

Anna SALACHNA¹, Dominika WIDUCH²

¹ University of Bielsko-Biala, Department of Environmental Protection and Engineering, Willowa 2,
43-309 Bielsko-Biala, Poland

² Graduate of the University of Bielsko-Biala

ORCID / e-mail:

¹ 0000-0002-3789-2765 / asalachna@ath.bielsko.pl

Monitoring małych rzek wyżynnych na przykładzie potoku Łękawka (gmina Bestwina, województwo śląskie)

Słowa kluczowe: stan ekologiczny, stan chemiczny, wskaźniki biologiczne, makrobezkręgowce bentosowe

Monitoring of small upland rivers on the example of the Łękawka stream (Bestwina commune, Silesian Voivodeship)

Keywords: ecological status, chemical status, biological indicators, benthic macroinvertebrates

Abstract

The paper presents the assessment of the water condition of the Łękawka stream according to the Water Framework Directive, carried out on the basis of research on benthic macroinvertebrates and the analysis of data on other indicators used in the monitoring of waters. Sampling of macroinvertebrates, taxonomic identification and calculation of the MMI_PL index were carried out in accordance with the Multi-Habitat Sampling (MHS) method according to the EU standard EN16150:2012, used in Poland for the monitoring of surface waters. Field studies were carried out in September 2022. From each site, 20 quantitative samples were taken from various fractions of the substrate present in the bottom, using a Surber net. Data on other biological indicators, physicochemical and hydrobiological parameters and chemical status were obtained from the resources of the State Environmental Monitoring, concerning the results of monitoring of rivers and dam reservoirs in Poland in 2016-2021. Studies of the invertebrate macrofauna of the Łękawka stream showed the occurrence of only nine families, dominated by taxa with a wide range of ecological tolerance. The final assessment of the ecological status of the Łękawka water body, according to the RDW guidelines, based on the results of monitoring studies, showed a bad ecological status (class V) of the ecosystem. The key influence on this assessment, in accordance with the principle "the worst decides" was the value of the Polish Multimetric Ecological Quality Index MMI_PL, confirmed by the results of the hydromorphological index (HIR). The chemical status of the examined water body, determined on the basis of the results of monitoring priority substances in the field of water policy (a group of 45 indicators) and other pollutants (eight indicators), showed a "below good" class. Finally, on the basis of a comparison of the ecological and chemical status, the bad condition of the Łękawka stream was confirmed. The obtained results indicate a significant disruption in the functioning of the water ecosystem as well as a violation of the hydrological regime and morphological conditions of the streambed. It means that the achievement of the environmental goal set by the Water Framework Directive is very seriously threatened. Therefore, it is necessary to urgently regulate activities in the field of water and sewage management in the catchment area, regarding water intake and discharge of municipal and industrial sewage.

1. WSTĘP

Monitoring wód jest realizowany w Polsce według zasad Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., ustanawiającej ramy wspólnego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwanej powszechnie Ramową Dyrektywą Wodną (RDW). Zobowiązuje ona wszystkie państwa członkowskie Unii Europejskiej do podjęcia działań na rzecz ochrony śródlądowych wód powierzchniowych, wód przejściowych, wód przybrzeżnych oraz wód podziemnych [Water Framework Directive 2000]. Zadania te realizowane są w Polsce przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMŚ). W przypadku wód powierzchniowych polegają one na okresowej ocenie stanu ekologicznego i chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) w wyznaczonych punktach pomiarowo-kontrolnych (PPK). Podstawą oceny stanu ekologicznego rzek jest monitoring elementów biologicznych, do których należą: fitoplankton i chlorofil *a*, fitobentos, makrobezkręgowce bentosowe i ichtiofauna. Każdy z badanych elementów biologicznych podlega klasyfikacji do jednej z pięciu klas stanu ekologicznego. Zgodnie z zasadą „najgorszy decyduje” ostateczna klasa stanu ekologicznego całej JCWP odpowiada klasie najgorzej ocenionego elementu biologicznego [Rozporządzenie 2021a, Panek 2019]. Parametry fizykochemiczne, sprawdzające stan fizyczny, warunki tlenowe i biogenne, zakwaszenie oraz zasolenie, a także hydromorfologiczne, określające reżim hydrologiczny, morfologię koryta i ciągłość cieku, pełnią jedynie funkcję wspierającą w ocenie stanu ekologicznego.

