

*Michał Wasilewicz, Paweł Ogłęcki*

## **PORÓWNANIE WYBRANYCH METOD OCENY STANU EKOLOGICZNEGO RZEK NA PRZYKŁADZIE BADAŃ ŚRODKOWEJ WKRY**

### **Streszczenie**

Rzeki wraz z przyległymi terenami dolinowymi stanowią jeden z najcenniejszych siedliskowo elementów krajobrazu. Działalność człowieka na przestrzeni wieków doprowadziła do różnego typu przekształceń wielu odcinków rzek. Zauważono konieczność przeprowadzenia działań naprawczych w postaci zabiegów renaturyzacyjnych. Zaistniała więc potrzeba oceny aktualnego stanu cieków. Ocena taka ma ułatwić wskazanie odcinków najbardziej przekształconych i najmniej odbiegających od stanu naturalnego, wartych zabiegów ochronnych. W ciągu lat powstało w wielu krajach wielu metod dostosowanych do lokalnych warunków. W Polsce były to metody Ilnickiego i Lewandowskiego [1995] oraz Ogłęckiego i Pawłata [2000]. Ostatnio pojawiła się kolejna metoda (o nazwie RHS), będąca przystosowaniem brytyjskiego protokołu do warunków polskich, mająca ułatwić wdrożenie Ramowej Dyrektywy Wodnej. W pracy przedstawiono porównanie waloryzacji ekomorfolologicznej dokonane trzema wybranymi metodami.

**Słowa kluczowe:** waloryzacja dolin, ocena ekomorfolologiczna, hydro-morfologia, dolina Wkry

### **WSTĘP**

Problematyka waloryzacji rzek i dolin nabiera ostatnio szczególnego znaczenia. Ramowa Dyrektywa Wodna nakłada na kraje Unii wymóg określenia stopnia antropopresji środowisk wodnych oraz wdrożenie działań mających sprawić, iż do roku 2015 zostanie

osiągnięty „dobry stan wód” we wszystkich państwach członkowskich. Metody waloryzacji są narzędziem do określenia stopnia zachowania dolin i rzek oraz zakresu przekształceń antropogenicznych. Już wcześniej, bo w latach 70. ubiegłego wieku, zauważono (w związku z falą przeprowadzonych regulacji) konieczność zabiegów naprawczych i ochrony niezmiennych jeszcze odcinków rzek. W ich wytypowaniu miało pomóc opracowanie metody szacowania walorów środowiska. Państwa Europy Zachodniej, szczególnie Niemcy, Austria, Wielka Brytania były pionierami w tej dziedzinie. W Polsce pierwsze próby stworzenia metody waloryzacji zakończyły się w 1995 roku opublikowaniem metody opisowej [Ilnicki, Lewandowski 1995]. Cztery lata później opublikowano ekspercką metodę waloryzacji ekologicznej. Jedną z najnowszych metod waloryzacji ekomorfologicznej dla obszaru Polski jest adaptacja brytyjskiego protokołu RHS – River Habitat Survey [Raven i in. 1998]. Prace nad nią związane są z europejskim programem STAR (Standarisation of River Classifications) mającym na celu ujednoczenie procedur badawczych i uzyskanie w efekcie porównywalnej oceny stanu ekologicznego rzek Europy [Bis i in. 2005]. Celem badań prowadzonych w dolinie Wkry była ocena ekomorfologiczna fragmentów rzeki średniej wielkości wybranymi metodami i próba ustalenia, w jaki sposób poszczególne założenia metod wpływają na końcowy wynik oceny, a w konsekwencji określenie możliwości zamiennego stosowania najpowszechniej używanych metod w badaniach terenowych.

