

Piotr ADAMCZEWSKI
Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu
Instytut Zarządzania
Adamczewski@wsb.poznan.pl

KU SYSTEMOM KOGNITYWNYM W ORGANIZACJACH INTELIWENTNYCH OKRESU TRANSFORMACJI CYFROWEJ

Streszczenie. Dynamiczny rozwój technologii teleinformatycznych ostatnich lat doprowadził do upowszechnienia się tzw. III platformy ICT, określanej mianem SMAC (*Social, Mobile, Analytics, Cloud*), a tworzącej – wspólnie z technologią IoT (*Internet of Things*) swoisty ekosystem rozwiązań informatycznych nowoczesnych organizacji gospodarki globalnej. Celem artykułu jest ukazanie kierunku ewolucji informatycznego wspomaganie procesów zarządzania nowoczesnych organizacji ku systemom kognitywnym. Rozważania ilustrowane są wynikami autorskich badań sektora MSP na wybranych przedsiębiorstwach województw mazowieckiego i wielkopolskiego.

Słowa kluczowe: III platforma ICT, IoT, organizacja inteligentna, SMAC, system kognitywny, zarządzanie wiedzą.

TOWARDS COGNITIVE SYSTEMS IN INTELLIGENT ORGANIZATIONS OF PERIODS DIGITAL TRANSFORMATIONS

Abstract. Systems SMAC (*Social, Mobile, Analytics and Cloud*) and IoT (*Internet of Things*) is the concept that four technologies are currently driving business innovation. SMAC creates an ecosystem that allows a business to improve its operations and get closer to the customer with minimal overhead and maximum reach. In this article was analyzed the phenomenon of uncertainty in relatively new area of human activity – a complex system of SMAC and cognitive systems in modern organizations. The study encompassed the representative sample of 100 enterprises from the SME sector from Mazowieckie and Wielkopolskie Provinces.

Keywords: cognitive system, intelligent organization, IoT, knowledge management, SMAC, third ICT platform.

1. Wprowadzenie

Funkcjonowanie organizacji inteligentnych w gospodarce globalnej stało się synonimem nowoczesnego gospodarowania. Nabiera to szczególnego znaczenia w okresie transformacji cyfrowej, której istota sprowadza się do budowania efektywniejszych relacji z klientami na bazie nowych modeli biznesowych wspomaganych zaawansowanymi rozwiązaniami ICT.

Celem artykułu jest ukazanie kierunku ewolucji informatycznego wspomagania procesów zarządzania nowoczesnych organizacji ku systemom kognitywnym. Rozważania będą ilustrowane wynikami badań ankietowych i obserwacji własnych autora, jakie przeprowadzono w okresie 2014-16 w wybranych 120 przedsiębiorstwach sektora MSP województw mazowieckiego i wielkopolskiego wraz z odniesieniem ich od ogólnych tendencji rozwojowych w omawianym zakresie.

2. Rozwój systemów SMAC w organizacjach inteligentnych

Funkcjonowanie nowoczesnych organizacji w ramach gospodarki globalnej wymaga dostosowania metod zarządzania i strategii rozwoju do nowych warunków gospodarowania na etapie transformacji cyfrowej. Dynamiczny rozwój technologii teleinformatycznych ostatnich lat doprowadził do upowszechnienia się tzw. III platformy ICT, określanej mianem SMAC (*Social, Mobile, Analytics, Cloud*), a tworzącej swoisty ekosystem rozwiązań informatycznych, pozwalający organizacjom rozwijać swoją działalność przy mniejszych nakładach finansowych i maksymalnym zasięgu oddziaływania. Stale rosnące ilości danych, dostarczane przez urządzenia mobilne, platformy społecznościowe, przeglądarki internetowe i programy lojalnościowe, tworzy nowy model biznesu oparty na informacjach generowanych przez środowisko gospodarcze. Odpowiednie przetworzenie tych informacji jest warunkiem koniecznym do osiągnięcia biznesowego sukcesu. Według badań firmy Cisco Global Cloud Index w roku 2018 połowa populacji ludności świata będzie miała dostęp do Internetu, a ponad 53% tej populacji będzie korzystało z narzędzi do przechowywania danych w „chmurze”, wykorzystując urządzenia mobilne [Cisco 2014].

