

O jakości wód powierzchniowych jezior Czajczego i Domysłowskiego w Wolińskim Parku Narodowym w różnych porach roku

Gorzysław Poleszczuk, Anna Bucior
Uniwersytet Szczeciński

Ewa Nowicka
Urząd Miejski w Szczecinie

Krzysztof Grzegorzczak
Woliński Park Narodowy

1. Wstęp

Woliński Park Narodowy (WPN) jest pierwszym w Polsce narodowym parkiem lądowo-morskim [1]. Jeżeli chodzi o ekosystemy wodne, to w WPN obok ekosystemów: morskiego (Zatoka Pomorska) i estuaryjnego (Zalew Szczeciński), znajdują się także ekosystemy wodne jezior śródlądowych. Największymi jeziorami śródlądowymi WPN są jeziora: Czajcze, Domysłowskie, Rabiąż i Warnowo (rysunek 1) należące do Pojezierza Warnowsko-Kołczewskiego, położonego w centralnej części wyspy Wolin [2÷4]. Mimo tego, że badania jakości wód jezior Pojezierza Warnowsko-Kołczewskiego leżących w granicach WPN prowadzone były od połowy lat 80 ubiegłego stulecia [5÷13] ze względu na zakres (ilość badanych wskaźników jakości wód), jak też terminarz badań (przeważnie: wiosna i lato – stosownie do wytycznych Systemu Oceny Jakości Jezior, SOJJ, przyjętego do stosowania przez PIOŚ [13]) – badań porównawczych jakości wód tych jezior w kolejnych czterech porach roku – dotychczas nie prowadzono.

Celem niniejszej pracy było rozpoznanie zmian jakości wód powierzchniowych jezior Czajczego i Domysłowskiego w okresie od lata 2003 do wiosny 2004.

2. Charakterystyka badanych jezior

Jeziora Czajcze i Domysłowskie, których wody badano można scharakteryzować jako płytkie rynnowe jeziora polodowcowe [2, 3, 14]. Jeziora te są zasilane wodami opadowymi (opad bezpośredni i spływ powierzchniowy) oraz wodami podskórnymi spływającymi z wysoczyznowej części wyspy Wolin [15]. Nadmiar wód z tych jezior spływa Strugą Pojezierną (Lewińską) kolejno od jeziora Warnowo poprzez jezioro Rabiąż, a następnie Czajcze – do jeziora Domysłowskiego, i dalej do kolejnych jezior Pojezierza Warnowsko-Kołczewskiego leżących na drodze spływu wód Strugi Pojeziernej (Lewińskiej) poza terenami WPN – aż do Zalewu Kamieńskiego.

Podstawowe dane morfometryczne tych jezior są następujące [16]:

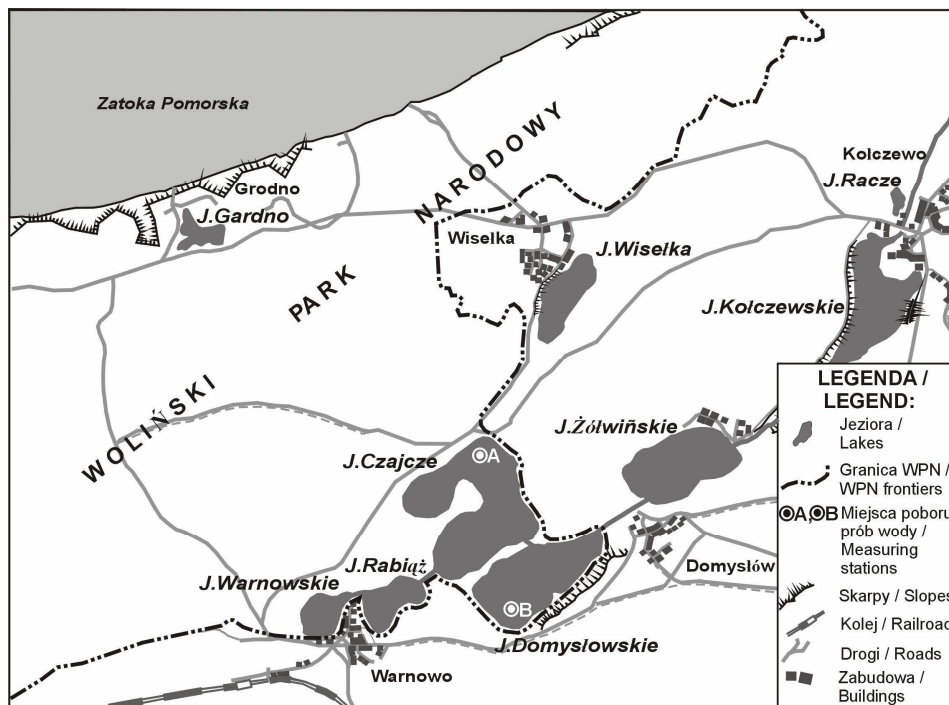
Nazwa zbiornika	Położenie lustra wody [m n.p.m.]	Powierzchnia [km ²]	Głębokość [m]		Objętość [10 ³ · m ³]	Długość maks. [m]	Szerokość maks. [m]	Kryptodepresja [m]
			maks.	śr.				
J. Czajcze	1,3	0,812	6,0	2,9	2316,70	1520	830	4,7
J. Domysłowskie	1,3	0,529	3,1	1,9	1018,00	1200	600	1,8

