

**ΥΠΕΧΩΔΕ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Δ/ΝΣΗ ΕΑΡΘ**

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ

ΕΚΘΕΣΗ 2004

ΤΜΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

ΜΑΙΟΣ 2005

Το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, που ανήκει στη Δ/ση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (ΕΑΡΘ) του ΥΠΕΧΩΔΕ είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία του δικτύου μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής Αθηνών. Η ανάλυση των στοιχείων αυτών για το 2004, καθώς και η διαχρονική εξέλιξη από το 1984, περιέχεται στην παρούσα Έκθεση, η οποία είναι διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΧΩΔΕ, <http://www.minenv.gr>.

Για τη λειτουργία του δικτύου μετρήσεων και την τελική επεξεργασία των στοιχείων συνεργάστηκαν οι:

*Αδαμόπουλος Αναστάσιος
Βύρας Λοίζος
Κολούτσου Σωτηρία
Μανάλης Νίκος
Μπακαλούδης Γιώργος
Ξυράφας Γιώργος
Σμυρνιούδη Βασιλική
Τσιλιμπάρη Ειρήνη
Τσιώτας-Γωγούσος Οδυσσέας
Χονδρός Λουκάς
Χρονόπουλος Γιώργος*

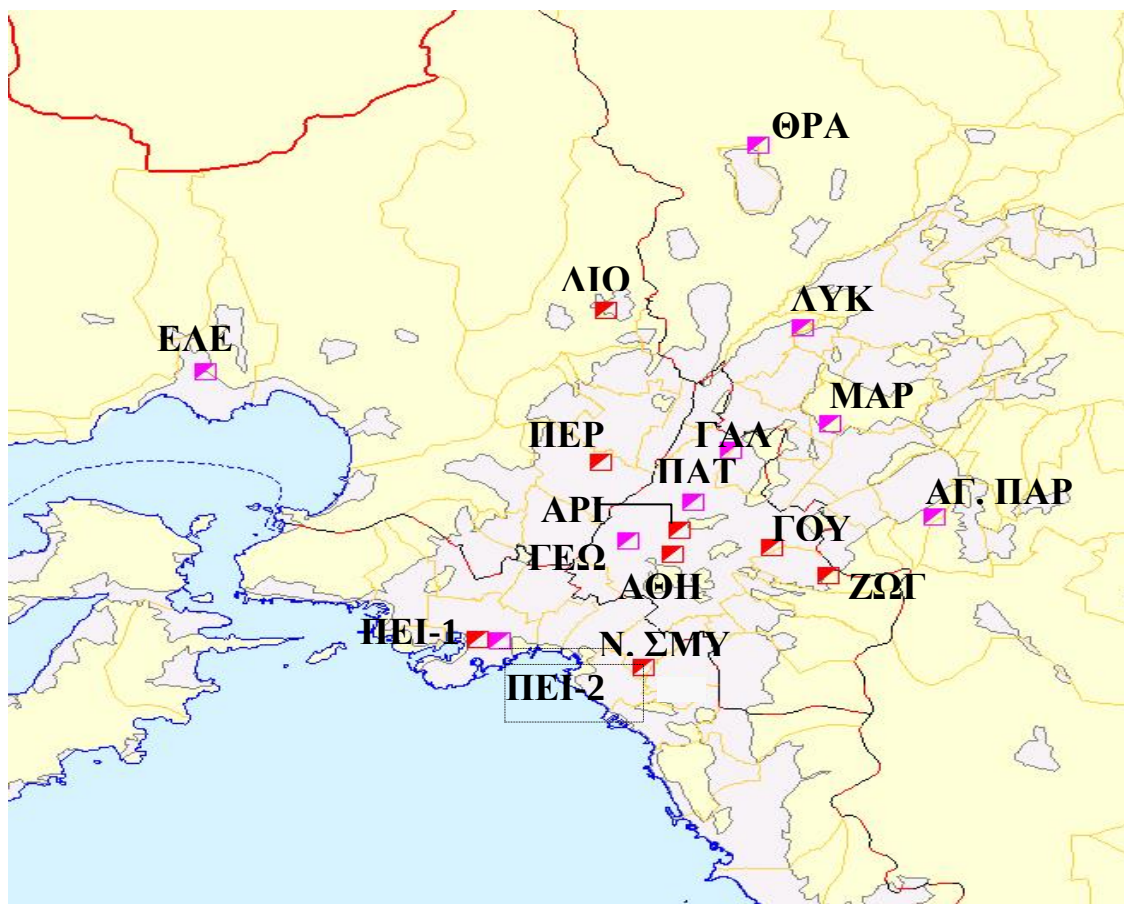
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1. Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης	4
1.1. Σταθμοί μέτρησης	4
1.2. Μετρούμενοι ρύποι	6
1.3. Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων	6
2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρουμένων ρύπων	7
2.1. Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	7
2.2. Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	15
2.3. Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	20
2.4. Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	21
3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση	24
4. Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας	30
4.1. Αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης	31
5. Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με όρια	33
5.1. Καπνός –Σωματίδια	33
5.1.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	33
5.1.β. Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	33
5.2. Διοξείδιο του θείου	34
5.2.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	34
5.2.β. Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	34
5.3. Διοξείδιο του αζώτου	35
5.3.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	35
5.3.β. Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	35
5.4. Όζον	36
5.5. Μονοξείδιο του άνθρακα	36
5.6. Μόλυβδος	37
5.7. Νικέλιο (Ni), Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd)	37
5.8 Βενζόλιο	38
5.9. Βενζο(α)πυρένιο	38
6.Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας	39
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Κύριοι ατμοσφαιρικοί ρύποι:Περιγραφή, πηγές, επιδράσεις	40
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Μέσες μηνιαίες τιμές ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το έτος 2004	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας	56
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία για το έτος 2004	61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: Αποτελέσματα σταθμού Αλιάρτου (Συμμετοχή στο πρόγραμμα EMEP)	66
LIST OF CAPTIONS	67
SUMMARY	69

1. Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

1.1. Σταθμοί μέτρησης

Το 2004 η Δ/νση ΕΑΡΘ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας), λειτούργησε δεκαεπτά σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή Αττικής (βλ. Σχήμα 1.1.) καθώς και ένα σταθμό στην Αλίαρτο-Βοιωτίας για τις ανάγκες του Προγράμματος Διασυνοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (ΕΜΕΡ) .



Σχήμα 1.1. Χάρτης της περιοχής Αττικής που εμφανίζονται οι θέσεις μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Ο σταθμός ΛΙΟΣΙΑ λειτούργησε προσωρινά (9/97-9/99) σε θέση 3km βόρεια από τον παλαιό, ενώ από το τέλος του 2000 λειτουργεί σε θέση 2km νοτιοδυτικά του παλαιού σταθμού. Ο σταθμός Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ από το τέλος του 2000, λειτουργεί σε νέα θέση 300 μέτρα ΝΔ του παλιού σταθμού.

Στον Πίνακα 1.1. εμφανίζονται οι θέσεις των σταθμών αυτών, ο χαρακτηρισμός τους και οι ρύποι που μετρούνται ανά σταθμό.

Πίνακας 1.1. Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιοχής Αττικής του ΕΔΠΑΡ

Σταθμός				Χαρακτηρισμός	Μετρούμενοι ρύποι							
Θέση					SO ₂	NOx	CO	O ₃	ΑΣ ₁₀	ΑΣ _{2,5}	BTEX	BS
Όνομα	Γεωγρ. μήκος	Γεωγρ. πλάτος	Υψόμετρο (m -asl)									
Αθηνάς	23° 43' 30''	37° 58' 42''	100	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	V	V	V				V
Αριστοτέλους	23° 43' 39''	37° 59' 16''	95	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	V			V			V
Γεωπονική	23° 42' 25''	37° 59' 01''	50	Περιαστικός-Βιομηχανικός	V	V	V	V				
Λιόσια	23° 41' 52''	38° 04' 36''	165	Περιαστικός-Υποβάθρου	V	V		V				
Λυκόβρυση	23° 46' 35''	38° 04' 11''	210	Περιαστικός		V	V	V	V	V		
Μαρούσι	23° 47' 14''	38° 01' 51''	145	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	V	V	V	V			
Νέα Σμύρνη	23° 42' 54''	37° 55' 58''	50	Αστικός-Υποβάθρου	V	V	V	V				
Πατησίων	23° 43' 59''	37° 59' 57''	105	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	V	V	V			V	V
Πειραιάς – ΠΕΙ-1	23° 38' 51''	37° 56' 36''	20	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	V	V	V	V	V		
Περιστέρι	23° 41' 46''	38° 00' 55''	80	Αστικός-Υποβάθρου	V	V	V	V				
Αγ. Παρασκευή	23° 49' 10''	37° 59' 42''	290	Περιαστικός-Υποβάθρου	V	V		V	V	V		
Γαλάτσι	23° 44' 53''	38° 01' 13''	145	Αστικός-Υποβάθρου	V	V		V				
Γουδί	23° 46' 04''	37° 59' 04''	155	Αστικός-Κυκλοφορίας		V			V			
Ελευσίνα	23° 32' 18''	38° 03' 05''	20	Περιαστικός-Βιομηχανικός	V	V		V				
Ζωγράφου	23° 47' 13''	37° 58' 11''	245	Περιαστικός-Υποβάθρου	V	V		V	V	V		
Θρακομακεδόνες	23° 45' 29''	38° 08' 37''	550	Περιαστικός-Υποβάθρου		V		V	V			
Πανεπιστήμιο Πειραιά – ΠΕΙ-2	23° 39' 10''	37° 56' 32''	35	Αστικός-Υποβάθρου	V	V		V				
Αλιάρτος	23° 05' 24''	38° 22' 12''	110	Υποβάθρου				V				

1.2. Μετρούμενοι ρύποι

Οι μετρούμενοι ρύποι καθώς και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται φαίνονται στον Πίνακα 1.2. Η μέτρηση των ρύπων γίνεται σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλ. ο κάθε αναλυτής δίνει μια τιμή περίπου κάθε λεπτό. Με ένα μικροεπεξεργαστή, που βρίσκεται σε κάθε αυτόματο σταθμό και που είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται κάθε ώρα οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης. Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας, μέσω τηλεφωνικής γραμμής και με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής. Στο Παράρτημα Ι αναφέρονται συνοπτικά οι πηγές και οι επιδράσεις στην υγεία των μετρούμενων ρύπων.

Πίνακας 1.2. Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης.

Ρύπος	Χρονική βάση μετρήσεων	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO,NO ₂)	1 ώρα	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O ₃)	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	1 ώρα	Φθορισμομετρία
Καπνός (BS)	24 ώρες	Μέθοδος OECD
Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ ₁₀ ¹ –ΑΣ _{2,5} ²)	1 ώρα	Απορρόφηση β ακτινοβολίας
Βενζόλιο – Τολουόλιο – Αιθυλοβενζόλιο, m-p-o Ξυλόλιο (BTEX)	1 ώρα	Αέρια χρωματογραφία (GC)

1.3. Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων

Η βαθμονόμηση περιλαμβάνει τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των οργάνων και τη ρύθμισή τους. Η βαθμονόμηση βασίζεται στη διαβίβαση μέσω του οργάνου αερίου, με γνωστή συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου. Η παρασκευή αυτή του πρότυπου αερίου, γίνεται με διάταξη δυναμικής αραιώσης, που συνδέεται αφενός με μία πηγή "καθαρού" αέρα και αφετέρου με έναν κύλινδρο που περιέχει μίγμα του εν λόγω αερίου με άζωτο σε γνωστή πρότυπη συγκέντρωση. Ο "καθαρός αέρας", δηλαδή αέρας απαλλαγμένος από τους κύριους ρύπους, παράγεται διαβιβάζοντας αέρα μέσα από ειδικά φίλτρα συγκράτησης των ρύπων. Μεταβάλλοντας την παροχή του "καθαρού" αέρα και του αερίου της φιάλης είναι δυνατή η επίτευξη μιγμάτων αερίων που περιέχουν τον αντίστοιχο ρύπο σε γνωστές συγκεντρώσεις. Η διαδικασία αυτή της βαθμονόμησης γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ή μετά τη συντήρηση ή επισκευή ενός αναλυτή.

