

Ocena jakości wód górnych partii rzeki Wisłoka (Polska południowa) na podstawie makrozoobentosu

Assessment of water quality in the upper parts of Wisłoka River (south Poland) by using macrozoobenthos

Wojciech Hajduk^a, Piotr Kokoszka^a, Kinga Korzec^a, Bartłomiej Kusior^a, Weronika Ryczek^a, Klaudia Siwek^a, Mariusz Klich^{a,*}

^a Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, 33-100 Tarnów, ul. Al. Mickiewicza 8

Article history:

Received 16 April 2018
Received in revised form
18 June 2018
Accepted 25 June 2018
Available online 27 June 2018

Streszczenie

W październiku 2017 roku pobrano próby makrozoobentosu na sześciu stanowiskach w górnych partiach rzeki Wisłoki. Na ich podstawie dokonano oceny jakości wody i przypisano im klasy posługując się metodą BMWP-PL oraz indeksem Margalef'a. Jakość wód Wisłoki jest niezadowolająca – najczęstszym wynikiem oszacowania jakości jest III i IV klasa. Wynik ten jest znacznie gorszy niż oszacowanie tą samą metodą jakości wody górnych partii rzeki Jasiołki i rzeki Ropy. Rzeki te są podobne fizjograficznie i usytuowane w pobliżu Wisłoki.

Słowa kluczowe: Rzeka Wisłoka, makrozoobentos, metoda BMWP-PL, indeks Margalefa, jakość wód

Wstęp

Wody słodkie, a szczególnie rzeki są jednym z najbardziej zagrożonych komponentów środowiska. Rzeki są szczególnie narażone na skażenie związane przede wszystkim z działalnością człowieka. Ścieki zrzucane zarówno z gospodarstw domowych jak i ścieki przemysłowe zawierają w swoim składzie niebezpieczne substancje takie jak metale ciężkie, azotany, fosforany czy substancje ropopochodne. Źródłem zanieczyszczeń są również: rolnictwo, górnictwo i hutnictwo oraz źródła pasmowe (drogi, autostrady). Do oceny stanu środowiska stosuje się wiele metod, jedną z nich jest ocena stanu ekologicznego wód poprzez wyznaczenie dla nich klas jakości na podstawie komponentów biologicznych.

Ocena stanu czystości wód może być przeprowadzona w różny sposób. Metody fizykochemiczne pozwalają zbadać chwilową jakość wody, która jest zmienna w czasie (Kołodziejczyk, 1998). Dzięki nim można poznać źródła i rodzaj zanieczyszczeń, nie są one jednak miarodajnym źródłem wiedzy o stanie rzeki, gdyż wyniki obrazują chwilowy jej stan. Aby ocenić stan całego cieku i określić zmiany następujące w dłuższych okresach czasu należy wykorzystać metody biologiczne. Zgodnie z zapisami normatywnymi Ramowej Dyrektywy Wodnej, 2000/60/WE(RDW) z dnia 23 października 2000 r. do oceny biologicznej stanu rzek wykorzystuje się główne grupy organizmów wodnych, takie jak: ichtiofauna, makrobezkręgowce bentosowe (makrozoobentos), makrofity oraz fitobentos.

Celem niniejszej pracy jest ocena jakości wód górnych partii rzeki Wisłoki metodą biologiczną na podstawie struktury makrobezkręgowców bentosowych. Badania rzeki Wisłoki przeprowadzono w źródłiskowych i górnych partiach cieku. Teren ten jest mało przekształcony antropogenicznie i cenny pod względem przyrodniczym.

Teren badań, materiały i metody

Teren badań

Badania przeprowadzono w województwach podkarpackim i małopolskim na terenie Beskidu Niskiego w źródłiskowych i górnych partiach rzeki Wisłoki. Rzeka ta jest prawym dopływem górnej Wisły, a jej długość to około 164 km. Źródła Wisłoki leżą w środkowej części Beskidu Niskiego na zboczach góry Dębi Wierch (664 m n.p.m.) w miejscowości Radocyna.

