

Ewa KROK
Uniwersytet Szczeciński
Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania
Instytut Informatyki w Zarządzaniu

CHMURA OBLICZENIOWA W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Streszczenie. Artykuł dotyczy celowości i możliwości wykorzystania chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach. Autorka przybliżyła pojęcie chmury, jej podstawowe cechy oraz omówiła modele świadczenia usług w chmurze. W dalszej części skupiła się na zaletach i korzyściach, jakie wdrożenie tego rozwiązania może przynieść przedsiębiorstwom. Dokonała także analizy słabych stron oraz barier powstrzymujących organizacje przed wyborem tej technologii. Rozważania teoretyczne wzbogaciła przytaczając wyniki badań empirycznych. Następnie scharakteryzowała światowy, europejski oraz krajowy rynek cloud computing, zestawiając aktualne dane statystyczne, dotyczące jego wielkości, usługodawców, usługobiorców oraz szacunków na przyszłość.

Słowa kluczowe: chmura obliczeniowa, usługi w chmurze, zalety i wady chmury

CLOUD COMPUTING IN ENTERPRISE

Abstract. The article concerns the aim and possibility of using cloud computing in enterprises. The author determined the concept of cloud computing, its basic features and discussed models of services provided in the cloud. The next part focused on the advantages and benefits which implementation of this solution can bring to the companies. The analysis of weaknesses and barriers preventing organizations from choosing this technology has been made. Theoretical considerations were enriched by presenting the results of empirical researches. Then the author characterized the global, European and national cloud computing market, comparing current statistics relative to its size, service providers, recipients and forecasts for the future.

Keywords: Cloud computing, services in cloud computing, advantages and disadvantages of cloud computing

1. Wprowadzenie

W artykule przedstawiono podstawowe cechy chmury oraz modele świadczenia usług w chmurze. Omówiono zalety i możliwości chmury oraz korzyści, jakie wdrożenie tego rozwiązania może przynieść organizacjom. Dokonano także analizy słabych stron oraz czynników, w których menedżerowie upatrują zagrożeń, których się obawiają i które zniechęcają ich do zastosowania chmury. Autorka przytoczyła również wyniki badań empirycznych przeprowadzonych w przedsiębiorstwach, które zdecydowały się na to rozwiązanie oraz przedstawiła dane statystyczne, dotyczące rynku usług w chmurze, by ostatecznie dokonać podsumowania.

Chmura obliczeniowa, ze względu na funkcjonalność i możliwości traktowana jest obecnie jednym z głównych trendów promowanych przez branżę IT. Można powiedzieć, że technologia chmury obliczeniowej jest technologią przełomową dla przedsiębiorstw i ma olbrzymi wpływ na tworzenie nowych modeli biznesowych oraz na transformację organizacyjną i operacyjną firm. Biznes zyskuje tzw. „zwinność”, może bowiem łatwo dostosować się do zmieniających się warunków otoczenia.

2. Dlaczego chmura?

Chmurę obliczeniową zdefiniować można jako usługę zdalnego udostępniania, na żądanie, konfigurowalnych zasobów zarówno sprzętowych (czyli serwerów, sieci, dysków), jak i programowych (czyli różnego rodzaju oprogramowania systemowego, narzędziowego i użytkowego) do przechowywania i przetwarzania danych.¹

Celowość zastosowania i przydatność chmury obliczeniowej wykazać można przytaczając przykłady z życia wziętych sytuacji biznesowych.

- Wyobraźmy sobie koncern kosmetyczny, który rozpoczął kampanię reklamową produktu połączoną z konkursem internetowym. Realizację zaplanowanych zadań umożliwiła właśnie chmura obliczeniowa. Spodziewany był bowiem wzrost liczby wejść na stronę internetową, ale trudno było przewidzieć skalę tej zmiany. Chmura pozwoliła organizacji w czasie rzeczywistym dostosowywać zasoby do potrzeb, optymalizując koszty.
- W przypadku sklepu internetowego, który został pozytywnie opisany na blogu celebryty, sytuacja jest podobna, ale niespodziewana. Zwiększone zainteresowanie stroną było tu całkowitym zaskoczeniem. Chmura pozwoliła wykupić zasoby, które

¹ Na podstawie: Mell P., Grance T.: The NIST Definition of Cloud Computing, 2011, <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>.

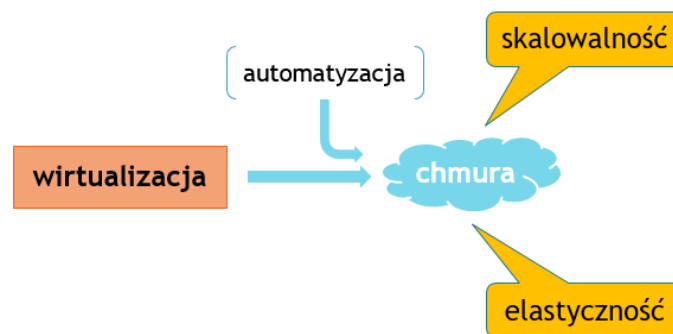
umożliwiły obsłużenie gwałtownego wzrostu liczby wejść na stronę www, czyli dzięki chmurze sklep był w stanie szybko zareagować na nieoczekiwaną sytuację.

- Trzeci przypadek dotyczy studia filmowego, które podpisało kontrakt na przygotowanie bajki. Dzięki chmurze organizacja mogła wykupić na krótki czas realizacji projektu moce obliczeniowe wymagane przy tworzeniu animacji, znacznie przekraczające posiadane przez nią zasoby własne. Studio mogło podjąć się nietypowego zadania, którego wykonanie bez wsparcia chmury byłoby dla niego po prostu nieopłacalne.

