

BADANIA HYDROMORFOLOGII CIEKÓW NIZINNYCH ZA POMOCĄ METODY MHR

**Piotr ILNICKI¹⁾, Krzysztof GÓRECKI¹⁾, Mirosław GRZYBOWSKI²⁾,
Alicja KRZEMIŃSKA³⁾, Piotr LEWANDOWSKI¹⁾, Mariusz SOJKA⁴⁾**

¹⁾ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ochrony Środowiska Przyrodniczego

²⁾ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Ekologii Stosowanej

³⁾ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Architektury Krajobrazu

⁴⁾ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

Słowa kluczowe: hydromorfologia, metoda MHR, rzeki nizinne

Streszczenie

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60 wymaga wykonania monitoringu hydromorfologicznego rzek. Kraje członkowskie we własnym zakresie opracowują metodyki, zapewniające dokonanie oceny stanu i potencjału ekologicznego w przedziale 5 klas jakości. Przedstawiono wyniki badań pilotowych, wykonanych w Polsce za pomocą nowej metody MHR (Monitoring Hydromorfologiczny Rzek). Obejmowały one 11 jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) o łącznej długości 358,2 km, znajdujących się w różnych częściach kraju. Badania obejmowały jednolite części wód, głównie nizinne cieki naturalne. Określone współczynniki jakości ekologicznej (WJE) umożliwiają ocenę stanu ośmiu i potencjału ekologicznego trzech jednolitych części wód powierzchniowych. Wskazują również, które z 4 elementów i 16 wskaźników w największym zakresie wpływają na wynik oceny.

WSTĘP

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60 wymaga od krajów członkowskich wykonywania oceny stanu ekologicznego cieków. Ocena obejmuje między innymi elementy hydromorfologiczne, do których zalicza się reżim hydrologiczny, ciągłość rzeki, morfologię koryta i dolinę zalewową. W 2009 r. – na potrzeby Głównego

Adres do korespondencji: prof. dr hab. P. Ilnicki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ochrony Środowiska Przyrodniczego, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań; tel. +48 (61) 848-79-00, e-mail: ilnickip@up.poznan.pl

nego Inspektoratu Ochrony Środowiska – autorzy opracowali nową metodę monitoringu hydromorfologicznego rzek MHR [ILNICKI i in. 2009]. W zakresie tego monitoringu zaawansowanie prac w Polsce jest obecnie najmniejsze spośród krajów środkowej Europy. Metodę MHR sprawdzono w 11 jednolitych częściach wód powierzchniowych (JCWP), a wyniki tych prac zamieszczono poniżej.

MATERIAL I METODY BADAŃ

Uwarunkowania prawne, organizacyjne i merytoryczne, leżące u podstaw opracowanej w 2009 r. metody MHR, oraz jej opis zostały przedstawione w publikacjach ILNICKIEGO i in. [2010a, b]. Ocena stanu hydromorfologicznego cieków naturalnych i silnie zmienionych jest wykonywana na podstawie czterech elementów: reżimu hydrologicznego, ciągłości rzeki, morfologii koryta i doliny zalewowej. Każdy z nich jest oceniany za pomocą 16 wskaźników i 82 atrybutów (tab. 1), zaś cieków sztucznych – 19 wskaźników i 34 atrybutów. W ciekach sztucznych symbole wskaźników są odmiennie niż w naturalnych [ILNICKI i in. 2010c]. Współczynniki jakości ekologicznej (WJE) są dla wskaźników określane na podstawie atrybutów, zaś dla elementów na podstawie składających się na nie wskaźników. Tworzy to łącznie hierarchiczny system oceny stanu ekologicznego, uwzględniający liczne, bardzo zróżnicowane parametry. Umożliwia ona wszechstronną ocenę złożonych ekosystemów rzeki i jej doliny oraz odpowiada wymogom międzynarodowych aktów prawnych. Żaden z badanych wskaźników nie decyduje o wartości określanego współczynnika jednolitej części wód powierzchniowych.

W Polsce wydzielono 4 560 JCWP (w tym 184 sztuczne) o łącznej długości 111 351 km. Przyjęcie w metodzie MHR zasady badania jedynie głównych cieków (bez ich drobnych dopływów) zmniejsza zakres monitoringu do ok. 75 000 km. Wskazuje to na duży zakres prac, które – zgodnie z art. 103 punkt 1a ustawy Prawo wodne [2001] – powinien prowadzić Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Przydatność metody MHR została przez autorów sprawdzona w 2009 r. w jedenastu JCWP – położonych w województwach dolnośląskim (tab. 2, poz. 1 i 5), wielkopolskim (poz. 2–4, 8–11) oraz warmińsko-mazurskim (poz. 6 i 7). Podobnie jak w całym kraju, zdecydowaną większość stanowiły cieki naturalne. Badano również dwie JCWP cieków silnie zmienionych (poz. 3–4) oraz jedną – cieku sztucznego (poz. 11). Ich łączna długość wynosiła 358,2 km (rys. 1). Zgodnie z metodyką, analizowano jedynie cieki główne, stanowiące 66% ich długości. Badania terenowe prowadzono na ciekach na odcinku o łącznej długości 88 km. Z uwagi na charakter badań prace terenowe objęły znacznie większą (24,6%) od wymaganej (>10%) długość cieków.

