Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

DOI:10.17951/h.2018.52.2.127-140

A N N A L E S
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LII, 2 SECTIO H 2018

Uniwersytet Łódzki. Wydział Zarządzania

ANNA PAMUŁA, BEATA GONTAR, PIOTR CZERWONKA

apamula@wzmail.uni.lodz.pl, bgontar@wzmail.uni.lodz.pl, pczerwonka@wzmail.uni.lodz.pl

Korzyści i problemy implementacji systemów w środowisku chmury obliczeniowej – studia przypadków polskich przedsiębiorstw

Benefits and Challenges of Cloud-Based Systems: Case Studies from Polish Organizations

Słowa kluczowe: systemy ERP; chmura obliczeniowa; wdrażanie ERP

Keywords: ERP systems; cloud computing; ERP implementation

Kod JEL: M15; O33

Wstęp

Dynamika zmian i turbulencja otoczenia zmuszają organizacje do ciągłego dostosowywania się do coraz bardziej konkurencyjnego rynku. Wśród wielu czynników wpływających na ten stan rozwój technologii ICT jest jednym z tych powodów, które mogą pomóc osiągnąć sukces rynkowy organizacji, zapewnić dbałość o doskonałość organizacyjną i niższe kosztowo wytwarzanie produktów i usług o wysokiej jakości. Systemy informatyczne początkowo wspierały wybrane dziedziny organizacji, a następnie przez lata oferowały udoskonalaną funkcjonalność dotyczącą całego obszaru organizacji i jej powiązań z partnerami w zintegrowanym łańcuchu dostaw. Firmy wykorzystują implementację narzędzi informatycznych jako jedną z wielu metod w celu poprawy efektywności działania. Dla wsparcia procesów łańcucha dostaw, zwłaszcza w przypadku firm produkcyjnych, przynoszą one efekty w zakresie zmniejszenia produkcji w toku, zwiększenia terminowości dostaw, zwiększenia wydajności produkcji czy wzrostu sprzedaży.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

Rozwój technologii multimedialnej, serwisów społecznościowych, usług urządzeń mobilnych oraz analityka i rozwiązania chmury obliczeniowej zmieniają funkcjonalność aplikacji biznesowych. Podobnego znaczenia, szczególnie w przedsiębiorstwach produkcyjnych, nabiera Internet Rzeczy. Podłączenie masowej ilości urządzeń inteligentnych i ich wzajemna komunikacja wpływa bowiem na zwiększenie produktywności, wydajności i efektywności dóbr i usług.

Stosunkowo nową usługą, z której korzystamy, jest chmura obliczeniowa, która stanowi model organizacji pracy polegający na wykorzystaniu usług dostarczonych przez zewnętrznego dostawcę w ramach opłaty licencyjnej. W zamian klienci mają zapewniony dostęp do swoich danych oraz opiekę techniczną. Dzięki temu nie muszą instalować wybranych aplikacji na własnych komputerach, dokonywać aktualizacji, ponieważ aby z niego korzystać, wystarczy podłączenie sprzętu do internetu.

Celem artykułu, oprócz rozważań teoretycznych, jest wskazanie, jakie zalety i bariery napotykają polskie firmy podczas wdrażania rozwiązań chmury obliczeniowej w swojej działalności. Zdefiniowanie wniosków umożliwiła analiza dwóch studiów przypadku.

1. Metodologia

Zastosowana w niniejszym artykule metodologia badawcza obejmuje przegląd literaturowy publikacji dotyczących implementacji systemów informatycznych zarządzania w chmurze obliczeniowej, co umożliwiło wyznaczenie korzyści i trudności napotykanych w trakcie procesu przygotowania i wdrażania. W celu weryfikacji i odniesienia do wyznaczonych list przedstawiono analizę przypadków przenoszenia systemów do modelu chmury obliczeniowej dla dwóch polskich przedsiębiorstw. Zdefiniowano następujące pytania badawcze:

P1: Jakie korzyści i trudności wprowadzania rozwiązań chmurowych są omawiane w literaturze?

P2: Czy korzyści i problemy napotkane w polskich przedsiębiorstwach są podobne do tych raportowanych w literaturze?

2. Systemy informatyczne w transformacji cyfrowej przedsiębiorstw

Obecną generację systemów biznesowych można określić mianem systemów zaangażowania, łączących użytkowników za pomocą mediów społecznościowych w celu uzyskania nowych innowacyjnych rozwiązań. Systemy ERP są jednak postrzegane jako narzędzie o dużym stopniu kompleksowości, uwzględniające potrzeby zarządzania całej organizacji bardziej niż potrzeby i wymagania indywidualnych użytkowników. Kolejne generacje systemu będą skoncentrowane na gromadzeniu danych z różnych źródeł, ich analizie i prezentowaniu ich użytkownikowi w spo-

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

sób zwięzły i przyjazny [Adamczewski, 2017]. ERP przedmiotów połączy ludzi, procesy, systemy, urządzenia, co pozwoli na nadanie celu pracy użytkownikom, zapewni dostęp do kontekstowej informacji, wskaże też, jak sprawnie wykorzystać zasoby i dane. Systemy informatyczne organizacji dla generacji skoncentrowanej na połączeniu „wszystkiego" (danych, usług, sensorów, urządzeń i ludzi) będą cechowały się m.in.: wszechobecnością, architekturą sterowaną rozproszonymi modelami kontrolującymi, otwartością technologiczną i świadomością semantyczną na poziomie sensorów [Panetto i in., 2016].

