

*dr inż. Damian Dziembek*¹

Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska

Cloud Computing – stan obecny i perspektywy rozwoju w Polsce

WSTĘP

Rozwój i funkcjonowanie współczesnych organizacji determinują efektywnie zakupione i zastosowane technologie informatyczne. W rezultacie zwiększa się zapotrzebowanie różnych typów organizacji (zarówno biznesowych, jak i niebiznesowych) oraz użytkowników prywatnych na wysoce funkcjonalne, zaawansowane technologicznie i korzystne finansowo rozwiązania informatyczne. Jednym z kierunków ewolucji technologii informatycznych, który ma szansę sprostać powyższym oczekiwaniom jest przetwarzanie w chmurze (Cloud Computing). Model Cloud Computing może znacząco wpłynąć na transformację rynku IT i zdefiniować sposób w jaki technologie informatyczne są przez dostawców oferowane i zarządzane, a przez odbiorców użytkowane i opłacane.

Rynek Cloud Computing na przestrzeni ostatnich lat rozwija się zarówno na świecie, jak i w Polsce. Zwiększenie skali zastosowań rozwiązań Cloud Computing może wpłynąć nie tylko na efektywność poszczególnych organizacji czy odbiorców prywatnych, ale również może wpłynąć na rozwój całej gospodarki poszczególnych krajów (w tym również państw zgrupowanych w Unii Europejskiej).

Celem artykułu jest przedstawienie rynku Cloud Computing w Polsce oraz wskazanie jego stanu oraz perspektyw i barier rozwoju. Wcześniej w artykule przybliżono istotę Cloud Computing i wskazano najważniejsze jego modele oraz omówiono potencjalne korzyści oraz bariery jego zastosowania w organizacjach.

¹ Adres korespondencyjny: Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, ul. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa; e-mail: dziembek@zim.pcz.pl; tel. 343250391.

POJĘCIE I MODELE CLOUD COMPUTING

Wśród wielu kierunków rozwoju technologii informacyjnej, szeroko dyskutowanych i podkreślanych w literaturze przedmiotu, szczególnie ważną rolę odgrywa Cloud Computing. Termin „Cloud Computing” (najczęściej w języku polskim tłumaczony jest jako „przetwarzanie w chmurze” lub „chmura obliczeniowa”), wywodzi się od sposobu przedstawienia sieci Internet na rysunkach w różnych publikacjach i książkach. Intencją powstania Cloud Computingu jest świadczenie usług IT dla odbiorców w sposób masowy, w podobny sposób jak odbywa się to przy korzystaniu z różnych mediów, tj. wody, elektryczności, prądu, gazu, telefonii, telewizji. Stale rosnące możliwości przetwarzania i przechowywania znacznej ilości danych wraz ze systematycznie obniżającymi się kosztami zakupu sprzętu teleinformatycznego, powszechność dostępu do wysokoprzepustowej sieci Internet oraz popularność outsourcingu informatycznego i konkurencja na rynku IT, przyczyniły się do powstania i rozwoju Cloud Computingu.

Pojęcie „Cloud Computing” jest różnorodnie definiowane w literaturze przedmiotu. Ogólnie termin „Cloud Computing” może być określony jako technologiczny model, w którym zasoby (aplikacje, moc obliczeniowa, przechowywanie i archiwizacja danych, narzędzia programistyczne itp.) są dostarczane jako zbiorowość usług dostępnych poprzez sieć Internet [Haag, Cumming, 2010, s. 205]. Najczęściej w literaturze przytaczana jest definicja NIST określająca Cloud Computing jako model umożliwiający powszechny, wygodny, udzielany na żądanie dostęp za pośrednictwem sieci do wspólnej puli możliwych do konfiguracji zasobów przetwarzania (np. sieci, serwerów, zasobów przechowywania, aplikacji i usług), które można szybko dostarczyć i uwolnić przy minimalnym wysiłku zarządzania lub działania ze strony usługodawcy [Mell, Grance: 2011, s. 2]. Z powyższych definicji można przyjąć że Cloud Computing stanowi model dostarczania i udostępniania w formie e-usług wydajnych i skalowalnych zasobów IT (sprzętu, oprogramowania i usług), a usługodawca, którym jest zwykle podmiot zewnętrzny (ewentualnie wewnętrzny dział IT), oferuje usługi informatyczne odbiorcom za pośrednictwem sieci.

Cloud Computing zasadniczo zmienia podejście do zarządzania zasobami informatycznymi, umożliwiając zastąpienie lub uzupełnienie lokalnych rozwiązań informatycznych odbiorcy – zestawem usług IT, oferowanych przez wyspecjalizowanych dostawców. W rezultacie organizacje/odbiorcy nie muszą ponosić nakładów na tworzenie i rozwój własnej istniejącej infrastruktury informatycznej, lecz mogą wynająć niezbędnych zasobów informatycznych poprzez sieć. Zasoby IT udostępnione w ramach Cloud Computingu są opłacane przez odbiorców w zależności od stopnia ich rzeczywistego użytkowania. Warunkiem koniecznym skorzystania z usług Cloud Computingu jest konieczność posiadania elektronicznego urządzenia z dostępem do Internetu (np. laptopa, palmtopa, telefonu komórkowego, komputera stacjonarnego), służącego do wprowadzania/wyświetlania danych.

