

JANUSZ WIELKI

janusz@wielki.pl

*Analiza szans, możliwości oraz wyzwań związanych
z wykorzystaniem cloud computingu i Big Data jako technologii
konwergentnych*

An Analysis of the Chances, Opportunities and Challenges Connected with Utilization of Cloud
Computing and Big Data as Convergent Technologies

Słowa kluczowe: chmura obliczeniowa; „chmurowe” rozwiązania analityki biznesowej; modele biznesowe oparte na „chmurze”

Keywords: cloud computing; cloud-based advanced business analytics; cloud-based business models

Kod JEL: M1; M10; M15

Wstęp

Ostatnie lata to okres dynamicznego rozwoju rozwiązań dostępnych w modelu *cloud computing* i rosnące zainteresowanie nimi. Stają się one w szybkim tempie dominującym współczesnym paradygmatem, jeśli chodzi o wykorzystanie technologii informatycznych przez organizacje. Według prognoz IDC do 2020 r. 40% danych i informacji znajdujących się w przestrzeni elektronicznej będzie w jakiś sposób „dotkniętych” (*touched*) przez dostawców usług „chmurowych”, tj. będą one w „chmurze” przechowywane lub przetwarzane [Gantz, Reinsel, 2012]. Z kolei McKinsey Global Institute przewiduje, iż do 2025 r. większość aplikacji i usług IT będzie dostarczanych całkowicie w modelu „chmurowym” lub będą przez niego wspierane [Manyika i in., 2013].

Fakt rosnącego zainteresowania organizacji rozwiązaniami „chmurowymi” potwierdzają również prognozy dotyczące rozwoju i wartości globalnego rynku *cloud computing*. Według firmy analitycznej IDC jego wartość, uwzględniając wszystkie rodzaje „chmur”, osiągnie w 2015 r. poziom 118 mld USD, a w 2020 r. – 200 mld USD [Gaudin, 2014].

Jeśli chodzi o obecny poziom wykorzystania usług w modelu *cloud computingu*, to jest on bardzo zróżnicowany. Według badań przeprowadzonych przez Eurostat w przypadku firm europejskich na koniec 2014 r. z modelu tego korzystało 19% przedsiębiorstw działających w krajach należących do UE. Jednak różnice pomiędzy poszczególnymi krajami są bardzo duże. Liderami są przedsiębiorstwa z takich państw, jak Finlandia (51%), Islandia (43%) oraz Włochy (40%), stawkę zamykają firmy z Rumunii (5%), Łotwy (6%) i Polski (6%). Podstawowy zakres użycia *cloud computingu* był związany z hostingiem systemów poczty elektronicznej oraz przechowywaniem plików z danymi. Inne często wykorzystywane usługi to „chmurowe” oprogramowanie biurowe i hosting firmowych baz danych [Giannakouris, Smihily, 2014].

Jednocześnie technologie „chmurowe” są postrzegane jako silnie wspierające i oddziaływujące na rozwój innych znaczących technologii [Manyika i in., 2013; Dobbs, Manyika, Woetzel, 2015, s. 38]. Należą do nich też nabierające coraz większego znaczenia zaawansowane narzędzia analityczne (*advanced analytics*), takie jak znane od lat 90. systemy BI [Chmielarz, 2013, s. 114; Olszak, 2014, s. 115–125], ale przede wszystkim dynamicznie rozwijające się w ostatnich kilku latach, potencjalnie mogące zmienić w następnej dekadzie funkcjonowanie każdego sektora gospodarki i funkcji biznesowej [Davenport, Kim, 2013, s. 7], należące do kategorii *Big Data* [Intel IT Center, 2014; Rifkin, 2014, s. 11].

