

Damian Dziembek

Politechnika Częstochowska

KIERUNKI ROZWOJU ZDALNEGO UDOSTĘPNIANIA APLIKACJI W MODELU *SOFTWARE AS A SERVICE*

Streszczenie: Rozwój technologii informacyjnej oraz wzrastająca konkurencja pomiędzy dostawcami oprogramowania i usług IT przyczyniła się do powstania e-outsourcingu informatycznego.

E-outsourcing informatyczny może być realizowany w formie modelu ASP oraz SaaS. W artykule pokrótce scharakteryzowano model SaaS (Software as a Service) jako formę zdalnej eksploatacji oprogramowania przez przedsiębiorstwa oraz wskazano główne korzyści związane z jego implementacją. Następnie zaprezentowano kierunki rozwoju SaaS lansowane przez G. Carraro (Microsoft) oraz S. Rieda (Forrester). W ostatniej części artykułu na bazie powyższych ujęć modelowych zaprezentowano autorską wizję rozwoju modelu SaaS.

Słowa kluczowe: outsourcing informatyczny, e-outsourcing informatyczny, SAAS, ASP, rozwój SaaS.

1. Wstęp

Dynamicznie zmieniające się otoczenie nieustannie wymusza podejmowanie przez kadre kierowniczą przedsiębiorstw różnorodnych działań dostosowawczych, ukierunkowanych na poprawę lub utrzymanie dotychczasowej pozycji rynkowej. Współcześnie podejmowanie decyzji o działaniach adaptujących przedsiębiorstwa do stale zmieniającego się otoczenia bazuje w znacznej mierze na zaawansowanych systemach informatycznych. Oprócz wspomagania procesów decyzyjnych kierownictwa przedsiębiorstwa systemy informatyczne odgrywają również ważną rolę w zakresie optymalizacji i automatyzacji procesów gospodarczych, wspomagania współpracy z kooperantami oraz dostarczania nowych wartości odbiorcom. W efekcie sprawne i skuteczne funkcjonowanie przedsiębiorstw na dzisiejszym wymagającym rynku w dużej mierze uzależnione jest od posiadania i właściwego użytkowania odpowiednich systemów informatycznych.

Eksploatacja systemów informatycznych w przedsiębiorstwie może odbywać się na bazie własnych zasobów IT bądź przy zaangażowaniu wyspecjalizowanych w obszarze teleinformatyki zewnętrznych podmiotów – w ramach tzw. outsourcingu informatycznego. Obecnie jedną z dynamicznie rozwijających się form outsourcingu

gu informatycznego jest model SaaS (*Software as a Service*), w którym dostawca rozwiązań IT udostępnia w przestrzeni internetowej różne typy systemów informatycznych dla przedsiębiorstw. Celem artykułu jest przedstawienie genezy i istoty zdalnego użytkowania systemów informatycznych przez przedsiębiorstwa oraz wskazanie kierunków dalszego rozwoju modelu SaaS.

2. Geneza i istota modelu SaaS

Współcześnie przedsiębiorstwa, definiując wysokie wymagania w stosunku do systemów informatycznych, mogą rozważać trzy warianty ich pozyskania, eksploatacji i rozwoju. W pierwszej z dostępnych opcji przedsiębiorstwo może bazować wyłącznie na własnych zasobach IT. W takiej sytuacji wszelkie kwestie związane z systemami informatycznymi rozwiązywane są przez własny dział IT przedsiębiorstwa. Inną możliwością w zakresie dostępu i utrzymywania oraz doskonalenia systemów informatycznych jest kompleksowe korzystanie przez przedsiębiorstwo z rozwiązań informatycznych należących do podmiotu zewnętrznego (lub grupy podmiotów zewnętrznych). Przy przyjęciu takiego podejścia własny dział IT w przedsiębiorstwie właściwie nie występuje, a wszelkie zagadnienia dotyczące systemów informatycznych rozwiązywane są przez jeden podmiot lub większą liczbę zewnętrznych podmiotów, które posiadają odpowiednią wiedzę w zakresie technologii teleinformatycznych. Ostatnią opcją w zakresie pozyskania, eksploatacji oraz rozwoju systemów informatycznych w przedsiębiorstwie jest wykorzystywanie zarówno własnych, jak i zewnętrznych zasobów IT. Wyznacznikiem skali zaangażowania podmiotu zewnętrznego (lub podmiotów zewnętrznych) w funkcjonowaniu systemów informatycznych przedsiębiorstwa są jego własne potrzeby i możliwości (np. relacja koszt/jakość swych zasobów IT), a także atrakcyjność oferty rynku teleinformatycznego.

Przedsięwzięcie polegające na ograniczeniu zakresu działalności wewnętrznego obszaru teleinformatyki przedsiębiorstwa i przekazaniu całości lub części zadań związanych z organizacją i funkcjonowaniem systemów informatycznych do odpłatnej realizacji niezależnym i wyspecjalizowanym podmiotom zewnętrznym z branży IT określa się jako outsourcing informatyczny (por. [Dziembek 2006]). Współcześnie outsourcing informatyczny realizowany jako długoterminowy kontrakt zawierany przez przedsiębiorstwo z zewnętrznym partnerem w zakresie obsługi systemów informatycznych staje się coraz popularniejszą metodą zarządzania zasobami IT w różnego typu organizacjach. Wiele firm badawczych oraz konsultingowych prognozuje dalszy rozwój outsourcingu informatycznego w odniesieniu zarówno do zagranicznych, jak i do krajowych przedsiębiorstw.

Outsourcing informatyczny stał się obecnie dojrzałą formą partnerstwa w świadczeniu usług związanych z funkcjonowaniem systemów informatycznych pomiędzy przedsiębiorstwem zlecającym i podmiotem (podmiotami) z branży IT. Wielowymiarowy i dynamiczny postęp w technologii informacyjno-komunikacyjnej staje się ważnym czynnikiem wpływającym na powstanie i upowszechnienie nowych form

świadczenia outsourcingu informatycznego. W efekcie technologia informacyjno-komunikacyjna spowodowała, że outsourcing informatyczny (podobnie jak inne produkty) przeszedł znaczną transformację w zakresie jego form oferowania, sprzedaży, dostarczania i serwisowania.

Rozwój IT przyczynił się do powstania i rozwoju tzw. e-outsourcingu informatycznego, który polega na udostępnieniu przez podmiot zewnętrzny (lub grupę podmiotów) w przestrzeni wirtualnej (internetowej) różnych typów systemów informatycznych dla przedsiębiorstw. Głównymi modelami e-outsourcingu informatycznego są obecnie:

- ASP (*Application Service Providing/Provision/Provisioning*) – czyli „usługa dostarczania oprogramowania” czy „dostarczanie usług aplikacyjnych”,
- SaaS (*Software as a Service*), czyli „oprogramowanie jako usługa”.

W modelu ASP zewnętrzny podmiot gospodarczy (*Application Service Provider* – dostawca oprogramowania/aplikacji) oferuje klientom eksploatację (tj. dostęp, utrzymywanie i aktualizację) różnych typów oprogramowania i powiązanych usług za pośrednictwem rozległych sieci teleinformatycznych (głównie sieci Internet) (por. [Dziembek 2007b]). Ewolucja modelu ASP przyczyniła się do powstania nowej formy zdalnej dzierżawy oprogramowania określanej skrótem SaaS. W literaturze pojawiło się ostatnio wiele definicji modelu SaaS – niektóre z nich przedstawiono w tab. 1.

