

Przybrzeżna strefa Zatoki Gdańskiej (rejon morskiego kąpieliska Sopot)

Już we wczesnej epoce żelaza, w VI i V wieku p.n.e. przybrzeżną strefę Zatoki Gdańskiej w rejonie Sopotu zamieszkiwała ludność prasłowiańska kultury wschodniopomorskiej. Z tego okresu pochodzą znalezione tu groby skrzynkowe z urnami twarzowymi. We wczesnym średniowieczu (VIII-X wiek) na najdalej wysuniętym ku wschodowi cyplu górnego tarasu powstała osada słowiańska, po której zostało do dziś dość dobrze zachowane grodzisko.

Atrakcyjne położenie zadecydowało, że już od połowy XVI wieku bogaci Gdańszczanie zakładali tu letnie rezydencje, w których gościli m. in. królowie polscy: Jan Kazimierz i Stanisław Leszczyński. W XVIII wieku Sopot przeszedł w ręce bogatych magnatów i szlachty (Karger 1994). Jako początek działalności uzdrowiskowej przyjmuje się lato 1823 roku, kiedy to J.J. Haffner oddał do użytku pierwszy dom kąpielowy, wykorzystujący wodę morską do zimnych i ciepłych kąpieli. Od tego czasu wody Zatoki

Gdańskiej w sąsiedztwie sopockiego brzegu służą w pierwszym rzędzie morskim kąpielom oraz uprawianiu zabaw i sportów wodnych (Błaszczak 2002).

Jeszcze do lat sześćdziesiątych XX wieku, kiedy nie notowano drastycznych zmian w ekosystemie Zatoki Gdańskiej, miejscowa ludność w dużej mierze trudniła się rybactwem. Pomimo, że w ostatnim czterdziestoleciu ilość ryb w tym akwenie znacznie zmalała, rybołówstwo w Sopocie jest źródłem utrzymania dla kilkunastu rodzin skupionych wokół rybackiej przystani w Karlikowie.

Średnia roczna temperatura powietrza w Sopocie wynosi +7,8 °C

(średnia dla lipca + 17,7 °C, a dla lutego -1,2 °C). Przyjmuje się, że średnia liczba dni pogodnych w roku, z zachmurzeniem nie przekraczającym 50 % w godzinach popołudniowych, jest równa 137,8, natomiast średnia liczba dni pochmurnych, z zachmurzeniem przekraczającym 80 %, wynosi 173,4; przy czym większość dni pochmurnych przypada na okres jesienno- zimowy. Roczna suma opadów wynosi 577 mm, a liczba dni z opadem deszczu lub śniegu równa się 147.

W ciągu całego roku przeważają opady o małym natężeniu. Deszcze ulewne (powyżej 10 mm) zdarzają się średnio 14 razy w roku. Średnia roczna prędkość wiatru na obszarze miasta Sopot wynosi 4,9 m·s⁻¹, a w miesiącach letnich spada do 4,3 m·s⁻¹. Średnio w ciągu roku zdarza się 29 dni bezwietrznych. Wiatry sztormowe, o prędkościach przekraczających 20 m·s⁻¹ (8° w skali Beauforta) wieją średnio 15 dni w roku – przeważnie jesienią i wczesną wiosną.

Dno morskie w przybrzeżnej strefie Zatoki Gdańskiej na całym przylegającym do miasta obszarze jest piaszczyste i opada łagodnie ku wschodowi. W odległości 150 m od brzegu głębokość dna osiąga 2-3 m. Przybrzeżne wody zatokowe charakteryzują się zasoleniem wahającym się od 4,5 do 8,8 psu. Średnie temperatury wód kształtują się następująco: średnia roczna +9,0 °C, średnia dla czerwca +14,8 °C, dla lipca +18,2 °C; dla sierpnia +18,6 °C, dla września +16,0 °C, dla lutego +0,9 °C. Najwyższe temperatury wody w kąpielisku morskim Sopot odnotowuje się w lipcu i sierpniu – maksymalnie +24 °C, a najniższe w lutym – do -0,9°C.

