



Teresa Bajor, Marlena Krakowiak, Dariusz Rydz
Politechnika Częstochowska
Al. Armii Krajowej 19, 42-200 Częstochowa, e-mail: tbajor@wip.pcz.pl

BEZPIECZEŃSTWO INFORMACJI W TECHNOLOGII CLOUD COMPUTING

Streszczenie. Zmiany charakteru rynku oraz nieustannie rosnąca konkurencja mają wpływ na poszukiwanie takich rozwiązań, które pozwolą usprawnić funkcjonowanie oraz obniżyć koszty działalności przedsiębiorstw na różnych poziomach organizacyjnych. Koniecznym jest zatem odpowiednie przygotowanie infrastruktury informatycznej. Jednym z innowacyjnych produktów rynku IT ostatnich lat jest technologia „cloud computing”. Pozwala ona obniżyć koszty prowadzenia działalności poprzez przeniesienie oprogramowania do sieci i tym samym stwarza możliwość znacznej redukcji kosztów stałych (np. zaplecza technicznego, pomocy technicznej oraz administracji). Przewagę tego typu rozwiązań stanowią stosunkowo niskie koszty, które często okazują się ważniejsze od ryzyka związanego z udostępnieniem danych, w tym także biznesowych. Celem pracy jest przedstawienie korzyści oraz obaw i zagrożeń związanych z zastosowaniem rozwiązań typu *cloud computing* do wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem i bezpieczeństwem przetwarzanych informacji w szerokim tego słowa znaczeniu.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo informacji, dane w chmurach.

Wprowadzenie

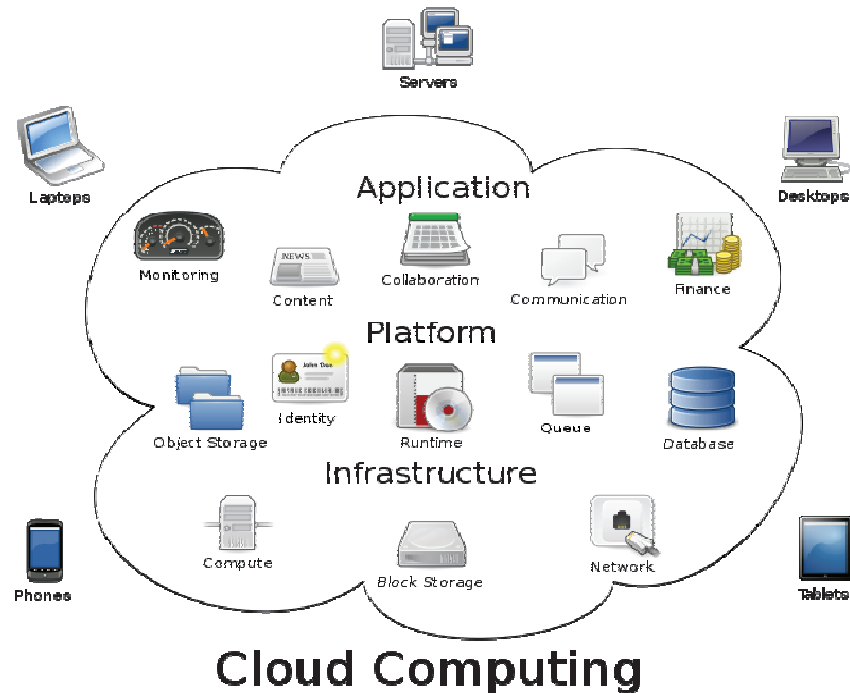
Powszechnie przyjmuje się, że żyjemy dziś i tworzymy tzw. społeczeństwo informacyjne. Globalna cyfryzacja dokumentów oraz popularność Internetu spowodowały konieczność zmiany podejścia do bezpieczeństwa informacji. Obecnie nie podlega dyskusji fakt, że informacja jest jedną z najwyższych wartości w biznesie. Przewagę na konkurencyjnym rynku mają podmioty, które z ogromu dostępnych na rynku informacji potrafią wybrać te rzeczywiście istotne, a także przedmioty, które posiadają informacje niedostępne dla innych. Informacje te będą natomiast wartościowe tak długo (pozwolą na

osiągnięcie przewagi konkurencyjnej), jak długo uda się je utrzymać w tajemnicy.

W związku z rozwojem technologii informacyjnych żyjemy równocześnie w świecie cyfrowym, w którym zdecydowana większość informacji przybiera postać elektroniczną i przechowywana jest na elektronicznych nośnikach danych – serwerach, dyskach twardych, w chmurze obliczeniowej.

