

Chmury odgrywają kluczową rolę w budżecie promieniowania Ziemi. Aerosole służą jako jądra kondensacji, na których tworzą się krople chmur. Aerosole wpływają na zmianę gęstości chmur, co prowadzi do zmian w mikrofizyce chmur oraz stabilności atmosfery, co może tłumić lub sprzyjać rozwojowi opadów. Pomiary różnych typów aerosoli i chmur oraz właściwości chmur mieszanych, są ważne dla lepszego zrozumienia procesów zachodzących w chmurze oraz w parametryzacji chmur w modelach pogody i klimatu. Aktywność antropogeniczna prowadziła do globalnego wzrostu koncentracji cząsteczek aerosolu w atmosferze, co skutkuje również wzrostem jąder kondensacji chmur i kryształków lodu. Wpływ wzrostu koncentracji aerosolu na właściwości optyczne chmur jest najbardziej niepewnym składnikiem wymuszenia radiacyjnego powodowanego przez aerosole. Niepewność ta utrudnia przewidywanie zmian klimatycznych.

Satelity zapewniają doskonałą globalną platformę do badania aerosoli i chmur, ale produkty pochodzące z platform kosmicznych i samolotowych mają ograniczoną rozdzielczość. Zdalne obserwacje z powierzchni Ziemi, zwykle o lepszej rozdzielczości i czułości, są niezbędne do badania procesów interakcji aerosoli i chmur. Radary dostarczają informacji na temat cząsteczek chmur i kropelek opadów oraz dynamiki chmur. Lidary są w stanie mierzyć aerosole i chmury optycznie cienkie. Radary są bardziej czułe na większe cząstki i mogą nie wykryć chmur złożonych z cząsteczek o niewielkich rozmiarach. Sygnał lidarowy nie penetruje chmur optycznie grubych, ze względu na silne tłumienie sygnału. Kombinacja pomiarów radar-lidar zapewnia nie tylko pełniejsze odzyskiwanie makrofizycznych właściwości chmur, ale także dokładniejsze właściwości mikrofizyczne.

W ramach proponowanego projektu, wykorzystane będą pierwsze w historii pomiary zdalne lidar-radar w Polsce, dla których zostanie przeprowadzone równoczesne odzyskiwanie właściwości i typów aerosolu oraz stanu skupienia chmur.

Wyniki badań mają duży potencjał wykorzystania dla regionalnego prognozowania pogody, modelu transferu radiacyjnego i modelowania klimatu.