



Tomasz Bartuś

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
Katedra Informatyki Ekonomicznej
tomasz.bartus@ue.katowice.pl

CLOUD COMPUTING JAKO NOWY MODEL WSPÓŁPRACY IT Z BIZNESEM

Streszczenie: Głównym celem niniejszego opracowania jest dokonanie charakterystyki *cloud computing* (przetwarzania w chmurze) pod kątem wykorzystania tego podejścia w biznesie. W artykule przytoczono wybrane definicje terminu *cloud computing* i scharakteryzowano tego typu rozwiązania. W dalszej kolejności omówiono funkcjonalności wybranych usług CC. Uzyskane wyniki badań mogą okazać się pomocne w usprawnieniu wykorzystania tego typu rozwiązań w biznesie.

Słowa kluczowe: przetwarzanie w chmurze (*cloud computing*), *business computing*.

Wprowadzenie

Dynamizm wykorzystywania rozwiązań ICT w działalności biznesowej, ale i prywatnej powoduje, że zarówno użytkownicy biznesowi, jak i osoby prywatne poszukują rozwiązań, które cechują się elastycznością, sprawnością wdrożenia i łatwością użytkowania. Takie cechy są wymuszone przez konsumpcyjne podejście do wykorzystania produktów i usług z branży IT. Tym samym na rynku produktów i usług IT pojawiła się „nowa” potrzeba, którą branża IT próbuje zaspokoić. Głównym założeniem, jakie powinno spełniać proponowane rozwiązanie jest to, żeby szeroko rozumiane produkty i usługi IT odbiorca (w tym wypadku biznes) pozyskiwał i wykorzystywał podobnie, jak ma to miejsce w przypadku tradycyjnych mediów (tj. elektryczność, ciepło i woda, niektóre usługi telekomunikacyjne) [Zakarya, ur Rahman i Khan, 2011]. Dlatego odbiorca produktu lub usługi IT oczekuje, aby: (1) były one dostępne wszędzie tam, gdzie wymagają tego działania biznesowe, (2) nie obarczono go procesem tworzenia, wdrażania i funkcjo-

nowania produktu lub usługi IT oraz (3) dostęp i korzystanie z produktu lub usługi IT odbywał się zgodnie z ogólnie przyjętymi standardami. Z tak nakreślonym sposobem nabycia i użytkowania produktów lub usług IT zgodne jest podejście, które określa się jako przetwarzanie w chmurze, czyli *cloud computing* (CC).

Celem artykułu jest dokonanie charakterystyki przetwarzania w chmurze oraz zidentyfikowanie potencjału użytkowania tego modelu IT w biznesie. Przedstawione wyniki badań mogą być pomocne w opracowaniu planu i podejmowaniu działań mających na celu wykorzystanie CC w działalności biznesowej.

1. Charakterystyka *cloud computing*

Termin *cloud computing* jest w informatyce czymś stosunkowo nowym. Przyjmuje się, że pierwszą przytaczaną definicję CC zaproponował profesor ekonomii na Uniwersytecie w Teksasie R.K. Chellappa w 1997 r. [ECI, 2015]. Użył on tego terminu, aby opisać nowy system komputerowy, który opiera się na współpracujących komputerach. Wyjaśnił *cloud computing* jako paradygmat przetwarzania, w którym jego granice będą określone przez uzasadnienia ekonomiczne, a nie ograniczenia techniczne [Binxing, 2010; ECI, 2015].

Terminy takie jak chmury (*clouds*) i przetwarzanie w chmurze (*cloud computing*) spotykane są coraz częściej w opisie dostępu do zasobów IT. CC wykazuje znaczną dynamikę i przyciąga uwagę środowisk akademickich i biznesowych. Wciąż pojawiają się nowe definicje tego, jak należy rozumieć CC [Erdogmus, 2009; Voas i Zhang, 2009]. CC staje się znaczącym trendem technologii i wielu ekspertów spodziewa się, że zmieni technologie informatyczne (IT), procesy i rynek IT, czy też wręcz może przekształcić się w sektor IT lub nawet rynek IT [Leavitt, 2009].

