



**Wyższa Szkoła Zarządzania
i Administracji w Opolu**

Władysław Wornalkiewicz

**WPROWADZENIE
DO PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW
INFORMATYCZNYCH ZARZĄDZANIA**

Część 2

Opole 2016

Pauli i Michałowi

Spis treści

Przedmowa	9
Część 1	
Wybrane systemy zarządzania i sposoby modelowania	
1.1. Informatyka w zarządzaniu	13
1.1.1. Wstęp	13
1.1.2. Znaczenie informatyki na przykładzie logistyki	14
1.1.3. Generacje systemów zintegrowanych	17
1.1.4. Formułowanie układu modułów i funkcji	18
1.1.5. Analityka biznesowa	22
1.1.6. Inteligentny łańcuch dostaw	22
1.1.7. Przykład wdrażania narzędzi informatycznych do usprawnienia edukacji zarządzania placówką oświatową	24
1.1.8. Systemy informatyczne w logistyce	25
1.1.9. Charakterystyka programu edukacji w zakresie informatyki w logistyce	27
1.1.10. Możliwości zatrudnienia	30
1.2. Planowanie potrzeb zasobów przedsiębiorstwa	33
1.2.1. MRP – zakres merytoryczny bloków tematycznych	33
1.2.1.1. Cele	33
1.2.1.2. Bloki tematyczne	34
1.2.1.3. Zarządzanie z zastosowaniem koncepcji MRP	37
1.2.2. System klasy MRP i jego otoczenie	40
1.2.3. Standardy sterowania produkcją	42
1.2.4. Przykłady aplikacji standardowych	48
1.2.5. Interfejs pakietu PRODIS – wybrane przykłady	51
1.2.6. Tematy z problematyki MRP	59
1.3. Przykład analizy powdrożeniowej	61
1.3.1. Wstęp	61
1.3.2. Przedstawienie działalności firmy Higma Service	62
1.3.2.1. Zakres działalności	62
1.3.2.2. Aplikacje systemu informatycznego	64
1.3.3. Eksploatowane zintegrowane systemy informatyczne	67
1.3.4. Funkcjonalność pakietu standardowego Comarch ERP Optima	81
1.3.5. Możliwości usprawnienia systemów w obszarze Biura Obsługi Klientów	89
1.4. Systemy zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie	96
1.4.1. Wprowadzenie	96

1.4.2. Katalog korzyści z wprowadzenia systemu ERM	97
1.4.3. Systemy informatyczne klasy ERM	99
1.4.4. Omówienie dalszych wiodących firm doradczych, w tym również w zakresie ERM	105
1.5. Zagadnienia pomocnicze w projektowaniu procedur systemowych	108
1.5.1. Problematyka zastosowania dostępnych programów komputerowych	108
1.5.2. Narzędzia CASE w modelowaniu systemu informatycznego	113
1.5.2.1. Wprowadzenie	113
1.5.2.2. Pakiet do projektowania baz danych	118
1.5.3. Funkcjonalność pakietu typu CASE	120
1.5.4. Wspomaganie tworzenia interfejsu użytkownika	122
1.5.5. Analiza i modelowanie z zastosowaniem różnych narzędzi	123
1.5.6. Zastosowanie metod ilościowych w analizie działalności obiektu	126
1.6. Tendencje rozwojowe w wykorzystaniu nowych technologii informacyjnych w obszarze magazynowania	132
1.6.1. Wprowadzenie	132
1.6.2. Nowoczesne koncepcje logistyki	133
1.6.3. Gospodarka elektroniczna w logistyce	135
1.6.4. Współczesna gospodarka magazynowa	136
1.6.5. Stosowanie standardów w zakresie identyfikacji transakcji kodami kreskowymi	138
1.6.6. Technologia RFID	142
1.6.7. Technologia <i>Voice Picking</i>	143
1.6.8. Automatyzacja procesu magazynowania	145
1.7. Modelowanie ekonometryczne pomocne w projektowaniu systemów	147
1.7.1. Użycie algebry liniowej macierzy	147
1.7.1.1. Informacje wprowadzające	147
1.7.1.2. Estymacja parametrów modelu zmiennej X_3 w środowisku R	150
1.7.1.3. Zastosowanie funkcji macierzowych programu R	155
1.7.1.4. Wprowadzenie parametru stałego do równania liniowego modelu ekonometrycznego	159
1.7.2. Zastosowanie funkcji macierzowych Excela	163
1.7.3. Inne operacje w programie R na macierzach	166
1.8. Rozwiązanie komputerowe zagadnienia komiwojażera	171
1.8.1. Słowo wstępne	171
1.8.2. Asymetryczny problem komiwojażera	176
1.8.3. Symetryczny problem komiwojażera	181
1.8.4. Wspomaganie Excelem algorytmu Little'a	183
1.9. Marszrutyzacja przewozów z zastosowaniem programu WinQSB	193
1.9.1. Wstęp	193
1.9.2. Model matematyczny zadania decyzyjnego klasy VRP	195
1.9.3. Założenia do testowania modelu programem WinQSB	197
1.9.4. Procedura sformułowania zadania decyzyjnego w WinQSB	198
1.9.5. Rozwiązanie problemu decyzyjnego o zmiennych mieszanych	203

1.10. Zastosowanie programu Excel do selekcji zleceń przewozowych	207
1.10.1. Wprowadzenie	207
1.10.2. Dobór pojazdów – zakres informacyjny do algorytmizacji	209
1.10.3. Dane modelowe pojazdów	211
1.10.3.1. Współczynnik wykorzystania ładowności	226
1.10.3.2. Współczynnik wykorzystania pojemności	227
1.10.3.3. Warunek wykonania usługi w czasie wyznaczonym przez klienta	228
1.10.3.4. Ograniczenie podyktowane czasem funkcjonowania magazynów załadunku i rozładunku	230
1.10.3.5. Dostępność pojazdów do planowania przewozów	232
1.10.3.6. Współczynnik rentowności	232
1.10.4. Progi cenowe i obliczenie cen minimalnych	234
1.10.5. Podsumowanie	236

Część 2

Narzędzia wspomagające projektowanie systemów

2.1. Przedmiot: projektowanie systemów informatycznych	241
2.2. Zagadnienie projektowania systemów w literaturze	245
2.2.1. Słowo wstępne	245
2.2.2. Dostępne pozycje książkowe	245
2.2.3. UML w literaturze	248
2.2.4. Zagadnienie wdrożenia systemów	250
2.2.5. Problematyka baz danych	254
2.2.6. Informacje o projektowaniu hurtowni danych	257
2.3. Języki programowania systemów	260
2.3.1. Cechy języka programowania	260
2.3.2. Edukacja w zakresie języków programowania	261
2.3.3. Współczesna popularność języków komputerowych	265
2.3.4. Klasyfikacja języków programowania	269
2.3.5. Współczesne środowiska programistyczne tworzenia aplikacji	271
2.4. Zastosowanie UML w projektowaniu systemów	278
2.4.1. Wstęp	278
2.4.2. Diagramy UML	280
2.4.3. Podejście do analizy i projektowania systemów informatycznych	281
2.4.4. Zastosowania notacji UML	289
2.4.5. Standardy języka UML	295
2.4.6. Przykład modelowania z diagramami UML	297
2.4.7. Struktura diagramów języka UML	299
2.4.8. Wybrane diagramy stosowane w metodyce projektowania	301
2.4.9. Zawartość dokumentacji systemu informatycznego przy zastosowaniu notacji graficznej ERD na przykładzie szkoły	306
2.5. Standardy projektowania (studium przykładu)	310
2.5.1. Słowo wstępne	310
2.5.2. Rozplanowanie menu w aplikacjach Microsoftu	311

2.5.3. Standardowe rozwiązania na przykładzie procesów logistycznych modułu (<i>Comarch ERP Optima Handel</i>)	313
2.5.4. Przykłady rozplanowania menu w programach pomocniczych do analizy i projektowania	320
2.6. Tematy zaliczeniowe z przedmiotu: projektowanie systemów informatycznych	327
2.7. Opis przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów	328
2.8. Narzędzia tworzenia i analizy raportów	341
2.8.1. Zakres przedmiotu	341
2.8.2. Zastosowanie Excela do generowania raportów	342
2.8.3. Tworzenie kwerend i raportów w relacyjnej bazie danych	346
2.9. Raporty w ramach przykładowego modułu (<i>Analizy BI</i>)	356
2.9.1. Zadania <i>BI</i>	356
2.9.2. Raporty <i>BI</i>	357
2.10. Systemy zarządzania bazą danych	364
2.10.1. Wprowadzenie	364
2.10.2. Rozróżnienie systemów zarządzania bazą danych	367
2.10.3. Bliżej o języku SQL	371
2.10.4. Zbiory bazy danych w architekturze klient–serwer	374
2.10.5. Zagadnienie rozproszonych i zaawansowanych baz danych	375
2.10.6. Przykład bazy danych systemu wypożyczania pomocy warsztatowych	380
2.11. Elementy projektowania relacyjnej bazy danych wybranego problemu	387
2.11.1. Skorzystanie z szablonu	387
2.11.2. Próba formułowania struktury interfejsu wejścia	390
2.11.3. Definiowanie pól w Accessie	394
2.11.4. Otrzymywanie danych poprzez formularz	397
2.11.5. Utworzenie własnego formularza tabeli za pomocą kreatora	401
2.11.6. Prezentowanie danych w formie raportów	405
2.11.7. Zastosowanie kwerend	409
2.11.8. Tworzenie dalszych tabel bazy danych systemu wypożyczania narzędzi	416
2.11.9. Przykład powiązania tabel podstawowych tabelą łańcuchową	417
2.12. Wymagania programistyczne środowiska i techniczne sprzętu przykładowych aplikacji	427
2.12.1. Sage Symfonia ERP 2015 – Windows™ XP	427
2.12.2. Zintegrowany system zarządzania (<i>Comarch ERP Optima</i>)	429
2.12.3. SAP Business One	430
2.12.4. RAKS SQL	434
2.12.5. Normy regulujące sferę projektowania i programowania	439
2.13. Przykłady analizy powdrożeniowej w celu modyfikacji systemu eksploatowanego	442
2.13.1. Proponowane usprawnienia funkcjonalności modułu HR	442
2.13.1.1. Słowo wstępne	442

2.13.1.2. Opis funkcjonalności wybranych wersji systemu standardowego	443
2.13.1.3. Zakres implementacji SAP R/3 i jego rozszerzenia w przykładowym obiekcie	446
2.13.1.4. Wnioski powdrożeniowe	450
2.13.1.5. Przykład usprawnienia w zakresie analityki biznesowej	451
2.13.1.6. Wzmocnienie integracji systemów w obszarze HR	453
2.13.2. Usprawnienie systemu płacowego i księgowego	455
2.13.3. Sugestie usprawnienia pracy pilota autokaru	458
2.14. Pożądane dodatkowe umiejętności projektującego system klasy ERP	463
2.14.1. Praca na stanowisku sieci laboratorium komputerowego (moduł: <i>Handel</i>)	463
2.14.2. Zakres pytań i tematów z przedmiotu: wdrożenie zintegrowanego systemu klasy ERP	468
2.14.3. Zaliczenie przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów	469
2.15. Internet jako medium promocji produktu i kreacji wizerunku	471
2.15.1. Współpraca wirtualna z Google	471
2.15.2. Głosy doradców i marketerów internetowych	474
2.15.3. Studia specjalistyczne i dalsze publikacje internetowe	482
2.15.4. Tematyka marketingu internetowego w pozycjach zwartych	484
2.16. Podgląd zaprojektowanej witryny internetowej	487
2.16.1. Wstęp	487
2.16.2. Funkcjonalność menu bocznego	491
2.16.3. Statystyki witryny	496
2.16.4. Wpisy na stronie głównej i na stronach tematycznych	497
2.16.5. Przykład wpisu: „Pytania i zadania zaliczeniowe”	500
2.16.6. Strony (<i>Seites</i>) w ramach blogu	502
2.16.7. Statystyki szczegółowe	503
2.17. Modelowanie ekonometryczne ruchu internetowego	510
2.17.1. Zastosowanie modelu wielomianowego	510
2.17.2. Modele Holta-Wintersa	513
2.17.3. Sformułowanie modelu multiplikatywnego	515
2.17.4. Propozycja zastosowania modelu podwójnego wyrównywania wykładniczego z trendem	520
2.17.5. Próba wyłonienia procedury wynikowej	522
2.18. Wykaz ważniejszych pojęć występujących w opracowaniu	523
2.19. Wzory pomocnicze w projektowaniu algorytmów	550
Bibliografia	555
Indeks rzeczowy	563

Część 2

Narzędzia wspomagające projektowanie systemów



2.1. Przedmiot: projektowanie systemów informatycznych¹⁵⁹

Przedmiot: projektowanie systemów informatycznych wykładany jest przeważnie na wydziale ekonomicznym kierunku studiów logistyka ze specjalizacją zarządzanie logistyczne. Podstawowe cele realizowane w ramach przedmiotu:

1. Zapoznanie się ze sposobem formułowania umowy na określony etap pracy projektowej z zakresu informatyki w logistyce.
2. Poznanie składu dokumentacji projektowej na etapach: koncepcji systemu, modelowania schematów blokowych poszczególnych modułów, analizy przedwdrożeniowej, instrukcji eksploatacyjnej.
3. Opracowywanie założeń projektowych w celu ich oprogramowania.
4. Nabranie umiejętności projektowania diagramów w języku UML.
5. Zapoznanie się z pakietem standardowym, np. **StarUML**, do projektowania dokumentacji systemu z myślą o automatyzacji generowania ramowego kodu źródłowego.

Projektowanie nowych i modernizacja istniejących systemów informatycznych w dobie rozwoju technik informatycznych stanowi istotne zagadnienie w doskonaleniu procesów informacyjnych przedsiębiorstwa, a zwłaszcza z obszaru szeroko pojętej logistyki. Logistyka bowiem obejmuje sferę zaopatrzenia, produkcji, jak i dystrybucji wytworzonych wyrobów gotowych, części zamiennych oraz usług. Podstawę projektowania systemów informatycznych stanowi poznanie sposobów graficznego przedstawienia operacji procesu zarządzania przedsiębiorstwem. Techniki w tym zakresie ciągle są doskonalone, od wczesnych manualnie rysowanych schematów blokowych, później wspartych programami pomocniczymi, aż po współczesne diagramy wykonywane komputerowo. Problematykę przedmiotu tworzy osiem bloków tematycznych:

¹⁵⁹ W opracowaniu autor wykorzystał własne założenia do przedmiotu: projektowanie systemów informatycznych w ramach projektu badawczego „Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu w perspektywie realizacji strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistycznego poprzez wdrożenie programu rozwojowego”, Opole 2015.

1. Formułowanie umowy na prace projektowe i struktura dokumentacji projektowej na poszczególnych etapach, począwszy od koncepcji aż po dokumentację eksploatacyjną włącznie.

2. Budowa schematów blokowych modułów systemu informatycznego.

3. Struktury rekordów zbiorów wynikające z rozszerzonych wymagań użytkownika i systemu istniejącego.

4. Symbole języka UML służące do modelowania diagramów operacji i ich sekwencji w procesie zarządzania.

5. Ćwiczenia z zakresu graficznego przedstawiania w notacji języka UML następujących diagramów:

- przypadków użycia;
- klas obiektów;
- asocjacji, czyli powiązań klas;
- struktury zagnieżdżonej specjalizacji;
- reakcji systemu na działania operatora;
- stanu urządzeń oraz obiektów podczas realizacji określonego zadania;
- sekwencji operacji z pokazaniem interakcji obiektów;
- z zastosowaniem specjalnych symboli sprzętu komputerowego oraz sieciowego.

6. Funkcjonalność pomocniczego programu do tworzenia diagramów modułów projektowanego systemu informatycznego.

7. Ćwiczenia na typowym programie z internetu w języku UML w obszarze tworzenia diagramów klas oraz asocjacji między nimi.

8. Tworzenie dokumentacji projektowej modułu z uwzględnieniem stereotypów (gotowych sekwencji kodu źródłowego danego języka aplikacji) oraz wygenerowanie ramowego kodu źródłowego na potrzeby implementacji (oprogramowania zadania).

Blok 1. poprzedzony jest poznaniem zasad negocjacji z inwestorem w celu doprowadzenia do zawarcia umowy na określony etap projektowania. Koncepcja danego podsystemu musi nawiązywać do realizacji całego, już wstępnie zintegrowanego, systemu informatycznego obiektu gospodarczego. Zatwierdzenie założeń projektowych koncepcji przez inwestora umożliwia przystąpienie do opracowania ramowych schematów blokowych modułów. W ramach 1. bloku określona zostanie struktura dokumentacji poszczególnych etapów projektowania, wdrażania oraz eksploatacji aplikacji programowej.

Blok 2. wypełniają ćwiczenia w rysowaniu schematów blokowych poszczególnych operacji realizowanych przez komputer stacjonarny, sieć terminali lub układ urządzeń mobilnych w danym przedsiębiorstwie, jak też będących w jego otoczeniu.

Kolejny, **3. blok w omawianym przedmiocie stanowi ciąg zadań służących** nabraniu umiejętności formułowania struktur opisujących obiekty lub powiązania między nimi (asocjacje, zbiory łańcuchowe). Poznane zostają sposoby zapisu różnych typów informacji (tekstowej, numerycznej, binarnej). Ćwiczone jest także projektowanie rekordów zbiorów, aby nie występowało powtarzanie się pól informacji w różnych zbiorach. Tworzoną bazę danych powinna cechować możliwie najmniejsza pojemność przy zachowaniu dużej efektywności jej stosowania.

Nowoczesne projektowanie systemów informatycznych, angażujących różne języki programowania, w tym obsługujące przeglądarki internetowe, wymaga graficznego języka opisu poszczególnych czynności w operacji oraz pokazania związków między nimi. W tym celu opracowano język UML jako uniwersalne narzędzie stanowiące pomost do określenia założeń dla programistów piszących w różnych językach adekwatnych do rozwiązywanego problemu.

W 4. bloku poznawane są poszczególne podstawowe symbole graficzne tego języka. Aby zademonstrować umiejętność posługiwania się symbolami języka UML, przedstawiono różne rozwiązania problemowe, takie jak praca w bibliotece, postępowanie w kancelarii prawniczej oraz inne drobne przykłady zastosowania symboli w diagramach.

Blok 5. przeznaczono na opanowanie rysowania diagramów tworzących jako całość dokumentację graficzną rozwiązywanego problemu informatycznego. Studiujący przyjmują własny przykład budowy określonego systemu informatycznego i w wykonaniu diagramów opierają się na standardowych diagramach zamieszczonych w literaturze pomocnej do projektowania systemów informatycznych, polecanej na wykładach. Manualne posługiwanie się zarówno symbolami, jak i ich zestawienie w formie diagramów opisu klas obiektów, ich zależności, struktur informacji, stanów czynności oraz sprzętu informatycznego jest uciążliwe.

Dlatego w **6. bloku przeprowadzane są ćwiczenia na dostępnym z internetu programie**, np. StarUML. Pozwala on na rysowanie na ekranie różnych diagramów danego modułu informatycznego, dobieranie stereotypów, czyli gotowych sekwencji kodu źródłowego odpowiadających określonemu językowi programowania.

Blok 7. **przeznaczony jest na opanowanie budowania własnych diagramów klas w warunkach domowych**, opierając się na przykładach z wykładu o projektowaniu systemów informatycznych. Szczególną uwagę zwraca się na powiązania klas (plików), by właściwie wyszukać zestaw informacji, odpowiednio je zagregować według potrzeb użytkownika.

Blok 8. to prezentacja dorobku prac domowych w obszarze danego modułu obejmującego podstawowe diagramy dokumentacji projektowej.

Ponadto ważnym elementem zajęć jest pokazanie możliwości generowania z użyciem programu, np. StarUML, ramowego listingu kodu stanowiącego podkład do dalszego uszczegółowienia przez programistów.

Efektem końcowym przedmiotu **projektowanie systemów informatycznych** jest wstępne przygotowanie kadry do projektowania systemów w ośrodkach informatyki przedsiębiorstw, biurach projektowych. Ponadto wykształcenie specjalistów – wiodących analityków konserwujących i rozwijających systemy informatyczne, zwłaszcza klasy ERP – w działach obszaru logistyki przedsiębiorstw produkcyjnych i spedycyjnych. Podstawowe treści kształcenia są następujące:

- **formułowanie zawartości dokumentacji projektowej na różnych etapach budowy lub modernizacji modułów informatycznych systemu zintegrowanego;**
- **tworzenie opisu problemu zarządzania w celu jego implementacji w odpowiednich językach programowania;**
- **wspomaganie procesu projektowania i oprogramowania przy wykorzystaniu narzędzi programistycznych, stosujących przede wszystkim notację języka UML.**

2.2. Zagadnienie projektowania systemów w literaturze

2.2.1. Słowo wstępne

Podjmując się zaprojektowania systemu informatycznego, stanowiącego modernizację istniejącego w obiekcie, poszukuje poradnika, który pomógłby mu w:

- sformułowaniu ogólnej koncepcji funkcjonowania systemu, z pokazaniem ram konfiguracji sprzętowej, struktury oprogramowania oraz obszarów obsługi;
- wyborze nowoczesnego pakietu standardowego;
- powołaniu zespołu wdrożeniowego;
- przeprowadzeniu analizy przedwdrożeniowej;
- zdefiniowaniu umowy kompleksowej na zakup standardu, wdrożenie i serwisowanie przyszłej aplikacji programowej;
- przystosowaniu rozwiązania standardowego do uwarunkowań danego przedsiębiorstwa;
- czuwaniu nad aktualnością systemu po jego wdrożeniu.

Przeglądając pobieżnie pozycje biblioteczne, jak i źródła internetowe, zauważyć można tylko wycinkowe zajęcie się tematem pomocy projektującym według aktualnych potrzeb systemu informatycznego. Przeważnie są to opisy ogólne etapów projektowania, przedstawienia notacji schematów lub diagramów fragmentów systemów w bieżąco modnych językach prezentacji funkcji czy też procedur działania. Występują też publikacje na temat rozległej gamy języków programowania ze wskazaniem stereotypów (standardów) podprogramów, jakie zostały przez lata w nich wypracowane. Dokonajmy zatem rekonesansu po możliwie aktualnych jeszcze publikacjach pomocnych, moim zdaniem, w procesie formułowania założeń projektowych, a następnie ich implementacji w formę gotowej aplikacji.

2.2.2. Dostępne pozycje książkowe

Początkującym adeptom sztuki projektowania systemów informatycznych proponuję zapoznanie się z podstawami technologii informacyjnej. W sposób przystępny podaje to książka *Technologia informacyjna nie tyl-*

ko dla uczniów¹⁶⁰. Wprowadza nas w środowisko systemu operacyjnego Windows i LINUX, poznajemy ideę komunikacji w komputerowych sieciach lokalnych oraz globalnych; poznajemy sposób redagowania zaawansowanych dokumentów tekstowych. Interesujące jest pokazanie operacji przetwarzania plików graficznych i multimedialnych, tworzenie własnych prezentacji na określony temat i korzystanie z arkuszy kalkulacyjnych, w tym z tabel przestawnych. Na uwagę zasługuje omówienie statycznych serwisów WWW. Wprowadzani jesteśmy w zagadnienie relacyjnych baz danych, pracę grupową, wymianę plików między aplikacjami. W rozdziale końcowym zapoznajemy się z przykładami wykorzystania makropoleceń w aplikacjach, obróbką formularzy w języku JavaScript.

Kontynuując proces doksztalcania, sięgamy po pozycję *Praktyczne wykorzystanie MS Windows 7 oraz Office 2010*¹⁶¹. W podręczniku tym przedstawiono prace z systemem operacyjnym Microsoft Windows 7. Pokazano korzystanie z aplikacji pakietu Office, w tym z programów: Word, Excel, PowerPoint, MS Access 2010. Godna uwagi jest prezentacja wymiany danych między Excelem a Accessem. Zachęcenie ramowymi możliwościami bazy danych Access sięgamy po rozwinięcie tej tematyki zamieszczone w książce *Access 2010 PL*¹⁶². Pokazano w niej środowisko bazy danych Access oraz korzystanie z szablonu Northwind. Nauczymy się budowy tabel i tworzenia ich struktur przy pomocy różnych związków pomiędzy nimi. Cenne jest formułowanie kwerend do automatyzacji pracy z danymi w tabelach. Dane w tabelach możemy modyfikować przy pomocy formularzy, a prezentować je w formie raportów, w tym korzystając z kwerend. Nabranie wprawy w pracy z Accessem pozwala nam na tworzenie makropoleceń w celu automatyzowania regularnie wykonywanych operacji w aplikacji programowej.

Co jakiś czas ukazują się nowe wersje pakietu biurowego Microsoft Office. Dla pogłębienia umiejętności w budowaniu relacyjnych baz danych dla małej firmy zapoznajmy się z książką *Microsoft Access 2013. Krok po kroku*¹⁶³ i omówionymi w niej tematami:

- proste techniki baz danych (podstawy Microsoft Access 2013, tabele, formularze, wyświetlanie danych, raporty);

¹⁶⁰ E. Krawczyński, Z. Talaga Z., M. Wilk, *Technologia informacyjna nie tylko dla uczniów. Podręcznik*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2002.

¹⁶¹ R. Supranowicz, L. Łozowski, *Praktyczne wykorzystanie MS Windows 7 oraz Office 2010*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Legnicy, Legnica 2011.

¹⁶² D. Mendrala, M. Seliga, *Access 2010 PL*, Helion, Gliwice 2010.

¹⁶³ J. Cox, J. Lambert, *Microsoft Access 2013. Krok po kroku*, APN Promise, Warszawa 2013.

- techniki relacyjnych baz danych (utrzymywanie spójności danych, tworzenie kwerend, niestandardowych formularzy i raportów);
- zarządzanie bazami danych i bezpieczeństwo (importowanie i eksportowanie danych, prostota interfejsu dla użytkownika, ochrona baz danych).

Szerokie możliwości wykorzystania arkusza kalkulacyjnego Excel w zarządzaniu pokazano w książce *Analiza i prezentacja danych w Excelu*¹⁶⁴. Autorzy tej książki w części 1. podejmują temat projektowania wstępnego pulpitu menedżerskich i modelu danych. Część 2. pracy obejmuje szczegóły tworzenia wykresów, przedstawiania na nich serii danych, formatowania wykresów. Zagadnieniu pracy z tabelami przestawnymi i wykresami poświęcona jest część 3. W części 4. zaprezentowano budowanie komponentów do zaawansowanych pulpitu menedżerskich z uwzględnieniem tendencji szeregów oraz nabrania umiejętności grupowania danych. Zastosowanie makr do automatyzacji pulpitu menedżerskich i raportów omówiono w części 5. książki, a część 6. dotyczy:

- importowania danych z MS Access;
- współdzielenia danych, a w ramach tego zabezpieczenia pulpitu menedżerskich i raportów, łączenia pulpitu menedżerskiego Excela z MS PowerPointem;
- zapisywania pulpitu menedżerskich w formacie PDF.

Szeroki horyzont zagadnień informatyki przedstawia podręcznik akademicki *Informatyka ekonomiczna*¹⁶⁵. Tematykę podzielono na części, a części na rozdziały. W części 1. podano podstawy teoretyczne z rozróżnieniem propedeutyki informatyki ekonomicznej, wprowadzenia danych oraz informacji w systemach zarządzania. Kolejna część: *Technologie teleinformatyczne* to obszar dalszej edukacji w zakresie sprzętu i sieci komputerowych. Część 3. zajmuje oprogramowanie komputerów z uwzględnieniem algorytmów, struktur danych, języków programowania. Tworzenie systemów informatycznych to temat części 4., która obejmuje:

- analizę i projektowanie systemów informatycznych;
- bazy danych;
- inżynierię oprogramowania;
- zarządzanie projektami informatycznymi.

Uwaga 5. części książki *Informatyka ekonomiczna* skupiona jest na prezentacji podstawowych i aktualnych systemów informatycznych zarządza-

¹⁶⁴ M. Alexander, J. Walkenbach, *Analiza i prezentacja danych w Microsoft Excelu*, Helion, Gliwice 2011.

¹⁶⁵ S. Wrycza (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.

nia, a mianowicie: ERP (zintegrowany system informatyczny), CRM (system obsługi klienta), BI (analitika biznesowa), WFM (elektroniczny obieg dokumentów). Część 6: *Gospodarka wiedzy* wprowadza nas w tematykę: społeczeństwo informacyjne, biznes elektroniczny, *e-learning*. Rozdział ostatni przedstawia ekonomiczną ocenę przedsięwzięć informatycznych, prawne aspekty informatyki, kodeks etyki zawodowej w informatyce.

2.2.3. UML w literaturze

Nowy impuls do procesu projektowania i implementacji standardowych aplikacji programowych dają książki wydane pod patronatem Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych¹⁶⁶. W książce *Analiza i projektowanie systemów informatycznych* przedstawiono przykłady modelowania małych systemów z użyciem notacji języka UML. Język ten wprowadza specyficzne nazewnictwo oraz symbole do przedstawienia na diagramach różnych funkcjonalności organizacyjnych w obiekcie z wyodrębnieniem klas (plików) i związków między nimi. W projektowaniu obiektowym systemów informatycznych wyróżnia się następujące podstawowe diagramy: przypadków użycia, klas, stanów, aktywności, interakcji, pakietów. Stanowią one podstawowy trzon opisu wymienionej wcześniej publikacji. Godny uwagi jest załączony słownik wybranych pojęć z obszaru projektowania systemów informatycznych.

Pełny proces opracowania oprogramowania, określony temat z użyciem notacji graficznej w założeniach projektowych ukazano w książce *Modelowanie i implementacja systemów informatycznych*. Obejmuje on:

- analizę potrzeb użytkownika;
- projektowanie diagramów w notacji UML;
- implementacje, czyli oprogramowanie w formie sekwencji kodu języka również nazwanego UML;
- testowanie opracowanej sekwencji kodu programowego.

Modelowanie graficzne z użyciem notacji języka UML (*Unified Modeling Language*) powinno być poprzedzone gruntowną znajomością pojęć, symboli i technik modelowania w tym języku. Warto więc przestudiować książkę *UML przewodnik użytkownika*¹⁶⁷. Jest to obszerna monografia poświęcona prostemu modelowaniu obiektowemu z pokazaniem sposobów formułowania struktury systemu, oraz skorzystanie z technik tworzenia

¹⁶⁶ J. P ł o d z i e ń, E. S t e m p o s z, *Analiza i projektowanie systemów informatycznych*, wyd. 2. rozsz., PJWSTK, Warszawa 2005; M. T r z a s k a, *Modelowanie i implementacja systemów informatycznych...*, op.cit.

¹⁶⁷ G. B o o c h, J. R u m b a u g h, I. J a c o b s o n, *UML przewodnik użytkownika*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

klas, związków, komentarzy i budowania diagramów. Pokazano również przydatne techniki modelowania graficznego złożonej struktury systemu informatycznego, w tym sieci związków, interfejsów, rozwiązań prototypowych i diagramów obiektów. W przewodniku występują też przykłady modelowania podstawowego zachowania się elementów projektowanej aplikacji: interakcje, przypadki użycia, przepływy czynności. W złożonym modelu zachowania w opracowaniu diagramów stosowane są pojęcia i techniki graficznego ukazania w procesie zarządzania, takich elementów jak:

- zdarzenia i sygnały;
- „maszyny” stanowe;
- procesy i wątki we współbieżnych przepływach sterowania;
- ograniczenia czasowe i ukazanie migracji obiektów;
- wykorzystanie inżynierii „do przodu” lub „do tyłu” przy generowaniu listingu sekwencji kodu źródłowego języka UML lub odtwarzaniu kodu na podstawie dokumentacji graficznej odpowiednio wykonanych diagramów.

Złożone aplikacje informatyczne cechuje rozbudowana architektura rozproszonego systemu obiektowego obejmująca:

- komponenty (programy wykonywalne, biblioteki, tabele, dokumenty, interfejsy);
- procesory i urządzenia;
- mechanizmy realizacji operacji;
- wzorce projektowe;
- budowę fizycznych baz danych;
- składniki zdalnego dostępu w trybie klient–serwer;
- „podarchitektury” systemów składowych.

W wyniku ciągłych prac grupy roboczej OMG (*Object Management Group*) powstają kolejne wersje oraz nowe profile języka UML.

Pełniejsze wykorzystania możliwości języka UML spotykamy w książce *UML 2.x. Ćwiczenia zaawansowane*¹⁶⁸. We wstępie nadmieniono: „Korzyści z użytkowania języka UML zainspirowały inne środowiska zawodowe do opracowania własnych standardów przyjmujących postać profili tego języka”. Przykładem jest język SysML przeznaczony do programów o charakterze technicznych. W książce wymieniono zmiany, jakim podlegały wersje zarówno języka UML, jak i SysML. Na przykładach zaprezentowano zastosowanie najnowszych rodzajów diagramów w tych językach. Trzeba tu wymienić diagramy m.in.: parametryczny, sekwencji, pakietów. Popularność UML wynika z możliwości bezpośredniego przejścia z okre-

¹⁶⁸S. Wrycza, B. Marcinkowski, J. Maślankowski, *UML 2.x. Ćwiczenia zaawansowane*, Helion, Gliwice 2002.

ślonego diagramu graficznego do struktury kodu źródłowego we wskazanym języku programowania, np. w Java. Takimi narzędziami programistycznymi są aplikacje komercyjne¹⁶⁹: Enterprise Architect, MagicDraw UML, AgileJ Struktura Views oraz ogólnie dostępny ArgoUML.

2.2.4. Zagadnienie wdrożenia systemów

W publikacjach na temat wdrożenia systemu zintegrowanego w obiektach biznesowych występują też elementy nawiązujące do analizy i projektowania procedur działania w sferze zarządzania. Dobre praktyki wdrożeń systemów klasy ERP w różnych branżach przedsiębiorstw przedstawia książka: *Zintegrowane systemy informatyczne*¹⁷⁰. Na zakończenie tego krótkiego przeglądu literatury chciałbym zaprosić Czytelnika do lektury mojej książki: *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie*¹⁷¹. Z punktu widzenia przeprowadzenia analizy przedwdrozeniowej, sformułowania założeń implementacji określonego standardu aplikacji do uwarunkowań firmy inwestora przedsięwzięcia informatycznego, warto zapoznać się, moim zdaniem, z tematyką m.in. rozdziałów:

- *Funkcjonalność ERP na przykładzie SyKOF*;
- *Studium przypadku systemów ERP w MŚP*;
- *Duże rozwiązania informatyczne klasy ERP*;
- *Modelowanie systemów informatycznych*;
- *Implementacja w języku UML*;
- *Narzędzia wspomaganie procesu projektowania typu CASE*.

Z publikacji będących tłumaczeniami z języka angielskiego moim zdaniem na uwagę zasługują książki: *Zarządzanie projektami IT*¹⁷²; *Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku*¹⁷³; *Projektowanie hurtowni danych*¹⁷⁴.

W pierwszej z wymienionych pozycji autor stara się wskazać skuteczne metody zarządzania przedsięwzięciami informatycznymi, a w ramach tego: zaplanowanie projektu i przygotowanie strategii, określenie budżetu

¹⁶⁹ Ibidem, s. 193.

¹⁷⁰ J. K i s i e l n i c k i, M. P a ń k o w s k a, H. S r o k a (red. nauk.), *Zintegrowane systemy informatyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

¹⁷¹ W. W o r n a l k i e w i c z, *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego...*, op.cit.

¹⁷² J. P h i l l i p s, *Zarządzanie projektami IT*, Helion, Gliwice 2005.

¹⁷³ M. J. H e r n a n d e z, *Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku*, Helion, Gliwice 2014.

¹⁷⁴ C. T o d m a n, *Projektowanie hurtowni danych. Zarządzanie kontaktami z klientami (CRM)*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.

i zasobów personalnych, prowadzenie realizacji zgodnie z harmonogramem. W dwunastu rozdziałach przedstawiono kolejne etapy procesu tworzenia, wdrażania i zakończenia projektu informatycznego traktowanego jako przedsięwzięcie inwestycyjne. Na wyróżnienie zasługują rozdziały: *Planowanie projektu*; *Tworzenie budżetu*; *Organizacja zespołu projektowego*; *Zmiany w projekcie*; *Zarządzanie zespołami*; *Kończenie projektu*.

W określeniu kosztów projektu zastosowano metodę PERT z wykorzystaniem średniej ważonej obliczanej według wzoru na koszt oczekiwany: $K_e = (a + 4m + b)/6$, gdzie: a – szacowanie kosztu pesymistyczne, m – najbardziej prawdopodobne, b – optymistyczne. Obliczenia przeprowadzane są w ten sposób w odniesieniu do:

- konfigurowania serwerów;
- instalowania sprzętu sieciowego;
- instalowania kart sieciowych we wszystkich serwerach;
- testowania w sieci połączenia z bazą;
- ukończenia aktualizacji aplikacji standardowej;
- testowania aplikacji w środowisku pracy;
- ukończenia aplikacji.

W tworzeniu struktury podziału pracy zastosowano program Microsoft Project oraz harmonogram Gantta. W ocenie realizacji zadań końcowych wykorzystano analizę ścieżki krytycznej metodą CPM. W części końcowej omawianej książki autor przedstawia sposób przeprowadzenia audytu po zakończeniu projektu. Na uwagę zasługuje słowniczek pojęć stosowanych w zarządzaniu projektami IT, z których warto wymienić:

- definicje metod analizy (drzewa decyzji, ilościowa ryzyka, jakościowa ryzyka, kosztów i korzyści, Monte Carlo, porównawcza, trendów, delficka, STAR);
- określenia diagramów (Pareto, sekwencji działań w systemie), faz realizacji projektu;
- prawa (malejących przychodów krańcowych, Parkinsona);
- programy (Microsoft Project, Microsoft Project Server, Project Management Information System – wspomagający zarządzanie projektem).

Autor wskazuje na takie opracowania jak: ISO 9000 – międzynarodowy standard pomagający organizacji przestrzegać własnych procedur zapewnienia jakości, poradnik *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* z zakresu zarządzania projektem. Dla wyjaśnienia skorzystajmy jeszcze z niektórych definicji wyszczególnionych pojęć¹⁷⁵. Analiza drzewa decyzji (*decision tree analysis*) to metoda analizowania, która z dwóch decyzji jest lepsza. Analiza Monte Carlo (*Monte Carlo Analysis*)

¹⁷⁵ J. Phillips, *Zarządzanie projektami IT...*, op.cit. (Słowniczek).

stanowi metodę przewidywania wyników różnych scenariuszy wydarzeń w zależności od różnych zmiennych. Zastosowana do harmonogramu może wygenerować optymistyczne, pesymistyczne i najbardziej prawdopodobne terminy realizacji zadań projektu. Metoda delficka (*Delphi Technique*) to metoda zasięgania opinii anonimowych ekspertów na temat przewidywanego ryzyka projektu oraz jego fazy. Metoda STAR (*STAR method*) służy do prowadzenia rozmów z potencjalnymi podwykonawcami. Diagram Pareto (*Pareto diagram*) związany jest z prawem Pareto, które mówi, że 80% problemów wynika z 20% przyczyn. Prawo Parkinsona (*Parkinson's Law*) mówi, że praca będzie się rozrastać, aby wypełnić czas na nią przeznaczony.

Microsoft Project (MS Project) to program komputerowy pozwalający kierownikowi zespołu wdrażającego zbudować podstawy projektu i czuwać w trakcie jego realizacji. Microsoft Project Server umożliwia zespołowi przekazywanie danych o sytuacji w realizacji zadań projektowych. Stanowi oprogramowanie towarzyszące MS Project, instalowane na firmowym serwerze internetowym lub intranetowym. Project Management Information System stanowi program komputerowy wspomagający zarządzanie zadaniami, zbieranie informacji oraz określanie prognoz wykonania zadań. Pojęcie IT (*information technology*) dotyczy technologii informacyjnej, infotechnologii, a wyraża całokształt zagadnień, metod, środków i działań związanych z przetwarzaniem informacji¹⁷⁶. Stanowi połączenie zastosowań informatyki i telekomunikacji, obejmuje również sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie, a także narzędzia i inne technologie związane ze zbieraniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, przechowywaniem, zabezpieczaniem i prezentowaniem informacji.

Programem wspomagającym pracę zespołu wdrożeniowego projektu informatycznego może być też pakiet WinQSB, a w jego ramach moduł PERT/CPM (ryc. 2.2.1). Widzimy tu zdefiniowanie zadania do metody PERT z podaniem:

- numeru czynności – zadania (*Activity Number*);
- nazwy czynności (*Activity Name*);
- czynności poprzedzającej w sieci zależności (*Immediate Predecessor*);
- czas optymistyczny (*Optimistic time – a*);
- czas najbardziej prawdopodobny (*Most likely time – m*);
- czas pesymistyczny (*Pessimistic time – b*).

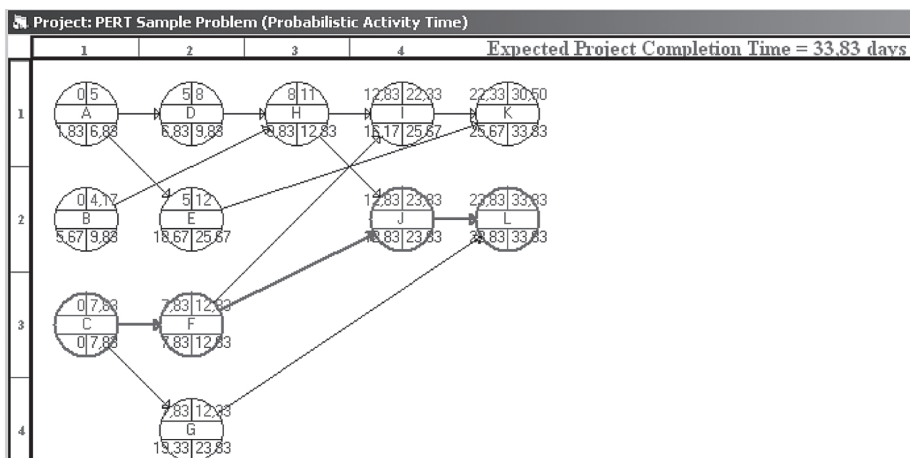
¹⁷⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Technologia_informacyjna], dostęp: 10.12.2015.

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Optimistic time (a)	Most likely time (m)	Pessimistic time (b)
1	A		3	5	7
2	B		4	4	5
3	C		5	8	10
4	D	A	2	3	4
5	E	A	5	7	9
6	F	C	4	5	6
7	G	C	3	4	8
8	H	B,D	3	3	3
9	I	F,H	9	9	12
10	J	F,H	10	11	12
11	K	E,J	6	8	11
12	L	G,J	8	10	12

Źródło: Opracowanie własne modułem PERT/CPM.

Ryc. 2.2.1. Sformatowanie zadania do realizacji metodą PERT

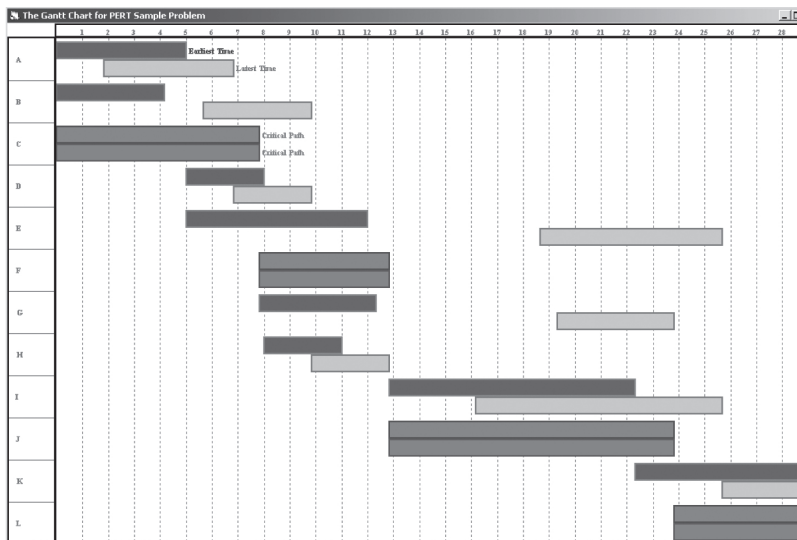
Graficzne rozwiązanie zadania z pokazaniem ścieżki krytycznej (czynności: C-F-J-I) o długości 33,83 dni pokazano na rycinie 2.2.2.



Źródło: Opracowanie własne modułem PERT/CPM.

Ryc. 2.2.2. Sieć zależności uzyskana metodą PERT

Alternatywnym rozwiązaniem graficznym jest wykres Gantta przedstawiony na rycinie 2.2.3. Ścieżkę krytyczną pokazano w formie czarnych poziomych „belek”.



Źródło: Opracowanie własne modulem PERT/CPM.

Ryc. 2.2.3. Harmonogram Gantta wygenerowany modulem PERT/CPM

Zastosowanie starszej wersji programu spotykamy w rozdziale: *Analiza przedsięwzięć* w dwóch wydaniach książki *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych*. Przedstawiono tu przykłady z zastosowaniem mikrokomputera w zakresie¹⁷⁷: metody ścieżki krytycznej CPM, wersji kosztowej CPM, metody PERT.

2.2.5. Problematyka baz danych

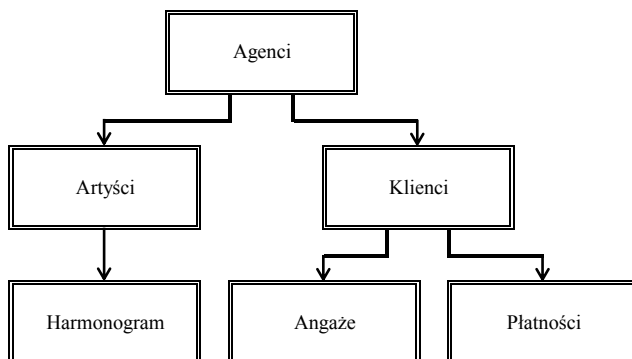
Praca Michaela J. Hernandez¹⁷⁸ wprowadza nas w tajniki modelowania nowych baz danych oraz analizowania już eksploatowanych. Szczególna uwaga skupiona jest na relacyjnej bazie danych, określeniu kluczy i relacji oraz nałożeniu węzłów integralności. Książka składa się z trzech części: projektowanie relacyjnych baz danych, proces projektowania, problemy projektowania baz danych. Godne uwagi są *Dodatki* oraz *Słowniczek* zawierający m.in. podstawową terminologię z zakresu baz danych.

Przed omówieniem relacyjnej bazy danych przedstawiono wcześniejsze modele, tj. hierarchiczny oraz sieciowy. Przykładowy diagram hierarchicz-

¹⁷⁷ M. D u c z m a ł, W. W o r n a ł k i e w i c z, *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych. Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2010. M. D u c z m a ł, W. W o r n a ł k i e w i c z, *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych. Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*, wyd. 2 rozsz., Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2012.

¹⁷⁸ M. J. H e r n a n d e z, *Projektowanie baz danych dla każdego...*, op.cit.

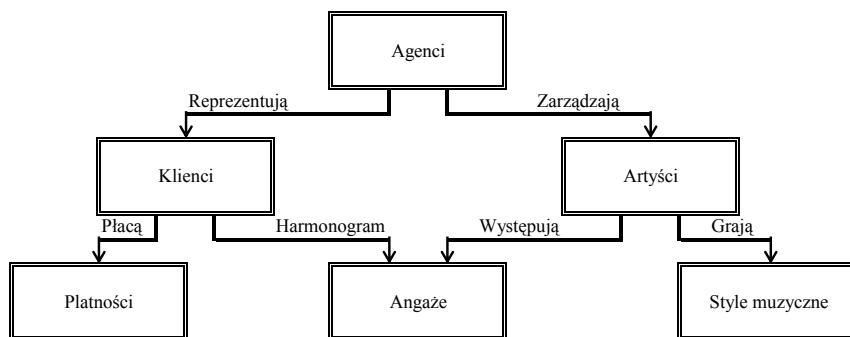
nej bazy danych przedstawiono na rycinie 2.2.4. Dane mają strukturę hierarchiczną i obrazowane są w postaci odwróconego drzewa. Agent rezerwuje kilku artystów estradowych, którzy mają swoje harmonogramy prac. Współpracuje z kilkoma klientami, realizując ich zlecenia, przy czym klient rezerwuje określony występ przez agenta, któremu płaci należność¹⁷⁹.



Źródło: Opracowanie własne w Excelu na podstawie: M.J. H e r n a n d e z, *Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku*, Helion, Gliwice 2014, rys. 11.

Ryc. 2.2.4. Przykład diagramu hierarchicznej bazy danych

Struktura sieciowych baz danych reprezentowana jest przez węzły i podstruktury. Węzeł stanowi zestaw rekordów, natomiast podstruktury określają zależność w sieciowej bazie danych. W parze węzłów jeden odpowiada właścicielowi, a drugi uczestnikowi. Rekord w węźle-właścicielu może być powiązany z jednym lub wieloma rekordami w węźle-uczestniku¹⁸⁰. Przykład diagramu sieciowej bazy danych pokazano na rycinie 2.2.5.



Źródło: Opracowanie własne w Excelu na podstawie: M.J. H e r n a n d e z, *Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku*, Helion, Gliwice 2014, rys. 1.3.

Ryc. 2.2.5. Przykład diagramu sieciowej bazy danych

¹⁷⁹ Ibidem, s. 37.

¹⁸⁰ Ibidem, s. 41.

Według terminologii relacyjnej bazy danych, dane przechowuje się w relacjach (tabelach), a każda relacja składa się z krotek (rekordów) oraz atrybutów (pól). Jednak potocznie użytkownicy używają terminów podanych w nawiasach. Stosowany jest SQL jako standardowy język budowy i utrzymywania bazy danych oraz zapytań (kwerend). Przytoczę teraz definicje następujących pojęć związanych ze strukturą bazy danych zamieszczone w słowniczku omawianej książki: tabela, pole, rekord, widok, klucze, indeks.

Tabela to główna struktura w bazie danych odpowiadająca określonemu obiektowi (przedmiotowi) składająca się z pól i rekordów. Pole – pojedyncza kolumna (najmniejsza struktura) w tabeli reprezentująca cechę przedmiotu tabeli. Rekordem nazywamy strukturę składającą się z pełnego zbioru pojedynczych wartości dla każdego pola tabeli. Widok to wirtualna tabela składająca się z pól jednej lub kilku tabel bazowych. Klucze – specjalne pola odgrywające istotną rolę w tabeli i bazie danych; wyróżniamy klucze kandydujące, główne, zastępcze oraz obce. Przykładowo klucz główny stanowi jedno lub grupę pól, które identyfikują każdy rekord. Indeks jest strukturą stosowaną do zwiększenia szybkości przetwarzania danych.

Godne uwagi są opracowane przez M.J. Hernandeza jako dodatek C wytyczne projektowe do tabel, pól, relacji, kluczy, widoków. Przyjrzyjmy się podanym warunkom idealnej tabeli:

- reprezentuje pojedynczy podmiot, który może być obiektem lub zdaniem;
- zawiera klucz główny;
- nie zawiera pól wieloczęściowych bądź wielowartościowych;
- nie zawiera pól obliczeniowych;
- nie zawiera niepotrzebnych duplikatów pól;
- zawiera tylko minimalną ilość nadmiarowych danych.

Zamieszczono szczegółowy diagram procesu projektowania bazy danych oraz następujące formularze dokumentacyjne do opracowania opisu w edytorze Word, które można pobrać ze strony [<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/projbd.zip>]: *Specyfikacja pól*, *Specyfikacja reguły biznesowej*, *Specyfikacja widoku*. Dla przykładu formularz *Specyfikacja widoku* obejmuje grupy informacji: Informacje ogólne [nazwa, typ (dane, zagregowany, walidacja, opis)]; Tabele bazowe; Wyrażenia obliczeniowe (nazwa pola, wyrażenie); Filtry (nazwa pola, warunek). W dodatku F zamieszczono przykłady diagramów baz danych, mianowicie: Baza danych agencji muzycznej, Baza danych uczelni, Baza danych sprzedaży (zamówień), Baza danych „Spis inwentarza w biurze”, Baza danych ligi gry w kręgle, Baza danych wypożyczalni samochodów. Ostatnia z wymienionych zawiera tabele i w ich ramach co najmniej pola kluczowe (KG – klucz główny, KO – klucz obcy):

- Pracownicy (ID Pracownika – KG, ID Kierownika – KO);
- Klienci (ID Klienta – KG);
- Wynajęcia (ID Wynajęcia – KG, ID Klienta – KO, ID Pracownika – KO, ID Lokalizacji – KO, Numer rejestracyjny – KO);
- Samochody (Numer rejestracyjny – KG);
- Lokalizacje (ID Lokalizacji – KG);
- Zlecenia remontów (Numer zlecenia – KG, Numer rejestracyjny – KO, ID Typu remontu – KO);
- Typy remontów (ID Typu remontów).

Wymienione tabele (relacje) są wzajemnie powiązane kluczami w relacyjnej bazie danych.

2.2.6. Informacje o projektowaniu hurtowni danych

Współcześnie duże zainteresowanie firm produkujących oprogramowanie, jak i samych przedsiębiorstw budzą systemy zwane potocznie hurtowniami danych. Temu tematowi w zakresie zarządzania kontaktami z klientami (CRM) poświęcona jest książka Chrisa Todmana¹⁸¹. Składa się z 11 rozdziałów oraz dodatków A–D. Na szczególną uwagę zasługują następujące podjęte tematy w podrozdziałach:

- *Model wymiarowy a model w 3NF*;
- *Architektura danych*;
- *Narzędzia do tworzenia zapytań*;
- *Eksploracja danych*;
- *Temporalne bazy danych*.

Modele wymiarowe baz danych o dużych tabelach, np. danymi klientów, są porównywane do wielowymiarowego arkusza kalkulacyjnego (np. skoroszytu Excela). W modelu o elastycznej strukturze 3NF (*third normal form*) następuje optymalizacja pod kątem szybkiego wstawiania, aktualizacji i usuwania elementów danych, np. pól. W praktyce budowane są hurtownie na poziomie działu, np. obsługujące obszar współpracy z klientem oraz hurtownie danych innych działów. Takie lokalne hurtownie danych – działowe, można później integrować w jedną całość służącą danemu obiektowi gospodarczemu.

Architektura danych hurtowni powinna się charakteryzować ewolucyjnością, dostępnością, współdzieleniem zasobów oraz spójnością. Systemy źródłowe dostarczają informacji, które przechodzą przez warstwę przetwarzania VIM do puli danych hurtowni działu, np. obszaru CRM. Każdy element danych zanim trafi do puli danych przechodzi ciąg kroków przetwa-

¹⁸¹ C. T o d m a n, *Projektowanie hurtowni danych...*, op.cit.

rzających – rygorystycznych ograniczeń zwanych VIM (*validation* – kontrola poprawności, *integration* – integracja, *mapping* – odwzorowywanie). Pula danych zasila systemy wspomaganie decyzji działów firmy. W obszarze CRM wyróżniamy grupy funkcji: analiza kampanii, analiza sprzedaży, segmentacja, zarządzanie klientami, zarządzanie kontaktami, informacje telefoniczne, eksploracja danych, analiza rynku. Obszar ten zasilany jest danymi lokalnymi, zewnętrznymi oraz generowane są dane wyjściowe.

W ramach architektury hurtowni danych występują narzędzia (systemy) do tworzenia zapytań i uzyskiwania żądanych raportów. Charakteryzują się elegancją grafiki i dogodnym interfejsem użytkownika dającym w efekcie:

- raportowanie standardowe, uruchamiane okresowo-cyklicznie;
- raportowanie doraźne, możliwość tworzenia złożonych zapytań bez pisania komend w języku SQL;
- raportowanie wsadowe, uruchamiane np. w nocy;
- dystrybucję raportów, wysyłanie kopii raportów pocztą elektroniczną do wielu osób według dynamicznej listy odbiorców;
- przechodzenie w dół dla obejrzenia większej ilości szczegółów,
- semantykę pod kątem biznesu, czyli w języku zrozumiałym przez użytkowników; wymaga to zastępowania nazw pól rekordów opisami, co informatycznie zmierza do konwersji nazw i zbudowania słownika metadanych; wyróżniamy trzy rodzaje metadanych: znaczeń biznesowych, transformacyjne, nawigacyjne;
- wersje odchudzone dostępu do hurtowni danych przez przeglądarki internetowe,
- tworzenie tabel o różnych poziomach agregacji; wymaga to przystosowania narzędzi dostępu do tak zorganizowanych danych.

Eksploracja danych ma na celu wyłonienie związków przyczynowo-skutkowych między cechami zwłaszcza ekonomicznymi, korzystając w tym względzie z dorobku analizy statystycznej, przede wszystkim wielowymiarowej i modelowania ekonometrycznego. Cenne są również metody z zakresu rachunkowości zarządczej oraz optymalizacji. W eksploracji danych korzysta się z: rozkładów, histogramów, trendów, regresji, korelacji między cechami i innych nowoczesnych sposobów badania związków.

Temporalne bazy danych mają na celu wspomaganie uchwycenia zmian w czasie, co musi być uwzględnione w tabelach schematu bazy danych. Powoduje to tworzenie tabel trójwymiarowych (kostek, skoroszytów), np. w układzie: komórki organizacyjne/pola struktury rekordu/okresy czasowe. Rodzi to potrzebę dalszego rozwoju modelu temporalnej bazy danych, różniącej się od powszechnie teraz stosowanych dwuwymiarowych relacyjnych baz danych.

Interesujące jest też wyłonienie przez autora omawianej książki, na podstawie różnych źródeł i dłuższego okresu, atrybutów klientów z podziałem na kategorie: rodzinne i osobiste, zachowań, finansowe, dotyczące zatrudnienia, hobby i zainteresowania.

* * *

Warto też sięgnąć po dalsze pozycje literaturowe Wydawnictwa Naukowo-Technicznego, bliżej opisane w bibliografii, spośród których godne poznania są zagadnienia z następujących książek:

Barker R., Longman C., *CASE*MethodSM. Modelowanie funkcji i procesów*,

Beynon-Davies P., *Systemy baz danych*,

Boone B., *JavaTM dla programistów C i C++*,

Bowman J.S., Emerson S.L., Darnovsky M., *Podręcznik języka SQL*,

Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., *Systemy rozproszone*,

Lausen G., Vossen G., *Obiektowe bazy danych*,

Petzold Ch., *KOD. Ukryty język sprzętu komputerowego i oprogramowania*,

Silberschatz E., Galvin P.B., *Podstawy systemów operacyjnych*,

Stallings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*,

Praca zbiorowa. *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*,

Binder R.V., *Testowanie systemów obiektowych*,

Boch G., Rumbangh J., Jacobson I., *UML – przewodnik użytkownika*,

Abelson H., Sussman G.J., Sussman J., *Struktura i interpretacja programów komputerowych*,

Aho A.V., Sethi R., Ulman J.D., *Kompilatory. Reguły, metody i narzędzia*,

Sommerville I., *Inżynieria oprogramowania*,

Ullman J.D., Widom J., *Podstawowy wykład z systemów baz danych*.

2.3. Języki programowania systemów

2.3.1. Cechy języka programowania

Język programowania stanowi zbiór zasad określających, kiedy ciąg symboli tworzy program komputerowy oraz jakie obliczenia opisuje¹⁸². Podobnie jak języki naturalne, język programowania składa się ze zbiorów reguł syntaktycznych oraz semantyki, które opisują, jak należy budować poprawne wyrażenia oraz jak komputer ma je rozumieć. Wiele języków programowania posiada pisemną specyfikację swojej składni i semantyki, lecz inne zdefiniowane są jedynie przez oficjalne implementacje. Język programowania pozwala na precyzyjny zapis algorytmów oraz innych zadań, jakie komputer ma wykonać. Język programowania może być zdefiniowany ze względu na:

- funkcje: język programowania służy do tworzenia programów komputerowych, których zadaniem jest przetwarzanie danych, wykonywanie obliczeń i algorytmów oraz kontrolowanie/obsługa zewnętrznych urządzeń;
- przeznaczenie: języki naturalne służą do komunikacji między ludźmi, natomiast języki programowania umożliwiają wydawanie poleceń maszynom; niektóre z języków są stosowane również do kontrolowania jednego urządzenia przez inne poprzez generowanie specjalnego kodu źródłowego.
- konstrukcje składniowe: język programowania może zawierać konstrukcje składniowe do manipulowania strukturami danych oraz zarządzania przepływem sterowania;
- moc: teoria obliczeń klasyfikuje języki według rodzajów obliczeń, które można za ich pomocą zrealizować, np. język niezupełny SQL służący do komunikacji z bazą danych.

Trzeba nadmienić, że języki, w których nie da się realizować obliczeń (języki znaczników, jak HTML czy XML oraz gramatyki formalnej, np. BNF), nie są zazwyczaj uznawane za języki programowania. Z dotychczasowego przeglądu możemy się zorientować w ewolucji i różnorodności języków programowania. Każdego roku powstają nowe coraz precyzyj-

¹⁸² [https://pl.wikipedia.org/wiki/J%C4%99zyk_programowania], dostęp: 10.11.2015.

niejsze i pełne. Maszyny bowiem wykonują zadania dokładnie, dlatego każdą czynność trzeba opisać ściśle krok po kroku, ponieważ komputer nie potrafi dociec, co programista miał na myśli. Celowe upodabnianie jednego języka do innego pozwala na szybsze opanowanie nowego języka przez programistów mających już doświadczenie w tworzeniu aplikacji. Potrzeba istnienia wielu różnorodnych języków programowania wynika z dużej liczby sytuacji, w których są one używane. Nie udało się jak dotychczas uformować jednego uniwersalnego języka programowania. Zauważalna jest jednak tendencja do tworzenia języków do rozwiązywania problemów na wyższym poziomie abstrakcji.

Postać programu wyrażona w języku programowania określana jest jako kod źródłowy. Na język programowania składa się kilka elementów:

- składnia (układ ciągu symboli);
- semantyka (znaczenie poszczególnych symboli oraz ich funkcje w programie);
- typy danych (liczb całkowitych w różnych zakresach, liczb zmiennoprzecinkowych, ciągów tekstowych);
- biblioteki standardowe, w tym z zestawem funkcji do wykonywania: obsługi wejścia/wyjścia, obsługi plików, obsługi wielowątkowości, zarządzania pamięcią operacyjną, operacje na ciągach tekstowych.

Należy traktować język oraz bibliotekę standardową jako odrębne rozwiązania programistyczne. Jeśli chcemy, aby program mógł być wykonany, niezbędne jest odpowiednie przetworzenie jego kodu źródłowego przez:

- kompilację – kod źródłowy jest tłumaczony do postaci języka maszynowego, czyli sekwencji elementarnych operacji gotowych do bezpośredniego przetworzenia przez procesor komputera; kod jest ściśle powiązany z platformą sprzętową;
- kompilację programów do postaci pośredniej, tzw. kodu bajtowego; jest ona wykonywana przez wirtualne maszyny tłumaczące elementarne rozkazy kodu bajtowego na rozkazy procesora;
- interpretację – kod źródłowy jest na bieżąco tłumaczony i wykonywany przez dodatkowy program zwany interpreterem; zapewnia to przenośność programów, które często są niezależne od platformy i systemu operacyjnego.

2.3.2. Edukacja w zakresie języków programowania

Zastosowanie informatyki wchodzi coraz szerzej i głębiej w różne dziedziny działalności. Sprzyja temu szybki rozwój technologii informacyjnej, w tym dogodność stosowania sieci globalnej internet oraz aplikacji do szeroko pojętego biznesu elektronicznego, w tym sklepów internetowych,

nauczanie zdalne przez media elektroniczne. Aby realizować koncepcję społeczeństwa elektronicznego, konieczne są nowe metodologie zarówno w procesie zaopatrzenia, wytwarzania, magazynowania, sprzedaży, handlu, usługach w zakresie analizy stanów istniejących, jak i wdrażania aplikacji informatycznych. Wymienionemu procesowi postępu musi towarzyszyć rozwój języków programowania, zarówno do definiowania nowych problemów użytkowników, jak również rozszerzania możliwości języków oprogramowania już stosowanych. Częstsze zastosowania sekwencji określonych komend prowadzi do powstawania standardowych fragmentów sekwencji programów realizujących określone funkcje w zakresie interfejsu, tworzenia tabel danych czy też algorytmów obliczeniowych, grafiki wizualnej lub raportowania.

Z tego względu celowe jest zintensyfikowanie w programach nauczania poznania zwłaszcza inteligentnych systemów interaktywnych, posługujących się specjalistycznymi językami oprogramowania. W tym miejscu nawiążę do opublikowanego w internecie opisu przedmiotu *Języki programowania*¹⁸³, gdzie wymieniono następujące cele prowadzonych wykładów:

- zapoznanie się z pojęciem modelu programowania wspieranego przez język programowania;
- przedstawienie różnych modeli programowania z perspektywy ewolucji związanych z nimi języków programowania;
- wskazanie na teoretyczne i praktyczne ograniczenia warunkujące zastosowania poszczególnych modeli w projektowaniu i kodowaniu produktów informatycznych.

W ramach wykładów z przedmiotu języki programowania omówione zostają takie tematy jak:

- programowanie proceduralne;
- składnia liniowa języka Fortran;
- składnia blokowa języków ALGOL oraz Pascal;
- wiązanie nazw z obiektami, a ponadto zasięg wiązania;
- tryby przekazu parametrów, statyczne i dynamiczne wywołania procedur, abstrakcja danych i ochrona dostępu.

Studiujący zapozna się z modularyzacją na przykładzie języków Modula, Ada, pozna modele obsługi wyjątków, procedury współbieżne, programowanie obiektowe, a w nim takie pojęcia jak dziedziczenie, polimorfizm. Przedstawione zostają także języki Smalltalk, C++, Lisp, XSL, Prolog, oraz szereg definicji i standardów związanych z tymi językami.

¹⁸³ [http://galaxy.eti.pg.gda.pl/katedry/kiw/dydaktyka/Języki_Programowania/], dostęp: 10.11.2015.

Fortran¹⁸⁴ (od wersji 90. do aktualnej, dawniej FORTRAN do wersji 77. włącznie) (*FORmula TRANslator*). Jest to język programowania pierwotnie zaprojektowany do zapisu programów obliczeniowych; był niegdyś językiem proceduralnym, obecnie jest nadal rozwijanym językiem ogólnego przeznaczenia. Umożliwia programowanie strukturalne, obiektowe (Fortran 90/95), modularne i równoległe (Fortran 2008); zastosowania to przede wszystkim obliczenia naukowo-inżynierskie, numeryczne, symulacja komputerowa.

ALGOL¹⁸⁵ (*ALGOritmic Language*). Język ten wpłynął istotnie na kształtowanie się innych języków, w tym Pascala. Od momentu powstania przez około 20 lat ALGOL (lub jego dialekty) był standardem opisu algorytmów w publikacjach naukowych i podręcznikach. ALGOL 58 oparty był na Fortranie i brakowało w nim wielu konstrukcji. ALGOL 60 był pierwszym językiem zaprojektowanym we współpracy międzynarodowej o notacji BNF. Rozszerzeniem języka ALGOL są następujące możliwości konstrukcyjne dla programisty:

- instrukcje blokowe;
- przekazywanie parametrów do procedur przez wartość i nazwę;
- rekurencja – wywoływanie procedur przez siebie;
- tablice dynamiczne – ich rozmiar może być ustalany w trakcie działania programu;
- słowa kluczowe – symbole użyte jako słowa kluczowe nie mogą być użyte jako identyfikatory w programie;
- typy danych definiowane przez użytkownika – użytkownik może zdefiniować abstrakcyjne typy danych najlepiej pasujące do konkretnego problemu.

Pascal¹⁸⁶ stanowi język programowania wysokiego poziomu, który pojawił się stosunkowo późno. Języki Fortran, Assembler, Cobol i IBM PL/1 pojawiły się już w latach sześćdziesiątych. Pascal został opracowany do tworzenia strukturalnych aplikacji. Początkowo przedstawiany język programowania służył celom edukacyjnym do nauki programowania strukturalnego. Jedną z popularniejszych implementacji kompilatorów tego języka był Turbo Pascal. Obecnie dość mocno rozpowszechnionym obiektywnym dialektem języka Pascal jest Object Pascal, który stanowi podstawę takich języków, jak Delphi, Delphi.NET, Oxygene.

¹⁸⁴ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Fortran>], dostęp: 10.11.2015.

¹⁸⁵ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/ALGOL>], dostęp: 10.11.2015.

¹⁸⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Pascal_%28j%C4%99zyk_programowania%29], dostęp: 10.11.2015.

Modula jest ulepszoną wersją języka Pascal¹⁸⁷. Postawiono w nim na modularność, gdyż tego typu język nadaje się do budowy dużych programów, kompilatorów czy systemów operacyjnych. Jeden moduł zawiera związane ze sobą procedury i dane; podobnie jak obiekt składa się z części definiującej oddziaływanie z innymi modułami i części określającej jego funkcje. Modula pozwala odwoływać się bezpośrednio do sprzętu, a pokrewnymi językami są:

- Modula-Prolog, wersja przeznaczona do programowania logicznego;
- Modula/R, wersja przeznaczona do programowania baz danych.

Ada to strukturalny, kompilowany, obiektowy język programowania¹⁸⁸. Ada jest wieloparadygmatowym językiem programowania ogólnego przeznaczenia. Jego składnia została zaprojektowana w taki sposób, aby zminimalizować szanse popełnienia trudnych do wykrycia błędów. Osiągnięte jest to przez przemyślany i konsekwentny dobór poszczególnych elementów składni, a także ich jednoznaczność. Ada wyróżnia się następującymi cechami:

- bezpieczny, ścisły system typów, nastawiony na semantykę, a nie na fizyczną reprezentację danych;
- wsparcie dla programowania obiektowego;
- zaawansowany mechanizm pakietów i modułów;
- wsparcie dla zaawansowanych modeli współbieżności;
- mechanizmy zarządzania pamięcią;
- wsparcie dla programowania kontraktowego;
- ustandaryzowane interfejsy do łączenia kodu języka Ada z językami: C, C++, Fortran, Cobol.

Smalltalk¹⁸⁹ jest w pełni obiektowym językiem programowania z dynamicznym typowaniem. Umożliwia to w praktyce zupełnie inny sposób programowania niż we współczesnych językach obiektowych (np. Java), które rozwinęły się z wcześniejszych języków proceduralnych, takich jak C, czy Pascal. Smalltalk jest także biblioteką klas i środowiskiem programistycznym w jednym.

C++ – język programowania ogólnego przeznaczenia¹⁹⁰. Umożliwia abstrakcję danych oraz stosowanie kilku paradygmatów programowania: proceduralnego, obiektowego i generycznego. Charakteryzuje się wysoką wydajnością kodu wynikowego, bezpośrednim dostępem do zasobów

¹⁸⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Modula], dostęp: 10.11.2015.

¹⁸⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Ada_%28j%C4%99zyk_programowania%29], dostęp: 10.11.2015.

¹⁸⁹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Smalltalk], dostęp: 10.11.2015.

¹⁹⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B], dostęp: 10.11.2015.

sprzętowych i funkcji systemowych, łatwością tworzenia i korzystania z bibliotek, niezależnością od konkretnej platformy sprzętowej lub systemowej oraz niewielkim środowiskiem uruchomieniowym. Podstawowym obszarem jego zastosowań są aplikacje i systemy operacyjne. Od roku 1998 obowiązuje standard ISO/IEC 14882:1998 (*Standard for the C++ Programming Language*) z drobnymi poprawkami zatwierdzonymi w 2003 r. (ISO/IEC 14882:2003). W 2009 roku ogłoszono nowy standard (tzw. C++0x), który zaczął obowiązywać od 12 sierpnia 2011 roku.

Lisp (*LISt Processing*) jest językiem programowania wysokiego poziomu o charakterystycznej składni¹⁹¹. Podobnie jak wcześniejszy Fortran, omawiany język ulegał na przestrzeni czasu licznym zmianom, w wyniku których powstały dialekty Common Lisp, Scheme i Clojure. Lisp stanowi matematyczną notację dla programów komputerowych, opartą na rachunku lambda. Stosowany jest do badania i rozwoju sztucznej inteligencji. Wywodzi się z niego wiele technik programistycznych, takich jak struktury drzewiaste, odśmiecianie pamięci, dynamiczne typowanie czy nowe koncepcje w programowaniu obiektowym (*Common Lisp Object System*). Kod programów w Lispie składa się z list. Programy w Lispie mogą manipulować kodem źródłowym jak zwykłą strukturą danych. Umożliwia to pisanie makr, pozwalających programiście tworzyć nową składnię lub nawet małe zagnieżdżone w Lispie języki.

XSL (*Extensible Stylesheet Language*) – funkcyjny język programowania opisujący sposób prezentacji i przekształceń dokumentów zapisanych w formacie XML¹⁹². Operuje na znacznikach i ich ewaluacji, na podobnej zasadzie, jak wszystkie języki operujące na makrach. Pliki XSL są poprawnymi dokumentami XML, a cecha ta jest wykorzystywana do tworzenia konstrukcji rekurencyjnych. Można też powiedzieć, że XSL jest rozszerzalnym makroprocesorem.

Prolog (franc. *Programmation en Logique*) – popularny język programowania logicznego służący do analizy języków naturalnych¹⁹³. Program w Prologu składa się z faktów oraz reguł wnioskowania. Aby go uruchomić, należy wprowadzić odpowiednie zapytanie.

2.3.3. Współczesna popularność języków komputerowych

Pracodawcy poszukują programistów z dobrą znajomością określonego języka. CodeEval to platforma specjalizująca się w tworzeniu testów na

¹⁹¹ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Lisp>], dostęp: 10.11.2015.

¹⁹² [https://pl.wikipedia.org/wiki/Extensible_Stylesheet_Language], dostęp: 10.11.2015.

¹⁹³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Prolog_%28j%C4%99zyk_programowania%29], dostęp: 10.11.2015.

potrzeby rekrutacyjne firm zewnętrznych¹⁹⁴. Podczas rozmowy kwalifikacyjnej sprawdzenie umiejętności osób w zakresie kodowania programów nie jest łatwe. W ten sposób gromadzona jest obszerna ilość testów i firm pozwalająca na sporządzenie statystyki preferowanych języków przez pracodawców (ryc. 2.3.1).

2013 Data	2013	2012	% Change	2011	% Change
Python	30.30	28.8	5%	32	-5%
Java	22.20	25.8	-14%	25	-11%
C++	13.00	12.6	3%	12	8%
Ruby	10.60	9.6	10%	9.5	12%
JavaScript	5.20	3.9	33%	4	30%
C#	5.00	2.5	100%	0.5	900%
C	4.10	4.9	-16%	0.5	720%
PHP	3.30	7.3	-55%	8	-59%
Perl	1.60	2	-20%	2.5	-36%
Go*	1.50				
Haskell*	1.20				
Scala	1.00	0.6	67%	0.5	100%
Objective-C	0.40	0.1	300%	0.0001	399900%
Clojure	0.20	0.8	-75%	1	-80%
Bash*	0.10				
Lua*	0.04				
Tcl	0.03	0.02	50%	0.002	1400%
<i>*Language was not supported or measured</i>					

Źródło: G. Jamiołkowski, *Poznaj najbardziej popularne języki programowania w roku 2014* [<http://www.dobreprogramy.pl/Poznaj-najbardziej-popularne-jezyki-programowania-w-roku-2014,News,52014.html>].

Ryc. 2.3.1. Dynamika preferencji języków programowania w latach 2011–2013

W załączonej specyfikacji pokazano procentowe zmiany popularności poszczególnych języków obliczone jako stosunek zmiany dwóch kolejnych lat do roku następnego, np. roku 2013 do roku 2012: $[(30,3 - 28,8)/30,3] \cdot 100 = 5\%$. Zwróćmy uwagę na pozycję uniwersalnego języka Python (30,3%), następnie Java (22,2%) oraz języków C++ i Ruby, których popularność przekracza 10%.

Python jest językiem dynamicznym programowania wysokiego poziomu ogólnego przeznaczenia¹⁹⁵. Charakteryzuje się rozbudowanym pakietem bibliotek standardowych. Język ten wspiera różne paradygmaty programowania: obiektowy, imperatywny oraz w mniejszym stopniu funkcyjny. Posiada

¹⁹⁴ G. Jamiołkowski, *Poznaj najbardziej popularne języki programowania w roku 2014* [<http://www.dobreprogramy.pl/Poznaj-najbardziej-popularne-jezyki-programowania-w-roku-2014,News,52014.html>], dostęp: 10.11.2015.

¹⁹⁵ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Python>], dostęp: 10.11.2015.

Sh to skryptowy język programowania do kontrolowania danej aplikacji²⁰⁴. Programy napisane w językach skryptowych wykonywane są wewnątrz pewnej aplikacji, w odróżnieniu od programów normalnych, które realizowane są niezależnie od innych aplikacji. Języki skryptowe są to języki interpretowane, zaprojektowane z myślą o interakcji z użytkownikiem.

2.3.4. Klasyfikacja języków programowania

Języki programowania dzielą się na kategorie, a niektóre jeszcze na podkategorie, przy czym podkategorią jest też sam wykaz z klasyfikacją języków programowania²⁰⁵. O ich ilości rodzajowej może świadczyć zamieszczone zestawienie określające, ile stron zajmuje specyfikacja w pełnej klasyfikacji.

Tabela 2.3.1

Podział rodzajowy języków programowania

Lp.	Litera alfabetu	Nazwa kategorii języka z podaniem liczby podkategorii	Liczba stron
1	A	Asembler	27
2	B	BASIC	28
3, 4	C	C (język programowania, 3) C++	19 28
5,6	E	ECMAScript	14
		Ezoteryczne języki programowania	18
7	F	Fortran	6
8,9,10	J	Języki bazodanowe (2) Języki opisu strony Języki skryptowe (3)	8 13 45
11	K	Klasyfikacja języków programowania (1)	10
12	L	Lisp	15
13	M	Meta Language	6
14	O	Obiektowe języki programowania (6)	21
15	P	Pascal	13
16		Perl (1)	7
17		PHP (1)	23
18		Prolog	3
19		Python	28
20	R	Ruby	7
21	S	Smalltalk	3
22	T	Tcl	4

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne na podstawie: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kategoria:J%26%99zyki_programowania].

Pozostaje nam jeszcze zdefiniowanie podanych w tabeli 2.3.1 języków wchodzących w skład podkategorii, które dotychczas nie były prezentowane.

²⁰⁴ [https://pl.wikipedia.org/wiki/J%26%99zyk_skryptowy], dostęp: 15.11.2015.

²⁰⁵ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kategoria:J%26%99zyki_programowania], dostęp: 20.11.2015.

Asembler (*assembler*) – termin informatyczny związany z programowaniem i tworzeniem kodu maszynowego dla procesorów. W języku polskim oznacza on program²⁰⁶ tworzący kod maszynowy na podstawie kodu źródłowego (tzw. asemblacja) wykonanego w niskopoziomowym języku programowania, bazującym na podstawowych operacjach procesora zwanym językiem asemblera. Języki asemblera to rodzina języków programowania niskiego poziomu, których jedno polecenie odpowiada zasadniczo jednemu rozkazowi procesora. Języki te powstały na bazie języków maszynowych danego procesora przez zastąpienie kodów operacji ich mnemonikami. Obecnie są zastosowane jeszcze do programowania mikrokontrolerów, systemów wbudowanych oraz sterowników sprzętu.

ECMAScript jest ustandaryzowanym przez ECMA obiektowym skryptowym językiem programowania, którego najbardziej znane implementacje to JavaScript, JScript i ActionScript²⁰⁷. Specyfikacja ta oznaczona jest jako ECMA-262 i ISO/IEC 16262. ECMA-262 definiuje samą semantykę języka oraz niektóre podstawowe typy danych. Elementy takie jak model dokumentu lub specjalistyczne funkcje wejścia/wyjścia, obsługi GUI nie wchodziły w skład specyfikacji ECMAScript.

Ezoteryczny język programowania – język programowania stworzony w celu badania i demonstracji niekonwencjonalnych technik programistycznych oraz metod programowania²⁰⁸. Języki tego typu są popularne wśród hackerów oraz entuzjastów programowania. Cechuje je skomplikowane rozwiązanie, nadmierne uproszczenie języka lub nieczytelna składnia. Łatwość użycia oraz zrozumienia kodu nie jest priorytetem i często bywa poświęcana do osiągnięcia przyjętych założeń.

Kategoria „języki bazodanowe”²⁰⁹ jest liczna i z tego względu wyszczególniono tylko ich podkategorie – bez definiowania ich funkcjonalności, mianowicie: **J** (Języki xBase, Języki zapytań); **C** [(Clarion (język programowania), Clipper); **D** (DBASE, DBF); **O** (OML); **V**(Visual FoxPro); **X**(XBase, Xbase++).

Język opisu strony (PDL – *Page Description Language*) – język opisujący stronę przesyłaną do druku²¹⁰. Obejmuje więcej informacji i możliwości edycji niż mapa bitowa. Zawiera znaczniki opisujące tekst i grafikę na

²⁰⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Asembler], dostęp: 20.11.2015.

²⁰⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/ECMAScript], dostęp: 20.11.2015.

²⁰⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Ezoteryczny_j%C4%99zyk_programowania], dostęp: 20.11.2015.

²⁰⁹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kategoria:J%C4%99zyki_bazodanowe], dostęp: 20.11.2015.

²¹⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/J%C4%99zyk_opisu_strony], dostęp: 20.11.2015.

stronie. Języki tego typu pozwalają programom i urządzeniom wydrukować w sposób identyczny stronę niezależnie od sprzętu (drukarki, plottera). Są one używane w poligrafii i cyfrowym składaniu tekstu oraz dominują też przy publikacji różnych dokumentów (PDF). Języki opisu strony mają postać tekstowych lub binarnych strumieni danych. Najbardziej znany język z tej grupy, zwany PostScript, jest również językiem programowania.

Meta Language – metajęzyk, czyli język opisujący język²¹¹. Wyrażenia w metajęzyku są często odróżniane od tych w języku obiektu poprzez użycie kursywy, cudzysłowu lub pisania w osobnej linii²¹².

Tcl (*Tool Command Language*) jest językiem skryptowym o składni częściowo podobnej do języków skryptowych powłok oraz częściowo do Lispu²¹³. Jest znany z pakietu Tk (*Tk Toolkit*), który pozwala na pisanie przenośnych graficznych interfejsów użytkownika (GUI) dla wielu systemów operacyjnych oraz pakietu Expect, który pozwala na automatyzację zadań.

2.3.5. Współczesne środowiska programistyczne tworzenia aplikacji

W czasach rozwiniętej technologii informacyjnej do tworzenia i modyfikacji programów wykorzystuje się zintegrowane środowisko programistyczne, które obejmuje:

- edytor kodu źródłowego;
- translator;
- program śledzący wykonywanie programu, do wykrywania błędów w składzie i semantyce skryptu;
- repozytorium gotowych komponentów;
- system kontroli wersji tworzonej aplikacji, niezbędny przy pracy grupowej programistów.

Translatorem określamy specjalny program dokonujący tłumaczenia programu z postaci źródłowej do postaci wynikowej zrozumiałej przez komputer, przy czym rozróżniamy dwa rodzaje translatorów i odpowiadające im techniki: kompilatory (kompilacja), interpretery (interpretacja)²¹⁴. Program po przetłumaczeniu jest statyczny i przebiega szybciej niż źródłowy. Interpreter jest „dynamicznym” translatorem, ponieważ tłumaczy partiami program źródłowy na niedostępny dla użytkownika program wynikowy i na bieżąco go wykonuje. Repozytorium służy głównie do prze-

²¹¹ [<https://www.diki.pl/slownik-angielskiego?q=meta+language>], dostęp: 20.11.2015.

²¹² [[https://translate.google.pl/translate?hl=pl&sl=en&u=\[https://en.wikipedia.org/wiki/Metalanguage&prev=search\]](https://translate.google.pl/translate?hl=pl&sl=en&u=[https://en.wikipedia.org/wiki/Metalanguage&prev=search])], dostęp: 20.11.2015.

²¹³ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Tcl>], dostęp: 20.11.2015.

²¹⁴ [<http://kompilatory.agh.edu.pl/files/ta-wyklady/WFiIS-5-Translacja-wprowadzenie.pdf>], dostęp: 25.11.2015.

chowywania, gromadzenia oraz udostępniania przeróżnego typu plików²¹⁵. Trzeba odróżniać repozytorium od bibliotek cyfrowych i platform, jakie udostępniają tylko aktualne treści. Repozytorium przechowuje nowe i starsze wersje plików.

W procesie eksploatacji danej aplikacji na bieżąco zauważane są przez użytkowników oraz administratorów różne niedoskonałości produktu programowego. Wymusza to korygowanie sekwencji kodu źródłowego i aby zapanować nad całością, numeruje się wersje aplikacji i komponentów jej struktury. Dla usprawnienia tej pracy korzysta się z narzędzia system kontroli wersji, które może być częścią zintegrowanego środowiska programistycznego. Oferowane są następujące systemy kontroli wersji z wbudowanym mechanizmem śledzenia zmian zawartości plików programowych: CVS, RCS, BitKeeper, SVN. Dla bliższego zorientowania się co do zastosowania tego typu systemów przedstawię CVS (*Concurrent Versions System*). Jest to system kontroli wersji przeznaczony do pracy grupowej nad kodem programów z wykorzystaniem internetu lub innych projektów realizowanych w zapisie elektronicznym.

Aplikacje pisze się w środowisku Microsoft.NET oraz Sun J2EE. Stosowane są one między innymi przez takie korporacje jak IBM i Oracle²¹⁶. Aplikacji można konstruować różnymi technikami, stąd wyróżniamy oprogramowanie: komponentowe, sterowane zdarzeniami, współbieżne. Zglądajmy jeszcze do Wikipedii, aby zorientować się, jak definiowane jest zintegrowane środowisko programistyczne (*Integrated Development Environment – IDE*)²¹⁷. Przez IDE rozumie się aplikację lub zespół aplikacji (środowisko) służące do tworzenia, modyfikowania, testowania i konserwacji oprogramowania. W programowaniu komponentowym programista stosuje dostępne mu biblioteki komponentów i pakiety pomocnicze, przy czym komponent stanowi podstawowy element o określonej funkcji. Posiada interfejsy, czyli nawiązania do komunikacji z innymi komponentami. W ten sposób jak z klocków można zbudować użytkową aplikację. Natomiast w programowaniu sterowanym zdarzeniami bazuje się na interfejsie i reakcji użytkownika, np. kliknięcie na określoną opcję w ramach zakładki menu aplikacji.

Programowanie współbieżne to równoległa realizacja wielu wątków (sekwencji kodu) jednocześnie na współdzielonych danych. Prowadzi to

²¹⁵ [<http://kmirek.zsem.edu.pl/system-repozytoryjny-jak-dziala-repozytorium/>], dostęp: 25.11.2015.

²¹⁶ Na podstawie: S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna...*, op.cit., rozdz. 7.5.: *Współczesne środowiska i technologie informatyczne*.

²¹⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Zintegrowane_%C5%9Brodowisko_programistyczne], dostęp: 25.11.2015.

do przyspieszenia pracy programu, który może np. w tym samym czasie dokonywać obliczeń i drukować raport z innej realizacji programowej. Tego typu aplikację, jak już wstępnie nadmieniono, cechuje możliwość udostępniania złożonej, wielorakiej funkcjonalności obejmującej: edycję kodu źródłowego, kompilowanie tego kodu, tworzenie zasobów programu, tj. formatek, ekranów, okien dialogowych, menu, raportów, elementów graficznych (ikony, obrazy itp.), a ponadto tworzenie baz danych oraz komponentów struktury pakietu.

Wyróżnia się dwie podstawowe koncepcje środowiska programistycznego: jako osobny pakiet oprogramowania albo wchłonięte w system operacyjny. Przykładami pierwszej wymienionej koncepcji są następujące główne rozwiązania informatyczne:

- pakiet Microsoft Visual Studio (systemy klasy Windows);
- narzędzia firmy Embarcadero;
- CodeWarrior;
- Eclipse i NetBeans (opracowane dla języka Java, posiadają jednak możliwość rozszerzenia na inne języki programowania);
- Zend Studio (dla języka PHP);
- TheIDE (platforma programistyczna w ramach projektu Ultimate++).

Występują jeszcze mniejsze środowiska programistyczne wzorowane na podstawowych, a zaliczamy do nich: Anjuta, Code::Blocks, Dev-C++, Geany, KDevelop, Photran, RHiDE dla DJGPP, wxStudio, xpwe. Objasnijmy np. Anjuta, czyli zintegrowane środowisko programistyczne dla GNOME²¹⁸. Obsługuje ono języki C i C++ oraz obejmuje: menedżera projektu, kreatora aplikacji, interaktywny debugger (nakładka na GDB), edytor kodu źródłowego z kolorowaniem składni, automatycznym formatowaniem kodu, podpowiadaniem argumentów funkcji i ułatwionym przeglądaniem kodu, wbudowany emulator terminalu.

Anjuta jest wolnym oprogramowaniem dostępnym na licencji GPL, ma także możliwość obsługi języków: Java, JavaScript, Perl, PHP i HTML.

Powróćmy do technologii J2EE obejmującej środowiska: Sun Microsystems Java 2 Platform, Enterprise Edition. Wymieniona technologia stanowi zdefiniowanie standardu opracowania aplikacji programowej pisanej w języku Java, bazującej na strukturze wielowarstwowej. Takie podejście pozwala na uruchomienie programu na dowolnej platformie sprzętowej, systemie operacyjnym oraz serwerze²¹⁹. W technologii J2EE stosowane są różne rozwiązania, np. aplety, czyli małe programy w ramach stron WWW,

²¹⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Anjuta], dostęp: 25.11.2015.

²¹⁹ S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna...*, op.cit., rozdz. 7.5. *Współczesne...*, op.cit.

wykonywane po stronie klienta, serwlety, tj. programy osadzone również na stronach internetowych, lecz realizowane na serwerze. Druga z wymienionych platform Enterprise Edition ma między innymi dwie małe wersje:

1) Micro Edition (J2ME), przeznaczona do urządzeń kieszonkowych w celu tworzenia aplikacji o małej złożoności obliczeń;

2) Standard Edition (J2SE), pomyślana dla urządzeń domowych oraz niewielkich aplikacji dla serwerów grup roboczych.

Zasadniczo jednak platforma J2EE służy do budowy aplikacji serwerowych systemów o dużej wydajności na serwerach typu *high-end*, które przeznaczone są do obsługi dużej liczby klientów, poczty elektronicznej. Na tej technologii bazuje również serwer aplikacji e-biznesu o nazwie WAS (*IBM Websphere Application Server*). Innymi stosowanymi serwerami aplikacji, czyli zestawami oprogramowania wspierającego programistę są: Microsoft .NET, BEA WebLogic, JBoss, Apache Geronimo. Przykładowo nowoczesne środowisko programistyczne Microsoft .NET przeznaczone jest do tworzenia rozwiązań pracujących w sieciach rozproszonych, a w szczególności w sieci globalnej internet. To środowisko wykorzystuje pomocniczo .NET Framework do: automatycznego zarządzania pamięcią, ułatwienia dostępu do baz danych, połączeń internetowych. W tym względzie programista może skorzystać z pakietu Microsoft Visual Studio²²⁰. Funkcjonalność tego pakietu pokazano na rycinie 2.3.3.



Ź r ó d ł o: [<https://www.visualstudio.com/pl-pl/vs-2015-product-editions.aspx>].

Ryc. 2.3.3. Oferta internetowa programu Visual Studio 2015.

W ramach WAS stosowane są standardy XML oraz Web Services umożliwiające współpracę z serwerami obsługującymi sieci komputerowe. Godna podkreślenia jest możliwość implementacji napisanej aplikacji progra-

²²⁰ [<https://www.visualstudio.com/pl-pl/vs-2015-product-editions.aspx>], dostęp: 25.11.2015.

mowej do następujących systemów operacyjnych: Linux, Sun Solaris, Microsoft Windows, AIX, Unix, i5/OS. XML to uniwersalny tekstowy format prezentacji danych²²¹, który stał się standardem wymiany danych. Format XML można zastosować do serializacji obiektów, ich zagnieżdżenia, komunikacji z webserwisami. Projektant systemów informatycznych powinien znać główne funkcjonalności popularnych systemów operacyjnych i z tego względu wymienię kilka z nich.

Linux jest uniksopodobnym systemem operacyjnym; jednym z najbardziej znamiennych przykładów wolnego i otwartego oprogramowania (FOSS)²²². Kod źródłowy może być dowolnie wykorzystywany, modyfikowany i rozpowszechniany. Najbardziej znanym zastosowaniem Linuks są środowiska serwerowe, oferowane przez firmy komputerowe jak IBM, Sun Microsystems, Dell, Hewlett-Packard i Novell. Linux działa na komputerach biurowych, superkomputerach i systemach wbudowanych, takich jak telefony komórkowe i routery.

Sun Solaris, obecna nazwa Solaris lub Oracle Solaris to system operacyjny z rodziny Unix firmy Oracle²²³. Kod tego systemu operacyjnego został zoptymalizowany dla maszyn wieloprocesorowych. System jest stosowany jako platforma oddolna rozwiązań serwerowych i stacji roboczych.

Microsoft Windows – rodzina systemów operacyjnych wyprodukowanych przez firmę Microsoft²²⁴. Systemy rodziny Windows działają na serwerach, systemach wbudowanych oraz na komputerach osobistych. Początkowo była to graficzna nakładka na system operacyjny MS-DOS. Pierwszym stabilnym wydaniem był Windows 1.01. We wrześniu 2012 roku systemy z rodziny Microsoft Windows były zainstalowane na 83,37% komputerów na świecie. Serie produktów z dziedziny systemów operacyjnych firmy Microsoft dzielimy na:

- 16-bitowe środowiska operacyjne,
- hybrydy, 16/32-bitowe środowiska operacyjne,
- hybrydowe, 16/32-bitowe systemy operacyjne,
- 32-bitowe systemy operacyjne,
- 64-bitowe systemy operacyjne.

²²¹ [<http://znajdz-taniej.pl/promocja/ksiazki/xml-szybki-start-wydanie-ii-9788324682379.html>], dostęp: 25.11.2015.

²²² [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Wikiprojekt:Informatyka/en/Linux>], dostęp: 25.11.2015.

²²³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Solaris_%28system_operacyjny%29], dostęp: 25.11.2015.

²²⁴ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows], dostęp: 25.11.2015.

System Windows NT działał na kilku różnych platformach sprzętowych, zanim dominującą pozycję na rynku komputerowym uzyskały komputery osobiste oparte na procesorach rodziny x86. Windows NT w wersjach od 3.1 do 4.0 dostępny był dla komputerów opartych na architekturze DEC Alpha i MIPS R4000, które były maszynami 64-bitowymi. System operacyjny traktował procesory tych komputerów jednak jak 32-bitowe. Po pojawieniu się architektur sprzętowych IA-64 (procesory Itanium), później zaś AMD64/EMT64, Microsoft udostępnił nowe wersje swoich aktualnie wydawanych systemów operacyjnych. Nowoczesna linia 64-bitowych systemów Windows składała się z Windows XP 64-bit Edition dla systemów IA-64, Windows XP Professional x64 Edition dla komputerów wyposażonych w procesory obsługujące rozszerzone instrukcje AMD64/EMT64 oraz Windows Server 2003 w wydaniach dla architektur IA-64 i x64.

Wersje x64 systemów Windows XP Professional i Windows Server 2003 zadebiutowały 2005 roku, wersje dla procesorów Intel Itanium były natomiast udostępniane w tym samym czasie co ich 32-bitowe odpowiedniki. System Windows Vista jest pierwszym produktem firmy, który dla użytkowników końcowych został wydany jednocześnie w wersji 32-bitowej, jak i x64, jego następcy Windows 7 oraz Windows 8 również są dostępne w obu wersjach.

AIX (*Advanced Interactive Executive*) – odmiana systemu Unix tworzona przez firmę IBM na podstawie zarówno SysV, jak i BSD²²⁵. W systemie zostały zaimplementowane także technologie z systemów *mainframe*, które zwiększają jego niezawodność i dostępność. System operacyjny AIX jest przeznaczony dla serwerów firmy IBM z procesorami z rodziny Power (RS/6000, pSeries, Power System). System pracuje także na procesorach POWER4, PowerPC970, POWER5, POWER6 oraz POWER7. AIX jest przeznaczony przede wszystkim dla klienta wymagającego dużej wydajności i niezawodności. Stanowi doskonałą platformę dla systemów baz danych (głównie DB2, Informix oraz Oracle) lub serwerów aplikacji (np. Web Sphere czy SAP ABAP).

Unix – wielodostępny i wielozadaniowy system operacyjny²²⁶. W wielu dużych firmach do zarządzania zasobami komputerowymi stosuje się wydajne i niezawodne komputery główne (*main computers*). Umożliwiają one pracę wielu komputerów i terminali, przy czym wszystkie istotne informacje (programy i dane) są gromadzone w centralnym komputerze. Ze względu na wymogi bezpieczeństwa danych w systemie mogą pracować

²²⁵ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/AIX>], dostęp: 25.11.2015.

²²⁶ [http://www.staff.amu.edu.pl/~psi/informatyka/kuczew/I1_UNIXcommands.htm], dostęp: 25.11.2015.

tylko zarejestrowani użytkownicy, zaś dostęp każdego z nich do swojego konta jest chroniony hasłem. Warto bliżej zapoznać się z budową tej rangi systemu operacyjnego. System Unix składa się z jądra, powłoki oraz wielu podsystemów i programów zapewniających określone usługi, np. obsługę zadań wydruku kierowanych do drukarki, obsługę plików. Jądro zawiera zbiór programów, które zajmują się zarządzaniem zasobami. Użytkownik komunikuje się z jądrem przez powłokę. Gdy użytkownik rozpoczyna pracę, system operacyjny umieszcza go w katalogu osobistym i uruchamia program powłoki. Rolą powłoki jest przekazywanie poleceń od użytkownika do jądra systemu.

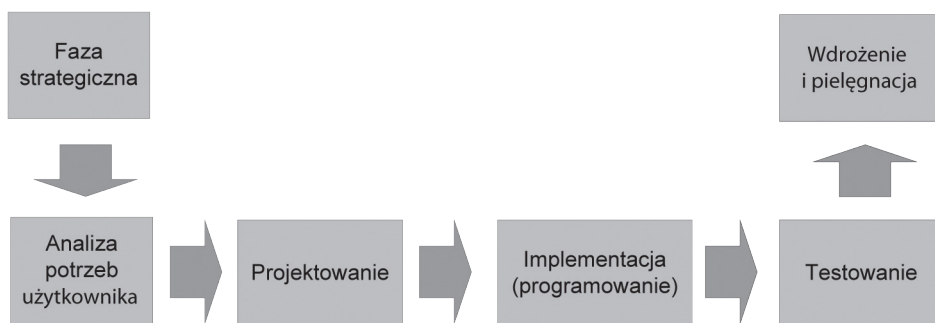
i5/OS. System operacyjny i5/OS stosowany jest na serwerach IBM System i5²²⁷. Cechuje go bogactwo zintegrowanych funkcji, co zapewnia uniwersalność i efektywność działania. Wynika to ze współbieżnej obsługi w trybie rodzimym aplikacji utworzonych w językach RPG, Cobol, C, C++ i Java oraz w środowiskach WebSphere i Domino. Niezależnie od tego, czy obciążenie wynikające z działania odmiennych aplikacji rozłożone jest na jedną czy więcej partycji i5/OS, działają one stabilnie i umożliwiają skalowanie do wysokiego poziomu wykorzystania zasobów. Ponadto serwery IBM System i5 obsługują równocześnie inne systemy operacyjne, takie jak Microsoft Windows, Linux w systemach POWER, Linux w systemach Intel oraz AIX 5L. Z tego względu serwery IBM System i5 nadają się do konsolidacji innych serwerów i aplikacji.

²²⁷ [<http://www-03.ibm.com/systems/pl/i/software/>], dostęp: 25.11.2015.

2.4. Zastosowanie UML w projektowaniu systemów

2.4.1. Wstęp

Analiza potrzeb użytkownika i projektowania oprogramowania oraz zagadnienia z tym związane są niekiedy traktowane jako zbędne rozważania teoretyczne. Jednak dopiero w eksploatacji doceniamy konieczność rzetelnego graficznego dokumentowania prac nad zmianami systemu obiektowego z zastosowaniem określonego języka prezentacji graficznej jego założeń. Ogólny schemat etapów budowy systemu prezentuje rycina 2.4.1²²⁸.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Trzaska, *Modelowanie i implementacja systemów informatycznych*, PJWSTK, Warszawa 2008, rys. 2-1.

Ryc. 2.4.1. Typowe fazy wytwarzania oprogramowania

W projektowaniu systemu informatycznego możemy skorzystać z różnych notacji graficznego przedstawiania operacji i ich współzależności, np. z notacji UML. Umożliwia ona opisanie elementów nowoczesnego projektu oprogramowania. W metodyce oprogramowania uwzględnia się fazy przedstawione na rycinie 2.4.1, których zadania są następujące:

- faza strategiczna; decyzja o ewentualnym podjęciu projektu; bierze się pod uwagę koszty wytworzenia, możliwość zapłaty, prestiż;

²²⁸ M. Trzaska, *Modelowanie i implementacja systemów informatycznych...*, op.cit.

- analiza; zapisanie na dokumentach (w tym na diagramach UML), co jest przedmiotem projektowania oraz określenie funkcjonalności biznesowej;
- projektowanie; na podstawie wybranej technologii i języków programowania decydujemy, w jaki sposób zostanie wykonana aplikacja; pożądane jest opracowanie diagramów opisujących każdy aspekt systemu, konieczne działania oraz reakcje środowiska programowego;
- implementacja; rozumiana jako wytworzenie oprogramowania opartego na projekcie systemu;
- testowanie; uruchamianie próbnego w celu wyłonienia błędów w pracy poszczególnych modułów programowych;
- wdrożenie i pielęgnacja polegające przede wszystkim na zainstalowaniu oprogramowania na sprzęcie użytkownika i dokonanie integracji z innymi eksploatowanymi systemami branżowymi użytkownika.

Język UML 2.0 to uniwersalne narzędzie projektowania obiektowego obejmujące: diagramy języka UML, modelowanie biznesowe, metodyki projektowe, narzędzia CASE²²⁹. Modelowanie strukturalne zostało zastąpione modelowaniem obiektowym. Standardem w tej dziedzinie stał się język UML. Jest to graficzny system wizualizacji, specyfikowania oraz dokumentowania składników systemów informatycznych. Ułatwia on napisanie kodu źródłowego opartego na modelach. Narzędzia do modelowania obiektowego umożliwiają wygenerowanie szkieletu klas i obiektów, a po odpowiednim zintegrowaniu ze środowiskiem programistycznym pozwalają na dwukierunkową synchronizację modelu z kodem źródłowym. Opierając się na języku UML, stworzono metodykę projektowania oprogramowania noszącą nazwę RUP (*Rational Unified Process*). Znajomość języka UML i metodologii RUP jest istotnym elementem kwalifikacji kierownika projektów informatycznych, analityków i projektantów, a w ramach korzystania z metodologii RUP następuje:

- definiowanie wymagań funkcjonalnych systemu za pomocą diagramów przypadków użycia;
- strukturyzacja przypadków użycia i tworzenie diagramów klas;
- opis działania systemu w postaci diagramu czynności i diagramów stanów;
- prezentacja komunikacji pomiędzy elementami systemu za pomocą diagramu interakcji;
- tworzenie diagramów wdrożeniowych;
- modelowanie biznesowe i analityczne w metodyce RUP;

²²⁹ Ten fragment opracowania bazuje na książce: S. W r y c z a, B. M a r c i n k o w - s k i, K. W y r z y k o w s k i, *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, Gliwice 2005.

- stosowanie narzędzi CASE;
- wygenerowanie plakatu syntetycznie ujmującego notację UML 2.0.

2.4.2. Diagramy UML

Język UML 2.0 obejmuje symbole i procedury tworzenia diagramów o różnym przeznaczeniu. Wymienię teraz ich rodzaje i rozróżniane w ich ramach kategorie pojęciowe²³⁰. I tak w ramach diagramów przypadków użycia występują kategorie:

- zależności zawierania;
- zależności rozszerzania;
- uogólnienia;
- rodzaje aktorów;
- liczebność;
- nawigacja;
- realizacja;
- diagram kontekstowy.

W diagramach klas stosowane są kategorie: asocjacja, nazwy asocjacji, role, nawigacja, liczebność, agregacja. Diagramy czynności zawierają kategorie pojęciowe: przepływy sterowania, znacznik sterowania, przepływy decyzyjne, decyzja, łącznik; złączenie, przepływy współbieżne, akcje, przepływy danych. W rysowaniu diagramów maszyny stanowej korzystamy z następujących kategorii pojęciowych: sekcje symbolu graficznego stanu, klasyfikacja stanów, obszary współbieżne, pseudostany, rodzaje przejść, zdarzenia.

Diagramy interakcji obejmują interakcje oraz składnię komunikatu. W diagramach sekwencji wyróżniamy kategorie: klasyfikator, komunikat i linia życia, warunki, samowywoływanie, iteracja, rozgałęzienie, bramy. W projektowaniu można stosować także diagramy komunikacji, a w nich użyć takich składników jak: izoformizm, zagnieżdżenie, poprzednik, współbieżność, obiekty wielokrotne, klasy aktywne. Diagramy harmonogramowania obejmują zaawansowane składniki: zdarzenia i ograniczenia czasowe, harmonizacja linii zmiany stanów, diagramy sekwencji w harmonogramowaniu.

Stosowane w etapie końcowym projektowania systemów informatycznych diagramy wdrożeniowe obejmują diagramy szczegółowe, tj.: interfejsy, porty, konektory, węzły, ścieżki komunikowania. Stosowanie tak obszernej gamy różnorodnych diagramów, a w ich obrębie tak nowych pojęć w stosunku do kategorii, uzależnione jest od danego obiektu. Odzworowanie bowiem wyników analizy, projektowania i implementacji skompli-

²³⁰ Bliższe informacje o kategoriach pojęciowych i ich graficznej prezentacji zob.: S. W r y c z a, B. M a r c i n k o w s k i, K. W y r z y k o w s k i, *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych...*, op.cit.

kowanych procesów (występujących zwłaszcza w dużych organizacjach gospodarczych) wymaga różnorodności graficznych środków wyrazu elementów procesów. Jest to powodem stałego rozwoju UML i poszerzania go o nowe kategorie pojęciowe w miarę rozszerzania metodologii projektowania opartej na tym języku w nowych branżach.

