

Artur Wilczyński

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ZNACZENIE TEORII ZŁOŻONOŚCI W EKOSYSTEMIE BIZNESOWYM

Streszczenie: Teoria złożoności, powstała w latach 90. XX wieku, zyskała wielu zwolenników, którzy wskazują na jej zastosowanie m.in. w naukach ekonomicznych. Złożoność zjawisk zachodzących w gospodarce i otoczeniu przedsiębiorstw powoduje, że problemem staje się ich wyjaśnienie i zrozumienie. Zaprezentowane w artykule zagadnienia związane z funkcjonowaniem systemów złożonych, w tym złożonego systemu adaptacyjnego, są próbą opisaną czynników wpływających na zachowanie się „organizmów” tworzących taki system. Ze względu na to, że ekosystem biznesowy ma cechy złożonego systemu adaptacyjnego, na jego przykładzie opisano podstawowe zjawiska zachodzące w systemach złożonych, takie jak: emergencja, samoorganizacja czy koewolucja. Rozważania te poprzedzono zdefiniowaniem pojęcia i określeniem cech ekosystemu biznesowego.

Słowa kluczowe: złożony system adaptacyjny, samoorganizacja, emergencja, koewolucja, ekosystem biznesowy.

1. Wstęp

W ostatnim dwudziestolecu szczególnym zainteresowaniem badaczy z nauk przyrodniczych, fizycznych i społecznych cieszyła się teoria złożoności i jej wykorzystanie do analizy zjawisk zachodzących w tych naukach. Ekonomia także nie pozostała obojętna w stosunku tej tendencji. Ciekawość budzi wpływ „nieliniowych interakcji” na generowanie struktur systemów złożonych i całego „wachlarza” potencjalnych zachowań.

Ze względu na złożoność i nieregularność zjawisk ekonomicznych analiza systemów złożonych stała się obiecującą drogą ku wyeliminowaniu słabości w tradycyjnym podejściu do przedstawiania faktów ekonomicznych. Wykorzystanie teorii złożoności przez ekonomistów można dostrzec w rozważaniach nad alternatywnym podejściem do paradygmatu neoklasycznego czy paradygmatu emergencji¹.

Procesy zachodzące w strukturach społecznych oparte są na decyzjach i działaniach jednostek lub ich grup, które realizują cele, wchodząc w interakcje z innymi

¹ M. Fontana, *Can neoclassical economics handle complexity? The fallacy of the oil*, “Journal of Economic Behavior & Organization” 2010, vol. 76, s. 584.

jednostkami. Stąd też dostrzega się powiązanie nauk ekonomicznych i nauk przyrodniczych w odniesieniu do podejścia systemowego.

Systemy ekologiczne i ekonomiczne mają wiele cech wspólnych, gdyż charakteryzują się siecią złożoną z elementów powiązanych ze sobą, w której zachodzą procesy dynamiczne. Obydwa uznawane są za systemy otwarte, w których dochodzi do interakcji biotycznych i oddziaływania czynników abiotycznych. Systemy ekonomiczne i ekologiczne mają jeden różniący je czynnik, a mianowicie czynnik ludzki (percepcja), który kształtuje zachowania i wyraża się w systemach ekonomicznych i społecznych jako wartości².

Stabilność i spójność są dwoma zagadnieniami mającymi duże znaczenie w ekologii i ekonomii. Problem stabilności związany jest z gospodarką globalną, która nie dąży do intensyfikacji istniejących powiązań, ale podziału i zależności gospodarek krajowych od geograficznie i kulturalnie oddalonych rynków. Metaforycznie mówiąc o ekonomii globalnej, rozważa się perturbacje powstające w grupie „kluczowych organizmów”, co powoduje zmiany w gospodarce światowej, popychając ją w kierunku powstania szczególnych form o silnych i niestabilnych związkach³.

Celem artykułu jest omówienie teorii złożoności mającej coraz szersze zastosowanie w interpretacji zjawisk ekonomicznych i społecznych. Szczególny nacisk położono na charakterystykę i analizę mechanizmów funkcjonowania systemów złożonych. Cechy systemu złożonego posiada ekosystem biznesowy, w którego skład wchodzi setki organizacji oddziałujących na siebie i działających w określonym środowisku. Zrozumienie funkcjonowania ekosystemu biznesowego pozwala dostrzec problem obecnego budowania przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw powstającej w oparciu o interakcje zachodzące pomiędzy organizacjami, które tworzą synergię będącą czynnikiem prowadzącym do sukcesu.

2. Teoria złożoności i system złożony

Teoria złożoności ma początek w szeroko rozumianych naukach przyrodniczych, a podstawą odniesienia były studia nad systemem odporności, systemem nerwowym, organizmami wielokomórkowymi, ekologią i społeczeństwami owadów. Teoria została rozwinięta wśród modeli równoległych i rozproszonych systemów komputerowych, sieci komunikacyjnych o dużym zasięgu, sztucznej inteligencji, algorytmów ewolucyjnych i ekonomii⁴.

