

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Γιάννης Κ. Ζιώμας

Αναπλ. Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



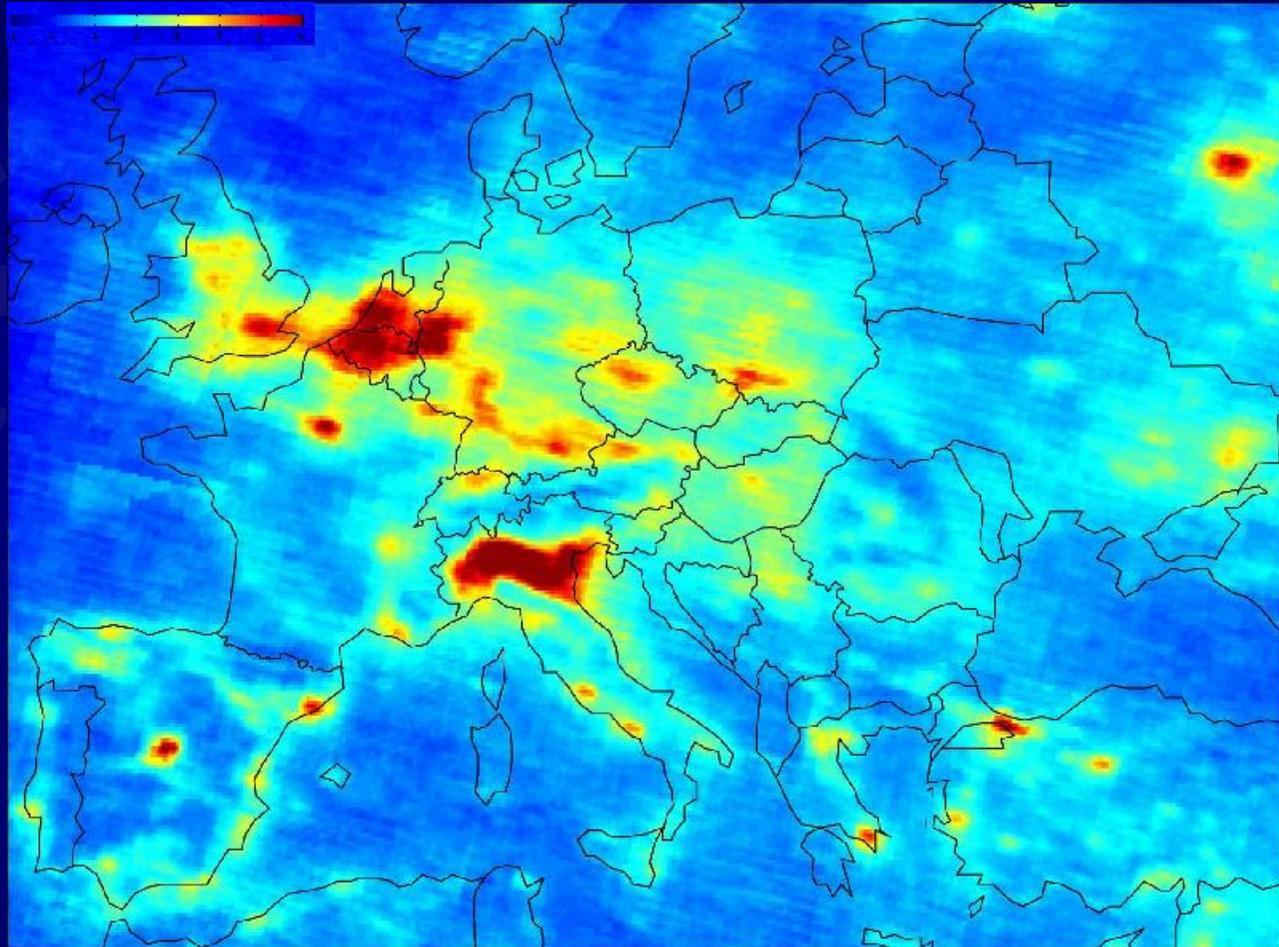
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών

Το πρόβλημα

- ☀ Η σύνθεση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της Γης διαμορφώθηκε στην σημερινή της κατάσταση μέσα σε 10 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια κατά την διάρκεια των οποίων υπέστη αρκετές και σημαντικότερες μεταβολές
- ☀ Μόνο κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών έγιναν αισθητά τα φαινόμενα της ανθρωπογενούς ρύπανσης στο αέριο περιβάλλον τα οποία μπορεί να είναι είτε τοπικής είτε και παγκόσμιας κλίμακας



18μηνες μετρήσεις του NO₂ από τον ENVISAT



Το πρόβλημα

- ☀ Ο πρώτος τύπος αέριας ρύπανσης που εμφανίσθηκε χαρακτηρίζεται από υψηλές συγκεντρώσεις θειούχων ενώσεων και σωματιδίων που προέρχονται από την καύση του κάρβουνου και άλλων καυσίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο.
- ☀ Μία χαρακτηριστική περίπτωση τέτοιου επεισοδίου ρύπανσης είναι το πολύ γνωστό επεισόδιο του Λονδίνου τον Δεκέμβριο του 1952.



Το πρόβλημα

- ✦ Αν και ήδη από το 1915 ήταν γνωστό ότι οι εκπομπές των αυτοκινήτων ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα, το πρώτο πρόβλημα αστικής αέριας ρύπανσης που ήταν εμφανώς συνδεδεμένο με τις εκπομπές από την κυκλοφορία παρουσιάσθηκε το 1945 στο Λος Αντζελες. Μερικές δεκαετίες αργότερα παρουσιάσθηκε και σε άλλες μεγάλες πόλεις όπως η πόλη του Μεξικού και η Αθήνα.
- ✦ Ο τύπος αυτός της αέριας ρύπανσης ονομάζεται "φωτοχημική αιθαλομίχλη", και στην πραγματικότητα δεν είναι ούτε αιθάλη ούτε ομίχλη, αλλά τα αντιδρώντα και προϊόντα μιας σειράς σύνθετων χημικών αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα σε ατμόσφαιρα με υψηλά επίπεδα οργανικών ενώσεων και οξειδίων του αζώτου και με την ταυτόχρονη παρουσία της ηλιακής ακτινοβολίας.

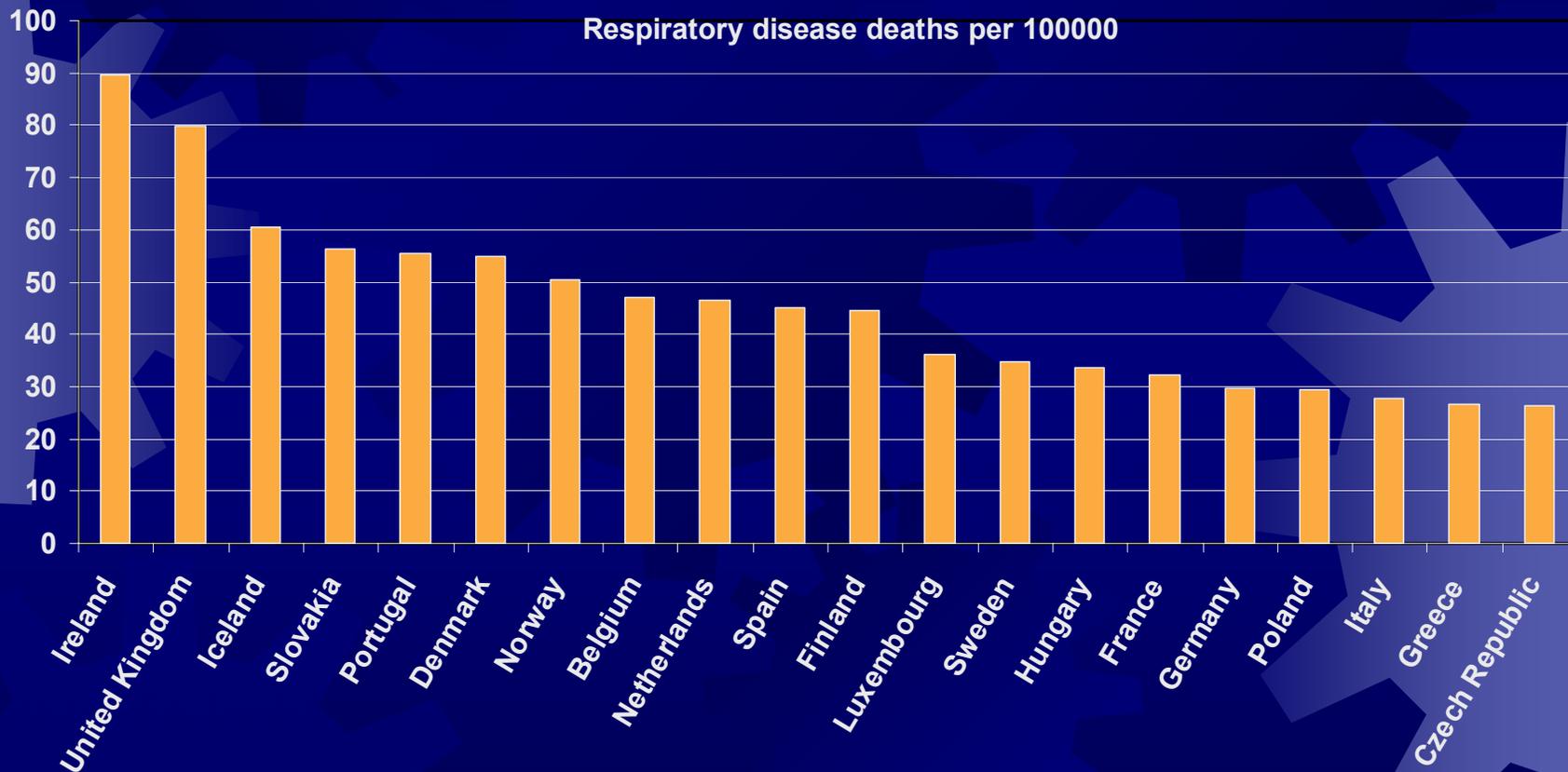


Το πρόβλημα

- ✱ Τις τελευταίες δεκαετίες, η συνεχής αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης απασχολεί όλο και περισσότερο τόσο την επιστημονική κοινότητα όσο και τους κοινωνικούς φορείς.
- ✱ Οι συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν αγγίζουν μόνο την ποιότητα ζωής των πολιτών αλλά και την ίδια την πολιτεία με την αύξηση των διαθέσιμων για την περιβαλλοντική έρευνα και την υγεία οικονομικών πόρων.