Stan chemiczny JCWP jest oceniany na podstawie występowania substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska tj. substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (grupa 45 wskaźników) oraz innych substancji zanieczyszczających (osiem wskaźników). Warunkiem koniecznym do osiągnięcia dobrego stanu wód JCWP jest uzyskanie przez nią jednocześnie dobrego stanu ekologicznego i chemicznego. Cel środowiskowy określony przez Ramową Dyrektywę Wodną, który Polska jest zobowiązana osiągnąć do 2027 r., to uzyskanie dobrego stanu wód JCWP.

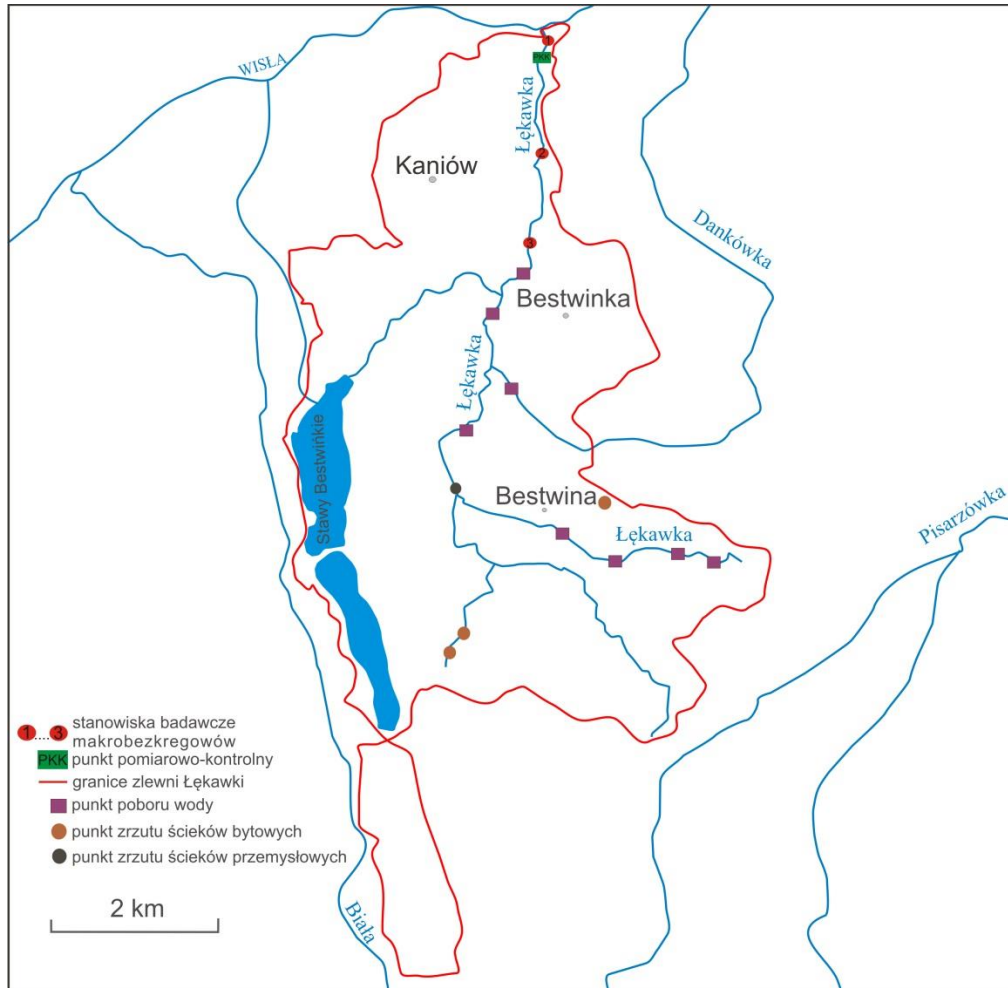
Celem pracy była ocena stanu wód potoku Łękawka na podstawie wyników monitoringu zgodnego z wytycznymi RDW.

