

OCENA STANU CZYSTOŚCI RZEKI WDY NA ODCINKU
OD JEZIORA LUBISZEWSKIEGO I KARPNO
DO DOPŁYWU TRZEBIOCHY

SPRAWOZDANIE Z LETNIEGO OBOZU NAUKOWEGO KOŁA CHEMIKÓW
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ „SCHODNO 2001”

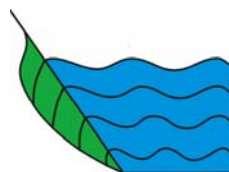
OCENA STANU CZYSTOŚCI RZEKI WDY NA ODCINKU
OD JEZIORA LUBISZEWSKIEGO I KARPNO
DO DOPŁYWU TRZEBIOCHY

**OCENA STANU CZYSTOŚCI RZEKI WDY
NA ODCINKU OD JEZIORA LUBISZEWSKIEGO I KARPNO
DO DOPŁYWU TRZEBIOCHY**

**SPRAWOZDANIE Z LETNIEGO OBOZU NAUKOWEGO KOŁA CHEMIKÓW
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ „SCHODNO 2001”**



Naukowe Koło Chemików
Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12
80-953 Gdańsk



Klub „Czyste Sudomie i Okolice”
ul. Długa 31
83-400 Kościerzyna

SCHODNO, 20 LIPIEC – 4 SIERPIEŃ 2001

Letni obóz Naukowego Koła Chemików Politechniki Gdańskiej
oraz przygotowanie i opublikowanie niniejszego sprawozdania
było finansowane przez:

**Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska w Gdańsku
Klub „Czyste Sudomie i Okolice”
Politechnikę Gdańską**

Sprawozdanie przygotowali:

Adam Blaszkę
Paweł Babul

Sprawdził:

Łucja Ptaszyńska
Robert Aranowski
Jan Hupka

Nakład: 20 kopii

Wydawca: Wydział Chemiczny
Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12
80-952 Gdańsk

**Uczestnicy letniego obozu naukowego
zorganizowanego przez Klub „Czyste Sudomie i Okolice”
oraz Naukowe Koło Chemików Politechniki Gdańskiej:**

Paweł	Babul	Politechnika Gdańska, ochrona środowiska, rok V
Adam	Błaszke	Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, rok V
Magdalena	Budzisz	Politechnika Gdańska, ochrona środowiska, rok V
Wioleta	Domańska	Politechnika Gdańska, Ochrona środowiska, rok V
Edyta	Erdmańczyk	Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, rolnictwo, rok II
Emilia	Gajewska	Politechnika Gdańska, ochrona środowiska, rok IV
Agnieszka	Gałka	Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, rok II
Karina	Kaczmarska	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, leśnictwo, rok II
Tatiana	Kaczmarska	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, leśnictwo, rok II
Magdalena	Kiedrowska	Politechnika Koszalińska, inżynieria środowiska, rok II
Magdalena	Kirol	Politechnika Gdańska, ochrona środowiska, rok V
Piotr	Klapczyński	Politechnika Gdańska, technologia chemiczna, rok II
Anna	Kloskowska	Uniwersytet Gdański, oceanografia, rok II
Michail	Makhotin	St. Petersburg University, rok III
Sylwia	Michałowska	Politechnika Poznańska, ochrona środowiska, rok IV
Joanna	Pająk	Politechnika Gdańska, ochrona środowiska, rok II
Joanna	Przybylska	Politechnika Gdańska, ochrona środowiska, rok IV
Aleksandra	Ptaszyńska	Gimnazjum nr. II w Kościerzynie
Marta	Ptaszyńska	Liceum Ogólnokształcące w Kościerzynie
Magdalena	Szymańska	Uniwersytet Gdański, chemia, rok II
Elena	Vorobjeva	St. Petersburg University, rok IV
Anna	Wawrzyk	Politechnika Koszalińska, inżynieria środowiska, rok II
Robert	Węsierski	Liceum Ogólnokształcące w Kościerzynie
Kamila	Wróblewska	Politechnika Szczecińska, inżynieria środowiska, rok III

Opiekunowie:

Robert	Aranowski	Politechnika Gdańska
Jan	Hupka	Politechnika Gdańska
Kasia	Kosińska	Zarząd Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego w Kościerzynie
Marcin	Norek	Zarząd Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego w Kościerzynie
Helena	Okuniewska	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
Dariusz	Podbereski	Zarząd Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego w Gdańsku
Łucja	Ptaszyńska	Klub „Czyste Sudomie i Okolice”

SPIS TREŚCI

WSTĘP	8
CEL OBOZU	9
ORGANIZACJA PRACY.....	11
POBÓR PRÓB WODY	13
METODYKA ANALITYCZNA PRZEPROWADZONYCH OZNACZEŃ	14
Przezroczystość wody.....	14
Odczyn pH.....	14
Temperatura	15
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT) – metodą dwuchromianową	15
Azot amonowy	15
Azot ogólny	16
Azot azotanowy	16
Fosfor fosforanowy	16
Fosfor ogólny.....	17
Siarczki	17
OPIS MIEJSC POBORU PRÓBEK.....	18
Jeziora	18
<i>Jezioro Lubiszewskie.....</i>	<i>18</i>
<i>Jezioro Karpno, Skrzynki Małe, Skrzynki Duże.....</i>	<i>20</i>
<i>Jezioro Wyrównno, Osty, Bielawy</i>	<i>22</i>
<i>Jezioro Schodno</i>	<i>24</i>
RZEKI	26
Odcinek rzeki Wdy od jeziora Lubiszewskiego do Lipusza.....	26
<i>Charakterystyka roślinności.....</i>	<i>26</i>
Odcinek Wdy od Lipusza do drogi na Płocice	27
Odcinek Wdy od drogi na Płocice do dopływu Trzebiochy	27
<i>Charakterystyka roślinności:.....</i>	<i>28</i>
<i>Miejsca poboru próbek.....</i>	<i>28</i>
Rów Płocicki	28
<i>Miejsce poboru próbki:.....</i>	<i>28</i>
Rzeka Trzebiocha.....	29
<i>Miejsce poboru próbki.....</i>	<i>29</i>
Podsumowanie	29
WYNIKI BADAŃ.....	30
Jeziora	30
Rzeki.....	30
PODSUMOWANIE.....	35
PODSUMOWANIE OBOZU	37

WSTĘP

W dniach od 20.07.2001 do 04.08.2001 odbył się letni obóz naukowy zorganizowany przez Klub „Czyste Sandomie i Okolice” oraz Naukowe Koło Chemików (NKCh) Politechniki Gdańskiej. Obóz został zlokalizowany w miejscowości Schodno a bazę noclegową stanowiła „Zielonej Szkoła” zorganizowana i utrzymywana przez Wojwódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW) w Gdańsku. Uczestnikami obozu byli stypendyści WFOŚiGW studiujący na różnych uczelniach Pomorza i Polski centralnej m.in.: Politechniki Gdańskiej, Politechniki Koszalińskiej, Politechniki Szczecińskiej, Politechniki Poznańskiej, Uniwersytetu Gdańskiego, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, uczniowie liczbów ogólnokształcących i gimnazjów w Kościerzynie i Gdańsku oraz członkowie NKCh. Obecni również byli zaproszeni goście z Uniwersytetu w Sankt Petersburgu (Rosja). Obóz był sponsorowany przez następujące instytucje: WFOŚiGW, Klub „Czyste Sandomie i Okolice” i Politechnikę Gdańską.

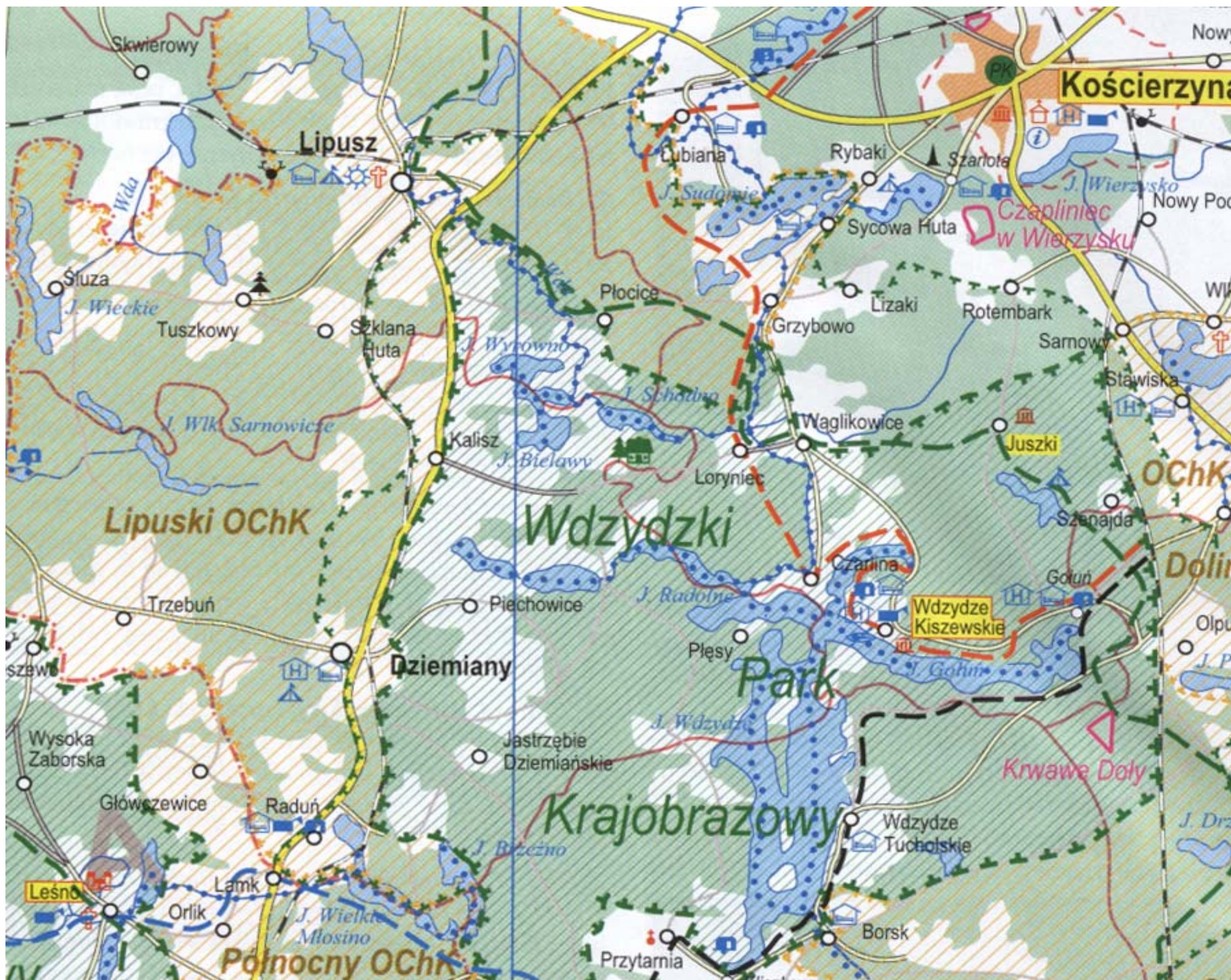
CEL OBOZU

Zadaniem uczestników było prowadzenie badań nad przyczynami pogarszania się jakości wód zespołu jezior wdzydzkich na odcinku wodnym od jezior Lubiszewskiego i Karpna drogą wodną Czarnej Wody, przez jeziora Wyrównno, Osty, Bielawy i Schodno oraz miejscowość Lipusz do ujścia rzeki Trzebiochy do Wdy (Rysunek 1).

W tym celu przeprowadzona została ocena stanu czystości tych wód oraz inwentaryzacja źródeł zanieczyszczeń. Ponadto w ramach obozu prowadzone były działania mające na celu zwiększenie świadomości proekologicznej mieszkańców Gminy Lipusz i poparcie władz samorządowych w działaniach proekologicznych na terenie Lipusza i okolicy.

Gmina Lipusz jako jedna z nielicznych w województwie pomorskim nie posiada oczyszczalni ścieków, w związku z tym konieczne było wyjaśnienie mieszkańcom zagrożeń jakie niesie tak krótkowzroczna polityka i wskazać korzyści płynące z zachowania czystości tych pięknych i ciekawych przyrodniczo terenów.

Poza wyżej wymienionymi dążeniami, organizatorzy obozu starali się zapoznać studentów i uczniów z problemami ochrony środowiska i niektórymi aspektami ochrony przyrody, czemu służyły zorganizowane wykłady i spotkania. W trakcie trwania obozu uczestnicy mogli również zapoznać się z technikami laboratoryjnymi i metodyką analizy wód i ścieków.



Rysunek 1. Plan terenu objętego badaniami podczas letniego obozu naukowego

ORGANIZACJA PRACY

Obóz rozpoczął się spływem kajakowym szlakiem badań wód od miejscowości Lipusz do ujścia Czarnej Wody do rzeki Trzebiochy w celu poznania terenu objętego badaniami.

Uczestnicy zostali podzieleni na sześć grup tematycznych:

- Laboratorium- prowadzenie analiz chemicznych.
- Rzeka- badania fizyczne wody, pobór prób do analizy chemicznej oraz inwentaryzacja źródeł jej zanieczyszczeń.
- Oczyszczalnia: określenie stanu pracy oczyszczalni roślinnej w Schodnie i biologicznej w Lipuszu.
- Jeziora- przeprowadzenie badań fizycznych i analizy stanu jezior: Lubiszewskie, Karpno, Wyrównno, Osty, Bielawy, Chude i Schodno.
- Miejscowości- grupa odpowiedzialna za wywiad środowiskowy wśród mieszkańców Lipusza i okolicznych wsi: Papiernia, Lubiszewo, Grajewo, Nowe Karpno, Krugliniec, Płocice, Wyrównno, Szwedzki Ostrów, Kula, Kalisz, Schodno, Loryniec, Wawrzynowo, Dziemiany.
- Książka- grupa odpowiedzialna za bieżące zestawienie i podsumowanie badań oraz edycję opracowania.

Ponad to w trakcie obozu prowadzone były:

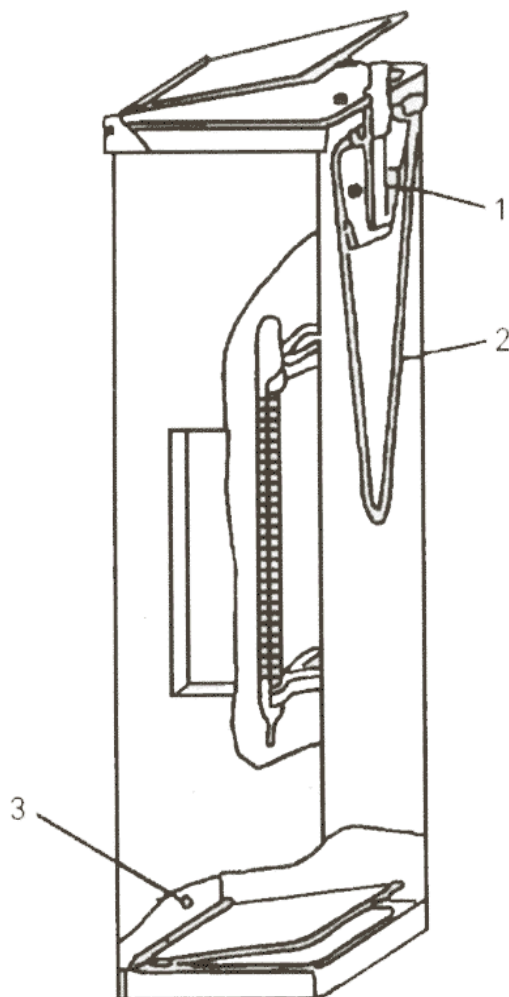
- Wykłady:
 - prezentacja WFOŚ
 - makrobiotyka – Danuta Rybicka
 - człowiek, a ochrona środowiska - Tadeusz Ziemiński
 - gospodarka leśna – Jan Norek
 - przyroda – Darek Podbereski
 - roślinność wodna – Iza Majewska
 - ryby – Grzegorz Radke

- warsztaty z języka angielskiego – Paul Farrow

- Wycieczki przyrodnicze:
 - skansen we Wdzydzach Kiszewskich
 - ogród botaniczny w Gołubiu
 - rejs po jeziorze wdzydzkim
 - Park Narodowy Bory Tucholskie
 - Kaszubski Park Krajobrazowy

POBÓR PRÓB WODY

Próbki pobierano w sposób zapewniający ich reprezentatywność, do butelek wykonanych z ciemnego szkła. Przed pobraniem prób naczynia były kilkakrotnie przepłukiwane badaną wodą. Do poboru prób z jezior używaliśmy czerpaka Patalasa (Rysunek 2). Niektóre parametry wody oznaczane były w miejscu poboru próbek (zawartość tlenu, temperatura, przejrzystość wody).



Rysunek 2. Czerpak Patalasa do pobierania próbek wody z dowolnej głębokości: 1 - sprężyna i zatrzask, 2 - uchwyt, 3 - otwór wlotowy

METODYKA ANALITYCZNA PRZEPROWADZONYCH OZNACZEŃ

Przezroczystość wody

Przezroczystość jest odwrotnością mętności. Mętność wody jest powodowana przez obecność w niej cząstek zawieszonych, które rozpraszają i absorbują promieniowanie świetlne (cząstki skał i gleb będących wynikiem ich erozji, osady denne porywane przez nurt z rzeki, zawiesiny odprowadzane do wód ze ściekami bytowymi i przemysłowymi, zawiesiny dopływające w wodach burzowych, plankton nadmiernie rozwijający się w wodach w wyniku eutrofizacji).

Zasada pomiaru polega na określeniu wysokości słupa wody, przez który obserwowany wzorcowy druk można jeszcze odczytać. Badanie przezroczystości zostało wykonane przez zanurzenie do wody biało – czarnego standardowego krążka (tzw. krążka *Sacchiego*). Odmierzono głębokość, przy której krążek stał się ledwo widoczny.

Odczyn pH

Jest miarą kwasowo-zasadowych własności wody. Odczyn roztworów oznacza się za pomocą wykładnika aktywności jonów wodorowych:

$$\text{pH} = -\log(a_{\text{H}_3\text{O}^+})$$

Większość wód naturalnych charakteryzuje się wartością pH w granicach 6,5 - 8,5; ale występują też wody o wartościach pH = 4 - 9. Odczyn kwaśny posiadają wody podziemne z powodu większego nasycenia dwutlenkiem węgla, a także wody z torfowisk ze względu na zawartość dużej ilości substancji humusowych. Odczyn zasadowy mogą wykazywać wody powierzchniowe w okresie letnim, gdy procesy asymilacyjne zachodzą szybko. Powyższe zjawisko jest spowodowane wyczerpaniem rozpuszczonego dwutlenku węgla na skutek procesu fotosyntezy. Zanik dwutlenku węgla w wodzie powoduje naruszenie równowagi

węglanowej w wodzie i hydrolizę obecnych w wodzie wodorowęglanów do wodorotlenków.

Temperatura

Temperatura wód powierzchniowych zależy od: strefy klimatycznej, pory roku, stosunku powierzchni zbiornika do jego głębokości, prędkości przepływu wody i wielu innych czynników. Wody płynące cechują się na ogół jednorodną temperaturą natomiast w przypadku jezior lub wód o małym przepływie występuje uwarstwienie termiczne (stratyfikacja). Zwiększenie temperatury wody wpływa na przyspieszenie procesów chemicznych i biochemicznych zachodzących w wodach oraz spadek rozpuszczalności tlenu. W konsekwencji może to prowadzić do nadmiernego deficytu tlenowego. Wynika z tego, że wody o wyższej temperaturze mogą przyjąć mniejszy ładunek ścieków (bez zmiany warunków tlenowych) niż wody zimne. Dlatego odprowadzanie do wód powierzchniowych nadmiernego ładunku ciepła należy traktować jako zanieczyszczenie. Pomiar temperatury wykonywany był przy pomocy termometru rtęciowego przymocowanego do czerpaka Patalasa.

Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT) – metodą dwuchromianową

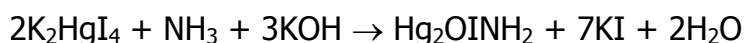
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen oznacza ilość (wyrażoną w miligramach) tlenu pobranego z utleniacza do utlenienia związków organicznych zawartych w 1 dm³ wody w dokładnie określonych warunkach wykonania oznaczenia.

Zasada oznaczenia polega na utlenieniu w temperaturze wrzenia związków organicznych i niektórych nieorganicznych (sole żelazawe, azotyny i inne) za pomocą mieszaniny kwasu siarkowego i dwuchromianu potasowego z dodatkiem katalizatora. Po utlenieniu oznacza się ilość pozostałego dwuchromianu metodą kolorymetryczną. Pomiarzy wykonaliśmy przy użyciu spektrofotometru HACH DR-2000.

Azot amonowy

Azot amonowy (amoniak) występujący w wodach powierzchniowych pochodzi zwykle z biochemicznego rozkładu organicznych związków azotowych.

Przy oznaczaniu azotu amonowego została wykorzystana metoda Nesslera polegająca na reakcji odczynnika Nesslera w warunkach silnie alkalicznych z amoniakiem według reakcji:



Powstaje związek o żółtym zabarwieniu, którego intensywność jest proporcjonalna do stężenia amoniaku. Pomiary wykonaliśmy przy użyciu spektrofotometru HACH DR-2000.

Azot ogólny

Azot ogólny stanowi sumę azotu organicznego, a więc azotu wchodzącego w skład aminokwasów, białek, mocznika itp., oraz azotu amonowego.

Zasada oznaczania polega na zmineralizowaniu próbki przy pomocy mieszaniny kwasu siarkowego i nadtlenu wodoru w temperaturze wrzenia kwasu. Na przykład reakcja prostego aminokwasu glicyny przebiega następująco:



Ilość powstałego jonu amonowego jest proporcjonalna do zawartości azotu organicznego w próbce. Dalsza analiza polega na oznaczeniu zawartości azotu amonowego (patrz punkt Azot amonowy).

Azot azotanowy

Azotany występują w wodach powierzchniowych zwykle w niewielkich stężeniach. Są one najwyższym stopniem utlenienia związków azotowych organicznych i nieorganicznych. Do wód powierzchniowych azotany mogą być doprowadzane ze ściekami miejskimi, a także spływać z pól nawożonych sztucznymi nawozami azotowymi.

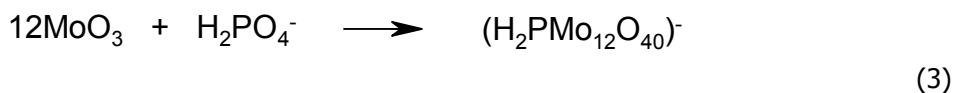
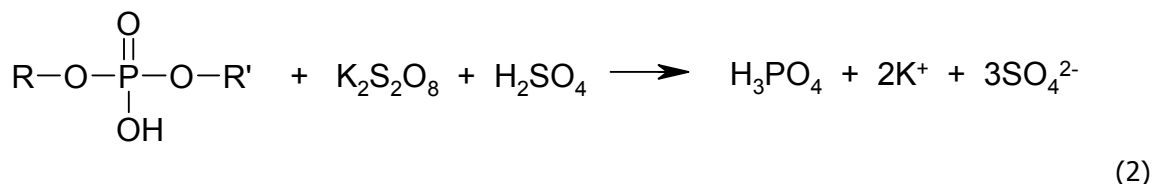
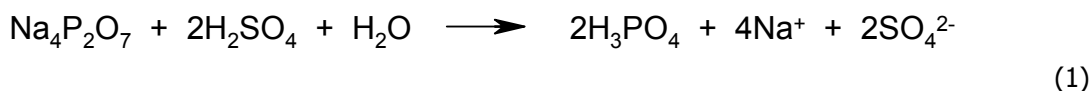
Metoda oznaczania polega na redukcji kadmem azotanów do azotynów, a następnie na reakcji azotynów z kwasem sulfanilowym w wyniku, której powstaje sól diazoniowa, która sprzęga się z kwasem 2,4-dihydroksybenzoesowym dając barwnik azowy o kolorze bursztynowym. Intensywność zabarwienia jest proporcjonalna do stężenia azotanów w badanej próbce. Pomiary wykonaliśmy przy użyciu spektrofotometru HACH DR-2000.

Fosfor fosforanowy

Fosfor w wodach naturalnych może pochodzić z rozkładu związków organicznych roślinnych lub zwierzęcych lub z pól nawożonych nawozami fosforowymi.

Zasada oznaczania polega na kwaśnej hydrolizie związków fosforowych zawartych w wodzie do kwasu ortofosforowego (1),(2). Następnie w reakcji jonu ortofosforanowego (H_2PO_4^-) trójtlenkiem molibdenu w środowisku kwaśnym tworzy

się kompleks o żółtym zabarwieniu (3), który ulega redukcji pod wpływem kwasu askorbinowego tworząc związek kompleksowy (błękit molibdenowy) o intensywnym niebieskim zabarwieniu. Intensywność zabarwienia jest proporcjonalna do zawartości fosforanów. Pomiary wykonaliśmy przy użyciu spektrofotometru HACH DR-2000.



Fosfor ogólny

Fosfor ogólny stanowi sumę fosforu fosforanowego, oraz fosforu zawartego w innych związkach takich jak: pirofosforany, metafosforany, polifosforany i organiczne związki fosforanowe.

Metoda oznaczenia polega na przeprowadzeniu wyżej wymienionych związków do postaci ortofosforanów poprzez mineralizację kwasem siarkowym. Dalsza analiza polegała na oznaczeniu fosforanów (patrz punkt Fosfor fosforanowy).

Siarczki

Siarczki w wodach powierzchniowych pochodzą głównie z rozkładu w warunkach beztlenowych materii organicznej. Siarczki mogą występować w wodzie w postaci soli rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych, a także w postaci wolnego siarkowodoru.

Zasada oznaczania oparta jest na powstawaniu błękitu metyloвого w reakcji siarkowodoru z N,N-dimetylo-p-fenyldiaminą w środowisku kwaśnym i w obecności dwuchromianu potasu. Intensywność zabarwienia powstałego błękitu metyloвого jest proporcjonalna do stężenia siarczków. Pomiary wykonaliśmy przy użyciu spektrofotometru HACH DR-2000.

OPIS MIEJSC POBORU PRÓBEK

Jezióra

Jezióra Lubiszewskie

Położenie geograficzne - gmina Lipusz, ok. 1,5 km na NNW od wsi Lipusz, 0,5 km na NNW od wsi Papiernia, na SW brzegu jeziora rozciąga się wieś Lubiszewo. Przez jezioro przepływa rzeka Wda, której wody wpływają do jeziora od strony NNW a wypływają z SSE strony.

Jezióra Lubiszewskie ma powierzchnię 78,8 ha. Jego średnia głębokość wynosi 5 m, a maksymalna 8,6 m. Brzegi są zalesione w 90%. Są to przede wszystkim lasy sosnowe. W bezpośrednim sąsiedztwie jeziora rosną drzewa liściaste, głównie olchy. Część brzegu stanowią bagna łąkowe. Szuwary tworzą pas o szerokości 5 - 6 m. Najbardziej zarośnięte są zatoczki. Oprócz rzeki Wdy dostrzeżliśmy również dwa okresowe dopływy. Po wschodniej stronie znajduje się pole namiotowe, kąpielisko oraz ośrodek wypoczynkowy. Małą część wschodniego brzegu zajmuje pole uprawne.

Obok jeziora znajduje się wieś Lubiszewo. W miejscowości tej znajdują się dwa gospodarstwa rolne oraz siedem domków letniskowych. Mieszkańcy deklarują posiadanie szamb oraz regularne ich opróżnianie.

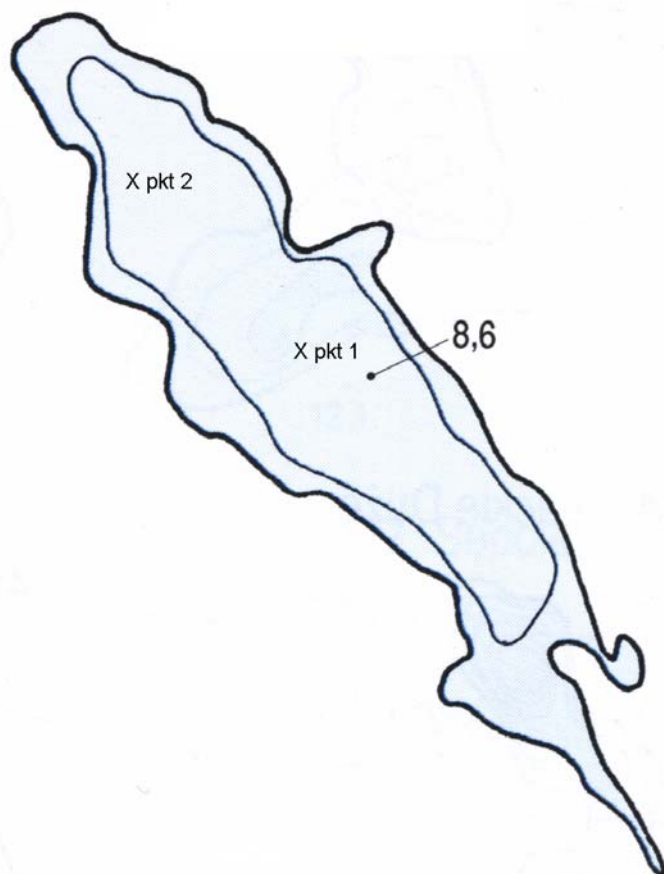
Pomiary były robione w dwóch punktach.

Tabela 1. Warunki poboru próbek z Jeziora Lubiszewskiego oraz parametry fizykochemiczne wody w miejscu poboru

	głębokość [m]	temperatura na powierzchni [°C]	przezroczystość [cm]	zawartość tlenu [mgO ₂ /dm ³]	stopień natlenienia [%]
punkt 1	8	20,8	72	10,55	<u>121</u>
punkt 2	5	21,2	74	10,24	<u>115</u>

Punkt pierwszy znajdował się na środku jeziora. Punkt drugi był niedaleko miejsca, w którym Wda wpływała do jeziora. Przezroczystość wody była mierzona krążkiem Secchiego. Pomiary temperatury i zawartości tlenu były wykonywane na głębokości

1 m. Woda była dość mętna i miała kolor brunatny, jej przezroczystość zawiera się w przedziale 0,5 – 1 m, możemy więc dojść do wniosku, że jezioro Lubiszewskie ma charakter politroficzny.



JEZIORO LUBISZEWSKIE

Położenie

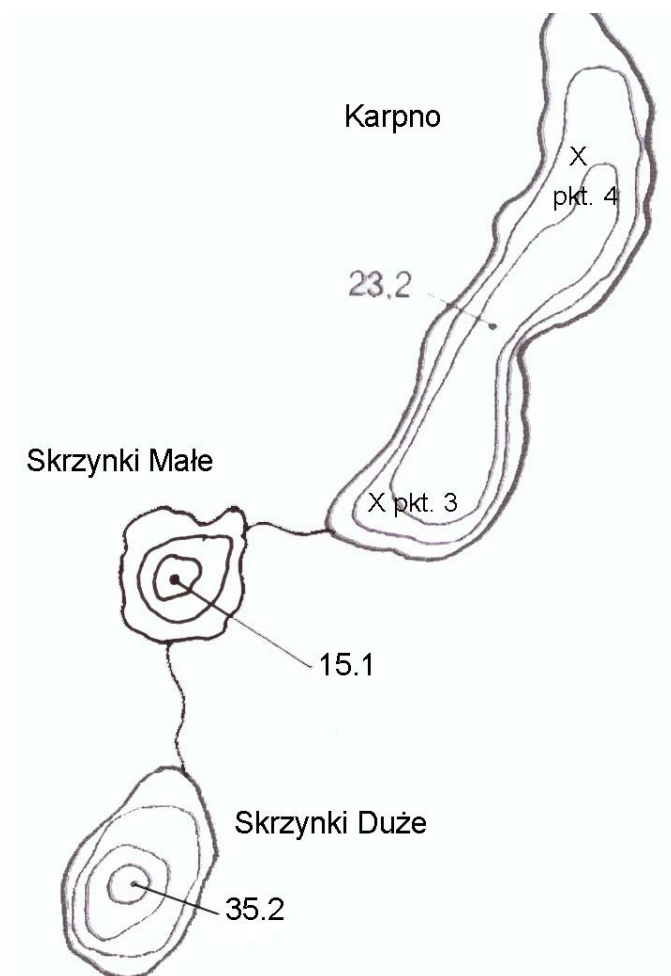
szerokość geograficzna	54°07,5'
długość geograficzna	17°45,7'
wysokość n. p. m. [m]	152,8

Charakterystyka morfometryczna

powierzchnia [ha]	78,8
objętość [tys. m ³]	3966
głębokość maksymalna [m]	8,6
głębokość średnia [m]	5
długość maksymalna [m]	2250
szerokość maksymalna [m]	600
długość linii brzegowej [m]	6200
rozwinięcie linii brzegowej	1,97
wskaźnik odsłonięcia	15,8

Rysunek 3. Widok Jeziora Lubiszewskiego z zaznaczonymi miejscami poboru próbek

Jezioro Karpno, Skrzyńki Małe, Skrzyńki Duże



JEZIORO KARPNO

Położenie

szerokość geograficzna	54°07,2'
długość geograficzna	17°45,5'
wysokość n. p. m. [m]	151,2

Charakterystyka morfometryczna

powierzchnia [ha]	37,8
objętość [tys. m ³]	4070,6
głębokość maksymalna [m]	23,2
głębokość średnia [m]	10,8
długość maksymalna [m]	1380
szerokość maksymalna [m]	350
długość linii brzegowej [m]	3450
rozwinięcie linii brzegowej	1,58
wskaźnik odsłonięcia	3,5

Rysunek 4. Widok Jeziora Karpno, Skrzyńki Małe i Skrzyńki Duże z zaznaczonymi miejscami poboru próbek

Jezioro Karpno ma powierzchnię 37,8 ha. Jego średnia głębokość wynosi 10,8 m, a maksymalna 23,2 m. Wzdłuż brzegu rozciąga się pas drzew liściastych, z których możemy wyróżnić: olszę, wierzbę, dąb i brzozę. Pozostałą część stanowią drzewa iglaste głównie sosna. Na dnie przy ujściu i wypływie cieków wodnych z jeziora rosną takie rośliny jak rogatek sztywny i ramienica krucha. Pozostała część dna jest raczej piaszczysta. Brzeg jeziora jest podmokły i zarośnięty. W okolicy Jeziora Karpno znajduje się wieś Nowe Karpno, w której znajduje się dziesięć domów zamieszkałych na stałe oraz kilkanaście domków letniskowych. W pobliżu jeziora znajdują się również dwie bazy harcerskie. Próbkę do analiz zostały pobrane w dwóch punktach na różnej głębokości.

Tabela 2. Warunki poboru próbek z Jeziora Karpno oraz parametry fizykochemiczne wody w miejscu poboru

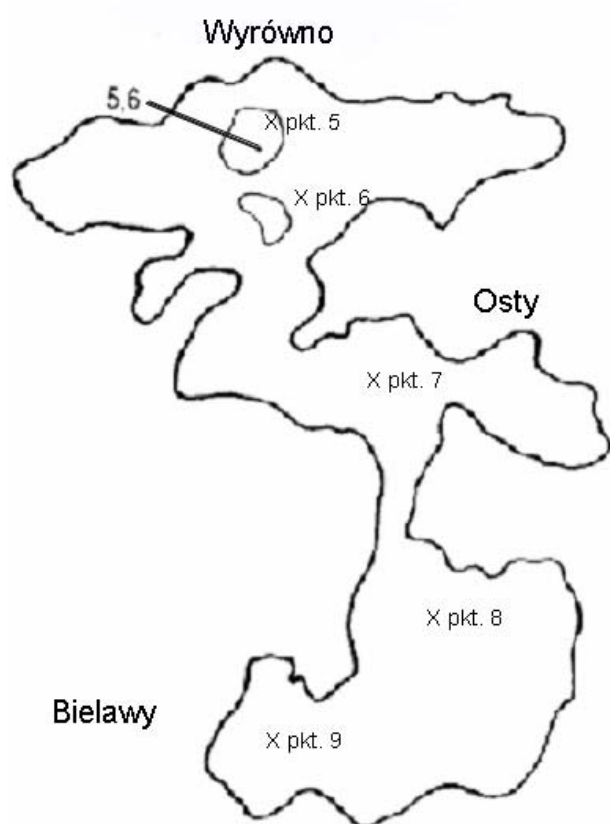
	głębokość [m]	temperatura na powierzchni [°C]	przezroczystość [cm]	zawartość tlenu [mgO ₂ /dm ³]	stopień natlenienia [%]
punkt 3	5	20,7	2,80	8,30	94
punkt 4	16	21,2	3,20	8,20	95

W punkcie drugim temperatura na głębokości 16 m, wyniosła 15,5°C, wynik ten może być jednak zawyżony. Przesmyk łączący Karpno ze Skrzynkami Małymi był bardzo zaśmiecony (puszki, butelki, słoiki). Na płycznach licznie występowały szczeżuje.

Na Jeziorze Skrzynki Małe znajduje się jedno kąpielisko, kilka zabudowań a także pole namiotowe. Dno było bardzo zamulone, porośnięte trzciną i skrzypami, a przy brzegu pasły się krowy. Temperatura wody w miejscu poboru próbek wynosiła 21,8°C, zawartość tlenu wyniosła 8,50 mgO₂/dm³.

Nad Jeziorem Skrzynki Duże w odległości 15 m od brzegu znajduje się gospodarstwo rolne. Przeróżający był widok wszechobecnego tam bałaganu a także drewnianego wychodka, z którego wyciekały ścieki wprost do jeziora. Po drugiej stronie znajduje się niestrzeżone kąpielisko. Temperatura wody w miejscu poboru próbek wynosiła 22,1°C, a zawartość tlenu 7,95 mgO₂/dm³.

Jeziro Wyrównno, Osty, Bielawy



JEZIORO WYRÓWNO, OSTY, BIELAWY

Położenie

szerokość geograficzna	54°03,3'
długość geograficzna	17°49,6'
wysokość n.p.m. [m]	137,7

Charakterystyka morfometryczna

powierzchnia [ha]	139,8
objętość [tys. m ³]	2226,1
głębokość maksymalna [m]	5,6
głębokość średnia [m]	1,6
długość maksymalna [m]	3075
szerokość maksymalna [m]	785
długość linii brzegowej [m]	9162
rozwinięcie linii brzegowej	219
wskaźnik odsłonięcia	87,4

Rysunek 5. Widok Jeziora Wyrównno, Osty i Bielawy z zaznaczonymi miejscami poboru próbek

Wyrównno, Osty i Bielawy są to trzy jeziora, które mają łączną powierzchnię 139,8 ha. Maksymalna głębokość wynosi 5,6 m, a średnia 1,6 m. Nad Jeziorem Wyrównno znajdują się pola uprawne, natomiast nad Jeziorem Osty znajduje się kilka domków letniskowych. Jezioro Bielawy jest w większości otoczone lasami, w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora rosną olsze. Brzegi jeziora są mocno zarośnięte trzcina, a gdzieś tam można dostrzec pałki. Zauważyliśmy stosunkowo dużo sieci rybackich zarzuconych przy brzegach w porównaniu z innymi jeziorami. Dno jeziora były bardzo muliste.

Tabela 3. Warunki poboru próbek z Jeziora Wyrówno oraz parametry fizykochemiczne wody w miejscu poboru

	głębokość [m]	temperatura na powierzchni [°C]	przezroczystość [cm]	zawartość tlenu [mgO ₂ /dm ³]	stopień natlenienia [%]
punkt 5	4	21,4	60	7,84	94
punkt 6	2				

Tabela 4. Warunki poboru próbek z Jeziora Osty oraz parametry fizykochemiczne wody w miejscu poboru

	głębokość [m]	temperatura na powierzchni [°C]	przezroczystość [cm]	zawartość tlenu [mgO ₂ /dm ³]	stopień natlenienia [%]
punkt 7	1	21,8	50	6,85	19,9

Tabela 5. Warunki poboru próbek z Jeziora Bielawy oraz parametry fizykochemiczne wody w miejscu poboru

	głębokość [m]	temperatura na powierzchni [°C]	przezroczystość [cm]	zawartość tlenu [mgO ₂ /dm ³]	stopień natlenienia [%]
punkt 8	2	21,9	40	7,38	86,87
punkt 9	1				

Jeziora mają bardzo małą przezroczystość, co może być związane z tym, że są one bardzo płytkie. Tym także można tłumaczyć względnie niską zawartość tlenu.

JEZIORO SCHODNO



Położenie

szerokość geograficzna	54°03,1'
długość geograficzna	17°51,8'
wysokość n.p.m. [m]	137,7

Charakterystyka morfometryczna

powierzchnia [ha]	50,2
objętość [tys. m ³]	1425,6
głębokość maksymalna [m]	5,2
głębokość średnia [m]	2,8
długość maksymalna [m]	1755
szerokość maksymalna [m]	420
długość linii brzegowej [m]	4250
rozwinięcie linii brzegowej	1,69
wskaźnik odsłonięcia	17,9

Rysunek 6. Widok Jeziora Wschodno z zaznaczonymi miejscami poboru próbek

Jeziro Schodno posiada powierzchnię 50,2 ha, maksymalna głębokość wynosi 5,2 m. Brzeg zarośnięty jest trzcinami, które sięgają nawet do 10 m w głąb jeziora. Otoczenie w 75 % stanowią lasy. Przy jeziorze ciągnie się pas drzew liściastych wśród których można wyróżnić brzozę, dąb i jarzębinę. Tuż za nimi rozciąga się las sosnowy. Dno jeziora jest bardzo zamulone i porośnięte w znacznej części roślinnością taką jak np.: ramienica, osoka. Północna strona jeziora jest podmokła i bardzo zaśmiecona co znacznie utrudnia dostęp do jeziora.

Nad jeziorem Schodno znajdują się dwa miejsca biwakowe. W jednym z nich worki ze śmieciami były porzucone między drzewami. Obok jeziora znajdują się trzy gospodarstwa rolne a także dwa domki letniskowe należące do wsi Schodno. W południowo-zachodniej części z brzegami jeziora granicą łąki i pola uprawne. Próbkę wody zostały pobrane w dwóch miejscach (patrz Rysunek 6, Tabela 6).

Tabela 6. Warunki poboru próbek z Jeziora Schodno oraz parametry fizykochemiczne wody w miejscu poboru

	głębokość [m]	temperatura na powierzchni [°C]	przezroczystość [cm]	zawartość tlenu [mgO ₂ /dm ³]	stopień natlenienia [%]
punkt 10	3,5	22,0	70	6,4	75
punkt 11	0,5	21,6	50	3,65	-

RZEKI

Odcinek rzeki Wdy od jeziora Lubiszewskiego do Lipusza

Długość odcinka wynosi łącznie 2 km i 800 m. Na tym odcinku rzeka Wda jest zasilana wodami dopływającymi powyżej Lipusza z jezior: Karpno, Skrzyńki Duże, Skrzyńki Małe oraz Księżę. Na całej długości występują dwa spiętrzenia, jedno zlokalizowane jest w Papierni – jest to jaz wodny, natomiast drugie w Lipuszu przy młynie wodnym.

Spadek rzeki wynosi 1,2 ‰ co sprawia, że nurt niezbyt wartki. Wyrażna różnica w prędkości przepływu rzeki występuje tylko na odcinkach za spiętrzeniami. Tereny wokół brzegu rzeki są wykorzystywane głównie dla celów rolniczych przez miejscową ludność. Na odcinku od ... do Lipusza są to przede wszystkim obszary upraw zbóż, ziemniaków. Poniżej Lipusza dominują łąki, na których wypasa się bydło. Występuje tam także kilka kompleksów leśnych, które są bardzo różnorodne choć zajmują stosunkowo niewielki obszar.

Charakterystyka roślinności

Roślinność drzewiastą wokół rzeki stanowią głównie drzewa takie jak: olsza czarna, jesion wyniosły, czeremcha zwyczajna, grab pospolity. Sporadycznie występują lipy. Na szczególną uwagę zasługuje okazały grab rosnący na lewym brzegu rzeki w lesie za Lipuszem.

Wśród roślinności krzewiasta dominują wierzby, które występują tak w lasach, jak i bezpośrednio przy łąkach położonych nad Wdą. Poza tym spotkać można leszczynę, czerwone, porzeczki oraz maliny.

Roślinność trawiastą stanowią przede wszystkim, liczne przy brzegach, turzyce i trzcina, a także oczeret jeziorny oraz sit. W wodzie natomiast można spotkać rośliny takie jak: moczarka, wywłócznik oraz grązel żółty, który pokrywa niemal całą powierzchnię rzeki na odcinku ok. 500 m w odległości ok. 1 km za

Papiernią. W kilku miejscach występuje również rzęsa, można ją głównie spotkać w pobliżu dopływających cieków oraz zakolach rzeki.

Miejsca poboru próbek

- Punkt 12 - 50 m za jazem w miejscowości Papiernia.
- Punkt 13 - przy dopływie do Wdy będącym ujściem z jezior Księża, Skrzynki Duże, Skrzynki Małe i Karpno.
- Punkt 14 – za młynem w Lipuszu.
- Punkt 15 – 100 m za zwartą zabudową miejscowości Lipusz.

Odcinek Wdy od Lipusza do drogi na Płocice

Długość kolejnego odcinka Wdy wynosi 4,6 km na którym wpływa ciek z jeziora Przymusińskiego. W środkowej części odcinka rzeki zlokalizowana jest wieś Krugliniec. Pobrzeża rzeki do okolic Kruglińca to tereny uprawne i łąkowe, dalej przeważają kompleksy leśne.

Charakterystyka roślinności:

Roślinność drzewiastą stanowi głównie: jesion wyniosły, olsza czarna, czermecha zwyczajna, grab pospolity oraz w okolicach zabudowań występują lipy drobnolistne.

Wśród roślinność krzewiastej w przewodzie występują wierzby rzadziej leszczyny, natomiast przy domostwach porzeczka czarna.

Roślinność trawiastą występującą nad brzegiem rzeki reprezentują: turzyca, trzcina, sity, krwawnica pospolita, mięta nadwodna, jeżogłówka.

Roślinność wodna jest opanowana przez łąki moczarki kanadyjskiej, rdestnicy przeszytej, rdestnicy kędzierzawej, drobnolistnej, oraz wywłócznika i włosienicznika.

Miejsca poboru próbek

- Punkt 16 - przed Kruglińcem.
- Punkt 17 - za Kruglińcem.

Odcinek Wdy od drogi na Płocice do dopływu Trzebiochy

Długość tego odcinka wynosi 6,2 km, na którym rzekę zasila: Rów Płocicki; dopływ z Jezior Wyrówna, Osty, Bielawy, Rzeka Trzebiocha oraz mniejsze rowy z łąk i pól uprawnych. Rzeka przepływa przez jeziora Schodno i Chude oraz mija miejscowości Schodno i Loryniec.

Woda na tym odcinku rzeki sprawia wrażenie wolnopłynącej choć poziom lustra wyraźnie opada. Spadek rzeki wynosi 2,93 ‰. Za dopływem Trzebiochy prędkość nurtu rzeki zauważalnie wzrasta. Pobrzeża Wdy to obszary wykorzystane przez rolników jako tereny uprawne i łąk. Brzegi porasta głównie roślinność trawiasta i drzewiasta. Przed jeziorem Schodno występują tereny bagienne wraz z mniejszymi kompleksami leśnymi.

Charakterystyka roślinności:

Roślinność drzewiastą stanowi głównie: olsza czarna, czermecha zwyczajna, grab pospolity, wierzba iwa, jesion wyniosły, brzoza.

Wśród roślinności krzewiastej dominują wierzby występujące przy łąkach i lasach, maliny, leszczyna.

Roślinność trawiastą tworząc liczne przy brzegach turzyce i trzciny, oczeret jeziorny, sity, krwawnica pospolita.

Roślinność wodna składa się głównie z siedliska rdestnicy pływającej, moczarki kanadyjskiej, rzadziej grążela żółtego, wywłócznika i rogateka sztywnego.

Miejsca poboru próbek

- Punkt 18 – za dopływem z jezior Wyrównno, Osty, Bielawy.
- Punkt 19 - za jeziorem Schodno.
- Punkt 20 – w miejscowości Loryniec.
- Punkt 21 – za Loryńcem.

Rów Płocicki

Wypływa z Jeziora Płocice 141,6 m n.p.m. a uchodzi do Wdy na wysokości 136,8 m n.p.m. Długość rowu wynosi około 1,6 km a spadek wynosi 3.2‰.

Począwszy od Jeziora Płocice wokół rowu rozciągają się grunty orne oraz zabudowa wsi Płocice, na kolejnych odcinkach występuje suchy bór, który w końcowej części rowu przechodzi w łąki i pastwiska. Roślinność otaczająca ciek wodny nie jest zróżnicowana, głównie występuje roślinność trawiasta.

Miejsce poboru próbki:

- Punkt 22 – przed ujściem Rowu Płocickiego do Wdy.

Rzeka Trzebiocha

Rzeka Trzebiocha wypływa z Jeziora Żułnowo i wpada do Wdy. Przepływa przez Jezioro Jeziorko oraz miejscowości Grzybowo i Grzybowski Młyn. Całkowita długość Trzebiochy wynosi około 5 km.

Miejsce poboru próbki

- Punkt 23 – przed ujściem Trzebiochy do Wdy.

Podsumowanie

Na obszarze objętym badaniami przeważają tereny rolnicze i rekreacyjne nie ma większych zakładów przemysłowych. Zlokalizowana jest na tym obszarze w miejscowości Papiernia niewielka ubojnia oraz w miejscowości Grzybowski Młyn zakład hodowli ryb posiadający własną korzeniową oczyszczalnię ścieków.

Na całej zinwentaryzowanej długości rzeki Wdy rzucały się w oczy ogromne ilości śmieci pozostawione przez turystów i miejscową ludność. Często praktyką zaobserwowaną u okolicznych mieszkańców jest odprowadzanie przez ukryte rury zawartości szamb bezpośrednio do rzeki. Bardzo niebezpieczny dla stanu czystości wód jest zwyczaj magazynowania gnojowicy i obornika bezpośrednio przy rzece, a także wypasania krów na łąkach przylegających do jezior.

WYNIKI BADAŃ

Jeziora

Wyniki oznaczeń zawarto w tabeli 1.

Rzeki

Wyniki oznaczeń zawarto w tabeli 2.

Tabela 7. Wyniki badań przeprowadzonych na jeziorach

Jezioro	Nr punkt pomiarowego	Głębokość [m]	Parametr							
			pH	ChZT [mg O ₂ /l]	Azotany [mg NO ₃ ⁻ /l]	Amoniak [mg NH ₄ ⁺ /l]	Azot ogólny [mg N/l]	Fosforany [mg PO ₄ ³⁻ /l]	Fosfor ogólny [mg P/l]	Siarczki [mg S ²⁻ /l]
Lubiszewskie	1	8	7,51 (I)	31 (I)	1 (I)	0,93 (I)	**	0,08 (I)	1,61	***
	2	5	7,78 (I)	**	0,8 (I)	0,04 (I)	5	0,04 (I)	0,83	***
Karpno	3	5	8,17 (II)	*	0 (I)	0,09 (I)	0,75	0,04 (I)	0,05	0,002 (III)
	4	16	6,91 (I)	*	0,2 (I)	0,12 (I)	0,9	0,00 (I)	0,05	0,002 (III)
Wyrówno	5	4	7,75 (I)	**	0,4 (I)	0,15 (I)	**	0,03 (I)	4,40	0,008 (III)
	6	2	8,62 (II)	69 (III)	0,1 (I)	0,11 (I)	2,85	0,07 (I)	0,08	0,003 (III)
Osty	7	1	8,34 (II)	71 (III)	0,2 (I)	0,24 (I)	2,55	0,06 (I)	0,08	0,005 (III)
Bielawy	8	2	7,48 (I)	**	0,06 (I)	0,77 (I)	**	0,00 (I)	11,58	0,018 (III)
	9	1	7,31 (I)	92 (III)	0,3 (I)	0,36 (I)	5,25	0,01 (I)	0,12	0,007 (III)
Schodno	10	3,5	7,76 (I)	31 (I)	0,4 (I)	0,17 (I)	1,5	0,01 (I)	0,08	0,015 (III)
	11	0,5	7,82 (I)	37 (I)	0,1 (I)	0,23 (I)	1,2	0,01 (I)	0,12	0,008 (III)

W nawiasach podano klasy czystości wody

*) - brak wyniku spowodowany błędnym wykonaniem pomiaru

**) - brak wyniku spowodowany błędnym pobraniem próbki (zamulona)

***) - oznaczenie nie zostało wykonane

Tabela 8 Wyniki badań przeprowadzonych na rzekach

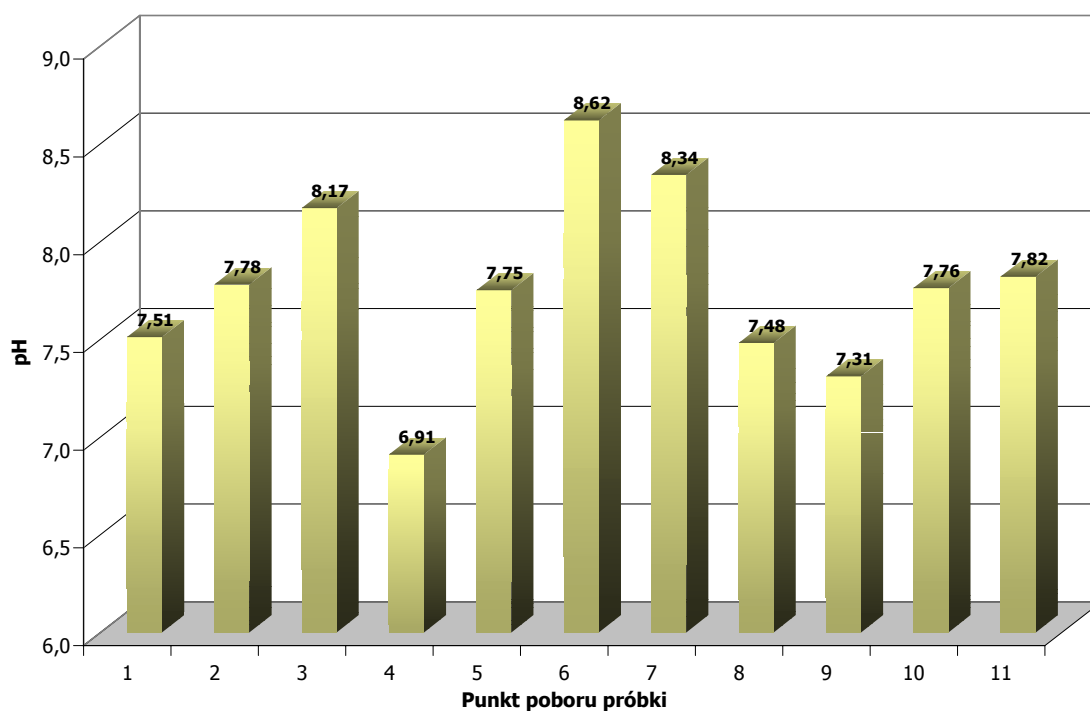
Rzeka	Nr punkt pomiarowego	Miejsce poboru próbek	Parametr							
			pH	ChZT [mg O ₂ /l]	Azotany [mg NO ₃ ⁻ /l]	Amoniak [mg NH ₄ ⁺ /l]	Azot ogólny [mg N/l]	Fosforany [mg PO ₄ ³⁻ /l]	Fosfor ogólny [mg P/l]	Siarczki [mg S ²⁻ /l]
Wda	12	Papiernia	8,12 (II)	62 (III)	0,0 (I)	0,13 (I)	1,65	0,02 (I)	0,12	***
	13	Za dopływem z Karpna	8,01 (II)	60 (II)	0,4 (I)	0,02 (I)	0,75	0,01 (I)	0,08	***
	14	Za młynem w Lipuszu	7,97 (I)	27 (I)	0,7 (I)	0,31 (I)	1,35	0,13 (I)	0,40	0,002 (III)
	15	Za Lipuszem	7,85 (I)	47 (II)	0,5 (I)	0,06 (I)	1,05	0,03 (I)	0,09	***
	16	Przed Kruglińcem	7,81 (I)	*	0,4 (I)	0,24 (I)	0,90	0,04 (I)	0,06	0,004 (III)
	17	Za Kruglińcem	7,64 (I)	*	0,4 (I)	0,30 (I)	1,50	0,05 (I)	0,11	0,003 (III)
	18	Za dopływem z Wyrówna	7,67 (I)	61 (III)	2,3 (II)	0,22 (I)	2,40	0,01 (I)	0,08	0,003 (III)
	19	Za Schodnem	7,95 (I)	44 (II)	0,2 (I)	0,21 (I)	1,05	0,04 (I)	0,08	0,006 (III)
	20	Loryniec	7,91 (I)	35 (I)	2,3 (II)	0,17 (I)	1,35	0,04 (I)	0,04	0,002 (III)
	21	Za Loryńcem	7,94 (I)	46 (II)	0,2 (I)	0,14 (I)	0,90	0,08 (I)	0,12	0,003 (III)
	Rów Płocicki	22	Przed ujściem do Wdy	7,70 (I)	32 (I)	1,8 (II)	0,10 (I)	0,90	0,09 (I)	0,20
Trzebiocha	23	Przed ujściem do Wdy	7,78 (I)	34 (I)	0,2 (I)	0,13 (I)	1,05	0,05 (I)	0,04	0,004 (III)

W nawiasach podano klasy czystości wody

*) - brak wyniku spowodowany błędnym wykonaniem pomiaru

**) - brak wyniku spowodowany błędnym pobraniem próbki (zamulona)

***) - oznaczenie nie zostało wykonane



Rysunek 7. Wartości odczynu pH oznaczone na jeziorach. Punkty poboru próbki zgodne są z mapą przedstawioną na Rysunek 8

PODSUMOWANIE

Standardy jakości wód stanowiące podstawę działań na rzecz ich ochrony, określone są w klasyfikacji opartej na kryteriach użytkowania wód. Polskie przepisy prawne definiują trzy klasy czystości wód, przypisując im odpowiednie standardy jakościowe, a mianowicie:

klasa I – woda przeznaczona do zaopatrzenia w wodę ludności i niektórych zakładów przemysłowych wymagających jakości wody do picia oraz hodowli ryb łososiowatych;

klasa II – woda przeznaczona do hodowli ryb, hodowli zwierząt gospodarskich i do celów rekreacyjnych;

klasa III – woda do zaopatrzenia przemysłu i do nawodnień rolniczych.

Dla wszystkich klas określone są wartości dopuszczalne wskaźników zanieczyszczeń.

Klasyfikacja jakości wód opiera się na następujących kryteriach:

- kryterium fizykochemicznym, uwzględniającym 23 wskaźniki zanieczyszczeń zawartości w wodzie substancji organicznych, zawiesin, substancji biogennych i zasolenia.
- kryterium wskaźników obligatoryjnych opartym na wybranych wskaźnikach kryterium fizyko-chemicznego, w którym oceny jakości wód dokonuje się w/g następujących wskaźników zanieczyszczeń: zawartość tlenu rozpuszczonego, BZT₅, ChZT, fenoli, chlorków, siarczanów, substancji rozpuszczonych i zawiesin.
- kryterium sanitarnym, obejmującym wskaźniki obecności w wodach bakterii Coli typu fekalnego wyrażone mianem Coli.

Jak wynika z wyżej przedstawionych wyników badań woda w badanych punktach nie przekracza norm jakości (mieści się w klasach czystości). Tak dobre wyniki mogą być spowodowane:

- wysokim stanem wód powodującym rozcieńczenie zanieczyszczeń i tym samym zaniżenie wyników.
- tym, że nasze badania ograniczone były jedynie do ośmiu parametrów fizykochemicznych, podczas gdy normy przewidują dwadzieścia trzy takie parametry.
- tym, że oznaczaliśmy tylko wybrane parametry fizykochemiczne, nie badaliśmy natomiast wody pod względem bakteriologicznym. Podczas, gdy według danych Ministerstwa Środowiska 83 % wód w Polsce objętych monitoringiem nie odpowiada normom pod względem sanitarnym. Natomiast ze względu na kryterium fizykochemiczne wód poza klasowych w Polsce jest jedynie 11,1 %.

PODSUMOWANIE OBOZU

Zorganizowaliśmy Festyn Ekologiczny w miejscowości Lipusz podczas którego podnosiliśmy świadomość ekologiczną mieszkańców. W trakcie imprezy wyjaśniliśmy miejscowej ludności na czym polega zagrożenie płynące ze strony śmieci wyrzucanych do okolicznych rzek i jezior. Aby przemówić do wyobraźni ludzi zaprezentowaliśmy im górę śmieci zebranych przez nas w trakcie trwania obozu z 17,5 km odcinka rzeki Wdy. Wśród tych śmieci znajdowały się między innymi: butelki szklane i plastikowe, opakowania po środkach ochrony roślin, opakowania po nawozach sztucznych, opony samochodowe, baterie. W trakcie trwania festynu przeprowadzona została ankieta mająca na celu ustalenie poziomu świadomości ekologicznej mieszkańców gminy Lipusz.

W ankiecie udział wzięło 100 osób w tym głosów ważnych oddano 65. 60 % respondentów stanowiły kobiety, 14 % ankietowanych nie posiada szamba (trzeba zauważyć, że w Lipuszu nie ma oczyszczalni ścieków), 97% respondentów uważa, że niezbędna jest budowa oczyszczalni dla gminy Lipusz, 72 % ankietowanych uważa, że ich okolice są zanieczyszczone.

Najważniejszym efektem przeprowadzonego przez nas festynu było oświadczenie wójta, że w najbliższym czasie gmina podejmie się budowy oczyszczalni ścieków.



Rysunek 8

