

*Marcin Olejnik, Piotr Lewandowski, Krzysztof Górecki*

## **HYDROMORFOLOGICZNA WALORYZACJA KANAŁU MOSIŃSKIEGO METODĄ PRZEGLĄDOWĄ. PORÓWNANIE Z OCENĄ METODĄ TERENOWĄ**

### **Streszczenie**

Celem pracy było przeprowadzenie oceny stanu hydromorfologicznego Kanału Mosińskiego metodą przeglądową oraz porównanie jej z wynikami badań terenowych. Realizując główny cel, do oceny stanu hydromorfologicznego cieków wybrano niemiecką, przeglądową metodę LAWA z 2002 roku. Poddany ocenie odcinek kanału długości 15,9 km leży pomiędzy mostem na drodze Głuchowo-Stęszew, a ujściem cieków do Warty.

W pracy wskazano podobieństwa i różnice w ocenie cieków metodami przeglądową i terenową oraz ich przyczyny. Obie metody przeanalizowano pod kątem założeń teoretycznych, dokładności oraz możliwości prowadzenia monitoringu hydromorfologicznego wód płynących. Pomimo różnic w ocenie cząstkowej, ocena końcowa w obu przypadkach klasyfikuje ciek do tej samej IV kategorii naturalności.

**Słowa kluczowe:** hydromorfologia, waloryzacja, Ramowa Dyrektywa Wodna, Kanał Mosiński

### **WSTĘP**

Dyrektywa 2000/60/WE, zwana Ramową Dyrektywą Wodną (RDW), wprowadza zmiany w monitoringu wód powierzchniowych (art. 8.). Podstawą nowego programu monitoringu ma być ocena elementów biologicznych cieków, tj. składu i liczebności fitoplanktonu, makrofitów, bezkręgowców bentosu oraz ichtiofauny (zał. V). Wspierać je mają parametry fizykochemiczne oraz dotychczas nie uwzględ-

niane elementy hydromorfologiczne (zwane też ekomorfologicznymi). Za najważniejsze czynniki stanu hydromorfologicznego uznano reżim hydrologiczny, ciągłość rzeki oraz warunki morfologiczne. Nowy, krajowy programy monitoringu wód ma być opracowany do końca 2006 roku. Do tej pory nie wypracowano jednak jednolitej metody oceny hydromorfologicznej odpowiadającej wymogom RDW.

### **CEL I ZAKRES BADAŃ**

W pracy wyznaczono dwa główne cele badań. Pierwszym było przeprowadzenie oceny stanu hydromorfologicznego ciekę metodą przeglądową. Drugim celem było porównanie wyników z wynikami wcześniejszej oceny wykonanej metodą terenową [Lewandowski i in. 2006]. Realizując oba cele, chciano wskazać na elementy krytyczne wpływające na końcową ocenę przydatności obu metodyk.

Obiekt badawczy wyznaczony został na Kanale Mosińskim, ciekę położonym kilkanaście kilometrów na południe od Poznania. Oceniano odcinek długości 15,92 km leżący pomiędzy mostem na drodze Głuchowo–Stęszew a ujściem do Warty. Porównanie wyników metody przeglądowej z otrzymanymi podczas prowadzenia marszrut terenowych ograniczono do wymienionego fragmentu ciekę. Szeroką charakterystykę ciekę, doliny i zlewni przedstawiono w pracy Lewandowskiego i in. [2006].

### **METODYKA**

Realizując pierwszy cel pracy, do oceny stanu hydromorfologicznego obiektu posłużono się niemiecką metodą przeglądową, bazującą na kilku metodykach krajów związkowych. Została ona opracowana przez LAWA (Zespół Roboczy Krajów Związkowych ds. Wody RFN) w 2002 roku. W odróżnieniu od metody terenowej [Lewandowski i in. 2006] materiałami niezbędnymi do realizacji prac są mapy topograficzne i tematyczne, zdjęcia lotnicze inne oraz materiały źródłowe.

