

Łukasz Kociuba
SAS Institute

OD BADAŃ PODSTAWOWYCH DO ZASTOSOWAŃ PRZEMYSŁOWYCH. ROZWÓJ ANALITYKI SAS

1. Badania podstawowe – narzędzia i technologie

Polska jest potęgą w dziedzinie badań podstawowych. Nikomu nie trzeba udowadniać, iż potencjał intelektualny Polski jest ciągle olbrzymi, choć wielu naukowców już wyemigrowało z kraju. W krajach Europy Zachodniej i USA Polacy są cenionymi za swe kwalifikacje naukowcami i bez problemu znajdują posady na najważniejszych uczelniach. W Polsce rozwinięte jest całe spektrum badań pomimo, można powiedzieć, mizernych nakładów na naukę, mierzonych w wielkościach realnych.

Problem pojawia się jednak na styku nauka–biznes w procesie komercjalizacji osiągnięć naukowych. Przykładem może być niebieski laser. Technologia uzyskania niebieskiego lasera opracowana przez pracownika UW nie doczekała się komercjalizacji, podczas gdy firmy komercyjne prowadzące badania w swych laboratoriach mają już prototypy maszyn wykorzystujących technologię *blue ray* i jedynie względy ekonomiczne powstrzymują je przed rozpoczęciem produkcji masowej. W Polsce przy uczelniach wyższych powstały centra transferu technologii¹. Nie mniej interesujący jest indywidualny nurt działań w tym kierunku, reprezentowany np. przez szkolenie „Tworzenie wartości ekonomicznej w projektach badawczych”².

Dobrym przykładem komercjalizacji jest firma Bioton produkująca rekombinowaną insulinę ludzką. Do wynalazku, który pozwolił nową, tańszą metodą produkować insulinę do wdrożenia, jak powiedział dyrektor ds. naukowych Instytutu Biotechnologii i Antybiotyków, prof. dr hab. Andrzej Płócienniczak, droga wiodła przez „kilkadziesiąt tysięcy powtórzeń tego samego doświadczenia, procesu, aby

¹ Temat ten jest bardzo ciekawy z naukowego punktu widzenia i wart jest poświęcenia mu odrębnego artykułu.

² <http://www.biotechnologia.com.pl/biotechnologia/142/354>; 7 listopada 2006.

poprawić czystość uzyskiwanego produktu o 0,01%” [Seminarium... 2006]. Dziś Bioton jest dynamicznie rozwijającą się spółką akcyjną przynoszącą olbrzymie dochody, otwierającą swe fabryki na innych kontynentach (Azja), notowaną na giełdzie papierów wartościowych.

Ze swej natury badania podstawowe wymagają zastosowania wielu narzędzi analitycznych – w naszym rozumieniu narzędzi informatycznych takich, jak baza danych i pakiet statystyczny do obróbki i analizy danych. (Taką bazą staje się często zwykły arkusz kalkulacyjny).³ Przykładem takich rozwiązań są narzędzia analityczne SAS Institute⁴ do statystyki (SAS/STAT®, JMP®), ekonometrii i prognozowania szeregów czasowych (SAS/ETS®), badań operacyjnych (SAS/OR®), statystycznej kontroli jakości (SAS/QC®, JMP®) czy język macierzowy do algebry liniowej i symulacji Monte Carlo (SAS/IML®)⁵. Zadania *data mining* realizowane są przez narzędzie SAS® Enterprise Miner™. Stworzone modele można implementować w językach SAS® 4GL, JAVA, C lub standardzie PMML 2.1⁶. Analizę danych nieustrukturyzowanych zapewnia SAS® Text Miner™.

SAS® Enterprise Miner™ powstał w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku na analizę ogromnej liczby danych gromadzonych w transakcyjnych i analitycznych bazach danych. Ciężar poszukiwań został przeniesiony z postawienia tezy, zaplanowania badania, zebrania danych i ich analizy, a w efekcie – próby negacji lub afirmacji tezy na podejście „obejrzymy dane i zobaczymy, co wychodzi z analiz”. SAS® Text Miner™ jest odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku na wydobywanie danych z informacji tekstowej. Ocenia się, iż ok. 80% zgromadzonych informacji przechowywanych jest właśnie w takiej postaci. Nie chodzi przy tym o budowanie histogramów pojawiania się konkretnych słów w tekście, ale np. o możliwość zidentyfikowania nowej kategorii problemu w tysiącach listów z reklamacjami napływającymi do firmy czy też odkrycia próby oszustwa w opisach zdarzeń szkodowych nadsyłanych do towarzystwa ubezpieczeniowego. Już na tym etapie widać, iż do efektywnego przeprowadzenia projektu *data mining*, a tym bardziej *text mining*, konieczna jest integracja danych z różnych systemów źródłowych – np.: transakcyjnych baz danych, systemów ERP, systemu rozliczeń międzybankowych

