

Ocena stanu ekologicznego górnego biegu rzeki Wieprz z zastosowaniem makrofitów jako biologicznych wskaźników jakości wód powierzchniowych

Ecological state assessment of the Wieprz River's upper course with application of macrophytes as biological indicators of surface water quality

Sebastian R. Bielak

Anna Zaborska

Streszczenie

W pracy omówiono problematykę wykonywania ocen stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o roślinność wodną, zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej UE. Jako obiekt badawczy wybrano rzekę Wieprz, w tym dwie Jednolite Części Wód Powierzchniowych obejmujące górny bieg rzeki – od jej źródeł aż po Zbiornik Nielisz. Kartowanie rzeki zostało przeprowadzone latem 2012 r. na czterech reprezentatywnych stanowiskach badawczych, z zastosowaniem Makrofitowej Metody Oceny Rzek. Wyniki pomiarów terenowych pozwoliły ocenić aktualny stan ekologiczny rzeki Wieprz w granicach badanych JCWP, przeanalizować przydatność poszczególnych grup makrofitów jako biologicznych wskaźników jakości wód płynących oraz określić przyczyny wzrostu żyzności wód wraz z biegiem rzeki.

Słowa kluczowe: stan ekologiczny, jakość wód powierzchniowych, makrofity, Ramowa Dyrektywa Wodna, rzeka Wieprz

Abstract

In this paper the subject matter of executing the ecological state assessment of running waters with use of water plants has been discussed, in accordance with requirements of the EU's Water Framework Directive. As a research object the Wieprz River was chosen, including two surface water bodies extending in the upper river course – from its springs to the Nielisz Reservoir. River surveying was conducted during summer 2012 in four representative research sites, with use of the Macrophyte River Assessment Method. The results of field measurements have allowed to estimate actual ecological state of the Wieprz River within the borders of surveyed water bodies, to analyse usefulness of particular groups of macrophytes as biological indicators of running water quality and to determine reasons of water fertility increase along the river course.

Key words: ecological state, surface water quality, macrophytes, Water Framework Directive, Wieprz River

1. Wprowadzenie

Wdrażane w Polsce zapisy dyrektywy unijnej nr 2000/60/WE, zwanej potocznie Ramową Dyrektywą Wodną (RDW), wprowadziły nowy sposób wykonywania ocen jakości wód powierzchniowych. W poprzedniej dekadzie, obowiązujące w tym zakresie polskie przepisy kładły nacisk na ocenę jakości wód pod kątem ich stanu fizyczno-chemicznego, albo – w cieki były traktowane głównie jako źródło wody pitnej dla ludności. Lepsza jakość fizyczno-chemiczna

wody pobieranej z rzek zmniejszała koszty jej uzdatniania oraz obniżała ryzyko pojawienia się w trakcie procesów oczyszczania substancji niepożądanych, takich jak np. trihalometany. Ramowa Dyrektywa Wodna wymusiła inne spojrzenie na wody płynące, zgodnie z którym powinny one być traktowane nie tylko jako rezerwuuar wody dla ludzi, ale przede wszystkim jako składnik złożonych ekosystemów rzecznych, będących środowiskiem życia wielu organizmów wodnych, w tym głównie ryb, makrofitów, bezkręgowców oraz bakterii.

W tym kontekście pojawiło się nowe pojęcie określające jakość wód płynących – stan ekologiczny, który odzwierciedla jakość struktury danego ekosystemu wodnego oraz prawidłowość jego funkcjonowania. Zgodnie z zapisami RDW ocena stanu ekologicznego danego cie-

ku odbywa się poprzez porównanie aktualnego stanu Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP) ze stanem referencyjnym, który w założeniu ma być najbliższy stanowi całkowicie naturalnemu [2]. Stan ekologiczny określa się dla JCWP o charakterze naturalnym, natomiast w przypadku silnie zmienionych lub sztucznych JCWP, takich jak np. zbiornik retencyjny lub kanał, jego odpowiednikiem jest potencjał ekologiczny. Podstawowym składnikiem oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych są biologiczne elementy jakości, w tym [7, 8]:

- skład i liczebność flory wodnej (makrofity i fitobentos),
- skład, liczebność oraz struktura wiekowa ichtiofauny,
- skład i liczebność makrobezkręgowców bentosowych,
- skład i liczebność fitoplanktonu (w przypadku jezior).

Dodatkowymi składnikami oceny są hydromorfologiczne oraz fizyczno-chemiczne elementy jakości, które traktuje się jako parametry wspierające ocenę biologiczną [2]. Określany w ten sposób stan ekologiczny porównuje się ze stanem chemicznym, w wyniku czego otrzymuje się produkt końcowy oceny, tzn. stan wód powierzchniowych. To właśnie osiągnięcie co najmniej dobrego stanu wód w całej Unii Europejskiej do 2015 r. jest podstawowym celem środowiskowym RDW. W przypadku cieków, wobec których zastosowano derogacje czasowe, termin ten może ulec maksymalnemu przedłużeniu do 2027 r., co odpowiada kolejnym dwóm aktualizacjom planów gospodarowania wodami na obszarach poszczególnych dorzeczy, publikowanych co 6 lat.

2. Uwarunkowania prawne oceny jakości wód powierzchniowych

Zapisy RDW dotyczące oceny jakości wód powierzchniowych zostały przetransponowane do polskiego prawodawstwa za pomocą kolejnych rozporządzeń Ministra Środowiska

RP, z których najnowsze i aktualnie obowiązujące to:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. *w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych* [7],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. *w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych* [8].

Pierwsze rozporządzenie podaje szereg szczegółowych definicji pojęć stosowanych w ocenie jakości wód oraz wprowadza abiotyczną klasyfikację wód powierzchniowych Polski. Podział ten obejmuje cztery kategorie, tj. ciek, jezioro, wody przejściowe oraz wody przybrzeżne, przy czym każda kategoria jest dodatkowo podzielona na odrębne typy. Przynależność JCWP do danej kategorii oraz typu ma kluczowe znaczenie przy klasyfikacji jej stanu ekologicznego oraz stanu chemicznego, albowiem od tego uzależnione są wartości graniczne poszczególnych wskaźników jakości. Drugie z wymienionych rozporządzeń zawiera wytyczne co do sposobu i zakresu klasyfikacji stanu chemicznego oraz stanu ekologicznego naturalnych JCWP lub potencjału ekologicznego JCWP o charakterze sztucznym czy też silnie zmienionym, a także interpretacji otrzymanych w ten sposób wyników.

W myśl obowiązujących obecnie przepisów wyróżnia się pięć klas stanu ekologicznego, scharakteryzowanych w następujący sposób [7]:

1. Bardzo dobry stan ekologiczny oznacza stan, w którym:
 - zmiany wartości fizyczno-chemicznych i hydromorfologicznych elementów jakości dla danego typu wód powierzchniowych, wynikające z działalności człowieka, nie występują albo są niewielkie w odniesieniu do wartości w warunkach niezakłóconych;

- wartości biologicznych elementów jakości dla danego typu wód powierzchniowych są zgodne z wartościami w warunkach niezakłóconych i nie wskazują na oznaki zakłóceń albo wskazują na niewielkie oznaki zakłóceń;
- występują warunki i populacje specyficzne dla danego typu wód powierzchniowych.

