



Damian Dziembek

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania
Katedra Informatyki Ekonomicznej
damian.dziembek@wz.pcz.pl

Paula Bajdor

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania
Katedra Informatyki Ekonomicznej
paula.bajdor@wz.pcz.pl

WYKORZYSTANIE CHMURY OBLICZENIOWEJ W PRZEDSIĘBIORSTWACH – WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

Streszczenie: Współczesne zarządzanie przedsiębiorstwem wymaga zastosowania właściwych technologii informacyjno-komunikacyjnych. W chwili obecnej niezwykle dynamicznie rozwija się model przetwarzania w chmurze obliczeniowej (Cloud Computing) oferujący korzystanie za pośrednictwem sieci z różnych zasobów IT (sprzęt, platforma, oprogramowanie) w formie usług. Rozwiązania IT dostępne w chmurze obliczeniowej mogą być wykorzystywane zarówno przez duże, jak i mniejsze przedsiębiorstwa. Celem artykułu jest przedstawienie możliwości wspomagania działalności przedsiębiorstw rozwiązaniami IT dostępnymi w chmurze obliczeniowej oraz wskazanie korzyści, zagrożeń i perspektyw rozwoju modelu Cloud Computing. W artykule na wstępie przedstawiono zarys modelu Cloud Computing, następnie określono jego korzyści i zagrożenia oraz omówiono możliwości wspierania działalności przedsiębiorstw rozwiązaniami IT dostępnymi w chmurze obliczeniowej. Wskazano również niektóre wyniki badań odnoszące się do wykorzystywania chmury obliczeniowej w polskich przedsiębiorstwach. W końcowej części artykułu zaprezentowano wstępne wyniki badań ankietowych dotyczące użytkowania rozwiązań dostępnych w modelu Cloud Computing. Wyniki badań wskazują, iż rozwiązania IT dostępne w chmurze obliczeniowej są pozytywnie postrzegane przez respondentów w zakresie usprawniania działalności przedsiębiorstw.

Słowa kluczowe: Cloud Computing, chmura obliczeniowa, przedsiębiorstwo, wspomaganie działalności, zarządzanie przedsiębiorstwem.

JEL Classification: L86, L23, D83.

Wprowadzenie

Dynamiczny postęp w technologiach informacyjno-komunikacyjnych dostarcza nowych możliwości w zakresie organizacji i funkcjonowania współczesnych przedsiębiorstw, bez względu na ich wielkość, kapitał, przychody, skalę

lub formę prowadzonej działalności. Rosnące zapotrzebowanie przedsiębiorstw na różne rozwiązania technologii informacyjno-komunikacyjnej wynika głównie ze złożoności i szybkości zachodzących procesów gospodarczych oraz wzrastającej niepewności i tempa zmian zachodzących w otoczeniu rynkowym. Rezultatem właściwego zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych jest przede wszystkim możliwość szybszego podejmowania decyzji, wzrost sprawności i skuteczności funkcjonowania przedsiębiorstw oraz bardziej efektywna współpraca z kooperantami i klientami.

Powstanie i rozwój przetwarzania w chmurze obliczeniowej (Cloud Computing) dostarcza przedsiębiorstwom nowych możliwości w zakresie nabycia i eksploatacji technologii informacyjno-komunikacyjnych. Zasadniczym celem artykułu jest przedstawienie możliwości wspomaganie działalności przedsiębiorstw rozwiązaniami IT dostępnymi w chmurze obliczeniowej. Dodatkowo zamierzeniem artykułu jest również ustalenie stanu i perspektyw rozwoju usług Cloud Computing w wybranej grupie polskich przedsiębiorstw oraz identyfikacja głównych korzyści i zagrożeń dotyczących zastosowania chmury obliczeniowej. W literaturze przedmiotu dostępne są wyniki badań odnośnie do zastosowania modelu Cloud Computing w przedsiębiorstwach, jednakże dotyczą one najczęściej zagranicznych przedsiębiorstw lub nie zawsze są aktualne w odniesieniu do polskich podmiotów gospodarczych. Z uwagi na zróżnicowany poziom informatyzacji przedsiębiorstw w Polsce, dynamiczny rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz zwiększającą się ofertę usług IT oferowanych w modelu Cloud Computing wskazane są badania prezentujące postrzeganie chmury obliczeniowej w polskich podmiotach gospodarczych.

Autorzy przeprowadzając badania wyłącznie pośród przedsiębiorstw wykorzystujących w swej działalności usługi dostępne w modelu Cloud Computing, postawili główne pytanie badawcze: „Jak polskie przedsiębiorstwa postrzegają chmurę obliczeniową?”. Dla realizacji tak postawionego celu na początku artykułu zarysowano ideę, własności i modele usług Cloud Computing. Następnie zaprezentowano pozytywne i negatywne efekty związane z chmurą obliczeniową oraz wskazano potencjał modelu Cloud Computing we wspomaganie działalności przedsiębiorstw. W końcowej części artykułu przedstawiono wyniki badań wstępnych przeprowadzonych w przedsiębiorstwach z sektora MŚP z województwa śląskiego, użytkujących rozwiązania chmury obliczeniowej.

1. Pojęcie i własności chmury obliczeniowej

W praktyce gospodarczej przedsiębiorstwa mogą korzystać z różnych wariantów pozyskania, eksploatacji i rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnej. Dla przykładu, przedsiębiorstwa mogą bazować na własnych zasobach IT (tzw. model on-premise) lub korzystać z różnych form outsourcingu informatycznego. Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych, dynamiczny wzrost ilości magazynowanych i przetwarzanych danych, konkurencja na rynku teleinformatycznym oraz popularność usług outsourcingowych i powszechność dostępu do sieci Internet – stanowią główne czynniki, które wpłynęły na ewolucję dotychczasowych form nabywania i użytkowania rozwiązań IT przez odbiorców końcowych (np. przedsiębiorstwa, organizacje publiczne, osoby prywatne). Szczególną popularność w ostatnich latach zyskuje chmura obliczeniowa (Cloud Computing), która umożliwia odbiorcom korzystanie z różnorodnych rozwiązań technologii informacyjno-komunikacyjnych w formie usług dostępnych poprzez sieci teleinformatyczne (zwykle Internet).

Problematyka chmury obliczeniowej jest szeroko poruszana w literaturze przedmiotu [Buyya, Broberg, Goscinski, 2011; Marston i in., 2011; Son, Lee, 2011; Bilgaiyan, Sagnika, Sahu, 2014]. Termin Cloud Computing może być syntetycznie określony jako technologiczny model, w którym zasoby (aplikacje, moc obliczeniowa, magazynowanie i archiwizacja danych, narzędzia programistyczne itp.) są dostarczane jako zbiorowość usług dostępnych poprzez sieć Internet [Haag, Cummings, 2010, s. 205]. Cloud Computing należy postrzegać jako usługową formę oferowania wydajnych i skalowalnych zasobów IT (sprzętu, oprogramowania i usług), a usługodawca, którym jest zwykle podmiot zewnętrzny (ewentualnie wewnętrzny dział IT), świadczy usługi odbiorcom za pośrednictwem sieci.

Do głównych cech modelu Cloud Computing wskazywanych przez Narodowy Instytut Standaryzacji i Technologii (NIST) w USA można zaliczyć [Mell, Grance, 2011]:

- możliwość samodzielnego korzystania przez odbiorcę z udostępnionych zasobów IT (zgodnych z jego potrzebami i oczekiwaniami), bez konieczności angażowania dostawcy usług,
- wysoką dostępność oferowanych usług, z których odbiorcy korzystają za pośrednictwem różnych urządzeń komputerowych (np. laptopy, komputery stacjonarne, smartfony) posiadających dostęp do sieci,
- wysoką elastyczność usług i dynamiczną alokację oferowanych przez dostawcę zasobów IT (skalowalność w zakresie mocy obliczeniowej, zasobów pamięci, aplikacji, baz danych) determinowaną zmianami w potrzebach odbiorcy,

- współdzielenie zasobów IT, umożliwiające równoległe korzystanie z usług przez wielu odbiorców (rozdział zasobów IT pomiędzy wieloma odbiorcami w infrastrukturze dostawcy usług odbywa się poprzez narzędzia separacji i specjalne mechanizmy kontrolne),
- zautomatyzowaną mierzalność usług, ułatwiającą dostawcy kontrolę i rozliczanie rzeczywiście wykorzystanych zasobów IT przez odbiorcę.

Zasadniczo wyróżnianych jest kilka modeli wdrażania i upowszechniania chmury obliczeniowej w organizacjach, co wynika z lokalizacji infrastruktury usługowej i przyjętych zasad przetwarzania danych. Do głównych modeli Cloud Computingu należy zaliczyć [Mell, Grance, 2011; Dziembek, Jurga, 2015]:

- chmurę publiczną (Public Cloud) – dostępną dla ogółu zainteresowanych odbiorców (każde przedsiębiorstwo czy jednostka może skorzystać z usług),
- chmurę prywatną (Private Cloud) – tworzoną na potrzeby konkretnej (pojedynczej) organizacji i niedostępną dla innych podmiotów,
- chmurę partnerską (Partner Cloud, Community Cloud) – oferowaną tylko dla zamkniętej grupy organizacji posiadających wspólne cele,
- chmurę hybrydową (Hybrid Cloud) – to rozwiązanie pośrednie będące kompozycją co najmniej dwóch powyższych typów chmur obliczeniowych, pomiędzy którymi istnieje możliwość wymiany danych.

