# Determinarea profilelor de concentrație volumică din date de teledetecție optică utilizand metoda LIRIC

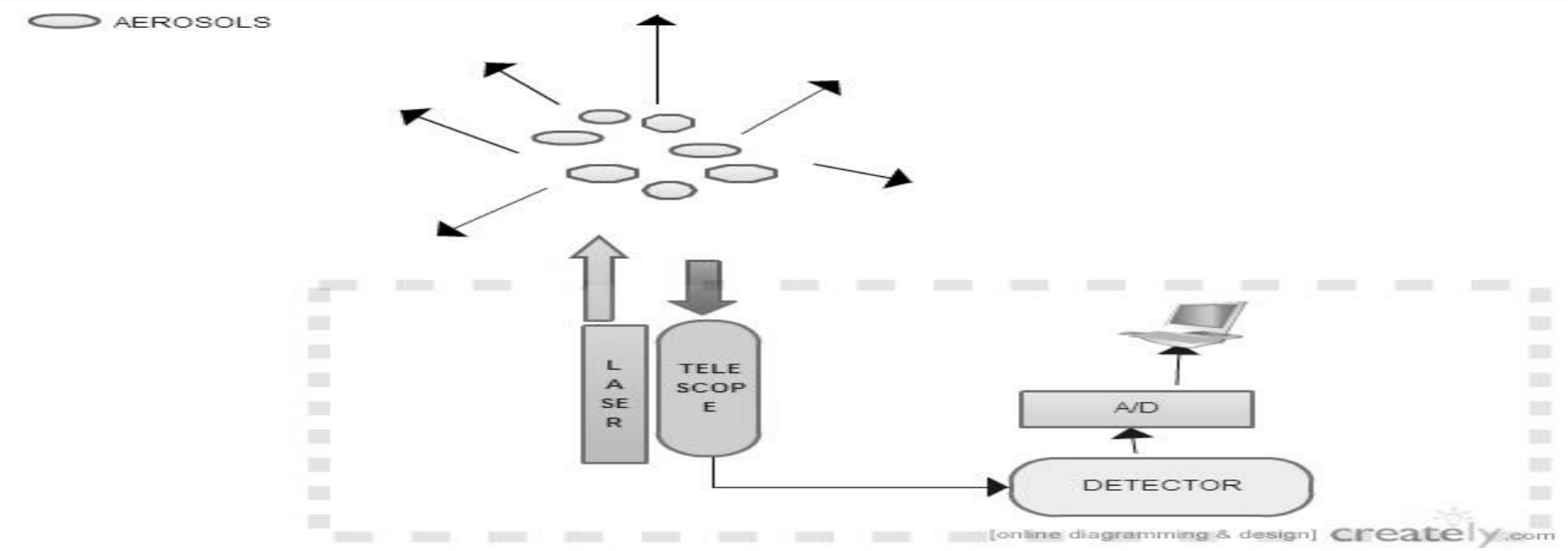

- Student: Cristina Antonia Marin
- Coordonatori științifici: Ș.L. Dr. Liliana Preda
  C.Ș. I Doina Nicolae

# Cuprins

# Motivație

- Determinarea concentrației aerosolilor
- Aerosol- definiție
- Studii sănătate, mediu, climatologie
- Utilizare Liric- LIdar Radiometer Inversion Code
  - Determinarea concentrațiilor volumice și variația acestora pe verticală

# Lidar

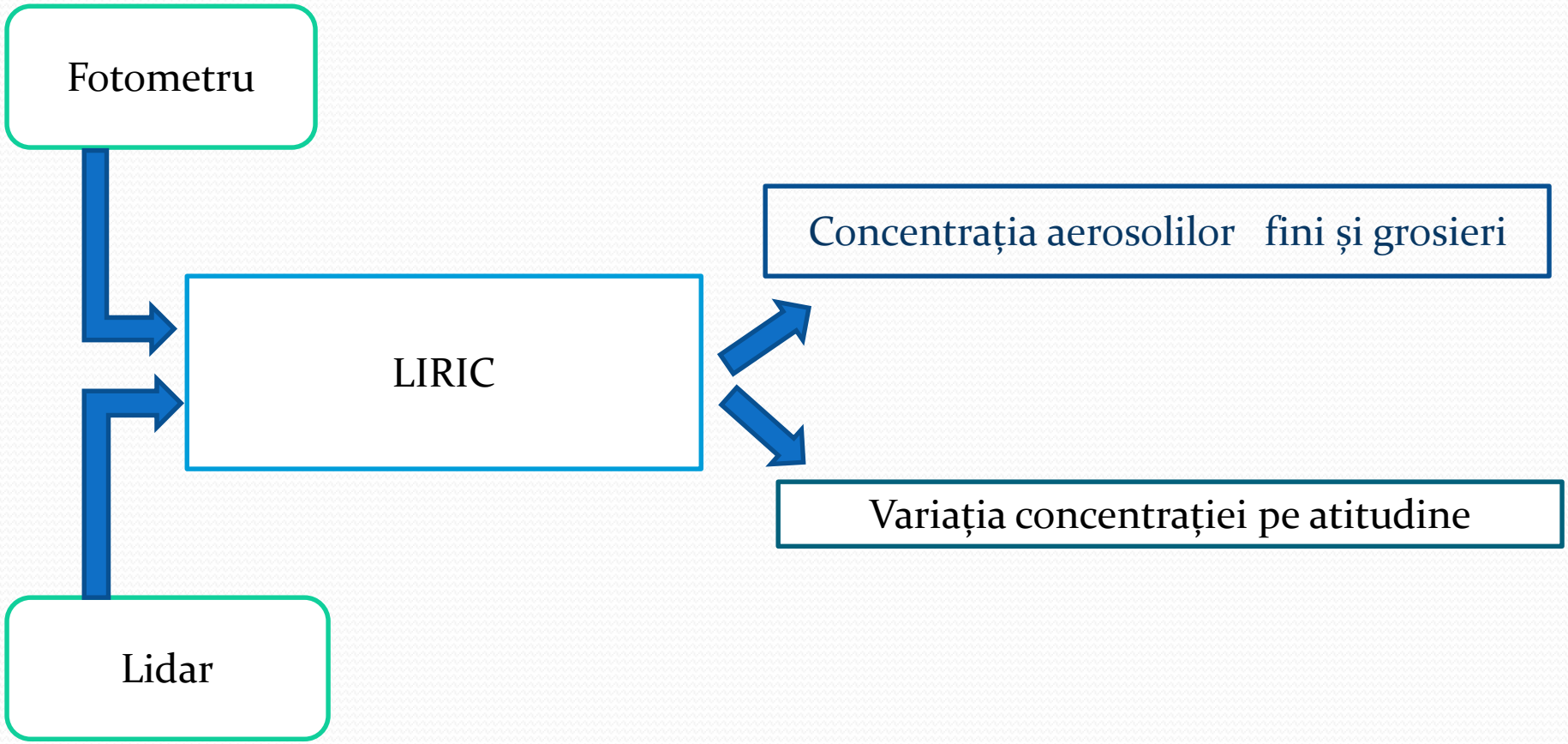



- RCS
- Depolarizare volumică
- Variația pe altitudine și în timp a straturilor

# Fotometru solar

- Principiu
- Moduri măsurare
- AERONET
- Valori pentru întreaga coloană

[http://www.enviroscopy.ro/en/produse/automatic-sun-tracking-photometer/attachment/ce318-nasa/ ]


