

JOANNA KOSTECKA, GRZEGORZ PĄCZKA

Katedra Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej, Uniwersytet Rzeszowski,
Wydział Biologiczno-Rolniczy, e-mail: jkosteck@ur.edu.pl

JAK BIONIKA MOŻE ZAINSPIROWAĆ ARCHITEKTA KRAJOBRAZU?

Bionika to interdyscyplinarna nauka badająca budowę i zasady działania organizmów oraz możliwości adaptowania tych rozwiązań w technice (zwłaszcza w automatyce) i budowie urządzeń technicznych na wzór organizmu. Ma zastosowanie w wielu rozwiązaniach (samolot, spadochron, ogniwa fotowoltaiczne). Podglądanie przyrody jest bardzo pouczające i przydatne. W pracy rozważano zadania architekta krajobrazu, podano przykłady adaptacji rozwiązań przyrody a także opracowano pytania ankiety sprawdzającej akceptację studentów architektury krajobrazu dla potrzeby promocji zrównoważonego rozwoju, różnorodności biologicznej oraz naśladowania rozwiązań obserwowanych w przyrodzie. Starano się także podkreślić, że utrzymanie trwałości istniejących ekosystemów przyjaznych dla człowieka wymaga na wzór przyrody, ograniczania marnowania zasobów i energii a dodatkowo powszechnego zaakceptowania nadchodzącej ery oszczędności.

Słowa kluczowe: bionika, architekt krajobrazu, zrównoważony rozwój, różnorodność biologiczna

I. WSTĘP

Zadania architekta krajobrazu nie są rozumiane jednoznacznie. Trudność polega tu między innymi na tym, że metoda badania zakresu funkcjonowania i zakresu prac w obrębie tego zawodu pozostają nadal otwarte [Patoczka 2012]. Wg wspomnianego autora „architektura krajobrazu” zajmuje się planowaniem i projektowaniem „jednostek” (czyli części badanego krajobrazu) i „wnętrza jego zasobów”. Wobec zgodnej z Konstytucją RP [Konstytucja 1997] potrzeby budowania nowej rzeczywistości stosownie do koncepcji zrównoważonego rozwoju, należy stale podkreślać, że planistyczne uchwycenie „zasobów”, podczas gdy architekt krajobrazu „rzeźbi je” jest trudne i odpowiedzialne. W tych działaniach należy bowiem brać pod uwagę zastane podziały przestrzeni, wprowadzone w wyniku „kulturowej” działalności ludzi i mieć świadomość, że architekt krajobrazu oddziałuje na wspólne dzieło natury i kultury ludzkiej. Musi borykać się z wieloma ograniczeniami by pozostawić następnym pokoleniom „zasób architektoniczno-krajobrazowy”, który ma im służyć między innymi poprzez trwałe podejmowanie świadczeń ekosystemowych [Kostecka i in. 2013].

W Rzeszowie na Uniwersytecie na kierunku architektura krajobrazu kształcą się specjaliści nie tylko o wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych, rolniczych i technicznych

ale także wrażliwych na sztuki piękne, co pozwala im projektować, budować i pielęgnować obiekty architektury krajobrazu (tereny zagospodarowane na stałe lub tymczasowo, którym nadano określone wartości użytkowe i estetyczne). Studenci nauczeni są jak wykorzystywać szatę roślinną i inne twory natury oraz dzieła ręki ludzkiej do kształtowania krajobrazu miejskiego i otwartego, w tym także w otoczeniu budowli inżynierskich.

W Polsce krajobrazy otwarte, szczególnie obszarów wiejskich, są zwykle różnorodne i posiadają wysokie wskaźniki różnorodności biologicznej. Tymczasem w miastach od wielu lat obserwuje się tendencję powiększania powierzchni zabudowanej przy jednoczesnej degradacji pozostałości ekosystemów w ich centrum, nawet gdy nie nadają się do celów mieszkalnych czy gospodarczych. Proces zaniku różnorodności biologicznej ekosystemów jest niebezpieczny dla mieszkańców podobnie jak zanieczyszczenie powietrza, wody, czy gleby. Stres spowodowany przez zdeformowane warunki życia prowadzi do chorób cywilizacyjnych oraz staje się problemem nie tylko architektów krajobrazu, ale globalnym problemem określającym warunki ludzkiego życia [Katowicz-Kowalewski 2012]. Jak podają Gerland i in. [2014] istnieje aż 95% prawdopodobieństwa, iż w 2100 roku na Ziemi będzie żyło 9-13 mld ludzi. Dlatego pojawia się pytanie: czy jest szansa na zachowanie dla nich przyrodniczo, społecznie i ekonomicznie zrównoważonego krajobrazu?

Przyjmując, że obecnie 50% społeczeństwa na Ziemi zamieszkuje w miastach [United Nations...2014], to myśląc o ich przyszłości należy dla nich chronić pozostałości wszelkich ekosystemów - rozsądnie gospodarować istniejącymi a także podjąć trudne działania zarówno rekultywacyjne jak i rewitalizacyjne [Kostecka i Kostecki 2014].