Επιπτώσεις στην Υγεία

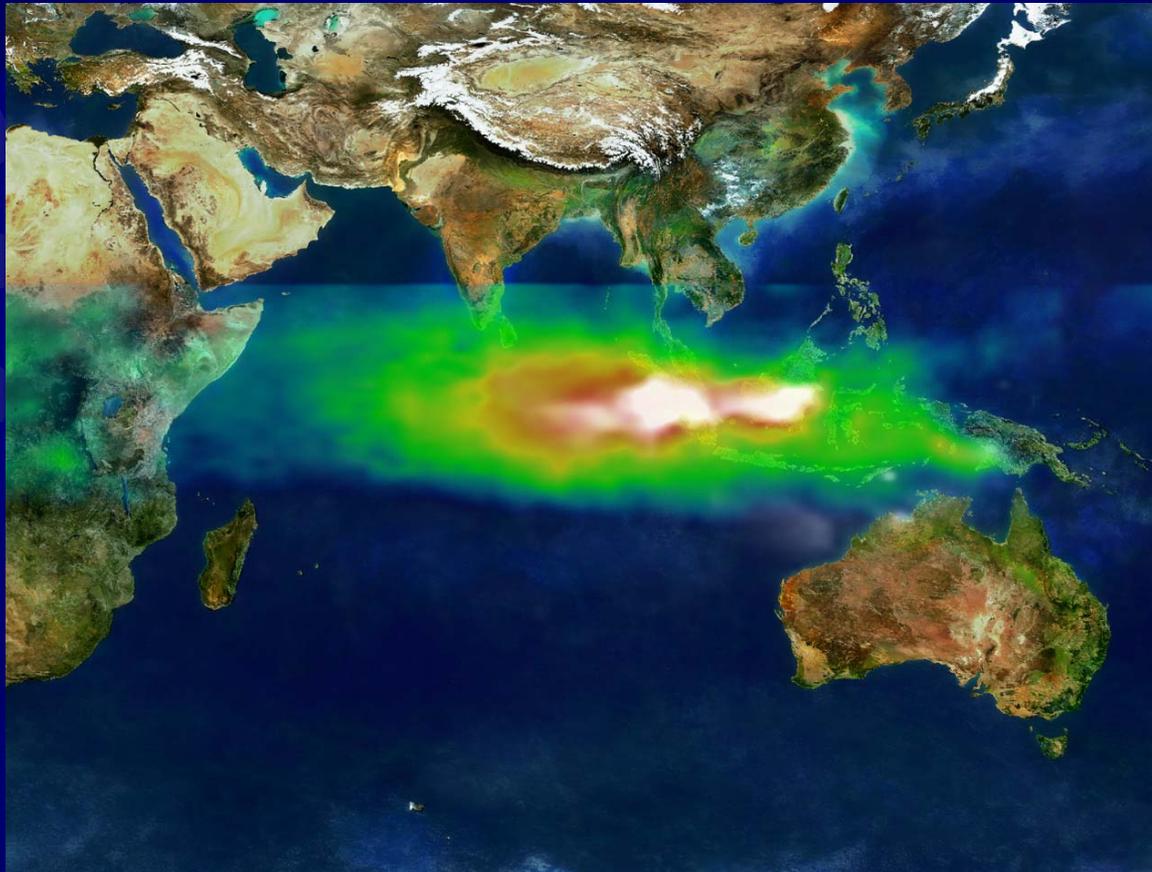


Το πρόβλημα

✦ Ιδιαίτερα η τελευταία δεκαετία χαρακτηρίζεται από αυξανόμενο ενδιαφέρον για θέματα μεταφοράς αέριας ρύπανσης σε μεγάλη κλίμακα και γενικά για μη τοπικά φαινόμενα ρύπανσης



Αέρια ρύπανση καλύπτει εκτεταμένες περιοχές στη Νοτιοανατολική Ασία (δορυφόρος TOMS)



Το πρόβλημα στην Αθήνα

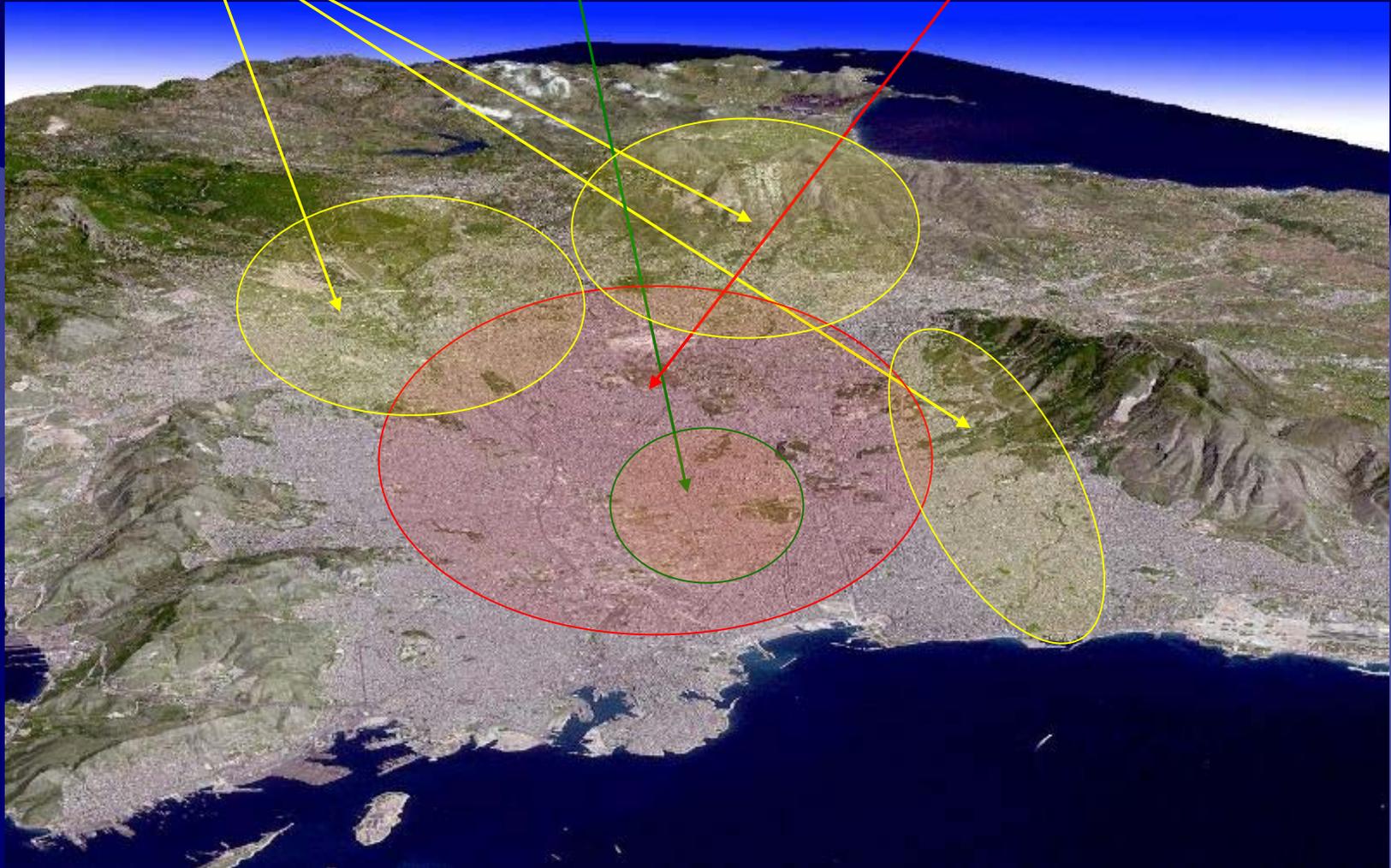
- Η Αθήνα αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα φωτοχημικής ρύπανσης ήδη από τη δεκαετία του 1980
- Στο κέντρο της πόλης μετρώνται υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του αζώτου, μονοξειδίου του άνθρακα και βενζολίου
- Υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος εμφανίζονται στα βόρεια του λεκανοπεδίου και αρκετές φορές στα ανατολικά και νότιο-ανατολικά προάστια
- Πολύ υψηλές συγκεντρώσεις σωματιδίων (PM10) εμφανίζονται τόσο στο κέντρο όσο και στα προάστια
- Οι περισσότερες εκτιμήσεις για την εξέλιξη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα συμφωνούν ότι το 2010 θα είναι ανέφικτη η συμμόρφωση με τα όρια της ΕΕ αν δεν ληφθούν μέτρα.



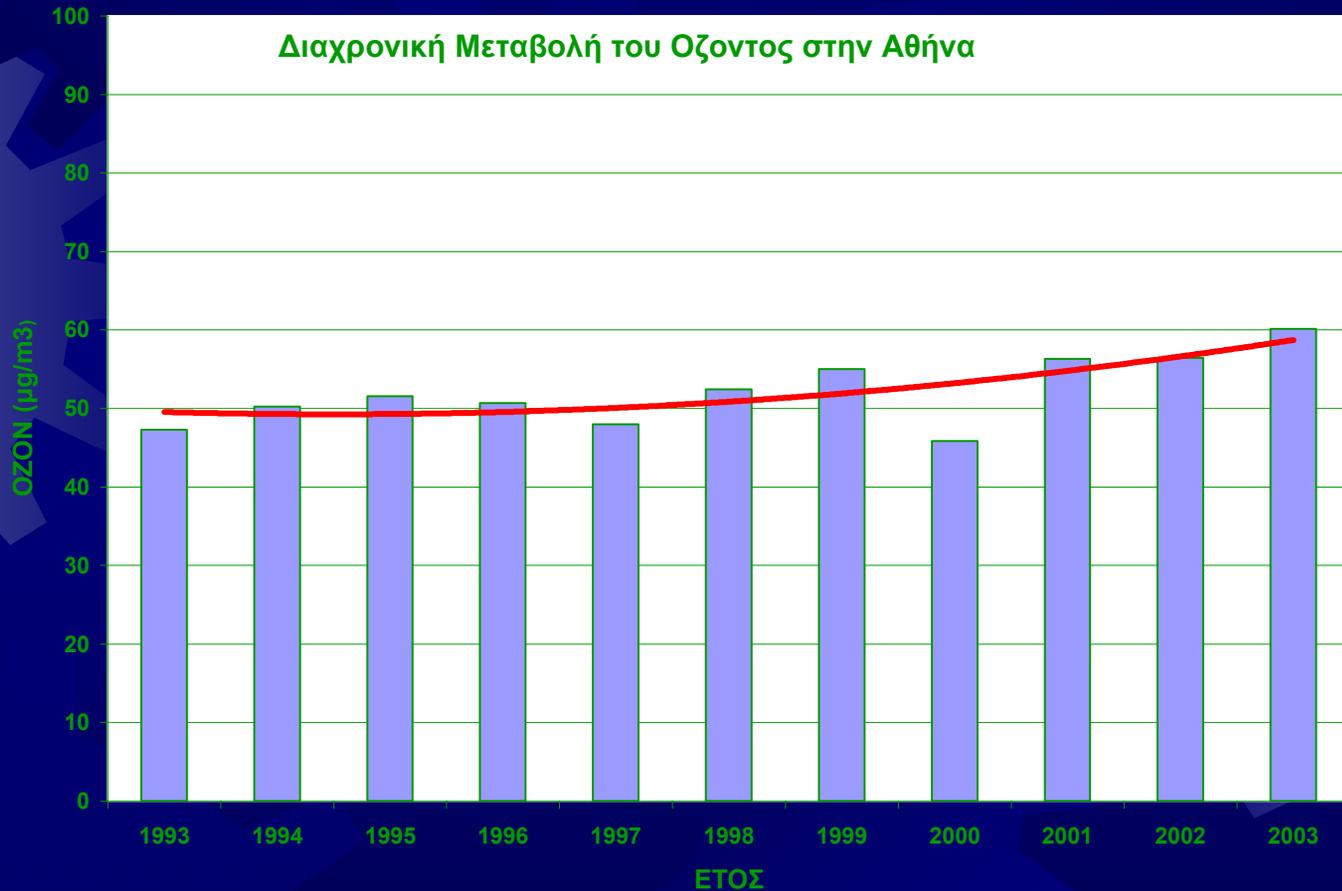
Οζον

Βενζόλιο, NO₂

PM₁₀

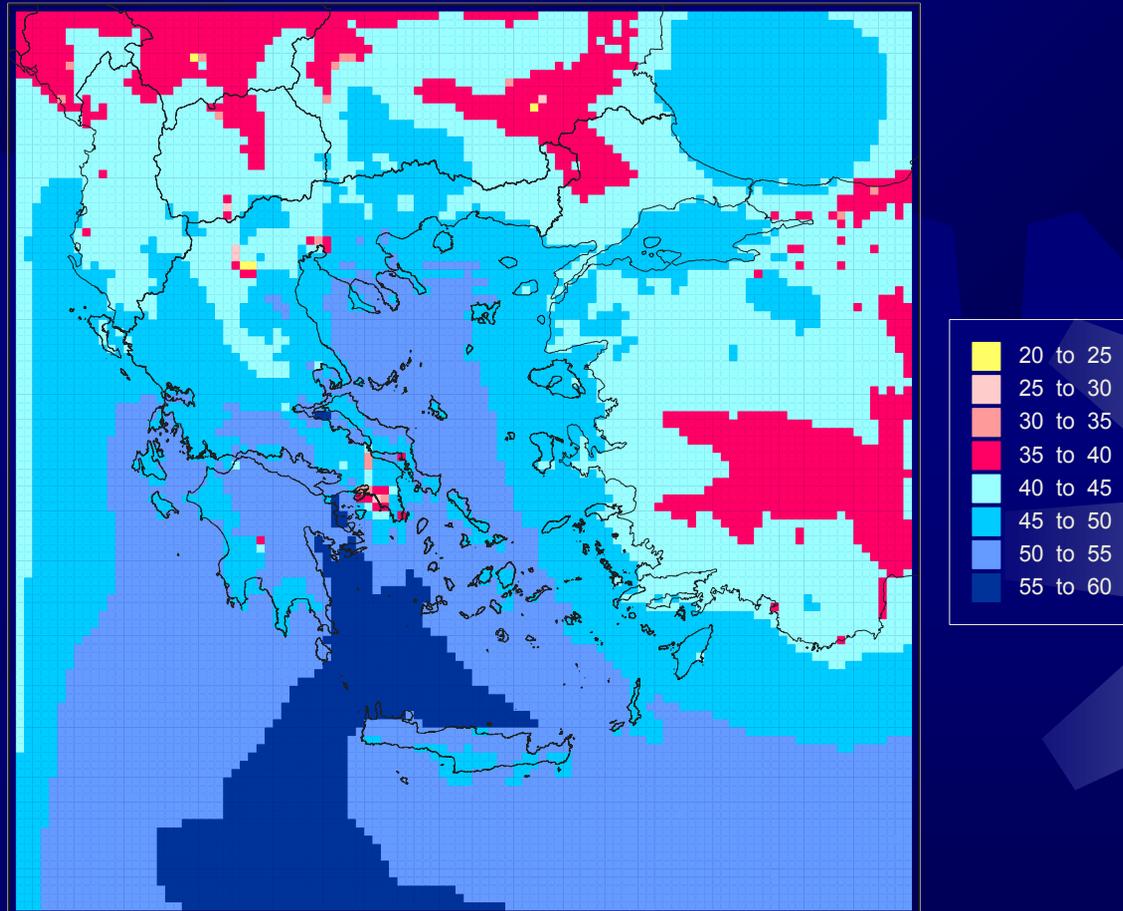


Διαχρονική μεταβολή όζοντος στην Αθήνα



Το υπόβαθρο του όζοντος στην Ελλάδα

Mean O₃ Concentrations (ppb)



Η συμμετοχή των οχημάτων στο πρόβλημα

- Η συνεισφορά της κυκλοφορίας στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις διάφορες περιοχές της Αθήνας είναι κατά μέσο όρο 70%.
- Ο στόλος των οχημάτων στην Αθήνα είναι υπερβολικά γηρασμένος. Η μέση ηλικία των ΙΧ ξεπερνά τα 12 χρόνια, των λεωφορείων τα 14 και των βαρέων φορτηγών τα 17.
- Ο ρυθμός απομάκρυνσης από την κυκλοφορία των παλαιών ΙΧ είναι μόλις 1% ανά έτος ενώ των άλλων οχημάτων ακόμα μικρότερος.
- Η χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς είναι η μικρότερη μεταξύ των άλλων μεγάλων πόλεων της ΕΕ.

