

Marek Ostrowski

A. Cieszewska (red.) Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – możliwości i ograniczenia koncepcji, 2004, Problemy Ekologii Krajobrazu tom XIV, Warszawa

STRUKTURA I FUNKCJA JAKO KRYTERIA WYRÓŻNIANIA KORYTARZY W ŚRODOWISKU

Structure and function as criteria for the distinguishing of corridors in the environment

W artykule dokonano analizy koncepcji korytarzy jako liniowych form strukturalnych wydzielanych w krajobrazie. Oddzielono strukturę od funkcjonalności oraz definiując i klasyfikując pojęcia korytarzy rozróżniono kategorie w zależności od pełnionej funkcji. Ukazano też nowe funkcje korytarzy wykraczające poza funkcję łączności między obszarami.

W każdej przestrzeni, bez względu na to, czy jest ona przez nas bezpośrednio dostrzegana czy też jest niedostępna naszemu widzeniu i postrzegana dzięki naszemu poznaniu innymi drogami, zawsze można wyróżnić obszary korytarzy, którymi w sposób nielosowy przemieszczają się elementy środowiska: materii, informacji, energii, a także - na poziomie społecznym - idei. Czym jest więc korytarz? Korytarz wcale nie musi być, jak podaje większość publikacji, strukturą fizyczną, ale określa pojęcie zjawiska jako funkcji organizującej przestrzeń. Takiej roli mogą oczywiście sprzyjać określone struktury przestrzenne, które mogą być predystynowane do pełnienia funkcji korytarzy, mogą nawet pełnić rolę korytarzy, ale korytarze mogą również istnieć w środowisku bez jakiegokolwiek struktury fizycznej, jak również wręcz w obszarach międzystrukturalnych.

Termin korytarz powinien więc odnosić się do wewnętrznej struktury układu dynamicznego, a nie stanowić określenia struktur zewnętrznych, w których się dokonuje. Jest jednocześnie zrozumiałe, że środowisko może wpływać na wewnętrzną organizację strumienia zarówno materii, energii, informacji czy idei

Warto tu zwrócić uwagę, że pojęcia można definiować, a ich cechy weryfikować nie tylko wprost czy przez analogię, ale również poprzez wykluczanie elementów z definiowanego zbioru. Odwrotnością pojęcia korytarzy i ich roli w jakimkolwiek bądź środowisku mogą więc być na przykład nie kierunkowe struktury dynamicznego transportu powodujące chaotyczne rozpraszanie.

W naukach o Ziemi pojęcie korytarzy jest zdeformowane swoim strukturalnym uproszczeniem. Choć definicja korytarza nie jest jednoznacznie określona, za korytarz przyjmuje się powszechnie „relatywnie wąski pas terenu, który różni się od otaczającego tła. Może być on izolowany lub połączony z określoną powierzchnią lub powierzchniami, traktowany jako specyficzne, świadomie i celowo wyróżnione płaty na tle o odmiennych warunkach ekologicznych” (Richling, Solon, 2002). Korytarzami określane są struktury, które pozwalałyby zachować ciągłość ekosystemom i populacjom, a wszystkie pojęcia wskazują na to, że korytarz powinien mieć określoną strukturę oraz powinien być powiązany z innymi obszarami (Wojciechowski 2002). We wszystkich koncepcjach korytarze rozumiane są jako struktury ciągłe, choć ich ciągłość może być określona ciągiem autonomicznych elementów. Korytarze mają określone struktury powiązane z fizjografią możliwe do wydzielenia w terenie lub na mapie. Pojmowane są więc jako jednostki krajobrazowe odnoszące się w jakimś zakresie do możliwości percepcji przestrzeni wyłącznie geograficznej.

W zdominowanym przez nauki o Ziemi podejściu sprowadzającym korytarz (nawet ekologiczny) do struktury, którą można wydzielić w środowisku i opisać, a nawet dopełnić określonymi funkcjami, przeciwstawia się podejście ekologiczne. Ekolodzy widzą w pojęciu korytarza w większym stopniu funkcję pomijając lub nadając wtórnie rangę specyficznym cechom strukturalnym przestrzeni (Kozakiewicz et al, 2002), ale z kolei ograniczając pojęcie korytarzy do zjawisk ekologicznych dodatkowo ograniczonych do populacji zwierząt i roślin. Niektórzy (Baudrey, Merriam 1988 za Kozakiewicz et al. 2002) różnice te podkreślili terminologią przeciwstawiając strukturalnym połączeniem funkcjonalną łączność zaznaczając, że fizyczne połączenie elementów krajobrazu nie musi ułatwiać przemieszczeń, jak również łączność funkcjonalna może istnieć bez połączenia strukturalnego.