Pokrywa lodowa pojawia się w rejonie Sopotu w odstępach kilkuletnich, tylko podczas surowych zim, i sięga zazwyczaj na odległość kilkuset metrów od brzegu. Zjawiska lodowe na sopockim wybrzeżu występują zwykle od połowy stycznia do marca. Średnia roczna wysokość morskiej fali przy głowicy moła w Sopocie jest równa 19 cm. Najwyższe fale sztormowe powstają przy wietrze wschodnim i mogą osiągać maksymalnie 1,8 m. Od

wiatrów zachodnich Sopot jest osłonięty stromą krawędzią pojeziernej wysoczyzny, a od fal sztormowych napędzanych przez wiatry północne – Mierzeją Helską (Sperski 2000).

Zanieczyszczenie morza stanowi największy problem ekologiczny Sopotu. Pierwsze symptomy silnej degradacji wód w strefie przybrzeżnej, spowodowanej głównie niewłaściwą gospodarką ściekami komunalnymi i portowymi, pojawiły się na początku lat siedemdziesiątych XX wieku. Za główne źródła zanieczyszczeń uznano wówczas Wisłę, miasta portowe Gdynię i Gdańsk oraz potoki uchodzące do zatoki w rejonie miasta. Potoki mające ujścia w strefie przybrzeżnej często były silnie zanieczyszczone ściekami kanalizacyjnymi i burzowymi (Karger 1994).

Jeszcze w 1991 do kąpieli w granicach administracyjnych miasta Sopot nadawał się tylko 300 metrowy odcinek plaży, w 1992 udostępniono większą część sopockich plaż, a obecnie jedynie dwa odcinki o długości 50 m po obu stronach moło i Przystani Rybackiej są wyłączone z kąpieli. Do poprawy sytuacji ekologicznej w wodach przybrzeżnych przyczyniły się między innymi kroki podjęte przez władze miejskie Sopotu.

W ramach proekologicznej polityki miasta wykonuje się liczne inwestycje i remonty m.in.: rewitalizacje stawów, uporządkowanie odwodnienia, remonty kanalizacji deszczowej i wodno-kanalizacyjnej, wymianę przyłączy ołowianych oraz lokalizuje się na bieżąco podłączenia sieci kanalizacji deszczowej do sanitarnej. Obecnie, na terenie miasta praktycznie wszystkie obiekty podłączone są do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej (Błaszczak 2002).

Na podstawie wyników analiz chemicznych wody przeprowadzonych w 1999 roku w ramach monitoringu regionalnego w rejonie Zatoki Gdańskiej wody zatokowe określono jako dobrze natlenione i charakteryzujące się niską zawartością związków azotowych oraz umiarkowaną substancji organicznych i związków fosforu, jak również dość dobrym stanem sanitarnym (tab. 3.1).

Tabela 3.1. Zakres wartości wybranych parametrów wody w przybrzeżnej strefie Zatoki Gdańskiej w rejonie Sopotu w latach 1999-2002 (dane niepublikowane IMMiT, WSSE, WIOŚ UM Sopot i dane własne).

Badany parametr	rok 1999	rok 2000	rok 2001	rok 2002
tlen rozpuszczony [mgO ₂ -dm ⁻³]	8,68 – 12,37	7,10 – 16,57	6,68 – 19,16	6,96 – 16,85
NH ₄ ⁺ [pmol-dm ⁻³]	0,06 – 0,31	0,04 – 0,89	0,00 – 0,17	0,04 – 0,17
NO ₂ ⁻ [pmol-dm ⁻³]	0,15 – 1,14	0,00 – 0,33	0,00 – 0,26	0,00 – 0,09
NO ₃ ⁻ [pmol-dm ⁻³]	1,27 – 6,22	4,74 – 7,79	0,00 – 7,00	0,82 – 4,09
PO ₄ ⁻³ [pmol-dm ⁻³]	0,56 – 3,45	0,08 – 1,48	0,06 – 1,96	0,14 – 0,62
NPL coli	5 – 2300	5 – 2300	230 – 6200	230 – 950

0 niezadowalającej jakości decydowały przede wszystkim stężenia zawiesiny ogólnej kwalifikujące badane wody do III klasy. Wprawdzie udział wyników w tej klasie czystości wynosił 34-40 %, to jednak większość z nich, w niewielkim stopniu przekraczała granicę dopuszczalną dla II klasy. Związki azotu kwalifikowały wody zatoki w każdym punkcie do I klasy czystości. Ze względu na wzrost ogólnej zawartości fosforu wody w Sopocie odpowiadały III klasie, o czym zdecydowało 23 % wyników. Stężenia metali we wszystkich punktach kontrolnych odpowiadały I klasie czystości, a ich wartości maksymalne były znacznie niższe od jej granicy dopuszczalnej.

