

Mikrofizyczne własności chmur

Instrukcja do ćwiczenia

1. Eksperyment CloudyColumn ACE-2 (Second Aerosol Characterization Experiment); chmury Stratocumulus.

Raes, F., Bates, T., McGovern, F., and Van Liedekerke, M., 2000.: The 2nd Aerosol Characterization Experiment (ACE-2): general overview and main results. *TELLUS SERIES B-CHEMICAL AND PHYSICAL METEOROLOGY*, Volume: 52, Issue:2, Pages: 111-125, DOI: 10.1034/j.1600-0889.2000.00124.x

Brenguier, J.L., Chuang, P.Y., Fouquart, Y., Johnson, D.W., Parol, F., Pawlowska, H., Pelon, J., Schuller, L., Schroder, F., and Snider, J., 2000: An overview of the ACE-2 CLOUDYCOLUMN closure experiment. *TELLUS SERIES B-CHEMICAL AND PHYSICAL METEOROLOGY*, Volume: 52, Issue: 2, Pages: 815-827, DOI: 10.1034/j.1600-0889.2000.00047.x

Brenguier, J.L., H. Pawlowska, and L. Schueller, 2003: Cloud microphysical and radiative properties for parameterization and satellite monitoring of the indirect effect of aerosol on climate. *J. Geophys. Res.-Atmos.*, 108 (D15), 8632, doi:10.1029/2002JD002682

Pawlowska, H., and J. L. Brenguier, 2000: Microphysical properties of stratocumulus clouds during ACE2. *Tellus*, 52B, 867-886, doi: 10.1034/j.1600-0889.2000.00076.x

Dane:

opis: ReadMe_ACE2.txt

W ramach ćwiczenia wykorzystywane będą dane umieszczone w plikach:

- 113747.2H0001 dane z lotu fr9721 z dnia 26 lipca 1997 r.
- 121129.4H0001 dane z loty fr9730 z dnia 9 lipca 1997 r.

uwaga: fr9721 – ‘fr’ oznacza, że lot był wykonywany przez samolot francuski, ‘97’ oznacza rok (1997), ‘21’ jest kolejnym numerem lotu liczonym od początku roku. Nazwa pliku zapisana jest w konwencji hhmmss.dH0001, gdzie hh, mm, ss, d oznaczają czas początkowy danych umieszczonych w pliku i są to odpowiednio godzina, minuta, sekundy, dziesiąte części sekundy. Oznaczenie ‘0001’ na końcu nazwy pliku oznacza, że dane są zapisane z częstością 1 Hz.

Dane pochodzą z przyrządu FFSSP (Fast Forward Scattering Spectrometer Probe).

Zadania:

Wykonać osobno dla każdego lotu. Omówić otrzymane wyniki i następnie porównać wyniki pomiędzy lotami.

- Narysować trajektorię lotu samolotu we współrzędnych: długość i szerokość geograficzna (kolumna 26 i 25 pliku z danymi; opis parametrów w pliku ReadMe.txt).
- Narysować wysokość lotu samolotu w funkcji czasu.
- Na początku każdego lotu był wykonany sondaż atmosfery; narysować rozkład temperatury i stosunku mieszania dla pary wodnej z wysokością. Policzyć wartość temperatury potencjalnej i narysować jej profil. Określić wysokość inwersji.

- Dla wszystkich danych z danego lotu narysować zależność LWC od wysokości. Określić położenie podstawy chmury (wysokość) oraz wartości ciśnienia i temperatury przy podstawie chmury. Policzyc ile wynosi współczynnik szybkości kondensacji c_w ($LWC=c_w \cdot h$, gdzie LWC zawartość wody ciekłej, liquid water content, c_w współczynnik kondensacji, h wysokość nad podstawę chmury). Narysować na wykresie z danymi linię $LWC=c_w \cdot h$.
- Wybrać z danych tylko te miejsca, gdzie samolot wykonywał przeloty 'pionowe' przez chmurę.
 - Dla wszystkich przelotów pionowych narysować zbiorczo zależność LWC (kolumna 20), koncentracji (kolumna 18) oraz średniej średnicy objętościowej (kolumna 23) od wysokości. Na wykresie LWC-h narysować linię $LWC=c_w \cdot h$ tak jak w poprzednim zadaniu.
 - Dla wszystkich przelotów 'pionowych' narysować jak zależą od siebie następujące parametry opisujące rozmiary kropelek: średnia średnica, średnia średnica objętościowa, średni promień efektywny?
 - Widmo kropelek chmurowych opisane jest przez podanie percentyli rozkładu (19 wartości o 5 do 95%). Jako szerokość rozkładu można przyjąć różnicę pomiędzy 95 i 5 percentylem. Dla wybranych przekrojów pionowych narysować zmienność szerokości widma z wysokością.
 - Dla wszystkich przelotów 'pionowych' narysować jak zależą od siebie następujące parametry opisujące rozmiary kropelek: średnia średnica, średnia średnica objętościowa, średni promień efektywny?