³ Temat transakcyjnych baz danych (RDBMS) i analitycznych baz danych – hurtowni danych (DW) – wart jest osobnego opracowania przedstawianego z punktu widzenia analityka danych. Istniejące opracowania opisują zagadnienie z punktu widzenia informatyków, co nie wyczerpuje tematu.

⁴ Opis narzędzi analitycznych SAS® dostępny jest na stronie <http://www.sas.com/technologies/analytics/>, 8.11.2006.

⁵ Podstawową jednostką danych w SAS/IML®, podobnie jak w MathLab, Mathematica czy Gauss, jest macierz, dzięki czemu uzyskuje się znaczne przyspieszenie w programowaniu nowych procedur analitycznych.

⁶ Standard Predictive Model Markup Language 2.1 (PMML) oparty na XML został opracowany wspólnie przez IBM i SAS Institute w celu umożliwienia implementacji modeli wygenerowanych przez SAS® Enterprise Miner™ w transakcyjnej bazie danych IBM DB2. Za pomocą XML model analityczny można przenieść do dowolnego systemu transakcyjnego. Uzyskuje się w ten sposób analityczny system czasu rzeczywistego lub bliski czasu rzeczywistego (*near real time*), <http://www.sas.com/news/releases/042704/news3.html>; 7.11.2006.

(w Polsce – Elixir), systemy księgowego, *call center*, systemu wewnętrznego banku, własnych systemów specyficznych dla danej instytucji (np. sklepu internetowego, systemu organizującego spedycję itd.).

Kolejnym etapem rozwoju są narzędzia do automatyzacji pracy, która do tej pory była wykonywana ręcznie przez naukowców czy zaawansowanych analityków danych. Wiąże się to z przyrostem liczby danych oraz ze wzrostem mocy obliczeniowej komputerów. Zadania wykonywane niegdyś za pomocą komputerów klasy *mainframe* obecnie rozwiązywane są za pomocą komputerów do prac biurowych.⁷ Przykładem jest SAS® Forecast Server – aplikacja do prognozowania tysięcy szeregów czasowych. Jej zastosowanie pomaga np. w zaspokajaniu popytu na towary i usługi w sieciach handlowych bez konieczności utrzymywania dużych stanów magazynowych, co prowadzi do wymiernych oszczędności. Inny obszar zastosowań to możliwość modelowania rynku czy zachowań wszystkich klientów już na poziomie pojedynczego klienta. Kolejny to wdrożenie systemów wczesnego ostrzegania o sytuacjach nietypowych (np. próba wyłudzenia, kradzieży – nietypowy wzrost obrotów na koncie bankowym lub koncie abonenta telefonicznego) i zapobiegania stratom poniesionym przez klienta i dostawcę usług czy produktów.

W artykule *Competing on Analytics* Tom Davenport [Davenport 2006] na podstawie przeprowadzanych badań udowadnia, iż umiejętność szybkiego wprowadzania do produkcji modeli analitycznych decyduje o przewadze konkurencyjnej firm, które wykorzystując narzędzia klasy *business intelligence* i automatyzując rutynowe zajęcia, generują olbrzymie dochody⁸. W tym duchu wprowadzony został na rynek SAS® Model Manager.

