

JACEK CYPRYJAŃSKI

Instytut Informatyki w Zarządzaniu  
Uniwersytet Szczeciński

ARTUR KLEPACKI<sup>1</sup>

## Wykorzystanie chmury obliczeniowej w administracji publicznej na przykładzie urzędów miejskich województwa zachodniopomorskiego

### 1. Wstęp

Chmura obliczeniowa („model umożliwiający wszechstronny, wygodny, sieciowy dostęp na żądanie do wspólnej puli konfigurowalnych zasobów obliczeniowych, tj. sieci, serwerów, pamięci masowych, aplikacji i usług, które można szybko zapewniać i udostępniać przy minimalnym wysiłku w zakresie zarządzania czy też przy minimalnej interakcji z dostawcą usługi”<sup>2</sup>) stanowi istotną zmianą sposobu, w jaki wykorzystujemy IT. Dla administracji publicznej, jak podkreśla się w literaturze przedmiotu<sup>3</sup>, chmura obliczeniowa oznacza wiele potencjalnych korzyści, takich jak:

---

<sup>1</sup> Absolwent kierunku informatyka i ekonometria na Wydziale Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Szczeciński.

<sup>2</sup> P. Mell, T. Grance, *The NIST Definition of Cloud Computing*, NIST Special Publication 800-145, 2011, s. 2.

<sup>3</sup> Lista korzyści opracowana na podstawie: W. Cellary, S. Strykowski, *E-Government Based on Cloud Computing and Service-Oriented Architecture*, Proceedings of the 3rd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, Bogota, Colombia, ACM New York, NY, USA 2009; D.C. Wyld, *Moving to the Cloud: An Introduction to Cloud Computing in Government*, IBM Center for the Business of Government, 2009; C. Tsaravas, M. Themistocleous, *Cloud Computing and eGovernment: a Literature Review*, European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems, Greece 2011, s. 157.

- redukcja kosztów,
- przejście od kosztów stałych do kosztów zmiennych, opłata za usługi w modelu *pay-as-you-go*,
- wyższe bezpieczeństwo, ulepszone funkcje odzyskiwania danych,
- wyższa wydajność,
- skalowalność i możliwości szybkiego wdrażania, zapewnienie potrzebnej w danej chwili infrastruktury oraz mocy obliczeniowej,
- profesjonalna obsługa i administrowanie, brak konieczności instalowania i konserwacji oprogramowania, terminowe aktualizacje oprogramowania,
- dostęp do aplikacji z dowolnego miejsca,
- rozpowszechnianie dobrych praktyk,
- większe możliwości współpracy,
- efekt skali,
- oszczędność energii, zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Wprawdzie powyższa lista korzyści może dotyczyć każdej innej organizacji czy przedsiębiorstwa, jednakże w przypadku administracji publicznej nabiera szczególnego znaczenia, gdyż wiąże się ze świadczeniem usług publicznych i wydatkowaniem publicznych środków.

Wykorzystanie potencjału tkwiącego w rozwiązaniach opartych na chmurze, podobnie zresztą jak w przypadku innych przedsięwzięć informatycznych, nie jest jednak proste. Projekty informatyczne obarczone są niezmiennie dużym ryzykiem<sup>4</sup>, a jednym z ważnych czynników powodzenia przedsięwzięć informatycznych jest wiedza i doświadczenie przyszłych użytkowników.

W tym kontekście istotne staje się pytanie o doświadczenie dotyczące potencjalnych korzyści i zagrożeń związanych z zastosowaniem chmury obliczeniowej, jakim dysponują obecnie urzędy administracji publicznej, i wiedzę na temat<sup>5</sup>. Celem pracy jest próba odpowiedzi na tak postawione pytanie w odniesieniu do urzędów miejskich województwa zachodniopomorskiego. W kolejnych punktach przedstawione zostaną: metodyka przeprowadzonych badań oraz wyniki prezentujące poziom wykorzystania chmury obliczeniowej, uzyskane i spodziewane korzyści, ocena barier ograniczających, jak również działań mogących podnieść poziom wykorzystania chmury.