Ewolucja Cloud Computingu przebiegała od modelu kolokacji (Collocation), w której dostawca udostępniał odbiorcy miejsce w serwerowni oraz niezbędne media (tj. prąd, klimatyzację, łącze internetowe) wspierane podstawowymi usługami w zakresie serwisowania i bezpieczeństwa. Pozostałe zadania związane z zakupem, instalacją, konfiguracją i administracją platformy serwerowej oraz niezbędnych aplikacji były realizowane we własnym zakresie odbiorcy. W kolejnym etapie rozwoju Cloud Computing wykształciły się takie modele usług jak [Carlin, Curran, 2012]:

- 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. W formie usługi mogą być udostępniane 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) – polega na udostępnieniu przez dostawcę środowiska programistycznego do budowania i uruchamiania aplikacji bazującej na technologiach internetowych o różnym stopniu złożoności.




- Oprogramowanie jako usługa (SaaS – Software as a Service) – w której dostawcy oferują odbiorcom możliwość użytkowania różnego typu aplikacji (wraz z grupą specjalistycznych usług) przez Internet, bez konieczności wykupu licencji i lokalnej instalacji. Dostawca przejmuje na siebie pełną odpowiedzialność za poprawne funkcjonowanie aplikacji oferowanej w formie SaaS (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 formie SaaS mogą być dostarczane zróżnicowane typy aplikacji (proste i dedykowane konkretnym rozwiązaniom programy oraz bardziej złożone systemy informatyczne np. CRM, Business Intelligence, a także zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP).

Powyższe modele Cloud Computing tworzą swoisty stos usług (Infrastruktura, Platforma, Oprogramowanie) przetwarzania w chmurze, który jest zróżnicowany pod względem zakresu odpowiedzialności dostawcy oraz kontroli odbiorcy nad poszczególnymi komponentami technologicznymi.

Im wyższy model Cloud Computing, tym odpowiedzialność dostawcy jest większa, a kontrola odbiorcy nad elementami infrastruktury informatycznej coraz mniejsza. Podział kontroli w różnych modelach Cloud Computingu odniesiony do tradycyjnego modelu nabywania, użytkowania i rozwoju zasobów IT (on-premise) przedstawiono na rysunku 1.

Model tradycyjny (On-premise)	Infrastructure as a Service (IaaS)	Platform as a Service (PaaS)	Software as a Service (SaaS)
Dane	Dane	Dane	Dane
Aplikacja	Aplikacja	Aplikacja	Aplikacja
Środowisko wykonywalne	Środowisko wykonywalne	Środowisko wykonywalne	Środowisko wykonywalne
Maszyna wirtualna	Maszyna wirtualna	Maszyna wirtualna	Maszyna wirtualna
Serwer	Serwer	Serwer	Serwer
Magazyn danych	Magazyn danych	Magazyn danych	Magazyn danych
Sieć	Sieć	Sieć	Sieć

Legenda:

	Pod kontrolą użytkownika
	Pod wspólną kontrolą
	Pod kontrolą usługodawcy

Rys. 1. Prezentacja usług i zakresu odpowiedzialności w Cloud Computingu

Źródło: Łapiński, Wyznikiewicz [2011].

Dalsza ewolucja Cloud Computingu oraz potrzeby rynku generują powstanie nowych wyspecjalizowanych usług (np. BPaaS – biznes procesowy jako usługa, STaaS – przechowywanie jako usługa, CaaS – komunikacja jako usługa, BRaaS – odtwarzanie danych po awarii jako usługa itp.), wpływając na coraz większą możliwość wspomagania się odbiorców rozwiązaniami informatycznymi udostępnianymi przez zewnętrznych usługodawców. Ponadto różnorodność dostępnych modeli Cloud Computing oferuje różne warianty nabycia i użytkowania rozwiązań IT przez odbiorców, zróżnicowanych pod względem wielkości i zgłaszanych potrzeb. Możliwa jest również koegzystencja tradycyjnie nabytych i eksploatowanych rozwiązań informatycznych z zasobami IT dostępnymi i eksploatowanymi przez odbiorców w chmurze obliczeniowej. Rozwój rynku usług IT oraz postęp w obszarze teleinformatyki zapewne wpłynie nie tylko na pojawienie się nowych własności Cloud Computing, ale również na powstanie całkowicie nowych lub ewolucję dotychczasowych usług dostępnych w chmurze obliczeniowej.

2. Zarys korzyści i zagrożeń wynikających z zastosowania Cloud Computing

Przetwarzanie w chmurze staje się obecnie interesującą alternatywą lub uzupełnieniem dotychczasowych form nabycia oraz eksploatacji rozwiązań i narzędzi IT w przedsiębiorstwach. Cloud Computing jest współcześnie dynamicznie rozwijającym się sektorem na rynku IT, wpływając na transformację stosowanej lub tworzonej infrastruktury informatycznej, stanowiącej platformę realizacji procesów biznesowych. Z uwagi na fakt, iż Cloud Computing jako model świadczenia usług IT bazuje zwykle na zewnętrznej infrastrukturze wyspecjalizowanego dostawcy – konieczne jest przeprowadzenie dogłębnej analizy potrzeb i możliwości danego przedsiębiorstwa zainteresowanego korzystaniem z danego rozwiązania chmury obliczeniowej. Ponadto niezbędne jest rozpoznanie korzyści i zagrożeń dotyczących poszczególnego typu lub usługi chmury obliczeniowej.

Rozwiązania Cloud Computing (szczególnie oferowane w chmurze publicznej) dostarczają odbiorcom (np. małym i średnim przedsiębiorstwom) wielu korzyści, do których można zaliczyć [Miller, 2009; Rosenberg, Mateos, 2011; Dziembek, 2016]:

- uniknięcie inwestycji początkowych związanych z zakupem infrastruktury serwerowej (obejmującej sprzęt, oprogramowanie, bazy danych) oraz brak

- konieczności utrzymywania specjalistycznych pomieszczeń takich jak serwerownie – co umożliwiła przeznaczenie zaoszczędzonych środków finansowych na inne cele biznesowe,
- szybki i powszechny dostęp do niezbędnych rozwiązań IT z dowolnego miejsca (wsparcie mobilności pracowników poprzez dostęp do zasobów informacyjnych 24 godz. na dobę z każdego miejsca na świecie),
 - relatywnie niższe koszty pozyskania, utrzymania i rozwoju rozwiązań IT (znaczne ograniczenie nakładów odnośnie administracji, konserwacji i modernizacji infrastruktury informatycznej),
 - przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie i rozwój rozwiązań IT odbiorcy na dostawcę (usługodawca gwarantuje jakość usług poprzez posiadanie odpowiedniego potencjału infrastrukturalnego – Centrum Przetwarzania Danych oraz zespołu administratorów gwarantujących obsługę i wsparcie techniczne),
 - wysoką skalowalność i wydajność udostępnianych rozwiązań IT (zastosowanie mechanizmów monitorowania obciążenia i zapotrzebowania na moc obliczeniową umożliwia dynamiczną zmianę parametrów świadczonych usług),
 - dostęp do zaawansowanych rozwiązań IT, wcześniej oferowanych zwykle dużym przedsiębiorstwom,
 - większą przewidywalność kosztów IT (co odbywa się poprzez zastosowanie opłat abonamentowych lub dokonywanie płatności za faktyczne korzystanie zasobów),
 - wysoki poziom bezpieczeństwa rozwiązań IT (np. wielowarstwowe metody zabezpieczeń, różne lokalizacje magazynowanych danych, stałe aktualizacje, certyfikacja itp. – minimalizują czas przestoju i niedostępności usług),
 - mniejsze zapotrzebowanie na wyspecjalizowany personel IT,
 - redukcję ryzyka inwestycyjnego w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych,
 - prostotę użytkowania rozwiązań IT (interfejs stanowi przeglądarka internetowa).

Z zastosowaniem usług Cloud Computingu wiąże się również szereg zagrożeń (wyzwań), do których przede wszystkim należy zaliczyć [Catteddu, 2010; Dziembek, Jurga, 2015]:

- problemy związane z bezpieczeństwem danych (np. miejsce przechowywania danych, separacja danych poszczególnych odbiorców usług, poufność danych itp.),
- problemy natury prawnej (np. odmienne przepisy w różnych krajach, niekorzystne zapisy w umowach, brak wzorców postępowania itp.),

- problemy techniczne (np. awarie sieci internetowej uniemożliwiający korzystanie z usług, trudności dostosowania usług do indywidualnych potrzeb, złożoność zarządzania wieloma usługami, czasowe obniżanie wydajności usług, komplikacje w zakresie integracji i migracji danych itp.),
- bariery psychologiczne (np. brak zaufania do dostawców Cloud Computingu, brak wiedzy oraz zaufania odnośnie chmury obliczeniowej, niechęć do zmiany tradycyjnych rozwiązań itp.).

