Ekonomiczne Problemy Usług nr 122

ISSN: 1896-382X | www.wnus.edu.pl/pl/edu/
DOI: 10.18276/epu.2016.122-32 | strony: 341-350

TERESA MENDYK-KRAJEWSKA, ZYGMUNT MAZUR, HANNA MAZUR
Politechnika Wrocławska[1]

USŁUGI CLOUD COMPUTING DLA MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW

Streszczenie

Technologie przetwarzania danych w chmurze (cloud computing) wykorzystujące wirtualną infrastrukturę informatyczną znajdują szerokie zastosowanie w e-gospodarce, oferując wysoką wydajność i skalowalność systemów oraz krótki czas wdrożenia. Bazują na wykorzystaniu ogromnego potencjału serwerów i gwarantują użytkowanie najnowszych platform programistycznych. Możliwość elastycznego użytkowania zasobów informatycznych, bez potrzeby inwestowania we własny sprzęt czy oprogramowanie i zarządzania nimi, prowadzi do znacznych oszczędności.

Celem artykułu jest ukazanie atrakcyjności usług cloud computing dla małych i średnich przedsiębiorstw z uwzględnieniem problemu bezpieczeństwa tego środowiska.
Słowa kluczowe: usługi w chmurze, maszyny wirtualne, bezpieczeństwo usług.

Wprowadzenie

Cloud computing (obliczanie w chmurze) polega na wykorzystywaniu zestawu maszyn wirtualnych pracujących w wyizolowanej sieci lokalnej. Maszyna wirtualna posiada pełną kontrolę nad wszystkimi wirtualnymi zasobami. Cechuje się odizolowaniem (dzięki wprowadzeniu warstwy abstrakcji między sprzętem a oprogramowaniem) i nadzoruje wszystkie odwołania aplikacji do sprzętu lub systemu operacyjnego (Serafin 2011).

Idea chmury obliczeniowej ma swój początek w latach 90. XX w., kiedy zaczęły powstawać prototypy chmur publicznych i prywatnych. W Polsce w tym okresie dominowały ośrodki obliczeniowe, tworzone głównie przy zakładach prze-

[1] Wydział Informatyki i Zarządzania, Katedra Informatyki.

mysłowych i placówkach naukowych, gdyż droga wówczas infrastruktura informatyczna nie była powszechnie dostępna.

Technologie przetwarzania danych w chmurze oferują możliwość rozbudowy systemów, dużą ich wydajność i szybkość wdrożenia, dzięki wykorzystaniu ogromnego potencjału serwerów (ich mocy obliczeniowej i przestrzeni dyskowej). Wykorzystanie chmury gwarantuje użytkowanie optymalnej platformy sprzętowej i systemowej, bez potrzeby inwestowania we własny sprzęt czy oprogramowanie, co prowadzi do znacznych oszczędności.

Rozwiązania cloud computing niosą też pewne ograniczenia dotyczące szybkości transferu danych pomiędzy użytkownikiem a chmurą oraz zagrożenia dla bezpieczeństwa danych (ich integralności i poufności), gdyż użytkownik traci pełną nad nimi kontrolę. W ostatnim okresie coraz częściej pojawiają się nowe, konkurencyjne oferty wykorzystania chmury obliczeniowej autorstwa różnych firm.

1. Rodzaje i modele chmury obliczeniowej

W rozwiązaniach opartych na cloud computing[2] zasoby eksploatowanego systemu informatycznego (skonfigurowanego zależnie od potrzeb) umieszczone są na odległym serwerze, zaś skalowanie dostępnej platformy systemowej jest dynamiczne i odbywa się w czasie rzeczywistym. Istnieje możliwość dzierżawy przez klienta całego fizycznego serwera (z pełną nad nim kontrolą), ale też umieszczenia w przestrzeni serwerowni własnej infrastruktury, przy gwarancji wsparcia technicznego i konserwacji sprzętu. Jedną z głównych zalet wykorzystywania chmury jest obniżenie kosztów wdrożenia i utrzymania systemu.