Z danych literaturowych [6÷7] wynikało, że omawiane jeziora są typowymi jeziorami śródlądowymi o wodach słabo zmineralizowanych. Ze względu na trofię i rozwój zjawisk eutrofizacyjnych – na podstawie badań przeprowadzonych w 1994 roku określone jako eupolitroficzne [8], bądź wg systemu SOJJ – jako jeziora o II klasie czystości wód i równocześnie zróżnicowanej podatności na eutrofizację: jezioro Czajcze – II kategorii podatności, zaś jezioro Domysłowskie – poza kategoryzacją [13].

3. Materiał i metody

Próbki wód powierzchniowych do badań czerpano z głębokości około 20 cm poniżej lustra wody w miejscach stałych stacji pomiarowych (rysunek 1). W miejscu poboru prób oznaczano temperaturę, pH, potencjał redoks (Eh) oraz alkaliczność ogólną wody. Następnie próby wody utrwalano i badano dalej w laboratorium, kończąc w przeciągu 24 godzin wykonywanie analiz. Oznaczano łącznie 21 wskaźników jakości wód. Oprócz wyżej wymienionych – oznaczano: ChZT-Mn, stężenie rozpuszczonego tlenu, stopień natlenienia wód, suchą pozosta-

łość i pozostałość po prażeniu, wskaźniki charakteryzujące trofię (stężenia NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , P_{og}) oraz charakteryzujące zmineralizowanie wód (właściwe przewodnictwo elektrolityczne, twardość ogólną, oraz oznaczano stężenia: Ca^{2+} , Mg^{2+} , a także stężenia Cl^- , SO_4^{2-} , oraz Fe_{og} , Mn_{og}). Wszystkie oznaczenia wykonywano stosując procedury analityczne opisane w monografii [17]. Jakość badanych wód oceniano na podstawie kryteriów przytoczonych w [18].



Rys. 1. Lokalizacja stacji pomiarowych na jeziorze Czajczym i Domysłowskim w Wolińskim Parku Narodowym

Fig. 1. Location of sampling stations on Czajczego Lake and Domysłowskie Lake in Wolin National Park

4. Wyniki badań i dyskusja

Wyniki badań wybranych wskaźników wód jezior Czajczego i Domysłowskiego wraz z klasyfikacją wartości zmierzonych wskaźników wg kryteriów zawartych w [18] przedstawiono w tabelach 1÷2. Wody jezior Czajczego i Domysłowskiego w okresie badawczym cechowały się wartościami pH wskazującymi na odczyn zbliżony do obojętnego (I klasa jakości) i wartościami Eh wska-