Za pośrednictwem sieci Internet, klienci końcowi bez względu na lokalizację, uzyskują możliwość łatwego dostępu i użytkowania nowoczesnych, zaawansowanych oraz skalowalnych zasobów IT. Udostępniane przez dostawcę w ramach usług Cloud Computing zasoby IT (poprzez zastosowanie wirtualizacji, agregacji oraz narzędzi samoobsługowych), mogą być wykorzystywane równolegle przez wielu użytkowników, którzy często nie muszą posiadać wiedzy o fizycznym sposobie organizacji funkcjonowania infrastruktury informatycznej dostawcy. Podsumowując – do głównych własności modelu Cloud Computing wskazywanych przez Narodowy Instytut Standaryzacji i Technologii (NIST) w USA, można zaliczyć:

- możliwość samodzielnej obsługi zasobów IT przez odbiorcę, bez konieczności angażowania dostawcy usług;
- wysoka dostępność oferowanych usług, które są użytkowane przez odbiorców za pośrednictwem różnych urządzeń komputerowych posiadających dostęp do sieci;
- współdzielenie zasobów IT, które umożliwia równoległe korzystanie z usług przez wielu odbiorców;
- wysoka elastyczność usług i dynamiczna alokacja oferowanych przez dostawcę w formie usług zasobów IT (moc obliczeniowa, zasoby pamięci, aplikacje, bazy danych) w zależności od zmieniających się potrzeb odbiorcy;
- zautomatyzowana mierzalność usług, ułatwiająca kontrolę i rozliczanie rzeczywiście wykorzystanych zasobów IT przez odbiorcę.

Wśród najważniejszych usług dostępnych w modelu Cloud Computing można zaliczyć [Dziembek, 2016, s. 728]:

- Infrastruktura jako usługa (IaaS – *Infrastructure as a Service*) – w której dostawca umożliwia odbiorcom użytkowanie różnych komponentów infrastruktury sprzętowej (wraz z niezbędnym oprogramowaniem systemowym) gwarantując ich niezawodne funkcjonowanie. Udostępniana w formie usługi może być moc obliczeniowa, przestrzeń dyskowa, urządzenia komunikacyjne itp., które są niezbędne odbiorcy do testowania i uruchamiania aplikacji lub gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych.
- Platforma jako usługa (PaaS – *Platform as a Service*) – w której dostawca udostępnia środowisko programistyczne, służące odbiorcy do tworzenia, testowania, rozwijania, a także udostępniania różnych aplikacji bazujących na technologiach internetowych.
- Oprogramowanie jako usługa (SaaS – *Software as a Service*) – to oferowanie odbiorcom różnego typu aplikacji (i powiązanych z nimi usług) w trybie na żądanie, bez konieczności wykupu licencji i lokalnej instalacji. Dostawca przejmuje na siebie pełną odpowiedzialność za poprawne funkcjonowanie aplikacji (tj. odpowiada za instalację, modyfikację, wsparcie techniczne, serwisowanie oraz dostępność oprogramowania). Oferowane oprogramowanie jest przystosowane do równoczesnego użytkowania przez wielu odbiorców pochodzących

z różnych organizacji. W modelu SaaS mogą być dostarczane zróżnicowane typy aplikacji (w tym zarówno proste i dedykowane do konkretnych rozwiązań programy, jak również bardziej złożone systemy informatyczne, np. pakiety typu Office, CRM, Business Intelligence a także zaawansowane i zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP).

Biorąc pod uwagę specyfikę wdrażania usług u odbiorców/klientów, według NIST chmury obliczeniowe mogą być rozwiązaniami:

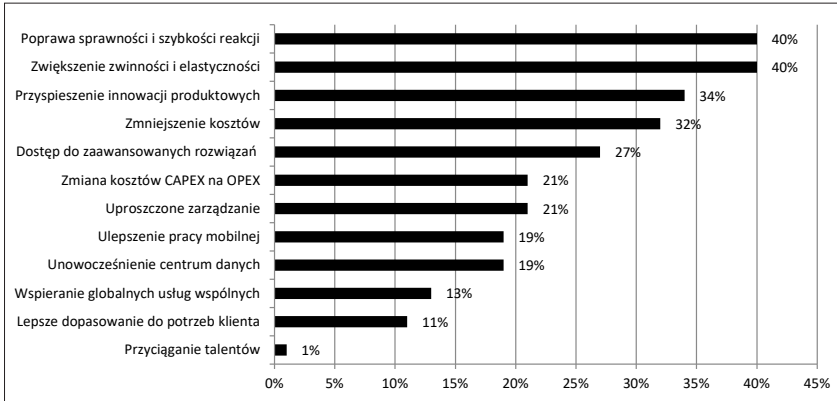
- publicznymi (*Public Cloud*) – dostępnymi dla ogółu zainteresowanych odbiorców (np. osób prywatnych, organizacji biznesowych i pozabiznesowych);
- prywatnymi (*Private Cloud*) – tworzonymi na potrzeby konkretnej (pojedynczej) organizacji i niedostępnymi dla innych podmiotów;
- partnerskimi (*Partner Cloud, Community Cloud*) – oferowanymi tylko dla zamkniętej grupy organizacji/odbiorców posiadających wspólne cele;
- hybrydowymi (*Hybrid Cloud*) – rozwiązanie pośrednie będące kompozycją różnych typów chmur obliczeniowych (np. publiczną i prywatną), pomiędzy którymi istnieje możliwość wymiany danych.