National Institute of Standards and Technology definiuje CC jako model umożliwiający powszechny, wygodny dostęp do sieci na żądanie, do wspólnej puli konfigurowalnych zasobów obliczeniowych (np. sieci, serwerów, pamięci masowych, aplikacji i usług). Dostęp do tych zasobów realizowany jest stosunkowo szybko i przy minimalnym wysiłku związanym z zarządzaniem tymi zasobami lub jako interakcyjna usługa [NISIT, 2010].

Ciekawie definiują CC niektórzy autorzy [Zakarya, ur Rahman i Khan, 2011], według których w takim modelu klientom zapewnia się dostęp do usług na podstawie ich wymagań, bez względu na to, jak usługi są hostowane lub jak są one dostarczane. Wszystkie usługi CC mają na celu zmniejszenie nakładów inwestycyjnych (*capital expenditures*, CapEx) oraz wydatków operacyjnych (*operatio-*

nal expenditures, OpEx) w postaci zmniejszenia ilości sprzętu, licencji i certyfikatów oraz zarządzania całością usługi. Jednocześnie, wraz z tymi założeniami i korzyściami, CC budzi pewne obawy, zwłaszcza w kwestii bezpieczeństwa środowiska *cloud computing* [Zakarya, ur Rahman i Khan, 2011].

Z kolei według IBM *cloud computing* jest nowym modelem wykorzystania IT i stylem przetwarzania, w którym procesy biznesowe, aplikacje, dane i zasoby IT są dostarczane do użytkowników w formie usług [IBM, 2010; Łagowski, 2010].

2. Potencjał *cloud computing* dla biznesu

Możliwości oferowane przez *cloud computing* dla biznesu wydają się ciekawe. Zdaniem części autorów CC przynosi biznesowi wiele nowych funkcji w porównaniu do innych paradygmatów przetwarzania komputerowego [Wang, Tao i Kunze, 2008; Grossman, 2009]. Do najbardziej istotnych niewątpliwie zaliczyć należy:

- skalowalność usług na żądanie. *Cloud computing* zapewnia zasoby i usługi dla użytkowników na żądanie. Zasoby są skalowalne w kilku centrach danych;
- *user-centric interfejs*. Interfejsy chmury są lokalizacją niezależne i mogą być udostępniane według utrwalonych interfejsów, takich jak usługi WWW i przeglądarki internetowe;
- gwarantowana jakość usług (QoS). Chmura obliczeniowa może zagwarantować QoS dla użytkowników w zakresie wydajności sprzętu/procesora, przepustowości i pojemności pamięci;
- autonomiczny system. Systemy *cloud computing* są to systemy autonomiczne, zarządzane w sposób przejrzysty dla użytkowników. Oprogramowania i repozytoria danych wewnątrz chmury mogą być automatycznie skonfigurowane i skonsolidowane do prostej platformy w zależności od potrzeb użytkownika;
- ponoszone koszty. *Cloud computing* zwykle nie wiąże się z dodatkowymi inwestycjami w IT. Nie są wymagane nakłady inwestycyjne na zaawansowaną infrastrukturę IT. Wymogiem jest posiadanie przez użytkownika stosownego sprzętu komputerowego z dostępem do Internetu. Użytkownicy płacą ustaloną kwotę za usługi i możliwości według własnego zapotrzebowania.

