Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

# ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Κώστας Ελευθεριάδης

Φυσικό αντικείμενο

Αναλυτικές τεχνικές - υποδομή

Εφαρμογές - Ερευνητικό πεδίο
- Παρεχόμενες Υπηρεσίες

Αποτελέσματα

Βράτολης Σ.
Γκίνη Μ.
Καρανάσιου Α.
Ρόντο Λ.

Αντικείμενο

**Αερόλυμα:** ονομάζουμε τη διασπορά σωματιδίων υγρής/στερεής φάσης σε ένα αέριο μέσο.

Θεμελιώδες στοιχείο για τα σωματίδια του αερολύματος είναι το μέγεθος τους [1-$10^5$ nm]

Οι ιδιότητες που εξετάζουμε σε ένα τέτοιο σύστημα αφορούν στις

- Μηχανικές,
- Ηλεκτροστατικές, ή Μαγνητικές
- Οπτικές

ιδιότητες των αιωρούμενων σωματιδίων,

- Θερμοδυναμική του συστήματος, την ισορροπία μεταξύ των σωματιδίων και αέριας φάσης κάποιων από τα συστατικά τους

τη σύσταση των υγρών ή στερεών σωματιδίων :

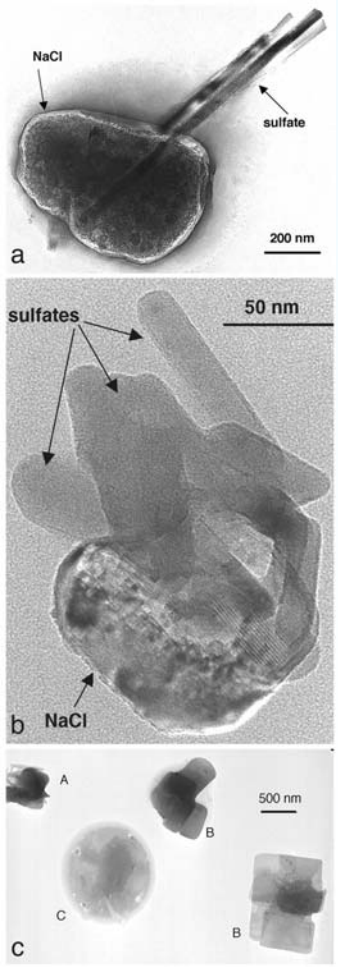
- χημικά στοιχεία
- ενώσεις
- ραδιονουκλίδια

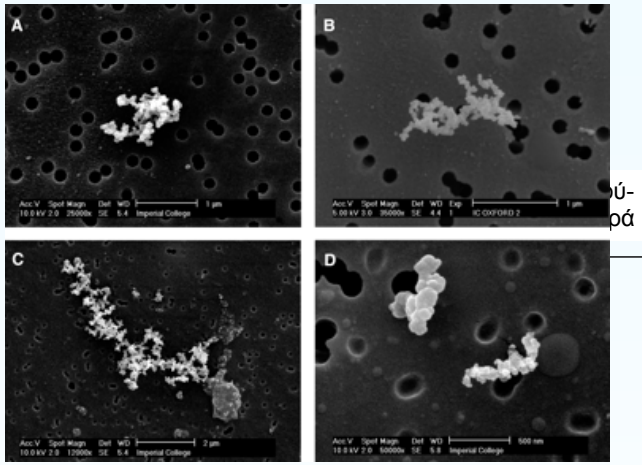
Και τελικά όλα τα παραπάνω σε συνάρτηση του μεγέθους των σωματιδίων.

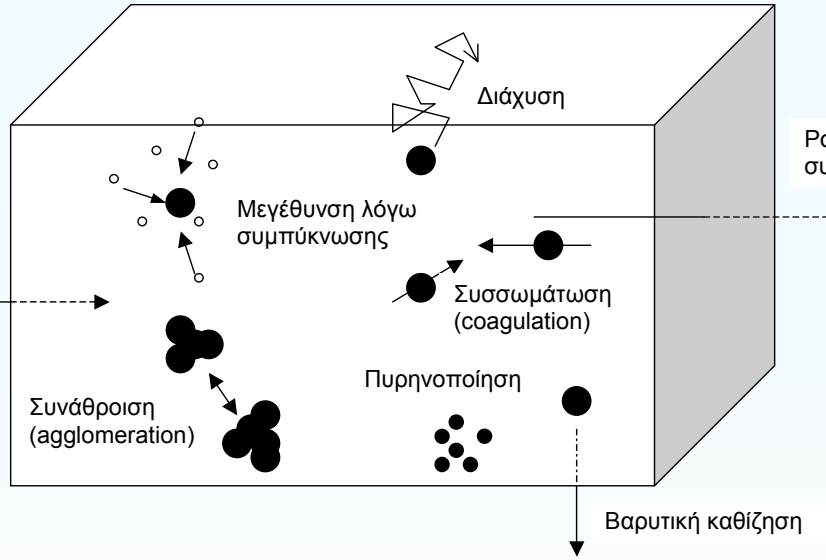
Συνήθως το αέριο μέσο είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας.

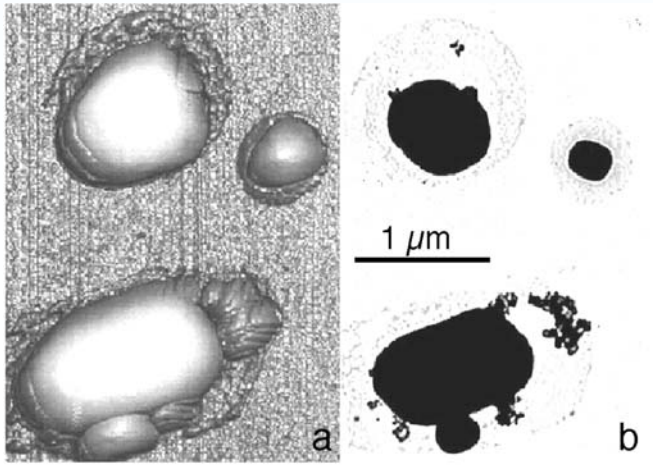
# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

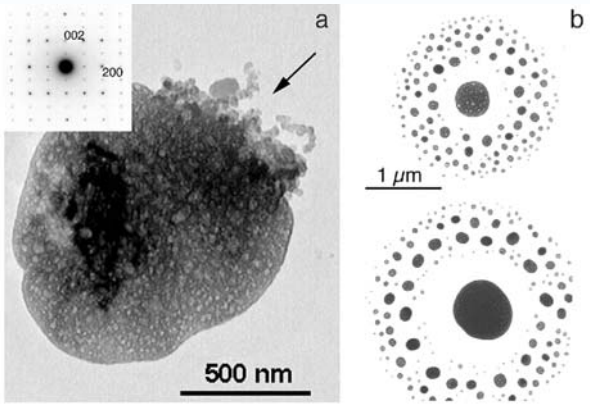
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ ‘Δ’




