

**Dorota Celińska, Mirosława Lasek**

Uniwersytet Warszawski

---

## **JAKI SYSTEM *BUSINESS INTELLIGENCE* WYBRAĆ I ZASTOSOWAĆ? A MOŻE *OPEN SOURCE*?**

---

**Streszczenie:** W artykule podjęto próbę rozważenia możliwości wyboru i zastosowania systemu *Business Intelligence* klasy *Open Source* zamiast systemu *Business Intelligence* udostępnianego na rynku przez dużego, znanego producenta oprogramowania, jak Oracle, Microsoft, IBM czy SAP. W tekście przedstawiono krótką charakterystykę systemów *Business Intelligence*, powstanie i rozwój systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source* oraz ich zalety i wady. Przeprowadzono przykładową analizę SWOT, która może być pomocna przy wyborze systemu *Business Intelligence*.

**Słowa kluczowe:** *Business Intelligence*, *Open Source*, narzędzia wspomagania decyzji, otwarte platformy *Business Intelligence*, *proprietary software*, SWOT.

### **1. Wstęp**

Systemy *Business Intelligence* (BI) cieszą się coraz większą popularnością jako systemy informatyczne ułatwiające podejmowanie decyzji biznesowych. Świadczą o tym rosnąca liczba publikacji donoszących o coraz nowocześniejszych, wręcz innowacyjnych, rozwiązaniach stosowanych w celu ich coraz doskonalszej budowy, a także doniesienia o coraz liczniejszych udanych zastosowaniach. Rozwojowi tych systemów towarzyszy rozwój rynku oprogramowania systemów *Business Intelligence*. Upowszechnianie zastosowań tych systemów udostępnianych przez znanych producentów oprogramowania, takich jak Oracle, Microsoft, IBM czy SAP, napotyka jednak poważną barierę. Szczególnie odczuwają ją małe i średnie przedsiębiorstwa, ale jest ona także problemem większych organizacji. Jest nią konieczność poniesienia znacznych kosztów związanych z zakupem i wdrożeniem takiego rozwiązania. Wydaje się, że w celu obniżenia tych kosztów można zastosować system *Business Intelligence* klasy *Open Source*.

W przedstawianym artykule chcielibyśmy zwrócić uwagę, iż stosując system *Business Intelligence* klasy *Open Source*, możemy liczyć nie tylko na bardziej przystępną cenę pozyskania narzędzia, ale także inne dodatkowe zalety i korzyści, wynikające z zastosowania otwartej licencji. Nie pomijamy przy tym opisu pewnych niedogodności korzystania z systemu tej klasy zamiast zakupu oprogramowania

u dużego, popularnego producenta, jak chociażby niedoboru szkoleń, braku osób mogących zapewnić pomoc techniczną czy też braku gwarancji rozwoju aplikacji w pożądanym przez nas kierunku.

## **2. Systemy *Business Intelligence* i ich przydatność w procesach podejmowania decyzji**

Systemy *Business Intelligence* stanowią systemy informatyczne coraz powszechniej stosowane do wspomagania w podejmowaniu decyzji biznesowych. Powstały i rozwinęły się jako narzędzia ułatwiające wykorzystanie wiedzy w procesach decyzyjnych [Turban i in.; *Business Intelligence w zarządzaniu* 2011; Nycz 2007]. Ich ewolucja wiąże się z rozwojem różnorodnych dziedzin, wśród których należałoby wymienić metody statystyczne, ekonometryczne, analizę danych, modelowanie predykcyjne, badania operacyjne, dynamikę systemów, teorię gier, sztuczną inteligencję, *data mining* i wiele innych (por. [Surma 2009]). Warto jednakże zauważyć, że systemy *Business Intelligence* nie mogłyby w ogóle istnieć bez zaawansowanych, innowacyjnych rozwiązań z zakresu technologii informatycznych, w szczególności w ramach systemów bazodanowych, hurtowni danych, eksploracji danych oraz aplikacji służących ich analizie i prezentacji wyników. To technologie informatyczne umożliwiły budowę systemów o architekturze ułatwiającej podejmowanie złożonych decyzji, a zarazem przyjaznych w wykorzystywaniu dla użytkowników.

Mozna w różny sposób wyodrębnić etapy ewolucji tych narzędzi. Przejrzysty i wyraźny obraz ich rozwoju został przedstawiony w pracy D. Celińskiej [Celińska 2011]. W rozwoju systemów *Business Intelligence* wydzielono cztery etapy:

1) początki naukowe – pod koniec lat 60. XX w. dwa amerykańskie ośrodki uniwersyteckie prowadziły niezależnie od siebie badania nad systemami służącymi analizom statystycznym; opracowane wtedy rozwiązania z biegiem czasu przekształciły się w komercyjne standardy SAS Institute oraz SPSS;

2) tworzenie i dopracowywanie metod i narzędzi *Business Intelligence* wraz z rozwojem systemów zarządzania przedsiębiorstwem, hurtowni danych oraz oprogramowania wspomagającego analizę danych przez takie firmy, jak SAP, Microsoft, Oracle, Hyperion oraz Business Objects;

3) tworzenie rozwiązań odpowiadających potrzebom biznesowym – popularyzacja systemów wiązała się z napotykaniami nowych problemów; użytkownicy, oczekując oprogramowania wspierającego ich działania w zakresie finansów, sprzedaży czy kadr, dyktowali, jakie funkcjonalności powinny zostać zaprogramowane i wdrożone;

4) tworzenie narzędzi ukierunkowanych na indywidualnego odbiorcę poprzez dostosowywanie rozwiązań do zadań i specyfiki konkretnej branży (przedsiębiorstwa) przy jednoczesnej tendencji do upraszczania zastosowanych metod (przykładowo umożliwienie generowania raportu bez potrzeby znajomości języków zapytań przez użytkownika).

Termin *Business Intelligence* został wprowadzony dość dawno, bo już w roku 1958. W jednym ze swoich artykułów opublikowanych w „IBM Journal” użył go H.P. Luhn. Artykuł poświęcony był przedstawieniu zespołu automatycznych narzędzi, których zadaniem miało być wspomaganie inżynierów, a także naukowców w rozpowszechnianiu informacji. Termin *business* został użyty w znaczeniu zbioru posunięć mających określony, wyznaczony cel (autor artykułu zaliczył do nich zarówno naukę, jak i technologię, ale także handel, przemysł, prawo). Pojęcie inteligencji służyło uwydatnieniu zdolności omawianych systemów do znajdowania i rozumienia współzależności między faktami. W artykule zaproponowano inteligentne systemy, które miały szybko i sprawnie streszczać, analizować oraz opisywać za pomocą słów kluczowych dokumenty rozumiane jako bloki informacji przedstawiające różnorodne problemy. Zaprezentowano również perspektywy ewolucji w kierunku aplikacji, mogących samoczynnie przeszukiwać, tworzyć, a następnie aktualizować bazy artykułów związanych z określonymi kwestiami czy też zagadnieniami [Celińska 2011].

