

## Water quality of the surfaces waters of the swimming pools port in Swinoujście

### Ocena jakości wód powierzchniowych w basenach portowych w Świnoujściu

Piotr Daniszewski<sup>1</sup>, Beata Draszawka – Bołzan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Zoologii Bezkręgowców i Limnologii, Uniwersytet Szczeciński  
ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin, Poland,

<sup>2</sup>Katedra Chemii i Ochrony Środowiska Wodnego, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński,  
ul. Felczaka 3C, 71-412 Szczecin, Poland

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

#### ABSTRACT

To estimate differentiation of water chemistry in reservoirs of swimming pools port in Swinoujście, in time of 2004 - 2008. In arbitrary appointed times 5 physical and chemical indicators of water quality were determined to evaluate general status and water condition - temperature, pH, COD-Cr, BOD<sub>5</sub>, Cl<sup>-</sup>.

#### Keywords:

swimming pools port; natural water quality; temperature; pH, COD-Cr; BOD<sub>5</sub>; Cl<sup>-</sup>

#### STRESZCZENIE

Celem niniejszej pracy było prześledzenie w okresie od 2004 do 2008 roku poziomu oraz dynamiki zmian w wodach basenów portowych Portu Świnoujście parametrów ogólnych jakości wód. W pracy oznaczano wskaźniki ogólne wody: temperaturę, pH, ChZT-Cr, BZT<sub>5</sub>, Cl<sup>-</sup>. Wszystkie oznaczenia i obliczenia wykonywano według metod zalecanych przez Polskie Normy, stosując procedury analityczne opisane m.in. przez Dojlido, Elbanowska, Hermanowicza.

#### Słowa kluczowe:

baseny portowe, jakość wód, temperatura, pH, ChZT-Cr, BZT<sub>5</sub>, Cl<sup>-</sup>

#### 1. WPROWADZENIE

Zbiorniki wodne należą do cennych elementów środowiska przyrodniczego w związku z czym powinny być objęte właściwą ochroną [1,3,5-9]. Akweny wodne pełnią wiele ról w środowisku naturalnym [1,2,7-10,12]. Do najważniejszych należy zaliczyć następujące role: hydrologiczną, mikroklimatyczną, hydrosanitarną, przemysłową [12,14,16,18,19]. Mając na uwadze Ramową Dyrektywę Wodną, która nakłada na Polskę obowiązek, aby do 2015 r. wszystkie wody, w tym również wody w akwenach portowych, posiadały dobry stan ekologiczny [1,3,4,6-9,12,15,16,19]. Baseny portowe należą do akwenów, których wody są

szczególnie narażone na zanieczyszczenia w związku z przeładunkami jakie mają miejsce na ich terenie [11,13,20,21-26]. Podstawową funkcją Portu w Świnoujściu jest przeładunek zboża, rud, olejów, papieru, celulozy, drobnicy, węgla, żelaza [20,21,24-28].

## 2. CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Badania zostały przeprowadzone na terenie 3 basenów portowych Portu Świnoujście (Baseny: Bałtycki, Atlantycki, i Zachodni) w miesiącach czerwiec – wrzesień 2004 - 2008.

Port Świnoujście jest to port morski położony nad Zatoką Pomorską, na południowym wybrzeżu Morza Bałtyckiego, na wyspach Uznam i Wolin [25-28]. Port usytuowany w cieśninie Świny, w Świnoujściu, w województwie zachodniopomorskim [25-28]. Do portu mogą być wprowadzane statki o maksymalnej długości 260,0 m, szerokości 42,0 m i zanurzeniu 12,8 m [25-28]. Pływy w porcie nie występują, ale możliwe są wahania poziomu wody z nagłymi prądami wchodzącymi oraz wychodzącymi, które w zależności od kierunku wiatrów i osiągają prędkość do 1,5 węzła [25-28]. Przy wejściu do portu przy zachodnim falochronie, znajduje się Mielizna Zachodnia [25-28]. Podczas zimy, port jest zazwyczaj wolny od lodu. Zalodzenie basenów portowych i redy występuje dopiero po okresach długotrwałych mrozów [25-28]. Na mapie nr 1 przedstawiono usytuowanie Portu w Świnoujściu.