W artykule przyjęto, iż *Software as a Service* jest biznesowym modelem dostarczania i sprzedaży aplikacji oraz powiązanych usług, stosowanym przez producentów oprogramowania, który oferuje klientom możliwość zdalnej (za pośrednictwem sieci Internet) eksploatacji systemu informatycznego, bez konieczności wykupu licencji, przy zastosowaniu abonamentowej metody płatności. Zastosowanie modelu SaaS wyklucza konieczność zakupu, utrzymywania rozwoju platformy sprzętowej (serwerowej) należącej do odbiorcy, aplikacja bowiem ulokowana jest w specjalnych centrach danych należących do dostawcy oprogramowania (lub współpracującego z nim podmiotu). Do eksploatacji aplikacji w modelu SaaS wymagane są tylko zestawy komputerowe (komputery stacjonarne, laptopy, palmtopy i inne urządzenia) posiadające dostęp do sieci Internet, służące do wprowadzania i/lub wyświetlania danych. Interfejsem komunikacyjnym klienta z użytkowanym oprogramowaniem jest zasadniczo przeglądarka internetowa. Dostęp do aplikacji i powiązanych usług następuje przez wprowadzenie adresu WWW oraz uzupełnienie danych dotyczących użytkownika wraz z podaniem przydzielonego mu hasła.

Jak wspomniano wcześniej, model SaaS stanowi rozwinięcie modelu ASP, który bazując na architekturze klient-serwer, początkowo oferował aplikacje użytkowane przez użytkowników za pośrednictwem dedykowanego oprogramowania (*thin client*), do którego dopiero w późniejszym okresie dodano możliwość obsługi aplikacji przez przeglądarkę internetową. Oprogramowanie w modelu ASP było instalowane i konfigurowane przez dostawców aplikacji na serwerach firm prowadzących usługi hostingowe. Takie czynniki, jak ograniczona przepustowość sieci Internet,

Tabela 1. Definicje *Software as a Service*

Definicja SaaS	Autorzy definicji
SaaS – dostęp w trybie <i>on-line</i> (niezależnie od czasu i lokalizacji) do zdalnie zarządzanego serwera udostępniającego oprogramowanie, które może być równoległe eksploatowane przez większą liczbę niezależnych od siebie użytkowników (klientów, abonentów), a oferując atrakcyjne opłaty za użytkowanie aplikacji i zapewniając stały przepływ nowych i innowacyjnych możliwości oprogramowania, umożliwia uzyskiwanie wartości dodanej przez odbiorców	M. Sääksjärvi, A. Lassila
SaaS – czyli oprogramowanie jako usługa, to model świadczenia usługi dostępu do specjalizowanych aplikacji na zasadach subskrypcji. W ramach miesięcznej opłaty abonamentowej, uzależnionej zwykle od liczby pracowników korzystających z danego oprogramowania, możliwy jest dostęp do wszystkich funkcji aplikacji, bez konieczności jej instalacji na komputerach przedsiębiorstwa. Nie ma żadnych ograniczeń co do minimalnej liczby użytkowników systemu ani konieczności wnoszenia jakichkolwiek opłat licencyjnych	P. Waszczuk
SaaS – dynamicznie rozwijany model biznesowy, wpływający na rynek dostawców oprogramowania, w którym aplikacja (wraz z jej funkcjonalnością) jest dostarczana odbiorcom przez Internet w formie subskrypcji. Klienci nie przejmują na własność oprogramowania, lecz zdalnie dzierżawią kompletne rozwiązania informatyczne zaoferowane przez dostawców zainteresowanych zwiększaniem swego udziału w rynku IT	IBM
SaaS – oznacza dostarczanie oprogramowania poprzez sieć Internet. SaaS cechuje się wzrastającą popularnością ze względu na zdolność upraszczania eksploatacji i redukcji kosztów nabywania oprogramowania przez odbiorców. SaaS jest często opłacane w formie licencji abonenckiej określanej jako <i>pay as you go</i> (płać wtedy, gdy korzystasz)	Microsoft
SaaS – oprogramowanie, które jest dostarczane i zarządzane zdalnie przez jednego dostawcę lub większą ich liczbę, którzy posiadają do niego prawo własności. Dostawcy oferują aplikacje bazujące na pojedynczym zbiorze wspólnego kodu programowego i definicji danych, które są eksploatowane przez użytkowników o każdej porze dnia w modelu 1 do n (jedna aplikacja dla wielu użytkowników) przy dokonywaniu płatności uzależnionej od czasu użytkowania aplikacji	Gartner

Źródło: [Sääksjärvi, Lassila 2005; Waszczuk 2008; IBM 2007; Microsoft 2007; Gartner 2006].

niewielka liczba zdalnie udostępnianych aplikacji, niepełny zakres usług IT i słabe działania promocyjne dla tej formy eksploatacji systemów informatycznych, nie przyczyniały się do dużej popularności modelu ASP wśród polskich przedsiębiorstw. Doskonalenie modelu ASP przyczyniło się do powstania nowego paradygmatu w zakresie zdalnej dzierżawy oprogramowania, tj. modelu SaaS. Porównując ze sobą modele ASP i SaaS, należy podkreślić, iż różnice między nimi dotyczą głównie konstrukcji platformy informatycznej. W tabeli 2 wskazano główne różnice pomiędzy modelem ASP i SaaS.

Tabela 2. Najważniejsze różnice pomiędzy modelem ASP i SaaS

Cecha	Model ASP	Model SaaS
Platforma informatyczna	Każdemu klientowi i udostępniane są osobne zasoby IT (odrębny system informatyczny dla każdego odbiorcy)	Zasoby IT udostępniane są wielu klientom (jeden system informatyczny oferowany wielu klientom)
Interfejs komunikacyjny	Specjalistyczne oprogramowanie (thin client) lub przeglądarka internetowa	Przeglądarka internetowa
Architektura oprogramowania	Tradycyjna (nieróżniącą się znacznie od konstrukcji systemów informatycznych eksploatowanych lokalnie)	Nowoczesna (bazująca na technologiach internetowych)
Koncepcja bezpieczeństwa aplikacji	Bazująca na systemie operacyjnym	Bazująca na wewnętrznych mechanizmach aplikacji, co odbywa się przez separację środowisk jej uruchamiania
Opłaty za użytkowanie aplikacji	Tradycyjny model licencjonowania lub model subskrypcyjny (płacisz, kiedy użytkujesz)	Model subskrypcyjny (płacisz, kiedy użytkujesz)
Dostosowanie oprogramowania do potrzeb odbiorcy	Pełne. Dostosowanie aplikacji do potrzeb odbiorcy następuje przez modyfikację	Znaczne. Dostosowanie aplikacji do potrzeb odbiorcy następuje przez konfigurację
Zarządzanie eksploatacją aplikacji przy więcej niż 1000 użytkowników	Trudne i złożone	Mало skomplikowane
Podjęcie dostawy i postępowanie przez dostawcę	Outsourcing	Outsourcing + e-commerce

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bovee, Visser, Bosgoed 2007].

