



## Artur Łopata

Technicenter Sp. z o.o.  
artur.lopata@gmail.com

## Tomasz Jastrząb

Politechnika Śląska  
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki  
Instytut Informatyki  
tomasz.jastrzab@polsl.pl

# WSPOMAGANIE DECYZJI ZARZĄDCZYCH W PRZEDSIĘBIORSTWACH NA PRZYKŁADZIE SYSTEMU EANALIZA.PL

**Streszczenie:** Odpowiedzialne podejmowanie decyzji zarządczych w zakresie finansów przedsiębiorstwa wymaga dostępu do informacji na temat jego przeszłej, bieżącej i przyszłej kondycji finansowej. Celem artykułu jest zaprezentowanie wyników badań własnych autorów artykułu, w tym algorytmów oraz koncepcji rozwiązań zaimplementowanych w systemie eanaliza.pl. W artykule przedstawiono m.in. model współpracy użytkowników systemu w ramach przedsiębiorstwa oraz model udostępniania danych dla różnych grup odbiorców – modele te umożliwiają dostarczanie sprofilowanych informacji dla kadry zarządczej, kadry kierowniczej oraz podmiotów zewnętrznych. Opisano również procedurę weryfikacji poprawności działania wybranych elementów systemu. Prezentowane rozwiązania stanowią odpowiedź na zdiagnozowany brak, na rynku polskim, zaawansowanych i jednocześnie intuicyjnych narzędzi internetowych dotyczących analizy finansowej, skierowanych do przedsiębiorstw sektora MŚP. Diagnoza ta stanowi wynik analizy rynku oraz analizy literatury przeprowadzonej przez autorów publikacji.

**Słowa kluczowe:** analiza finansowa, wspomaganie decyzji, e-finance.

**JEL Classification:** M15, M41.

## Wprowadzenie

Podejmowanie odpowiedzialnych i rozsądnych decyzji zarządczych w zakresie finansów przedsiębiorstwa wymaga dostępu do informacji na temat jego kondycji finansowej. Odnosi się to zarówno do minionych okresów obrachunkowych (spojrzenie retrospektywne), jak również do okresów bieżących i, w dłuższej perspektywie, okresów przyszłych (spojrzenie prospektywne).

Opisany w artykule system [eanaliza.pl](https://eanaliza.pl)<sup>1</sup> zapewnia dostęp do informacji kluczowych z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem, a także umożliwia ich prostą interpretację oraz wizualizację. Jest on aplikacją internetową (ang. *web application*) opracowaną w technologii Java Enterprise Edition [DeMichiel, Shannon, 2013] umożliwiającą wykonywanie obszernych analiz finansowych opartych na danych zawartych w bilansie oraz rachunku zysków i strat. System umożliwi również bieżący monitoring finansów przedsiębiorstw. Zapewnia on także kontrolę poprawności dokumentów księgowych przesyłanych do systemu opartą na ponad 100 regułach weryfikacyjnych [Jastrząb i in., 2016, s. 353].

Problem badawczy podejmowany w artykule, tj. wykorzystanie informacyjnych narzędzi analitycznych do wspomagania decyzji zarządczych w przedsiębiorstwach, jest szeroko analizowany w literaturze [Rączka, Kowalski, Gąsiorrek, 2007; Stasińko, 2010; Wyrębek, 2011; Baran, Smoła, 2017]. Na rynku istnieją również rozwiązania komercyjne, takie jak np. Samsung Business Consulting [Samsung, 2017], SAS Business Analytics [www 1] lub wiodące ostatnio rozwiązania Tableau, QlikView, MicroStrategy i Oracle OBIEE [www 2]. Rozwiązania te noszą nazwę narzędzi analizy biznesu (ang. *business analysis tools*) bądź częściej narzędzi inteligencji biznesu (ang. *business intelligence tools*, w skrócie BI). Należy jednak podkreślić, że system [eanaliza.pl](https://eanaliza.pl) nie stanowi typowego rozwiązania BI, obejmującego zwykle swoim zakresem zagadnienia takie jak: analiza zachowań klientów, analiza skuteczności kampanii marketingowych, analiza łańcucha dostaw, analiza ryzyka, analiza finansowa itd. System [eanaliza.pl](https://eanaliza.pl) koncentruje się jedynie na ostatnim z wymienionych zagadnień, tj. jest na analizie finansowej przedsiębiorstw, prowadzących księgowość w oparciu o dokumenty bilansu oraz rachunku zysków i strat. Co więcej, opisywany w artykule system dedykowany jest sektorowi małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), podczas gdy zaawansowane rozwiązania BI kierowane są zwykle do większych firm (choć stosowanie rozwiązań chmurowych [Samsung, 2017] lub przetwarzania w pamięci operacyjnej *in-memory* [Stasińko, 2011a, 2011b] ma na celu przełamanie tego trendu).

Na podstawie analizy literatury oraz rynku autorzy zidentyfikowali brak na rynku polskim systemów o podobnym zakresie funkcjonalnym, dostępnych online, skierowanych do przedsiębiorstw sektora MŚP. Alternatywą dla prezento-

---

<sup>1</sup> System [eanaliza.pl](https://eanaliza.pl) dostępny jest pod adresem <https://eanaliza.pl/>. Pomysłodawcą i projektantem struktury oraz zakresu systemu jest Artur Łopata, natomiast deweloperem odpowiedzialnym za implementację opisywanych rozwiązań jest Tomasz Jastrząb. System powstał przy współpracy z ekspertami Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, co stanowi o jego wysokim poziomie merytorycznym.

wanego systemu mogą być rozwiązania oparte na arkuszach kalkulacyjnych, oferowane m.in. w ramach oprogramowania Sage Symfonia [Sage Sp. z o.o., 2015]. Rozwiązania te nie są jednak dostosowane do pracy zdalnej (online) oraz wymagają zwykle uzyskania licencji do oprogramowania pakietu Microsoft Office (szczególnie arkuszy kalkulacyjnych Microsoft Excel).

Celem przeprowadzonych przez autorów badań, których efektem jest system eanaliza.pl, było zatem wypełnienie zidentyfikowanej luki dotyczącej braku internetowych narzędzi analizy finansowej wspomagających procesy decyzyjne w przedsiębiorstwach. Brak ten odnosi się zarówno do podmiotów komercyjnych (przedsiębiorstw), jak również kadry naukowo-dydaktycznej, która może wykorzystać proponowany system do prowadzenia prac badawczych lub realizacji procesu dydaktycznego. Odpowiedzią na wspomniany brak są algorytmy oraz rozwiązania opracowane i zaimplementowane przez autorów artykułu, w tym m.in. modele współpracy oraz udostępniania danych przez użytkowników systemu, a także algorytmy przetwarzania i analizy danych dostarczanych do systemu.

Artykuł został podzielony na cztery rozdziały. W rozdziale 1 przedstawiono przegląd istniejących rozwiązań dotyczących wspomaganie decyzji zarządczych w przedsiębiorstwach. W rozdziale 2 opisano zastosowane metody badawcze dotyczące wytworzonych algorytmów i rozwiązań zaimplementowanych w systemie, a także procesu testowania systemu. W rozdziale 3 omówiono architekturę systemu, a także wybrane algorytmy i rozwiązania. W rozdziale 4 przedstawiono przykład wykorzystania systemu eanaliza.pl do podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie.

