

Marian Krupa
Maciej Pękala

Systemy klasy BI a sprawne podejmowanie decyzji menedżerskich

Wstęp

Kluczowym czynnikiem konkurencyjności współczesnych organizacji jest umiejętność przekształcania danych biznesowych, zarówno w wymiarze operacyjnym jak i strategicznym w wiedzę decyzyjną. Musimy jednak pamiętać, że jest to proces niezwykle złożony z punktu widzenia zarówno doboru zmiennych, formuł optymalizacyjnych jak i jakości danych pozyskiwanych w celu wykonania rzetelnej analizy i diagnozy. Inną zupełnie kwestią jest umiejętność wyboru, zakupu i wdrożenia rozwiązań technologicznych jak też zapewnienie adekwatnego „know-how” w zakresie zarządzania takim projektem, które w znaczący sposób, ostatecznie wpływa na sukces lub też porażkę tego typu przedsięwzięcia. Pojawia się jednak pytanie: Na ile współczesne organizacje, bez względu na skalę prowadzonej działalności, reprezentowaną branżę lub sektor gospodarki, mogą korzystać z nowoczesnych rozwiązań systemowych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań klasy Business Intelligence, w zakresie wspierania procesu sprawnego podejmowania decyzji?

Opracowanie obejmuje: charakterystykę rozwiązań klasy BI w kontekście zarządzania wiedzą; analizę uwarunkowań w zakresie wyboru systemu jak i dostawcy; uwagi o metodologii wdrożenia systemu klasy BI; ocenę użyteczności powyższych rozwiązań, w tym opis zalet i wad aplikacji typu „on-premise”, jak też tzw. „technologii chmurowych”. Jako ilustracja rozwiązań BI w zakresie przetwarzania danych zostanie wykorzystany chmurowy system SAP Analytics Cloud.

W celu odpowiedzi na postawione pytania zastosowano metodę analityczno-syntetyczną oraz modelowanie symulacyjne zrealizowane przy pomocy oprogramowania klasy BI SAP Analytics Cloud.

1. Charakterystyka rozwiązań klasy Business Intelligence a zarządzanie wiedzą

W 2003 roku firma Gartner zdefiniowała *Business Intelligence* jako „zorientowany na użytkownika proces zbierania, eksploracji, interpretacji i analizy danych, który prowadzi do usprawnienia i zrationalizowania procesu podejmowania decyzji. Systemy te wspierają kadrę

menadżerską w podejmowaniu decyzji biznesowych w celu kreowania wzrostu wartości przedsiębiorstwa.”¹ Po upływie kilkunastu lat dokonano cały szereg modyfikacji w rozumieniu tego pojęcia. Obecnie na stronie firmy Gartner w IT Glossary mamy następującą definicję: „*Business Intelligence* (BI) to ogólny termin obejmujący aplikacje, infrastrukturę i narzędzia oraz najlepsze praktyki, które umożliwiają dostęp do informacji i ich analizę w celu poprawy i optymalizacji decyzji i wydajności.”²

Zastanawiając się nad podstawami teoretycznymi i technologicznymi sięgniemy między innymi do takich dyscyplin jak:

- Statystyka i ekonometria,
- Badania operacyjne,
- Sztuczna inteligencja,
- Technologie baz danych, w tym hurtownie danych.

Z kolei, Surma³ w systemach wspomagania decyzji klasy BI wyróżnia następujące kategorie technologii:

- narzędzia OLAP (On-Line Analytical Processing)
- narzędzia eksploracji danych
- narzędzia zarządzania wiedzą

Obecnie te technologie zyskały nowy wymiar poprzez technologie In Memory Computing (np. SAP HANA) oraz przetwarzanie w chmurze.

W pierwszej części definicji istotnym elementem jest przekształcanie informacji w wiedzę niezbędną do podjęcia decyzji zapewniających konkurencyjność przedsiębiorstwa. Problemem jest w tym, że jak zauważa Olszak⁴

- wiedza ulokowana jest w wielu miejscach,
- wiedza ma często charakter nieformalny,
- występuje nieostry podział na wiedzę publiczną i prywatną,
- duża część wiedzy uzyskiwana jest interaktywnie i wykorzystywana wspólnie w podgrupach lub sieciach,
- na wiedzę składa się wiele typów i nośników.

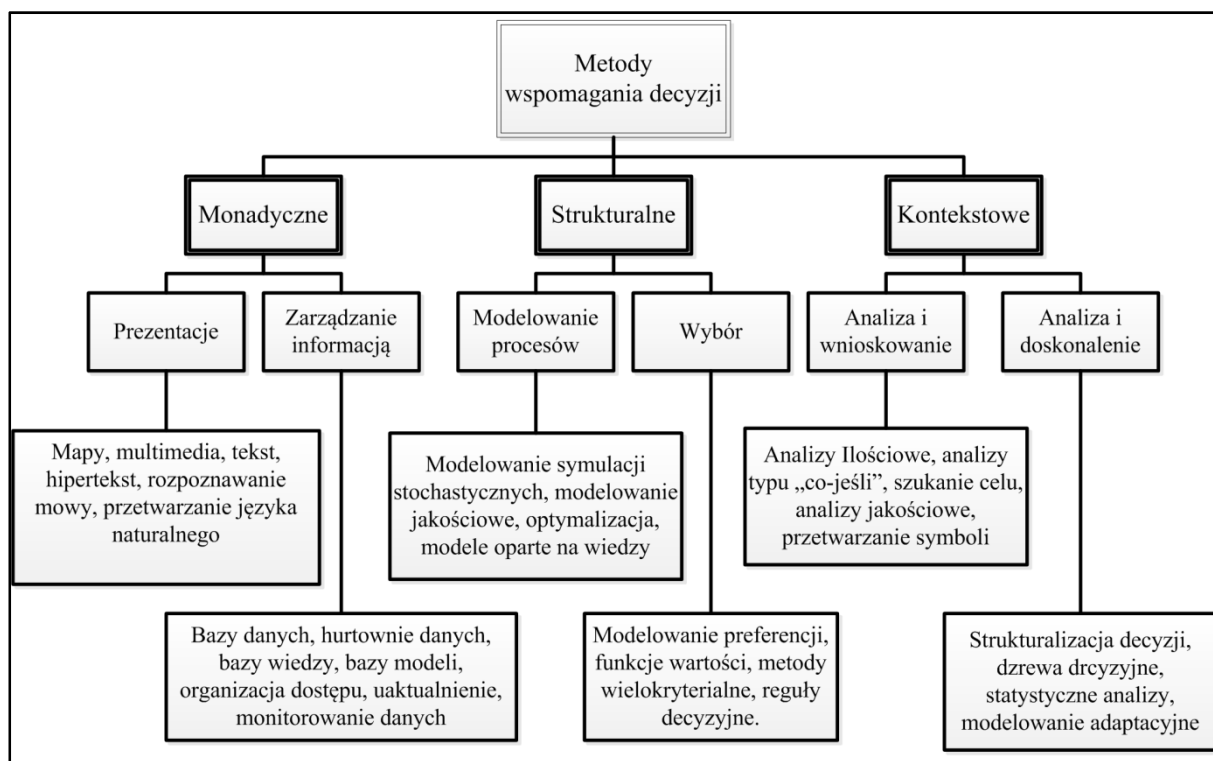
¹ Surma J., *Business intelligence. Systemy wspomagania decyzji biznesowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, str. 13

² <https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi/>, data dostępu 21.05.2019.

³ Surma J., *Business intelligence. Systemy wspomagania decyzji biznesowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, str. 13

⁴ Olszak C.M., *Tworzenie i wykorzystanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007, str. 19

Jak zatem poradzić sobie ze zgromadzeniem wiedzy w jednym systemie wspierającym podejmowanie decyzji? Jak zapewnić informacje, które w wiedzę można przetransformować? Olszak⁵ przedstawia najważniejsze metody, które mogą być pomocne w rozwoju informatycznych systemów decyzyjnych, w postaci drzewa jak na Rysunku 1.



