

*dr Piotr Adamczewski*<sup>1</sup>

Instytut Nauk Ekonomicznych  
Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu

## **Informatyczne wspomaganie organizacji inteligentnej na przykładzie polskiego sektora MSP**

### WPROWADZENIE

Miarą dostosowania organizacji gospodarczych do dynamicznych zmian otoczenia jest możliwość budowania przewagi konkurencyjnej z wykorzystaniem takich m.in. czynników, jak wiedza czy kapitał intelektualny personelu, które pozwalają im na realizowanie swoich strategii rozwojowych. Kluczową rolę odgrywają tu zaawansowane rozwiązania w zakresie infrastruktury teleinformatycznej, bazującej na ICT (*Information and Communication Technology*) w zakresie wspomagania procesów biznesowych tych organizacji poprzez stosowanie zaawansowanych rozwiązań organizacyjno-informatycznych. Oznacza to szerokie zastosowania najnowszych technologii teleinformatycznych do wspomagania zarządzania procesami biznesowymi np. w zakresie produkcji, gospodarki magazynowej czy obsługi zamówień oraz do wspomagania zarządzania jej otoczeniem biznesowym (zwłaszcza łańcuchami dostaw zaopatrzenia i dystrybucji). Technologie te stanowią swoisty ekosystem informatyczny, umożliwiający efektywne funkcjonowanie nowoczesnych organizacji w gospodarce opartej na wiedzy.

Celem artykułu jest ukazanie uwarunkowań informatycznego wspomagania organizacji inteligentnych na przykładzie polskiego sektora MSP.

### ISTOTA ORGANIZACJI INTELIGENTNYCH

Koncepcja organizacji inteligentnej jest stosunkowo nowa w obszarze nowoczesnego zarządzania. Powstała w odpowiedzi na stale rosnącą konkurencję, wysokie tempo rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz dynamicznie zmieniające się warunki gospodarowania. Organizacja inteligentna, to organi-

---

<sup>1</sup> Adres korespondencyjny: Instytut Nauk Ekonomicznych, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, al. Niepodległości 2, 61-874 Poznań, e-mail: adamczewski@wsb.poznan.pl, tel. 61 655 33 24.

zacja opierająca się na zarządzaniu wiedzą i stanowi wyższą formę rozwoju organizacji uczącej się [Adamczewski, 2014].

W organizacji inteligentnej zwraca się uwagę przede wszystkim na te jej części, które odpowiadają za uczenie się pracowników. Tego typu organizacje powinny charakteryzować umiejętność rozpoznawania sygnałów pochodzących z otoczenia oraz zdolność do reagowania na te sygnały i dostosowania się do nich. Zmienność otoczenia powoduje, iż organizacja musi stale monitorować zmiany w zachowaniach klientów i konkurencyjnego otoczenia, a nade wszystko – technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Często organizacja inteligentna utożsamiana jest z organizacją uczącą się. Jednak niektóre źródła sugerują, że ta pierwsza jest wyższą formą organizacji uczącej się (do czego też przychylił się autor).

Organizacja inteligentna zatem to taka, która opiera swoją filozofię działania na zarządzaniu wiedzą [Deiser, 2009; Deiser, 1993]. Termin ten upowszechnił się w latach 90. za sprawą rosnącego rozwoju ICT, dynamicznie zmieniającego się otoczenia gospodarczego i wzrostu konkurencyjności rynkowej. O organizacji inteligentnej można mówić, gdy jest to organizacja ucząca się, posiadająca zdolności do kreowania, pozyskiwania, organizowania i dzielenia się wiedzą oraz jej wykorzystywania w celu podniesienia efektywności działania oraz zwiększenia konkurencyjności na rynku globalnym [Kordel, 2010]. Idea takiej organizacji zasadza się na systemowym podejściu do organizacji, czyli traktowania jej jako złożonego organizmu opartego na istniejących strukturach i realizowanych procesach ze szczególnym podkreśleniem roli wiedzy. W podejściu tym – nazywanym przez Petera Senge „piątą dyscypliną” – dzięki wiedzy i odpowiednim narzędziom wszystkie elementy składowe organizacji oraz jej personel potrafią umiejętnie współdziałać w realizacji określonych celów [Kordel, 2010]. Dzięki temu cała organizacja funkcjonuje jako inteligentny, dobrze sobie radzący organizm w konkurencyjnym otoczeniu. Wyjaśnia on wzajemne związki pomiędzy sposobami osiągnięcia celów, ich rozumienia, sposobami rozwiązywania problemów i komunikacji wewnętrznej oraz zewnętrznej.

Koncepcja inteligentnej organizacji została wprowadzona do teorii i praktyki zarządzania w odpowiedzi na procesy transformacji współczesnej gospodarki społeczeństwa informacyjnego. Według Petera Druckera społeczeństwo informacyjne (i jego pełniejsze rozwinięcie, jakim jest gospodarka oparta na wiedzy) rozwija się w trzech fazach. Pierwsza z nich to okres rewolucji przemysłowej, podczas której organizacje wykorzystują wiedzę do wytwarzania narzędzi i wyrobów. Druga faza to rewolucja produkcji, w której organizacje wykorzystują wiedzę do poprawy jakości procesów pracy. Trzecia faza to rewolucja zarządzania. W tej fazie organizacje pozyskują zasoby istniejącej wiedzy w celu kreowania nowej wiedzy, wykorzystując do tego dostępne technologie informacyjne i komunikacyjne, które przetwarzają, gromadzą i przesyłają informacje w formie elektronicznej.

