

IX.4. Zatoka Pomorska i Zalew Szczeciński

IX.4.1. Informacje ogólne

Zalew Szczeciński, stanowiący jedno z ogniw estuarium Odry, jest integralną częścią dolnego odcinka Odry i jej ujścia do Bałtyku. Obszar estuarium obejmuje rzekę Odrę od profilu w Gozdowicach, która od profilu w Widuchowej rozdziela się na dwa koryta (Wschodniej i Zachodniej Odry). Obydwa koryta połączone są za pośrednictwem systemu kanałów, zwanego Międzyodrzem. Dalej na estuarium składają się: jezioro Dąbie, ujściowy odcinek Odry z Rótką Odrzańską i Zalew Szczeciński z cieśninami trzech rzek: Świny i Dziwny (uchodzącymi do Zatoki Pomorskiej) oraz Piany (do Zalewu Greifswaldzkiego w Niemczech).

Zalew Szczeciński jest rozległym akwenem przymorskim o powierzchni 687 km² i średniej głębokości 3,8 m. Obszar zlewiska Zalewu obejmuje 129 591 km², z czego zlewnia Odry (wraz z Płonią i Iną) stanowi 91,5% powierzchni całej zlewni Zalewu (118 611 km²). Akwen ten charakteryzuje specyficzna chemia wód, która kształtuje się pod wpływem dopływu wód śródlądowych i wymiany wód z morzem. Napływ słonawych wód z Zatoki Pomorskiej uzależniony jest od kierunku i szybkości wiatru, stanu morza, ciśnienia atmosferycznego oraz poziomu wody w Zalewie. Występujące spiętrzenia wód powodują zalewanie terenów przybrzeżnych, stanowiących cenne siedliska flory i fauny. Jednocześnie tworzą one naturalne systemy oczyszczania zanieczyszczeń wnoszonych ze zlewni Odry wraz z dopływami rzecznyymi, a także przez spływy obszarowe.

Objętość wód Zalewu Szczecińskiego wynosi 2,58 km³, a ich wymiana odbywa się przeciętnie 6-7 razy w roku.

Głównym dopływem Zalewu jest Odra wpadająca do Zalewu w miejscu połączenia jeziora Dąbie z Zalewem Szczecińskim. Poziom wody w jeziorze Dąbie, którego powierzchnia wynosi ok. 5,6 km², jest zależny od poziomu wody w Zalewie. Zanieczyszczenia i biogeny odprowadzane do jeziora Dąbie, a pochodzące w decydującej mierze z aglomeracji szczecińskiej, są poważnym obciążeniem dla całego obszaru ujściowego Odry.

Granica państwowa pomiędzy Niemcami i Polską przebiega z północy na południe i dzieli Zalew Szczeciński na dwie części: zachodnią, zwaną dalej Małym Zalewem (pow. 277 km², leżącą po stronie niemieckiej) i część wschodnią, odznaczającą się większą dynamiką wymiany wody, tzw. Wielki Zalew (polska część akwenu, pow. 410 km²). Przez Wielki Zalew przebiega tor wodny prowadzący ze Świnoujścia do Szczecina. Przeciętne głębokości stale pogłębianego toru wynoszą około 10-11 m, a jego długość w obrębie Zalewu – 20 km. Wywiera on bardzo istotny wpływ na wymianę wód pomiędzy Wielkim Zalewem i Zatoką Pomorską. Odpływ wód z Zalewu odbywa się trzema cieśninami: Świną i Dziwną do Zatoki Pomorskiej oraz Pianą do Zalewu Greifswaldzkiego. Zatoka Pomorska stanowi ostatnie ogniwo estuarium odrzańskiego, w którym mają miejsce interakcje rzeka-strefa przybrzeżna. Zatoka Pomorska leży u zachodnich krańców polskiego wybrzeża, rozciągając się między Pobrzeżem Słowińskim i brzegami wyspy Wolin, Uznam i Rugia. Od północnego zachodu Zatoka sąsiaduje z Basenem Arkońskim, zaś od północnego wschodu z Basenem Bornholmskim. Granicę podmorską Zatoki Pomorskiej przyjęto umownie według prostej łączącej przylądek Arkona z latarnią w miejscowości Gąski (52°15'40"NS; 15°52'30"WE) i w punkcie w Sassnitz (Niemcy) na przylądku Jasmund (54°31'38"WE; 13°38'WE). Tak przyjęta granica pokrywa się w przybliżeniu z przebiegiem izobaty 20 m. W tak ustalonych granicach Zatoka obejmuje powierzchnię 6 000 km², w której głębokości są zazwyczaj niewielkie, nieprzekraczające 20 m (średnia głębokość wynosi 10 m).