² K. Limburg, R. O'Neill, R. Costanza, S. Farber, *Complex systems and valuation* "Ecological Economics", 2002, vol. 41, s. 409-410.

³ I. Matutinović, *Organizational patterns of economies: an ecological perspective* "Ecological Economics", 2002, vol. 40, s. 421-422.

⁴ P. Brodbeck, *Complexity theory and organization procedure design* "Business Process Management Journal", 2002, vol. 8, no. 4.

Teoria złożoności jest powiązana z teorią chaosu⁵ pozwalającą na zrozumienie systemów złożonych, których zachowanie ze względu na ich naturę jest niemożliwe do określenia oraz przewidzenia⁶. Umieszczenie w czasie obydwu teorii wskazuje na powstanie teorii złożoności na kanwie teorii chaosu wraz z jej rozwinięciem⁷. Złożoność poza teorią chaosu koresponduje także z teorią katastrof, które wspólnie postulują, że interakcje pomiędzy dwoma czy trzema elementami mogą wykreować duże stabilne systemy charakteryzujące się przerwami w ich ciągłości działania⁸.

Wielu autorów stawia znak równości między tymi teoriami, jednak wskazuje się także na znaczące różnice niepozwalające na ich utożsamianie⁹. Rozbieżności pomiędzy analizowanymi teoriami wskazano w tab. 1.

Tabela 1. Porównanie teorii chaosu i teorii złożoności

Teoria chaosu	Teoria złożoności
Teorię chaosu można rozpatrywać jedynie w ujęciu modelowym	Przykłady teorii złożoności można znaleźć w funkcjonowaniu przyrody (np. ekosystemy)
W teorii chaosu brak uporządkowania wyłania się z prostych stanów rzeczy	W teorii złożoności uporządkowanie dostrzegane na poziomie globalnym wynika ze złożonego nieuporządkowania widocznego w skali lokalnej
Rzeczy złożone wyłaniają się z prostych systemów	Rzeczy proste wyłaniają się ze złożonych systemów
Proste nieliniowe systemy doprowadzają do wysoce skomplikowanych zachowań	Proste interakcje między wieloma rzeczami (często powtarzające się) prowadzą do powstania form o wysokim znaczeniu
Cechy charakterystyczne: prosty, deterministyczny, nieliniowy, dynamiczny, zamknięty system	Cechy charakterystyczne: złożony, nieliniowy, otwarty system

Źródło: L. Fitzgerald, F. Eijnatten, *Reflections: Chaos in organizational change*, "Journal of Organizational Change Management" 2001, vol. 15, no. 4, s. 406.

Samo zdefiniowanie teorii złożoności jest trudne ze względu na problem przełożenia ujęcia teoretycznego na praktyczne¹⁰. Z analizy definicji proponowanych przez większość autorów wynika, że teoria złożoności skoncentrowana jest na wzajemnych interakcjach elementów tworzących jeden system oraz na sposobie genero-

⁵Cz. Meşjasz, *Organizacja jako system złożony*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 652, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2004, s. 58-59.

⁶A. Zahara, Ch. Ryan, *From chaos to cohesion – Complexity in tourism structures: An analysis of New Zealand's regional tourism organizations*, "Tourism Management" 2007, vol. 28, s. 854-855.

⁷D. Wollin, Ch. Perry, *Marketing management in a complex adaptive system. An initial framework*, "European Journal of Marketing" 2004, vol. 38, no. 5/6, s. 559.

⁸S. Manson, *Simplifying complexity: a review of complexity theory*, "Geoforum 2001", vol. 32, s. 405.

⁹F. Reitsma, *A response to simplifying complexity*, "Geoforum 2002", vol. 34, s. 14.

¹⁰A. Smith, F. Graetz, *Complexity theory and organizing form dualities*, "Management Decision" 2006, vol. 44, no. 7, s. 851.