Do najważniejszych atrybutów cechujących organizacje inteligentne można zaliczyć m.in. [Gupta, 20004; Matheson, 1998]:

- zdolność do wytwarzania wiedzy dzięki własnym doświadczeniom,
- umiejętność obserwowania otoczenia,
- szybkość i elastyczność działania,
- zdolność do szybkich i nowatorskich wdrożeń, jako rezultat skutecznego przekształcania wiedzy w nowe rozwiązania,
- zdolność wczesnego diagnozowania sygnałów rynkowych i reagowania na zmiany w otoczeniu poprzez generowanie nowych rozwiązań opartych na wiedzy i osiągnięcia dzięki temu korzyści ekonomicznych.

Rosnący wolumen informacji wykorzystywanych w organizacji inteligentnej idzie w parze ze wzrostem jej znaczenia. Już Peter Drucker wskazywał, że tradycyjne czynniki produkcji: ziemia, praca, kapitał tracą na swym znaczeniu na rzecz kluczowego zasobu, jakim w kreatywnym funkcjonowaniu organizacji jest wiedza; stanowi ona niematerialne zasoby związane z ludzkim działaniem, których zastosowanie może być podstawą zdobycia przewagi konkurencyjnej [Adamczewski, 2014; Quinn, 1992]. Wiedzę można traktować jako informację osadzoną w kontekście organizacyjnym i umiejętność jej efektywnego wykorzystania w funkcjonowaniu organizacji. Oznacza to, że zasobami wiedzy są dane o klientach, produktach, procesach, otoczeniu itp. w postaci sformalizowanej (dokumenty, bazy danych) oraz nieskodyfikowanej (wiedza pracowników).

W praktycznym wymiarze spełnienie efektywnego współdziałania tych elementów oznacza konieczność wykorzystania zaawansowanych rozwiązań teleinformatycznych. Wykorzystują one zarówno innowacje techniczne, technologiczne, jak i organizacyjne, pojawiające się na przestrzeni ostatnich lat. Obejmują one niemal wszystkie sfery działalności organizacji, począwszy od rozwoju środków transportu i wyposażenia poprzez organizację i zarządzanie przepływem materiałów i surowców, aż do rozwoju struktur systemów realizujących procesy biznesowe. Ich obszarem działań jest **realizacja wirtualnych procesów** w środowisku rozległych sieci teleinformatycznych (najczęściej platformą technologiczną jest Internet), mających na celu koordynację i integrację partnerów biznesowych w łańcuchów kooperacji (łańcuchów dostaw).

## MSP JAKO ORGANIZACJA INTELIGENTNA

Potencjał sektora MSP działających w Polsce jest duży (bardzo wysoka konkurencyjność cenowa, wysoka konkurencyjność pod względem jakości produktów i usług, poprawiająca się konkurencyjność pod względem innowacyjności), ale, by mógł on być w pełni wykorzystywany, muszą zostać zniesione, a przynajmniej ograniczone, bariery, które przeszkadzają MSP w prowadzeniu działalności gospodarczej. Do jednych z nich należą bariery finansowe w zakresie inwe-

stowania w infrastrukturę przedsiębiorstw, w tym również w infrastrukturę teleinformatyczną. Polski sektor MSP jako główne źródło innowacji i wzrostu gospodarczego, należy też do najdynamiczniej informatyzującego się obszaru gospodarki [Adamczewski, 2014]. MSP mogą wiele zyskać, decydując się na stosowanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Na przykład e-biznes eliminuje problem odległości, dzięki czemu firmy mogą działać nie tylko na wspólnym rynku, ale i na całym świecie (globalnie). A na dodatek, nie wymaga to rozbudowywania sieci biur i sklepów.

Z nowych zjawisk, które pojawiły się w ostatnich latach w sektorze MSP za sprawą upowszechniania się gospodarki sieciowej należy wskazać na telepracę, jako formę pracy poza biurem lub w domu przy wykorzystywaniu technologii informacyjnej i komunikacyjnej wraz z jej odmianami [Magnier-Watanabe, 2009]:

- mobilną (*nomadic telework*) – w terenie,
- w domu (*home based teleworking*),
- w telecentrach – praca w biurze wynajętym wspólnie przez różne podmioty,
- w telechatkach (*telecottages*) – tj. w specjalnym rodzaju telecentrum na terenie wiejskim.

Do podstawowych jej pozytywów można zaliczyć:

- oszczędność przestrzeni biurowej,
  - eliminację czasu i kosztów podróży,
  - zwiększenie satysfakcji z pracy,
  - elastyczność systemu pracy,
  - zwiększenie produktywności pracowników,
- ale trzeba być świadomym jej mankamentów, którymi są:

- mniejsza kontrola nad pracownikami,
- osłabienie kontaktów między pracownikami,
- uzależnienie od techniki,
- wywołanie uczucia samotności i izolacji,
- ograniczenia rozwoju kultury biurowej.

Do promowania technologii ICT wśród małych i średnich przedsiębiorstw potrzebne są jednak m.in.:

- zaawansowane umiejętności techniczne i kierownicze (kultura informatyczna),
- udostępnienie MSP odpowiednich rozwiązań z zakresu e-biznesu,
- rozwiązywanie kwestii wysokich kosztów zakupu sprzętu ICT,
- rozwiązywanie kwestii bezpieczeństwa i prywatności,
- udostępnienie informacji na temat e-biznesu, które dotyczą samych MSP,
- promowanie e-administracji: obniżenie ogólnych kosztów administracji i stworzenie zachęt do prowadzenia e-biznesu.