Problemy i wyzwania związane z korzystaniem z usług Cloud Computing mogą podlegać różnym ocenom uzależnionym od typu stosowanej chmury obliczeniowej. Negatywne aspekty Cloud Computingu są zbliżone do tych, jakie towarzyszą zastosowaniu outsourcingu informatycznego. Dalszy rozwój przetwarzania w chmurze zapewne będzie wpływał na zmiany w identyfikowanych zagrożeniach oraz niwelowanie barier i problemów związanych z tą formą nabywania i użytkowania rozwiązań informatycznych. Świadomość korzyści i działania na rzecz ograniczenia zagrożeń w zakresie użytkowania rozwiązań Cloud Computing będą niewątpliwie wpływać na zwiększenie popularności przetwarzania w chmurze wśród różnych typów przedsiębiorstw, ułatwiając dynamiczne i elastyczne funkcjonowanie na wysoce konkurencyjnym rynku.

3. Możliwości Cloud Computing w obszarze wspomagania działalności przedsiębiorstw

Właściwe zastosowanie rozwiązań informatycznych w działalności przedsiębiorstwa decyduje o sprawności i efektywności procesów biznesowych oraz szybkości i skuteczności podejmowanych decyzji przez menedżerów. Obecnie posiadanie i odpowiednie użytkowanie często kosztownych rozwiązań informatycznych jest warunkiem koniecznym do zapewnienia konkurencyjności przedsiębiorstwa i utrzymania lub poprawy jego pozycji rynkowej. Koszty nabycia, wdrożenia, użytkowania i rozwoju istotnych dla działalności przedsiębiorstwa rozwiązań informatycznych mogą być ograniczone i rozłożone w czasie przez zastosowanie modelu Cloud Computing.

W krajowej i zagranicznej literaturze przedmiotu podkreślane są możliwości chmury obliczeniowej w zakresie wspomagania działalności przedsiębiorstw [Mohammed, Altmann, Hwang, 2010; Nowicka, 2010; Łapiński, Wyżnikiewicz, 2011; Aljabre, 2012; Berman i in., 2016]. Chmura obliczeniowa oferuje liczne korzyści, które pomimo pewnych ograniczeń mogą stanowić ciekawą propozycję szczególnie dla nowo powstałych przedsiębiorstw, zainteresowanych szyb-

kim dostępem do niezbędnych i zaawansowanych technologii informatycznych wspierających zarządzanie. Model Cloud Computing może cieszyć się dużym zainteresowaniem wśród przedsiębiorstw, które przechodzą znaczącą reorganizację, a zachodzące dynamiczne zmiany wymuszają zastąpienie dotychczasowych lokalnych systemów informatycznych na zaawansowane rozwiązania informatyczne oferowane przez wyspecjalizowanych dostawców w formie e-usług. Z kolei dla przedsiębiorstw, które wcześniej nabyły i eksploatują systemy informatyczne w modelu tradycyjnym, Cloud Computing może stanowić wartościowe rozszerzenie lub uzupełnienie dotychczasowych rozwiązań IT. W niektórych przypadkach dalszy rozwój systemu informatycznego może polegać na jego przeniesieniu do chmury obliczeniowej i redefinicję zasad użytkowania istniejącej infrastruktury informatycznej. Należy podkreślić, że różnorodność modeli i typów Cloud Computing sprawia, iż chmura obliczeniowa może być zastosowana zarówno w małych i średnich przedsiębiorstwach, jak i w dużych i międzynarodowych korporacjach. Wybór danego modelu, typu i zakresu usług Cloud Computing determinują potrzeby, specyfika oraz możliwości przedsiębiorstwa analizującego korzystanie z rozwiązań dostępnych w chmurze obliczeniowej.

Własności rozwiązań oferowanych w modelu Cloud Computing, takich jak elastyczność, indywidualizacja, mogą wpływać na nabycie przez przedsiębiorstwa nowych zdolności biznesowych (np. dynamika i sprawność działania na rynku). Potencjał Cloud Computingu umożliwia dostarczanie rozwiązań IT, które mogą wspierać kreatywne funkcjonowanie, konkurencyjność i możliwości rozwojowe współczesnych przedsiębiorstw. Odbywa się to głównie poprzez:

- płynne dopasowanie rozwiązań IT zarówno pod względem ilości, jak i jakości do dynamicznych potrzeb przedsiębiorstwa ewoluujących pod wpływem zmian na rynku,
- elastyczność kosztową wynikającą z opłacania tylko za wykorzystywane i niezbędne w danym momencie funkcje użytkowanych rozwiązań IT,
- udostępniania rozwiązań IT ułatwiających wspomaganie procesów informacyjno-komunikacyjnych zachodzących wewnątrz przedsiębiorstwa oraz pomiędzy przedsiębiorstwem a jego partnerami biznesowymi i odbiorcami.

W rezultacie właściwego zastosowania rozwiązań Cloud Computing przedsiębiorstwa mogą szybciej reagować na zmiany potrzeb klientów, oferując nowe lub udoskonalone produkty/usługi bądź dynamiczniej wchodzić na nowe rynki, albo wychodzić z nieefektywnych obszarów działalności. Rozwiązania IT dostępne w modelu Cloud Computing mogą ułatwiać tworzenie nowych modeli biznesowych oraz wspomagać rozszerzanie współpracy z kontrahentami i odbiorcami. Zawansowanie technologiczne i jakość rozwiązań IT dostępnych

w modelu Cloud Computing mogą również wpłynąć na wzrost poziomu obsługi klienta oraz przyspieszenie, automatyzację lub optymalizację działań, czynności i procesów biznesowych, co w konsekwencji redukuje koszty (np. zatrudnienia, administracji).

Integracja rozwiązań IT w modelu Cloud Computing może stanowić podstawę do kreowania nowych wartości biznesowych (np. różnicowanie produktu/usługi, szybka i skuteczna reakcja na zmiany w oczekiwaniach i potrzebach klientów), wpływając na osiągnięcie sukcesu rynkowego. Decydując się na użytkowanie rozwiązań chmurowych oferowanych przez profesjonalnych dostawców, przedsiębiorstwo może skoncentrować się wyłącznie na obszarze, który tworzy jego przewagę konkurencyjną. Współpraca strategiczna z dostawcą chmury oraz innymi kooperantami może także pozwolić na wypracowanie i dostarczenie rozwiązań IT, które w optymalny sposób pozwolą zrealizować zamierzoną strategię biznesową. Bezpieczeństwo rozwiązań IT oferowanych w modelu Cloud Computing z założenia powinno ułatwić przedsiębiorstwom spełnienie wymogów w zakresie bezpieczeństwa danych obowiązujących na terenie danego kraju i Unii Europejskiej oraz wyeliminować niestabilność działania krytycznych technologii teleinformatycznych, gwarantując ciągłość prowadzenia działalności gospodarczej.

Rozwój chmury obliczeniowej powoduje, że zdecydowana większość dostawców IT dostarcza lub planuje dostarczać oferowane rozwiązania informatyczne w modelu Cloud Computing. W chmurze obliczeniowej oferowane są zarówno proste rozwiązania informatyczne (np. przechowywanie danych, aplikacje wspierające komunikację), jak i bardziej skomplikowane (np. systemy ERP, BI). W efekcie współczesne przedsiębiorstwa wykazujące zapotrzebowanie na IT mogą wspomagać niemal każdy obszar swej aktywności biznesowej rozwiązaniami dostępnymi w chmurze obliczeniowej. Menedżerowie przedsiębiorstw, podejmując decyzję o zastosowaniu Cloud Computingu, otrzymują specjalistyczne, elastyczne i natychmiast dostępne rozwiązanie informatyczne ułatwiające wspomaganie przedsiębiorstwa. Dostarczane w modelu Cloud Computing rozwiązanie informatyczne cechuje się nie tylko odpowiednią jakością (funkcjonalnością), ale również oferuje możliwości jego dostosowania do potrzeb i specyfiki danego przedsiębiorstwa, przy zapewnieniu ograniczonej ilości prac konserwująco-administracyjnych podejmowanych przez odbiorcę oraz pełnym wsparciu serwisowym dostawcy. Powoduje to całkiem nowe możliwości przedsiębiorstw w zakresie doboru rozwiązań IT do wspomagania zarówno bieżącej, jak i przyszłej działalności przedsiębiorstwa, z redukcją lub eliminacją różnych barier (np. finansowych, infrastrukturalnych, ludzkich) związanych

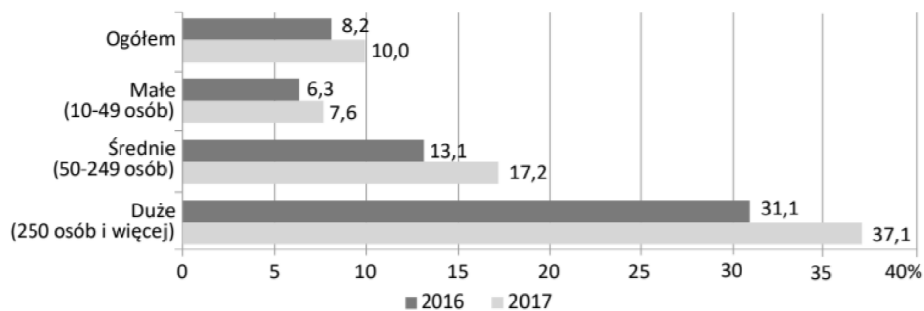
z planowaniem, organizowaniem, utrzymaniem i rozwojem infrastruktury informatycznej. Należy podkreślić, że rozwiązania IT dostępne w Cloud Computing (szczególnie zaawansowane systemy informatyczne) podlegają procesowi wdrożenia. Proces implementacji rozwiązań Cloud Computing (oprócz kwestii dotyczących infrastruktury informatycznej) przebiega podobnie jak wdrożenie tradycyjnie oferowanych rozwiązań IT. Nie zmieniają się również metody oceny efektywności rozwiązań informatycznych, przeprowadzanych według tych samych reguł zarówno dla tradycyjnych, jak i chmurowych modeli nabycia i użytkowania zasobów IT.

