



Monika Łada

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Zarządzania
Katedra Ekonomii, Finansów i Zarządzania Środowiskiem
mlada@zarz.agh.edu.pl

BIG DATA WYZWANIEM DLA ZARZĄDZANIA I RACHUNKOWOŚCI

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie zmian w rachunkowości i zarządzaniu obserwowanych aktualnie oraz oczekiwanych w przyszłości w efekcie zwiększania się skali gromadzenia i wykorzystania dużych cyfrowych zbiorów danych. Opracowanie zostało przygotowane na podstawie przeglądu literatury. Analiza artykułów publikowanych w czasopismach naukowych z obszarów zarządzania i rachunkowości pozwoliła na wskazanie najważniejszych kierunków zmian w modelach działalności podmiotów gospodarczych, systemach zarządzania oraz wspomagających je rozwiązaniach informacyjnych z zakresu rachunkowości.

Słowa kluczowe: Big Data, rachunkowość, zarządzanie, systemy informacyjne.

Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój technologii informatycznych bardzo silnie oddziałuje na sposób funkcjonowania współczesnych społeczeństw, a w szczególności na kierunki ewolucji (rewolucji) działalności gospodarczej oraz prowadzonych nad nią badań. Jednym z najważniejszych zjawisk wskazywanych jako podstawa radykalnych zmian w przyszłości jest tzw. Big Data. Pod pojęciem tym rozumie się duże zbiory cyfrowych danych gromadzonych, przetwarzanych i udostępnianych poprzez szeroko rozumiane systemy teleinformatyczne. Wpływ nowych technologii informacyjnych na obszary zarządzania i rachunkowości jest dostrzegany i badany od wielu lat [np. Łada i Kozarkiewicz (red.), 2008]. Jednak obserwowany współcześnie trend poszerzania świata realnego poprzez systematyczne przenoszenie kolejnych aktywności społecznych i gospodarczych do wirtualnego wymiaru internetu otworzył pole do bardziej radykalnych zmian

związanych z wykorzystaniem ogromnych zbiorów danych dokumentujących aktywności ludzi i urzędzeń w tej wspólnej – wirtualnej i realnej – przestrzeni.

Celem artykułu jest przedstawienie zmian w rachunkowości i zarządzaniu obserwowanych aktualnie oraz oczekiwanych w przyszłości w efekcie zwiększenia się skali gromadzenia i wykorzystania dużych cyfrowych zbiorów danych. Opracowanie zostało przygotowane na podstawie przeglądu literatury. Analiza artykułów publikowanych w czasopiśmie naukowych z obszarów zarządzania i rachunkowości pozwoliła na wskazanie najważniejszych kierunków zmian w modelach działalności podmiotów gospodarczych, systemach zarządzania oraz wspomagających je rozwiązaniach informacyjnych z zakresu rachunkowości. Wnioski dotyczące istotnego znaczenia zjawiska Big Data sformułowano również w odniesieniu do badań naukowych, wskazując na potrzebę rozwoju wiedzy o tych nowych obszarach działalności współczesnych organizacji gospodarczych.

1. Fenomen Big Data

Określenie Big Data jest stosowane w odniesieniu do dużych zbiorów danych cyfrowych gromadzonych w systemach informatycznych i udostępnianych poprzez sieci telekomunikacyjne [George i in., 2014; Tabakow i in., 2014]. Ewolucja infrastruktury technologicznej sprawia, że zbiory informacji gwałtownie się rozrastają, są coraz efektywniej przetwarzane i udostępniane, a w efekcie towarzyszą coraz szerszemu zakresowi aktywności ludzkiej. Tradycyjnie systemy informatyczne wspomagające zarządzanie organizacjami gospodarczymi postrzegane są jako wyodrębniona sieć komputerowa z odpowiednim oprogramowaniem służąca do wprowadzania danych przez pracowników, które następnie są odpowiednio przetwarzane i udostępniane kadrze zarządzającej w formie informacji. Przy aktualnym stanie zaawansowania technologii dane w wewnętrznych systemach informacyjnych mogą być zasilane i wykorzystywane nie tylko przez ludzi, ale również przez urzędników. Zakres informacji, która może być wykorzystywana na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej, wykracza poza dane gromadzone wewnętrznie i obejmuje także całość zbiorów danych udostępnianych przez innych użytkowników internetu. Otwartość wielu jego uczestników na świadome i nieświadome dzielenie się informacją oraz sprzyjająca temu polityka najbardziej rozwiniętych państw sprawiają, że zbiory te gwałtownie rosną i stają się, z perspektywy percepcji człowieka użytkownika, wręcz nieograniczone.