Fotometru
Lidar
LIRIC
Concentrația aerosolilor fini și grosieri
Variația concentrației pe atitudine

# Liric

- Algoritm ce folosește date de Lidar și fotometru
- Determină concentrația și distribuția pe altitudine
- Aerosolii sunt împărțiți în fini și grosieri sferici și nesferici
- Principiu
- Parte de preprocesare
- Parte de procesare

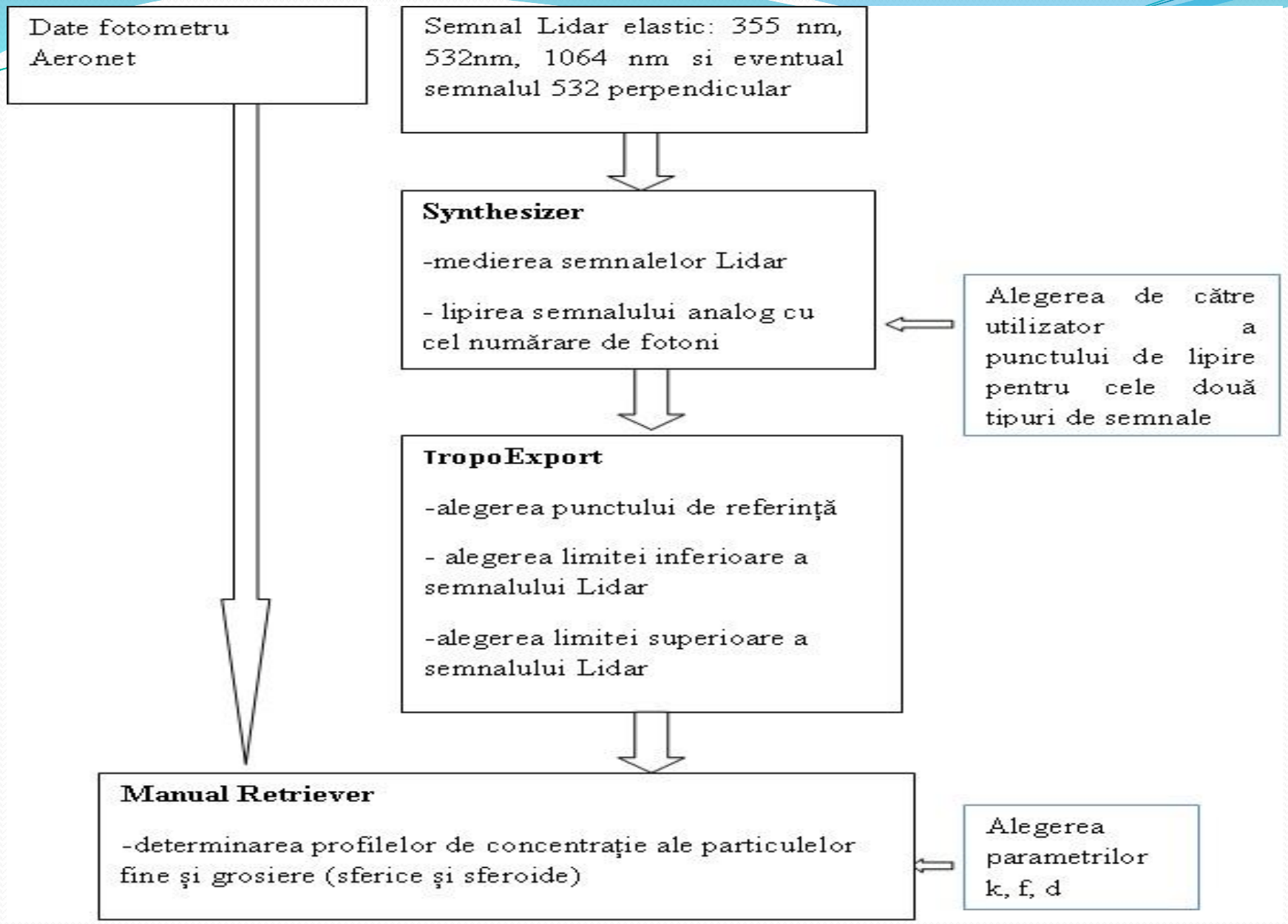
# Etape procesare Liric

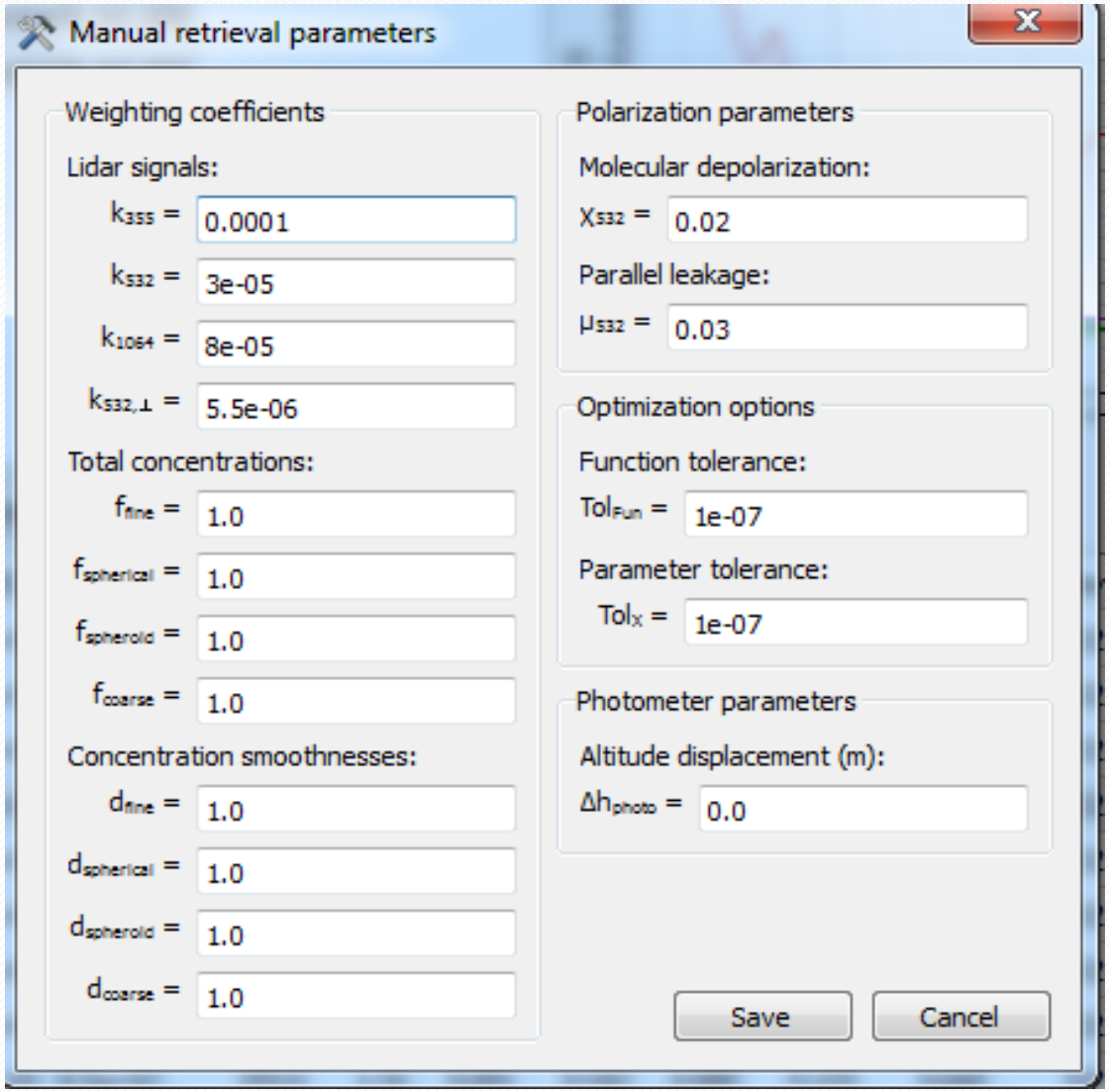
- Convertirea NetCDF -> MDB
- Synthesizer
  - Medieri semnal lidar
  - Lipire analog+ numărare fotoni