4. Chmura obliczeniowa w polskich przedsiębiorstwach

Według szacunków firmy IDC w 2019 r. wartość rynku usług w chmurze (zarówno prywatnej, jak i publicznej) wyniesie w Polsce około 300 mln USD, co stanowić będzie ok. 11% całego krajowego rynku usług IT. W latach 2017-2021 firma IDC przewiduje w Polsce wzrost sprzedaży rozwiązań chmurowych w średnim tempie o ponad 18% co roku. Szczególnie optymistyczne prognozy dotyczą chmury publicznej, gdyż szacuje się, że do 2019 r. polski rynek chmury publicznej będzie rósł średnio 5 razy szybciej niż rynek tradycyjnych usług IT. Średnie globalne tempo inwestycji w chmurę publiczną do 2019 r. wyniesie 21,5%, podczas gdy w Polsce sięgnie ono 18,6% [Paślawski, 2017].

Według badań przeprowadzonych na 205 podmiotach z sektora MŚP przez ARC Rynek i Opinia na zlecenie Onex Group w 2017 r. wynika, że aż dwie trzecie małych i średnich przedsiębiorstw (67%) użytkuje rozwiązania chmury obliczeniowej. Ze wcześniejszej edycji badań ARC Rynek i Opinie realizowanych w 2016 r. wynikało, że co druga firma (50%) w Polsce korzysta z chmury obliczeniowej, zatem w odniesieniu do 2017 r. nastąpił przyrost aż o 17% [Marszałek, 2017]. Z kolei według badań Aruba Cloud przeprowadzonych w 2017 r. ponad jedna czwarta przedsiębiorstw (27%) działających w Polsce korzysta z chmury obliczeniowej [www 1]. Tak optymistyczne prognozy dla zastosowań chmury obliczeniowej w polskich przedsiębiorstwach nie są zbieżne z oficjalnymi danymi publikowanymi przez Główny Urząd Statystyczny oraz Eurostat. Według danych GUS z chmury obliczeniowej w roku 2017 korzystało 10% polskich przedsiębiorstw, tj. o 1,8% więcej niż w roku 2016. Rozwiązania Cloud Computing są stosowane w ponad jednej trzeciej dużych przedsiębiorstw (37,1%) i w tej grupie przedsiębiorstw nastąpił największy wzrost wykorzystania chmury obliczeniowej (6%) w relacji do roku 2016. Wśród średnich przed-

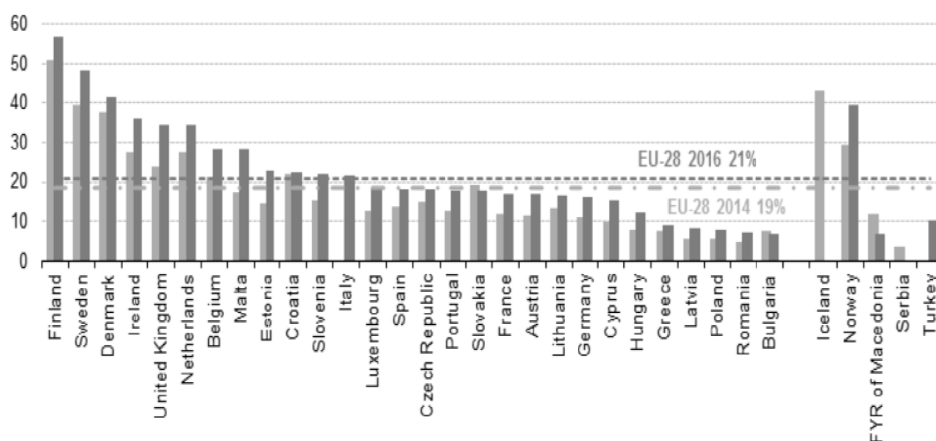
siębiorstw skala zastosowań chmury obliczeniowej jest dwukrotnie mniejsza niż w przypadku dużych podmiotów gospodarczych i wynosi 17,2% (przyrost do roku ubiegłego wyniósł 4,1%). Jest to zgodne z danymi Eurostatu, wedle których z chmury obliczeniowej korzystało 17% średnich przedsiębiorstw w Polsce, co jednak stanowi dwukrotnie mniejszą wartość, niż wynosi średnia zastosowania Cloud Computingu w unijnej grupie średnich podmiotów. Tylko niewielki odsetek (7,6%) spośród małych podmiotów gospodarczych deklaruje wsparcie swej działalności rozwiązaniami oferowanymi w chmurze obliczeniowej. Wzrost popularności zastosowań chmury obliczeniowej w małych przedsiębiorstwach wyniósł zaledwie 1,3% w odniesieniu do roku 2016 [GUS, 2017]. Jednakże analizy IDC wskazują, że skłonność do korzystania z chmury obliczeniowej w Polsce w niewielkim stopniu zależy od wielkości firmy czy branży [IDC, 2015]. Znaczenie ma natomiast świadomość kierownictwa w zakresie potencjału chmury obliczeniowej we wspomaganiu bieżącej i przyszłej działalności przedsiębiorstwa. Popularność chmury obliczeniowej według danych GUS za ostatnie 2 lata w poszczególnych grupach polskich przedsiębiorstw zaprezentowano na rysunku 2.



Rys. 2. Przedsiębiorstwa korzystające z rozwiązań chmury obliczeniowej według wielkości
Źródło: GUS [2017].

Według danych Eurostatu Polska pod względem wykorzystania rozwiązań chmurowych została sklasyfikowana na jednym z ostatnich miejsc (27. pozycja) na tle innych państw europejskich. W ciągu 2 lat (2014-2016) liczba polskich firm korzystających z chmury w ocenie Eurostatu wzrosła z 6% do 8%, co pozwoliło Polsce przesunąć się o zaledwie o jedną pozycję wyżej w unijnym rankingu. Stopień wykorzystania chmury obliczeniowej w 2016 r. był dużo wyższy w takich krajach europejskich, jak np. Finlandia (57% przedsiębiorstw korzysta z usług Cloud Computing), Dania (42%), Holandia czy Wielka Brytania (35%). Nawet w sąsiadujących Czechach i na Słowacji z chmury obliczeniowej deklaru-

je korzystanie 18% przedsiębiorstw [Computerworld, 2017b]. Polska wypadła lepiej jedynie na tle Rumuni i Bułgarii i Macedonii, bowiem w tych krajach z chmury obliczeniowej korzystało 6% przedsiębiorstw. Z danych Eurostatu można wnioskować, że tak niewielka ilość przedsiębiorstw korzystających z Cloud Computingu w Polsce może generować silne wzrosty w najbliższych latach i dorównać średniej europejskiej w zakresie implementacji chmury wynoszącej ponad 20%.



Rys. 3. Ilość przedsiębiorstw użytkujących usługi Cloud Computing w krajach Europy (2014-2016)

Źródło: Eurostat [2016].

W strukturze wydatków usługa SaaS (Software as a Service) w Polsce stanowi największą część rynku chmury publicznej (66,8%). Usługi IaaS (Infrastructure as a Service) w Polsce posiadają znacznie mniejszy udział w rynku (23,1%), natomiast najmniejszą część chmury obliczeniowej stanowi usługa PaaS (Platform as a Service) i wynosi 10,1%. Firma IDC prognozuje jednak wzrost znaczenia usług PaaS w kolejnych latach, który będzie się zwiększał kosztem usług IaaS [Computerworld, 2017c]. Z badań Aruba Cloud, które przeprowadzono na 300 przedsiębiorstwach z Polski, wynika, że najczęściej przedsiębiorstwa wykorzystują chmurę prywatną (50%), następnie publiczną (26%) i hybrydową (23%). Najpopularniejszą usługą w chmurze jest przechowywanie danych (Storage as a Service – STaaS), której wykorzystanie deklaruje 55% badanych podmiotów. Mniej popularną jest usługa oprogramowanie jako usługa (SaaS) i backup w chmurze (Backup as a Service – BaaS), których używa odpowiednio 32% i 31% ankietowanych przedsiębiorstw. Z kolei platformę in-

formatyczną w modelu usługowym (PaaS) użytkuje 21% podmiotów, a z infrastruktury informatycznej jako usługi (IaaS) korzysta 18% przedsiębiorstw [www 1].