W modelu SaaS klienci mogą w trybie *on-line* użytkować różne typy oprogramowania oferowane przez dostawców (np. systemy ERP, CRM, e-biznes itp.), za które dokonują opłat, których wysokość determinowana jest czasem eksploatacji oraz zakresem funkcjonalnym eksploatowanej aplikacji. W ten sposób użytkownicy modelu SaaS mogą uzyskać łatwy i szybki dostęp do wysokiej jakości systemu informatycznego i zgromadzonych w nim danych bez względu na fizyczną lokalizację. Dostawca w modelu SaaS przejmuje na siebie pełną odpowiedzialność za poprawne funkcjonowanie aplikacji (tj. odpowiada za instalację, modyfikację, wsparcie techniczne, serwisowanie oraz dostępność oprogramowania). W centrach danych, w których zarządza się oprogramowaniem oferowanym w ramach modelu zarówno SaaS, jak i ASP, znajduje się wysokiej klasy infrastruktura teleinformatyczna (np. platforma serwerowa, łącza teleinformatyczne, połączenia sieciowe wewnętrzne itd.), która jest odpowiednio administrowana (obsługa techniczna, systemy monitorujące itd.) i zabezpieczona (systemy przeciwpożarowe, systemy zasilania energetycznego, systemy klimatyzacji, systemy archiwizacji danych, systemy kontroli dostępu, zastosowanie firewalli i technik kryptograficznych, spełnianie restrykcyjnych procedur w zakresie zarządzania zasobami informatycznymi itd.). Wspomniane rozwiązania gwarantują klientom modelu SaaS i ASP wysoki poziom bezpieczeństwa dla gromadzonych, przetwarzanych i udostępnianych danych (por. [Dziembek 2009]).

Do powstania i rozwoju modelu SaaS przyczyniło się wiele różnych czynników natury ekonomicznej, technologicznej i społecznej. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

- dynamiczny rozwój rynku IT i wzrost popularności usług outsourcingowych w obszarze informatyki,
- poszukiwanie nowych sposobów konkurencji pośród dotychczasowych dostawców outsourcingu informatycznego oraz producentów oprogramowania,
- upowszechnienie Internetu oraz jego stałe doskonalenie (poprawa przepustowości, zwiększenie stabilności, szersza oferta metod dostępu),
- zwiększenie poziomu bezpieczeństwa dla wszelkich działań realizowanych w ramach systemów e-biznesowych,
- rozwój funkcjonalny i technologiczny oprogramowania przeznaczonego do wspomagania działalności przedsiębiorstw (np. powielarność, wielomodowość, integracja, skalowalność, współpraca z siecią Internet itp.),
- tworzenie środowisk skupiających producentów oprogramowania, promujących wytwarzanie aplikacji bazujących na technologiach internetowych,
- akceptacja przestrzeni wirtualnej (internetowej) przez personel i kierownictwo różnych typów organizacji jako środowiska dla prowadzenia działalności (zakup i sprzedaż produktów, dokonywanie płatności, poszukiwanie dostawców itp.).

Eksploatacja aplikacji w modelu SaaS staje się współcześnie interesującą alternatywą dla użytkowania ich w ramach własnych zasobów IT (*in house*). Model SaaS dostarcza odbiorcom wielu korzyści, które (po analizie literatury przedmiotu) mogą być rozważane w wymiarze ekonomicznym, organizacyjnym i technologicznym. Prezentację korzyści wynikających z implementacji SaaS zaprezentowano w tab. 3.

Tabela 3. Potencjalne korzyści zastosowania modelu SaaS w działalności przedsiębiorstw

Wymiar korzyści	Przykłady
Ekonomiczny	<ul style="list-style-type: none"> – brak konieczności zakupu specjalistycznego oprogramowania i infrastruktury teleinformatycznej (przeznaczenie niewydatkowanych na IT środków finansowych na alternatywne cele), – relatywnie niskie koszty nabycia i eksploatacji oprogramowania wraz z możliwością ich rozłożenia w czasie, – niższe koszty pozyskania, utrzymania i rozwoju zasobów ludzkich (brak konieczności zatrudniania wielu administratorów, uwzględniania urlopów, chorób, ryzyka odejścia pracowników, brak szkoleń personelu działu IT), – relatywnie niższe koszty modernizacji i rozwoju technologii informatycznych (<i>upgrade</i>), – redukcja ryzyka inwestycyjnego w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych, – lepsza przewidywalność kosztów związanych z systemami informatycznymi
Organizacyjny	<ul style="list-style-type: none"> – natychmiastowy i łatwy dostęp do niezbędnego dla działalności przedsiębiorstwa oprogramowania (możliwość eksploatacji różnych typów aplikacji wraz z powiązаныmi usługami), – użytkowanie oprogramowania jest niezależne od miejsca geograficznej lokalizacji przedsiębiorstwa i pracowników (łatwa realizacja telepracy), – możliwość krótkotrwałej eksploatacji oprogramowania przez przedsiębiorstwo (tj. użytkowanie oprogramowania w zależności od potrzeb), – możliwość łatwego współdzielenia informacji i wiedzy z kooperantami przedsiębiorstwa, – koncentracja przedsiębiorstwa na swych kluczowych kompetencjach, – przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie oprogramowania na dostawcę, – możliwość ujednoczenia procedur organizacyjnych związanych z IT
Technologiczny	<ul style="list-style-type: none"> – stały dostęp przedsiębiorstwa do wysokiej jakości oprogramowania, infrastruktury teleinformatycznej i usług IT, – wysoki poziom zabezpieczeń w zakresie gromadzenia, przetwarzania, przesyłania i archiwizacji zasobów informacyjnych należących do przedsiębiorstwa, – możliwość pełnego i elastycznego wsparcia technicznego, – stały dostęp do najaktualniejszych wersji oprogramowania (uwzględniających zmiany prawne, zauważone błędy itp.); zmiany wersji odbywają się w sposób niezauważalny dla użytkownika, – znaczna elastyczność (pod względem liczby użytkowników) eksploatowanego oprogramowania, – możliwość zwiększenia wydajności systemu informatycznego przedsiębiorstwa, – znaczna niezależność użytkowanego oprogramowania od typu sprzętu komputerowego i oprogramowania systemowego stosowanego przez przedsiębiorstwo

Źródło: opracowanie własne.

Zastrzeżeniem w odniesieniu do modelu SaaS może być charakterystyczna dla outsourcingu IT obawa odbiorców o gromadzone i przetwarzane dane w systemach informatycznych zewnętrznego podmiotu oraz lęk dotyczący przesyłania istotnych danych za pośrednictwem sieci rozległych (kwestie zachowania bezpieczeństwa). Odbiorcy mogą również zgłaszać pewne obawy dotyczące możliwości utraty kontroli nad aplikacją (uzależnienie się od dostawcy), szczególnie wówczas, gdy wynajmowane oprogramowanie wraz z towarzyszącymi usługami ma charakter strategiczny i staje się krytycznym czynnikiem warunkującym dalsze funkcjonowanie na rynku.

Inną niedogodnością modelu SaaS jest utrata dostępu do oprogramowania i danych w sytuacji nagłych awarii sieci teleinformatycznych. Istotnym mankamentem modelu SaaS mogą być także trudności w zakresie głębokich modyfikacji oprogramowania, w sytuacji często zmieniających się potrzeb odbiorcy. Pełne informowanie o korzyściach zdalnej eksploatacji aplikacji oraz niwelowanie obaw odbiorców przez dostawcę/dostawców oprogramowania w modelu SaaS zapewne wpłynie na zwiększenie popularności tej formy outsourcingu informatycznego.

3. Podejścia modelowe dotyczące ewolucji SaaS

Obecnie przedstawiane są różne wersje rozwoju modelu SaaS, z których najistotniejsze są: prosty, czteropozomowy model dojrzałości przedstawiony przez G. Carraro z firmy Microsoft w 2006 r. (SaaS Simple Maturity Model) oraz model dojrzałości opracowany w 2008 r. przez S. Rieda z firmy badawczo-doradczej Forrester.