W literaturze przedmiotu prezentowane są dwa modele adaptacji e-biznesu w przedsiębiorstwach: [Grudzewski, 2000]

- model liniowy („drabiny”),
- model zależnościowy, warunkowy („transportera”).

Model liniowy zakłada stopniowe, etapowe wdrażanie ICT przez małe i średnie przedsiębiorstwa. Sekwencja ta zgodna jest z generacjami e-biznesu. Najczęściej wdrażanie e-biznesu w MSP składa się z następujących kroków:

- dostęp do Internetu (e-mail i przeglądarka internetowa),
- strona internetowa przedsiębiorstwa,
- e-commerce – zakupy i sprzedaż przez Internet,
- e-biznes – e-commerce wraz z systemami informatycznymi optymalizującymi działanie przedsiębiorstwa,
- tworzenie sieci z innymi przedsiębiorstwami (elektroniczne ekosystemy przedsiębiorstw).

Model warunkowy wychodzi z założenia, że wdrażanie ICT w małych i średnich przedsiębiorstwach nie przebiega w sposób liniowy, lecz zależy od dwóch najważniejszych czynników:

- prognozowanego rozwoju przedsiębiorstwa,
- oczekiwanej użyteczności technologii związanych z Internetem.

Podstawowe założenie drugiego modelu oznacza, że adaptacja e-biznesu nie musi przebiegać liniowo. Określone rozwiązania, modele e-biznesu, mogą być adaptowane bez procedury sekwencyjnej, lecz po akceptacji kierownictwa firmy. To ono decyduje o modyfikacji struktury firmy, biorąc pod uwagę oczekiwane korzyści, gotowość i możliwości zmian w przedsiębiorstwie oraz czynniki zewnętrzne, takie jak presja ze strony klientów lub kontrahentów.

E-przedsiębiorstwo, jako układ ekonomiczny wykorzystujący w swojej wewnętrznej organizacji i komunikacji – także zewnętrznej – zaawansowaną infrastrukturę teleinformatyczną, stanowi obecnie istotę funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego w obszarach biznesowych. Oznacza to w praktyce wsparcie technologią informatyczną podstawowych struktur przedsiębiorstwa i realizacji koncepcji *now economy* (ekonomii chwili) w trybie online:

- poziom infrastruktury technicznej (sprzętowej),
- poziom infrastruktury systemowo-komunikacyjnej,
- poziom oprogramowania aplikacyjnego,
- poziom integracji procesów biznesowych kontrahentami zewnętrznymi przedsiębiorstwa.

Według badań autora, stopień upowszechnienia się informatycznego wspomaganie procesów zarządzania w poszczególnych obszarach MSP można ująć następująco (procent badanych przedsiębiorstw) [Adamczewski, 2014]:

- obszar finansowo-księgowy – 78%,
- zasoby ludzkie – 61%,
- gospodarka magazynowa – 48%
- zarządzanie produkcją 19%,
- zarządzanie relacjami z klientami – 19%,
- wspomaganie prac biurowych – 93% (w tym 98% obsługi poczty e-mail),
- obsługa procesów zakupowych i sprzedażowych – 4%.

## SYSTEMY ERP I BI W ORGANIZACJI INTELIGENTNEJ

W coraz bardziej złożonych warunkach gospodarczych wysoko cenione są systemy informatyczne zwiększające przychody oraz optymalizujące koszty. Dlatego już od dawna dużym powodzeniem cieszą się systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa klasy ERP (*Enterprise Resource Planning*), tak do obsługi klienta, jak i w obszarze zaplecza (*back-office*) niemającego bezpośredniego przełożenia na procesy sprzedaży towarów i usług. Dobrze skonfigurowany system ERP może być źródłem oszczędności dla dowolnej organizacji, a dodatkowo pozwala szybciej i w bardziej elastyczny sposób podejmować decyzje. W czasach dekonunktury gospodarczej zmiany organizacyjne wynikające z prawidłowego wykorzystania zgromadzonych przez przedsiębiorstwa informacji o procesach i zasobach biznesowych mogą być najtańszą metodą ich rozwoju [Adamczewski, 2012; Grajewski, 2012].

W ciągu ostatnich lat inwestycje w sprzęt ICT rosły bardzo dynamicznie, co oznacza, że wiele organizacji gospodarczych zdążyło się już wyposażyć w odpowiednią infrastrukturę informatyczną, która może wydajnie pracować przez kilka najbliższych lat. Teraz mogą więc one skupić się na zakupie oprogramowania biznesowego, takiego jak ERP. Podstawą osiągnięcia sukcesu w biznesie jest umiejętność planowania i konsekwentnej realizacji celów biznesowych. Zadanie to jest tym trudniejsze, im szybciej rozwija się organizacja. System klasy ERP, to system informatyczny integrujący wszystkie aspekty działania przedsiębiorstwa. Zaawansowane systemy ERP umożliwiają nie tylko gromadzenie danych dotyczących bieżącej działalności, ale przede wszystkim przekształcanie ich w wiedzę niezbędną do podejmowania trafnych decyzji biznesowych. Z kolei te przedsiębiorstwa, które eksploatują już system ERP, powinny inwestować w moduły, które zwiększą jego możliwości. Wśród najczęściej wskazywanych są rozwiązania do zarządzania procesem sprzedaży oraz zarządzania zakupami, bo pozwalają one na ujednoczenie procesu zakupów, a także skorzystanie z efektu skali, istotnego zwłaszcza w przypadku organizacji o rozproszonej infrastrukturze. Warto też skoncentrować się na lepszym wykorzystaniu i rozwoju modułów usprawniających zarządzanie finansami oraz funkcjonalności z zakresu CRM (*Customer Relationship Management* – zarządzanie kontaktami z klientami), SCM (*Supply Chain Management* – zarządzanie łańcuchem dostaw) i HRM (*Human Resource Management* – zarządzanie zasobami ludzkimi). Z drugiej strony przedsiębiorstwa, które zdecydują się na odważne działania konkurencyjne muszą dysponować narzędziami umożliwiającymi prowadzenie szczegółowych analiz informacji pochodzących z rynku [Łobejko, 2009; Waltz, 2003].

