

UNIwersytet _____

Wydział Nauk o Środowisku — Kierunek: Ochrona środowiska

Bartosz Pawlak

nr albumu 000000

Ocena stanu fizykochemicznego wód rzeki X na odcinku miejskim — badania własne w cyklu rocznym

Praca magisterska

napisana pod kierunkiem

dr. hab. inż. _____

Olsztyn, 2026

Jak korzystać z tego wzoru. To kompletny szkielet pracy magisterskiej z ochrony środowiska w schemacie **badania terenowo-laboratoryjnych**: sieć punktów poboru → pobór prób według norm → oznaczenia fizykochemiczne → odniesienie do wartości granicznych klas jakości → interpretacja przestrzenna i sezonowa. Niebieskie adnotacje — usuń w swojej pracy. Wyniki liczbowe są przykładowe. Pełne poradniki: praca-magisterska.pl/poradniki/

Streszczenie

Celem pracy jest ocena stanu fizykochemicznego wód rzeki X na odcinku miejskim oraz identyfikacja przestrzennych i sezonowych różnicowań jakości wody wskazujących na źródła presji. Badania prowadzono w cyklu rocznym (od maja 2025 do kwietnia 2026 roku) w czterech punktach pomiarowo-kontrolnych rozmieszczonych wzdłuż biegu rzeki: powyżej miasta (P1), w centrum (P2), poniżej oczyszczalni ścieków (P3) i na granicy zlewni (P4). Próby pobierano raz w miesiącu zgodnie z zasadami normatywnymi; w terenie mierzono temperaturę, pH, przewodność elektrolityczną i tlen rozpuszczony, a w laboratorium oznaczano BZT5, azot azotanowy i fosfor fosforanowy. Wyniki odniesiono do wartości granicznych klas jakości według aktualnego rozporządzenia klasyfikacyjnego. Najsilniejsze pogorszenie parametrów obserwowano w punkcie P3 (podwyższone stężenia fosforanów i BZT5, zwłaszcza w miesiącach niżówkowych), a gradient wzdłuż biegu rzeki wskazuje na dominującą presję komunalną. Pracę zamykają wnioski dotyczące monitoringu lokalnego i rekomendacje dla gminy.

Słowa kluczowe: jakość wód powierzchniowych, badania fizykochemiczne, monitoring, presja komunalna, klasy jakości wód.

[Streszczenie pracy pomiarowej: cel, układ badań (ile punktów, jaka częstotliwość, jaki okres), zakres oznaczeń, układ odniesienia (klasy jakości) i główny wynik z lokalizacją. Cykl roczny i sieć punktów to sygnatura porządnego warsztatu środowiskowego.]

Spis treści

Wykaz skrótów	3
1. Wstęp — cel i zakres pracy	4
2. Przegląd literatury	6
2.1. Czynniki kształtujące jakość wód powierzchniowych	6
2.2. Wskaźniki fizykochemiczne i ich interpretacja	11
2.3. System oceny stanu wód w Polsce	16
2.4. Charakterystyka zlewni rzeki X	20
3. Materiał i metody	24
3.1. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych	24
3.2. Pobór prób i pomiary terenowe	27
3.3. Oznaczenia laboratoryjne	29
3.4. Opracowanie wyników	31
4. Wyniki i dyskusja	33
4.1. Parametry terenowe w cyklu rocznym	33
4.2. Wskaźniki biogenne i tlenowe	38
4.3. Zróżnicowanie przestrzenne — gradient wzdłuż biegu rzeki	44
4.4. Zmienność sezonowa a warunki hydrologiczne	49
5. Wnioski	54
Bibliografia · Spis tabel i rysunków · Załączniki (wyniki surowe)	57

3. Materiał i metody

3.1. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych

Sieć badawczą zaprojektowano tak, aby uchwycić wpływ kolejnych presji na odcinku miejskim: punkt P1 (km 24,5, powyżej zabudowy) pełni funkcję odniesienia, P2 (km 18,2) ujmuje spływy z centrum miasta, P3 (km 14,8) położony jest 400 m poniżej wylotu oczyszczalni ścieków, a P4 (km 9,1) zamyka badany odcinek na granicy zlewni. Lokalizację punktów przedstawiono na mapie (rys. 3.1) wraz ze współrzędnymi i dokumentacją fotograficzną.

[Dobór punktów NIE jest przypadkowy — każdy ma funkcję w układzie „odniesienie → presja → skutek”. Uzasadnij lokalizację względem źródeł presji i dołącz mapę ze współrzędnymi. To środowiskowy odpowiednik doboru próby.]

3.2. Pobór prób i pomiary terenowe

Próby pobierano raz w miesiącu, w połowie miesiąca, z nurtu rzeki na głębokości około 0,3 m, do pojemników polietylenowych płukanych wodą badaną, zgodnie z ogólnymi zasadami norm dotyczących poboru prób wód powierzchniowych. Bezpośrednio w terenie mierzono temperaturę wody, pH, przewodność elektrolityczną właściwą i stężenie tlenu rozpuszczonego miernikiem wieloparametrowym, kalibrowanym przed każdą serią zgodnie z instrukcją producenta. Próby transportowano w warunkach chłodniczych i analizowano w ciągu 24 godzin.