Rys. 1. Opracowano na podstawie (Olszak 2007).

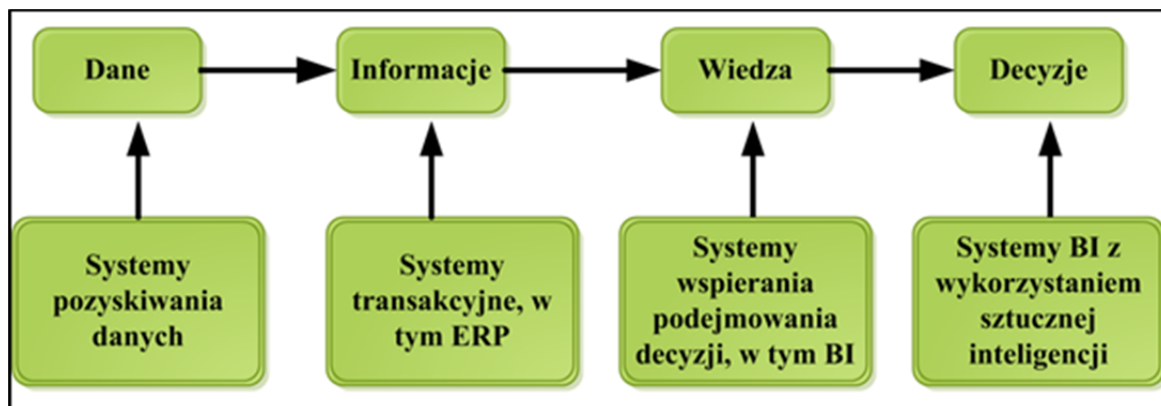
Systemy BI integrują najlepsze cechy różnych metod wspomagania decyzji możemy zatem według Olszak⁶ wskazać na następującą charakterystykę tego typu systemów poprzez następujące cechy:

- typy problemów – ustrukturalizowane, częściowo ustrukturalizowane i nieustrukturalizowane,
- zadania – eksploracja i pozyskiwanie wiedzy,
- horyzont czasowy – teraźniejszość, przyszłość,
- obszar decyzyjny – operacyjny, taktyczny, strategiczny,
- technologia – hurtownia danych, OLAP, drążenie danych,
- typowe aplikacje – analizy rynkowe, finansowe, wykrywanie anomalii,
- użytkownicy – decydenci wszystkich szczebli zarządzania, analitycy, klienci, interesariusze.

⁵ tamże str. 33

⁶ tamże str. 70

Opierając się na przytoczonej za Gartner IT Glossary definicji BI możemy klasyczną sekwencję zamiany danych w wiedzę powiązać z klasami systemów wspierających zarządzanie tak, jak to pokazano na Rysunku 2.



Rys. 2. Opracowanie własne.

Reasumując, zarządzanie wiedzą biznesową jest zawsze procesem przekształcania danych, pozyskiwanych z różnych źródeł, w tym przede wszystkim systemów klasy ERP, w wiedzę warunkującą podejmowanie optymalnych decyzji. Temu właśnie służą programy klasy BI. Zatem, należy podkreślić, że termin Business Intelligence (BI) „nie jest technologią informatyczną lecz wizją funkcjonowania systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie”⁷. BI jest przede wszystkim sposobem na sprawne zarządzanie firmą a nie tylko zestawem, często niezwykle atrakcyjnych wykresów czy też kokpitów menedżerskich.

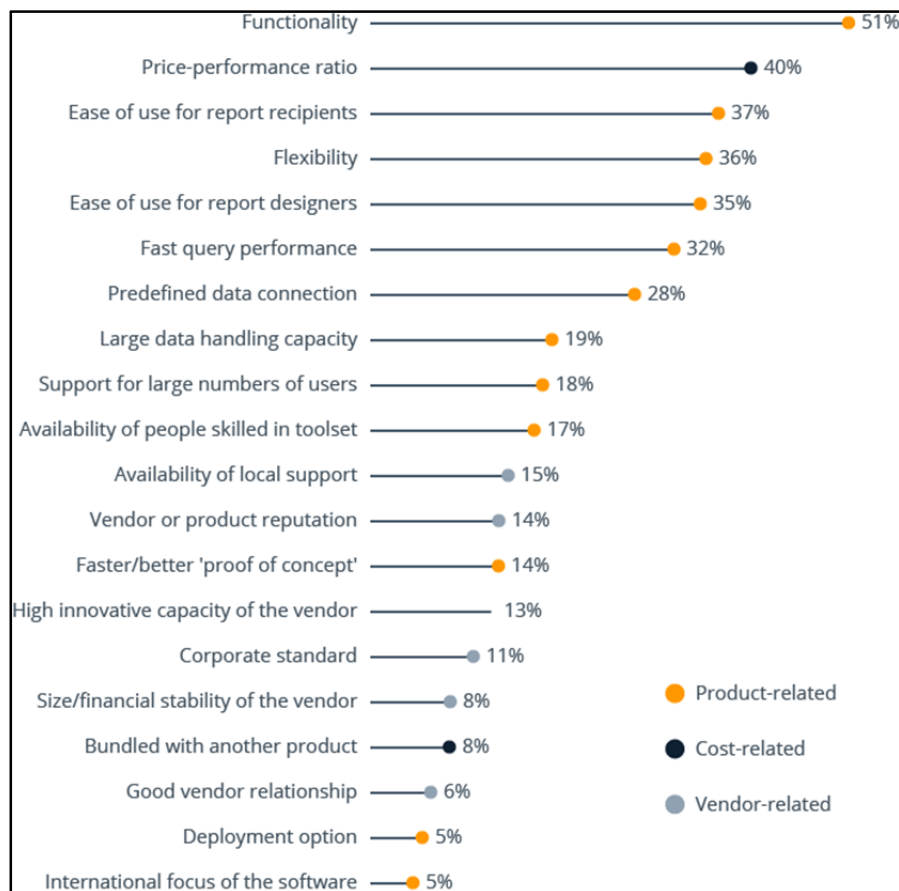
2. Analiza uwarunkowań w zakresie wyboru systemu klasy BI jak i dostawcy

Decyzja o wdrożeniu oprogramowania klasy BI jako elementu systemu informacyjno-decyzyjnego prowadzi bezpośrednio do dylematu wyboru programu, technologii informatycznej jak i samego dostawcy usług wdrożenia.

Na podstawie przeprowadzonych badań (2500 ankiet) przez BARC (*Business Application Research Center*) wskazano na 3 najważniejsze aspekty związane z definiowanymi potrzebami, preferencjami użytkowników systemów klasy BI. Są nimi: 1) Możliwości funkcjonalne (analityczne) systemu (51% wskazań); 2) Właściwa relacja ceny oprogramowania do jego wydajności (40%) oraz 3) Łatwość, przyjazność

⁷ Robert Sierocki, *Warunki skutecznego wdrożenia systemu Business Intelligence*, www.bi-pro.pl, data dostępu: 30.05.2019.

raportowania dla użytkowników systemu (37%). Do najmniej istotnych, zaliczono: dobrą relację z dostawcą (zaledwie 6%), dodatkowe opcje /funkcje możliwe do wykorzystania w pracy z systemem (5%), międzynarodowy charakter rozwiązania (5%)⁸.



Rys. 3. Kryteria wyboru oprogramowania BI. Źródło: <https://bi-survey.com>

Wybór samej firmy wdrażającej nam system BI powinien być niezależny od wyboru samego oprogramowania, aczkolwiek często nie jest to założenie możliwe do zrealizowania w praktyce biznesowej. Niemniej jednak, jest to wybór w dużej mierze wpływający na harmonijną współpracy i ostatecznie na pozytywny efekt końcowy prac projektowych. Do najważniejszych zaliczyć możemy⁹:

- 1) Doświadczenie zdobyte w realizacji projektów BI rozumiane nie tyle jako liczba zrealizowanych wdrożeń ile raczej jakość i złożoność uruchomionych funkcjonalności;
- 2) Merytoryczne opinie klientów, użytkowników systemu BI pozyskane w wyniku przeprowadzonych wizyt studyjnych;

⁸ Business Application Research Center, *Raport BI Survey*, <https://bi-survey.com>, data dostępu: 30.05.2019.