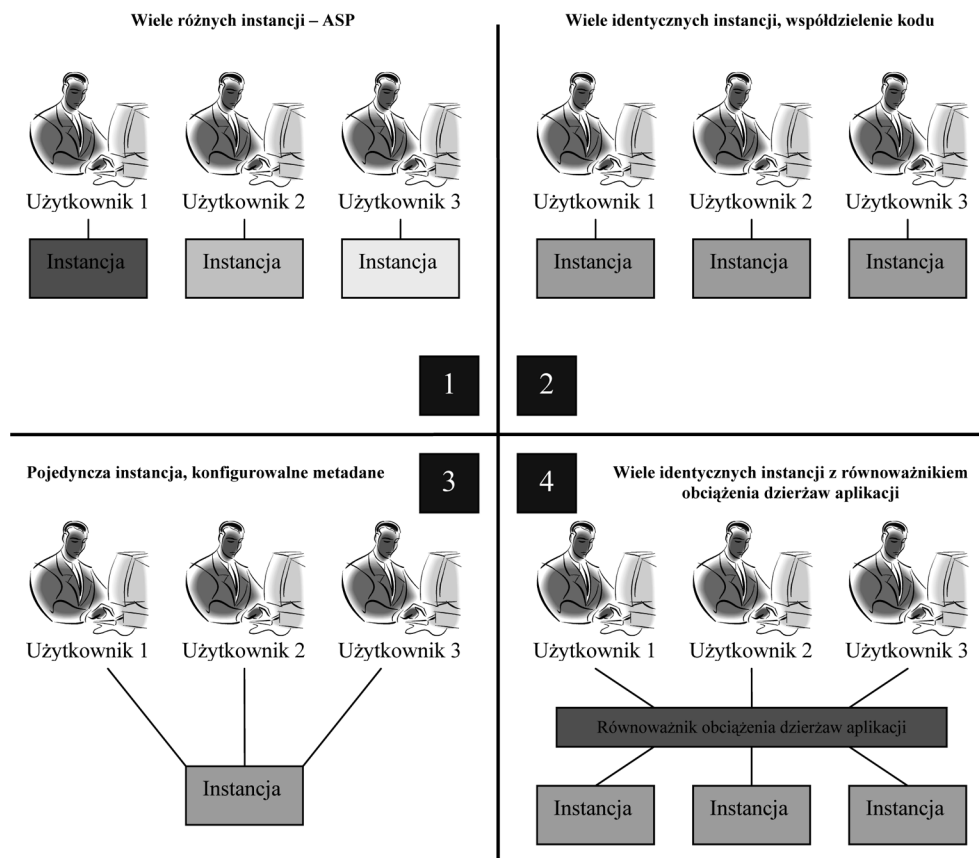
Według firmy Microsoft aplikacje dostępne w modelu SaaS przechodziły przez kilka poziomów rozwoju w zakresie architektury informatycznej, tj. (por. [Carraro 2006]):

- **I poziom – odpowiadający aplikacjom udostępnianym w modelu ASP.** Każdy z odbiorców użytkował oddzielną aplikację (kopię tego samego oprogramowania) i miał osobną bazę danych. Poszczególne aplikacje użytkowane w tym modelu mogły być dowolnie dostosowywane do potrzeb odbiorcy (tj. procesów biznesowych, potrzeb w zakresie dodatkowych funkcji i dodatkowych pól w bazie danych itp.), przy czym modyfikacja oprogramowania była zwykle realizowana przez dostawcę. W efekcie każdy z użytkowników eksploatował dostosowaną do swych potrzeb wersję oprogramowania (wielokrotność różnych instancji), co utrudniało uzyskanie dostawcy efektu skali. Oprogramowanie oferowane w tym modelu utrzymywane było w *data center* dostawcy lub firmy świadczącej usługi hostingowe.
- **II poziom – pojedynczo dzierżawione i konfigurowane aplikacje.** Każdy z odbiorców użytkuje tę samą aplikację, mając możliwość jej konfiguracji. W efekcie odbiorcy użytkują „własną” wersję tego samego typu oprogramowania (wielokrotność identycznych instancji, współdzielenie kodu) wraz z odrębną dla każdego klienta bazą danych. Separacja aplikacji odbiorców odbywa się

w sposób wirtualny (wirtualne środowiska systemowe uruchamiane na tym samym serwerze) lub fizyczny (uruchamiane na osobnych maszynach serwerowych). W odróżnieniu od wcześniejszego modelu dostawca nie modyfikuje kodu aplikacji, pozostawiając odbiorcy możliwość samodzielnego dopasowania oprogramowania do swych potrzeb przez mechanizmy konfiguracji. Stałość środowisk infrastrukturalnych, w których funkcjonują instancje odbiorców oprogramowania, nie zapewnia współdzielenia i dynamicznego przydzielania niewykorzystywanej mocy i wydajności infrastruktury informatycznej zgromadzonej w *data center* dostawcy lub firmy świadczącej usługi hostingowe.

- **III poziom – wiele dzierżawionych i konfigurowanych aplikacji.** Dostawca oferuje pojedynczą aplikację, którą może użytkować równocześnie wielu odbiorców. Każdy z odbiorców dostosowuje aplikację do swych potrzeb przez narzędzie służące do konfiguracji, co wyklucza potrzebę ingerencji i modyfikowania oprogramowania przez dostawcę. Jedna baza danych służy wielu klientom, natomiast ich dane są oddzielone od siebie logicznie. W konsekwencji odbiorca nie ma dostępu do danych należących do innego podmiotu (pojedyncza instancja, konfigurowalne metadane). Architektura oprogramowania przyjęta na tym poziomie jest wydajna pod względem wielu równoczesnych dzierżaw (*multi tenant*). Aplikacja utrzymywana jest w *data center* dostawcy lub firmy świadczącej usługi hostingowe.
- **IV poziom – wiele skalowalnych i konfigurowalnych aplikacji, zapewniających odbiorcom wysoką wydajność.** Najwyższy poziom modelu dojrzałości SaaS różni się od poziomu trzeciego tym, że aplikacja bazuje na farmie serwerów umożliwiającej równoważenie obciążenia platformy sprzętowo-programowej, zapewniając tym samym wydajność i skalowalność udostępnianego oprogramowania dla dowolnej liczby odbiorców (wiele identycznych instancji z równoważnikiem obciążenia dzierżaw). Zastosowane mechanizmy równoważące obciążenie, właściwy podział danych, przyjęte zasady projektowania komponentów aplikacji oraz reguły współdzielenia metadanych sprawiają, że nowa instancja oprogramowania dla odbiorcy może być bezproblemowo i niezauważalnie przez innych użytkowników dodana do już istniejącej puli instancji (skalowalność i konfigurowalność architektury aplikacji). Równoważnik obciążenia dzierżaw aplikacji został wprowadzony dla maksymalizacji wykorzystania całkowitego potencjału zasobów infrastruktury informatycznej stosowanej w *data center* (np. obciążenia procesorów, zajętości pamięci masowych itp.). Mechanizmy równoważenia funkcjonują również w odniesieniu do wykorzystywania danych w instancjach.

Prezentacji modelowego ujęcia SaaS G. Carraro (*SaaS Simple Maturity Model*) dokonano na rys. 1. Zasadniczo powyższy model ukierunkowany jest na prezentację architektury pojedynczo oferowanej aplikacji, dedykowanej do zdalnej dzierżawy, gdzie akcentowane są takie parametry, jak: konfigurowalność (użycie metadanych do dostosowania oprogramowania do potrzeb użytkowników), wydajność (dążenie



Rys. 1. Prosty model dojrzałości SaaS

Źródło: opracowanie na podstawie [Carraro 2006].

do maksymalizacji efektów współdzielenia zasobów IT (pomoczący wieloma równoległymi pracującymi użytkownikami) oraz skalowalność (zwiększanie liczby równoległych dzierżaw przy zapewnieniu wydajności zasobów IT). Prosty model dojrzałości SaaS prezentowany przez G. Carraro eksponuje głównie kwestie technologiczne związane z ewolucją modelu SaaS.

