

O nielinowości w świecie organizacji

<https://doi.org/10.33141/po.2003.78.04>

Agnieszka Krawczyk, Paweł Szwiec

Przeгляд Organizacji, Nr 7/8 (762/763), 2003, ss. 18-21
www.przeглядorganizacji.pl
Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

W literaturze naukowej i popularnonaukowej pojawiają się opinie o wyłonieniu się nowego paradygmatu nauki¹⁾. Pojęcie paradygmatu, wprowadzone w przestrzeń „trzeciego świata” przez T. Kuhna w dziele *Struktura rewolucji naukowych*²⁾, oznacza zbiór specyficznych postaw i przekonań podzielanych przez grupę uczonych, wpływających na sposób postrzegania przez nich rzeczywistości.

Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie podejścia do organizacji jako nielinowego układu dynamicznego i przedstawienie podstawowych zagadnień z zakresu teorii chaosu i złożoności, które mogą znaleźć zastosowanie w opisie organizacji.

Odpowiedzialność za wywołanie i podsycanie dzisiejszej rewolucji naukowej ponoszą autorzy prac realizowanych w ramach szerokiego spektrum dyscyplin naukowych³⁾. Otrzymane przez nich wyniki z czasem przyczyniły się do powstania nowych dyscyplin naukowych zwanych teorią chaosu i teorią złożoności. Przedmiotem badań obu z nich są nielinowe systemy dynamiczne. Z tego powodu ich nazwy często traktowane są jako synonimy. Autorem, który nie utożsamia ze sobą znaczeń ukrytych za tymi sformułowaniami, jest między innymi Frederick C. William⁴⁾. Jego zdaniem przedmiotem opisu teorii chaosu jest zachowanie nielinowych systemów dynamicznych występujących w naturze. Pozostałe (artefakcyjne) układy nielinowe pozostają w kręgu zainteresowań teorii złożoności. Inaczej kwestię podobieństwa i odmienności omawianych dyscyplin widzą J.L. Johnson i B.K. Burton, upatrując ich nie tyle w charakterze przedmiotu badań, ile raczej w sposobie ich prowadzenia⁵⁾. Teoria złożoności, która w przeciwieństwie do teorii chaosu, nie posiada statusu zinstytucjonalizowanej dyscypliny naukowej, często zmienia ścisłe znaczenia terminów nadane im na gruncie teorii chaosu, posługując się w dowolny sposób wypracowanymi przez nią regułami, z których korzysta przy badaniu i opisywaniu nielinowych układów dynamicznych. S. Kauffman określa te układy jako złożone systemy o dynamicie rozbieżnej, tzn. o dużej wrażliwości na zmianę warunków początkowych⁶⁾. I. Prigogine zamiast o nielinowych systemach dynamicznych pisze w swojej pracy o niestabilnych układach dynamicznych⁷⁾. Na podstawie tych dwóch definicji można określić cechę konstytuującą nielinowy system dynamiczny. Jest to wrażliwość na zmianę warunków początkowych. E.E. Peters włącza do zbioru cech odróżniających systemy nielinowe od liniowych, kolejne trzy charakterystyki, a mianowicie: stan oddalenia od równowagi, funk-

cjonowanie mechanizmu sprzężenia zwrotnego w wymiarze czasowym oraz generowanie fraktali⁸⁾.

Autorzy z kręgu nauk o organizacji i zarządzaniu⁹⁾ podejmujący próby aplikacji elementów teorii chaosu na gruncie ich dyscyplin najczęściej posługują się pojęciem fraktala, utożsamiając z nim organizację – fabryka fraktalna, lub też traktując go jako wymiar organizacji, element, który ona posiada – fraktalna struktura. Drugi sposób powiązania tych dwóch kategorii sprowadza się do pierwszego, gdy utożsamia się ze sobą pojęcia systemu i struktury, definiując je jako zbiór elementów i relacji między nimi.