## 1. Przegląd badań

Problem badawczy omawiany w artykule wpisuje się w dwa zagadnienia szeroko analizowane w literaturze. Pierwszym zagadnieniem jest rachunkowość zarządcza, czyli rachunkowość skierowana przede wszystkim do osób bezpośrednio związanych z przedsiębiorstwem, oparta na raportach finansowych wspomagających decyzje zarządcze [Gad, 2014; Nita, 2015b]. Rachunkowość zarządcza stanowi obok rachunkowości finansowej źródło informacji dla kadry zarządczej, choć jak wskazuje Nita, w ostatnich latach obydwa rodzaje rachunkowości coraz bardziej się przenikają [Nita, 2015b]. Drugim zagadnieniem blisko związanym z systemem eanaliza.pl są wspomniane wcześniej narzędzia BI, kompleksowo wspomagające podejmowanie decyzji w przedsiębiorstwach.

W bogatej literaturze dotyczącej rachunkowości zarządczej na pierwszy plan wysuwają się dwa aspekty, tj. dostosowanie informacji do różnych grup odbiorców, a także możliwość oceny prospektywnej sytuacji finansowej przedsiębiorstwa [Baran, 2011; Hołda, 2012; Sosińska-Wit, Gałązka, 2016]. Analiza przyszłych rozwiązań stanowi domenę strategicznej rachunkowości zarządczej, skierowanej głównie do menedżerów wyższego szczebla [Janik, Paździor, 2012, s. 17-19; Trzcńska, 2012].

System eanaliza.pl znakomicie wpisuje się w następujące zasady rachunkowości zarządczej [CIMA, AICPA, 2014; Nita, 2015a]:

1. Dostosowanie poziomu informacji do potrzeb kadry zarządzającej – poprzez model ról i uprawnień, a także funkcjonalność w postaci wskaźników dodatkowych i własnych, eanaliza.pl umożliwia profilowanie informacji pod konkretne potrzeby odbiorców.
2. Zapewnienie istotności informacji z punktu widzenia procesów decyzyjnych – dzięki analizie retrospektywnej, bieżącej i prospektywnej system eanaliza.pl udostępnia informacje istotne z punktu widzenia podejmowanych decyzji.
3. Analiza wpływu decyzji na wartość przedsiębiorstwa – dzięki możliwości tworzenia prognoz i symulacji (opisanych w rozdziale 4) eanaliza.pl pozwala na ocenę wpływu hipotetycznych decyzji kadry zarządzającej na wynik finansowy przedsiębiorstwa.
4. Zaufanie do prezentowanych informacji – dzięki algorytmowi weryfikacji poprawności danych wejściowych, a także dzięki szerokim interpretacjom wskaźników opracowanym przez ekspertów Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, prezentowana informacja jest rzetelna i wiarygodna.

Z perspektywy wspomagania decyzji szczególnie istotną rolę odgrywają możliwości systemu eanaliza.pl opisane wyżej w punkcie 3, tzn. możliwość tworzenia perspektywicznego obrazu działalności przedsiębiorstwa. Prostota tworzenia prognoz finansowych, a także możliwości ich obszernej interpretacji i komentowania stanowią jedną z kluczowych zalet opisywanego systemu.

Jak napisano we wprowadzeniu, system eanaliza.pl nie stanowi typowego narzędzia BI, jednak posiada on pewne cechy wspólne z istniejącymi rozwiązaniami tego typu. Podstawowymi cechami wspólnymi omawianego systemu oraz systemów BI są zorientowanie na wspieranie decyzji zarządczych w przedsiębiorstwach oraz udostępnienie funkcji analitycznych i raportujących różnym użytkownikom systemu [Olszak, 2012; Wyskarski, 2012]. Omawiany system wpisuje się również w sporym stopniu w istniejące definicje systemów BI, wskazujące na zadania pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, analizy i udostępniania informacji [Szmelter, 2013]. Spośród wymienionych cech sys-

temów BI eanaliza.pl nie posiada jedynie możliwości automatycznego pozyskiwania informacji, gdyż informacje te muszą jej zostać dostarczone w postaci dokumentów finansowych przedsiębiorstwa. Opisany w dalszej części artykułu model ról i uprawnień wpisuje się również w zadania dostosowania prezentowanej informacji do zmiennych potrzeb, przy zachowaniu bezpieczeństwa informacji [Nesterak, 2010].

Tym, co odróżnia system eanaliza.pl od istniejących rozwiązań BI, jest brak, na chwilę obecną, mechanizmów automatycznego wnioskowania na podstawie analizowanych danych. Warto jednak podkreślić, że możliwości ludzkiego umysłu w zakresie dostrzegania wzorców i ich zapamiętywania przewyższają nawet najbardziej rozwinięte algorytmy uczenia maszynowego [Vizgaityte, Skyrus, 2012]. Co więcej, dokonanie własnej interpretacji wyników przez menedżera zwiększa jego świadomość odnośnie do podejmowanych decyzji i pozwala na lepsze zrozumienie ich źródeł. Cechą wyróżniającą system eanaliza.pl jest również jego architektura, umożliwiającą wykonywanie analiz za pośrednictwem przeglądarki internetowej, w odróżnieniu od typowych rozwiązań BI wymagających wdrożenia bezpośrednio u klienta. Można zatem stwierdzić, że pod względem kosztów oraz szybkości wdrożenia, omawiany system bliższy jest rozwiązaniom *in-memory* lub rozwiązaniom chmurowym niż tradycyjnym narzędziom BI [Stasińko, 2011a, 2011b].

Reasumując przegląd badań dotyczących rachunkowości zarządczej oraz narzędzi BI, należy stwierdzić, że prezentowany w artykule system eanaliza.pl wpisuje się bezpośrednio we wspomniane zagadnienia, stanowiąc równocześnie rozwiązanie innowacyjne w stosunku do rozwiązań znanych z literatury. Omawiany system stanowi rozwiązanie opracowane przez autorów publikacji, koncentrujące się na zagadnieniach analizy finansowej i jej wpływu na decyzje zarządcze w przedsiębiorstwach [Stępień, Kasperowicz-Stępień, 2007; www 3].

## 2. Procedura badawcza

Przeprowadzone przez autorów badania dotyczyły trzech zagadnień. Pierwszym zagadnieniem była kwestia przetwarzania i analizy danych dostarczanych do systemu. Drugie stanowił problem interakcji użytkowników systemu, umożliwiający odwzorowanie potrzeb przedsiębiorców sektora MŚP w zakresie komunikacji i udostępniania informacji. Ostatnim zagadnieniem była kwestia testowania poprawności i użyteczności systemu.

