

SYSTEMY BUSINESS INTELLIGENCE W MODELU SAAS W DZIAŁALNOŚCI MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW

Damian DZIEMBEK

Streszczenie: Obecnie ważną rolę odgrywa użytkowanie systemów informatycznych klasy BI w modelu *Software as a Service*. Model SaaS polega na odpłatnym udostępnianiu w przestrzeni internetowej systemów informatycznych, z których użytkownicy mogą korzystać w trybie on-line. Użytkowanie systemów klasy BI w modelu SaaS, stanowi szczególnie interesującą propozycję dla przedsiębiorstw z sektora MŚP. W artykule na wstępie przedstawiono zarys systemów klasy Business Intelligence, a następnie omówiono użytkowanie systemów BI w modelu SaaS. W dalszej części artykułu podkreślono korzyści i zagrożenia związane z użytkowaniem systemów BI w modelu SaaS. Następnie zasygnalizowano różnorodne uwarunkowania związaną z zastosowaniem systemów Business Intelligence w działalności małych i średnich przedsiębiorstw w formie usługi oraz wymieniono niektóre systemy klasy BI dostępne w modelu SaaS w Polsce.

Słowa kluczowe: system BI, model SaaS

Wstęp

Dynamika i złożoność współczesnego otoczenia rynkowego oraz dążenie do systematycznego doskonalenia procesów biznesowych, determinują implementację różnorodnych rozwiązań informatycznych w działalności przedsiębiorstw. Jednym ze szczególnie istotnych narzędzi wspierających kadrę kierowniczą przedsiębiorstw w procesach podejmowania różnorodnych decyzji biznesowych, są systemy informatyczne klasy Business Intelligence. Systemy Business Intelligence są stosowane w różnych przedsiębiorstwach, odmiennych pod względem wielkości, branży, charakteru działalności czy form własności, ułatwiając przetwarzanie i integrowanie danych w użyteczne informacje i wspomagających menedżerów różnego szczebla w podejmowanie decyzji.

Systemy Business Intelligence (BI) mogą być nabywane i eksploatowane w modelu *on-premise* (bazując na własnych zasobach IT odbiorcy) lub w modelu SaaS (użytkowanie systemu w formie odpłatnej e-usługi na infrastrukturze zewnętrznego dostawcy IT). Systemami BI w modelu SaaS mogą być szczególnie zainteresowane małe i średnie przedsiębiorstwa. Celem artykułu jest zaprezentowanie systemów klasy BI udostępnianych w modelu SaaS wraz ze wskazaniem potencjalnych korzyści i zagrożeń dla tej formy nabycia i użytkowania oprogramowania w małych i średnich przedsiębiorstwach. W dalszej części artykułu omówiono uwarunkowania dotyczące zastosowania systemu BI w formie e-usługi w małych i średnich przedsiębiorstwach. Wskazano również przykładową listę kryteriów oceny systemów Business Intelligence dostarczanych w modelu SaaS. Zaprezentowane kryteria mogą wesprzeć kierownictwo MŚP w podjęciu decyzji o zastosowaniu systemów BI w modelu SaaS. Artykuł wieńczy przykładowa lista systemów BI oferowanych w modelu SaaS dla polskich przedsiębiorstw z sektora MŚP.

1. Zarys systemów Business Intelligence

Współcześnie podejmowanie decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem wymaga od kierownictwa właściwego wykorzystywania ogółu dostępnych zasobów informacyjnych. Wzrastająca ilość zasobów informacyjnych, znaczny stopień ich rozproszenia oraz różnorodność formatów, w jakich zasoby informacyjne są gromadzone i przechowywane, wymusza zastosowanie rozwiązań informatycznych, takich jak systemy Business Intelligence. Systemy klasy Business Intelligence pozwalają sprawnie i skutecznie przetworzyć dane na wartościowe informacje, a w konsekwencji umożliwić pozyskanie wiedzy niezbędnej do podjęcia skutecznych decyzji. W efekcie systemy BI stanowią rozwiązanie umożliwiające organizacjom wydobywanie potencjału tkwiącego w zasobach informacyjnych i pozyskiwanie przez pracowników aktualnej wiedzy zarówno na temat stanu przedsiębiorstwa, jak i jego otoczenia rynkowego.

Ogólnie systemy klasy Business Intelligence są postrzegane jako zintegrowane środowisko, służące inteligentnemu łączeniu różnych informacji, wielowymiarowej analizie oraz ich prezentacji w wielu układach i perspektywach [1]. W innym ujęciu systemy BI stanowią szeroką kategorię aplikacji i technik służących zbieraniu, przechowywaniu, analizie i udostępnianiu danych wspierających pracowników przedsiębiorstwa w procesach podejmowania decyzji [2]. Systemy BI integrując procesy, technologie i narzędzia, dostarczają kompleksowej perspektywy w odniesieniu do operacji biznesowych, klientów, partnerów oraz dostawców, sytuacji ekonomicznej, a nawet konkurentów, wspomagając procesy decyzyjne. Pierwotnie systemy BI dedykowane były dla naczelnego kierownictwa organizacji, natomiast obecnie mogą wspomagać decydentów na każdym szczeblu zarządzania. Systemy BI umożliwiają przetwarzanie danych, zgromadzonych w różnych systemach, stosowanych w organizacji. Głównym źródłem danych dla systemów Business Intelligence są systemy transakcyjne (np. ERP, CRM, SCM, call center). Dane mogą być również pobierane również z plików arkuszy kalkulacyjnych, specjalistycznych baz danych, programów pocztowych oraz intranetu. Zakres systemów Business Intelligence oprócz zasobów informacyjnych opisujących wnętrze organizacji rozciąga się również na dane zgromadzone w otoczeniu (np. dane partnerów biznesowych czy dane pochodzące z portali społecznościowych). Dzięki zmniejszającym się kosztom nabycia i użytkowania systemów Business Intelligence, mogą one być wdrażane w znacznie większej liczbie firm, obejmując swym zasięgiem niemal cały obszar działalności przedsiębiorstwa. System Business Intelligence składa się z kilku kluczowych komponentów, takich jak:

- Narzędzia ETL – odpowiedzialne za wydobywanie danych z systemów źródłowych, przekształcanie, przetwarzanie i ładowanie ich do repozytoriów danych.
- Repozytoria danych – hurtownie i składnice danych (bazy relacyjne, kostki OLAP), mające za zadanie przechowywanie zebranych danych z systemów informatycznych i udostępnianie ich użytkownikom.
- Narzędzia analityczno-raportowe – składające się z modelu danych oraz narzędzi stanowiących interfejs zapewniający użytkownikom interakcję z danymi, umożliwiają transformację danych na informację.
 - narzędzia zapytań (kwerend),
 - narzędzia raportujące (w tym na urządzenie mobilne),
 - narzędzia OLAP,

- narzędzia eksploracji danych (*data mining* - narzędzia umożliwiające zastosowanie metod statystycznych i metod uczenia maszynowego na zbiorach danych dostępnych w repozytoriach, zorientowane na odkrywanie wiedzy przez ich eksplorację),
- panele sterujące,
- zaawansowane rozwiązania analityczne (scenariusze co-jeśli, analizy statystyczne i optymalizujące, itp).
- Portal korporacyjny – warstwa, poprzez którą użytkownicy uzyskują dostęp do większości narzędzi oraz miejsce umożliwiające współpracę i wymianę raportów i analiz.

Dodatkowo w skład systemów BI mogą wchodzić różnego typu zaawansowane aplikacje, umożliwiające m.in. przeprowadzanie różnego typu analiz (np. planowania, budżetowania), implementację *Balanced Scorecard*, *Activity Based Costing*, tworzenie wizualizacji, itp. Ogólną ideę funkcjonowania klasycznych systemów Business Intelligence przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Funkcjonowanie klasycznego systemu Business Intelligence [3]

Obecnie wiele systemów klasy BI charakteryzuje się możliwością pobierania danych z różnych i często rozproszonych źródeł (np. portali internetowych) i udostępnianiem wyników w postaci raportów i analiz za pośrednictwem przeglądarek internetowych. Raporty i analizy prezentują dane i informacje w formie tabel, wykresów lub innych elementów graficznych, ułatwiających zrozumienie i interpretację przez kierownictwo organizacji. Informacje zawarte w tych raportach mogą stać się istotnym składnikiem wiedzy, jeżeli zostaną wykorzystane jako podstawa decyzji menedżerskich. Zamierzeniem systemów BI jest dostarczanie właściwych informacji, właściwym osobom, we właściwym czasie, co winno wspomagać procesy podejmowania decyzji i pozwalać podejmować działania prowadzące do uzyskania lub utrzymania przewagi konkurencyjnej.

Systemy BI mogą stanowić integralną część systemów ERP lub być rozwiązaniem autonomicznym. Podobnie jak w przypadku niektórych systemów ERP, systemy Business Intelligence mogą być dostosowane do potrzeb konkretnej branży. Znaczny stopień złożoności systemów BI oraz konieczność stałego angażowania personelu IT, wpłynął na ewolucję systemów Business Intelligence. Jednym z kierunków rozwoju systemów BI jest zastępowanie działań związanych z budową hurtowni danych oraz koniecznością integracji

danych realizowanych w ramach narzędzi ETL. Powstały w ten sposób systemy BI *in memory* umożliwiające pobieranie danych z różnych systemów informatycznych a następnie przetwarzanie danych w pamięci operacyjnej. W efekcie systemy BI bazujące na technologii *in memory* stają się dla odbiorców łatwiejsze w obsłudze (konceptcja *self-service software*), oferują znacznie szybsze sporządzania skomplikowanych analiz (zbieranie i analizowanie danych odbywa się w czasie zbliżonym do rzeczywistego) i są znacznie tańsze. Znacząco skraca się również czas wdrożenia systemów BI *in memory*, a wymagania sprzętowe są znacznie niższe niż w przypadku tradycyjnych systemów BI. Zarysowany rozwój systemów Business Intelligence sprzyja większej popularności zastosowania tej klasy rozwiązań w różnych typach przedsiębiorstw (w tym przede wszystkim w przedsiębiorstwach z sektora MŚP).

Jak podkreślono wcześniej, celem systemów BI które bazują na różnych zasobach danych - jest dostarczanie wartościowych informacji i wiedzy dla osób podejmujących decyzje w przedsiębiorstwie. W szczególności decydenci w przedsiębiorstwie mogą pozyskać informacje oraz wiedzę odnośnie [4]:

- klientów,
- konkurencji,
- partnerów biznesowych,
- sytuacji ekonomicznej,
- operacji wewnętrznych.

Do podstawowych korzyści, jakie wiążą się ze wdrożeniem systemu Business Intelligence można zaliczyć [5]:

- uzyskiwanie w jednym miejscu i jednolitym widoku wiarygodnych i spójnych danych i informacji ze wszystkich obszarów działalności organizacji,
- ułatwiony dostęp do danych pochodzących z różnych źródeł (w tym również z rozproszonych źródeł pochodzących z otoczenia),
- skrócenie czasu analizy i podejmowania decyzji i zwiększenie efektywności zarządzania,
- sprawne planowanie i symulacja oraz prognozowania w różnych ujęciach (np. na bazie danych bieżących oraz historycznych),
- szybka reakcja na pojawiające się trendy rynkowe, wykrywanie zagrożeń oraz szans w obszarze prowadzonej działalności,
- bieżąca analiza sytuacji finansowej i śledzenie odchyleń budżetu, optymalizacja finansowa podejmowanych działań,
- zmniejszenie osób zaangażowanych w procesy decyzyjne (ograniczenie osób w dziale analiz),
- zwiększenie skuteczności i trafności podejmowanych decyzji co wpływa na możliwość zwiększenia przychodów i obniżki kosztów oraz poprawy satysfakcji klienta.

Oprócz wspomnianych korzyści systemy BI mogą wpływać na pobudzenie kreatywności i innowacyjności w organizacji oraz tworzeniu lepszych relacji z klientami i partnerami biznesowymi. Ponadto współczesne systemy BI zwiększają elastyczność dostępu do niezbędnych raportów poprzez możliwość zastosowania urządzeń mobilnych. Efekty i korzyści, jakie organizacja może osiągnąć dzięki użytkowaniu systemu BI, każdorazowo uzależnione są od umiejętnego wykorzystania przez decydentów uzyskanych informacji i nabytej wiedzy. Pozyskana wiedza przez decydentów powinna być przełożona na świadome i skuteczne działania gospodarcze. Warto podkreślić, iż konkurencyjność

współczesnych organizacji coraz częściej uzależniona jest od umiejętności wykorzystywania przez menedżerów systemów klasy Business Intelligence.