## METODYKA

Waloryzacja została przeprowadzona na wytypowanych siedmiu odcinkach środkowej Wkry – rzeki średniej wielkości, położonej na północno-wschodnim Mazowszu. Wkra jest interesującym obiektem dla tego typu badań, gdyż występują odcinki rzeki o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych. Do badań wytypowano trzy odcinki rzeki oznaczone jako N1, N2, N3 w najmniejszym stopniu poddane przekształceniom antropogenicznym (tab. 1) oraz cztery odcinki o symbolach U1, U2, U3, U4, na których przeprowadzono w przeszłości prace regulacyjne (tab. 2). Na wyznaczonych odcinkach przeprowadzono badanie marszrutowe (metoda Ilnickiego i Lewandowskiego, metoda Ogłęckiego i Pawłata) oraz inwentaryzację w obrębie wyznaczonych przekrojów poprzecznych (w przypadku metody RHS). Waloryzacji dokonano trzema wspomnianymi wcześniej metodami.

W metodzie indeksowej [Pawlat, Oglęcki 2000] wydzielane są cztery strefy poddawane odrębnym waloryzacjaom, których wynik (po uwzględnieniu wag) jest sumowany. Otrzymany w ten sposób rezultat porównywany jest z pięciostopniową skalą kategorii walorów środowiska (1 – wartości bardzo wysokie, 5 – wartości bardzo niskie). Analizowana jest rzeka, strefa najbliższej sąsiadująca z korytem (szerokości ok. 20 m), tarasy dolinowe wraz ze zboczami oraz strefa przydolinowa o szerokości ok. 100 m. Waloryzację każdej strefy wykonuje się na podstawie sporządzonych list identyfikacyjnych stanu środowiska, w których każdy element cząstkowy posiada wagę i jest oceniany w skali pięciopunktowej.

Ekomorfolologiczna waloryzacja cieków [Ilnicki, Lewandowski 1997] jest metodą opisową, powstałą na bazie metod niemieckich, dostosowaną do specyfiki rzek nizinnych. Zakłada określenie klasy naturalności lub wielkości zmian będących efektem antropopresji. Do badań wyznacza się homogeniczne odcinki długości około jednego kilometra, obejmujące rzekę wraz z przyległą doliną, uwzględniając następujące kryteria: morfologia koryta, hydrologia cieków, jakość wody, zadrzewienia, roślinność wodna, roślinność na skarpach, szerokość strefy przybrzeżnej, sposób użytkowania doliny, szczególne wartości przyrodnicze. Każde z kryteriów podzielone jest na 5 grup z punktacją od 1 do 5 i dokładnym opisem. Z rozpatrywanych kryteriów oblicza się średnią arytmetyczną wartość, która pozwala na ustalenie kategorii naturalności odcinka. Wartość 1 oznacza najlepszy stan ekologiczny, natomiast 5 – najgorszy.

Metoda RHS – River Habitat Survey [Raven i in. 1998] jest metodą brytyjską, zmodyfikowaną na potrzeby Ramowej Dyrektywy Wodnej. Do badań wybierane są odcinki długości 500 m, na których wyznacza się 10 przekrojów badawczych rozmieszczonych w odstępach 50 m. Oprócz informacji zebranych w przekrojach uwzględnia się również cechy zarejestrowane pomiędzy nimi, jak też cechy otaczającej doliny. Dla odcinka uzyskuje się dwa parametry: wskaźnik przekształceń antropogenicznych HMS (Habitat Modification Score) oraz wskaźnik naturalności HQA (Habitat Quality Assessment). Wskaźnik HMS pozwala przedstawić w sposób liczbowy zakres zmian siedliska rzeki dokonanych przez człowieka. Kształtuje się w zakresie od 0 do ~100. Pod uwagę brane są między innymi: rodzaj i liczba budowli wodnych, umocnienia brzegów, zmiany profilu koryta, zaburzenia w stosunkach wodnych doliny. Wskaźnikiem HQA oznacza się obecność i różnorodność naturalnych elementów cieków i doliny. Składni-

