

ELŻBIETA SOBCZAK, MICHAŁ STOSIK, WIESŁAW DEPTUŁA, ALINA
HŁYŃCZAK, GORZYSŁAW POLESZCZUK, DOROTA MARKIEWICZ

*Próba oceny wód powierzchniowych Odry Wschodniej
i jeziora Dąbie na podstawie własnego modelu. I. Ocena mikro-
biologiczna i chemiczna wód Odry Wschodniej i jeziora Dąbie*

An attempt to evaluate surface waters of the Eastern River Oder and lake Dąbie on the
basis of our own experimental model.

I. Microbiological and chemical appraisal of water samples from the Eastern river
Oder and lake Dąbie

Warunki hydrograficzne Zatoki Pomorskiej, jeziora Dąbie i dolnego odcinka Odry w sposób zasadniczy wpływają na ocenę hydrologiczną i hydrochemiczną tych zbiorników (23). Akweny te na podstawie charakterystyki hydrologicznej zalicza się do zbiorników typu estuariowego (22, 23). Odra łącznie z systemem kanałów i cieków, od 680 km biegu rzeki, należy do estuarium II-rzędowego, natomiast jezioro Dąbie tworzy estuarium III-rzędowe (22). Wyjątkowo złożone warunki hydrologiczne tych akwenów (cofki wiatrowe, cofki odmorskie, zmienne przepływy wody w Odrze) decydują o tym, że są one czasowo zbiornikami retencyjnymi, kumulującymi wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia spływające rzeką Odrą (42). Olbrzymie obciążenie zanieczyszczeniami tej rzeki (8, 30) powoduje, że Zalew Szczeciński jest zbiornikiem o dużym stopniu skażenia wody, głównie substancjami chemicznymi (31). W ocenie ekosystemu wód estuariowych i morskich wód przybrzeżnych, poza rozpoznaniem chemicznym, istotne znaczenie mają badania bakteriologiczne, których w omawianych akwenach prowadzono jak dotychczas stosunkowo niewiele (3, 4, 5, 50-53). Bakterie w środowisku wodnym są najliczniej występującą grupą mikroorganizmów, a do ich funkcji należy między innymi rozkład i mineralizacja związków organicznych (8, 26, 27, 34). Ocena bakteriologiczna wody jest zatem dobrym wskaźnikiem stanu sanitarnego, jak i kierunku oraz zasięgu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń pochodzących z rejonów silnej antropopresji (13, 14, 16, 27, 49). Przykładem mogą być badania bakteriologiczne wód Bałtyku, Zatoki Gdańskiej (2, 13, 14, 16, 19, 21, 33, 43, 44, 45), Morza Tokijskiego (41) oraz innych akwenów (28, 29, 32), ich wyniki wykazały olbrzymie zanieczyszczenie i przesądziły o niekorzystnej ocenie.

Celem badań była ocena wód Odry i jeziora Dąbie według własnego modelu (3, 4, 5, 17, 51) opartego na kryteriach bakteriologicznych i chemicznych, zmodyfikowanych w stosunku do przepisów obowiązujących w kraju (40, 55).

MATERIAŁ I METODY

Próby wody do badań mikrobiologicznych i chemicznych pobierano czerpakiem Patalasa, z trzech stanowisk (A, B, C) jeziora Dąbie i dwóch stanowisk (D, E) Odry Wschodniej (tab. 1). Każdorazowo w dwóch powtórzeniach, zawsze o jednakowej porze dnia, z głębokości 20-30 cm od lustra wody.

1. Badania mikrobiologiczne obejmowały: ogólną liczbę bakterii psychrofilnych i mezofilnych w 1ml wody, najbardziej prawdopodobną liczbę (NPL) bakterii grupy *coli* i *coli* typu kałowego w 100 ml oraz miano *coli* typu kałowego, wskaźnik stosowany do określania czystości wód powierzchniowych (40, 55). Oznaczenia wykonano według zaleceń stosowanych do oceny wody pitnej i na potrzeby gospodarcze (39) oraz przedstawionych w normach krajowych (36, 37, 38). Ocenę i klasyfikację wody przeprowadzono według rozporządzenia ministra zdrowia i opieki społecznej (rozp. MZiOS), w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze (39), oraz na podstawie rozporządzenia ministra ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa (rozp. MOŚZNiL) w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi (40).

