

Na całym świecie, w tym również w Polsce, zamknięcia kąpielisk stanowią coraz większy problem ze względu na poważne konsekwencje dla zdrowia publicznego. Zagrożenie dla człowieka stanowią obecne w wodzie bakterie (*Escherichia coli* i *Enterococcus*) oraz stwierdzane zakwity sinic będące masowym namnażaniem i obumieraniem komórek *Cyanobacteria*.

Bakterie *Escherichia coli*, gdy dostaną się do przewodu pokarmowego (np. zachłyśnięcie się wodą na kąpielisku) mogą powodować zakażenie układu pokarmowego: biegunkę, wymioty, bóle brzucha i krwawe stolce. Są również przyczyną zapalenia pęcherza moczowego i nerek. W rzadkich przypadkach *E. coli* może powodować zapalenie płuc, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, a nawet sepsę. Gdy bakterie te dostaną się do otwartych ran lub uszkodzonej skóry wywołują zakażenie skóry i ran. Enterokoki mogą powodować infekcje układu moczowo-płciowego, infekcje skórne przy otwartych ranach lub zadrapaniach, zatrucia pokarmowe po spożyciu wody i inne poważne infekcje, zwłaszcza u osób z osłabionym układem odpornościowym.

Z kolei kąpiel w wodzie z zakwitem sinic, ze względu na wytwarzane przez sinice toksyny, niesie możliwość wystąpienia podrażnień skóry, duszności, podrażnienia gardła i oczu, reakcji układu pokarmowego w postaci mdłości, wymiotów, biegunki, bólu brzucha, ogólnych objawów osłabienia organizmu (ból głowy, gorączka, bóle mięśniowe) czy też objawów neurologicznych (w skrajnych przypadkach mogą wystąpić drgawki, porażenie mięśni, a nawet śmierć).

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 17 stycznia 2019 r. w sprawie prowadzenia nadzoru nad jakością wody w kąpielisku i miejscu okazjonalnie wykorzystywanym do kąpieli (Dz. U. poz. 255) wymagania, jakim powinna odpowiadać woda w kąpielisku, obejmują badania mikrobiologiczne (enterokoki i *Escherichia coli*) i wizualne nadzorowanie wody w celu wykrycia: zakwitu sinic, rozmnażenia się makroalg lub fitoplanktonu morskiego oraz obecności w wodzie zanieczyszczeń, takich jak materiały smoliste powstające wskutek rafinacji, destylacji lub jakiegokolwiek obróbki pirolitycznej, w szczególności pozostałości podestylacyjne, szkło, tworzywa sztuczne, guma lub inne odpady (w ilości niedającej się natychmiast usunąć).

Dane dotyczące jakości wody w kąpieliskach w Polsce są publicznie udostępniane przez Główny Inspektorat Sanitarny.

Jakie zanieczyszczenia muszą pojawić się w wodzie, aby doszło do obecności bakterii *E. coli*?

Obecność w wodach powierzchniowych bakterii *Escherichia coli* (pałeczki okrężnicy) spowodowana jest zanieczyszczeniem wód ściekami zawierającymi odchody ludzkie bądź zwierzęce. Ścieki surowe jak i niedostatecznie oczyszczone ścieki komunalne lub/i ścieki z produkcji żywności pochodzenia zwierzęcego stanowią podstawowe źródło ich występowania. Również zdarzenia losowe, takie jak awarie sieci kanalizacyjnej mogą przyczynić się do wykrycia ponadnormatywnych stężeń dla tej grupy mikroorganizmów w odniesieniu do wody na kąpieliskach (>1000 jednostek tworzących kolonię – jtk w 100 ml).

Przeżywalność bakterii *Escherichia coli* w wodzie wynosi od 1 tygodnia do 1 miesiąca.