Rozpowszechnienie określenia *Business Intelligence* nastąpiło znacznie później: po nadaniu mu w roku 1989 przez H. Dresnera szerszego znaczenia. Zdaniem badacza pojęcie *Business Intelligence* obejmuje nie tylko oprogramowanie i urządzenia wspomagające leksykalną dekompozycję dokumentów, lecz cały zestaw różnorodnych metod wraz z technologiami, które będą w stanie wspomagać podejmowanie decyzji o istotnym znaczeniu dla przedsiębiorstw.

Obecnie terminu *Business Intelligence* używa się w szerszym lub węższym znaczeniu. Przykład traktowania *Business Intelligence* w szerszym znaczeniu stanowi ujęcie przedstawiane przez firmę Gartner, która definiuje je jako: „zorientowany na użytkownika proces zbierania, eksploracji, interpretacji i analizy danych, który prowadzi do usprawnienia i zrjonalizowania procesu podejmowania decyzji”. Wynikiem powinno być wspomaganie wzrostu wartości firmy [Surma 2009]. W innym z szerszych ujęć przyjmuje się, że przez pojęcie *Business Intelligence* należy rozumieć zestaw metod i narzędzi, które umożliwiają wykorzystywanie danych ze wszystkich zasobów organizacji, a także wiedzy i doświadczenia uczestników biznesu w celu doskonalenia decyzji biznesowych. W tym podejściu zakłada się, że *Business Intelligence* zajmuje się również takimi działaniami, jak zarządzanie, analiza i dystrybucja informacji [*Business Intelligence – jak zmienić...* 2001]. Szersze rozumienie *Business Intelligence* ujmuje także BI jako analityczny system wspomagający zarządzanie przede wszystkim w celu zapewnienia przewagi konkurencyjnej, który dostarcza „właściwych informacji, właściwym osobom, we właściwym czasie” [Klonowski 2004], przy czym podkreśla się, że należy tu uwzględniać zmienność wartości informacji w czasie. Chyba jedno z najszerszych ujęć utożsamia wprost termin *Business Intelligence* z pojęciem „inteligencja firmy” – tak jak ujmuje to firma SAP. Osiągnięcie *Business Intelligence* zostaje zrealizowane dzięki aplikacjom umożliwiającym prognozowanie oraz przeprowadzanie symulacji działania rynku, oprogramowaniu stosowanemu do nadzoru i monitorowania realizacji celów

strategicznych i operacyjnych organizacji, narzędziom wyszukiwania w Internecie informacji gospodarczych, wykorzystaniu hurtowni danych oraz odpowiednim interfejsom dostosowanym do potrzeb różnych użytkowników [Januszewski 2008]. Za szersze znaczenie nadane terminowi *Business Intelligence* można uznać również rozumienie przez to pojęcie całego zestawu narzędzi informatycznych (aplikacji do sporządzania raportów, analiz danych, *data mining*), technologii (serwerów OLAP, baz danych), a także programów umożliwiających zarządzanie wymienionymi składnikami [Januszewski 2008].

W węższym znaczeniu *Business Intelligence* przedstawia się jako narzędzie programistyczne przeznaczone do raportowania i wizualizacji wyników przy zastosowaniu kwerend, czyli zapytań do bazy danych, umożliwiających znalezienie i zaprezentowanie informacji, jakich żąda użytkownik bazy, a w szczególnych przypadkach również modyfikację danych (m.in. usuwanie, aktualizację).

Termin *Business Intelligence* używany jest także w znaczeniu określonego standardu, najczęściej o dużych możliwościach funkcjonalnych i złożonej architekturze [Januszewski 2008], proponowanego przez producentów oprogramowania.

Aby w sposób możliwie kompletny i przejrzysty, a jednocześnie systematyczny przedstawić zakres zastosowań systemów *Business Intelligence*, można odnieść te zastosowania do procesów realizowanych w przedsiębiorstwie, wyodrębniając procesy [Surma 2009]:

- podstawowe (główne) – sprzedaż, marketing i serwis, logistyka i produkcja;
- pomocnicze – zarządzanie zasobami ludzkimi, zarządzanie dostawcami;
- zarządcze – finanse, controlling.

Pełne zestawienie zastosowań w odniesieniu do każdego z procesów doprowadziłoby do przekroczenia dopuszczalnej objętości artykułu. Zainteresowanemu czytelnikowi polecamy prace J. Surmy [Surma 2009] oraz A. Januszewskiego [Januszewski 2008]. W artykule przytoczymy tylko kilka stosunkowo prostych przykładów, przedstawiając obszar zastosowania wraz z podaniem w nawiasie krótkiego komentarza.

W ramach wspomagania podstawowych procesów biznesowych obszarem zastosowania *Business Intelligence* może być:

- analiza zadowolenia klientów (określanie poziomu zadowolenia konsumentów i prognozowanie jego zmiany w czasie; zastosowana metoda: *data mining*),
- analiza stopnia wykonania planów sprzedaży (jeden z elementów oceny przychodów ze sprzedaży; zastosowana metoda: OLAP),
- optymalizacja cen (analiza reakcji popytu na zmianę ceny produktu, badanie wpływu promocji własnych i konkurencji, wyznaczanie optymalnego poziomu cen dla określonych kanałów dystrybucji; zastosowana metoda: OLAP z podstawowymi funkcjami statystyczno-ekonometrycznymi, m.in. analizy regresji dla badań popytu),
- ocena stopnia możliwości odejścia klienta (analiza przyczyn dotychczasowych odejść klientów i określanie na ich podstawie prawdopodobieństwa odejścia

- obecnych klientów; zastosowana metoda: OLAP, *data mining* – algorytmy klasyfikacji i grupowania),
- analiza skuteczności kampanii marketingowych (sprawdzanie, jak przeprowadzone kampanie wpływają na decyzje konsumentów, określanie grup klientów najbardziej podatnych na kampanie; zastosowana metoda: OLAP, narzędzia *data mining*),
  - analiza stanów magazynowych i wykorzystania powierzchni magazynowej (badanie rotacji towarów z uwzględnieniem sezonowości połączone z kontrolą wykorzystania powierzchni magazynowej; zastosowana metoda: OLAP z podstawowymi funkcjami statystycznymi),
  - analiza dostaw do klienta (analiza realizacji dostaw w kategoriach dotrzymania terminów dostaw, ich zgodności z zamówieniami, analiza wykorzystania środków transportu; zastosowana metoda: OLAP),
  - badania popytu (wykorzystanie danych historycznych do prognozowania, sprawdzanie, czy istnieje sezonowość; zastosowana metoda: narzędzia *data mining*, statystyka),
  - ustalanie optymalnych tras przewozowych (wyznaczanie optymalnych tras zapewniających dotarcie w określonej kolejności do poszczególnych odbiorców, przy dążeniu do minimalizacji kosztów; zastosowana metoda: badania operacyjne – problem komiwojażera),
  - identyfikacja wąskich gardeł w produkcji, opóźnień realizacji zleceń (wąskie gardło jest obszarem – punktem w procesie produkcji, który zmniejsza szybkość przebiegu produkcji lub ogranicza wytworzenie pewnej liczby produktów; zastosowana metoda: OLAP).