Zjawisko coraz szerszego obrazowania rzeczywistości w formie cyfrowych danych zyskało miano tzw. danyfikacji (*datification*) [Mayer-Schönberger i Cukier, 2013, rozdz. 5]. Danyfikacja następuje poprzez zapisy wprowadzane przez użytkowników do komputerów i urządzeń mobilnych, jak również poprzez coraz bardziej złożoną zautomatyzowaną rejestrację aktywności ludzi i urządzeń. To sprawia, że aktualnie w odniesieniu do internetu wyodrębnia się trzy jego rodzaje [O’Leary, 2013]:

- internet ludzi,
- internet urządzeń.
- internet symboli.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że poszczególni ludzie i urzędnicy mogą być zarówno dostawcami danych, jak i ich użytkownikami, a generowane symbole środkiem ich komunikacji. Dane wejściowe, dodatkowo za pomocą odpowiednich algorytmów, mogą generować kolejne dane, dowolnie przetwarzane i zamieniane w informację istotną dla danego odbiorcy.

Do opisu charakterystyki zbiorów danych cyfrowych autorzy [McAfee i Brynjolfsson, 2012; O’Leary, 2013; Tabakow i in. 2014] stosują najczęściej koncepcje kilku V, nawiązując do modelu trzech V zaproponowanego przez IBM. Do najważniejszych ich cech zalicza się:

- ogromną ilość danych (*volume*),
- różnorodność pomiaru i technologii zapisu (*variety*),
- masowy napływ danych i rosnąca szybkość przetwarzania (*velocity*),
- potencjał wartości, jaki tworzy zbieranie, przetwarzanie i wykorzystanie danych (*value*).

Wśród wielu czynników przyczyniających się do danyfikacji szczególną uwagę zwraca narastająca wirtualizacja rzeczywistości polegająca na przenoszeniu relacji ludzkich w wymiar sieci cyfrowych powiązań [Chen, Chiang i Storey, 2012]. Zjawisko to dotyczy sfery życia prywatnego, publicznego oraz działalności gospodarczej (e-biznes). Z punktu widzenia przyjętego zakresu rozważań istotne jest stwierdzenie, że współczesne podmioty gospodarcze i ich interesariusze funkcjonują w warunkach poszerzonej rzeczywistości¹, w której działania obserwowane w świecie realnym są wzajemnie powiązane z określonymi interakcjami zachodzącymi w wymiarze cyfrowym.

¹ Pojęcie poszerzona rzeczywistość jest stosowane do określenia rozwiązań technicznych pozwalających użytkownikowi na łączenie świata rzeczywistego z generowanym komputerowo; por. [www 1].

2. Wpływ Big Data na ewolucję modeli biznesu

Ogólnym stwierdzeniem, które pozwala podsumować ogromny spodziewany wpływ dużych zbiorów danych na sposób prowadzenia działalności gospodarczej jest to, że pozwalają one kreować i przejmować wartość [Mayer-Schönberger i Cukier, 2013; George i in., 2014] w sferze biznesowej, publicznej i prywatnej. Z tego punktu widzenia wykorzystanie danych może stanowić: nowe bezpośrednie źródło wartości oferowanej klientom; technologię, która powoduje zmianę sposobu kreowania i dostarczania tej wartości, a także bardzo istotny czynnik determinujący dobór i wykorzystanie zasobów. Dostęp do dużych zbiorów danych może zatem oddziaływać na wszystkie składowe modeli biznesu współczesnych organizacji, i to zarówno przedsiębiorstw, jak i innych organizacji działających nie dla zysku. Wśród trendów sprzyjających transformacji modeli biznesu wyróżniono trzy najczęściej przytaczane w literaturze przedmiotu: rozwój analityki dużych zbiorów danych cyfrowych, rozwój rynków wirtualnych i regulację e-społeczności oraz zmiany w sposobie alokacji i wykorzystania zasobów w organizacjach.