¹ ΑΣ₁₀: Αιωρούμενα σωματίδια με ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο έως 10 μm (PM₁₀)

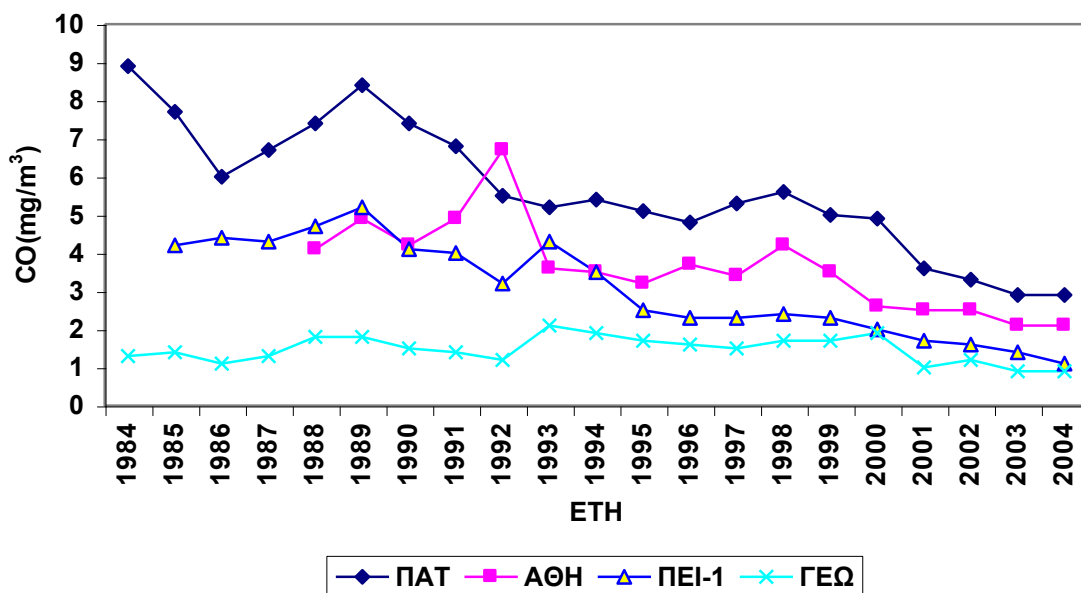
² ΑΣ_{2,5}: Αιωρούμενα σωματίδια με ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο έως 2.5μm(PM_{2.5}) Η μέτρηση άρχισε τον Οκτώβριο του 2004. Ανάλυση για τα δεδομένα του ρύπου αυτού δεν γίνεται στην παρούσα έκθεση.

2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων

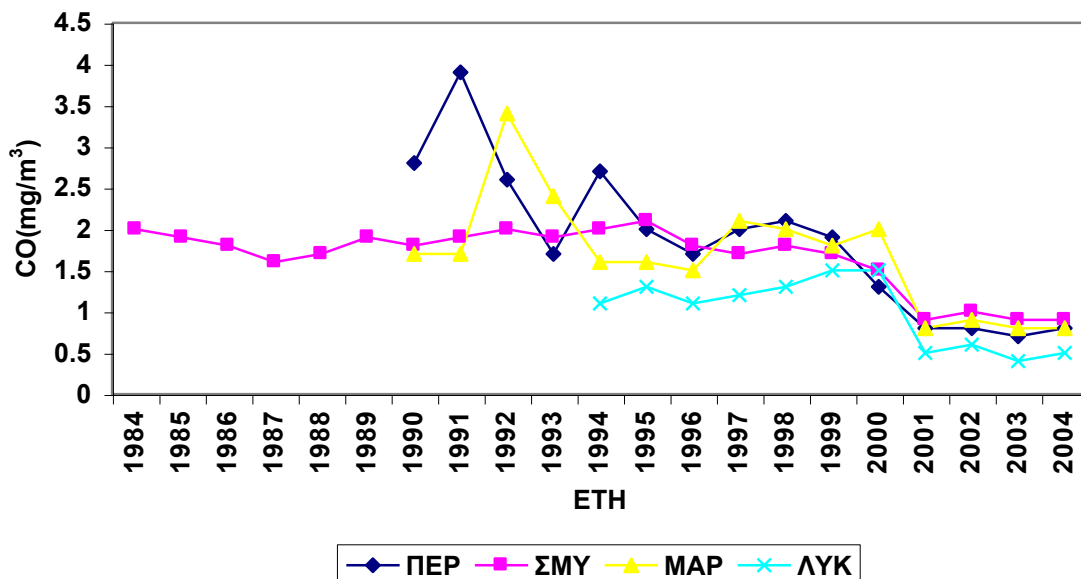
2.1. Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Στο Παράρτημα II, δίνονται οι αναλυτικοί Πίνακες, με τις διαχρονικές μεταβολές των μέσων ετησίων τιμών, των συγκεντρώσεων όλων των μετρούμενων ρύπων, ανά σταθμό μέτρησης, ενώ οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις, δίνονται στα επόμενα Σχήματα. Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών δείχνει ότι, παρ' όλο που υπάρχουν στις διάφορες θέσεις, αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης από χρόνο σε χρόνο, η τάση εξέλιξης είναι γενικά πτωτική ή τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με τον ρύπο. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί, κύρια στην τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των ιδιωτικών αυτοκινήτων και των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στην εφαρμογή του μέτρου της κάρτας ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ), στα μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων από διάφορες πηγές, στη χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές, στη λειτουργία των μέσων σταθερής τροχιάς, στη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στη διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα, στην ολοκλήρωση των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων κ.λ.π. Η πτωτική τάση σε ορισμένους ρύπους, έχει ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι διαχρονικά υπάρχει αύξηση των ρυπογόνων δραστηριοτήτων της πόλης. Ειδικά για κάθε ρύπο παρατηρούμε τα εξής:

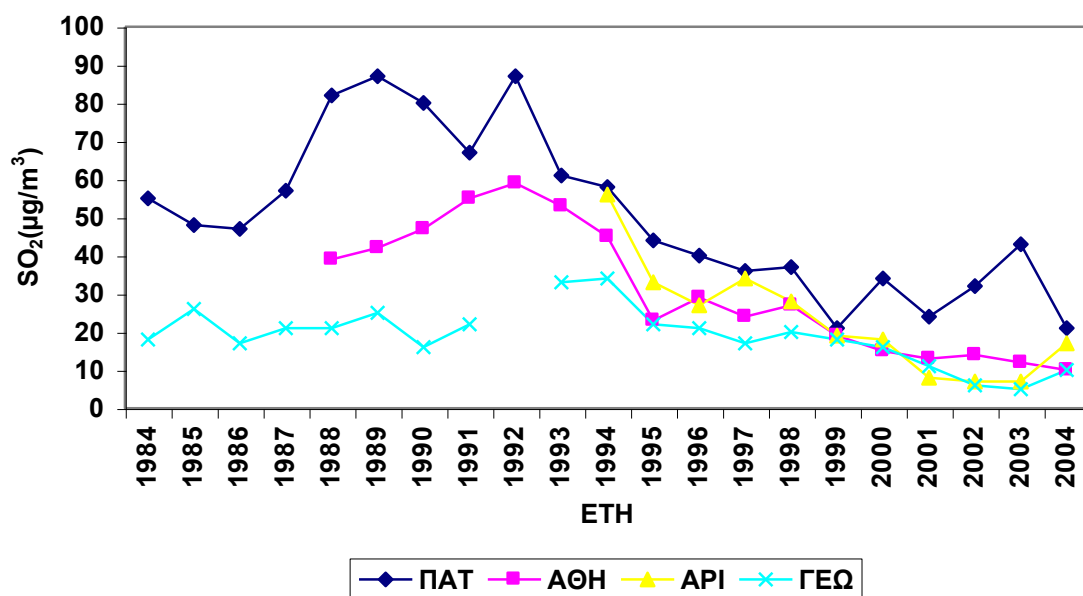
- I. Για το μονοξείδιο του άνθρακα (Σχήματα 2.1 α&β), παρουσιάζεται γενικά τάση μείωσης ή σταθεροποίησης των τιμών. Σημειώνεται ότι για το 1992 η τιμή του σταθμού Αθηνάς προέκυψε από μικρό αριθμό μετρήσεων και δεν θεωρείται αντιπροσωπευτική.
- II. Για το διοξείδιο του θείου (Σχήματα 2.2 α&β), υπάρχει σημαντική τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη
- III. Για τον καπνό (Σχήμα 2.3) επίσης παρατηρείται τάση σταθεροποίησης ή μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια.
- IV. Για το μονοξείδιο του αζώτου (Σχήματα 2.4 α&β), υπάρχει τάση σταθεροποίησης ή μικρής μείωσης των τιμών.
- V. Για το διοξείδιο του αζώτου (Σχήματα 2.5 α&β), υπάρχει τάση σταθεροποίησης ή μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια.
- VI. Για το όζον (Σχήματα 2.6 α&β) υπάρχει γενικώς μια τάση σταθεροποίησης των τιμών. Σημειώνεται ότι για το σταθμό Λιοσίων οι τιμές του 1997 προέκυψαν από μικρό αριθμό μετρήσεων και δεν είναι αντιπροσωπευτικές, ενώ η αναγκαστική αλλαγή της θέσης του σταθμού, δεν επιτρέπει τη σύγκριση των τιμών για το 1997 και 1998 με αυτές των προηγούμενων ετών.
- VII. Για τα αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10}) (Σχήματα 2.7 α&β), παρόλο που η χρονική διάρκεια των μετρήσεων είναι μικρή, γενικά παρατηρείται σταθερότητα στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό.



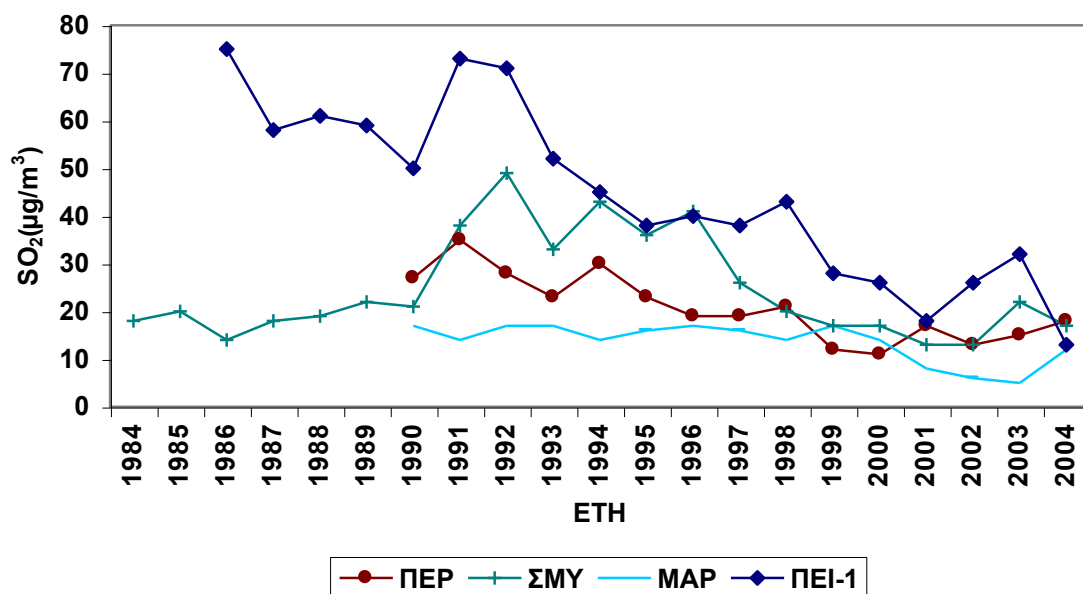
Σχήμα 2.1.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών CO, σε mg/m³.



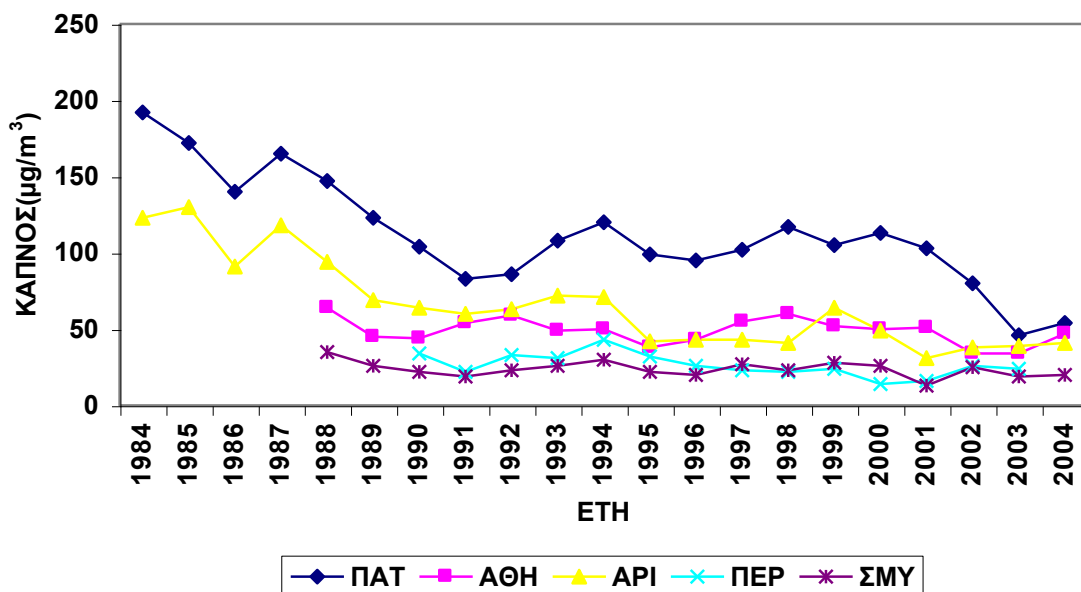
Σχήμα 2.1.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών CO, σε mg/m³.