W odniesieniu do procesów pomocniczych obszarami zastosowania *Business Intelligence* są przykładowo:

- planowanie szkoleń (analiza profili zatrudnionych osób w porównaniu z wymaganiami stawianymi zajmowanym przez nie stanowiskom; zastosowana metoda: OLAP),
- badanie fluktuacji zatrudnienia (wyznaczanie, jakie były dotychczasowe przyczyny odejść pracowników, i analizy prawdopodobieństwa odejścia obecnych; zastosowana metoda: OLAP),
- badanie wpływu systemu wynagradzania na wyniki pracy (wyznaczanie optymalnych stawek wynagradzania i zasad wynagradzania; zastosowana metoda: OLAP),
- ranking dostawców (ranking w zależności od terminowości, szybkości i jakości dostaw; zastosowana metoda: OLAP).

Wspomaganie procesów zarządczych przez *Business Intelligence* może obejmować następujące przykładowe obszary zastosowań:

- analizę sprawozdań finansowych oraz wykrywanie zagrożeń (ocenę sytuacji finansowej i majątkowej oraz wyników osiągniętych przez badane przedsiębiorstwo za pomocą analizy struktury, dynamiki, analiz regresji i korelacji; zastosowana metoda: OLAP z podstawowymi pakietami statystycznymi),

- wykrywanie zagrożeń i przewidywanie bankructw (wykorzystanie analizy finansowej do tworzenia systemów wczesnego ostrzegania zagrożenia upadłością; zastosowana metoda: *data mining* – algorytm klasyfikacji, metoda funkcji dyskryminacyjnych, modele *Z-score*),
- identyfikację nadużyć (analizę przypadków oszustw w transakcjach finansowych w celu określenia wzorców zachowań przestępczych; zastosowana metoda: OLAP, *data mining* – algorytmy klasyfikacji i grupowania),
- modelowanie ryzyka (np. analizę zdolności kredytowej; zastosowana metoda: OLAP, *data mining* – algorytmy klasyfikacji i grupowania),
- budżetowanie kosztów i kontrolę wykonania (kontrolę odchyleń kosztów rzeczywistych od planowanych, identyfikację przyczynową, symulację zmiany budżetów; zastosowana metoda: OLAP w oparciu o analizy wielowymiarowe),
- budżetowanie sprzedaży (wspomaganie bezpośrednie sporządzania budżetu; zastosowana metoda: OLAP wielowymiarowy),
- badanie i planowanie przepływu środków pieniężnych (planowanie na podstawie dostępnych danych historycznych, identyfikację zagrożeń; zastosowana metoda: OLAP wielowymiarowy).

Przed pojawieniem się systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source* rynek oprogramowania *Business Intelligence* był zdominowany przez firmy, takie jak SAP, Oracle, Business Objects. Zakup ich produktów wiązał się z wysokimi kosztami obejmującymi zarówno opłaty licencyjne, jak i późniejsze koszty utrzymania systemów i ich serwisu. Ponadto aplikacje okazywały się trudne do rozbudowy. Nie wspierały również faz prototypowania – gotowa, nowo wytworzona wersja systemu wymagała poniesienia dodatkowej opłaty, a niejednokrotnie także zawierania następnym, oddzielnych umów. Klient nie miał natomiast możliwości uczestniczenia w procesie tworzenia oprogramowania. Architektura narzędzi opierała się na założeniu, że stanowią one główne środowisko pracy użytkownika, a w związku z tym przystosowywanie się do nich i długa nauka obsługi zostaje zrekompensowana późniejszym stałym wykorzystywaniem. Niekoniecznie musiało być to prawdą: przeciętnych użytkowników *Business Intelligence* stanowili często użytkownicy extranetu korzystający z tych systemów sporadycznie, w miarę zaistniałych potrzeb, a nie jako narzędzia podstawowego, rutynowo wykorzystywanego przez większość dnia pracy.

### 3. Powstanie i rozwój systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source*

Koniec XX w. to szybki rozwój oprogramowania *Open Source*. Zaczął on dotyczyć również systemów wspomaganie decyzji. Na wstępie należy wyjaśnić, że wbrew popularnemu pogładowi, i to zarówno wśród profesjonalnych informatyków, jak i użytkowników systemów, aplikacje tej klasy nie muszą być bezpłatne, a produkty udostępnione przez znanych dużych producentów – płatne. W przypadku systemów *Open Source* odpłatne mogą być np. usługi związane z pielęgnacją udostępnianego



kodu w ramach pomocy technicznej. Inny przykład to tzw. model podwójnego licencjonowania oznaczający rozpowszechnianie oprogramowania na dwóch różnych warunkach, gdy jeden z produktów zawiera rozszerzające płatne dodatki nie zaliczane do *Open Source* [Walczak 2011]. Programami nie zaliczanymi do licencjonowanych na zasadach *Open Source*, a dystrybuowanymi bezpłatnie przez profesjonalnych, dużych producentów są np. aplikacje udostępniane na zasadzie licencji *freeware*.

Pojęcia *Open Source* (otwartego oprogramowania) będziemy używać w takim znaczeniu, jakie zostało podane w definicji sformułowanej przez *Open Source Initiative*. Definicja ta stanowi pochodną Umowy Społecznej Debiana (ratyfikowanej 5.06.1997 r.), producenta systemu operacyjnego Debian GNU/Linux [Internet 1].

W przyjętym przez nas ujęciu *Open Source* oznacza nie tylko swobodę dostępu do kodu źródłowego. Programy zgodnie z przyjętym tu znaczeniem nie mogą w jakikolwiek sposób podlegać żadnym warunkom dystrybucji (zarówno poprzez obowiązek sprzedaży, jak i jej zakaz).

Aplikacje *Open Source* mogą być łączone z oprogramowaniem zawierającym inne źródła. Kod źródłowy programu musi zostać dołączony do oficjalnej dystrybuowanej wersji oprogramowania lub rozpowszechniany tak, aby umożliwiała to minimalizację kosztów (preferowane zamieszczenie w Internecie).

Dozwolone jest modyfikowanie programów i ich dystrybucja na tych samych zasadach jak w przypadku programu pierwotnego. Odstępstwo od rozpowszechniania kodu źródłowego dzieł pochodnych dopuszcza się wyłącznie w przypadku oferowania tzw. łat (*patches*) razem z oryginalnym kodem źródłowym.

*Open Source* oznacza, że nikomu (np. określonym jednostkom lub grupom) nie można zabronić używania tych programów ani też ograniczać obszarów, w jakich mogą być stosowane. Nie jest możliwe nadawanie warunkom użytkowania określonego, specjalnego czy też dodatkowego sposobu.

Licencja *Open Source* nie może być dostosowywana do konkretnego produktu ani ograniczać warunków stosowania innych programów (jeżeli program *Open Source* stanowi część większego oprogramowania, nie oznacza to, że pozostałe komponenty oprogramowania otrzymują status programów *Open Source*). Jednocześnie zakłada się wymóg niezależności technologicznej komponentów.