2.1. Technologia i cechy chmury

Rozwój chmury możliwy był dzięki technologii, jaką jest wirtualizacja. Polega ona na symulowaniu zmiany wybranych parametrów sprzętowych lub programowych. Na przykład, aplikacje pracujące pod różnymi systemami operacyjnymi mogą być używane na jednym komputerze, na którym postawiono wiele tzw. maszyn wirtualnych, symulujących odmienne systemy operacyjne. Zatem, mamy jeden komputer fizyczny i wiele komputerów wirtualnych, które w dowolnym momencie mogą być dodawane lub usuwane, zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika. Wszelkie te procesy dotyczące korzystania z zasobów, czyli dodawania i usuwania komputerów wirtualnych, są zautomatyzowane.

Taka budowa chmury powoduje, że chmura cechuje się skalowalnością i elastycznością. Skalowalność oznacza, że potrafi zwiększać lub zmniejszać swoją wydajność w zależności od liczby i potrzeb użytkowników. I na tym polega jej elastyczność. Technologię i wynikające z niej cechy chmury zobrazowano na rysunku 1.

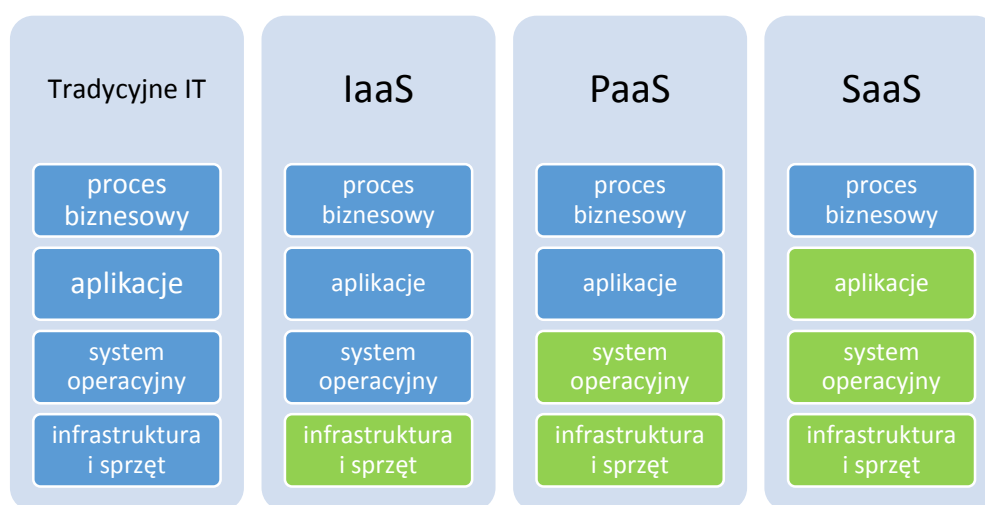


Rys. 1. Technologia i cechy chmury
Źródło: Opracowanie własne.

2.2. Tradycyjne podejście do IT i modele usług w chmurze

W przypadku tradycyjnego podejścia do zasobów IT organizacja wszystkim zarządza sama, o wszystko sama się martwi, począwszy od sieci, dysków, serwerów, systemu operacyjnego, środowiska dla pracy aplikacji przez integrację tych elementów, skończywszy na danych i procesie biznesowym.

Gdy jednak przedsiębiorstwo zdecyduje się na wdrożenie chmury, może to zrobić w modelu IaaS – gdzie dostawca zapewnia jedynie sprzęt, w modelu bardziej zaawansowanym – PaaS, gdzie rozszerza infrastrukturę o system operacyjny lub w modelu najbardziej zaawansowanym – SaaS, gdzie mamy do czynienia z udostępnieniem infrastruktury wraz z systemem operacyjnym, środowiskiem dla aplikacji i gotowymi aplikacjami. W tym wariantcie organizacja zwolniona jest z zadań związanych z obsługą sprzętu i technologii, które przechodzą na dostawcę chmury. Menedżerowie mogą w pełni skupić się na kluczowym obszarze merytorycznym, czyli zarządzaniu procesami biznesowymi. Trzy modele chmury na tle tradycyjnego podejścia do IT przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Modele chmury w zestawieniu z tradycyjnym podejściem do IT
Źródło: Opracowanie własne.

Organizacje decydują się głównie na model SaaS lub IaaS, znacznie mniejszym zainteresowaniem cieszy się model PaaS. Udział poszczególnych modeli chmury w rynku, w ubiegłym roku, kształtował się następująco: SaaS – 58%, IaaS – 36,3% i PaaS – 5,7%.²

3. Chmura obliczeniowa – obszary badań

Po dokonaniu przeglądu literatury z obszaru cloud computingu z ostatnich kilku lat okazało się, że większość publikacji naukowych poświęcona jest problemom technologicznym, związanym z budową chmury, wirtualizacją, automatycznym przydziałem zasobów obliczeniowych i modelami usług w chmurze. Niewielu autorów porusza zagadnienia

² Global Cloud Computing. MarketLine Industry Profile, 2015, <http://www.researchbeam.com/global-cloud-computing-market>.

z dziedziny zarządzania, związane z zastosowaniem chmury. Badacze, którzy podejmują się analizy tych aspektów, wskazują przede wszystkim na:

- konieczność posiadania świadomości wyzwań, by z potencjału chmury móc czerpać długookresowe korzyści³,
- fakt, iż wdrożenie chmury z sukcesem zależy od wielu czynników z różnych obszarów przedsiębiorstwa⁴,
- znaczenie i nieodzowność wzajemnego zaufania przedsiębiorcy i dostawcy usług w chmurze⁵,
- fakt, iż wdrożenie chmury skutkuje wieloma zmianami w różnych obszarach przedsiębiorstwa i wiąże się z ryzykiem, o którym przedsiębiorcy muszą pamiętać⁶,
- fakt, iż nowa forma dostarczania usług IT stwarza nowe możliwości docierania do klientów i oferowania produktów, a zatem pozwala na kreowanie nieznanych dotąd, innowacyjnych modeli biznesowych⁷.

3.1. Zalety chmury

Zalety chmury obliczeniowej z punktu widzenia organizacji, na które zwracają uwagę autorzy publikacji naukowych, przedstawiono w tabeli 1.