Na odcinku o długości około 14 km wyznaczono sześć stanowisk badawczych (Rys. 1), gdzie zebrano próby fauny dennej. U źródła Wisłoka prowadzi małą ilość wody, co uniemożliwiało prawidłowy pobór prób z powodu braku siedlisk makrozoobentosu, dlatego też pierwsze ze stanowisk znajdowało się poniżej. Stanowiska nr 1-3 znajdowały się w górnym biegu rzeki, która ma w tych miejscach charakter rzeki górskiej z kamienistym lub kamienisto-piaszczystym dnem i szybkim nurtem. Dwa ze stanowisk (nr 3 i 4) znajdują się na terenach Magurskiego Parku Narodowego. Stanowiska nr 5 i 6 zlokalizowane są na obszarach wiejskich w pobliżu szlaków komunikacyjnych, mostów i dróg oraz zabudowań gospodarskich. Stanowisko ostatnie (nr 6) usytuowano w miejscowości Świątkowa Mała (Rys. 1).

*Corresponding author: ekorybyl@wp.pl



Rysunek 1. Poglądowa mapa terenu badań źródeł i górnych partii rzeki Wisłoki. Niebieskimi punktami zaznaczono 6 stanowisk poboru prób makrozoobentosu (źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.openstreetmap.org/>).

Dzięki zróżnicowaniu w lokalizacji stanowisk można określić korelacje między jakością wody, a warunkami środowiskowymi. Na stanowiskach położonych wyżej, znajdujących się na terenach naturalnych, nieprzekształconych antropogenicznie można się spodziewać lepszej jakości wody, niż w dolnym biegu rzeki na terenach zasiedlonych. Względnie stała odległość między punktami poboru prób miała umożliwić ocenę zmieniającego się wzdłuż rzeki gradientu stanu jakości wód rzeki.

Poniżej zwięźle scharakteryzowano punkty poboru prób.

Stanowisko 1

Stanowisko o współrzędnych $49^{\circ}26'12.11''N$, $21^{\circ}22'47.27''E$ zlokalizowane jest powyżej Radocyny, nieopodal źródeł Wisłoki. Rzekę po obu stronach otaczały ponad metrowe skarpy, dalej polany, łąki, a w odległości około 100 metrów las. Szerokość rzeki w tym miejscu wynosi ok. 1,5 metra, a jej głębokość waha się pomiędzy 20 a 40 cm w najgłębszym miejscu. Podłoże jest piaszczysto – muliste. Spadek wody jest niewielki (Rys. 2).

Stanowisko 2

Stanowisko o współrzędnych $49^{\circ}27'16.97''N$, $21^{\circ}22'22.17''E$ znajduje się poniżej stanowiska pierwszego w miejscowości Radocyna. Około 100 metrów powyżej stanowiska znajduje się



Rysunek 2. Stanowisko nr 1 powyżej miejscowości Radocyna (fot. W. Ryczek)

rzadko uczęszczany bród – miejsce umożliwiające przejazd ciągników rolniczych i samochodów. Głębokość wody sięgała od 20 do 50 cm w najgłębszym miejscu. Szerokość ciek wynosi 2,5 metra, a w miejscu gdzie przecinał ją bród 3 metry. Podłoże rzeki było kamieniste. Brzegi rzeki porasta wąski pas łągi z dominacją wierzby. Rzekę w tym miejscu przecina szutrowa droga, którą okazjonalnie wykorzystuje miejscowa ludność i turyści (Rys. 3).



Rysunek 3. Stanowisko nr 2 w okolicach miejscowości Radocyna (fot. W. Ryzczek)

Stanowisko 3

Stanowisko o współrzędnych 49°29'22.34"N 21°23'29.25"E zlokalizowane jest na terenie Magurskiego Parku Narodowego w miejscowości Nieznajowa. Zróżnicowana głębokość koryta rzeki – od 20 cm do 3 metrów, przy czym średnia głębokość wynosiła 60 cm. Szerokość rzeki wynosiła około 3 metry. Miejsce zacienione, otoczone przez kompleks leśny i polanę. Podłoże kamieniste. W korycie rzeki jak również w jej otoczeniu można było zauważyć wiele powalonych pni i gałęzi, które wpływają pozytywnie na lokalne siedliska (Rys. 4).