    → 3 sau 4 semnale mediate
- TropoExport
  - Limita inferioară, superioară, punct de calibrare

    → semnal util
- Manual Retriever
  - Parametrii

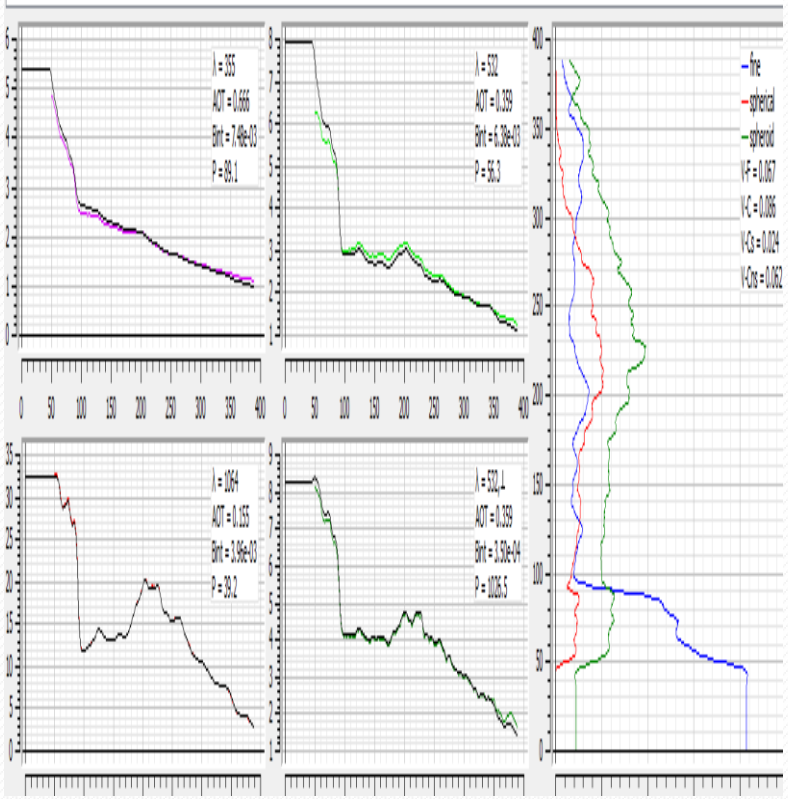
    → profilele concentrațiilor volumice

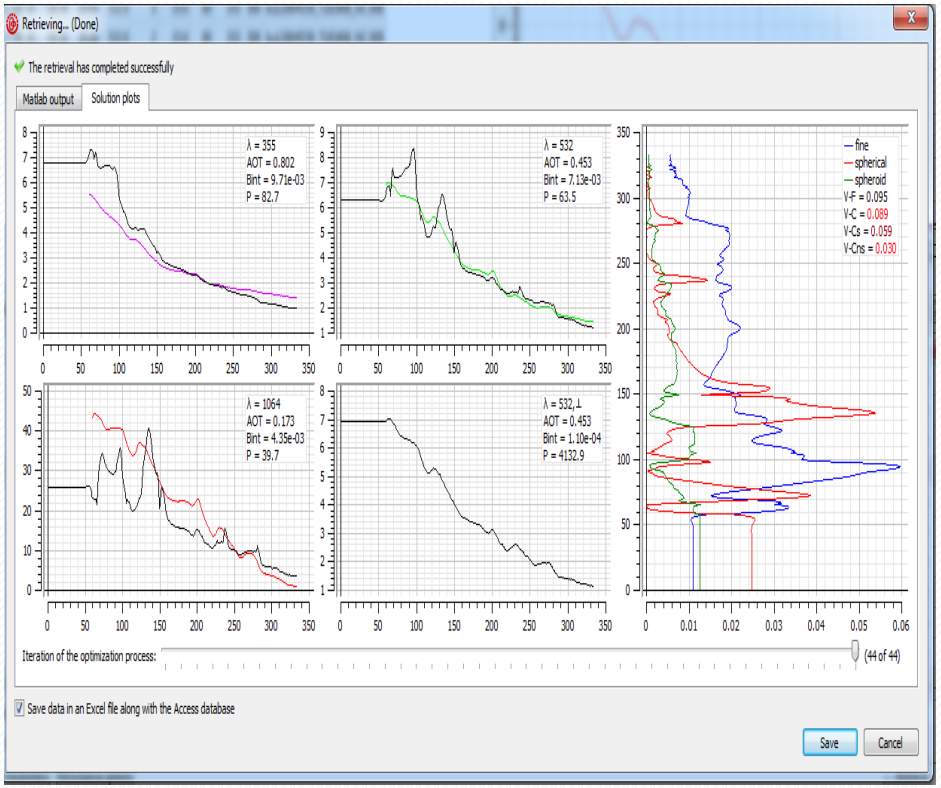

Date fotometru Aeronet
Semnal Lidar elastic: 355 nm, 532nm, 1064 nm si eventual semnalul 532 perpendicular
Synthesizer
-medierea semnalelor Lidar
- lipirea semnalului analog cu cel numărare de fotoni
Alegerea de către utilizator a punctului de lipire pentru cele două tipuri de semnale
TropoExport
-alegerea punctului de referință
- alegerea limitei inferioare a semnalului Lidar
-alegerea limitei superioare a semnalului Lidar
Manual Retriever
-determinarea profilelor de concentrație ale particulelor fine și grosiere (sferice și sferoide)
Alegerea parametrilor k, f, d


Manual retrieval parameters
Weighting coefficients
Lidar signals:
k355 = 0.0001
k532 = 3e-05
k1064 = 8e-05
k532,⊥ = 5.5e-06
Total concentrations:
ffine = 1.0
fspherical = 1.0
fspheroid = 1.0
fcoarse = 1.0
Concentration smoothnesses:
dfine = 1.0
dspherical = 1.0
dspheroid = 1.0
dcoarse = 1.0
Polarization parameters
Molecular depolarization:
X532 = 0.02
Parallel leakage:
μ532 = 0.03
Optimization options
Function tolerance:
TolFun = 1e-07
Parameter tolerance:
Tolx = 1e-07
Photometer parameters
Altitude displacement (m):
Δhphoto = 0.0
Save
Cancel

# Liric

- Suprapunerea  semnalelor Lidar calculate cu cele măsurate
- Valorile calculate pentru concentrațiile particulelelor fine și grosiere nu diferă cu mai mult de 5% față de cele declarate de Aeronet.