Organizacja inteligentna to taka, która opiera swoją filozofię działania na zarządzaniu wiedzą [Adamczewski 2016a]. Termin ten upowszechnił się w latach 90. za sprawą rosnącego rozwoju ICT, dynamicznie zmieniającego się otoczenia gospodarczego i wzrostu konkurencyjności rynkowej. Dynamiczna ewolucja ICT oraz wzrost wymogów konkurencyjności gospodarki globalnej sprawiły, że wiedza stała się kluczowym czynnikiem kreatywności nowoczesnych organizacji. Stanowi ona niematerialne zasoby firmy związane z ludzkim działaniem, których zastosowanie może być podstawą przewagi konkurencyjnej. Termin

zarządzanie wiedzą (KM – *Knowledge Management*) określa proces identyfikowania, zdobywania i wykorzystywania wiedzy, mający na celu poprawę pozycji konkurencyjnej firmy, a wspierany przez cztery czynniki: przywództwo, kulturę organizacyjną, technologię i system pomiarowy.

Informacja i efektywne nią zarządzanie stało się jednym z kluczowych czynników rozwoju nowoczesnie funkcjonujących organizacji w społeczeństwie informacyjnym. Podstawową rolę odgrywają tu zaawansowane rozwiązania z zakresu ICT. U jej podstaw legły idee głoszone m.in. przez A. Tofflera o tzw. trzeciej fali. Dynamiczny rozwój ICT i pragmatyki zarządzania sprawiły, że paradygmat czasu stał się na równi obowiązujący z paradygmatem kosztów w działalności gospodarczej ery społeczeństwa informacyjnego. Praktyczne skrócenie ścieżki czasu w cyberprzestrzeni i abstrahowanie od granic geograficznych powodują znaczące przyspieszenie procesów biznesowych w globalnych łańcuchach logistycznych.

Klasyczne podejścia do zarządzania wiedzą obejmują [Schwaninger 2010]:

- podejście technokratyczne - koncentruje się na systemach przetwarzania informacji, dystrybucji, reprodukcji i ochronie zasobów wiedzy itp.,
- podejście behawioralne - koncentruje się na zmianie filozofii działania organizacji, na zachowaniach organizacyjnych: strategii, praktykach, tworzeniu sieci społecznych (zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych); mówi się w nim o „organizacjach inteligentnych” czy „organizacjach uczących się”,
- podejście ekonomiczne - koncentruje się na konwersji wiedzy na środki finansowe i odwrotnie.

W pewnym uproszczeniu można określić aktualny stan w tym zakresie jako pewien eklektyzm w rozumieniu mozaiki wielu podejść (głównie technokratycznego i behawioralnego). Trudno wskazać „czysty” projekt realizujący założenia tylko jednego z podejść. Konsekwencją są trudności w porównaniach pomiędzy projektami i ocenie efektywności konkretnych rozwiązań. Podejścia technokratyczne były często promowane przez firmy powiązane z branżą ICT, a podejścia behawioralne na ogół promowane przez firmy doradcze. Podejście ekonomiczne wykreowane zostało przez firmy doradcze, ale brak pewnych danych o rezultatach. Generalnie można stwierdzić, że brak jest uzasadnionych naukowo rekomendacji dla poszczególnych rozwiązań, a przy braku pogłębionych badań w tym zakresie każdy projekt KM stanowi swoisty eksperyment¹.

Zarządzanie wiedzą, to rozwijająca się dziedzina o bardzo zróżnicowanym charakterze. Rewolucja teleinformatyczna wywraca dotychczasowy świat biznesu – i wciąż trwa, a jej tempo wcale nie spada. Firmy stają wobec nowych wyzwań, jednak dotychczasowy stan badań nie pozwala na jednoznaczne rekomendacje dotyczące rozwiązań ich problemów,

¹ Dorobkiem naukowym w tym zakresie wykazuje się Wydział Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej.

dlatego większość inwestycji w zakresie zarządzania wiedzą jest tak naprawdę eksperymentem. W Polsce stoimy dopiero u progu epoki szybkich zmian w tym zakresie.

Dynamiczny rozwój ICT doprowadził do wykształcenia się nowego standardu technologicznego, jakim są systemy SMAC, umożliwiające realizowanie nowych modeli biznesowych. Opierają się na czterech filarach [Cisco 2014], [IBM 2016]:

I. Social – sieci społecznościowe przełamują bariery przepływu informacji między ludźmi i stają się platformami, dzięki którym szybka wymiana wiedzy jest coraz bardziej efektywna. Komunikacja w ramach platform społecznościowych bardzo mocno wypiera komunikację telefoniczną czy mailową. Zjawisko to ma miejsce również w obszarze biznesowym, gdzie szybka wymiana informacji jest niezwykle ważna. Wykorzystanie sieci społecznościowych pozwala na uzyskanie lepszej interakcji z klientami, dzięki czemu możliwe staje się szybsze reagowanie na problemy i budowanie bazy wiedzy na podstawie preferencji i zachowań użytkowników. Pracownicy zrzeszeni w społeczności mogą dużo łatwiej i szybciej wymieniać doświadczenia, interesujące treści i przyspieszać rozwiązywanie problemów.