zującymi na to, iż mierzony potencjał redoks był kształtowany przez parę redoksową $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ [19]. Natlenienie wód zmieniało się w kolejnych porach roku, a w szczególności – było wysokie (>114%) pod koniec sierpnia 2003 oraz na początku czerwca 2004 – najpewniej w związku z rozwojem roślinności wodnej. W pozostałych porach roku wody były zdecydowanie niedotlenione, a w szczególności: wody jeziora Czajczego były natlenione w 65÷86%, zaś jeziora Domyśłowskiego w 50÷92%. Pokrycie powierzchni jezior lodem pogłębiło deficyty tlenu, które w jeziorze Czajczym spadło do około 42% natlenienia, a w jeziorze Domyśłowskim do 48% natlenienia. Tak znaczne niedotlenienie wód poza okresem zalodzenia w tych płytkich jeziorach polimiktycznych [5] świadczy o znacznej intensywności procesów rozkładów materii organicznej w ekosystemach obu jezior – za czym przemawiają także stosunkowo niskie wartości pH ich wód – wskazując na przewagę procesów dysymilacyjnych nad asymilacyjnymi. W ekosystemach badanych jezior znaczne wartości straty przy prażeniu oraz nieodpowiadające im wartości ChZT-Mn jak wynika z szacowań, jakie można dokonać na podstawie oznaczeń „suchej pozostałości” i „pozostałości po prażeniu” wg [20] oraz na podstawie wyników oznaczeń ChZT-Mn, którego wartości zawsze odpowiadały III-IV klasie jakości wód – badane wody jeziorne cechowały się utrzymującą się we wszystkich porach roku dość znaczną zawartością substancji organicznych, w tym substancji o charakterze reduktorów. Prawdopodobnie osady dennie obu jezior także są zasobne w materię organiczną – przynajmniej w ich wierzchniej warstwie. Badane wody zawierały zawsze stosunkowo mało mineralnych związków azotu – stężenia mineralnych form azotu odpowiadały I klasie jakości wód. Równocześnie cechowały się zmieniającymi się stężeniami $\text{PO}_4^{3-}_{\text{rozp}}$ i P_{og} – stężenia te odpowiadały wodom od I do V klasy jakości. W okresie zalodzenia stężenia $\text{PO}_4^{3-}_{\text{rozp}}$ i P_{og} wzrastały do wartości, odpowiednio – 0,80 mg $\text{PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3}$ i 0,44 mg $\text{P} \cdot \text{dm}^{-3}$ w jeziorze Czajczym i 0,86 mg $\text{PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3}$ i 0,58 mg $\text{P} \cdot \text{dm}^{-3}$ w jeziorze Domyśłowskim. Stężenia te kwalifikowały badane wody do III-IV klasy jakości. Wzrost stężeń związków fosforu w badanych jeziorach podczas zalodzenia był najpewniej spowodowany spadkiem ilości tlenu w wodach naddennych i zmianami ich statusu redoks prowadzącymi do uwalniania związków fosforu zdeponowanych w osadach [21].

Ekosystemy obu jezior są najwyraźniej dość zasobne w związki fosforu, które stanowią obciążenie wewnętrzne ich ekosystemów. Przemawia za tym uwalnianie z osadów do toni wodnej obok związków fosforu, także manganu, a przede wszystkim – żelaza (do wartości odpowiadających III klasie jakości wód) w okresie zalodzenia [21]. Także utrzymywanie się względnie wysokich stężeń $\text{PO}_4^{3-}_{\text{rozp}}$ i P_{og} , a szczególnie $\text{PO}_4^{3-}_{\text{rozp}}$ odpowiadających IV-V klasie jakości wód – w okresie wiosny, a więc w okresie rozwoju roślinności wodnej, co jest typowe dla zbiorników silnie zeutrofizowanych [22], przemawia za tym domniemaniem.

Tabela 1. Wyniki badań wybranych wskaźników jakości wód Jeziora Czajczego w okresie lato 2003 – wiosna 2004
Table 1. Results of investigation of selected indices of water quality in Czajcze Lake from summer 2003 to spring 2004

Lp. No.	Wskaźniki jakości wody (jednostki) Water quality indices (units)	Pora roku i termin pomiaru / Season of the year and date of the sampling					
		lato summer	jesień autumn		zima winter	wiosna spring	
		28.08.2003	27.09.2003	14.12.2003 ¹⁾	31.01.2004 ²⁾	03.04.2004	03.06.2004
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Parametry ogólne / General parameters							
I.1	Temperatura (°C) Temperature (°C)	17,6 (I)	11,5 (I)	4,5 (I)	-0,5 (I)	4,3 (I)	16,9 (I)
I.2	pH (jedn. pH) pH (pH unit.)	7,68 (I)	7,51 (I)	7,55 (I)	7,84 (I)	7,57 (I)	7,52 (I)
I.3	ChZT-Mn(mg O ₂ .dm ⁻³) COD-Mn (mg O ₂ .dm ⁻³)	8,1 (III)	9,8 (III)	8,0 (III)	10,2 (III)	9,6 (III)	6,4 (III)
I.4	O ₂ (rozp.) (mg O ₂ .dm ⁻³) O ₂ (dissolved.) (mg O ₂ .dm ⁻³)	9,2 (I)	8,6 (I)	8,4 (I)	6,1 (I)	11,0 (I)	26,7 (I)
I.5	Stopień natlenienia wód (%) Saturation with O ₂ (%)	95,4 (-)	78,2 (-)	64,8 (-)	41,7 (-)	85,3 (-)	273,5 (-)
I.6	Substancje rozpuszczone (mg.dm ⁻³) Total dissolved substances (mg.dm ⁻³)	223 (I)	238 (I)	264 (I)	221 (I)	167 (I)	216 (I)
I.7	Pozostałość po prażeniu (mg.dm ⁻³) Residue after ignition (mg.dm ⁻³)	194 (-)	161 (-)	250 (-)	207 (-)	94 (-)	164 (-)