Powszechnie dominuje jednak podejście strukturalne. W paneuropejskiej strategii różnorodności biologicznej i krajobrazowej, przyjętej na międzynarodowej konferencji ministrów ochrony środowiska w 1995 r. pojawiło się urzędowe pojęcie korytarza ekologicznego w ujęciu strukturalnym. Na tej bazie rozwinęła się formalnie sieć ECONET (Liro 1995, 1998, Liro, Dyduch-Falniowska 1999). Następstwem wdrożenia takiego strukturalnego kryterium jest rozwinięcie tej koncepcji i specyficzna klasyfikacja korytarzy. Pojawia się więc kategoria korytarzy przyrodniczych z ich dalszą podklasyfikacją na korytarze rzeczne, leśne, miejskie okrojone, obudowane lub rozszerzone (Andrzejewski 2002). Są to opracowania o charakterze normalizacyjnym, prawnym i wdrożeniowym, które ograniczają szersze spojrzenie na zjawiska związane z przemieszczaniem się.

Autor niniejszego pracowania wprowadza pojęcie korytarzy jako zjawisk funkcjonalnych, którym może być przypisana, choć nie musi, organizacja strukturalna przestrzeni. Przyjmując kryterium funkcji wyróżnione zostały dwie klasy korytarzy: korytarze w klasycznym ujęciu

strukturalnym oraz szlaki (Ostrowski 2004). Osobną kategorią korytarzy i szlaków są tzw. bramy – przejście przez nie inicjuje nowe relacje między obiektem i przestrzenią.

Takie spojrzenie stwarza nowe możliwości znacznie szerszego i pełniejszego opisu zjawisk przyrodniczych.

Kryterium funkcjonalności korytarzy

Punktem wyjścia do rozważań o formach korytarzy w przyrodzie może być ich rola w środowisku analizowana z punktu widzenia mechanizmów przemieszczania się strumieni organizmów. Przemieszczenia te mogą mieć różnorodny charakter ze względu na strategię kierunkowego przemieszczania się. Przemieszczenia organizmów mogą mieć charakter np. cyklicznej wędrówki stałymi szlakami, migracji jako formy ucieczki „od” bez możliwości powrotu lub ekspansji jako aktywnego przemieszczenia „ku” w celu zasiedlania nowych przestrzeni. W tym ostatnim przypadku w funkcji korytarza można doszukiwać się roli w niektórych przypadkach także ukierunkowującej „wyrzutni”, przez którą organizmy są wyprowadzane w nową przestrzeń. Korytarz w tym przypadku byłby po pierwsze sprowadzony funkcjonalnie do umownego punktu, a nie odcinka; po drugie w strefie wyrzutu poza dotychczasowy obszar korytarza, w nowej przestrzeni, zostają zachowane jego pierwotne cechy.

Niezależnym zagadnieniem, istotnym w tworzeniu pojęcia korytarzy, jest określenie częstotliwości przemieszczeń w danej przestrzeni. Czy przejście jednego osobnika (i na jakim odcinku) wyznacza pojęcie korytarza? A dwóch? W jakim czasie ?

Osobna klasa zagadnień dotyczy zależności między zjawiskiem przemieszczania się a przestrzenią: funkcjonalnych, jak widzą ten problem ekolodzy, czy strukturalnych, jak definiują go geografowie. Te pytania zwracają uwagę na zupełnie nowe, dotąd nie rozpatrywane, funkcje korytarzy.

Przemieszczanie się obiektów w przestrzeni nie musi zachodzić jednokanałowo, a organizacja korytarzy może być złożoną siecią układów liniowych. Zakładana w definicjach liniowość wynika z optymalizacji procesów przemieszczania się możliwie najkrótszą drogą między poszczególnymi etapami. W przypadku przeszkód prostoliniowość ulega jedynie zaburzeniom, ale nadal składa się z odcinków jak najkrótszej drogi.