Stosowanie narzędzi inteligencji biznesowej BI (*Business Intelligence*) pozwala na lepsze poznanie preferencji klientów oraz analizowanie wyników sprzedaży w celu eliminowania mniej dochodowych produktów i działań. Analizy tworzone na podstawie informacji agregowanych przez systemy ERP często są pod-

stawą większości inicjatyw biznesowych w wielu przedsiębiorstwach. Przydatne mogą okazać się też najprostsze nawet rozwiązania umożliwiające szacowanie ryzyka operacyjnego i ograniczania ewentualnych zagrożeń, wynikających z problemów organizacji znajdujących się w obrębie wspólnego łańcucha dostaw. Kryzys gospodarczy przyczyni się bowiem do zacieśnienia powiązań między przedsiębiorstwami skupionymi w ramach łańcuchów dostaw ze względu na konieczną wymianę usług i integrację procesów – przyczyni się to do osiągania dodatkowych korzyści w ramach efektu synergii. Analiza działalności przedsiębiorstwa jest kluczowym elementem strategicznego zarządzania. Dysponując pełną wiedzą, organizacja może podejmować trafne decyzje i w konsekwencji poprawiać swoją pozycję konkurencyjną. Dzięki błyskawicznemu dostępowi do aktualnych danych, zarząd/dyrekcja dysponuje wiedzą pozwalającą mu podnosić efektywność pracy poszczególnych działów przedsiębiorstwa, a przecież w sytuacji wysokiej konkurencji na danym rynku, to właśnie decyzje z obszaru zarządzania wpływają na pozycję rynkową.

System ERP powinien być dopasowany do potrzeb organizacji, a te zaś mogą być różne w zależności od wielkości przedsiębiorstwa i specyfiki branży. Mniejsze organizacje, np. z sektora MSP, czyli małych i średnich przedsiębiorstw, często potrzebują przystępnych cenowo narzędzi udostępniających najważniejsze funkcje analiz biznesowych. W takim przypadku niezwykle przydatne jest pełne zintegrowanie z wykorzystywanym oprogramowaniem biurowym, np. z pakietem MS Office czy kodami kreskowymi. Ułatwia to proces rejestracji i gromadzenia danych na poziomie wszystkich użytkowników systemu.

Prężnie rozwijające się przedsiębiorstwa przykładają większą wagę do elastycznych i nowoczesnych rozwiązań informatycznych o poszerzonych funkcjach analitycznych. Moduły analityczne powinny umożliwiać szybki dostęp do aktualnych danych, raportowanie i porównywanie wyników przedsiębiorstwa. Oznacza to, że systemy ERP muszą być wyposażone w standardowe raporty, ale również w łatwe ich generowanie z uwagi na potrzeby użytkownika końcowego. Istotną funkcjonalnością systemu powinno być także uzyskanie dostępu do kontekstowych informacji istotnych dla różnych użytkowników, co gwarantowałoby skoordynowanie codziennych działań biznesowych z ogólną strategią przedsiębiorstwa.

Rozważając wdrożenie nowoczesnego systemu ERP należy brać pod uwagę zmiany, jakim podlega organizacja, choćby te związane z jej rozwojem, zatrudnieniem, rosnącymi wymaganiami, poszerzaniem rynków zbytu. Dlatego warto zdecydować się na elastyczne systemy umożliwiające szybką modyfikację i poszerzenie o nowe komponenty umożliwiające dostosowanie się do indywidualnych oczekiwań użytkownika. Przemyślana decyzja dotycząca wybranego systemu ERP umożliwi znaczącą oszczędność w przyszłości, gdy wzrosną potrzeby przedsiębiorstwa w tym zakresie. Stąd wybrany system ERP powinien być wystarczająco skalowalny i elastyczny. Powinien też cechować się maksymalnie uproszczo-

nym interfejsem obsługi: najlepiej – być dostępnym przez dowolną przeglądarkę internetową. Wreszcie powinien dać się szybko wdrożyć i pozwalać na proste modyfikacje bez konieczności ingerencji w kod źródłowy. A to oznacza, że powinien pochodzić od uznanego i sprawdzonego dostawcy, który zagwarantuje nie tylko dobry produkt, ale także i metodologię sprawnego jego wdrożenia i dalszego rozwoju. W okresie zauważalnych tendencji globalnego kryzysu gospodarczego, a jednocześnie rozrastających się łańcuchów dostaw dla nowoczesnie funkcjonujących przedsiębiorstw zdanie się na zaawansowane rozwiązania informatyczne staje się bez mała nakazem chwili.

