

Kwaśne deszcze – przyczyny i skutki

Aleksandra Bielicka, Irena Bojanowska, Przemysław Ganczarek, Katarzyna Świerk

Zakład Inżynierii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Sobieskiego 18/19, 80-952 Gdańsk 6

Współczesna cywilizacja industrialna stała się przyczyną zagrożeń środowiska przyrodniczego w skali globalnej. Zanieczyszczenia powietrza przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do zaburzeń wszystkich procesów związanych z życiem, a przede wszystkim do większej zachowalności i nadmiernej umieralności. Zanieczyszczenia zawarte w powietrzu stają się jednym z elementów ogólnego obiegu materii i oddziałują na środowisko w sposób kompleksowy. Razem z opadami dostają się do wód powierzchniowych i podziemnych oraz do gleby, przyczyniając się do skażenia tych środowisk. Poszczególne składniki zanieczyszczeń zwykle nie działają oddzielnie, natomiast powszechne jest oddziaływanie synergistyczne. Zanieczyszczenia powietrza pochodzą ze źródeł naturalnych, na przykład wybuchów wulkanów i pożarów lasów, oraz są wynikiem działalności człowieka [1-5].

Kwaśne deszcze powstają w wyniku reakcji gazowych zanieczyszczeń powietrza i produktów ich przemian zachodzących w górnych warstwach atmosfery z wodą. Największy udział ma dwutlenek siarki, tlenki azotu, siarkowodór, dwutlenek węgla i chlorowodór. Podstawowym źródłem emisji dwutlenku siarki jest energetyczne spalanie paliw zanieczyszczonych siarką. Ponad 95% emisji stanowi spalanie paliw w kotłach, różnego rodzaju paleniskach oraz silnikach pojazdów, maszyn i urządzeń. Spalanie paliw jest odpowiedzialne także za 98% emisji tlenków azotu (wyrażonych jako NO_2), przy czym 37% pochodzi ze spalania benzyn i olejów napędowych. Większość tlenków siarki i azotu oraz jonów siarczkowych wprowadzonych do atmosfery, w kontakcie z kropelkami wody tworzy silne kwasy – siarkowy i azotowy. Wspólnie z parami kwasu solnego opadają w postaci kwaśnych deszczy [6-8].

Największym niebezpieczeństwem, jakie niosą ze sobą kwaśne deszcze – jest zakwaszenie gleby i wód, bezpośrednie uszkodzenie powierzchni roślin oraz niszczenie budowli i konstrukcji metalowych. Kwaśne opady poważnie zakłócają równowagę węglanową w zbiornikach wód słodkich, co prowadzi min. do wyginięcia licznych gatunków owadów nawodnych, skorupiaków, ryb i roślinności wodnej. Następstwem wzrostu zakwaszenia gleby jest zwiększenie mobilności kationów soli odżywczych, a także metali, takich jak: ołów, miedź, glin, nikiel, kadm, rtęć, arsen. Kationy metali z formy nierozpuszczalnej przechodzą w formy łatwo rozpuszczalne zasilając np. wodę. Włączają się tym sposobem w cykl pokarmowy i stanowią ogromne zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka. Kwasy niszczą ochronną warstwę wosku na liściach i igłach roślin, wywołują zakłócenia procesu fotosyntezy oraz uszkodzają korzenie. „Korozję atmosferyczną” powodują kwaśne aerozole, zawierające zwłaszcza siarczan amonowy, przez bezpośrednie oddziaływanie na elementy konstrukcji stalowych. Do materiałów, które ulegają bezpośredniemu uszkodzeniu należą piaskowce, wapienie, papier, skóra i tekstylia. Straty spowodowane korozją atmosferyczną dotyczą przede wszystkim historycznych dóbr kultury [2,6,7].

W celu ograniczenia procesu zakwaszenia środowiska należy przede wszystkim zmniejszyć emisję tlenków siarki i azotu do atmosfery. Jest to możliwe poprzez zastosowanie nowych rozwiązań technologicznych, oczyszczanie spalin i gazów odlotowych oraz wykorzystanie alternatywnych źródeł energii [5,6].

LITERATURA

1. Dubel K., *Zanieczyszczenie środowiska a stan zdrowia*, Biuletyn Informacyjny WOINTE, Opole lipiec 1986
2. Dubel K., *Ochrona i kształtowanie środowiska*, Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Krosno 2001

3. Koczyński J., *Człowiek – Środowisko – Zdrowie*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków, 1999
4. Fałtynowicz W., *Szkolny monitoring powietrza*, Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Krosno 1998
5. Chmiel B., *Ochrona Środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej, Lublin 1999
6. B.J. Alloway, D.C. Ayres, *Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
7. Falkowska L., Korzeniewski K., *Chemia atmosfery*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995
8. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, *Raport o Stanie Środowiska w Polsce w latach 1996 – 2001*, Warszawa 2003