Korytarze i szlaki

Istotne wydaje się wprowadzenie rozróżnienia możliwości przemieszczania się obiektów w przestrzeni ze względu na strukturę i funkcję. Układy, które mają swoją strukturę, która potencjalnie może pełnić rolę komunikacyjną, można definiować zgodnie z tradycją jako **korytarze**. Do tej grupy zaliczyć należy dolinę rzeczną, wąwóz, drogę, i niezależnie od niej pasmo lasu lub dukt wewnątrz tego lasu, a także przestrzenie między nimi, płaty zbiorowisk

roślinnych, jak i odwrotnie wyłącznie przestrzenie między tymi płatami. Przemieszczanie się obiektów jest uzależnione i określone przez cechy środowiska. Jednym z istotnych elementów takich struktur korytarzy jest istnienie barier środowiskowych.

Przyjmując strukturę za punkt klasyfikacji można rozpatrywać dalej cechy geometryczne, topograficzne, fizjonomiczne, funkcjonalność itd. Można też pokusić się o wprowadzenie do klasyfikacji istotnej klasy struktur potencjalnych korytarzy, którymi hipotetycznie mogą następować przemieszczenia, ale nie muszą (na przykład pas drzew przydrożnych). Wiele struktur spełniających kryteria definicji korytarzy ekologicznych (liniowość, wydzielone pasy wyodrębniające się ze środowiska) nie pełni i nie będzie pełnić przypisanej im roli (ryc. 1). I takich obszarów, mimo możliwości wydzielenia na mapie, fotomapie, czy w terenie nie należy nie tylko nazywać, ale nawet utożsamiać z korytarzami.

Odmianą klasę stanowią trasy, lub w szerszym ujęciu – kierunki niesformalizowane zewnętrznymi barierami, po których lub w których przemieszczają się obiekty. Trasy wędrówek mogą, ale nie muszą pokrywać się z korytarzami strukturalnymi na powierzchni Ziemi. Są one odbiciem przede wszystkim wewnętrznych cech przemieszczających się pojedynczych obiektów (zarówno organizmów, jak i cząstek materii) czy populacji, a nie zewnętrznych struktur fizycznych środowiska. Trasy i ich przebieg związane są przede wszystkim z organizmami, z ich zachowaniem i działaniami często na poziomie świadomości, stanowią realizację różnych strategii przeżycia i częstokroć mają związek z aktywnymi zachowaniami celowymi, a nie tylko bierną biologią istnienia. W tej kategorii znajdują swoje miejsce również szlaki metaboliczne, w których nie występuje świadomość, ale dostrzegane jest wyraźnie ukierunkowane funkcjonowanie. Trasy, które nie są wyznaczone przez zewnętrzne w stosunku do przemieszczającego się strumienia struktury środowiskowe, nazywane będą **szlakami**.

Trasy wędrówek mogą, ale nie muszą pokrywać się z korytarzami. Są one odbiciem wewnętrznych reguł, a nie struktur. Szlakiem będzie więc trasa wędrówki ptaków w bezstrukturalnej przestrzeni atmosfery, wędrówka po bezdrożach śniegu lub pustyni, ale czynnie, wbrew narzucającym się niekiedy formom strukturalnym, ku określonymu celowi. Przebieg szlaków może mieć formę trwałą, powtarzalną lub być działaniem jednorazowym wyznaczonym przez cel.

Szlak rozciąga się między punktami strukturalnymi (wędrówka między dwoma wyspami ryc.2, wędrówka między biegunami wyznaczona przez różnice potencjałów), które określają jego istnienie i co istotne - funkcjonalną ciągłość. Stanowią one omówioną wcześniej formę struktury zewnętrznej. Szlak może również być nie tylko rozciągnięty między dwoma punktami strukturalnymi, ale wręcz wyznaczony przez pojedynczy punkt w bezstrukturalnej przestrzeni, do którego podążają obiekty z dowolnych kierunków (jeden punkt docelowy, który ściąga – takim przykładem jest funkcjonowanie oazy w morzu piasków pustynnych).