⁹ Grzegorz Grupiński, *Pięć najczęściej wymienianych zagadnień, na które należy zwrócić przy wyborze firmy*, Akademia Wiedzy BCC, www.bcc.com.pl/akademia, data dostępu: 30.05.2019.

- 3) Jakość i liczba dostępnych w projekcie konsultantów, w tym doświadczonych i wysoko ocenianych w branży podwykonawców.
- 4) Możliwość kompleksowego zarządzania projektem, w tym sprawnego koordynowania prac realizowanych przez podwykonawców;
- 5) Wiedza merytoryczna w zakresie zagadnień biznesowych, branżowych, prawnych konsultantów i podwykonawców.

Należy jednak pamiętać o tym, że „de facto” o sukcesie przedsięwzięcia BI ostatecznie nie zadecyduje wybór takiego czy innego programu ile raczej dobór rzetelnego dostawcy usługi wdrożeniowej, w tym właściwej metodyki projektowej.

3. Projekt wdrożenia systemu klasy BI – uwarunkowania metodologiczne

Realizacja każdego projektu, w tym projektu wdrożenia systemu klasy BI wymaga zastosowania sprawnej metodyki, rozumianej jako 1) Instalację systemu (oprogramowania); 2) Uruchomienie i sprawdzenie techniczne programu; 3) Sprawdzenie systemu lub rozwiązania pod względem funkcjonalnym oraz 4) Przekazanie użytkownikowi system do eksploatacji produktywnej¹⁰.

Z perspektywy zarządzania na poziomie operacyjnym tego typu projektem, możemy wyróżnić następujące działania¹¹:

- 1) Opracowanie przez zamawiającego globalnego systemu informacji strategicznej przedsiębiorstwa – definicja potrzeb i użyteczności informacyjnej.
- 2) Opracowanie przez firmę wdrożeniową koncepcji szczegółowej: kwalifikacja danych, identyfikacja źródeł, homogenizacja i korelacja danych, składowanie danych, prezentacja i analiza raportów/ wskaźników/ trendów itd., dobór technologii i wykonawcy.
- 3) Przygotowanie rozwiązania prototypowego, symulacja raportów, wariantowanie.
- 4) Testowanie rozwiązania prototypowego, zgłaszanie uwag.
- 5) Ostateczny odbiór rozwiązania i start produktywne.
- 6) Monitorowanie stopnia wykorzystania nowego rozwiązania BI w procesach decyzyjnych przedsiębiorstwa.

¹⁰ Instytut Zarządzania, *Raport oprogramowania biznesowego*, Warszawa 2001, s. 18.

¹¹ Należy pamiętać, że w literaturze branżowej istnieje cały zestaw różnych podejść i podziału na poszczególne fazy czy też zadania. W dużej mierze, dostawca usługi wdrożenia systemu będzie decydował o wyborze preferowanej metodyki (M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, WN PWN, Warszawa 2006, str. 69-77).

- 7) Poszukiwanie nowych potrzeb, możliwości informacyjnych w ramach SIS – propozycja zmian lub rozwoju BI.

Kluczowym wyznacznikiem sukcesu lub porażki tego typu projektu jest niewątpliwie, zdefiniowanie już na samym początku, realnych potrzeb informacyjnych poszczególnych grup decydentów, interesariuszy z perspektywy podejmowanych decyzji zarówno na poziomie operacyjnym jak i strategicznym. Niestety, to zadanie stanowi największe wyzwanie dla zamawiającego. Wymaga od niego często zdefiniowania na nowo całego procesu informacyjno-decyzyjnego z nauczeniem się najnowszych rozwiązań technologicznych włącznie. Jakość koncepcji biznesowej w zakresie opracowania nowego modelu zarządczego będzie ostatecznie determinować użyteczność tego typu rozwiązania, bez względu na stopień nowoczesności wdrażanej technologii informatycznej.

4. Ocenę użyteczności powyższych rozwiązań, w tym opis zalet i wad aplikacji typu „on-premise”, jak też tzw. „technologii chmurowych”

Zmiany, innowacje technologiczne determinują kolejny dylemat wyboru przed jakim stoją zarządy współczesnych firm. Jednym z przykładów jest wybór pomiędzy rozwiązaniami „on-premise” (oprogramowanie jest instalowane na infrastrukturze klienta) a technologią „cloud” (tzw. wirtualna chmura usług dostępnych dla klienta) umożliwiającą dostęp do całego szeregu usług „on-line” z wykorzystaniem programów i infrastruktury zewnętrznej. Możemy wskazać na następujące mocne i słabe strony tych dwóch rozwiązań:

Tabela 1. Rozwiązania typu „On-premise”

ZALETY	WADY
Pełna kontrola nad zasobami informacyjnymi	Pełna odpowiedzialność za posiadane zasoby informacyjne (zgodność z RODO)
Szybszy dostęp do danych, zasobów funkcji	Wyższy całkowity koszt utrzymania i rozwoju systemów i infrastruktury.
Pełna kontrola nad umowami licencyjnymi i zakresem współpracy z dostawcami systemów	Brak pełnej mobilności w zakresie dostępu do danych, zasobów, funkcji – dostęp lokalny
Pełne dostosowanie systemu do potrzeb klienta – pełny zakres kastomizacyjny i konfiguracyjny.	Ograniczony zakres usług, funkcji, w tym do rozwiązań innowacyjnych dostępnych tylko w chmurze.
Gwarancja ciągłości dostępu do funkcji, usług, zasobów	Dłuższy czas uruchomienia rozwiązania – wdrożenie systemu

Opracowanie własne na podstawie: Andrzej Krawiec, *ERP w chmurze czy on-premise? Wybór nie jest oczywisty*, „Computerworld”, www.computerworld.pl, data dostępu 30.05.2019.

Tabela2. Rozwiązania typu „Cloud”

ZALETY	WADY
Transfer ryzyka w zakresie ochrony danych (RODO, ZBZI)	Brak pełnej kontroli nad zasobami informacyjnymi
Niższy całkowity koszt utrzymania i rozwoju systemów, w tym infrastruktury	Wolniejszy dostęp do danych, zasobów, funkcji
Pełna mobilność w zakresie dostępu do danych, zasobów, funkcji – dostęp globalny	Nieprzewidywalność w zakresie umów licencyjnych, kosztów, zakresu współpracy
Szeroki zakres usług, funkcji itd.	Konieczność korzystania z rozwiązań prekonfigurowanych – minimalny zakres dostosowania (kustomizacji)
Stosunkowo szybki czas uruchomienia rozwiązania - wdrożenie systemu	Brak gwarancji ciągłości dostępu do funkcji, usług, zasobów
Dostęp do rozwiązań innowacyjnych	Konieczność zapewnienia szybkiego i pewnego łącza internetowego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Andrzej Krawiec, *ERP w chmurze czy on-premise? Wybór nie jest oczywisty*, „Computerworld”, www.computerworld.pl, data dostępu 30.05.2019