Objaśnienia / Notations:

¹⁾ próby wody do badań pobrano po odwilży po pierwszym ataku zimy i sflnięciu wód roztopowych
 / sample taken after inflow of thaw water after winter first attack

²⁾ próby wody do badań pobrano spod pokrywy lodowej / sample from under ice cover

(I)...(V) i (-) – klasy jakości wód powierzchniowych wg wartości badanych wskaźników wg Rozporządzenia (2004) oraz dane niesklasyfikowane – odpowiednio / water quality classes for investigated indices values according to Decree (2004) and not classified data – respectively

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

II. Zasobność wód w substancje biogenne / Biogenics substances content							
1	2	3	4	5	6	7	8
II.1	NO ₃ ⁻ (mg N-NO ₃ .dm ⁻³)	0,08 (I)	0,08 (I)	0,11 (I)	0,11 (I)	0,05 (I)	0,04 (I)
II.2	NO ₂ ⁻ (mg N-NO ₂ .dm ⁻³)	0,004 (I)	0,005 (I)	0,003 (I)	0,012 (I)	0,005 (I)	0,011 (I)
II.3	NH ₄ ⁺ (mg N-NH ₄ .dm ⁻³)	0,08 (I)	0,06 (I)	0,20 (I)	0,24 (I)	0,074 (I)	0,02 (I)
II.4	PO ₄ ³⁻ (rozp.) (mg PO ₄ .dm ⁻³)	0,04 (I)	0,12 (I)	0,09 (I)	0,80 (IV)	0,89 (IV)	0,52 (III)
	PO ₄ ³⁻ (dissolved) (mg PO ₄ .dm ⁻³)						
II.5	P _{og} (mg PO ₄ .dm ⁻³) P _{Total} (mg PO ₄ .dm ⁻³)	0,35 (II)	0,20 (I)	0,13 (I)	1,32 (V)	0,90 (IV)	0,48 (III)

Objaśnienia / Notations:

¹⁾ próby wody do badań pobrano po odwilży po pierwszym ataku zimy i spłynięciu wód roztopowych
 / sample taken after inflow of thaw water after winter first attack

²⁾ próby wody do badań pobrano spod pokrywy lodowej / sample from under ice cover

(I)...(V) i (-) – klasy jakości wód powierzchniowych wg wartości badanych wskaźników wg Rozporządzenia (2004) oraz dane niesklasyfikowane – odpowiednio / water quality classes for investigated indices values according to Decree (2004) and not classified data – respectively

Tabela 1. cd.

Table 1. cont.

III. Wskaźniki mineralizacji / Indices of mineralizations							
1	2	3	4	5	6	7	8
III.1	Przewodnictwo elektrolityczne właściwe $(\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1})$ Specific electrolytic conductivity $(\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1})$	340 (I)	330 (I)	460 (I)	340 (I)	350 (I)	320 (I)
III.2	Twardość ogólna $(\text{mg CaCO}_3\cdot\text{dm}^{-3})$ Total hardness $(\text{mg CaCO}_3\cdot\text{dm}^{-3})$	186 (II)	242 (I)	186 (II)	146 (II)	176 (II)	248 (I)
III.3	Ca ²⁺ $(\text{mg Ca}\cdot\text{dm}^{-3})$	50 (I)	56 (II)	50 (I)	44 (I)	56 (II)	38 (I)
III.4	Mg ²⁺ $(\text{mg Mg}\cdot\text{dm}^{-3})$	15 (I)	24 (I)	15 (I)	9 (I)	9 (I)	37 (II)
III.5	Cl ⁻ $(\text{mg Cl}\cdot\text{dm}^{-3})$	18 (I)	19 (I)	21 (I)	22 (I)	17 (I)	16 (I)
III.6	SO ₄ ²⁻ $(\text{mg SO}_4\cdot\text{dm}^{-3})$	155 (III)	71 (I)	34 (I)	84 (I)	36 (I)	41 (I)
III.7	Zasadowość ogólna $(\text{mmol HCl}\cdot\text{dm}^{-3})$ Total alkalinity $(\text{mmol HCl}\cdot\text{dm}^{-3})$	135 (II)	160 (II)	147 (II)	90 (III)	135 (II)	160 (II)
III.8	Fe _{og.} $(\text{mg Fe}\cdot\text{dm}^{-3})$	0,06 (I)	0,11 (II)	0,09 (I)	0,38 (III)	0,08 (I)	0,12 (II)
III.9	Mn _{og.} $(\text{mg Mn}\cdot\text{dm}^{-3})$	0,08 (II)	0,03 (I)	0,06 (II)	0,18 (III)	0,13 (III)	0,08 (II)