Stosunkowo od niedawna zaczęło być zauważalne, iż wśród systemów *Business Intelligence* pojawiły się aplikacje mające wymienione cechy, co pozwala zaliczyć je do produktów *Open Source*. Zapewne jedną z przyczyn powstania takich systemów, które będziemy dalej określać mianem systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source* lub po prostu *Open Source Business Intelligence* (OSBI), było dążenie do stworzenia alternatywy dla drogich narzędzi znanych marek. Oprócz obniżenia kosztów nietrudno zauważyć, że dla użytkowników systemy klasy *Open Source* oznaczają korzyść w postaci dostępu do kodu źródłowego, który można modyfikować i rozbudowywać, aby dostosować platformę (takim mianem określają producenci swoje produkty) do indywidualnych potrzeb. Użytkownik przestaje być zwią-

zany z producentem aplikacji umową licencyjną, która w wielu przypadkach mogła stać się barierą stosowania systemu, zawierając warunki nie zawsze wygodne dla użytkownika, jak np. konieczność zakupu nowej licencji zawierającej funkcjonalności, z których nie korzystał.

W tabeli 1 zestawiono elementy architektur *Business Intelligence* dostarczane przez znanych producentów z odpowiadającymi im rozwiązaniami *Open Source*.

**Tabela 1.** Zestawienie przykładowych elementów architektur *Business Intelligence* dostarczanych przez znanych producentów z odpowiadającymi im rozwiązaniami *Open Source*

Rozwiązanie dla wspomaganie użytkownika	System klasy <i>Business Intelligence</i> profesjonalnego producenta	System <i>Open Source Business Intelligence</i>
Platformy BI oraz kokpity menedżerskie	Oracle, SAP, BusinessObjects Xcelsius Enterprise, WebFOCUS Business Intelligence	Pentaho, Jaspersoft, Spago BI, OpenI, RapidMiner
ETL	Informatica, DataStage, Oracle Warehouse Builder	Kettle, Talend, Apatar, Expressor, Scriptella ETL
OLAP	Hyperion Essbase, Oracle Analytical Workspaces, SAS OLAP Server	Mondrian + JPivot, Saiku, JasperAnalysis, Palo
<i>Data mining</i>	SAS, WebFOCUS Rstat	Weka, R, Rattle, RapidMiner, Orange
Raportowanie	SAS Web Report Studio, Microstrategy Reporting Suite	BIRT, JasperReport, Pentaho Report Designer
Bazy danych	Oracle, DB2, Microsoft SQL	PostgreSQL, MySQL, Firebird, MongoDB, LucidDB, SQLite

Źródło: [Celińska 2011].

Na podstawie danych zamieszczonych w tab. 1 nietrudno dostrzec, iż otwarte oprogramowanie zdążyło udostępnić wiele rozwiązań zapewniających poszczególne funkcjonalności *Business Intelligence*. W tym artykule skupimy się jednak na opisie najpopularniejszych platform jako swoistych punktów odniesienia do pozostałych projektów.

#### **4. Zalety i wady stosowania systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source* w porównaniu z powszechnie stosowanym oprogramowaniem**

Rozwój *Open Source Business Intelligence* stał się na tyle widoczny, że ich analizą zajęły się dwie znane firmy zajmujące się badaniami w dziedzinie postępu dotyczącego technologii informatycznych: firma Gartner oraz Third Nature, specjalizująca się w rozwiązaniach z zakresu *Business Intelligence*.



W 2009 r. systemy klasy *Open Source* zostały uwzględnione po raz pierwszy w jednym ze słynnych „magicznych kwadratów” firmy Gartner obejmujących rozwiązania dotyczące *Business Intelligence*. W roku 2011 w raporcie tej firmy zestawiono dodatkowo zalety stosowania (mocne strony) oraz wady (słabe strony) dwóch zdobywających coraz większą popularność platform *Open Source Business Intelligence*: Jaspersoft oraz Pentaho z zaletami (mocnymi stronami) i wadami (słabymi stronami) narzędzi znanych producentów. Przedstawiono je w tab. 2.

**Tabela 2.** Zalety stosowania (mocne strony) oraz wady stosowania (słabe strony) przykładowych, dojrzałych systemów *Open Source Business Intelligence* w porównaniu z rozwiniętymi systemami znanych producentów

Nazwa systemu oprogramowania <i>Open Source Business Intelligence</i>	Zalety stosowania (mocne strony)	Wady stosowania (słabe strony)
Jaspersoft	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kompleksowość i łatwa rozszerzalność oprogramowania</li> <li>– niewielkie koszty – zarówno niska opłata licencyjna, jak i opłaty związane z utrzymaniem</li> <li>– innowacyjność – m.in. współpraca z opartym na <i>R Revolution Analytics</i>, <i>Apache Hadoop</i></li> <li>– Jaspersoft <i>Live</i> – oparta na <i>cloud computing</i> wersja testowa</li> <li>– wysoko oceniana biblioteka do raportowania</li> <li>– deklarowana przez respondentów łatwość użycia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– trudno mierzalny stosunek liczby pobrań plików do liczby faktycznych wdrożeń</li> <li>– rozwiązanie popularne głównie wśród mniejszych firm mających mniej potencjalnych użytkowników</li> <li>– ograniczony zakres funkcji związanych z <i>Business Intelligence</i> – głównie raportowanie</li> <li>– niskie oceny dotyczące wsparcia rozwoju oprogramowania</li> <li>– problemy z integracją komponentów</li> </ul>
Pentaho	<ul style="list-style-type: none"> <li>– niskie koszty związane z opłatami licencyjnymi oraz późniejszym utrzymaniem</li> <li>– pakiet <i>data mining</i> oparty na systemie Weka</li> <li>– wersja raportów <i>ad hoc</i> dla Apple iPad</li> <li>– integracja z <i>Apache Hadoop</i>, m.in. w zakresie ETL</li> <li>– zadowalające wsparcie techniczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– trudność integracji platformy i zapewniania funkcjonalności</li> <li>– strategia rozwoju oparta w dużej mierze na naśladowaniu profesjonalnych systemów</li> <li>– problemy z intuicyjnością obsługi oprogramowania</li> <li>– deklarowana przez użytkowników jakość oprogramowania poniżej średniej</li> <li>– zaspokajający dobrze potrzeby raczej małych przedsiębiorstw</li> </ul>

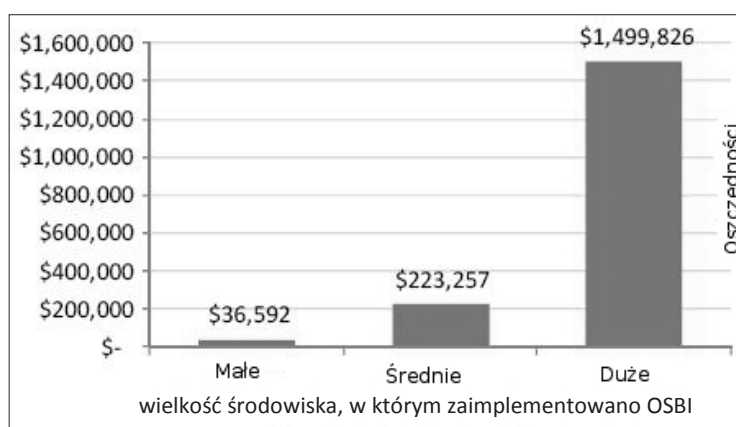
Źródło: [Celińska 2011].