Tabela 2. Cechy charakterystyczne systemów złożonych

Cecha	Opis
Zróżnicowanie i samoorganizacja agentów	W skład systemu złożonego wchodzi niejednorodnie morfologicznie części. Gospodarka złożona jest z niejednorodnych agentów zorganizowanych w grupy lub struktury instytucjonalne. Usunięcie (wylimitowanie) jednej z części wywołuje samoorganizację systemu powodującą serię zmian prowadzących do uzupełnienia luki w systemie
Nieliniowość	System złożony charakteryzuje się zróżnicowaniem i dynamiką nieliniową. Wynika to z działania składników systemu w różnym czasie i skali przestrzennej, co doprowadza do sytuacji, w której zachowanie systemu nie wynika z sumy zachowań indywidualnych tworzonych przez jego komponenty. Mimo że większość składników systemu uczestniczy w jego działaniu, to może to nie wywołać zmian w skali całego systemu
Brak równowagi	System złożony wprowadza się samodzielnie w stan braku równowagi. Oznacza to, że obserwowane wysokie wahania w ekonomicznych szeregach czasowych, określające funkcjonowanie gospodarki w stanach krytycznych, wywoływane są przez drobne zaburzenie. Mogą one generować wydarzenia (lawiny wydarzeń) obejmujące wszystkie części systemu złożonego
Adaptacja	System złożony reaguje w sposób adaptacyjny (adaptatywny). Prowadzi to do wywoływania zmian postępujących w kierunku wzrostu prawdopodobieństwa ponownego dopasowania elementów tworzących system do nowych warunków. Oddziałujące na siebie części systemu adaptują się zarówno poprzez zmianę zachowania (czasami w drodze innowacji), jak i stanu przy wykorzystaniu zgromadzonego doświadczenia. Środowisko, w którym działają poszczególne elementy adaptacyjne, złożone jest z dużej liczby innych części adaptacyjnych. Konsekwencją tego jest wywoływanie adaptacji poszczególnych elementów przez próby adaptacji pozostałych elementów tworzących system
Unikatowość	Każdy system złożony charakteryzuje się wyjątkową historią. W przyrodzie każdy organizm jest unikalny ze względu na interakcje, jakie zachodzą pomiędzy kodem genetycznym a środowiskiem, w którym funkcjonuje. W zjawiskach społecznych każde wydarzenie jest pochodną działań w warunkach instytucjonalnych w określonym czasie i przestrzeni

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Fontana, *Can neoclassical economics handle complexity? The fallacy of the oil*, "Journal of Economic Behavior & Organization" 2010, vol. 76, s. 586.

wania większej liczby elementów wyjściowych niż suma elementów wchodzących w skład systemu (emergencja)¹¹.

Ujęcie procesowe teorii złożoności pozwala na wyłonienie systemów złożonych zawierających bardzo dużo elementów (agentów)¹², pomiędzy którymi występują interakcje zachodzące w różnych kierunkach¹³.

¹¹ A. Smith, *Complexity theory for organisational futures studies*, "Foresight" 2005, vol. 7, no. 3, s. 23.

¹² Agent – aktywna jednostka systemu złożonego wchodząca w interakcje z innymi jednostkami na wcześniej ustalonych zasadach. W naukach ekonomicznych i naukach o zarządzaniu agent odzwierciedla jedną lub grupę organizacji (przedsiębiorstw, instytucji).

¹³ P. Brodbeck, wyd. cyt., s. 385.

Za podstawowy system oparty na teorii złożoności uznaje się złożony system adaptacyjny (*Complex Adaptive System – CAS*), który jest najbardziej użyteczny do zrozumienia rynku i praw nim rządzących. Rynek, tak jak złożony system adaptacyjny, jest otwartym i dynamicznym systemem o powstałej (powstającej) wielopoziomowej architekturze¹⁴. Charakterystyka systemów złożonych została przedstawiona w tab. 2.

Jak wskazują badania nad złożonymi systemami adaptacyjnymi, cechy takiego systemu posiada ekosystem biznesowy¹⁵.

3. Pojęcie i model ekosystemu biznesowego

Pierwszego ujęcia terminologicznego ekosystemu biznesowego dokonał Moore¹⁶, wskazując, że „przedsiębiorstwo opracowując i realizując strategię nie może być postrzegane jako uczestnik tylko jednego sektora, ale części ekosystemu biznesowego”. W takim ekosystemie biznesowym organizacje współpracują oraz konkurują ze sobą w celu doskonalenia nowych produktów i zaspokajania potrzeb klientów¹⁷.

Ekosystem biznesowy będący związkiem organizacji i przedsiębiorstw odpowiada pojęciu wspólnoty ekonomicznej utrzymywanej przez wzajemne interakcje zarówno indywidualne, jak i grupowe. Wspólnota ekonomiczna obejmuje uczestników i interesariuszy procesu wytwarzania dóbr i usług (sprzedawców, partnerów, odbiorców i konkurentów), a także klientów, którzy przystępują do wspólnoty w wyniku ich nabywania. Wewnątrz wspólnoty ustalane są role i kompetencje uczestników rozwijających własną działalność zgodnie z kierunkiem wskazywanym przez jedną lub wiele istotnych organizacji tworzących jego rdzeń. Przedsiębiorstwa obejmujące przywództwo w takiej wspólnocie mogą zachować rolę lidera tak długo, jak długo będą wysoko oceniane przez wspólnotę¹⁸.

