

# Ocena stanu ekologicznego wody w rzece Ochni w oparciu o metody fizykochemiczne oraz Makrofitowy Indeks Rzeczny

autor: Michał Olesiński

klasa IIIa

szkoła: II Liceum Ogólnokształcące im. Jana Kasprzycza w Kutnie

opiekun: mgr Anna Kmieć-Nogalska

## Streszczenie

Celem mojej pracy było doświadczalne zbadanie jakości wody rzeki Ochni w mieście Kutnie. Ochnia jest najdłuższym, lewostronnym dopływem Bzury. Jej długość w granicach miasta wynosi ok. 7 km, a szerokość wynosi 6-8 m. To rzeka nizinna, główny odbiornik wody z terenu miasta i gminy Kutno. W Kutnie dolina rzeki wypełniona jest wodami i piaskami rzecznyymi. Rzeka na tym odcinku jest uregulowana. Badania przeprowadziłem w sierpniu i w grudniu 2020 roku. W sierpniu dokonałem obserwacji roślin wodnych na odcinku 100 m. Próbki wody pobrałem w grudniu w pobliżu mostu przy ulicy Barei. Oznaczeniom podlegały wskaźniki fizykochemiczne: KH-węglanowa twardość wody, GH-twardość ogólna, żelazo, fosforany, zawartość azotanów, azotynów, amoniaku i pH. Wyniki mojego badania świadczą o tym, że Ochnia charakteryzuje się umiarkowanym stanem ekologicznym wody. Mimo to zarówno władze samorządowe, jak i mieszkańcy powinni zadbać o poprawę czystości wody rzeki, która przepływa przez nasze miasto.