Autorzy wymieniają przede wszystkim optymalizację wydatków inwestycyjnych i operacyjnych. Organizacja zwolniona jest bowiem z ponoszenia kosztów związanych

³ Armbrust M., Stoica I., Zaharia M., Fox A., Griffith R., Joseph A. D., et al.: A view of cloud computing. "Communications of the ACM", Vol. 53, No. 4, 2010, p. 50-58; Creeger M.: CTO roundtable. "Communications of the ACM", Vol. 52, No. 8, 2009, p. 50-56; Fogarty K.: Cloud Computing definitions and solutions. 2009, <http://www.cio.com/article/501814/>; Garrison G., Kim S., Wakefield R. L.: Success factors for deploying cloud computing. "Communications of the ACM", Vol. 55, No. 9, 2012, p. 62-68; Hayes B.: Cloud computing. "Communications of the ACM", Vol. 51 No. 7, 2008, p. 9-11; Hoberg P., Wollersheim J., Krcmar H.: The business perspective on Cloud Computing: A literature review of research on Cloud Computing. Proceedings of the AMCIS, 2012; Iyer B., Henderson J.C.: Preparing for the future – understanding the seven capabilities of Cloud Computing. MIS Quarterly Executive, 2010; Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Ghalsasi A.: Cloud Computing: The business perspective. Proceedings of the HICSS, 2011; Repschläger J., Pannicke D., Zarnekow R.: Cloud Computing: Definitionen, Geschäftsmodelle und Entwicklungspotenziale. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2010.

⁴ Creeger M.: op.cit.; Garrison G., Kim S., Wakefield R.L.: op.cit.; Iyer B., Henderson J.C.: op.cit.

⁵ AlZain M.A., Pardede E., Soh B., Thom J.A.: Cloud Computing security: From single to multi-clouds. Proceedings of the HICSS, 2011, p. 5490-5499; Creeger M.: op.cit.; Cusumano M.: Cloud computing and SaaS as new computing platforms. "Communications of the ACM", Vol. 53, No. 4, 2010, p. 27-29; Hoberg P., Wollersheim J., Krcmar H.: The business perspective on Cloud Computing: A literature review of research on Cloud Computing. Proceedings of the AMCIS, 2012; Leimeister S., Böhm M., Riedl C., Krcmar H.: The business perspective of Cloud Computing: Actors, roles and value networks. Proceedings of the ECIS, 2010; Pröhl T., Repschläger J., Ereik K., Zarnekow R.: Servicemanagement im Cloud Computing. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2012; Son I., Lee D.: Assessing a new IT service model: Cloud Computing. Proceedings of the PACIS, 2011; Son I., Lee D., Lee J.-N., Chang Y.-B.: Understanding the impact of it service innovation on firm performance: The case of Cloud Computing. Proceedings of the PACIS, 2011.

⁶ Creeger M.: op.cit.; Garrison G., Kim S., Wakefield R.L.: op.cit.; Walterbusch M., Teuteberg F.: Vertrauen im Cloud Computing. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2012.

⁷ Brynjolfsson E., Hofmann P., Jordan J.: Cloud computing and electricity: Beyond the Utility Model. "Communications of the ACM", Vol. 53, No. 5, 2010, p. 32-34; Repschläger J., Pannicke D., Zarnekow R.: op.cit.; Walterbusch M., Teuteberg F.: op.cit.

z utrzymaniem infrastruktury serwerowej. Nie ma ryzyka związanego z błędnym oszacowaniem zapotrzebowania na zasoby IT. Przy tradycyjnym podejściu do IT przedsiębiorstwo w momencie zapotrzebowania na większą moc obliczeniową zmuszone byłoby do dużych inwestycji w sprzęt, który po spadku zapotrzebowania stałby niewykorzystany. Ponadto, korzystając z chmury, organizacja nie płaci za to, czego nie wykorzystuje, zatem ogranicza koszty. Kolejną zaletą związaną jest z faktem, iż z chmury korzysta się przez Internet. Dzięki temu jej zasoby są dostępne o dowolnej porze, z dowolnego miejsca na świecie, w którym jest dostęp do Internetu, i co ważne z dowolnego urządzenia. Brak konieczności zarządzania sprzętem i oprogramowaniem – wszystkie te obowiązki leżą bowiem po stronie dostawcy usług – i co za tym idzie brak przestojów spowodowanych awarią sprzętu automatycznie oznacza większą wydajność.

Tabela 1

Zalety chmury obliczeniowej

Mateos, Rosenberg, 2011	Fielder, Brown, 2012	Dziembek, 2016
<ul style="list-style-type: none"> – optymalizacja wydatków inwestycyjnych i operacyjnych – opłaty jedynie za wykorzystane zasoby – zasoby IT dostępne z dowolnego miejsca na świecie, w dowolnym czasie – brak konieczności zarządzania serwerami, systemami, sprzętem, łączami – brak przestojów spowodowanych awarią sprzętu – dostęp do niezbędnej w danym momencie mocy obliczeniowej – nieograniczona przestrzeń do przechowywania danych 		
<ul style="list-style-type: none"> – możliwość obsłużenia większej liczby klientów – zwiększona niezawodność i bezpieczeństwo danych 	<ul style="list-style-type: none"> – zawsze aktualne i najnowsze wersje programów – większe możliwości korzystania z nowych funkcjonalności – eksperymentowanie z nowymi usługami 	<ul style="list-style-type: none"> – mniejsze zapotrzebowanie na kadre IT – prostota użytkowania zasobów IT

Zródło: Opracowanie własne na podstawie: Mateos A., Rosenberg J.: Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu. Helion, Gliwice 2011; Fiedler A, Brown I.: Chmury obliczeniowe – ekspertyza. Dyrekcja Generalna ds. Polityki Wewnętrznej Unii Europejskiej, Bruksela 2012; Dziembek D.: Cloud Computing – charakterystyka i obszary zastosowań w przedsiębiorstwach, [w:] Knosala R. (red.): Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Opole 2016, s. 725-739.