Raport firmy analitycznej Aberdeen Group podkreśla, że w Stanach Zjednoczonych w działach obsługi klientów z systemów BI korzysta 50% małych przedsiębiorstw i 63% średnich przedsiębiorstw. Z systemów BI korzystają również działy finansowe (39% małych przedsiębiorstw i 57% średnich przedsiębiorstw) [6]. Niewątpliwie w najbliższej przyszłości znaczna część polskich przedsiębiorstw z sektora MŚP będzie korzystała z systemów Business Intelligence. Potwierdza to analiza firmy DIS, która szacuje że systemy BI przeznaczone dla sektora MŚP stanowiły w 2011 roku aż 40% całej oferty dostawców [7]. Systematyczny wzrost zainteresowania decydentów mniejszych przedsiębiorstw rozwiązaniami BI, odnotowuje również w swych badaniach firma SMB Group [8]. Z badań przeprowadzonych w 2013 roku w grupie 523 przedsiębiorstw zaliczanych do MŚP – 33% małych przedsiębiorstw i 20% średnich przedsiębiorstw skorzystało z systemów BI w ciągu ostatnich 3-5 lat, a większość z nich ma rok lub 2 lata doświadczenia w użytkowaniu tej klasy systemów [9]. Powyższe wyniki badań potwierdzają rosnące potrzeby i zainteresowanie kadry kierowniczej i analityków przedsiębiorstw zaliczanych do MŚP - systemami klasy Business Intelligence.

2. Charakterystyka systemów BI w modelu SaaS

Dynamiczne zmiany na rynku IT wzmagane nieustannym postępem technologicznym, wpłynęły na powstanie nowych modeli dostarczania i użytkowania systemów informatycznych. Na przestrzeni ostatnich lat znaczną popularność uzyskuje Cloud Computing, w którym rozwiązania IT (np. platformy sprzętowe, oprogramowanie i powiązane z nimi usługi) są dostarczane na żądanie klientów poprzez sieć Internet, w sposób samoobsługowy i niezależny od urządzeń i lokalizacji odbiorcy. Głównymi modelami Cloud Computing'u są IaaS (*Infrastructure as a Service* – Infrastruktura jako usługa), PaaS (*Platform as a Service* – Platforma jako usługa), and SaaS (*Software as a Service* – Oprogramowanie jako usługa). Szczególnie wartościowym i najbardziej popularnym modelem usług wchodzących w skład Cloud Computing jest model SaaS.

Generalnie model *Software as a Service* stanowi formę outsourcingu informatycznego realizowanego w przestrzeni internetowej (e-outsourcing IT) i jest alternatywą dla tradycyjnego, bazującego na własnych zasobach odbiorcy sposobu nabywania i eksploatacji systemów informatycznych (tzw. model *on premise*). Ogólnie Software as a Service jest to biznesowy model dostarczania i sprzedaży aplikacji oraz powiązanych usług, stosowany przez producentów oprogramowania, oferujący klientom możliwość zdalnej (za pośrednictwem sieci Internet) eksploatacji systemu informatycznego, bez konieczności wykupu licencji, przy zastosowaniu abonamentowej metody płatności [10]. W modelu SaaS dostawca może udostępniać, utrzymywać i rozwijać w przestrzeni internetowej różne typy aplikacji (w tym również systemy BI), a zainteresowane przedsiębiorstwa, po dokonaniu opłaty, mogą z niego w zdalny sposób korzystać. Dla odbiorcy zastosowanie modelu SaaS oznacza rezygnację z zakupu, utrzymywania i rozwoju własnej i często kosztownej platformy sprzętowej (serwerowej) oraz wyklucza prace administracyjne związane z instalacją i aktualizacją oprogramowania. Użytkowanie aplikacji w modelu SaaS odbywa się głównie przez przeglądarkę internetową, co determinuje posiadanie stacjonarnego/mobilnego komputera lub innego urządzenia (np. tablet lub smartfon) posiadającego dostęp do Internetu. Dostęp do aplikacji i powiązanych usług, następuje z dowolnej lokalizacji geograficznej poprzez wprowadzenie adresu WWW oraz uzupełnienie danych dotyczących użytkownika wraz z podaniem przydzielonego mu hasła

[11]. Opłaty za aplikacje użytkowane w formie SaaS wynikają zasadniczo z czasu eksploatacji oraz zakresu funkcjonalnego dzierżawionego oprogramowania.

Systemy BI w modelu SaaS pobierają i replikują bazy danych ze wskazanych zasobów oraz dokonują ich aktualizacji w ustalonych fragmentach czasu. Następnie za pośrednictwem różnorodnych narzędzi użytkownik może poddawać analizie zgromadzone w chmurze zasoby danych. Wszelkie raporty i funkcje analityczne dostępne są poprzez wygodny interfejs, jakim jest zwykle przeglądarka internetowa. Systemy BI w modelu Software as a Service stanowią wirtualną, dynamiczną, skalowaną i wydajną infrastrukturę, obejmującą następujące składowe [12]:

- kompletną aplikację BI, która może być umieszczona w środowisku chmury obliczeniowej,
- zbiór narzędzi BI służących do rozwijania aplikacji BI w modelu usługowym,
- rozwiązań umożliwiających łączenie lokalnych zasobów informacyjnych oraz ustanawianiem hurtowni danych w chmurze.

Systemy BI w modelu SaaS stanowią szybko dostępną platformę analityczną dla różnego typu podmiotów, które z różnych względów nie chcą lub nie mogą stosować tradycyjnych rozwiązań. Dostawcy systemów BI oferowanych w modelu SaaS ponoszą pełną odpowiedzialność za zagadnienia związane z zarządzaniem środowiskiem, aktualizacją oprogramowania, modernizacją sprzętu oraz wydajnością i ciągłością działania usług. Ograniczeniem czasowym systemów BI w modelu SaaS jest jedynie zaimportowanie danych i skonfigurowanie analizy czy raportu pod kątem wymaganych potrzeb odbiorcy. Wydaje się, że naturalnymi odbiorcami systemów BI w modelu SaaS będą te podmioty, które posiadają pozytywne doświadczenia z użytkowania innych systemów (np. ERP, CRM, itp.) dostępnych w chmurze.