3. *Business computing* oraz *cloud computing* w biznesie

Business computing to obszar łączący informatykę i przedsiębiorstwa. Jego zadaniem jest wskazanie sposobu rozwiązywania problemów w ramach działalności gospodarczej z poprawą efektywności, rentowności i satysfakcji klienta

[IBM SOA, 2008]. Niektórzy autorzy uważają, że *business computing* jest ściśle związany z *cloud computing*, ponieważ *cloud computing* oferuje ciekawe możliwości biznesowe i wsparcie [Schubert, Jeffery i Neidecker-Lutz, 2010]. Wypracowanie przez przedsiębiorstwa właściwych modeli biznesowych uwzględniających sposoby wykorzystania IT, w tym CC, tak aby osiągać długoterminową stabilność, będzie miało zasadnicze znaczenie dla działalności biznesowej [Chou, 2009; Weinhardt i in., 2009]. Praktycy i teoretycy prowadzą różnego rodzaju badania w tym obszarze. Badania te dotyczą również modeli biznesowych osadzonych w technologii *cloud* [Lohr, 2007; Madhavapeddy i in., 2010; Molen, 2010; Kagermann i in., 2011]. Spowodowane jest to m.in. tym, że istnieje coraz większa liczba organizacji, które inwestują w technologie chmury. Zauważono, że liczba wdrożeń *cloud computing* w przedsiębiorstwach rośnie w warunkach spowolnienia gospodarczego, szczególnie w obszarze Green IT oraz centrów przetwarzania danych, konsolidacji, głównie po to, aby zmniejszyć koszty operacyjne [Dunn, 2010; Minoli, 2010]. Warto zaznaczyć, że istotne jest, aby przed rozpoczęciem jakiegokolwiek inwestycji w chmury i zarządzania projektami w przedsiębiorstwie wypracowano własne albo wdrożono istniejące strategie, które się sprawdzają w tym obszarze. Można zauważyć, że posiadanie w przedsiębiorstwie tzw. zwycięskich strategii jest krytyczne [Mitchell, 2008]. Na przykład niektóre MŚP wdrożyły usługi chmury SAP. Dzięki temu udało im się dobrze kontrolować ryzyko i oszczędności w kosztach poprzez korzystanie z usług SAP w chmurze. Pozwoliło to skonsolidować ich zasoby i poprawić ich efektywność [Chang i in., 2011]. Ilustruje to, jak ważne znaczenie dla długoterminowej stabilności ma przyjęcie odpowiednich strategii i modeli biznesowych. A właśnie dzięki możliwości przewidzenia nakładów na wykorzystanie konkretnych usług IT z modelu chmury (SaaS, PaaS lub IaaS) i zapewnieniu przez usługodawcę CC należytego poziomu bezpieczeństwa wykorzystania usługi możliwe jest osiągnięcie pożądanej przez przedsiębiorstwa długoterminowej stabilności.

Ponadto CC może zaoferować znaczne oszczędności poprzez redukcję kosztów przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu wydajności [Oracle, 2009; Schubert, Jeffery i Neidecker-Lutz, 2010]. Zdaniem Oracle [2009] należy pracować nad scenariuszami, które proponują „prywatne chmury na użytek własny (*in-house private clouds*)”, aby zmaksymalizować wykorzystanie zasobów wewnętrznych w celu uzyskania wartości dodanej oferowanej przez CC przy zachowaniu niskich kosztów. Dzięki temu organizacje, budując własne chmury, mogą spełniać wymagania IT i utrzymać niskie koszty. W takim ujęciu według niektórych autorów [Claburn, 2009; Hull, 2009] z mikroekonomicznego punktu widzenia jest to nowy model biznesowy.

Jak już podkreślono, istnieją różne wyzwania techniczne i biznesowe dla organizacji, która chce wdrożyć chmury obliczeniowe. Jednak, aby sprostać rosnącym wymaganiom stawianym w tym obszarze przez biznes oraz naukę, konieczne jest wykorzystanie strukturalnego frameworka w celu zaspokojenia potrzeb biznesowych. W jego skład powinny wchodzić porady dotyczące najlepszych praktyk CC i propozycje możliwych dostosowań CC w różnych dziedzinach. W tabeli 1 zaproponowano przykładowe metody, które można wykorzystać przy wdrażaniu *cloud computing* w biznesie, jednak nie są one na tyle uniwersalne, aby w pełni można je było wykorzystać przy większości wdrożeń CC w biznesie.

