

## 3.2. Jeziora

Beata Grzywna  
(Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie)

### 3.2.1. Wstęp

Badania jezior prowadzone przez Inspekcję Ochrony Środowiska normują wytyczne do monitoringu jezior, opracowane przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie. Przewidują one dwukrotny pobór prób - w okresie wiosennym po zejściu lodów oraz latem w trakcie trwania stratyfikacji termicznej. Próbkę wody pobierane są w najgłębszych punktach jezior oraz na ważnych dopływach i odpływach. Analizowane są próby pochodzące z warstwy powierzchniowej, a latem w jeziorach posiadających uwarstwienie termiczne, również z warstwy nadziennej.

Podstawowym pomiarem prowadzonym w trakcie badań jeziora jest ustalenie profilu termicznego i tlenowego. Ze wskaźników chemicznych i biologicznych podlegających ocenie oblicza się wartość średnią, która odnosi się do zakresu punktowego charakteryzującego odpowiednie klasy czystości (tabela 1).

Ocena sanitarna na podstawie miana coli typu kałowego ma znaczenie czynnika weryfikującego całość dokonanych oznaczeń.

Dodatkowym elementem służącym ocenie stanu jezior są badania osadów dennych prowadzone przez Państwowy Instytut Geologiczny, w których analizowana jest koncentracja metali ciężkich, WWA oraz oznaczenie procentowej zawartości węgla organicznego, siarki, magnezu, żelaza, wapnia, fosforu. Zawartość metali ciężkich i WWA nie podlega klasyfikacji. Ich koncentracja określana

**Tabela 1. Zakresy punktowe w klasyfikacji stanu czystości i podatności na degradację jezior**

Klasa / Kategoria	Zakres
I	< 1,5 pkt.
II	1,5 - 2,5 pkt.
III	2,5 - 3,25 pkt.
poza klasą / kategorią	> 3,25 pkt.



Grzybienie

Fot. G. Grzywaczewski

jest jako odniesienie względem zawartości naturalnej czyli tzw. „tła geochemicznego”. Wyniki oznaczeń poszczególnych pierwiastków i WWA wykonanych przez PIG w ramach geochemicznego monitoringu osadów wodnych zamieszczono w tabeli 2.

Podatność jeziora na degradację jest obliczana na podstawie wskaźników morfometryczno-zlewniowych i zaszeregowana w sposób następujący:

- I kategoria** – akwen odporny
- II kategoria** – odporność względna
- III kategoria** – o niskiej odporności
- poza kategorią** – brak odporności.

Pod uwagę brane są następujące parametry: głębokość średnia, termiczne uwarstwienie wód jeziora, wymiana wód w jeziorze, długość linii brzegowej, wielkość zlewni całkowitej i zagospodarowanie zlewni bezpośredniej.

Termiczne uwarstwienie wód nazywane jest stratyfikacją. W jeziorach głębokich następuje ich podział na trzy warstwy:

- epilimnion** – warstwa „ciepła” o temperaturze uzależnionej od warunków atmosferycznych (ok. 16-20°C),
- metalimnion** – warstwa „skokowa” zmiany temperatury powyżej 1°C/m,
- hypolimnion** – warstwa „zimna” o temperaturze 5-8°C, jest to tzw. warstwa stagnująca, w czasie sezonu wegetacyjnego odizolowana od epilimnionu, wymiana wód oraz natlenienie tej warstwy następuje w okresach mieszania – miksji.

Mieszanie „do dna” w jeziorach głębokich możliwe jest jesienią i wiosną, gdy temperatura wody w zbiorniku wynosi 4°C. W jeziorach o niepełnej stratyfikacji wytwarzają się dwie warstwy: epilimnion i metalimnion. Wody jezior płytkich podlegają wielokrotnemu mieszaniu, czyli polimiksji. Termiczne uwarstwienie wód tu nie występuje.

Tabela 2. Wyniki oznaczeń pierwiastków i WWA w osadach jezior przebadanych w 1999 r. (wg badań Państwowego Instytutu Geologicznego)