IX.4.2. Badania wód przybrzeżnych i przymorskich

Wody Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej od wielu lat badane są w związku z wypełnianiem zobowiązań Konwencji „O ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego” (Konwencja Helsińska), obejmującej Program Monitoringu Wód Morskich COMBINE i pro-

wadzone są przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Gdyni. Od 1991 roku badania środowiska morskiego Bałtyku są wykonywane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Począwszy od lat sześćdziesiątych, badania jakości wód Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej rozpoczął Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie w ramach współpracy polsko-niemieckiej. Ze strony niemieckiej w badaniach uczestniczy laboratorium Państwowego Urzędu Środowiska, Przyrody i Geologii w Stralsundzie.

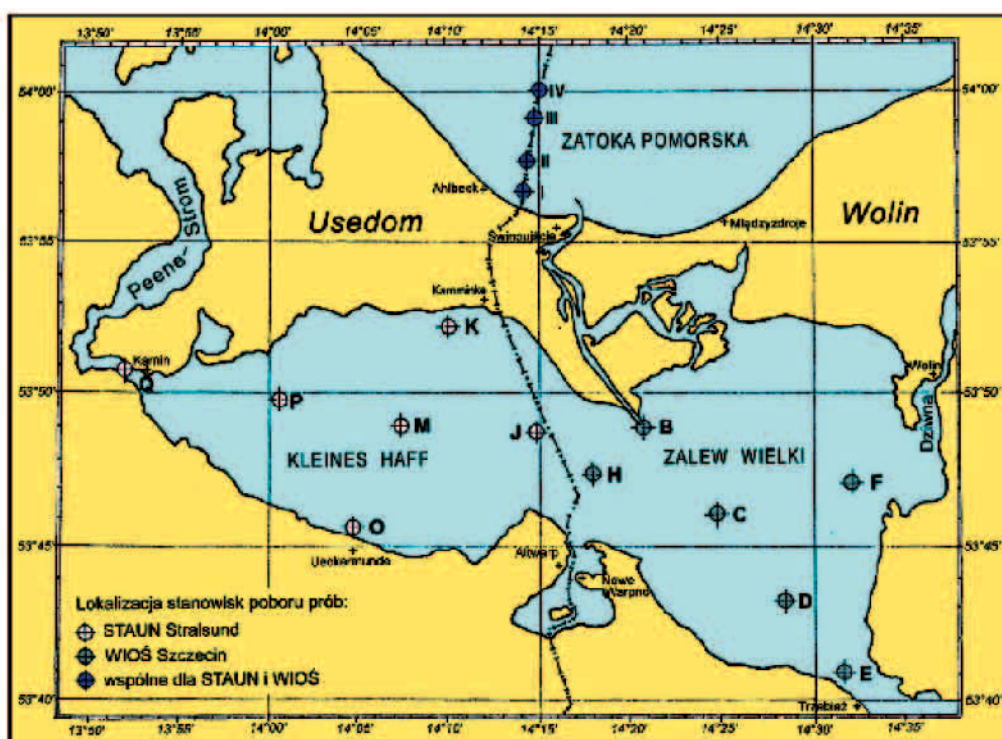
Celem badań są:

- ocena jakości wód Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej jako elementów estuarium Odry,
- ocena wpływu zanieczyszczeń rzeki Odry na jakość tych wód,
- ocena skuteczności programów naprawczych w zlewni Odry dla źródeł punktowych i rozproszonych,
- ocena przydatności i możliwości wykorzystania tych wód do bytowania ryb słodkowodnych, skorupiaków i mięczaków oraz przydatności wód do celów kąpieliskowych,
- ocena stopnia zeutrofizowania omawianych wód,
- określenie tendencji zmian jakości wód na przestrzeni wielu lat.

Próbki wody z **Zatoki Pomorskiej** pobierane są z czterech stanowisk pomiarowo-kontrolnych, zlokalizowanych wzdłuż granicy polsko-niemieckiej, oddalonych od brzegu o 0,5, 1,5, 3,0 oraz 4,5 mil morskich. Badania **Zalewu Wielkiego** odbywają się na 6 stałych stanowiskach pomiarowych – B, C, D, E, F, H. Lokalizację stanowisk przedstawiono na mapie.

Ponadto na niemieckiej części Zalewu Szczecińskiego zlokalizowanych jest sześć stałych stanowisk pomiarowych. Jakość wody w tych punktach badana jest regularnie przez stronę niemiecką.