W realizacji powyższych zadań i działań może pomóc *bionika*, stanowiąca interdyscyplinarną naukę badającą budowę i zasady działania organizmów po to aby zaadaptować te rozwiązania np. w technice (zwłaszcza w automatyce) czy w budowie urządzeń technicznych na wzór organizmów. Mówiąc innymi słowami, bionika ma zastosowanie w rozwiązaniach cywilizacyjnych na wzór przykładów obserwowanych w przyrodzie. Trudno je zliczyć, wśród przykładów wymienimy samolot, spadochron i ogniwa fotowoltaiczne. Podglądanie przyrody jest bardzo pouczające i przydatne. Przyroda na Ziemi funkcjonuje od 4 mld lat [Samek 2010, Wehle-Strzelecka 2011]. Czy podglądanie przyrody może rozciągać się także na sposób myślenia i działania? Czy architekt krajobrazu może się zainspirować powyższymi obserwacjami? Według autorów opracowania - nie tylko może ale i powinien.

W pracy podano przykłady adaptacji rozwiązań przyrody do organizacji życia człowieka a także opracowano pytania ankiety sprawdzające akceptację studentów architektury krajobrazu dla potrzeby promocji zrównoważonego rozwoju i różnorodności biologicznej a także naśladowania rozwiązań obserwowanych w przyrodzie. Starano się także podkreślić, że utrzymanie trwałości istniejących ekosystemów przyjaznych dla człowieka wymaga na wzór przyrody, ekonomicznego gospodarowania - ograniczania marnowania zasobów i energii a dodatkowo powszechnego zaakceptowania nadchodzącej ery oszczędności.

II. METODA PRACY

Na rzecz opracowania problemu dokonano przeglądu literatury przedmiotu oraz przeprowadzono analizę wyników zrealizowanej ankiety. Ankietę wypełniło 40 studentów kierunku Architektura Krajobrazu Uniwersytetu Rzeszowskiego. Zawierała ona 5 pytań zamkniętych oraz 3 pytania otwarte.

III. PRZYKŁADY ADAPTACJI ROZWIĄZAŃ W PRZYRODZIE

Uważna obserwacja przyrody szybko prowadzi do akceptacji faktu, że przyroda promuje dynamiczną różnorodność. Gwarantuje to wielofunkcyjność i atrakcyjność systemów w długiej

perspektywie czasowej. Ta prawda, potwierdzana istnieniem życia od 4 mld lat wydaje się nam jednak tak banalna, że w konfrontacji ze współczesnym pędem nie tylko rzadko ją zauważamy, ale przede wszystkim rzadko przenosimy do stosowanej praktyki. Tymczasem, projektowanie naśladując rozwiązania stosowane przez naturę wydaje się być nieodzowne dla funkcjonowania świata w przyszłości. Im bardziej ludzkość postara się o imitowanie przyrody w organizacji przestrzeni, którą wypełnia swoimi dziełami, tym łatwiej będzie zachować całokształt prawidłowo funkcjonującego środowiska.

Obecnie projektanci coraz częściej starają się o wykorzystanie w architekturze podpowiedzi w postaci pomysłów natury (ryc. 1-8). Jednym z przykładów jest pierwsze na świecie „ekologiczne miasto” Masdar City Center w Abu Dhabi (w budowie). Projektanci zainspirowani słonecznikami stworzyli tam parasole solarne na dachu budowli. W ciągu dnia otwierają się one jak kwiaty, dzięki czemu chronią powierzchnię ziemi przed żarem słońca. Nocą składają się i ogrzewają otoczenie nagromadzoną wcześniej energią (ryc. 1).



Źródło / Source: www.archdaily.com

Ryc. 1. Masdar City Center ekologiczne miasto Abu Dhabi (Zjednoczone Emiraty Arabskie)

Fig. 1. Masdar City Center - eco city of Abu Dhabi (United Arab Emirates)



Źródło / Source: : www.kwiaty-ogrody.pl

Inspiracja: Słonecznik bulwiasty (topinambur)

Inspiration: Jerusalem artichoke (topinambour)

Kryształowy Pałac w Londynie był budowlą niezwykłą (spłonął 1936 roku) nie tylko z powodu swoich rozmiarów, ale też ze względu na to, że wzniesiono ją z prefabrykatów. Składał się z żelaznej konstrukcji, w której umocowane było przezroczyste szkło - pełnił rolę cieplarni. Z lotu ptaka budynek przypominał kwiat lilii wodnej (ryc. 2).