---

<sup>4</sup> Co pokazują np. raporty publikowane cyklicznie przez Standish Group.

<sup>5</sup> Pytanie jest ważne, zważywszy na podejmowanie przez wiele państw (w tym Polskę) oraz Komisję Europejską inicjatyw na rzecz rozwoju chmury obliczeniowej.

## 2. Metodyka

Inspiracją do przeprowadzenia niniejszych badań stał się raport *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, opracowany przez IDC na zlecenie Komisji Europejskiej. W raporcie tym zostały m.in. zaprezentowane wyniki badań ankietowych, jakie IDC przeprowadziło w listopadzie i grudniu 2011 r. wśród 1056 organizacji z 9 krajów Unii Europejskiej (77% badanych organizacji stanowiły różnej wielkości firmy produkcyjne i usługowe, natomiast 23% – organizacje sektora publicznego)<sup>6</sup>.

Do przeprowadzenia badań ankietowych autorzy posłużyli się kwestionariuszem opracowanym przez IDC<sup>7</sup>, a wyniki badań IDC stanowiły punkt odniesienia przy analizie otrzymanych odpowiedzi. Porównanie takie nie pozwala wprawdzie określić, jak dane na temat badanych urzędów prezentują się na tle danych dotyczących urzędów Unii Europejskiej, natomiast pozwala ocenić, w jakim stopniu urzędy wykorzystują istniejące dziś możliwości w zakresie przetwarzania w chmurze.

Badaniem objęto urzędy miejskie województwa zachodniopomorskiego o odpowiednio dużych potrzebach informatycznych, uzasadniających szersze stosowanie technologii informacyjnych. Przyjmując za kryterium liczbę mieszkańców gminy przekraczającą 20 tys., wybrano 11 urzędów (Szczecin, Koszalin, Stargard Szczeciński, Kołobrzeg, Świnoujście, Szczecinek, Police, Wałcz, Białogard, Goleniów oraz Gryfino). Badanie zostało przeprowadzone w marcu i kwietniu 2013 r., 16 miesięcy po badaniach IDC. Kwestionariusze ankietowe, zgodnie z założeniami przyjętymi przez IDC, zostały wysłane do decydentów odpowiedzialnych za infrastrukturę informatyczną urzędów. W trakcie badań ankietowani mieli możliwość kontaktowania się z autorami telefonicznie lub za pośrednictwem poczty elektronicznej. Ostatecznie wszystkie urzędy biorące udział w badaniach nadesłały poprawnie wypełnione kwestionariusze ankietowe.

---

<sup>6</sup> Szerzej na temat metodyki badań przeprowadzonych przez IDC w: *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 69–72.

<sup>7</sup> Autorzy pragną podziękować IDC za udostępnienie kwestionariusza ankietowego, a szczególnie p. E. Zborowskiej z IDC Polska za okazaną pomoc.

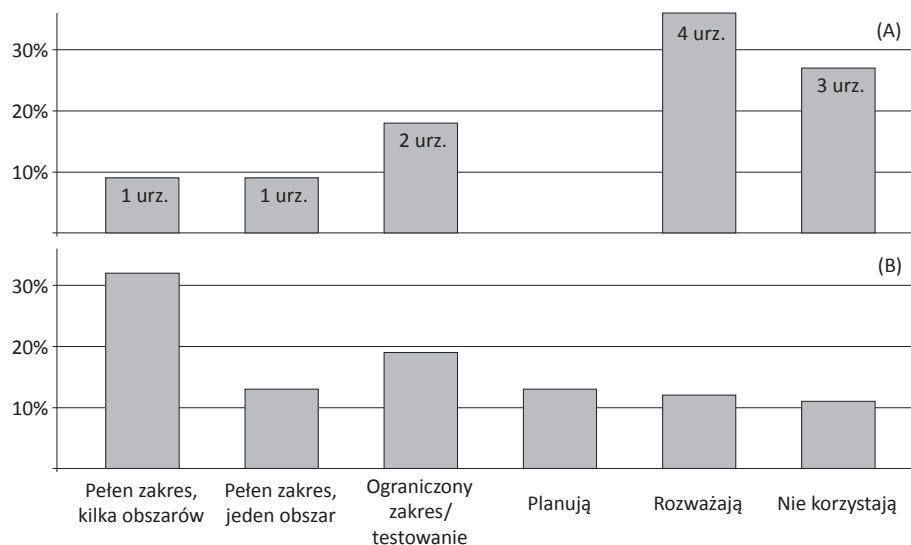
### 3. Wykorzystanie chmury obliczeniowej

