

RAFAŁ RACZKO

Kolegium Analiz Ekonomicznych  
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

## Wykorzystanie chmur obliczeniowych w biznesie

### 1. Wstęp

Określenie cloud computing jeszcze kilka lat temu było znane głównie wśród ekspertów w dziedzinie IT, bezpośrednio zainteresowanych nowymi zjawiskami na rynku, jak również pasjonatów informatyki, na bieżąco śledzących technologiczne nowinki. Dziś termin ten zrewolucjonizował świat informatyki gospodarczej i robi w nim zawrotną karierę, a przedsiębiorcy zainteresowani rozwojem swoich firm wiedzą, że wdrożone rozwiązania IT oparte na modelu cloud computing przynoszą wymierne korzyści.

Nie istnieje jednak jedna spójna definicja chmury obliczeniowej, a przedstawione w pracy definicje wzajemnie się uzupełniają. Według Amerykańskiego Narodowego Instytutu Standaryzacji i Technologii (ang. National Institute of Standards and Technology) cloud computing to model świadczenia usług IT na żądanie przez sieciowy dostęp do współdzielonej puli zasobów (np. serwerów, pamięci masowej, aplikacji czy procesów biznesowych), które mogą być szybko przydzielone i zwolnione bez udziału dostawcy usług (samoobsługa)<sup>1</sup>. Z kolei Główny Urząd Statystyczny definiuje chmurę obliczeniową jako skalowalne usługi ICT dostępne za pomocą Internetu. Usługi mogą obejmować dostęp do oprogramowania, korzystanie z określonej mocy obliczeniowej, przechowywanie danych<sup>2</sup>. Firma IBM natomiast pisze, że jest to nowy model wykorzystania (IT) oraz styl przetwarzania, w którym procesy biznesowe, aplikacje, dane oraz zasoby informatyczne są dostarczane w formie usług do użytkowników<sup>3</sup>. Według kolejnej definicji cloud computing to paradygmat przetwarzania, który mówi

---

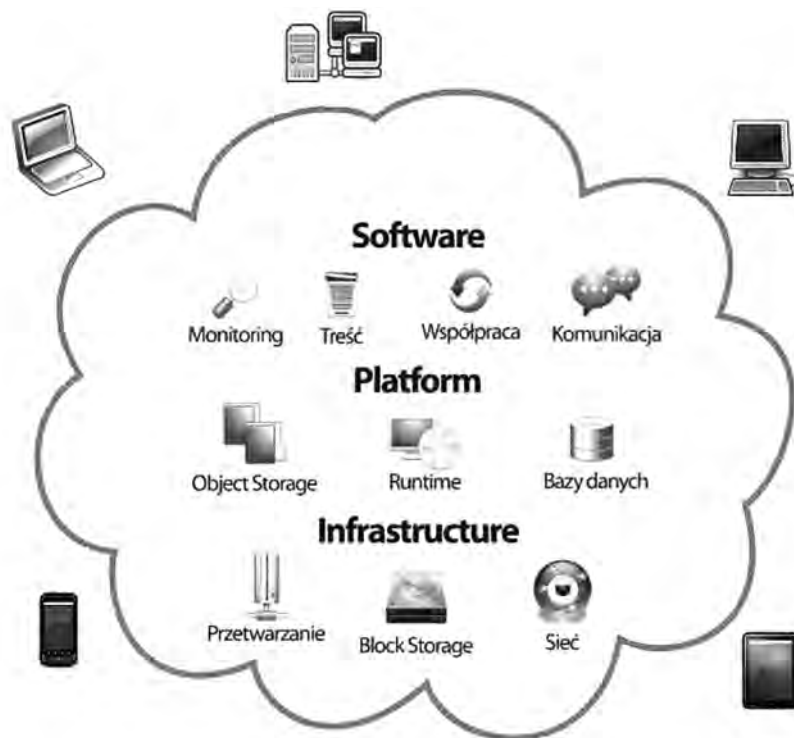
<sup>1</sup> <http://www.nist.gov> (data odczytu: 01.09.2014).

<sup>2</sup> <http://www.stat.gov.pl/gus> (data odczytu: 01.09.2014).

<sup>3</sup> <http://www.ibm.com> (data odczytu: 01.09.2014).

o tym, że granice przetwarzania będą wynikać z uzasadnienia ekonomicznego, a nie z ograniczeń technicznych<sup>4</sup>.