2. Dobry stan ekologiczny oznacza stan, w którym wartości biologicznych elementów jakości dla danego typu wód powierzchniowych wskazują na niski poziom zakłóceń wynikający z działalności człowieka, ale odchylenia od wartości biologicznych wskaźników jakości, występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych, są niewielkie.

3. Umiarkowany stan ekologiczny oznacza stan, w którym:

- zachodzą umiarkowane różnice między wartościami biologicznych elementów jakości dla danego typu wód powierzchniowych, a wartościami występującymi w warunkach niezakłóconych;
- wartości biologicznych elementów jakości dla danego typu wód powierzchniowych wskazują na umiarkowany poziom zakłóceń wynikający z działalności człowieka, ale wyższy niż występujący w warunkach stanu dobrego.

4. Słaby stan ekologiczny oznacza stan, w którym:

- wartości biologicznych elementów jakości wskazują na znaczne zmiany w stosunku do wartości tych elementów występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych;
- zbiorowiska organizmów występujące w jednolitej części wód powierzchniowych różnią się od zbiorowisk występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych.

5. Zły stan ekologiczny oznacza stan, w którym:

- wartości biologicznych elementów jakości wskazują na poważne zmiany w stosunku do wartości tych elementów występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych;
- nie występuje znaczna część populacji występujących w danym typie wód powierzchniowych w warunkach niezakłóconych.

Powyższym klasom stanu ekologicznego odpowiadają wartości graniczne biologicznych, hydromorfologicznych oraz fizyczno-chemicznych wskaźników jakości określone w załącznikach nr 1-5, a także wartości graniczne wskaźników jakości z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne), określone w załączniku nr 6 i odnoszące się do JCWP wszystkich kategorii [8].

3. Charakterystyka stanowisk badawczych

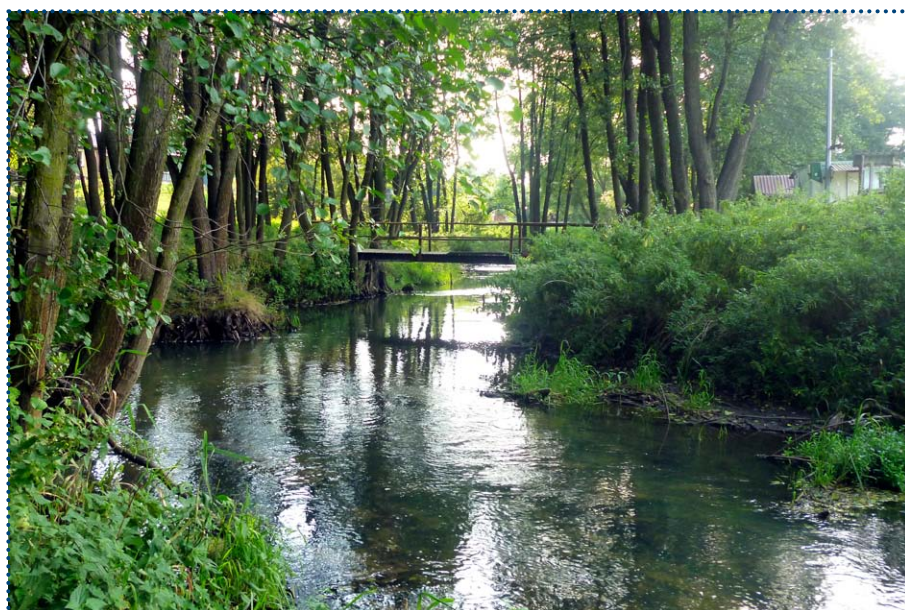
Jako obiekt badań wybrano rzekę Wieprz, która jest prawobrzeżnym dopływem Środkowej Wisły położonym w południowo-wschodniej Polsce, w województwie lubelskim. Ocenie stanu ekologicznego poddano dwie JCWP obejmujące górny bieg rzeki – od jej źródeł aż po Zbiornik Nielisz. Kartowanie rzeki zostało przeprowadzone latem 2012 r. na czterech reprezentatywnych stanowiskach badawczych zlokalizowanych w pobliżu miejscowości: Majdan Wielki, Hutki, Obrocz i Szczebrzeszyn. Zlewnia Górnego Wieprza należy do regionu wodnego Środkowej Wisły oraz ekoregionu Równiny Wschodnie [4]. Ponadto w jej granicach występują trzy przyrodnicze obszary chronione: Roztoczański Park Narodowy, Krasnobrodzki Park Krajobrazowy i Szczebrzeszyński PK. Według klasyfikacji abiotycznej typów wód powierzchniowych Polski Górny Wieprz został uznany w granicach poszczególnych JCWP jako [4]:



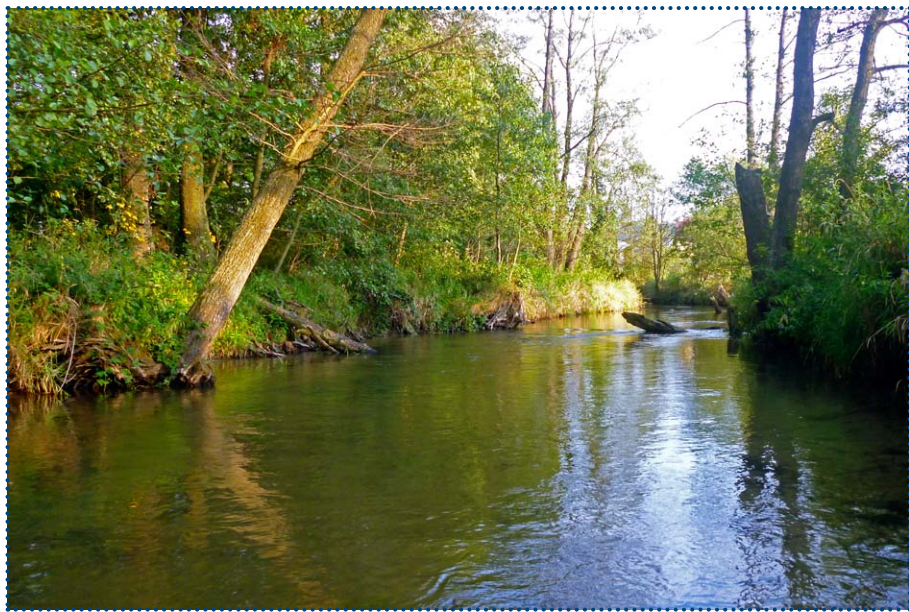
Fot. 1. Górny Wieprz kilkanaście kilometrów od swoich źródeł (okolice wsi Majdan Wielki), [fot. A. Zaborska]

- Potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych (typ nr 23) – na odcinku od źródeł aż do ujścia Jacynki (JCWP nr PLRW20002324136), gdzie zlokalizowane zostały stanowiska badawcze Majdan Wielki oraz Hutki;
- Mała rzeka wyżynna węglanowa (typ nr 9) – na odcinku od ujścia Jacynki aż do Zbiornika Nielisz (JCWP nr PLRW2000924159), gdzie zlokalizowane zostały stanowiska badawcze Obrocz i Szczebrzeszyn.