Objaśnienia / Notations:

¹⁾ próby wody do badań pobrano po odwilży po pierwszym ataku zimy i spłynięciu wód roztopowych

/ sample taken after inflow of thaw water after winter first attack

²⁾ próby wody do badań pobrano spod pokrywy lodowej / sample from under ice cover

(I)...(V) i (-) – klasy jakości wód powierzchniowych wg wartości badanych wskaźników wg Rozporządzenia (2004) oraz dane niesklasyfikowane – odpowiednio / water quality classes for investigated indices values according to Decree (2004) and not classified data – respectively

Tabela 2. Wyniki badań wybranych wskaźników jakości wód Jeziora Domysłowskiego w okresie lato 2003 – wiosna 2004
Table 2. Results of investigation of selected indices of water quality in Domysłowskie Lake from summer 2003 to spring 2004

Lp. No.	Wskaźniki jakości wody (jednostki) Water quality indices (units)	Pora roku i termin pomiaru / Season of the year and date of the samplification					
		lato - summer	jesień - autumn		zima - winter	wiosna - spring	
		28.08.2003	27.09.2003	14.12.2003 ¹⁾	31.01.2004 ²⁾	03.04.2004	03.06.2004
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Parametry ogólne / General parameters							
I.1	Temperatura Temperature (°C) (°C)	17,7 (I)	11,6 (I)	4,5 (I)	0,0 (I)	4,5 (I)	16,0 (I)
I.2	pH pH (jedn. pH) (pH unit.)	7,34 (I)	7,59 (I)	7,45 (I)	7,72 (I)	7,58 (I)	7,46 (I)
I.3	ChZT-Mn COD-Mn (mg O ₂ .dm ⁻³) (mg O ₂ .dm ⁻³)	8,2 (III)	14,1 (IV)	17,2 (IV)	7,7 (III)	10,6 (III)	10,0 (III)
I.4	O ₂ (rozp.) O ₂ (dissolved.) (mg O ₂ .dm ⁻³) (mg O ₂ .dm ⁻³)	11,0 (I)	7,4 (I)	6,4 (I)	7,0 (I)	11,9 (I)	17,8 (I)
I.5	Stopień natlenienia wód Saturation with O ₂ (%) (%)	114,3 (-)	67,5 (-)	49,4 (-)	47,8 (-)	91,8 (-)	178,9 (-)
I.6	Substancje rozpuszczone Total dissolved substances (mg.dm ⁻³) (mg.dm ⁻³)	238 (I)	235 (I)	320 (II)	135 (I)	612 (III)	185 (I)
I.7	Pozostałość po prażeniu Residue after ignition (mg.dm ⁻³) (mg.dm ⁻³)	188 (-)	174 (-)	300 (-)	125 (-)	135 (-)	142 (-)

Objaśnienia / Notations:

¹⁾ próby wody do badań pobrano po odwilży po pierwszym ataku zimy i sflnięciu wód roztopowych
/ sample taken after inflow of thaw water after winter first attack

²⁾ próby wody do badań pobrano spod pokrywy lodowej / sample from under ice cover

(I)...(V) i (-) – klasy jakości wód powierzchniowych wg wartości badanych wskaźników wg Rozporządzenia (2004) oraz dane niesklasyfikowane – odpowiednio / water quality classes for investigated indices values according to Decree (2004) and not classified data – respectively