Badania przeprowadzone w pierwszej połowie roku nie wykazały obecności substancji ropopochodnych w żadnym z punktów. Stan sanitarny wód określono jako bardzo dobry. Jedynie w rejonie moła zanieczyszczenie bakteryjne odpowiadało II klasie

czystości, o czym świadczyło zaledwie 11 % oznaczeń. O niezadowalającej jakości hydrobiologicznej wód decydował jedynie okresowy wzrost zawartości chlorofilu a. Jego stężenie wahało się od $0,9 \text{ pg-dm}^{-3}$ do $64,5 \text{ pg-dm}^{-3}$. Przewagę stanowiły wyniki odpowiadające I i II klasie czystości, przy czym ich udział w I klasie wynosił około 70 %. W lutym, marcu i maju plankton we wszystkich punktach badawczych składał się głównie z okrzemek, które stanowiły od 98,0 do 99,9 % oznaczonych organizmów. W pozostałych miesiącach oprócz okrzemek licznie występowały pierwotniaki i zielenice, w zależności od punktu i okresu badań.

W marcu i maju, w rejonie moło odnotowano masowy rozwój okrzemki *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve, której liczebność dochodziła do 16 mln kom. T^{-1} stanowiąc od 96 do 99 % ogólnej obfitości fitoplanktonu. Masowy rozwój *S. costatum* był przyczyną wzrostu stężenia chlorofilu a do ilości pozaklasowych. Stanowiło o tym zaledwie 10-11 % wszystkich oznaczeń, przesądzając jednak w wiosennym okresie 1999 o pozaklasowej jakości wód przy moło w Sopocie (Walkowiak 2000).

Ponadto, w latach 1999-2002 przybrzeżne wody zatokowe badane były przez Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni oraz Wojewódzką Stację Sanitarno- Epidemiologiczną pod kątem określenia ich przydatności do kąpieli i rekreacji (tab. 3.1). Wprowadzenie nowych wskaźników oceny jakości wody przy równoczesnym zaostrożeniu kryteriów oceny (z 75 % wyników oznaczania NPL coli typu kałowego do 80 %, oraz 95 % w przypadku pozostałych wskaźników) i wprowadzenie drastycznie niskich wartości dopuszczalnych niektórych wskaźników w związku z nowym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. (Dz. U. Nr 82 poz. 937, zał. 7) spowodowały, że próg przydatności wód dla kąpieli został mocno podwyższony. Wprowadzenie nowych zasad uniemożliwiło przeprowadzenie porównań z danymi z lat ubiegłych, jednakże wyniki bakteriologicznego i fizyko-chemicznego badania morskich wód przybrzeżnych w roku 2001 wskazywały na:

- niski, a miejscami bardzo niski poziom zanieczyszczenia bakteriami coli i coli typu kałowego,
- okresowo budzący zastrzeżenia poziom zanieczyszczenia paciorkowcami kałowymi,
- brak zagrożenia zanieczyszczenia przez pałeczki Salmonella,
- ogólnie wysoki stopień czystości badanych prób w odniesieniu do parametrów fizykochemicznych.

Raport Wydziału Inżynierii Środowiska Urzędu Miasta Sopotu (Błaszczak 2002) podaje, iż wody przybrzeżne są najczystsze na odcinku linii brzegowej od granicy z Gdynią do Grand Hotelu (rejon ten obejmuje ujście Potoku Swelinia, Grodowego i Babidolskiego), nieco bardziej zanieczyszczone na odcinku od Łazienek Południowych do granicy z Gdańskiem (rejon ten obejmuje ujście Potoku Haffnera), a stosunkowo wysokim poziomem zanieczyszczenia charakteryzują się wody w bezpośrednim sąsiedztwie moło.