Firma Gartner prowadziła badania obejmujące *Open Source Business Intelligence*, nie tylko dołączając je do systemów *Business Intelligence* w swoich „magicznych kwadratach”, tak aby widoczne stało się ich umiejscowienie wśród „graczy niszowych”, „wizjonerów”, „pretendentów” i „liderów”, ale również przeprowadziła oddzielne analizy obejmujące wyłącznie narzędzia tej klasy. W pierwszej z analiz zrealizowanej w 2008 r. orzeczono, że omawiane rozwiązania pozostaną obecne na rynku. Przewidywano, iż ich głównymi klientami będą administracja rządowa, a także małe i średnie firmy pochodzące z Europy Wschodniej i Azji. Przewidywano,

że prawdopodobne jest, iż rozpowszechnianie się rozwiązań *Open Source Business Intelligence* będą charakteryzować trzy następujące etapy: (1) lata 2004-2007 jako wczesne adopcje, (2) lata 2008-2012 jako czas wprowadzania do małych i średnich przedsiębiorstw oraz (3) lata po roku 2012, gdy nastąpi ich rozwój, a omawiane narzędzia będą popularne po osiągnięciu dojrzałości.

Na podstawie drugiej analizy z roku 2009 stwierdzono, że nastąpił znaczny wzrost liczby zastosowań systemów *Open Source Business Intelligence* w przedsiębiorstwach. Przedstawiono prognozę, iż do roku 2012 nastąpi pięciokrotny wzrost liczby użytkowników. Wyniki badania, zdaniem firmy Gartner, nie wskazywały, aby systemy *Open Source* stanowiły bezpośrednią, groźną konkurencję dla tradycyjnych rozwiązań dużych i już dobrze znanych marek systemów *Business Intelligence*. Mimo to producenci oprogramowania dostrzegli w nich poważną alternatywę. Było to zauważalne chociażby w zachowaniu liczącej się na rynku *Business Intelligence* firmy MicroStrategy, która z obawy przed modelem niskokosztowym postanowiła udostępnić swoje rozwiązanie – Reporting Suite – w bezpłatnej wersji [Bitterer 2009].

Druga z wymienionych firm, Third Nature, w przedstawianym przez siebie raporcie jako podstawową przyczynę stosowania systemów *Open Source Business Intelligence* zamiast znanych systemów producentów komercyjnych wymienia przede wszystkim niskie całkowite koszty oprogramowania. Zalicza do nich wstępne opłaty licencyjne oraz opłaty wynikające z korzystania z produktów, np. koszty związane z udzielaniem wsparcia technicznego. Z analizy wykonanej przez firmę Third Nature wynika, że największe różnice kosztów dotyczą przypadków dużych wdrożeń. Na rysunku 1 zilustrowano średnie trzyletnie oszczędności wynikające z zastosowania w przedsiębiorstwie systemu Pentaho klasy *Open Source* zamiast systemu któregoś z dużych, znanych producentów systemów *Business Intelligence*.



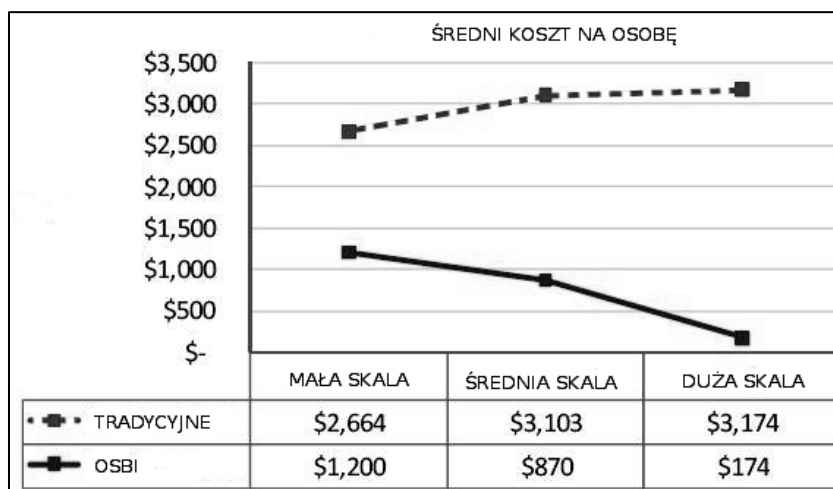
**Rys. 1.** Średnie trzyletnie oszczędności dzięki użyciu Pentaho zamiast systemu profesjonalnego producenta

Źródło: [Madsen 2010].

Na rysunku 1 ukazano przykładowe zróżnicowanie oszczędności dzięki zastosowaniu produktu firmy Pentaho w zależności od wielkości środowiska, w którym zaimplementowano ten system. Za małą „wielkość środowiska” przyjęto wykorzystywanie oprogramowania przez około 25 użytkowników, za średnią – korzystanie z systemu przez około 100 użytkowników, a dużą – powyżej 500 użytkowników. Jak pokazuje rys. 1, największe trzyletnie oszczędności daje stosowanie systemu w środowisku dużej wielkości. Są one znacznie większe niż podczas implementacji w małych i średnich środowiskach.

Firma Third Nature przeprowadziła również analizę dotyczącą wielkości średniego kosztu przypadającego na pracownika wykorzystującego „tradycyjne” rozwiązanie *Business Intelligence* w porównaniu ze średnimi kosztami korzystania z rozwiązania *Open Source*, uwzględniając skalę implementacji (małą, średnią, dużą). Uzyskane wyniki zilustrowano na rys. 2.

Wykres przedstawiony na rys. 2 ukazuje, że *Open Source* charakteryzuje spadek kosztów, gdy zwiększaniu ulega skala implementacji, co wynika z niezależności ceny oprogramowania od liczby użytkowników. Inaczej jest w tradycyjnych rozwiązaniach znanych producentów, w których cena oprogramowania zawsze wiąże się z liczbą osób uprawnionych do jego użytkowania. Koszt na osobę zwiększa się zatem wraz ze zwiększaniem liczby wdrożeń.



**Rys. 2.** Średni koszt na osobę w zależności od klasy rozwiązania (znany, tradycyjny producent a *Open Source Business Intelligence* (OSBI)) i skali implementacji

Źródło: [Madsen 2010].

Przytoczone wyniki analiz pozwalają wyciągnąć wniosek, że dla małych i średnich przedsiębiorstw *Open Source Business Intelligence* stanowią tańsze rozwiązanie, przy jednoczesnym zapewnieniu nieodzownych funkcjonalności *Business Intel-*

*ligence*. W dużych firmach mogą być źródłem znacznych oszczędności, które będą wynikać z braku zależności między ceną oprogramowania a liczbą jego użytkowników.