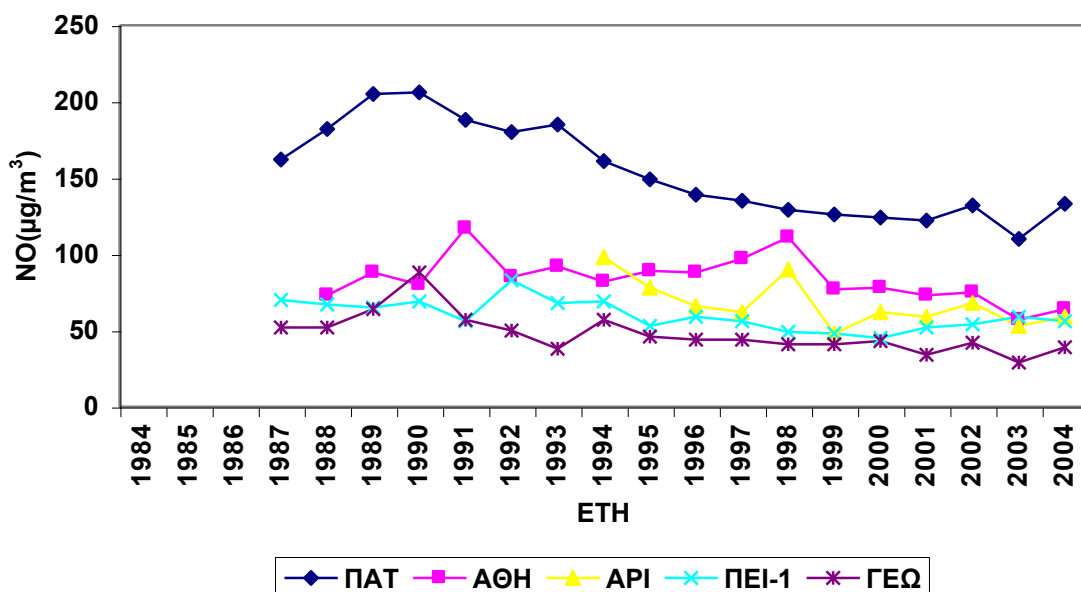
Σχήμα 2.2.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO_2 σε $\mu g/m^3$.



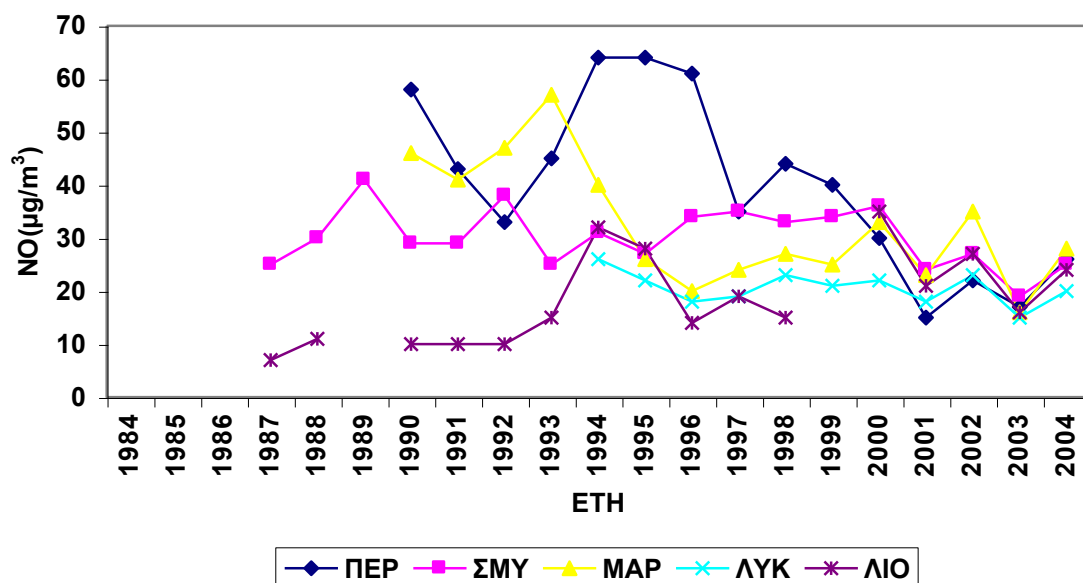
Σχήμα 2.2.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO_2 σε $\mu g/m^3$.



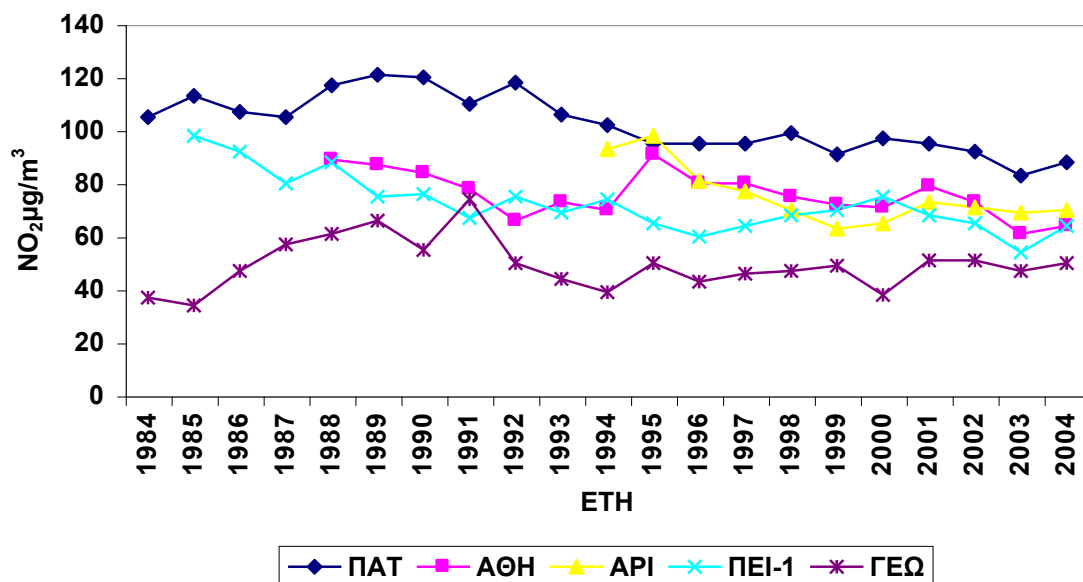
Σχήμα 2.3 Διαχρονική μεταβολή μέσω των ετήσιων τιμών καπνού, σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



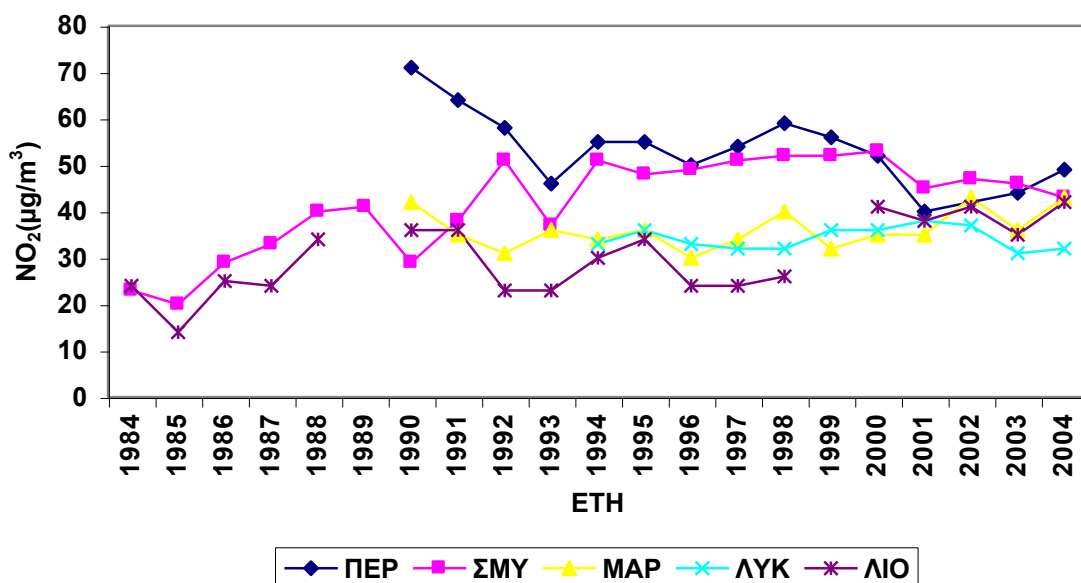
Σχήμα 2.4.α Διαχρονική μεταβολή μέσω των ετήσιων τιμών NO σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



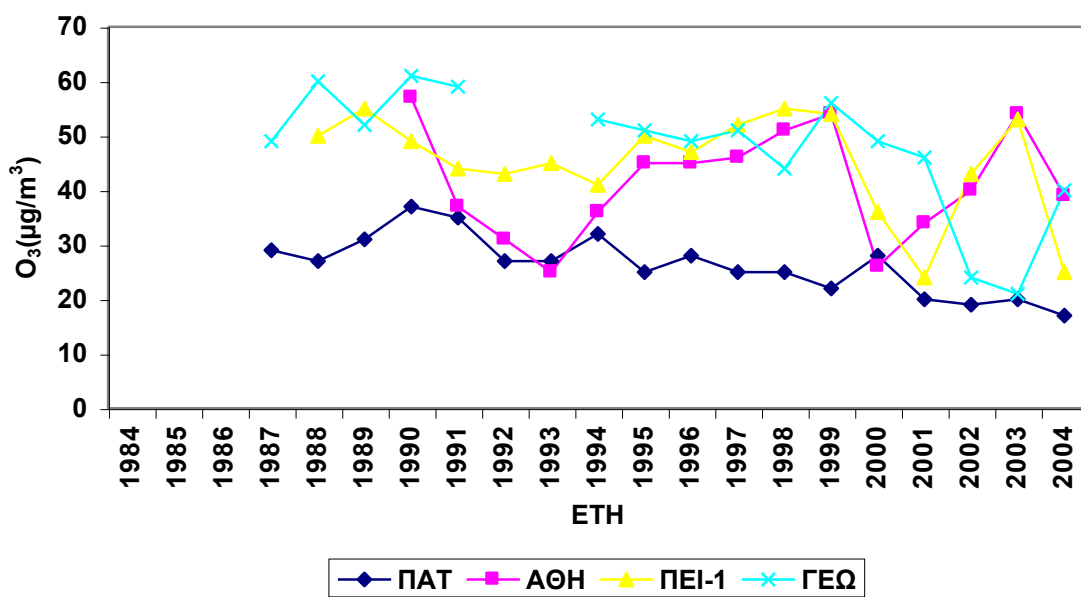
Σχήμα 2.4.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



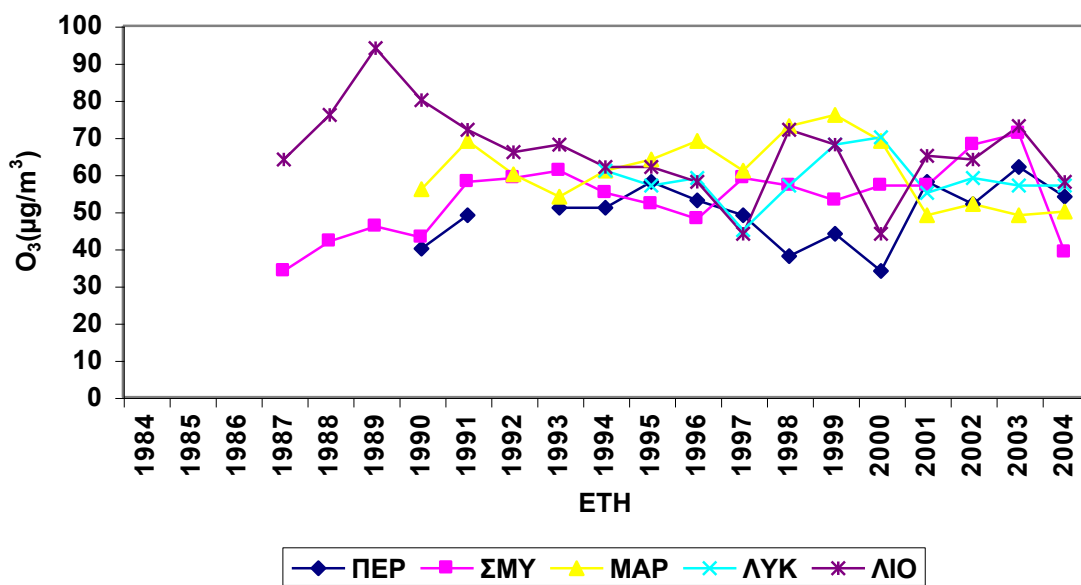
Σχήμα 2.5.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO₂, σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