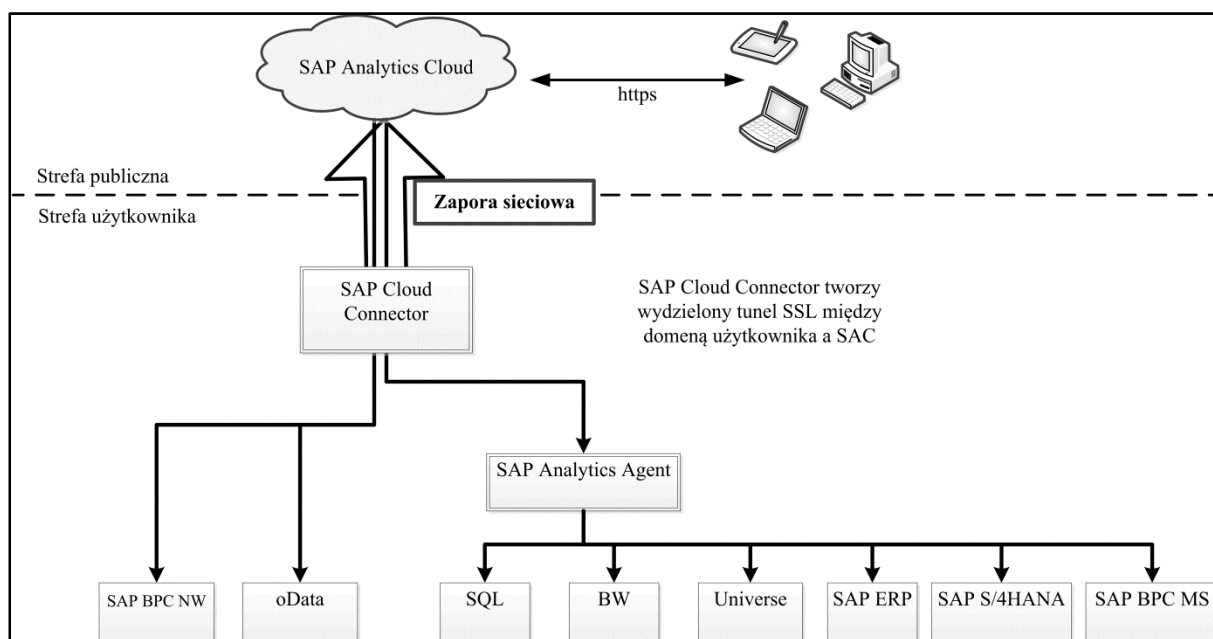
Biorąc pod uwagę zalety i wady obu technologii jedną z możliwych opcji jest wdrożenie rozwiązania hybrydowego którego moduły funkcjonalne działają w części w infrastrukturze klienta „on-premise”, w części zaś w zakupionej zewnętrznie chmurze prywatnej, publicznej lub w hostingu¹². Taka strategia umożliwia docelowo wypracowanie modelu optymalnego w zakresie zapewnienia zrównoważonego rozwoju każdej firmy.

5. SAP Analytics Cloud jako przykład rozwiązania BI w zakresie przetwarzania danych biznesowych

Przetwarzanie i przechowywanie w chmurze zyskuje w ostatnich latach na znaczeniu i jest wykorzystywane zarówno biznesowo jak i prywatnie. Jednak przedsiębiorcy podchodzą do tego typu rozwiązań z zachowaniem szczególnej ostrożności. Choć większość z nich korzysta z rozwiązań klient-serwer, to są nieufni do przechowywania i użytkowania w chmurze systemu zarządzania i danych. Jednym z modeli wykorzystania chmury obliczeniowej jest zdalny dostęp do aplikacji poprzez przeglądarkę internetową – Software-as-a-Service (SaaS). Aby podnieść poziom zaufania do tego rozwiązania dostawcy stosują najnowocześniejsze metody zapewnienia bezpieczeństwa i poufności danych oraz transmisji podczas dostępu do aplikacji. Firma SAP AG (Systemanalyse und Programmentwicklung AG, siedziba Walldorf, Niemcy) przygotowała własne rozwiązanie w modelu SaaS w zakresie BI pod nazwą SAP

¹² Sławomir Jagiełło, *Hybrydowe ERP — czy to się opłaca?*, blog.macrologic.pl, data dostępu: 24.11.2015.

Analytits Cloud (SAC). Powyższe rozwiązanie BI jest jedynym, dostępnym handlowo rozwiązaniem łączącym trzy możliwości: analityczne: raportowanie, planowanie i predykcję¹³. Umieszczony w chmurze system zapewnia szybkie przetwarzanie danych oraz wizualizację wyniku. Istotna jest prędkość transmisji i urządzenie, na którym uruchomiona jest przeglądarka internetowa. SAC umożliwia połączenie różnych źródeł danych, nie tylko chmurowych. Użytkownik ma możliwość wyboru sposobu raportowania w zależności od rodzaju urządzenia: stacjonarne lub przenośne. Kolejną zaletą jest dostęp z dowolnego miejsca, w którym jest dostęp do Internetu. Rysunek 4. przedstawia schemat połączenia ze źródłami danych i korzystania z SAC.



Rys. 4. Źródła danych i wykorzystanie SAC. Źródło: opracowano na podstawie Woźniak B., *Odkrywanie biznesu w chmurze, Analityka z SAP Analytics Cloud*, Lepszy Biznes, SNP Poland, nr 4(72) grudzień 2018

Korzystając z systemu SAP Analytics Cloud (SAC) podaliśmy analizie trzy elementy sprawozdania finansowego trzech firm giełdowych: Orbis S.A., Quantum Software S.A. i Stalexport Autostrady S.A. Wykorzystane zostały wszystkie metody predykcyjne dostępne w SAC umożliwiające prognozowanie na kolejne okresy. System SAC korzysta z trzech metod prognozowania wyników: regresji liniowej, potrójnego wygładzania wykładniczego¹⁴ oraz automatycznego planowania. Automatyczne planowanie wybiera metodę prognozy według

¹³ W artykule Bartosz Woźniak, *Odkrywanie biznesu w chmurze, Analityka z SAP Analytics Cloud*, Lepszy Biznes, SNP Poland, nr 4(72) grudzień 2018 znajduje się porównanie z innymi podobnymi systemami firmy SAP oraz informacje dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa.

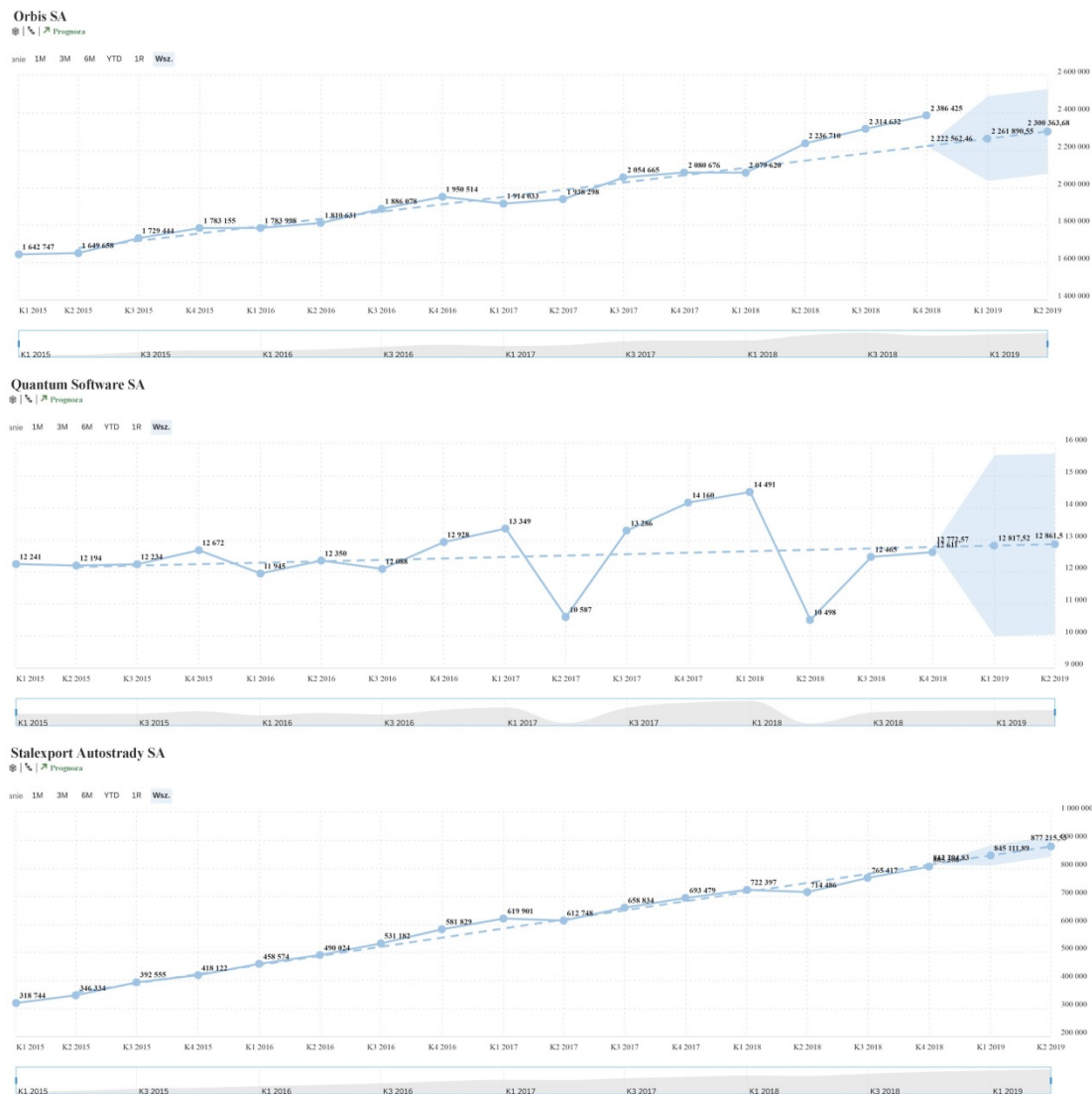
¹⁴ Metoda ta nazywana jest w literaturze multiplikatywną metodą Wintersa, która może być stosowany w przypadku szeregów czasowych zawierających tendencję rozwojową, wahania sezonowe oraz wahania przypadkowe, <http://www.ekonometria.4me.pl/metoda-wintersa.htm> data dostępu 31.05.2019