Tabela 2. cd.**Table 2. cont.**

II. Zasobność wód w substancje biogenne / Biogenics substances content							
1	2	3	4	5	6	7	8
II.1	NO ₃ ⁻ (mg N-NO ₃ .dm ⁻³)	0,16 (I)	0,06 (I)	0,26 (I)	0,08 (I)	0,08 (I)	0,05 (I)
II.2	NO ₂ ⁻ (mg N-NO ₂ .dm ⁻³)	0,003 (I)	0,004 (I)	0,015 (I)	0,026 (I)	0,006 (I)	0,013 (I)
II.3	NH ₄ ⁺ (mg N-NH ₄ .dm ⁻³)	0,04 (I)	0,06 (I)	0,13 (I)	0,09 (I)	0,08 (I)	0,01 (I)
II.4	PO ₄ ³⁻ (rozp.) (mg PO ₄ .dm ⁻³)	<0,01 (I)	0,14 (I)	0,09 (I)	0,86 (IV)	1,02 (V)	0,82 (IV)
	PO ₄ ³⁻ (dissolved) (mg PO ₄ .dm ⁻³)						
II.5	P _{og.} P _{Total} (mg PO ₄ .dm ⁻³) (mg PO ₄ .dm ⁻³)	0,55 (III)	0,37 (II)	0,22 (II)	1,75 (V)	1,10 (V)	1,16 (V)

Objaśnienia / Notations:

¹⁾ próby wody do badań pobrano po odwilży po pierwszym ataku zimy i sflnięciu wód roztopowych
/ sample taken after inflow of thaw water after winter first attack

²⁾ próby wody do badań pobrano spod pokrywy lodowej / sample from under ice cover

(I)...(V) i (-) – klasy jakości wód powierzchniowych wg wartości badanych wskaźników wg Rozporządzenia (2004) oraz dane niesklasyfikowane – odpowiednio / water quality classes for investigated indices values according to Decree (2004) and not classified data – respectively

Tabela 2. cd.

Table 2. cont.

III. Wskaźniki mineralizacji / Indices of mineralizations							
1	2	3	4	5	6	7	8
III.1	Przewodnictwo elektrolityczne właściwe $(\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1})$ Specific electrolytic conductivity $(\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1})$	350 (I)	390 (I)	500 (I)	260 (I)	330 (I)	320 (I)
III.2	Twardość ogólna $(\text{mg CaCO}_3\cdot\text{dm}^{-3})$ Total hardness $(\text{mg CaCO}_3\cdot\text{dm}^{-3})$	181 (II)	161 (II)	190 (II)	80 (II)	181 (II)	191 (II)
III.3	Ca ²⁺ $(\text{mg Ca}\cdot\text{dm}^{-3})$	52 (II)	44 (I)	72 (II)	28 (I)	50 (I)	50 (I)
III.4	Mg ²⁺ $(\text{mg Mg}\cdot\text{dm}^{-3})$	12 (I)	12 (I)	<5 (I)	<5 (I)	13 (I)	16 (I)
III.5	Cl ⁻ $(\text{mg Cl}\cdot\text{dm}^{-3})$	17 (I)	15 (I)	20 (I)	16 (I)	18 (I)	16 (I)
III.6	SO ₄ ²⁻ $(\text{mg SO}_4\cdot\text{dm}^{-3})$	195 (III)	60 (I)	62 (I)	31 (I)	107 (II)	23 (I)
III.7	Zasadowość ogólna $(\text{mmol HCl}\cdot\text{dm}^{-3})$ Total alkalinity $(\text{mmol HCl}\cdot\text{dm}^{-3})$	125 (II)	110 (II)	115 (II)	55 (III)	130 (II)	170 (II)
III.8	Fe _{og.} $(\text{mg Fe}\cdot\text{dm}^{-3})$	0,05 (I)	0,18 (II)	0,07 (I)	0,52 (III)	0,09 (I)	0,19 (II)
III.9	Mn _{og.} $(\text{mg Mn}\cdot\text{dm}^{-3})$	0,06 (II)	0,03 (I)	0,02 (I)	0,18 (III)	0,08 (II)	0,12 (III)

Objaśnienia / Notations:

¹⁾ próby wody do badań pobrano po odwilży po pierwszym ataku zimy i sflnięciu wód roztopowych
/ sample taken after inflow of thaw water after winter first attack

²⁾ próby wody do badań pobrano spod pokrywy lodowej / sample from under ice cover

(I)...(V) i (-) – klasy jakości wód powierzchniowych wg wartości badanych wskaźników wg Rozporządzenia (2004) oraz dane niesklasyfikowane – odpowiednio / water quality classes for investigated indices values according to Decree (2004) and not classified data – respectively

Stężenia P_{og} w okresie cyrkulacji wiosennej (pomiar z dnia 3.04.2004), kiedy to stężenie P_{og} wynosiło odpowiednio około $0,30 \text{ mg P.dm}^{-3}$ w jeziorze Czajczym i około $0,37 \text{ mg P.dm}^{-3}$ w jeziorze Domysłowskim, i wskazuje jednoznacznie na to, że wody obu jezior były w okresie badawczym w stanie zaawansowanej eutrofii, właściwie aż do stanu politrofii [23,s.352].