TEM NaCl & (NH4)2SO4

Οργανικά και θειακά σε AFM and TEM

TEM (NH4)2SO4

Ερευνητικά πεδία εφαρμογής

Το φυσικο-χημικό χαρακτηρισμό της ατμοσφαιρικής ραδιενεργού και συμβατικής ρύπανσης,
Προσδιορισμός συγκεντρώσεων στο περιβάλλον ή άλλων φυσικοχημικών παραμέτρων, ανάπτυξη μεθοδολογιών δειγματοληψίας και διασφάλιση ποιότητας μετρήσεων, διασύγκριση απλουστευμένων διατάξεων για παρακολούθηση της ποιότητας αέρα στο αστικό περιβάλλον ή σε εσωτερικούς χώρους

•τον καταμερισμό του παρατηρούμενου φορτίου ρύπανσης σε κατηγορίες πηγών έκλυσης

•Το φυσικοχημικό χαρακτηρισμό νέων υλικών
Αφορά στο στατιστικό προσδιορισμό κυρίως της κατανομής μεγέθους με ισοδύναμα μεγέθη

•και την επίδρασή των ιδιοτήτων του αερολύματος κλιματική αλλαγή.

**Αναλυτικές τεχνικές – υποδομή**

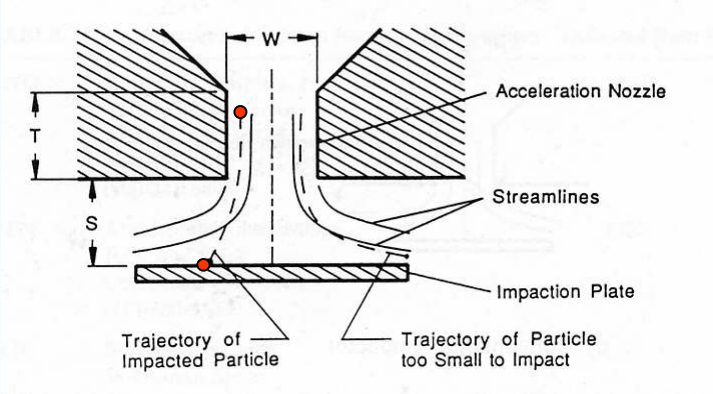
Τεχνικές δειγματοληψίας:

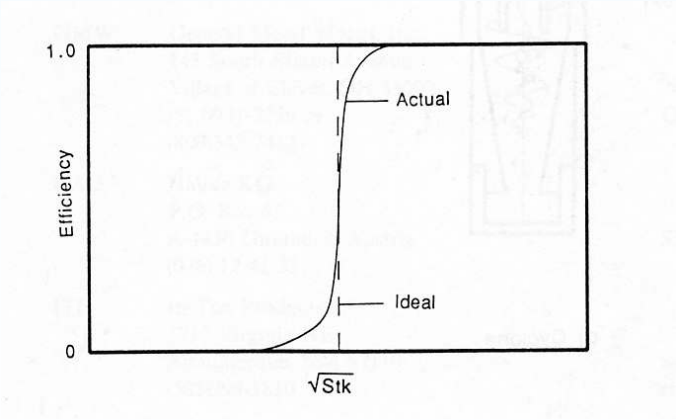
•In situ με παράλληλη παρατήρηση συγκεκριμένων παραμέτρων από άλλα όργανα.

•Συλλογή ολικών Α.Σ. ή κλάσματος τους και ανάλυση στο εργαστήριο

•Πυρηνικές αναλυτικές τεχνικές
•Ολική β'
•Φασματομετρία α'
•Φασματομετρία γ

•Στοιχειακή ανάλυση
•Φασματοσκοπία με ατομική απορρόφηση
Φλόγας και φούρνου γραφίτη




Τεχνικές Φυσικού χαρακτηρισμού

Προσδιορισμός της κατανομής μεγέθους σε ηλεκτροστατικό πεδίο και απαρίθμηση σε θαλάμους συμπύκνωσης ή ανίχνευσης του σκεδαζόμενου και απορροφούμενου φωτός. Κατεργασία για έλεγχο της πτητικότητας του αερολύματος με θέρμανση και έλεγχος της υγροσκοπικότητας των σωματιδίων.

**Διασφάλιση ποιότητας μετρήσεων**

Τηρούνται πρωτόκολλα διασφάλισης ποιότητας για όλες τις αναλυτικές διατάξεις ανάλογα με την εφαρμογή των μετρήσεων

Πιστοποίηση από το **ΕΣΥΔ** για τη βασική τεχνική δειγματοληψίας

Για τις πυρηνικές τεχνικές με συμμετοχή σε Διεργαστηριακούς ελέγχους των προγραμμάτων Τεχνικής Βοήθειας του Δ.Ο.Α.Ε. (2006, 2008) ή των καθιερωμένων ελέγχων **ALMERA** (**A**nalytical **L**aboratories for the **M**easurement of **E**nvironmental **R**adioactivity)

Για τις στοιχειακές αναλύσεις με πρότυπα και υλικά αναφοράς **(N.I.S.T.)**

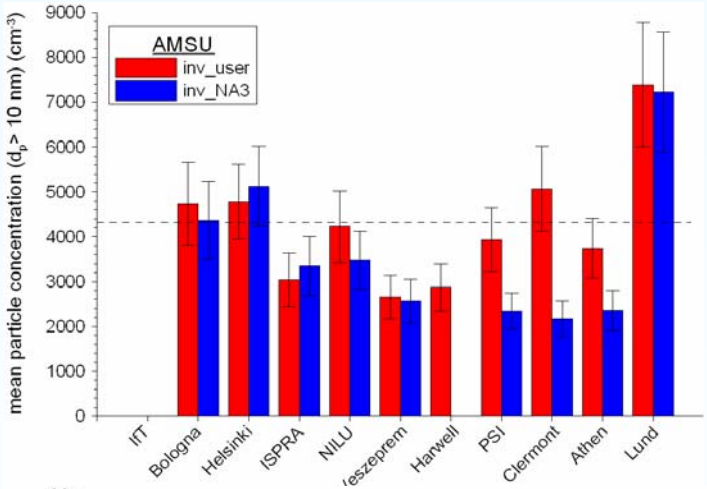
Για το φυσικό χαρακτηρισμό ακολουθούνται οι γενικές οδηγίες μετρήσεων του **G.A.W.** και συμμετέχουμε στους διεργαστηριακούς ελέγχους του προγράμματος **EUSAAR** (**E**uropean **S**upersites for **A**tmospheric **A**erosol **R**esearch)