Przed nowym wyzwaniem stają pozostałe technologie informatyczne, np. z zakresu automatycznej identyfikacji, łączności bezprzewodowej czy lokalizacji satelitarnej. Powszechnie panująca moda na architekturę opartą na usługach SOA (*Service Oriented Architecture*), wirtualizację i WEB 2.0 może się okazać jednym z czynników rozwoju inwestycji dobrze powiązanych z procesami biznesowymi. Już lata 90. dobitnie wykazały, że bez systemu klasy ERP nie ma nowoczesnego zarządzania w przedsiębiorstwie. Ostatnie lata wskazują, że tradycyjnie rozumiane systemy ERP już nie wystarczają. Ich podstawowa funkcjonalność została wzbogacona o moduły CRM (*Customer Relationship Management*), SRM (*Supplier Relationship Management*), SCM (*Supply Chain Management*) i PLM (*Produkt Lifecycle Management*). Zwłaszcza te ostatnie rozszerzenia zyskują na znaczeniu. Zarządzanie cyklem życia wyrobu obejmuje działania począwszy od momentu pojawienia się idei wyrobu aż po jego wycofanie z rynku. Składa się na to opracowanie koncepcji projektu, opracowanie technologii wytwarzania, zarządzanie wytwarzaniem, zarządzanie dokumentacją i zamówieniami klientów. Istotnym elementem w systemie PLM jest obsługa zmian technicznych wyrobów w procesach produkcji i zaopatrzenia. W przypadku produkcji wielkoseryjnej z dużą liczbą wariantów, kiedy klient może określać własne życzenia co do modelu wyrobu i jego wyposażenia, istotne jest zastosowanie konfiguratora produktu. Pozwala on na tworzenie modelu produktu, dokumentacji wykonawczej i zestawień materiałów oraz szacowanie kosztów. Możliwe jest to za sprawą współdziałania z pakietami klasy CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*).

Najnowsze wersje ERP w pełni wykorzystują ostatnie rozwiązania technologii informatycznych, w tym również wspomnianą koncepcję SOA. Usługa jest tu rozumiana jako odrębny moduł funkcjonalny i traktowany na zasadzie elementu rozwiązania informatycznego realizującego konkretne zadanie. Niezależność takich usług pozwala na ich wykorzystywanie w ramach dowolnej platformy systemowej i języka programowania. Daje to niespotykane do tej pory możliwości w zakresie elastyczności działania i rozbudowy rozwiązań informatycznych. Powiązane ze sobą przedsiębiorstwa łańcuchami dostaw obsługują strumienie materiałów i surowców, półfabrykatów i produktów gotowych oraz towarzyszących tym procesom informacji. Do realizacji tych zadań w sposób uporządkowany



i powtarzalny wykorzystuje się systemy przepływu pracy (*workflow*), a wspomagane filozofią SOA pozwalają na urzeczywistnianie idei przedsiębiorstwa rozszerzonego w konwencji RTE (*Real-Time Enterprise*), czyli działającego w czasie rzeczywistym. Cele stawiane przed takimi rozwiązaniami można ująć następująco:

- zarządzanie transakcjami w ramach branżowego łańcucha dostaw,
- planowanie i realizacja dostaw dokładnie na czas (*Just-in-Time*),
- spełnianie branżowych kryteriów łańcucha dostaw (monitorowanie produktów we wszystkich fazach jego powstawania),
- oferowanie szczegółowych analiz rentowności i obsługi klientów wraz z elastycznym raportowaniem.

W opinii analityków branży informatycznej w Polsce rośnie znaczenie systemów klasy ERP w nowoczesnie funkcjonujących organizacjach. Wyraża się to m.in. we wzroście sprzedaży tych systemów i liczbie ich efektywnych wdrożeń. Minione lata wyraźnie wskazują, że po z informatyzowaniu wewnętrznych procesów logistycznych przedsiębiorstwa koncentrują się na informatycznym wspomaganie kanałów dostaw i sprzedaży.

Wyraźnym trendem ostatnich lat jest wzrost zapotrzebowania na ERP przeznaczone dla różnych branż. Przedsiębiorstwa chcą pracować na rozwiązaniach dopasowanych do ich działania w kontekście specyfiki branżowej. Takimi rozwiązaniami są zainteresowane podmioty z branż niszowych, bardzo specjalistycznych bądź też związanych np. ze specyficznym procesem produkcyjnym. Dla nich szczególnie ważne są wiedza i doświadczenie dostawcy dotyczące ich branży. Jednak wybór systemu prekonfigurowanego nie wyklucza możliwości wprowadzania modyfikacji, gdyż zawsze może się okazać, że dany klient potrzebuje nietypowych funkcjonalności.

Na rynku obserwuje się duże zapotrzebowanie na branżowe ERP. Klient, szukając takiego rozwiązania, może się spodziewać, że większość jego wymagań (a może nawet wszystkie wymagania) uda się zrealizować w ramach standardowego rozwiązania. Mając gotowe funkcje uwzględniające daną branżę, skraca się czas i koszty wdrożenia. Dużą zaletą jest możliwość skorzystania z doświadczenia konsultantów, którzy najczęściej mają za sobą wiele wdrożeń w danej branży i mogą odpowiedzieć ciekawe rozwiązania w trakcie wdrożenia.

Rozwój zaawansowanych systemów ERP rozbudza zapotrzebowanie na wspomaganie wspomnianych już informatycznych narzędzi analitycznych w zakresie inteligencji biznesowej. Rozwiązania te przekładają się już na efektywne wspomaganie procesów decyzyjnych. Coraz częściej mówi się już o tzw. analityce biznesowej (*Business Analytics*). Obejmuje ona narzędzia i aplikacje do analizowania, monitorowania, modelowania, prezentowania oraz raportowania danych wspierających podejmowanie decyzji. W tym celu wykorzystuje się hurtownie danych, analizy operacyjne łańcuchów dostaw, analityczne systemy CRM, pogłębione analizy finansowe i wskaźniki wydajności przedsiębiorstw. Użytkowni-

kiem takich rozwiązań bazujących na pewnych agregatach danych jest szczebel strategiczny przedsiębiorstw.

