*INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH*

Nr 4/3/2006, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 7–15
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

*Mariusz Adynkiewicz-Piragas*

# HYDROMORFOLOGICZNA OCENA CIEKÓW WODNYCH W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ JAKO ELEMENT WSPIERAJĄCY OCENĘ EKOLOGICZNEGO STANU RZEK ZGODNIE Z WYMOGAMI RAMOWEJ DYREKTYWY WODNEJ

**Streszczenie**

Obecnie jednym z najważniejszych zadań gospodarki wodnej zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) jest przeciwdziałanie pogarszaniu się stanu części wód i osiągnięcia dobrego stanu wszystkich wód do końca roku 2015. Dla wód powierzchniowych „dobry stan" jest wyznaczony przez „dobry stan ekologiczny". Stan ekologiczny zgodnie z RDW wyznaczają biologiczne elementy jakości, wspomagane przez hydromorfologiczne i fizyczno-chemiczne elementy jakości. Aby w pełni sprostać wymogom RDW do oceny jakości wód powierzchniowych należy wprowadzić ocenę hydromorfologiczną.

W wielu krajach europejskich, w tym również w Polsce, wypracowano wiele metod uwzględniających zintegrowane metody oceny jakości rzek. Metody te obok komponentu biologicznego i fizykochemicznego uwzględniają strukturalne cechy wód powierzchniowych w tym m.in.: reżim hydrologiczny, ciągłość rzeki, warunki morfologiczne.

W artykule zostanie przedstawione porównanie metod stosowanych w krajach Unii Europejskiej z metodami stosowanymi w Polsce w świetle zaleceń RDW i norm CEN.

**Słowa kluczowe:** rzeka, dyrektywa wodna, hydromorfologia rzek

## WSTĘP

Jednym z najważniejszych zadań gospodarki wodnej jest przywrócenie ekosystemom wodnym wysokiej jakości ekologicznej. Zadanie to znalazło swoje odzwierciedlenie w dyrektywie ustalającej ramowy program polityki wodnej w krajach Unii Europejskiej, zwaną w skrócie Ramową Dyrektywą Wodną (RDW). RDW zakłada działania zmierzające do polepszenia stanu czystości wód i osiągnięcie dobrego stanu wód do roku 2015. W tym celu RDW obliguje wszystkie państwa członkowskie do wprowadzenia ekologicznej oceny i klasyfikacji wód powierzchniowych bazujących na trzech podstawowych kryteriach, tj.: biologicznym, fizyczno-chemicznym i hydromorfologicznym. Zgodnie z załącznikiem V RDW odnośnie do stanu wód powierzchniowych elementy hydromorfologiczne wspierające elementy biologiczne powinny ujmować następujące parametry: reżim hydrologiczny, ciągłość rzeki oraz warunki morfologiczne. RDW w załączniku V podaje również normatywne definicje bardzo dobrego, dobrego i umiarkowanego stanu ekologicznego na podstawie hydromorfologicznych elementów jakości. Stan bardzo dobry odpowiada całkowicie lub prawie całkowicie warunkom niezakłóconym na skutek działalności antropogenicznej pozwalający na swobodną migrację organizmów. Natomiast stan dobry tworzą cieki będące w nieznacznym stopniu pod wypływem działalności antropogenicznej oraz stan umiarkowany reprezentują cieki będące pod umiarkowanym jej wpływem. Wody płynące osiągające ze względu na elementy hydromorfologiczne stan ekologiczny poniżej umiarkowanego będą klasyfikowane jako wody złej jakości [Directive 2000 60/EC].

W roku 1998 podczas obrad Komitetu Europejskiej Komisji Normalizacyjnej CEN/TC230 „Analiza Wody" w Portugalii została powołana grupa robocza TG5 („Water body characteristic"), której zadaniem jest ocena wpływu właściwości hydromorfologicznych na jakość wód oraz opracowanie standardowej metody oceny opartej na wymogach zawartych w załączniku V RDW. W wyniku prac tej grupy powstał ujednolicony zakres oceny hydromorfologicznej obejmujący następujące parametry: koryto rzeczne, ekosystem brzegowy oraz tereny zalewowe (tab. 1) (CEN/TC, 2003).

