



Krystyna Poznańska*

Artur Marczak**

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII CHMURY OBLICZENIOWEJ W PRZEDSIĘBIORSTWACH W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

Streszczenie

Rewolucja technologiczna, która ma miejsce obecnie, wymusza na przedsiębiorcach prowadzenie działalności w sposób innowacyjny, nowoczesny, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych. Przykładem takiej technologii jest chmura obliczeniowa, której wykorzystanie w gospodarce światowej systematycznie wzrasta. Powstaje więc pytanie o wykorzystanie tej technologii w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej oraz o to, jakie korzyści dla przedsiębiorców wynikają z jej użytkowania. Biorąc to pod uwagę, jako podstawowy cel opracowania przyjęto zdefiniowanie chmury obliczeniowej i jej modeli oraz opisanie możliwości jej wykorzystania w różnych obszarach aktywności przedsiębiorstw w krajach Unii Europejskiej i w Polsce. Rozważania oparte zostały na przeglądzie literatury krajowej i zagranicznej oraz dostępnych danych Eurostatu. Z przeprowadzonej analizy wynika, iż wykorzystanie przez przedsiębiorstwa technologii chmury obliczeniowej w krajach Unii Europejskiej w ostatnim okresie znacznie wzrosło. W 2016 roku średnia wykorzystania chmury obliczeniowej w krajach Unii wynosi 22%. Jest to wzrost o 3% w stosunku do 2014 roku. Przedsiębiorcy wykorzystujący chmurę obliczeniową wskazują ponadto wiele

* Adres e-mail: pozna@sgh.waw.pl.

** Adres e-mail: arturmarczak@wp.pl.

korzyści związanych ze wzrostem wydajności pracowników, ich zadowoleniem, a także z poprawą przewagi konkurencyjnej, wzrostem sprzedaży oraz spadkiem kosztów związanych z wykorzystaniem infrastruktury IT. Podkreśla się również, że chmura obliczeniowa i usługi w niej oferowane będą odgrywały znaczącą rolę w rozwoju przedsiębiorstw z sektora MSP, przynosząc im konkretne korzyści, których odzwierciedleniem jest między innymi poprawa wyników finansowych.

Słowa kluczowe: technologie informatyczne, chmura obliczeniowa, specyfika i korzyści, modele chmury obliczeniowej

Wprowadzenie

W ostatnim okresie obserwuje się gwałtowny rozwój technologii chmury i jej wykorzystania na rynku europejskim i w gospodarce światowej. Rozwój tej technologii można porównać z ewolucją komputerową lat dziewięćdziesiątych czy szybkim rozwojem technologii GSM, w tym telefonów dotykowych. Chmura obliczeniowa (*cloud computing*) to przykład nowego paradygmatu technologii informatycznych scalającego stare i innowacyjne technologie za pośrednictwem sieci internet, w połączeniu z wizualizacją (Huang, Li, Yin, Zhao, 2013, s. 1261–1272; Teixeira, Pinto, Azevedo, Batista, Monteiro, 2014, s. 75–99). Technologia ta pozwala w dowolnym momencie za pośrednictwem internetu dostosowywać różnego rodzaju zestawy technologii informatycznych, które są niezbędne w danym czasie. Z uwagi na nieograniczone możliwości i niski koszt, łatwość wdrożenia i prostotę wykorzystania technologia ta ma ogromne znaczenie dla przedsiębiorstw, przynosząc im konkretne korzyści. Biorąc to pod uwagę, jako główny cel niniejszego artykułu przyjęto przedstawienie zakresu i korzyści związanych z wykorzystaniem chmury obliczeniowej w krajach Unii Europejskiej i w Polsce.

1. Chmura obliczeniowa – pojęcie i rodzaje

Jedną z najszybciej rozwijających się, a zarazem najatrakcyjniejszych dla przedsiębiorstw technologii informatycznych jest chmura obliczeniowa (Meena, 2012, s. 127). Ponieważ jest to innowacyjne i stosunkowo nowe rozwiązanie informatyczne, nie jest jednoznacznie zidentyfikowane w dostępnej literaturze. W uproszczeniu chmurę obliczeniową można zdefiniować jako przechowywanie, przetwarzanie

i wykorzystanie danych znajdujących się na zewnętrznych serwerach w innej lokalizacji za pośrednictwem internetu (Communication..., 2012).