## 2.1. Przetwarzanie danych

W zakresie przetwarzania danych wejściowych postawiono sobie następujące pytania badawcze mające istotny wpływ na sposób implementacji systemu:

- Jaki format i strukturę posiadają dokumenty wejściowe przetwarzane w systemie?
- Jaki zakres analitycznych wskaźników finansowych jest możliwy i konieczny do obliczenia w celu wspierania decyzji zarządczych w przedsiębiorstwach?
- W jaki sposób i w jakim zakresie należy weryfikować poprawność danych wejściowych systemu?

Aby udzielić odpowiedzi na pierwsze z postawionych pytań, wykonano analizę rynku w zakresie najpopularniejszych programów księgowych wykorzystywanych w przedsiębiorstwach sektora MŚP w Polsce. W wyniku zapytań przeprowadzonych na wybranej grupie przedsiębiorców z różnych branż zdecydowano się na wsparcie systemów Sage Symfonia i Comarch Optima, z których możliwe jest eksportowanie bilansu oraz rachunków zysków i strat w formatach .pdf i .xlsx. Na podstawie analizy struktury dokumentów eksportowanych z wymienionych systemów, a także w związku ze zmianą ustawy o rachunkowości [Ustawa o rachunkowości, 1994], zidentyfikowano potrzebę opracowania algorytmu przetwarzania danych wejściowych spełniającego następujące założenia:

- wspieranie odczytu danych w formacie .pdf i .xlsx,
- wspieranie różnych nagłówek oraz nazw pozycji zawartych w dokumentach wejściowych (niezależnie dla bilansu oraz rachunku zysków i strat),
- wspieranie mapowania danych wejściowych na pozycje analitycznego bilansu oraz rachunku zysków i strat zdefiniowane w systemie.

Badania zmierzające do udzielenia odpowiedzi na drugie z postawionych pytań oparte zostały na analizie literatury dotyczącej zasad analizy finansowej, stanowiąc jednocześnie wynik konsultacji z ekspertami Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. W wyniku przeprowadzonych konsultacji oraz badań literaturowych opracowano następujące zalecenia dotyczące danych analitycznych udostępnianych w systemie eanaliza.pl:

- analityczne wskaźniki finansowe powinny być interpretowane łącznie, ze względu na ich wzajemne powiązania [Pinches i in., 1975], dlatego też należy umożliwić tworzenie przekrojowych interpretacji obejmujących różne grupy wskaźników,
- do obliczania wskaźników analitycznych niezbędne są wybrane dane bilansu oraz rachunku zysków i strat, a także informacje uzupełniające dotyczące zaciągniętych kredytów krótko- i długoterminowych [Baker, Powell, 2005;

- Megginson, Smart, 2006; Ehrhardt, Brigham, 2011; Gorczyńska, Wieczorek-Kosmala, 2015],
- wskaźniki finansowe powinny zostać podzielone na pięć grup: wskaźniki ogólnej sytuacji finansowej, wskaźniki płynności finansowej, wskaźniki rentowności, wskaźniki sprawności (efektywności) działania oraz wskaźniki zadłużenia i obsługi zadłużenia [Fabozzi, Peterson, 2003; Błach, Gorczyńska, Wieczorek-Kosmala, 2013],
  - w celu uzupełnienia analizy należy umożliwić również ocenę dynamiki bilansu oraz rachunku zysków i strat, a także ocenę struktury procentowej tych elementów,
  - w celu uproszczenia interpretacji znaczenia poszczególnych wskaźników, a tym samym lepszego wsparcia procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie, należy opracować informacje objaśniające dla poszczególnych wskaźników [Błach, Gorczyńska, Wieczorek-Kosmala, 2015; Gorczyńska, Wieczorek-Kosmala, 2015].

Rozwiązanie problemu wskazanego w trzecim z wymienionych pytań wymagało przeprowadzenia analizy i interpretacji poszczególnych pozycji bilansu oraz rachunku zysków i strat, a także ich wzajemnych zależności. W celu określenia dopuszczalnych wartości kolejnych pozycji dokumentów finansowych posłużono się zapisami ustawy o rachunkowości [Ustawa o rachunkowości, 1994]. Ponadto, na podstawie analizy literatury dotyczącej różnych metod zapisu równań, zdecydowano o zaimplementowaniu procesu weryfikacji danych wejściowych z użyciem Odwrotnej Notacji Polskiej (ONP) [Dijkstra, 1961; Hamblin, 1962].

## 2.2. Interakcje użytkowników

Badania dotyczące interakcji poszczególnych użytkowników systemu oparte zostały na analizie literatury w zakresie asymetrii informacyjnej [Gad, 2014]. Asymetria ta polega na zróżnicowaniu zakresu informacji dostępnych dla użytkowników wewnętrznych systemu, np. kadry zarządczej, menedżerów niższego szczebla, oraz użytkowników zewnętrznych, np. banków, pożyczkodawców, udziałowców lub akcjonariuszy [Jaruga, 1995; Walińska, 2010; Eierle, Schultze, 2013].

Na podstawie analizy literatury zdecydowano, że dostęp do informacji udostępnianej w systemie eanaliza.pl zależny będzie od tego, czy dany użytkownik systemu jest użytkownikiem wewnętrznym czy zewnętrznym, a także pośrednio od pakietów dostępowych regulujących m.in. liczbę dostępnych użytkowników

wewnętrznych oraz zewnętrznych [www 4]. Pakiety te dostosowane zostały również do różnych odbiorców systemu, dla których opracowano dedykowany zakres funkcjonalny. Opracowane pakiety wpisują się w zadania profilowania informacji dostępnych dla poszczególnych użytkowników systemu, mających na celu wspomaganie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwach [Gad, 2014].

### 2.3. Testowanie systemu

Prace dotyczące weryfikacji poprawności funkcjonowania systemu eanaliza.pl, a także jego użyteczności, przeprowadzone zostały zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania oraz na podstawie wybranych metod testowania użyteczności oprogramowania [Ivory, Hearst, 2001]. W szczególności przeprowadzono testy jednostkowe oraz integracyjne dotyczące algorytmów weryfikacji poprawności danych wejściowych, a także metod obliczania wartości wskaźników finansowych, z uwzględnieniem wskaźników definiowanych przez użytkowników systemu. W tym celu wykorzystano bibliotekę JUnit służącą wykonywaniu testów jednostkowych w języku Java [Saff i in., 2006]. Testy użyteczności zrealizowane zostały zgodnie z metodami uczenia z ekspertem (ang. *coaching*), współodkrywania (ang. *co-discovery learning*), wywiadów (ang. *interviews*) oraz informacji zwrotnej (ang. *user feedback*) [Ivory, Hearst, 2001]. Metoda uczenia z ekspertem polegała na możliwości zadawania pytań odnośnie poszczególnych funkcji systemu, natomiast w metodzie współodkrywania użytkownicy systemu współpracowali ze sobą w celu poznania funkcjonalności systemu. Metody wywiadów i informacji zwrotnej polegały zaś na pozyskiwaniu informacji od użytkowników w drodze bezpośrednich rozmów lub za pośrednictwem formularzy internetowych (wewnątrz systemu i poza nim). Pierwsze dwie metody poświęcone były testowaniu interakcji użytkowników, opisanych w podrozdziale 2.2, natomiast metody wywiadów i informacji zwrotnej dotyczyły wydajności systemu oraz zakresu wskaźników udostępnianych w systemie [Jastrząb i in., 2016].