Posłużmy się przykładem w celu uzmysłowienia skali omawianego problemu. Firma uruchamia rocznie kilkaset kampanii marketingowych stworzonych na podstawie dokładnych obliczeń. Wybór grupy docelowej jest zdecydowanie niewystarczający (na tym etapie może kończyć się praca naukowa – skuteczna predykcja). SAS® Model Manager umożliwia weryfikację i ciągłe testowanie wprowadzanych do produkcji modeli – sprawdzanie ich skuteczności, porównywanie modeli i prowadzenie ich klasyfikacji pod względem skuteczności działania, publikowanie i dzielenie się informacjami o skuteczności modeli poprzez istniejące kanały raportowania oraz wycofanie modelu z produkcji (wycofanie z systemu operacyjnego!), gdy jego skuteczność spadnie poniżej założonego poziomu. Rozwiązania takie, jak SAS® Enterprise Miner™, SAS® Text Miner™, SAS® Forecast Server, SAS® Model Manager nazywane są rozwiązaniami horyzontalnymi, gdyż znajdują zastosowanie w różnych dziedzinach działalności gospodarczej, różnych

⁷ Oprogramowanie SAS®, tworzone od 1966 r., powstawało na początku jako oprogramowanie na platformę *mainframe* (*fortran*) do analizy wariancji. Badanie finansowane było przez grant National Health Institute [Akademickie... 2006]. Cytowany artykuł został częściowo opublikowany w nr 4(6) Kwartalniku Uniwersytetu Warszawskiego z października 2001 r.

⁸ Zagadnieniu temu zostało poświęcone seminarium „Competing on Analytics. How Fact-Based Decisions and Business Intelligence Drive Performance”, http://www.sas.com/technologies/analytics/execsumm_davenport.pdf, 8.11.2006. W pierwszym kwartale 2006 r. Harvard Business School Press planuje wydać książkę Toma Davenporta *Competing on Analytics: The New Science of Winning*.

sektorach gospodarki. Na przykład *data mining* jest wykorzystywany w wielu różnych rozwiązaniach SAS.

Kolejnym etapem rozwoju są rozwiązania łączące w sobie wiele narzędzi analitycznych lub wplatające metody analityczne w tradycyjnie miękkie obszary zarządzania. Dobrym przykładem jest narzędzie SAS® Performance Management opracowane przez SAS na podstawie rozwiązania *balanced scorecard* prof. Kaplana i prof. Nortona [Kaplan, Norton 2001]. Tradycyjne metody zarządzania opierające się na zrównoważonej karcie wyników są uzupełniane o metodykę Six Sigma opartą na tradycyjnych narzędziach analitycznych. Zrównoważona karta wyników umożliwia zidentyfikowanie obszarów wymagających poprawy i stawienie czoła konkretnym problemom. Metodyka Six Sigma służy do ich rozwiązywania [Bradley 2006]. Inną propozycją z tego obszaru jest aplikacja SAS® ABM służąca do sprawnego zastosowania w organizacji rachunku kosztów działań [Cookins 2001; 2002]. SAS® ABM z kolei wchodzi w skład szerszego rozwiązania SAS® Financial Intelligence, które obejmuje obszar planowania, budżetowania i konsolidacji sprawozdań finansowych. Tutaj również integralną częścią rozwiązania jest zrównoważona karta wyników umożliwiająca bieżące monitorowanie sfery finansowej działalności dowolnej organizacji.

Oprócz rozwiązań horyzontalnych w zastosowaniach wyróżnia się również rozwiązania branżowe, wertykalne, które są wykorzystywane w różnych sektorach gospodarki. Przykładem takich rozwiązań są rozwiązania SAS® Industry Specific Intelligence Solutions (dalej SAS® ISIS).

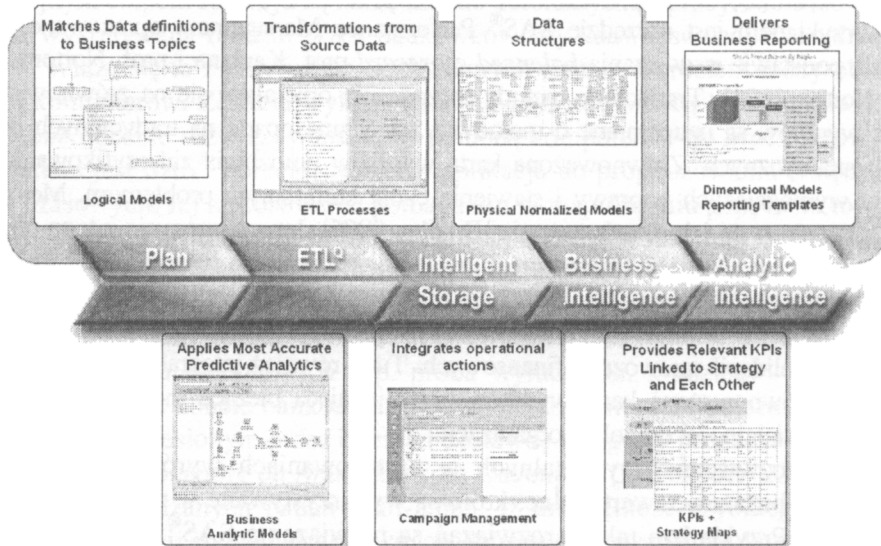
2. Koncepcja SAS® Industry Specific Intelligence Solutions