kami oceny są: parametry fizyczne koryta, cechy brzegów, typy roślinności korytowej, struktura roślinności na skarpach, zadrzewienia, użytkowanie terenu w odległości 50 m od brzegu. Wartości wskaźnika naturalności HQA mogą przyjmować wartości z zakresu: 0–99 i porównywane są z warunkami referencyjnymi ustalonymi odrębnie dla każdego typu wód powierzchniowych. Otrzymuje się w ten sposób hydromorfologiczny współczynnik jakości HQR (Hydromorphological Quality Ratio). Na podstawie HQR i HMS można wyznaczyć stan hydromorfologiczny rzeki, wyrażony pięciostopniową skalą kategorii (1 - stan bardzo dobry, 5 – stan zły). Utrudnieniem w tej metodzie jest wyznaczenie warunków referencyjnych [Raven i in. 1998]. Do ich ustalenia niezbędna jest obszerna baza danych z wielu rzek jednorodnych pod względem typologii. Służy ona do wyboru rzek o najlepszych parametrach stanowiących punkt odniesienia dla wyznaczenia HQR.

## WYNIKI

Wskaźniki wyznaczone trzema metodami wraz z klasami naturalności zestawiono w tabelach 1 i 2. Wyniki waloryzacji odcinków naturalnych przedstawiono w tabeli 1, natomiast w tabeli 2 zamieszczono wyniki pochodzące z odcinków uregulowanych. Dla metod opisowych Oglęckiego i Pawłata oraz Lewandowskiego i Ilnickiego zostały podane końcowe wskaźniki waloryzacji oraz odpowiadające im klasy naturalności odcinka. W metodzie RHS zestawiono dwa parametry HQA i HMS. Klasa naturalności została wyznaczona na podstawie porównania wskaźników z warunkami referencyjnymi (skorzystano z wyników bazy danych będących w posiadaniu Katedry Ekologii i Ochrony Środowiska Akademii Rolniczej w Poznaniu).

Porównanie klas naturalności wskazuje, iż wszystkie metody nadały odcinkom uregulowanym niższą rangę. W metodzie RHS otrzymały one status: słaby (IV) i w jednym przypadku zły (V). Według metod opisowych odcinki uregulowane otrzymały przeważnie klasę III (w jednym przypadku II). Rozbieżność w określeniu klas jest efektem przyjętych założeń. W metodzie RHS badana jest jedynie strefa koryta wraz z pasem terenu szerokości 50 m po obu stronach rzeki, podczas gdy w metodach opisowych waloryzacji poddawana jest także strefa doliny aż po jej krawędź. Najszerszy obszar badań uwzględnia metoda Oglęckiego, która zakłada waloryzację strefy doliny, a także strefy przydolinowej. Mimo niskiej oceny strefy koryta, z uwagi na wykona-

ne prace regulacyjne, strefa doliny posiada wysokie walory, a więc końcowa ocena odcinka jedną z metod opisowych jest wyższa niż w przypadku metody RHS.

**Tabela 1.** Porównanie wyników waloryzacji naturalnych odcinków doliny Wkry  
**Table 1.** The comparison of results of natural Wkra valley reaches evaluation

Oznaczenie odcinka	Lokalizacja	Metoda Ogłęckiego i Pawłata		Metoda Ilnickiego i Lewandowskiego		Metoda RHS	
		Wartość wskaźnika	Klasa naturalności	Wartość wskaźnika	Klasa naturalności	Wartości HQA/HMS	Klasa naturalności
N1	Poniatowo – km 150-151	3,57	II	3,5	II	47/6	III
N2	Strzegowo – km 97-99	3,58	II	3,75	II	58/8	II
N3	Unierzyż – km 91-92	4,20	II	3,88	II	52/4	II

**Tabela 2.** Porównanie wyników waloryzacji przekształconych odcinków doliny Wkry  
**Table 2.** The comparison of results of modified Wkra valley reaches evaluation