W pierwszym pytaniu zamieszczonym w ankiecie przedstawiono badanym 12 typów usług przetwarzania w chmurze, z prośbą o przypisanie każdemu z nich jednej z następujących odpowiedzi:

- korzystamy w pełnym zakresie,
- korzystamy w ograniczonym zakresie i/lub tymczasowo,
- szacujemy i/lub planujemy korzystanie,
- zastanawiamy się nad ewentualnym wykorzystaniem, ale nie mamy jeszcze żadnych planów,
- nie planujemy korzystać lub nie jesteśmy świadomi żadnych usług tego typu, które byłyby odpowiednie dla nas.

Dodatkowo ankietowani mieli możliwość wpisania innego niż wymienione typu usługi.

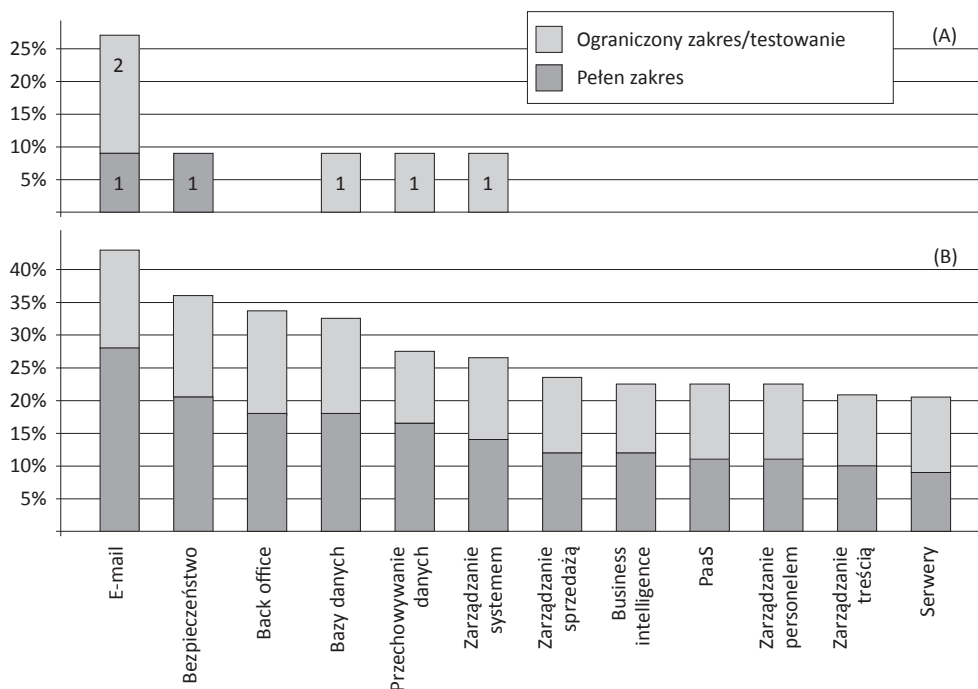
Rysunek 1 przedstawia poziom wykorzystania chmury obliczeniowej. Jedyne cztery z 11 (36%) badanych urzędów korzystają z chmury. Jest to niemal o połowę niższy wynik w stosunku do badań IDC, według których z chmury korzysta 64% organizacji UE.



**Rysunek 1. Wykorzystanie chmury obliczeniowej (wykres A – UM w Zachodniopomorskiem, B – organizacje w UE)**

Źródło: A – opracowanie własne; B – *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 18.