Tabela 1. Przykłady frameworków dotyczących wykorzystania *cloud computing* w biznesie

Metody	Siła	Słabość	Wybrane wskazówki/wytyczne w obszarze <i>cloud computing</i>
ITIL V3	ITIL V3 jest bardzo dobrze zdefiniowane w frameworku. ITIL V3 jest stosowany w przemyśle jako jedna z ram dla najlepszych praktyk.	Podobny do RMC, zapewnia wytyczne i zalecenia ogólne dla IT; nie wskazuje organizacji drogi do osiągnięcia dobrych wyników przy projektowaniu, wdrażaniu, migracji chmur obliczeniowych oraz korzystaniu z tego typu usług.	Tak. CCBF ma wytyczne i najlepsze praktyki w zakresie <i>Service Strategy, Service Design, Service Transition, Service Operation</i> i <i>Continuous Service Improvement</i> , specjalnie do organizacji skłonnych do przyjęcia i migracji do chmury.
Reference Model for Cloud	Zawiera charakterystyki IaaS, PaaS i SaaS i ich architektury oraz wyjaśnia elementy w każdej warstwie. Zawiera sześć różnych przypadków użycia.	Zawiera niewiele składników w warstwie SaaS. RMC zapewnia jedynie wytyczne, a brakuje przy tym studiów przypadków, które wymagają prawdziwych danych lub organizacji z ich użyciem.	Tak – wybiera tylko podstawowe składniki w IaaS i PaaS. Sześć przypadków użycia, które są przyjmowane w ramach CCBF.
IBM SOA Framework	Jest to kompleksowy framework rozwiązywania możliwości biznesowych i przychodów, a także na tyle elastyczny, aby obejmować wymagania i procesy biznesowe. Do łączenia różnych procesów używa <i>Enterprise Service Bus (ESB)</i> .	ESB jest wyznacznikiem technologii i wzrostu <i>cloud computing</i> , który zaoferował więcej możliwości technologii i metodologii. Wszystkie te kluczowe korzyści są brane pod uwagę przy projektowaniu i wdrażaniu frameworku.	Tak. Technologie, techniki i koncepcje odwołują się do różnych procesów i usług, które są dostosowane do CCBF.

Źródło: Na podstawie [Changa, Walters i Wills, 2013; Hanna i in., 2009].

Dlatego, aby wdrożyć CC w przedsiębiorstwie i pomóc mu w opracowaniu projektu, wdrażaniu chmury i migracji do usług, zaproponowano model współpracy przetwarzania w chmurze z biznesem (*cloud computing business framework, CCBF*) [Changa, Walters i Wills, 2013]. CCBF ma pomóc firmom maksymalizować wartość dodaną oferowaną przez *cloud computing*, a także dostarczać rozwiązania, porady i studia przypadków dla firm. CCBF proponuje,

aby radzić sobie z czterema kluczowymi obszarami organizacji stosujących rozwiązania *cloud* [Changa, Walters i Wills, 2013]:

- klasyfikowanie modeli biznesowych, które pozwolą wdrożyć organizacjom *cloud computing* oraz wskazać odpowiednie strategie i biznesowe przypadki;
- zaoferować ustrukturyzowane ramy/modele (*structured framework*) przeglądu i oceny *cloud computing*, które pozwolą śledzić wyniki biznesowe;
- rozwiązywać problemy związane z przenoszeniem aplikacji z komputerów stacjonarnych do chmury, a później między chmurami oferowanymi przez różnych producentów;
- zapewnić powiązania i relacje pomiędzy różnymi metodami badawczymi dla chmury, jak również między konkretnymi usługami IaaS, PaaS, SaaS a modelami biznesowymi.