Tradycyjny model użytkowania systemów BI (*on-premise*) wymagał znacznych nakładów początkowych na zakup niezbędnego sprzętu, oprogramowania, usług. Dynamika działalności gospodarczej generująca zapotrzebowanie decydentów na różnego rodzaju raporty i analizy, obniżka kosztów nabycia systemów IT, mobilność pracowników czy rozproszenie terenowe jednostek, sprawiają, że małe i średnie przedsiębiorstwa, mogą rozważyć zastosowanie wysoce elastycznych rozwiązań informatycznych w ramach użytkowania modelu SaaS. Obecnie wielu dostawców oprócz tradycyjnych form sprzedaży licencyjnej, oferuje również systemy BI w modelu usługowym. Korzystanie z systemów BI w modelu SaaS przez przedsiębiorstwa z sektora MŚP, pozwala im skoncentrować się na swojej podstawowej działalności i tworzeniu niezbędnych do podjęcia decyzji raportów i analiz, nie zaś na instalacji, konfiguracji i utrzymywaniu często złożonej infrastruktury IT. Eksploatacja systemów BI w modelu SaaS cechuje się również korzystną relacją cena/jakość, chociaż z tą formą eksploatacji rozwiązań IT związane są również pewne niebezpieczeństwa. W tabeli 1 zestawiono główne korzyści i zagrożenia związane z użytkowaniem systemów BI w formie e-usługi.

Każde z przedsiębiorstw z sektora MŚP zainteresowanych korzystaniem z systemów BI, powinno gruntownie przeanalizować spodziewane korzyści i potencjalne zagrożenia związane z taką formą użytkowania systemów informatycznych. Należy podkreślić, że nie w każdym przypadku zaprezentowane korzyści z zastosowania systemów BI w modelu SaaS będą zauważalne i mierzalne dla odbiorców. Specyficzne cechy w odniesieniu do odbiorcy, danego systemu BI, przebiegu procesu implementacji oraz podejścia i profesjonalizmu dostawcy - determinują wystąpienie i wymierność zaprezentowanych korzyści. Ponadto dynamiczny rozwój Cloud Computingu może zmniejszać lub zwiększać ilość potencjalnych korzyści i zagrożeń związanych z użytkowaniem systemów BI w

modelu SaaS. Świadomość korzyści eksploatacji systemów BI w modelu SaaS (ugruntowana i potwierdzana coraz liczniejszymi badaniami naukowymi) oraz systematyczne niwelowanie wyróżnionych zagrożeń, powinna wpływać na zwiększanie popularności zastosowania systemów BI w modelu Software as a Service w różnych typach organizacji gospodarczych (w tym w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw).

Tab. 1 Potencjalne korzyści i zagrożenia związane z zastosowaniem systemu Business Intelligence w modelu SaaS

Wymiar	Korzyści związane z zastosowaniem systemu BI w modelu SaaS	Zagrożenia związane z zastosowaniem systemu BI w modelu SaaS
Strategiczny	<ul style="list-style-type: none"> - koncentracja przedsiębiorstwa na kompetencjach kluczowych i rozwoju biznesu, - większa elastyczność prowadzonej działalności, - niższe bariery IT dla wprowadzania innowacji (np. szybsze uruchamianie nowych projektów biznesowych), - wsparcie dla globalnej i mobilnej działalności przedsiębiorstwa; 	<ul style="list-style-type: none"> - częściowe uzależnienie się odbiorcy od zewnętrznego dostawcy systemu BI skutkujące m.in. osłabieniem możliwości zarządzania własnym obszarem IT, - brak pełnej kontroli nad danymi zasilającymi system BI i możliwość wycieku (np. ryzyko niekompletnego skasowania danych w systemach BI) lub utraty krytycznych zasobów informacyjnych uniemożliwiających lub utrudniających realizację celów strategicznych;
Organizacyjny	<ul style="list-style-type: none"> - szybki i łatwy dostęp do systemu BI (wraz z pakietem usług), - użytkowanie systemu BI jest niezależne od miejsca geograficznej lokalizacji przedsiębiorstwa i pracowników (wsparcie dla personelu mobilnego i telepracy), - możliwość łatwego współdzielenia informacji i wiedzy zgromadzonych w systemie BI z personelem a nawet z upoważnionymi partnerami biznesowymi, - łatwość użytkowania systemu BI przez personel przedsiębiorstwa („przyjazność” oprogramowania bazująca na znanym interfejsie – tj. przeglądarce internetowej), co skraca czas wdrażania systemu i szkolenia pracowników, - przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie systemu BI na dostawcę (korzystanie z outsourcingu IT), - możliwość dynamicznego dodawania/odejmowania wymaganych funkcjonalności systemu BI oraz zmniejszania/rozszerzania analizowanych obszarów działalności w zależności od bieżących potrzeb przedsiębiorstwa, - przyspieszenie integracji danych i ich przetwarzania oraz szybsza i łatwiejsza integracja z innymi usługami IT bazującymi na Cloud Computing, - możliwość ujednoczenia i uproszczenia organizacji procesów decyzyjnych związanych z systemem BI; 	<ul style="list-style-type: none"> - awarie sieci Internet uniemożliwiające dostęp i użytkowanie systemu BI, - niepełne możliwości dostosowania systemu BI do potrzeb odbiorcy, - możliwość występowania problemów natury prawnej (odmienne przepisy w różnych krajach, niekorzystne zapisy w umowach, brak wzorców postępowania, itp.), - niedojrzałość rynku generująca ryzyko współpracy z nieprofesjonalnym dostawcą systemów BI (np. możliwość nagłego zakończenia działalności przez dostawcę IT); - ryzyko utraty wiedzy z obszaru IT;

