

LESZEK ŚWIĄTEK\*

## BIO – CITY. REINTEGRACJA EKOSYSTEMÓW MIAST

## BIO – CITY. URBAN ECOSYSTEMS REINTEGRATION

### Streszczenie

W dobie światowych kryzysów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych reintegracja systemów biotycznych i abiotycznych miast staje się ważnym wyzwaniem dla pokoleń wyalienowanych ze środowiska przyrodniczego. Bazując na podświadomej ludzkiej biofilii, kreowanie idei Bio – City ukazuje potencjał trwałego rozwoju obszarów zurbanizowanych. Wdrażanie w gospodarce mechanizmów zapożyczonych z naturalnych ekosystemów – rodzaj biomimikrii – pozwala na zrównoważenie rozregulowanego metabolizmu współczesnych miast za pośrednictwem biokomponentów, bioproduktów, bioinżynierii, biotechnologii czy bioarchitektury.

*Słowa kluczowe: metabolizm miast, xeriscaping, biomimikria, biofilia, entropia*

### Abstract

At the moment of ecologic, social and economic world crisis, biotic and abiotic systems reintegration seems to be important challenge for generations, aliened from the natural environment. Creation an Bio – city idea performs high potential of urbanized areas for sustainable development, based on unconscious, human biophilia. Taken from the natural systems implementation mechanisms to our economy – kind of biomimicry – helps contemporary cities to obtain balance of unregulated metabolism in means of bio-components, bio-products, bio-engineering, bio-technology or bio-architecture.

*Keywords: city metabolism, xeriscaping, biomimicry, biophilia, entropy.*

\* Dr inż. arch. Leszek Świątek, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Wydział Budownictwa i Architektury, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

Dynamicznie rozwijające się procesy urbanizacji coraz bardziej osłabiają ludzką więź z przyrodą. Naturalne ekosystemy oddalone od ludzkich, miejskich habitatów powodują wzrost wyobcowania mieszkańców miast i wywołują brak zrozumienia procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym. Jako użytkownicy przestrzeni zurbanizowanej coraz częściej czujemy się wyalienowani ze świata natury, tworzymy sztuczne krajobrazy, nowe, zamknięte w czterech ścianach światy, zarówno te rzeczywiste, jak i wirtualne. Generujemy mechanizmy funkcjonowania miast, konstruując mniej lub bardziej scentralizowaną infrastrukturę, obudowaną skostniałymi strukturami – kubaturami mieszczącymi ludzkie aktywności, społeczne interakcje, obszary samorealizacji i dążenia do pełnego zadowolenia i spełnienia, skwitowanego osiągniętym zyskiem i miejscem zdobytym w społecznej hierarchii globalnego miasta [1].

Współcześnie, w pogoni za rentownością inwestycji i uprawianiem krótkowzrocznej polityki kolonizowania przestrzeni, lokalne społeczności nie chcą zrozumieć logiki i mechanizmów funkcjonowania naturalnych ekosystemów. Świadczą o tym choćby przykłady irracjonalnych decyzji wprowadzania zabudowy na terenach zalewowych, planowania budynków na obszarach osuwisk czy terenach bagiennych lub przecinanie zielonych korytarzy ekologicznych szerokimi arteriami komunikacyjnymi, fragmentującymi organizm miasta. Za dobitną lekcję pokory wobec praw natury może służyć przykład Nowego Orleanu, zniszczonego falą powodziową huraganu Katrina w 2005 roku. Fale z Zatoki Meksykańskiej przez wiele lat wchłaniane były przez przybrzeżne tereny mokradeł leżących w delcie rzeki Missisipi. Stanowiły one naturalny bufor, akumulujący niekontrolowane przyływy mas wody. Niwelacja i zabudowa tych obszarów zmieniła możliwości naturalnej absorpcji nadmiaru wody z zatoki i stała się słabym ogniwem w systemie ochrony przeciwpowodziowej miasta. Niekontrolowany proces wprowadzania zabudowy w obrębie naturalnego ekosystemu, leżącego w granicach administracyjnych Nowego Orleanu, doprowadził do zalania 80% powierzchni miasta w czasie huraganu Katrina. Konsekwencją tego była konieczność ewakuacji blisko pół miliona mieszkańców aglomeracji, stanowiąc dotychczas największy exodus ludności w historii współczesnej cywilizacji, wywołany katastrofą ekologiczną [2].

