

**Allan J. D. 1995 – Stream ecology.
Structure and function of running waters –
Chapman and Hall, London, Glasgow, Weinheim,
ss. 388. [ISBN 0-412-35530-2]**

Książka J. D. Allana, profesora w *School of Natural Resources and Environment* Uniwersytetu w Michigan (Stany Zjednoczone), jest podręcznikiem na poziomie uniwersyteckim, przeznaczonym przede wszystkim dla studiujących ekologię. Ale również interesować może wszystkich, którzy uprawiają tę dziedzinę badawczo i użytkowo, a więc m.in. zajmujących się ochroną środowiska lub przyrody. Po wydanym w 1970 roku podręczniku H. B. N. Hynesa „*Ecology of running waters*”, właściwie pierwszym nowoczesnym podręczniku ekologii wód płynących, książka Allana jest drugą próbą syntezy światowej wiedzy ekologicznej dotyczącej tego ekosystemu i siedliska. Autor zresztą składa swoisty hołd Hynesowi, wspominając go w przedmowie jako tego, który patronował jego pierwszym krokom w dziedzinie ekologii wód.

Podręcznik Allana wykorzystuje bogate i znaczące źródła badawcze. Są nimi wyniki i wnioski prezentowane w literaturze limnologicznej ostatniego 20-lecia, w tym szczególnie kilka zbiorów–monografii prac badawczych, dyskusyjnych i teoretycznych jakie poświęcono siedlisku wód płynących (produkt kilkunastu konferencji i zjazdów międzynarodowych) oraz specjalnych czasopism (np. „*Regulated Rivers*”).

A nie były to tylko badania opisowe, rozpoznające stan ekologiczny niezliczonej ilości potoków, źródeł, strumieni, rzeczek i rzek z różnych stref klimatycznych i kontynentów. Badania takie stały się w ostatnim dziesięcioleciu powszechne, inspirowane oczywistymi potrzebami ochrony środowiska i przyrody, przypuszczalnymi zmianami klimatu, perspektywą globalnych i regionalnych deficytów wody oraz jej zatrucia. Były to też badania o ogromnym znaczeniu dla teorii ekologii, na których podstawie wyrosły nowe paradygmaty, jak np. teoria kontinuum rzecznoego. To właśnie badania różnych zespołów i gatunków w siedlisku wód płynących dostarczyły wiele przykładów strukturotwórczego i regulującego działania drapieżników i konsumentów, oddziaływań konkurencyjnych i innych zależności biotycznych wykorzystanych w rozwoju współczesnej biocenologii i ekologii ewolucyjnej. Jak wiadomo te dziedziny ekologii wykazały w ostatnich paru dziesiątkach lat i wykazują nadal szczególny postęp i rozmach. Przyczynił się on do istotnej zmiany poglądów na siły kształtujące strukturę i dynamikę zespołów i biocenoz oraz strategię życia gatunków i populacji. W ślad za tym punkt ciężkości współczesnej ekologii przeniósł się z zagadnień opisowo-porównawczo-rozpoznawczych (różne zespoły w różnych siedliskach) na poszukiwanie mechanizmów i gatunków działających strukturotwórczo w warunkach stale zmiennej gry czynników siedliskowych. Otóż J. D. Allan całkiem świadomie uwidoczniał w swoim podręczniku ten ostatni aspekt ekologii. W rezultacie jego podręcznik jest właściwie podręcznikiem ekologii ogólnej – zastosowanej do wyjaśniania zjawisk i procesów właściwych siedlisku wód płynących.