Szlak nie musi mieć swoich boków organizujących przebieg trasy, wystarczy że ma zamiast nich punkt lub punkty krańcowe, które dyscyplinują przebieg przemieszczania się.

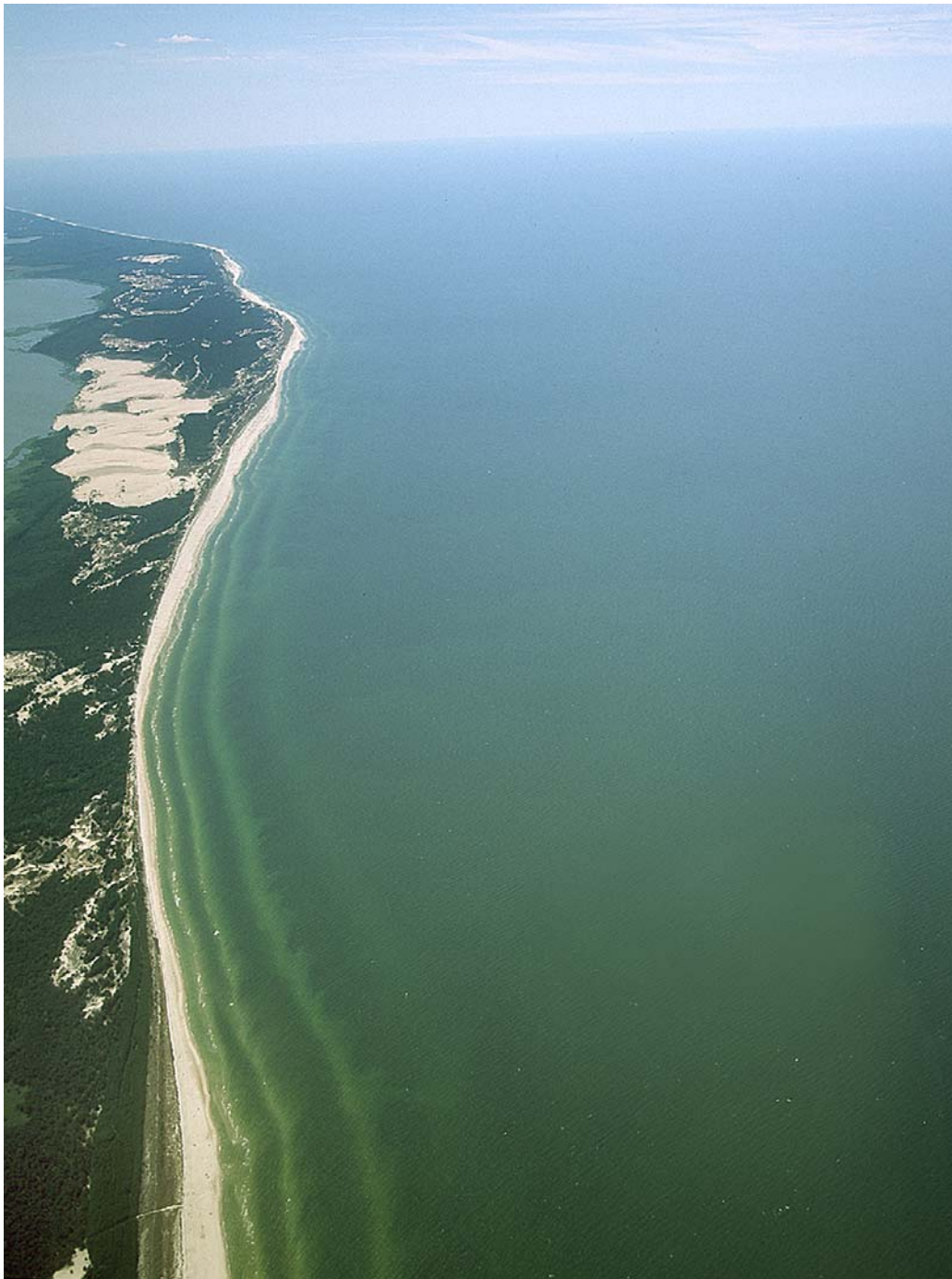
Szlaki, jako rzeczywiste funkcjonalne drogi, którymi dokonują się przemieszczenia niezależnie od struktur fizycznych środowiska związane są bardziej z zachowaniem (zachowania czynne) lub różnicą potencjałów (zachowania bierne). Szlaki mogą być efektem zachowania, którego podłożem może być strategia życia, ale również mogą nimi być działania losowe i nieracjonalne wytyczające w przestrzeni nowe szlaki. Mogą być również wyznaczone przez zewnętrzne niestrukturalne czynniki środowiskowe wynikające z różnic potencjałów energetycznych (w tym pokarmowych), ekonomicznych, kulturowych czy dostępności.