Wyróżnia się trzy modele chmury obliczeniowej: chmurę prywatną, publiczną i hybrydową. W pierwszym modelu prywatne dane i oprogramowanie przenoszone są na serwery usługodawcy (działu IT własnej firmy). Zasoby systemu są przydzielane i zwalniane dynamicznie, zależnie od potrzeb, i optymalnie wykorzystywane. Zarządzanie systemem jest w rękach użytkownika, a tworzenie środowiska (w ramach infrastruktury danego przedsiębiorstwa) powinno być zautomatyzowane. Elastyczne rozwiązania dla chmur prywatnych z kompleksowym zarządzaniem dostarcza np. firma Microsoft; są to: Dynamics CRM Online (umożliwia korzystanie z oprogramowania CRM[3]), Microsoft Office 365[4], Azure Platform (zarówno dla

---

[2] Termin porównywany z grid computing (przetwarzanie siatkowe), oznaczającym możliwość pracy z wykorzystaniem zasobów wielu komputerów jednocześnie (wirtualny superkomputer).

[3] *Customer Relationship Management* – system informatyczny wspomagający procedury zarządzania kontaktami z klientami.

[4] Subskrybowana usługa dla specjalistów i małych firm łącząca znane aplikacje Microsoft Office Web Apps z łatwymi w użyciu narzędziami internetowymi.

małych, jak i dużych przedsiębiorstw), Windows Intune (ułatwia zabezpieczanie komputerów i zarządzanie nimi).

Chmura publiczna tworzona jest przez jednego dostawcę do publicznego wykorzystywania, przeważnie jest udostępniana przez Internet i dzierżawiona przez wiele podmiotów. Zewnętrzna organizacja będąca właścicielem infrastruktury informatycznej oferuje klientom określone usługi, bądź też realizuje konkretne działania zamówione przez odbiorców. To rozwiązanie pozwala na znaczne obniżenie kosztów realizacji usług z uwagi na specyfikę przetwarzania danych (przerwy w pracy, zasoby wykorzystywane w niewielkim procencie) oraz sposób prowadzenia działalności przez firmy (np. różne pory dnia, inne dni tygodnia). Wykorzystywaną technologią jest np. Windows Live[5] firmy Microsoft.

W obu rodzajach chmury użytkownicy płacą za zasoby systemu (moc obliczeniową, pamięć itp.) proporcjonalnie do stopnia ich wykorzystania. Rozwiązanie łączące zalety obu rodzajów chmur – korzystne w wielu zastosowaniach – stanowią tzw. chmury hybrydowe, w których część usług realizowana jest w chmurze prywatnej, a część zdalnie w chmurze publicznej. Jeszcze inną propozycją w zakresie cloud computing jest chmura dedykowana będąca rodzajem chmury publicznej. W tym przypadku usługodawca przydziela klientowi wyizolowane zasoby infrastruktury, ściśle dostosowane do jego potrzeb, na kształt chmury prywatnej.

Usługi, które mogą być realizowane z wykorzystaniem chmury, obejmują bardzo szeroki zakres: od wykorzystania mocy obliczeniowej zdalnego systemu, przez możliwość użytkowania specjalistycznego oprogramowania, po udostępnianie obszarów pamięci celem przechowywania danych. Istnieje kilka modeli usług w chmurze obliczeniowej: SaaS (*Software as a Service*), IaaS (*Infrastructure as a Service*)[6] i PaaS (*Platform as a Service*), w których odpowiednio usługę stanowią oprogramowanie, infrastruktura i platforma.

W modelu SaaS zdalnym użytkownikom udostępniane jest oprogramowanie użytkowe o określonej funkcjonalności, które działa na serwerze dostawcy usług. Zazwyczaj nie wiąże się to z koniecznością zawierania umowy licencyjnej przez użytkownika, ponieważ nie wkracza on w zakres praw autorskich[7]. Obowiązki związane z infrastrukturą informatyczną, zarządzaniem, aktualizacją i pomocą techniczną spoczywają na dostawcy. Za udostępnienie (na żądanie klienta) aplikacji pobierane są opłaty, najczęściej w postaci abonamentu. Z reguły użytkownik nie może aplikacji modyfikować. Tego typu chmurę udostępniają np. Google (Google

---

[5] Serwis internetowy uruchomiony w 2005 r., skierowany do użytkowników indywidualnych; istnieją też usługi dla przedsiębiorstw i grup użytkowników (m.in. Microsoft Office Live).