Pojęcia ekosystemu biznesowego i ekosystemu biologicznego należy uznać za tożsame, charakteryzujące wiele wzajemnie połączonych „organizmów” uzależnionych od siebie w celu skutecznego działania i przetrwania. Jeżeli ekosystem działa w sposób prawidłowy (jest on „żywy”), poszczególne „organizmy” rozwijają się, a kiedy dochodzi do zaburzeń w jego funkcjonowaniu – wszystkie „cierpią”. Do ekosystemu biznesowego poza przedsiębiorstwami tworzącymi tradycyjny łań-

¹⁴D. Wollin, Ch. Perry, wyd. cyt., s. 560.

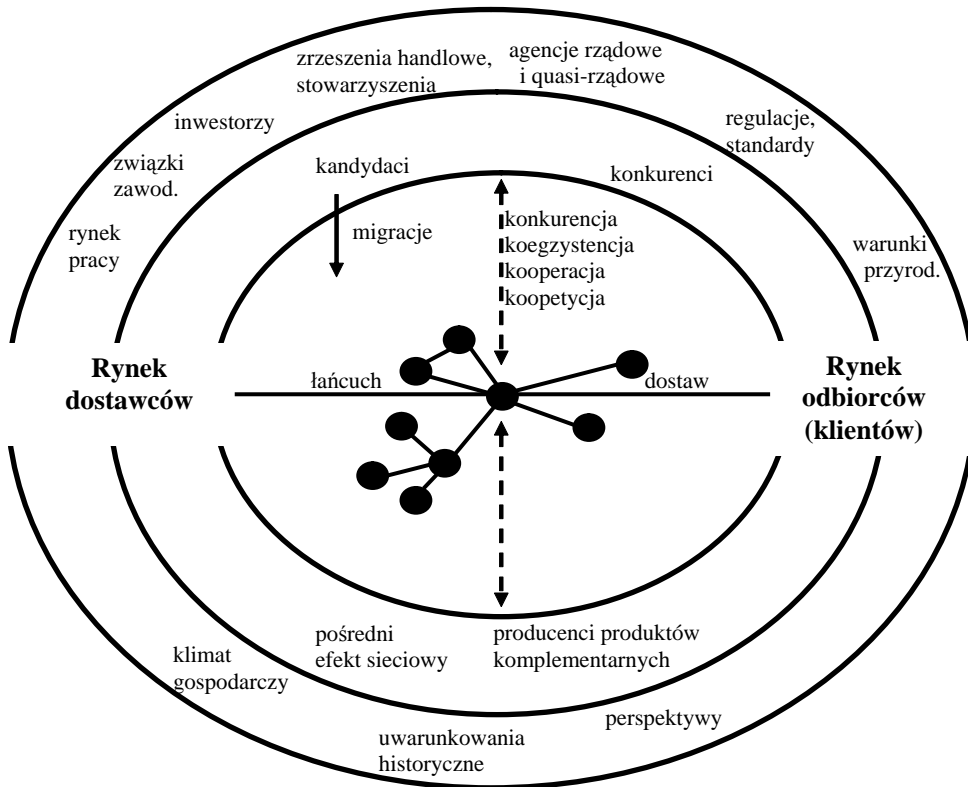
¹⁵D. Desai, *Co-creating learning: insights from complexity theory*, “The Learning Organization” 2010, vol. 17, no. 5, s. 388.

¹⁶L. Huang, H. Ganglan, L. Xianghua, *E-business ecosystem and its evolutionary path: the case of the Alibaba group in China*, “Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems” 2009, vol. 1, no. 4, s. 26.

¹⁷J. Moore, *Predators and prey: A new ecology of competition*, “Harvard Business Review” 1993, vol. 71, no. 3, s. 76.

¹⁸M. Kodama, *Boundaries Innovation and Knowledge Integration in the Japanese Firm*, “Long Range Plannig” 2009, vol. 42, s. 475.

cuch dostaw należą także przedsiębiorstwa realizujące część ich funkcji w formie outsourcingu, instytucje dostarczające usługi finansowe, organizacje wspomagające zarządzanie (np. agencje doradcze), firmy dostarczające produkty komplementarne, konkurenci, podmioty prawotwórcze, środki masowego przekazu (prezentujące informacje biznesowe)¹⁹.



