

Leszek Ziara

Rola technologii "cloud computing" w zarządzaniu przedsiębiorstwem

Ekonomiczne Problemy Usług nr 87, 778-786

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

LESZEK ZIORA

Politechnika Częstochowska

ROLA TECHNOLOGII *CLOUD COMPUTING* W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

Wprowadzenie

Obecnie technologie określane mianem *cloud computing* zaczynają odgrywać coraz większą rolę w procesie zarządzania przedsiębiorstwem. Firmy w coraz to większym stopniu dążą do redukcji kosztów swojej działalności, zlecając różne usługi na zewnątrz. Technologia *cloud computing* niesie ze sobą wiele zalet i korzyści dla zarządzania firmą, jak np. pozwala zredukować koszty utrzymania infrastruktury informatycznej. Rozwiązania te pomagają konkurować mniejszym firmom z większymi przedsiębiorstwami, a elastyczność przetwarzania w chmurze może przyczynić się do usprawnienia procesu zarządzania. W aspekcie technologicznym łączą one rozwiązania *utility computing*, pozwalające firmie na wirtualizację posiadanych przez nią zasobów informatycznych, z ideą *grid computing*, czyli przetwarzania siatkowego pozwalającego na wykorzystywanie mocy obliczeniowych komputerów połączonych siecią.

1. Istota *cloud computing*

Technologie *cloud computing*, określone jako chmura obliczeniowa lub przetwarzanie w chmurze, mogą być zdefiniowane jako wykorzystanie zewnętrznej lub wewnętrznej infrastruktury informatycznej organizacji dla celów przetwarzania danych. Korzystanie z infrastruktury informatycznej ma postać usługi, która może zostać wykupiona przez zainteresowane nią podmioty. Termin *cloud computing* został zdefiniowany przez amerykański The National Institute of Standards and

Technology jako model pozwalający na dostęp do konfigurowalnych zasobów informatycznych, gdzie opłata pobierana jest za stopień ich wykorzystania. Zasoby te obejmują serwery, sieci, archiwizację i magazynowanie danych, oprogramowanie, moc obliczeniową itd.¹ J. Łagowski z IBM Polska twierdzi, iż sam termin przetwarzania w chmurze jest czymś nowym, z kolei sama koncepcja *cloud computingu* nie jest nowatorska. Odnosi się on do genezy terminu „chmury”, który został zaczerpnięty z telekomunikacji i w latach 90. XX wieku został użyty do oznaczenia podziału odpowiedzialności pomiędzy dostawcą i użytkownikiem².

Wyróżnia się cztery podstawowe rozwiązania architektury *cloud computing*, a mianowicie: **chmura prywatna** (*private cloud*), która może należeć do danej firmy lub być dzierżawiona, **chmura społecznościowa** (*community cloud*) – to infrastruktura dzielona przez określoną społeczność, **chmura publiczna** (*public cloud*) – wykorzystywana przez dużą liczbę użytkowników, charakteryzująca się rozbudowaną architekturą, **chmura hybrydowa** (*hybrid cloud*) – będąca połączeniem dwóch lub więcej wspomnianych rozwiązań³. Wyróżnia się pięć modeli dostarczania usług *cloud computing*⁴,

- oprogramowanie jako usługa (*Software as a Service* – SaaS), gdzie użytkownik za pośrednictwem np. Internetu wykorzystuje aplikacje, lecz nie kontroluje systemu operacyjnego, sprzętu czy też sieci teleinformatycznych;
- platforma jako usługa (*Platform as a Service* – PaaS), gdzie wymagana platforma sprzętowa, jest dostarczana przez dostawcę wraz z całym środowiskiem wymaganym do uruchomienia stosownych aplikacji;
- infrastruktura jako usługa (*Infrastructure as a Service* – IaaS), gdzie użytkownicy uzyskują dostęp do podstawowych zasobów sprzętowych, takich jak procesory, pamięć, dyski itd.;
- komunikacja jako usługa (*Communication as a Service* – CaaS), gdzie dostarczana jest platforma celem wykorzystania jej do celów komunikacji pomiędzy użytkownikami;
- oprogramowanie plus usługi (*Software plus Services* – SplusS) – jest połączeniem aplikacji uruchomionych na komputerze użytkownika z usługami działającymi w chmurze, tj. na serwerze znajdującym się w dowolnej lokalizacji.