## 5. Rynek *Open Source Business Intelligence* – porównanie platform

Rynek *Open Source Business Intelligence* obejmuje kilkanaście do kilkudziesięciu rozwiązań (wyszukiwarka strony sourceforge.net, skupiającej otwarte i wolne projekty 27 listopada 2011 r. zwracała 94 wyniki dla zapytania *Business Intelligence*). Wśród nich można zauważyć systemy będące w zaawansowanym stadium rozwoju (Pentaho, Jaspersoft, RapidMiner, SpagoBI), pewne projekty, które przestały się rozwijać (Bee Project, zwracający uwagę zastosowaniem Perla), jak i dopiero wprowadzane rozwiązania (np. Saiku).

W pracy [Celińska 2011] dość szczegółowo opisano i porównano wybrane systemy *Open Source Business Intelligence*: Pentaho, Jaspersoft oraz BIRT. Dwa pierwsze zostały wybrane do analizy ze względu na silną pozycję na rynku oprogramowania – firmy je produkujące osiągają wysoki dochód rzędu 10 milionów dolarów rocznie. BIRT został uwzględniony ze względu na swój darmowy charakter. W tym artykule przedstawimy dodatkowo trzecią najpopularniejszą (również według statystyk pobrań na sourceforge.net) dojrzałą platformę – RapidMiner – oraz całkowicie bezpłatne SpagoBI. Jako przeciwwaga dla rozwiązań o mocnej pozycji na rynku *Open Source* wystąpią Palo oraz OpenI – młodsze, mniej popularne produkty.

Wspomniany wcześniej model podwójnego licencjonowania jest powszechnie stosowany dla systemów *Open Source Business Intelligence*. Pentaho, Jaspersoft oraz RapidMiner oferują zarówno wersję darmową (rozwijaną przez społeczność, tzw. *community edition*), jak i rozszerzoną o płatne dodatki *enterprise edition*. Stojące w opozycji do tego modelu działanie stanowi objęcie oprogramowania licencją GPL, jak to ma miejsce w przypadku BIRT (rozwijanego przez społeczność Eclipse) oraz SpagoBI.

Poza typami licencji zestaw cech, który stał się podstawą porównania przez nas wybranych platform, przedstawiono w pracy [Celińska 2011]. Został on opracowany na podstawie dostępnych danych technicznych. Niestety podczas ich zbierania pojawiają się problemy. Nie wszystkie projekty używają sourceforge.net (którego zaletę stanowi udostępnianie m.in. dokładnych statystyk pobrań) jako domyślnego repozytorium swoich plików (np. SpagoBI przetrzymywane jest na serwerach ow2.org). Tabela 3 prezentuje wyniki przeprowadzonej analizy według kryteriów podzielonych na cztery następujące grupy:

- grupa 1: ostatnia stabilna wersja, język programowania, w którym aplikacje zostały napisane, oraz kompatybilność z popularnymi systemami operacyjnymi,
- grupa 2: dostępność modułów odpowiedzialnych za podstawowe obszary *Business Intelligence* (ładowanie danych, analiza, raportowanie) wraz z użytym narzędziem (o ile producent udostępnia taką informację),

- grupa 3: elastyczność oprogramowania – formaty plików wynikowych, kompatybilność z innymi aplikacjami,
- grupa 4: dostępne licencje oraz metody wsparcia i pomocy technicznej.

Na podstawie danych zamieszczonych w tab. 3 można stwierdzić, że są pewne cechy wspólne *Open Source Business Intelligence*: wszystkie produkty cechuje niezależność od systemów operacyjnych, kod napisany w Javie, wszystkie również zapewniają niezbędne funkcjonalności związane z analityką. Wyraźne różnice występują pomiędzy aplikacjami oferowanymi na zasadzie podwójnej licencji (Pentaho, Jaspersoft i RapidMiner) a bezpłatnym BIRT – w dużej mierze narzędziem do raportowania oraz SpagoBI – jedyną całkowicie darmową dojrzałą platformą.

Mimo podobnych danych technicznych każdy z producentów stara się nadać swojemu produktowi pewien unikatowy rys. Dlatego platforma Jaspersoft oferuje wsparcie dla technologii mobilnych (iPad i iPhone) oraz *cloud computing* (Cloud BI platform, dostępne do przetestowania na stronie producenta). Pentaho, reklamując swoje rozwiązanie, podkreśla przystosowanie do pracy z dużymi bazami danych (stosunkowo młodymi, ale już zdobywającymi popularność – jak Apache Hadoop czy MongoDB). RapidMiner stworzył natomiast aplikację najbardziej zbliżoną do pierwotnego rozumienia *Business Intelligence* (według H.P. Luhna) – RapidDoc służy kategoryzacji tekstów i opisywaniu ich za pomocą słów kluczowych. Cechę szczególną SpagoBI stanowi całkowite oparcie się na licencji LGPL, co wiąże się z brakiem jednoznacznego zestawu predefiniowanych narzędzi. System jest kompatybilny z różnymi rozwiązaniami z podobnej analitycznej strefy (np. jednoczesne wsparcie dla Mondriana i Palo, BIRT i JasperReports), dlatego określa się go mianem platformy integracyjnej.

Na rynku oprogramowania *Business Intelligence* można zauważyć ostatnio zwiększone zainteresowanie analityką nastawioną na potrzeby marketingowe. Nowym trendem wewnątrz *Business Intelligence* staje się tzw. *Social Intelligence* – coraz częściej oferowane są produkty umożliwiające pobieranie i analizowanie danych klientów z serwisów społecznościowych. *Open Source Business Intelligence* również podąża za tą modą. Widać to na przykładzie firmy RapidMiner – jeden z jej produktów, RapidSentyler, ma za zadanie określać przewagę konkurencyjną przedsiębiorstwa w oparciu o dane pochodzące z portali internetowych, wpisów na blogach i serwisów społecznościowych (ocena sentymentu). Narzędzie ETL Pentaho oferuje podobną funkcjonalność – jednak mniej rozreklamowaną.