2. METODY BADAŃ

2.1. Charakterystyka obiektu badań

Łękawka przepływa przez teren gminy Bestwina w województwie śląskim. Stanowi prawostronny dopływ Wisły, do której uchodzi w miejscowości Kaniów (Rys. 1). Pod względem fizycznogeograficznym omawiany teren należy do mezoregionu Pogórze Wilamowickie, makroregionu Kotliny Oświęcimskiej i podprowincji Podkarpacie Północne [Kondracki 1994]. W klasyfikacji abiotycznej, uwzględniającej wielkość zlewni i jej wysokość bezwzględną oraz budowę geologiczną, Łękawka jest zaliczana do kategorii potoków i małych rzek wyżynnych na podłożu węglanowym (RW_wap). Całkowita długość cieku wynosi 11,54 km, a powierzchnia zlewni 33,82 km². Na potrzeby zarządzania gospodarką wodną i monitoringu wód powierzchniowych w Polsce Łękawka stanowi odrębną JCWP o kodzie RW200006211549. Jest ona poddana dużej presji troficznej pochodzącej ze źródeł przemysłowych i komunalnych (zrzut ścieków) oraz presji hydromorfologicznej wywołanej obecnością mostów oraz budowli piętrzących i regulacyjnych (opaski brzegowe, tamy podłużne). Ponadto obecne są liczne punkty poboru wody, zagrażające zanikiem przepływu w okresach suszy. Na terenie zlewni Łękawki oraz w jej bliskim sąsiedztwie znajdują się trzy obiekty przyrodnicze podlegające ochronie prawnej, tj. obszar Natura 2000 „Stawy w Brzeszczach”, obszar chronionego krajobrazu „Podkłępie”

oraz użytek ekologiczny „Oczko Wodne w Kaniowie”. Z tego względu omawiana JCWP została objęta siecią monitoringu diagnostycznego, a także monitoringu obszarów chronionych w ramach państwowego monitoringu środowiska. Reprezentatywny punkt pomiarowo-kontrolny (PL01S1301_3947) został wyznaczony w pobliżu ujścia badanego ciekuro do Wisły [Hydroportal 2023].



Rys. 1. Położenie stanowisk badawczych oraz punktów poboru wody i zrzutu ścieków na Łękawce.
Fig. 1. Location of the studied sites, water intake and sewage discharge points on the Łękawka stream.

Do oceny stanu ekologicznego potoku Łękawka na podstawie makrobezkręgowców bentosowych wyznaczono trzy stanowiska położone w miejscowości Kaniów (stanowiska 1 i 2) oraz Bestwinka (stanowisko 3) (Rys. 1 i 2). W granicach stanowiska pierwszego znajduje się PPK sieci PMS. Analizowane odcinki potoku wykazują zróżnicowanie pod względem substratu mineralnego i organicznego obecnego w dnie (Tab. 1). Na brzegach koryta, w bezpośrednim sąsiedztwie wody, dość obficie występowały różne gatunki roślin, wśród których dominowała mięta długolistna *Mentha longifolia*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* oraz niecierpek gruczołowaty *Impatiens grandulifera*. Obecne były również zarośla wierzbowe z klasy *Salicetea purpureae* oraz zarośla z dominacją rdestowca ostrokończego *Reynoutria japonica*. W dalszym otoczeniu badanych stanowisk znajdują się drogi, zabudowa mieszkaniowa, sklepy, zakłady usługowe, użytki zielone, pola uprawne oraz niewielkie fragmenty lasów. Na omawianym obszarze występuje wiele sztucznych zbiorników wodnych, wśród których największe powierzchnie zajmują Stawy Bestwińskie.