<p style="text-align: center;">Ekonomiczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - brak konieczności zakupu i rozwoju infrastruktury IT stanowiącej środowisko funkcjonowania systemu BI, - brak konieczności ponoszenia kosztów związanych z uruchomieniem i utrzymaniem specjalistycznych pomieszczeń (serwerownia) niezbędnych dla bezpiecznego funkcjonowania systemu BI, - niski koszt nabycia i użytkowania systemu BI (miesięczny abonament) co w efekcie łącznie z powyżej wymienionymi korzyściami pozwala zamienić koszty inwestycyjne CAPEX na rozłożone w czasie koszty utrzymania OPEX systemu BI, - mniejsze zapotrzebowanie na specjalistów IT (ograniczenie kosztów pozyskania, utrzymania i rozwoju administratorów, w tym uniknięcie problemów związanych z rotacją, urlopami, szkoleniami, itp.), - relatywnie niższe koszty modernizacji, aktualizacji i rozwoju systemów BI (<i>upgrade</i>), - redukcja ryzyka inwestycyjnego w zakresie systemu BI, - możliwość uniknięcia kosztów modernizacji istniejących zestawów komputerowych, - lepsza przewidywalność kosztów związanych z użytkowaniem systemu BI; - dostęp do zaawansowanych systemów BI może wpłynąć na pozyskanie wartościowych informacji i wiedzy rynkowej, co w rezultacie może poprawić efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa. 	<ul style="list-style-type: none"> - wysoki koszt wymaganych szerokopasmowych łączy internetowych, - konieczność poniesienia dodatkowych nakładów na integrację danych pochodzących z różnych systemów informatycznych, - możliwość ponoszenia wyższych niż zakładano kosztów z uwagi na niesatysfakcjonujący poziom usług, - ryzyko nie uwzględnienia ukrytych kosztów użytkowania systemów BI w modelu SaaS (koszt znalezienia dostawcy, organizacji prac wdrożeniowych, monitorowania i koordynowania działalności systemu BI, współdziałania z dostawcą na rzecz utrzymania systemu BI, itp.);
<p style="text-align: center;">Techniczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - możliwość skorzystania z zaawansowanego pod względem merytorycznym i technologicznym systemu BI, dostępnego dotychczas głównie dla dużych przedsiębiorstw, - niezawodny dostęp przedsiębiorstwa do systemu BI (dostępność na poziomie większym niż 99%), - wysoki poziom zabezpieczeń w systemach BI - możliwość profesjonalnego i elastycznego wsparcia technicznego w zakresie systemu BI, - stały dostęp do najaktualniejszych wersji systemu B (uwzględniających zmiany w funkcjonalności, zauważone błędy, itp.), - wysoka skalowalność (pod względem liczby użytkowników) systemu BI, - brak konieczności instalacji i konfiguracji oprogramowania do zdalnego dostępu do systemów BI, - możliwość poprawy wydajności systemu BI (zależna od przepustowości sieci Internet), - z założenia przystosowanie systemu BI do użytkowania na urządzeniach mobilnych, - znaczna niezależność użytkowanego systemu BI od typu i wydajności sprzętu komputerowego użytkowników oraz oprogramowania systemowego stosowanego przez przedsiębiorstwo, jak również ograniczenie występowania konfliktów dotyczących konfiguracji sprzętowo-programowych; 	<ul style="list-style-type: none"> - prawdopodobieństwo pojawienia się chwilowego obniżania wydajności systemu BI z uwagi na tymczasowe zmniejszenie przepustowości sieci Internet, - możliwość wystąpienia trudności w zakresie migracji danych - potencjalne ryzyko tworzenia lokalnie, dodatkowej funkcjonalności, które są niezbędne dla przedsiębiorstwa a nie występują w systemie BI w modelu SaaS, - ryzyko wystąpienia niezadawalających parametrów technicznych systemu BI (np. skalowalności, bezpieczeństwa, itp.);
<p style="text-align: center;">Społeczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona środowiska przez ograniczanie zużycia energii oraz zmniejszenie emisji szkodliwych substancji (dwutlenku węgla wydzielanego podczas produkcji energii w elektrowniach konwencjonalnych), - ograniczenie podróży służbowych dzięki zapewnieniu możliwości swobodnej i mobilnej pracy użytkowników i specjalistów, - aktywizacja pracowników w zakresie głębszego i szerszego wykorzystywania technologii internetowych w sferze biznesowej oraz w sferze życia prywatnego, - rozwój wiedzy pracowników i stymulowanie dalszego rozwoju nowych technologii IT, - brak problemu nielegalnego użytkowania oprogramowania; 	<ul style="list-style-type: none"> - możliwość zaburzenia relacji prywatnych (np. rodzinnych) z racji częstszego korzystania z systemu BI (np. w miejscu zamieszkania, w trakcie urlopu, itp.), - ryzyko utraty pełnej anonimowości pracowników – użytkowników systemu BI w modelu SaaS (gromadzenie danych przez dostawcę odnośnie danych technicznych urządzenia, oprogramowania a nawet danych osobowych, co może skutkować np. otrzymywaniem spamu);

3. Uwarunkowania zastosowania systemów BI w modelu SaaS w działalności małych i średnich przedsiębiorstw

Wiele współczesnych przedsiębiorstw (również z sektora MŚP), dąży do tego by z dostępnych zasobów danych pozyskać informacje odnośnie: różnych obszarów własnej działalności, stanu procesów gospodarczych, działań konkurentów i zjawisk zachodzących w otoczeniu. Poprzez systemy Business Intelligence, decydenci przedsiębiorstw zaliczanych do MŚP mogą przeprowadzić wielowymiarowe analizy i prognozy, co pozwala zgromadzić wiedzę, na bazie której zostaną podjęte decyzje wpływające na osiągnięcie wyższych przychodów, poprawiających rentowność czy zwiększających efektywność działalności gospodarczej. Kierownictwo MŚP coraz częściej dostrzega, że systemy BI stają się ważnym narzędziem budowania pozycji rynkowej i osiągnięcia sukcesu gospodarczego w zmiennym i nieprzyjawnym otoczeniu biznesowym.

Generalnie zastosowanie systemów klasy BI w MŚP, determinowane jest zwykle możliwościami finansowymi przedsiębiorstwa oraz potrzebami informacyjnymi zgłaszanymi przez jego pracowników (analityków i kadrę kierowniczą). Znaczne koszty wdrożenia systemów BI z reguły stawały się główną barierą ich zastosowania w małych i średnich przedsiębiorstwach. W efekcie ta klasa systemów informatycznych eksploatowana była głównie w dużych organizacjach i korporacjach międzynarodowych. Na przestrzeni ostatnich lat konkurencja na rynku IT, rozwój technologiczny oraz nasycenie rynku rozwiązaniami informatycznymi pośród dużych przedsiębiorstw, spowodowały że dostawcy systemów BI, poszukując nowych przychodów, skierowali swą ofertę również do sektora MŚP. Szczególnie wartościową ofertą dostawców dla przedsiębiorstw z sektora MŚP (głównie z uwagi na możliwość znaczącej redukcji początkowych kosztów IT i mniejszego zaangażowania zasobów), jest propozycja użytkowania systemów BI w modelu SaaS.