Model dojrzałości SaaS opracowany przez S. Rieda z firmy Forrester składa się z sześciu poziomów, tj. (por. [Ried 2008]):

Poziom 0: tradycyjny outsourcing – przedsiębiorstwo przekazuje (lub zleca wytworzenie, wdrożenie i utrzymywanie) zewnętrznemu dostawcy kluczową aplikację. Dostawca może świadczyć usługi outsourcingu informatycznego różnym klientom, z których każdy użytkuje aplikację ściśle dopasowaną do swoich potrzeb. Klient ma własną infrastrukturę informatyczną, a dostawca świadczy usługi outsour-

cingu IT w placówkach odbiorcy. Tradycyjny outsourcing stanowi poziom zerowy, gdyż nie może być traktowany jako forma SaaS, jednakże jest punktem wyjścia dla jego dalszej ewolucji. Wariant stosowany głównie przez duże organizacje.

Poziom 1: podstawowy ASP – dostawca oferuje zbliżone pod względem funkcjonalnym całościowe oprogramowanie, eksploatowane zdalnie przez wielu odbiorców. Każdemu klientowi (oprócz dedykowanego serwera w centrum danych zarządzanego przez dostawcę lub wyspecjalizowany zewnętrzny podmiot) dostarczana jest aplikacja dostosowana do jego potrzeb. Świadczenie usług na rzecz wielu klientów wymaga od dostawcy znacznych umiejętności w zakresie zarządzania złożoną infrastrukturą informatyczną (w tym sterowania eksploatacją systemów informatycznych). Wariant oferowany głównie średnim organizacjom.

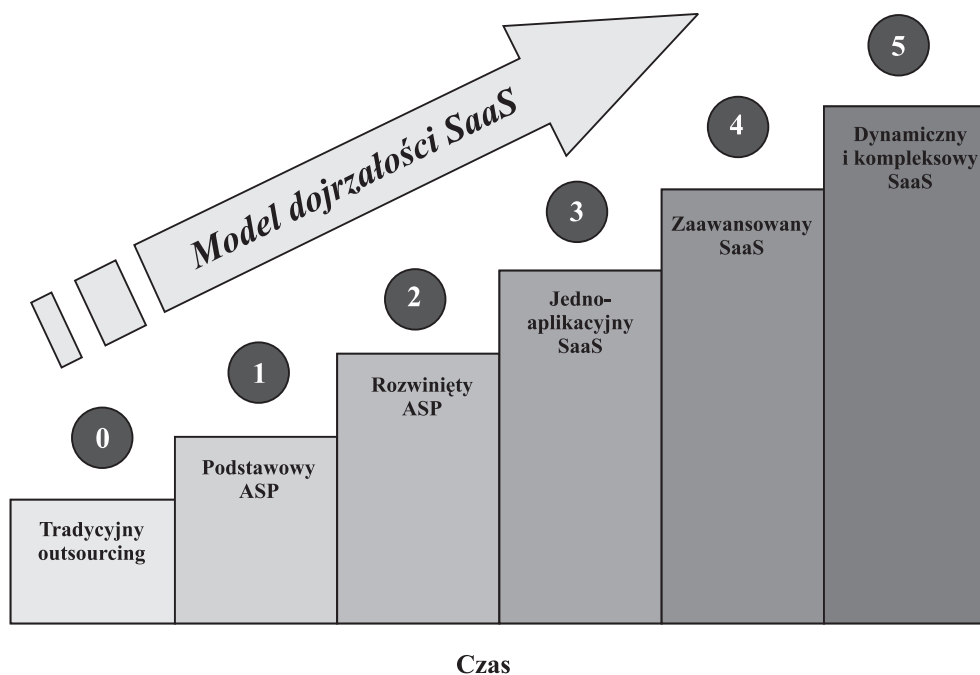
Poziom 2: rozwinięty ASP – dostawca oferuje identyczne i całościowe oprogramowanie (z możliwością jego dostosowania do indywidualnych potrzeb) dla wielu zdalnych odbiorców. Dostawca stosuje wyrafinowane systemy zarządzania IT dla dostarczenia identycznych aplikacji wraz z możliwością ich indywidualnych konfiguracji do potrzeb klientów. Aplikacja umieszczona jest na serwerach ulokowanych w centrum danych zarządzanych przez dostawcę lub inny zewnętrzny i wyspecjalizowany podmiot. Na tym poziomie występuje możliwość minimalizowania kosztów operacyjnych dostawcy związanych z eksploatacją oprogramowania. Oprogramowanie dostępne dla klientów na tym poziomie nie różni się od aplikacji oferowanych odbiorcom do eksploatacji w formie tradycyjnej (tj. w ramach własnej infrastruktury informatycznej). Wariant oferowany małym i średnim organizacjom.

Poziom 3: jednoaplikacyjny SaaS – dostawca oferuje wielu odbiorcom wyłącznie jedną aplikację, do której dostęp jest możliwy przez przeglądarkę internetową. W tym przypadku dostawcy oferują nową generację oprogramowania zdolnego obsłużyć znaczną liczbę równoczesnych połączeń odbiorców (np. więcej niż 1000) na bazie jednej, skalowanej infrastruktury. Zdalnie dostępna aplikacja ma możliwość konfiguracji, jednakże nie jest możliwa znaczna modyfikacja oprogramowania. Aplikacja ulokowana jest w centrum danych na platformie sprzętowo-programowej dedykowanej dla wymagających rozwiązań e-biznesowych. Wariant oferowany małym i średnim organizacjom.

Poziom 4: zaawansowany SaaS – dostawca oprócz konfigurowalnej aplikacji oferowanej wielu odbiorcom dostarcza platformę dla wspomagania ich działalności biznesowej. Interfejs do aplikacji stanowi przeglądarka internetowa, a dodatkowe wyspecjalizowane rozwiązania dla odbiorców (np. zbiór oprogramowania wspomagającego działalność biznesową) dostępne są przez portal internetowy. Oprogramowanie ulokowane jest w centrum danych na platformie sprzętowo-programowej dedykowanej dla zaawansowanych rozwiązań e-biznesowych. Na tym poziomie istnieje możliwość współpracy aplikacji z innymi programami. Wariant proponowany głównie dużym organizacjom.

Poziom 5: dynamiczny i kompleksowy SaaS – dostawca oferuje zbiór różnego typu oprogramowań oraz usług IT dostępnych dla wielu odbiorców. Konfigurowalne

do potrzeb odbiorców aplikacje mogą być ze sobą integrowane, tworząc spójną, dynamiczną i kompleksową platformę informatyczną dostępną na życzenie klientów. Dynamiczna aranżacja aplikacji uwarunkowana potrzebami odbiorcy pozwala również na integrację z innymi aplikacjami klienta. Najwyższy poziom ewolucji SaaS przyjmuje nowy paradygmat w zakresie rozwoju oprogramowania określany hasłem: „tworzony dla ludzi, budowany dla zmiany”. Zbiór oprogramowań bazuje na infrastrukturze sprzętowo-programowej ulokowanej w centrum danych stosowanej w wysoko zaawansowanych i krytycznych systemach e-biznesowych. Wariant proponowany dla każdego typu organizacji.