Oznaczenie odcinka	Lokalizacja	Metoda Ogłęckiego i Pawłata		Metoda Ilnickiego i Lewandowskiego		Metoda RHS	
		Wartość wskaźnika	Klasa naturalności	Wartość wskaźnika	Klasa naturalności	Wartości HQA/HMS	Klasa naturalności
U1	Poniatowo – km 145-146	3,31	III	3,0	III	37/48	V
U2	Młudzyn – km 143-141	3,01	III	3,25	III	40/32	IV
U3	Biezuń – km 136-137	3,39	III	2,88	III	40/38	IV
U4	Drzazga – km 119-121	3,44	II	3,13	III	40/42	IV

Szerszy obszar waloryzacji w przypadku metod opisowych posiada dodatkowy atut. Pozwala na określenie przydatności doliny pod kątem pełnienia funkcji korytarza ekologicznego dla wybranych grup organizmów.

Wyniki otrzymane metodami opisowymi świadczą o możliwości porównywania danych otrzymanych zarówno jedną, jak i drugą metodą (maksymalna różnica między wynikami wyniosła 0,61 pkt).

Spośród odcinków uregulowanych najwyższą ocenę uzyskał odcinek U4 wg metody Oglęckiego i Pawłata (tab. 2). Zdecydowały o tym cenne walory przyrodniczo-krajobrazowe, uwzględniane w tej metodzie. Na zachowanie tych walorów wpłynął sposób przeprowadzenia prac regulacyjnych, podczas których koryto zmieniono nie na prostoliniowy kanał (jak w przypadku innych odcinków), lecz w sekwencję łuków o dużym kącie wewnętrznym, wynoszącym przeciętnie 113 stopni. Wartość ta zbliżona jest do parametrów odcinków naturalnych [Oglęcki i in. 2003].

Metoda RHS wymaga bezwzględnie badań terenowych, niezależnie od wielkości badanego obiektu. Metody opisowe są tak skonstruowane, że inwentaryzację większych obiektów można dokonać za pomocą odpowiednio dokładnych materiałów kartograficznych. Lewandowski [2005] proponuje również wykorzystanie innych źródeł informacji takich jak wideofilm lub obserwacja prowadzona ze statku – w przypadku dużych rzek. Jest to istotna zaleta z uwagi na liczbę rzek, które trzeba zinwentaryzować i związanych z tym kosztami i czasochłonnością.

Metodą RHS otrzymujemy zestaw parametrów HMS i HQA, które można wykorzystać jako źródło do porównań i analiz statystycznych.

Nawet bez posiadania informacji na temat warunków referencyjnych można na podstawie HMS wnioskować o stopniu przekształceń wywołanych działalnością człowieka. Jest to istotna zaleta metody, ponieważ bardziej dywersyfikuje oceny i ułatwia porównania badanych odcinków rzek. W przypadku Wkry różnice w wynikach waloryzacji odcinków uregulowanych są znaczące i przyjmują wartości z zakresu: 32–48 (tab. 1), podczas gdy na odcinkach naturalnych wartości te są jednocyfrowe z przedziału: 4–8 (tab. 2).

W metodzie RHS bardzo ważna jest znajomość historii rzeki. Przekształcenia antropogeniczne wykonane w przeszłości, np. zmiana trasy, odcięcie starorzeczy, modyfikacja skarp mogą być ocenione przez badającego jako elementy naturalne, a to znacząco może wpłynąć na wynik badania. Obserwatorowi często trudno jest tylko na podstawie wizji terenowej stwierdzić przeprowadzoną przed laty regulację. Stąd poza wizją terenową istotna jest również analiza dostępnego materiału archiwalnego w postaci zdjęć, map, dokumentacji projektowych.

## PODSUMOWANIE

Każda z przeanalizowanych metod waloryzacji na przykładzie Wkry pozwoliła na wytypowanie odcinków o obniżonych wartościach parametrów hydromorfologicznych, będących efektem przeprowadzonych w przeszłości prac regulacyjnych. W przypadku rzeki o rozmiarach Wkry każda z metod wymaga przeprowadzenia wizji w terenie. Aktualne, jak i historyczne materiały poglądowe (mapy, zdjęcia) są przydatne przy określaniu niektórych parametrów w metodach opisowych, jak i w metodzie RHS (w tej ostatniej szczególnie materiały historyczne).