Z przedstawionej analizy jasno wynika, iż istnieje ogromna różnica pomiędzy prowadzeniem badań podstawowych a rozwiązywaniem problemów biznesowych. O ile pierwsze wymagają prostych narzędzi analitycznych takich, jak pakiet statystyczny czy baza danych, przy czym jako baza danych często wystarcza arkusz kalkulacyjny, o tyle w praktyce rozwiązań gospodarczych konieczne jest łączenie wielu narzędzi z różnych dziedzin nauki. Dlatego komercjalizacja osiągnięć ekonomii powinna być poparta rozwojem narzędzi informatycznych umożliwiających implementację osiągniętych rezultatów myśli teoretycznej. Naukowcy korzystający z wiodących narzędzi analitycznych mają ułatwioną drogę do implementacji ich osiągnięć w realnych zastosowaniach biznesowych.⁹ Przykładami takich rozwiązań są SAS® ISIS oparte technologicznie na platformie SAS® Enterprise Intelligence Platform¹⁰. Rysunek 1 przedstawia schemat SAS® ISIS.

⁹ Porównaj SAS Student Ambassador Competition, edycja 2007, http://www.sas.com/offices/europe/poland/academic/stud_2007.html, 8.11.2006 oraz [Prescott 2006].

¹⁰ SAS® Enterprise Intelligence Platform to platforma technologiczna – informatyczna strona rozwiązania – i nie należy jej mylić z wiedzą biznesową zawartą w rozwiązaniach SAS® Industry Intelligence Solutions, <http://www.sas.com/technologies/architecture/>, 8.11.2006.

SAS® Industry Intelligence Solution



Rys. 1. Schemat SAS® Industry Specific Intelligence Solution
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów SAS Institute.

Na podstawie przedstawionej koncepcji SAS Institute oferuje rozwiązania dla sektorów¹¹:

- bankowości – SAS® Banking Intelligence Solution,
- ubezpieczeń – SAS® Insurance Intelligence Solution,
- telekomunikacji – SAS® Telecommunication Intelligence Solution,
- handlu detalicznego – SAS® Retail Intelligence Solution,
- przemysłu produkcyjnego – SAS® Manufacturing Intelligence Solution,
- administracji publicznej – SAS® Public & Administration Intelligence Solution.

Idea kryjąca się za SAS® ISIS to:

1. Zaplanuj działania, zgromadź dane.
2. Zmierz obecną sytuację, wyznacz cel.
3. Zbuduj model, zaimplementuj go, zmierz wyniki i sporządź raport.
4. Monitoruj działanie rozwiązania.
5. Powtarzaj punkty 1-4, aż do osiągnięcia zamierzonych celów strategicznych.

Ad 1. Zaplanuj działania, zgromadź dane

W celu zmierzenia obecnej sytuacji konieczne jest zbudowanie logicznego modelu danych i przeniesienia go do struktur fizycznych. SAS® ISIS zawierają goto-

¹¹ Linki do opisu poszczególnych rozwiązań można znaleźć na stronie głównej SAS Institute: www.sas.com.

we logiczne i fizyczne modele danych detalicznych i analitycznych oraz predefiniowane procesy przetwarzania, modelowania i wzbogacania danych – ETL^Q (*extract, transform, load, quality*), zasilające analityczną bazę danych – hurtownię danych [Torr 2006]. Procesy ETL^Q przenoszą dane z systemów operacyjnych do systemu analitycznego. Narzędziami służącymi do tych zadań są SAS[®] Data Integration Server, służący do integracji danych, oraz SAS[®] Intelligence Storage, mający na celu przechowywanie danych, tworząc jedno, spójne repozytorium, na bazie którego mogą być wykonywane wszystkie analizy – cała analityka w organizacji. Chroni to przed powstawaniem różnych, niespójnych ekstraktów generowanych z systemów operacyjnych oraz przed sprzecznymi wnioskami powstającymi w wyniku analiz przeprowadzanych na niesynchronizowanych danych – a w efekcie przed powstaniem chaosu informacyjnego lub silosów oddzielnych departamentów i bastionów informacji.