Model Cloud Computing zasadniczo redefiniuje podejście do tego, w jaki sposób rozwiązania informatyczne są przez dostawców IT wytwarzane, oferowane, dostarczane oraz rozwijane, a przez odbiorców – użytkowane i rozliczane. W efekcie zastosowania rozwiązań Cloud Computing, odbiorca zmienia i zastępuje dotychczasowe lokalne rozwiązania informatyczne, na zbiór dostępnych na rynku e-usług, dostarczanych przez wyspecjalizowanych dostawców. Wybór konkretnego rozwiązania Cloud Computing przez odbiorcę, powinna poprzedzać analiza korzyści i zagrożeń związanych z tą formą korzystania z usług IT.

KORZYŚCI I ZAGROŻENIA CLOUD COMPUTING

Zastosowanie modelu Cloud Computing umożliwia odbiorcom (tj. organizacjom publicznym, organizacjom prywatnym, klientom indywidualnym) osiągnięcie istotnych korzyści, jednakże z użytkowaniem rozwiązań chmury obliczeniowej, związane są również pewne niebezpieczeństwa. W badaniach Harvey Nash i KPMG [Harvey Nash, KPMG: 2016, ([http](#))] przeprowadzonych w 2015 i 2016 roku (ankietowano kierownictwo IT różnych organizacji), zidentyfikowano zbiór korzyści, które zaprezentowano na rys. 1. Nieco inną klasyfikację korzyści wyróżniono w badaniach firmy RightScale za rok 2016 [RightScale, 2016, ([http](#))], w których brało udział 1060 specjalistów technicznych z różnych organizacji gospodarczych. Do głównych korzyści związanych z zastosowaniem Cloud Computingu zaliczono: szybszy dostęp do infrastruktury (62%), większą skalowalność (58%), szybszy time to market (52%), wyższą dostępność (52%), zapewnienie ciągłości biznesowej (41%), zmianę modelu kosztów CapEx na OpEx (9%), wyższą wydajność (39%), poprawę efektywności personelu IT (38%) oraz oszczęd-

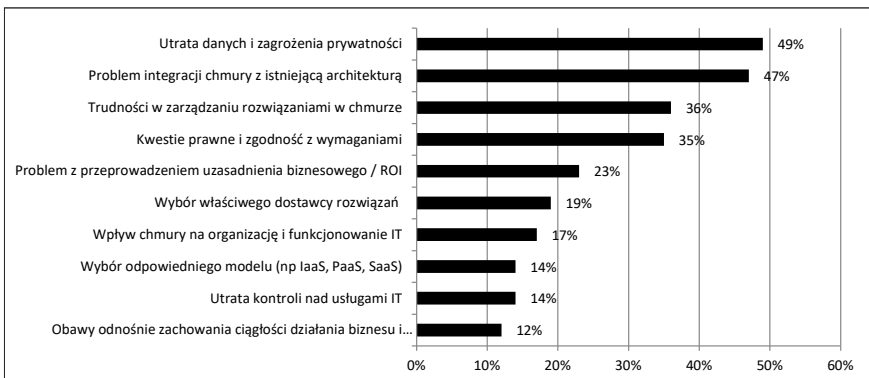
ność kosztów (37%). Prezentowane powody (korzyści) zastosowania usług Cloud Computing częściowo wynikają z prezentowanych wcześniej jego własności. Potencjalne korzyści usług chmury obliczeniowe mogą poprawiać działalność organizacji w wymiarze ekonomicznym, organizacyjnym oraz technicznym.



Rys. 1. Główne korzyści (powody) związane z zastosowaniem Cloud Computing

Źródło: [Harvey Nash, KPMG: 2016].

W badaniach Harvey Nash i KPMG, podkreślono również najważniejsze wyzwania (zagrożenia) związane ze stosowaniem Cloud Computingu. Najważniejsze z niebezpieczeństw Cloud Computingu, które wskazywały osoby zarządzające informatyką w różnych organizacjach, zaprezentowano na rys. 2.



Rys. 2. Główne zagrożenia związane z zastosowaniem Cloud Computing

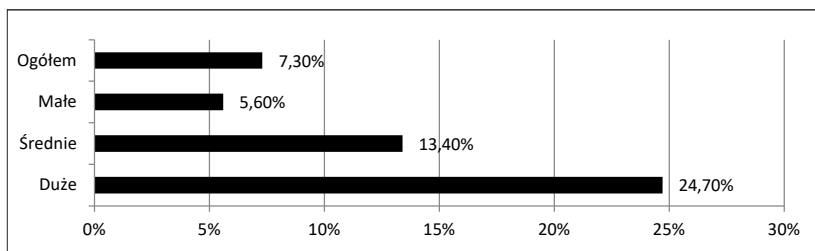
Źródło: [Harvey Nash, KPMG: 2016].