Występują jeszcze diagramy pakietów, a w nich kategorie: pakiet, zależność, zagnieżdżenie pakietów. Trzeba jeszcze wymienić opracowane standardowe metodyki, modele i narzędzia wspomagające, wśród nich metodykę RUP, czyli iteracyjno-przyrostowe projektowanie systemów, modelowanie biznesowe, modelowanie analityczne.

Widzimy, że posługiwanie w projektowaniu notacjami języka UML budzi nasze zaniepokojenie ze względu na rozległość poznania sposobów modelowania funkcjonalności obiektu. Z tego względu opracowano komputerowe wspomaganie modelowania systemu, a w ramach tego:

- pakiety CASE wspomagające UML i RUP do generowania szkieletowego kodu źródłowego;
- *Sparx Systems Enterprise Architect* – pakiet licencyjny (również w wersji demo);
- narzędzia CASE firmy IBM pod marką Rational.

W tworzeniu dokumentacji systemów na poziomie edukacyjnym można zastosować program freeware'owy z internetu – StarUML, który zainstalowałem na ścieżkach dysków C oraz D własnego mikrokomputera:

- C:/Documents and Settings/Admin/Moje dokumenty/Downloads/StarUML-v2.00-beta1
- D:/UML/...; C:/ProgramFiles/StarUML.

Zainteresowani pracą jako przyszli projektanci systemów informatycznych powinni zainstalować sobie z internetu bezpłatny program StarUML i przystąpić do intensywnego tworzenia diagramów na przykładzie potencjalnego systemu dla własnej szkoły czy też miejsca pracy.

2.4.3. Podejście do analizy i projektowania systemów informatycznych²³¹

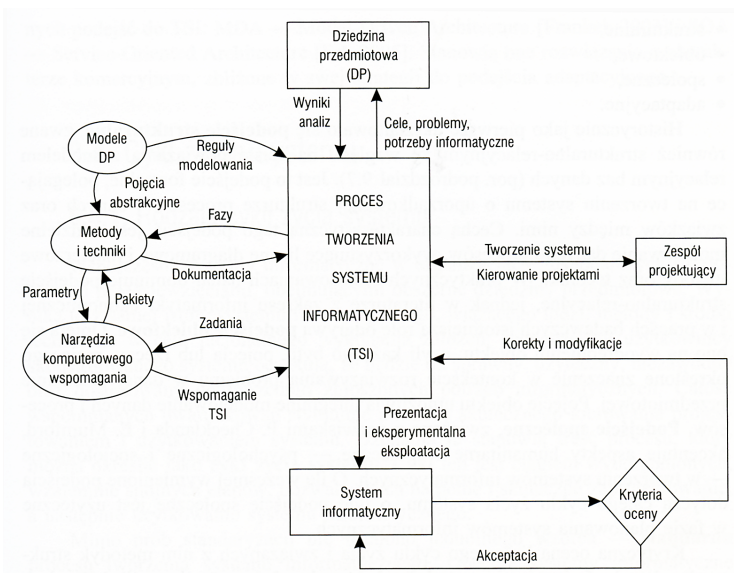
Projektowanie systemów informatycznych staje się stopniowo samodzielnią dziedziną informatyki ekonomicznej. W ewolucji systemów informatycznych stosowano różne wzorce tworzenia systemów, w tym metody oraz techniki użyte w analizie i modelowaniu procesów biznesowych i konstruowaniu baz danych. Warto wymienić obszary tematyczne informatyki ekonomicznej²³²:

²³¹ S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna...*, op.cit., s. 231.

²³² Ibidem.

1. Podstawy teoretyczne: propedeutyka informatyki ekonomicznej; dane, informacje, systemy; informacja w systemach zarządzania.
2. Technologie teleinformatyczne: sprzęt komputerowy; sieć komputerowa.
3. Oprogramowanie komputerów: algorytmy i struktury danych; oprogramowanie i programowanie komputerów.
4. Tworzenie systemów informatycznych: analiza i projektowanie systemów; bazy danych; inżynieria oprogramowania; zarządzanie projektami informatycznymi.
5. Systemy informatyczne zarządzania: systemy ERP; systemy CRM; systemy BI; systemy WFM.
6. Gospodarka wiedzy: zarządzanie wiedzą, społeczeństwo informacyjne; biznes elektroniczny; E-learning.
7. Ekonomia, prawo i etyka w informatyce: ekonomiczna ocena przedsięwzięć informatycznych; prawne aspekty informatyki; etyka w informatyce.

Projektowanie, wdrażanie, eksploatacja systemów informatycznych, czyli życie systemów powinno przebiegać według określonej metodyki tworzenia systemów informatycznych (TSI), stanowiąc określony proces postępowania i wskazanie podstawowych powiązań składników. Proces ten realizowany jest przez zespół projektowy. Zależności między składnikami TSI pokazano na rycinie 2.4.2.



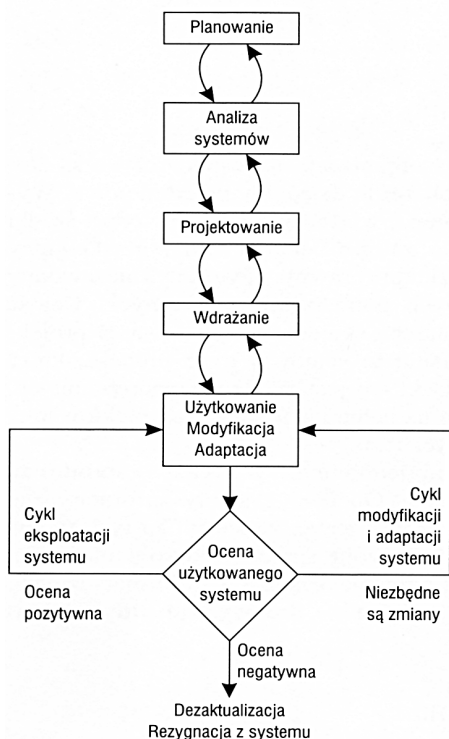
Źródło: S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, rys. 8.1.

Ryc. 2.4.2. Zależności składników w metodyce TSI

Dziedzina przedmiotowa (DP) to organizacja, dla której budowany jest system informatyczny, a do jej opisu służą modele conceptualne (modele DP). Powinny one odzwierciedlać zarówno statyczną, jak i dynamiczną funkcjonalność informatyzowanego obiektu. Do prezentacji zależności stosowane są różnego typu modele i techniki, przy czym ich graficzną formą są diagramy. W projektowaniu zalecane jest stosowanie adekwatnych narzędzi wspomagania komputerowego, tzw. pakietów CASE. Opracowany system informatyczny podlega ocenie użytkownika po prezentacji jego działania na danych modelowych. Jeśli brakuje akceptacji inwestora, następuje modyfikacja systemu i znowu podejście do odbioru celem eksploatacji systemu na danych rzeczywistych.

Wyróżniamy cztery podejścia metodologiczne procesu TSI: strukturalne, obiektowe, społeczne, adaptacyjne. Coraz częściej w literaturze dominuje podejście obiektowe. Bazuje ono na wyodrębnianiu obiektów, typu

pojęcia lub rzeczy zgrupowanych, np. w klasy, i pokazanie ich związku z rozwiązywanymi problemami określonej DP²³³. Stanisław Wrycza twierdzi, że mimo podjętych prób standaryzacji nie dopracowano się jeszcze jednolitego standardu procesu tworzenia systemu informatycznego w kontekście jego cyklu życia²³⁴. Jednak zastosowanie znalazły wzorce: liniowy, spiralny i iteracyjno-przyrostowy. Uwagę skoncentruję na wzorcu liniowym cyklu życia systemu informatycznego, którego ideę pokazano na rycinie 2.4.3.



Źródło: S. Wrycza (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, rys. 8.2.

Ryc. 2.4.3. Liniowy cykl życia systemu

²³³ Ibidem, s. 236.

²³⁴ Ibidem, s. 237. W opracowaniu wykorzystano niektóre fragmenty tekstów zamieszczone we wcześniejszej książce autora niniejszej pracy, zob.: W. W o r n a l k i e w i c z, *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie*, rozdział 19. *Modelowanie systemów informatycznych...*, op.cit.

Trzeba zaznaczyć, że w iteracyjno-przyrostowym cyklu życia systemu realizowana jest koncepcja jego stopniowego rozwoju. Kolejne wymagane przez użytkowników moduły w ramach całego modelu procesów biznesowych są na bieżąco oprogramowywane, testowane na danych próbnych, a następnie przejmowane do użytkowania. Model iteracyjno-przyrostowy jest częścią metodyki RUP i ma postać macierzową z uwzględnieniem czasu realizacji. Wierszami są dyscypliny (modelowanie biznesowe, specyfikacja wymagań, analiza i projektowanie, programowanie, testowanie, wdrożenie, zarządzanie konfiguracjami i zmianami, zarządzanie projektem, przygotowanie środowiska), a kolumnami fazy (rozpoczęcie, opracowanie, budowa, przekazanie)²³⁵. Fazy podzielone są na iteracje (zakresy prac) dające w efekcie wzrost funkcjonalności budowanego systemu informatycznego.

Zdefiniowane przedsięwzięcie informatyczne dla określonego obiektu z wyodrębnionymi działaniami w czasie możemy przedstawić w formie harmonogramu Gantta, stanowiącego graf stosowany głównie w zarządzaniu projektami. Uwzględnia się w nim podział projektu na poszczególne zadania oraz rozplanowanie ich w czasie. Nazwa tego harmonogramu, zwanego również diagramem, pochodzi od nazwiska Henry'ego Gantta²³⁶. Podejście to było impulsem do uformowania podstaw nowoczesnego zarządzania projektami. Istnieje wiele metod tworzenia diagramów Gantta, w tym również z zastosowaniem komputera, np. w module (PERT-CPM) programu WinQSB. Skorzystajmy z przykładu realizacji projektu serwisu internetowego, w dniach, który obejmuje następujące czynności oznaczone dużymi literami A–O²³⁷:

- A) Zdefiniowanie wymagań klienta – 1.
- B) Opracowanie projektu planu – 2.
- C) Specyfikacja techniczna – 4.
- D) Zaprojektowanie bazy danych – 5.
- E) Zaprojektowanie formularzy – 1.
- F) Personalizacja dostępu do serwisu internetowego – 1.
- G) Stworzenie projektu graficznego – 5.
- H) Wdrożenie modułu administratora – 2.
- I) Opracowanie dodatkowych funkcjonalności administratora – 1.
- J) Zainstalowanie narzędzi do komunikacji – 4.
- K) Import danych do bazy danych – 6.
- L) Szkolenie administratora – 2.
- M) Testy końcowe – 3.

²³⁵ S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna...*, op.cit., rys. 8.4.

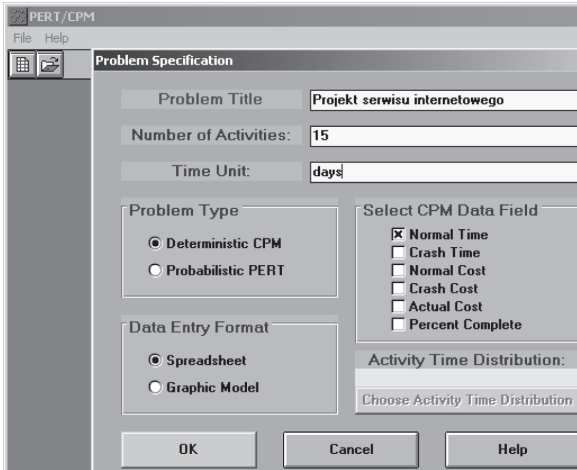
²³⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Diagram_Gantta].

²³⁷ S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna...*, op.cit., s. 327.

N) Zarządzanie projektem – 37.

O) Odbiór formalny – 1.

W oknie nowego problemu modułu (PERT-CPM) podajemy: tytuł problemu (*Projekt serwisu internetowego*), ilość czynności (działań) – 15, jednostka czasu – dni (*days*). Ponadto określamy problem jako deterministyczny z czasem normalnym trwania czynności, definiowanie problemu następuje w formie arkusza kalkulacyjnego (*Spreadsheet*). Widok fragmentu ekranu pokazano na rycinie 2.4.4. Inspiracją do realizacji komputerowej modułem (PERT-CPM) był rozdział 11.7. *Zarządzanie czasem*²³⁸.



Ź r ó d ł o: Opracowanie własne modułem (PERT-CPM) w programie WinQSB.

Ryc. 2.4.4. Okno inicjujące problem sieci przedsięwzięcia

W oknie dialogowym podajemy numer czynności (*Activity Number*), nazwę czynności (*Activity Name*), czynności poprzedzające (*Immediate Predecessor*) oraz czas normalny trwania czynności (*Normal Time*), co pokazuje rycina 2.4.5.

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time
1	A		1
2	B	A	2
3	C	B	4
4	D	C	5
5	E	D	1
6	F	E,G,J	1
7	G	C	8
8	H	F	2
9	I	H	1
10	J	C	4
11	K	I	6
12	L	I	2
13	M	K,L	3
14	N	A	26
15	O	M,N	1

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne modułem (PERT-CPM).

Ryc. 2.4.5. Zdefiniowanie problemu

²³⁸ Ibidem, s. 327–329.

Po kliknięciach menu (*Solve and Analyze/Solve Critical Path*) otrzymujemy rozwiązanie zadania optymalizacyjnego sieci zależności zdefiniowanej w oknie dialogowym (ryc. 2.4.4). W rozwiązaniu czynności leżące na ścieżce krytycznej oznaczone są jako *Yes*. W zaprezentowanym na rycinie 2.4.6 rozwiązaniu poszczególne kolumny oznaczają:

Activity Name – nazwa czynności,

On Critical Path – na ścieżce krytycznej,

Activity Time – czas normalny trwania danej czynności,

Earliest Start (ES), *Earliest Finish (EF)* – najwcześniejszy (start, zakończenie),

Latest Start (LS), *Lates Finish (LF)* – najpóźniejszy (start, zakończenie).

Zdefiniowanie zadania zapisałem na dysku D – ścieżka (D:/.../GRAFIKA/PROJEKT3.cpm.) Widzimy, że moduł (PERT-CPM) zapisuje pliki wejściowe z rozszerzeniem *cpm*.

08-31-2015 18:02:29	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	A	Yes	1	0	1	0	1	0
2	B	Yes	2	1	3	1	3	0
3	C	Yes	4	3	7	3	7	0
4	D	no	5	7	12	9	14	2
5	E	no	1	12	13	14	15	2
6	F	Yes	1	15	16	15	16	0
7	G	Yes	8	7	15	7	15	0
8	H	Yes	2	16	18	16	18	0
9	I	Yes	1	18	19	18	19	0
10	J	no	4	7	11	11	15	4
11	K	Yes	6	19	25	19	25	0
12	L	no	2	19	21	23	25	4
13	M	Yes	3	25	28	25	28	0
14	N	no	26	1	27	2	28	1
15	O	Yes	1	28	29	28	29	0
	Project	Completion	Time	=	29	days		
	Number of	Critical	Path(s)	=	1			

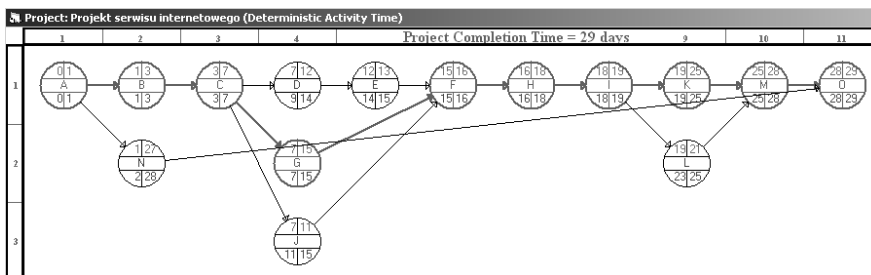
Źródło: Opracowanie własne modułem (PERT-CPM).

Ryc. 2.4.6. Rozwiązanie problemu sieci przedsięwzięcia

Ścieżkę krytyczną stanowią czynności: A-B-C-F-G-H-I-K-M-O, a czas realizacji projektu serwisu internetowego wynosi 29 dni i występuje jedna ścieżka krytyczna.

Alternatywnym przedstawieniem jest sieć zależności, którą wywołujemy poprzez menu (*Results/Graphics Activity Analysis*) po rozwiązaniu analitycznym problemu optymalizacyjnego. Fragment sieci z uwzględnieniem deterministycznych czasów czynności (*Deterministics Activity Time*) stanowi widok ekranu (ryc. 2.4.7). Moduł (PERT-CPM) zaznaczył czynności na ścieżce krytycznej grubszą czarną linią. Prezentacja sieci w formie węzłów (czynności) i relacji – linie łączące węzły odbiega od klasycznego

przedstawiania sieci zależności²³⁹. Poszczególne kółka zawierają nazwę czynności, ES i EF oraz LS i LF.

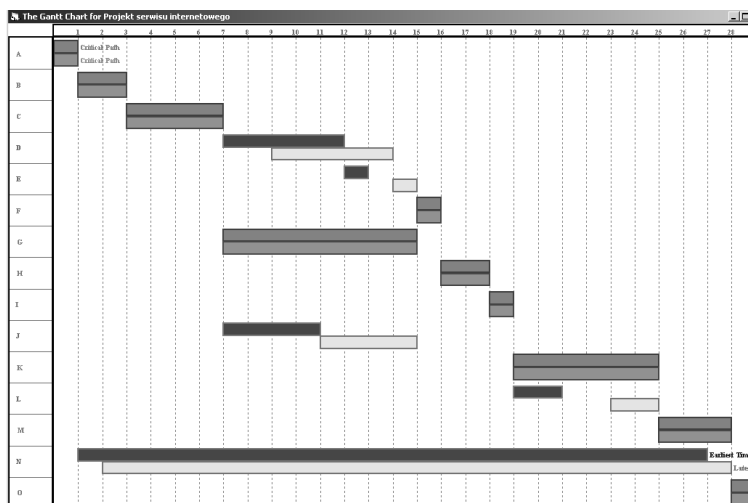


Źródło: Opracowanie własne modulem (PERT-CPM).

Ryc. 2.4.7. Sieć zależności problemu serwisu internetowego

Dla starszej generacji specjalistów wygodniej jest korzystać z wykresu belkowego zwanego diagramem Gantta. W tym celu wywołujemy menu (*Results/Gantt Char*) i uzyskujemy efekt podany na rycinie 2.4.8. Podane na diagramie opisy oznaczają:

- Critical Path* – ścieżka krytyczna,
- Earliest Time* – czas najwcześniejszy,
- Lastest Time* – czas najpóźniejszy,
- A–O czynności o łącznym czasie trwania 29 dni.



Źródło: Opracowanie własne modulem (PERT-CPM).

Ryc. 2.4.8. Diagram Gantta z pokazaniem na czarno ścieżki krytycznej

²³⁹ M. D u c z m a l, *Metody optymalizacji w zarządzaniu*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2014, s. 230.

Do profesjonalnej pracy ze złożonymi sieciami przedsięwzięć informatycznych traktowanych jako inwestycyjne jest program Microsoft Project pracujący w środowisku Windows²⁴⁰. Aplikacja ta wspomaga zarządzanie projektami, zasobami, czasem i finansami projektu. Jest zaawansowana i bardzo popularna, oferuje czytelne narzędzia raportujące, rozbudowane interfejsy do zarządzania ważnymi aspektami projektu. Microsoft Project pozwala na: tworzenie, edycję oraz kontrolę harmonogramów; tworzenie i zarządzanie budżetem projektu; automatyczne identyfikowanie problemów z zasobami, czasem oraz finansami; wizualne wsparcie zarządzania projektem poprzez wykresy, diagramy, tabele oraz wykresy przestawne, korzystając z rozwiązań zaimplementowanych w Microsoft Excel oraz Microsoft Visio; użycie szablonów projektu, które pozwalają optymalizować pracę. Tak więc Microsoft Project jest w pełni zintegrowany z innymi elementami pakietu Microsoft Office. Współpraca z aplikacjami Microsoft Outlook i Microsoft Excel ułatwia wygenerowanie danych do prowadzenia projektu. Dodatkowo moduł (Raporty) pozwala stworzyć kompletne graficzne sprawozdania z postępów, oferując możliwość tworzenia metryk i współczynników wydajności. Dla wspomagania pracy projektantów, w tym systemów informatycznych, wskazana jest wersja standardowa pakietu Microsoft Office, którego strona oficjalna jest następująca:

[<https://products.office.com/pl-pl/Project/project-standard-desktop-software>].

Na stronie podano, że program Microsoft Project Standard 2013 oferuje sposoby organizowania i monitorowania projektów. Umożliwia tworzenie raportów do pomiaru postępu prac nad danym projektem. Jest wygodną formą bieżących informacji dla zespołu wdrażającego przedsięwzięcie informatyczne, zwłaszcza o rozległej funkcjonalności hardwarowo-softwarejowej.

Różne są podejścia do zaprojektowania oraz wdrożenia systemu informatycznego. Interesujący sposób graficznego zaprezentowania faz modelowania przyszłej aplikacji komputerowej zawiera książka *Analiza i projektowanie systemów informatycznych*²⁴¹. Tworzony jest tzw. model wodospadowy obejmujący w czasie fazy: strategiczną, analizy, projektowania, testowania, wdrażania, konserwacji.

W fazach strategicznej i analizy uformowany zostaje model funkcjonalnego i pojęciowego problemu informatycznego. W fazie projektowania zdefiniowane zostają klasy obiektów oraz ich wzajemne relacje i potrze-

²⁴⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Project], dostęp: 20.12.2015.

²⁴¹ J. P ł o d z i e Ń, E. S t e m p o s z, *Analiza i projektowanie systemów informatycznych...*, op.cit.

by raportowania działalności. Jest to tzw. model logiczny konstruowanego systemu z zastosowaniem techniki komputerowej. Model fizyczny aplikacji, czyli konkretne kodowanie procedur logicznych, powstaje w procesie implementacji. Faza testowania to żmudny proces weryfikacji założeń ujętych coraz częściej w formie diagramów w notacji języka UML. Gdy testy wypadną pozytywnie w opinii przyszłych użytkowników, to podjęte jest wdrażanie aplikacji na danych rzeczywistych informatyzowanego obiektu. System informatyczny wymaga bieżącej konserwacji zarówno ze strony sprzętowej, jak i oprogramowania. Jest to szczególnie ważne w obecnej dobie szybko rozwijających się możliwości korzystania z przestrzeni informacyjnej, chociażby z internetu.

2.4.4. Zastosowania notacji UML

Szczegółowe graficzne modelowanie systemów informatycznych do czekało się wielu opracowań w formie różnych notacji. Teraz zastanówmy się nad zastosowaniem notacji UML w podstawowych fazach modelowania systemu informatycznego, tj. w analizie, projektowaniu i implementacji. W tym względzie warto skorzystać z praktycznej książki Mariusza Trzaski²⁴². Autor – ze swego doświadczenia jako wykładowca, a jednocześnie uczestnik projektów badawczych oraz komercyjnych – ujął tak zakres tematyczny książki, aby dać poradę w konstruowaniu procedur dla nowych, jak i modernizowanych systemów. Analizę stanowią ramowe założenia, a w ich obrębie wymagania funkcjonalne klienta, wymagania wobec obiektu interaktywnego, ogólny diagram przypadków użycia oraz diagramy uszczegóławiające rozwiązywane podtematy.

W podanej publikacji szczegółowo zaprezentowano pojęciowe tworzenie diagramów klas w modelowaniu obiektowym systemu informatycznego, uzupełnione przykładami. Klasa składa się z obiektów, w niej wyodrębnia się nazwę, atrybuty oraz metody. Atrybuty mogą być: proste, złożone, wymagane oraz opcjonalne, pojedyncze, powtarzalne, klasowe, wyliczalne. Występują kategorie zwane przeciążenie metody oraz przesłonięcie metody. Klasy same w sobie nie stanowią istotnego elementu funkcjonowania systemu, jednak w powiązaniu z zależnościami między nimi, zwanymi asocjacjami, dają dogodność w formułowaniu kwerend oraz raportów. Wyróżniamy następujące proste asocjacje: binarna, n -arna, kwalifikowana, rekurencyjna (zwrotna) oraz złożone jako klasa asocjacji, agregacja i kompozycja.

²⁴² M. T r z a s k a, *Modelowanie i implementacja systemów informatycznych...*, op.cit.

Zwłaszcza w implementacji występuje korzystanie ze wcześniejszych sekwencji budowanego systemu przy tworzeniu nowych funkcjonalności; nazywamy to dziedziczeniem. W ramach dziedziczenia występują następujące kategorie pojęciowe: pojedyncze, klasa abstrakcyjna i poliformizm metod, wielokrotne, typu *overlapping*, wieloaspektowe, dynamiczne. Uważny Czytelnik, chcąc bliżej poznać wymienione kategorie, powinien sięgnąć po publikację Mariusza Trzaski²⁴³.

Na diagramach odnotowywane są ograniczenia. Ograniczenia stanowią specjalny rodzaj wyrażeń UML do uszczegółowienia projektowanego modelu systemu. Do zapisu ograniczeń na diagramach modelu obiektowego możemy skorzystać ze specjalnego podrzędnego języka OCL (*Object Constraint Language*), stanowiącego część struktury języka UML, wyrażeń matematycznych oraz tekstu. OCL pozwala uzupełnić opis modelu o informacje w zakresie: nakładania ograniczeń na elementy modelu (reguły, warunki); poprawy precyzji oraz jednoznaczności modelu; definiowania kwerend w celu uzyskania dostępu do elementów modelu i ich wartości. Ograniczenia mogą być dynamiczne – biorące pod uwagę poprzedni stan, oraz statyczne, a ich treść podawana jest w nawiasach klamrowych. Specjalną predefiniowaną grupę stanowią ograniczenia: *{subset}*, *{ordered}*, *{bag}* oraz *{history}*, *{xor}*.

Ograniczenie *{subset}* może być nakładane na dwie asocjacje lub agregacje występujące pomiędzy tymi samymi klasami np. pracownik, grupa. Natomiast ograniczenie *{ordered}* może dotyczyć asocjacji lub klasy. Kolejne ograniczenia *{bag}* oraz *{history}* umożliwiają przechowywanie duplikatów elementów, np. może istnieć wiele powiązań między tymi samymi obiektami. Ograniczenie *{xor}* dotyczy co najmniej dwóch asocjacji. Bliższe ilustracje graficzne wymienionych ograniczeń spotykamy w podrozdziałach 2.4.5.1–2.4.5.4²⁴⁴. Oprócz diagramu klas w modelowaniu systemów występuje diagram aktywności oraz diagram stanów.

Mając ujęte koncepcyjne założenia systemu na etapie analizy, przystępujemy do etapu projektowania. Nieco inaczej postępujemy w przypadku przystosowania określonego standardu do uwarunkowań obiektu, a inaczej w sytuacji, gdy realizujemy zadanie dla wskazanej firmy. W modelowaniu systemu informatycznego oprócz zbiorów podstawowych, zwanych klasami, występują także zbiory „łańcuchowe”, stanowiące tzw. ekstensje. Ekstensją klasy nazywamy zbiór aktualnie istniejących wszystkich wystąpień (instancji, określanych również obiektami). Zawierają one związki między obiektami skojarzonych klas, choć nie tylko. Tak więc istotną rolę w sys-

²⁴³ Ibidem, podrozdz. 2.4.5.

²⁴⁴ Ibidem, s. 51–53.

temie odgrywa utrzymanie trwałości ekstensji, gdyż ma to wpływ na poprawność całego modelu. Jedną z zastosowanych w tym przypadku technik w programowaniu jest serializacja.

W programowaniu komputerów serializacja jest procesem przekształcania obiektów – tj. instancji określonych klas – do postaci szeregowej, czyli w strumień bajtów z zachowaniem aktualnego stanu obiektu. Serializowany obiekt może zostać utrwalony w pliku dyskowym, przesłany siecią do innego procesu lub innego komputera. Procesem odwrotnym do serializacji jest deserializacja, która polega na odczytaniu wcześniej zapisanego strumienia danych i odtworzeniu na tej podstawie obiektu klasy wraz z jego stanem bezpośrednio sprzed serializacji. Technika ta służy do zapisu stanu obiektu, a później do jego odtworzenia. Mechanizm ten jest używany między innymi na platformach .NET, Java, PHP, Python, Ruby²⁴⁵.

Teraz skoncentrujmy się na zakresie etapów tworzenia oprogramowania (implementacji) oraz sprawdzeniu działania systemu, czyli testowaniu, np. na fragmencie danych empirycznych określonej organizacji; zakres ten obejmuje:

- rozpoznanie dostępnych narzędzi programistycznych: nazewnictwo i formatowanie kodu źródłowego (w tym wygenerowanie oprogramowania szkieletowego na podstawie projektu graficznego w języku UML); zintegrowane środowisko programistyczne (IDE); wykorzystanie narzędzi CASE; użyteczne biblioteki pomocnicze;

- zarządzanie danymi;
- logikę biznesową procedur;
- implementację graficznego interfejsu użytkownika;
- testowanie poszczególnych funkcjonalności modelowanego systemu na fragmentach danych użytkownika.

IDE (*Integrated Development Environment*) to zintegrowane środowisko programistyczne, stanowiące aplikację lub zespół aplikacji (środowisko) służących do tworzenia, modyfikowania, testowania i konserwacji oprogramowania. Aplikacje będące zintegrowanymi środowiskami programistycznymi udostępniają złożoną, wieloraką funkcjonalność obejmującą: edycję kodu źródłowego, kompilowanie kodu źródłowego, tworzenie zasobów programu (formatek, ekranów, okien dialogowych, menu, raportów, elementów graficznych, np. ikony, obrazy) oraz tworzenie baz danych i podrzędnych komponentów systemu²⁴⁶.

²⁴⁵ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Serializacja>], dostęp: 25.12.2015.

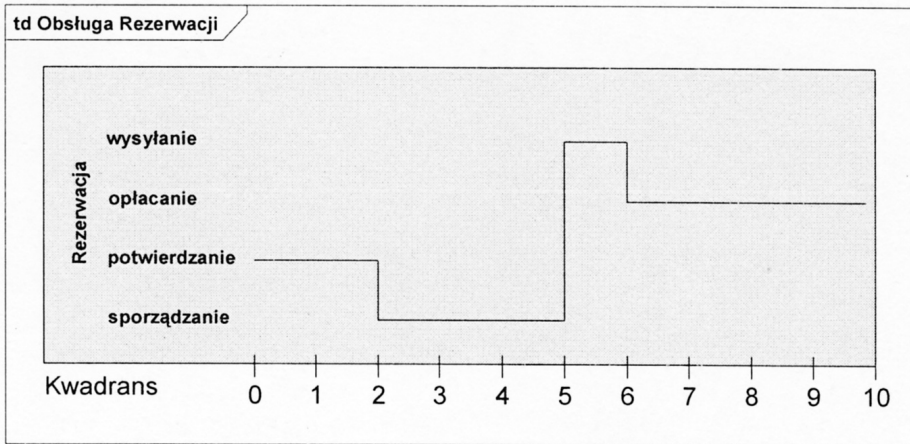
²⁴⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Zintegrowane_%C5%9Brodowisko_programistyczne], dostęp: 10.11.2015.

Jak już wiemy, w projektowaniu systemu informatycznego korzysta się z notacji języka UML, która umożliwia opisanie elementów faz nowoczesnego projektu systemu informatycznego. Nadmieniono również, że w metodyce oprogramowania uwzględnia się fazy: strategiczną, analizy, projektowania, implementacji, testowania, wdrożenia i pielęgnacji.

W procesie modelowania aplikacji komputerowej, a zwłaszcza na etapie analizy przedwdrożeniowej prowadzonej przez analityka dobrze jest uwzględnić następujące zalecenia:

- dokumentowanie informacji od klienta (np. wysłanie po rozmowie e-mail z prośbą o potwierdzenie ustaleń);
- w miarę możliwości dokładnie rozpoznać zagadnienie, aby nie było później wątpliwości,
- rozważyć zastosowanie w procesie projektowania modułu informatycznego narzędzia wspomagającego typu CASE, w celu ułatwienia wprowadzania zmian i raportowania etapów pracy.

Analizowane i projektowane interakcje w systemie realizowane są w określonym czasie, a służy do tego – o czym już nadmieniono – diagram harmonogramowania, który jest rodzajem diagramu interakcji. Punktem wyjścia tych diagramów formułowanych według notacji UML są diagramy sekwencji oraz maszyn stanowych. Na diagramach harmonogramowania można przedstawić kolejność występowania stanów instancji klasyfikatorów oraz czas ich trwania. Diagramy harmonogramowania dokumentują aspekt czasu interakcji. Na osi poziomej zaznacza się skalę czasu w postaci ustalonych odcinków. Na osi pionowej występują poszczególne instancje klasyfikatorów biorące udział w interakcji, a przy każdej z nich ich stany. Tworzy się je po opracowaniu diagramów sekwencji lub komunikacji. Kategorie pojęciowe to: klasyfikator, nazwa stanu, linia zmiany stanów instancji klasyfikatora; typowe stany dla każdej instancji klasyfikatora: bezczynność, czuwanie, oczekiwanie, wykonywanie, obliczanie. Linia zmiany stanów – stany instancji klasyfikatora lub mierzalnej zmiennej, np. natężenie hałasu. Przykładem diagram harmonogramowania w odniesieniu do instancji klasyfikatora Rezerwacja ze stanami: sporządzanie, potwierdzanie, opłacanie, wysyłanie. Diagram harmonogramowania dla obiektu tej klasy pokazano na rycinie 2.4.9.

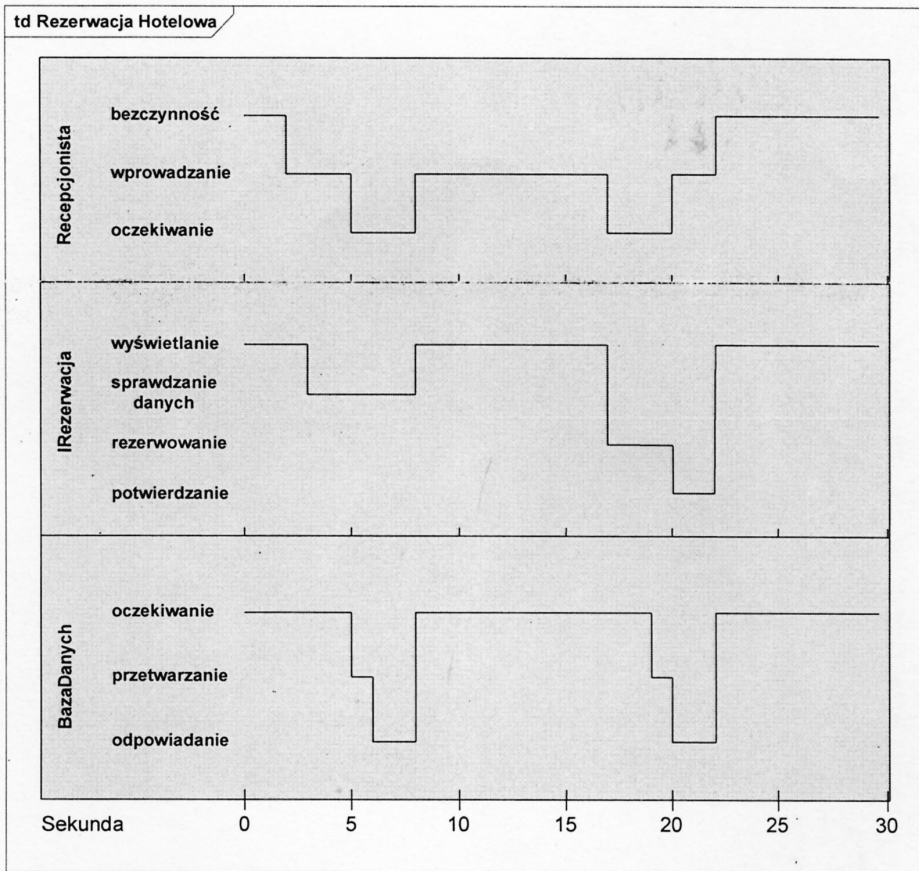


Źródło: S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski, *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, Gliwice 2005, rys. 9.1.

Ryc. 2.4.9. Diagram harmonogramowania dla obiektu klasy *Rezerwacja miejsca w hotelu*

W praktyce w interakcji uczestniczy kilka instancji klasyfikatorów. W tak opracowanym diagramie harmonogramowania osiąga się nie tylko specyfikację zmian stanu instancji klasyfikatora, umożliwia on również przedstawienie interakcji instancji klasyfikatorów. Daje to możliwość harmonizacji współdziałania klasyfikatorów w czasie. Na rycinie 2.4.10 przedstawiono przypadek rejestrowania rezerwacji w bazie danych hotelu. Występują trzy instancje klasyfikatorów: Recepcjonistka, IRezerwacja, Baza Danych.

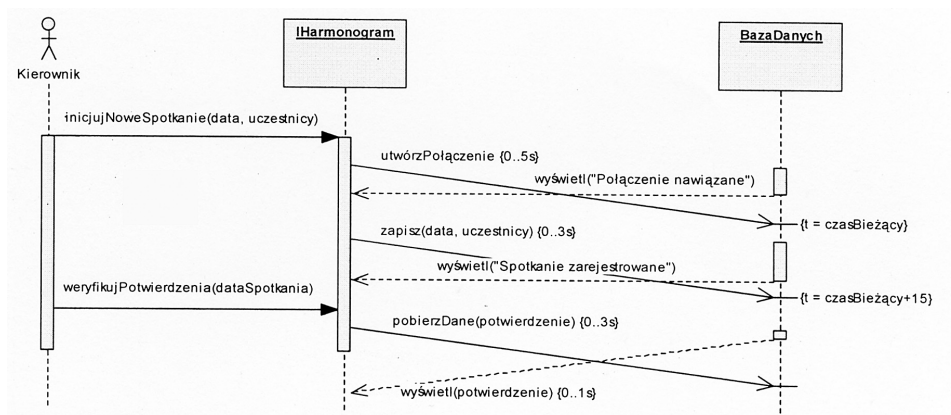
W wyniku wystąpienia konkretnego zdarzenia – przyjęcia zgłoszenia klienta, recepcjonistka otwiera rezerwację. Posługuje się w tym celu formatką IRezerwacja. Recepcjonistka wprowadza dane, których kompletność oraz poprawność formalna jest sprawdzana przez IRezerwację. Następnie realizowana jest operacja przetwarzania danych i rezerwacja pokoju jest odnotowywana w Bazie Danych. W ramach IRezerwacji wyświetlane jest potwierdzenie dokonania rezerwacji. Przesyłanie komunikatów diagramy harmonogramowania (ryc. 2.4.10) można wzbogacić o dokumentowanie interakcji w postaci komunikatów przesyłanych między instancjami klasyfikatorów, tj. Recepcjonistka, IRezerwacja, Baza Danych. Źródłem tej informacji są odpowiednie diagramy sekwencji lub komunikacji.



Źródło: S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski, *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, Gliwice 2005.

Ryc. 2.4.10. Diagram *Harmonogramowanie rejestrowania rezerwacji hotelowej* z pokazaniem instancji klasyfikatorów

Ograniczenia czasowe można przedstawić na diagramach sekwencji. Utrudnieniem zapisu na diagramie sekwencji jest stosowanie przy ich tworzeniu obszernej składni komunikatu. Ograniczenia czasowe przy harmonogramowaniu projektów przedstawia rycina 2.4.11. Kierownik, chcąc zainicjować nowe spotkanie zespołu projektowego, określa datę oraz uczestników spotkania z wykorzystaniem interfejsu (instancji) *Iharmonogram*. W momencie, gdy kierownik potwierdzi wybór, instancja *Iharmonogram* tworzy połączenie z *Bazą Danych*.



Źródło: S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski, *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, Gliwice 2005.

Ryc. 2.4.11. Diagram *Ograniczenia czasowe* w systemie harmonogramowania spotkań

Wykonanie operacji (*Utwórz Połączenie*) może potrwać maksymalnie 5 sekund. W momencie uzyskania połączenia na interfejsie *Iharmonogram* wyświetlane jest stosowne potwierdzenie. Następnie realizowana jest operacja (*zapisz w Bazie Danych*). Limit czasu zapisania w bazie danych wynosi 3 sekundy. Na wyświetlenie potwierdzenia założono 1 sekundę. W procesie tworzenia diagramów harmonogramowania wykorzystywane mogą być także inne diagramy UML.

2.4.5. Standardy języka UML

UML jest językiem otwartym, przeznaczonym do przekazywania informacji. Stale dodawane są do niego określone byty, które stopniowo w miarę popularności używania stają się standardowymi środkami wyrazu w grafice projektowanych diagramów²⁴⁷. Bytem nazywamy niepodzielny składnik systemu (element)²⁴⁸. Poszerzanie możliwości opisu zadań przez określony język wynika przede wszystkim z rozwoju technologii informacyjnej systemów rozproszonych oraz potrzeby łączenia go z językami modelowania urządzeń komputerowych. W UML występują trzy możliwości rozszerzania: stereotypy, metki, ograniczenia. Stereotypy służą rozszerzeniu słownictwa UML, w tym do tworzenia nowych bloków konstrukcyjnych lub ich wariantów na podstawie istniejących, z przeznaczeniem do danego

²⁴⁷ G. Boch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, *UML przewodnik użytkownika...*, op.cit. Dodatek B: *Byty standardowe UML*.

²⁴⁸ Ibidem, *Słownik pojęć używanych w tekście*.

zadania. Natomiast metka umożliwiła rozszerzenie listy właściwości bloku konstrukcyjnego²⁴⁹. Stosowanie ograniczenia ma na celu rozszerzenie znaczenia bloku konstrukcyjnego. W tabeli 2.4.1 zamieszczono fragment stereotypów, przy czym niektóre z nich oprócz słowa reprezentowane są przez ikony.

Tabela 2.4.1

Wybrane stereotypy stosowane w projektowaniu systemów

Stereotyp	Byt	Znaczenie
Access	zależność	Wskazuje, że pakiet źródłowy ma prawo dostępu do publicznych składników pakietu docelowego
Association	koniec wiązania	Wskazuje, że odpowiadający obiekt jest widoczny przez powiązanie
Become	komunikat	Wskazuje, że cel jest tym samym obiektem co źródło, ale reprezentuje ten obiekt w późniejszej chwili z być może innymi wartościami atrybutów, stanem lub rolami
Call	zależność	Wskazuje, że źródło wywołuje cel; oba te byty muszą być operacjami
Copy	komunikat	Wskazuje, że obiekt docelowy jest dokładną, ale niezależną, kopią źródła
Create	komunikat, zdarzenie	Wskazuje, że komunikat lub zdarzenie źródłowe tworzy obiekt docelowy
Derive	zależność	Wskazuje, że źródło można wyznaczyć na podstawie celu
Destroy	komunikat, zdarzenie	Wskazuje, że komunikat lub zdarzenie źródłowe niszczy obiekt docelowy
Document (ikona)	komponent	Określa komponent reprezentujący dokument
Enumeration	klasa	Określa typ wliczeniowy; dopuszczalne wartości tego typu pochodzą z pewnego zbioru identyfikatorów
Include	zależność	Wskazuje, że przypadek użycia jawnie przyłącza docelowy przypadek użycia w miejscu określonym przez źródło
Extend	zależność	Wskazuje, że docelowy przypadek użycia rozszerza znaczenie źródłowego przypadku użycia w ściśle określonym miejscu rozszerzenia

Źródło: G. Boch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, *UML przewodnik użytkownika*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002, fragment dodatku B: *Byty standardowe UML*.

Do stereotypów zalicza się także popularne słowa kluczowe stosowane w UML, np. *actor*, *bind* (wskazuje, że źródło tworzy egzemplarz wzorca docelowego z użyciem danych parametrów aktualnych), *exception* (określa zdarzenie, które może być spowodowane lub wykryte przez operację). Nazwa stereotypu umieszczona jest w nawiasie ostrokątnym (np. <<access>>) nad nazwą stereotypowanego bytu.

Metkę podaje się w formie napisu w nawiasach klamrowych pod nazwą danego bytu. W dodatku B²⁵⁰ wymieniono następujące metki: *documenta-*

²⁴⁹ Ibidem, s. 457.

²⁵⁰ Ibidem s. 463–464.

tion, location, persistence, semantics. Na przykład *semantics* odnosi się do bytów (klasa, operacja) i określa znaczenie danej klasy lub operacji. Również ograniczenia podaje się w postaci napisu w nawiasach klamrowych, umieszczonego w pobliżu bytu, np. {*new*}, które dotyczy bytów (egzemplarz, wiązanie) i wskazuje, że egzemplarz lub wiązanie jest tworzone podczas wykonywania otaczającej interakcji. Do popularnych ograniczeń oprócz {*new*} zaliczamy: *complete, destroyed, disjoint, implicate, incomplete, overlapping, transient, xor*.

2.4.6. Przykład modelowania z diagramami UML

Na diagramach obrazujących realizację operacji w ramach określonego zadania stosowane są oprócz wcześniej podanych stereotypów, metek oraz ograniczeń, przede wszystkim symbole graficzne, wyrażające zależności między bytami uczestniczącymi w procesie opisywanym dla programisty. Związki proste rysujemy w pomocniczym programie, np. StarUML jako:

- linia kreskowana ze strzałką otwartą – zależność,
- linia ciągła ze strzałką pełną – polecenie (czynność skierowana, np.

1: utwórz),

- linia ciągła bez strzałek – powiązanie,
- linia ciągła ze strzałką pustą zamkniętą – uogólnienie,
- linia przerywana ze strzałką pustą zamkniętą – realizacja (np. między przypadkami: Obsługa zamówień, Złóż zamówienie)
- liczebność nad linią bez strzałek np. 1..* *
- złożone liczebności – lista: 0..1, 3..4, 6..*
- agregacja – linia i z drugiej strony romb pusty.

Związki strukturalne: linia z rombem pełnym z drugiej strony – agregacja całkowita – element nadrzędny musi mieć co najmniej jeden element podrzędny (uczelnia – wydział); inne zależności z rombem pustym i liczebnością i dodatkowo stereotypy np.: <<*include*>> związek zawierania, <<*extend*>> związek rozszerzania, wynika z podziału na grupy długich list atrybutów, operacji.

Typy pierwotne: *int* – liczby całkowite, *string* – znaki, napisy, *enumeration* – wyliczeniowe.

Nowe bloki konstrukcyjne: kółko zacernione ze strzałką otwartą – rozpoczęcie (stan początkowy), kółko zacernione z obwódką i ze strzałką otwartą – zakończenie, rozgałęzienie – romb ze strzałkami. Ponadto symbole: przypadek użycia – owal, podsystem, pakiet – prostokąt z „fiszką” oraz widoczność atrybutu/metody/operacji określane jako: + publiczny, - prywatny, # chroniony. Zasięg operacji: klasyfikatorowy, egzemplarzowy. Rodzaje klas: podstawowa (np. przedsiębiorstwo, osoba); powiązania (stanowisko).

Na diagramach użycia wstawiany jest symbol aktora systemu – postać ludzika z dużą głową, przy czym może to być byt spoza systemu, np. klient indywidualny, instytucjonalny. W notacji języka UML występują też klasyfikatory:

- klasa – prostokąt z podziałem na trzy części (nazwa, atrybuty, metody i operacje);
- interfejs – kółko bez wypełnienia z nazwą;
- typ danych – prostokąt;
- sygnał – mały prostokąt;
- komponent – część całości – małe prostokąty połączone ramką;
- węzeł – prostopadłościan;
- zdarzenie wywołania – polecenie nad strzałką z parametrem;
- zdarzenie zmiany/czasu – w sytuacji wystąpienia np. określonej czynności, czasu;
- stan płytkiego wznowienia – do opisu aspektów dynamicznych obiektu (mały okrąg zawierający literę H wskazującą na sekwencję czynności).

Diagram klas wyraża relacje, jakie występują między komórkami organizacyjnymi funkcjonującymi w przedsiębiorstwie. Przykładem modelowania diagramu klas z użyciem elementów języka UML może być proces produkcji i sprzedaży (ryc. 2.4.12).

Proponuję samodzielnie wykonać fragment diagramu klas w programie StarUML, korzystając z podanego opisu poszczególnych klas i ryciny 2.4.12:

Nazwa: Klienci; Atrybuty: +Nazwisko: *string*; +ZakupioneProdukty: Produkt; +Imie: *string*; +ZamowioneProdukty: Produkt; Procedury: nie podano.

Nazwa: Ksiegowy; Atrybuty: +ksiegujWpłate(); +utwórzPrzelew(); +utwórzZlecenie(); Procedury: nie podano.

Nazwa: <<enumeration>> EDokumentyMagazyniera; Atrybuty: +MM; +PW; +RW; +WZ; +PZ; Procedury: nie podano.

W tej klasie wskazano celowość użycia stereotypu <<enumeration>> w odniesieniu do transakcyjnych dokumentów magazynowych przychodu/rozchodu.

Nazwa: Produkt; Atrybuty: Typ: *string*; Nazwa: *string*; id: int; wartosc: double;

Procedury:

+DodajProdukt(typ: *string*, nazwa: *string*, id: int, wartosc: double)

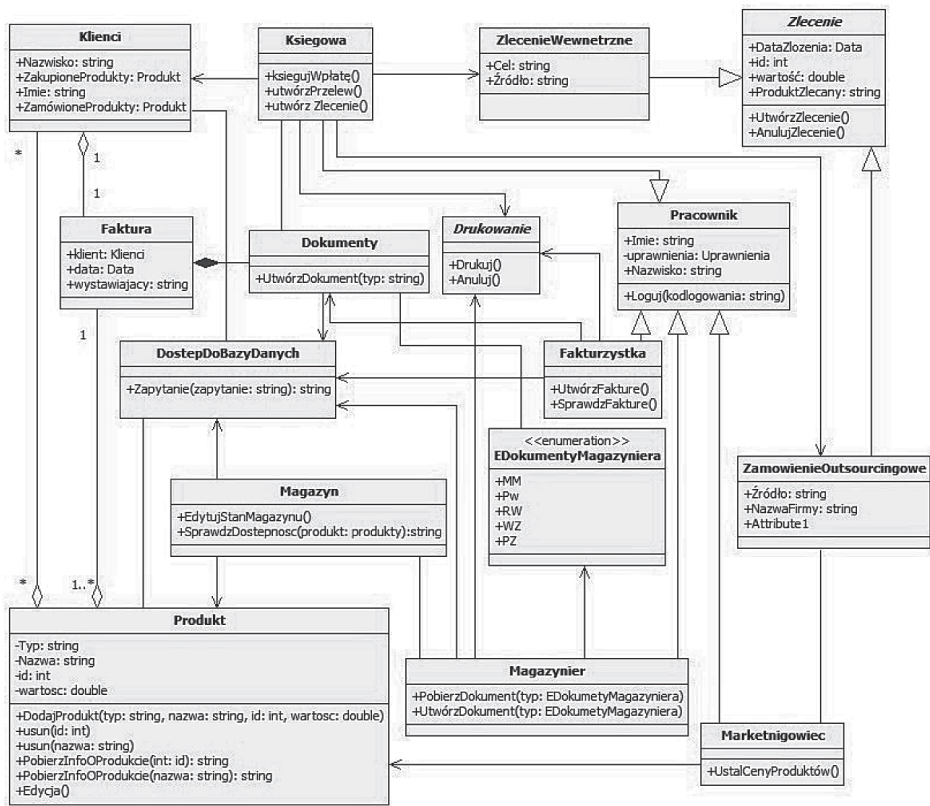
+usun(id: int)

+usun(nazwa: *string*)

+PobierzInfoOProdukcie(int: id): *string*

+PobierzInfoOProdukcie(nazwa: *string*): *string*

+Edycja().



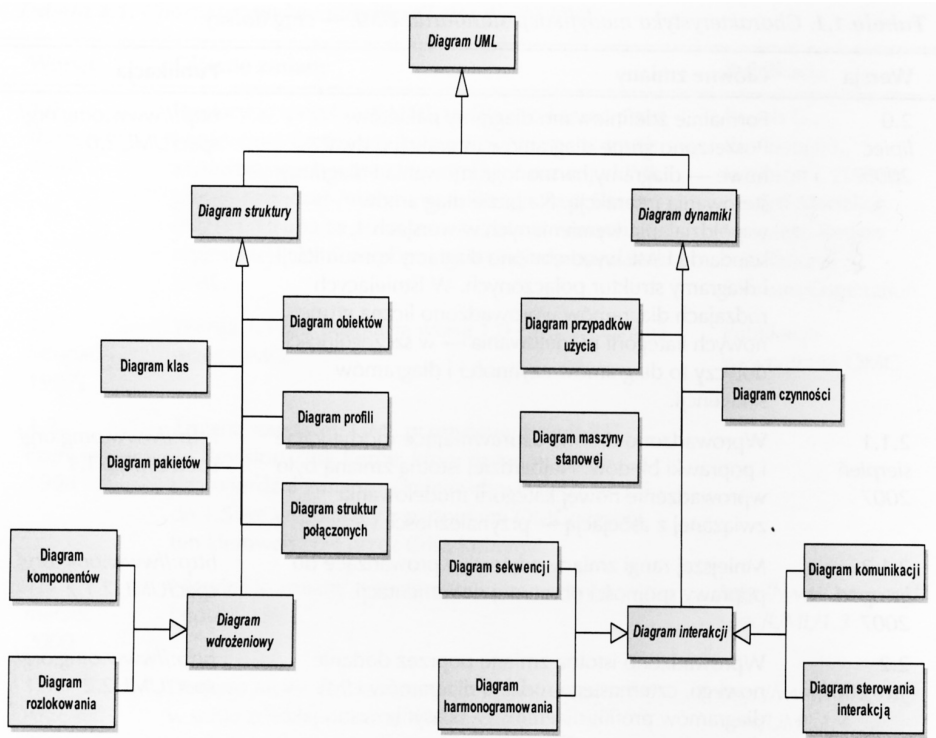
Ryc. 2.4.12. Diagram klas systemu produkcji i sprzedaży

2.4.7. Struktura diagramów języka UML²⁵¹

W standardzie UML 2.0 występuje zasadniczo kolekcja 13 diagramów podzielonych na kategorie: strukturalne, opisujące. UML (*Unified Modeling Language*) jest to sposób formalnego opisu modeli reprezentujących

²⁵¹ Opracowanie oparto na publikacjach: *Podstawy UML 2.0* (artykuł w internecie; J. Wąs, *Laboratorium nr 1. Podstawy UML, diagram klas* [http://home.agh.edu.pl/~janek/materialy/lab1_kompakt.pdf] oraz własnej instalacji programu freeware'owego StarUML z internetu na dyskach.

projekty informatyczne. Praktycznie najczęściej stosowane przez architektów oraz projektantów systemu informatycznego są diagramy: klas (strukturalny), obiektów, przypadków użycia, aktywności, automatu stanów, sekwencyjny. W miarę rozwoju języka UML rosła liczba diagramów składowych, np. w wersji UML 2.2 wprowadzono czternasty diagram profili. Podstawowy diagram struktury obejmuje diagramy składowe: klas, obiektów, pakietów, struktur połączonych, profili. W ramach diagramu wdrożeniowego występują diagramy rozlokowania oraz diagram komponentów. Diagram dynamiki zawiera diagramy składowe: przypadków użycia, czynności, maszyny stanowej. Natomiast diagram interakcji obejmuje diagramy składowe: sekwencji, komunikacji, harmonogramowania, sterowania interakcją. Strukturę hierarchiczną diagramów UML przedstawiono na rys. 2.4.13²⁵².



Źródło: S. Wrycza, B. Marcinkowski, J. Maślankowski, *UML 2.x. Ćwiczenia zaawansowane*, Helion, Gliwice 2012, rys. 1.2.

Ryc. 2.4.13. Struktura diagramów języka UML 2.4

²⁵² W opracowaniu uwzględniono materiały zawarte w książce autora: W. W o r n a l - k i e w i c z, *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego...*, op.cit.

Definicje poszczególnych diagramów języka UML zamieściłem w rozdziale 20. *Implementacja w języku UML* książki *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie*²⁵³. Tam też pokazano sposób generowania ramowego kodu źródłowego na podstawie diagramu klas oraz przykład zastosowania programu StarUML do sformułowania początku kilku klas obiektów systemu informatycznego szkoły wyższej.

2.4.8. Wybrane diagramy stosowane w metodyce projektowania²⁵⁴

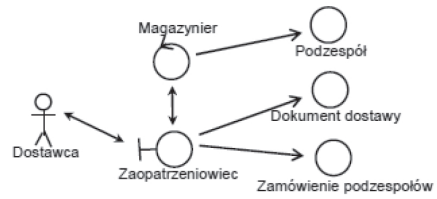
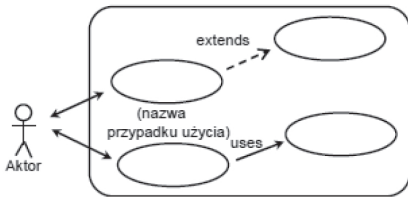
Zarówno języki, jak i metody komunikacji projektanta z programistą uwzględniają takie koncepcje jak: *abstrakcja* (klasyfikacja), *enkapsulacja* (modularność), *polimorfizm* (wielopostaciowość), *dziedziczenie* (hierarchia). Urzeczywistnienia koncepcji to jej reprezentacje, które nazywane są obiektami. Komunikacja użytkownika z obiektem odbywa się poprzez wysyłanie żądania, tak więc aby pozyskać dane z systemu, trzeba mieć metodę, np. wybrać odpowiednią funkcję z menu. W celu zmiany funkcjonalności obiektu można zastosować *dziedziczenie* i nadać nowe cechy obiektom. *Polimorfizm* to np. wiązanie nazwy operacji z wieloma metodami w różnych klasach pozostających w relacji dziedziczenia. Klasa to zbiór obiektów, które mają wspólne atrybuty i metody. Jak już wspomniano, widoczność określa zasięg, w którym obiekt jest widzialny: *public*, *private*, *protect* (publiczne, prywatne, chronione).

Procesem biznesowym jest uporządkowanie działań w czasie i przestrzeni z określonymi danymi i wynikami oraz jasno zdefiniowanym wejściem. Potencjalny klient posiada indywidualne cechy, z tego względu duże organizacje o wielu poziomach zarządzania nie odpowiadają sytuacjom rynkowym. Z tego powodu zrodziło się podejście procesowe do modelowania systemów informatycznych nadążających za wprowadzanymi w przedsiębiorstwie zmianami. Sugeruje się zastosowanie metody Jacobsona, w którym budowany jest diagram przypadków użycia oraz diagram obiektów (ryc. 2.4.14)²⁵⁵.

²⁵³ W. W o r n a l k i e w i c z, *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego...*, op.cit., podrozdz.: *Struktura diagramów UML, Generowanie kodu źródłowego diagramu klas, Zainicjowanie diagramu klas programem StarUML*.

²⁵⁴ Opracowanie na podstawie: J. J a b ł o Ń s k i, *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe* [<http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>], dostęp: 10.11.2015.

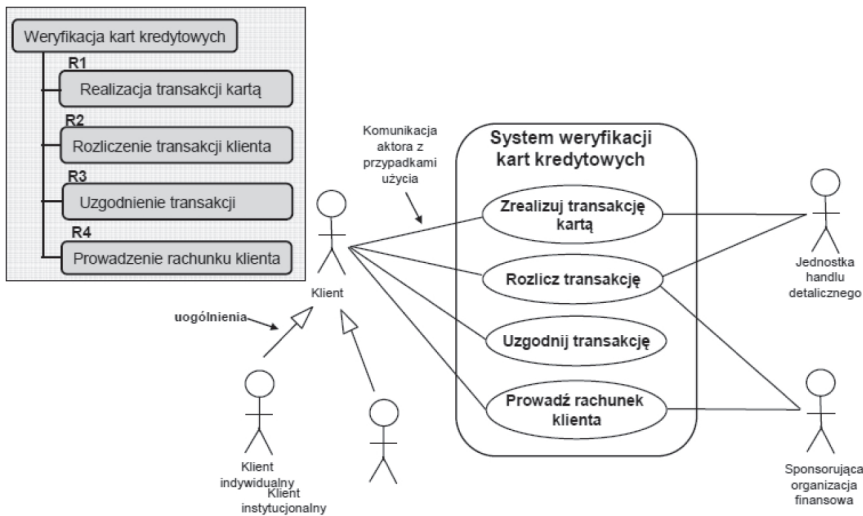
²⁵⁵ Ibidem.



Źródło: J. Jabłoński, *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe* [<http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>].

Ryc. 2.4.14. Idee modeli metody Jacobsona

W roku 1995 zaproponowano standaryzację powstałych metod. Wynikiem był omawiany już wcześniej UML, który uznany został przez OMG (*Object Management Group*) za standard notacji dla obiektowej metodyki projektowania. Stopniowo, w miarę wdrożeń systemów informatycznych projektowanych w notacji diagramów UML, dopracowano się referencyjnych przykładów rozwiązań diagramów złożonych, jak i składowych. Zwróćmy teraz uwagę na diagram przypadków użycia (*use case*)²⁵⁶.

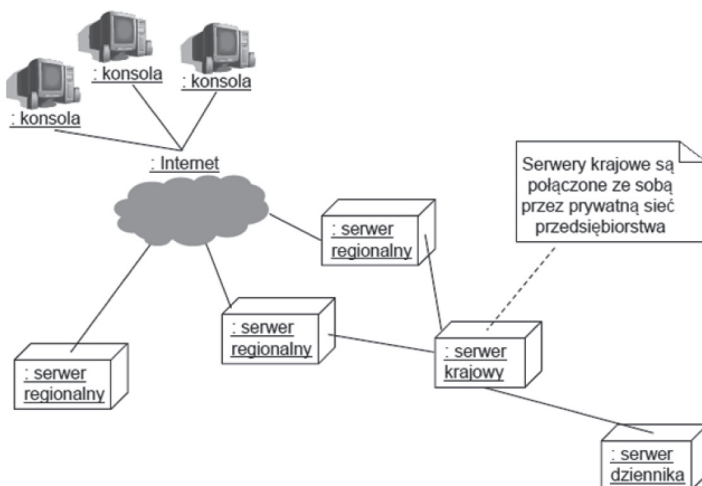


Źródło: J. Jabłoński, *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe* [<http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>].

Ryc. 2.4.15. Diagram przypadków użycia kart kredytowych

W publikacji internetowej *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście”* Janusza Jabłońskiego spotykamy jeszcze interesujące przedstawienie grafiki systemu rozproszonego jako diagramu wdrożeniowego.

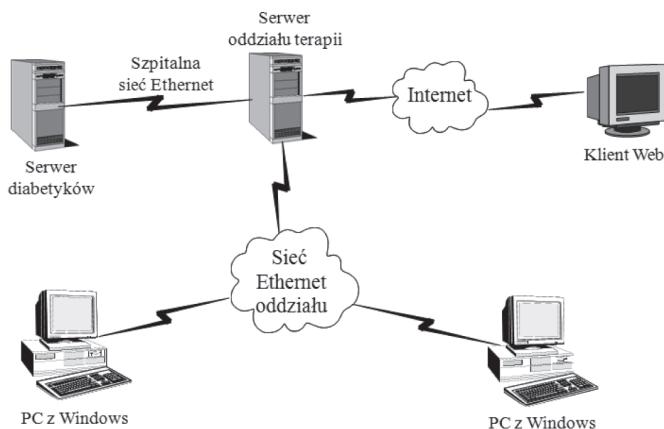
²⁵⁶ Ibidem.



Źródło: J. Jabłoński, *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe* [<http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>].

Ryc. 2.4.16. Diagram wdrożeniowy

Nieco inne ujęcie diagramu wdrożeniowego pokazującego współpracę sprzętu w sieci komputerowej podano w książce *Analiza i projektowanie systemów informatycznych*²⁵⁷.

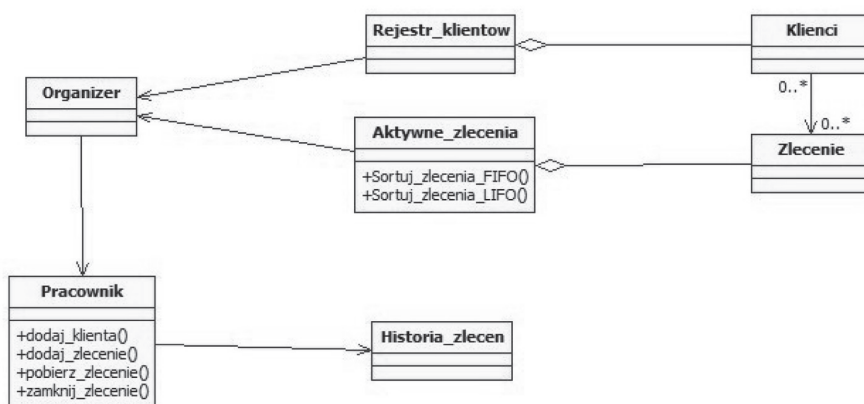


Źródło: J. Płodzień, E. Stemposz, *Analiza i projektowanie systemów informatycznych*, wyd. 2 rozsz., PJWSTK, Warszawa 2005, rys. 186.

Ryc. 2.4.17. Diagram wdrożeniowy współpracującego sprzętu w sieci wewnętrznej Ethernet szpitala

²⁵⁷ J. Płodzień, E. Stemposz, *Analiza i projektowanie systemów informatycznych...*, op.cit.

Notację UML opisu obiektowości opracowano z myślą o modelowaniu systemów, ustanowieniu bezpośredniego połączenia zarówno do wytworów pojęciowych, jak i wykonywalnych programów oraz w celu objęcia zagadnień związanych ze skalą problemu. Wersja aktualna UML umożliwia bowiem opracowanie w formie ujednocionej – dla dowolnej metodyki specyfikacji, konstrukcji, wizualizacji i dokumentacji systemów oprogramowania. Ponadto, wykorzystując programy typu CASE, daje szansę na wygenerowanie szkieletu oprogramowania w celu późniejszego jego uszczegółowienia przez programistów. Diagram klas znalazł zastosowanie m.in. w rezerwacji biletów lotniczych. Przyjrzyjmy się jeszcze przykładom diagramów klas zamieszczonych w internecie²⁵⁸.

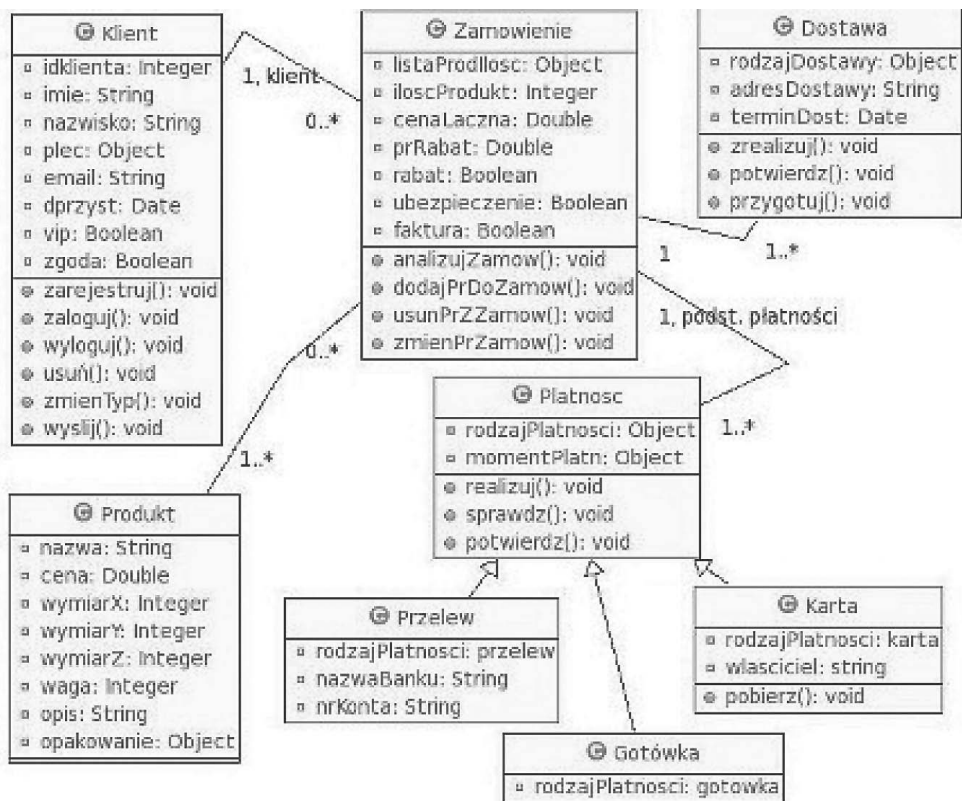


Źródło: J. Jabłoński, *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe*, <http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>.

Ryc. 2.4.18. Przykład diagramu klas *Rejestracja zleceń klientów*

Diagram klas prowadzenia sprzedaży klientom z uwzględnieniem dostawy i płatności pokazano na rycinie 2.4.19.

²⁵⁸ [https://www.google.pl/search?q=diagram+klas+uml+przy%C5%82ady&espv=2&biw=1280&bih=644&tbm=isch&tbou&source=univ&sa=X&ved=0ahUKewjQy-Oid9M_JAhWIn3IKHa-DCpoQsAQIJA&dpr=1#imgrc=Ug3ncXx_InrqeM%3A], dostęp: 20.12.2015.

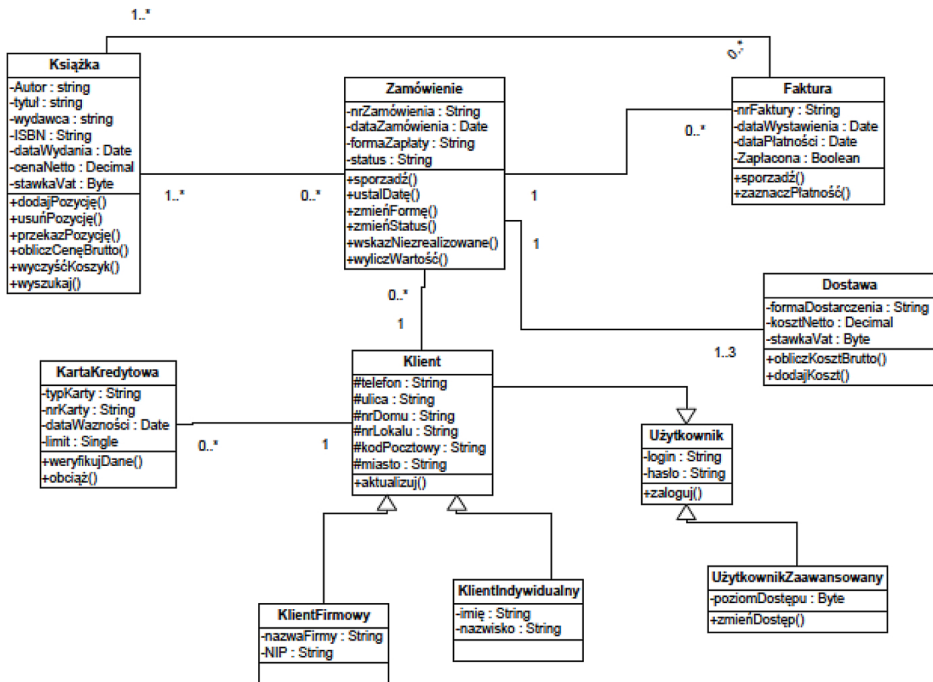


Źródło: J. Jabłoński, *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe* [<http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>].

Ryc. 2.4.19. Szczegółowy diagram klas systemu sprzedaży

Interesujący jest diagram klas *Księgarnia wysyłkowa* (ryc. 2.4.20)²⁵⁹.

²⁵⁹ [W2_Diagramy-UML-1_REV1.pdf Diagram klas Księgarnia wysyłkowa], dostęp: 20.12.2015.



Ź r ó d ł o: [W2_Diagramy-UML-1_REV1.pdf Diagram klas Księgarnia wysyłkowa].

Ryc. 2.4.20. Szczegółowy diagram klas systemu *Księgarnia wysyłkowa*

2.4.9. Zawartość dokumentacji systemu informatycznego przy zastosowaniu notacji graficznej ERD na przykładzie szkoły

Zawartość dokumentacji małego systemu informatycznego z zastosowaniem diagramów tabel i relacji w notacji ERD zaprezentowano na przykładzie opisu systemu SzkołaJK²⁶⁰. Dokumentacja ta na poszczególnych etapach budowy tego systemu obejmuje:

1. Analizę projektu:
 - opis stanu zastanego,
 - wymagane funkcje aplikacji,
 - specyfikację projektu: informacje przechowywane w bazie danych, zdarzenia powodujące aktualizację danych,
 - specyfikację implementacji: tabele wraz z określonymi typami, klucze tabel i relacje.
2. Definicję bazy danych:
 - normalizację,

²⁶⁰ [http://www.jedynak.pl/m/bazy_danych/dokumentacja.pdf], dostęp: 20.12.2015.

- ograniczenie dostępu do bazy,
- procedury składowane,
- triggery²⁶¹,
- widoki.

3. Implementację: spis formularzy, spis raportów, dokładny opis funkcjonalności formularzy i raportów, dane testowe.

4. Instrukcję użytkownika – instalację i zarządzanie serwerem: tworzenie bazy danych, dostęp do bazy danych, zmianę i dodawanie użytkowników, zarządzanie istniejącą bazą danych; instalację i zarządzanie aplikacją: instalację aplikacji, ustanowienie połączenia z MS SQL Server, dokładny opis funkcjonalności poszczególnych formularzy z punkty widzenia użytkownika końcowego.

Wyjaśnienia wymaga pojęcie „trigger” (wyzwalacz), a jest to określenie procedury wykonywanej automatycznie, stanowiącej reakcję na pewne zdarzenia w tabeli bazy danych²⁶². Wyzwalacze mogą ograniczać dostęp do pewnych danych, rejestrować zmiany danych lub nadzorować modyfikacje danych. Systemami baz danych posiadającymi wyzwalacze są: Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Sybase, Oracle, Firebird, SQLite, InterBase SQL, MySQL (od wersji 5.0.2), Progress. Trzeba dodać, że standard języka SQL zdefiniował wyzwalacze dopiero od wersji 99. Z tego powodu różne systemy baz danych opracowały własną składnię tworzenia wyzwalaczy. Dość blisko standardu są Oracle oraz Firebird, natomiast system baz danych Microsoftu używa składni w wielu miejscach różniącej się od wytycznych. Istnieje kilka typów wyzwalaczy. Wyzwalacze *BEFORE* wykonywane są przed instrukcją generującą zdarzenie. Wyzwalacze *AFTER* są wykonane po instrukcji generującej zdarzenie. W niektórych bazach danych są również wyzwalacze *INSTEAD OF* i są one wykonywane zamiast instrukcji generującej zdarzenie. Istnieją trzy typowe zdarzenia powodujące wykonanie wyzwalaczy:

- 1) dopisanie nowego rekordu do bazy danych w wyniku wykonania instrukcji INSERT;
- 2) zmiana zawartości rekordu w wyniku wykonania instrukcji UPDATE;
- 3) usunięcie rekordu w wyniku wykonania instrukcji DELETE.

Załączniki do dokumentacji projektowej systemu SzkołaJK stanowią: spis tabel wraz z atrybutami, kluczami, relacjami; diagram ERD, skrypt SQL, schemat dostępu do formularzy w aplikacji. Jednym z załączników są tabele z atrybutami, które na potrzeby niniejszej pracy zestawiono w tabeli 2.4.2.

²⁶¹ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Wyzwalacz>], dostęp: 20.12.2015.

²⁶² Ibidem.

Zestawienie tabel systemu SzolaJK

Nazwa tabeli	Klucz	Atrybut	Typ atrybutu
UCZNIOWIE	PK	PESEL	INT
		Imię	CHAR
		Nazwisko	CHAR
		Adres zamieszkania	VARCHAR
		Numer legitymacji	INT
		Data urodzenia	DATETIME
		Data przyjęcia (<aktualna)	DATETIME
		Data odejścia (<aktualna) (NULL)	DATETIME
		Klasa	INT
		Stypendium	BOOLEAN
KLASY	PK	ID_Klasy	INT
	K	Rok rozpoczęcia	CHAR
	K	Podrok (a...z)	CHAR
		Wychowawca	CHAR
		Rodzaj klasy	INT
		Rok (1,2,3)	INT
KLASA-PRZEDMIOT	PK	Przedmiot	INT
	PK	Rodzaj klasy	INT
		Waga	INT
	PK	Rok	INT
PRZEDMIOTY	PK	ID_Przedmiotu	INT
	K	Nazwa	CHAR
PRZEDMIOT_KLASA_ NAUCZYCIEL	PK	Nauczyciel	INT
	PK	Przedmiot	INT
	PK	Klasa	INT
		Godzin	INT
RODZAJE_KLAS		ID_Rodzaju	INT
	K	Nazwa rodzaju	CHAR
NAUCZYCIELE	PK	PESEL	INT
		Imię	CHAR
		Nazwisko	CHAR
		Tytuł	CHAR
OCENY	PK	ID_Oceny	INT
		Ocena (1...6)	INT
		Uczeń	INT
		Przedmiot	INT
		Data	DATETIME
		Nauczyciel	INT
STYPENDIA	PK	ID_Stypendium	INT
		ID_Ucznia	INT
		Średnia	INT
		Data początku	DATETIME

Nazwa tabeli	Klucz	Atrybut	Typ atrybutu
WARTOŚĆ STYPENDIUM		Data końca	DATETIME
		Dolna granica	INT
		Górna granica	INT
		Wartość	INT
WYPŁATY		Data	DATETIME
		Nauczyciel	CHAR
		Zarobki	INT

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne na podstawie: [http://www.jedynak.pl/m/bazy_danych/dokumentacja.pdf].

Pojawiło się pojęcie diagram ERD (*Entity-Relationship Diagram*)²⁶³, to jest diagram związków encji, czyli rodzaj graficznego przedstawienia związków pomiędzy encjami, używany w projektowaniu systemów informacyjnych do przedstawienia modeli danych używanych w systemie.

Encja (*entity*) to reprezentacja wyobrazonego lub rzeczywistego obiektu (grupy obiektów) stosowana przy modelowaniu danych podczas analizy informatycznej²⁶⁴. Formalnie jest to pojęcie niedefiniowalne, a podstawową cechą encji jest to, że jest rozróżnialna od innych encji. Encja zawiera w sobie cechy (atrybuty) obiektu, który tworzy. W przypadku relacyjnych baz danych encja jest zazwyczaj utożsamiana z tabelą w bazie danych. Przykłady encji (i atrybuty w encji):

- osoba (imię, nazwisko, PESEL);
- pojazd (wysokość, szerokość, długość, sposób poruszania się).

Charakterystyczną cechą encji jest to, że włącza ona do swojego obszaru znaczeniowego obok obiektów fizycznych również obiekty niematerialne. Systemy CASE, które wspierają tworzenie diagramów ERP, mogą na ich podstawie automatycznie tworzyć bazy danych odpowiadające relacjom na diagramie. Diagram pokazuje logiczne związki pomiędzy różnymi encjami, związki te mają dwie cechy: opcjonalność, krotność. W przypadku związków M:N często stosuje się normalizację diagramu, która polega na dodaniu encji pośredniczącej i zastąpienie związku M:N dwoma związkami 1:N z nową encją.

²⁶³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Diagram_zwi%C4%85zk%C3%B3w_encji], dostęp: 20.12.2015.

²⁶⁴ [[https://pl.wikipedia.org/wiki/Encja_\(bazy_danych\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Encja_(bazy_danych))], dostęp: 20.12.2015.

2.5. Standardy projektowania (studium przykładu)

2.5.1. Słowo wstępne

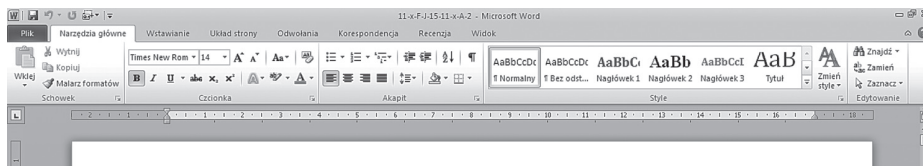
Podjmujący pracę nad nowym systemem informatycznym dedykowanym, uwzględniającym funkcjonalność określonej firmy przemysłowej, handlowej, instytucji administracyjnej czy też użyteczności publicznej, ma ambicję opracowania wizualnie ciekawego interfejsu użytkownika obejmującego:

- logo aplikacji programowej;
- stronę powitalną systemu oraz strony jego modułów;
- formę i strukturę menu głównego;
- formę zakładek rozwijalnych z menu głównego;
- formaty okien dialogowych komunikacji z użytkownikiem;
- rozplanowanie dokumentów elektronicznych;
- formę prezentacji i rozplanowanie raportów stanowiących zestawienia na żądanie;
- komunikaty i inne graficzne elementy projektowanego systemu.

Celowe jest zatem wcześniejsze przyjrzenie się rozwiązaniom, które stały się typowe dla określonego producenta oprogramowania lub stanowią naśladownictwo. Jako studium przykładu rozpatrzmy menu główne oraz przykładowe zakładki aplikacji grupy Microsoft Office 2010, mianowicie: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Access, Microsoft Outlook. Widoki zamieszczonych ekranów pozyskane zostały z ekranów po wywołaniu wymienionych wcześniej programów z grupy Microsoft Office 2010. Zobaczymy także menu oraz użyte jako zestandaryzowane ikony (symbole graficzne) stosowane w modułach zintegrowanego systemu informatycznego ERP Comarch Optima. W szczególności wyłonione zostaną ikony i inne standardy wykorzystywane w funkcjonalności modułu procesów logistycznych. Ponadto zaprezentowano menu pomocnicze programów, które możemy zastosować na etapach analizy i projektowania systemów informatycznych, w tym: akcesoria (Paint) oraz z dostępnych z internetu aplikacji WinQSB, TinnR, StarUML.

2.5.2. Rozplanowanie menu w aplikacjach Microsoftu

Na początku popatrzymy na „wstążkę” (menu główne, rozwinięcie zakładki, ikony pomocnicze funkcji) programu Microsoft Word 2010 z możliwościami do wykorzystania przy pisaniu pliku tego tekstu (ryc. 2.5.1).

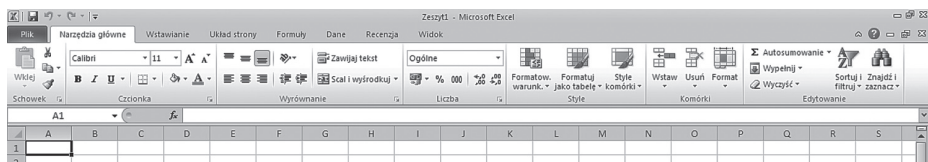


Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.1. Fragment widoku menu i ikon programu Microsoft Word

Menu główne z napisami słownymi stanowi rozwijalne zakładki: (*Plik*), (*Narzędzia główne*), (*Wstawianie*), (*Układ strony*), (*Odwołania*), (*Korespondencja*), (*Recenzja*), (*Widok*), a na końcu pod znakiem pytajnika występuje zakładka (*Pomoc*). Niektóre z opcji w zakładce (np. *Narzędzia główne*) są dalej rozwijalne (zob. *Wklej*). Część z możliwości wymieniona jest w kolumnie, np. w drugiej (*Wytnij*, *Kopiuj*, *Malarz formatów*, *Schowek*), przy czym zakładka (*Schowek*) może być jeszcze dalej rozwinięta przez kliknięcie znacznika ze strzałką. Dominuje zatem w rozwiązaniu menu struktura hierarchiczna. Część opcji jest w formie znaków graficznych (ikon), np. prostokąt z literą B oznacza pogrubienie (*Bold*). Opracowane ikony cechuje przystępność dla użytkownika i możliwość łatwego zapamiętania reprezentowanych przez nie funkcji. Rozwiązanie opracowane dla programu Word zostało analogicznie zastosowane do dalszych standardowych już aplikacji firmy Microsoft. Daje wyobrażenie projektującemu nowy program, w jaki sposób – oczywiście, nie naruszając wzorów autorskich – zaprojektować własne podejście do wywoływania określonych funkcji.

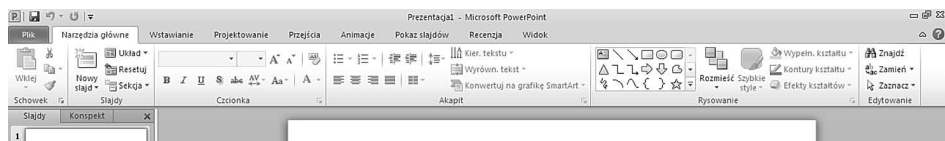
Przyjrzyjmy się teraz kolejnemu menu programu Microsoft Excel. Łątwo zauważyć duże podobieństwo do menu Worda, dodano jednak lub zastąpiono niektóre zakładki oraz szczegółowe ikony. Wprowadzono dodatkowo wiersz formułowania wyrażeń obliczeniowych w komórkach arkusza kalkulacyjnego. Zredagowano pole zapisu jako kartę papieru kratkowanego z podaniem numerów kolejnych wierszy, a literami oznaczono kolumny (ryc. 2.5.2). Nasuwa to projektantowi myśl modelowania graficznego obszaru zapisu np. w formie nakładanych okien obejmujących teksty, wykresy lub trendy.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.2. Fragment widoku menu i ikon programu Microsoft Excel

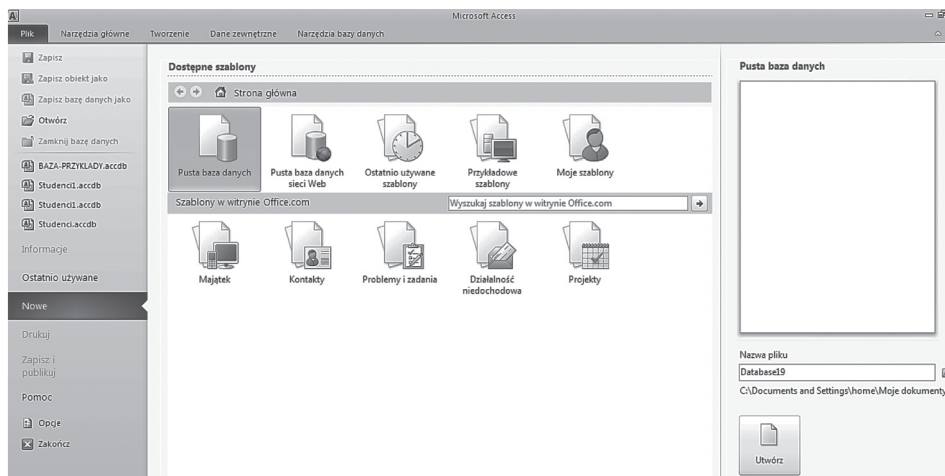
Do opracowania prezentacji referatów, wykładów stosowany jest program Microsoft PowerPoint. Na rycinie 2.5.3 widzimy duże podobieństwo do standardowego rozwiązania w Wordzie. Wprowadzone małe ikony do rysowania symboli schematów blokowych mogą budzić zastrzeżenia starszych użytkowników. Tutaj (co tylko zaznaczono fragmentarycznie) podzielono okno zapisu na dwie części: spis slajdów, obraz slajdu. Jest to wskazówka dla projektanta, jak wprowadzać udogodnienie w manewrowaniu plikiem slajdów danej prezentacji. Oczywiście, program ten wymaga szerszego omówienia i na pewno występują tam nowe, inne formy interfejsu z użytkownikiem.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.3. Fragment widoku menu i ikon programu Microsoft PowerPoint

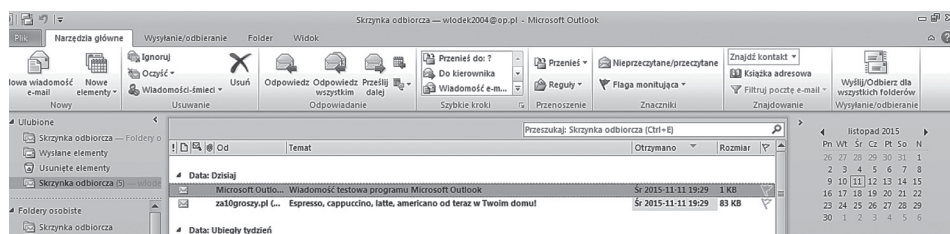
Ciekawe podejście do zaprojektowania strony wizualnej wykonał Microsoft na stronie wejściowej program Microsoft Access. Możemy tu zaobserwować wyraźne odejście od małych ikon na rzecz wyraźnych co do funkcji możliwie najczytelniejszych przekazów. Oprócz (*Pustej bazy danych*) występują tu przykłady demonstracyjne baz danych łatwych do dostosowania przez przedstawiciela małej firmy. Okno zapisu podzielone jest na trzy części: funkcje i istniejące bazy użytkownika (*Dostępne szablony*), informacja o pliku wywołanej bazy danych (ryc. 2.5.4).



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.4. Fragment widoku menu i ikon programu Microsoft Access

Pozostaje nam jeszcze zagłębienie do rozwiązania zastosowanego w skrzynce odbiorczej poczty e-mail obsługiwanej przez program Microsoft Outlook (ryc. 2.5.5). Menu główne i zakładki opracowane są analogicznie jak w Wordzie. Okno zapisu podzielone jest także na trzy części, przy czym w trzeciej występuje kalendarz ze wskazaniem daty otrzymania aktualnej wiadomości. Daje to pewne pouczenie projektantowi, aby w trzecim oknie ujmować dynamiczne diagramy, np. pokazujące stan określonej podstawowej cechy ekonomicznej firmy.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.5. Fragment widoku menu i ikon programu Microsoft Outlook

2.5.3. Standardowe rozwiązania na przykładzie procesów logistycznych modułu (Comarch ERP Optima Handel)

Komputerowe oprogramowanie zintegrowane działalności w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa wymaga uwzględnienia

nawyków wynikających ze stosowanych już wcześniej wycinkowych modułów programowych. Opracowując, na życzenie inwestora system dedykowany, wcześniej przejrzałam standardowe rozwiązania w eksploatowanych już pakietach. Jako przykład wybrałam moduł logistyki z obszerną funkcjonalnością obejmującą sferę zaopatrzenia, ewidencjonowania przychodów/rozchodów oraz sprzedaży zmagazynowanych towarów. Jest to moduł informatyczny (*ERP Optima Handel*) opracowany przez firmę Comarch, której obszar działalności zamieszczono na rycinie 2.5.6²⁶⁵.



Źródło: [<http://www.comarch.pl/>].

Ryc. 2.5.6. Obszar działania Comarchu w zakresie informatyki

Podstawowym produktem Comarchu jest system zintegrowany, którego grupy zagadnień objętych informatyką zamieszczono na rycinie 2.5.7²⁶⁶.



Źródło: [<http://www.comarch.pl/erp/comarch-optima/>].

Ryc. 2.5.7. Grupy zagadnień objętych informatyką w ramach systemu Comarch ERP Optima














²⁶⁵ [<http://www.comarch.pl/>], dostęp: 20.11.2015.

²⁶⁶ [<http://www.comarch.pl/erp/comarch-optima/>], dostęp: 20.11.2015.

System zintegrowany Comarch ERP Optima przeznaczony jest dla małych i średnich firm oraz biur rachunkowych, ma też wersję dla obiektów usługowych²⁶⁷. Aby wskazać rozwiązania standardowe w zakresie ekranów współpracy systemu z użytkownikiem, za podstawę przyjąłem moduł (*Comarch ERP Optima Handel*)²⁶⁸. W tym module, choć nie tylko, zastosowano opracowane przez Comarch standardowe przyciski obsługujące dany program w ramach modułu. Wywoływanie okien następuje przy pomocy dostępnych przycisków. Niezależnie od pracującego modułu te same funkcje pobierane są jednolitymi przyciskami. Często stosowane przyciski oraz ich sposób działania podano w tabeli 2.5.1²⁶⁹.

Tabela 2.5.1

Standardowe przyciski modułu Comarch ERP Optima Handel

Lp.	Przeznaczenie	Ikona	Działanie
1.1.	1. Dostępne na listach		Dodaj – dodanie nowej pozycji na liście lub klawisz INSERT
1.2.			Zmień – podgląd szczegółów na liście (edycja) lub klawisze CTRL i ENTER
1.3.			Usuń – usunięcie pozycji z listy lub klawisz DELETE
1.4.			Importuj – import (np. listy banków, cennika)
1.5.			Eksportuj – eksport danych
1.6.			Przelicz lub renumeruj (w zależności od listy) lub klawisz F8
1.7.			Zamknij okno – zamknięcie okna lub klawisz ESC
1.8.			Filtruj – pola umożliwiające filtrowanie wyświetlonej listy
1.9.			Konstruktor filtra
1.10.			Wyczyść filtr
2.1.	2. Przyciski dostępne na formularzach		Zapisz – zapisanie wprowadzonych zmian (zamknięcie okna) lub klawisz ENTER
2.2.			Anuluj – zamknięcie okna bez zapisu wprowadzonych zmian lub klawisz ESC
3.1.	3. Przyciski dostępne w pasku zadań		Wydruk danych – wydruk (listy, formularza, itp.)

²⁶⁷ [<http://www.comarch.pl/erp/systemy-erp-dla-firm/>], dostęp: 20.10.2015.

²⁶⁸ *Materiały szkoleniowe: Procesy logistyczne w Comarch ERP Optima Handel* [Comarch-ERP-Optima-201301-Procesy-logistyczne-w-module-Handel-materiały-szkoleniowe.pdf], dostęp: 20.11.2015.

²⁶⁹ *Ibidem*, s. 7.

3.2.			Wydruk bieżącego widoku danych
3.3.			Eksport do MS Excel – eksport listy do arkusza kalkulacyjnego MS Excel
3.4.			Pomoc – wyświetlenie funkcji pomocy
4.1.	4. Przyciski w pasku zadań odwołujące się do innych list w programie		Wyświetlenie okna z listą zapisów kasowych/bankowych związanych z podmiotem wpisanym na aktualnie zaznaczonej kursoriem (lub wyświetlonej) pozycji
4.2.			Wyświetlenie listy zdarzeń w preliminarzu płatności związanych z podmiotem wpisanym na aktualnie zaznaczonej kursoriem (lub wyświetlonej) pozycji
4.3.			Wyświetlenie listy rozliczeń kasowych/bankowych związanych z podmiotem wpisanym na aktualnie zaznaczonej kursoriem (lub wyświetlonej) pozycji

Ad. 3.1. Pod menu głównym w pasku zadań, po otwarciu okna pojawiają się odpowiadające mu przyciski kontekstowe. Wydruki kierowane są na drukarkę domyślną. Po wciśnięciu strzałki pojawia się menu, w którym są inne wydruki, jest możliwość podglądu wydruku lub skierowania go na inną drukarkę.

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne na podstawie: *Procesy logistyczne w Comarch ERP Optima Handel*, materiały szkoleniowe, Centrum Szkolenia Comarch S.A. [www.szkolenia.comarch.pl].

Standardowe klawisze obsługi list typu EIP (*Edit in Place*) w programie, np. lista towarów na fakturze, są następujące: <Ins> – otwiera nową pozycję, <Tab> – przechodzi do kolumny obok, <Shift> <Tab> – przechodzi do pola wcześniejszego, <Esc> – wycofuje bez zapisu, <Enter> – zapisuje zmiany.




Określenie informacji liczbowej, wartościowej, daty, korzystając z pól typu spin ze strzałkami w górę, w dół, powodujących zmianę wartości pola o jeden pokazano na rycinie 2.5.8 – pole Cena.


Lp.	Kod	Nazwa ▲	Ilość	Jm	Rabat	Cena	Wartość	Marża	% Marży	Magazyn
1	GRABIE_LIŚCIE	Grabie do liści	1,0000	SZT	10,00	11,25	11,25	1,25	12,50	MAGAZYN



Ź r ó d ł o: [<http://www.comarch.pl/erp/comarch-optima/>].

Ryc. 2.5.8. Pole „Cena” jako typu SPIN na liście towarów

Jedną pozycję na otwartej liście zaznacza się przez ustawienie kursora na wybranej pozycji i wciśnięcie klawisza <spacja>. Natomiast dla zaznaczenia kolejnej pozycji stosujemy dwa klawisze <Ctrl> i <spacja>. Jeżeli ustawimy się kursorem na wybranej pozycji, a następnie wciśniemy klawisze <Shift> i <spacja> na ostatniej wybranej pozycji, spowoduje to zaznaczenie przedziału. Wszystkich pozycje na liście zaznacza się przez wci-

śnięcie dwóch klawiszy <Ctrl> i <A>. Do wyświetlenia funkcji pomocy do bieżącego okna korzystamy z przycisku . Po wprowadzeniu danych i uznaniu ich za prawidłowe przyciskiem , uruchamiamy proces tworzenia nowej bazy. Do modułu logujemy się przyciskiem .


Istnieje jeszcze w omawianym module (*Comarch ERP Optima Handel*) szereg zestandaryzowanych przycisków specjalistycznych, np. wprowadzający w oknie *Koszty* kategorię ogólną kosztów .

Uwagi zaznaczane są na początku symbolem . Gdy skorzystamy z ikony , na pasku zadań otworzy się lista raportów powiązanych ze wskazanym rejestrem, np. RKB. Niektóre parametry wyświetlane są w zależności od korekty, jaką chcemy przeprowadzić. Na przykład przy zmianie sposobu pobierania towaru z magazynu w nagłówku *Faktura sprzedaży* pojawiają się parametry: (*Rezerwuj*) i (*Pobierz*) (ryc. 2.5.9).



Źródło: [<http://www.comarch.pl/erp/comarch-optima/>].

Ryc. 2.5.9. Widok wygenerowanych przez program dwóch parametrów: (*Rezerwuj*), (*Pobierz*)

Proces ewidencjonowania i rozliczania sprzedaży towarów wymagał opracowania szeregu nowych ikon, mających jednak wspólną szatę graficzną, ale różniących się napisami skrótów transakcji. Przykładem jest zamiana paragonu na fakturę sprzedaży . Rezerwację towaru przez kontrahenta możemy przekształcić do wymienionej wcześniej faktury sprzedaży (FS), paragonu (PA), faktury Pro Forma (FPF), dokumentu wy-

wozu zewnętrznego (WZ), (zwrotu od dostawcy) ZD, (przyjęcie wyrobu od dostawcy) PWD, posługując się odpowiednimi przyciskami:



Widzimy wyraźne zachowanie jednolitej formy zaprojektowania ikon. Proponuję jeszcze zainteresować się formą opracowania ikon zamieszczonych w tabeli 2.5.2.

Tabela 2.5.2

Standardowe specjalne przyciski modułu Comarch ERP Optima Handel

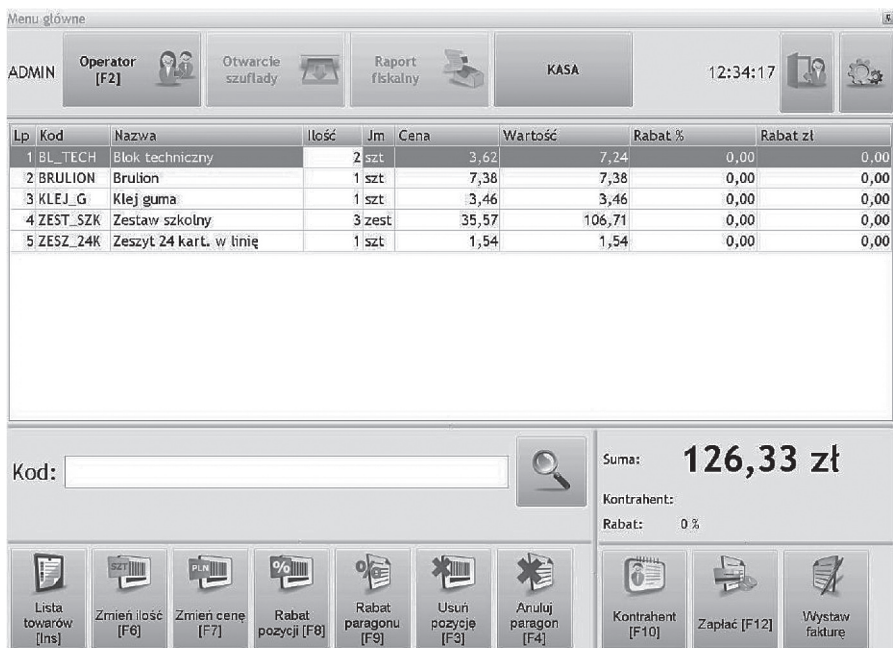
Lp.	Ikona	Działanie
1.		Wybór opcji dla wystawienia dokumentu korygującego
2.		Notowania dla poszczególnych typów kursów walut
3.		Wywołanie odpowiedniej kwoty celnej
4.		Polecenie umieszczenia dokumentu w rejestrze VAT

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Procesy logistyczne w Comarch ERP Optima Handel*, materiały szkoleniowe, Centrum Szkolenia Comarch S.A. [www.szkolenia.comarch.pl].

Szereg przedsiębiorstw handlowych prowadzi obecnie sprzedaż w różnej formie, w tym sprzedaż detaliczną klientom indywidualnym poprzez sklep internetowy, posługując się między innymi modułem (*Comarch ERP Optima Detal*). Aplikacja ta, opracowana w takiej formie, aby uprościć pracę sprzedawców do minimum, jest zintegrowana z całością systemu Comarch ERP Optima. W ramach tego modułu występują funkcje:

- sprzedaż oraz obsługa kaucji;
- współpraca z drukarkami fiskalnymi;
- przypisanie wielu form płatności;
- rabatowanie;
- rozliczanie sprzedawców i kas;
- dodawanie nowych kontrahentów.

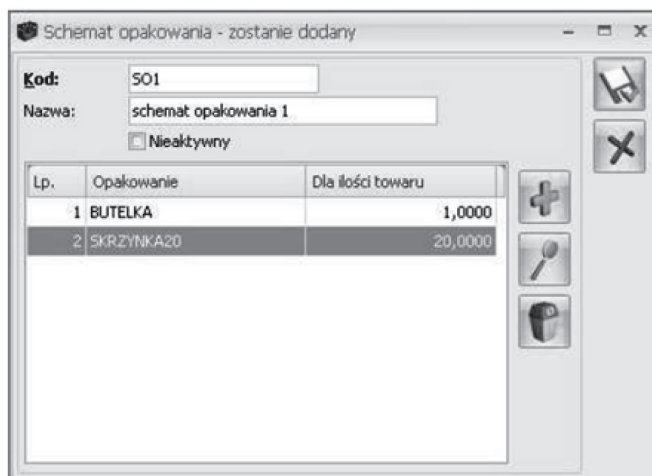
Widok zbiorczego menu sprzedaży detalicznej pokazano na rycinie 2.5.10. Pojawiły się tu nowe ikony pozwalające skompletować i wycenić zamówienie klienta.



Źródło: *Procesy logistyczne w Comarch ERP Optima Handlowy*, materiały szkoleniowe, Centrum Szkolenia Comarch S.A. [www.szkolenia.comarch.pl].

Ryc. 2.5.10. Okno realizacji zamówienia na towary przez sklep internetowy

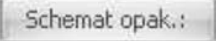

Dla niektórych towarów dodawany jest schemat (podokno) opakowań kaucjonowanych (ryc. 2.5.11).



Źródło: *Procesy logistyczne w Comarch ERP Optima Handlowy*, materiały szkoleniowe, Centrum Szkolenia Comarch S.A. [www.szkolenia.comarch.pl].

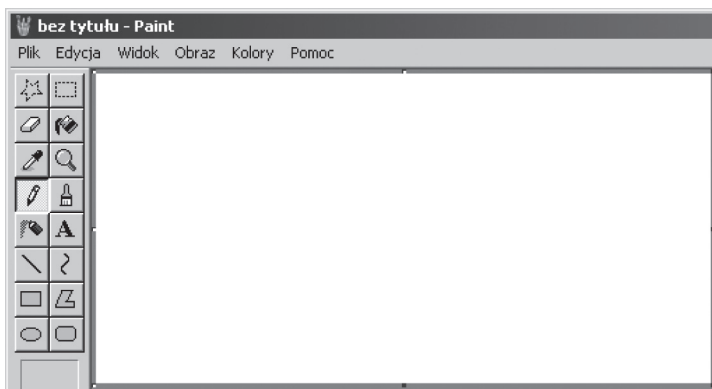
Ryc. 2.5.11. Okno schematu opakowania kaucjonowanego

Na rycinie 2.5.11 pokazano zastosowanie pięciu wcześniej omówionych przycisków standardowych. W schemacie Opakowania wymieniono opakowanie pojedyncze oraz zbiorcze – skrzynkę zawierającą 20 butelek. W module (*Handel*) przypisanie towaru do schematu opakowań następuje

po wciśnięciu przycisku . Jest to nieco inna forma graficznej ikony. W omawianym module występuje też forma ikony zbiorczej  generującej dwa oddzielne dokumenty: PZ – wprowadzenie towaru, PKA – wprowadzenie opakowania zwrotnego.

2.5.4. Przykłady rozplanowania menu w programach pomocniczych do analizy i projektowania

W ramach systemu np. Windows XP występuje grupa Akcesoria – drobnych programów, które możemy wykorzystać w redakcji dokumentacji systemu. Jednym z nich jest Paint. Przyjrzyjmy się budowie jego menu głównego i części bocznej strony opisu, tj. ikonom – obrazom funkcji, jakie można przy ich pomocy realizować. Nie mamy tu już napisów na ikonach, lecz czytelne przekazy ich roli w programie (ryc. 2.5.12).