Ad 2. Zmierz obecną sytuację, wyznacz cel

Do zmierzenia i zaraportowania obecnej sytuacji wykorzystuje się wąsko rozumiane narzędzia *business intelligence* [Howson 2006] – raporty generowane z kostek OLAP (*on-line analytical processing*). Rozwiązanie zawiera sprawdzone modele struktur wielowymiarowych. Wydajność OLAP jest niebagatelną kwestią i wpływa na jakość i efektywność pracy. Wyniki raportowania są automatycznie umieszczane w zrównoważonej kracie wyników, na podstawie której kadra menedżerska może podejmować decyzje co do dalszych zadań. Ponadto decydenci mogą na bieżąco monitorować stan wykonania zaplanowanych działań. Zaletą SAS[®] ISIS jest umieszczenie już predefiniowanych, gotowych raportów, które są generowane automatycznie, a wyniki bez ingerencji administratora czy użytkownika są dostarczane do odbiorców – konsumentów informacji. Oczywiście istnieje możliwość wykorzystania zaawansowanych narzędzi do stworzenia najbardziej nawet wysublimowanego raportu. Zrównoważona karta wyników jest również wyposażona w predefiniowane wskaźniki dla danej branży – KPI's (*key point indicators*). W zależności od potrzeb wskaźniki można redefiniować, dodać nowe lub usunąć nieistotne z punktu widzenia organizacji.

Ad 3. Zbuduj model, zaimplementuj go, zmierz wyniki i zaraportuj

W rozwiązaniu są już dostępne gotowe, predefiniowane, skuteczne modele analityczne. Wraz z upływem czasu w wyniku zmieniających się warunków otoczenia biznesowego potrzebne będą nowe modele analityczne. Do ich zbudowania wykorzystuje się opisywane wcześniej narzędzia statystycznej analizy danych i/lub *data mining* (np. SAS[®] Enterprise Miner[™]). Na tym etapie potrzebna jest wiedza ekspercka, naukowa oraz wiedza biznesowa specyficzna dla danej branży. W celu sprawnej implementacji powstałych modeli, ich zarządzania, wersjonowania czy też oceny i zarządzania zmianą wykorzystywany jest SAS[®] Model Manager. Automatyzacja procesów marketingowych odbywa się za pomocą SAS[®] Campaign Management na podstawie predefiniowanych modeli do zarządzania kampaniami. Tak jak arkusz kalkulacyjny nie zawsze może udźwignąć liczbę danych gromadzo-

nych w jednym badaniu, a już na pewno nie służy do budowania hurtowni danych, tak i standardowy program pocztowy nie jest przygotowany na wysłania miliona e-maili czy SMS-ów z informacją marketingową. Do tego celu służą narzędzia klasy *interaction management* (np. SAS® Interaction Manager). Wyniki przeprowadzanych np. akcji marketingowych raportowane są automatycznie w zrównoważonej karcie wyników.

Ad 4. Monitoruj działanie rozwiązania

W ostatnim etapie skuteczność całego rozwiązania jest monitorowana na poziomie strategicznej karty wyników. Należy tutaj podkreślić, iż SAS® ISIS nie służy jedynie do zarządzania kampaniami marketingowymi. Jest to oczywiście jeden z kluczowych aspektów organizacji nastawionej na konsumenta usług, niezależnie czy postrzegany jest jako klient detaliczny, czy też jako petent (sektor publiczny). Rozwiązanie na poziomie strategicznym integruje informacje o finansach organizacji, sprzedaży, relacjach z dostawcami i innych strategicznych aspektach działalności.