**Tabela 1.** Oceniane kategorie i cechy wg normy CEN
**Table 1.** Assessment categories and generic features at norm CEN

| Oceniana kategoria<br>Assesment categories | Ogólna cecha<br>Generic festures |
|---|---|
| KORYTO RZECZNE | |
| 1. Geometria koryta | Kształt<br>Przekrój podłużny i poprzeczny |
| 2. Substrat | Typ substratu |
| 3. Roślinność koryta i szczątki organiczne | Obecna struktura i typ makrofitów<br>Osad liściasty i drzewny<br>Wykaszanie roślinności |
| 4. Erozja/charakter osadów | Zmiany w korycie i u podstawy brzegów |
| 5. Przepływ | Rodzaje przepływu<br>Cechy przepływu<br>Reżim przepływu |
| 6. Ciągłość podłużna | Sztuczne bariery przerywające ciągłość |
| BRZEG RZEKI | |
| 7. Struktura brzegów i modyfikacje | Materiał brzegowy<br>Typy umocnienia brzegów<br>Profile brzegu |
| 8. Typy roślinności na brzegu i terenach przyległych | Struktura roślinności<br>Wykaszanie roślinności<br>Typy użytkowania gruntu i jego zasięg |
| TEREN ZLEWOWY | |
| 9. Użytkowanie sąsiednich obszarów i kierunki rozwoju | Typy użytkowania i jego zasięg<br>Typy wód otwartych/terenów podmokłych |
| 10. Stopień połączenia rzeki z obszarami zalewowymi oraz stopień przemieszczania się koryta rzecznego | Stopień ograniczenia swobodnego przemieszczania się koryta rzecznego i przepływu wzdłuż terenów zalewowych<br>Ciągłość obszarów zalewowych |

## HYDROMORFOLOGICZNA OCENA CIEKÓW WODNYCH W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

W związku z wymogami jakie stawia RDW odnośnie do oceny hydromorfologicznej państwa członkowskie, bazując na normie CEN przystąpiły do stworzenia narodowych metod oceny hydromorfologicznej lub przystosowania dotychczas wykorzystywanych. W wielu krajach europejskich wdrażane są już zintegrowane metody oceny jakości rzek uwzględniające strukturalne cechy cieków. Metody te nawiązują do wymogów RDW, ale są zróżnicowane pod względem szczegółowości.

W Austrii prace nad metodą oceny fizycznych właściwości rzek rozpoczęto już w roku 1980. Jest to metoda przeznaczona do oceny dużych rzek wraz z przyległym terenem zalewowym. Ocena jednostkowa odcinków rzek określana jest na podstawie geologii, spadku i morfologicznego charakteru jako odzwierciedlenia antropogenicznego oddziaływania. Parametry oceny w pierwszym rzędzie obejmują charakterystyki fizyczno-geograficzne i hydrologiczne wraz z jednym parametrem biologicznym, tj.: regiony rybne, są to tzw. charakterystyki ogólne. Kryteria oceny wykorzystują porównanie cech habitatu z procesami fluwialnymi pomiędzy korytem rzecznym a trenem zalewowym. Metoda ta oparta jest na ocenie 34 parametrów w tym 9 charakterystyk ogólnych. W przypadku badanych parametrów ocenia się 4 obszary, tj.: teren zalewowy, brzegi rzeki, koryto rzeczne oraz reżim hydrologiczny (tab. 2) [Final Report, Annex 3 2004].

W Danii została opracowana metoda indeksowa (DSHI) w roku 2003. Indeks ten opiera się na komponentach habitatu, które są wykorzystywane przy ocenie wpływu na środowisko. Składa się on z dwóch zespołów parametrów. Jeden z nich opiera się na informacjach o użytkowaniu i geologii zlewni, a drugi wykorzystuje parametry oceny brzegów rzek i koryta rzecznego, razem 25 parametrów. Metoda ta jest adekwatna dla małych rzek nizinnych. Ocena wykonywana jest na wybranych 100 m odcinkach o szerokości od 10 lub 50 m. W przypadku badanych parametrów ocenia się dwa obszary, tj.: brzeg rzeki i koryto rzeczne (tab. 2) [Final Report, Annex 3 2004].

