

Krzysztof Leja

UNIWERSYTET PRZYSZŁOŚCI ORGANIZACJĄ FRAKTALNĄ?

1. Wstęp

Co intryguje nas podczas obserwacji nieregularnej linii brzegowej, górskich szczytów, układu krwionośnego, błyskawic, chmur, płatków śniegu, chaotycznych ruchów cząstek czy też wytrącania się kryształów podczas elektrolizy? Z pewnością niepowtarzalny kształt i piękno wyłaniające się z chaosu. Obserwacją tych zjawisk pasjonowali się przedstawiciele nauk medycznych, biolodzy, chemicy, fizycy i matematycy.

Na początku XX w. pojawiły się takie pojęcia, jak: krzywa Kocha, zbiór Cantora, dywan Sierpińskiego, zbiory Julii, gąbka Menger'a i wiele innych. Traktowano je jako ciekawostki matematyczne do czasu, gdy w latach 80. ubiegłego stulecia, za sprawą Benoita Mandelbrota, który wprowadził pojęcie fraktala, okazało się, że osiągnięcia matematyków oraz uczonych uprawiających nauki przyrodnicze stają się impulsem do rozwoju innych dziedzin. Pojawiła się matematyka eksperymentalna, okazało się też, że fizycy teoretycy i fizycy eksperymentalni „nie tylko *muszą* koegzystować, ale przede wszystkim muszą słuchać siebie nawzajem i współdziałać” [Peitgen, Jürgens, Saupe 2002, t. I, s. 17].

Kiedy dostrzeżono, że otoczenie organizacji zmienia się ze stabilnego w turbulentne, odpowiedzią organizacji mogła być jedynie elastyczność i większa niż dotychczas otwartość na zmiany. W sytuacji, gdy zmienia się charakter pracy i forma zatrudnienia, a nawet pojęcie miejsca pracy, granice organizacji ulegają rozmyciu, zasadne jest poszukiwanie nowych, nieznanych dotąd rozwiązań, stanowiących skuteczną odpowiedź na chaos otoczenia. Konieczne jest nowe podejście do rozwiązywania problemów, które wyzwoliłoby kreatywność i było wynikiem zmienionych sposobów myślenia [Warnecke 1999, s. 109]. Odpowiedzią na takie wyzwania są organizacje fraktalne¹.

¹ Fraktal – łac. *fractus* ‘złamany’, ‘cząstkowy’.

U źródła zastosowania fraktali we współczesnej organizacji legło odkrycie przez matematyka Henri Poincaré faktu, że jeśli opisuje się zjawiska przyrody w funkcji czasu (w chwili początkowej t_0 , a następnie dokonując ekstrapolacji do chwili t), to może się zdarzyć, że niewielki błąd na początku może powodować znaczny błąd na końcu. Zatem liniowy sposób myślenia o przyszłości (także organizacji) zawodzi [Warnecke 1999, s. 101]. W tej sytuacji niezwykle ważne jest przyjrzenie się każdemu, najmniejszemu elementowi organizacji, zwanemu mikrofraktalem. Te najmniejsze części organizacji są zarówno oferentami, jak i nabywcami wartości i informacji [Perechuda 2000, s. 26]. Mikrofraktale są powiązane w sieć za pomocą systemu informacyjnego, ustalając samodzielnie zakres dostępu do informacji [Warnecke 1999, s. 110] i „wdrażając procedury przetwarzania wartości i informacji” [Perechuda 2000, s. 27]. Organizacja fraktalna odznacza się następującymi cechami [Binsztok 2005, s. 138; Perechuda 2000, s. 27-29]:

- samoorganizacją polegającą na tym, że fraktale organizują się samodzielnie bez udziału menedżerów wyższego szczebla [Hopej 2001, s. 9], a autonomiczne zespoły sprzyjają optymalizacji wykorzystania zasobów,
- tworzeniem samopodobnej struktury sieciowej fraktali-duplikatów,
- elastycznością struktur, co sprzyja samooptrymalizacji zasobów,
- elastycznością form pracy sprzyjającą witalności, a w efekcie tworzeniu organizacji uczącej się, zarządzaniu wiedzą, doskonaleniu kultury organizacyjnej oraz budowaniu relacji z otoczeniem,
- otwartością i dostępnością informacji, która sprzyja dzieleniu się wiedzą i doskonaleniu się członków organizacji, co z kolei jest podstawowym wymogiem wobec tych osób,
- zmienioną w stosunku do tradycyjnej relacją przełożony – podwładny, gdyż członkowie organizacji stają się swoimi przełożonym,
- uruchamianiem procesów kreujących wartość dodaną, ich efekty są mierzone,
- stałą analizą sprzężeń zwrotnych poszczególnych elementów działalności organizacji pozwalającą na utrzymanie kierunku nawigacji ustalonego dla całej organizacji.

Przykłady wykorzystania nauki o fraktalach dotyczą na ogół biznesu. W opracowaniu podjęto próbę wykazania, że zasadna jest również adaptacja niektórych cech organizacji fraktalnej do opisu uniwersytetu przyszłości. Wymaga to przedstawienia wyzwań stojących przed współczesnymi uczelniami wyższymi.

2. Nowe wyzwania przed współczesnym uniwersytetem

Czasy spokoju i stabilności wyższych uczelni należą do przeszłości. Rynek usług edukacyjnych i badawczych jest coraz bardziej konkurencyjny, a uczelnie, wydając środki publiczne czy prywatne, są pod silną i stale rosnącą presją klientów. Autonomia uczelni, którą gwarantują aktualne rozwiązania prawne, nie oznacza niezależności od otoczenia. Uczelnie polskie, podobnie jak na przykład brytyj-

skie, przechodzą kolejne etapy transformacji. Zakończył się już etap I – wzrostu liczby studentów, trwa etap II – doskonalenia efektywności finansów publicznych, a przed uczelniami jest etap III – partnerstwa z sektorem przedsiębiorstw [Antonowicz 2004, s. 124-128]. Shattock, poruszając problem zarządzania uniwersytetami [Shattock 2002, s. 235-236], wspomina o dużej luce pomiędzy uniwersytetem postrzeganym jako świątynia wiedzy (*academic-dominated forms of university governance*) a uniwersytetem kojarzonym z III etapem transformacji (*corporate-dominated forms of university governance*). Znaczenie rosnącej presji zewnętrznej na kształt oferty edukacyjnej i badawczej, a także doskonalenie relacji uniwersytetu z otoczeniem dostrzegają również inni autorzy (por. np. [Salter, Tapper 2002, s. 245-256]).



Rys. 1. Zmieniające się relacje między uniwersytetem i otoczeniem

Źródło: [Jongbloed 2003, s. 132].

Miarą szybkości reakcji uczelni na słabe sygnały z otoczenia jest tworzenie na ich podstawie wiedzy relacyjnej i kojarzenie jej z wiedzą sytuacyjną, co może decydować o pozycji konkurencyjnej uczelni [Koźmiński 2004, s. 99-100]. Wymaga to połączenia elementów awanturnictwa i przedsiębiorczości [Koźmiński 2004, s. 100]. O uniwersytecie przedsiębiorczym pisał Burton Clark, wyróżniając pięć cech charakteryzujących taką uczelnię. Oto one:

- 1) wzmocnienie centrum kierującego uczelnią, w tym zmniejszenie roli organów kolegialnych na rzecz organów jednoosobowych;
- 2) rozwój struktur łączących uczelnię z otoczeniem (centra transferu technologii, stowarzyszenia absolwentów, tworzenie instytucjonalnych kontaktów z biznesem, rozwijanie kształcenia ustawicznego);
- 3) zmniejszanie uzależnienia od finansowania budżetowego;
- 4) inspirowanie i stymulowanie podstawowych (tradycyjnych) jednostek organizacyjnych uczelni do przedsiębiorczości;
- 5) upowszechnianie kultury przedsiębiorczej wśród społeczności akademickiej [Clark 1998, s. 5-8].

