

Wpływ inwersji temperatury w warstwie granicznej atmosfery na zanieczyszczenie powietrza

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Zanieczyszczenia powietrza są jednym z kluczowych problemów w obszarach zurbanizowanych. Wyjątkowo uciążliwe oraz niebezpieczne dla zdrowia są epizody wysokich stężeń zanieczyszczeń, którym towarzyszą mgły oraz inwersje temperatury powietrza, które hamują dyspersję aerozoli zawieszonych w powietrzu. Pomimo, iż jakość powietrza w regionie Górnego Śląska uległa poprawie w porównaniu do okresu intensywnej działalności przemysłowej przed 1989 rokiem, to wciąż pojawiają się epizody wyjątkowo wysokich stężeń zanieczyszczeń, zwłaszcza w sezonie zimowym. Epizody te zaliczane są do najważniejszych problemów w zurbanizowanym regionie Górnego Śląska. Rozwój inwersji temperatury powietrza zależy od warunków pogodowych, włączając prędkość i kierunek wiatru, wilgotność powietrza, występowanie mgły, bilans radiacyjny i opady. O ogromne znaczenie w kształtowaniu inwersji ma również cyrkulacja atmosfery opisana poprzez kierunek adwekcji powietrza, rodzaju układu barycznego (wyż, niż), rodzaju frontów atmosferycznych oraz rodzaj mas powietrza. W projekcie zakłada się, że wymienione czynniki decydują o miąższości (odległość pomiędzy gruntem i górną granicą inwersji) oraz intensywności (tempo wzrostu temperatury powietrza wraz z wysokością) inwersji temperatury powietrza, które następnie wpływają na koncentrację zanieczyszczeń w powietrzu. Celem niniejszego projektu jest **określenie znaczenia inwersji temperatury powietrza w kształtowaniu koncentracji zanieczyszczeń w regionie Górnego Śląska oraz ich zależność od warunków pogodowych**

Obszar badawczy obejmuje najbardziej zurbanizowaną i uprzemysłowioną część Polski i równocześnie jeden z najbardziej zanieczyszczonych obszarów w Europie Środkowej. Podstawą niniejszego projektu są dane meteorologiczne pochodzące z ciągłych pomiarów meteorologicznych prowadzonych w Sosnowcu na Wydziale nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w pionowym profilu dolnej troposfery, czyli na dwóch wysokościach: 2 m i 100 m nad poziomem gruntu. Dane te są unikatowe w skali Polski, ponieważ istniejące w Polsce stacje aerologiczne (3 stacje) zlokalizowane są zwykle poza miastem. Pomiar prowadzone w miastach polegają z kolei na przeprowadzeniu krótko trwających kampanii pomiarowych w związku z czym nie nadają się do analizy zmian wieloletnich, które zostaną przeprowadzone w niniejszym projekcie.

W ramach niniejszego projektu zostanie/zostaną:

- Określone prawdopodobieństwo wystąpienia inwersji o różnej intensywności, które mają kluczowe znaczenie dla koncentracji zanieczyszczeń powietrza
- Przeprowadzona ocena przestrzennego zasięgu inwersji temperatury powietrza oraz roli czynników lokalnych i ponad-regionalnych w kształtowaniu inwersji
- Określone potencjalne warunki pogodowe (typy pogody) dla rozwoju inwersji temperatury powietrza wraz z epizodami wysokich stężeń zanieczyszczeń i sytuacjami smogowymi w Metropolii Śląski-Zagłębiowskiej,
- Rozpoznany rozkład zanieczyszczeń organicznych w pionowym profilu dolnej troposfery w zależności od warunków meteorologicznych i synoptycznych.

Ponadto, ponad 20-letnia seria danych meteorologicznych wykorzystanych w niniejszym projekcie pozwala przeprowadzić analizę trendów i wieloletniej zmienności występowania inwersji temperatury powietrza w jednym z najbardziej zurbanizowanych regionów Polski na tle współczesnych zmian klimatu. Niektóre z wykorzystanych w projekcie danych, włączając wilgotność powietrza, występowanie mgieł, bilans radiacyjny oraz opady nie były dotychczas uwzględniane w badaniach inwersji temperatury powietrza oraz ich wpływie na zanieczyszczenia powietrza w tym regionie, podobnie jak fronty atmosferyczne i masy powietrza. Poza najczęściej rozpatrywanymi zanieczyszczeniami powietrza (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_x , SO_2 , O_3) w projekcie zostaną również przeprowadzone badania składu i koncentracji zanieczyszczeń organicznych w pionowym profilu dolnej troposfery w Sosnowcu. Tego rodzaju badania również dotychczas nie były podejmowane. Podsumowując, niniejszy projekt dostarczy informacji na temat zmian struktury dolnej troposfery w zależności od warunków pogodowych w jednym z najbardziej zurbanizowanych i zanieczyszczonych regionów Polski. Badania zasięgu przestrzennego inwersji temperatury powietrza pozwolą ocenić czy ich występowanie jest związane z czynnikami natury lokalnej czy ponad-regionalnej, stąd będą mogły być wykorzystane w planowaniu przestrzennym oraz badaniach klimatu miejskiego.