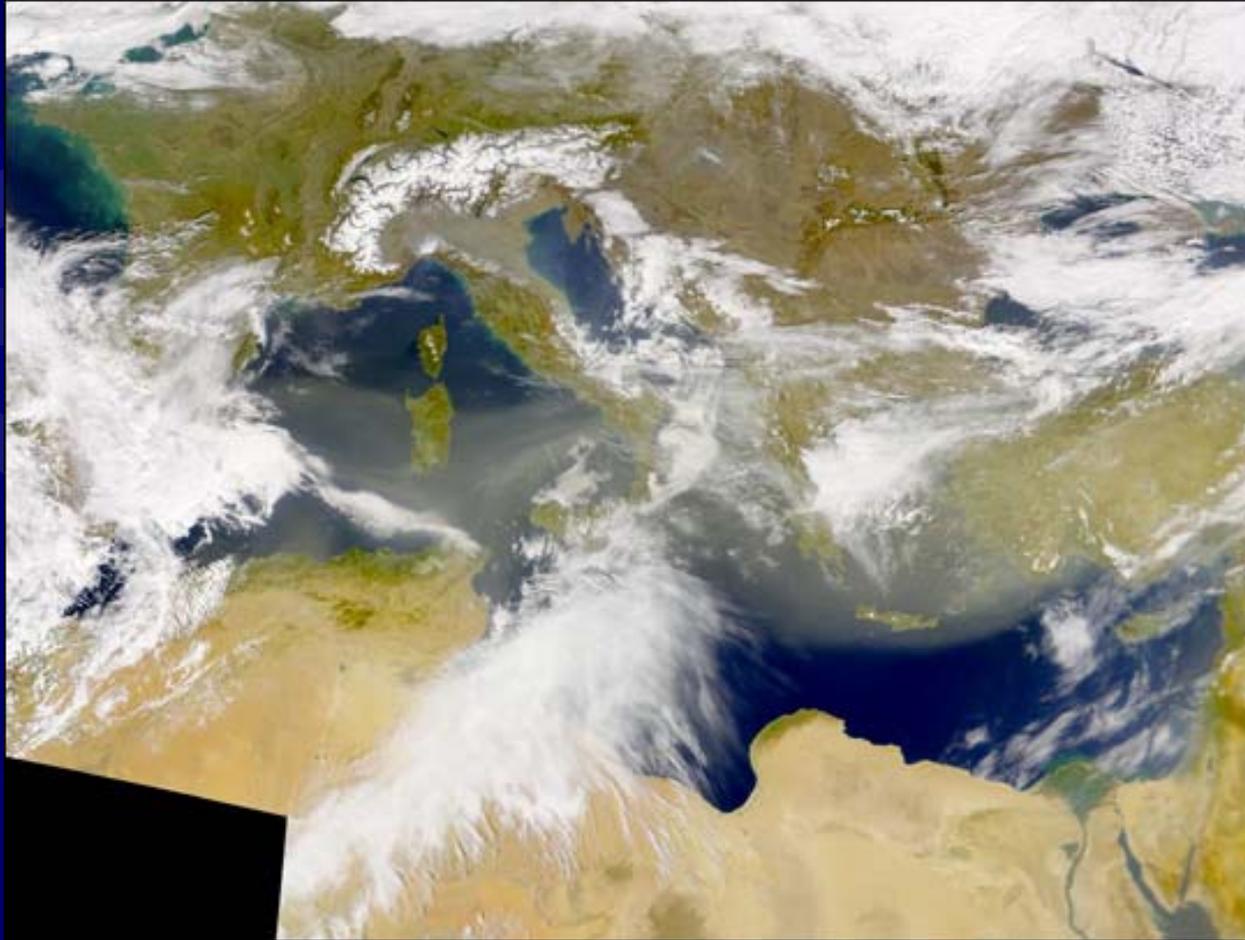


Εκπομπές αερίων ρύπων (tn/y) από τις διάφορες κατηγορίες οχημάτων, για τα έτη 2005 και 2010