Rozważania nad kształtem przedsiębiorczego uniwersytetu prowokują do postawienia pytania: w jaki sposób uczelnia powinna się zmieniać, aby sprostać wyzwaniom turbulentnego otoczenia? Brian Denman wskazuje na nieuchronność zmian na uniwersytecie XXI wieku, identyfikując następujące wyzwania stojące przed współczesną uczelnią:

1) elastyczność oferty naukowej i dydaktycznej, aby coraz lepiej sprostać oczekiwaniom potencjalnych klientów;

2) wyrzeczenie się pełnej swobody w kształtowaniu oferty edukacyjnej i podejmowania decyzji dotyczących programów studiów wyłącznie na podstawie własnych zasobów;

3) zmiana paradygmatu uczelni jako organizacji akcentującej autoteliczną wartość wiedzy na rzecz organizacji będącej pod coraz większą presją otoczenia – ze strony zarówno państwa (instytucji zajmujących się dystrybucją środków budżetowych), jak i otoczenia rynkowego oczekującego wiedzy użytecznej;

4) reorientacja struktur organizacyjnych uczelni w kierunku ich uelastycznienia [Denman 2005, s. 24].

W uczelniach podejmowane są próby wdrażania nowych rozwiązań organizacyjnych. Powstają uniwersytety sieciowe [Lewis, Marginson, Snyder 2005, s. 56-75], podejmowane są próby opisu organizacji uczelni jako organizacji heterarchicznej (w odróżnieniu od hierarchicznej) [Jacob and Hellström 2003, s. 48-66]. Przedstawiany w literaturze przykład jednego z wydziałów Uniwersytetu Technicznego w Aachen stanowi urzeczywistnienie wizji organizacji fraktalnej [Ihsen, Isenhardt, Steinhagen de Sánchez 1998, s. 13-22].

Uniwersytety, podobnie jak inne organizacje, zarówno komercyjne, jak i niekomercyjne funkcjonują w warunkach rosnącej niepewności. W praktyce funkcjonowania organizacji wyróżnia się cztery poziomy niepewności [Courtney, Kirkland, Viguene 2004, s. 112-113]: pierwszy – dość jasna przyszłość (uczelnie do lat 90. ubiegłego wieku); drugi – różne możliwe kierunki rozwoju wydarzeń w przyszłości wymagające opracowania prawdopodobnych scenariuszy przyszłości (uczelnie w latach 1990-2000); trzeci – niemożliwe do określenia ściśle scenariusze, lecz jedynie obszary działalności (w opinii autora opracowania uczelnie w latach 2000-2010) – dywersyfikacja programów i uelastycznienie kształcenia, dążenie do zmniejszenia uzależniania się od budżetowych źródeł finansowania, zacieśnianie się dziedzin wiedzy, ścieranie się poglądów na temat kształcenia akademickiego i zawodowego, nowe formy organizacji działalności badawczo-rozwojowej (parki technologiczne, centra doskonałości, inkubatory przedsiębiorczości itd.), nasilająca się walka o klientów związana z sytuacją demograficzną; czwarty – wszechogarniająca niepewność (po 2010 roku), całkowita niejasność przyszłości, dynamicznie zmieniająca się sytuacja w otoczeniu uczelni, wszechobecny szybki internet, rosnąca mobilność studentów i pracowników uczelni, likwidacja barier geograficznych, rosnące zapotrzebowanie na kształcenie na odległość (uzupełniające kształcenie tradycyjne), zerwanie tradycyjnego paradygmatu zatrudnienia

– konieczność rozpoznawania przez uczelnie okazji na istniejącym i przyszłym rynku edukacyjnym oraz ich kształtowanie, aktywny udział w kreowaniu społeczeństwa wiedzy na potrzeby gospodarki opartej na wiedzy, zerwanie z linearnym modelem kreowania wiedzy. Uniwersytety pełnić będą ważną funkcję w budowaniu Europy Wiedzy [Deklaracja..., 2005]. Aby tak się stało, konieczne jest przekształcanie uniwersytetów tradycyjnych w przedsiębiorcze i utrwalanie tych zmian [Clark 2005, s. 9], a ściślej rzecz biorąc, przejście od okresu transformacji do sytuacji, gdy zmiany w organizacji uczelni będą traktowane jako stały element gry konkurencyjnej o klienta, zarówno w zakresie usług edukacyjnych, badawczych, jak i innych, oferowanych przez współczesny uniwersytet.