Rys. 1. Ekosystem biznesowy

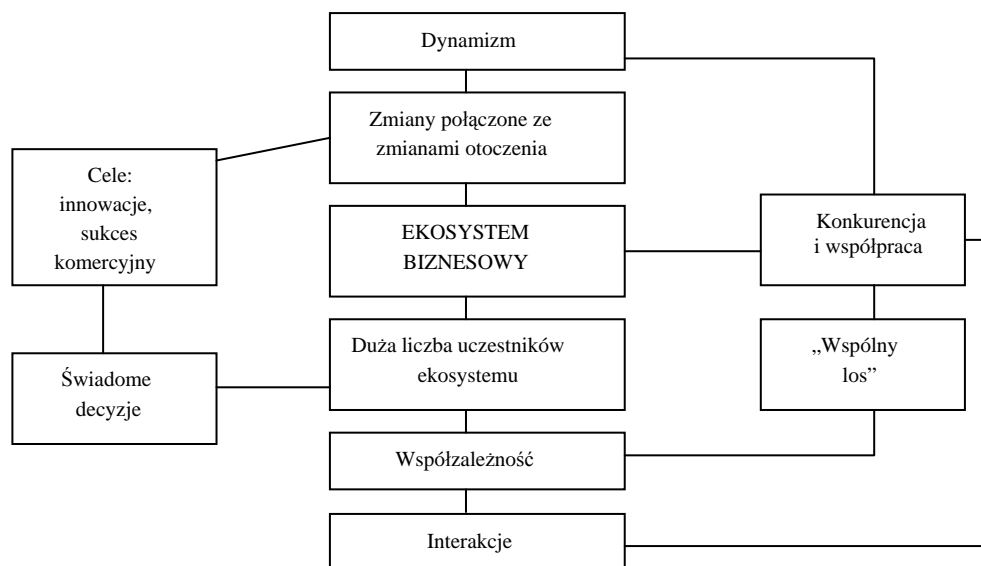
Źródło: S. Göthlich, H. Wenzek, *Underlying principles of business ecosystems*, [w:] *Strategies for cooperation*, red. T. Theurl, E. Meyer, Aachen 2010, s. 119.

Model ekosystemu biznesowego złożony jest z trzech części, które Moore²⁰ określa, jako rdzeń biznesu, „rozszerzone przedsiębiorstwo” – obejmujące organizacje tworzące łańcuch dostaw oraz otoczenie dalsze (rys. 1). Podstawę ekosystemu tworzy rdzeń biznesu obejmujący trzy elementy: bezpośrednich dostawców, kanały

¹⁹M. Iansiti, R. Levien, *Strategy as ecology*, "Harvard. Business Review" 2004, vol. 82, no. 3, s. 69-73.

²⁰J. Moore, *The death of competition – leadership and strategy in the age of business ecosystems*, Harper Business, New York 1996, s. 27.

dystrybucji oraz „główny faktor”. W centrum rdzenia znajduje się „główny faktor”, wokół którego gromadzą się organizacje, a którym w przypadku np. przedsiębiorstw z rynku telekomunikacyjnego będzie wyposażenie, systemy i wszelkiego rodzaju usługi dla abonentów (podstawowe i VAS – usługi dodane²¹) danego operatora.



Rys. 2. Charakterystyka ekosystemu biznesowego

Źródło: M. Peltoniemi, *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*, E:CO 2006, vol. 8, no. 1, s. 11.

Wpływ zarówno na pojedyncze przedsiębiorstwo znajdujące się w ekosystemie biznesowym, jak i na cały ekosystem biznesowy mają interesariusze znajdujący się w jego otoczeniu, a także takie zjawiska, jak perspektywy (możliwości) rozwoju, klimat gospodarczy czy pośredni efekt sieciowy²².

²¹ Przykładową usługą dodaną jest *rington back* (w sieci Orange – „Halogramie”), kiedy to osoba dzwoniąca do abonenta zamiast zwykłego sygnału oczekiwania na połączenie słyszy dowolny dźwięk wybrany przez niego.

²² Pośredni efekt sieciowy występuje, kiedy rosnąca liczba konsumentów danego dobra wpływa na przyszłe obniżenie cen, wzrost dostępności i różnorodności produktów, będących komplementarnymi

Przedsiębiorstwo znajdujące się w ekosystemie biznesowym powinno budować relacje z innymi organizacjami znajdującymi się w rdzeniu biznesu w celu poszukiwania niszy rynkowych, zawierając alianse, tworząc powiązania sieciowe oraz zajmując odpowiednią pozycję w łańcuchu dostaw. Ponadto powinno ono reagować na „wdzieranie się” innych organizacji do rdzenia biznesu poprzez koopetycję, rywalizację czy koewolucję (współewolucję)²³.

Na szczególną uwagę zasługuje zjawisko koopetycji, określanej jako jednoczesna konkurencja i współpraca, w której konkurenci uzupełniają się nawzajem, oferując dobra komplementarne, na nowo stworzonym rynku. Przykładem może być wspólne działanie banków i producentów samochodów, którzy konkurują ze sobą o sposób lokowania pieniędzy, jednak współpracują ze sobą, gdy konsument zdecyduje się na kupno samochodu na kredyt²⁴.