Dostęp do większej mocy obliczeniowej i przestrzeni dyskowej, jak podkreślają Mateos i Rosenberg,⁸ daje możliwość obsłużenia większej liczby klientów, bo organizacja nie jest ograniczona przez zasoby sprzętowe. Autorzy Ci za duży plus uznają też większe bezpieczeństwo danych w chmurze, jeśli chodzi o utratę danych, ze względu na awarię sprzętu. W takich przypadkach dane w chmurze są bezpieczniejsze niż te przechowywane lokalnie na komputerach w siedzibie firmy.

Fielder i Brown⁹ zwracają z kolei uwagę, iż w chmurze organizacja ma dostęp do zawsze aktualnych i najnowszych wersji programów, co tym samym daje większe możliwości korzystania z nowych funkcjonalności i rozwiązań technicznych oraz pozwala na

⁸ Mateos A., Rosenberg J.: op.cit.

⁹ Fiedler A., Brown I.: op.cit.

eksperymentowanie z nowymi usługami. Dziembek¹⁰ wśród zalet wymienia mniejsze zapotrzebowanie na karę w dziale IT, a także podkreśla prostotę użytkowania zasobów IT, ze względu na to, iż interfejs stanowi przeglądarka internetowa.

3.2. Bariery wdrażania chmury

Jak każde rozwiązanie, tak i chmura ma swoje słabe strony i potencjalne zagrożenia. Czego obawiają się przedsiębiorcy i co może ich powstrzymać przed wdrożeniem tego rozwiązania? Okazuje się, że w większości są to czynniki związane z bezpieczeństwem danych.

Wady chmury obliczeniowej wskazywane przez badaczy z obszaru zarządzania zestawiono w tabeli 2.

W chmurze dane są poza siedzibą organizacji, faktycznie ich lokalizacja może być nieznana, stąd też brak jest fizycznej kontroli nad nimi. Brak też prywatności i poufności danych. Przedsiębiorcy mogą obawiać się pewnego uzależnienia od dostawcy i konieczności szukania nowego rozwiązania w przypadku zakończenia współpracy z danym dostawcą. Zawsze istnieje też możliwość kradzieży, ujawnienia, sfalszowania lub stracenia danych. Trzeba również jasno powiedzieć, że niestety brak jest jednolitych regulacji prawnych w poszczególnych państwach, są pewne luki w przepisach prawnych dotyczących chmury, co w praktyce oznacza niejednoznaczne prawa i obowiązki dostawców chmur oraz brak normalizacji umów. Jeffery i Neidecker-Lutz¹¹ podkreślają ponadto niezadowalające przepisy na wypadek bankructwa lub poważnej awarii u dostawcy (w praktyce: brak odpowiedzialności dostawców). Catteddu i Hogben¹² zwracają z kolei uwagę na trudności przy zmianie dostawcy, niejasne schematy płatności i brak kontroli nad kosztami zmiennymi.

Tabela 2

Wady chmury obliczeniowej

Fieder, Brown, 2012	Jeffery, Neidecker-Lutz (eds.), 2010	Catteddu, Hogben (eds.), 2009
<ul style="list-style-type: none"> – brak fizycznej kontroli nad danymi, nieznana lokalizacja danych – brak prywatności i poufności danych – uzależnienie od dostawcy – możliwość kradzieży, ujawnienia, sfalszowania danych – brak gwarancji i norm dot. integralności i kontroli danych – brak normalizacji zapewniającej jednolity rynek 		
<ul style="list-style-type: none"> – kwestie sądownicze związane z dostępem organów ścigania do danych – brak przejrzystości umów 	<ul style="list-style-type: none"> – zróżnicowanie dostępu do egzekwowania prawa – niezadowalające przepisy na wypadek bankructwa lub poważnej awarii u dostawcy 	<ul style="list-style-type: none"> – trudności przy zmianie dostawcy – niejasne schematy płatności – brak kontroli nad kosztami zmiennymi

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Fiedler A., Brown I.: op.cit.; Jeffery K., Neidecker-Lutz B.: op.cit.; Catteddu D., Hogben G. (eds.): op.cit.

¹⁰ Dziembek D.: op.cit.

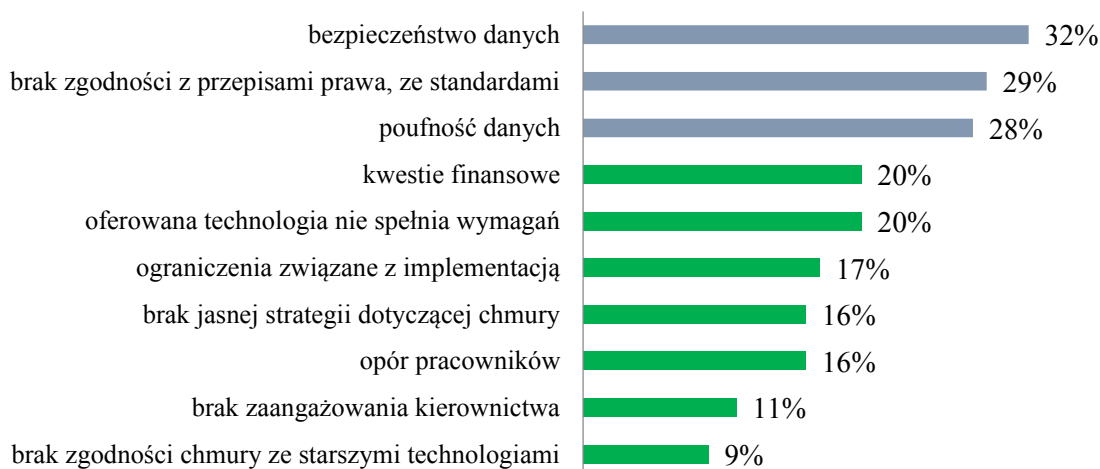
¹¹ Jeffery K., Neidecker-Lutz B. (eds.): The Future of Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing Beyond 2010.