Według badań ARC Rynek i Opinia najpopularniejszym rozwiązaniem chmurowym w Polsce jest poczta elektroniczna, z której korzysta 90% przedsiębiorców. Na drugim miejscu znajdują się narzędzia umożliwiające gromadzenie danych firmowych, wykorzystywanych przez 65% przebadanych przedsiębiorstw. Na kolejnym miejscu wśród najpopularniejszych narzędzi w chmurze znalazły się komunikatory różnego typu, które wykorzystuje 58% przedsiębiorstw [Marszałek, 2017]. Z cytowanych wcześniej badań Aruba Cloud wynika, że w przyszłości najpopularniejszą usługą chmurową według ankietowanych przedsiębiorstw z Polski będzie backup danych (52%). Dużą popularnością w chmurze będzie się cieszyć również poczta (44%) oraz użytkowanie pakietów biurowych (33%). Nieco mniej popularne okażą się takie usługi jak: awaryjne odzyskiwanie danych (31%), hosting stron WWW (29%), moc obliczeniowa (22%) oraz analityka biznesowa (21%).

Według badań Computerworld największymi problemami związanymi z implementacją chmury obliczeniowej, wskazywanymi przez polskie przedsiębiorstwa, są ryzyka związane z utratą i wyciekiem danych (54%) oraz ogólne ryzyka związane z bezpieczeństwem (52%). Innymi podkreślanymi w badaniach wyzwaniem dla chmury obliczeniowej są także: integracja z istniejącymi środowiskami (39%), wewnętrzny opór i inercja (31%) oraz potencjalne komplikacje w zarządzaniu chmurą (27%). Z kolei najważniejszymi korzyściami osiąganymi w trakcie wdrażania usług chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach w Polsce były elastyczność i skalowalność zasobów (75%), poprawa dostępności i ciągłości biznesu (64%) oraz przyspieszenie procesów (57%) i zwiększona zwinność (56%). Innymi korzyściami były również: poprawa efektywności pracy (51%), redukcja kosztów (51%), poprawa bezpieczeństwa (39%), zmiana wydatków CAPEX na OPEX (38%) oraz poprawa jakości przetwarzania (35%) [Computerworld, 2017a].

5. Prezentacja i omówienie wyników badań

5.1. Metodologia badań

Głównym celem przeprowadzonych badań było przede wszystkim określenie wpływu chmury obliczeniowej na zmiany w działalności przedsiębiorstw. Natomiast celami szczegółowymi było przeprowadzenie analizy i dokonanie

oceny aktualnego stanu zastosowania rozwiązań chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach, określenie korzyści i zagrożeń związanych z zastosowaniem chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach, jak również zarysowanie perspektyw jej dalszego rozwoju w podmiotach gospodarczych.

Badania przeprowadzono w okresie od kwietnia do września 2017 r. wśród wszystkich rodzajów przedsiębiorstw małych i średnich, jak również mikroprzedsiębiorstw i przedsiębiorstw dużych, prowadzących działalność w województwie śląskim. Z analizy zebranych odpowiedzi wynika, że rozkład przedsiębiorstw pod względem ich wielkości był dość proporcjonalny: w badaniu wzięło udział 29% przedsiębiorstw dużych, 29% średnich, 25% małych i 17% mikroprzedsiębiorstw, stanowiących najmniejszą grupę badanych przedsiębiorstw. Biorąc pod uwagę, że chmura obliczeniowa może być stosowana w każdym przedsiębiorstwie, niezależnie od rodzaju prowadzonej działalności, przyjęto, iż ankiety zostały skierowane do przedsiębiorstw działających w różnorodnych branżach. Z uwagi na wstępny charakter badań do przedsiębiorstw rozesłano 30 egzemplarzy ankiety. Ponieważ 4 egzemplarze w ogóle nie zostały zwrócone, a 2 nie spełniły wymogów formalnych, do finalnego badania zaklasyfikowano 24 ankiety.

Pytania do kwestionariusza ankietowego zostały opracowane w oparciu o przegląd dostępnej literatury dotyczącej stosowania chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach, jak również dostępne raporty zawierające wyniki badań dotyczących wykorzystywania chmury obliczeniowej. Kwestionariusz ankietowy składał się z dwóch części: metryczki oraz pytań dotyczących wykorzystania chmury obliczeniowej. W kwestionariuszu znalazły się pytania z jednokrotnym wyborem odpowiedzi oraz 5-krotnym wyborem odpowiedzi i przy zastosowaniu 5-stopniowej skali Likerta, która jest dwubiegunową skalą interwałową. Określenie „dwubiegunowa” oznacza, że na przeciwstawnych końcach skali znajdują się przeciwstawne sobie przekonania. Określenie „interwałowa” oznacza natomiast, że odległości pomiędzy poszczególnymi punktami skali są sobie równe. Zastosowana w badaniu skala składa się z 5 kategorii odpowiedzi (np. „zdecydowanie się zgadzam”, „zgadzam się”, „trudno powiedzieć”, „nie zgadzam się”, „zdecydowanie się nie zgadzam”), które są uporządkowane we właściwej kolejności. Analiza uzyskanych wyników badań za pomocą skali Likerta polega na porównaniu i interpretacji zliczonych punktów dla poszczególnych pozycji albo dla poszczególnych respondentów.

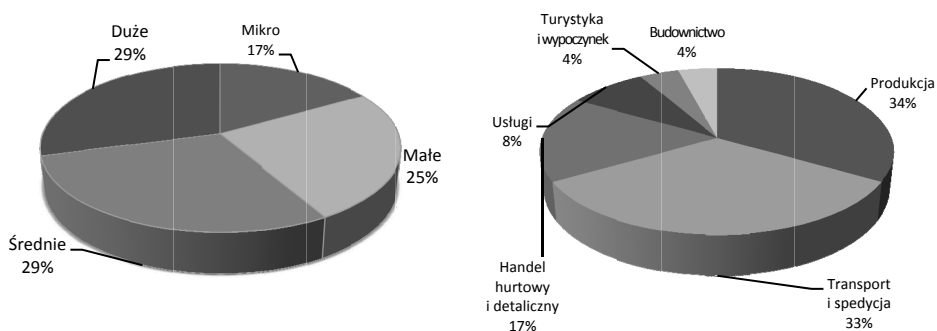
Badania przeprowadzono metodą CATI (*Computer Assisted Telephone Interviewing*), która jest wywiadem wspomaganym komputerowo. Wywiad prowadzony był przez telefon, a otrzymywane odpowiedzi notowano w specjalnym

skrypcie komputerowym, który umożliwił pełne zautomatyzowanie kwestionariusza. W celu zgromadzenia i analizy danych zastosowano oprogramowanie SPSS Statistics 20 oraz arkusz Excel.

Przed rozpoczęciem analizy uzyskanych wyników badań przeprowadzono analizę rzetelności skali pomiarowej, wykorzystując w tym celu statystykę Alfa Cronbacha, która najczęściej używana jest w celu zmierzenia wewnętrznej spójności lub rzetelności psychometrycznego narzędzia. Statystyka Alfa Cronbacha jest oparta na współczynnikach korelacji wszystkich pytań z kwestionariusza z ogólnym wynikiem tej skali. Statystyka Alfa Cronbacha obliczona dla wszystkich pytań wyniosła 0,746, co oznacza wysoką spójność, czyli rzetelność skali.

5.2. Charakterystyka próby badawczej

Z analizy zebranych danych wynika, że największy udział w badaniu miały firmy z branży transportu i spedycji (33%) oraz firmy produkcyjne (34%), a na trzecim miejscu znalazły się przedsiębiorstwa działające w branży handlowej (17%). Ponadto w badaniu wzięły udział firmy: usługowe (8%), branży budowlanej (4%) oraz turystyki i rekreacji (4%) (rys. 4).

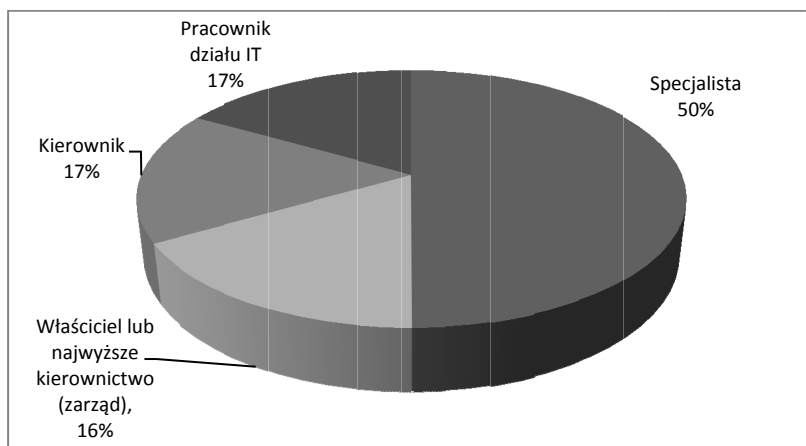


Rys. 4. Charakterystyka przedsiębiorstw pod kątem ich wielkości oraz prowadzonej działalności

Źródło: Opracowanie własne.

W arkuszu ankiety zamieszczono pytanie dotyczące stanowiska zajmowanego przez respondenta – z założenia bowiem ankieta była skierowana do osób, które poprzez zajmowane stanowisko powinny posiadać wiedzę na temat chmury obliczeniowej i potrafić odpowiedzieć na dalsze pytania z ankiety. W tym przypadku połowę respondentów stanowili specjaliści (50%), na dalszych miejscach znaleźli się kierownicy (17%), pracownicy działu IT (17%) oraz właścici-

ciela lub osoby z zarządu (16%). Można zatem powiedzieć, że ankietę wypełniały osoby, które rozumieją znaczenie i rolę IT w przedsiębiorstwie, znają specyfikę modelu Cloud Computing oraz posiadają wpływ na decyzje odnośnie zastosowania chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwie (rys. 5).