Traktując organizację jako fraktal zakłada się, że jest ona generowana przez nielinowy układ dynamiczny, stanowiący w stosunku do niej nadsystem. Można przyjąć, że jego granice wyznacza system rynkowy. Połączając konsekwentnie za tym tokiem rozumowania należałoby zanegować podstawowy paradygmat ekonomii, oparty na fizyce Newtonowskiej, tzn. paradygmat równowagi. Ekonomisci uważają bowiem, że system rynkowy zawsze dąży do danego poziomu równowagi. Tam gdzie brak zewnętrznych wpływów, system pozostaje w spoczynku. Czynniki zewnętrzny powoduje zaburzenie systemu, który reaguje na nie powracając do stanu wyjściowego. Reakcja jest natychmiastowa, ponieważ układ dąży do równowagi i źle znosi jej przeciwieństwo. Ten paradygmat „mechanistycznej równowagi” często odnoszony jest także do systemów społeczno-technicznych, jakimi są organizacje.

Jest on również odrzucany wraz z przyjęciem założenia, że organizacje generują fraktale, a więc same są nielinowymi systemami dynamicznymi. Aby jednak nazwać organizację układem niestabilnym musi ona posiadać wskazaną między innymi przez I. Prigogina i S. Kauffmana cechę definicyjną, którą jest wrażliwość na zmiany warunków początkowych¹⁰⁾. Pozostałe, wymienione przez E.E. Petersa¹¹⁾ charakterystyki, tj. stan nierównowagi i generowanie fraktali, można sprowadzić do wymienionej cechy definicyjnej i uznać je za jej pochodne. Natomiast działanie takie nie powiedzie się w stosunku do trzeciej charakterystyki wymienionej przez E.E. Petersa, tj. funkcjonowania mechanizmu sprzężenia zwrotnego. Ją również należy przyjąć, obok wrażliwości na zmianę warunków początkowych, jako cechę definicyjną złożonego układu niestabilnego.

I. Prigogine¹²⁾ pisze, że życie możliwe jest wyłącznie we wszechświecie dalekim od równowagi. Podobną myśl wyraża E.E. Peters, dla którego stan oddalenia

od równowagi jest warunkiem rozwoju systemu, a równowaga oznacza jego śmierć¹³⁾. P. Płoszajski¹⁴⁾ w swoim artykule przedstawia model struktur rozproszonych, w którym zakłada, że „system może w sposób ciągły przechodzić przez szereg poziomów równowagi, doskonaląc niejako po drodze swoje zdolności adaptacyjne i zwiększając szansę przetrwania. Transformacja systemu jest wynikiem celowych nierównowag stworzonych przez mikrofluktuacje będące losowymi próbami ustalenia nowych dopasowań do otoczenia”. P. Płoszajski pisze o celowym wprowadzaniu systemu w stan nierównowagi po to, aby znaleźć nową, bardziej stabilną równowagę, a więc o celowo wywołanej zmianie. Ma więc na myśli zmianę kontrolowaną. Podobnie G. Nizard¹⁵⁾, mówiąc o wrażliwości poziomu równowagi organizacji na bodźce, ma na myśli jedynie oddziaływania celowe i wewnętrzne, tj. takie, których źródła tkwią w systemie. Wydaje się, że słuszność tego wniosku rozstrzygają przytoczone przez autora sformułowania wyjaśniające istotę dwóch typów zmian, jakie mogą zajść w organizacji. Celem zmiany pierwszego rodzaju jest przywrócenie stanu poprzedniego, a więc utrzymanie organizacji na dotychczasowym poziomie równowagi. Natomiast organizacje, które stale dokonują innowacji w zakresie swych strategii oraz struktur, podejmowanych inicjatyw oraz w sposobie zarządzania, dążąc tym samym do przejścia na nowy poziom równowagi, dokonują zmian drugiego typu¹⁶⁾. Zmiany pierwszego rodzaju stanowią co prawda odpowiedź na zmiany zewnętrzne, ale mają one na celu neutralizowanie ich oddziaływania oraz utrzymywanie dotychczasowego poziomu równowagi. Z rozważań tych można wyciągnąć wniosek, że zarówno G. Nizard, jak i P. Płoszajski konstytuują swoje koncepcje na zmianach drugiego typu, podczas gdy z cech definicyjnych nieliniowego systemu dynamicznego wynika, że jest on wrażliwy tak na zmiany wewnętrznych, jak i zewnętrznych warunków funkcjonowania. W przypadku nieliniowych układów dynamicznych nierównowaga jest powodowana silną podatnością na celowe i niecelowe zmiany warunków początkowych. Nawet najdrobniejsza zmiana może wytrącić system z dotychczasowej równowagi i spowodować jego przejście na jej inny poziom. J. Gleick¹⁷⁾ pisze, iż „systemy dynamiczne mają punkty niestabilności, w których słaby bodziec może mieć znaczące konsekwencje”.

