

Wpływ zanieczyszczeń atmosfery na wietrzenie skał

Wanda Wilczyńska-Michalik*, Marek Michalik**

Znacząca rola zanieczyszczeń atmosfery w przyspieszeniu procesów wietrzenia skał jest powszechnie znana. Wyniki badań prowadzonych na skalnych materiałach budowlanych stosowanych w Krakowie i okolicach oraz na materiale skalnym z odśnieżeń są podstawą do sformułowania poniższych wniosków.

Ocena roli zarówno czynników wpływających na przyspieszone wietrzenie jak też i różnych mechanizmów tego wietrzenia jest trudna. Przyczyną tego jest ogromne zróżnicowanie **czynników atmosferycznych** powodujących przyspieszone wietrzenie zarówno w przestrzeni (regionalne zróżnicowanie składu i koncentracji zanieczyszczeń atmosfery) jak i w czasie (zróżnicowanie składu i koncentracji zanieczyszczeń atmosfery w cyklu rocznym, zmiany krótkoterminowe, zmiany koncentracji i składu opadów atmosferycznych w trakcie każdego opadu; Wilczyńska-Michalik i in., 2000). Istotne są też **czynniki petrograficzne** a mianowicie skład, struktura i tekstura skał wystawionych na działanie czynników atmosferycznych. W trakcie reakcji skał z zanieczyszczoną atmosferą ulegają zmianie skład skały, porowatość, właściwości mechaniczne warstw powierzchniowych, czyli czynniki petrograficzne. Znaczny jest też wpływ **czynników lokalnych**, np. sposobu ekspozycji skały (bezpośrednie przemywanie przez wody deszczowe lub brak przemywania), lokalnej koncentracji wilgoci, itp. (Wilczyńska-Michalik & Michalik, 1991, 1995).

Oddziaływanie czynników atmosferycznych polega na dostarczeniu (z wodami opadowymi lub przez adsorpcję) do wietrzejących skał znacznych ilości soli, których krystalizacja może powodować rozpad struktury skały (**wietrzenie solne**; Wilczyńska-Michalik i in., 2000). Opady

atmosferyczne o niskich wartościach pH i niskiej koncentracji rozpuszczonych składników mogą powodować usuwanie ze skały niestabilnych w tych warunkach minerałów (np. kalcytu) w wyniku **rozpuszczania**. Rola wietrzenia solnego i rozpuszczania może być zróżnicowana regionalnie (obszary miejskie, obszary pozamiejskie; Wilczyńska-Michalik & Michalik, 1998) lub też zróżnicowana w czasie na skutek występowania opadów o zróżnicowanej charakterystyce na tym samym obszarze.

Znaczenie wietrzenia solnego i rozpuszczania w przyspieszonym wietrzeniu skał w obszarach o wysokim stopniu antropogenicznego zanieczyszczenia atmosfery zależą od składu skały i struktury skał. Skały o wysokiej porowatości są szczególnie podatne na dezintegrację wywołaną krystalizacją soli; powierzchnie skał zawierających podatne na rozpuszczanie składniki podlegają znacznej recesji pod wpływem agresywnych chemicznie roztworów (Michalik & Wilczyńska-Michalik, 1998). Powierzchniowe przejawy oddziaływania obu tych procesów mogą być bardzo podobne.

Literatura

- MICHALIK M. & WILCZYŃSKA-MICHALIK W. 1998 — The influence of air pollution on weathering of buildingstones in Kraków. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Mas. Brun., Geologia*, 39, Enviweath 96, P. Sulovsky & J. Zeman (eds.): 159–167.
- WILCZYŃSKA-MICHALIK W. & MICHALIK M. 1991 — Mineral composition and structure of crusts on dolomitic building materials in urban atmosphere in Krakow. *Miner. Pol.*, 22: 69–78.
- WILCZYŃSKA-MICHALIK W. & MICHALIK M. 1995 — Deterioracja materiałów skalnych w budowlach Krakowa. *Prz. Geol.*, 43: 227–235.
- WILCZYŃSKA-MICHALIK W. & MICHALIK M. 1998 — Differences of the mechanism of weathering of the Jurassic *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Mas. Brun., Geologia*, 39, Enviweath 96, P. Sulovsky & J. Zeman (eds.): 233–239.
- WILCZYŃSKA-MICHALIK W., PIECZARA P., ŁATKIEWICZ A. & MICHALIK M. 2000 — Skład chemiczny opadów atmosferycznych w Krakowie jako czynnik wietrzenia solnego skalnych materiałów budowlanych. [W:] Z. Ziolo (red.) — *Działalność człowieka i jego środowisko*. Wyd. Nauk. Akademii Pedagogicznej w Krakowie: 73–91.

*Instytut Geografii, Akademia Pedagogiczna, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, wmichali@wsp.krakow.pl

**Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków; michalik@geos.ing.uj.edu.pl