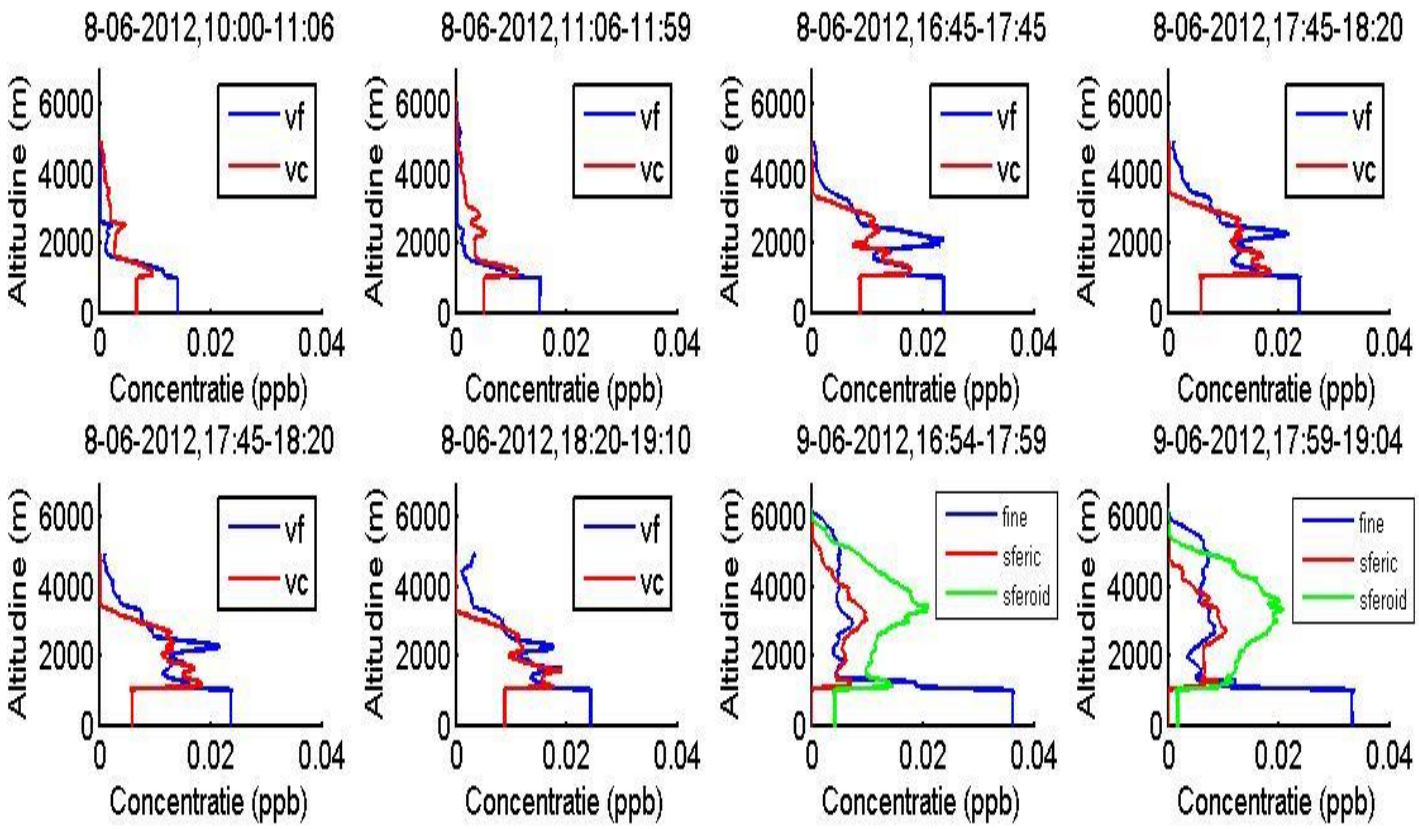


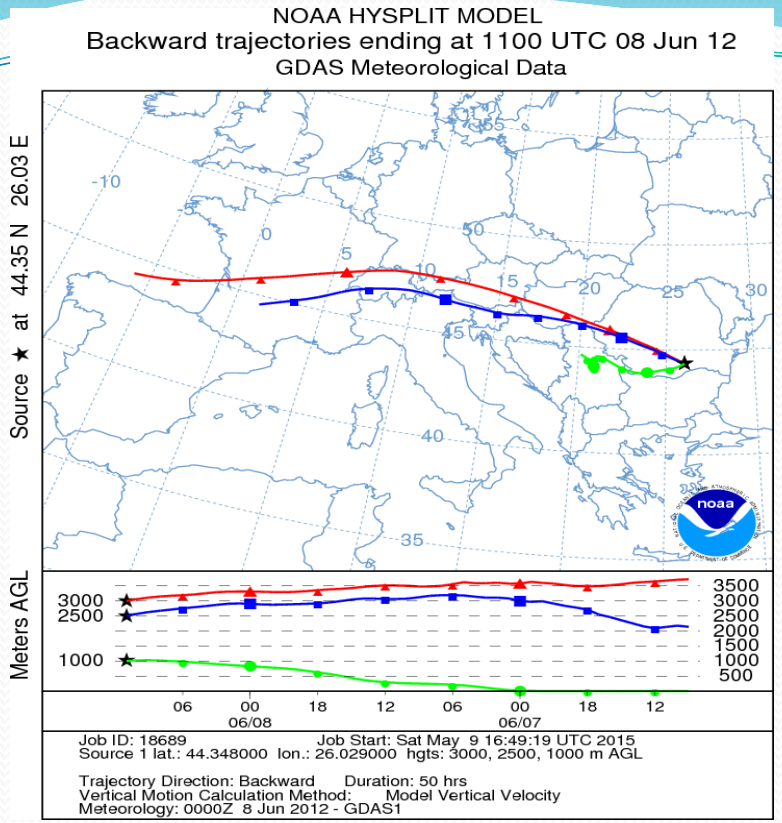



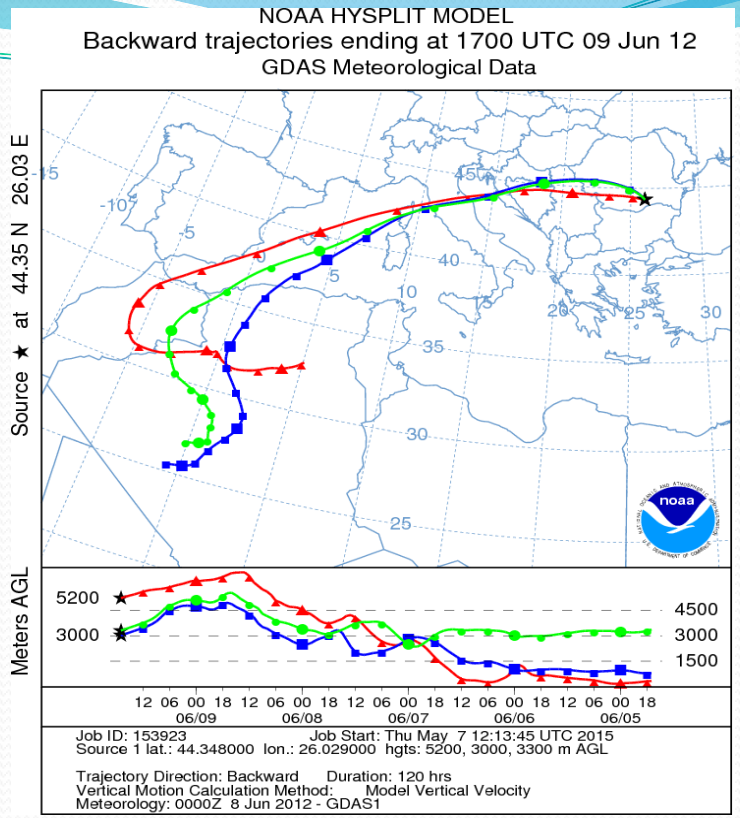
# Rezultate experimentale

- Studiu caz 8 -9 iunie 2012
- Studiu caz 24 septembrie 2012
- Stabilitatea soluției
- Influență sincronizării temporale