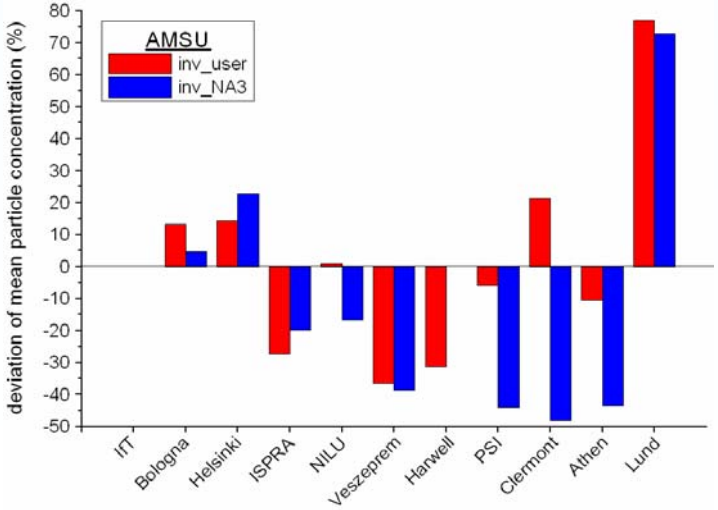
# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ ‘Δ’

**2008** Results of workshop II, EUSAAR systems

Διασύγκριση συστημάτων ως προς την ακρίβεια μέτρησης μεγέθους και συγκέντρωσης λεπτών και υπέρλεπτων σωματιδίων αερολύματος Θ. Α.



## Λεπτομερής περιγραφή των υποδομών

### Ερευνητικά πεδία εφαρμογής

•Το φυσικο-χημικό χαρακτηρισμό της ατμοσφαιρικής ραδιενεργού και συμβατικής ρύπανσης,

Προσδιορισμός συγκεντρώσεων στο περιβάλλον ή άλλων φυσικοχημικών παραμέτρων, ανάπτυξη μεθοδολογιών δειγματοληψίας και διασφάλιση ποιότητας μετρήσεων, διασύγκριση απλουστευμένων διατάξεων για παρακολούθηση της ποιότητας αέρα στο αστικό περιβάλλον ή σε εσωτερικούς χώρους

•τον καταμερισμό του παρατηρούμενου φορτίου ρύπανσης σε κατηγορίες πηγών έκλυσης

•Το φυσικοχημικό χαρακτηρισμό νέων υλικών

Αφορά στο στατιστικό προσδιορισμό κυρίως της κατανομής μεγέθους με ισοδύναμα μεγέθη για νεα υλικά σε μορφή νανοσωματιδίων (νανοσωλήνες, φερίτες, μεταλλικά οξείδια)

•και την επίδρασή των ιδιοτήτων του αερολύματος κλιματική αλλαγή.

Αφορά στις οπτικές ιδιότητες των σωματιδίων (άμεση δράση) και την επίδραση τους στη δημιουργία νεφών (έμεση δράση)

## Ερευνητικά προγράμματα

Πρόγραμμα Ε.Ε. Κινητικότητα ερευνητών - Access to Large Scale Facilities (4ο Πρόγραμμα Πλαίσιο)
1998-1999 1. Scientific Training and Access to Aircraft for Atmospheric Research Throughout Europe **(STAAARTE)**
Πρόσβαση σε **ερευνητικό αεροσκάφος** :
1998-1999 2. **Ny-Alesund Research Facility** of the Norwegian Polar Institute (NP) / Norwegian Institute for Air Research (NILU)
Μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του αερολύματος στην Αρκτική.
1998-2000 Διακρατική συνεργασία **Ελλάδας - Σλοβακίας**
1999-2001 Διακρατική συνεργασία **Ελλάδας – Τσεχίας**
Ε.Ε. 5ο Πρόγραμμα Πλαίσιο
1999-2003 Σύμβαση EVK2-CT-1999-00052.
Έργο: Subgrid scale investigation of factors determining the occurrence of ozone and fine aerosol particles **(SUB-AERO)**
1999-2002 Σύμβαση EVK2-CT-1999-00029:
Έργο: **Properties of tropospheric aerosols** - A case study: the NItrogen Cycle and Effects on the oxidation of atmospheric trace species at high latitudes

## Ερευνητικά προγράμματα

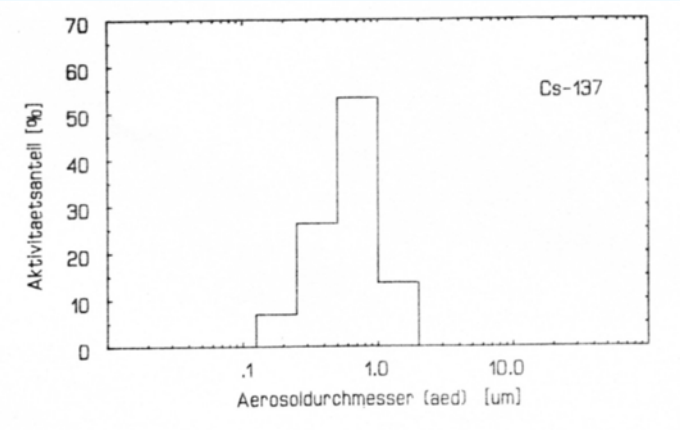
**2000-2003** Σύμβαση EVK4-CT-2000-00018:
Έργο: Indoor/Outdoor Particulate Matter Chemical Characteristics and Source-to-Inhaled Dose Relationships
Αξιολόγηση των επιπέδων και των διεργασιών ανταλλαγής σωματιδίων μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών χώρων για το αστικό αερόλυμα
**2002-2005** Σύμβαση EVK4-CT-2002-00090:
Έργο: Integrated Exposure Management Tool Characterizing Air pollution-relevant Human Exposure in Urban Environment (URBAN EXPOSURE) Ανάπτυξη συστήματος διαχείρησης βάσεων δεδομένων αστικής ρύπανσης για την αξιοποίηση τους στην εκτίμηση της έκθεσης και της εισπνεόμενης δόσης όσον αφορά στο αστικό αερόλυμα
**ΓΓΕΤ, έργο ΕΠΑΝ ΦΠ 5 (κοινοπραξία):**
Ανάπτυξη τεχνολογίας για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας αέρα σε βιομηχανικά κτίρια**2006- 2008 «Κοινοπραξίες Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης σε τομείς Εθνικής Προτεραιότητας»**
Αναπτυξη επιχειρησιακου συστηματος αποτυπωσης (χαρτογραφησης) των επιπεδων συγκεντρωσης αιωρουμενων σωματιδιων και της εκτιμουμενης εκθεσης πληθυσμου στην Αττικη.

# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

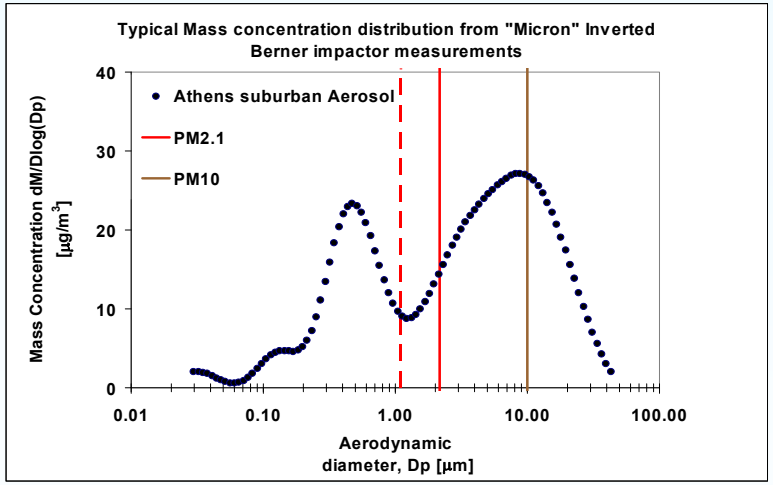
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

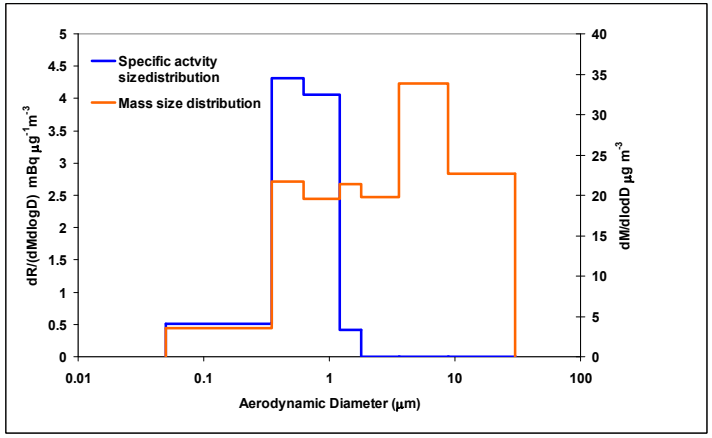
Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους της συγκέντρωσης μάζας, ενεργότητας

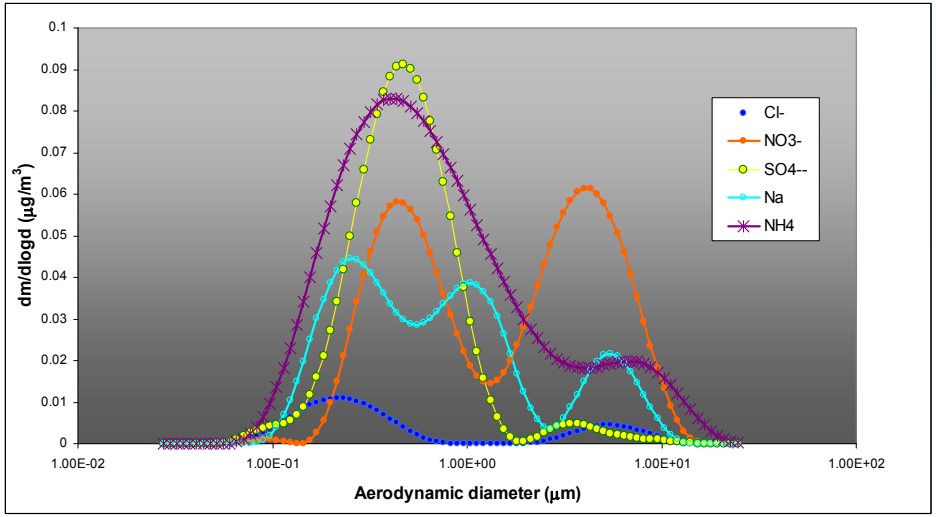
Be-7, Cs137, υδατοδιαλυτών ανιόντων κατιόντων




Chernobyl Aerosol



**"ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ (ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ) ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ"**

## Υποβαθρο

**Η λειτουργία μίας διάταξης LIDAR συνίσταται στην διάδοση ενός παλμού laser στην ατμόσφαιρα, στην αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας με τα συστατικά της ατμόσφαιρας (στην περίπτωσή μας των αιωρούμενων σωματιδίων ΑΣ) και στην ανίχνευση ενός μέρους της ακτινοβολίας που επιστρέφει από κάποιο κατάλληλο ανιχνευτικό σύστημα. Το υπο ανάπτυξη σύστημα LIDAR στοχεύει στην καταγραφή των αιωρούμενων σωματιδίων του Ατμοσφαιρικού Οριακού Στρώματος και της ελεύθερης Τροπόσφαιρας.**