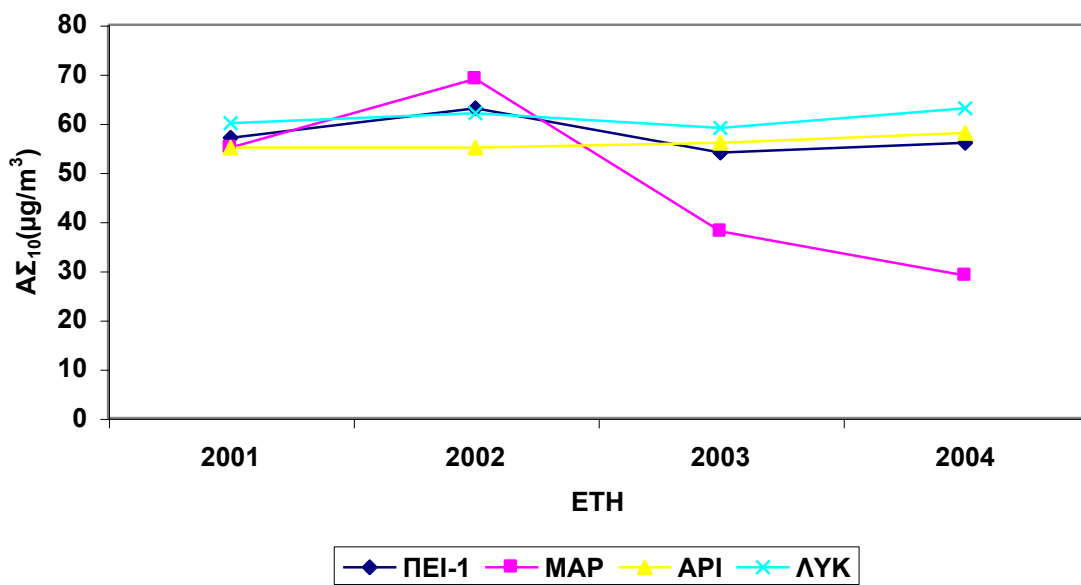
Σχήμα 2.5.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO_2 , σε $\mu g/m^3$.



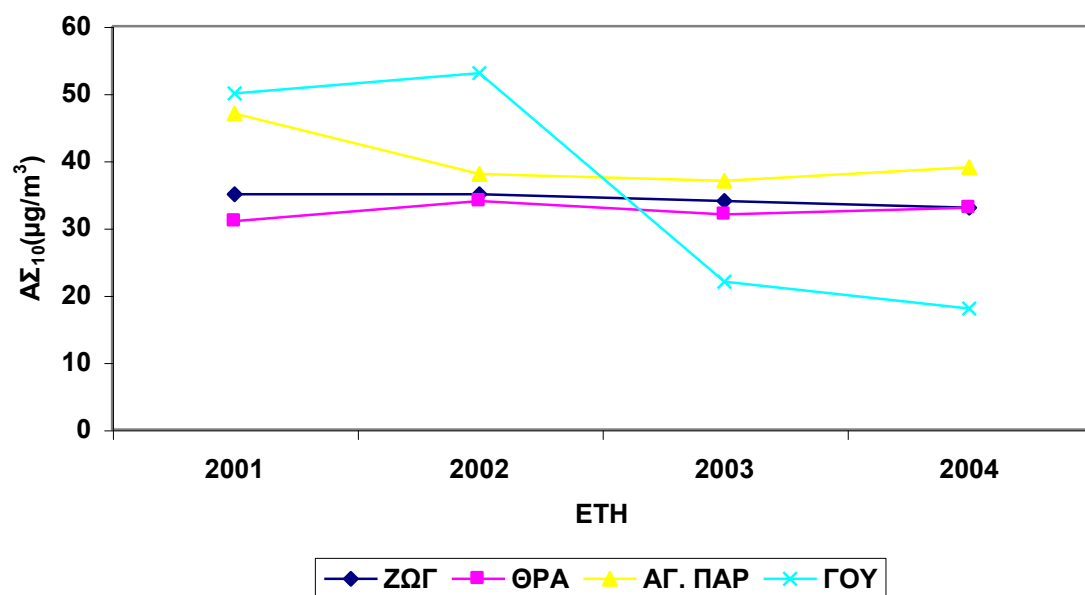
Σχήμα 2.6.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O_3 , σε $\mu g/m^3$.



Σχήμα 2.6.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O_3 , σε $\mu g/m^3$.



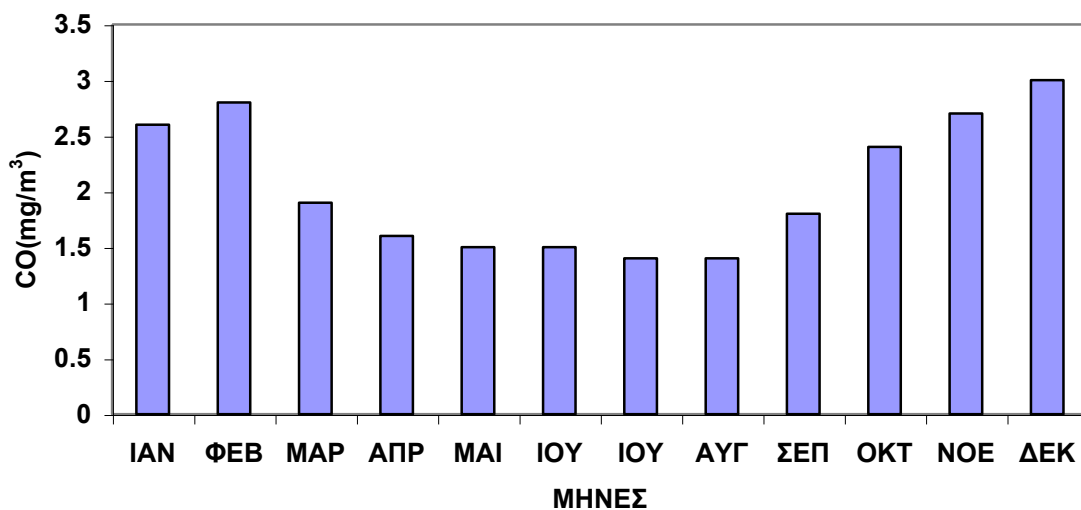
Σχήμα 2.7.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $A\Sigma_{10}$, σε $\mu g/m^3$.



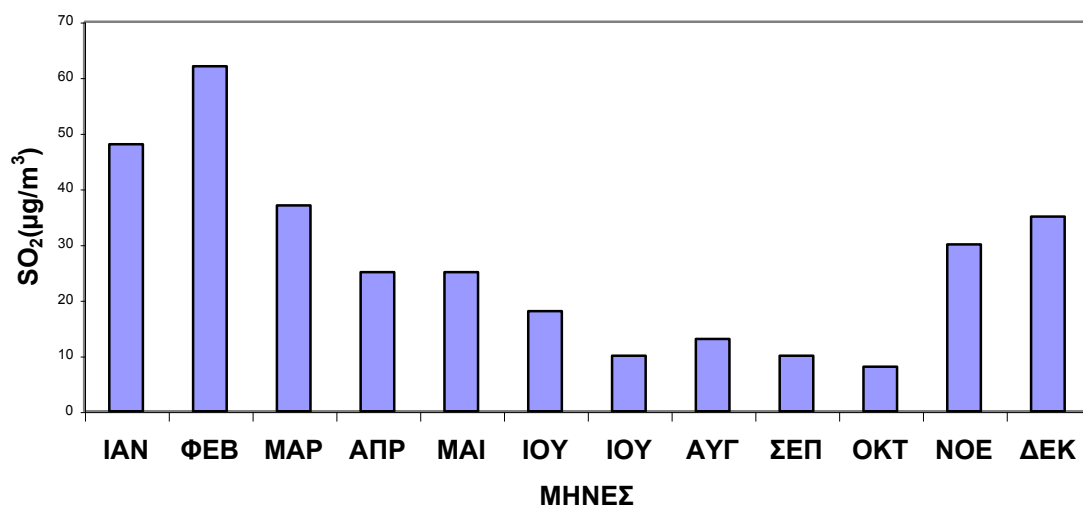
Σχήμα 2.7.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών AS_{10} , σε $\mu g/m^3$.

2.2. Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

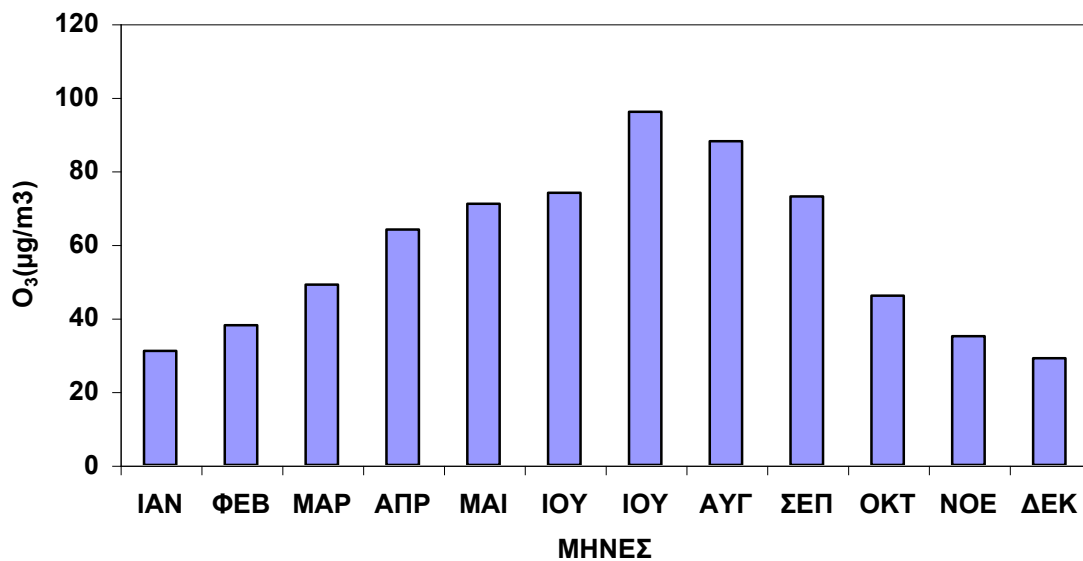
Στο Παράρτημα III δίνονται οι διακυμάνσεις των μέσων μηνιαίων τιμών των συγκεντρώσεων για όλους τους μετρούμενους ρύπους και τους σταθμούς για το 2004, ενώ στα επόμενα Σχήματα εμφανίζεται η μηνιαία μεταβολή για ρύπους σε κάποιους χαρακτηριστικούς σταθμούς. Από τα Σχήματα είναι φανερό ότι, οι πρωτογενείς ρύποι (CO , NO , SO_2 , καπνός), παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα. Αυτό οφείλεται για μεν το SO_2 και τον καπνό στη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης, για δε το CO στη μεγαλύτερη κυκλοφορία που παρατηρείται τους χειμερινούς μήνες και τις χειρότερες συνθήκες λειτουργίας των μηχανών των αυτοκινήτων (ξεκίνημα με κρύα μηχανή). Από τους δευτερογενείς ρύπους το μεν όζον (O_3) παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τους καλοκαιρινούς μήνες, το δε διοξείδιο του αζώτου (NO_2) δεν παρουσιάζει σαφή μηνιαία μεταβολή. Σαφή μηνιαία μεταβολή δεν παρουσιάζουν και οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων. Οι αυξημένες τιμές της συγκέντρωσης του όζοντος τους καλοκαιρινούς μήνες οφείλονται στην αυξημένη ηλιοφάνεια των μηνών αυτών, δεδομένου ότι το όζον σχηματίζεται από φωτοχημικές διεργασίες στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία.



