

## MODEL CLOUD COMPUTING. Taksonomia pojęć i własności

Robert Kucęba<sup>1</sup>

**Streszczenie:** W artykule podjęto próbę usystematyzowania portfela pojęciowego, definicji oraz właściwości usług IT w modelu cloud computing. Podkreślono również znaczenie tego modelu w obszarze zarządzania organizacjami gospodarczymi – modelu zmieniającego paradygmat własności na paradygmat dostępności do zasobów IT i efektów pracy.

### Wprowadzenie

Idea technologii cloud computing sięga 1960 roku, wówczas John McCarthy, stwierdził że: „obliczenia mogą kiedyś być zorganizowane jako usługa użyteczności publicznej”. W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych z wykorzystaniem komputerów głównego szeregu w modelu „mainframe”, udostępniane były usługi mocy obliczeniowej dla użytkowników stacji roboczych. W dużym uproszczeniu model „mainframe” należy uznać jako prototyp obecnie dostarczanych usług IT w „chmurze”.

Przyjmuje się, że po raz pierwszy współczesne znaczenie definicji cloud computing wprowadził Ramnath Chellapp - w 1997 roku. Jednocześnie określił on nowy paradygmat dotyczący usług IT. Remath Chellapp wskazuje, że „granica usług obliczeniowych zostanie ustalona przez uzasadnienie ekonomiczne, a nie ograniczenia technologiczne” [8].

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych oraz w pierwszej dekadzie XXI wieku, teoretyczny model cloud computing stał się przedmiotem zwiększonego zainteresowania dostawców IT. Dotyczyło to zmiany tradycyjnego modelu dostarczania technologii IT „w pudełku” na model dostępnych usług IT w „chmurze”. Przykładowo w roku 1999, firma salesforce.com zainicjowała usługi w zakresie dostarczania aplikacji biznesowych za pośrednictwem strony internetowej. Ówczesnie model dostarczanych usług IT określano jako Applications Service Provider (ASP). Z kolei, w 2002 roku firma Amazon wprowadza usługi w modelu cloud computing na potrzeby magazynowania danych, przeprowadzania obliczeń i usług – wprowadza na rynek „chmurę” usług IT - Amazon Mechanical Turk – usług dostarczanych z wykorzystaniem Internetu. Firma Amazon w 2006 roku uruchamia platformę usług w „chmurze” Elastic Compute Cloud (EC2). EC2 to usługi komercyjne dostępne poprzez globalną sieć komputerową, które dedykowane są dla organizacji z sektora MSP oraz dla osób prywatnych. EC2 to platforma aplikacyjna dostarczająca narzędzia programowe umożliwiające użytkownikom – odbiorcom tych usług, tworzenie heterogenicznych aplikacji na serwerach dostawców. Rokiem przełomowym w zakresie usług w modelu cloud computing był 2009. Od tego okresu obserwuje się gwałtowny średnioroczny wzrost rynku usług IT w chmurze wynoszący 25% [3, s.109]. W 2009 roku firma Google wprowadza usługę Google Apps - aplikacje oparte na przeglądarce, natomiast firma Microsoft wchodzi na rynek usług cloud computing ze swoją platformą aplikacyjną - Windows Azure [1, s.12-13].

Istotę oddziaływania nowych sił na gospodarkę światową i biznes w modelu cloud computing zauważa również w ostatnich dniach swojego życia w 2009 roku współzałożyciel firmy Apple, a obecnie już legendarny Steve Jobs. Z kolei, założyciel firmy IBM. Poprawnym wizjonerem w tej kwestii Thomas Watson Thomas Watson, (współzałożyciel i prezes firmy IBM), który jako prezes

<sup>1</sup> Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska

IBM w 1943 r., przedstawił wizję globalnej centralizacji zasobów informatycznych: "Myślę, że rynek światowy potrzebuje nie więcej niż pięciu komputerów."

