

## Jakość wody w stawach enklawy leśnej włączonej do Arboretum Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Związki organiczne i składniki biogenne znajdują się we wszystkich wodach powierzchniowych, jeżeli występują w niewielkich stężeniach są całkowicie obojętne a nawet przydatne. Natomiast, kiedy ich zawartość jest duża i ciągle wzrasta, w wyniku dopływu kolejnych ładunków zanieczyszczeń, stwarzają one duże zagrożenie dla jakości wody.

W czasach, gdy przemysł nie był tak szeroko rozwinięty i zanieczyszczenia były dostarczane do środowiska w niewielkich ilościach, możliwe było samooczyszczanie. Obecnie jest to znacznie utrudnione ze względu na wielkości ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do wód.

Celem pracy były badania jakości wody w zbiornikach położonych na terenie powstałego w 2002 roku Arboretum Akademii Rolniczej we Wrocławiu pozwalające na określenie planu ich rekultywacji w ramach prac związanych z zagospodarowaniem tego terenu.

### Charakterystyka obiektu i metodyka badań

Badaniami objęto dwa oczka wodne **S1** i **S2**, które znajdują się w części leśnej ośrodka (rys 1.). Zbiorniki te są głównie zasilane przez wody gruntowe. Powoduje to, że jeden ze zbiorników **S1** okresowo wysycha, natomiast w zbiorniku **S2** warunki wodne są bardziej stabilne. Pobieranie próbek było przeprowadzane 1–2 razy w miesiącu, w okresie od lutego do listopada 2004 roku.

Mgr inż. E. Krutysz, mgr inż. T. Hus, dr inż. T. Kowalczyk, dr hab. inż. K. Pulikowski – Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Obydwa badane oczka wodne mają porośniętą linię brzegową jak i samą czaszę zbiornika. Przy niższych stanach wody można zauważyć wiele odpadów stałych: butelki plastikowe i szklane, różnego rodzaju makulatura, a nawet opony samochodowe zalegające w czaszy zbiorników.

Do pobrania próbek wykorzystano 5-litrowe pojemniki z tworzywa sztucznego. Pobór wody do badań odbywał się z brzegu zbiornika. Po każdym poborze próbek następował pomiar temperatury wody oraz odczytywano stan wody w zbiorniku z łaty wodowskazowej. Pobrane próbki były przewożone do Laboratorium Wód i Ścieków Instytutu Kształtowania i Ochrony Środowiska Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Wszystkie badania przeprowadzono powszechnie stosowanymi metodami zgodnie z normami PN-EN, PN-ISO lub ISO [1]. Wykonano oznaczenia: odczynu, tlenu rozpuszczonego, BZT<sub>5</sub>, ChZT<sub>Mn</sub>, amoniaku, azotanów, azotanów, azotu ogólnego, fosforu i fosforanów.

Ocenę jakości wód przeprowadzono na podstawie Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. [2]. Liczba dokonanych pomiarów była mniejsza od dwunastu, dlatego klasyfikacje wykonano w oparciu o wartości maksymalne i minimalne stężenia tlenu rozpuszczonego.

### Wyniki badań i dyskusja

Woda w zbiorniku **S1** ma odczyn kwaśny, przechodzący okresowo w obojętny od 5,8 do 7,4 pH, natomiast w zbiorniku



Rys. 1 Teren Arboretum Akademii Rolniczej we Wrocławiu

**S2** przedział ten jest znacznie mniejszy od 6,3 do 7,4 pH (tab. 1). Gleby znajdujące się w pobliżu zbiorników również wykazują lekko kwaśny odczyn, o czym świadczy mech rosnący w dużej ilości w otoczeniu stawów. Analizując wyniki badań uzyskane w Arboretum i porównując je z wodami z parków wrocławskich stwierdzono, że wody te osiągają mniejsze wartości pH od dwóch zbiorników znajdujących się na terenie Parku Nowowiejskiego i Parku Południowego. Najbardziej zbliżoną wartość pH do stawów **S1** i **S2** odnotowano w zbiorniku leżącym w Parku Szczytnickim i wynosi ona od 7,1 do 7,9 pH [3].