Zastosowana metoda zakłada zebranie charakteryzujących ciekę informacji w zakresie typów: doliny, krzywizny ciekę, biegu rzeki, reżimu, wielkości oraz tzw. krajobrazu wód. Ocena obiektu oparta jest na analizie samego koryta (dynamika koryta) oraz jego doliny (dynamika łęgu). Przy użyciu klucza i arkusza ocenia się 9 parametrów charakteryzujących stan naturalny lub potencjalny stan naturalny wód. Dla realizacji tej metody wybrano parametry, które mają

największe i decydujące znaczenie jako wskaźniki hydromorfologiczne (struktury wód). Kryteriom tym przyporządkowano następujące parametry dynamik:

a) koryta (przebieg trasy, obudowa brzegów, budowle poprzeczne, regulacja odpływu, roślinność nadbrzeżna),

b) łęgów (budowle przeciwpowodziowe, użytkowanie łęgów, zdolność wody do występowania z brzegów, charakter strefy nadbrzeżnej).

Ocena końcowa opiera się na przypisaniu powyższym parametrom bezwymiarowych kodów cząstkowych obu dynamik.

Zastosowana metoda zakłada wykonanie wycinkowych prac terenowych w celu porównania zdjęć lotniczych ze stanem faktycznym. Przyjmuje również podział obiektu i kodyfikację równych odcinków (1 km), zaczynając od ujścia ciek. Nie przewiduje się dzielenia odcinków na krótsze. Jeśli wybrany parametr ulega znacznym zmianom na badanym odcinku, to przypisuje się mu wartość dominującą. Ocena końcowa wynika z porównania ocen cząstkowych każdego kryterium z 7 wyznaczonymi klasami struktury ciek. Na potrzeby niniejszego opracowania, uwzględniając wymogi RDW wprowadzono 5 klas. Powstały one w wyniku połączenia klas 4 i 5 oraz 6 i 7, dając odpowiednio klasę 4 i 5. Klasy te nazwano umownie „kategoriami naturalności”.

Materiałem podstawowym wykorzystanym w pracy były, czarno-białe, stereoskopowe zdjęcia lotnicze w skali 1:25 000. Wykonano je w 1986 roku dla Państwowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego. Analiza tych zdjęć została wykonana metodą fotointerpretacji wizualnej z użyciem stereoskopu Carl Zeiss Jenna 3,5x15. Dodatkowo posłużono się mapami topograficznymi w skali 1:25 000 i 1:10 000, mapami GIS; Mapą Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP) oraz Mapą Pokrycia Terenu CORINE Land Cover 2004 [IMGW 2004]. Ponadto zebrano dodatkowe informacje z opracowań Ministerstwa Środowiska [MŚ 2005] i dokumentacji Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu (WZMiUW). Aby metodę przeglądowną można było uznać za „w pełni kameralną”, zrezygnowano z przeprowadzenia zalecanych pierwotnie, wrywkowych prac terenowych, opierając wyniki jedynie na dostępnych zdjęciach lotniczych, mapach i materiałach źródłowych.

## WYNIKI

Charakter ciekę został określony jako naturalny, a reżim jako stały. Szerokość koryta według MPHP zawiera się w granicach od 5 do 30 m. Jest ono nierozgałęzione, a krzywizna zmniejsza się w górę ciekę od współczynnika krętości  $k = 1,25$  do  $k = 1,01$  powyżej Mosiny, gdzie koryto jest uregulowane i wyprostowane. Na wysokości tego miasta istnieje kilka progów piętrzących zmniejszających prędkość wody. Największą budowlą jest jaz z małą elektrownią wodną (km 8,82), o maksymalnym piętrzeniu 3 m. Obliczony średni spadek podłużny dna obiektu wynosi 0,27‰.

Strefę przybrzeżną stanowi całe międzywale. Lokalizacja wałów przeciwpowodziowych, zadrzewień przykorytowych oraz wielkość powodowanego ich obecnością zacinienia lustra wody nie uległa zmianie od roku 1993 [Lewandowski i in. 2006].