Z kolei respondenci cytowanych badań firmy RightScale, wskazali wiele nieoczekiwanych obaw, zagrożeń i wyzwań związanych z zastosowaniem rozwiązań dostęp-

nych w chmurze obliczeniowej. We wspomnianych badaniach wyróżniono takie problemy dotyczące Cloud Computing jak: brak odpowiedniej wiedzy i doświadczenia (32%), bezpieczeństwo (29%), zgodność z przepisami prawnymi (26%), zarządzanie wieloma usługami w chmurze (26%), zarządzanie kosztami (26%), złożoność w tworzeniu chmury prywatnej (24%), zarządzanie i kontrola (23%), wydajność (15%). Ciekawym zjawiskiem jest wskazywanie problemów związanych z brakiem odpowiedniej wiedzy i doświadczenia w posługiwaniu się rozwiązaniami dostępnymi w chmurze obliczeniowej, jako ważniejsze wyzwanie, niż obawy związane z bezpieczeństwem Cloud Computingu (które to we wcześniejszych badaniach zajmowały czołową pozycję). Pomimo występowania problemów i niebezpieczeństw związanych z Cloud Computing, liczne korzyści i zalety rozwiązań w chmurze obliczeniowej, wpływają na ich coraz większą popularność oraz wzrastającą liczbę użytkowników, zarówno w odniesieniu do organizacji i jej pracowników, jak i osób prywatnych.

POZIOM ZASTOSOWAŃ CLOUD COMPUTING W POLSCE I W UE NA PRZESTRZENI OSTATNICH LAT

W Polsce korzystanie z rozwiązań publicznej chmury obliczeniowej jest upowszechnione w przypadku użytkowników prywatnych (np. poczta e-mail, narzędzia przechowywania i udostępniania zasobów itp.). Usługi Cloud Computing w przedsiębiorstwach cechują się znacznie mniejszą popularnością. Aktualnie w polskich przedsiębiorstwach, skala zastosowań rozwiązań chmurowych nie jest dominująca w stosunku do posiadania własnej infrastruktury informatycznej. Według badań GUS w 2015 w Polsce, wynika, iż z rozwiązań chmurowych korzystało ogółem 7,3% różnego typu przedsiębiorstw.



Rys. 3. Przedsiębiorstwa korzystające z usług w chmurze obliczeniowej według wielkości w 2015 roku

Źródło: [GUS, 2015].

Podobne wnioski wynikają z badań Eurostatu przeprowadzonych w 2014 roku, wedle których zaledwie 6% przedsiębiorstw w Polsce użytkuje usługi Cloud

Computing w swej działalności, przy średniej unijnej na poziomie 19%. Według Eurostatu Polska jest jednym z krajów, w których niewielki odsetek przedsiębiorstw korzysta z rozwiązań chmurowych (zajmuje przedostatnie miejsce rankingu krajów UE wraz z Łotwą, gorsza jest tylko Rumunia, w której z usług Cloud Computing korzysta 5% przedsiębiorstw). Czołowe miejsca w zakresie stosowania rozwiązań chmurowych w działalności przedsiębiorstw zajmują takie kraje unijne jak: Finlandia (51%), Islandia (43%), Włochy (40%), Szwecja (39%) oraz Dania (38%) [Eurostat, 2014, ([http](#))].

Zdecydowanie bardziej optymistyczne dane wynikają z raportu Computer-World z 2016 roku (ankietowano 226 decydentów z obszaru IT zatrudnionych w różnych polskich organizacjach gospodarczych), wedle którego aż 46% spośród badanych podmiotów, stosuje rozwiązania chmurowe w swej działalności [Pietruszyński, 2015 ([http](#))]. Zróżnicowanie poziomu zastosowania usług Cloud Computing w Polsce jest zależne od wielkości organizacji oraz wynika z oczekiwanych celów. Mniejsze przedsiębiorstwa są zasadniczo zainteresowane użytkowaniem rozwiązań informatycznych dostępnych w chmurze publicznej z powodu znacznych kosztów stworzenia i uruchomienia chmury prywatnej. Dla podmiotów z sektora MŚP istotną rolę wpływającą na nabywanie usług Cloud Computing odgrywają przesłanki ekonomiczne (możliwość rozłożenia w czasie kosztów informatycznych), brak konieczności zajmowania się kwestiami infrastruktury serwerowej, elastyczność i możliwość skorzystania z zaawansowanych rozwiązań informatycznych). Implementacja rozwiązań chmurowych w przedsiębiorstwach z sektora MŚP ma na celu zarówno doskonalenie środowisk IT przedsiębiorstw, jak również usprawnienie procesów biznesowych. Większe organizacje stosują rozwiązania chmurowe zwykle w celu optymalizacji infrastruktury IT, testowania rozwiązań informatycznych, czy użytkowania aplikacji niezwiązanych z główną działalnością organizacji. Ostatecznie decyzja o zastosowaniu usług Cloud Computing w dużej mierze będzie uzależniona od posiadanej wiedzy decydentów podmiotów na temat specyfiki rozwiązań chmurowych.