### Model usług cloud computing

W literaturze przedmiotu brak zunifikowanych definicji i pojęć cloud computing-u. Należy to tłumaczyć relatywnie nie tylko nowym paradygmatem w zakresie zasobów IT ale również próbą definiowania cloud computing-u przez ekspertów z różnych obszarów nauki i biznesu. Na podstawie kwerendy definicji i pojęć z zakresu modelu IT w chmurze, [w niniejszym rozdziale zagregowano heterogeniczne podejścia w taksonomii: informatyczne biznesowe oraz bezpieczeństwa.

W **podejściu informatycznym** bardzo często cytowaną w literaturze przedmiotu jest definicja *National Institute of Standards and Technology* (NIST). NIST definiuje model usług IT - cloud computing jako „*model udostępniania sieci współdzielonych, konfigurowalnych zasobów (np. sieci komputerowe, serwery, pamięć masowa, oprogramowanie i usługi), które mogą być szybko dostosowane i dostarczone z minimalnym nakładem pracy zespołów wdrożeniowych w organizacjach, w tym dostawców usług*” [4, s.66; 9].

W podejściu informatycznym cloud computing definiuje się również jako model usług informatycznych który dotyczy użytkowania zasobów informatycznych dostępnych poza fizyczną lokalizacją. W pewnej abstrakcji sprowadza się do agencji oprogramowania, mocy obliczeniowej, baz danych zainstalowanych na komputerach innych niż komputer użytkownika. Funkcjonalność jest tu rozumiana jako usługa (dająca wartość dodaną użytkownikowi) oferowana przez dane oprogramowanie (oraz konieczną infrastrukturę) [7].

Z kolei w podejściu **biznesowym** cloud computing definiuje się jako nową formę outsourcingu informatycznego organizacji. Outsourcing w tym podejściu nie koncentruje się jak w przypadku tradycyjnych zasobów IT na analizach przedsięwzięć informatycznych, projektowaniu, wdrożeniach czy utrzymaniu systemów informatycznych w firmach. W szczególności, dotyczy usług dynamicznego udostępniania infrastruktury sprzętowej, platform oraz oprogramowania za pośrednictwem Internetu jak również zarządzania tą infrastrukturą przez dostawców usług w „chmurze”. Należy podkreślić, że w „chmurze” oprócz dostępu do wirtualnych zasobów IT: aplikacji, sprzętu, baz danych, organizacje jak również użytkownicy indywidualni, mogą przechowywać efekty swojej pracy: dane, informacje, zagregowaną wiedzę w postaci wygenerowanych w tym środowisku raportów, dokumentów tekstowych, prezentacji multimedialnych lub arkuszy kalkulacyjnych.

Model cloud computing- zdaniami badaczy, dostawców jak również użytkowników powinien dostarczać usługi związane z poprawą **bezpieczeństwa** danych przechowywanych w wirtualnym środowisku. Aspekt bezpieczeństwa w definicji cloud computingu podkreśla m.in. Profesor Włodzimierz Gogołek z Uniwersytetu Warszawskiego. Jego zdaniem cloud computing to uniwersalne technologie „bazujące na Internecie”, obejmujące zasoby sprzętowe, programowe ale również co należy szczególnie podkreślić bezpieczeństwo, monitorowanie, komunikację, które zapewniają aplikacjom, zasobom informacyjnym, przepływowi i przetwarzaniu informacji - niezawodność, wydajność i bezpieczeństwo.

Podejmując, próbę unifikacji zestawionych powyżej definicji, model usług IT - cloud computing można określić jako model bezpiecznego i niezawodnego dostarczania użytkownikom „chmury” portfela usług IT w zdecentralizowanym wirtualnym środowisku. Portfel usług udostępnianych poprzez sieci Internet przez dostawców „chmury” zawiera usługi dotyczące udostępniania i zarządzania infrastrukturą komputerową, środowiskiem programistycznym, operacyjnym oraz komunikacyjnym jak również usługi w zakresie udostępniania aplikacji użytkowych i przechowywania efektów pracy użytkowników (np. organizacji gospodarczych).