Z przytoczonych definicji oraz obserwacji autora wynika, że cloud computing to model przetwarzania, który jest oparty na użytkowaniu usług dostarczonych przez organizacje zewnętrzne. Funkcjonalnością jest usługa oferowana m.in. przez określone oprogramowanie. Oznacza to np. brak konieczności zakupu licencji na oprogramowanie oferowane w chmurze. Na rysunku 1 przedstawiono ogólny schemat chmury obliczeniowej.



**Rysunek 1. Chmura obliczeniowa**

Źródło: <http://biznes.benchmark.pl>.

Pojęcie chmury obliczeniowej jest również ściśle związane z pojęciem wirtualizacji, czyli efektywniejszym wykorzystaniem istniejących zasobów sprzętowych środowiska informatycznego przez dowolne modyfikowanie cech wirtualizowanych zasobów i dostosowanie ich do wymagań użytkownika. Należy również

<sup>4</sup> <http://bus.emory.edu/ram> (data odczytu: 01.09.2014).

zaznaczyć, że cloud computing jest historycznie związany z przetwarzaniem w sieci grid, w której systemy udostępniają usługi przez wykorzystanie podłączonych zasobów. W chmurze jednak zasoby podążają za potrzebami usługobiorcy<sup>5</sup>.

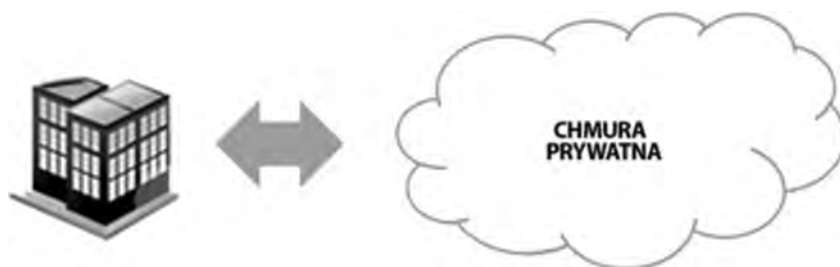
## 2. Rodzaje chmur obliczeniowych

Istnieje kilka rodzajów chmur obliczeniowych. Mając na uwadze lokalizację, dostępność czy projektowanie chmur, można je podzielić na:

- prywatne,
- publiczne,
- społecznościowe,
- hybrydowe<sup>6</sup>.

Należy przy tym zaznaczyć, że podział ten może jednak dziś nie być pełny.

Chmura prywatna, inaczej firmowa lub wewnętrzna, określa architekturę obliczeniową, w której zakresie usługi są dostępne wyłącznie ograniczonej liczbie użytkowników za firewallem. Z zasobów chmury prywatnej może korzystać tylko ten, do kogo dana chmura należy. Cała infrastruktura, a więc oprogramowanie, serwery i magazyny danych, znajduje się pod bezpośrednim nadzorem klienta, którym może być nie tylko osoba indywidualna, ale również pojedyncza organizacja czy jej poszczególne komórki. Środowisko pracy oraz aplikacje są tworzone zazwyczaj po uwzględnieniu potrzeb i wymagań danego odbiorcy usługi.



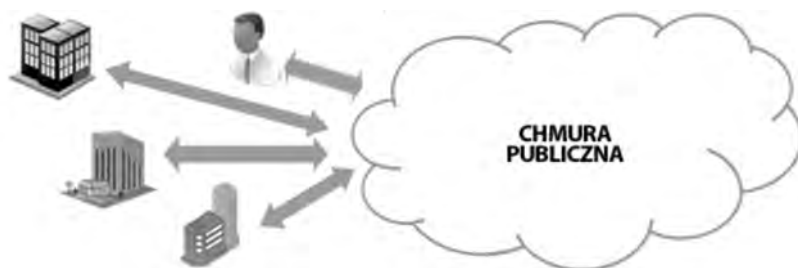
**Rysunek 2. Chmura prywatna**

Źródło: opracowanie własne.

<sup>5</sup> J. Łagowski, *Cloud Computing – co to jest*, XVI Konferencja PLOUG, Kościelisko 2010.

<sup>6</sup> Ch. Fehling, F. Leymann, R. Ratter, W. Schupeck, *Cloud Computing Patterns*, Springer, New York 2013.