Szybki rozwój ekonomii subskrypcji i jej popularność w wielu branżach sprawia, iż informatyczne systemy zarządzania muszą zostać przystosowane do nowej formuły rozliczeń związanej ze stopniem wykorzystania produktu lub usługi z pominięciem długotrwałych umów i płatności. Ekonomia sensorów połączy organizację z milionami urządzeń, pozwalając na wzajemną komunikację i wykorzystanie tworzonej wiedzy w aplikacjach mobilnych wielu użytkowników. Nowy model współpracy i interakcji między wieloma jednostkami będzie wymagał nowych form organizacji i produkcji [Weichhart i in., 2016].

Rozwój systemów w poprzednich latach był skoncentrowany na formie sprzedaży, w której każde zamówienie było traktowane jako nowa transakcja sprzedaży, a wprowadzanie zmian w produkcie wiązało się z tworzeniem nowej oferty produktowej. Systemy te były skoncentrowane na operacyjnej doskonałości, niezawodności, gromadzeniu danych i bezpieczeństwie. Model abonamentowy sprzedaży jest znacznie bardziej skomplikowany, a sam proces sprzedaży jest powiązany z wieloma etapami relacji z klientem i jego zmiennymi decyzjami. System abonamentowy to nie tylko zakup i obsługa posprzedażowa produktu/usługi. Abonament podlega ciągłym zmianom, takim jak zmiana, poszerzenie, obniżenie lub anulowanie umowy. Te zjawiska muszą znaleźć odzwierciedlenie w systemie, stanowiąc główną oś działania. Model ten wymaga koncentracji na doświadczeniach klienta, obsługi mikropłatności i pracy w trybie niemal rzeczywistym na masową skalę, a zatem wykorzystania modelu implementacji w środowisku chmury obliczeniowej lub hybrydowym.

3. Rozwój chmury obliczeniowej a systemy ERP

Szybki rozwój technologii chmury obliczeniowej sprawia, że coraz więcej organizacji decyduje się na ten model korzystania z IT. Dotyczy to zarówno usług prostych (np. poczta elektroniczna), jak i bardziej złożonych [Czerwonka, 2016]. Systemy ERP zwykle mają dość skomplikowaną strukturę, gdyż odnoszą się do niemal wszystkich procesów organizacji. Przeniesienie rozwiązań z modelu on-permise do modelu chmury wydaje się nieuniknione nawet w przypadku firm produkcyjnych, które za główne zalety przyjętych do tej pory rozwiązań uważają bezpieczeństwo i możliwość nadzoru nad procesami produkcji.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

Implementacja systemu może przebiegać w modelu tradycyjnym (on-permise), całkowicie w środowisku chmury lub jako model hybrydowy, gdzie część funkcjonalności dostępna jest on-permise, a część w modelu chmury.

Za ERP w chmurze uważany jest model, w którym w pełni licencjonowane oprogramowanie jest dostępne poprzez usługę hostingu, również dostępną poprzez środowisko chmury. Obecnie określenie to odnosi się także do oprogramowania oferowanego jako usługa (SaaS). SaaS ERP to model, w którym dostawca jest właścicielem oprogramowania (*host off-site*), a klient płaci za wykorzystywane usługi. SaaS ERP jest zatem typem modelu środowiska chmury, przy czym nie każdy system ERP w chmurze musi być oferowany jako model SaaS. Cele stosowania systemu ERP są takie same, bez względu na typ zastosowanego hostingu, a wybór modelu musi zostać przez organizację starannie rozważony przed implementacją, biorąc pod uwagę szereg aspektów, ponieważ każdy z modeli niesie za sobą szereg korzyści, ale też barier (tab. 1).