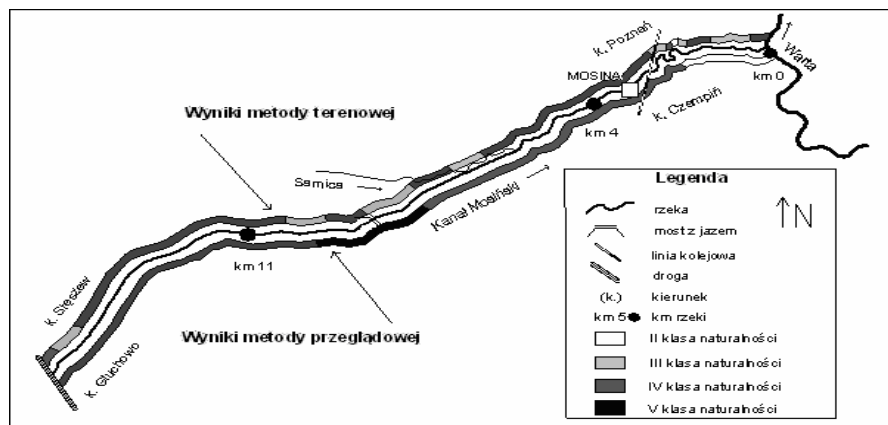
Dolina ciekę to płaska niecka o łagodnie wznoszących się krawędziach szerokości do 3 km. Różnica poziomów pomiędzy korytem ciekę a krawędziami doliny dochodzi do 15 m. Ujściowy odcinek kanału leży w dolinie Warty. Analiza map glebowo-rolniczych wskazuje na obecność w dolinie gleb murszowo-torfowych, murszowo-mineralnych

i madów piaszczystych. Według CLC [IMGW 2004] w odcinku ujściowym dolinę pokrywają łąki, pastwiska (kod 231) oraz tereny upraw i działek (242) częściowo jako nieużytki. Grunty orne (211) zajmują dolinę środkowej i górnej części obiektu. Na krótkim odcinku poniżej Mosiny oraz pomiędzy km 12–14 ciekę płynie przez lasy liściaste i mieszane (212). Wyniki sformułowane na podstawie metody przeglądowej kwalifikują obiekt do IV kategorii naturalności (tab. 1, rys. 1). Oceny częściowe poszczególnych odcinków nie są zróżnicowane, wskazując na podobieństwo pomiędzy nimi w aspekcie analizowanych parametrów. Na długości prawie 16 km do kategorii V zaliczono 2 odcinki, 12 przypisano IV, a 2 odcinkom II kategorię naturalności. Na podstawie wyników obiekt można podzielić na dwie zasadnicze części z granicą na linii kolejowej Kościan-Poznań. Pierwszą z nich jest ujściowy fragment ciekę zaliczony w większości do II kategorii naturalności. Drugą część stanowi górny fragment, gdzie przeważa kategoria IV. Wyjątki (kategoria V) stanowią dwa odcinki kanału położone powyżej i poniżej jazu zlokalizowanego w środkowej części obiektu, które łącznie stanowią 12,6% długości obiektu.

**Tabela 1.** Wyniki oceny struktury wód Kanału Mosińskiego przeprowadzonej metodą przeglądowną LAWA

**Table 1.** The results of assessment of structure waters of Canal Mosiński carried out by the review LAWA method

Nr odcinka	Km rzeki	Dynamika koryta cieków wodnych				Dynamika koryta cieków wodnych [ocena]	Dynamika łęgów		Dynamika łęgów [ocena]	Kategoria naturalności [ocena łączna]			
		Przebieg trasy	Obudowa brzegów	Budowle poprzeczne	Regulacja przepływu		Roślinność nadbrzeżna	Budowle przeciwpowodziowe			Zdolność do występowania z brzegów	Użytkowanie łęgów	Strefa nadbrzeżna
1	0-1	1	3	1	2	1	4	3	II				
2	1-2	1	1	1	1	1	2	2	II				
3	2-3	3	5	7	5	4	4	4	IV				
4	3-4	3	5	7	5	7	6	7	IV				
5	4-5	3	5	7	5	7	5	6	IV				
6	5-6	1	3	7	3	7	5	6	IV				
7	6-7	5	1	7	4	4	4	4	IV				
8	7-8	5	1	7	4	4	4	4	IV				
9	8-9	5	5	7	6	4	4	4	V				
10	9-10	5	7	7	7	4	4	4	V				
11	10-11	5	1	7	4	4	4	4	IV				
12	11-12	5	3	7	5	4	3	4	IV				
13	12-13	5	1	7	4	4	1	2	IV				
14	13-14	5	1	7	4	4	1	2	IV				
15	14-15	5	1	7	4	4	3	4	IV				
16	15-15,9	5	1	7	4	4	4	4	IV				