Rysunek 4. Stanowisko nr 3 w miejscowości Radocyna (fot. W. Ryzczek)

Stanowisko 4

Stanowisko o współrzędnych 49°29'34.28"N 21°25'15.66"E znajduje się w pobliżu miejscowości Rozstajne na terenie Magurskiego Parku Narodowego. Szerokość cieku zależna od pory roku, zmienna - od 5 do 8 metrów w porze wiosennej, kiedy to woda zalewa kamieniste wybrzeże. Głębokość wody waha się od 10 do 80 cm. Rzeka o podłożu kamienistym, w tym obszarze jest dobrze nasłoneczniona. Na brzegach można było zauważyć rdzawą barwę gleby co wskazuje na obecność w niej związków żelaza. Wzdłuż rzeki na jej lewym brzegu biegnie droga szutrowa stanowiąca szlak turystyczny (Rys. 5).



Rysunek 5. Stanowisko nr 4 w pobliżu miejscowości Rostajne (fot. W. Ryzczek)

Stanowisko 5

Stanowisko o współrzędnych 49°31'03.29"N 21°26'30.88"E zlokalizowane w miejscowości Świątkowa Wielka, graniczące z drogą wojewódzką 992, cechującą się małym natężeniem ruchu. Głębokość wody sięgała 70 cm, a szerokość od 10–16 metrów. Podłoże kamienisto-żwirowe. W pobliżu znajdują się obszary zabudowane, łąki i pola uprawne. Może to powodować pogorszenie się jakości wody. Na brzegach rzeki zauważono działalność człowieka związaną z nielegalnym poborem piasków i żwirów (Rys. 6).



Rysunek 6. Stanowisko nr 5 w miejscowości Świątkowa Wielka (fot. M. Klich)

Stanowisko 6

Stanowisko o współrzędnych 49°31'10.06"N 21°27'53.56"E w miejscowości Świątkowa Mała przy drodze wojewódzkiej 992. Głębokość rzeki wynosi 60–70 cm. Szerokość koryta w tym miejscu waha się od 10–16 metrów. Stanowisko charakteryzuje się kamienisto – żwirowym podłożem oraz stromymi skarpami porośniętymi krzewami i gęstą trawą. Zaobserwowano tu oddziaływania antropogeniczne – umocnienie brzegów i stromizn w pobliżu cieku. Woda w tym miejscu narażona jest na zanieczyszczenia ze względu na lokalizację w pobliżu mostu i drogi (Rys. 7).



Rysunek 7. Stanowisko nr 6 w miejscowości Świątkowa Mała (fot. M. Klich)

Materiały i metody

Próby fauny dennej zostały pobrane w dniach 21–22 października 2017 r. na sześciu stanowiskach badawczych. Na każdym ze stanowisk w korycie rzeki wytypowano charakterystyczne mikrosiedliska bentosu o powtarzalnych, typowych dla badanej rzeki, parametrach hydromorfologicznych. Pobierając próby makrobezkręgowców bentosu postępowano zgodnie z metodyką poboru próbek makrobezkręgowców bentosowych w małych i średniej wielkości rzekach, obecnie stanowiącą krajową normę jakości wód, zaakceptowaną przez Polski Komitet Normalizacyjny (PN-EN 16150:2012E). Metodyka ta, zgodna z wytycznymi Europejskiej Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz z wymaganiami środowiskowej kontroli jakościowej krajów Unii Europejskiej, stanowi jeden z podstawowych elementów systemu oceny stanu ekologicznego i klasyfikacji jakościowej rzek w Polsce. Do badań wykorzystano standardowy czerpak hydrobiologiczny o rozmiarach 25×25 cm i siatce o rozmiarach oczek 0,3 mm. Powierzchnia pojedynczej próbki cząstkowej wynosi 625 cm². Czerpak ustawiano na dnie, wlotem pod prąd i zbierano substrat dennej. Pobrany materiał przenoszono do plastikowej kувety i dokładnie oczyszczono większe kamienie z przytwierdzonych organizmów za pomocą pęsety oraz szczoteczki. Następnie próbę przepłukiwano kilkakrotnie wodą w celu pozbycia się piasku i drobnego żwiru. Pozbawiony fauny substrat odrzucano, natomiast pozostałą zawartość próbki zagęszczano w siatce ręcznej i przenoszono do plastikowych pojemników z wodą. W jak najkrótszym czasie utrwalano próbę formaliną o stężeniu 4%. Siatkę płukano bardzo dokładnie, aby nie przenieść organizmów z jednego stanowiska na drugie, co mogłoby prowadzić do zafałszowania wyników.