Nabycie i użytkowanie systemów BI w modelu SaaS może szczególnie interesować przedsiębiorstwa z grupy MŚP, które z jednej strony nie chcą angażować znacznych zasobów finansowych i jednocześnie akceptują wspomaganie swej działalności rozwiązaniami Cloud Computing. Eksploatacja systemu BI w modelu SaaS może zainteresować te również restrukturyzowane przedsiębiorstwa z grupy MŚP, w których potrzeby informacyjne mogą podlegać dynamicznym zmianom, a zdolności rozpoznawania bieżącej i przyszłej sytuacji oraz podjęcia szybkich działań wyprzedzających, nabierają krytycznego znaczenia. W przedsiębiorstwach o niezbyt długim okresie prowadzenia działalności i użytkowaniu systemów informatycznych, decyzja o zastosowaniu systemu BI w modelu SaaS pozwoli uniknąć początkowych inwestycji i jednocześnie w krótkim czasie umożliwi integrację już posiadanych danych, pozwoli przeprowadzać dowolne analizy oraz automatyzować sprawozdawczość i raportowanie, a także zapewni interakcyjną wizualizację uzyskanych wyników pracownikom pełniącym rolę analityków i decydentów. Rozwijającym się przedsiębiorstwom, decyzja o zastosowaniu systemu BI w modelu SaaS może wpłynąć na zmniejszenie ryzyka inwestycyjnego oraz pozwoli przeznaczyć nie wydatkowane środki finansowe na realizację innych, ważnych projektów biznesowych. W początkowej fazie, dany podmiot z sektora MŚP może analizować tylko wybrany obszar swej działalności (np. sprzedaż, finanse, zasoby ludzkie, itd.). W miarę rozwoju przedsiębiorstwa oraz zadowolenia z systemu BI w modelu SaaS, istnieje możliwość zarówno rozszerzania obszaru analiz, jak i zwiększenia funkcjonalności systemu Business Intelligence. W efekcie system BI w modelu SaaS, może być dynamicznie dopasowywany do aktualnych potrzeb przedsiębiorstwa z grupy MŚP.

Model SaaS może być również rozważany w przypadku MŚP nie posiadających rozbudowanego działu IT i nie zainteresowanych samodzielnym wdrażaniem i utrzymaniem systemów klasy BI. Systemy BI w modelu usługowym mogą być również ciekawą alternatywą dla przedsiębiorstw dla których dotychczas stosowany system BI nie spełnia oczekiwań i/lub występują problemy z obsługą informatyczną a rozwiązania bazujące na chmurze obliczeniowej są zgodne z docelowym modelem biznesowym danego podmiotu gospodarczego. Systemy BI w modelu usługowym stanowią także interesującą opcję dla MŚP które cechują się rozproszoną pod względem geograficznym strukturą organizacyjną, aktywnie prowadzącą swą działalność w przestrzeni wirtualnej oraz zainwestowanych w użytkowaniu jedynie najprostszej funkcjonalności systemów BI lub dokonujących sporadycznie wielowymiarowych analiz czy prognoz.

Barierą zastosowania systemów BI w modelu SaaS jest często mentalność decydentów, związana z brakiem zaufania do przekazywania i przechowywania firmowych danych u zewnętrznego dostawcy. Kadre kierowniczą MŚP może również cechować niechęć do zmian oraz brak zaufania do nowych technologii bazujących na chmurze obliczeniowej. Innymi ważnymi czynnikami zniechęcającymi do wdrożenia i użytkowania systemów BI w modelu SaaS mogą być trudności w integracji zasobów danych oraz przekonanie decydentów o trudnej obsłudze tego typu narzędzi. Przeszkodą w implementacji systemów BI w modelu SaaS mogą okazać się również przyjęte w MŚP zasady i procedury związane z bezpieczeństwem danych (dotyczy to głównie średnich przedsiębiorstw). W niektórych przypadkach, celowość wdrożenia systemu BI w modelu SaaS może być negowana przez pracowników działu IT (często odpowiedzialnych za przygotowanie wymaganych analiz), obawiających się zmniejszenia swej roli w przedsiębiorstwie lub utraty zatrudnienia.

Podjęcie decyzji przez kierownictwo MŚP o zastosowaniu systemu BI w modelu SaaS nie jest proste (czego nie ułatwia coraz większa ilość tej grupy systemów) i ogólnie ujmując musi podlegać takim samym i często złożonym procedurom, jak decyzja o wyborze tradycyjnie użytkowanego systemu informatycznego (przy dodatkowym uwzględnieniu specyfiki modelu SaaS). Wybór systemu BI w modelu SaaS może stać się łatwiejszy, gdy dane przedsiębiorstwo z sektora MŚP używa systemu ERP w modelu chmurowym, bowiem coraz większa grupa dostawców systemu ERP, ma również w swej ofercie systemy Business Intelligence w formie usługi. Zadowolenie przedsiębiorstwa z dotychczasowej eksploatacji systemu ERP w modelu SaaS i rosnące potrzeby decydentów, mogą spowodować decyzję o testowaniu i wdrożeniu systemu BI oferowanego przez dostawcę/partnera systemu ERP. Ogólnie wybór systemu BI w modelu SaaS obejmuje kilka kluczowych faz.

Faza wstępna – w której określane są cele biznesowe i horyzont czasowy ich realizacji, definiowana jest polityka informacyjna, następuje identyfikacja potrzeb i wymagań użytkowników, nakreślone zostają możliwości przedsiębiorstwa (szacowany budżet, zespół roboczy odpowiedzialny za wdrożenie systemu w modelu SaaS pracujący pod nadzorem osoby zarządzającej MŚP) oraz wskazane zostają zasoby infrastrukturalne niezbędne do implementacji i eksploatacji systemu BI.