Z kolei obecność enterokoków (paciorkowców kałowych), drugiego ze wskaźników mikrobiologicznych stosowanych w ocenie wody, świadczy o bardzo świeżym fekalnym zanieczyszczeniu wody i jeśli ich stężenie przekroczy 400 jtk w 100 ml również kąpielisko jest wyłączone z użytkowania.

Czy obecność bakterii *E. coli* może mieć wpływ na zakwit sinic?

Ogólnie przyjmuje się, że w zbiornikach wodnych nie istnieje bezpośredni wpływ obu typów bakterii na siebie. Podstawą tego stwierdzenia jest fakt, że bakterie *E. coli* i sinice (cyjanobakterie) są różnymi rodzajami mikroorganizmów, które pełnią też różne role w ekosystemach wodnych. Sinicowe zakwity wiążą się z czynnikami środowiskowymi, do których należą temperatura wody (głównie 16-20°C), dostępność związków biogenych (zwłaszcza ortofosforanów), słaby wiatr, niewielkie mieszanie kolumny wody oraz brak opadów. Obecność w wodzie *E. coli*, świadczy o zanieczyszczeniu fekalnym, ale te bakterie nie są bezpośrednio odpowiedzialne za zakwity sinic. Jednak ich występowanie może wskazywać na ogólne zanieczyszczenie wód, co może pośrednio wpływać na warunki sprzyjające zakwitom sinic.

Zagłębiając się w literaturze przedmiotu, odpowiedź na to pytanie nie jest już tak oczywista, ponieważ badania naukowe prowadzone w różnych zbiornikach wodnych przynoszą odmienne rezultaty dotyczące wystąpienia zależności czy raczej tendencji pomiędzy współwystępowaniem tych mikroorganizmów. Zbiornik wodny to skomplikowany ekosystem, w którego skład wchodzi część ożywiona i nieożywiona pewnej przestrzeni środowiska naturalnego. W ekosystemie środowisko wpływa na osobniki należące do poszczególnych gatunków, a te zmieniają środowisko.

Badacze z Norwegii (2011) wykazali, że istnieją specyficzne dla gatunku interakcje między sinicami i bakteriami patogennymi, przy czym oczekuje się, że toksynotwórcze sinice będą się rozmnażać w przewidywanych zmianach klimatycznych, wpływając na wzrost i przeżycie *E. coli*. Z kolei naukowcy z Argentyny (2019) stwierdzili, że duża liczebność sinic w okresach kwitnienia może być czynnikiem hamującym wzrost bakterii *E. coli* i gatunków *Enterococcus* w wodach badanego jeziora. Ponadto wykazano, że składniki odżywcze, takie jak fosfor (P) i azot (N), nie są głównymi czynnikami determinującymi zmienność badanych mikroorganizmów w tym eutroficznym zbiorniku w przeciwieństwie do temperatury wody i opadów, które mają znaczący wpływ.

Czy to normalne, że woda zakwita więcej niż raz w sezonie?

Zakwity sinic w wodach mogą występować wielokrotnie w ciągu roku, ponieważ o tym decydują czynniki środowiskowe. W czasach współczesnych cyjanobakterie dostosowały się do występowania w zbiornikach ulegających różnym modyfikacjom środowiska wodnego z nadmiernymi stężeniami składników odżywczych (azot i fosfor) i podlegających zmianom hydrologicznym, których spektakularne przykłady można znaleźć na całym świecie, nawet w odniesieniu do jezior alpejskich. Globalne ocieplenie zmienia również wzorce pogodowe i ilość opadów, co może dodatkowo zwiększyć dominację sinic.

Przewiduje się, że częstotliwość ekstremalnych opadów wzrośnie. Doprowadzi to do większych zrzutów składników odżywczych z powierzchni i wód gruntowych do zbiorników wodnych. W takiej sytuacji, w ciepłych miesiącach letnich w dużych zbiornikach wodnych, które mają długi czas zalegania wody dojdzie do ekstremalnej dominacji sinic,

rozpoczynającej się od zwiększonych opadów deszczu i spływu zanieczyszczeń w okresie zimy i wiosny, po których następują przedłużające się okresy letniej suszy, podczas których temperatury, pionowe rozwarstwienie i czas zalegania wody rosną jednocześnie. Wszystkie te czynniki sprzyjają zakwitom sinic.