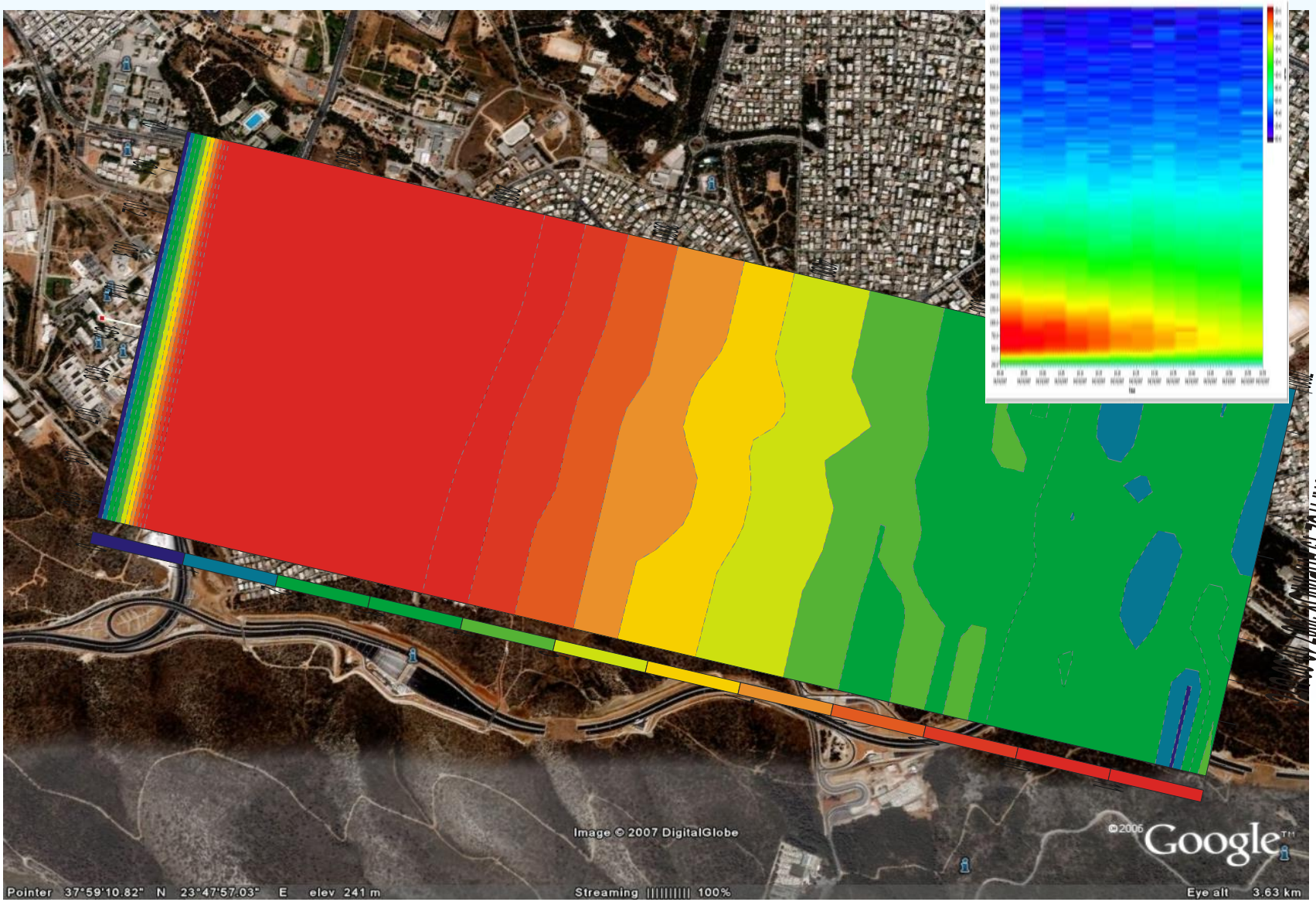
$$K_{scat} = \frac{8}{3} x^4 \left\{ \frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right\}^2$$

$X = 2\pi * d / \lambda$ και m ο δείκτης διάθλασης

Μπορούμε να συσχετίσουμε τη μάζα των σωματιδίων που παρουσιάζουν μέγιστο στην κατανομή του όγκου τους στην περιοχή 0.1-1 μm με τη σκέδαση του φωτός στην περιοχή του ορατού

# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ ‘Δ’