Najczęściej przytaczaną definicją chmury obliczeniowej jest ta opracowana przez U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST), która określa chmurę obliczeniową jako „nowy model dostarczania i korzystania z zasobów informatycznych, takich jak zasoby komputerowe (np. sieci, serwery, pamięci masowe, aplikacje i usługi), które mogą być szybko przygotowane lub zwalniane w zależności od zapotrzebowania” (Sommer, Nobile, 2012). Model ten składa się z pięciu podstawowych elementów (Mell, Grance, 2011, s. 2):

- samoobsługi na żądanie,
- dużej elastyczności,
- taryfikacji usług (*pay-as-you-use*),
- implementacji puli zasobów,
- szerokiego dostępu do sieci.

W zależności od wykorzystania chmury obliczeniowej możemy sklasyfikować jako (Hurwitz, Kaufman, 2012, s. 15):

1. Prywatne (*private cloud*), które stanowią część przedsiębiorstwa. Oznacza to, że infrastruktura informatyczna przedsiębiorstwa znajduje się fizycznie na serwerach usługobiorcy w Data Center. Przedsiębiorstwo i jego użytkownicy uzyskują dostęp do oprogramowania, aplikacji i przechowywanych danych w dowolnym czasie za pośrednictwem sieci internetowej. Przedsiębiorstwo, wybierając ten rodzaj chmury obliczeniowej, dokonuje wyboru dogodnego do siebie środowiska i aplikacji, które personalizuje zgodnie z zapotrzebowaniem, uwzględniając jednocześnie z działającą już infrastrukturę. W prywatnej chmurze obliczeniowej przedsiębiorstwo i jego użytkownicy zazwyczaj posiadają wyłączny dostęp do oferowanych usług i przechowywanych danych (Łapiński, Wyżnikiewicz, 2011a, s. 12).
2. Publiczne (*public cloud*) to udostępnienie określonych danych przedsiębiorstwa do użytku publicznego, w tym część zasobów informatycznych. Dostawca chmury publicznej udostępnia usługi do ogólnego dostępu dla każdego zainteresowanego użytkownika w sposób bezpłatny bądź za opłatą. Chmura publiczna, należąca na ogół do jednego operatora, obejmuje sprzęt, oprogramowanie i usługi zgromadzone w ramach Data Center (IBM Polska, 2012). Z oprogramowania, aplikacji i usług w publicznej chmurze może korzystać

każdy posiadacz komputera lub innego sprzętu podłączonego do internetu (Sarafinowicz, 2011).

3. Hybrydowe (*hybrid cloud*) to połączenie chmury prywatnej i publicznej w zależności od potrzeb przedsiębiorstwa. Część zasobów informatycznych przedsiębiorstwa lokowana jest w prywatnej chmurze, do której dostęp jest chroniony i przeznaczony wyłącznie dla przedsiębiorstwa, a pozostała część zasobów lokowana jest w chmurze publicznej do ogólnego dostępu.

W zależności od rodzaju świadczonych usług chmurę obliczeniową dzielimy według trzech podstawowych modeli:

1. *Infrastructure as a Service* (IaaS) – ten model polega na wykorzystywaniu sprzętu informatycznego znajdującego się w Data Center usługodawcy za pośrednictwem internetu. Dostawca modelu IaaS udostępnia na sprzęcie obraz wirtualnej maszyny z dowolnym wyborem różnych systemów operacyjnych (Małyszko, 2009, s. 9). Takim sprzętem może być moc obliczeniowa czy powierzchnia dyskowa – wirtualny dysk internetowy przeznaczony do przechowywania danych.
2. *Platform as a Service* (PaaS) – bardziej zaawansowany model chmury obliczeniowej, w którym przedsiębiorstwo oprócz dostępu do infrastruktury sprzętowej otrzymuje również dostęp do środowiska programistycznego, w którym istnieje możliwość instalacji i uruchomienia dowolnego oprogramowania i aplikacji. Przykładem takiego środowiska może być system operacyjny Linux, Unix lub Windows (Łapiński, Wyżnikiewicz, 2011b, s. 6). Użytkownik łączy się poprzez internet z wirtualną maszyną, na której zainstalowany jest system, i wykorzystuje zainstalowane w nim aplikacje i oprogramowanie.
3. *Software as a Service* (SaaS) – najbardziej rozbudowany model chmury obliczeniowej, w którym udostępniana jest nie tylko sama aplikacja, oprogramowanie, lecz możliwa jest interakcja z nią poprzez interfejs przeglądarki internetowej – aplikacje i oprogramowanie znajduje się na serwerach dostawcy (Małyszko, 2009). Ten model jest głównie wykorzystywany przez przedsiębiorstwa, które coraz częściej wdrażają bardzo rozbudowane oprogramowanie ERP, szczególnie umożliwiające obsługę mobilną (Marczak, 2014, s. 70).

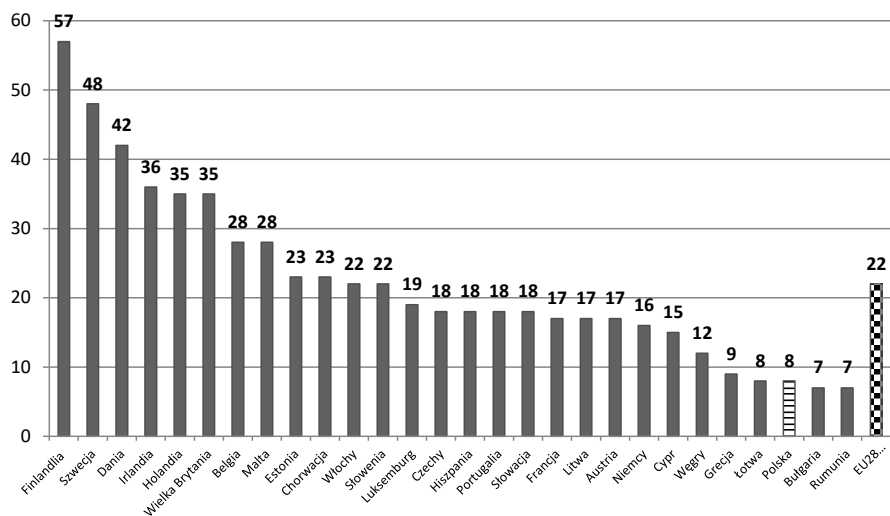
2. Zakres i przyczyny wykorzystania chmury obliczeniowej w krajach Unii Europejskiej

W ostatnim okresie wykorzystanie przez przedsiębiorstwa technologii chmury obliczeniowej w krajach Unii Europejskiej znacznie wzrosło, jednak zakres stosowania tej technologii w poszczególnych krajach jest bardzo zróżnicowany. Jak wynika z danych zawartych na rysunku 1, zaledwie co piąta firma wykorzystuje chmurę obliczeniową. Średnie jej wykorzystanie w krajach Unii Europejskiej w 2016 roku wynosiło około 22%. Oznacza to wzrost o 3% w stosunku do 2014 roku. Największy udział przedsiębiorstw wykorzystujących chmurę obliczeniową miał miejsce w Finlandii (57%), Szwecji (48%) i Danii (42%). Należy także wskazać kraje Unii Europejskiej, w których udział przedsiębiorstw wykorzystujących chmurę obliczeniową jest nieznaczny. Można zaliczyć do nich Polskę (8%), Bułgarię (7%) oraz Rumunię (7%). Można też zauważyć, iż w takich krajach, jak Wielka Brytania, Malta, Szwecja, wystąpił największy wzrost udziału procentowego przedsiębiorstw wykorzystujących chmurę obliczeniową w roku 2016 w porównaniu do 2014 roku (tab. 1). Wśród przedsiębiorstw wykorzystujących technologię największy udział posiadają duże przedsiębiorstwa. W 2016 roku ich udział w ogólnej liczbie przedsiębiorstw w Unii Europejskiej wynosił 45%, podczas gdy analogiczny udział małych przedsiębiorstw wynosił 29% (rys. 2).