2. Badania chemiczne dotyczyły pomiaru: temperatury, odczynu pH, zawiesiny ogólnej, BZT₅, ChZT / KMnO₄, ChZT / K₂Cr₂O₇, tlenu rozpuszczonego, azotu amonowego, azotu azotanowego, azotu azotynowego, fosforanów, twardości ogólnej, chlorków, siarczanów, substancji rozpuszczonych i dodatkowo substancji ropopochodnych. Oznaczanie tych wskaźników oraz klasyfikację chemiczną wody wykonano według przepisów obowiązujących w kraju (35, 40).

Wyniki badań mikrobiologicznych wody Odry Wschodniej i jeziora Dąbie przedstawiono w tab. 2, chemicznych w tab. 3.

Tab. 1. Lokalizacja punktów poboru prób wody
Sites of collecting of water

Punkty poboru prób	Lokalizacja szczegółowa punktów poboru prób
A	jezioro Dąbie, na wysokości Czarnej Łąki, 1 km od brzegu
B	jezioro Dąbie, 0,5 km od ujścia Kanału Barkowego
C	jezioro Dąbie, 1 km od ujścia rzeki Święta
D	Odra Wschodnia, na wysokości Żabnicy, 50 m od brzegu
E	Odra Wschodnia, na wysokości Żabnicy, 50 m od brzegu

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Czystość wody Odry Wschodniej oraz jeziora Dąbie jest zróżnicowana, a ocena zależna od kryteriów, które się zastosuje (39, 40). Klasyfikacja określona na podstawie obecnie obowiązujących w kraju unormowań prawnych (40) przedstawia się następująco: do I i II klasy czystości zaliczono po 20% badanych prób, zaś do III – 60% badanych prób (tab. 2).

Wydaje się, że ocena wód powierzchniowych oparta tylko na wartościach miana *coli* typu kałowego i występowania bakterii chorobotwórczych, bo tak przewiduje

rozporządzenie MOŚZNiL (40), nie jest w pełni obiektywna. Przytaczany akt prawny (40), obowiązujący w ocenie środowiska wodnego, nie uwzględnia bowiem wskaźników bakteriologicznych, których rola w ocenie wód powierzchniowych wydaje się być niezaprzeczalna. Wcześniej zwrócili na to uwagę K o r o l (20), G r a w i ń s k i (13, 14, 16), D e p t u ł a i w s p. (3-7), H ł y ń c z a k i w s p. (17) oraz S t o s i k i w s p. (50, 51, 52). Duże znaczenie wykorzystanych w badaniach własnych wskaźników mikrobiologicznych, tj. ogólnej liczby bakterii psychrofilnych i mezofilnych, NPL bakterii grupy *coli* i *coli* typu kałowego wynika także z treści rozp. MZiOS (39). Okazuje się, że ilości drobnoustrojów stwierdzone w wodzie Odry Wschodniej i jeziora Dąbie (tab. 2), odniesione do tego rozporządzenia (39), powodują, iż w żaden sposób akwenów tych nie można zakwalifikować do I klasy czystości, do której według rozp. MOŚZNiL (40) zaliczono aż 20% badanych prób wody.

Klasyfikacja badanych wód, przeprowadzona na podstawie wskaźników chemicznych (tab. 3) i kryteriów zawartych w rozporządzeniu MOŚZNiL (40) pozwala 20% badanych prób zaliczyć do II klasy czystości, 40% do klasy III i 40% do wód pozaklasowych. Stwierdzone w badaniach własnych duże ilości zawiesiny ogólnej, łącznie z wartościami pozostałych określonych wskaźników – według nas ważnych w ocenie stopnia skażenia chemicznego wód – wskazują na istotne obciążenie badanych akwenów substancjami organicznymi, prawdopodobnie pochodzenia antropogenicznego. Zawartość zawiesiny ogólnej według S t a r z e c k i e j i w s p. (48) należy do wskaźników chemicznych i najbardziej obiektywnie odzwierciedla stan zanieczyszczenia badanych prób wody. Poza tym, jak wynika z badań własnych, woda Odry wykazuje słabą zdolność do samooczyszczania na drodze biologicznej. Sugeruje to wysokie natlenienie wody i zagęszczenie zawiesiny ogólnej przy występujących jednocześnie umiarkowanych wartościach BZT₅ (tab. 3).