Tabela 1. Oceniane wskaźniki i atrybuty, określające współczynnik jakości ekologicznej (WJE) cieków naturalnych i silnie zmienionych**Table 1.** Assessed indices and attributes that determine the Ecological Quality Ratio (EQR) of natural and heavily modified water bodies

Element Element	Wskaźnik Feature	Liczba atrybutów Amount of attribute	
		z oceną punktową score evaluation	bez oceny punktowej with descriptive evaluation
E-I reżim hydrologiczny E-I hydrological regime	W-1 przepływ wody water flow	3	5
	W-2 charakter przepływu flow characteristic	1	4
	W-3 połączenie z częściami wód podziemnych W-3 connection with groundwater bodies	2	1
	W-4 pobór, przerzuty, retencjonowanie wody W-4 water uptake, transfer and retention	10	0
E-II ciągłość rzeki E-II river continuity	W-5 budowle piętrzące W-5 damming structures	1	15
E-III morfologia koryta rzeki E-III river canal morphology	W-6 trasa rzeki river course	3	0
	W-7 profil podłużny longitudinal section	1	1
	W-8 przekrój poprzeczny cross section	6	2
	W-9 rodzaj podłoża koryta river bed substrate	0	2
	W-10 umocnienia techniczne reinforcement of the canal	2	0
	W-11 roślinność w korycie vegetation in the canal	7	1
	W-12 struktura strefy przybrzeżnej riparian zone structure	3	0
E-IV dolina zalewowa E-IV floodplain	W-13 charakter doliny characteristics of the river valley	1	1
	W-14 użytkowanie ziemi land use in the valley	3	1
	W-15 obwałowania przeciwpowodziowe flood embankment	2	2
	W-16 zakres ochrony przyrody nature conservation	1	0
Razem Total		47	35

Tabela 2. Charakterystyka badanych jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP)**Table 2.** Characteristic of studied water bodies

Nr No.	Nazwa jednolitej części wód powierzchniowych i jej kod Water body and its code	Długość JCW Length of the water body km		Udział głównego ciek w JCWP, % Percent of the main water course in the whole water body	Odcinek objęty badaniami terenowymi Studied section km
		ogółem total	badanego głównego ciek length of the main river cours		
1	Biała Łądecka, od Kobylej do Morawki the Biała Łądecka River, from the Kobyla to the Morawka River PLRW60004121629	25,8	7,4	28,7	6,80
2	Mała Welna, od wypływu z Jeziora Gorzuchowskiego do dopływu z Rejowca the Mała Welna River, from its outlet from Lake Gorzuchowskie to the inflow from Rejowiec PLRW600024186675	32,0	32,0	100,0	9,46
3	Meszna do Strugi Bawół the Meszna River to the Bawół Stream PLRW600023183679	20,3	20,3	100,0	2,10
4	Meszna od dopływu z Babinia do ujścia the Meszna River from the inflow from Babiń to the river mouth PLRW60002418369	3,4	3,4	100,0	2,20
5	Nysa Kłodzka, od Białej Łądeckiej do Ścinawki the Nysa Kłodzka River, from the Biała Łądecka to the Ścinawka River PLRW6000812199	14,2	14,2	100,0	8,80
6	Orzechówka the Orzechówka River PLRW70001858449529	41,3	21,3	51,6	2,80
7	Pasłęka od Drwęcy Warmińskiej do zbiornika Pierzchały the Pasłęka River from the Drwęca Warmińska River to Pierzchała Reservoir PLRW20002056919	44,5	44,5	100,0	8,15
8	Potok Junikowski the Junikowski Stream PLRW60001718576	11,0	11,0	100,0	11,00
9	Wirynka the Wirynka River PLRW600017185729	46,1	18,3	39,7	18,30
10	Wrześnica the Wrześnica River PLRW60001718389	111,8	56,61	50,6	15,20
11	Kanał Ślesiński od Jeziora Pątnowskiego do ujścia Ślesiński Canal from Lake Pątnowskie to the canal outlet PLRW600018349	7,8	7,8	100,0	3,21
Razem Total		358,2	236,81	66,1	88,02



Rys. 1. Lokalizacja badanych jednolitych części wód powierzchniowych na tle podziału hydrograficznego Polski; 1 – Biała Łądecka, 2 – Mała Wełna, 3 – Meszna do Strugi Bawół, 4 – Meszna, część ujściowa, 5 – Nysa Kłodzka, 6 – Orzechówka, 7 – Pasłęka, 8 – Potok Junikowski, 9 – Wirynka, 10 – Wrześnica, 11 – Kanał Ślesiński

Fig. 1. Location of the studied water bodies and the hydrographic division of Poland; 1 – the Biała Łądecka River, 2 – the Mała Wełna River, 3 – the Meszna River to the Bawół Stream, 4 – Meszna, the river mouth, 5 – the Nysa Kłodzka River, 6 – the Orzechówka River, 7 – the Pasłęka River, 8 – the Junikowski Stream, 9 – the Wirynka River, 10 – the Wrześnica River, 11 – Ślesiński Canal

Współczynniki jakości ekologicznej (WJE) są dla wskaźników (W) określane na podstawie atrybutów, zaś dla elementów – na podstawie składających się na nią wskaźników. Tworzy to łącznie hierarchiczny system oceny stanu ekologicznego, uwzględniający liczne, bardzo zróżnicowane parametry.