Mimo ciągłych zmian, jakim podlega organizacja, wytrącających ją z dotychczasowego poziomu równowagi, system na poziomie świadomym lub nieświadomym, przez długi okres „zachowuje pamięć” o swojej przeszłości. Ta zdolność do pamiętania wzmacnia działanie mechanizmu sprzężenia zwrotnego w wymiarze czasowym. Polega ono na tym, że przeszłość wpływa na teraźniejszość, a teraźniejszość na przyszłość. Oczekiwanie względem przyszłości kształtowane są przez niedawne doświadczenia. Systemy sprzężeń zwrotnych zakładają długoterminowe korelacje i trendy, ponieważ pamięć o tym, co wydarzyło się dawno temu, może wciąż wywierać wpływ na decyzje podejmowane obecnie. Wydaje się, że systemy społeczno-kulturowe „pamiętają” minione stany poprzez swoich pracowników oraz kulturę organizacyjną. Tak więc nośnikami pamięci organizacji są umysły pracowników (na pozio-

mie świadomym, nieświadomym i podświadomym) oraz elementy szeroko rozumianej kultury, którą za J. Kozielskim¹⁸⁾ można podzielić na trzy sfery: symboliczną, materialną i społeczną, obejmujące wszelkie artefaktyczne materialne i niematerialne wytwory człowieka¹⁹⁾. Mechanizm sprzężenia zwrotnego oraz powodowane jego działaniem trendy i korelacje mogą świadczyć o łatwości przewidywania przyszłości systemów nieliniowych. Nic bardziej mylnego – w systemach tych uchwycenie przez obserwatora z zewnątrz i wewnątrz układu pojawiających się trendów, jest bardzo trudne z powodu dużej wrażliwości na zmiany. Z jednej strony, system przechodzi na inny poziom równowagi, z drugiej, zachowuje pierwiastki swojej przeszłości.

Teoria złożoności i teoria chaosu wskazują, że system posiada największe zdolności adaptacyjne, stanowiące podstawowy warunek przetrwania i rozwoju, działając w granicach całkowitej regularności i czystego przypadku, a więc na krawędzi chaosu. Krawędź chaosu to punkt, w którym organizacja jest na tyle ustrukturalizowana, iż jest w stanie stworzyć całość będącą czymś więcej niż prostą sumą jej części, a przy tym posiada stopień elastyczności pozwalający jej na dokonywanie innowacji i dostosowywanie się do zmian otoczenia²⁰⁾. Punkt ten można osiągnąć poprzez ustanowienie kilku podstawowych zasad, które spełniają rolę atraktora wyznaczając ogólne ramy dla potencjalnych zachowań systemu. E.E. Peters definiuje atraktor jako zbiór graniczny systemu, jako pewien schemat, którego determinizm nie może być przełamany, jako wzór, który ogranicza możliwe zmiany układu²¹⁾. Odnosząc pojęcie atraktora do organizacji można przyjąć, że jego rolę pełni w niej system wartości²²⁾, a nawet szerzej – system kulturowy. Na system ten w przyjętym tu znaczeniu składają się obok norm i wartości także założenia podstawowe.