Podsumowanie

Cloud computing to niewątpliwie nowe możliwości wykorzystywania IT przez organizacje, ale również nowe wyzwania. Przyniosło ono organizacjom wiele korzyści, ale nie jest pozbawione też słabości. Do niewątpliwych osiągnięć CC można zaliczyć [Marciniak, 2013; Cloud, 2011]:

- dostęp do usług na żądanie;
- sprawną skalowalność IT, zgodnie z potrzebami biznesu;
- ograniczenie i szacowanie kosztów i ryzyka.

Za słabości CC uznać natomiast należy [Marciniak, 2013; Cloud, 2011]:

- kwestie bezpieczeństwa danych, prywatności i zaufania;
- możliwość utraty danych znajdujących się u usługodawcy;
- możliwość wglądu w dane przez dostawcę usługi lub podmioty trzecie;
- niejasność, co dzieje się z danymi w sytuacji, gdy rezygnujemy z usług CC;
- ze względu na brak ustalonych szczegółowych standardów (np. brak normy ISO) spotyka się zróżnicowany poziom jakości i dostępności usług.

Specjaliści starający się ocenić przyszłość rozwoju CC oraz oczekiwania rynku IT wskazują, że w najbliższym czasie rozwój tej koncepcji przyniesie biznesowi wiele korzyści. Chmura będzie tańsza, bardziej niezawodna, bezpieczniejsza i prostsza w użyciu. Koszty, jakie będą ponosić dostawcy chmury, będą równe 25% kosztów, które firmy będą ponosić na swoje prywatne centra danych. Związane jest to m.in. z tym, że do 2020 r. liczba administratorów przypadająca na liczbę serwerów u najlepszego dostawcy spadnie z 1:1000 do 1:10 000. Liderem rynku *cloud computing* będzie tak jak dotąd firma Amazon, ale pozostali gracze (Microsoft, Google i in.) będą mocno gonić lidera [Silverman, 2015; Vellante 2015].

Literatura

- Binxing F. (2010), *Cloud Computing: a world-changing power*, Huawei Communicate, Feb 2010, Iss. 54, <http://www.huawei.com/en/static/HW-076570.pdf> (dostęp: 2.01.2015).
- Chang V., Walters R.J., Wills G. (2013), *The development that leads to the Cloud Computing Business Framework*, „International Journal of Information Management”, Vol. 33, Iss. 3.
- Chang V., Wills G., De Roure D. (2011), *Case Studies and Organisational Sustainability Modelling presented by Cloud Computing Business Framework*, „The International Journal of Web Services Research”, June.
- Chou Yung, <http://blogs.technet.com/b/yungchou/archive/2010/12/17/cloud-computing-concepts-for-it-pros-2-3.aspx> (dostęp: 2.01.2015).
- Claburn T. (2009), *Google's cloud evangelism converts enterprise customers*, Information Week, <http://www.informationweek.com/news/internet/google/showArticle.jhtml?articleID=217400855#> (dostęp: 2.01.2015).
- Cloud Computing Takes Off* (2011), Blue Paper, Morgan Stanley, May 23.
- Dunn T. (2010), *Identity Management: Cloud and Virtualisation*, European Identity Conference, Munich Cloud 2010, 4-7 May, Munich, Germany.
- ECI (2015), <http://www.eci.com/cloudforum/cloud-computing-history.html> (dostęp: 2.01.2015).
- Erdogmus H. (2009), *Cloud Computing: Does Nirvana Hide behind the Nebula?*, „IEEE Software”, Vol. 26, No. 2.
- Grossman R.L. (2009), *The case for cloud computing*, IEEE ITPro, March/April.
- Hanna A., Windebank J., Adams S., Sowerby S., Rance S., Cartlidge A. (2009), *ITIL V3 Foundation Handbook: Pocketbook from the Official Publisher of ITIL*, Paperback Edition, June.
- Hull J.C., (2009), *Options, Futures, and Other Derivatives*, 7th edition, Pearson, Prentice Hall.
- IBM (2008), *White paper. IT service management to enable the fulfilment of your SOA strategy*, IBM Global Services, October.
- IBM (2010), *Certification and Examination programme*, <http://www.ibm.com> (dostęp: 2.01.2015).
- Kagermann H., Österle H., Jordan J.M. (2011), *IT-Driven Business Models: Global Case Studies in Transformation*, John Wiley & Sons.
- Leavitt N. (2009), *Is Cloud Computing Really Ready for Prime Time?*, „Computer”, Vol. 42, No. 1.
- Liu F., Tong J., Mao J., Bohn R., Messina J., Badger L., Leaf D. (2010), *NIST Cloud Computing Reference Architecture*, Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (dostęp: 2.01.2015).