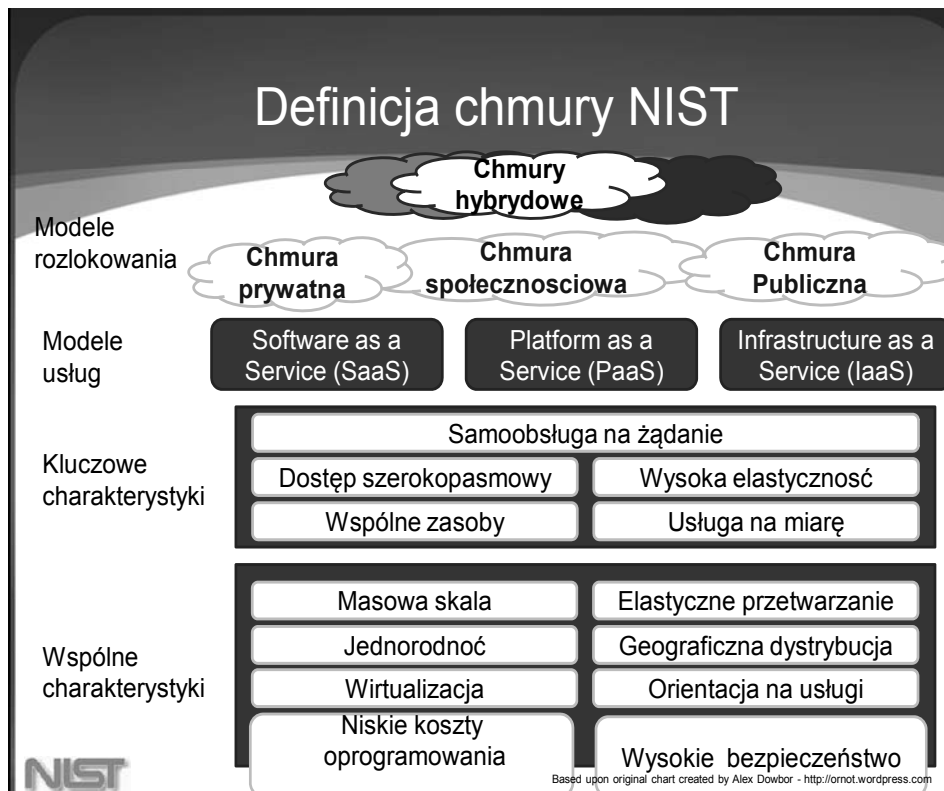
¹ R. Buyya, J. Broberg, A. Goscinski, *Cloud Computing. Principles and Paradigms*, John Wiley and Sons, New Jersey 2011, s. 4.

² J. Łagowski, *Cloud computing – Co to jest*, XVI Konferencja PLOUG, Kościelisko, październik 2010, http://www.ploug.org.pl/konf_10/materialy/pdf/10.pdf

³ R.L. Krutz, R.D.Vines, *Cloud security. A comprehensive guide to secure Cloud Computing*, Wiley Publishing, Indianapolis 2010, s. 14.

⁴ N. Antonopoulos, L. Gillam (ed.), *Cloud Computing. Principles, Systems and Applications*, Springer, London 2010, s. 5.

Na rysunku 1 przedstawiono strukturę chmury z uwzględnieniem jej poszczególnych komponentów według definicji NIST.