Cloud computing

Cloud computing jest to model zarządzania środowiskiem technologii informatycznej z wykorzystaniem rozwiązań zapożyczonych z ideologii funkcjonowania rozwiązań w sieci Internet. Filozofia funkcjonowania *cloud computing* polega na przeniesieniu ciężaru świadczenia usług IT na serwer zewnętrzny i umożliwienie stałego dostępu poprzez komputery klientów. Według definicji [1, 2], *cloud computing*, czyli chmura obliczeniowa, jest modelem przetwarzania danych opartym na użytkowaniu usług dostarczonych przez zewnętrzną organizację. Funkcjonalność rozumie się tutaj jako usługę oferowaną poprzez dane oprogramowanie. Wykorzystanie tego modelu pozwala na obniżenie kosztów prowadzenia działalności przez przeniesienie oprogramowania do sieci, i skupienie się jedynie na wydatkach stałych bez konieczności nabywania jednorazowych licencji (rys.1). Jednak jak twierdzą eksperci stosowanie technologii *cloud computing* jest swoistą ewolucją technologiczną i rewolucją mentalną, gdyż wymaga gotowości i chęci do zmian przedsiębiorców [3]. Wykorzystanie tego typu rozwiązania daje wiele korzyści, przede wszystkim finansowych, np. miesięczny stały koszt związany z opłaceniem usługi korzystania z wybranych opcji jest o wiele niższy aniżeli zatrudnianie administratora oraz pracowników pomocy technicznej. Istotne jest to przede wszystkim dla małych i średnich przedsiębiorstw, których na naszym rynku jest coraz więcej. Analityk rynku ICT z Frost & Sullivan, Dorota Oviedo, stwierdza, że: „Dla najmniejszych firm duże znaczenie ma poziom zaawansowania współczesnych systemów komunikacji biznesowej i brak wykwalifikowanego personelu do instalacji, aktualizacji i zarządzania tymi systemami” [2]. Można zatem zauważyć, iż przekonanie przedsiębiorców do korzystania z tego typu rozwiązań jest uzasadnione. Bez względu na to, czy ktoś jest użytkownikiem, programistą, czy planuje stworzyć własną usługę dostępną przez przeglądarkę, korzystanie z możliwości chmur obliczeniowych będzie coraz częstsze [2].



Rys. 1. Model chmury obliczeniowej z uwzględnieniem elementów składowych [5]

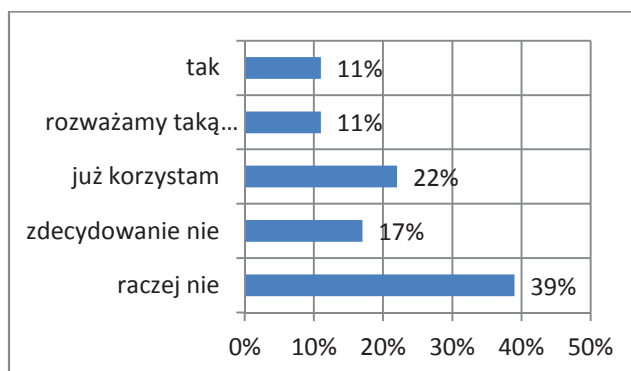
Na rynku istnieją trzy rodzaje chmur: prywatne, publiczne oraz hybrydowe. Chmury prywatne są częścią organizacji, lecz mogą być również niezależnym dostawcą usług. Chmury publiczne tworzą zewnętrzni, ogólnodostępni dostawcy, do których należą: Google, Microsoft, Amazon.com. Natomiast chmury hybrydowe są połączeniem filozofii dwóch poprzednich. Oznacza to, że pewna część aplikacji i infrastruktury danego klienta pracuje w chmurze prywatnej, a część jest zlokalizowana w przestrzeni chmury publicznej [1].

Ewolucja rozwiązań *cloud computing*

Aby przybliżyć rozwiązanie *cloud computing*, należy przeanalizować również zagadnienia związane z jego ewolucją. Najstarszą i najprostszą formą usługi w „chmurze” jest kolokacja, a mianowicie użyczenie miejsca w serwerowni, łącznie z jego serwisem (prąd, klimatyzacja) i oczywiście dostępem do Internetu, co stanowi koszty potencjalnego użytkownika.