Ekosystem biznesowy tworzy duża liczba uczestników – należą do nich przedsiębiorstwa i organizacje powiązane z nimi, które poprzez współzależność wchodzić ze sobą w interakcje przybierające formę konkurencji lub kooperacji. Współzależność przedsiębiorstw wywołuje stan, w którym uczestnicy ekosystemu znajdują się w podobnej sytuacji w momencie zajścia określonego zdarzenia. Inaczej mówiąc, są uzależnione od siebie, a podejmowane przez jedno z nich decyzje, które doprowadziły do pogorszenia jego sytuacji ekonomicznej, spowodują pogorszenie sytuacji ekonomicznej w pozostałych organizacjach należących do ekosystemu (rys. 2). Na wszystkie organizacje wchodzące w skład ekosystemu biznesowego oddziałują zmiany zachodzące w jego otoczeniu, które charakteryzują się wysokim dynamizmem, nieprzewidywalnością i gwałtownością. Sama struktura ekosystemu także ulega ewolucji w miarę upływu czasu.

4. Złożoność ekosystemu biznesowego

Zmieniająca się struktura ekosystemu biznesowego złożona z licznych oddziałujących na siebie organizacji zyskuje swą adaptacyjność poprzez wyzwalanie trzech cech powiązanych z koncepcją teorii złożoności, tj. samoorganizacji, emergencji i koewolucji²⁵ (rys. 3).

Zjawisko emergencji w złożonym systemie adaptacyjnym opiera się na założeniu, że „niewielka zmiana w jednej części systemu przyniesie nieoczekiwane zmia-

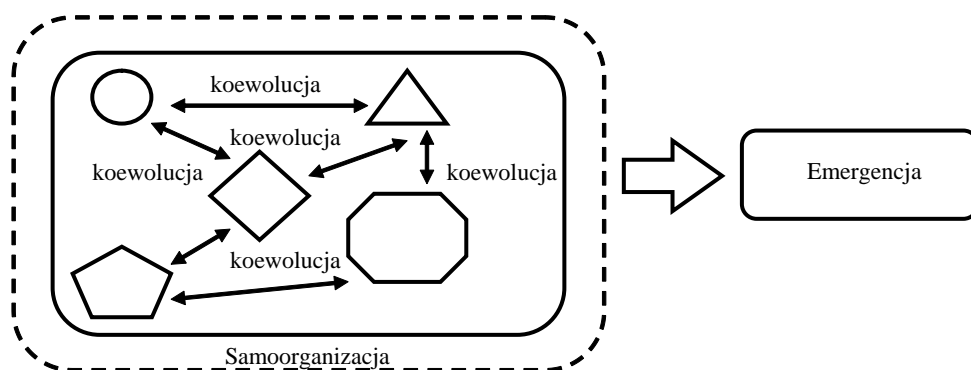
w stosunku do niego. Klasycznym przykładem jest sprzęt komputerowy i jego oprogramowanie [Kowalski 2003, s. 116].

²³ S. Göthlich, H. Wenzek, *Underlying principles of business ecosystems*, [w:] *Strategies for cooperation*, red. T. Theurl, E. Meyer, Aachen 2010, s. 120.

²⁴ M. Bengtsson, K. Sören, *Coopetition in business networks – to cooperate and compete simultaneously*, „Industrial Marketing Management” 2000, vol. 29, s. 415.

²⁵ E. Vuori, *Knowledge-Intensive Service Organizations as Agents in a Business Ekosystem*, ICSSM 2005, vol. 2, s. 909.

ny w innych jego częściach”²⁶. Typowym przykładem emergencji jest „efekt motyla” opisywany przez Lorenza. Jak wskazują Halley i Winkler²⁷, jest to cecha systemu, której nie można w żaden sposób ograniczyć ani też przewidzieć, a jest jego własnością. W ekosystemie biznesowym emergencję można porównać do gry w szachy, gdzie proste zasady obowiązujące w niej wywołują złożoną rozgrywkę szachową. Gracze przyjmują różne strategie i warianty, które zmieniają się w zależności od przyjmowanych strategii i wariantów przeciwnika. To powoduje, że rozgrywka staje się nieprzewidywalna, co prowadzi do wzrostu emergencji. Identyczna sytuacja występuje w odniesieniu do organizacji tworzących ekosystem biznesowy, gdzie przyjęcie określonej strategii działania przez jedną z nich powoduje przyjęcie (modyfikację) strategii przez pozostałe organizacje.



Rys. 3. Koewolucja, samoorganizacja i emergencja w ekosystemie biznesowym

Źródło: M. Peltoniemi, *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*, E:CO 2006, vol. 8, no. 1, s. 14.