algorytmu producenta. Nie ma tu miejsca na szersze omówienie matematycznych podstaw metod.

Kolejno zaprezentujemy wyniki analizy¹⁵. Najpierw przedstawione będą wyniki uzyskane w systemie SAC¹⁶ w postaci wykresów, potem tabela zbierająca efekty obliczeń, a następnie będą omówienie wniosków¹⁷.

5.1. Kapitał własny.

Kapitał własny - regresja liniowa



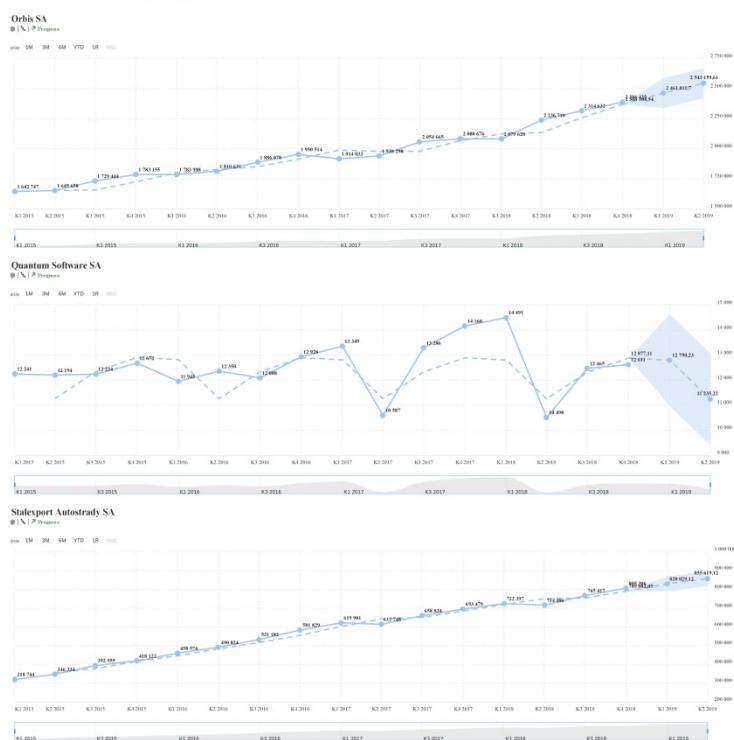
Rys. 5. Kapitał własny, metoda: regresja liniowa. Źródło raport systemu SAC.

¹⁵ Porównawcza analiza metod prognozowania znajduje się w pracy Halicka K., Winkowski C., *Wykorzystanie metod wygładzania wykładniczego do prognozowania kursu sprzedaży EUR*; <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-dfd3932f-e56c-4ae0-9df5-31bf54514757>, data dostępu 31.05.2019

¹⁶ Wykorzystano SAC w wersji SAP Analytics Cloud for Higher Education z licencją „Academic Account”. Academic Account obejmuje pełną analizę biznesową, planowanie, analizę predykcyjną oraz funkcjonalność SAP Digital Boardroom w ramach wspólnego środowiska uczenia się.

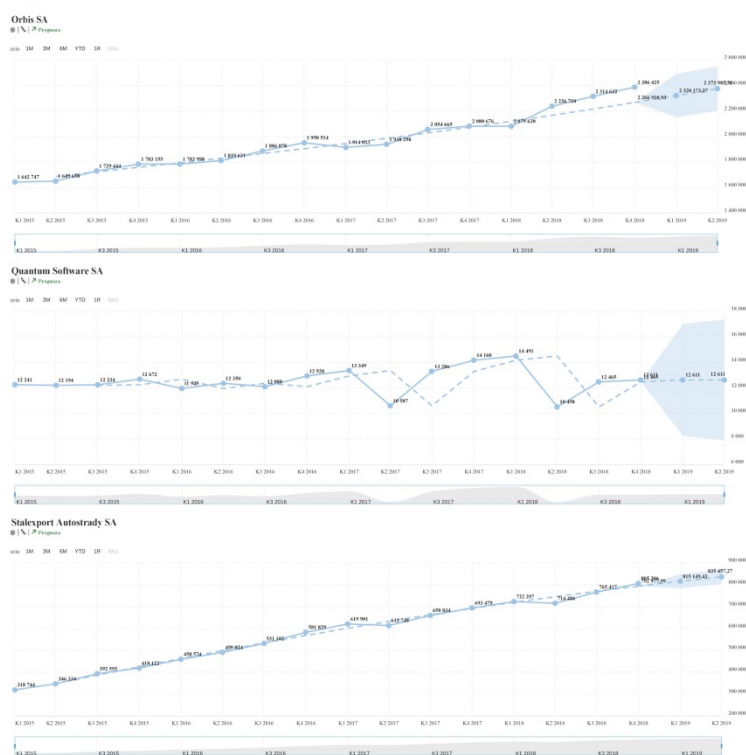
¹⁷ Dane do analizy pozyskano z Money.pl, Raporty spółek giełdowych, <https://www.money.pl/gielda/raporty>, data dostępu 10.05.2019.

Kapitał własny - potrójne wygładzanie wykładnicze



Rys. 6. Kapitał własny, metoda: potrójne wygładzanie wykładnicze. Źródło raport systemu SAC.

Kapitał własny - automatyczne planowanie



Rys. 7. Kapitał własny, metoda: automatyczne planowanie. Źródło raport systemu SAC.

Tabela 3. Zestawienie wartości prognoz kapitału własnego w oparciu o dane z systemu SAC.

