

*Paweł Ogłęcki*

## **OCENA HYDROMORFOLOGICZNA RZEK NIZINNYCH NA PRZYKŁADZIE RZEKI WKRY**

### **Streszczenie**

Praca jest przeglądem metod oceny hydromorfologicznej (ekomorfologicznej) dolin rzecznych, stosowanych w Polsce i innych krajach od lat 80. XX wieku do chwili obecnej. Autor podejmuje problem dokładności oceny w poszczególnych metodach, jej subiektywności, a także udziału parametru „biologicznego” w waloryzacji poszczególnych stref doliny. Analizuje przydatność badań wielkoobszarowych i szczegółowych w aspekcie wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej i zrównoważonego rozwoju, podejmując temat gatunków szczególnie cennych i kluczowych dla mozaiki ekosystemów rzecznych i dolinowych.

**Słowa kluczowe:** doliny rzeczne, rzeki nizinne, waloryzacja, hydromorfologia, ekomorfologia

### **ZARYS HISTORII BADAŃ METODOLOGICZNYCH**

Waloryzacja (ocena) przyrodniczo-krajobrazowa rzek i ich dolin ma za zadanie określenie ich znaczenia w naturze oraz krajobrazie. Autor celowo unika tu słowa „naturalność”, gdyż ten powszechnie używany termin jest bardzo kontrowersyjny (zostanie to dokładniej omówione w dalszej części tekstu).

Morfologia cieków ma ogromne znaczenie dla ich funkcjonowania, różnorodności przyrodniczej oraz stabilności [Ward i in. 1995]. Nic dziwnego, że parametry środowiska abiotycznego rzek są przedmiotem każdej kompleksowej ich oceny. W ostatnich dekadach

odchodzi się od koncepcji traktowania rzeki jako oddzielnego ekosystemu (nawet przy założeniu jej zmienności jako takiej i uwzględnieniu koncepcji *river continuum*), a raczej jednego (najważniejszego) elementu mozaiki ekosystemów, jaką jest dolina rzeczna [Tomiałojć 1993]. Dlatego też sformułowanie „ocena hydromorfologiczna”, odnoszące się raczej do samych cieków, zastępowane jest pojęciem „ocena ekomorfologiczna”, co sugeruje rozszerzenie zakresu badań na inne strefy doliny oraz uwzględnienie w większym stopniu parametrów „ekologicznych” (niekoniecznie, choć często, biologicznych).

Pierwsze próby opracowania spójnej metodyki oceny cieków pochodzą z połowy lat 70. XX wieku, jednak za pierwszą kompletną – i do tej pory jedną z najważniejszych – należy uznać metodę LÖFL-LWA, opracowaną w Nadrenii-Westfalii w roku 1985 [Ilnicki, Lewandowski 1995], mającą na celu „określenie ekologicznych funkcji rzeki w naturalnym krajobrazie”. Metoda bazowała przede wszystkim na analizie materiałów archiwalnych i dokumentacji technicznej (planów zmian koryta, planów renaturyzacji, planów krajobrazowych, dokumentacji dróg wodnych i zabezpieczeń), ale kładła też duży nacisk na parametry biologiczne, przy czym najważniejsze było tu porównanie stanu istniejącego z „naturalnym”. Zastosowana skala oceny była 5-punktowa, co stało się inspiracją dla twórców kolejnych metod (aczkolwiek stosowano też 3- i 7-punktową).

Kolejne, warte wzmianki, metody oceny ekomorfologicznej dolin rzecznych (nie licząc metodyk lokalnych, w których „brylowała” Nadrenia-Westfalia – były to w większości modyfikacje LÖFL-LWA), to STAWA (dla rzeki Emsch); metoda fotointerpretacji Fabera i Giessübela (1989-1993), holenderska metoda Tolkampa (z położeniem nacisku na zróżnicowanie siedliskowe koryta), metoda LAWA (najważniejsza „pochodna” LÖFL-LWA) oraz szwajcarska metoda Frutigera z roku 1992.

W roku 1995 została ogłoszona drukiem [Ilnicki, Lewandowski, 1995; opis rozszerzony: Ilnicki, Lewandowski 1997] pierwsza kompleksowa polska metoda ekomorfologicznej waloryzacji dróg wodnych, która do tej pory jest najczęściej używaną w naszym kraju i zapewnia maksymalny stopień obiektywizmu (dokładności) uzyskanych wyników. Ogromną zasługą Ilnickiego i Lewandowskiego było podkreślenie, że prawidłowa ocena wartości przyrodniczo-krajobrazowej doliny możliwa jest jedynie w badaniach dwuetapowych – analiz wielkoprzestrzennych przy zastosowaniu uproszczonej metodyki (na podstawie materiałów kartograficznych, zdjęć lotniczych itp.) oraz następujących

po nich badaniach terenowych (marszrutowych) na wybranych odcinkach. Ich zakres może być bardzo zróżnicowany, a podstawowym celem jest weryfikacja danych uzyskanych w pierwszym etapie waloryzacji.

W roku 1999 opublikowana została metoda waloryzacji przyrodniczo-krajobrazowej dolin małych i średnich rzek nizinnych, opracowana na Wydziale Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW w Warszawie, a nazwana „metodą Oglęckiego i Pawłata” lub „metodą indeksową SGGW”. Miała być ona w założeniu komplementarna do „metody poznańskiej” (5-stopniowa skala ocen) i umożliwiać bardzo szybką ocenę doliny nawet przez średnio wykwalifikowane osoby. Autorzy metody uznali, że tempo degradacji dolin niewielkich rzek jest tak szybkie, że niezbędne jest wręcz błyskawiczne ustalenie odcinków i stref ekomorfologicznych wymagających działań ochronnych lub też renaturyzacyjnych [Oglęcki 1999; Oglęcki, Pawłat 2000]. W rezultacie powstała metoda prosta i tania, choć w dużym stopniu oparta na subiektywnych ocenach parametrów, takich jak zapach, barwa wody itp. Przy określeniu tzw. wag względnych poszczególnych parametrów oceny skorzystano z opinii tzw. panelu ekspertów, co zawsze wzbudza dodatkowe kontrowersje. Przydatność metody zweryfikowano podczas badań rzeki Jeziorki, a następnie zastosowano do waloryzacji około 30 dolin nizinnych w różnych rejonach Polski.

W ostatnich latach miały miejsce kolejne próby stworzenia metod oceny hydromorfologicznej (ekomorfologicznej) rzek i dolin lub włączenia parametrów hydromorfologicznych do oceny ogólnej (np. w brytyjskim programie River Habitat Survey). Generalnie rzecz biorąc, tematem najbardziej zainteresowane wydają się być Niemcy, Austria, Holandia i Wielka Brytania. W Polsce problematyką wyboru (lub opracowania) metody do oceny hydromorfologicznej dla potrzeb Ramowej Dyrektywy Wodnej zajmowała się podgrupa robocza, złożona ze specjalistów z różnych ośrodków naukowych i działająca w ramach polsko-niemieckiego projektu bliźniaczego pod egidą Ministerstwa Środowiska. Według stanu na dzień 15.04.2006 wyniki jej pracy nie zostaną jednak wykorzystane (Ilnicki, inf. własna).

#### **KWESTIA OCENY „NATURALNOŚCI” RZEK I DOLIN**

Zdecydowana większość wspomnianych powyżej metod oceny ekomorfologicznej dolin rzecznych uznaje za podstawowe kryterium stopień różnic stanu obecnego z „naturalnym”. Pojawia się tu jednak

problem zdefiniowania tego właśnie, „naturalnego” stanu referencyjnego. W klasycznym rozumieniu naturalna dolina nie powinna podlegać żadnym oddziaływaniom antropogenicznym [Ward i in. 1995]. W praktyce niemożliwe wydaje się nie tylko znalezienie takiego obszaru, co nawet jego dokładnego opisu, umożliwiającego dokonanie porównania. Nawet jeśli to, co z naturalnymi (*nomen omen*) procesami sukcesyjnymi? Jaki stan uznać za naturalny, jeśli dolina zmienia się bez udziału człowieka? Warto dodać, że to, co potocznie rozumiemy za bliskie naturze (np. meandry), wcale nie musiało występować przed nadejściem „epoki ludzkich zmian”. Meandrujące koryto Supraśli koło miasta Supraśl jest tworem sztucznym, podczas gdy stare, właściwe, ma niewielki stopień rozwinięcia linii brzegowej.

Alternatywą jest stosowanie pojęcia „atrakcyjność przyrodniczo-krajobrazowa”, które również dalekie jest od jednoznaczności. Co prawda pozwala „uciec” od konieczności ustalania stanu naturalnego, ale nie od wyboru parametrów referencyjnych. Czy za miarę atrakcyjności przyrodniczej uznać – zgodnie z duchem Agendy 2000 – różnorodność biologiczną? Jeśli tak – jak ją ustalać, skoro systematycy zajmujący się różnymi grupami organizmów tak bardzo różnią się choćby w kwestii definicji gatunku?! Często ma miejsce sytuacja, gdy dolina rzeczna lub jej fragment jest siedliskiem gatunku (lub gatunków) zagrożonych wyginięciem, podlegających szczególnej ochronie itp. Czy należy ją automatycznie uznać za „atrakcyjną przyrodniczo”, nie analizując pozostałych parametrów oceny?

Niezależnie od tego, czy ocenie poddana jest „naturalność”, czy też „atrakcyjność przyrodniczo-krajobrazowa” kontrowersją jest wysoki stopień subiektywizmu oceny „estetycznej”, dokonywanej przez konkretnego badacza. Problem ten jest typowy dla ekologii krajobrazu [Cymerman i in. 1992]. Coś, co jeden uzna za bliskie naturze (lub posiadające wysokie walory krajobrazowe), dla drugiego będzie czymś całkiem przeciętnym. Jest to największy minus ocen dokonywanych bez dokładnej analizy konkretnego, „obiektywnego” parametru (np. biologicznego). Generalnie należy uznać, że oceny porównawcze są mniej dokładne, ale szybsze i nie wymagają wysokiego stopnia fachowości, nakładów finansowych i czasowych. Należy jednak uwzględnić niższy stopień „obiektywizmu” uzyskiwanych wyników.

## **„KOMPATYBILNOŚĆ” POSZCZEGÓLNYCH METOD OCENY**

Analiza działań, mających na celu przeprowadzenie kompleksowej oceny dolin rzek nizinnych w Polsce, wskazuje, iż w ostatnich latach najczęściej stosowane są trzy metody: Ilnickiego i Lewandowskiego („poznańska”), Oglęckiego i Pawłata (indeksowa SGGW) oraz LÖFL-LWA. Nie jest intencją autora przekonywanie kogokolwiek o wyższości którejs z powyższych metod nad pozostałymi. Wybór może być uzasadniony choćby kadrami, która pozostaje do dyspozycji badacza, lub środkami finansowymi i czasem (metoda indeksowa jest w największym stopniu subiektywna, za to najtańsza i najszybsza). Istotna jest natomiast kwestia, czy wyniki osiągnięte w różny sposób można bezpośrednio porównywać. Warto przypomnieć, że wspomniane metody wykorzystują pięciostopniową skalę ocen, więc nie istnieje problem przeliczania uzyskiwanych wartości.

W latach 2002–2005 przeprowadzono – pod kierownictwem autora – waloryzację kilku dolin małych i średnich rzek nizinnych w różnych częściach Polski (Supraśl, Sokołda, Czarna, Reda, Kwacza, Wilga, Promnik). Ich celem było – między innymi – porównanie wyników osiąganych za pomocą trzech omawianych metod. Okazało się, że największe rozbieżności przy ocenie danego odcinka sięgały 0,7 punktu w przypadku konkretnej strefy ekomorfologicznej i 0,4 punktu przy ocenie całościowej doliny, najczęściej były jednak znacznie mniejsze. Szczególną „kompatybilność” wykazują metoda; indeksowa i LÖFL-LWA. Można więc zaryzykować stwierdzenie, że określenie odcinków i stref konkretnej doliny, wymagających pilnych działań ochronnych (mających największe walory przyrodniczo-krajobrazowe lub stopień „naturalności”) lub renaturyzacyjnych (najmniejsze walory przyrodniczo-krajobrazowe lub stopień „naturalności”) możliwe jest przy zastosowaniu każdej z trzech podstawowych metod. Sensowne jest także porównywanie wyników dla kilku dolin, z których każda była waloryzowana inną metodą – na przykład w skali makroregionu lub nawet kraju.

## **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NARZĘDZI GIS PRZY WALORYZACJI EKOMORFOLOGICZNEJ**

W ostatnich latach daje się zauważyć wzrost zainteresowania i coraz powszechniejsze stosowanie technik GIS oraz GPS przy ocenie stanu środowiska, w tym także waloryzacji dolin rzecznych [Urbański

1999]. Szczególnie często wykorzystywane są tu zdjęcia lotnicze, tym bardziej, że ośrodki badawcze coraz częściej dysponują odpowiednim materiałem (fotografiami barwnymi w skali 1:26 000, wykonanymi w ramach programu PHARE PL. 9269-01-01). Powstaje pytanie, w jakim stopniu waloryzacja oparta tylko i wyłącznie na analizie zdjęć lotniczych jest wiarygodna, dokładna i możliwa do zaakceptowania. Kwestia jest na tyle istotna, że przy ogromie zadań, jakie czekają stronę polską w ramach realizacji założeń Ramowej Dyrektywy Wodnej, ocena dolin rzecznych będzie najprawdopodobniej musiała zostać przeprowadzona jeśli nie w całości, to w dużej części właśnie na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych.

Badania porównawcze, przeprowadzone przez zespół interdyscyplinarny Wydziału Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW w Warszawie [Ogłęcki i in. 2004; Ogłęcki niepubl.] na średniej (Wkra) i małej (Jeziorka) rzece nizinnej dowiodły, że tzw. fotointerpretacja kameralna (bez weryfikacji terenowych) pozwala na poprawną (skala błędu mniejsza niż 0,5 pkt. w 5-stopniowej skali ocen) ocenę wielkości parametrów strefy tarasów i zboczy oraz przydolinowej (ekotonowej). Przy waloryzacji pozostałych dwóch stref ekomorfologicznych doliny (korytowej i brzegowej) pojawiają się liczne problemy, związane z niedoskonałością techniczną materiału. Niezbędne staje się wówczas zastosowanie tak zwanej fotointerpretacji polowej (weryfikacja danych podczas terenowych „wizji lokalnych”).

W przypadku dolin rzek dużych, stanowiących główny „obszar zainteresowań” Ramowej Dyrektywy Wodnej, wartość badawcza materiału GIS, przede wszystkim zdjęć lotniczych, jest znacznie większa ze względu na skalę obiektu. Możliwe jest już ustalanie wybranych parametrów koryta oraz strefy brzegowej. Trudności pojawiają się przy ocenie takich cech, jak nachylenie skarp, a niemożliwe staje się ustalenie barwy lub zapachu wody, nie mówiąc o parametrach biologicznych. Są one jednak tylko uzupełnieniem klasycznej oceny hydromorfologicznej, pojawiającym się głównie w metodach LÖFL-LWA oraz indeksowej SGGW.

Wydaje się, że biorąc pod uwagę zarówno aspekt teoretyczny (konieczność przeprowadzenia jak najdokładniejszych badań), jak i praktyczny (brak kadr, pieniędzy i czasu), waloryzację dolin rzek dużych można z powodzeniem przeprowadzać metodą kombinowaną, polegającą na zastosowaniu zarówno fotointerpretacji kameralnej, jak i – w przypadkach „spornych” – fotointerpretacji polowej. W przypadku rzek średnich i małych zdjęcia lotnicze mogą stanowić jedynie

(fakt, że czasem cenną) pomoc przy waloryzacji przeprowadzanej dowolną metodą terenową. Warto podkreślić, że w określonych przypadkach (szczególny charakter doliny) ranga materiału fotograficznego może znacznie wzrosnąć lub przeciwnie – całkiem stracić na znaczeniu.

### **OCENA DOLINY JAKO KORYTARZA EKOLOGICZNEGO**

Koncepcja wysp ekologicznych [McArthur, Wilson 1967], niezwykle popularna na początku lat 70. XX wieku, z czasem zaczęła ustępować (choć obie nie są ze sobą sprzeczne) teorii korytarzy ekologicznych jako podstawowego elementu struktury przestrzennej, umożliwiającego migrację osobników, populacji i genów. Sam termin „korytarz ekologiczny” nie jest łatwy do zdefiniowania. Według najprostszej koncepcji Formana [1983] jest to „pas środowiska różniący się od otoczenia”. Inni autorzy [m.in. Gascon i in. 2000] podkreślają z kolei, że musi to być struktura o charakterze naturalnym. Nie zgadzają się z nimi Fahrig i Merriam [1985], uważający, że korytarz może być tworem nawet całkowicie sztucznym, ale musi spełniać zakładane funkcje „migracyjne”.

Doliny rzeczne są powszechnie uważane za cenne korytarze ekologiczne, zwłaszcza jeśli występuje w nich mozaika siedlisk – lasów łągowych, olsów, grądów, zakrzaczeń, łąk, pastwisk, obszarów podmokłych, torfowisk, starorzeczy i oczek wodnych [Jankowski 2001]. Waloryzacja ekomorfolologiczna doliny może być ukierunkowana właśnie na ocenę jej funkcjonowania jako korytarza ekologicznego. Należy wtedy zwrócić szczególną uwagę na takie parametry oceny, jak „możliwość migracji organizmów wzdłuż strefy ekomorfolologicznej” oraz (w mniejszym stopniu) „możliwość migracji organizmów pomiędzy strefami”. Bardzo istotna będzie też ocena zróżnicowania siedliskowego (bądź mikrosiedliskowego) danej strefy doliny. W metodzie indeksowej SGGW zastosowano w tym celu (przy waloryzacji strefy tarasów i zboczy) modyfikację współczynnika Shannona-Wienera – nie w odniesieniu do gatunków, lecz typów siedlisk.