[6] Inna, rzadziej spotykana nazwa modelu to HaaS (*Host as a Service*).

[7] Zgodnie z art. 74 ust. 4 pkt 1 Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Jeśli użytkownik programu wchodzi w domenę praw autorskich (np. kopiuje program na swój komputer) – zakup licencji jest wymagany.

Apps), Salesforce (system CRM) oraz Microsoft (m.in. Windows Live). Ten model zapewnia lepszą ochronę własności intelektualnej producenta oprogramowania.

W modelu IaaS usługa polega na udostępnianiu przez dostawcę określonej (przez klienta) infrastruktury informatycznej (sprzętu[8], oprogramowania wraz z serwisowaniem). Użytkownik może też korzystać z własnych aplikacji.

Model PaaS jako usługę traktuje udostępnianie platformy systemowej – wirtualnego środowiska pracy, za którą płaci się zależnie od wykorzystywania zasobów. W modelu tym użytkownik tworzy własne aplikacje i je utrzymuje. Może z nich korzystać sam lub je sprzedawać jako usługi. Przykładem takiego rozwiązania jest platforma Windows Azure firmy Microsoft, dostępna w ramach Azure Services Platform.

2. Cloud computing dla małych i średnich przedsiębiorstw

Małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), zajmujące się produkcją, handlem czy usługami, odgrywają w rozwoju gospodarki olbrzymią rolę ze względu na swój dynamizm. Małe przedsiębiorstwo jest to jednostka (osoba prawna lub fizyczna) zatrudniająca w ciągu ostatnich dwóch lat obrotowych mniej niż 50 pracowników, a jej roczny obrót netto ze sprzedaży towarów i usług oraz transakcji pieniężnych nie przekracza 10 mln euro. Średni przedsiębiorca to podmiot gospodarczy, którego liczba pracowników przynajmniej w ciągu dwóch lat nie przekroczyła 250, a roczny obrót nie przekracza 50 mln euro (lub sumy aktywów bilansu na koniec jednego z tych lat nie wyniosły więcej niż 43 mln euro)[9]. Firmy zaliczane do sektora MŚP mogą szybko reagować na zmiany na rynku i dostosować do nich swoją działalność, w przeciwieństwie do dużych podmiotów gospodarczych, które nie mogą być tak elastyczne.

W Polsce do głównych czynników uniemożliwiających rozpoczęcie własnej działalności gospodarczej lub utrudniających rozwój małej czy średniej firmy należą bariery ekonomiczne i prawne. Wśród nich należy przede wszystkim wymienić brak środków finansowych, bariery innowacyjne i technologiczne, uwarunkowania organizacyjno-prawne, procedury administracyjne oraz brak na rynku pracy wykwalifikowanej kadry (Msp 2015). Do rozwoju przedsiębiorczości sektora MŚP w Polsce może przyczynić się dostępność rozwiązań cloud computing.

Koszt wdrożenia i eksploatacji niezbędnego w prowadzeniu działalności gospodarczej systemu informatycznego jest zwykle wysoki, a bezpieczne nim zarządzanie wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej. Najpopularniejszym rozwiązaniem dla właścicieli prywatnych serwisów internetowych oraz małych i śred-

---

[8] Najczęściej są to maszyny wirtualne, a użytkownik płaci za użytą moc serwerów.

[9] Zgodnie z ustawą o swobodzie działalności gospodarczej z 2.07.2004 r.

nich przedsiębiorstw jest korzystanie z miejsc na serwerach sieciowych (tzw. hosting współdzielony), gdzie współużytkują oni przestrzeń dyskową, pamięć RAM oraz CPU, co pozwala na znaczące obniżenie kosztów usługi. Alternatywę dla hostingu stanowią wirtualne serwery prywatne, gdzie z reguły przydzielane zasoby są większe i są one odseparowane od zasobów innych klientów, a usługodawca gwarantuje określone parametry systemu.