W porównaniu z ekologiczną sprawnością naturalnych ekosystemów dzisiejsze miasta, by przetrwać, stają się tygłem marnotrawionych zasobów i energii, mało wydajną machiną, pochłaniającą coraz większe przestrzenie zielone, degradującą pochłaniane obszary skalą emisji i poziomem zanieczyszczeń. Można lapidarnie stwierdzić, że współczesna cywilizacja swoje główne ośrodki rozwoju skoncentrowała na obszarach wielkich zlewisk entropii, ukonstytuowanych w zurbanizowanych przestrzeniach światowych metropolii [3]. Czy tak funkcjonujący model miasta globalnego nas zadawała, czy daje poczucie szczęśliwości, pozwala na zdrowy rozwój, wzmacnia poczucie bezpieczeństwa, udziela gwarancji wysokiego poziomu życia dla obecnych i przyszłych pokoleń?

Jak zauważa Edward O. Willson [4], w człowieku zakodowane jest przywiązanie do przyrody jako jego pierwotnego środowiska życia. Jest to swoista biofilia, tkwiąca w każdym z nas. W historii rozwoju miast nowożytnych przejawiała się ona m.in. w mniej lub bardziej utopijnych ideach miast ogrodów Ebenezera Howarda, projektach typu Broadacre City Franka Lloyda Wrighta czy w proekologicznych opracowaniach Iana McHarga [5]. W większości rozwiniętych miast odnajdujemy zaplanowane, wydzielone obszary zieleni w formie parków, alei spacerowych, ogrodów czy działek rekreacyjnych. Wzniesiono ogrody botaniczne wzbogacane oranżeriami czy palmiarniami, zaplanowano ogrody zoologiczne, wykreowano sztuczne krajobrazy imitujące krajobrazy naturalne, by dać namiastkę obrazującą ludzkie przywiązanie do materii ożywionej. Niewątpliwie dyskusja o zieleni w mieście sprowadza się jakże często jedynie do aspektów estetycznych, liczne obszary zieleni traktowane są jako rezerwa terenowa pod przyszłe inwestycje miejskie, począwszy od skali pojedynczych drzew, tworzących miejskie skwery i aleje, po rozległe obszary pracowniczych ogrodów rekreacyjnych, oczekujących na „lepsze czasy” dla inwestycji komunalnych lub komercyjnych, mających zakończyć żywot obszarów przypadkowej zieleni w mieście. Istniejąca szata roślinna traktowana jest naskórkowo, jako element utrudniający rozwój wielu obszarów zurbanizowanych, z drugiej zaś strony w procesie inwestycyjnym można relatywnie łatwo się jej pozbyć. Choć należy tu podkreślić, że w niektórych krajach rozwiniętych wprowadzono skuteczne mechanizmy chroniące zastane systemy zieleni miejskiej, wraz z włączeniem istniejących ogródków działkowych w system „zielonych płuc” obszarów zurbanizowanych [6].

Od kilku dekad wśród wielu środowisk zawodowych trwa dyskurs o zrównoważonej gospodarce, o wejściu na ścieżkę trwałego rozwoju z poszanowaniem kapitału naturalnego i kapitału społecznego jako równoważnych kapitałowi ekonomicznemu. Coraz częściej odchodzi się od mechanistycznej wizji funkcjonowania miasta. Pojęcie „miasto jako fabryka” zastępowane jest ideą „miasto jako organizm”. Myślenie o obszarze zurbanizowanym niczym

o żywym organizmie nakazuje przeprowadzanie szerokich analiz jego metabolizmu oraz studiowanie przepływów różnorodnych strumieni materiałowych i energetycznych, zasilających i wydalanych przez poszczególne tkanki miejskiej zabudowy, jak i całego obszaru miasta [7]. Podglądając obieg materii w naturze, możemy udoskonalać i optymalizować obieg zasobów w skali domu, osiedla czy całego organizmu miejskiego. Często w miastach istnieją małe zamknięte systemy obiegu materii czy energii, jednakże funkcjonują one jedynie w skali lokalnej, są odizolowane od pozostałych struktur urbanistycznych i nie wpływają zasadniczo na redukcję negatywnego śladu ekologicznego czy obniżenie poziomu entropii całego miasta.