Stanowiska pomiarowe zostały dobrane w taki sposób aby ich ilość oraz lokalizacja odzwierciedlały różny stopień przekształceń antropogenicznych koryta i doliny rzecznej występujący wzdłuż biegu Górnego Wieprza. Pierwsze stanowisko badawcze znajdowało się w pobliżu miejscowości Majdan Wielki, w gminie Krasnobród (współrzędne geograficzne: N50°32'43", E23°15'05") i było zlokalizowane w odległości 15 km od źródeł Wieprza. Odcinek ten charakteryzował się wysoką naturalnością doliny rzecznej oraz brakiem zauważalnych ingerencji człowieka w mor-



Fot. 2. Górny Wieprz na stanowisku badawczym Hutki [fot. A. Zaborska]



Fot. 3. Górny Wieprz na stanowisku badawczym Obroc [fot. A. Zaborska]

fologię koryta rzecznej, dlatego też został uznany jako naturalny (fot. 1). W bezpośrednim otoczeniu rzeki znajdowały się łąki, a nieco dalej rósł las. Najbliższa zabudowa, w postaci domostw i budynków gospodarczych, zlokalizowana była w odległości nie mniejszej niż 100 m od rzeki. Ze względu na brak wysokiej roślinności wzdłuż brzegów rzeki nie występowało zacienienie koryta.

Drugie stanowisko badawcze zlokalizowano w okolicach miejscowości Hutki, w gminie Krasnobród (współrzędne geograficzne: N50°33'18", E23°10'02"). Odcinek ten wykazywał

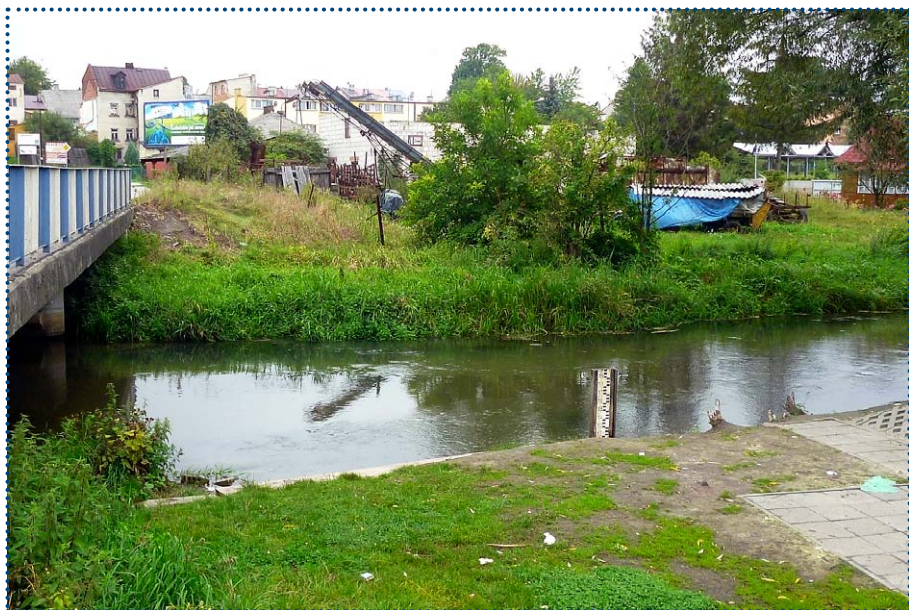
nieznaczne przekształcenia w morfologii cieku w postaci sztucznego spiętrzenia wody z luźno ułożonych w korycie kawałków betonu, drewnianego pomostu oraz przystani wodnej stanowiącej infrastrukturę turystyczną służącą spływom kajaków (fot. 2). Najbliższa zabudowa, w postaci gospodarstw wiejskich oraz zakładu produkcyjnego, znajdowała się kilkadziesiąt metrów od rzeki. Wieprz na tym odcinku był częściowo zacieniony koronami drzew oraz wysokimi zakrzewieniami (10% powierzchni koryta). Kolejne stanowisko badawcze położone było w pobliżu miejscowości

Obroc, w gminie Zwierzyniec (współrzędne geograficzne: N50°36'16", E23°01'24"). Również ten odcinek Wieprza wykazywał nieznaczne przekształcenia antropogeniczne koryta i doliny rzecznej, w związku z czym uznano go jako półnaturalny (fot. 3). Lewy brzeg koryta sąsiadował z podmokłymi łąkami, wzdłuż prawego brzegu rozciągał się las, natomiast w odległości kilkudziesięciu metrów od rzeki znajdowała się wiejska zabudowa mieszkalno-gospodarcza. Na tym stanowisku zacienienie rzeki sięgało 80% powierzchni koryta.

Ostatnie, czwarte stanowisko badawcze zlokalizowano w mieście Szczepieszyn (współrzędne geograficzne: N50°41'37", E22°58'54"). Wieprz utracił w tym miejscu swój naturalny charakter na skutek wyraźnej ingerencji człowieka w morfologię koryta oraz doliny rzecznej, w związku z czym odcinek ten został uznany jako przekształcony (fot. 4). Częściowo umocniony lewy brzeg rzeki sąsiadował z terenami zielonymi otaczającymi Centrum Komunikacyjno-Targowe „Roztocze” (odległość dworca od rzeki 100 m), natomiast wzdłuż prawego brzegu rozciągały się łąki z widocznymi odpadami z gospodarstw domowych. Ponadto nad korytem przebiegał rurociąg ciepłowni. Wierzby oraz skupiska krzewów, występujące wzdłuż brzegów rzeki, powodowały jej znaczne zacienienie (ok. 60% powierzchni koryta).

4. Metodyka i zakres badań

Badania terenowe wykonano z zastosowaniem Makrofitowej Metody Oceny Rzek (MMOR), która pozwala na określenie stopnia degradacji wód płynących przede wszystkim w odniesieniu do ich trofii (żywności), wykorzystując do tego celu 153 gatunki roślin wskaźnikowych, w tym: glony makroskopowe, mchy, wątrobowce, rośliny naczyniowe oraz paprotniki [11]. Metoda ta jest powszechnie stosowana w Polsce do oceny jakości wód powierzchniowych zgodnej z wymaganiami RDW, w tym zarówno cieków nizinnych [3, 9], jak również wyżynnych [1] oraz górskich [6]. Badania



Fot. 4. Wieprz w mieście Szczepieszyn – widoczne przekształcenia antropogeniczne w morfologii koryta i doliny rzecznej [fot. A. Zaborska]



Fot. 5. Uczep trójlistkowy (*Bidens tripartita*), [fot. A. Zaborska]

polegały na opisie (kartowaniu) stanowisk pomiarowych, tj. reprezentatywnych dla danej JCWP odcinków o długości 100 m, który zawierał: ilościową oraz jakościową ocenę składu gatunkowego występujących w nim roślin wodnych, dokumentację fotograficzną, charakterystykę abiotyczną cieku oraz szkic terenu. Ocena jakościowa polegała na identyfikacji poszczególnych gatunków makrofitów, natomiast ocena ilościowa polegała na zmierzeniu powierzchni koryta rzecznej, jaką zajmowały rośliny wodne.