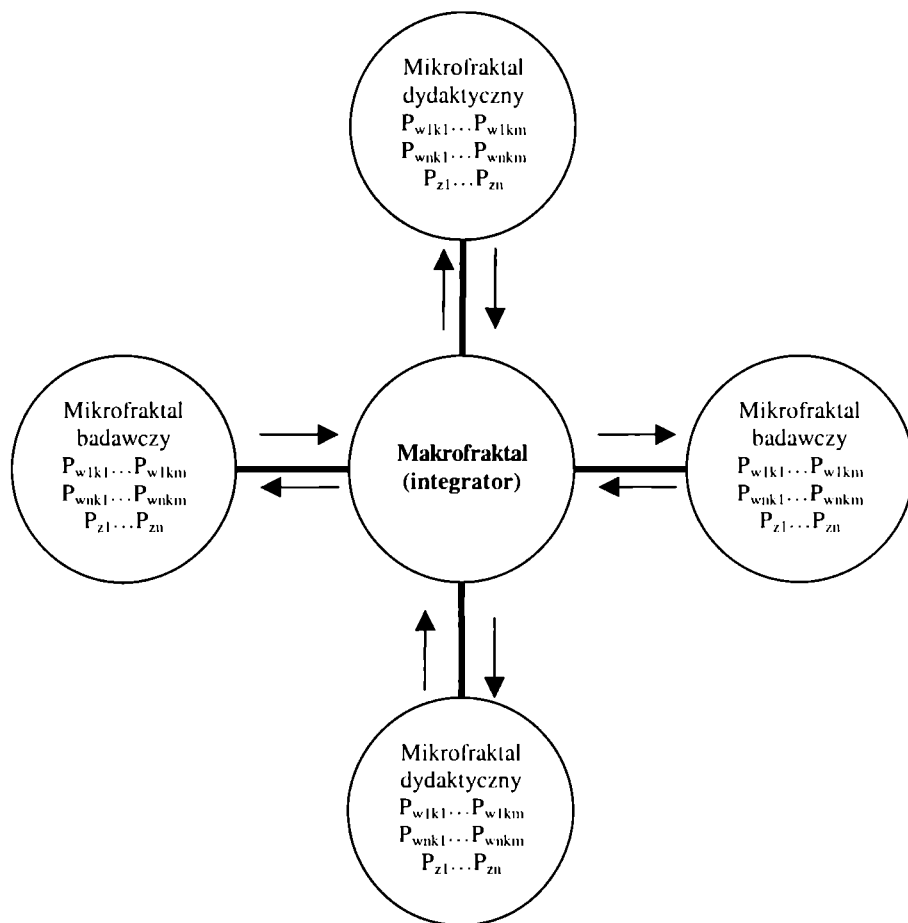
Krupski, pisząc o dążeniu do uelastycznienia struktur organizacyjnych, wymienia m.in. inkrementalny model kształtowania struktur wewnętrznych, a także świadome kształtowanie organizacji elastycznej opartej na fachowości i zaufaniu [Krupski 2005a, s. 77]. Ten rodzaj elastyczności uczelni będzie przedmiotem rozważań w dalszej części opracowania.