Tab. 2. Wyniki badań bakteriologicznych wody i jej klasowość
Results of bacteriological testing of water and class of water standard

Rodzaj oznaczeń	Punkty poboru prób				
	A	B	C	D	E
Ogólna liczba bakterii psychrofilnych w 1ml	2395	14700	26550	27900	22550
Ogólna liczba bakterii mezofilnych w 1ml	575	1845	3615	5050	5950
NPL bakterii grupy <i>coli</i> w 100 ml	230	9600	14600	6200	42500
NPL bakterii grupy <i>coli</i> typu kałowego w 100 ml	189	96000	4250	1460	4550
Miano <i>coli</i> typu kałowego	6	0,014	0,03	0,012	0,025
Ocena prób wody na podstawie rozp. MOŚZNiL (klasowość wody)	I	III	III	II	III
Ocena na podstawie rozp. MZiOS	Przekroczenie normy 10-1000 krotne (klasowości norma nie podaje)				

Tab. 3. Wyniki badań chemicznych wody i jej klasowość
Chemical testing of the water and class of water standard

Lp.	Rodzaj oznaczeń	Punkty poboru prób									
		A		B		C		D		E	
		wynik	kl.	wynik	kl.	wynik	kl.	wynik	kl.	wynik	kl.
1.	Temperatura °C	16,00	I	8,05	I	4,70	I	4,70	I	4,50	I
2.	Odczyn pH	8,70	II	8,12	I	8,26	I	7,88	I	7,71	I
3.	Zawiesina ogólna mg/l	36,00	III	18,00	I	37,50	III	36,00	III	87,00	p.k.
4.	BZT ₅ mgO ₂ /l	5,20	II	4,20	II	5,40	II	4,40	II	6,20	II
5.	ChZT (KMnO ₄) mgO ₂ /l	8,40	I	5,70	I	7,60	I	5,90	I	8,10	I
6.	ChZT (K ₂ Cr ₂ O ₇) mgO ₂ /l	11,50	I	17,10	I	29,90	II	26,90	II	27,10	II
7.	Tlen rozpuszczony mgO ₂ /l	11,50	I	12,20	I	14,20	I	12,30	I	11,70	I
8.	Azot amonowy mgN-NH ₄ /l	0,940	I	0,040	I	0,820	I	0,910	I	1,000	I
9.	Azot azotanowy mgN-O ₃ /l	0,043	I	0,750	I	0,820	I	1,100	I	1,240	I
10.	Azot azotynowy mgN-NO ₂ /l	0,043	I	0,025	II	0,035	III	0,052	III	0,072	p.k.
11.	Fosforany mgPO ₄ /l	1,000	III	0,051	I	0,250	II	0,880	III	0,560	II
12.	Twardość ogólna mval/l	6,30	I	4,97	I	4,48	I	4,81	I	4,65	I
13.	Chlorki mgCl/l	131,00	I	160,00	I	133,00	I	141,00	I	169,00	I
14.	Siarczany mgSO ₄ /l	359,00	p.k.	174,00	II	175,00	II	103,00	I	88,70	I
15.	Substancje rozpuszczone mg/l	550,00	II	330,00	I	531,00	II	565,00	II	553,00	II
16.	Substancje ropopochodne	3,010	*	2,00	*	0,094	*	1,680	*	1,590	*

Objaśnienia: * – rozp. MOŚZNiL nie przewiduje określania tego parametru, kl. – klasowość, p.k. – pozaklasowe.

Uzyskane wyniki badań chemicznych nie korelują jednak w całości z wynikami badań bakteriologicznych. Można się zatem pokusić o stwierdzenie, że analiza chemiczna wody przeprowadzona w zakresie 16 parametrów, łącznie z substancjami ropopochodnymi, w wystarczającym stopniu charakteryzuje to środowisko, lecz nie koreluje w pełni z obrazem stopnia zanieczyszczenia wody, jaki uzyskano na podstawie zastosowanych wskaźników bakteriologicznych. Należy także dodać, że niektóre substancje chemiczne, występujące często nawet w ilościach mieszczących się w granicach normy, mogą wykazywać możliwość toksycznego oddziaływania na organizmy zamieszkujące w wodzie (41). Stąd dużego znaczenia nabiera zasadność oznaczania w badanym środowisku na przykład substancji ropopochodnych, na których obecność wskazuje wywiad ekologiczny, niezależnie od tego, że ich ilości są niewielkie (tab. 3). Należy podkreślić, że substancje te nie są wymienione w obowiązujących normach (40), choć m. in. z danych Kępiński i Jerko (19) wynika, że dość powszechnie występują w wodach naszego kraju i są toksyczne, nie tylko dla organizmów zwierzęcych, lecz i roślinnych, a nawet prokariotycznych występujących w środowisku wodnym (12, 25).