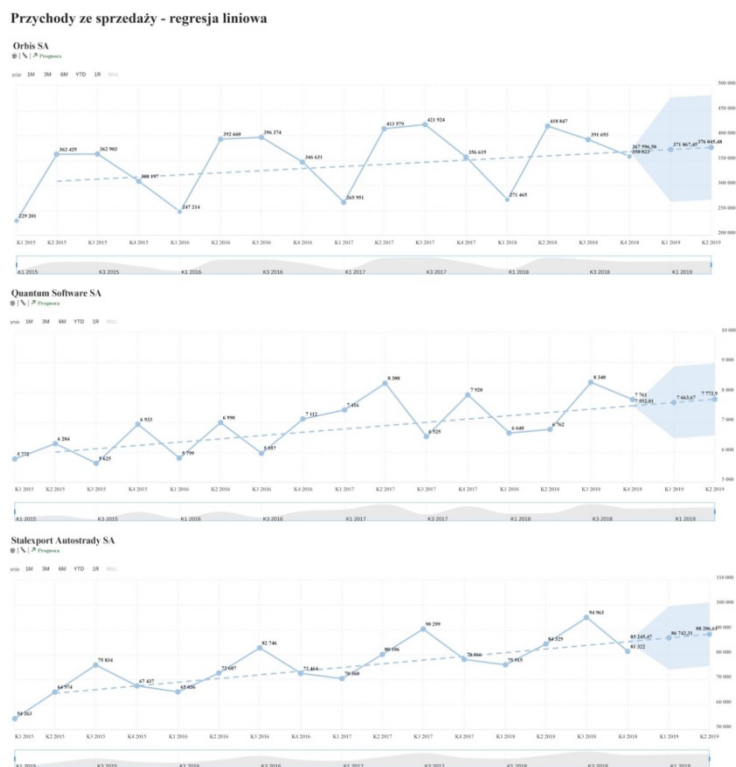
Kapitał własny				
Regresja liniowa				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		2 386 425,00	12 611,00	805 306,00
K4 2018 obliczone		2 222 562,46	12 772,57	812 294,83
Różnica	wartość	-163 862,54	161,57	6 988,83
	%	-6,87	1,28	0,87
K1 2019 obliczone		2 261 890,55	12 817,52	845 111,89
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	2 035 558,90	9 994,30	808 960,10
	%	-10,01	-22,03	-4,28
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	2 488 222,20	15 640,74	881 263,68
	%	10,01	22,03	4,28
K2 2019 obliczone		2 300 363,68	12 861,50	877 215,55
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	2 074 032,03	10 038,28	841 063,75
	%	-9,84	-21,95	-4,12
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	2 526 695,33	15 684,72	913 367,32
	%	9,84	21,95	4,12
Potrójne wykładanie wykładnicze				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		2 386 425,00	12 611,00	805 306,00
K4 2018 obliczone		2 368 104,94	12 877,11	789 083,05
Różnica	wartość	-18 320,06	266,11	-16 222,95
	%	-0,77	2,11	-2,01
K1 2019 obliczone		2 461 011,70	12 790,23	828 028,12
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	2 336 194,32	10 953,38	867 508,24
	%	-5,07	-14,36	4,77
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	2 585 829,08	14 627,08	788 549,99
	%	5,07	14,36	-4,77
K2 2019 obliczone		2 543 159,61	11 235,22	856 619,12
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	2 418 342,23	9 398,37	816 139,99
	%	-4,91	-16,35	-4,73
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	2 667 976,99	13 072,06	895 098,24
	%	4,91	16,35	4,49
Automatyczne planowane				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		2 386 425,00	12 611,00	805 306,00
K4 2018 obliczone		2 266 910,93	12 465,00	792 977,99
Różnica	wartość	-119 514,07	-146,00	-12 328,01

	%	-5,01	-1,16	-1,53
K1 2019 obliczone		2 320 173,27	12 611,00	815 149,43
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	2 148 554,31	8 234,45	782 785,53
	%	-7,40	-34,70	-3,97
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	2 491 792,23	16 987,55	847 513,34
	%	7,40	34,70	3,97
K2 2019 obliczone		2 373 985,58	12 611,00	835 457,27
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	2 202 366,62	7 867,18	803 093,37
	%	-7,23	-37,62	-3,87
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	2 545 604,54	17 354,82	867 821,17
	%	7,23	37,62	3,87

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3 zawiera wyniki prognozy dla zmiany kapitału własnego dla wszystkich firm i metod. Dla firmy Orbis S.A. najmniejszy błąd oszacowania zmiany kapitału daje metoda „Potrójne wygładzanie wykładnicze” i może być w tym przypadku podstawą do podjęcia decyzji. Najlepsze wyniki prognozy, najmniejszy błąd oszacowania, otrzymujemy dla firmy Stalexport Autostrady S.A. Tu niezależnie od metody prognozy decyzja będzie właściwa. Natomiast w przypadku firmy Quantum Software S.A żadna z metod nie daje wystarczająco małego błędu, aby w oparciu o nią podejmować decyzje.

5.2. Przychody ze sprzedaży



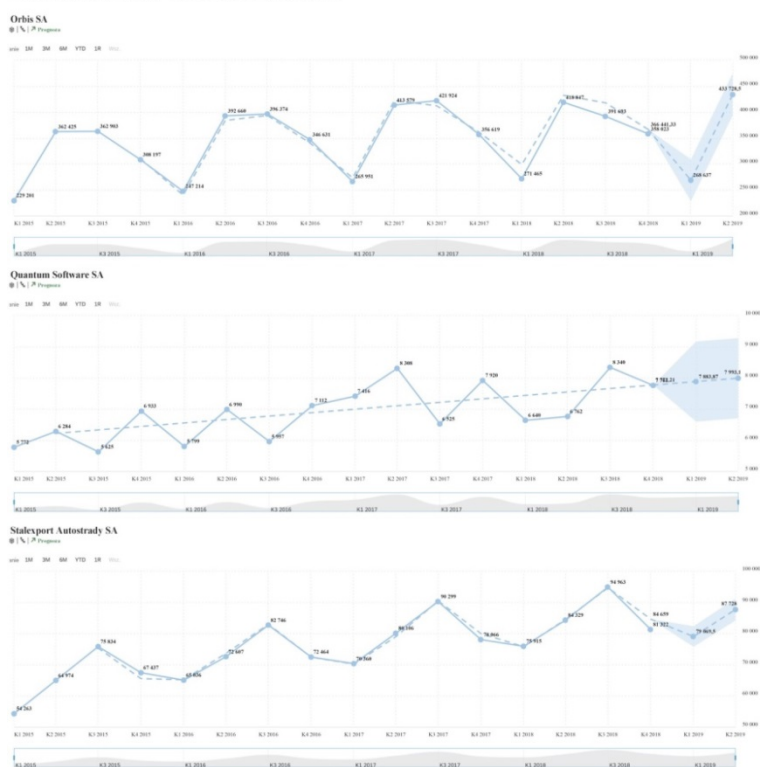
Rys. 8. Przychody ze sprzedaży, metoda regresja liniowa. Źródło raport systemu SAC.

Przychody ze sprzedaży - potrójne wygładzanie wykładnicze



Rys. 9. Przychody ze sprzedaży, metoda potrójne wygładzanie wykładnicze. Źródło raport systemu SAC.

Przychody ze sprzedaży - automatyczne planowanie



Rys. 10. Przychody ze sprzedaży, metoda automatyczne planowanie. Źródło raport systemu SAC.

Tabela 4. Zestawienie wartości prognoz przychodów ze sprzedaży w oparciu o dane z systemu SAC.

