

Zmiany stężeń siarczanów w wodach antropogenicznych zbiorników wodnych Wyżyny Śląskiej

Andrzej T. Jankowski*, Tadeusz Molenda*, Mariusz Rzętała*

Skład chemiczny wód jeziornych jest uzależniony od wielu czynników, spośród których najważniejsze to: dopływ wód powierzchniowych i podziemnych, wielkość opadów i parowania, procesy biologiczne zachodzące w wodzie, warunki fizyczno-geograficzne występujące w danej zlewni, usytuowanie misy w kompleksie litologiczno-stratygraficznym, a wreszcie to czy jezioro jest odpływowe, przepływowe czy bezodpływowe. Skład chemiczny wód jeziornych, wynikający z naturalnych cech środowiska fizyczno-geograficznego zlewni, może zostać zmodyfikowany pod wpływem czynników antropogenicznych.

Jednym z jonów, który może dostawać się do środowiska wodnego w wyniku gospodarczej działalności człowieka, są siarczany. Ich antropogenicznym źródłem są przede wszystkim ścieki przemysłowe (w tym wody kopalniane i odciekowe ze zwałów górnictwa węgla kamiennego), gdzie ich stężenia mogą osiągać wartość $6000 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Istotnym źródłem pochodzenia siarczanów są również opady atmosferyczne. Atmosferyczna dostawa siarczanów ma szczególne znaczenie na terenie Górnego Śląska, będącego największym obszarem emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w Polsce. Siarczany wykazują w wodzie bardzo dużą stabilność, a tym samym stanowią dobry parametr do śledzenia długoterminowych zmian ich koncentracji.

Zbiorniki bezodpływowe, które nie przyjmują zanieczyszczeń z punktowych ognisk zanieczyszczeń są bardzo dobrymi obiektami do obserwacji zmian stężeń jonów siarczanowych, których głównym źródłem jest sucha i mokra depozycja. Pochodzenie jonów siarczanowych w opadzie atmosferycznym jest związane przede wszystkim z emisją do atmosfery dwutlenku siarki (SO_2), powstającego w procesach spalania paliw kopalnych, który utleniając się do SO_3 i łącząc z wodą opadową tworzy kwas siarkowy. W

wodzie opadowej kwas ten dysocjując generuje jony siarczanowe.

Podjęte w ostatnich latach działania proekologiczne, mające na celu redukcję emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, przyczyniły się do znacznej poprawy stanu czystości atmosfery. Jeszcze na początku lat osiemdziesiątych XX w. średnioroczne stężenia dwutlenku siarki na obszarze GOP-u sięgały $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zdecydowanie przekraczając ustalone normatywy dopuszczalnych stężeń. Od początku lat dziewięćdziesiątych XX w. obserwuje się znaczące obniżenie ilości tlenków siarki w powietrzu. Fakt ten przekłada się na mniejsze stężenia siarczanów w opadach atmosferycznych, a także ograniczenie suchej depozycji, co spowodowało istotny spadek stężeń siarczanów w wodach limnicznych antropogenicznych zbiorników wodnych.

Dobrym tego przykładem jest akwen Gliniak położony w Katowicach. Na początku lat dziewięćdziesiątych XX w. stężenia siarczanów w zbiorniku sięgały $130 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Wysokie stężenia tego jonu należy wiązać przede wszystkim z lokalnym emitorem zanieczyszczeń jakim jest pobliska Huta Metali Nieżelaznych „Szopienice”. Znaczącym emitorem gazowego SO_2 była znajdująca się na terenie tego zakładu Fabryka Kwasu Siarkowego. W wyniku przeprowadzonych w ostatnich latach działań proekologicznych ograniczono emisję związków gazowych pięciokrotnie. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w stężeniu jonów siarczanowych w wodach zbiornika — zarysowuje się tendencja do obniżania stężeń. W dziesięcioleciu 1992–2001 obserwuje się prawie trzykrotny spadek stężeń siarczanów, do poziomu $40 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Poza zbiornikami bezodpływowymi istotną tendencję spadkową, w odniesieniu do siarczanów, odnotowano również w zbiornikach przepływowych. Dotyczy to jednak tych akwenów, których zlewnie są w znacznym stopniu zalesione i pozbawione uciążliwych form antropopresji.

*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec