

Technologia informacyjna jako narzędzie wspomagania systemu zarządzania – analiza trendów

Nadesłany 20.06.14 | Zaakceptowany do druku 01.12.14

Jerzy Kisielnicki*

Przedmiotem artykułu jest analiza okresu ostatnich 35 lat. Okres lat 1980–1984 to czas, kiedy na Wydziale Zarządzania zmienił się program studiów z zakresu zastosowań informatyki w zarządzaniu. W latach 80. XX wieku powstał również wydziałowy ośrodek obliczeniowy. Jest to też okres transformacji systemu zarządzania i okres rozwoju informatyki. Rozwój systemów i technologii informatycznej jest dość mocno skorelowany ze zmianami metod zarządzania i struktur organizacyjnych. Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytania: Jakim zmianom uległ system zarządzania, który musiał się dostosować się do coraz to powszechniejszego stosowania zarządzania projektowego i globalizacji zarządzania? Jakie w tym czasie nastąpiły zmiany w technologii informacyjnej?

Słowa kluczowe: technologia informacyjna, system zarządzania, trendy TI, narzędzia zarządzania, globalizacja.

Information Technology as a Tool for Management: Analysis of Trends

Submitted 20.06.14 | Accepted 01.12.14

The article is an analysis of the period of the last 35 years. The 1980–1984 period is the time when the Faculty of Management studies program changed as regards the application of informatics in management. In the 1980s, the computing center was also established. It was also a period of transformation of the management system and development of science. The development of systems and information technology is quite correlated with changes in management methods and organizational structures. This article attempts to answer the questions: What changes occurred in the system, which had to adapt to the increasingly widespread use of project management and management globalization? What changes occurred in information technology over that period?

Keywords: Information technology, management system, IT trends, management tools, globalization.

JEL: O32

* **Jerzy Kisielnicki** – prof. dr hab., Uniwersytet Warszawski, Wydział Zarządzania.

Adres do korespondencji: Uniwersytet Warszawski, Wydział Zarządzania, ul. Szturmowa 1/3, 02-678 Warszawa; e-mail: jkisielnicki@wz.uw.edu.pl.

1. Wstęp

Przedmiotem artykułu jest analiza zmian systemów zarządzania i technologii informacyjnej w ciągu ostatnich 35 lat. Przyjęty okres odpowiada okresowi, w którym zostałem zatrudniony na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, a moim zadaniem było stworzenie od podstaw ośrodka informatycznego i zorganizowanie systemu nauczania informatyki. Dziekan Profesor Andrzej K. Koźmiński i Kierownik Katedry Profesor Władysław Radzikowski zlecili mi między innymi zaangażowanie odpowiedniej kadry i opracowanie programów nauczania informatyki.

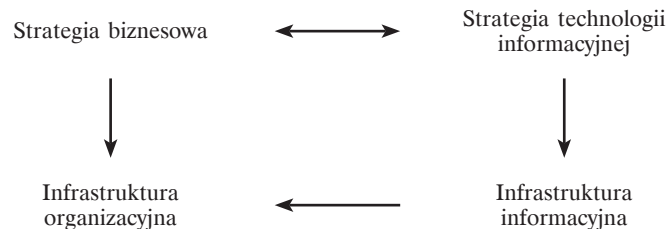
W artykule nie będę się zajmował problematyką Wydziału, ale pragnę spojrzeć nieco szerzej na zagadnienie technologii informacyjnej w aspekcie zarządzania organizacjami.

Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie, jak w okresie ostatnich 35 lat, w których nastąpiły zmiany:

- w stosowanych tradycyjnych scentralizowanych hierarchicznych strukturach organizacji,
- które wynikły na skutek stosowania nowego podejścia do zarządzania, czyli systemu zarządzania projektowego,
- w wyniku nowego spojrzenia na organizację, czyli globalizację zarządzania, zmieniła się technologia informacyjna wspomagająca zarządzanie.

Możemy postawić hipotezę, iż technologia informacyjna na tyle się rozwinęła w analizowanym okresie, że może skutecznie wspierać powstałe nowe warunki funkcjonowania systemów zarządzania. Współczesna organizacja jest jak góra lodowa, w której część wystająca to zasoby materialne, natomiast to, co jest pod lustrem wody, to informacja i wiedza. Straty materialne są widoczne i mierzalne, natomiast straty informacji i wiedzy są bardzo trudne do zauważenia. Co uważa się za największą zdobycz współczesnej technologii informacyjnej? To, że pozwala na zarządzanie ukrytą częścią zasobów organizacji, noszących często nazwę kapitału intelektualnego, jak też, że wspomaga podjęcie przy pomocy tego kapitału optymalnych decyzji wykorzystania istniejących w organizacji zasobów materialnych.

Sukcesy i porażki organizacji zależą od różnorodnych czynników. Można założyć, że jednym z najbardziej istotnych jest system komunikacji. Graficznym obrazem stosowanego systemu komunikacji jest struktura organizacyjna. Przedmiotem artykułu jest również analiza zmian systemu komunikacji jako reprezentanta procesów zarządzania organizacją. Na rysunku 1 przedstawiono najważniejsze powiązania między biznesem i strategią technologii informacyjnej oraz infrastrukturą organizacyjną i infrastrukturą systemów informacyjnych. Te właśnie powiązania są przedmiotem artykułu.



Rys 1. Zależności pomiędzy strategią biznesową i technologią informacyjną. Źródło: opracowano na podstawie A.R. Hevner, S.T. March, J. Park i S. Ram. (2004). *Design Science in Information Systems Research. MIS Quarterly*, 28 (1), 75–105.

2. System zarządzania i rola w nim technologii informacyjnej

Zarządzanie organizacją to realizacja jej zadań zarówno w ujęciu operacyjnym, jak i strategicznym. W łańcuchu zarządzania następuje transformacja zadań przedstawionych w strategii biznesowej z niezbędnymi zasobami do ich realizacji. Do realizacji swojej strategii organizacja posiada infrastrukturę organizacyjną. Ta z kolei kształtowana jest przez odpowiednią infrastrukturę informacyjną. Do budowy organizacji niezbędne jest zaprojektowanie:

- elementów organizacji, a więc jej struktury,
- wielkości tych elementów i kryteriów ich organizacyjnego zróżnicowania,
- relacji między tymi elementami (hierarchii, niezależności i współpracy),
- infrastruktury zarządzania, w której decydujące miejsce stanowi technologia informacyjna.

Struktura organizacyjna jest czynnikiem porządkującym system zarządzania organizacją. Na strukturę organizacji składają się stanowiska organizacyjne i ich aglomeraty (komórki, wydziały, piony) oraz istniejące powiązania. Struktura zatem zarazem łączy, jak i dzieli. Jak piszą B. Glinka i P. Hensel (2006), rozróżniamy cztery podstawowe rodzaje więzi organizacyjnej:

- liniowe (hierarchiczne, służbowe), które wyrażają relacje przełożony–podwładny,
- funkcjonalne (doradcze),
- techniczne, zależności jednostek w jednym procesie,
- informacyjne, czyli przepływ informacji między jednostkami organizacji.

Nas szczególnie interesują przepływy informacji w kontekście TI (technologii informacyjnej). Schemat organizacyjny jest graficznym przedstawieniem jego więzi. Z niego możemy odczytać między innymi: szczeble zarządzania, stopień decentralizacji lub centralizacji, więzi i system komunikacji, rozpiętość kierowania. Mając daną strukturę organizacyjną, posiadamy narzędzie pozwalające na porządkowanie systemu zarządzania organizacji i jego koordynowanie.

Struktury organizacyjne można analizować i oceniać ze względu na różnorodne kryteria. Podstawowymi kryteriami są rozpiętość kierowania i liczba

szczebli organizacyjnych. Rozpiętość kierowania jest to liczba komórek organizacyjnych bezpośrednio podległych wyższemu szczeblowi hierarchicznemu. W zależności od kształtowania się tego kryterium możemy wyróżnić strukturę smukłą i płaską. Liczba szczebli organizacyjnych, natomiast charakteryzuje zarówno stopień złożoności organizacji, jak też sposób przekazywania poleceń i przyjmowania informacji o ich realizacji. W strukturze smukłej rozpiętość kierowania jest mała, natomiast istnieje wiele szczebli zarządzania. Najczęściej komórki organizacyjne liczą niewielu pracowników, za to wielu menedżerów różnego stopnia. W strukturze płaskiej rozpiętość kierowania jest duża, a jest niewiele szczebli zarządzania. Komórki organizacyjne są o wiele bardziej liczne niż w strukturze wysmukłej.

Przyjęcie w organizacji określonego typu struktury zależy od różnych czynników, takich jak system zarządzania, złożoność działania, uwarunkowania historyczne i kulturowe. Zaletami struktury smukłej są: możliwość dokładnej, bieżącej kontroli pracy podwładnych i możliwość bezpośredniego oddziaływania na pracownika. Pracownik ma tu duże możliwości awansu pionowego. Natomiast wady to długi przepływ informacji i wiedzy oraz możliwości ich zniekształcenia. Struktura ta nie dostosowuje się szybko do zmian, np. wskutek niekompetencji jednego z pracowników w łańcuchu podległości następuje przerwa w komunikacji między nimi. Występują również trudności w dostosowaniu się organizacji do nowej sytuacji. Zaletami struktury płaskiej jest duża samodzielność pracowników, wadą zaś może być to, że pracownik, który nie jest odpowiednio przygotowany do podejmowania decyzji, może podejmować działania nie zawsze zgodne z celami organizacji. W większości sytuacji struktura wysmukła jest kosztowniejsza niż płaska. Obecnie istnieją tendencje do spłaszczania struktur organizacyjnych, zmniejszenia liczby szczebli pośrednich i bezpośredniego przekazywania informacji i wiedzy. Taki system powinien być wspomagany przez rozwiązania TI. Rozwiązania w tym zakresie polegają na posługiwaniu się bardzo dużymi zbiorami informacji i wiedzy oraz bazami modeli. W tym zakresie należy między innymi wymienić takie narzędzia TI, jak: hurtownie danych, bazy wiedzy i technologie przetwarzania w chmurze.

3. Komunikacja w organizacji wspomagana technologią informacyjną

Jak zarządzać, aby stworzyć warunki, które umożliwiają przepływy informacji i wiedzy w ramach organizacji? Sukcesy i porażki wielu organizacji zależą od różnorodnych czynników. Jednym z najbardziej istotnych jest komunikacja. Ma ona bardzo duży wpływ na końcowe efekty w układzie:

- organizacja–otoczenie (użytkownicy, dostawcy, inne organizacje itd.),
- elementy organizacji (pracownicy, komórki organizacyjne, pionowy) – komunikacja wewnątrz organizacji.

Oczywiście mamy też do czynienia z wzajemnymi relacjami między wewnętrznymi i zewnętrznymi systemami komunikacyjnymi (Binder, 2007). W monografiach dotyczących zarządzania problematyce struktur organizacji i jej poszczególnym elementom poświęca się dużo miejsca (Candle i Yeates, 2001; Maylor, 2003). Prezentowane w nich struktury organizacyjne mają w większości hierarchiczną strukturę zarządzania. Z analizy publikacji z zakresu budowy efektywnych systemów struktur organizacyjnych na szczególną uwagę zasługują badania sprzeczności występujących w komórkach organizacyjnych (Maylor, 2003; Schahaf, 2008). Chaffe (2000) pisze, że większość ludzi w trakcie swojej pracy zawodowej traci kreatywność i indywidualizm na rzecz konformizmu i standardowości. Technologia informacyjna pozwala na zamianę dotychczasowych tradycyjnych hierarchicznych struktur organizacyjnych na nowoczesne, pozwalające na zdecentralizowany system zarządzania struktury sieciowe. Obok technologii informacyjnej stosowanie tego typu struktur wymaga od pracowników charakteryzowania się następującymi cechami (por. Adair, 1999): kompetencją, motywacją do pracy, dużą kulturą osobistą. Cechy te mogą dotyczyć nowych umiejętności technicznych, doświadczeń rynkowych oraz powstawania nowych relacji z otoczeniem, jak też kompetencji posługiwania się nowoczesną TI.

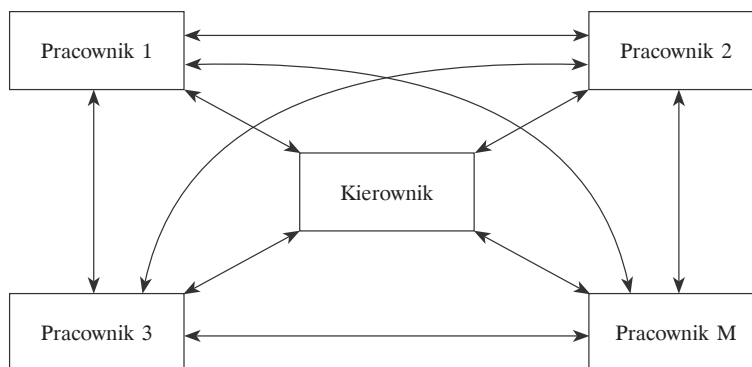
Jak pisze C. Olszak (2014), analiza różnych narzędzi TI pozwala stwierdzić, że organizacje, które są zorientowane na eksplorację zasobów wiedzy i umiejętności, dysponują do wspomagania procesami zarządzania takimi narzędziami TI, jak m.in.: Business Intelligence i Competitive Intelligence (z technikami data mining, web mining, opinion mining), Big Data, techniki pracy grupowej, systemy wieloagentowe, algorytmy genetyczne, sieci neuronowe, metody heurystyczne, systemy samouczące się, zaawansowane techniki w zakresie filtrowania danych, techniki społecznościowe, cloud computing, SOA, BSC, narzędzia do wizualizacji danych, kokpity menedżerskie. Wymienione narzędzia powstały i rozwinęły się w zasadzie dopiero w XXI wieku.

Jak wskazują badania, które prowadziłem nad efektywnością systemów komunikacji, to systemy zarządzania oparte na hierarchicznych strukturach organizacyjnych, a tym samym hierarchiczne systemy komunikacji należy uznać za nieefektywne ze względu na długi czas przekazywania informacji i stosunkowo duże straty w kanałach informacyjnych. Również nie można rekomendować systemów komunikacyjnych, w których pracownik otrzymuje tylko polecenia i nie ma sprzężenia zwrotnego. Co przedstawiono we wcześniejszych pracach (Kisielnicki, 2004, 2008, 2013) hierarchiczne relacje powodują trudności w procesie absorpcji wiedzy. Pracownik podległy bardzo niechętnie przekazuje wiedzę swojemu liderowi. Można powiedzieć, że pracownik uznaje za swój obowiązek przekazywanie informacji, natomiast nie dotyczy to przekazywania jego wiedzy na temat realizacji zadań. Wydaje się, że powód takiej sytuacji leży w sferze psychiki pracowników.

Na pytanie, jakie są przyczyny tego, że pracownik niechętnie lub wcale nie przekazuje swojej wiedzy kierownikowi, nie mamy jednoznacznej odpo-

wiedzi. Na podstawie obserwacji funkcjonowania różnych typów organizacji można stwierdzić, że przyczyną jest być może konkurencyjne traktowanie grupy kierowników przez szeregowych pracowników. Cytuję najczęściej powtarzane przez pracowników wykonawczych stanowisko: „Jeżeli jest on liderem i otrzymuje odpowiednie wyższe wynagrodzenie, to ja mu nie będę dawał rad – niech sam podejmie decyzje”. G. Morgan (2006) pisze, że w organizacji hierarchia jest źródłem różnego typu rozgrywek między pracownikami. W ich trakcie nie są istotne problemy merytoryczne. Rozgrywka toczy się o pozycję pracowników w strukturze organizacyjnej. Na podstawie przeprowadzonych badań własnych¹ można stwierdzić, że inna jest sytuacja wtedy, gdy pracownicy współpracują ze sobą, a ocena ich pracy jest związana z oceną wspólnie wykonanego zadania. Współpraca w takich warunkach staje się koniecznością. Między pracownikami następuje znaczący transfer wiedzy.