WYNIKI BADAŃ I DISKUSJA

ELEMENT I – REŻIM HYDROLOGICZNY

Reżim hydrologiczny oceniano na podstawie czterech wskaźników: W-1 „Przepływ wody”, W-2 „Charakter przepływu”, W-3 „Połączenie z częściami wód podziemnych” oraz W-4 „Pobór, przerzuty i retencjonowanie wody” (tab. 3). Dla ciekłu sztucznego (Kanał Ślesiński) metodyka nie przewiduje prowadzenia oceny elementu „Reżim hydrologiczny”. Dla Potoku Junikowskiego (zlewnia 48,9 km²) i Wirynki (102,3 km²), z uwagi na brak wodowskazów, nie można było określić wskaźnika W-1. Niewielkie różnice wartości średnich przepływów (*SNQ*, *SSQ*, *SWQ*) między dwudziestoleciami 1961–1980 oraz 1981–2000 spowodowały wysoką ocenę (0,80–1,00) czterech rzek (Białej Łądeckiej, Małej Welny, Nysy Kłodzkiej i Pasłęki). Zbiorniki retencyjne, istniejące na Mesznie i Wrześnicy, przyczyniły się do zmniejszenia wartości wskaźnika W-1 do 0,33–0,67.

Wskaźnik W-2 „Charakter przepływu” najczęściej uzyskiwał duże wartości (0,80–1,00), co wskazuje na niewielkie zaburzenia przepływów, określone wskaźnikiem W-4. Znaczne były one na Nysie Kłodzkiej (0,20), wyraźne na Mesznie, Małej Welnie i Wrześnicy (0,60).

Niewielka była zmienność wskaźnika W-3 „Połączenie z częściami wód podziemnych”. Wynika to z częstego udziału odpływu podziemnego, będącego jednym z atrybutów w obrębie tego wskaźnika, w ogólnej masie odpływu w przedziale 45–75%. Ocena nie obejmowała tego atrybutu w odniesieniu do cieków wyżynnych (Nysa Kłodzka i Biała Łądecka), co zwiększyło wartość wskaźnika, zależnego wówczas jedynie od niewystępowania zaburzeń w połączeniu wód podziemnych z powierzchniowymi i braku poboru wody. Pobór wody przez zbiorniki na Mesznie i Wrześnicy zmniejszył wartość wskaźnika W-3.

Wartości wskaźnika W-4 „Pobór, przerzut, retencjonowanie wody” były duże (średnio 0,88), gdyż nie występował znaczny pobór wody i zrzut ścieków. Mniejsze wartości cechowały Wrześnicę ze zbiornikiem wodnym (0,73) oraz Nysę Kłodzką (0,75) z uwagi na istniejącą elektrownię wodną.

Wartość współczynnika jakości ekologicznej elementu E-I „Reżim hydrologiczny” 8 cieków (bez Kanału Ślesińskiego – ciekłu sztucznego) zawierała się w przedziale 0,62–0,92, przyjmując średnią wartość 0,79. Wartość ta zmniejsza się wyraźnie w rzekach Meszna i Wrześnica, na których znajdują się zbiorniki retencyjne (0,62–0,65). Największe wartości spośród wchodzących w skład elementu I uzyskuje wskaźnik W-4, co świadczy o braku licznych budowli wodnych, a najmniejsze W-1 „Przepływ wody” (0,72) i W-2 „Charakter przepływu” (0,74) z powodu istniejących zbiorników wodnych (tab. 3).

Tabela 3. Wartości wskaźników (W) i współczynnika jakości ekologicznej (WJE) elementów E-I reżim hydrologiczny oraz E-II ciągłość rzeki

Table 3. Index values (W) and Ecological Quality Ratios (EQR) of the elements E-I Hydrological regime and E-II River continuity

Jednolita część wód powierzchniowych Water body	E-I					E-II (W-5 = E-II)
	wartość wskaźnika index value				WJE EQR	
	W-1	W-2	W-3	W-4		
Biała Łądecka, od Kobylej do Morawki The Biała Łądecka River, from the Kobyła to the Morawka River	0,93	0,80	1,00	0,90	0,91	0,20
Mała Wełna, od wypływu z Jeziora Go- rzychowskiego do dopływu z Rejowca The Mała Wełna River, from its outlet from Lake Gorzuchowskie to the inflow from Rejowiec	1,00	0,60	0,80	0,82	0,80	0,20
Meszna do Strugi Bawół The Meszna River to the Bawół Stream	0,40	0,60	0,60	0,87	0,62 ¹⁾	0,20 ¹⁾
Meszna od dopływu z Babinia do ujścia The Meszna River from the inflow from Babiń to the river mouth	0,33	0,60	0,80	0,82	0,64 ¹⁾	1,00 ¹⁾
Nysa Kłodzka, od Białej Łądeckiej do Ścinawki The Nysa Kłodzka River, from the Biała Łądecka to the Ścinawka River	1,00	0,20	1,00	0,75	0,74	0,40
Orzechówka the Orzechówka River	0,67	1,00	0,80	1,00	0,87	1,00
Pasłęka od Drwęcy Warmińskiej do zbiornika Pierzchały The Pasłęka River from the Drwęca Warmińska River to Pierzchała Reservoir	0,80	1,00	0,80	1,00	0,90	1,00
Potok Junikowski The Junikowski Stream	–	1,00	0,80	0,91	0,90	1,00
Wirynka The Wirynka River	–	1,00	0,80	0,96	0,92	1,00
Wrześnica The Wrześnica River	0,67	0,60	0,60	0,73	0,65	0,20
Kanał Ślesiański od Jeziora Pątnowskiego do ujścia ²⁾ Ślesiański Canal from Lake Pątnowskie to the canal outlet ²⁾	–	–	–	–	–	0,20 ¹⁾
Średnia wartość wskaźnika lub elementu Mean value of the index or element	0,72	0,74	0,82	0,88	0,79	0,58

¹⁾ Obliczono współczynniki potencjału ekologicznego.