Opis stanowisk badawczych został wykonany w oparciu o specjalny formularz terenowy stosowany w metodzie MMOR, tzw. raptularz dla rzek nizinnych. Podstawowym wynikiem przeprowadzonej charakterystyki makrofitów występujących w rzece Wieprz było uzyskanie konkretnej wartości liczbowej tzw. Makrofitowego Indeksu Rzecznego (MIR), która

odniesiona do wartości referencyjnych dla danego typu abiotycznego cieku pozwalała na ocenę stanu ekologicznego w rozumieniu RDW. Zasady klasyfikacji cieków w oparciu o wskaźnik MIR są identyczne dla wszystkich typów rzek występujących w Polsce, a jedyna różnica przejawia się w różnych wartościach granicznych poszczególnych klas stanu ekologicznego. Indeks MIR wyliczono wg następującego wzoru [11]:

$$MIR = \frac{\sum (L_i \cdot W_i \cdot P_i)}{\sum (W_i \cdot P_i)} \cdot 10 \quad (1)$$

gdzie:

L_i – liczba wartości wskaźnikowej danego gatunku makrofitu. Wyraża ona średni poziom trofii środowiska wodnego, w którym występuje dany takson i waha się w przedziale od 1 do 10. Niskie wartości wskaźnikowe ozna-

czają, że dany gatunek preferuje wody eutroficzne, natomiast wysokie wartości wskazują na wody oligotroficzne;

W_i – współczynnik wagowy danego gatunku makrofitu, który jest miarą jego tolerancji ekologicznej. Współczynnik ten przyjmuje wartości od 1 dla gatunków o szerokim zakresie tolerancji na zmiany w środowisku (eurytopowych) do 3 dla gatunków o wąskim zakresie tolerancji (stenotopowych);

P_i – współczynnik pokrycia dna przez dany gatunek makrofitu, uzyskany poprzez przeliczenie zajmowanej przez niego powierzchni koryta (w metrach kwadratowych) na dziesięciostopniową skalę (0-9).

Równolegle z badaniami makrofitowymi, we wszystkich stanowiskach pomiarowych wykonano ocenę stopnia przekształceń antropogenicznych koryta rzecznej oraz uproszczoną charakterystykę abiotyczną siedlisk, które sporządzono na podstawie opisu warunków hydromorfologicznych. Wyniki charakterystyki zostały zaprezentowane w tabeli 1.

5. Charakterystyka makrofitów i ocena rzeki Wieprz

Podczas badań terenowych zidentyfikowano łącznie 28 gatunków makrofitów, w tym 26 roślin naczyniowych oraz 2 gatunki glonów makroskopowych. Wszystkie makrofity zostały przedstawione w tabeli 2 wraz z wartościami wskaźnikowymi, współczynnikami pokrycia oraz współczynnikami wagowymi. Wśród

Tab. 1. Uproszczona charakterystyka hydromorfologiczna stanowisk badawczych w rzece Wieprz

Parametr hydromorfologiczny		Stanowisko badawcze			
		Majdan Wielki	Hutki	Obrocz	Szczepieszyn
Szerokość lustra wody*	dominująca	1-5 m (100%)	1-5 m (60%)	5-10 m (100%)	5-10 m (95%)
	uzupełniająca	–	5-10 m (40%)	–	1-5 m (5%)
Głębokość cieku*	dominująca	0,5-1 m (95%)	0,25-0,5 m (70%)	0,25-0,5 m (95%)	> 1 m (85%)
	uzupełniająca	> 1 m (5%)	0,5-1 m (30%)	0,5-1 m (5%)	0,5-1 m (15%)
Substrat dna*	dominujący	piasek (100%)	piasek (60%)	piasek (75%)	muł (80%)
	uzupełniający	–	kamyki, żwir (40%)	kamyki, żwir (25%)	piasek (20%)
Modyfikacje koryta		brak	zabudowa części brzegu, wyprofilowanie fragmentu koryta	wyprofilowanie fragmentu koryta	umocnienie brzegu, wyprofilowanie koryta, śmieci

* W nawiasach podano procent długości stanowiska badawczego

Tab. 2. Wyniki jakościowej oraz ilościowej charakterystyki makrofitów występujących w poszczególnych stanowiskach badawczych w rzece Wieprz

L.p.	Gatunek rośliny wodnej		Wartość wskaźnikowa (L)	Współczynnik wagowy (W)	Współczynnik pokrycia stanowiska w skali 0-9 (P)			
	Nazwa polska	Nazwa łacińska			Majdan Wielki	Hutki	Obrocz	Szczebrzeszyn
1	Gałęzatka	<i>Cladophora sp.</i>	1	2	1	2	3	0
2	Grązel żółty	<i>Nuphar lutea</i>	4	2	5	0	0	0
3	Jaskier krązkolistny	<i>Ranunculus circinatus</i>	5	2	0	0	0	5
4	Jeżogłówka gałęzista	<i>Sparganium erectum</i>	3	1	3	0	1	3
5	Jeżogłówka pojedyncza	<i>Sparganium emersum</i>	4	2	3	5	2	0
6	Krwawnica pospolita*	<i>Lythrum salicaria</i>	–	0	1	0	0	
7	Manna mielec	<i>Glyceria maxima</i>	3	1	4	0	0	4
8	Mięta wodna	<i>Mentha aquatica</i>	5	1	0	0	1	1
9	Moczarka kanadyjska	<i>Elodea canadensis</i>	5	2	7	0	2	3
10	Mozga trzcinowata	<i>Phalaris arundinacea</i>	2	1	5	4	6	4
11	Niecierpek drobnokwiatowy*	<i>Impatiens parviflora</i>	–	0	0	0	1	
12	Niecierpek himalajski*	<i>Impatiens glandulifera</i>	–	0	0	0	2	
13	Niezapominajka błotna	<i>Myosotis palustris</i>	4	1	4	2	0	2
14	Potocznik wąskolistny	<i>Berula erecta</i>	4	2	0	0	0	1
15	Przetacznik wodny*	<i>Veronica catenata</i>	–	2	0	0	0	
16	Psianka słodkogórz*	<i>Solanum dulcamara</i>	–	2	2	1	2	
17	Rdest plamisty	<i>Polygonum persicaria</i>	2	2	2	1	0	2
18	Rzęsa drobna	<i>Lemna minor</i>	2	2	5	0	0	1
19	Rzęsa trójrowkowa	<i>Lemna trisulca</i>	4	2	4	0	0	0
20	Rzęśl długoszyjkowa	<i>Callitriche cophocarpa</i>	5	2	1	0	1	0
21	Strzałka wodna	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	4	2	1	0	0	0
22	Szalej jadowity*	<i>Cicuta virosa</i>	–	0	0	0	1	
23	Szczaw lancetowaty	<i>Rumex hydrolapathum</i>	4	1	2	0	0	0
24	Szczaw wodny*	<i>Rumex aquaticus</i>	–	2	1	0	0	
25	Uczep trójlistkowy*	<i>Bidens tripartita</i>	–	2	3	0	2	
26	Wierzbownica kosmata*	<i>Epilobium hirsutum</i>	–	0	1	0	0	
27	Woszeria	<i>Vaucheria sp.</i>	2	1	0	2	0	0
28	Żabiściek pływający	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	6	2	3	0	0	0
Wartość Makrofitowego Indeksu Rzecznego (MIR)					37,19	28,33	30,00	37,37