Źródło / Source: www.telegraph.co.uk

Ryc. 2. Crystal Palace, Hyde Park (Londyn)

Fig. 2. Crystal Palace, Hyde Park (London)



Źródło / Source: www.swiatkwiatow.pl

Inspiracja: Lilia wodna

Inspiration: Water lily

Esplanade - *Theatres on the Bay* w Singapurze jest to natomiast budynek o kształcie i pokryciu zaprojektowanym na wzór owoców durian. Projekt wywoływał sprzeciw, bo zastosowano w nim dużą ilość szkła, co nie jest wskazane w klimacie tropikalnym. Tymczasem, jego pokrycie imitujące wspomniany owoc powoduje, że wnętrze budynku nie nagrzewa się nadmiernie a jednocześnie jest wystarczająco jasne (ryc. 3).

Świątynia Lotosu to największa świątynia bahaistyczna w Indiach. Jej postać jest zainspirowana kwiatem lotosu - w hinduizmie i buddyzmie - świętej rośliny stanowiącej symbol czystości i odrodzenia (ryc. 4).



Źródło / Source: www.footage.framepool.com

Ryc. 3. Esplanade – Theatres on the Bay (Singapur)

Fig. 3. Esplanade – Theatres on the Bay (Singapore)



Źródło / Source: www.wikihow.com

Inspiracja: Durian

Inspiration: Durian



Źródło / Source: fotografia autorów / photo by the authors

Ryc. 4. Świątynia Lotosu - New Delhi, Indie

Fig. 4. Lotus Temple - New Delhi, India

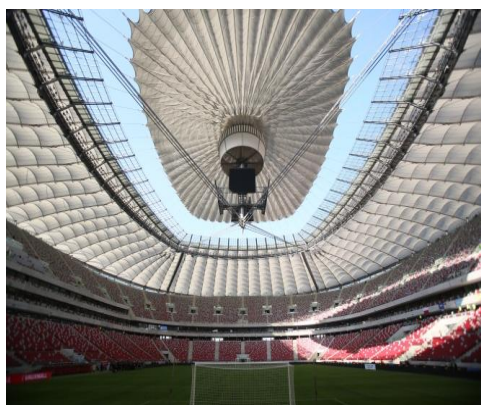


Źródło / Source: wikipedia

Inspiracja: Lotos żółty

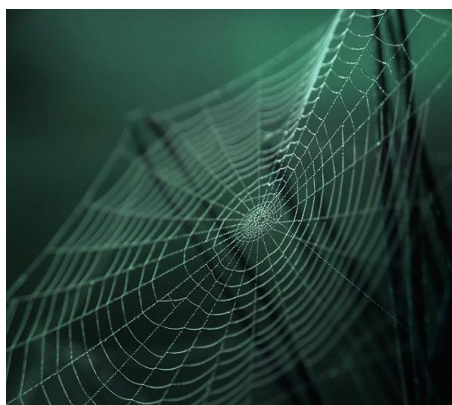
Inspiration: Yellow lotus

Kolejne z wybranych przykładów stanowią dachy linowe. Ich zaletą jest to, że można je rozciąć podobnie jak pajęczynę na dowolnie ukształtowanej linii zamkniętej. Stanowi to bardzo ekonomiczne rozwiązanie, ponieważ powstające napięcia przejmują siły działające wewnątrz linii ograniczających dach oraz jego podpory (ryc. 5). Most Henderson Waves w Singapurze znajduje się 36 m nad drogą i łączy dwa parki położone na wzniesieniach (Mount Faber i Telok Blangah Hill) pokonując różnicę poziomów wynoszącą 20 metrów (ryc. 6).



Źródło / Source: www.inzynierbudownictwa.pl

Ryc. 5. Dach linowy – Stadion Narodowy (Warszawa)
Fig. 5. Cable roof – National Stadium (Warsaw)



Źródło / Source: www.owady.eu

Inspiracja: Pajęczyna
 Inspiration: Spider web



Źródło / Source: www.pinterest.com

Ryc. 6. Most w Singapurze nad Henderson Road
Fig. 6. Bridge over Henderson Road in



Źródło / Source: www.ptpiotrkow.com

Inspiracja: Wąż eskulapa
 Inspiration: Aesculapian snake

Jako inspirację warto pokazać także żywe mosty funkcjonujące w Indiach. Najprawdopodobniej początkowo powstawały przypadkowo na skutek obrastania drewnianych kładek przez pnącza wprowadzane przez przechodzących bez konkretnego celu na konstrukcje główne. Po rozpadnięciu się drewnianej podstawy ich konstrukcji pozostawał na znacznie dłużej most wyłącznie z żywych pędów. Obecnie te długowieczne konstrukcje tworzone są celowo i obejmują proces wieloletniego powstawania (ryc. 7).

Kolejnym ciekawym przykładem jest kompleks budynków Eastgate w Harare w Zimbabwie. Ten fragment miasta działa jak ekosystem a wzorowany jest na zasadzie budowania kopców przez termyty (ryc. 8). Ściany wznoszonych przez te owady budowli są porowate, w pobliżu ich powierzchni znajdują się natomiast kanaliki powietrzne, co umożliwia doskonałą wentylację wnętrza. Temperatura w naśladowującym naturę Eastgate jest sprawnie regulowana przez cały rok pomimo, że kompleks nie posiada standardowej klimatyzacji i ogrzewania. Oszacowano także, że wspomniane budynki zużywają jedynie 10% energii wykorzystywanej przez inne budowle o zbliżonych rozmiarach.