## Wstęp

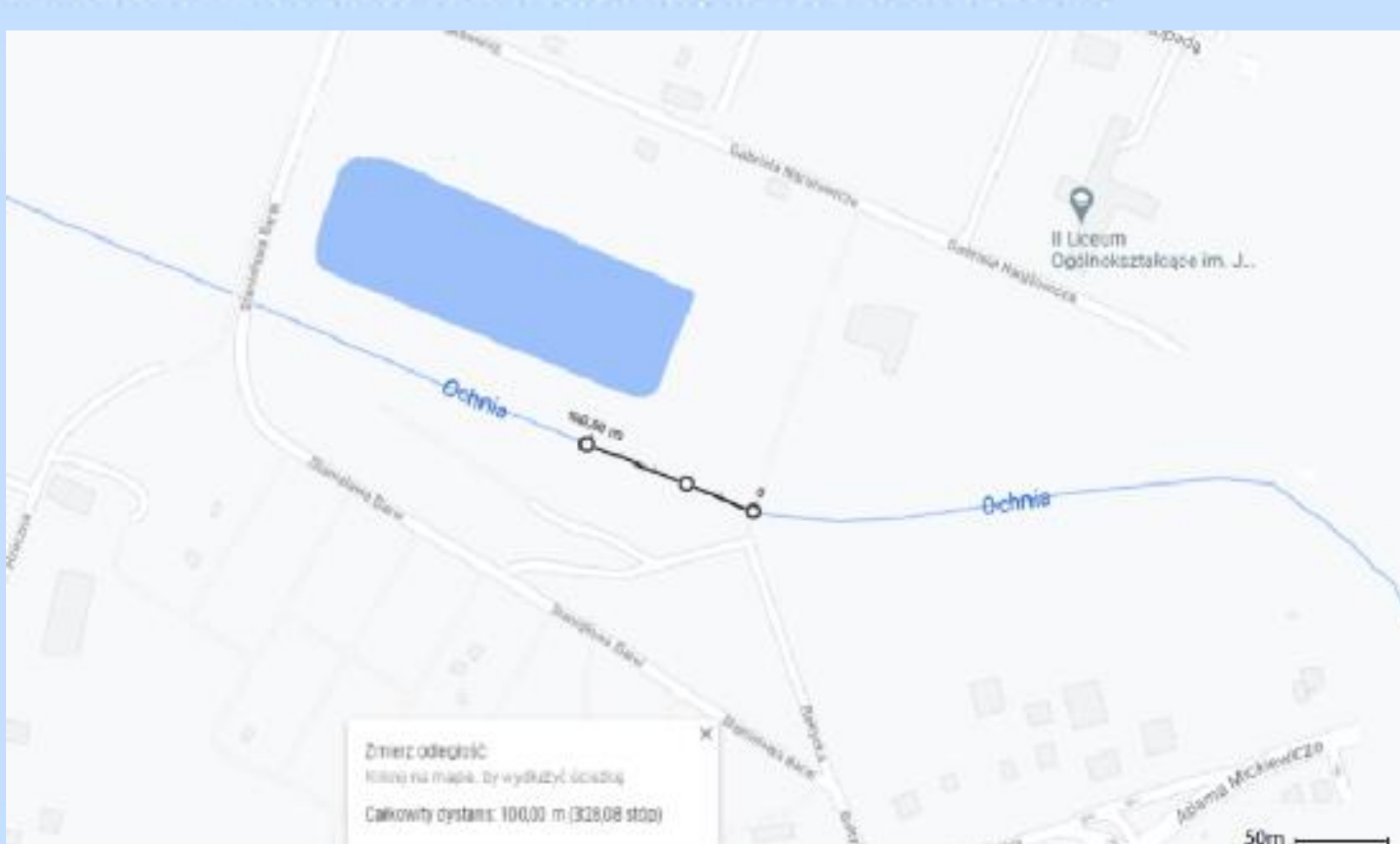
Woda w rzekach nie ma nigdy takich samych parametrów - zmieniają się one w zależności od warunków zewnętrznych, jak również wynikają bezpośrednio z działalności człowieka (Dojlido, 1995). Potrzeba poznania stanu czystości wody w rzekach to jeden z wiodących tematów ekologicznych. W tym celu prowadzi się monitoring wód powierzchniowych. Wodę poddaje się badaniom w celu oznaczenia jej składu fizykochemicznego czy biologicznego. Na podstawie uzyskanych wyników określa się stan jej czystości. W opublikowanych dotąd pracach (Szoszkiewicz i wsp., 2006) można przede wszystkim spotkać badania czystości dużych rzek Polski i ważniejszych ich dopływów. Badań na temat rzeki Ochni, która przepływa przez Kutno, jest niewiele (Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kutnowskiego na lata 2011-2014 z perspektywą do 2018 roku - aktualizacja, Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kutnowskiego na lata 2019-2020 z perspektywą do 2024 roku, Raport o stanie środowiska miasta Kutno z roku 2006, Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska z 2011 roku). W opracowaniach, które przeanalizowałem nie ma często szczegółowej analizy