Rys. 1. Definicja chmury obliczeniowej wg NIST

Źródło: <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>, wg schematu, <http://ornot.ca/category/cloud-computing/>

Z analiz przeprowadzonych przez IDC wynika, iż „ponad 40% dyrektorów i kierowników IT uważa, że model ten wpłynie na zmianę funkcjonowania całej sfery teleinformatycznej, a ponad 75% deklaruje, że albo przygląda się ofercie tych rozwiązań na rynku, albo już wprowadza zmiany mające na celu ich łatwiejsze zaadaptowanie na potrzeby organizacji”⁵.

Z kolei firma Cisco Systems w międzynarodowych badaniach dotyczących m.in. przetwarzania w chmurze, przeprowadzonych w 13 krajach świata na liczbie

⁵ A. Baranowska-Skimina, *Cloud computing – prognozy rozwoju*, <http://www.egospodarka.pl/68413,Cloud-computing-prognozy-rozwoju,1,39,1.html> (18.07.2011).

2600 respondentów, przedstawiła następujące rezultaty, a mianowicie: „52% informatyków objętych ogólnoswiatowym badaniem stwierdziło, że korzystają lub planują skorzystać z przetwarzania w chmurze. Prognozy przewidują wyższe wskaźniki popularności tej technologii w Brazylii (70%), Chinach (69%) i Indiach (76%). Główni użytkownicy przetwarzania w chmurze dzisiaj to Brazylia (27%), Niemcy (27%), Indie (26%), USA (23%) i Meksyk (22%), a średni wskaźnik dla wszystkich krajów wynosi 18%. Dalej w cytowanym badaniu Cisco wymienia, iż znaczna większość (88%) uczestniczących w ankiecie informatyków przewiduje, że w ciągu kolejnych trzech lat będzie przechowywać część danych i aplikacji swojej firmy w chmurach prywatnych lub publicznych. (...) Jedna trzecia informatyków stwierdziła, że ponad połowa danych i aplikacji ich firm znajdzie się w ciągu następnych trzech lat w chmurach prywatnych. Spośród respondentów, którzy zamierzają korzystać z chmur publicznych, jedna trzecia (34%) planuje wdrożyć takie rozwiązanie w ciągu roku, 44% prognozuje, że ich firmy zaczną korzystać z chmur publicznych w ciągu najbliższych dwóch lat, a 21% oczekuje, że dojdzie do tego w ciągu 2–3 lat”⁶. Firma Seagate twierdzi, iż „technologia *cloud computing* odnotowuje ogromny wzrost udziału w rynku, a udziały te ulegną dalszemu zwiększeniu i szacuje, że masowe przejście na technologię chmur obliczeniowych nastąpi w latach 2012–2013”. Uważa również, iż zwiększy się zapotrzebowanie na aplikacje, moce obliczeniowe, co z kolei zwiększy popyt na centra danych, jak i lokalne pamięci masowe. Według Seagate „chmury obliczeniowe nie wyprą całkowicie firmowych centrów danych, jest jednak prawdopodobne, że wiele małych i średnich przedsiębiorstw zaadoptuje zewnętrzny model oparty na chmurze obliczeniowej w miejsce wewnętrznego modelu IT”⁷. P. Armbrust i in. twierdzą, iż technologia *cloud computing* ma potencjał, aby przekształcić dużą część przemysłu IT, sprawiając, że rozwiązanie oprogramowania jako usługi stanie się bardziej atrakcyjne dla użytkowników⁸.

⁶ Dyrektorzy IT prognozują znaczny wzrost popularności cloud computingu, badania firmy Cisco, <http://decyzje-it.pl/centrum-wiedzy/inne-klasy/artykuly/dyrektorzy-it-prognozuja-znaczny-wzrost-popularnosci-cloud-computing.html> (grudzień 2011).

⁷ *Technologia Cloud Computing – nowy model dostarczania i korzystania z zasobów informatycznych*, materiały firmy Seagate, http://www.seagate.com/docs/pdf/pl-PL/whitepaper/tp617_cloud_computing_for_it_resources.pdf (wrzesień 2010).