Fakt powyższy odzwierciedla się m.in. w strukturze książki, tj. w objętości i tytułach kolejnych rozdziałów. W tej książce rozdziały „ekologiczne” poświęcone omówieniu różnych ogólnych procesów i zjawisk ekologicznych zajmują około 40% objętości podręcznika. Są to rozdziały mówiące o źródłach energii i materii i ich transformacji w ekosystemie oraz o organizacji biocenozy, czyli o zależnościach troficznych, drapieżnictwie, roślinożerności i konkurencji. Następne 24% objętości to rozdziały poświęcone zjawiskom specyficznym dla siedliska wód płynących, ale ich objaśnienia dokonuje autor za pomocą ogólnych koncepcji ekologicznych. Są to: dryft, struktura zespołów lotycznych, bilans materii organicznej w strumieniu oraz szczególna dynamika (tzw. spirala) pierwiastków troficznych i materii jaka się wiąże z teorią kontinuum rzecznoego. Dalsze 25% objętości książki (początkowe kilka rozdziałów) to wykład na temat podstawowych czynników siedliskowych (hydrologia, osady, chemizm wód) wyraźnie specyficznych dla wód płynących. W osobnym rozdziale wyróżniono te czynniki fizyczne, które są ważne dla organizmów jako czynniki ewolucyjne, kształtujące przystosowania morfologiczne czy funkcjonalne lub jako makroczynniki odpowiedzialne za główne źródła zmienności siedliskowej (dynamika koryta, osadu, przepływu, rodzaje substratu itp.). Książkę kończy rozdział (12% objętości) na temat oddziaływań człowieka, w którym opisano konsekwencje regulacji i podpiętrzeń, zmian w użytkowaniu zlewni (m.in. skutki wycinania lasów i spławiania pni), zmian klimatycznych, wsiedlania obcych gatunków i ubożenia fauny i flory strumieni, wreszcie próby rekultywacji rzek i strumieni.

Każdy z 14 rozdziałów zakończony jest przejrzystym i zwięzłym podsumowaniem, co tak kochają studenci! Ilustracje (rysunki i tabele) są bardzo celnie dobrane, nie jest ich za dużo, nie są przeładowane treścią; wiele z nich to przerysowane i zmodyfikowane bądź wymyślone przez autora ideowe schematy i rysunki, dużo jest zestawień syntetycznych, opartych na obfitych źródłach literaturowych. Taki dobór ilustracji znakomicie dokumentuje określone zjawisko czy proces omawiany w tekście i ogromnie podnosi walor dydaktyczny podręcznika. Przy wielu okazjach autor opisuje techniki i metody badawcze służące omawianemu właśnie zjawisku czy procesowi. Zwraca uwagę, że są to na ogół dość proste podejścia, np. sposoby eksperymentowania czy uzyskiwania i analizowania serii pomiarów, właśnie takie, jakie mogą interesować uczących się. Autor wykorzystał około 1100 pozycji literatury, głównie anglosaskiej i anglojęzycznej, z których znaczna część to pozycje opublikowane po roku 1980, a zdarzają się pozycje z lat 1993–1994, mimo że podręcznik opublikowano w 1995 roku! Widać staranie w doborze pozycji zarówno ekologicznych, limnologicznych, jak też z zakresu ichtiologii i rybactwa. Z niejakim wzruszeniem znalazłam jedną jedyną pracę polską opublikowaną w 1965 r. w „*Acta Hydrobiologica*”.

Należy podkreślić, że właściwa treść podręcznika nie przekracza 350 stron. Nie jest to zatem duże, niestrawne a zacne tomisko, tylko średniej wielkości książka w miękkiej oprawie z widoczkim na okładce cichego zakola małej rzeczki i graficznym jej przetworzeniem, umieszczonym obok, w którym litery tytułu książki wyglądają jak białe kamienie rozrzucone w niebieskiej wodzie! Książka poręczna, której powodzenie bierze się stąd, że wychodzi naprzeciw oczekiwaniom współczesnego ekologa – badacza strumieni, dając mu potrzebną, trafnie wybraną porcję współczesnej teorii i niezbędne umiejętności praktyczne, gdy zechce zabrać się do badania!

Przyjrzyjmy się szczegółowiej treści niektórych rozdziałów, które zdaniem piszącej te słowa są ciekawe i inspirujące lub po prostu porządkujące wiedzę o wodach płynących.