II. Mobile – urządzenia mobilne, takie jak smartfony i tablety, na stałe zagościły już w naszym życiu. Zwiększyły również możliwość dotarcia firm do klientów, którzy korzystając z urządzeń mobilnych, przyzwyczaili się do robienia zakupów i używania różnego rodzaju serwisów i aplikacji w każdym czasie i w każdym miejscu. Wzrost popularności zakupów mobilnych jednocześnie wymógł na przedsiębiorcach konieczność rozwijania swoich kanałów marketingu internetowego oraz udostępniania klientom kanałów mobilnych. W tych warunkach prezentowanie oferty na urządzeniach mobilnych jest podstawą do zdobycia lub utrzymania wysokiej pozycji rynkowej.

III. Analytics – zrozumienie zachowań i preferencji klientów jest jedną z największych zalet korzystania z narzędzi analitycznych. Z zebranych danych, analizowanych przez zaawansowane algorytmy, przedsiębiorcy są w stanie wywnioskować, jak zadbać o lojalność klientów, ulepszyć kampanie marketingowe, usprawnić procesy rozwoju produktów i świadczyć usługi, które pasują do preferencji i wymagań klientów. Dzięki poznaniu upodobań użytkowników przedsiębiorcy są w stanie m.in. prezentować treści zgodne z ich oczekiwaniami. Nadrzędnym celem wykorzystania narzędzi analitycznych w prowadzeniu biznesu jest zatem podejmowanie prawidłowych decyzji na podstawie aktualnych i zagregowanych informacji.

IV. Cloud – technologia chmury obliczeniowej oferuje narzędzia umożliwiające sprawne gromadzenie informacji i skuteczne zarządzanie przedsiębiorstwem. Korzystanie z narzędzi dostępnych w chmurze pozwala organizacjom na obniżenie kosztów ICT, przełamanie barier geograficznych i posiadanie dostępu do danych w dowolnym czasie i miejscu. Chmura jest czynnikiem, który spaja pozostałe elementy składające się na SMAC.

Na przestrzeni lat nie brakuje licznych przykładów, które świadczą o rozmijaniu się oczekiwań i faktycznych korzyści w zakresie wykorzystywania rozwiązań ICT. Przyczyną takiego efektu może być brak odpowiedniego stopnia integracji pomiędzy wdrażanymi systemami. Kluczem do odniesienia sukcesu przy zastosowaniu technologii SMAC jest

połączenie czterech wspomnianych technologii, które komunikując się między sobą, pozwalają na uzyskanie efektu synergii. Żadna z tych czterech technologii nie daje pełnego efektu samodzielnie. Jedynie synergia wytworzona przez wszystkie elementy SMAC pracujące wspólnie pozwala na stworzenie przewagi konkurencyjnej. Organizacje inwestowały do tej pory w mobilność, chmurę, analitykę biznesową oraz wykorzystanie w biznesie mediów społecznościowych, tworząc samodzielne, najczęściej niewspółpracujące rozwiązania. Połączenie ich w ramach trzeciej platformy ICT umożliwia tworzenie nowych usług generujących przychody, pogłębiających relację z klientami, a także poprawiających efektywność funkcjonowania organizacji.

3. Transformacja cyfrowa

Transformacja cyfrowa (*digital transformation*), to zmiana dotychczasowego podejścia do klienta i kompleksowy proces przechodzenia organizacji na nowe sposoby funkcjonowania przy wykorzystaniu najnowszych technologii cyfrowych [Gajewski 2016]. Jej wynikiem jest integracja technologii cyfrowych i procesów biznesowych prowadząca do powstania nowego modelu funkcjonowania organizacji, której rdzeniem są technologie cyfrowe. Pomimo, że przez niektórych analityków branżowych traktowana jest jako kolejne modne hasło marketingowe, to jest to nieunikniony proces, który już się rozpoczął i nabiera tempa, obejmując wszystkie branże. Stąd rosnąca (i nieco zmieniająca się) rola czołowych dostawców rozwiązań ICT: od dostarczania inżyniersko przygotowanych platform technologicznych do rozwijania biznesu (od małych firm po globalne korporacje), pomoc w przeprowadzeniu cyfrowej transformacji oraz zapewnienie profesjonalnego wsparcia na każdym etapie jej wdrażania [Adamczewski 2016b].