Interesujące wnioski można sformułować na podstawie danych przedstawiających przyczyny wykorzystania chmury obliczeniowej przez przedsiębiorców. Znając technologię informatyczną chmury obliczeniowej i podejmując wstępną decyzję o jej wdrożeniu, oczekują oni (KPMG, 2014):

- znacznego spadku kosztów,
- zwiększenia korzystania przez kadrę z możliwości mobilnych,
- lepszego dopasowywania się do potrzeb klientów i partnerów biznesowych,
- lepszego wykorzystania danych do zarządzania wiedzą i przedsiębiorstwem,
- rozwoju nowych produktów/usług, tworzenia i wdrażania innowacji,
- opracowania nowych modeli biznesowych,
- przejście na model współdzielenia produkcji/usług/danych,
- szybszego wprowadzania nowości (produktów i usług) na rynek.

Rysunek 1. Udział procentowy przedsiębiorstw państw członkowskich Unii Europejskiej wykorzystujących technologię *cloud computing* (dane za 2016 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

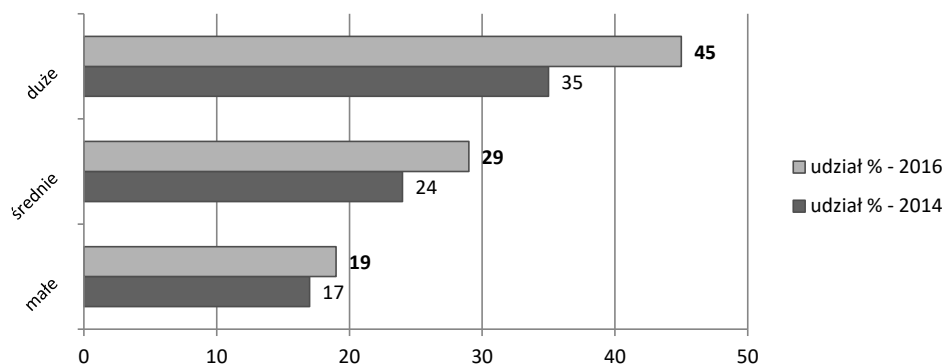
Tabela 1. Udział procentowy przedsiębiorstw krajów członkowskich Unii Europejskiej wykorzystujących technologię *cloud computing* według wielkości przedsiębiorstw (dane za 2014 i 2016 r.)

| Kraj/rok | 2014 | | | | 2016 | | | |
|-----------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|
| | Małe | Średnie | Duże | Średnia | Małe | Średnie | Duże | Średnia |
| UE-28 | 17 | 24 | 35 | 19 | 19 | 29 | 45 | 21 |
| Belgia | 19 | 29 | 44 | 21 | 25 | 41 | 64 | 28 |
| Bułgaria | 7 | 10 | 13 | 8 | 6 | 11 | 18 | 7 |
| Czechy | 15 | 17 | 19 | 15 | 17 | 22 | 30 | 18 |
| Dania | 37 | 39 | 54 | 38 | 40 | 48 | 66 | 42 |
| Niemcy | 10 | 26 | 27 | 11 | 15 | 20 | 38 | 16 |
| Estonia | 14 | 17 | 23 | 15 | 21 | 30 | 45 | 23 |
| Irlandia | 25 | 36 | 50 | 28 | 32 | 50 | 63 | 36 |
| Grecja | 7 | 14 | 19 | 8 | 7 | 19 | 32 | 9 |
| Hiszpania | 12 | 24 | 35 | 14 | 15 | 33 | 45 | 18 |
| Francja | 10 | 19 | 36 | 12 | 15 | 28 | 48 | 17 |
| Chorwacja | 21 | 27 | 27 | 22 | 20 | 32 | 39 | 23 |