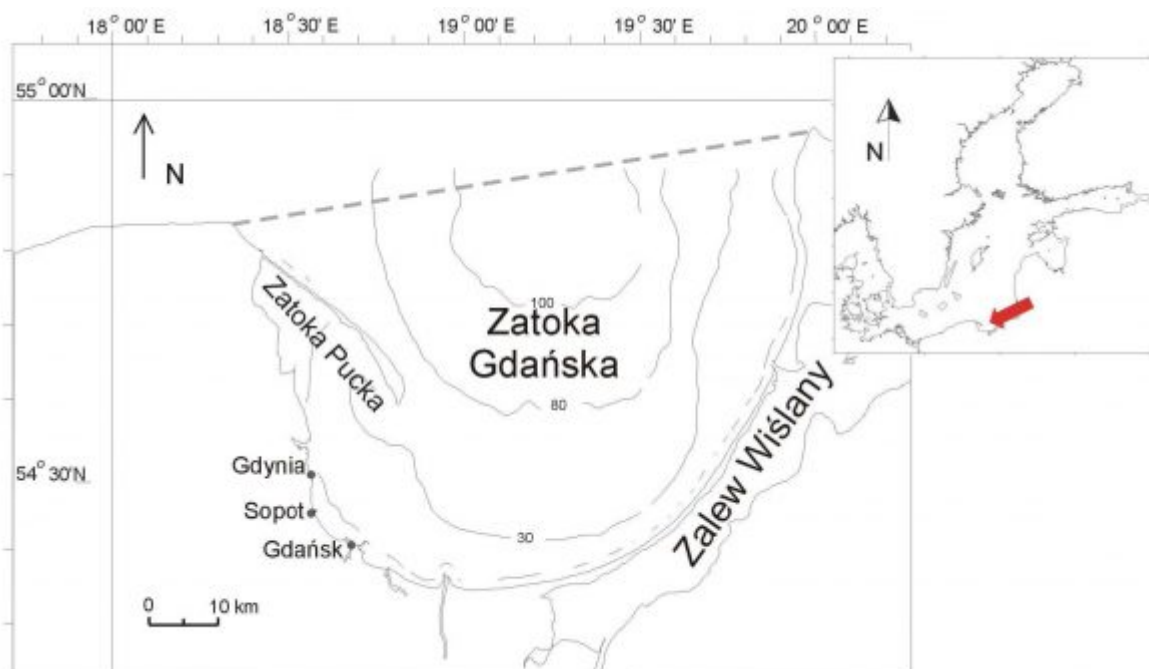
W latach 1999-2001 plaża w Sopocie była otwarta na całej długości, z wyjątkiem 50 m odcinków po obu stronach moło i przy Przystani Rybackiej. Ponadto w lipcu 2001 roku bardzo obfity zakwit sinic spowodował zamknięcie plaży na okres tygodnia. Obecnie czystość wód w sopockim kąpielisku utrzymuje się w tzw. drugiej klasie, tj. klasie wód nadających się do kąpieli ze względów higienicznych (informacja ustna WSSE).

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

Morfometria i hydrologia Zatoki Gdańskiej

Bałtyk jest płytkim morzem epikontynentalnym, wciętym w cokół europejski o ogólnym obszarze wynoszącym 415 265 km² i objętości wód równej 21 720 km³. Większą część centralnej części Bałtyku właściwego na północy zajmuje Basen Gotlandzki. Do południowej części, stanowiącej przedpole morskie naszego kraju, zalicza się: Głębię Gdańską, Rynnę Słupską i Głębię Bornholmską. W linię brzegową polskiego wybrzeża wcięte są płytkie zatoki: Zatoka Pomorska, Zatoka Koszalińska, Zatoka Ustecka i Zatoka Gdańska (rys. 3.1), której integralną część stanowi Zatoka Pucka (Majewski 1987).