Tab. 1. Zalety i wady modeli implementacji systemów ERP

Aspekt	SaaS ERP/model chmury ERP	On-permise
Zakres, nadzór nad systemem i danymi	– ograniczony + duża skalowalność	– wymagany znaczny udział firm zewnętrznych przy implementacji, co zwiększa koszt rozwiązania – wymagane wysokie kompetencje zespołu IT + wyższy stopień kontroli nad systemem i danymi
Implementacja, dostosowanie (kastomizacja)	+ szybka implementacja – dostosowanie ograniczone, co może mieć wpływ na implementację unikalnych funkcjonalności, a tym samym na przewagę konkurencyjną	+ szeroki zakres kastomizacji – wysokie koszty
Integracja	+ łatwiejsza – wykorzystanie API lub innych standardów wpływa na obniżenie kosztów – integracja wymaga ustalenia wielu SLA w przypadku, gdy są integrowane systemy dostarczane przez różnych dostawców, należy rozważyć, jak są przechowywane dane w przypadku awarii jednego z systemów	+ na poziomie architektury klient – serwer
Aktualizacja i dostęp do nowych wersji	+ częsta, w niektórych przypadkach nawet cotygodniowa; pozwala szybko nadążać za zmiennymi regulacjami + podnosi skalowalność + szybki dostęp do nowych technologii	– częste aktualizacje mogą generować błędy dla rozwiązań z wysokim stopniem kastomizacji + dłuższy i kosztowny dostęp do nowych rozwiązań
Dostęp przez urządzenia mobilne	+ ze względu na naturę internetową, są natywnie mobilne i wyposażone w standardowe aplikacje mobilne	– oferowane jako rozszerzenia do systemu muszą być starannie sprawdzone, zwłaszcza w przypadku, gdy są oferowane jako usługi innych dostawców
Bezpieczeństwo i niezawodność	+ wzmocnienie bezpieczeństwa przez szyfrowanie i używanie dodatkowych zabezpieczeń zbudowanych na takich platformach, jak usługa Amazon Web Services	– zapewniane wewnętrznie przez organizację, generuje znaczny koszt, wymaga kompetencji i przygotowania procedur na wypadek ataków

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

Aspekt	SaaS ERP/model chmury ERP	On-permise
Koszt licencji	– model wyceny oparty na subskrypcji miesięcznej lub rocznej – złożony model wyceny w oparciu o wybór wielu czynników, takich jak liczba użytkowników, transakcje, ilość danych lub inne jednostki miary	– koszt licencji plus koszty bieżącego wsparcia; ceny negocjowane indywidualnie
Koszt wdrożenia	+ niższe koszty początkowe + niższe koszty operacyjne – koszty przygotowania i dodatkowe koszty bieżące + wykorzystanie ekonomiki skali pozwala na redukcję cen usług przez dostawcę, niemniej ceny całego wdrożenia i subskrypcji muszą być starannie przeanalizowane + możliwość wprowadzenia oszczędności przez rezygnację z określonych aktualizacji + korzystanie z usług wsparcia dla systemu także w modelu chmury + krótszy czas i koszt wdrożenia (głównie z tytułu redukcji zapotrzebowania na specjalistyczne usługi i personel)	– większy koszt początkowy inwestycji + wdrożenie wymaga zwykle korzystania ze specjalistycznych usług firm zewnętrznych

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: [Hoseini, 2013; Abd Elmonem, Nasr, Geith, 2016; Zuora Academy, 2017].

Problemy implementacji systemów są przedmiotem badań naukowców, firm wdrażających rozwiązania informatyczne i firm doradczych. Na podstawie przeprowadzonej analizy literaturowej do najczęściej wymienianych korzyści implementacji systemów informatycznych w modelu chmury można zaliczyć obniżenie kosztów i szybkość, a do problemów – bezpieczeństwo i integrację. W tab. 2 zamieszczono listę korzyści i problemów związanych z implementacją chmury, od najczęściej do najrzadziej wymienianych.

Tab. 2. Rankingowa lista korzyści i problemów związanych z implementacją chmury

Korzyści	Bariery, problemy
Niższe koszty początkowe	Bezpieczeństwo systemu i danych
Niższe koszty operacyjne	Dostosowanie i integracja
Szybka implementacja	Wydajność
Duża skalowalność	Umowy SLA
Szybki dostęp do nowych wersji systemów i aktualizacji	Prawo dostępu do danych
Zwiększona dostępność systemu, zwłaszcza czas dostępu po awarii	Kontrola chmury ERP
Koncentracja na kluczowych kompetencjach systemu	Zgodność
Korzystanie z zaawansowanych technologii	Ryzyko strategiczne
Łatwiejsza integracja z innymi usługami chmurowymi	Utrata kompetencji przez dział IT
	Wiedza na temat implementacji rozwiązań w środowisku chmury obliczeniowej

Źródło: opracowanie na podstawie: [*5 cloud computing advantages…*, 2014; Kavitha, 2014; Shirkan; Mzar, 2015; Duan i in., 2012; Navaneethakrishnan, 2013].