Tab. 1. Zróżnicowanie substratu dna w korycie potoku Łękawka.**Tab. 1.** Differentiation of the bottom substrate in the Łękawka stream bed.

Numer stanowiska	Udział frakcji mineralnej i organicznej (% udział w powierzchni dna / ilość prób)					
	glina mulista	żwir	duże kamienie	makrofity zanurzone	ksylal	CPOM
1	(65)30 / 6	(10)10 / 2	(25)20 / 4	35 / 7	5 / 1	-
2	(45)15 / 3	(30)15 / 3	(25)25 / 5	30 / 6	-	15 / 3
3	(50)25 / 5	(35)10 / 2	(15)15 / 3	20 / 4	20 / 4	10 / 2

Objaśnienia: Dla frakcji mineralnej w nawiasie podano % udział w powierzchni dna bez uwzględnienia pokrycia przez substrat organiczny. Ilość prób koniecznych do pobrania dla frakcji mineralnej ustalono na podstawie % udziału danego substratu w dnie pomniejszonego o % udział frakcji organicznej. Łączna ilość prób (100%) pobieranych na stanowisku wynosi 20; ksylal – pnie zwalonych drzew, duże gałęzie i duże korzenie; CPOM – grubocząsteczkowa materia organiczna (>1 mm), tj. zbutwiałe zmacerowane części liści, kora, szyszki [Bis i Mikulec 2013].

**Rys. 2.** Łękawka na badanych stanowiskach (fot. D. Widuch).**Fig. 2.** Łękawka stream in the study sites (photo by D. Widuch).

2.2. Badania hydrobiologiczne i ocena stanu wód

Pobór prób makrobezkręgowców, identyfikację taksonomiczną oraz kalkulację Polskiego Wielometrycznego Wskaźnika Stanu Ekologicznego Rzek (MMI_PL) przeprowadzono zgodnie z metodą Multi-Habitat Sampling (MHS) wg normy unijnej EN16150:2012, stosowaną w Polsce na potrzeby monitoringu wód powierzchniowych [Bis i Mikulec 2013, Kolada 2020]. Badania terenowe przeprowadzono we wrześniu 2022 r. Z każdego stanowiska pobrano 20 prób ilościowych z różnych frakcji substratu obecnego w dnie przy użyciu siatki Surbera (powierzchnia pobierania próbek 625 cm², rozmiar oczek poniżej 500 μm). Wszystkie próby pobrane na danym stanowisku zostały umieszczone w jednym pojemniku (próba łączona) i przetransportowane do laboratorium, gdzie materiał biologiczny został oddzielony od substratu i zakonser-

wowany za pomocą 90% alkoholu etylowego. Następnie przeprowadzono identyfikację makrobezkręgowców do poziomu rodziny za pomocą mikroskopu stereoskopowego i kluczy do oznaczania makrobezkręgowców wodnych [Kołodziejczyk i Koperski 2000, Tończyk i Siciński 2013]. Na podstawie uzyskanych danych ilościowych i jakościowych dotyczących zróżnicowania makrobezkręgowców obliczono wartość MMI_PL wg poniższego wzoru:

$$\text{MMI_PL} = 0,334 \cdot \text{ASPT_PL} + 0,266 \cdot \log_{10}(\text{sel_EPTD} + 1) + 0,067 \cdot (1 - \text{GOLD}) + 0,167 \cdot S + 0,083 \cdot \text{EPT} + 0,083 \cdot H'$$

gdzie:

- ASPT_PL – wartość indeksu BMWP_PL podzielona przez liczbę taksonów wskaźnikowych użytych do jego kalkulacji;
- sel_EPTD – suma osobników z rodzin *Athericidae*, *Brachycentridae*, *Dixidae*, *Dolichopodidae*, *Empididae*, *Ephemeroidea*, *Goeridae*, *Heptageniidae*, *Leptophlebiidae*, *Limnephilidae*, *Nemouridae*, *Odontoceridae*, *Stratiomyidae*;
- GOLD – liczba osobników należących do *Gastropoda*, *Oligochaeta* i *Diptera* do ogólnej liczby osobników stwierdzonych w próbie;
- S – całkowita liczba rodzin makrobezkręgowców zidentyfikowanych w próbie;
- EPT – suma osobników należących do grup wrażliwych na zanieczyszczenia z rodzin *Ephemeroptera*, *Plecoptera* i *Trichoptera*;
- H' – wskaźnik różnorodności Shanonna-Wienera wg wzoru $H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$, gdzie: S – liczba rodzin w próbie, p_i – stosunek liczby osobników i-tej rodziny do liczby wszystkich osobników w próbie.

Dane dotyczące pozostałych wskaźników biologicznych, parametrów fizykochemicznych i hydromorfologicznych oraz stanu chemicznego pozyskano z zasobów PMŚ, dotyczących wyników monitoringu rzek i zbiorników zaporowych w latach 2016-2021 [Główny Inspektorat Ochrony Środowiska 2021]. Szczegółowy zakres i częstotliwość tych badań dla poszczególnych elementów klasyfikacji stanu ekologicznego i chemicznego są zgodne z wytycznymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 13 lipca 2021 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych [Rozporządzenie 2021b] (tzw. rozporządzenie monitoringowe). Ostateczną klasyfikację stanu wód potoku Łękawka przeprowadzono zgodnie z zasadami wyznaczonymi przez Ramową Dyrektywę Wodną, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych [Rozporządzenie 2021a] (tzw. rozporządzenie klasyfikacyjne).

3. WYNIKI I DYSKUSJA

3.1. Stan ekologiczny ekosystemu potoku Łękawka

Różnorodność makrobezkręgowców bentosowych

Przeprowadzone badania hydrobiologiczne wykazały występowanie w potoku Łękawka dziewięciu rodzin makrobezkręgowców bentosowych (Tab. 2). Taksonem dominującym na wszystkich stanowiskach pomiarowych były małże z rodziny *Sphaeriidae*. Są to drobne małże o wymiarach 2–30 mm, odżywiające się głównie bakteriami. Zasiedlają wody umiarkowanie i silnie zanieczyszczone (strefa β i α -mezosaprobowa), gdzie mogą występować masowo jak np. kulkówka *Sphaerium corneum* [Kołodziejczyk i Koperski 2000, Tończyk i Siciński 2013].

Tab. 2. Liczba osobników i zagęszczenie makrobezkręgowców na badanych stanowiskach potoku Łękawka.
Tab. 2. Number of individuals and density of macroinvertebrates in the studied sections of the Łękawka stream.

Takson	Liczba osobników w próbie / Zagęszczenie (os./m ²)		
	1	2	3
Bivalvia <i>Sphaeriidae</i>	463 / 2944	209 / 3344	129 / 2064
Diptera <i>Chironomidae</i>	-	12 / 192	-
Gastropoda <i>Lymnaeidae</i>	28 / 448	26 / 416	36 / 576
Gastropoda <i>Planorbidae</i>	25 / 160	12 / 192	21 / 336
Gastropoda <i>Physidae</i>	53 / 848	-	29 / 464
Hirudinea <i>Erpobdellidae</i>	25 / 400	33 / 528	79 / 1264
Hirudinea <i>Glossiphoniidae</i>	40 / 640	54 / 864	57 / 912
Isopoda <i>Asellidae</i>	-	5 / 80	-
Trichoptera <i>Hydropsychidae</i>	10 / 160	-	-

Udział pozostałych taksonów makrobezkręgowców w całym zgrupowaniu był dość równomierny. Z największą frekwencją (obecność na wszystkich stanowiskach), poza małżami z rodziny *Sphaeriidae*, występowały również pijawki z rodzin *Erpobdellidae* i *Glossiphoniidae* oraz ślimaki z rodzin *Lymnaeidae* i *Planorbidae*. Taksony te charakteryzują się szerokim zakresem tolerancji ekologicznej [Lewin i in. 2014, Spyra i in. 2017]. Występowanie chruścików *Hydropsychidae*, które odżywiają się peryfitonem i detrytusem, jest zależne od obecności makrofitów [Rybak i Umińska-Wasiluk 2007, Obolewski 2010].