²⁾ Element I nie jest oceniany.

¹⁾ Ecological potential coefficients were calculated.

²⁾ Element “Hydrological regime” is not evaluated.

ELEMENT II – CIĄGŁOŚĆ RZEKI

Liczne atrybuty (15), charakteryzujące badaną jednolitą część wody powierzchniowej, opisują rodzaj budowli piętrzącej i jej przeznaczenie (zbiornik wodny, jaz dla młyna wodnego, elektrowni, nawodnień, stawów rybnych), wysokość piętrzenia oraz występowanie śluz, progów, kaskad, bystrzy, ramp, zapór przeciwrumowiskowych i rurociągów, tworzących przegrody dla ryb (tab. 3). Łączna ocena elementu pogarsza się w zależności od zwiększającej się długości cieków, na których migracja ryb nie jest możliwa. Współczynnik jakości ekologicznej elementu „Ciągłość rzeki” jest wysoki (1,00) jedynie w pięciu ciekach pozbawionych budowli piętrzących. Jest on bardzo niski (0,20) z uwagi na: istniejące na Wrześnicy i górnej Mesznie zbiorniki wodne, jazy piętrzące wodę do nawodnień łąk i na potrzeby stawów rybnych na Małej Welnie, liczne i wysokie progi na Białej Łądeckiej oraz dwie śluzy na Kanale Ślesieńskim. Średnia wartość WJE dla 10 cieków naturalnych i silnie zmienionych wynosi tylko 0,58, gdyż aż w 5 występują budowle wodne z wysokim piętrzeniem wody. Wartość tego elementu w największej mierze obniża ogólną ocenę jednolitej części wód powierzchniowych.

ELEMENT III – MORFOLOGIA KORYTA

Element ten jest charakteryzowany przez największą liczbę wskaźników (W-6–W-12) i atrybutów (tab. 4). Poza 22 atrybutami poddanymi ocenie punktowej podano opis 6 atrybutów, których nie można kwantyfikować. Do tych ostatnich należą średni spadek podłużny, szerokość i głębokość koryta, rodzaj podłoża (W-9) oraz leżące w korycie drzewa ścięte przez bobry lub powalone przez wodę i wiatr. Z uwagi na odrębną metodykę oceny hydromorfologii cieków sztucznych w tabeli 4. podano odmienne kody wskaźników dla Kanału Ślesieńskiego.

Wskaźnik W-6 „Trasa rzeki” zawiera atrybuty, podające zakres regulacji cieku, współczynnik krętości koryta oraz liczbę koryt. Jest on bardzo zróżnicowany i wynosi od 0,33 do 0,87. Niewielki (<10%) jest zakres regulacji Białej Łądeckiej, Orzechówki i Pasłęki. W ostatnich dwóch nizinnych ciekach współczynnik krętości koryta układa się w przedziałach $k = 1,05\text{--}1,3$ oraz $k > 1,3$. Znaczny zakres regulacji cechuje Mesznę, Potok Junikowski (0,33), Nysę Kłodzką (0,40) oraz Wirynkę i Wrześnicę (0,46). Najczęściej obniża on łączną ocenę elementu E-III „Morfologia koryta”.

Wartość wskaźnika W-7 „Profil podłużny” zależy od zmienności spadku podłużnego. Jest ona duża w trzech ciekach (Biała Łądecka, Orzechówka i Pasłęka) – 1,00, średnia w trzech (Mała Welna, Nysa Kłodzka, Wrześnica) – 0,60 i mała (Meszna, Orzechówka i Pasłęka) – 0,20. Najwyraźniej nie zawsze zależy to od średniego spadku podłużnego cieku (Orzechówka 1,26‰, Meszna 1,04 i 1,06‰ i Pasłęka 0,32‰).

Tabela 4. Wartości wskaźników (W) i współczynnika jakości ekologicznej (WJE) elementu E-III morfologia koryta

Table 4. Index values (W) and Ecological Quality Ratios (EQR) of the element E-III River channel morphology