W przypadku sektora MŚP w Polsce, skala zastosowań rozwiązań Cloud Computing według GUS w roku 2015 nie była znacząca i wynosiła 13,4% dla średnich podmiotów oraz 5,6% dla małych przedsiębiorstw. Znacznie bardziej korzystne są badania przeprowadzone w 2016 roku przez ARC Rynek i Opinia na zlecenie Onex Group w grupie 200 polskich małych i średnich przedsiębiorstwach, z których wynika, że co drugi podmiot z sektora MŚP korzystał z rozwiązań chmurowych (50% respondentów potwierdziło użytkowanie usług Cloud Computing). Z podmiotów z sektora MŚP stosujących rozwiązania chmurowe najpopularniejsze okazały się: poczta elektroniczna (86%), aplikacje biurowe (63%), komunikatory (42%) [*Co druga firma...*, ([http](#))]. Według innych badań dokonanych przez Ipsos Mori dla Microsoft w grupie 5770 pracowników MŚP w krajach Unii Europejskiej (601 respondentów pochodziło z Polski) wynika, iż z rozwiązań chmurowych korzysta 51% badanych podmiotów. Największą popu-

larnością wśród europejskich małych i średnich przedsiębiorstw cieszyły się takie rozwiązania chmurowe jak: e-mail (39%), narzędzia wymiany plików i dokumentów (23%), przechowywanie danych oraz backup (21%) [Kamiński: 2014, (http)].

W przypadku dużych organizacji, z badań Ipsos zrealizowanych w 2016 roku na zlecenie firmy Intel wśród menedżerów IT wynika, iż 34% organizacji (co trzeci podmiot) korzysta z rozwiązań chmurowych [*Badanie Intela...*, (http)]. Z kolei firma badawcza PMR wskazuje, że spośród organizacji zatrudniających ponad 250 osób, rozwiązania Cloud Computing w 2016 roku są stosowane w 25% podmiotów [PMR, 2016]. Podobne szacunki zastosowań Cloud Computingu w dużych organizacjach w Polsce (około 25%) podawał GUS w 2015 roku.

Według badań Ipsos odniesionych do rynku środkowoeuropejskiego, podobny poziom popularności zastosowań Cloud Computing (36%) dotyczył dużych organizacji zlokalizowanych na obszarze Polski i Węgier. Mniejsza skala zastosowań usług chmurowych dotyczy Rumunii (28%) z kolei aż 44% dużych podmiotów gospodarczych korzysta z Cloud Computingu w Czechach. Popularność różnych typów chmur została zaprezentowana w tabeli 1. W dużych organizacjach w Polsce w roku 2016 (podobnie jak w Rumunii), dominującym typem chmury była chmura prywatna (56%). Liderem chmury prywatnej w 2016 roku były Węgry, gdzie aż 60% dużych organizacji korzysta z chmury prywatnej. Znacznie mniej popularne w dużych organizacjach są rozwiązania dostępne w chmurze publicznej, co związane jest przede wszystkim z przyjętymi procedurami w zakresie bezpieczeństwa zasobów IT oraz problemami z integracją z dotychczas eksploatowanymi rozwiązaniami informatycznymi. W Polsce z chmury publicznej korzysta 19% dużych organizacji. W Czechach i Rumunii chmura publiczna jest stosowana odpowiednio w 23% i 21% dużych podmiotów. Najmniej dużych organizacji stosuje chmurę publiczną na Węgrzech (16%). Popularniejsza od chmury publicznej jest w dużych organizacjach chmura hybrydowa – w Polsce ten typ chmury jest stosowany w 26% podmiotów gospodarczych [*Badanie Intela...*, (http)].

Tabela 1. Popularność chmur obliczeniowych w wybranych krajach UE

Kraj	Chmura publiczna	Chmura prywatna	Chmura hybrydowa
Polska	19%	56%	26%
Czechy	23%	41%	36%
Węgry	16%	60%	24%
Rumunia	21%	57%	21%

Źródło: [Ipsos/Intel, 2016].

Według IDC w 2014 r. wydatki na chmurę publiczną i prywatną w Polsce wyniosły 130,3 mln USD i były wyższe o ponad 30% w porównaniu do roku 2013. Wśród rozwiązań chmurowych dominującą rolę w Polsce (62%) odgry-

wa oprogramowanie oferowane w formie usługi (SaaS). Usługi udostępniania infrastruktury czy platformy programistycznej, cieszą się w Polsce znacznie mniejszym zainteresowaniem (odpowiednio 28% i 10%). Niewielki jest jednak udział chmury obliczeniowej w całkowitej wartości rynku IT w Polsce, który wynosi według cytowanych badań PMR, nieco ponad 1%, co jest wartością dwukrotnie niższą niż odpowiednie wskaźniki na świecie. Wyżej, tj. na poziomie 4% wartość rynku usług w chmurze w Polsce ocenia firma badawcza IDC [Paślawski, 2015 (<http>)].

Według cytowanych badań Eurostatu najczęściej wskazywanymi rozwiązaniami chmury obliczeniowej stosowanymi w przedsiębiorstwach to: poczta elektroniczna (69%), przechowywanie plików (54%). Nieco mniejszą popularnością cieszą się usługi hostingu baz danych (41%), aplikacji biurowych (31%), oprogramowania wspierającego zarządzanie finansami (27%), systemów CRM (22%) oraz wynajmowania mocy obliczeniowej dla własnych aplikacji (19%). Polska nie różni się w tym przypadku od średniej wszystkich krajów unijnych (różnice wynoszą zaledwie kilka procent). Przedsiębiorstwami w UE najczęściej korzystającymi z rozwiązań chmurowych są podmioty z branży informacyjno-komunikacyjnej, podmioty zajmujące się serwisowaniem komputerów oraz organizacje prowadzące działalność naukową i techniczną. Najrzadziej z usług Cloud Computing korzystają podmioty z sektora budowlanego, przedsiębiorstwa zajmujące się zakwaterowaniem i gastronomią oraz organizacje z branży logistycznej.

