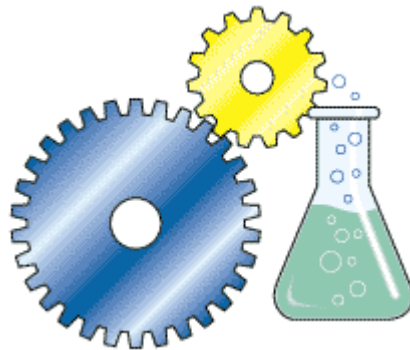


ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ- -ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ



Π.Αρφάνης για ΕΠΑΛ ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗΣ 2011

Το φωτοχημικό νέφος

Περιγραφή/Ορολογία
Αίτια.
Συνέπειες.
Λύσεις.



Γενικές γνώσεις. Ορολογία

Τι είναι η Ατμοσφαιρική Ρύπανση;

Είναι η ποιοτική και ποσοτική **αλλοίωση της σύστασης του αέρα** που μπορεί να έχει βλαβερές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία και άλλους ζωντανούς οργανισμούς .

Τι είναι η Φωτοχημική Ρύπανση;

Ο σχηματισμός **δευτερογενών** ρυπαντών όπως όζον, αλδεΐδες κ.λ.π. απο την επίδραση της **ηλιακής ακτινοβολίας** στους ρυπαντές που προέρχονται από την **καύση** στερεών και υγρών καυσίμων (όπως καυσαέρια αυτοκινήτων).

Ποίοι είναι οι κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι και ποιες οι πηγές τους;



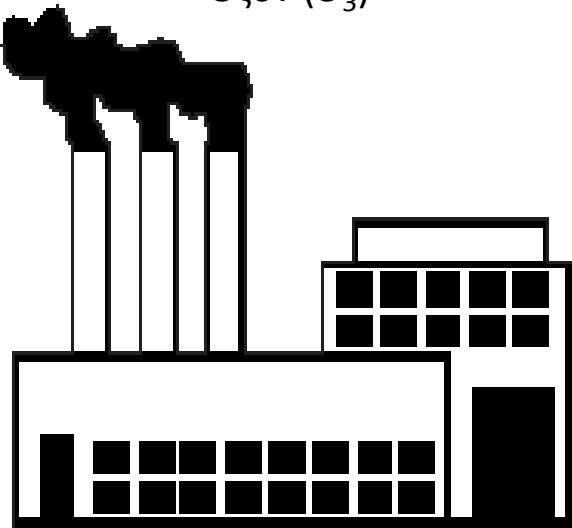


Οι ατμοσφαιρικοί **ρύποι** διακρίνονται σε **πρωτογενείς**, οι οποίοι εκλύονται απευθείας από την πηγή της ρύπανσης (αιωρούμενα σωματίδια, καπνός, αμίαντος, μόλυβδος, μονοξείδιο του αζώτου, διοξείδιο του θείου) και σε **δευτερογενείς**, που προέρχονται από τους πρωτογενείς με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας και του οξυγόνου (όζον, διοξείδιο του αζώτου, αλδεΐδες, νιτρικά υπεροξυακετυλένια (PAN's) και άλλα δευτερογενή προϊόντα).

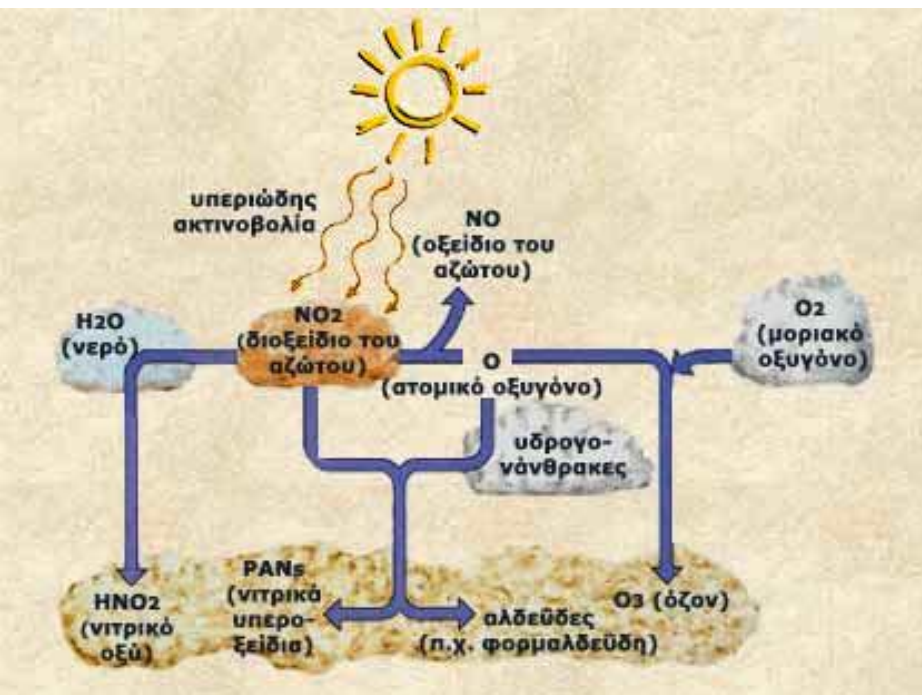
ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟ ΝΕΦΟΣ- ΑΙΤΙΑ