- Lohr S. (2007), *Google and I.B.M. Jon in 'Cloud Computing' Research*, „New York Times”, October 8.
- Łagowski J. (2010), *Cloud Computing – Co to jest*, XVI Konferencja PLOUG, 2010, www.ploug.org.pl/konf_10/materialy/pdf/10.pdf (dostęp: 2.01.2015).
- Madhavapeddy A., Mortier R., Crowcroft J., Hand S. (2010), *Multiscale not multicore: efficient heterogeneous cloud computing*, ASC-BCM 2010, Proceedings of the 2010 ACM-BCS Visions of Computer Science Conference, 13-16 April 2010, Edinburgh, UK.
- Marciniak M. (2013a), *Cloud computing: za i przeciw*, „Computerworld”, wydanie specjalne, listopad.
- Marciniak M. (2013b), *Dane w chmurze*, „Computerworld”, wydanie specjalne, listopad.
- Minoli D. (2010), *Designing green networks with reduced carbon footprints*, „Journal of Telecommunications Management”, Vol. 3, No. 1.
- Mitchell S. (2008), *Managing IT in a Downturn, a Pocket Guide*, IT Governance Publishing.
- Molen F.V.D. (2010), *Get Ready for Cloud Computing. A comprehensive guide to virtualisation and cloud computing*, 1st edition, Van Haren Publishing, December.
- Oracle (2009), *White Paper. Architectural Strategies for Cloud Computing*, August 2009.
- Schubert H., Jeffery K., Neidecker-Lutz B. (2010), *The Future for Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing Beyond 2010*, Expert Group report, public version 1.0, January.
- Silverman M., *How Has Cloud Computing Changed Business?*, <http://mashable.com/2011/12/11/cloud-computing-business-infographic/> (dostęp: 2.03.2015).
- Vellante D., *Cloud Computing what is that and why should i care*, <http://wikibon.org/blog/cloud-computing/> (dostęp: 2.04.2015).
- Voas J., Zhang J. (2009), *Cloud Computing: New Wine or Just a New Bottle?*, „IT Professional”, Vol. 11, No. 2.
- Wang L., Tao J., Kunze M. (2008), *Scientific cloud computing: Early definition and experience*, Proceedings of the 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, Austin, TX.
- Weinhardt C., Anandasivam A., Blau B., Borissov N., Meinel T., Michalk W., Stober J., (2009), *Cloud Computing – A Classification, Business Models, and Research Directions*, „Journal of Business and Information Systems Engineering”.
- Zakarya M., Rahman I.U., Khan M. (2011), *Cloud QoS, High Availability & Service Security Issues with Solutions*, BUJICT.

**CLOUD COMPUTING AS A NEW MODEL IT COOPERATION
WITH THE BUSINESS**

Summary: The main objective of this paper is to make the characteristics of cloud computing in terms of using this approach in business. The article quoted the selected definitions of the terms cloud computing (CC). They characterized this type of solution. As further discussed functionality of selected services CC. The results obtained may be useful for improving the use of such systems in the business.

Keywords: cloud computing, business computing.