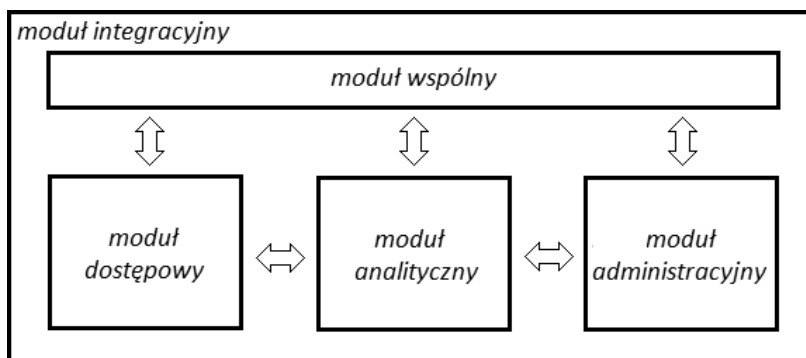
## 3. Wyniki badań

Prezentację wyników badań rozpoczniemy od przedstawienia architektury systemu eanaliza.pl. Następnie przedstawimy algorytmy przetwarzania danych wejściowych, oraz opracowane rozwiązania dotyczące interakcji użytkowników w systemie. Opis procesu testowania systemu zawarty został w pracy [Jastrząb i in., 2016], dlatego nie zostanie on zaprezentowany ponownie w niniejszym rozdziale.



### 3.1. Architektura systemu

Jak wspomniano wcześniej, system eanaliza.pl zaimplementowany został w technologii Java Enterprise Edition. Na podstawie architektury systemu przedstawionej na rysunku 1 można zauważyć, że w skład systemu wchodzi cztery komponenty funkcjonalne oraz komponent integrujący. Komponent integrujący, stanowiący archiwum .ear (ang. *enterprise archive*), łączy w sobie pozostałe komponenty systemu, będąc jednocześnie jedynym elementem umieszczanym bezpośrednio na serwerze aplikacyjnym.



Rys. 1. Architektura systemu eanaliza.pl

Źródło: Opracowanie własne.

Komponent oznaczony na rysunku 1 jako **moduł wspólny** zawiera elementy funkcjonalne wykorzystywane przez pozostałe moduły, takie jak definicje uprawnień, obiekty walidujące poprawność danych itd. **Moduł analityczny** stanowi komponent odpowiedzialny za realizację funkcji związanych z warstwami trwałości (ang. *persistence layer*) oraz logiki biznesowej (ang. *business logic layer*), zatem odpowiada za dostęp do relacyjnej bazy danych, a także wykonywanie przetwarzania i analizy danych wejściowych.

**Moduły dostępowy i administracyjny** stanowią aplikacje internetowe pozwalające na interakcję użytkowników z systemem. Należy jednak podkreślić, że moduł administracyjny dostępny jest jedynie dla wybranej grupy użytkowników końcowych. Zarówno moduł dostępowy, jak i administracyjny opracowane zostały z użyciem szkieletu aplikacyjnego Java Server Faces (JSF), uzupełnionym dodatkowo biblioteką Primefaces w warstwie prezentacji danych (ang. *presentation/view layer*). Obydwa moduły korzystają również z wybranych funkcji modułu analitycznego, w tym w szczególności z komponentów Enterprise Java Beans odpowiedzialnych za dostęp do relacyjnej bazy danych.

### 3.2. Algorytmy przetwarzania danych

Podstawowa funkcjonalność systemu eanaliza.pl związana jest z przetwarzaniem dokumentów wejściowych w postaci bilansu oraz rachunku zysków i strat. Przetworzone dane stanowią następnie dane wejściowe dla algorytmu weryfikującego ich poprawność (z ekonomicznego punktu widzenia), a także algorytmu obliczania wskaźników analitycznych.

Proces przetwarzania dokumentów wejściowych w postaci plików .pdf lub .xlsx przebiega zgodnie z następującym algorytmem:

1. Identyfikacja formatu danych wejściowych, niezależnie dla pliku bilansu oraz rachunku zysków i strat.
2. Identyfikacja wiersza nagłówka danych wejściowych, niezależnie dla pliku bilansu oraz rachunku zysków i strat. Identyfikacja ta pozwala wstępnie określić źródło danych wejściowych, ponieważ nagłówki zależne są od systemu księgowego, z którego pochodzi dany dokument.
3. Identyfikacja poszczególnych pozycji bilansu oraz rachunku zysków i strat, oraz przyporządkowanie do nich wartości numerycznych w poszczególnych okresach obrachunkowych.
4. Mapowanie zidentyfikowanych pozycji na struktury analitycznego bilansu oraz rachunku zysków i strat zdefiniowane w systemie. Mapowanie to obejmuje następujące trzy akcje:
  - a) zignorowanie wartości, jeżeli nie jest ona istotna z punktu widzenia struktur docelowych,
  - b) skopiowanie wartości, jeżeli pozycja danych wejściowych odpowiada pozycji w strukturze docelowej,
  - c) skopiowanie wartości ze zmianą, jeżeli podczas kopiowania wartości wymagane jest wykonanie dodatkowej akcji.

Ze względu na zmianę ustawy o rachunkowości w roku 2015, a także biorąc pod uwagę to, że system eanaliza.pl wspiera dane pochodzące z dwóch systemów księgowych, oraz dane dostarczane za pomocą szablonów dostępnych w systemie w dwóch wersjach językowych, konieczne było opracowanie schematów dokumentów księgowych dostosowanych do możliwych postaci dokumentów wejściowych. Ponadto, w celu uelastycznienia opracowanych metod identyfikacji danych, zdecydowano się na wykorzystanie wyrażeń regularnych reprezentujących poszczególne pozycje.

Po przetworzeniu danych wejściowych wykonywany jest proces weryfikacji ich poprawności. Proces ten ma na celu zapewnienie, że decyzje podejmowane na podstawie obliczonych wskaźników analitycznych oparte będą na rzetel-

nych i prawidłowych danych. W przeciwnym razie błędne dane wejściowe mogłyby się przyczynić do podejmowania błędnych decyzji. Algorytm weryfikacji poprawności danych wejściowych oparty jest na obszernym zbiorze ponad 100 reguł dotyczących zarówno bilansu, jak i rachunku zysków i strat, a także pozycji występujących w obydwu dokumentach równocześnie. Algorytm ten realizowany jest w następujący sposób:

1. Przekształcenie reguł weryfikacyjnych do Odwrotnej Notacji Polskiej [Hamblin, 1962].
2. Ekstrakcja wartości pozycji wejściowych występujących w regule weryfikacyjnej, z ustrukturyzowanej postaci analitycznego bilansu i/lub rachunku zysków i strat.
3. Obliczenie wartości wyrażenia zawartego w regule (o ile reguła zawiera więcej niż jedną pozycję wejściową).
4. Ocena spełnienia reguły weryfikacyjnej. Dodanie błędu lub ostrzeżenia do odpowiedniej kolekcji, w przypadku niespełnienia reguły.