Rys. 5. Stanowisko zajmowane przez osobę wypełniającą ankietę

Źródło: Opracowanie własne.

5.3. Motywy wdrożenia i cele stosowania chmury obliczeniowej

Kolejne pytanie dotyczyło celu wdrożenia chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwie. W przypadku tego pytania respondenci zostali poproszeni o zaznaczenie 5 najważniejszych odpowiedzi. Wyraźnie widać, że najważniejszym celem implementacji rozwiązań Cloud Computing według respondentów było zmniejszenie kosztów (79%), co ukazano na rysunku 6. Uzyskane wstępne wyniki badań potwierdzają wnioski z ogólnodostępnych raportów firm badawczo-analitycznych na temat Cloud Computing, wskazujące, że obniżka kosztów jest istotnym celem implementacji chmury obliczeniowej.



Rys. 6. Główne cele wprowadzenia chmury obliczeniowej do przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne.

Ważnym celem zastosowania usług Cloud Computing było uzyskanie lepszego dostępu – rozumianej jako łatwiejszy dostęp do danych informacji z różnych lokalizacji stanowisk komputerowych (67%). Przy czym można zauważyć, że „lepsza dostępność” stanowi nie tylko istotę chmury obliczeniowej, ale również jeden z filarów jej działania. Kolejny cel zastosowania usług Cloud Computing wskazywany według respondentów to przyspieszenie pracy wynikające z łatwiejszego dostępu (63%). Tak samo ważną okazała się poprawa wydajności (54%) oraz poprawa jakości obsługi klienta (54%). Nieco rzadziej wskazywanymi celami stosowania chmury obliczeniowej była poprawa współpracy z partnerami (33%) oraz poprawa bezpieczeństwa (35%). Interesującym jest, że jedne z najważniejszych własności modelu Cloud Computing, tj. elastyczność i skalowalność, były wskazywane jako cel przez tylko 25% respondentów. Jeszcze mniej wskazań jako celu implementacji chmury obliczeniowej dotyczyło koncentracji na podstawowej działalności (17%). Mało istotnym celem implementacji usług Cloud Computing okazało się zdobycie nowych rynków i klientów (8%). Widać zatem wyraźnie, że model Cloud Computing nie jest jeszcze postrzegany przez respondentów jako ważne narzędzie wspomagania strategii biznesowej ukierunkowanej na pozyskiwanie nowych klientów.

Decyzja o zastosowaniu modelu Cloud Computing najczęściej była przemyślana (39% respondentów), chociaż nie wynikała z planu strategicznego przedsiębiorstwa. Znaczna część respondentów (22%) wskazała, że wybór

chmury obliczeniowej stanowił część planu strategicznego przedsiębiorstwa w obszarze IT. Duża liczba respondentów (30%) nie wskazała motywu wyboru chmury obliczeniowej, a tylko niewielka część respondentów (9%) potwierdziła, że wprowadzenie chmury obliczeniowej do przedsiębiorstwa nie poprzedzały głębokie analizy (nagły wybór).

5.4. Korzyści wynikające ze stosowanie chmury obliczeniowej

Respondentów zapytano również o korzyści wynikające ze stosowania chmury obliczeniowej prezentowane w czterech aspektach, tj. ekonomicznym, technologicznym, organizacyjnym oraz społecznym.

Tabela 1. Korzyści wynikające ze stosowania CC w przedsiębiorstwie w aspekcie ekonomicznym

Rodzaj korzyści	1*	2*	3*	4*	5*
Większa efektywność ekonomiczna (zmniejszony poziom nakładów inwestycyjnych)	2	1	7	7	7
Obniżka kosztów związanych np. z utrzymaniem i rozwojem infrastruktury IT	–	4	6	12	2
Wyższa przewidywalność i stabilność kosztów IT	1	5	7	10	1
Redukcja ryzyka inwestycyjnego w obszarze IT	1	4	4	9	6

1* – brak korzyści, 2* – niewielka korzyść, 3* – trudno powiedzieć, 4* – duża korzyść, 5* – bardzo ważna korzyść.

Źródło: Opracowanie własne.

Według respondentów najważniejszą korzyścią w aspekcie ekonomicznym (tabela 1) była redukcja ryzyka inwestycyjnego w obszarze IT (15 punktów wynikających z sumy dużych i bardzo ważnych korzyści¹). Respondenci wysoko oceniali możliwość minimalizacji i przeniesienia ryzyka na profesjonalny podmiot wyspecjalizowany w realizacji zadań związanych z utrzymaniem i rozwojem rozwiązań IT. Innymi korzyściami najczęściej wskazywanymi przez respondentów (suma łączna 14 punktów) są: większa efektywność ekonomiczna, przez którą można rozumieć zmniejszony poziom nakładów inwestycyjnych oraz obniżkę kosztów związanych np. z utrzymaniem i rozwojem infrastruktury IT. Z kolei korzyści w postaci wyższej przewidywalności i stabilności kosztów IT uzyskały najmniej punktów (łączna suma 11 punktów) w kategorii korzyści w aspekcie ekonomicznym.

¹ Ten sposób liczenia punktów będzie realizowany w dalszej części artykułu.

Tabela 2. Korzyści wynikające ze stosowania CC w przedsiębiorstwie w aspekcie technologicznym

Rodzaj korzyści	1*	2*	3*	4*	5*
Wyższy poziom bezpieczeństwa	2	3	4	9	5
Możliwość użytkowania zaawansowanych technologicznie zasobów IT (sprzętu, oprogramowania, usług)	1	1	7	11	3
Wysoka elastyczność i skalowalność	1	4	5	9	4
Niezależność od sprzętu i oprogramowania stosowanego przez użytkowników	1	3	8	6	5
Wyższa wydajność rozwiązań IT	–	5	3	8	7
Wysoka dostępność (korzystanie z różnorodnych urządzeń z różnych lokalizacji)	–	5	2	7	9
Wysoka jakość wsparcia technicznego świadczona przez dostawcę	1	7	4	7	4

1* – brak korzyści, 2* – niewielka korzyść, 3* – trudno powiedzieć, 4* – duża korzyść, 5* – bardzo ważna korzyść.

Źródło: Opracowanie własne.

Do najważniejszych korzyści w aspekcie technologicznym (tabela 2) respondenci zaliczyli wysoką dostępność, traktowaną jako możliwość mobilnego korzystania z usług Cloud Computing za pośrednictwem różnych urządzeń, tj. laptop, komputer stacjonarny, smartfon, tablet (16 punktów). Inne ważne korzyści w tej kategorii to wyższa wydajność rozwiązań IT (15 punktów), wyższy poziom bezpieczeństwa oraz możliwość użytkowania zaawansowanych technologicznie zasobów IT (po 14 punktów). Najmniej wskazań uzyskały korzyści wynikające z niezależności od sprzętu i stosowanego oprogramowania oraz wysokiej jakości wsparcia technicznego świadczonego przez dostawcę (po 11 punktów). Szczególnie niewielkie znaczenie technologicznej korzyści Cloud Computingu, jaką jest wysoka jakość wsparcia technicznego, może dziwić, ale w niektórych przypadkach może to wynikać z niepełnej dojrzałości niektórych dostawców rozwiązań IT w zakresie wspomagania klienta.

Tabela 3. Korzyści wynikające ze stosowania CC w przedsiębiorstwie w aspekcie organizacyjnym

Rodzaj korzyści	1*	2*	3*	4*	5*
Łatwość użytkowania zasobów IT (dostęp do zasobów w każdym miejscu i czasie)	–	5	4	7	8
Lepsza współpraca z klientami i partnerami	–	4	9	8	3
Poprawa współpracy między pracownikami	–	3	6	8	7
Przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie i rozwój zasobów IT na dostawcę	–	2	8	9	5
Zmniejszenie zapotrzebowanie na pracowników z działu IT	–	4	9	7	4
Poprawa efektywności personelu IT	–	6	7	8	3
Łatwiejsze zarządzanie infrastrukturą IT	–	4	6	6	8
Lepsze zapewnienie ciągłości biznesowej	2	4	3	10	5
Możliwość ujednoczenia i uproszczenia procedur organizacyjnych	3	2	6	7	6
Możliwość szybszego uruchamiania innowacji (np. nowych/zmodyfikowanych usług, procesów, produktów)	2	6	4	7	5
Przyspieszenie rozwoju przedsiębiorstwa (wdrażanie nowych modeli biznesowych)	2	4	9	5	4

1* – brak korzyści, 2* – niewielka korzyść, 3* – trudno powiedzieć, 4* – duża korzyść, 5* – bardzo ważna korzyść.

Źródło: Opracowanie własne.

W aspekcie organizacyjnym najczęściej wskazywane były takie korzyści chmury obliczeniowej jak: łatwość użytkowania zasobów IT, poprawa współpracy między pracownikami oraz lepsze zapewnienie ciągłości biznesowej (suma 15 punktów). Łatwość użytkowania zasobów wynika z przyjaznego współdzielenia danych czy dokumentów przechowywanych w jednym miejscu, co również przekłada się na poprawę współpracy pomiędzy pracownikami i zapewnienie ciągłości działalności gospodarczej.