Jeżeli chodzi o zmineralizowanie wód, to oba badane jeziora cechowały się wodami o stosunkowo ustabilizowanych stężeniach badanych makroskładników jonowych wód. Jedynie podczas spływu wód roztopowych wody wzbogacały się w pewną ilość substancji mineralnych, a w szczególności – w rozpuszczalne związki wapnia (do stężeń kwalifikujących badane wody do II klasy jakości). Są one najpewniej wymywane przez wody podskórne przesączające się przez gleby wysoczyzny wyspy Wolin zasobne w materię organiczną [15] i CaCO_3 [24]. W wodach obu jezior w tym czasie wzrastały także stężenia chlorków napływających z wodami spływającymi ze zlewni eksponowanych na opad aerozoli morskich [25].

5. Wnioski

1. W okresie badawczym sierpień 2003 – czerwiec 2004 wody powierzchniowe jezior Czajczego i Domysłowskiego ze względu na wyniki oznaczeń ChZT-Mn były wodami III klasy jakości oceniając wg przepisów urzędowych stosowanych do oceny naturalnych wód powierzchniowych w Polsce. Okresowo (podczas zimy i wiosny) były one wodami IV-V klasy jakości ze względu na wartości stężeń $\text{PO}_4^{3-}_{rozp}$, zaś oceniając – w oparciu o kryteria trofii – wg wartości stężeń P_{og} w okresie cyrkulacji wiosennej wód jeziornych wodami politroficznymi.
2. Znaczne zmiany natlenienia wód, poczynając od stanów silnego przetlenienia (późne lato 2003 i późna wiosna 2004) – spowodowanych stosunkowo krótkotrwałym bujnym rozwojem roślinności wodnej – do stanów permanentnego niedotlenienia (około 50÷95% natlenienia), świadczące o przewadze procesów dysymilacyjnych nad asymilacyjnymi w ekosystemach jezior Czajczego i Domysłowskiego – wskazują na znaczną eutrofizację obydwu jezior.
3. Jeżeli chodzi o zasobność wód badanych jezior w substancje mineralne, to w okresie lato 2003÷wiosna 2004 wody powierzchniowe jezior Czajczego i Domysłowskiego w Wolińskim Parku Narodowym były wodami słabo zmineralizowanymi o stężeniach soli mineralnych ulegających niedużym wahaniom sezonowym.

Literatura

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 03.01.1996 roku w sprawie Wolińskiego Parku Narodowego, Dz. U. 1996, Nr 4, poz. 30.
2. **Kostrzewski A. (red.):** *Studia z geografii fizycznej i ekonomicznej wyspy Wolin*. Wyd. UAM w Poznaniu. Poznań 1978. 85 ss.
3. **Kostrzewski A. (red.):** *Woliński Park Narodowy* (Monografia Geograficzna), Wyd. UAM w Poznaniu. Poznań 1986. 208 ss.
4. **Poleszczuk G., Sadowska B., Karpowicz K., Grzegorzczak K.:** *Open water ecosystems of Wolin National Park – natural characterization*. Baltic Coast. Zone, 2002/2003. 7:37÷54.
5. **Letki P.:** *Warunki hydrochemiczne jezior Wolińskiego Parku Narodowego w okresie jesienno-wiosennym*. Praca magisterska, AR w Szczecinie, Szczecin 1984. 37ss.
6. **Dobosz J., Kwiatkowska M.:** *Badania abiotycznych elementów ekosystemów wodnych Wolińskiego Parku Narodowego i jego otuliny*. Raport z prac naukowo-badawczych nr 10/91 (maszynopis), Międzyzdroje-Grodno 1991. s. 1÷60.
7. **Poleszczuk G.:** *Ekosystemy wodne Wolińskiego Parku Narodowego*, Klify. 1994. 1:99÷117.
8. **Poleszczuk G.:** *Jeziora Wolińskiego Parku Narodowego – status troficzny, tendencje zmian i możliwości przeciwdziałania degradacji*. Mater. Konf. Uniw. Szczecińskiego. Szczecin 1996. 19:119÷139.
9. **Nowacki F.:** *Ochrona ekosystemów wodnych Wolińskiego Parku Narodowego*. Klify. 2000. 4:63÷108.
10. **Kubiak J.:** *Ocena naturalnej tolerancji jezior Wolińskiego Parku Narodowego na oddziaływania antropogeniczne*. Mater. IV Limnologicznej Konf., Zalesie 18÷20 wrzesień 2000, Wyd. UWM, Olsztyn, s. 133÷147.
11. **Kubiak J.:** *Hydrochemistry of Wolin Island Lakes*. Folia Univ. Agric. Stetinesis, 2001. 218:63÷76.
12. **Kubiak J.:** *Eutrophication rate and trophic state of Western Pomeranian coastal Lakes*. Acta Scient. Polonorum, Ser. Piscaria, 2003. 2:141÷158.
13. **PIOŚ, 2002,** Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 2001, Bibl. Monitoringu Środowiska, Szczecin, s. 104÷107.
14. **Augusiak C.:** *Batymetria jezior wolińskich*. Bad. Fizjograf. nad Polską Zachodnią, 1959. 5:141÷147.
15. **Poleszczuk G., Jakuczun B., Kosowska B., Stachlewska K.:** *Badania chemizmu wód źródłiskowych na wyspie Wolin*. Chem. Inż. Ekol., 2003. 10:139÷150.
16. **Choiński A., Wrzesiński D.:** *Stan i perspektywy badań hydrograficznych w Wolińskim Parku Narodowym*, Klify, 1994. 1:51÷61.
17. **Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski B., Zerbe J.:** *Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków*. Wyd. Arkady, Warszawa 1999. ss. 556.
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 11.02.2004 roku 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.