Kolekcje, o których mowa w kroku 4, stanowią zbiory błędów i ostrzeżeń, w stosunku do których system przewiduje różne reakcje. Błędy, będące poważnymi uchybieniami poprawności dokumentów wejściowych, powinny zawsze zostać zweryfikowane i poprawione w programie księgowym, z którego pochodzą dokumenty wejściowe. Z kolei niektóre ostrzeżenia mogą po prostu wynikać z braku określenia informacji uzupełniających w systemie eanaliza.pl, co nie wymusza ingerencji w zewnętrzny system księgowy, a tym samym posiada niższą rangę od wspomnianych wcześniej błędów.

Ostatecznie algorytm obliczania wartości wskaźników analitycznych jest rozwiązaniem zbliżonym do opisanego wyżej algorytmu weryfikacji poprawności danych wejściowych. Podobieństwo to wynika z faktu wykorzystania Odwrotnej Notacji Polskiej do zapisu obliczanych wyrażeń matematycznych, stanowiących źródło wartości wskaźników. Dzięki zastosowaniu dynamicznego przekształcania wzorów do ONP użytkownicy systemu mają również możliwość definiowania i obliczania własnych wskaźników, bez potrzeby ingerencji w kod aplikacji. Funkcjonalność ta jest wysoce użyteczna z punktu widzenia podejmowania decyzji zarządczych w przedsiębiorstwie, ponieważ użytkownik systemu może dostosowywać zakres obliczanych wskaźników analitycznych do swoich potrzeb, co wpisuje się w, zidentyfikowany w najnowszym raporcie Gartnera, trend *self service BI*, czyli narzędzi analitycznych samodzielnie dostosowywanych i zarządzanych przez użytkowników, bez ingerencji działów IT [Howson i in., 2018].

### 3.3. Rozwiązania dotyczące interakcji użytkowników

W kontekście interakcji użytkowników w systemie, wpływających na proces podejmowania decyzji zarządczych i wpisujących się w ideę asymetrii informacji [Gad, 2014], należy podkreślić, że system eanaliza.pl zapewnia wieloaspektowe profilowanie dostępnych informacji. Podstawowym elementem profilowania jest model ról i uprawnień. Model ten zakłada możliwość definiowania trzech typów (ról) użytkowników systemu, przy czym liczba użytkowników określonego typu, jak również dostępne typy użytkowników, zależą od wybranego pakietu dostępowego [www 4]. System eanaliza.pl definiuje następujące role:

- **Właściciel konta** – jest to rola przypisywana domyślnie użytkownikowi zakładającemu konto w systemie eanaliza.pl. W ramach danego konta może istnieć dokładnie jeden użytkownik posiadający taką rolę. Ponadto, w odróżnieniu od pozostałych ról, rola Właściciela konta ma charakter zbywalny. Oznacza to, że możliwe jest przekazanie roli Właściciela konta innemu użytkownikowi, jednak tylko w ramach tego samego konta.
- **Użytkownik konta** – jest to rola dedykowana pracownikom przedsiębiorstwa, którym chcemy umożliwić korzystanie z konta założonego przez Właściciela konta. Rola ta ma charakter niezbywalny, jednak możliwe jest jej przypisanie do większej liczby użytkowników w ramach danego konta (dokładna liczba użytkowników zależy od wybranego pakietu dostępowego).
- **Obserwator konta** – jest to rola dedykowana podmiotom lub osobom postrzeganim jako zewnętrzne z perspektywy przedsiębiorstwa, dla którego utworzone zostało konto w systemie eanaliza.pl. Zakres podmiotów, którym można (potencjalnie) przyznać rolę obserwatora, obejmuje m.in. udziałowców, akcjonariuszy, instytucje zewnętrzne itd.

Pomimo tego, że system eanaliza.pl nie definiuje w sposób formalny hierarchii ról, to na podstawie zakresu uprawnień można stwierdzić, że role zawierają się w sobie zgodnie z następującym schematem:

Obserwator konta → Użytkownik konta → Właściciel konta

Zawieranie się w sobie zakresu dostępnych uprawnień zaprezentowano również w tabeli 1, która wskazuje wybrane uprawnienia użytkowników systemu w zależności od roli użytkownika. Użytkownicy konta mogą tworzyć, edytować oraz rozszerzać analizy dla wybranych klientów<sup>2</sup>; mogą oni również tworzyć i/lub edytować wzorce wyglądu raportów. Pozostałe uprawnienia wy-

<sup>2</sup> Klient jest podmiotem zewnętrznym, niebędącym użytkownikiem systemu eanaliza.pl.

mienione w tabeli 1 należą wyłącznie do Właściciela konta i wiążą się przede wszystkim z konfiguracją konta oraz przyznawaniem uprawnień pozostałym użytkownikom.

**Tabela 1.** Uprawnienia użytkowników w zależności od posiadanej roli

Nazwa uprawnienia	Właściciel konta	Użytkownik konta	Obserwator konta
Tworzenie/Edycja/Rozszerzanie analiz	TAK	TAK	NIE
Tworzenie/Edycja wzorców wyglądu raportów	TAK	TAK	NIE
Edycja wyglądu raportów	trwale zmiany możliwe	trwale zmiany możliwe	trwale zmiany niemożliwe
Dodawanie komentarzy do analiz	TAK	NIE	NIE
Dodawanie/Edycja/Usuwanie użytkowników	TAK	NIE	NIE
Dodawanie/Edycja/Usuwanie obserwatorów	TAK	NIE	NIE
Dodawanie/Edycja/Usuwanie klientów	TAK	NIE	NIE
Udostępnianie wyników analiz	TAK	NIE	NIE

Źródło: Opracowanie własne.

Z perspektywy wspomaganie decyzji zarządczych w przedsiębiorstwach proponowany model ról i uprawnień zapewnia przede wszystkim przejrzysty podział praw i obowiązków poszczególnych użytkowników systemu. Model ten, do pewnego stopnia, odzwierciedla również hierarchię uprawnień wynikającą ze struktury organizacji przedsiębiorstwa sektora MŚP, dla którego dedykowany jest opisywany system. W szczególności zwróćmy uwagę na to, że decyzje kluczowe z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem, jak również jego prezentacji przed instytucjami zewnętrznymi, należą wyłącznie do Właściciela konta. Z kolei podmioty zewnętrzne posiadają dostęp jedynie do informacji, do których, w sposób w pełni świadomy, został im przyznany dostęp.

Dla lepszego wyjaśnienia powyższych wniosków rozważmy następujący przykładowy scenariusz realizacji posiadanych uprawnień przez Właściciela konta. Właściciel konta decyduje, **komu** i **kiedy** udostępnia dane o wynikach finansowych swojego przedsiębiorstwa. Proces ten realizowany jest przez zdefiniowanie użytkownika z rolą Obserwatora (decyzja **komu** udostępniać), zweryfikowanie wykonanej analizy i, jeżeli nie zawiera ona błędów, udostępnienie wyników za pośrednictwem systemu (decyzja **kiedy** udostępniać).