W laboratorium zawartość każdej próby ostrożnie przenoszono na szalki z wodą, pozbywając się uprzednio drobnej zawiesiny lub pozostałych zanieczyszczeń. Do oznaczania organizmów korzystano z klucza do oznaczania makrobezkręgowców (Kłodzieczyk i Kasperski 2000) oraz lupy binokularnej.

Aby prawidłowo ocenić jakość wody na podstawie pobranych prób bentosowych wykorzystane zostały dwa różne indeksy: biotyczny wskaźnik BMWP-PL oraz Indeks Margalefa.

Biotyczny wskaźnik BMWP-PL (ang. *Biological Monitoring Working Party*), czyli Sumaryczny Wskaźnik Jakości Wody. Opiera się na 89 taksonach makrobezkręgowców, którym przypisuje się punkty od 0 do 10. Punkty te zależą od wrażliwości danego organizmu na występowanie zanieczyszczeń w wodzie. W związku z tym klasy jakości wód odpowiadają tu wartościom indeksu biotycznego, zgodnego z kryterium podziału. Obecnie wskaźnik ten nie jest powszechnie stosowanym jeżeli chodzi o ocenę jakości wód, jednakże wykorzystany został dlatego, że wiele dotychczasowych badań zostało przeprowadzonych na jego podstawie (Klimaszyk i Trawiński 2007).

Tabela 1. Zakres indeksu BMWP-PL i odpowiadające mu klasy jakości wody. Źródło: Panek 2011

Klasa	Punkty
I klasa	powyżej 100
II klasa	70-99
III klasa	40-69
IV klasa	10-39
V klasa	poniżej 10

Indeks Margalefa, czyli indeks bioróżnorodności określający względne bogactwo gatunkowe w odniesieniu do ogólnej liczby gatunków oraz wszystkich osobników w zbiorowisku. Wyrażany jest wzorem:

$$D = \frac{S}{\log N} \quad (1)$$

gdzie:

- D – Wskaźnik bogactwa naturalnego,
- S – liczba taksonów (w randze rodzajów),
- N – liczba wszystkich osobników.

Poniższa tabela przedstawia wartości indeksu bioróżnorodności odpowiadające danym klasom jakości wód.

Tabela 2. Zakresy bioróżnorodności według indeksu Margalefa i odpowiadające im klasy jakości wody. Źródło: Panek 2011

Wartości indeksu	Klasa jakości wody
>5,50	I klasa (jakość bardzo dobra)
4,00-5,49	II klasa (jakość dobra)
2,50-3,99	III klasa (jakość zadawalająca)
1,00-2,45	IV klasa (jakość niezadawalająca)
<1,00	V klasa (jakość zła)

Tabela 3. System punktowy oceny biologicznej wg metody BMWP-PL. Źródło: Panek 2011