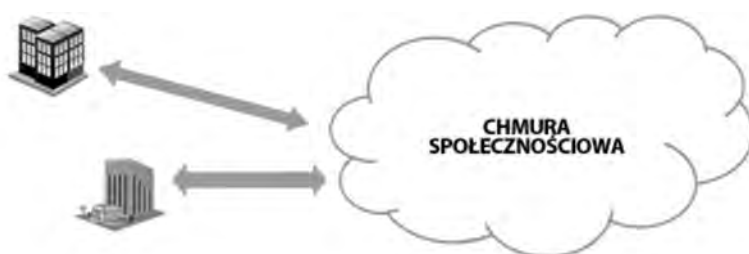
Termin „chmura publiczna” określa model, w którym dostawca usług przez Internet udostępnia publicznie wysoko skalowalne zasoby, takie jak np. aplikacje, jednostki pamięci, procesory. Ten rodzaj chmury sprawdza się zazwyczaj w modelu biznesowym, który opiera się na rzeczywistym zużyciu zasobów. Jest to najstarszy przypadek użycia tej technologii.



**Rysunek 3. Chmura publiczna**

Źródło: opracowanie własne.

Chmura społecznościowa, znana także jako wspólnotowa (ang. *community cloud*), jest infrastrukturą dzieloną przez kilka organizacji, wspierającą konkretną społeczność mającą wspólne cechy, takie jak np. cele, wymagania bezpieczeństwa, względy kompatybilności, jurysdykcja czy też względy polityczne. Zarządcą tej chmury mogą być same organizacje, jak również strona trzecia.



**Rysunek 4. Chmura społecznościowa**

Źródło: opracowanie własne.

Kolejny model to chmury hybrydowe, łączące w sobie charakterystyki chmury publicznej i prywatnej. Organizacja zapewnia usługi dostępne dzięki chmurze oraz zarządza niektórymi wspierającymi zasobami, resztę pozostawiając jednak niezależnym dostawcom.



**Rysunek 5. Chmura hybrydowa**

Źródło: opracowanie własne.

Model ten jest najczęściej wykorzystywany w sytuacji, kiedy firma na co dzień używa własnej, prywatnej chmury, ale korzysta również w wyjątkowych okolicznościach z chmur publicznych, gdy obciążenie serwerów jest bardzo wysokie, lub też przenosi mniej poufne dane do chmury publicznej, oszczędzając dzięki temu zasoby dyskowe na własnych serwerach<sup>7</sup>.

### 3. Modele przetwarzania w chmurze

W ramach cloud computingu określono kilka podstawowych modeli usług:

- kolokacja, IaaS (ang. *Infrastructure as a Service*) – infrastruktura jako usługa,
- PaaS (ang. *Platform as a Service*) – platforma jako usługa,
- SaaS (ang. *Software as a Service*) – oprogramowanie jako usługa,
- CaaS (ang. *Communication as a Service*) – komunikacja jako usługa<sup>8</sup>.

Kolokacja to jeden z pierwszych modeli udostępniania usług przez chmurę polegający na wynajęciu serwerowni. W tej usłudze klient otrzymuje dostęp do odpowiednio przygotowanego pomieszczenia, a także do miejsc na serwery, w których umieszcza swój własny sprzęt. W takiej sytuacji klient nadal ponosi

<sup>7</sup> K. Chard, S. Caton, O. Rana, K. Bubendorfer, *Social Cloud: Cloud Computing in Social Networks*, IEEE, Miami 2010; D. Rountree, I. Castrillo, *The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice*, Syngress, Maryland Heights 2013.

<sup>8</sup> B. Furth, A. Escalante, *Handbook of Cloud Computing*, Springer, New York 2010; J. Rosenberg, A. Mateos, *Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu*, Helion, Gliwice 2011; M. Kavis, *Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)*, Wiley, New Jersey 2014.

odpowiedzialność za zakup i utrzymanie specjalistycznego sprzętu, ale uwalnia go to od administrowania własną serwerownią.

Rozszerzeniem modelu kolokacji przez zapewnienie sprzętu przez dostawcę jest IaaS. Klient oprócz infrastruktury informatycznej otrzymuje również odpowiednio przygotowane oprogramowanie oraz usługi serwisowe. Jako przykład mogą posłużyć serwery dedykowane. Klient dokonuje zakupu np. potrzebnego czasu procesorów na wykonanie obliczeń, miejsca na wolumenach danych, a także określoną przepustowość sieci.