# Studiu de caz 8-9 iunie 2012




NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1100 UTC 08 Jun 12
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 44.35 N 26.03 E
Meters AGL
3000
2500
1000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
06 00 18 12 06 00 18 12
06/08 06/07
Job ID: 18689 Job Start: Sat May 9 16:49:19 UTC 2015
Source 1 lat.: 44.348000 lon.: 26.029000 hgts: 3000, 2500, 1000 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 50 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 8 Jun 2012 - GDAS1


NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1700 UTC 09 Jun 12
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 44.35 N 26.03 E
Meters AGL
5200
3000
4500
3000
1500
12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18
06/09 06/08 06/07 06/06 06/05
Job ID: 153923 Job Start: Thu May 7 12:13:45 UTC 2015
Source 1 lat.: 44.348000 lon.: 26.029000 hgts: 5200, 3000, 3300 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 8 Jun 2012 - GDAS1


Manchester
Birmingham
Berlin
Essen
Kiev
London
Budapest
Paris
Milano
Barcelona
Roma
Istanbul
Madrid
Napoli
Athinai
Algiers
Alexandria
ALGERIA
LIBYA
EGYPT

# Rezultate studiu de caz 8-9 iunie

- >2 km
  - Amestec particule fine și grosiere
  - Aerosol urban

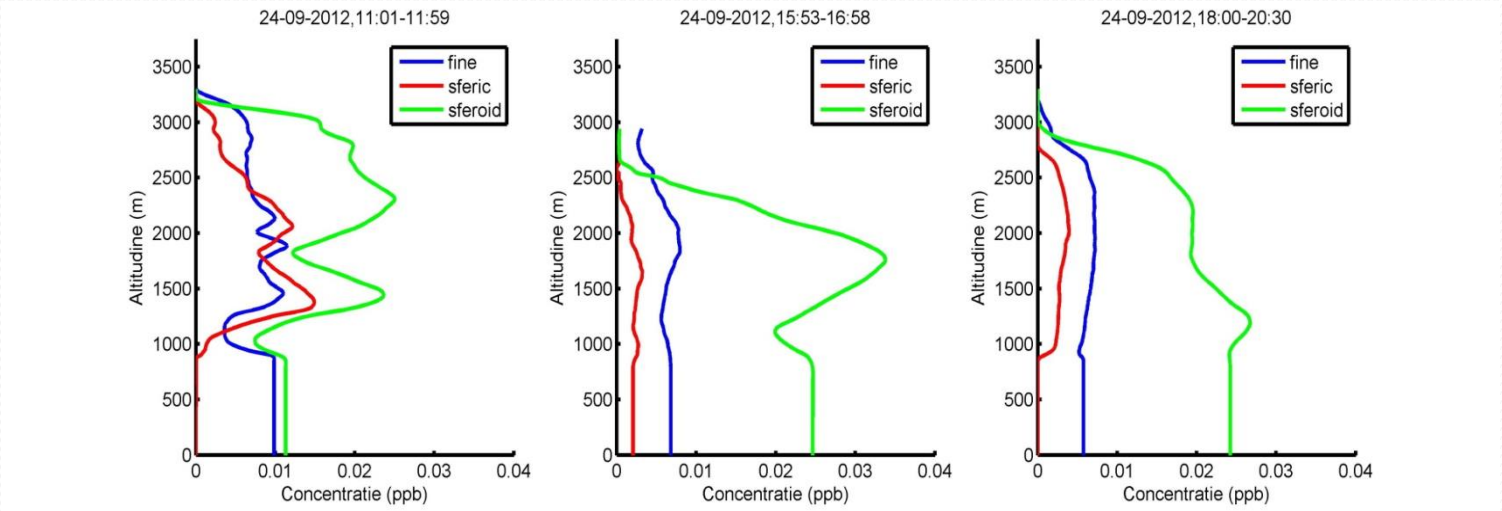
- 1 km
  - Amestec particule fine și grosiere
  - Concentrație mare de particule fine
  - Aerosolul provine din regiuni apropiate
  - Focuri în Sudul României

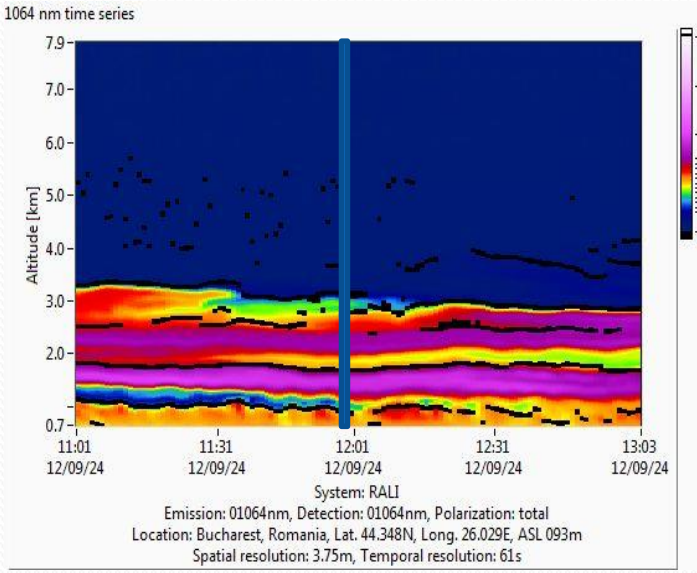
  -> fum

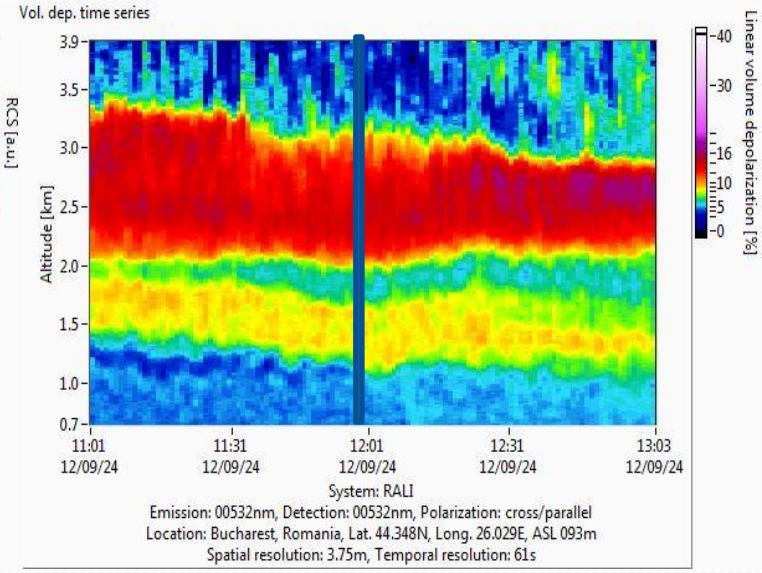
- Amestec particule fine, grosiere sferice, grosiere nesferice