Technologia cloud computing jest odpowiedzią na potrzeby małych i średnich firm, które często nie mogą sprostać stawianym wyzwaniom z powodu ograniczonych środków finansowych, zbyt małej liczby pracowników i niewłaściwego ich przeszkolenia. Idea odpłatnego udostępniania zasobów informatycznych bądź realizacji usług na żądanie, zależnie od potrzeb przedsiębiorstwa, przez wyspecjalizowane centra wydaje się nieść idealne rozwiązanie. Prowadzi to do oszczędności finansowych firmy i przyczynia się do ograniczenia zużycia energii elektrycznej. Ponadto zapotrzebowania klientów często są powtarzalne, więc te same usługi mogą być oferowane szerszej grupie odbiorców, co umożliwia obniżenie ich kosztów.

Wśród zalet korzystania z rozwiązań cloud computing należy wymienić: dostęp do najnowszych technologii IT, pomoc w zarządzaniu systemem, wsparcie techniczne oraz możliwość dynamicznego dostosowania wydatków na IT do aktualnej sytuacji finansowej firmy (rozbudowy systemu lub jego redukcji).

Na początku 2013 roku Ipsos Mori[10] przeprowadziła dla firmy Microsoft badanie dotyczące wykorzystania cloud computing w małych i średnich przedsiębiorstwach. Otrzymane wyniki wskazały, iż w Polsce realizują one w tej technologii najczęściej pocztę elektroniczną (82% użytkowników chmury), wymianę dokumentów (42%) i komunikatory internetowe (35%) (Kamiński 2013).

Z badań przeprowadzonych na zlecenie firmy VMware w kilku krajach europejskich oraz Rosji wynika, że już 60% firm przeniosło część swojej infrastruktury informatycznej do chmury. Wyniki tej ankiety wskazują, że w Polsce z usług w chmurze korzysta 46% małych i średnich przedsiębiorstw (Webs 2013).

3. Problem bezpieczeństwa usług cloud computing

Skutkiem włamań i działania szkodliwego oprogramowania mogą być straty finansowe wynikające z utraty danych czy przestojów systemu informatycznego firmy, a także utrata zaufania klientów i kontrahentów. Firmy sektora MŚP, częściej niż duże przedsiębiorstwa, zbyt słabo zabezpieczają swoje systemy teleinformatyczne. Nie przykładają do tego należytej wagi z powodu stosunkowo małych do-

[10] Jedna z największych organizacji brytyjskich badających rynek i przeprowadzających ankiety dla wielu dużych organizacji.

chodów, przekonania o nieatrakcyjności tego środowiska IT dla przestępców oraz ograniczonych funduszy na rzecz ochrony systemu.

Dane przetwarzane i przechowywane w chmurze (szczególnie publicznej) narażone są na różnego rodzaju ataki (brute force, man-in-the-middle, z wykorzystaniem exploitów itp.). Ponadto są one zapisywane we wspólnej pamięci masowej, w nieznanych użytkownikowi lokalizacjach. Współużytkowanie wirtualnych systemów wiąże się z ryzykiem nieuprawnionego dostępu do firmowych danych przez uwierzytelnionego klienta innej organizacji. Podstawę bezpieczeństwa systemu stanowią: fizyczna ochrona obiektu, kontrola dostępu do zasobów oraz tworzenie kopii zapasowych, jednak w przypadku rozwiązań wirtualnych udostępnianych w architekturze wieloinstancyjnej ważne jest też tworzenie na serwerze odrębnej, odizolowanej instancji dla każdego klienta usług cloud computing.

Wirtualizacja[11], stanowiąca podstawę dla chmury obliczeniowej, wymaga od administratorów dużych umiejętności w zakresie nadzorowania bezpieczeństwa systemu, bowiem standardowe mechanizmy ochronne nie są tu wystarczające. Problem bezpieczeństwa w odniesieniu do realizacji wirtualnych jest bardzo złożony. Wynika to między innymi z bardziej dynamicznego powiązania zasobów informatycznych, możliwości modyfikacji maszyn po ich wyłączeniu oraz łatwości i szybkości tworzenia maszyn wirtualnych. Gwarantem bezpieczeństwa danych w pamięci masowej jest ich szyfrowanie, a jeśli są przetwarzane – szyfrowanie homomorficzne (pozwalające przetwarzać dane w postaci zaszyfrowanej[12]).