W powyższym odniesieniu w portfelu usług dostarczanych w modelu cloud computing należy wyróżnić [4, s.66; 5, s.14; 8; 10]:

1. Infrastrukturę komputerową jako usługę - *Infrastructure as a Service* (IaaS) - Klienci “wynajmują” infrastrukturę i narzędzia programistyczne hostowane - udostępnione przez dostawcę w celu tworzenia własnych aplikacji. Pierwotną usługą IaaS była kolokacja polegająca

na udostępnianiu przez podmioty zewnętrzne klimatyzowanych pomieszczeń na serwerowni z dostępem do Internetu.



**Rys.1 Portfel usług w chmurze IaaS**  
*Źródło: Opracowanie własne*

- Platformę programistyczną i operacyjną jako usługę - *Platform as a Service (PaaS)* - usługodawca zapewnia platformę pod programistyczne środowisko pracy.



- Platformę programistyczną i operacyjną jako usługę - *Platform as a Service (PaaS)* - usługodawca zapewnia platformę pod programistyczne środowisko pracy.



**Rys. 2 Portfel usług w chmurze IaaS**  
*Źródło: Opracowanie własne*

- Oprogramowanie użytkowe jako usługę - *Software as a Service (SaaS)* - Klienci „wynajmują” oprogramowanie hostowane/udostępnione przez dostawcę.



**Rys. 3 Portfel usług w chmurze IaaS**

*Źródło: Opracowanie własne*

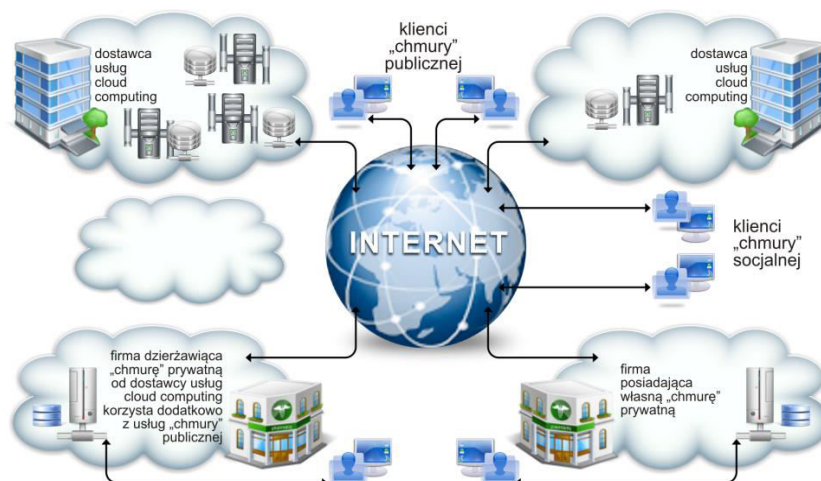
5. Komunikację jako usługę - *Communications as a Service* (CaaS) - Usługodawca zapewnia platformę pod telekomunikacyjne środowisko pracy.
6. Kompleksowe systemy biznesowe jako usługę – *Business Process as a Service* (BPaaS) - dostawca dostarcza kompleksowe środowisko IT organizacjom gospodarczym: infrastrukturę komputerową, komunikacyjną, aplikacyjną oraz środowisko programistyczne i operacyjne.

Należy również podkreślić, że w procesie definiowania modelu cloud computing-u należy również uwzględnić kryterium własnościowe. Zasadniczo ze względu na wskazane kryterium własnościowe rozróżnia się (Rys. 4) [4, s.66; 5, s.14; 8; 10]:

Chmury publiczne - *public cloud* - Infrastruktura jest własnością pojedynczej organizacji, która sprzedaje usługi „cloud” skierowane do ogółu społeczeństwa lub konkretnych branż. Chmury prywatne - *private cloud* - Infrastruktura jest własnością lub jest dzierżawiona przez jedną organizację i jest ona wykorzystywana wyłącznie przez tę organizację. Usługi przetwarzania dostępne są w chmurze, ale wdrażane na serwerach konkretnej firmy.