Przychody ze sprzedaży				
Regresja liniowa				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		358 023,00	7 761,00	81 322,00
K4 2018 obliczone		367 596,58	7 552,01	85 245,47
Różnica	wartość	9 573,58	-208,99	3 923,47
	%	2,67	-2,69	4,82
K1 2019 obliczone		371 867,45	7 663,67	86 742,31
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	267 089,06	6 458,33	73 990,89
	%	-28,18	-15,73	-14,70
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	476 645,84	8 869,01	99 493,73
	%	28,18	15,73	14,70
K2 2019 obliczone		376 045,48	7 772,90	88 206,61
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	271 267,09	6 567,57	75 455,19
	%	-27,86	-15,51	-14,46
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	480 823,87	8 978,34	100 958,03
	%	27,86	15,51	14,46
Potrójne wygładzanie wykładnicze				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		358 023,00	7 761,00	81 322,00
K4 2018 obliczone		341 832,22	8 006,23	789 083,05
Różnica	wartość	-16 190,78	245,23	707 761,05
	%	-4,52	3,16	870,32
K1 2019 obliczone		256 725,76	6 949,30	828 029,12
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	227 395,29	5 458,51	76 700,18
	%	-11,42	-21,45	-90,74
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	286 056,23	8 440,09	83 305,82
	%	11,42	21,45	-89,94
K2 2019 obliczone		398 589,84	7 781,13	89 305,07
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	369 259,37	6 290,34	86 002,25
	%	-7,36	-19,16	-3,70
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	427 920,31	9 271,92	92 607,89
	%	7,36	19,16	3,70
Automatyczne planowane				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		358 023,00	7 761,00	81 322,00
K4 2018 obliczone		366 441,33	7 772,21	84 659,00

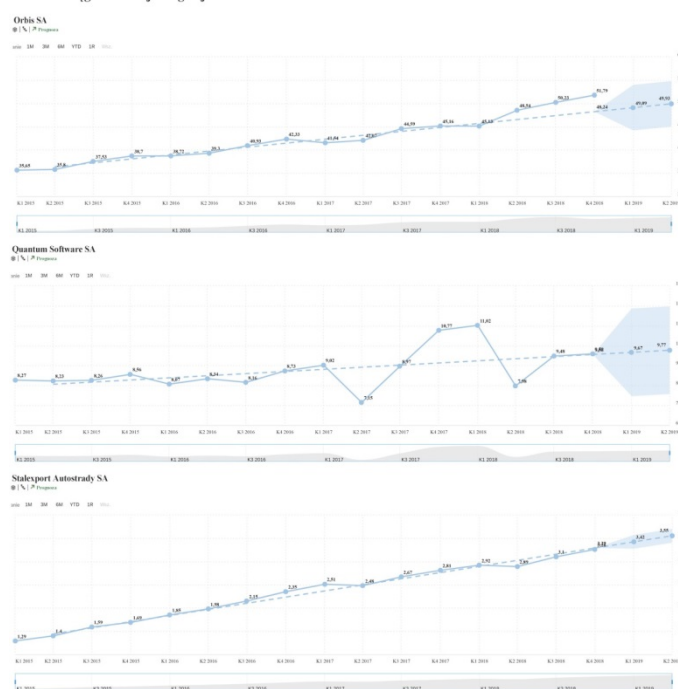
Różnica	wartość	8 418,33	11,21	3 337,00
	%	2,35	0,14	4,10
K1 2019 obliczone		268 637,00	7 883,87	79 069,50
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	228 444,39	6 597,01	75 780,78
	%	-14,96	-16,32	-4,16
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	308 829,61	9 170,72	82 358,22
	%	14,96	16,32	4,16
K2 2019 obliczone		433 728,50	7 993,10	87 728,00
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	393 535,89	6 706,25	84 198,32
	%	-9,27	-16,10	-4,02
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	473 921,11	9 279,96	91 257,68
	%	9,27	16,10	4,02

Źródło opracowanie własne.

Tabela 4 zawiera wyniki prognozy dla zmiany przychodów ze sprzedaży dla wszystkich firm i metod. Dla firmy Quantum Software S.A. nie sprawdza się żadna z metod. Dla pozostałych firm do podjęcia decyzji można wykorzystać wyniki zarówno z potrójnego wygładzania wykładniczego jak i automatycznego planowania, przy czym mniejszy błąd daje metoda potrójnego wygładzania wykładniczego.

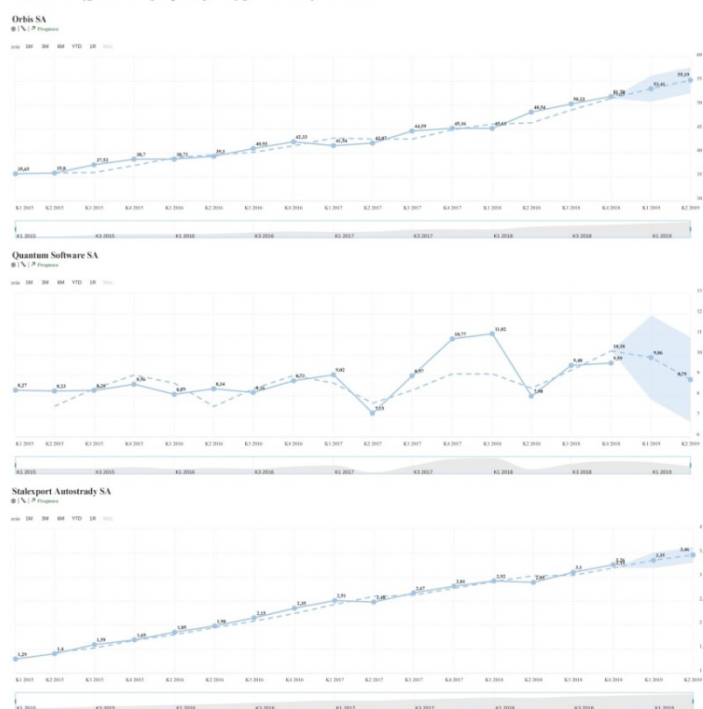
5.3. Wartość księgowa 1 akcji.

Wartość księgowa 1 akcji - regresja liniowa



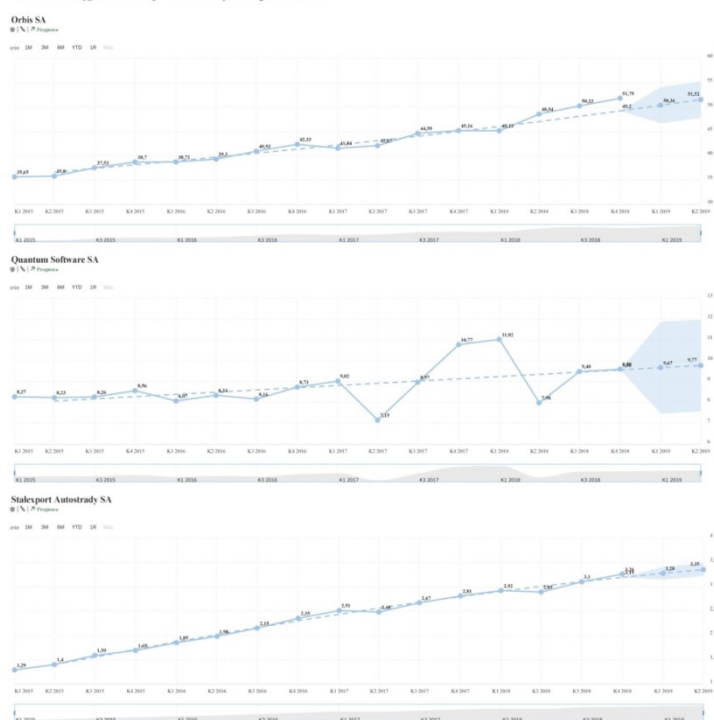
Rys. 11. Wartość księgowa 1 akcji, metoda regresja liniowa. Źródło raport systemu SAC.

Wartość księgowa 1 akcji - potrójne wygładzanie wykładnicze



Rys. 12. Wartość księgowa 1 akcji, metoda potrójne wygładzanie wykładnicze. Źródło raport systemu SAC.

Wartość księgowa 1 akcji - automatyczne planowanie



Rys. 13. Wartość księgowa 1 akcji, metoda automatyczne planowanie. Źródło raport systemu SAC.

Tabela 5. Zestawienie wartości prognoz wartości księgowej 1 akcji w oparciu o dane z systemu SAC.