Można uznać, że administratorzy systemu informatycznego firmy, znający specyfikę infrastruktury, będą bardziej angażować się w ochronę jego zasobów, jednak usługodawcy oferujący usługi w chmurze obliczeniowej muszą należycie dbać o ich bezpieczeństwo, bo to stanowi podstawę rozwoju prowadzonego przez nich biznesu. Poziom zabezpieczeń w chmurze publicznej, mimo zagrożeń, często bywa wyższy niż na serwerach MŚP, dlatego wiele firm tego sektora powinno wybierać rozwiązania cloud computing.

Dla zagwarantowania odpowiedniego bezpieczeństwa rozwiązań cloud computing wprowadzono umowy SLA[13], a także czterostopniową skalę poziomu ochrony stosowaną w centrach danych (tzw. skala czterech Tierów: od najniższego stopnia ochrony – Tier 1, do najwyższego – Tier 4).

W odpowiedzi na zapotrzebowanie firma AutoIDPolska, specjalizująca się w systemach automatycznej identyfikacji, utworzyła firmę InfoProtector, której zadaniem jest minimalizacja ryzyka utraty danych w różnych obszarach (Infop,

---

[11] Stworzenie logicznego zasobu przez abstrakcję zasobów fizycznych.

[12] Bez realizacji procesu deszyfracji, który wymaga znajomości klucza kryptograficznego; znajdują zastosowanie np. w elektronicznych systemach do głosowania.

[13] *Service Level Agreement* – umowa o gwarantowanym poziomie świadczenia usług przez usługodawcę na rzecz klienta, obejmująca cały ich cykl (uzgodnienia, monitorowanie realizacji usługi, raportowanie, przegląd wyników).

2015). Firma ta oferuje zaawansowany system uwierzytelniania Authasas (wykorzystujący techniki oparte m.in. na biometrii), który można dopasować do potrzeb organizacji dzięki modułowej budowie. System integruje się z Microsoft Active Directory, ponadto istnieje możliwość jego łączenia z innymi aplikacjami lub poszerzenia funkcjonalności.

Nowe technologie wymuszają na przedsiębiorcach zwiększenie świadomości zagrożeń i potrzeby ochrony danych. Dla bezpieczeństwa wskazane jest użytkowanie narzędzi takich jak VMsafe czy vShield, oferowanych przez dostawców platform wirtualizacyjnych oraz stosowanie odpowiedniego oprogramowania antywirusowego, które je obsługuje (jak np. MOVE[14] firmy McAfee).

4. Oferty usług cloud computing

Rozwój technologii cloud computing wiąże się z rozwojem Internetu i technologii wirtualizacji infrastruktury informatycznej. W jej historii można odnotować kilka znaczących wydarzeń (Webs 2013):

- pojawienie się pierwszego serwisu udostępniającego przez Internet aplikacje biznesowe (Salesforce.com, 1999 r.),
- udostępnienie usług w chmurze przez Amazon Mechanical Turk (2002 r.),
- wprowadzenie serwisu Elastic Compute Cloud (EC2) udostępniającego sprzęt do uruchamiania własnych aplikacji (przez firmę Amazon, 2006 r.),
- oferty aplikacji online (m.in. firmy Google, 2009 r.),
- przekształcenie aplikacji desktopowych na ich odpowiedniki w chmurze (Microsoft, 2010 r.),
- wdrożenie technologii cloud computing przez firmę Hewlett-Packard.

Obecnie wiele firm, wśród nich Amazon, Rackspace, Microsoft, IBM i Google, oferuje szeroką gamę usług informatycznych i aplikacji biznesowych, które ze sobą konkurują.