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

Najczęstsze obawy związane z wykorzystaniem chmury obliczeniowej pojawiają się przede wszystkim w kontekście bezpieczeństwa. Wszelkie pliki są przechowywane nie na własnych maszynach, lecz w centrach danych, których infrastruktura zwykle jest dobrze zaplanowana, a budynki przypominają bunkry. Cyberataki są możliwe w obu przypadkach: zarówno korzystania z chmury, jak i posiadania systemu i danych we własnej firmie. Drugim istotnym problemem jest integracja między aplikacjami działającymi w środowisku danej organizacji. Obecnie potrzeby w zakresie integracji bardzo szybko rozszerzają się na projekty obejmujące wiele firm, różne typy aplikacji i wielu dostawców usług. W efekcie Software as a Service (SaaS) i chmura obliczeniowa zaczynają łączyć się z tradycyjnymi systemami, tworząc modele hybrydowe, które wymagają całkiem nowego podejścia w zakresie integracji, a także stawiają nowe wyzwania. Kolejny istotny aspekt to umowy SLA, których zadaniem jest zapewnienie jak najwyższej jakości usług w chmurze. Dostawcy często oferują klientom standardowe umowy. Z reguły ich treść dotyczy dostępności, wydajności, bezpieczeństwa, odzyskiwania danych po awarii, czasu reakcji, zgodności z przepisami lub czasu obowiązywania porozumienia. Chociaż takie uniwersalne zapisy mogą sprawdzić się w przypadku w pełni chmurowych aplikacji, to zazwyczaj nie są one odpowiednie dla chmur hybrydowych. Bezpieczeństwo rozwiązań chmury hybrydowej stanowi wyzwanie ze względu na swoją specyfikę. Część prywatna chmury jest zabezpieczana przez klienta, a aplikacje i dane o istotnym znaczeniu są przez niego wewnętrznie chronione. Natomiast mniej wrażliwe informacje są z reguły przechowywane w chmurze publicznej, co umożliwia czerpanie korzyści ze skalowalności rozwiązania.

Obniżenie kosztów wynika z faktu, iż dostawcy oferujący usługi w modelu chmury często podkreślają, że jest to najbardziej atrakcyjna cenowo propozycja. Zwykle sprowadza się to do konieczności uiszczania opłat miesięcznych za (każde) stanowisko, które korzysta z aplikacji. Są sytuacje, w których przedsiębiorcom może bardziej odpowiadać jednorazowy zakup programu, z którego pracownik będzie korzystać zarówno za miesiąc, jak i za kilka lat. Kolejnym istotnym problemem jest wydajność aplikacji, która jest kluczowa dla uzyskania i utrzymania wydajności biznesu. 94% respondentów badania przeprowadzonego w 2016 r. przez firmę Riverbed odpowiedziało, że niska wydajność aplikacji w firmie wpłynęła negatywnie na ich pracę, a 59% stwierdziło, że ma to wpływ na ich pracę w każdym tygodniu. Problemy z wydajnością narażają firmę na utratę dochodów, poza tym mogą negatywnie wpływać na reputację marki.

Polskie firmy coraz częściej decydują się na korzystanie z rozwiązań implementowanych w środowisku chmury obliczeniowej, doceniając zalety tego rozwiązania, ale i napotykając szereg barier. Analizę dwóch przypadków przedstawiono poniżej.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

4. Studium przypadku I

Pierwszą z analizowanych organizacji była firma z branży IT zajmująca się doradztwem, konsultacjami i szkoleniami dotyczącymi systemów klasy ERP. Pierwszym obszarem, jaki firma chciała przenieść do środowiska chmury, były usługi komunikacji elektronicznej. Z tego punktu widzenia podmiot był typowym przykładem klienta usług chmury obliczeniowej. Zakup i wykorzystanie zewnętrznych usług komunikacyjnych wynikał z zapotrzebowania na obsługę szerokiej gamy urządzeń mobilnych będących w posiadaniu jej pracowników i wysokiej dostępności usług. W okresie obserwacji w firmie było zatrudnionych 24 pracowników posiadających 32 urządzenia mobilne. Pomimo posiadania specjalistycznej wiedzy IT nie zdecydowano się na implementację własnych rozwiązań telekomunikacyjnych – częściowo biorąc pod uwagę koszty sprzętu i licencji oprogramowania, ale również ze względu na dużą mobilność pracowników, którzy podróżowali po całej Europie. Konieczność oddelegowania jednego lub większej liczby pracowników do obsługi infrastruktury komunikacyjnej oznaczała konieczność albo specjalistycznych szkoleń i oddelegowania posiadanych zasobów ludzkich do opieki nad instalacją, która miała służyć „tylko do komunikacji", albo zatrudnienia dodatkowego specjalisty w tej dziedzinie.

Organizacja praktycznie w maksymalny dostępny sposób wykorzystała oferowane usługi telekomunikacyjne. W okresie badania wykorzystywała:

- 24 konta pocztowe o łącznej pojemności 500 GB, z czego wszystkie charakteryzowały się pełną funkcjonalnością dostępową i wykorzystaniem wszystkich oferowanych funkcji przez ich użytkowników,
- zaawansowaną ochronę antyspamową w chmurze dla wszystkich kont pocztowych,
- 24 konta Lync z pełną funkcjonalnością. Wykorzystywano również możliwość federacji i komunikacji z audio-video z zewnętrznymi organizacjami,
- dysk sieciowy w chmurze o łącznej pojemności 3 TB dla wszystkich użytkowników.

Po udanym wdrożeniu zewnętrznych usług komunikacji elektronicznej postanowiono w ramach eksperymentu wykorzystać zasoby infrastruktury jako usługi (IaaS) oferowane w chmurze obliczeniowej dla utrzymania wydajnych serwerów wspierających systemy ERP. Proces adaptacji technologii trwał pół roku i zakończył się opracowaniem niezbędnych mechanizmów pozwalających na wdrażanie w chmurze posiadanych przez firmę usług i oferowanie ich klientom.