Jeszcze gorzej rzecz się ma, jeśli porównamy zakres wykorzystania chmury obliczeniowej (rysunek 2). Jedynie pięć z 12 typów usług (plus jedna aplikacja określona jako „inny typ usługi”) znalazło zastosowanie w badanych urządzeniach, z czego większość w ograniczonym zakresie lub w fazie testowania. Ponadto 37% wszystkich zastosowań to poczta elektroniczna. Nawet jeśli przyjmiemy, że nie wszystkie z wymienionych w ankiecie typów zastosowań są równie przydatne w administracji, jak i w biznesie, to i tak uzyskane wyniki trudno jest oceniać pozytywnie.



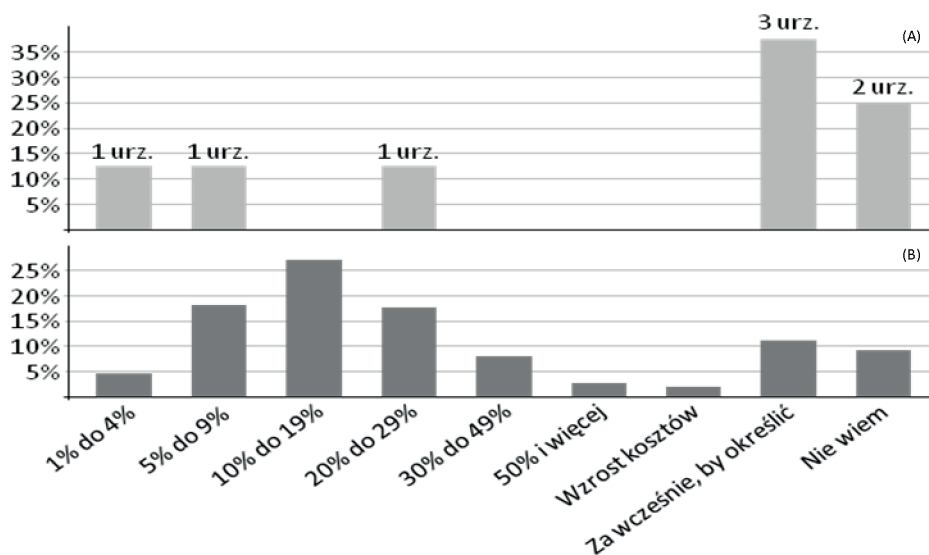
**Rysunek 2. Wykorzystanie chmury obliczeniowej według typu usługi (wykres A – UM w Zachodniopomorskiem, B – organizacje w UE)**

Źródło: A – opracowanie własne; B – *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 20.

#### 4. Korzyści ze stosowania chmury obliczeniowej

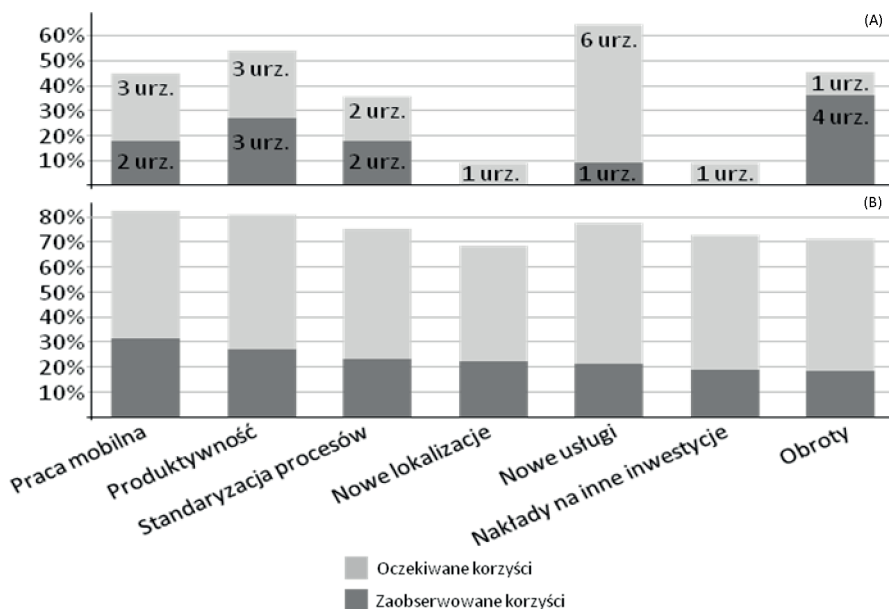
Kwestionariusz ankietowy zawierał dwa pytania o korzyści płynące z zastosowania chmury obliczeniowej. W pierwszym respondenci pytani byli, o ile