Tab. 1. Wartości wskaźników zanieczyszczenia wody ze stawów na terenie Arboretum Akademii Rolniczej we Wrocławiu.

Wskaźnik zanieczyszczenia	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
	minimum – maksimum średnia	
Odczyn, pH	5,8 – 7,4	6,3 – 7,4
Tlen rozpuszczony, mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1,2 – 10,5 3,7	3,4 – 12,5 6,8
BZT <sub>5</sub> , mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	4,8 – 15,1 8,8	3,4 – 17,6 9,4
ChZT <sub>Mn</sub> , mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	18,9 – 53,3 40,7	13,9 – 39,1 22,8
Amoniak, mg NH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,82 – 4,54 3,22	0,01 – 4,32 2,24
Azotyny, mg NO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	0,032 – 0,295 0,098	0,032 – 0,131 0,066
Azotany, mg NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	0,4 – 10,9 5,6	0,2 – 6,4 2,2
Azot ogólny, mg N/dm <sup>3</sup>	4,6 – 10,4 7,5	2,2 – 7,5 4,8
Fosfor, mg P/dm <sup>3</sup>	0,90 – 1,70 1,03	0,04 – 0,80 0,40
Fosforany, mg PO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,11 – 2,25 1,48	0,01 – 1,11 0,04

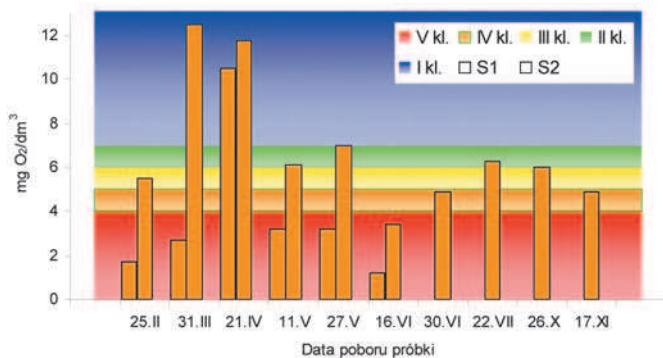
Stężenie tlenu rozpuszczonego jest jednym z głównych wskaźników świadczących o jakości wody, szczególnie w odniesieniu do wód stojących. Wartość minimalna stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie w zbiorniku **S1** (tab. 1) odpowiada warunkom określonym dla V klasy jakości wód, natomiast w stawie **S2** jest ono większe, wynosi 3,4 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (tab. 1), co również kwalifikuje tę wodę do V klasy czystości [2]. Niskie stężenie tlenu rozpuszczonego może wynikać ze znacznej ilości zanieczyszczeń organicznych, małej powierzchni zbiorników, zasilania głównie przez wody podziemne (nie ma możliwości napływu wód dobrze natlenionych). Analizując dane ze stawu **S1** (rys. 2) zauważono, że znaczny wzrost ilości stężenia tlenu rozpuszczonego nastąpił dopiero w kwietniu. Ma to związek z napływem do zbiornika większych ilości wody (od lutego do kwietnia poziom wody podniósł się o 35 cm). Niewielki wpływ na poprawę stanu jakości wody mogły mieć również ruchy wywołane wiatrem, ponieważ zbiornik ten ma niewielką powierzchnię i jest zlokalizowany w miejscu osłoniętym drzewami. W maju stan wody uległ drastycznemu pogorszeniu. Co było spowodowane intensywnym rozwojem roślinności wodnej i występowania tzw. zakwitów skutkujących znacznym obniżeniem zawartości tlenu w wodzie. Wraz ze wzrostem temperatury, brakiem ruchów