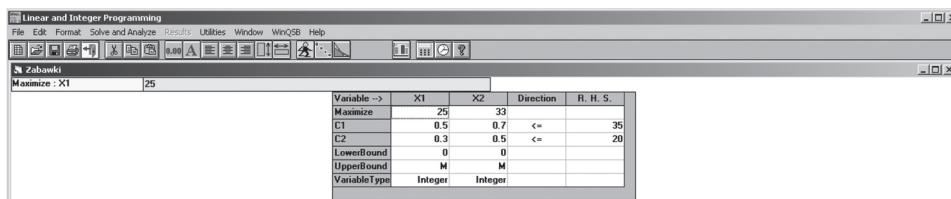


Ź r ó d ł o: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.12. Menu główne i ikony funkcji programu Paint

Następne zaprezentowane menu pochodzi z programu WinQSB i dotyczy modułu (*Programowanie liniowe i całkowitoliczbowe*). Na rycinie 2.5.13 widzimy tekstowe menu główne, ikony oraz arkusz zadania decyzyjnego pliku (*Zabawki.lpp*). Arkusz zadania zmienia się w zależności od zdefiniowanej na wejściu ilości zmiennych X_j oraz ograniczeń C_i . Zadanie to dąży do maksimum (*Maximize*). Ograniczeniem brzegowym są dane typu *Integer* (całkowitoliczbowe). Wartości danych w macierzy parame-

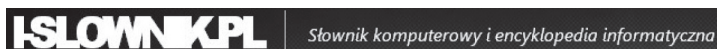
trów podawane są z kropką dziesiętną zamiast przecinka. Po kliknięciu na pozycję menu, np. (*Solve and Analyze*), następuje wyświetlenie opcji tej zakładki.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.13. Menu główne i ikony modułu (*Linear and Integer Programming*) – LPILP

W projektowaniu istotnymi funkcjami jest eksport oraz import plików raportów. Dla pełnego zachowania grafiki, postaci wzorów i tekstu zaleca się zapisywanie raportów w formacie PDF²⁷⁰. Sięgnijmy po internetowy słownik, aby zdefiniować wymieniony format.



PDF (*Portable Document Format*) jest to format pliku tekstowego, przeznaczonego do zapisu dokumentów wzbogaconych o grafikę lub elementy hipertekstowe. Językiem opisu pliku PDF jest okrojona wersja języka programowania PostScript, wzbogacona o elementy hipertekstowe. Do odczytu dokumentu PDF potrzebny jest czytnik Adobe Acrobat Reader. Są konwertery zamieniające dokumenty z innych formatów do formatu PDF. Najczęstsze problemy z dokumentami PDF to: przymus posiadania odpowiedniego czytnika, brak możliwości edycji dokumentów przy użyciu bezpłatnych narzędzi, problemy z polskimi literami (ąęśćźżół), utrudnione przeszukiwanie dokumentu. Przykład fragmentu otwartego pliku Chmura.pdf z zastosowaniem programu Adobe Reader pokazano na rycinie 2.5.14. Zaprojektowanie menu i zakładek stanowi analogię do programów pakietu Microsoft Office. W oknie zapisu widzimy też skromne menu pomocnicze.



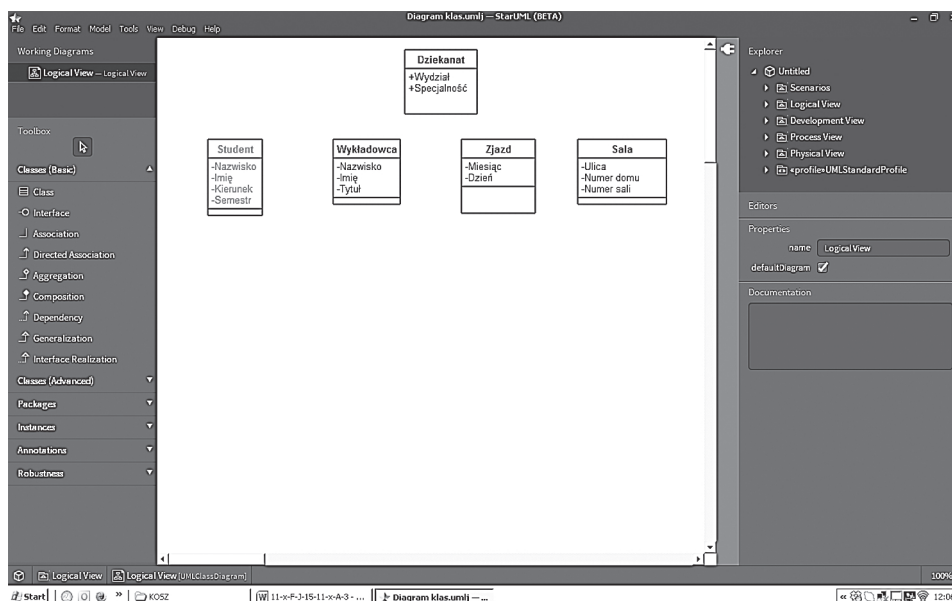
Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.14. Menu główne i ikony programu Adobe Reader

²⁷⁰ [<http://www.i-slownik.pl/1664.pdf/>], dostęp: 20.11.2015.

A teraz przyjrzyjmy się formie zbudowania interfejsu ekranu w programie StarUML, służącym jako narzędzie do tworzenia diagramów systemów informatycznych w notacji UML (ryc. 2.5.15). Ze względu na podstawowe znaczenie tego typu programów w tworzeniu dokumentacji projektowej w celu implementacji zagadnienia przedstawiono pełne rozplanowanie ekranu, na przykładzie wstępnie wykonanego przez autora niniejszej pracy pliku (*Diagramu klas.umlj*), obejmujące²⁷¹:

- menu główne (*File* – zbior, *Edit* – edycja, *Format*, *Model*, *Tools* – narzędzia, *View* – podgląd, *Debug* – błędy, *Help* – pomoc);
- podkatalogi i opcje z prawej strony okna, tzw. menu (*Explorer*);
- zestaw narzędzi (*Toolbox*) do budowy bloków konstrukcyjnych UML;
- arkusz kratkowany budowy diagramów (część środkowa).



Źródło: Opracowanie własne.

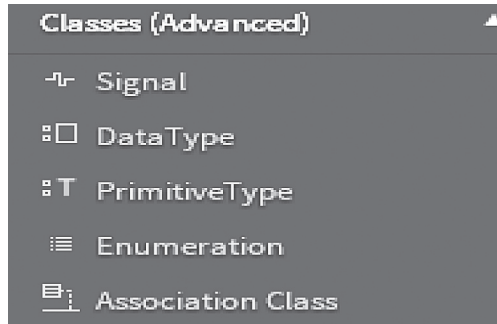
Ryc. 2.5.15. Rozplanowanie ekranu programu StarUML z uwzględnieniem projektowanych klas

Występujący z lewej strony okna zestaw narzędzi (*Toolbox*) obejmuje następujące rozwijalne grupy elementów oraz pojedyncze elementy konstrukcyjne wchodzące w skład menu grupy *Classes (Basic)*: *Class* (klasa); *Interface* (interfejs); *Association* (asocjacja); *Aggregation* (agregacja);

²⁷¹ Ibidem.

Composition (kompozycja); *Dependency* (związek zależności); *Generalization* (generalizacja); *Interface Realization* (interfejs realizacji).

Dalsze grupy elementów *Classes Advanced* (klasy zaawansowane) pokazano na rycinie 2.5.16.



gdzie:

Signal – asynchroniczny bodziec przekazywany między egzemplarzami,

Enumeration – stereotyp określający typ wyliczeniowy; dopuszczalne wartości tego typu pochodzą z pewnego zbioru identyfikatorów.

Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.16. Grupy elementów menu *Class (Advanced)*

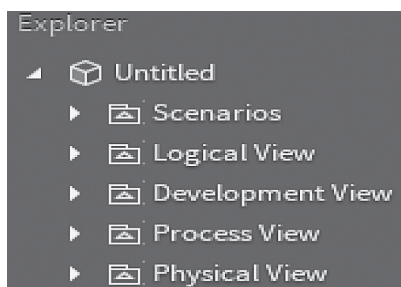
Zwróćmy uwagę, że oprócz nazwy opcji występuje także ikona rozróżniająca. Po rozwinięciu kolejnych menu uzyskujemy dostęp do opcji:

- Packages: *Package*, *Model*, *Subsystem*, *Containment*, *Dependency*;
- Instances: *Object*, *Artifact Instance*, *Component Instance*, *Node Instance*, *Link*, *Directed Link*, przy czym *Node* to węzeł;
- Annotations: *Text*, *Note* (uwaga), *Note Link*, *Rectangle*, *Rounded Rectangle*.

Przy opracowaniu nowego projektu, np. typu (4+1 *View model*), w postaci czterech widoków oraz jednego widoku ogólnego przypadków użycia, korzystamy z menu: *File/New From Template/4+1 View Model*. W podoknie prawym pojawia się w ramach tzw. Explorer wyszczególnienie wywołania widoków (ryc. 2.5.17):

- *Scenarios* – scenariusze, np. z etapu koncepcji i analizy;
- *Logical View* – projektu (klasy, interfejsy, wzorce); występuje tu możliwość użycia diagramów klas, obiektów, aktywności, struktur złożonych i sekwencji;
- *Development View* – wdrożenia (konfiguracja, instalacja i wykonywanie); w ramach tego należy pokazać komunikację fizycznego układu sprzętu z systemem; użyte są diagramy komponentów, wdrożenia i interakcji;

- *Process View* – procesów (ilustracja informacji w zakresie współbieżności, wydajności i skalowalności); użyte są diagramy interakcji i aktywności pokazujące zachowanie systemu podczas jego pracy;
- *Physical View* – przypadków użycia, pokazuje wymaganą funkcjonalność systemu; zastosowane są diagramy przypadków użycia oraz kilka diagramów interakcji pokazujących ich szczegóły.

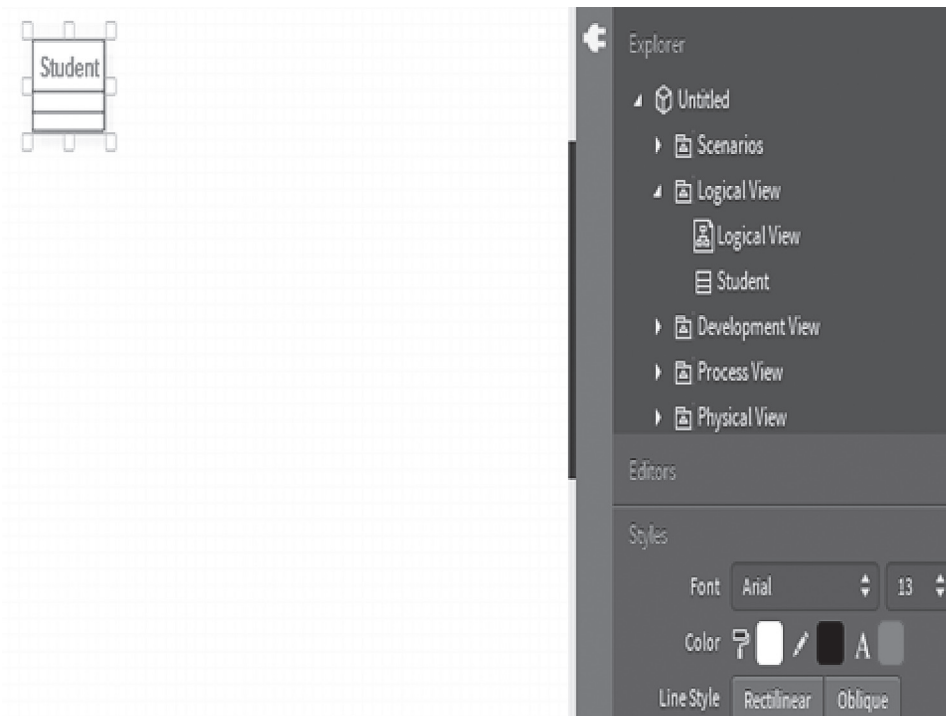


Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.17. Menu po wyborze nowego projektu typu (4 + 1)

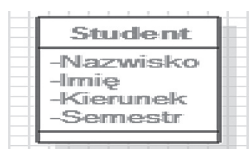
W celu dodania elementu na schemacie diagramie klas naciskamy (*Class*) w podoknie lewym, następnie lewym przyciskiem myszy uaktywiamy menu podręczne i wybieramy (*Add*). Pojawia się stereotyp zdefiniowanej nazwy (*Class1*). Poprawiamy np. na (*Student*). W podoknie lewym w widoku (*Logical View*) pokazuje się nowa nazwa. Można myszką uaktywnić dany element na diagramie, zmienić jego rozmiary i kolor czcionki, naciskając na *A* (ryc. 2.5.18).

Kolejnym etapem w tworzeniu diagramu klas jest dodanie atrybutu (*Attribute*) do klasy (*Student*) przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy elementu na ekranie, rozwinięcie menu (*Add*) i naciśnięcie (*Attribute*). Pojawia się stereotyp (+*Attribute1*). Podwójne kliknięcie i wpisanie (*Nazwisko*). Wybieramy w (*Properties, visibility*) (widoczność) opcję (*private*) dla danej klasy (*Student*). Dodajemy analogicznie kolejne atrybuty (pola rekordu): imię, kierunek, semestr poprzez naciśnięcie przycisku „+” przy klasie (ryc. 2.5.19).



Ź r ó d ł o: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.18. Dodanie klasy *Student*

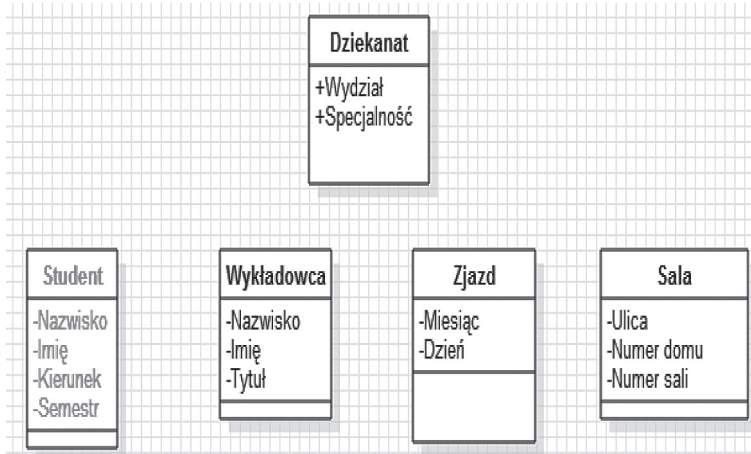


Ź r ó d ł o: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.19. Wprowadzenie kolejnych atrybutów do klasy *Student* z symbolem widoczności – prywatny, oznaczony jako „minus”

Wprowadzamy kolejne klasy (*Wykładowca*), (*Zjazd*), (*Sala*) oraz ich atrybuty analogicznie jak dla klasy (*Student*) też jako prywatne (ryc. 2.5.20). Dodajemy interface – „element spinający klasy” przez wybranie nowej klasy (*Dodaj*) oraz wprowadzenie atrybutów z widocznością „publiczny”; z menu głównego (*Format*) wybieramy (*Format Stereotype*), a następnie (*None*), co powoduje zaznaczenie prostokąta na wcześniej zaznaczonym interface (*Dziekanat*); porządkujemy też nasze elementy projektu.

W głównym menu (*Format*) występuje domyślnie (*Supperss Operations*), pozwalająca widzieć, jak operacje na interfejsie wpływają na widok diagramu. Przykładowo usunięcie wcześniejszych atrybutów w interfejsie (*Dziekanat*) następuje po kliknięciu na ten element i potwierdzenie dla konkretnego atrybutu opcji (*Delete from Model*).



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.5.20. Wprowadzenie klasy (*Dziekanat*) jako elementu spinającego pozostałe klasy

* * *

Dalsze prace nad diagramem klas przy zastosowaniu programu Star-UML pozostawia się jako ćwiczenie dla testujących funkcjonalność tego programu. Proponuję uszczegółowienie diagramu klas o relacje między klasami.

2.6. Tematy zaliczeniowe z przedmiotu: projektowanie systemów informatycznych

1. Etapy dokumentacji projektowo-wdrożeniowej.
2. Formułowanie umowy na projekt systemu.
3. Opracowanie koncepcji systemu informatycznego.
4. Prezentacja i zatwierdzenie koncepcji przez inwestora.
5. Analiza stanu istniejącego systemu eksploatowanego i wyłonienie potrzeb szczegółowych.
6. Projektowanie systemu dedykowanego.
7. Struktura hierarchiczna systemu informatycznego.
8. Podstawowe symbole schematu blokowego modułu systemu.
9. Koncepcja bazy danych systemu (zbiory główne i łańcuchowe).
10. Struktura rekordów bazy danych na przykładzie systemu wypożyczenia pomocy warsztatowych.
11. Projektowanie interfejsu (ekranów wejścia/wyjścia).
12. Rodzaje diagramów języka UML.
13. Diagram przypadków użycia (aktorzy i czynności) na przykładzie kancelarii prawniczej.
14. Budowa diagramu klas.
15. Podział klas na podklasy.
16. Klasa asocjacji.
17. Formułowanie hierarchiczne struktury klas na przykładzie klasy abstrakcyjnej Pracownik.
18. Narysowanie diagramu klas dla przykładowej małej organizacji, np. biblioteki publicznej.
19. Projektowanie diagramu *Maszyna stanowa* jako założenia do modułu automatycznego.
20. Projektowanie diagramu sekwencji na przykładzie biblioteki publicznej.
21. Diagram wdrożeniowy sprzętu i sieci komputerowych systemu.
22. Elementy podstawowe języka UML 2.0.
23. Kategorie pojęciowe w diagramie klas.
24. Diagram harmonogramowania zadań na przykładzie klasy Rezerwacja.
25. Menu programu StarUML.

2.7. Opis przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów²⁷²

Przedmiot – narzędzia tworzenia i analizy raportów prowadzony jest przez wydziały ekonomiczne uczelni na kierunku logistyka, przy czym specjalność ma nazwę: systemy informatyczne w logistyce. Podstawowe cele realizowane w ramach wymienionego przedmiotu są następujące:

1. Poznanie podstawowych metod i narzędzi tworzenia raportów.
2. Organizacja bazy danych w arkuszu kalkulacyjnym Excel.
3. Zapoznanie się z możliwościami arkusza kalkulacyjnego Excel pod kątem tworzenia raportów, w tym z wykorzystaniem tabel przestawnych.
4. Procedury filtrowania danych w Excelu.
5. Omówienie tworzenia bazy danych w programie Microsoft Access.
6. Charakterystyka obiektów relacyjnej bazy danych zorganizowanej w Accessie.
7. Pojęcie kwerendy i rodzaje kwerend.
8. Sposoby określania wielokrotnych kryteriów w kwerendach.
9. Struktura raportów.
10. Graficzna wizualizacja wyników uzyskanych przez język zapytań SQL.
11. Tworzenia zestawień w systemie Comarch ERP Optima na przykładzie modułu BI (Analityka biznesowa).
12. Ćwiczenia w laboratorium komputerowym w zakresie pozyskiwania danych i formułowania zestawień na żądanie w module *Handel* systemu Comarch ERP Optima.

Skoncentruję się teraz nad uzasadnieniem wprowadzenia przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów do programu na kierunku logistyka. W Polsce, jak też innych krajach Europy Środkowej oraz w wielu organizacjach, występuje problem dostarczania właściwych informacji we wła-

²⁷² Opracowując ten rozdział, autor oparł się na własnym opisie przedmiotu wykonanym w ramach projektu badawczego: „Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu w perspektywie realizacji Strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistyki poprzez wdrożenie programu rozwojowego”, Opole 2015.

ściwym czasie i do właściwych osób. Zarząd określonej firmy, pracownicy merytoryczni posiadają odpowiednie umiejętności fachowe oraz doświadczenie, potrzebują jednak bieżącego dostępu do danych rozproszonych w całej firmie i poza nią. Tworzenie raportów jest dzisiaj jedną z najczęściej spotykanych czynności, wykonywanych przez użytkowników komputerów. Z tym trudnym i często kłopotliwym zajęciem zmagają się nie tylko menedżerowie i pracownicy wielkich międzynarodowych korporacji, ale również właściciele dużych i średnich firm czy wręcz indywidualni użytkownicy.

Logistyka jako jedna z najszybciej rozwijających się sfer biznesu wymaga zachowania wysokich standardów w zakresie dostarczania i wymiany informacji, zatem tworzenie i analiza raportów nabierają szczególnego znaczenia, gdyż są one źródłem wiedzy o aktualnej kondycji firmy i stanie realizowanych zadań. Nie można więc wyobrazić sobie efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw bez adekwatnego systemu przekazywania informacji. Wiedza przekazywana w ramach omawianego przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z metodami komputerowego generowania zestawień oraz ich zastosowanie między innymi w logistyce.

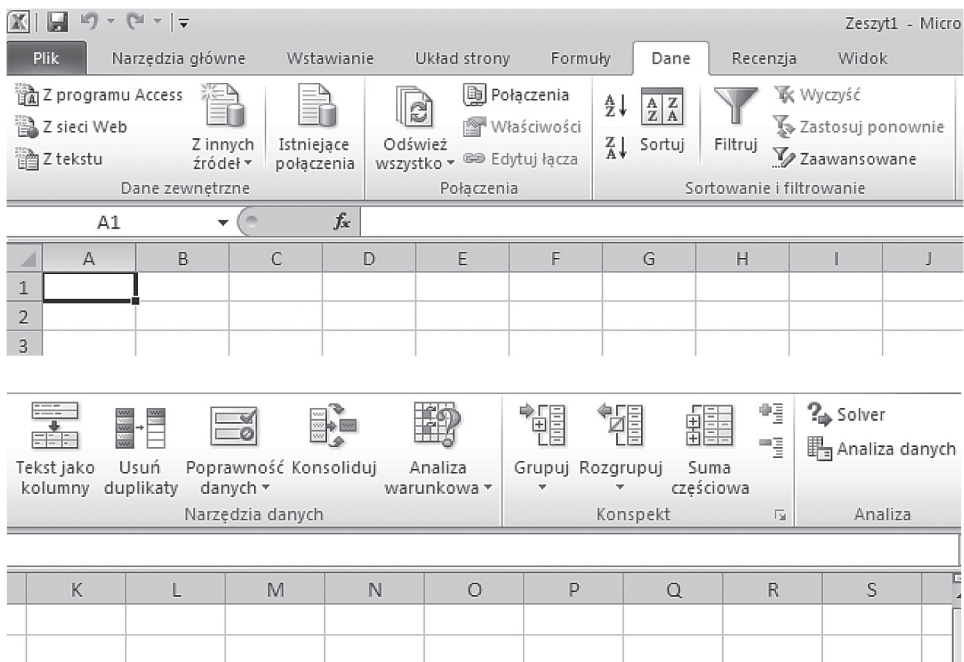
Wobec dużej liczby dostępnych na rynku usług informatycznych aplikacji programowych trudno zdecydować się, który pakiet jest najwłaściwszy z punktu widzenia zastosowań w logistyce. Na poziomie dydaktycznym studiów zaocznych na wydziale ekonomicznym sensowne wydaje się przeprowadzanie zajęć na podstawie arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel. Ponadto warto skorzystać z łatwego do zainstalowania zintegrowanego systemu Comarch ERP Optima, służącego do zarządzania średniej wielkości przedsiębiorstwem. Takie podejście umożliwia przeprowadzenie wykładu częściowo w laboratorium komputerowym właśnie w tym systemie. Dodatkowo zakłada się teoretyczne poznanie mechanizmów budowy, aktualizacji oraz filtrowania bazy danych relacyjnych organizowanej w pakiecie Microsoft Access. Całość takiego podejścia da studiującym aktualną wiedzę odnośnie samodzielnego formułowania zestawień według przekroi zdefiniowanych w formie zapytań (kwerend) do bazy danych. Problematykę tak zakrojonego przedmiotu tworzy siedem bloków tematycznych:

- 1) przygotowanie danych;
- 2) formułowanie bazy danych w Excelu oraz definiowanie filtrów zaawansowanych;
- 3) korzystanie z tabeli przestawnej;
- 4) definiowanie tabel relacyjnej bazy danych w systemie Access;
- 5) posługiwanie się językiem SQL do formułowania kwerend;

6) praktyczne poznanie funkcjonalności modułów systemu zintegrowanego Comarch ERP Optima, w tym (*Handel*) i (*BI*) w laboratorium komputerowym danej uczelni;

7) ćwiczenia w zakresie tworzenie raportów i prezentacja wyników w module (*Handel*) systemu Comarch ERP Optima.

Pierwszy blok tematyczny, przygotowanie danych: obejmuje wprowadzanie danych w arkusze kalkulacyjne skoroszytu Excela oraz import danych z innych aplikacji np. z Worda, Accessa, a także z poczty internetowej. Przedstawione zostaną standardy wymiany danych, omówienie importowania danych za pomocą: (*Kreatora importu tekstu*), poleceń (*Wklej*) i (*Wklej specjalnie*), (*Kreatora kwerendy sieci Web*), (*Kreatora pobierania danych programu Access*) oraz przygotowanie danych do tworzenia raportu. Widok menu arkusza kalkulacyjnego programu Microsoft Excel 2010 w zakładce (*Dane*) pokazano na dwóch rycinach (2.7.1 i 2.7.2). Widzimy, że istnieje możliwość importu danych z programu Access z sieci internetowej Web oraz z pliku tekstowego, a także z innych źródeł. Zakładka wskazuje na możliwość użycia funkcji sortowania oraz filtrowania danych w zbiorze bazy danych Excela.



Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

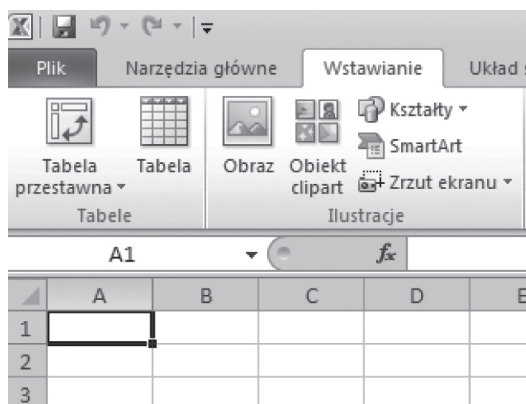
Ryc. 2.7.1. Funkcje zakładki (*Dane*) w ramach Excela

Drugi blok tematyczny: formułowanie bazy danych w Excelu oraz definiowanie filtrów zaawansowanych, zajmuje się formułowaniem struktury bazy danych w Excelu na określony temat. Ukazuje przetwarzania tak zorganizowanej bazy danych w zakresie pozyskiwania na wyjściu zestawień posortowanych, odpowiednio pogrupowanych oraz z dobranymi według potrzeb użytkownika informacjami z pól rekordu bazy danych. Zaprezentowane zostaną tu sposoby podawania kryteriów do filtrowania prostego zawartości bazy danych Excela oraz za pomocą filtrów zaawansowanych.

Trzeci blok tematyczny: korzystanie z tabeli przestawnej, obejmuje tworzenie tabel przestawnych. Tabele przestawne to dynamicznie tworzone raporty generowane na podstawie bazy danych umieszczonej w arkuszu Excela lub danych pobranych z zewnętrznych obiektów. Są niezwykle użytecznym narzędziem do analizy i prezentacji danych w Excelu. Pozwalają bowiem z dużych zestawów danych wybrać i wyświetlić informacje potrzebne do prezentacji analizowanego zjawiska, dowolnie zmieniać układ danych i poziom wyświetlania szczegółów. Tabela przestawna wymaga, aby dane, na podstawie których będzie tworzona, miały postać listy danych, bazy danych. Przedstawione zostanie tworzenie tabel przestawnych i wykresów z tych tabel. Omawiany blok trzeci wprowadza w problematykę korzystania z funkcji tabeli przestawnej do sporządzania analizy, np. sprzedaży według pożądanego układu cechy z pogrupowaniem oraz podsumowywaniami w podgrupach towarowych/sprzedawców. Obejmuje tworzenie raportów i prezentację wyników opartych na wiadomościach zdobytych w poprzednich blokach. Używając raportu w formie tabeli przestawnej, można podsumowywać, analizować, przeglądać i przedstawiać dane z arkusza kalkulacyjnego lub źródła danych zewnętrznych. Raporty w formie tabel przestawnych są szczególnie przydatne w sytuacji, gdy jest konieczne podsumowanie długiej listy wartości, a zagregowane dane lub sumy częściowe ułatwiłyby przeanalizowanie danych z różnych punktów widzenia oraz porównanie kilku ich aspektów. Na bazie tabel przestawnych można tworzyć raporty określające np.:

- aktualne stany magazynowe;
- historyczne stany magazynowe oraz stany magazynowe przewidywane na okresy przyszłe;
- ilości towarów w rezerwacjach, w zamówieniach sprzedaży i zamówieniach zakupu;
- towary w transporcie;
- braki magazynowe;
- ruch towarów przychodzących i wychodzących;
- czasy dostaw do konkretnych odbiorców;
- niezrealizowane zamówienia.

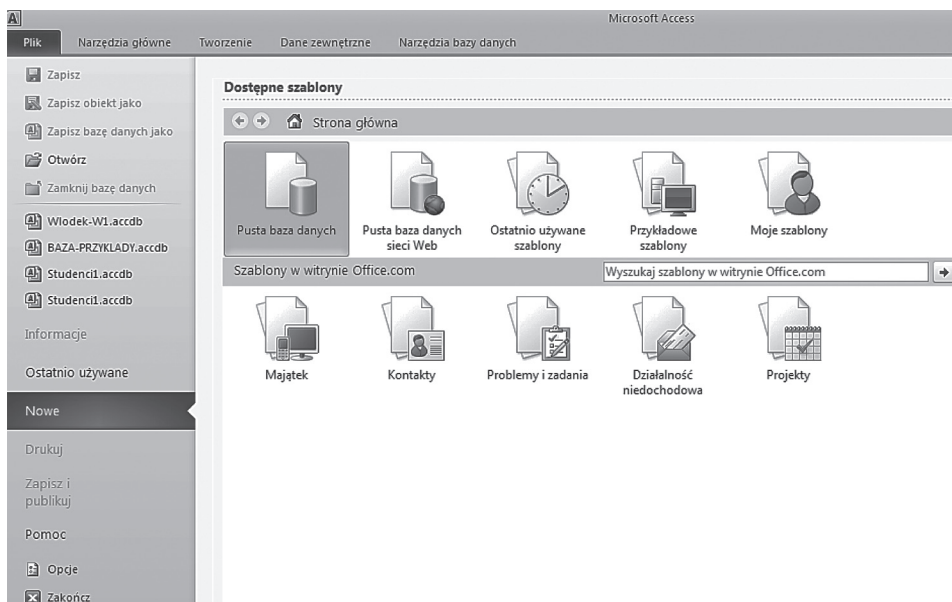
Tworzenie i korzystanie z tabeli przestawnej odbywa się poprzez zakładkę (*Wstawianie*) (ryc. 2.7.2).



Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Ryc. 2.7.2. Fragment zakładki (*Wstawianie*) w ramach Excela

Czwarty blok tematyczny: definiowanie tabel relacyjnej bazy danych, w systemie Access wprowadza w sposoby tworzenia obiektów tej bazy danych, w tym: tabel, kwerend, formularzy, raportów, makr i modułów. Poprzedzony jest poznaniem podstawowych pojęć z zakresy tworzenia i zarządzania relacyjną bazą danych, która związana jest z określonymi funkcjami procesu gospodarczego, w tym zagadnień logistycznych. Dane w takiej bazie podzielone są obiektami na tabele. Do zasilania informacyjnego tabel stosowane są formularze elektroniczne, pełniące także funkcje podglądania wprowadzonych informacji. Fragment strony głównej programu Microsoft Access 2010 pokazano na rycinie 2.7.3. W menu głównym występują rozwijalne zakładki: (*Plik*), (*Narzędzia główne*), (*Tworzenie*), (*Dane zewnętrzne*), (*Narzędzia bazy danych*). Oprogramowanie udostępnia też przykłady szablonów standardowych rozwiązań baz danych, np. majątek, pobierany z sieci Web.



Źródło: Opracowanie własne w Accessie.

Ryc. 2.7.3. Fragment strony głównej Accessa

Tabela jest zbiorem danych określonego obiektu lub zdarzenia. W witrynie Office.com możemy pobrać szereg szablonów sformułowania tabel i rekordów baz danych. Przykładowa baza danych w zakresie majątku obejmuje szereg funkcji, w tym wprowadzenie nowego składnika majątku, obejmującego następujące pola rekordu (ryc. 2.7.4): (*Identyfikator*), (*Element*) (nazwa), (*Kategoria*), (*Właściciel*), (*Stan*), (*Data przyjęcia*), (*Bieżąca wartość*). Pola te są odpowiednio sformatowane.

Baza danych składników majątku

Bieżące składniki majątku Wycofane składniki majątku Użytkownicy Centrum raportów Wprowadzenie

Nowy składnik majątku Wyszukaj...

Identyfikator	Element	Kategoria	Właściciel	Stan	Data przyjęcia	Bieżąca wartość
* (Nowy)						

Źródło: Opracowanie własne w Accessie.

Ryc. 2.7.4. Pola rekordu (*Składnik majątkowy*)

Jak już wspomniano, w Accessie pobieranie danych i ich układanie w wirtualne widoki formułowane jest za pomocą kwerend, a ich drukowanie odbywa się w formie raportów. Trzeba dodać, że dane z różnych tabel można łączyć w kwerendach, formularzach lub raportach, oczywiście

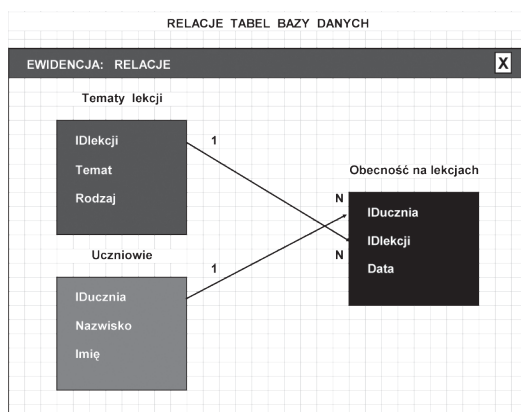
po odpowiednim zdefiniowaniu relacji między tymi obiektami. Poglądowy obraz okna bazy danych z wyszczególnieniem obiektów oraz tabel poglądowych obrazuje rycina 2.7.5.



Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Ryc. 2.7.5. Obiekty i nazwy tabel przykładowej bazy danych

Między wymienionymi tabelami, zwanymi też relacjami, występują powiązania przez identyfikatory: IDlekcji, IDucznia. W tabeli Obecność na lekcjach oprócz niewpisanego klucza głównego, np. daty, występuje powtórzenie kluczy pomocniczych (obcych), tj. IDlekcji oraz IDucznia, co przedstawia rycina 2.7.6.



Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Ryc. 2.7.6. Podstawowe identyfikatory (klucze) tabel przykładowej relacyjnej bazy danych

W tabelach relacyjnej bazy danych formułowane są struktury z polami użytkownika, w tym klucze główne oraz obce stanowiące relacje do innych tabel. Ćwiczenia teoretyczne mają pokazać sposób formowania wzajemnie powiązanych tabel relacjami: jeden–jeden (1–1), jeden–wielu (1– N) oraz wiele–wiele rekordów (N – N).

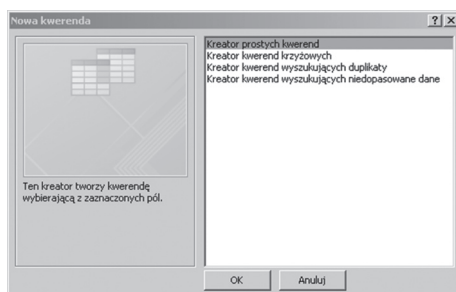
System zarządzania bazą danych Access przy wprowadzaniu eliminuje duplikaty rekordów przez sprawdzenie występowania danego identyfikatora w kluczu głównym. Poprzez zdefiniowanie wymaganych formatów danych pól oraz ich zakresów granicznych na bieżąco następuje eliminowanie błędów przy wprowadzaniu danych przez użytkownika. Tabele przypominają arkusz kalkulacyjny Excela, gdyż zorganizowane są w kolumnach (pola) oraz w wierszach (rekordy).

W projektowaniu baz danych, a następnie ich użytkowaniu, szczególną uwagę koncentruje się na umiejętności tworzenia kwerend wybierających, czyli zapytań do pól jednej tabeli, wskazanych pól z wielu tabel czy też pobierania informacji z kwerend pomocniczych. Oprócz swej funkcji zasadniczej, jaką jest przeszukiwanie bazy danych i generowanie widoku na ekranie komputera, kwerenda, która występuje w różnych rodzajach, spełnia następujące zadania:

- używana jest do wyświetlania, zmiany i analizy rekordów;
- jest źródłem rekordów dla formularzy i raportów;
- w przypadku kwerendy wybierającej następuje pobieranie danych według kryteriów i wskazanego porządku posortowania;
- kwerenda krzyżowa oblicza podsumowania danych według grup oraz określa sumy końcowe.

Stosowane są operatory „Or” (lub) albo „And” (i) w określaniu wielokrotnych kryteriów w kwerendach, przy czym przykładami są: jedno pole z użyciem „Or”, jedno pole z użyciem „And”, dwa pola z użyciem „And”, trzy pola z użyciem „And” oraz „Or”.

Okno wskazania rodzaju nowej kwerendy przy korzystaniu z systemu zarządzania bazą danych Access 2010 pokazano na rycinie 2.7.7. W definiowaniu kwerendy pomaga nam kreator kwerend prostych oraz krzyżowych. Postępowanie w zakresie uzyskania widoku (zestawienia) poprzez kwerendę prostą jest następujące np.: (*Otwórz bazę danych*), zakładka (*Tworzenie*), (*Kreator kwerend*), (*Kreator prostych kwerend*), lista (*Tabela/kwerendy*) – wybór tabeli (*Typ*), wybór kolumn: (*IdTyp*) i (*Nazwa*); >> wszystkie kolumny, nazwa kwerendy.



Źródło: Opracowanie własne w Accessie.

Ryc. 2.7.7. Okno wyboru kwerend

Sposób określenia wielokrotnych kryteriów w przykładowej kwerendzie prostej wybierającej, zawierającej trzy pola: (*Nazwa Firmy*), (*Region*), (*Miasto*) i pozyskującej wybrane wartości z pól, prezentuje rycina 2.7.8. Fragmenty widoków ekranów pochodzą z dokumentacji firmy Microsoft i odnoszą się do systemu zarządzania bazą danych Access.

Pole:	NazwaFirmy	Region	Miasto
Tabela:	Klienci	Klienci	Klienci
Sortuj:	Rosnąco		
Pokaż:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kryteria:	Like "H*"	"RJ"	
lub:		"SP"	Like "C*"

Źródło: Opracowanie własne w Accessie.

Ryc. 2.7.8. Przykład formułowania kwerendy wybierającej

Nazwa firmy zaczyna się od H i regionem jest RJ lub SP, a nazwa miasta zaczyna się na C, co powoduje wygenerowanie zestawienia dwóch firm spełniających jeden z warunków na „And”.

Nazwa firmy	Region	Miasto
Gourmet Lanchonetes	SP	Campinas
Hanari Carnes	RJ	Rio de Janeiro

Źródło: Opracowanie własne w Accessie.

Ryc. 2.7.9. Rezultat pracy kwerendy wybierającej

Raporty stanowią wygodny sposób prezentacji w formie drukowanej, gdyż zawierają przyjazny dla użytkownika opis nagłówka, podsumowań częściowych oraz podliczenia końcowego. Możemy w ten sposób skontrolować poprawność wszystkich elementów danego raportu, przeważnie drukowanego okresowo. Przykład raportu podano na rycinie 2.7.10.

Raport sprzedaży		
13-Maj-96		
Data wysyłki:	ID zamówienia:	Wartość zamówienia:
08-Maj-96	11040	1 200
08-Maj-96	11046	1 900
08-Maj-96	11048	2 400
08-Maj-96	11050	1 100
09-Maj-96	11052	3 500
09-Maj-96	11053	2 000
10-Maj-96	11056	3 005
10-Maj-96	11058	2 000
10-Maj-96	11059	3 005
10-Maj-96	11063	1 250
Razem:		<u>60,000</u>

Źródło: Dokumentacja firmy Microsoft w zakresie programu Access.

Ryc. 2.7.10. Standardowy przykład fragmentu raportu sprzedaży

Piąty blok tematyczny: posługiwanie się językiem SQL do formułowania kwerend (zapytań do bazy danych), umożliwia poznanie podstawowych komend języka SQL oraz ich opcji. Znajomość jego uwalnia użytkownika od korzystania z pomocy kreatora kwerend wywoływanego przez menu systemu zarządzania bazą danych. Wystarczy napisać sekwencję skryptu komend, aby uzyskać makropolecenie, którym po nazwie możemy posługiwać się w przyszłości, chcąc wyświetlić lub wydrukować np. raporty okresowe.

Pakiet programowy Comarch ERP Optima jest obszernym rozwiązaniem informatycznym składającym się z wielu modułów. Blok szósty: poznanie praktyczne funkcjonalności modułów systemu zintegrowanego Comarch ERP Optima, w tym (*Handel*) i (*BI*) w laboratorium komputerowym, umożliwia skonfrontowanie wiedzy teoretycznej z narzędziami tworzenia i analizy raportów zastosowanymi we wdrożonej zintegrowanej aplikacji systemu informatycznego.

Analityka biznesowa przedstawiana jest często jako proces przekształcania danych w informacje, a informacji w wiedzę, która może być wykorzy-

stana do lepszego zarządzania firmą. Dla wygody użytkowników „zbudowano” magazyn raportów tworzonych na podstawie wybranych tabel jednej bazy danych lub też z wielu baz danych eksploatowanych w danym przedsiębiorstwie w formie modułu (*Analizy BI*). Moduł ten spełnia okresowe standardowe potrzeby użytkowników różnych obszarów działalności firmy, jak również przez dogodne hierarchiczne menu, umożliwia wyświetlenie oraz wydruk zestawień na żądanie. W tym względzie posługujemy się notacją języka SQL. Język ten jest strukturalnym językiem zapytań, stanowiącym standaryzowany język dostępu do systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych. Służy do tworzenia i modyfikowania baz danych oraz do pobierania i zapisywania danych z i do bazy.

W ramach dokumentacji procesów logistycznych w module o pełnej nazwie (*Comarch ERP Optima Handel*) wyodrębniono część opisową elementów oprogramowania oraz zamieszczono przykłady ćwiczeń. Jest to udogodnienie przy wprowadzaniu w problematykę generowania raportów z określonego obszaru działalności firmy. Wymienię teraz te elementy, które są wstępem do prac testowych w zakresie oprzyrządowania tworzenia i analizy raportów sfery zamawiania, dostaw i sprzedaży towarów:

- struktura modułów;
- konfiguracja;
- cennik, grupy towarów, jednostki miary, formularz towaru, warunki sprzedaży dla kontrahentów, zasoby;
- dokumenty;
- bilans otwarcia;
- import spoza Unii Europejskiej;
- kompletacja;
- współpraca z modułem (*Kasa/Bank*);
- współpraca z modułem (*Księgowym*);
- magazyny.

Testowanie praktyczne na przykładzie modelu danych generowania raportów według kryteriów operatora odbywa się na rozległej funkcjonalności modułu (*Handel*). Moduł ten obejmuje logistykę zamawiania towarów, transakcje przychodu do magazynu, przemieszczenia w ramach magazynu, kompletowanie zestawów towarów do sprzedaży i ich wydawanie z magazynu.

Moduł (*BI*) omówiony jest na przykładach w podręczniku załączonym do tego modułu wchodzącego w skład szerszego opracowania pt. *Dokumentacja użytkownika systemu* oferowanego przez firmę Comarch. Opis współpracy z modułem (*Analizy BI*) obejmuje:

1. Instalację i konfigurację oprogramowania na serwerze oraz stacjach terminalowych, w tym mobilnych.

2. Uruchomienie modułu i rozróżnienie raportów wzorcowych, standardowych, kontekstowych.

3. Szczegółowy opis funkcjonalności omawianego modułu (*Comarch ERP Optima BI*) – ekran zarządzania raportami, uprawnienia użytkowników, szczegółowe funkcje dotyczące raportów, w tym: tworzenie, edycja wymaganego przez użytkownika raportu (agregacja, filtrowanie i sortowanie, stosowanie maski dla wyboru informacji, prezentacja danych źródłowych z pozycji raportu, blokowanie nagłówek).

4. Korzystanie z opcji (tworzenie wykresów, eksport do formatu arkusza kalkulacyjnego Excel, drukowanie, wysyłanie do urządzeń mobilnych).

5. Definiowanie raportu typu arkusz kalkulacyjny Excel.

6. Tworzenie raportów jako subskrypcje okresowe i wysyłanie ich na adres terminala użytkownika pocztą elektroniczną, np. esemesem.

Podstawowym zadaniem modułu (*Analizy BI*) jest jednak tworzenie i udostępnianie uprawnionym użytkownikom następujących raportów: sprzedaży, dynamiki sprzedaży, zakupów, płatności. Ponadto w tym module możemy uzyskać raporty z księgowości.

7. Ćwiczenia w zakresie tworzenie raportów i prezentacja wyników w module (*Handel*) systemu Comarch ERP Optima. Przeprowadzone są w uczelnianej lokalnej sieci laboratorium komputerowym pod kierunkiem prowadzącego przedmiot: narzędzia tworzenia i analizy raportów. Uczestnicy ćwiczeń definiują na swoich stanowiskach komputerowych własne konfiguracje systemu obiektowego w ramach modułu (*Handel*). Następnie tworzą tabele danych modelowych i przeprowadzają testy generowania różnych zestawień danych według zadanych kryteriów.

Podstawowe treści kształcenia w ramach przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów są następujące:

1. Standardy elektronicznej wymiany danych w zakresie: wiadomości, składni, komunikacji.

2. Eksport i import danych; pojęcia: „pole” i „rekord bazy danych”, „import” i „eksport” – szablony i konwersja danych, przeprowadzanie importu i eksportu.

3. Import danych z baz danych do arkusza kalkulacyjnego z zastosowaniem kreatora: importu tekstu, kwerendy sieci Web, pobierania danych programu Access; import danych z wielu źródeł.

4. Przygotowanie danych do tworzenia raportu, w tym funkcje: tekstowe, logiczne, wyszukujące.

5. Tabele i wykresy przestawne.

6. Filtrowanie danych.

7. Tworzenie zestawień w arkuszu: raporty parametryczne, wykresy parametryczne, modyfikacja wykresów.

8. Analiza danych w wybranej bazie.
9. Projektowanie raportu.
10. Wykorzystanie formuł do tworzenia zaawansowanych raportów.
11. Wizualizacja wyników.
12. Pozyskiwanie danych z wielu tabel relacyjnej bazy danych zorganizowanej w programie Microsoft Access.
13. Zastosowanie języka SQL do definiowania kwerend.
14. Testowanie generowania zestawień w module (*Handel*) aplikacji klasy ERP.
15. Analiza budowy hurtowni danych na przykładzie modułu (*Analityka biznesowa*).

2.8. Narzędzia tworzenia i analizy raportów

2.8.1. Zakres przedmiotu

Problematyka generowania różnych zestawień liczbowych, posumowanych raportów, wykresów trendów z podaniem prognoz kształtowania się danej cechy ekonomicznej i elementy wzajemnego wpływu na siebie czynników występują prawie w każdej aplikacji użytkowej. Małe firmy mogą zorganizować sobie prostą bazę danych w Excelu, relacyjną pakietem Access czy też stosować wbudowane w moduły zakupywanych dużych aplikacji narzędzia analizy, filtrowania oraz generowania tabel wedługżądanego układu. Jest to obszerny zakres możliwości inwencji projektowych. W celu wstępnego zapoznania się ze standardowymi formami uzyskiwania raportów zaprezentowane zostaną możliwości korzystania z arkusza kalkulacyjnego Excel, bazy danych Access, modułu *BI (Analityka biznesowa)* wchodzącego do pakietu Comarch ERP Optima.

Zakres wykładów i ćwiczeń z przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów wynika z opracowanej karty tego przedmiotu prowadzonego na Wydziale Ekonomicznym WSZiA w Opolu, kierunku logistyka, specjalność systemy informatyczne w logistyce²⁷³. Podstawowe cele realizowane w ramach przedmiotu przedstawiono we wcześniejszym rozdziale.

Logistyka jest obecnie obszarem działalności obiektu gospodarczego wykazującym szybki postęp w zakresie rozwoju technik, dostawy, magazynowania i dystrybucji. Towarzyszyć musi temu dogodne zastosowanie komputerowych technologii informacyjnych, najlepiej mobilnych. Aby cały ten mechanizm przepływu towarów i danych sprawnie oraz efektywnie funkcjonował, konieczne jest szybkie ewidencjonowanie zdarzeń z procesu logistycznego. Następnie zachodzi potrzeba agregacji informa-

²⁷³ Ten fragment pracy bazuje na opracowaniu B. K a c z m a r e k, Narzędzia tworzenia i analizy raportów, [praca niepublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2014], projekt: „Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu w perspektywie realizacji Strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistyki poprzez wdrożenie programu rozwojowego”.

cji w postaci raportów i różnych prezentacji graficznych na ekranach terminali użytkowników w rozproszonych terytorialnie miejscach pracy. Tak więc wiedza przekazywana w ramach przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z podstawowymi metodami i narzędziami tworzenia raportów oraz ich zastosowaniem w logistyce na podstawie możliwości dostępnych pakietów programowych. Firmy pracują na różnorodnym oprogramowaniu biznesowym, które jednak wykazuje zbieżne cechy w zakresie gromadzenia, filtrowania, grupowania i udostępniania danych. Przegląd aplikacji programowych stosowanych nie tylko w logistyce zaprezentowałem we swojej wcześniejszej książce²⁷⁴.

2.8.2. Zastosowanie Excela do generowania raportów

Zebrane dane statystyczne mogą posłużyć nam do prognozowania wyników w następnych okresach. Przykład możliwości programu Microsoft Excel 2010 w kształtowaniu trendu sprzedaży w minionych miesiącach oraz w przyszłych pokazano na rycinie 2.8.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Sprzedaż w I półroczu 2015 roku (tys. zł)						Miesiące planowane/prognozowane						
3		Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
4		240	250	345	355	360	380						
5								Planowana sprzedaż w II półroczu 2015 roku (tys. zł)					
6								Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
7								430	450	480	500	520	550
8		247	277	307	337	366	396	426	455	485	515	545	574

Źródło: Opracowanie własne.

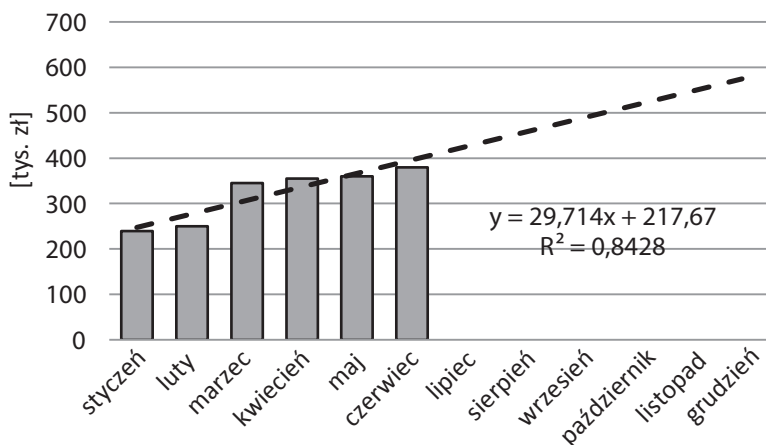
Ryc. 2.8.1. Widok fragmentu arkusza Excela z danymi dotyczącymi sprzedaży i prognozowanymi

Widzimy tu dane umowne sprzedaży w pierwszym półroczu 2015 r., planowaną sprzedaż na drugie półrocze tego samego roku oraz obliczone na podstawie funkcji trendu liniowego wartości modelowe dla całego roku. W komórce B8 występuje formuła obliczenia wartości modelowej sprzedaży na styczeń 2015 r. Dopelnieniem obrazu liczbowego jest zamieszczono-

²⁷⁴ W. W o r n a l k i e w i c z, *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie...*, op.cit., rozdz. 14: *Systemy informatyczne stosowane w logistyce*.

ny na rycinie 2.8.2 wykres trendu liniowego oraz podany współczynnik determinacji $R^2 = 0,8428$, wskazujący na dobre dopasowania danych empirycznych do modelowych. Postać trendu liniowego dla naszego przykładu jest następująca:

$$\hat{y} = a_0 + a_1 \cdot t = 217,67 + 29,714 \cdot t \quad ; [7 = 1, 2, \dots, 12].$$

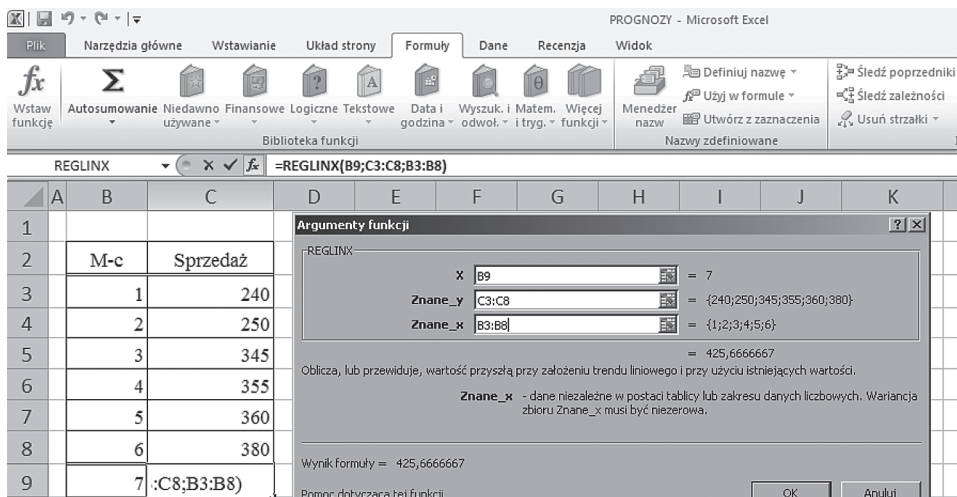


Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.8.2. Wykres danych sprzedaży miesięcznej w I półroczu 2015 r. i zaznaczenie trendu liniowego

Ciekawe przykłady zastosowania funkcji regresji REGLINX() oraz trendu TREND() Excela znajdujemy w publikacji firmowej Microsoftu²⁷⁵. Za pomocą tych funkcji można przeprowadzić analizę statystyczną danych ze sprzedaży. Taką analizę przez analogię może zastosować także do obserwacji stanów magazynowych, przychodu, kosztu, zysku czy też notowań giełdowych. Funkcja REGLINX() służy do określenia prognozy sprzedaży na najbliższy miesiąc na podstawie danych z miesięcy minionych, które zapisujemy np. w kolumnie. W tym celu wywołujemy menu (*Formuły/Więcej funkcji/ Statystyczne/REGLINX*) i podajemy komórkę najbliższego miesiąca do zapisania formuły prognozy oraz szeregi miesięcy i sprzedaży (ryc. 2.8.3).

²⁷⁵ Praca z pakietem Microsoft Office 97. Konkretnie rozwiązania w codziennej pracy, Microsoft Corporation 1997, s. 622–625.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.8.3. Definiowanie funkcji REGLINX()

W rezultacie otrzymujemy wynik 426 sprowadzony do liczby całkowitej.

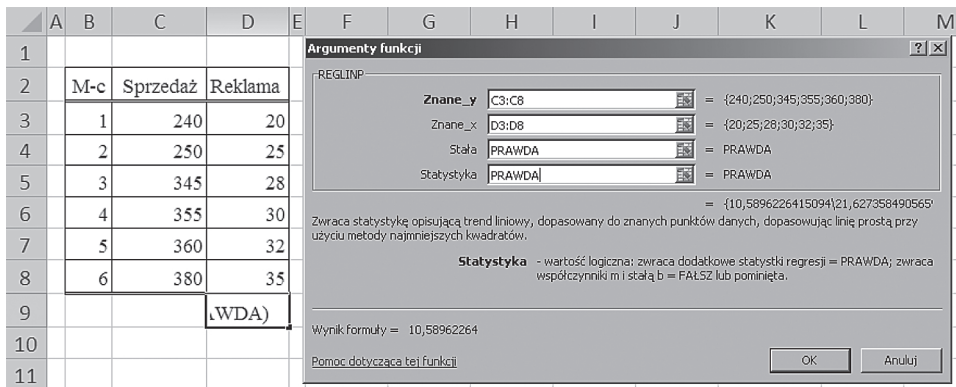
A	B	C
1		
2	M-c	Sprzedaż
3	1	240
4	2	250
5	3	345
6	4	355
7	5	360
8	6	380
9	7	426

Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.8.4. Efekt pracy formuły EGLINX(B9;C3:C8;B3:B8)

Przyjmijmy, że sprzedaż y [tys. zł] zależna jest od wydatków na reklamę x [tys. zł] i zastosujemy funkcję REGLINP() Excela, która pozwala nam na określenie regresji liniowej między tymi zmiennymi:

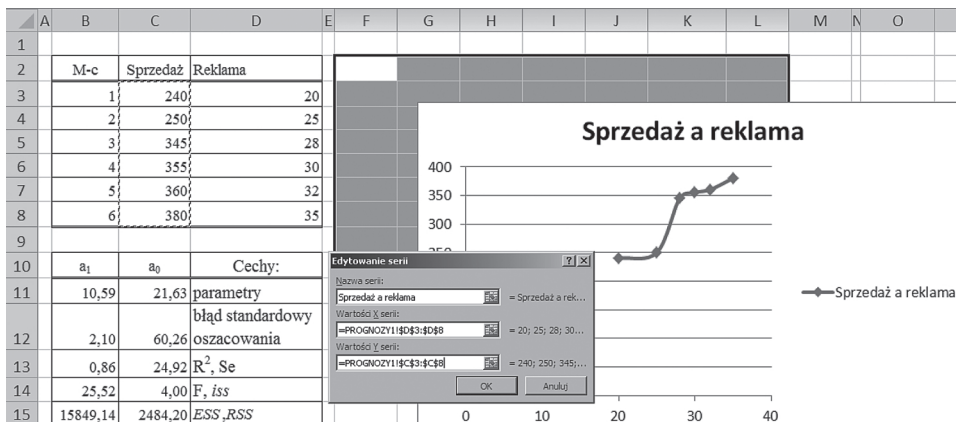
$$\hat{y} = a_0 + a_1 \cdot x.$$



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.8.5. Definiowanie formuły REGLINP(C3:C8;D3:D8;PRAWDA;PRAWDA)

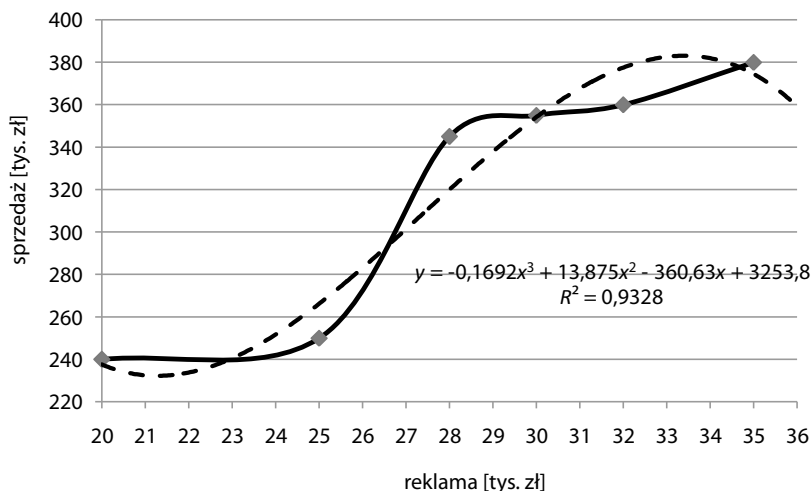
W oknie dialogowym podano zakres komórek dla zmiennych y oraz x i wskazanie na uwzględnienie w funkcji regresji stałej (PRAWDA) oraz wyświetlenie podstawowej statystyki opisowej (PRAWDA).



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.8.6. Rezultat działania formuły REGLINP(C3:C8;D3:D8;PRAWDA;PRAWDA)

W ramach podstawowych cech statystyki opisowej występują parametry a_i modelu regresji liniowej, standardowe błędy oszacowania parametrów a_0 i a_1 , współczynnik determinacji R_2 , ilość stopni swobody ($iss = n - 2 = 6 - 2 = 4$), odchylenie standardowe reszt Se , ESS – estymowana suma kwadratów, RSS – resztowa suma kwadratów.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.8.7. Dobrany jako zbliżony do optymalnego wykres wielomianowy trzeciego stopnia

Symulując dobór rodzaju wykresu zależności $y = f(x)$, uzyskano wysokie dopasowanie danych empirycznych do modelowych, bowiem współczynnik determinacji $R^2 = 0,9328$. Na wykresie pokazano również kształtowanie się prognozy przy $x = 36$, która obliczona z funkcji regresji wielomianowej wynosi:

$$y_{36} = -0,1692 \cdot 36^3 + 13,875 \cdot 36^2 - 360,63 \cdot 36 + 3253,8 = 359.$$

2.8.3. Tworzenie kwerend i raportów w relacyjnej bazie danych²⁷⁶

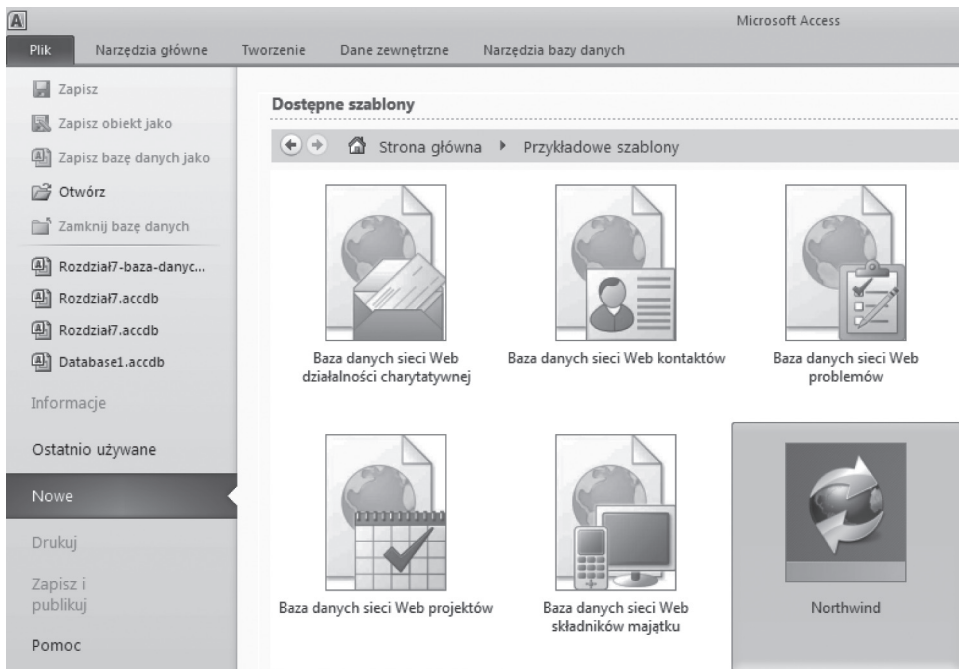
Baza danych w Access stanowi zbiór informacji na pewien temat lub zadania i umożliwia zarządzanie informacjami przy użyciu jednego pliku. Dane są podzielone na tabele, stosowane są formularze elektroniczne dokumentów, pozwalające na oglądanie, dodawanie, aktualizowanie ich wartości. Znajdowanie i pobieranie danych aktualnie niezbędnych następuje za pomocą kwerend – zapytań do bazy danych. Funkcjonalność systemu zarządzania bazą danych Access stwarza warunki do analizowania i drukowania danych w określonym przez siebie układzie za pomocą raportów. Dane z różnych tabel można łączyć w kwerendach, formularzach lub raportach, definiując uprzednio relacje między tabelami. Oprócz tabel i kwerend obiektami bazy danych są: formularze, raporty, makra, moduły. Tabele zawierają zbiór danych dotyczących określonego tematu. Niedopuszczalne

²⁷⁶ Opracowano na przykładzie bazy danych Microsoft ACCESS 2010.

jest duplikowanie danych, dane muszą być efektywnie przechowywane, przy wprowadzaniu danych eliminowane są błędy, a dane zorganizowane są w kolumnach (polach) i w wierszach (rekordach).

Zastosowanie kwerend jest szerokie, bowiem za ich pośrednictwem można wyświetlać oraz zmieniać i analizować dane. Rezultat kwerendy, czyli odpowiedź programu stanowi źródło rekordów dla formularzy i raportów. Kwerenda wybierająca pobiera dane z tabeli/tabel, używając kryteriów, a następnie wyświetla dane w żądanym porządku. Natomiast kwerenda krzyżowa oblicza sumy dla danych zgrupowanych według wierszy i kolumn arkusza. Kolejne obiekty to raporty, które w wygodny sposób prezentują dane w postaci drukowanej, zachowują ten sam rozmiar i wygląd wszystkich elementów, a dane wyświetlane są w żądany sposób.

Przyjrzyjmy się przykładowej bazie danych Northwind w aplikacji Microsoft Access 2010 (ryc. 2.8.8).

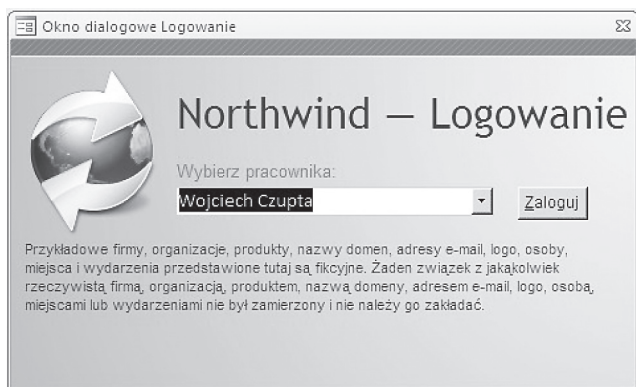


Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.8. Widok okna z ikoną Northwind

Jak już nadmieniono, jeśli chcemy znaleźć i pobrać tylko te dane, które spełniają określone warunki, to tworzymy zapytanie do systemu zwane kwerendą. Kwerenda może obejmować dane pochodzące z różnych tabel, może aktualizować lub usuwać wiele rekordów jednocześnie. Umożliwia to wykonywanie obliczeń na danych, które mogą być jako istniejące

w programie lub definiowane przez użytkownika w oknach ekranów. Gdy zachodzi potrzeba wyświetlania, wprowadzania lub zmiany danych w tabelach, to tworzymy formularz wprowadzający. Przy otwieraniu formularza program Access pobiera dane z jednej lub więcej tabel, prezentując je na ekranie komputera. Układ danych możemy zdefiniować samemu lub skorzystać z (*Kreatora formularzy*). Czasem wygodniej jest zaprezentować dane w postaci drukowanej, tak jak w korespondencji w formie specjalnie wyedytowanego raportu z nagłówkiem i stopką. W tym względzie możemy skorzystać z tabeli etykiet adresowych czy też pomocniczych wykresów statystycznych. Okno bazy danych Access pozwala na sięgnięcie po obiekty dostępne, związane z grupą, np. tabelę. Skorzystanie z przykładowej bazy danych poprzedzone jest logowaniem (standardowy operator – ryc. 2.8.9).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.9. Okno dialogowe (*Logowanie*)

Występują tu obiekty: (*Klienci i zamówienia*), (*Magazyny i zakupy*), (*Dostawcy*), (*Spedytorzy*), (*Raporty*), (*Pracownicy*), (*Lista pracowników*). Na rycinie 2.8.10 przedstawiona jest duża lista obiektów pomocniczych.

ID	Imię	Nazwisko	Adres e-mail	Telefon służbowy	Firma	Tytuł zawodowy
7	Tomasz	Bochenek	tomasz@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
1	Ewa	Ciesielska	ewa@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
2	Wojciech	Czupta	wojciech@northwindtraders.cc	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Wiceprezes ds. spr
5	Krzysztof	Florcak	krzysztof@northwindtraders.cc	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Kierownik ds. sprz
3	Jacek	Masiński	jacek@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
4	Aneta	Olecka	aneta@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
9	Monika	Radzikowska-Str	monika@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
6	Rafał	Rumian	rafal@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
8	Joanna	Rybka	joanna@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Koordynator sprze
* [Nowy]						
Suma	9					

Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.10. Widok (*Listy pracowników*)

Usytuowanie się na określonej pozycji na (*Liście pracowników*), a następnie wywołanie (*Szczegółowe dane o pracowniku*) powoduje wyświetlenie tych danych umownych (ryc. 2.8.11).

Szczegółowe dane pracownika
Wojciech Czupta

Przejdź do: [adres e-mail] | Utwórz kontakt programu Outlook | Zapisz i nowy | Zamknij

Ogólne | Zamówienia

Imię: Wojciech
 Nazwisko: Czupta
 Firma: Northwind Traders
 Tytuł zawodowy: Wiceprezes ds. sprzedaży

Adres e-mail: wojciech@northwindtraders.com
 Strona sieci Web: http://northwindtraders.com

Numer telefonu: 0-22 123 45 67
 Telefon domowy: 0-22 123 45 66
 Telefon komórkowy: [pusty]
 Numer faksu: 0-22 123 45 56

Adres:
 Ulica: ul. Długa 123
 Miasto: Gdańsk
 Województwo: Mazowieckie
 Kod pocztowy: 99-999
 Kraj/region: Polska

Uwagi: Pracownik zatrudniony w firmie jako przedstawiciel handlowy, awansował na stanowisko kierownika ds. sprzedaży, a następnie został wicedyrektorem ds. sprzedaży.

Rekordy: 1 z 1 | Filtry: [Wyszukaj]

Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.11. Widok karty (*Szczegółowe dane pracownika*)

Kliknięcie w (*Liście pracowników*) trójkąta zaciemnionego w nagłówku kolumny (*Nazwisko*), określenie rodzaju (*Filtru tekstu*) i kryterium (*Zaczyna się od*), np. *R**, spowoduje wygenerowanie podlisty pracowników (ryc. 2.8.12). Widzimy tu tylko nazwiska zaczynające się na literę *R*.

ID	Imię	Nazwisko	Adres e-mail	Telefon służbowy	Firma	Tytuł zawodowy
9	Monika	Radzikowska-Str	monika@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
6	Rafał	Rumian	rafal@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Przedstawiciel han
8	Joanna	Rybka	joanna@northwindtraders.com	0-22 123 45 67	Northwind Trade	Koordynator sprzei
* (Nowy)						
Suma	3					

Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.12. Odpowiedź na zapytanie do pola (*Nazwisko*) przy kryterium *R**

Kliknięcie na pole (*Imię*) i wskazanie (*Sortuj A–Z*) powoduje narastające posortowanie listy pracowników właśnie według tego pola.

Tabela jest zbiorem danych dotyczących określonego tematu, jak towary i dostawcy. Używanie oddzielnych tabel dla każdego tematu eliminuje duplikowanie danych, co czyni ich przechowywanie bardziej efektywne i eliminuje błędy wprowadzania danych. Tabele organizują dane w kolumnach (polach) i w wierszach (rekordach). W (*Widoku arkusza danych*) można dodawać, edy-

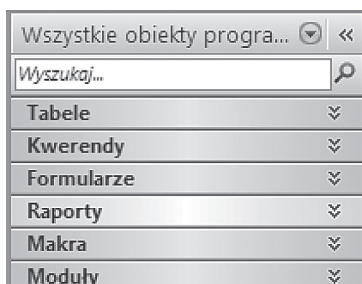
tować lub wyświetlać dane w tabeli. Można także sprawdzać pisownię, drukować dane tabeli, filtrować lub sortować rekordy, zmieniać wygląd arkusza danych oraz zmieniać strukturę tabeli, dodając lub usuwając kolumny. Natomiast w (*Widoku projektu*) można tworzyć całą tabelę od początku, a także dodawać, usuwać i zmieniać pola istniejącej tabeli (ryc. 2.8.13).

ID	ID
Imię	Imię
Nazwisko	Nazwisko
Adres e-mail	Adres e-mail
Telefon służbowy	Telefon służbowy
Firma	Firma
Tytuł zawodowy	Tytuł zawodowy
Telefon domowy	Telefon domowy
Telefon komórkowy	Telefon komórkowy
Numer faksu	Numer faksu
Adres	Adres
Miasto	Miasto
Województwo	Województwo
Kod pocztowy	Kod pocztowy
Kraj/region	Kraj/region

Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.13. Fragment okna dane pracownika w (*Widoku projektu*)

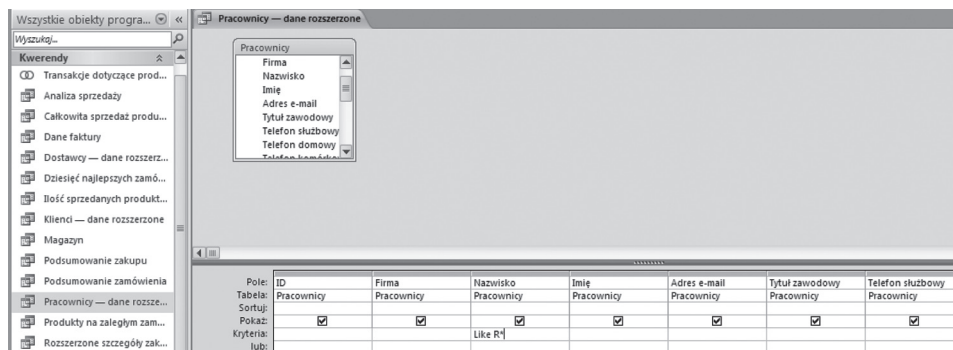
Skoncentrujmy się jeszcze na kwerendach, których można używać do wyświetlania, zmiany i analizy danych. Możemy też stosować je jako źródła rekordów do formularzy i raportów. Najczęściej występuje kwerenda wybierająca. Pobiera ona dane z jednej lub więcej tabel, używając podanych kryteriów, a następnie wyświetla żądane dane w wymaganym porządku. W tym względzie musimy przestawić się na typ obiektu (*Kwerendy*).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.14. Obiekty programu bazy danych relacyjnych Access

Kliknięcie na obiekt typu (*Kwerendy*) wywołuje listę standardowych kwerend przykładowej bazy danych Northwind. W (*Widoku projektu*) wybieramy przykładowo (*Pracownicy – dane rozszerzone*). Przenosimy z górnej tabeli wybrane pola: (*ID*), (*Firma*), (*Nazwisko*), (*Imię*), (*Adres e-mail*), (*Tytuł zawodowy*), (*Telefon służbowy*) do projektu kwerendy (dolny wykaz) i np. wprowadzamy kryterium wyboru pracowników o nazwisku na *R**, zapisując to w notacji języka SQL jako *Like R** (ryc. 2.8.15). Zbędne pola danej kwerendy wycinamy komendą (*Wytnij*), klikając prawym przyciskiem myszy.



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.15. Zdefiniowana kwerenda wybierająca na polach pobranych z tabeli (*Pracownicy*)

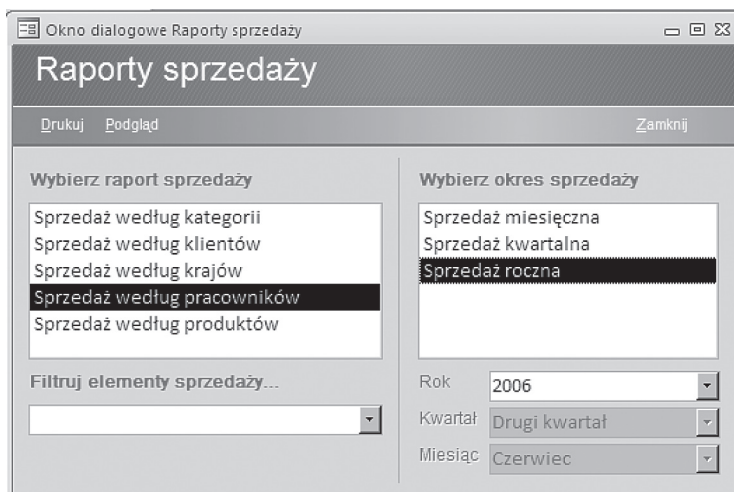
Po naciśnięciu przycisku (*Uruchom*) uzyskujemy pożądaną listę z wybranymi polami i pracownikami (ryc. 2.8.16).

ID	Firma	Nazwisko	Imię	Adres e-mail	Tytuł zawodowy	Telefon służ
5	Northwind Tra	Radzikowska-S	Monika	monika@northwindtrade	Przedstawiciel handlow	0-22 123 45 67
6	Northwind Tra	Rumian	Rafał	rafal@northwindtraders	Przedstawiciel handlow	0-22 123 45 67
8	Northwind Tra	Rybka	Joanna	joanna@northwindtrade	Koordinator sprzedaży	0-22 123 45 67

Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.16. Rezultat zdefiniowanej kwerendy wybierającej

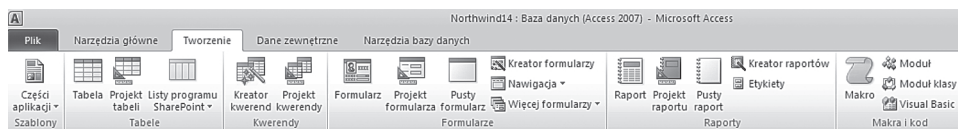
Wywołanie typu obiektu (*Raporty*) powoduje wyświetlenie wykazu raportów np. (*Raporty sprzedaży*), po czym pojawia się okno dialogowe z możliwością wyboru rodzaju raportu oraz okresu sprzedaży (ryc. 2.8.17).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.17. Okno dialogowe (*Raportu sprzedaży*) z przykładem wyboru opcji

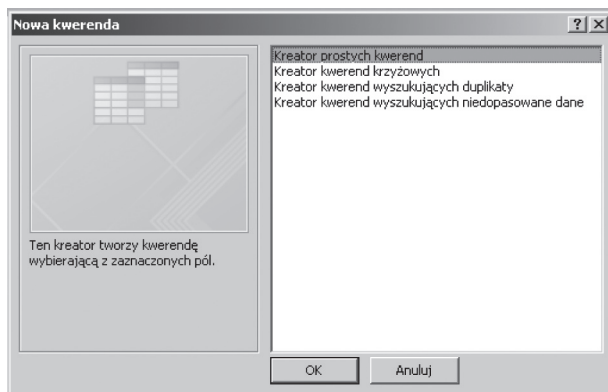
Skorzystanie z zakładki (*Tworzenie*) umożliwia nam interesujące nas zaprojektowanie określonej tabeli, kwerendy, formularza raportu. Pracę wspomaga odpowiedni kreator (ryc. 2.8.18).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.18. Funkcje wywoływane zakładką (*Tworzenie*)

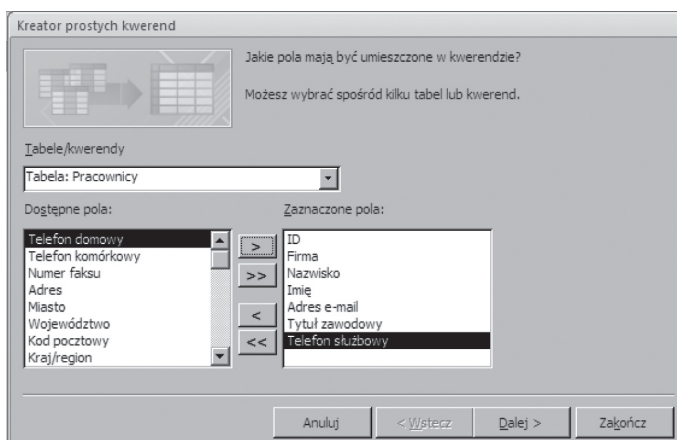
Możemy użyć (*Kreatora kwerend*) do pobierania danych z kilku tabel oraz nadania im złożonych kryteriów. Wywołane zostaje okno sugerujące wybór określonego rodzaju kwerendy. (*Kreator prostych kwerend*) tworzy kwerendę wybierającą spośród wskazanych pól podanej tabeli lub kwerendy standardowej (ryc. 2.8.19).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.19. Okno dialogowe (*Nowa kwerenda*)

Pracujemy nadal na naszej tabeli (*Pracownicy*) i posłuchajmy (*Kreatora kwerend*), który nas prowadzi przyciskiem (*Dalej*). Wywołały te same pola co wcześniej, a więc: (*ID*), (*Firma*), (*Nazwisko*), (*Imię*), (*Adres e-mail*), (*Tytuł zawodowy*), (*Telefon służbowy*) (ryc. 2.8.20). W efekcie SQL na żądanie kwerendy wyświetla nazwiska wszystkich pracowników, gdyż nie jest podawane kryterium selekcji.

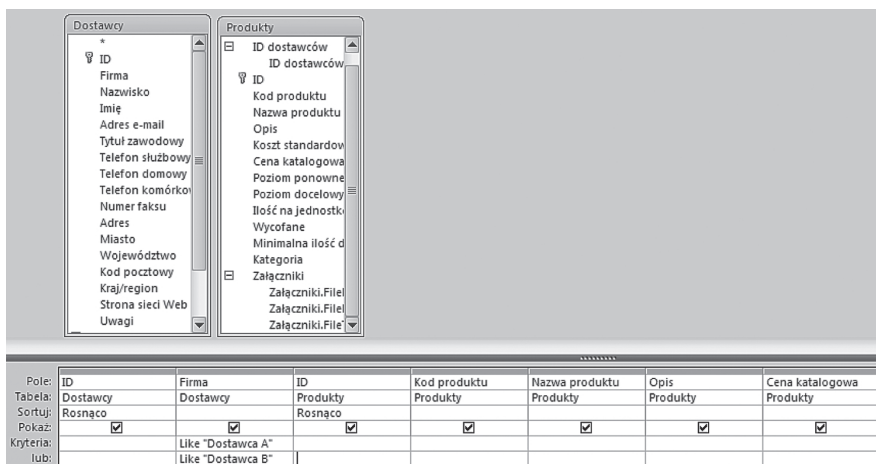


Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.20. Wybór pól z tabeli (*Pracownicy*)

W języku wyszukiwania SQL wyróżniamy kilka sposobów określenia wielokrotnych kryteriów w kwerendach: jedno pole z użyciem „Or” (lub), jedno pole z użyciem „And” (i), dwa pola z użyciem „Or”, dwa pola z użyciem „And”, trzy pola z użyciem „And” oraz „Or”. W (*Projekcie kwerendy*) mamy możliwość wskazania tabel, z których pobrane zostaną pola według

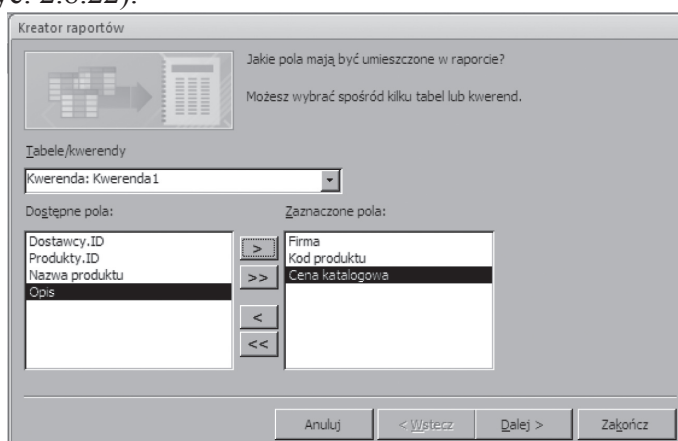
żądanych przez nas kryteriów (ryc. 2.8.21), a kryteria na (*lub*) podajemy w ramach jednej kolumny, a na (*i*) w różnych kolumnach (polach).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.21. Zdefiniowanie wyboru z dwóch tabel (*Dostawcy*) i (*Produkty*)

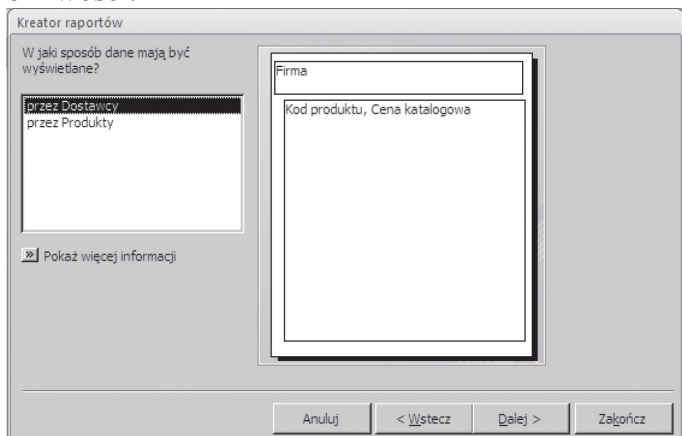
Program dokonał wyboru pól z tabel (*Dostawcy*) oraz (*Produkty*), posortowania rosnąco najpierw według identyfikatora (*ID*) dostawcy, a w ramach dwóch dostawców według (*ID*) produktu. Wybrał tylko firmy (*Dostawca A*) lub (*Dostawca B*), gdyż miał kryterium (*Like „Dostawca A”*) lub (*Like „Dostawca B”*). Skorzystajmy teraz z (*Kreatora raportów*) i jako podstawę przyjmijmy wygenerowaną kwerendę, którą nazwano (*Kwerenda1*). Przykładowo przenosimy tylko wybrane pola z kwerendy do naszego raportu (ryc. 2.8.22).



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.22. Okno dialogowe (*Kreator raportów*)

Kreator raportów sugeruje nam umieszczenie w nagłówku raportu pola (*Firma*) dotyczącego dostawcy, a w wierszach pól (*Kod produktu*), (*Cena katalogowa*) (ryc. 2.8.23). Możemy jeszcze dokonać grupowania według wskazanego pola, lecz ze względu na małą licznosc kwerendy rezygnujemy z tej możliwości.



Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.23. Okno definiowania pól w nagłówku i wierszach raportu

Efektem końcowym pracy programu jest wygenerowany raport (ryc. 2.8.24).

Wybrani dostawcy produktów		
Firma	Kod produktu	Cena katalogowa
Dostawca A	NWTB-1	18,00 zł
	NWTB-34	14,00 zł
	NWTB-43	46,00 zł
	NWTB-81	2,99 zł

Źródło: Opracowanie własne w Access 2010.

Ryc. 2.8.24. Efekt końcowy zdefiniowanego raportu (*Wybrani dostawcy produktów*)

Obszerne są możliwości tworzenia kwerend i redagowania raportów z relacyjnej bazy danych skonstruowanej w pakiecie Microsoft Access 2010. Bliżej zainteresowanych tą tematyką proponuję wnikliwe zapoznanie się z pozycjami autorów: J. Coxa i J. Lamberta; D. Mendrali i M. Szeliği oraz M. Alexandra i J. Walkenbacha.

2.9. Raporty w ramach przykładowego modułu (*Analizy BI*)

2.9.1. Zadania *BI*

Pakiet programowy Comarch ERP Optima jest obszernym rozwiązaniem informatycznym składającym się z wielu modułów. Dla wygody użytkowników utworzono „magazyn” raportów na podstawie wybranych tabel jednej bazy danych lub też z wielu baz danych eksploatowanych w danym przedsiębiorstwie w formie modułu (*Analizy BI*). Trzeba nadmienić, że analityka biznesowa (*Business Intelligence* – *BI*) przedstawiana jest często jako proces przekształcania danych w informacje, a informacji w wiedzę, która może być wykorzystana do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa²⁷⁷. Moduł (*Analizy BI*) spełnia okresowe standardowe potrzeby użytkowników różnych obszarów działalności firmy, jak również przez dogodne hierarchiczne menu umożliwia wyświetlenie oraz wydruk zestawień na żądanie. W tym względzie posługujemy się notacją języka SQL.

SQL to strukturalny język zapytań (*Structured Query Language*) stanowiący standaryzowany język dostępu do systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych²⁷⁸. Służy do tworzenia i modyfikowania baz danych oraz do pobierania i zapisywania danych z i do bazy. Rozpoznawany jest przez systemy baz danych: MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2. SQL, jako „podjęzyk” służy do operacji na danych zawartych w bazie. Zastosowanie SQL polega na wysyłaniu zapytań (*query*) do bazy i uzyskiwaniu żądanych zestawień. Zamieszczone dalej spostrzeżenia, z przeglądu podręcznika *Analizy BI* w wersji 2015.0.1, po kątem obszernej funkcjonalności raportowania, zamieszczono z myślą o edukacji przyszłych projektantów systemów informatycznych²⁷⁹. Wymieniony podręcznik wchodzi w skład szerszego opracowania: *Dokumentacja użytkownika systemu*. Opis współpracy z modułem (*Analizy BI*) obejmuje:

²⁷⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence], dostęp: 25.11.2015.

²⁷⁸ [http://zasoby.open.agh.edu.pl/~11smdrobnik/intro-sql_language], dostęp: 25.11.2015.

²⁷⁹ Wybrane materiały oparto na podręczniku stanowiącym materiały szkoleniowe opracowane w formie pliku: [Comarch-ERP-Optima-Analizy-BI.pdf], dostęp: 26.11.2015.

- instalację i konfigurację oprogramowania na serwerze oraz stacjach terminalowych, w tym mobilnych;
- uruchomienie modułu i rozróżnienie raportów wzorcowych, standardowych, kontekstowych;
- szczegółowy opis funkcjonalności omawianego modułu o pełnej nazwie (*Comarch ERP Optima BI*) – ekran zarządzania raportami, uprawnienia użytkowników, szczegółowe funkcje raportów, a w tym: tworzenie, edycja wymaganego przez użytkownika raportu (agregacja, filtrowanie i sortowanie, stosowanie maski przy wyborze informacji, prezentacja danych źródłowych z pozycji raportu, blokowanie nagłówków);
- korzystanie z opcji (tworzenie wykresów, eksport do formatu arkusza kalkulacyjnego Excel, drukowanie, wysyłanie do urządzeń mobilnych);
- definiowanie raportu typu arkusz kalkulacyjny Excel;
- tworzenie raportów jako subskrypcje okresowe i wysyłanie ich na adres terminalu użytkownika pocztą elektroniczną, np. eśemesem.

Podstawowym zadaniem modułu (*Analizy BI*) jest tworzenie i udostępnianie uprawnionym użytkownikom następujących raportów: sprzedaży, dynamiki sprzedaży, zakupów, płatności. Ponadto w module (*Comarch ERP Optima Analizy BI*) możemy uzyskać raporty z księgowości prowadzonej w firmie typu²⁸⁰:

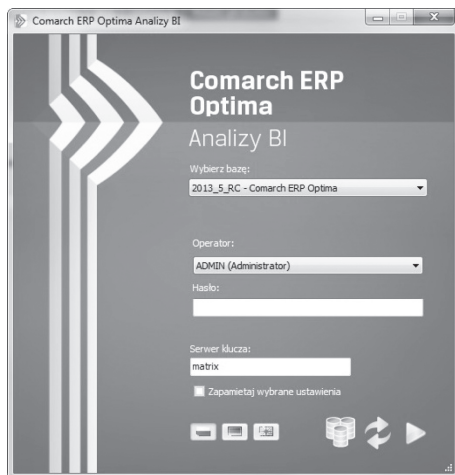
- ER – gdy księgowość jest prowadzona w formie ewidencji ryczałtowej;
- KP – jeśli księgowość jest prowadzona w formie księgi podatkowej;
- KK – w sytuacji, gdy księgowość jest prowadzona w formie księgowości kontowej.

Dalszymi raportami, których jest około 100, są raporty rejestrów: VAT, kadr i płac, płatności na dzień, dokumentów magazynowych, stanów magazynowych na dzień, stanów magazynowych w zakresie dat, zasobów magazynowych z dostaw, serwisu, środków trwałych, systemu współpracy z klientem CRM, handlowe, rozrachunków księgowych, czasu pracy.

2.9.2. Raporty BI

Po instalacji modułu (*Analizy BI*) na komputerze z bazami pakietu zintegrowanego Comarch ERP Optima należy nadać uprawnienia operatorom i wskazać bazę standardowych raportów, wychodząc wstępnie z zamieszczonego na rycinie 2.9.1 widoku ekranu i dalej korzystać z (*Menedżera Baz*). Użytkownik przeprowadzający konfigurację jest administratorem danego komputera i jednocześnie serwera SQL.

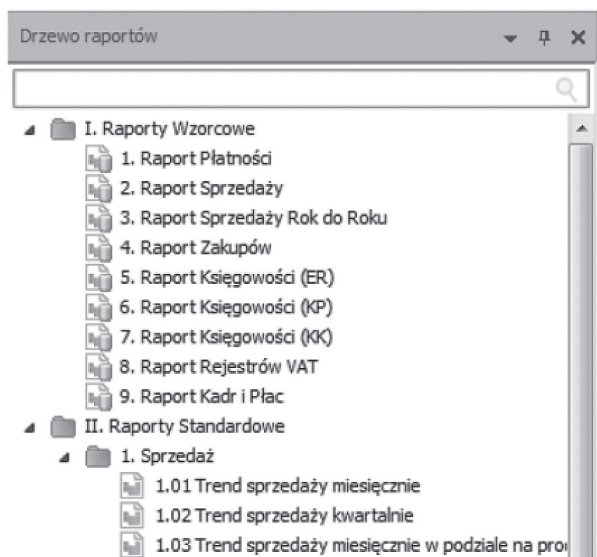
²⁸⁰ [<http://www.comarch.pl/erp/comarch-optima/rozwiwania-dla-biur-rachunkowych/>], dostęp: 25.11.2015.



Źródło: Podręcznik modułu (*Analizy BI*).

Ryc. 2.9.1. Ekran wejścia do modułu (*Analizy BI*)

Na rycinie 2.9.1 widzimy ikonę w postaci symboli skupionych trzech dysków. Naciśnięcie tej ikony, czyli (*Menadżera Baz*), wywołuje okno do skonstruowania bazy modułu (*Analizy BI*). Raporty wzorcowe, czyli szablony do tworzenia zestawień użytkownika i standardowe pokazane są w formie drzewa raportów widocznego po lewej stronie ekranu głównego (ryc. 2.9.2).



Źródło: Podręcznik modułu (*Analizy BI*).

Ryc. 2.9.2. Fragment drzewa raportów modułu (*Analizy BI*)

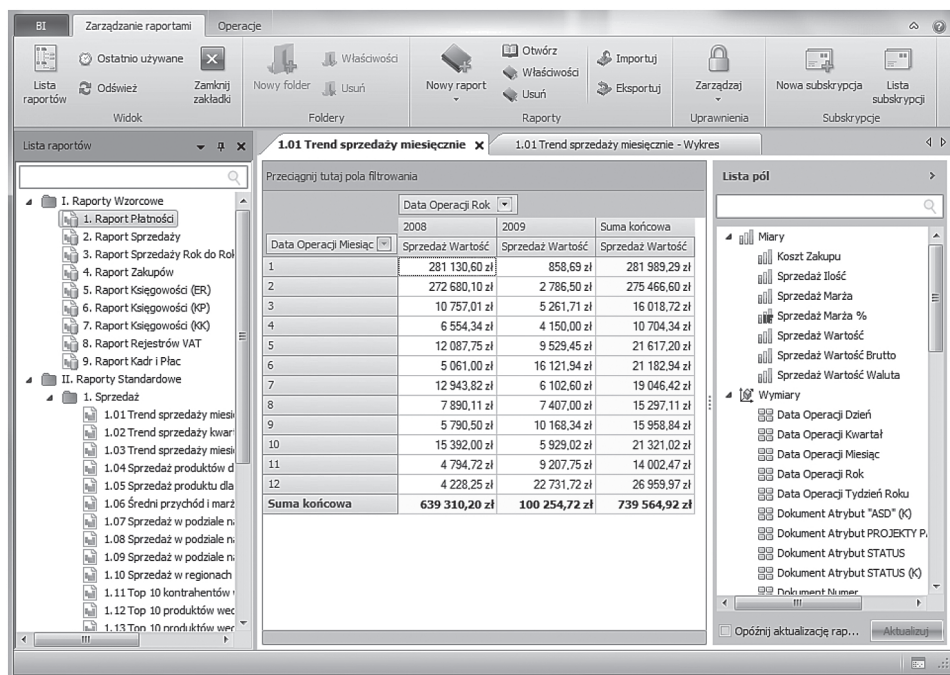
Po wskazaniu określonego raportu standardowego wyświetlany jest wykaz informacji, zawartych w danym raporcie. Natomiast po zaznaczeniu raportu wzorcowego uzyskujemy informację, z jakich tabel pobierane są dane i jakich dokumentów dotyczą.

Lista występujących w module (*Analizy BI*) raportów kontekstowych zależy od otworzonego okna i powiązana jest z wyświetlanymi w nim danymi. Jeśli klikniemy na pozycje określonego raportu, to następuje jego uruchomienie w omawianym module. Jeżeli wywołamy raport o numerze 1.30 (*Faktury nierozliczone*), z poziomu listy faktur sprzedaży pokazane zostaną na raporcie tylko faktury o określonym statusie. Raporty kontekstowe pobierają dane z bazy firmowej, do której zalogowany jest użytkownik, a nie z bazy domyślnej określonej w module o skróconej nazwie (*Analizy BI*).

Omawiany moduł nie tylko tworzy, przegląda i steruje, lecz również pozwala na grupowanie zestawień, a dostęp następuje przez zakładkę (*Zarządzanie raportami*). Ekran (*Zarządzanie raportami*) podzielony jest na trzy części: menu – w górnej części ekranu, drzewo raportów – po lewej stronie ekranu, gdzie węzły stanowią foldery raportów, a liśćmi są przypisane do nich raporty, widok raportu (ryc. 2.9.3). Po instalacji oprogramowania modułu (*Analizy BI*) w drzewie znajdują się jedynie raporty wzorcowe i standardowe. W celu dodania nowego folderu trzeba w oknie (*Lista raportów*) zaznaczyć folder nadrzędny dla tworzonego i użyć opcji (*Nowy folder*) z grupy przycisków (*Foldery*). Po wprowadzeniu nowego operatora automatycznie tworzony jest folder, w którym można umieszczać swoje raporty. W przypadku posiadania w bazie wielu raportów można skorzystać z dostępnej w module wyszukiwarki. Moduł po zaznaczeniu myszką określonego raportu daje definicję informującą o przeznaczeniu użytkowym raportu.

Przycisk (*Nowy raport*) umożliwia utworzenie jednego z dwóch typów raportów: na podstawie zapytania SQL skierowanego do odpowiedniego źródła danych i wyświetlenie go w formie tabeli przestawnej; na przechowywanie w bazie definicji arkusza Microsoft Excel (pliki xls) i udostępnianie jego zawartości pozostałym użytkownikom. Biura rachunkowe mogą posiadać kilka baz firmowych. Moduł (*Analizy BI*) umożliwia analizę danych ze wszystkich baz na jednym raporcie. Zapytania wpisywane we właściwościach raportu można parametryzować, a mechanizm jego definiowania bazuje na składni języka SQL. Po otwarciu nowego raportu otrzymamy tabelę przestawną do przeprowadzania analizy oraz listę miar i wymiarów. Na liście są dostępne elementy zdefiniowane w zapytaniu SQL. Domyślnie każda miara wykorzystywana w raporcie używa sumy jako funkcji agregacji elementów, chociaż do dyspozycji mamy jeszcze miary: *Średnia*, *Licznik*

wystąpienie elementu, Licznik unikalnych wystąpień, Wartość maksymalna, Wartość minimalna. Istnieje możliwość filtrowania oraz sortowania tabel według kolumn.



Źródło: Podręcznik modułu *Analizy BI*.

Ryc. 2.9.3. Widok ekranu (*Zarządzanie raportami*)

Interesujące dla projektanta jest zastosowanie tzw. masek w filtrach wymiarów przez zastosowanie znaków specjalnych, zastępujących znak bądź ciąg znaków²⁸¹. Możliwe jest filtrowanie elementów zaczynających się, kończących się, czy zawierających konkretne znaki:

_ – zastępuje pojedynczy znak, np. a_c – pasuje do trzyznakowych wyrazów, które zaczynają się na ‘a’, na drugiej pozycji zawierają dowolny znak, a kończą się na ‘c’;

% – zastępuje dowolną ilość znaków, np. abc% – wyrazy zaczynające się na abc; %abc – wyrazy kończące się na abc; %abc% – wyrazy, które gdziekolwiek mają abc; abc%def – wyrazy zaczynające się na abc i kończące się na def;

/_ – tzw. „escape” – następujący po nim znak specjalny przestaje być specjalnym, przy czym jeśli znak / nie poprzedza symbolu % ani _, to znak

²⁸¹ Zamieszczony tekst pochodzi z: [Comarch-ERP-Optima-Analizy-BI.pdf], dostęp: 25.11.2015.

W module (*Analizy BI*) jest możliwość wyboru opcji miary, serii oraz prezentacji etykiet. Aby uzyskać wykres animowany, użytkownik musi posiadać na raporcie co najmniej trzy miary. Do bieżącej prezentacji określonego zjawiska można zastosować animację czasu rzeczywistego. Przykładem danych, dla których takie przedstawienie będzie korzystne, są kursy akcji na giełdzie.

* * *

Rozległe są możliwości tworzenia i pracy z raportami zawarte w oprogramowaniu modułu (*Analizy BI*). Czytelnik zainteresowany szczegółami może głębiej przestudiować dostępny internetowo podręcznik Comarch-ERP-Optima-Analizy-BI.pdf, o którym już wspominałem.

2.10. Systemy zarządzania bazą danych

2.10.1. Wprowadzenie

Projektujący systemy informatyczne powinien się orientować w systemach zarządzania bazami danych, skierowanymi do małych, średnich oraz dużych organizacji gospodarczych. Z tego względu przedstawionych zostanie kilka systemów baz danych. Na początek przyjrzymy się jednak potrzebom funkcjonalnym użytkowej aplikacji biznesowej na przykładzie pakietu (*Sage Symfonia ERP*)²⁸⁵. W opisie internetowym nie jest ujawniony system zarządzania bazą danych, ale z zakresu funkcjonalności tego pakietu możemy się zorientować, jakimi tabelami i ich wzajemnymi asocjacjami dysponuje omawiana aplikacja. Jest ona bowiem kompleksowym rozwiązaniem umożliwiającym przystosowanie do uwarunkowań zarządzania określoną firmą i pozwala na integrację danych z różnych obszarów jej działalności. Oferujący wymieniony pakiet wymieniają następujące korzyści, jakie może osiągnąć inwestor – firma po jego wdrożeniu:

- wysoki poziom bezpieczeństwa wynikający z pracy w systemie przystosowanym na bieżąco do zmieniającego się prawa;
- wsparcie procesu podejmowania decyzji strategicznych oraz szybsze podejmowanie decyzji na szczeblu operacyjnym;
- możliwość analiz sprzedażowych;
- monitoring kondycji finansowej;
- podniesienie efektywności działań;
- wspomaganie procesu wyłaniania szans oraz zagrożeń;
- sprowadzanie do minimum kosztów działalności operacyjnej.

Zastosowanie w praktycznej działalności określonego przedsiębiorstwa aplikacji (*Sage Symfonia ERP*) umożliwia: dopływ informacji ze wszystkich obszarów, przegląd bieżącej kondycji finansowej, dostęp do raportów i analiz, uporządkowanie procesów biznesowych, automatyzację transakcji oraz efektywne wykorzystanie zasobów. W ramach omawianej aplikacji

²⁸⁵ [<http://www.sage.com.pl/produkty/systemy-erp/sage-symfonia-erp/sage-symfonia-erp>], dostęp: 25.11.2015.

programowej klasy ERP występują następujące moduły: (*Finanse i Księgowość*), (*Kadry i Płace*), (*Handel*), (*Zarządzanie Produkcją*), (*Środki Trwałe*), (*Business Intelligence*), (*e-Box*). Skoncentrujemy teraz uwagę na kilku wybranych modułach. Jednym z nich o rozbudowanej funkcjonalności jest moduł (*Handel*), który zapewnia obsługę obrotu towarowego. Po procesie implementacji oraz wdrożenia modułu (*Handel*) możemy się spodziewać następujących efektów²⁸⁶:

- usprawnienie obsługi sprzedaży przez automatyzację rejestracji zamówienia, rezerwację czy wydanie towaru;
- dostęp do narzędzi śledzenia i koordynowania procesu biznesowego przez tworzenie powiązań między zamówieniami, fakturami, dokumentami płatności i zleceniami;
- możliwość sporządzania na żądanie użytkowników raportów według podanych przez nich kryteriów.

Kolejny z wybranych modułów (*Business Intelligence*) ułatwia podejmowanie strategicznych decyzji biznesowych przez szybki dostęp do wybranych informacji. Stanowi to istotne wspomaganie procesu zarządzania dla kadry kierowniczej. Moduł ten stanowi zestaw gotowych analiz i raportów oraz daje szansę na kreowanie nowych według indywidualnych preferencji operatora systemu. Moduł (*e-Box*) to pakiet funkcjonalności mający zapewnić bezpieczeństwo informacyjne i zgodność z prawem w obszarze operacji elektronicznych, a w szczególności obsługi e-dokumentów (np. e-faktur, e-deklaracji do platformy Ministerstwa Finansów, e-przelewów i innych operacji na koncie bankowym). Znamy już ogólne potrzeby systemu użytkowego, skupmy teraz uwagę na stronie definicyjnej systemu bazy danych oraz stosowanym technologiom bazodanowym.

System zarządzania bazą danych, w skrócie SZBD (*Database Management System* – DBMS), to oprogramowanie²⁸⁷, które może stanowić również samodzielny pakiet informatyczny, jak również być serwerem bazy danych (SBD) lub też udostępniać bazę danych na konkretnym lokalnym komputerze. SZBD posiada niezbędne środki współpracy z użytkownikami oraz ze sprzętem komputerowym, w tym:

- do administrowania zapisami na nośnikach zbiorów danych;
- zapewniające integralność i bezpieczeństwo danych;
- umożliwiające odtworzenie zawartości bazy danych po awarii;
- pozwalające na autoryzację dostępu do danych;

²⁸⁶ [<http://www.sage.com.pl/produkty/systemy-erp/sage-symfonia-erp/sage-symfonia-erp/moduly>], dostęp: 25.11.2015.

²⁸⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/System_zarz%C4%85dzania_baz%C4%85_danych], dostęp: 25.11.2015.

- do zarządzania metadanymi;
- optymalizujące wykorzystanie pamięci operacyjnej;
- optymalizujące czas dostępu do danych, np. indeksy;
- do pracy w środowisku rozproszonej bazy danych;
- udostępniające bazę danych w sieci internet.

Ponadto standardowo SZBD zawiera narzędzia programistyczne wykorzystujące język programowania i API, mechanizm dostępu do danych językiem zapytań bazy danych, np. SQL, oraz wielodostępność danych przez transakcje. Obecnie SZBD jest rozbudowany opcjonalnie o dodatkowe mechanizmy programistyczne, z których trzeba wymienić²⁸⁸: zarządzanie wersjami i danymi nietrwałymi; przechowywanie i udostępnianie danych multimedialnych; graficzne środowiska do tworzenia aplikacji dla użytkownika; pomosty do współpracy z innymi systemami baz danych przez konwersję danych; obsługę widoków, procedur składowanych i aktywnych reguł; pakiety statystyczne i do analizowania danych; pakiety do tworzenia hurtowni danych.