Wśród branż najbardziej dojrzałych w transformacji cyfrowej wymienia się najczęściej: telekomunikacyjną, technologiczną, medialną i rozrywkową, produkcyjną, nauki przyrodniczych, motoryzacyjną, usług finansowych, produktów konsumenckich, ubezpieczeniową. Najważniejsze inwestycje w technologie informatyczne planowane przez firmy tych branż na najbliższe trzy lata kształtują się następująco [IBM 2016]:

- infrastruktura konwergentna,
- technologie o bardzo dużej wydajności, np. flash,
- rozwiązania analityczne (*Analytics*) oraz wielkie zbiory danych (*Big Data*),
- technologie Internetu rzeczy.

Główne przewidywania, które będą kształtowały procesy cyfrowej transformacji przedsiębiorstw na świecie, można ująć następująco [Cisco 2014]:

- pod koniec 2017 roku blisko 66% firm z listy największych światowych spółek postawi cyfrową transformację w centrum swojej strategii korporacyjnej,
- do 2017 roku prawie 60% firm, które mają wpisaną cyfrową transformację w swoją strategię rozwoju, utworzy niezależne stanowiska wykonawcze na poziomie zarządu, którego zadaniem będzie nadzór nad realizacją procesów zmian,
- do 2018 roku blisko 80% firm z sektora B2C utworzy i wprowadzi strategię wielokanałowej obsługi dla swoich partnerów biznesowych, klientów i pracowników,
- w 2016 roku prawie 66% dużych przedsiębiorstw będzie działać w oparciu o informację, koncentrując się w szczególności na rozwoju kapitału ludzkiego,
- do 2020 roku ponad 66% firm podwoi swoją produktywność dzięki cyfrowej transformacji głównych procesów operacyjnych,
- do 2019 roku 10% zasobów pracy w krajach o dojrzałej gospodarce rynkowej będzie oparte na ekonomii współdzielenia (*Sharing economy*) i sieć niezależnych specjalistów (*Free agent*),
- do 2018 roku przynajmniej 20% pracowników będzie wykorzystywało technologie automatycznego wsparcia zarówno w realizacji codziennych obowiązków, jak i w podejmowaniu decyzji.

W ciągu najbliższych dziesięciu lat aż 40% spółek z indeksu S&P 500 przestanie istnieć, jeśli nie uda im się przeprowadzić cyfrowej transformacji swojego biznesu. W Polsce, według badań firmy Deloitte z roku 2016, zaledwie 41% polskich przedsiębiorstw dysponuje planem inwestycyjnym odnośnie cyfrowej transformacji, 36% ustaliło plan operacyjny w tym zakresie, a na wdrażanie i monitorowanie etapów transformacji jest natomiast gotowych jedynie 29% organizacji [Gajewski 2016].

Z badań autora wynika², że największy wpływ na zmianę sposobu prowadzenia biznesu na rynkach rozwijających się miały technologie mobilne. Według przedstawicieli dużych przedsiębiorstw i korporacji w Polsce trzy najmocniejsze trendy, które zaraz po urządzeniach mobilnych napędzały zmiany w ich firmach, to [Adamczewski 2016c], [Outsourcingportal]:

- chmura obliczeniowa (*Cloud computing*) – 49%,
- analityka dużych zbiorów danych (*Analytics - Big Data*) – 48%,
- sieci społecznościowe (*Social Media*) – 29%.

Dla pokolenia informacji technologie te stanowi podstawę lub integralną część każdej strategii rozwoju, redefiniują istniejące i stwarzają nowe modele biznesowe, a codzienne funkcjonowanie firm musi w coraz większym stopniu uwzględniać preferencje rosnącej grupy „cyfrowych klientów”, jak i pracowników. Blisko co trzeci badany przedstawiciel dużych polskich firm i korporacji (34%) zadeklarował, że efektem obfitości i dostępności danych jest wyraźny wzrost możliwości realizacji celów biznesowych jego organizacji. Niewiele więcej respondentów (36%) stwierdziło, że rozwiązania *Analytics - Big Data* pomagają ustalić, jakie

² W okresie 2014-16 badaniami objęto 100 przedsiębiorstw sektora MSP w województwach mazowieckim i wielkopolskim.

kroki powinna podjąć jego organizacja, aby zwiększyć swoje przewagi konkurencyjne – z tą jednak różnicą, że ich organizacje nie są jeszcze w stanie przełożyć tej informacji na realne efekty biznesowe. Pod kątem biznesowego wykorzystania dostępnych wolumenów danych duże polskie organizacje tylko nieznacznie odbiegają od swoich konkurentów spoza granic naszego kraju. Spośród tych ostatnich 36% zadeklarowało wyraźny wzrost swoich możliwości biznesowych, a 38% wskazało na uzyskanie informacji, które skutkowałyby wzrostem przewagi konkurencyjnej.