	Białe Włodawskie	Czarne Sosnowickie	Czarne Włodawskie	Firlej	Glinki	Głębokie	Kleszczów	Łukcze	Sumin	Uściomowskie	Wytyckie	Zagłębie
<i>Metale ciężkie, alkaliczne, zawartość węgla organicznego</i>												
As [ppm]	17	11	25	11	14	6	9	8	5	6	7	10
Ba [ppm]	97	63	105	88	109	90	84	85	77	80	59	71
Cd [ppm]	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	<1	2,0	1,0	<1	1,0	<1	3,0
Co [ppm]	4	4	4	2	9	2	2	4	2	2	2	5
Cr [ppm]	17	12	12	20	15	15	12	17	3	10	8	12
Cu [ppm]	12	10	9	21	11	9	10	8	3	11	5	9
Hg [ppm]	0,214	0,209	0,205	0,314	0,142	0,110	0,170	0,167	0,047	0,190	0,117	0,181
Mn [ppm]	322	335	707	163	582	249	369	251	1097	251	201	379
Ni [ppm]	11	12	10	14	17	9	12	10	5	9	7	10
Pb [ppm]	95	81	55	100	34	35	43	54	11	39	29	65
Sr [ppm]	57	460	58	36	51	25	44	35	578	29	248	41
V [ppm]	23	17	18	24	17	21	18	25	6	14	11	17
Zn [ppm]	203	214	133	237	115	80	88	101	51	101	79	128
Fe [%]	1,10	0,91	2,94	1,18	5,27	1,03	0,87	2,33	0,42	0,87	0,83	1,43
Ca [%]	3,33	11,41	1,67	1,20	1,58	0,53	1,10	1,01	25,18	1,11	11,04	0,89
Mg [%]	0,150	0,170	0,090	0,170	0,140	0,150	0,120	0,130	0,110	0,130	0,100	0,120
P [%]	0,110	0,130	0,170	0,200	0,180	0,140	0,080	0,100	0,070	0,150	0,110	0,100
S [%]	0,670	0,940	0,730	1,230	0,840	0,560	0,660	0,880	0,310	0,610	0,780	0,580
TOC [%]	18,30	16,47	30,26	22,75	12,70	13,91	27,37	24,35	17,21	16,85	12,00	20,55
<b>Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne</b>												
Acenaftalen	0,016	0,005	0,0005	0,005	0,002	0,002	0,003	0,003	0,001	0,002	0,002	0,004
Acenaften	0,054	0,015	0,003	0,015	0,008	0,007	0,008	0,012	0,004	0,007	0,01	0,012
Fluoren	0,097	0,03	0,007	0,036	0,017	0,017	0,02	0,044	0,009	0,017	0,024	0,03
Fenantren	0,748	0,149	0,031	0,167	0,063	0,066	0,11	0,134	0,042	0,068	0,109	0,132
Antracen	0,082	0,015	0,002	0,023	0,007	0,007	0,011	0,013	0,003	0,007	0,007	0,013
Fluoranten	1,729	0,278	0,016	0,391	0,146	0,129	0,196	0,216	0,054	0,146	0,135	0,275
Piren	1,183	0,192	0,011	0,291	0,108	0,093	0,12	0,138	0,034	0,105	0,106	0,173
Benzo[ <i>a</i> ]antracen	0,466	0,107	0,007	0,205	0,062	0,057	0,061	0,071	0,017	0,059	0,041	0,095
Chryzen	0,836	0,212	0,008	0,297	0,107	0,094	0,117	0,122	0,029	0,087	0,083	0,186
Benzo[ <i>b</i> ]fluoranten	0,868	0,268	0,018	0,387	0,13	0,11	0,139	0,136	0,037	0,107	0,11	0,205
Benzo[ <i>k</i> ]fluoranten	0,659	0,222	0,013	0,314	0,106	0,102	0,104	0,097	0,028	0,084	0,078	0,153
Benzo[ <i>e</i> ]piren	0,545	0,198	0,013	0,274	0,101	0,092	0,097	0,103	0,024	0,082	0,082	0,162
Benzo[ <i>a</i> ]piren	0,624	0,135	0,01	0,29	0,085	0,081	0,073	0,089	0,023	0,084	0,068	0,121
Perylen	0,142	0,163	0,108	0,089	0,081	0,039	0,058	0,109	0,009	0,026	0,024	0,074
Indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]piren	0,765	0,203	0,017	0,273	0,099	0,091	0,095	0,094	0,028	0,088	0,077	0,172
Dibenzo[ <i>a,h</i> ]antracen	0,092	0,025	0,01	0,036	0,014	0,012	0,016	0,015	0,006	0,015	0,011	0,021
Benzo[ <i>ghi</i> ]perylene	0,64	0,17	0,024	0,221	0,089	0,079	0,091	0,0092	0,028	0,076	0,066	0,143
Suma WWA	9,546	2,387	0,299	3,314	1,225	1,078	1,319	1,488	0,376	1,060	1,033	1,971

Tabela 3. Zbiorcza charakterystyka stanu czystości i podatności na degradację jezior badanych na przestrzeni lat 1995-1999

Nazwa jeziora	Powierzchnia (ha)	Objętość (tys. m <sup>3</sup> )	Głębokość max (m)	Rok badań											
				1995		1996		1997		1998		1999			
				Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria		
Białe Włodawskie	106,4	14998,0	33,6	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
Białe Sosnowickie	144,8	2018,0	2,7	nb.	nb.	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Bikoze	85,0	1296,0	3,3	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Brudno	40,8	638,0	2,5	PZK	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Brudzieniec	17,8	267,0	2,8	PZK	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Cycowe	11,3	287,0	4,1	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	PZK	PZK	nb.	nb.
Czarne Gościmieckie	11,7	179,4	3,2	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	III	nb.	nb.
Czarne Sosnowickie	38,8	1968,0	15,6	nb.	nb.	II	II	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	III
Czarne Uścimowskie	24,5	921,5	10,3	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	II	nb.	nb.
Czarne Włodawskie	23,6	704,0	11,4	II	II	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	III
Długie	28,4	-	-	II	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Firlej	91,3	4565,0	9,6	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	nb.	III	II
Glinki	46,9	1343,0	8,8	nb.	nb.	nb.	poza kat.	nb.	poza kat.	nb.	nb.	nb.	nb.	PZK	poza kat.
Głębokie	20,5	684,6	7,1	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	III
Głębokie Cycowskie	11,4	438,0	5,7	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	II	nb.	nb.
Gumienek	9,0	307,0	7,8	nb.	nb.	nb.	III	nb.	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Kleszczów	53,9	723,0	2,3	II	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	III
Koseniec	21,0	273,0	4,2	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	nb.	nb.	nb.
Krasne	75,9	8106,5	33,0	nb.	nb.	nb.	III	I	I	nb.	nb.	II	I	nb.	nb.
Lipieniec	4,1	123,0	7,1	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	nb.	nb.	nb.
Łukcze	57	2048,0	8,9	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	nb.	III	II
Łukie	150,1	2726,0	6,5	nb.	nb.	nb.	II	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Maśluchowskie	26,5	1224,7	9,4	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	nb.	II	nb.
Miejskie	45,8	611,5	2,2	III	PZK	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Moszne	17,5	-	-	II	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.
Pereszpa	24,3	781,0	6,2	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	nb.	nb.	nb.
Piasczno	84,7	9176,7	38,8	nb.	nb.	nb.	II	I	I	nb.	nb.	nb.	I	II	nb.
Płotycze	16,6	374,0	8,0	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.

Nazwa jeziora	Powierzchnia (ha)	Objętość (tys. m <sup>3</sup> )	Głębokość max (m)	Rok badań											
				1995		1996		1997		1998		1999			
				Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria	Klasa	Kategoria		
Rogóżno	56,8	4080,0	25,4	nb.	nb.	nb.	II	nb.	II	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Rotcze	42,7	826,0	4,3	nb.	nb.	nb.	II	nb.	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Skomielno	75,0	750,0	-	II	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Słone	4,6	209,0	8,1	nb.	nb.	nb.	II	PZK	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Spólne	65,3	914,0	2,3	nb.	nb.	nb.	III	nb.	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Ściegienne	27,6	757,6	5,4	nb.	nb.	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Sumin	91,5	1454,0	6,5	nb.	nb.	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	III	
Święte	5,7	194,0	9,6	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	III	nb.	nb.	nb.	
Tomasznie	85,5	1560,0	-	III	PZK	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Uścimowskie	66,3	1779,0	4,4	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	III	
Uściwier	284,1	9167,0	6,6	nb.	nb.	II	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	
Wereszczyńskie	5,2	136,0	5,2	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	II	PZK	nb.	nb.	nb.	
Wytyckie	487,0	3511,0	5,5	III	III	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	III	III	
Zagłębcze	59,0	4279,0	23,3	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	
Zienkowskie	7,6	204,0	4,9	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	nb.	PZK	PZK	PZK	nb.	nb.	