API – interfejs programistyczny aplikacji (*Application Programming Interface*) jest sposobem korzystania z zestawu reguł i ich opisów w komunikacji programów komputerowych między sobą²⁸⁹. Sposób ten definiuje się na poziomie kodu źródłowego i dotyczy aplikacji, bibliotek lub systemu operacyjnego. API dostarcza odpowiednie specyfikacje podprogramów, struktur danych, klas obiektów i wymagane protokoły komunikacyjne. Jako przykłady rozwiązań programistycznych można wymienić POSIX czy też Windows API. POSIX (*Portable Operating System Interface for Unix*) stanowi przenośny interfejs do systemu operacyjnego Unix²⁹⁰. POSIX standaryzuje różne wersje systemu operacyjnego Unix w zakresie: interfejsu programistycznego (API), interfejsu użytkownika, właściwości powłoki systemowej.

Windows API (WinAPI) to interfejs programistyczny systemu Microsoft Windows, będący zbiorem funkcji, stałych i zmiennych umożliwiających działanie programu w systemie operacyjnym Microsoft Windows²⁹¹. Zbiór ten zawiera funkcje do tworzenia okien programów, elementów interfejsu graficznego, obsługi zdarzeń oraz umożliwia dostęp do innych aplikacji, funkcji sieciowych czy sprzętu w komputerze.

²⁸⁸ Ibidem.

²⁸⁹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Application_Programming_Interface], dostęp: 25.11.2015.

²⁹⁰ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/POSIX>], dostęp: 25.11.2015.

²⁹¹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Windows_API], dostęp: 30.11.2015.

2.10.2. Rozróżnienie systemów zarządzania bazą danych

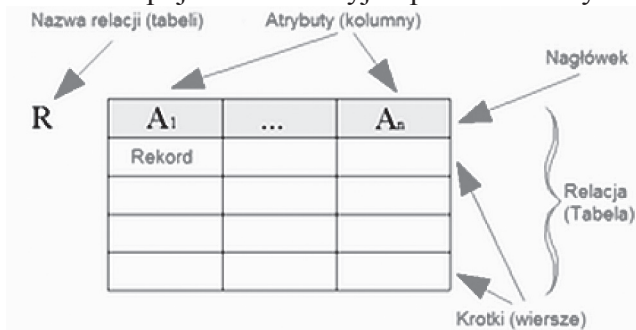
Jednym z kryteriów podziału baz danych jest współdzielenie ich zasobów przez wielu użytkowników jednocześnie, i tu wyodrębnia się SZBD nierozróżniające podziału na klienta i serwer oraz działające w architekturze klient–serwer. Do pierwszej z wymienionych grup należą: Microsoft Access, zgodny z SQL, korzystający z Microsoft Jet; Kexi, również zgodny z SQL, lecz korzystający z SQLite (mikrosystem bazy danych). Jednak obecnie dominują systemy działające w trybie klient–serwer, gdzie baza danych jest udostępniana klientom przez SZBD będący serwerem. Serwer bazy danych może udostępniać dane klientom bezpośrednio lub przez inny serwer, np. przez WWW lub serwer aplikacji. Spotykamy wiele rodzajów systemów zarządzania bazą danych pracujących w architekturze klient–serwer, przy czym na uwagę zasługują: DB2, Informix Dynamic Server, Firebird, MariaDB, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, PostgreSQL. Trzeba nadmienić, że oprogramowanie MediaWiki obsługujące popularną encyklopedię Wikipedia korzysta z RDBMS MySQL.

Innym podziałem jest kryterium zastosowanego modelu organizacji bazy danych i tu, w odniesieniu do SZBD, wyróżniamy modele: relacyjny, sieciowy, hierarchiczny, obiektowy.

Model relacyjny to organizacja danych; bazuje na matematycznej teorii mnogości, w szczególności na pojęciu relacji²⁹². Na tym modelu oparta jest relacyjna baza danych (*Relational Database*). Ogólnie biorąc, w modelu relacyjnym dane grupowane są w tablice, zwane też relacjami, przy czym tablica stanowi zbiór rekordów o identycznej strukturze. Tablice powiązane są odpowiednimi identyfikatorami według związków zachodzących pomiędzy danymi. Układ wzajemnie powiązanych tablic tworzy schemat bazy danych, która ogólnie składa się z danych oraz formalnych operatorów przeszukiwania danych. W opracowaniu relacyjnej bazy danych zastosowano algebrę relacji oraz rachunek relacyjny. Prawie równoległe z tworzeniem podstaw relacyjnych baz danych rozwinęły się jeszcze dwa inne modele – sieciowy i hierarchiczny. Początkowo na rynku baz danych dominował jednak model hierarchiczny, lecz już w latach 70. nastąpiło przechodzenie na model sieciowy oraz relacyjny, który stosowano głównie do przechowywania danych. W roku 1973 firma IBM przygotowała System R, będący pierwszą implementacją zarówno modelu relacyjnego, jak i języka nazwanego później SQL. Kilka lat potem firma Relational Software (obecnie Oracle) udostępniła do sprzedaży relacyjny system zarządzania bazą danych – RDBMS (*Relational Database Management Systems*). Model

²⁹² [https://pl.wikipedia.org/wiki/Model_relacyjny], dostęp: 25.11.2015.

relacyjny bazy danych można rozpatrywać, posługując się regułami matematycznymi, ale także intuicyjnie z punktu widzenia funkcji wymaganych przez użytkowników. Spojrzenie intuicyjne przedstawia rycina 2.10.1.



Ź r ó d ł o: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Model_relacyjny].

Ryc. 2.10.1. Schemat modelu relacyjnego

W modelu relacyjnym każda relacja, utożsamiana np. z tabelą, posiada unikatową nazwę, nagłówek i zawartość. Nagłówek relacji to zbiór atrybutów (kolumny tabeli), gdzie atrybut jest parą: nazwa_atrybutu:nazwa_typu, zawartość natomiast jest zbiorem krotek, np. w postaci wierszy w tabeli. Każda krotka wyznacza zależność pomiędzy danymi w poszczególnych komórkach i tak osoba o danym numerze PESEL posiada nazwisko, imię, adres. Każda relacja (tabela) posiada tzw. klucz główny (*primary key*), który jest unikatowym identyfikatorem w relacji i może być kombinacją kilku kolumn, przy czym identyfikuje on każdą krotkę. Może też występować klucz obcy (*foreign key*) innej tabeli do wskazania zależności pomiędzy danymi zapisanymi w różnych tabelach. Istotne jest, aby we wskazywanej tabeli istniała wartość klucza obcego. Jak już nadmieniono, oprócz relacji (tabel) w modelu relacyjnym występuje zbiór operacji służących do przeszukiwania i manipulacji danymi stosujących algebrę relacji. Ze strony użytkownika jest to język zapytań SQL oparty na tzw. silniku bazy danych, przy czym język ten umożliwia: wprowadzanie zmian w strukturze bazy danych, zmiany danych w bazie, wyszukiwanie informacji w bazie danych.

W języku SQL pytania formułowane są w postaci kwerend, a odpowiedzi na ekranie spełniają warunki zapytania, przy czym zapytania mogą także modyfikować tabele bazy danych. Relacyjne bazy danych są projektowane przy założeniu aktywnej postawy użytkownika. Użytkownik wprowadza i otrzymuje na żądanie informacje ze zbioru danych. Tego typu podejście określono jako oparte na koncepcji pasywnej bazy danych (HADP

– *Human Active Database Passive*)²⁹³. Klasyczne systemy relacyjne implementują model typu zapytanie/odpowiedź. Obszerna jest opublikowana w internecie lista systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych, którą podzielono na grupy w zależności od otwartości czy też historyczności oprogramowania²⁹⁴. Tutaj wyszczególniono te grupy oraz wymieniono pięciu przedstawicieli, zaznaczając w nawiasie licznosc danej grupy:

1. Otwarte oprogramowanie (20): CSQL, Derby znane również jako Java DB, Firebird, Gladius DB, H2.

2. Freeware – oprogramowanie prawnie zastrzeżone (12): Access 2007 Runtime, Adabas D, Advantage Local Server, IBM DB2 Express-C, Front-Base.

3. Oprogramowanie prawnie zastrzeżone (55): 4th Dimension, Microsoft Access, Advantage Database Server, Alpha_Five, CA-Datcom; w tej grupie, występujące w dalszej kolejności alfabetycznej, są takie rozpoznawalne systemy zarządzania relacyjnymi bazami danych jak: DB2, EnterpriseDB, Informix, InterBase, Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Fox-Pro, Mimer SQL, mSQL, MySQL Enterprise Server, Netezza, Oracle.

4. Oprogramowanie historyczne (8): Britton-Lee IDM, Micro DBMS, Oracle Rdb, Paradox, PRTV.

5. Ścisłe relacyjne: bieżące (8): Alphora Dataphor, CsiDB, D flat, Duro, Opus; przestarzałe (5): IBM Business System 12, IBM IS1, IBM PRTV (ISBL), Multics MRDS (*Relational Data Store*), CDC IM/DM.

Obiektowa baza danych to zbiór obiektów, których zachowanie się, stan oraz związki są określone zgodnie z obiektowym modelem danych²⁹⁵. Obiektowy system zarządzania bazą danych wspomaga definiowanie, zarządzanie, utrzymywanie, zabezpieczanie i udostępnianie obiektowej bazy danych. Jego atutem jest udostępnianie danych w postaci przechowywanej w programach napisanych w obiektowych językach programowania²⁹⁶, wymuszających stosowanie teorii programowania obiektowego. Jest to zmiana w stosunku do modelu relacyjnej bazy danych, który wymaga mapowania – konwersji między modelem obiektowym a relacyjnym. Przykładami języków stosowanych w programowaniu obiektowym są: Smalltalk, Ruby, Java, Eiffel, Python. Języki C++ i Perl stosowane były pierwotnie do

²⁹³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Strumieniowa_baza_danych], dostęp: 30.11.2015.

²⁹⁴ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Lista_system%C3%B3w_zarz%C4%85dzania_relacyjnymi_bazami_danych], dostęp: 30.11.2015.

²⁹⁵ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Obiektowa_baza_danych], dostęp: 30.11.2015.

²⁹⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Obiektowy_j%C4%99zyk_programowania], dostęp: 30.11.2015.

programowania proceduralnego, lecz później uzupełnione zostały o komponenty programowania obiektowego.

Programowanie obiektowe (*object-oriented programming*) bazuje na paradygmacie, w którym programy definiuje się za pomocą obiektów – elementów łączących stan i zachowanie (dane–metody)²⁹⁷. Ma to na celu wielokrotne użycie podprogramów. Stosowane obecnie analizowanie, projektowanie oraz programowanie obiektowe dąży do formułowania systemów zgodnie z procesami rzeczywistymi i ułatwia implementację do konkretnych warunków firm wdrażających rozwiązania informatyczne. W programowaniu obiektowym stosujemy rzeczywiste i abstrakcyjne typy danych, dziedziczenie i polimorfizm, które umożliwiają większą czytelność oraz redukcję nadmiernie długiego kodu źródłowego. Wymaga to opracowania modelu obiektowego danego problemu w standardzie ODMG, zawierającego rdzeń modelu OMG jako wspólny dla systemów baz danych, obiektowych języków programowania oraz innych aplikacji. Bazując na takim rdzeniu, w standardzie ODMG występują dodatkowe cechy, np. relacje. W tym celu zastosowano język specyfikacji obiektu ODL, do którego dodano obsługę innych języków. Dało to możliwość wymiany zdefiniowanych obiektów pomiędzy rozproszonymi bazami danych. W wyniku kolejnego rozwoju powstał z uwzględnieniem funkcjonalności SQL obiektowy deklaracyjny język zapytań OQL. Jego zadaniem jest pobieranie oraz uaktualnianie obiektów w bazie.

W strumieniowej bazie danych dane występują w postaci zbioru strumieni danych²⁹⁸. System zarządzania taką bazą nazywany jest strumieniowym systemem zarządzania danymi – DSMS (*Data Stream Management System*). Strumieniowe bazy danych implementują języki ciągłych zapytań, bazując na języku SQL, chociaż do opracowań graficznych przyjmowane są inne języki programowania. W strumieniowej bazie danych zastosowano model oparty na aktywnej bazie danych (DAHP – *Database Active Human Passive*) dla tych użytkowników, którzy zamawiają rozwiązania dedykowane. Może być zastosowany, gdy przy lawinowym napływie danych potrzebne są nam, po czasie, np. wartości średnie informacji. W systemach strumieniowych język zapytań oparty jest na zmodyfikowanej algebrze relacji opisującej operacje na strumieniach danych. Strumienie danych różnią się od tradycyjnych takimi szczegółami, jak:

- elementy strumienia danych napływają na bieżąco, np. wiadomości z agencji światowych;

²⁹⁷ [https://www.google.pl/?gws_rd=ssl#q=paradygmatem+programowania+obiektowego], dostęp: 20.12.2015.

²⁹⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Strumieniowa_baza_danych], dostęp: 30.11.2015.

- system nie ma wpływu na dane, jakie do niego napływają;
- strumienie danych teoretycznie nie są ograniczone czasem i ilością elementów;
- każdy element pobrany ze strumienia danych po przetworzeniu jest niszczone lub archiwizowany.

Trzeba nadmienić, że czynione są starania poszerzenia standardu języka SQL o elementy umożliwiające zadawanie zapytań oparte na strumieniach danych. Typowe ciągłe zapytania realizowane w modelu strumieniowym mają postać: zapytanie–odpowiedź, odpowiedź,... Stosowana jest technika ruchomego okna danych w celu realizacji zadań przez operatory.

2.10.3. Bliżej o języku SQL

SQL (*Structured Query Language*) to deklaratywny strukturalny język zapytań używany do tworzenia, modyfikowania, umieszczania i pobierania danych z baz danych²⁹⁹. Technologia przechowywania i pobierania danych zawarta jest w systemie zarządzania bazą danych (DBMS). Stanowi standard w komunikacji z serwerami relacyjnych baz danych. Utrzymanie dalszej jednolitości języka klasy SQL wymagało jednak jego zestandaryzowania. Stopniowo dopracowano się standardu komercyjnego SQL92 i dalszych. Zaczęły powstawać alternatywne języki zapytań, np. CQL do zapytań ciągłych. Ponadto dopracowano się mechanizmów generowania i obsługi formularzy oraz raportów bazujących na rdzeniu języka SQL i zaczęto stosować:

- języki czwartej generacji (4GL³⁰⁰);
- graficzne języki zapytań;
- oprogramowanie do prezentacji multimedialnych;
- systemy tworzenia hipertekstu;
- systemy CAD/CAM;
- arkusze kalkulacyjne;
- interfejsy dostępu bezpośredniego.

Specjalizowany język czwartej generacji 4GL (*4th Generation Language*) do określonych zastosowań to język programowania, pozwalający przy użyciu krótkich instrukcji stworzyć program, którego napisanie w językach niższej generacji wymaga użycia bardzo wielu wierszy kodu źródłowego. Język 4GL często dopuszcza pisanie fragmentów kodu w kilku językach niższego poziomu, np. generacji 3GL jednocześnie.

²⁹⁹ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/SQL>], dostęp: 30.11.2015.

³⁰⁰ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/4GL>], dostęp: 30.11.2015.

SQL³⁰¹ jest podjęzykiem danych używanym do komunikacji z bazą danych, przy czym wyróżniamy trzy formy tego języka: interaktywny, statyczny, dynamiczny. SQL interaktywny umożliwia bezpośrednie pobieranie lub wprowadzanie informacji do bazy. SQL statyczny stanowi element aplikacji podczas pracy, do której jest używany. Dynamiczny kod SQL generowany jest w trakcie pracy aplikacji. Tę formę SQL generują przede wszystkim graficzne języki zapytań. Użycie SQL polega na zadawaniu zapytań do bazy danych, które możemy zaliczyć do jednego z następujących :

- SQL DML (*Data Manipulation Language*) – język manipulacji danymi;
- SQL DDL (*Data Definition Language*) – język definicji danych;
- SQL DCL (*Data Control Language*) – język kontroli nad danymi;
- SQL DQL (*Data Query Language*) – język definiowania zapytań.

Wymieniony SQL DCL ma zastosowanie do nadawania uprawnień do obiektów baz danych. Wymienię teraz kilka systemów baz danych stosujących język SQL: DB2, Informix, Microsoft Access, MySQL, Oracle Database, Sybase. Systemy baz danych mogą być sieciowymi serwerami baz danych lub udostępniać bazę danych lokalnie³⁰². Mają przede wszystkim zastosowanie tam, gdzie zachodzi potrzeba szybkiego dostępu do masowych zbiorów danych zorganizowanych tradycyjnie w formie kartotek i wykorzystywane są przykładowo do³⁰³: obsługi bibliotek, rezerwacji miejsc, prowadzenia usług bankowych, a w szczególności bankowości elektronicznej, telefonii stacjonarnej i komórkowej jako wspomagające funkcjonowanie obszarów działania przedsiębiorstw, ewidencji ludności oraz pracy wielu urzędów. Terminologia informatyczna z zakresu pojęć bazy danych określona jest normą PN-ISO/IEC 2382-1:1996³⁰⁴; wymienię teraz kilka zawartych w niej definicji:

1. Informacja to wiedza o obiektach, takich jak fakty, zdarzenia, przedmioty, procesy lub idee, zawierająca koncepcję, która w określonym kontekście ma określone znaczenie.

2. Dane stanowią reprezentację informacji mającą interpretację, właściwą do komunikowania się, interpretacji lub przetwarzania.

3. Przetwarzanie danych lub automatyczne przetwarzanie danych to uporządkowanie wykonywania operacji na danych.

4. Bazą danych określa się zbiór danych zorganizowany zgodnie z pojęciową strukturą charakterystyki tych danych oraz związki między ich elementami; zbiór danych potrzebnych w jednym lub wielu zastosowaniach.

³⁰¹ Ibidem.

³⁰² [<http://bazy-danych.wyklady.org/>], dostęp: 30.11.2015.

³⁰³ A. L i g ę z a, *Bazy danych i systemy zarządzania bazami danych* [<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~ligeza.htm>], dostęp: 30.11.2015.

³⁰⁴ Ibidem.

5. Zarządzanie danymi – funkcje zapewniające dostęp do danych, wykonujące czynność zapamiętywania danych oraz sterujące operacjami wejścia/wyjścia w systemie przetwarzania danych.

Systemem zarządzania bazą danych określamy oprogramowanie narzędziowe umożliwiające wykonywanie podstawowych operacji na danych. Poznaliśmy już podstawowe modele baz danych, A. Ligęza³⁰⁵ wyróżnia jeszcze: systemy plików, bazy multimedialne, XML, dedukcyjne, dynamiczne, temporalne, reaktywne. Warto w tym miejscu przytoczyć określenia mniej znane w odniesieniu do baz danych, a więc XML, temporalne oraz reaktywne. XML (*Extensible Markup Language*) to uniwersalny język znaczników przeznaczony do reprezentowania różnych danych w sposób strukturalizowany³⁰⁶. Jest on niezależny od platformy, co umożliwia łatwą wymianę dokumentów pomiędzy różnymi systemami, a jest szczególnie doceniane w czasach korzystania z internetu. Temporalna baza danych posiada informacje o czasie wprowadzenia lub czasie ważności zawartych w niej danych³⁰⁷. Temporalne bazy danych są często administrowane automatycznie, przez usuwanie nieaktualnych danych lub ich archiwizowanie. Nie znalazłem definicji reaktywnej bazy danych, jednak w języku polskim reaktywny oznacza „będący reakcją na bodźce zewnętrzne”³⁰⁸. Oprócz już omówionego języka zapytań SQL w odniesieniu do różnorodnych modeli baz danych stosowane są jeszcze inne, mianowicie:

- QBE (*Query by Example*) w odniesieniu do szablonów, formularzy, stron WWW;

- języki predykatowe o zmiennych atrybutowych i krotkowych; w semantyce jest to wyrażenie opisujące cechę wyróżnionego przedmiotu albo relację między wyróżnionymi przedmiotami³⁰⁹;

- Prolog – program ten składa się z faktów oraz reguł wnioskowania i aby go uruchomić, należy wprowadzić odpowiednie zapytanie³¹⁰.

QBE to technika tworzenia zapytań do bazy danych na komputerach dużych typu *mainframe* przyjęta przez wiele innych systemów informatycznych³¹¹. Technika ta polega na wypełnieniu szukanymi ciągami znaków pustego rekordu odpowiadającego dokładnie strukturze rekordów w bazie. Wynikiem zapytania jest lista wszystkich rekordów zawierających podany

³⁰⁵ Ibidem.

³⁰⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/XML], dostęp: 30.11.2015.

³⁰⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Temporalna_baza_danych], dostęp: 30.11.2015.

³⁰⁸ [http://sjp.pl/reaktywna], dostęp: 30.11.2015.

³⁰⁹ [http://sjp.pwn.pl/szukaj/predykat.html], dostęp: 5.12.2015.

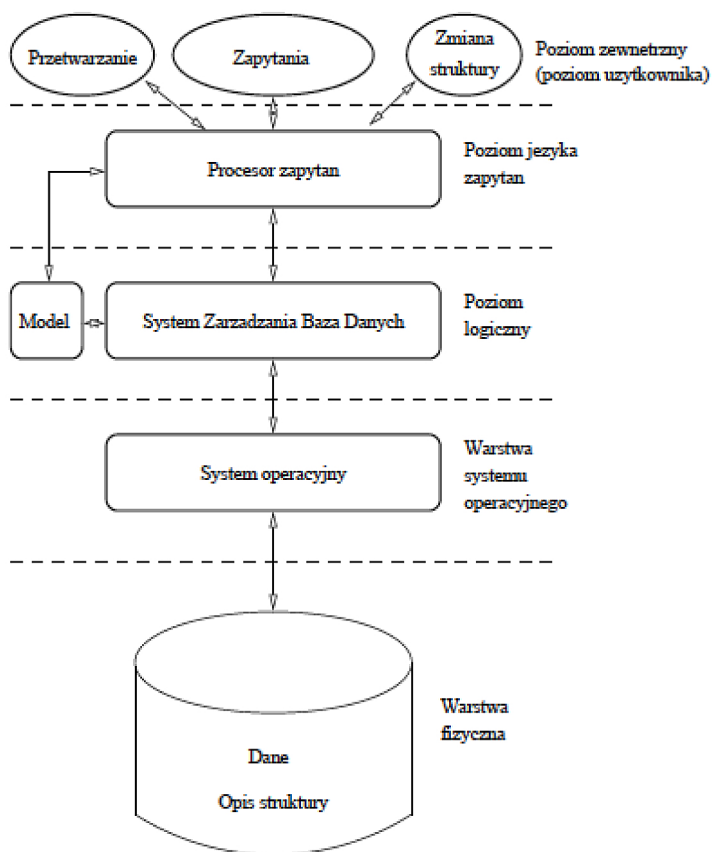
³¹⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Prolog_%28j%C4%99zyk_programowania%29], dostęp: 30.11.2015.

³¹¹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Query_By_Example], dostęp: 5.12.2015.

ciąg znaków w danym polu. System QBE dokonuje konwersji z zapytania użytkownika do formalnego zapytania bazy danych. Program w Prologu składa się z faktów oraz reguł wnioskowania. Aby go uruchomić, należy wprowadzić odpowiednie zapytanie.

2.10.4. Zbiory bazy danych w architekturze klient–serwer

W architekturze klient–serwer serwer bazy danych znajduje się na komputerze o odpowiedniej mocy przetwarzania danych. Na serwerze występuje SZBD oraz zbiory bazy danych. Podłączonych jest do niego zazwyczaj wiele terminali klienckich, na których posadowione jest oprogramowanie tworzące interfejs użytkownika. Ideę struktury warstwowej zapytań do bazy danych przedstawiono na rycinie 2.10.2.



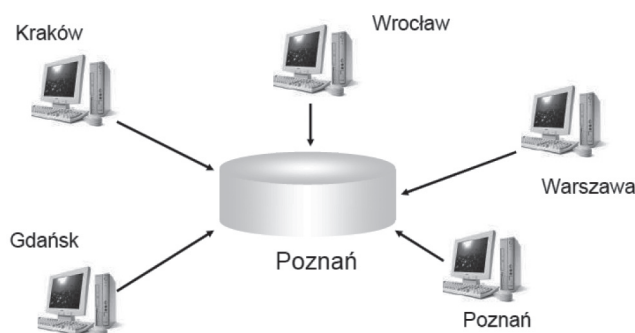
Źródło: A. Ligęza, *Bazy danych i systemy zarządzania bazami danych* [<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~ligeza.htm>].

Ryc. 2.10.2. Struktura warstwowa systemu bazy danych

Cechami charakterystycznymi warstwowego układu systemu bazy danych są: przetwarzanie oraz ochrona danych po stronie serwera, wielodostęp do SZBD przez serwer, realizacja interfejsu (wejścia/wyjścia) po stronie terminalu. Przeważnie mechanizm komunikacji w architekturze klient–serwer bazuje na rozwiązaniu ODBC (*Open Database Connectivity*), a językiem zapytań jest SQL.

2.10.5. Zagadnienie rozproszonych i zaawansowanych baz danych

Problematyka rozproszonych baz danych obejmuje między innymi reguły określone przez C.J. Date, jakie powinien spełniać system rozproszonej bazy danych, oraz podstawową architekturę sfederowanych baz danych³¹². Obecnie typowa architektura systemu informatycznego obejmuje: scentralizowaną bazę danych, aplikacje pracujące w układzie klient–serwer lub układzie trójwarstwowym. Bardziej efektywne i spełniające szerokie wymagania funkcjonalne są jednak rozproszone bazy danych. Pogląd na układ scentralizowanej bazy danych na wspólnym serwerze daje rycina 2.10.3.

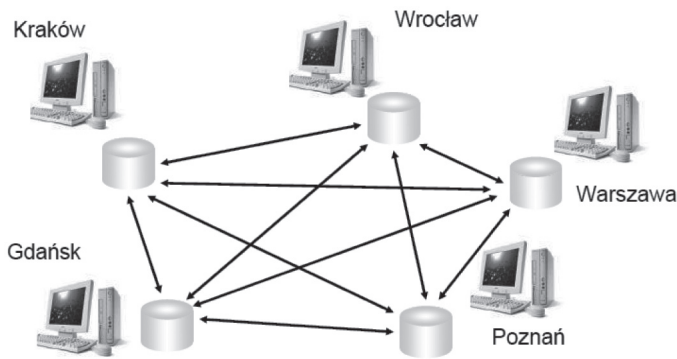


Źródło: R. W r e m b e l, *Zaawansowane systemy baz danych* [ZSBD-2st-1.2-w01.tresc-1.1.pdf].

Ryc. 2.10.3. Idea scentralizowanej bazy danych

Na rycinie 2.10.3 pokazano system informatyczny oparty na scentralizowanej bazie danych w Poznaniu. Każde odwołanie z terminali lokalnych wymaga transmisji sieciowej, co przy licznych transakcjach na stanowiskach klienckich może być powodem małej przepustowości danej sieci. Z tego względu bardziej racjonalna w zastosowaniu będzie rozproszona baza danych (ryc. 2.10.4).

³¹² R. W r e m b e l, *Zaawansowane systemy baz danych* [ZSBD-2st-1.2-w01.tresc-1.1.pdf], dostęp: 10.12.2015.



Źródło: R. Wrembel, *Zaawansowane systemy baz danych* [ZSBD-2st-1.2-w01.treść-1.1.pdf].

Ryc. 2.10.4. Idea rozproszonej bazy danych

Widzimy tu lokalne, współpracujące ze sobą regionalne bazy danych tworzące system rozproszonej bazy danych. Każda z baz lokalnych posiadana jest na własnym serwerze, logicznie jednak w systemie stanowią jedną bazę danych. Takie rozwiązanie informatyczne powoduje skrócenie czasu transmisji i mniejsze ryzyko w sytuacji awarii w sieci. Wadą jest jednak utrudnienie w sytuacji pobierania oraz agregacji danych ze wszystkich baz lokalnych na potrzeby zarządu firmy z rozproszonymi w terenie oddziałami. Ponadto występuje potrzeba utrzymywania wielu takich samych zbiorów słownikowych, np. indeksu części zamiennych. Elementami struktury rozproszonej bazy danych w zakresie sprzętowym są węzły (komputery, na których funkcjonuje lokalna baza danych) oraz sieć komputerowa, natomiast aplikacyjnie protokoły sieciowe, dedykowane oprogramowanie dostępu między bazami. Wymienię teraz 12 reguł wyznaczonych przez C.J. Date³¹³:

- 1) lokalna autonomia;
- 2) uniezależnienie od centralnego miejsca;
- 3) ciągłe działanie;
- 4) niezależność lokalizacji;
- 5) niezależność fragmentacji;
- 6) replikacja;
- 7) niezależność sprzętowa;
- 8) niezależność od systemu operacyjnego;
- 9) niezależność od systemu zarządzania bazą danych;
- 10) niezależność od sieci;

³¹³ Ibidem.

11) rozproszone zarządzanie transakcjami;

12) rozproszone przetwarzanie zapytań.

Według 2. reguły wszystkie węzły traktowane są tak samo. Działanie ciągle wyraża się w odporności systemu rozproszonej bazy danych (SRBD) na awarie i dzięki replikacji danych inny węzeł udostępnia dane węzła uszkodzonego. Replikacja jest mechanizmem tworzenia kopii danych z jednego węzła w innym, jednak podstawowym replikowanym obiektem bazy danych jest tabela. Sposób dostępu do danych w węzłach SRBD jest jednakowy, lecz dany użytkownik nie zna fizycznego miejsca pobieranych danych. Reguła 5. sprowadza się do sytuacji³¹⁴:

- dane można dzielić na fragmenty;
- każdy fragment można umieścić w dowolnym węźle;
- użytkownik nie powinien być świadomy istnienia fragmentów i ich lokalizacji;
- dostęp do fragmentu jest jednakowy i nie zależy od lokalizacji.

Niezależność sprzętową stanowi możliwość korzystania z jednej wersji SZBD na różnych platformach sprzętowych i ich współpraca w ramach węzłów systemu rozproszonego. Analogicznie reguła niezależności od systemu operacyjnego wyraża możliwość użycia danego SZBD na różnych systemach operacyjnych, np. SZBD Oracle 10g Release 2 można zainstalować na systemach operacyjnych: Solaris (x86-64), HP-UX Itanium, Microsoft Windows. W skład systemu relacyjnej bazy danych mogą wchodzić bazy danych zarządzane przez różne SZBD, jednak mające zestandaryzowany interfejs dostępu. Reguła 10. wymusza, aby:

- system relacyjnej bazy danych funkcjonował w różnych architekturach sieciowych i to z różnymi protokołami;
- dostęp do węzłów powinien być jednolity i niezależny od architektury sieciowej i stosowanych protokołów.

Zachowanie reguły 11. sprowadza się do realizowania transakcji, która odwołuje się do wielu węzłów systemu. Pozostało nam jeszcze wyjaśnienie reguły 12., która sprowadza się do kierowania zapytania użytkownika do wielu węzłów oraz zachowania w miarę optymalnej realizacji danego zapytania.

Rozwiązaniem implementacyjnym rozproszonej bazy danych z zachowaniem reguł C.J. Date jest system sfederowanych baz danych, w którym np. co najmniej dwa niezależne systemy bazy danych mają mechanizm konsolidujący wszystkie ich komponenty, przy czym każdy z systemów baz danych jest niezależny i ma swoich użytkowników. Jako przykład wymienić można system opłat abonamentowych TVP, w skład którego wcho-

³¹⁴ Ibidem.

dzą bazy danych w różnych urzędach udostępniające sobie nawzajem dane, np. w sytuacji windykacji należności³¹⁵.

Przejdźmy teraz do zaawansowanych systemów baz danych stosujących nowoczesne technologie informacyjne³¹⁶, spośród których należy wymienić następujące systemy baz danych: aktywne, semistrukturalne, multimedialne, strumieniowe, temporalne, MMDBMS, mikro. Nieznane przez nas do tej pory są systemy bazy danych: semistrukturalne, MMDBMS, mikro. Autorka publikacji³¹⁷ przed zdefiniowaniem poszczególnych rodzajów systemów baz danych podaje interesujące określenia związane z bazami danych, przy czym wymienię tylko niektóre. Model danych to metajęzyk do mówienia o danych i systemach baz danych, sposób rozumienia organizacji danych, ogólne założenia dotyczące architektury bazy danych oraz teorie matematyczne ujmujące struktury i dostęp do danych. System bazy danych to baza danych i system zarządzania bazą danych, który oferuje: język do obsługi i definiowania danych, metodę zarządzania systemem oraz transakcjami, spójność i bezpieczeństwo danych, szybki dostęp do danych, współbieżność dostępu, niezależność danych, administrowanie danymi, różnorodność interfejsów, efektywne składowanie i przetwarzanie danych. W zastosowaniu są różne technologie baz danych, które wywodzą się z określonego „pnia modelowego”. Strukturę tych technologii rozwiniętych na podstawie modeli relacyjnych, semistrukturalnych i obiektowych zaprezentowano na rycinie 2.10.5.



Źródło: O. Siedlecka, *Zaawansowane systemy baz danych* [ZSBD.pdf].

Ryc. 2.10.5. Technologie baz danych

³¹⁵ Ibidem.

³¹⁶ O. Siedlecka, *Zaawansowane systemy baz danych* [ZSBD.pdf], dostęp: 10.12.2015.

³¹⁷ Ibidem.

Spółród systemów zarządzania bazą danych często stosowane są post-relacyjne i obiektowe bazy danych, przy czym postrelacyjne stanowią rozwinięcie baz relacyjnych o elementy obiektowości, obsługę XML, rozwiązania analityczne, standaryzacje danych oraz zapytania historyczne. Aktywny system baz danych wykazuje aktywność, gdy nie są do niego kierowane transakcje czy też żądania, bowiem zmiana stanu bazy następuje, jeśli zachodzi określone zdarzenie zewnętrzne, zakończenie realizacji zbioru transakcji lub upływ określonego okresu. Wymieniony system stosuje modele aktywności, oparte na zależnościach czasowej i przyczynowo-skutkowej między zdarzeniami. Stosowany jest również model: ECA (*Event–Condition–Action*), czyli zdarzenie–stan–akcja, gdzie następuje koncentracja na przepływie sterowania, ale również rozpatruje się aktorów zdarzenia, dane, same zdarzenia oraz czas³¹⁸. Semistrukturalny system baz danych pozwala na zagnieżdżanie i hierarchizację danych, umożliwia przechowywanie danych w strukturach XML oraz wykorzystuje języki zapytań: XQuery, XPath, XQL, XML-QL, QUILT. Rozwiązanie MMDS (*Main Memory Database System*) przechowuje bazy danych w pamięci operacyjnej przydzielonej do zbioru danych i aplikacji programowej w postaci bazy pamięciowej, ale wymaga odpowiedniego sprzętu komputerowego. Umożliwia bardzo szybkie realizowanie zapytań, a przykładem jest *Oracle TimesTen*³¹⁹. Pozostaje nam jeszcze objaśnienie mikrosystemów baz danych, które stanowią zawężone w swoich mechanizmach systemy bazy danych. Cechuje je występowanie bazy danych w formie jednego pliku, kompilacja poleceń SQL następuje do wirtualnego kodu maszynowego, a przykładem takiej bazy jest SQLite³²⁰. Mikrosystem bazy danych SQLite to biblioteka, która implementuje niezależny, bezserwerowy i bezkonfiguracyjny silnik baz danych. Zawarta w nim baza danych przechowywana jest w pojedynczym pliku, który może działać na różnych platformach komputerowych.

³¹⁸ W. F l i e g n e r, CEEOL.pdf, *Analiza relacji między regulami i procesami biznesowymi*, Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com]; [https://scholar.google.pl/scholar?lr=lang_pl&q=event+condition+action+model&hl=pl&as_sdt=0,5&as_vis=1].

³¹⁹ M. B a c h, A. D u s z e ń k o, A. W e r n e r, *Koncepcja pamięciowych baz danych oraz weryfikacja podstawowych założeń tych struktur* [https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-article-BSL9-0051-0005].

³²⁰ D. D z i e c h c i a r z, *SQLITE jako alternatywa dla serwerowych systemów bazodanowych* [http://holmes.iigw.pl/~rszczepa/dyplomy/SQLite_jako_alternatywa_dla_serwerowych_systemow_bazodanowych.pdf].

2.10.6. Przykład bazy danych systemu wypożyczania pomocy warsztatowych

Szybki jest rozwój technologii bazodanowych; tak szybki, że zastosowania nie nadążają za postępem. W praktyce spotyka się jednak jeszcze różne rozwiązania, oparte na wczesnych bazach danych, np. dBASE³²¹. System zarządzania bazą danych dBASE opracowany został przez firmę Ashton-Tate dla systemu operacyjnego CP/M, a później dla maszyn Apple II, Apple Macintosh i IBM PC z DOS-em. Pierwszego rozwiązania dBASE nie zaimplementowano w środowisku Windows, gdzie został zastąpiony produktami: Paradox, Clipper i FoxPro. Format pliku DBF (*Data Base File*) jest używany przez aplikacje wymagające prostego formatu do gromadzenia ustrukturalizowanych danych. DBF jako format pliku baz danych dla PC polega na sekwencyjnym składowaniu rekordów o niezmienniej budowie w jednym pliku³²². Dostęp do rekordu danych realizowany jest według wybranego klucza bezpośrednio przez aplikację lub wiele aplikacji, przy czym każda z aplikacji musi zawierać swój własny silnik bazy danych (motor – mechanizm dostępu i manipulowania danymi), obecnie zastępowany serwerem. Plik DBF może być przetwarzany przez pakiety dBASE, Clipper, Visual FoxPro, xBase i pochodne, ale także jest dostępny do odczytu przez MS Excel. Najnowszą wersję oprogramowania dBASE (8.1) pod Windowsem można pobrać ze strony [<http://dbase.pl.downloadastro.com/>].

Aplikacje utworzone przed laty funkcjonują jeszcze w przemyśle. Przykładem może być autonomiczny system wypożyczania pomocy warsztatowych³²³. Gospodarka narzędziowa jako pomocnicza wytwarzająca narzędzia i pomoce specjalne jest bowiem obszarem, który nie podlega modernizacjom w zakresie informatyki w pierwszej kolejności. Przede wszystkim stawia się na księgowość, finanse, logistykę, kadry i płace oraz produkcję podstawową. W niniejszym rozdziale przedstawię opracowane przeze mnie założenia projektowe zorientowane na korzystanie z pakietu dBASE 3 Plus, które zaimplementowane zostały do konkretnego przedsiębiorstwa. Po oprogramowaniu zbiorów bazy danych z zastosowaniem wymienionego wcześniej dBASE podjęto się rozszerzenia funkcjonalności systemu wypożyczania pomocy warsztatowych oraz wdrożenia w zakresach:

³²¹ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/DBASE>], dostęp: 5.12.2015.

³²² [<https://pl.wikipedia.org/wiki/DBF>], dostęp: 5.12.2015.

³²³ Założenia projektowe, oprogramowanie oraz dokumentację eksploatacyjną wykonał zespół pod kierunkiem autora niniejszej pracy.

- częściowe zautomatyzowanie ładowania danych dla narzędzi kontrolowanych indywidualnie (pomiarowe);
- ładowanie danych z papierowych kartotek narzędziowych imiennych oraz ilościowych do bazy danych;
- prowadzenie rejestrów narzędzi w regeneracji, ostrzeniu i w izbie pomiarów;
- emitowanie zestawień występowania określonych narzędzi oraz ich sumaryczne ilości na stanie wypożyczalni;
- emitowanie kart narzędziowych imiennych i ilościowych odpowiadających dokumentom tradycyjnym;
- automatyczne realizowanie comiesięcznych kwitów likwidacji;
- emitowanie arkuszy danych do spisu z natury.

Lokalna baza danych systemu wypożyczania pomocy warsztatowych dla wydziału obróbki skrawaniem, obejmująca wypożyczalnię i magazyn przyrządów, współpracuje z bazą danych działu gospodarki narzędziowej przedsiębiorstwa i obejmuje między innymi następujące rekordy zbiorów, odpowiadające dokumentom źródłowym:

- POMOCE – indeks narzędziowy i indeks przyrządów.
- POMOCE + KARTY (kartoteka narzędziowa ilościowa).
- OSOBY + KARTY (kartoteka narzędziowa imienna).
- POMOCE (PRYZRĄDY) + STANY M + OSOBY (STANOWISKA)

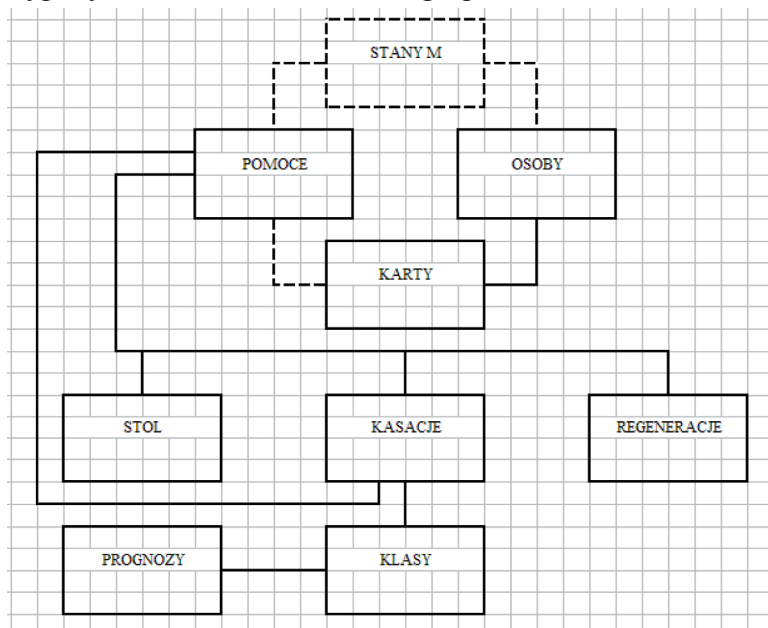
– podręczna kartoteka ruchu przyrządów.

- KARTY – transakcje narzędziowe w wypożyczalni.
- STANY M – transakcje pobrań/zwrotów przyrządów.
- KASACJE – kwity likwidacji narzędzi.

Przedstawię teraz strukturę zbiorów z rozszerzeniem DBF, tj. bazy danych dBASE, których nazwy są podobne do podanych nazw rekordów. Każdy rekord obejmuje: numer, pole, nazwę pola, typ, oznaczenie miejsc dziesiętnych (Dec). Występują pola znakowe (*Character*), numeryczne (*Numeric*), daty (*Date*). Tabelę 2.10.1 ze sformatowanymi rekordami zbiorów zamieszczono na końcu tego rozdziału. Między zbiorami bazy danych zorganizowanej pakietem DBASE 3 Plus występują zależności podane na rycinie 2.10.6.

Dokumentem źródłowym do założenia zbiorów POMOCE i (STANY M) jest papierowa karta narzędziowa ilościowa. Ładowanie danych do tej kartoteki poprzedzone zostało opracowaniem słownika kodów, w tym indeksu narzędzi o strukturze: xxxxxxx – symbol SWW, XX – cecha narzędzia, XXX – wymiar narzędzia, X – litera „W” (indeks własny). Ponadto skorzystano ze słownika kodów obowiązującego w czasie projektowania systemu wypożyczania pomocy warsztatowych indeksu jednostek miar.

Zasłała potrzeba opracowania struktur numerów narzędzi pomiarowych według potrzeb izby pomiarów, symbolu przegrody (miejsce przechowywania) w wypożyczalni oraz rozróżnienia grup narzędzi.



Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

gdzie: OSOBY – zbiór użytkowników pomocy, (STOL + KASACJE + REGENERACJA) – rejestr pomocy do ostrzenia/naprawy/legalizacji, REGENERACJA – rejestr pomocy w ostrzalni, oddziałach napraw/izbie pomiarów, PROGNOZY – zbiór przewidywanego zużycia w następnym roku, KLASY – klasyfikacja ABC pomocy warsztatowych.

Ryc. 2.10.6. Idea bazy danych wypożyczalni i magazynów przyrządów

Numer narzędzi pomiarowych: 9 – wyróżnik grupy narzędzi, 999 – numer kolejny.

Wprowadzono następujące wyróżniki: 0 – wzorce zarysu gwintu; 1 – sprawdziany gwintowe, 2 – kątomierze uniwersalne, kątowniki, linały krawędziowe; 3 – wysokościomierze i głębokościomierze suwmiarkowe; 4 – suwmiarki, sprawdziany tłoczkowe; 5 – mikrometry, średnicówki i głębokościomierze mikrometryczne, średnicówki; 6 – przymiar końcowo-kreskowy; 7 – transometr, czujniki; 8 – poziomice; 9 – linały powierzchniowe, szczeliniomierze, promieniomierze.

Symbol przegrody: x – numer kolejny regału/szafy; 1–9, A–Z; x – rząd poziomy/półka; 1–9, A–Z; x x – rząd pionowy/miejsce; 1–9, A–Z.

Grupy narzędzi: M – pomiarowe, N – narzędzia skrawające, P – pomocnicze (np. tulejki, oprawy), R – narzędzia ślusarskie.

Źródłem danych do zbiorów OSOBY, POMOCY, KARTY jest papierowa karta narzędziowa imienna. Dla celów informatyzacji wprowadzono indeks grupy klasyfikacyjnej zatrudnienia: B – bezpośrednio produkcyjni, P – pośrednio produkcyjni, U – umysłowi, I – inni³²⁴. Ponadto opracowano słownik stanowisk technologicznie zamiennych na wydziale obróbki skrawaniem o strukturze: symbol wydziału, nr linii/gniazda, symbol stanowiska technologicznego. Skorzystano z tabeli konwersji obowiązującej w przedsiębiorstwie cyfrowych symboli zawodów i odpowiadających im symboli stanowisk technologicznie wzajemnie zamiennych.

Podjęcie modelowania interfejsu (ekranu wejścia użytkowników pomocy warsztatowych) wymagało rozplanowania ekranu głównego menu oraz zakładek tworzących strukturę hierarchiczną. Menu główne systemu rejestracji i kontroli wypożyczenia pomocy warsztatowych obejmuje grupy funkcji: A – pobranie przez pracownika, B – zwrócenie przez pracownika, C – przychody oraz rozchody, D – regeneracja, E – klasyfikacja ABC, F – prognoza, G – klasy, H – raporty, I – osoby (edycja), J – pomoce (edycja). W ramach elementów menu głównego wyodrębniono funkcje transakcji.

- A (A1 – pobranie czasowe – „na marki”, A2 – pobranie „na stałe”);
- B (B1 – z pobrania czasowego – „na marki”, B2 – z pobrania „na stałe”);
- C (C1 – przychody, C2 – rozchody) i dalej: C1 – (C1.1 – przyjęcie przyrzędu, C1.2 – pobranie narzędzia z magazynu głównego, C1.3 – przesunięcie między wypożyczalnią); C2 (C2.1 – likwidacja narzędzi zużytych w 100%, C2.2. – likwidacja przyrzędu specjalnego, C2.3 – przesunięcie między wypożyczalnią, C2.4 – zwrot materiału/narzędzia na magazyn główny);
- D (D1 – przekazanie do regeneracji, D2 – przekazanie do ostrzenia, D3 – przekazanie do izby pomiarów, D4 – powrót z regeneracji, D5 – powrót z ostrzalni, D6 – powrót z izby pomiarów, D7 – przeglądanie zbiorów bazowych, przy czym istnieje możliwość dalszego rozwinięcia tego podmenu: D7.1 – w regeneracji, D7.2 – w ostrzalni, D7.3 – w izbie pomiarów, D7.4 – na „stole”, czyli oczekujące do zakwalifikowania przez kontrolera jakości);
- E (E1 – naliczanie wartości zużycia pomocy warsztatowych, E2 – wyświetlanie krzywej ABC i korekta stref podziału, E3 – wyświetlenie/korekta klasyfikacji pomocy, E4 – sporządzenie zestawień na drukarce, E5 – uaktualnienie klasyfikacji w kartotece pomocy warsztatowych. W ramach podmenu E2 wyróżniono jeszcze funkcje dotyczące rodzaju wyświetlenia

³²⁴ Jest to podział podyktowany, stosowany przez pracowników w opisywanym środowisku.

w kolejności: E2.1 – symboli narzędzi, cechy np. mauf (suwmiarka), wartości zużycia. Natomiast podmenu E4 dotyczące drukowania w wymaganej kolejności podzielono na: E4.1 – symboli, E4.2. – cechy. E4.3 – wartości zużycia);

- H (H1 – rejestry, H2 – segregatory, H3 – kartoteki, H4 – zestawienia okresowe. W H1 wyodrębniono rejestry: H1.1 – Rw, H1.2 – Mm, H1.3 – Zw-Pn. H2 obejmuje segregatory: H2.1. – potrażeń, H2.2 – kwitów likwidacji. W ramach podmenu H3 występują funkcje: H3.1 – karty narzędziowe imienne, H3.2 – karty narzędziowe ilościowe, H3.3 – przeglądanie pomocy, które z kolei dzieli się na: H3.3.1 – innych pomocy, H3.3.2 – zużyć, H3.3.3 – pobrań na „markę”, H3.3.4 – kart imiennych. H4 stanowi spisy i tak: H4.1 – z natury, H4.2 – osób pracujących, H4.3 – osób niepracujących);

- I (I1 – wprowadzenie pracownika do kartoteki, I2 – zmiana informacji o pracowniku, I3 – usunięcie pracownika z kartoteki);

- J (J1 – wprowadzenie pomocy, J2 – zmiana informacji, J3 – usunięcie pomocy).

Jak łatwo zaobserwować, początkowe systemy baz danych wymagały szczegółowego rozwinięcia hierarchicznego, gdyż nie dysponowały silnikiem w rodzaju SQL stanowiącym mechanizm formułowania kwerend i uzyskiwania zestawień w pożądanym układzie informacyjnym i porządku. Nie będę dalej prezentował ekranów wejścia/wyjścia omawianego systemu, gdyż jest to obszerny fragment opracowanej pod kierunkiem autora tej pracy dokumentacji eksploatacyjnej³²⁵.

Tabela 2.10.1
Formaty rekordów zbiorów bazy danych utworzonej pakietem dBASE

NUMER_RW.DBF				
Lp.	Nazwa-Pola	Typ	Długość	Dec
1	NUMER_RW	Character	4	
2	NUMER_LN	Character	4	
3	NUMER_SPLW	Character	3	
4	ROK	Character	2	
5	MIESIAC	Character	2	
6	WYDZIAŁ	Character	3	
7	GL_UZYT	Character	4	
OSOBY.DBF				
1	NREWIDENC	Numeric	5	
2	NAZWISKO	Character	25	

³²⁵ W. W o r n a l k i e w i c z, *Prace wdrożeniowe przystosowania dokumentacji oraz wprowadzenia danych do zbiorów mikrokomputerowych systemu rejestracji i kontroli wypożyczania pomocy warsztatowych dla wypożyczalni narzędzi. Dokumentacja eksploatacyjna*, Polskie Towarzystwo Informatyczne Oddział Górnośląski w Katowicach, Katowice 1988 (autor prowadził zespół naukowo-badawczy).

	NUMER_RW.DBF			
3	ZATRUDNIENIE	Character	1	
4	ZAWOD	Character	3	
5	STANOWISKO	Character	10	
6	NRMARKI	Character	3	
7	MARKI	Numeric	2	
8	MAX	Numeric	7	
9	EXIST	Character	1	
	KARTA.DBF			
1	CECHA	Character	15	
2	GABARYTY	Character	20	
3	MATERIAL	Character	7	
4	SYMBOLPO	Character	20	
5	NREWIDENC	Numeric	5	
6	TRANSAKCJA	Character	2	
7	ZUZYCIE	Numeric	2	
8	LICZBA	Numeric	3	
9	LICZBA1	Numeric	3	
10	DATA	Date	8	
11	CZAS	Date	8	
12	DOWOD	Character	2	
13	NRDOWODU	Character	4	
14	MAGAZYN	Character	6	
	POMOC.DBF			
1	SYMBOLPO	Character	20	
2	NAZWA	Character	19	
3	GABARYTY	Character	20	
4	CECHA	Character	15	
5	NORMA	Character	13	
6	JEDNOSTKA	Character	3	
7	CENA	Numeric	10	2
8	NRCENNIKA	Character	10	
9	CIEZAR	Character	5	
10	CZAS	Numeric	5	
11	WYROZNIK	Character	1	
12	GRUPA	Character	1	
13	PRZEGRODA	Character	6	
14	STAN	Numeric	3	
15	STANMAX	Numeric	3	
16	STANMIN	Numeric	3	
17	STANINWENT	Numeric	3	
18	NORMATYW	Numeric	3	
19	EXIST	Character	1	
20	MATERIAL	Character	7	
	KASACJA.DBF			
1	SYMBOLPO	Character	20	
2	NREWIDENC	Numeric	5	
3	TRANSAKCJA	Character	2	
4	LICZBA	Numeric	3	
5	LICZBA1	Numeric	3	

	NUMER_RW.DBF			
6	DATA	Date	8	
7	DOWOD	Character	2	
8	NRDOWODU	Character	4	
9	ZUZYCIE	Numeric	2	
	OS_RE_IZ.DBF			
1	SYMBOLPO	Character	20	
2	DATA	Date	8	
3	ILOSC	Numeric	3	
4	OPERACJA	Character	1	
	KLASA.DBF			
1	SYMBOLPO	Character	20	
2	WYROZNIK	Character	1	
3	PWCEN1	Numeric	10	2
4	PWZ1	Numeric	3	
5	PWCEN2	Numeric	10	2
6	PWZ2	Numeric	3	
7	PWCEN3	Numeric	10	2
8	PWZ3	Numeric	3	
9	PWCEN4	Numeric	10	2
10	PWZ4	Numeric	3	
11	PWCEN5	Numeric	10	2
12	PWZ5	Numeric	3	
13	PWCEN6	Numeric	10	2
14	PWZ6	Numeric	3	
15	PWCEN7	Numeric	10	2
16	PWZ7	Numeric	3	
17	PWCEN8	Numeric	10	2
18	PWZ8	Numeric	3	
19	PWCEN9	Numeric	10	2
20	PWZ9	Numeric	3	
21	PWCEN10	Numeric	10	2
22	PWZ10	Numeric	3	
23	PWCEN11	Numeric	10	2
24	PWZ11	Numeric	3	
25	PWCEN12	Numeric	10	2
26	PWZ12	Numeric	3	
27	PWCEN13	Numeric	10	2
28	PWZ13	Numeric	3	
29	PWCEN14	Numeric	10	2
30	PWZ14	Numeric	3	
	STOL.DBF			
1	SYMBOLPO	Character	20	
2	ILOSC	Numeric	3	
3	OPERACJA	Character	1	

gdzie: w zbiorze OS_RE_IZ.DBF podane skróty oznaczają: OS – ostrzenie, RE – regeneracja, IZ – izba pomiarów; operacja ma symbole: O, R, I; w zbiorze STOL.DBF operacja ma symbole: O, R.

Źródło: Opracowanie własne.

2.11. Elementy projektowania relacyjnej bazy danych wybranego problemu

2.11.1. Skorzystanie z szablonu

Coraz częściej małe nowopowstające spółki opracowują sobie „pod ręczne” systemy relacyjnych baz danych oparte na aplikacji Microsoft Access, przykładowo wersji z roku 2010. Oprogramowanie to ma życzliwy dla użytkownika interfejs, czyli komunikację ekranową wejścia danych, selekcjonowania informacji zapisanych w tabelach bazy danych oraz uzyskiwania raportów na żądanie w wymaganych posortowaniach i pogrupowaniach. Początkowy adept może skorzystać z podpowiedzi w formie zawartych w programie szablonów rozwiązań baz danych. Jednak menu główne oferuje różne możliwości:

- rozpoczęcie pracy przy opcji (*Pusta baza danych*);
- (*Pusta baza danych sieci Web*)³²⁶;
- (*Ostatnio używane szablony*);
- (*Przykładowe szablony*);
- (*Moje szablony*).

World Wide Web (Web lub WWW) to światowa rozległa sieć internetowa stanowiąca hipertekstowy³²⁷, multimedialny, internetowy system informacyjny. Oparty on jest na publicznie dostępnych, otwartych standardach IETF i W3C. WWW jest popularną usługą internetową utożsamianą niekiedy z całym internetem. Hipertekstem nazywamy organizację danych w postaci niezależnych leksji³²⁸ połączonych hiperłączami. Leksja to najmniejszy fragment hipertekstu. Leksja powinna być zamkniętą całością, niezależną od innych fragmentów. Powinna również zawierać hiperłącza do innych leksji. Tak więc można przyjąć, że strona WWW składa się z leksji. Jednak obecnie w tekstach technicznych częściej spotykanym określeniem jednostki hipertekstu jest węzeł sieci zależności (*node*). Nie ma z góry zdefiniowanej kolejności czytania leksji, a nawigacja między nimi zależy wy-

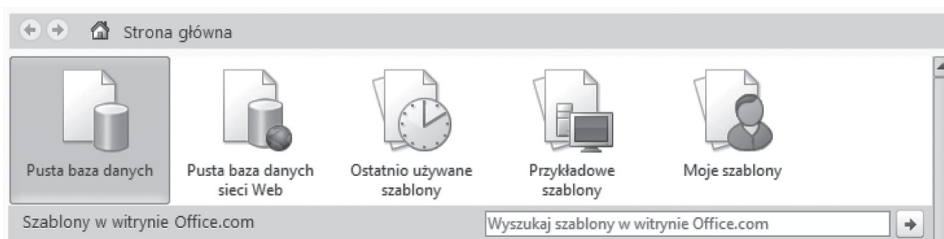
³²⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web], dostęp: 18.01.2016.

³²⁷ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Hipertekst>], dostęp: 18.01.2016.

³²⁸ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Leksja>], dostęp: 18.01.2016.

łącznie od użytkownika. Hipertekst sprawdza się w przypadku przechowywania danych o charakterze informacyjnym (np. encyklopedia Wiki).

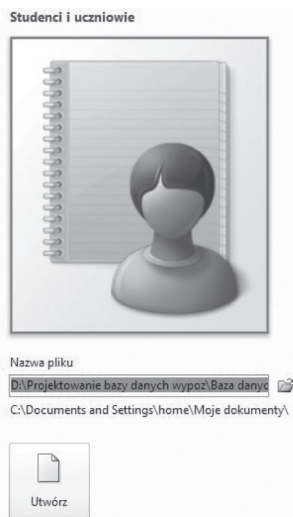
Na rycinie 2.11.1 pokazano obraz graficzny menu pozyskany z programu Microsoft Access.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.1. Widok menu strony głównej programu Microsoft Access 2010

Jako przykład funkcjonalny spróbujmy podjąć się zaprojektowania podstawowej struktury bazy danych relacyjnych systemu wypożyczania pomocy warsztatowych dla wypożyczalni narzędzi przy wydziale obróbki mechanicznej przykładowego przedsiębiorstwa³²⁹. Dla naszych prac testowych zakładamy na dysku D:/ katalog (*Projektowanie bazy danych wypoż*), ale najpierw w celu edukacyjnym korzystamy z opcji (*Przykładowe szablony*) i wybieramy bazę (*Studenci i uczniowie*) (ryc. 2.11.2).



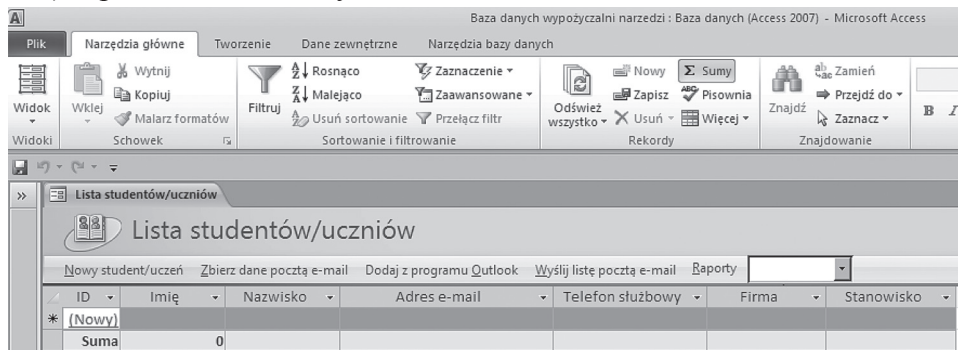
Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.2. Okno wyboru bazy (*Studenci i uczniowie*)

W ramach standardowej bazy danych występują obiekty: formularze, tabele, kwerendy oraz raporty. Przykład formularza (*Lista studentów/*

³²⁹ Ze względu na liczne przekształcenia restrukturyzacyjne nazwy firmy produkującej samochody nie podano.

uczniów) do wprowadzania danych do szablonu tabeli (*Studenci i uczniowie*) zaprezentowano na rycinie 2.11.3.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.3. Fragment struktury pustego formularza (*Lista studentów/uczniów*)

Formularz i tabela w układzie arkusza danych składa się z wierszu (rekordów) oraz kolumn (pól rekordu). Pierwszym polem jest identyfikator (ID), który może być nadawany automatycznie przez program.

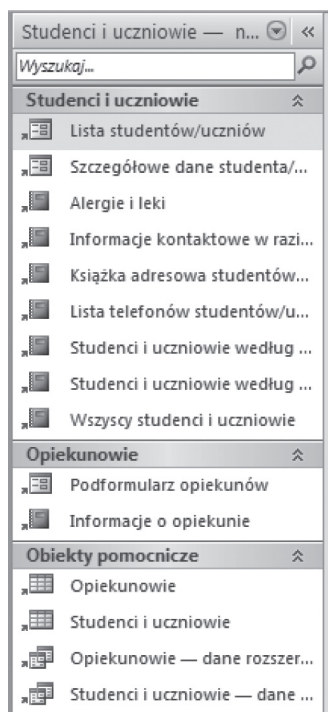
Menu programu opracowano w formie rozwijalnych zakładek: (*Plik*), (*Narzędzia główne*), (*Tworzenie*), (*Dane zewnętrzne*), (*Narzędzia bazy danych*). Na rycinie 2.11.3. otwarta jest teraz zakładka (*Narzędzia główne*).

Warto zwrócić uwagę na ikonę (*Widok*), która po rozwinięciu daje cztery możliwości generowania widoku na wyświetlony formularz, tj.:

- 1) widok formularza,
- 2) widok arkusza danych,
- 3) widok układu,
- 4) widok projektu.

Pasek pionowy z lewej strony – pokazany na rycinie 2.11.3. to (*Okienko nawigacji*), a kliknięcie na nie powoduje domyślne wyświetlenie obiektów bazy danych. Podzielone są one na kategorie, i tak dla naszego standardowego przykładu: w górnej części znajdują się obiekty dotyczące (*Studentów i uczniów*), w środkowej (*Opiekunowie*), a w dolnej pozostałe (ryc. 2.11.4). Zwróćmy uwagę na rozróżnienie graficzne ikonami różnych obiektów.

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

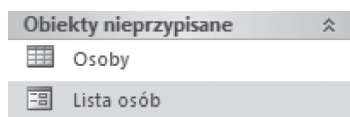


Ryc. 2.11.4. Podział obiektów na kategorie

Klikając zaciemnioną strzałką skierowaną w dół (∇), w (*Okienku nawigacji*) przy zaznaczonym formularzu (*Lista studentów/uczniów*) możemy wykonać następujące operacje:

Przejdź do kategorii: (*Studenci i uczniowie*), nawigacja,
Typ obiektu,
Tabele i powiązane widoki,
Data utworzenia,
Data modyfikacji,
Filtruj według grup,
Studenci i uczniowie,
Opiekunowie,
Obiekty pomocnicze,
Pokaż wszystko.

Podkreśleniem zaznaczono litery pełniące również wybór danej funkcji. Jeśli podejmujemy nasze prace na bazie szablonu i utworzyliśmy sami np. pojedynczy formularz (*Lista osób*) oraz tabelę (*Osoby*), to w (*Okienku nawigacji*) pojawiają się one jako (*Obiekty nieprzypisane*), co widać na rycinie 2.11.5.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.5. Dodatkowa kategoria w (*Okienku nawigacji*)

Dane wprowadzać możemy poprzez formularz – zalecane jest to dla użytkowników lub bezpośrednio do tabeli, co jest najczęściej przywilejem administratora bazy danych. Przykład wprowadzenia pięciu wierszy danych do formularza (*Lista studentów/uczniów*) pokazano na rycinie 2.11.6.

Nowy student/uczeń		Zbierz dane pocztą e-mail	Dodaj z programu Outlook	Wyślij listę pocztą e-mail	Raporty	
ID	Imię	Nazwisko	Adres e-mail	Telefon służbowy	Firma	Stanowisko
1	Władysław	Wornalkiewicz	wlodek2004@op.pl	726354870	Zakłady Samocho	Projektant
2	Elżbieta	Wornalkiewicz	elaworn@poczta.onet.pl	11111	Zakłady Samocho	Rozdzielca
3	Jan	Kowalski	jankow@op.pl	22222	Zakłady Samocho	Tokarz
4	Franciszek	Dybka	frandyb@poczta.onet.pl	33333	Zakłady Samocho	Frezer
5	Nikodem	Mały	nikmal@op.pl	44444	Zakłady Samocho	Tokarz
*	(Nowy)					
	Suma	5				

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.6. Przykładowe wiersze danych wprowadzone do formularza (*Lista studentów/uczniów*)

2.11.2. Próba formułowania struktury interfejsu wejścia

Po wyjściu z formularza (*Lista studentów/uczniów*) dane zostają zapisane w tabeli standardowej (*Studenci i uczniowie*), przy czym na jej pod-

stawie możemy zdefiniować własną tabelę, a potem wstawiać dane bezpośrednio do niej. Zmieniamy prawym przyciskiem myszy nazwę tabeli (*Studenci i uczniowie*) na (*Osoby*). Access umożliwi nam teraz patrzenie na dane w czterech widokach:

- 1) *Widok arkusza danych*,
- 2) *Widok tabeli przestawnej*,
- 3) *Widok wykresu przestawnego*,
- 4) *Widok projektu*.

W (*Widoku arkusz danych*), posługując się końcowym polem (*Kliknij, aby dodać*), dokonujemy modyfikacji struktury pól naszej tabeli. Wycinamy zbędne pola z poprzedniej tabeli (*Studenci i uczniowie*). W ramach edycji poszczególnych pól struktury tabeli, klikając prawym przyciskiem myszy, możemy wykonać następujące operacje:

- Sortuj od A do Z,
- Sortuj od Z do A,
- Kopiuj,
- Wklej,
- Szerokość pola,
- Ukryj pola,
- Zablokuj pola,
- Odblokuj wszystkie pola,
- Znajdź,
- Wstaw pole,
- Modyfikuj pole,
- Modyfikuj wyrażenie,
- Zmień nazwę pola,
- Usunąć pole.

Na tym etapie modyfikacji korzystamy przede wszystkim z funkcji (operacji): (*Kopiuj*), (*Wklej*), (*Zmień nazwę pola*), (*Usuń pole*). Alternatywnie, jak już wiemy, dla wywołania danej operacji możemy też nacisnąć podkreśloną literę. Sprawdzamy nasze działanie, wprowadzając wprost do tabeli przykładowe trzy nazwiska osób korzystających z określonej wypożyczalni narzędzi. Rezultatem tych naszych prac modyfikacyjnych jest tabela (*Osoby*) pokazana na rycinie 2.11.7.

ID	Nrewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud	Zawód	Wydział	Stanowisko	Nr marki	Marki	Max-kwota	Nr tel	Kliknij
1	1	Wornałkiewicz	Władysław	B	102	621	100	200	10	5 000,00 zł	726-354-870	Ⓜ(0)
3	2	Kowalewski	Jan	B	302	621	101	201	10		725-354-800	Ⓜ(0)
4	3	Kowalski	Andrzej	P	211	621	102	202	10		730-340-231	Ⓜ(0)
* (Nowy)												Ⓜ(0)

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.7. Dane wprowadzone do tabeli (*Osoby*)

Następnie przechodzimy na (*Widok projektu*), aby dokładnie sformatować poszczególne pola rekordu – tabeli (ryc. 2.11.8). Na tym etapie pozostawiliśmy jako identyfikator pole kluczowe ID automatycznie generowane sekwencyjnie przez program, chociaż tę rolę mogłoby pełnić także pole (*Nr ewidenc*). Widzimy, że dominują pola tekstowe, a pole maksymalnej kwoty pobrań przez pracownika ma format walutowy.

Osoby		Lista osób
Nazwa pola		Typ danych
ID		Autonumerowanie
Nr ewidenc		Tekst
Nazwisko		Tekst
Imię		Tekst
Zatrud		Tekst
Zawód		Tekst
Wydział		Tekst
Stanowisko		Tekst
Nr marki		Tekst
Marki		Tekst
Max-kwota		Waluta
Nr tel		Tekst
Załączniki11		Załącznik

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.8. Typy danych rekordu tabeli (*Osoby*)

Pole (*Nr ewidenc*) jest kadrowym numerem ewidencyjnym pracownika danego przedsiębiorstwa. Pole (*Zatrud*) stanowi potocznie określaną grupę klasyfikacyjną zatrudnienia: B – bezpośrednio produkcyjni, P – pośrednio produkcyjni, U – umysłowi, I – inni. W przedsiębiorstwie, które jest dla nas studium przypadku, obowiązuje słownik kodów, a w jego ramach zdefiniowane są struktury i wyszczególnione symbole, w tym między innymi następujące oznaczenia znakowe i cyfrowe:

- jednostki miary o formacie 999, np. 161 – arkusz;
- struktura numerów narzędzi pomiarowych: 9 – wyróżnik grupy narzędzi, 999 – numer kolejny;
- struktura symbolu przegrody/miejsca przechowywania w wypożyczalni narzędzi: x – numer kolejny regału (1–9)/ szafy (A–Z), x – rząd poziomy (1–9)/ półka (A–Z), x – rząd pionowy (1–9)/miejsce (A–Z);
- rozróżnienie grup narzędzi: M – pomiarowe, N – narzędzia skrawające, P – pomocnicze, R – narzędzia ślusarskie.

W ramach eksploatowanej centralnej bazy danych technicznego przygotowania produkcji stosowany jest wykaz technologicznych stanowisk pracy z konwersją w układzie:

Symbol komórki organizacyjnej o formacie (999).

Symbol grupy stanowisk wzajemnie zamiennych (9999).

Symbol zawodu (9999).

Ponadto użytkowany jest do opisu technologii i raportowania (*Wykaz zawodów i stanowisk*) z podaniem określeń słownych i cyfrowych.

Zaprojektowanie systemu wypożyczania pomocy warsztatowych, w tym narzędzi handlowych, specjalnych oraz drobnego oprzyrządowania stanowisk i obrabiarek wymaga rozróżnienia umownie nazwanych grup i podgrup realizowanych funkcji (transakcji) w ramach menu głównego:

A – pobranie przez pracownika: A1 – pobranie czasowe – „na marki”, A2 – pobranie na stałe – na książeczkę narzędziową.

B – zwrócenie przez pracownika: B1 – z pobrania czasowego, B2 – z pobrania na stałe.

C – przychody i rozchody: C1 – przychody: C11 – przyjęcie przyrządu, C12 – zakup narzędzia, C13 – przesunięcie między wypożyczalnią; C2 – rozchody: C21 – likwidacja narzędzi zużytych w 100%, C22 – likwidacja przyrządu specjalnego, C23 – przesunięcie między wypożyczalnią, C24 – zwrot narzędzi – dostawy na magazyn główny.

D – regeneracja; jest to rozbudowana hierarchicznie grupa obejmująca podmenu: D1 – przekazanie do regeneracji, D2 – przekazanie do ostrzenia, D3 – przekazanie do izby pomiarowej, D4 – powrót z regeneracji, D5 – powrót z ostrzenia, D6 – powrót z izby pomiarowej, D7 – przeglądanie zbiorów bazowych (D71 – regeneracji, D72 – ostrzenia, D73 – izby pomiarowej, D74 – „stołu” (oczekiwanie na orzeczenie kontroli zużycia pomocy).

Założono przeprowadzanie comiesięcznie klasyfikacji ABC zużycia pomocy warsztatowych i wyznaczanie komputerowe przedziałów krzywej Pareto. Będzie to pomocne w prowadzeniu gospodarki zaopatrzeniowej i magazynowej oraz w rozliczaniu kosztowym zwłaszcza narzędzi w procesie produkcyjnym. Służy temu grupa (zakładka) E (*Klasyfikacja ABC*) obejmująca podmenu:

E1 – obliczenie udziałów procentowych (ilościowych i wartościowych) zużycia pomocy warsztatowych,

E2 – wyświetlenie krzywej ABC i korekta stref podziału,

E3 – wyświetlenie/korekta klasyfikacji pomocy (E31 – wyświetlenie w kolejności symboli, E32 – wyświetlenie w kolejności cechy, E33 – wyświetlenie w kolejności wartości zużycia),

E4 – sporządzenie zestawień na drukarce (E41 – drukowanie w kolejności symboli, E42 – drukowanie pomocy w kolejności cechy, E43 – drukowanie pomocy w kolejności wartości zużycia),

E5 – uaktualnienie klasyfikacji w kartotece pomocy warsztatowych.

W ramach menu głównego systemu wypożyczania pomocy warsztatowych wejść jeszcze rozwijalne zakładki: F (*Prognoza*), G (*Klasy*), H (*Raporty*), I (*Osoby*), J (*Pomoce*). Zwróćmy jeszcze uwagę na wstępnie zaprojektowane podmenu zakładki (*Raporty*) obejmujące:

H1 – rejestry (H11 – rejestr Rw, H12 – rejestr Mm, H13 – rejestr ZW-PN),

H2 – segregatory (H21 – segregator potrażeń, H22 – segregator kwitów likwidacji),

H3 – kartoteki (H31 – karty narzędziowe imienne, H32 – karty narzędziowe ilościowe, H33 – przeglądanie pomocy, obejmujące: H331 – innych, H332 – zużyć, H333 – pobrań „na markę”, H334 – kart imiennych),

H4 – zestawienia okresowe (H41 – spis pomocy z natury, H42 – wykaz osób pracujących, H43 – wykaz osób niepracujących).

Zakładka I – (*Osoby*) obejmuje podmenu: I1 – wprowadzenie pracownika do kartoteki, I2 – zmiana informacji, I3 – usunięcie pracownika z kartoteki. Ostatnia już z omawianych zakładek (*Pomoce*) składa się z: J1 – wprowadzenie pomocy, J2 – zmiana informacji, J3 – usunięcie pomocy.

Utworzenie modelu struktury hierarchicznej menu systemu wypożyczania pomocy warsztatowych jest odwzorowaniem tradycyjnego funkcjonowania wypożyczalni narzędzi.

Zastosowanie relacyjnej bazy danych Microsoft Access oraz języka zapytań SQL daje dogodniejsze możliwości rozwiązań interfejsu, co pozostawia się do usprawnienia programiście wdrażającemu aplikację. Z przedstawionej struktury hierarchicznej menu wyłania się idea relacyjnej bazy danych wypożyczalni narzędzi i magazynu przyrządów, w której możemy wstępnie określić tabele i ich powiązania, czemu odpowiada dokumentacja tradycyjna:

POMOCE – indeks narzędziowy i indeks przyrządowy.

POMOCE + KARTY – kartoteka narzędziowa ilościowa.

OSOBY + KARTY – kartoteka narzędziowa imienna.

POMOCE (PRYZRZĄDY) + STANY M + OSOBY (STANOWISKA)

– podręczna kartoteka ruchu przyrządów.

KARTY – zbiór transakcji narzędziowych wypożyczalni.

STANY M – rekordy pobrań/zwrotów przyrządów.

KASACJE – zbiór likwidacji narzędzi.

2.11.3. Definiowanie pól w Accessie

W programie Access poszczególne pola są definiowane w podtabeli umieszczonej w (*Widoku projektu*) pod specyfikacją typów pól struktury rekordu. Po kliknięciu na dany wiersz (pole) w kolumnie (*Typ danych*) mamy do wyboru:

Autonumerowanie,

Tekst,

Nota,

Liczba,

Data/Godzina,

*Waluta,
 Tak/Nie,
 Obiekt OLE,
 Hiperłącze,
 Załącznik,
 Obliczeniowy,
 Kreator odnośników.*

Ze względu na powielanie sposobu formatowania kolejnych do zaprojektowania tabel relacyjnej bazy danych systemu wypożyczania pomocy warsztatowych zamieszczono dla przykładu właściwości pól tabeli (*Oso-
 by*) (tab. 2.11.1). Trzeba tu dodać, że nazwa pola może mieć maksymalnie 64 znaki, a typ danych określa rodzaj wartości, jakie można przechowywać w danym polu. W programie Access pomoc na temat typów danych uzyskujemy po naciśnięciu klawisza F1 (*Pomoc*). Dwukrotne kliknięcie w polu (*Załączniki*) umożliwi dołączenie do danej tabeli załącznika.

Tabela 2.11.1

Projekt tabeli (*Oso-
 by*)

Nazwa pola	Właściwości pola	Nazwa pola	Właściwości pola																																																								
ID	<table border="1"> <tr> <td>Ogólne</td> <td>Odnośnik</td> </tr> <tr> <td>Rozmiar pola</td> <td>Liczba całk. długa</td> </tr> <tr> <td>Nowe wartości</td> <td>Przyrostowo</td> </tr> <tr> <td>Format</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tytuł</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Indeksowane</td> <td>Tak (Bez duplikatów)</td> </tr> <tr> <td>Tagi inteligentne</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wyrównanie tekstu</td> <td>Ogólne</td> </tr> </table>	Ogólne	Odnośnik	Rozmiar pola	Liczba całk. długa	Nowe wartości	Przyrostowo	Format		Tytuł		Indeksowane	Tak (Bez duplikatów)	Tagi inteligentne		Wyrównanie tekstu	Ogólne	Nr ewidenc	<table border="1"> <tr> <td>Rozmiar pola</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Format</td> <td>'99999'</td> </tr> <tr> <td>Maska wprowadzania</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tytuł</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wartość domyślna</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reguła spr. poprawność</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tekst reguły spr. popraw</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wymagane</td> <td>Tak</td> </tr> <tr> <td>Zerowa dk. dozwolona</td> <td>Nie</td> </tr> <tr> <td>Indeksowane</td> <td>Tak (Bez duplikatów)</td> </tr> <tr> <td>Kompresja Unicode</td> <td>Nie</td> </tr> <tr> <td>Tryb IME</td> <td>Bez formantu</td> </tr> <tr> <td>Tryb zdania edytora IME</td> <td>Brak</td> </tr> <tr> <td>Tagi inteligentne</td> <td></td> </tr> </table>	Rozmiar pola	5	Format	'99999'	Maska wprowadzania		Tytuł		Wartość domyślna		Reguła spr. poprawność		Tekst reguły spr. popraw		Wymagane	Tak	Zerowa dk. dozwolona	Nie	Indeksowane	Tak (Bez duplikatów)	Kompresja Unicode	Nie	Tryb IME	Bez formantu	Tryb zdania edytora IME	Brak	Tagi inteligentne													
Ogólne	Odnośnik																																																										
Rozmiar pola	Liczba całk. długa																																																										
Nowe wartości	Przyrostowo																																																										
Format																																																											
Tytuł																																																											
Indeksowane	Tak (Bez duplikatów)																																																										
Tagi inteligentne																																																											
Wyrównanie tekstu	Ogólne																																																										
Rozmiar pola	5																																																										
Format	'99999'																																																										
Maska wprowadzania																																																											
Tytuł																																																											
Wartość domyślna																																																											
Reguła spr. poprawność																																																											
Tekst reguły spr. popraw																																																											
Wymagane	Tak																																																										
Zerowa dk. dozwolona	Nie																																																										
Indeksowane	Tak (Bez duplikatów)																																																										
Kompresja Unicode	Nie																																																										
Tryb IME	Bez formantu																																																										
Tryb zdania edytora IME	Brak																																																										
Tagi inteligentne																																																											
	<table border="1"> <tr> <td>Rozmiar pola</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Format</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maska wprowadzania</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tytuł</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wartość domyślna</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reguła spr. poprawność</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tekst reguły spr. popraw</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wymagane</td> <td>Tak</td> </tr> <tr> <td>Zerowa dk. dozwolona</td> <td>Nie</td> </tr> <tr> <td>Indeksowane</td> <td>Tak (Duplikaty OK)</td> </tr> <tr> <td>Kompresja Unicode</td> <td>Tak</td> </tr> <tr> <td>Tryb IME</td> <td>Bez formantu</td> </tr> <tr> <td>Tryb zdania edytora IME</td> <td>Brak</td> </tr> <tr> <td>Tagi inteligentne</td> <td></td> </tr> </table>	Rozmiar pola	20	Format		Maska wprowadzania		Tytuł		Wartość domyślna		Reguła spr. poprawność		Tekst reguły spr. popraw		Wymagane	Tak	Zerowa dk. dozwolona	Nie	Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)	Kompresja Unicode	Tak	Tryb IME	Bez formantu	Tryb zdania edytora IME	Brak	Tagi inteligentne		Imię	<table border="1"> <tr> <td>Rozmiar pola</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Format</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maska wprowadzania</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tytuł</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wartość domyślna</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reguła spr. poprawność</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tekst reguły spr. popraw</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wymagane</td> <td>Tak</td> </tr> <tr> <td>Zerowa dk. dozwolona</td> <td>Nie</td> </tr> <tr> <td>Indeksowane</td> <td>Tak (Duplikaty OK)</td> </tr> <tr> <td>Kompresja Unicode</td> <td>Nie</td> </tr> <tr> <td>Tryb IME</td> <td>Bez formantu</td> </tr> <tr> <td>Tryb zdania edytora IME</td> <td>Brak</td> </tr> <tr> <td>Tagi inteligentne</td> <td></td> </tr> </table>	Rozmiar pola	10	Format		Maska wprowadzania		Tytuł		Wartość domyślna		Reguła spr. poprawność		Tekst reguły spr. popraw		Wymagane	Tak	Zerowa dk. dozwolona	Nie	Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)	Kompresja Unicode	Nie	Tryb IME	Bez formantu	Tryb zdania edytora IME	Brak	Tagi inteligentne	
Rozmiar pola	20																																																										
Format																																																											
Maska wprowadzania																																																											
Tytuł																																																											
Wartość domyślna																																																											
Reguła spr. poprawność																																																											
Tekst reguły spr. popraw																																																											
Wymagane	Tak																																																										
Zerowa dk. dozwolona	Nie																																																										
Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)																																																										
Kompresja Unicode	Tak																																																										
Tryb IME	Bez formantu																																																										
Tryb zdania edytora IME	Brak																																																										
Tagi inteligentne																																																											
Rozmiar pola	10																																																										
Format																																																											
Maska wprowadzania																																																											
Tytuł																																																											
Wartość domyślna																																																											
Reguła spr. poprawność																																																											
Tekst reguły spr. popraw																																																											
Wymagane	Tak																																																										
Zerowa dk. dozwolona	Nie																																																										
Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)																																																										
Kompresja Unicode	Nie																																																										
Tryb IME	Bez formantu																																																										
Tryb zdania edytora IME	Brak																																																										
Tagi inteligentne																																																											

Nazwa pola	Właściwości pola		Nazwa pola	Właściwości pola	
Zatrud	Rozmiar pola	1	Zawód	Rozmiar pola	3
	Format			Format	
	Maska wprowadzania			Maska wprowadzania	
	Tytuł			Tytuł	
	Wartość domyślna	"6"		Wartość domyślna	"102"
	Reguła spr. poprawność			Reguła spr. poprawność	
	Tekst reguły spr. popraw			Tekst reguły spr. popraw	
	Wymagane	Tak		Wymagane	Tak
	Zerowa dł. dozwolona	Nie		Zerowa dł. dozwolona	Nie
	Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)		Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)
	Kompresja Unicode	Nie		Kompresja Unicode	Nie
	Tryb IME	Bez formantu		Tryb IME	Bez formantu
	Tryb zdania edytora IME	Przewidywanie fraz		Tryb zdania edytora IME	Przewidywanie fraz
	Tagi inteligentne			Tagi inteligentne	
Wydział	Rozmiar pola	3	Stanowisko	Rozmiar pola	3
	Format			Format	
	Maska wprowadzania			Maska wprowadzania	
	Tytuł			Tytuł	
	Wartość domyślna	"621"		Wartość domyślna	"100"
	Reguła spr. poprawność			Reguła spr. poprawność	
	Tekst reguły spr. popraw			Tekst reguły spr. popraw	
	Wymagane	Tak		Wymagane	Tak
	Zerowa dł. dozwolona	Nie		Zerowa dł. dozwolona	Nie
	Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)		Indeksowane	Tak (Duplikaty OK)
	Kompresja Unicode	Nie		Kompresja Unicode	Nie
	Tryb IME	Bez formantu		Tryb IME	Bez formantu
	Tryb zdania edytora IME	Przewidywanie fraz		Tryb zdania edytora IME	Przewidywanie fraz
	Tagi inteligentne			Tagi inteligentne	
Nr marki	Rozmiar pola	3	Marki	Rozmiar pola	2
	Format	"999"		Format	"99"
	Maska wprowadzania			Maska wprowadzania	
	Tytuł			Tytuł	
	Wartość domyślna			Wartość domyślna	
	Reguła spr. poprawność			Reguła spr. poprawność	
	Tekst reguły spr. popraw			Tekst reguły spr. popraw	
	Wymagane	Tak		Wymagane	Tak
	Zerowa dł. dozwolona	Nie		Zerowa dł. dozwolona	Nie
	Indeksowane	Tak (Bez duplikatów)		Indeksowane	Nie
	Kompresja Unicode	Nie		Kompresja Unicode	Nie
	Tryb IME	Bez formantu		Tryb IME	Bez formantu
	Tryb zdania edytora IME	Brak		Tryb zdania edytora IME	Brak
	Tagi inteligentne			Tagi inteligentne	
Max-kwota	Format	Walutowy	Nr tel	Rozmiar pola	11
	Miejsca dziesiętne	2		Format	
	Maska wprowadzania	9\ 999,99		Maska wprowadzania	999-999-999
	Tytuł			Tytuł	
	Wartość domyślna	5000		Wartość domyślna	
	Reguła spr. poprawność			Reguła spr. poprawność	
	Tekst reguły spr. popraw			Tekst reguły spr. popraw	
	Wymagane	Tak		Wymagane	Nie
	Indeksowane	Nie		Zerowa dł. dozwolona	Tak
	Tagi inteligentne			Indeksowane	Nie
	Wyrównanie tekstu	Do prawej		Kompresja Unicode	Nie
				Tryb IME	Bez formantu
				Tryb zdania edytora IME	Brak
				Tagi inteligentne	
Załączniki	Tytuł				
	Wymagane	Nie			

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (*Widoku projektu*) w programie Access.

Powróćmy jeszcze do szablonowej tabeli (*Studenci i uczniowie*), w której występuje szereg udogodnień w zakresie wprowadzania danych, np. w polu (*Poziom*) możemy wybrać wartość z tabeli rozwijalnej, a w polu (*Data urodzenia*) skorzystać z wyświetlonego kalendarza i wskazać rok, miesiąc i dzień. Na uwagę zasługuje jeszcze wyświetlony z lewej strony wiersza znak plus (+), co wskazuje na powiązanie z inną tabelą. W przykładzie jest to tabela (*Opiekunowie*).

ID	Firma	Nazwisko	Imię	Adres e-mail	ID studenta	Poziom	Sala	Data urodze	Numer iden
1	WSZiA	Kowalski	Jan	jan2016@op.pl	Kowja	V klasa	5	1990-01-11	100
6	WSZiA	Mały	Piotr	piotr2015@op.pl	Mapio	V klasa	5	1990-02-05	101

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.9. Tabela (*Studenci i uczniowie*) oraz możliwości skorzystania z list rozwijalnych

Wprowadźmy dane opiekuna Mroczek Karol wybranego studenta – Kowalski Jan (zob. fragment rekordu danych ryc. 2.11.10). Następnie zamykamy podokno (*Opiekunowie*), naciskając minus (-).

ID	Firma	Nazwisko	Imię	Adres e-mail	ID studenta	Poziom	Sala
1	WSZiA	Kowalski	Jan	jan2016@op.pl	Kowja	V klasa	5
1	WSZiA	Mroczek	Inne	Karol	karol2015@op.pl	Adiunkt	
6	WSZiA	Mały	Piotr	piotr2015@op.pl	Mapio	V klasa	5

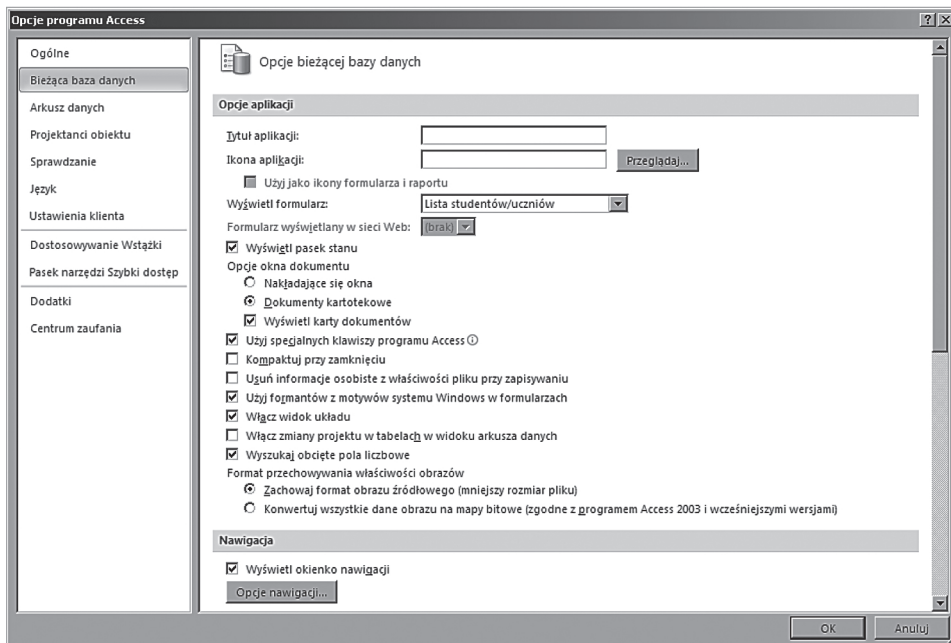
Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.10. Tabela podrzędna (*Opiekunowie*) na tle tabeli podstawowej (*Studenci i uczniowie*)

2.11.4. Otrzymywanie danych poprzez formularz

Zobaczymy teraz, jakie są opcje programu Access z pozycji menu szczegółowego: (*Plik/Opcje/Bieżąca baza danych*). Chcąc korzystać z formularza do tabeli, usuwamy zaznaczenie pola wyboru (*Włącz zmiany projektu w tabelach w widoku arkusza danych*) i naciskamy OK (ryc. 2.11.11). Po tej czynności zamykamy program Microsoft Access 2010, po czym ponownie otwieramy bazę danych (*Studenci i uczniowie*)³³⁰.

³³⁰ Opracowano na podstawie: D. M e n d r a l a, M. S z e l i g a, *Access 2010 PL*, Helion, Gliwice 2010, rozdz. 3: *Szablony baz danych, czyli jak w prosty sposób rozpocząć pracę z bazami programu Access*.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.11. Okno (*Opcje programu Access*)

Skorzystajmy z naszej testowej bazy danych (*Baza-danych-wypoż-narzędzi-2*) i wywołajmy standardowy formularz (*Lista studentów/uczniów*) zapisany w bazie aplikacji Access. Wprowadzamy zawężone informacyjnie, względem tabeli (*Studenci i uczniowie*), podstawowe dane kolejnego trzeciego studenta. Ustawiamy kursor na automatycznie wygenerowanym jako „7” identyfikatorze studenta, po czym klikamy lewym przyciskiem myszy i pojawia się formularz (*Szczegółowe dane studenta/ucznia*) (ryc. 2.11.12). Włączony automatycznie na dole ekranu filtr blokuje wertowanie formularzy szczegółowych innych studentów, a skupia się tylko na wyświetlonym. Pozostaje nam teraz dopisanie pozostałych informacji do pól rekordu (wiersza tabeli) przykładowego studenta – Konrada Suchockiego.

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.12. Częściowo wypełniona zakładka (*Ogólne*) okna formularza (*Szczegółowe dane studenta/ucznia*)

Zamykamy formularz znakiem „x” widocznym w prawym górnym rogu ekranu. Następnie po wywołaniu formularza (*Lista studentów/uczniów*) w (*Widoku arkusza danych*) stwierdzamy dopisanie jako ID = 7 naszego rekordu na nazwisko Konrad Suchocki (ryc. 2.11.13).

ID	Imię	Nazwisko	Adres e-mail	Telefon służbowy	Firma	Stanowisko
1	Jan	Kowalski	jan2016@op.pl	726354870	WSZIA Opole	Student
6	Piotr	Mały	piotr2015@op.pl	745678456	WSZIA Opole	Student
7	Konrad	Suchocki	konr2016@op.pl	432657432	WSZIA Opole	Student

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.13. Uzupełniony formularz (*Lista studentów/uczniów*)

Wracamy ponownie do formularza (*Szczegółowe dane studenta/ucznia*) i kontynuujemy dalsze wprowadzanie danych umownego studenta Konrad Suchocki.

Ogólne		Informacje o opiece	Informacje w razie wypadku
Imię	Konrad	ID studenta/ucznia	Konsu
Nazwisko	Suchocki	Poziom	Inny poziom
Strona sieci Web	www.zzz	Sala	100
Adres e-mail	konr2016@op.pl	Data urodzenia	1998-01-14
Firma	WSZiA Opole		
Numerzy telefonów		Uwagi	
Telefon służbowy	432657432	Student WSZiA Opole	
Telefon domowy	543657897		
Telefon komórkowy	123432564		
Numer faksu	214543765		
Adres			
Ulica	ul. Okólna 5		
Miejscowość	Olawa		
Województwo	Dolnośląskie		
Kod pocztowy	55-200		
Kraj/region	Polska/Południowo-zachodni		

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.14. Wprowadzenie pełnych danych w zakładce (*Ogólne*)

Pozostaje nam jeszcze wypełnienie danymi kolejnej zakładki, mianowicie (*Informacje o opiece*). Program umożliwi wprowadzenie trzech równoprawnych opiekunów, ale wprowadźmy tylko dwóch (ryc. 2.11.15).

Ogólne		Informacje o opiece	Informacje w razie wypadku
Pokrewieństwo	Inne	Imię	Bartosz
		Telefon służbowy	324567432
		Nazwisko	Trembecki
		Telefon domowy	123456789
		Adres e-mail	bart@op.pl
		Telefon komórkowy	987654321
Pokrewieństwo	Inne	Imię	Wit
		Telefon służbowy	234567890
		Nazwisko	Suchy
		Telefon domowy	345678901
		Adres e-mail	wits@op.pl
		Telefon komórkowy	567890123
Pokrewieństwo		Imię	
		Telefon służbowy	
		Nazwisko	
		Telefon domowy	
		Adres e-mail	
		Telefon komórkowy	

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.15. Wprowadzenie danych w zakładce (*Informacje o opiece*)

Tak więc pozostaje nam jeszcze do wypełnienia danymi zakładka (*Informacje w razie wypadku*). Wpisujemy tu dane dotyczące kontaktu w razie wypadku oraz o opiece medycznej (ryc. 2.11.16).

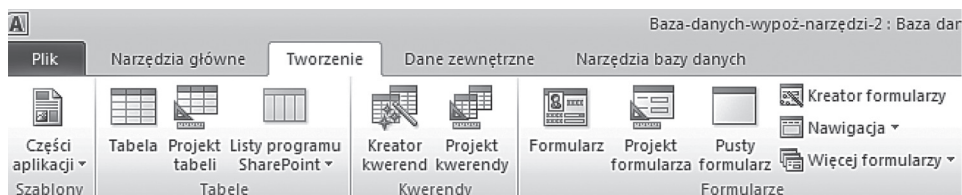
Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.16. Wprowadzenie danych w zakładce (*Informacje w razie wypadku*)

Na zakończenie wprowadzania danych znakiem „x” zamykamy otwarte formularze: (*Lista studentów/uczniów*), (*Szczegółowe dane studenta/ucznia*).

2.11.5. Utworzenie własnego formularza tabeli za pomocą kreatora

Formularze to takie obiekty relacyjnej bazy danych, które ułatwiają przeglądanie, wyszukiwanie oraz aktualizację danych zgromadzonych w tabelach i kwerendach. Korzystając z kreatora formularzy, możemy wybrać kolumny tabeli. Otwieramy zakładkę (*Tworzenie*), a następnie klikamy ikonę (*Kreator formularzy*) (ryc. 2.11.17).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.17. Rozwinięcie zakładki (*Tworzenie*)

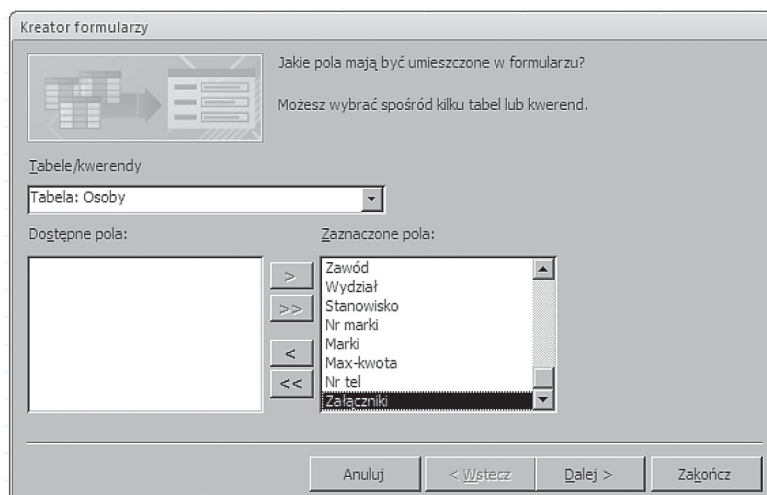
W kolejności procedury wywołujemy tabelę źródłowa (*Osoby*) z bazy: (*Baza-danych-wypoż-narzedzi-2*). Mamy tu już wstępnie wprowadzone dane trzech osób. Program nadał automatycznie numery identyfikacyjne w polu ID (ryc. 2.11.18).

ID	Nrewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud	Zawód	Wydział	Stanowisko	Nr marki	Marki	Max-kwota	Nr tel	📧
2	1	Wornalkiewicz	Władysław	B	102	621	100	200	10	5 000,00 zł	726-354-870	📧(0)
3	2	Kowalewski	Jan	B	302	621	101	201	10		725-354-800	📧(0)
4	3	Kowalski	Andrzej	P	211	621	102	202	10		730-340-231	📧(0)
* (Nowy)				B	102	621	100			5 000,00 zł		📧(0)

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.18. Tabela (*Osoby*)

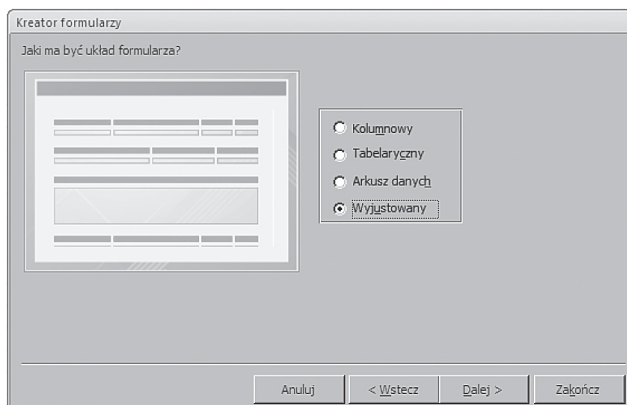
Wywołujemy (*Kreator formularzy*), co pozwala na wskazanie pól danych, tj. ID oraz dowolne pola tabeli (*Osoby*) i umieszczenie ich w formularzu celem wprowadzania danych (ryc. 2.11.19).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.19. Okno (*Kreator formularzy*)

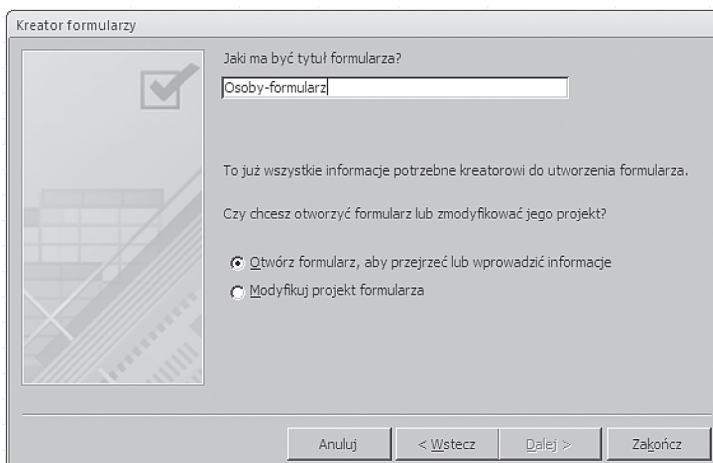
Do formularza przeniesiono wszystkie pola tabeli i tak powyżej nad okienkiem (*Zaznaczone pola*) występują ID, (*Nr ewidenc*), (*Nazwisko*), (*Imię*), (*Zatrud*). Kontynuujemy prace przyciskiem (*Dalej*). Kreator proponuje do wyboru układy formularza: (*Kolumnowy*), (*Tabelaryczny*), (*Arkusze danych*), (*Wyjustowany*). Przykładowo decydujemy się na (*Wyjustowany*) (ryc. 2.11.20).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.20. Okno wyboru układu formularza

Zmieniamy domyślną nazwę formularza (*Osoby*) na (*Osoby-formularz*), a następnie otwieramy nowy formularz celem przejrzania informacji (ryc. 2.11.21).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.21. Nadanie nazwy formularza i określenie opcji otwarcia formularza

Efektom jest obraz formularza (*Osoby-formularz*). Pola oznaczone strzałką mają listy rozwijalne, co ułatwia użytkownikowi wprowadzanie danych. Na dole formularza istnieje możliwość wertowania wierszy (rekordów) otwartej tabeli (*Osoby*) (ryc. 2.11.22).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię
	1	Wornalkiewicz	Władysław
Zatrud	Zawód		
B	102		
Wydział	Stanowisko	Nr marki	
621	100	200	
Marki	Max-kwota	Nr tel	Załączniki
10	5 000,00 zł	726-354-870	

Rekord: 1 z 3 Bez filtru Wyszukaj

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.22. Otwarty formularz (*Osoby-formularz*) w układzie (*Wyjustowany*)

Zamykamy utworzony formularz znakiem „x”, umiejscowionym w prawym górnym rogu ekranu. Ponownie wywołujemy (*Osoby-formularz*) zainicjowany danymi domyślnymi (ryc. 2.11.23).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię
(Nowy)			
Zatrud	Zawód		
B	102		
Wydział	Stanowisko	Nr marki	
621	100		
Marki	Max-kwota	Nr tel	Załączniki
	5 000,00 zł		

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.23. Układ domyślny formularza (*Osoby-formularz*) dla kolejnej osoby

Kontynuujemy wprowadzanie danych i dodajemy do tabeli dalsze osoby (*Osoby*), np. o identyfikatorze ID = 5 (ryc. 2.11.24) oraz dalsze – łącznie 10 rekordów.

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	
	5	4	Malinowski	Wojciech
Zatrud	Zawód			
B	102			
Wydział	Stanowisko		Nr marki	
621	100		120	
Marki	Max-kwota	Nr tel	Załączniki	
10	5 000,00 zł	234-213-567		

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.24. Dane rekordu 5.

Zamykamy wprowadzanie danych formularzem (*Osoby-formularz*), a potem otwieramy tabelę (*Osoby*) i sprawdzamy jej uzupełnienie o nowe rekordy. Mamy już ich teraz 16 (ryc. 2.11.25).

ID	Nrewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud	Zawód	Wydział	Stanowisko	Nr marki	Marki	Max-kwota	Nr tel	
1	1	Wornalkiewicz	Władysław	B	102	621	100	200	10	5 000,00 zł	726-354-870	🔍
3	2	Kowalewski	Jan	B	302	621	101	201	10		725-354-800	🔍
4	3	Kowalski	Andrzej	P	211	621	102	202	10		730-340-231	🔍
5	4	Malinowski	Wojciech	B	102	621	100	120	10	5 000,00 zł	234-213-567	🔍
6	5	Kozak	Juiliusz	P	302	622	101	56	15	7 000,00 zł	123-456-987	🔍
7	6	Kubica	Ryszard	P	302	623	102	75	10	5 000,00 zł	876-990-123	🔍
8	7	Kliszczak	Leny	I	102	621	100	123	10	6 000,00 zł	321-765-987	🔍
9	8	Dworzak	Jan	B	211	622	101	32	15	5 000,00 zł	321-876-980	🔍
10	9	Konieczny	Michał	B	302	622	101	45	10	5 000,00 zł	456-765-432	🔍
11	10	Wesoły	Konrad	U	211	623	102	12	15	7 000,00 zł	567-432-098	🔍
12	11	Minkowski	Franciszek	I	302	622	101	78	15	5 000,00 zł	765- -	🔍
13	12	Minkowski	Gustaw	B	102	621	100	49	10	7 000,00 zł	759-098-183	🔍
14	13	Wielki	Rafał	I	211	622	101	76	10	5 000,00 zł	989-231-356	🔍
15	14	Wrona	Janusz	P	302	623	101	88	10	5 000,00 zł	345-765-999	🔍
16	15	Kowalewski	Tadeusz	P	302	622	101	111	15	5 000,00 zł	111-222-333	🔍
* (Nowy)				B	102	621	100			5 000,00 zł		🔍

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.25. Zawartość tabeli (*Osoby*) po zmianie

2.11.6. Prezentowanie danych w formie raportów

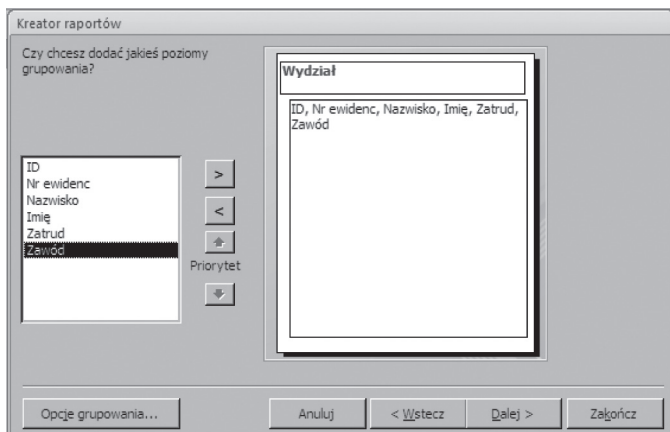
Raporty służą do prezentowania danych liczbowych i graficznych występujących w bazie danych; umożliwiają też obliczenia określonych cech statystyki opisowej, wskaźników ekonomicznych funkcjonowania określonej jednostki gospodarczej lub jej części, w tym przypadku wypożyczalni narzędzi. Otwieramy tabelę (*Osoby*) i z zakładki menu (*Tworzenie*) wybieramy (*Raport*). Efekt wygenerowanego przez program raportu standardowego przedstawiono na rycinie 2.11.26.