Należy podkreślić, że w opisywanym przypadku była to specjalistyczna firma z branży IT, a mimo to do rozwiązania wielu problemów pojawiła się konieczność skorzystania z wiedzy zewnętrznych ekspertów. W ramach procesu przygotowania wdrożenia:

- dokonano opracowania procedur bezpieczeństwa i procedur połączeń do maszyn wirtualnych,

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

- przy współpracy z zewnętrznymi ekspertami sieciowymi i usługodawcą chmury IaaS rozpoznano potencjalne zalety i wady infrastruktury chmurowej, zbudowano bezpieczne kanały komunikacyjne pomiędzy środowiskami testowymi i klienckimi w chmurze, siedzibą firmy i miejscami pracy klientów,
- przeprowadzono szkolenia pracowników w zakresie charakterystyki modelu chmury IaaS i procedur postępowania przy rozwiązywaniu problemów dotyczących infrastruktury (m.in. wydajnościowych).

Adaptacja zasobów chmury obliczeniowej dla jednego z podstawowych rodzajów działalności organizacji pozwoliła na osiągnięcie takich korzyści, jak:

- większa elastyczność przy projektowaniu, testowaniu i wdrażaniu nowych systemów ERP przez możliwość tworzenia nowych instancji systemu na żądanie (bez konieczności zakupu nowego sprzętu czy oczekiwania na jego dostawę) i alokację zasobów dla istniejących instalacji według potrzeb, co nie zawsze jest możliwe przy tradycyjnych rozwiązaniach utrzymywanych bezpośrednio u klienta lub we własnej siedzibie,
- oferowanie systemów ERP dla klientów w nowym modelu IaaS. W wielu przypadkach systemy ERP wspierają rozproszone organizacje, które wymagają od swoich pracowników dostępu do systemu przez internet. W przypadku chmury również można wdrażać różne mechanizmy zabezpieczenia komunikacji pomiędzy klientem i serwerem, ale unikamy konieczności utrzymania samych serwerów,
- otwarcie się na inne potencjalne sposoby wykorzystania chmury dla usprawniania działalności biznesowej.

Organizacja pod koniec okresu badania wykorzystywała 12 stałych maszyn wirtualnych modelu chmury IaaS z 1,5 TB RAM (największy serwer 512 GB RAM).

Opisywana firma nie zakończyła eksploracji usług chmury obliczeniowej na wdrażaniu serwerów wirtualnych dla zewnętrznych klientów. W wyniku zapotrzebowania na kontrolowanie urządzeń drukujących w firmie postanowiono zaimplementować centralną usługę uwierzytelniania Active Directory i podłączenie komputerów pracowników oraz urządzeń drukujących w firmie do zarządzanej domeny. Ze względu na duży udział komputerów mobilnych i zdalną charakterystykę pracy użytkowników, która była powodowana częstymi podróżami służbowymi i nienormowanym czasem pracy (częsta praca z domu), zdecydowano się na umieszczenie kontrolera domeny w chmurze. Serwer ten przechowuje bazę użytkowników i bierze udział w procesie poświadczania tożsamości – jego dostępność jest w związku z tym krytyczna dla dostępu do zasobów lub możliwości zalogowania się do komputera. Pomiędzy użytkownikami i siedzibą firmy oraz pomiędzy siedzibą i organizacyjnymi zasobami w chmurze obliczeniowej zestawiono połączenia VPN, które gwarantowały bezpieczeństwo transmisji danych w sieci, a umieszczenie serwera poświadczeń w chmurze pozwalało na jego ciągłą pracę.

W tym przypadku podjęto decyzję o rezygnacji z przechowywania w siedzibie jakichkolwiek kluczowych dla jej funkcjonowania (lub funkcjonowania jej usługo-

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

biorców) zasobów. Pozwoliło to na rezygnację z opieki nad fizycznymi serwerami i skupienie się na podstawowej działalności biznesowej. Przy powszechnym dostępie do internetu i specyfice firmy konieczność ulokowania zasobów serwerowych w siedzibie przestała mieć znaczenie. W przypadku tej organizacji kluczowe było również agresywne eksperymentowanie z usługami chmury obliczeniowej.

Bariery, jakie zidentyfikowano podczas procesu implementacji, są następujące:

- konfiguracja sieci po stronie chmury obliczeniowej opisywanej organizacji i jej klientów była bardzo złożona i wymagała współpracy działów IT jej klientów. Wstępna konfiguracja urządzeń sieciowych w takim układzie wymagała zaangażowania wielu podmiotów i potrafiła być źródłem frustracji dla wszystkich stron. Zagwarantowanie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa transmisji danych pomiędzy pracownikami a serwerami w chmurze w postaci łączy VPN sprawiało niejednokrotnie problemy (zwłaszcza na początku pracy) i potrafiło doprowadzić do kilkugodzinnych przerw w dostępie do infrastruktury serwerowej,
- pomimo teoretycznie nieograniczonych zasobów chmury obliczeniowej, maszyny wirtualne w niej uruchomione często padały ofiarą problemów z wydajnością w wyniku złej konfiguracji i nieoptymalnego doboru komponentów maszyn. Dobór właściwych składowych i wersji systemów operacyjnych wymagał od operatorów maszyn wielu prób i czasu dla nabrania właściwego doświadczenia,
- konfiguracja maszyn wirtualnych o wysokich parametrach okazała się wyzwaniem z punktu widzenia konfiguracji oferowanego produktu (komponent bazodanowy, platforma ERP). Takie maszyny pozwalały na uruchomienie dużo większych instancji systemu, ale wymagały nowej wiedzy i doświadczenia w optymalizacji pracy składowych systemu,
- w przypadku konfiguracji kilku zaawansowanych komponentów chmury, organizacja korzystała ze wsparcia zewnętrznych specjalistów, którzy nie zawsze byli dostępni. W przypadku awarii lub problemów z wydajnością mogło to prowadzić do przerw w pracy.

5. Studium przypadku II

Druga badaną organizacją była duża firma z branży finansowej, posiadająca dwie siedziby skupiające większość pracowników. Pozostała część zatrudnionych charakteryzuje się dużą mobilnością związaną z pracą w terenie.

Ze względu na potrzebę obsługi ponad 900 pracowników firma posiada dział IT zatrudniający 60 osób, które większość czasu poświęcają na bieżące rozwiązywanie problemów użytkowników (helpdesk) i utrzymanie funkcjonowania istniejących systemów informatycznych. Dodatkowo dział IT rozwija własne aplikacje, mające na celu m.in. analizę danych i raportowanie oraz udostępnianie poprzez sieć rozwiązań

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

typu B2B i B2C. Organizacja posiada bogate zaplecze serwerowe, niezbędne do utrzymania serwerów zarządzania infrastrukturą (domena Active Directory), serwerów baz danych, www i serwerów pocztowych – jest ono jednak już przestarzałe pod względem bazy sprzętowej oraz warstwy wirtualizacji i nie pozwala na prostą relokację zasobów pomiędzy usługami.

Dwa lata temu organizacja pierwszy raz sięgnęła po usługi chmurowe w celu usprawnienia procesu komunikacyjnego w organizacji. W przypadku firmy o takim charakterze i dużej liczbie zatrudnionych osób komunikacja elektroniczna wewnątrz organizacji i z podmiotami zewnętrznymi powinna charakteryzować się dużą niezawodnością i dostępnością. Poczta elektroniczna jest w obecnych czasach usługą pierwszej potrzeby, ale zagwarantowanie jej poprawnego i nieprzerwanego działania nie jest zadaniem łatwym. W przypadku posiadania własnej infrastruktury pocztowej dla takiej liczby użytkowników zapewnienie ochrony antyspamowej, poprawne zabezpieczenie serwerów i aktualizacja infrastruktury mogą pochłonąć dużo zasobów ludzkich.

Konieczność spełnienia powyższych wymagań dla – jak się wydaje – tak prostej usługi, jak poczta elektroniczna, skłoniło organizację do przeniesienia tej usługi do chmury obliczeniowej. Dodatkową korzyścią dla firmy było zwiększenie funkcjonalności posiadanej usługi, zmniejszenie kosztów licencji i rozszerzenie możliwości telekomunikacyjnych o dodatkowe funkcjonalności. Organizacja w zasobach polskich chmury obliczeniowej zaimplementowała obsługę poczty elektronicznej Microsoft Exchange i Skype. Zwolnione zasoby ludzkie i sprzętowe można było realokować do innych zadań.

W trakcie pracy z zasobami w chmurze zmodyfikowano i uszczegółowiono obowiązujące polityki bezpieczeństwa w oparciu o literaturę i zebrane doświadczenia, co pozwoliło na utrzymanie restrykcyjnych zasad dotyczących bezpieczeństwa (polityka haseł, kontrola dostępu do danych, monitorowanie aktywności użytkowników).

Zebrane przez dwa lata doświadczenia z wykorzystaniem chmury obliczeniowej uznano za satysfakcjonujące i postanowiono w większym stopniu oprzeć o nią własne systemy informatyczne.

Główne funkcjonalności, które miały być w drugim kroku przeniesione do chmury, to środowisko deweloperskie (serwery bazodanowe, usługi zarządzania projektami programistycznymi, serwery www), magazyny kopii zapasowych i archiwa danych, usługi analizy danych i produkcyjne platformy webowe B2B i B2C. Jako platformę docelową wytypowano środowisko Microsoft Azure. Dla ujednolicenia i uproszczenia mechanizmów autoryzacji zdecydowano się na migrację wykorzystywanych rozwiązań komunikacyjnych (Exchange i Skype) również na platformę Microsoft Office 365.