O pozostałe rzeczy, do których należą: sprzęt, zabezpieczenia, system operacyjny, oprogramowanie i aplikacje, musi zadbać zainteresowany. Bardziej zaawansowaną formą jest IaaS, czyli rozszerzenie kolokacji o zapewnienie sprzętu przez dostawcę. Przedsiębiorca natomiast musi dostarczyć system operacyjny, oprogramowanie i aplikacje. Dalej mamy PaaS – Platform as a Service. W tej ofercie znaleźć można to, co było w IaaS, ale ponadto dostawca dokłada całą platformę aplikacyjną. Wówczas użytkownik przestaje się martwić o system operacyjny, a zajmuje się tylko pisaniem aplikacji i ich utrzymaniem. Tutaj pojawia się możliwość prowadzenia działalności usługowej, ponieważ aplikacje możemy użytkować sami lub po prostu je sprzedawać jako usługi. Opcja, gdy dostawca zajmuje się wszystkim, począwszy od sprzętu, aż po końcową aplikację, nazywana jest SaaS, co oznacza Software as a Service. Wówczas użytkownik korzysta tak naprawdę tylko z określonej aplikacji i jej funkcjonalności w chmurze (przez Internet). W tym przypadku rozlicza się on w modelu – opłata za jednego użytkownika za miesiąc korzystania. I ostatecznie najbardziej korzystna forma, a mianowicie Software plus Service. Jest to wymieszanie tego, co prezentowano do tej pory (czyli serwery w firmie, aplikacje na komputerach), z tym, co daje chmura (serwery i aplikacje poza firmą). Stwarza to możliwość korzystania z klasycznego oprogramowania (Software) oraz na zasadzie usługi (Service) [1, 5].

Jeśli chodzi o zastosowanie tego typu rozwiązania w prowadzeniu swojej działalności, to na podstawie przeprowadzonych przez Computerworld [4] badań Techrends można zauważyć, że znajomość i wykorzystanie infrastruktury w chmurze ma tendencję wzrostową. W marcu 2013 roku pozytywne nastawienie do tego typu rozwiązania zadeklarowało około 44% firm (rys. 2). Oczywiście wszystko jest związane z profilem prowadzonej działalności, sektor bankowy swój brak zainteresowania stosowaniem rozwiązań typu *cloud computing* tłumaczy faktem utraty klientów. „Ludzie nie chcą trzymać swoich pieniędzy w chmurze” – mówi dyrektor departamentu infrastruktury IT w Banku PKO BP.



Rys. 2. Struktura przetwarzania danych z zastosowaniem rozwiązań typu *cloud computing* [4]

Korzyści z zastosowania *cloud computing*:

1. Korzyści ekonomiczne wynikają ze zmniejszenia kosztów użytkowania. Stosowane w firmach serwery i systemy chłodzenia zużywają coraz więcej prądu. Dotyczy to również kosztów utrzymania specjalistów IT, a nawet opłat za miejsce, w którym znajdują się serwery. W przypadku *cloud computing* istnieje możliwość płacenia jedynie za wykorzystaną moc obliczeniową w ściśle określonym czasie korzystania z danej usługi.
2. Wzrost bezpieczeństwa danych, ze względu na organizację serwerów w *cloud computing*, zabezpieczenia stają się zintegrowane.
3. Odpowiada na potrzeby wynikające z coraz większej liczby połączonych urządzeń, ciągłych strumieni informacji i aplikacji WEB 2.0, takich jak otwarta współpraca, sieci społecznościowe i rozwiązania mobilne.
4. Mądrze rozkłada zasoby obliczeniowe. W tradycyjnym modelu każdy komputer miał ograniczoną moc obliczeniową, ponad którą nie mógł wykroczyć, a która często była niewykorzystywana. Teraz, gdy komputery służą tylko jako interfejs do serwera, każdy z nich ma dostęp do ogromnej mocy obliczeniowej, a jednocześnie jest w stanie efektywnie z niej korzystać. Ponadto, rozwiązanie *cloud computing* umożliwia przesyłanie zapytań do innych serwerów, w zależności od zapotrzebowania.

Zagrożenia z zastosowania *cloud computing*:

1. Klient usługi w chmurze (administrator danych) nie zauważa naruszeń bezpieczeństwa informacji (poufności, integralności, dostępności danych). Działania te mogą prowadzić do popełnienia czynów naruszających przepisy ochrony danych i prywatności.
2. Dane mogą być przekazywane do jurysdykcji, które nie zapewniają odpowiedniego poziomu ochrony.
3. Jeżeli dostawca *cloud computing* będzie korzystał z podwykonawców, czyli tzw. podprzetwarzających to ustalenie odpowiedzialności w łańcuchu usługodawców może być niezwykle trudne.
4. Klient *cloud computing* straci kontrolę nad danymi i przetwarzaniem danych. Największą obawą jest zagrożenie, że dostawcy usług *cloud* lub ich podwykonawcy będą wykorzystywać dane administratorów danych do własnych celów bez wiedzy lub zgody administratorów danych.
5. Administrator danych lub strona trzecia nie będzie w stanie na odpowiednim poziomie monitorować dostawcy usługi w chmurze [6].