składu biochemicznego rzeki. Autorzy skupiają się w większości przypadków na podaniu ogólnego stwierdzenia dotyczącego stanu czystości. Monitoring w roku 2017 pozwolił na zaklasyfikowanie wód powierzchniowych na terenie powiatu kutnowskiego w zakresie stanu ekologicznego do stanu umiarkowanego, zaś w zakresie stanu chemicznego do stanu poniżej dobrego (Raport o Stanie Środowiska w Województwie Łódzkim w 2017 roku). W naszym mieście wciąż rozrasta się strefa przemysłowa, powstają nowe zakłady przemysłowe, które mogą przyczyniać się do zanieczyszczenia wody. Znajdują się one w niewielkiej odległości od Ochni. Także stosowanie coraz większej liczby nawozów i pestycydów w rolnictwie wpływa na stan czystości wód powierzchniowych. Właśnie dlatego należy badać regularnie stan ekologiczny Ochni. Celem mojej pracy było więc doświadczalne zbadanie stanu czystości rzeki w mieście Kutnie. Chciałem poznać jej skład chemiczny oraz skład makrofitowy. Badania prowadziłem w sierpniu i w grudniu 2020 roku. Podjęcie badań na ten temat i uzyskanie po ich przeprowadzeniu określonych wyników może być w przyszłości wykorzystane do realizacji działań służących ochronie wód powierzchniowych naszego powiatu.