¹² Catteddu D., Hogben G. (eds.): An SME perspective on Cloud Computing. European Network and Information Security Agency, 2009.

Warto w tym miejscu przytoczyć również pytania przedsiębiorców, świadczące o ich obawach, na które uwagę zwróciła wiceprzewodnicząca Komisji Europejskiej, Neelie Kroes¹³, podsumowując wyzwania i bariery, jakie stały na drodze do realizacji jej ambitnych planów Europy „aktywnej w chmurze”, podczas przemówienia na forum ekonomicznym w Danvos:

- jak sprawdzić, czy dostajemy to, co kupiliśmy?
- czy dane są wystarczająco chronione?
- którym dostawcom można zaufać?
- czy łatwo jest zmienić dostawcę?
- czy łatwo można wyegzekwować zapisy umowy?

Oprócz kwestii związanych z bezpieczeństwem, podczas samego procesu wdrażania chmury pojawiają się też inne bariery: finansowe oraz technologiczne (oferowana technologia może nie spełniać wymagań lub być niezgodna ze starszą technologią obecną w przedsiębiorstwie). Widoczne są też bariery związane z kulturą organizacji: brak jasnej strategii dotyczącej chmury, opór pracowników, jak i brak zaangażowania kierownictwa. Bariery wdrażania chmury z wyszczególnieniem barier wynikających z bezpieczeństwa oraz pozostałych przyczyn przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Bariery wdrażania chmury

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Mapping the cloud maturity curve: The Economist Intelligence Unit. 2015, http://www.corporate-leaders.com/sitescene/custom/userfiles/file/White_Papers/Mapping%20the%20cloud%20maturity%20curve.pdf.

Jeśli chodzi o Polskę, to warto wspomnieć, że z raportu Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową wynika, że 69% przedsiębiorstw w Polsce dostrzega bariery mentalnościowe. Są to obawy przed różnymi rodzajami ryzyka towarzyszącymi przetwarzaniu w chmurze oraz

¹³ Kroes N.: Setting up the European Cloud Partnership. Speech at the World Economic Forum, Davos 2012.

ograniczone zaufanie do nowych rozwiązań informatycznych i przywiązanie do tradycyjnych modeli¹⁴.

3.3. Cele biznesowe związane z chmurą obliczeniową a odniesione korzyści

Cele biznesowe, jakie stawiały sobie przedsiębiorstwa w 2014 roku, w związku z rozpoczęciem korzystania z chmury obliczeniowej, przedstawiono na rysunku 4. Dane pochodzą z badania przeprowadzonego na grupie ponad 500 globalnych organizacji z 10 państw na świecie. Jak wynika z wykresu, głównym powodem wdrażania tej technologii było obniżenie kosztów związanych z IT.



Rys. 4. Cele biznesowe przedsiębiorstw związane z korzystaniem z technologii chmury

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: KPMG's 2014 Cloud Survey Report: Elevating Business in the Cloud. 2014, <https://www.kpmg.com/US/en/about/alliances/Documents/2014-kpmg-cloud-survey-report.pdf>.

Obszary, w których wykorzystanie chmury przyniosło przedsiębiorstwom największą wartość, zobrazowano na rysunku 5. Okazuje się, że na pierwszym miejscu nie wskazywano spadku kosztów informatycznych, dla którego to przede wszystkim zdecydowano się na zastosowanie chmury. Dostrzeżono znacznie większe zyski, a mianowicie wzrost wydajności pracowników oraz ich większe zadowolenie. Technologia chmury, umożliwiając zwiększenie wykorzystania urządzeń mobilnych przez pracowników, ułatwia stosowanie telepracy i związanych z nią elastycznych form czasu i miejsca pracy. To przynosi korzyści zarówno pracodawcom, przyczyniając się do wzrostu produktywności pracowników, jak i samym pracownikom, zwiększając poziom ich satysfakcji z pracy. Przekłada się to na wzrost sprzedaży i wzmocnienie lub osiągnięcie przewagi konkurencyjnej.

¹⁴ Łapiński K., Wyżnikiewicz B.: Cloud Computing – wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarkę Polski. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Warszawa 2011.



Rys. 5. Obszary, w których chmura przyniosła największą wartość organizacji
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie KPMG's 2014..., op.cit.

Warto też zwrócić uwagę na zmiany, jakie mogą zajść w kulturze organizacji po wdrożeniu chmury. Z badań przeprowadzonych przez The Economist Intelligence Unit w 2015 roku wynika (rysunek 6), że chmura sprawia, iż pracownicy chętniej korzystają z technologii, rozwiązanie to zapewnia im lepsze narzędzia do pracy, są bardziej skłonni do eksperymentowania. Rośnie tempo pracy, a przedsiębiorstwo staje się bardziej innowacyjne i elastyczne.



Rys. 6. Zmiany, jakie zaszły w organizacji po wdrożeniu chmury
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Mapping the cloud maturity curve..., op.cit.

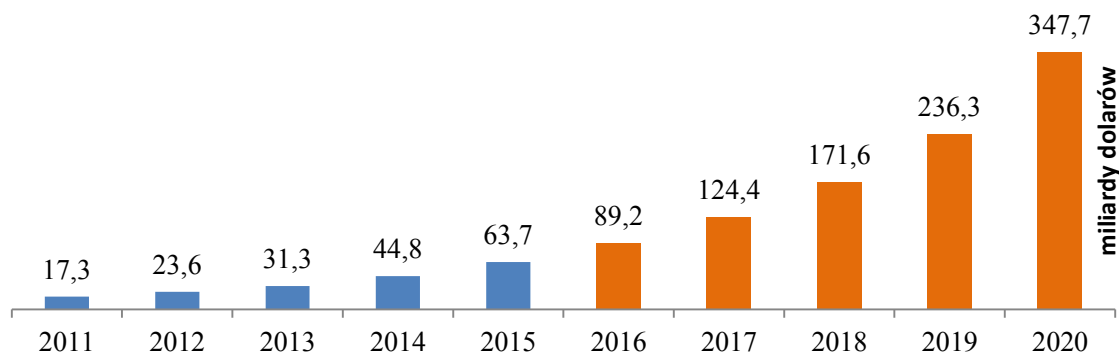
4. Wielkość rynku cloud computingu

Poniżej przedstawiono kilka istotnych danych statystycznych dotyczących rynku usług w chmurze. Na rok 2020 prognozuje się ponad 5-krotny wzrost wartości rynku w stosunku do roku 2015.¹⁵ Oznacza to średni roczny przyrost o ok. 40%. Co ciekawe, prawie 50% globalnej

¹⁵ Global Cloud Computing..., op.cit.

wartości sektora cloud computing generują Stany Zjednoczone. Na Europę przypada ok. 27%, a 17 % na Azję.