We Francji rozwinęła się w 1998 roku metoda SEQ Physique, która została stworzona w celu oceny fizycznej rzek. System ten bazuje na ocenie i obserwacji stanu w porównaniu ze stanem referencyjnym na 100 m odcinkach. Metoda ta ujmuje 50 ocenianych parametrów, w tym 5 charakterystyk zlewniowych i może być stosowana do różnych typów rzek. W metodzie tej ocenia się cztery zasadnicze obszary, tj.: teren zalewowy, brzeg rzeki, koryto rzeczne oraz reżim hydrologiczny (tab. 2).

Niemiecki system oceny hydromorfologicznej zawiera zróżnicowane protokoły oceny dla rzek małych, średnich oraz dużych. Ponadto ocena morfologicznej struktury wód została opracowana w dwóch wersjach. Pierwsza szczegółowa oparta tylko na badaniach terenowych parametrów hydromorfologicznych, w której ocenia się 20 parametrów związanych z korytem rzecznym, brzegami i teren zalewowym na 100 m odcinkach rzek (tab. 2). Druga metoda poglądowa, oparta jest na analizie zdjęć lotniczych map oraz konsultacji z ekspertami

lokalnymi. Oceniane parametry obejmują koryto rzeczne, brzegi i tereny zalewowe na odcinkach 1 km biegu rzeki. Na koniec ocena parametrów hydromorfologicznych porównywana jest z warunkami referencyjnymi dla danej rzeki [Final Report, Annex 3 2004].

**Tabela 2.** Porównanie metod oceny hydromorfologicznej stosowanych w krajach Unii Europejskiej
**Table 2.** Comparison methods hydromorphological assessment used at European Union Country

| Charakterystyki<br>Characteristics | Austria<br>Austria | Dania<br>Denmark | Francja<br>France | Niemcy<br>Germany | Anglia<br>England | Słowacja<br>Slovakia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Parametry<br>Liczba parametrów | 34 | 20 | 50 | 25 | 200 | 29 |
| Typologia zlewni | | | | | | |
| – Użytkowanie terenu | Tak | Tak | Nie | Nie | Nie | Tak |
| – Geologia | Tak | Tak | Tak | Tak | Nie | Tak |
| – Odległości | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak |
| Teren zalewowy | | | | | | |
| – Roślinność | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak |
| – Budowle | Tak | Nie | Tak | Tak | Tak | Tak |
| – Użytkowanie terenu | Nie | Nie | Tak | Tak | Tak | Tak |
| – Ciągłość | Tak | Nie | Tak | Tak | Tak | Tak |
| Brzeg rzeki/łęgi<br>– Struktura brzegów, roślinności | Nie | Nie | Tak | Tak | Tak | Tak |
| Koryto rzeczne | | | | | | |
| – Substrat | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak | Nie |
| – Roślinność | Tak | Tak | Tak | Nie | Tak | Nie |
| – Erozja | Nie | Nie | Nie | Tak | Tak | Tak |
| – Geometria koryta | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak |
| – Przepływ | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak | Tak |
| – Ciągłość podłużna | Tak | Nie | Tak | Tak | Tak | Tak |
| Reżim hydrologiczny | | | | | | |
| – Przepływ najwyższy | Tak | Nie | Tak | Nie | Nie | Nie |
| – Przepływ najniższy | Tak | Nie | Tak | Nie | Nie | Nie |

Metoda Słowacka bazuje na doświadczeniach międzynarodowych i uwarunkowaniach geomorfologicznych rzek w tym regionie. System oceny podobnie jak niemiecki może być stosowany również do oceny dużych rzek, a metodyka jest zróżnicowana w zależności od wielkości cieku. W metodzie oprócz badań terenowych wykorzystuje się mapy topograficzne i geologiczne. W zależności od wielkości rzeki badania wykonuje się na 200, 500 i 1000 m odcinkach wzdłuż biegu cieku. Metoda ta obejmuje 29 parametrów należących do czterech głównych

obszarów, tj.: teren zlewowy, brzeg rzeki, koryto rzeczne oraz reżim hydrologiczny (tab. 2) [Final Report, Annex 3 2004].