Równocześnie, jak pokazują wyniki różnych badań, *cloud computing* i *Big Data* są technologiami uważanymi przez kierujących współczesnymi organizacjami gospodarczymi jako mające z ich punktu widzenia największy potencjał, jeśli chodzi o ich wpływ na zarządzane przez nie przedsiębiorstwa oraz ich rozwój. Według wyników badań *2014 Technology Innovation Survey*, przeprowadzonych przez KPMG pośród prawie 800 liderów technologii i biznesu z 14 krajów, *cloud computing* i analityka biznesowa są postrzegane jako dwie wiodące technologie o największym wpływie na transformację biznesową organizacji [KPMG, 2014b]. Kluczowe znaczenie tych dwóch technologii potwierdzają również rezultaty badań przeprowadzonych przez German Federal Association for Information Technology, Telecommunications and New Media (BITKOM) pośród specjalistów IT z firm sektora *high-tech* w Niemczech. Według ich wyników *cloud computing* (64%), bezpieczeństwo IT (61%) oraz *Big Data* (48%) to trzy wiodące trendy technologiczne 2015 r. z punktu widzenia firm niemieckich. Jednocześnie, jeśli chodzi o *Big Data*, znaczenie tej technologii jest zdecydowanie większe z punktu widzenia dużych firm (60% badanych) [eMarketer, 2015].

Biorąc pod uwagę obecne i przewidywane znaczenie obydwu technologii, celem niniejszego artykułu jest dokonanie analizy możliwości, korzyści i wyzwań związanych z potencjalnym wykorzystaniem *cloud computingu* w kontekście:

- tworzenia i implementacji „chmurowych” systemów analitycznych opartych na narzędziach *Big Data*,
- wdrażania nowych modeli biznesowych, których chmura obliczeniowa jest ich istotnym elementem, oraz ich doskonalenia i rozwijania w oparciu o „chmurową” analitykę biznesową *Big Data*.

1. Cloud computing – najważniejsze możliwości i wyzwania związane z tą technologią

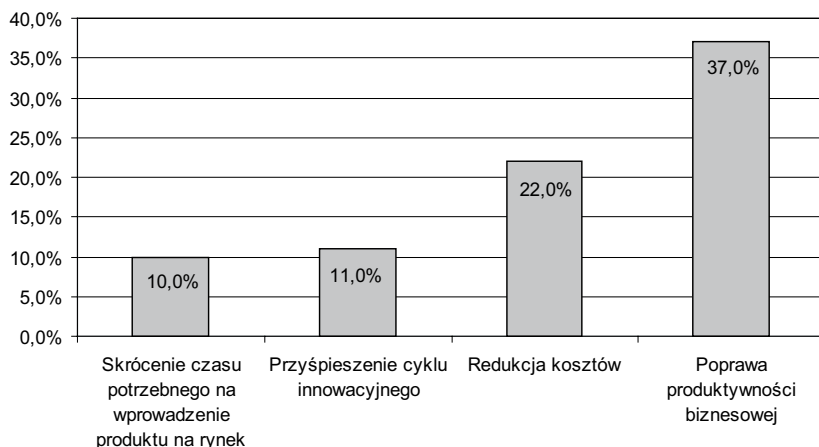
Istnieją różne ujęcia i definicje *cloud computingu* prezentowane w publikacjach na ten temat. Generalnie rzecz biorąc technologia ta, określana również mianem chmury obliczeniowej, oznacza korzystanie przez organizacje z różnorodnych usług IT udostępnianych im online. Usługi te charakteryzuje kilka kluczowych cech, tj. [GUS, 2013, s. 79]:

- dostarczane są w oparciu o wykorzystanie serwerów firm-usługodawców,
- mogą być dowolnie skalowane (np. w odniesieniu do liczby użytkowników z nich korzystających, ilości przechowywanych w „chmurze” danych czy też innych parametrów),
- mogą być dowolnie i samodzielnie zmieniane czy dostosowywane do aktualnych potrzeb przez usługobiorcę,
- mogą być rozliczane w różnoraki sposób (np. przez abonament czy elastyczną płatność dostosowaną do ilości i rodzaju usług, z jakich korzysta usługobiorca).

Jednocześnie wyróżnia się trzy podstawowe modele usług (*delivery models*) dostępne w ramach tej technologii: SaaS, PaaS, IaaS, oraz cztery typy „chmur” (*deployment models*): publiczne, prywatne, „społecznościowe” i hybrydowe [Grance, Mell, 2011].