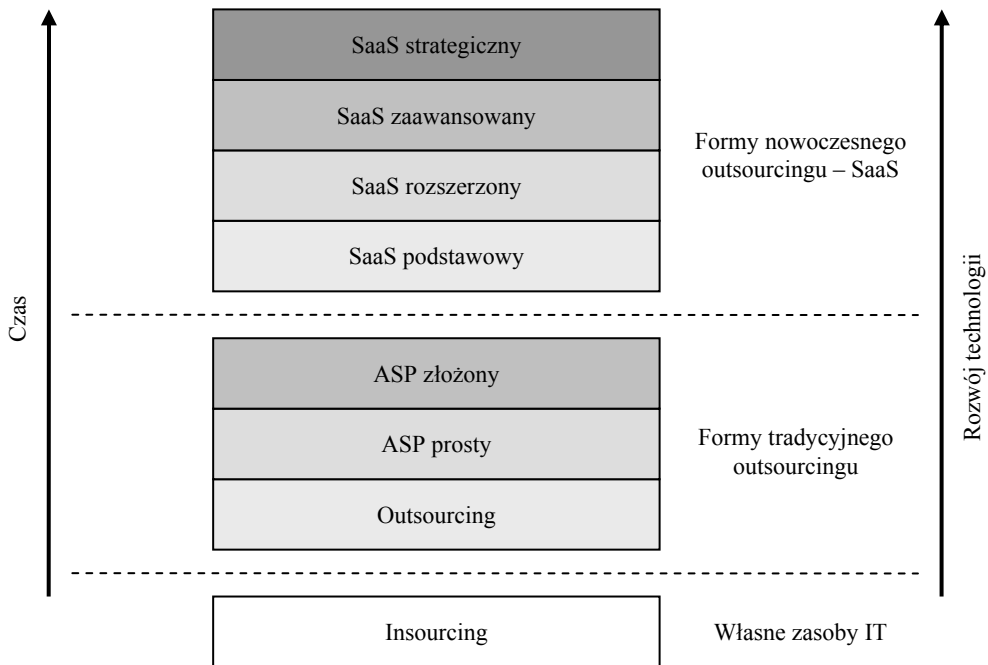
Rys. 2. Model dojrzałości SaaS

Źródło: opracowanie na podstawie [Ried 2008].

Prezentacji graficznej modelu dojrzałości SaaS opracowanego przez S. Rieda z firmy Forrester dokonano na rys. 2. Zamierzeniem tegoż modelu jest inspiracja istniejących oraz potencjalnych dostawców oprogramowania i usług IT do rekonstrukcji swych strategii biznesowych. Dostawcy, rozważając oferowanie oprogramowania/usług w modelu SaaS, powinni dążyć do dostarczania coraz większej wartości dodanej istniejącym i potencjalnym odbiorcom korzystającym ze zdalnych rozwiązań informatycznych.

4. Koncepcja rozwoju SaaS

Na bazie dotychczasowych rozważań zaproponowano własną koncepcję ewolucji modelu SaaS. Wyróżniono osiem poziomów rozwoju, z których cztery dotyczą bezpośrednio rozwoju SaaS. Cztery pierwsze poziomy poniższego modelu dotyczą pośrednio rozwoju SaaS, a punktem wyjścia jest posiadanie zasobów IT we własnym zakresie przez odbiorcę, czyli stosowanie tzw. insourcingu. Prezentacji graficznej rozwoju SaaS dokonano na rys. 3.



Rys. 3. Ewolucja SaaS

Źródło: opracowanie własne.

W ramach ewolucji modelu SaaS wskazano następujące poziomy:

1. Insourcing – wszelkie zadania związane z systemami informatycznymi (tj. planowaniem, pozyskaniem, implementacją, eksploatacją, kontrolą i serwisowaniem, doskonaleniem lub likwidacją) organizacja realizuje we własnym zakresie, co skutkuje koniecznością posiadania znacznie rozbudowanego działu informatyki. Praktycznie całość zasobów infrastruktury informatycznej stanowi własność organizacji. Oprogramowanie jest specjalnie projektowane, tak aby dostosować je do potrzeb organizacji, lub aplikacja jest znacznie zmodyfikowana, tak by spełniała oczekiwania użytkowników odbiorcy. Współpraca z innymi zewnętrznymi podmiotami z branży IT ma głównie charakter handlowy.

2. Outsourcing – część lub całość zadań związanych z systemami informatycznymi zostaje przekazana do odpłatnej realizacji zewnętrznym i wyspecjalizowanym podmiotom zewnętrznym. W ramach outsourcingu organizacja może przekazać zewnętrznemu podmiotowi jeden obszar lub kilka obszarów IT, np. administrację zintegrowanym systemem informatycznym, zarządzanie infrastrukturą sprzętową i siecią, usługi szkoleniowe i doradcze itp. Organizacja ma kontrolę nad obszarem/obszarami IT przekazywanym zewnętrznemu partnerowi. Dostawca świadczy usługi outsourcingu informatycznego w siedzibie/oddziałach odbiorcy i jest zainteresowany dalszym rozwojem oferty outsourcingowej (pod względem zarówno liczby nowych klientów, jak i wartości im dostarczanej). Systemy informatyczne mogą być dowolnie dostosowywane do potrzeb odbiorcy. Zwykle występuje silna partnerska współpraca odbiorcy z dostawcą outsourcingu IT.

3. ASP prosty – zdalny dostęp do systemu informatycznego dla ograniczonej liczby odbiorców. Dostawca świadczący usługi outsourcingu IT w zakresie systemów informatycznych może zaproponować odbiorcy przeniesienie oprogramowania i bazy danych do specjalistycznego *data center*. Centrum danych stanowi własność dostawcy lub innego profesjonalnego podmiotu świadczącego usługi hostingowe. Dotychczasowa zaawansowana infrastruktura informatyczna odbiorcy (serwery, systemy pamięci masowej, systemy zabezpieczeń) zostaje zlikwidowana lub przekazana partnerowi zewnętrznemu. Dla nowych klientów proponowana jest możliwość zawierania umowy outsourcingowej w modelu ASP, która zakłada brak konieczności inwestowania odbiorcy w zaawansowaną i kosztową infrastrukturę informatyczną wraz z odpowiedzialnością dostawcy za utrzymanie i rozwój systemu informatycznego oraz bezpieczeństwa gromadzonych i przetwarzanych danych. Dostęp odbiorcy do oprogramowania ulokowanego w *data center* odbywa się w sposób zdalny. Liczba klientów, dla których świadczone są usługi w modelu ASP, nie jest znaczna, bowiem każdemu z nich należy udostępnić osobne środowisko informatyczne (np. serwer, bazę danych itp.). Systemy informatyczne oferowane w modelu ASP są dowolnie modyfikowane przez dostawcę do zgłaszanych potrzeb odbiorców. Architektura aplikacji użytkowanych w ramach modelu ASP nie różni się od oprogramowania eksploatowanego w ramach własnej infrastruktury informatycznej. Dostęp do systemów informatycznych odbywa się przez specjalistyczne oprogramowanie (np. *thin client*) i/lub sieć VPN.

4. ASP złożony – dostawca oferuje zdalną dzierżawę tego samego typu systemu informatycznego dla wielu klientów (głębsza specjalizacja providera). Każdy z odbiorców użytkuje odrębny system informatyczny, który może być dowolnie modyfikowany (modyfikację na zlecenie odbiorcy realizuje dostawca). Dostawca ponosi pełną odpowiedzialność za wiele równocześnie eksploatowanych systemów informatycznych, co powoduje stosowanie profesjonalnie wyposażonych *data center* wraz z przestrzeganiem rygorystycznych procedur w zakresie zarządzania infrastrukturą informatyczną. Ponadto stosowana jest wirtualizacja środowisk informatycznych pozwalająca na oddzielenie poszczególnych aplikacji i baz danych po-

szczególnych odbiorców. Architektura systemu informatycznego udostępnianego zdalnie odbiorcom nie odbiega znacznie od konstrukcji tradycyjnie eksploatowanych systemów informatycznych. Dostęp do systemów informatycznych odbywa się przez specjalistyczne oprogramowanie (np. *thin client*, przeglądarka internetowa) i/lub sieć VPN. Dostawca proponuje często odbiorcom dodatkowe usługi w obszarze IT, uatrakcyjniając ofertę dzierżawy systemu informatycznego w modelu ASP.