Rozwój technologii komunikacyjnej spowodował zmiany w podstawowych standardach wymiany informacji i w przekazywaniu wiedzy. Powstał nowy schemat organizacji. Możemy powiedzieć, że współczesny system zarządzania to sieciowy system komunikacji. W takim systemie powiązania między pracownikami są bezpośrednie. Rola kierownika polega na budowie systemu przekazywania informacji i wiedzy oraz budowie systemu wzajemnego zaufania między poszczególnymi członkami zespołu. W konsekwencji struktury organizacyjne stają się prostsze, kanały przesyłania informacji są bezpośrednie i krótsze. Również rosną wymagania względem kierowników i pracowników. Dawna wiedza nie wystarcza, musimy stale ją pogłębiać i podnosić kwalifikacje.



Rys. 2. Sieciowy system komunikacji w organizacji. Źródło: opracowanie własne.

Struktura organizacyjna we współczesnej organizacji w podstawowej postaci przedstawiona jest na rysunku 2. W praktyce przedstawiony na tym rysunku sieciowy system komunikacji jest stosowany w bardziej złożonej

postaci. Na podstawie przeprowadzonych, wspomnianych wcześniej, badań (por. Kisielnicki, 2014a, 2014b; Dulbiński, 2012) można stwierdzić, iż system sieciowy jest bardziej skuteczny. Przez skuteczność systemu komunikacji rozumie się stopień realizacji założonych celów funkcjonowania organizacji, czyli sukcesu kadry zarządzającej i pracowników.

TI, a zwłaszcza Internet oferuje niespotykane dotąd możliwości w zakresie zbierania i analizy danych. Systemy informatyczne stosujące narzędzia oparte na Web 1.0, takie jak Google, Yahoo, Amazon, eBay, pozwoliły organizacjom wyjść poza swoje granice i zasoby oraz bezpośrednio komunikować się z otoczeniem, klientami i dostawcami. Mechanizmy cookies, logi serwerów stały się źródłem danych do zrozumienia potrzeb różnych użytkowników. Techniki Web 2.0 zapoczątkowały zastosowania zorientowane na analitykę nieustrukturalizowanych zawartości. Narzędzia, jak na przykład Google Analytics, dostarczają informacji na temat aktywności użytkowników, ujawniają ich preferencje zakupowe, zainteresowania itp. Z ich pomocą można również przeprowadzać optymalizację dystrybucji produktów, analizę transakcji z klientami oraz analizę struktury rynku. Analiza mediów społecznościowych daje niepowtarzalną okazję organizacjom w zakresie wzmocnienia twórczości organizacyjnej (Bratnicki, Kisielnicki i Olszak, 2014). Przejawiać się to może generowaniem oryginalnych produktów i usług z daleko posuniętą personalizacją. Użyteczne są narzędzia TI w zakresie: przetwarzania semantycznej informacji (*information semantic services*), zastosowań języka naturalnego oraz analizy zawartości stron WWW. Do tego dochodzi możliwość przetwarzania ogromnych strumieni danych z różnych urządzeń mobilnych, tj. telefonów komórkowych, tabletów, smartfonów oraz urządzeń wyposażonych w RFID.