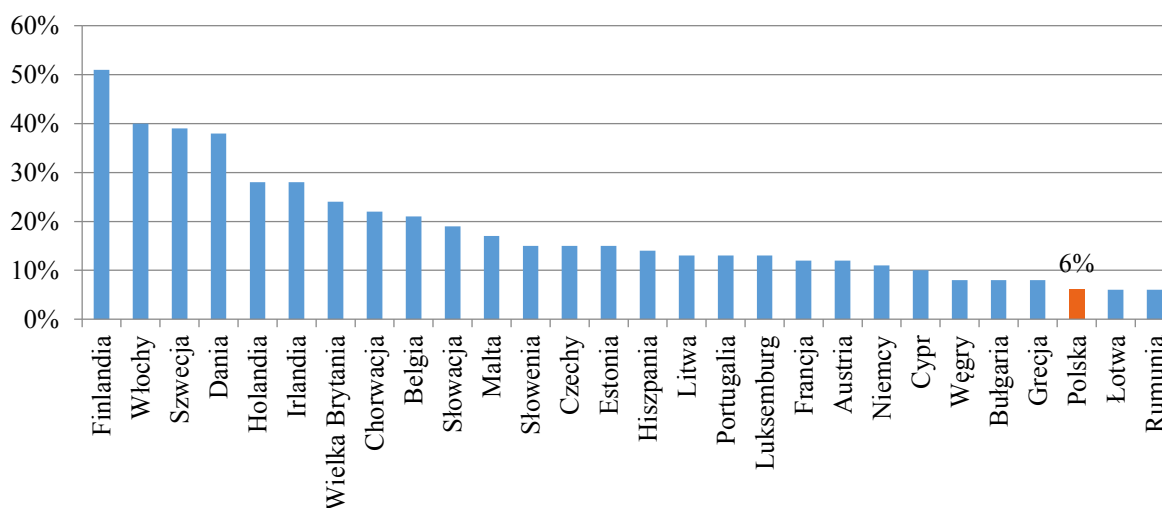
Warto też dodać, że w 2015 roku w Polsce wydatki na chmurę rosły siedem razy szybciej niż na tradycyjne usługi IT.



Rys. 7. Światowy rynek cloud computingu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Global Cloud Computing..., op.cit.

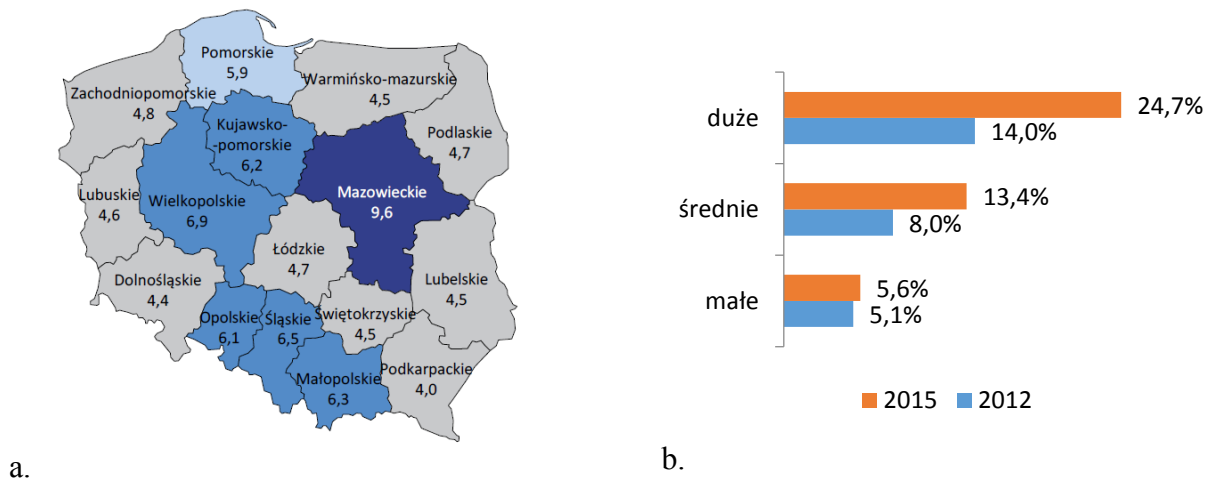
Według danych Eurostatu za 2014 rok¹⁶ średnia dla krajów w Unii Europejskiej to 19% organizacji korzystających z usług w chmurze. Na tle 28 analizowanych państw Polska zajmuje trzecie miejsce od końca, z odsetkiem jedynie 6% przedsiębiorstw operujących w chmurze (rysunek 8). Na rysunku 9a przedstawiono procentowy udział przedsiębiorstw korzystających z chmury w poszczególnych województwach, a na rysunku 9b zestawiono je pod kątem wielkości. Na przestrzeni trzech analizowanych lat widać tendencję rosnącą w wykorzystaniu chmury, szczególnie wśród dużych i średnich przedsiębiorstw.



Rys. 8. Odsetek przedsiębiorstw korzystających z chmury w Europie

Źródło: Eurostat..., op.cit.