5. SaaS podstawowy – dostawca proponuje jeden, taki sam system informatyczny dla wielu odbiorców (dzierżawców), do którego mają dostęp za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Architektura oprogramowania jest odmienna od wcześniejszych (nowa generacja aplikacji bazująca na rozwiązaniach e-commerce oraz *Web native*), ponadto wszystkie aplikacje są posadowione na jednej, skalowanej infrastrukturze informatycznej w *data center*, mogącej wydajnie i równolegle obsługiwać wielu odbiorców. Interfejsem komunikacyjnym odbiorców z oprogramowaniem staje się przeglądarka internetowa. Oprogramowanie nie ma możliwości modyfikacji, jednakże zastosowane mechanizmy konfiguracji pozwalają odbiorcom samodzielnie dostosować aplikacje do swych potrzeb. Stosowane są rozwiązania, w których jedna baza danych służy wielu odbiorcom, natomiast ich skuteczna separacja następuje przez konfigurację metadanych. Liczba dodatkowych usług w zakresie IT (niezwiązanych z dzierżawioną aplikacją) jest ograniczona.

6. SaaS rozszerzony – w odróżnieniu od wcześniejszego poziomu dostawca, oprócz konfigurowalnej pojedynczej aplikacji, oferuje również platformę wspomagającą prowadzenie działalności biznesowej odbiorców. Portal internetowy stanowi miejsce dostępu odbiorców do specjalistycznych usług i wiedzy pozwalających w lepszy sposób wykorzystywać systemy informatyczne do swych potrzeb. Na tym poziomie dla odbiorców dostępny jest komplet usług IT. Dostawca w celu dostarczania specjalistycznych usług dotyczących nie tylko IT, ale również biznesu, współpracuje z innymi profesjonalnymi podmiotami. W *data center* stosowane są zaawansowane rozwiązania teleinformatyczne pozwalające zapewnić najwyższą wydajność dzierżawionym aplikacjom (farma serwerów, równoważenie obciążenia), a oprogramowanie jest tworzone z myślą o zapewnieniu wysokiej skalowalności (odpowiednie projektowanie i programowanie komponentów aplikacji, odpowiedni podział danych itp.).

7. SaaS zaawansowany – dostawca oferuje zbiór różnych, konfigurowalnych aplikacji dla odbiorców wraz z platformą wspomagającą działalność biznesową. Aplikacje mogą być dedykowane dla określonej grupy odbiorców (np. prowadzących działalność produkcyjną) bądź mogą być przeznaczone dla różnych grup użytkowników o odmiennym profilu działalności. Aplikacje mogą być ze sobą integrowane, wspomagając dziedzinowo lub całościowo działalność odbiorców (istnieje możliwość integracji z innym oprogramowaniem klienta). Podobnie jak na wcześniejszym poziomie oferowany jest również dostęp do specjalistycznych usług teleinformatycznych lub wiedzy i usług związanych ze wspomaganie działalności gospodarczej. Dostawca, zapewniając dostęp do zbioru aplikacji (które mogą stanowić

własność innych podmiotów z branży IT), współpracuje z innymi dostawcami oprogramowania (aby zapewnić odbiorcom możliwość ich pełnej integracji). W tym celu dostawca stale rozwija i doskonali infrastrukturę informatyczną *data center* (farmy serwerów, równoważenie obciążenia) oraz procedury zarządzania IT (zwykle realizuje to we współpracy z innym profesjonalnym partnerem).

8. SaaS strategiczny – dostawca tworzy platformę internetową oferującą komplet spójnego oprogramowania i usług IT dla wspomaganie działalności odbiorcy, rozszerzony o wiele specjalistycznych usług i wiedzę związaną z biznesem (np. optymalizacja procesów gospodarczych, konsulting gospodarczy, doradztwo personalne i finansowe, pośrednictwo w poszukiwaniu zleceń, uczestnictwo w rozwojowych projektach, oferowanie zasobów do wynajęcia – np. możliwość wynajmu personelu, maszyn i urządzeń itp.). Wszystkie dostępne dla odbiorców aplikacje na platformie internetowej mogą być ze sobą integrowane. Ponadto istnieje możliwość ich integracji z zewnętrznymi lokalnymi i rozproszonymi bazami danych oraz z aplikacjami oferowanymi przez innych dostawców SaaS. Istnieje możliwość znacznej konfiguracji oprogramowania do potrzeb odbiorcy (pojawiają się dedykowane dla poszczególnych grup klientów wersje aplikacji). Na bazie oferowanej platformy internetowej dostawcy projektują i implementują nowe, funkcjonalne i zaawansowane aplikacje, pozwalające lepiej wspomagać działalność biznesową odbiorców. Na tym poziomie SaaS przechodzi ewolucję w kierunku PaaS (*Platform as a Service*), tj. dostarczania kompleksowych rozwiązań gospodarczych. Dostawca, współpracując ze zbiorem różnych wyspecjalizowanych partnerów w obszarze IT, ekonomii oraz zarządzania, kreuje organizację wirtualną (wspólnotę różnych dostawców) i przejmuje rolę jej integratora (zob. [Dziembek 2007a; 2008]), kompleksowo zarządzając łańcuchem tworzenia wartości. Na tym poziomie dostawca (i jego partnerzy) oferuje głębsze zacieśnienie relacji z odbiorcami, proponując np.:

- elastyczne formy płatności za dzierżawę aplikacji (np. aukcje odwrotne),
- proaktywne doradztwo w zakresie zastosowań IT u odbiorcy,
- podjęcie działań zwiększających efektywność procesów lub stosowanego modelu biznesowego przez odbiorcę (np. *business process improvement* lub *business process reengineering*),
- opracowanie strategii osiągnięcia przewagi konkurencyjnej na rynku,
- współdziałanie dostawcy w działalności biznesowej odbiorcy (dostawca, dostarczając rozwiązania strategiczne, może uczestniczyć w przychodach odbiorcy).

Decyzja o uruchomieniu platformy z różnorodnymi rozwiązaniami teleinformatycznymi wraz z kompleksowym pakietem usług wymaga posiadania specjalistycznego *data center* (np. stosowanie klastrów oraz farm serwerów, kilka centrów zapasowych) oraz przestrzegania rygorystycznych procedur w zakresie zarządzania infrastrukturą informatyczną. Niezbędne jest również opracowanie i przestrzeganie odpowiednich reguł odnośnie do współpracy zaangażowanych podmiotów dostarczających aplikacje i/lub usługi w ramach wspólnej platformy internetowej (np. kwestie integracji aplikacji, stosowana technologia wytwarzania oprogramowania itp.).