Narzędzia pracy grupowej (Kisielnicki, 2014b) to kolejne narzędzie do wspomagania zarządzania organizacją w sytuacjach ostrej konkurencji. Dążymy tu do stworzenia takich warunków, aby kierownictwo organizacji pomagało sobie nawzajem. Na kierownictwo organizacji działają bardzo różne czynniki – i to zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Działania takie najczęściej wzmacniają skuteczność i efektywność działań. Jednak niekiedy mają charakter destrukcyjny. Liczba użytkowników zintegrowanych narzędzi do współpracy i pracy grupowej znacząco rośnie. Za narzędzie informatyczne wspierające kierownictwo organizacji należy uznać takie, które: umożliwia wymianę informacji, współdzielenie zasobów, planowanie i kontrolowanie działań tzw. interesariuszy, będąc jednocześnie repozytorium dokumentów i bazą modeli oraz wiedzy o realizowanym zadaniu.

Spełniając wszystkie wymienione wymagania, narzędzia informatyczne powinny uwzględniać specyfikę zespołu oraz zadania. Pierwszoplanowym czynnikiem, który należy uwzględnić przy budowie i wdrażaniu narzędzia przeznaczonego do realizacji zadania, jest wielkość zespołu, który jest wspierany przez system informatyczny. Im większa i bardziej zróżnicowana pod względem wykształcenia i kompetencji jest grupa użytkowników, tym

trudniej przewidzieć jej potrzeby. Na narzędzie będzie również wpływać styl zarządzania (Kisielnicki, 2014a). Niezmiernie trudne – a nawet można powiedzieć, że niemożliwe – jest zaprojektowanie lub adaptowanie w pełni istniejących tzw. work-flow (Czekaj i Teczke, 2006; Van der Aalst i Van Hee, 2002). Przy różnorodności i dużej liczebności zespołu trudne będzie zaprojektowanie systemu i przewidzenie interakcji, jakie mogą zajść pomiędzy współpracownikami.

Budowa uniwersalnego narzędzia do komputerowego wspomaganie zarządzania w warunkach globalizacji i stale zmieniającego się otoczenia jest teoretycznie możliwa, jednak może być bardzo kosztowna. Dlatego jesteśmy zwolennikami narzędzi dedykowanych. Dużą rolę we wspomaganie zarządzania widzimy w technologii wieloagentowej. Agent to podmiot, który wykonuje pewne działania w określonym środowisku oraz jest świadomy pojawiających się w nim zmian i może na nie reagować (Poole i Mackworth, 2010). Koncepcja agenta w ujęciu systemu informatycznego oznacza specjalny program informatyczny, który działając w pewnym systemie programów, ma zdolności do: komunikowania się z innymi programami (agentami), monitorowania otoczenia i podejmowania lub przygotowania takich decyzji, które pozwolą na osiągnięcie celu lub celów, dla których został zaprogramowany (Wang i Wang, 2005). W literaturze można spotkać opinię, że agent to taki system informatyczny, który ma zdolność rozwiązywania problemów oraz efektywnego działania w środowiskach charakteryzujących się dużą dynamiką i złożonością (Wooldridge, 2009; Sterling i Taveter, 2010).

Z punktu widzenia wspomaganie zarządzania organizacją agenta powinny charakteryzować następujące cechy (Paprzycki, 2014; Rykowski, 2006):

- uczenie się – czyli realizowanie takiego przekształcania, które pozwala na jego stałe dostawanie się do zmieniającego otoczenia i wykorzystanie pozyskiwanej wiedzy;
- autonomiczność – jest to cecha bardzo mocno powiązana z poprzednią i dotyczy zdolności podejmowania samodzielnych decyzji lub rekomendacji proponowanych rozwiązań;
- komunikatywność – rozumiana jako zdolność do współdziałania z innymi agentami i twórcami;
- elastyczność – rozumiana jako percepcja wszelkich, nawet słabych zmian z otoczenia i reagowanie na nie.

Wykorzystanie takich cech agenta, jak komunikatywność i elastyczność, pozwala na stworzenie systemu wieloagentowego (*multi-agent system*) (Weyns, 2010; Olszak i Bartuś, 2013). Taki system jest zbudowany z komunikujących i współpracujących między sobą agentów, którzy oprócz realizacji zaprojektowanych własnych specyficznych celów mogą również realizować wspólne cele wspomaganie procesów zarządzania.