  - Praf saharian
  - Fum
  - Aerosol marin

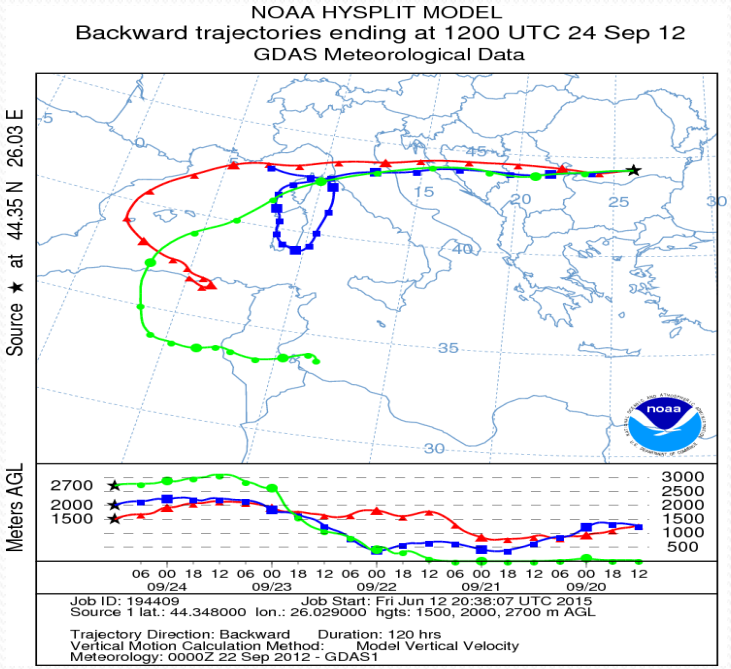
# Studiu de caz 24 septembrie 2012

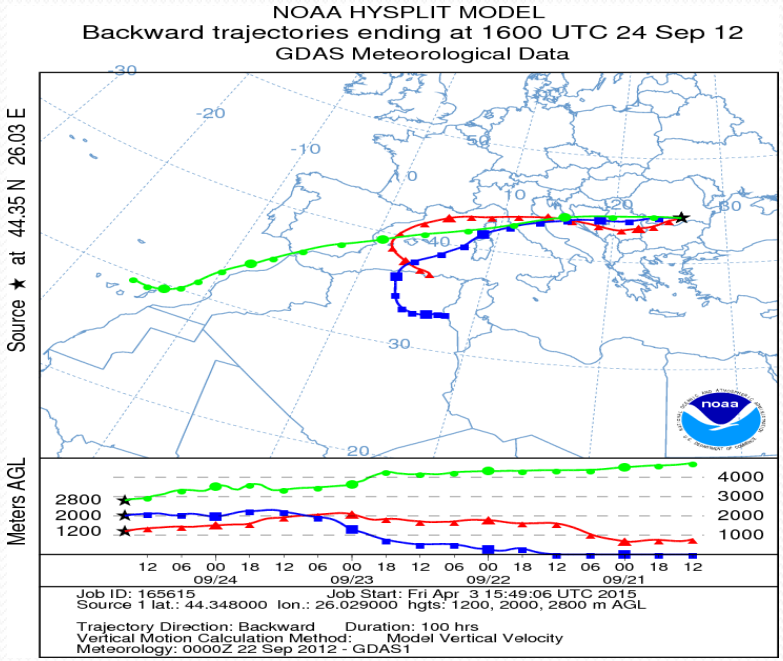



Paris
FRANCE
Milano
Budapest
UKRAINE
ROMANIA
Barcelona
Roma
Istanbul
Napoli
Athinai
TURKEY
Algiers
SYRIA
Baghdad
Alexandria
ALGERIA
Cairo
LIBYA
EGYPT
SAUDI ARABIA

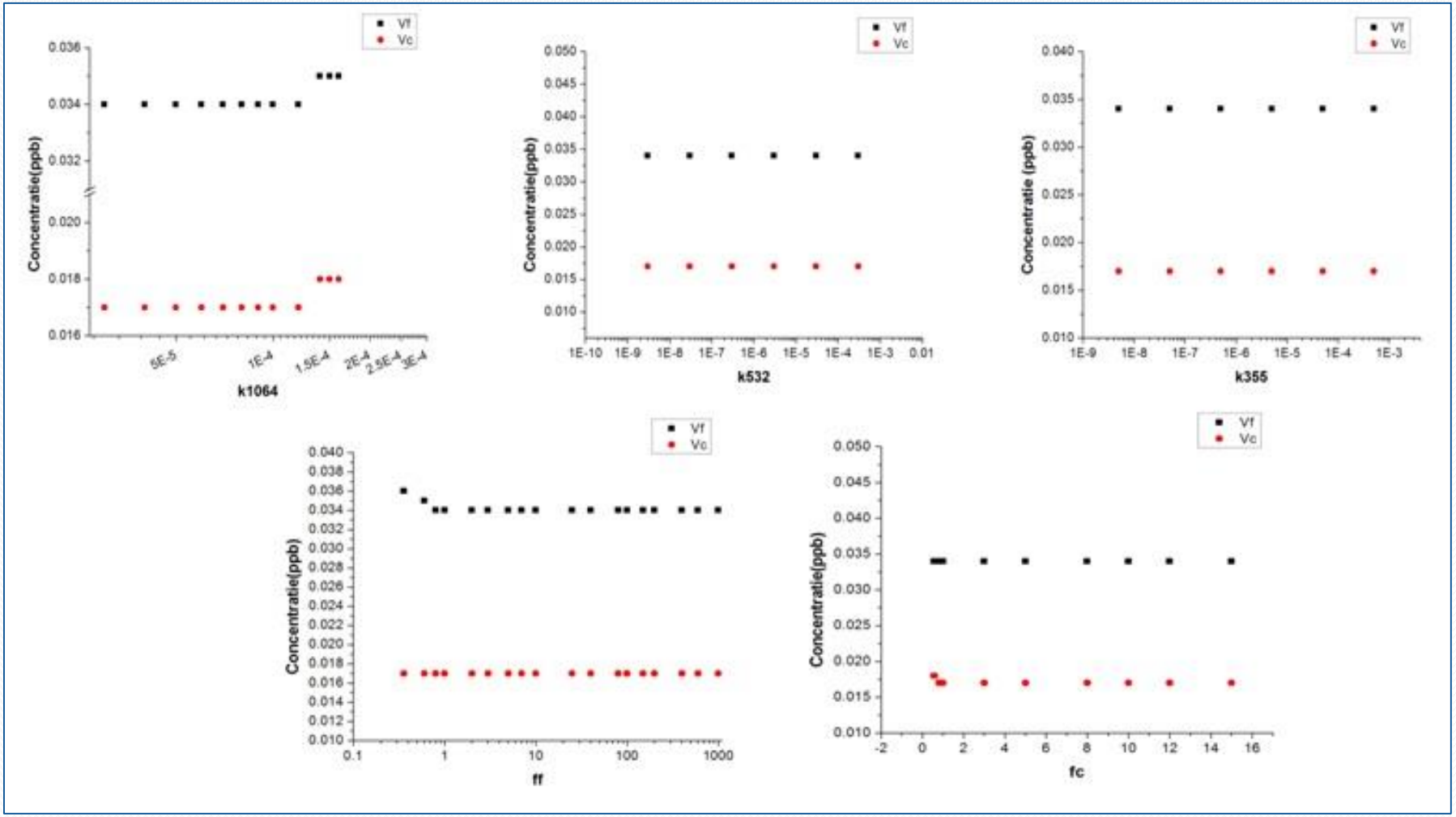

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 24 Sep 12
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 44.35 N 26.03 E
Meters AGL
2700
2000
1500
3000
2500
2000
1500
1000
500
06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12
09/24 09/23 09/22 09/21 09/20
Job ID: 194409 Job Start: Fri Jun 12 20:38:07 UTC 2015
Source 1 lat.: 44.348000 lon.: 26.029000 hgts: 1500, 2000, 2700 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 120 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Sep 2012 - GDAS1


NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1600 UTC 24 Sep 12
GDAS Meteorological Data
Source ★ at 44.35 N 26.03 E
Meters AGL
2800
2000
1200
4000
3000
2000
1000
12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12 06 00 18 12
09/24 09/23 09/22 09/21
Job ID: 165615 Job Start: Fri Apr 3 15:49:06 UTC 2015
Source 1 lat.: 44.348000 lon.: 26.029000 hgts: 1200, 2000, 2800 m AGL
Trajectory Direction: Backward Duration: 100 hrs
Vertical Motion Calculation Method: Model Vertical Velocity
Meteorology: 0000Z 22 Sep 2012 - GDAS1

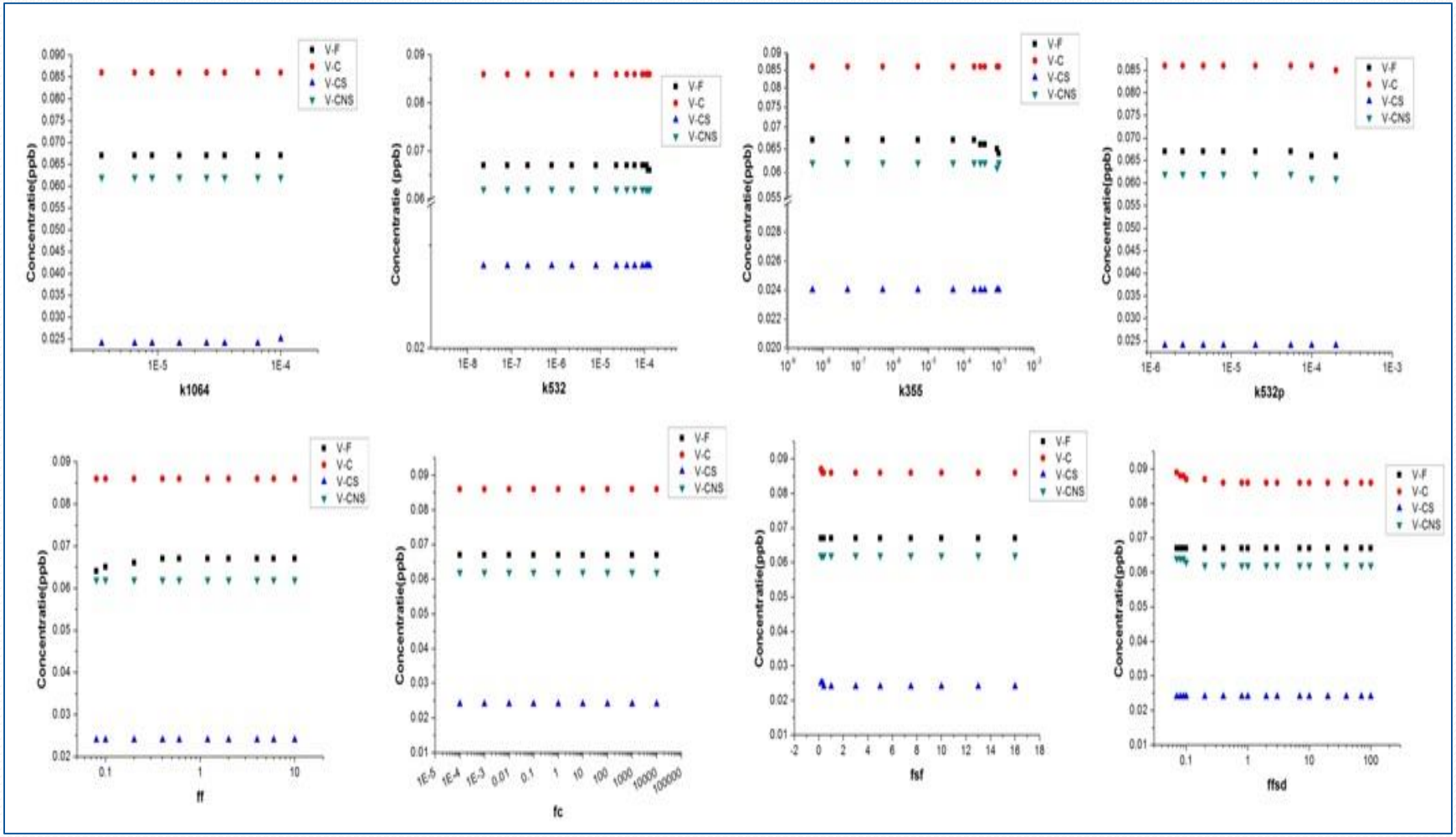
# Rezultate studiu de caz 24.09

- Evoluția straturilor în timp
- Amestec particule fine și grosiere sferice, sferoide
- Praf saharian
- Fum