| Kraj/rok | 2014 | | | | 2016 | | | |
|-----------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|
| | Małe | Średnie | Duże | Średnia | Małe | Średnie | Duże | Średnia |
| Włochy | 40 | 43 | 47 | 40 | 20 | 30 | 50 | 22 |
| Cypr | 9 | 15 | 30 | 10 | 14 | 21 | 37 | 15 |
| Łotwa | 5 | 9 | 18 | 6 | 7 | 13 | 32 | 8 |
| Litwa | 12 | 18 | 21 | 13 | 14 | 26 | 34 | 17 |
| Luksemburg | 11 | 16 | 35 | 13 | 17 | 24 | 48 | 19 |
| Węgry | 7 | 11 | 18 | 8 | 11 | 19 | 33 | 12 |
| Malta | 15 | 24 | 29 | 17 | 24 | 42 | 48 | 28 |
| Holandia | 25 | 35 | 50 | 28 | 32 | 42 | 58 | 35 |
| Austria | 10 | 17 | 24 | 12 | 16 | 22 | 35 | 17 |
| Polska | 4 | 11 | 19 | 6 | 6 | 13 | 31 | 8 |
| Portugalia | 11 | 19 | 31 | 13 | 16 | 28 | 44 | 18 |
| Rumunia | 5 | 5 | 10 | 5 | 7 | 9 | 17 | 7 |
| Słowacja | 19 | 20 | 16 | 19 | 19 | 21 | 28 | 18 |
| Słowenia | 14 | 20 | 28 | 15 | 20 | 29 | 49 | 22 |
| Finlandia | 48 | 60 | 69 | 51 | 53 | 72 | 87 | 57 |
| Szwecja | 37 | 52 | 62 | 39 | 46 | 60 | 73 | 48 |
| Wielka Brytania | 21 | 36 | 54 | 24 | 32 | 45 | 61 | 35 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Rysunek 2. Udział procentowy przedsiębiorstw w Unii Europejskiej wykorzystujących technologię *cloud computing* według wielkości przedsiębiorstwa



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Raport *The Cloud Takes Shape. Global Cloud Survey: The Implementation Challenge* opracowany przez KPMG International zarówno w 2014 roku, jak i 2012 roku wskazuje, iż prawie połowa przedsiębiorstw biorących udział w badaniu uważa, że najważniejszą przyczyną wdrożenia technologii chmury obliczeniowej jest optymalne zarządzanie przedsiębiorstwem, co przedkłada się na spadek kosztów i ich optymalizację (odpowiednio 49% w 2014 r. i 48% w 2012 r.) (KPMG, 2014). Również raport KPMG International *KPMG's 2014 Cloud Survey Report: Elevating Business in the Cloud* wskazuje, że kadra kierownicza ma duże oczekiwania w związku z wykorzystaniem w przedsiębiorstwie rozwiązań mobilnych chmury obliczeniowej (KPMG, 2014). Największe oczekiwania związane z wdrożeniem chmury obliczeniowej i rozwiązaniami mobilnymi dotyczą poprawy prowadzenia biznesu w takich obszarach, jak efektywność funkcjonowania przedsiębiorstwa (głównie poprawa wyników finansowych), obsługa oraz automatyzacja usług i procesów, redukcja kosztów, łatwość wdrażania nowych rozwiązań oraz osiągnięcia innych ważnych celów biznesowych indywidualnych dla każdego przedsiębiorstwa (KPMG, 2014).

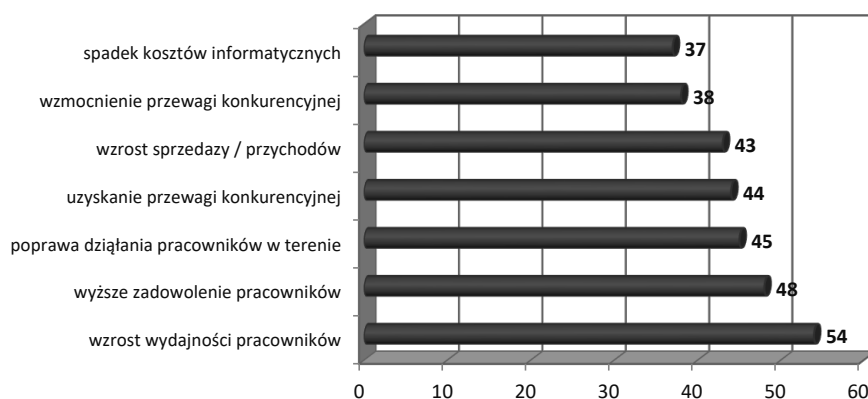
Przedsiębiorcy wskazywali, iż oczekują poprawy prowadzenia biznesu, co powinno prowadzić do (KPMG, 2014):