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud	Zawód	Wydział	Stanowisko	Nr marki	Marki	Max-kwota	Nr tel
2	1	Womakiewicz	Władysław	B	102	621	100	200	10	5 000,00 zł	726-354-870
3	2	Kowalewski	Jan	B	302	621	101	201	10		725-354-800
4	3	Kowalski	Andrzej	P	211	621	102	202	10		730-340-231
5	4	Małinowski	Wojciech	B	102	621	100	120	10	5 000,00 zł	234-213-567

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.26. Raport standardowy z tabeli (*Osoby*)

Zwróćmy uwagę, że ustawienie się w wierszu na określonym polu, np. (*Nr ewidenc*), wywołuje z prawej strony ekranu (*Arkusze właściwości*), umożliwiając sformatowanie danego pola według potrzeb użytkownika. Tak więc poprzez ustawienie parametrów w (*Arkuszu właściwości*) można modelować obraz raportu, w tym w szczególności formaty czcionki oraz linii. Ostatecznie nadajemy nazwę (*Osoby-raport*). Zastosujemy teraz z menu (*Kreatora raportów*), w celu utworzenia własnego raportu z wyselekcjonowanymi polami, tabelę (*Osoby*).



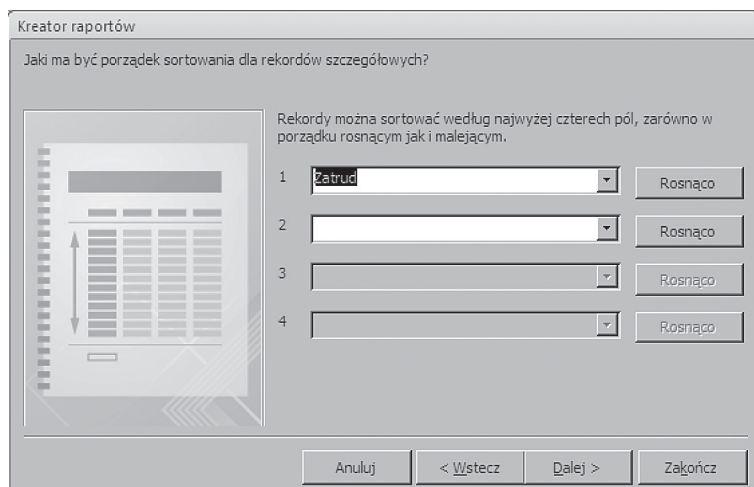
Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.27. Okno (*Kreatora raportów*) przy otwartej tabeli (*Osoby*)

Procedura postępowania przy korzystaniu z (*Kreatora raportów*) jest następująca:

- wywołujemy (*Tworzenie/Kreator raportów*) i wybieramy tę samą tabelę co poprzednio, a więc (*Osoby*);
- przenosimy tylko pola: ID, (*Nr ewidenc*), (*Nazwisko*), (*Imię*), (*Zatrud*), (*Zawód*), (*Wydział*), po czym naciskamy (*Dalej*),

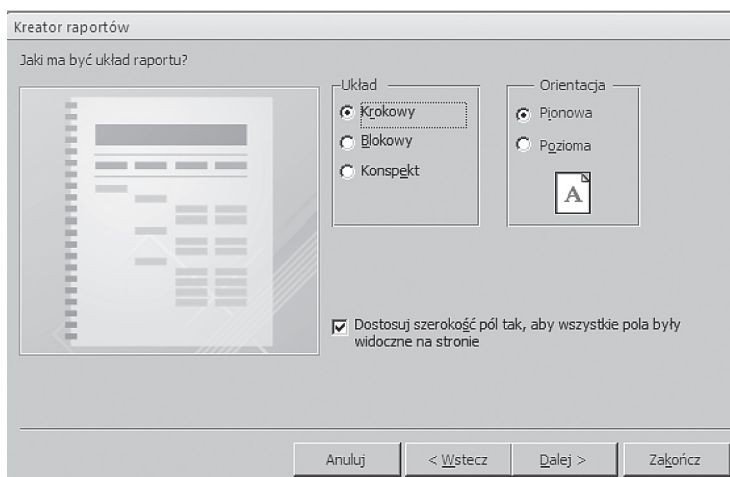
- w kolejnym oknie określamy pola sortowania, lecz przyjmujemy np. tylko jedno (*Zatrud*) jako (*Rosnąco*) (ryc. 2.11.28).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.28. Okno wskazania porządku sortowania raportu z tabeli (*Osoby*)

W kolejnym etapie procedury definiujemy układ, orientację i akceptujemy domyślne zaznaczenie dostosowania szerokości pól w celu ich widoczności na stronie (ryc. 2.11.29).

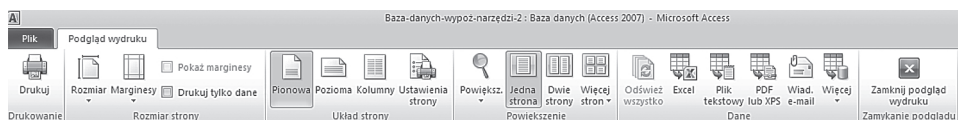


Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.29. Okno ustalające układ raportu z tabeli (*Osoby*)

W końcowym oknie (*Kreatora raportu*) podajemy tytuł raportu jako (*Osoby-raport-kreator*) i wybieramy (*Podgląd raportu*). Następuje wywo-

łanie menu zakładki (*Podgląd wydruku*) (ryc. 2.11.30) i wygenerowanie raportu (ryc. 2.11.31).



Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.30. Rozwinięcie zakładki (*Podgląd wydruku*)

Menu umożliwia nam wydrukowanie, zmianę układu, eksport raportu do formatu arkusza Excel oraz zastosowanie jeszcze innych opcji.

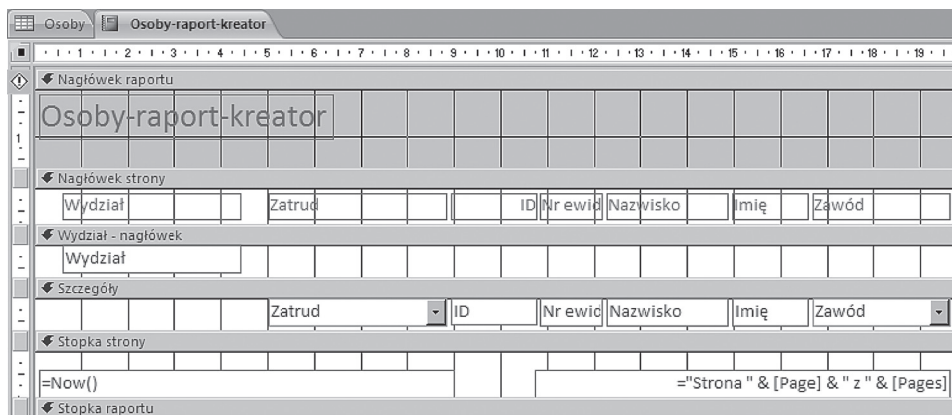
Wydział	Zatrud	ID	Nr ewid	Nazwisko	Imię	Zawód
621	B	13	12	Minkowski	Gustaw	102
	B	5	4	Malinowski	Wojciech	102
	B	3	2	Kowalewski	Jan	302
	B	2	1	Wornalkiewicz	Władysław	102
	I	8	7	Kluszczak	Leny	102
	P	4	3	Kowalski	Andrzej	211
622	B	10	9	Konieczny	Michał	302
	B	9	8	Dworzak	Jan	211
	I	14	13	Wielki	Rafał	211
	I	12	11	Minkowski	Francisze	302
	P	16	15	Kowalewski	Tadeusz	302
	P	6	5	Kozak	Juliusz	302

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.31. Fragment raportu (*Osoby-raport-kreator*)

Przyjrzyjmy się (ryc. 2.11.32) jeszcze jak Access zaprojektował raport według parametrów podanych w kolejnych oknach (*Kreatora raportów*) i porównajmy to z (*Widokiem układu*) przedstawionym wcześniej na rycinie 2.11.31. Występuje tu nazwa raportu, rozplanowanie struktury nagłówka, grupowanie według (*Wydział*) i (*Zatrud*) oraz komendy tworzenia stopki raportu:

=Now() - bieżąca data, np. 22 stycznia 2016
 ="Strona " & [Page] & " z " & [Pages] – np. Strona 1 z 1.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.32. Projekt raportu (*Osoby-raport-kreator*)

2.11.7. Zastosowanie kwerend

Podzielenie danych na tabele stanowi pewne utrudnienie w pozyskiwaniu informacji przekrojowych przez użytkownika i dlatego stosowane są do tego obiekty bazy danych Access zwane kwerendami. Nie stanowią one odrębnych podzbiorów, lecz graficzne definicje widoków na wyselekcjonowane przez użytkownika pola z tabel. Elementy definicji – operacje, konwertowane są przez aplikację na instrukcje strukturalnego języka zapytań SQL. Tak więc kwerendy to instrukcje SQL zapisane w systemie zarządzania bazą danych (SZBD Access). Rodzaje kwerend i podstawowe rozbudowane instrukcje języka SQL wymieniono w tabeli 2.11.2.

Tabela 2.11.2

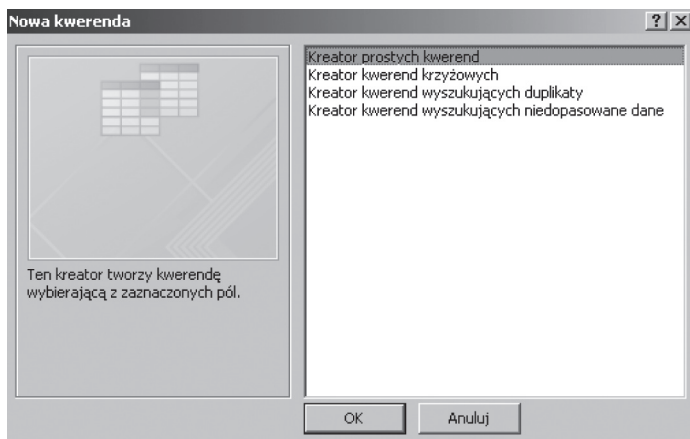
Rodzaje i operacje realizowane przez kwerendy

Rodzaj	Instrukcja	Wykonywane operacje
Pobierająca (wybierająca) dane	SELECT	Pobieranie, przekształcanie i porządkowanie danych zapisanych w tabelach. Wyliczanie danych pochodnych (wynikowych) na podstawie źródłowych
Krzyżowa	SELECT z TRANSFORM	Wykonywanie obliczeń i jednoczesna zmiana struktury danych dla analizy. Obliczają sumę, średnią, zliczają dane, wykonują podsumowania dla danych zgrupowanych wymienionych po lewej stronie oraz na górnej krawędzi arkusza
Tworzące tabele	SELECT INTO	Stosowane do celów diagnostycznych i do tworzenia kopii wybranych danych zapisanych w innych tabelach

Rodzaj	Instrukcja	Wykonywane operacje
Aktualizujące dane	UPDATE	Automatyczna zmiana zapisanych w tabelach danych dla określonej grupy rekordów (krotek – wierszy tabeli)
Dołączające dane	INSERT INTO	Dodawanie grupy rekordów na końcu innej istniejącej już tabeli docelowej. Rekordy te mogą pochodzić z jednej lub wielu tabel. Importowanie danych – rekordów spełniających określone kryteria
Usuwanie dane	DELETE	Usuwanie wierszy z jednej lub kilku tabel spełniających określone kryteria

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: D. M e n d r a l a, M. S z e l i g a, *Access 2010 PL*, Helion, Gliwice 2010, s. 169–171. rozdz. 7.: *Kwerendy, czyli jak zautomatyzować prace z danymi*.

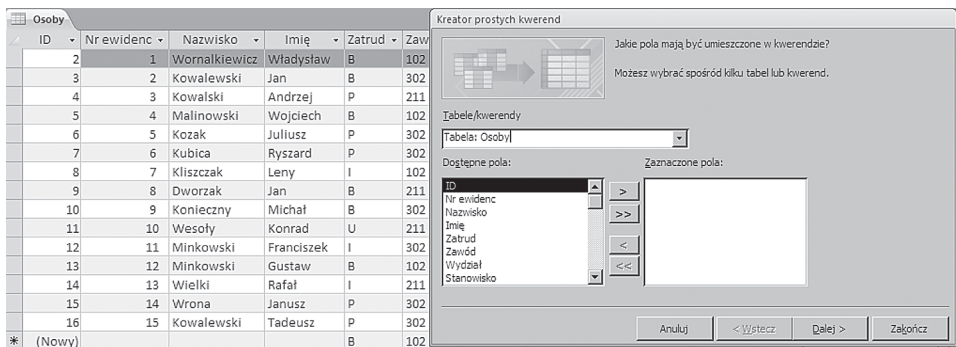
Sprawdźmy teraz przy pomocy kwerendy procedurę pobierania wszystkich danych z jednej tabeli, np. (*Osoby*). Przechodzimy na zakładkę menu (*Tworzenie*) i z wyświetlonej wstążki wybieramy (*Kreator kwerend*), a potem (*Kreator prostych kwerend*).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.33. Okno wyboru rodzaju kwerendy prostej wybierającej na podstawie otwartej tabeli (*Osoby*)

Na tle otwartej tabeli (*Osoby*) wykonujemy analogiczną procedurę jak przy (*Kreatorze raportów*), przy czym w pierwszej kolejności zaznaczamy pola, które mają być umieszczone w kwerendzie. Nadmienię, że pola te możemy pobrać jeszcze z innych tabel lub kwerend występujących w bazie danych (ryc. 2.11.34).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.34. Wybór pól tabeli (*Osoby*) do tworzonej kwerendy wybierającej

Przenosimy do okna (*Zaznaczone pole*) tylko niektóre interesujące nas dane, np. ID, (*Nr ewidenc*), (*Nazwisko*), (*Imię*), (*Zatrud*). Podajemy nazwę kwerendy jako (*Osoby-Kwerenda*). Możemy teraz przejrzeć zdefiniowaną kwerendę wybierając lub zmodyfikować okno (*Zaznaczone pola*). Po zamknięciu okna kreatora kwerend przyciskiem (*Zakończ*) uzyskujemy widok pokazany na rycinie 2.11.35.

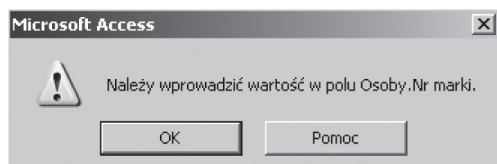
ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud
2	1	Wornalkiewicz	Władysław	B
3	2	Kowalewski	Jan	B
4	3	Kowalski	Andrzej	P
5	4	Malinowski	Wojciech	B
6	5	Kozak	Juliusz	P
7	6	Kubica	Ryszard	P
8	7	Kliszczak	Leny	I
9	8	Dworzak	Jan	B
10	9	Konieczny	Michał	B
11	10	Wesoły	Konrad	U
12	11	Minkowski	Franciszek	I
13	12	Minkowski	Gustaw	B
14	13	Wielki	Rafał	I
15	14	Wrona	Janusz	P
16	15	Kowalewski	Tadeusz	P
*(Nowy)				B

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.35. Kwerenda (*Osoby-Kwerenda*) w (*Widoku arkusza danych*)

Z ciekawości w wierszu (*Nowy*) dopiszmy poprzez kwerendę do tabeli (*Osoby*) kolejnego użytkownika wypożyczalni narzędzi wydziału obróbki mechanicznej, np. o numerze ewidencyjnym 16, nazwisku i imieniu Kowal

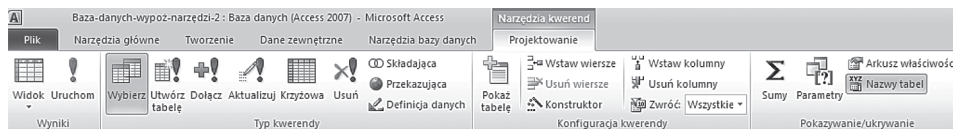
Zbigniew, zatrudnionego jako pracownika bezpośrednio produkcyjnego (B). Ze względu na wymagane dalsze informacje w tabeli (*Osoby*) następuje przypomnienie programu o wpisaniu kolejnego wymaganego pola: (*Nr marki*).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.36. Komunikat o niekompletności wprowadzonych danych rekordu tabeli (*Osoby*)

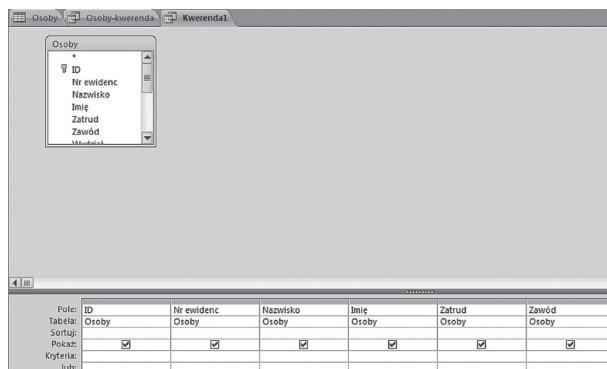
Zwróćmy uwagę na określenie przez program pola ze wskazaniem tabeli: (*Osoby.Nr marki*). Dla alternatywnego utworzenia kwerendy z wszystkimi polami przejdźmy teraz do ikony (*Projekt kwerendy*). Zauważmy, że następuje dostęp do menu zakładki (*Projektowanie*) (ryc. 2.11.37).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.37. Menu zakładki (*Projektowanie*)

Pojawia się okno wyboru pól kwerendy i wskazując myszką przenosimy wszystkie pola do niżej umieszczonego podokna kryteriów. Fragment widoku ekranu powołania tabeli (*Osoby*) i wyboru wszystkich pól kwerendy o wstępnej nazwie (*Kwerenda1*) pokazano na rycinie 2.11.38.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.38. Okno wyboru tabeli i pól do utworzenia kwerendy

Wskazujemy ikonę (*Uruchom*), zmieniamy nazwę na (*Osoby-kwerenda1*), uzyskujemy widok kwerendy, po czym dodajemy wcześniej odrzuconego ze względu na brak wymaganego pola (*Osoby. Nr marki*) pracownika (ryc. 2.11.36). Poszczególne otwarte obiekty, w tym kwerendy zapisujemy i zamykamy znakiem „x” (ryc. 2.11.39).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud	Zawód	Wydział	Stanowisko	Nr marki	Marki	Max-kwota	Nr tel	🔍
1	1	Wornalkiewicz	Władysław	B	102	621	100	200	10	5 000,00 zł	726-354-870	🔍(0)
3	2	Kowalewski	Jan	B	302	621	101	201	10		725-354-800	🔍(0)
4	3	Kowalski	Andrzej	P	211	621	102	202	10		730-340-231	🔍(0)
5	4	Małinowski	Wojciech	B	102	621	100	120	10	5 000,00 zł	234-213-567	🔍(0)
6	5	Kozak	Juliusz	P	302	622	101	56	15	7 000,00 zł	123-456-987	🔍(0)
7	6	Kubica	Ryszard	P	302	623	102	75	10	5 000,00 zł	876-990-123	🔍(0)
8	7	Kliszczak	Leny	I	102	621	100	123	10	6 000,00 zł	321-765-987	🔍(0)
9	8	Dworzak	Jan	B	211	622	101	32	15	5 000,00 zł	321-876-980	🔍(0)
10	9	Konieczny	Michał	B	302	622	101	45	10	5 000,00 zł	456-765-432	🔍(0)
11	10	Wesoły	Konrad	U	211	623	102	12	15	7 000,00 zł	567-432-098	🔍(0)
12	11	Minkowski	Franciszek	I	302	622	101	78	15	5 000,00 zł	765- -	🔍(0)
13	12	Minkowski	Gustaw	B	102	621	100	49	10	7 000,00 zł	759-098-183	🔍(0)
14	13	Wielki	Rafał	I	211	622	101	76	10	5 000,00 zł	989-231-356	🔍(0)
15	14	Wrona	Janusz	P	302	623	101	88	10	5 000,00 zł	345-765-999	🔍(0)
16	15	Kowalewski	Tadeusz	P	302	622	101	111	15	5 000,00 zł	111-222-333	🔍(0)
18	16	Kowal	Zbigniew	B	102	621	100	150	10	5 000,00 zł	555-666-777	🔍(0)
* (Nowy)				B	102	621	100			5 000,00 zł		🔍(0)

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.39. Zawartość kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) po dodaniu pracownika (*Kowal Zbigniew*)

Aby zaprezentować posortowane dane rosnąco według pól (*Nazwisko*) i (*Imię*) w kwerendzie (*Osoby-kwerenda1*) przejdźmy do (*Widok projektu*). Ze względów edycyjnych ograniczymy pola danych do: ID, (*Nr ewidenc*), (*Nazwisko*), (*Imię*), (*Wydział*), (*Stanowisko*). Aby to uzyskać, prawym przyciskiem myszy wycinamy zbędne pola w tabeli definicji otwartej kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) oraz zaznaczamy sortowanie (ryc. 2.11.40).

Pole:	ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Wydział	Stanowisko
Tabela:	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby
Sortuj:			Rosnąco	Rosnąco		
Pokaz:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kryteria:						
lub:						

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.40. Zdefiniowanie sortowania kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) według pól (*Nazwisko*), (*Imię*)

Zwróćmy teraz uwagę na efekt programu po posortowaniu kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) według dwóch pól (*Nazwisko*) i (*Imię*) (ryc. 2.11.41).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Wydział	Stanowisko
8	8	Dworzak	Jan	622	101
8	7	Kluszczak	Leny	621	100
10	9	Konieczny	Michał	622	101
18	16	Kowal	Zbigniew	621	100
3	2	Kowalewski	Jan	621	101
16	15	Kowalewski	Tadeusz	622	101
4	3	Kowalski	Andrzej	621	102
6	5	Kozak	Juliusz	622	101
7	6	Kubica	Ryszard	623	102
5	4	Malinowski	Wojciech	621	100
12	11	Minkowski	Franciszek	622	101
13	12	Minkowski	Gustaw	621	100
11	10	Wesoły	Konrad	623	102
14	13	Wielki	Rafał	622	101
2	1	Wornalkiewicz	Władysław	621	100
15	14	Wrona	Janusz	623	101
* (Nowy)				621	100

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.41. Kwerenda (*Osoby-kwerenda1*) po posortowaniu według pól (*Nazwisko*), (*Imię*)

Przetestujmy teraz wybieranie danych z kwerendy (*Osoby-kwerenda1*), na podstawie prostego warunku logicznego, co sprowadza się do selekcjonowania danych. Warunek ten stworzymy, korzystając z operatorów „And” (i) oraz „Or” (lub), wcześniej jednak przechodzimy do (*Widok projektu*). W polu kryteria wpisujemy warunek logiczny porównania (podobny): Like „621” dla pola (*Wydział*) oraz Like „100” dla pola (*Stanowisko*) oraz w wierszu „lub:” Like „621” i Like „101”.

Pole:	ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Wydział	Stanowisko
Tabela:	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby
Sortuj:			Rosnąco	Rosnąco		
Pokaż:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kryteria:					Like "621"	Like "100"
lub:					Like "621"	Like "101"

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.42. Kwerenda (*Osoby-kwerenda1*) ze zdefiniowaniem warunku logicznego

W rezultacie pracy programu Accessa uzyskujemy wyciąg z kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) zawierający tylko rekordy zatrudnionych pracowników na wydziale 621 i stanowisku 100 oraz tym samym wydziale i na stanowisku 101 (ryc. 2.11.43).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Wydział	Stanowisko
	7	Kliszczak	Leny	621	100
18	16	Kowal	Zbigniew	621	100
3	2	Kowalewski	Jan	621	101
5	4	Malinowski	Wojciech	621	100
13	12	Minkowski	Gustaw	621	100
2	1	Wornalkiewicz	Władysław	621	100
* (Nowy)				621	100

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.43. Kwerenda (*Osoby-kwerenda1*) po wyborze według warunku logicznego

Wpisanie w (*Kryteria*) przed tekstem i po nim gwiazdki oznacza dowolny ciąg znaków informacji danego pola. Sprawdźmy reakcję programu Access na polach (*Nazwisko*) oraz (*Imię*) (ryc. 2.11.44).

Pole:	ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Wydział	Stanowisko
Tabela:	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby	Osoby
Sortuj:			Rosnąco	Rosnąco		
Pokaż:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kryteria:			Like "W**"			
lub:			Like "M**"			

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.44. Definiowanie warunku wyboru fragmentów tekstu wskazanych pól

Otrzymaliśmy widok kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) ograniczony tylko do osób, których nazwiska rozpoczynają się na W lub M (ryc. 2.11.45).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Wydział	Stanowisko
	4	Malinowski	Wojciech	621	100
12	11	Minkowski	Franciszek	622	101
13	12	Minkowski	Gustaw	621	100
11	10	Wesoły	Konrad	623	102
14	13	Wielki	Rafał	622	101
2	1	Wornalkiewicz	Władysław	621	100
15	14	Wrona	Janusz	623	101
* (Nowy)				621	100

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

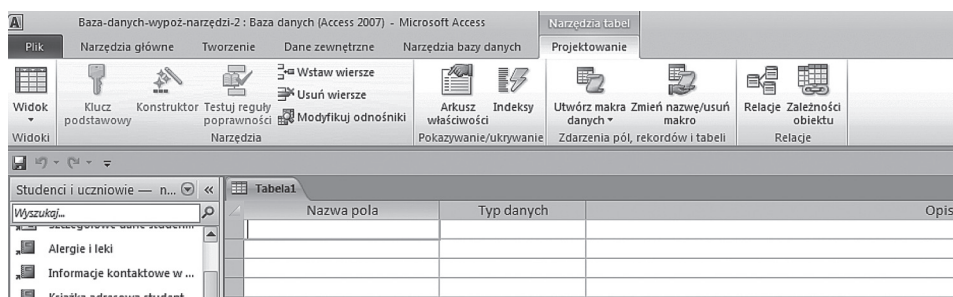
Ryc. 2.11.45. Widok kwerendy (*Osoby-kwerenda1*) po selekcji

Mamy już poglądowe pokazane tworzenie i korzystanie z czterech obiektów relacyjnej bazy danych Access, mianowicie tabeli, formularza, kwerendy oraz raportu. Dalsze różnorodne operacje na standardowych przykładach kursu zastosowania programu Accessa znajdzie Czytelnik na łamach podręcznika *Access 2010 PL*³³¹.

³³¹ Ibidem.

2.11.8. Tworzenie dalszych tabel bazy danych systemu wypożyczenia narzędzi

We wcześniejszej części niniejszego materiału (2.11.2. *Próba formułowania struktury interfejsu wejścia*) wymieniono obiekty podstawowe oraz relacyjne, jakie tworzą pełną bazę danych projektowanego wstępnie systemu wypożyczenia pomocy warsztatowych. Teraz zademonstruję tworzenie przykładowych dalszych tabel relacyjnej bazy danych wymienionego systemu. W tym celu skorzystam z menu (*Tworzenie/Projekt tabeli*) dla założenia tabeli (*Pomoce*), obejmującej narzędzia, wyposażenie obrabiarek oraz drobne przyrządy pomocnicze do wykonywania części przede wszystkim obróbką skrawaniem. Pojawiło się menu rozwijalnej zakładki (*Narzędzia tabel*) – cel definiowania nazw oraz typów danych poszczególnych pól (ryc. 2.11.46).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.46. Okno deklaracji pól rekordu nowej tabeli

Potwierdzeniem wprowadzenia danych jest rycina 2.11.47 prezentująca fragment pól tabeli (*Pomoce*).

ID	Symbolpo	Nazwa	Gabaryty	Cecha	Norma	Jednostk	Cena
1 6		Mikromierz	250	MKGb	3	020	200,00 zł
2 12		Uchwyt wiertarski	F10	PTRk	2	020	50,00 zł
3 45		Nóż tokarski	16x16x250	NNNe	3	020	10,00 zł
4 2		Frez piłkowy	200x3	NFTe	2	020	40,00 zł
5 25		Gwintownik	M12 SW9	NGMf	3	170	5,00 zł
6 9		Frez tarczowy tok.	125x25	NFTb	4	020	10,00 zł
7 35		Miarka stalowa	L=2000	MLKc	5	020	7,00 zł
8 250		Suwmiarka	L=140	MAUb	5	020	100,00 zł
9 24		Gwintownik masz.	M8 SW9	NGMf	4	020	30,00 zł
10 21		Gwintownik ręczny	M10 SW18	NGMb	3	170	5,00 zł
11 18		Frez palcowy	F40x110	NFPc	2	020	5,00 zł
12 64		Wiertło	F12,5	NWWc	3	020	2,00 zł
13 50		Okulary ochronne	x	x	5	020	20,00 zł
14 22		Gwintownik ręczny	M12	NGNb	3	170	5,00 zł
15 19		Frez palcowy	F50x90	NFPc	2	020	5,00 zł
16 8		Frez tarczowy tok.	125x6	NFTb	4	020	10,00 zł
17 3		Obciągacz diam.	1,75	NUYa	5	020	100,00 zł
18 1		Frez pikowy	200x4	NFTe	2	020	40,00 zł
19 55		Pilnik	355	RPSa	6	020	15,00 zł
20 38		Nóż tokarski	12x12x100	NNBe	6	020	10,00 zł
* (Nowy)							

Źródło:
Opracowanie
własne w progra-
mie Access.

Ryc. 2.11.47.

Tabela
(*Pomoce*)

Podejmujemy się teraz utworzenia formularza do tabeli (*Pomoce*), stosując menu (*Tworzenie/Kreator formularzy*). Zaznaczamy przyciskiem (<<) wprowadzenie wszystkich pól tabeli (*Pomoce*) do (*Projekt formularza*) o nazwie (*Pomoce-formularz*), przy czym nazwę formularza zmieniamy w (*Widok projektu*). Przyjmujemy wyjustowany układ formularza, którego obraz z przykładem wprowadzania kolejnego 21. rekordu do tabeli (*Pomoce*) pokazano na rycinie 2.11.48.

ID		Symbolpo		Nazwa		Gabaryty		
21		21		Nóż tokarski		10x10x200		
Cecha		Norma		Jednostka	Cena			
NNNe		23		020	20,00 zł			
Nr-cennika		Ciężar-kg		Czas-dni	Wyróżnik	Grupa	Przegroda	Stan
3		0,15		7	N	C	15-12-10	30
Stan-max	Stan-min	Stan-inwen	Normatyw					
50	10	40	10					

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.48. Formularz (*Pomoce-formularz*)

Jak już wspomniano wcześniej przy omawianiu obiektów bazy danych, pracownicy wydziału obróbki skrawaniem pobierają narzędzia typowe i specjalne oraz drobne pomoce warsztatowe z wypożyczalni narzędzi dwoma sposobami:

1) do stałego użytkowania na książeczkę narzędziową; jest to zestaw stanowiący podstawowe wyposażenie w ramach danego zawodu;

2) do tymczasowego wykorzystania w określonej operacji, w realizowanym zleceniu „na marki” narzędziowe, których liczba w komplecie, w zależności od zawodu, wynosi np. 10 lub 15.

Z zestawu na książeczkę narzędziową rozlicza się pracownik, kiedy przenoszony jest na inny wydział lub zwalniany z pracy. Narzędzia obróbcze i pomoce warsztatowe pobierane są na „marki” (ponumerowane żetony). Narzędzia stępione lub uszkodzone przekazywane są do wypożyczalni narzędzi z wystawioną przez mistrza kartą zużycia narzędzia. Zachodzi zatem potrzeba utworzenia zbioru – tabeli o nazwie (*Karty*) obejmującego bieżące ewidencjonowanie kart zużycia narzędzi. Tabela łańcuchowa (*Karty*) jest w relacji do założonych już tabel podstawowych (*Osoby*) oraz (*Pomoce*).

2.11.9. Przykład powiązania tabel podstawowych tabelą łańcuchową

Przed przystąpieniem do połączenia tabeli transakcji (*Karty*) z tabelami rodzajowymi (*Osoby*) oraz (*Pomoce*) musimy poznać relacyjny model danych, jaki reprezentuje system zarządzania bazą danych Access. Przyj-

rzyjmy się więc fragmentom wspomnianych dwóch tabel podstawowych (*Osoby*), (*Pomoce*) oraz zainicjowanej tabeli powiązań relacyjnych (*Karty*) (ryc. 2.11.49).

ID	Nr ewidenc	Nazwisko	Imię	Zatrud	Zawód	Wydział	Stanowisko	Nr marki	Marki
1	1	Wornalkiewicz	Władysław	B	102	621	100	200	10
3	2	Kowalewski	Jan	B	302	621	101	201	10
4	3	Kowalski	Andrzej	P	211	621	102	202	10
5	4	Malinowski	Wojciech	B	102	621	100	120	10

ID	Symbolpo	Nazwa	Gabaryty	Cecha	Norma	Jednostka	Cena
6		Mikromierz	250	MKGb	3	020	200,00 zł
2	12	Uchwyt wiertarski	F10	PTRk	2	020	50,00 zł
3	45	Nóż tokarski	16x16x250	NNNe	3	020	10,00 zł
4	2	Frez piłkowy	200x3	NFTe	2	020	40,00 zł
5	25	Gwintownik	M12 SW9	NGMf	3	170	5,00 zł

ID	Symbolpo	Nr ewidenc	Transakcja	Zużycie	Data	Nr dowodu	Magazyn
*	Nowy						

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.49. Zainicjowana tabela powiązań (*Karty*) oraz będące z nią w relacjach table (*Osoby*) i (*Pomoce*)

Widzimy, że w zainicjowanej tabeli powiązań relacyjnych (*Karty*) wykorzystuje się identyfikator pracownika pobierającego (*Nr ewidenc*) jako symbol pomocy (pole *Symbolpo*). Mogą więc być one kluczami podstawowymi i zastąpić autonumerowanie w polu ID zarówno w tabeli (*Osoby*), jak i w tabeli (*Pomoce*). W tym testowaniu relacji zmieniamy nazwę tabeli powiązań na (*Karty-relacje*).

Kopiujemy teraz table (*Osoby*) i (*Pomoce*) celem przygotowania ich do nawiązania relacji z tabelą (*Karty-transakcje*). Przykładowo dla tabeli (*Osoby*) w (*Widok projekt*) pozbawiamy statusu klucza podstawowego pole ID, a nadajemy je polu (*Nr ewidenc*) (ryc. 2.11.50). Podobnie postępujemy z tabelą (*Pomoce*), nadając jej nową nazwę (*Pomoce-relacje*).

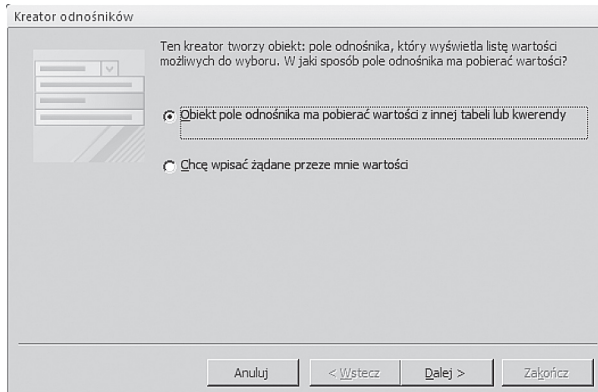
Nazwa pola	Typ danych
Nr ewidenc	Tekst
Nazwisko	Tekst
Imię	Tekst
Zatrud	Tekst
Zawód	Tekst
Wydział	Tekst
Stanowisko	Tekst
Nr marki	Tekst
Marki	Tekst
Max-kwota	Waluta
Nr tel	Tekst
Załączniki	Załącznik

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.50. Skorygowana struktura tabeli (*Osoby*) o nowej nazwie (*Osoby-relacje*)

Określmy jeszcze pojęcie „relacja” – to związek zachodzący pomiędzy obiektami dwóch różnych typów umiejscowionych w tabelach. Dwie różne tabeli mogą być powiązane w relacjach międzyobiektowych: jeden do jednego, jeden do wielu, wiele do wielu.

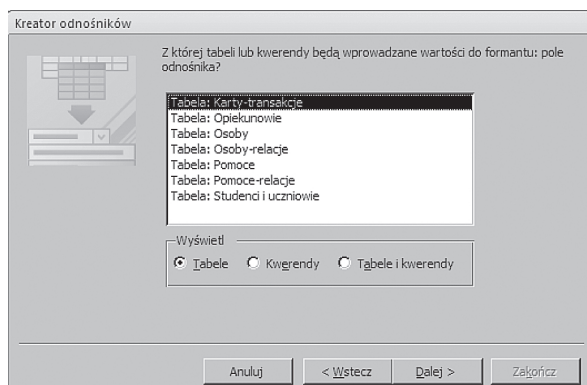
W tym przykładzie pomiędzy tabelami (*Osoby-relacje*) i (*Karty-transakcje*) oraz (*Pomoce-relacje*) i też (*Karty-transakcje*) łączenie wymaga związku jeden do wielu. W tym celu ustawiamy się kursorem na identyfikator (*Nr pomocy*), np. w tabeli (*Pomoce-relacje*) i wybieramy jako (*Typ danych*) opcję (*Kreator odnośników*) i domyślnie: (*Obiekt pole odnośnika ma pobierać wartości z innej tabeli lub kwerendy*) (ryc. 2.11.51).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.51. Okno (*Kreator odnośników*)

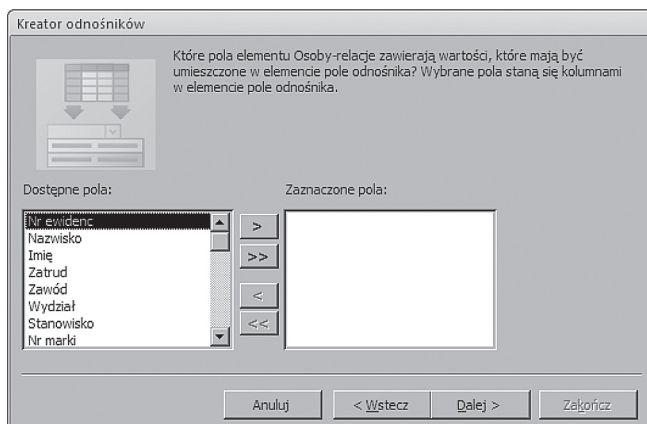
W oknie (*Kreator odnośników*) wskazujemy tabelę (*Karty-transakcje*) do pobierania wartości danych kolejnych transakcji w wypożyczalni narzędzi. Przechodzimy do kolejnego okna i następnie przy zamkniętej tabeli (*Osoby-relacje*) w (*Kreatorze odnośników*) zaznaczamy tę tabelę (ryc. 2.11.52).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.52. Wskazanie tabeli powiązań

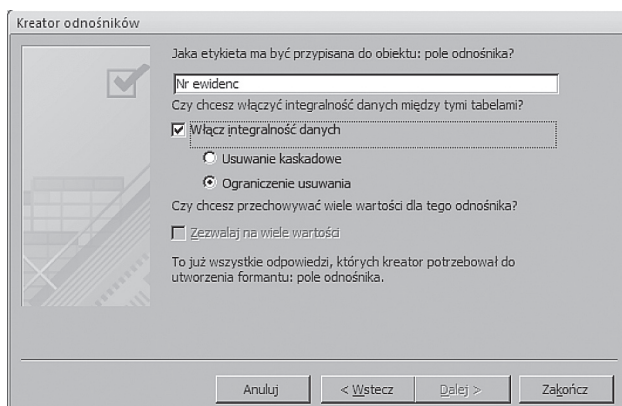
W kolejnym kroku wskazujemy pola z tabeli (*Osoby-relacje*) powiązane z tabelą (*Karty-transakcje*), a są to pola: (*Nr ewidenc*), (*Nazwisko*) (ryc. 2.11.53).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.53. Okno (*Kreator odnośników*) do zaznaczenia pól powiązań (*Nr ewidenc*), (*Nazwisko + Imię*)

Zauważamy, że trzeba włączyć pole (*Imię*) do pola (*Nazwisko*) i utworzyć pole łączne dla ułatwienia przypisywania transakcji do osób. W tym celu dokonujemy modyfikacji tabeli (*Osoby-relacje*) przez dołączenie wartości pola (*Imię*) do pola (*Nazwisko*) i zmianę jego nazwy na (*Nazwisko i imię*). Pole (*Imię*) usuwamy ze struktury rekordu (*Osoby-relacje*). (*Kreator odnośników*) wymaga jeszcze przypisania etykiety (nazwy) jako pole odnośnika. Pozostawiamy domyślnie ustawione opcje: (*Włącz integralność*) danych oraz (*Ograniczenie usuwania*) i naciskamy (*Zakończ*) (ryc. 2.11.54).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.54. Okno końcowe (*Kreator odnośników*)

Po zakończeniu procedury powiązania i otwarciu zakładki (*Odkaznik*) uzyskujemy zdefiniowanie relacji powiązania tabel (*Osoby-relacje*) i (*Karty-transakcje*) wyrażone komendą w języku SQL (ryc. 2.11.55):

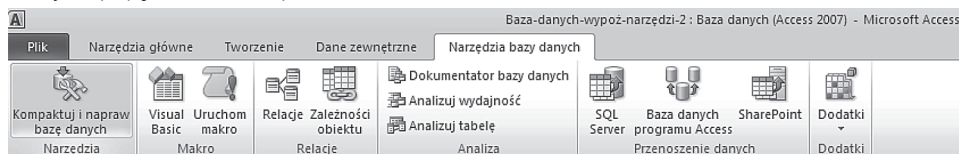
```
SELECT [Osoby-relacje].[Nr ewidenc], [Osoby-relacje].[Nazwisko i imię] From [Osoby-relacje]
```

Ogólne	Odkaznik
Typ formantu	Pole kombi
Typ źródła wierszy	Tabela/Kwerenda
Źródło wierszy	SELECT [Osoby-relacje].[Nr ewidenc], [Osoby-relacje].[Nazwisko i imię] FROM [Osoby-relacje];
Kolumna związana	1
Liczba kolumn	2
Nagłówki kolumn	Nie
Szerokości kolumn	0cm;2,54cm
Liczba wierszy listy	16
Szerokość listy	2,54cm
Ogranicz do listy	Tak
Zezwalaj na wiele warto:	Nie
Zezwalaj na edycję listy v	Nie
Formularz edycji element	
Pokaż tylko wartości źró	Nie

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.55. Projekt odkaznika do tabeli (*Osoby-relacje*)

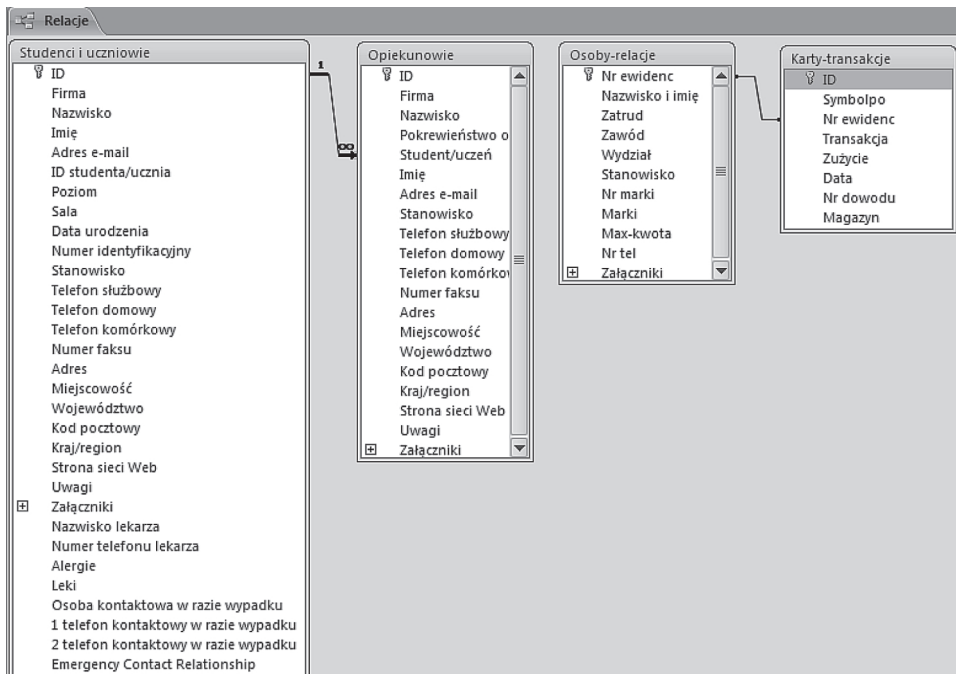
Zamykamy okno tabeli (*Karty-transakcje*) w celu zapisania zmian, a potem ponownie otwieramy i widzimy menu zakładki (*Narzędzia bazy danych*) (ryc. 2.11.56).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.56. Menu zakładki (*Narzędzia bazy danych*)

Wywołujemy teraz funkcję (*Relacje*) i otrzymujemy obraz dotychczasowych powiązań tabel podstawowych i podporządkowanych. Na załączonej rycinie pokazano połączenie standardowych tabel (*Studenci i uczniowie*) oraz (*Opiekunowie*), a także (*Osoby-relacje*) i (*Karty-transakcje*). Tabela (*Karty-transakcje*) jest jeszcze pusta, stąd Access nie sygnalizuje relacji jeden do wielu (1-∞) (ryc. 2.11.57).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.57. Diagram relacji między tabelami: (*Studenci i uczniowie*→ *Opiekunowie*), (*Osoby-relacje*→ *Karty-transakcje*)

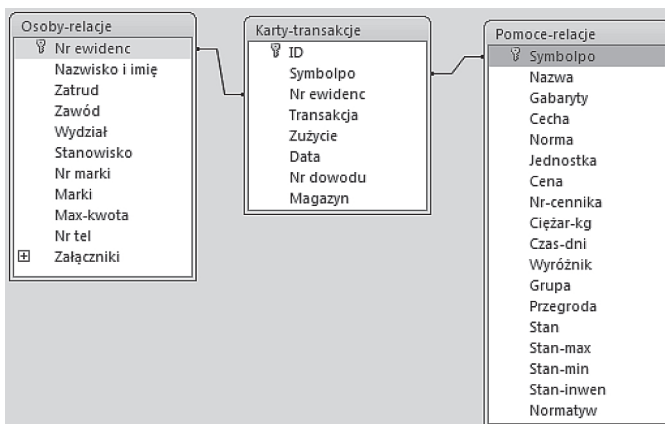
Teraz, aby wprowadzić transakcje do tabeli (*Karty-transakcje*), musimy nawiązać w sposób analogiczny do wcześniejszego z tabel (*Osoby-relacje*) połączenia z tabelą (*Pomoce-relacje*). Wprowadzamy możliwość posługiwania się nazwą „Pomoce”, co zaznaczone jest w sekwencji komendy SELECT. Obraz odnośnika w (*Źródło wierszy*) nawiązującego w języku SQL relację z tabelą (*Pomoce-relacje*) podano na rycinie 2.11.58.

Ogólne	Odośnik
Typ formantu	Pole kombi
Typ źródła wierszy	Tabela/Kwerenda
Źródło wierszy	SELECT [Pomoce-relacje].[Symbolpo], [Pomoce-relacje].[Nazwa] FROM [Pomoce-relacje];
Kolumna związana	1
Liczba kolumn	2
Nagłówki kolumn	Nie
Szerokości kolumn	0cm;2,54cm
Liczba wierszy listy	16
Szerokość listy	2,54cm
Ogranicz do listy	Tak
Zezwalaj na wiele warto:	Nie
Zezwalaj na edycję listy v	Nie
Formularz edycji element	
Pokaż tylko wartości źró	Nie

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.58. Projekt odnośnika do tabeli (*Pomoce-relacje*)

Efektem końcowym procedur jest połączenie tabeli (*Karty-transakcji*) z obiektami (*Osoby-relacje*) oraz (*Pomoce-relacje*), co obrazuje rycina 2.11.59.



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.59. Tabela powiązań (*Karty-transakcji*) jako integrator z tabelami podstawowymi

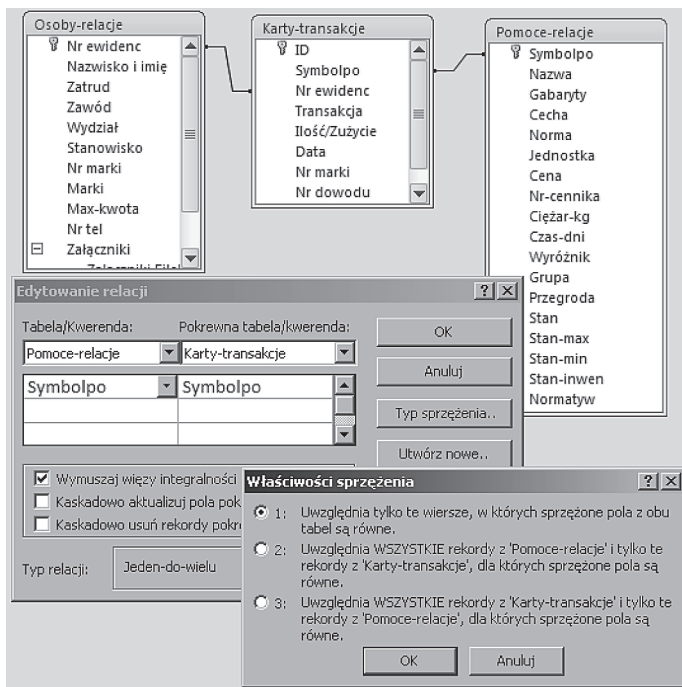
Wprowadźmy teraz kilka transakcji pobrania z wypożyczalni narzędzi na stałe oraz czasowe „na marki” narzędziowe. Ułatwieniem we wprowadzaniu danych będzie zastąpienie identyfikatorów osób oraz numerów pomocy nazwą narzędzia (*Symbolpo*) oraz nazwiskiem i imieniem pracownika (*Nr ewidenc*) korzystającego z danej wypożyczalni. Podpowiedzi rozwijane są po kliknięciu na zaciemnioną strzałkę ▼ obok pola rekordu (*Karty-transakcje*) (ryc. 2.11.60).

ID	Symbolpo	Nr ewidenc	Transakcja	Ilość/Zużycie	Data	Nr marki	Nr dowodu	Magazyn
1	Nóż tokarski	Kozak Juliusz	A1	1	2016-01-13	56	1/622	622
2	Frez palcowy	Wrona Janusz	A1	1	2016-01-13	88	2/622	622
3	Gwintownik rę	Wielki Rafał	A1	2	2016-01-13	76	3/622	622
4	Suwmiarka	Minkowski Franciszek	A2	1	2016-01-13	78	Ks-Fr.Minkowski	622
5	Miarka stalow	Minkowski Franciszek	A2	1	2016-01-13	78	Ks-Fr.Minkowski	622

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.60. Tabela (*Karty-transakcji*) z wprowadzonymi przykładowymi danymi

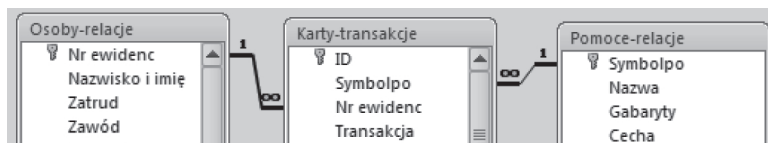
Zamykamy tabelę (*Karty-transakcje*), a następnie na diagramie relacji trzech tabel systemu wypożyczania pomocy warsztatowych klikamy pole klucza podstawowego (*Symbolpo*). Wykonajmy w ten sposób w oknie dialogowym zaznaczenie więzów integralności tabel w relacji: tabela podstawowa, zwana też rodzajową, i tabela powiązań – transakcyjna, czyli jeden do wielu przy zachowaniu warunku, w którym sprzężenia z obu tabel są równe (ryc. 2.11.61).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.61. Edytowanie relacji tabel na przykładzie
(*Pomoce-relacje* → *Karty-transakcji*)

W wyniku tej operacji następuje sprzężenie wierszy pól ze wskazanych tabel, gdy wartości pól są sobie równe. Podobne działanie wykonujemy dla wymuszenia węzłów integralności pomiędzy tabelami (*Osoby-relacje* → *Karty-transakcji*). W efekcie przeprowadzonej procedury dokonaliśmy powiązania trzech tabel w relacji jeden do wielu (ryc. 2.11.62).

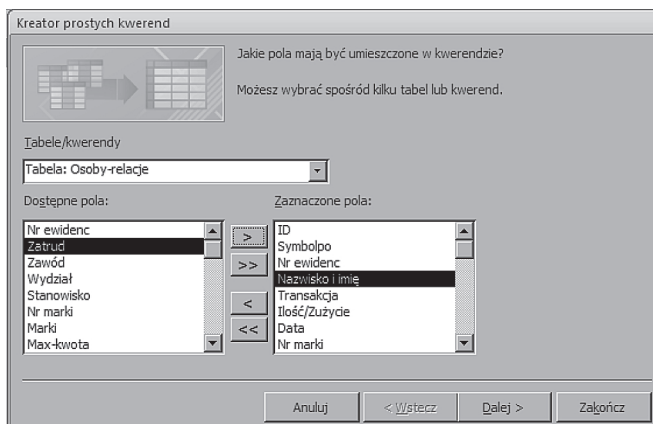


Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.62. Zintegrowane trzy tabele danych

Mając zintegrowaną tabelę (*Karty-transakcje*) z tabelami podstawowymi, możemy przystąpić do sporządzenia zestawienia transakcji w określonym dniu, uzupełnionego o wybrane dane z tabel osób i pomocy. W tym celu korzystamy z (*Kreatora kwerend*), a następnie wywołujemy tabelę

(*Karty-transakcje*) i przenosimy do okna potrzebne pola. Dla wstawienia dodatkowych pól, np. (*Nazwisko i imię*), (*Zawód*) z tabeli (*Osoby-relacje*), ustawiamy się nad miejscem jego posadowienia, np. (*Nr ewidenc*) (ryc. 2.11.63).



Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.63. Inicjowanie kwerendy wybierającej z tabeli (*Osoby-relacje*) po wcześniejszym zaznaczeniu pól z tabeli (*Karty-transakcje*)

Uzyskaliśmy w ten sposób projekt kwerendy wybierającej z trzech tabel: (*Karty-transakcje*), (*Pomoce-relacje*), (*Osoby-relacje*). Obraz (*Widok projektu*) kwerendy z trzech tabel wzajemnie powiązanych zaprezentowano na rycinie 2.11.64.

Pole:	ID	Nazwa	Stan	Nazwisko i imię	Zawód	Transakcja	Ilość/Zuzycie	Data	Nr marki	Nr dowodu
Tabela:	Karty-transakcje	Pomoce-relacje	Pomoce-relacje	Osoby-relacje	Osoby-relacje	Karty-transakcje	Karty-transakcje	Karty-transakcje	Karty-transakcje	Karty-transakcje
Sortuj:										
Pokaż:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kryteria:										
lub:										

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.64. Definiowanie złożonej kwerendy wybierającej w (*Widok projektu*)

Zobaczmy teraz, jak Access poradził sobie z żądaniem. Na rycinie 2.11.65 widzimy uzupełnienie kolejnych transakcji dnia (2016-01-13) o wartości danych – głównie nazwy pobrane z tabel pomocy i pracowników korzystających z danej wypożyczalni narzędzi.

ID	Nazwa	Stan	Nazwisko i imię	Zawód	Transakcja	Ilość/Zuzycie	Data	Nr marki	Nr dowodu
3	Gwintownik ręczny	84	Wielki Rafał	211	A1		2 2016-01-13	76	3/622
4	Suwmiarka	504	Minkowski Franciszek	302	A2		1 2016-01-13	78	Ks-Fr.Minkowski
5	Miarka stalowa	91	Minkowski Franciszek	302	A2		1 2016-01-13	78	Ks-Fr.Minkowski
1	Nóż tokarski	30	Kozak Jullusz	302	A1		1 2016-01-13	56	1/622
2	Frez palcowy	766	Wrona Janusz	302	A1		1 2016-01-13	88	2/622

Źródło: Opracowanie własne w programie Access.

Ryc. 2.11.65. Odpowiedź na złożoną kwerendę wybierającą z trzech tabel

* * *

Aplikacja Microsoft Access 2010 to znakomite narzędzie informatyczne do teoretycznego oraz praktycznego poznania oraz zastosowania w praktyce budowy relacyjnych baz danych. Wciąga swoją różnorodnością oraz możliwościami funkcjonalnymi. Powoduje, że coraz bardziej jesteśmy zafascynowani szybkością i dogodnością budowy praktycznej wersji systemu zarządzania relacyjną bazą danych. Jest to istotne szczególnie wtedy, gdy postawimy sobie na początku konkretny cel zbudowania samemu systemu wspomagającego proces zarządzania w obszarze własnej komórki organizacyjnej.

Zachęcam Czytelnika do kontynuowania podjętego przeze mnie w tej książce procesu testowania wspomnianego oprogramowania.

2.12. Wymagania programistyczne środowiska i techniczne sprzętu przykładowych aplikacji

Poznaliśmy już różne systemy baz danych i zastosowane w nich technologie. Warto teraz, choć krótko, zainteresować się wymaganiami konfiguracyjnymi w przykładowych komputerowych aplikacjach biznesowych. Trzeba dodać, że wymagania programistyczne i techniczne zależne są od rodzaju sieciowych instalacji komputerowych, komponentów sieci oraz eksploatowanych systemów operacyjnych.

2.12.1. Sage Symfonia ERP 2015³³² – Windows™ XP

Sieciowe instalacje programów w środowisku Windows™ XP w wersji dla firm pracują pod systemem operacyjnym Windows™ XP Professional. Jeżeli realizujemy operacje pod Windows™ XP Home Edition, przeznaczonego do użytku domowego, mogą wystąpić pewne ograniczenia w korzystaniu z omawianej aplikacji. Natomiast dla sieciowych instalacji programów w środowisku Windows Vista oraz Windows 7 producent oprogramowania zaleca wybór jednej z wersji Windowsa: Vista Business, Vista Ultimate, Vista Enterprise, 7 Professional, 7 Ultimate, 7 Enterprise. W sytuacji sieciowych instalacji programów Saga w środowisku Windows 8 proponuje się zainstalowanie jednej z wersji: Windows 8/8.1 Pro, Windows 8/8.1 Enterprise. Opisanie każdej z wersji jest niecelowe, gdyż ich zdefiniowanie występuje w internecie, jednak dla przybliżenia funkcjonalności przytoczono określenia wersji linii systemów operacyjnych Windows 8³³³. Windows 8/8.1 Pro bazuje na standardowej wersji Windows 8 dla architektury x86/x64, lecz ma szereg nowych funkcji, w tym możliwość podłączania się do domeny, połączenie się z komputerem za pomocą Windows Remote Desktop. Zawiera oprogramowanie do wirtualizacji, a także na-

³³² Tę część rozdziału opracowano na podstawie [<http://www.sage.com.pl/produkty/systemy-erp/sage-symfonia-erp/sage-symfonia-erp>], dostęp: 30.11.2015.

³³³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Windows_8], dostęp: 30.11.2015.

Remote Desktop. Zawiera oprogramowanie do wirtualizacji, a także narzędzie szyfrujące dyski. Kolejna wersja Windows 8/8.1 Enterprise skupia w sobie wszystkie funkcje Windows 8/8.1 Pro, a ponadto:

- funkcję Windows To Go, dzięki której możemy zainstalować system na pamięć flash USB i uruchomić go na dowolnym komputerze;
- Direct Access – zdalny dostęp do zasobów sieci korporacyjnej przez VPN;
- Branch Cache – możliwość składowania plików i innych zasobów na serwerze, w celu przyspieszenia dostępu do nich;
- App Locker – możliwość blokowania instalacji pewnych aplikacji przez administratora.

Zaprojektowanie Windows 8 miało między innymi na celu usprawnienie pracy użytkowników na tabletach.

Integralną częścią aplikacji Sage Symfonia ERP jest serwer Microsoft SQL Server. W dalszej części wyodrębniono wymagania tej aplikacji wobec stacji klienckich oraz serwera. Moduły klienckie pracują w środowiskach: Windows XP/Vista/7/8/8.1, serwerach usług terminalowych Windows Server 2008/2008R2/2012R2. Wymagania techniczne wobec stacji klienckich wynikają z potrzeb używanego systemu operacyjnego oraz technologii .NET Framework 4.0. Zalecany jest komputer z procesorem powyżej 1 GHz z rodziny Intel Pentium/Celeron lub AMD Athlon/Sempron, lub inny kompatybilny, a także:

- 300 MB wolnego miejsca na dysku twardym do instalacji programu;
- pamięć RAM;
- Windows XP/Vista/7/8/8.1 x86 minimum 1 GB;
- Windows Vista/7/8/8.1 x64 minimum 2 GB;
- napęd DVD-ROM (do instalacji programu);
- minimum karta XGA (1024x768) oraz mysz.

Wymienione minimalne wymagania dotyczą sytuacji, gdy na stacji roboczej użytkowany będzie jeden moduł aplikacji Sage Symfonia ERP, a jeżeli więcej modułów, to wymagania są wyższe. Na stacji roboczej powinno być ponadto dostępne następujące oprogramowanie:

- zainstalowany program Internet Explorer;
- Adobe Acrobat Reader umożliwiający odczyt dokumentów w formacie PDF;
- pakiet Microsoft Office 2010 lub 2013;
- program dostępu do serwera konfiguracji globalnej.

Jak już wspomniano, dla serwera wymagane są serwerowe wersje systemów operacyjnych: Windows Server 2008/2008R2/2012/2012R2 lub Windows Small Business Server 2008/2011. Sage Symfonia ERP w wersji Standard pracuje na SQL Server 2012 Express SP1, przy czym ten serwer

ma ograniczenia licencyjne: dostępne zasoby do jednego procesora, 1 GB pamięci, maksymalny rozmiar bazy danych 10 GB dla jednej bazy danych. W ofercie producenta jest jeszcze aplikacja Sage Symfonia ERP w wersji Extra. Wymaga ona testowania aplikacji na określonych wersjach Microsoft SQL Server, np. SQL Server 2008 R2.

2.12.2. Zintegrowany system zarządzania (Comarch ERP Optima)³³⁴

Program Comarch ERP Optima jest programem do zarządzania i księgowości. Zasadniczo składa się z modułów i jest zintegrowanym systemem przeznaczonym dla małej lub średniej firmy. Strukturę hierarchiczną systemu można tworzyć z poszczególnych podsystemów, modułów, podmodułów, grup funkcji oraz pojedynczych funkcji w zależności od potrzeb określonego obiektu. Comarch ERP Optima obejmuje następujące moduły:

Kasa/Bank, Kasa/Bank Plus, Księga Handlowa, Księga Handlowa Plus, Księga Podatkowa, Środki Trwałe, Faktury, Handel, Handel Plus, CRM, Serwis, Płace i Kadry, Płace i Kadry Plus, Analizy BI, e-sklep – Comarch ERP, Pulpit Menadżera, Biuro Rachunkowe, Obieg Dokumentów.

Program Comarch ERP Optima instalowany jest z płyty CD. Opracowano go – jak już wspomniano – dla małych i średnich firm z każdej branży. Składa się ze zintegrowanych (pracujących na jednej bazie danych) aplikacji – modułów obsługujących różne obszary działalności firmy. Trzeba jeszcze dodać, że Comarch ERP Optima dostępny jest także w wersji usługowej. Określony podmiot gospodarczy za stałą miesięczną opłatą abonamentową otrzymuje dostęp do oprogramowania wspierającego zarządzanie *online* firmą przez przeglądarkę internetową. Wymagania sprzętowe i programowe systemu są następujące:

- procesor firmy Intel lub AMD min. 2 GHz;
- 2 GB pamięci RAM, a jeżeli stosowany jest moduł *Comarch ERP Optima Analizy BI*, to 4 GB;
- dysk: 4GB wolnej przestrzeni;
- systemy operacyjne – alternatywnie:
 - Windows 7, w przypadku Windows 7 w wersji innej niż polska konieczne jest zainstalowanie polskiego pakietu językowego,
 - Windows Vista Service Pack 2,
 - Windows XP SP 3,
 - Windows Server 2003 Service Pack 2,
 - Windows Server 2008 Service Pack 2,

³³⁴ Zob.: W. Wornal k i e w i c z, *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatyczne-go...*, op.cit., rozdz.10.3.8: *Zintegrowany system zarządzania (Comarch ERP Optima)*.

- Windows Server 2008 R2,
- Windows Server 2012;
- zalecana minimalna rozdzielczość ekranu to 1024x768.

Program pracuje w oparciu o bazę danych Microsoft SQL Server minimum w wersji 2005 wraz z Service Pack 2, który zalecany jest do pracy z programem Comarch ERP Optima. Wskazana jest nowa wersja Microsoft SQL Server 2008 R2 oraz drukarka pracująca w systemie Microsoft Windows. W instalacjach wielostanowiskowych producent omawianego pakietu zaleca wykorzystanie dedykowanego (wydzielonego) serwera bazy danych. Stanowi on oddzielny komputer pełniący rolę serwera dla jednego, określonego usługobiorcy, oferowany przez firmy hostingowe³³⁵. Na takim serwerze klient może instalować oprogramowanie oraz dowolnie konfigurować domyślnie zainstalowany i skonfigurowany system operacyjny. Taki typ serwerów wykupują głównie firmy oferujące usługi internetowe, np. poczta, serwery, strony WWW, radia internetowe, TV internetowe, czat i dowolne inne aplikacje. Serwery dedykowane zarządzane są głównie przez klientów firm hostingowych poprzez pulpit zdalny, jeśli zainstalowany jest Windows. Pośrednicy dużych serwerowni często dodają w pakiecie monitoring lub zarządzanie serwerem w przypadku awarii systemu w zamian za wyższą cenę usługi.

2.12.3. SAP Business One³³⁶

W przypadku produkcji jednostkowej usprawnienia nie muszą ograniczać się tylko do samego procesu wytwarzania, ponieważ efektywność można skutecznie zwiększyć również przez wdrożenie wyspecjalizowanych systemów komputerowych. Najbardziej adekwatnym do profilu działalności przykładowego przedsiębiorstwa Polrem, wykonującego konstrukcje stalowe hal na indywidualne zamówienia inwestorów, jest co najmniej system klasy MRP, czyli oprogramowanie stworzone głównie na potrzeby efektywnego zarządzania zapotrzebowaniem materiałowym.

Obecnie większość dużych przedsiębiorstw wdraża kosztowne systemy klasy ERP, które pozwalają na kompleksowe zarządzanie przedsiębiorstwem, przy czym powodują one znaczne bariery wdrożeniowe w procesie implementacji. ERP umożliwia nie tylko zarządzanie zapasami jak MRP,

³³⁵ [http://pl.wikipedia.org/wiki/Serwer_dedykowany], dostęp: 20.12.2015.

³³⁶ Zob.: Ł. S a w i c k i, Koncepcja usprawnienia procesu produkcji jednostkowych konstrukcji stalowych poprzez zastosowanie ETO (na przykładzie firmy Polrem Sp. z o.o. w Zdzeszowicach), [praca niepublikowana w zbiorach WSZiA, Opole 2015], za zgodą autora wykorzystano fragmenty rozdz. 3: Usprawnienie procesu produkcji jednostkowych konstrukcji stalowych.

lecz także innymi równie istotnymi aspektami działalności danego przedsiębiorstwa. Obecnie wybór dostępnego oprogramowania jest bardzo szeroki, przy czym systemy różnią się między sobą nie tylko funkcjonalnością, interfejsem, lecz także kosztem wdrożenia i obsługi powdrożeniowej.

Systemy klasy ERP zawierają w sobie moduły wspomagające różne obszary zarządzania, wśród nich znajdują się np. finanse, logistyka, kadry i płace oraz produkcja, czyli obszar szczególnie istotny w przypadku Polremu. Moduł odpowiedzialny za produkcję pozwala na planowanie i technologiczne przygotowanie całego procesu. Dzięki temu przedsiębiorstwo może precyzyjniej gospodarować surowcami i kontrolować zużycie zasobów produkcyjnych. Dane z pozostałych działów przedsiębiorstwa pozwalają zaś na prognozowanie popytu i planowanie zapotrzebowania na zasoby niezbędne do produkcji. Warto zaznaczyć, że obliczenia wykonywane przy pomocy nowoczesnych systemów klasy ERP są dużo bardziej precyzyjne niż uzyskiwane przy użyciu MRP³³⁷.

Jak już wspomniałem, Polrem prowadzi produkcję jednostkową, zatem system planowania zapasów materiałowych jest doskonałym rozwiązaniem, i dzięki temu można dostosowywać stan bazy surowcowej do przewidywanego popytu. Ponieważ systemy ERP funkcjonują w sieci, możliwa jest także synchronizacja danych między analizowanym przedsiębiorstwem i dostawcami. Dzięki temu obie strony mogą na bieżąco kontrolować zapotrzebowanie.

Najpopularniejszym obecnie rozwiązaniem ERP jest system MySAP autorstwa niemieckiej firmy SAP AG. Oprogramowanie SAP zawiera w sobie następujące moduły: *Finanse (rachunkowość i controlling)*, *Zarządzanie zasobami ludzkimi*, *Logistyka*, *Rozwiązanie branżowe*. Każdy z modułów kompleksowo zarządza danym obszarem działalności na podstawie informacji zgromadzonych w wewnętrznej bazie danych przedsiębiorstwa. System MySAP jest jednak rozwiązaniem kosztownym oraz wymagającym pełnej komputeryzacji przedsiębiorstwa. SAP AG ma jednak również tańsze rozwiązania dla małych i średnich firm³³⁸.

Początkowym etapem rozpoczynającym pracę nad usprawnieniami powinno być określenie strategii działalności organizacji i związanej z nią strategii dla danego obszaru działalności, czyli w tym przypadku informatyzacji³³⁹. W strategii Polremu jako cele organizacji wyróżniono m.in. pozy-

³³⁷ P. L e c h, *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Difin, Warszawa 2003, s. 8–9.

³³⁸ J. M a z z u l l o, P. W h e a t l e, *SAP R/3. Podręcznik użytkownika*, Helion, Gliwice 2014, s. 21–22.

³³⁹ P. L e c h, *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II...*, op.cit., s. 84–85.

skiwanie i realizację kontraktów umożliwiających osiągnięcie pożądanego poziomu rentowności, sukcesywne podnoszenie jakości usług i optymalne wykorzystanie potencjału firmy. W przypadku przykładowego przedsiębiorstwa za główne zadanie systemu informatycznego uznano dążenie do optymalizacji planowania zasobów, aby produkcja jednostkowa mogła być płynna i bez niepotrzebnych nadwyżek surowcowych. Cel strategiczny musi być jednak mierzalny, dlatego w przypadku Polremu oczekiwanym efektem wdrożenia systemu informatycznego jest zmniejszenie zapasów o 20%, co spowoduje zmniejszenie kosztów magazynowania surowców. Obecnie (rok 2015) Polrem nie posiada systemu elektronicznego obiegu dokumentów, który jest wymagany przy wdrożeniu oprogramowania klasy ERP, np. firm SAP, Oracle lub Comarch. Trzeba dodać, że w przypadku Polremu zintegrowany system zarządzania będzie wdrażany od podstaw, gdyż, jak już nadmieniałem, przedsiębiorstwo nie posiada obecnie żadnego systemu komputerowego. Ze względu na koszty wdrożenia i dostosowanie oprogramowania zakłada się wdrożenie systemu oprogramowania SAP Business One, który jest nowoczesnym systemem klasy ERP przeznaczonym dla małych i średnich firm. Nadano mu nazwę „Polrem-System”. Cechują go niskie koszty zakupu i prac wdrożeniowych, zwłaszcza gdy porównamy z nakładami związanymi z wprowadzeniem obszernego pakietu SAP ERP R/3 lub wyższej generacji. SAP Business One posiada również pakiet Starter, który umożliwia dogodne przeprowadzenie procesu wdrożeniowego. Dodatkowym atutem jest wykorzystanie tzw. chmury obliczeniowej, która znacząco zwiększa możliwości systemu, dzięki przeniesieniu części usług IT na serwery dostawcy oprogramowania. Szersze informacje na temat systemu SAP Business One występują na stronie internetowej, której fragment ekranu wejściowego wygląda tak³⁴⁰:



Aplikacja SAP Business One obejmuje następujące obszary funkcjonalne: *Zarządzanie księgowością i finansami*, *Zarządzanie relacjami z klientami (CRM)*, *Zarządzanie magazynem i produkcją*, *Zakupy i zaopatrzenie*,

³⁴⁰ [<http://go.sap.com/poland/product/enterprise-management/business-one.html>], dostęp: 5.12.2015.

*Raportowanie i analiza, Rozwiązania z dziedziny integracji*³⁴¹. W ostatnim można integrować się z procesami biznesowymi, a także z aplikacjami lub usługami w centrali firmy lub u partnerów. Mimo że początkowo zamierzano tylko wdrożyć informatyzację produkcji jednostkowej, po wyborze małego systemu klasy ERP, koncepcja zakłada stopniowe wdrożenie informatyki w podstawowych obszarach działalności Polremu³⁴². Nastąpi cyfryzacja dokumentów transakcyjnych i rozliczeniowych przy pomocy systemu OCR. SAP Business One pozwoli również na zbudowanie elektronicznej bazy klientów, która umożliwi lepsze zarządzanie kontaktami i planowanie spersonalizowanych działań marketingowych. Zasadniczo wersja minimalna wspomnianej aplikacji obejmuje trzy stanowiska robocze, jednak w każdej chwili może zostać dostosowana do większej liczby stanowisk bez zakłócania pracy systemu i zakupu innego oprogramowania. Konieczne jest jedynie wykupienie licencji rozszerzonej, pozwalającej na wykorzystanie systemu na większej liczbie komputerów. Jednak pakiet Starter pozwala na zainstalowanie oprogramowania na pięciu stanowiskach roboczych – komputerach, obejmujących komponenty³⁴³:

- Intel Xeon E3-1220v3;
- 2 x Crucial 8GB 1600MHz DDR3;
- Seagate Video HDD 500GB;
- Asus DVD+/-RW DRW-24F1ST/BLK/B/A;
- Acer K222HQLbd.

Koszt startowego pakietu SAP Business One zależy od takich czynników jak: model wdrożenia, posiadana infrastruktura komputerowa, liczba licencji czy też indywidualne potrzeby biznesowe. W przypadku wyboru SAP Business One nie jest konieczne wdrażanie elektronicznego obiegu dokumentów, gdyż system zawiera w sobie tzw. moduł *workflow*, który pozwala na tworzenie scenariuszy regulujących zasady przepływu dokumentacji wewnątrz firmy. *Workflow* – przepływ pracy, w szerszym sensie pojęcie to oznacza sposób przepływu informacji pomiędzy różnymi obiektami biorącymi udział w ich przetwarzaniu. W węższym sensie jest to określenie sposobu przepływu dokumentów pomiędzy pracownikami wykonującymi pewien zalgorytmizowany zespół czynności³⁴⁴.

³⁴¹ [<http://www.7milowy.pl/sap-business-one/informacje-o-systemie-sap-business-one.html?gclid=C07Bj7WfnMkCFeULcwodGwwB-Q>], dostęp: 30.11.2015.

³⁴² Trzeba zaznaczyć, że te dane aktualne były w okresie pisania pracy; zob.: Ł. S a - w i c k i, *Koncepcja usprawnienia procesu produkcji...*, op.cit.

³⁴³ [*Komputronik*], dostęp: 20.08.2015.

³⁴⁴ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Workflow>], dostęp: 30.11.2015.

Dzięki temu Polrem nie musi dodatkowo inwestować w oprogramowanie zapewniające elektroniczny obieg dokumentów. Jak już nadmieniałem, SAP Business One zawiera w sobie również moduł zarządzania bazą klientów, nie ma zatem również potrzeby wdrażania oddzielnego systemu. Orientacyjne koszty komputerów – pięciu stanowisk roboczych oraz posadowionego na nich oprogramowania, podano w tabeli 2.12.1³⁴⁵.

T a b e l a 2.12.1
Szacunkowy koszt systemu na potrzeby Polremu

Element systemu (pojedyncze stanowisko)	Koszt brutto [zł]
Zestaw komputerowy	2 556,90
Pakiet SAP Business One	5 000,00
Razem za jedno stanowisko	7 556,90
Pięć stanowisk	37 784,50

Źródło: Ł. S a w i c k i, Koncepcja usprawnienia procesu produkcji jednostkowych konstrukcji stalowych poprzez zastosowanie ETO (na przykładzie firmy Polrem Sp. z o.o. w Zdziechowicach), [praca licencjacka w zbiorach WSZiA, Opole 2015].

2.12.4. RAKS SQL³⁴⁶

Grupa WARTER jest przedsiębiorstwem rozproszonym w trzech lokalizacjach. Zadaniem dyplomanta wykonującego pracę licencjacką pod kierunkiem autora niniejszej publikacji było dobranie odpowiedniej konfiguracji sprzętowej do utworzenia zintegrowanej sieci informatycznej korzystającej z aplikacji użytkowej RAKS SQL, zapisywanej w internecie też jako RAKSSQL³⁴⁷. Aplikacja ta przeznaczona jest dla małych i średnich firm, a jej moduły wspomagają obszar zarządzania w zakresie: sprzedaży i obsługi zamówień, zakupów i dostaw, księgowości i środków trwałych, kadr i płac, relacji z klientami (CRM), sprzedaży, magazynu i produkcji,

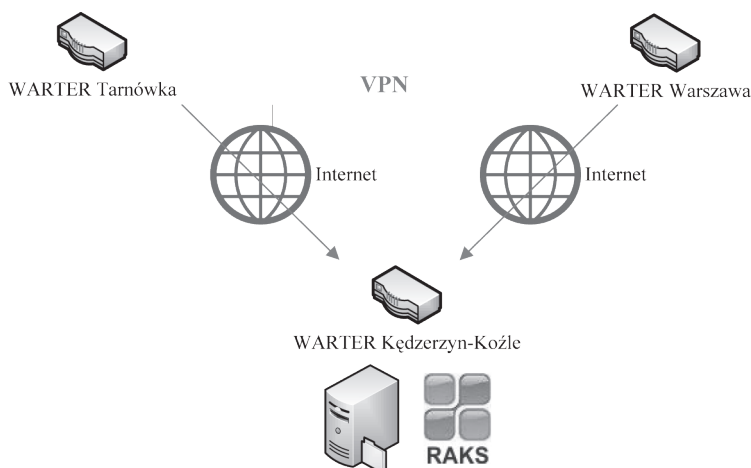
³⁴⁵ Według wyceny wykonanej przez firmę Supremis w Białymstoku będącą oficjalnym dystrybutorem oprogramowania SAP.

³⁴⁶ Zob.: A. U r b a n o w i c z, Integracja indywidualnych systemów użytkowych w celu usprawnienia procesu podejmowania decyzji (na przykładzie Grupy WARTER) [praca licencjacka w zbiorach WSZiA, Opole 2015], za zgodą autora oparto się na rozdz. 3: Koncepcja zintegrowanego systemu informatycznego.

³⁴⁷ [http://coin.wne.uw.edu.pl/abialek/rakssql/rakssql_podrecznik.pdf], dostęp: 30.11.2015.

finansów, analiz finansowych i budżetowania, współpracy z kontrahentami z obszaru UE i spoza tego obszaru, zdalnego dostępu.

Realizując założenia projektowe, w pierwszej kolejności wykonane zostały połączenia: Warszawa–Kędzierzyn-Koźle oraz Tarnówka–Kędzierzyn-Koźle. Wykorzystano rozwiązanie oparte na połączeniu VPN do budowy logicznego łącza między oddziałami WARTER, aby pracownicy oddziałów mogli bezproblemowo oraz bezpiecznie wymieniać dane. Każda lokalizacja dysponuje łączem dostępnym do internetu, za pośrednictwem którego realizuje połączenie VPN do WARTER Kędzierzyn-Koźle. Jako punkt styku (*Hub router*), a zarazem zakończenie tunelu połączenia VPN typ *Site-to-Site* wybrano lokalizację WARTER Kędzierzyn-Koźle, ponieważ posiada najszybszy dostęp do internetu oraz możliwość instalacji łącza zapasowego (ryc. 2.12.1).



Źródło: A. Urbanowicz, Integracja indywidualnych systemów użytkowych w celu usprawnienia procesu podejmowania decyzji na przykładzie Grupy WARTER [praca licencjacka w zbiorach WSZiA, Opole 2015], rys. 9.

Ryc. 2.12.1. Schemat połączeń VPN w Grupie WARTER

Za pomocą połączenia typu VPN można zabezpieczyć komunikację dowolnie oddalonych od siebie obiektów i zbudować logiczną spójną sieć. Dzięki temu możliwe jest połączenie razem trzech sieci LAN, które mają własny dostęp do internetu, niezależnie od odległości oddziałów firmy. Typ połączenia VPN, gdzie przez logiczny kanał transmisyjny komunikują się ze sobą zdalne lokalizacje nazywamy *Site-to-Site* (oddział-do-oddziału). Kanał transmisyjny otwierany jest i zamykany przez urządzenia brzegowe, takie jak: router VPN, komputery końcowe użytkowników. W opisywanym projekcie wykorzystano topologię *Hub & Spoke* – czyli w gwiazdę

– gdzie wyróżniamy urządzenie centralne (*Hub*) oraz pośredniczące w połączeniu VPN pomiędzy pozostałymi urządzeniami brzegowymi (*Spoke*) w WARTER oraz WARTER Tarnówka. Do realizacji projektu połączenia VPN typu lokacja–lokacja niezbędne było zakupienie urządzeń informatycznych, a były nimi trzy urządzenia firmy TP-LINK, tj. TL-ER6120 pełniące rolę ściany ogniowej i jednocześnie routera VPN. Zainstalowane zostały one w WARTER Warszawa, WARTER Kędzierzyn-Koźle, WARTER Tarnówka.

W lokalizacji WARTER Kędzierzyn-Koźle zainstalowano dwa nowe serwery. Jeden pełni rolę serwera Active Directory z systemem operacyjnym Microsoft Windows 2008 Server. Stacja ta zarządza kontami użytkowników sieci WARTER. Użytkownicy są przyporządkowani do grup z przydzielonymi uprawnieniami do logowania. Dodatkowo serwer zarządza wszystkimi stacjami roboczymi w obrębie sieci WARTER. Kolejną rolę, jaką spełnia serwer, to funkcja kopii bezpieczeństwa danych aplikacji RAKS SQL. Archiwizowane są na nim również wszystkie pliki ze stacji roboczych i serwera plików WARTER Tarnówka oraz WARTER Warszawa.

Na drugim serwerze IBM x 3200 z systemem Microsoft Windows 2008 Server jest zainstalowana aplikacja RAKS SQL. Użytkownicy nawiązujący połączenie do programu wykorzystują usługę RDP (*Remote Desktop Protocol*) zainstalowaną na serwerze aplikacji, która pozwala na komunikację graficzną. Autoryzacja użytkowników jest zarządzana za pomocą usługi *Active Directory* na serwerze domeny *warter.local*. Zamieszczona rycina 2.12.2 przedstawia strukturę sprzętu komputerowego do pracy w zintegrowanym systemie zarządzania RAKS SQL przez pracowników WARTER.

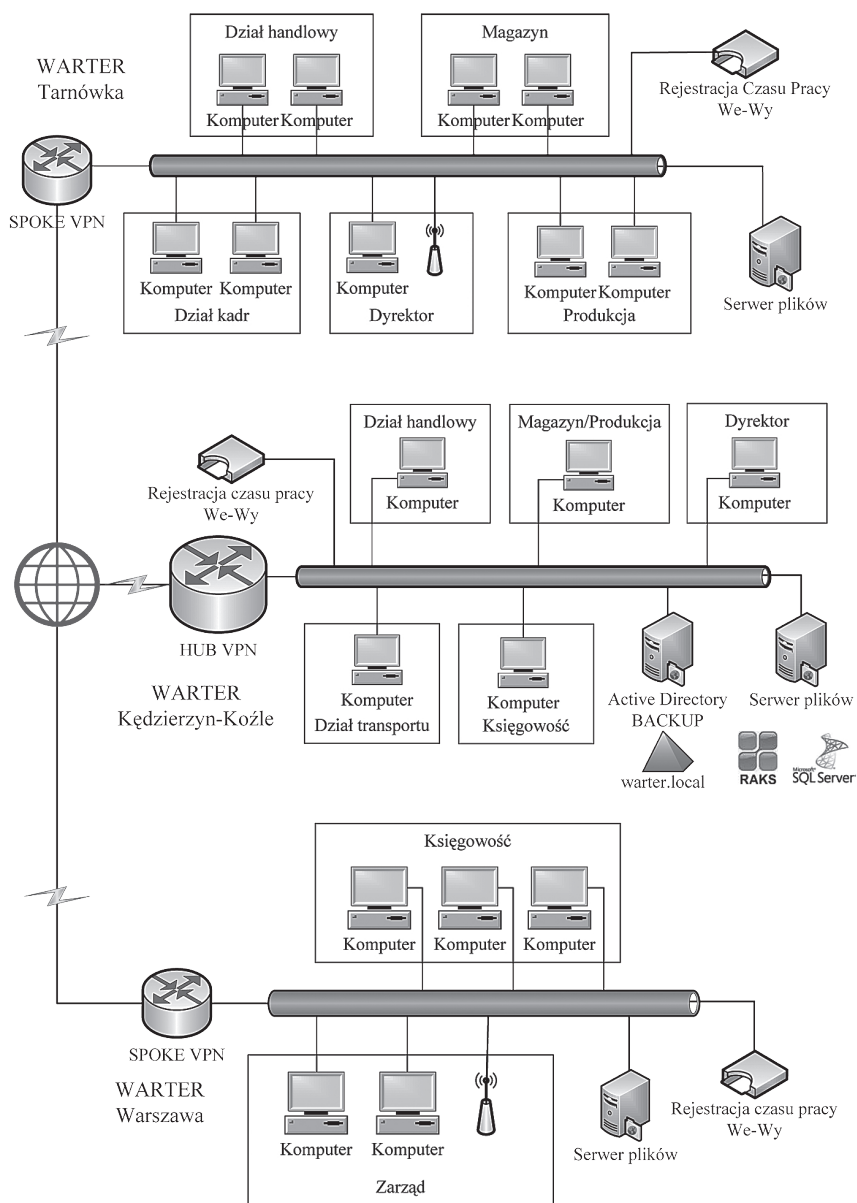
Aplikacja RAKS SQL ma moduły odpowiadające już wymienionym wcześniej obszarom funkcjonalnym, mianowicie³⁴⁸: *Księga handlowa, Księga podatkowa i ryczałt, Sprzedaż, Magazyn, Zakupy, Kadry i płace, Środki trwałe, CRM, Ofertowanie, Produkcja, Finanse, Usługi, Baza wiedzy, Regulaminy*. RAKS SQL pracuje w środowisku Windows na komputerach klasy PC. Wymagania techniczne są odrębne dla serwera, jak i komputera lokalnego lub klienta sieci³⁴⁹. Minimalne parametry dla serwera są następujące:

- procesor klasy Intel Core 2;
- system operacyjny Microsoft Windows (Windows 8, 7, Vista, XP, 2008, 2003) lub Linux: Oracle, Suse, Debian, Ubuntu;

³⁴⁸ [<http://raks.shop.pl/raks-s/14,rozwiwania.html>], dostęp: 5.12.2015.

³⁴⁹ [http://raks.shop.pl/raks-s/42,wymagania_techniczne.html], dostęp: 30.11.2015.

- 4 GB pamięci operacyjnej;
- dysk twardy 5 GB wolnego miejsca i dodatkowo przestrzeń na dane;



Źródło: A. Urbanowicz, Integracja indywidualnych systemów użytkowych w celu usprawnienia procesu podejmowania decyzji na przykładzie Grupy WARTER [praca licencjacka w zbiorach WSZiA, Opole 2015], rys.10.

Ryc. 2.12.2. Schemat sieci LAN w Grupie WARTER

- dyski SCCI SAS lub SATA – 7200 RPM;
- napęd CD-ROM.

Natomiast dla komputera lokalnego lub klienta sieci, w sytuacji korzystania z systemu operacyjnego Microsoft Windows 2003 lub XP, minimalne wymagane parametry są następujące: komputer z procesorem klasy Intel Core 2, 1 GB pamięci operacyjnej, dysk twardy 3,5 GB wolnego miejsca plus dodatkowo przestrzeń na dane, CD-ROM, karta graficzna VGA 1024x768 – 256 kolorów, urządzenie wskazujące. Gdy na stacji roboczej zainstalowany jest jeden z systemów operacyjnych Microsoft Windows 8, 7, Vista, to wówczas minimalne wymagane parametry są następujące:

- komputer z procesorem klasy Intel Core 2;
- 2 GB pamięci operacyjnej;
- dysk twardy 3,5 GB wolnego miejsca i dodatkowo przestrzeń na dane;
- CD-ROM, karta graficzna VGA 1024x768 – 256 kolorów;
- urządzenie wskazujące.

Skupmy teraz uwagę na ogólnym wyszczególnieniu konfiguracji sprzętowej sieci LAN obiektów integrowanych w ramach Grupy WARTER³⁵⁰.

WARTER Warszawa:

- router TP-LINK VPN SafeStream, Dual-WAN TL-ER6120,
- switch TP-LINK zarządzany Jet Stream, SFP, TL-SG3424,
- kontroler K2-NET PControl.NET 5.0,
- czytnik zbliżeniowy C20-UH-W26/34-CZ PControl – 2 szt.,
- APC Smart-UPS 750VA LCD 230V;

WARTER Kędzierzyn-Koźle:

- router TP-LINK VPN SafeStream, Dual-WAN TL-ER6120,
- switch TP-LINK zarządzany Jet Stream, SFP, TL-SG3424,
- serwer IBM x3200 M3 7328K4G system operacyjny Microsoft Windows Server 2008 Standard, Serwer terminali, licencje CAL,
- serwer IBM x3200 M3 7328K4G system operacyjny Microsoft Windows Server 2008 Standard, kontroler domeny warter.local Active Directory,

- kontroler K2-NET PControl.NET 5.0,
- czytnik zbliżeniowy C20-UH-W26/34-CZ PControl – 2 szt.,
- APC Smart-UPS 750VA LCD 230V x2;

WARTER Tarnówka:

- router TP-LINK VPN SafeStream, Dual-WAN TL-ER6120,

³⁵⁰ A. U r b a n o w i c z, Integracja indywidualnych systemów użytkowych w celu usprawnienia procesu podejmowania decyzji..., op.cit., rozdz. 3: Koncepcja zintegrowanego systemu informatycznego.

- switch TP-LINK zarządzany Jet Stream, SFP, TL-SG3424,
- kontroler K2-NET PControl.NET 5.0,
- czytnik zbliżeniowy C20-UH-W26/34-CZ PControl – 2 szt.,
- APC Smart-UPS 750VA LCD 230V.

2.12.5. Normy regulujące sferę projektowania i programowania

Prowadzący zespół wdrożeniowy systemu informatycznego, zwłaszcza klasy ERP na poszczególnych etapach, tj. analizy, projektowania oraz implementacji, powinien dopilnować przestrzeganie standardów oraz norm w zakresie:

- bezpieczeństwa informacji;
- bezpieczeństwa zainstalowanego sprzętu pod względem elektrycznym oraz przeciwpożarowym;
- legalności instalowanych programów i systemów operacyjnych i innych uregulowań prawnych.

Dość obszerny jest zakres wydanych norm informatycznych odnośnie terminologii, projektowania i oprogramowania. Czuwanie nad dużą zmiennością norm pozostawmy prawnikom, jednak, moim zdaniem, zorientowanie projektujących oraz dostosowujących pakiety komercyjne do warunkowań danej firmy jest konieczne. W zamieszczonym materiale oparto się na publikacjach internetowych. Skorzystanie z podanych informacji jest tylko wstępem do sięgnięcia po nowe aktualne wydania polskich norm z zakresu zagadnień informatycznych oraz pokrewne, tzn. praw autorskich oraz bezpieczeństwa zainstalowanych komputerów, serwerów i komponentów sieci. W informatyce bowiem, podobnie jak w innych dziedzinach, następuje sukcesywna standaryzacja, wprowadzanie zalecanych uregulowań czy też wskazywanie dobrych praktyk w realizacji kroków wdrożeniowych³⁵¹. W Polsce normy publikowane są przez Polski Komitet Normalizacyjny (PKN), a nabycie ich jest także możliwe przez internet³⁵². Powinny spełniać kryteria określone przez standardy międzynarodowe (ISO).

Poza standardami ISO w zakresie bezpieczeństwa informacji, największą organizacją międzynarodową opracowującą wytyczne jest ISACA (*Information Systems Audit and Control Association*). Przynależność do tej organizacji umożliwia dostęp do korzystania ze standardu COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*), stanowiącego zbiór dobrych praktyk z zakresu IT Governance, które mogą być stosowane w szczególności przez audytorów systemów informatycznych. COBIT

³⁵¹ [<https://chruppp.wordpress.com/category/standardy-i-normy/>], dostęp: 5.12.2015.

³⁵² [www.pkn.pl], dostęp: 5.12.2015.

w wersji 4.1³⁵³ opisuje 34 wysokopoziomowe procesy, które obejmują 210 celów kontrolnych pogrupowanych w czterech domenach: planowanie i organizacja (*Planning and Organization*), nabywanie i wdrażanie (*Acquisition and Implementation*), dostarczanie i wsparcie (*Delivery and Support*), monitorowanie i ocena (*Monitoring and Evaluation*). Opublikowany został standard ISO dotyczący IT Governance – ISO/IEC 38500³⁵⁴. Standard ten obejmuje zaprojektowanie, kontrolę i usprawnianie działania środowiska IT, i zmierza do integracji struktury organizacyjnej, infrastruktury, usług IT i procesów biznesowych w celu osiągnięcia realizacji strategii danej organizacji. Do posługiwania się certyfikatem CISA (*Certified Information Systems Auditor*) mają prawo osoby o długim doświadczeniu w audycie systemów informatycznych³⁵⁵. Oprócz wymienionych norm podstawowych występują w nich odwołania do norm pobocznych. Informację o normie PN-I-02000 odnoszącej się do techniki informatycznej, zabezpieczenia systemów i ochrony danych oraz terminologii z tego zakresu spotykamy w publikacji: [pn-i-02000.pdf]. Ujednoliconą terminologia obejmująca 749 określeń, ma zastosowanie w umowach wdrożeniowych, dokumentacji projektowej, eksploatacyjnej, zabezpieczenia systemów oraz usuwania awarii.

Polskie normy regulujące zarządzanie bezpieczeństwem informacji podzielono na trzy typy³⁵⁶: A – wymagania wobec systemu zarządzania, B – wytyczne do systemu zarządzania, C – związane z systemami zarządzania. Normą typu A jest PN-I-07799-2:2005: „Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji”. Część 2: „Specyfikacja i wytyczne do stosowania”, a normą typu B – PN-ISO/IEC 17799:2003: „Technika informatyczna. Praktyczne zasady zarządzania bezpieczeństwem informacji”. Natomiast dokumentami normatywnymi typu C obejmującymi wyłącznie bezpieczeństwo w IT są:

- PN-T-13335-1:1999: „Technika informatyczna”,
- Raport Techniczny ISO/IEC TR 13335-2:1997: „Technika informatyczna. Wytyczne do zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych. Pojęcia i modele bezpieczeństwa systemów informatycznych”,
- Raport Techniczny ISO/IEC TR 13335-3:1997: „Technika informatyczna. Wytyczne do zarządzania bezpieczeństwem systemów informa-

³⁵³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/COBIT], dostęp: 5.12.2015.

³⁵⁴ [http://governance.pl/index.php/pl/procesy/it-governance], dostęp: 5.12.2015.

³⁵⁵ [www.isaca.org], dostęp: 5.11.2015.

³⁵⁶ [http://asobecz.kis.p.lodz.pl/BSI%20-%20aspekty%20prawne,%20normy,%20procedury,%20polityki.pdf], dostęp: 5.12.2015.

tycznych. Część 3: Techniki zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych”.

Opublikowano też jako dokument międzynarodowy część 4: „Wybór zabezpieczeń” i 5: „Zabezpieczenia połączeń zewnętrznych” Raportu Technicznego ISO/IEC TR 13335. Norma PN-ISO/IEC 17799:2003 stanowi zbiór zaleceń i wytycznych wspomagających proces tworzenia, wdrażania i monitorowania systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Normy możemy kupić w sklepie internetowym³⁵⁷. Istnieją też inne internetowe miejsca informacji o normach³⁵⁸. W tej publikacji zamieszczono obszerny katalog polskich norm z podziałem na działy. Godna jest strona [<http://www.cs.put.poznan.pl/rklaus/AK/KlausAK01.pdf>] z definicjami, w tym pojęcia „komputer”, oraz strona [https://www.proinfo.pl/img/401/pdf40451328_4.pdf]³⁵⁹. Logo księgarni internetowej [proinfo.pl] wygląda tak:

proinfo.pl
księgarnia Wolters Kluwer

Ź r ó d ł o: [<https://www.proinfo.pl/?gclid=CMv03d3yuMkCFYOfGwodbbQKkA>].

³⁵⁷ [<http://sklep.pkn.pl/pn-iso-iec-2382-1-1996p.html>], dostęp: 5.12.2015

³⁵⁸ [<http://www.narzedziownie.pl/?t=k&i=20&n=14331>], dostęp: 5.12.2015.

³⁵⁹ K. Ż o k, *Środki ochrony zamawiającego program komputerowy. Odpowiedzialność twórcy za usterki utworu*, Wolters Kluwer, Warszawa 2015.

2.13. Przykłady analizy powdrożeniowej w celu modyfikacji systemu eksploatowanego

2.13.1.1. Proponowane usprawnienia funkcjonalności modułu HR³⁶⁰

Słowo wstępne

Polityka zarządzania personelem ma – przy pomocy odpowiednich instrumentów – w taki sposób oddziaływać na pracowników, aby przez ich zaangażowanie oraz wyniki przedsiębiorstwo osiągnęło swoje cele. Jej istotnym zadaniem jest pozyskiwanie najlepszych kandydatów do pracy, utrzymywanie niezbędnego personelu oraz motywowanie wszystkich zatrudnionych do zwiększania efektywności pracy. Do niedawna działy personalne pełniły funkcję usługową w przedsiębiorstwie, zapewniając sprawną administrację kadrową, obecnie oczekuje się od nich współodpowiedzialności za realizację celów biznesowych firmy. W tym rozdziale zostaną wskazane możliwości udoskonalenia systemu obiektowego w obszarze funkcjonalności HR (*human resources* – zasoby ludzkie)³⁶¹ na przykładzie przedsiębiorstwa branży chemicznej w województwie opolskim. Pojęcie „zasoby ludzkie” wywodzi się z nauk społecznych i zgodnie z klasyczną szkołą ekonomii oznacza pracę (siłę roboczą) jako jeden z trzech środków produkcji. Drugie znaczenie odnosi się do indywidualnych pracowników oraz działu organizacji, który zajmuje się rekrutacją, szkoleniem, motywowaniem oraz zwalnianiem pracowników. Coraz częściej HR zajmuje się: kompleksową obsługą kadrowo-płacową pracowników w zakresie umów o pracę, prowadzeniem dokumentacji personalnej oraz rozliczaniem (urlopy, zwolnienia lekarskie, zasiłki), sporządzaniem dokumentacji związanej z przebiegiem zatrudnienia, naliczaniem wynagrodzeń oraz realizacją innych świadczeń.

³⁶⁰ Podrozdział bazuje na niektórych fragmentach, za zgodą autorów, pracy zaliczeniowej: A. F u r m a n e k, D. S z t u k a, Analiza powdrożeniowa możliwości udoskonalenia systemu w obszarze funkcjonalności HR [praca niepublikowana, w zbiorach WSZiA Opole].

³⁶¹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Zasoby_ludzkie], dostęp: 20.12.2015.

W przedsiębiorstwie będącym dla nas studium przypadku znaczący wpływ na rozwój technologii informatycznych (IT) miały potrzeby związane z zarządzaniem przedsiębiorstwem, w tym stale rosnące wymagania w dziedzinie zarządzania personelem. Wymienić tu należy funkcje związane z: planowaniem struktury organizacyjnej, etatyzacją, prognozowaniem kosztów pracy, rekrutacją pracowników, zarządzaniem bazą kandydatów, administracją danych aktualnych i byłych pracowników, rozliczaniem i ewidencją czasu pracy; ponadto z naliczaniem wynagrodzeń, planowaniem urlopów, rozwojem kwalifikacji pracowników oraz indywidualnych ścieżek kariery z uwzględnieniem kadry rezerwowej, jak również systemów ocen okresowych pracowników. Ważną rolę odgrywa współpraca HR z systemami instytucji zewnętrznych, takimi jak GUS (sprawozdawczość), ZUS (sprawy płacowe), Urzędy Skarbowe (zaliczki i rozliczenie podatków), banki, w których prowadzone są rachunki pracowników.

Przykładowe przedsiębiorstwo branży chemicznej wdrożyło w 1992 roku system firmy ICL, oparty na jednej dużej jednostce centralnej i lokalnej sieci terminali. System przechowywał wiele informacji z obszaru HR, poszczególne dane były grupowane, aby ułatwić użytkownikom korzystanie z nich oraz aktualizację, zawierał dane osobowe pracowników oraz przypisanie organizacyjne. Dodatkowo funkcjonalność systemu pozwalała między innymi na obliczanie wynagrodzeń, ewidencję historii zatrudnienia i ustalania stażu pracy oraz monitoring wykorzystania urlopów. Obecnie coraz więcej szefów działów personalnych korzysta z narzędzi informatycznych i nowoczesnego oprogramowania, między innymi do oceny pracowników, aby móc skoncentrować się na ważnych celach strategicznych przedsiębiorstwa.

2.13.1.2. Opis funkcjonalności wybranych wersji systemu standardowego

W przedsiębiorstwie w 1997 roku podjęto decyzję o wdrożeniu zintegrowanego systemu planowanie zasobów przedsiębiorstwa klasy ERP (*Enterprise Resource Planning*). System taki składa się ze współpracujących ze sobą modułów, najczęściej współdziałających ze wspólną bazą danych. ERP zapewnia kierownictwu firmy ciągły dostęp do aktualnych danych prezentowanych w formie dogodnych do zarządzania zestawień, raportów okresowych czy też grafik w postaci trendów lub prognoz. W tym samym roku dostępnym i popularnym oprogramowaniem był pakiet SAP R/3 propagowany przez SAP Polska³⁶². Obecnie na rynku komputerowym jest rozszerzona wersja o nazwie SAP ERP. Do 2007 roku występowała jako

³⁶² [https://pl.wikipedia.org/wiki/SAP_ERP], dostęp: 20.12.2015.

MySAP ERP. SAP ERP to zintegrowany modułowo pakiet oprogramowania opracowany przez niemiecką firmę SAP AG, wspierający zarządzanie w dużych i średnich organizacjach różnych branż. W skład tego rozbudowanego modułowo systemu zintegrowanego wchodzi moduły obszarowe o charakterze podsystemów. Podsystem *Finanse (Financials)* składa się z dwóch modułów specjalistycznych: *Rachunkowość finansowa (Financial Accounting – FI)*, *Controlling (CO)*. Moduł specjalistyczny FI obejmuje jednostki przetwarzania (grupy funkcji):

- *Księga główna (General Ledger Accounting – FI-GL)*;
- *Rozrachunki z dostawcami (Accounts Payable – FI-AP)*;
- *Rozrachunki z odbiorcami (Accounts Receivable – FI-AR)*;
- *Rozrachunki bankowe (Bank Accounting – FI-BL)*;
- *Majątek trwały (Asset Accounting – FI-AA)*;
- *Prowadzenie kontraktów (Contract Accounting – FI-CA)*;
- *Konsolidacja (Legal Consolidation – FI-LC)*;
- *Wydatki specjalne (Special Purpose Ledger – FI-SL)*;
- *Rozliczanie podróży (Travel Management – FI-TV)*.

Moduł FI dostarcza wszechstronnych narzędzi do analizy przedsiębiorstwa od strony finansowej. Pozwala zarówno na przeglądanie bieżących wyników działalności, jak i sporządzanie przekrojowych raportów z danego okresu oraz planowanie zadań. Natomiast moduł specjalistyczny *Controlling (CO)* stanowi osiem grup funkcji. Moduł CO dokumentuje wszystkie przepływy wartości wewnątrz przedsiębiorstwa. Za pomocą narzędzi przeznaczonych do planowania, kontrolowania oraz monitorowania koordynowane są procesy zachodzące w przedsiębiorstwie. Najbardziej interesujący nas w omawianej tematyce podsystem *Zarządzanie Zasobami Ludzkimi (Human Capital Management)* obejmuje moduły specjalistyczne:

- *Administracja kadrami (Personnel Management – PA)*;
- *Zarządzanie czasem pracy (Personnel Time Management – PT)*;
- *Lista płac (Payroll – PY)*;
- *Zarządzanie szkoleniami biznesowymi (Training and Event Management – PE)*;
- *Planowanie i rozwój kadr (Personnel Development – PD)*;
- *Planowanie kosztów (Cost Planning – CP)*.

