

Pod koniec kwietnia 2019 roku nad obszarem całej Warszawy zaobserwowano spektakularny przypadek napływu lokalnego pyłu mineralnego pochodzącego z okolicznych pól uprawnych. Pojawił się on w mieście w stosunkowo niskiej warstwie, przy powierzchni ziemi, tworząc swoistą zamieć piaskową. Zdarzenie to było tak niespotykane w swej skali, że natychmiast wzbudziło zainteresowanie opinii publicznej i mediów. Co więcej, zjawisko to dodatkowo zbiegło się w czasie z dalekozasięgowym napływem pyłu pustynnego z Sahary w wyższych warstwach atmosfery, co wbrew pozorom, jest częste nad Warszawą. W związku z tym pojawiły się pytania: Czy obecność takiego pyłu może mieć wpływ na jakość życia i zdrowie ludzi? Czy można w jakiś sposób zmierzyć jego ilość? Czy taki pył wpływa na klimat i jego zmiany, o czym ostatnimi czasy mówi się częściej ze względu na bardziej dynamiczne i niebezpieczne zjawiska pogodowe? Który rodzaj pyłu (lokalny czy pustynny) ma większe znaczenie? Epizody lokalne oraz napływy pyłu mineralnego nad terenem Polski i Centralno-wschodniej Europy stanowią około 30 % aerozoli atmosferycznych - czasteczek, dorbini, pyłków zawieszonych w powietrzu. Jest to wysoki udział, szczególnie biorąc pod uwagę to, że pył mineralny poprzez skomplikowany kształt swoich cząsteczek ma duże znaczenie z punktu widzenia bilansu promienowania w układzie Atmosfera-Ziemia.

Ostatnio coraz więcej badaczy skupia uwagę na pomiarach aerozolu atmosferycznego, którego istotnym komponentem jest właśnie pył mineralny. Rozbudowana krajowa sieć monitoringu jakości powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) realizuje takie pomiary naziemne. Intensywnie rozwijane przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA) pomiary satelitarne pozwalają na obserwację aerozolu na znacznych wysokościach ponad powierzchnią ziemi. Pomiary własności optycznych w pionowej kolumnie atmosfery dostarczane przez sieć pomiarową AEROSOL ROBOTIC NETWORK (AERONET) z 5 stacji w Polsce są doskonałym dopełnieniem danych naziemnych i satelitarnych. Jednak wszystkie te infrastruktury nie dają wystarczającej informacji o strukturze warstw aerozolu w atmosferze.

Ten bardzo ważny komponent dostarczany jest poprzez unikatowe na skalę Europy Centralno-wschodniej pomiary lidarowe prowadzone w Laboratorium Pomiarów Zdalnych, Wydziału Fizyki, Uniwersytetu Warszawskiego. Zainstalowany na stacji lidar jest nowoczesnym urządzeniem, mierzącym właściwości optyczne aerozolu w 12 kanałach w zakresie wysokości od 100 m do 25 km, w automatycznym reżimie pracy. Pomiary te dają informacje o ilości aerozolu, rozmiarach i kształcie drobin, a także wysokości na jakiej się znajdowały i jak grube warstwy tworzyły. Lidar należy do międzynarodowej sieci pomiarowej European Aerosol Research Lidar Network (EARLINET) działającej w ramach infrastruktury badawczej Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure (ACTRIS). Lidar spełnia rygorystyczne wymagania techniczne, co powoduje, że zarówno dane pomiarowe jak również produkty ręcznych ewaluacji danych charakteryzują się najwyższą jakością i są uważane przez uznanych ekspertów za wiarygodne źródło informacji.

Bazując na ogromnej ilości informacji dostarczanych przez wspomniane wyżej instrumenty i sieci pomiarowe można prowadzić badania mające na celu dostarczenie pełnego opisu właściwości fizycznych i optycznych aerozolu. Znając te właściwości można prowadzić dalsze badania mające na celu określenie typu aerozolu, poprzez badanie źródeł pochodzenia aerozoli przy użyciu modeli opisujących trajektorie wsteczne ruchu mas powietrza (HYSPLIT) oraz modeli prognozowania obecności pyłu mineralnego w powietrzu (NAAPS, NMMB/BSC-Dust). Co więcej, pozwala na określenie przyczynków od poszczególnych grup rozmiarów cząstek, do sumarycznego profilu. Podział ten jest niezmiernie ważny ze względu na to, że różne rozmiary cząstek mają różny wpływ na procesy zachodzące w atmosferze. Niezaprzeczalną zaletą tych badań jest to, że stanowią źródło informacji, które mogą być wykorzystywane w modelowaniu klimatu, procesów radiacyjnych, a także w procesach powstawania chmur.