

WIESŁAW WOLNY

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

ANALIZA SWOT ROZWIĄZAŃ W CHMURZE OBLICZENIOWEJ DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Streszczenie

W ciągu ostatnich lat powstanie chmur obliczeniowych przyczyniło się do ewolucji w branży IT. Chmury obliczeniowe stworzyły możliwość traktowania informatyki jako usługi. Istnieje coraz większe zainteresowanie wśród przedsiębiorstw przetwarzaniem w chmurze, ale występuje wiele barier związanych z jego przyjęciem. Artykuł ma na celu zbadanie czynników sprzyjających i opóźniających proces przechodzenia do rozwiązań opartych na chmurze obliczeniowej. Ponadto podjęto próbę określenia kluczowych interesariuszy przetwarzania w chmurze oraz zarys aktualnych wyzwań związanych z jej bezpieczeństwem. Przeprowadzono również analizę SWOT rozwiązań opartych na chmurze obliczeniowej w przedsiębiorstwach.

Słowa kluczowe: chmura obliczeniowa, bezpieczeństwo chmury, analiza SWOT.

Wprowadzenie

Zadania informatyczne były zlecane zewnętrznym firmom na długo przed pojawieniem się chmur obliczeniowych. Jednak relacja z dostawcą usług informatycznych nigdy nie należała do zbyt elastycznych. Przewagą chmury nad tradycyjnym modelem outsourcingu jest model biznesowy udostępniania usług na żądanie. Dostawca chmury może udostępniać zasoby na potrzeby tylko na czas ich wykorzystywania i w zakresie niezbędnym do ich wykonania. Chmura obliczeniowa warunkuje powstanie informatyki w czystszej postaci usługi.

Przejsie do rozwiązań w chmurze obliczeniowej nie jest tak proste, jak się może się pozornie wydawać. Model biznesowy tych usług dopiero się rodzi i wiele kwestii nie zostało jeszcze wyjaśnionych. Firmy rozważające zmianę na chmurę

muszą stawić czoło tym kwestiom. Sztuczne rozdmuchiwanie sukcesów przez dostawców rozwiązań, wątpliwe przypadki biznesowe i nieznanne jeszcze rodzaje ryzyka niepokoją odbiorców i wstrzymują przyjęcie się chmur obliczeniowych. Jednak pomimo tych problemów przetwarzanie w chmurze wydaje się niezwykle interesującą ideą.

1. Definicja chmury obliczeniowej

Chmura obliczeniowa (ang. *cloud computing*) definiowana jest jako nowy model, cechujący się brakiem wymogu posiadania niezbędnych zasobów, takich jak sprzęt i oprogramowanie do realizacji zadań informatycznych. W to miejsce użytkownik korzysta z nich poprzez Internet. Proste, lecz spotykane u wielu autorów, definicje chmury obliczeniowej mówią, że na najwyższym poziomie chmurę obliczeniową można zdefiniować jako usługi obliczeniowe oferowane przez zewnętrzne podmioty i dostępne na życzenie w dowolnym momencie, skalujące się dynamicznie w odpowiedzi na zmieniające się zapotrzebowanie (Rosenberg, Mateos 2011). W chmurze obliczeniowej własność, zarządzanie i utrzymanie zasobów jest obowiązkiem zewnętrznej firmy i nie wymaga zaangażowania użytkownika (Iyer, Henderson 2010). Technologia chmury obliczeniowej jest to sprzęt i zarządzanie nim bez udziału nabywcy (Forrest 2009). Vaquero i in. (2008) przedstawia 22 współcześnie obowiązujące definicje chmury. Daje się w nich zauważyć dwa znaczące podejścia:

- pierwsze skupia się na samej idei chmury, pomijając aspekt usług;
- drugie podejście opisuje usługi, abstrahuje natomiast od infrastruktury.

Dopiero uwzględnienie tych dwóch aspektów daje kompletną definicję. Za taką można przyjąć definicję National Institute of Standards and Technology (NIST), według której przetwarzanie w chmurze to model umożliwiający powszechny, wygodny, na żądanie dostęp poprzez sieć do współdzielonej puli konfigurowalnych zasobów obliczeniowych (np. sieci, serwerów, pamięci masowych, aplikacji i usług), które mogą być szybko zapewnione i zwolnione przy minimalnym nakładzie zarządzania lub interakcji usługodawcy (Mell, Grance 2011).