19. **Kölling M.:** *Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung des Redoxpotentials natürlicher Wässer.* Meyniana. 1986. 38:1÷19.
20. **Macioszczyk A.:** *Hydrogeochemia.* Wyd. Geologiczne, Warszawa 1987. ss. 475.
21. **Kajak Z.:** *Hydrobiologia-Limnologia.* Ekosystemy wód śródlądowych, PWN, Warszawa 1998. ss. 355.
22. **Poleszczuk G.:** *Środowisko abiotyczne toni wodnej Zalewu Szczecińskiego.* Stud. Rozpr. Uniw. Szczecińskiego. Szczecin 1998, 292:1÷207.
23. **Lampert W., Sommer U.:** *Ekologia wód śródlądowych.* Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2001. ss. 415.
24. **Aleksandrowicz Z.:** *Kry lodowcowe w Wolińskim Parku Narodowym.* Ochr. Przyr., 1967. 32:207÷224.
25. **Poleszczuk G., Jakuczun B.:** *Pomiary suchego depozytu dwutlenku siarki, tlenków azotu, lotnych związków fluoru oraz opadu pyłów w lasach Wolińskiego Parku Narodowego.* Chem. Inż. Ekol., 1996. 3:197÷211.

Quality of Water in Czajcze and Domysłowskie Lakes in Different Seasons of the Year

Abstract

Wolin National Park, established as first maritime Park in Poland, besides marine (Pomeranian Bay) and estuarial (Szczecin Lagoon) ecosystems, consists of typical lake ecosystems: Czajcze, Domysłowskie, Rabiąż and Warnowo Lakes, partially belonging to Warnowsko-Kołczewskie Lake District situated in the central part of Wolin Island. Up to now investigations of quality of water in these lakes during all season of the year have not been carried out yet. The aim of this study was to research quality of surface waters of Czajcze and Domysłowskie Lakes between summer 2003 and spring 2004. In arbitrarily appointed time 21 physical and chemical indices of water quality were investigated, selected for defining general status (temperature, pH, dissolved O₂ and saturation with O₂, solid residue, residue after ignition), trophy (concentrations of NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻ and dissolved PO₄³⁻ and total P) and mineralization level (specific electrolytic conductivity, total hardness, concentrations of Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, total alkalinity, and total concentrations of Fe and Mn) of waters. These data enable to make shorter analysis support to 17 from 46 indicators of quality were determined, basing on official standard of the system for evaluation of inland freshwater quality, which is obligatory in Poland. Especially collected results during period of intense exuberant development of aquatic vegetation and also during down flow of spring water during snow-melt season, in periods whilst lakes are covered with ice determined, that waters of lakes Czajcze and Domysłowskie in researched season were poorly mineralized inland waters. In water ecosystems of both lakes, typical changes of these lakes eutrophication take place particularly, when dissimilation had prevailed over assimilation processes (saturation with O₂: 50÷95%) through last part of year.