Samoorganizacja jest dynamicznym i dostosowującym procesem, w którym systemy samodzielnie uzyskują i zachowują strukturę (w ujęciu przestrzennym, czasowym i funkcjonalnym) bez zewnętrznego wpływu (polecenia, manipulacja, ingerencja, nacisk). Nie jest to jednak równoznaczne z brakiem informacji płynących z otoczenia systemu, przy czym nie mogą one zawierać procedur kontrolujących. W odniesieniu do ekosystemu biznesowego pojęcie samoorganizacji oznacza brak centralnego lub zewnętrznego ośrodka kontroli. Samoorganizujący się ekosystem biznesowy ulega rozwinięciu przez podejmowanie zdecentralizowanych decyzji, co jest możliwe w systemie gospodarki rynkowej. Jednak w praktyce ekosystem bizne-

²⁶ D. Plowman, S. Solansky, T. Beck, L. Baker, M. Kulkarni, D. Travis, *The role of leadership in emergent, self-organization*, "The Leadership Quarterly" 2007, vol. 18, s. 341.

²⁷ J. Halley, D. Winkler, *Classification of emergence and its relation to self-organization*, "Journal Complexity" 2008, vol. 13, no. 5, s. 10.

sowy nie jest wolny od interwencjonizmu publicznego w postaci np. dofinansowania projektów rozwojowych o charakterze innowacyjnym²⁸.

Przykładem samoorganizacji może być indyjski (zlokalizowany w Bombaju) „system logistyczny” zajmujący się dystrybucją posiłków. Osoby zajmujące się taką działalnością określa się mianem „dabbawala”. Dwadzieścia milionów mieszkańców Bombaju obsługuje około 5 tys. osób, które przygotowują posiłki w domach. Dziennie dostarczają one około 130 tys. posiłków – bez żadnych formalnych struktur wydających im polecenia, kontrolujących ich działalność, narzucających im sposób zachowania czy organizujących im trasę poruszania się²⁹. Szacuje się, że obroty tego systemu w 2009 r. wyniosły około 9,4 mln USD. Sieć komunikacji zorganizowana jest w oparciu o telefonię komórkową (SMS) i system komunikacji bezpośredniej („twarzą w twarz”).

Trzecią cechą ekosystemu biznesowego jest koewolucja, w której organizacje (agenci) współlistnieją ze sobą. Koewolucja ma charakter dynamiczny i jest procesem ciągłych i jednoczesnych interakcji, które pomagają agentom w procesie adaptacji oraz ewolucji w ramach systemu. Koewolucja występuje na poziomie mikro, gdzie organizacje ustalają relacje między przedsiębiorstwem a otoczeniem³⁰. W odniesieniu do ekosystemu biznesowego koewolucję należy postrzegać jako powiązanie organizacji między sobą, gdzie podjęcie decyzji w jednej z nich spowoduje wymuszenie lub umożliwienie podjęcia decyzji w innych. Przykładem może być tutaj wdrożenie nowej technologii przez jedną lub grupę organizacji, które wywoła uruchomienie w innych organizacjach wielu różnych projektów dotyczących technologii komplementarnych lub konkurencyjnych w stosunku do wdrażanej.

Przedstawione cechy ekosystemu biznesowego, a występujące w systemach złożonych, należy rozpatrywać w sposób zintegrowany. Dla przykładu, zjawisk emergencji i samoorganizacji nie można rozpatrywać oddzielnie, gdyż determinują siebie nawzajem. Z kolei do koewolucji dochodzi za pośrednictwem sprzężeń zwrotnych, które są wywoływane przez połączenia (interakcje) zachodzące między organizacjami.

5. Podsumowanie

Ciągłe prowadzenie badań nad teorią zależności pozwala na zrozumienie otaczającego nas świata i zjawisk w nim zachodzących. Metafory zaczerpnięte z nauk przyrodniczych, a głównie z badań nad ekosystemami, dają możliwość odkrywania i po-

²⁸ M. Peltoniemi, *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*, E:CO 2006, vol. 8, no. 1, s. 14.

²⁹ Por. *The Dabbawal System: On-Time Delivery, Every Time*, by Stefan Thomke, Mona Srivastava, 23 pages. Publication date: Feb 08, 2010. Harvard 9-610-059»The Dabbawal System: On-Time Delivery, Every Time»Professor Stefan Thomke, Mona SrivastavaHarvard Business School.

³⁰ P. Anderson, *Complexity theory and organization science*, „Organization Science” 1999, vol. 10, no. 3, s. 220.

znania zachowań uczestników „gry biznesowej” działających w naszym otoczeniu, którzy determinują podejmowane przez nas działania.

Charakterystyka złożonych systemów adaptacyjnych pozwala na zadanie pytania, jaka jest obecna rola osób podejmujących decyzje (przywódców) w takich systemach? Ze względu na takie cechy systemów złożonych, jak emergencja czy samoorganizacja, tradycyjne podejście, w którym to od przywódcy zależy osiągnięcie pożądaných stanów, w teorii zależności traci na znaczeniu. Wynika to z założenia, że przyszłość jest nieznana z uwagi na to, że wyłania się z interakcji i samoorganizacji agentów wchodzących w skład systemu. Teoria złożoności pozwala na zrozumienie i odrzucenie naturalnej tendencji do kontrolowania wszystkich działań podejmowanych w każdym systemie narażonym na oddziaływanie burzliwego otoczenia.