W rozważaniach dotyczących cyfrowych danych podkreśla się, że potencjał ich wartości leży w umiejętności pozyskiwania i przekształcania ich w wiedzę [Brown, Chui i Manyika, 2011]. Z punktu widzenia przychodów rozwój kompetencji z zakresu analityki Big Data pozwala „tradycyjnym” podmiotom na lepsze dostosowanie oferty do oczekiwań klientów, poszerzenie oferowanej wartości o udostępnianie danych zbieranych w toku pozostałej działalności, dostarczanie opracowanych informacji rynkowych innym jednostkom i oferowanie usług łączenia własnych danych z zewnętrznymi. Ze względu na specyficzne kompetencje potrzebne do przetwarzania zbiorów cyfrowych i ekstraktowania z nich istotnej wiedzy działalność taka często stanowi rdzeń wartości kreowanej przez organizacje. Sprzyja to zarówno transformacji dotychczasowych sektorów gospodarki [Mayer-Schönberger i Cukier, 2013], jak i rozwojowi nowych branż wiedzy [Miciuła i Miciuła, 2015].

Organizacje gospodarcze włączają się nie tylko w wykorzystanie danych cyfrowych, ale również ich generowanie. Ważnym trendem zmian modeli biznesu związanym z tym zjawiskiem jest coraz powszechniejsze przenoszenie kreowania wartości do wymiaru cyfrowego [O’Leary, 2013]. Rozwój platform technologicznych i organizacyjnych ułatwiających ludziom i urządzeniom efektywne funkcjonowanie w tej przestrzeni to kolejny obszar nowego rodzaju przedsięwzięć gospodarczych związanych z masową danyfikacją. Na obecnym etapie rozwoju e-rzeczywistości reguły działania w tej przestrzeni dopiero się

ustalają. We wczesnych fazach jej rozwoju dominowało pozytywne podejście zorientowane na nieskrępowany rozwój – otwartość, masowość, dobrowolność i często anonimowość w kreowaniu jej podstaw. Aktualnie jednak coraz częściej zwraca się uwagę na zagrożenia [np. Raczyńska, 2013], jakie niesie ten wymiar i trudne do przewidzenia oddziaływanie na rzeczywistość realną, związane z kwestiami bezpieczeństwa, zachowania prywatności czy rozwojem przestępczości cyfrowej. Wirtualny wymiar poszerzonej rzeczywistości oraz reprezentujące go dane wymagają zatem ingerencji nowych wyspecjalizowanych podmiotów tworzących wirtualne rynki i regulujących zasady funkcjonowania społeczności tworzących się w tej przestrzeni.

Trzecim trendem w modelach biznesu są zmiany zachodzące w sposobie alokacji i wykorzystania zasobów [Constantiou i Kallinikos, 2015]. Rozwój cyfrowej rzeczywistości powoduje tworzenie nowych rodzajów zasobów niematerialnych², co z kolei znacząco przekłada się na alokację i wykorzystanie pozostałych zasobów. Spodziewany zakres tego oddziaływania na strukturę wykorzystywanych zasobów jest bardzo znaczący. Najlepiej ilustrują go sygnalizowane zmiany zapotrzebowania na pracę tzw. białych kołnierzyków – oczekiwaną radykalną redukcję zatrudnienia w tej sferze porównuje się z faktycznymi ograniczeniami zatrudnienia robotników w efekcie automatyzacji procesów produkcyjnych. W to miejsce rozwijać się będzie zapotrzebowanie na nowe zawody (np. specjalista ds. danych [por. Davenport i Patil, 2012], związane z funkcjonowaniem w sferze wirtualnej i jej kreacją. Inną sferą oddziaływania dużych zbiorów danych są relacje międzyorganizacyjne. Już teraz niektórzy badacze [np. Waller i Fawcett, 2013] wskazują, że cyfryzacja zmieni relacje w łańcuchach wartości i znacząco wpłynie na rekonstrukcję rozmieszczenia zasobów pomiędzy poszczególnymi organizacjami gospodarczymi.

3. Big Data w systemach zarządzania

Wymienione trendy zmiany modeli biznesu w efekcie danyfikacji rzeczywistości determinują postrzeganie efektywności działalności organizacji gospodarczych i sposoby jej aktywnego kształtowania przez zarządzających. Podkreślić należy jednak, że rozwój dużych zbiorów danych ma również bezpośredni wpływ na zarządzanie – wpływ, który można określić jako rozwój nowej „technologii zarządzania” i jej następstwa. Do najczęściej wymienianych trendów

² Dla rachunkowości oznacza to potrzebę rozwoju metod wyceny zasobów dostępnych w wymiarze cyfrowym: zbiorów danych, relacji wirtualnych, cyfrowych artefaktów.

z tym związanych należą: analityka dużych zbiorów danych jako podstawa podejmowania decyzji, automatyzacja funkcji zarządczych oraz zmiana roli menedżerów w organizacjach.

