

**Forman R. T. T. 1995 – Land mosaics.
The ecology of landscapes and regions –
Cambridge University Press, ss. 632.
[ISBN 0-521-47462-0]**

Przedmowę do książki napisał Edward O. Wilson, współautor, wraz z R. H. MacArthurem, fundamentalnej pracy o teorii wysp oceanicznych, zapoczątkowującej dyskusję oraz cykl badań nad wyspami środowiskowymi na lądzie. Stwierdza on, że podstawowym błędem większości współczesnych ekologów jest widzenie przyrody głównie jako systemu naturalnych środowisk poddawanych różnorodnej presji człowieka. Jednak tylko 10% powierzchni ziemi pozostaje w nie zmienionym stanie i tylko 4% stanowi tereny chronione. Tak więc intensywnie przekształcane, a nawet sztucznie wytwarzane przez człowieka środowiska stanowią integralną część otaczającej nas rzeczywistości i w związku z tym powinny one, na równi ze środowiskami naturalnymi, stanowić obiekt zainteresowania ekologów. Z drugiej strony niewielu planistów widzi konieczność uwzględniania, przy urządzaniu krajobrazu, potrzeb organizmów żywych wymagających do swej egzystencji „zdrowego” i „przyjaznego” im środowiska. Wilson ogromną zaletę książki Formana widzi włączeniu tych dwóch punktów widzenia – ekologicznego i planistycznego, a wynikiem takiego podejścia do rzeczywistości jest nowa dyscyplina naukowa – ekologia krajobrazu.

Jak sugeruje tytuł książki, Forman postrzega przestrzeń jako zbiór naturalnych, bądź wytworzonych przez człowieka, środowisk, stanowiących strukturalną i funkcjonalną całość. Tak więc główną osią książki są rozważania autora nad różnymi formami mozaikowości krajobrazów, ich znaczeniem funkcjonalnym oraz czynnikami modyfikującymi krajobrazy. Główny problem związany z urządzeniem krajobrazów zawiera się więc w pytaniu, jaka powinna być prawidłowa struktura określonego obszaru, aby zachować tam różnorodność biologiczną oraz zapewnić właściwy przebieg procesów przyrodniczych, a jednocześnie utrzymać jego funkcje produkcyjne i kulturowe.

Forman zastanawia się nad szeregiem podstawowych dla ochrony przyrody kwestii. Oto niektóre z nich: Czy regionalne programy zagospodarowania przestrzeni są właściwą drogą do ochrony całego globu, jeśli uwzględnimy fakt, że tylko niewielka jego część będzie obiektem takiego planowania? Czy przeniesienie naszych działań z małej przestrzeni bądź ekosystemu na krajobraz lub region pozwoli na zahamowanie postępującej degradacji przyrody? Co wynika z faktu, że działalność gospodarcza i cywilizacyjna człowieka zmienia opływowe, nieostre, naturalne granice środowisk na antropogenne, ostro odcinające geometryczne w kształcie układy środowiskowe?

Odpowiedzi na te pytania powinna, zdaniem autora, dostarczyć ekologia krajobrazu oraz ekologia regionalna. Niniejsze opracowanie, traktujące krajobraz jako specyficzny obiekt badań terenowych i eksperymentalnych, modelowania procesów przyrodniczych oraz

planowania przestrzennego i ochrony, próbuje odpowiedzieć na wyżej sformułowane pytania oraz rozwiązać szereg wątpliwości nurtujących współczesnych przyrodników.

Książka składa się z pięciu części: I – Krajobrazy i regiony, II – Płaty środowiskowe, III – Korytarze, IV – Mozaika środowiskowa a wymiana, V – Zmiany mozaikowości przestrzeni. Już same te tytuły dają wyobrażenie o zakresie problematyki poruszanej w książce.

W pierwszej części opracowania autor omawia szereg podstawowych kwestii, wiążących się ze specyfiką ekologii wielkich przestrzeni. Tak więc wprowadza ostre rozróżnienie ekologii krajobrazu i ekologii regionu. W pierwszym przypadku elementami struktury przestrzennej są geokompleksy, lokalne ekosystemy, biotopy, siedliska, a mieszanka tych elementów oraz użytkowanie ziemi są podobne w całej badanej przestrzeni. Z kolei podstawowym elementem struktury regionu są krajobrazy. Czynniki klimatyczne, fizjograficzne, glebowe itp. są odpowiedzialne za wewnętrzne, ekologiczne zróżnicowanie regionu, natomiast czynniki kulturowe, ekonomiczne, a często również polityczne powodują upodabnianie się jego przyrodniczych części składowych.