E.O. Wilson²³⁾ proponuje, aby wpływ natury na kulturę²⁴⁾ badać za pomocą zmiennych pośredniczących zwanych regułami epigenetycznymi. Pod tym pojęciem kryją się wrodzone prawidłowości w rozwoju cech anatomicznych, fizjologicznych, poznawczych i behawioralnych²⁵⁾. Reguły te wpływają na zachowania człowieka nie tylko bezpośrednio (wzorce behawioralne), ale również pośrednio poprzez determinowanie jego sposobów postrzegania świata, a więc założeń podstawowych (wzorce poznawcze). Reguły epigenetyczne wywołują skłonność do określonych typów działań, form zachowań, sposobów myślenia, do tworzenia określonych obrazów rzeczywistości, ale ich nie narzucają. Biorąc to pod uwagę można przyjąć, że zachowania organizacyjne są ograniczane przez reguły epigenetyczne i to im, a nie systemowi wartości, można by przypisać rolę atraktora organizacji. E.O. Wilson postuluje nawet podjęcie badań skoncentrowanych na poszukiwaniu reguł epigenetycznych, które wyjaśniłyby „naturę” organizacji, a przynajmniej pozwoliły zdiagnozować granice wolności jej zachowań. Ten zbiór, inaczej niż w ścisłych obiektach matematycznych (np. w krzywej Kocha), byłby przekraczalny. Jednak transgresja ta wiązałaby się z bardzo dużym wysiłkiem w pokonywaniu ewolucyjnie uwarunkowanej natury człowieka.



Wydaje się, że wśród kandydatek na reguły epigenetyczne można wymienić: skłonność umysłu (a więc i człowieka) do porządkowania świata oraz skłonność ludzi do dominowania i podporządkowywania się. Obie znajdują odzwierciedlenie w smukłym schemacie organizacyjnym i stanowią poważną przeszkodę we wdrażaniu wielu współczesnych koncepcji zarządzania, np. *reengineeringu*, czy odchudzonego zarządzania (*lean management*).

Przyjmując, że jedną z reguł epigenetycznych stanowi skłonność człowieka do porządkowania świata²⁶, to okaże się, że miejsce organizacji znajduje się gdzieś pomiędzy czystym przypadkiem a całkowitą regularnością – być może na krawędzi chaosu. D. Huber potwierdza powyższą konstatację pisząc, że należy poszukiwać równowagi pomiędzy hierarchią a dyshierarchią, pomiędzy całkowitym porządkiem a czystym chaosem²⁷. Nadziei na jej znalezienie upatruje on w badaniach nad systemami samoorganizującymi się wskazując na *autopoiesis*²⁸ jako przyszły paradygmat zarządzania.

Zakładając, że organizacje posiadają lub też mogą osiąść wymienione cechy nieliniowych układów dynamicznych, to uzasadnione stanie się opisywanie ich za pomocą pojęć i kategorii teorii chaosu, teorii złożoności oraz geometrii fraktalnej. Traktowanie organizacji jako systemów niestabilnych ma dla nich wiele konsekwencji, do których można między innymi zaliczyć: zmienne zachowanie organizacji (w układach występują poziomy krytyczne, na których istnieje więcej niż jeden stan równowagi), występowanie długoterminowych korelacji i trendów oraz niewielką trafność prognoz kierunku przemian²⁹.

Wraz z założeniem, że organizacje są nieliniowymi układami dynamicznymi, należy zaakceptować również fakt generowania przez nie fraktali. Nasuwa się wówczas pytanie, który element organizacji należy uznać za fraktal.

W literaturze brak jest ścisłej definicji fraktala. Najczęściej określa się go jako istniejący realnie w przyrodzie, jak i sztuczny obiekt geometryczny, którego części pozostają w pewnej relacji do całości³⁰. Uściślając tę definicję można opisać fraktal jako „atraktor reguły generującej w sytuacji, gdy informacja jest generowana losowo. Jest on samopodobny, to znaczy, że jego części pozostają w pewnej relacji do całości oraz posiada wymiar fraktalny”³¹. Atraktor to zbiór graniczny systemu, natomiast wymiar ułamkowy informuje o tym, jak dany kształt lub szereg czasowy wypełnia swoją przestrzeń.

Wydaje się, że w świetle powyższych definicji za fraktal można uznać strukturę organizacyjną w rozumieniu statycznym. W literaturze przedmiotu dominuje jednak odmienne podejście, w którym zakłada się, że organizacja jest fraktalem. Wiąże się to, jak wspomniano wyżej, z przyjęciem założenia o nieliniowości systemu rynkowego. W. Paźniewski pisze, że „procesy ekonomiczne są nieprzewidywalne i nie wolno pomijać kategorii przypadku. Niewielkie załamania koniunktury może wywołać globalny kryzys o rozmiarach, które zaskoczą wszystkich”³².