3. Próba adaptacji elementów organizacji fraktalnej w uniwersytecie przyszłości

Czy uniwersytet może przyjmować niektóre cechy organizacji fraktalnej? Rozważmy kolejno cechy takiej organizacji (por. np. [Warnecke 1999, s. 110-120; Perechuda 2000, s. 27-28; Binsztok 2005, s. 141]), odnosząc je do współczesnej uczelni, odrzucając wszelkie stereotypy i obecne uwarunkowania. Fraktalna organizacja uczelni (rys. 2) różni się zasadniczo od organizacji klasycznej. Charakteryzuje się następującymi cechami:

Samoorganizacja – uczelnia (organizacja fraktalna) posiada elastyczną, samoorganizującą się strukturę (mikrofraktale badawcze i dydaktyczne). Samoorganizacja dotyczy tworzenia zespołów (struktur sieciowych) działających niezależnie od siebie, lecz otwartych na współpracę. Udział w zespołach jest dobrowolny. Lider mikrofraktala badawczego jest koordynatorem zespołu, którego zadaniem jest dobór współpracowników w zależności od realizowanych celów. Pracownicy funkcjonują względnie niezależnie od siebie, realizując cele cząstkowe, zgodnie z kompetencjami, składające się na cel zasadniczy, jakim jest rozwiązywanie problemów badawczych. Dotyczyć to może badań podstawowych oraz aplikacyjnych. Zarówno jednostki, jak i pracownicy posiadają pełną autonomię w zakresie realizowanych celów cząstkowych. Przed zmianą organizacji funkcjonowania uczelni członkowie mikrofraktala badawczego, byli przypisani „sztywno” do różnych jednostek. Po zmianach organizacyjnych kierownik dotychczasowego zespołu może (lecz nie musi) być koordynatorem, gdyż mikrofraktal ma być z założenia zespołem interdyscyplinarnym. Zadaniem zespołu jest pozyskanie źródeł finansowania. Kontakt mikrofraktala badawczego z centrum sterującym ma charakter sporadyczny. Zespół posiada pełną autonomię w zakresie kształtowania i modyfikacji organizacji we-

wewnętrznej oraz podziału pracy. Taka forma organizacyjna stanowi rozwinięcie dotychczas funkcjonujących centrów badawczych. Mikrofraktal funkcjonuje do czasu zrealizowania wyznaczonych celów i zapewnienia źródeł funkcjonowania. W ramach mikrofraktala obowiązuje równorzędność ról, brak hierarchii, zasada traktowania członków zespołu jak klientów wewnętrznych oraz kultura organizacyjna sprzyjająca współpracy i dzieleniu się wiedzą.



Legenda: P_{wnkm} – pracownik wydziału n , katedry m ; $P_{z1}... P_{zn}$ – pracownicy spoza uczelni

Rys. 2. Mikrofraktalna organizacja uczelni

Źródło: opracowanie własne.

Zadaniem mikrofraktala dydaktycznego jest przygotowanie oferty dydaktycznej dla studentów. Zespół specjalistów z danej dziedziny przygotowuje sylabusy i umieszcza je w otwartej ofercie dydaktycznej. Jedyna regulacja odgórna w ramach

wydziału to ustalenie obowiązkowych treści programowych z listą przedmiotów wyraźnie przewyższającą minimalne potrzeby oraz przypisanie im odpowiedniej liczby punktów ECTS. W ramach poszczególnych kierunków studiów określa się liczbę punktów, które należy uzyskać na wydziale, pozostałe punkty można „zabrać” w innych jednostkach uczelni. Jako dodatkowe preferowane są te przedmioty, których treści odpowiadają różnym dziedzinom wiedzy. Warunkiem koniecznym zatwierdzenia programu przez zespół ekspertów jest dorobek badawczy członków mikrofraktala dydaktycznego w zakresie odpowiadającym treściom programowym.

W skład zespołów dydaktycznych i badawczych mogą wchodzić osoby spoza uczelni. Argumentem decydującym jest to, jakie kompetencje mikrofraktala należy uzupełnić.