Istnieje cały szereg różnorodnych potencjalnych korzyści związanych z wykorzystaniem *cloud computingu* przez organizacje. Chociaż kwestie związane z kosztami [szerzej: Wielki, 2015a, s. 214–216] są najczęściej w tym kontekście przywoływanym aspektem [EC, 2012; Olavsrud, 2013], istnieje wiele nie mniej istotnych możliwości, jakie daje wykorzystanie tej technologii. Według wyników wspomnianych wcześniej badań, przeprowadzonych przez KPMG, badani menedżerowie wskazali na cztery podstawowe kategorie korzyści, jakie postrzegają w kontekście wykorzystania chmury obliczeniowej przez ich organizacje. Dotyczą one kwestii poprawy produktywności biznesowej organizacji, redukcji kosztów, przyspieszenia cyklu innowacyjnego oraz skrócenia czasu potrzebnego na wprowadzenie produktu czy usługi na rynek (*time to market*) (rys. 1).

Wskazuje się również na szereg innych potencjalnych korzyści związanych z wykorzystaniem chmury obliczeniowej przez przedsiębiorstwa. Według wyników badań przeprowadzonych przez Oxford Economics w kwietniu 2014 r. (przebadano 350 liderów biznesu i technologii z wszystkich stanów amerykańskich) są nimi również takie kwestie, jak [Oxford Economics, 2014]:



Rys. 1. Kluczowe korzyści związane z wykorzystaniem technologii *cloud computing*

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [KPMG, 2014b].

- możliwości ekspansji geograficznej,
- poprawa współpracy pomiędzy jednostkami biznesowymi organizacji,
- poprawa współpracy pomiędzy przedsiębiorstwem a jego partnerami biznesowymi,
- poprawa jakości obsługi klienta,
- wzrost elastyczności i sprawności działania organizacji (*business agility*).

Jednocześnie korzystanie z usług „chmurowych” wiąże się z różnymi potencjalnymi wyzwaniami. Jak potwierdzają wyniki badań, zdecydowanie na pierwszy plan wysuwają się w przypadku tej technologii kwestie bezpieczeństwa danych przetwarzanych i przechowywanych w „chmurze” [Manyika i in., 2013; KPMG, 2014b; Oxford Economics, 2014]. Oczywiście poziom ryzyka wynikającego z jej użycia zależy od całego szeregu czynników. Związane jest ono z takimi aspektami, jak: rodzaj wykorzystywanej „chmury”, usługodawca i wykorzystywane przez niego rozwiązania technologiczne (włączając w to kwestie szyfrowania danych) oraz procedury czy też procedury stosowane przez usługobiorcę (w tym te zapobiegające zjawisku określanemu mianem *shadow IT* [Stratecast, 2013]). Inne często wskazywane w badaniach wyzwania związane z adaptacją chmury obliczeniowej to takie aspekty, jak złożoność technologiczna i kwestie zarządzania ryzykiem [KPMG, 2014b]. Istotnymi aspektami są też kwestie prawne dotyczące takich zagadnień, jak: regulacje odnoszące się do miejsca przechowywania danych i dostępu do nich, kwestie prywatności i ochrony danych, „stosowalność” prawa związanego z ochroną danych czy zakres odpowiedzialności podmiotów świadczących usługi w tym modelu [Manyika i in., 2013; Van Eecke, 2013]. Wskazuje się także na inne czynniki mogące być istotnymi barierami utrudniającymi wprowadzenie rozwiązań „chmurowych” do organizacji. Z jednej strony są to występujące w wielu organizacjach kwestie

rezerwy w stosunku do tej technologii, szczególnie w kontekście wątpliwości co do niezawodności dostępu do usług świadczonych w tym modelu [Manyika i in., 2013], a z drugiej to kwestie potencjalnego oporu pracowników działów IT związane z zmianą ich roli i pozycji w organizacji [Cisco, 2014].