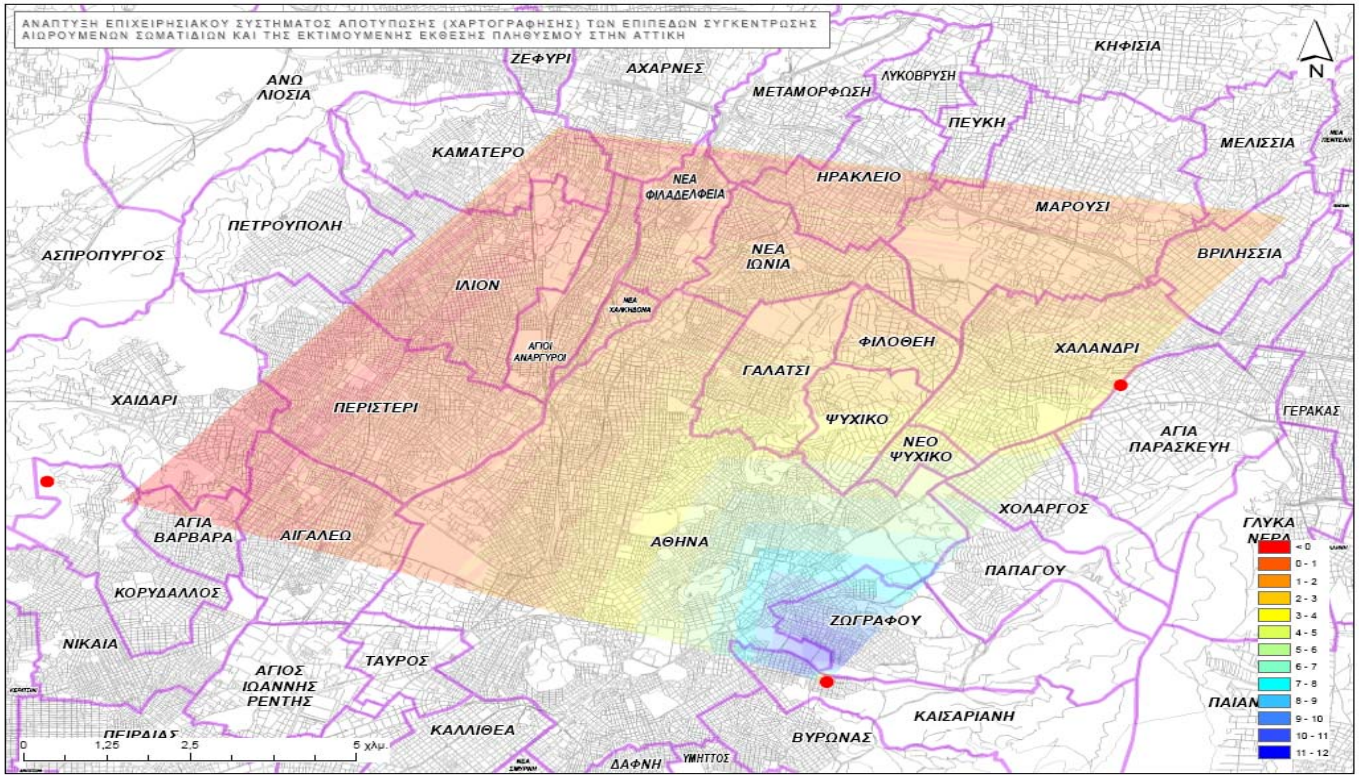



ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ 10 ΛΕΩΝΙΔΟΥ ΔΔΕ 11 ΑΘΗΝΑ

# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

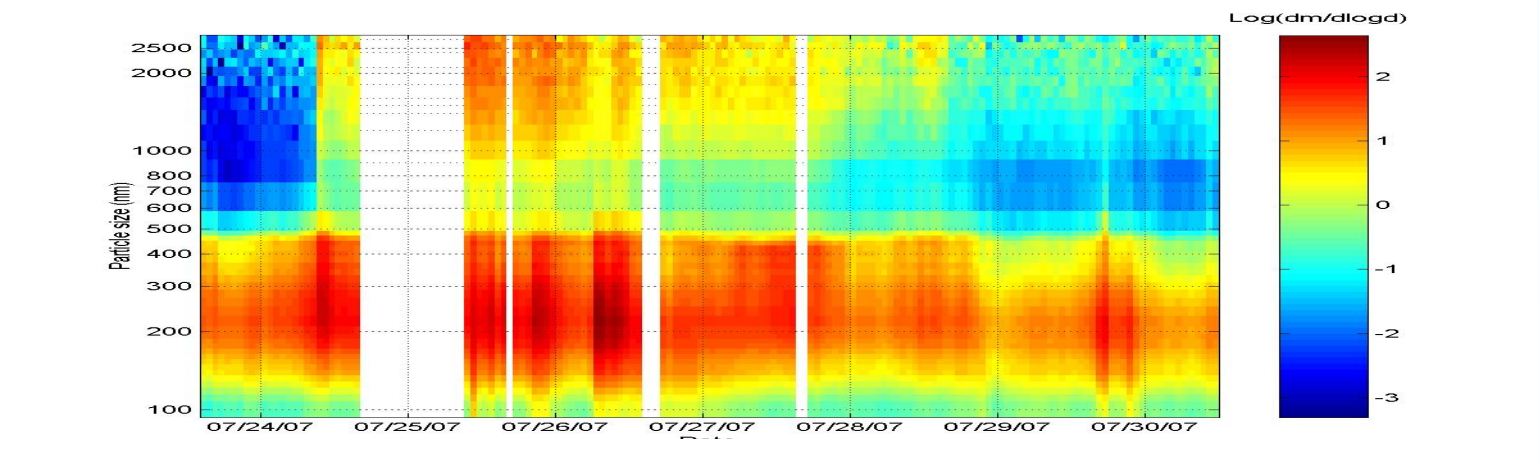
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ ‘Δ’

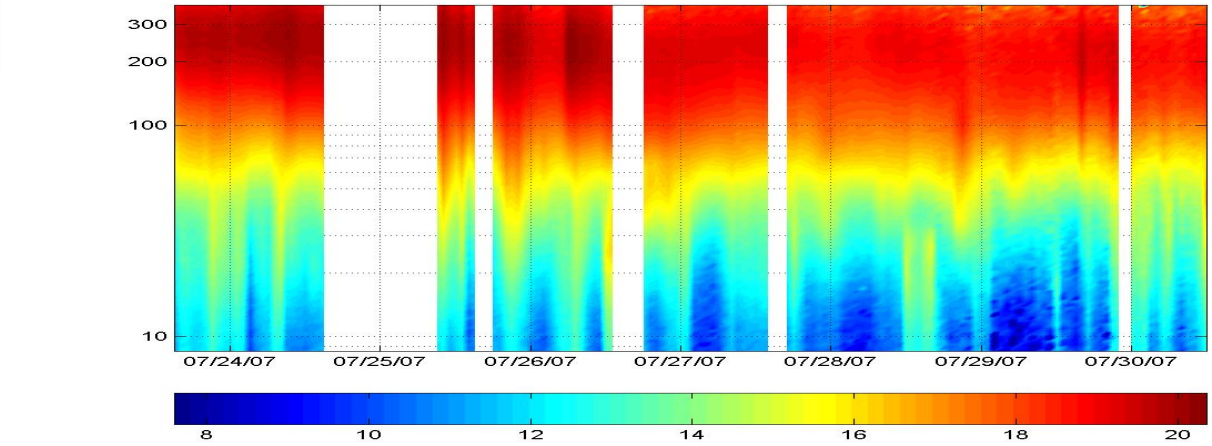
Ανάπτυξη της εφαρμογής καταγραφής επεξεργασίας και απεικόνισης της χωρικής χαρτογράφησης των παραμέτρων που ενδιαφέρουν ΑΣ 2.5 για τη χρήση της σε επιχειρησιακή βάση



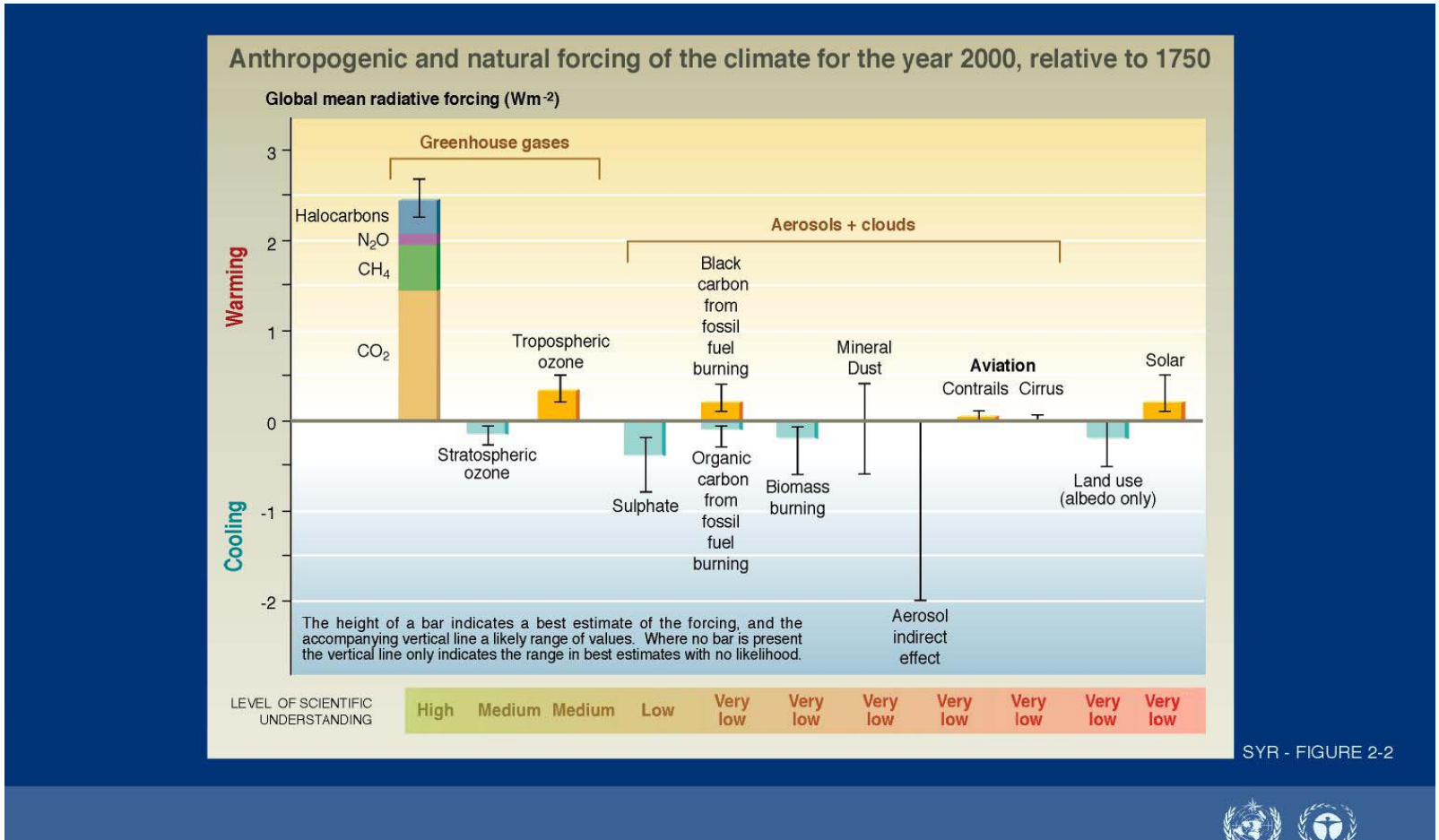
# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