Mapa IX.4.1. Lokalizacja stanowisk pomiarowych na Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim
Map. IX.4.1. Location of measurement stations in the Pomeranian Bay and the Szczeciński Lagoon

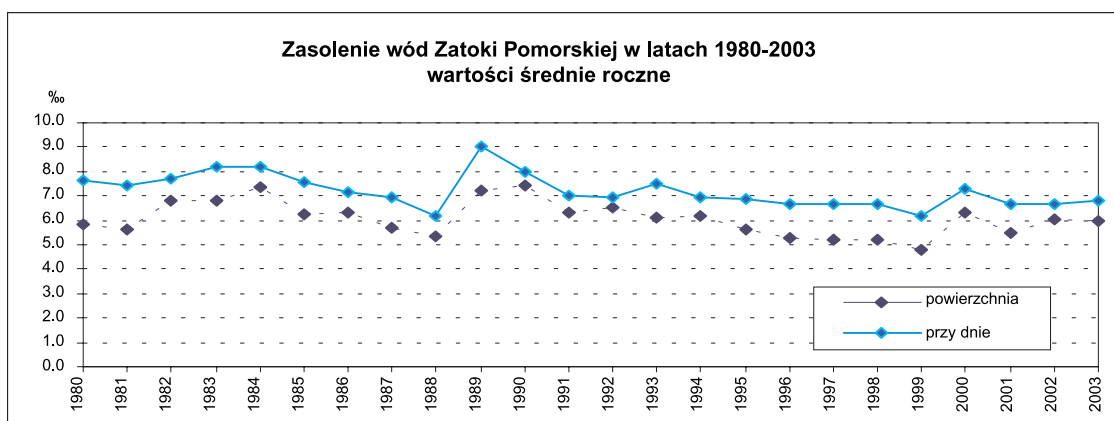


IX.4.3. Ocena jakości wód Zatoki Pomorskiej

Mineralizacja wód, obejmująca także stopień zasolenia, uzależniona jest od sytuacji hydrologicznej akwenu, a mianowicie napływów wód śródlądowych oraz nasilenia i kierunku prądów morskich. W wyniku tego następuje poziome uwarstwienie wód oraz wahania czasowe stopnia ich zmineralizowania.

Zasolenie wód Zatoki w roku 2003 utrzymywało się na podobnym poziomie jak w poprzednich dwóch latach i wynosiło średnio 6,8‰ (rysunek IX.4.1). W warstwie przydennej zasolenie było nieco niższe (6,0‰), jednak od 2000 roku zauważa się nieznaczny wzrost zasolenia wód Zatoki i stabilizację zasolenia w latach 2002 i 2003. Sytuacja taka wskazuje na wystudzenie wód w ostatnich latach, szczególnie warstwy przydennej.

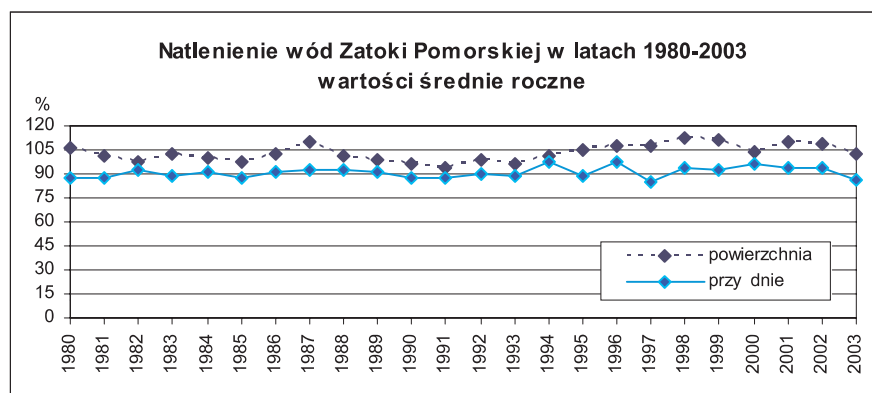
Rysunek IX.4.1. Zasolenie wód Zatoki Pomorskiej w latach 1980-2003; wartości średnie roczne
Figure IX.4.1. Salinity of the waters of the Pomeranian Bay in 1980-2003; average annual values



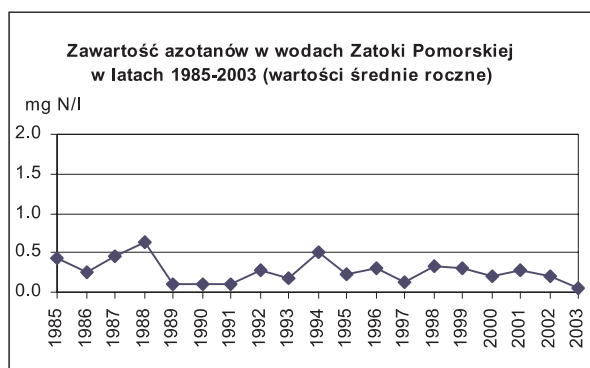
Wody Zatoki należą do wód dobrze natlenionych, a zmiany zawartości tlenu wykazywały wahania czasowe i stężenia parametru malały w szczycie wegetacyjnym. Ponadto stwierdzano wówczas przesylenie wód tlenem w warstwie przypowierzchniowej, podczas gdy strefa przydenna wykazywała silne wyczerpanie tlenu. Taka sytuacja była związana z silnymi zakwitami fitoplanktonu i jego koncentracją przy powierzchni, zaś deficyt tlenu przy dnie związany ze złożonym procesem zeutrofizowania wód.