Reasumując należy podkreślić, iż badania Eurostatu są stosunkowo sceptyczne w odniesieniu do popularności usług Cloud Computingu w małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce. Inne badania, realizowane często na zlecenie organizacji świadczących usługi Cloud Computing są bardziej optymistyczne w obszarze korzystania z rozwiązań chmurowych przez małe i średnie przedsiębiorstwa. Różnice w wynikach badań mogą wynikać m.in. z przyjętej metody badań (przykładowo w badaniach Eurostatu brano pod uwagę jedynie przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 10 osób) oraz w odmiennym postrzeganiu i rozumieniu zakresu znaczeniowego usługi chmury obliczeniowej.

Analizując rynek dostawców usług Cloud Computing, należy podkreślić, że coraz więcej dostawców zajmujących się usługami IT oferuje lub planuje oferować usługi w chmurze obliczeniowej. Aktualnie, wg wspomnianych badań PMR z 2016 roku, w Polsce na rynku Cloud Computing działa 180 podmiotów oferujących usług chmury obliczeniowej.

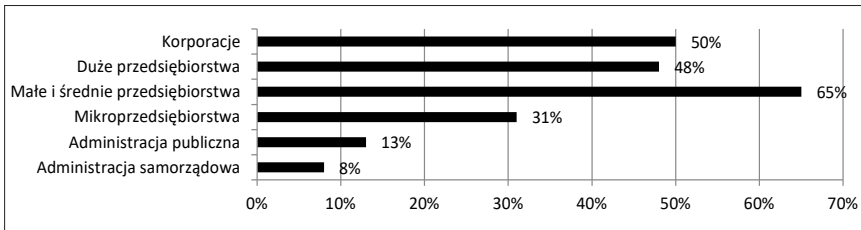
PERSPEKTYWY I BARIERY ROZWOJU CLOUD COMPUTING W POLSCE

Obecnie istnieje szerokie spektrum rozwiązań informatycznych oferowanych w chmurze obliczeniowej zarówno dla krajowych, jak i zagranicznych odbiorców. Nie tylko dostawcy zwiększają zakres usług w chmurze, ale również Polska jako kraj

podejmuje działania zmierzające do zwiększenia popularności Cloud Computing. Ocena naszego kraju została oceniona w badaniu BSA Global Cloud Computing Scorecard 2016, w którym Polska w porównaniu z innymi krajami świata, została sklasyfikowana na 10. miejscu na światowym rynku IT pod względem wspierania rozwoju technologii przetwarzania w chmurze. W badaniach podlegały ocenie takie obszary jak: ochrona danych, bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni, cyberprzestępczość, własność intelektualna, interoperacyjność technologiczna i harmonizacja prawa, wolny handel oraz infrastruktura IT, które odgrywają kluczową rolę dla rozwoju rynku technologii Cloud Computing. We wcześniejszych badaniach (z roku 2013) Polska zajmowała 12. miejsce, jednakże rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej w naszym kraju oraz wprowadzanie regulacji prawnych (w obszarze ochrony prywatności, własności intelektualnej, podpisu elektronicznego, e-biznesu, cyberprzestępczości), wpłynęły na awans Polski o dwie pozycje w rankingu BSA Global Cloud Computing Scorecard 2016 [BSA, 2016 ([http](http://))].

Dynamiczny rozwój rynku Cloud Computing w Polsce podkreśla cytowany raport firmy PMR z 2016 roku, wedle którego krajowy rynek w 2015 roku wzrósł o 31% w stosunku do roku 2014. Prognozy firmy PMR dla rynku Cloud Computing w Polsce szacują średnioroczną dynamikę wzrostu (CAGR) w latach 2016–2021 na poziomie 27%. Większe znaczenie na polskim rynku w najbliższej perspektywie będzie odgrywać chmura publiczna, z uwagi przede wszystkim na znaczną liczbę odbiorców (dedykowana głównie dla sektora małych i średnich przedsiębiorstw). Najwięcej przychodów z usług chmurowych w Polsce wygeneruje oprogramowanie w modelu SaaS (62%), nieco mniejszy udział mają usługi IaaS (28%) oraz PaaS (10%). Tak optymistyczne prognozy rozwoju mogą sprzyjać nie tylko oferowaniu coraz większej liczby rozwiązań IT w chmurze obliczeniowej, ale również mogą spowodować, iż Cloud Computing stanie się katalizatorem rozwoju rynku IT w Polsce. Należy podkreślić, iż z chmury obliczeniowej planują korzystać nie tylko organizacje gospodarcze, ale również jednostki administracji publicznej i samorządowej. Obecnie w Polsce udział rozwiązań chmurowych w administracji publicznej i samorządowej jest ograniczony, jednakże spodziewany jest wzrost znaczenia usług Cloud Computing w działalności tego typu organizacji. Prognozowany poziom zainteresowania różnych typów organizacji usługami Cloud Computing w perspektywie lat 2016–2017, został przedstawiony na rys. 4.