4. Uwagi końcowe

Przeprowadzone badania nad funkcjonowaniem i skutecznością systemów zarządzania pozwalają na wyrażenie opinii, że współczesny trend zmian to sieciowy system, który ma przewagę nad systemem tradycyjnym (hierarchicznym). Ze względu na ówczesny stan rozwoju TI jego stosowanie nie było możliwe w latach 80. XX wieku. Obecny rozwój technologii informacyjnej pozwala na dostosowanie jej do wymagań każdego systemu zarządzania. Szczególny popyt, jak wykazuje analiza potrzeb zespołów kierujących organizacją, jest na takie narzędzia technologii informacyjnej, które umożliwiają:

1. *Monitoring*. Zagrożenia w realizacji zarządzania operatywnego i strategicznego, a szczególnie odstępstwa od planowanych kosztów, czasu realizacji zadań, założonych parametrów funkcjonowania organizacji, muszą być wcześniej dostrzegane, aby można było dość wcześnie podjąć decyzje interwencyjne. Tu bardzo pomocne są narzędzia, które reprezentują grupę systemów BI i eBI wyposażone w kokpity menedżerskie.
2. *Współpracę i przekazywanie wiedzy w realizacji zadań*. Pomiędzy całą kadrą zarządzającą powinna istnieć dobra współpraca w realizacji zadań, a także w przekazywaniu informacji i dysponowanej wiedzy swoim partnerom. W tym zakresie pomocne są hurtownie danych i bazy wiedzy. Operowanie Big Data i technologia cloud computing pozwalają również na udostępnianie bardzo dużych zbiorów informacji i wiedzy oraz zarządzanie nimi.
3. *Wspomaganie w rozwiązywaniu sytuacji problemowych*. Globalizacja i konflikty w realizacji zadań w turbulentnym otoczeniu wymagają stosowania narzędzi agentowych, a szczególnie systemu wieloagentowego oraz sieci semantycznych.
4. *Tworzenie elastycznych, zwinnych struktur organizacyjnych*. Ze względu na ograniczenie objętości artykułu ten bardzo istotny problem jest tylko zasygnalizowany. Wiąże się on z zastosowaniami Internetu i budowy organizacji i grup wirtualnych.

Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę na fakt, że nie tylko struktura zarządzania i powiązana z nią technologia informacyjna decydują o efektywności funkcjonowania organizacji. Istotny jest też dobór pracowników i stosowany system motywacji. Budowa systemu motywacji to odrębny problem, w dużym stopniu zależny od kultury organizacji i uwarunkowań związanych z sytuacją na rynku pracy. Równocześnie pragnę zwrócić uwagę na pojawiający się nowy trend – zarówno w naukach zarządzania, jak i technologii informacyjnej. Są to zmiany struktur sieciowych w struktury zwinne. Jednak jest to materiał na następny artykuł z prezentowanej tu tematyki.

Przypisy

- ¹ Badania takie prowadziłem między innymi w trakcie warsztatów na studiach podyplomowych i MBA, w których uczestnikami byli projektanci i kierownicy różnego typu projektów.

