

Streszczenie pracy doktorskiej mgr Izabeli Pawlak

„Analiza zmienności zawartości ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w województwie mazowieckim”

Głównym celem pracy była ocena zmienności zawartości ozonu przyziemnego w województwie mazowieckim w latach 2005-2012 oraz skonstruowanie modeli realizujących prognozę stężenia ozonu przyziemnego na kolejny dzień z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych. Dane pomiarowe użyte w pracy pochodzą z sześciu stacji zlokalizowanych na terenie województwa mazowieckiego reprezentujących warunki zarówno tła regionalnego jak i tła miejskiego.

W pierwszej części pracy wykonano analizę statystyczną zmienności czasowej i przestrzennej stężenia ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery, które determinowane jest głównie przez panujące warunki meteorologiczne i obecność odpowiednich związków chemicznych - prekursorów ozonu. Wyniki obliczeń wskazują, że najwyższe wartości stężeń ozonu przyziemnego zanotowano na stacjach tła regionalnego zaś najniższe na stacjach tła miejskiego. Na wszystkich analizowanych stacjach zaobserwowano charakterystyczny cykl zmian stężeń ozonu z maksimum w okresie wiosenno - letnim oraz minimum w okresie jesienno - zimowym. Zanotowano, że uniwersalny schemat zmienności koncentracji ozonu w ciągu doby (z wyraźnym maksimum w godzinach popołudniowych oraz minimum przed wschodem słońca) w skali roku ulega znacznym modyfikacjom. W wyniku analizy zmienności stężeń ozonu w ujęciu tygodniowym wykazano istnienie weekendowego zjawiska ozonowego na niektórych stacjach. Analiza długookresowej zmienności wartości stężenia ozonu przyziemnego na stacji Belsk (1995-2016) wykazała istnienie 3 okresów, w czasie których zaobserwowano wzrost, spadek oraz ponowny powolny wzrost zawartości ozonu przyziemnego. Analiza współczynników korelacji pomiędzy stężeniem ozonu przyziemnego a wybranymi parametrami meteorologicznymi pozwoliła określić charakter zależności pomiędzy badanymi zmiennymi. Wyniki te zostały następnie wykorzystane przy konstrukcji modeli prognostycznych stężenia ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery.

W drugiej części pracy, przedstawiono prognozę wartości maksymalnego 1-godzinnego stężenia ozonu w ciągu doby na kolejny dzień dla okresu od kwietnia do września 2015 roku (osobno dla każdej analizowanej stacji). Prognoza wykorzystywała sztuczne sieci neuronowe o strukturze MLP. Sprawdzenie jakości prognozy z użyciem analogicznego jak w 2015 roku zestawu danych wejściowych obejmujących okres od kwietnia do września 2014

roku w większości przypadków wykazało istnienie wysokiej korelacji pomiędzy wartościami prognozowanymi a rzeczywistymi. Jednocześnie stwierdzono, że prognozy charakteryzujące się najwyższą wartością błędów względnych zazwyczaj były efektem przeszacowania przez sieci neuronowe relatywnie niskich rzeczywistych wartości stężeń ozonu. Wykonano porównanie wyników uzyskanych z modeli opracowanych w niniejszej pracy, obejmujących okres od kwietnia do września 2014 roku, z wynikami globalnego modelu chemii troposfery GEM-AQ. Wyniki analizy porównawczej wskazują, że jakość prognoz otrzymanych z modeli wykorzystujących sztuczne sieci neuronowe jest porównywalna a nawet w wielu przypadkach przewyższa jakość prognoz uzyskanych przy wykorzystaniu modeli chemii troposfery.

Rudolf Trzebele