Wiąże się z tym problem integracji i synchronizacji danych. Integracja danych rozpoczyna się od możliwości wykorzystywania wielu źródeł danych – zarówno poprzez dedykowane interfejsy, jak i przy użyciu standardowych mechanizmów typu ODBC (*Open Database Connectivity*). Źródłami danych mogą być relacyjne lub hierarchiczne bazy danych, pliki strukturalne, a także systemy ERP. Połączenia te powinny zatem umożliwiać nie tylko odczyt danych, ale także ich zapis i przetwarzanie.

W większości przedsiębiorstw występuje przypadek wielu środowisk informatycznych i mechanizmy dostępu powinny pozwalać na sięganie do danych znajdujących się na różnych platformach (w miarę możliwości bez stosowania plików pośrednich).

Systemy ERP nie podlegają szybkim zmianom, jednak ukształtowały się zjawiska, które mogą w sposób fundamentalny wpłynąć na tę klasę oprogramowania aplikacyjnego. Należą do nich:

- upowszechniające się rozwiązania klasy przedsiębiorstw sieciowych,
- rosnące znaczenie biznesowe rozwiązań mobilnych,
- wzrastająca elastyczność systemów ERP poprzez efektywne powiązania z innymi aplikacjami i urządzeniami mobilnymi, wyposażonymi w funkcje znane z portali społecznościowych,
- coraz pełniejsze wykorzystywanie na gruncie systemów ERP modelu *cloud computing*, co ma zwłaszcza niebagatelne znaczenie w przypadku przedsiębiorstw z sektora MSP (niższe koszty do 20% stanowią tu główny motyw),
- rosnące zainteresowanie branżowymi systemami ERP (skracają czas i koszty ich wdrażania), w ramach których pojawiają się ukierunkowane rozwiązania konkretnego problemu o funkcjonalności ograniczonej do obsługi jednego procesu biznesowego (najwyżej paru) i przynoszące szybko zwrot z inwestycji,
- odchodzenie generalnie od modułów funkcjonalnych na rzecz obsługi poszczególnych procesów biznesowych, które w informatycznym wymiarze stanowią odwzorowanie serwisów informacyjnych,
- coraz szersze upowszechnianie się Internetu „przedmiotów”, w których to rozwiązaniach wykorzystuje się urządzenia klasy *smart* do odczytywania stanów w czasie rzeczywistym.

#### CLOUD COMPUTING JAKO NOWY MODEL PRZETWARZANIA

Model ten w przeciągu zaledwie kilku ostatnich lat zdobył uznanie nie tylko producentów rozwiązań ICT, ale także przedsiębiorstw chcących ograniczyć wydatki na infrastrukturę teleinformatyczną. W Polsce również obserwowany jest znaczny rozwój usług umieszczonych w „chmurze” – szczególnie cieszy się coraz

większą popularnością wśród firm sektora MSP i korporacji. Model ten jest najdynamiczniej rozwijającą się częścią polskiego rynku przetwarzania i przesyłu informacji. Średnioroczna stopa wzrostu rynku przetwarzania w chmurze do roku 2016 prognozowana jest na poziomie 33% [Adamczewski, 2014]. Nowy paradygmat przetwarzania danych, jakim staje się model *cloud computing*, w praktyce oznacza możliwość gromadzenia, przechowywania, przetwarzania i wykorzystywania danych zdalnie poprzez Internet. Dzięki temu użytkownicy mogą korzystać z prawie nieograniczonych mocy obliczeniowych na żądanie i optymalizować wydatki na infrastrukturę ICT.

Model przetwarzania w „chmurze” jest w zasadzie nieograniczony, transgraniczny i niezwykle elastyczny. Wszystkie cechy wiążą się z modelem udostępniania usługobiorcy jego danych – rozmieszczenie centrów przetwarzania danych (*data center*) w „chmurze”, czyli praktycznie na całym świecie. Tym samym dane przekraczają granice państw i zmieniają jurysdykcję, co ma spore znaczenie przy określaniu zastosowania odpowiedniego reżimu prawnego, jeżeli zaistnieje potrzeba wszczęcia sporu na drodze sądowej.

*Cloud computing* budzi wiele wątpliwości, ponieważ przedsiębiorca przenosi swoje dane (poufne informacje organizacji czy wręcz jej tajemnice, *know-how*, dane osobowe) do infrastruktury teleinformatycznej, której nie jest właścicielem. Utrata kontroli nad takim rozwiązaniem zawsze wiąże się z pewnym ryzykiem – zwłaszcza w obliczu szybkiego rozwoju technologii przetwarzania i braku stosownych regulacji prawnych, a nawet braku wspólnej terminologii międzynarodowej.

Zasadniczo wyróżnia się cztery rodzaje „chmur” obliczeniowej [Mateos, 2011]:

1. SaaS (*Software as a Service*) – oprogramowanie dostarczane jako usługa. Wcześniej obowiązywała terminologia ASP (*Application Service Providers* – wynajem programów). Usługa ta zmieniła tradycyjny model zakupu licencji, kiedy to użytkownik wcześniej kupował oprogramowanie, instalował i je samodzielnie aktualizował. W modelu SaaS oprogramowanie się wynajmuje, a opłata zależy od intensywności korzystania z aplikacji bez ponoszenia kosztów inwestycyjnych. Użytkownik może korzystać z aplikacji przez określony i opłacony okres. Dostęp do oprogramowania odbywa się zdalnie najczęściej przez przeglądarkę internetową lub interfejs aplikacji, a zaplecze techniczne jest dzielone pomiędzy wielu odbiorców. Do zalet SaaS po stronie użytkownika należą redukcja kosztów inwestycyjnych, jak również lepsza kontrola wydatków (opłat za wynajem oprogramowania) oraz dostęp do aktualnej jego wersji. Usługodawcy z kolei mają pełną kontrolę nad dystrybucją swojego oprogramowania (eliminacja kopii pirackich). Model SaaS ma też jednak i swoje wady, np. użytkownik może mieć problemy z przeniesieniem aplikacji do innego dostawcy. Do najbardziej znanych dostawców aplikacji w modelu SaaS należą: Google (Gmail, Google Apps, Drive, Picassa, You Tube), Microsoft (Hotmail,