2. Big Data – najważniejsze możliwości i wyzwania związane z tą technologią

Big Data jest pojęciem stosunkowo świeżym. Zaczęło być szerzej używane pod koniec 2010 r. w kontekście rozwiązań z obszaru zaawansowanej analityki biznesowej, różniących się w wielu aspektach od tych dotychczas wykorzystywanych (*traditional analytics* – tab. 1).

Tab. 1. Różnice pomiędzy systemami analitycznymi *Big Data* i tradycyjnymi

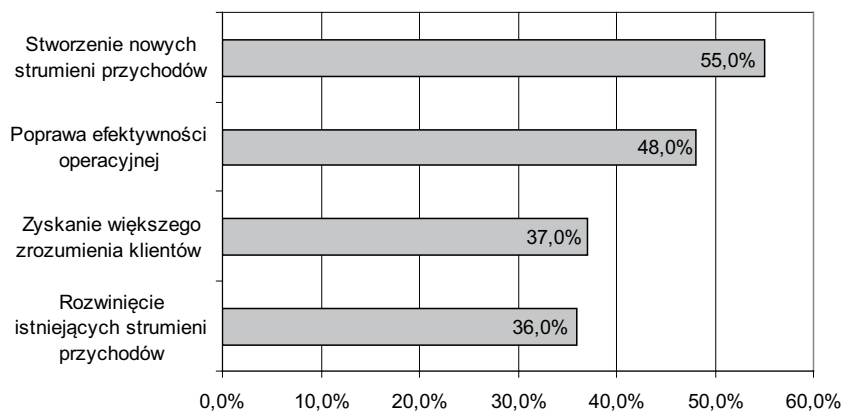
	<i>Big Data</i>	Tradycyjna analityka biznesowa
Rodzaj danych	Formaty nieustrukturyzowane	Dane sformatowane w wierszach i kolumnach
Wielkość danych	100 terabajtów do petabajtów	Dziesiątki terabajtów lub mniej
Przepływ danych	Stały przepływ danych	Statyczne zasoby danych
Metody analityczne	Uczenie maszynowe	Oparte na hipotezach (<i>hypothesis-based</i>)
Główny cel	Produkty oparte na danych (<i>data-based products</i>)	Wewnętrzne wsparcie decyzji i usługi

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Davenport, 2014, s. 4].

Jeśli chodzi o definicję technologii *Big Data*, to według firmy analitycznej IDC „jest to nowa generacja technologii i architektur, zaprojektowanych tak, aby pozwalały w sposób ekonomiczny uzyskiwać wartość z bardzo dużych zbiorów mocno zróżnicowanych danych, a umożliwiającą ich przechwytywanie, ekstrakcję i analizę z dużą prędkością” [Gantz, Reinsel, 2012].

Jeśli chodzi o korzyści związane z wykorzystaniem technologii *Big Data* i generalnie zaawansowanej analityki biznesowej, to – według wyników badań przeprowadzonych w lutym 2014 r. przez Economist Intelligence Unit wśród 304 menedżerów najwyższego szczebla z Europy oraz USA i Kanady – wyróżnia się cztery podstawowe kategorie, jakich badani oczekują w związku z ich wykorzystaniem w następnych trzech latach. Obejmują one: stworzenie nowych strumieni przychodów, poprawę efektywności operacyjnej, lepsze zrozumienie klientów oraz rozwinięcie możliwości związanych z istniejącymi strumieniami przychodów (rys. 2).

Oczywiście wykorzystanie technologii *Big Data* rodzi również liczne wyzwania. Według cytowanych wcześniej badań przeprowadzonych przez KPMG cztery najważniejsze kategorie wyzwań to: kompleksowość technologii (26%), trudności z pomiarem rentowności inicjatyw *Big Data* (13%), problemy związane ze zgodnością z przepisami (*regulatory compliance* – 12%) oraz kwestie bezpieczeństwa danych (12%) [KMPG, 2014b]. Ta ostatnia kwestia była też poruszana jako kluczowy aspekt w badaniach *2015 Big Data and Analytics Survey* [IDG Enterprise, 2015].