W metodach opisowych autorzy uznali za równie ważną ocenę koryta, jak i otaczającej doliny. Dzięki temu można przeanalizować zdolność doliny do pełnienia funkcji korytarza ekologicznego. W przypadku metody RHS główny nacisk położono jedynie na szczegółową charakterystykę koryta i strefy brzegowej. Jednak sposób gromadzenia danych (ustalone przekroje poprzeczne) pozwala na rejestrowanie nawet niewielkich zmian i może być dobrym narzędziem do długookresowych badań monitoringowych.

## BIBLIOGRAFIA

- Bis B. (z zespołem) *Projekt EU-STAR – kalibracja biologicznej oceny jakości wód na potrzeby ekologicznej klasyfikacji rzek zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej*. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej: „Typologia i warunki referencyjne wód powierzchniowych”, Bukowina Tatrzańska, 1–3 czerwca 2005, s. 133–141.
- Ilnicki P., Lewandowski P. *Metodyka ekomorfologicznej waloryzacji koryt rzecznych*. Zeszyty Naukowe AR Wrocław nr 270, 1995.
- Ilnicki P., Lewandowski P. *Ekomorfologiczna waloryzacja dróg wodnych Wielkopolski*. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań 1997.
- Lewandowski P. *Porównanie metod waloryzacji cieków wodnych na przykładzie rzeki Warty*. Zeszyty problemowe Postępów Nauk Rolniczych nr 507, s. 333–340, Warszawa 2005.
- Ogłęcki P., Pachuta K., Popek Z., Wasilewicz M. *Zróznicowanie biocenotyczne odcinków doliny Wkry o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych*. Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska Zeszyt 2(27). Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2003, s. 135–146.
- Pawłat H., Ogłęcki P., *The index method of small lowland river environmental evaluation*. Annals of Warsaw Agricultural University Land Reclamation No 30, Warszawa 2000, s. 37–43.
- Raven P. J., Holmes N. T. H., Dawson F. H., Fox P. J. A., Everard M., Fozzard I. R., Rouen K. J. *River Habitat Quality – the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. River Habitat Survey Report Number 2, Environment Agency. Bristol: Scottish Environment Protection Agency. Stirling: Environment and Heritage Service, Belfast 1998, s. 84.

Mgr inż. Michał Wasilewicz\*  
Dr Paweł Ogłęcki\*\*  
\*Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska  
\*\*Katedra Kształtowania Środowiska  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzent: *Dr hab. Elżbieta Dumnicka*

*Michał Wasilewicz, Paweł Ogłęcki*

## **COMPARISON OF SELECTIVE EVALUATION METHODS OF RIVER ECOLOGICAL STATUS BASED ON THE MIDDLE WKRA RIVER RESEARCH**

### **SUMMARY**

Rivers with adjoining valleys are one of the most valuable habitat elements of the landscape. Over the ages human interference has led to various types of transformations in river ecosystems. The necessity of repair works called restoration was noticed. Thus, the need for evaluation of the current state of running water has arisen. Such evaluation should help find the most transformed sections as well as the sections closest to the natural state, which are worth protective interventions. Over the years many original methods were created in different countries. In Poland these were Lewandowski's and Inicki's methods and also Ogłęcki's and Pawłat's methods. Recently a new method has appeared called RHS, which is an adaptation of British protocol to Polish conditions. This protocol is going to facilitate the implementation of the Water Framework Directive. With the help of these three methodologies the ecomorphological evaluation was conducted among selected reaches of middle Wkra River. The analysis of obtained results has been presented in this paper.

**Key words:** ecomorphological evaluation, river valley evaluation, hydromorphology, Wkra River