2. Klasyfikacja usług chmur obliczeniowych

Chmury obliczeniowe klasyfikowane są na podstawie własności chmury oraz rodzaju usług. Pierwsze kryterium pozwala wydzielić następujące kategorie chmur:

- Chmury publiczne – jest to najczęściej występująca forma chmur. Infrastruktura dostępna jest publicznie dla wszystkich. Każdy, kto potrzebuje jej usług, może łatwo uzyskać dostęp. Chmury publiczne mogą być własno-

ścią firm, uczelni, organizacji rządowych i są przez nie zarządzane.

- Chmury prywatne – infrastruktura jest dostępna dla pojedynczej organizacji. Może być w posiadaniu i zarządzaniu przez tę organizację, firmy zewnętrzne lub wspólnie. Może znajdować się w lub poza lokalizacją firmy.
- Chmury społeczne – infrastruktura jest dostępna dla specyficznej społeczności użytkowników z organizacji mających wspólne cechy, cele, zadania lub potrzeby. Może być własnością i zarządzana przez jedną lub więcej z uczestniczących organizacji, firmy zewnętrzne lub wspólnie. Może znajdować się w lub poza lokalizacją społeczności.
- Chmury hybrydowe – chmura będąca kompozycją dwóch lub więcej z powyższych kategorii (publiczna, prywatna, społeczna) chmur, pozostających oddzielnymi bytami, połączonych jednak przy użyciu technologii zapewniających przenośność danych i aplikacji, np. równoważących obciążenie pomiędzy chmurami.

W zależności od rodzaju usług dostarczanych przez chmurę można wyróżnić:

- Software as a Service (SaaS) — najogólniejszą funkcją chmur obliczeniowych jest zapewnienie dostępności niezbędnego oprogramowania poprzez sieć. Najprostszą formą spełnienia tego celu jest dostarczanie oprogramowania jako usługi w sieci. W tej formie usług dostawca zapewnia sprzęt, niezbędne oprogramowanie i zarządza usługą. Oprogramowanie dla użytkownika dostępne jest najczęściej poprzez przeglądarkę internetową lub dedykowane oprogramowanie klienckie. Najpowszechniejszym przykładem tego typu usługi jest poczta elektroniczna oferowana przez takie firmy jak Google (Gmail), Microsoft (Hotmail, Outlook), America Online i wiele innych. Dostawcy tych usług czerpią korzyści z ekonomii skali w zarządzaniu infrastrukturą, a korzyścią dla odbiorców jest nieograniczony dostęp, bez konieczności utrzymywania serwerów pocztowych.
- Platform as a Service (PaaS) — jest usługą w chmurze obliczeniowej dającą większą elastyczność w doborze usług. Użytkownik może umieścić w chmurze stworzone przez siebie lub nabyte oprogramowanie, korzystając z języków programowania, bibliotek, usług i narzędzi dostarczanych przez dostawcę. Użytkownik nie zarządza i nie ma kontroli nad infrastrukturą sieciową obejmującą sieci komputerowe, serwery, systemy operacyjne, zbiory danych, ma natomiast kontrolę nad swoimi aplikacjami i wybranymi ustawieniami środowiska pracy. Najbardziej znanym przykładem PaaS jest Google Apps, gdzie użytkownik dostaje przestrzeń dyskową wraz z możliwością pracy i współpracy z innymi w oparciu o dokumenty tekstowe, arkusze kalkulacyjne, prezentacje, mapy, kalendarze czy listy zadań.
- Infrastructure as a Service (IaaS) — gwarantuje użytkownikowi moc obliczeniową, zasoby dyskowe, sieci i inne podstawowe zasoby komputerowe, na których ma on możliwość zainstalowania i uruchamiania dowolnego