- Windows Live, Skydrive), Facebook, Zoho (pakiet biurowy obejmujący edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, Wiki, CRM, bazy danych, narzędzia służące do tworzenia prezentacji, zapisywania notatek, zarządzania projektami, fakturowania oraz realizacji innych zadań), Dropbox (udostępnienie przestrzeni dyskowej na serwerach tej firmy). W Polsce od roku 2000 udostępniany w tym modelu jest szeroko upowszechniony w sektorze MSP system ISOF (Internetowy System Obsługi Formy) autorstwa firmy Heuthes.
2. PaaS (*Platform as a Service*) – platforma dostarczana jako usługa. Dostawca wyposaża użytkownika w środowisko obliczeniowe i zestaw niezbędnych narzędzi, które ten może wykorzystać do budowania/eksploatacji własnej aplikacji. Usługa ta skierowana jest głównie do programistów. Model PaaS nie oferuje aplikacji dla użytkowników końcowych – użytkownik korzysta z gotowego, dostosowanego do swoich potrzeb kompletu aplikacji. Wszystkie potrzebne programy znajdują się na serwerach dostawcy. Podobnie jak w modelu SaaS użytkownika nie interesuje infrastruktura techniczna ani system operacyjny, czyli koszty początkowe są niskie. Wadą tego rozwiązania jest przede wszystkim uzależnienie się od dostawcy usługi w sensie konieczności wykorzystywania tylko tych technologii, które zostały zaimplementowane przez niego w swojej usłudze, np. języki programowania. Ze względu na małe grono potencjalnych odbiorców usługi, lista dostawców jest dość krótka. Królują na niej ze swoimi rozwiązaniami potentaci branży ICT. Jako pierwsze przedstawię Google App Engine. Jest to chmura całkowicie zgodna z definicją „platforma jako usługa”. Dozwolonymi językami programowania są tutaj Python i Java. Nie jest to chmura ogólnego przeznaczenia, służy do wdrażania tradycyjnych aplikacji internetowych. W modelu PaaS swoją usługę ma również Microsoft – Windows Azure.
  3. IaaS (*Infrastructure as a Service*) – infrastruktura dostarczana jako usługa. Istota jej sprowadza się do zapewnienia użytkownikowi możliwości korzystania z przetwarzania, pamięci, sieci i innych podstawowych zasobów obliczeniowych. Użytkownik nie zarządza infrastrukturą „chmury”, ale ma kontrolę nad systemem operacyjnym, pamięciami, wdrożonymi aplikacjami, a często także ograniczoną kontrolę nad wybranymi elementami sieci, np. firewall. Użytkownik IaaS działa na najniższym dostępnym poziomie „chmury”, otrzymując podstawową funkcjonalność infrastruktury. IaaS występuje w dwóch wariantach. Starszy to serwery dedykowane, czyli serwery skonfigurowane pod wymagania konkretnego klienta i kompletnie wyposażone. W tym wariantcie klient płaci nie tylko za usługę, czyli infrastrukturę, ale również za zakup fizycznego sprzętu/serwera. Nowsze rozwiązanie to wirtualizacja serwerów. Zamiast kupować serwer, zamawiana jest wirtualna maszyna o wymaganych parametrach, zaś usługodawca zapewnia jej pełną skalowalność. W tym wariantcie klient płaci w typowym dla „chmury” modelu. Jest rozliczany za faktycznie zużyte zasoby. Bez względu na to, czy serwer jest fizyczną maszyną czy też

wirtualną, cały czas trzeba pamiętać, że to użytkownik musi dbać o system czy też zainstalowane aplikacje w ramach wynajętej infrastruktury. Przykładem takiej „chmury” jest Amazon EC2.

4. Kolokacja – jedna z najstarszych i najprostszych usług w chmurze nazywana też hotelingiem. Polega na wynajęciu pomieszczenia (lub jego części) na serwer. Usługodawca zobowiązuje się do utrzymania tego sprzętu. Należy przy tym pamiętać, że udostępniane są zasoby serwerowni (w sensie: pomieszczenia), ale nie same serwery. O konkretny serwer, sprzętowy firewall, równoważniki obciążenia, system operacyjny, oprogramowanie musi zadbać już sam użytkownik. Oznacza to w praktyce, że w ramach kolokacji dostaje się część klimatyzowanego pomieszczenia z szafą serwerową na własny sprzęt, zasilaniem i ewentualnie wsparciem administratorów. Kolokacja uwalnia od konieczności administrowania własnymi serwerami, zapewnienia odpowiedniego zasilania, chłodzenia itp., jednak w dalszym ciągu użytkownik jest bezpośrednio odpowiedzialny za sprzęt i działające na nim aplikacje. Oczywiście, zakres usług nie musi być sztywny, wszystko zależy od umowy pomiędzy usługodawcą a usługobiorcą.