Chmury hybrydowe - *hybrid cloud* - infrastruktura jest kompozycją dwóch lub więcej „chmur” (prywatnych, wspólnych lub publicznych), które są unikalnymi jednostkami, ale są powiązane ze sobą jedną technologią.

Chmury społeczne - *community cloud* - Infrastruktura jest wykorzystywana przez wiele organizacji i wspiera konkretne wspólnoty, które mają wspólne cele (np. polityka, misja, wymogi bezpieczeństwa). „Chmura” społeczna może być zarządzana przez składnik organizacji lub przez osobę trzecią.



**Rys. 4 Kryterium własnościowe klasyfikacji cloud computing**  
*Źródło: Opracowanie własne*

### Atrybuty modelu usług IT - cloud computing

Uzupełnieniem zestawionych w punkcie pierwszym niniejszego rozdziału definicji są atrybuty identyfikujące unikalne własności modelu usług IT - cloud computing - w odróżnieniu od tradycyjnych modeli IT. Na podstawie kwerendy literatury zwartej i elektronicznej, w szczególności anglojęzycznej podjęto próbę zestawienia tych atrybutów, które dotychczasowo są prezentowane w sposób rozproszony.

Wśród podstawowych a jednocześnie unikalnych atrybutów IT w modelu cloud computing wyróżnia się: elastyczność, skalowalność, model kosztów pay-per-use, redystrybucję kosztów, niezawodność, delokalizację – niezależność od sprzętu i lokacji, bezpieczeństwo, kompresję czasu, zarządzanie informacją i wiedzą jak również oszczędność energii.

Atrybuty cloud computing-u wskazywane przez dostawców usług, użytkowników jak również badaczy zagregowano w tabeli 1.

**Tabela 1: Zagregowane atrybuty modelu usług IT - cloud computing [2; 3, s.106; 4, s.66; 5, s.14; 6, 7, 10]**

Atrybuty cloud computing	Opis atrybutów
<i>Elastyczność</i>	Dynamiczne dopasowanie mocy obliczeniowej do potrzeb klienta, z wykorzystaniem usługi na żądanie („on-demand”). W szczególności dotyczy, bezinercyjnego zwiększenia lub zmniejszenia mocy obliczeniowej na maszynach wirtualnych, bez konieczności inwestowania w nowy sprzęt lub/i oprogramowanie.
<i>Skalowalność</i>	Możliwość rozbudowy i redukcji struktury zasobów IT: zasobów sprzętowych, środowiska programistycznego, aplikacji użytkowych.
<i>Model kosztów per-pay-use</i>	Koszt usług naliczany a) na podstawie jednostki czasu użycia (godzina/miesiąc) mocy obliczeniowej maszyn wirtualnych (obliczenia na maszynie wirtualnej); uruchamiania kodu aplikacji (wystąpienia ról computer-user). b) Na podstawie wielkości obciążenia przestrzeni dyskowej, przepustowości łącza internetowego [GB/miesiąc] np.: magazyny przechowujące dane z zachowaniem dużej dostępności oraz wysokiej wydajności odczytu, bazy danych SQL, raportowanie SQL, usługi „media service”. Niższy koszt w stosunku do tradycyjnego modelu IT.
<i>Redystrybucja kosztów</i>	Rozłożenie kosztów utrzymania „data center” oraz serwerów, kosztów środowiska programistycznego i aplikacyjnego - łącznie pomiędzy