Źródło / Source: www.webconsumer.pl

Ryc. 7. Żywe mosty w Indiach

Fig. 7. Living root bridges in India



Źródło / Source: www.ekogazeta.com.pl

Ryc. 8. Kompleks Eastgate - Harare w Zimbabwe (Afryka Południowa)

Fig. 8. Eastgate complex, in Harare, Zimbabwe (southern Africa)

Z powyższego zestawienia wynikają pozytywne przykłady. Rozwijanie podobnego sposobu myślenia w „rzeźbieniu krajobrazów” w zgodzie z projektami przyszłości może pozwolić np. na powstawanie miast łączących ze sobą np. realizację cykli żywieniowych, wytwarzania i przetwarzania energii, krążenia wody czy utylizacji odpadów. Biorąc pod uwagę konieczność planowania oszczędnie funkcjonujących aglomeracji, wspomniane cykle powinny się ze sobą łączyć oraz być zgromadzone i zorganizowane w jednym miejscu. Wzorując się na naturze i organizując jak najbardziej oszczędne cykle zamknięte, łatwiej będzie można zapobiegać takim problemom jak powódzie, erozja, pożary, susze, silne wiatry lub pozyskiwać wodę na terenach suchych.

Podobny sposób myślenia powinien dotyczyć działań w otwartych krajobrazach. Jako pewnego rodzaju przykład można by tu zaproponować Wyspy Palmowe – zespół trzech największych sztucznych wysp na świecie, usypywanych od 2001 roku na dnie szelfu u wybrzeży Dubaju w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Wyspy z falochronem dookoła, który oddziela je od wód Zatoki Perskiej mają kształt palmy, co zbliża je do postaci promowanej przez naturę i może powodować poczucie zbliżania się do niej. Tymczasem w tym wypadku, jest to jedynie bardzo złudne wrażenie. Na wybudowanie trzech wysp, holenderska firma Van Oord Dredging planowała zużycie 80 000 000 m³ materiału skalnego z dna pobliskiej zatoki [Wołek 2012]. Należy więc sobie uświadomić, że coś co tylko imituje naturę, powstało kosztem życia jednego z jej bogatych ekosystemów. W konfrontacji z danymi Millenium Ekosystem Assessment [2005] – 60% ekosystemów w skali globu jest zdegradowane lub wykorzystywane niezgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju, oczywiście zalecana jest ostrożna i krytyczna akceptacja tego i podobnych projektów powstających licznie w Zjednoczonych Emiratach Arabskich.

W tym miejscu świata, na piaskach jednej z najbardziej niegościnnych pustyń, wyrosły zadziwiające metropolie. Metropolie, gdzie obok kultury konserwatywnego islamu, z powodzeniem rozwija się zachodni, konsumpcyjny styl życia. Gdzie głos muezinów wzywających wiernych na modlitwę, miesza się z klaksonami luksusowych samochodów. Gdzie tradycyjne czarne abaje i burki, szczelnie zakrywające ciała Arabek, ukrywają najmodniejsze kreacje i zapachy najdroższych perfum, a telefon komórkowy i laptop stał się nieodłącznym gadżetem dumnych synów pustyni. Wydaje się, że wszystko jest tutaj możliwe, nawet najbardziej ekstrawaganckie pomysły stają się rzeczywistością. A wszystko w kraju, którego mieszkańcy jeszcze czterdzieści lat temu przemierzając pustynię na wielbłądach, śpiąc w namiotach, byli szczęśliwi nie słysząc o elektryczności.

Nieświadomych zagrożeń dla Ziemi, Dubaj uwodzi przepychem. Tysiące ciekawskich przyciąga np. centrum handlowe Mall of the Emirates. Za szklanymi taflami jest zima. W upalnym klimacie gdzie temperatury sięgają 50°C stworzono namiastkę zimowego szaleństwa. Stała temperatura -2°C gwarantuje utrzymanie się sztucznego śniegu, który nie sypie się z armatek, ale ze sztucznej chmury. Wewnątrz zbudowano 400 metrowy stok narciarski z wyciągiem krzesełkowym oraz kilka ślizgawek dla najmłodszych. Dla mieszkańców tych upalnych terenów, samo wejście do środka, gdzie panuje minusowa temperatura jest wielką atrakcją. Na miejscu można wypożyczyć puchowe kurtki i pospacerować obserwując miłośników białego szaleństwa. W innym miejscu, pod wielką kopułą znajduje się Mountain Ski Dome, kolejne stoki narciarskie, arktyczny kompleks ze śniegiem, mgłą, pingwinami, niedźwiedziami polarnymi i drewnianymi chatami.