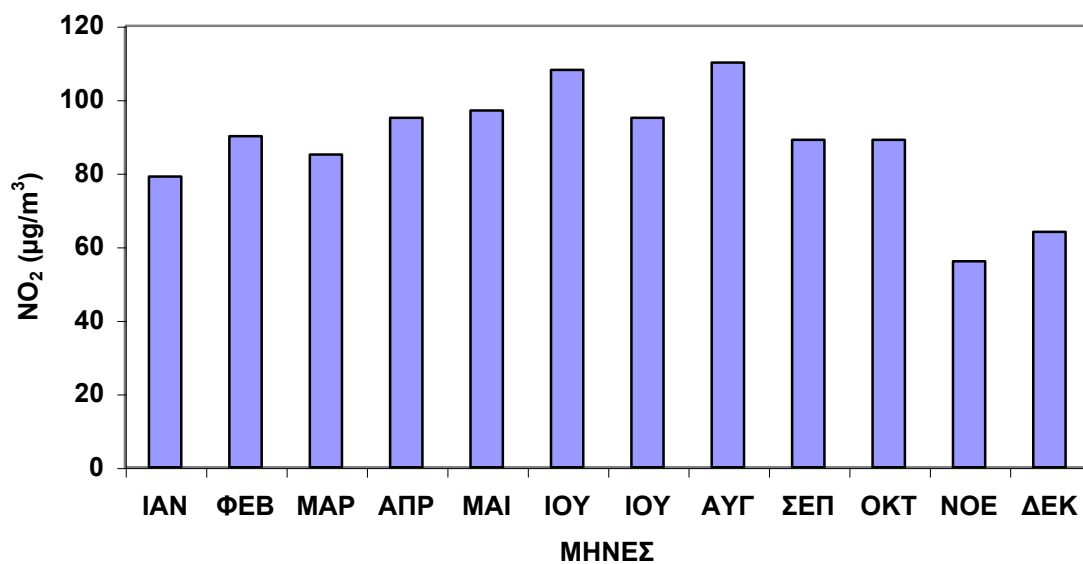
Σχήμα 2.8. Μέσες μηνιαίες τιμές CO στο σταθμό Αθηνάς για το έτος 2004.



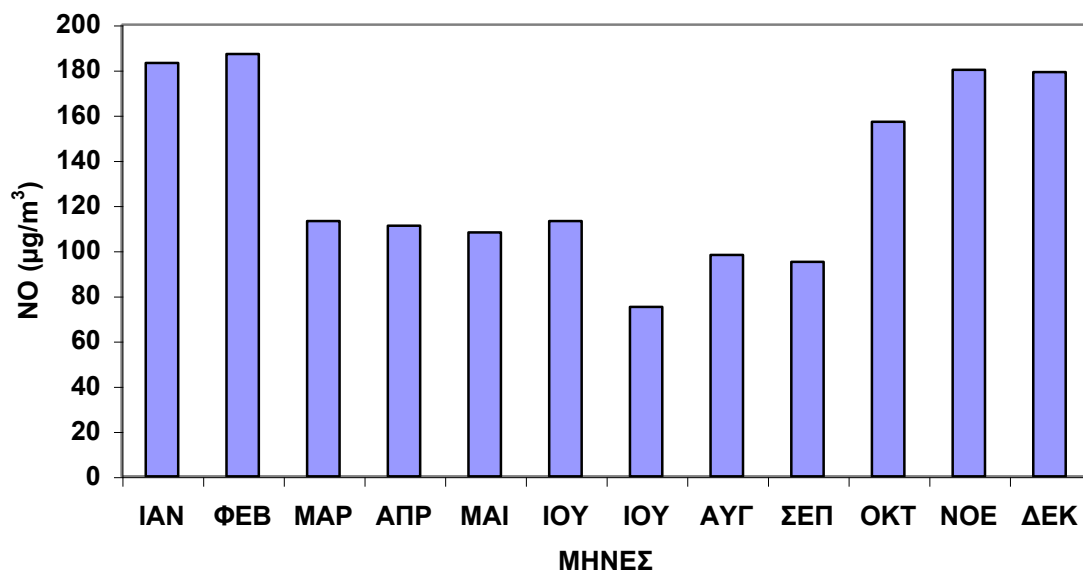
Σχήμα 2.9. Μέσες μηνιαίες τιμές SO₂ στο σταθμό Γαλάτσι για το έτος 2004.



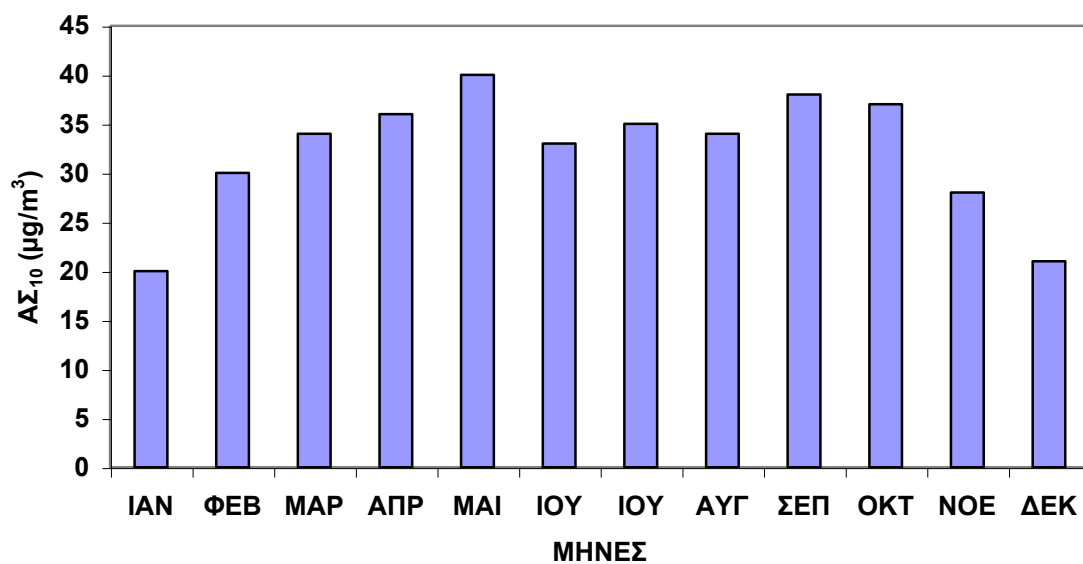
Σχήμα 2.10. Μέσες μηνιαίες τιμές O₃ στο σταθμό Λιόσια για το έτος 2004.



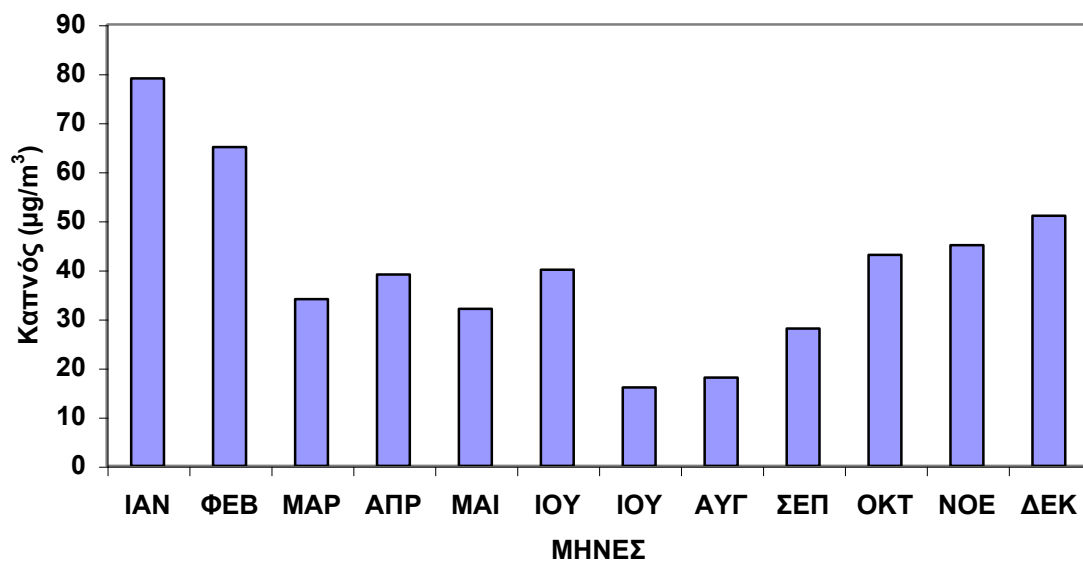
Σχήμα 2.11. Μέσες μηνιαίες τιμές NO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



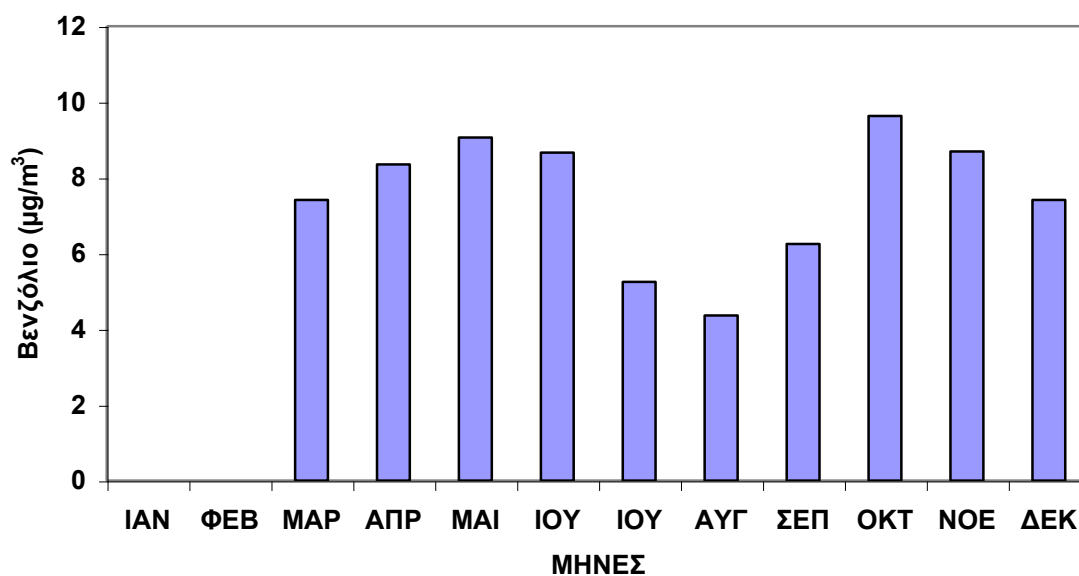
Σχήμα 2.12. Μέσες μηνιαίες τιμές NO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



Σχήμα 2.13. Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ₁₀ στο σταθμό Ζωγράφου για το έτος 2004.



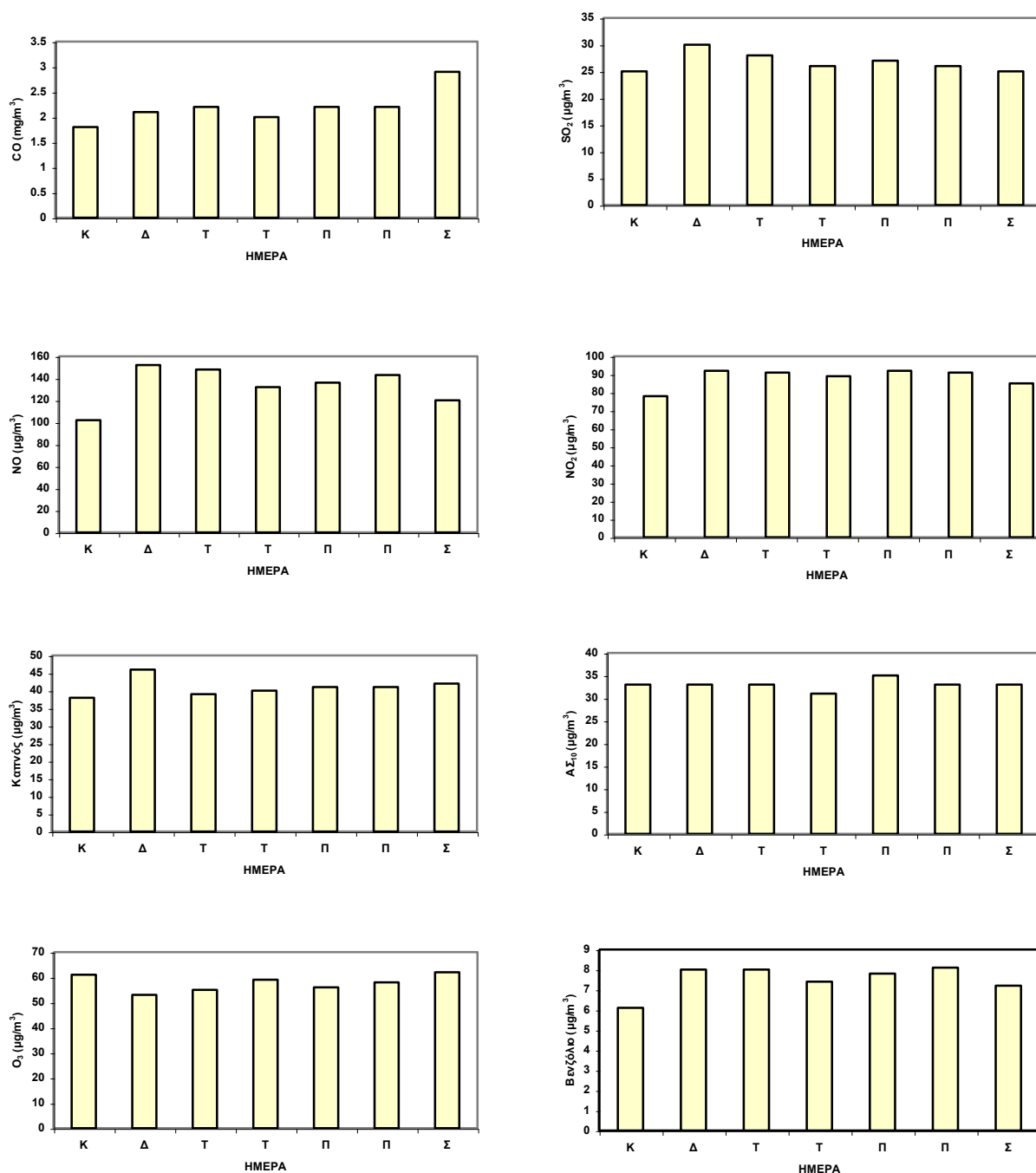
Σχήμα 2.14. Μέσες μηνιαίες τιμές καπνού στο σταθμό Αριστοτέλους για το έτος 2004.



Σχήμα 2.15. Μέσες μηνιαίες τιμές βενζολίου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.

2.3 Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Στο επόμενο Σχήμα, δίνεται η ημερήσια μεταβολή των ρύπων στη διάρκεια του έτους 2004, για όλους τους μετρούμενους ρύπους σε χαρακτηριστικές θέσεις μέτρησης

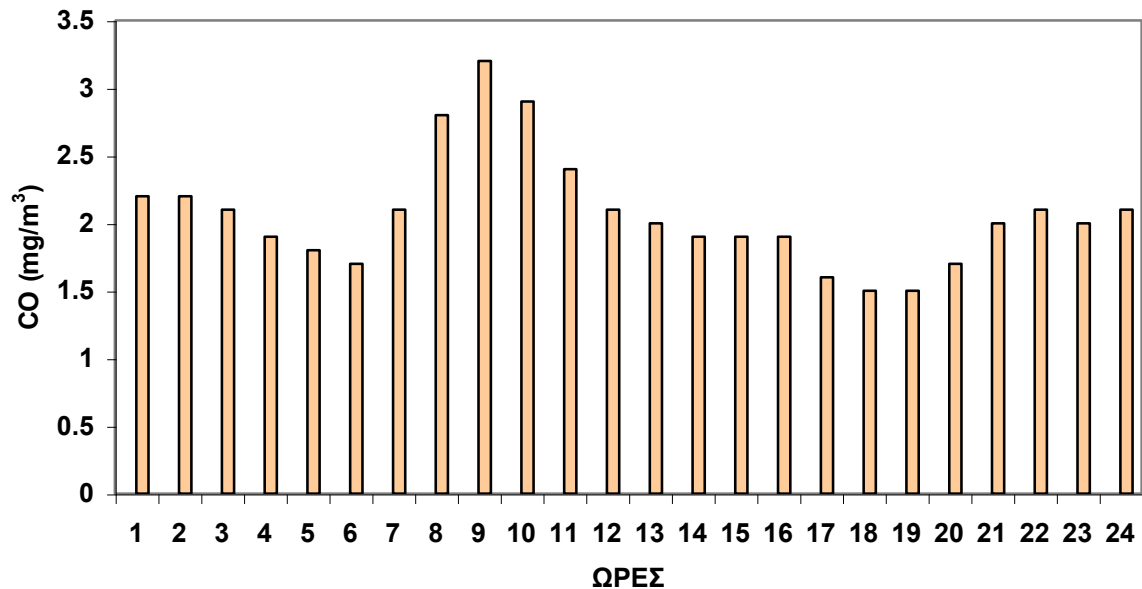


Σχήμα 2.16 Ημερήσια μεταβολή συγκεντρώσεων CO στο σταθμό Αθηνάς, SO₂ στο σταθμό Γαλάτσι, NO και NO₂ στο σταθμό Πατησίων, καπνού στο σταθμό Αριστοτέλους, , ΑΣ₁₀ στο σταθμό Ζωγράφου, O₃ στο σταθμό Λιόσια και βενζόλιο στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.

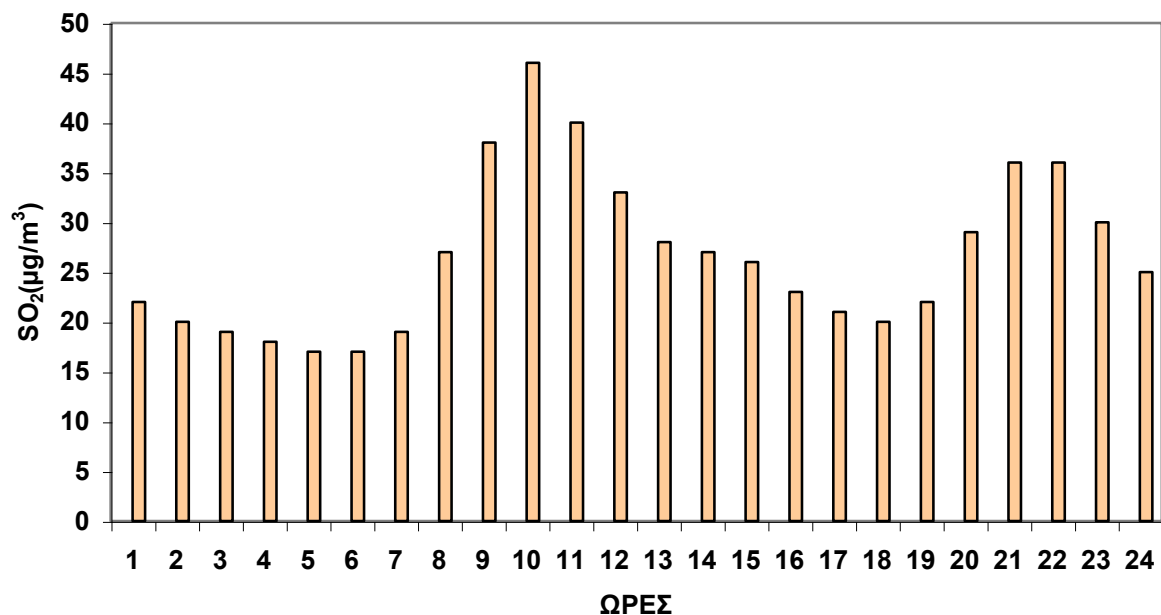
Όπως δείχνει και το Σχήμα 2.15 οι ρύποι εκτός από το O₃, εμφανίζουν σε μεγάλο ή μικρό βαθμό μείωση στη διάρκεια του Σαββατοκύριακου.

2.4 Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

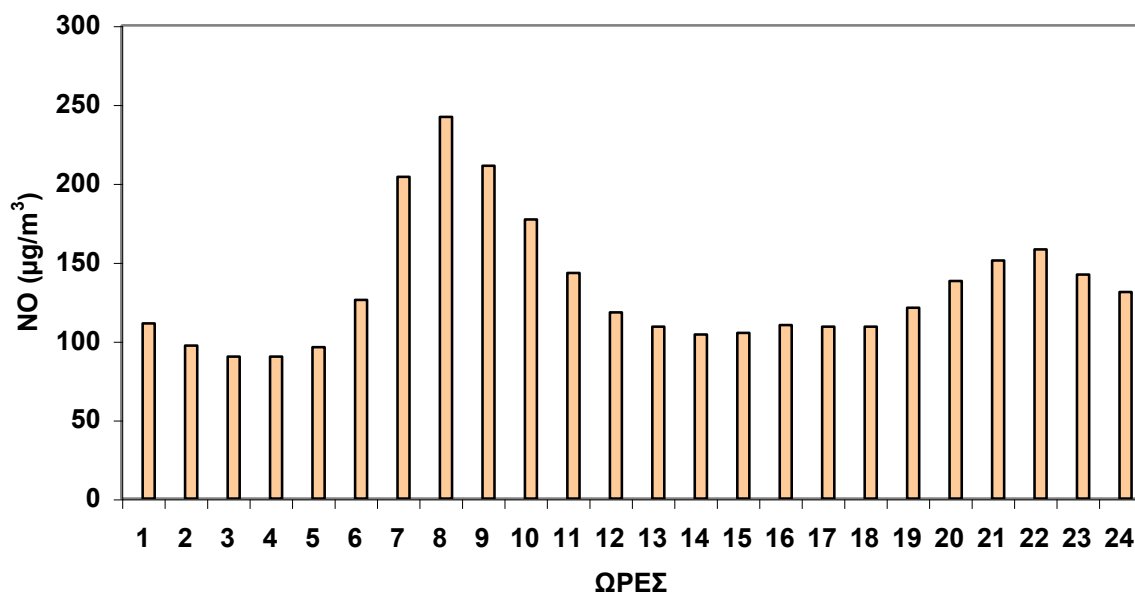
Στα επόμενα Σχήματα, δίνεται η ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων όλων των ρύπων στη διάρκεια του έτους 2004, σε χαρακτηριστικές θέσεις μέτρησης.



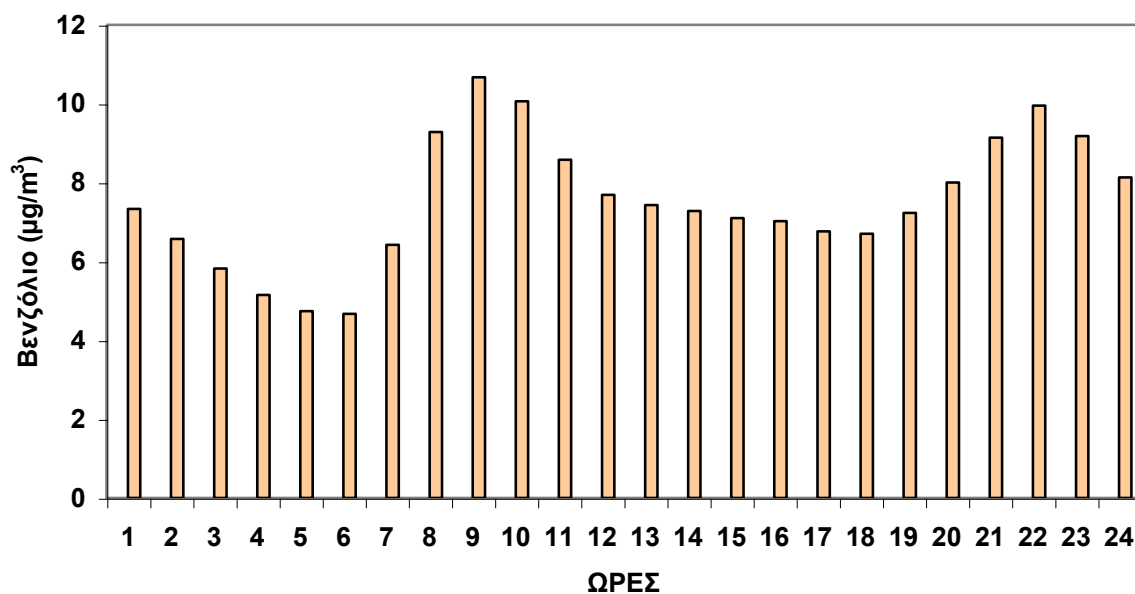
Σχήμα 2.17 Ωριαία μεταβολή CO στο σταθμό Αθηνάς για το έτος 2004.



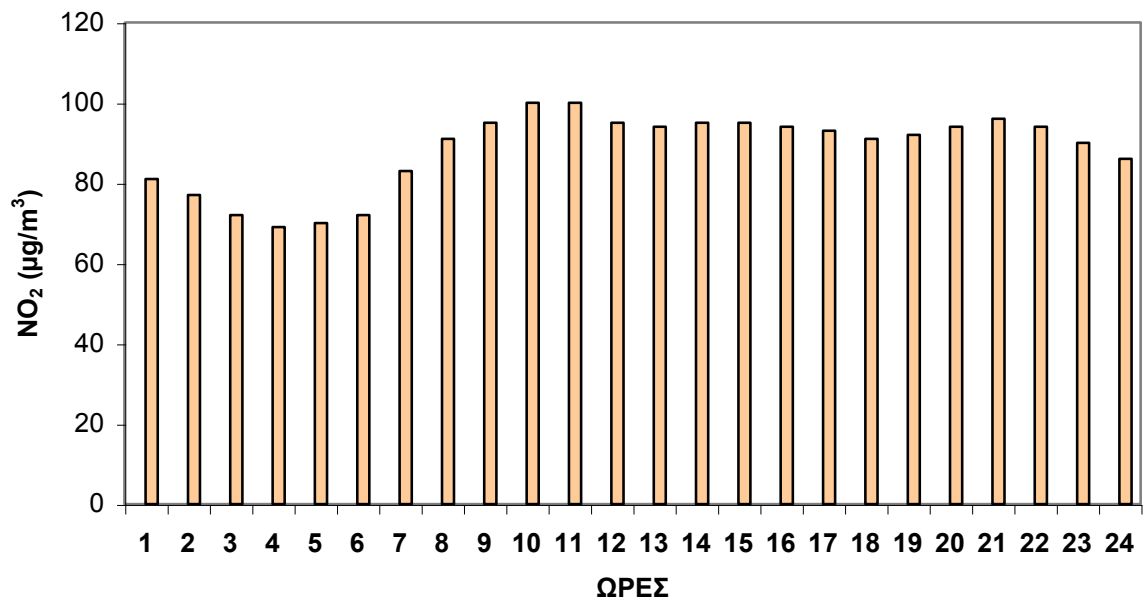
Σχήμα 2.18 Ωριαία μεταβολή SO₂ στο σταθμό Γαλάτσι για το έτος 2004.