⁸ M. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, A.D. Joseph, R. Katz, A. Konwinski, G. Lee, D. Patterson, A. Rabkin, I. Stoica, M. Zaharia, *A view of cloud computing*, Commun. ACM 53, 50 <http://doi.acm.org/10.1145/1721654.1721672>, s. 58 (4.04.2010).

2. Znaczenie i korzyści stosowania *cloud computing* w zarządzaniu

Odnosząc się do badań przeprowadzonych w Polsce przez Instytut Badań nad Gospodarką, warto przytoczyć wnioski, iż: „szerokie korzystanie z *cloud computing* jest korzystne z punktu widzenia gospodarki – chmura pozwala na szybsze i tańsze uruchamianie innowacyjnych e-usług, pomaga przedsiębiorstwom elastycznie dostosować się do zmieniającej się sytuacji rynkowej, zwiększa ich konkurencyjność oraz obniża koszty działalności operacyjnej (...), wysoki poziom bezpieczeństwa może zagwarantować tylko wiarygodny i kompetentny dostawca chmury, (...) jedną z głównych przeszkód, na którą zwracają dzisiaj uwagę praktycy, są kwestie prawne”⁹.

Do najważniejszych korzyści wynikających z wdrożenia rozwiązań przetwarzania w chmurze jest wspomniana już redukcja kosztów działalności biznesowej. Organizacje, które nie zamierzają korzystać z przetwarzania w chmurze, muszą ponieść koszty związane z zakupem infrastruktury informatycznej, jej późniejszej modernizacji i utrzymania. Stosowanie tego typu rozwiązań zależy w dużej mierze od profilu działalności danego przedsiębiorstwa, jak również od jego wielkości. Jak wskazuje literatura przedmiotu, rozwiązania *cloud computing* nie zawsze będą korzystne dla wszystkich organizacji. Długoterminowe oszczędności kosztów są mniej prawdopodobne dla dużych przedsiębiorstw, ponieważ takie organizacje prowadzą swoje własne oszczędności skali, ale z kolei wiele małych i średnich przedsiębiorstw może dużo zyskać w wymiarze finansowym¹⁰. Cytując badania IDC, które zostały przeprowadzone w Polsce, warto przytoczyć fakty, że: „najważniejszymi czynnikami przemawiającymi za wprowadzeniem modelu chmury są: optymalizacja kosztów, szybkość wdrożenia i elastyczność rozwiązań IT w chmurze. Przeciwno przemawiają głównie kwestie bezpieczeństwa, trudności w dostosowaniu tychże rozwiązań IT do indywidualnych potrzeb oraz regulacje prawne ograniczające swobodne korzystanie z chmury w Polsce”¹¹. Ze wspomnianego już badania Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową wynika, że trzy rodzaje zagrożeń dla bezpieczeństwa są wskazywane najczęściej, są to: „wyciek danych bądź nieuprawniony dostęp do nich, oddanie kontroli nad zasobami IT firmie zewnętrznej oraz brak własnej bieżącej kontroli nad przepływem danych”¹².