Popularną platformą elastycznego przetwarzania w chmurze jest serwis internetowy firmy Amazon – Amazon Elastic Compute Cloud (EC2). Serwery EC2 znajdują się w wielu krajach, m.in. w USA, Japonii, Australii, Brazylii i Irlandii. Oferta pozwala elastycznie dostosować udostępniane zasoby komputerowe do potrzeb użytkownika. Amazon EC2 udostępnia również narzędzia ułatwiające tworzenie oprogramowania. Można zatem wybrać i uruchomić wstępnie skonfigurowany system lub stworzyć własny obraz maszyny (Amazon Machine Image) zawierający odpowiednie aplikacje, biblioteki i dane.

Jedną z ofert na rynku cloud computing w Polsce jest Exea Data Center, które powstało w 2013 roku w Toruńskim Parku Technologicznym. Jego infrastruktura

[14] *Management for Optimized Virtual Environments* – obsługuje vShield firmy VMware.

informatyczna, dostosowana do potrzeb administracji, sektora ochrony zdrowia i biznesu, posiada certyfikat Uptime Institute-Tier III of Design Documents (Exea 2013). Platforma działa w oparciu o VMware vCloud Director. Użytkownikom oferuje się dowolnie skonfigurowane serwery z możliwością pełnej kontroli nad oprogramowaniem, gwarantuje się bieżący monitoring środowiska, wsparcie operatorów i administratorów oraz ochronę danych (zabezpieczenie przed atakami DDoS[15], połączenie z serwerem za pomocą VPN[16], backup danych, system IPS[17])[18].

Nową ofertę dla małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce przedstawiły w 2015 roku firmy Microsoft, Dell i Comparex. Rozwiązanie Comparex Hybrid Cloud Appliance[19] umożliwia organizacji szybką budowę chmury prywatnej oraz stworzenie pomostu do chmury publicznej. Cechuje je łatwa rozbudowa i wysoki poziom bezpieczeństwa (Kamiński 2015). System występuje w dwóch wariantach: Standard, który wymaga prostej parametryzacji, oraz Premium – dostosowany do potrzeb klienta przez zespół Comparex.

Z kolei firma Integrated Solutions, jako pierwsza w Polsce, zaoferowała przedsiębiorstwom możliwość tworzenia kopii zapasowych w zewnętrznej lokalizacji, dzięki wykorzystaniu funkcji Veeam Cloud Connect i infrastruktury Orange Polska. Proponowana oferta umożliwia szybkie przywracanie systemu i danych w razie awarii oraz rozwiązuje problem potrzeby przechowywania jednej z tworzonych kopii poza siedzibą firmy (Tchorek-Helm 2015).

Trend przenoszenia obliczeń do chmury nie ominął też oprogramowania antywirusowego. Korzyścią jest bardzo szybka reakcja na zagrożenia oraz wysoka skuteczność dzięki dostępowi do bieżąco aktualizowanych baz sygnatur szkodliwych kodów. Przykładami aplikacji antywirusowych w pełni opartych na chmurze (w której odbywa się detekcja wirusów) są Panda Cloud Antivirus oraz Immunet Protect. Kluczowym elementem obu systemów jest zestaw serwerów uruchomionych w chmurze, przetwarzających dane pochodzące od użytkowników w czasie rzeczywistym, co umożliwia natychmiastową reakcję na zagrożenie. Oba programy występują zarówno w wersji podstawowej (bezpłatnej), jak i w wersji płatnej, bardziej rozbudowanej, przeznaczonej do zastosowań komercyjnych.

Działający w chmurze program Immunet Protect Free zapewnia ochronę komputerów w czasie rzeczywistym. Stanowi on dodatkową warstwę ochronną dzięki kompatybilności z dostępnym oprogramowaniem antywirusowym wielu firm (np. AVAST, Symantec, McAfee, Trend Micro, Kaspersky Lab.) i m.in. śledzi proces

---

[15] *Distributed Denial of Service* – polega na blokowaniu usługi poprzez obciążenie łączy i serwera sztucznie generowanym ruchem z wielu komputerów jednocześnie.

[16] *Virtual Private Network* – wirtualna sieć prywatna realizująca szyfrowaną komunikację.

[17] *Intrusion Prevention System* – system zapobiegania włamaniom.

[18] Polityka bezpieczeństwa jest zgodna z normą ISO 27001:2013.