PaaS oferuje dodatkowe funkcjonalności. System operacyjny jest zapewniany i zarządzany przez dostawcę. Jest to znaczne uproszczenie dla użytkownika, jednakże ten wciąż musi samodzielnie zapewniać sobie niezbędne aplikacje. Użytkownik ma dostęp do różnych systemów operacyjnych, systemów baz danych oraz ich kontroli, oprogramowania technologicznego, a także do różnych narzędzi do testowania, które mieszczą się na serwerach dostawcy. Dostawca zarządza całą strukturą informatyczną i techniczną oraz podejmuje decyzję o tym, do jakich platform powinien zostać udzielony dostęp każdemu klientowi.

SaaS to najbardziej rozbudowany model. Poza infrastrukturą sprzętową wraz ze środowiskiem operacyjnym użytkownik otrzymuje jednocześnie dostęp do wybranych aplikacji informatycznych. Mogą to być np. proste programy, jak również zaawansowane aplikacje biznesowe. W tym przypadku to dostawca jest właścicielem aplikacji, ma on niezbędne licencje, zapewnia bezawaryjne działanie oraz przeprowadza aktualizację oprogramowania<sup>9</sup>.

#### 4. Ekonomiczne aspekty przetwarzania w chmurze

Wpływ cloud computingu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa można rozpatrywać w trzech płaszczyznach: technicznej, ekonomicznej oraz organizacyjnej. W modelu tradycyjnym firma, która decyduje się na posiadanie własnej infrastruktury informatycznej, już na początku swojej działalności jest zmuszona do poniesienia kosztów zakupu serwerów, aplikacji, oprogramowania czy infrastruktury sieciowej. Wysoce prawdopodobne jest to, iż w pewnym okresie potencjał zapewniany w postaci mocy obliczeniowej czy też miejsca na dyskach może nie być wykorzystywany w pełni. Przedsiębiorstwo ponosi mimo to stałe

---

<sup>9</sup> J. Rittunghouse, J. Ransome, *Cloud Computing, Implementation, Management, and Security*, CRC Press, Boca Raton 2013.

koszty utrzymania infrastruktury, takie jak np. opłaty za dostawę prądu, chłodzenie sprzętu, niezbędne przeglądy oraz ewentualne naprawy.

Rozwijająca się firma musi ponosić koszty związane z inwestowaniem w nową infrastrukturę. Istnieje jednak niebezpieczeństwo, że przedsiębiorstwo rozwija się o wiele szybciej i dynamiczniej, niż zakładano początkowo, w efekcie czego nawet zwiększenie potencjału posiadanych zasobów IT może okazać się niewystarczające do zapewnienia firmie właściwego poziomu ich aktywności. Skutkiem niewydolności zaplecza informatycznego jest narażenie przedsiębiorstwa na utratę możliwego dodatkowego popytu na swoje usługi bądź produkty, co w efekcie może doprowadzić do niższych przychodów, które mają odzwierciedlenie w wyniku finansowym firmy. Rosnące zapotrzebowanie na zasoby IT zmusza przedsiębiorstwo do podjęcia kolejnych decyzji związanych ze zwiększeniem nakładów inwestycyjnych. Reakcja ta jest niestety nieco opóźniona i może się to negatywnie odbić na wizerunku przedsiębiorstwa. Mając na uwadze rynkową cykliczność, można przyjąć, że po pewnym okresie popyt na usługi i produkty powróci do poziomu sprzed gwałtownego wzrostu. Wtedy to wykorzystywana infrastruktura będzie w dużym stopniu niewykorzystana, natomiast poniesione na utrzymanie zasobów IT koszty ustabilizują się na relatywnie wysokim poziomie.

Praktyka gospodarcza pokazuje, że przedsiębiorstwa, które są w stanie dostosować się do zmieniających się na rynku warunków, będą zawsze wyprzedzać swoich konkurentów. Niedostosowanie się do gwałtownego wzrostu zapotrzebowania, np. brak obsługi zwiększonej liczby klientów, prowadzi zazwyczaj do ich utraty na korzyść tych firm, które potrafią sprostać ich potrzebom. Opieranie zatem swojej działalności operacyjnej przez przedsiębiorstwo wyłącznie na tradycyjnym modelu IT może skutkować osłabieniem jego pozycji rynkowej. Rozwiązaniem tego problemu może być przejście na model cloud computing.