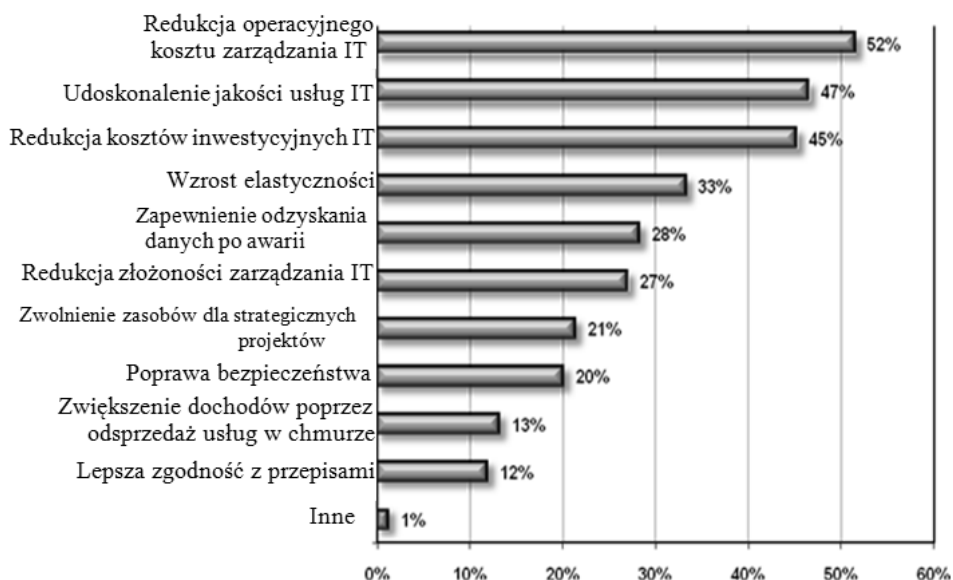
⁹ Raport Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, *Cloud Computing, Elastyczność, Efektywność, Bezpieczeństwo*, 2011, download.microsoft.com/.../BOOK%20Cloud%20Final%20Pol.pdf

¹⁰ A.T. Velte, T.J. Velte, R. Elsenpeter, *Cloud computing. A practical approach*, Mc Graw Hill, New York 2010, s. 14.

¹¹ A. Baranowska-Skimina, *Cloud computing – prognozy rozwoju*, <http://www.egospodarka.pl/68413,Cloud-computing-prognozy-rozwoju,1,39,1.html> (18.07.2011).

¹² Raport Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, *op. cit.*

Do zalet, jak również i wad przetwarzania w chmurze można zaliczyć problem bezpieczeństwa danych. Może być on rozpatrywany w zależności od tego, czy dane magazynowane w chmurze są dostępne dla jednej, wielu organizacji, czy też dostępne są one publicznie. To, w jakim stopniu dana infrastruktura może się stać obiektem ataków, zależy jest w dużej mierze od wybranego rozwiązania *cloud computing* i zastosowanych metod zabezpieczeń. Na przykład w prywatnej chmurze całość infrastruktury informatycznej kontrolowana jest przez jeden podmiot i jest ona fizycznie dla niego dostępna, co ogranicza w znacznym stopniu ryzyko utraty danych. Na poniższym rysunku wskazano korzyści wynikające ze stosowania przetwarzania w chmurze.



Rys. 2. Korzyści związane ze stosowaniem rozwiązań *cloud computing*

Źródło: S. Rogers, *op. cit.*

Cloud computing przynosi szereg korzyści dla przedsiębiorstw, które z niego korzystają. Jednym z najważniejszych jego zalet może być zmniejszenie ryzyka biznesowego, zwiększa się możliwość rozwoju przedsiębiorstwa. B. Wyżnikiewicz i K. Łapiński twierdzą, że: „wdrożenie usługi *cloud computing* ogranicza ryzyko utraty przychodów i klientów. Elastyczność w reagowaniu pozwala zachować firmie przewagę nad tymi konkurentami, którzy taką elastycznością nie dysponują” oraz że: „szeroki dostęp do usługi *cloud computing* częściowo wyrównuje szanse małych i dużych podmiotów. Podnosi tym samym konkurencyjność słabszych kapi-

