

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Wpływ aerozolu pochodzącego z pożarów biomasy na fizyczne własności atmosfery, budżet radiacyjny i jakość powietrza nad Europą Centralną

Głównym celem projektu jest wyznaczenie relacji między aerozolem pochodzącym ze spalania biomasy napływającym nad Europę Centralną, a własnościami atmosfery, budżetem radiacyjnym oraz jakością powietrza, z uwzględnieniem różnych rodzajów pożarów oraz trajektorii transportu.

Požary roślinności są źródłem emisji dużych ilości gazów śladowych oraz aerozolu atmosferycznego na całym globie. Emitowane związki wpływają zarówno na jakość powietrza, powodując zagrożenia zdrowia ludzi, jak również na równowagę radiacyjną atmosfery. Wyniki licznych badań wskazują, że liczba pożarów w ostatnich dekadach wzrosła, a ich częstotliwość i intensywność mogą zwiększać się w przyszłości ze względu na dodatnie sprzężenie zwrotne związane ze zmianami klimatu. Większa liczba pożarów z kolei przełoży się najprawdopodobniej na zwiększone emisje aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy i tym samym na wzrost znaczenia jego roli w atmosferze. Jedną z głównych trudności w wyznaczaniu wpływu tego typu aerozolu wiąże się z faktem, że jego własności zależą od wielu czynników, takich jak rodzaj spalanej biomasy, długość transportu, warunki meteorologiczne, itp.

W ostatnich latach nad terytorium Polski obserwowane były liczne przypadki daleko i średnio-zasięgowego transportu aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy. Napływ aerozolu emitowanego z pożarów w Ameryce Północnej, na Syberii, Ukrainie, czy w Południowej Europie skutkował znacznymi zmianami własności atmosfery. Część tych przypadków została przeanalizowana, jednak prace te dotyczyły jedynie pojedynczych epizodów i wybranych aspektów detekcji i wyznaczania własności aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy. Nadal brakuje jednak kompleksowego, długookresowego studium tego tematu dla obszaru Polski. Z tego powodu badania proponowane w projekcie skoncentrowane będą na wymienionych zagadnieniach, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Europy Centralnej.

Zakres prezentowanych badań aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy obejmuje następujące aspekty:

- częstotliwość występowania pożarów na półkuli północnej;
- transport aerozolu nad Europę Centralną;
- własności aerozolu w pionowej kolumnie atmosfery;
- zmienność pionowa własności optycznych i mikrofizycznych;
- wpływ na radiację w Europie Centralnej;
- wpływ na jakość powietrza oraz własności termodynamiczne w warstwie granicznej.

W pierwszej części projektu analizowane będą długoterminowe zmiany częstotliwości występowania pożarów na półkuli północnej. Następnie wyznaczone zostanie prawdopodobieństwo transportu aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy nad Europę Centralną. Wybrany w ten sposób zestaw przypadków pożarów posłuży jako baza dla dalszych prac. W kolejnym etapie badań przeprowadzona zostanie szczegółowa analiza własności optycznych aerozolu emitowanego podczas spalania biomasy. Cenne informacje na temat pionowego rozkładu własności aerozolu zostaną uzyskane z obserwacji wykonywanych z wykorzystaniem balonu, drona oraz lidar. Następnie, w celu wyznaczenia sezonowej i rocznej zmienności budżetu radiacyjnego oraz profili grzania związanych z obecnością aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy wykorzystane zostaną bazy danych stworzone w ramach poprzednich zadań, jak również modele transferu radiacyjnego. Na koniec zbadany zostanie wpływ aerozolu pochodzącego z pożarów na zmiany właściwości termodynamicznych w planetarnej warstwie granicznej oraz parametrów jakości powietrza.

Uzyskane wyniki umożliwią weryfikację hipotez oraz sformułowanie odpowiedzi na postawione pytania, a także poszerzenie wiedzy na temat własności i roli aerozolu pochodzącego ze spalania biomasy transportowanego nad Europę Centralną. Przeprowadzone obliczenia pozwolą między innymi określić do jakiego stopnia aerozol ten wpływa na zmiany klimatu obserwowane na analizowanym obszarze. Ponadto autorzy projektu uważają, że zebrane dane mogą być użyteczne do parametryzacji aerozolu w modelach transportu, a tym samym pozwolą na ulepszenie prognoz jakości powietrza przede wszystkim dla Europy Centralnej, gdzie zanieczyszczenie powietrza jest nadal wysokie.