Samopodobieństwo – struktury organizacyjne mikrofraktali w uczelni są podobne, cele różnych mikrofraktali powielają się, lecz nie są jednakowe, gdyż mówimy tu o samopodobieństwie statystycznym, a nie ścisłym. Samopodobieństwo sprzyja raczej rozpowszechnianiu dobrych praktyk, a nie kopiowaniu rozwiązań. Mikrofraktale badawcze świadczą sobie wzajemne usługi. Multidyscyplinarność członków zespołu (mikrofraktala badawczego lub dydaktycznego) sprzyja kreatywności oraz innowacyjności. Równorzędność członków zespołu sprzyja także dzieleniu się wiedzą. Zespoły są otwarte na rozszerzanie współpracy. Zadaniem centrum koordynującego uczelni jest zapewnienie sprawnego systemu informacyjnego ułatwiającego funkcjonowanie fraktali. Sprzyja to dziedziczeniu celów, tj. pewności, że działalność poszczególnych mikrofraktali będzie składała się na realizację misji uczelni oraz celów strategicznych, które będą formułowane inkrementalnie i korygowane pod wpływem sygnałów z uczelni oraz jej otoczenia. Z uwagi na różnorodność prowadzonych badań oraz programów dydaktycznych w uczelni traktowanej jako organizacja fraktalna nie można mówić o bezwzględnym samopodobieństwie. Jednak tak, jak „nie wystarczy stworzyć wielu fabryk w fabryce” [Warnecke 1999, s. 112], a także nie wystarczy stworzyć federacji wydziałów (przy słabym centrum zarządzającym) [Clark 1998, s. 5], tak w przypadku organizacji fraktalnej nie można mówić o całkowitej autonomii. Mikrofraktale w uczelni sprzyjają budowaniu relacji mistrz – uczeń, a tym samym przepływowi (zarówno konwersji, jak i transferowi) wiedzy, głównie ukrytej, co daje duże prawdopodobieństwo rozwiązywania problemów przez mikrofraktal również wtedy, gdy lider zespołu będzie zaangażowany jako ekspert w innym mikrofraktalu. Warto zwrócić uwagę na to, że w rezultacie zmieniającego się charakteru zatrudnienia takie sytuacje nie będą należały do rzadkości.

Witalność – hetararchiczna organizacja uczelni [Jacob, Hellström 2003, s. 61-64], zamiast hierarchicznej, ułatwi mobilność wewnętrzną pracowników. Poszczególne mikrofraktale staną się miniorganizacjami uczącymi się, gdyż inaczej nie przetrwają. Będą rozwijały swoje kompetencje wyjątkowe oraz dotychczas nie wykorzystane, aby w ten sposób wyróżnić ofertę. Organizacje mikrofraktalne

sprzyjają szerszemu spojrzeniu na otoczenie (a nie jedynie przez pryzmat wydziału, katedry czy zakładu), gdyż członkowie zespołu wywodzący się z różnych jednostek organizacyjnych reprezentują wiedzę z różnych dziedzin, wykorzystywaną, do tworzenia wiedzy nowej – interdyscyplinarnej. Jak pisze autor *Piątej dyscypliny*, zamiast koncentrować się na migawkowych zdjęciach izolowanych części rzeczywistości, powinniśmy dążyć do takiej organizacji, która sprzyja systemowemu spojrzeniu na świat [Senge 2003, s. 23]. Na uczelni dotyczy to zarówno sfery dydaktyki, jak i działalności badawczo-rozwojowej. Organizacja fraktalna może to ułatwić, stymulując też konwersję wiedzy i zdobywanie mistrzostwa osobistego, które w organizacji uczącej jest wyjątkowo ważne. Witalności uczelnianych mikrofraktali sprzyja wzajemne świadczenie usług [Binsztok 2005, s. 141] i współpraca, a nie jedynie rywalizacja i konkurencja. Zakłócenia wewnątrzorganizacyjne są łatwiej eliminowane dzięki temu, że każdy członek mikrofraktala sam decyduje o swoim udziale lub rezygnacji. W ten sposób system mikrofraktali uczelnianych (a zatem uczelnia jako całość) łatwiej adaptuje się do zmian otoczenia, gdyż skład zespołu podlega fluktuacjom, nie czekając na negatywną ocenę kogoś z członków zespołu lub na jego przejście na emeryturę.