Zdecydowawszy się na przeniesienie swoich zasobów do chmury obliczeniowej, już po krótkim czasie przedsiębiorstwo może zacząć odczuwać wymierne korzyści ekonomiczne. Przede wszystkim nie ponosi kosztów rozbudowy zaplecza informatycznego na początku działalności. Poniesione koszty początkowe zwracają się bardzo szybko, w przeciwieństwie do modelu tradycyjnego, w którym to inwestycja zwraca się zwykle w późniejszym okresie. Poza tym usługodawca oferuje wysoką skalowalność oraz elastyczną alokację zasobów, zatem nie istnieje potrzeba inwestowania w dodatkową infrastrukturę wraz ze wzrostem stopnia wykorzystania zasobów IT. Sytuacja, do jakiej dochodzi przy modelu tradycyjnym, kiedy to zasoby firmowe są zbyt małe w stosunku do gwałtownego wzrostu popytu, zazwyczaj nie występuje przy wykorzystaniu chmur obliczeniowych. W związku z tym ryzyko utraty dodatkowych przychodów oraz klientów

jest znacznie niższe, a elastyczność reakcji daje firmie przewagę konkurencyjną nad jednostkami, które nie są tak elastyczne<sup>10</sup>.

## 5. Podsumowanie

Dzięki wdrożeniu rozwiązań związanych z chmurą przedsiębiorstwa osiągają wymierne korzyści ekonomiczne. Cloud computing cieszy się zainteresowaniem szczególnie na rynku małych i średnich przedsiębiorstw. Coraz większa liczba jednostek skorzystała już z chmury obliczeniowej bądź planuje w niedalekiej przyszłości wprowadzić ją do swojej działalności. Z cloud computingu najchętniej korzystają nowo powstałe oraz młode firmy, które nie boją się podejmować nowych wyzwań i są otwarte na nowe doświadczenia. Gartner przewiduje, że w 2014 r. prawie połowa dużych przedsiębiorstw będzie również zaangażowana w przeniesieniu swojej infrastruktury IT do chmury hybrydowej<sup>11</sup>. Tendencja ta może być spowodowana dążeniem firm do zwiększenia wydajności oraz szybkości udostępniania zasobów i zdolności do elastycznego reagowania na wzrost popytu.

Ciągle rosnąca świadomość podmiotów gospodarczych, a zwłaszcza przykłady udanych wdrożeń oraz zadowolenie przedsiębiorstw z wprowadzonych zmian są gwarancją rozwoju rynku chmur obliczeniowych. Cloud computing jest inwestycją opłacalną i szybko się zwraca.

## Bibliografia

- Chard K., Caton S., Rana O., Bubendorfer K., *Social Cloud: Cloud Computing in Social Networks*, IEEE, Miami 2010.
- Fehling Ch., Leymann F., Ratter R., Schupeck W., *Cloud Computing Patterns*, Springer, New York 2013.
- Furth B., Escalante A., *Handbook of Cloud Computing*, Springer, New York 2010.
- Kavis M., *Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)*, Wiley, New Jersey 2014.

---

<sup>10</sup> K. Łapiński, B. Wyżnikiewicz, *Cloud computing: wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarkę Polski*, IBNGR, Warszawa 2011.

<sup>11</sup> <http://www.networkcomputing.com/cloud-infrastructure/gartner-50--of-enterprises-use-hybrid-cloud-by-2017/d/d-id/1111769?> (data odczytu: 03.09.2014).



- Łagowski J., *Cloud Computing – co to jest*, XVI Konferencja PLOUG, Kościelisko 2010.
- Łapiński K., Wyżnikiewicz B., *Cloud computing: wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarkę Polski*, IBNGR, Warszawa 2011.
- Rittunghouse J., Ransome J., *Cloud Computing, Implementation, Management, and Security*, CRC Press, Boca Raton 2013.
- Rosenberg J., Mateos A., *Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu*, Helion, Gliwice 2011.
- Rountree D., Castrillo I., *The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice*, Syngress, Maryland Heights 2013.

### Źródła sieciowe

<http://bus.emory.edu/ram> (data odczytu: 01.09.2014).

<http://www.ibm.com> (data odczytu: 01.09.2014).

<http://www.networkcomputing.com/cloud-infrastructure/gartner-50--of-enterprises-use-hybrid-cloud-by-2017/d/d-id/1111769?> (data odczytu: 03.09.2014).

<http://www.nist.gov> (data odczytu: 01.09.2014).

<http://www.stat.gov.pl/gus> (data odczytu: 01.09.2014).

\* \* \*

### Using cloud computing in business

**Summary:** In the following paper, the possible application of cloud computing in business was presented. Kinds of cloud computing and models of cloud processing were shown. Economics aspects of cloud processing were described.

**Keywords:** cloud computing, cloud computing in business, introduction of cloud computing