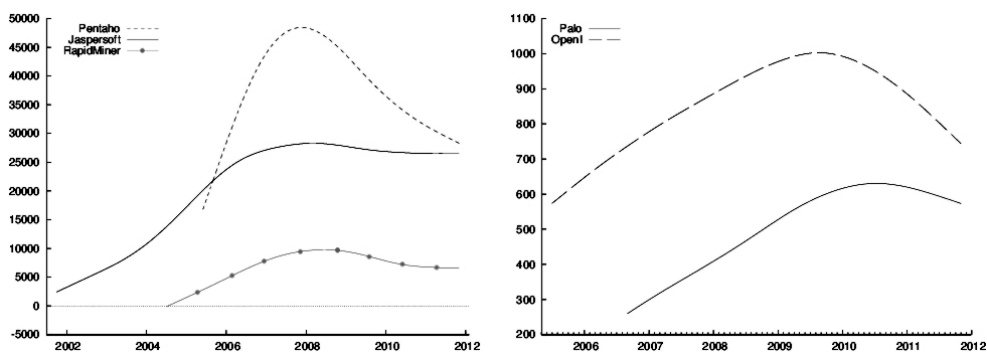
Zmiany popytu i preferencje klientów co do różnych systemów *Open Source Business Intelligence* mogą być odzwierciedlone za pomocą statystyk pobrań kodów źródłowych ze strony sourceforge.net. Niestety, ta metoda ma pewne ograniczenia. Można za jej pomocą porównać ze sobą swoistych liderów rynku podwójnego licencjonowania (Pentaho, Jaspersoft i RapidMiner), ewentualnie mniej popularne rozwiązania korzystające z tego repozytorium. Statystyki dotyczące BIRT oraz SpagoBI nie zostały udostępnione. O ile na podstawie samych szeregów czasowych trudno wskazać analogie dotyczące liczby pobrań, po wyestymowaniu trendu za pomocą

**Tabela 3.** Porównanie systemów *Open Source Business Intelligence*

Cecha	Pentaho	Jaspersoft	RapidMiner	BIRT	SpagoBI
(1) Ostatnia stabilna wersja	Pentaho Business Analytics	Jaspersoft 4.5	RapidMiner 5.1	3.7.1	SpagoBI 3.2
(1) Język programowania	Java	Java	Java	Java	Java
(1) Kompatybilność z systemami operacyjnymi	Windows, Linux, Mac OS X	Windows, Linux, Mac OS X	Windows, Linux, Mac OS X, Solaris	Windows, Linux, Mac OS X	Windows, Linux, Mac OS X
(2) Kokpity menedżera ( <i>dashboarding</i> )	Możliwość stworzenia w Pentaho User Console (Mantle)	Możliwość stworzenia w konsoli użytkownika	Możliwość stworzenia w Rapid Analytics	Brak	Możliwość stworzenia w SpagoBI Server
(2) Moduły ETL	Kettle	JasperETL (Talend)	Wbudowane w główną platformę	DTP – zbiór pluginów Eclipse	SpagoBI Talend
(2) Moduły analityczne	Weka	JasperAnalysis	Główna funkcjonalność, zintegrowane z Weka i R, Rapid Analytics	Brak wydzielonego komponentu	Integracja z R, Weka i SPSS Clementine
(2) Moduły OLAP	Mondrian+JPivot, prace nad Saiku	Modyfikowany Mondrian	Brak wydzielonego komponentu	BIRT OLAP Engine	Integracja z Mondrianem i Palo
(2) Moduły raportujące	Pentaho Report Designer	JasperReports+ iReport, Jaspersoft Studio	RapidMiner Reporting Extension	Główna funkcjonalność	Integracja z BIRT i JaspersReports
(3) Źródła danych	Bazy zgodne ze standardem JDBC, XML, NoSQL	Bazy zgodne ze standardem JDBC, XML, NoSQL	Bazy zgodne ze standardem JDBC, XML, Excel, TXT, SPSS	Bazy zgodne ze standardem JDBC, XML, TXT, CSV	Bazy zgodne ze standardem JDBC
(3) Formaty wynikowe	PDF, HTML, CSV, XLS, DOC	PDF, XLS, DOC, Flash, CSV	PDF, HTML, XLS	HTML, XLS, DOC, PPT, PDF, postscript	PDF, HTML, XML, XLS, CSV
(3) Kompatybilność z bazami danych	Firebird, PostgreSQL, MySQL (domyślna), Oracle, Microsoft SQL Server, Apache Hadoop, LucidDB, MongoDB	PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server, DB2, Ingres, MySQL (domyślna), Apache Hadoop, MongoDB	Access, Oracle, DB2, Microsoft SQL, Sybase, Ingres, PostgreSQL, MySQL, dBase	MySQL, PostgreSQL, bazy zgodne ze standardem JDBC	MySQL, PostgreSQL, Ingres, bazy zgodne ze standardem JDBC
(3) Kompatybilność z komponentami	JBoss Application Server, Eclipse Workbench, BIRT, Apache Tomcat	JBoss Application Server, Eclipse Workbench, NetBeans, Apache Tomcat	R package	JBoss Application Server, Pentaho	JBoss Application Server, Apache Tomcat
(4) Dostępne licencje	Community Edition oraz Enterprise Edition	Community Edition, Professional Edition, Enterprise Edition	Community Edition oraz Enterprise Edition	Eclipse Foundation Software User Agreement	GNU Lesser General Public License (LGPL)
(4) Pomoc i wsparcie techniczne	Strona WWW, e-mail, baza wiedzy online, forum społeczności, płatna pomoc techniczna	Forum społeczności, przez stronę WWW dodatkowo tzw. <i>incident packs</i> (doraźna pomoc profesjonalistów)	Forum społeczności, dokumentacja <i>online</i> , e-mail, płatna pomoc techniczna	Forum społeczności, Wikipedia Eclipse	Forum społeczności

Źródło: opracowanie własne.





Rys. 3. Przybliżony trend liczby pobrań dla Pentaho, JasperSoft, RapidMiner, OpenI i Palo

Źródło: opracowanie własne.

filtru Hodricka-Prescotta można zauważyć różnicę między najpopularniejszymi rozwiązaniami a tymi młodszymi i mniej znanymi. Zilustrowano to na rys. 3.

Rysunek 3 pokazuje, iż dojrzałe platformy cechują się podobnym trendem. Po osiągnięciu maksimum liczba pobrań spada, oscylując wokół pewnego poziomu (silniejszy spadek w danych Pentaho można tłumaczyć krótszą obecnością firmy na rynku – dopiero wchodzi w fazę stabilizacji). Trend liczby pobrań systemów mniej popularnych (Palo było dawniej głównie narzędziem OLAP; OpenI kładzie nacisk bardziej na spełnienie warunków licencji wolnego i otwartego oprogramowania GPL2 niż bycie komercyjnym produktem) przypomina parabolę. Ze względu jednak na krótszą obecność tych projektów na rynku niewykluczone jest, że znajdują się obecnie w fazie spadkowej przed stabilizacją i w dłuższym okresie ich zachowanie stanie się analogiczne do najbardziej znanych platform.

## 6. Analiza SWOT wspomagająca wybór systemu *Business Intelligence*

Przydatnym narzędziem, którego zastosowanie może utwierdzić nas w decyzji wyboru systemu *Business Intelligence* klasy *Open Source* lub przemówić za rezygnacją z tej klasy systemu na korzyść oprogramowania znanego, dużego producenta, może być analiza SWOT. Przeprowadzenie analizy SWOT może wspomóc również w wyborze konkretnej platformy z już licznie istniejących i wykorzystywanych.