[Trzy elementy wiarygodności pomiarowej: procedura poboru z powołaniem norm, kalibracja sprzętu przed serią, reżim transportu i czasu analizy. Recenzent-przyrodnik pyta o nie w pierwszej kolejności.]

3.3. Oznaczenia laboratoryjne

W laboratorium oznaczano: pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT5) metodą rozcieńczeń, azot azotanowy metodą spektrofotometryczną oraz fosfor fosforanowy metodą molibdenianową, według procedur stosowanych w laboratorium uczelnianym opartych na odpowiednich normach oznaczeń. Dla 10% prób wykonywano oznaczenia w duplikacie; względna różnica między duplikatami nie przekraczała 8%.

4. Wyniki i dyskusja

4.3. Zróżnicowanie przestrzenne — gradient wzdłuż biegu rzeki

Średnie roczne stężenia wskaźników biogennych rosły wzdłuż biegu rzeki, z wyraźnym skokiem między punktami P2 i P3. Stężenie fosforu fosforanowego wzrastało od 0,08 mg/l (P1) do 0,29 mg/l (P3), a BZT5 od 2,1 do 5,6 mg O₂/l, co lokuje punkt P3 poniżej wartości granicznych stanu dobrego dla tych wskaźników. W punkcie P4 obserwowano częściową poprawę parametrów, wskazującą na procesy samooczyszczania.

Wskaźnik (średnia roczna)	P1	P2	P3	P4
Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /l]	9,4	8,8	7,2	8,1
BZT5 [mg O ₂ /l]	2,1	3,0	5,6	4,2
Azot azotanowy [mg N/l]	1,4	1,9	2,6	2,4
Fosfor fosforanowy [mg P/l]	0,08	0,14	0,29	0,21

[Tabela gradientu przestrzennego + odniesienie każdej wartości do klas jakości. W pełnej pracy: wykresy przebiegów miesięcznych per punkt (zmienność sezonowa!) i zestawienie z przepływami — stężenia interpretuje się łącznie z warunkami hydrologicznymi.]

4.4. Zmienność sezonowa a warunki hydrologiczne

Najwyższe stężenia wskaźników biogennych w punkcie P3 notowano w miesiącach letnich przy niskich stanach wody, gdy udział ścieków oczyszczonych w przepływie rzeki był największy; epizody wysokich stężeń azotanów w punktach P1–P2 wiązały się natomiast ze spływami wiosennymi z terenów rolniczych górnej zlewni. Rozdzielenie tych dwóch sygnałów — stałego komunalnego i epizodycznego rolniczego — było możliwe dzięki miesięcznej częstotliwości poboru w pełnym cyklu rocznym.

5. Wnioski

1. Wody badanego odcinka rzeki X wykazują wyraźny gradient pogorszenia jakości wzdłuż biegu, z największą presją zlokalizowaną między punktami P2 i P3 (zrzut z oczyszczalni).
2. Wskaźniki fosforowe i tlenowe w punkcie P3 przekraczają wartości graniczne stanu dobrego, zwłaszcza w okresach niżówkowych — presja komunalna jest silnie modulowana warunkami hydrologicznymi.
3. Częściowa poprawa parametrów w punkcie P4 świadczy o zachowanej zdolności rzeki do samooczyszczania.
4. Dla gminy zasadne jest objęcie punktu P3 lokalnym monitoringiem uzupełniającym oraz weryfikacja pracy oczyszczalni w okresach niskich przepływów.

Bibliografia

1. Chełmicki W., *Woda. Zasoby, degradacja, ochrona*, Warszawa 2012.
2. Dojlido J.R., *Chemia wód powierzchniowych*, Białystok 1995.
3. Rozporządzenie w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (aktualny publikator).
4. Raporty o stanie środowiska GIOŚ (aktualne wydania dla województwa).

[W załącznikach: pełne wyniki surowe wszystkich serii (tabela miesięcy × punktów × wskaźników), dokumentacja fotograficzna punktów, mapa zlewni. Wykaz skrótów (BZT5, JCWP, ppk) obowiązkowy.]

O tym wzorze

Wzór przygotowała redakcja serwisu **praca-magisterska.pl**. Możesz swobodnie wykorzystać jego strukturę, tabele i przypisy we własnej pracy. Pamiętaj tylko, żeby treść dostosować do wymagań swojego promotora i uczelni.

Smart-Edu.ai — pierwsza wersja pracy w kilka godzin, nie w kilka miesięcy

Podajesz temat, kierunek studiów i wytyczne promotora, a sztuczna inteligencja generuje unikalny, gotowy do edycji tekst: z poprawną strukturą rozdziałów, przypisami i bibliografią. Rejestracja jest darmowa, płacisz wyłącznie za wygenerowany tekst.

www.smart-edu.ai

Wolisz napisać pracę w pełni samodzielnie? Pomoże Ci ebook **„Jak napisać pracę magisterską. Kompletny przewodnik od A do Z”** — 250 stron praktycznych wskazówek, szablonów i checklist, z rozdziałem o etycznym korzystaniu z AI: www.praca-magisterska.pl/sklep/praca-magisterska-ebook/

*Darmowe poradniki, wzory i ponad 2500 tematów prac: **www.praca-magisterska.pl***