Jednolita część wód powierzchniowych Water body	E-III						WJE EQR
	wartość wskaźnika index value						
	W-6	W-7	W-8	W-10	W-11	W-12	
Biała Łądecka, od Kobylej do Morawki The Biała Łądecka River, from the Kobyła to the Morawka River	0,80	1,00	0,76	0,80	0,80	0,67	0,80
Mała Wełna, od wypływu z Jeziora Go- rzychowskiego do dopływu z Rejowca The Mała Wełna River, from its outlet from Lake Gorzuchowskie to the inflow from Rejowiec	0,60	0,60	0,53	0,73	0,57	0,60	0,60
Meszna do Strugi Bawół The Meszna River to the Bawół Stream	0,33	0,20	0,28	0,46	0,70	0,80	0,46 ¹⁾
Meszna od dopływu z Babinia do ujścia The Meszna River from the inflow from Babiń to the river mouth	0,33	0,20	0,28	0,60	0,70	0,86	0,50 ¹⁾
Nysa Kłodzka, od Białej Łądeckiej do Ścinawki The Nysa Kłodzka River, from the Biała Łądecka to the Ścinawka River	0,40	0,60	0,52	0,53	0,37	0,47	0,48
Orzechówka The Orzechówka River	0,73	0,20	0,68	0,93	0,43	0,67	0,61
Paślęka od Drwęcy Warmińskiej do zbiornika Pierzchały The Paślęka River from the Drwęca Warmińska River to Pierzchała Reservoir	0,87	0,20	0,92	1,00	0,83	1,00	0,80
Potok Junikowski The Junikowski Stream	0,33	1,00	0,60	0,80	0,57	0,73	0,67
Wirynka The Wirynka River	0,46	1,00	0,60	0,86	0,51	0,73	0,69
Wrześnica The Wrześnica River	0,46	0,60	0,66	0,70	0,63	0,60	0,61
Kanał Ślesiński od Jeziora Pątnowskiego do ujścia Ślesiński Canal from Lake Pątnowskie to the canal outlet	W-10 0,53	W-12 1,00	W-13 0,80	W-14 0,92	W-15 1,00	–	0,85 ¹⁾
Średnia wartość wskaźnika lub elementu Mean value of the index or element	0,53	0,60	0,60	0,75	0,64	0,74	0,64

¹⁾ Obliczono współczynniki potencjału ekologicznego. Numeracja wskaźników cieków sztucznych w metodzie MHR jest odmienna niż cieków naturalnych i silnie zmienionych.

¹⁾ Ecological potential ratios were calculated. In the MHR method the index numbers for artificial water bodies are different from those for natural and heavily modified water bodies.

Wskaźnik W-8 „Przekrój poprzeczny” jest bardzo zróżnicowany (0,28–0,92). Mała zmienność szerokości i kształtu przekroju poprzecznego oraz brak naturalnych form koryta obniżają ocenę Mieszny (0,28), Małej Wełny (0,53) i Nysy Kłodzkiej (0,52). Największym zróżnicowaniem cechuje się nieuregulowana Paślęka. Wartości wskaźników W-6 i W-8 we wszystkich ciekach są do siebie bardzo zbliżone.

Wskaźnik W-9 „Rodzaj podłoża koryta” oceniano na podstawie składu granulometrycznego [PN-EN-14688-2] oraz porównania ustalonego w Raporcie Ministerstwa Środowiska [2006] typu abiotycznego z propozycją grup typów abiotycznych [ILNICKI i in. 2010]. Propozycja ta nie została jeszcze przyjęta przez Ministerstwo Środowiska. Typy i grupy typów były najczęściej zgodne, z wyjątkiem rzek Mieszna i Mała Wełna, w których nie stwierdza się procesów torfotwórczych (kody 23 i 24), lecz przeważają grunty piaszczyste. Realizacja propozycji stosowania grup typów abiotycznych spowodowałoby zaliczenie Białej Łądeckiej i Nysy Kłodzkiej do grupy „Potoków i małych rzek wyżynnych krzemianowych”, zaś wszystkich pozostałych obiektów do „Potoków i rzek nizinnych krzemianowych”. Wskaźnik W-9 ma jedynie charakter opisowy.

Wskaźnik W-10 „Umocnienia techniczne koryta” zawiera się w granicach 0,46–1,00, przyjmując dużą średnią wartość 0,75. Umocnienia techniczne z reguły zajmują tylko 5–30% długości cieku, a w dwóch obiektach nie występują. Ruch rumowiska jest zazwyczaj naturalny. Został on zakłócony przez pobór kruszywa jedynie w Nysie Kłodzkiej oraz w górnej Miesznie, co wyraźnie zmniejszyło w nich wartość wskaźnika W-10 – do 0,46–0,53.

Wskaźnik W-11 „Roślinność w korycie” jest określany na podstawie siedmiu punktowo ocenianych atrybutów (w tym występowania grubego rumoszu drzewnego, który nie dotyczy cieków nizinnych) i jednego opisowego (leżące w korycie drzewa). Wskaźnik ten zawiera się w granicach od 0,37 (Biała Łądecka) do 0,83 (Paślęka) i osiąga średnią wartość 0,64. Powalone przez wiatr lub bobry i leżące w korycie drzewa występują w sześciu obiektach. Roślinność wodna zanurzona w ciekach nizinnych zajmowała najczęściej poniżej 20% lustra wody średniej, jedynie w Miesznie przekraczała 50%. Szuwary porastały najczęściej 20–50% skarp, rzadsze były w Miesznie i Orzechówce. Skarpy corocznie wykaszano zwykle na mniej niż 20% ich długości. Zacienienie koryta w Wirynce, Potoku Junikowskim i Miesznie przekraczało 50% powierzchni lustra wody średniej, w pozostałych ciekach najczęściej wynosiło 20–50%. Zadrzewienia na skarpach w czterech obiektach zajmowały ponad 50% długości obu brzegów, jedynie na brzegach Wełny i Wrześnicy było ich mniej (<30%). Wartość tego wskaźnika wskazuje, że z cieków wyżynnych Nysa Kłodzka (0,37) jest w znacznie gorszym stanie ekologicznym niż Biała Łądecka (0,80). Brak roślinności wodnej i szuwarów wyraźnie zmniejsza wartość wskaźnika W-11.