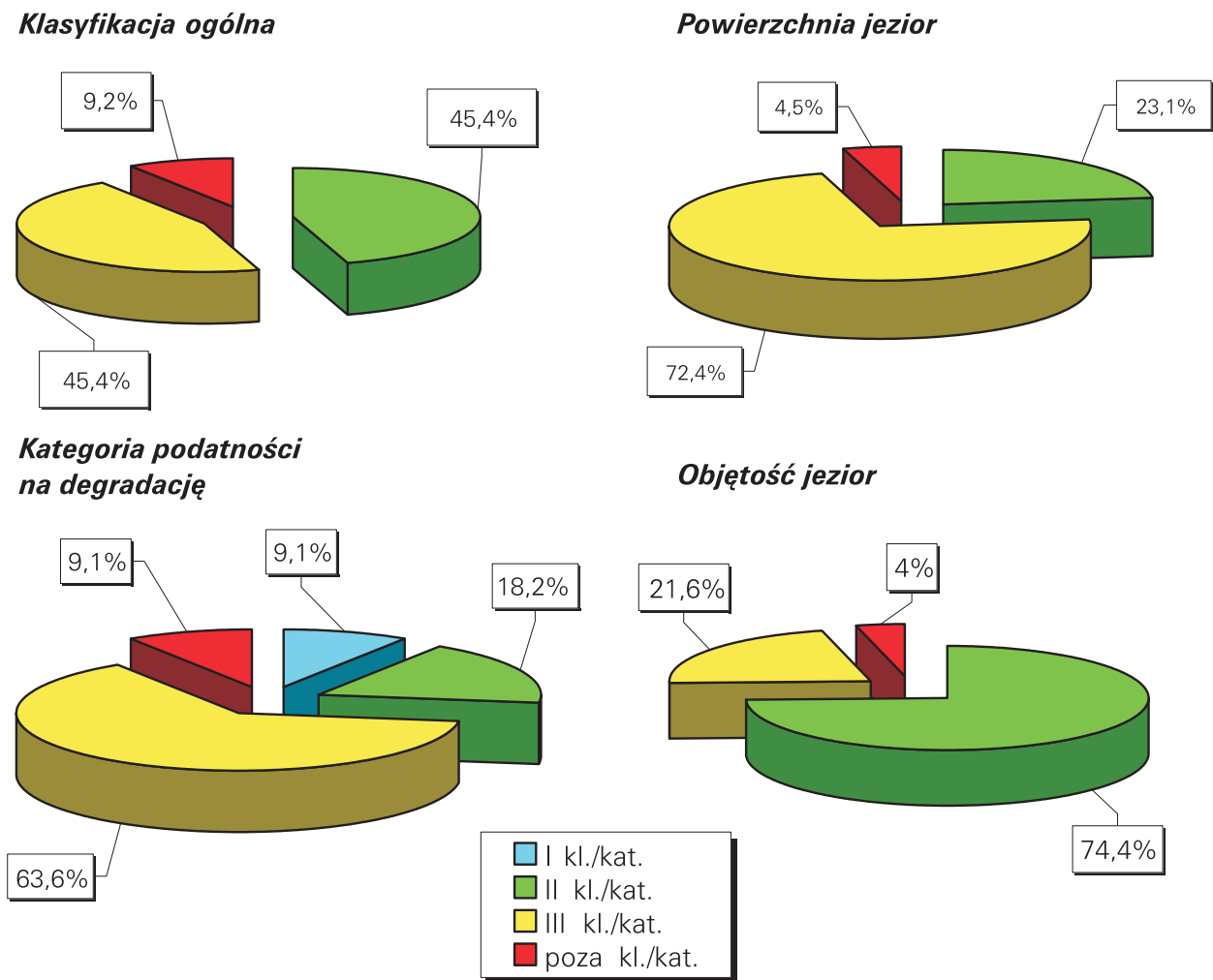
nb. – nie badano

Wszystkie dane zbierane są w jednolitej w skali całego kraju bazie komputerowej. Końcowym rezultatem przeprowadzonych badań są komunikaty o stanie czystości poszczególnych jezior, stanowiące wiarygodny materiał przydatny zarówno dla celów informacyjnych, jak również do realizacji polityki ekologicznej.

### 3.2.2. Charakterystyka stanu czystości jezior przebadanych w 1999 r.

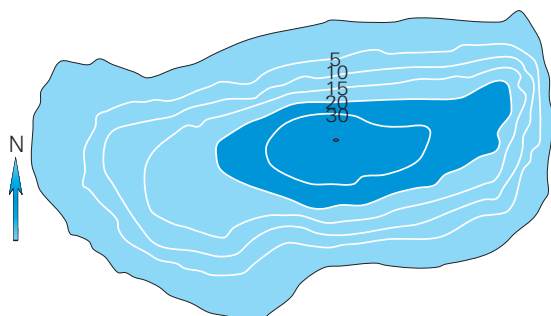
Analizując wyniki ocen stanu czystości większości jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego na przestrzeni lat 1995-1999 (tabela 3) nie stwierdzono zasadniczych zmian w ich klasach czystości, ani też podatności na degradację. Żadnym istotniejszym zmianom nie uległa też jakość wód w zbiornikach przebadanych w 1999 r. Żaden z nich nie gromadzi wód I klasy czystości. Dominują jeziora magazynujące wodę II i III klasy (tabele 4 i 5). Najlepszymi zdolnościami samooczyszczania wód charakteryzują się jeziora głębokie i pojemne, o niskim procencie wymiany wody w roku. Najkorzyst-

niejszymi tego typu parametrami dysponuje J. Białe Włodawskie, które jako jedyny zbiornik osiąga I kategorię podatności na degradację. Większość z przebadanych jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego narażona jest na kontakt z zanieczyszczeniami spływu powierzchniowego z otaczających je obszarów zlewni bezpośrednich. Istotnym zagrożeniem dla jezior o atrakcyjnych warunkach do letniego wypoczynku i turystyki zorganizowanej (m.in. Białe Włodawskie, Zagłębcze) jest intensywne zagospodarowanie rekreacyjne побереża. Stwierdzona, obniżona klasa czystości i podatności na degradację w przypadku J. Czarnego Sosnowickiego jest wynikiem włączenia jeziora w system kanału Wieprz-Krzna i systematycznego użyźniania jeziora wodami tego kanału, które są nośnikiem zanieczyszczeń. Prowadzą one do wzrostu między innymi ogólnej mineralizacji wód zbiornika. Destabilizacyjnego wpływu antropogenicznego systemu hydrologicznego nie jest w stanie zneutralizować żaden, praktycznie czynnik, nawet niezwykle korzystny sposób zagospodarowania zlewni bezpośredniej (przewaga lasów).