@ Το φωτοχημικό νέφος

- ➔ Καφετί χρώμα - μείωση της ορατότητας
- Κατάλληλες μετεωρολογικές συνθήκες (μεγάλη ηλιοφάνεια)
- Συσσώρευση αέριων ρύπων που παράγονται από μηχανές καύσης
 - ✚ Βιομηχανιών
 - ✚ Αυτοκινήτων
 - ✚ Πλοίων
 - ✚ Αεροπλάνων
- Επίδραση ηλιακής ακτινοβολίας Όζον (O_3)



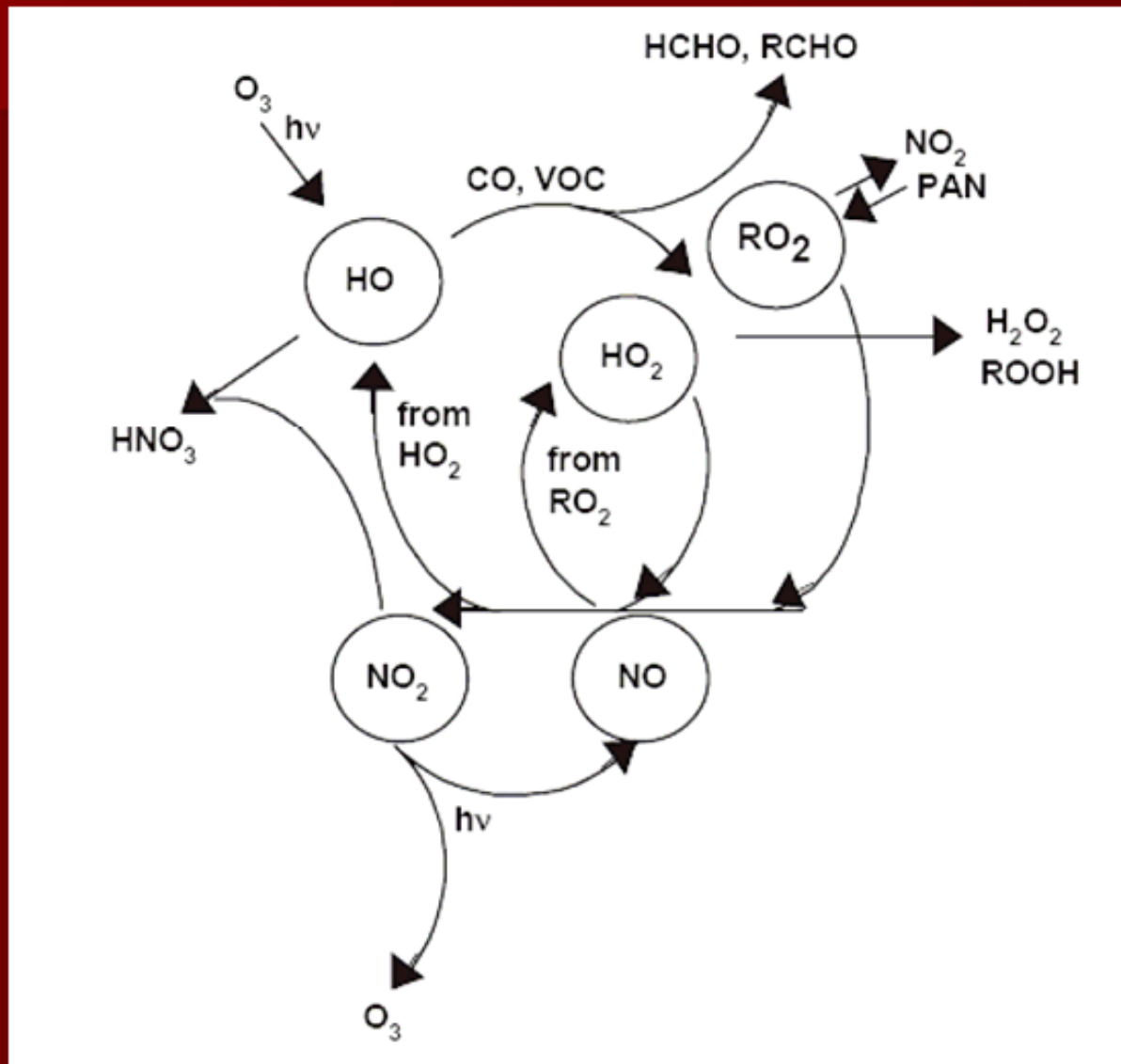
ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟ ΝΕΦΟΣ