Pierwsze trzy rozdziały to bardzo zręcznie i przystępnie podane minimum wiedzy z zakresu hydrologii, geografii i geologii, które zwyczajowo są trudne do przyswojenia dla ekologa, gdyż trzeba ich szukać w profesjonalnych podręcznikach z tych dziedzin. A więc znajdujemy tutaj przejrzyste schematy i podstawowe pojęcia odnoszące się do ruchów wód w zlewni i strumieniu, struktury spływów rzecznych, dynamiki koryta rzecznoego, związków z doliną itp. Podkreślono znaczenie dla diagnostyki funkcjonowania strumienia tzw. hydrografu, to jest typu przebiegu krótkotrwałych zmian przepływu i składu chemicznego wód, jakie zachodzą w strumieniu po ulewnym deszczu. Wyróżniono

skale przestrzenne różnych procesów od skali mikro (tzn. skali ziarna piasku) do skali geologicznej (całej zlewni rzeki). Wykazano zmiany składu chemicznego wód strumienia w warunkach zanieczyszczenia, spływu ze zlewni, zakwaszenia. Opisano różne użyteczne zależności (dające się opisać zależnościami matematycznymi) pomiędzy parametrami morfologicznymi strumienia i przepływami z jednej strony a zróżnicowaniem substratu i różnorodnością makrobentosu – z drugiej. W rozdziałach poświęconych źródłom energii i przemianom materii w ekosystemie strumienia autor podkreśla niewielką rolę producentów (perifiton, makrofity, fitoplankton), zaś zasadniczą rolę dostawy materii i energii z zewnątrz układu w postaci próchnicy, ściółki, liści i dużych fragmentów roślin lądowych (np. pni). Podstawowa cecha funkcjonowania ekosystemu strumienia to heterotroficzny rozkład i użytkowanie tej materii. Najbardziej interesujące fragmenty tej części podręcznika to zestawienia i rozważania dotyczące: pochodzenia, transportu i przemian materii organicznej typu CPOM (gruboziarnista, > 1 mm), FPOM (drobnoziarnista, 0,5–1 mm) oraz DOM (rozpuszczona), czasu rozkładu ściółki różnych drzew iglastych i liściastych (ocena tzw. półrozkładu w dniach), roli grzybów, bakterii i detrytusożerców (larwy owadów, skorupiaki) w rozdrabnianiu, rozkładzie oraz przyswajaniu tej materii. Bardzo sugestywny jest schemat struktury tzw. biofilmu – żelatynowej warstewki złożonej ze związków organicznych (wielocukrów), bakterii, plech grzybów i sinic, która wyściela często twarde powierzchnie (np. kamienie). Jest to ciekawy przykład specjalnego siedliska o intensywnych procesach heterotroficznych, jakie powstaje na granicy (interfaza) wody i twardego substratu.