Wskaźnik W-12 „Struktura strefy przybrzeżnej” jest określany na podstawie trzech atrybutów, informujących o udziale rolniczo nieużytkowanych gruntów

(drzewa, krzewy, szuwary, niekoszone łąki, lustro wody) lub gruntów zabudowanych (0–5; >5) w strefie oraz o jej ciągłości (<5; 20–50; 50–70; >70% długości obu brzegów). Jego wartość mieści się w zakresie od 0,47 (Nysa Kłodzka) do 1,00 (Pasłęka, położona w nieużytkowanej rolniczo dolinie) i średnio wynosi aż 0,74. Jego wartość zmniejsza głównie mały udział rolniczo nieużytkowanych gruntów w strefie przybrzeżnej (Mała Wełna, Orzechówka, Nysa Kłodzka) oraz obejmowanie przez strefę niewielkiej długości (<50%) brzegów cieków (Mała Wełna, Mieszna i Wrześnica).

Łączna ocena elementu E-III „Morfologia koryta” przyjmowała wartość 0,46–0,85, średnio 0,64 (tab. 4). Wartość ta była wyraźnie mniejsza w rzekach Mieszna i Wrześnica, na których znajdują się zbiorniki retencyjne (0,46–0,61). Średnie wartości poszczególnych analizowanych wskaźników mieszczą się w przedziale 0,53–0,75, przy czym największe wartości mają wskaźniki W-10 „Umocnienia techniczne koryta” oraz W-12 „Struktura strefy przybrzeżnej”, a najmniejsze wskaźnik W-6 „Trasa rzeki”.

ELEMENT IV – DOLINA ZALEWOWA

Stan naturalności doliny zalewowej określają 4 wskaźniki (W-13–W-16), opisujące ukształtowanie dna doliny, sposób jej użytkowania, ochronę przeciwpowodziową i zakres ustanowionej ochrony przyrody (tab. 5). Na podstawie wskaźnika (W-13) „Charakter doliny” można stwierdzić, że przeważają doliny U-kształtne o szerokości nieprzekraczającej 500 m. Zróżnicowanie morfologii dna doliny jest najczęściej średnie, duże jedynie w dolinie Pasłęki, a małe w dolinie Mieszny. Skutkuje to małymi wartościami tego wskaźnika, który – zmieniając się w granicach 0,20–1,00 – osiąga średnią wartość zaledwie 0,53.

Wskaźnik W-14 „Użytkowanie ziemi” uwidacznia, że najczęściej (w 25–75%) doliny zajmują obszary nieużytkowane rolniczo, wyjątek stanowią Mała Wełna i Wirynka. W dolinach przeważają użytki zielone, w dolinie Białej Łądeckiej i Pasłęki – lasy, a w dolinie Wirynki – grunty orne. Tylko w dolinach Białej Łądeckiej, Nysy Kłodzkiej i Potoku Junikowskiego obszary zurbanizowane zajmują ponad 5% powierzchni doliny. Wartość wskaźnika wynosi średnio 0,73 i zawiera się w szerokich granicach (0,40–0,93).

Wskaźnik W-15 „Obwałowania przeciwpowodziowe” wskazuje, że wały istnieją jedynie wzdłuż Nysy Kłodzkiej, w związku z czym umożliwia wielkim wodom w pozostałych rzekach zalanie całej lub większości doliny rzecznej. Z tego powodu wartości W-15 są duże (średnio 0,82) i wynoszą najczęściej 0,60–1,00.

Doliny są objęte ochroną przyrody w niewielkim zakresie (wskaźnik W-16 „Ochrona przyrody”). Jedynie doliny Białej Łądeckiej i Pasłęki są w większości objęte ochroną przyrody, ale aż sześć cieków występuje w terenie nieobjętym ochroną (W-16 = 0,20). Z tego powodu średnia wartość tego wskaźnika wynosi tylko 0,45 i jest najniższa wśród analizowanych wskaźników.

Tabela 5. Wartości wskaźników (W) i współczynnika jakości ekologicznej (WJE) elementu E-IV dolina zalewowa**Table 5.** Index values (W) and Ecological Quality Ratios (EQR) of the element E-IV Floodplain

Jednolita część wód powierzchniowych Water body	E-IV				WJE EQR
	wartość wskaźnika index value				
	W-13	W-14	W-15	W-16	
Biała Łądecka, od Kobylej do Morawki The Biała Łądecka River, from the Kobyla to the Morawka River	0,60	0,67	0,80	1,00	0,77
Mała Welna, od wypływu z Jeziora Gorzuchowskiego do dopływu z Rejowca The Mała Welna River, from its outlet from Lake Gorzuchowskie to the inflow from Rejowiec	0,60	0,53	1,00	0,60	0,68
Meszna do Strugi Bawół The Meszna River to the Bawół Stream	0,20	0,86	0,60	0,60	0,56 ¹⁾
Meszna od dopływu z Babinia do ujścia The Meszna River from the inflow from Babiń to the river mouth	0,20	0,86	0,60	0,60	0,56 ¹⁾
Nysa Kłodzka, od Białej Łądeckiej do Ścinawki The Nysa Kłodzka River, from the Biała Łądecka to the Ścinawka River	0,60	0,67	0,40	0,20	0,47
Orzechówka The Orzechówka River	0,60	0,67	0,60	0,20	0,52
Pasłęka od Drwęcy Warmińskiej do zbiornika Pierzchały The Pasłęka River from the Drwęca Warmińska River to Pierzchała Reservoir	1,00	0,93	1,00	1,00	0,98
Potok Junikowski The Junikowski Stream	0,60	0,80	1,00	0,20	0,65
Wirynka The Wirynka River	0,60	0,40	1,00	0,20	0,55
Wrześnica The Wrześnica River	0,60	0,80	1,00	0,20	0,65
Kanał Ślesiński od Jeziora Pątnowskiego do ujścia Ślesiński Canal from Lake Pątnowskie to the canal outlet	W-16 0,20	W-17 0,80	W-18 1,00	W-19 0,20	0,55 ¹⁾
Średnia wartość wskaźnika lub elementu Mean value of the index or element	0,53	0,73	0,82	0,45	0,63