Kolejną ułudą pysznej kultury czarnego złota Emiratów jest jeden najbardziej luksusowych hoteli na świecie - Burdż al-Arab. Budynek stoi na sztucznej wyspie. Kształtem przypomina żagiel, ma 321 m wysokości. Każdy detal w tym hotelu, począwszy od mebli, na widelcach kończąc - został wykonany na specjalne, indywidualne zamówienie. Najbardziej luksusowe apartamenty posiadają złote i złożone elementy wyposażenia. Każdy z gości ma osobistego lokaja do dyspozycji przez 24 godziny na dobę. Na życzenie goście otrzymują własnego kucharza, dodatkową ochronę, samochód i kierowcę. Goście mają do wyboru kilkanaście restauracji, w tym podwodną, gdzie jedząc, obserwują przepływające za ogromną szybą ryby. Do restauracji, goście dowożeni są transportem symulującym łódź podwodną. Łody obsypuje się tu ponoć płatkami prawdziwego złota. Wielkość apartamentów w tym hotelu dochodzi do 800 m², a ich ceny do 35 tys. USD (za dobę od jednej osoby).

Jak wygląda ślad ekologiczny tak luksusowo spędzonego wypoczynku?

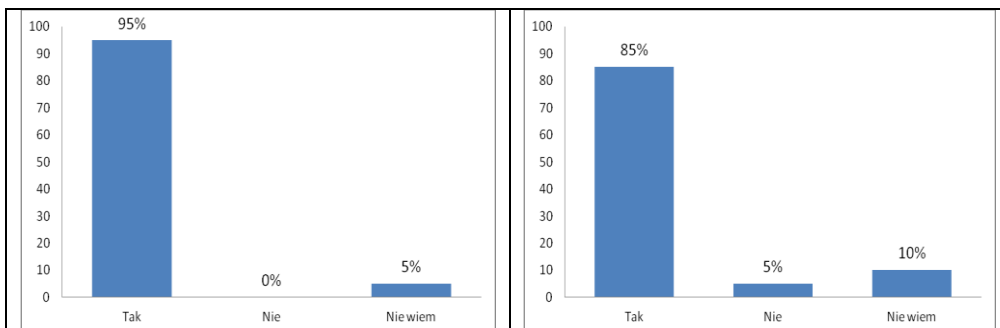
IV. AKCEPTACJA DLA NAŚLADOWANIA ROZWIĄZAŃ W PRZYRODZIE I PROMOCJI RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ WŚRÓD STUDENTÓW ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU UR

Studenci architektury krajobrazu na Uniwersytecie Rzeszowskim studiują wg programu zapewniającego im kontakt z zagadnieniami ekologicznymi i problemami z zakresu ochrony środowiska. O tym, że studiują te zagadnienia ze zrozumieniem potrzeby szacunku dla różnorodności biologicznej świadczą wyniki przeprowadzonej ankiety.

Badani co prawda nie znali pojęcia bioniki (75% ankietowanych przyznało się do braku znajomości tego terminu a tylko 25% wskazało, że go zna i prawidłowo wybrało z zaproponowanych określeń), ale zgodnie twierdzili, że należy adaptować jak najwięcej rozwiązań obserwowanych w przyrodzie do życia człowieka (95% badanych). Z najciekawszych wypowiedzi uzasadniających to twierdzenie warto przytoczyć: „natura ma najlepsze rozwiązania sprawdzające się od bardzo długiego czasu”, „natura jest źródłem największej inspiracji, występują w niej sprawdzone rozwiązania udoskonalane w procesie ewolucji”, „natura promuje rozwiązania najprostsze i skuteczne”, „natura stworzyła rzeczy piękne, którymi można i należy się inspirować”, „może to pomóc ocalić ekosystemy”.

Studentom architektury krajobrazu na Uniwersytecie Rzeszowskim zadano także pytanie „Czy architekt krajobrazu powinien promować zrównoważony rozwój?”. Podobnie, 95% badanych uważało, że tak (rys. 9). Na pytanie jak to robić, odpowiadano: „uwzględniając w swoich projektach takie rozwiązania, które starają się godzić dobro środowiska, potrzeby człowieka oraz ekonomię”, „nie stosować rozwiązań znacznie ograniczających różnorodność biologiczną i degradujących środowisko”, „przez promowanie w projektach rodzimych gatunków, pozostawianie korytarzy ekologicznych, zrywanie z dotychczasowym poczuciem piękna opierającego się na wyrównywaniu i ujednolicaniu”, „nie przez wycinanie, ale przez nasadzenie drzew i krzewów na wielu możliwych powierzchniach”, „dobierać rozwiązania zależnie od cech opracowywanej przestrzeni i zasobów, które w niej zastanie”, „architekt krajobrazu promując zrównoważony rozwój sam powinien żyć bliżej natury”.

Odpowiedzi na pytanie „Czy architekt krajobrazu powinien oddziaływać na decyzje swoich klientów w kierunku promującym różnorodność biologiczną?” pokazuje rys. 10.