Rys. 2. Kluczowe korzyści oczekiwane w kontekście wykorzystania zaawansowanych rozwiązań analitycznych przez organizacje

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [KPMG, 2014a].

Istotnym wyzwaniem jest kwestia użyteczności danych z punktu widzenia zaawansowanej analityki biznesowej. Według IDC dane mają wartość z punktu widzenia projektów *Big Data* (czyli posiadają cechę określaną jako *Big Data value*), jeżeli są oznaczone i przeanalizowane (*tagged and analyzed*). Szacuje się, iż w chwili obecnej jedynie 3% danych generowanych w świecie cyfrowym jest „otagowane”, a 0,5% – zostało przeanalizowane. W 2020 r. jedna trzecia danych powinna spełniać wspomniane powyżej kryterium [Gantz, Reinsel, 2012]. Istotnym problemem, na jaki wskazują też menedżerowie, jest jakość samych danych [PWC, 2015]. Istnieje ponadto cały szereg wyzwań etycznych, takich jak np. te związane z kwestiami prywatności [szerzej: Wielki, 2015b, s. 192–202].

3. Możliwości związane ze wspólnym wykorzystaniem technologii *Big Data* i *cloud computing*

Tak jak wspomniano wcześniej, chmura obliczeniowa nie tylko dostarcza całego szeregu możliwości związanych z jej użyciem przez organizacje, ale również wspiera i oddziałuje na inne technologie i ich wykorzystanie. Jedną z nich jest *Big Data*.

Generalnie rzecz biorąc, wdrożenie, utrzymywanie i rozwój zaawansowanych rozwiązań analitycznych, takich jak BI, wymaga wykorzystania odpowiedniej, ale kosztownej, infrastruktury informatycznej czy posiadania kadry z odpowiednimi kwalifikacjami. W przypadku oparcia ich na technologii *cloud computing* i implementacji w modelu *analytics-as-a-service* (AaaS) pojawia się możliwość redukcji tych kosztów, wykorzystania w ich ramach najnowszych rozwiązań dostępnych na rynku i jednocześnie eliminacji potencjalnych problemów kadrowych [Intel IT Center, 2014; Thompson, Van der Walt, 2010]. Sytuacja jest analogiczna w odniesieniu do projektów *Big Data*.

W przypadku tego typu projektów, określanych mianem *cloud-based Big Data analytics* [Intel IT Center, 2014], organizacje mogą zbudować własny ekosystem analityczny oparty na technologii *Big Data* w oparciu o wspomniane wcześniej trzy podstawowe modele usług „chmurowych” (rys. 3).



Rys. 3. Ekosystem *Big Data* oparty na rozwiązaniach „chmurowych”

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Intel IT Center, 2014].

Rozwiązania dostępne w modelu *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS) umożliwiają organizacjom zbudowanie infrastrukturalnych podstaw całego ekosystemu *Big Data* i wdrożenia zaawansowanych usług analitycznych dostępnych w modelu *Software-as-a-Service* (SaaS). Przykładami usług dostępnych w pierwszym z nich są takie rozwiązania, jak:

- Amazon Web Services,
- Windows Azure,
- Citrix CloudPlatform,
- Vmare Cloud Suite,
- Rackspace.

Jeśli chodzi o usługi analityczne *Big Data* dostępne w modelu SaaS, to ich przykładami są takie rozwiązania, jak:

- Amazon Elastic MapReduce,
- Google BigQuery,
- Rackspace Hadoop,
- Windows Azure HDInsight,
- FICO Big Data Analyzer.

Organizacja może łączyć wykorzystanie różnych rozwiązań analitycznych do różnorodnych swoich celów biznesowych, takich jak analiza nastrojów klientów (*sentiment analysis*), zarządzanie ryzykiem czy zarządzanie aktywami.

Elementem „dopełniającym” ekosystem *Big Data* są też usługi dostępne w modelu *Platform-as-a-Service* (PaaS), które mogą zostać wykorzystane przez organizacje

jako platforma do rozwijania przez nie zaawansowanych narzędzi analitycznych [Intel IT Center, 2014]. Przykładami usług oferowanych w modelu PaaS są takie rozwiązania, jak:

- Google App Engine,
- Windows Azure,
- Force.com,
- Red Hat OpenShift,
- VMare Cloud Foundry.