¹⁶ Eurostat: ICT usage in enterprises in 2014. 2014, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ict-usage-enterprises-2014>.



Rys. 9. Przedsiębiorstwa w Polsce korzystające z usług w chmurze: a. według województw (w %), b. według wielkości

Źródło: Społeczeństwo Informacyjne w Polsce. Raport GUS, 2013, http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/nts_spolecz_inform_w_polsce-2013.pdf; Społeczeństwo Informacyjne w Polsce. Opracowanie sygnałowe, GUS, 2015, http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/5/1/spoleczenstwo_informacyjne_w_polsce_2015_-_notatka.pdf.

Do największych dostawców usług chmury na świecie należą: Amazon, Microsoft, Rackspace, Google i Salesforce. Ich klienci to zazwyczaj duże, znane na świecie przedsiębiorstwa, ale są wśród nich też młode organizacje, start-upy, w przypadku których chmura jest idealnym rozwiązaniem, pozwalającym ograniczyć koszty inwestycyjne, zaistnieć na rynku i powoli wypracować najlepszy dla siebie model biznesowy. W tabeli 3 zaznaczono też polskie firmy, które korzystają z usług gigantów. Są to między innymi LOT, Onet, Superkoszyk.pl, Presspublica.

Jeśli chodzi o polskich dostawców chmury, to w marcu 2015 ich liczbę szacowano na ok. 32 podmiotów, jednak bardzo trudno dotrzeć do bazy ich klientów. Jedynie kilka z nich dzieli się publicznie takimi informacjami.¹⁷ Jedną z prężnie rozwijających się w Polsce jest publiczna chmura obliczeniowa dla biznesu Oktawave, pozyskująca na prace badawcze i swój rozwój środki unijne. Do jej klientów należą m.in. takie duże organizacje, jak: Coca-Cola, AVIVA, TUI, MediPorta, TV Świętorzyska, Pracuj.pl, AVIS, Nutricia, Polskie Radio, Biznesnova, Morele.net, które najczęściej umieszczają w chmurze portale i strony WWW (ponad 70% klientów). 65% hostuje aplikacje mobilne, co piąta przetwarza systemy CRM, a co dziesiąty klient Oktawave powierzył jej rozwiązania klasy Business Intelligence oraz ERP¹⁸.

¹⁷ Burnejko M.: Kto korzysta z chmury w Polsce (i na świecie). Blog ekspertów IT Chmurowisko.pl, <http://chmurowisko.pl/>.

¹⁸ IT-manager.pl, 2016, <http://it-manager.pl/po-polska-chmure-siegaja-coraz-wieksze-firmy/>.

Tabela 3

Dostawcy usług w chmurze i ich klienci

Dostawcy cloud computingu spoza Polski				
Amazon Web Services	Microsoft Azure	Rackspace	Google Cloud Platform	SalesForce
Dow Jones Financial Times NASA Nasdaq Unilever	Heineken Xerox Saab The Washington Post Lufthansa	FUJIFILM Mazda Xero Zendesk	Best Buy Coca Cola Khan Academy Ubisoft Sony Music	Bakoma C&A Philips DPD
LOT Onet	Superkoszyk.pl Presspublica			
Polscy dostawcy chmury				
e24cloud	Oktawave	Atende Business Cloud – CloudiA	COIG	
Audiofeels zuchrysuje.pl Patotej Sellbox	Mediporta TV Świętokrzyska Polskie Radio TUI	Wprost Agata Meble Expander WOŚP	Kompania Węglowa S.A. ELZAB S.A. VidCom.pl Sp. z o.o. Tauron Sp. z o.o.	

Źródło: Burnejko M.: op.cit.

5. Podsumowanie

Chmura jest szansą zarówno dla całej gospodarki, jak i dla poszczególnych organizacji. Na podstawie badania wykonanego przez International Data Corporation na zlecenie Komisji Europejskiej szacuje się bowiem, iż w latach 2015-2020 wkład chmury obliczeniowej do unijnego PKB wyniesie 470 mld euro, co stanowi ok. 3%. Do roku 2020 dzięki chmurze w krajach UE ma też powstać 1,1 mln nowych miejsc pracy¹⁹.

Natomiast jeśli chodzi o organizacje, to według IT Trends Report,²⁰ dzięki wdrożeniu chmury MŚP mogą osiągnąć potencjalne oszczędności od 15% do 20% w wydatkach na IT. I drugi wniosek świadczący o coraz większej świadomości potencjału nowego rozwiązania jest taki: 92% menedżerów uważa, że wdrożenie chmury jest kluczem do długoterminowego sukcesu.

Szeroki zakres zastosowania chmur obliczeniowych oraz ich mobilność pozwala menedżerom osiągnąć wiele korzyści. Są to korzyści między innymi w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi. Chmura zapewnia pracownikom elastyczność miejsca i czasu pracy, przyczyniając się do optymalnego planowania i organizacji zadań, tym samym zwiększając zadowolenie i motywację pracowników. Cloud computing pozwala też menedżerom osiągnąć korzyści w obszarze zarządzania wiedzą poprzez łatwy i tani dostęp do nowoczesnych narzędzi

¹⁹ Uptake of Cloud in Europe. Raport IDC na zlecenie Komisji Europejskiej, 2013, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-report-study-smart-20130043-uptake-cloud-europe>.

²⁰ The Hybrid IT Evolution. IT Trends Report, 2016, <http://it-trends.solarwinds.com/reports/2016/the-hybrid-it-evolution/north-america.pdf>.

i pakietów służących do analizy danych czy wspomaganie podejmowania decyzji. Jest też idealnym rozwiązaniem dla marketingowców, umożliwiając zaawansowaną analitykę kliencką, automatyzację marketingu (MA), prowadzenie marketingu mobilnego oraz ułatwiając i przyspieszając zarządzanie bazami klientów i relacjami z nimi (CRM).