Βάση δεδομένων ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» κατανομής μεγέθους της συγκέντρωσης αριθμού και όγκου λεπτού και υπέρλεπτου αερολύματος (8-400 nm) και (100-3000 nm)



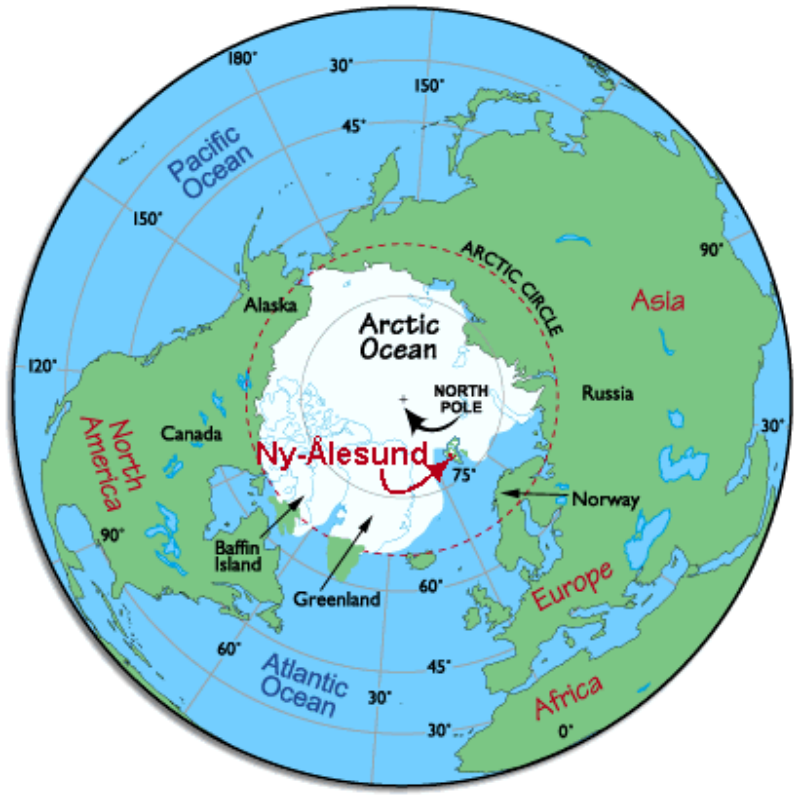



# Επίδραση των ιδιοτήτων του αερολύματος στην κλιματική αλλαγή.



Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

# Μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του αερολύματος στην Αρκτική.



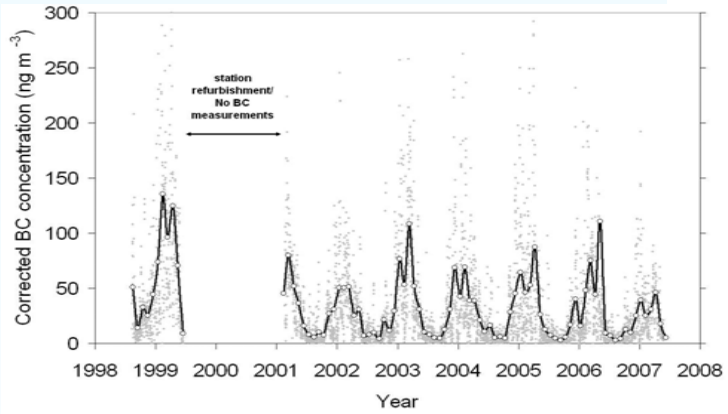
Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

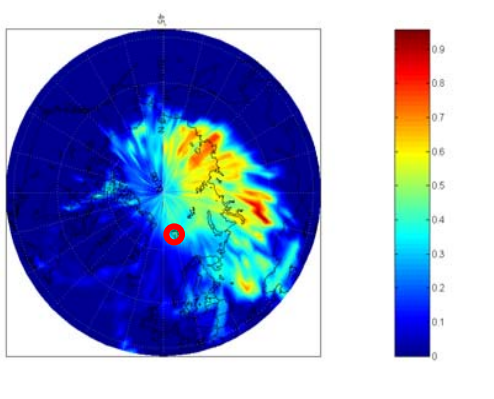
# Μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του αερολύματος στην Αρκτική.
## Α) Στοιχειακός Άνθρακας-αιθάλη

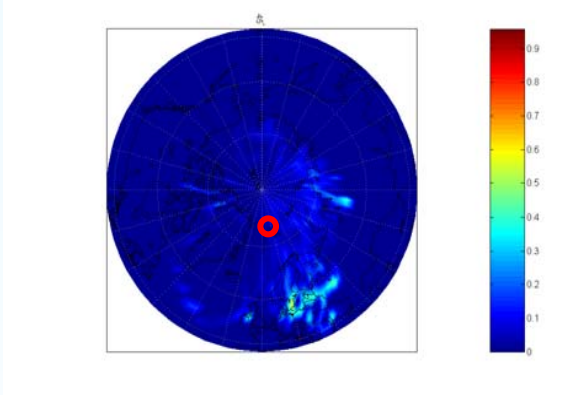
# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