¹⁾ objaśnienia, jak w tabeli 4. ¹⁾ Explanations in Table 4.

Współczynnik jakości ekologicznej elementu E-IV „Dolina zalewowa” wynosi średnio 0,63, jedynie w dolinie Pasłęki ma dużą wartość – 0,98. Poniżej 0,65 wynosi on w dolinach Nysy Kłodzkiej, Mesznej, Orzechówki, Wirynki i Kanału Ślesińskiego (tab. 5).

ŁĄCZNA OCENA STANU EKOLOGICZNEGO BADANYCH CIEKÓW

Współczynniki jakości ekologicznej (WJE) całej jednolitej części wód powierzchniowych, ustalone na podstawie wszystkich czterech badanych elementów, zestawiono w tabeli 6. Średnia ich wartość wynosi tylko 0,66. Wartość 0,90 została przekroczona jedynie w przypadku Pasłęki, którą należałoby traktować jako rzekę odpowiadającą warunkom referencyjnym, czyli naturalnym. Najmniejszą wartość

Tabela 6. Współczynniki jakości ekologicznej (WJE) elementów E-I–E-IV oraz całej jednolitej części wód powierzchniowych

Table 6. Ecological quality ratios (EQR) of the elements E-I–E-IV and total for the whole water body

Jednolita część wód powierzchniowych Water body	WJE EQR				
	E-I	E-II	E-III	E-IV	łączny WJE total EQR
Biała Łądecka, od Kobylej do Morawki The Biała Łądecka River, from the Kobyla to the Morawka River	0,91	0,20	0,80	0,77	0,67
Mała Wełna, od wypływu z Jeziora Gorzuchowskiego do dopływu z Rejowca The Mała Wełna River, from its outlet from Lake Gorzuchowskie to the inflow from Rejowiec	0,80	0,20	0,60	0,68	0,57
Meszna do Strugi Bawół The Meszna River to the Bawół Stream	0,62	0,20	0,41	0,56	0,45
Meszna od dopływu z Babinia do ujścia The Meszna River from the inflow from Babiń to the river mouth	0,64	1,00	0,49	0,56	0,67
Nysa Kłodzka, od Białej Łądeckiej do Ścinawki The Nysa Kłodzka River, from the Biała Łądecka to the Ścinawka River	0,74	0,40	0,48	0,47	0,52
Orzechówka The Orzechówka River	0,87	1,00	0,61	0,52	0,75
Pasłęka od Drwęcy Warmińskiej do zbiornika Pierzchały The Pasłęka River from the Drwęca Warmińska River to Pierzchała Reservoir	0,90	1,00	0,80	0,98	0,92
Potok Junikowski The Junikowski Stream	0,90	1,00	0,67	0,65	0,80
Wirynka The Wirynka River	0,92	1,00	0,69	0,55	0,79
Wrześnica The Wrześnica River	0,65	0,20	0,61	0,63	0,52
Kanał Ślesięński od Jeziora Pątnowskiego do ujścia ¹⁾ Ślesięński Canal from Lake Pątnowskie to the canal outlet ¹⁾	–	0,20	0,85	0,55	0,40
Średnia wartość WJE Mean value of EQR	0,79	0,58	0,64	0,63	0,66

¹⁾ Obliczono współczynniki potencjału ekologicznego.

¹⁾ Ecological potential ratio were calculated.

współczynnika mają Kanał Ślesiński (0,40), silnie zmieniona Mieszna do Strugi Bawół (0,45) oraz cieki naturalne Wrześnica i Nysa Kłodzka (0,52). Największy wpływ na końcową ocenę wywiera element I „Reżim hydrologiczny” (średnio 0,79). Pozostałe elementy mają bardzo zbliżone wartości liczbowe. Łączną wartość WJE obniża element II „Ciągłość rzeki (0,58).

Uzyskane wyniki powinny stanowić podstawę do określenia wartości progowych między pięcioma klasami stanu i czterema klasami potencjału ekologicznego. Podstawowe znaczenie ma tu wartość progowa między stanem dobrym i umiarkowanym. Nie powinna ona być większa od 0,60. W przeciwnym razie nie można by wykazać dobrego stanu ekologicznego polskich rzek, w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej, co byłoby niezgodne ze stanem faktycznym.