* Makrofit nie będący gatunkiem wskaźnikowym w metodzie MMOR, ale stwierdzony na stanowiskach badawczych

roślin naczyniowych największy udział miały rośliny wynurzone dwuliścienne (50% wszystkich zidentyfikowanych gatunków), w następnej kolejności rośliny zanurzone lub o liściach pływających (25%) oraz rośliny wynurzone jednoliścienne (18%). Analiza danych jakościowych uzyskanych z poszczególnych stanowisk pomiarowych pozwoliła wyodrębnić gatunki częściej i rzadziej występujące w Górnym Wieprzu. Do tych pierwszych należała mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*) oraz psianka słodkogórz (*Solanum dulcamara*), które pojawiły się w każdym z czterech odcinków badawczych rzeki.

Znaczna część gatunków występowała na trzech stanowiskach, w tym: gałęzatka (*Cladophora sp.*), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*), jeżogłówka pojedyncza (*Sparganium emersum*), moczarka kanadyjska, (*Elodea canadensis*), rdest plamisty (*Polygonum persicaria*) i uczep trójlistkowy (*Bidens tripartita*). Makrofitami, które pojawiały się najrzadziej, tzn. co najwyżej na jednym odcinku, były takie gatunki jak: grązel żółty (*Nuphar lutea*), jaskier krązkolistny (*Ranunculus circinatus*), krwawnica pospolita (*Lythrum salicaria*), niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens*

parviflora), niecierpek himalajski (*Impatiens glandulifera*), przetacznik wodny (*Veronica catenata*), rzęsa trójrowkowa (*Lemna trisulca*), strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*), szalej jadowity (*Cicuta virosa*), wierzbownica kosmata (*Epilobium hirsutum*), woszeria (*Vaucheria sp.*) oraz żabiściek pływający (*Hydrocharis morsus-ranae*).

Na podstawie zidentyfikowanych makrofitów, a więc biologicznych elementów jakości oraz w oparciu o wzór (1) obliczono dla każdego stanowiska badawczego wartość MIR, a następnie określono aktualny stan ekologiczny rzeki Wieprz

Tab. 3. Wyniki oceny stanu ekologicznego rzeki Wieprz w ramach badanych JCWP

Odcinek badawczy			MIR	Klasa jakości	Stan ekologiczny	
Nr	Nazwa	Charakter			Odcinek badawczy	JCWP
naturalna Jednolita Część Wód Powierzchniowych nr PLRW20002324136						
1	Majdan Wielki	naturalny	37,19	II	dobry	umiarkowany
2	Hutki	półnaturalny	28,33	III	umiarkowany	
naturalna Jednolita Część Wód Powierzchniowych nr PLRW2000924159						
3	Obrocz	półnaturalny	30,00	IV	słaby	umiarkowany
4	Szczebrzeszyn	przekształcony	37,37	III	umiarkowany	

w granicach dwóch analizowanych JCWP, tj. PLRW20002324136 oraz PLRW2000924159. Zgodnie z obowiązującymi przepisami ocena biologicznych elementów jakości powinna być wsparta elementami fizyczno-chemicznymi oraz hydromorfologicznymi [7, 8]. W przypadku elementów fizyczno-chemicznych przyjęto, że „jeżeli klasyfikacja elementów biologicznych wskazuje na stan umiarkowany, wówczas niezależnie od wyników klasyfikacji elementów fizyczno-chemicznych danej JCWP nadaje się klasę III” [8]. Z kolei w przypadku elementów hydromorfologicznych przyjęto, że „jednolitej części wód niewyznaczonej na podstawie przeglądu warunków hydromorfologicznych jako sztucznej lub silnie zmienionej nadaje się w zakresie tych elementów klasę I” [8]. Zgodnie z zapisami „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” Górny Wieprz, w granicach obydwu analizowanych JCWP, został uznany jako naturalna część wód [4]. Wyniki końcowej klasyfikacji poszczególnych JCWP przedstawiono w tabeli nr 3.

6. Dyskusja nad wynikami badań

Podczas oceny stanu ekologicznego wód płynących metodą MMOR największe znaczenie ma prawidłowe rozpoznanie roślin wodnych występujących w korycie. Bardzo ważna jest również różnorodność zidentyfikowanych gatunków, dzięki czemu obecność przypadkowego, pojedynczego taksonu nie ma większego wpływu na końcową wartość Makrofitowego Indeksu Rzeczno-

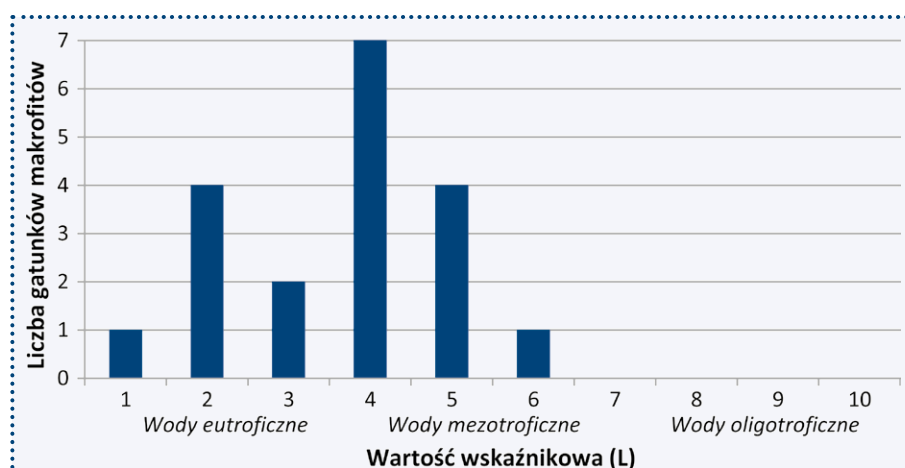
ści. Ilość gatunków oznaczonych na poszczególnych stanowiskach wahała się od 8 do 19, co należy uznać za liczbę wystarczająco dużą do przeprowadzenia oceny jakości ekologicznej w oparciu o makrofity [11]. Spośród 28 zidentyfikowanych gatunków roślin 68% stanowiły gatunki wskaźnikowe stosowane w metodzie MMOR. Największą bioróżnorodność (19 gatunków) zaobserwowano na odcinku Majdan Wielki, w którym charakter rzeki był najbardziej zbliżony do naturalnego. Oznaczono tu 6 gatunków makrofitów, które nie wystąpiły w żadnym z pozostałych stanowisk badawczych.