Wskaźniki biologiczne, fizykochemiczne i hydromorfologiczne

Polski Wielometryczny Wskaźnik Jakości Ekologicznej MMI_PL obliczony na podstawie danych dotyczących zróżnicowania makrobezkręgowców bentosowych potoku Łękawka uzyskał bardzo niskie wartości, mieszczące się w zakresie od 0,03 (stanowisko 3) do 0,097 (stanowisko 1). Na podstawie tego wskaźnika wody badanego ciekłu klasyfikują się do piątej klasy stanu ekologicznego (zły stan ekologiczny) [Rozporządzenie 2021a]. Wyniki te znalazły potwierdzenie w badaniach przeprowadzonych w ramach PMŚ, w których indeks MMI_PL w badanym PPK uzyskał wartość 1,65 i był najslabiej ocenionym elementem biologicznym (piąta klasa stanu ekologicznego) [Główny Inspektorat Ochrony Środowiska 2021]. Oznacza to, że badane zgrupowania makrobezkręgowców bentosowych potoku Łękawka wykazują znaczne zmiany w strukturze w porównaniu z biocenozami rozwijającymi się w warunkach naturalnych. Może to wynikać w znaczącej mierze z dużego przekształcenia hydromorfologicznego omawianej JCWP, o czym świadczą uzyskane wartości hydromorfologicznego indeksu rzecznoego (HIR) i współczynnika korekty stanu hydromorfologicznego, typowe dla piątej klasy stanu ekologicznego (Tab. 3).

Badania pozostałych wskaźników biologicznych wykazały trzecią (MIR) i czwartą (IO, EFI+PL) klasę stanu ekologicznego omawianego ciekłu. Natomiast spośród elementów fizykochemicznych cztery wskaźniki, tj. zawiesina ogólna, przewodność, azot Kjeldahla i azot azotynowy, uzyskały wartości poniżej drugiej klasy (>2). Warto zaznaczyć, że w przypadku elementów fizykochemicznych, badane wskaźniki klasyfikuje się tylko do dwóch klas, a jeżeli osiągają wartości niższe to ich stan określa się łącznie jako „poniżej drugiej klasy”.

Końcowa ocena stanu ekologicznego JCWP Łękawka wg wytycznych RDW, w oparciu o wyniki badań monitoringowych, wykazała zły stan ekologiczny (V klasa) ekosystemu. Kluczowy wpływ na tę ocenę, zgodnie z zasadą „decyduje najgorszy”, miała wartość MMI_PL potwierdzona wynikami stanu hydromorfologicznego.

Tab. 3. Klasyfikacja stanu ekologicznego potoku Łękawka.**Tab. 3.** Classification of ecological status of the Łękawka stream.