Wartość księgowa 1 akcji				
Regresja liniowa				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		51,79	9,59	3,26
K4 2018 obliczone		48,24	9,56	3,29
Różnica	wartość	-3,55	-0,03	0,03
	%	-6,85	-0,31	0,92
K1 2019 obliczone		49,09	9,67	3,42
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	44,19	7,47	3,27
	%	-9,98	-22,75	-4,39
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	54,00	11,86	3,42
	%	10,00	22,65	0,00
K2 2019 obliczone		49,93	9,77	3,55
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	45,02	7,57	3,40
	%	-9,83	-22,52	-4,23
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	54,83	11,97	3,70
	%	9,81	22,52	4,23
Potrójne wygładzanie wykładnicze				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		51,79	9,59	3,26
K4 2018 obliczone		51,39	10,18	3,19
Różnica	wartość	-0,40	0,59	-0,07
	%	-0,77	6,15	-2,15
K1 2019 obliczone		53,41	9,86	3,35
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	50,70	7,81	3,19
	%	-5,07	-20,79	-4,78
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	56,12	11,91	3,51
	%	5,07	20,79	4,78
K2 2019 obliczone		55,19	8,79	3,46
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	52,48	6,73	3,30
	%	-4,91	-23,44	-4,62
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	57,90	10,84	3,62
	%	4,91	23,32	4,62
Automatyczne planowane				
		Orbis S.A.	Quantum Software S.A.	Stalexport Autostrady S.A.
K4 2018 źródłowe		51,79	9,59	3,26
K4 2018 obliczone		49,20	9,56	3,19

Różnica	wartość	-2,59	-0,03	-0,07
	%	-5,00	-0,31	-2,15
K1 2019 obliczone		50,36	9,67	3,28
Oszacowanie K1 2019 min	wartość	46,64	7,47	3,14
	%	-7,39	-22,75	-4,27
Oszacowanie K1 2019 max	wartość	54,07	11,86	3,41
	%	7,37	22,65	3,96
K2 2019 obliczone		51,52	9,77	3,35
Oszacowanie K2 2019 min	wartość	47,81	7,57	3,22
	%	-7,20	-22,52	-3,88
Oszacowanie K2 2019 max	wartość	55,24	11,97	3,48
	%	7,22	22,52	3,88

Źródło opracowanie własne.

Tabela 5 zawiera wyniki prognozy dla zmiany wartości księgowej 1 akcji dla wszystkich firm i metod. Ponownie dla firmy Quantum Software S.A. nie sprawdza się żadna z metod. Dla pozostałych firm do pojęcia decyzji można wykorzystać wyniki zarówno z potrójnego wygładzania wykładniczego jak i automatycznego planowania, przy czym mniejszy błąd daje metoda potrójnego wygładzania wykładniczego dla firmy Orbis S.A., a automatyczne planowanie dla firmy Stalexport Autostrady S.A.

Tabela 6. Zestawienie przydatności metod.

	Kapitał własny			Przychody ze sprzedaży			Wartość księgowa 1 akcji		
	Regresja liniowa	Potrójne wygładzanie wykładnicze	Planowanie automatyczne	Regresja liniowa	Potrójne wygładzanie wykładnicze	Planowanie automatyczne	Regresja liniowa	Potrójne wygładzanie wykładnicze	Planowanie automatyczne
Orbis S.A.	↘	↘	↘	↘	↗	↗	↘	↗	↘
Quantum Software S.A.	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Stalexport Autostrady S.A.	↗	↗	↗	↘	↗	↗	↗	↗	↗

↗ oznacza, że metoda może być zastosowana, ↘ metoda nie powinna być stosowana. Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 6 zebrano efekty zastosowania metod predykcyjnych dla trzech obliczanych przykładów dla każdej z firm. Wybrano prostą, jakościową metodę obrazowania przydatności metody dla konkretnego przypadku. W wierszu dla Quantum Software S.A. wszystkie strzałki są w dół, co oznacza, że dla tej firmy nie można wykorzystać żadnej z metod używanych w SAC do prognozowania i uzasadnienia decyzji w rozważanych przypadkach. Wykresy pokazują duże wahania wartości, które mogą oznaczać, że dane nie spełniają wymaganych dla

zastosowanych metod założeń (warunków). Dla pozostałych firm w każdym z przypadków znajdziemy metodę pozwalającą na wykorzystanie prognozy do podjęcia decyzji

Przedstawiony został tylko jeden, lecz wydaje się, że bardzo istotny aspekt systemu SAP Analytics Cloud: wyznaczenie prognozy z perspektywy zachowania kluczowych parametrów istotnych z punktu widzenia przedsiębiorstwa.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy możemy wskazać na następujące wnioski i rekomendacje:

1. Rozwiązania klasy BI obejmują zarówno aspekty techniczne (informatyczne), jak też „wizję” funkcjonowania systemu informacyjno-decyzyjnego w przedsiębiorstwie.
2. O sukcesie projektu BI przede wszystkim decyduje wybór i właściwe dostosowanie metodyki wdrożenia, mniejsze znaczenie ma wybór samego systemu, czy też firmy wdrożeniowej.
3. Dylemat wyboru rozwiązania typu „on-premise” a „cloud” jest problemem złożonym, wymagającym od decydentów pogłębionej analizy SWOT. Jak do tej pory nie wypracowano jednoznacznych rozstrzygnięć w powyższej kwestii.
4. Przedstawiony w opracowaniu system SAP Analytics Cloud jako przykład rozwiązania BI w zakresie przetwarzania danych biznesowych potwierdza szeroki zakres możliwości wykorzystania funkcji prognozowania w zakresie sprawnego podejmowania decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem.
5. Przedstawione przykłady prognozowania uwiadcniają, że nie ma metody uniwersalnej, którą możemy zastosować losowo. Wynika to z faktu, że dane które są wykorzystywane do wykonania obliczeń muszą spełniać założenia wybranej metody. Ponieważ menedżerowie na ogół nie są z wykształcenia matematykami, powinni podczas wyboru metody kierować się najmniejszym błędem oszacowania lub też skorzystać z porad profesjonalnych analityków.

Podsumowując możemy stwierdzić, że znaczenie systemów BI dla przedsiębiorstw będzie rosło, a w szczególności systemów łatwo dostępnych, których wyniki można prezentować na dowolnym urządzeniu w dowolnym miejscu i czasie.

Literatura:

Instytut Zarządzania, *Raport oprogramowania biznesowego*, Warszawa 2001.

Flasiński M., *Zarządzanie projektami informatycznymi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Olszak C.M., *Tworzenie i wykorzystanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.

Surma J., *Business intelligence. Systemy wspomagania decyzji biznesowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.

Woźniak B., *Odkrywanie biznesu w chmurze, Analityka z SAP Analytics Cloud*, Lepszy Biznes, SNP Poland, nr 4(72) grudzień 2018.

Netografia:

Business Application Research Center, *Raport BI Survey*, <https://bi-survey.com>, data dostępu: 30.05.2019.

Gartner, *IT Glossary*, www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi, data dostępu: 21.05.2019.

Grupiński G., *Pięć najczęściej wymienianych zagadnień, na które należy zwrócić przy wyborze firmy*, Akademia Wiedzy BCC, www.bcc.com.pl/akademia, data dostępu: 30.05.2019.

Jagiello S., *Hybrydowe ERP — czy to się opłaca?*, blog.macrologic.pl, data dostępu: 24.11.2015.

Krawiec A., *ERP w chmurze czy on-premise? Wybór nie jest oczywisty*, „Computerworld”, www.computerworld.pl, data dostępu: 30.05.2019.

Money.pl, *Raporty spółek giełdowych*, <https://www.money.pl/gielda/raporty>, data dostępu: 10.05.2019.

Sierocki R., *Warunki skutecznego wdrożenia systemu Business Intelligence*, www.bi-pro.pl, data dostępu: 30.05.2019.

Halicka K., Winkowski C., *Wykorzystanie metod wygładzania wykładniczego do prognozowania kursu sprzedaży EUR;*

<http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-dfd3932f-e56c-4ae0-9df5-31bf54514757>, data dostępu: 31.05.2019