Średnie natlenienie wód Zatoki Pomorskiej utrzymuje się na poziomie zbliżonym do lat poprzednich, a w roku 2003, zarówno w warstwie przydennej, jak i powierzchniowej, było nieco niższe w porównaniu z poprzednimi latami badań (rysunek IX.4.2).

Rysunek IX.4.2. Natlenienie wód Zatoki Pomorskiej w latach 1980-2003; wartości średnie roczne
Figure IX.4.2. Oxygenation of the waters of the Pomeranian Bay in 1980-2003; average annual values

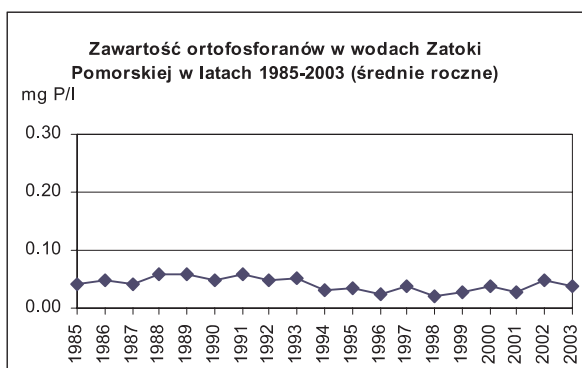


Średnie roczne stężenia związków biogenych w 2002 i 2003 roku wykazały tendencję spadkową w stosunku do lat poprzednich (rysunki IX.4.3, IX.4.4).



Rysunek IX.4.3. Zawartość azotanów w wodach Zatoki Pomorskiej w latach 1985-2003 (wartości średnie roczne)

Figure IX.4.3. Content of nitrates in the Pomeranian Bay in 1980-2003; average annual values



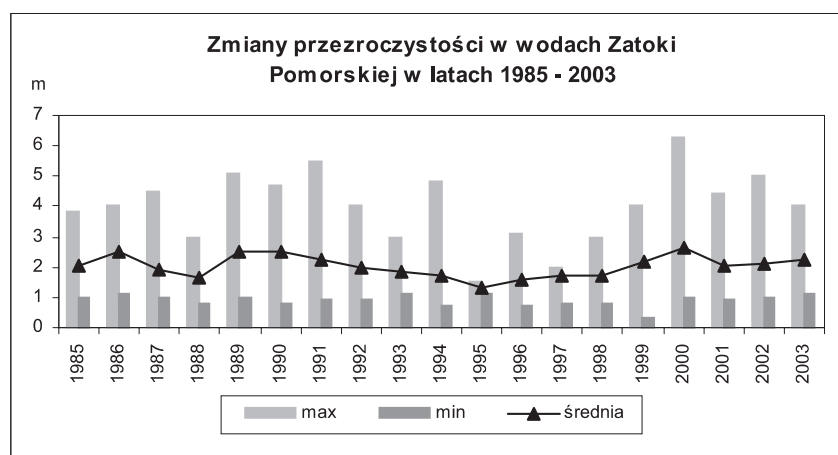
Rysunek IX.4.4. Zawartość ortofosforanów w wodach Zatoki Pomorskiej w latach 1985-2003 (wartości średnie roczne)

Figure IX.4.4. Content of phosphates in the Pomeranian Bay in 1980-2003; average annual values

Zmiany w przezroczystości związane są z intensywnością rozwoju fitoplanktonu i stężeniami chlorofilu. Spadek widzialności wody notowano w okresach silnych zakwitów glonów oraz wysokich stężeń chlorofilu „a”. Średnia widzialność uzyskana dla lat 2002 i 2003 utrzymywała się na poziomie podobnym do lat poprzednich i wyniosła odpowiednio 2,1 i 2,4 m (rysunek IX.4.5).