- 73% – wzrostu zysków,
- 72% – automatyzacji działalności,
- 70% – redukcji kosztów,
- 68% – prostoty integracji systemów,
- 68% – wdrażania innowacji,
- 67% – zwiększenia zdolności do zarządzania elementami zasobów,
- 66% – zastępowania starych systemów informatycznych.

Należy również wskazać obszary, które zdaniem przedsiębiorców mają największą wartość dla prowadzenia działalności gospodarczej. Wskazują oni, iż największe znaczenie ma obszar związany ze wzrostem wydajności pracowników, ich zadowoleniem oraz poprawą działania w terenie. Wskazane obszary mają ścisły związek z możliwością wykorzystania rozwiązań mobilnych dostępnych w modelu chmury obliczeniowej. Jest to wprowadzanie na przykład telepracy, gdzie pracownik, mając dostęp do zasobów systemowych przedsiębiorstwa i korzystając z sieci internetowej, wykonuje swoją pracę w miejscu zamieszkania lub dowolnym innym miejscu. Takie rozwiązanie stwarza możliwość elastycznego podejścia do miejsca i czasu pracy oraz daje swego rodzaju dowolność decydowania o planie dnia, co w konsekwencji przekłada się na wzrost wydajności pracy, zadowolenie pracownika, łatwiejsze dzia-

łanie poza siedzibą firmy, a także na zadowolenie przedsiębiorcy. Kolejne obszary przynoszące wymierne korzyści z wykorzystania chmury obliczeniowej związane są z uzyskaniem i wzrostem przewagi konkurencyjnej, wzrostem przychodów ze sprzedaży, a także spadkiem kosztów związanych z infrastrukturą IT (rys. 3).

Rysunek 3. Obszary, w których wdrożenie chmury obliczeniowej przyniosło największe zyski dla przedsiębiorstw (udział procentowy w 2016 r.)

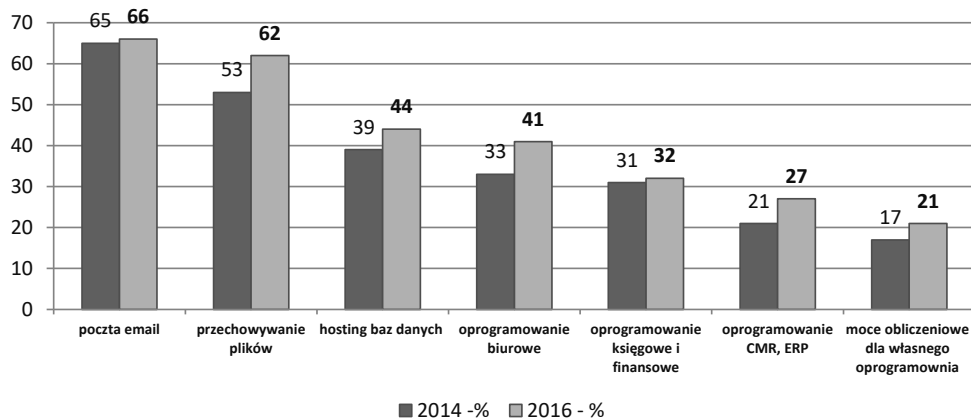


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych raportu KPMG (2014), s. 5.