Reasumując stwierdzić należy, że wykorzystane w badaniach własnych bakteriologiczne i chemiczne wskaźniki oceny jakości wód powierzchniowych i stopnia ich zanieczyszczenia, mimo że odbiegają od obowiązujących w kraju (40, 55), są zgodne zarówno w zakresie parametrów chemicznych (24, 34, 46), jak i bakteriologicznych (49, 52) z sugestiami innych autorów. Ocenę środowiska wodnego powinno przeprowadzać się każdorazowo na podstawie możliwie szerokiego zespołu wskaźników, których dobór uzasadnia szczegółowy wywiad ekologiczny, uwzględniający zarówno czynniki abiotyczne, jak i biotyczne. Niektórzy autorzy, jak Mironiuk (24), Ostrowski (34), Grawiński (13, 14, 15, 16), Simidu i wsp. (41), Stosik i wsp. (50-53) oraz inni (1) wśród czynników biologicznych wskazują przede wszystkim na wskaźniki bakteriologiczne, które uznają za bardzo dobre i czułe sygnalizatory zmian zachodzących w środowisku wodnym, korelujące z niektórymi parametrami chemicznymi (25, 44-48, 53). Rola bakterii jako uniwersalnych wskaźników odzwierciedlających stan zanieczyszczenia wód substancjami organicznymi wynika także z badań własnych. Drobnoustroje te zasiedlając środowisko wodne biorą udział w krążeniu materii, w reakcjach rozkładu związków organicznych, a tym samym samooczyszczania wody (9-11, 25, 41, 54).

WNIOSKI

1. Na podstawie badań chemicznych i bakteriologicznych, przeprowadzonych według własnego modelu, wody Odry Wschodniej i jeziora Dąbie należy uznać za zanieczyszczone.

2. W ocenie środowiska wodnego konieczne jest prowadzenie badań bakteriologicznych w zakresie szerszym niż przewidują to obowiązujące przepisy (40, 55).
3. Badania chemiczne wody winny być ograniczone co do liczby wskaźników i dotyczyć tylko tych, których występowanie w środowisku uzasadnia szczegółowy wywiad ekologiczny.
4. Ocena środowiska wodnego na podstawie własnego modelu badań, poza tym że przedstawia bardziej szczegółowe dane o stanie badanych wód powierzchniowych, jest także zdecydowanie tańsza niż model urzędowy (40, 55).

PIŚMIENNICTWO

1. Biuletyn Kancelarii Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Dział Przekładów. Wyd. Sejmowe 1/3, 1992.
2. Ceronik E.: Możliwości pozytywnego oddziaływania na mikroflorę wód przybrzeżnych Bałtyku Południowego. Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”. Gdańsk 1989, s. 59.
3. Deptuła W., Hłyńczak A., Zieliński R., Stosik M., Poleszczuk G.: Poszukiwanie w zakresie nowego modelu badań i oceny wód powierzchniowych. Mat. symp. „Stan i perspektywy badań naukowych na obszarze Wolińskiego Parku Narodowego”. Międzyzdroje 1993, s. 28.
4. Deptuła W., Hłyńczak A., Zieliński R., Stosik M., Poleszczuk G.: Stan i możliwości oceny wód powierzchniowych ekosystemów wodnych. Mat. symp. „Stan i perspektywy badań hydrobiologicznych i rybackich w estuarium Odry”. Świnoujście 1993, s. 15.
5. Deptuła W., Hłyńczak A., Stosik M., Zieliński R., Stapf D., Poleszczuk G.: O konieczności poszukiwania nowego modelu oceny środowiska wodnego. Mat. kong. „Uniwersalizm i jego zastosowania”, Warszawa (referat) 1994.
6. Deptuła W., Hłyńczak A., Poleszczuk G., Stosik M., Zieliński R.: Własny model oceny środowiska wodnego. *Aura* 9, 16, 1993.
7. Deptuła W., Hłyńczak A., Markiewicz D., Stosik M., Poleszczuk G., Zieliński R.: Badania nad nowym modelem oceny środowiska wodnego. Wyd. Uniw. Szczecińskiego, Materiały, Konferencje. Szczecin 1996, s. 49.
8. Dojlido J., Wojciechowska J.: Zmiany jakości wód powierzchniowych w Polsce w ciągu ostatniego pół wieku. *Gospodarka Wodna* 50, 39, 1985.
9. Donderski W.: Effect of organic compounds on the development of bacteria in water of three lakes of different trophity. *Acta Univ. Nicol. Copern. Toruń, Prace Limnologiczne* 13, 27, 1982.
10. Donderski W., Bylińska T., Czajkowski H. i wsp.: Initial studies on heterotrophic bacteria capable of some macro-molecular compounds in waters and bottom sediments of six lakes in Iława lake district. *Acta Univ. Nicol. Copern. Toruń, Prace Limnologiczne* 14, 75, 1984.
11. Donderski W.: Number and activity of proteolytic bacteria in the water and bottom sediments of two lakes of different trophity. *Acta Univ. Nicol. Copern. Toruń, Prace Limnologiczne* 16, 39, 1988.
12. Dunier M., Siwicki A. K.: Effects of pesticides and other organic pollutants in the aquatic environment on immunity of fish: a review. *Fish Shellfish Immunol.* 3, 423, 1993.
13. Grawiński E.: Stan badań nad zanieczyszczeniem wód morskich. *Medycyna Wet.* 30, 492, 1974.
14. Grawiński E.: Wpływ środowiska morskiego południowego Bałtyku na stopień zakażenia ryb w wybranych akwenach połowowych. *Medycyna Wet.* 30, 563, 1974.