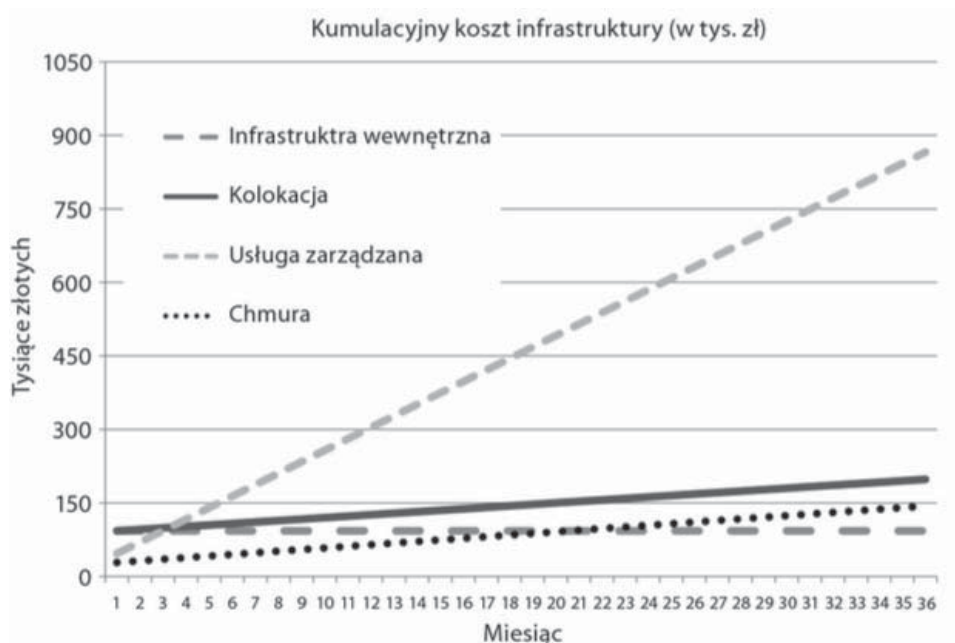
oprogramowania, poczynając od systemów operacyjnych i aplikacji. Użytkownik nie zarządza i nie kontroluje infrastruktury sieciowej, lecz ma kontrolę nad systemami operacyjnymi, zasobami danych i aplikacjami. Użytkownik odpowiedzialny jest również za wszystkie aspekty bezpieczeństwa systemu, z wyjątkiem bezpieczeństwa fizycznego infrastruktury, które leży po stronie dostawcy. Rozwiązanie to wymaga posiadania przez użytkownika własnych służb informatycznych.

3. Analiza biznesowa chmur obliczeniowych

Główną cechą wyróżniającą przetwarzanie w chmurze jest model naliczania opłat zależny od faktycznego wykorzystania zasobów. W przypadku wdrożenia aplikacji na zwykłym, utrzymywanym przez zewnętrzną firmę serwerze wynajmujący z reguły ponosi koszty początkowe oraz podpisuje umowę, często opłacając ją z góry. Model chmury działa zupełnie inaczej – opłaty naliczane są stopniowo za rzeczywiste wykorzystanie. Z reguły zasoby są przydzielane i rozliczane godzinowo. Taki system naliczania opłat przynosi zyski wszystkim przedsiębiorstwom. Przystaje być konieczne początkowe inwestowanie w infrastrukturę informatyczną – uzyskuje się dostęp do zasobów obliczeniowych za znacznie mniejszą opłatą. Zamiana wydatków inwestycyjnych na wdrożenie systemu na model kosztów operacyjnych stanowi największy zysk ekonomiczny związany z chmurą. Model płatności w miarę zużycia zasobów zmienia tradycyjną strukturę kosztów związanych z wytwarzaniem aplikacji i zarządzaniem nimi. Początkowa bariera, powstrzymująca wielu przed rozpoczęciem działania, została zmniejszona.