	wszystkich klientów. Redystrybucja kosztów związana jest z racjonalizacją wydatków i filozofii pracy użytkowników „chmury”.
<i>Niezawodność</i>	Wysoka sprawność operacyjna osiągnięta poprzez dystrybucję danych, informacji, wiedzy oraz efektów pracy (raportów, dokumentów tekstowych, prezentacji multimedialnych, arkuszy kalkulacyjnych) pomiędzy dużą ilością serwerów oraz poprzez tworzenie kopii zapasowych (backup-ów). W przypadku awarii jednego z serwerów - bezinercyjny dostęp do zasobów użytkownika „chmury” jest zapewniany przez przełączanie usług dostępowych na inne serwery.
<i>Delokalizacja - niezależność od sprzętu i lokacji</i>	Przechowywanie i obróbka danych na serwerze usługodawcy. Klient ma zapewniony dostęp do swoich zasobów IT poprzez przeglądarkę komputerową w dowolnym miejscu lokacji.
<i>Bezpieczeństwo</i>	Gwarancja niezawodności działania poprzez zapewnienie: bezpiecznego centrum danych, podstawowej i zapasowej infrastruktury, w tym infrastruktury sieciowej, stałego monitoringu systemów oraz nadzoru zasilania z wykrywaniem awarii.
<i>Kompresja czasu</i>	Wykorzystanie dużej ilości zasobów obliczeniowych (procesorów, pamięci) w krótkim okresie czasu, co umożliwia przeprowadzenie złożonych procesów obliczeniowych w usłudze „on-demand”. Redukcja czasu modyfikacji zakresu wykorzystywanych aplikacji oraz pozostałych zasobów IT dedykowanych w „chmurze”.
<i>Generator wiedzy</i>	Tworzenie „uczących się” serwisów na podstawie kolekcjonowanych danych na bazie zachowań użytkowników m.in. z wykorzystaniem WEB 3.0 (sieci synaptycznych).
<i>Oszczędność energii (green computing)</i>	Wyższe wykorzystanie mocy obliczeniowej przez „data center” dostawców usług w modelu cloud computing (wg danych IBM 80-90%), w odniesieniu do serwerów zainstalowanych w organizacjach – użytkowników - w modelach tradycyjnych IT (wg danych IBM 25-35%), co wpływa na mniejsze zużycie energii finalnej a pośrednio surowców energetycznych na jednostkę przetworzonych danych oraz na niższą emisję gazów cieplarnianych. Zużycie energii przez jeden zbiór serwerów pracujących dla wielu klientów, jest niższy od sumy zużycia energii, przez serwery pracujące dla każdego indywidualnego użytkownika. Model cloud computing jest zgodny z podejściem zrównoważonego rozwoju Johna Ellingtona - <i>triple buton up</i> (energia, ekonomia, ekologia).

*Źródło: Opracowanie własne*

Zagregowane atrybuty w tabeli 1 są jednocześnie determinantami rozwoju IT oraz usług dostarczanych przez firmy IT w modelu cloud computing. Model IT „w chmurze” wpływa również na zmiany w zarządzaniu organizacjami gospodarczymi, jest naturalnym środowiskiem tworzenia sieci ich wzajemnej współzależności oraz współpracy z wirtualnym klientem, w procesach współtworzenia i dostarczania wartości - przy jednoczesnej optymalizacji kosztów. Jednocześnie, „osadzenie” działalności organizacji gospodarczych w „chmurze” zwiększa ich elastyczność biznesową, elastyczność dostępu do zasobów, stymuluje tworzeniu nowych struktur organizacyjnych: sieciowych, wirtualnych, organizacji uczących się, smart organizacji jak również nowych form zatrudnienia – przykładowo w formie telepracy. W tabeli 2 przedstawiono przykłady zmian w procesach zarządzania stymulowanych w modelu usług IT - cloud computing.