Tak / Yes; Nie / No; Nie wiem / I do not know

Rys. 9. Czy architekt krajobrazu powinien promować zrównoważony rozwój?

Fig. 9. Should landscape architect promote sustainable development?

Rys. 10. Czy architekt krajobrazu powinien oddziaływać na decyzje swoich klientów w kierunku promującym różnorodność biologiczną?

Fig. 10. Should landscape architect encourage customers' decisions in favour of biological diversity?

Swoją odpowiedź, że tak (85% badanych) popierano wyjaśnieniami jak to robić. Do najciekawszych wypowiedzi należą: „w kontaktach powinien zarezerwować swój czas i edukować klientów na temat znaczenia różnorodności biologicznej i czym ona jest”, „może wskazywać jakie działania i procesy wspierają różnorodność biologiczną”, „powinien uwzględniać prośby klienta ale proponować rozwiązania wspierające różnorodność biologiczną dobrze je uzasadniając”, „architekt krajobrazu powinien być świadomy konsekwencji zmian, które zaproponuje”, „powinien zachęcać do przyjmowania propozycji odpowiednich projektów, podkreślając zalety takich rozwiązań”.

V. DYSKUSJA

W kontekście budowania zrównoważonego rozwoju, problemy zarządzania zasobami i przestrzenią [Kostecka 2009] oraz problemy ekonomiczno-społeczne należy starać się rozwiązywać zgodnie z zasadami funkcjonowania nie zaburzonych ekosystemów. Jest to bardzo trudne zadanie dla specjalistów wielu dziedzin. Realizacja zrównoważonego rozwoju stanowi bowiem złożony sprawdzian dla wszystkich obywateli uprawiających wszystkie możliwe profesje obserwowane obecnie i możliwe do wykonywania w przyszłości. Uczestnicząc w tworzeniu nowego porządku - także przestrzennego, należy między innymi zadać sobie pytanie: jakie systemy sprawdzają się w długiej perspektywie czasowej? Obserwacja przyrody i znajomość ekologii podpowiadają, że są to systemy zapewniające trwanie w harmonii jak największej grupy "elementów". W przestrzeni zajmowanej przez człowieka, przez te "elementy" powinniśmy rozumieć, jak w przyrodzie, odpowiednią relację części infrastruktury abiotycznej a także biotycznej: flory, fauny i samego człowieka należącego do biocenozy w ekosystemach i krajobrazach.

Technika i nauka wyzwoliły ogromne możliwości. Trzeba jednak pamiętać, że postęp techniczny często przysłania ważne dziedziny myślenia i działania. Łepko [2012] podkreśla, że technika musi mieć łączność z przyrodą a w procedurze ekologicznej oceny i wartościowania jej rozwiązań musi być także ujęte jej przystosowywanie do przyrody. Technokratyczny sposób myślenia, naiwna wiara w postęp, pęd do posiadania i modernizowania wszystkiego na własne potrzeby – to wszystko powoduje, że ludzkość jak taran idzie przez ziemię, wyciskując z niej co tylko możliwe, bez liczenia się ze skutkami. W celu planowania i tworzenia rozwiązań architektonicznych przyjaznych dla przyrody niezbędne jest nie tylko jej podglądanie i naśladowanie podczas konstrukcji wprowadzanej infrastruktury ale także wejście na ścieżkę zrównoważonego rozwoju urbanizacyjnego z poszanowaniem zarówno kapitału naturalnego, społecznego jak i gospodarczego. Szczególnie w miastach może się to przyczynić do zmiany postrzegania aglomeracji wyłącznie jako fabryki, na rzecz rozwijania idei miasta jako organizmu z licznymi szlakami metabolicznymi, przepływającymi strumieniami energetycznymi oraz prawidłowymi powiązaniami pomiędzy powstającymi metabolitami [Rogers 1997].

Zawód architekta krajobrazu należy w Polsce do zawodów nowych, oficjalnie pojawił się w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej [Rozporządzenie...] dopiero w roku 1995, natomiast do chwili obecnej nie została uregulowana kwestia uprawnień do wykonywania tego zawodu.

Tworząc jego aktualną formę warto podkreślać, że rolą architekta krajobrazu obok jego kształtowania w zgodzie z obecnym kanonem piękna i użyteczności powinna być także strategiczna opieka nad krajobrazem i jego istniejącymi składnikami i funkcjami. Przedstawiciel tego zawodu powinien rozumieć istniejące powiązania w przyrodzie a obserwacja obiegu materii i przepływu energii w środowisku przyrodniczym powinna mu pomagać

w przygotowaniu takich koncepcji aby optymalizować funkcjonowanie projektowanego „organizmu” wbrew temu, że obecnie np. w wielu miastach istnieją jedynie niewielkie „żywe” struktury. Dodatkowo, odizolowane od siebie, nie mają niestety większego wpływu na redukcję negatywnego śladu ekologicznego człowieka [Świątek 2012].