## Materiały i metody

**Obiekt badań:**  
Badania stanu czystości wody przeprowadziłem na największym cieku powierzchniowym znajdującym się na terenie powiatu kutnowskiego. Jest to rzeka Ochnia, która jest najdłuższym, lewostronnym dopływem Bzury (ok. 50 km) o powierzchni dorzecza 578,3 km<sup>2</sup>. Jej długość w powiecie wynosi ok. 37,2 km, długość odcinka w granicach miasta wynosi zaś ok. 7,3 km, a szerokość wynosi 6-8 m. Ochnia jest rzeką nizinną i stanowi główny odbiornik wody z terenu miasta i gminy Kutno. W Kutnie rzeka jest uregulowana, jej dolina wypełniona jest wodami i piaskami rzecznyymi. Ogólne warunki przepływu wody rzeki są zadowalające, a lokalne zakłócenia są spowodowane występującymi w nurcie rzeki przeszkodami (gałęzie, odpady miejskie) lub miejscowymi uszkodzeniami stopy skarpy. W pobliżu mostów przekrój poprzeczny koryta zmienia się z trapezowego na nieregularny, a leżące w dnie fragmenty umocnień skarp powodują zatrzymywanie się płynących zanieczyszczeń i zamulanie koryta.

**Metody badawcze:**  
Próbkę wody pobrałem do plastikowego, przykrywanego denkiem pojemnika. Badanie fizykochemiczne wody przeprowadziłem w szkolnej pracowni tego samego dnia metodą kolorymetryczną według skali barwnej. Na podstawie badania fizykochemicznego sprawdziłem: twardość węglanową wody, twardość ogólną, żelazo, fosforany, azotany, azotyny, zawartość amoniaku oraz pH. Dokonałem również oceny stanu jakości wody rzeki Ochni według Makrofitowej Metody Oceny Rzek (MMOR) (Szoszkiewicz i wsp., 2006). Metoda ta wykorzystuje właściwości indykacyjne roślin wodnych. Na wytypowanym 100-metrowym odcinku rzeki prowadziłem badania terenowe, które polegały na wykonaniu gatunkowego spisu roślinności wodnej. Obserwowałem dno rzeki oraz zakorzenione tam makrofity, jak również obydwie brzozy. Wyodrębniłem 14 gatunków roślin wodnych. Były to gatunki wskaźnikowe w metodzie MMOR. Przy identyfikacji roślinności wodnej korzystałem z pracy Szoszkiewicza i wsp. (2010 b). Zgodnie z założeniami metodycznymi i wzorem opracowanymi przez Szoszkiewicza i wsp. (2006) byłem w stanie obliczyć Makrofitowy Indeks Rzeczny (MIR), który przyczynił się do określenia stopnia degradacji rzeki związanego z zanieczyszczeniami troficznymi. Badanie botaniczne pogłębiłem poprzez obserwację warunków abiotycznych (Szoszkiewicz i wsp., 2006). Interesowało mnie m.in. koryto rzeki, nurt i podłoże.

**Okres i miejsce prowadzenia badań:**  
Badanie makrofitów odbyło się 22.08.2020 roku na 100 metrowym odcinku rzeki, zaś badanie fizykochemiczne wody przeprowadziłem 22.12.2020 roku. Poboru próbki wody dokonałem w pobliżu mostu przy ulicy Barei.