ΕΤΟΣ	CO		NMVOC		NOX		SO2		PM10	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
IX	221055	198757	21794	16527	12584	11000	127	150	0	0
TAXI	1874	1225	435	163	1519	1029	12	10	654	360
Ελαφρά Φορτηγά	77069	55829	8442	6019	5626	4375	16	16	0	0
Βαριά Φορτηγά	7815	5803	5160	3983	16586	12602	50	44	1435	1033
Τουριστικά Λεωφορεία	311	205	122	80	1034	686	13	11	45	29
Αστικά Λεωφορεία	1319	821	783	488	4502	2768	3	2	256	143
Δίκυκλα	65897	53848	18470	14089	393	423	12	11	0	0
Σύνολο	375339	316488	55206	41348	42244	32883	232	245	2390	1564
Μεταβολή (2005-2010)		-16%		-25%		-22%		5%		-35%

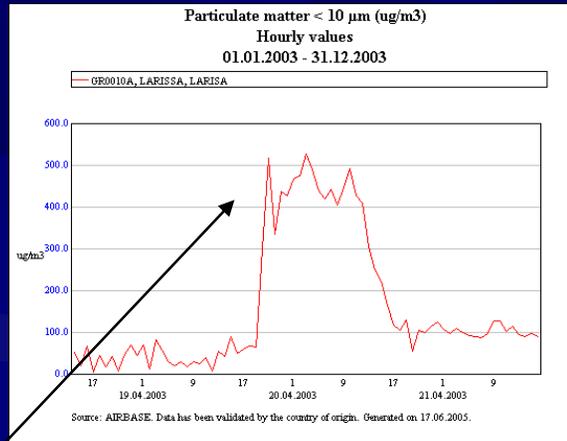


Μεταφορά σωματιδίων από τη Σαχάρα

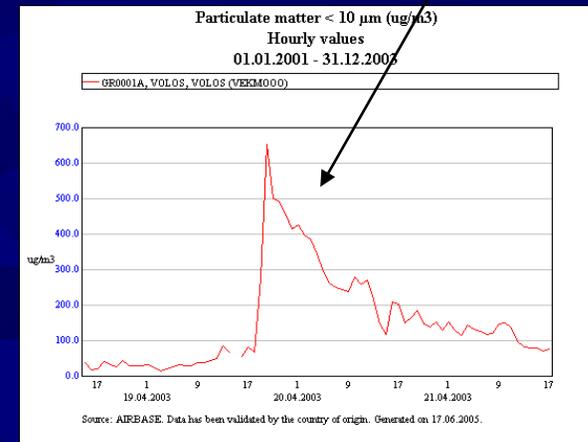


Μεταφορά σωματιδίων από τη Σαχάρα (20-4-2003)

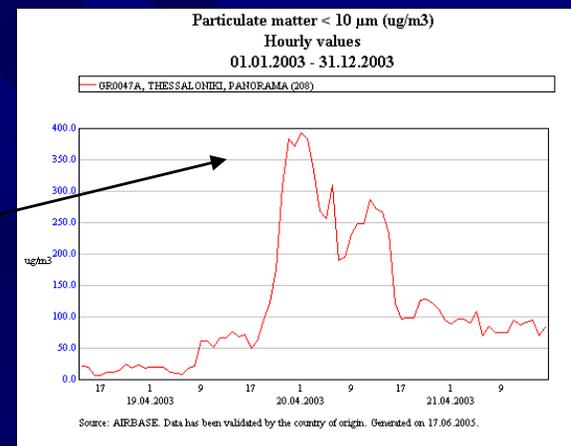
Βόλος



Λάρισα



Θεσσαλονίκη



Χάραξη στρατηγικής

Πρέπει να αξιολογηθούν και να απαντηθούν πρώτα τα εξής:

- Για ποιους ρύπους πρέπει να πετύχουμε ακόμα μεγαλύτερη μείωση από την αναμενόμενη.
- Για ποια κατηγορία ή κατηγορίες πηγών ρύπανσης πρέπει να γίνει η όποια παρέμβαση.
- Πόσο θα είναι το οικονομικό και το κοινωνικό κόστος ή όφελος σε κάθε περίπτωση.
- Πόσο έτοιμο είναι το σύστημα εφαρμογής και παρακολούθησης της απόδοσης των μέτρων έτσι ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις.



Διαπίστωση

Δεν είναι αποτελεσματικές οι λύσεις όταν το πρόβλημα της μείωσης των εκπομπών αντιμετωπίζεται αποσπασματικά

Πρόταση

Το όλο θέμα χρήζει σοβαρής μελέτης. Στη μελέτη αυτή τα διάφορα στοιχεία και αποτελέσματα υπολογισμών θα πρέπει να συνεκτιμηθούν με τις οικονομικές και κοινωνικές δυνατότητες και την ετοιμότητα του συστήματος διοίκησης, έτσι ώστε να επιλεγούν οι βέλτιστες εφικτές λύσεις με την καλύτερη δυνατή αναλογία κόστους οφέλους