Charakterystyczne jest wytyczanie i generowanie przez uczęszczane szlaki nowych struktur, które stają się korytarzami w innym czasie lub dla innych organizmów (Ostrowski 2004). Niektóre ze szlaków po pewnym czasie zaczynają bowiem posiadać własną strukturę (na przykład ścieżki zwierząt wydeptane w zwartej jednorodnej strukturze trzcinowisk, bite trakty powielające układy tradycyjnych szlaków handlowych).

Szlaki są wyznaczone przez funkcje, tradycje, kierunki, niekiedy przypadek. Są więc pojęciem znacznie szerszym niż same strukturalne pojęcie korytarzy. Ponadto uwzględnienie np. tradycji oznacza, że szlaki nie są w prezentowanej koncepcji ograniczone wyłącznie do przestrzeni, ale są związane z pojęciem czasu i zmiennością. Niejednokrotnie są echem nieistniejących już struktur przestrzennych zachowanych w pamięci populacji - przykładem są odległe wędrówki zwierząt po stałych trasach, które na powierzchni niekiedy przestały już strukturalnie istnieć. Szlak może wieść w bezstrukturalnej przestrzeni na przykład po bezdrożach śniegu lub pustyni, albo też w poprzek wszelkich struktur liniowych, a nawet wbrew narzucającym się formom strukturalnym, ale za to aktywnie, ku określonymu celowi. Określenie bezstrukturalności oznacza brak zewnętrznej, dostrzegalnej struktury organizującej. Przebieg szlaków może mieć formę trwałą, powtarzalną lub być działaniem jednorazowym wyznaczonym przez cel.

W środowisku istnieje wiele liniowych struktur, do których dostęp jest ograniczony dla wąskiej grupy obiektów. Linie przesyłowe napięcia, podziemne strumienie nie są wykorzystywane dla przemieszczania się organizmów, ale są strukturami, którymi efektywnie w sposób skanalizowany przemieszcza się energia czy szeroko pojmowana materia. Do tej grupy zaliczyłbym również prądy morskie (również powietrzne). Uznawane powszechnie w literaturze naukowej za układy bezstrukturalne w rzeczywistości mają wyraźną strukturę wyznaczoną różnicami temperatur, gęstości materii czy zasolenia. Dla ludzi niewidoczne (dla niektórych oznacza to nieistniejące lub nieistotne) dla organizmów stanowią jednak bariery nie do pokonania. Strukturę korytarzy powinniśmy rozpatrywać więc nie w oparciu o nasze wrażenia, ale własności obiektów, które tymi korytarzami się przemieszczają.

Przemieszczanie się w korytarzach ma często charakter czysto mechaniczny (biologiczny), przemieszczanie się szlakami może przybierać aktywną sterowaną formę organizacji i niejednokrotnie związane jest z działaniem na poziomie świadomości.



Ryc. 1. Brzeg morski w rejonie Słowińskiego Parku Narodowego. Liniowe układy rew wynurzających się z morza, jak również piaszczysta plaża nie funkcjonują, mimo możliwości wydzieleni w krajobrazie, jako korytarze. Wszystkie przemieszczenia atmosferyczne, klimatyczne, mineralne, wędrówki zwierząt dokonują się dokładnie w poprzek tych układów. Korytarzem jest natomiast mierzeja oddzielająca jezioro od morza.

Sea shore. Linear arrangements of shallows emerging from the sea or sandy beaches do not function as corridors, in spite of simple delineation in the landscape. All atmospheric, climatic and mineral movements as well as animals migrations occur directly crosswise to these arrangements. However, the sand bar that separates a lake from the sea is a corridor.