Wykorzystanie szans, jakie płyną z analizy wartkich strumieni danych, można ocenić na podstawie opinii respondentów na temat zdolności ich organizacji do przekształcania zgromadzonych danych w informacje użyteczne z biznesowego punktu widzenia. Zarówno wśród polskich, jak i zagranicznych uczestników badania przeważały w tym względzie opinie pozytywnie – odpowiednio 77% i 71%;

Polscy respondenci do głównych trendów technologicznych, które będą miały wpływ na zmianę wewnętrznych sposobów funkcjonowania firm w perspektywie 5-10 lat zaliczyli [IBM 2016]: cyberbezpieczeństwo (73%), automatyzację (71%), Analytics - Big Data (60%) oraz hybrydowe środowiska chmurowe (73%). W porównaniu do deklaracji uczestników globalnego badania, polscy respondenci przejawiali wyraźnie większe obawy o bezpieczeństwo cyfrowe. Wśród istotnej części uczestników badania nadal prym wiedzie *Big Data*, choć w takich krajach, jak: Australia, Indie, Meksyk, Holandia i Republika Południowej Afryki, respondenci częściej wierzą, że miejsce analityki wielkich zbiorów danych, jako najważniejszego trendu napędzającego rozwój technologii, zajmie wkrótce automatyzacja [IBM 2016].

4. Internet rzeczy

W ciągu ostatnich lat ICT już dwukrotnie radykalnie odmieniała charakter walki konkurencyjnej i zmieniała strategie rozwojowe organizacji gospodarczych. Zanim pojawiła się nowoczesna ICT, zasadniczo produkty składały się z elementów mechanicznych, a działania w obrębie łańcucha wartości były realizowane z zastosowaniem procesów manualnych utrwalanych na nośniku papierowym oraz komunikacji werbalnej. Pierwsza fala rozwoju ICT z lat 60. ubiegłego stulecia doprowadziła do automatyzacji działań w łańcuchu wartości: od przetwarzania zamówień i regulowania faktur po wspomaganie komputerowo projektowanie produktów i planowanie zasobów produkcyjnych. Przez to wydajność działań radykalnie wzrosła m.in. dlatego, że przy każdej czynności można było zapisywać i analizować duże ilości nowych danych. Doprowadziło to do ogólnej standaryzacji procesów i postawiło przed organizacjami nowy problem: jak wykorzystać operacyjne korzyści ze stosowania ICT, a jednocześnie utrzymać realizowaną strategię rozwojową.

Rozwój Internetu lat 90., zapewniającego powszechna i niedroga łączność, uwolnił drugą falę transformacji napędzanej przez ICT. To właśnie Internet umożliwił koordynowanie i integrowanie niezależnych działań zewnętrznych dostawców, dystrybutorów i klientów, a także operacji wykonywanych w różnych lokalizacjach. Dwie pierwsze fale przemian przyniosły ogromny wzrost wydajności gospodarowania i przyspieszyły rozwój całej gospodarki, jednak pomimo transformacji łańcucha wartości same produkty pozostały w przeważającej części niezmienione [Report IDC 2016].

Obecnie dokonuje się trzecia fala przemian, w wyniku których ICT staje się integralną częścią wytwarzanych produktów. Sensory, procesory, oprogramowanie i funkcje łączności wbudowane są w produkty, co w połączeniu z „chmurą”, w której są przechowywane i analizowane dane dotyczące tych produktów, umożliwia w radykalny sposób poprawić ich funkcjonowanie i końcową wydajność takich rozwiązań. Nowe i lepsze produkty dają szansę na kolejny skok wzrostu efektywności procesów gospodarowania. Doprowadzi to w efekcie do kolejnego wzrostu efektywności łańcucha wartości. Powodowana rozwojem ICT trzecia fala transformacji wyzwala jeszcze więcej rozwiązań innowacyjnych. Sprawia to, że widoczny jest wzrost wydajności i szybszy rozwój gospodarki, niż w dwóch poprzednich okresach przemian technologicznych.