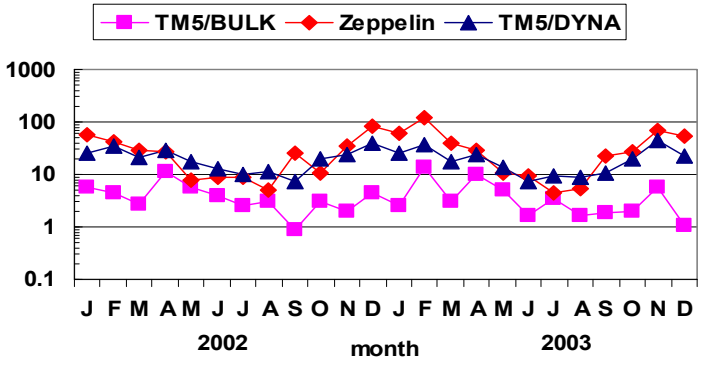
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ 'Δ'

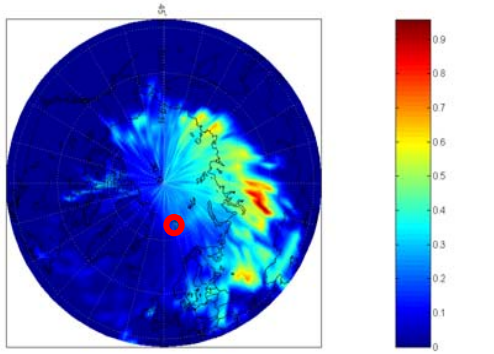
Χρονοσειρά κανονικοποιημένων συγκεντρώσεων BC και πηγές προέλευσης με βάση στατιστική οπισθοτρχιών 5 ημερών από το σταθμό μετρήσεων

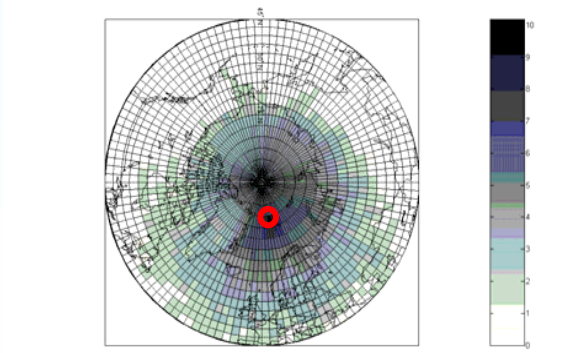




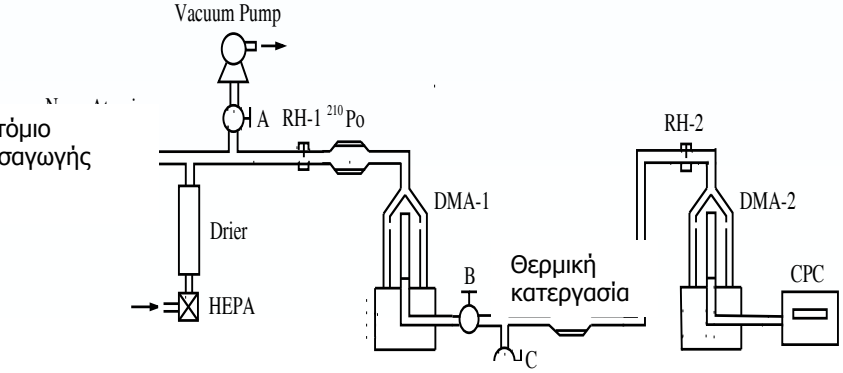
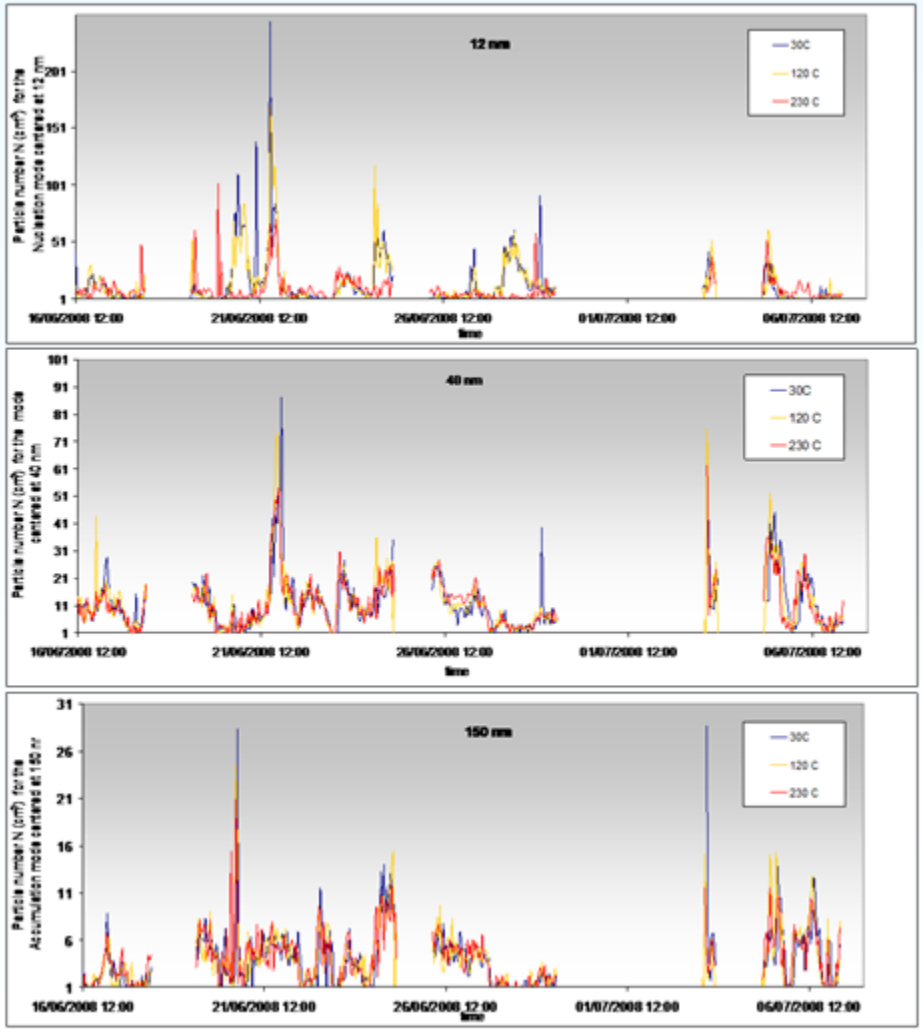




Comparison of BC surface concentrations modelled with the CTM TM5 and observations (E. Vignatti, JRC, 2008, ACP)

# Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος
ΙΠΤΑ – ΕΚΕΦΕ ‘Δ’

## Μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του αερολύματος στην Αρκτική.

### Β) Πτητικότητα νανοσωματιδίων που προέρχονται από πυρηνοποίηση