Z kolei liczba makrofitów zidentyfikowanych na odcinkach półnaturalnych w Hutkach i Obroczu była już prawie o połowę mniejsza i wynosiła odpowiednio 11 i 8 gatunków. Najbardziej zaskakujący może wydawać się fakt, że na odcinku przekształconym, położonym w obrębie miasta Szczebrzeszyn, zidentyfikowano aż 15 gatunków makrofitów, czyli niewiele mniej niż na odcinku natural-

nym w Majdanie Wielkim. Pojawiło się tu również 5 gatunków makrofitów, które nie występowały nigdzie indziej w Górnym Wieprzu, a więc można powiedzieć, że były one charakterystyczne dla ekosystemu zmodyfikowanego działalnością człowieka. Co prawda wartość indeksu MIR na tym odcinku była najwyższa spośród wszystkich (37,37), jednak zgodnie z oficjalną klasyfikacją dla tego typu abiotycznego wód płynących (mała rzeka wyżynna węglanowa) stan ekologiczny należało uznać tylko jako umiarkowany [8].

Biorąc pod uwagę tolerancję roślin na zmiany zachodzące w środowisku wodnym, reprezentowaną w metodzie MMOR tzw. współczynnikiem wagowym (W), zidentyfikowane makrofity należały w głównej mierze do grupy roślin o przeciętnej tolerancji ekologicznej (63% oznaczonych gatunków wskaźnikowych). Pozostałą część makrofitów zaklasyfikowano jako typowe organizmy eurytopowe ($W = 1$), wykazujące wysoką tolerancję wobec zmieniających się uwarunkowań środowiskowych. Charakterystyczne było to, że żaden gatunek nie należał do grupy roślin stenotopowych ($W = 3$), czyli organizmów, które ze względu na swoją wysoką wrażliwość (niską tolerancję) na zmiany w środowisku wodnym są najlepszymi bioindykatorami jakości ekologicznej wód powierzchniowych.

Preferencje makrofitów w zakresie trofii wód, reprezentowane w metodzie MMOR tzw. wartością wskaź-



Rys. 1. Rozkład wartości wskaźnikowej makrofitów zidentyfikowanych w trakcie badań rzeki Wieprz



Fot. 6. Niezapominajka błotna (*Myosotis palustris*), [fot. A. Zaborska]



nikową (*L*), rozkładały się podobnie jak ich tolerancja ekologiczna, tzn. zdecydowana większość zidentyfikowanych gatunków (63%) była charakterystyczna dla wód mezotroficznych, czyli średnio żyznych, natomiast pozostałe 37% gatunków, w tym np. gałęzatką, mozga trzcinowata czy rzęsa drobna, preferowało wody eutroficzne (rys. 1). Zbliżony rozkład wyników uzyskano rok wcześniej w ramach oceny stanu ekologicznego wybranych JCWP w czterech innych rzekach południowej Polski, tj. Nidzie, Ostrej, Sanie oraz Skawicy [1], co mogłoby wskazywać, że niezależnie od położenia geograficznego trofia większości polskich rzek kształtuje się podobnie. W żadnym z badanych odcinków Górnego Wieprza nie wystąpiły makrofity charakterystyczne dla wód oligotroficznych, czyli wód o niskiej zawartości biogenów. Makrofitami, które dominowały na poszczególnych stanowiskach badawczych, tzn. zajmowały największą powierzchnię dna, były głównie gatunki charakterystyczne dla wód eutroficznych, tj. mozga trzcinowata, rzęsa drobna, manna mielec oraz gałęzatką. Tego typu makrofity często występują w miejscach przekształconych morfologicznie, o widocznym wpływie działalności człowieka na ekosystem rzeczny [10]. W drugiej kolejności występowały rośliny preferujące wody mezotroficzne, np. moczarka kanadyjska, jaskier krąż-

kolistny, jeżogłówka pojedyncza oraz grązel żółty.

Najlepszy stan ekologiczny (II klasa jakości, stan dobry) wykazały wody Górnego Wieprza na stanowisku badawczym w Majdanie Wielkim, który miał charakter naturalny. Na taką ocenę wpływ miało kilka czynników, m.in. niewielka odległość od źródeł rzeki (15 km), brak widocznych ingerencji człowieka w morfologię koryta rzecznej, znaczne oddalenie cieku od zabudowań oraz fakt, że tereny nadrzeczne były zagospodarowane głównie jako ekstensywnie użytkowane łąki i lasy. Pomimo optymalnych warunków oraz wysokiej bioróżnorodności makrofitów Wieprz w okolicach Maj-



Fot. 7. Manna mielec (*Glyceria maxima*), [fot. A. Zaborska]

danu Wielkiego nie osiągnął bardzo dobrego stanu ekologicznego. Najprawdopodobniej jest to efekt braku kanalizacji w pobliskiej wsi oraz stosowania karygodnych praktyk przez miejscową ludność, polegających na okazjonalnym wylewaniu nieczystości – pochodzących z przydomowych szamb – wprost w nadrzeczne łąki.

Stan ekologiczny odcinków półnaturalnych Górnego Wieprza, zlokalizowanych w okolicach wsi Hutki i Obrocz, oceniono odpowiednio jako umiarkowany i słaby (III i IV klasa jakości). Obydwa odcinki wykazywały już pewne modyfikacje antropogeniczne widoczne zarówno w korycie (sztuczne spiętrzenie wody, zalewy rekreacyjne dla ludności), jak również w dolinie rzecznej (zabudowa gospodarcza w bliskiej odległości od rzeki, droga itp.). Szerokie i płytkie koryto Wieprza, w znacznym stopniu zacienione oraz wykorzystywane do uprawiania turystyki kajakowej, nie stanowiło już tak atrakcyjnego siedliska jak w Majdanie Wielkim. Blisko położone zabudowania mogły być również źródłem zanieczyszczenia rzeki biogenami.

Stan ekologiczny rzeki Wieprz na odcinku całkowicie przekształconym, zlokalizowanym w mieście Szczepieszyń, oceniono jako umiarkowany. Z jednej strony taki wynik należy uznać za korzystny, biorąc pod uwagę fakt, iż położenie jakiegokolwiek cieku w środku dużego skupiska ludno-





Fot. 8. Rzęsa drobna (*Lemna minor*), [fot. A. Zaborska]



ści zawsze odbija się negatywnie na jego jakości ekologicznej. Z drugiej strony Szczepieszyń jest skanalizowany, a Wieprz zanim wpływa do miasta płynie wśród łąk oraz zadrzewień kolejno przez dwa obszary chronionej przyrody, tzn. Roztoczański Park Narodowy i Szczepieszyński Park Krajobrazowy, tak więc teoretycznie jego stan ekologiczny powinien być przynajmniej dobry. Możliwe, że na taki stan rzeczy wpływ miała obecność oczyszczalni ścieków zlokalizowana w mieście Zwierzyń, z której zrzuty do Wieprza mają miejsce przed Szczepieszyń.

Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy wskazują, iż jakość ekologiczna Górnego Wieprza, w granicach omawianych JCWP, nie uległa w 2012 r. zasadniczej zmianie w stosunku do 2011 r. Stan ekologiczny rzeki uznano jako umiarkowany, choć w przypadku JCWP nr PLRW20002324136 właściwie wahał się on pomiędzy umiarkowanym, a dobrym. Inspekcja Ochrony Środowiska oceniła w 2011 r. stan ekologiczny tej rzeki jako dobry (JCWP nr PLRW20002324136) lub umiarkowany (JCWP nr PLRW2000924159), opierając swoje badania tylko na jednym punkcie monitoringowym przypadającym na każdą JCWP [5]. Zaprezentowana w tej publikacji ocena każdej z dwóch analizowanych JCWP oparta była na średniej arytmetycznej z dwóch odcinków badawczych,

a jak wiadomo większa ilość właściwie dobranych stanowisk pomiarowych zwiększa dokładność i wiarygodność badań.

Opublikowany w 2011 r. „Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” podaje, że Górny Wieprz – w granicach analizowanych w niniejszej pracy JCWP – uznano jako naturalną część wód o złym stanie, zagrożoną nieosiągnięciem celów środowiskowych wynikających z wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej [4]. W stosunku do obydwu JCWP zastosowano derogację czasową 4(4)-1, ponieważ „wpływ działalności antropogenicznej na stan Jednolitej Części Wód generuje konieczność przesunięcia w czasie osiągnięcia ce-

lów środowiskowych z uwagi na brak rozwiązań technicznych możliwych do zastosowania w celu poprawy JCW” [4].

Powyższe informacje świadczą o niskiej jakości wód Górnego Wieprza oraz wysokim stopniu antropopresji, co w odniesieniu do umiarkowanego lub dobrego stanu ekologicznego wskazuje, że o wyniku końcowym oceny środowiskowej decyduje zły stan chemiczny wód. Częściowo potwierdził to monitoring jakości wód powierzchniowych IOŚ z 2011 r., który wykazał, że stan chemiczny Górnego Wieprza w granicach JCWP nr PLRW2000924159 (punkt kontrolno-pomiarowy Michałów) był gorszy od dobrego [5]. Wieprz na odcinku od Jacynki do Zbiornika Nielisz nie spełniał wymagań dla obszarów wrażliwych na eutrofizację ze źródeł komunalnych oraz obszarów Natura 2000. Wyniki monitoringu prowadzonego w środkowym oraz dolnym biegu Wieprza wykazały, że 67% wszystkich JCWP charakteryzowało się umiarkowanym stanem ekologicznym, a tylko 33% stanem dobrym lub bardzo dobrym, który jest wymagany przez RDW [5].

7. Podsumowanie i wnioski

Podsumowując wyniki badań oraz ich szczegółową analizę należy uznać, że górny bieg rzeki Wieprz, w granicach badanych

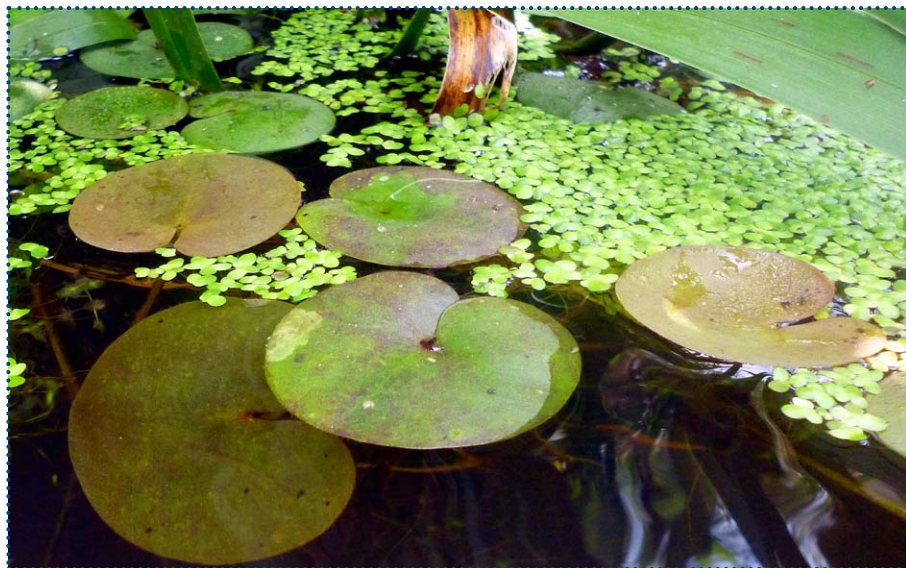


Fot. 9. Mocznica kanadyjska (*Elodea canadensis*), [fot. A. Zaborska]



JCWP nr PLRW20002324136 oraz PLRW2000924159, charakteryzuje się umiarkowanym stanem ekologicznym. Stan ekologiczny poszczególnych odcinków badawczych wahał się od słabego do dobrego, dlatego też przyjęta wartość średnia dla wymienionych JCWP w postaci III klasy jakości w najlepszy sposób odzwierciedla rzeczywistość. Uzyskany wynik oznacza, że Górny Wieprz nie spełnia obecnie wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej, zgodnie z którymi stan ekologiczny wód płynących powinien być co najmniej dobry najpóźniej w 2015 r. Wyniki badań prowadzą również do innych wniosków:

1. Podczas badań zidentyfikowano łącznie 28 gatunków makrofytów, w tym 19 gatunków wskaźnikowych stosowanych w Makrofytowej Metodzie Oceny Rzek. Aż 12 gatunków występowało tylko na pojedynczych stanowiskach. Wynik ten świadczy o wysokiej różnorodności flory wodnej występującej w Górnym Wieprzu oraz dużym zróżnicowaniu poszczególnych odcinków rzeki, a tym samym potwierdza zasadność stosowania roślin wodnych jako bioindykatorów jakości wód płynących;
2. Zdecydowana większość (63%) zidentyfikowanych wskaźnikowych gatunków makrofytów była charakterystyczna dla wód mezotroficznych, natomiast pozostałe 37% gatunków, w tym np. gałęzatką, mozga trzciniowata czy rzęsa drobna, preferowało wody eutroficzne. W żadnym z badanych odcinków Wieprza nie wystąpiły makrofity charakterystyczne dla wód oligotroficznych. Wynik ten może wskazywać, że wody Górnego Wieprza są zanieczyszczone nadmierną ilością biogenów, w tym głównie azotem i fosforem;
3. Makrofitami, które dominowały na poszczególnych stanowiskach badawczych, tzn. zajmowały największą powierzchnię dna, były głównie gatunki charakterystyczne dla wód eutroficznych, tj. mozga trzciniowata, rzęsa drob-