Internet rzeczy (IoT – *Internet of Things*), to koncepcja w dalszym ciągu wywołująca wiele sporów interpretacyjnych [Mukhopadhyay 2014], [Perera 2015]. Mianem tym określić można każdy właściwie jednoznacznie identyfikowalną rzecz zdolną - pośrednio lub bezpośrednio - gromadzić i przetwarzać dane. Liczba takich urządzeń rośnie lawinowo, podobnie jak liczba możliwych zastosowań. Z Internetem rzeczy blisko związany jest obszar *Big Data* – to właśnie skuteczne zbieranie i przetwarzanie dużej ilości informacji należy do największych korzyści, jakie ze sobą niesie.

Istota Internetu rzeczy, określanego niekiedy jako Internet przyszłości, zasadza się nie w samych urządzeniach, ile w gromadzonych, przetwarzanych w nich i wysyłanych danych. Problem zatem sprowadza się do racjonalnego wykorzystania tak powstałych danych w zakresie usprawnienia procesów logistycznych. Zasadnicza rola przypada tu systemom klasy *Big Data* w zakresie opanowania i przetworzenie danych generowanych przez inteligentne urządzenia. Oznacza to, że IoT może się stać jednym z głównych rozwiązań rozwojowych XXI wieku.

Generalnie można wskazać trzy cechy Internetu rzeczy, które wyróżniają tę technologię od innych. Są to kontekst, wszechobecność i optymalizacja [Antczak 2013]. Pierwsza odnosi się do możliwości zaawansowanej interakcji przedmiotu z zastanym otoczeniem i natychmiastowego reagowania na zmiany. Oznacza to, że przedmioty dostarczają danych, np. w zakresie stanu fizycznego, lokalizacji czy warunków atmosferycznych. Wszechobecność obrazuje fakt, że już dziś takich inteligentnych rzeczy jest więcej, niż podłączonych do sieci ludzi-użytkowników. Można mniemać, że w niedalekiej przyszłości będą się ze sobą komunikowały na coraz szerszą skalę. Optymalizacja sprowadza się do tzw. ekspresji

funkcjonalności, jaką niesie ze sobą każda rzecz, bazująca na wbudowanej inteligencji i wynikających stąd nowych właściwościach synergicznych.

Upowszechnianie się Internetu rzeczy sprawia, że rozwiązania z tego zakresu stają się normą, jako integralną częścią każdego produktu. Sensory, procesory i ich oprogramowanie specjalistyczne wkomponowywane są w ich funkcjonalność (a właściwe stają się ich warunkiem *sine qua non*) i łączone z zaawansowaną analityką danych. Prowadzi to w prostej linii do powstawania nowych oraz udoskonalonych produktów (usług), co pozwala na zauważalny skok efektywności ekonomicznej. Według niektórych prognoz trzecia fala transformacji gospodarczej, napędzana w głównej mierze rozwojem ICT, będzie najprawdopodobniej największa w historii. Przyniesie to jeszcze intensywniejszy rozwój innowacji i skok produktywności oraz przyspieszenie wzrostu gospodarczego.

IoT otwiera nowe perspektywy, np. w zakresie instrumentalizowania procesów logistycznych, czyli wykorzystania urządzeń inteligentnych do pozyskiwania danych, monitorowania i analizowania) zarówno produktów danej organizacji, jak i samego procesu biznesowego. Odpowiednie wykorzystanie podłączonych do sieci sensorów może dostarczyć każdej organizacji gigantycznych ilości przydatnych informacji poprzez odczytywanie w czasie rzeczywistym statusu rzeczy (obiektów), które posłużą do lepszego zrozumienia, analizowania i zaplanowania działań operacyjnych.