15. Grawiński E.: Chemiczne i biologiczne uwarunkowania chorób ryb i bezkręgowców morskich. *Medycyna Wet.* **43**, 218, 1987.
16. Grawiński E.: Badania mikrobiologiczne wód Bałtyku w polskiej strefie rybołówstwa. *Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”*. Gdańsk 1989, s. 49.
17. Hłyńczak A., Deptuła W., Brzezińska M., Zieliński R., Stosik M., Poleszczuk G.: Kilka uwag na temat nowego modelu oceny środowiska wodnego. *EkoBałtyk* **5**, 8, 1993.
18. Jonit I., Pomory A.: Aspects of microbial heterotrophic production in a highly turbid estuary. *J. Exp. Biol. Ecol.* **58**, 33, 1982.
19. Kępińska-Zerko M., Hłyńczak A. J.: Oznaczanie substancji ropopochodnych w wodach ujścia Odry. *Mat. symp. „Stan i perspektywy badań hydrobiologicznych i rybackich w estuarium Odry”*. Świnoujście 1993, s. 115.
20. Korol R.: Uwagi do Rozporządzenia Min. Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 5. XI. 1991 r., na temat wartości wskaźników zanieczyszczenia śródlądowych wód powierzchniowych. *Mat. Zjazdu Hydrobiol.* Gdańsk 1992, s. 39.
21. Maciejowska M.: Monitoring mikrobiologiczny na Morzu Bałtyckim. *Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”*. Gdańsk 1989, s. 55.
22. Majewski A.: Charakterystyka hydrologiczna estuariowych wód u polskiego wybrzeża, *Prace PIHM* **105**, 49, 1972.
23. Majewski A.: Zalew Szczeciński. Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa 1980.
24. Mironiuk W.: Normy zanieczyszczenia wód są zbyt liberalne i dowolnie dobrane. *Aura* **4**, 20, 1977.
25. Mitchell R.: *Environmental Microbiology*. New York, Willey Liss, 1992.
26. Mudryk Z.: Niektóre właściwości fizjologiczne bakterii wodnych izolowanych z estuariowego jeziora Gardno. *Studia i Materiały Oceanologiczne* **51**, 269, 1987.
27. Mudryk Z.: Badania bakteriologiczne w strefie kontaktowej estuariowego jeziora Gardno z Morzem Bałtyckim. *Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”*. Gdańsk 1989, s. 67.
28. Mudryk Z.: The role of heterotrophic bacteria in the decomposition processes of some macromolecular compounds in the estuarine Gardno lake. *Pol. Arch. Hydrobiol.* **38**, 153, 1991.
29. Mudryk Z.: Badania sanitarno-bakteriologiczne trzech jezior estuariowych. *Śląskie Prace Matematyczno-Przyrodnicze* **9b**, 169, 1993.
30. Mutko T.: Ocena jakości wód wpływających w obszar klosza oraz zmian zachodzących pod wpływem źródeł zanieczyszczeń. *Mat. Sejmiku Ekologicznego, Wyd. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Szczecin* 1992, s. 40.
31. Mutko T.: Zmiany jakości wód Zalewu Szczecińskiego w okresie wielolecia (od 1960 r.). *Mat. symp. „Stan i perspektywy badań naukowych na obszarze Wolińskiego Parku Narodowego”*. Międzyzdroje 1993, s. 34.
32. Niewolak S., Goś A.: Stan sanitarny i przeżywalność niektórych bakterii jalitowych w wodzie jeziora Ukiel. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* **3**, 90, 1978.
33. Nowacki J.: Wpływ cyrkulacji wód na rozkład zanieczyszczeń bakteriologicznych w powierzchniowej warstwie Zatoki Gdańskiej. *Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”*. Gdańsk 1989, s. 29.
34. Ostrowski M.: Valuation of characteristics of water purity. I. Estimation of the usefulness of some microbiological and hydrobiological characteristics. *Acta Mikrobiol.* **25**, 243, 1976.
35. Ostrowska A., Gawliński S., Sztubiałka Z.: Metody analizy i oceny właściwości wód. Katalog, cz. II, Wyd. Inst. Ochrony Środowiska, Warszawa 1991.
36. PN-75/C-04615. Woda i ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii metodą płytkową.
37. PN-75/C-04615. Woda i ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie bakterii grupy coli metodą fermentacyjną próbowkową.