Ważnymi korzyściami modelu Cloud Computing okazały się również przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie i rozwój zasobów IT na dostawcę oraz łatwiejsze zarządzanie infrastrukturą IT (suma 14 punktów). Te ostatnie korzyści są ze sobą powiązane, bowiem łatwiejsze zarządzanie infrastrukturą IT wynika m.in. z przeniesienia odpowiedzialności za funkcjonowanie i rozwój zasobów IT na dostawcę chmury obliczeniowej. Respondenci nie wskazywali takich korzyści jak: zmniejszenie zapotrzebowania na pracowników z działu IT oraz przyspieszenie rozwoju przedsiębiorstwa jako najważniejszych efektów modelu Cloud Computing. Ranga tej ostatniej korzyści może sygnalizować, że w chwili obecnej rozwiązania IT w chmurze obliczeniowej nie są jeszcze postrzegane jako główne narzędzie zapewniające rozwój przedsiębiorstwa. Korzyści wynikające ze stosowania rozwiązań Cloud Computing w przedsiębiorstwie, rozpatrywane w ujęciu organizacyjnym, przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 4. Korzyści wynikające ze stosowania CC w przedsiębiorstwie w aspekcie społecznym

Rodzaj korzyści	1*	2*	3*	4*	5*
Ochrona środowiska przez mniejsze zużycie energii	3	4	9	3	5
Ochrona środowiska przez zmniejszenie emisji szkodliwych substancji (dwutlenku węgla wydzielanego podczas produkcji energii w elektrowniach konwencjonalnych)	4	4	5	6	5
Ograniczenie podróży służbowych dzięki zapewnieniu możliwości swobodnej i mobilnej pracy użytkowników i specjalistów	2	4	4	11	3
Rozwój wiedzy oraz aktywizacja pracowników w zakresie głębszego i szerszego wykorzystywania technologii IT	2	4	4	7	6

1* – brak korzyści, 2* – niewielka korzyść, 3* – trudno powiedzieć, 4* – duża korzyść, 5* – bardzo ważna korzyść.

Źródło: Opracowanie własne.

W aspekcie społecznym najważniejszą korzyścią chmury obliczeniowej wskazywaną przez respondentów było ograniczenie podróży służbowych dzięki zapewnieniu możliwości swobodnej i mobilnej pracy użytkowników oraz specjalistów. Kolejno najczęściej wskazywanymi korzyściami korzystania z narzędzi IT w chmurze obliczeniowej były: rozwój wiedzy oraz aktywizacja pracow-

ników w zakresie głębszego i szerszego wykorzystywania technologii IT oraz ochrona środowiska przez zmniejszenie emisji szkodliwych substancji (dwutlenku węgla wydzielanego podczas produkcji energii w elektrowniach konwencjonalnych). Respondenci najmniejszą rangę pośród korzyści społecznych (co może być zaskakujące) nadali ochronie środowiska przez mniejsze zużycie energii. Można zatem wysnuć wniosek, że wśród pracowników przedsiębiorstw nie ma jeszcze wysokiej świadomości wpływu chmury obliczeniowej na środowisko naturalne bądź też respondenci przyjmują wpływ chmury obliczeniowej na środowisko jako niejednoznaczny i niestanowiący dodatkowej korzyści. Korzyści wynikające z zastosowania chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach, prezentowane w aspekcie społecznym, zaprezentowano w tabeli 4.

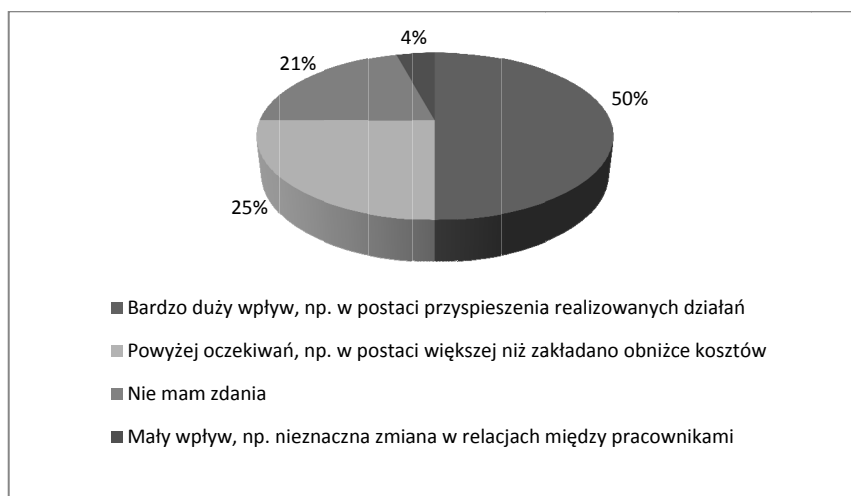
5.5. Ogólny wpływ chmury obliczeniowej na działalność przedsiębiorstwa

W ankiecie zapytano również respondentów o wyrażenie opinii na temat: ogólnego wpływu stosowanych rozwiązań chmury obliczeniowej na działalność przedsiębiorstwa, przewidywalnego jej wpływu na technologie informacyjne w przeciągu najbliższych 5 lat oraz czy rekomendują oni wprowadzenie chmury organizacjom, które do tej pory nie korzystają z tego typu rozwiązania.

W przypadku pierwszego zagadnienia 50% respondentów wskazało bardzo duży wpływ chmury obliczeniowej na działalność przedsiębiorstwa, co przejawiało się w przyspieszeniu realizowanych działań (rys. 7). Jedna czwarta wskazała, że ogólny wpływ chmury obliczeniowej był powyżej oczekiwań (co mogło się przejawiać w osiągnięciu niższych kosztów, niż pierwotnie zakładano).

Znaczna grupa respondentów (21%) wskazała, że nie ma zdania na ten temat. Jednakże tylko 4% respondentów zaznaczyła odpowiedź, że wpływ chmury obliczeniowej na działalność przedsiębiorstwa był nieznaczny. Można zauważyć, że prawie 3/4 respondentów określa poziom wpływu chmury obliczeniowej na działalność przedsiębiorstwa na bardzo duży lub duży.

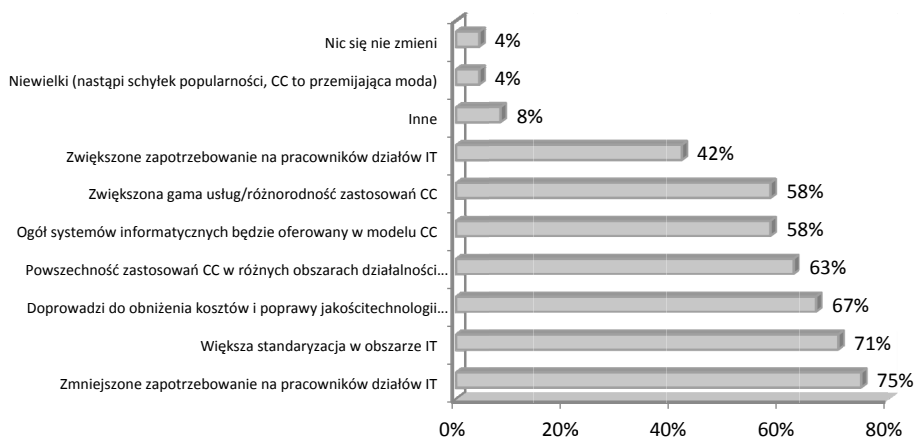
Przeważająca większość respondentów (63%) rekomenduje wprowadzanie rozwiązań IT w chmurze obliczeniowej do przedsiębiorstw. Aż 29% spośród badanych osób nawet silnie rekomenduje model Cloud Computing jako właściwe rozwiązanie w przedsiębiorstwach. Jedynie 8% respondentów zaznaczyło, że nie posiada żadnej opinii na ten temat. Tym samym 92% respondentów wypowiada się pozytywnie na temat stosowania chmury obliczeniowej w firmie.



Rys. 7. Ogólny wpływ rozwiązań CC na działalność przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne.

Wśród przewidywań, jak chmura obliczeniowa wpłynie na technologie informacyjne w przeciągu najbliższych 5 lat, 3/4 respondentów wskazało takie trendy jak: zmniejszenie zapotrzebowania na pracowników działów IT, większa standaryzacja w obszarze IT (71%) oraz obniżenie kosztów i poprawa jakości technologii informacyjnej (67%) – rysunek 8.



Rys. 8. Przewidywany wpływ CC na technologie informacyjne w przeciągu najbliższych 5 lat

Źródło: Opracowanie własne.

Respondenci przewidują również, że ogół systemów informatycznych będzie oferowany w modelu chmury obliczeniowej (58%) oraz zwiększona zostanie gama usług lub różnorodność zastosowań chmury obliczeniowej (58%). Tylko 4% ankietowanych wskazało, że w przeciągu najbliższych 5 lat nic się nie zmieni w obszarze chmury obliczeniowej. Taka sama liczba respondentów przewiduje, że nastąpi schyłek popularności stosowania chmury obliczeniowej przez przedsiębiorstwa.