**Tabela 2. Wpływ technologii IT w modelu usług cloud computing na zmiany w zarządzaniu [2; 5; 6]**

<b>Wpływ technologii IT w modelu usług cloud computing na zmiany w zarządzaniu</b>	
<i>Wzmocnienie współpracy w łańcuchach tworzenia wartości</i>	Automatyzacja i integracja procesów zachodzących pomiędzy użytkownikami biznesowymi a partnerami handlowymi. Redukcja asymetrii informacji i wiedzy – występującej ze względu na powszechny jej dostęp, zwłaszcza w wirtualnym środowisku.

<i>Poprawa efektywności kosztowej</i>	Krótszy okres zwrotu z inwestycji poprzez obniżenie lub całkowitą redukcję kosztów infrastruktury komputerowej, wdrożenia i utrzymania - wzrost rentowności ROI, ROA, ROE. Koszty ponoszone za wykorzystywane zasoby i usługi IT w modelu pay –per –use. Obniżenie kosztów transakcyjnych oraz kosztów marginalnych.
<i>Optymalizacja wykorzystania zasobów</i>	Elastyczny dostęp <i>on-line</i> do zasobów IT oraz usług IT dostarczanych przez dostawców „chmury”. Realokacja zasobów w „chmurze”, obniżenie kosztów zasobów IT przypadających na jednostkę tworzonej wartości wynikającej z działalności organizacji.
<i>Wzrost elastyczności biznesowej</i>	Akceleracja elastyczności organizacji w turbulentnym otoczeniu jej funkcjonowania, w szczególności struktury i architektury organizacyjnej oraz rekonfiguracja zasobów organizacji w wirtualnym środowisku zarządzania. Prosta i bezpieczna dwukierunkowa migracja zasobów informacyjnych oraz efektów pracy poprzez sieci Internet, pomiędzy „chmurą” a pulpitem użytkownika.
<i>Wzmocnienie działalności marketingowej</i>	Kompresja czasu w przypadku wprowadzania nowych produktów na rynek. Skrócony czas wejścia na rynek „ <i>time-to-market</i> ”. Nowy model kształtowania i badania rynku z wykorzystaniem systemów <i>social media</i> alokowanych w „chmurze”.
<i>Silnik decyzyjny</i>	Fuzja nowoczesnych inteligentnych narzędzi umożliwiających: przetwarzanie treści dostępnych na witrynach internetowych oraz w centrach decyzyjnych (np. wirtualni agenci informacyjni – roboty indeksujące) jak również umożliwiających: filtrację i agregację „oczyszczonych źródeł wiedzy” w procesach decyzyjnych.
<i>Nowe formy zatrudnienia.</i>	Naturalne środowisko dla telepracy oraz wirtualnych zespołów. Wzrost zatrudnienia w modelu cloud computing (wg prognozy firmy IDC opublikowanych w „White Paper Cloud Computing' s Role in Job Creation” - w roku 2013 - 8,8 mln zatrudnionych, z kolei w roku 2015 – 23,8 mln [2]).
<i>Zmiana podstawowych zasobów zarządzania</i>	Podstawowymi zasobami zarządzania w organizacjach korzystających z usług w modelu cloud computing są zasoby niematerialne, zasoby cyfrowe i ucyfrowione.
<i>Nowe struktury organizacyjne</i>	Naturalne środowisko tworzenia struktur sieciowych organizacji gospodarczych - niejednokrotnie wirtualnych w miejsce struktur o wysokim stopniu sformalizowania.

*Źródło: Opracowanie własne*

## **Podsumowanie**

Reasumując nowy model usług IT - cloud computing zmienia filozofię organizacji i jej fizyczne granice. Wirtualne środowisko jakie kreuje „chmura” jest naturalnym środowiskiem telepracy, kreowania wirtualnych zespołów. Jednocześnie umożliwia współpracę, tworzenie więzi – sieci organizacyjnych nie tylko pomiędzy telepracownikami ale również partnerami biznesowymi i konsumentami wartości tworzonych w sieciach wzajemnych powiązań. Należy podkreślić, że cloud computing nie ogranicza się tylko do usług dostępowych do zasobów IT i efektów pracy, to również zmiana modelu myślenia działów IT współczesnych organizacji, w tym organizacji gospodarczych, nieograniczającego się zgodnie z założeniami outsourcingu tylko do przenoszenia określonych zadań do podmiotów zewnętrznych ale również przenoszenia i dostępu do zasobów organizacji.