5. Zakończenie

Postęp w technologii informacyjno-komunikacyjnej stwarza nowe możliwości w zakresie świadczenia usług outsourcingu informatycznego. Ponadto wzrastająca konkurencja i wysokie wymagania klientów wpływają na dotychczasowych dostawców outsourcingu informatycznego w zakresie dostarczania nowych wartości swym dotychczasowym i nowym odbiorcom. Istotnym kierunkiem ewolucji outsourcingu IT jest przenoszenie całości lub części działalności outsourcingowej do przestrzeni wirtualnej. W efekcie pojawiły się takie formy e-outsourcingu informatycznego, jak ASP oraz SaaS. Obecnie SaaS stanowi najbardziej dynamicznie rozwijającą się formę outsourcingu informatycznego, z którą związane są duże nadzieje. Dostawcy, proponując oprogramowanie dostępne w modelu SaaS, oczekują zwiększania przychodów z działalności outsourcingowej, natomiast odbiorcom pozwala on w łatwy i niekosztowny sposób uzyskać zdalny dostęp do zaawansowanych aplikacji wspomagających działalność biznesową.

Szacunki firmy badawczej Gartner wskazują, iż wydatki na zdalną dzierżawę aplikacji (SaaS) miały osiągnąć w 2008 r. kwotę 6,4 mld dolarów – czyli 17% więcej niż w roku 2007. Prognozuje się, iż w 2012 r. wydatki na SaaS mają osiągnąć wartość 14,8 mld dolarów. Największy udział w rynku SaaS mają rozwiązania, takie jak dostarczanie treści, komunikacja i systemy do współpracy (2,1 mld dolarów w 2008 r. i 4,7 mld dolarów w prognozach na 2012 r.). Na kolejnym miejscu są aplikacje CRM (1,7 mld dolarów w 2008 r. i szacunkowo 3,2 mld w 2012 r.). Z kolei według firmy badawczej IDC całościowe wydatki na usługi *cloud computing* wzrosną z 16,2 mld dolarów w 2008 r. do 42,3 mld dolarów w 2012 r. [Kanaracus 2008]. Z analizy danych za ostatni kwartał 2008 r. dotyczących przychodów dostawców oprogramowania w modelu SaaS wynika, że rosły one w średnim tempie przekraczającym 40% w skali rocznej [Waszczuk 2009]. Co więcej, firma Gartner szacuje, że co trzeci ankietowany (37%) zamierza w 2009 r. zastąpić posiadane, zainstalowane lokalnie aplikacje rozwiązaniami oferowanymi w modelu SaaS. W szybkiej popularyzacji tego rodzaju aplikacji ma pomagać przede wszystkim szybkość i prostota wdrożenia oraz duża elastyczność oprogramowania oferowanego w postaci usług. Według analityków w obliczu załamania rynków finansowych na sile zyskały dążenia do minimalizowania kosztów operacyjnych i wysokości niezbędnych inwestycji [Waszczuk 2008]. Mimo globalnej recesji (obniżka prognoz wzrostu wydatków na IT w 2009 r. z 5,9% do 2,6%) analitycy wskazują m.in. SaaS jako rozwiązanie, które może uczynić segment IT najprężniej rozwijającym się obszarem gospodarki [Niedzielewski 2008].

Niniejszy artykuł wpisuje się w dyskusję dotyczącą dalszego rozwoju zdalnych form udostępniania oprogramowania i stanowi pewną wizję dalszego rozwoju modelu SaaS. Zaprezentowana autorska ewolucja modelu SaaS (bazująca na propozycjach modelowych innych autorów) nie aspiruje do miana ujęć doskonałych czy jedynych słusznych – wydaje się jednak, że wskazuje pewne kierunki i obszary, które

powinny być wzięte pod uwagę przez potencjalnych dostawców oprogramowania w modelu SaaS. Przedstawione propozycje mogą stymulować teoretyków i praktyków w obszarze IT do dalszych pogłębionych badań w zakresie kierunków rozwoju modelu SaaS. Sprzyjał będzie temu również dalszy postęp w technologii informacyjnej oraz prognozowany dynamiczny rozwój rynku usług outsourcingu informacyjnego.

Literatura

- Bovee R., Visser S., Bosgoed K., *Service Management Applications in the SaaS concept*, IT Service Management Best Practices, ITSMF, Deel 4, ITSM Library, Van Haren Publishing, http://www.mansystems.nl/pl_PL/Download.html?taxonomyId, 2007.
- Carraro G., *SaaS Simple Maturity Model*, March 2006, <http://blogs.msdn.com/gianpaolo/archive/2006/03/06/544354.aspx>.
- Dziembek D., *Model ASP jako forma zdalnego wynajmowania oprogramowania dla wspomagania działalności przedsiębiorstw*, [w:] *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*, red. R. Knosala, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2009.
- Dziembek D., *Model wirtualnego outsourcingu informatycznego dla organizacji gospodarczych*, Praca doktorska – maszynopis, Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2007a.
- Dziembek D., *Outsourcing informatyczny jako koncepcja zarządzania obszarem IT w organizacjach gospodarczych*, [w:] *Informatyka Ekonomiczna nr 9, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1144, AE, Wrocław 2006*.
- Dziembek D., *Rola integratora w organizacji wirtualnej*, [w:] *Informatyka dla przyszłości*, red. J. Kisielnicki, Wyd. Nauk. Wydz. Zarz. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2008.
- Dziembek D., *Zastosowanie modelu ASP do wspomagania działalności organizacji wirtualnej*, [w:] *Ekonomiczne i społeczne uwarunkowania zarządzania międzynarodowego*, red. F. Byłok, R. Janik, PCz, Częstochowa 2007b.
- Gartner, *Evaluating Software as a Service Providers: Questions to Ask Potential SaaS Providers*. 18 April 2006 / ID Number: G00138777.
- Gartner, *Key Issues for Software as a Service*, 28 March 2006 / ID Number: G00138654.
- IBM, *SaaS*, 2007, <http://www-304.ibm.com/jct09002c/isv/marketing/saas/index.html>.
- Kanaracus C., *Gartner: SaaS Enterprise App Spending Set to Soar*, IDG News Service, www.cio.com, October 22, 2008.
- Microsoft, *Software as a Service*, <http://www.microsoft.com/serviceproviders/saas/default.mspx>, 2007.
- Niedziewski D., *IT: korekta prognoz, CXO*, 04.11.2008, <http://ceo.cxo.pl/news/174086/IT.korekta.prognoz.html>.
- Ried S., *Forrester's SaaS Maturity Model: Transforming Vendor Strategy while Managing Customer Expectations*, www.forrester.com/Research/Document/Excerpt/0,7211,46817,00.html, 2008.
- Sääksjärvi M., Lassila A., *Role of the Customer Value in the Software as a Service Concept: Empirical Evaluation of the Factors Affecting the Customer Lock-in of the Online Newspapers*, Software Business Laboratory, Helsinki University of Technology, 2005.
- Waszczuk P., *90 proc. firm w przyszym roku zwiększy wydatki na Software as a Service*, IDG News Service, <http://www.computerworld.pl/news/327518/90.proc.firm.w.przyszym.roku.zwiekszy.wydatki.na.Software.as.a.Service.html>, 2008.
- Waszczuk P., *Krótko: rynek Software-as-a-Service rozwija się w tempie dwucyfrowym*, IDG News Service, <http://www.computerworld.pl/news/333768/Krotko.Rynek.Software.as.a.Service.rozwija.sie.w.tempie.dwucyfrowym.html>, 2009.

DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF REMOTE APPLICATION AVAILABILITY – SOFTWARE AS A SERVICE

Summary: The development of information technology and growing competition between software suppliers and IT services, contributed to a rise of IT e-outsourcing. IT e-outsourcing can be realized in the form of ASP and SaaS model. The article briefly characterizes the SaaS model (Software as a Service) as a form of remote exploitation of software by enterprises and indicates the main advantages connected with its implementation. Then the directions of SaaS development promoted by G. Carraro (Microsoft) and S. Ried (Forrester) are presented. In the last part of the article the author's vision of the development of SaaS model on the basis of above model-seizures is shown.