Rząd	Rodziny	Punktacja
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ameletidae</i>	10
<i>Trichoptera</i>	<i>Glossosomatidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Blephariceridae, Thaumaleidae</i>	
<i>Diptera</i>		
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Behningiidae</i>	9
<i>Plecoptera</i>	<i>Taeniopterygidae</i>	
<i>Odonata</i>	<i>Cordulegastridae</i>	
<i>Trichoptera</i>	<i>Goeridae, Lepidostomatidae</i>	
<i>Crustacea</i>	<i>Astacidae</i>	8
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Oligoneuriidae, Heptageniidae</i> (rodzaje <i>Epeorus, Rhithrogena</i>) <i>Capniidae, Perlidae, Chloroperlidae</i>	
<i>Plecoptera</i>	<i>Philopotamiidae</i>	
<i>Trichoptera</i>	<i>Athericidae</i>	
<i>Diptera</i>		
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Siphonuridae, Leptophlebiidae, Potamanthidae,</i>	7
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlodidae, Leuctridae</i>	
<i>Odonata</i>	<i>Calopterygidae, Gomphidae,</i>	
<i>Trichoptera</i>	<i>Rhyacophilidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Elmidae</i>	
<i>Coleoptera</i>	<i>Aphelocheiridae</i>	
<i>Heteroptera</i>	<i>Viviparidae</i>	
<i>Gastropoda</i>	<i>Unionidae, Dreissenidae</i>	
<i>Bivalvia</i>		
<i>Hirudinea</i>	<i>Piscicolidae</i>	6
<i>Crustacea</i>	<i>Gammaridae, Corophiidae</i>	
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Baetidae, Heptageniidae</i> (z wyjątkiem rodzajów <i>Epeorus</i>) <i>Nemouridae</i>	
<i>Plecoptera</i>	<i>Platycnemididae, Coenagrionidae</i>	
<i>Odonata</i>	<i>Hydroptilidae, Polycentropodidae, Ecnomidae</i>	
<i>Trichoptera</i>	<i>Limoniidae, Simuliidae, Empididae</i>	
<i>Diptera</i>	<i>Neritidae, Bithyniidae</i>	
<i>Gastropoda</i>		
<i>Crustacea</i>	<i>Cambaridae</i>	
<i>Trichoptera</i>	<i>Hydropsychidae, Psychomyidae</i>	
<i>Coleoptera</i>	<i>Gyrinidae, Dytiscidae, Haliplidae, Hydrophilidae</i>	5
<i>Heteroptera</i>	<i>Mesoveliidae, Veliidae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae</i> <i>Tipuliidae</i>	
<i>Diptera</i>	<i>Hydrobiidae</i>	
<i>Gastropoda</i>		
<i>Diptera</i>	<i>Ceratopogonidae</i>	4
<i>Gastropoda</i>	<i>Valvatidae, Planorbidae</i>	
<i>Bivalvia</i>	<i>Sphaeriidae</i>	
<i>Hirudinea</i>	<i>Glossiphonidae, Erpobdellidae, Hirudinidae</i>	3
<i>Crustacea</i>	<i>Asellidae</i>	
<i>Megaloptera</i>	<i>Sialidae</i>	
<i>Diptera</i>	<i>Chironomidae</i>	
<i>Gastropoda</i>	<i>Ancylidae, Physidae, Lymnaeidae</i>	
<i>Oligochaeta</i>	wszystkie <i>Oligochaeta</i>	2
<i>Diptera</i>	<i>Culicidae</i>	
<i>Diptera</i>	<i>Syrphidae, Psychodidae</i>	1

Wyniki i dyskusja

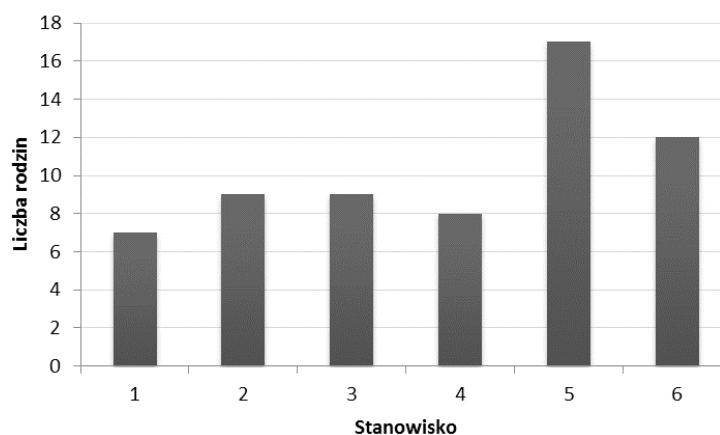
Łącznie, na badanych sześciu stanowiskach stwierdzono obecność 21 rodzin makrobezkręgowców należących do 6 rodzin:

jętek (*Ephemeroptera*), widelnic (*Plecoptera*), chrzączek (*Trichoptera*), skorupiaków (*Crustacea*), pijawek (*Hirudinea*) i muchówek (*Diptera*) (Tab. 3, Rys. 8).

Najwięcej rodzin występowało na stanowiskach 5 i 6 (Rys. 7).

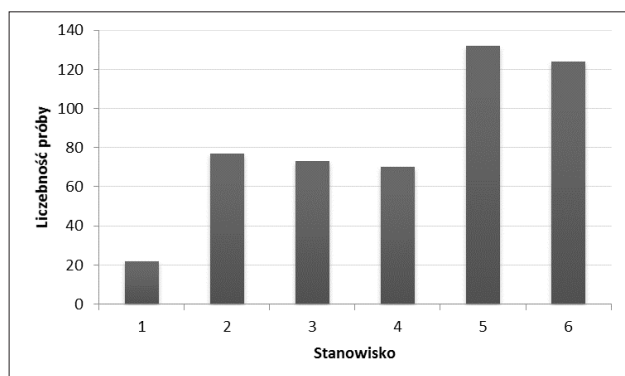
Tabela 4. Skład ilościowy organizmów bentosowych w Wisłoce na podstawie badań z 21 i 22 października 2017 r. Źródło: badania własne

Rząd	Rodzina	Stanowisko					
		1	2	3	4	5	6
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae</i>	1	1	2		1	
	<i>Heptageniidae</i>	3	3	16	14	38	25
	<i>Oligoneuriidae</i>	1	1	1		1	
	<i>Leptophlebiidae</i>			1	1	1	2
	<i>Potamonthidae</i>				1	1	1
	<i>Ephemerellidae</i>			1	1	8	2
	<i>Baetidae</i>				3	11	2
	<i>Isonychiidae</i>					2	
	<i>Caehidae</i>					1	
	<i>Siphonuridae</i>					1	1
Plecoptera	<i>Nemouridae</i>	1				3	1
	<i>Perlidae</i>		3	9	2	3	4
	<i>Perlodidae</i>		1	2		1	
	<i>Taeniopterygidae</i>						5
Crustacea	<i>Gammaridae</i>	2					
Hirudinea	<i>Glossiphoniidae</i>					2	
	<i>Erpobdellidae</i> (3 pkt)	1			1		
Trichoptera	<i>Hydropsychidae</i>	13	57	38	47	48	73
	<i>Glossosomatidae</i>		8	3		2	2
	<i>Rhyacophilidae</i>		2			8	6
Diptera	<i>Athericidae</i>		1				
Liczba osobników		22	77	73	70	132	124
Liczba rodzin		7	9	9	8	17	12



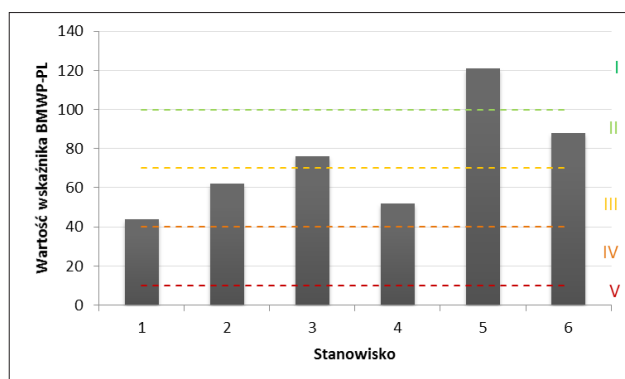
Rysunek 7. Liczba rodzin makrobezkręgowców występujących na poszczególnych stanowiskach (źródło: badania własne)

Liczebność zebranych osobników makrozoobentosu na stanowiskach wahała się od 22 do 132. Najliczniejsze próby zebrano na stanowiskach 5 i 6 (Rys. 8).



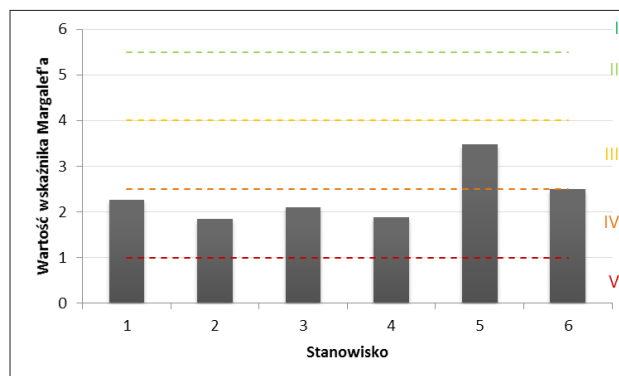
Rysunek 8. Liczba osobników makroczekręgowców zebranych na poszczególnych stanowiskach (Źródło: badania własne)

Wartość wskaźnika BMWP-PL na stanowiskach wahała się od 44 do 121. Największe wartości wskaźnik zanotowano na stanowiskach 5 i 6 (Rys. 9).