obniżyły się koszty IT w ciągu 2 ostatnich lat dzięki korzystaniu z chmury obliczeniowej zamiast kupowania i utrzymywania własnych rozwiązań IT. Jeśli chmura obliczeniowa nie była używana przez 2 lata lub gdy w urzędzie dopiero planowano wdrożenie, ankietowani pytani byli o swoje oczekiwania w tym zakresie. Drugie pytanie zawierało siedem typów potencjalnych korzyści, a zadaniem respondentów było wskazać te, które dotychczas zaobserwowali lub które spodziewają się zaobserwować. Oba pytania nie były zadawane tym, którzy wcześniej odpowiedzieli, że nie korzystają ani nie rozważają obecnie korzystania z chmury obliczeniowej. Należy o tym pamiętać, porównując wyniki prezentowane na rysunkach 3 i 4, gdyż podane na nich procenty respondentów udzielających twierdzących odpowiedzi były liczone w stosunku do całkowitej liczby badanych, co z powodu tego, że odsetek niekorzystających z chmury był wyższy w przypadku badanych urzędów (27%) niż organizacji w UE (11%), sprawia, że wyniki uzyskane w urzędach są odpowiednio niższe.



**Rysunek 3. Oszczędności dzięki zastosowaniu chmury obliczeniowej (wykres A – UM w Zachodniopomorskiem, B – organizacje w UE)**

Źródło: A – opracowanie własne; B – *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 22.



**Rysunek 4. Zaobserwowane i oczekiwane korzyści (wykres A – UM w Zachodniopomorskiem, B – organizacje w UE)**

Źródło: A – opracowanie własne; B – *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 23.

Jak wynika z rysunku 3, osoby odpowiedzialne za informatyzację urzędów są ostrożniejsze w wypowiedzaniu się na temat oszczędności z zastosowania chmury niż respondenci badań IDC, co można tłumaczyć ich mniejszym doświadczeniem w tym zakresie. Rysunek 4 przedstawia natomiast odsetek badanych organizacji, w których zaobserwowano korzyści w siedmiu podanych w ankiecie kategoriach lub oczekuje się je osiągnąć. W porównaniu do organizacji UE ocena poszczególnych kategorii korzyści dokonana w UM jest bardziej zróżnicowana. Wśród już zaobserwowanych korzyści UM najczęściej wskazują wzrost liczby obsługiwanych spraw (obroty) oraz poprawę produktywności.

## 5. Bariery ograniczające i działania zwiększające zakres wykorzystanie chmury obliczeniowej

W pytaniu dotyczącym barier ograniczających stosowanie chmury obliczeniowej zadaniem respondentów było określenie, w jakim stopniu<sup>8</sup> następujące czynniki ograniczają wykorzystanie rozwiązań przetwarzania w chmurze<sup>9</sup>:

- 1) **bezpieczeństwo**: „Martwi nas bezpieczeństwo i gwarancja ochrony danych usług przetwarzania w chmurze”;
- 2) **zaufanie**: „Ciężko ocenić, które usługi przetwarzania w chmurze są godne zaufania”;
- 3) **lokalizacja danych**: „Nie znamy i/lub nie możemy kontrolować lokalizacji naszych danych”;
- 4) **lokalne wsparcie**: „Brak lokalnego wsparcia dla tego typu usług”;
- 5) **kontrola zmian**: „Brak możliwości kontroli aktualizacji i zmian w oprogramowaniu dokonywanych przez dostawcę usług w chmurze”;
- 6) **własność kastomizacji**: „Nie wiemy, kto jest właścicielem kastomizacji/zmian dokonywanych przez nas w chmurze”;
- 7) **ocena użyteczności**: „Nie wiemy, jak oceniać użyteczność takich rozwiązań”;
- 8) **łącza internetowe**: „Nasze łącza internetowe nie są wystarczająco niezawodne lub wystarczająco szybkie”;
- 9) **wersja językowa**: „Brak dostępnej polskiej wersji językowej”;
- 10) **różnice podatkowe**: „Różnice w atrakcyjności podatkowej zakupów inwestycyjnych i opłat za użytkowanie”;
- 11) **jurysdykcja prawna**: „W razie sporu z dostawcą rozwiązań przetwarzania w chmurze mogłaby zajść konieczność obecności w sądzie w innym kraju”;
- 12) **dostęp i możliwość przeniesienia danych**: „Obawiamy się ograniczeń w możliwości przenoszenia danych, procesów, oprogramowania od jednego dostawcy do drugiego lub do naszego własnego działu IT, jak również ograniczeń w dostępności do naszych danych przechowywanych w chmurze oraz możliwości ich utraty”.