Ocena dolin rzecznych jako korytarzy ekologicznych nie jest jednak tak prosta, jak mogłoby się wydawać. Nie wszyscy autorzy zgadzają się na przykład, że znaczenie korytarza jest tym większe, im szersza (bardziej rozległa) jest dolina i sama rzeka [Gacka-Grzesikiewicz 1995]. Rozbieżność wynika z faktu, iż nie istnieją uniwersalne korytarze ekologiczne, wykorzystywane w równym stopniu przez różne organizmy. To, co dla jednych jest znakomita trasą migracyjną, dla

innych może być już barierą nie do pokonania. Gilpin [1987] podkreśla, że zbyt szeroki korytarz przestaje ukierunkowywać przemieszczanie się zwierząt, gdyż staje się po prostu płatem konkretnego środowiska. W warunkach polskich rozprzestrzenianie się wielu gatunków roślin (np. kolczurki klapowanej czyli harbuźnika) i zwierząt (bobra, karczownika) następuje wzdłuż dolin rzek małych i średnich. Waloryzując daną dolinę pod kątem jej znaczenia jako korytarza ekologicznego, powinno się więc dokładnie wskazać, o jakie grupy organizmów konkretnie chodzi (czy będą to np. ptaki wróblowe czy też ryby dwuśrodowiskowe).

### **WALORYZACJA DOLINY POD KĄTEM OKREŚLONEGO GATUNKU**

Specyficznym rodzajem waloryzacji doliny rzecznej jest ocena dokonywana pod kątem wymagań określonego gatunku (lub grupy gatunków) rośliny lub (częściej) zwierzęcia. Zazwyczaj jest to takson rzadki w skali kraju lub nawet kontynentu, podlegający ścisłej ochronie. W sytuacji, kiedy uznana zostanie „nadrzędność jego interesów”, badania koncentrują się na ocenie stanu jego niszy ekologicznej na obszarze doliny i analizie możliwości jej „ulepszenia” (bądź utrzymania w stanie niezmienionym, o ile funkcjonuje prawidłowo). Dla przykładu – najistotniejszym elementem morfologicznym dla jaskółki brzegówki (gatunek, którego liczebność w Polsce drastycznie spada) będą strome skarpy, w których ptak ten buduje gniazda, a właściwie zakłada kolonie lęgowe. Jeśli badaczy interesują tylko możliwości utrzymania (ewentualnie restytucji lub introdukcji) danego taksonu, mogą oceniać tylko wybrane parametry doliny, nie zwracając uwagi na jej ogólną atrakcyjność przyrodniczo-krajobrazową. Warto jednak dodać, iż na świecie odchodzi się od koncepcji rezerwatów „jednogatunkowych”, starając się chronić krajobraz jako jednostkę fizjocenotyczną.

Inną z możliwości jest ocena ekomorfolologiczna doliny przeprowadzana pod kątem tzw. gatunku kluczowego – najistotniejszego z punktu widzenia biocenozy i ekosystemu. W tym przypadku miałby być on „gwarantem” prawidłowego funkcjonowania całego układu [Collier i in. 1983]. Koncepcja ta wydaje się jednak trudna do planowej realizacji, gdyż pozostaje w wysokim stopniu spekulatywna. Największą trudność sprawia ustalenie gatunku kluczowego w danej biocenozie i jego skomplikowanych relacji z innymi taksonami.



Gatunek kluczowy można zdefiniować nie w ujęciu czysto „ekologicznym”, ale w aspekcie zrównoważonego rozwoju, czyli uwzględniania „interesów” nie tylko przyrodniczych, ale także gospodarczych, społecznych itp. Próbę taką podjęli m.in. Oglęcki i Komorowski [2004], przeprowadzając waloryzację przyujściowego odcinka rzeki Kwaczej pod kątem wymagań siedliskowych (a konkretnie tarlowych) troci wędrownej i łososia, uznanych za gatunki kluczowe nie w rozumieniu czysto biologicznym, ale najważniejsze dla funkcjonowania całego regionu (np. możliwości rozwoju turystyki, bazy noclegowej, poprawy jakości życia mieszkańców itp.). „Wyrywkowe” waloryzacje dolin lub samych rzek są przeprowadzane dość często przy realizacji konkretnego zadania (inwestycji). Największym zagrożeniem jest wtedy dokonywanie swoistej „gradacji” taksonów. Dlatego kwestia ta – jak wszystko z pogranicza biomanipulacji – pozostaje kontrowersyjną i wyjątkowo delikatną.