Rysunek 9. Wartość wskaźnika BMWP-PL na poszczególnych stanowiskach wraz z określeniem klasy jakości wód (Źródło: badania własne)

Wartość indeksu Margalefa na stanowiskach wahała się od 1,85 do 3,48. Największe wartości indeksu zanotowano na stanowiskach 5 i 6 (Rys. 10).



Rysunek 10. Wartość indeksu Margalefa na poszczególnych stanowiskach wraz z określeniem klasy jakości wód (źródło: badania własne)

Na podstawie biologicznego indeksu BMWP-PL stwierdzono, że wody górnych partii Wisłoki charakteryzują się wodami I, II i III klasy jakości. Można więc przyjąć, że klasyfikują się do wód powierzchniowych o charakterze dobrym, czyli odpowiadającym kryteriom II klasy jakości wód. Wody powierzchniowe dobrej jakości odznaczają się stanem niewiele różniącym się od naturalnego, gdzie struktura biocenoz odbiega w niewielkim stopniu od naturalnego.

Ocena za pomocą indeksu Margalefa klasyfikuje badany odcinek Wisłoki do IV klasy jakości wód. Wody powierzchniowe tej klasy scharakteryzować można jako niezadowolającej jakości. Wody zaliczane do IV klasy jakości wód, na podstawie wartości biologicznych wskaźników jakości wody wskazują na skutek oddziaływań antropogenicznych, zmiany ilościowe i jakościowe w populacjach biologicznych.

Wpływ na wartości obliczanych indeksów ma liczba taksonów, a w wypadku indeksu BMWP-PL również obecność lub brak rodzin wrażliwych na zanieczyszczenia wód.

Wpływ na te parametry mają warunki morfologiczne rzeki (rodzaj podłoża, prędkość przepływu, stopień zacielenia stanowiska) oraz liczba przebadanych prób, jak również oddziaływanie antropogeniczne. W pobliżu Wisłoki występują obszary wykorzystywane intensywnie rolniczo (wypas owiec i bydła) oraz tereny z zabudową wiejską.

Tabela 5. Zestawienie wyników oceny jakości wód dla poszczególnych stanowisk na rzece Wisłocie na podstawie badań makrozoobentosu w październiku roku 2017. Źródło: badania własne

Stanowisko	1	2	3	4	5	6
Indeks biologiczny BMWP-PL	44	62	76	52	121	88
Indeks Margalefa	2,26	1,85	2,10	1,88	3,48	2,49
Klasa jakości wód wg indeksu BMWP-PL	III	III	II	III	I	II
Klasa jakości wód wg wskaźnika Margalefa	IV	IV	IV	IV	III	IV

W oparciu o zastosowane indeksy bioróżnorodności, można stwierdzić, że stan rzeki Wisłoki w górnych partiach plasuje się pomiędzy jakością niezadawalającą a dobrą.

Można więc przypisać rzece Wisłoka zadawalający stan wód, jako wspólną ocenę indeksu BMWP-PL oraz indeksu Margalef'a. Uzyskane wyniki są zbliżone do uzyskanych w trakcie badań przeprowadzonych tą samą metodą i na tych samych stanowiskach w czerwcu 2017 roku (Hajduk i in, 2017). Co istotne badania większości parametrów fizykochemicznych pozwoliły zaliczyć wody badanego odcinka Wisłoki do I klasy jakości wód (Klich mat. niepubl).

Badania niniejsze traktować należy jako wstępne i wymagające kontynuacji i rozszerzenia. Przeprowadzono identycznymi metodami badania jakości rzeki Jasiołki (Klich i Jarek 2015) oraz rzeki Ropy (Klich i Klich 2017). Jakość źródłkowych i górnych partii wód Jasiołki i Ropy jest wyraźnie lepsza niż Wisłoki. W Jasiołce pobrano próby na ośmiu stanowiskach usytuowanych w pobliżu jej źródeł i rozmieszczonych podobnie jak w niniejszych badaniach. Dla każdego z nich wodę zaliczono do I klasy jakości: Indeks biotyczny BMWP-PL wahał się od 103 do 158, a wskaźnik Margalef'a od 9,1 do 11,1 (Klich i Jarek 2015). W Ropie pobrano próby na pięciu stanowiskach usytuowanych w pobliżu jej źródeł i rozmieszczonych podobnie jak w niniejszych badaniach. Dla każdego z nich wodę zaliczono do I lub II klasy jakości: Indeks biotyczny BMWP-PL wahał się od 94 do 116, a wskaźnik Margalef'a od 7,9 do 8,7 (Klich i Klich 2017). Co istotne, górne partie Wisłoki badano już w identyczny sposób jak w niniejszych badaniach, pobierając próby na tych samych stanowiskach w czerwcu 2017 roku. Wartość indeksu BMWP-PL wahała się od 49 do 58 (II i III klasa jakości wody) a wartość wskaźnika Margalef'a od 5,1 do 7,0 (II i III klasa jakości wody) (Hajduk i in. 2017).