Fot. 10. Żabiściek pływający (*Hydrocharis morsus-ranae*), [fot. A. Zaborska]

- na, manna mielec oraz gałęzatką. W drugiej kolejności były to rośliny preferujące wody mezotroficzne, np. moczarka kanadyjska, jaskier krążkolistny, jeżogłówka pojedyncza oraz grązel żółty. Również ten wynik wskazuje na możliwość zanieczyszczenia Górnego Wieprza biogenami;
4. Zidentyfikowane makrofity wskaźnikowe należały w głównej mierze (ponad 60% gatunków) do grupy roślin o przeciętnej tolerancji ekologicznej, natomiast pozostała część to typowe organizmy eurytopowe. Nie stwierdzono w górnym biegu Wieprza makrofytów stenotopowych, które ze względu na swoją wysoką

- wrażliwość na zmiany w środowisku wodnym są najlepszymi bioindykatorami jakości ekologicznej wód powierzchniowych;
5. Duża liczba gatunków makrofytów stwierdzonych w przekształconym antropogenicznie odcinku badawczym w mieście Szczepieszyn oraz umiarkowany stan ekologiczny Wieprza w tym miejscu pozwalają wnioskować, że na obszarach zurbanizowanych możliwe jest utrzymanie przyzwoitej jakości wód płynących, a niewielka ingerencja człowieka w hydromorfologię koryta może sprzyjać rozwojowi niektórych roślin wodnych poprzez wykształcenie nowych mikrosiedlisk;



Fot. 11. Strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*), [fot. A. Zaborska]



Fot. 12. Jeżogłówna gałęzista (*Sparganium erectum*), [fot. A. Zaborska]

6. Na podstawie oceny stanu ekologicznego Górnego Wieprza w trzech kolejnych odcinkach, położonych w Majdanie Wielkim, Hutkach oraz Obroczy, zaobserwowano, że żyzność rzeki zwiększała się wraz z jej biegiem. Zjawisko to świadczy o wzrastającym zasilaniu rzeki w biogeny z terenu całej zlewni, a to z kolei dowodzi o obecności punktowych i/lub obszarowych źródeł zanieczyszczeń;
7. Stan ekologiczny Górnego Wieprza, oceniony w 2012 r. jako umiarkowany, nie uległ zasadniczej zmianie w stosunku do 2011 r., co wywnioskowano na podstawie porównania wyników niniejszych badań z wynikami państwowego monitoringu jakości wód powierzchniowych,

prowadzonego przez Inspekcję Ochrony Środowiska na terenie województwa lubelskiego.

8. Literatura

- [8] Bielak S. R., Borek K., Pijar K., Staszkie-wicz K. *Zastosowanie makrofitów w ocenie i klasyfikacji stanu ekologicznego różnych abiotycznych typów wyżynnych rzek i potoków południowej Polski zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej*. Czasopismo Techniczne Politechniki Krakowskiej, seria „Środowisko” z. 2-Ś, Kraków 2012.
- [9] *Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej*. Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 327/1 z 22.12.2000, str. 275-346.
- [10] Pietruczuk K., Szoszkiewicz K. *Ocena stanu ekologicznego rzek i jezior w Wielkopolsce na podstawie makrofitów zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej*. Nauka Przyroda Technologie, t. 3, z. 3, Poznań 2009.

- [11] *Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły*. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa 2011.
- [12] *Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2011 r.* [on-line]. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Lublin 2012. Dostęp: 15.IV.2013 r., tryb dostępu: http://www.wios.lublin.pl/tiki-list_file_gallery.php?galleryId=28.
- [13] Raven P., Holmes N., Dawson H., Ławniczak A., Bulánková E., Topercer J., Lewin I. *River Habitat and Macrophyte Surveys in the High Tatra Mountains of Slovakia and Poland*. British Environment Agency Report, Bristol 2011.
- [14] *Rozporządzenie Ministra Środowiska dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych*. Dziennik Ustaw Nr 258, poz. 1549.
- [15] *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*. Dziennik Ustaw Nr 257, poz. 1545.
- [16] Szoszkiewicz K., Jusik S., Ławniczak A. E., Zgoła T. *Macrophyte development in unimpacted lowland rivers in Poland*. Hydrobiologia (2010) 656: 117–131.
- [17] Szoszkiewicz K., Jusik S., Zgoła T. *Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2010.
- [18] Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła T. *Makrofitowa Metoda Oceny Rzek. Podręcznik Metodyczny do oceny klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne*. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań 2010.

Więcej publikacji nt. jakości wód powierzchniowych na stronie: www.sebastianbielak.pl

dr inż. Sebastian R. Bielak

Politechnika Krakowska,
Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej

inż. Anna Zaborska

Politechnika Krakowska,
Wydział Inżynierii Środowiska

► dokończenie ze strony 46

- [2] Bielak S. R., *Zanieczyszczenia antropogeniczne w osadach dennych rzek Biebrzańskiego Parku Narodowego*. „Ekoprofit” nr 1, Katowice 2006.
- [3] Bielak S. R., *Konstrukcja, kalibracja oraz weryfikacja matematycznego modelu przepływu wody w korycie rzeki nizinnej na przykładzie Biebrzy Dolnej*. „Technologia Wody” nr 3-4, Warszawa 2013.
- [4] Bielak S. R., *Konstrukcja, kalibracja oraz weryfikacja matematycznego modelu wymiany ciepła w korycie rzeki nizinnej na przykładzie Biebrzy Dolnej*. „Technologia Wody” nr 5-6, Warszawa 2013.
- [5] Bojakowska I., *Kryteria oceny zanieczyszczeń osadów wodnych*. [W:] *Przegląd geologiczny*. Vol. 49, nr 3. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2001.
- [6] Chapra S. C., *Surface Water – Quality Modeling*. Wydawnictwo McGraw-Hill Companies Inc., New York-Toronto 1997.
- [7] Chapra S. C., Pelletier G. J., Tao H., *QUAL2K: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version*

2.11: *Documentation and Users Manual*. Civil and Environmental Engineering Department, Tufts University, Medford 2008.

- [8] Dojlido J., *Chemia wód powierzchniowych*. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.
- [9] Giziński A., Falkowska E., *Hydrobiologia stosowana: ochrona wód powierzchniowych*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej we Włocławku, Włocławek 2003.
- [10] Kajak Z., *Hydrobiologia. Ekosystemy wód śródlądowych*. Wydawnictwo filii Uniwersytetu Warszawskiego w Białymstoku, Białystok 1994.
- [11] Zimny H., *Ekologia ogólna*. Agencja reklamowo-wydawnicza A. Grzegorzcyk, Warszawa 2002.

dr inż. Sebastian R. Bielak

Politechnika Krakowska, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej

Więcej publikacji nt. jakości wód powierzchniowych na stronie: www.sebastianbielak.pl