Το καφετί χρώμα που παρατηρείται συχνά στον ατμοσφαιρικό αέρα οφείλεται σε ρυπαντές όπως τα οξείδια του αζώτου (NO_x), υποπροϊόντα μηχανών εσωτερικής καύσης αυτοκινήτων και εργοστασίων, οι υδρογονάνθρακες (HC), υποπροϊόντα ποικίλων καύσεων και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), προϊόν της ατελούς καύσης ενώσεων του άνθρακα.

Οι παραπάνω ενώσεις, με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας, αντιδρούν μεταξύ τους και με τα συστατικά της ατμόσφαιρας παράγοντας ενώσεις όπως νιτρικά υπεροξειδία (PANs) και νιτρικό οξύ, όζον και αλδεΐδες (π.χ. φορμαλδεΐδη).

Φωτοχημικός κύκλος



Για προχωρημένους!!!

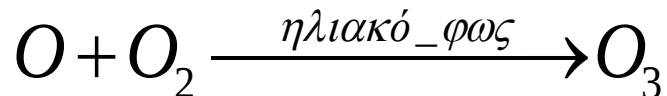
Το γενικό σχήμα των αντιδράσεων

Είπαμε ότι η **φωτοχημική ρύπανση** στις πόλεις προέρχεται κυρίως από τα καυσαέρια των **εξατμίσεων** των αυτοκινήτων.



Βασικό συστατικό, τα οξείδια του αζώτου: $NO_2 \xrightarrow{\text{ηλιακό_φως}} NO + O$

Το **διοξείδιο** διασπάται από την ηλιακή ακτινοβολία σε **άτομα οξυγόνου**, που και αυτά πάλι με την **ηλιακή ακτινοβολία** αντιδρούν με το **οξυγόνο**:



Το σχηματιζόμενο **όζον** αποτελεί δευτερογενή φωτοχημικό ρύπο προκαλώντας αναπνευστικά προβλήματα και ερεθισμό στα μάτια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
Οι κυριότεροι ρύποι και οι πηγές τους

ΠΗΓΗ	ΡΥΠΟΣ (εκατομμύρια τόνοι/έτος)					
	CO	SO₂, SO₃	NO, NO₂	H/C	Σωματίδια	Σύνολο
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:						
Αυτοκίνητο	67.3	0.3	7.0	12.7	0.7	88.0
Άλλα	3.9	0.1	1.0	1.1	0.5	6.6
Σύνολο	71.2	0.4	8.0	13.8	1.2	94.6
ΚΑΥΣΕΙΣ:						
Παρ. Ηλεκτρικής Ενέργειας	0.1	14.0	3.5	-	2.3	19.9
Βιομηχανία	0.3	5.5	3.1	0.1	3.0	12.0
Οικιακή θέρμανση	1.3	1.8	0.5	0.6	0.4	4.6
Άλλα	0.2	0.7	0.4	-	0.3	1.6
Σύνολο	1.9	22.0	7.5	0.7	6.0	38.1
Επεξεργασία Στερεών Αποβλήτων	4.5	0.1	0.7	1.4	1.2	7.9
Διάφορες κατεργασίες	7.8	7.2	0.2	3.5	5.9	24.6
Διάφορα	1.2	0.6	0.2	4.2	0.4	6.6
ΣΥΝΟΛΑ	86.6	30.3	16.6	23.6	14.6	172.8

Πρόληψη της ρύπανσης του αέρα με διάφορες πολιτικές



- Βελτίωση καυσίμων
- Έλεγχος καυσαερίων
- Περιορισμός της κυκλοφορίας
- Βελτίωση των συγκοινωνιών



- Έλεγχος των βιομηχανικών εκπομπών
- Τεχνολογία αντιρρύπανσης
- Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα θείου

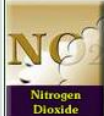
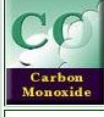


- Ενημέρωση των πολιτών για τη σωστή λειτουργία των καυστήρων στις κατοικίες
- Εφαρμογή ορίων για την εκπομπή ρύπων από διάφορες εστίες (αρτοποιία, ψησταριές κ.ά.)