Ad 5. Powtarzaj punkty 1-4, aż do osiągnięcia zamierzonych celów strategicznych

SAS® ISIS zawierają również wiedzę w postaci *best practices* oraz dokumentację wspierającą implementację, co w praktyce eliminuje ryzyko związane z wdrożeniem oraz jasno określa oczekiwane efekty. Ułatwia to obliczenie wskaźnika ROI oraz stawia w komfortowej sytuacji odbiorcę usługi, jaką jest wdrożenie SAS® ISIS przez doświadczony zespół konsultantów.

3. Przykład SAS® Telecommunication Intelligence Solution*

Od samego początku SAS® TIS opracowywano w Polsce [Bartler 2004]. SAS® TIS to o wiele więcej niż oprogramowanie. Gromadzi w sobie doświadczenia konsultantów SAS Polska zdobyte we wdrożeniach praktycznie na całym globie, m.in. w takich krajach, jak: Litwa, Ukraina, Niemcy, Rosja, Brazylia, Kuwejt, Jordania, Słowacja, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Dominikana, Holandia, Turcja oraz, oczywiście, Polska. Oprócz tego wkład w SAS® TIS wniosły również inne biura SAS „rozsiane” po całym świecie¹². Oprócz opracowania koncepcji i stworzenia SAS® TIS doczekało się także wdrożenia w Polsce i komercjalizacji na międzynarodowym rynku rozwiązań SAS. Rozwiązanie w całości na podstawie technologii SAS i SAS® Enterprise Intelligence Platform jest nakierowane na specyficzne zagadnienia biznesowe firm telekomunikacyjnych: *customer retention, campaign management, payment risk, customer segmentation, cross-selling, up-selling, strategic performance management, customer profitability, revenue assurance*¹³. Każda branża posługuje się innym językiem do określenia tych samych zachowań klienta,

* Punkt opracowano na podstawie: <http://www.sas.com/offices/europe/poland/software/tis.html>, 8.11.2006.

¹² Analiza powstania SAS® TIS i innych SAS® Industry Specific Intelligence Solutions wpisuje się w najlepsze wzorce współczesnego zarządzania wiedzą. Ten temat zostanie omówiony w odrębnym artykule.

¹³ <http://www.sas.com/offices/europe/poland/success/telco2.html>, 8.11.2006.

np. rezygnacja z usług firmy w telekomunikacji to *churn*, w ubezpieczeniach *laps*, a w bankowości – *attrition*¹⁴. SAS® ISIS uwzględniają takie różnice biznesowe. Stosując opisane podejście, unika się istotnego zagrożenia związanego z wdrażaniem każdego projektu informatycznego, w szczególności analitycznego – niedoszacowania czasu i kosztów oraz przeszacowania użytej technologii potrzebnej do integracji danych¹⁵. W przypadku projektów analitycznych niebagatelne jest również unikanie ryzyka związanego z integracją wielu różnych aplikacji.

Przytoczone fakty potwierdzają tezę, iż podobne podejście do zarządzania wiedzą, stosowane także np. w firmach biotechnologicznych, gdzie nad powstaniem leku pracują sztaby naukowców, może być stosowane na uczelniach wyższych. Przyczyniłoby się to do generowania wartości ekonomicznej¹⁶ już na poziomie środowiska akademickiego.

4. Wnioski

Rynek rozwiązań informatycznych osiągnął dojrzałość pod względem zbierania i gromadzenia danych. Informatycy doprowadzili niemal do perfekcji transakcyjne bazy danych, systemy ERP i inne aplikacje operacyjne pod kątem zapisu zdarzeń w czasie rzeczywistym. Organizacje kładą coraz większy nacisk na analizę zgromadzonych wolumenów danych i pozyskanie z nich informacji. Trendy rynku aplikacji analitycznych można podzielić na obszary związane z: produkcją, technologią, klientami oraz dostawcami narzędzi analitycznych.

Trendy związane z produkcją to:

- wzrost stopnia złożoności zagadnień predykcyjnych, tradycyjne podejście do modelowania popytu staje się coraz bardziej zawodne;
- techniki deterministyczne i probabilistyczne są stosowane do optymalizacji łańcuchów dostaw.

Trendy związane z technologią to:

- rosnąca rola oprogramowania analitycznego *open source*, także w biznesie;
- wraz z dostępnością coraz bardziej zróżnicowanych źródeł danych rośnie rola integracji danych;
- postępująca automatyzacja narzędzi analitycznych;

¹⁴ Ze względu na częste działanie firm na rynku międzynarodowym, zagranicznych inwestorów i właścicieli, a także często wymogi giełdowe standardem w języku biznesu jest posługiwanie się terminami angielskimi. Często nie istnieją trafne odpowiedniki polskie dla ogólnie uznanych terminów angielskich, np. *business intelligence*.