Podsystem *Logistyka (Logistics)* obejmuje grupy funkcji z zakresu planowania, zaopatrzenia, magazynowania oraz sprzedaży towarów lub produktów własnych, czemu odpowiadają informatycznie następujące moduły specjalistyczne:

- *Gospodarka materiałowa (Materials Management – MM)*;
- *Planowanie produkcji (Production Planning and Control – PP)*;

- *Planowanie zasobów produkcyjnych – system klasy MRP II (Advanced Planner & Optimizer – APO);*
- *Utrzymanie ruchu (Plant Maintenance – PM);*
- *Sprzedaż i dystrybucja (Sales and Distribution – SD);*
- *Realizacja logistyki (Logistics Execution – LE);*
- *Środowisko, zdrowie i bezpieczeństwo (Environment, Health & Safety – EHS);*
- *Obsługa klientów (Customer Service – CS);*
- *Zarządzanie jakością (Quality Management – QM);*
- *Ogólny logistyki (Logistics – General – LO);*
- *Zarządzanie cyklem życia produktu (Product Lifecycle Management – PLM);*
- *System projektowy (Project System – PS);*
- *Gospodarka magazynowa (Warehouse Management – WM).*

W wersji pakietu SAP ERP oprócz standardów występują rozwiązania branżowe oraz moduł pomocniczy: *Przepływy robocze (Workflow – WF)*. WF pomaga poprawić wymianę informacji wewnątrz organizacji i nadzorowanie wykonywania zaplanowanych działań. Otwartość systemu SAP R/3 sprawia, że może on być łączony z aplikacjami dotychczas użytkowanymi w firmie oraz można wymieniać dane z oprogramowaniem biurowym, np. pakietem Microsoft Office³⁶³. Szersze informacje o pakiecie znajdziemy w książce: *SAP R/3. Podręcznik użytkownika*³⁶⁴. Opisano w niej najbardziej uniwersalne zagadnienia, potrzebne podczas pracy z każdym modułem tego złożonego oprogramowania, mianowicie następujące procedury pracy w zakresie korzystania z elementów systemu, nawigacji czy też realizacji operacji:

- okna aplikacji SAP R/3;
- logowanie do systemu i konfigurowanie okien;
- nawigacja pomiędzy ekranami aplikacji;
- wyszukiwanie transakcji;
- korzystanie z folderów;
- sortowanie i filtrowanie danych;
- eksport raportów do Worda i Excela;
- wysyłanie raportów pocztą elektroniczną.

Wersja R/3 firmy SAP została opracowana z myślą o firmach prowadzących działalność nieograniczoną do jednego miejsca, kraju, waluty czy

³⁶³ [<http://www.script4admin.com/artykuly-it/46-opis-systemu-sap-r3>], dostęp: 20.12.2015.

³⁶⁴ J. M a z z u l l o, P. W h e a t l e y, *SAP R/3. Podręcznik użytkownika...*, op.cit.

też systemu prawnego³⁶⁵. Najważniejszym efektem uzyskiwanym przez użytkowników R/3 jest integracja informacji. System jest aplikacją biznesową, pracującą w architekturze klient–serwer. Może ona funkcjonować na wielu różnorodnych platformach sprzętowych i systemowych, a ponadto współpracuje z podstawowymi systemami baz danych, np.: Adabas (Software AG), DB2 (IBM), Oracle, Informix, MS SQL Server. System jest zbudowany z niezależnych modułów, które komunikują się między sobą i odwołują do wspólnej bazy danych.

Moduł HR upraszcza większość zadań działu personalnego przedsiębiorstwa; upraszcza planowanie i zarządzanie zasobami ludzkimi. Zawiera aplikacje związane z planowaniem personalnym, kierowaniem rozwojem personelu, przygotowywaniem seminariów i konwentów, planowaniem kosztów, rekrutacją, czynnościami administracyjnymi, zarządzaniem zarobkami, rozliczaniem diet czy sporządzaniem listy płac. Moduł MM kontroluje całość procesu zakupów, wybiera dostawcę, zarządza magazynami oraz weryfikuje faktury; PM nadzoruje wszystkie czynności związane z utrzymaniem w sprawności urządzeń danego zakładu. Omówienie poszczególnych modułów pakietu SAP R/3 występuje na stronie internetowej³⁶⁶. Wspomnijmy jednak o module PP, który jest dedykowany różnorodnym rodzajom produkcji: powtarzalnej, na zamówienie, wariantowej. Koordynuje on cały proces produkcji, dzięki czemu wytwarza się tyle, ile jest niezbędne, aby utrzymać odpowiedni stan zapasów. W module tym zaimplementowano rozszerzoną formułę MRP II oraz software'owe wsparcie dla wspomaganego komputerowo projektowania (CAD) i programu zarządzającego informacjami o produkcie (PDM).

2.13.1.3. Zakres implementacji SAP R/3 i jego rozszerzenia w przykładowym obiekcie

W omawianym przedsiębiorstwie chemicznym w regionie opolskim finalizacja wdrożenia nastąpiła w 1998 roku, przy czym wdrożono także moduł HR-PY przeznaczony do obliczania wynagrodzeń i rozliczeń z instytucjami zewnętrznymi. Implementacja pakietu SAP R/3 do uwarunkowań firmy, w odniesieniu do systemu HR, poprzedzona została opracowaniem trzech koncepcji wdrożenia modułów:

- 1) *Planowanie i rozwój kadr (Personnel Development – HR-PD)*.
- 2) *Administracja kadrami (Personnel Management – HR-PA)*, w ramach którego można wyróżnić jednostkę przetwarzania *Zarządzanie czasem*

³⁶⁵ Ibidem.

³⁶⁶ Ibidem.

pracy (*Personnel Time Management* – PT) zintegrowaną z elektronicznym systemem rejestracji czasu pracy (RCP).

3) *Lista płac (Payroll – HR-PY)*.

Jednostką wdrażającą system była firma konsultingowa BCC, specjalizująca się w usługach SAP, outsourcingu IT i rozwoju oprogramowania³⁶⁷. Kompetencje konsultantów są potwierdzone przez ponad 200 certyfikatów SAP, Oracle, Microsoft, HP, IBM, SUN oraz certyfikatów innych renomowanych instytucji, jak APICS i PMI (*Project Management Institute*). Centrala BCC znajduje się na terenie Nickel Technology Park Poznań (NTPP). Pierwszy *upgrade* oprogramowania SAP R/3 do wersji 4.6 pojawił się w 2004 roku. Ostatnie podniesienie wersji systemu do SAP ERP 6.0 zakończono w 2013 roku. Aktualnie pakiet SAP ERP 6.0 składa się ze współpracujących ze sobą systemów cząstkowych, zwanych także modułami, w obszarach: finanse i kontroling (FI), łańcuch dostaw (MM), sprzedaż i dystrybucja (SD), kadry i płace (HR). W trakcie pierwszego wdrożenia wcześniej zgromadzone dane historyczne zostały przejęte przez nowy system za pośrednictwem transferów rozproszonych informacji obsługiwanych przez różne wówczas używane narzędzia informatyczne. Obecnie bieżąca aktualizacja danych dokonywana jest przez użytkowników końcowych lub integrację z używanymi innymi narzędziami informatycznymi, np. rejestratorami czasu pracy. System umożliwia również aktualizację danych z różnych lokalizacji w przypadku odrębnych przedsiębiorstw zgrupowanych w korporacje.

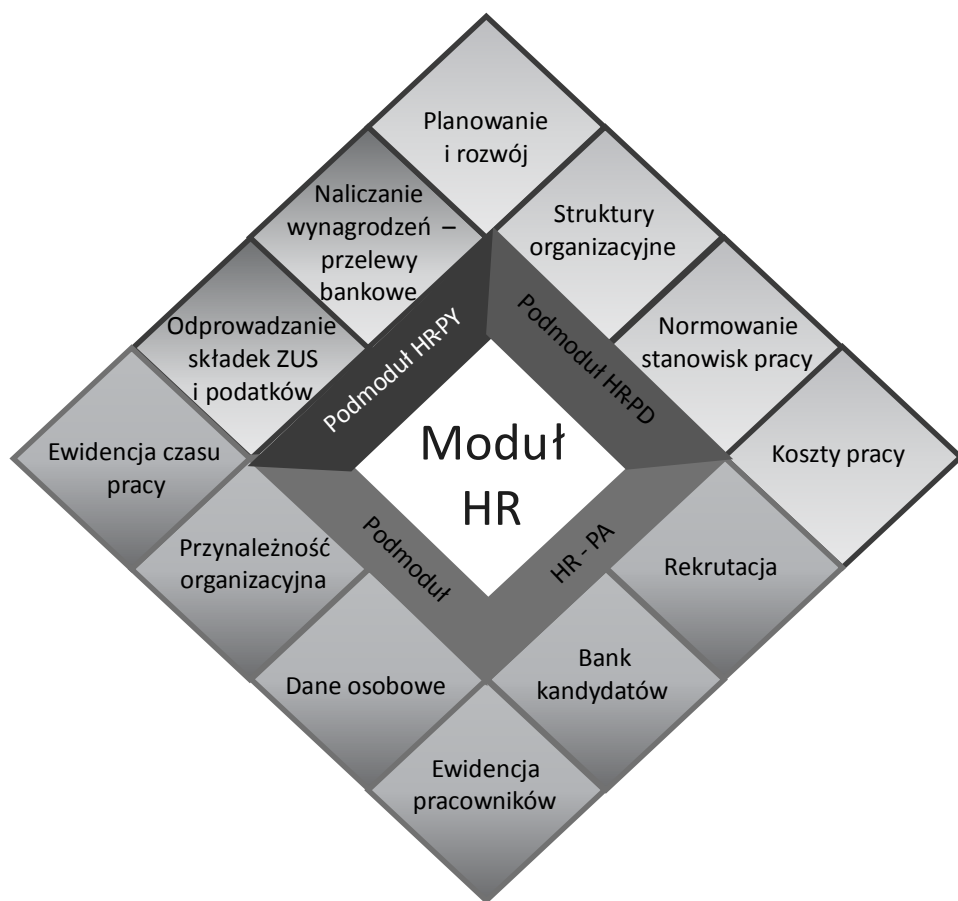
Jednocześnie opracowywane informacje w systemie mogą stanowić dane wejściowe dla zewnętrznych programów, które wyspecjalizowane są w realizacji dodatkowych funkcji, np. dla: przepustkowych systemów kontroli dostępu, systemów ocen okresowych pracowników, obsługi podróży służbowych i zintegrowanych systemów zarządzania. Zgodnie z aktualnie przyjętą metodologią synchronizacji danych kadrowych, z systemu SAP następuje transfer wymaganych aktualnych informacji do poszczególnych, współpracujących programów zewnętrznych każdego dnia, w porze najniższej aktywności użytkowników, aby zapewnić im jak najbardziej komfortowe warunki pracy w systemie.

Zmiany do systemu wprowadzane są początkowo jako rozwiązania klienckie, tj. są tworzone dodatkowe typy informacji, zgodnie ze zgłaszanymi potrzebami użytkowników. W sytuacji podobnych potrzeb zgłaszanych przez użytkowników z innych przedsiębiorstw propozycje zmian mogą zostać zaimplementowane w standardzie systemu. Funkcje realizo-

³⁶⁷ [<http://www.bcc.com.pl/o-firmie/informacje-ogolne.html>], dostęp: 20.12.2015.

wane w poszczególnych podmodułach w systemie cząstkowym, module HR, przedstawia rycina 2.13.1.

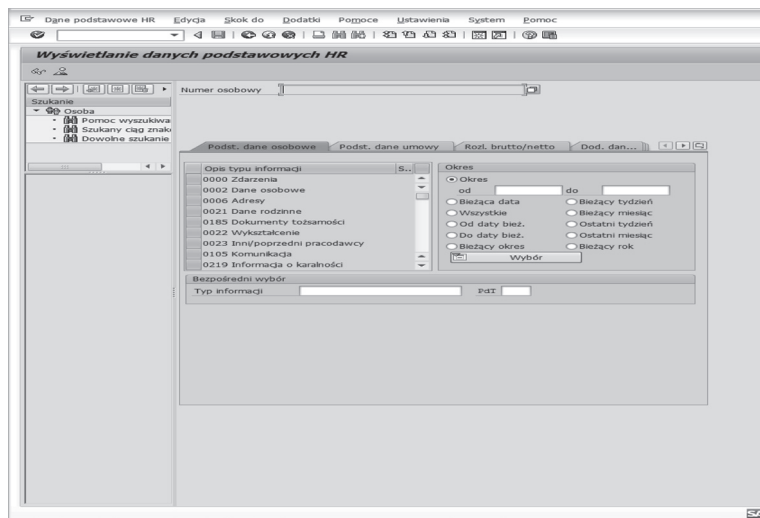
Podmoduł HR-PD umożliwia między innymi: opracowywanie planu organizacyjnego firmy, wprowadzanie nowych jednostek organizacyjnych, stanowisk prowadzenia operacji na strukturze organizacyjnej już istniejącej, przetwarzanie i tworzenie nowych obiektów planowania, tj. funkcji, grupy funkcji, zawodów GUS, obsługi interfejsu, integracji. Pomiedzy strukturą organizacyjną w podmodule HR-PD a danymi kadrowymi pracownika w podmodule HR-PA istnieje pełna integracja. Oznacza to, że przypisanie pracownika do struktury organizacyjnej powoduje pojawienie się wpisów o stanowiskach również w danych pracownika *Przypisanie organizacyjne*.



Źródło: A. Furmanek, D. Szuka, Analiza powdrożeniowa możliwości udoskonalenia systemu w obszarze funkcjonalności HR [praca niepublikowana, w zbiorach WSZiA, Opole 2015].

Ryc. 2.13.1. Funkcje realizowane w module HR

Podmoduł HR-PA umożliwia prowadzenie informacji, notowanie zdarzeń o pracowniku. Przykładowe typy informacji pogrupowane w poszczególne zakładki przedstawia rycina 2.13.2.



Źródło: A. Furmanek, D. Szuka, Analiza powdrożeniowa możliwości udoskonalenia systemu w obszarze funkcjonalności HR [praca niepublikowana, w zbiorach WSZiA, Opole 2015].

Ryc. 2.13.2. Wyświetlanie danych podstawowych HR

Tworzenie raportów do Zakładu Ubezpieczeń Społecznych przebiega w systemie HR dwuetapowo: najpierw są generowane pliki w formacie KEDU wymaganym przez ZUS, następnie importuje się owe pliki do systemu Płatnik. System obsługuje rejestrację osób ubezpieczonych w ZUS oraz rozliczanie składek odprowadzanych przez pracodawców. Dalsze operacje, tj. wyświetlanie/drukowanie formularzy i sprawdzenie ich poprawności, odbywają się bezpośrednio w programie Płatnik. Uruchomienie transakcji HRREPPL generuje następujące formularze:

ZUS ZUA – Zgłoszenie do ubezpieczeń

ZUS ZCNA – Zgłoszenie danych o członkach rodziny, których adres zamieszkania nie jest zgodny

ZUS ZCZA – Zgłoszenie danych o członkach rodziny, których adres zamieszkania jest zgodny

ZUS ZIA – Zgłoszenie zmiany danych identyfikacyjnych osoby ubezpieczonej

ZUS ZZA – Zgłoszenie do ubezpieczenia zdrowotnego

ZUS ZWUA – Wyrejestrowanie z ubezpieczeń (formularz jest generowany, jeżeli wcześniej był ZUS ZUA).

2.13.1.4. Wnioski powdrożeniowe

Zastosowanie systemu SAP klasy ERP w obszarze zarządzania personelem usprawnia organizację pracy, przyspiesza realizowane funkcje oraz zapewnia utrzymanie niezmiennego poziomu powtarzalnych zadań. Poziom efektów uzależniony jest od liczby zatrudnianych pracowników w organizacji. Systemy obejmujące szerokie obszary funkcjonalności i umożliwiające wysoki poziom integracji z innymi narzędziami informatycznymi wymagają odpowiednio wysokich nakładów w ich implementację. Dlatego na rynku nie ma jednego uniwersalnego produktu. Poszczególne oferty dedykowane są dla firm o różnych poziomach zatrudnienia. Jednocześnie, na przykładzie omawianego systemu SAP ERP, ten sam produkt może oferować rozwiązania różniące się liczbą obsługiwanych funkcjonalności, dostosowując je do potrzeb poszczególnych firm.

Systemy klasy ERP – szczególnie w obszarze zarządzania personelem – umożliwiają wywiązanie się służb księgowo-płacowych z nałożonych zadań. Przewiduję, że przed kolejnymi wersjami systemów lub ich całkowitą nowymi produktami stawiane będą coraz wyższe wymagania w zakresie dalszego poszerzania funkcjonalności, a tym samym ograniczania liczby wyspecjalizowanych zewnętrznych narzędzi informatycznych. Jednocześnie przed nowymi produktami stawiane są dodatkowe wymagania w zakresie wbudowanych funkcji analitycznych, tzw. pulpity menedżera. Uważam za celowe pokazywanie osiągnięć w poszczególnych obszarach funkcjonowania przez najlepsze firmy danego sektora. Takie bieżące informacje posłużą zarządzającym do podejmowania decyzji. Mając na uwadze aktualne i przyszłe potrzeby, związane ze stałym doskonaleniem narzędzi informatycznych, rozpatrywane jako studium przypadku przedsiębiorstwo chemiczne jest obecnie na etapie wdrażania wielozadaniowej platformy aplikacji webowych SharePoint.

Problematyce tej aplikacji poświęcona jest książka³⁶⁸. Trzeba tu dodać, że usługa *SharePoint Online* zapewnia zaawansowane funkcje programu SharePoint bez nakładu pracy związanego z samodzielnym zarządzaniem infrastrukturą. Elastyczne opcje zarządzania zapewniają zachowanie kontroli potrzebnej do spełnienia wymagań zgodności organizacji. SharePoint w „chmurze” można kupić jako produkt autonomiczny lub w ramach pakietu usługi Office 365, która zapewnia również dostęp do programów

³⁶⁸ O.M. L o n d e r, P. C o v e n t r y, *Microsoft SharePoint. Krok po kroku*, Promise, Warszawa 2014 [http://helion.pl/ksiazki/microsoft-sharepoint-2013-krok-po-kroku-londer-olga-m-coventry-penelope,a_00y5.htm], dostęp: 20.12.2015.

nostki czasu. W przypadku wskazania okresu przekraczającego terminy wprowadzonych danych w module FI, wartości planowane powinny być pobierane z modułu MM. W przypadku konieczności uzyskania danych wykraczających poza zakres terminów, dla których wprowadzono dane w modułach FI i MM, menedżer wskazuje liczbę wymaganych okresów dla prognozy „do przodu”, aby określić właściwości linii trendu. Dla uzyskania przejrzystości wykresu dane powinny być prezentowane w milionach PLN.

b) Zatrudnienie (liczba pracowników). Dane pobierane z HR-PA (*Administracja kadrami*), zgodnie z podanymi warunkami wyboru okresu i jednostki czasu, są generowane zgodnie z okresami zapisanymi w systemie pod typem informacji „rodzaj i czas trwania umowy o pracę”. W przypadku takiego wyboru użytkownika wyliczone dane z poz. 1 i 2 (ryc. 2.13.4) stanowią wartość wydajności w przeliczeniu na pracownika. Jednostka miary w postaci liczby pracowników została ustalona dogodnie do prezentacji na wykresie.

c) Koszty pracy. Dane pobierane są z modułu FI, zgodnie z podanymi warunkami wyboru okresu i jednostki czasu. Dane generuje się z kont przypisanych do rodzaju kosztów pracowniczych: wynagrodzenia, ZUS, ZFŚS, transport osobowy, inne świadczenia, delegacje, szkolenia, samochody i telefony służbowe. W przypadku konieczności uzyskania danych wykraczających poza zakres terminów, dla których wprowadzono dane w module FI, wartości planowane powinny być pobierane z podmodułu HR-PD (*Planowanie*) w systemie pod typem informacji „planowane wynagrodzenie”. W przypadku takiego wyboru użytkownika wyliczone dane z poz. 1 i 2 stanowią wartość zwrotu inwestycji w kapitał ludzki.

d) Wydajność/zwrot inwestycji w kapitał ludzki (poz. 1 i 2). Zgodnie z opisem wartości stanowią iloraz pozycji 1 i 2 niniejszego raportu.

2.13.1.6. Wzmocnienie integracji systemów w obszarze HR

Wskazaniem obszarem do udoskonalenia jest sposób komunikacji pomiędzy pakietem SAP ERP a mniejszymi aplikacjami obsługującymi ruch osobowy (system przepustkowy i kontroli dostępu), delegacje (wyjazdy służbowe), system ocen okresowych pracowników, elektroniczna karta zwolnienia pracownika, planowanie urlopów. Aktualnie obowiązujące rozwiązanie oparte jest na codziennej synchronizacji danych osobowych pomiędzy SAP ERP z pozostałymi aplikacjami informatycznymi wykorzystującymi dane modułu HR i zakresu struktury organizacyjnej. Wymaga to codziennego, długo trwającego (ponad ośmiogodzinnego) procesu przekazywania danych pomiędzy systemami i związane jest z ograniczeniami

w ich pełnej funkcjonalności. Przewidywane efekty zmiany sposobu synchronizacji danych – z obecnego przesyłu jednego dużego pakietu pełnej partii danych, w wyznaczonym na stałe zaplanowanym czasie – na bieżące przekazywanie wielu tylko zmienianych danych pojedynczych rekordów będą następujące:

- zmniejszenie obciążenia systemów procesem synchronizacji danych;
- znaczne zmniejszenie liczby (pakietu) periodycznie transferowanych danych;
- skrócenie czasu braku pełnej funkcjonalności systemów współpracujących z SAP ERP;
- zwiększenie stopnia aktualności poszczególnych danych.

* * *

Wymienione dwa przykłady stanowią tylko skromny głos użytkownika w doskonaleniu używanego modułu. Obserwowany stały postęp w rozwoju poszczególnych kierunków zarządzania zasobami ludzkimi wymagać będzie w przyszłości dalszego udoskonalania systemów i narzędzi informatycznych wspomagających obszar HR w kierunku ich dalszej specjalizacji oraz integracji i komunikacji pomiędzy nimi.

Zaproponowane rozwiązanie wymaga opracowania modułu rejestracji zmian w poszczególnych rekordach tabel bazy danych obsługujących HR lub wykorzystania aktualnej funkcjonalności automatycznego dokonywania autoryzacji zmian poszczególnych danych, nazwy użytkownika i daty modyfikacji rekordu. Literaturą pomocniczą w formułowaniu założeń projektowych mogą być pozycje:

1. M. Armstrong, *Zarządzanie zasobami ludzkimi*, Oficyna Ekonomiczna, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2000.
2. *Informator BCC* (Business Consulting Center).
3. [www.computerworld.pl/aplikacje/erp], dostęp: 15.10.2015.
4. R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
5. Miesięcznik „Personel i Zarządzanie”³⁷¹, artykuły, np.: *Informatyczne wsparcie Działu HR. Algorytm postępu*.

Miesięcznik „Personel i Zarządzanie” jest profesjonalnym czasopismem na polskim rynku, które pomaga zarządzać zespołem przez dobór odpowiedniej metody kierowania ludźmi. Czasopismo porusza nie tylko tematy z dziedziny HRM (*Human Resource Management*), ale również związane

³⁷¹ [<http://sklep.infor.pl/personel-i-zarzadzanie-prenumerata.html>], dostęp: 20.12.2015.

z budowaniem odpowiedniej strategii rozwoju dla firmy³⁷². HRM to zarządzanie zasobami ludzkimi, czyli zarządzanie personelem. Rozumiane jest jako strategiczna, jednorodna i spójna metoda kierowania najcenniejszym z kapitałów każdej organizacji, tzn. pracownikami.

2.13.2. Usprawnienie systemu płacowego i księgowego³⁷³

Systemy R2płatnik i R2księga to produkty firmy RESET2 Sp. z o.o., która specjalizuje się w tworzeniu oprogramowania wspomagającego zarządzanie przedsiębiorstwem³⁷⁴. RESET2 Sp. z o.o. działa od stycznia 2001 roku. Zajmuje się tworzeniem oraz sprzedażą i wdrażaniem systemów informatycznych wspomagających zarządzanie firmą. Specjalizuje się w systemach płacowo-kadrowych. Od 1992 roku powstały cztery generacje tych systemów. Producent twierdzi, że na wersjach systemu typu R2płatnik około milion pracowników w Polsce ma naliczane wynagrodzenia. Celem niniejszego podrozdziału jest wyłonienie spostrzeżeń krytycznych, odnośnie do eksploatowanych programów.

W wersji standardowej dla małych i średnich firm system R2płatnik należy do grupy programów płacowo-kadrowych. Daje możliwość elektronicznego sporządzania wszelkich dokumentów związanych z zatrudnieniem, a więc umów, aneksów oraz zaświadczeń. Podstawową funkcję tego programu stanowi naliczanie płac, z uwzględnieniem umowy o pracę, ewidencji czasu pracy oraz różnego rodzaju dodatków i potrąceń. Z punktu widzenia użytkownika systemu R2płatnik udogodnieniem jest także możliwość generowania plików z przelewami, w tym do ZUS i urzędu skarbowego.

System R2księga zaliczany jest do grupy programów księgowych, bowiem umożliwia on rejestrowanie faktur VAT oraz naliczanie deklaracji VAT i PIT. Podstawowa księga przychodów i rozchodów pozwala na ich wysyłanie poprzez system e-deklaracje. W skład R2księga wchodzi także moduł (*Amortyzacja środków trwałych*) oraz (*Ewidencja wyposażenia*).

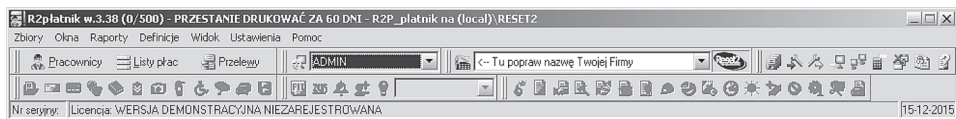
Po uruchomieniu systemu R2płatnik przed użytkownikiem otwiera się główne menu w lewym górnym rogu ekranu (ryc. 2.13.5 z pokazaniem wersji demonstracyjnej). Pozwala ono przejść do jednej z trzech głównych grup funkcji: (*Pracownicy*), (*Listy płac*), (*Przelewy*). Na głównym ekranie

³⁷² [https://pl.wikipedia.org/wiki/Zarz%C4%85dzanie_zasobami_ludzkimi], dostęp: 20.12.2015.

³⁷³ Niniejsza część bazuje, za zgodą autorów, na fragmentach projektu zaliczeniowego zob.: K. D r e j a, J. P o d w y s o c k a, Wyłonienie spostrzeżeń krytycznych dotyczących modułów R2płatnik i R2księga [praca niepublikowana, w zbiorach WSZiA, Opole 2015].

³⁷⁴ [<http://www.reset2.pl/>], dostęp: 12.12.2015.

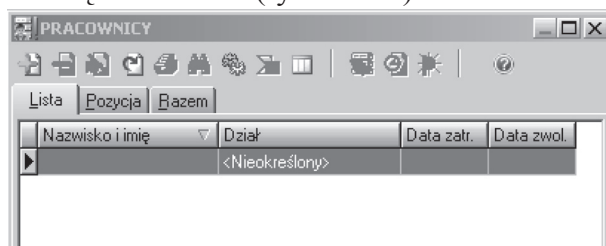
rozlokowane zostały ikony sporadycznie wykorzystywanych funkcji, mianowicie: archiwizacja, wymiana danych z serwisem producenta, pobieranie, aktualizacji oprogramowania.



Ź r ó d ł o: [<https://www.reset2.pl/oferta/standard/r2platnik/pobierz-demo>].

Ryc. 2.13.5. Widok głównego menu systemu R2płatnik

Zakładka menu głównego „Raporty” składa się z wielu pozycji, z których część posiada własne podmenu. Taka rozległość stanowi pewne utrudnienie dla osób rozpoczynających pracę z systemem R2płatnik. Po uruchomieniu grupy funkcji (*Pracownicy*) pojawia się lista zatrudnionych. Większość opcji edycyjnych dotyczących danej osoby dostępna jest po dwukrotnym kliknięciu na liście (ryc. 2.13.6).



Ź r ó d ł o: [<https://www.reset2.pl/oferta/standard/r2platnik/pobierz-demo>].

Ryc. 2.13.6. Pusta lista (*Pracownicy*)

Natomiast po wywołaniu menu kontekstowego pojawia się dodatkowe menu, co z uwagi na licznosc dostępnych opcji mniej doświadczonym użytkownikom R2płatnik może w znaczącym stopniu komplikować prace z listą pracowników.

W grupie funkcji (*Listy płac*), po utworzeniu nowej listy płac należy określić osoby, które będzie ona obejmować. Proces ten wiąże się z otwarciem dodatkowego okna, zawierającego listę pracowników. Rozwiązanie to utrudnia szybkie powiązanie wskazanych osób z daną listą płac, zwłaszcza w sytuacji, gdy użytkownik przeprowadza operacje na kilku listach jednocześnie (ryc. 2.13.7).



Źródło: [<https://www.reset2.pl/oferta/standard/r2platnik/pobierz-demo>].

Ryc. 2.13.7. Pusta (*Lista płac*)

Przelewy definiuje się przez grupę funkcji (*Przelewy*) (ryc. 2.13.8). Wszelkie braki w konfiguracji oprogramowania, które uniemożliwiają dalszą realizację, np. nieokreślony numer rachunku bankowego, wywołują pojawienie się komunikatu o błędzie. Przy próbie uzupełnienia brakujących danych system R2płatnik nie podświetla pól formularza, które muszą być uzupełnione.



Źródło: [<https://www.reset2.pl/oferta/standard/r2platnik/pobierz-demo>].

Ryc. 2.13.8. Pusta lista (*Przelewy*)

Interfejs użytkownika systemu R2księga został oparty na tym samym modelu rozwiązania co R2płatnik. Główne menu w lewym górnym rogu ekranu umożliwia wywołanie funkcji: *Księga przychodów i rozchodów*, *Ewidencja środków trwałych*, *Ewidencja wyposażenia*, *Rozliczanie kosztów przejazdów pojazdem prywatnym do celów służbowych*, *Raporty kasowe i bankowe*, *Windykacja należności*, *Polecenia przelewów oraz bankowe dowody wpłat*, *Ewidencja dowodów wewnętrznych*, *Biblioteki kontrahentów*, *Ewidencja właścicieli i wspólników*.

Niezależnie od konfiguracji systemu wersji: mini, standard, maxi, które różnią się liczbą obsługiwanych modułów, struktura menu głównego jest jednakowa. Odpowiedzialne za ich uruchomienie przyciski sygnalizują gotowość do pracy, jednak po próbie uruchomienia przekonujemy się, że wersje różnią się w swej funkcjonalności. Informacja o braku dostępności określonego modułu występuje na ekranie w formie komunikatu w osobnym oknie.

Po uruchomieniu modułu do ewidencji dowodów wewnętrznych na ekranie pojawia się okno służące definiowaniu nowych pozycji. Dezorien-

tację użytkownika może spowodować automatyczne przełączenie na nową zakładkę po wybraniu opcji dodania nowego dowodu, w związku z czym nie ma możliwości kontrolowania pozycji już istniejących.

* * *

Oba systemy pracują na serwerze bazy danych Microsoft SQL Server. Jeżeli na swoim komputerze użytkownik nie ma serwera bazy danych, instalator programów umożliwi jego instalację w starszej wersji 2005. Wersja ta nie zapewnia jednak kompatybilności z nowszymi wersjami bazy danych. W przypadku instalacji systemów na komputerze z systemem operacyjnym nowszym niż Windows 7, domyślnie instalowana jest wersja Microsoft SQL Server 2012.

Interfejs użytkownika systemów wymaga dostosowania do obecnych możliwości różnego nowoczesnego sprzętu komputerowego. Nowe systemy operacyjne, np. Windows 10, mogą być instalowane także na urządzeniach przenośnych, jakimi są tablety. Korzystanie z systemów R2płatnik i R2księga na tego typu urządzeniu może być utrudnione, przede wszystkim gdy trzeba będzie obsługiwać je dotykiem. W przemodelowaniu interfejsu użytkownika omawianych systemów warto przyjrzeć się rozwiązaniom interfejsu wykonanego w pakiecie biurowym, np. Microsoft Office 2013. Duża liczba opcji oferowanych przez oba systemy sugeruje dodanie do oprogramowania wspomaganie użytkownika zakładki „Asystent”, celem szybkiego dostępu do „Pomocy” i dającego odpowiedzi na często zadawane pytania. Pożądane jest, aby w „Pomocy” umieścić dodatkowo przewodniki w formie wideo. W podsumowaniu autorzy wspomnianego wcześniej projektu wyrażają pogląd, że zarówno w R2płatnik, jak i R2księga niektóre funkcje warto ponownie zaprojektować.

2.13.3. Sugestie usprawnienia pracy pilota autokaru³⁷⁵

W obecnych czasach zauważamy szybki rozwój technologii informacyjnej i towarzyszącej temu technice zastosowania nowych aplikacji na coraz mniejszym sprzęcie komputerowym, w tym mobilnym. Takie urządzenia jak laptopy, netbooki, palmtopy, tablety, smartfony znajdują rozmaite zastosowania, bowiem oprócz dostarczania rozrywki mają również wartość użytkową. Przykładem dalszego ich upowszechnienia może być nowa technologia informacyjna do pilotowania autokarów liniowych. Urządze-

³⁷⁵ Ta część bazuje na pracy zaliczeniowej: J. R a d z i e w i c z, Projekt zmodernizowania pracy pilota za pomocą urządzenia mobilnego [praca niepublikowana, w zbiorach WSZiA, Opole].

nia mobilne mogą bowiem unowocześnić codzienne czynności pilota auto-karów na liniach międzynarodowych. Wydaje się za celowe podanie w tym miejscu definicji wymienionych wcześniej urządzeń komputerowych podręcznych.

Laptop (*lap* – kolana, *top* – na wierzchu), przenośny komputer osobisty³⁷⁶. Netbook to mały, przenośny komputer osobisty, zazwyczaj tańszy i lżejszy od tradycyjnego laptopa, przeznaczony do przeglądania internetu, wideorozmów, aplikacji *online* oraz prac biurowych w podróży³⁷⁷. Netbooki posiadają zwykle systemy: Linux, Windows Mobile, Windows XP lub Windows 7 i pracują zwykle na kartach Intel z rodziny GMA. Mają niewielki, najwyżej 12,1-calowy ekran, dysk typu SSD lub tradycyjny dysk twardy oraz zmniejszoną klawiaturę. Zazwyczaj bez napędów optycznych, mają za to porty USB, czytniki kart pamięci, Wi-Fi oraz Bluetooth. Palmtop (*palm* – dłoń, *top* – na wierzchu) to komputer kieszonkowy³⁷⁸. W palmtopach można instalować oprogramowanie, np. pobrane lub zakupione w internecie. Obecnie zostały wyparte przez tablety i smartfony. Palmtopy obsługuje się między innymi rysikiem, gdyż wyposażone są w ekran dotykowy. Większość z nich rozpoznaje pismo odręczne, a niektóre mają także wbudowaną miniaturową klawiaturę.

Tabletem nazywamy przenośny komputer, większy niż telefon komórkowy lub smartfon, którego główną właściwością jest posiadanie dużego ekranu z zastosowaną technologią Multi-Touch³⁷⁹. Tablety nowszego typu nie mają fizycznej klawiatury, użytkownik posługuje się klawiaturą wirtualną, dotykając ekran bezpośrednio, bez użycia rysika. W odróżnieniu od komputerów osobistych tablety nie pracują w zasadzie na nośnikach wymiennych, a jedynie na wbudowanych dyskach twardych. Dlatego też wszelkie aplikacje dostępne są głównie przez zakup lub bezpłatne pobranie ze specjalnych aplikacji-sklepów, co wiąże się z dostępem do internetu. Obecnie urządzenia te wyposażone są zwykle we wbudowane karty do bezprzewodowej łączności (Wi-Fi, GSM, 3G, LTE), dzięki czemu przejmują także część funkcji nowoczesnych telefonów komórkowych. Tablety komunikują się z komputerem osobistym przez port USB, co służy tworzeniu kopii zapasowych, przesyłaniu danych lub aktualizacji oprogramowania. Smartfon (*smartphone*) – przenośne urządzenie telefoniczne łączące w so-

³⁷⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Laptop], dostęp: 19.12.2015.

³⁷⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Netbook], dostęp: 19.12.2015.

³⁷⁸ [https://www.google.pl/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=wikipedia+palmtop], dostęp: 19.12.2015.

³⁷⁹ [https://www.google.pl/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=wikipedia+tablet], dostęp: 19.12.2015.

bie funkcje telefonu komórkowego i komputera kieszonkowego³⁸⁰. Obecnie łączą funkcje telefonu komórkowego, poczty elektronicznej, przeglądarki sieciowej, pagera, GPS, jak również cyfrowego aparatu fotograficznego i kamery wideo. W nowszych modelach dostępne są też funkcje typowe dla PDA, jak zarządzanie informacjami osobistymi (*Personal Information Management*). Większość nowych modeli potrafi odczytywać dokumenty biurowe w formatach OpenOffice, LibreOffice, Microsoft Office i PDF.

Obecnie klient, kupując bilet, ma kilka możliwości jego zakupu: drogą elektroniczną na stronie przewoźnika, u agenta firmy przewozowej, bezpośrednio podczas odprawy na przystanku u pilota. Wszystkie informacje o trasie są rejestrowane w systemie euroTicet, w którym są dane pasażera: numer telefonu, numer biletu, miejsce rozpoczęcia/zakończenia podróży. System ten oferowany jest agencjom turystycznym³⁸¹ i umożliwia sprzedaż, rezerwację biletów oraz dokonywanie na nich wszelkich operacji. Dzięki temu systemowi łatwo dotrzeć do aktualnej oferty przewoźników, uwzględniając przy tym liczbę wolnych miejsc oraz ceny za przejazd. W celu polepszenia komfortu podróży pasażer może zgłosić swoje preferencje odnośnie do miejsca w autokarze. Dane zawarte są na liście pasażerów wykonanej w systemie Voyager, będącej w dyspozycji pilota autokaru³⁸². Uzupełnione są dodatkowo o numer autokaru przesiadkowego oraz docelowego. Podczas przyjmowania pasażerów na pokład autokaru pilot zobowiązany jest do wydania naklejki na bagaż oraz przydzielenia miejsca podróżującym.

Cytowany już artykuł R. Rajsa prezentuje różne systemy rezerwacyjne w biurach podróży i hotelach. Obejmuje również systemy *online*, przy pomocy których uczestnik turystyki aktywnej może samodzielnie zarezerwować bilet lotniczy, miejsce na promie, wypożyczyć samochód (*Rent-a-Car*), zarezerwować bilet w autokarze, jak też zaplanować wycieczkę czy kwatery w dowolnym kraju Europy³⁸³. Wymieniony wcześniej Voyager jest platformą programową dla biur podróży. Występujący w jej ramach system Voyager.Travel Tour Operator dla organizatorów turystyki stanowi elektroniczny system rezerwacji i sprzedaży ofert. Uwzględnia on polskie realia, gdzie wiele biur podróży prowadzi jednocześnie dystrybucję swojej oferty, jak i sprzedaż ofert innych biur. Występuje też system Voyager.Bus, który

³⁸⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Smartfon], dostęp: 19.12.2015.

³⁸¹ [https://www.euroticket.pl/oferta.php?id=28], dostęp: 19.12.2015.

³⁸² R. Rajsa, *Komputerowe systemy rezerwacyjne w turystyce*, Instytut Politechniczny, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie [http://www.ekonomik.mielec.pl/systemy.pdf], dostęp: 19.12.2015.

³⁸³ Ibidem.

obsługuje sprzedaż kilkudziesięciu polskich i niemieckich przewoźników autokarowych przez sieć agentów w Polsce i Europie.

System Euroticket służy kompleksowemu prowadzeniu sprzedaży biletów w międzynarodowych przewozach autokarowych. Cechą wyróżniającą system jest praca w trybie *online*, możliwa dzięki połączeniu przewoźników i agentów za pomocą sieci internet. Podstawowe funkcje programu umożliwiają sprzedaż biletów, rezerwację oraz dokonywanie operacji na biletach. Dostępne w programie operacje są zgodne z warunkami przewozu przewoźnika; istnieje możliwość uzyskania informacji o liczbie wolnych miejsc, połączeniach oferowanych przez przewoźników i cenach.

Wróćmy jednak do pilota linii autokarowej i jego czynności. Sprzedaż biletów trwa do czasu odjazdu autokaru. Dochodzi nieraz do przypadków, w których dany autokar linii międzynarodowej nie jest w stanie pomieścić wszystkich chętnych. Logistycy w takiej sytuacji są zmuszeni do zmiany autokaru i wyznaczenia na daną trasę innego pojazdu. W takiej sytuacji dyspozytor telefonicznie informuje o zaistniałej zmianie. Zadaniem pilota jest naniesienie korekty na liście, którą dostał przed wyjazdem. Czasem zdarzają się też pomyłki, bo pilot niedokładnie usłyszy informacje telefoniczną. Podczas aktualizacji listy pasażerów dyspozytor podaje również stanowiska na głównych punktach przesiadkowych, gdzie autokar ma się zatrzymać. Po zebraniu pasażerów dowożonych z odnóg (anten) głównej linii załoga autokaru oraz pasażerowie wyruszają w kierunku innych państw, lecz wcześniej pilot pobiera od niektórych pasażerów opłatę za nadbagaż, podaje zmianę daty wyjazdu.

Obecnie większość autokarów wyposażonych jest w urządzenie typu Wi-Fi, co umożliwia pilotom dostęp do internetu³⁸⁴. Potoczne określenie Wi-Fi oznacza zestaw standardów do budowy bezprzewodowych sieci komputerowych. Szczególnym zastosowaniem Wi-Fi jest budowanie sieci lokalnych (LAN) opartych na komunikacji radiowej, czyli WLAN – zasięg od kilku metrów do kilku kilometrów i przepustowości sięgającej 300 Mb/s, transmisja na dwóch kanałach jednocześnie. Standard Wi-Fi opiera się na IEEE 802.11. Istnienie Wi-Fi umożliwia wprowadzenie w przyszłości urządzeń mobilnych, które zdecydowanie usprawniłyby procedury pilotażowe. Tak więc zastosowanie tableta ograniczyłoby do minimum pomyłki związane z aktualizacją listy pasażerów. Przez specjalny dedykowany program dział przewozów mógłby na bieżąco przysyłać aktualne dane pasażerów, tj. skorygować wszelkie zmiany autokarów, a także „odświeżać”

³⁸⁴ [<https://www.google.pl/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=wikipedia+wifi>], dostęp: 19.12.2015.

plan dworców w poszczególnych miastach na trasie podróży autokaru linii międzynarodowej.

Dotychczas stosowane są cenniki na papierze, lecz jest to niewygodne wtedy, gdy pilot musi wypisać bilet w autokarze o zmroku, co czasem powoduje pomyłki. Tak więc sporym ułatwieniem może być wczytanie cennika do urządzenia mobilnego i opracowanie programu ustalania ceny z uwzględnieniem dla danego klienta pakietu zniżek. Kolejnym udogodnieniem może być zaznaczona trasa na mapie elektronicznej z informacją o sytuacji na drodze. Trzeba tu nadmienić, że wszystkie autobusy do momentu przekroczenia granicy Polski przemierzają się kawalkadą. Dopiero później każdy pojazd zmierza w kierunku kraju docelowego. Przyjazdy z państw zachodnich do Polski przebiegają podobnie. Koordynator wyjazdu ustala godzinę, o której wszystkie pojazdy mają się stawić w punktach przesiadkowych. Przez całą drogę załoga autokaru ma do dyspozycji plan całego wyjazdu, nie tylko dla swego pojazdu, ale także dla pozostałych tworzących grupę. Pomaga to podczas odprawy, gdy zgłasza się pasażer jadący w kierunku odbiegającym od trasy autokaru danego pilota. Wtedy pilot sprawdza w „legendzie” wyjazdu, który autokar grupy zmierza w interesującym pasażera kierunku. Zobrazowanie tego w formie mapy, np. w tablecie, przyczyniłoby się do znacznego udogodnienia pracy pilota autokaru liniowego międzynarodowego. Tak więc urządzenie mobilne, może to być wymieniony wcześniej tablet, umożliwiłoby dogodną komunikację z centrali biura organizującego przewóz pasażerów.

2.14. Pożądane dodatkowe umiejętności projektującego system klasy ERP

2.14.1. Praca na stanowisku sieci laboratorium komputerowego (moduł: *Handel*)

Przyszły projektant systemu informatycznego, zwłaszcza zintegrowanego klasy ERP, powinien przejść przeszkolenie lub zaliczyć jako pomocnicze przedmioty o tematyce:

- praca jako operator na modułach systemu zintegrowanego przeznaczonego dla małych i średnich przedsiębiorstw;
- analiza przedwdrożeniowa i problemy wdrożeniowe systemu ERP;
- stosowanie narzędzi tworzenia i analizy raportów.

Pełne omówienie każdego z tych zagadnień jest zawarte w będącej w archiwum uczelni dokumentacji dalej wymienionych przedmiotów:

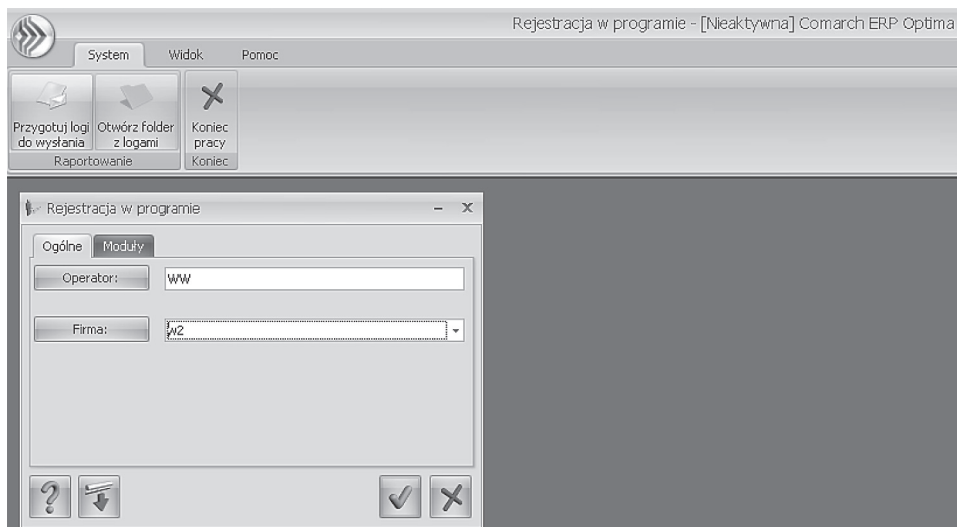
- wykorzystanie programów z zakresu systemów zintegrowanych zarządzania przedsiębiorstwem (ERP) – laboratorium;
- wdrożenie systemu zintegrowanego klasy ERP (wykłady i projekt);
- narzędzia tworzenia i analizy raportów (wykłady), obejmujące opis, kartę i prezentację wykonaną w programie Power Point³⁸⁵.

W celu dokładnego zapoznania studiujących z problematyką ERP zabawiono na instalacji systemu Comarch ERP Optima w wybranych obszarach zarządzania odpowiadających modułom informatycznym:

- a) procesy logistyczne – moduł (*Comarch ERP Optima Handel*),
- b) zarządzanie relacjami z klientami – moduł (*CRM*),
- c) rozrachunki finansowe z kontrahentami i informacje o ruchu środków pieniężnych – moduł (*Kasa/Bank*),
- d) księgowość – księga handlowa rozliczeń z kontrahentami i urzędami,
- e) analityka biznesowa firmy – moduł (*Analizy BI*).

Fragment okna wejściowego rejestracji operatora do aplikacji (*Comarch ERP Optima*) pokazano na rycinie 2.14.1.

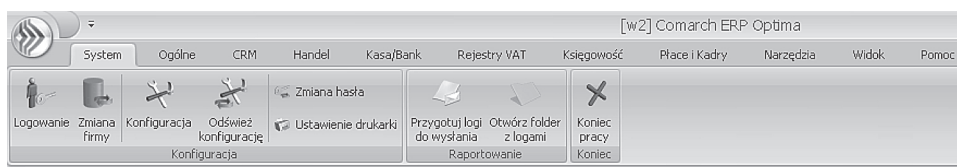
³⁸⁵ Niniejszy materiał bazuje na dokumentacji przedmiotów opracowanej przy udziale autora niniejszej książki dla WSZiA w Opolu.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.14.1. Widok okna wejściowego aplikacji (*Comarch ERP Optima*)

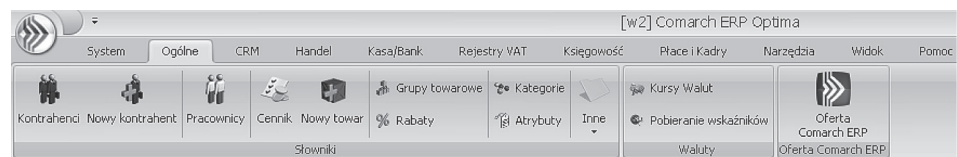
Przyjrzyjmy się teraz funkcjom rozwiniętych zakładek menu głównego. Zakładka (*System*) obejmuje grupy funkcji, a w ramach nich funkcje pojedyncze: konfiguracja (*Logowanie*, *Zmiana Firmy*, *Konfiguracja*, *Odśwież Konfigurację*, *Zmiana Hasła*, *Ustawienie Drukarki*); raportowanie (*Przygotuj Logi do Wysłania*, *Otwórz Folder z logami*); koniec (*Koniec Pracy*).



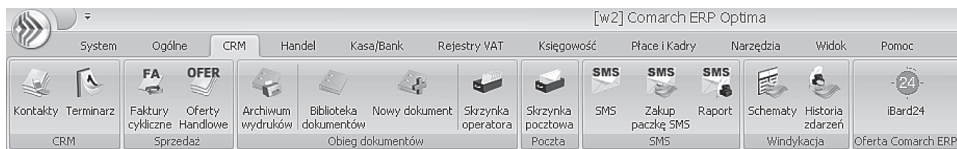
Źródło: Ryc. 2.14.2–2.14.12 – opracowanie własne.

Ryc. 2.14.2. Rozwinięcie zakładki (*System*)

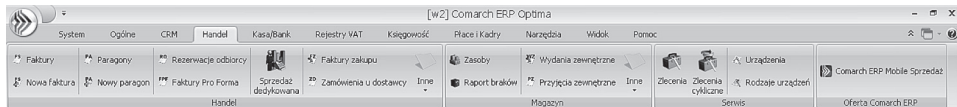
Zachęcam Czytelnika do odczytania dalszych grup funkcji i funkcji pojedynczych występujących na dalszych zakładkach: (*Ogólne*), (*CRM*), (*Handel*), (*Kasa/Bank*), (*Rejestry VAT*), (*Księgowość*), (*Płace i Kadry*), (*Narzędzia*), (*Widok*), (*Pomoc*) uwidocznione na rycinach 2.14.3 do 2.14.12.



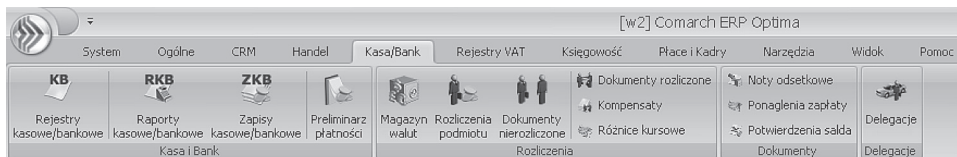
Ryc. 2.14.3. Rozwinięcie zakładki (*Ogólne*)



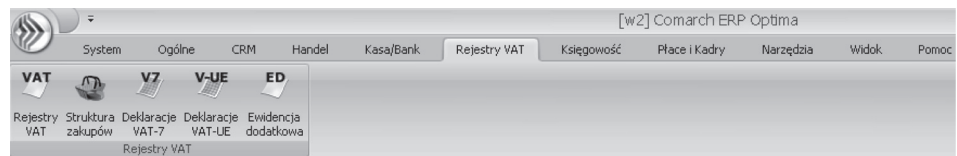
Ryc. 2.14.4. Rozwinięcie zakładki CRM (*Współpraca z klientami*)



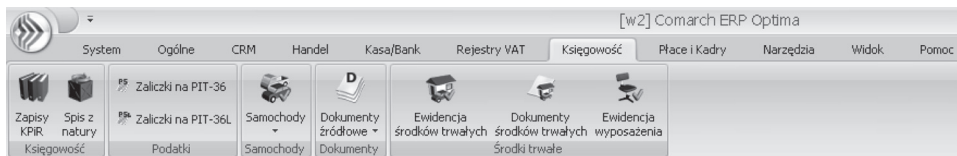
Ryc. 2.14.5. Rozwinięcie zakładki (Handel)



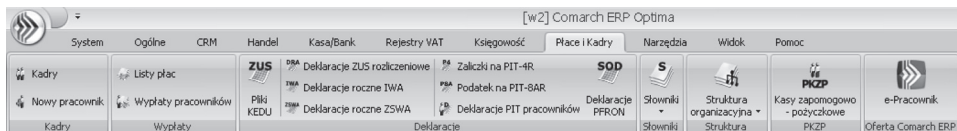
Ryc. 2.14.6. Rozwinięcie zakładki (Kasa/Bank)



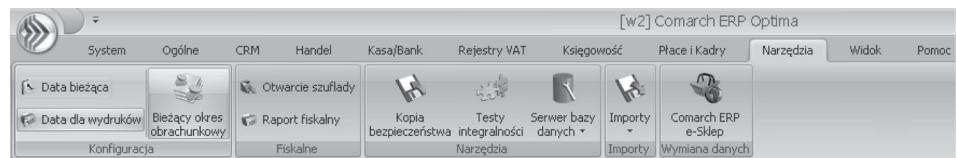
Ryc. 2.14.7. Rozwinięcie zakładki (Rejestry VAT)



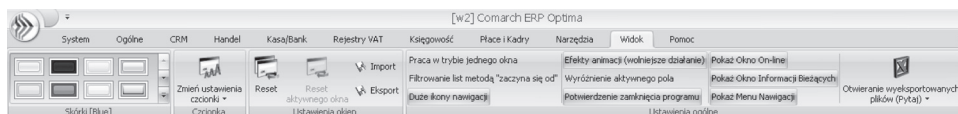
Ryc. 2.14.8. Rozwinięcie zakładki (Księgowość)



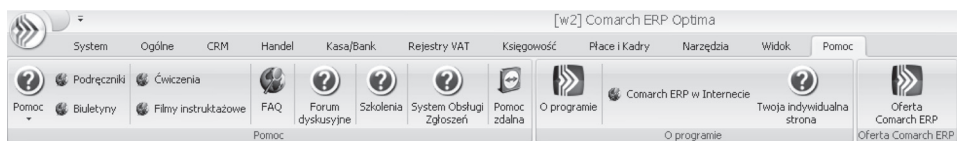
Ryc. 2.14.9. Rozwinięcie zakładki (Place i Kadry)



Ryc. 2.14.10. Rozwinięcie zakładki (Narzędzia)



Ryc. 2.14.11. Rozwinięcie zakładki (*Widok*)



Ryc. 2.14.12. Rozwinięcie zakładki (*Pomoc*)

Rozpoczęcie pracy z systemem Comarch ERP Optima i testowanie funkcjonalności modułu (*Handel*) obejmuje ćwiczenia:

1. Zapoznanie się ze standardowymi przyciskami obsługującymi okna programu Comarch ERP Optima.

2. Ćwiczenia w konfigurowaniu drzewa pakietu Comarch ERP Optima w zakresie: firmy, wspólnych opcji dla modułów, informacji o danym stanowisku pracy – operatora, a ponadto założenie nowej bazy danych umownych do celów dydaktycznych.

3. Zakładanie list danych ogólnych (słowników) dla hipotetycznej firmy w zakresie: banków, kategorii dokumentów, kontrahentów, pracowników, urzędów.

4. Funkcjonalność oprogramowania modułu (*Handel*) (poznawanie menu zakładek i opcji).

5. Funkcjonalność oprogramowania modułu (*Współpraca z klientami*) i ofertowania – CRM (poznawanie menu zakładek i opcji).

6. Funkcjonalność oprogramowania modułu (*Kasa/Bank*) (poznawanie menu zakładek i opcji).

7. Funkcjonalność oprogramowania modułu (*Analizy BI*) ze szczególnym uwzględnieniem raportów standardowych i zestawień okresowych.

8. Samodzielna praca studentów jako operatorów sieci na module programowym (*Handel*), a w ramach niej realizacja zadań:

8.1. Przygotowanie aplikacji Comarch ERP Optima do korzystania z modułu (*Handel*). Przygotowanie środowiska programowego do pracy z modułem (*Handel*) sprowadza się między innymi do skonfigurowania parametrów magazynu przez menu (*Firma/Magazyn/Parametry*). W ramach parametrów ustawiamy metodę naliczania kosztu własnego sprzedaży, symulowania wartości zakupu, inicjacji dokumentu wydania zewnętrznego (WZ).

8.2. Konfiguracja funkcji (*Faktury*). Realizowana jest przez odpowiednie menu i ma na celu: wprowadzenie stawki VAT, jednostki miary, grupy

asortymentowej oraz grupy cenowej. Ustawiamy też parametry ceny sprzedaży, waluty na dokumencie, korzystając z menu (*Firma/Handel/Parametry*).

8.3. Opracowanie karty ewidencyjnej towaru. Ma to na celu zarejestrowanie towaru w systemie komputerowym, tj. w module (*Handel*). W tym celu otwieramy menu (*Ogólne/Cennik*) i dodajemy nową pozycję.

8.4. Wprowadzenie tzw. bilansu otwarcia wejścia do magazynu głównego. Wprowadzamy rodzaj towaru do magazynu systemu. Otwieramy menu (*Handel/Inne/Magazyn/Bilans otwarcia*), a następnie dodajemy nowy dokument z podaniem grupy towarowej danej pozycji i jej ceny. Program sygnalizuje wartość bilansu otwarcia.

8.5. Ustalenie warunków sprzedaży dla kontrahenta zarejestrowanego w systemie. Otwieramy menu (*Ogólne/Kontrahenci*). Na zakładce (*Handel*) sprzedaży podajemy warunki sprzedaży danego towaru, w tym procent rabatu.

8.6. Wystawienie faktury dla podmiotu gospodarczego lub osoby fizycznej i wprowadzenie opcji z nimi związanych. Celem tego ćwiczenia jest obserwowanie wpływu warunków sprzedaży ustalonych dla kontrahenta na dane w dokumencie sprzedaży. Korzystamy z menu (*Handel/Faktury*) i określamy, oprócz danych ewidencyjnych, wartość brutto, rodzaj płatności, pobierając informację z karty kontrahenta. W przypadku przelewu występuje współpraca z modulem (*Kasa/Bank*) w celu potwierdzenia zapłaty.

8.7. Rozliczanie zaliczek. Przeprowadzane jest z poziomu (*Faktury sprzedaży*) i dotyczy zaliczki wpłaconej wcześniej przez kontrahenta. Procedura handlowa postępowania sprowadza się do zarejestrowania zaliczki w programie, wystawienia faktury sprzedaży, rozliczenia zaliczki. Jeśli zawarto umowę z kontrahentem jako faktura *proforma*, to wystawiana jest faktura zaliczkowa. W takiej sytuacji wystawiona później faktura sprzedaży jest pomniejszona o zaliczkę.

8.8. Księgowanie do rejestrów VAT. Operacja ta ma na celu przeniesienie wystawionych dokumentów sprzedaży do występujących w systemie rejestrów VAT. W tym celu otwieramy menu (*Handel/Faktury*), księgujemy faktury, a następnie odnotowujemy sprzedaż w rejestrze VAT, podając odpowiednią stawkę procentową.

8.9. Rezerwacja towaru przez odbiorcę. Korzystamy w tym celu z listy rezerwacji towarów. W module (*Kasa/Bank*) nie uwidacznia się jeszcze żadnej płatności. W magazynie pojawia się informacja o ilości zarezerwowanej obok stanu magazynowego. Przy odbiorze towaru przez klienta następuje przekształcenie rezerwacji w fakturę sprzedaży.

8.10. Transakcje magazynowe. Dotyczą ruchu towarów do wewnątrz, jak i z danego magazynu. Głównym celem ćwiczenia jest utworzenie fak-

tury sprzedaży na podstawie kilku dokumentów WZ. W module (*Handel*) istnieją różne możliwości odnotowania przyjęcia towaru do magazynu, np. po wcześniejszym zarejestrowaniu faktury zakupu. Towar do magazynu można wprowadzić na podstawie kilku dokumentów przychodu zewnętrznego PZ. Oprogramowanie umożliwia także stosowanie dokumentów korygujących, np. w celu zwrotu części dostarczonego towaru. Przeprowadzający w systemie transakcje magazynowe ma możliwość dostępu do opisu towaru.

8.11. Obsługa opakowań kaucjonowanych. Część z dostarczanych towarów ma opakowania zwrotne – kaucjonowane. Następuje ewidencjonowanie takiego rodzaju opakowań od czasu sprzedaży towaru aż po zwrot przez kontrahenta z uwzględnieniem ewentualnego przekroczenia terminu. W celu obsługi procesu obrotu opakowaniami zwrotnymi powstały specjalne dokumenty transakcyjne. Dla dokumentów kaucyjnych tworzone są odrębne płatności w module (*Kasa/Bank*), co pozwala na bieżące rozliczanie kontrahentów z należności związanych z opakowaniami zwrotnymi. Oprogramowanie modułu (*Handel*) umożliwia utworzenie schematu, na podstawie którego wyliczana jest liczba opakowań kaucjonowanych danej transakcji.

8.12. Transakcje w walutach obcych. Chodzi o opanowanie mechanizmu wystawiania dokumentów sprzedaży w walucie obcej. Wymaga to jednak wcześniejszego zaznaczenia w menu (*System/Konfiguracja/Firma/Handel/Parametry*) zezwolenia na zmianę waluty dokumentu oraz podania kursu waluty.

2.14.2. Zakres pytań i tematów z przedmiotu: wdrożenie zintegrowanego systemu klasy ERP

1. Czym jest w obecnych czasach wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego klasy ERP?

2. Wpływ nowoczesnych technik informacyjnych na modelowanie systemu ERP.

3. Fazy wdrożenia systemu ERP.

4. Celowość stosowania metodyk wdrożeniowych przez firmy informatyczne.

5. Etapy cyklu trwania wdrożenia systemu ERP według metodyki APISC.

6. Metody jakościowe badań wdrożenia systemów informatycznych zarządzania.

7. Znaczenie metody studium przypadku dla projektowania systemu ERP.

8. Standardowe zintegrowane systemy informatyczne zarządzania jako podstawa przekształcenia przedsiębiorstwa.
9. ERP jako bodziec do zdobywania przewagi konkurencyjnej.
10. Struktura hierarchiczna systemu klasy ERP.
11. Systemy standardowe i dedykowane klasy ERP (podaj różnice).
12. Wymień oczekiwania inwestora od systemu ERP.
13. Zastosowanie odrębnej platformy programowej do implementacji systemu klasy ERP.
14. Jakie obszary działalności gospodarczej integruje system ERP?
15. Objaśnij skróty systemów: CRM, SCM, SRM, PLM, stanowiące rozszerzenie informatyczne systemu zintegrowanego ERP.
16. Wpływ internetu na model systemu ERP.
17. Pojęcie „model referencyjny systemu informatycznego”.
18. Etapy ewolucji systemu zarządzania.
19. Funkcjonalność systemu CRM (podział na moduły).
20. Internetowy system obsługi firmy o strukturze rozproszonej (rozwiązanie hardwarowo-sofwarowe).
21. Obszary integracji systemu Microsoft Dynamics AX.
22. Organizacja zespołu wdrożeniowego.
23. Analiza przedwdrożeniowa.
24. Role systemu MRP II w systemie zintegrowanym klasy ERP.
25. Informatyzowane obszary logistyki przedsiębiorstwa.

2.14.3. Zaliczenie przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów

Zaliczenie przedmiotu składa się z części teoretycznej w formie kolokwium pisemnego i praktycznej jako wygenerowanie raportu z własnych danych modelowych wprowadzonych do modułu (*Handel*) pakietu Comarch ERP Optima w laboratorium komputerowym. Zakres tematów z wykładów przedmiotu: narzędzia tworzenia i analizy raportów jest następujący:

1. Pojęcie baza danych i ich rodzaje.
2. Organizacja bazy danych w Excelu.
3. Filtrowanie danych w Excelu.
4. Posługiwanie się tabelą przestawną.
5. Obiekty relacyjnej bazy danych (na przykładzie pakietu Access).
6. Budowa tabel i rekordów.
7. Relacje tabel bazy danych.
8. Rozplanowanie widoków na obiekty bazy danych (arkusz danych, projekt).
9. Pojęcie „kwerenda” i rodzaje kwerend.

10. Sposoby określania wielokrotnych kryteriów w kwerendach.
11. Formułowanie zapytań do relacyjnej bazy danych w języku SQL.
12. Zdefiniowanie kwerendy wybierającej oraz określenie kwerendy krzyżowej.
13. Posługiwanie się formularzami do aktualizacji rekordów bazy danych.
14. Pojęcie „raport” i źródła raportów.
15. Definiowanie postaci ekranowej i drukowanej raportów.
16. Zastosowanie wyrażeń SQL do definiowania pogrupowań w raportach.
17. Sposoby dostosowywania raportu do potrzeb użytkownika.
18. Zastosowanie funkcji Excela (REGLINP, TREND) do prognozowania np. sprzedaży.
19. Tworzenie raportów kombinowanych zawierających teksty, tabele i wykresy.
20. Wykorzystanie dynamicznej tabeli przestawnej programu Excel do pogrupowania danych oraz bieżącego aktualizowania zawartych w niej pól danych.
21. Zastosowanie kreatora prostych kwerend w Excelu oraz tworzenie złożonych kwerend w Excelu.
22. Zastosowanie tabeli przestawnej do wyświetlania danych według żądanego układu.
23. Typy danych w projektowaniu pól rekordów tabel i formatu kwerend relacyjnej bazy danych.
24. Struktura modułowa aplikacji programistycznej klasy ERP.
25. Raporty standardowe na przykładzie modułów (*Handel*) oraz (*Analityka biznesowa*).
26. Konfigurowanie modułu systemu informatycznego na przykładzie modułu (*Handel*).

2.15. Internet jako medium promocji produktu i kreacji wizerunku

2.15.1. Współpraca wirtualna z Google

Firma Semahead z Krakowa prezentuje swoje usługi (produkty) na podstawie współpracy z domeną internetową Google³⁸⁶. W szczegółowym zakresie usług wymieniono ich wiele o skróconych nazwach, z których tylko niektóre znane są szerszej społeczności, w tym studentom kierunku zarządzanie na uczelniach ekonomicznych. Było to bodźcem do wyszczególnienia opisowych usług/produktów w dalszej części na bazie dostępnych informacji w internecie, zwłaszcza w Wikipedii.

Adwords (*Google AdWords*)³⁸⁷; system reklamowy Google pozwalający na wyświetlanie linków sponsorowanych w wynikach wyszukiwania w przeglądarce Google i na stronach współpracujących w ramach programu Google AdSense, sprzedawane w modelu CPC i CPM. Ustalanie modelu CPC wiąże się z płatnością za kliknięcie. Pozycja linku sponsorowanego ustalana jest na podstawie: wyniku jakości reklamy, maksymalnej stawki CPC (*cost per click*) ustalonej przez reklamodawcę. Skrót ten oznacza współczynnik efektywności reklamy; jest to stosunek kosztów włożonych w emisję reklamy do liczby kliknięć w daną reklamę³⁸⁸. Natomiast CPM (*cost per thousand*, M jako rzymskie 1000) w reklamie internetowej to koszt 1000 wyświetleń jednostki reklamowej³⁸⁹. Wymieniony program AdSense stanowi serwis reklamowy Google, wyświetlający na stronach WWW kontekstowe reklamy tekstowe, bannery oraz reklamy wideo³⁹⁰. Według danych za rok 2010 reklama wygenerowała dla Google'a aż 97% przychodów firmy i przyniosła ponad 33 mld dolarów dochodu³⁹¹.

Są dwa główne sposoby tworzenia linku sponsorowanego AdWords wyświetlania reklamy przez wybór słów kluczowych, witryn internetowych.

³⁸⁶ [http://semahead.pl/blog], dostęp: 5.02.2016.

³⁸⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Google_AdWords], dostęp: 5.02.2016.

³⁸⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/CPC_(cost_per_click)], dostęp: 5.02.2016.

³⁸⁹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/CPM], dostęp: 5.02.2016.

³⁹⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Google_AdSense], dostęp: 5.02.2016.

³⁹¹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Stany_Zjednoczone], dostęp: 5.02.2016.

Analityka internetowa to proces obejmujący gromadzenie danych, ich analizę, stawianie rekomendacji i podejmowanie odpowiednich czynności. Wnioski i rekomendacje prowadzą do poprawy serwisu i pozwalają na skuteczne działania³⁹².

Analytics (*Google Analytics*)³⁹³ jest internetowym narzędziem do analizy statystyk serwisów WWW, udostępnianym przez firmę Google. Obecnie system dostępny jest dla każdej osoby posiadającej konto w Google. Usługa jest darmowa dla użytkowników, których witryny są odwiedzane miesięcznie nie więcej niż 5 mln razy. Jeśli użytkownik korzysta z usługi *Google AdWords*, może być zwolniony z opłat bez limitu odsłon witryny. *Google Analytics* instalowany jest na stronie WWW przez wklejenie fragmentu kodu JavaScript. Główną funkcjonalnością tego narzędzia programistycznego jest między innymi generowanie 80 rodzajów raportów w zakresie ruchu internetowego, a także wskaźników konwersji i ROI. Wskaźnik konwersji (*conversion rate*), według słownika³⁹⁴ to jeden ze wskaźników efektywności komunikacji przy użyciu wiadomości e-mail. Wyliczany jest jako procent liczby dokonanych zakupów po kliknięciu w link wiadomości e-mail w stosunku do liczby tych kliknięć. Skrót ROI (*return over investment*) oznacza zwrot z inwestycji i jest wskaźnikiem rentowności stosowanym w celu zmierzenia efektywności działania danej firmy, niezależnie od struktury jej majątku czy czynników nadzwyczajnych³⁹⁵. Wskaźnik ROI wyrażony w procentach jest ilorazem: zysk operacyjny opodatkowany/całkowite nakłady inwestycyjne.

Content Marketing (marketing treści); jest strategią polegającą na internetowym pozyskiwaniu klientów danej branży przez publikowanie przydatnych opisów (w formie: artykułów, webinarów, e-video, podcasty, infografiki, poradników, raportów) skierowanych do określonej grupy odbiorców³⁹⁶. Marketing tego typu zmierza do budowania wzajemnych trwałych relacji między zainteresowanymi stronami. Do najpopularniejszych kanałów przekazu należą fora i media społecznościowe, takie jak Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube oraz blogi branżowe. Podstawowym jednak celem tej formy marketingu jest optymalizacja stron firmowych pod kątem wyszukiwarek internetowych, czyli SEO (*Search Engine Optimization*).

³⁹² [<http://www.conversion.pl/pl/analityka-internetowa/>], dostęp: 5.02.2016.

³⁹³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Google_Analytics], dostęp: 5.02.2016.

³⁹⁴ [<http://www.expertsender.pl/sloownik/wskaznik-konwersji>], dostęp: 5.02.2016.

³⁹⁵ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/ROI>], dostęp: 5.02.2016.

³⁹⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Content_marketing.], dostęp: 6.02.2016.

E-mail marketing – bazuje na poczcie elektronicznej jako narzędziu komunikacji³⁹⁷. Obejmuje przede wszystkim tworzenie i rozbudowę baz adresów e-mail, zarządzanie tymi bazami oraz tworzenie schematów komunikacji. Ten rodzaj marketingu, w którym odbiorca komunikatów wyraża zgodę na ich otrzymywanie, zmierza do lojalności konsumenckiej oraz pożądanego wizerunku firmy. Najpopularniejszymi narzędziami e-mail marketingu są: *newsletter* firmowy, biuletyn wewnętrzny, dzienniki elektroniczne, reklamy w wiadomościach e-mail. Wskaźnikami, które oceniają wyniki e-mail marketingu są: OR (*open rate*), CTR (*click-through rate*). Wskaźnik OR, czyli otwieralność, pokazuje, jaki procent użytkowników otworzyło wiadomość, natomiast CTR informuje, jaki procent użytkowników, którzy otworzyli wiadomość, kliknęli w jej zawartość.

Optymalizacja konwersji zmierza do usprawnienia procesu konwersji w zależności od przyjętej strategii marketingowej i oznacza wykonanie przez użytkownika określonego działania, np. rozpoczęcia procesu zakupu, pozostawienie danych kontaktowych, rejestracja w serwisie oraz przekonanie się do marki³⁹⁸. Tak więc wskaźnik procentowy (2–3%) konwersji osób odwiedzających jest zarazem wskaźnikiem skuteczności strony w internecie.

Social media marketing to zjawisko polegające na generowaniu ruchu internetowego przy pomocy łatwo dostępnych serwisów społecznościowych³⁹⁹. Markę promuje się na popularnych portalach społecznościowych i blogach. *Social media marketing* skierowany jest do pożądanej grupy docelowej i charakteryzuje się stosunkowo niskimi kosztami procesu marketingowego.

Występują jeszcze inne kategorie działań w marketingu internetowym, oferowane przez różne firmy specjalizujące się w tej tematyce. Powróćmy jeszcze do oferty firmy Semahead⁴⁰⁰, której zdaniem pozycjonowanie i optymalizacja SEO to długotrwała inwestycja i ciągle odkrywanie potencjału sprzedażowego. Korzystanie według odpowiedniej metody z wyszukiwarki Google i płacenie tylko małego procentu od wzrostu przychodów ze sprzedaży wyrobów i usług opłaca się stronom zawierającym transakcje zakupowe. Wyniki sprzedażowe uzyskuje się dzięki okresowo przeprowadzanej kampanii reklamowej poprawiającej markę danej firmy na forum internetowym. Elementem uzupełniającym kampanię reklamową są kreacje graficzne i prezentacje wideo.

³⁹⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/E-mail_marketing], dostęp: 6.02.2016.

³⁹⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Landing_page], dostęp: 6.02.2016.

³⁹⁹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Social_media_marketing], dostęp: 6.02.2016.

⁴⁰⁰ [http://semahead.pl/blog], dostęp: 6.02.2016.

Obszarem działalności nowoczesnego marketingu jest także analityka internetowa stosująca metody ilościowe do bieżącej oceny efektów pracy firmy i ich dalszego poprawiania. W tym celu oferowany jest *Audyt Google Analytics*, generowane są raporty niestandardowe i raporty B2B. Rezultatem prac analitycznych jest optymalizacja współczynnika konwersji. Warto obserwować wyniki analityki oraz wpływ działań internetowych na wzrost przychodów. Obecne czasy z internetem i dużą konkurencją wymagają stałego dokształcania się w stosowaniu współczesnych narzędzi poprawiających na rynku wizerunek przedsiębiorstwa oraz promujących w sposób obszerny jego produkty i usługi. Z tego względu wskazane jest aktywne uczestnictwo w szkoleniach:

- SEO dla IT, redakcji, marketingu i sprzedaży;
- *Google Adwords*;
- *Google Analytics*;

a także śledzenie raportów konkurencji w danej branży.

Możemy jednak określić marketing internetowy, służący do przesłania informacji marketingowej i pozyskania klientów, jako inną formę marketingu tradycyjnego opierającego się na nowoczesnej technologii informacyjnej i telekomunikacyjnej⁴⁰¹.

Początkowo reklama w internecie przyjmowała formę tzw. mailingu, czyli wysyłania reklam tekstowych pocztą elektroniczną. Gdy powstała przeglądarka internetowa z funkcją zapisywania także grafiki, reklamodawcy mogli dotrzeć do większej liczby odbiorców. Dopiero schyłek XX wieku zapoczątkował popularność sieci internet.

2.15.2. Głos doradców i marketerów internetowych

Obecnie coraz więcej małych firm oferuje skuteczne przeprowadzenie akcji reklamowej *online*, korzystając z mediów w internecie. Przykładem jest oferta Dawida Wydry „Skuteczne strategie reklamowe”⁴⁰², proponująca między innymi:

- umieszczenie reklamy w wyszukiwarce Google i w sieci reklamowej;
- przeprowadzenie kampanii produktowej, reklamy mobilnej oraz wideo;
- wykonanie analizy danych według zasad *Google Analytics*;
- prowadzenie reklamy na Facebooku i LinkedIn.

⁴⁰¹ *Marketing internetowy* [https://pl.wikipedia.org/wiki/Marketing_internetowy], dostęp: 6.02.2016.

⁴⁰² [http://www.vole.pl/?gclid=CjwKEAiA8qG1BRDz0tmK0pufw3QSJACfn6o_1_WkO-Xsmygnkh4L8InZ62kCR-XUC7daVeDM3G-RwjBoC8tPw_wcB], dostęp: 6.02.2016.

Facebook jest serwisem społecznościowym, zarejestrowani użytkownicy mogą w nim tworzyć sieci i grupy, dzielić się wiadomościami i zdjęciami oraz korzystać z aplikacji⁴⁰³. Projekt był początkowo przeznaczony dla uczniów szkół średnich i studentów szkół wyższych. Jego głównym młodym autorem jest Mark Zuckerberg. Warto nadmienić, że w roku 2009 serwis zatrudniał około 1000 pracowników, a planowane przychody przekraczały 150 mln USD. W tym też roku Facebook zaczął pokrywać swoje koszty operacyjne oraz inwestycje w nowe serwery.

Portal **LinkedIn** stanowi międzynarodowy serwis społecznościowy, specjalizujący się w kontaktach zawodowo-biznesowych⁴⁰⁴. Uruchomiony został 2003 roku, a 2011 roku portal ten miał już 135 mln użytkowników w ponad 200 krajach. Od roku 2012 LinkedIn dostępny jest w również w języku polskim.

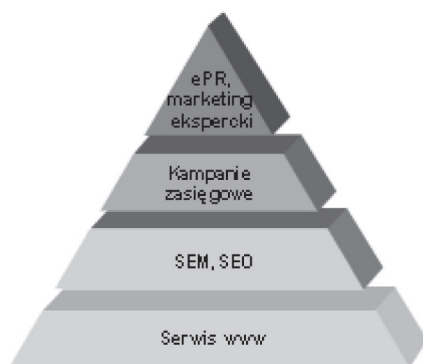
Warto też sięgnąć po książkę Dawida Wydry pt. *Reklama Google AdWords w praktyce*, która zawiera praktyczne wskazówki prowadzenia kampanii reklamowej przez wyszukiwarkę Google.

Kampaniom e-marketingowym prowadzonym w sieci internetowej poświęcona jest publikacja firmy Ideo⁴⁰⁵. W opisie podkreśla się znaczenie, jakie ma znajomość zasad funkcjonowania mechanizmów reklamy internetowej. Zaznaczono, że zbudowanie tylko strony WWW w sieci nie przyczynia się od razu do sukcesu danej firmy w internecie. Serwis firmowy jako specyficzny produkt wymaga także wypromowania przy zastosowaniu odpowiedniej strategii i potencjalnie skutecznych narzędzi e-marketingowych. Dobór tych narzędzi zależy od celu, rodzaju produktu, grupy odbiorców, do których jest adresowana oferta, oraz budżetu na akcję promocyjną. Podstawą jednak działań marketingowych w internecie jest strona WWW, następnie pozycjonowanie i reklama w wyszukiwarkach, a gdy wypracowana zostaje dobra pozycja firmy w wyszukiwarkach, rozwija się ją w sieci kampanii zasięgowej. Ideę mechanizmu wejścia z e-marketingiem do sieci ukazuje rycina 2.15.1.

⁴⁰³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Facebook], dostęp: 7.01.2016.

⁴⁰⁴ [https://pl.wikipedia.org/wiki/LinkedIn], dostęp: 7.01.2016.

⁴⁰⁵ [http://www.ideo.pl/emarketing/kampanie-marketingowe/?gclid=CjwKEAiA8-qG1BRDz0tmK0pufw3QsJACfn6ol_UwvJo7JBQ2RtElnbfaGRBVGRCzE7iI_lD16U-At0XBoC1kjjw_wcB], dostęp: 6.02.2016.



Źródło: [http://www.ideo.pl/emarketing/kampanie-marketingowe/?gclid=CjwKEAiA8qG1-BRDz0tmK0pufw3QJSJACfn6ol_UwwJo7JBQ2RtElnbfagRBVGRCzE7iI_id16UAt0XB0C1kfw_wcB].

Ryc. 2.15.1. Piramida e-marketingu

Przeprowadzenie kampanii e-marketingowej ma na celu osiągnięcie przewagi konkurencyjnej na rynku danej branży. Uzupełnieniem akcji internetowych są prezentacje multimedialne w obiekcie firmy.

Rozbudowany o wiele przydatnych funkcji dla twórców i marketerów serwis YouTube jest popularnym medium w branży marketingu⁴⁰⁶. Umożliwia on bezpłatne umieszczanie, odtwarzanie strumieniowe, ocenianie i komentowanie filmów. Serwis używa technologii HTML5 i FLV do wyświetlania filmów zamieszczonych przez użytkowników, w tym głównie prywatnych, ale są też i firmy, np. Columbia Broadcasting System, BBC, Universal Music Group, Polska Agencja Prasowa, Grupa TVN, CD Projekt i inne instytucje. Profile kont zarejestrowanych użytkowników są określane jako „kanały”. Na stronach serwisu wyświetlane są też reklamy. Grupy funkcji serwisu YouTube przedstawił w artykule internetowym Maciej Wróblewski: *8 funkcji YouTube, których nie znależ*⁴⁰⁷; wymienimy zatem niektóre:

Audio Library. Opracowana została jako bezpłatnie dostępna obszerna biblioteka utworów muzycznych i efektów dźwiękowych, które można dobrać do filmów publikowanych na YouTube i przy tym zarabiać na dołączonych przez siebie reklamach (ryc. 2.15.2)⁴⁰⁸.

⁴⁰⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/YouTube], dostęp: 7.02.2016.

⁴⁰⁷ [http://sprawnymarketing.pl/funkcje-youtube/#ixzz3yWb74iZw], dostęp: 7.02.2016.

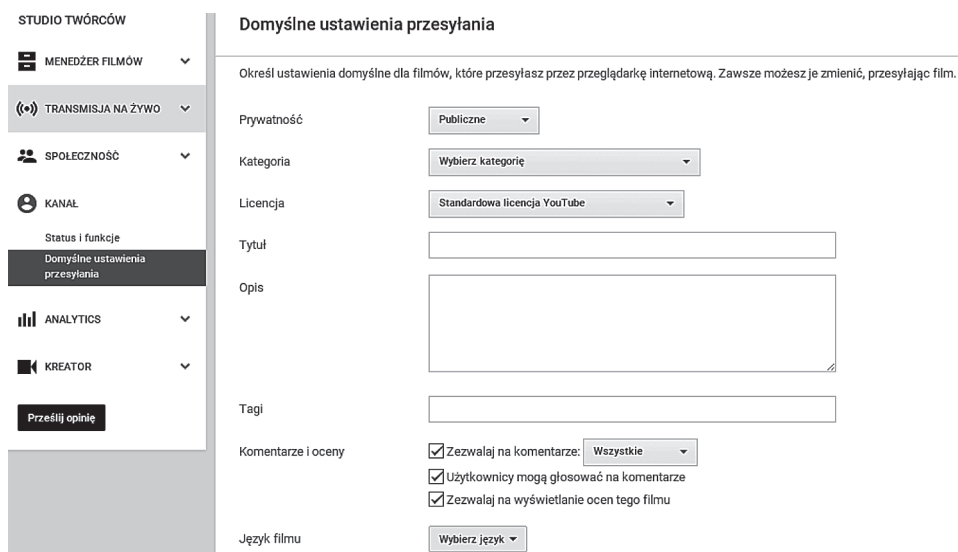
⁴⁰⁸ [https://www.youtube.com/audiolibrary/music], dostęp: 7.02.2016.



Źródło: [https://www.youtube.com/audiolibrary/music].

Ryc. 2.15.2. Fragment strony wejściowej do biblioteki muzycznej serwisu YouTube

Domyślne ustawienia przesyłania. Dostarczając film do YouTube, zasadniczo podajemy jego metadane, w tym ustawienia reklam i upublicznienie statystyk. Istnieje jednak możliwość ustawienia domyślnego opisu według szablonu używanego na swoim kanale oraz opcji pod linkiem (ryc. 2.15.3).

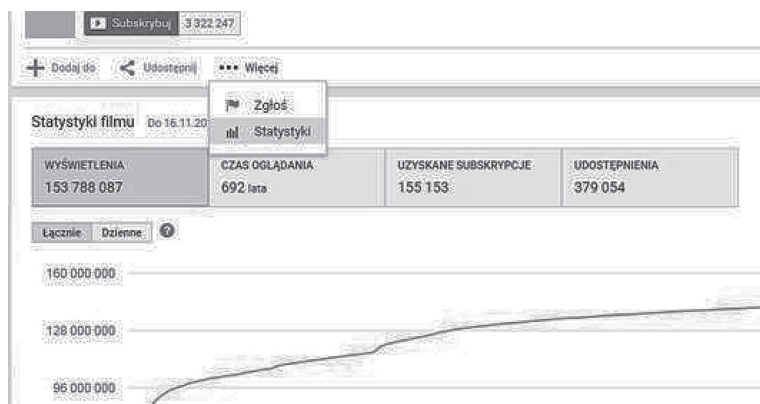


Źródło: [https://www.youtube.com/upload_defaults].

Ryc. 2.15.3. Fragment okna dialogowego (*Domyślne ustawienie przesyłania*) w serwisie YouTube

Automatyczna moderacja komentarzy. System moderacji komentarzy na YouTube ma na celu automatyczne ukrywanie słów, delikatnie mówiąc, niewłaściwych. Mamy w tym względzie dostęp do linku [www.youtube.

com/comment_management]⁴⁰⁹. Alternatywnym rozwiązaniem jest skorzystanie z menu (*Studio twórców*), zakładka (*Społeczność*) (*Ustawienia społeczności*) (ryc. 2.15.4), link do wybranego momentu filmu. W tym celu korzystamy z opcji (*Kopiuj url bieżącego momentu*) – wybranej sekundy odtwarzania. Link do subskrypcji wejście do budowanej społeczności subskrybentów następuje przez dołączenie do adresu (*url*) swojego kanału wyrażenia “?sub_confirmation=1”. Aby internauta zauważył opracowany nowy film, możemy go zachęcić przez włączenie funkcji (*Otrzymuj wszystkie powiadomienia*)⁴¹⁰. Kolejna funkcja (*Publiczne statystyki*) możliwa jest do wywołania pod filmem przyciskiem „więcej”, a następnie „statystyki”, oczywiście wtedy, gdy jako twórcy nie zaznaczymy wcześniej opcji (*Pokaż publiczne statystyki filmów*) (ryc. 2.15.4).



Źródło: [https://www.youtube.com/upload_defaults].

Ryc. 2.15.4. Fragment okna dialogowego wywołania statystyki oglądalności filmu

Google Analytics. Dla uzyskania jakościowo wyższych raportów statystycznych istnieje możliwość połączenia konta z tą aplikacją raportowania ruchu źródeł internetowego.

Zagadnienie metod marketingu internetowego jest też prowadzone w formie studiów podyplomowych przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie. Informację o tym znajdziemy w internecie⁴¹¹. Studia prowadzone są pod patronatem Związku Pracodawców Branży Internetowej IAB Polska, mającego na celu szerokie upowszechnianie internetu. Program nauczania opracowano z myślą o obecnych i przyszłych menedżerach, gra-

⁴⁰⁹ [www.youtube.com/comment_management], dostęp: 7.02.2016.

⁴¹⁰ Ibidem.

⁴¹¹ [<http://marketinginternetowy.agh.edu.pl/> Studia rekomendowane przez IAB Polska], dostęp: 7.02.2016.

fikach i informatykach. Wykłady prowadzone są ze stałym dostępem do sieci i oprogramowania typu: Photoshop oraz Axure RP PRO. Studenci korzystając mogą również z profesjonalnego studio foto-wideo.

Spójrzmy jeszcze do artykułu internetowego Karoliny Gnat *Skuteczna reklama i marketing internetowy – kompletne vademecum dla firm*⁴¹². Autorka uważa, że monitoring mediów komentowany w internecie stanowi ocenę obecności w tej sieci. Bezpośrednie włączanie się do dyskusji na temat oferowanych produktów wspiera obsługę klienta i uwiarygodnia funkcjonalność produktów. Pozwala wyłonić grupę testerów zwłaszcza nowego wyrobu. Warto wyłonić liderów pozytywnych opinii o marce wyrobów w sieci, gdyż 70% konsumentów ufa rekomendacjom innych klientów zamieszczonym na stronach internetowych⁴¹³. Monitoringiem należy objąć frazy dotyczące danego produktu oraz firmy. Należy pilnie obserwować wyniki konkurencji i ich sposoby działania w sieci internetowej. Warto skupić swoją uwagę na bezpłatnych sposobach budowania zasięgu, korzystając również z takich kanałów komunikacji, jak serwis na stronie WWW, fora społecznościowe czy też wspomniany już wcześniej monitoring wypowiedzi klientów.

Internauci czytają zazwyczaj pierwsze zestawienia stron, zatem – tak się wydaje – zajmowanie możliwie najwyższych pozycji jest podstawowym celem procesu pozycjonowania przez określoną wyszukiwarkę, np. Google. W dążności do tego celu wymyślono różne algorytmy. Kiedyś dominowało pozyskiwanie możliwie maksymalnej liczby linków do danej strony użytkownika, lecz teraz bierze się pod uwagę również źródła pochodzenie tych linków oraz jakość treści przyciągającej wirtualnych czytelników. Wspomniana już autorka tekstu wysuwa rady dotyczące formułowania treści budowanej własnej strony WWW:

- odpowiadający użytkownikowi *content*, obejmujący także graficzne autorskie elementy pozatrzeciowe;
- ładny układ strony i linki wewnętrzne;
- miejsce na wzmianki od korzystających ze strony;
- dobrze skonstruowane linki zewnętrzne kierujące do własnej strony;
- statystyka aktywności internautów w obrębie danej strony.

Szeroko pojęte działania SEO prowadzone są pod kątem efektywnego budowania zasięgu w sieci. Stająca się faktem powszechność urządzeń mobilnych wywołuje masowe korzystanie z wyszukiwań z takich urządzeń

⁴¹² [<http://freshmail.pl/blog/skuteczna-reklama-i-marketing-internetowy-kompletne-vademecum-dla-firm/>], dostęp: 7.02.2016.

⁴¹³ Ibidem.

jak: laptopy, tablety, smartphony czy też komórki. Jednak w przypadku telefonów najszybciej obsługiwane są biznesy lokalne.

Warto jeszcze wspomnieć o takiej usłudze jak *Google – Business View*, która udostępnia zdjęcia wnętrza, np. lokalu restauracyjnego. Odpowiednie pokazanie klientom własnej strony i umiejscowienie firmy umożliwia aplikacja (*API Maps Google*)⁴¹⁴. Pozwala ona na generowanie map terenowych i satelitarnych na stronach internetowych z wykorzystaniem prostych skryptów (*js*). To zaawansowane oprogramowanie daje możliwość nanoszenia na mapy własnych markerów, figur oraz dodatkowych okien informacyjnych. Natomiast skrypty (*js*) to miniprogramy wzbogacające stronę o elementy aktywne i nowe funkcje, pisane najczęściej w języku JavaScript⁴¹⁵ uruchomianym w przeglądarce użytkownika, a nie tylko na serwerze. Zaleca się wklejenie kodu danego skryptu na własnej stronie internetowej, korzystając z edytora HTML. Możemy też skorzystać z Google Street View⁴¹⁶. Program ten umożliwia opracowanie wirtualnych spacerów po obiektach w technologii *Street View* (GSV) znanej z (*API Maps Google*). Proponuję zajrzeć na strony [www.seeinside.it] oraz [www.360bview.com], aby zobaczyć darmowe przykłady obiektów prezentowane przez Google.

Aby prowadzić w procesie marketingowym rozległą komunikację *online*, warto budować bazę mailingową dla przyciągnięcia nowych odbiorców oferowanych towarów lub usług. Pozwala to na zwiększenie zasięgu kampanii do tworzenia relacji z klientami, skutkujące uzyskaniem dobrych efektów sprzedażowych. Do prowadzenia e-mail marketingu stosowany jest system FreshMail.

W ofercie tego programu czytamy, że wystarczy skorzystać z jednego z dziesiątek szablonów, uzupełnić go o własną treść i już można przystąpić do pozyskiwania nowych klientów⁴¹⁷. Obszerniejsze porady o prowadzeniu nowoczesnego marketingu spotykamy w artykułach zamieszczonych na stronie [www.freshmail.pl/blog]⁴¹⁸. Ten rodzaj marketingu umożliwia prowadzenie szybkiej i skutecznej działalności marketingowej przez inicjowanie kampanii sposobami pokazanymi na rycinie 2.15.5.

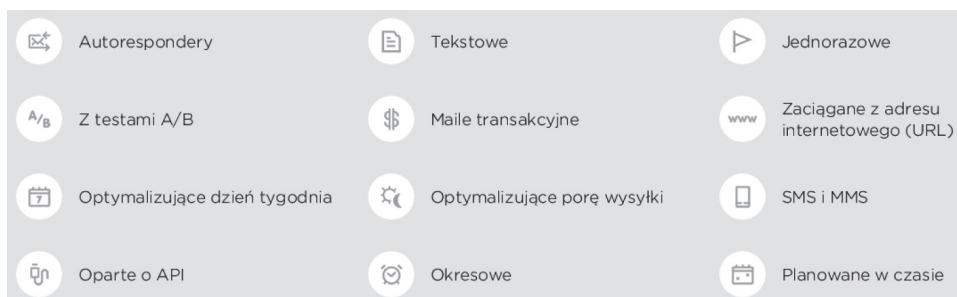
⁴¹⁴ [http://web4you.com.pl/google-maps-api], dostęp: 7.02.2016.

⁴¹⁵ [http://szablony.freeware.info.pl/skrypty.html], dostęp: 7.02.2016.

⁴¹⁶ [http://bv360.pl/], dostęp: 7.02.2016.

⁴¹⁷ [https://home.pl/dodatki/freshmail], dostęp: 7.02.2016.

⁴¹⁸ [http://freshmail.pl/funkcjonalnosci/tworz-wiadomosci/], dostęp: 7.02.2016.



Źródło: [<http://freshmail.pl/funkcjonalnosci/tworz-wiadomosci/>].

Ryc. 2.15.5. Sposoby prowadzenia kampanii reklamowych produktów lub usług

Wyjaśnienia wymagają jeszcze takie pojęcia jak autoresponder i MMS. Autoresponder to rodzaj programu lub opcja w programie służąca do automatycznego odpowiadania rozmówcy w formie wiadomości o z góry ustalonej treści⁴¹⁹. Obecnie program ten został rozbudowany do systemu obsługującego klientów i umożliwia ankietowanie, segregowanie kontaktów oraz prowadzenie statystyki ruchu transakcji. MMS (*Multimedia Messaging Service*) to usługa wiadomości multimedialnych⁴²⁰. Oparcie się tylko na ofercie *online* jest niewystarczające. W realizacji reklamy musimy uwzględniać tradycyjne formy, jak i internetowe wsparcie, aby serwis produktowy znalazł zwolenników i propagatorów.

Rozpowszechnienie się internetu wywołało swoistą rewolucję w branży reklamowej. Zagadnienie marketingu internetowego stało się popularne, a świadczą o tym liczne publikacje internetowe – o niektórych już wspomniałem – oraz pojawiające się wydania książkowe. Godna uwagi jest notatka Agencji Reklamowej Content Plate, pt. *Content Plate – skuteczny marketing internetowy*⁴²¹. Jednak przy takiej popularności internetu nie wystarczy tylko być w wyszukiwarkach. Aby dana firma i jej reklamy były dobrze widoczne w sieci, trzeba nawiązać kontakt z potencjalnymi klientami. Oferuje się więc profesjonalne usługi łączące zastosowanie różnorodnych form marketingu internetowego z najbardziej nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi. Bezpośrednie dotarcie do odbiorcy z przekazem reklamowym jest pomostem do formułowania dobrego wizerunku marki. Kompleksowe usługi z zakresu marketingu internetowego zawierają takie działania, jak marketing w *social media* ze szczególnym wykorzystaniem

⁴¹⁹ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Autoresponder>], dostęp: 7.02.2016.

⁴²⁰ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/MMS>], dostęp: 7.02.2016.

⁴²¹ [<http://www.contentplate.com/oferta/>], dostęp: 8.02.2016.

Facebooka, marketing w blogosferze czy profesjonalna reklama sklepu internetowego.

2.15.3. Studia specjalistyczne i dalsze publikacje internetowe

Wydział Informatyki Politechniki Białostockiej oferuje studia podyplomowe na specjalności marketing internetowy⁴²². W ofercie przedstawiono przestrzeń podstawowych czynności internetowych, jakie występują w ciągu minuty. Tak więc serwer Google wykonuje miliony wyszukiwań, Amazon sprzedaje za 100 tys. USD, wysłanych jest ponad 200 mln e-maili, a na Facebooku pojawia się ponad 50 tys. nowych wpisów. Internet jest nie tylko oblegany przez indywidualnych internautów, lecz stał się również platformą prowadzenia coraz intratniejszego biznesu. Poruszanie się w licznych rodzajach mediów wymaga coraz bardziej specjalistycznej wiedzy zdobywanej na studiach z profesjonalnymi wykładowcami z agencji interaktywnych, np. Infinity Group⁴²³. Agencja ta wdraża zaawansowane aplikacje w zakresie:

- *content management*;
- *digital marketing*;
- *e-commerce*;
- *intranet/extranet*.

Wymieniony tu marketing cyfrowy (*digital marketing*⁴²⁴) to dziedzina marketingu polegająca na wykorzystaniu mediów cyfrowych (np. telewizji, radia, internetu, telefonii komórkowej) w celu dotarcia do określonych grup docelowych. Warto też czytać magazyny poświęcone nowym mediom, np. „Brief – Magazyn Marketingu i Sprzedaży”⁴²⁵.

Na stronie [<http://www.marketinginternetowy.com.pl/>] zachęca się do przeczytania *Raportu dotyczącego trendów e-handlu 2015*. Raport został opracowany przez „Magazyn dla Managerów i Specjalistów Sprzedaży Nowy Handel” i stanowi rodzaj blogu o e-marketingu w internecie, pozycjonowaniu i optymalizacji stron. Zdaniem autora notatki umieszczonej na wymienionej stronie konwergencja branży finansowej, logistycznej, handlowej i nowych technologii umożliwia wprowadzanie nowych modeli biznesowych oraz usług poprawiających tzw. doświadczenie klienta

⁴²² [<http://wi.pb.edu.pl/podyplomowe/marketing-internetowy/>], dostęp: 8.02.2016.

⁴²³ [<http://www.infinity-group.pl/technologie/>], dostęp: 8.02.2016.

⁴²⁴ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Marketing_cyfrowy], dostęp: 9.02.2016.

⁴²⁵ [http://www.kiosk24.pl/prenumerata/brief_pierwszy_magazyn_marketingu_i_sprzedazy.html], dostęp: 10.02.2016.

(*Customer Experience – CX*)⁴²⁶. CX jest produktem interakcji pomiędzy organizacją a klientem w czasie trwania ich związku, prowadzącej się do korzystania z dalszych usług. Trzeba dodać, że najbardziej na rynku internetowym korzystają innowatorzy nowych narzędzi dostępu do potencjalnego klienta.

Content marketing (marketing oparty na tekstach interesujących klienta) zdaniem firmy FusioSystem stanowi najskuteczniejsze narzędzie do zwiększenia sprzedaży w internecie⁴²⁷. Oprócz dobrej jakości tekstów niezbędne jest korzystanie z platformy programowej Marketing Automation, umożliwiającej korzystne dla klienta pozycjonowanie stron, zarabianie na domenach oraz stosowanie specjalnych narzędzi służących do usprawnienia procesów sprzedażowych⁴²⁸. Może to ułatwić prowadzenie kampanii reklamowych. W tym względzie godne uwagi jest automatyczne gromadzenie i przetwarzanie informacji o potencjalnych konsumentach, zamiast wykonywanych często czynności manualnych wprowadzania danych w zakresie: zainteresowań konsumenta, czynników demograficznych czy czynności na stronie internetowej.

Oprogramowanie Marketing Automation identyfikuje potencjalnych klientów, tworzy bazę danych, a następnie kieruje do nich odpowiedni przekaz marketingowy. Ponadto jest możliwość automatycznego przygotowania ofert dla grup klientów drogą e-mailową. Zdaniem producenta tego programu występuje jego zintegrowanie z aplikacjami: CRM (systemem zarządzania relacjami z klientami), narzędziami do e-mail marketingu, systemem zintegrowanym klasy ERP.

Niezależnie od wymienionych funkcjonalności platforma Marketing Automation automatyzuje tworzenie i zarządzanie stronami WWW. Ułatwia rejestrację i przechwytywanie domen, szablonów stron oraz publikowanie treści. Prowadzi obserwacje ruchu na danej stronie, a ponadto może pracować w rozproszonej sieci hostingowej i zintegrowanej sieci copywriterów. Sieć hostingowa tzw. *hosting*⁴²⁹ oparta jest na kilku serwerach. *Hosting* może być dedykowany określonej grupie użytkowników, chociaż powszechnie stosowane są sieci ogólnie dostępne. Przykładem jest korzystanie z sieci serwerów do przeglądania stron WWW, oferowanych serwisom internetowym w ramach usług hostingowych. Najczęściej jednak *hosting*

⁴²⁶ [[https://translate.google.pl/translate?hl=pl&sl=en&u=\[https://en.wikipedia.org/wiki/Customer_experience&prev=search\]](https://translate.google.pl/translate?hl=pl&sl=en&u=[https://en.wikipedia.org/wiki/Customer_experience&prev=search])], dostęp: 10.02.2016.

⁴²⁷ [<http://fusionsystem.pl/>], dostęp: 12.02.2016.

⁴²⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Automatyzacja_marketingu], dostęp: 15.02.2016.

⁴²⁹ [<http://www.komputerswiat.pl/jak-to-dziala/2015/06/hosting.aspx>] dostęp: 15.02.2016.

wiąże się z udostępnieniem przez firmy hostingowe serwerów sieciowych, na których możemy umieścić różnego rodzaju treści.

Pojawiło się tu pojęcie *copywriter* (CW)⁴³⁰, które odnosi się do pomysłodawcy, czyli autora tekstów i sloganów reklamowych. Taka osoba bierze udział w procesie kreacji, zaczynając od ustalenia treści graficznego motywu ogłoszenia czy ulotki, przez tworzenie tekstów, pisanie scenariuszy filmów reklamowych, spotów radiowych oraz wyszukiwanie muzyki do reklam. Wymagana jest od copywritera znajomość zasad komunikacji masowej oraz wiedza o zachowaniu konsumenta.

2.15.4. Tematyka marketingu internetowego w pozycjach zwartych

Wśród publikacji internetowych na temat prowadzenia biznesu przez internet spotkałem wpis reklamujący książkę wydaną przez Poltext, autorów Łukasza Kępińskiego, Marcina Kordeckiego, Damiana Salkowskiego, Kamila Sztubeckiego pt. *Marketing internetowy. Nowe możliwości, nowi klienci, nowe rynki*⁴³¹. Przedstawiono w niej nowe trendy, metody i działania w sieci internet. Autorzy dzielą się w niej własnymi doświadczeniami z pracy jako *digitals native* (cyfrowi tubylcy)⁴³². Określenie to odnosi się do internautów, przeważnie około 25. roku życia, którzy zamiast tekstu wolą grafikę, szybko pochłaniają informacje i mają umiejętność tzw. przetwarzania wielowątkowego. W tej grupie wiekowej aż 80% osób jest zagnębionych, jeżeli nie mają dostępu do internetu⁴³³.

Wyjaśnijmy jeszcze wielowątkowość (*multithreading*), która oznacza cechę systemu operacyjnego, dzięki której w ramach jednego procesu można wykonywać kilka zadań lub jednostek wykonawczych. Nowe zadania to kolejne ciągi instrukcji wykonywane oddzielnie. Wszystkie zadania w ramach tego samego procesu współdzielą kod programu i dane⁴³⁴. Wielowątkowość może także odnosić się do samych procesorów. W zależności od rodzaju technik zastosowanych do obsługi dodatkowych wątków sprzęto-

⁴³⁰ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Copywriter>], dostęp: 15.02.2015.

⁴³¹ [http://www.empik.com/marketing-internetowy-nowe-mozliwosci-nowi-klienci-nowe-ryunki-kepinski-lukasz-kordowski-marcin-salkowski-damian-sztubecki-kamil-p1110436644.ksiazka-p?gclid=Cj0KEQjAlae1BRCU2qaz2__t9IIBEiQAKRGDvWL8IIAR9IWQylh5gu369l7qwcxbxVakPVr6mXrz7GVQaAg_p8P8HAQ&gclid=aw.ds], dostęp: 15.02.2016.

⁴³² [http://technologie.gazeta.pl/internet/1,104530,12772537,Kolejne_badania_potwierdzaja_nadeszlo_pokolenie_Digital.html], dostęp: 15.02.2016.

⁴³³ Ibidem.

⁴³⁴ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Wielow%C4%85tkowo%C5%9B%C4%87>], dostęp: 15.02.2016.

wych spotyka się od dwóch (najczęściej) do nawet ośmiu wątków sprzętowych na pojedynczy rdzeń procesora (*core*).

Poszukiwana, chociaż już nie najnowsza co do metod, jest książka Tomasza Frontczaka *Marketing internetowy w wyszukiwarkach* wydana przez Onepress⁴³⁵.

Coraz bardziej wzrasta rola internetu jako medium promowania produktów oraz kreowania wizerunku danej firmy. Przyzwyczajamy się do zakupów internetowych. Medium to staje się coraz częściej narzędziem marketingowym. Zdaniem autora wspomnianej książki strona WWW musi być odpowiednio przygotowana oraz lansowana, aby znalazła się na dobrej pozycji w gąszczu adresów zwracanych przez wyszukiwarki bazujące na sieci internetowej. Rzecz w tym, aby była jak najwyżej w generowanym automatycznie raporcie w oprogramowaniu wyszukiwarki. Wyszukiwarka bowiem pracuje według określonego i okresowo zmienianego mechanizmu indeksującego, pobierającego adekwatne adresy do zadanych przez internautę słów kluczowych. Pytanie, jak sprytnie „wykołować” ten mechanizm, aby strony klientów danej firmy pozycjonerskiej znalazły się na pierwszych stronach raportu, zaprzęta stale myślenie informatyków w nich pracujących. Tomasz Frontczak w swojej książce pokazuje zagadnienia związane z pozycjonowaniem witryn WWW, korzystanie z płatnych form promocji, i naucza planować kampanię reklamową czy dobierać słowa kluczowe i stosować narzędzia oferowane przez wyszukiwarki oraz oceniać rezultaty swoich działań.