Ryc.2. Wyspy na jeziorze Kuc (Mazury). Przemieszczanie się zwierząt wcale nie musi następować w obrębie struktur korytarzy. Tę rolę mogą wyznaczać w przestrzeni obiekty, między którymi korytarz jest rozpięty.

Islands on lake Kuc (Mazury). The movements of animals do not necessarily have to be along the structures of corridors. This role can be played by points in space, between which a corridor runs.

Zmiana funkcji – pojęcie bram

Korytarz czy szlak wcale nie musi pełnić roli łącznikowej między jednym obszarem a drugim, ale może spełniać funkcje zupełnie innej kategorii. Specyficzną kategorię struktur organizujących przestrzeń stanowią tzw. **bramy**. Przejściu przez bramę towarzyszy modyfikacja cech strumienia obiektów: ich struktury lub np. zachowań. Korytarze (struktury środowiska) należące do proponowanej klasy mają fizycznie nieznaczne wymiary, niekiedy ograniczone tylko do punktu w przestrzeni, ale punktu, który przenosi z jednej przestrzeni w drugą (na przykład kładki dla zwierząt nad autostradami). Brama może być również punktem funkcjonalnym na szlaku - na przykład miejscem selekcji lub miejscem koncentracji i inicjacji nowych struktur w tworzącej się od podstaw nowej strukturze populacji. Jedną z ról jest pełnienie roli koncentrującej np. rozproszoną w przestrzeni populację, dzięki czemu po przekroczeniu określonej wartości krytycznej mogą zacząć funkcjonować nowe zjawiska. Podany niżej przykład jest o tyle znaczący, że pokazuje takie funkcjonowanie w oderwaniu od jakiegokolwiek struktury. Dzięki przekroczonej wartości krytycznej nie tylko samo przemieszczanie się jest sprawniejsze, a często dopiero wtedy w ogóle możliwe (w przypadku organizmów również

bezpieczniejsze). Najistotniejsze jest jednak powstawanie - właśnie podczas wspólnego przemieszczania się - związków między obiektami; związków, które nie miałyby szansy zaistnieć w populacji rozproszonej. Takie zjawiska zachodzą nie tylko na poziomie molekularnym, ale podobne dostrzegamy również na poziomie znacznie wyżej zorganizowanym - w populacji zwierząt.

Przykładem bram funkcjonalnych mogą być miejsca, w których z rozległych przestrzeni zbiera się populacja żurawi podczas jesiennych sejmików. Przejście przez ten punkt daje ptakom możliwość poznania się i zainicjowania nowych par, które w czasie wspólnego lotu umacniają się lub rozpadają. Stado istniejące przed odlotem w postaci rozproszonej, lot odbywa już w zwartej ustalonej podczas sejmików nowej strukturze socjalnej, która zostanie zachowana aż do następnych godów. Nie jest istotna trasa i jej przebieg, ale przede wszystkim postać wspólnej wędrówki. Nie jest ważne przemieszczanie się populacji, ale jej jednoczenie się i inicjacja struktury społecznej podczas wspólnego przelotu.

Strukturalna koncepcja korytarzy miała na celu opracowanie narzędzia pozwalającego opisać krajobraz przede wszystkim pod kątem jego użytkowania. W dalszym etapie rozszerzono ją o elementy opisujące jego dynamikę wiążąc je z przemieszczaniem się większych organizmów. W rzeczywistości została więc ograniczona do wybranej grupy zwierząt i roślin. Wprowadzenie relacji ekologicznych do koncepcji korytarzy rozszerzyło ją, ale nie przyczyniło się do jej dalszego rozwoju. Praktycznie nie bierze się pod uwagę osobników i populacji, ich działalności i zachowań wynikających nie tylko z praw statystycznych czy fizycznych, biologicznych, ale również wiedzy, kultury, inteligencji. Koncepcje korytarzy, szlaków i bram jak specyficznych punktowych „filtrów” i „generatorów nowych struktur” mogą stać się narzędziami bardziej uniwersalnymi. Pozwalają opisywać nie tylko przemieszczanie się elementów fizycznych czy biologicznych i szerzej pojętej materii, ale jak wspomniano na początku artykułu, także transmisję wartości kulturowych.