wody i coraz intensywniejszym rozwojem roślinności stężenie tlenu rozpuszczonego stopniowo maleje. Analizując wyniki badań uzyskanych dla zbiornika **S2** (rys. 2) można stwierdzić, że woda w tym stawie charakteryzuje się wyższym stężeniem tlenu rozpuszczonego w porównaniu do zbiornika **S1**. Ma to związek ze znacznie większą powierzchnią i głębokością tego zbiornika oraz położeniem w miejscu nasłonecznionym i narażonym na działanie wiatru. Maksymalne stężenie tlenu wystąpiło w tym zbiorniku pod koniec marca i od tego momentu zaczęło sukcesywnie spadać aż do połowy czerwca. Porównując uzyskane wyniki ze stawami parkowymi Wrocławia stwierdzono, że zbiornik **S1** posiada warunki tlenowe bardzo zbliżone do tych, jakie panują w stawie leżącym w Parku Szczytnickim. Zdecydowanie korzystniejsze warunki tlenowe, od panujących w stawie **S1** i **S2**, odnotowano w stawach z Parku Nowowiejskiego i Południowego. Wynikają one z zastosowania w nich urządzeń napowietrzających w postaci fontann [3].

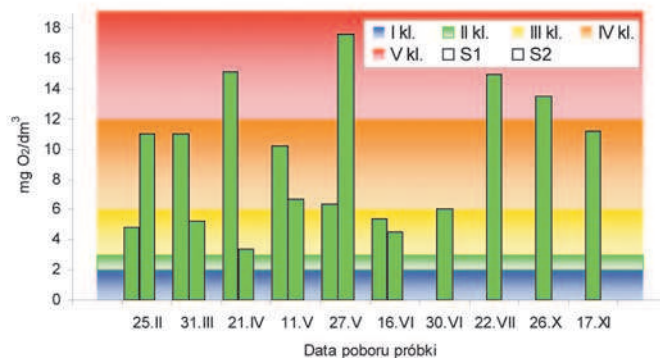
Biorąc pod uwagę BZT<sub>5</sub> (tab. 1) wody ze zbiorników **S1** i **S2** można zakwalifikować do V klasy czystości [2]. Porównując wyniki uzyskane w Arboretum z wartościami BZT<sub>5</sub> w wodach z oczek śródpolnych stwierdzono, że średnie wartości tego wskaźnika zarówno w zbiorniku **S1** jak i **S2** są większe [4]. W zbiorniku **S1** wartość wskaźnika BZT<sub>5</sub> wykazuje bardzo regularny przebieg (rys. 3). Począwszy od minimalnego stężenia na początku okresu badawczego, do maksimum występującego w kwietniu (rozwój roślinności i mikroorganizmów wodnych), po którym wartość tego wskaźnika ponownie spada. Wodę w tym stawie można kwalifikować do V klasy jakości wód. Woda w zbiorniku **S2** pod względem wartości, BZT<sub>5</sub> waha się pomiędzy wartościami odpowiadającymi warunkom określonym dla klasy od III do V jakości wód (rys. 3). Porównując wartości BZT<sub>5</sub> ze stężeniem tlenu rozpuszczonego, można zobaczyć pewne powiązanie w pierwszych miesiącach badań (od lutego do początku maja). Przy wysokiej wartości BZT<sub>5</sub> stężenie tlenu jest niskie i na odwrót. Układ ten został zachwiany pod koniec maja i nie wrócił już do normy, do końca badań. Wysokim wartościami BZT<sub>5</sub> towarzyszyły wysokie stężenia tlenu rozpuszczonego.

W rozpatrywanych zbiornikach **S1** i **S2** występują bardzo wysokie wartości ChZT<sub>Mn</sub> (tab. 1). W odniesieniu do zbiornika **S1** wartość średnia wynosi 40,7 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Wysoka wartość maksymalna (53,3 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>) kwalifikuje wodę do V klasy czystości (rys. 4). Woda ze stawu **S2** ma wartość ChZT<sub>Mn</sub> praktycznie połowę mniejszą. Zakres zmian wskaźnika nie jest tak duży jak we wcześniej opisywanym zbiorniku **S1**. Tak duże różnice mogą wynikać także z różnej lokalizacji tych stawów. Porównując wyniki uzyskane dla stawów **S1** i **S2** z wynikami dla stawów wrocławskich można zauważyć, że woda w oczku **S1** posiada podobną wartość ChZT<sub>Mn</sub> jak w zbiorniku leżącym na terenie Parku Nowowiejskiego [3].

