

Streszczenie w języku Polskim

Celem niniejszej rozprawy doktorskiej było opracowanie nowych modeli identyfikacji stopnia narażenia społeczności na wybrane zanieczyszczenia powietrza w oparciu o analizy stężenia oraz składu chemicznego frakcji pyłu zawieszonego PM₁₀, modele transportu zanieczyszczeń oraz algorytmy uczenia maszynowego. Próbki pyłu zawieszonego PM₁₀ zostały pobrane na terenie Wadowic w 2017 oraz Krakowa w latach 2020-2021.

Wykonano badania składu chemicznego PM₁₀ pod względem zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem mas GC-MS. Badaniom poddano łącznie 252 próbki pyłu PM₁₀. Analizy obejmowały 16 podstawowych WWA, określonych przez US EPA (*United States Environmental Protection Agency*) za najbardziej szkodliwe: Acenaften (Ace), Acenaftylen (Acy), Antracen (An), Benzo[a]antracen (B[a]A), Benzo[a]piren (B[a]P), Benzo[b]fluoranten (B[b]F), Benzo[ghi]perylene (B[ghi]P), Benzo[k]fluoranten (B[b]K), Chryzen (Ch), Dibenzo[a,h]antracen (DBA), Fenantren (Fen), Fluoranten (Flu), Fluoren (Fl), Indeno[1,2,3-cd]piren (IP), , Piren (Pir) i Naftalen (Na). Otrzymane informacje dotyczące stężeń WWA zostały wykorzystane do określenia profili źródeł zanieczyszczeń, profili narażenia oraz wartości wskaźników ekwiwalentu toksyczności wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych zalecanych przez EPA: ekwiwalentu działania mutagennego względem B[a]P (ang. *mutagenic equivalent, MEQ*), ekwiwalentu działania toksycznego względem B[a]P (ang. *toxic equivalent, TEQ*) i ekwiwalentu działania kancerogennego względem 2,3,7,8-tetrachlorodienzo-p-dioksyny (ang. *carcinogenic equivalent, CEQ*).

W niniejszej pracy wykonano analizy częstotliwości występujących kierunków napływu mas powietrza w celu uzyskania informacji na temat możliwości transportu zanieczyszczeń z wybranych obszarów z okolic badanych miejsc. Analizy przeprowadzono za pomocą modelu HYSPLIT NOAA Air Resources Laboratory (*Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory model*) opracowanego przez NOAA Air Resources Laboratory (*National Oceanic and Atmospheric Administration*). Interpretacja otrzymanych wyników trajektorii pozwoliła oszacować charakter źródeł zanieczyszczeń powietrza.

Dane dotyczące wskaźników ekwiwalentu toksyczności WWA (*MEQ, CEQ, TEQ*) zostały wykorzystane do opracowania modeli identyfikacji stopnia narażenia społeczności. Obliczenia zostały przeprowadzone w środowisku Azure Machine Learning. W modelach wykorzystano cztery algorytmy uczenia maszynowego: wektory nośne, regresje logistyczną, lasy losowe oraz sztuczne sieci neuronowe.

W oparciu o powyższe badania, najwyższą dokładność wykazano dla modelu sieci neuronowych oraz lasów losowych. Modele bazujące na algorytmach lasów losowych wykazały nadmierne dopasowanie. Najniższą dokładnością charakteryzowały się algorytmy wektorów nośnych oraz regresji logistycznej. Ocena istotności wpływu parametrów na dokładność modelu wykazała największy wpływ miejsca pobierania próbek na dokładność modelu. Przeprowadzone badania mogą stanowić podstawę do rozwoju systemów wczesnego ostrzegania bazujących na algorytmach sztucznych sieci neuronowych.