Badany wskaźnik	Wartość	Klasa stanu ekologicznego
Elementy biologiczne		
Indeks okrzemkowy (IO)	0,23	4
Makrofitowy indeks rzeczny (MIR)	28,5	3
Wielometryczny wskaźnik stanu ekologicznego (MMI_PL)	0,097	5
Wskaźnik ichtiologiczny (EFI+PL)	0,402	4
Elementy hydromorfologiczne		
Hydromorfologiczny indeks rzeczny (HIR)	0,474	5
Współczynnik korekty stanu hydromorfologicznego (WK)	0,51	5
Elementy fizykochemiczne		
Temperatura wody (°C)	8,3	1
Zawiesina ogólna (mg/dm ³)	33,6	>2
Tlen rozpuszczony (mg/dm ³)	8,4	1
BZT ₅ (mg O ₂ /dm ³)	3,1	2
ChZT – Mn (mg O ₂ /dm ³)	6,97	2
ChZT – Cr (mg O ₂ /dm ³)	22,7	1
Ogólny węgiel organiczny (mg/dm ³)	5,92	1
Przewodność w 20°C (µS/cm)	587	>2
Substancje rozpuszczone (mg/dm ³)	401	2
Siarczany (mg/dm ³)	67,25	1
Chlorki (mg/dm ³)	56,96	2
Wapń (mg/dm ³)	56,81	2
Magnez (mg/dm ³)	9,7	2
Twardość ogólna (mg/dm ³)	191,5	2
Odczyn (pH)	7,5	1
Zasadowość ogólna (mg/dm ³)	154,2	1
Azot amonowy (mg/dm ³)	0,757	2
Azot Kjeldahla (mg/dm ³)	1,75	>2
Azot azotanowy (mg/dm ³)	2,38	2
Azot azotynowy (mg/dm ³)	0,0674	>2
Fosfor fosforanowy (mg/dm ³)	0,037	1
Fosfor ogólny (mg/dm ³)	0,178	2
Fenole lotne – indeks fenolowy (mg/dm ³)	0,003	2
Węglowodory ropopochodne – indeks (mg/dm ³)	0,06	2
Fluorki (mg/dm ³)	0,19	2

Uwaga: Wartości wskaźników, poza MMI_PL, pochodzą z danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska [2021]. Spośród elementów fizykochemicznych należących do grupy specyficznych zanieczyszczeń podano tylko te, które miały wartość powyżej granicy oznaczalności. Klasę stanu ekologicznego określono, odnosząc wartość danego wskaźnika do wartości progowych w Rozporządzeniu [2021a] (Zał. 22, Tab. 11).

3.2. Stan chemiczny wód

Stan chemiczny JCWP jest określany na podstawie monitoringu substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (grupa 45 wskaźników) oraz innych substancji zanieczyszczających (8 wskaźników). Badania poszczególnych wskaźników obejmują ich zawartość w wodzie, a niektórych także w organizmach żywych (biocie), tj. rybach, skorupiakach, mięczakach i makrofitach. Osiągnięcie przez wszystkie parametry wartości klasyfikującej je do klasy pierwszej oznacza, że dana JCWP ma dobry stan chemiczny. W każdym innym przypadku stan chemiczny ocenia się jako „poniżej dobrego”.

Zawartość większości substancji chemicznych badanych w potoku Łękawka była poniżej granicy oznaczalności stosowanych metod i została im przypisana pierwsza klasa stanu chemicznego. Jedynie trzy wskaźniki, tj. difenyletery bromowane, rtęć i jej związki oraz nikiel i jego związki, przekroczyły wartość progową dla pierwszej klasy (Tab. 4), co spowodowało, że stan chemiczny potoku Łękawka został oceniony jako „poniżej dobrego”. W ocenie końcowej, przeprowadzonej na podstawie porównania stanu ekologicznego i chemicznego, stwierdzono zły stan wód potoku Łękawka.

Tab. 4. Wskaźniki stanu chemicznego potoku Łękawka.

Tab. 4. Indicators of the chemical state of the Łękawka stream.

Badany wskaźnik	Wartość	Stan chemiczny
Substancje priorytetowe w dziedzinie polityki wodnej		
Difenyletery bromowane (biota) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	0,114	>1 (poniżej dobrego)
Kadm i jego związki ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)	0,057	1 (dobry)
Ołów i jego związki ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)	0,41	1 (dobry)
Rtęć i jej związki (biota) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	29	>1 (poniżej dobrego)
Nikiel i jego związki ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)	5,2	>1 (poniżej dobrego)
Kwas perfluorooktanosulfonowy (PFOS) (biota) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	0,518	1 (dobry)

Uwaga: Wartości wskaźników pochodzą z danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska [2021]. Podano wskaźniki chemiczne, których wartość była powyżej granicy oznaczalności. Klasę stanu chemicznego określono, odnosząc wartość danego wskaźnika do wartości progowych podanych w Rozporządzeniu [2021a] (Załącznik 22, Tab. 11).