Podsumowanie

Współcześnie rozwiązania IT dostępne w chmurze obliczeniowej są coraz częściej wykorzystywane przez zarówno duże, jak i mniejsze przedsiębiorstwa. Jest to efektem licznych korzyści dostarczanych przez model Cloud Computing i postępujących prac nad niwelowaniem najważniejszych zagrożeń związanych z taką formą nabycia, eksploatacji i rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych. Ważnym efektem zastosowania chmury obliczeniowej może być również możliwość usprawnienia działań i optymalizacji procesów, poprawy konkurencyjności i realizacji różnych strategii biznesowych.

W ramach przeprowadzonych badań podjęto próbę określenia celów stosowania chmury obliczeniowej w wybranej grupie polskich przedsiębiorstw. Ponadto zamierzeniem dokonanych badań była identyfikacja najważniejszych efektów wynikających z zastosowania usług Cloud Computing w polskich przedsiębiorstwach. Próbowano również ustalić wpływ chmury obliczeniowej na funkcjonowanie przedsiębiorstwa oraz określić, jak respondenci oceniają bieżące i przyszłe znaczenie usług Cloud Computing. Przeprowadzone badania mają charakter wstępny i wielkość próby badawczej nie umożliwia sformułowania jednoznacznych wniosków, jednakże uzyskane wyniki pozwalają pozytywnie ocenić potencjał i efekty zastosowania chmury obliczeniowej w polskich przedsiębiorstwach. W szczególności można zauważyć, iż respondenci byli świadomi znacznego potencjału chmury obliczeniowej (który jest wypadkową dostępności, funkcjonalności, elastyczności i łatwości rozliczania usług IT), mogącego wpływać na usprawnienie działalności przedsiębiorstw. Natomiast nie wszyscy respondenci byli świadomi, że rozwiązania chmury obliczeniowej mogą stać się bazą dla wielu projektów cyfrowej transformacji i nowatorskich modeli biznesowych. Zdecydowana większość respondentów rekomenduje lub bardzo poleca rozwiązania chmury obliczeniowej. Żaden z respondentów nie stwierdził, że nie jest zadowolony z rozwiązań Cloud Computing. Respondenci zauważają również znaczący wpływ chmury obliczeniowej na rynek IT, prognozując dalszy rozwój modelu Cloud Computing.

W dalszych pogłębionych badaniach konieczne jest uszczegółowienie pytań w kontekście wpływu modelu Cloud Computing na realizację strategii, kształtowanie procesów biznesowych, podnoszenie konkurencyjności i zwiększania innowacyjności przedsiębiorstw. Obecnie mimo wielu różnych raportów i analiz dotyczących zastosowania usług w modelu Cloud Computing brakuje kompleksowych badań dotyczących roli chmury obliczeniowej we wspomaganianiu zarządzania przedsiębiorstwami w Polsce. W ramach kompleksowych badań należy nie tylko zidentyfikować obszary, w których rozwiązania IT dostępne w modelu Cloud Computing mogą wspierać zarządzanie przedsiębiorstwem, ale również gruntownie przeanalizować, czy zagrożenia związane z korzystaniem z chmury obliczeniowej (np. problematyka bezpieczeństwa danych) nie będą wpływać na opóźnienia w zakresie strategicznych adaptacji tego typu rozwiązań IT w polskich przedsiębiorstwach.

Przedstawione wyniki badań stanowią wstęp do opracowania przez autorów kompleksowej ankiety badawczej umożliwiającej ustalenie wpływu chmury obliczeniowej na zarządzanie przedsiębiorstwem i przeprowadzenie badań wśród dużej liczby polskich przedsiębiorstw.

Literatura

- Aljabre A. (2012), *Cloud Computing for Increased Business Value*, "International Journal of Business and Social Science", Vol. 3, No. 1, s. 234-239.
- Berman S.J., Kesterson-Townes L., Marshall A., Srivathsa R. (2016), *How Cloud Computing Enables Process and Business Model Innovation*, "Strategy & Leadership", Vol. 40, Iss. 4, s. 27-35.
- Bilgaiyan S., Sagnika S., Sahu S.S. (2014), *Cloud Computing: Concept, Terminologies, Issues, Recent Technologies*, "Research Journal of Applied Sciences", Vol. 9, No. 9, s. 614-618.
- Buyya R., Broberg J., Goscinski A. (2011), *Cloud Computing. Principles and Paradigms*, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Carlin S., Curran K. (2012), *Cloud Computing Technology*, "International Journal of Cloud Computing and Services Sciences", Vol. 1, No. 2, s. 59-65.
- Catteddu D. (2010), *Cloud Computing: Benefits, Risks and Recommendations for Information Security* [w:] C. Serrão, V. Aguilera Díaz, F. Cerullo (eds.), *Web Application Security, IBWAS 2009, Communications in Computer and Information Science*, No. 72, Springer, Berlin, Heidelberg, s. 17-18.
- Computerworld (2017a), *Adaptacja chmury obliczeniowej w Polsce i na świecie*, <https://www.computerworld.pl/news/Adaptacja-chmury-obliczeniowej-w-Polsce-i-na-swiecie,409498,2.html> (dostęp: 12.10.2018).

- Computerworld (2017b), *Chmura – Europa ucieka, Polska na 28 miejscu*, <https://www.computerworld.pl/news/Chmura-Europa-ucieka-Polska-na-28-miejscu-w-UE,409436.html> (dostęp: 12.10.2018).
- Computerworld (2017c), *W tym roku chmury publiczne urosną znacznie w siłę*, <https://www.computerworld.pl/news/W-tym-roku-chmury-publiczne-w-Polsce-urosnaznacznie-w-sile,407379.html> (dostęp: 12.10.2018).
- Dziembek D., Jurga A. (2015), *Analiza korzyści i zagrożeń związanych z zastosowaniem publicznej chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach z sektora MŚP* [w:] I. Pawełszek, C. Stępnia (red.), *Wiedza w przedsiębiorczości – aspekty technologiczne, organizacyjne i społeczne*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, s. 81-94.
- Dziembek D. (2016), *Cloud Computing – charakterystyka i obszary zastosowań w przedsiębiorstwach* [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, s. 725-739.
- Eurostat (2016), *Cloud Computing – Statistics on the Use by Enterprises*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises (dostęp: 12.10.2018).
- GUS (2017), *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2017 r.*, https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/7/1/spoleczenstwo_informacyjne_w_polsce_w_2017.pdf, 2017 (dostęp: 12.10.2018).
- Haag S., Cummings M. (2010), *Management Information Systems for the Information Age*, 8th Edition, McGraw-Hill/Irwin, New York.
- IDC (2015), *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: 12.10.2018).
- Łapiński K., Wyżnikiewicz B. (2011), *Cloud Computing – wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw i gospodarkę*, Polski Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Warszawa.
- Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Zhang J., Ghalsasi A. (2011), *Cloud Computing – The Business Perspective*, “Decision Support Systems”, Vol. 51, No. 1, s. 176-189.
- Marszałek K. (2017), *Dwie trzecie firm MŚP pracuje w chmurze*, <https://www.crn.pl/aktualnosci/dwie-trzecie-firm-mssp-pracuje-w-chmurze> (dostęp: 12.10.2018).
- Mell P., Grance T. (2011), *The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards and Technology, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (dostęp: 5.09.2018).
- Miller M. (2009), *Cloud Computing Pros and Cons for End Users*, <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1324280> (dostęp: 8.09.2018).
- Mohammed A., Altmann J., Hwang J. (2010), *Cloud Computing Value Chains: Understanding Businesses and Value Creation in the Cloud*, “Economic Models and Algorithms for Distributed Systems SE”, No. 11, s. 187-208.

- Nowicka K. (2010), *Cloud Computing a rozwój przedsiębiorstw*, „*Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*”, nr 12, s. 66-72.
- Pasławski K. (2017), *Chmura: Polska na szarym końcu w UE*, <https://www.crn.pl/aktualnosci/chmura-polska-na-szarym-koncu-w-ue> (dostęp: 12.10.2018).
- Rosenberg J., Mateos A. (2011), *Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu*, Helion, Gliwice.
- Son I., Lee D. (2011), *Assessing a New IT Service Model Cloud Computing*, PACIS 2011 Proceedings.
- [www 1] Aruba Cloud, <http://www.virtual-it.pl/8439-badanie-aruba-cloud-chmura-w-polskich-firmach.html> (dostęp: 12.10.2018).

THE USE OF CLOUD COMPUTING IN ENTERPRISES – THE PRELIMINARY RESEARCH RESULTS

Summary: The contemporary enterprise management requires the use of appropriate information and communication technologies. At present, the cloud computing model is developing dynamically, offering the use of various IT resources (hardware, platform, software) in the form of services via the network. IT solutions available in the cloud can be used by both, large and small enterprises. The main purpose of the article is to present the possibilities of supporting business operations with IT solutions available in the cloud computing and to indicate the benefits, threats and further development perspectives of the Cloud Computing model. The article introduces the outline of the Cloud Computing model, defines its benefits and threats, and discusses the possibilities of supporting business operations with IT solutions available in the cloud computing. Some research results relating to the use of cloud computing in Polish enterprises were also indicated. The final part of the article presents the preliminary results of surveys on the use of solutions available in the Cloud Computing model. The research results indicate that IT solutions available in the cloud are positively perceived by respondents in the field of improving the operations of enterprises.

Keywords: Cloud computing, enterprise, company, business support, enterprise management.