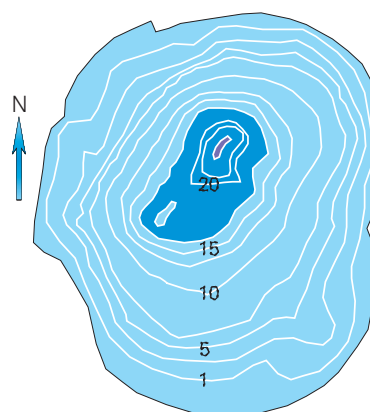
Rys. 1. Jakość wód jezior przebadanych w 1999 r.

### Jeziro Białe Włodawskie



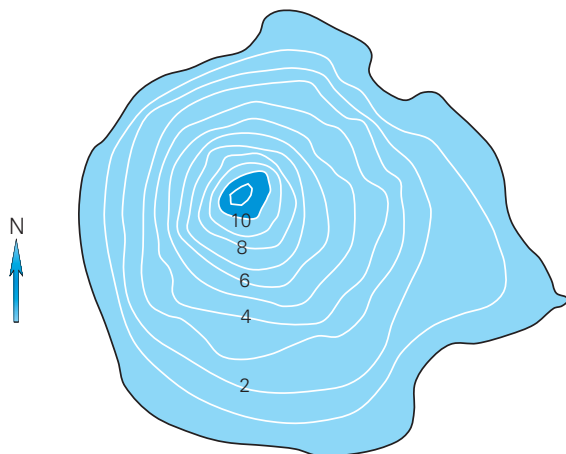
powierzchnia zwierciadła - 106,4 ha  
głębokość maksymalna - 33,6 m  
głębokość średnia - 14,1 m  
objętość - 14 988 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 1616 m  
szerokość maksymalna - 806 m  
linia brzegowa ogółem - 4262 m  
(UMCS Lublin)

### Jeziro Zagłębcze



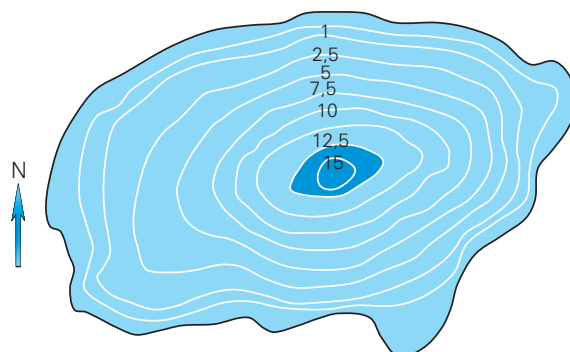
powierzchnia zwierciadła - 59,0 ha  
głębokość maksymalna - 23,3 m  
głębokość średnia - 7,3 m  
objętość - 4 279 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 942 m  
szerokość maksymalna - 798 m  
linia brzegowa ogółem - 2 873 m  
(UMCS Lublin)

### Jeziro Czarne Włodawskie



powierzchnia zwierciadła - 23,6 ha  
głębokość maksymalna - 11,4 m  
głębokość średnia - 3 m  
objętość - 704 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 628 m  
szerokość maksymalna - 516 m  
linia brzegowa ogółem - 1 909 m  
(UMCS Lublin)

### Jeziro Czarne Sosnowickie



powierzchnia zwierciadła - 38,8 ha  
głębokość maksymalna - 15,6 m  
głębokość średnia - 5,1 m  
objętość - 1 968 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 946 m  
szerokość maksymalna - 603 m  
linia brzegowa ogółem - 2 519 m  
(UMCS Lublin)

Rys. 2. Plany batymetryczne jezior: Białe Włodawskie, Zagłębcze, Czarne Włodawskie, Czarne Sosnowickie

### **Jeziro Białe Włodawskie**

Jest jednym z największych i najgłębszych jezior położonych we wschodniej części Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej. Jezioro leży w dorzeczu: Tarasienka-Włodawka-Bug-Wisła. Misa jeziora jest utworzona na podłożu kredowym. Zbiornik stanowi głębokie, wydłużone koryto o stromych zboczach. U podstawy stoku podwodnego występuje płaskie, twarde dno. Bardzo korzystne wskaźniki morfometryczne i hydrologiczno-zlewniowe wyznaczyły I kategorię podatności na degradację.

Stężenia  $ChZT_{Cr}$  i  $BZT_5$  nie przekraczające normatywów I i II klasy czystości, wskazywały na niewielką zasobność wód jeziora w związki organiczne. Pozostałe wskaźniki fizykochemiczne, bakteriologiczne i wskaźnik biomasy chlorofil „a” odpowiadały również normatywom klasy I i II, co w rezultacie pozwoliło ocenić stan czystości jeziora w klasie II (niezmiennej od kilku lat).

### **Jeziro Zagłębocze**

Jeziro położone jest w gminie Sosnowica na zachodnim krańcu Garbu Włodawskiego zbiornik położony jest w dorzeczu Piwonia-Tyśmienica-Wieprz-Wisła. Dno jeziora jest piaszczyste, w niektórych miejscach gliniaste. Wzdłuż brzegów stosunkowo szerokim pasem, w wielu miejscach poprzerywanym, występuje roślinność wynurzona. Jezioro zaliczane jest do najgłębszych jezior Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej.

Posiada korzystny zespół cech morfometrycznych i zlewniowych, co pozwoliło na osiągnięcie II kategorii podatności na degradację. Zbiornik ten podlega latem stratyfikacji termiczno-tlenowej. Stwierdzona podwyższona zawartość substancji organicznych, o czym świadczyły wartości oznaczeń  $ChZT_{Cr}$  i  $BZT_5$ , nie przeszkodziła jezioru w osiągnięciu II klasy czystości. Pozostałe wskaźniki takie jak fosfor, fosforany, azot mineralny odpowiadały wartościom I klasy czystości. Warunki sanitarne jeziora spełniały wymagania również II klasy czystości.