Chociaż jezioro Dąbie charakteryzuje się wysokim tempem wymiany wód (średnio co 5 dni i 14 godzin), to już lokalizacja kąpieliska w Dąbiu takich warunków nie zapewnia.

W tym oraz ubiegłym roku na kąpielisku kilkakrotnie była wywieszana czerwona flaga. Czy wpływ na to ma usytuowanie kąpieliska (zatoczka, do której wszystko spływa), a może otoczenie, które na przestrzeni lat uległo zmianie (nowa marina, zabudowa przemysłowa)?

Dla użytkowników kąpieliska dobrą wiadomością jest, że wyspecjalizowane służby prowadzą kontrole jakości wód i w przypadku przekroczenia wartości wskaźników mikrobiologicznych dyskwalifikujących możliwość kąpeli wodnych przestrzegają społeczeństwo i zapobiegają tym samym wystąpieniu problemów zdrowotnych. Niestety zła wiadomość wiąże się z faktem, że jakość wody na kąpielisku jest często zła.

Przyczyną takiego stanu są czynniki środowiskowe zarówno zależne jak i w niewielkim stopniu zależne od człowieka. Pierwsze w nich to obecne w wodzie związki azotu i fosforu (niedostatecznie oczyszczone ścieki komunalne i przemysłowe oraz spływy z pól i ogródków działkowych), usytuowanie kąpieliska w zatoczce (możliwość stagnacji wody) i każda na tym małym kąpielisku nieodpowiedzialna aktywność człowieka (dokarmianie ptaków, wprowadzanie poza sezonem psów, brak reakcji na wylewanie do wody zanieczyszczeń w obrębie działania mariny). To co stanowi bardzo duże wyzwanie to duża zmienność warunków pogodowych, które zwiększają ryzyko wystąpienia zakwitów sinic i obecności organizmów patogennych. W odniesieniu do Zalewu Szczecińskiego (obszar o wysokim stopniu zanieczyszczenia i z często występującymi tam zakazami kąpeli), międzynarodowy zespół badawczy (2014) opracował nowy system informacji (narzędzia symulacyjne i system alarmowy) uwzględniający kilka scenariuszy zmian klimatycznych, które mogą wpływać na jakość wód kąpieliskowych, szczególnie w odniesieniu do bakterii *Escherichia coli* i *Enterococci*.

Jakie kroki należałoby podjąć, aby jakość wody kąpieliska Dąbie była cały czas na „bardzo dobrym” poziomie?

Odpowiedź na to pytanie nie jest łatwa. Jezioro Dąbie jest dużym, ale zeutrofizowanym zbiornikiem wodnym, a samo kąpielisko zlokalizowane jest w jego południowej części i poddane postępującej antropopresji.

W sprawie określenia przyczyn braku możliwości korzystania z kąpeli wodnych na kąpielisku Dąbie ze względu na złą jakość wody podjęto szereg działań, to jest zalecono zgromadzenie aktualnych informacji o sposobach odprowadzania ścieków przez właścicieli posiadających bezodpływowe zbiorniki oraz przydomowe oczyszczalnie ścieków. Zalecono również opracowanie dokumentacji w zakresie ustalenia źródeł zanieczyszczeń dopływających do jeziora Dąbie wraz z przeprowadzeniem badań laboratoryjnych, w tym wytypowanie zakładów produkcyjnych, które znajdują się w zasięgu oddziaływania na kąpielisko „Dąbie” w Szczecinie, mogących stanowić potencjalne zagrożenia oraz

monitorowanie i kontrolowanie przylegającej do kąpieliska „Dąbie” w Szczecinie mariny, jako potencjalnego źródła bakterii *Escherichia coli*.

