

Activity of total alkaline phosphatase in water of the Strazym Lake

Aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie jeziora Strażym

Piotr Daniszewski

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Limnologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński,
ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin, Poland

E-mail address: daniszewski@univ.szczecin.pl

ABSTRACT

The progress of civilisations causes changes in the water catchment areas lakes. aquatic waters are order - phosphorus and nitrogen compounds. Level of activity alkaline phosphatase (APA) has an important impact on the chemical and biological processes taking place in the aquatic environment. APA belongs to a group of indicators, who tells us about the extent limitations to development of biomass in the tank water. To estimate differentiation of activity of total alkaline phosphatase in water of the Strazym Lake, in time July - September of 2009. Studies upon water revealed that, among the zones analyzed, upper sublitoral layer was characterized by the highest phosphatase activity. From the analysis of seasonal oscillations it follows that activity maximum for alkaline phosphatase, both in water, occurred in July 2009. Overall activity in alkaline phosphatase in water considered lake fluctuated seasonal throughout the period test bed.

Keywords:

total alkaline phosphatase activity, phosphorus, water, Strazym Lake

STRESZCZENIE

Postęp cywilizacyjny wywołuje zmiany na obszarach zlewni jezior. Akweny wodne zostają obciążenie głównie związkami biogennymi - fosforem i azotem. Poziom aktywności alkalicznej fosfatazy (APA) ma istotny wpływ na procesy chemiczne i biologiczne jakie zachodzą w środowisku wodnym. Badaniem objęto wodę jeziora Strażym. Próbkę do badań pobierano w okresie od lipca do września 2009 roku. Badania dotyczące wody wykazały, że spośród analizowanych stref najwyższą aktywność fosfatazy zasadowej posiadała górna warstwa sublitoral. Z dokonanej analizy wahań sezonowych wynika, że maksimum aktywności ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie występowała w badanym jeziorze w lipcu 2009 roku.

Słowa kluczowe:

aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej, fosfor, woda, jezioro Strażym

1. WPROWADZENIE

Postęp cywilizacyjny wywołuje zmiany na obszarach zlewni jezior. Akweny wodne zostają obciążone głównie związkami biogennymi - fosforem i azotem [7-10, 12, 15, 18-20, 21, 23-26]. Stan jakości wód w zbiornikach wodnych w głównej mierze zależy od zawartości związków biogenicznych a przede wszystkim od ich dostępności biologicznej [9-11, 16, 18-20]. Najbardziej przyswajalną biologiczną formą fosforu w zbiornikach wodnych, są jony ortofosforanowe, które powstają w reakcjach hydrolizy nierozpuszczalnych form fosforu [1, 2, 6, 16, 19-20]. Poziom aktywności alkalicznej fosfatazy (APA) ma istotny wpływ na procesy chemiczne i biologiczne jakie zachodzą w środowisku wodnym [12-15, 29-31]. APA należy do grupy wskaźników, który mówi nam o stopniu ograniczenia rozwoju biomasy w danym zbiorniku wodnym [1, 2, 6, 12-15, 29-31]. Celem pracy jest ocena zmian aktywności ogólnej fosfatazy alkalicznej w wodzie jeziora Strażym w okresie od lipca do września 2009 roku

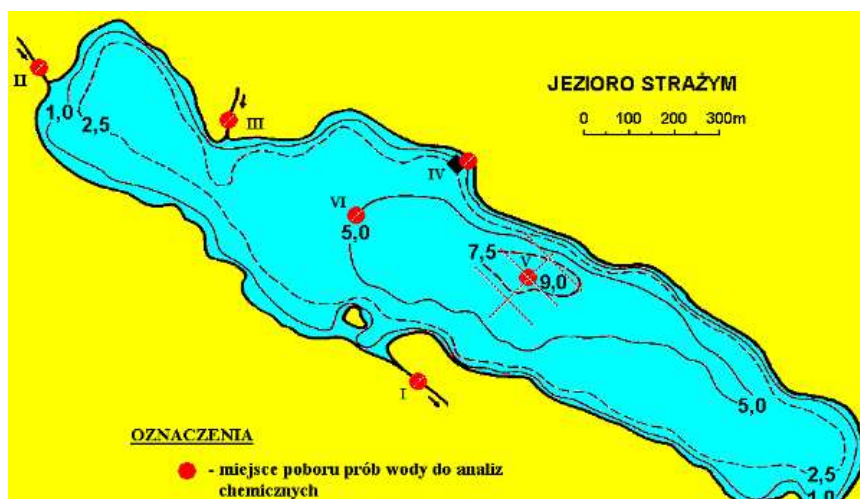
2. CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Badania przeprowadzono na jeziorze Strażym. Jezioro Strażym położone jest w województwie kujawsko - pomorskim, w powiecie brodnickim, w gminie Zbicno [3-5]. Jest to jezioro polodowcowe, przepływowe (rzeka Skarlanka) jezioro rynnowe, otoczone w przeważającej części lasami iglastymi, leżące pomiędzy jeziorami Zbicno, a Bachotkiem [3-5].

Dane morfometryczne jeziora:

- Powierzchnia zwierciadła wody 75,0 ha,
- Zwierciadło wody położone jest na wysokości 71,3 m n.p.m.,
- Średnia głębokość jeziora wynosi 3,5 m,
- Głębokość maksymalna 9,0 m,
- Objętość wód w jeziorze według różnych źródeł wynosi 2566,0 tys. m³ [3-5].

Rozmieszczenie punktów badawczych na jeziorze Strażym przedstawiono na schemacie nr 1.



Schemat 1. Rozmieszczenie punktów badawczych na jeziorze Strażym, źródło: Polimat Toruń

Do badań próbki wody litoralnej i sublitoralnej pobierano za pomocą aparatu Ruttnera o pojemności 2 dm³. Dalsze postępowanie z pobranymi próbkami wody było prowadzone zgodnie z PN/C-04632.03 - Ogólne zasady pobierania próbek do badań fizycznych, chemicznych i biologicznych. Technika pobierania próbek. i PN/C-04632.04 - Ogólne zasady pobierania próbek do badań fizycznych, chemicznych i biologicznych. Utrwalanie i przechowywanie próbek. Wodę przez dobę przechowywano w temperaturze 4 °C. Po okresie tym określano w wodzie aktywność

ogólnej fosfatazy zasadowej metodą Jonesa [17]. Metoda Jonesa oznaczania aktywności ogólnej fosfatazy zasadowej polega na wykryciu barwnego p-nitrofenolu powstałego z fosforanu p-nitrofenolu rozpuszczonego w buforze (0,1 M Tris-HCl o pH 8,5) [17]. Badania prowadzone były w okresie od kwietnia do października 2009 - 2012 roku. Analizy wykonywano raz w miesiącu w trzech powtórzeniach. Przedstawione w pracy wyniki stanowią średnią z tych powtórzeń.

3. DYSKUSJA WYNIKÓW

Wyniki badań aktywności ogólnej fosfatazy zasadowej w wodach jeziora Strazym zostały przedstawione w tabelach 1 - 3.

Tabela 1. Aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie ($\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$)
– 10 lipiec 2009 rok

Miejsca pomiarowe zgodnie ze schematem nr 1	Litoral	Sublitoral	
	1 m	1m	4 m
Punkt pomiarowy nr 1	548,1	879,6	432,7
Punkt pomiarowy nr 2	572,8	952,3	458,2
Punkt pomiarowy nr 3	539,7	972,0	439,1
Punkt pomiarowy nr 4	558,6	894,7	440,8
Punkt pomiarowy nr 5	582,2	1037,2	398,5
Punkt pomiarowy nr 6	557,9	983,6	431,8
Wartość średnia/ mean value	559,9	953,2	433,5

Tabela 2. Aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie ($\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$)
– 12 sierpień 2009 rok

Miejsca pomiarowe zgodnie ze schematem nr 1	Litoral	Sublitoral	
	1 m	1 m	4 m
Punkt pomiarowy nr 1	513,6	937,4	429,7
Punkt pomiarowy nr 2	530,9	951,6	404,2
Punkt pomiarowy nr 3	547,4	893,3	420,6
Punkt pomiarowy nr 4	529,1	927,8	413,8
Punkt pomiarowy nr 5	538,6	948,2	435,1
Punkt pomiarowy nr 6	527,4	962,8	408,2
Wartość średnia/ mean value	531,2	936,8	418,6

Tabela 3. Aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie ($\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$)
– 15 wrzesień 2009 rok

Miejsca pomiarowe zgodnie ze schematem nr 1	Litoral	Sublitoral	
	1 m	1 m	4 m
Punkt pomiarowy nr 1	418,2	742,9	372,4
Punkt pomiarowy nr 2	409,6	783,6	384,2
Punkt pomiarowy nr 3	424,5	825,0	362,8
Punkt pomiarowy nr 4	406,5	816,9	385,1
Punkt pomiarowy nr 5	428,1	793,1	370,8
Punkt pomiarowy nr 6	398,4	762,6	372,5
Wartość średnia/ mean value	413,9	787,3	374,6

Powyższe wyniki wskazują, że aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie jeziora Strażym kształtowała się w okresie prowadzonych badań od 374,6 do 953,2 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$ (wartości średnie dla okresu badawczego). W litoralu poziom badanego wskaźnika wynosił od 413,9 do 559,9 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$ (wartości średnie dla okresu badawczego), a w sublitoralu od 374,6 do 953,2 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$ (wartości średnie dla okresu badawczego). Podczas prowadzonych badań aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej, wody ocenianego jeziora, podlegały wahaniom w poszczególnych latach oraz miesiącach. W toni wodnej maksimum ogólnej aktywności fosfatazy zasadowej wystąpiło w lipcu 2009 roku w strefie litoralu i wynosił 584,2 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$.

4. WNIOSKI

1. Aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie jeziora Strażym była najwyższa w warstwie górnej sublitoralu.
2. Aktywność ogólnej fosfatazy zasadowej w wodzie badanego jeziora podlegała wahaniom sezonowym w całym okresie badawczym.
3. W toni wodnej najwyższą wartość ogólnej aktywności fosfatazy zasadowej wystąpił w lipcu 2009 roku w strefie sublitoralu i wynosił 953,2 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$.
4. Najmniejszy poziom ogólnej aktywności fosfatazy zasadowej wystąpił we wrześniu 2009 roku i wyniósł w strefie litoralu 413,9 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$, natomiast w strefie sublitoralu wyniósł 374,6 $\text{nmol PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$.

Polskie Normy

PN/C-04632.03. Ogólne zasady pobierania próbek do badań fizycznych, chemicznych i biologicznych. Technika pobierania próbek.

PN/C-04632.04. Ogólne zasady pobierania próbek do badań fizycznych, chemicznych i biologicznych. Utrwalanie i przechowywanie próbek.

PN/C-06504. Przygotowanie roztworów buforowych.

LITERATURA

- [1] Barik S. K., Purushothaman C. S., Mohanty A. N., *Aquacult. Res.* 32 (2001) 819–832
- [2] Berman T., *Limnol. and Oceanogr.* XV (5), (1970) 663-674
- [3] Brodzińska B., Janczak J., Kowalik A., Sziwa R., *Atlas jezior Polski. T. 1.* Poznań 1996
- [4] Brodzińska B., Janczak J., Kowalik A., Sziwa R., *Atlas jezior Polski. T. 2.* Poznań 1997
- [5] Choiński Adam, *Katalog jezior Polski*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006, s. 399.
- [6] Chróst R. J., Siuda W., Halemejkó G. Z., *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 70, 1, (1984) 1-32
- [7] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 1 (2012) 6-12.
- [8] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 1 (2012) 13-16.
- [9] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2 (2012) 35-41
- [10] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2 (2012) 42-45
- [11] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2 (2012) 46-52
- [12] Dojlido J. R., *Chemia wód powierzchniowych*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko 1995
- [13] Elbanowska H., Zerbe J., Siepak J., *Fizyczno-chemiczne badania wód*, Wydawnictwo Naukowe PWN 1999, s. 232
- [14] Forsberg C., *Eutrophication of the Baltic Sea*. Fyris-Tryck AB, Uppsala, (1993) 5-6
- [15] Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski B., Zerbe J., *Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków*, Arkady, Warszawa 1999.
- [16] Jansson M., Olssonh., Pettersson K., *Hydrobiol.* 170 (1988) 157-175
- [17] Jones J.G., *J. Ecol.* 60 (1972) 777-791
- [18] Kajak Z., *Hydrobiologia-Limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych*, PWN, Warszawa 1998, s. 355.
- [19] Kajak Z., *Eutrofizacja jezior*, Warszawa 1979
- [20] Kajak Z., *Ekol. Pol.* 31 (1983) 495-530
- [21] Koc A., Skwierawski A., *Fosfor w wodach obszarów rolniczych*, Prace Naukowe Akademi Ekonomicznej we Wrocławiu, 1017 (2004) 168
- [22] Lossow K., *Ekoprofit* 5 (1995) 11-15
- [23] Lossow K., *Ochrona i rekultywacja jezior i zbiorników wodnych*, Materiały konferencyjne, 7-8 marca Międzyzdroje 1996, Biuro Inf. Nauk. Szczecin, 1996, s. 47-56

- [24] Lossow K., *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 431 (1996) 47-59
- [25] Lossow K., *Idee Ekolog. Ser. Szkice*, Poznań 13 (7), (1998) 55-71
- [26] Lossow K., Gawrońska H., *Pol. J. Envir. Stud.* 7 (2), (1998) 95-98
- [27] Siuda W., *A review. Pol. Arch. Hydrobiol.* 31 (1984) 207-233
- [28] Siuda W., *Post. Mikrobiol.* 40, 2, (2001) 187-217
- [29] Siwek H., *Acta Agrophysica*, 13(1), (2009) 237-244
- [30] Smith R. E. H., Kalff J., *Can. J. Fish Aquat Sci.* 38 (1981) 1425