Jednocześnie należy zauważyć, iż *cloud computing* daje nie tylko możliwość stworzenia i implementacji „chmurowych” rozwiązań związanych z technologią *Big Data*, ale umożliwia także tworzenie modeli biznesowych opartych na wykorzystaniu chmury obliczeniowej i ich doskonaleniu oraz rozwijaniu w oparciu o zaawansowaną analitykę biznesową (rys. 4). Dobrym przykładem jest tutaj Netflix. W przypadku tej firmy zamiast wypożyczania „fizycznych” płyt DVD, wykorzystanie technologii *cloud computing* umożliwiło jej wdrożenie subskrypcyjnego modelu dostępu do filmów, opartego na mediach strumieniowych. Co prawda, potencjalnie rezultatem takiego podejścia jest spadek przychodów z pojedynczego wypożyczonego filmu, jednak model „chmurowy” pozwala na szybką ekspansję geograficzną i zaspakajanie potrzeb milionów ludzi na całym świecie, co całościowo powoduje generowanie znacząco wyższych przychodów [Manyika i in., 2013]. Netflix wykorzystuje ponadto zaawansowane rozwiązania analityczne po to, aby na bazie szybko pozyskiwanej informacji zwrotnej o tym, jakie filmy czy programy były najbardziej atrakcyjne dla odbiorców, odpowiednio na bieżąco dostosowywać swoją ofertę [Rosenzweig, 2014] (rys. 4).



Rys. 4. Model wspólnego wykorzystania technologii *cloud computing* oraz *Big Data* przez organizację

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Ostatnie lata to okres wkraczania technologii informatycznych w kolejną fazę swego rozwoju, dostarczania organizacjom nowych możliwości działania i budowania przewagi konkurencyjnej. Siła ich oddziaływania na rzeczywistość społeczno-gospodarczą i jej transformację jest tak duża, że część z nich jest zaliczana do grupy tzw. destrukcyjnych technologii (*disruptive technologies*), a jedną z nich jest *cloud computing* [Manyika i in., 2013].

Dając organizacjom możliwość implementacji całkowicie odmiennego od dotychczas wykorzystywanego podejścia do wykorzystania technologii informatycznych, technologia ta niesie ze sobą cały szereg korzyści. Związane są one z takimi kwestiami, jak: poprawa produktywności systemu biznesowego, redukcja kosztów, przyspieszenie cyklu innowacyjnego, skrócenie czasu potrzebnego na wprowadzenie nowych produktów na rynek i wiele innych.

Jednocześnie technologia ta wspiera i oddziałuje na inne technologie i ich wykorzystanie [Manyika i in., 2013]. Jedną z nich jest *Big Data* postrzegana jako ta technologia, która w szybkim tempie staje się fundamentem budowania przez organizacje nowych modeli biznesowych i tym samym tworzenia przez nie nowych strumieni przychodów [KPMG, 2014a]. W tym przypadku wykorzystanie różnych rozwiązań z obszaru *cloud computingu* zdecydowanie ułatwia budowę ekosystemu analitycznego *Big Data*, który bez wykorzystania tej technologii byłby często trudny albo wręcz niemożliwy do stworzenia, czy to ze względów kosztowych, czy organizacyjnych.

Możliwości związane z obydwojema technologiami, ich wspólnym wykorzystaniem, nie sprowadzają się jedynie do faktu, że ekosystem *Big Data* może być zbudowany w oparciu o rozwiązania „chmurowe”. Tak naprawdę jest to coraz częściej tylko początek ich wzajemnego współdziałania. Istotnym aspektem staje się fakt, iż organizacje mają możliwość tworzenia nowych modeli biznesowych, w przypadku których *cloud computing* jest ich kluczowym lub niezwykle istotnym elementem, oraz ich doskonalenia i rozwijania w oparciu o „chmurową” analitykę biznesową *Big Data*.