### **Jeziro Czarne Włodawskie**

Jeziro położone jest w dorzeczu rzeki Włodawki. Wchodzi w skład Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, w gminie Włodawa.

Podobnie jak większość zbiorników tej równiny charakteryzuje się zwartym, nieskomplikowanym kształtem i niewielkim urozmaiceniem linii brzegowej. Obszar zlewni bezpośredniej Jeziora Czarne jest niemal w całości pokryty lasem. Jedynie na niewielkiej przestrzeni przy północno-wschodnim odsłoniętym brzegu jeziora występują tereny zajęte pod zabudowę mieszkalno-handlowo-usługową. Zbiornik ten nie jest wykorzystywany rekreacyjnie i stanowi własność prywatną. Prowadzona jest tam hodowla ryb.

W ocenie podatności na degradację przyporządkowano mu III kategorię (wynik punktacji 2,71 pkt). Spośród ocenianych pięciu wskaźników, najbardziej korzystne wartości przyjmowały wskaźniki hydrograficzno-zlewniowe: procent wymiany wody w roku współczynnik Schindlera oraz sposób zagospodarowania zlewni bezpośredniej. Wskaźniki morfometryczne ocenę tę pogorszyły.

Wskaźniki termiczno-tlenowe – bardzo dobre w warstwie przypowierzchniowej – w miarę wzrostu głębokości ulegały szybkiemu pogorszeniu. Ze względu na wartości większości wskaźników jezioro osiągnęło II klasę czystości (jedynie zawartość  $ChZT_{Cr}$  i chlorofilu „a” osiągnęło wartość z przedziału klasy III).

### **Jeziro Czarne Sosnowickie**

Położone jest w północno-zachodniej części gminy Sosnowica. Misa jeziora wypreparowana w utworach czwartorzędowych, posadowiona jest na stropie kredy, sięgającym 23 m głębokości poniżej zwierciadła wody w jeziorze.

Jeziro Czarne Sosnowickie należy do grupy siedmiu najgłębszych zbiorników Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego (głębokość max 15,6 m, głębokość średnia 5,1 m). Charakteryzuje się prostym, eliptycznym kształtem i stosunkowo słabo rozwiniętą linią brzegową, opatrzoną wyraźnie zaznaczoną falezą o wysokości ok. 0,5 m.

Mimo, że jest to obszar całkowicie jednolity pod względem geomorfologicznym, rzeźba terenu wokół jeziora odznacza się dość dużą monotonią. Występujące tu bagna powstały po wypełnieniu obumarłą organiczną lokalnego zagłębienia terenu (wchodzącego jeszcze na początku holocenu w skład dawnej misy jeziornej Czarne) i stanowią dziś zintegrowany ze zbiornikiem, specyficzny system hydrologiczny. W strukturze zagospodarowania gruntów z terenem niewielkiej zlewni bezpośredniej Czarne zaznacza się zatem wyraźna dominacja lasów i nie użytkowanych rolniczo terenów bagiennych. Mimo to, na wodach jeziora ciążą efekty dość istotnej presji antropogenicznej.

Jeziro Czarne charakteryzuje się umiarkowaną podatnością na zewnętrzne wpływy degradacyjne – w ocenie sumarycznej jeziora wykazało III kategorię podatności. W standardzie wynikowej – III kategorii mieściły się wartości punktowe większości parametrów morfometrycznych. Zawartość substancji organicznych w jeziorze była nieco podwyższona, o czym świadczyła zawartość  $ChZT_{Cr}$  odpowiadająca normatywom III klasy. Duża zasobność w azot występowała wiosną w warstwie pod powierzchnią.

Stężenie chlorofilu „a” i suchej masy sestonu wykazywały wartości charakterystyczne dla klasy III. Miano coli odpowiadało II klasie czystości. Sumaryczna ocena stanu czystości wyznaczyła III klasę czystości dla jeziora.



### **Jeziro Glinki**

Jeziro Glinki położone jest w północno-wschodniej części Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, w gminie Włodawa. Jest zbiornikiem przepływowym, stosunkowo płytkim (średnia głębokość 2,9 m). Linia brzegowa jest nieźle rozwinięta, na przeważającej długości porośnięta pasem pałki wąskolistnej ze skupiskami trzciny pospolitej i oczere-tu jeziornego.

Jest to zbiornik o dość słabych cechach odpornościowych. Niekorzystna konfiguracja parametrów morfometrycznych i hydrograficznych przesądza o wysokiej podatności na niekorzystne wpływy z zewnątrz (poza kategorię podatności na degradację).

Ze względu na liczne zanieczyszczenia (wysokie wartości  $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$ , fosforanów, azotu) i zanieczyszczenie biomasy (chlorofil „a”, sucha masa sestonu) jezioro zostało zdyskwalifikowane. Stan sanitarny jeziora – na poziomie II klasy czystości.

### **Jeziro Głębokie**

Jeziro położone jest w gminie Uścimów, w dorzeczu: Piwonia–Tyśmienica–Wieprz–Wisła, na obszarze Parku Krajobrazowego Pojezierza Łęczyńskiego. Głębokość maksymalna jeziora: 7,1 m, głębokość średnia 3,4 m.

W ocenie podatności na degradację przyporządkowano mu III kategorię (wynik punktacji 2,45 pkt). Spośród ocenianych wskaźników hydrograficzno-zlewniowych najlepsze wartości przyjmowały wskaźniki: procent wymiany wody w roku i współczynnik Schindlera.

Ze względu na to, że przeważająca większość wskaźników decydujących o klasie czystości osiągnęła wartości z zakresu II klasy czystości, zbiornik w końcowej ocenie zakwalifikowano do klasy II.

### **Jeziro Sumin**

Jeziro Sumin położone jest w centralnej części Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, w gminie Urszulin, w zlewni rzeki Włodawki.

Sumin jest zbiornikiem o bardzo małej głębokości średniej (1,6 m) i niezbyt dużej głębokości max. (6,5 m). Linia brzegowa jeziora jest rozwinięta. Niskie, niedostępne i zabagnione brzegi jeziora w większości porośnięte są makrofitami, gdzie dominuje pałka i trzcina. Tafla wody w centralnej części jeziora jest czysta (wolna od roślinności wynurzonej). Ze wszystkich stron jezioro otoczone jest głębokimi torfami. Jedynie od strony południowo-wschodniej jezioro opiera się o grunty mineralne. Jezioro położone jest w Poleskim Obszarze Chronionego Krajobrazu i wchodzi w skład otuliny Poleskiego Parku Krajobrazowego. Zbiornik dysponuje skrajnie niekorzystnym zespołem cech morfometrycznych (mała głębokość, rozwinięta linia brzegowa, brak stratyfikacji), lecz funkcjonuje w sprzyjającym układzie hydrograficznym. W sumarycznej ocenie jezioro otrzy-

mało niską III kategorię podatności na degradację.

