

Zdrowie człowieka to szczególnie ważny temat badań dla naukowców. Coraz częściej w tym kontekście poruszany jest problem alergii, a przede wszystkim alergii wziewnych. Szczególną rolę w wywoływaniu alergii mają obecne w powietrzu ziarna pyłku roślin, które produkowane są przez drzewa w okresie kwitnienia. Ziarna pyłku mają mikroskopijne rozmiary, dlatego mogą bez trudu wnikać do naszego organizmu. W ziarnach pyłku występują białka, które po rozpoznaniu przez nasz układ odpornościowy wywołują odpowiedź immunologiczną, co przejawia się dla nas poprzez negatywne objawy. Głównie dotyczy to alergicznego nieżyty nosa, problemów z oddychaniem, kaszlu, łzawienia oraz swędzenia oczu. W Polsce szczególnie alergenny charakter mają ziarna pyłku: olszy, leszczyny, brzozy, traw oraz ambrozji. Analizy wskazują, że współcześnie problem alergii wzrasta. Wpływa na to szczególnie globalne ocieplenie. Widoczny jest trend zwiększonej produkcji liczby ziaren pyłku oraz wydłużenia czasu trwania sezonów pylenia. Trend rosnącego problemu alergicznego związanego z ziarnami pyłki powoduje, że badania nad tym tematem mają wyjątkową istotność.

W celu określenia zagrożenia alergicznego należy ustalić ilość ziaren jaka w danym momencie występuje w powietrzu. Proporcjonalnie im wyższe stężenie tym silniejsze odczuwane przez nas objawy. Jest kilka sposobów na określenie ilości ziaren pyłku w powietrzu, jednak w większości są to metody manualne, gdzie określenie stężenia następuje z opóźnieniem czasowym. Coraz bardziej popularne stają się metody automatyczne, które wciąż jednak wymagają poprawy, dlatego ważnym wyzwaniem dla nauki jest rozwój możliwości detekcji w czasie rzeczywistym. Istotna jest tutaj kwestia wykorzystania tzw. uczenia maszynowego, czyli algorytmu, który po wprowadzeniu pewnych informacji jest w stanie w odpowiedni sposób wykonywać wyznaczone przez nas zadanie, w tym np. rozpoznawać ziarna pyłku. Jednym z urządzeń, które bazują na wykorzystaniu tego algorytmu jest planowane do użycia w projekcie – Swisens Poleno Jupiter, które znajduje się w Zakładzie Klimatologii i Ochrony Atmosfery we Wrocławiu. Zasada działania detektora jest prosta, do jego wnętrza zasysane jest powietrze, a wraz z nim występujące wówczas cząstki takie jak właśnie ziarna pyłku. Ziarno pyłku przechodząc przez urządzenie poddawane jest analizie w kilku etapach. Bazując na wcześniej posiadanych informacjach algorytm jest wówczas w stanie rozpoznać ziarno pyłku i zliczać kolejne, dzięki czemu otrzymujemy stężenie w określonej przez nas jednostce czasu. Jednym z trzech celów projektu jest poprawa działania urządzenia poprzez wprowadzenie do algorytmu danych o polskich ziarnach pyłku. Dotyczyć to będzie dwóch najbardziej alergennych rodzin roślin, czyli Brzozowatych oraz Traw. Planowane jest również zwiększenie szczegółowości detekcji poprzez rozwój metody rozpoznania.

Dla alergików ważną kwestią jest także zmienność stężenia ziaren pyłku w przestrzeni. Badania wskazują, że nawet w niewielkiej odległości stężenia mogą się znacząco różnicować. W celu określenia dynamiki zmian popularne jest użycie tzw. modelowania przestrzennego. W nauce popularne są techniki modelowania, które wykorzystywane są do oddania w jak najlepszy sposób rzeczywistych warunków. Do modelowania planowane jest użycie modelu ADMS-urban, który dedykowany jest do obliczania dyspersji (rozpraszania) zanieczyszczeń w przestrzeni miejskiej. Drugi cel projektu stanowi dostosowanie modelu do pracy z pyłkami roślin i określenie zmienności ilości ziaren pyłku we Wrocławiu. Analizie poddane zostaną ziarna pyłku roślin Brzozowatych oraz Traw w celu sprawdzenia jak model zadziała w dwóch różnych okresach kwitnienia oraz przy zróżnicowanej specyfice obu taksonów.

Ostatni cel dotyczy użycia danych o stężeniu ziaren pyłku z detektora Swisens Poleno Jupiter i na tej podstawie generowanie map stężeń za pomocą modelu ADMS-urban dla Wrocławia w czasie rzeczywistym. Powstałe mapy byłyby niezwykle cennym źródłem informacji o bieżącym zagrożeniu alergicznym dla wszystkich ludzi zmagających się z tym problemem.

Do spodziewanych efektów projektu należy poprawa działania algorytmu rozpoznającego ziarna pyłku w urządzeniu Swisens Poleno Jupiter. Wiele prac naukowych wskazuje, że praca na podstawie nowych danych pozwala na poprawę skuteczności detekcji. Prace naukowe wskazują, że możliwe jest dostosowanie modelu ADMS-urban do określania przestrzennej zmienności stężeń wielu rodzajów cząstek. Artykuły udowadniają wysoką skuteczność działania modelu, więc również w projekcie można założyć uzyskanie wyników bliskich z stanem faktycznym. Wyniki pozwolą na określenie dynamiki stężeń ziaren pyłku w obszarze miejskim. Wykorzystanie danych w czasie rzeczywistym do modelowania przestrzennego również zaczyna pojawiać w pracach naukowych, co wskazuje, że możliwe jest zastosowanie takiego podejścia. Jednak jest to wciąż nowy temat, co tylko podkreśla istotność postawionego w projekcie celu.