3. Specyfika wykorzystania chmury obliczeniowej przez przedsiębiorstwa

Specyfika wykorzystania chmury obliczeniowej przez przedsiębiorstwa jest uzależniona od wielkości przedsiębiorstwa, rodzaju prowadzonej działalności, obszaru informatyzacji, czasu działalności oraz innych uwarunkowań wewnętrznych. Zakres świadczonych usług, potrzeby klientów oraz zmiany otoczenia przedsiębiorstwa powodują, że specyfika wykorzystania chmury obliczeniowej jest bardzo zróżnicowana. Najnowsze dane Eurostatu wskazują, że przedsiębiorcy z krajów Unii Europejskiej wykorzystują technologię chmury obliczeniowej przede wszystkim dla rozwiązań poczty elektronicznej. Kolejnymi celami wykorzystania tej technologii są: hosting baz danych, oprogramowanie biurowe, księgowo i finansowe oraz moce obliczeniowe dla posiadanego własnego oprogramowania (rys. 4).

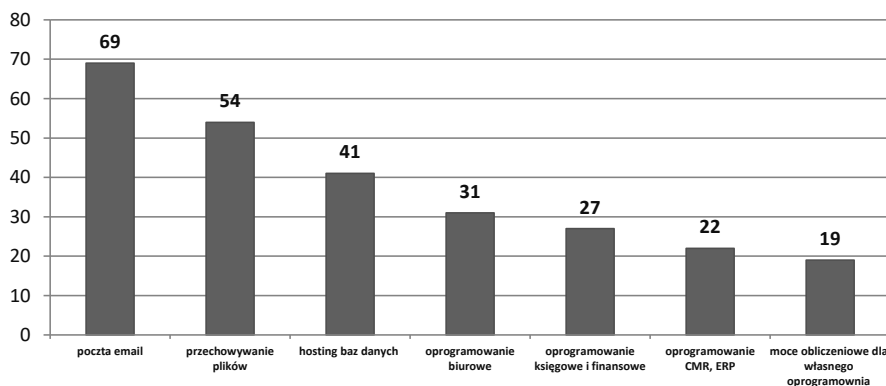
Rysunek 4. Specyfika wykorzystania technologii *cloud computing* przez przedsiębiorstwa krajów członkowskich Unii Europejskiej (dane za 2014 i 2016 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Biorąc pod uwagę przedsiębiorstwa wykorzystujące chmurę obliczeniową w Polsce, można zaobserwować podobną specyfiką do wymienionej wcześniej w krajach Unii Europejskiej. Przedsiębiorcy wskazywali, iż wykorzystują chmurę obliczeniową przede wszystkim w takich w takich obszarach, jak poczta elektroniczna (69%), przechowywanie danych (54%) oraz hosting baz danych (41%) (rys. 5).

Rysunek 5. Specyfika wykorzystania technologii *cloud computing* przez polskich przedsiębiorców (dane za 2016 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Podsumowanie

Obecnie chmura obliczeniowa jest jednym z najważniejszych i najszybciej rozwijających się trendów wśród nowoczesnych technologii informatycznych. Usługi dostępne w chmurze obliczeniowej, skierowane do przedsiębiorców, powodują, że prowadzony biznes staje się konkurencyjny i efektywny. Z uwagi na dużą elastyczność oferowanych usług w chmurze mogą z nich korzystać wszystkie przedsiębiorstwa niezależnie od rodzaju prowadzonej działalności. Mogą one również dowolnie dobierać usługi i łączyć je z już istniejącą w przedsiębiorstwie infrastrukturą IT. W artykule przedstawiono modele chmury obliczeniowej, a także zakres jej wykorzystania i specyfikę w krajach Unii Europejskiej. Wyniki badań wskazują, że technologia chmury obliczeniowej jest jednym z najważniejszych rozwiązań informatyczny wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa, które osiągają wiele korzyści z tego tytułu. Należy jednak zauważyć, iż wykorzystanie chmury obliczeniowej przez przedsiębiorstwa wiąże się z wieloma wyzwaniem dotyczącymi między innymi zarządzania ryzykiem, zarządzaniem informacją i bezpieczeństwa danych. Wyzwania te mogą być przedmiotem odrębnych rozważań i badań, dlatego pominięto je w niniejszym artykule.