Rysunek IX.4.5. Zmiany przezroczystości w wodach Zatoki Pomorskiej w latach 1985-2003

Figure IX.4.5. Changes in water transparency of the Pomeranian Bay in 1980-2003

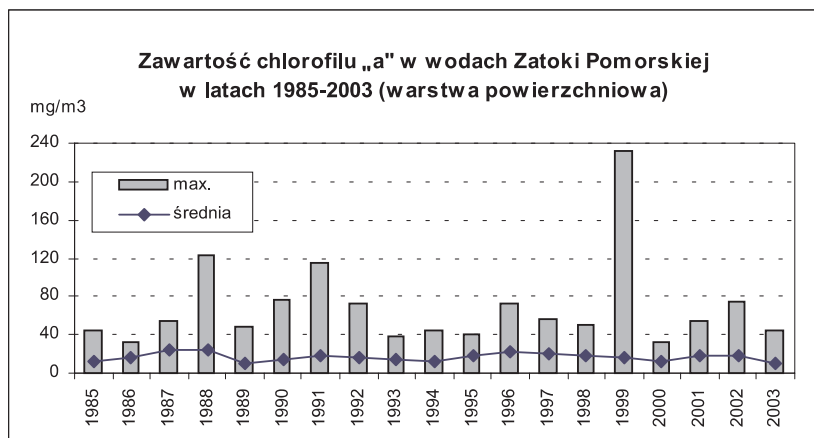


Zawartość chlorofilu „a” związana jest ze stopniem rozwoju fitoplanktonu w wodzie. W 2003 roku, we wrześniu, w wodach Zatoki podwyższone stężenia chlorofilu były związane z intensywnym wzrostem glonów (wówczas stwierdzono maksimum liczebności i biomasy fitoplanktonu). Notowano również wysokie stężenia chlorofilu, związane z wlewami żyznych wód Zalewu Szczecińskiego do Zatoki.

W latach 2002 i 2003 średnia zawartość chlorofilu kształtowała się na poziomie podobnym do lat poprzednich, z tym że w 2003 roku średnia zawartość chlorofilu „a” w wodach Zatoki była na poziomie zbliżonym do roku 2002, przy czym wykazała nieznaczny spadek. W 2003 roku, porównaniu z rokiem poprzednim, znacznie niższe było również maksymalne stężenie chlorofilu (rysunek IX.4.6).

Rysunek IX.4.6. Zawartość chlorofilu „a” w wodach Zatoki Pomorskiej w latach 1980-2003 (warstwa powierzchniowa)

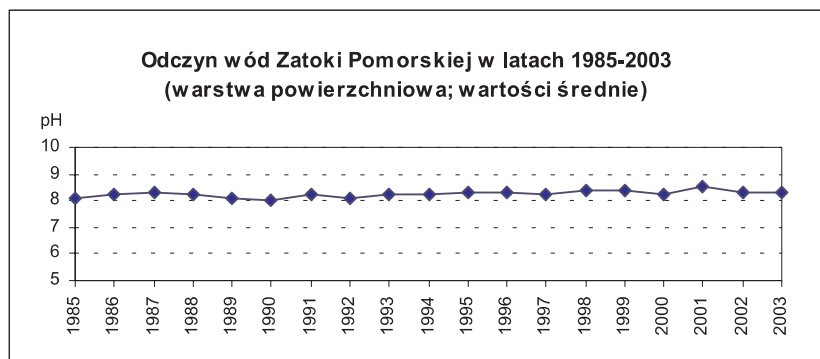
Figure IX.4.6. Content of chlorophyll a in the Pomeranian Bay in 1980-2003; surface layer



Ze stopniem rozwoju fitoplanktonu związany jest, oprócz przezroczystości wody i zawartości chlorofilu, także odczyn wód. Wartości pH nie wykazywały znacznych zmian w poszczególnych sezonach badawczych. W odniesieniu do wielolecia, średnie wartości pH w 2002 i 2003 roku nie różniły się znacząco od wartości uzyskanej w latach poprzednich (rysunek IX.4.7).

Rysunek IX.4.7. Odczyn wód Zatoki Pomorskiej w latach 1985-2003 (warstwa powierzchniowa; wartości średnie)

Figure IX.4.7. Water reaction (pH) in the Pomeranian Bay in 1980-2003; surface layer, average annual values



Podobnie jak poprzednio, również w ostatnich dwóch latach zawartość fenoli pozostawała na niskim poziomie, poniżej granicy oznaczalności (<0,002 mg/l). Także badania metali ciężkich wykazały ich niskie stężenia, które dla większości prób były poniżej granicy oznaczalności.