Rys. 3.1. Lokalizacja Zatoki Gdańskiej na tle Morza Bałtyckiego. Fig. 3.1. Location of the Gulf of Gdańsk in the Baltic Sea.



Umowną granicą wód Zatoki Gdańskiej oddzielającą ją od otwartych wód Morza Bałtyckiego jest linia łącząca przylądki Rozewie (54°50'N, 18°20'E) i Taran (54°58'N, 19°16'E). Linia

ta przecina najgłębsze partie dna Głębi Gdańskiej z maksymalną głębokością 118 m (Majewski 1990). Powierzchnia tak pojmowanej zatoki wynosi 4 940 km², objętość 291 km³, a średnia głębokość 59 m. Zlewisko Zatoki Gdańskiej obejmuje obszar 323 200 km² i składa się ze zlewni Wisły, Pregoty oraz innych pomniejszych rzek i cieków wodnych. Ogólny dopływ wód ze zlewiska szacowany jest na 34,5 km³ rocznie, w tym sama Wisła doprowadza około 30 km³ (Majewski 1990, 1994).

Klimat rejonu Zatoki Gdańskiej odznacza się dużą zmiennością czasową i przestrzenną. Przeważa cyrkulacja strefowa mas powietrza: z zachodu przychodzą aktywne układy cyklonalne z masami polarno-morskimi i zwrotnikowo-morskimi, ze wschodu – masy polarno-kontynentalne. Zróżnicowanie klimatyczne przejawia się między innymi poprzez: rejony silniejszych wiatrów u przylądka Rozewie i u brzegów wschodnich, różnice temperatury wody przy brzegach i otwartych wodach zatoki, ogólny wzrost czynnika kontynentalnego w kierunku wschodnim, większe opady i grubszą pokrywę śnieżną na wschodnim obrzeżu zatoki. Zjawiska te są uwarunkowane głębokim wcięciem zatoki w obszary lądowe i różnymi głębokościami wody, jak również w pewnym stopniu obfitym dopływem wód rzecznych do zatoki od strony południowej.

Wzajemne związki hydrologiczne i meteorologiczne odwzorowują się w rozkładzie temperatury powietrza i temperatury wody w górnej warstwie wód. Zróżnicowanie temperatury wody zaznacza się głównie w kierunku południkowym: wiosną i latem wody są cieplejsze u brzegów zatoki, a chłodniejsze w północnych krańcach przechodzących w otwarte wody morza. Zimą największe wychłodzenie występuje w płytkich wodach przybrzeżnych, szczególnie zaś w Zatoce Puckiej, gdzie w północnym jej zakątku lód pojawia się podczas prawie każdej zimy i okresy zlodzenia są stosunkowo długie (od 64 do 123 dni). U południowych brzegów zatoki okresy zlodzenia są znacznie krótsze – w Gdyni wynoszą średnio 35 dni, a w Gdańsku 24. W

otwartych wodach zatoki lód pojawia się rzadko, są jednak zimy, kiedy zlodzenie obejmuje cały obszar – na przykład w latach 1986-87 (Majewski 1987, 1994).

Wody zatoki, jak i wody Morza Bałtyckiego, są silnie uwarstwione, co przejawia się w występowaniu termokliny sezonowej. Wiosną i latem oddziela ona ciepłą izotermiczną warstwę nakrywową od podścielającej ją warstwy wód chłodniejszych, utworzonych podczas poprzedniego okresu zimowego. Pod tą warstwą występuje stała piknoklina (haloklina 8-11 psu) na głębokościach ok. 40-60 m, która oddziela górną warstwę wód izohalinowych od dolnej warstwy przydennej (izotermicznej). W płytszych, od 40 m głębokości, rejonach zatoki zalegają tylko wody warstwy górnej z pojawiającą się sezonowo termokliną. Pod stałą piknokliną warunki termiczne, zasoleniowe i tlenowe uzależnione są od wlewów wód pochodzących z Morza Północnego. W okresach większych wlewów poprawiają się stosunki tlenowe, wzrasta zasolenie do 13-14 psu, natomiast podczas stagnacji obniża się zawartość tlenu, a zasolenie spada do około 10 psu (Majewski 1994).

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.