Metoda stosowana w Wielkiej Brytanii (RHS – River Habitat Survey) powstała w roku 1998 i dąży do oceny fizycznego charakteru rzek i ma być pomocna przy ochronie i przywracaniu rzek i terenów zalewowych. Badania terenowe przeprowadza się na wybranych odcinakach rzek o długości 500 m i szerokości 50 m i realizowane są w dwóch etapach. Pierwszy etap polega na opisie podstawowych charakterystyk morfologicznych koryta i brzegów wykonanych na 10 profilach rozmieszczonych co 50 m, a w drugim etapie wykonuje się sumaryczny opis dla całego 500 metrowego odcinka, uwzględniając wszystkie cechy i przekształcenia niezarejestrowane w etapie poprzednim, w tym opis doliny. Metoda ta nie wykorzystuje typologii rzek i obejmuje 200 charakterystyk, ale nie wszystkie wchodzą do oceny hydromorfologicznej. Metoda ta opiera się na badaniach w trzech obszarach, tj.: teren zalewowy, brzeg rzeki oraz koryto rzeczne (tab. 2).

## METODY STOSOWANE W POLSCE

W Polsce od wielu lat w kilku ośrodkach naukowych (AR Poznań, IOŚ, SGGW) prowadzone są prace naukowe dotyczące morfologicznych i hydrologicznych cech ekosystemów rzecznych pod kątem ich waloryzacji przyrodniczej, które ujmują wybrane elementy oceny hydromorfologicznej.

Opracowane metodyki waloryzacji cieków wodnych w Polsce ujmują nie tylko hydromorfologiczne elementy cieków wodnych, ale również właściwości fizyko-chemiczne oraz ocenę stanu biocenozy koryta rzecznego (tab. 3). Wśród najczęściej ocenianych parametrów występują: morfologia koryta rzecznego (trasa. obwałowanie, przekrój podłużny i poprzeczny głębokość, substrat dna, nachylenie i ukształtowanie skarp, regulacja cieku, budowle hydrotechniczne oraz umocnienia), hydrologia cieku (wielkość i zmienności przepływu), fizyko-chemiczne właściwości wody ($BZT_5$, saprobowość), zadrzewienia skarp, roślinność wodna. Badane elementy hydromorfologiczne zestawiono w tabeli 3 [Ilnicki, Lewandowski, 1997; Gacka-Grzeskiewicz i in. 1997; Oglęcki, Pawłat 2000].

**Tabela 3.** Parametry hydromorfologiczne wykorzystywane do waloryzacji rzek w Polsce
**Table 3.** Hydromo rphological parameters used at river valorization in Poland

| Oceniane parametry<br>Assessment parameters | Metoda<br>Method | | |
|---|---|---|---|
| | Ilnicki P.,<br>Lewandowski P.<br>AR Poznań | Gacka-Grześkiewicz E.<br>i inni<br>IOŚ Warszawa | Oględcki P., Pawła H.<br>SGGW Warszawa |
| | – morfologia koryta<br>– hydrologia cieku<br>– zadrzewienie skarp<br>– roślinność wodna<br>– strefa przybrzeżna<br>– użytkowanie doliny | – szerokość koryta<br>– meandrowanie koryta<br>– występowanie piaszczystych łach<br>– obwałowanie koryt rzeki<br>– zainwestowanie hydrotechniczne koryta<br>– czystość wody wg $BZT_5$<br>– charakter mokradeł<br>– występowanie lasów łęgowych<br>– występowanie zabudowy na terenie doliny rzecznej<br>– bariery | – kształt linii brzegowej<br>– charakter dna<br>– pokrycie dna roślinami<br>– nachylenie skarp<br>– umocnienia skarp<br>– przeszkody w nurcie<br>– prędkość przepływu<br>– barwa wody<br>– zapach<br>– roślinność wyższa<br>– migracja zwierząt |