Nie zawsze jednak model aplikacji w chmurze jest najlepszy. Rysunek 1 przedstawia koszty infrastruktury dla różnych modeli infrastruktury informatycznej. Wynika z niego, że w pewnych przypadkach infrastruktura wewnętrzna jest tańsza od rozwiązań *cloud computing*. Istnieją jednak typy aplikacji, które praktycznie zawsze warto wdrażać w chmurze. Należą do nich (Rosenberg, Mateos 2011):

- aplikacje o ograniczonym czasie życia lub krótkotrwałym zapotrzebowaniu – aplikacje, które mają działać tylko przez krótki, z góry określony okres;
- aplikacje o zmiennym obciążeniu i skali – np. systemy giełdowe pracują pod obciążeniem tylko w czasie trwania sesji giełdowej, po tym czasie ich obciążenie znacząco spada. Kolejny klasyczny przykład to większe zainteresowanie sklepami internetowymi w okresie przedświątecznym;
- aplikacje niestrategiczne – wiele pomocniczych aplikacji wykorzystywanych wewnątrz firmy można by przenieść do chmury, oszczędzając zasoby. Sztandarowym przykładem są zapasowe kopie danych. Zamiast marnować wewnętrzne zasoby na ich przechowywanie, można skorzystać z odpowiedniej usługi oferowanej w chmurze.



Rys. 1. Zestawienie kosztów infrastruktury dla różnych modeli

Źródło: Rosenberg, Mateos 2011.

Mimo że wiele typów aplikacji doskonale nadaje się do wdrażania w chmurze, w niektórych przypadkach lepiej powstrzymać się przed podążaniem tą ścieżką. Nie znaczy to, że zastosowanie chmury jest dla nich zabronione – po prostu należy bardzo dokładnie przeanalizować i zaplanować takie posunięcie.

- Historyczne aplikacje – przeniesienie do chmury długowiecznych aplikacji, a także niestandardowych platform programistycznych i sprzętowych, zajmuje dużo czasu. Zamiast takiej konwersji, zwłaszcza gdy czas życia tych systemów dobiega końca, lepiej od nowa je zaprojektować i przepisać od zera do postaci zgodnej z chmurą.
- Aplikacje z krytycznymi scenariuszami czasu rzeczywistego – usługi w chmurze w obecnej chwili są dostarczane na zasadzie najlepiej, jak to jest możliwe, jednak jej działanie może być zależne od wielu czynników. Jeżeli nawet chwilowa niedostępność może wywołać poważne konsekwencje, to aplikacja nie nadaje się do wdrożenia w chmurze, przynajmniej nie na obecnym etapie jej rozwoju.
- Aplikacje z dostępem do poufnych danych – w wielu branżach, np. bankowości, obowiązują specjalne wytyczne zachowania tajności danych. Chmury nie gwarantują tak wysokiego poziomu zabezpieczeń.

Z przeprowadzonej analizy wynikają następujące najważniejsze wnioski: jeśli obciążenie aplikacji jest stałe, a organizacja posiada już zasoby w centrum danych,

które mogą zostać wykorzystane bez dodatkowych kosztów, to bardziej korzystne może się okazać wdrożenie wewnętrzne. Szala przechyla się w stronę chmury, gdy spodziewane są wahnięcia obciążenia, a także wtedy, gdy aplikacja ma działać tylko przez określony, niedługi czas.

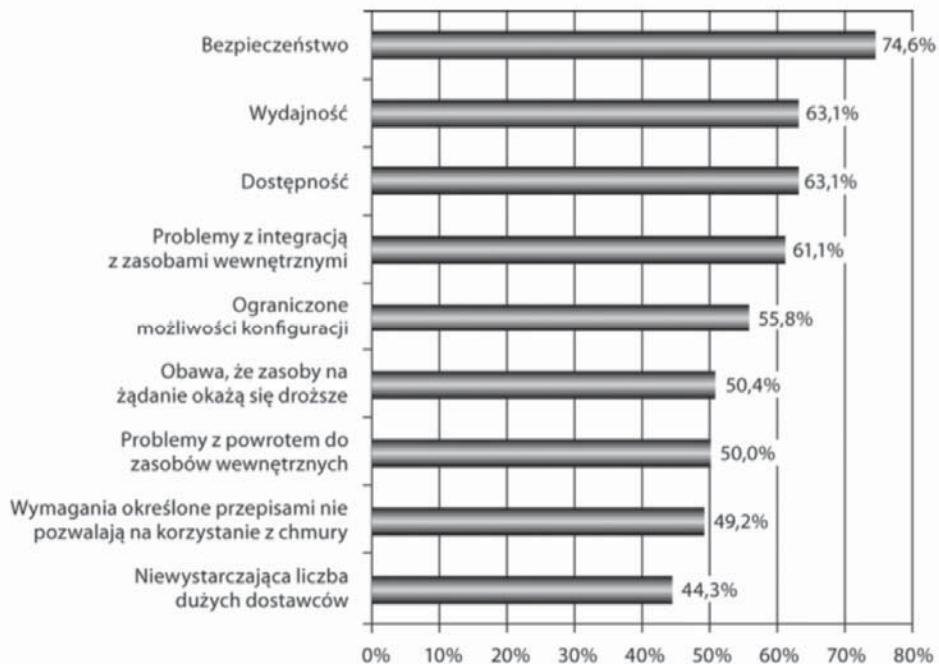
4. Zagrożenia i bezpieczeństwo chmury obliczeniowej