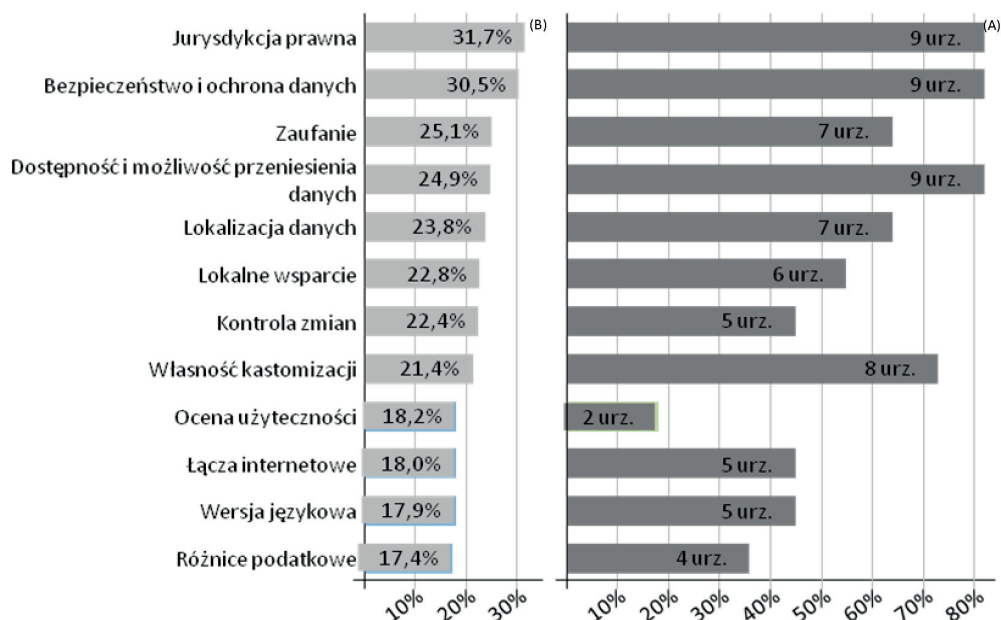
---

<sup>8</sup> Ankietowani mieli do wyboru następujące odpowiedzi: nie wpływa, w niewielkim stopniu, średnio, w dużym stopni, całkowicie.

<sup>9</sup> *Quantitative Estimates...*, op.cit., s. 32–33.



Na rysunku 5 przy każdej z powyższych barier podano odsetek ankietowanych, którzy uznali daną barierę za uniemożliwiającą lub w dużym stopniu ograniczającą stosowanie chmury obliczeniowej. Jeśli porównamy uzyskane wyniki z badaniami IDC, najbardziej widoczna stanie się różnica w liczbie respondentów uznających poszczególne bariery za istotne. Biorąc pod uwagę specyfikę urzędów i danych, którymi zarządzają, należy stwierdzić, że jest to zrozumiałe i pokazuje, jak bardzo istniejące bariery ograniczają stosowanie chmury obliczeniowej w urzędach administracji publicznej.