## PODSUMOWANIE

Wszystkie metody stosowane w unii bazują na fizycznych właściwościach stanu w rzekach i strumieniach wg typu A (RDW) – angielska i duńska oraz na podstawie narodowych typologii bazujących na geomorfologicznych informacjach (niemiecka i francuska). Metoda o najwęższym zakresie stosowalności to metoda duńska przydatna do oceny rzek małych i średnich rzek nizinnych. Natomiast metoda niemiecka wyróżnia małe, średnie i duże rzeki, łącząc tym samym dwie metodologie w zależności od wielkości cieku. Metody rozwinięte we Francji, Austrii i Słowacji obejmują wyżynne i nizinne rzeki zarówno małe, średnie, jak i duże. Metody te oparte są na morfologii rzek. Metoda duńska i angielska są jedynymi metodami bazującymi na badaniach wybranych odcinków rzek. Pozostałe metody wykorzystują podkłady mapowe, GIS oraz zdjęcia lotnicze, co jest szczególnie przydatne przy ocenie dużych rzek. Liczba ocenianych parametrów waha się od 20 – metoda duńska do 200 parametrów metoda angielska. Francuska i austriacka metoda zawiera bezpośrednie pomiary hydrologiczne opisujące reżim hydrologiczny cieku.

Rutynowa ocena i klasyfikacja rzek w Polsce nie uwzględnia w chwili obecnej elementu hydromorfologicznego, wymaganego w RDW przy ocenie stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Mimo to z przeglądu prac prowadzonych w ośrodkach naukowych w Polsce wynika, że w kraju istnieje potencjał naukowy, którego doświadczenia można wykorzystać do opracowania zgodnej z wymogami RDW i zaleceniami normy CEN metody hydromorfologicznej oceny rzek jako elementu wspierającego ocenę biologiczną cieków wodnych.

## BIBLIOGRAFIA


*CEN/TC pr EN 14614 (2003). Water quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers, Brussels*

*Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 Oct*. 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

Final Report Twinning Light Project No TLP 01-28, Annex 3 *Assesment of the principles and techniques used to monitor hydromorphological characteristic in Europe includning Slowak Republic,* 2004

Gacka – Grzeskiewicz E. i inni *Weryfikacja krajowych korytarzy ekologicznych ze względu na stan przekształcenia sieci wodnej. Etap II Metody oceny dolin rzecznych jako korytarzy ekologicznych*. IOŚ, Warszawa, 1997 (maszynopis).

Ilnicki P., Lewandowski P. *Ekomorfologiczna waloryzacja dróg wodnych wielkopolski*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 1997, s. 19-30.

Oglęcki P., Pawłat H. *The index method of small lowland river environmental evolution.* Annals of Warsaw Agricultural University – SGGW, Land Reclamation No 30, 2000, s. 37-43.



Dr inż. Mariusz Adynkiewicz-Piragas
Zakład Badań Regionalnych
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Odział we Wrocławiu



Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Tadeusz Bednarczyk*

*Mariusz Adynkiewicz-Piragas*

# HYDROMORPHOLOGICAL ASSESMENT ON RIVERS AT EUROPEAN UNION COUNTRY AS ELEMENT SUPPORTED ECOLOGICAL ASSESMENT OF RIVER CONDITION IN ACCORDANCE WITH WATER FRAME WORK DIRECTIVE

**Summary**

At present one of the most important problems of water management in accordance with requirements of Water Frame Directive (WFD) is counteract of worsen on water bodies condition and to end of year 2015 achievement good conditions all waters. For surface water "good state" be appointed by "the good ecological state". Ecological conditions accordance with FWD determined biological quality elements, helped by hydromorphological and physics – chemical quality elements. It to it fully match the requirements the FWD to assessment of quality of surfers waters was one should introduce hydromorphological assessment.

It in many European countries, in this also in Poland, the row of methods was has worked out was taking into account the integrated methods of assessment of quality rivers. Methods these by biological component and phisics – chemical the structural features of surface waters take into account in this: hydrological regime, continuity of river, morphological conditions.

In article will be introduced applied in countries of European Union the comparison of methods with applied in Poland in the light of recommendations the FWD and standards of CEN.

**Key words:** river, water frame directive, river hydromorphology