Dynamika – powiązania wewnątrz mikrofraktala są silne, co zapewnia samoorganizacja. Dobrowolność przynależności do mikrofraktala może sprawić, że w zespole panuje kultura organizacyjna sprzyjająca dzieleniu się wiedzą. Dynamika zespołu przejawia się też w tym, że wielkość mikrofraktala ulega wahaniom w zależności od potrzeb. Powiązania z otoczeniem są słabsze, jednak bardzo ważne ze względu na konieczność adaptacji mikrofraktala do zmieniającego się otoczenia. Mikrofraktale przechodzą przez kolejne fazy witalności [Binsztok 2005, s. 153]: od koncepcji (tworzenie programu kształcenia lub przygotowywanie wniosku o finansowanie przedsięwzięcia badawczego), przez realizację (wdrożenie programu kształcenia lub przedsięwzięcia badawczego), następnie dojrzałości (podsumowanie doświadczeń po semestrze zajęć dydaktycznych na podstawie opinii nauczycieli akademickich i studentów lub zakończenie I fazy realizacji projektu badawczego), optymalizację (działania korygujące), do starzenia się (zakończenie projektu dydaktycznego lub badawczego – wnioski na przyszłość). Fraktale tworzące wartość (badawcze lub dydaktyczne) będą współpracowały z fraktalami wspomagającymi (obsługa administracyjna badań naukowych czy obsługa studentów w dziekanacie). Działalność różnych mikrofraktali w uczelni odbywa się symultanicznie. Komunikowanie ponad granicami jednostek organizacyjnych jest standardem, co sprzyja elastyczności antycypacyjnej uczelni [Krupski 2005, s. 25], czyli zwiększa szanse konkurencyjne uczelni.

Nawigowanie – opisana organizacja mikrofraktala sprzyja korygowaniu celów, gdyż wszystkie najważniejsze decyzje zapadają w zespole tworzącym mikrofraktal. Łatwiej też przekonać członków mikrofraktala do potrzeby samokontroli [Binsztok 2005, s. 142]. Sprzyja temu atmosfera wzajemnego zaufania, wynikającego z tworzenia mikrofraktala na zasadach dobrowolności. Partycypacyjny sposób zarządza-

nia fraktalnym uniwersytetem oznacza, że przedstawiciele mikrofraktali są partnerami centrum sterującego uczelnią, które odgrywa rolę firmy integratora. Rola centrum polega przede wszystkim na koordynowaniu poczynań poszczególnych samoorganizujących się mikrofraktali.

4. Podsumowanie

Współczesny uniwersytet nie jest i z pewnością nie będzie enklawą spokoju. Dotyczy to zarówno relacji wewnętrznych, jak i relacji uczelnia – otoczenie. Turbulentne otoczenie implikuje zmiany w strukturze organizacyjnej uniwersytetu. Czas połowicznego zaniku wiedzy (dezaktualizacja wiedzy) jest coraz krótszy, przyrost wiedzy – skokowy, co sprawia, że uniwersytet jako centrum kreowania i rozpowszechniania wiedzy, przy zachowaniu dotychczasowych struktur, będzie nieefektywny. Jedną z możliwości jest tworzenie organizacji fraktalnej. Próba tworzenia takiej organizacji w uczelni stanowi, zdaniem autora opracowania, metodę urzeczywistnienia modelu „pajęczyny w dyfuzji wiedzy w organizacji” [Perechuda 2005, s. 77-82]. We współczesnej uczelni z głęboko ugruntowaną autonomią, zdaniem autora, jest możliwe, aby nieuporządkowana w początkowej fazie organizacja mikrofraktali zapewniła doskonalszy niż obecnie przepływ wiedzy w uczelni, a w efekcie lepsze jej wykorzystanie. To zaś jest warunkiem koniecznym spełnienia misji, jaka staje przed uczelniami w społeczeństwie wiedzy.