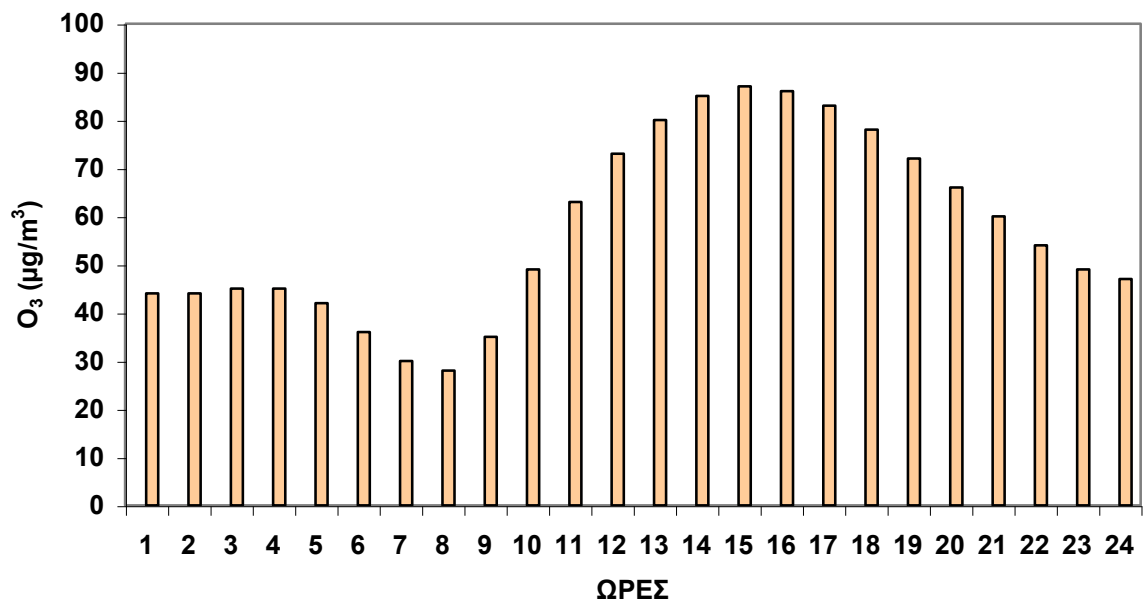
Σχήμα 2.19 Ωραία μεταβολή NO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



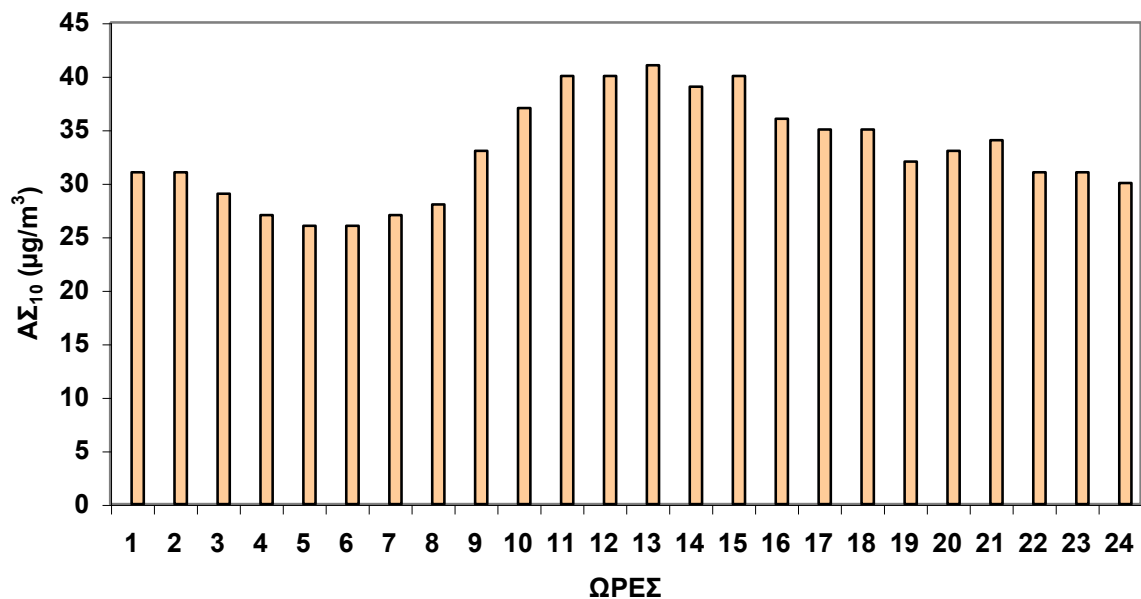
Σχήμα 2.20 Ωραία μεταβολή βενζολίου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



Σχήμα 2.21 Ωριαία μεταβολή NO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



Σχήμα 2.22 Ωριαία μεταβολή O₃ στο σταθμό Λιόσια για το έτος 2004.



Σχήμα 2.23 Ωραία μεταβολή AΣ₁₀ στο σταθμό Ζωγράφου για το έτος 2004.

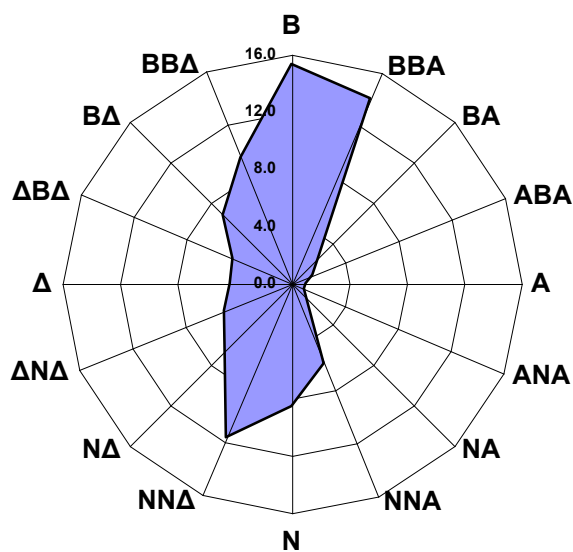
Όπως φαίνεται και στα σχήματα 2.17 έως 2.20, μεγαλύτερες τιμές για τους πρωτογενείς ρύπους CO, SO₂, NO και βενζόλιο παρουσιάζονται γενικά το πρωί (7-12) και το βράδυ (9-11). Αυτό οφείλεται στο ότι αφ' ενός μεν, τις ώρες αυτές επικρατούν ευνοϊκές για τη συσσώρευση των ατμοσφαιρικών ρύπων μετεωρολογικές συνθήκες, αφ' ετέρου δε, συμπίπτουν χρονικά οι ώρες λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης και οι αιχμές κυκλοφορίας. Για το διοξείδιο του αζώτου - NO₂ (σχήμα 2.21), οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τις πρωινές ώρες 10-11, δηλαδή παρουσιάζουν κάποια χρονική υστέρηση που είναι απαραίτητη για το σχηματισμό τους, ενώ για το O₃ (σχήμα 2.22) το ημερήσιο μέγιστο εμφανίζεται τις μεσημεριανές ώρες, όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας παρουσιάζει το μέγιστο. Για τα AΣ₁₀, οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται τις πρωινές και τις μεσημεριανές ώρες, γεγονός που μπορεί να συνδυαστεί με παραγωγή δευτερογενών σωματιδίων από φωτοχημικές αντιδράσεις αλλά και με παραγωγή πρωτογενών σωματιδίων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. (σχήμα 2.23).

3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση

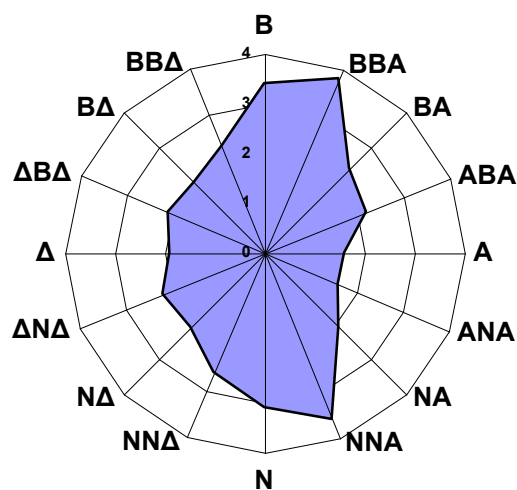
Οι παράμετροι της μετεωρολογίας που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι: η διεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου, η ευστάθεια της ατμόσφαιρας και ειδικά για τους φωτοχημικούς ρύπους η ηλιοφάνεια. Άλλες παράμετροι που συντελούν σημαντικά στη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι: η βροχόπτωση, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας και έμμεσα η θερμοκρασία.

Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζονται οι συχνότητες εμφάνισης (%), των διευθύνσεων του ανέμου στο σταθμό Πατησίων, ενώ στο Σχήμα 3.2

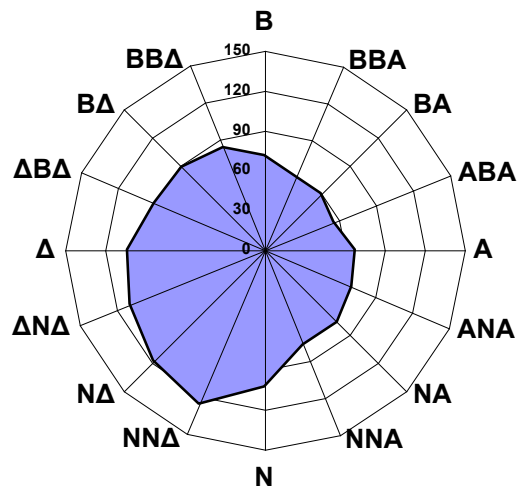
αποτυπώνεται η μέση ταχύτητα του ανέμου (σε m/s), ανά διεύθυνση ανέμου στον ίδιο σταθμό για το έτος 2004.



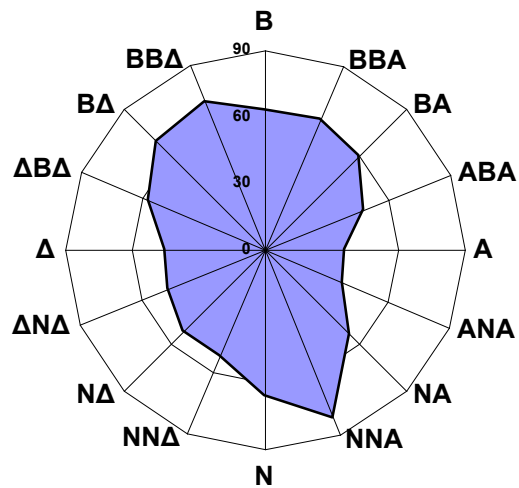
Σχήμα 3.1 Συχνότητες, επί τοις εκατό (%) των διευθύνσεων του ανέμου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



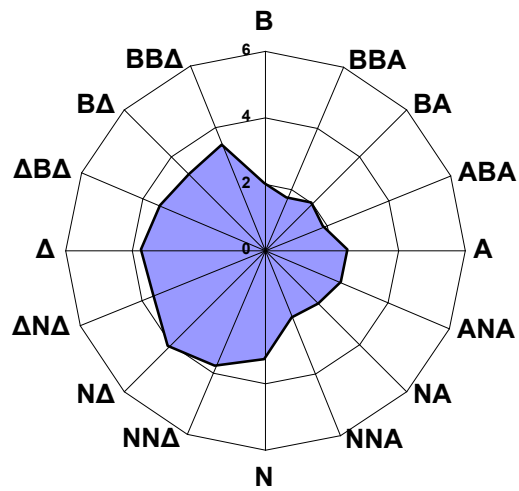
Σχήμα 3.2 Μέση ταχύτητα ανά διεύθυνση ανέμου, στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2004.