**Rysunek 5. Bariery ograniczające w dużym stopniu lub uniemożliwiające zastosowanie chmury obliczeniowej (wykres A – UM w Zachodniopomorskiem, B – organizacje w UE)**

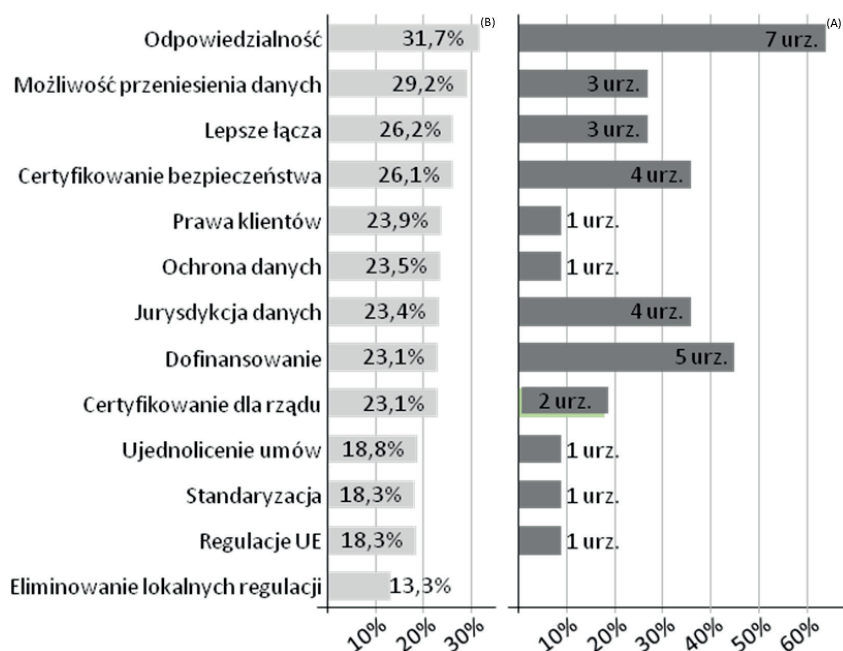
Źródło: A – opracowanie własne; B – *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 34.

Kwestii znoszenia barier poświęcone było pytanie, w którym ankietowani zostali poproszeni o wybranie z poniższej listy trzech działań umożliwiających zwiększenie zakresu wykorzystanie chmury obliczeniowej<sup>10</sup>:

- 1) **lepsze łącza** – lepsze i bardziej niezawodne łącza internetowe;

<sup>10</sup> Ibidem, s. 51.

- 2) **standaryzacja** – lepsza interoperacyjność i standaryzacja usług przetwarzania w chmurze, aby zagwarantować swobodę wyboru;
- 3) **odpowiedzialność** – jasne zasady odpowiedzialności w zakresie bezpieczeństwa dostawców rozwiązań przetwarzania w chmurze bez względu na kraj ich pochodzenia;
- 4) **certyfikowanie bezpieczeństwa** – certyfikowanie dostawców przetwarzania w chmurze przez Unię Europejską w zakresie bezpieczeństwa i ochrony danych;
- 5) **certyfikowanie dla rządu** – certyfikowanie dostawców przetwarzania w chmurze przez Unię Europejską w zakresie przydatności do użytkowania przez rząd;
- 6) **jurysdykcja danych** – wspólne dla Unii Europejskiej zasady określające, że polskie i tylko polskie prawo stosuje się do danych przetrzymywanych przez polskie organizacje w innych krajach Unii Europejskiej;
- 7) **prawa klientów** – wspólne dla Unii Europejskiej standardy określające prawa klientów dostawców usług przetwarzania w chmurze;
- 8) **dofinansowania** – dofinansowanie lub inne formy wspierające wdrożenie rozwiązań wykorzystywanych w przetwarzaniu w chmurze;
- 9) **możliwość przeniesienia danych** – gwarantowana możliwość przeniesienia danych i aplikacji pomiędzy dostawcami rozwiązań przetwarzania w chmurze;
- 10) **ochrona danych** – zharmonizowanie regulacji w zakresie standardów bezpieczeństwa, bez względu na to, gdzie znajdują się dane;
- 11) **regulacje UE** – regulacje zmuszające dostawców usług przetwarzania w chmurze do magazynowania i tworzenia kopii zapasowych danych wyłącznie w Unii Europejskiej;
- 12) **ujednoczenie umów** – ujednoczenie wzorów umów na usługi przetwarzania w chmurze w celu łatwego porównywania oferty różnych dostawców;
- 13) **eliminowanie lokalnych regulacji** – wyeliminowanie lokalnych praw i regulacji, które ograniczają używanie usług przetwarzania w chmurze.