Należy też zauważyć, że coraz częściej, oprócz estetycznej funkcji zieleni w mieście, dostrzega się również aspekty klimatyczne związane chociażby z redukcją zanieczyszczeń, absorpcją CO<sub>2</sub>, obniżaniem poziomu zapylenia, hałasu czy temperatury (ograniczanie efektu wyspy ciepła charakterystycznego dla intensywnej zabudowy centrów miast). Aby obniżyć koszty utrzymania obszarów zielonych, wprowadza się idee xeriscapingu – kształtowania krajobrazu z użyciem lokalnych gatunków roślin w naturalnych zestawieniach i konfiguracjach terenowych w celu minimalizacji zużycia wody [8]. Z drugiej strony odpowiednio ukształtowane siedliska zieleni nie dopuszczają do obniżania się poziomu wody gruntowej, stanowiąc naturalne obszary retencyjne wody deszczowej, zapewniając większą równowagę i bilansowanie systemu hydrologicznego w środowisku zbudowanym. Obok funkcji użytkowych, przypisywanych obszarom zieleni w mieście, pojawiają się również aspekty gospodarcze, związane z lokalną produkcją żywności, z prowadzeniem miejskich plantacji energetycznych, wykorzystywaniem roślinności i biokomponentów w budownictwie i konstrukcjach inżynierskich [9]. W dużych metropoliach staje się opłacalna realizacja miejskich farm wertykalnych – wielokondygnacyjnych budynków mieszczących nowoczesne szklarnie, gdzie wykorzystując wydajne technologie hydroponiczne, można uprawiać świeże warzywa, zioła czy owoce na potrzeby lokalnej społeczności [10]. Szeroki zakres możliwych zastosowań zieleni w strukturach miasta zdecydowanie wykracza poza obszar rozważań estetycznych i formalnych. Holistyczne myślenie o organizmie miasta skłania do reintegracji zastanych i powstających lokalnych ekosystemów w celu wytworzenia spójnego, żyjącego systemu, którego działanie oparte jest na naturalnych mechanizmach funkcjonujących w przyrodzie. Zrozumienie i naśladowanie tych mechanizmów, określane mianem biomimikrii [11, 12], w gospodarce przestrzennej obszarów zurbanizowanych daje nadzieję na wytworzenie ogromnego potencjału i efektu synergii między systemami biotycznymi i abiotycznymi, umożliwi realizację idei Bio – City – miasta spajającego środowisko zbudowane człowieka ze środowiskiem przyrodniczym.

---

Our vital, human interactions with the Nature are weakening by fast dynamic urban development processes. Separation and longer distances between natural ecosystems and city human habitats are reasons for citizens alienation and misunderstanding of ecological processes. Acting as consumers of urbanized spaces and artificial landscapes creators, with preferences for build environment or new dimensions of cyberspace, mostly we feel as strangers in the natural world. Mechanisms for city functions are generated with help of centralized infrastructure development, enclosed with fossilized structures – volumes of human activities, social interactions, fields of self-realization and quest for full pleasure and consummation, quits with achieved profits and gotten places in class hierarchy of global city society [1].

Local communities do not want to understand natural ecosystems logic and mechanisms because they are running for investment prosperities and carrying short term policy for greenfields profitable colonization. There are many examples or irrational decisions such as building on flood plains, planning of urban development on landslip or swamp areas, cutting through green corridors increasing urban sprawl. The case study of New Orleans flooding as a result of hurricane Katrina in 2005 can be seen as an emphatic humility lesson from breaking the Natural law by human activities. Usually the storms and tropical waves from Gulf of Mexico were absorbed by swamp coastal areas of Mississippi estuary worked as natural, spongy buffer. Natural absorption ability were totally changed after the land leveling and urban development of mentioned areas which started to be a weak link in the chain of New Orleans flood – control system. Natural ecosystems were destroyed by uncontrolled process of coastal areas urbanization.

It was a reason that 80 % of New Orleans area were flooded during hurricane Katrina. As a consequence Katrina redistributed over half million people from the New Orleans elsewhere across the United States, which became the largest diaspora in the history of Western civilization caused by ecological disaster.

In comparison to natural ecosystems efficiency, to survive contemporary cities seems to be wasteful melting pot, an inefficient machine consuming more and more greenfields, increasing degradation of absorbed areas with high levels of emissions and pollution. We can conclude that world development centers are located at entropy sinks, outstretched on urbanized spaces of global metropolises [3]. Can such operating model of metropolis give us a feeling of happiness, organize higher safety level, cause healthy, sustainable development or bring warranty for quality of living for present and future generations?