Pierwsze urządzenia spełniające wymogi elementów Internetu rzeczy były wysoce wyspecjalizowane i pracowały głównie w przemyśle. Były to przede wszystkim różnego rodzaju sensory i czytniki, których zadaniem było pozyskiwanie danych z infrastruktury produkcyjnej i przekazywanie ich do systemów kontrolnych. Obecnie te wymaganiu uległy rozszerzeniu o możliwości łączenia do sieci globalnej poprzez własny adres IP, np. informacja o stanie technicznym auta i komunikowanie się w tym zakresie z jego serwisantem bądź producentem czy automatycznego generowania zamówienia towarów z półki sklepowej poprzez odczytania przez sensor ich stanu minimalnego. Analiza danych generowanych przez urządzenia funkcjonujące w technologii IoT stanowi wielkie wyzwanie, któremu będą musieli stawić czoła zarówno projektanci *Big Data*, jak i sam biznes. Dane generowane przez smart-urządzenia są bowiem przykładem *Big Data* innego typu niż te, które wytwarzane są obecnie w tradycyjnym Internecie. Ze względu na swoje gabaryty oraz rozległość gromadzonych danych wymagają odmiennych narzędzi i przyjęcia innej strategii przez przedsiębiorstwa. Wymusi to zwrot biznesu w kierunku zintegrowanych platform *Big Data* działających w chmurze obliczeniowej, które będą w stanie te dane przetwarzać i udostępniać. Według IDC już teraz 70% dużych firm posiłkuje się danymi o użytkownikach gromadzonymi i przetwarzanymi przez zewnętrzne platformy *Big Data*, zaś do 2019 roku będzie to już standard wszystkich organizacji inteligentnych [Marz 2015], [Vongsingthong 2014].

5. Ku systemom kognitywnym

Rosnąca popularność systemów SMAC oraz IoT, malejące koszty przetwarzania danych oraz powszechna dostępność Internetu powodują, że znajdujące się w otoczeniu biznesowym urządzenia końcowe generują miliony terabajtów danych. Możliwość analizowania wszystkich tych informacji oraz wyciągania z nich wniosków stwarza ogromne szanse dla biznesu. Niebagatelną rolę do odegrania na tym polu będzie miała sztuczna inteligencja (*artificial intelligence*) i systemy kognitywne, jako narzędzia pomagające w wydobywaniu wartości biznesowej z danych.

Systemy kognitywne to odpowiedź na rosnące ilości danych pochodzących z mediów społecznościowych, obrazów oraz danych generowanych przez czujniki i sensory umieszczone na przykład w maszynach produkcyjnych czy pojazdach w ramach rozwiązań IoT. Jednak bez rozwiązań analizujących te dane i ich relacje w czasie rzeczywistym ich wartość jest minimalna. Systemy kognitywne pozwalają radzić sobie z zalewem danych w organizacjach inteligentnych. Ich kluczową zaletą jest też to, że potrafią się uczyć i przewidywać, jakie informacje potencjalnie zainteresują odbiorcę. Według badań analitycznych w tym roku jeszcze o jedną czwartą wzrośnie liczba producentów oprogramowania dla przedsiębiorstw, które wykorzystują techniki kognitywne (*cognitive computing*) [Report IDC 2016]. Chodzi o takie funkcje, jak na przykład: komputerowe rozpoznawanie obrazu, przetwarzanie języka naturalnego czy techniki maszynowego uczenia się.

Systemy kognitywne wykorzystują takie metody przetwarzania, jak zaawansowana analiza danych, widzenie komputerowe, przetwarzanie języka naturalnego i uczenie maszynowe. Przekształcają one funkcjonowanie przedsiębiorstw oraz sposób, w jaki ludzie komunikują się ze światem. Jednym z głównych zadań oprogramowania kognitywnego jest usprawnianie ludzkich procesów decyzyjnych poprzez zapewnienie większej dokładności, zaufania i szybkości. Dzięki przetwarzaniu rozproszonych danych pochodzących z wielu źródeł, rozwiązania kognitywne coraz częściej wspierają decyzje biznesowe. Wiele informacji zawartych m.in. w filmach wideo, plikach dźwiękowych i obrazach - nie jest widocznych dla dzisiejszych systemów analitycznych. Ponad 80% danych jest nieustrukturyzowanych. Przetwarzać je mogą jedynie systemy kognitywne. Do zarządzania danymi potrzebna jest też nowa infrastruktura, naśladująca działanie ludzkiego mózgu. W celu zintensyfikowania badań w tym zakresie IBM skonstruował superkomputer IBM Watson. Jest to jedna z pierwszych implementacji spopularyzowanego systemu kognitywnego, mającego zdolności wykorzystania własnej wiedzy i zdobytych doświadczeń na sposób podobny do ludzkiego rozumowania. Pierwsze polskie próby w tym zakresie są wielce obiecujące i rozwiązanie to znalazło już prekursorskie wdrożenia m. in. w branżach [IBM 2016]:

- lotniczej: Aeroflot używa analityki IBM do wyciągania wniosków z danych dostępnych w mediach społecznościowych, strony rezerwacyjnej oraz systemów rozliczeń i ITC. Dzięki temu może lepiej zrozumieć oczekiwania klientów, poprawić ich obsługę oraz przygotować oferty promocyjne dla konkretnych osób z ponad 40 milionów rocznie obsługiwanych pasażerów;
- hotelarskiej: sieci hoteli Hilton uruchomiła pilotażowy program robota-konsjerża, informującego gości o hotelowych atrakcjach, usługach oraz wartych obejrzenia miejscach w najbliższym sąsiedztwie. Connie – tak nazywa się robot – jest wspomagany przez IBM Watson, a udzielane przez niego odpowiedzi stają się tym dokładniejsze, im częściej wchodzi w interakcje z gośćmi hotelowymi. Do korzystania z robota nie są potrzebne żadne umiejętności – podróżujący komunikują się z nim w języku naturalnym;
- bankowej: Alior Bank dostarcza swoim konsultantom Private Banking aplikację na iPada, wspartą analityką biznesową IBM. Dzięki temu doradca ma dostęp do systemów bankowych i jest w stanie przygotować dla klienta niezbędne analizy, profile ryzyka czy symulacje i to niezależnie, czy spotkanie ma miejsce w oddziale banku, pracy lub domu klienta.

6. Podsumowanie

Istotnym problemem rozwojowym w zakresie zarządzania wiedzą staje się obecnie wykorzystanie technologii informatycznych SMAC oraz IoT, które oprócz elastycznego i efektywnego gromadzenia danych, ich analizy oraz generowania wiedzy poprzez automatyczne wyciąganie wniosków na podstawie wyników tej analizy, potrafią również „zrozumieć” znaczenie zjawisk zachodzących w otoczeniu organizacji. Do technologii posiadających te cechy można zaliczyć systemy kognitywne. Stają się one swoistym megatrendem, czyli kluczowym obszarem rozwoju, łączącym potrzeby biznesu i społeczeństwa. Rozwiązania poznawcze od lat z powodzeniem stosuje się w firmach branży telekomunikacyjnej, bankowej i e-commerce.

Przemiany gospodarcze w ramach procesu transformacji cyfrowej i ewolucja relacji biznesowych powodują, że organizacje inteligentne, chcąc skutecznie konkurować na rynkach globalnych muszą nadać decydujące znaczenie elastyczności organizacji i jej zdolności do wdrażania innowacyjnych modeli biznesowych i reorganizacji procesów z wykorzystaniem rozwiązań III platformy ICT.

Bibliografia

1. Adamczewski P., ICT Solutions in Intelligent Organizations as Challenges in a Knowledge Economy, [in]: Management, Journal of University of Zielona Gora, 2016, Vol. 20, No. 2, pp. 198-209.
2. Adamczewski P., Kuźdowicz P., Bartczak K., Nowoczesne rozwiązania ICT w zarządzaniu wiedzą w organizacjach inteligentnych, Wydawnictwo TEXTER, Warszawa 2016.
3. Adamczewski, Organizacje inteligentne wobec wyzwań e-gospodarki, [w]: Ekonomiczne problemy usług, nr 123, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2016.
4. Antczak R., Łaskiewicz M., Lachowicz Ł., A Wave of Digital Change: Trends in Digital E-innovation 2013, Raport Deloitte Poland, Warszawa 2013.
5. Cisco Global Cloud Index 2013-2018, Cisco Systems Inc., San Jose 2014.
6. Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (red.), Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk 2016.
7. Höller J., Tsiatsis V., From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence, Elsevier 2014.
8. IBM Solutions Connect 2016, Warszawa 2016.
9. Marz N., Warren J., Big Data, Manning Publications Co. 2015.
10. Mukhopadhyay S.C., Internet of Things. Challenges and Opportunities, Springer International Publishing Switzerland 2014.
11. Perera Ch., Ranjan R., Wang L., Khan S., Zomaya A., Privacy of Big Data in the Internet of Things Era, IEEE IT Professional Magazine. PrePrint (Internet of Anything). Retrieved 1 February 2015.
12. Report IDC FutureScape “Worldwide IT Industry 2016 Predictions: Leading Digital Transformation to Scale”, New York 2016.
13. Schwaninger M., Intelligent Organizations. Powerful Models for Systematic Management, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010.
14. Vongsingthong, S., Smachat, S., Internet of Things: A review of Applications & Technologies, Suranaree Journal of Science and Technology, No 2, 2014.
15. www.outsourcingportal.eu/pl/userfiles/image/raporty/2016/5/24/pl_Deloitte_Digital_Cyfr_owa_transformacja_raport.pdf [dostęp 30.12.2016].