

Pogorszenie jakości powietrza w aglomeracjach miejskich jest coraz większym problemem o znaczeniu globalnym. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) ogłosiła w 2018 roku, że ponad 90% ludności miejskiej na całym świecie wdycha powietrze, które przekracza limity WHO ustalone dla zanieczyszczeń powietrza. Co więcej, zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach i na zewnątrz jest drugą na świecie przyczyną zgonów z powodu tak zwanych chorób niezakaźnych. Odpowiada ono na przykład za około 26% zgonów z powodu choroby niedokrwiennej serca.

Europejska Agencja Środowiska w 2017 roku wskazała Polskę jako jeden z krajów w Europie z największym problemem zanieczyszczenia powietrza. Szacuje się, że tylko w 2012 roku w Polsce doszło do ok. 26 tysięcy dodatkowych zgonów, spowodowanych złym stanem powietrza.

Kraków należy do najbardziej zanieczyszczonych ośrodków miejskich w Polsce. Wysoki poziom pyłów zawieszonych (ang. particulate matter - PM) w atmosferze Krakowa jest spowodowany przez kilka czynników, które często działają w połączeniu: (i) silne antropogeniczne źródła PM w granicach miasta, (ii) rozpowszechnienie źródeł emisji powierzchniowej (spalanie paliw kopalnych w indywidualnych gospodarstwach domowych, gwałtownie rosnące ruch samochodowy ze znaczną częścią starej floty samochodowej, (iii) specyficzna lokalizacja miasta, w depresji otoczonej wzgórzami, która ogranicza jego naturalną wentylację, (iv) możliwy wpływ dużego zurbanizowanego i uprzemysłowionego regionu (Górny Śląsk) położonego ok. 100 km na zachód od Krakowa (import zanieczyszczonego powietrza).

Zły stan powietrza w Polsce i na świecie pobudza badaczy do lepszego zrozumienia parametrów wpływających na jakość powietrza w środowisku miejskim, takich jak źródła pyłu i zanieczyszczeń gazowych, przestrzenna i czasowa zmienność ich emisji oraz wpływ dynamiki atmosfery miejskiej na obserwowane obciążenie aerozolami atmosferycznymi.

Praca badawcza będzie koncentrowała się na dogłębnej charakterystyce frakcji węglowej aerozoli atmosferycznych w aglomeracji krakowskiej. Kompleksowa charakterystyka frakcji węglowej aerozoli będzie obejmować analizy chemiczne (węgiel pierwiastkowy, węgiel organiczny, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, węglowodany) i izotopowe (stosunki izotopowe $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ i $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$) rezerwuaru węgla w pyłe zawieszonym.

Charakterystyka izotopowa aerozoli węglowych, uzupełniona dodatkowymi analizami chemicznymi frakcji PM₁ i PM₁₀ oraz dedykowanym modelowaniem opartym o bilans masowy i izotopowy, powinna doprowadzić do ilościowej identyfikacji głównych źródeł aerozoli węglowych w aglomeracji krakowskiej i określenia ich zmienności sezonowej.