Po przeanalizowaniu aspektów finansowych i biznesowych należy również ocenić kwestie bezpieczeństwa. Obawy o bezpieczeństwo bardzo często są pierwszym argumentem przeciw ekspansji *cloud computing*. Przedsiębiorcy są przyzwyczajeni do kontroli nad ich infrastrukturą komputerową i daje im to poczucie bezpieczeństwa. W chmurze muszą zaś oddać kontrolę nad fizyczną infrastrukturą, swoimi danymi i zasobami obliczeniowymi dostawcom usług z chmury zlokalizowanych w odległych miejscach. Z ankiety przeprowadzonej przez IDC wynika, że ponad połowa respondentów dostrzega troskę o bezpieczeństwo jako najważniejszy czynnik ograniczający rozwój chmur obliczeniowych (Paślowski 2012).

Oprócz bezpieczeństwa badania IDC wskazują na inne obawy związane z przeniesieniem do chmury obliczeniowej. Wyniki tych badań przedstawia rysunek 2.

5. Analiza SWOT

Analiza SWOT na poziomie ogólnym jest procedurą analityczną pozwalającą na gromadzenie i porządkowanie danych oraz przejrzystą ich prezentację. W tym przypadku jest traktowana jako narzędzie analizy strategicznej służące do przeprowadzenia badania otoczenia i wnętrza potencjalnych użytkowników chmury obliczeniowej poprzez identyfikację wewnętrznych i zewnętrznych czynników wobec badanego obiektu oraz zależności między nimi.



Rys. 2. Wyniki corocznej ankiety firmy IDC z 2009 roku przeprowadzonej wśród kierowników działów informatycznych na temat obaw związanych z przeniesieniem do chmury podstawowych aplikacji

Źródło: Rosenberg, Mateos 2011.

Identyfikacja czynników które mogą wpływać na funkcjonowanie obiektu oraz posegregowanie ich na cztery grupy:

- mocne strony – S (Strengths) – mocna strona to czynnik wewnętrzny (cecha obiektu), czyli to, co stanowi atut, przewagę, zaletę analizowanego obiektu;
- słabe strony – W (Weaknesses) – słaba strona to czynnik wewnętrzny (cecha obiektu), czyli to, co stanowi słabość, barierę, wadę obiektu;
- szanse – O (Opportunities) – szansa to czynnik zewnętrzny (cecha otoczenia), czyli to, co stwarza dla analizowanego obiektu szansę korzystnej zmiany;
- zagrożenia – T (Threats) – zagrożenie to czynnik zewnętrzny (cecha otoczenia), czyli to, co stwarza dla obiektu niebezpieczeństwo zmiany niekorzystnej.

W celu dokonania oceny przetwarzania w chmurze z punktu widzenia przedsiębiorstw przeprowadzono analizę, której wyniki przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Analiza SWOT rozwiązań w chmurze dla przedsiębiorstw

