

Działalność antropogeniczna jest źródłem zanieczyszczeń środowiska. Ważne jest zintensyfikowanie badań i informowanie opinii publicznej o stanie zanieczyszczenia powietrza i związanych z nim zagrożeniach dla zdrowia. Wśród ostatnich osiągnięć godne uwagi są pomiary magnetyczne mające na celu zbadanie rozmieszczenia przestrzennego i poziomego zanieczyszczenia środowiska oraz zastosowanie parametrów magnetycznych jako wskaźników obecności różnych zanieczyszczeń środowiska. Celem niniejszego projektu jest scharakteryzowanie właściwości magnetycznych i zanieczyszczenia wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) we frakcjach granulometrycznych pyłu ulicznego z Warszawy (Polska) w celu wyjaśnienia możliwości zastosowania parametrów magnetycznych zależnych od stężenia jako wskaźników zanieczyszczenia WWA. Badanym materiałem są cząstki stałe osadzone na powierzchni dróg i tuneli drogowych w Warszawie. Próbkę kurzu ulicznego zostaną pobrane w dwóch wybranych obszarach reprezentujących różne dominujące źródła zanieczyszczeń, tj. Związane z ruchem drogowym i niską emisją. Otrzymamy 100 próbek z każdego obszaru. Cząsteczki te, zwane "pyłem drogowym" lub "pyłem ulicznym", obejmują naturalne składniki (minerały z erozji gleby i wietrzenia skał, materiały roślinne itp.) oraz składniki antropogeniczne (cząsteczki pochodzące ze ścierania nawierzchni dróg, zużycia opon, tarcz hamulcowych itp.). Kurz uliczny zawiera wiele składników, które stanowią zanieczyszczenie środowiska, np. metale ciężkie i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA). Liczne badania właściwości pyłu drogowego pokazują, że antropogeniczne cząstki magnetyczne (AMP) wykazują silne właściwości magnetyczne. Ze względu na udowodnioną zależność, że w materiałach antropogenicznych (np. pył uliczny, filtry powietrza, zanieczyszczone gleby) obecność AMP jest związana z obecnością metali ciężkich, jeden z podstawowych parametrów wykorzystywanych w badaniach magnetycznych, tj. wskaźnik zanieczyszczenia metalami ciężki. Jednak problem związku między stężeniem / poziomem WWA a właściwościami magnetycznymi pyłu jest rzadko podejmowany przez grupy badawcze. Istnieją przesłanki, że podatność magnetyczna będzie również dobrym wskaźnikiem zawartości WWA w pyłe drogowym. Niemniej jednak kwestie te wymagają dalszych szczegółowych badań w kontekście powiązania właściwości podatności magnetycznej na poszczególne WWA i prowadzenia badań na statystycznie reprezentatywnej liczbie próbek. Głównym celem projektu jest jakościowa i ilościowa analiza właściwości magnetycznych oraz analiza zawartości różnych rodzajów WWA w pyłach drogowych, potencjalne powiązanie poszczególnych WWA z właściwościami magnetycznymi, ich lokalne zróżnicowanie w zależności od dominującego źródła zanieczyszczeń (niska emisja, transport) oraz ocena możliwości wykorzystania podatności magnetycznej jako nowego potencjalnego wskaźnika poziomu WWA i wpływu zanieczyszczenia WWA na środowisko naturalne i zdrowie ludzi. Szczegółowe cele projektu to (a) przeprowadzenie kampanii pobierania próbek kurzu ulicznego w Warszawie (Polska) na dwóch obszarach / dzielnicach miasta; (b) badanie sygnatury magnetycznej i stężeń WWA (całkowitych i indywidualnych) we frakcjach granulometrycznych próbek pyłu ulicznego pobranego w najbardziej zaludnionym mieście w Polsce, (c) połączenie pomiarów magnetycznych z zaawansowanymi technikami analizy chemicznej -wydajna chromatografia cieczowa (HPLC) i chromatografia gazowa ze spektrometrią mas (GCMS) w celu wskazania najbardziej odpowiednich parametrów magnetycznych jako wskaźnika zanieczyszczenia WWA w materiale frakcji granulometrycznych; d) określenie, które parametry magnetyczne można przypisać poszczególnym WWA jako najdokładniejszy wskaźnik ich obecności w próbce kurzu ulicznego. Planuje się uzyskanie następujących parametrów magnetycznych dla wszystkich miejsc poboru próbek i każdej z frakcji granulometrycznych: (1) masowa podatność magnetyczna (χ), (2) χ_{ARM} bezhisterezowa podatność magnetyczna, namagnesowanie nasycenia (M_s), namagnesowanie remanencyjne nasycenia (M_{RS}) i pole koercji (B_C). Analiza chemiczna jest podzielona na dwie części. Najpierw skupia się na badaniu całkowitej zawartości WWA, co wymaga zastosowania techniki chromatografii cieczowej w układzie faz odwróconych (RPLC). Drugi jest poświęcony śledzeniu źródeł skażenia WWA, które będzie wykonywane przy użyciu GC MS. Dla zrealizowania założeń projektu zostaną pobrane reprezentatywne próbki pyłów drogowych z dzielnic Warszawy charakteryzujących się różnymi dominującymi źródłami zanieczyszczeń. W Warszawie dominują dwa źródła zanieczyszczeń pyłowych: transport drogowy/szynowy i tzw. niska emisja, tzn. procesy spalania paliw płynnych i stałych w budynkach niepodłączonych do scentralizowanego systemu ogrzewania miejskiego. W dzielnicach centralnych Warszawy dominują zanieczyszczenia związane z transportem, natomiast w dzielnicach peryferyjnych np. Wawer i Rembertów przeważa wpływ niskiej emisji. Wyniki uzyskane w tym projekcie przyczynią się do zwiększenia wiedzy podstawowej na temat identyfikacji WWA we frakcjach granulometrycznych pyłu drogowego. Wyprowadzone w projekcie zależności pomiędzy parametrami magnetycznymi a koncentracjami całkowitymi i koncentracjami wybranych WWA będą mogły zostać wykorzystane do rozwoju wykorzystania parametrów magnetycznych jako metody wstępnego badania próbek WWA pod kątem koncentracji szkodliwych WWA. Wiedza uzyskana w wyniku realizacji projektu może okazać się cenna w przyszłości w kontekście rozszerzania zastosowania metod magnetycznych i prowadzenia badań nad bardzo licznymi zestawami próbek. Wyniki projektu mają szansę wzbogacić nie tylko Nauki o Ziemi, ale również inne dyscypliny zajmujące się pyłowymi zanieczyszczeniami środowiska.