Oczywiście obie technologie niosą ze sobą różnorodne wyzwania, które w pewnych sytuacjach mogą się wzajemnie nakładać na siebie i potęgować. Dotyczy to np. bezpieczeństwa danych i kwestii prywatności. W tym przypadku każda organizacja musi ocenić i wyważyć potencjalne korzyści i zagrożenia, budując odpowiedni, ze swojego punktu widzenia, ekosystem analityczny, łączący rozwiązania tańsze, ale o mniejszym stopniu kontroli (tj. w „chmurze” publicznej), z rozwiązaniami droższymi o zdecydowanie większym poziomie kontroli (tj. w „chmurze” prywatnej). Nie przypadkiem właśnie takie rozwiązania hybrydowe są w chwili obecnej zdecydowanie najpopularniejsze wśród organizacji korzystających z *cloud computingu* [Gaudin, 2014].

Bibliografia

- Chmielarz W., *Zarządzanie projektami a rozwój systemów informatycznych zarządzania*, Wydawnictwo Naukowe WZ UW, Warszawa 2013.
- Cisco, *Your Strategy for Cloud and Our Perspective*, 2014, www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/data-center-virtualization/cloud-infrastructure/at-a-glance-c45-730763.pdf [data dostępu: 10.09.2015].
- Davenport T.H., *Big Data @ Work*, Harvard Business School Press, Boston 2014,
DOI: <http://dx.doi.org/10.15358/9783800648153>.
- Davenport T.H., Kim J., *Keeping Up with the Quants*, Harvard Business School Press, Boston 2013.
- Dobbs R., Manyika J., Woetzel J., *No Ordinary Disruption*, PublicAffairs, New York 2015.
- EC, *Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe*, 2012, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0529:FIN:EN:PDF> [data dostępu: 10.09.2015].
- eMarketer, *Germany's ICT Professionals Focus on the Cloud, Security and Big Data*, 2015, www.emarketer.com/Article/Germans-ICT-Professionals-Focus-on-Cloud-Security-Big-Data/1011987 [data dostępu: 05.02.2015].
- Gantz J., Reinsel D., *The Digital Universe in 2020*, 2012, www.emc.com/collateral/analyst-reports/ide-the-digital-universe-in-2020.pdf [data dostępu: 05.02.2015].
- Gaudin S., *Hybrid Cloud Adoption Set for a Big Boost in 2015*, 2014, <http://www.computerworld.com/article/2860980/hybrid-cloud-adoption-set-for-a-big-boost-in-2015.html> [data dostępu: 18.12.2014].
- Giannakouris K., Smihily M., *Cloud Computing – Statistics on the Use by Enterprises*, 2014, http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/extensions/EurostatPDFGenerator/getfile.php?file=178.252.25.247_1433062026_72.pdf [data dostępu: 09.12.2014].
- Grance T., Mell P., *The NIST Definition of Cloud Computing*, 2011, <http://csrc.nist.gov/publications/nist-pubs/800-145/SP800-145.pdf> [data dostępu: 09.12.2014].
- GUS, *Spoleczeństwo informacyjne w Polsce*, Informacje i Opracowania Statystyczne, Warszawa 2013.
- IDG Enterprise, *2015 Big Data and Analytics Survey*, 2015, <http://core0.staticworld.net/assets/2015/03/16/2015-data-and-analytics-survey.pdf> [data dostępu: 09.05.2015].
- Intel IT Center, *Big Data in the Cloud: Converging Technologies*, 2014, www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/product-briefs/big-data-cloud-technologies-brief.pdf [data dostępu: 10.09.2015].
- KPMG, *Driving Performance While Managing Risk*, 2014a, www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/driving-performance-while-managing-risk.pdf [data dostępu: 10.09.2015].
- KPMG, *The Changing Landscape of Disruptive Technologies*, 2014b, www.kpmg.com/PL/pl/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/2015/KPMG-Global-Technology-Innovation-Insights-Fall-2014-online-secured.pdf [data dostępu: 10.09.2015].
- Manyika J., Chui M., Bughin J., Dobbs R., Bisson P., Marrs A., *Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life, Business, and the Global Economy*, May 2013, www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/disruptive-technologies [data dostępu: 10.09.2015].
- Olszak C., *Business Intelligence in Cloud*, "Polish Journal of Management Studies" 2014, Vol. 10, No. 2.
- Olavsrud T., *How Cloud Computing Helps Cut Costs, Boost Profits*, 2013, www.cio.com/article/2387672/service-oriented-architecture/how-cloud-computing-helps-cut-costs--boost-profits.html [data dostępu: 10.09.2015].
- Oxford Economics, *The Path to Value in the Cloud*, 2014, www.windstreambusiness.com/resources/published-reports/the-path-to-value-in-the-cloud-strategy [data dostępu: 10.09.2015].
- PWC, *A Marketplace Without Boundaries?*, 2015, www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2015/assets/pwc-18th-annual-global-ceo-survey-jan-2015.pdf [data dostępu: 10.09.2015].
- Rifkin J., *The Zero Marginal Cost Society*, Palgrave Macmillan, New York 2014.
- Rosenzweig P., *The Benefits and Limits of Decision Models*, "McKinsey Quarterly" 2014, www.mckinsey.com/insights/strategy/the_benefits_and_limits_of_decision_model [data dostępu: 10.09.2015].