¹⁵ „FinCEN (The Financial Crimes Enforcement Network) BSA (Bank Secrecy Act) Direct Retrieval and Sharing Assessment Report”. Jedną z głównych przyczyn niepowodzenia wdrożenia systemu wykrywającego przestępstwa finansowe były problemy z integracją danych oraz integracją wielu różnych aplikacji, http://www.fincen.gov/bsa_direct_nr.html, 8.11.2006. Pełny raport dostępny jest w PDF www.fincen.gov/bsa_direct_report_071306.pdf, 8.11.2006.

¹⁶ Rozumianej tutaj jako wdrożenie osiągnięć naukowych do biznesu.

– narzędzia analityczne stosowane do coraz bardziej złożonych i zupełnie nowych zagadnień biznesowych.

Trendy związane z klientami to:

– rosnąca rola analityki w organizacjach jako komponentów systemów korporacyjnych;

– bardziej strategiczne wykorzystanie analityki do następujących celów: 1) zidentyfikowanie możliwości rynkowych, 2) poprawa jakości podejmowanych decyzji, 3) podtrzymanie przewagi konkurencyjnej;

– implementacja coraz bardziej zaawansowanych narzędzi analitycznych w narzędziach klasy *business intelligence* (BI).

Do trendów związanych z dostawcami należą:

– rosnąca integracja narzędzi analitycznych z procesami operacyjnymi;

– tradycyjne narzędzia BI zmierzają do konwergencji narzędziami oferującymi dostęp do danych nieustrukturyzowanych (tekstowych).

Ze względu na obszerność zagadnienia problematyka porównania rynku *business intelligence* i *advanced analytics* oraz szczegółowe omówienie trendów na tych rynkach będą tematem odrębnego artykułu.

Literatura

Akademickie korzenie SAS (2006), <http://www.sas.com/offices/europe/poland/academic/korzenie.html>, 8.11.2006.

Bartler G. (2004), *Grupa do zadań specjalnych*, „Computerworld” nr 24, 14.06.2004.

Bradley S. (2006), *Merging Six Sigma And The Balanced Scorecard*, <http://healthcare.isixsigma.com/library/content/c031028a.asp>, 8.11.2006.

Cookins C.G. (2001), *Activity-Based Cost Management. An executive Guide*, Wiley.

Cookins C.G. (2002), *Activity-Based Cost Management in Government*, Management Concepts, Inc.

Davenport T. (2006), *Competing on Analytics*, „Harvard Business Review”, Decision Making, 01.2006.

FinCEN (The Financial Crimes Enforcement Network) BSA (Bank Secrecy Act) Direct Retrieval and Sharing Assessment Report, www.fincen.gov/bsa_direct_report_071306.pdf.

Howson C., *The Business Intelligence Market. The Business Intelligence and its Market Segment Defined*, <http://www.pixfolder.com/images/1550.pdf>.

Kaplan R.S., Norton D.P. (2001), *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*, Harvard Business School Publishing Corporation.

- Prescott E.C. (2006), *Europe Sick – EU a Good System*, SAS Forum International, Geneva 2006, Insight. A review of proceedings, SAS Institute.
- Seminarium „Wędkę technologiczną” (2006), Kancelaria Prezesa RM, 1.06.2006 – materiały niepublikowane.
- Torr M. (2006), *Data Integration Landscape*, Forum Technologii, Warszawa – materiały dostępne *on-line* na www.sas.com/poland.

FROM FUNDAMENTAL RESEARCHES TO INDUSTRY SOLUTIONS. DEVELOPMENT OF SAS ANALYTICS

Summary

Invoking SAS® Industry Specific Intelligence Solutions conception article describes development of SAS Analytics from statistical package, econometric package, operation research application or statistical quality control suite to advanced applications and complex solutions solving real business problems. Article stresses data and application integration as key factor of project success (or failure). Implementing SAS® Industry Specific Intelligence Solutions one can substantially reduce risk. This conception can be used as method for producing economic value in academic research projects.