Ryc.1. Miejsce prowadzenia badań

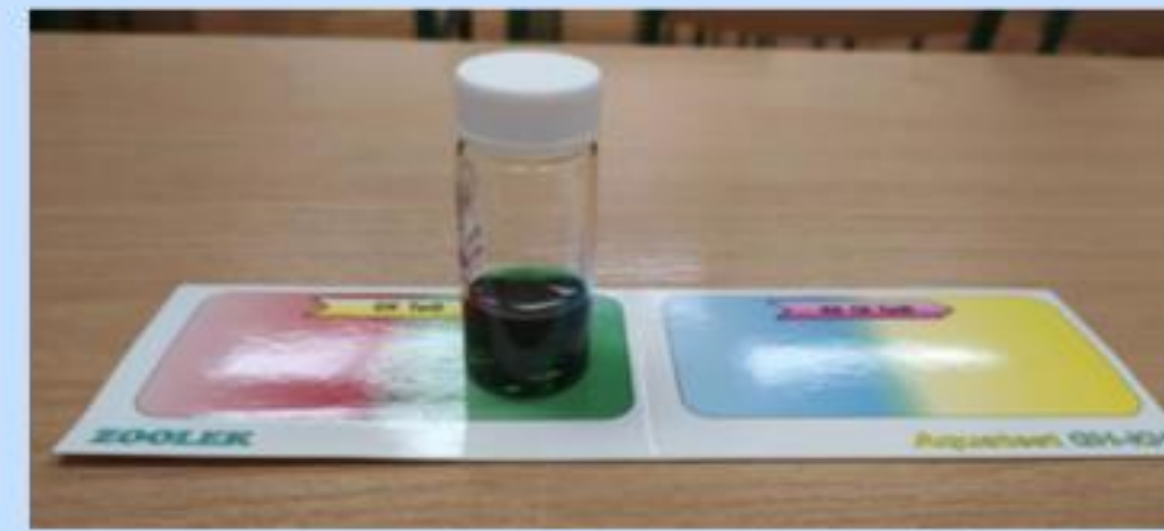
## Wyniki

### Badania fizykochemiczne

#### Twardość ogólna rzeki Ochni



Ryc.2. Badanie KH - (twardość węglanowa - zawartość jonów wapnia i magnezu) - 18 kropli.



Ryc.3. Badanie GH - (twardość ogólna) - 35 kropli.

#### Odczyn rzeki Ochni



Ryc.4. Odczyn pH - pomiędzy 7,5-8.

#### Fosforany

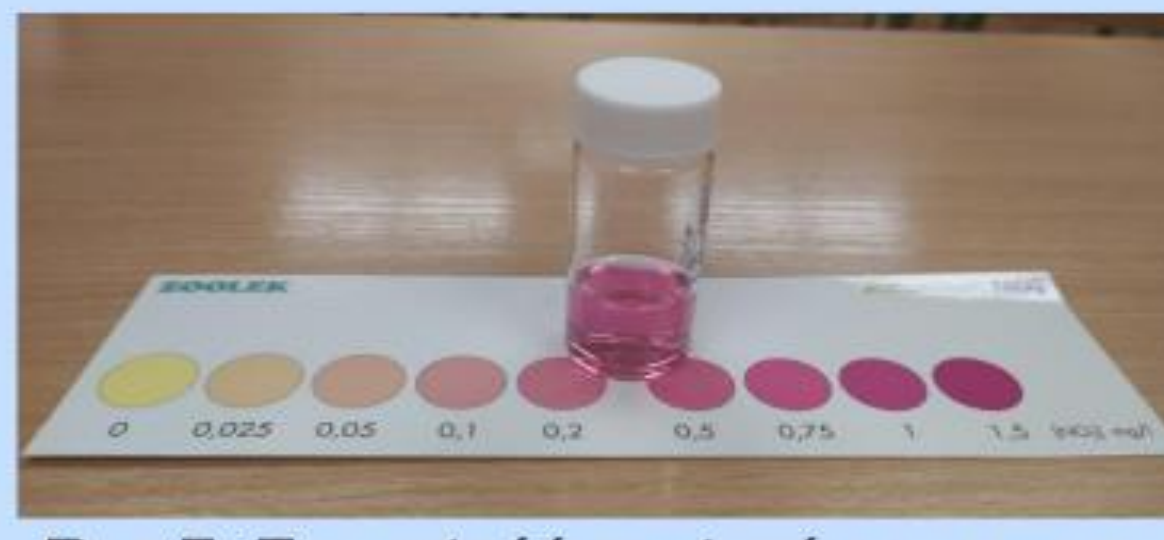


Ryc.5. Zawartość fosforanów w rzece Ochni - 0,50 mg/l.