Autor omawia historyczny rozwój koncepcji ekologii dużych przestrzeni, zapoczątkowany dopiero w połowie naszego wieku, metody badawcze (obserwacje, eksperymenty, znakowanie radioaktywnymi pierwiastkami, modelowanie, oceny statystyczne itp.) oraz ekologiczne podstawy ochrony i planowania przestrzennego. Charakteryzuje również cztery główne, ekologiczne kategorie zjawisk i procesów, które są podstawą analiz wielkoprzestrzennych i które stanowią przedmiot jego rozważań: 1) produkcja (promieniowanie słoneczne, wzrost roślin, biomasa, zagęszczenie roślinożerców, drapieżce, sieci pokarmowe), 2) różnorodność biologiczna (typy biocenoz, bogactwo gatunkowe, gatunki rzadkie, zróżnicowanie genetyczne), 3) gleba (erozja wietrzna i wodna, cykle biogeochemiczne, struktura, wilgotność, zasolenie), 4) woda (populacje ryb, materia organiczna, zasoby pierwiastków biogennych, przezroczystość, hydrologia, przepływy). Te cztery główne, zdaniem autora, elementy charakterystyki ekologicznej ekosystemów, krajobrazów i regionów są przedmiotem szczegółowej analizy w dalszych częściach książki.

W części drugiej, poświęconej problematyce płatów środowiskowych, autor omawia kwestie ich wielkości, liczby i powtarzalności w krajobrazie, przyczyny ich dynamicznych zmian w czasie oraz wpływ, jaki wywierają na funkcjonowanie ekosystemów, różnorodność biologiczną, zróżnicowanie genetyczne populacji i zanikanie gatunków.

Mozaikowość przestrzeni powoduje wykształcanie się specyficznej dla danego typu krajobrazu sieci stref granicznych środowisk. Regulują one procesy wymiany między środowiskami.

Forman zwraca uwagę na ważny, wymagający jeszcze potwierdzenia fakt, że sztucznie wytworzone przez człowieka strefy graniczne (np. w wyniku wylesienia, urbanizacji, gospodarki rolnej itp.) stanowią dla roślin i zwierząt trudniejszą do przebycia przeszkodę, niż naturalne granice. Proporcje obu tych typów granic w krajobrazie będą więc decydowały o wymianie energii, materii i gatunków między elementami struktury krajobrazu.

Autor rozróżnia pojęcia **brzegu środowiska** (*edge*), **granicy** (*border*) – linii odgraniczającej brzegi sąsiadujących środowisk, **strefy granicznej** (*boundary*) – tworzonej przez brzegi sąsiadujących środowisk oraz **ekotonu** (*ecotone*) – rozumianego jako pełna

strefa przejścia między dwoma systemami biologicznymi (ekosystemami oraz innymi elementami mozaiki środowiskowej).

Nie jest to, wbrew pozorom, przysłowiowe „dzielenie włosa na czworo”, ale próba usystematyzowania pojęć związanych ze strefami granicznymi, pozwalająca na porównywanie wyników badań. W literaturze mamy bowiem bardzo często do czynienia z badaniami obejmującymi tylko strefę brzeżną środowiska (*edge*), które autorzy kwalifikują jako badania ekotonowe.

Forman w zakończeniu tej części książki omawia różne rodzaje stref granicznych w skali krajobrazu i regionu oraz ich znaczenie jako specyficznego środowiska życia, filtru dla organizmów i procesów ekologicznych, korytarza ekologicznego, źródła pokarmu bądź miejsca schronienia oraz „śmietnika” ekologicznego.

Część trzecia – korytarze – traktuje o różnych rodzajach dróg przemieszczania się materiału biologicznego (np. gatunków, osobników, nasion), ale również zanieczyszczeń. Natura tworzy korytarze w postaci rzek, strumieni, dolin górskich, pasów leśnych, a człowiek – dróg, autostrad, ścieżek spacerowych, linii wysokiego napięcia, miedz itp. Autor omawia ich znaczenie jako środowisk życia, dróg przemieszczania się organizmów, ale i jako barier, źródeł zanieczyszczeń (np. autostrady) oraz „pułapek” ekologicznych (np. nasion, owadów).

Forman zwraca szczególną uwagę na znaczenie pasów wiatrochronnych, żywopłotów i korytarzy leśnych jako elementów struktury krajobrazu, kształtujących warunki klimatyczne, hydrologiczne, glebowe oraz niekiedy strukturę biotyczną. Omawia tworzenie się sieci korytarzy ekologicznych w różnych typach krajobrazów, jej dynamikę oraz podstawowe funkcje.

W części czwartej – mozaika środowiskowa a wymiana – autor omawia różne formy zróżnicowania przestrzeni, przyjmując jako punkt wyjścia tezę, że każdy krajobraz charakteryzuje się unikatową, niepowtarzalną strukturą, ale jednocześnie rejestruje się wspólne dla wszystkich krajobrazów typy sąsiedztwa określonych płatów środowiskowych lub korytarzy. Tak więc aluwialne piaski występują w dolnych partiach dolin rzecznych, żywopłoty są otoczone polami, a dochodowe gospodarstwa rolne usytuowane są zwykle w pobliżu dobrych, przejezdnych dróg. Takie charakterystyczne współwystępowanie środowisk jest stwierdzane empirycznie, ale słabo poznane od strony ekologicznych konsekwencji tego zjawiska. Autor stwierdza, że na jego podstawie można wysnuć hipotezę, że istnieje ograniczona (skończona) liczba konfiguracji przestrzennych, a co ważniejsze – ograniczona liczba tych konfiguracji powszechnie występujących w różnych typach krajobrazów. Stwierdzenie to ma istotne konsekwencje badawcze, ponieważ ogranicza liczbę możliwych struktur przestrzennych do kilku czy kilkunastu ważnych z punktu widzenia funkcjonowania krajobrazu. Tak np. autor stwierdza, że w dobrze udokumentowanych badaniach prowadzonych w Ontario wykazano, że główne, sezonowe przemieszczenia drobnych gryzoni odbywały się w przestrzeni złożonej z kilku żywopłotów, zadrzewień śródpolnych oraz pól uprawnych i ten układ przestrzenny determinował podstawowe procesy populacyjne gryzoni.