W czasach fascynacji techniką, gdy coraz popularniejsza staje się technologia solarna oraz nowe osiągnięcia materiałowe, architekt krajobrazu powinien prowadzić studia nad żywymi organizmami, ponieważ są one źródłem wiedzy, która ma zastosowanie w wielu dziedzinach – również w zrównoważonej architekturze.

Głównym celem takich działań powinno być przystosowywanie elementów przyszłej architektury do istniejącego środowiska, a nie na odwrót – niszczenie środowiska w celu „zmieszczenia w nim” nowych obiektów. Musi to obejmować projektowanie nowego budynku czy altany ogrodowej przez formowanie go w aktywny „organizm”, reagujący na warunki klimatyczne, absorbujący i magazynujący energię oraz przekształcający ją na wzór organizmów żywych [Wehle-Strzelecka 2011].

Bionika powinna inspirować obecnie, ale trzeba pamiętać, że tak naprawdę to inspirowała od zawsze, np. w zdobieniu. Okazuje się także, że nadmierne upodobanie do symetrii, klasycznego rytmu, regularnego planu (idealne miasta Vasariego, Scamozziego, domy w kształcie kuli itp.) nie sprawdzają się w praktyce użytkowania, tak jak przyroda nie akceptuje równomiernego rozmieszczenia organizmów w przestrzeni [Remmert 1985]. Jeżeli jednak bionikę potraktujemy szerzej, nie tylko formalnie, to za Patoczka [2016] można bardzo łatwo zobaczyć zastosowania bioniki np. w tradycyjnym ukształtowaniu podkarpackiej wsi, zachwycającej nieregularnymi dachami i rozplanowaniem całej zagrody „wedle Nieba i Rodzaju Polskiego Zwyczaju”. Opisywany przez wskazanego autora fenomen małego miasteczka galicyjskiego... dworu szlacheckiego w parku, willi w ogrodzie – to wzory dostosowania do czasu, miejsca i zastanej przyrody... W tym kontekście, podejrzane w przyrodzie ale technicznie aroganckie budowle w emiratach są sztuczne zarówno kulturowo jak i przyrodniczo. Co z nimi będzie gdy braknie ropy do ich utrzymywania?

Zainteresowanie młodego pokolenia współczesnymi problemami w zagospodarowywaniu i kształtowaniu przestrzeni ma szansę odbywać się aktualnie poprzez krótkie i wymowne hasła, bo tak funkcjonuje obecny świat zalewany mnogością informacji. Tak jak przez ostatnią dekadę lansowano przedrostek eko- (przypisywany wcześniej wyłącznie płaszczyźnie naukowej) by upowszechnić wiedzę i działania prośrodowiskowe, tak można próbować stosować podobne założenie (upowszechnianie bioniki) w uprawianiu krajobrazu. Dawniej odpowiednie aranżowanie przestrzeni było wrodzone i zgodne z obserwowaną w przyrodzie harmonią (np. wieś galicyjska). Ludzie rozumieli przestrzeń jako całość, a obecnie do młodego pokolenia łatwiej dotrzeć i zainteresować poprzez nośne hasła np: bionika w powiązaniu z architekturą krajobrazu. Można liczyć, że poprzez te słowa kluczowe młodzi ludzie skojarzą (połączą) pewne zjawiska i problemy, co może dać im szersze spojrzenie także na organizację przestrzeni.

Ponieważ absolwenci studiów architektury krajobrazu mogą podjąć pracę w jednostkach opracowujących projekty zagospodarowania obiektów architektury krajobrazu, w jednostkach realizujących i pielęgnujących istniejące obiekty a także w jednostkach administracji rządowej i samorządowej, powinni także kształtować nowe tendencje i nową świadomość. Podejmując pracę w jednostkach opracowujących strategię, studia i projekty planów zagospodarowania przestrzennego, projekty urbanistyczne i ruralistyczne, zarządach parków narodowych i krajobrazowych, instytutach naukowo-badawczych i ośrodkach badawczo-rozwojowych mają ogromną szansę przyczynić się

bardziej niż dotąd do tworzenia rzeczywistości przyjaznej człowiekowi i innym organizmom. Muszą być jednak przeświadczeni o fakcie, że utrzymywanie trwałości istniejących ekosystemów przyjaznych dla człowieka wymaga ograniczania marnowania zasobów i energii oraz zaakceptowania nadchodzącej ery oszczędności.

Muszą twórczo wykorzystać swoją wiedzę i umiejętności, aby współdziałać z innymi specjalistami i kreować zrównoważone środowisko życia mieszkańców miast i wsi, chronić wartości przyrodnicze, kulturowe i tradycję miejsca.