Duże cyfrowe zbiory danych oprócz tego, że mogą być wykorzystywane jako źródło przychodów, stanowią cenną podstawę podejmowania decyzji [McAfee i Brynjolfsson, 2012; Płoszajski, 2013]. Zwraca się uwagę, że ich różnorodność i skala pozwalają na wykorzystanie zarówno na potrzeby zarządzania operacyjnego, jak i strategicznego. W literaturze przedmiotu prezentowane są m.in. przykłady lub propozycje zastosowania Big Data w doskonaleniu i indywidualizacji ofert produktowych [McAfee i Brynjolfsson, 2012; Prescott, 2014], identyfikacji i poprawie sprawności operacyjnej [Varian, 2014] oraz formułowaniu strategii organizacji [Bhimani, 2015]. Zwłaszcza w tym ostatnim aspekcie wskazuje się na oczekiwaną zmianę sposobu wypracowania najlepszej opcji z podejścia dedukcyjnego na indukcyjne [Constantiou i Kallinikos, 2015]. Decyzje w tym zakresie mają się wyłaniać z zaawansowanej analizy masowych danych (odkrywania wiedzy), która w coraz większym stopniu zastępować będzie intuicję menedżerów.

Analizy cyfrowych zbiorów danych stanowią wstęp do automatyzacji funkcji zarządczych [Varina, 2014] – od tak oczywistych jak przygotowanie danych planowanych czy kontrola wykonania [Łada i Burnet-Wyrwa, 2015], aż po faktyczne podejmowanie decyzji. Systemy informatyczne oparte na algorytmach z powodzeniem mogą zastąpić zarządzających w wielu dotychczas wykonywanych obowiązkach. Wraz z rozwojem tej „inżynierii zarządzania” systemy – obok prostej optymalizacji decyzji – mogą samodzielnie doskonalić stosowane algorytmy. Bezpośrednie powiązanie komunikacji decyzji zarządczych ze sterowaniem maszynami i urządzeniami pozwoli na radykalne przyspieszenie ich implementacji. Szybkość i elastyczność reakcji zdaniem niektórych autorów [Davenport i in., 2012] spowoduje większą orientację na zmieniające się w czasie rzeczywistym dane oraz oparte na nich systematycznie aktualizowane prognozy najbliższej przyszłości. Powstało już nawet określenie [Constantiou i Kallinikos, 2015] aktuwidowania (*nowcasting*), oznaczające tworzenie na podstawie bieżąco zmieniających się danych prognozy „na teraz” (aktunozy), która może w przyszłości zastąpić długoterminowe przewidywanie (*forecasting*).

Przedstawione powyżej tendencje nie pozostaną bez wpływu na rolę kadry menedżerskiej i innych specjalistów wspierających zarządzanie organizacjami oraz związany z tym rozkład władzy w organizacji [Kiron i in., 2012]. Jest to związane z przejściem przez systemy informatyczne czynności przetwarzania informacji, podejmowania decyzji i ich implementacji. Niewątpliwie jednak w rękach ludzi pozostaną decyzje związane z projektowaniem i funkcjonowa-

niem tych systemów, kryteriami decyzyjnymi stosowanymi w opracowanych algorytmach, jak również osądem społecznego oddziaływania i odbioru działalności podmiotu. Sprawne poruszanie się po tej zaawansowanej technologii zarządzania będzie wymagało od menedżerów nowych kompetencji pozwalających rozumieć i tworzyć reguły gry obowiązujące w tym cyfrowym środowisku.

4. Big Data w rachunkowości

Przedstawione powyżej zmiany w modelach biznesu organizacji i w ich systemach zarządzania w oczywisty sposób znajdują bezpośrednie przełożenie na rachunkowość finansową (np. wycena nowych zasobów niematerialnych) i zarządczą (np. współprojektowanie algorytmów decyzyjnych). Użytkownikami aktualnej i prognozowanej informacji o ekonomicznej stronie funkcjonowania organizacji będą nie tylko zarządzający i analitycy zewnętrzni, ale przede wszystkim różnego rodzaju systemy decyzyjne i urządzenia sterujące przebiegiem procesów ekonomicznych. Podkreślić należy, że oczekiwany wpływ dużych zbiorów danych na rachunkowość jest bardzo znaczący i obejmuje wszystkie aspekty pomiaru ekonomicznego oraz zapewnienia jego wiarygodności [por. Griffin i Wright, 2015]. Wśród tendencji zmian w rachunkowości wskazuje się przede wszystkim: masową automatyzację procesów związanych z rachunkowością, znaczne zmniejszenie pomiaru pieniężnego w wyznaczaniu wartości organizacji oraz zmianę roli specjalistów z rachunkowości.