Możliwość szerszego spojrzenia na pojęcia korytarzy, szlaków i bram, barier zewnętrznych i wewnętrznych i ich wzajemnych powiązań są niezbędne do tworzenia wirtualnych modeli wielowymiarowego przenikania się tych struktur. Przykładem takiego opracowania pozwalającego na przenikanie się struktur środowiska materialnego, behawioralnego i intelektualnego jest m.in. model przestrzeni konstruowany jako baza danych dla Autorskiego Projektu „Tematyczne Panoramy Warszawy” dotyczącego przestrzeni miasta (Ostrowski 2003a, www.varsovia.pl).

Istotnym elementem krajobrazu jest jego dynamiczna zmienność w czasie i w przestrzeni, która jak do tej pory nie znalazła w koncepcji korytarzy swojego miejsca. Nie ma też w dotychczasowej koncepcji korytarzy miejsca dla rozprzestrzeniania się w środowisku określonych strategii reprezentowanych przez zachowania się wielu zwierząt, które doświadczenie zdobyte w jednym miejscu przenoszą podczas wędrówek w inne i utrwalają w postaci zachowań. Korytarze wcale nie muszą być formami linearnymi, co już wykazano, gdyż istnieje jeszcze wiele innych możliwości kierunkowego przemieszczania się. Niektóre z nich związane są z pojęciem, jeżeli można tak określić, cyrkularnej koncentrycznej strefowości. Przykładem może być, nie ograniczony żadnymi strukturami rozwój przestrzenny kolonii bakterii na podłożu stałym, analogiczny do rozbudowy urbanistycznej i ekonomicznej przestrzeni (Ostrowski 2003 b).

Korytarze czy płaty, jako struktury krajobrazowe, nie muszą mieć żadnego związku ze zjawiskami przemieszczania się czyli funkcjonalnym pojęciem szlaków. Znalezienie zależności między tymi różnymi klasami związków stanowić będzie klucz do dalszego rozwoju koncepcji korytarzy.

Przedstawiona koncepcja korytarzy i szlaków zakłada, że istnieją one w takiej czy innej postaci w środowisku niezależnie od naszego sposobu pojmowania przestrzeni – są jej naturalnym atrybutem.

Summary

Structure and function as criteria for the distinguishing of corridors in the environment

The article presents a critical analysis of the concept of corridors as linear structural forms delineated in a landscape. Structure has been separated from functionality and corridors and routes have been defined and classified into categories depending on the functions they carry out. New functions of corridors besides the function of connecting areas have been shown.

LITERATURA

Andrzejewski R, 2002. Korytarze przyrody. Puszcza Kampinowska

Kozakiewicz M., et al. 2002. Wykorzystanie sztucznego korytarza ekologicznego przez drobne gryznie leśne.

Konferencja „Bug. Rzeka, która łączy”. Ekologiczny Klub UNESCO. Pracownia na Rzecz Bioróżnorodności. Piaski

Liro A. 1995. Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Fundacja IUCN Poland. Warszawa

Liro A.(red) 1998. Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Fundacja IUCN. Warszawa

Liro A., Dyduch-Falniowska A., 1999. NATURA 2000 europejska sieć ekologiczna. Ministerstwo Środowiska Warszawa

Ostrowski M., 2003a. Tworzenie przestrzennej bazy danych jako mechanizm weryfikacji kryteriów wyznaczania korytarzy i płatów. Konferencja „Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – zalety i ograniczenia koncepcji” SGGW, Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu Warszawa.

Ostrowski M., 2003b Model kolonii bakteryjnej jako przykład kształtowania się nowych form struktury krajobrazu. Konferencja „Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – zalety i ograniczenia koncepcji” SGGW, Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu Warszawa

Ostrowski M., 2004, „Gea – znaczy Ziemia” z serii „Polska z lotu orła”. SCI-ART.

Richling A., Solon J, 2002. Ekologia krajobrazu. PWN.

Wojciechowski K. 2002. Klasyfikacja i znaczenie korytarzy ekologicznych. Konferencja „Bug. Rzeka, która łączy”. Ekologiczny Klub UNESCO. Pracownia na Rzecz Bioróżnorodności Piaski.