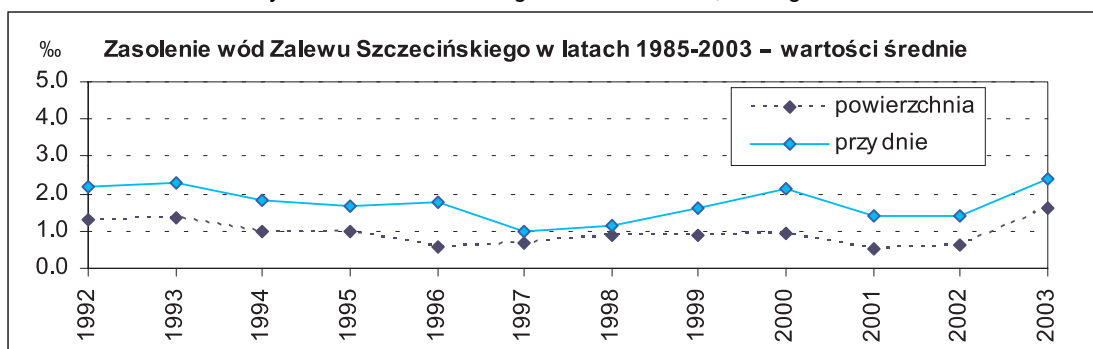
Orientacyjna ocena jakości wód Zatoki Pomorskiej według Dyrektywy EWG dotyczącej jakości wody w kąpieliskach (76/160/EWG) wykazała, że wody Zatoki Pomorskiej nadają się do celów kąpieliskowych. Ponadto podobne wnioski zawierają badania sanitarne kąpielisk na Zatoce Pomorskiej. Miejscowości zlokalizowane wzdłuż wybrzeża województwa zachodniopomorskiego w 2003 roku dopuszczone były do organizowania kąpielisk.

IX.4.4. Ocena jakości wód Zalewu Szczecińskiego

Poziom mineralizacji wód Zalewu i jego wahania uzależnione są od sytuacji hydrologicznej w ujściowym odcinku Odry (wielkości odpływu rzecznej) oraz intensywności wlewów wód morskich z Zatoki Pomorskiej do wód Zalewu Szczecińskiego.

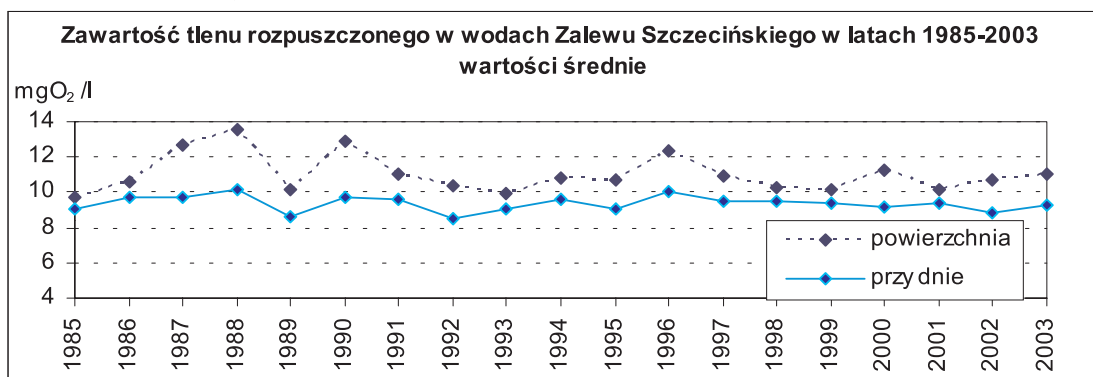
W 2003 roku stwierdzono wzrost średniego zasolenia i zawartości chlorków w wodach Zalewu w porównaniu do roku 2002 oraz lat poprzednich. Wielkości te odpowiadały stężeniom stwierdzonym na początku lat dziewięćdziesiątych (rysunek IX.4.8). Takie zróżnicowanie zmineralizowania wód Zalewu świadczy o przewadze wlewów wód morskich.

Rysunek IX.4.8. Zasolenie wód Zalewu Szczecińskiego w latach 1985-2003 (wartości średnie)
 Figure IX.4.8. Water salinity in the Szczeciński Lagoon in 1980-2003; average annual values



Od dwóch lat notuje się nieznaczny wzrost zawartości tlenu zarówno w powierzchniowej, jak i w przydennej warstwie wód Zalewu (rysunek VII.4.9). Sytuacja taka jest związana z faktem powolnej poprawy jakości wód, wynikającej ze stopniowej poprawy gospodarki wodno-ściekowej w zlewni Odry. Z drugiej strony nadal notuje się stosunkowo wysokie zakwity fitoplanktonu w wodach Zalewu i w związku z tym okresowe przesylenia wód tlenem.

Rysunek IX.4.9. Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodach Zalewu Szczecińskiego w latach 1985-2003 (wartości średnie)
 Figure IX.4.9. Water oxygenation in the Szczeciński Lagoon in 1980-2003; average annual values



Zmiany stężeń związków azotu w wieloletniu od kilku już lat wykazują tendencję spadkową. Natomiast w roku 2003 stwierdzono wyraźny spadek wartości średniej azotanów (rysunek IX.4.10).