## BIBLIOGRAFIA

- Ciołkosz J., Miszański J., Olędzki R. *Interpretacja zdjęć lotniczych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- Collier B., Cox G., Johnson A., Miller P. *Ekologia dynamiczna*. PWRiL, Warszawa 1983.
- Cymerman R., Falkowski J., Hopfer A. *Krajobrazy wiejskie. Klasyfikacja i kształtowanie*. Wydawnictwo ART., Olsztyn 1992.
- Fahrig L., Merriam G. *Habitat patch connectivity and population survival*. *Ecology* 66, 1985, s. 1762–68.
- Forman R.T.T. *Corridors in landscape: their ecological structure and function*. *Ekologia (CZ)* nr 2/83, 1983, s. 375–387.
- Gacka-Grzesikiewicz E. (red.). *Korytarz ekologiczny doliny Wisły*. IUCN, Warszawa 1995.
- Gascon C., Williamson G., De Gonsceca G.B.A. *Receding forest edges and vanishing reserves*. *Science* 288, 2000, s. 1356–58.
- Gilpin M.E. *Spatial structure and population vulnerability*. W: *Viable Populations for Conservations* (red. Soule M.E.) Cambridge University Press, 1987, s. 125–40.
- Ilnicki P., Lewandowski P. *Metodyka ekomorfologicznej waloryzacji koryt rzecznych*. *Zeszyty Naukowe AR Wrocław*, 1995 nr 270.
- Ilnicki P., Lewandowski P. *Ekomorfologiczna waloryzacja dróg wodnych Wielkopolski*. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań 1997.
- Jankowski W. *Naukowe podstawy i przyszłość korytarzy ekologicznych w Polsce*. *Przegląd Przyrodniczy* XII, nr 3-4/01, Wrocław 2001, s. 41–53..
- McArthur R.H., Wilson E.O. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, 1967.
- Oglęcki P. *Waloryzacja przyrodnicza doliny rzeki Jeziorki w aspekcie ochrony środowiska*. Praca doktorska. Maszynopis SGGW, Warszawa 1999.
- Oglęcki P., Komorowski H. *Waloryzacja przyrodniczo-krajobrazowa ujściowego odcinka rzeki Kwaczej w aspekcie zrównoważonego rozwoju*. Materiały z sympozjum „Naturalne tarło łososia atlantyckiego i troci wędrownej – ochrona i formy jego wspomagania”, Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”, 2004, s. 63–68.

- Ogłęcki P., Pawłat H. *The index method of small lowland river environmental evaluation*. Annals of Warsaw Agricultural University, Land Reclamation, Warszawa 2000, 30, s. 37–43.
- Ogłęcki P., Popek Z. 2004. Wasilewicz M. *Możliwości wykorzystania techniki GIS przy waloryzacji dolin rzecznych*. Przegląd Naukowy Wydziału Inżynierii Środowiska SGGW, z.30, Warszawa.
- Tomiałojć L. (red.) *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych Polski*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 1993.
- Urbański J. *Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- Ward D., Holmes N., Jose P. (red.) *The new rivers and wildlife handbook*. The Royal Society for the Protection of Birds, UK, 1995.

Dr Paweł Ogłęcki  
Katedra Kształtowania Środowiska  
SGGW Warszawa

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Wojciech Bartnik*

*Paweł Ogłęcki*

## HYDRO-MORPHOLOGICAL EVALUATION OF LOWLAND RIVER VALLEYS

### SUMMARY

The paper is the overview to the methods of river valleys' hydro-morphological (eco-morphological) evaluation, which have been used in Poland and other countries since 1980-ies. Author takes up the problem of evaluation accuracy and subjectivity in particular methods and the role of "biological" parameters in different valley zones. The usefulness of vast-area surveys and detailed studies are being analysed in the relation to the Water Framework Directive and sustainable development demands. The controversies about the key and particularly valuable species in river valley ecosystems are also discussed.

**Key words:** river valleys, lowland rivers, evaluation, hydro-morphology, eco-morphology