Omawianie zależności troficznych zaczyna autor od wprowadzenia pojęcia gildii – terminu przyjętego obecnie w ekologii ogólnej, bardzo użytecznego przy opisie sieci zależności troficznych. Oznacza on troficzną grupę organizmów, które łączy zarówno to samo źródło pokarmu, jak i ten sam sposób jego zdobywania. Wśród bezkręgowców takie gildie tworzą larwy owadów i/lub skorupiaki, które określane są jako: zgryzacze–rozdrabniacze (*shredders*), dłubacze (*gougers*), zawiesinojady (*suspension feeders*), filtratory–zbieracze (*filtrators–collectors*), mułojady (*deposit–feeders*) i inne. Zespoły te odżywiają się martwą materią (liście, gałęzie, próchnica) o różnej wielkości cząsteczek, jak też na różnych etapach jej rozkładu, warunkując jednocześnie jej dalsze losy w ekosystemie. Cały ten system heterotroficznych powiązań opiera się na tym, co się przyjęło nazywać „pętlą mikrobiologiczną”, czyli mikroukładem troficznym złożonym z DOM, bakterii, wiciowców, orzęsków i drobnych bezkręgowców. Zależności pomiędzy biomasą a różnorodnością różnych gildii układają się kierunkowo zależnie od rozwoju, przepływu, substratu itp. cech strumienia i stanowią wdzięczny obiekt opisu wielu strumieni. Wiele stron poświęca autor opisowi gildii pokarmowych wśród ryb rzecznych, wskazując na ich relatywnie większą niż w jeziorach rolę strukturotwórczą z uwagi na bardzo zróżnicowany pokarm i przystosowania. Interesujące jest porównanie roli ryb w strumieniach strefy tropikalnej i strefy klimatu umiarkowanego. Rozdział ten jest dobrym wstępem do omówienia roli drapieżnictwa ryb w tworzeniu biocenotycznych powiązań. Znajdujemy tutaj opisy strategii zdobywania pokarmu (w tym strategii optymalnego żerowania), zależności od wielkości i obfitości ofiary oraz opis różnorodnych obronnych zachowań ofiary (morfologicznych, behawioralnych), minimalizujących wpływ drapieżnika. Autor przytacza i opisuje schematy tzw. kaskadowych powiązań troficznych w rzekach, dość odmiennych od tego, co zwykle podaje się dla jezior. Ryby służą również autorowi do wyjaśnienia wielu zasad konkurencyjnego podziału zasobów na drodze separacji przestrzennej lub czasowej oraz zasad tzw. interferencyjnej i eksploatacyjnej konkurencji. Zwraca uwagę na konkurencyjne konsekwencje wsiedlania (celowego lub przypadkowego) obcych gatunków ryb, jak też podstawowej zmienności siedliskowej. Interesujące jest wyjaśnienie dryftu jako odrywania się od podłoża i spływu w dół strumienia larw owadów (głównie w okresach nocnych) celem uniknięcia drapieżnictwa ryb; ilustracją jest tu wykres stosunku liczby larw dryfujących w nocy i w ciągu dnia jako funkcji obfitości i różnorodności gatunkowej ryb, oparty na danych z górskich strumieni Ameryki Południowej.

Omawiając problem czynników kształtujących (w skali globalnej i regionalnej) bogactwo gatunkowe i strukturę zespołów lotycznych, autor wyraża pogląd, że przeciwstawianie czynników biotycznych i abiotycznych w tym zakresie jest nieadekwatne i że żadne z nich nie wyjaśniają dostatecznie powyższych zjawisk. Za najbardziej płodne poznawczo autor uważa tzw. „*patch dynamic approach*”, czyli traktowanie strumienia jako dynamicznego układu różnych płatów siedliskowych, na której to strukturze kształtują się, z reguły też zmienne i nietrwałe, biotyczne zależności pomiędzy organizmami.

W ostatnich rozdziałach zamieszcza autor dokładne objaśnienia pojęć kontinuum rzeczno i spiralnego obiegu pierwiastków jako swoistych paradygmatów w ekologii wód płynących.

Nie sposób oczywiście wymienić wszystkich interesujących czy też użytecznych wątków tego znakomitego podręcznika. Powyżej przedstawiono tylko niektóre. W naszej literaturze akademickiej brak jest nowoczesnego podręcznika ekologii strumieni i rzek. Fragmenty dotyczące wód płynących znajdują się w różnych podręcznikach hydrobiologii ogólnej. Udostępnienie podręcznika J. D. Allana polskiemu czytelnikowi poprzez jego przekład miałyby podwójne znaczenie: wypełnienie luki w naszym piśmiennictwie i przekazanie najbardziej nowoczesnej wiedzy ekologicznej. Byłaby to pozycja poszukiwana nie tylko przez studentów i nauczycieli kierunków przyrodniczych i zoologicznych, ale też przez ichtiologów, pracowników służb ochrony wód i różnej specjalności ekologów.

Anna Hillbricht-Ilkowska