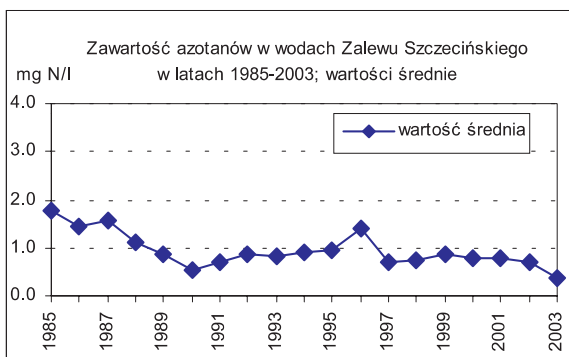
Zmiany wieloletnie średnich stężeń ortofosforanów wykazały w ostatnich dwóch latach stabilizację na poziomie stężeń sprzed trzech lub czterech lat (rysunek IX.4.11). Począwszy od roku 1997 stwierdza się nieznaczny, ale stopniowy wzrost zawartości tych związków w wodach Zalewu.

Od 1994 roku stwierdza się spadek stężeń chlorofilu w wodach Zalewu, niemniej jednak wartości te są nadal wysokie. Najwyższe stężenia chlorofilu w ostatnim dwudziestoleciu notowano w 1986 roku oraz w latach 1989-1993. Po tym okresie obserwuje się stopniowy spadek koncentracji chlorofilu i stabilizację jego średniej zawartości (rysunek IX.4.12).

Ze zmianami zawartości chlorofilu ściśle związana jest przezroczystość wód oraz wahania odczynu wody. Zmiany przezroczystości w wieloletniu wykazują stabilizację średniej wartości przezroczystości na poziomie oscylującym w granicach 1 m, przy czym w 2003 roku stwierdzono najwyższą przezroczystość wody w ostatnich piętnastu latach. W porównaniu z 2002 rokiem wzrostowi uległa również minimalna wartość przezroczystości (rysunek IX.4.13).

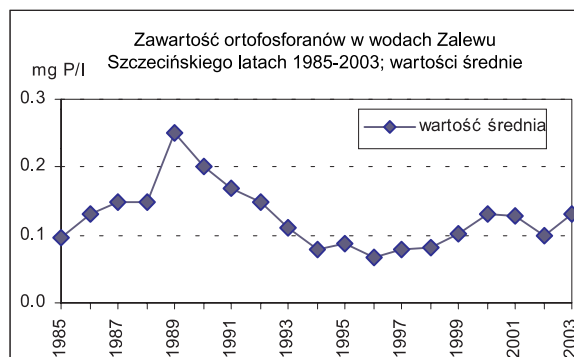
Rysunek IX.4.10. Zawartość azotanów w wodach Zalewu Szczecińskiego w latach 1985-2003 (wartości średnie)

Figure IX.4.10. Content of nitrates in the Szczeciński Lagoon in 1980-2003; average annual values



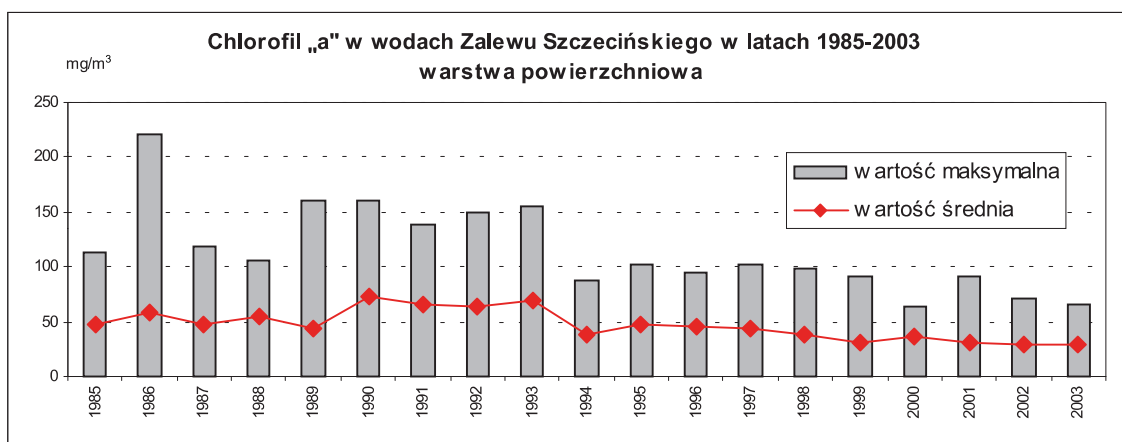
Rysunek IX.4.11. Zawartość ortofosforanów w wodach Zalewu Szczecińskiego w latach 1985-2003 (wartości średnie)