[19] Składa się z komponentów sprzętowych firmy Dell i programowych Microsoft, subskrypcji Microsoft Azure oraz narzędzi Comparex tworzących spójne rozwiązanie.

instalacji nowego oprogramowania oraz jego uruchamianie podczas startu systemu operacyjnego. Istotę rozwiązania stanowi scentralizowana sieć wykrywania wirusów bazująca na danych pochodzących od użytkowników tworzących społeczność Immunet Community. Takie oprogramowanie antywirusowe umożliwia świadczenie usługi zabezpieczania serwerów, stacji roboczych, urządzeń mobilnych i innych punktów końcowych. Wielu producentów tradycyjnych pakietów ochronnych też wykorzystuje koncepcję cloud computing. Przykładem jest firma Trend Micro, która stworzyła globalną sieć Trend Micro Smart Protection Network zapewniającą ochronę w czasie rzeczywistym.

Podsumowanie

W ostatnich latach cloud computing należy do popularnych i szybko rozwijających się technologii w sektorze IT. Na rynku pojawia się wiele interesujących ofert użytkowania chmury, jednak istnieją obawy o bezpieczeństwo jej wykorzystania. Szeroka dostępność rozwiązań wirtualnych, brak konkretnej lokalizacji zasobów i ich współdzielenie z innymi użytkownikami wyznaczają wysokie wymagania w zakresie ochrony. W przedsiębiorstwach, także małych i średnich, administratorzy systemów mają świadomość priorytetowego znaczenia bezpiecznego zarządzania danymi, a jest to wynikiem coraz większych w ostatnim okresie strat powodowanych wyciekiem danych firmowych oraz brakiem ich dostępności na żądanie.

Oczywiście należy oczekiwać, że z dalszym wzrostem popularności i rozwojem usług cloud computing nasilą się zagrożenia dla tego środowiska, zatem jak najszybciej powinny zostać podniesione standardy jego bezpieczeństwa.

Literatura

1. Kamiński B. (2013), *Cloud Computing w MŚP*, komputerwfirmie.org/informacje/chmura/pełny/8403/cloud-computing-w-m [dostęp 10.09.2015].
2. Kamiński R. (2015), *Chmura skrojona na miarę potrzeb?*, komputerwfirmie.org/informacje/chmura/pełny/9599/chmura-skrojona-na-miar [dostęp 4.01. 2016].
3. Kamiński R. (2015), *Hosting czy wirtualny serwer?*, www.komputerwfirmie.org/informacje/chmura/pełny/9838/hosting-czy-wirtualny-serwer [dostęp 11.10. 2015].
4. Serafin M. (2011), *Wirtualizacja w praktyce*, Helion, Gliwice.
5. Tchorek-Helm C. (2015), *Backup w chmurze*, komputerwfirmie.org/informacje/chmura/pełny/9763/backup-w-chmurze- [dostęp 12.10. 2015].
6. Exea. www.exea.pl/data-center/ [dostęp 17.10.2015].
7. Infop (2015), infoprotector.pl/oferta/bezpieczenstwo-w-chmurze.html [dostęp 22.09.2015].

8. Msp (2013), msp-24pl/Bariery-rozwoju-MSP-w-Polsce,41,78.html [dostęp 14.11.2015].
9. Webs (2013), websecurity.pl/tag/historia-chmury [dostęp 15.11.2015].

CLOUD COMPUTING SERVICES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

Summary

Cloud computing technologies applying virtual IT infrastructure find broad application in e-economy, offering high efficiency and a possibility of calibration of systems as well as a high rate of implementation, without the necessity of clients' incurring high costs. Cloud Computing is based on employing a huge potential of servers and it guarantees the use of the latest programming platforms. The possibility of remote and flexible use of IT resources, without the necessity of investing in one's own hardware or software and managing them, leads to considerable savings. Cloud computing services are particularly attractive for small and medium-sized enterprises, however what raises doubts here is data security. The aim of this paper is to show the attractiveness of cloud computing services for small and medium-sized enterprises, taking into account the problem of security of this computing environment.
Keywords: cloud services, virtual machines, security services.

Translated by Zygmunt Mazur