Bibliografia

- Adair, J. (1999). *Decision Making and Problem Solving (Management Shapers)*. London: Chartered Institute of Personnel and Development.
- Binder, J. (2007). *Global Project Management: Communication, Collaboration and Management Across Borders*. Aldershot: Gower Publishing.
- Bratnicki, M., Kisielnicki, J. i Olszak, C. (2014). Zarys koncepcji komputerowego wspomagania twórczości organizacyjnej. *Informatyka Ekonomiczna*, 1 (31), 36–46.
- Candle, J. i Yeates, D. (2001). *Project Management for Information Systems*. London: Prentice Hall.
- Chaffee, J. (2000). *The Thinker's Way: 8 Steps to a Richer Life*. New York: Little Brown.
- Czekaj, J. i Teczek, J. (2006). Telepraca w orbitalnych strukturach sieciowych. Uwagi wstępne. *Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały*, 79 (21), 29–47.
- Dulbiński, A. (2012). *Doskonalenie procesu zarządzania przedsiębiorstwem z wykorzystaniem sieci rozległych*. Niepublikowana praca doktorska, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Glinka, B. i Hensel, P. (2006). *Projektowanie organizacji*. Warszawa: Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Hammer, M. (1995). *The Reengineering Revolution*. London: Harper Collins.
- Hevner, A.R., March, S.T., Park, J. i Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28 (1), 75–105.
- Kisielnicki, J. (1994). *Informatyczna infrastruktura zarządzania*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kisielnicki, J. (2006). Transfer of Information and Knowledge in the Project Management. W: E. Coakes i S. Clarke (red.), *Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management* (s. 544–551). London–Melbourne: IDEA Group Reference.
- Kisielnicki, J. (2008). Intellectual capital in the knowledge management process – relations – factors. W: A.Z. Nowak, B. Glinka i P. Hensel (red.), *Business Environment in Poland*. Warszawa: Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Kisielnicki, J. (2014a). *Zarządzanie projektami badawczo rozwojowymi*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Kisielnicki, J. (2014b). *Zarządzanie i informatyka*. Warszawa: Placet.
- Maylor, H. (2003). *Project Management*. New York, Boston: McGraw Hill.
- Morgan, G. (2013). *Obrazy organizacji*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mullins, L. (1993). *Management and Organizational Behavior*. London: Pitman Publishing.
- Olszak, C.M. i Bartuś, T. (2013). *Multi-Agent Framework for Social Customer Relationship Management Systems, Issues in Informing Science and Information Technology*. California: Informing Science Institute.
- Olszak, C.M., (2014) *An Overview of Information Tools and Technologies for Competitive Intelligence Building. Theoretical Approach*. California: Informing Science Institute.
- Paprzycki, M. (2014). Agenci programowi jako metodologia tworzenia oprogramowania. *E-informatyka.pl*, Pozyskano z: http://www.einformatyka.pl/attach/Agenci_programowi_jako_metodologia_tworzenia_oprogramowania/422.pdf.
- Poole, D. i Mackworth, A. (2010). *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agent*. Cambridge: University Press.

- Russell, S. i Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Rykowski, J. (2006). *Personalized Access to Heterogeneous Distributed Information Sources by Means of Software Agents*. Poznań: Publishing House of University of Economics.
- Schahaf, P. (2008). Cultural Diversity and Information and Communication Technology Impacts on Global Virtual Teams: An Exploratory Study. *Information and Management*, 45 (2), 131–142.
- Schwaber, K. (2004). *Agile Project Management with Scrum, Microsoft Press, A Division of Microsoft Corporation One Microsoft Way*. Washington: Redmond.
- Stawnicza, O. i Kurbel, K. (2012). *How to Prevent before You Must Cure: A Comprehensive Literature Review on Conflict Management Strategies in Global Project Teams*. Referat wygłoszony na: International Research Workshop on IT Project Management, Orlando.
- Sterling, L. i Taveter, K. (2010). *The Art of Agent-Oriented Modeling*. London: The MIT Press.
- Wehrenfennig, D. (2007). "Do You Hear Me Now?" – *The Use of Modern Communication Technology for Conflict Management*. Referat wygłoszony na: International Studies Association, 48th Annual Convention, Chicago.
- Wang, M. i Wang, H. (2005). *Intelligent Agent Supported Business Process Management*. Referat wygłoszony na: 38th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Wixom, B.H. i Watson, H.J. (2010). The BI-based Organization. *International Journal of Business Intelligence Research*, (1), 13–28.
- Wooldridge, M. (2009). *An Introduction to Multi Agent Systems*. New York: John Wiley & Sons.
- Van der Aalst, W. i Van Hee, K. (2002). *Workflow Management, Models, Methods, and Systems*. The MIT Press.
- Weyns, D. (2010). *Architecture-Based Design of Multi-Agent Systems*. Berlin, Heidelberg: Springer.