tałowo przedsiębiorstw”¹³. Można z tego stwierdzenia wysunąć wniosek, iż rozwiązania tego typu m.in. usprawniają proces zarządzania organizacją. Autorzy ci prezentują siedem podstawowych cech *cloud computingu* odnoszących się do korzyści, jakie wynikają z jego implementacji. Są to: skalowalność – wiążąca się z łatwym dostosowaniem zasobów do wymagań użytkowników; dostępność – wiążąca się również z mobilnością użytkownika; mierzalność – umożliwiająca łatwą wycenę usług, z których korzysta dany podmiot; łatwość wdrożenia – wiążąca się z dostępem do gotowych rozwiązań informatycznych; wydajność – zależna praktycznie od potrzeb danej organizacji; bezpieczeństwo – za które odpowiada głównie dostawca rozwiązań, zwykle zapewniając równoległe kopie tych samych danych w różnych centrach informatycznych; oszczędność miejsca, czasu, jak i kosztów¹⁴. M. Tomkiewicz stwierdza, iż „pojawienie się usług w chmurze zmienia w pewnym zakresie rolę działu IT w firmie, zwiększając jego rolę doradczą, ale nie zdejmując odpowiedzialności”¹⁵. M. Wrona z firmy Comarch twierdzi, iż rozwiązania *cloud computing* pozwalają np. na „pracę na systemie bieżąco aktualizowanym o wszelkie zmiany prawne z zakresu przepisów podatkowo-księgowych, prawa pracy i ubezpieczeń społecznych (...), a zdalny dostęp z dowolnego komputera przez Internet i większej elastyczności systemu gwarantuje jego użytkownikom możliwość lepszej organizacji pracy i efektywniejszego zarządzania przedsiębiorstwem”. Dalej pisze, że: „pracownicy firmy z dowolnego miejsca i o dowolnym czasie mogą łączyć się ze wspólną bazą danych i zarządzać odpowiednimi procesami biznesowymi, a także podejmować kluczowe decyzje w oparciu o aktualne dane firmowe”¹⁶.

Przykładem rozwiązań przetwarzania w chmurze może być platforma Windows Azure, która jest platformą umożliwiającą tworzenie aplikacji i zarządzanie nimi za pomocą centrów danych należących do Microsoftu¹⁷. Firma ta również oferuje rozwiązanie Microsoft Office 365, w ramach którego użytkownik ma dostęp m.in. do: poczty e-mailowej wraz z kalendarzem, plików i dokumentów poprzez SharePoint Online, spotkań i wiadomości online poprzez Lync Online oraz pełnej funkcjonalności pakietu Office i aplikacji Office Web Apps. Rozwiązania *cloud computing* oferowane, jak i wykorzystywane są przez takie przedsiębiorstwa, jak: Google, Amazon, IBM, Microsoft, Sun. Do najbardziej popularnych można zali-

¹³ B. Wyżnikiewicz, K. Łapiński, *Przyszłość zarządzania IT rysuje się w chmurach*, „Twój Biznes. Magazyn Małych i Średnich Przedsiębiorstw”, <http://twojbiznes.infor.pl/index.php/dzialy/raporty/arttykul-2565374.html> (2.01.2012).

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ M. Tomkiewicz, *Usługi w chmurze a rola działów IT*, <http://www.computerworld.pl/arttykuly/375319/Uslugi.w.chmurze.a.rola.dzialow.IT.html> (27.09.2011).

¹⁶ M. Wrona, *Kupić czy wynająć*, „Nowoczesne Zarządzanie”. Magazyn COMARCH ERP 2011, nr 1, www.erp.comarch.pl

¹⁷ Ch. Kaufman, R. Venkatapathy, *Windows Azure security overview*, <http://www.microsoft.com/windowsazure/Whitepapers/securityoverview/> (15.12.2011)

czyć usługi g-mail oraz google docs. Rozwiązanie Google App Engine pozwala na tworzenie i rozwój własnych aplikacji z wykorzystaniem infrastruktury Google'a. Dużym dostawcą tych usług jest również Amazon, oferujący m.in. rozwiązania Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), pozwalające na stosowanie różnych aplikacji sieciowych na infrastrukturze Amazona, takich jak: serwisy internetowe, transmisja strumieniowa, wykorzystanie mocy obliczeniowych, z kolei Simple Storage Service (S3) pozwala na składowanie praktycznie dowolnych ilości danych i dostęp do nich w każdej lokalizacji na świecie.

