

Jakość powietrza po zakazie spalania paliw stałych w Krakowie: Charakterystyka pyłu zawieszonego, potencjału oksydacyjnego, stężeń wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i ich hydroksylowych pochodnych, z implikacjami dla zdrowia ludzi (acronym IMPACT-AIR)

Projekt IMPACT-AIR Jakość powietrza po zakazie spalania paliw stałych w Krakowie: Charakterystyka pyłu zawieszonego, potencjału oksydacyjnego, stężeń wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i ich hydroksylowych pochodnych, z implikacjami dla zdrowia ludzi (acronym IMPACT-AIR) odpowiada na pilną potrzebę oceny skutków polityki jakości powietrza w silnie zanieczyszczonych miastach europejskich. Celem projektu jest zbadanie atmosferycznych i toksykologicznych skutków zakazu spalania paliw stałych wprowadzonego w Krakowie w 2019 r. - mieście, w którym przez lata odnotowywano wysokie stężenia pyłu zawieszonego (PM), zwłaszcza zimą.

W projekcie zastosowana zostanie zintegrowana metodologia obejmująca analizy chemiczne, toksykologiczne oraz źródłowe pyłów PM_{2.5} i PM₁₀, pobranych w pełnym cyklu rocznym (październik 2023 – wrzesień 2024). Szczególny nacisk położony zostanie na oznaczenie stężeń WWA i OH-WWA - toksycznych związków powstających w wyniku procesów spalania, wykazujących działanie mutagenne i rakotwórcze. Potencjał oksydacyjny (OP) cząstek PM oceniany będzie na podstawie spektrofotometrycznych testów z użyciem kwasu askorbinowego (AA) oraz ditiotreitolu (DTT) w warunkach syntetycznego płynu wyściełającego drogi oddechowe (RTLF). Testy te umożliwiają ocenę aktywności redoks PM i jego zdolności do generowania stresu oksydacyjnego w organizmie.

Identyfikacja źródeł emisji oparta zostanie na modelu faktoryzacji macierzy dodatniej (PMF) oraz zaawansowanym modelu Source Finder (SoFi), co pozwoli porównać ich skuteczność i uzyskać lepszą rozdzielczość źródeł. Wyniki zostaną zestawione z wcześniej zgromadzonym zbiorem danych z lat 2017–2019, umożliwiając unikalną w skali kraju ocenę zmian w składzie pyłu zawieszonego, udziału poszczególnych źródeł i potencjalnych skutków zdrowotnych wynikających z interwencji politycznej. Projekt będzie realizował następujące pytania badawcze:

1. Jak zakaz spalania paliw stałych wpłynął na poziomy i sezonowe profile WWA i OH-WWA w frakcjach PM_{2.5} i PM₁₀ w Krakowie?
2. Jaki jest potencjał oksydacyjny pyłu zawieszonego po wprowadzeniu zakazu w porównaniu z okresem sprzed zakazu i które związki chemiczne są głównymi czynnikami aktywności redoks?
3. W jaki sposób zmieniają się źródła i toksyczność PM w odpowiedzi na interwencje polityczne i zmieniające się wzorce zużycia energii?
4. W jakim stopniu modele PMF i SoFi dostarczają spójnych lub komplementarnych informacji dotyczących atrybucji źródeł w środowisku miejskim?

Oczekiwane rezultaty projektu obejmują:

- Dostarczenie pierwszego kompleksowego zestawu danych z Krakowa po wprowadzeniu zakazu, obejmującego OP, stężenia WWA i OH-WWA w PM_{2.5} i PM₁₀.
- Walidację skuteczności lokalnych przepisów dotyczących jakości powietrza poprzez analizę zmian w emisjach i związanym z nimi ryzyku zdrowotnym.
- Opracowanie wyspecjalizowanych danych dotyczących składu chemicznego i udziału źródeł emisji, dzięki wykorzystaniu zarówno PMF, jak i SoFi.
- Włączenie OP jako biologicznie istotnego wskaźnika toksyczności PM do modeli oceny ryzyka narażenia.
- Transfer zaawansowanych metod analitycznych i modelowych z Paul Scherrer Institute (PSI) do polskich ośrodków badawczych.
- Wsparcie w opracowywaniu polityk jakości powietrza opartych na dowodach naukowych, zgodnych z dyrektywami UE i zaleceniami WHO.