Podsumowanie

Ocena jakości wód górnych partii rzeki Wisłoki na podstawie składu prób makrozoobentosu pobranych w październiku 2017 roku kwalifikuje jakość tych wód głównie do III i IV klasy. Jest to wynik zaskakujący i niezadawalający. Trudno jednoznacznie ocenić co odpowiada za tak niską klasę jakości wód.

Literatura

1. Hajduk W, Kokoszka P, Korzec K, Kusior B, Ryczek W. Ocena jakości wód górnego odcinka rzeki Wisłoka na podstawie badań makrozoobentosu. W: Rachwał P (red.), Rachwał M (red.), Gorajczyk W (red.). Poszerzamy horyzonty Tom V. Słupsk 2017, 413-426. ISBN 978-83-63216-07-8.
2. Klich M, (red.) Jarek S, (red.) Bogusz M, Doroz Ł, Drwal M, Dudeczyk J, Jaje K, Jędrocha A, Karczmarz M, Michalik K, Nylec E, Ślęzak J, Zmarlak P. Wstępna waloryzacja przyrodnicza obszaru źródłkowego rzeki Jasiołki – prawego dopływu Wisłoki. Biuletyn Informacyjny Fundacji Ekologicznej Czysta Wisłoka nr 2/2015 (124). str. 1-86. <http://www.wisloka.tarnow.pl/index.php/opracowania-wlasne/szata-roslinna/item/55-wstepna-waloryzacja-przyrodnicza-obszaru-zrodlikowego-rzeki-jasiolki-prawego-doplywu-wisloki>, dostęp 01.09.217r.
3. Klich M, (red.) Klich S, (red.) Chwistek I, Doroz Ł, Franczak P, Jędrocha A, Tomasiewicz A, Urbaś N, Witek A, Wojtaś K. Waloryzacja przyrodnicza obszaru źródłkowego Ropy – lewobrzeżnego dopływu Wisłoki. Wydawnictwo PWSZ Tarnów, 2017, s. 1-156. ISBN 978-83-947032-1-9.
4. Klimaszek P, Trawiński A, 2007, Ocena stanu rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Indeks BMWP – PL. Zakład Ochrony Wód UAM. Poznań.
5. Kołodziejczyk A, Koperski P, Kamiński M, 1998. Klucz do oznaczania wodnej makrofauny bezkręgowej dla potrzeb bioindykacji stanu środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa
6. Kołodziejczyk A, Koperski P, 2000. Bezkręgowce słodkowodne Polski. Klucz do oznaczania oraz podstawy biologii i ekologii makrofauny. WUW. Warszawa.
7. Panek P, Wskaźniki Biotyczne Stosowane w Monitoringu Wód od Czasu Implementacji w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej. Przegląd Przyrodniczy XXII, 3(2011): 111-123. Świebodzin.
8. RAMOWA DYREKTYWA WODNA 2000/60/WE (RDW) z dnia 23 października 2000 r.

Article history:

Received 16 April 2018
Received in revised form
18 June 2018
Accepted 25 June 2018
Available online 27 June 2018

Abstract

In October 2017, macrozoobenthos samples were collected on six positions in the upper parts of the Wisłoka River. Based on them, the quality of water purity was assessed and the purity classes were assigned to them using the BMWP-PL method and the Margalef index. The quality of waters in Wisłoka is unsatisfactory - the most common result of the quality assessment is the 3rd and 4th water purity class. This result is much worse than the assessment of the water quality of the upper parts of the Jasiołka River and the Ropa River using the same water quality method. These rivers are similar physiographically and situated near Wisłoka.

Key words: Wisłoka River, macrozoobenthos, BMWP-PL method, Margalef's index, water quality