VI. WNIOSKI

1. Umiejętne „wpisywanie” odpowiednio zaprojektowanych obiektów architektury w istniejące najbliższe, ale i panoramiczne zasoby przestrzeni przyrodniczej stanowi ogromną wartość dla budowania zrównoważonego rozwoju.
2. Przyroda wie najlepiej jak oszczędzać energię i łączyć procesy w logiczne cykle powiązań, jej podglądanie i naśladownictwo powinno być wpajane przy okazji edukacji architektów krajobrazu.
3. Osiągnięcia bioniki, podpowiadającej rozwiązania przyjazne przyrodzie powinny być brane pod uwagę szczególnie podczas tworzenia tkanki miejskiej i tam właśnie rola architekta krajobrazu znającego jej zastosowanie wydaje się być szczególnie ważna.

BIBLIOGRAFIA

1. Gerland P., Raftery A.E., Ševčíková H., Li N., Gu D., Spoorenberg T., Alkema L., Fosdick B.K., Chunn J., Lalic N., Bay G., Buettner T., Heilig G.K., Wilmoth J. 2014. World population stabilization unlikely this century. *Science*. 17. s. 49-55. DOI: 10.1126/science.1257469.
2. Łepko Z. 2012. W sprawie techniki dla zrównoważonego rozwoju. *Studia Ecologiae et Bioethicae*. 10. 1. 9-27.
3. Katowicz-Kowalewski H. 2012. Technika architektonicznego kamuflażu w pracach projektantów miejskich krajobrazów trzeciego tysiąclecia. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Budownictwo*. 167. 18. 50-61.
4. Kostecka J. 2009. Przestrzeń przyrodnicza jako wartość dla zrównoważonego rozwoju. *Zesz. Nauk. Pol.-Wsch. Oddziału PTIE i PTG w Rzeszowie*. 11. 135-140.
5. Kostecka J., Mazur-Pączka A., Jasińska T., Batóg K. 2013. Pojęcie „świadczania ekosystemowe” i jego rola w edukacji dla zrównoważonego rozwoju (na przykładzie bzu czarnego *Sambucus nigra* L.). *Inżynieria i Ochrona Środowiska*. 15(4). 405-417.
6. Kostecka J., Kostecki A. 2014. Retardacja wykorzystywania i kreowania ekosystemów w terenie zurbanizowanym. *Biuletyn KPZK PAN*. 254. 85-112.
7. Kucharczyk M. 2011. Inkluzywizm a społeczna odpowiedzialność architekta. *Architektura Czasopismo Techniczne*. 108. 16. 17-127.
8. Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resource Institute. Washington. DC. s. 1-86.
9. Patoczka P. 2012. Pojęcia stosowane w architekturze krajobrazu. *Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr.-OLPAN*. VIII. 1. 116-123.
10. Patoczka P. 2016. *Linie nieba*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
11. Remmert H. 1985. *Ekologia*. Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne. Warszawa.
12. Rogers R. 1997. *Cities for a Small Planet*. London. Faber and Faber. 153.
13. Samek A. 2010. *Bionika. Wiedza przyrodnicza dla inżynierów*. Wydawnictwo AGH. ss. 485.
14. Świątek L. 2012. Bio-City. Reintegracja ekosystemów miast. *Architektura Czasopismo Techniczne*. 109. 1. 243-247.

15. United Nations Department of Economic and Social Affairs. 2014 revision of the World Urbanization Prospects [Źródło: <http://www.un.org/en/development/desa/publications/2014-revision-world-urbanization-prospects.html>][data wejścia 24.05.2016].
16. Wehle-Strzelecka S. 2011. Relacje architektury i przyrody - wkład twórców modernizmu. (w:) Modernizm w Europie. Modernizm w Gdyni. Architektura pierwszej połowy XX wieku i jej ochrona w Gdyni i w Europie. [red.] Maria Jolanta Sołtysik, Robert Hirsch. Gdynia: Urząd Miasta Gdyni. 151-156.
17. Wołek I. 2012. Pałace na piasku. Dubaj- Zjednoczone Emiraty Arabskie. W: Dookoła świata z Ireneuszem Wołkiem. Kurier Powiatowy. 5. (97). 20-21.
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 20 kwietnia 1995 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności dla potrzeb rynku pracy oraz zakresu jej stosowania [Dz.U.1995.48.253]

HOW BIONICS COULD INSPIRE LANDSCAPE ARCHITECTS?

Bionics is an interdisciplinary science investigating the structure of organisms, the ways they function and the possibility to adopt these solutions in engineering (particularly in automation), and to model the structure of technological systems on such organisms. It is used in numerous engineering designs (aircraft, parachute, photovoltaic solar cells). Watching the tricks of nature is highly enlightening and useful. The study discusses the mission of landscape architects, and provides examples of adaptations based on natural solutions; it also involved designing survey questions designed to assess opinions of students of landscape architecture regarding the need to promote sustainable development and biological diversity and to copy solutions observed in nature. It was also emphasized that in order to maintain stability of the existing ecosystems friendly to human beings it is necessary to follow the example of nature and reduce the waste of resources and energy, and to widely accept the upcoming era of scarcity.

Key words: bionics, landscape architecture, sustainable development, biodiversity