4. WNIOSKI

1. Przedstawione w niniejszej pracy badania zróżnicowania makrobezkręgowców bentosowych oraz analiza wyników monitoringu potoku Łękawka wykazały, że badany ciek charakteryzuje się bardzo dużym stopniem przekształcenia elementów biologicznych, hydro-morfologicznych i chemicznych.
2. Osiągnięcie do 2027 roku celu środowiskowego określonego przez Ramową Dyrektywę Wodną (dobry stan wód) jest bardzo poważnie zagrożone.
3. Konieczne jest pilne uregulowanie działań w zakresie gospodarki wodno-ściekowej na terenie zlewni, dotyczących poboru wody oraz zrzutów ścieków komunalnych i przemysłowych.

Informacja od Wydawcy

Temat prezentowany podczas II Konferencji Naukowo-Technicznej „Nauka-Technologia-Środowisko” w dniach 27-29 września 2023 r. w Wiśle. Konferencja finansowana przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach programu „Doskonała nauka” – moduł „Wsparcie konferencji naukowych” (projekt nr DNK/SP/546599/2022).



LITERATURA

- Bis B., Mikulec A. 2013. Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- EN 16150:2012 Water quality – Guidance on pro-rata Multi-Habitat sampling of benthic invertebrates from wadeable rivers.
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska 2021. Ocena stanu jednolitych części wód rzek i zbiorników zaporowych w latach 2016-2021 na podstawie monitoringu – tabela. Witryna internetowa <https://wody.gios.gov.pl/pjwp/publication/RIVERS/88> (dostęp 20 IV 2023 r.).
- Hydroportal 2023. Plany gospodarowania wodami. Karta charakterystyki JCWP Łękawka. Witryna internetowa <http://karty.apgw.gov.pl:4200/api/v1/jcw/pdf?code=RW200006211549> (dostęp 26 IV 2023 r.).
- Kołodziejczyk A., Koperski P. 2000. Bezkręgowce słodkowodne Polski – klucz do oznaczania oraz podstawy biologii i ekologii makrofauny. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa.
- Kolada A. (red.) 2020. Podręcznik do monitoringu elementów biologicznych i klasyfikacji stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Aktualizacja metod. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Lewin I., Jusik S., Szoszkiewicz K., Czerniawska-Kusza I., Ławniczak A.E. 2014. Application of the new multimetric MMI PL index for biological water quality assessment in reference and human-impacted streams (Poland, the Slovak Republic). *Limnologia*, 49, 42–51.
- Obolewski K. 2010. Ocena jakości wód powierzchniowych na obszarach zurbanizowanych z wykorzystaniem makrobezkręgowców bentosowych na przykładzie rzeki Słupi. *Ochrona Środowiska*, 32(2), 35–42.
- Panek P. 2019. Zasada „najgorszy decyduje”. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Portal jakości wód. Witryna internetowa <https://wody.gios.gov.pl/pjwp/publication/PPPMW/66> (dostęp 15 IV 2023 r.).
- Rozporządzenie [2021a] Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych [Dz.U. 2021, poz. 1475].
- Rozporządzenie [2021b] Ministra Infrastruktury z dnia 13 lipca 2021 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych [Dz.U. 2021, poz. 1576].
- Rybak J., Umińska-Wasiluk B. 2007. Wykorzystanie makrobezkręgowców bentosowych do oceny jakości wód powierzchniowych na przykładzie rzeki Piławy. *Ochrona Środowiska*, 29(2), 55–60.
- Spyra A., Kubicka J., Strzelecka M. 2017. The use of biological indices for the assessment of the river quality (Ruda river, Poland). *Ecological Chemistry and Engineering S*, 24(2), 285–298.
- Tończyk G., Siciński J. 2013. Klucz do oznaczania makrobezkręgowców bentosowych dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Water Framework Directive 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.