W ogólnej, końcowej ocenie stanu zanieczyszczenia zakwalifikowano je do III klasy czystości (dość znaczna produktywność pierwotna – wysokie stężenia chlorofilu „a” i suchej masy sestonu). Obfitość substancji organicznych ( $\text{BZT}_5$  i  $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$ ) i duża intensywność niekorzystnych procesów redukcyjnych doprowadziły do wzrostu stężeń substancji mineralnych (azotu).

### **Jeziro Kleszczów**

Jeziro położone jest w gminie Ostrów Lubelski w dorzeczu Piwonia Południowa–Tyśmienica–Wieprz–Wisła. Jest to zbiornik dość płytki (głębokość max 2,30 m; głębokość średnia 1,3 m), jednak prowadzone badania wykazały dobre warunki tlenowe (9,4–10,4  $\text{mg O}_2/\text{dm}^3$ ). O II klasie czystości jeziora zdecydowały wskaźniki organiczne ( $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{BZT}_5$ ). Pozostałe wskaźniki mineralne i wskaźniki biomasy przyjmowały wartości z zakresu klasy I. Jezioro uzyskało 3,14 pkt. i w sumarycznej kategorii podatności na degradację osiągnęło III kategorię.

### **Jeziro Łukcze**

Jeziro Łukcze położone jest w południowo-zachodniej części Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, w zlewni rzeki Tyśmienicy, w gminie Ludwin. Jezioro otaczają w przeważającej części tereny pól uprawnych, w pozostałej części wąski pas zarośli łągowych. Jezioro posiada dwa głęboczki na dwóch odrębnych misach połączonych cieśniną.

Z przeprowadzonych badań wynika, że jezioro Łukcze jest płytkim, nie uwarstwionym termicznie zbiornikiem. Według wskaźników morfometrycznych, hydrograficznych i zlewniowych jezioro osiągnęło II kategorię podatności na degradację. Przeprowadzone badania dowodzą dużej zasobności wód jeziora w związku azotu i względnie niewielkiej zawartości substancji organicznych. Sumaryczna ocena wskaźników fizykochemicznych i biologicznych pozwala zaliczyć ten zbiornik do ogólnej III klasy czystości.

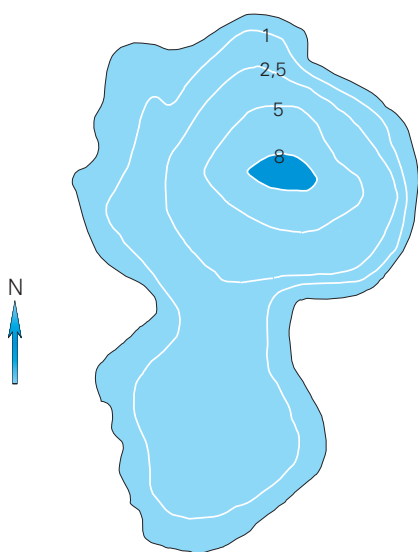
### **Jeziro Uścimowskie**

Jeziro położone jest we wschodniej części Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej w dorzeczu Piwonia–Tyśmienica–Wieprz–Wisła w gminie Uścimów. Jest to jezioro o małej głębokości średniej – 2,70 m i niezbyt dużej głębokości maksymalnej – 4,40 m. Zbiornik otaczają tereny z przewagą pól uprawnych.

Wskaźniki morfometryczne, hydrograficzne i zlewniowe pozwoliły zaliczyć ten zbiornik do niekorzystnej III kategorii podatności na degradację (3,14 pkt). Ze względu na to, że przeważająca część badanych wskaźników osiągnęła wartości z zakresu klasy III, sumaryczna ocena stanu czystości wód Jeziora Uścimowskiego kwalifikuje je do III klasy czystości.

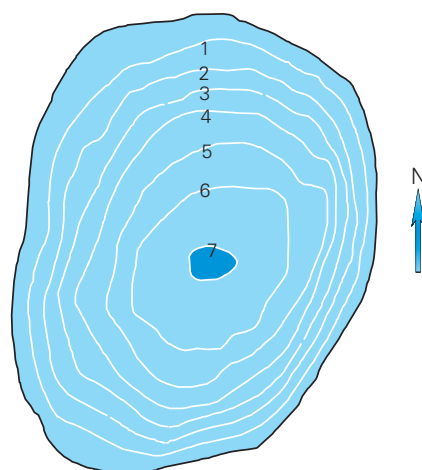


### Jeziro Glinki



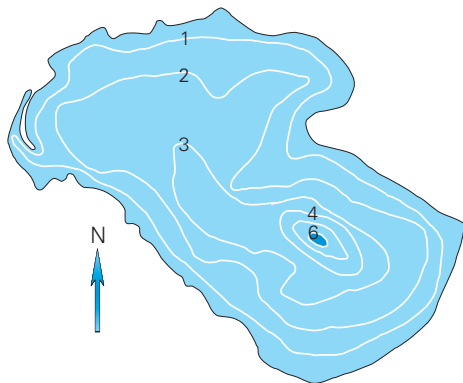
powierzchnia zwierciadła - 46,9 ha  
głębokość maksymalna - 8,8 m  
głębokość średnia - 2,9 m  
objętość - 1 343 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 1 031 m  
szerokość maksymalna - 652 m  
linia brzegowa ogółem - 3 018 m  
(UMCS Lublin)

### Jeziro Głębokie



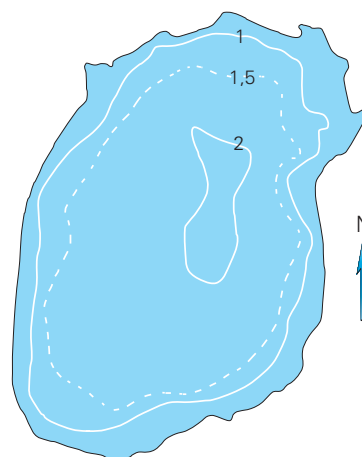
powierzchnia zwierciadła - 20,5 ha  
głębokość maksymalna - 7,1 m  
głębokość średnia - 3,4 m  
objętość - 684,6 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 585 m  
szerokość maksymalna - 452 m  
linia brzegowa ogółem - 1 650 m  
(UMCS Lublin)

### Jeziro Sumin



powierzchnia zwierciadła - 91,5 ha  
głębokość maksymalna - 6,5 m  
głębokość średnia - 1,6 m  
objętość - 1454 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 1447 m  
szerokość maksymalna - 857 m  
linia brzegowa ogółem - 4 913 m  
(UMCS Lublin)

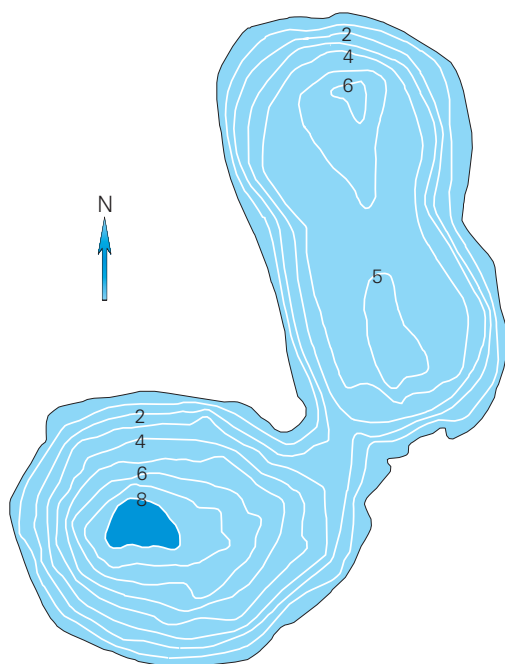
### Jeziro Kleszczów



powierzchnia zwierciadła - 53,9 ha  
głębokość maksymalna - 2,3 m  
głębokość średnia - 1,3 m  
objętość - 723 tys.  
długość maksymalna - 1 092 m  
szerokość maksymalna - 700 m  
linia brzegowa ogółem - 3 042 m  
(UMCS Lublin)

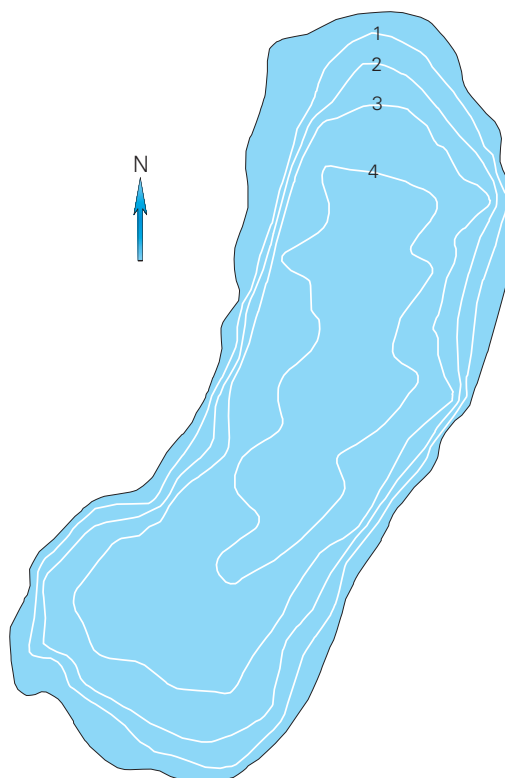
Rys. 3. Plany batymetryczne jezior: Glinki, Głębokie, Sumin, Kleszczów

### Jeziro Łukcze



powierzchnia zwierciadła - 57 ha  
głębokość maksymalna - 8,9 m  
głębokość średnia - 3,6 m  
objętość - 2048 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 1392 m  
szerokość maksymalna - 510 m  
linia brzegowa ogółem - 3 857 m  
(UMCS Lublin)

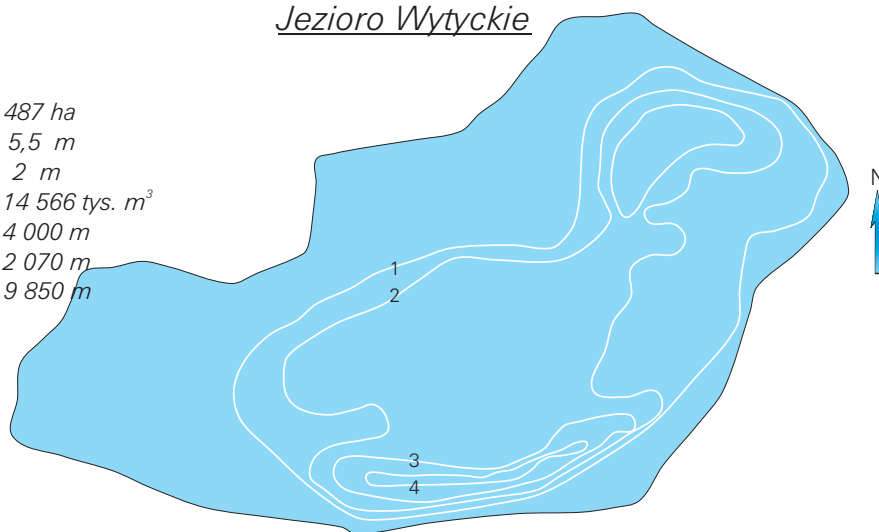
### Jeziro Uścimowskie



powierzchnia zwierciadła - 66,3 ha  
głębokość maksymalna - 4,4 m  
głębokość średnia - 2,7 m  
objętość - 1 779 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 1 481 m  
szerokość maksymalna - 562 m  
linia brzegowa ogółem - 3 746 m  
(UMCS Lublin)

### Jeziro Wytyckie

powierzchnia zwierciadła - 487 ha  
głębokość maksymalna - 5,5 m  
głębokość średnia - 2 m  
objętość - 14 566 tys. m<sup>3</sup>  
długość maksymalna - 4 000 m  
szerokość maksymalna - 2 070 m  
linia brzegowa ogółem - 9 850 m  
(OBiKŚ / WIOŚ)



Rys. 4. Plany batymetryczne jezior: Łukcze, Uścimowskie, Wytyckie

### **Jeziro Wytyckie**

Jeziro Wytyckie położone jest w centralnej części Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, w gminie Urszulin, w dorzeczu Włodawka-Bug-Wisła. W stanie pierwotnym jeziro Wytyckie było płytkim, zarastającym zbiornikiem o niedostępnych brzegach i spłaszczonej misie jeziorowej. Charakteryzowało się nieźle rozwiniętą linią brzegową i najmniejszą na całym Pojezierzu głębokością względną.