Faza analizy – po rozpoznaniu potrzeb i możliwości przedsiębiorstwa z sektora MŚP, analizuje się gruntownie korzyści i zagrożenia związane z użytkowaniem systemu BI w modelu SaaS. W tej fazie rozpoznaje się czy model SaaS stanowi optymalne rozwiązanie dla zarysowanych we wcześniejszej fazie wymagań organizacyjno-funkcjonalnych, jakościowych i technologicznych (w tym bezpieczeństwa danych). Ponadto analizie podlega zgodność modelu SaaS z kulturą i organizacyjną przedsiębiorstwa i wyznawanymi w nim wartościami.

Faza identyfikacji, oceny i selekcji systemów BI i ich dostawców - w kolejnym etapie zbierane są dane o ilości i funkcjonalności dostępnych na rynku systemach BI oferowanych w modelu SaaS oraz ich dostawcach. Listę analizowanych systemów BI dostępnych w formie SaaS wraz z ich charakterystyką, warto pozyskać z raportów publikowanych przez niezależne instytucje badawcze lub z opracowań profesjonalnych portali informatycznych. W następnym kroku ważne jest ustalenie kryteriów analizy zarówno systemów BI oferowanych w modelu SaaS jak i ich dostawców. Systemy Business Intelligence, tak jak i inne typy systemów informatycznych można analizować przez pryzmat wielu zróżnicowanych kryteriów. Poniżej na bazie studiów literaturowych, zaproponowano przykładowe kryteria analizy systemów BI w modelu SaaS oraz ich dostawców. Prezentowane kryteria mogą być pomocne dla osób decyzyjnych w MŚP za przygotowania własnej metodyki analizy systemów BI w modelu usługowym. Do głównych kryteriów analizy systemów BI w modelu SaaS zaliczyć można:

Funkcjonalność – analizie podlegają możliwości systemów BI w zakresie: analityki i raportowania, planowania i budżetowania, analizy statystycznej i eksploatacyjnej, liniowej analizy danych, monitoringu, modelu licencjonowania, posiadania predefiniowanych kokpitów menedżerskich/ról użytkownika, integracji z portalami korporacyjnymi, itp.

Architektura – rozpoznawany jest potencjał systemów BI w zakresie: integracji, skalowalności, wydajności, bezpieczeństwa.

Użyteczność – rozpatrywane są możliwości systemów BI w zakresie: interfejsu użytkownika (terminale przenośne, przeglądarka internetowa), możliwości kustomizacji interfejsu użytkownika, zakresu i jakości wsparcia użytkownika oraz dostępności, „przyjazności” i zawartości merytorycznej szkoleń.

Koszt – analizowane są nakłady związane z użytkowaniem systemów BI w zakresie: wysokości opłat za określony okres (np. rok), poziomu całkowitych kosztów posiadania (*Total Cost of Ownership*) systemów BI.

Dostawcę systemów Business Intelligence można ocenić przez pryzmat: liczby odbiorców/użytkowników, doświadczenia, udziału w rynku, opinii użytkowników, szybkości reakcji na zgłoszone problemy, okresu dostarczania systemów BI w modelu SaaS, standingu finansowego, posiadanych certyfikatów, warunków umowy dotyczące nabycia, eksploatacji i rezygnacji z użytkowania systemów BI (zapisy umowy SLA), itp.

Po ustaleniu kryteriów analizy i zebraniu odpowiednich danych, następuje etap oceny i selekcji zarówno systemu BI, jak i jego dostawcy. W tym celu wyspecyfikowanym kryteriom analizy, można nadać odpowiednie wagi a następnie wykorzystując metody optymalizacyjne (np. AHP) stworzyć ranking systemów BI oferowanych w modelu SaaS, uporządkowanych z uwagi na dopasowanie do oczekiwań odbiorcy. Ostateczny wybór systemu BI w formie SaaS, powinno każdorazowo poprzedzać jego gruntowne testowanie (należy podkreślić, że w niektórych przypadkach przez pewien okres istnieje możliwość bezpłatnego użytkowania systemu BI), a w konsekwencji praktyczne potwierdzenie czy dany system Business Intelligence spełnia ogół wcześniej zdefiniowanych kryteriów. Przeprowadzenie gruntownej i kompleksowej analizy znacząco zmniejsza ryzyko niewłaściwego wyboru systemu BI w modelu SaaS oraz pozwoli uniknąć problemów i rozczarowań wynikających z użytkowania tej klasy systemów w działalności małych i średnich przedsiębiorstw.

4. Oferta systemów Business Intelligence w modelu SaaS dla małych i średnich przedsiębiorstw

Według firmy analitycznej IDC, rynek rozwiązań Business Intelligence był szacowany w 2013 roku na 37,7 miliardów dolarów a do 2018 roku, skumulowana roczna stopa wzrostu rynku oprogramowania analityki biznesowej szacowana jest na poziomie 9,4%. Firma IDC zauważa również, że od 2013 roku następuje zauważalne przesunięcie dostawców systemów BI w kierunku udostępniania rozwiązań opartych na chmurze. W perspektywie najbliższych lat spodziewany jest znaczny rozwój systemów BI opartych na chmurze [13]. Prognozy przytaczane przez firmę Redwood Capital, szacują czterokrotnie wzrost systemów BI w modelu chmurowym z 0,75 miliardów dolarów w 2013 roku do 2,94 miliardów dolarów w roku 2018, ze skumulowaną roczną stopą wzrostu (CAGR) na poziomie 31% [14]. Według zagranicznych badań przeprowadzonych w 2013 na grupie 523 małych i średnich przedsiębiorstw, aż 30% z nich korzystało z systemów BI w modelu SaaS. Głównym czynnikiem wpływającym na korzystanie z systemów BI w modelu SaaS było możliwość niekosztownego i nieskomplikowanego skorzystania z zaawansowanych rozwiązań analitycznych dostępnych wcześniej głównie dla dużych organizacji [9]. Zarysowane wyniki badań podkreślają, że w najbliższych latach spodziewany jest dalszy rozwój systemów Business Intelligence, w których ważną grupę stanowić będą rozwiązania oferowane w modelu SaaS. Wydaje się, że największą grupę przedsiębiorstw korzystających z systemów BI w modelu SaaS, stanowić będą podmioty zaliczane do MŚP.

Przykładową listę systemów BI oferowanych w modelu SaaS, które mogą być zastosowane w polskich przedsiębiorstwach z sektora MŚP zaprezentowano w tabeli 2. Zaprezentowana lista systemów BI w modelu SaaS dedykowana małym i średnim przedsiębiorstwom w Polsce ma charakter przykładowy i nie jest kompletna. Wzrastająca popularność modelu SaaS i konkurencja wśród dostawców na rynku IT, zapewne będzie wpływać na systematyczne poszerzanie oferty systemów BI dostępnych w modelu usługowym i dalszy rozwój ich funkcjonalności.