Edward O. Willson noticed [4] that affection to the Nature as to the primal living environment is encoded inside human beings. This is a peculiar biophilia, inherited in each of us. In a history of modern cities development we can find sample manifestation of biophilia in Ebenezer Howard utopian ideas of garden cities, in Frank Lloyd Wright Broadacre City projects or Ian McHarg environmental literacy and compilations. In most developed cities we can discover planned, isolated green areas, shaped in form of parks, boulevards, squares or allotment gardens. Botanic gardens, enriched with glass houses or winter gardens were erected, zoo gardens were planned, artificial landscapes as natural one imitations were created to give substitutes of human attachment to natural organic matter. In a scale of the city, mentioned above substitutes of Nature relatively generate high maintenance costs, such as conservation, fertilization, irrigation, cleaning or replacements. Surely mostly ethical aspects are only main topic about city greenery discussions. Municipal green areas, such as single trees squares, green alleys or inner-city allotment gardens are treated as investment reserve very often. Watching from skin – deep planning perspective, these described accidental greenery are barriers for urban development, for new commercial structures in municipal borders. It should be stressed, that effective mechanisms of greenery systems protection were successfully applied in some developed countries, including inner – city allotment gardens defined as “green lungs” of urbanized areas [6].

For several decades many professionals and different corporations conduct a debate about sustainable development, about capacity of natural, social and economic capitals and self – regulations. We are passing on mechanistic vision of city functions lastly. Sentence “the city fabric” is replaced with an idea of “the city as an organism”. An execution of city metabolism wide analyses, different resources and energy flows studies are necessary, thinking about urbanized areas like living body metaphor [7]. Observing Nature and its matter circulations can help us to improve and optimize communal flows of material and energetic streams through ordinary household, district or whole city organism levels. Often small, closed matter and energy cycles exist today in the cities, but they are isolated from other, similar urban structures, in separation they are not able to reduce negative ecological footprint or cut down entropy level of whole the city. Climatic issues such as CO<sub>2</sub> absorption, levels of dust, noise or temperature reduction (aspects of city heat island effect) or neutralization of emissions and pollutions beside only esthetic functions of greenery in the city are discovered again. An idea of xeriscaping which refers to landscaping and gardening to reduce the need for supplemental water from irrigation [8]. Appropriate planting design, and soil grading and mulching, takes full advantage of rainfall retention to ensure hydrological system equilibrium in built environment. Economical aspects connected with local city plantations and food production, energy forests or building with use of bio-products and bio- components start to be important factors next to ordinary utilitarian and esthetical function of green areas in the city [9]. In big metropolises the city vertical farms in shape of high, multistory glass houses, embodied with modern, efficient hydroponics technologies to produce fresh vegetables, fruits or herbs seem to be quite profitable businesses for local, urban societies [10]. The broad scope of various greenery applications used in urbanized structures definitely goes beyond formal or esthetic considerations. Holistic approach focused on city organism disposes to existing and new local ecosystems reintegration, to create coherent, living system based on natural mechanisms we can follow from the Nature. In spatial planning of urbanized areas, to rise a hope for huge potential and synergy effect between biotic and abiotic systems it is necessary to understand and reproduce mentioned mechanisms, to use the biomimicry [11, 12] as a mean to achieve a Bio – City idea – a city holding built environment and natural world together.

**Literatura/References**

- [1] Baudrillard J., *Spółczesność konsumpcyjna, jego mity i struktury*, Wydawnictwo SIC, Warszawa 2006.
- [2] USA Today ([www.usatoday.com/news/nation/2005-09-28-katrina-exodus\\_x.htm](http://www.usatoday.com/news/nation/2005-09-28-katrina-exodus_x.htm), data dostępu: 03.10.2005).
- [3] Rifkin J., Howard T., *Entropia, nowy światopogląd*, Wydawnictwo KOS, Katowice 2008.
- [4] Wilson E.O., *Przyszłość życia*, Zysk i S-ka, Poznań 2003.
- [5] Żyro T., *Boża plantacja. Historia utopii amerykańskiej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- [6] Papanek V., *The Green Imperative – Ecology and Ethics in Design and Architecture*, Thames and Hudson, London 1995.
- [7] Rogers R., *Cities for a small planet*, Faber&Faber, London 1997.
- [8] Weinstein G., *Xeriscape Handbook: A How-to Guide to Natural Resource-Wise Gardening*, Fulcrum Publishing, New York 1999.
- [9] Barrs R., *Sustainable Urban Food Production in the City of Vancouver: An Analytical and Strategy Framework for Planners and Decision-Makers*, City Farmer, Canada's Office of Urban Agriculture, Vancouver 2002.
- [10] Despommier D., *The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century*, Thomas Dunne Books, New York 2010.
- [11] Benyus J.M., *Biomimicry. Innovation Inspired by Nature*, Harper Perennial, New York 1997.
- [12] Lebediew J.S., *Architektura i Bionika*, Arkady, Warszawa 1983.