Trzeba traktować reklamę internetową jako pewien rodzaj inwestycji w firmę czy też instytucję, a nawet osobę prywatną. Warto więc w gronie specjalistów prowadzić forum internetowe dla wymiany pomysłów na temat prowadzenia sprawnego marketingu internetowego. Dla poszerzenia swojej wiedzy w zakresie problematyki prowadzenia marketingu internetowego skorzystajmy jeszcze z książek: Damiana Sałkowskiego⁴³⁶ oraz Anastazji Holdren⁴³⁷.

W obu pozycjach wymieniona jest firma hostingowa Google, która dostarczyła reklamodawcom rozbudowany i stosunkowo prosty w obsłudze

⁴³⁵[<http://helion.pl/ksiazki/marketing-internetowy-w-wyszukiwarkach-tomasz-frontczak,markwy.htm>], dostęp: 15.02.2016.

⁴³⁶D. Sałkowski, *Twoja firma w Google, czyli jak przeprowadzić skuteczną kampanię AdWords* [<http://www.empik.com/twoja-firma-w-google-czyli-jak-przeprowadzic-skuteczna-kampanie-adwords-salkowski-damian,p1114438729,ksiazka-p>], dostęp: 15.02.2016.

⁴³⁷*Google AdWords. Skuteczna kampania reklamowa w Internecie* [<http://www.empik.com/google-adwords-skuteczna-kampania-reklamowa-w-internecie-holdren-a-nastasia,p1049057626,ksiazka-p>], dostęp: 15.02.2016.

system informatyczny Google AdWords. Dzięki niemu użytkownik może skonfigurować i uruchomić kampanię reklamową swojej strony internetowej. Książka *Google AdWords* podaje podstawowe zasady korzystania z programu o tej nazwie i stanowi rodzaj poradnika poruszania się po tej aplikacji.

W opracowaniu *E-marketing* podano wskazówki i wnioski z pracy nad projektami wielu doświadczonych praktyków branży interaktywnej⁴³⁸. Dzięki takiemu podzieleniu się praktycznymi spostrzeżeniami marketerów poznajemy współczesne trendy w marketingu internetowym. Można powiedzieć, że wskazuje to drogę do szukania inspiracji w nowych technologiach, aby inwestowanie było skuteczne.

* * *

Skuteczne promowanie produktów wytwarzanych przez firmę lub prezentowanie jej wizerunku stało się obecnie koniecznością wobec masowej inwazji internautów i zasypywania korzystających z internetu wieloma informacjami. Dopracowano się wspomagających aplikacji programowych.

Poruszanie się w nowoczesnych technologiach informacyjnych przyszłych potencjalnych analityków oraz projektantów, wyłanianych na studiach ekonomicznych czy też technicznych z grona fascynatów technik internetowych, napotyka na barierę poznawczą, związaną z terminologią oraz metodami stosowanymi w szeroko pojętym marketingu internetowym. Mam jednak nadzieję, że niniejsza część opracowania przybliżyła nieco te zagadnienia.

⁴³⁸ J. K r ó l e w s k i, P. S a l a (red.), *E-marketing*, Wydawnictwo Naukowe PWN [<http://emarketing.pwn.pl/>], dostęp: 15.02.2016.

2.16. Podgląd zaprojektowanej witryny internetowej

2.16.1. Wstęp

Prowadzenie marketingu internetowego osadzone jest na obserwacjach statystycznych, publikowanych przez określoną wyszukiwarkę w odniesieniu do konkretnego produktu internetowego, np. strony, blogu. Dla zobrazowania rodzaju prowadzonych statystyk posłużyłem się własnym blogiem poświęconym tematowi: „Zastosowanie komputera w procesach decyzyjnych”. Blog ten – cieszący się znacznym zainteresowaniem zwłaszcza studentów kierunków ekonomicznych – jest formą nieregularną dziennika oraz komunikatów skierowanych do grup studentów kierunków: zarządzanie, ekonometria, logistyka oraz informatyka w logistyce.

W opracowaniu blogu w WordPress pomocne były rady zawarte w czasopiśmie „Komputer. Ekspert. Biblioteczka”⁴³⁹. WordPress to system zarządzania treścią, zaprojektowany głównie do obsługi blogów⁴⁴⁰. Napisany jest w języku PHP, wykorzystuje bazę danych MySQL i rozpowszechniany jest na licencji GNU General Public License. Licencja ta określa wolne i otwarte oprogramowania dostępne bezpłatnie⁴⁴¹. Wymieniony MySQL stanowi ogólnodostępny system zarządzania relacyjnymi bazami danych rozwijany przez firmę Oracle⁴⁴². Oracle Corporation to amerykańskie przedsiębiorstwo zajmujące się opracowywaniem oprogramowania do szeroko rozumianej obsługi przedsiębiorstw, a w szczególności systemów zarządzania bazą danych⁴⁴³. Ma ono również swoje przedstawicielstwo w Polsce. Wymieniony interpretowany skryptowy język programowania PHP zaprojektowany został do generowania stron internetowych i budowania aplikacji webowych w czasie rzeczywistym⁴⁴⁴. Język PHP jest najczęściej

⁴³⁹ „Komputer. Ekspert. Biblioteczka”, luty–marzec 2011, nr 1 „WordPress Blog|Strona Firmowa|E-Sklep Kompletny Poradnik”, Ringier Axel Springer Polska.

⁴⁴⁰ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/WordPress>], dostęp: 21.02.2016.

⁴⁴¹ [<https://pl.wikipedia.org/w/index.php?search=General+Public+Licence&title=Specjalna%3ASzukaj&go=Przejd%C5%BA>], dostęp: 21.02.2016.

⁴⁴² [<https://pl.wikipedia.org/wiki/MySQL>], dostęp: 21.02.2016.

⁴⁴³ [<https://www.google.pl/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Oracle>], dostęp: 22.02.2016.

⁴⁴⁴ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/PHP>], dostęp: 21.02.2016.

stosowany do tworzenia skryptów po stronie serwera WWW, ale może być również używany do przetwarzania danych z poziomu wiersza poleceń, a nawet do pisania programów pracujących w trybie graficznym.

Narzędziem odczytywania stron internetowych jest przeglądarka, stanowiąca oprogramowanie pobierające i wyświetlające dokumenty w protokołach HTML, XML, XHTML z serwerów internetowych i plików multimedialnych⁴⁴⁵. Sprawne korzystanie z internetu umożliwiają przeglądarki MS Explorer, Firefox, Opera. Przykładowo wymieniony tu HTML (*Hyper-Text Markup Language*) to hipertekstowy język znaczników, obecnie szeroko wykorzystywany do tworzenia stron internetowych⁴⁴⁶. Przeglądarka z serwerem komunikuje się przez protokół np. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)⁴⁴⁷. HTTP to protokół przesyłania dokumentów hipertekstowych sieci WWW, który jest protokołem bezstanowym, nie zachowuje więc informacji o poprzednich transakcjach z klientem. Z tego względu proponowane jest klientom stosowanie tzw. mechanizmu ciasteczek. Ułatwieniem poszukiwania informacji w internecie jest używanie wyszukiwarek jako odpowiednich stron internetowych lub programów, które dzielą się na⁴⁴⁸:

- systemy indeksowania stron (np. Google);
- systemy wyszukiwania bezpośredniego, przykładowo plików wideo;
- katalogi stron adresów URL różnych serwerów WWW (np. Yahoo).

Wyszukiwarka Google oblicza m.in. rangę strony na podstawie linków na nią kierowanych, a ponadto pozycji strony, z której te linki pochodzą.

Porównywarka jest narzędziem ułatwiającym prowadzenie biznesu elektronicznego. To rodzaj serwisu umożliwiającego wyszukiwanie i porównywanie np. cen określonego produktu w sklepach internetowych. Rozróżniamy statyczne i dynamiczne strony WWW. Styczne występują wtedy, gdy serwer WWW ogranicza się do przesłania pliku z opisem dokumentu, a dynamiczne, jeśli na serwerze uruchomiony zostaje odpowiedni program, który wygeneruje dokument HTML⁴⁴⁹.

Skorzystajmy teraz z wyszukiwarki Google; jak już wspomniałem, przykładem będzie mój blog z zakresu metod ilościowych. Po wejściu do Google wpisuję swoje nazwisko „wornalkiewicz” jako słowo kluczowe i następuje pokazanie adresów produktów internetowych – głównie stron

⁴⁴⁵ S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki...*, op.cit., rozdz. 18.5: *Przeglądarki, wyszukiwarki, porównywarki*.

⁴⁴⁶ [https://pl.wikipedia.org/wiki/HTML], dostęp: 25.02.2016.

⁴⁴⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol], dostęp: 24.02.2016.

⁴⁴⁸ S. W r y c z a (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna Podręcznik akademicki...*, op.cit.

⁴⁴⁹ E. K r a w c z y ń s k i, Z. T a l a g a, M. W i l k, *Technologia informacyjna nie tylko dla uczniów...*, op.cit.

WWW, gdzie występuje to słowo traktowane jako kluczowe dla programu pozycjonowania zawartego w tej wyszukiwarce. Wyszukiwarka Google przyjmuje pierwszych kilka pozycji na pierwszej stronie jako uprzywilejowane – z reguły sponsorowane. Kolejne rangowane są według zmienianego okresowo algorytmu, w którym uwzględnia się m.in. kontekst (istotność treści) oraz współczynnik, który nazwałem VPV (*Views per visitors*). VPV wyraża zainteresowanie internautów określone stosunkiem liczby otwarć danej pozycji adresowej do liczby gości, którzy zainteresowali się głębiej tematem, otwierając określoną stronę problemową w ramach blogu. Mój blog, mimo niesponsorowania, znajduje się obecnie na pierwszym miejscu pierwszej strony adresów wyszczególnionych przez serwer. Świadczy to o rzadkości słowa wyszukiwania oraz wysokości nadanego przez serwer automatycznie priorytetu (ryc. 2.16.1).

Władysław Wornalkiewicz | Zastosowanie komputera w ...
<https://wornalkiewicz.wordpress.com/> ▼
 09.10.2015 - Zastosowanie komputera w procesach decyzyjnych.
 Odwiedziłeś tę stronę wiele razy. Ostatnio 10.02.16

O mnie O mnie, dr inż. Władysław Wornalkiewicz. PRACA ...	Współpraca Współpraca. 002 · 003 · 004 · 005 · 006 · 007 · 008 · 009 · 010 ...
Kontakt Kontakt, dr inż. Władysław Wornalkiewicz e-mail ...	Kolokwia Kolokwia. Semestr zimowy 2015/2016. Pytania na kolokwium ...
Nowości-zawartość Nowa książka - 2015 "Wdrożenie zintegrowanego systemu ... Więcej wyników z wordpress.com »	Wspomnienia Przypuszczam, że ożywi to również Wasze wspomnienia ...

Władysław Wornalkiewicz | Facebook
<https://www.facebook.com/people/...Wornalkiewicz/100001808897013>
 Władysław Wornalkiewicz is on Facebook. Join Facebook to connect with Władysław Wornalkiewicz and others you may know. Facebook gives people the ...

Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.1. Fragment początku raportu z wyszukiwarki Google

Widzimy tu adres blogu: [<https://wornalkiewicz.wordpress.com/>], a w ramach niego kilka wybranych automatycznie stron informacji osobistych dotyczących autora, tj. (*O mnie*), (*Kontakt*), (*Nowość-zawartość*), (*Współpraca*), (*Kolokwia*), (*Wspomnienia*). Jeśli dany blog ma link dostępu publicznego do innych serwerów, w tym obsługujących portale społecznościowe, to w kolejności są one wymieniane (zob. w naszym przykładzie adres na Facebooku: [<https://www.facebook.com.people/>]). Gdy już wcześniej korzystaliśmy z danego blogu, i nie tylko z niego, oraz byliśmy „gośćmi”, to po wywołaniu wyszukiwarki Google pojawiają się ikony z naszych wejść np. [<https://wornalkiewicz.wordpress.com/wp-admin>], Onet.pl]. Po kliknięciu np. ikony z adresem WordPress pojawia się widok kolejnej strony omawianego blogu o nazwie (*Kokpit*) (ryc. 2.16.2). Tak

więc nie musimy wpisywać słowa kluczowego (hasła wyszukiwania), lecz bezpośrednio klikamy na pożądaną ikonę.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.2. Okno zachęty wyboru strony w ramach serwera internetowego Google

Po wyborze strony pojawia się widok pełnego zakresu stron blogu, począwszy od strony głównej i dalej stron tematycznych, o niektórych z nich już wspominałem (ryc. 2.16.3). Pojawia się tu adekwatna grafika, uściślenie tematu blogu „Procesy decyzyjne w teorii i praktyce” oraz wymienione są strony: (*Strona główna*), (*Kolokwia*), (*Nowości-Zawartość*), (*Odniesienia*), (*Publikacje [2008–2015]*), (*Seminaria*), (*Wizerunek*), (*Współpraca*), (*Wspomnienia*), (*Zadania*), (*Zakres*), (*Zastrzeżenie*), (*Zawartość*), (*O mnie*), (*Kontakt*). Domyślnie wyświetlany jest najnowszy wpis na stronie głównej po grafice strony.



Źródło: Opracowanie własne z udziałem P. Wornalkiewicz.

Ryc. 2.16.3. Widok wejścia do witryny – blogu

Od tego miejsca internauta może surfować po stronach omawianego blogu⁴⁵⁰, przy czym surfowanie to spędzanie czasu na przeglądaniu stron internetowych. Istotną funkcją jest bieżące prowadzenie (dodawanie, usuwanie, aktualizacja) poszczególnych wpisów zarówno na stronie głównej, jak i stronach tematycznych. Wymaga to jednak podania nazwy użytkow-

⁴⁵⁰ [http://sjp.pl/surfowa%C4%87], dostęp: 24.02.2016.

nika jako administratora np. (*wp-admin*) oraz własnego zastrzeżonego hasła dostępu w oknie dialogowym (ryc. 2.16.4).

E-mail lub nazwa użytkownika

Hasło

Nie wylogowuj mnie

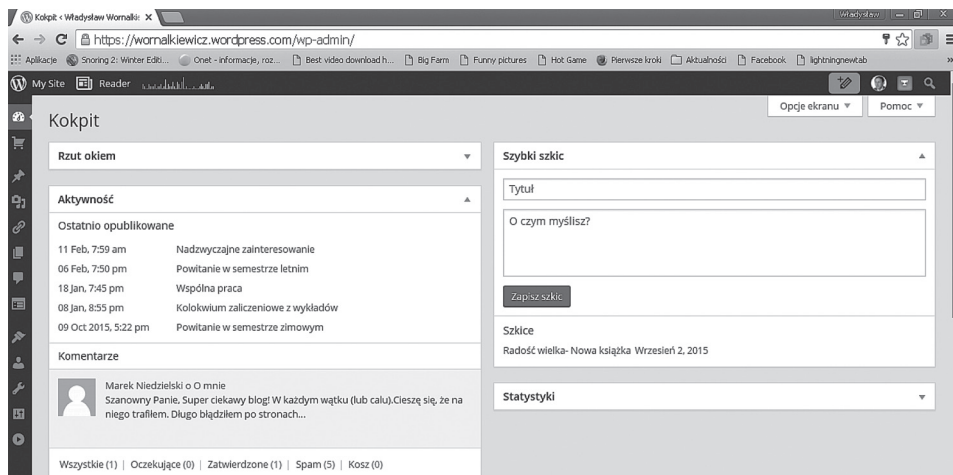
Zaloguj się

Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.4. Okno identyfikacji administratora blogu

2.16.2. Funkcjonalność menu bocznego

Po czynności logowania do blogu pojawia się okno dostępu z dodatkowym menu bocznym w formie ikon w celu umożliwienia autorowi blogu wpływania na jego zawartość. Na rycinie 2.16.5 widzimy wspomnianą już zakładkę o nazwie (*Kokpit*) z domyślnie podanymi informacjami o ostatniej aktywności autora oraz komentarz jednego z internautów. (*Kokpit*) jest rodzajem strony panelu administracyjnego zawierającego najważniejsze informacje w zakresie funkcjonowania blogu, zgrupowane w formie tzw. boksów⁴⁵¹.



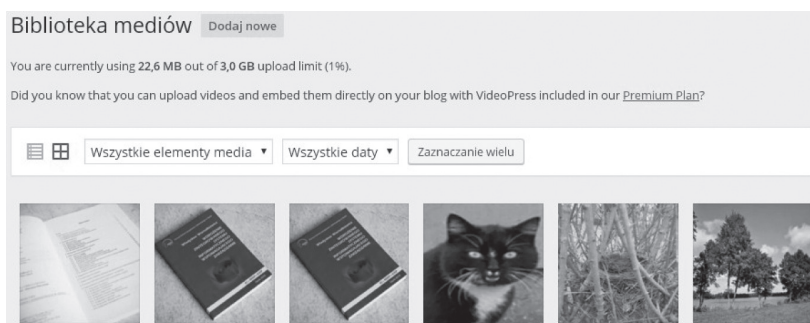
Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.5. Okno zakładki (*Kokpit*)

⁴⁵¹ [http://wordpressms.cba.pl/?page_id=834], dostęp: 24.02.2016.

Wymieniona w menu poziomym zakładka (*Facebook*) daje odniesienie do serwisu społecznościowego o takiej nazwie⁴⁵². W ramach tego serwisu zarejestrowani użytkownicy mogą tworzyć sieci, grupy, dzielić się wiadomościami, zdjęciami oraz korzystać z aplikacji będącej własnością firmy o takiej samej nazwie, czyli Facebook.

Serwis ten skupia głównie młodych internautów, gdyż średni wiek użytkownika wynosi 22 lata. Miesięcznie wgranych jest ponad 1 mld zdjęć oraz 10 mln filmów, których obecnie jest 265 miliardów. Zakładka (*Kokpit*) obejmuje między innymi boksy: (*Strona główna*), (*Statystyki witryny*), (*Moje blogi*), (*Statystyki Akismet*). Natomiast zakładka (*Sklep*), wyróżniona ikoną wózka, obejmuje boksy: (*Sklep*), (*Płatne motywy*), (*Moje domeny*), (*My upgrades*), (*Billing history*). Zakładka (*Media*) (ryc. 2.16.5 ikona nad ikoną łańcucha) zawiera boksy (*Biblioteka mediów*) oraz (*Dodaj nowe*) (ryc. 2.16.6).



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.6. Okno zakładki (*Biblioteka*)

Biblioteka mediów w moim blogu obejmuje różne zdjęcia, które mogą być wklejane do tworzonych nowych stron internetowych zgrupowanych w blogu. Istnieje też możliwość aktualizacji biblioteki przez usuwanie lub importowanie z dysku nowych fotografii. Ważną rolę w szerokim upowszechnieniu treści danego blogu odgrywają linki do innych stron, w tym osób bliskich. Zakładka (*Linki*) (ikona łańcuch na ryc. 2.16.5) proponuje nam boksy: (*Wszystkie odnośniki*), (*Dodaj nowy*), (*Kategorie odnośników*).

Tworzenie blogu w ramach serwisu internetowego WordPress ma między innymi na celu wzajemną wymianę poglądów internautów i autora na temat publikowanych treści. Istotne to jest zwłaszcza w środowisku studenckim, które poszukuje wykładów oraz przykładów rozwiązań zadań

⁴⁵² [https://pl.wikipedia.org/wiki/Facebook], dostęp: 21.02.2016.

w ramach takich przedmiotów jak: statystyka opisowa, statystyka matematyczna, ekonometria, badania operacyjne oraz prognozowanie i symulacje. Swoje spostrzeżenia mogą kierować internauci przez zakładkę (*Komentarze*). Uzupełnieniem przestrzeni dialogu społecznościowego wyspecjalizowanych użytkowników omawianego blogu jest zakładka (*Uwagi*), a w niej boksy: (*Ankiety*), (*Oceny*), (*Uwagi*).

Argumentem przyciągającym do stron blogu jest tekst oraz nowatorskie graficzne ich zaprojektowanie. Pomocna w tym jest zakładka (*Wygląd*) wywołana ikoną graficzną „Pędzel” obejmująca podstawowe boksy: (*Motywy*), (*Dostosuj*), (*Widgety*), (*Menu*), (*Nagłówek*), (*Tło*), (*Opcje motywu*).

Elementy zwane (*Widgety*) personalizują stronę standardową WordPress przez wprowadzenie lub modyfikację własnych elementów graficznych lub tekstowych typu (*Widget Akismet*), np. (*Wyświetl liczbę komentarzy*), które program Akismet uznał za *spam*. Pojęcie *spam* często występuje w aplikacjach internetowych i publikacjach im towarzyszących, warto więc określić jego znaczenie. *Spam* to niechciane lub niepotrzebne wiadomości elektroniczne⁴⁵³. Najbardziej rozpowszechniony jest *spam* za pośrednictwem masowej poczty elektronicznej. Istotą *spamu* jest rozsyłanie dużej ilości informacji o jednakowej treści do nieznanym sobie osób. *Spamem* jest wiadomość spełniająca trzy następujące warunki jednocześnie:

- 1) treść wiadomości jest niezależna od tożsamości odbiorcy;
- 2) odbiorca nie wyraził uprzedniej, zamierzonej zgody na otrzymanie tej wiadomości;
- 3) treść wiadomości daje podstawę do przypuszczeń, iż nadawca wskutek jej wysłania może odnieść zyski nieproporcjonalne w stosunku do korzyści odbiorcy.

W Polsce podjęto próbę regulacji kwestii *spamu* w ustawie z 2002 roku o świadczeniu usług drogą elektroniczną, a także tym tematem zajął się Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumenta.

Boks (*Motywy*) zawiera wiele zdjęć standardowych, i nie tylko, jako propozycji WordPress pomocnych w modelowaniu stron prywatnego blogu. Na rycinie 2.16.7 pokazano tylko mały fragment różnych motywów graficznych spośród 487.

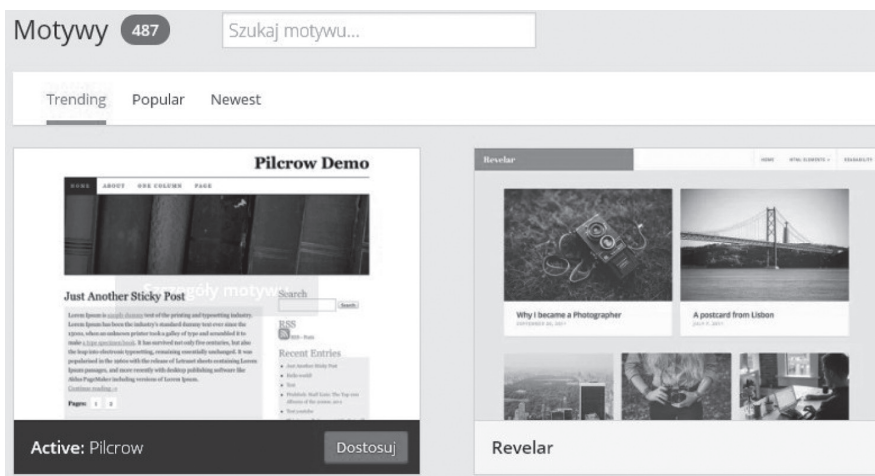
Ponadto w panelu bocznym występują zakładki oznaczone następującymi ikonami, a w ramach nich występują boksy:

U z y t k o w n i c y: (*Wszyscy użytkownicy*), (*Zaproś nowych*), (*Mój profil*), (*Ustawienia osobiste*).

⁴⁵³ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Spam>], dostęp: 21.02.2016.

Narzędzia: (*Dostępne narzędzia*), (*Import*), (*Eksport*), (*Usuń witrynę*).

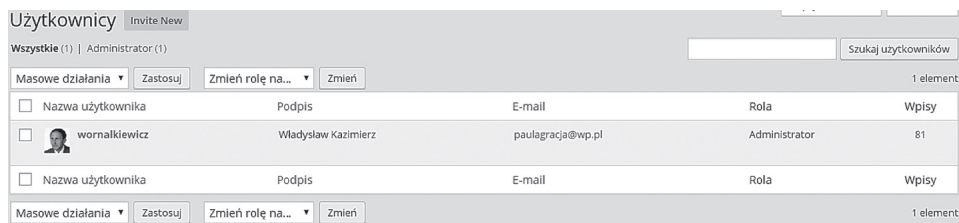
Ustawienia: (*Ogólne*), (*Pisanie*), (*Czytanie*), (*Dyskusja*), (*Media*), (*Dzielenie się*), (*Ankiety*), (*Oceny*), (*OpenID*).



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.7. Okno boksu (*Motywy*)

Przykład boksu (*Użytkownicy*) z administratorem blogu pokazano na rycinie 2.16.8.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.16.8. Okno boksu (*Użytkownicy*)

W opisie wymienionych zakładek wystąpiły pojęcia oraz nazwy niektórych opcji wymagające bliższego wyjaśnienia:

Serwis internetowy (witryna internetowa) stanowi grupę powiązanych funkcjonalnie ze sobą stron internetowych⁴⁵⁴. Serwisy tego typu oprócz

⁴⁵⁴ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Serwis_internetowy], dostęp: 22.02016.

treści mają często sekcję wiadomości oraz oferują możliwość logowania się i zapamiętywania preferencji odbiorców w celu dostosowania treści do indywidualnych upodobań. Elementem godnym uwagi są interaktywne formularze czy też odrębne aplikacje. Warto dany serwis internetowy poświęcić określonej dziedzinie lub też dziedzinie, przy czym rozróżniamy następujące ich rodzaje:

- portal internetowy, budowany jako wielotematyczny;
- wortal, wyspecjalizowany portal publikujący informacje z jednej dziedziny, np. motoryzacji;
- bankowość elektroniczna, umożliwiająca dostęp do rachunku bankowego;
- blog, często prywatny dziennik internetowy;
- serwis społecznościowy, miejsce dyskusji i wymiany informacji przez internautów o podobnym zainteresowaniu;
- sklep internetowy, wirtualna możliwość nabywania oraz sprzedawania produktów;
- biblioteka cyfrowa, udostępnianie w sieci publikacji cyfrowych oraz zdigitalizowanych tradycyjnych publikacji papierowych;
- serwis reklamowy, prowadzenie działań promocyjnych organizacji i reklama jej produktów lub działalności.

Ponadto występują serwisy: korporacyjny, szkoleniowy, rozrywkowy, fotograficzny.

Wspomniany często w tym materiale blog (*web log*)⁴⁵⁵ to zbiór stron, który zawiera wpisy na stronie głównej oraz np. notatki na stronach podtematów. Blogi umożliwiają archiwizację oraz kategoryzację i tagowanie wpisów.

Blog, jak już mogliśmy zauważyć, od wielu innych stron internetowych różni się zawartością i ma personalny charakter treści (narracja pierwszoosobowa, fakty uzupełnione są opisami twórcy). Prezentowany przez autora niniejszego materiału blog pomyślany jest jako sposób komunikacji, np. między wykładowcą a studentami na danej uczelni ekonomicznej.

Określenie *upgrade* odniesione jest do ulepszania sprzętu lub gry komputerowej oraz uaktualniania oprogramowania⁴⁵⁶. *Upgrade* może być również wymianą gorszego sprzętu na nowy, lepszy pod względem częstotliwości i parametrów. W przypadku gry *upgrade* to nakładka poprawiająca błędy oraz ulepszająca akcję gry.

⁴⁵⁵ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Blog>], dostęp: 23.02.2016.

⁴⁵⁶ [<https://pl.wikipedia.org/wiki/Upgrade>], dostęp: 23.02.2016.

Pojęcie **link**⁴⁵⁷ w odniesieniu do informatyki jest definiowane w formie różnych fraz i może być używane jako:

1) *link*, który w technologiach komputerowych stanowi hiperłącze, czyli element nawigacyjny ułatwiający przemieszczanie się pomiędzy dokumentami;

2) *link farm*, jako duża grupa stron internetowych zawierających odsyłacze internetowe, skierowane do siebie nawzajem;

3) *link spam*, czyli metoda spamowania publicznych formularzy na stronach WWW adresem witryny.

Widet to podstawowy element graficznego interfejsu użytkownika (np. okno, pole edycji, suwak, przycisk)⁴⁵⁸. W produktach firmy Microsoft (Visual Studio, .NET, Office) używana jest nazwa *formant*.

Tag, czyli znacznik – odpowiedni znak lub słowo kluczowe⁴⁵⁹.

Słowo kluczowe stanowi istotny wyraz pobrany z tytułu lub tekstu dokumentu, np. artykułu do reprezentowania jego treści⁴⁶⁰. Ponadto w informatyce pojęcie to określane jest jako słowo mające szczególne znaczenie i określa rozkaz, instrukcję lub deklarację w programie komputerowym.

Skrótem **OpenID** określana jest architektura rozproszonego uwierzytelnienia i dystrybucji tożsamości użytkowników w usługach webowych⁴⁶¹. OpenID rozwiązuje problem dystrybucji składników tożsamości użytkownika (imię, nazwisko, *e-mail*, adres) pomiędzy wieloma serwisami webowymi, takimi jak np. sklepy internetowe, grupy dyskusyjne. Zamiast zakładać niezależne konta w każdym z serwerów, użytkownik zakłada jedno konto na serwerze OpenID.

2.16.3. Statystyki witryny

W WordPress statystyka ruchu internautów w danym blogu jako witryny wielostronicowej prowadzona jest z dokładnością do dni. Raporty uzyskujemy także dla kolejnych tygodni czy też miesięcy. Przykład raportu statystycznego w układzie miesięcy na dzień 20 lutego 2016 roku określonego na godzinę 9:04 pokazano na rycinie 2.16.9.

Jest to wczesna godzina jak na notowania wejść (otwarcia blogu) w wyszukiwarce Google, stąd w podanym dniu i godzinie było tylko trzech in-

⁴⁵⁷ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Link], dostęp: 23.02.2016.

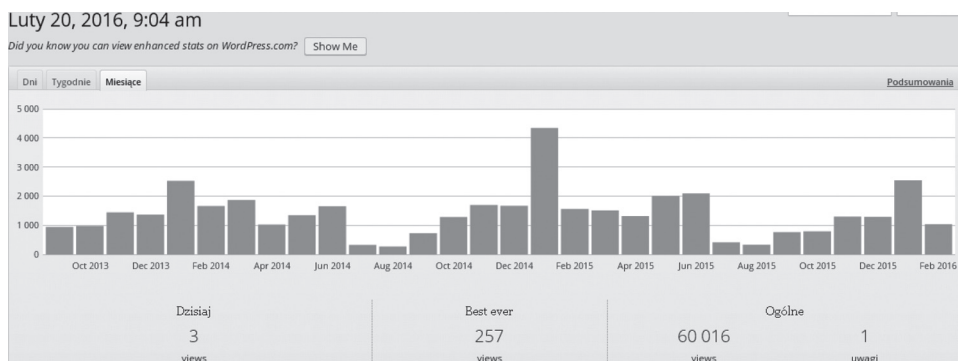
⁴⁵⁸ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Wid%C5%BCet], dostęp: 23.02.2016.

⁴⁵⁹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Tag], dostęp: 23.02.2016.

⁴⁶⁰ [https://pl.wikipedia.org/wiki/S%C5%82owo_kluczowe], dostęp: 23.02.2016.

⁴⁶¹ [https://pl.wikipedia.org/wiki/OpenID], dostęp: 23.02.2016.

ternautów zainteresowanych kliknięciem na dany adres w zestawieniu wyszukiwania.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie statystyki oferowanej przez WordPress w ramach ewidencji ruchu internetowego.

Ryc. 2.16.9. Statystyka miesięczna wejść do mojego blogu „Zastosowanie komputera w procesach decyzyjnych”

Na rycinie 2.16.9 widzimy wykres słupkowy z całego horyzontu trwania blogu, a więc z miesięcy lat 2013–2016. W tym okresie było łącznie 60 016 wejść. Największą liczbę wejść (*Views*) zanotowano w styczniu 2014 roku – ponad 4000. Obserwujemy tu dużą zmienność zainteresowania tematyką blogu poświęconego zasadniczo wykładom i ćwiczeniom z metod ilościowych, w tym statystyki, ekonometrii, prognozowania oraz badań operacyjnych. Prezentowany blog w ostatnim okresie został wzbogacony o problematykę analizy, projektowania oraz wdrażania zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP. Zawiera również akcenty prywatne autora blogu, czyli moje, m.in. dorobek publicystyczny. Zwróćmy jeszcze uwagę na liczbę 257, informującą o maksymalnej liczbie wejść w jednym z dni, prawdopodobnie w styczniu 2014 roku. Największe zainteresowanie tematyką blogu występuje w okresie sesji zimowej (styczeń–luty), co wskazuje na grupę internautów, dla której należałoby dalej opracowywać dobre teksty oraz przykłady rozwiązań problemów z metod ilościowych.

2.16.4. Wpisy na stronie głównej i na stronach tematycznych

Powróćmy do ryciny 2.16.9 i dnia wcześniejszego, tj. 19 lutego 2016 roku, aby przekonać się o popularności stron. Wszystkich wyświetleń było 30, z tego internauci poprzestali aż 18 razy na czytaniu wpisu na stronie głównej (*Home page*). Otwarcie głębsze w 12 przypadkach dotyczyło stron tematycznych, przy czym trzy tematu: „Prognozowanie w oparciu o model autoregresyjny – skrót ćw. 6” (ryc. 2.16.10).

Najlepsze wpisy i strony

Dzisiaj	Wczoraj	Podsumowania
Tytuł	Wyświetlenia	
Home page / Archives		18
Prognozowanie w oparciu o model autoregresyjny – skrót ćw. 6		3
Zakres		2
Zagadnienie dualne w programowaniu liniowym		2
Metody rozwiązywania zagadnień transportowych		1
Pytania na egzamin pisemny z badań operacyjnych (kierunki: zarządzanie, ekonomia)		1
Prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa		1
Reguły decyzyjne – zastosowanie strategii czystych		1
Zadania na zaliczenie ćwiczeń z „Prognozowania i symulacji”		1
Wszystkie wyświetlenia wpisów na Twoim blogu		30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie statystyki oferowanej przez WordPress.

Ryc. 2.16.10. Liczby wyświetleń stron blogu w dniu 19.02.2016 roku

WordPress umożliwia także sporządzanie podsumowanych statystyk z całego okresu trwania blogu na moment żądany przez administratora – autora. Obrazuje to rycina 2.16.11, na której pokazano tabele zainteresowania blogiem w układzie (*Miesiące i lata*) oraz (*Średnio na dzień*).

Luty 20, 2016, 9:10 am
[Wróć do statystyk](#)

miesiące i lata

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Wsumie
2012	73	576	538	810	1 633	1 286	278	135	319	461	576	704	7 389
2013	1 419	1 557	1 140	1 597	1 782	2 087	607	493	939	969	1 442	1 361	15 393
2014	2 522	1 652	1 866	1 022	1 342	1 648	318	266	726	1 280	1 688	1 664	15 994
2015	4 340	1 555	1 509	1 310	2 003	2 086	414	327	758	789	1 293	1 287	17 671
2016	2 541	1 037											3 578

Średnio na dzień

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Overall
2012	6	20	17	27	53	43	9	4	11	15	19	23	21
2013	46	56	37	53	57	70	20	16	31	31	48	44	42
2014	81	59	60	34	43	55	10	9	24	41	56	54	44
2015	140	56	49	44	65	70	13	11	25	25	43	42	48
2016	82	54											72

Źródło: Opracowanie własne na podstawie statystyki oferowanej przez WordPress.

Ryc. 2.16.11. Liczność wejść do podglądania omawianego blogu w układzie miesiące i lata na dzień 19.02.2016 roku

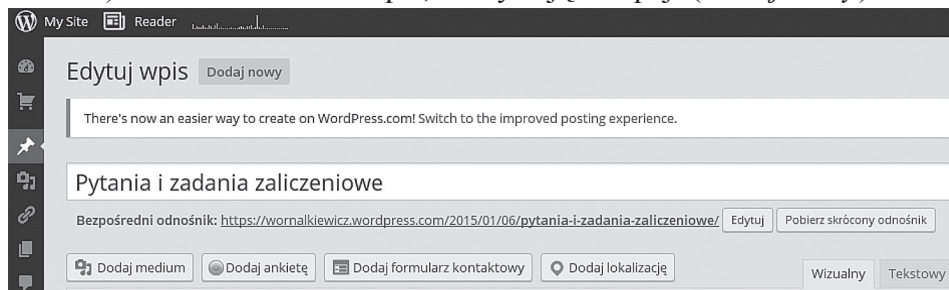
Analizując dane na rycinie 2.16.11, zauważamy w okresach pełnych lat 2013–2015 tendencję rosnącą zainteresowania blogiem. Przykładowo w zestawieniu (*Średnio na dzień*) w miesiącach aktywności naukowej studentów występowały wartości:

46, 81, 140 w styczniu (*Jan*),

70, 55, 70 w czerwcu (*Jun*).

Natomiast ogólnie średnio na dzień (*Overall*) liczności wejść do blogu w latach 2012–2016 kształtowały się następująco: 2012 – 21; 2013 – 42; 2014 – 44; 2015 – 48; 2016 – 72.

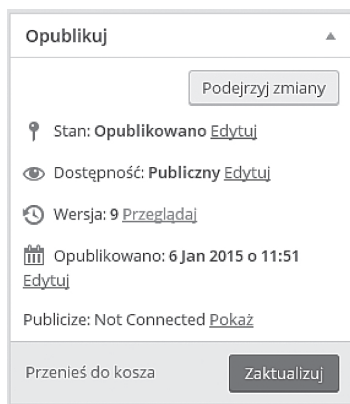
Boks (*Statystyki Aksimeta*) umożliwia wywołanie statystyki z rozróżnieniem rodzaju wejścia, np. *spamu* jako nietrafione w sześciu miesiącach, roku, przez cały czas trwania blogu, i tak wejść typu *spam* było 745. Zajmijmy się teraz zakładką (*Wpisy-posts*), która obejmuje boksy: (*Wszystkie wpisy*), (*Dodaj nowy*), (*Kategorie*), (*Tagi*), (*Skopiuj wpis*). Po wskazaniu określonego wpisu występują opcje: (*Edytuj*), (*Szybka edycja*), (*Kosz*), (*Zobacz*). Po kliknięciu opcji (*Wszystkie wpisy*) wywołanie konkretnego wpisu, np. (*Pytania i zadania zaliczeniowe*) umożliwia jego edycję (ryc. 2.16.12). Można też dodać wpis, korzystając z opcji (*Dodaj nowy*).



Ź r ó d ł o: Opracowanie własne na podstawie statystyki oferowanej przez WordPress.

Ryc. 2.16.12. Fragment menu bocznego wpisów

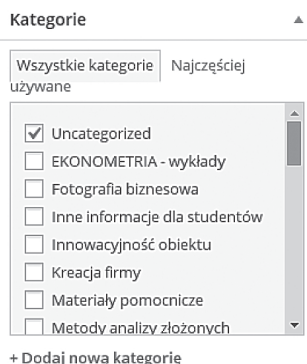
Po edycji wpisu klikamy w specjalnym oknie dialogowym przycisk (*Zaktualizuj*) (ryc. 2.16.13). Możemy też zmienić status wpisu, np. z (*Publiczny*) na (*Zabezpieczone hasłem*) lub (*Prywatne*).



Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.13. Okno dialogowe korekty statusu wpisu

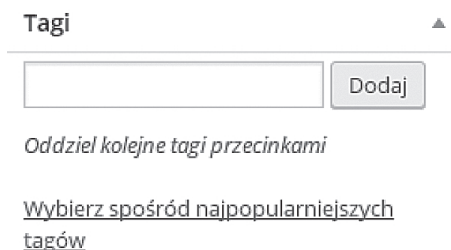
Program WordPress zachęca nas do zakwalifikowania wpisu do określonej kategorii lub zrezygnowania z takiego przydziału (*Uncategorized*). Możemy też wprowadzić do okna nową kategorię wpisów, co ułatwia wyszukiwanie danej pozycji (ryc. 2.16.14).



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.14. Okno dialogowe przydziału kategorii wpisów

Precyzyjniejsze wyszukiwanie określonego wpisu, jak i ulokowanie się w górnych pozycjach zestawienia ułatwiają automatowi, jakim jest serwer danej wyszukiwarki, słowa lub ich grupy zwane tagami. Są to, jak już wspomniano, frazy wyszukiwania oddające sedno danego kontekstu wpisu, których możemy wprowadzić kilka, oddzielając je przecinkiem (ryc. 2.16.15).



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.15. Okno dialogowe dodawania tagów

2.16.5. Przykład wpisu: „Pytania i zadania zaliczeniowe”

Wiele powiedzieliśmy już o funkcjonalności narzędzia, jakim jest WordPress do budowy prywatnych blogów, chociaż nie tylko, bo two-

rzyć je mogą i instytucje. W tym celu zobaczymy przykładowy wpis pt. „Pytania i zadania zaliczeniowe” wprowadzony przeze mnie przed zakończeniem semestru zimowego w styczniu 2015 roku prostym edytorem jakim jest (*Notatnik*) w grupie (*Akcesoria*). Zapisany tekst kolejnych pytań zaliczeniowych z wykładów przedmiotu MRP (planowanie potrzeb materiałowych) jest następujący:

1. Co oznacza określenie MRP?
2. Jakie były kolejne generacje systemu MRP?
3. Czy system klasy ERP wykracza poza firmę i jaką technologię informacyjną stosuje?
4. Funkcje systemu informatycznego MRP w zakresie produkcji podstawowej.
5. Organizacja bazy danych na potrzeby zasobów produkcyjnych.

Natomiast w ramach tego wpisu tematy zaliczeniowe z wykładów: wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego klasy ERP są następujące:

1. Etapy wdrożenia systemu informatycznego klasy ERP.
2. Kryteria wyboru pakietu standardowego ERP do już eksploatowanego systemu informatycznego.
3. Rola metodyki zalecanej przez producenta oprogramowania.
4. Oczekiwania inwestora od wdrażanego systemu zintegrowanego.
5. Kolejne generacje systemów informatycznych – od systemu ewidencyjnego po zintegrowane systemy wykorzystujące terminale mobilne.
6. Na czym polega dostosowanie systemu standardowego do uwarunkowań danej firmy?
7. Obszary oraz typowe moduły systemu informatycznego klasy ERP.
8. Zastosowanie odrębnej platformy programowej do implementacji (oprogramowania) systemu na potrzeby danej firmy.
9. Podejście do przeprowadzenia analizy przedwdrożeniowej.
10. Techniki automatycznej identyfikacji transakcji w procesach logistycznych, magazynowych i produkcyjnych.
11. Idea budowy relacyjnej bazy danych wspólnej dla całego systemu informatycznego.
12. Co to jest hurtownia danych?
13. Funkcje podsystemu CRM – zarządzanie relacjami z klientami.
14. Jak adoptować duży system do średnich firm?
15. Omówić internetowy system obsługi firmy.

Ćwiczenia z przedmiotu: wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego klasy ERP zalicza się na podstawie pracy domowej – projektu pt. „Modernizacja eksploatowanego systemu informatycznego do klasy ERP w zakresie obszaru zakładu pracy studenta”.

Zadania/pytania zaliczeniowe z wykładów przedmiotu: statystyka opisowa są następujące:

1. Podaj wzór i wyjaśnij jego elementy dla średniej arytmetycznej ważonej szeregu rozdzielczego z przedziałami klasowymi.

2. Przedstaw sposób obliczenia odchylenia przeciętnego szeregu szczegółowego.

3. Jakimi różnymi wzorami określamy liczbę klas szeregu?

4. Podaj wzór i wyjaśnij sposób obliczania wariancji szeregu rozdzielczego z przedziałami klasowymi.

5. Sposób obliczania współczynnika zmienności.

6. Objaśnij pojęcia „asymetria” i „kurtoza”.

7. W jaki sposób obliczamy współczynnik koncentracji Lorenza?

8. Objaśnij pojęcia: „modalna” oraz „rozstęp”.

9. Objaśnij pojęcia: „mediana”, „kwartył pierwszy”, „kwartył trzeci”.

10. Jak obliczamy odchylenie standardowe szeregu szczegółowego?

11. Typowy obszar zmienności rozkładu normalnego.

12. Pojęcie „trend” jako funkcja określona dla szeregu szczegółowego.

13. Objaśnij pojęcia: „indeksy dynamiki jednopodstawowe”, „indeksy dynamiki łańcuchowe”.

14. Jak obliczamy wskaźnik tempa przyrostu (podaj wzór i wyjaśnij jego elementy)?

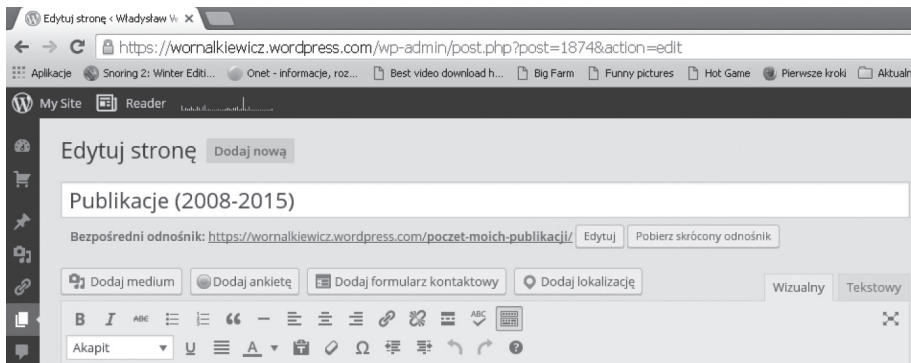
15. Jak określamy średnie tempo zmian zjawiska (podaj wzór i wyjaśnij jego elementy)?

Był to tylko fragment wpisu w formie tekstu. Niektóre jednak wpisy, jak i strony tematyczne, zwłaszcza odnoszące się do ćwiczeń z przedmiotu: metody ilościowe wymagają wprowadzenia złożonych wzorów matematycznych, co stanowi pewne utrudnienie w redakcji na potrzeby programu WordPress.

2.16.6. Strony (*Seites*) w ramach blogu

W panelu bocznym występuje często używana przez administratora blogu zakładka (*Strony – Seites*) zawierająca boksy: (*Wszystkie strony*), (*Dodaj nową*), (*Kopiuj stronę*).

Po wskazaniu wybranej strony mamy do dyspozycji opcje: (*Edycja*), (*Szybka edycja*), (*Kosz*), (*Zobacz*). Przykładowo wybierzmy stronę (*Publikacje [2008–2015]*) – rycina 2.16.16.



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.16. Fragment górnego widoku wyboru strony (*Publikacje* [2008–2015])

Na tej stronie dopisuję kolejne moje publikacje zarówno zwarte (książki), jak i artykuły rozproszone w monografiach wydanych przez Wyższą Szkołę Zarządzania i Administracji w Opolu. Przykład informacji marketingowej do zakupu książki, jak i strona tytułowa pozycji wydanej w roku 2015 pokazano na rycinie 2.16.17.

Kontakt do zakupu lub wypożyczenia pozycji książkowych

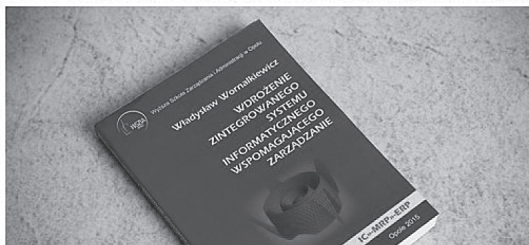
<http://www.wszia.opole.pl/strefa-studenta/biblioteka/>

<http://bibliofil.com.pl/formulowanie-modeli-ekonometrycznych-na-potrzeby-xzarzadzania-cz-ii-w-wornalkiewicz-opole-2014-zarzadzanie.html>

<http://ksiegarnia-ue.com.pl/matematyka-i-ekonometria-formulowanie-modeli-ekonometrycznych,c21,p20747.pl.html>

KSIĄŻKA 2015

"Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie" (370 stron).



KSIĄŻKI 2014

"Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania"

Dwa tomy.

Część I "Środowiska programowe statystyki opisowej" (216 stron)

Część II "Zagadnienia ekonometrii" (449 stron)

Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.17. Fragment informacji o dorobku publicystycznym autora książki

2.16.7. Statystyki szczegółowe

Powróćmy jeszcze do wykresów statystycznych słupkowych z dnia poprzedniego, czyli 19.02.2016 roku jako uzupełnienie wykresu pokazanego na rycinie 2.16.9 dla godzin porannych 20.02.2016 roku. WordPress daje

nam propozycję statystyk w układzie: (*Insights* – w danym momencie), (*Days* – dni), (*Weeks* – tygodnie), (*Months* – miesiące) oraz (*Years* – lata życia blogu).

Jako przykład przyjrzymy się najpierw statystyce według dni, począwszy od 19.02.2016 roku wstecz (ryc. 2.16.18). Ogółem zainteresowało się adresem blogu i jego wstępem 18 internautów, z czego 13 zagłębiło się w jego lekturę. Możemy swobodnie klikać na pozycje menu poziomego, otrzymując analogiczne co do formy wykresy słupkowe.



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

gdzie: *VIEWES* – liczba internautów, którzy kliknęli na adres blogu (otworzyli go) po wylistowaniu adresów przez wyszukiwarkę.

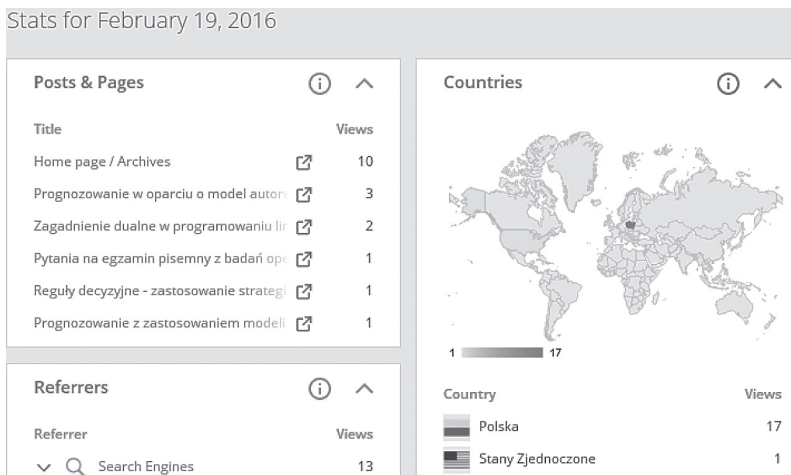
VISITORS – liczba gości zainteresowanych głębiej stronami blogu.

LIKES – liczba osób, które określiły że „polubiły” dany blog.

COMMENTS – liczba komentarzy do przedstawionego tekstu lub grafiki ze strony internautów.

Ryc. 2.16.18. Statystyka wchodzących (*Views*) oraz gości (*Visitors*) blogu w układzie dni

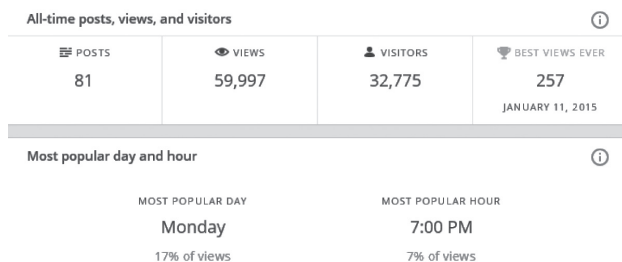
Interesującą statystyką jest pokazanie zasięgu światowego użytkowników danego blogu przez jego teksty na stronach tematycznych. W dniu 19.02.2016 roku było 17 wejść z Polski i jedno ze Stanów Zjednoczonych, przy czym trzy osoby zainteresowane były modelem autoregresyjnym, a dwie zagadnieniem dualnym w programowaniu liniowym (ryc. 2.16.19).



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.19. Statystyka według tematów (*Title*) oraz krajów (*Country*)

W okresie prowadzenia blogu wpisywane były niecyklicznie różne teksty w ramach strony głównej, jak i stron tematycznych. Zauważyłem zwiększenie liczby internautów po każdorazowym wprowadzeniu i opublikowaniu nowego tekstu, szczególnie nowego wpisu na stronie głównej, chociaż też i na stronie tematycznej. Zachęciło to mnie do bieżącej intensywnej pracy publicystycznej w ramach wirtualnej przestrzeni internetowej. Było też bodźcem do pisania i wydawania nowych pozycji książkowych czy też publikowania artykułów. Inspiracją do pracy twórczej są często słowa kluczowe wyszukiwania tematów czy też zapytania e-mailowe internautów. Mam nadzieję, że część z mego dorobku będzie można wydać w przyszłości w formie e-booków. Przyczyni się to do dogodnego korzystania z wiedzy podczas wykładów czy ćwiczeń. Przyglądnijmy się jeszcze statystyce ogólnej całego blogu (ryc. 2.16.20).



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.20. Statystyka z całego okresu (*all-time post, Views and Visitors*) trwania blogu

Suma postów, czyli wpisów do wszystkich stron blogu, wynosi 81, a łączna liczba otwarć blogu (*Views*) 59 997. Zainteresowanych głębiej zawartością stron blogu było 32 775 internautów. Tak więc współczynnik VPV wynosi $(59\,997/32\,775) = 1,83$. Jak już nadmieniałem, najwięcej (257) „odwiedzających” blog było w dniu 11 stycznia 2015 roku. Najpopularniejszym dniem był poniedziałek (17% z dni tygodnia), a godziną – 19.00, podczas której jest około 7% wejść (*Views*). Z takich danych można sądzić, że Czytelnikami blogu są przede wszystkim studenci studiów zaocznych, zwłaszcza kierunków ekonomicznych, mających zajęcia w sobotę i w niedzielę.

Na styczeń 2015 roku przypada wzmożone zainteresowanie metodami ilościowymi prezentowanymi poglądowo w ramach omawianego blogu. Wynika to prawdopodobnie z rozkładu przedmiotów w semestrach na kierunkach: zarządzanie, ekonometria, statystyka czy też logistyka. Przyjrzyjmy się więc wykresowi słupkowemu w układzie tygodniowym, począwszy od tygodnia generowania wykresu w lutym 2016 roku. W drugim tygodniu (*Jan 11*) stycznia 2015 roku było 676 odwiedzających blog, z czego 455 to tzw. goście (*Visitors*), co daje w miarę dobry współczynnik VPV = 1,49.



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.21. Statystyka w układzie tygodni

W ramach wykresów statystycznych występuje też układ miesięczny obrazujący na jednym wykresie liczby wejść (*Views*), jak też korzystania ze stron (*Visitors*), począwszy od miesiąca bieżącego opracowania niniejszego materiału, w naszym przypadku od lutego 2016 roku (ryc. 2.16.22).

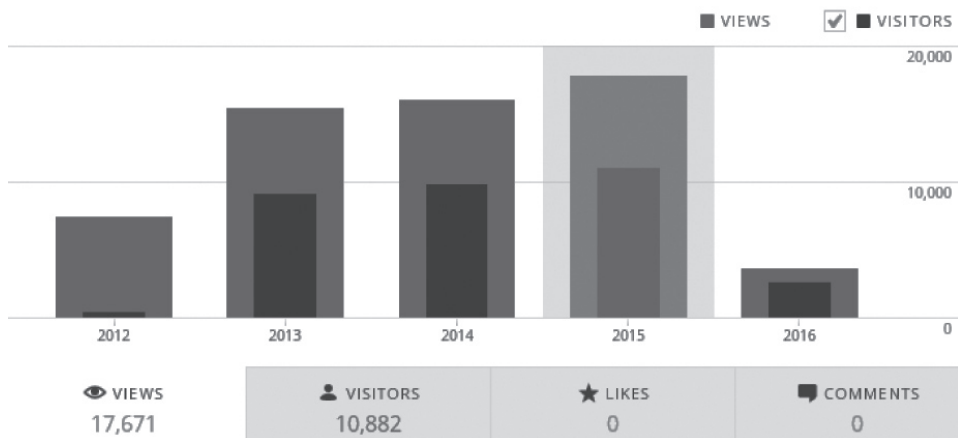
W styczniu (*Jan*) 2015 roku współczynnik VPV wynosił $2541/1850 = 1,37$, czyli korzystny z punktu widzenia promocji wiedzy z metod ilościowych.



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.22. Statystyka w układzie miesięcy

Pozostaje jeszcze przedstawienie statystyki w układzie lat trwania blogu, a więc w latach 2012–2015, przy czym rok 2012 był niepełny (ryc. 2.16.23). Wyliczmy teraz współczynnik VPV, który dla roku 2015 wynosił $17\,671/10\,882 = 1,62$.



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.23. Statystyka w układzie lat trwania blogu

Z punktu widzenia obszaru merytorycznego zwraca uwagę zainteresowanie internautów konkretnymi tekstami mającymi niekiedy charakter artykułów. Możliwie dokładnie – co do wyrażen matematycznych – opracowałem i opublikowałem przykład rozwiązania problemu: prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa i pozycja ta znalazła najwięcej Czytelników – 753 (ryc. 2.16.24). Jest też sugestia, aby potraktować wpisy na blogu komercyjnie przez odpłatny do nich dostęp, tak jak to czyni wiele innych witryn świadczących usługi czy też sprzedających drobne wyroby codziennego użytku.

Home page / Archives	View	10,692
Prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa	View	753
Zagadnienie dualne w programowaniu liniowym	View	544
Prognozowanie w oparciu o model autoregresyjny - skrót ćw. 6	View	527
Zakres	View	369
Zadania	View	347
Nowości-zawartość	View	314
Kolokwia	View	309
O mnie	View	248
Metody rozwiązywania zagadnień transportowych	View	243
Podwójne wyrównywanie wykładnicze - model Browna	View	231
Analiza wrażliwości	View	194
Zawartość	View	168
Współpraca	View	161
Zastosowanie twierzeń o równowadze	View	152
Przykładowe zadanie do zaliczenia ćwiczeń z badań operacyjnych (kierunek: Logis	View	148

Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.24. Fragment statystyki w układzie malejącym liczebności zainteresowania wpisem

Może się komuś wydawać, że wymienione na rycinie liczby nie są wysokie, ale należy zważyć na bardzo specyficzny obszar prezentowanej wiedzy skierowany do stosunkowo niedużej liczby pasjonatów metod ilościowych.

Powróćmy jeszcze do układu krajów pochodzenia internautów (ryc. 2.16.25). Mimo że teksty pisane są w języku polskim, stosunkowo duże jest zainteresowanie osób ze Stanów Zjednoczonych, gdzie na uczelniach zagadnienia modelowania ekonometrycznego, prognozowania oraz optymalizacji postawione są na wysokim poziomie.



Źródło: Opracowanie własne w WordPress.

Ryc. 2.16.25. Fragment statystyki w układzie malejącym wejść z poszczególnych krajów

* * *

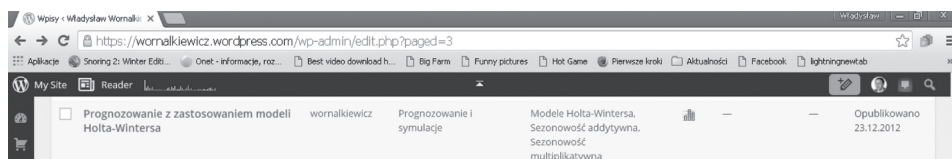
Obserwacja ruchu internetowego na stronach blogu informuje o zainteresowaniach internautów. Pozwala autorowi skoncentrować się na tych tekstach, których rozwijanie, zwłaszcza z zastosowaniem techniki obliczeniowej, jest celowe w danym okresie. Umożliwia także obserwację reakcji odbiorców na nowo wprowadzone wpisy. Daje obraz położenia krajów, do których docierają teksty konkretnych wpisów.

Zauważono silne zainteresowanie metodami ilościowymi z krajów wysoko rozwiniętych, zwłaszcza z USA. Ponadto występuje znaczny skok liczebności wejść oraz wizyt w głąb blogu w sytuacji opracowań mających charakter artykułów z przykładami formuł – wzorów obliczeniowych. Zaobserwowane w ramach tego opracowania zachowania internautów – przypuszczalnie ze środowiska uczelnianego – mogą być przesłaniem do dalszego doskonalenia technik marketingu internetowego.

2.17. Modelowanie ekonometryczne ruchu internetowego

2.17.1. Zastosowanie modelu wielomianowego

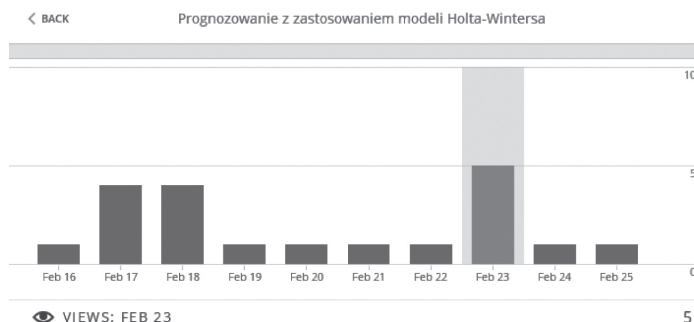
Ten rozdział jest kontynuacją problematyki statystyki ruchu internetowego obserwowanej na blogu autora pt. „Zastosowanie komputera w procesach decyzyjnych”. Blog ten na stronie głównej zawiera wiele wpisów (postów), ale najczęściej na przestrzeni życia blogu wywoływany przez internautów był wpis: prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa. Jego zaznaczenie w ramach szerszego zestawu wpisów pokazano na rycinie 2.17.1.



Źródło: Opracowanie własne według WordPress.

Ryc. 2.17.1. Fragment zestawu wpisu: prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa

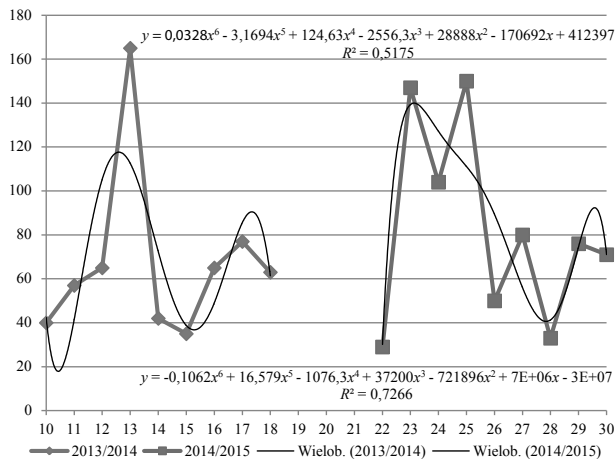
Statystykę wejść w przykładowych dniach lutego 2016 roku pokazano na rycinie 2.17.2.



Źródło: Opracowanie własne według statystyki WordPress.

Ryc. 2.17.2. Dzienna liczność wejść do wpisu: prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa

w przedziałach czasowych roku aktywności akademickiej, tj. miesiąca października do miesiąca czerwca włącznie. Rezultat z wykonania dwóch wykresów na jednej odciętej (miesiące 10.2013 do 06.2014 oraz 10.2014 do 06.2015) zaprezentowano na rycinie 2.17.6. Możemy zauważyć możliwie dobry $R^2 = 0,7266$ dla tego okresu.



Ź r ó d ł o: Opracowanie własne w Excelu.

Ryc. 2.17.6. Trendy wielomianowe liczby wejść do wybranego wpisu dla dwóch okresów aktywności akademickiej

2.17.2. Modele Holta-Wintersa

Zasadniczo możemy wyróżnić trzy rodzaje modeli Holta-Wintersa: bez sezonowości, z sezonowością multiplikatywną, z sezonowością addytywną⁴⁶². Wyrównywana jest wartość trendu z poprzedniego okresu.

Model Holta-Wintersa bez sezonowości ma zastosowanie, gdy występuje trend i wahania okresowe. W modelu bez sezonowości oprócz parametru α występuje drugi parametr β odpowiednio do wygładzania wartości poziomu i trendu. Równania tego modelu są następujące:

$$S_n = \alpha Y_n + (1 - \alpha) (S_{n-1} + b_{n-1}),$$

$$b_n = \beta (S_n - S_{n-1}) + (1 - \beta) b_{n-1},$$

$$F_{n+m} = S_n + b_n m.$$

⁴⁶² W. W o r n a l k i e w i c z, *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania*, cz. 2, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015, rozdz. 2.12: *Wyrównywanie trendu z zastosowaniem modelu Holta-Wintersa*.

Gdzie Y_n odnosi się do zmiennej objaśnianej i są to obserwacje w kolejnych okresach szeregu czasowego. W modelu tym przyjmujemy następujące wartości początkowe:

$$S_1 = Y_1; b_1 = [(Y_2 - Y_1) + (Y_4 - Y_3)]/2.$$

Działania optymalizacyjne sprowadzają się do takiego dobrania parametru α, β , aby uzyskać minimalną wartość pierwiastka kwadratu średniego błędu *RMSE* prognozy *ex post*.

W modelu Holta-Wintersa z sezonowością multiplikatywną występuje trend, wahania okresowe oraz zmienna sezonowość zależna od trendu.

Wyrównywanie sezonowości następuje przez zastosowanie parametru γ stosowanego do obliczania indeksów sezonowości. Postać modelu z sezonowością multiplikatywną jest następująca⁴⁶³:

$$Y_{n+1} = (S_n + b_n) I_{n-L+1} + z_{n+1},$$

gdzie:

I_{n-L+1} – wyrównana wartość indeksu sezonowości na okres $n + 1$,

z_{n+1} – błąd w okresie $n + 1$,

L – długość cyklu sezonowości (12 dla danych miesięcznych, 4 dla kwartalnych).

Wyrównana wykładniczo wartość Y_n po usunięciu sezonowości:

$$S_n = \alpha (Y_n / I_{n-L}) + (1 - \alpha) (S_{n-1} + b_{n-1}).$$

Wyrównana wykładniczo wartość trendu w okresie n :

$$b_n = \beta (S_n - S_{n-1}) + (1 - \beta) b_{n-1}.$$

Wyrównany wykładniczo indeks sezonowości w okresie n :

$$I_n = \gamma (Y_n / S_n) + (1 - \gamma) I_{n-L}.$$

Określenie wcześniej podanych wartości wyrównanych pozwala na określenie prognozy na okres $n + m$, przy czym m to horyzont prognozy:

$$F_{n+m} = (S_n + b_{n,m}) I_{n-L+m}.$$

Jako wartości początkowe możemy przyjąć: $\alpha = 0,2; \beta = 0,2; \gamma = 0,1$. Jednak dla doboru najlepszej wartości tych parametrów możemy zastosować moduł (*Forecasting and Linear Regression*) programu WinQSB przy warunku minimum *RMSE* bez podawania wartości początkowych.

Model Holta-Wintersa z sezonowością addytywną określony jest równaniami:

⁴⁶³ Ibidem, s. 504.

$$S_n = \alpha (Y_n - I_{n-L}) + (1 - \alpha) (S_{n-1} + b_{n-1}),$$

$$b_n = \beta (S_n - S_{n-1}) + (1 - \beta) b_{n-1},$$

$$I_n = \gamma (Y_n - S_n) + (1 - \gamma) I_{n-L},$$

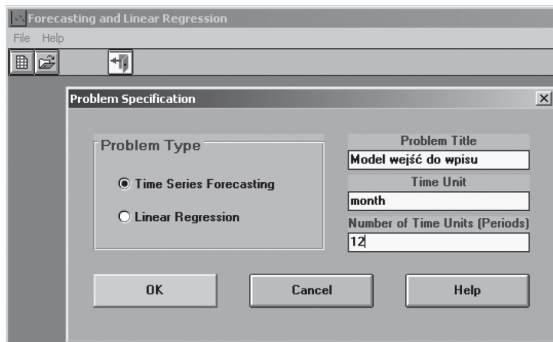
$$F_{n+m} = S_n + b_n m + I_{n-L+m}.$$

Widzimy, że model Holta-Wintersa z sezonowością addytywną stanowi analogię do modelu multiplikatywnego. Zwróćmy jednak uwagę na odejmowanie (zamiast dzielenie) indeksu sezonowości I_{n-L} .

2.17.3. Sformułowanie modelu multiplikatywnego

Powróćmy do modeli wielomianowych rocznej liczby wejść do wpisu: prognozowanie z zastosowaniem modeli Holta-Wintersa, lecz zastosujemy model z sezonowością multiplikatywną oraz moduł (*Forecasting and Lineal Regression – FC*) programu WinQSB (ryc. 2.17.7).

Wykorzystajmy również opcję (*Holt-Winters Multiplicative Algorithm – HWM*) do automatycznego dobierania parametrów α , β , γ w celu osiągnięcia minimum błędu według miary $RMSE^{464}$. Dobór przeprowadzamy ze skokiem co 0.01 (z kropką dziesiętną) bez podawania wartości początkowych.



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.17.7. Wstępne definiowanie modelu multiplikatywnego

Następną czynnością jest wprowadzenie danych z obserwacji wejść do omawianego wpisu internetowego dla 12 miesięcy roku 2013 (ryc. 2.17.8).

⁴⁶⁴ Zob.: W. W o r n a l k i e w i c z, *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania...*, op.cit.: rozdz. 2.12.2.2: *Model Holta-Wintersa z sezonowością multiplikatywną*, s. 514.

Month	Historical Data
1	18
2	12
3	5
4	20
5	48
6	46
7	15
8	12
9	22
10	40
11	57
12	65

Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.17.8. Okno wprowadzania danych

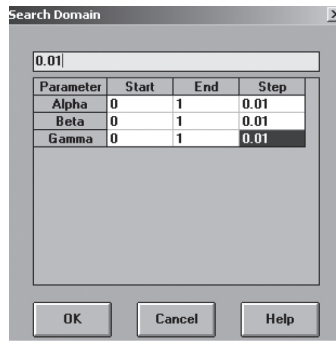
Pozostaje teraz wybór rodzaju modelu prognozowania (*Holt-Winters Multiplicative Algorithm* – HWM) oraz opcji procesu iteracyjnego optymalizacji parametrów α , β , γ .

Wykorzystajmy metodę szukania tych parametrów jako *Search the best*, czyli najlepszy wybór z punktu widzenia kryterium sumarycznego błędu *Search Criterion* jako MSE, z którego pierwiastek równa się *RMSE*. Przystąpienie do formułowania modelu prognozy na pierwszy miesiąc nowego roku wymaga podania opcji:

- (*Number of periods to forecast*) – liczby okresów prognozowania = 1,
- (*Seasonal cycle length (c)*) – liczby okresów cyklu sezonowości = 3,
- określenia skoku iteracyjnego (*Step*) doboru kolejnych parametrów α , β , γ co 0.01 z kropką dziesiętną w podoknie (*Enter Search Domain*) (ryc. 2.17.9–2.17.10).

Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.17.9. Okno ustawienia opcji prognozowania



Źródło: Opracowanie własne.

Ryc. 2.17.10. Podokno definiowania przedziałów iteracji parametrów modelu

Po kliknięciach na menu (*Solve and Analyze/Perform Forecasting*), po nieco dłuższym czasie, gdyż proces optymalizacyjny przebiega na wielu wariantach trzech parametrów – α , β , γ , uzyskujemy rozwiązanie zaprezentowane na rycinie 2.17.11.

03-01-2016 Month	Actual Data	Forecast by HWM	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	18								
2	12								
3	5								
4	20	18	2	2	2	4	10	1	
5	48	12,08	35,92	37,92	18,96	647,1231	42,41666	2	
6	46	5,949	40,052	77,972	25,99067	966,1364	57,30096	3	
7	15	32,52462	-17,52462	60,44738	23,87416	801,3804	72,18343	2,531917	
8	12	39,38581	-27,38581	33,06157	24,57649	791,1008	103,3898	1,345252	0,8269053
9	22	25,4188	-3,418797	29,64277	21,0502	661,1987	88,74813	1,408194	0,7574807
10	40	40,53912	-0,5391235	29,10365	18,12005	566,7833	76,26237	1,606157	0,869369
11	57	44,76883	12,23117	41,33482	17,38394	514,6356	69,41184	2,377759	0,7938924
12	65	33,30332	31,69668	73,0315	18,97425	569,0849	67,11765	3,848981	0,6827483
13		56,52769							
CFE		73,0315							
MAD		18,97425							
MSE		569,0849							
MAPE		67,11765							
Trk. Signal		3,848981							
R-square		0,6827483							
		c=3							
		Alpha=0,03							
		Beta=1							
		Gamma=0,23							
		F(0)=11,6667							
		T(0)=0							
		S(1)=1,542857							
		S(2)=1,028571							
		S(3)=0,4285714							

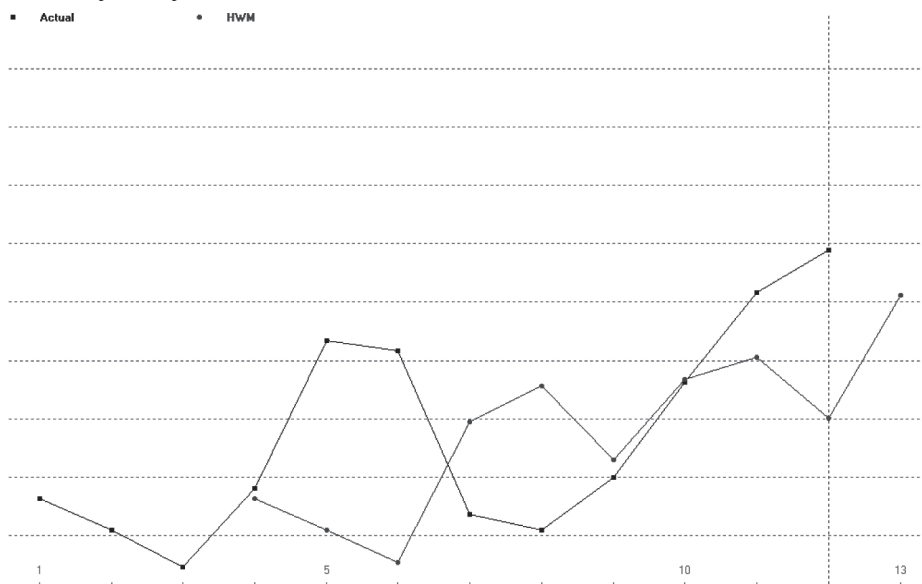
Źródło: Opracowanie własne w programie WinQSB.

Ryc. 2.17.11. Określenie prognozy na okres 13. (01.2014) oraz informacje dodatkowe generowane przez moduł (FC)

Określony przez moduł (FC) sumaryczny błąd prognozy $RMSE$ jako pierwiastek z $MSE = 569,0849$ wynosi 23,86. Optymalne parametry są następujące: $\alpha = 0.03$, $\beta = 1$, $\gamma = 0.23$. Wartość początkowa prognozy $F(0)$, potrzebna w procedurze obliczania komputerowego, jest średnią z trzech pierwszych obserwacji $(18 + 12 + 5)/3 = 11,6667$. Wygasa pro-

gnoza (*Forecast by HWM*) na okres 4. (04.2013) została przyjęta przez (*FC*) jako równa pierwszemu okresowi, tj. 18. Mimo precyzyjnego doboru parametrów wartość teoretyczna prognozy (około 57) wyraźnie odstaje od nagłego zainteresowania internautów omawianym wpisem na moim blogu w miesiącu 01.2014, kiedy liczba rzeczywista wejść wynosiła 165 (tab. 2.17.1).

Tak więc wobec szczególnej aktywności korzystających z wejścia – głównie studentów w okresie sesji egzaminacyjnej – zaprezentowany model może być stosowany tylko do badania zaległych prognoz lub powinniśmy przystąpić do możliwie najlepszego doboru cyklu obserwacji, np. pięciu okresów, co jednak wymaga dłuższego horyzontu badawczego danych statystycznych. Zobaczmy jeszcze obraz graficzny kształtowania się danych empirycznych (*Actual*) i teoretycznych – modelowych (*HWM*) pokazany na rycinie 2.17.12.

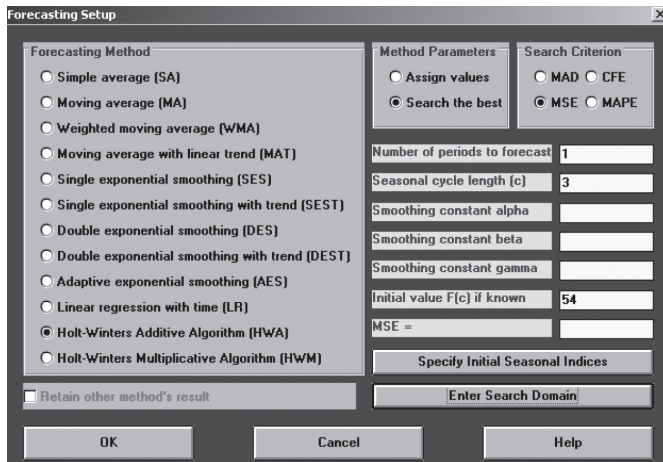


Źródło: Opracowanie własne modulem (*FC*) programu WinQSB.

Ryc. 2.17.12. Porównanie danych rzeczywistych i modelowych

Pouczeni wcześniejszym badaniem przyjmijmy teraz do testowania „sklejone” szeregi danych dwóch okresów akademickich, tj. miesiące 10.2013 do 06.2014 oraz 10.2014 do 06.2015.

Zastosujmy model (*Holt-WintersAdditive Algorithm* – *HWA*) i średnią jako $F(0)$ z liczb wejść dla miesięcy 10.2013, 11.2013 i 12.2013: $(40 + 57 + 65)/3 = 54$. Pozostawiamy dobór opcji tego modelu taki jak dla *HWM* (ryc. 2.17.13).



Źródło: Opracowanie własne modułem (FC) programu WinQSB.

Ryc. 2.17.13. Opcje modelu HWA

Na rycinie 2.17.14 pokazano rezultat pracy modułu (FC) w modelu HWA. Zastosowanie modelu HWA przy cyklu trzech miesięcy okazało się bardzo niekorzystne, gdyż znacznie wzrósł MSE , z którego pierwiastek, czyli współczynnik sumarycznego błędu prognoz $RMSE = 49,6$. Sugeruje to nam potrzebę przyjęcia innej długości cyklu sezonowości, np. semestr, czyli pięć miesięcy.

03-01-2016 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	40,0000								
2	57,0000								
3	65,0000								
4	165,0000	40,0000	125,0000	125,0000	125,0000	15625,0000	75,7576	1,0000	
5	42,0000	60,8750	-18,8750	106,1250	71,9375	7990,6330	60,3490	1,4752	0,7732
6	35,0000	69,6649	-34,6649	71,4601	59,5133	5727,6400	73,2468	1,2007	0,2026
7	65,0000	45,9826	19,0174	90,4775	49,3893	4386,1450	62,2495	1,8319	0,2396
8	77,0000	62,9483	14,0517	104,5292	42,3218	3548,4060	53,4494	2,4699	0,2576
9	63,0000	72,2244	-9,2244	95,3049	36,8056	2971,1870	46,9815	2,5894	0,2131
10	29,0000	49,8393	-20,8393	74,4655	34,5247	2608,7710	50,5355	2,1569	0,1324
11	147,0000	65,7830	81,2170	155,6825	40,3612	3107,2000	51,1248	3,8572	0,2187
12	104,0000	76,7370	27,2630	182,9455	38,9058	2844,5410	48,3570	4,7023	0,2636
13	150,0000	55,9319	94,0681	277,0135	44,4221	3444,9670	49,7925	6,2359	0,3862
14	50,0000	77,4020	-27,4020	249,6116	42,8748	3200,0480	50,2481	5,8219	0,2856
15	80,0000	86,6880	-6,6880	242,9235	39,8592	2937,1050	46,7574	6,0945	0,2875
16	33,0000	66,5184	-33,5184	209,4052	39,3715	2797,5960	50,9738	5,3187	0,2051
17	76,0000	83,5026	-7,5026	201,9026	37,0951	2601,7880	48,0380	5,4428	0,2011
18	71,0000	92,8648	-21,8648	180,0377	36,0798	2460,2070	46,8885	4,9900	0,1991
19		71,4370							
CFE		180,0377							
MAD		36,0798							
MSE		2460,2070							
MAPE		46,8885							
Trk. Signal		4,9900							
R-square		0,1991							
		c=3							
		Alpha=0.02							
		Beta=0.55							
		Gamma=0.01							
		F(0)=54							
		T(0)=0							
		S(1)=-14,0000							
		S(2)=-3,0000							
		S(3)=-11,0000							

Źródło: Opracowanie własne modułem (FC) programu WinQSB.

Ryc. 2.17.14. Opcje modelu HWA dla horyzontu „sklejonych” dwóch okresów akademickich, tj. 18 miesięcy

2.17.4. Propozycja zastosowania modelu podwójnego wyrównywania wykładniczego z trendem

Podwójne wyrównywanie wykładnicze polega na zastosowaniu dwóch procedur wyrównywania przy tym samym parametrze wyrównującym α . Oblicza się różnice między pojedynczo i podwójnie wygładzonymi wartościami zmiennej w celu estymacji trendu⁴⁶⁵.

Szukając metody postępowania w modelowaniu rocznych szeregów obserwacji wejść do wpisu internetowego zawartego w konkretnym blogu, weźmy pod uwagę osobno trzy szeregi czasowe lat 2013, 2014, 2015. Skorzystajmy teraz z metody DEST programu WinQSB dla roku 2013 (ryc. 2.17.15).

03-01-2016 Month	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal
1	18,00							
2	12,00	18,00	-6,00	-6,00	6,00	36,00	50,00	-1,00
3	5,00	6,12	-1,12	-7,12	3,56	18,63	36,20	-2,00
4	20,00	-1,98	21,98	14,86	9,70	173,43	60,76	1,53
5	48,00	34,56	13,44	28,30	10,63	175,23	52,57	2,66
6	46,00	75,73	-29,73	-1,44	14,45	317,00	54,99	-0,10
7	15,00	44,60	-29,60	-31,03	16,98	410,15	78,71	-1,83
8	12,00	-15,41	27,41	-3,62	18,47	458,90	100,09	-0,20
9	22,00	8,45	13,55	9,93	17,85	424,49	95,28	0,56
10	40,00	31,73	8,27	18,20	16,79	384,92	86,99	1,08
11	57,00	57,84	-0,84	17,36	15,19	346,50	78,44	1,14
12	65,00	74,02	-9,02	8,35	14,63	322,39	72,57	0,57
13		73,18						
CFE		8,35						
MAD		14,63						
MSE		322,39						
MAPE		72,57						
Trk. Signal		0,57						
R-square		2,17						
		Alpha=0,99						
		F(0)=18						
		F'(0)=18						

Źródło: Opracowanie własne modulem (FC) programu WinQSB.

Ryc. 2.17.15. Określenie prognoz wygasłych i prognozy na styczeń kolejnego roku 2014

Widzimy dla wygasłych prognoz niski $MSE = 322,29$, którego pierwiastek, czyli współczynnik sumarycznego błędu, wynosi 18.

Nie kierujemy się na razie prognozą na styczeń 2014 roku, która wyraźnie odstaje od danej rzeczywistej (165). W kolejności określamy również modelem DEST wygasłe prognozy dla roku 2014 (ryc. 2.17.16).

⁴⁶⁵ Ibidem, Cz. 2.

03-01-2016 Month	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal
1	165,00							
2	42,00	165,00	-123,00	-123,00	123,00	15129,00	292,86	-1,00
3	35,00	64,14	-29,14	-152,14	76,07	7989,07	188,06	-2,00
4	65,00	19,57	45,43	-106,71	65,86	6014,04	148,67	-1,62
5	77,00	31,25	45,75	-60,96	60,83	5033,85	126,36	-1,00
6	63,00	50,83	12,17	-48,78	51,10	4056,72	104,95	-0,95
7	11,00	50,56	-39,56	-88,35	49,18	3641,46	147,40	-1,80
8	26,00	9,92	16,08	-72,27	44,45	3158,18	135,18	-1,63
9	22,00	8,25	13,75	-58,52	40,61	2787,03	126,09	-1,44
10	29,00	7,38	21,62	-36,90	38,50	2529,30	120,36	-0,96
11	147,00	15,27	131,73	94,83	47,82	4011,64	117,29	1,98
12	104,00	117,09	-13,09	81,74	44,67	3662,51	107,77	1,83
13		122,30						
CFE		81,74						
MAD		44,67						
MSE		3662,51						
MAPE		107,77						
Trk.Signal		1,83						
R-square		1,58						
		Alpha=0,41						
		F(0)=165						
		F'(0)=165						

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne modułem (FC) programu WinQSB.

Ryc. 2.17.16. Określenie prognoz wygasłych i prognozy na styczeń kolejnego roku 2015

Z powodu dużego skoku liczby wejść w styczniu 2014 roku obserwujemy dla roku 2014 znaczący wzrost *MSE*, zobaczymy jeszcze sytuację dla bardziej porównywalnego roku 2015 (ryc. 2.17.17).

03-01-2016 Month	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal
1	150,00							
2	50,00	150,00	-100,00	-100,00	100,00	10000,00	200,00	-1,00
3	80,00	66,00	14,00	-86,00	57,00	5098,00	108,75	-1,51
4	33,00	60,12	-27,12	-113,12	47,04	3643,83	99,89	-2,40
5	76,00	22,17	53,83	-59,29	48,74	3457,32	92,63	-1,22
6	71,00	47,43	23,57	-35,72	43,70	2876,94	80,74	-0,82
7	22,00	56,77	-34,77	-70,49	42,21	2598,95	93,63	-1,67
8	19,00	21,26	-2,26	-72,75	36,51	2228,40	81,95	-1,99
9	35,00	6,93	28,07	-44,68	35,45	2048,36	81,73	-1,26
10	39,00	17,67	21,33	-23,36	33,88	1871,30	78,73	-0,69
11	85,00	27,71	57,29	33,94	36,22	2012,43	77,60	0,94
12	93,00	71,71	21,29	55,23	34,87	1870,67	72,62	1,58
13		95,58						
CFE		55,23						
MAD		34,87						
MSE		1870,67						
MAPE		72,62						
Trk.Signal		1,58						
R-square		2,24						
		Alpha=0,42						
		F(0)=150						
		F'(0)=150						

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne modułem (FC) programu WinQSB.

Ryc. 2.17.17. Określenie prognoz wygasłych i prognozy na styczeń kolejnego roku 2016

2.17.5. Próba wyłonienia procedury wynikowej

Już z pobieżnie pokazanych testów zastosowania różnych modeli prognozowania (opartych na szeregach czasowych do modelowania ruchu internetowego na przykładzie liczby wejść do danego wpisu) zauważamy dużą trudność w formalizacji tego zjawiska. Wiele firm pozycjonujących strony WWW jest zainteresowanych opracowaniem lub pozyskaniem formuły przewidywania. Zaprezentowane przykłady niech będą przyczynkiem do rozwiązania modelowania ruchu internetowego. Wydaje się jednak za celowe stosowanie następującego postępowania opartego na:

- szeregach pełzających z trzech ostatnich lat;
- określaniu wstępnym prognoz na styczeń kolejnych trzech lat;
- określeniu prognozy wynikowej na podstawie tych prognoz cząstkowych metodą LR (*Linear regression with time*);
- uwzględnieniu współczynnika trendu z pełnych 36 miesięcy (trzech lat), w naszym przypadku wynoszącego 1,2192 (ryc. 2.17.5).

Po dopisaniu liczby wejść kolejnego miesiąca szeregi stają się pełzające – przesuwają się o jeden okres. Obserwacja danych za styczeń: 165, 150, 183 odpowiednio lat: 2014, 2015, 2016 w miarę stabilnych danych statystycznych daje nadzieję na stopniowe doskonalenie modelowania ekonometrycznego. Rok 2013, który przyjęto do badania z racji braku szerszego horyzontu obserwacji, wyraźnie jednak odstawał od obecnej tendencji liczby wejść do wpisu internetowego. Był to początek wejścia z tematem i dlatego w wyniku pełzania okresów po zakończeniu roku 2015, rok 2013 będzie pominięty. Spróbujmy teraz wykonać wymienione wcześniej czynności i porównać z daną rzeczywistością za miesiąc 01.2016, która wynosi 183 wejścia. Zestawienie prognoz na styczeń lat 2014, 2015 i 2016 jest następujące:

F_1	F_2	F_3
73,18	122,30	95,58

Jednak po skorzystaniu z komputerowej metody LR uzyskujemy prognozę wynikową 119,42. Po uwzględnieniu współczynnika trendu liniowego 1,2192 dla całej zbiorowości 36 obserwacji skorygowana prognoza wynosi $F = 1,2192 * 119,42 = 145,6$, czyli około 146 wejść.

Gdy porównamy z daną rzeczywistością – 183 (ryc. 2.17.3), to błąd oszacowania wynosi: $[(183 - 146)/183] * 100 = 20,2\%$. Odchylenie to przekracza przyjmowane przeważnie 10% jako granicę błędu. Zważając jednak na rok 2013 oraz wyjątkowo nieprzewidywalną „materię”, jaką jest prognozowanie liczby wejść do określonego wpisu przez internautów, oceniam podaną procedurę jako przydatną do praktycznego pozycjonowania stron WWW.

2.18. Wykaz ważniejszych pojęć występujących w opracowaniu

Proces projektowania i wdrażania systemów informatycznych, w tym w szczególności zintegrowanych wymaga znajomości skrótów i pojęć z zakresu zarządzania, modelowania struktur oraz funkcjonalności tej klasy aplikacji. Dlatego w opracowaniu zamieszczono słownik pojęć, które przeżywają się w tekście lub stanowią ich dalsze rozwinięcie. W opracowaniu słownika wykorzystano częściowo opisy haseł z tabeli 26.1 zamieszczonej we wcześniejszej książce autor⁴⁶⁶, a ponadto z innych źródeł, co zaznaczono przy hasłach (tab. 2.18.1).

Tabela 2.18.1

Określenia występujące w projektowaniu systemów informatycznych zarządzania

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
.NET	<i>.NET Framework</i>	Oprogramowanie .NET to platforma programistyczna opracowana przez Microsoft, obejmująca środowisko uruchomieniowe oraz biblioteki klas dostarczające standardowe funkcjonalności dla aplikacji. Technologia ta nie jest związana z żadnym konkretnym językiem programowania. Zadaniem platformy .NET Framework jest zarządzanie różnymi elementami systemu: kodem aplikacji, pamięcią i zabezpieczeniami. W środowisku tym można tworzyć oprogramowanie działające po stronie serwera internetowego (IIS) oraz pracujące na systemach, na które istnieje implementacja tej platformy ¹ .
ABC	<i>Activity-Based Costing</i>	Struktura kalkulowania kosztów pośrednich (produkcyjnych, nieprodukcyjnych), która pozwala na dokładne zaklasyfikowanie do obiektów kosztowych usług, wyrobów, kanałów dystrybucji oraz klientów. Polega ona na połączeniu zużycia zasobów z działaniami, połączeniu działań z obiektami kosztowymi ze względu na stopień ich wykorzystania. Rachunek kosztów ABC doskonali procesy, usługi oraz produkty; eliminuje straty, powoduje osiąganie operacyjnych oraz strategicznych celów firmy dzięki dostarczaniu informacji do zarządzania, planowania, a także kontroli i kierowania ² .
Acceleo	–	System generacji kodu źródłowego z modeli UML ³ .

⁴⁶⁶ Ibidem.