Tabela 2. Przykładowa lista systemów BI w modelu usługowym dla małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce

Nazwa systemu	Producent
Binocle	Bilander Group
Consorg Cloud Controlling	Consorg
Emigo	Sagra Technology sp. z o.o
Comarch ERP Optima Analizy BI	Comarch SA
IBM Business Analytics – Cognos i SPSS	IBM Corporation
QlickView 11	QlickTech
SAP Business Objects	SAP
Xpertis BI	Macrologic
Comarch ERP XL Analizy BI	Comarch SA
Oracle Analytics Cloud	Oracle Corporation

Źródło: Opracowanie na podstawie [15]

Ważnym czynnikiem sprzyjającym popularności użytkowania systemów BI w modelu SaaS przez przedsiębiorstwa zaliczane do MŚP, może okazać się utworzenie (lub skorzystanie z już istniejącego) programu finansującego rozwój sektora małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych, które będą użytkować system BI w modelu SaaS do wspomagania swej działalności. Bez wątplenia kluczowym czynnikiem wzrostu

zastosowań systemów BI w chmurze obliczeniowej będzie malejący koszt opłat za użytkowanie tej klasy systemów. Ponadto istotnym czynnikiem będzie również niwelowanie barier i zagrożeń związanych z usługową formą korzystania z systemów Business Intelligence.

Zakończenie

Systemy Business Intelligence umożliwiają przetwarzanie danych pochodzących z różnych źródeł i generowanie wartościowych informacji decydom dotyczących aktualnego i przyszłego stanu różnych obszarów aktywności przedsiębiorstwa. Wiedza będąca pochodną uzyskanych informacji z systemów BI, umożliwia podejmowanie decyzji istotnych dla przetrwania i rozwoju zarówno dużych, jak i małych i średnich przedsiębiorstw. Znaczący potencjał w zakresie wykorzystywania systemów BI w grupie małych i średnich przedsiębiorstw, wnosi model SaaS, stanowiący składową Cloud Computingu. Użytkowanie systemów BI przez przedsiębiorstwa z sektora MŚ może generować szereg korzyści o charakterze strategicznym, organizacyjnym, ekonomicznym, technologicznym a także społecznym. Z korzystaniem z systemów BI w chmurze obliczeniowej, związane są jednak pewne zagrożenia, których decydenci i kierownictwo MŚP powinno być w pełni świadome, przed podjęciem ostatecznej decyzji o ich eksploatacji.

Prognozy firm badawczych i konsultingowych wskazują dynamiczny rozwój systemów BI bazujących na chmurze obliczeniowej. Przewiduje się, że znaczną grupę podmiotów użytkujących Systemy Business w modelu SaaS, będą stanowić przedsiębiorstwa z grupy małych i średnich przedsiębiorstw. Czynnikiem sprzyjającym szerszemu i głębszemu zastosowaniu systemów BI przez kierownictwo i analityków przedsiębiorstw sektora MŚP będą dalsze prace naukowców, praktyków zarządzania oraz specjalistów IT na rzecz upowszechniania korzyści i niwelowania zagrożeń wynikających ze stosowania modelu usługowego dla rozwiązań Business Intelligence.

Literatura

1. Olszak C.M.: Systemy Business Intelligence w tworzeniu wiedzy organizacyjnej. w: Systemy wspomagania organizacji SWO, red. T. Porębska-Miąc i H. Sroka. Akademia Ekonomiczna, Katowice 2003.
2. Turban E., Sharda R., D. Delen.: Decision Support Systems and Intelligent Systems, 8th edition, Prentice Hall, 2006.
3. Kisielnicki J.: MIS. Systemy Informatyczne Zarządzania. Wydawnictwo Placet, Warszawa 2008.
4. Liautaud B., Hammond M., E-Business Intelligence: Od informacji przez wiedzę do zysków, Premium Technology, Warszawa 2003.
5. Dziembek D., Ziora L.: Business Intelligence Systems in the SaaS Model as a Tool Supporting Knowledge Acquisition in the Virtual Organization, Online Journal of Applied Knowledge Management, Vol.2, 2014.
6. Mejssner B.: Menedżerowi potrzebne są twarde dane i analizy, Rzeczpospolita, Ekonomia, 2014 (<http://www.ekonomia.rp.pl/artukul/1097041.html?p=3>).
7. DIS.: Rynek Business Intelligence, Raport firmy DiS 2013 z dnia 18.02.2013.

8. Janoś T.: Big Data w małej firmie – to nie jest paradoks! CRN, 2013.
<http://www.crn.pl/artykuly/raporty-i-analizy/2013/11/big-data-w-malej-firmie-2013-to-nie-jest-paradoks?searchterm=bi#ixzz3PDwsNuhm>
9. Dresner H.: Small and Mid-sized Enterprise Business Intelligence Market Study, Dresner Advisory Services, October 2014.
10. Dziembek D.: Kierunki rozwoju zdalnego udostępniania aplikacji w modelu Software as a Service, Informatyka Ekonomiczna nr 14, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2010.
11. Dziembek D.: System CRM w modelu SaaS w działalności organizacji wirtualnej, W:Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Pod red. Ryszarda Knosali, Zakopane 2013.
12. Muntean M., Surcel T.: Agile BI – The Future of BI, Informatica Economică vol. 17, no. 3/2013.
13. IDC: Worldwide Business Analytics Software 2014–2018 Forecast and 2013 Vendor Shares, Market Analysis Report, IDC (Doc #249926), July 2014.
14. RedWood Capital: Business Intelligence Report, April 2014.
http://www.redcapgroup.com/media/98e342dd-420c-4716-be25-f21a14f46691/Sector%20Reports/2014-04-09_Business_Intelligence_Report_April_2014_pdf.
15. Computer World, Aplikacje biznesowe, Nr 8/1023, 16.04.2014.

Dr inż. Damian DZIEMBEK
Katedra Informatyki Ekonomicznej
Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
42-200 Częstochowa ul. Armii Krajowej 19b
tel. (0-34) 325 03 91
e-mail: dziembek@zim.pcz.czest.pl