Autorzy zajmujący to stanowisko przypisują organizacji cechy fraktala, jak również wiele cech charakterystycznych dla innych jej koncepcji, np. organiza-

cji elastycznej, wirtualnej, uczącej się, tworząc w ten sposób model organizacji fraktalnej³³.

Otwartym problemem pozostaje relacja między kategoriami: organizacja, fraktal i nieliniowy system dynamiczny, który w tym artykule został jedynie wstępnie zasygnalizowany i zanalizowany.

Kończąc rozważania nad metaforą organizacji jako nieliniowego układu dynamicznego należy wspomnieć o co najmniej dwóch zagadnieniach związanych z problematyką radykalnych zmian organizacyjnych, które mogą być powodowane działaniem mechanizmu nieliniowego.

Po pierwsze, organizacja zachowując się w sposób przypadkowy, znacznie zwiększa swoją szansę na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej. W związku z tym twierdzeniem nasuwa się analogia do gry pościgowej. Po drugie, radykalne zmiany wymagają podjęcia wzmoczonego wysiłku dla przełamania skłonności pracowników do poszukiwania regularności, do życia w uporządkowanym środowisku³⁴.

Dla radykalnych zmian w organizacji istnieją wyznaczane przez atraktor granice, które mimo wszystko mogą być przekraczane w ramach podejmowanych aktów transgresyjnych³⁵.

Jak będą zachowywać się organizacje posiadające cechy nieliniowych układów dynamicznych i rynek z nich złożony? Organizacje takie mogą przejawiać zachowania od całkowicie stabilnych, liniowych po wysoce zmienne, chociaż z tendencją do podejmowania działań na krawędzi chaosu.

Wraz ze wzrostem natężenia nieliniowych cech organizacji rynek z nich złożony będzie stawał się coraz bardziej zmienny i daleki od równowagi. Presja rosnącej konkurencji będzie wywierać coraz silniejszy nacisk na wzrost nieprzewidywalności działań organizacji i ich przyspieszenie, co z kolei spowoduje nasilenie się konkurencji. Jest to samonapędzający się mechanizm prowadzący na krawędź chaosu, a być może i poza nią.

W związku ze wzrostem tempa działań organizacji rynek będzie stawał się coraz bardziej innowacyjny (zmaleje rola *benchmarkingu*), a podstawą osiągania na nim „nietrwalej” przewagi konkurencyjnej będzie szybkość reakcji, a właściwie ich trafność.

Tendencją przeciwną do coraz bardziej dynamicznego inicjowania i przeprowadzania zmian jest proces globalizacji, który u kresu swojego spełnienia doprowadziłby do całkowitej stabilizacji, gdyby nie działania transgresyjne o przeciwnym kierunku.

Podczas gdy globalizacja, której istotą jest ujednoczenie świata, prowadzi do całkowitego uporządkowania, to transgresja sprzyja siłom żywotnym, powodując wzrost zmienności i chaotyczności bytu. O ile globalizacja wyraża skłonność umysłu do „kreowania porządku dnia siódmego”, skłonnością być może zasługującej na miano reguły epigenetycznej, o tyle transgresja wspiera siły dynamizujące rzeczywistość prowadząc do chaosu świata organizacji.

Agnieszka Krawczyk, Paweł Szwiec

PRZYPISY

¹ Zagadnienie wyłaniania się nowego paradygmatu rozważają między innymi J. Gleick i M. Tempczyk.

² T. KUHN, *Struktura rewolucji naukowych*, PWN, Warszawa 1968, s. 33.