Po przeprowadzeniu procesu migracji do chmury firma osiągnęła następujące cele:

- jednolita i zintegrowana architektura uwierzytelniania użytkowników poprzez Active Directory Azure (wybrano rozwiązanie implementacji w siedzibie on-premise). Rozwiązanie to pozwala na używanie tych samych poświadczeń

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

i śledzenie aktywności użytkowników zarówno na stacjach roboczych, urządzeniach mobilnych, jak i we wszystkich zasobach ulokowanych w chmurze,
- elastyczność przy projektowaniu i wdrażaniu aplikacji wspierających wewnętrzne procesy organizacji. Jednym z głównych argumentów decydujących o przejściu do chmury była dostępność w celach testowych i produkcyjnych bardzo dużej puli komponentów bazodanowych, analitycznych i usług pozwalających na sięgnięcie po nowe funkcjonalności w zintegrowanym środowisku programistycznym,
- zaawansowane monitorowanie wykorzystania usług i lepsze dobranie mocy obliczeniowej do potrzeb obsługi poszczególnych procesów,
- poszerzenie funkcjonalności komunikacyjnych o dodatkowe programy dostępne na platformie Office 365 z jednoczesnym ujednoliceniem mechanizmów monitorowania i wyszukiwania treści przez administratorów.

Implementacja modelu chmury przebiegała w omawianym przypadku w dwóch etapach i dla obu przypadków wskazano następujące korzyści i bariery.

Etap I. Zalety:
- poszerzenie funkcjonalności komunikacyjnej związane z implementacją korporacyjnej poczty elektronicznej i komunikatora Skype,
- zwolnienie lokalnych zasobów serwerowych i możliwość elastycznego przydzielania zasobów użytkowników poprzez plany adekwatne do ich potrzeb (mniejsze lub większe funkcjonalności),
- w związku z dostępem do „nieograniczonych" zasobów, wyeliminowanie zagadnień wydajnościowych.

Bariery:
- zweryfikowanie stanu prawnego dotyczącego możliwości składowania danych w chmurze i spełnienie wymagań dotyczących przetwarzania danych stawianych przez GIODO,
- integracja posiadanego systemu uwierzytelniania z systemem oferowanym przez usługodawcę dla zagwarantowania spójnego systemu logowania,
- zaprojektowanie procesu migracji danych użytkowników do chmury obliczeniowej i opracowanie harmonogramu migracji,
- wprowadzenie systemu kontroli urządzeń mobilnych współpracujących z chmurą: konieczność adaptacji nowych rozwiązań technologicznych (w tym przypadku również usługi zewnętrznej),
- wypracowanie mechanizmów rozwiązywania problemów po przejściu z infrastruktury on-premise do chmury: modyfikacja istniejących procesów przez dział wsparcia na wszystkich poziomach. Konieczność uaktualnienia bazy wiedzy.

Etap II. Zalety:
- otrzymano wygodne narzędzia zarządzania infrastrukturą serwerową w chmurze i holistyczne spojrzenie (poprzez narzędzia monitoringu obciążenia oraz zliczanie wykorzystanych zasobów) na całą infrastrukturę serwerową. Dla

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

potrzeb zarządzania jest dostępna bardzo dokładna informacja ilościowa o parametrach pracy dosłownie każdego komponentu infrastruktury,
- dostęp do najnowszych wersji usług i mechanizmy prostej aktualizacji produktów w chmurze,
- dzięki całkowitej wirtualizacji warstwy sieciowej i serwerowej, znaczne poszerzenie możliwości projektowania warstwy fizycznej.

Bariery:
- pomimo doświadczenia w pracy z zasobami chmurowymi, wykorzystanie zaawansowanych funkcjonalności w Azure (w stosunku do dotychczas używanych) wymagało dużego wsparcia w projektowaniu nowej architektury ze strony dostawcy chmury obliczeniowej,
- konieczność znacznego poszerzenia kwalifikacji działu IT (administracja i deweloperzy) dla pracy z nowymi produktami,
- konieczność adaptacji posiadanych aplikacji web do środowiska chmury obliczeniowej,
- przystosowanie do całkowicie nowego mechanizmu rozliczania licencji: w przypadku prostych usług Office 365 sytuacja jest bardzo klarowna; w przypadku infrastruktury serwerowej i własnych aplikacji web migracja aplikacji do chmury wymagała również opracowania i modyfikacji komponentów aplikacji pod względem sposobu rozliczania licencji.

W obu omawianych przypadkach firmy widzą wiele korzyści z przejścia do modelu chmury, zwłaszcza znaczną skalowalność i dostęp do zaktualizowanych wersji.

Brak dostępności danych dotyczących kosztów nie pozwala na szczegółowe odniesienie się do korzyści z ekonomicznego punktu widzenia i jednoznacznego określenia ich poziomu.

Bariery, jakie napotkały firmy, były związane z zapewnieniem bezpieczeństwa, integracją i wydajnością. Potwierdza to wynik badań literaturowych, wskazujący, że problemy i korzyści z wdrażania chmury są wspólne dla wszystkich użytkowników. Oprócz barier wymienionych na podstawie literatury przedmiotu, w omawianych przypadkach zidentyfikowano potrzebę podnoszenia kwalifikacji pracowników działu IT w zakresie bezpieczeństwa i obsługi nowych produktów.