**Rysunek 1.** Ocena stanu hydromorfologicznego Kanału Mosińskiego  
**Figure 1.** Assessment of hydromorphological state of the Mosiński Canal

**Tabela 2.** Procentowy udział poszczególnych kategorii  
w całej długości obiektu

**Table 2.** Proportional part of individual categories in whole object length

Metoda	Kategoria naturalności [% długości całego obiektu]				Średnia ocena [kategoria]
	II	III	IV	V	
Przeładowa	12,6	0	74,8	12,6	IV
Terenowa	2,0	23,4	74,7	0	IV

Realizując drugi cel badań porównano wyniki waloryzacji uzyskane metodą terenową [Lewandowski i in. 2006] i przeładową. Różnice w ocenie pojawiły się w kilku miejscach, co obrazuje rysunek 1. W obrębie badanego odcinka kanału można wyróżnić 3 fragmenty, których oceny są rozbieżne o jedną lub nawet dwiema kategoriami naturalności. Pierwszym z nich jest odcinek ujściowy, gdzie różnica dotyczy 1,83 km długości cieku, z czego różnica o dwie kategorie jedynie na odcinku 750 m (4,7% długości). W środkowej części cieku różnice występują na długości 3,18 km, z czego różnica dwóch kategorii na 1,15 km (7,2%). Ostatnią rozbieżność odnotowano 640 m poniżej górnej granicy cieku, gdzie na 500 m występuje różnica jednej kategorii. Podsumowując, można stwierdzić, że różnice wystąpiły łącznie na 5,51 km (34,7%), w tym różnica dwóch kategorii tylko na 11,9% dłu-

gości obiektu. Porównując udział procentowy długości ciek w poszczególnych kategoriach naturalności (tab. 2), zauważyć można, że w obu metodach podobna długość obiektu zaliczona została do kategorii IV, jednak w metodzie przeglądowej istnieje większy rozrzut między kategorią najlepszą i najgorszą.

## DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Ocena stanu hydromorfologicznego Kanału Mosińskiego przeprowadzona dwiema metodami klasyfikuje ciek w tej samej, IV kategorii naturalności. Na zmienność ocen cząstkowych wpływają zasadnicze różnice w podstawowych założeniach pomiędzy obiema metodami. Różnią się one ilością parametrów opisujących te same elementy ekosystemu rzeki (koryto i dolinę). Na różnice w wynikach wpływa również długość odcinków badawczych w obu metodach. Pierwsza z nich jest metodą przeglądową i ogólną, skupiającą się na analizie parametrów mających decydujące znaczenie dla struktury ciek. W metodzie drugiej stosowane są parametry opisujące zarówno stan hydromorfologiczny, jak i takie, które w mniejszy sposób wpływają na strukturę koryta i dolinę.

Wybór parametrów w metodzie pierwszej (przeglądowej) podyktowany był głównie możliwością oceny bez prowadzenia czasochłonnych i żmudnych prac terenowych. Postępowanie takie spowodowało generalizację wyników końcowych. Hierarchiczność stosowanych parametrów sprawia, iż niektóre z nich (przebieg trasy) wpływają decydująco na wartość końcową bez względu na inne oceny (budowle poprzeczne). Ponadto funkcjonująca w arkuszu statystycznym zasada minimum nie pozwala na indywidualną ocenę wszystkich parametrów, „automatycznie” kodując większość z nich. Dlatego pomimo różnic w wartościach „potencjału rozwojowego”, odcinki zaliczane są do tej samej kategorii naturalności (nr 1 i 2). Taki układ arkusza eliminuje dowolność, ale i nie pozwala na płynną ocenę wybranych parametrów.