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Administrator		Informatyk zajmujący się zarządzaniem systemem informatycznym i odpowiadający za jego sprawne i ciągłe działanie. Wyróżnić można administratorów: aplikacji, baz danych, kopii bezpieczeństwa, sieci LAN/WAN, systemów operacyjnych (serwerów), poszczególnych usług typu fora dyskusyjne, czaty itp., gdzie rola administratora sprowadza się przede wszystkim do moderowania ⁴ .
Analiza ABC	<i>ABC Classification</i>	Klasyfikacja ABC, zwana potocznie analizą ABC, jest klasyfikacją zasobów według malejącej wartości lub innych kryteriów (okresu przechowywania, długości czasu dostawy, podatności na kradzieże itp.). Dokonuje się podziału na trzy klasy: A, B i C. Klasa A obejmuje pozycje najdroższe, wymagające szczególnej uwagi, do klasy B zaliczane są zasoby o mniejszej wartości, natomiast klasa C to wszystkie pozostałe. Istotą klasyfikacji ABC jest skierowanie wysiłku zaoszczędzonego przy kontroli i ewidencji zasobów grupy C na pozycje o większej ważności czy też ważniejszych z punktu widzenia przydatności. Metoda ABC stosowana jest przy normowaniu i kontroli zapasów materiałowych, zaopatrzeniu materiałowym, sprzedaży i dystrybucji itp. ⁴ .
Analizator statyczny kodu	–	Narzędzie wykonujące analizę statyczną kodu. Narzędzie takie sprawdza kod źródłowy pod względem pewnych właściwości, takich jak zgodność ze standardami kodowania, metryki jakości lub anomalie przepływu danych ⁵ .
APICS	<i>American Production and Inventory Control Society</i>	Amerykański słownik określeń z obszaru zarządzania. APICS jest to też akronim pochodzący od oryginalnej nazwy stowarzyszenia: American Production and Inventory Control Society. Pierwotnie APICS skupiał się na sterowaniu produkcją i zarządzaniu zapasami w przedsiębiorstwach przemysłowych. Obecnie jest liderem w dostarczaniu najwyższej jakości wiedzy w zakresie zarządzania operacyjnego. Stąd aktualna nazwa stowarzyszenia: APICS – The Association for Operations Management ⁶ .
Aplikacja (informatyka)	–	Program użytkowy – konkretny ze względu na oferowaną użytkownikom funkcjonalność, element oprogramowania użytkowego. W polskiej wersji systemu operacyjnego OS X zamiast terminu „aplikacja” używane jest pojęcie „program” ⁴ .
Architektura klient/serwer	<i>Client-Server Model</i>	Architektura systemu komputerowego, w szczególności oprogramowania, umożliwiająca podział zadań (ról); serwer zapewnia usługi dla klientów, zgłaszających do serwera żądania obsługi ⁴ .
Architektura sieciowa	–	Sieć zbudowana jest w taki sposób, aby wszystkie usługi mogły w pełni wykorzystywać jej możliwości ⁴ .
ArgoUML	–	Program napisany w języku Java, umożliwiający zaawansowane generowanie kodu źródłowego i podpowiedzi ⁷ .
ARIS	<i>Architecture of Integrated Information Systems</i>	Narzędzie ułatwiające korzystanie z modelu referencyjnego systemu, stosowane podczas analizy przedwdrożeniowej, w trakcie opracowania koncepcji procesów organizacji, realizacji szkoleń, testowania systemu oraz opracowania dokumentacji ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
ASAP	–	Metodyka budowy systemu SAP R/3, której celem jest optymalizacja zasobów stosowanych w procesie implementacji ⁴ .
ASE	<i>Adaptive Server Enterprise</i>	Wysokiej wydajności system zarządzania relacyjnymi bazami danych. Zapewnia on najwyższą skuteczność i przepustowość operacyjną na szerokiej gamie platform ⁸ .
ATLAS	<i>ATLAS Transformation Language</i>	Otwarte narzędzie QVT (<i>Generative Modeling Tools</i>) pozwalające transformować modele UML lub Java ⁹ .
Audyt informatyczny	–	Jest to proces zbierania i oceniania dowodów w celu określenia, czy system informatyczny i związane z nim zasoby właściwie chronią majątek, utrzymują integralność danych i dostarczają odpowiednich i rzetelnych informacji, osiągają efektywnie cele organizacji, oszczędnie wykorzystują zasoby i stosują mechanizmy kontroli wewnętrznej, tak aby dostarczyć rozsądne zapewnienie, że osiągnięte są cele operacyjne i kontrolne, oraz że chroni się przed niepożądanymi zdarzeniami lub są one na czas wykrywane, a ich skutki na czas korygowane. Normami często stosowanymi w audytach informatycznych są: ISO 9001, ITIL, COBIT. Normą wyspecjalizowaną w zakresie bezpieczeństwa informatycznego, według której często prowadzi się audyty, jest ISO/IEC 27001. Towarzystwającą normą służącą do budowania systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji jest ISO/IEC 27002 (dawniej ISO/IEC 17799). Istnieje również szereg metodok prowadzenia audytów bezpieczeństwa, np. LP-A, MEHARI. Wytyczne odnośnie do prowadzenia audytów oraz doboru audytorów zawiera norma ISO/IEC 19011:2002 (dotyczy głównie audytów systemu zarządzania jakością i/lub systemów zarządzania środowiskowego). Jednym z certyfikatów potwierdzających posiadanie wiedzy w zakresie audytu systemów informatycznych jest CISA, wydawany przez międzynarodową organizację ISACA ⁴ .
B2B	<i>Business to Business</i>	Nazwa relacji występujących pomiędzy firmami, określana często mianem klasycznego e-biznesu. Na światowym rynku <i>business-to-business</i> największą gałęzią są informacje biznesowe (raporty branżowe, badania konsumenckie, informacje o sieciach społecznościowych), które stanowią ok. 42% wszystkich wydatków na działania ⁴ .
B2C	<i>Business to Consumer</i>	Nazwa relacji występujących pomiędzy firmą a klientem końcowym, często realizowanych za pomocą internetu, choć nie tylko. Stroną inicjującą transakcje jest firma. Natomiast odwrotnie: w C2B – transakcje inicjuje klient. B2C obejmuje: przygotowanie ofert, przygotowanie zamówień, potwierdzanie zamówień, płatności, realizację transakcji, wystawianie dokumentów związanych z realizacją transakcji, marketing ⁴ .
Bankowość elektroniczna	<i>e-banking</i>	Forma usług oferowanych przez banki, polegająca na umożliwieniu dostępu do rachunku za pomocą urządzenia elektronicznego: komputera, bankomatu, terminalu POS, telefonu (zwłaszcza telefonu komórkowego) i linii telekomunikacyjnych. Usługi bankowości elektronicznej są także określane jako <i>teletanking</i> (bankowość zdalna). Zależ-

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Bankowość elektroniczna	<i>e-banking</i>	nie od wykorzystanych rozwiązań umożliwia wykonywanie operacji pasywnych (np. sprawdzanie salda i historii rachunku) oraz aktywnych (np. dokonanie polecenia przelewu, założenie lokaty terminowej). Bankowość elektroniczna jest kluczowym elementem bankowości transakcyjnej ⁴ .
Baza danych	–	Zbiór danych zapisanych zgodnie z określonymi regułami. W węższym znaczeniu obejmuje dane cyfrowe gromadzone zgodnie z zasadami przyjętymi dla danego programu komputerowego, specjalizowanego do gromadzenia i przetwarzania tych danych. Program taki (często pakiet programów) nazywany jest „systemem zarządzania bazą danych” (<i>Data base Management System – DBMS</i>). Programy do obsługi bazy danych operują głównie na danych tekstowych i liczbowych, lecz większość współczesnych systemów umożliwia przechowywanie danych cyfrowych różnego typu: dane o nieokreślonej strukturze, grafika, muzyka, obiekty itp. ⁴ .
Baza danych Oracle	<i>Oracle Data Base</i>	Oficjalna nazwa systemu zarządzania relacyjnymi bazami danych, stworzonego przez firmę Oracle Corporation. Oracle pochodzi od nazwy kodowej jednego z projektów sponsorowanych przez CIA, nad którymi pracował współzałożyciel korporacji Oracle – Larry Ellison ⁴ .
Baza wiedzy	<i>Knowledge Base</i>	Szczegółowy, rozległy zbiór powiązanych logicznie danych z określonej dziedziny (obszaru tematycznego). Przechowywany w pamięci komputera wraz z regułami logicznymi (sformułowanymi przez fachowców z danej dziedziny) umożliwia efektywne wykorzystywanie bazy danych na wzór systemu ekspertowego ⁴ .
BI	<i>Business Intelligence</i>	Uwieńczeniem ewolucji zmian oprogramowania DSS stały się pierwsze aplikacje BI (<i>Business Intelligence</i>), czyli systemy dostarczające kompleksowych informacji, wspierające podejmowanie decyzji na wszystkich szczeblach zarządzania przedsiębiorstwem. Tego typu aplikacje, oparte na interfejsach sieciowych, pozwalają użytkownikowi łatwo wybierać interesujące go dane z jednego lub wielu źródeł, mogą dotyczyć wielu zastosowań, żeby służyć pomocą we właściwym podejmowaniu decyzji na poziomie zarządzania przedsiębiorstwem. W skład aplikacji BI wchodzi: DSS, aplikacje przeznaczone do przetwarzania <i>online</i> (OLAP), aplikacje do tworzenia statystyk oraz aplikacje do analizy związków między danymi (eksploracja danych – <i>data mining</i>) – korelacji, związków przyczynowo-skutkowych itp. ⁴ .
Biznes elektroniczny	<i>e-business</i>	Model prowadzenia biznesu opierający się na szeroko rozumianych rozwiązaniach teleinformatycznych, w szczególności aplikacjach internetowych. Pojęcie elektronicznego biznesu obejmuje m.in. wymianę informacji między producentami, dystrybutorami i odbiorcami produktów i usług, zawieranie kontraktów, przysyłanie dokumentów, prowadzenie telekonferencji, pozyskiwanie nowych kontaktów czy też wyszukiwanie informacji ² .
BoUML	–	Program dostępny na licencji GPL, obejmujący UML 2.0. Tworzy dokumentację HTML i nie wymaga uprawnień administratora do instalacji ¹⁰ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
BPO	<i>Business Process Outsourcing</i>	<i>Outsourcing</i> procesów biznesowych – zlecenie wybranych procesów biznesowych do wykonywania przez zewnętrzne przedsiębiorstwa zajmujące się <i>outsourcingiem</i> , które ponoszą odpowiedzialność za ich jakość i efektywność ⁴ .
Budżetowanie	–	Proces obejmujący planowanie, tworzenie i zatwierdzanie budżetu, a także późniejszą jego kontrolę. Budżet to plan działania, który prezentuje sposób alokacji zasobów wyrażony w jednostkach pieniężnych lub w jednostkach naturalnych, sporządzany na rok, zaakceptowany i realizowany przez pracowników poszczególnych szczebli zarządzania. Wyróżnia się budżet stały (opracowany dla jednego poziomu działalności) i elastyczny (tworzony w oparciu o analizę czynników zmienności kosztów dla różnych poziomów działalności) ⁴ .
C++	–	Język programowania ogólnego przeznaczenia. Umożliwia abstrakcję danych oraz stosowanie kilku paradygmatów programowania: proceduralnego, obiektowego i generycznego. Charakteryzuje się wysoką wydajnością kodu wynikowego, bezpośrednim dostępem do zasobów sprzętowych i funkcji systemowych, łatwością tworzenia i korzystania z bibliotek. Podstawowym obszarem jego zastosowań są aplikacje i systemy operacyjne ¹¹ .
CASE	<i>Computer-Aided Software Engineering</i>	Oprogramowanie używane do komputerowego wspomagania projektowania oprogramowania. Funkcje CASE to analiza, projektowanie i programowanie. Narzędzia CASE automatyzują metody projektowania, dokumentacji oraz tworzenia struktury kodu programu w wybranym języku programowania, najczęściej w programowaniu obiektowym. Typowymi narzędziami CASE są: narzędzia do modelowania w języku UML i podobnych, narzędzia do zarządzania konfiguracją zawierające system kontroli wersji, narzędzia do <i>refactoringu</i> ⁴ .
CDM	<i>Custom Development Method</i>	Metodologia firmy Oracle w zakresie prowadzenia projektów informatycznych oraz skrót oznaczający <i>maksisingla</i> w postaci płyty kompaktowej (CD) ⁴ .
Centrum logistyczne	–	Centrum logistyczne – wyspecjalizowana struktura gospodarcza grupująca na zwartym obszarze duży zbiór podmiotów specjalizujących się w organizacji i fizycznym przepływie mas towarowych. Ma charakter publiczny. Stanowi punkt styku popytu i podaży usług logistycznych i transportowych. Centrum logistyczne jest zlokalizowane na skrzyżowaniu ważnych (międzynarodowych) arterii transportowych i stanowi punktowy element infrastruktury logistycznej o wysokim stopniu złożoności technicznej i organizacyjnej. Wyposażone jest w takie elementy jak: intermodalny węzeł transportowy, nowoczesne powierzchnie magazynowe, platformy przeładunkowe, nowoczesne obiekty biurowe, posterunek celny, system zaopatrzenia środków transportu w paliwo i energię, punkt technicznej obsługi i napraw środków transportu, infrastrukturę informatyczną, bank, placówkę poczty, biura ubezpieczycieli, obiekty hotelowo-gastronomiczne i inne ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
CPFR	<i>Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i>	Wspólne praktyki biznesowe w planowaniu, prognozowaniu i uzupełnianiu zapasów. Koncepcja ta zakłada, że partnerzy w łańcuchu dostaw „widzą” i znają wielkości swojego popytu, tworzą wspólne prognozy przyszłego popytu oraz prowadzą wspólne działania promocyjne. Współpraca odbywa się przez systematyczny proces informacji i dzielenia się wiedzą. W efekcie dostępność produktu na rynku jest zwiększona przy jednoczesnej redukcji kosztów związanych z zapasami, transportem. Proces CPFR instytucjonalizuje kontakty biznesowe między firmami. Wymaga od partnerskich przedsiębiorstw ścisłej współpracy ² .
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>	Zarządzanie relacjami z klientami. Stanowi narzędzie służące do zapewnienia stałego kontaktu z klientami oraz dbania o jego zadowolenie ⁴ .
CVS	<i>Concurrent Versions System</i>	System kontroli w wersji udostępnianej na licencji GPL. Przeznaczony do pracy grupowej nad kodem programów lub innymi projektami realizowanymi w zapisie elektronicznym. CVS zbudowany jest w architekturze klient-serwer. Wykorzystywany jest jako narzędzie pracy grupowej w wielu projektach programistycznych, których współpraca opiera się na internecie ⁴ .
DEM	<i>Dynamic Enterprise Modeller</i>	Zintegrowane narzędzie do modelowania procesów gospodarczych, struktury organizacyjnej i automatycznego konfigurowania wdrażanego systemu. Stanowi element metodyki wdrażania Target ⁴ .
Dia	–	Ogólne narzędzie obsługujące modelowanie diagramów UML na licencji GNU GPL ¹² .
DMS	<i>Document Management System</i>	Zarządzanie dokumentami w celu usprawnienia przepływu i przechowywania dokumentów ⁴ .
Drukarki fiskalne	–	Każdy sprzedający, którego przychody przekroczyły graniczną wartość określoną przez Ministerstwo Finansów, jest obowiązany do rejestracji sprzedaży detalicznej przy pomocy kasy fiskalnej lub drukarki fiskalnej. Drukarka fiskalna drukuje paragony fiskalne dla klientów oraz na rolce kontrolnej; to kopie przeznaczone do archiwum. Wydrukowany paragon fiskalny musi być po sprzedaży wręczony klientowi. Kopie zachowane na rolkach kontrolnych muszą być przechowywane przez sprzedawcę przez 5 lat. Obecnie prowadzone są prace legislacyjne nad taką zmianą prawa, aby kopie dokumentów mogły być przechowywane w postaci elektronicznej. Po zakończeniu każdego dnia sprzedaży użytkownik ma obowiązek wykonać tzw. raport dobowy fiskalny, podczas którego całodzienny utarg zostaje trwale zapisany w niekasowalnym module fiskalnym drukarki ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
DSS	<i>Decision Support Systems</i>	Aplikacje DSS – systemy wspomagania podejmowania decyzji – należały do pierwszej generacji oprogramowania, które w sposób dynamiczny generowały zapytania SQL w celu uzyskania takiej informacji, jaką użytkownik DSS chce zobaczyć. Pozwalają one w sposób efektywny wyodrębnić dane z relacyjnej bazy danych bez konieczności zrozumienia czy nauczenia się pisania skryptów SQL. W odróżnieniu od aplikacji EIS programy DSS mogły mieć różne zastosowania, pod warunkiem że ich opis był przechowywany w relacyjnej bazie danych. Na dodatek użytkownik DSS mógł zadawać pytania w szerokim zakresie zastosowań w biznesie, a uzyskane informacje – odpowiedzi mógł w prosty sposób formatować w bardziej zrozumiałe prezentacje. Pytania zadawane przez użytkowników DSS mogą dotyczyć o wiele bardziej złożonych spraw od tych oferowanych przez EIS. I tak w aplikacji DSS możemy zadawać pytania, takie jak: jak wielu klientów korzysta z usług firmy? Jaki jest najlepiej sprzedający się produkt? Jaki jest najgorzej sprzedający się produkt? ⁴ .
Eclipse	–	Narzędzie z platformą modelowania Eclipse i metamodeliem UML 2.0 ¹³ .
ECR	<i>Efficient Consumer Response</i>	Koncepcja funkcjonowania łańcucha dostaw, który jest zorientowany na klienta. ECR to strategia dystrybucji artykułów częstego zakupu, integrująca w łańcuchu dostaw producentów, dystrybutorów i handlowców, w celu zbudowania efektywnego kosztowo systemu, reagującego na określone potrzeby konsumenta. System ten jest kierowany przez realny popyt. Efektem jest zmniejszenie kosztu całkowitego systemu, poziomu zapasów przy równoczesnym podniesieniu wartości dla ostatecznego klienta ² .
EDI	<i>Elektronic Data Interchange</i>	Transfer biznesowych informacji transakcyjnych z systemu informatycznego do innego systemu informatycznego z wykorzystaniem standardowych, zaakceptowanych formatów komunikatów. EDI określa sposób wymiany pomiędzy komputerami stron dokładnie określonych co do formatu komunikatów zawierających treści inne niż mechanizmy przekazu środków pieniężnych. W ramach EDI definiuje się sekwencję komunikatów między stronami transmisji, przy czym każda z nich może być jej nadawcą lub odbiorcą. Dane zawierające treść dokumentów mogą być przesłane od nadawcy do odbiorcy przez środki porozumiewania się na odległość lub też mogą być przewiezione na nośniku pamięci ² .
EDIFACT	<i>Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport</i>	UN/EDIFACT jest międzynarodową normą o elektronicznej wymianie danych, opracowaną w ramach Organizacji Narodów Zjednoczonych. Prace w zakresie utrzymania i dalszego rozwoju tego standardu są dokonywane przez UN/CEFACT (<i>United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business</i>) w ramach Komisji Gospodarczej ONZ dla Europy. W 1987 r. norma EDIFACT została przyjęta przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO) jako norma ISO 9735. Norma EDIFACT uwzględnia: zasady składni, wytyczne i wielopoziomowy system katalogów (tzw. baza normatywna EDIFACT)

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
		strukturyzujący dane; protokół interaktywnej wymiany danych (I-EDI); standardowe komunikaty, które pozwalają na wymianę danych pomiędzy różnymi krajami i wieloma branżami. Obecnie EDI-FACT uwzględnia ponad 200 standaryzowanych komunikatów ⁴ .
Edytory GUI	–	Mają na celu stworzenie przyjaznego i użytecznego, a ponadto artystycznego graficznie interfejsu użytkownika dla aplikacji użytkowej, zwłaszcza w sytuacji częstego jej użytkowania. Zachodzi więc konieczność współpracy grafika, korzystającego z uniwersalnego edytora, i programisty, kodującego funkcjonalność biznesową systemu ⁴ .
Efekty logistyki	–	Wymagane jest, aby dostawa do punktu odbioru następowała zgodnie z zapotrzebowaniem i spełniona była zasada określana jako 7W: właściwy produkt we właściwej ilości, we właściwym stanie, czasie, miejscu, dla właściwego klienta po właściwym koszcie ⁴ .
EIS	<i>Executive Information Systems</i>	System informowania kierownictwa, który jest zazwyczaj budowany przez zespoły programistów przy użyciu języka C++ lub 4GL, aby umożliwić menedżerom i szefom firm łatwe i proste otrzymywanie wybranych informacji o kondycji ich przedsiębiorstwa. W wielu przypadkach aplikacje EIS miały predefiniowane zestawy zapytań z szeregiem parametrów ustawianych przez użytkownika. Rezultatem zapytań były tabele lub wykresy. Zasięg aplikacji EIS był ograniczony tylko do tych zastosowań, które określili wcześniej programiści. Rodzaj informacji, jakie dostarczały EIS, dotyczył zwykle sprzedaży ogólnej, sprzedaży poszczególnych produktów czy liczby produktów sprzedanych w okresie rozliczeniowym. Jakikolwiek nietuzinkowe pytania biznesowe, wymagające głębszych analiz, skutkowały zaangażowaniem informatyka, który pisał zapytania w języku SQL i formatował odpowiedzi w formie raportu ⁴ .
EJB	<i>Enterprise Java Beans</i>	Technologia „po stronie serwera” będąca jednym z elementów specyfikacji korporacyjnej Javy JEE/J2EE. Na EJB można spojrzeć jak na podzbiór możliwości korporacyjnej Javy w kontekście zarządzania ziarnami (beanami), udostępniający usługi, jak: transakcyjność, trwałość, rozproszenie, bezpieczeństwo, wielodostępność. Idea EJB opiera się na tworzeniu komponentów, które mogą być osadzone na serwerze aplikacji, a ten z kolei udostępnia je do wykonania lokalnie lub zdalnie przez odpowiedni protokół (program). Główną zaletą EJB jest nakierowanie projektanta na pewne sprawdzone sposoby rozwiązania typowych problemów w systemie rozproszonym: zarządzanie połączeniami, transakcją rozproszoną, mapowanie danych na model obiektowy ⁴ .
EPC/RFID	<i>Electronic Product Code/Radio Frequency Identification</i>	Standard zapisu informacji i kontroli przepływu ładunków bazujący na falach radiowych oraz metkach z chipem elektronicznym. Metki takie mogą być odczytywane przez czytnik ze znacznej odległości z pojedynczych sztuk w opakowaniu zbiorczym. Wystarczy tylko przejechać wózkiem przez odpowiednią bramkę, a już automatycznie zostanie wystawiony rachunek ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
ERM	<i>Enterprise Resource Management</i>	Połączenie ERP i funkcjonalnych czynności biznesu w zakresie: zarządzania, szkolenia, decyzji, pracowników, dokumentów, środków komunikacji, pomiarów ⁴ .
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>	Planowanie zasobów przedsiębiorstwa oznacza klasę systemów informatycznych do wspomaganie większości działań wykonywanych w zakładzie. Składa się ze współpracujących ze sobą modułów programowych, najczęściej połączonych ze wspólną bazą danych, w której zapisywane są informacje. Systemy ERP są elastyczne i umożliwiają dopasowanie ich do specyfikacji poszczególnych przedsiębiorstw, ponieważ poszczególne aplikacje mogą być niezależne od siebie ¹⁵ . W integracji procesów biznesowych ERP stosowane są następujące techniki: kody kreskowe, sieci LAN, WAN, internet, e-mail, protokoły komunikacyjne, bazy danych ⁴ .
ESS-Model	–	Generator diagramów projektów w językach Delphi i Java ¹⁶ .
Etykieta logistyczna	<i>Logistic Label</i>	Umieszczane są na niej informacje mające postać kodów kreskowych ogólnosiwiatowej organizacji GS1. Informacje te opisują towar, na którym etykieta została umieszczona, może to być np. termin przydatności do spożycia, numer partii itp. Dodatkowo umieszcza się na niej: adresata i odbiorcę, nazwę towaru, ilość opakowań jednostkowych w opakowaniu zbiorczym, dane producenta. Każda jednostka logistyczna może mieć tylko jedną zunifikowaną w skali globalnej etykietę logistyczną, zawierającą indywidualny numer SSCC ⁴ .
Fujaba	–	Platforma deweloperska UML i Java; dostępna też w wersji Eclipse ¹⁷ .
Gaphor	–	Środowisko modelowania UML 2.0 napisane w języku Python ¹⁸ .
GS	<i>Global Sourcing</i>	Jedna z nowocześniejszych i najszybciej rozwijających się światowych strategii zarządzania łańcuchem dostaw. <i>Global Sourcing</i> to proces globalnego pozyskiwania dostaw/zaopatrzenia, kształtujący dla przedsiębiorstwa długoterminowy związek zakupów z najlepszymi dostawcami. Strategia <i>Global Sourcing</i> zawiera w sobie cechy <i>outsourcingu</i> , według którego firma chcąc osiągnąć dużą efektywność powinna zawęzić swoją działalność do określonych podstawowych obszarów. Pozostałe, wewnętrzne obszary swej działalności przedsiębiorstwo powinno zlecać partnerom zewnętrznym, czyli firmom, które są w stanie lepiej i taniej wykonać usługi na rzecz przedsiębiorstwa macierzystego ² .
GS1	–	Globalna organizacja o charakterze <i>non-profit</i> zajmująca się standaryzacją w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw oraz zarządzania popytem. Podstawowym obszarem działań GS1 jest sektor FMCG. Ostatnio zwrócono również większą uwagę na branżę ochrony zdrowia oraz transport i logistykę ⁴ .
Handel elektroniczny	<i>e-commerce</i>	Procedury wykorzystujące środki i urządzenia elektroniczne (telefon stacjonarny i komórkowy, faks, internet, telewizję) do zawarcia transakcji handlowej. Najbardziej popularną metodą handlu elektronicznego jest handel internetowy, gdzie występują transakcje handlowe pomiędzy sprzedającymi a kupującymi. Najpowszechniejszą formą handlu elektronicznego są sklepy internetowe ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
HRM	<i>Human Resources Management</i>	Zarządzanie zasobami ludzkimi, inaczej zarządzanie personelem, funkcja personalna – strategiczna, jednorodna i spójna metoda kierowania najcenniejszym z kapitałów każdej organizacji – ludźmi ⁴ .
Hurtownia danych	<i>Data Warehouse</i>	Rodzaj bazy danych zorganizowanej, zoptymalizowanej pod kątem pewnego wycinka rzeczywistości. Hurtownia danych jest wyższym szczeblem abstrakcji niż zwykła relacyjna baza danych (choć do jej tworzenia używane są także podobne technologie). W skład hurtowni wchodzi zbiory danych zorientowanych tematycznie (np. hurtownia danych klientów). Dane te często pochodzą z wielu źródeł, są zintegrowane i przeznaczone wyłącznie do odczytu. W praktyce hurtownie są bazami danych integrującymi dane z wszystkich pozostałych systemów bazowych w przedsiębiorstwie. Ta integracja polega na cyklicznym zasilaniu hurtowni danymi systemów produkcyjnych (może być tych baz lub systemów dużo i mogą być rozproszone). Architektura bazy hurtowni jest zorientowana na optymalizację szybkości wyszukiwania i jak najefektywniejszą analizę zawartości. Zatem bywa, że hurtownie danych nie są budowane za pomocą relacyjnych baz danych, gdyż takie bazy ustępują szybkością innym rozwiązaniom. W praktyce w ramach architektury hurtowni wyróżniany jest poziom danych detalicznych oraz warstwa agregatów/kostek tematycznych. Użytkownicy końcowi hurtowni, czyli najczęściej zarząd firmy, korzystają z danych hurtowni przez różne systemy wyszukiwania danych (np. <i>Online Analytical Processing – OLAP</i>) ⁴ .
ICT	<i>Information Communication Technology</i>	Teleinformatyka (technologia informatyczna) – szeroki zakres wszystkich technologii umożliwiających manipulowanie i przesyłanie informacji ⁴ .
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>	Zintegrowane środowisko programistyczne. Także jako standard komunikacji pamięci masowych, takich jak dyski twarde i napędy optyczne z komputerem ⁴ .
IDL	<i>Interactive Data Language</i>	Język programowania do interaktywnej analizy danych oznaczający również język programowania stosowany do opisu interfejsów ⁴ .
IMG	<i>Implementation Guide</i>	Przewodnik wdrożenia ⁴ .
Implementacja (informatyka)	<i>Implementation</i>	Implementacja (wdrożenie, przystosowanie, realizacja) w informatyce; proces przekształcania abstrakcyjnego opisu systemu lub programu na obiekt fizyczny: komputer lub działający program zapisany w konkretnym języku programowania; również obiekt fizyczny będący efektem takiego przekształcenia, np. implementacja systemu operacyjnego (wdrożenie systemu) lub kompilatora dla konkretnego typu komputera ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Internet	<i>Inter-network</i>	Ogólnoświatowa sieć komputerowa, określana również jako sieć sieci. W znaczeniu informatycznym internet to przestrzeń adresów IP przydzielonych hostom i serwerom połączonym za pomocą urządzeń sieciowych, takich jak karty sieciowe, modemy i koncentratory, komunikujących się za pomocą protokołu internetowego z wykorzystaniem infrastruktury telekomunikacyjnej ⁴ .
Interpretator	–	Program komputerowy tłumaczący instrukcje języka programowania na komendy odbierane przez procesor (interpreter) ¹⁹ .
Intranet	–	Sieć komputerowa, która ogranicza się do komputerów w przedsiębiorstwie bądź innej organizacji. Mówimy o intranecie wtedy, gdy zamontowany zostanie serwer umożliwiający wykorzystanie w obrębie sieci LAN usług typowo internetowych – strony WWW, poczta elektroniczna ² .
Intrastat	–	Wprowadzony w Polsce 1 maja 2004 r., a funkcjonujący w Unii Europejskiej od 1993 r. system statystyki handlu towarami pomiędzy państwami członkowskimi UE. Dzięki systemowi Intrastat przekazywane są informacje przedsiębiorców o dokonanych przywozie lub wywozie towarów między krajami należącymi do Wspólnoty Europejskiej. W obrocie z krajami UE, który nie jest objęty obowiązkiem celnym, dokument Intrastat zastąpił sporządzane do 30 kwietnia 2004 r. deklaracje celne, jak np. dokument SAD (<i>Single Administrative Document</i>). Deklaracja Intrastat zawiera dane podobne do deklaracji celnej (kod taryfy celnej CN, kraj pochodzenia towaru, masa netto, deklarowana wartość i ilość we właściwej dla danego towaru uzupełniającej jednostce miary, jeśli dany kod CN wymaga takiej jednostki). Deklaracja Intrastat jest składana co miesiąc, osobno dla przywozu i wywozu. Obowiązuje przedsiębiorcę, który przekroczył w poprzednim roku sprawozdawczym kwoty obrotów określone programami statystycznymi, ogłaszanymi corocznie przez GUS. W Polsce są stosowane dwa progi: 1) podstawowy – jego przekroczenie w przywozie lub wywozie zobowiązuje do przekazywania podstawowych informacji o obrotach; 2) szczegółowy – odrębny dla przywozu i wywozu, zobowiązuje do przekazywania szczegółowych informacji na temat realizowanych obrotów towarowych z krajami UE ⁴ .
ISO 9001	–	PN-EN ISO 9001:2009 Systemy zarządzania jakością – Wymagania (<i>EN ISO 9001:2008 Quality management systems. Requirements</i>) – międzynarodowa norma określająca wymagania, które powinien spełniać system zarządzania jakością w organizacji ⁴ .
J2EE	<i>Java Platform-Enterprise Edition</i>	Serwerowa platforma programistyczna języka Java. Definiuje standard tworzenia aplikacji w języku programowania Java, opartych na wielowarstwowej architekturze komponentowej. Komponenty są zwykle osadzone na serwerze aplikacyjnym obsługującym <i>Java Enterprise</i> . Rozwiązanie oparte na <i>Java Enterprise</i> powinno poprawnie funkcjonować na dowolnej platformie sprzętowej, systemie operacyjnym czy też serwerze aplikacji <i>Java Enterprise</i> ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Jądro systemu operacyjnego	<i>Kernel</i>	Podstawowa część systemu operacyjnego, która jest odpowiedzialna za wszystkie jego zadania ⁴ .
Język Java	–	Obiektowy język programowania. Java jest językiem tworzenia programów źródłowych kompilowanych do kodu bajtowego, czyli postaci wykonywanej przez maszynę wirtualną ⁴ .
Język skryptowy	–	Język programowania służący do kontrolowania danej aplikacji. Skrypty – programy napisane w językach skryptowych – wykonywane są wewnątrz pewnej aplikacji w odróżnieniu od programów nieskryptowych, które wykonują się niezależnie od innych aplikacji. Języki skryptowe są to często języki interpretowane, zaprojektowane z myślą o interakcji z użytkownikiem ⁴ .
JIT	<i>Just-in-Time</i>	Strategia zarządzania zapasami, stosowana w celu usprawnienia zwrotu inwestycji przez redukcję poziomu zapasów w całym procesie produkcyjno-magazynowym i związanymi z nim kosztami. Kiedy jest właściwie wdrożona, JIT może przynieść bardzo duże osiągnięcia przy zwrocie kosztów inwestycyjnych, jakie poniosła firma, ale również podnieść jakość i wydajność. Kolejny zapas jest zamawiany w momencie, kiedy zostanie osiągnięte minimum magazynowe, dzięki czemu minimalizuje się przestrzeń i koszty magazynowe. Jedną z przeszkód w systemie JIT jest poziom minimum magazynowego determinowany przez historię zapotrzebowania. Jeśli zapotrzebowanie wzrasta powyżej planowanego na podstawie przeciętnych danych z poprzednich okresów, firma może wyczerpać wszystkie zapasy i spotkać się z zażaleniami klienta ⁴ .
Kod kreskowy (kod paskowy)	<i>Barcode</i>	Graficzną reprezentację informacji przez kombinację ciemnych i jasnych elementów ustalono według symboliki (reguł opisujących budowę kodu, np. jego wymiary, zbiór kodowanych znaków, algorytm obliczania cyfry kontrolnej i inne) danego kodu. Kod kreskowy przeznaczony jest do czytników elektronicznych; automatycznie odczytuje informację, identyfikuje produkty w szeroko pojętej logistyce ⁴ .
Kompilator	–	Program do automatycznego tłumaczenia kodu napisanego w jednym języku (źródłowym) na równoważny kod w innym języku (wynikowym). W informatyce kompilatorem nazywa się najczęściej program do tłumaczenia kodu źródłowego w języku programowania na język maszynowy. Niektóre z nich tłumaczą najpierw do języka Asemblera, a ten jest tłumaczony na język maszynowy. Różnica pomiędzy kompilatorem a Asemblerem polega na tym, iż każde polecenie języka programowania może zostać rozbite na wiele podpoleceń języka maszynowego. Kompilatory mogą mieć automatyczną alokację pamięci dla zmiennych, możliwość implementowania struktur kontrolnych lub procedur wejścia–wyjścia ⁴ .
Koncentrator sieciowy	<i>Hub</i>	Urządzenie łączące wiele urządzeń sieciowych w sieci komputerowej o topologii gwiazdy.

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Koncentrator USB	<i>Hub USB</i>	Urządzenie komputerowe umożliwiające podłączenie do jednego portu USB więcej urządzeń. Najczęściej są one zewnętrzne, choć czasem mogą być wbudowane w klawiaturę lub (rzadziej) w monitor albo drukarkę. W większości mają sterownik podpisany cyfrowo. Wszystkie huby na rynku są kompatybilne ze wszystkimi standardami USB. Jednak tańsze modele oferują transmisję danych jedynie z szybkością 12 Mb/s, właściwą standardowi USB 1.1, co może być zauważalne przy szybszych pendrivach, a już na pewno spowalniają pracę z dyskami zewnętrznymi. Warto więc zwrócić uwagę, czy hub wspiera transmisję danych w standardzie USB 2.0 z szybkością co najmniej 100 Mb/s. Huby standardowo zawierają od 4 do 8 portów. Oferują także możliwość mostkowania kolejnych rozgałęźników, czyli dołączania następnych hubów szeregowo. Można w ten sposób połączyć do 127 urządzeń (wliczając w to wszystkie podłączone huby). Istnieją dwa typy hubów USB: 1) pasywne – czerpią energię z jednego portu USB. Do takiego huba mogą być podłączane urządzenia, których suma pobranego prądu nie przekracza 500 mA. Do huba pasywnego mogą być podłączane np. klawiatura USB, mysz USB, pendrive itp.; 2) aktywne – mają swoje własne zewnętrzne zasilanie. Do każdego portu huba aktywnego może być podłączone urządzenie o poborze do 500 mA. Aktywny hub może posłużyć do podłączania urządzeń o większym poborze prądu, taki jak nowoczesne dyski zewnętrzne, zewnętrzne karty telewizyjne ⁴ .
Kontroling	<i>Controlling</i>	Proces planowania, koordynowania i kontroli przebiegu procesów ekonomicznych dla utrzymania organizacji na drodze do osiągnięcia wyznaczonych celów. Według innej definicji <i>controlling</i> to całość analityczno-kierowniczych czynności (planistyczno-rachunkowych, odnoszących się do informacji), których celem jest poprawa, w wyniku odciążenia, kierowania przedsiębiorstwem, i które w sensie organizacyjnym mogą być usamodzielnione (delegowane) ⁴ .
Leasing	<i>Lease</i>	Jedna ze stron umowy (finansujący, leasingodawca) przekazuje drugiej stronie (korzystającemu, leasingobiorcy) prawo do korzystania z określonej rzeczy na pewien uzgodniony w umowie leasingu okres, w zamian za ustalone ratalne opłaty (raty leasingowe) ⁴ .
Logifact	–	Firma wdrażająca system typu MWS ⁴ .
Logistyka	–	Definicja zorientowana na przepływ – proces planowania, realizacji, kontroli wydajnego i oszczędnego przepływu i magazynowania surowców, półfabrykatów, wyrobów gotowych oraz związanych z tym informacji od punktu dostawy do punktu odbioru, odpowiednio do wymagań klienta. W procesach tych wykorzystuje się komputery, terminale, ekrany dotykowe, przenośne czytniki oraz skanery kodów. Każdy ładunek opatrzony jest informacją identyfikującą. Działania logistyczne obejmują: prognozowanie popytu, przepływ informacji, kontrolę zapasów, czynności manipulacyjne, realizowanie zamówień, serwis i zaopatrywanie w części, procesy zaopatrzeniowe, pakowanie, obsługę zwrotów, gospodarowanie odpadami, transport i składowanie ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Logistyka elektroniczna	<i>e-logistyka</i>	Dział logistyki oparty na internecie i systemach informatycznych służący do harmonizowania i integrowania działań, które finalnie prowadzą do dostarczenia produktów od producenta do detalisty lub do konsumenta. <i>E-logistyka</i> wykorzystuje oferowaną przez internet możliwość oddzielenia produktu od informacji. Pomiedzy każdym uczestnikiem łańcucha dostaw przesyłane są tylko informacje o produkcie: ile, gdzie i w jakim terminie jest potrzebny. Sam produkt nie powtarza jednak tej drogi, np. omija magazyny i dociera od razu do klientów. Oddział staje się biurem handlowym, a nie jak to było do niedawna miejscem magazynowania czy samego przeładunku. Od chwili opuszczenia miejsca produkcji aż do miejsca przeznaczenia towar jest ciągle w ruchu, nie jest magazynowany, nie przechodzi przez ręce wielu hurtowników czy dystrybutorów. Dzięki temu produkt może szybciej dotrzeć do klienta ² .
Logistyka w gospodarce	–	Zarządzanie towarami oraz czynnościami zgodne z realizacją celów. Do obsługi logistyki w organizacji stosowane są rozwiązania informatyczne z kategorii <i>Transportation Management</i> oraz aplikacje służące transakcjom magazynowym ²⁰ . Koszt logistyki w stosunku do produktu krajowego brutto wynosi 2–13%, natomiast udział kosztów logistyki w zależności od gałęzi i kraju w obrocie przedsiębiorstw stanowi 3–4%. Szacuje się, że możliwe są oszczędności w obszarze procesów logistycznych o 12–25%.
Łańcuch dostaw	–	Obejmuje wszystkie czynności, począwszy od pozyskania podstawowych surowców (których źródłem jest ziemia, woda lub powietrze), a skończywszy na sprzedaży końcowemu nabywcy produktu finalnego i utylizacji tego, co z niego zostaje po zużyciu. Zwykle uczestnicy łańcucha negocjują warunki dostaw niezależnie. Jeżeli jednak skoordynują swoje działania, mogą osiągnąć wspólne korzyści w postaci optymalizacji rodzaju i wielkości produkcji, wielkości i częstotliwości dostaw, tras przewozów, dzięki czemu staje się możliwa współpraca w systemie <i>Just-in-Time</i> , a w ślad za tym minimalizacja zapasów i uwolnienie środków pieniężnych, które można przeznaczyć na rozwój. Tworzy się zintegrowany łańcuch dostaw. Zarządzanie takim łańcuchem określane jest skrótem SCM – <i>Supply Chain Management</i> . Przy wsparciu aplikacji informatycznych możliwe jest prognozowanie popytu, wymiana dokumentów (głównie zamówień i faktur) w postaci elektronicznej, śledzenie ruchu dóbr, koordynacja przepływu pieniędzy. Ułatwione jest także zorganizowanie dostaw bezpośrednich, polegających na pominięciu pośredniego składowania (magazynowania) ⁴ .
Łańcuch logistyczny	–	Łańcuch magazynowo-transportowy oraz organizacyjne i finansowe skoordynowanie operacji, zamówień i polityki zapasów celem szybkiego i sprawnego przepływu dóbr oraz obniżenia kosztów tego przepływu ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Magazyn	<i>Warehouse</i>	Niezależna komórka funkcjonalno-organizacyjna do przechowywania, odpowiednio zorganizowana i wyposażona we właściwą dokumentację. Prowadzi ewidencję zaszczości związanych z wydawaniem i przyjmowaniem dóbr, a także wielkości ich stanów; stanowi bazowe źródło informacji o wielkości oraz fizycznym ruchu zapasów. Przyjęcie, wydanie i przesunięcie jest udokumentowane dowodami księgowymi jako operacje gospodarcze, zapisy magazynowych dokumentów mają ścisły wpływ na prowadzenie magazynowej gospodarki oraz jej rozliczanie ² .
MBD	<i>Model Based Development</i>	Tworzenie oprogramowania na podstawie modeli ²¹ .
MDA	<i>Model Driven Architecture</i>	Architektura sterowana modelem ⁴ .
MDE	<i>Model Driven Engineering</i>	Projektowanie ramowego oprogramowania oparte na modelach ²¹ .
MetaUML	–	Notacja tekstowa dla UML. Renderowanie diagramów oparte na <i>MetaPost</i> , odpowiednie dla systemu składu LaTeX ²² .
Metodyka implementacji	–	Szczegółowy opis czynności podzielonych na etapy wykonywane w procesie wdrożenia ²³ .
Migracja danych	<i>Migration</i>	Przeniesienie danych z jednego systemu informatycznego, bazy danych, formatu danych do innego ⁴ .
Model PDM	–	Fizyczny model danych ⁴ .
Modele referencyjne	–	Wzorcowe rozwiązania organizacyjno-funkcjonalne dla określonej branżowo organizacji gospodarczej ⁴ .
Moduł (informatyka)	<i>Unit</i>	Oddzielny pakiet (względem wykorzystujących go aplikacji), twór, zawierający dostępne w nim implementacje typów wartości, zmiennych, stałych oraz treści procedur i funkcji ⁴ .
MonoUML	–	Narzędzie bazujące na oprogramowaniu Mono, GTK+ i ExpertCoder ⁴ .
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>	Planowanie i określenie potrzeb materiałowych wynikających z działalności produkcyjnej. MRP stanowi zbiór technik, które na podstawie specyfikacji materiałowych, informacji o zapasach oraz głównego harmonogramu produkcji wyznaczają zapotrzebowanie materiałowe. Dają sygnał do wygenerowania odpowiednich materiałów. Ponadto, ze względu na swoją okresowość sygnalizują przeszerogowania otwartych zleceń, gdy wymagany termin realizacji zlecenia oraz termin zapotrzebowania nie przypadają na ten sam okres. Proces MRP odbywa się przez rozwinięcie specyfikacji materiałowych, określenie ilości zapasów dostępnych i do zamówienia oraz przesunięcie zapotrzebowań netto o czas realizacji zamówienia. W wyniku rozbudowania MRP o elementy procesu sprzedaży i zarządzania produkcją powstało planowanie zasobów produkcyjnych, tj. MRP II ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i>	Metoda efektywnego planowania wszystkich zasobów przedsiębiorstwa obejmująca: planowanie działalności gospodarczej (<i>business planning</i>), planowanie produkcji i sprzedaży (SOP), główny harmonogram produkcji (MPS), planowanie potrzeb materiałowych (MRP), planowanie zdolności produkcyjnych (CRP), wykonawcze systemy wspomagające dla materiałów i zdolności produkcyjnych ⁴ .
MS SQL	<i>Microsoft SQL Server Express</i>	Darmowa dystrybucja systemu określanego w skrócie MS SQL. Z powodu ograniczonych możliwości w stosunku do Microsoft SQL Server, przeznaczony jest dla wbudowanych i małych aplikacji ⁴ .
MŚP	–	Małe i średnie przedsiębiorstwa ⁴ .
MySQL	–	Ogólnodostępny system zarządzania relacyjnymi bazami danych ⁴ .
NetBeans	–	Projekt otwartego oprogramowania mający dostarczać efektywne narzędzia programowania/modelowania. Dwa najważniejsze produkty to NetBeans IDE oraz NetBeans Platform ²⁴).
Outsourcing	<i>Outsourcing</i>	Termin <i>outsourcing</i> jest angielskim skrótem od <i>outside-resource-using</i> , oznaczającym korzystanie z zasobów zewnętrznych. <i>Outsourcing</i> pozwala na koncentrację procesów zarządczych na zasadniczych celach firmy. <i>Outsourcing</i> jest częścią szerszego zagadnienia – strategii przedsiębiorstwa w obszarze <i>sourcingu</i> ⁴ .
Palmtop (PDA)	<i>Personal Digital Assistant</i>	Komputer kieszonkowy – bardzo mały, przenośny komputer osobisty, mniejszy od laptopa czy też netbooka – z powrotem mieści się w dłoni lub w kieszeni. Palmtopy są komputerami programowalnymi – można w nich instalować oprogramowanie, np. pobrane lub zakupione w internecie. Palmtopy obsługuje się m.in. rysikiem, gdyż wyposażone są w ekran dotykowy. Większość z nich rozpoznaje piśmo odręczne (lub zbliżone do niego znaki graffiti), a niektóre mają także wbudowaną miniaturową klawiaturę. Zastosowanie palmtopów jest bardzo szerokie. Mogą służyć zarówno w życiu prywatnym, jak i służbowym. Podstawowe funkcje: kalendarz, terminarz, kalkulator, notatnik (także notatki odręczne), książka adresowa. Dodatkowe funkcje: czytanie e-booków, przechowywanie/przeoglądanie zdjęć oraz filmów, edycja tekstów, współpraca z urządzeniami GPS, wbudowany moduł GSM, dyktafon, wbudowany cyfrowy aparat fotograficzny oraz kamera, odtwarzanie muzyki (np. MP3), obsługa internetu (WWW, e-mail, komunikatory internetowe, telnet, SSH), gry i wiele innych. Łączność z innymi urządzeniami zapewniają palmtopom: porty podczerwieni (IrDA), Bluetooth oraz Wi-Fi. Do synchronizacji z komputerem stacjonarnym (celem zabezpieczenia przed utratą danych) oraz do instalowania programów najczęściej służy łącze szeregowe (np. USB) lub Bluetooth. Najpopularniejsze palmtopy to urządzenia pracujące pod kontrolą systemów operacyjnych tzw. Windows Mobile, np. Pocket PC, Palm OS i Nokia Internet Tablet OS. Coraz częściej można też spotkać MDA (<i>Mobile Digital Assistant</i>) ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Paradygmat programowania	<i>Programming paradigm</i>	Wzorzec programowania komputerów przedkładany w danym okresie rozwoju informatyki ponad inne, szczególnie ceniony w pewnych okolicznościach lub zastosowaniach. Paradygmat programowania definiuje sposób patrzenia programisty na przepływ sterowania i wykonywanie programu komputerowego. Przykładowo: w programowaniu jest on traktowany jako zbiór współpracujących ze sobą obiektów, podczas gdy w programowaniu funkcyjnym definiujemy, co trzeba wykonać, a nie, w jaki sposób. Różne języki programowania mogą wspierać różne paradygmaty programowania. I tak Smalltalk i Java są ściśle zaprojektowane na potrzeby programowania obiektowego, natomiast Haskell jest językiem funkcyjnym. Istnieją także języki wspierające kilka paradygmatów, np. Common Lisp oraz Python. Wiele paradygmatów jest dobrze znanych z tego, jakie praktyki są w nich zakazane, a jakie dozwolone. Ścisłe programowanie funkcyjne nie pozwala na tworzenie skutków ubocznych. W programowaniu strukturalnym nie korzysta się z instrukcji skoku. Częściowo z tego właśnie powodu nowe paradygmaty są uważane za zbyt ściśle przez osoby przyzwyczajone do wcześniejszych stylów. Jednakże takie omijanie pewnych technik znacznie ułatwia przeprowadzanie dowodów o poprawności programu lub po prostu zrozumienie jego działania, bez ograniczania samego języka programowania. Zależności między paradygmatami programowania mogą przybierać skomplikowane formy, ponieważ jeden język może wspierać wiele różnych paradygmatów, np. C++ posiada elementy programowania proceduralnego, obiektowego oraz uogólnionego, co stanowi, że jest językiem hybrydowym ⁴ .
Parametryzacja	–	Parametryzacja w kontekście pisania programów komputerowych oznacza takie ich pisanie, by literały (np. stałe liczbowe czy napisy) nie były umieszczane bezpośrednio w kodzie programu, lecz z użyciem odwołań do stałych lub zmiennych przechowujących wartości. Stosowanie parametryzacji zwiększa czytelność programu, szczególnie gdy stałym (lub zmiennym) nadano zrozumiałe nazwy. Ułatwia także późniejsze zarządzanie programem, zwłaszcza gdy dana stała występuje w źródłach wiele razy. Po parametryzacji wystarczy wprowadzić zmianę w jednym miejscu, zamiast przeszukiwać kod i domyślać się, gdzie tych zmian należy dokonać i co oznaczają stałe ⁴ .
Personalizacja	–	Personalizacja (podobnie jak kastomizacja) – dostosowanie dowolnego elementu mieszanki marketingowej (marketing-mix): ceny, produktu, sposobu dystrybucji lub promocji – do indywidualnych potrzeb klienta. Personalizacja (w przeciwieństwie do kastomizacji) dokonywana jest wyłącznie na podstawie informacji będących wewnątrz organizacji. Jeżeli więc wewnątrz organizacji jest wiedza o kliencie (począwszy od jego danych osobowych i adresowych, na historii zachowań zakupowych skończywszy) i organizacja postanawia zrobić z nich użytek, dostosowując swój produkt, sposób jego promocji i dystrybucji czy cenę do indywidualnych potrzeb, wtedy mówimy o personalizacji. Jeżeli jednak to w ręce klienta organizacja oddaje kluczową decyzję (dając mu do wyboru długą listę parametrów do wyboru), bo nie wie do koń-

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
		ca, czego może on potrzebować, wtedy jest to już tylko kastomizacja ⁴ .
Platforma (informatyka)	–	Kombinacja sprzętu i oprogramowania, na którym uruchamiamy aplikacje. Platforma to system operacyjny lub architektura procesora. Aplikacja może być napisana dla konkretnej platformy (zarówno w rozumieniu sprzętu, jak i oprogramowania) lub maszyny wirtualnej, na której jest uruchamiana ⁴ .
PLM	<i>Product Lifecycle Management</i>	Zarządzanie cyklem życia produktu, począwszy od koncepcji, projektowania, produkcji, serwisowania, aż do likwidacji włącznie ⁴ .
PMI	<i>Project Management Institute</i>	Międzynarodowy instytut zraszający kierowników projektów (też nazwa metodyki) ⁴ .
Poczta elektroniczna (e-mail)	<i>Electronic mail</i>	Usługa internetowa, w nomenklaturze prawnej określana zwrotem świadczenie usług drogą elektroniczną, służąca do przesyłania wiadomości tekstowych, tzw. listów elektronicznych – stąd zwyczajowa nazwa tej usługi ⁴ .
Poczta systemu Windows	<i>Windows Mail</i>	We wcześniejszych wersjach systemu Windows nosiła nazwę Outlook Express ⁴ .
Portal korporacyjny	<i>Corporate Portal</i>	Zintegrowany interfejs użytkownika stanowiący rozwinięcie stron WWW, służący wymianie informacji, zarządzaniu wiedzą w firmie oraz realizacji różnych transakcji biznesowych. Stanowi punkt dostępu do wszystkich zasobów informacyjnych oraz wykorzystywanych aplikacji. Integruje on systemy i technologie informatyczne, dane, informacje i wiedzę funkcjonujące w organizacji oraz jej otoczeniu, w celu umożliwienia użytkownikom spersonalizowanego i wygodnego dostępu do danych, informacji, wiedzy, stosownie do wynikających z ich zadań potrzeb, w dowolnym miejscu i czasie, w bezpieczny sposób i przez jednolity interfejs. Bardziej zaawansowane portale funkcjonują jako rozbudowane miejsce pracy (<i>workplace</i>), gwarantujące pracę grupową oraz wymianę dokumentów ⁴ .
PRM	<i>Partner Relationship Management</i>	Zarządzanie relacjami z partnerami (firmami stowarzyszonymi) przez zapewnienie optymalnej struktury kanału sprzedaży ⁴ .
Protokół HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>	Protokół przesyłania dokumentów hipertekstowych stanowiący protokół sieci WWW. Obecną definicję HTTP stanowi RFC 2616. Za pomocą HTTP przesyła się żądania udostępnienia dokumentów WWW i informacje o kliknięciu odnośnika oraz informacje z formularzy. Zadaniem stron WWW jest publikowanie informacji – natomiast protokół HTTP właśnie to umożliwia. Protokół HTTP jest użyteczny, ponieważ udostępnia znormalizowany sposób komunikowania się komputerów ze

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
		sobą. Określa on formę żądań klienta (tj. np. przeglądarki WWW) dotyczących danych oraz formę odpowiedzi serwera na te żądania. Jest zaliczany do protokołów bezstanowych (<i>stateless</i>) z racji tego, że nie zachowuje żadnych informacji o poprzednich transakcjach z klientem (po zakończeniu transakcji wszystko „przepada”). To znacznie zmniejsza obciążenie serwera, jednak jest kłopotliwe, gdy np. trzeba zapamiętać konkretny stan dla użytkownika, który wcześniej łączył się już z serwerem. Najczęstszym rozwiązaniem tego problemu jest wprowadzenie mechanizmu ciasteczek. Inne podejścia to m.in. sesje po stronie serwera, ukryte parametry (gdy aktualna strona zawiera formularz) oraz parametry umieszczone w URL-u. HTTP standardowo korzysta z portu nr 80 (TCP) ⁴ .
Przeładowarka internetowa (przeładowarka WWW)	<i>Web Browser</i>	Program komputerowy do pobierania i wyświetlania stron internetowych udostępnianych przez serwery WWW, a także odtwarzania plików multimedialnych, często przy użyciu dodatków zwanych wtyczkami ⁴ .
Przeływ dokumentów	<i>Work flow</i>	W szerszym ujęciu pojęcie określające sposób przepływu informacji pomiędzy różnymi obiektami biorącymi udział w jej przetwarzaniu; w węższym sensie określenie sposobu przepływu dokumentów pomiędzy pracownikami wykonującymi pewien zalgorytmizowany zespół czynności. Pojęcie <i>Work flow</i> jest używane do oprogramowania zwłaszcza służącego wspomaganie pracy grupowej. Oprogramowanie takie pozwala określić role w przetwarzaniu dokumentów, jakie pełnią osoby uczestniczące w wykonywaniu danej czynności, oraz stany pośrednie dokumentów. Procesy <i>Work flow</i> przedstawia się zwykle w postaci grafu. Istnieje szereg narzędzi komputerowego wspomaganie tworzenia procesów, włącznie z narzędziami umożliwiającymi w sposób graficzny projektować i programować gotowe systemy przepływu informacji ⁴ .
Pulpit	<i>Desktop</i>	Podstawowy obszar roboczy w systemach operacyjnych, których powłoka graficzna (interfejs GUI) oparta jest na tzw. oknach. Najpopularniejsze systemy tego rodzaju: Microsoft Windows, Linux (powłoki GNOME i KDE), Mac OS. Na pulpicie znajdują się ikony, inaczej: odsyłacze lub skróty odwołujące się do najważniejszych elementów interfejsu użytkownika, a także do istniejącego w systemie oprogramowania. Użytkownik może definiować na pulpicie skróty własne, tworzyć katalogi (foldery) i podkatalogi, umieszczać pliki. Podstawowe elementy pulpitu, prócz ikon i skrótów, to: pasek zadań i pasek szybkiego uruchamiania, a w Microsoft Windows przycisk nawigacyjny „Start”, prowadzący do rozwijalnego menu, które zawiera odnośniki do elementów sterowania i konfiguracji systemu oraz do wszystkich zainstalowanych aplikacji. Obecnie pulpit, prócz funkcji użytkowej, spełnia także funkcję ozdobną: można modyfikować wygląd ikon i tła, ustawiać tapety, zmieniać wielkość i wygląd liter, rozdzielczość ekranu itp. W większości systemów z wymienioną powłoką graficzną zasady działania, elementy oraz wygląd pulpitu są do siebie bardzo podobne ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
RCP	–	Rejestrator czasu pracy ⁴ .
RMK	–	Rozliczenie międzyokresowe kosztów ⁴ .
RSS	<i>Reduced Space Symbol</i>	Umowna rodzina języków znacznikowych do przesyłania nagłówków wiadomości i nowości na wybranych przez użytkownika RSS stronach. Wystarczy dodać daną stronę (musi ona obsługiwać system RSS) do czytnika RSS. Wszystkie w większym lub mniejszym zakresie bazują na XML. Aby skorzystać z kanału RSS, potrzebny jest odpowiedni program, tzw. czytnik kanałów. Często czytniki RSS są zamieszczane w programach pocztowych ⁴ .
RUP	<i>Rational Unified Process</i>	Proces iteracyjnego wytwarzania oprogramowania opracowany przez firmę Rational Software Corporation. RUP nie jest pojedynczym, ściśle określonym procesem, ale raczej szablonem procesu. Został on zaprojektowany w celu przystosowania do charakteru konkretnej organizacji (przedsiębiorstwa), konkretnego zespołu projektowego lub nawet charakteru konkretnego projektu. Z szablonu RUP można wybrać elementy w zależności od potrzeb. <i>Rational Unified Process</i> (RUP) to także nazwa oprogramowania opracowanego przez Rational Software. Produkt ten zawiera hipertekstową bazę wiedzy z przykładowymi artefaktami oraz szczegółowymi opisami wielu typów czynności. RUP definiowany jest także w produkcie <i>Rational Method Composer</i> (RMC), który pozwala na tworzenie spersonalizowanych wersji RUP ⁴ .
SaaS	<i>Software-as-a-Service</i>	Oprogramowanie jako usługa – jeden z modeli tzw. chmury obliczeniowej, polegający na dystrybucji oprogramowania, gdzie aplikacja jest przechowywana i udostępniana przez producenta użytkownikom przez internet. Eliminuje to potrzebę instalacji i uruchamiania programu na komputerze klienta. Model SaaS przerzuca obowiązki zarządzania, aktualizacji, pomocy technicznej z konsumenta na dostawcę. W efekcie użytkownik oddaje kontrolę nad oprogramowaniem dostawcy i obowiązek zapewnienia jego ciągłości działania. Istotą biznesową oprogramowania w modelu SaaS, decydującą o jej rosnącej popularności, jest to, że użytkownik kupuje działające rozwiązanie o określonej funkcjonalności bez konieczności wchodzenia w zagadnienia związane z infrastrukturą informatyczną oraz zapleczem technicznym. W wielu przypadkach SaaS umożliwia dostęp do najnowszych technologii informatycznych bez długotrwałych wdrożeń i dużych inwestycji. Model SaaS zakłada najczęściej cykliczne opłaty (abonament) za dostęp do programu, staje się to dla użytkownika wydatkiem stałym, a nie jednorazowym w momencie zakupu. Z punktu widzenia dostawcy SaaS zapewnia lepszą ochronę jego własności intelektualnej, producent może we własnym zakresie udostępniać swoją aplikację lub przekazać to zadanie wyspecjalizowanej firmie ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
SCM	<i>Supply Chain Management</i>	Zarządzanie łańcuchem dostaw – rozwiązania informatyczne służące przedsiębiorstwu do zarządzania sieciowym łańcuchem dostaw. Dzięki nim możliwa jest synchronizacja przepływu materiałów pomiędzy poszczególnymi kooperantami, co wyraźnie ułatwia firmie dostosowanie się do określonego popytu rynkowego. Rozwiązania SCM zajmują się przepływem informacji, produktów i usług. Wewnętrzne SCM obejmuje zagadnienia związane z zaopatrzeniem, produkcją i dystrybucją; zewnętrzne – integruje przedsiębiorstwo z jego dostawcami i klientami. Rozwiązania SCM stosuje się przede wszystkim w fazie projektowania produktu, wyboru źródeł zaopatrzenia, przewidywania popytu na wyroby oraz sterowania ich dystrybucją. Zawierają specjalistyczne narzędzia nadzorujące poszczególne działania logistyczne firmy ⁴ .
Serwer windowso- wy	<i>Windows Server</i>	Nazwa grupy serwerowych systemów operacyjnych firmy Microsoft. Dotychczas w grupie powstały następujące produkty: – Windows Server 2003 oraz Windows Server 2008, – Windows HPC Server 2008 – edycja zaprojektowana specjalnie pod wysokowydajne komputery, – Windows Server 2008 R2, – Windows Small Business Server – system operacyjny z rodziny Windows Server zaprojektowany dla małych firm, – Windows Essential Business Server – system operacyjny podobny do Windows Small Business Server, z tym że zaprojektowany dla średnich przedsiębiorstw, – Windows Home Server – system operacyjny dla domowych serwerów, służący do udostępniania plików, zarządzania przepływem danych, i dostępu zdalnego, – Windows Server 2012 ⁴ .
SFA	<i>Sales Force Automation</i>	Używanie oprogramowania w sposób automatyzujący biznesowe zadania sprzedażowe, włączając: przetwarzanie zamówień, zarządzanie kontaktami/ relacjami z klientami, wymianę informacji, kontrolę stanów magazynowych, śledzenie zamówień, analizy i prognozy sprzedażowe, planowanie i kontrolę pracy zespołu sprzedażowego. Zazwyczaj używane w połączeniu z CRM oraz ERP. Rozwiązania SFA wspomagają handlowców pracujących z dala od siedziby firmy ⁴ .
Sieć dystrybucji	<i>Distribution Network</i>	Grupa współpracujących przedsiębiorstw realizujących dostawy od dostawców do wielu odbiorców. Sieć dystrybucji na rynku funkcjonuje zarówno w przypadku realizacji dostaw od przedsiębiorstwa handlowego (dostawcy) do wielu producentów (odbiorców), jak i od przedsiębiorstwa produkcyjnego (dostawcy) do wielu przedsiębiorstw handlowych (odbiorców). Wybór optymalnej dla przedsiębiorstwa sieci dystrybucji jest jednym ze strategicznych problemów decyzyjnych logistyki. Długość łańcucha dystrybucji i duża liczba partnerów pośrednich w sieci dystrybucji powoduje wydłużenie czasu dostarczenia produktu do klienta ² .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Sieć WWW	<i>World Wide Web</i>	Ogólnoświatowa sieć, w skrócie Web lub częściej WWW – hipertekstowy, multimedialny, internetowy system informacyjny oparty na publicznie dostępnych, otwartych standardach IETF i W3C. WWW jest usługą internetową, która ze względu na zdobytą popularność bywa błędnie utożsamiana z całym internetem ⁴ .
SIZ	–	System informacyjny zarządzania ⁴ .
Skaner kodów kreskowych	–	To urządzenie służące do odczytywania kodów kreskowych. Początkowo skanery kodów używały diod LED jako źródła światła. Wadą tego rozwiązania była konieczność zbliżenia skanera na bardzo małą odległość od kodu. Obecnie produkowane skanery używają lasera, co umożliwia – zależnie od modelu – odczyt nawet z kilku metrów. Nowoczesne skanery potrafią odczytywać nie tylko kody jednowymiarowe (paskowe), lecz także kody 2D – dwuwymiarowe, np. QR_Code, Aztec Code oraz PDF417. Również prawie każdy nowy telefon z kamerą można wyposażyć w odpowiednią aplikację, służącą do odczytu kodów kreskowych ⁴ .
Sklep internetowy	–	Serwis internetowy, gdzie można kupić i sprzedać produkty przez internet; jedna z form handlu elektronicznego. Sklep internetowy jest częścią relacji B2C, rzadziej B2B. Forma ta staje się coraz popularniejsza z uwagi na wygodę i obniżenie kosztów sprzedaży (często wynikające z tego niższe ceny towarów), a ponadto możliwość szybkiego porównania cen u wielu dostawców. Częścią sklepów internetowych jest strona WWW, na której klienci zapoznają się z ofertą i składają zamówienia (zakupy przez internet). By więc skorzystać z usług sklepu internetowego, potrzebna jest przeglądarka internetowa ⁴ .
SQL	–	Strukturalny język zapytań używany do tworzenia, modyfikowania baz danych oraz do umieszczania i pobierania danych z baz danych. Język SQL jest językiem deklaratywnym. Decyzję o sposobie przechowywania i pobrania danych pozostawia się systemowi zarządzania bazą danych (DBMS) ⁴ .
SQL Server	<i>Microsoft SQL Server (MS SQL)</i>	System wspierany i rozpowszechniany przez korporację Microsoft. Jest to główny produkt bazodanowy tej firmy; jako język zapytań używany jest przede wszystkim Transact-SQL, który stanowi rozwinięcie standardu ANSI/ISO. MS SQL Server jest platformą bazodanową typu klient-serwer. W stosunku do Microsoft Jet, który stosowany jest w programie MS Access, odznacza się lepszą wydajnością, niezawodnością i skalowalnością. Przede wszystkim są tu zaimplementowane wszelkie mechanizmy wpływające na bezpieczeństwo operacji ⁴ .
SRM	<i>Supplier Relationship Management</i>	System pogłębionych relacji z dostawcami ⁴ .
StarUML	–	Platforma UML/MDA dla systemu Windows 2000 i XP ²⁵ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Strategia logistyczna	–	Zbiór wytycznych, czynników sprawczych i ugruntowanych postaw, które pomagają w koordynacji celów, planów i zasad postępowania, a ulegają wzmocnieniu na skutek świadomych i nieświadomych zachowań przejawianych w wymiarach wewnątrz- i międzyorganizacyjnych przez partnerów tworzących sieć dostaw. Efektem strategii logistycznej są długofalowe korzyści logistyczne i ekonomiczne uzyskiwane przez partnerów przedsiębiorstwa całego łańcucha dostaw, efekty osiągane przez przedsiębiorstwo w wyniku konkurencyjnych działań rynkowych oraz skuteczne i sprawne tworzenie systemu i zmian wartości w przedsiębiorstwie ⁴ .
Studio wizualne	<i>Visual Studio</i>	Microsoft Visual Studio – zintegrowane środowisko programistyczne firmy Microsoft. Jest używane do tworzenia oprogramowania konsolowego wraz z graficznym interfejsem użytkownika, w tym aplikacje Windows Forms, WPF, Web Sites, Web Applications i inne. Aplikacje mogą być pisane na platformy: Microsoft Windows, Windows Phone, Windows CE, .NET Framework, Microsoft Silverlight oraz konsole XBOX ⁴ .
SWOT (silne i słabe strony, szanse i zagrożenia)	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>	Jedna z najpopularniejszych heurystycznych technik analitycznych, służąca do porządkowania informacji. Bywa stosowana we wszystkich obszarach planowania strategicznego jako uniwersalne narzędzie pierwszego etapu analizy strategicznej. W naukach ekonomicznych jest stosowana np. do analizy wewnętrznego i zewnętrznego środowiska danej organizacji (np. przedsiębiorstwa), analizy danego projektu, rozwiązania biznesowego itp. ⁴ .
System logistyczny	–	Planowo zorganizowany oraz połączony zespół ogniw, takich jak: odbiorca, transport, magazynowanie, produkcja – wraz z relacjami występującymi między nimi, a także ich własnościami, warunkującymi przepływ strumieni produktów, informacji i środków finansowych. System logistyczny można analizować, wyróżniając w nim trzy struktury: przestrzenną – połączenie elementów systemu oraz przepływ strumieni towarów; organizacyjną organizowanie składników systemu; informacyjną – przepływ strumieni finansowych i informacji ² .
System relacyjnej bazy danych Firebird	–	System zarządzania relacyjnymi bazami danych zgodny ze standardem ANSI SQL-92; obok MySQL oraz PostgreSQL jest jednym z trzech najpopularniejszych ogólnodostępnych systemów zarządzania bazą danych. Oferuje również wiele elementów standardu SQL-99 oraz SQL:2003. Działa w środowiskach systemów operacyjnych: Linux, Windows, Mac OS X i wielu innych. Może być używany bez rejestrowania lub wnoszenia jakichkolwiek opłat w dowolnych zastosowaniach, również komercyjnych. Serwer jest rozwijany na bazie kodu źródłowego serwera InterBase 6.0 udostępnionego przez firmę Inprise Corp. (obecnie znana jako Borland Software Corp.) w lipcu 2000 r. na podstawie licencji InterBase Public License 1.0. Nowe moduły dodane do serwera objęte są licencją Initial Developer's Public License ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Tag	–	Znak lub słowo kluczowe przypisane do określonego fragmentu informacji, na przykład pliku lub tekstu multimedialnego. Tagi są stosowane powszechnie w bazach danych, a także przy opisywaniu informacji tekstowej ² .
Technologia głosowa	<i>Voice Picking</i>	Innowacja w udoskonaleniu gospodarki magazynowej prowadzi do użycia w trybie <i>online</i> głosu jako naturalnej komunikacji między użytkownikiem i systemem informatycznym. Polecenia głosowe wydawane są pracownikom magazynu przez system sterowania głosem, precyzyjnie informując użytkownika, jaki produkt i z jakiej lokalizacji w magazynie należy pobrać ² .
Telemarketing	–	Telemarketing jest jednym z narzędzi marketingu bezpośredniego komunikacji telefonicznej z aktualnymi lub potencjalnymi klientami. Dzieli się na telemarketing: wychodzący i przychodzący, aktywny (<i>in-bound</i>)/reaktywny (<i>out-bound</i>), wewnętrzny/zewnętrzny, instytucjonalny/indywidualny. Umożliwia: udzielanie informacji (<i>infolinie</i>), sprzedaż (np. ubezpieczeń), przyjmowanie zamówień, przyjmowanie reklamacji, przeprowadzanie badań rynkowych, umawianie spotkań ⁴ .
Terminal komputerowy	–	Urządzenie do pracy z komputerem lub systemem komputerowym. Terminal musi posiadać urządzenie wejściowe do wprowadzania instrukcji oraz urządzenie wyjściowe do przekazywania informacji operatorowi. Terminal jest stacją sieci komputerowej lub w systemie (np. w internecie), służącą do wprowadzania lub odczytywania danych ⁴ .
Transponder	–	Bezprzewodowe urządzenie komunikacyjne, które automatycznie odbiera, moduluje, wzmacnia i odpowiada na sygnał przychodzący w czasie rzeczywistym. Termin pochodzi z połączenia słów ‘transmitter’ i ‘responder’. Transpondery można podzielić na dwie główne kategorie różniące się sposobem zasilania: aktywne i pasywne ² .
Umbrello	<i>Umbrello UML Modeller</i>	Darmowy program komputerowy do tworzenia diagramów UML, dostępny dla systemów typu Unix. Jest częścią środowiska graficznego KDE, udostępniany na licencji GNU GPL ⁴ .
UML	<i>Unified Modeling Language</i>	Zunifikowany język, półformalny, do modelowania różnego rodzaju systemów: dziedziny problemu (opisywania/modelowania fragmentu istniejącej rzeczywistości, na przykład modelowanie tego, czym zajmuje się jakiś dział w firmie). W przypadku stosowania go do analizy oraz do modelowania rzeczywistości, która ma dopiero powstać, tworzy się w nim głównie modele systemów informatycznych. UML jest przeważnie używany wraz ze swoją reprezentacją graficzną, jego elementom przypisane są odpowiednie symbole wiązane ze sobą na diagramach ⁴ .
UML Sculptor	–	Przystępny program do tworzenia diagramów klas ²⁶ .
UMLet	–	Przystępne narzędzie do tworzenia diagramów w Javie na licencji GNU GPL.
UMLpad	–	Modeler UML napisany w C++/wxWidgets na licencji GNU GPL ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>	Ujednolicony format adresowania zasobów (informacji, danych, usług) stosowany w internecie i w sieciach lokalnych. URL najczęściej kojarzony jest z adresami stron WWW, ale ten format adresowania służy do identyfikowania wszelkich zasobów dostępnych w internecie. Standard URL opisany jest w dokumencie RFC 1738 ⁴ .
Urządzenie mobilne	–	Przenośne urządzenie elektroniczne przetwarzające, odbierające oraz wysyłające dane bez konieczności utrzymywania przewodowego połączenia z siecią. Urządzenie mobilne może być przenoszone przez użytkownika bez konieczności angażowania dodatkowych środków. Wykorzystanie rozwiązań mobilnych w systemach klasy <i>e-commerce</i> . Typowym zastosowaniem może być odbieranie i wysyłanie poczty elektronicznej oraz przeglądanie stron WWW za pomocą aplikacji mobilnych. Urządzenia mobilne są równoprawnym kanałem dostępu do bankowości ⁴ .
Usługa internetowa	<i>Web Service</i>	Usługa internetowa realizowana programistycznie, świadczona przez sieć telekomunikacyjną, w tym sieć komputerową, w szczególności przez internet. Usługa internetowa jest w istocie składnikiem oprogramowania, niezależnym od platformy sprzętowej oraz implementacji, dostarczającym określonej funkcjonalności. Zgodnie z zaleceniami W3C dane przekazywane są zazwyczaj za pomocą protokołu HTTP i XML ⁴ .
VX CAD/CAM	<i>Computer Aided Desing/ Computer Aided Manufacturing</i>	Zintegrowane oprogramowanie dla inżynierów z grupy komputerowego wspomaganie wytwarzania i projektowania ⁴ .
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>	Organizacja, która zajmuje się ustanawianiem standardów pisania i przesyłu stron WWW. Została założona 1 października 1994 roku przez Tima Berners-Lee, twórcę WWW oraz autora pierwszej przeglądarki internetowej i serwera WWW. W3C jest obecnie zrzeszeniem ponad 400 organizacji, firm, agencji rządowych i uczelni z całego świata, jednak publikowane przez W3C rekomendacje nie mają mocy prawnej, nakazującej ich użycie ⁴ .
WAN	<i>Wide Area Network</i>	Sieć komputerowa znajdująca się na obszarze wykraczającym poza miasto, kraj, kontynent ² .
WDT	–	Wewnątrzspółnotowa dostawa towaru (WDT) – zgodnie z ustawą o podatku od towarów i usług z dnia 11 marca 2004 r. (Dz U 2004, nr 54, poz. 535 z późn. zm.) to wywóz towarów z terytorium Polski na terytorium innego państwa członkowskiego (art. 13). Termin „eksport” w rozumieniu ustawy o podatku od towarów i usług dotyczy teraz wywozu towarów (lub świadczenia usług) poza granice UE. Dostawy wewnątrzspółnotowe są opodatkowane stawką zerową podatku VAT. Zastosowanie jednak tej stawki wiąże się ze spełnieniem wymogów udokumentowania transakcji, wywozu towaru i jego odbioru na terytorium innego państwa członkowskiego. W przypadku braku dokumentów dostawę traktuje się jak krajową (art. 42) ⁴ .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
Wi-Fi	–	Potoczne określenie zestawu standardów do budowy bezprzewodowych sieci komputerowych. Szczególnym zastosowaniem Wi-Fi jest budowanie sieci lokalnych (LAN), opartych na komunikacji radiowej, czyli WLAN; zasięg od kilku metrów do kilku kilometrów i przepustowości sięgającej 300 Mb/s, transmisja na dwóch kanałach jednocześnie. Produkty zgodne z Wi-Fi mają na sobie odpowiednie logo, które świadczy o zdolności do współpracy z innymi produktami tego typu. Logo Wi-Fi jest znakiem handlowym należącym do stowarzyszenia Wi-Fi Alliance. Standard Wi-Fi opiera się na IEEE 802.11 ⁴ .
Windows Server	<i>Windows Server</i>	Nazwa grupy serwerowych systemów operacyjnych firmy Microsoft. W grupie powstały produkty: Windows Server 2000; Windows Server 2003; Windows Server 2008; Windows HPC Server 2008 (edycja zaprojektowana specjalnie pod wysoko wydajne komputery); Windows Server 2008 R2; Windows Small Business Server (system operacyjny z rodziny Windows Server zaprojektowany dla małych firm); Windows Essential Business Server (system operacyjny podobny do Windows Small Business Server, z tym że zaprojektowany dla średnich przedsiębiorstw); Windows Home Server (system operacyjny dla domowych serwerów, służący do udostępniania plików, zarządzania przepływem danych, automatycznych backupów i dostępu zdalnego); Windows Server 2012 ⁴ .
Witryna internetowa (serwis internetowy)	<i>Web Site</i>	Grupa powiązanych ze sobą, w celu poszerzenia funkcjonalności, stron internetowych. Serwisy internetowe, poza treścią statyczną, mają często sekcję wiadomości oraz możliwość logowania się i zapamiętywania preferencji odbiorców w celu dostosowania treści do indywidualnych upodobań. W serwisie mogą występować obiekty interaktywne, np. formularze, przyciski czy aplikacje. Serwisy mogą być tematyczne, a więc poświęcone jednemu zagadnieniu, lub ogólne – zajmujące się kilkoma tematami ⁴ .
Wizualizacja	–	Termin z dziedziny grafiki komputerowej, oznaczający sposób przedstawienia dowolnego, istniejącego lub będącego w fazie projektowania, obiektu za pomocą dowolnego programu do tworzenia grafiki 3D ⁴ .
WMS	<i>Warehouse Management System</i>	Program do zarządzania ruchem produktów w magazynach, użytkowany w logistyce. Rozwiązania typu WMS służą koordynowaniu prac magazynowych. Są to wysoce wyspecjalizowane systemy usprawniające wszystkie procesy w magazynach. Mają one duże znaczenie przede wszystkim dla operatorów (usługodawców) logistycznych, obsługujących w swoich magazynach i terminalach codziennie dużą liczbę zróżnicowanych przesyłek, pochodzących od wielu nadawców i kierowanych do wielu odbiorców ² .
WWW	<i>World Wide Web</i>	Multimedialny, internetowy system informacyjny oparty na publicznie dostępnych, otwartych standardach IETF i W3C. WWW jest usługą internetową, która ze względu na zdobytą popularność bywa błędnie utożsamiana z całym internetem ² .

Skrót lub określenie	Nazwa angielska lub inna	Opis
XML	<i>Extensible Markup Language</i>	XML to rozszerzalny język znaczników, uniwersalny, przeznaczony do reprezentowania różnych danych w strukturalizowany sposób. XML jest niezależny od platformy, co umożliwia łatwą wymianę dokumentów pomiędzy heterogenicznymi systemami i znacząco przyczynia się do jego popularności. XML jest standardem rekomendowanym oraz specyfikowanym przez organizację W3C ⁴ .
Zarządzanie logistyczne	–	Proces wdrażania, planowania oraz kontroli przebiegający w sposób efektywny, a także redukujący koszty magazynowania i przepływu surowców, wszelkiego rodzaju dóbr oraz towarzyszącej im właściwej informacji w celu dobrego dostosowania do się do potrzeb klienta ² .
ZSIZ	–	Zintegrowany system informatyczny zarządzania (określany także jako ERP) ² .

Dostęp do źródeł internetu: 30.04.2016.

¹ [http://pl.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework].

² A. F r a c z y k, *Tendencje rozwojowe w wykorzystaniu nowych technologii w logistyce* [nieopublikowana praca licencjacka, w zbiorach WSZiA], Opole 2015.

³ [<http://www.acceleo.org/>].

⁴ Wikipedia [<https://pl.wikipedia.org/>].

⁵ [<http://www.testrzy.pl/sloownik/analizator-statyczny-kodu>].

⁶ [<http://www.mpm24.com/apics/>].

⁷ [<http://argouml.tigris.org/>].

⁸ [<http://www.sybase.com.pl/products/ase>].

⁹ [<http://www.oneclipse.com/plugins/modeling/at/view>].

¹⁰ [<http://bouml.free.fr>].

¹¹ [<http://pl.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>].

¹² [<http://www.gnome.org/project/dia>].

¹³ [<http://www.eclipse.org/>].

¹⁴ [<http://software.com.pl/edytor-gui-%E2%80%93-nowe-spojrzenie/>].

¹⁵ *Rola informatyki w logistyce* [www.sciaga.pl].

¹⁶ [<http://essmodel.sourceforge.net/>].

¹⁷ [<http://www.fujaba.de/>].

¹⁸ [<http://gaphor.sourceforge.net/>].

¹⁹ [<http://s.jp.pl/interpretator>].

²⁰ *Inteligentne łańcuchy, czyli nowoczesna informatyka w logistyce* [www.wnp.pl].

²¹ R. W a l k o w i a k, *Zastosowanie informatyki w logistyce*, Politechnika Poznańska Instytut Informatyki [www.cs.put.poznan.pl/walkowiak/pliki/logistyka-wstep.pdf].

²² [<http://metauml.sourceforge.net/>].

²³ A. L e n a r t, *SAP SOLUTION MANAGER jako platforma implementacji systemu mySAP ERP* [www.swo.ae.katowice.pl].

²⁴ [<http://www.netbeans.org/>].

²⁵ [<http://staruml.tigris.org/>].

²⁶ [<http://umlsulptor.sourceforge.net/>].

2.19. Wzory pomocnicze w projektowaniu algorytmów

W formułowaniu procedur wycinkowych na etapie analizy przedwdrożeniowej oraz procesów projektowania, a następnie implementacji wygodnie mieć dostępne wzory z zakresu ekonomiki, statystyki, ekonometrii oraz badań operacyjnych. Pełny zestaw wzorów ze statystyki opisowej oraz ekonometrii zamieściłem w książce *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania*⁴⁶⁷ Natomiast z obszaru badań operacyjnych znajdują się w aneksie książki *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych. Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*⁴⁶⁸. Do wzorów z wymienionych publikacji dołączono opisy, które mogą być przydatne w procesie wdrożenia systemu informatycznego zintegrowanego klasy ERP. Ponadto zamieszczono wzory z niniejszej pracy, przy których dopisano numer podrozdziału.

⁴⁶⁷ W. W o r n a l k i e w i c z, *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania*, część 2, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015, s. 630–644.

⁴⁶⁸ M. D u c z m a l, W. W o r n a l k i e w i c z, *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych. Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*, wyd. 2. rozsz., Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2012.

Zestawienie wzorów pomocniczych we wdrażaniu systemów ERP

Lp.	Nazwa	Postać	Opis
1	Ogólna postać modelu liniowego	$X_1 = \sum_{j=1}^m b_{1j} X_j + c_1$ $X_2 = \sum_{j=1}^m b_{2j} X_j + c_2$ <p style="text-align: center;">.....</p> $X_h = \sum_{j=1}^m b_{hj} X_m + c_h$	X_1, \dots, X_h – po lewej stronie – zmienne objaśniane (endogeniczne) $X_j (X_{h+1}, \dots, X_m)$ – po prawej stronie – zmienne objaśniające (egzogeniczne)
2	Funkcja liniowa zmiennej objaśnianej postaci ogólnej	$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k + \varepsilon$	Y – zmienna objaśniana $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_k$ – parametry $X_j (X_1, X_2, \dots, X_k)$ – zmienne objaśniające ε – odchylenie losowe
3	Model regresji liniowej wielowymiarowej	$\hat{Y} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_k X_k$	a_0, a_1, \dots, a_k – parametry strukturalne
4	Empiryczny (próbkowy) współczynnik korelacji	$R_{xy} = \frac{\sum_{n=1}^N (y_n - \bar{y})(x_n - \bar{x})}{N S(y) S(x)}$	\bar{y} – średnia wartość y \bar{x} – średnia wartość x $S(y)$ – empiryczne odchylenie zmiennej Y $S(x)$ – empiryczne odchylenie zmiennej X n – numer kolejnej obserwacji
5	Współczynnik determinacji	$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$	y_i – zaobserwowana wartość empiryczna zmiennej objaśnianej \hat{y}_i – wartość teoretyczna (modelowa) zmiennej objaśnianej
6	Statystyka t -Studenta określenia istotności parametrów strukturalnych	$I_i = \frac{ a_i }{S(a_i)}$	a_i – wartość parametru strukturalnego $S(a_i)$ – standardowy błąd szacunku parametru
7	Odchylenie standardowe reszt	$\hat{S}_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2}{n}}$	e_i – reszta [$t - 1, 2, \dots, n$] \bar{e} – średnia arytmetyczna reszt
8	Średnia arytmetyczna zmiennej X	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	x_i – wartość obserwacji n – ilość obserwacji
9	Średnia arytmetyczna ważona zmiennej X	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n}$	x_i – środek i -tego przedziału n_i – licznosc i -tego przedziału

10	Wariancja populacji	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$	x_i – wartość obserwacji \bar{x} – średnia wartość x n – ilość obserwacji
11	Wariancja populacji szeregu rozdzielczego	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^K (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n}$	\bar{x}_i – środek i -tego przedziału n_i – licznosc i -tego przedziału \bar{x} – średnia wartość x
12	Współczynnik zmienności	$V_x = \frac{S_x}{\bar{x}}$	S_x – odchylenie standardowe \bar{x} – średnia wartość x
13	Kowariancja między zmiennymi X_j, X_l	$\text{cov}_{jl} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{il} - \bar{x}_l)$	$j, l = 1, 2, \dots, m$
14	Współczynnik korelacji między zmiennymi X_j, X_l	$r_{jl} = \frac{\text{cov}_{jl}}{\sqrt{\text{var}_{jj} \text{var}_{ll}}}$	$j, l = 1, 2, \dots, m$ $S_{jj}^2 = \text{var}_{jj}; S_{ll}^2 = \text{var}_{ll};$
15	Standaryzacja zmiennej X_j dla i -tej obserwacji	$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}$	\bar{x}_j – średnia arytmetyczna zmiennej X_j S_j – odchylenie standardowe zmiennej X_j
16	Oszacowanie parametru a modelu regresji liniowej $\hat{Y} = aX + b$	$a = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$	\bar{x}_j – średnia arytmetyczna zmiennej X \bar{y} – średnia arytmetyczna zmiennej Y
17	Oszacowanie parametru b modelu regresji liniowej	$b = \bar{y} - a\bar{x}$	\bar{x} – średnia arytmetyczna zmiennej X \bar{y} – średnia arytmetyczna zmiennej Y
18	Wariancja próbki	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2}{n-1}$	x_{ij} – kolejne wartości j -tej zmiennej w obserwacji i -tej
19	Trend liniowy	$\bar{y} = a_0 + a_1 t$	t – okres czasu
20	Bezwzględny błąd prognozy	$v_T = \left[\frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} + \frac{1}{n} + 1 \right]^{0.5} S_e$	T – okres prognozowany \bar{t} – średnia arytmetyczna zmiennej czasowej o n obserwacjach S_e – odchylenie standardowe reszt
21	Odchylenie standardowe reszt do obliczania bezwzględnego błędu prognozy	$S_e = \left[\frac{1}{n-m-1} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y})^2 \right]^{0.5}$	\hat{y} – wartość teoretyczna (prognozowana)
22	Średni procentowy względny błąd prognozy	$\eta_T = \frac{v_T}{y_T} * 100$	y_T – wartość zmiennej objaśnianej ustalona po zakończeniu okresu prognozowanego T

23	Współczynnik korelacji wielokrotnej	$R = R_k = \sqrt{1 - \frac{\det R^*}{\det R}}$	R^* – macierz rozszerzona R – macierz korelacji między zmiennymi objaśniającymi X_j oraz X_i
24	Równanie macierzowe oszacowania parametrów regresji liniowej wielowymiarowej	$\mathbf{a} = [\mathbf{X}^T \mathbf{X}]^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y}$	\mathbf{X} – macierz zmiennej X_j \mathbf{X}^T – transpozycja macierzy X_j \mathbf{y} – wektor kolumnowy zmiennej Y
25	Macierz wariancji i kowariancji	$\mathbf{D}^2(\mathbf{a}) = S_e^2 [\mathbf{X}^T \mathbf{X}]^{-1}$	\mathbf{a} – wektor wierszowy parametrów strukturalnych
26	Skorygowany (dopasowany) współczynnik determinacji	$\bar{R}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$	\hat{y}_i – wartość teoretyczna (prognozowana) \bar{y} – średnia wartość y y_i – zaobserwowana wartość empiryczna zmiennej objaśnionej
27	Estymowana suma kwadratów	$ESS = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	\bar{y} – średnia arytmetyczna z n wartości modelowych
28	Resztowa suma kwadratów	$RSS = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2$	\hat{y}_i – wartość teoretyczna (prognozowana) \bar{y} – średnia wartość y
29	Wariancja resztowa - wersja macierzowa	$S_e^2 = \frac{\mathbf{y}^T \mathbf{y} - \mathbf{a}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y}}{n - m - 1}$	m – ilość zmiennych objaśniających modelu
30	Pierwiastek średniego kwadratu błędu prognozy	$RMSE = \sqrt{\frac{1}{1+h} \sum_{n=S}^{S+h} (\hat{y}_n - y_n)^2}$	$S+h$ – zakres próby dla której oceniamy wygasłe już prognozy $n = S$ – miejsce startu – obserwacja n -ta h – horyzont próby poza obserwacją n -tą y_n – wartości rzeczywiste \hat{y}_n – wartości prognozowane
31	Średni procentowy absolutny błąd	$MAPE = \frac{1}{1+h} \sum_{n=S}^{S+h} \left \frac{\hat{y}_n - y_n}{y_n} \right 100$	\hat{y}_n – wartość prognozowana w okresie n y_n – wartość empiryczna w okresie n
32	Współczynnik Janusowy aktualności modelu prognozy	$J^2 = \frac{\frac{1}{T-n} \sum_{t=n+1}^T (y_t - y_{tP})^2}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}$	y_t – wartość zmiennej prognozowanej (mianownik) w okresach próby i weryfikacji prognoz (licznik) y_{tP} – prognozy w okresie weryfikacji prognoz \hat{y}_t – wartości obliczone na podstawie modelu dla n obserwacji
33	Prognoza w modelu prostego wyrównywania wykładniczego	$F_n = \alpha Y_{n-1} + (1 - \alpha) F_{n-1}$	α – parametr wyrównywania (0, 1) Y_{n-1} – wartość rzeczywista w okresie $n-1$ F_{n-1} – prognoza w okresie $n-1$

34	Kryterium simpleksowe	$k_j = c_j - \left(\sum c_{bi} a_{ij}\right)$	c_j – parametr funkcji celu c_{bi} – parametr z rozwiązania bazowego a_{ij} – element macierzy norm jednostkowych
35	Oczekiwany czas trwania czynności	$T_e = (a + 4m + b) / 6$	a – czas optymistyczny m – czss najbardziej prawdopodobny b – czas pesymistyczny
36	Wariancja czasu oczekiwanego w metodzie PERT	$\sigma_{i-j}^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$	Jak wyżej podano

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. W o r n a l k i e w i c z, *Formułowanie modeli ekonometrycznych...*, op.cit., podrozdz.: *Zastosowane wzory*, s. 642–657.

Bibliografia

Abelson H., Sussman G.J., Sussman J., *Struktura i interpretacja programów komputerowych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

Adamczewski P., *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*, Akademia Ekonomiczna, Poznań 2001.

Aho A.V., Sethi R., Ulman J.D., *Kompilatory. Reguły, metody i narzędzia*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

Alexander M., Walkenbach J., *Analiza i prezentacja danych w Microsoft Excel*, Helion, Gliwice 2011.

Amstrong M., *Zarządzanie zasobami ludzkimi*, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2000.

M. Bach, A. Duszeńko, A. Werner, *Koncepcja pamięciowych baz danych oraz weryfikacja podstawowych założeń tych struktur* [<https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-article-BSL9-0051-0005>].

Bankiewicz B., Rybarczyk-Pirek A., Małecka M., Domagała M., Palusiak M., *Zastosowanie topologicznej analizy gęstości elektronowej do opisu oddziaływań niekowalencyjnych* [www.zastosowanie_Bankiewicz_WCH_5-6_2014.pdf].

Barker R., Longman C., *CASE*MethodSM. Modelowanie funkcji i procesów*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

Bartczak K. [*Mobilne EDI w towarowym transporcie drogowym.pdf*].

Beynon-Davies P., *Systemy baz danych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.

Biecek P., *Przewodnik po pakiecie R*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008.

Binder R.V., *Testowanie systemów obiektowych. Modele, wzorce i narzędzia*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010.

Blaiik P., *Logistyczno-marketingowe procesy i systemy jako determinanty efektywności i sukcesu przedsiębiorstwa*, [w:] P. Blaiik, R. Matwiejczuk, T. Pokusa, *Integracja marketingu i logistyki – wybrane problemy*, Politechnika Opolska, Opole 2005.

Blaiik P., *Logistyka*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.

Boch G., Rumbaugh J., Jacobson I., *UML przewodnik użytkownika*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

Boone B., *JavaTM dla programistów C i C++*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

- Bowman J.S., Emerson S.L., Darnovsky M., *Podręcznik języka SQL*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
- Broszkiewicz R., Wornalkiewicz W., *Modelowanie procesów zarządzania do implementacji*, [w:] *Ekonomiczno-społeczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego – zarządzanie informacją i nowymi technologiami*, red. M. Duczmal, T. Pokusa, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.
- Chwesiuk K., *Analiza zastosowań systemów informatycznych klasy ERP w logistyce* [<http://www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/download/0-/493-artykul>].
- Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., *Systemy rozproszone*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
- Cox J., Lambert J., *Microsoft Access 2013. Krok po kroku*, Promise, Warszawa 2013.
- Diagram klas* [http://miki.cs.pollub.pl/own/wp-content/uploads/2013/03/W2_Diagramy-UML-1_REV1.pdf].
- Dreja K., Podwysocka J., Wyłonienie spostrzeżeń krytycznych dotyczących modułów R2 płatnik i R2 księga [praca niepublikowana w zasobach WSZiA, Opole 2015].
- Duczmal M., *Efektywność działania obiektów struktury terytorialnej*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2013.
- Duczmal M., *Metody optymalizacji w zarządzaniu*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2014.
- Duczmal W., Lewandowski H., *Podstawy rachunkowości finansowej*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2005.
- Duczmal M., Wornalkiewicz W., *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych. Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2010.
- Duczmal M., Wornalkiewicz W., *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych. Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*, wyd. 2 rozsz., Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2012.
- Dyckowska J., *Logistyka zaopatrzenia i produkcji – wpływ na logistykę dystrybucji*, Politechnika Warszawska, Warszawa 2012.
- Dziechciarz D., *SQLITE jako alternatywa dla serwerowych systemów bazodanowych* [http://holmes.iigw.pl/~rszczepa/dyplomy/SQLite_jako_alternatywa_dla_serwerowych_systemow_bazodanowych.pdf].
- Fechner I., *Logistyka XXI wieku*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2013 [www.logistyka.net.pl/images/articles/1326/inau.doc].
- Fertsch M., Grzybowska K., Stachowiak A., *Logistyka i zarządzanie produkcją – nowe wyzwania i odległe granice*, Politechnika Poznańska, Poznań 2007.
- W. Fliegner, CEEOL.pdf, *Analiza relacji między regułami i procesami biznesowymi*, Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com]; [https://scholar.google.pl/scholar?lr=lang_pl&q=event+condition+action+model&hl=pl&as_sdt=0,5&as_vis=1].
- Foley J.D., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F., *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.

- Forlicz S., *Zastosowanie metod ilościowych w ekonomii i zarządzaniu*, CeDeWu, Warszawa 2012.
- Frączyk A., Tendencje rozwojowe w wykorzystaniu nowych technologii informacyjnych w logistyce (obszar magazynowania), [praca nieopublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2015].
- Frontczak T., *Marketing internetowy w wyszukiwarkach*, Helion, Gliwice 2006.
- Furmanek A., Szuka D., Analiza powdrożeniowa możliwości udoskonalenia systemu w obszarze funkcjonalności HR, projekt zaliczeniowy z przedmiotu: wdrożenie zintegrowanego systemu klasy ERP [praca nieopublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2015].
- Gólembska E., *Logistyka jako zarządzanie łańcuchem dostaw*, Akademia Ekonomiczna, Poznań 1994.
- Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
- Gubała M., Popielas J., *Podstawy zarządzania magazynem w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005.
- Hernandez M.J., *Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2014.
- Holdren A., *Google AdWords. Skuteczna kampania reklamowa w Internecie*, Helion, Gliwice 2012.
- Ignasiak E. (red.), *Badania operacyjne*, wyd. 2. popr., Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997.
- Informator BCC [https://www.bcc.org.pl/fileadmin/Piotrek/INFORMATOR_BCC_12_EDYCJA_OFERTA.pdf].
- Informator przemysłowy [www.logismarket.pl].
- Inteligentne łańcuchy, czyli nowoczesna informatyka w logistyce* [www.wnp.pl].
- Jablonski J., *Projektowanie systemów informatycznych. Wstęp do metod obiektowych – „podejście” procesowe* [<http://www.uz.zgora.pl/~jjablons/wyk/ProcesUML.pdf>].
- Jamiołkowski G., *Poznaj najbardziej popularne języki programowania w roku 2014* [<http://www.dobreprogramy.pl/Poznaj-najbardziej-popularne-jezyki-programowania-w-roku-2014,News,52014.html>].
- Jurczak M., *Człowiek kontra maszyna*, „Automatyka Magazynowa” 2009, nr 10.
- Kaczmarek B., Narzędzia tworzenia i analizy raportów [praca nieopublikowana, w zasobach WSZiA, wykonana w ramach projektu: „Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu w perspektywie realizacji Strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistyki poprzez wdrożenie programu rozwojowego”, Opole 2014].
- Kanicki T., *Główne problemy związane z wyborem i wdrażaniem systemu klasy ERP* [www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/.../797-artykul].
- Kapusta F., *Logistyka*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu, Poznań 2000.

Kępiński Ł., Kordecki M., Sałkowski D., Sztubecki K., *Marketing internetowy. Nowe możliwości, nowi klienci, nowe rynki*, Poltext, Warszawa 2015.

Kisielnicki J., Pańkowska M., Sroka H. (red. nauk.), *Zintegrowane systemy informatyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

Klonowski Z., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2004.

Knosala R., *Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem – nowe metody i systemy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.

Kopczewska K., Kopczewski T., Wójcik P., *Metody ilościowe w R. Aplikacje ekonomiczne i finansowe*, CeDeWu, Warszawa 2012.

Krawczyński E., Talaga Z., Wilk M., *Technologia informacyjna nie tylko dla uczniów. Podręcznik*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2002.

Królewski J., Sala P. (red.), *E-marketing*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

Kukuła K. (red.), *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

Lenart A., *Sap Solution Manager jako platforma implementacji systemu mySAP ERP* [www.swo.ae.katowice.pl].

Lausen G., Vossen G., *Obiektowe bazy danych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.

Lech P., *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Difin, Warszawa 2003.

Liana M., Pisula T., *Zastosowanie programowania matematycznego do wyboru tras dostaw w sieci dystrybucji*, „Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych” 2013, t. 14 [<http://www.academia.edu/9499435>].

Ligeza A., *Bazy danych i systemy zarządzania bazami danych* [<http://gala.xy.uci.agh.edu.pl/~ligeza.htm>].

Londer O.M., Coventry P., *Microsoft SharePoint. Krok po kroku*, Promise, Warszawa 2014.

Makuchowski M., *Komputerowe wspomaganie zarządzania. Systemy informatyczne APICS*, Politechnika Wrocławska [<http://mariusz.makuchowski.staff.iia.pwr.wroc.pl/download/courses/komputerowe.wspomaganie.zaradzania/wyk.slajdy/wyk03.apics.pdf>].

Malanowska I., Fajler P., *Zastosowanie nowoczesnych technologii dla zwiększania efektywności zarządzania magazynem*, „E-mentor” 2011, nr 2.

Malejka M., *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu* [praca niepublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2013].

Materiały szkoleniowe [Comarch-ERP-Optima-Analizy-BI.pdf].

Materiały szkoleniowe: *Procesy logistyczne w Comarch ERP Optima Handel*. [Comarch-ERP-Optima-201301-Procesy-logistyczne-w-module-Handel-materialy-szkoleniowe.pdf].

Mazzullo J., Wheatley P., *SAP R/3. Podręcznik użytkownika*, Helion, Gliwice 2014 [http://www.structum.pl/czytelnia-pdf-op/SAP_R_3_Podrecznik_uzytkownika_sappod.pdf].

- Mendrala D., Szelięga M., *Access 2010 PL*, Helion, Gliwice 2010.
- Miszczak W., *Statystyczne metody analizy danych. Materiały do ćwiczeń*, Akademia Ekonomiczna, Wrocław 1999.
- Nowak E., *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- Nowicki A., *Komputerowe wspomaganie biznesu*, Placet, Warszawa 2006.
- Osińska M. (red. nauk.), *Ekonometria współczesna*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Toruń 2007.
- Ostaszewicz W. (red.), *Statystyczne metody analizy danych*, Akademia Ekonomiczna, Wrocław 1999.
- Pańkowska M., Sroka H., Kisielnicki J. (red. nauk.), *Zintegrowane systemy informatyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- Petzold Ch., *KOD. Ukryty język sprzętu komputerowego i oprogramowania*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
- Phillips J., *Zarządzanie projektami IT*, Helion, Gliwice 2005.
- Piątkowski Z., Sankowski M., *Logistyka*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Ekonomii, Warszawa 2005.
- Pieczonka J., Duczmal W., Lewandowski H., *Rachunkowość zarządcza*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2009.
- Piorunkiewicz P., *Usługi logistyczne i ich wspomaganie w systemach informatycznych* [http://www.swo.ae.katowice.pl/_pdf/430.pdf].
- Płodzień J., Stemposz E., *Analiza i projektowanie systemów informatycznych*, wyd. 2. rozsz., PJWSTK, Warszawa 2005.
- Podręcznik stosowania systemu GSI*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.
- Portal do świata logistyki i systemów IT [<http://www.logistica.pl>].
- Praca z pakietem Microsoft Office 97. Konkretnie rozwiązania w codziennej pracy*, Microsoft Corporation 1997.
- Przedstawienie możliwości, wad i zalet dwóch wybranych narzędzi CASE*, PJWSTK, Warszawa 2003 [Internet].
- Przegląd i ewaluacja narzędzi do szybkiego tworzenia interfejsu użytkownika (RAD)* [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/1455/18/Przegląd_i_ewaluacja_narzedzi_do_szybkiego_tworzenia_interfejsu_uzytkownika_%28RAD%29_Bek_Rafa.pdf].
- Radziej J., Projekt zmodernizowania pracy pilota za pomocą urządzenia mobilnego [praca nieopublikowana z przedmiotu: wdrożenie zintegrowanych systemów klasy ERP, w zasobach WSZiA, Opole 2015].
- Rajs R., *Komputerowe systemy rezerwacyjne w turystyce*, Instytut Politechniczny, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie [<http://www.ekonomik.mielec.pl/systemy.pdf>].
- Razik P., Wpływ wdrażanych nowych narzędzi informatycznych na funkcjonowanie placówki oświatowej (na przykładzie Zespołu Szkół w Głuchołazach) [praca nieopublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2013].
- „Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2007”. Dział: Rachunki narodowe.
- Rola informatyki w logistyce* [www.sciaga.pl].

- R o s z k o w s k i J., *Analiza i projektowanie strukturalne*, Helion, Gliwice 2004.
- R u s z a j Ł., *Projektowanie baz danych za pomocą narzędzi CASE* [<http://home.agh.edu.pl/~pioro/dyd/BD2/LR-dbdes.pdf>].
- S a ł k o w s k i D., *Twoja firma w Google, czyli jak prowadzić skuteczną kampanię reklamową AdWords*, Poltext, Warszawa 2016.
- S a w i c k i Ł., *Koncepcja usprawnienia procesu produkcji jednostkowych konstrukcji stalowych poprzez zastosowanie ETO (na przykładzie firmy Polrem Sp. z o.o. w Zdzeszowicach)*, [praca nieopublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2015].
- S i e d l e c k a O., *Zaawansowane systemy baz danych* [<http://icis.pcz.pl/~olga/projekty/ZSZBD.pdf>].
- S i l b e r s c h a t z E., G a l v i n P.B., *Podstawy systemów operacyjnych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
- S m o l a r e k T., *Praktyczne aspekty projektowania procesów transportowych*, GEFCO Polska [<http://docplayer.pl/1097438-Praktyczne-aspekty-projektowania-procesow-transportowych.html>].
- S o m m e r v i l l e I., *Inżynieria oprogramowania*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.
- S t a l l i n g s W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego. Projektowanie systemu a jego wydajność*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
- Standardy GSI* [<http://www.gs1pl.org/system-gs1/standardy-gs1>].
- S t a n i e c I., *Rozwiązywanie zadań za pomocą pakietu WinQSB* [http://www.miz.marc.pl/?a=teaching&b=materials,winqsb_instrukcja_pl.pdf].
- S u p r a n o w i c z R., Ł o z o w s k i L., *Praktyczne wykorzystanie MS Windows 7 oraz Office 2010*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Legnica 2011.
- T a r n o w s k i S., *Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej*, „Logistyka” 2001, nr 6.
- T o d m a n C., *Projektowanie hurtowni danych. Zarządzanie kontaktami z klientami (CRM)*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.
- T r z a s k a M., *Modelowanie i analiza systemów informacyjnych (MAS)*, PJWSTK [<http://users.pja.edu.pl/~mtrzaska/Files/MAS-informacje-internetowe.pdf>].
- T r z a s k a M., *Modelowanie i implementacja systemów informatycznych*, PJWSTK, Warszawa 2008.
- U l l m a n J.D., W i d o m J., *Podstawowy wykład z systemów baz danych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
- U r b a n o w i c z A., *Integracja indywidualnych systemów użytkowych w celu usprawnienia procesu podejmowania decyzji (na przykładzie Grupy WARTER)* [praca nieopublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2015].
- W a l k o w i a k R., *Zastosowanie informatyki w logistyce*, Politechnika Poznańska [www.cs.put.poznan.pl/walkowiak/pliki/logistyka-wstep.pdf].
- W a l e s i a k M., G a t n a r E. (red. nauk.), *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- W ą s J., *Podstawy UML 2.0 Laboratorium nr 1. Podstawy UML, diagram klas* [http://home.agh.edu.pl/~jarek/materialy/lab1_konspekt.pdf].

Wornalkiewicz W., *Analityka biznesowa*, [w:] *Ekonomiczno-społeczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego – zarządzanie informacją i nowymi technologiami*, red. M. Duczmal, T. Pokusa, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.

Wornalkiewicz W., *EDI w procesie logistycznym*, [w:] *Ekonomiczno-społeczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego – zarządzanie informacją i nowymi technologiami*, red. M. Duczmal, T. Pokusa, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.

Wornalkiewicz W., *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania, część 1: Środowiska programowe statystyki opisowej*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2014; *część 2: Zagadnienia ekonometrii*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.

Wornalkiewicz W., *Implementacja systemów klasy ERP w logistyce*, [w:] *Koncepcje i narzędzia współczesnej logistyki – monografia upowszechniająca projekt: „WSZiA w Opolu w perspektywie realizacji Strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego Uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistyki poprzez wdrożenie programu rozwojowego”*, red. nauk. T. Pokusa, W. Duczmal, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.

Wornalkiewicz W., *Metoda badania przyczynowo-skutkowego związków między cechami statystycznymi*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji, Opole 2013 [skrypt 1/2013].

Wornalkiewicz W., *Modele ekonometryczne obiektów struktury terytorialnej*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2013.

Wornalkiewicz W., MRP II [praca niepublikowana, w zasobach WSZiA wykonana w ramach programu badawczego: „WSZiA w Opolu w perspektywie realizacji Strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego Uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistyki poprzez wdrożenie programu rozwojowego”], Opole 2015].

Wornalkiewicz W., *Narzędzia tworzenia i analizy raportów* [praca niepublikowana, w zasobach WSZiA, wykonana w ramach projektu badawczego: „WSZiA w Opolu w perspektywie realizacji Strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni w obszarze kształcenia kadr dla sektora logistyki poprzez wdrożenie programu rozwojowego”], Opole 2015.

Wornalkiewicz W., *Prace wdrożeniowe przystosowania dokumentacji oraz wprowadzenia danych do zbiorów mikrokomputerowych systemu rejestracji i kontroli wypożyczania pomocy warsztatowych dla wypożyczalni narzędzi. Dokumentacja eksploatacyjna*, Polskie Towarzystwo Informatyczne Oddział Górnośląski w Katowicach, Katowice 1988.

Wornalkiewicz W. (red.), *Projekt analizy powdrożeniowej wybranych elementów działalności logistycznej (na przykładzie Biura Obsługi Klientów w firmie Higma Service w Opolu)*, [praca niepublikowana, w zasobach WSZiA, Opole 2015].

Wornalkiewicz W., *Projektowanie systemów informatycznych* [praca niepublikowana, w zasobach WSZiA, wykonana w ramach projektu badawczego: „Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu w perspektywie realizacji strategii Europa 2020. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni w obsza-

rze kształcenia kadr dla sektora logistycznego poprzez wdrożenie programu rozwojowego”, Opole 2015].

W o r n a l k i e w i c z W., *Przejawy wdrożeń systemów informatycznych w logistyce*, [w:] *Ekonomiczno-społeczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego – zarządzanie informacją i nowymi technologiami*, red. M. Duczmal, T. Pokusa, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.

W o r n a l k i e w i c z W., *Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie*, Wydawnictwo Instytut Śląski Sp. z o.o., Opole 2015.

W r e m b e l R., *Zaawansowane systemy baz danych* [ZSBD-2st-1.2-w01.tresc-1.1.pdf].

W r y c z a S. (red. nauk.), *Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.

W r y c z a S., M a r c i n k o w s k i B., M a ś l a n k o w s k i J., *UML 2.x. Ćwiczenia zaawansowane*, Helion, Gliwice 2002.

W r y c z a S., M a r c i n k o w s k i B., W y r z y k o w s k i K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, Gliwice 2005 [www.helion.pl].

W y d r a D., *Reklama Google AdWords w praktyce*, Wydawnictwo Edgard, Warszawa 2014.

Z i e l i ń s k i T., *Rachunek kosztów działań ABC w audycie logistycznym przedsiębiorstw*, „Logistyka” 2001, nr 1.

Ż a k J., *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, Politechnika Poznańska, Poznań 2005.

Ż o k K., *Środki ochrony zamawiającego program komputerowy. Odpowiedzialność twórcy za usterki utworu*, Wolters Kluwer, Warszawa 2015.

Ż w i r b l a A., *Rozwój metod ilościowych analizy ekonomicznej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007.

Indeks rzeczowy

- Akcje reklamowe 474
- Aktywna tabela danych 151
- Algebra liniowa macierzy 147
- Algorytm Little'a 183
- Analityka biznesowa 22
- Analityka internetowa 472
- Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa 129
- Analiza powdrożeniowa 442
- Analiza raportów 328
- Analiza wrażliwości ograniczeń 109
- Aplikacje serwerowe 274
- Aplikacje standardowe systemów zintegrowanych 48
- Architektura rozproszonego systemu obiektowego 249
- Asymetryczny problem komiwojażera 178
- Atrybuty diagramu klas 324
- Automatyczna moderacja komentarzy 477
- Autonomiczny system wypożyczenia pomocy warsztatowych 380
- Baza danych technicznego przygotowania produkcji 33
- Blog 487
- Boks 493
- Cechy charakterystyczne indeksu pojazdu 209
- Ceny minimalne 234
- Czas wykonania zlecenia przewozowego 230
- Dane statystyczne panelowe 110
- Definicja logistyki 133
- Diagram interakcji 280
- Diagram klas 280
- Diagram pakietów 281
- Diagram Pareto 252
- Diagram przypadków użycia 280
- Diagramy elektroniczne 125
- Dobór rodzaju wykresu 346
- Dokumentacja systemu obiektowego 114
- Dopuszczalne czasy dojazdu do miejsc załadunku 231
- Doradztwo podatkowe 106
- Dostępność pojazdów do planowania 232
- Dwuwymiarowy kod Data Matrix 141
- Efektywność obiektów struktury terytorialnej 112
- Eksploracja danych 258
- Elektroniczny obieg dokumentów 434
- Elementy stereotypów 296
- Encja 309
- Estymacja parametrów modelu 150
- Etyka biznesu 97
- Funkcja celu 175
- Funkcja REGLINP Excela 159
- Funkcje macierzowe Excela 148
- Funkcjonalność pakietu R 148
- Funkcjonalność pakietu standardowego 81
- Generacje zintegrowanych systemów informatycznych 17
- Generowanie map terenowych 480
- Generowanie raportów 338
- Graficzne modelowanie systemów informatycznych 289
- Grupy funkcji systemów klasy MRP II 47
- Grupy towarów 138
- Harmonogram Gantta 251
- Hierarchiczna baza danych 255
- Hipertekst 388
- Hurtownia danych 257
- Identyfikacja transakcji kodem kreskowym 138
- Implementacja 390
- Informatyczne procesy logistyczne 15
- Instancje klasyfikatorów 293

Integracja systemów w obszarze HR 453
 Inteligentne systemy interaktywne 262
 Interfejs programistyczny 366
 Interfejs użytkownika 122
 Interpreter 271
 Inżynieria odwrotna 114
 Język modelowania UML 114
 Język programowania wysokiego poziomu 265
 Język R 170
 Kampanie e-marketingowe 476
 Kategorie języków programowania 269
 Kod źródłowy 261
 Komercyjne narzędzia UML 116
 Kompilator 271
 Konceptcje menedżerskie 133
 Kreator kwerendy 330
 Kreator raportów 406
 Kreowanie wizerunku firmy 482
 Krotka 368
 Kwerenda krzyżowa 409
 Kwerenda wybierająca 336
 Liniowy cykl życia systemu 283
 Liniowy model matematyczny marszrutyzacji 195
 Lokalny system sieciowy 37
 Łańcuch dostaw 22
 Macierz dopełnień algebraicznych 166
 Macierz kosztów przewozów 172
 Macierz odwrotna 158
 Macierz zredukowana 188
 Magazyn wysokiego składowania 146
 Mapa ryzyka 103
 Marketing internetowy 482
 Marszrutyzacja przewozów 177
 Marszrutyzacja środków transportu dla potencjalnych tras dostaw 193
 Maski w filtrze wymiarów 360
 Menu boczne blogu 491
 Metoda CDM 126
 Metoda optymalizacji VRPB 194
 Metoda PERT 121
 Metoda zarządzania przedsięwzięciami informatycznymi 250
 Metodologia planowania zasobów wytwórczych 20
 Metody ilościowe 126
 Miary statystyki opisowej 108
 Minimalna cena jednostkowa zlecenia 234
 Minimalny cykl Hamiltona 176
 Model Holta-Wintersa z sezonowością multiplikatywną 514
 Model podwójnego wyrównywania wykładniczego z trendem 520
 Model wielomianowy ruchu internetowego 510
 Model zadania decyzyjnego 130
 Modelowanie aplikacji programowej 292
 Modelowanie systemu w zakresie usług sieciowych 123
 Modularyzacja 262
 Moduł „Kadry i płace” 447
 Moduł „Rachunkowość finansowa” 444
 Moduł pomocniczy 445
 Moduł raportowania 105
 Notacja graficzna ERD 306
 Notacja przedstawienia operacji 279
 Obiektowa metodyka projektowania 302
 Obiektowy język programowania 264
 Ocena rentowności przedsiębiorstwa 129
 Ocena zwrotu z zainwestowanego kapitału 98
 Okno skryptowe „RGUI” 154
 Oprogramowanie CAD/CAM 120
 Optymistyczny koszt włączenia 189
 Otrzymywanie danych poprzez formularze 397
 Otwarte narzędzia UML 115
 Pętla sprzężenia zwrotnego 45
 Piramida hierarchiczna Du Ponta 129
 Planowanie strategiczne 137
 Platforma programowa HORACY 64
 Popularność języków programowania 266
 Porównywarka 488
 Problem chińskiego listonosza 177
 Problematyka projektowania systemów informatycznych 241
 Proces tworzenia bazy danych 118
 Procesy logistyczne 313
 Program edukacji w zakresie informatyki w logistyce 27
 Program WordPress 500
 Programowanie dynamiczne 109
 Programowanie współbieżne 272
 Próg cenowy 234
 Przyciski standardowe 315

Ranking ważności problemów decyzyjnych 207
Raport standardowy 406
Raporty kontekstowe 359
Regionalne bazy danych 376
Regresja liniowa wielowymiarowa 147
Relacyjna baza danych 254
Rodzaje metod heurystycznych 177
Rozplanowanie menu 311
Rozproszona baza danych 376
Rozwijalne grupy elementów 322
Równanie macierzowe 147
Scentralizowana baza danych 375
Selekcja zleceń przewozowych 207
Serializacja 291
Serwisy społecznościowe 473
Sieciowa baza danych 255
Spam 493
Standard Wi-Fi 461
Standaryzacja metod sterowania produkcją 38
Status produktu 74
Statystyka ruchu internetowego 496
Statystyki szczegółowe 503
Statystyki witryny 496
Strony tematyczne 496
Struktura diagramów życia UML 298
Strukturalny język zapytań 356
Strumieniowa baza danych 370
Symetryczny problem komiwojażera 181
System ABC jednostkowego ustalania kosztów 128
System analizy ryzyka 105
System dostępu do informacji ofertowych 67
System informatyczny organizacji 13
System informatyczny zarządzania magazynem 146
System korporacyjnego zarządzania ryzykiem 99
System mobilnego wspomagania przedstawicieli w terenie 19
System monitorów ekranowych 37
System planowania zapotrzebowania materiałowego 17
System pracy grupowej 41
System reklamowy Google 471
System zarządzania bazą danych 365
System zarządzania bazą danych Access 335
System zarządzania łańcuchem dostaw 18
System zintegrowany Dynamics 88
Systemy głosowe 143
Systemy informatyczne dedykowane 108
Systemy informatyczne logistyki 26
Systemy klasy ERP 430
Szczegółowy diagram klas 305
Ścieżka krytyczna 286
Środowiska programistyczne tworzenia aplikacji 271
Tabela przestawna 331
Tabele łańcuchowe 417
Tabele podstawowe 417
Tabele relacyjnej bazy danych 332
Technika sprawnego konstruowania systemu informatycznego 122
Techniki postępowania wobec ryzyka 104
Technologia RFID 142
Testowa baza danych 398
Translator 271
Transpozycja macierzy 157
Tryb windowsowy 149
Uniwersalne narzędzie projektowania obiektowego 279
Usprawnienie edukacji zarządzania placówką oświatową 24
Usprawnienie interfejsu użytkownika 89
Warstwowy układ systemu bazy danych 375
Wielokrotne kryteria w kwerendach 353
Wielokryterialny ranking obiektów 110
Wielozadaniowy system operacyjny 276
Więzy integralności 423
Witryna internetowa 487
Wspomaganie operacji w procesie projektowania 113
Współczynnik rentowności 232
Współczynnik wykorzystania ładowności 226
Współczynnik wykorzystania pojemności 227
Współczynniki modelu regresji wielowymiarowej 158
Wynik w formacie inżynierskim 166
Wytyczne projektowania bazy danych 256
Wyznacznik macierzy 166

Zaawansowane bazy danych	375	Zintegrowany system informatyczny	16
Zagadnienie komiwojażera	171	Zintegrowany system informatyczny	
Zainteresowanie metodami ilościowymi	506	PRODIS	51
Zakres implementacji	446	Złożone wykresy interaktywne	361
Zarządzanie ryzykiem	96	Zmienne mieszane	196
Zasada ECR	136		

Recenzent

prof. zw. dr hab. Ryszard Broszkiewicz
prof. zw. dr hab. Robert Rauze-Rauziński

Komitet Redakcyjny

prof. dr hab. Marian Duczmal
prof. zw. dr hab. Marek Piałucha
dr Wojciech Duczmal
dr Tadeusz Pokusa
dr Witold Potwora

Projekt okładki i redakcja techniczna

Janina Drozdowska

Redakcja

Violetta Sawicka

Korekta

Agnieszka Jakutajć-Zalewska
Violetta Sawicka

ISBN 978-83-62683-97-0

978-83-7511-243-6

Seria MONOGRAFIE I OPRACOWANIA
pod redakcją prof. dr. hab. **Mariana Duczmała**

WYDAWNICTWA
WYŻSZEJ SZKOŁY ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI W OPOLU



WYDAWNICTWO INSTYTUT ŚLĄSKI Sp. z o.o.
Opole, ul. Piastowska 17, tel. 77 4540 123
e-mail: wydawnictwo@is.opole.pl

Nakład 150 egz. Objętość 22,04 ark. wyd., 21,25 ark. druk.