Środowisko wewnętrzne (cechy przedsiębiorstwa)			
Pozytywne	<p>Mocne strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oszczędność kosztów 2. Elastyczność i innowacyjność 3. Prosty model kosztów i użycia 4. Bezpieczeństwo infrastruktury 5. Łatwość odzyskiwania po awariach 6. Redukcja kosztów utrzymania 7. Wysoki stopień dostępności 8. Oszczędność energii 9. Ochrona środowiska 10. Łatwa utylizacja 11. Skalowalność 	<p>Słabe strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wydajność 2. Dostępność 3. Trudna integracja z istniejącym oprogramowaniem 4. Wymagane dodatkowe szkolenia 5. Ograniczone możliwości konfiguracji 6. Zależność od dostawców usług 7. Niezbędny wydajny dostęp do Internetu 8. Ograniczenia transferu danych 9. Brak fizycznej kontroli danych 10. Brak gwarancji wysokiej dostępności 11. Brak wyboru fizycznej lokalizacji danych 	Negatywne
	<p>Szanse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opłaty tylko za rzeczywiste użycie 2. Brak konieczności dużych inwestycji 3. Nieograniczona skalowalność 4. Łatwa adaptacja do przyszłych potrzeb 5. Standaryzacja procesów 6. Szybkie rozwiązywanie problemów 7. Środowisko pracy wysokiej technologii 8. Najnowsze technologie i wersje oprogramowania 	<p>Zagrożenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczeństwo danych/brak kontroli nad danymi 2. Brak uregulowań prawnych krajowych i międzynarodowych 3. Migracja do nowej platformy 4. Ukryte koszty (archiwizacji danych, rozwiązywania problemów, odzyskiwania danych) 5. Mniejsza kompatybilność 6. Dotychczasowe nawyki 7. Niewystarczająca liczba dostawców 	
Środowisko zewnętrzne (cechy otoczenia)			

Podsumowanie

Wnioski z analizy wskazują, że przedsiębiorstwa dzięki wykorzystaniu chmu-ry obliczeniowej mogą dokonać dużego postępu poprzez redukcję kosztów infrastruktury i szybszą aktualizację oprogramowania. Niższe inwestycje w zakresie infrastruktury i sprzętu, łatwiej skalowalne i bardziej wydajne aplikacje, lepsze wykorzystanie zasobów obliczeniowych to inne korzyści z rozwiązań opartych na chmurze dla przedsiębiorstw. Również struktura miesięcznych opłat jest znaczącym czynnikiem adaptacji takich rozwiązań. Niemniej jednak usługi przetwarzania w chmurze nie są wolne od ryzyka. Istnieje realne ryzyko utraty informacji i bezpieczeństwa danych, jeżeli nie zostaną podjęte odpowiednie działania w celu

ochrony informacji i bezpieczeństwa systemu. Ponadto istnieje pewna niejasność dotycząca lokalizacji danych i ich prywatności.

Literatura

1. Rosenberg J., Mateos A. (2011), *Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu*, Helion, Gliwice.
2. Iyer B., Henderson J. (2010), *Preparing for the future – understanding the seven capabilities of Cloud Computing*, MIS Quarterly Executive, 9(2), 117–131.
3. Forrest W. (2009), *Clearing the air on cloud computing*, http://www.isaca.org/Groups/Professional-English/cloud-computing/GroupDocuments/McKinsey_Cloud%20matters.pdf, [dostęp 13.11.2014].
4. Vaquero L.M., Rodero-Merino L., Caceres J., Lindner M. (2008). *A break in the clouds: towards a cloud definition*, ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 39(1), 50–55.
5. Mell P., Grance T. (2011), *The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards and Technology; Gaithersburg.
6. Paślawski K., *IDC: obawy o bezpieczeństwo hamują rozwój chmury*, <http://www.crn.pl/news/wydarzenia/badania-ryнку/2012/05/idc-obawy-o-bezpieczenstwo-hamuja-rozwoj-chmury> [dostęp 23.12.2014].

A SWOT ANALYSIS OF CLOUD COMPUTING IN ENTERPRISES

Summary

Over the past few years, emergence of cloud computing has notably made an evolution in the IT industry. Cloud computing has enabled possibility to view IT as a service. Cloud computing is of growing interest to companies, but there are many barriers associated with its adoption. This paper aims to discuss the drivers and inhibitors of cloud computing adoption. In addition, an attempt has been made to identify the key stakeholders of cloud computing and outline the current security challenges. Also a SWOT analysis of cloud computing in enterprises has been made.

Keywords: cloud computing, cloud computing security, SWOT analysis.

Translated by Wiesław Wolny