Dynamiczny wzrost rynku Cloud Computing w Polsce prognozuje również firma badawcza IDC. Według cytowanych badań IDC średnioroczne tempo wzrostu rynku Cloud Computing wyniesie 27% w ciągu najbliższych 5 lat i w roku 2019 wartość rynku usług w chmurze w Polsce (zarówno prywatnej, jak i publicznej) przekroczy 450 mln USD. Tak szacowana wartość krajowego rynku Cloud Computing, stanowić będzie w 2019 roku ok. 11% całego rynku usług IT w Polsce (o 7% więcej niż obecnie, co oznacza niemal trzykrotny wzrost udziału rynku usług w chmurze).



Rys. 4. Podmioty zainteresowane usługami Cloud Computing w Polsce (w perspektywie lat 2016–2017)

Zródło: [PMR, 2016].

Rozwój rynku Cloud Computing podyktowany będzie również potrzebą zastosowania rozwiązań chmury obliczeniowej dla wspomagania i integracji innych, coraz popularniejszych narzędzi IT (np. *Business Intelligence*, *Big Data*, technologie mobilne, media społecznościowe). Ponadto badania zrealizowane przez Ipsos na zlecenie firmy Intel wskazują, iż w ciągu następnych 16 miesięcy, 80% budżetów informatycznych w średnich i dużych organizacjach ze środkowej Europy (w tym Polski) będzie przeznaczonych na rozwiązania Cloud Computing [*Badanie Intela...*, ([http](#))].

Rozpatrując bariery i problemy związane zastosowaniem rozwiązań chmurowych w przedsiębiorstwach należy wyróżnić [Dziembek, Jurga, 2015, s. 93]:

- bariery związane z bezpieczeństwem – np. brak dostępu do danych i usług, nieuprawnione ujawnienie danych konkurencji, brak zgodności z przyjętą polityką bezpieczeństwa, nagłe zakończenie działalności dostawcy usług;
- bariery natury prawnej – np. brak kompleksowych uregulowań prawnych, problemy związane z wymogami i wytycznymi w zakresie przetwarzania danych osobowych i danych wrażliwych, brak zgodności z wytycznymi regulatora, trudności w zakresie negocjacji umów z dostawcą.
- bariery techniczne – np. awarie zasilania, problemy w zakresie przepustowości lub dostępu do sieci Internet, trudności w integracji lokalnych już istniejących zasobów IT z rozwiązaniami chmury, niepełna możliwość dostosowania usług do potrzeb odbiorcy, problemy migracji danych między chmurami.
- bariery psychologiczne – np. przekonania i mentalność decydentów, brak zaufania, przyzwyczajenia do dotychczasowego modelu przetwarzania danych, brak informacji i wiedzy odnośnie do specyfiki Cloud Computing.
- bariery rynkowe – brak zachęt i promocji dla odbiorców, wciąż stosunkowo wysoki koszt rozwiązań chmurowych, niedojrzałość niektórych rozwiązań chmurowych, wątpliwości co do profesjonalizmu niektórych dostawców, wciąż niewystarczająca aktywność organizacji standaryzujących funkcjonowanie Cloud Computing oraz promujących informacje i wiedzę odnośnie do rozwiązań chmurowych.

Analizy przeprowadzone w ramach Eurostatu wskazują, iż głównymi barierami, dla których europejskie przedsiębiorstwa nie decydowały się skorzystać z usług

chmurowych to: niewystarczająca wiedza w zakresie użytkowania Cloud Computing (42%) oraz obawy związane z bezpieczeństwem danych (37%). Pozostałe bariery wskazywane przez respondentów to niepewność lokalizacji danych (33%), problem zgodności z prawem (32%) oraz wysoki koszt rozwiązań chmurowych (31%). Czynnikiem utrudniającym użytkowanie Cloud Computing według podmiotów korzystających z chmury obliczeniowej w swej działalności, były dodatkowo trudności w rezygnacji lub zmianie dostawcy chmury oraz problemy z dostępem do danych/aplikacji [Eurostat, 2014 ([http](http://))].

ZAKOŃCZENIE

Cloud Computing stanowi obecnie jeden z najważniejszych trendów na rynku IT, poruszany zarówno przez teoretyków, jak i praktyków zajmujących się obszarem technologii informacyjnej. Z różnych modeli chmury obliczeniowej mogą obecnie korzystać zarówno duże, jak i mniejsze podmioty oraz użytkownicy prywatni prowadzący działalność w różnych sektorach gospodarki. Opinie firm badawczo-konsultingowych oraz liczne opracowania rynkowe są bardzo optymistyczne w zakresie dalszego rozwoju oraz wzrostu popularności usług Cloud Computing.

Usługi Cloud Computing dysponują znacznym potencjałem dla przedsiębiorstw, jednakże nie są pozbawione wad. Dalszy rozwój chmury obliczeniowej uwarunkowany jest pogłębionym działaniem instytucji, firm badawczych i dostawców na rzecz skutecznego ograniczania negatywnych aspektów związanych z Cloud Computingiem oraz podkreślania i szacowania korzyści, jakie mogą odnieść podmioty korzystające z tego typu usług. W najbliższej perspektywie, coraz większa liczba podmiotów będzie zainteresowana implementacją różnych rozwiązań chmurowych do wspierania swej działalności. Sprawność, skuteczność i efektywność usług Cloud Computingu determinować będzie profesjonalizm dostawców usług IT oraz wysoki poziom wiedzy odbiorców, umożliwiając właściwe zaplanowanie i wdrożenie rozwiązań chmury obliczeniowej.