Druga z metod (terenowa) zakłada użycie większej liczby (7) parametrów [Lewandowski i inn. 2006]. Z tego powodu podczas wykonanej oceny, parametr „jakość wody” ze średnią 1,9 zaniża ocenę ogólną (2,57) (*patrz: Piotr Lewandowski, Marcin Olejnik, Krzysztof Górecki; Ekomorfologiczna waloryzacja kanału Mosińskiego metodą terenową, tabela 1*). Uśredniając wyniki uzyskane na dwóch kilometrach odcinka ujściowego (wartość 2,8), stosując drugą metodę,

zaklasyfikowano do III kategorii naturalności, co przybliżyłoby oceny obu metod. Jednak ze względu na różnice w ocenie „roślinności wodnej i skarp”, niektóre fragmenty zaliczono do kategorii IV. Różnice ocen pomiędzy poszczególnymi odcinkami wynikają także z innej lokalizacji granic pomiędzy nimi. Często przebiegają one w miejscu zmiany wartości jednego lub kilku parametrów. Zmienia to oceny końcowe sąsiednich odcinków o takim samym wyniku cząstkowym większości parametrów (np.: nr 31 i 32). W przyszłości należy przeprowadzić badania statystyczne, które wskażą parametry krytyczne. Analiza taka wyeliminowałaby sytuacje, gdy jeden lub dwa parametry wpływają istotnie na ocenę końcową, dając w konsekwencji błędny wynik.

Znaczne różnice (2 kategorii) w ocenie jakie zaobserwowano w km 8 i 9 są wynikiem zmian zaistniałych w czasie. Podczas inwentaryzacji ciekę metodą terenową (1993 r.) nie istniał jeszcze jaz zlokalizowany w km 8,82. Został on oddany do eksploatacji w 1994 roku (WZMiUW). Czynnikiem ten spowodował bardzo niską ocenę odcinków leżących poniżej i powyżej jazu w metodzie przeglądowej. Jest to uzasadnione, gdyż wpływa on na podstawowy parametr hydromorfologiczny, uwzględniany w RDW, jakim jest ciągłość cieków (*river continuum*).

Różnic w wynikach obu metod upatrywać należy przede wszystkim w podejściu metodycznym do oceny bezpośredniej każdego z parametrów. W metodzie przeglądowej obowiązują dwie zasady, hierarchii kryteriów i minimum. Metoda terenowa natomiast z założenia traktuje wszystkie parametry równoważnie. Obie metodyki nie eliminują „czynnika personalnego”, który jest ważnym elementem wpływającym na końcową ocenę poszczególnych odcinków obiektu.

Wyznaczone w 2004 roku dla MŚ jednolite części wód (JCW), dla których w przyszłości będzie się sporządzać waloryzację hydromorfologiczną, w dorzeczu Odry mają na około 25 km (*Raport dla obszaru dorzecza Odry...* 2005). Uwzględniając powyższe i odnosząc się jednocześnie do otrzymanych wyników, można uznać metodę przeglądową jako wystarczająco precyzyjną. Wynikami o takim stopniu dokładności z powodzeniem będzie można się posłużyć w pracach nad tworzeniem planów i programów gospodarowania wodą w dorzeczu. Metoda przeglądowa może być stosowana dla długich odcinków, jednak dla Kanału Mosińskiego wyznaczona JCW ma ponad 140 km. Zastosowanie takiego uogólnienia wyników nie byłoby właściwe dla oceny stanu faktycznego. W tym przypadku należałoby przyrzeć się uważniej metodzie podziału na JCW.



W obu metodach zauważono pewne mankamenty [Lewandowski 2005], a największym jest brak możliwości odniesienia wyników do wspólnego mianownika, n.p. wyznaczonego stanu referencyjnego dla określonego typu cieku. Nie jest to możliwe bez przeprowadzenia badań terenowych, zebrania danych i ustalenia progów granicznych dla wszystkich klas stanu hydromorfologicznego lub przynajmniej między stanem dobrym i umiarkowanym.