#### Azotany, azotyny i amoniak



Ryc.6. Zawartość azotanów w rzece Ochni - 15 mg/l.

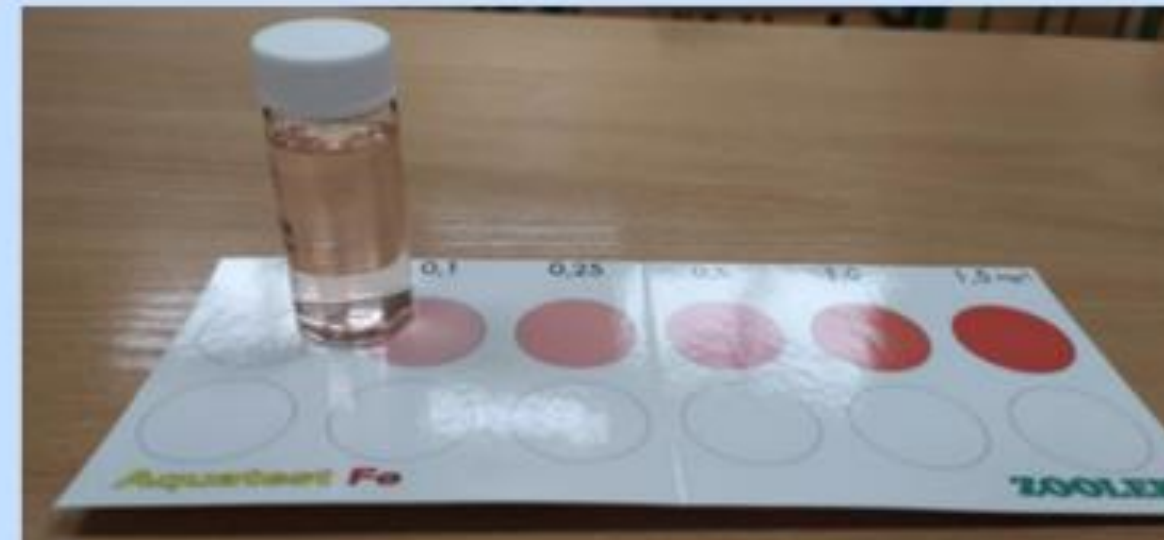


Ryc.7. Zawartość azotynów w rzece Ochni - 0,2-0,5 mg/l



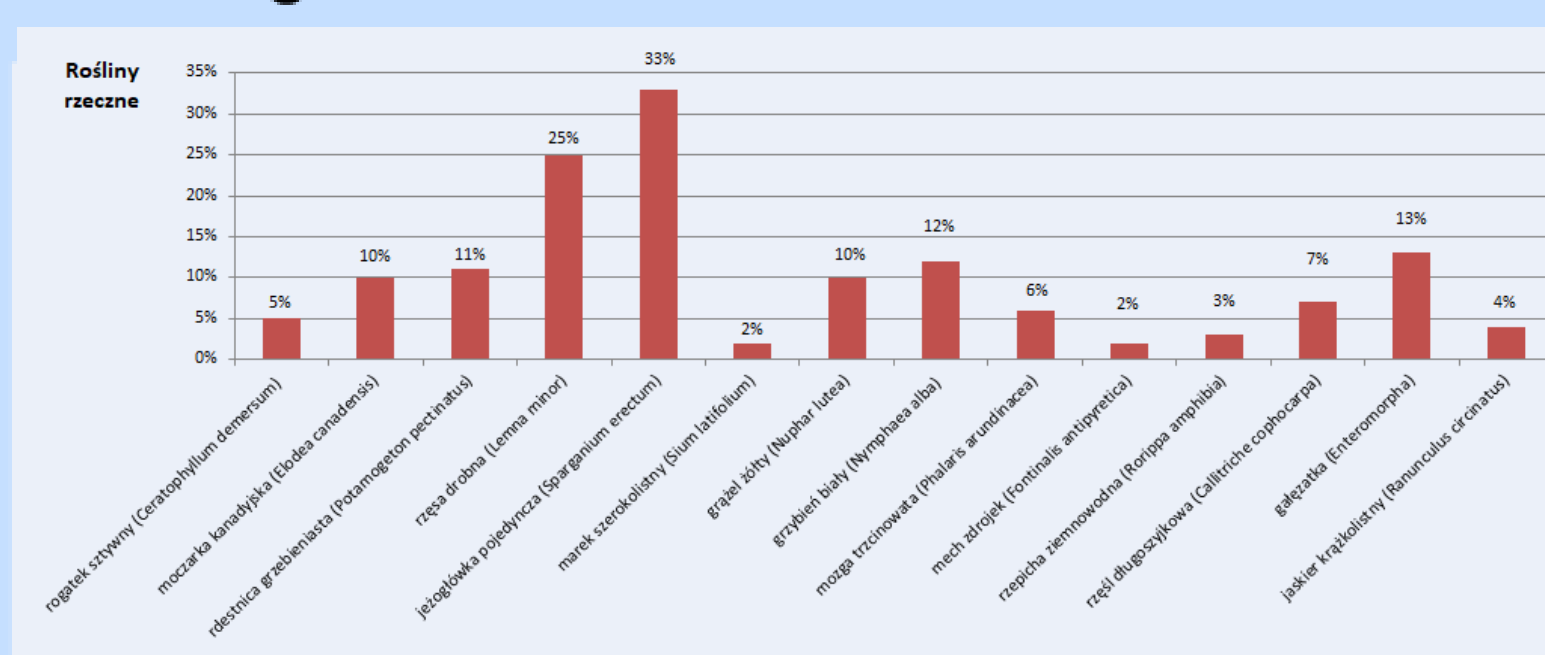
Ryc.8. Zawartość amoniaku i jonów amonowych w rzece Ochni - nie stwierdzono.

#### Żelazo



Ryc.9. Zawartość żelaza w rzece Ochni - 0-0,1 mg/l.

### Analiza gatunkowa makrofitów w rzece Ochni.



Ryc.10. Makrofity Ochni. MIR dla rzeki Ochni wynosi 32,5.