Figure IX.4.11. Content of phosphates in the Szczeciński Lagoon in 1980-2003; average annual values



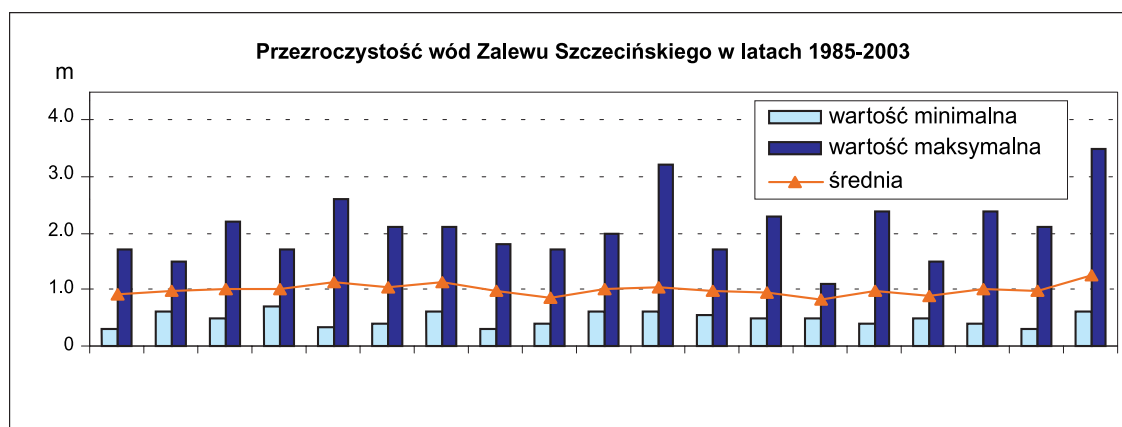
Rysunek IX.4.12. Chlorofil „a” w wodach Zalewu Szczecińskiego w latach 1985-2003 (warstwa powierzchniowa)

Figure IX.4.12. Content of chlorophyll a in the Szczeciński Lagoon in 1980-2003; surface layer



Rysunek IX.4.13. Przezroczystość wód Zalewu Szczecińskiego w latach 1985-2003

Figure IX.4.13. Water transparency in the Szczeciński Lagoon in 1980-2003



Również wyniki badań zanieczyszczeń specyficznych (obejmujących metale ciężkie oraz fenole) wykazały niskie stężenia tych substancji, często pozostające poniżej granicy oznaczalności. Można więc wnioskować, że parametry te nie stanowią obecnie istotnego zanieczyszczenia omawianych wód.

IX.4.5. Podsumowanie

Zmiany w zawartości chlorków i wielkości zasolenia są ściśle uzależnione od wielkości odpływu wód rzecznych do Zalewu Szczecińskiego. Szczególnie wyraźna tendencja spadku zasolenia wód Zalewu zaznacza się od 1997 roku, przy wzroście wielkości odpływu wód ze zlewni. Jednocześnie widoczny jest proces wysładzania się wód Zatoki Pomorskiej.

Od kilku lat obserwuje się spadek zawartości związków biogenych, jak również stężeń chlorofilu i intensywności zakwitów fitoplanktonu, przy czym najwyższe stężenia notuje się na pierwszych dwóch stanowiskach Zatoki i na stanowiskach D i E toru wodnego Zalewu Szczecińskiego (zlokalizowanego najbliżej ujścia Odry). Świadczy to o powolnym procesie zmniejszania ładunków zanieczyszczeń wnoszonych głównie z wodami Odry, związanym z porządkowaniem gospodarki wodno-ściekowej w zlewni rzeki. Jednak nadal nie bez znaczenia pozostaje problem zrzuć zanieczyszczeń komunalnych do ujściowego odcinka Odry, pochodzących z aglomeracji szczecińskiej. Konsekwencją powyższej sytuacji jest równomierny od kilku lat spadek intensywności procesów produkcji pierwotnej, obrazowany przez poziom zakwitów fitoplanktonu, zawartości chlorofilu „a” oraz przezroczystości wód omawianych akwenów.

Podsumowując, można stwierdzić, że poziom eutrofizacji w wodach Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej w ostatnich latach ulega obniżeniu, jednak proces ten nadal jest wzmożony. Sytuacja ta opisywana jest również w pracy dotyczącej długoterminowych i przestrzennych zmian jakości wód estuarium Odry autorstwa Schernewski G., Dolch, a potwierdzana przez wyniki uzyskiwane w badaniach prowadzonych przez WIOŚ w Szczecinie [*The Oder Lagoon – against the background of the European Water Framework Directive. Marine Science Reports 56 (2004), ISSN: 0939-396X*].