Literatura

- Communication from the Commission to the European parliament, the council, the Europe an economic and social committee and the committee of the regions. Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe (2012). Brussels.
- European Commission. *The Future of Cloud Computing – Opportunities for European Cloud Computing beyond 2010*. Pobrane z: <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-report-final.pdf> (11.02.2014).
- Eurostat. *Cloud Computing Use in EU Enterprises*. Pobrane z: <http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/DDN-20170330-1> (11.05.2017).
- Huang, B., Li, C., Yin, C., Zhao, X. (2013). Cloud Manufacturing Service Platform for Small- and Medium-sized Enterprises. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 65 (9), 1261–1272.
- Hurwitz, J., Kaufman, M. (2012). *Cloud for Dummies*. New York: IBM Midsize Company Limited Edition.
- IBM Polska (2012). *Początek rewolucji w przetwarzaniu informacji*. Pobrane z: http://www.ican.pl/files/PDF/raport_991.pdf (1.03.2014).

- KPMG International (2014). *Cloud Survey Report: Elevating Business in the Cloud*. Pobrane z: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/12/2014-kpmg-cloud-survey-report.pdf> (5.05.2017).
- KPMG International. *The Cloud Takes Shape*. Pobrane z: <http://mcr.doingbusiness.ro/uploads/516e6428ae72ethe-cloud-takes-shapev3.pdf> (10.05.2017).
- Łapiński, K., Wyżnikiewicz, B. (2011a). *Cloud Computing – elastyczność, efektywność, bezpieczeństwo*. Warszawa: IBnGR.
- Łapiński, K., Wyżnikiewicz, B. (2011b). *Cloud Computing. Wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarkę Polski*. Gdańsk: IBnGR.
- Małyszko, M. (2009). *SAAS jako metoda świadczenia e-usług*. Warszawa: PARP. Pobrane z: http://www.web.gov.pl/g2/big/2009_03/c6dfab4e6f795ca260afdc0c04f5f5c7.pdf (1.03.2014).
- Marczak, A. (2014). Ekonomiczne aspekty wykorzystania chmury obliczeniowej w małych i średnich przedsiębiorstwach. *Zarządzanie. Teoria i Praktyka*, 9 (1), 67–75.
- Meena, S. (2012). Building a Secure Enterprise Model for Cloud Computing Environment. *Academy of Information and Management Sciences Journal*, 15 (1), 127–133.
- Mell, P., Grance, Y. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-145.
- Serafinowicz, A. (2011). *Cloud computing, czyli chmury obliczeniowe. Nie błędzić w chmurach*. Pobrane z: <http://pclab.pl/art44389-8.html> (12.04.2014).
- Sommer, T., Nobile, T. (2012). The Conundrum of Security in Modern Cloud Computing. *Communications of the IIMA*, 12 (4), 15–40.
- Teixeira, C., Pinto, J.S., Azevedo, R., Batista, T., Monteiro, A. (2014). The Building Blocks of a PaaS. *Journal of Network and Systems Management*, 22, 75–99.

USING OF CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY AMANG ENTERPRISES IN THE EUROPEAN UNION COUNTRIES

Abstract

The use of cloud computing in the global economy is constantly growing. It raises a question about the use of this technology in Poland against a background of the European Union member countries, and what advantages it gives to entrepreneurs who are users of this technology. The main purpose of this paper is to define the term ‘cloud computing’ as well as to

determine its models, and to discuss its capabilities to be used in different areas of business activity, both in Poland and in the European Union member countries. The data analysis indicates that the use of cloud computing technology among enterprises in the European Union member countries has significantly grown in recent years. An average of the cloud computing use in the European Union member countries accounted for 22% in 2016. This represented an increase over 2014 of 3%. Moreover, entrepreneurs who make use of cloud computing point out many advantages associated with the growth of employees' efficiency and satisfaction, with enhancing competitive advantage, with sales growth and a decline in IT infrastructure costs. It also indicates that cloud computing and the services offered on the basis of this technology are going to play a crucial role in development of SMEs, thereby giving them distinct advantages, which in turn are reflected in better financial results.

Translated by Krystyna Poznańska

Keywords: information technology, cloud computing, specific and advantage of using models of cloud computing

JEL Codes: M115, O33