Przedstawiony w artykule złożony system adaptacyjny, którym jest ekosystem biznesowy, wskazuje na to, że działalność gospodarczą należy rozpatrywać w kategorii sieci powiązań, a podstawą analiz ekonomicznych powinny być relacje zachodzące między organizacjami i innymi ekosystemami biznesowymi. Rozważania nad ekosystemem biznesowym pozwalają na określenie podejścia do formułowania strategii przedsiębiorstw należących do sieci powiązanych ze sobą organizacji, której uczestnikami są zarówno konkurenci, jak i kooperanci.

Literatura

- Anderson P., *Complexity theory and organization science*, "Organization Science" 1999, vol. 10, no. 3.
- Bengtsson M., Sören K., *Coopetition in business networks – to cooperate and compete simultaneously*, "Industrial Marketing Management" 2000, vol. 29.
- Brodbeck P., *Complexity theory and organisation procedure design*, "Business Process Management Journal" 2002, vol. 8, no. 4.
- Desai D., *Co-creating learning: insights from complexity theory*, "The Learning Organization" 2010, vol. 17, no. 5.
- Fontana M., *Can neoclassical economics handle complexity? The fallacy of the oil*, "Journal of Economic Behavior & Organization" 2010, vol. 76.
- Göthlich S., Wenzek H., *Underlying principles of business ecosystems*, [w:] *Strategies for cooperation*, red. T. Theurl, E. Meyer, Aachen 2010.
- Halley J., Winkler D., *Classification of emergence and its relation to self-organization*, "Journal Complexity" 2008, vol. 13, no. 5.
- Huang L., Ganglan H., Xianghua L., *E-business ecosystem and its evolutionary path: the case of the Alibaba group in China*, "Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems" 2009, vol. 1, no. 4.
- Iansiti M., Levien R., *Strategy as ecology*, "Harvard Business Review" 2004, vol. 82, no. 3.
- Kodama M., *Boundaries Innovation and Knowledge Integration in the Japanese Firm*, "Long Range Planning" 2009, vol. 42.
- Limburg K., O'Neill R., Costanza R., Farber S., *Complex systems and valuation*, "Ecological Economics" 2002, vol. 41.
- Manson S., *Simplifying complexity: a review of complexity theory*, Geoforum 2001, vol. 32.

- Matutinović I., *Organizational patterns of economies: an ecological perspective*, "Ecological Economics" 2002, vol. 40.
- Mesjasz Cz., *Organizacja jako system złożony*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 652, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2004.
- Moore J., *Predators and prey: A new ecology of competition*, "Harvard Business Review" 1993, vol. 71, no. 3.
- Moore J., *The death of competition – leadership and strategy in the age of business ecosystems*, Harper Business, New York 1996.
- Peltoniemi M., *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*, E:CO 2006, vol. 8, no. 1.
- Plowman D., Solansky S., Beck T., Baker L., Kulkarni M., Travis D., *The role of leadership in emergent, self-organization*, "The Leadership Quarterly" 2007, vol. 18.
- Reitsma F., *A response to simplifying complexity*, "Geoforum" 2002, vol. 34.
- Smith A., Graetz F., *Complexity theory and organizing form dualities*, "Management Decision" 2006, vol. 44, no. 7.
- Smith A., *Complexity theory for organisational futures studies*, "Foresight" 2005, vol. 7, no. 3.
- Vuori E., *Knowledge-Intensive Service Organizations as Agents in a Business Ekosystem*, ICSSM 2005, vol. 2.
- Wolf T., Holvoet T., *Emergence versus self-organisation: different concepts but promising when combined*, Engineering Self-Organising Systems Lecture Notes in Computer Science 205, vol. 3464.
- Wollin D., Perry Ch., *Marketing management in a complex adaptive system. An initial framework*, "European Journal of Marketing" 2004, vol. 38, no. 5/6.
- Zahara A., Ryan Ch., *From chaos to cohesion – Complexity in tourism structures: An analysis of New Zealand's regional tourism organizations*, "Tourism Management" 2007, vol. 28.

SIGNIFICANCE OF COMPLEXITY THEORY APPLIED TO BUSINESS ECOSYSTEM

Summary: Complexity theory came into being in the 90s of the last century. The interest in complexity theory has continued to grow during the last decades. Many followers of this theory use it to explain the economic phenomena. Because of complexity of economic phenomena and organization environment there are problems with their explanation and understanding. The ideas presented in the article are connected with the functioning of the complex adaptive systems, and the description of factors influencing agents behaviour. The second part of this article concerns the concept of business ecosystem, its definition, model and characteristic. Because business ecosystem is treated as a complex adaptive system, basic phenomena such as emergence, self-organization and co-evolution are described on this example.