- ³⁾ Początkowo badania nad złożonością koncentrowały się w Państwowym Laboratorium w Los Alamos, gdzie utworzono Centrum Badań Układów Nieliniowych, aby z czasem zaistnieć w Instytucie Santa Fe, założonym wyłącznie w celu prowadzenia badań nad szeroko rozumianą problematyką złożoności i nieliniowych systemów dynamicznych. Wśród celów Instytutu wymienia się między innymi: przełamywanie barier między tradycyjnymi dyscyplinami, zachęcanie do podejmowania studiów interdyscyplinarnych nad zagadnieniami złożoności, transferowanie opracowanej metodologii i idei powstałych w Santa Fe do innych instytutów badawczych, pobudzanie do praktycznego wykorzystania uzyskiwanych wyników. W samym instytucie prowadzone są badania podstawowe w kilku wyróżnionych obszarach. Są to: nauki poznawcze (tą tematyką zajmują się min. E. Goldberg, M. Appelbaum, T. Paus), procesy zachodzące w systemach fizycznych i biologicznych (J. Crutchfield, M. Gell-Mann, E. Jen, T. Kepler, M. Mitchell), zależności społeczne i ekonomiczne (T. Kaplan, D. Stark, D. Farmer, E. Akiyama), problemy ewolucji (J. Crutchfield, W. Fontana, M. Newman, P. Schuster, M. Lachmann) i dynamika sieciowa.
- ⁴⁾ F.C. WILLIAM, *Creatures, Corporations, Communities, Chaos, Complexity*, „Business&Society”, December 1998, Vol. 37, Issue 4, s. 362.
- ⁵⁾ J.L. JOHNSON, B.K. BURTON, *Chaos and Complexity Theory for Management*, „Journal of Management Inquiry”, December 1994, Vol. 3, Issue 4, s. 322.
- ⁶⁾ S. KAUFFMAN, *Porządek za darmo*, (w:) *Trzecia kultura*, red. J. BROCKMAN, Wydawnictwo CIS, Warszawa 1996, s. 461.
- ⁷⁾ P. PRIGOGINE, *Kres pewności. Czas, chaos i nowe prawa natury*, Wydawnictwo W.A.B i Wydawnictwo CIS, Warszawa 2000, s. 43.
- ⁸⁾ E.E. PETERS, *Teoria chaosu a rynki kapitałowe. Nowe spojrzenie na cykle, ceny i ryzyko*, Wydawnictwo WIG-Press, Warszawa 1997, s. 6–10.
- ⁹⁾ Zobacz m.in. H.J. WARNECKE, *Revolucja kultury przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo fraktalne*, PWN, Warszawa 1999; K. PERECHUDA, *Organizacja fraktalna*, [w:] *Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości. Koncepcje, modele, metody*, red. K. PERECHUDA, Placet, Warszawa 2000; K. PERECHUDA, *Kierowanie w organizacji fraktalnej*, [w:] *Instrumenty zarządzania we współczesnym przedsiębiorstwie*, red. K. ZIMNIEWICZ, Wydawnictwo AE Poznań, Poznań 2000; K. PERECHUDA, *Zarządzanie fraktalne*, [w:] *Ewolucja pracy kierowniczej*, red. K. KRZAKIEWICZ, Wydawnictwo AE Poznań, Poznań 2000; A. KRAWCZYK, *Geometria fraktalna jako instrument opisu organizacji*, „Przegląd Organizacji”, nr 4, 2001, A. BINSZTOK, *Fraktal jako instrument opisu współczesnej organizacji działającej na granicy chaosu*, [w:] *Najnowsze instrumenty opisu organizacji*, Materiały konferencyjne, Wałbrzych 2002.
- ¹⁰⁾ S. KAUFFMAN, *Porządek za darmo...*, *op.cit.*, s. 461, P. PRIGOGINE, *Kres pewności...*, *op.cit.*, s. 43.
- ¹¹⁾ E.E. PETERS, *Teoria chaosu a rynki kapitałowe...*, *op.cit.*, s. 6–10.
- ¹²⁾ P. PRIGOGINE, *Kres pewności...*, *op.cit.*, s. 39.
- ¹³⁾ E.E. PETERS, *Teoria chaosu a rynki kapitałowe...*, *op.cit.*, s. 5.
- ¹⁴⁾ P. PŁOSZAJSKI, *Nowy paradygmat dla nowej rzeczywistości*, „Organizacja i Kierowanie” 1995, nr 3, s.17.
- ¹⁵⁾ G. NIZARD, *Metamorfozy przedsiębiorstwa. Zarządzanie w zmiennym otoczeniu organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998, s. 106.