Podsumowując, stwierdzić można, że metoda przeglądowa stanowi kompromis pomiędzy naukową dokładnością a rzeczywistymi możliwościami prowadzenia monitoringu stanu hydromorfologicznego wód powierzchniowych w wymiarze przewidzianym przez RDW [Ilnicki i in. 2005, Ilnicki, Górecki 2006].

## WNIOSKI

1. Wyniki wskazują na niską ocenę (IV kategoria naturalności) stanu hydromorfologicznego Kanału Mosińskiego.

2. Zastosowanie metody przeglądowej istotnie skraca czas oceny przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu dokładności. Pozwala jednak na prowadzenie prac przez cały rok, z czego zalecane badania terenowe można wykonać w okresie wegetacji.

3. Każda z metod narażona jest na subiektywizm prowadzonej oceny wynikający z wyboru parametrów i poziomu wiedzy eksperckiej.

Nie istnieje wzorzec stanu referencyjnego oraz wzorce każdej z klas naturalności, do których można byłoby odnieść wyniki obu metod.

## BIBLIOGRAFIA

- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water Policy, 2000.* Official Journal L 327, 22/12/2000 P. Document 300L0060.
- Ilnicki P., Lewandowski P., Olejnik M. *Hydromorfologiczna waloryzacja rzek w Polsce – dotychczasowe prace i zamierzenia.* Konferencja „Typologia i Warunki Referencyjne Wód Powierzchniowych”. IMGW Warszawa 2005, s. 101–108.
- Ilnicki P., Górecki K. *Metody hydromorfologicznej waloryzacji rzek stosowane dotychczas w krajach Unii Europejskiej.* Konferencja „Wdrażanie Ramowej Dyrektywy Wodnej – Ocena Stanu Ekologicznego Wód w Polsce”. Materiały konferencyjne. Uniwersytet Łódzki, Łódź 2006, s. 17.
- Inspekcja Ochrony Środowiska. *Pokrycie terenu w Polsce. Bazy danych CORINE Land Cover.* Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa 2005.

- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Instytut Morski. *Typologia wód powierzchniowych i wyznaczanie części wód powierzchniowych i podziemnych zgodnie z wymogami RDW 2000/60/WE. Etap III*. Warszawa 2004.
- Lewandowski P. *Porównanie metod waloryzacji cieków wodnych na przykładzie rzeki Warty*. Zeszyty Problemowe PNR. z. 507. Warszawa 2005, s. 333–340.
- Lewandowski P., Olejnik M., Górecki K. Ekomorfologiczna waloryzacja Kanału Mosińskiego metodą terenową. 2006 (w druku).
- Ministerstwo Środowiska. *Raport dla Obszaru Dorzecza Odry z realizacji art. 5 i 6, zał. II, III, IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE*. Warszawa 2005.
- Zespół Roboczy Krajów Związkowych ds. Wody (LAWA). *Kartowanie struktury wód w Republice Federalnej Niemiec – Procedura przeglądowna*. Kulturbuch-Verlag GmbH. Berlin 2002.

Mgr inż. Marcin Olejnik, dr inż. Piotr Lewandowski, dr inż. Krzysztof Górecki  
Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Parzonka*

*Marcin Olejnik, Piotr Lewandowski, Krzysztof Górecki*

## HYDROMORPHOLOGICAL VALORIZATION OF CANAL MOSIŃSKI

### SUMMARY

The assessment of hydromorphological state of the Mosiński Canal with review method was the aim of this work. Moreover the received results from review method were compared with results of field method. Realizing main aim, to assess the hydromorphological state of water-course, the German review method (LAWA 2002) was chosen. The part of canal (on distance 15,9 km) which was investigated lies between bridge on road Głuchowo–Stęszew, and it's estuary to the Warta River.

In this study the similarities and differences in opinion of water-course between review and field method were shown. Both methods were verified in the context of theoretical assumptions, assessment precision and possibility of applying in monitoring of hydromorphological state of surface waters. In spite of differences in partial opinion, general assessment in both cases classified water-course to the same IV category of naturalness

**Key words:** hydromorphology, evaluation, WFD, Canal Mosiński