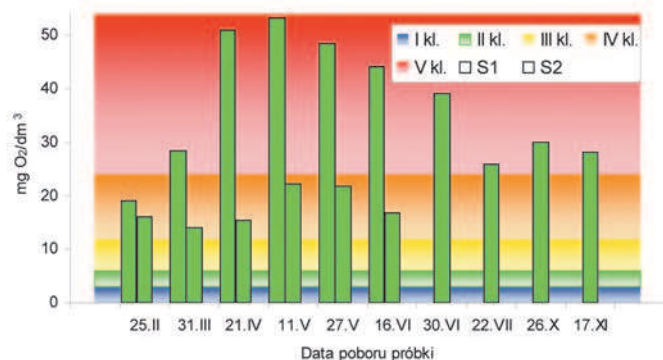
Na podstawie badań stwierdzono, że stężenie maksymalne amoniaku w wodzie z oczka **S1** wynosi 4,54 mg NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>, a z oczka **S2** 4,32 mg NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup> (tab.1). Natomiast stężenie średnie w stawach wynosiło odpowiednio 3,22 mg i 2,24 mg NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>. Zatem wody te pod względem stężenia amoniaku możemy zakwalifikować do V klasy jakości wód powierzchniowych [2]. Przyczynę tak dużego stężenia azotu amonowego można upatrywać w fakcie, że na terenie przyległym do Arboretum zaobserwowano nieodpowiednią gospodarkę ściekową (odprowadzanie nieoczyszczonych ścieków bezpośrednio do rowów, co



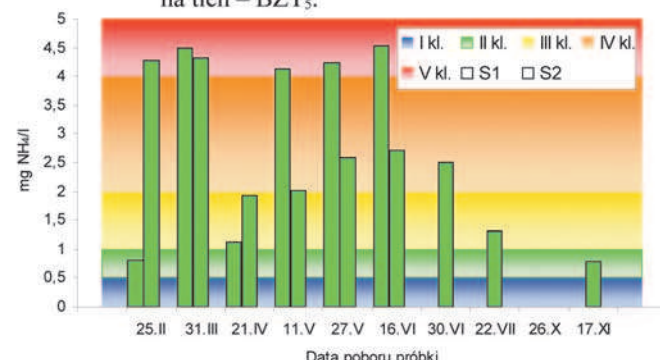
Rys. 2. Stężenie tlenu rozpuszczonego



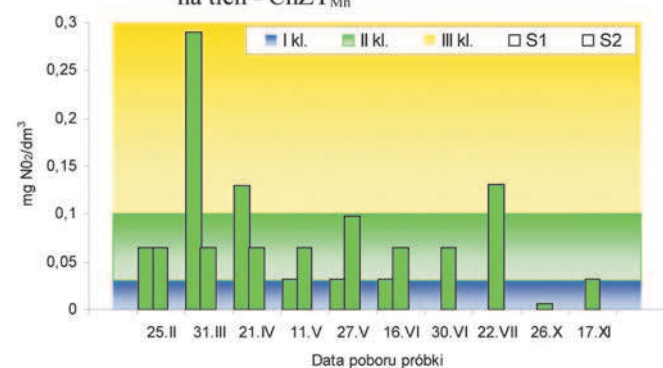
Rys. 3. Wartość biochemicznego zapotrzebowania na tlen – BZT<sub>5</sub>.



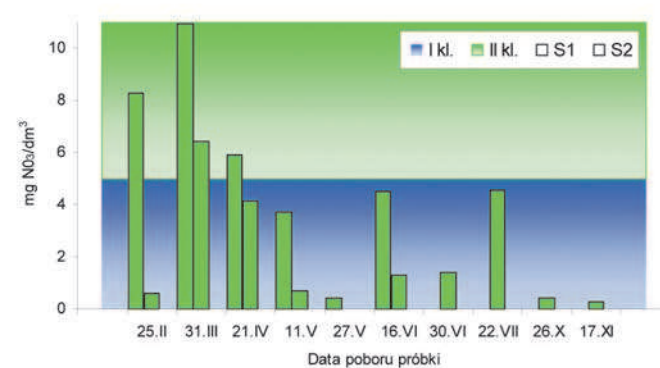
Rys. 4. Wartość chemicznego zapotrzebowania na tlen - ChZT<sub>Mn</sub>



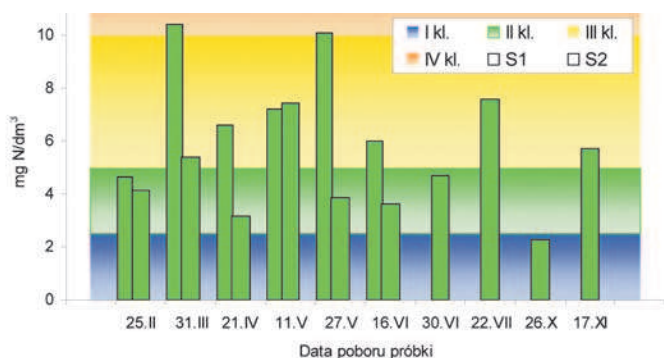
Rys. 5. Stężenie amoniaku



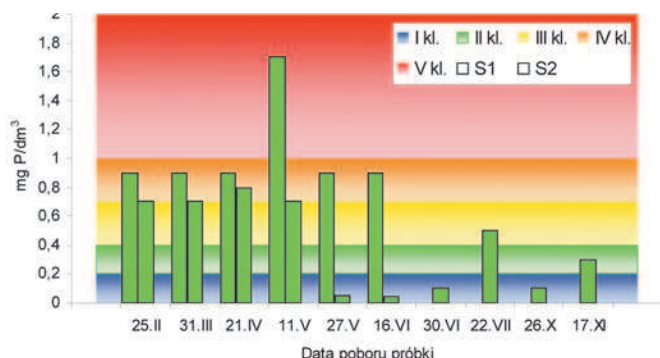
Rys. 6. Stężenie azotynów



Rys. 7. Stężenie azotanów



Rys. 8. Stężenie azotu ogólnego



Rys. 9. Stężenie fosforu ogólnego

powoduje zanieczyszczenie wód gruntowych, które zasilają oba zbiorniki), oraz duży rozkład roślinnych związków azotowych. Analizując dane ze stawu S1 zauważono, że zawartość tego składnika była duża prawie przez cały czas poboru próbek

(rys. 5). Wyjątek stanowią jedynie miesiące luty i kwiecień, kiedy to poziom wody miał tendencje wzrostową z powodu wiosennych roztopów. Nieco inaczej przedstawia się sytuacja w oczku S2, tu największe stężenia odnotowano w lutym i marcu

(rys. 5). W kwietniu następuje gwałtowny spadek zawartości amoniaku o prawie  $2,5 \text{ mg NH}_4/\text{dm}^3$ . Najprawdopodobniej jest to spowodowane, podobnie jak w zbiorniku **S1**, wzrostem poziomu wody. Od kwietnia do czerwca można zaobserwować regularny wzrost stężenia, który może być związany z rozwojem i obumieraniem roślinności wodnej. Od czerwca stężenie sukcesywnie maleje aż do zimy. Porównując uzyskane wyniki ze stawami parkowymi Wrocławia zauważono, że maksymalne stężenia amoniaku w stawie **S1** i **S2** są mniejsze od wartości odnotowanych w zbiornikach Parku Nowowiejskiego i Parku Szczytnickiego [3].

Stężenia maksymalne azotynów są dość duże w obydwóch oczkach i wynoszą odpowiednio  $0,295 \text{ mg}$  dla **S1** oraz  $0,131 \text{ mg NO}_2/\text{dm}^3$  dla **S2** (tab. 1). Za takie stężenie tego składnika odpowiada najprawdopodobniej nieprawidłowo prowadzona na terenach przyległy gospodarka ściekowa. Wartość średnia tego wskaźnika w badanych wodach wynosi odpowiednio dla **S1**  $0,098 \text{ mg NO}_2/\text{dm}^3$  i  $0,066$  dla **S2**. Sezonowa zmienność stężenia azotynów dla oczka **S1** jest niewielka, a wartość tego wskaźnika utrzymuje się na stałym poziomie  $0,03 \text{ mg NO}_2/\text{dm}^3$  (Rys. 6). Tylko w miesiącach marcu i kwietniu zauważono znaczny wzrost tej wartości. Było to najprawdopodobniej spowodowane utlenieniem związków amoniaku znajdujących się w oczku, co potwierdzają wyniki badań, z których wynika wyraźnie, że stężenie amoniaku w kwietniu znacznie maleje. Analogicznie sytuacja przebiega w zbiorniku **S2** z tą różnicą, że tu wzrost stężenia zaobserwowano pod koniec maja i w sierpniu. Zawartość tego składnika w tym zbiorniku jest większa, niż w oczku **S1**. Porównując maksymalne wartości tego wskaźnika uzyskane we Wrocławskim Arboretum z wodami z oczek leżących na Pojezierzu Olsztyńskim stwierdzono, że są one znacznie większe od wartości uzyskanych dla zbiorników znajdujących się na obszarze leśnym ( $0,022 \text{ mg NO}_2/\text{dm}^3$ ), oraz na użytkach zielonych ( $0,052 \text{ mg NO}_2/\text{dm}^3$ ). Wartości z oczka **S1** są natomiast podobne do stężeń odnotowanych na obszarze pól uprawnych ( $0,127 \text{ mg NO}_2/\text{dm}^3$ ) [5].

Stężenie maksymalne azotanów w zbiorniku **S1** wynosi  $10,9 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$ , natomiast w zbiorniku **S2** wartość ta jest prawie o połowę mniejsza i wynosi  $6,4 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$  (tab.1). Na przykładzie zbiornika **S1** widać, że w czasie prowadzenia badań pojawił się czynnik, który spowodował chwilowe obniżenie zawartości azotanów w wodzie. Wody z obu oczek ze względu na ilość azotanów można zakwalifikować do wód II klasy. Wartości średnie tego wskaźnika wynoszą  $5,6 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$  dla zbiornika **S1** i  $2,2 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$  dla oczka **S2**. Dla zbiornika **S1** stwierdzono największe stężenia w lutym i w marcu. W kwietniu wartość ta zaczęła maleć aż do maja, kiedy to w wyniku kolejnych dopływów dawek zanieczyszczeń zaczęła ponownie rosnąć. Podobnie przedstawia się sytuacja w oczku **S2**. Tu również w okresie lutego i marca stężenie azotanów jest największe, po czym w kwietniu zaczyna maleć by 27 maja osiągnąć wartość  $0,2 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$ . Z rysunku 7 wynika, że największe stężenie azotanów występuje w okresie zimowym i może być to związane ze spływem powierzchniowym z okolicznych pól. Maksymalne stężenie azotanów w wodach powierzchniowych na terenach użytkowanych rolniczo, jak i w zlewni leśnej, występują w lutym i na początku marca, przed rozpoczęciem zabiegów agrotechnicznych [6]. Natomiast obniżenie stężenia w okresie wiosny ma bezpośredni związek z intensywnością rozwoju

roślinności wodnej i biologiczną sorpcją azotanów w porze letniej. Stężenia maksymalne oraz średnie tego składnika w zbiorniku **S1** i **S2** są znacznie większe niż wartości odnotowane dla oczek wodnych znajdujących się na Pojezierzu Olsztyńskim [5].

Poddając ocenie wyniki ze zbiorników Arboretum stwierdzono, że maksymalna zawartość azotu ogólnego w oczku **S1** wynosi  $10,43 \text{ mg N}/\text{dm}^3$  a w oczku **S2**  $7,59 \text{ mg N}/\text{dm}^3$  (tab. 1). Pod względem ilości azotu ogólnego wody w oczku **S1** można kwalifikować do klasy IV a w oczku **S2** do klasy III (rys. 8). Podobne, choć nieco większe stężenia maksymalne azotu ogólnego do wartości uzyskanych w Arboretum odnotowano również podczas badania wód pochodzących z jezior śródlęśnych i śródpólnych. Wartości te nie przekraczają granicy  $11,92 \text{ mg N}/\text{dm}^3$  dla zbiorników położonych na terenie leśnym i  $9,91 \text{ mg N}/\text{dm}^3$  dla jezior śródpólnych [7].

Maksymalne stężenie fosforu w oczku **S1** wynosi  $1,70 \text{ mg P}/\text{dm}^3$ , a w oczku **S2**  $0,80 \text{ mg P}/\text{dm}^3$ . Natomiast wartości średnie wynoszą odpowiednio  $1,03 \text{ mg}$  i  $0,40 \text{ mg P}/\text{dm}^3$ . Zawartość fosforanów w badanych wodach nie przekracza wartości  $2,25 \text{ mg PO}_4/\text{dm}^3$  dla oczka **S1** i  $0,11$  dla zbiornika **S2**. Najprawdopodobniej za tak duże stężenie związków fosforu w wodach Arboretum odpowiada nieuporządkowana gospodarka ściekowa. Wodę pochodzącą z oczka **S1** zarówno pod względem zawartości fosforu jak i fosforanów możemy zakwalifikować do V klasy jakości wód. Inaczej sytuacja przedstawia się w oczku **S2** gdzie stężenie fosforu odpowiada IV klasie wód a zawartość fosforanów jest bardzo niska i odpowiada I klasie jakości wód. Analizując sezonową zmienność stężenia fosforu stwierdzono, że w zbiorniku **S1**, podobnie jak zawartości azotynów, charakteryzuje się niewielką zmiennością sezonową i utrzymuje się w granicach odpowiadających warunkom określonym dla IV klasy jakości wód, wyjątek stanowi maj, w którym to wartość ta wzrasta i osiąga poziom dla wód klasy V (rys. 9). W stawie **S2** w okresie od 27 maja następuje gwałtowne obniżenie zawartości fosforu i utrzymuje się aż do lipca, kiedy to następuje znaczny wzrost, po czym w następnym miesiącu ponownie maleje. Analizując wyniki badań stwierdzono, iż stężenie fosforanów w zbiorniku **S1** jest bardzo duże w marcu, maju oraz czerwcu i waha się od  $1,41$  do  $2,25 \text{ mg PO}_4/\text{dm}^3$ . Natomiast w pozostałych miesiącach jest niewielkie i wynosi około  $0,11 \text{ mg PO}_4/\text{dm}^3$ . Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w zbiorniku **S2**, zawartość tego składnika jest minimalna i przez cały okres badań nie przekracza wartości  $0,056 \text{ mg PO}_4/\text{dm}^3$ , co kwalifikuje te wody do klasy I czystości. Analizując wyniki badań zauważono, że średnie stężenie fosforu w stawie **S2** jest prawie identyczne jak w obu oczkach śródpólnych doliny Odry [4].

## Wnioski i zalecenia

Przeprowadzone badania i analiza uzyskanych wyników pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń.



1. Woda znajdująca się w stawach na terenie Arboretum charakteryzuje się niskim stężeniem tlenu rozpuszczonego. W stawie **S1** przez znaczną część okresu badawczego nie przekraczało ono wartości  $4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ . Średnie wartości BZT<sub>5</sub> uzyskane dla obu oczek były zbliżone i wynosiły odpowiednio dla oczka **S1** –  $8,8 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$  i dla oczka **S2** –  $9,4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ .

- Średnie wartości stężenia azotynów dla obu oczek są bardzo podobne i wynoszą odpowiednio dla oczka S1 0,098 i 0,066 mg NO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> dla oczka S2.
- Stwierdzono znaczne różnice w zawartości fosforanów. W zbiorniku S1 odnotowano bardzo duże stężenie tego składnika wynoszące 2,25 mg PO<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>, natomiast w zbiorniku S2 wartości te są mniejsze.
- Na terenie przyległym do Arboretum należy uregulować żle prowadzoną gospodarkę ściekową (ograniczyć dopływ nieoczyszczonych ścieków z gospodarstw domowych do rowów melioracyjnych), która może być przyczyną złego stanu wód w badanych oczkach.
- Poprawę jakości wód powierzchniowych w Arboretum można uzyskać poprzez usunięcie odpadów znajdujących się w stawach (okresowe oczyszczanie z liści) i przynajmniej części osadów dennych w nich zgromadzonych.
- Wskazane jest uruchomienie przepływu wody przez zbiornik S2, co będzie możliwe po wykonaniu renowacji sieci wodno-melioracyjnej na terenie Arboretum.



## LITERATURA

- Świetlik R., Dojlido J. R.: Metody analizy wody i ścieków. PN-EN ISO, Politechnika Radomska, Radom, 1999
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dz. U. 2004, nr 32, poz. 284
- Pączka M., Zyss E., Pulikowski K.: Wartości wskaźników tlenowych oraz stężenia substancji biogenych w wodach stawów parkowych we Wrocławiu. *Gospodarka Wodna* nr 6, 2005
- Hus S., Olszewska B.: Skład fizyczno-chemiczny wód śródpolnych oczek wodnych w rejonie stopnia wodnego w Brzegu Dolnym. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu nr 293, Wrocław, 1996
- Koc J., Cienko Cz., Janicka R., Rochwerger A.: Czynniki kształtujące poziom mineralnych form azotu w wodach obszarów rolniczych. Zesz. Prob. PNR z. 440, Warszawa 1996
- Pulikowski K., Paluch J., Paruch A., Kostrzewa S. Okres pojawienia się maksymalnych stężeń azotanów w wodach powierzchniowych. Zesz. Prob. PNR, z. 505, Warszawa 2005
- Cieśliewicz J., Gonet S. S., Noskowić. Wpływ sposobu użytkowania zlewni na zawartość związków azotu w wodach jezior. Zesz. Prob. PNR, z. 440, Warszawa, 1996

**Górnośląska Wyższa Szkoła Pedagogiczna**  
imienna Kardynała Augusta Hlonda  
w Mysłowicach

**ŚWIAT BEZ GRANIC**

**Zdrowie publiczne**

- Polityka społeczna **NOWOŚĆ**
- Opieka i pielęgnacja domowa **NOWOŚĆ**
- Ratownictwo medyczne
- Pomoc i rehabilitacja psychospołeczna
- Promocja zdrowia i edukacja zdrowotna
- Ekonomia i zarządzanie w ochronie zdrowia
- Zdrowie środowiskowe
- Dietetyka z higieną żywności i żywienia

**Pedagogika specjalna**

- Oligofrenopedagogika
- Surdopedagogika
- Tyflopedagogika

**Pedagogika**


- Biblioteki szkolne z biblioterapią **NOWOŚĆ**
- Pedagogika wczesnoszkolna i wychowanie przedszkolne
- Pedagogika opiekuńczo-wychowawcza
- Praca socjalna
- Pedagogika resocjalizacyjna

**Masz pytanie ?  
Zapytaj w Działu  
Nauczania**


ul. Powstańców 19, 41-400  
Mysłowice

tel. /032/ 225 38 73 w. 215, 220  
fax /032/ 225 35 24  
e-mail: licencjat@wsew.edu.pl  
lub  
e-mail: magisterskie@wsew.edu.pl


**POLECAJĄ NAS:**




[www.dobreuczelnie.pl](http://www.dobreuczelnie.pl)



**WorkPilot**



**Studentkie Towarzystwo Edukacyjne  
WorkExperience**



**PEDAGOGIKA SPECJALNA I PEDAGOGIKA**