Prezentowany model ról i uprawnień jest dodatkowo uzupełniany przez możliwość definiowania klientów. Klienci definiowani są na poziomie konta, stanowią zatem dane „lokalne” przedsiębiorstwa. Równocześnie dla każdego z klientów możliwe jest zdefiniowanie użytkowników i/lub obserwatorów, posiadających dostęp do danych związanych z tym klientem, a w szczególności

dostęp do wykonywania (Użytkownik konta) lub przeglądania wykonanych analiz (Obserwator konta). Uzależnienie dostępu do danych prezentowanych w systemie eanaliza.pl od posiadania uprawnienia dostępu do klienta pełni dwojaką rolę. Z jednej strony stanowi to dodatkowy poziom zabezpieczenia danych – nieuprawniony Użytkownik lub Obserwator nie uzyska dostępu do danych klienta, do którego nie został przypisany. Z drugiej strony ułatwia to komunikację wewnątrz przedsiębiorstwa, upraszczając równocześnie procesy decyzyjne poprzez profilowanie informacji dostępnych dla poszczególnych użytkowników systemu.

Kontynuując przedstawiony przykładowy scenariusz realizacji uprawnień Właściciela konta, zauważmy, że również przez pryzmat omawianych wyżej klientów, to Właściciel konta decyduje ponownie o tym, **komu** udostępniać dane. Poprzez zdefiniowanie zakresu Użytkowników i/lub Obserwatorów konta posiadających dostęp do określonego klienta Właściciel konta może zawęzić lub rozszerzyć zakres uprawnień posiadanych przez innych, zdefiniowanych przez siebie użytkowników systemu.

Dodatkowym elementem ułatwiającym pracę z systemem eanaliza.pl, a jednocześnie wpisującym się w zagadnienia wspierania procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwach, jest możliwość pracy na wielu kontach. Zauważmy przy tym, że rola użytkownika, poziom jego uprawnień lub zakres klientów, do których użytkownik posiada dostęp, mogą być różne dla każdego z kont. Rozważmy zatem sytuacje, w których funkcjonalność ta może być przydatna:

- Użytkownik systemu może być właścicielem lub współwłaścicielem kilku przedsiębiorstw – użytkownik może dla każdego ze swoich przedsiębiorstw utworzyć konto w systemie eanaliza.pl, stając się równocześnie użytkownikiem posiadającym rolę Właściciel konta.
- Użytkownik systemu może być pracownikiem biura księgowego, i równocześnie prowadzić własną działalność gospodarczą – użytkownik może zatem uzyskać dostęp do konta założonego przez właściciela biura księgowego i uzyskać w nim rolę Użytkownik konta, a jednocześnie może utworzyć dodatkowe konto dla własnej działalności gospodarczej, będąc w nim Właścicielem konta.
- Użytkownik systemu może zasiadać w radzie nadzorczej spółki, będąc jednocześnie udziałowcem i/lub akcjonariuszem innych podmiotów gospodarczych – użytkownik może zatem uzyskać dostęp do kilku różnych kont w charakterze Obserwatora konta.

Z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem możliwość pracy na wielu kontach oznacza przede wszystkim oszczędność czasu wynikającą z następującej kwestii. Niezależnie od ról pełnionych w poszczególnych przedsiębiorstwach, użytkownik może korzystać z tego samego systemu – raz poznana funkcjonalność

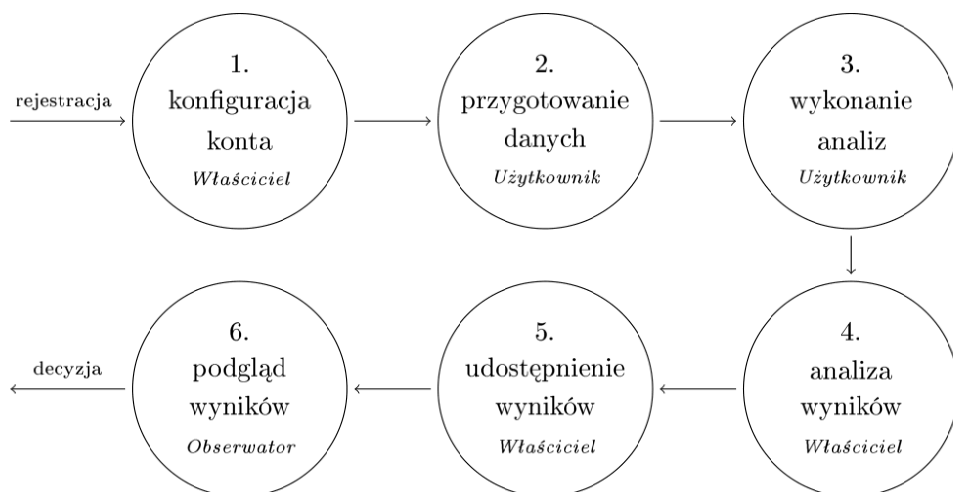
wykorzystywana jest w sposób powtarzalny po przełączeniu się na inne konto. Warto także podkreślić, że zapoznanie się z systemem może być realizowane stopniowo. Na przykład użytkownik może najpierw uzyskać uprawnienia Obserwatora konta dla pewnego przedsiębiorstwa, następnie może zostać Użytkownikiem konta w przedsiębiorstwie, w którym pracuje, a ostatecznie, w zależności od potrzeb, założyć własne konto, stając się Właścicielem konta.

Zagadnieniem wpisującym się w kwestie związane z interakcją użytkowników w systemie, a jednocześnie blisko związanym z podejmowaniem decyzji zarządczych, jest proces wizualizacji oraz interpretacji obliczanych wskaźników analitycznych. Wizualizacja danych w systemie eanaliza.pl realizowana jest w postaci tabelarycznej oraz graficznej. Dzięki opracowanej metodzie definiowania wzorców wyglądu raportów każdy użytkownik systemu otrzymuje bezpośrednio po rejestracji w systemie domyślny wzorec wyglądu raportów (tj. liczbę, wygląd i zakres danych prezentowanych na wykresach). Wzorec ten może być później modyfikowany na poziomie konkretnego użytkownika systemu lub pojedynczej analizy. Wzorec domyślny upraszcza proces zapoznawania się z systemem, a tym samym stanowi oszczędność czasu, który można poświęcić na analizę danych prowadzącą do podejmowania odpowiednich decyzji dotyczących rozwoju przedsiębiorstwa.

#### **4. Symulacja użycia systemu**

Implementacja wytworzonych algorytmów i rozwiązań w systemie eanaliza.pl przekłada się bezpośrednio na rozbudowaną funkcjonalność całego systemu oraz umożliwia bardzo wszechstronne wykorzystywanie narzędzia w procesach wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwami. System umożliwia m.in. proste tworzenie i ocenę różnych scenariuszy decyzyjnych dla przedsiębiorstwa. Na przykład ocenie poddana może być efektywność finansowania inwestycji, wspomaganie środkami pochodzącymi z różnych źródeł zewnętrznych, takich jak: kredyty lub pożyczki krótko- i/lub długoterminowe, leasing czy też podniesienie kapitałów spółki. W tym celu wystarczy w okresach prognozowanych wprowadzić zakładane wartości w arkusze bilansu oraz rachunku zysków i strat, z uwzględnieniem przewidywanych scenariuszy oraz dokonać porównania otrzymanych wyników analizy wygenerowanych przez system.

Przebieg opisanego procesu decyzyjnego od momentu zarejestrowania konta w systemie eanaliza.pl do momentu wyboru jednego z rozważanych rozwiązań przedstawiono na rysunku 2.



**Rys. 2.** Przebieg procesu decyzyjnego z użyciem systemu eanaliza.pl

Źródło: Opracowanie własne.

Elementy oznaczone kursywą określają role użytkowników systemu wymagane do wykonania poszczególnych akcji. Konfiguracja konta, pokazana jako pierwszy krok na rysunku 2, dotyczy utworzenia obiektów Klienta, Użytkownika konta oraz Obserwatora konta, a także przyznania Użytkownikowi i Obserwatorowi dostępu do utworzonego Klienta. Kroki drugi oraz trzeci, wykonywane przez Użytkownika konta, wymagają przygotowania dokumentów finansowych w postaci bilansu oraz rachunku zysków i strat zawierających wartości dla prognozowanych okresów. Krok czwarty, wykonywany przez Właściciela konta, polega na interpretacji uzyskanych wyników finansowych przedsiębiorstwa. Interpretacja ta może obejmować rozszerzenie analizy o wskaźniki dodatkowe lub własne, a także dodanie komentarzy do każdej z grup wskaźników, jak również dopisanie wprowadzenia lub podsumowania wykonanej analizy. Co więcej, uzyskane wyniki można porównać do średnich wyników finansowych uzyskiwanych w branży, w której działa przedsiębiorca. Możliwość taką udostępnił system [wskaznikibranzowe.pl](http://wskaznikibranzowe.pl) [www 5], opracowany przez spółkę Technicenter Sp. z o.o. Wskaźniki branżowe prezentowane na portalu [wskaznikibranzowe.pl](http://wskaznikibranzowe.pl) obliczone zostały na podstawie danych finansowych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny [www 6, www 7]. Porównanie wartości własnych wskaźników finansowych z branżą umożliwia rozszerzenie interpretacji uzyskanych wyników, a tym samym pomaga w podjęciu lepszej decyzji odnośnie do rozważanych scenariuszy inwestycyjnych.



Po dokonaniu analizy uzyskanych wyników Właściciel konta może udostępnić analizy Obserwatorowi (krok piąty). Po udostępnieniu nowej analizy system rozsyła automatyczne powiadomienia do wszystkich Obserwatorów konta posiadających uprawnienia podglądu wyników danego klienta.

W ostatnim kroku Obserwator konta, po zalogowaniu się w systemie ma możliwość podglądu wyników analizy lub pobrania raportów .pdf i/lub .csv. Dzięki temu, że Obserwator posiada dostęp do komentarzy i interpretacji dodanych do wykonanych analiz, może on łatwiej ocenić poszczególne scenariusze inwestycyjne i pomóc w podjęciu decyzji odnośnie do finansowania planowanej inwestycji.

## Podsumowanie

W artykule zaprezentowano wybrane, istotne z punktu widzenia wspomaganie decyzji zarządczych w przedsiębiorstwach, aspekty systemu eanaliza.pl. Skoncentrowano się na przedstawieniu mechanizmów, które umożliwiają profilowanie prezentowanych informacji, upraszczając tym samym podejmowanie odpowiedzialnych decyzji opartych na rzetelnych danych. Omówione algorytmy oraz rozwiązania stanowią wynik badań własnych autorów artykułu.

W naszej ocenie system eanaliza.pl stanowi kompleksową odpowiedź na zapotrzebowanie sektora MŚP na systemy IT wspomagające zarządzanie przedsiębiorstwem. Wierzymy tym samym, że system ten wypełnia zidentyfikowaną na wstępie lukę w postaci braku internetowych narzędzi analizy finansowej skierowanych do małych i średnich przedsiębiorstw. Z perspektywy naukowej natomiast omawiany w artykule system stanowi wygodną i intuicyjną platformę, z użyciem której możliwe jest wykonywanie studiów przypadku, zgodnie ze schematem zaprezentowanym w rozdziale 4.

W przyszłości planujemy rozszerzyć zakres informacji prezentowanych w systemie o dane udostępniane za pośrednictwem portalu wskaźnikibranzowe.pl poprzez mechanizmy automatycznej integracji danych z obydwu wspomnianych systemów.

## Literatura

- Baker H.K., Powell G.E. (2005), *Understanding Financial Management. A Practical Guide*, Blackwell Publishing, Oxford.
- Baran M., Smolaż K. (2017), *Symptomy wykorzystania rozwiązań Business Intelligence – Polska na tle trendów światowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Seria: Zarządzanie”, nr 26, s. 146-157.

- Baran W. (2011), *Warunki funkcjonowania systemu rachunkowości zarządczej w generowaniu informacji zarządczej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 625, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 32, s. 13-27.
- Błach J., Gorczyńska M., Wieczorek-Kosmala M. (2013), *Sytuacja finansowa śląskich przedsiębiorstw w dobie kryzysu*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Błach J., Gorczyńska M., Wieczorek-Kosmala M. (2015), *Wskaźniki eksperckie – opracowanie*, Materiały prywatne, Katowice.
- CIMA, AICPA – Chartered Institute of Management Accountants, American Institute of Certified Public Accountants (2014), *Global Management Accounting Principles*.
- DeMichiel L., Shannon B. (2013), *Java™ Platform, Enterprise Edition (Java EE) Specification*, v7, Oracle, USA.
- Dijkstra E.W. (1961), *Algol 60 Translation: An Algol 60 Translator for the x1 and Making a Translator for Algol 60*, Technical Report MR 34/61, Stichting Mathematisch Centrum.
- Ehrhardt M.C., Brigham E.F. (2011), *Corporate Finance. A Focused Approach*, South-Western, Mason.
- Eierle B., Schultze W. (2013), *The Role of Management as a User of Accounting Information: Implications for Standard Setting*, “Accounting and Management Information System”, No. 12(2), s. 154-189.
- Fabozzi F.J., Peterson P.P. (2003), *Financial Management & Analysis*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Gad J. (2014), *Atrybuty użytkowników wewnętrznych i zewnętrznych systemu informacyjnego rachunkowości: perspektywa asymetrii informacji*, „Problemy Zarządzania”, nr 12(2), s. 114-128.
- Hamblin C.L. (1962), *Translation to and from Polish Notation*, “Computer Journal”, No. 5, s. 210-213.
- Hołda A. (2012), *Rachunkowość jako system informacyjny zarządzania – ujęcie retrospektywne i prospektywne*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Informatyki w Krakowie”, nr 8, s. 125-140.
- Howson C., Sallam R.L., Richardson J.L., Tapadinhas J., Idoine C.J., Woodward A. (2018), *Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*, Gartner, USA.
- Gorczyńska M., Wieczorek-Kosmala M. (2015), *Wskaźniki analityczne – opracowanie*, Materiały prywatne, Katowice.
- Ivory M.Y., Hearst M.A. (2001), *The State of the Art in Automating Usability Evaluation of User Interfaces*, “ACM Computing Surveys”, No. 33(4), s. 470-516.
- Janik W., Paździor M. (2012), *Rachunkowość zarządcza i controlling*, Politechnika Lubelska, Lublin.
- Jaruga A. (1995), *Rachunkowość w warunkach gospodarki rynkowej* [w:] A. Jaruga, G. Idzikowska, R. Ignatowski, L. Kopczyńska, Z. Owczarek, A. Szychta, E. Walińska (red.), *Rachunkowość finansowa*, Towarzystwo Gospodarcze RAFTB, Łódź, s. 7-18.