Zgodnie z zagregowanymi w niniejszym rozdziale atrybutami modelu usług IT - cloud computing, współczesne organizacje redukują obciążenia finansowe i operacyjne związane z korzystaniem ze środowiska IT. Jednocześnie mogą skupić się na podstawowej działalności wynikającej z realizacji swojej misji i celów, rozwoju firmy oraz budowaniu jej pozycji na rynku konkurencyjnym. Model usług IT - cloud computing to również naturalne środowisko transformacji relacji klient-sprzedawca w relacje dostawca-użytkownik lub partner-partner. To również zmiana paradygmatu z prawa własności organizacji (użytkowników) do zasobów na dostęp do tych zasobów.

## MODEL CLOUD COMPUTING. The taxonomy terms and property

**Abstract:** In this chapter, an attempt to systematize the portfolio conceptual definitions and properties of IT services in the cloud computing model. It also stressed the importance of this model in the management of business organizations - the model paradigm changing paradigm of ownership in the availability of IT resources and effects work.

**Key words:** Cloud computing: definitions, services, unique attributes

### Literatura:

- [1] **Biesiada D., Cichocki P., Kopacz T., Zass B., Żarski A., Żyliński M.:** *Windows Azure Platforma Cloud Computing dla programistów.* Wydawnictwo Microsoft Press. ISBN:978-83-7541-075-4.
- [2] **Ganz J., Tonheva A.:** *White Paper Cloud Computing' s Role in Job Creation.* IDC Analyze the Future. pp.5, March 2012.
- [3] **Mazurek G.:** *Znaczenie Wirtualizacji Marketingu w sieciowym kreowaniu wartości.* Wydawnictwo Poltex, Warszawa 2012. s 109.
- [4] **Nowicka K.:** *Nowy Model Biznesowy-Cloud Computing.* Przedsiębiorstwo przyszłości. Kwartalnik Wyższej Szkoły Zarządzania i Prawa im. Heleny Chodkowskiej – Numer 1(10) styczeń 2012. Rok wyd. IV. s. 66.
- [5] *The Economics of the cloud For the EU public sector.* Microsoft, November 2010, s. 14.
- [6] *“The TCO Advantages of SaaS-Based Budgeting, Forecasting & Reporting,”* Hurwitz & Associates, 2010/  
<http://www.ilabsolutions.com/why-ilab/saas/> [data pobrania 17 października 2012].
- [7] *World Economic Forum 2009 Cloud Computing Survey.* European Network and Information Security Agency  
<http://www.enisa.europa.eu/enisa/media/news-items/> [data pobrania 18 października 2012].
- [8] [www.quatra.pl/my-w-mediach/295-rzeczpospolita-oraz-parkiet-z-23072012-sektor-msp-zmierza-w-strone-chmury](http://www.quatra.pl/my-w-mediach/295-rzeczpospolita-oraz-parkiet-z-23072012-sektor-msp-zmierza-w-strone-chmury) [data pobrania 09 października 2012].
- [9] [www.nist.gov/index.html](http://www.nist.gov/index.html) [data pobrania 09 października 2012].
- [10] [www. searchcloudcomputing.techtarget.com/photostory/2240149038/Top-10-cloud-providers-of-2012/1/Introduction](http://www.searchcloudcomputing.techtarget.com/photostory/2240149038/Top-10-cloud-providers-of-2012/1/Introduction) [data pobrania 17 października 2012].