Najczęściej zwraca się uwagę na fakt, że procesy rachunkowości oparte na spójnych zasadach bardzo dobrze nadają się do automatyzacji [O'Leary, 2013]. Dotyczy to zarówno pomiaru danych zbieranych z systemów transakcyjnych, jak i ich przetwarzania przy wykorzystaniu odpowiednio dobranych algorytmów oraz wykorzystania poprzez zindywidualizowane moduły dostępu dostosowane do oczekiwań danego użytkownika. Takie rozwiązania umożliwiają zasilanie danymi finansowymi dużych zbiorów danych w czasie rzeczywistym i korzystanie z nich na bieżąco zamiast wykorzystywania dominującej aktualnie historycznej sprawozdawczości okresowej. Takie podejście wymagać będzie transformacji funkcji audytu [Cao i in., 2015] w zautomatyzowaną, ciągłą weryfikację wiarygodności i bezpieczeństwa danych finansowych (może nie tylko) w przestrzeni cyfrowej. Udostępnianie przygotowanych tzw. surowych danych [por. Griffin i Wright, 2015] zmniejszy znaczenie stosowanych standardów wyceny i zasad sporządzania sprawozdań finansowych na rzecz rozwoju rozwiązań technicznych pozwalających na ich zindywidualizowane przetwarzanie zgodnie z bieżącymi wymaganiami określonego użytkownika.

Dane transakcyjne z systemu rachunkowości stanowią tylko jedno z wielu zróżnicowanych źródeł dużych zbiorów danych, które umiejętnie zintegrowane i przetworzone będą kształtowały zachowania uczestników rynku. W tym aspekcie zwraca się uwagę [Warren i in., 2015] na zmniejszenie znaczenia danych z systemu rachunkowości jako najważniejszego dotychczas źródła informacji ekonomicznej. Orientacja decydentów (ludzi lub urzędów) na szybkie reakcje i zwiększenie skali wykorzystania aktunoz nada większego znaczenia pomiarowi specyficznych czynników sytuacyjnych, które determinują przyszłą wartość określonych organizacji gospodarczych. Z tego powodu coraz ważniejsze będzie [George i in., 2014; Vasarhelyi i in., 2015] dostrzeganie i zrozumienie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w organizacjach i ich otoczeniu oraz ich właściwe odwzorowanie w systemach ewidencyjnych i algorytmach obliczeniowych.

Podobnie jak w przypadku menedżerów, również księgowych i audytorów czeka rewolucja profesji. Na międzynarodowych forach naukowych³ dyskutuje się wręcz o zmierniu zawodu księgowego i audytora. Niezależnie od skali docelowych zmian pewne ich sygnały są już widoczne. Współcześnie księgowi coraz rzadziej dokonują obliczeń, a coraz częściej stają się współprojektantami i koordynatorami modułów systemów informatycznych. Zamiast zbierać i opracowywać dane, w coraz większym stopniu zaczynają być zorientowani na odkrywanie wiedzy poprzez ich wielowymiarową analizę i interpretację – wspomagając, jako doradcy finansowi, nie tylko zarządzających, ale również twórców wirtualnej rzeczywistości. Innowacyjność, jaka jest potrzebna w tego typu działaniach może sprawić, że pojęcie „kreatywna rachunkowość” nabierze nowego, pozytywnego znaczenia.

Podsumowanie

Przedstawione rozważania potwierdzają, jak znaczącym wyzwaniem jest rozwój fenomenu Big Data dla zarządzania i rachunkowości. Analizując trendy, które są najczęściej wskazywane przez współczesnych badaczy, pamiętać należy o często przytaczanym spostrzeżeniu, że w przypadku nowych, przełomowych technologii przecenia się ich wpływ w krótkim okresie, nie doceniając ich długoterminowego oddziaływania. Tym bardziej zatem Big Data jest obszarem bardzo interesującym z punktu widzenia badań naukowych z zakresu zarządza-

³ Teza taka została przedstawiona na Międzynarodowym Kongresie Amerykańskiego Stowarzyszenia Księgowych w Chicago w 2015 r.

nia i rachunkowości – obszarem, który dopiero się rozwija, a badacze akademicy mogą w tych zmianach odgrywać aktywną rolę. Na koniec warto podkreślić, że analiza dużych zbiorów danych i odkrywanie wiedzy wymaga podobnych zabiegów, jak prowadzenie badań naukowych. Dlatego można oczekiwać, że metodyka prowadzenia badań naukowych będzie znajdowała coraz szersze zastosowania biznesowe.