Podsumowanie

Cloud computing przynosi przedsiębiorstwom zarówno korzyści, jak i również niesie za sobą kilka wad. Korzyści można podzielić na finansowe, co na przykład pozwala na redukcję kosztów operacyjnych działalności biznesowej, i technologiczne, wiążące się ze skalowalnością i elastycznością tych rozwiązań. Rozwiązania te mogą przyczynić się do zwiększenia konkurencyjności szczególnie małych i średnich przedsiębiorstw. Są one obecnie szeroko stosowane przez wiele podmiotów gospodarczych i użytkowników indywidualnych korzystających z różnorodnych aplikacji w sieci Internet.

Literatura

1. Antonopoulos N., Gillam L. (ed.), *Cloud Computing. Principles, Systems and Applications*, Springer, London 2010.
2. Armbrust M., Fox A., Griffith R., Joseph A.D., Katz R., Konwinski A., Lee G., Patterson D., Rabkin A., Stoica I., Zaharia M., *A view of cloud computing*. Commun. ACM 53, <http://doi.acm.org/10.1145/1721654.1721672> (4.04.2010).
3. Badania firmy Cisco, *Dyrektorzy IT prognozują znaczny wzrost popularności cloud computing*, <http://decyzje-it.pl>
4. Baranowska-Skimina A., *Cloud computing – prognozy rozwoju*, <http://www.egospodarka.pl/68413,Cloud-computing-prognozy-rozwoju,1,39,1.html> (18.07.2011).
5. Buyya R., Broberg J., Goscinski A., *Cloud Computing. Principles and Paradigms*, John Wiley and Sonds, New Jersey 2011.
6. Kaufman Ch., Venkatapathy R., *Windows Azure security overview*, <http://www.microsoft.com/windowsazure/Whitepapers/securityoverview/> (15.12.2011).
7. Krutz R.L., Vines R.D., *Cloud security. A comprehensive guide to secure Cloud Computing*, Wiley Publishing, Indianapolis 2010.

8. Łagowski J., *Cloud computing – Co to jest*, XVI Konferencja PLOUG, Kościelisko, październik 2010, http://www.ploug.org.pl/konf_10/materiały/pdf/10.pdf
9. Nowicki A. (red.), *Komputerowe wspomaganie biznesu*, Wydawnictwo Placet Warszawa 2006.
10. Raport Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, *Cloud Computing, Elastyczność, Efektywność, Bezpieczeństwo*, 2011.
11. download.microsoft.com/.../BOOK%20Cloud%20Final%20Pol.pdf
12. *Technologia Cloud Computing – nowy model dostarczania i korzystania z zasobów informatycznych*, materiały firmy Seagate, <http://www.seagate.com/docs/pdf>, (wrzesień 2010).
13. Tomkiewicz M., *Usługi w chmurze a rola działów IT*, <http://www.computerworld.pl/artykuly/375319/Uslugi.w.chmurze.a.rola.dzialow.IT.html> (27.09.2011).
14. Wrona M., *Kupić czy wynająć*, „Nowoczesne zarządzanie”. Magazyn COMARCH ERP 2011, nr 1, www.erp.comarch.pl
15. Wyżnikiewicz B., Łapiński K., *Przyszłość zarządzania IT rysuje się w chmurach*, „Twój biznes”. Magazyn Małych i Średnich Przedsiębiorstw.
16. <http://twojbiznes.infor.pl/index.php/dzialy/raporty/artykul-2565374.html> (2.01.2012).
17. IDC Poland available at, www.idcpoland.pl
18. Velte A.T., Velte T.J., Elsenpeter R., *Cloud computing. A practical approach*, McGraw Hill, New York 2010.

THE ROLE OF CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT OF ENTERPRISE

Summary

The aim of the article is to present the role and benefits of cloud computing application in the management of enterprise. The paper presents the notion and concept of cloud computing, its types, architecture and briefly characterizes its practical applications. The emphasis was also put on such aspect as data security in the cloud.

Translated by Leszek Ziara