- Stratecast, *The Hidden Truth Behind Shadow IT*, 2013, <http://www.mcafee.com/cn/resources/reports/rp-six-trends-security.pdf> [data dostępu: 10.09.2015].
- Thompson W., Van der Walt J., *Business Intelligence in the Cloud*, "SA Journal of Information Management" 2010, Vol. 12, No. 1.
- Van Eecke P., *Cloud Computing Legal Issues*, 2013, www.isaca.org/Groups/Professional-English/cloud-computing/GroupDocuments/DLA_Cloud%20computing%20legal%20issues.pdf [data dostępu: 10.09.2015].
- Wielki J., *Analiza możliwości wykorzystania modelu cloud computing w kontekście redukcji kosztów związanych z funkcjonowaniem infrastruktury IT współczesnych organizacji*, „Problemy Zarządzania” 2015, Vol. 13, nr 2(52), DOI: <http://dx.doi.org/10.7172/1644-9584.52.16>.
- Wielki J., *The Social and Ethical Challenges Connected With the Big Data Phenomenon*, "Polish Journal of Management Studies" 2015, Vol. 11, No. 2.

An Analysis of the Chances, Opportunities and Challenges Connected with Utilization of Cloud Computing and Big Data as Convergent Technologies

This paper is devoted to the issues connected with the possibilities of common utilization of two technologies i.e. cloud computing and Big Data. These aspects have been analyzed from two perspectives. The first one is related to the possibilities of creation and implementation of the cloud-based Big Data analytical systems. The second one is connected with the utilization of new cloud-based business models and their improvement and development basing on Big Data analytical systems based on cloud solutions. The most significant challenges have been identified in the context of each technology as well as in the context of their common utilization.

Analiza szans, możliwości oraz wyzwań związanych z wykorzystaniem *cloud computing* i *Big Data* jako technologii konwergentnych

Niniejszy artykuł poświęcony jest kwestii możliwości związanych ze wspólnym wykorzystaniem technologii *cloud computing* oraz *Big Data*. Kwestie te przeanalizowano z dwóch perspektyw. Pierwsza z nich dotyczyła możliwości tworzenia i implementacji „chmurowych” systemów analitycznych opartych na narzędziach *Big Data*. Druga natomiast jest związana z kwestią wykorzystania nowych modeli biznesowych, w przypadku których chmura obliczeniowa jest ich istotnym elementem, oraz ich doskonalenia i rozwijania w oparciu o „chmurową” analitykę biznesową *Big Data*. W odniesieniu do obydwu technologii wskazano najważniejsze wyzwania związane tak z każdą z nich, jak i w kontekście ich wspólnego wykorzystania.