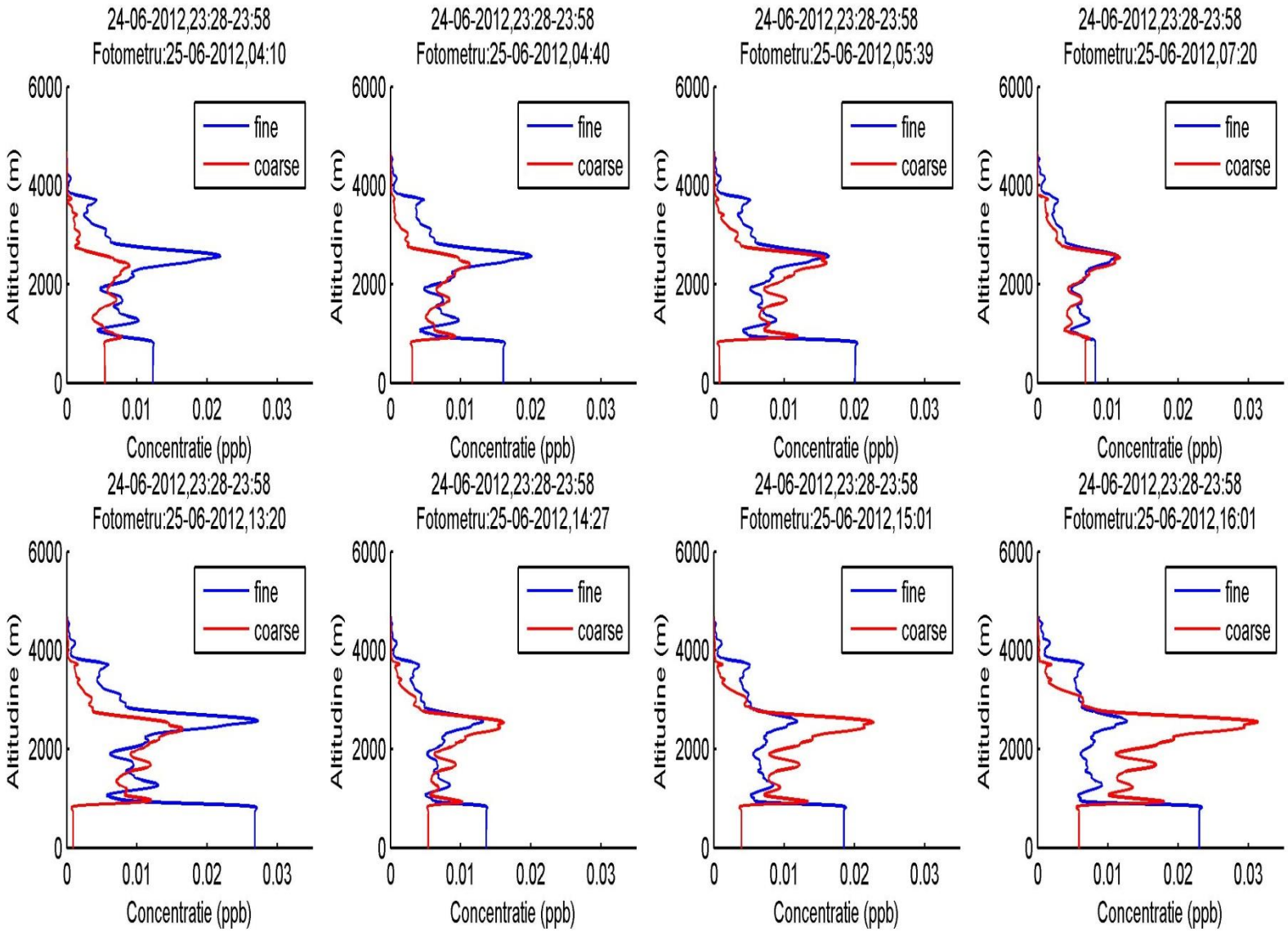
# Stabilitatea soluției



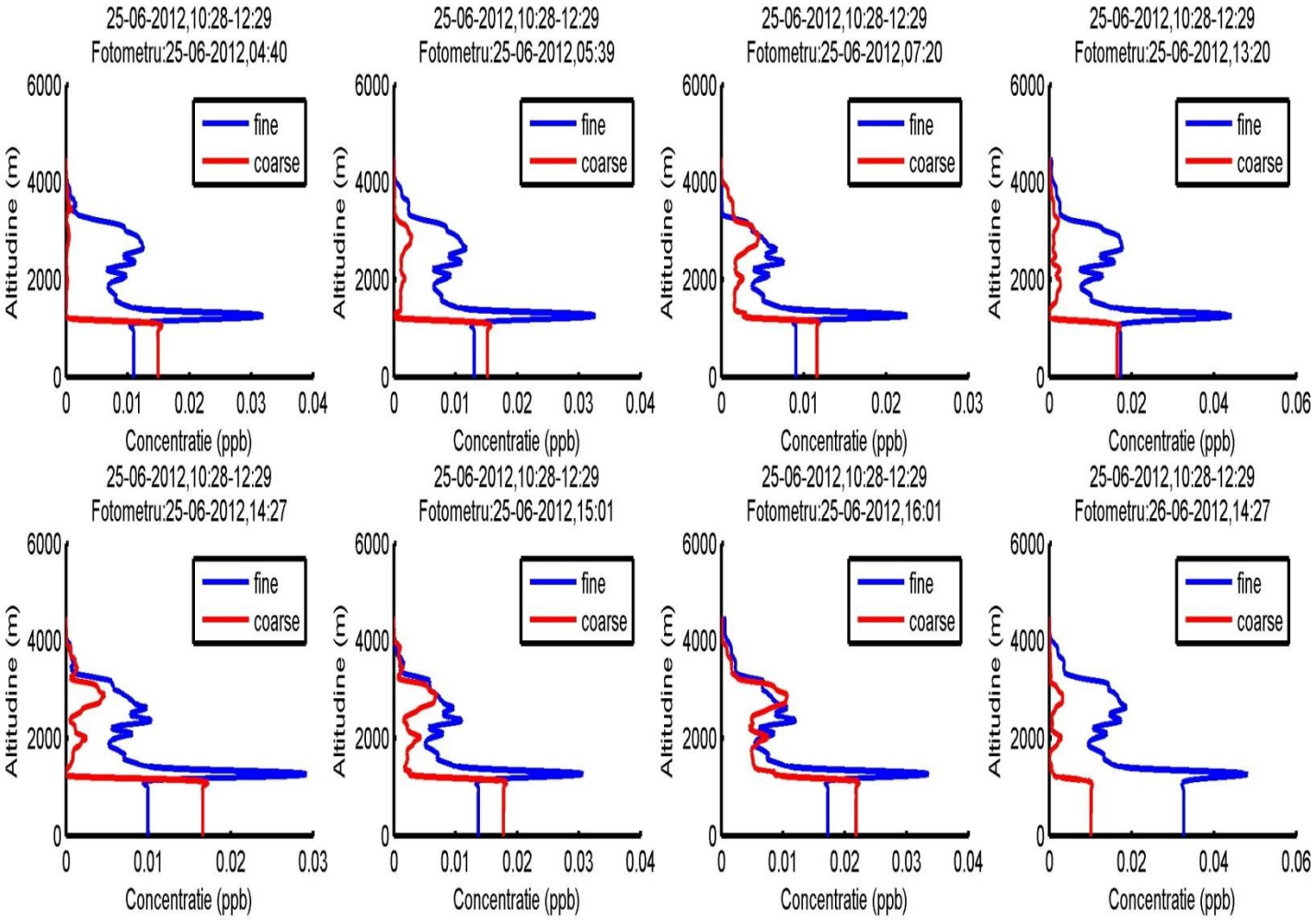
# Stabilitatea soluției



# Influența sincronizării temporale



# Influența sincronizării temporale



# Concluzii

- Am determinat profilelor verticale ale concentrațiilor particulelor fine și grosiere: sferice și sferoide și evoluția acestora în timp
- Analizarea stabilității soluției la variația parametrilor introduși de utilizator k, f
- Algoritmul oferă soluții doar în cazul unei atmosfere stabile, fără nori
- Am remarcat probleme ale softului când gradul de sfericitate al particulelor este extrem (conform  Aeronet este sub 10 % sau peste 90%)
- Stabilitate mai mică a soluției pentru cazul în care se folosește canalul lidar 532 nm perpendicular
- Metodă laborioasă
- Studii viitoare

# Bibliografie


- Nicolae, D.: Tehnici lidar pentru caracterizarea aerosolilor din atmosfera joasă, Tehnopress, 2013
- Wagner J., A. Ansmann, U. Wandinger, P. Seifert, A. Schwarz, M. Tesche, A. Chaikovsky, O. Dubovik, "Evaluation of the lidar/radiometer inversion code (LIRIC) to determine microphysical properties of volcanic and desert dust", *Atmos. Meas. Tech.* **6**, 1707-1724 ,2013
- Granados Munoz M. .J, Caracterising the atmosferic aerosol by active and passing remote sensing: microphsical properties and hygroscopic growth effects, Ph. D, Dessertation, Universidad de Granada, 2014
- Filioglou, M., Sensitivity Study of LIRIC Algorithm using Thessaloniki's Lidar data, MASTER THESIS, Aristotel University of Thessaloniki's, 2015

# Vă mulțumesc pentru atenție!