Έλεγχος καυσαερίων

Με στόχο την ενημέρωση του κοινού σε τρέχοντα χρόνο και την προστασία της υγείας ευαίσθητων πληθυσμιακών ομάδων, ανακοινώνονται από το Υπουργείο Ενέργειας Περιβάλλοντος και Κλιματικής αλλαγής, τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης με συνεχή ροή.



Ημερήσιο Δελτίο Τιμών Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης		
Αθήνα, 28/11/2011		
Το ημερήσιο δελτίο ρύπων ενημερώνεται καθημερινά περίπου στις 2 μ.μ.		
Σταθμοί Απτικής		
	Σήμερα 28/11/2011 οι τιμές μέχρι τις 13:00 κυμάνθηκαν:	Χθες 27/11/2011 οι τιμές κυμάνθηκαν:
 Ozone	• από 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ, • μέχρι 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΑΓ_ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	• από 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ, • μέχρι 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΑΓ_ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
Όρια : ενημέρωσης κοινού 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -- συναγερμού 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση		
 Nitrogen Dioxide	• από 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ, • μέχρι 143 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ	• από 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ, • μέχρι 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ
Όριο συναγερμού 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση		
 Sulfur Dioxide	• από 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΕΛΕΥΣΙΝΑ, • μέχρι 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	• από 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ, • μέχρι 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ
Όριο συναγερμού 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση		
 Sulfur Dioxide		• από 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΕΛΕΥΣΙΝΑ, • μέχρι 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ
Οριακή τιμή 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (να μην υπερβαίνεται περισσότερες από 3 φορές το έτος) Οι τιμές είναι σε 24ωρη βάση.		
 Carbon Monoxide	• από 1.0 mg/m^3 στο σταθμό ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ, • μέχρι 3.8 mg/m^3 στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ	• από 0.4 mg/m^3 στο σταθμό ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ, • μέχρι 2.5 mg/m^3 στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ
Δεν έχει θεσπιστεί όριο συναγερμού, Οριακή τιμή 10 mg/m^3 . Οι τιμές είναι σε 8ωρη βάση		
 PM-10		• από 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ, • μέχρι 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό ΜΑΡΟΥΣΙ
Δεν έχει θεσπισθεί όριο συναγερμού -- Οριακή τιμή 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ να μην υπερβαίνεται περισσότερες από		

Έλεγχος καυσαερίων

Τα οξείδια του αζώτου κάνουν αισθητή την παρουσία τους στο κέντρο των Αθηνών και στον Πειραιά. Η δημιουργία του διοξειδίου του αζώτου είναι αποτέλεσμα δευτερογενούς αντίδρασης του μονοξειδίου του αζώτου με το όζον. Ουσιαστικά «τρώει» όζον για να δημιουργηθεί, έτσι όπου έχουμε υψηλές συγκεντρώσεις από το ένα υστερεί το άλλο.

Το όζον είναι ο ρύπος των προαστίων. Το όζον παρασύρεται από την θαλάσσια αύρα προς Βορρά, εγκλωβίζεται από τους ορεινούς όγκους και επικάθεται στα βόρεια προάστια. . . Για συνέχεια πατήστε το **i**.



Γενική Εκτίμηση - Πρόβλεψη

Σύμφωνα με τις πρώινες μετρήσεις η ατμοσφαιρική ρύπανση κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα.

Με βάση τις προβλεπόμενες μετεωρολογικές συνθήκες όπως προκύπτει από τα στοιχεία της ΕΜΥ, για αύριο δεν αναμένεται αξιόλογη μεταβολή.