Według mnie, podjęte działania przyniosą wymierne korzyści jeśli badania jakości wody zostaną poszerzone o inne wskaźniki, które pozwolą ocenić procesy zachodzące w części akwenu wykorzystywanego do pływania i jego sąsiedztwie, a całość uzyskanych danych spowoduje opracowanie kilku wariantów działań zaradczych i odpowiednie ich wdrożenie.

Po pierwsze musi nastąpić ograniczenie dopływu zanieczyszczeń zgodnie ze zidentyfikowanymi przez służby źródłami zanieczyszczeń. Po drugie w przypadku dopływu wody rzekami Płonia i Chęlszcząca, jeśli to możliwe, wskazane byłoby stworzenie stref buforowych z roślinnością wzdłuż brzegów rzek, które mogą pochłaniać nadmiar składników odżywczych zanim dotrą do wód.

Kolejne ważne kroki to:

- rozważenie możliwości wprowadzenia urządzeń napowietrzających, np. Solarbee®;



Rys. SolarBee® SB Series Solar-Powered Mixers and Circulators

- rozważenie również możliwości wprowadzenia działań rekultywacyjnych po uwzględnieniu doświadczeniach uzyskanych w odniesieniu do Jeziora Głębokiego;
- zachęcanie mieszkańców Dąbia i użytkowników kąpieliska do informowaniu o wizualnych zmianach jakości wody czy niekontrolowanym zrzucie ścieków, karmieniu ptactwa, wprowadzaniu zwierząt na plażę poza sezonem letnim (np. darmowe bilety na kąpielisko);
- zamieszczeniu tablic informujących o przyczynach eutrofizacji wód i jej negatywnych skutkach;
- współpracy z ośrodkami naukowymi szczecińskich uczelni w zakresie prowadzenia badań w formie prac inżynierskich i magisterskich, których wyniki prezentowane byłyby działaczom administracyjnym i społeczeństwu.

Urodziła się Pani w Dąbiu i od dzieciństwa korzystała z tego kąpieliska. Były tłumy?

Kąpielisko w Dąbiu, to miejsce, gdzie wspólnie z siostrą pod okiem naszego taty, nauczyłyśmy się pływać. Rodzinne wyjścia na plażę związane były z aktywnym fizycznie sposobem spędzania czasu po zakończonym roku szkolnym. Znalezienie wolnego miejsca na piasku, blisko wody, było możliwe tylko wczesną porą, ponieważ z osiedla Słonecznego przyjeżdżały autobusy pełne plażowiczów.

Nie tylko kąpiele wodne przyciągały dzieci, młodzież i dorosłych nad wodę. Wielu moich rówieśników wraz rodzinami spędzało wakacyjne miesiące na tej miejskiej plaży korzystając również ze sprzętu wodnego (np. kajaki, rowery wodne, łódki). W Harcerskim Ośrodku Morskim rozwijano pasje do żeglugi i tutaj przyjeżdżali też chętni z centrum Szczecina.

Spacerowanie na plażę to atrakcja dla mieszkańców Dąbia i sąsiadujących osiedli o każdej porze roku, bo to aktualnie miejsce pięknie zagospodarowane, ale zawsze przyciągało ze względu na różnorodność przyrodniczą obserwowaną na styku ekosystemu lądowego z wodnym.

Czy w poprzednich latach było równie często zamykane jak obecnie?

Sięgając pamięcią do lat 80-tych, ze względu na częste zakazy kąpieli, podobnie jak obecnie, nie tylko mieszkańcy Dąbia, ale i powstających osiedli Słonecznego, Majowego czy Bukowego, zmuszeni byli w okresie letnim do wyjazdów nad jezioro Miedwie.

Poprzez wspomnienia jestem sentymentalnie związana z tym kąpieliskiem i z radością obserwowałam w ostatnich latach jego przebudowę i modernizację. Mieszkańcy Dąbia nie wyobrażają sobie osiedla bez tego miejsca.