Mapa 1. Usytuowanie Portu w Świnoujściu [27, 28].

Na mapie nr 2 przedstawiono rozmieszczenie kanałów i nabrzeży Portu w Świnoujściu.



**Mapa 2.** Rozmieszczenie kanałów i nabrzeży Portu w Świnoujściu [27-28].

Próby wody do badań pobierano według PN/C-04632.03 z głębokości ok. 0,5 m poniżej lustra wody. W miejscu poboru prób oznaczano temperaturę, pH. Pobrane próbki wody zostały utrwalane zgodnie z zaleceniami zawartymi w Polskiej Normie - PN/C-04632.04. Pozostałe wskaźniki określające jakość wód zostały oznaczone w przeciągu 24 godzin od momentu pobrania prób. Oznaczenie ilości rozpuszczonej materii organicznej podatnej na utlenienie określano jako ChZT zgodnie z PN/C-04578.02, stężenie chlorków – oznaczano zgodnie z PN/C-04617.02.

Poszczególne wskaźników jakości wód oceniano według kryteriów zalecanych do oceniania śródlądowych wód powierzchniowych określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód.

### 3. DYSKUSJA WYNIKÓW I WNIOSKI

Wyniki badań wskaźników jakości wód powierzchniowych basenów portowych Portu Świnoujście za okres 2004 – 2008 wraz z klasyfikacją wartości badanych wskaźników wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. przedstawiono w tabelach od 1 do 5.

**Tabela 1.** Wyniki badań wskaźników jakości wód powierzchniowych basenów portowych Portu Świnoujście w 2004 roku wraz z klasyfikacją wartości badanych wskaźników wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

Badany basen	Wskaźnik jakości wód (jednostki)				
	pH (jedn. pH)	Temperatura wody (°C)	ChZT-Cr (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	BZT <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	Cl <sup>-</sup> (mg Cl·dm <sup>-3</sup> )
<b>Atlantycki</b>	7,82(I)	13,6(I)	26(III)	3,78(III)	985(V)
<b>Bałtycki</b>	7,88(I)	15,2(I)	22(III)	3,48(III)	1274(V)
<b>Trymerski</b>	7,94(I)	15,0(I)	27(III)	4,15(III)	1096(V)

Objaśnienia: I, III, V - klasyfikacja wartości badanego wskaźnika wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

**Tabela 2.** Wyniki badań wskaźników jakości wód powierzchniowych basenów portowych Portu Świnoujście w 2005 roku wraz z klasyfikacją wartości badanych wskaźników wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

Badany basen	Wskaźnik jakości wód (jednostki)				
	pH (jedn. pH)	Temperatura wody (°C)	ChZT-Cr (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	BZT <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	Cl <sup>-</sup> (mg Cl·dm <sup>-3</sup> )
<b>Atlantycki</b>	7,97(I)	15,1(I)	34(IV)	3,85(III)	1087(V)
<b>Bałtycki</b>	7,78(I)	15,0(I)	32(IV)	2,97(II)	1251(V)
<b>Trymerski</b>	7,96(I)	14,7(I)	35(IV)	3,80(III)	1130(V)

Objaśnienia: I, II, III, IV, V - klasyfikacja wartości badanego wskaźnika wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

**Tabela 3.** Wyniki badań wskaźników jakości wód powierzchniowych basenów portowych Portu Świnoujście w 2006 roku wraz z klasyfikacją wartości badanych wskaźników wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

Badany basen	Wskaźnik jakości wód (jednostki)				
	pH (jedn. pH)	Temperatura wody (°C)	ChZT-Cr (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	BZT <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	Cl <sup>-</sup> (mg Cl·dm <sup>-3</sup> )
<b>Atlantycki</b>	7,94(I)	15,0(I)	34(IV)	3,77(III)	1104(V)
<b>Bałtycki</b>	7,91(I)	15,3(I)	32(IV)	3,92(III)	1240(V)
<b>Trymerski</b>	7,86(I)	14,5(I)	35(IV)	3,16(III)	1096(V)

Objaśnienia: I, II, IV, V - klasyfikacja wartości badanego wskaźnika wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

**Tabela 4.** Wyniki badań wskaźników jakości wód powierzchniowych basenów portowych Portu Świnoujście w 2007 roku wraz z klasyfikacją wartości badanych wskaźników wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

Badany basen	Wskaźnik jakości wód (jednostki)				
	pH (jedn. pH)	Temperatura wody (°C)	ChZT-Cr (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	BZT <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	Cl <sup>-</sup> (mg Cl·dm <sup>-3</sup> )
<b>Atlantycki</b>	7,85(I)	15,0(I)	34(IV)	3,62(III)	984 (V)
<b>Bałtycki</b>	7,94(I)	14,5(I)	38(IV)	3,45(III)	1307(V)
<b>Trymerski</b>	7,93(I)	14,7(I)	32(IV)	3,81(III)	1293(V)

Objaśnienia: I, III, IV, V - klasyfikacja wartości badanego wskaźnika wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

**Tabela 5.** Wyniki badań wskaźników jakości wód powierzchniowych basenów portowych Portu Świnoujście w 2008 roku wraz z klasyfikacją wartości badanych wskaźników wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

Badany basen	Wskaźnik jakości wód (jednostki)				
	pH (jedn. pH)	Temperatura wody (°C)	ChZT-Cr (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	BZT <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup> )	Cl <sup>-</sup> (mg Cl·dm <sup>-3</sup> )
<b>Atlantycki</b>	7,92(I)	14,2(I)	35(IV)	3,80(III)	1208(V)
<b>Bałtycki</b>	7,89(I)	15,0(I)	32(IV)	3,75(III)	839(V)
<b>Trymerski</b>	7,88(I)	14,4(I)	38(IV)	3,69(III)	1253(V)

Objaśnienia: I, III, IV, V - klasyfikacja wartości badanego wskaźnika wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

#### 4. REZULTAT I WNIOSKI

Wody basenów portowych Portu Świnoujście w okresie prowadzonych badań posiadały wartości pH były lekko zasadowe – w całym okresie badawczym zostały zaliczane do I klasy jakości wód wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r.

W ekosystemach wodnych badanych basenów badana wartość ChZT-Cr kształtowała się głównie na poziomie dla wód III i IV klasy jakości.

Wskaźniki mineralizacji wód badanego jeziora cechowały się ustabilizowanym stężeniem badanych makroskładników jonowych wody na poziomie V klasy jakości wód.

W całym okresie badawczym tj. 2004 – 2008 wody basenów portowych Portu Świnoujście posiadały wskaźniki oceny jakości wód od I klasy do V klasy jakości. Z uwagi na narażenie basenów portowych Portu Świnoujście na zanieczyszczenia związane z przeładunkami jakie odbywają się na jego terenie - zboża, rud, olejów, celulozy, drobnicy węgla, żelaza, należy prowadzić badania oceny jakości wód tych basenów, aby można na bieżąco ocenić stan wód tych akwenów.

## Polskie Normy

PN/C-04540.03. Badania wartości pH, kwasowości i zasadowości. Oznaczanie kwasowości i zasadowości mineralnej i ogólnej metodą miareczkowania wobec wskaźników.

PN/C-04578.02. Badania zapotrzebowania tlenu i zawartości węgla organicznego. Oznaczanie chemicznego zapotrzebowania tlenu ChZT.

PN/C-04586.03. Oznaczanie żelaza ogólnego i rozpuszczonego w zakresie 0,02–10 mg/dm<sup>3</sup> metodą kolorymetryczną z 1,10-fenantroliną lub 2,2'-dwupirydylem.

PN/C-04617.02. Oznaczanie chlorków w wodzie i ściekach metodą argentometrycznego miareczkowania.

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.

## Podziękowania

*Autorzy artykułu pragną podziękować za możliwość przeprowadzenia badań na akwenach basenów portowych Portu Świnoujście oraz udostępnienie wyników badań Laboratorium Badań Środowiska Pracy Zarządu Morskich Portów Szczecin i Świnoujście.*

## References

- [1] Barik S.K., Purushothaman C.S., Mohanty A.N., *Aquacult. Res.* 32 (2001) 819-832.
- [2] Bowden K. F., *Oceanic and Estuarine Mixing Processes*. W: Riley J. P., Skirrow G. (eds.), Chemical Oceanography. London-New York-San Francisco 1974, 1-41.
- [3] Buchholz W., *Zmienność stanów i przepływów w ujściach rzek na przykładzie ujścia Odry*. Materiały Sesji Naukowej KBM PAN. Szczecin 1990, 49-70.
- [4] Buchholz W., *Materiały do monografii Dolnej Odry. Warunki hydrologiczno-hydrodynamiczne*. Prace IBW PAN, Gdańsk, 22 (1990) 1-117.
- [5] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 1 (2012) 6-12.
- [6] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 1 (2012) 13-16.
- [7] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2 (2012) 42-45
- [8] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2 (2012) 46-52.

- 
- [9] Daniszewski P., *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy* 2 (2012) 35-41.
- [10] Demel K., *Życie morza*. Gdańsk 1974.
- [11] Dojlido J. R., *Chemia wód powierzchniowych*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko 1995.
- [12] Druet C., *Elementy hydrodynamiki geograficznej*, Warszawa 1995.
- [13] Elbanowska H., Zerbe J., Siepak J., *Fizyczno-chemiczne badania wód*. Wydawnictwo Naukowe PWN: 1999, ss. 232.
- [14] Grasshoff K., *Methods of Seawater Analysis*. Weinheim-New York 1976.
- [15] Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski B., Zerbe J., *Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków*, Arkady, Warszawa 1999
- [16] Jasińska E., *Dynamika słonych wód w estuariach polskich rzek*. Inst. Budownictwa Wodnego PAN, 24 (1991) 1-206
- [17] Kajak Z., *Hydrobiologia-Limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych*, PWN, Warszawa 1998, ss. 355.
- [18] Leybovich S., Ulrich D., *J. Geophys. Res.* 77 (1972) 1683-1688.
- [19] Lyman J., *Chemical consideration, physical and chemical properties of sea water*. Washington 1959, cited after: Monin A. S., (red.), *Chimija okieana*. T. 1, Chimija wod okieana. Moskwa 1979.
- [20] Majewski A., (red.), *Zalew Szczeciński*. Warszawa 1980.
- [21] Majewski A., *Charakterystyka hydrologiczna estuaryjnych wód u polskiego wybrzeża*. Prace PIHM, 105 (1972) 3-37.
- [22] Majewski A., *Charakterystyka hydrologiczna Zatoki Pomorskiej*, Warszawa 1974,
- [23] Mikulski Z., *Udział wód rzecznych w stosunkach hydrologicznych Zalewu Szczecińskiego*. Biul. PIHM, 5 (1960) 1-23.
- [24] Mikulski Z., *Wody śródlądowe w strefie brzegowej południowego Bałtyku*. Biul. PIHM. 1970,
- [25] Młodzińska Z., *Zawartość tlenu*. W: Majewski A. (red.), *Zalew Szczeciński*. Warszawa, (1980) 223-230.
- [26] Młodzińska Z., b, *Hydrochemia*. W: Majewski A. (red.), *Zalew Szczeciński*. Warszawa, (1980) 248-277.
- [27] Port Świnoujście. Urząd Morski w Szczecinie. 2008.
- [28] Port w Świnoujściu - nabrzeża. Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście SA. 2009.