Podsumowanie

Technologie informatyczne są obecne w biznesie od kilkudziesięciu lat. Zakres i obszar wspierania organizacji wciąż się poszerza. Przystosowując informatyczne systemy zarządzania do własnych potrzeb i strategii rozwoju, organizacja musi starannie rozważyć wszystkie aspekty związane z implementacją przyjętego rozwiązania. Proliferacja wszelkiego typu rozwiązań w środowisku chmury obliczeniowej w powiązaniu z rozbudowaną analityką pozwala firmom spojrzeć poza tradycyjne systemy i osiągać nowe korzyści biznesowe. Analiza barier na poziomie procesu

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

implementacji rozwiązań wskazuje na znaczną złożoność procesu adaptacji usług chmury i brak odpowiednich kompetencji nawet w przypadku specjalistycznych firm IT. Głównym wyzwaniem pozostaje integracja wykorzystywanych aplikacji, bezpieczny przepływ danych, zachowanie zgodności ze stanem prawnym (w tym przetwarzanie danych osobowych), podniesienie kwalifikacji zespołów IT, podniesienie poziomu wiedzy pracowników organizacji (głównie w zakresie bezpieczeństwa). W 2018 r. autorzy niniejszego opracowania przeprowadzą dalsze badania dotyczące wykorzystania systemów ERP w chmurze obliczeniowej w polskich przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Bibliografia

5 cloud computing advantages (and 5 potential problems), 2014, www.mrc-productivity.com/blog/2014/09/5-cloud-computing-advantages-and-5-potential-problems [dostęp: 20.09.2017].

Abd Elmonem M.A., Nasr E.S., Geith M.H., *Benefits and challenges of cloud ERP systems: A systematic literature Review*, "Future Computing and Informatics Journal" 2016, Vol. 1, **DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.fcij.2017.03.003**.

Adamczewski P., *Organizacje inteligentne wobec wyzwań transformacji cyfrowej*, „Ekonomiczne Problemy Usług" 2017, nr 1.

Czerwonka P., *Zastosowanie chmury obliczeniowej w polskich organizacjach*, Wydawnictwo Biblioteka, Łódź 2016.

Duan J., Faker P., Fesak A., Stuart T., *Benefits and drawbacks of cloud-based versus traditional ERP systems*, 2012.

Hoseini L., *Advantages and Disadvantages of Adopting ERP Systems Served as SaaS from the Perspective of SaaS Users*, 2013, http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A647780&dswid=OATD-FullTextWindow [dostęp: 20.09.2017].

Kavitha K., *Study on Cloud Computing Model and Its Benefits, Challenges*, "International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering" 2014, Vol. 2.

Mzar K.H.S., *Barriers and drivers in cloud ERP adoption among SMEs*, "Journal of Information Systems Research and Innovations" 2015.

Navaneethakrishnan C., *A comparative study of cloud based ERP systems with traditional ERP and analysis of cloud ERP implementation*, "Int J Eng Comput Sci (IJECS)" 2013, Vol. 2.

Panetto H., Zdravkovic M., Jardim-Goncalves R., Romero D., Cecil J., Mezgar I., *New perspectives for the future interoperable enterprise systems*, "Computers in Industry" 2016, **DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2015.08.001**.

Shirkan D.B., *Cloud Migration Benefits and Its Challenges Issue*, "Journal of Computer Engineering", www.iosrjournals.org/iosr-jce/papers/sicete-volume1/8.pdf [dostęp: 20.09.2017].

Weichhart G., Molina A., Chen D., Whitman L., Vernadt F., *Challenges and current developments for Sensing, Smart and Sustainable Enterprise Systems*, "Computers in Industry" 2016, Vol. 79, **DOI: https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.07.002**.

Zuora Academy, *5 way to reinvent your ERP systems*, 2017.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 21/11/2026 13:23:35

Benefits and Challenges of Cloud-Based Systems: Case Studies from Polish Organizations

Using cloud computing with web technology affects the scalability, reliability and availability of information and data systems, often reducing the cost of organization. The use and transfer to the cloud of IT systems, including the ERP, can be a source of many problems and difficulties. The aim of the article is, apart from theoretical considerations, an indication of how Polish companies perceive the advantages and barriers of implementation cloud based ERP. The article presents two case studies from Polish companies.

Korzyści i problemy implementacji systemów w środowisku chmury obliczeniowej – studia przypadków polskich przedsiębiorstw

Wykorzystanie chmury obliczeniowej z zastosowaniem technologii internetowej wpływa na skalowalność, niezawodność i dostępność systemów informatycznych oraz danych, często zmniejszając koszty funkcjonowania organizacji. Przenoszenie do chmury systemów informatycznych (w tym klasy ERP) jest złożonym procesem i może być źródłem wielu problemów i trudności. Celem artykułu, oprócz rozważań teoretycznych, jest wskazanie, jakie zalety i bariery napotykają polskie firmy podczas wdrażania rozwiązań chmury obliczeniowej w swojej działalności. Zdefiniowanie wniosków umożliwiła analiza dwóch studiów przypadku.