- Jastrząb T., Wieczorek-Kosmala M., Błach J., Kwiatkowski G. (2016), *eanaliza.pl – A New Online Service for Financial Analysis* [w:] A. Zgrzywa, K. Choroś, A. Siemiński (eds.), *Multimedia and Network Information Systems*, Springer, Cham, s. 343-355.
- Megginson W.L., Smart S.B. (2006), *Introduction to Corporate Finance*, South-Western, Mason.
- Nesterak J. (2010), *Business Intelligence jako narzędzie wspierające decyzje zarządcze w firmie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie”, nr 836, s. 229-242.
- Nita B. (2015a), *Globalne zasady rachunkowości zarządczej – próba standaryzacji*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 854, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 73, s. 139-147.
- Nita B. (2015b), *Stan i perspektywy rozwoju rachunkowości zarządczej w XXI wieku w praktyce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 399, s. 361-372.
- Olszak C.M. (2012), *Analiza i ocena dorobku naukowego z zakresu Business Intelligence – wybrane zagadnienia* [w:] C.M. Olszak, E. Ziemia (red.), *Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice, s. 11-27.
- Pinches G.E., Eubank A.A., Mingo K.A., Caruthers J.K. (1975), *The Hierarchical Classification of Financial Ratios*, „Journal of Business Research”, No. 3(4), s. 295-310.
- Rączka K., Kowalski M., Gąsior S. (2007), *Systemy wspomagające podejmowanie decyzji w przedsiębiorstwach*, „Inżynieria Rolnicza”, nr 6(94), s. 205-212.
- Sage Sp. z o.o. (2015), *Sage Symfonia Analizy Finansowe. Podręcznik Użytkownika. Wersja 2015.a*, Warszawa.
- Saff D., Cooney K., Birkner S., Philipp M. (2006), *JUnit Framework*, <http://junit.org/junit4> (dostęp: 15.08.2018).
- Samsung (2017), *Business Intelligence, czyli jak wygląda zarządzanie w XXI wieku*, „Forbes” kwiecień.
- Sosińska-Wit M., Gałązka K. (2016), *Zakres wykorzystania systemu rachunkowości i sprawozdania finansowego w procesach decyzyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem* [w:] H. Żukowka, A. Spoz, G. Zasuwa (red.), *Sprawozdawczość w procesie zarządzania i oceny działalności przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo KUL, Lublin, s. 209-223.
- Stasienko J. (2010), *Business intelligence as a decision support system* [w:] G. Setlak, K. Markov (eds.), *Methods and Instruments of Artificial Intelligence*, ITHEA, Polska/Bułgaria, s. 141-148.
- Stasienko J. (2011a), *BI in-memory – nowa generacja narzędzi analitycznych*, „Studia Informatica”, nr 32(2B(97)), s. 317-327.
- Stasienko J. (2011b), *BI in-memory – The New Quality of Business Intelligence Systems* [w:] P. Jałowicki, P. Łukasiewicz, A. Orłowski (eds.), *Business Intelligence and Knowledge Management*, WULS Press, Warszawa, s. 88-99.

- Stępień K., Kasperowicz-Stępień A. (2007), *Analiza finansowa jako narzędzie wspomagające proces zarządzania przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie”, nr 750, s. 167-184.
- Szmelter A. (2013), *Business Intelligence jako element system zaopatrzenia informacyjnego*, „Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Toruniu”, nr 12(12), s. 127-142.
- Trzczińska K. (2012), *Przydatność informacyjna rachunkowości zarządczej w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 268, s. 21-43.
- Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości, Dz.U. z 1994 r., nr 121, poz. 591 z późn.zm.
- Wizgaityte G., Skyrius R. (2012), *Business Intelligence in the Proces of Decision Making: Changes and Trends*, „Ekonomika”, No. 91(3), s. 147-157.
- Walińska E. (2010), *Pojęcia i istota rachunkowości* [w:] E. Walińska (red.), *Rachunkowość finansowa. Ujęcie sprawozdawcze i ewidencyjne*, Wolters Kluwer, Warszawa, s. 19-52.
- Wyřębek H. (2011), *Znaczenie aplikacji Business Intelligence w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie”, nr 88, s. 67-82.
- Wyskwariski M. (2012), *Analiza danych systemu ERP – wykorzystanie koncepcji Business Intelligence*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie”, nr 61, s. 311-318.
- [www 1] [https://www.sas.com/pl\\_pl/solutions/business-intelligence.html](https://www.sas.com/pl_pl/solutions/business-intelligence.html) (dostęp: 15.08.2018).
- [www 2] <https://www.computerworld.pl/news/Rozwiazania-Business-Intelligence-pod-lupa-specjalistow,405360.html> (dostęp 15.08.2018).
- [www 3] <http://www.wspia.eu/file/20358/07-CYMERMAN+AGNIESZKA.pdf> (dostęp: 15.08.2018).
- [www 4] <https://eanaliza.pl/cennik.php> (dostęp: 15.12.2017).
- [www 5] <https://wskaznikibranzowe.pl> (dostęp: 15.12.2017).
- [www 6] <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (dostęp: 15.12.2017).
- [www 7] <http://swaid.stat.gov.pl/SitePages/StronaGlownaDBW.aspx> (dostęp: 15.12.2017).

#### **SUPPORTING MANAGEMENT DECISIONS IN ENTERPRISES ON THE EXAMPLE OF THE EANALIZA.PL SYSTEM**

**Summary:** Making reasonable management decisions related to the finances of an enterprise requires the knowledge about its past, present and future financial standing. The aim of the paper is to present the results of the authors' own research, including algorithms and solutions implemented in the eanaliza.pl system. In the paper, we discuss,

among other things, the model of cooperation of the enterprise employees within the framework of the presented system, as well as the model of data sharing among different groups of data recipients, providing the knowledge dedicated to the management staff, the executives and external entities. We also describe the testing procedure of system's operation correctness. The presented solutions are the response to the diagnosed lack, on the Polish market, of advanced and intuitive online tools related to financial analysis, addressed to the enterprises in the SME sector. This diagnosis is the result of market and literature analysis carried out by the authors of the paper.

**Keywords:** financial analysis, decision-making support, e-finance.