## Dyskusja

1. Twardość ogólna - woda w Ochni dla parametru GH wykazuje bardzo dużą twardość, a według parametru KH jest znacznie twardsza. Ma to związek z budową doliny rzeki, która wypełniona jest piaskami rzecznyymi (Raport z roku 2006).
2. Odczyn pH - woda w Ochni ma odczyn zasadowy. Jej odczyn zależy od zawartości węglanów oraz od podłoża. Wody Ochni to wody węglanowe (Raport z roku 2006).
3. Fosforany - zawartość fosforanów w rzece Ochni wynosi 0,50 mg/l, a więc normy 0,2 - 0,31 mg/l zostały przekroczone. Fosforany w Ochni świadczą o zanieczyszczeniach ściekami. Według Geblera i Szoszkiewicza (2011) jakość wód ma związek z działalnością rolniczą - jako źródło azotu i fosforu przyczynia się do ich zanieczyszczenia. Do podobnych wniosków doszli Dojlido (1995), Lampert i Sommer (2001). Fosforany przyczyniają się też do masowego rozwoju glonów i zakwitów wody - w Ochni okresowo występuje eutrofizacja wody.
4. Zawartość azotanów w Ochni wynosi 15 mg/l, a azotynów 0,2-0,5 mg/l. Dopuszczalna wartość dla azotanów to 50 mg/l, a dla azotynów 0,5 mg/l. Dostają się one do wody wskutek nawożenia pół nawozami sztucznymi, bowiem Ochnia w powiecie kutnowskim przepływa przez tereny rolnicze. Powoduje to jej okresową eutrofizację. Tendencję do zakwitów wody związaną ze stosowaniem nawozów azotowych zauważyli Dojlido (1995) oraz Lampert i Sommer (2001).
5. W Ochni nie stwierdziłem obecności amoniaku. Okresowa tendencja do eutrofizacji wynika głównie z przekroczonego poziomu fosforanów oraz z obecnością azotanów i azotynów.
6. Poziom żelaza w Ochni wynosi 0-0,1 mg/l. Występowanie jego śladowych ilości wynika ze składu mineralnego podłoża (Raport z roku 2006). Woda nie wykazywała nieprzyjemnego zapachu - nie zawiera znaczącej ilości bakterii żelazistych.
7. Wyliczony wskaźnik MIR o wartości 32,5 dla rzeki Ochni pozwala na zakwalifikowanie badanego odcinka do wód o umiarkowanej klasie stanu ekologicznego.
8. Obliczona wartość MIR łączy się z eutrofizacją (Gebler i Szoszkiewicz, 2011). MIR w rzekach nizinnych powiązany jest z dużymi stężeniami fosforu i azotu (Dojlido, 1995), (Lampert i Sommer, 2001), co potwierdzają uzyskane przeze mnie wyniki.
9. Wartości wskaźnika MIR są powiązane ze stężeniami biogenów, mimo że są niewielkie, co wskazuje na wrażliwość mszaków wodnych (wskaźnikowych w MMOR) na tego typu zanieczyszczenia. Oznaczyłem jedynie jeden gatunek mchów.
10. Badanie wykazało powiązanie między klasyfikacją opartą na makrofitach, a jakością fizykochemiczną wody. Uzyskane wyniki są zbliżone z klasyfikacją wód w ramach monitoringu WIOŚ z 2017 roku (Raport z 2017 roku). Wody na terenie powiatu kutnowskiego według wskaźników ekologicznych zaliczono wtedy do stanu umiarkowanego, zaś w zakresie wskaźników chemicznych do stanu poniżej dobrego.
11. Budowa koryta rzeki wpływa na strukturę makrofitów. Do podobnych wniosków doszli Gebler i Szoszkiewicz (2011) oraz Szoszkiewicz i wsp. (2010 a). Koryto Ochni ma roślinne umocnienia brzegów oraz piaszczyste dno. Duży odsetek stanowią rośliny zanurzone, zakorzenione w dnie oraz pływające, co jest zbliżone z wynikami badań Szoszkiewicza i wsp. (2006). Brak jest dominacji glonów i mchów. Obecne są rośliny naczyniowe. Również Gebler i Szoszkiewicz (2011) zauważają, że więcej mchów i glonów jest w rzekach górskich i dzielą rzeki na krainę mikrofitów z dominacją tych pierwszych oraz krainę makrofitów z roślinnością naczyniową w rzekach nizinnych. Przewaga w Ochni roślin naczyniowych ma ścisły związek także z małym spadkiem podłużnym i wolnym przepływem wody w rzece (Raport z roku 2006).
12. Woda na odcinku jej poboru jest wodą o dość dobrej klarowności, bez nieprzyjemnego zapachu. Świadczy to o tym, że w niewielkim stopniu jest zanieczyszczona.
13. Ocena stanu ekologicznego Ochni jest niepełna, ponieważ nie ma na uwadze fitoplanktonu, bezkręgowców bentosowych oraz ichtiofauny. Pełny wynik oceny stanu ekologicznego rzeki byłby możliwy po uwzględnieniu tych wskaźników biologicznych. Rekomendacje. W Raporcie z 2006 roku wskazywano na poprawę stanu jakości wody w Ochni. W kolejnych latach sytuacja uległa pogorszeniu - wody zaliczono do klasy V. W 2011 roku rzeka odbierała ścieki z oczyszczalni i z zakładów przemysłowych (Raport z 2011 roku). Ten stan utrzymywał się przez wiele lat. Monitoring WIOŚ w 2017 roku wykazał zmianę na lepsze. Aby stan czystości wody w rzece Ochni uległ poprawie władze miasta i mieszkańcy muszą prowadzić racjonalną gospodarkę wodno-ściekową. Ważna jest też edukacja proekologiczna, właściwa gospodarka rolą, prawidłowe odprowadzanie ścieków przez zakłady przemysłowe, rozbudowa sieci kanalizacyjnej czy modernizacja oczyszczalni ścieków. Działania wszystkich podmiotów przyczynią się do polepszenia stanu jakości wody w rzece Ochni.