Literatura

- Barton D., Court D. (2012), *Making Advanced Analytics Work for You*, „Harvard Business Review”, No. 90(10).
- Bhimani A. (2015), *Exploring Big Data's Strategic Consequences*, „Journal of Information Technology”, No. 30(1).
- Brown B., Chui M., Manyika J. (2011), *Are You Ready for the Era of 'Big Data'*, „McKinsey Quarterly”, No. 4.
- Cao M., Chychyla R., Stewart T. (2015), *Big Data Analytics in Financial Statement Audits*, „Accounting Horizons”, No. 29(2).
- Chen H., Chiang R.H., Storey V.C. (2012), *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*, „MIS Quarterly”, No. 36(4).
- Constantiou I.D., Kallinikos J. (2015), *New Games, New Rules: Big Data and the Changing Context of Strategy*, „Journal of Information Technology”, No. 30(1).
- Davenport T.H., Barth P., Bean R. (2012), *How Big Data is Different*, „MIT Sloan Management Review”, No. 54(1).
- Davenport T.H., Patil D.J. (2012), *Data Scientist*, „Harvard Business Review”, No. 90(10).
- George G., Haas M.R., Pentland A. (2014), *Big Data and Management*, „Academy of Management Journal”, No. 57(2).
- Griffin P.A., Wright A.M. (2015), *Commentaries on Big Data's Importance for Accounting and Auditing*, „Accounting Horizons”, No. 29(2).
- Kiron D., Prentice P.K., Ferguson R.B. (2012), *Innovating with Analytics*, „MIT Sloan Management Review”, No. 54(1).
- Łada M., Burnet-Wyrwa W. (2015), *Rozwój samoobsługowych systemów Business Intelligence a zmiany w rachunkowości zarządczej*, „Studia Ekonomiczne”, nr 245.
- Łada M., Kozarkiewicz A. (red.) (2008), *Rachunkowość w otoczeniu nowych technologii*, C.H. Beck, Warszawa.
- Marciniak M., Szymczak M. (2015), *Big data w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, nr 7.
- Mayer-Schönberger V., Cukier K. (2013), *Big Data: A Revolution that Will Transform How We Live, Work, and Think*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston.
- McAfee A., Brynjolfsson E. (2012), *Big Data. The Management Revolution*, „Harvard Business Review”, No. 90(10).

- Miciuła I., Miciuła K. (2015), *Kluczowe trendy dla budowania biznesu w branży Big Data*, „Studia Informatica”, nr 36.
- O’Leary D.E. (2013), *Big Data. The Internet of Things and the Internet of Signs*, „Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management”, No. 20(1).
- Płoszajski P. (2013), *Big Data: nowe źródło przewag i wzrostu firm*, „E-mentor”, nr 3(50).
- Prescott E.M. (2014), *Big Data and Competitive Advantage at Nielsen*, „Management Decision”, No. 52(3).
- Raczyńska M. (2013), *Big Data – szanse i zagrożenia*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, nr 2(4).
- Tabakow M., Korczak J., Franczyk B. (2014), *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne*, „Informatyka Ekonomiczna”, nr 1(31).
- Varian H.R. (2014), *Beyond Big Data*, „Business Economics”, No. 49(1).
- Vasarhelyi M.A., Kogan A., Tuttle B.M. (2015), *Big Data in Accounting: An Overview*, „Accounting Horizons”, No. 29(2).
- Waller M.A., Fawcett S.E. (2013), *Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management*, „Journal of Business Logistics”, No. 34(2).
- Warren Jr J.D., Moffitt K.C., Byrnes P. (2015), *How Big Data Will Change Accounting*, „Accounting Horizons”, No. 29(2).
- [www 1] Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczywistość_rozszerzona.

BIG DATA – A CHALLENGE FOR MANAGEMENT AND ACCOUNTING

Summary: The aim of the paper is to present changes in the area of management and accounting, currently undergoing and expected in the future as a result of Big Data development. The study was prepared on the basis of a literature review. Analysis of articles published in scientific management and accounting journals allowed to identify the most important directions of changes in the business models, management systems as well as accounting solutions.

Keywords: Big Data, accounting, management, information systems.