W Polsce wydzielono 4560 jednolitych części wód powierzchniowych. Ich długość najczęściej mieści się w przedziale 10–50 km. Istnieje jednak tylko ok. 900 posterunków wodowskazowych. W licznych przypadkach do oceny wskaźnika W-1 możliwe będzie użycie metody analogu, stosowanej od dawna w IMGW. W razie braku takiej możliwości WJE dla elementu E-I „Reżim hydrologiczny” należy obliczać na podstawie wskaźników W-2, W-3 i W-4. Taka sytuacja wystąpiła w trzech badanych JCWP (tab. 3).

Brak danych o liczbie JCWP, występujących na obszarach objętych ochroną przyrody. Jest to uwzględniane poprzez wskaźnik W-16 i zawsze zwiększa łączną wartość WJE. Uzyskane w niniejszych badaniach małe średnie wartości wskaźnika W-16 wynikają z tego, że jedynie dwa (Biała Łądecka i Pasłęka) z 11 JCWP w większości leżą w granicach obszaru chronionego.

WNIOSKI

1. Badania przeprowadzone w 11 jednolitych częściach wód powierzchniowych wykazały praktyczną przydatność metody MHR do oceny hydromorfologii cieków Polski. Największe trudności występują w ocenie wskaźnika W-1 „Przepływ wody”, co wynika z braku posterunków wodowskazowych na mniejszych ciekach.

2. Wartości poszczególnych wskaźników wskazują na znaczny zakres regulacji cieków, wysoki stopień wtórnej naturalności bezpośredniego otoczenia rzeki, jak i na bezpodstawność twierdzenia o „zabetonowaniu” polskich rzek.

3. Brak ciągłości rzeki (E-II) w istotnej mierze wpływa negatywnie na ocenę warunków hydromorfologicznych rzeki.

4. Zastosowany system oceny umożliwia uwzględnienie wpływu bardzo zróżnicowanych parametrów, których wybór jest zgodny zarówno z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE, jak i normy europejskiej PN-EN-14614.

5. Metoda pozwala na wyrażenie wyników oceny stanu lub potencjału ekologicznego w formie liczbowej, co umożliwia zlokalizowanie jednolitych części wód powierzchniowych o słabym lub złym stanie i ustalenie przyczyny tego.

6. Może ona być również wykorzystana do oceny cieków w ramach planów ochrony obszarów Natura 2000, parków narodowych i krajobrazowych.

LITERATURA

- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna). Dz.Urz. WE L 327/1.
- ILNICKI P., GOLDYN R., MURAT-BŁAŻEJEWSKA S., SOSZKA H., GÓRECKI K., GRZYBOWSKI M., KRZEMIŃSKA A., LEWANDOWSKI P., SKOCKI K., SOJKA M. 2009. Opracowanie metodyk monitoringu i klasyfikacji hydromorfologicznych elementów jakości jednolitych części wód rzecznych i jeziornych zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej. Etap II zadania 2–3. GEPOŁ Poznań dla GIOŚ Warszawa. Maszynopis ss. 338.
- ILNICKI P., ŁOŚ J. M., ŻELAZO J. 2010. Typy abiotyczne polskich rzek – artykuł dyskusyjny. Gospodarka Wodna. Nr 4 s. 137–144.
- ILNICKI P., GÓRECKI K., GRZYBOWSKI M., KRZEMIŃSKA A., LEWANDOWSKI P., SOJKA M. 2010a. Podstawowe uwarunkowania metodyczne oceny stanu ekologicznego cieków wodnych na podstawie elementów hydromorfologicznych. Infrastruktura Ekologia Terenów Wiejskich. W druku.
- ILNICKI P., GÓRECKI K., GRZYBOWSKI M., KRZEMIŃSKA A., LEWANDOWSKI P., SOJKA M., 2010b. Metodyka prowadzenia monitoringu stanu hydromorfologicznego polskich rzek. Infrastruktura Ekologia Terenów Wiejskich. W druku.
- ILNICKI P., GÓRECKI K., GRZYBOWSKI M., KRZEMIŃSKA A., LEWANDOWSKI P., SOJKA M. 2010c. Charakterystyka elementów hydromorfologicznych cieków sztucznych przy użyciu metody MHR. Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus. W druku.
- PN-EN 14614 Jakość wody. Wytyczne do oceny hydromorfologicznych cech rzek. PKN. Warszawa.
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Dz. U. 2005 nr 239 poz. 2019 z późn. zm.

*Piotr ILNICKI, Krzysztof GÓRECKI, Mirosław GRZYBOWSKI,
Alicja KRZEMIŃSKA, Piotr LEWANDOWSKI, Mariusz SOJKA*

HYDROMORPHOLOGICAL SURVEY OF LOWLAND RIVERS WITH THE MHR METHOD

Key words: hydromorphological survey, lowland rivers, MHR method

S u m m a r y

The Water Framework Directive 2000/60 obligates to realize the monitoring of hydromorphological elements of rivers. Member states should establish methodology for the assessment of the state and ecological potential within the 5 quality classes. In this article the results of pilot studies carried out in Poland using a new MHR (River Hydro-morphological Monitoring) method are presented. The studies involved 11 water bodies, mainly lowland rivers in different parts of the country, with a total length of 358.2 km. The Ecological Quality Ratios (EQR) established during the study

allow for assessing the state of eight and the ecological potential of three water bodies. They also indicate which of the 4 elements and 16 indices exert the largest influence on results.

Recenzenci:

dr Monika Szewczyk

prof. dr hab. Jan Żelazo

Praca wpłynęła do Redakcji 22.07.2010 r.