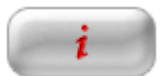
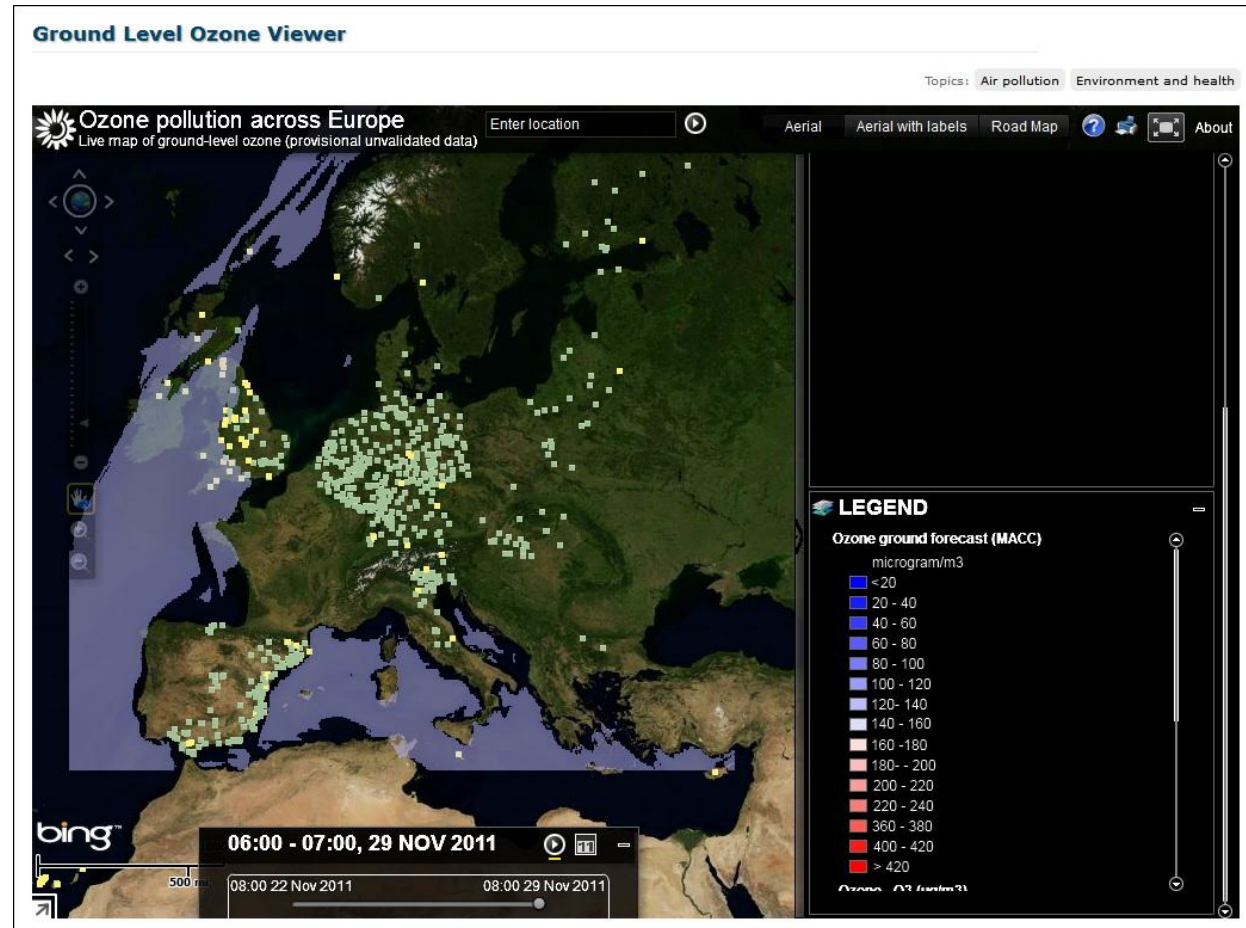
Αναλυτική Παρουσίαση των Χθесινών Μέγιστων Τιμών

Pollution Substances Measuring Stations	O ₃ Ozone	NO ₂ Nitrogen Dioxide	SO ₂ Sulfur Dioxide	SO ₂ Sulfur Dioxide	CO Carbon Monoxide	PM-10 Particulate Matter
Patision	18	105	40	14	2.5	
Pireaus - 1	57	58	15	9	1.4	46
Athinas	53	82	18	7	2.3	
Geoponiki	62	31			1.4	
N. Smirni	71	79			2.1	
Liosia	77	65				
Marousi	83	67			1.4	69
Peristeri	77	53	20	8	1.4	
Aristotelous		51				56
Likovrisi	78	51				27
Ag. Paraskevi	90	24				30
Thrakomakedones	83	17				37
Elefsina	85	52	10	6		
Goudi						
Koropi	62	29				65

* Οι τιμές των ρύπων υπολογίζονται σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ εκτός του CO που υπολογίζεται σε mg/m^3

Έλεγχος καυσαερίων

Η διπλανή εικόνα δείχνει το επιφανειακό όζον στην Ευρώπη όπως μετρήθηκε σε πραγματικό χρόνο από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος στις 29 Νοεμβρίου 2011. (6 με 7 το πρωί)
Πώς εξηγείτε τη μεγάλη συγκέντρωση Όζοντος στις βόρειες χώρες όπου δεν υπάρχει μεγάλη ηλιοφάνεια;



ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ- -ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Τ Ε Λ Ο Σ