- ¹⁶⁾ *Ibidem*, s. 107.
- ¹⁷⁾ J. GLEICK, *Chaos. Narodziny nowej nauki*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 1996, s. 27.
- ¹⁸⁾ J. KOZIELECKI, *Humanistyka przelotów wieków*, Wydawnictwo Żak, Warszawa 1999, s. 241.
- ¹⁹⁾ W.J. BURSZTA, *Antropologia kultury. Tematy, teorie, interpretacje*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 1998, s. 36.
- ²⁰⁾ L. WAH, *Welcome to the Edge*, „Management Review”, Nov 98, Vol. 87, Issue 10, s. 26.
- ²¹⁾ E.E. PETERS, *Teoria chaosu a rynki kapitałowe...*, *op.cit.*, s. 55.
- ²²⁾ F.C. WILLIAM, *Creatures, Corporations, Communities, Chaos, Complexity*, „Business&Society”, December 1998, Vol. 37, Issue 4, s. 368.
- ²³⁾ Zagadnienie relacji między naturą i kulturą, między naukami społecznymi i humanistycznymi zajmującymi się człowiekiem i sferą kultury a naukami przyrodniczymi badającymi samą naturę i jej wytwory autor ten omawia między innymi w: O.E. WILSON, *Konsiliencja: jedność wiedzy*, Wydawnictwo Zysk i S-ka Poznań 2002, O.E. WILSON, *O naturze ludzkiej*, PIW Warszawa 1998.
- ²⁴⁾ Wpływ ten niewątpliwie istnieje, na co wskazują wyniki badań prowadzonych, w takich dyscyplinach, jak socjologia, psychologia ewolucyjna czy genetyka behawioralna.
- ²⁵⁾ E.O. WILSON, *Konsiliencja. Jedność wiedzy*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2002, s. 293.
- ²⁶⁾ Ciekawe argumenty na rzecz akceptacji tej tezy można znaleźć w pracy Z. Cackowskiego: Z. CACKOWSKI, *Rozum między chaosem a „Dniem Siódmym” porządku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1997.
- ²⁷⁾ D. HUBER, *Hierarchy or Anarchy*, „Innovating”, Summer 1999, Vol. 7, Issue 4.
- ²⁸⁾ Koncepcja *autopoiesis* opracowana została przez chilijskich uczonych Humberto Maturana i Francisco Varela. Zobacz: G. MORGAN, *Obrazy organizacji*, PWN, Warszawa 1999, s. 275–280.
- ²⁹⁾ E.E. PETERS, *Teoria chaosu a rynki kapitałowe...*, *op.cit.*, s. 10.
- ³⁰⁾ *Ibidem*, s. 56.
- ³¹⁾ *Ibidem*, s. 55.
- ³²⁾ W. PAŹNIEWSKI, *Europa po deszczu*, Wydawnictwo Unia, Katowice 2002, s. 53–54.
- ³³⁾ Ten sposób postępowania jest charakterystyczny dla K. Perechudy, który w książce *Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości. Koncepcje, modele, metody* przedstawił zbiór cech organizacji fraktalnej. K. PERECHUDA, *Organizacja fraktalna*, [w:] *Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości. Koncepcje, modele, metody*, red. K. PERECHUDA, Placet, Warszawa 2000, s. 27–32.
- ³⁴⁾ Należy zauważyć, że w zupełnie uporządkowanym świecie umysł ludzki, a w związku z tym i człowiek nie mógłby uzasadnić racji swojego bytu. Z. CACKOWSKI, *Rozum między chaosem a „Dniem Siódmym” porządku*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1997.
- ³⁵⁾ O aktach psychotransgresyjnych jako procesach przekraczania przez człowieka własnych granic (ograniczeń) inspirowano pisze J. Kozielecki. J. KOZIELECKI, *Psychotransgresjonizm*, Wydawnictwo Akademickie Żak Warszawa 2001, J. KOZIELECKI, *Transgresja i kultura*, Wydawnictwo Akademickie Żak Warszawa 2002.

Dr Agnieszka Krawczyk – adiunkt w Katedrze Organizacji i Zarządzania Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Opolskiego, adiunkt w Wyższej Szkole Zarządzania i Administracji w Opolu.

Mgr Paweł Szwiec – asystent w Katedrze Organizacji i Zarządzania Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Opolskiego.