Pomimo tych zagrożeń, wiele firm przenosi swoje dane do chmury obliczeniowej, gdyż widoczna jest istotna przewaga korzyści. Jeśli chodzi o bezpie-

czeństwo informacji, to można zauważyć, iż rosnący poziom zabezpieczeń, zarówno tradycyjnych, jak i informatycznych, powoduje zwrócenie się osób zainteresowanych pozyskaniem poufnych informacji w kierunku „najsłabszego ogniwa”, jakim jest człowiek. W związku z tym zaobserwować można rosnącą liczbę ataków socjotechnicznych skierowanych na pozyskanie informacji od osób wewnątrz organizacji, które mają do nich nieskrępowany dostęp.

Na całym świecie firmy w pośpiechu wdrażają nowoczesne technologie. Wykorzystując coraz częściej tablety, smartfony i media społecznościowe, zapominają o dostosowywaniu swoich systemów bezpieczeństwa do błyskawicznie rozwijającej się technologii. W ten sposób wystawiają się na ryzyko ataków hakerskich i wycieku ważnych informacji; a są to tylko wybrane przykłady niedopatrzeń, które istotnie wpływają na sytuację firmy.

W przypadku podjęcia decyzji o zastosowaniu rozwiązań typu *cloud computing* konieczne jest przede wszystkim przemyślane sformułowanie umowy dotyczącej przeniesienia danych i korzystanie z nich w modelu *cloud computingu*. Dobrze sformułowana umowa powinna zawierać odpowiednie klauzule umowne: umożliwiające przenoszenie danych (portability) i kontrolowanie ich, zakazujące nielegalnego przekazywania danych do jurysdykcji, bez wystarczającego poziomu ochrony danych. Dostawca usług opartych na *cloud computing* powinien zapewnić, że usunięcie danych osobowych z dysków oraz z innych nośników może być przeprowadzone w skuteczny sposób. Istotne jest także zabezpieczenie, że nikt poza klientem usług w chmurze nie powinien mieć dostępu do jego danych – powinny być one szyfrowane. Umowa ma gwarantować także odpowiednie tworzenie i zapisywanie kopii zapasowych w bezpiecznych lokalizacjach oraz wprowadzać zasadę przejrzystości lokalizacji, w których dane mogą być przechowywane i przetwarzane.

Podsumowanie

Podstawą usługi typu *cloud computing* jest jej dostępność, na którą składa się szereg elementów, takich jak: zasilanie, łącze teleinformatyczne oraz wysoka dostępność aplikacji. To są elementy, o które dba dostawca usługi. Ważnym elementem jest również to, że dostawca przedstawia klientowi plany działania w razie awarii, gwarantujące szybkie przywrócenie usług. Bardzo istotne jest to, aby klient czuł się bezpiecznie od strony technicznej, procesowej oraz zgodności z przepisami.

Przewagą tego typu rozwiązań są niewątpliwie niskie koszty, które często okazują się ważniejsze od ryzyka związanego nawet z udostępnieniem danych, w tym także biznesowych. Dzięki temu ich bezpieczeństwo nie zależy od tego, co stanie się z komputerem klienta, a szybkość procesów wynika z mocy obli-

czeniuowej serwera. Wystarczy zalogować się z jakiegokolwiek komputera z dostępem do Internetu, by zacząć korzystać z dobrodziejstw *cloud computing*.

Literatura

- [1] Kędziora M.: Co to jest chmura (Cloud Computing)?, 2010.
- [2] Ogórek W.: Cloud – Z głową w chmurach, 2010.
- [3] Computerworld, nr 9/997, r. 2013.
- [4] Computerworld, nr 8/996, r. 2013.
- [5] Bajor T., Krakowiak M.: Cloud computing a rynek usług, *Logistyka*, nr 6, 2012.
- [6] <http://www.us.edu.pl/.../Raport> 2013.

Teresa Bajor, Marlena Krakowiak, Dariusz Rydz
Politechnika Częstochowska

INFORMATION SECURITY IN *CLOUD COMPUTING* TECHNOLOGY

Abstract

Character change of the market and unstoppable growth of competition searching such a solution that allow to get better functionality and low costs of companies activity on the different organization levels. The necessary is to property information infrastructure. One of the innovative products of IT market in recent years is „cloud computing” technology. It allows decreasing costs of by transferring software to het and the same way constant costs reduction (eq. technical support, technical assistance and administration). The advantages of such solutions are relatively low cost, which often turn out to be more important than the risks associated with the release, including business. The aim of the work is to present the benefits fear and risk connected with application of is „cloud computing” company management and safety of processed information in wide meaning of this word.

Keywords: information security. data in the clouds.