Literatura

- Antonowicz D., *Z tradycji w nowoczesność. Brytyjskie uniwersytety w drodze do społeczeństwa wiedzy*. „Nauka i Szkolnictwo Wyższe” 2004, nr 1/23.
- Binsztok A., *Organizacja fraktalna*, [w:] R. Krupski (red.), *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*, PWE, Warszawa 2005.
- Clark B.R., *Creating Entrepreneurial Universities. Organizational Pathways of Transformations*, IUA Press Pergamon 1998.
- Clark B.R., *Sustaining Change in Universities*, Society for Research into Higher Education & Open University Press 2005.
- Courtney H., Kirkland J., Viguene P., *Strategia w warunkach niepewności*, „Harvard Business Review Polska” 2004, wrzesień.
- Deklaracja z Glasgow, *Silne uniwersytety dla silnej Europy*, European University Association, 2005.
- Denman B., *What is a University In 21st Century?* “Higher Education Management and Policy” 2005, Vol.17, No. 2.
- Hopej J., *Struktura organizacyjna fraktalnego przedsiębiorstwa*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” 2001, nr 3.
- Ihsen S., Isenhardt I. and Steihagen de Sánchez U., *Creativity, Complexity and Self-similarity: The Vision of the Fractal University*, “European Journal of Engineering Education” 1998, Vol. 23, No. 1.

- Jacob M., Hellström T., *Organising the Academy: New Organisational Forms and the Future of the University*, "Higher Education Quarterly" 2003, Vol. 57, No.1.
- Jongbloed B., *Marketisation in Higher Education, Clark's Triangle and the Essential Ingredients of Markets*, "Higher Education Quarterly" 2003, Vol. 57, No. 2.
- Koźmiński A.K., *Zarządzanie w warunkach niepewności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Krupski R., *Elastyczność organizacji jako odpowiedź na turbulencje otoczenia*, [w:] R. Krupski (red.), *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*, PWE, Warszawa 2005.
- Krupski R., *Elastyczność struktur i zasobów*, [w:] R. Krupski (red.), *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*, PWE, Warszawa 2005.
- Lewis T., Marginson S., Snyder I., "Higher Education Quarterly", 2005, Vol. 59, No. 1.
- Peitgen H.-O., Jürgens H., Saupe D., *Granice chaosu. Fraktale*, cz. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Perechuda K. (red.), *Zarządzanie organizacją przyszłości*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2000.
- Perechuda K., *Dyfuzja wiedzy w przedsiębiorstwie sieciowym. Wizualizacja i kompozycja*, AE, Wrocław 2005.
- Salter B., Tapper T., *The External Pressures on Internal Governance of Universities*, "Higher Education Quarterly" 2002, Vol. 56, No. 3.
- Senge P., *Piąta dyscyplina*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
- Shattock M., *Re-Balancing Modern Concepts of University Governance*, "Higher Education Quarterly" 2002, Vol. 56, No. 3.
- Warnecke H.-J., *Rewolucja kultury przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo fraktalne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.

UNIVERSITY IN THE FUTURE AS THE FRACTAL ORGANIZATION?

Summary

Due to the decrease of public spending and new challenges the universities are asked to develop their organization to be more effective. The author proposes to implement some ideas of fractal organization to a university organization to remove the vertical and horizontal boundaries and to become more flexible. Some characteristic of fractal organization such as self-similarity of entities, self-organization, navigation, vitality and dynamic adopted to a contemporary university offer better opportunity for creativity development in the knowledge society. University fractal organization favours both knowledge diffusion (groupwork, interdisciplinary research and education) and better response to the challenges.

Dr inż. Krzysztof Leja jest adiunktem w Zakładzie Zarządzania Wiedzą i Informacją Naukowo-Techniczną Wydziału Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej; e-mail: krzysztof.leja@zie.pg.gda.pl.