W dzisiejszej postaci jeziro jest zbiornikiem rencyjnym włączonym w system wodny Kanału Wieprz-Krzna. Ogroblowanie terenów dawnego je-

ziora i okalających je torfowisk pozwoliło na zmniejszenie zlewni. Aktualnie jeziro Wytyckie jest największym (ze względu na powierzchnię) akwenem wodnym na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim.

W badanym roku uzyskało 2,83 pkt., dzięki czemu osiągnęło III kategorię podatności na degradację. Ponieważ większość wskaźników zawartości substancji biogennych oraz współczynniki produktywności pierwotnej (chlorofil „a” i sucha masa sestonu) przyjmowały wartości z zakresu III klasy czystości wód, jakość wód Jeziora Wytyckiego zaszeregowana została w ocenie sumarycznej do klasy III.

**Tabela 4. Wynikowa ocena stanu czystości wód jezior niestratyfikowanych przebadanych w 1999 r.**

Wskaźnik	Okres i miejsce poboru próbek wody	Jeziro Wytyckie		Jeziro Głębokie		Jeziro Sumin		Jeziro Uścimowskie		Jeziro Kleszczów	
		wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt
Tlen mg O <sub>2</sub> /l rozpuszczony	lato warstwa naddenna	7,7	1	5,3	4	0,6	4	3,2	2	-	-
CHZT <sub>cr</sub> mg O <sub>2</sub> /l	lato warstwa powierzchniowa	69,2	4	48,6	4	59,2	4	75,5	4	37,8	3
BZT <sub>5</sub> mg O <sub>2</sub> /l	lato warstwa powierzchniowa	2,7	2	4,4	2	3,9	2	2,5	2	2,9	2
Fosforany mgP/l	wiosna warstwa powierzchniowa	0,035	2	0,016	1	0,05	3	0,032	2	0,035	2
Fosfor całkowity mgP/l	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	0,055	2	0,055	2	0,053	2	0,083	2	0,04	1
Azot mineralny mgN/l	wiosna warstwa powierzchniowa	0,50	3	0,32	2	0,70	3	0,54	3	0,1	1
Azot całkowity mgN/l	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	1,87	3	2,11	4	1,96	3	2,6	4	0,91	1
Przewodność elektrolit. właściwa μS/l	wiosna warstwa powierzchniowa	347	3	455	4	353	4	328	3	119	1
Chlorofil mg/m <sup>3</sup>	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	26,8	4	12,4	2	18,2	3	24,3	3	4,3	1
Sucha masa sestonu mg/l	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	11,5	3	7,6	2	11,4	3	13,3	4	2,5	1
Widzialność krążka Secchiego m	wiosna i lato (wartość średnia)	1,0	3	1,2	3	1,4	3	0,8	4	2,1	2
Wynik punktacji sumaryczna klasa czystości wód		<b>2,73=III kl</b>		<b>2,45=II kl</b>		<b>3,09=III kl</b>		<b>3,0=III kl</b>		<b>1,5=II kl</b>	
Weryfikacja kl. czyst. ze względu na miano coli		0,4	2	0,2	2	4	1	0,4	2	0,2	2

**Tabela 5. Wynikowa ocena stanu czystości wód jezior stratyfikowanych i o niepełnej stratyfikacji przebadanych w 1999 r.**

Wskaźnik	Okres i miejsce poboru próbek wody	Jezioro Białe Włodawskie		Jezioro Zagłębozce		Jezioro Czarne Włodawskie		Jezioro Czarne Sosnowickie		Jezioro Glinki		Jezioro Łukcze	
		wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt	wartość	pkt
Średnie nasycenie hypolimionu tlenem	lato	2,4	4	4,1	4	3,00	4	9,0	3	3,8	4	-	-
Tlen rozpuszczony	lato warstwa naddenna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30	3
CHZT <sub>Cr</sub>	lato warstwa powierzchniowa	27,6	2	145	4	32,8	3	55,6	3	80,1	4	54,4	4
BZT <sub>5</sub>	lato warstwa powierzchniowa	2,7	2	2,0	1	2,1	2	3,6	2	7,2	3	3,3	2
BZT <sub>5</sub>	lato warstwa naddenna	5,9	3	3,7	2	9,7	3	8,3	3	6,0	3	5,8	3
Fosforany	wiosna warstwa powierzchniowa	0,150	4	0,025	2	0,03	2	0,05	3	0,19	4	0,148	4
Fosforany	lato warstwa naddenna	0,585	4	0,215	4	0,055	3	1,0	4	2,35	4	0,140	4
Fosfor całkowity	lato warstwa naddenna	0,205	3	0,180	3	0,053	2	-	-	1,135	4	0,215	3
Fosfor całkowity	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	0,058	2	0,048	1	0,925	4	0,05	3	0,128	3	0,087	2
Azot mineralny	wiosna warstwa powierzchniowa	0,04	1	0,17	1	0,05	1	0,69	3	0,31	2	0,29	2
Azot amonowy	lato warstwa naddenna	0,86	2	0,54	2	1,25	3	1,34	3	1,20	3	2,83	3
Azot całkowity	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	0,72	1	1,33	2	0,91	1	2,03	4	2,38	4	2,13	4
Przewodność elektrolit. właściwa	wiosna warstwa powierzchniowa	222	1	203	1	235	1	199	1	217	1	247	1
Chlorofil	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	6,3	1	10,1	2	18,9	3	25,2	3	39,9	4	28,3	4
Sucha masa sestonu	wiosna i lato (wart.śred.) warstwa powierzchniowa	2,9	1	2,9	1	5,1	2	9,1	3	12,2	4	8,7	3
Wdzielność krążka Secchiego	wiosna i lato (wartość średnia)	2,6	2	3,3	2	2,0	2	0,9	3	0,7	4	1,5	3
Wynik punktacji i sumaryczna kl. czystości wód		<b>2,20=II kl</b>		<b>2,13=II kl</b>		<b>2,40=II kl</b>		<b>3,0=III kl</b>		<b>3,40= poza kl.</b>		<b>3,00= III kl</b>	
Weryfikacja kl. czyst. ze względu na miano coli		0,4	2	0,4	2	2	2	0,4	2	0,2	2	0,4	2