Zwiększające się znaczenie infrastruktury ICT w życiu przedsiębiorstw potwierdzają analizy. Zgodnie z przewidywaniami firmy analityczno-doradczej Gartner Group, globalne wydatki na usługi produkty ICT wzrosną w 2014 roku o 3,1% w stosunku do roku 2013.

## ZAKOŃCZENIE

Zapotrzebowanie na zaawansowane technologie teleinformatyczne wspomagające procesy biznesowe w organizacjach inteligentnych sektora MSP będzie w dalszym ciągu wzrastało, bowiem organizacje te – z istoty działań gospodarczych – są zainteresowane optymalnym wykorzystywaniem swoich zasobów dla osiągnięcia maksymalnych korzyści z zainwestowanego kapitału. Coraz bogatsza oferta na polskim rynku rozwiązań ICT pozwala organizacjom dokonywać wyborów w zależności od potrzeb biznesowych i zasobności finansowej, a informatyczne wspomaganie całego łańcucha dostaw staje się już nie tylko wyzwaniem konkurującego rynku, ale wręcz koniecznością sprostania coraz wyższym wymaganiom klientów w efektywnej ich obsłudze. Przy porównywalnych technologiach produkcyjnych i informacyjnych, źródeł przewagi konkurencyjnej MSP należy szukać w sprawnie zaprojektowanych i efektywnych zaawansowanych rozwiązaniach teleinformatycznych organizacji inteligentnych, co nabiera szczególnego znaczenia przy rosnących wymaganiach mechanizmów rynkowych doby gospodarki opartej na wiedzy.

Coraz szybszy postęp techniczny i ekonomiczno-społeczny, a wraz z nim narastająca dynamika zmian i związanych z tym niepewności stają się istotnymi

uwarunkowaniami funkcjonowania współczesnych organizacji gospodarczych sektora MSP. Organizacje te, chcąc przewyciężyć tę niepewność, muszą wykazywać się dużą elastycznością jako podstawowym atrybutem organizacji inteligentnych.

## BIBLIOGRAFIA

- Adamczewski P., 2014, *Infrastruktura ICT dla sektora MSP w modelu cloud computing*, Vistula University Working Papers 35/2014, Warszawa.
- Adamczewski P., 2013, *Holistyczne ujęcie uwarunkowań ICT w organizacjach inteligentnych społeczeństwa informacyjnego*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, red. M. Król, Zeszyty Naukowe nr 35, Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Adamczewski P., 2012, *Systemy ERP-BI w rozwoju organizacji inteligentnej* [w:] *Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych*, red. C.M. Olszak, E. Ziemia, Zeszyty Naukowe nr 113, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Deiser R., 2009, *Designing the Smart Organization*, Jossey-Bass, New York.
- Drucker P., 1993, *Post-capitalist Society*, Harper Business, New York.
- Grajewski P., 2012, *Procesowe zarządzanie organizacją*, PWE, Warszawa.
- Grudzewski W.M., Hejduk I.K., 2000, *Kreowanie w przedsiębiorstwie organizacji intelektualnej* [w:] *Przedsiębiorstwo przyszłości*, red. W.M. Grudzewski, J.K. Hejduk, Difin, Warszawa.
- Gupta J., Sharma S., *Intelligent Enterprises of the 21<sup>st</sup> Century*, Idea Group Publishing, London 2004.
- Kordel P. i in., 2010, *Inteligentne organizacje – zarządzanie wiedzą i kompetencjami pracowników*, Wyd. PARP, Warszawa.
- Lobejko S., 2009, *Trendy rozwojowe inteligentnych organizacji w globalnej gospodarce*, Wyd. PARP, Warszawa.
- Magnier-Watanabe R., Senoo D., 2009, *The Effect of Institutional Pressures on Knowledge Management and the Resulting Innovation*, “International Journal of Intelligent Enterprise”, Vol. 1, Issue 2.
- Mateos A., Rosenberg J., 2011, *Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu*, Helion, Gliwice.
- Matheson J., 1998, *Smart Organization. Creating value through strategic R+D*, Harvard Business Press.
- Mikuła B., 2006, *Organizacje oparte na wiedzy*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Quinn J.B., 1992, *Intelligent Enterprise*, Free Press, New York.
- Senge P., 2020, *Piąta dyscyplina, teoria i praktyka organizacji uczących się*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Waltz E., 2003, *Knowledge Management in the Intelligence Enterprise*, Artech House, Boston.

*Streszczenie*

Organizacja inteligentna, to organizacja opierająca się na zarządzaniu wiedzą w ramach społeczeństwa informacyjnego. Celem artykułu jest ukazanie uwarunkowań informatycznego wspomaganie organizacji inteligentnych na przykładzie polskiego sektora MSP. Po scharakteryzowaniu organizacji inteligentnej odniesiono się do zaawansowanych rozwiązań ICT w sektorze MSP (ze szczególnym uwzględnieniem modelu przetwarzania w „chmurze” – *cloud computing*) i wskazano oczekiwane tendencje rozwojowe w tym zakresie.

*Słowa kluczowe:* chmura obliczeniowa, ERP, ICT, MSP, organizacja inteligentna

**ICT-aided of Smart Organization in Polish SME***Summary*

Organizations are changing, or are capable of changing profoundly in the information society. Smart organizations have the abilities: to adapt to changing situations, to influence and shape their environment if necessary, to find a new milieu or reconfigure the business processes. Increasing requirements for extended enterprises have stimulated the integration of the knowledge management function into ICT-systems for knowledge asset management. This paper discusses how to deploy advanced ICT-solutions in the framework of enterprise information systems in smart organizations.

*Keywords:* cloud computing, ERP, ICT, smart organization, SME

JEL: L86, M15, D21