### Literatura

1. Dojlido J.R. (1995). Chemia wód powierzchniowych. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
2. Gebler D., Szoszkiewicz K. (2011). Ocena stanu ekologicznego rzek z wykorzystaniem makrofitów na wybranych przykładach. Przegląd Naukowy nr 52. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Dostępny na: <http://wks.pn.sggw.pl/PN52/A1/art1.pdf> Dostęp 08.2020.
3. Lampert W., Sommer U. (2001). Ekologia wód śródlądowych. PWN, Warszawa.
4. Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kutnowskiego na lata 2011-2014 z perspektywą do 2018 roku aktualizacja. Dostępny na: <https://bip.powiatkutno.eu/pobierz/3B94> Dostęp 12.2020
5. Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kutnowskiego na lata 2019-2020 z perspektywą do 2024 roku. Dostępny na: [https://ekutno.pl/upload/Program\\_Ochrony\\_%C5%9Arodowiska\\_2019\\_.pdf](https://ekutno.pl/upload/Program_Ochrony_%C5%9Arodowiska_2019_.pdf) Dostęp 12.2020
6. Raport o stanie środowiska miasta Kutno z roku 2006. Dostępny na: <https://www.um.kutno.pl/data/other/docdxx11y.pdf> Dostęp 12.2020
7. Raport o Stanie Środowiska w Województwie Łódzkim w 2017 roku. Dostępny na: [https://www.wios.lodz.pl/files/docs/raport\\_2017.pdf](https://www.wios.lodz.pl/files/docs/raport_2017.pdf) Dostęp 12.2020.
8. Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska z 2011 roku. Dostępny na: <https://www.wios.lodz.pl/files/docs/r12xixwody.pdf> Dostęp 12.2020.
9. Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Ławniczak A.E., Zgola T., Szwańbiska M. (2010 a). Zróżnicowanie makrofitów w różnych typach nizinnych rzek referencyjnych w Polsce. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Dostępny na: [https://www.itp.edu.pl/oia/Wydawnictwo/woda/zeszyt\\_31\\_2010/artykuly/Szoszkiewicz\\_%20i%20in.pdf](https://www.itp.edu.pl/oia/Wydawnictwo/woda/zeszyt_31_2010/artykuly/Szoszkiewicz_%20i%20in.pdf) Dostęp 08.2020.
10. Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Zgola T. (2010 b). Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa. Dostępny na: [http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/raporty/Klucz\\_makrofitow\\_nizsza\\_rozdziel\\_czosc.pdf](http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/raporty/Klucz_makrofitow_nizsza_rozdziel_czosc.pdf) Dostęp 08.2020.
11. Szoszkiewicz K., Zbierska J., Zgola T., Jusik Sz. (2006). Opracowanie podstaw metodycznych dla monitoringu biologicznego wód powierzchniowych w zakresie makrofitów i pływających ich zastosowanie dla części wód reprezentujących wybrane kategorie i typy. Tom I - Rzeki. Warszawa. Dostępny na: [https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/prms/monitoring\\_wod/makrofity\\_r\\_2006.pdf](https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/prms/monitoring_wod/makrofity_r_2006.pdf) Dostęp 08.2020.