38. PN-77/C-04615. Woda i ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie bakterii grupy coli typu kałowego fekalnego metodą fermentacyjną probówkową.
39. Rozporządzenie ministra zdrowia i opieki społecznej z dn. 4 maja 1990 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, załącznik nr 2.
40. Rozporządzenie ministra ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa z dn. 5 listopada 1991 r., w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi.
41. Simidu V., Kaneko E., Taga N.: Microbiological studies of Tokyo Bay. Microbiol. Ecology 3, 173, 1987.
42. Sitek S.: Hydrochemia wód Zalewu Szczecińskiego. Opracowania Oddziału MIR w Świnoujściu, Świnoujście 1981-1990.
43. Sobczak E., Stosik M., Deptuła W., Tokarz-Deptuła B., Markiewicz D.: Próba oceny wód powierzchniowych Odry Wschodniej i jeziora Dąbie na podstawie własnego modelu. II. Wartości wybranych parametrów odporności nieswoistej oraz wskaźniki hematologiczne u leszczy. Ann.UMCS, sectio DD, 54, 135, 1999.
44. Sobol Z., Szumilas T.: Wpływ zrzutów komunalnych i ścieków wodnych na stan zanieczyszczenia bakteriologicznego morskich wód przybrzeżnych w Zatoce Gdańskiej. Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”. Gdańsk 1988, s. 1.
45. Sobol Z., Szumilas T.: Ocena stanu sanitarnego morskich wód przybrzeżnych Zatoki Gdańskiej w odniesieniu do fizyko-chemicznych wskaźników zanieczyszczeń. Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”. Gdańsk 1989, s. 90.
46. Sobol Z., Szumilas T.: Ocena stanu sanitarnego morskich wód przybrzeżnych polskiego wybrzeża Bałtyku w odniesieniu do wskaźników bakteriologicznych. Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i zatoki Gdańskiej”. Gdańsk 1989, s. 39.
47. Starzecka A.: Wartość wskaźników bakteriologicznych w ocenie czystości wód powierzchniowych. Post. Mikrobiol. 23, 125, 1984.
48. Starzecka A., Pasternak K., Ostrowski M.: Essay in water purity classification on the basis of chosen biological and chemical properties. Acta Hydrobiol. 21, 397, 1979.
49. Stopiński M.: Liczba i biomasa planktonu bakteryjnego w Zatoce Gdańskiej i wodach przyległych. Mat. sem. „Mikrobiologia wód Bałtyku i Zatoki Gdańskiej”. Gdańsk 1989, s. 21.
50. Stosik M., Deptuła W., Hłyńczak J., Łoczewski P., Tokarz-Deptuła B., Poleszczuk G.: Wybrane parametry odporności nieswoistej u leszczy pochodzących z Odry Wschodniej i jeziora Dąbie. Mat. Kong. PTNW. Olsztyn 1992, s. 468.
51. Stosik M., Deptuła W., Hłyńczak A., Garbaciak Wesołowska A., Poleszczuk G.: Stan wód powierzchniowych południowej części estuarium Odry. symp. pt. „Stan i perspektywy badań hydrobiologicznych i rybactkich w estuarium Odry”. Świnoujście 1993, s. 12.
52. Stosik M., Deptuła W., Hłyńczak A., Poleszczuk G.: Próba zastosowania własnego modelu badań w ocenie środowiska wodnego. Mat. symp. „Mikroorganizmy – Gleba – Środowisko”. Szczecin-Świnoujście 1993, s. 67.
53. Stosik M., Deptuła W., Hłyńczak A., Poleszczuk G.: Stan zanieczyszczenia wód Odry Wschodniej i jeziora Dąbie oraz wybrane parametry immunologiczne i hematologiczne u ryb. Z. N. AR Wrocław, Inżynieria Środowiska 232, 129, 1993.
54. Strzelczyk E., Stopiński M., Mzyk G.: Studies on metabolic activity of single and mixed cultures of planktonic and benthic bacteria of two lakes of different trophic. Acta Univ. Nicol. Copern. Toruń, Prace Limnologiczne 16, 3, 1988.
55. Zarządzenie nr 54 Głównego Inspektora Ochrony Środowiska z dnia 18.03.1992 r. w sprawie prowadzenia badań monitoringowych rzek w 1992 r.