Autor omawia następnie różne typy struktury przestrzeni, ze szczególnym uwzględnieniem powszechnie występujących oraz unikatowych układów środowiskowych, ich zmienności w czasie oraz sposobów ich wykorzystywania przez zwierzęta. Stąd

przechodzi do rozważań na temat relacji między typem krajobrazu a jego różnorodnością biologiczną, głównie nad konsekwencjami minimalnego bądź optymalnego udziału w strukturze krajobrazu środowisk bogatych w gatunki.

Forman zwraca uwagę, że możliwe są również inne podejścia do zagadnień różnorodności biologicznej. Tak np. szereg badaczy ocenia z tego punktu widzenia wartość środowiska w zależności od wielkości, a szczególnie kształtu krajobrazu oraz usytuowania środowiska w przestrzeni. Taki punkt widzenia reprezentują np. ornitolodzy stwierdzający, że populacje ptaków będą liczniejsze, gdy las występuje w centrum krajobrazu, a nie na jego obrzeżach.

Autor omawia sposoby pomiaru mozaikowości krajobrazów i wskaźniki służące do tego celu, a następnie czynniki zwiększające heterogenność krajobrazu, przemieszczanie się wody, gazów, zanieczyszczeń i siłę wiatru w krajobrazach o różnej strukturze, a wreszcie przemieszczenia zwierząt, kształtowanie się metapopulacji oraz możliwości wymiany genowej w różnie ukształtowanych krajobrazach.

W części piątej – zmiany mozaikowości przestrzeni – przedstawiono przyczyny i przykłady transformacji regionów i krajobrazów, uwzględniając czynniki naturalne i antropogenne. Osobnym problemem są różne formy fragmentacji krajobrazów: **perforacja**, polegająca na „dziurawieniu” środowiska lub krajobrazu (np. poręba w lesie), **fragmentacja**, czyli dzielenie na mniejsze płaty, **kurczenie się/zmniejszanie** płatów (np. przez wylesianie).

Istnieje problem optymalnej, z ekologicznego punktu widzenia, transformacji przestrzeni. Właściwa ocena tego procesu powinna, zdaniem autora, uwzględniać trzy główne elementy charakterystyki przestrzeni: wielkość płatów środowiskowych, powiązania między nimi oraz długość ekotonów. Takie czynniki antropogenne, jak urbanizacja, transport, melioracja, gospodarka rolna szczególnie intensywnie wpływają na przekształcenia dużych przestrzeni i stąd ocena ich oddziaływania w konkretnych sytuacjach przyrodniczych jest podstawowym zadaniem planowania przestrzennego.

Opracowanie kończy duży rozdział poświęcony planowaniu przestrzennemu i urządzaniu krajobrazu. Myśl przewodnią tego rozdziału autor formułuje następująco: „myślmy globalnie, planujmy regionalnie, a działajmy lokalnie”. Generalnie, w rozdziale tym autor wykazuje, jakie praktyczne znaczenie w planowaniu przestrzennym i urządzaniu terenu mają rozważania zawarte w poprzednich rozdziałach książki, dotyczące struktury i zasad funkcjonowania krajobrazów, czynników powodujących ich zmienność oraz podstaw optymalizacji struktur z punktu widzenia zarówno utrzymania trwałości tych układów przyrodniczych, jak i ich funkcji produkcyjnych i kulturowych.

Dużym walorem książki jest wykazanie, na ogromnej liczbie przykładów dotyczących różnej skali (od regionu geograficznego, poprzez krajobrazy, do wewnętrznych zróżnicowań habitatu), relacji między strukturą przestrzeni i funkcjonowaniem różnych układów przyrodniczych oraz dynamiki tych relacji w związku z naturalnymi i antropogennymi przekształceniami terenów. Przestrzeń jest tu potraktowana jako podstawa wszelkich procesów przyrodniczych, których przebieg jest uwarunkowany w równym stopniu właściwościami organizmów żywych, jak i ich środowiska, krajobrazu, a nawet regionu.

Książka zawiera około dwóch tysięcy pozycji literatury, co znacznie podnosi jej walor jako kompendium wiedzy o ekologicznych problemach krajobrazów i regionów.

Eliza Dąbrowska-Prot