Podsumowując: bogaty wachlarz możliwości wykorzystania chmury obliczeniowej, jej skalowalność i elastyczność oraz dostępność na żądanie za pośrednictwem Internetu, a przede wszystkim wyniki badań, wskazujące na korzyści, jakie odnoszą organizacje po wdrożeniu tej technologii, potwierdzają, że jest to rozwiązanie przełomowe dla przedsiębiorstw, oznaczające nową jakość i nowe możliwości.

Bibliografia

1. AlZain M.A., Pardede E., Soh B., Thom J.A.: Cloud Computing security: From single to multi-clouds. Proceedings of the HICSS, 2011.
2. Armbrust M., Stoica I., Zaharia M., Fox A., Griffith R., Joseph A.D., et al.: A view of cloud computing. "Communications of the ACM", Vol. 53, No. 4, 2010.
3. Brynjolfsson E., Hofmann P., Jordan J.: Cloud computing and electricity: Beyond the Utility Model. "Communications of the ACM", Vol. 53, No. 5, 2010.
4. Catteddu D., Hogben G. (eds.): An SME perspective on Cloud Computing. European Network and Information Security Agency, 2009.
5. Creeger M.: CTO roundtable. "Communications of the ACM", Vol. 52, No. 8, 2009.
6. Cusumano M.: Cloud computing and SaaS as new computing platforms. "Communications of the ACM", Vol. 53, No. 4, 2010.
7. Dziembek D.: Cloud Computing – charakterystyka i obszary zastosowań w przedsiębiorstwach, [w:] Knosala R. (red.): Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Opole 2016.
8. Fiedler A., Brown I.: Chmury obliczeniowe – ekspertyza. Dyrekcja Generalna ds. Polityki Wewnętrznej Unii Europejskiej, Bruksela 2012.
9. Garrison G., Kim S., Wakefield R.L.: Success factors for deploying cloud computing. "Communications of the ACM", Vol. 55, No. 9, 2012.
10. Global Cloud Computing. MarketLine Industry Profile, 2015, <http://www.researchbeam.com/global-cloud-computing-market>, 08.06.2016.
11. Hayes B.: Cloud computing. "Communications of the ACM", Vol. 51, No. 7, 2008.
12. Hoberg P., Wollersheim J., Kremer H.: The business perspective on Cloud Computing: A literature review of research on Cloud Computing. Proceedings of the AMCIS, 2012.
13. Iyer B., Henderson J. C.: Preparing for the future – understanding the seven capabilities of Cloud Computing. MIS Quarterly Executive, 2010.

14. Jeffery K., Neidecker-Lutz B. (eds.): *The Future of Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing Beyond 2010*. 2010.
15. Kroes N.: *Setting up the European Cloud Partnership*. Speech at the World Economic Forum, Davos 2012.
16. Łapiński K., Wyżnikiewicz B.: *Cloud Computing – wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarkę Polski*. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Warszawa 2011.
17. Leimeister S., Böhm M., Riedl C., Krcmar H.: *The business perspective of Cloud Computing: Actors, roles and value networks*. Proceedings of the ECIS, 2010.
18. Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Ghalsasi A.: *Cloud Computing: The business perspective*. Proceedings of the HICSS, 2011.
19. Mateos A., Rosenberg J.: *Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu*. Helion, Gliwice 2011.
20. Pröhl T., Repschläger J., Ereik K., Zarnekow R.: *Servicemanagement im Cloud Computing*. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2012.
21. Repschläger J., Pannicke D., Zarnekow R.: *Cloud Computing: Definitionen, Geschäftsmodelle und Entwicklungspotenziale*. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2010.
22. Son I., Lee D.: *Assessing a new IT service model: Cloud Computing*. Proceedings of the PACIS, 2011.
23. Son I., Lee D., Lee J.-N., Chang Y.-B.: *Understanding the impact of it service innovation on firm performance: The case of Cloud Computing*. Proceedings of the PACIS, 2011.
24. Walterbusch M., Teuteberg F.: *Vertrauen im Cloud Computing*. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2012.
25. Burnejko M.: *Kto korzysta z chmury w Polsce (i na świecie)*. Blog ekspertów IT Chmurowisko.pl, <http://chmurowisko.pl/>, 04.09.2015.
26. Eurostat: *ICT usage in enterprises in 2014*. 2014, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ict-usage-enterprises-2014>, 04.03.2016.
27. Fogarty K.: *Cloud Computing definitions and solutions*. 2009, <http://www.cio.com/article/501814/>, 07.03.2016.
28. *Spółeczeństwo Informacyjne w Polsce. Raport GUS, 2013*, http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/nts_spolecz_inform_w_polsce-2013.pdf, 07.03.2016.
29. *Spółeczeństwo Informacyjne w Polsce. Opracowanie sygnałne, GUS, 2015*, http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/5/1/spoleczenstwo_informacyjne_w_polsce_2015_-_notatka.pdf, 07.03.2016.
30. *The Hybrid IT Evolution*. IT Trends Report, 2016, <http://it-trends.solarwinds.com/reports/2016/the-hybrid-it-evolution/north-america.pdf>, 12.10.2016.
31. *IT-manager.pl, 2016*, <http://it-manager.pl/po-polska-chmure-siegaja-coraz-wieksze-firmy/>, 25.08.2016.

32. KPMG's 2014 Cloud Survey Report: Elevating Business in the Cloud. 2014, <https://www.kpmg.com/US/en/about/alliances/Documents/2014-kpmg-cloud-survey-report.pdf>, 25.08.2016.
33. Mapping the cloud maturity curve: The Economist Intelligence Unit. 2015, http://www.corporate-leaders.com/sitescene/custom/userfiles/file/White_Papers/Mapping%20the%20cloud%20maturity%20curve.pdf, 25.08.2016.
34. Mell P., Grance T.: The NIST Definition of Cloud Computing. 2011, <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>, 25.08.2016.
35. Uptake of Cloud in Europe. Raport IDC na zlecenie Komisji Europejskiej, 2013, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-report-study-smart-20130043-uptake-cloud-europe>, 25.08.2016.