BIBLIOGRAFIA

- Badanie Intela: Co trzecia firma w Polsce korzysta z chmury*, <http://www.intel.pl/content/www/pl/pl/it-managers/chmura-w-firmach.html> (dostęp: 21.08.2016 r.).
- BSA 2016 Global Cloud Scorecard*, http://cloudscorecard.bsa.org/2016/pdf/BSA_2016_Global_Cloud_Scorecard.pdf (dostęp: 21.08.2016 r.).
- Co druga firma w Polsce korzysta z rozwiązań chmurowych*, <http://www.onexgroup.pl/aktualnosci/29/Co-druga-firma-w-Polsce-korzysta-z-rozwiazan-chmurowych> (dostęp: 21.08.2016 r.).

- Dziembek D., 2016, *Cloud Computing – charakterystyka i obszary zastosowań w przedsiębiorstwach* [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, t. 2, red. R. Knośala, Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole.
- Dziembek D., Jurga A., 2015, *Analiza korzyści i zagrożeń związanych z zastosowaniem publicznej chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach z sektora MŚP* [w:] *Wiedza w przedsiębiorczości – aspekty technologiczne, organizacyjne i społeczne*, red. I. Pawełoszek, C. Stępiak, Wydawnictwo WZ PCz, Częstochowa.
- Eurostat, 2014, *Cloud computing services used by one out of every five enterprises in the EU28, ICT usage in enterprises in 2014*, 189/2014 – 9 December 2014
- GUS, *Spoleczeństwo Informacyjne w Polsce, Wyniki badań statystycznych z lat 2011–2015*, Warszawa 2015.
- Haag S., Cummings M., 2010, *Management Information Systems for the Information Age* (8th ed.), McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Harvey Nash, KPMG, 2016, *CIO Survey 2016*, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/harvey-nash-kpmg-cio-survey-2016.pdf> (dostęp: 21.08.2016 r.).
- Kamiński R., 2014, *MŚP świadome korzyści płynących z chmury?*, www.komputerwfirmie.org/informacje/raporty/pelny/9471/m (dostęp: 21.08.2016 r.).
- Mell P., Grance T., 2011, *The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*, NIST Special Publication 800-145, September.
- Paślawski K., 2015, *IDC: Cloud computing rośnie 7 razy szybciej niż rynek IT*, <https://www.crn.pl/aktualnosci/idc-cloud-computing-rosnie-7-razy-szybciej-niz-rynek-it> (dostęp: 21.08.2016 r.).
- Pietruszyński P., 2015, *Co z tą chmurą*, Computerworld, <http://www.computerworld.pl/news/403712/Co.z.ta.chmura.html> (dostęp: 21.08.2016 r.).
- PMR, 2016, *Cloud computing market in Poland 2016, Market analysis and development forecasts for 2016–2021*, August 2016, www.pmrpublications.com/product/Cloud-computing-market-in-Poland-2016 (dostęp: 21.08.2016 r.).
- RightScale, 2016, *State of the Cloud Report*, <https://www.rightscale.com/lp/state-of-the-cloud> (dostęp: 21.08.2016 r.).

Streszczenie

Chmura obliczeniowa (Cloud Computing) stanowi obecnie ważny trend na rynku IT. Usługi Cloud Computing polegają na dostarczeniu i udostępnianiu wydajnych i skalowalnych zasobów IT (sprzętu, oprogramowania i usług), a usługodawca, którym jest zwykle podmiot zewnętrzny (ewentualnie wewnętrzny dział IT), oferuje usługi informatyczne odbiorcom za pośrednictwem sieci. Chmura obliczeniowa dynamicznie się rozwija zarówno w Polsce, jak i poza jej granicami i coraz częściej uzupełnia, a nawet zastępuje klasyczną formę wdrożeń technologii informatycznych w organizacjach. W artykule, na bazie raportów i opracowań firm analityczno-doradczych i innych organizacji, przedstawiono aktualny stan i prognozy rozwoju Cloud Computing w Polsce oraz niektórych krajach UE. Wskazano również bariery warunkujące dalszy rozwój Cloud Computingu w Polsce.

Słowa kluczowe: Cloud Computing, chmura publiczna, chmura prywatna

Cloud Computing – current state and development prospects in Poland

Summary

Cloud computing is now an important trend in the IT market. Cloud Computing services function by delivery and provision of efficient and scalable IT resources (hardware, software and services), and the service provider, which is usually an external subject (or internal IT department), offers IT services to customers via the network. Cloud computing is growing rapidly, both in Poland and abroad, and more often complements or even replaces the classical form of implementation of information technology in organizations. In the paper on the basis of reports and studies research prepared by different organizations the current status and forecast of Cloud Computing development in Poland and in some EU countries were presented. It also identified barriers conditioning the further development of Cloud Computing in Poland.

Keywords: Cloud Computing, public cloud, private cloud

JEL: L86