SUMMARY

The studies refer to evaluation of water samples originating from lake Dąbie and Eastern Oder river. These samples were evaluated according to our own model compatible with the respective requirements in the European Common Market countries. In the first part of this paper we presented results of studies of 5 microbiological indices the total number of psychrophilic and mesophilic bacteria per 1 ml, most probable number of *E. coli* and *E. coli* fecal type per 100ml, titer of *E. coli* fecal type), 16 chemical parameters (temperature, pH, general suspension, BZT₅, ChZT (KMnO₄), ChZT (K₂CrO₇), dissolved oxygen, ammonic nitrogen, nitrite nitrogen, phosphates, total water hardness, chlorates, sulfates, dissolved substances, gasoline derivatives), whether in part II - results of studies biomarkers in fishes living in these waters.

Próba oceny wód powierzchniowych Odry Wschodniej i jeziora
Dąbie na podstawie własnego modelu kompatybilnego z
II. Warunki wybranych parametrów odgrywać mogą rolę
oraz wskaźników hematologicznych u ryb.

Abstract to evaluate surface waters of the Eastern Oder, Oder lake Dąbie
on the basis of our own compatibility model.

II. Parameters of some specific indicators and hematological parameters of fishes.

Wyniki badań wód powierzchniowych Odry Wschodniej i jeziora Dąbie na podstawie własnego modelu kompatybilnego z wymaganiami Unii Europejskiej. W części I przedstawiono wyniki badań 5 parametrów mikrobiologicznych: ogólną liczbę bakterii psychrofilnych i mezofilnych na 1 ml, najprawdopodobniejszą liczbę *E. coli* i *E. coli* typu fekalnego na 100 ml, tytr *E. coli* typu fekalnego, 16 parametrów chemicznych (temperatura, pH, zawiesina ogólna, BZT₅, ChZT (KMnO₄), ChZT (K₂CrO₇), tlen rozpuszczony, azot amonowy, azot nitritowy, fosforany, twardość wody, chlorany, siarczany, substancje rozpuszczone, pochodne benzenu), natomiast w części II - wyniki badań wskaźników hematologicznych u ryb żyjących w tych wodach.

Woda powierzchniowa została oceniona na podstawie własnego modelu kompatybilnego z wymaganiami Unii Europejskiej. W części I przedstawiono wyniki badań 5 parametrów mikrobiologicznych: ogólną liczbę bakterii psychrofilnych i mezofilnych na 1 ml, najprawdopodobniejszą liczbę *E. coli* i *E. coli* typu fekalnego na 100 ml, tytr *E. coli* typu fekalnego, 16 parametrów chemicznych (temperatura, pH, zawiesina ogólna, BZT₅, ChZT (KMnO₄), ChZT (K₂CrO₇), tlen rozpuszczony, azot amonowy, azot nitritowy, fosforany, twardość wody, chlorany, siarczany, substancje rozpuszczone, pochodne benzenu), natomiast w części II - wyniki badań wskaźników hematologicznych u ryb żyjących w tych wodach.