SWOT umożliwia określenie, systematyzowanie i identyfikowanie, jakie są:

- mocne strony (*strenghts*) systemów ułatwiające im zdobywanie przewagi konkurencyjnej na rynku,
- słabe strony (*weaknesses*) systemów działające w kierunku zmniejszenia sprawności działania,

**Tabela 4.** Analiza SWOT systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source*

Mocne strony ( <i>strengths</i> )	Słabe strony ( <i>weaknesses</i> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ukierunkowanie na niskie koszty; możliwe nawet oferowanie bezpłatnych rozwiązań (BIRT, SpagoBI)</li> <li>– uniezależnienie ceny oprogramowania od liczby użytkowników (malejące koszty krańcowe)</li> <li>– rozwiązania oparte na przeglądarce internetowej (Pentaho, Jaspersoft), które uniezależniają platformy od konkretnego systemu operacyjnego</li> <li>– możliwość modyfikacji dostępnego kodu źródłowego</li> <li>– częste aktualizacje umożliwiające szybsze zaspokajanie potrzeb klientów</li> <li>– wsparcie techniczne zarówno doświadczonych programistów, jak i społeczności</li> <li>– oferowanie bezpłatnych wersji demonstracyjnych i prezentacji <i>online</i></li> <li>– kompatybilność z Apache Hadoop, Revolution Analytics</li> <li>– łatwość obsługi deklarowana przez użytkowników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– produkty słabo rozpoznawalne</li> <li>– część z projektów nadal nie oferuje podstawowych funkcjonalności (np. Saiku)</li> <li>– naśladowanie rozwiązań firm będących liderami nie prowadzi do ukształtowania charakterystycznego <i>image</i> produktów</li> <li>– krótka obecność na rynku, na którym funkcjonują firmy liderzy z ugruntowaną pozycją</li> </ul>
Szanse ( <i>opportunities</i> )	Zagrożenia ( <i>threats</i> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>– dążenie przedsiębiorstw do zmniejszania kosztów połączone z rosnącą popularnością <i>Business Intelligence</i></li> <li>– zwiększanie się dysproporcji między ceną tradycyjnych (ugruntowanych) źródeł a <i>Open Source Business Intelligence</i></li> <li>– zdanie klientów o <i>Open Source Business Intelligence</i> jako produktach wystarczająco dobrych</li> <li>– upowszechnienie się rozwiązań <i>Open Source</i> wspieranych przez <i>Open Source Business Intelligence</i> (np. Apache Hadoop, wspierane przez Pentaho)</li> <li>– popularyzacja <i>Business Intelligence</i> wśród małych i średnich przedsiębiorstw o mniejszym budżecie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oferowanie przez znane firmy (np. Oracle) bezpłatnych wersji swoich produktów</li> <li>– problemy ze zmianą przyzwyczajzeń klientów</li> <li>– agresywna kampania reklamowa tradycyjnych programów</li> <li>– wolniejszy, niż przewidziano przebieg prac związanych z implementacją funkcjonalności</li> </ul>

Źródło: [Celińska 2011].

- szanse rynkowe (*opportunities*) systemów kształtujące atrakcyjne możliwości działania, sprzyjające osiągnięciu przewagi konkurencyjnej,
- zagrożenia rynkowe (*threats*) systemów polegające na istnieniu czy też pojawianiu się wyzwań otoczenia tworzących niesprzyjające warunki w środowisku, które mogą doprowadzić do zmniejszenia znaczenia czy też autorytetu.

W tabeli 4 przedstawiono przykładową analizę SWOT ukierunkowaną na zbadanie mocnych stron, słabych stron, szans i zagrożeń dla systemów *Business Intelligence* klasy *Open Source*.

Informacje zamieszczone w tab. 4 pozwalają zauważyć więcej mocnych niż słabych stron dotyczących *Open Source Business Intelligence*. Widoczna jest przewaga szans nad zagrożeniami, co pozwala wnioskować o sprzyjającej sytuacji do ich rozwoju. Otrzymany wynik potwierdza przewidywania firmy Gartner co do rozwoju oprogramowania tej klasy.

## 7. Podsumowanie

Przedstawione w artykule rozważania wskazują, że podczas podejmowania decyzji o wyborze i zastosowaniu systemu *Business Intelligence* całkiem realne jest rozważenie takiego systemu klasy *Open Source*. Systemy *Business Intelligence* oparte na tej licencji stanowią, jak wykazały przeprowadzone przez nas analizy, dojrzałe rozwiązania, które mogą być wystarczające do zaspokojenia istniejących potrzeb. Wszystkie platformy zapewniają wymagane funkcjonalności. Dodatkowo zastosowana filozofia wolnego i otwartego oprogramowania sprawia, iż możemy uzyskać elastyczność zastosowania (wybierając spośród dostępnych implementacji, rozwiązań istotnych dla nas problemów analitycznych) za przystępną cenę. Do wyboru mamy różnorodne rozwiązania: od całkowicie darmowego BIRT i SpagoBI, przez OpenI podkreślającą wybór licencji GPL, po płatne profesjonalne wersje Pentaho, Jaspersoft czy RapidMiner. Niższa cena może być zresztą decydująca, jeżeli brakuje funduszy na drogi system producenta, w którym wszelkie dostosowania – zarówno obecne, jak i przyszłe, opieka techniczna, szkolenia – będą generować dalsze, znaczne koszty.

## Literatura

- Bitterer A., *Open Source Business Intelligence Tools Production Deployments Will Grow Five-Fold through 2012*, Gartner Inc., 2009.
- Business Intelligence w zarządzaniu*, red. B. Smok, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2011.
- Business Intelligence – jak zmienić dane w użyteczną wiedzę*, „Computerworld” Custom Publishing, IDG Forum, Strategie, listopad 2001.
- Celińska D., *Systemy Business Intelligence klasy Open Source*, praca licencjacka, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2011.

- Januszewski A., *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom 2. Systemy Business Intelligence*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Klonowski Z.J., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
- Madsen M., *Lowering the cost of Business Intelligence with Open Source. A comparison of Open Source and Traditional Vendor Costs*, White Paper Third Nature, 2010.
- Nycz M., *Pozyskiwanie wiedzy menedżerskiej. Podejście technologiczne*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2007.
- Surma J., *Business Intelligence. Systemy wspomaganie decyzji biznesowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Turban E. i in., *Business Intelligence. A Managerial Approach*, Prentice Hall, New Jersey.
- Walczak A., *Projekty Open Source – sposoby organizacji oraz źródła finansowania*, Poznań 2011.

### Źródło internetowe

[1] <http://www.opensource.org/docs/osd> – definicja *Open Source* [dostęp 12.12.2011].

## WHAT BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEM TO CHOOSE AND IMPLEMENT? PERHAPS OPEN SOURCE?

**Summary:** In the article the authors made an attempt to consider the possibility of choosing and implementing Open Source Business Intelligence platform instead of the proprietary system, like Oracle's, Microsoft's, IBM or SAP's one. A brief characteristic of Business Intelligence systems was introduced and the creation and evolution of Open Source Business Intelligence were described. The advantages and disadvantages of those systems were also examined. An exemplary SWOT analysis that can be helpful while choosing Business Intelligence system was carried out.

**Keywords:** Business Intelligence, Open Source, Decision Support Systems, Open Source Business Intelligence Platforms, Proprietary Business Intelligence Software, SWOT.