**Rysunek 6. Działania mogące podnieść poziom wykorzystania chmury obliczeniowej (wykres A – UM w Zachodniopomorskiem, B – organizacje w UE)**

Źródło: A – opracowanie własne; B – *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012, s. 52.

Obok pytania o kategorie zaobserwowanych i oczekiwanych korzyści jest to już drugie pytanie, w którym odpowiedzi udzielone przez UM różnią się dość wyraźnie od tych udzielanych w ankiecie IDC. Nie sposób też nie dostrzec wysokiej pozycji działań polegających na finansowym wspieraniu przedsięwzięć informatycznych urzędów.

## 6. Podsumowanie

Podsumowując przeprowadzone badania ankietowe, należy zwrócić uwagę na pięć płynących z nich wniosków:

1. Odsetek UM w województwie zachodniopomorskim korzystających z chmury obliczeniowej w porównaniu do organizacji w Unii Europejskiej jest niemal o połowę niższy. Ponadto UM wykorzystują chmurę obliczeniową w dużo mniejszym zakresie.

2. Podstawową przyczyną niskiego poziomu wykorzystania chmury obliczeniowej w UM są, zdaniem ankietowanych, istniejące dziś bariery.
3. Osoby odpowiedzialne za informatyzację urzędów są ostrożne w szacowaniu korzyści ekonomicznych płynących z wykorzystania chmury obliczeniowej, dostrzegają natomiast tkwiący w niej potencjał (wśród już zaobserwowanych korzyści respondenci najczęściej wymieniają wzrost liczby obsługiwanych spraw oraz poprawę produktywności).
4. Ankietowani stosunkowo jednoznacznie wskazują też działania mogące podnieść poziom wykorzystania chmury obliczeniowej: a) jasne zasady dotyczące odpowiedzialności w zakresie bezpieczeństwa dostawców rozwiązań przetwarzania w chmurze bez względu na kraj ich pochodzenia; b) dofinansowanie lub inne formy wspierające wdrożenie rozwiązań przetwarzania w chmurze; c) certyfikowanie dostawców przetwarzania w chmurze przez Unię Europejską w zakresie bezpieczeństwa i ochrony danych oraz d) wspólne dla Unii Europejskiej zasady określające, że polskie i tylko polskie prawo stosuje się do danych przetrzymywanych przez polskie organizacje w innych krajach Unii Europejskiej.
5. Poziom wiedzy osób odpowiedzialnych za informatyzację badanych urzędów w zakresie zarówno barier, jak i działań potrzebnych do podniesienia poziomu wykorzystania chmury obliczeniowej można uznać za wysoki.

## Bibliografia

1. Cellary W., Strykowski S., *E-Government Based on Cloud Computing and Service-Oriented Architecture*, Proceedings of the 3rd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, Bogota, Colombia, ACM New York, NY, USA 2009.
2. Mell P., Grance T., *The NIST Definition of Cloud Computing*, NIST Special Publication 800-145, 2011.
3. *Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Up-take*, SMART 2011/0045, D4 – Final Report, IDC, 2012.
4. Tsaravas C., Themistocleous M., *Cloud Computing and eGovernment: a Literature Review*, European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems, Greece 2011.
5. Wyld D.C., *Moving to the Cloud: An Introduction to Cloud Computing in Government*, IBM Center for the Business of Government, 2009.

---

\* \* \*

## **Usage of cloud computing in public administration. The example of municipal councils of the Zachodniopomorskie province**

### **Summary**

This paper presents the results of a survey conducted in 11 municipal councils in the Zachodniopomorskie province. The survey was addressed to the governing bodies responsible for IT infrastructure of the councils. It included such issues as the extent and the benefits of cloud computing usage, relevance of cloud barriers and actions taken to overcome them.

**Keywords:** cloud computing, e-government, public sector, ICT infrastructure