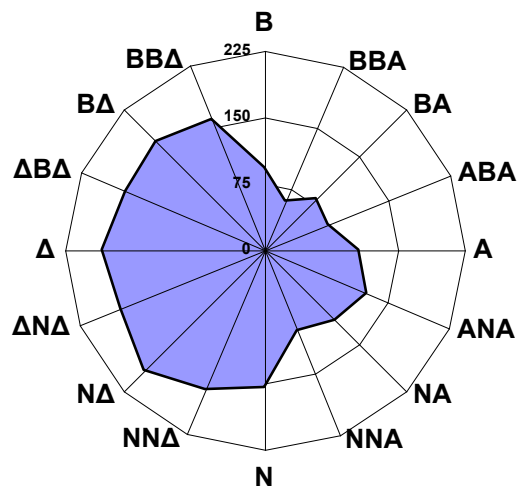
Σχήμα 3.3 Μέσες τιμές NO₂ (σε μg/m³) για το έτος 2004 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



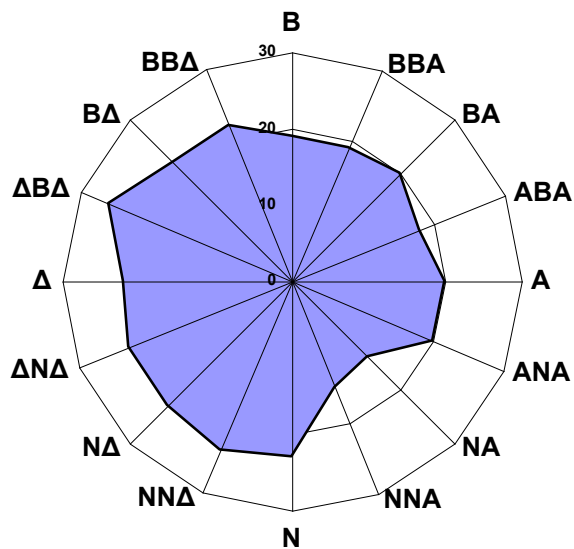
Σχήμα 3.4 Μέσες τιμές O₃ (σε μg/m³) για το έτος 2004 στο σταθμό Λιόσια για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



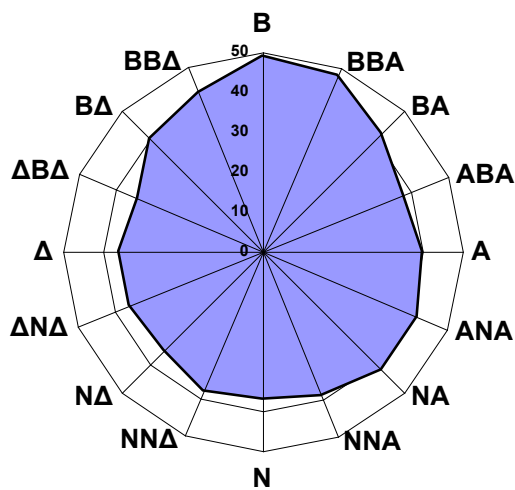
Σχήμα 3.5 Μέσες τιμές CO (σε mg/m^3) για το έτος 2004 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



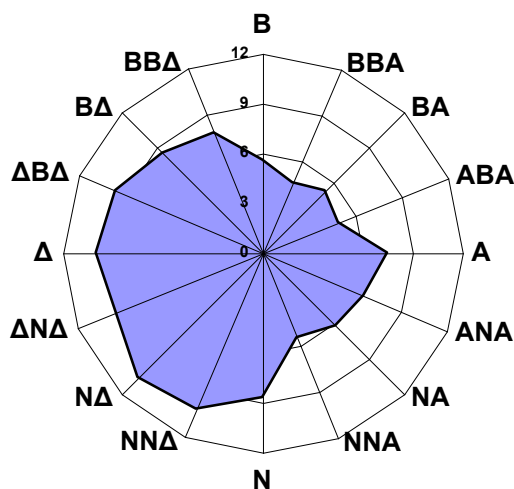
Σχήμα 3.6 Μέσες τιμές NO (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το έτος 2004 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



Σχήμα 3.7 Μέσες τιμές SO₂ (σε μg/m³) για το έτος 2004 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



Σχήμα 3.8 Μέσες τιμές AS₁₀ (σε μg/m³) για το έτος 2004 στο σταθμό Αγ. Παρασκευή για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



Σχήμα 3.9 Μέσες τιμές βενζολίου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το έτος 2004 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.

Στα Σχήματα 3.3-3.9, δίνονται οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων των ρύπων ανά διεύθυνση ανέμου (τριαντάφυλλα ρύπανσης). Από τα Σχήματα αυτά προκύπτει ότι, γενικά, μικρότερες τιμές συγκέντρωσης για όλους τους ρύπους, παρατηρούνται με ανέμους του βορειοανατολικού τομέα, γεγονός που κύρια αποδίδεται στους ακόλουθους λόγους:

- Η κλειστή τοπογραφία του λεκανοπέδιου της Αθήνας, δυσχεραίνει τον αερισμό και τη διάχυση των ρύπων, λόγω της ύπαρξης ορεινών όγκων, ενώ έχει ως αποτέλεσμα, η επικρατούσα διεύθυνση του ανέμου να είναι είτε Βορειοανατολική είτε Νοτιοδυτική.
- Οι άνεμοι του βόρειου τομέα είναι συνοπτικοί και έχουν συνήθως μεγάλη μέση ταχύτητα (Σχήμα 3.2), συντελώντας έτσι καθοριστικά στην διάχυση των ρύπων.
- Σε περίπτωση ασθενούς ή απουσίας συνοπτικής ροής, οι άνεμοι του νότιου τομέα είναι αποτέλεσμα τοπικού συστήματος κυκλοφορίας (θαλάσσια αύρα), γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη υψηλών συγκεντρώσεων δευτερογενών (φωτοχημικών) ρύπων στην περιφέρεια του λεκανοπεδίου.

4. Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας

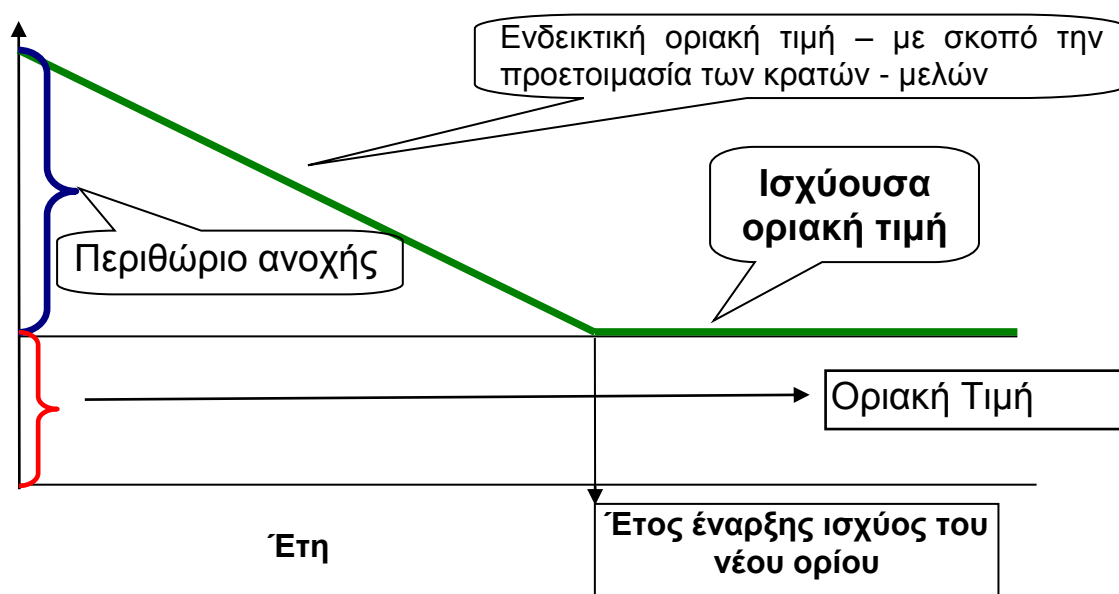
Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, καπνό, αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με μία σειρά από νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πέραν των άλλων, νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων. Τόσο τα παλιά όσο και τα νέα όρια δίνονται στο Παράρτημα IV.

Οι οδηγίες που έχουν εκδοθεί μέχρι τέλους του 2004 και αφορούν στα νέα όρια είναι:

- ❑ Οδηγία 1996/62/EK για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- ❑ Οδηγία 1999/30/EK για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (ΠΥΣ 34/30.5.2002, ΦΕΚ 125/Α/ 5-6-02).
- ❑ Οδηγία 2000/69/EK για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405Β/27.2.05).
- ❑ Οδηγία 2002/3/EK σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα.
- ❑ Οδηγία 2004/107/EK σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Με τις οδηγίες αυτές για κάθε ρύπο ορίζεται μία **οριακή τιμή** για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, με το αντίστοιχο έτος έναρξης ισχύος της. Παράλληλα δίνεται και ένα **περιθώριο ανοχής**, το οποίο αθροίζεται στην οριακή τιμή, δίνοντας έτσι την ενδεικτική οριακή τιμή, η οποία ισχύει στο μεσοδιάστημα έως την θέση σε ισχύ της οριακής τιμής. Το περιθώριο ανοχής κάθε χρόνο μειώνεται, έτσι ώστε στην ημερομηνία ισχύος του νέου ορίου να μηδενιστεί.

Επιπρόσθετα, τα κράτη μέλη πρέπει να εκπονούν και να υλοποιούν σχέδια δράσης για την προετοιμασία τους όσον αφορά στην επίτευξη και τήρηση των ορίων.



Σχήμα 4.1. Επεξήγηση της εφαρμογής της τιμής στόχου και οριακής τιμής με βάση τις οδηγίες της Ε.Ε.

4.1. Αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Με την Κ.Υ.Α 11824/1993 θεσμοθετείται σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τίθενται «όρια εκτάκτων μέτρων», για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, αναμένεται αύξηση των τιμών ρύπανσης.

Τα μέτρα λαμβάνονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν ή προσεγγίσουν τα όρια εκτάκτων μέτρων (συναγερμού) και ταυτόχρονα υπάρχει πρόβλεψη για συνθήκες που ευνοούν τη διατήρηση ή αύξηση των τιμών ρύπανσης για τις επόμενες ή την επόμενη ημέρα.

Τα αρχικά όρια για τη λήψη εκτάκτων μέτρων, που αναφέρονται στην παραπάνω ΚΥΑ, τροποποιήθηκαν για τους ρύπους NO₂, SO₂ και O₃ με την εφαρμογή των Οδηγιών 1999/30/ΕΚ (ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο με την Π.Υ.Σ. 34/30.5.2002) και 2002/3/ΕΚ.

Για το CO, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/69/ΕΚ (ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο με την Κ.Υ.Α. 9238/332/2004) δεν προβλέπεται όριο συναγερμού. Με το άρθρο 13 της ΚΥΑ 9238/332/2004, οι διατάξεις της ΚΥΑ 11824/1993 για τη λήψη εκτάκτων μέτρων που αναφέρονται στο CO καταργούνται.

Για τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀) δεν προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία τόσο την ευρωπαϊκή όσο και την ελληνική όριο συναγερμού.

Τα επικαιροποιημένα όρια λήψης εκτάκτων μέτρων που ισχύουν **σήμερα** για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας, παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.1. Όρια εκτάκτων μέτρων

ΡΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΒΑΣΗ	ΟΡΙΟ
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 400 µg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 500 µg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Όζον (O ₃)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 240 µg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Καπνός	24 ώρες	Στάδιο προειδοποίησης: 250 µg/m³ Α΄ βαθμίδα μέτρων: 300 µg/m³ Β΄ βαθμίδα μέτρων: 400 µg/m³

5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΟΡΙΑ

5.1. Καπνός – Σωματίδια (ΑΣ₁₀)

5.1.α Σύγκριση με ισχύοντα όρια.

Κατά το έτος 2004 δεν υπήρξε υπέρβαση των ορίων καπνού, όπως αυτά καθορίζονται στο Παράρτημα IV, σε κανένα από τους σταθμούς μέτρησης. Τελευταία υπέρβαση σημειώθηκε το έτος 2001 μόνο για το σταθμό Πατησίων και μόνο για το όριο που αναφέρεται στη διάμεσο έτους, (τιμή 95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ αντί του ορίου των 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Τα όρια αυτά παύουν να ισχύουν από 1-1-2005.

5.1.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια.

Με τη νέα κοινοτική οδηγία (1999/30/ΕΚ) καταργείται η μέθοδος του μαύρου καπνού για τον προσδιορισμό των σωματιδίων και αντικαθίσταται με τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των σωματιδίων διαμέτρου μικρότερης των 10 μm (ΑΣ₁₀). Τα όρια που καθορίζονται για τον καπνό βάσει της παλιάς νομοθεσίας ισχύουν μέχρι 31/12/2004. Τα κράτη μέλη όμως, είναι υποχρεωμένα να μετρούν παράλληλα, τα ΑΣ₁₀ σωματίδια, ενημερώνοντας την Ευρωπαϊκή Ένωση για τυχόν υπερβάσεις των τιμών στόχων ΑΣ₁₀, που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια την 1/1/2005 (Παράρτημα IV)

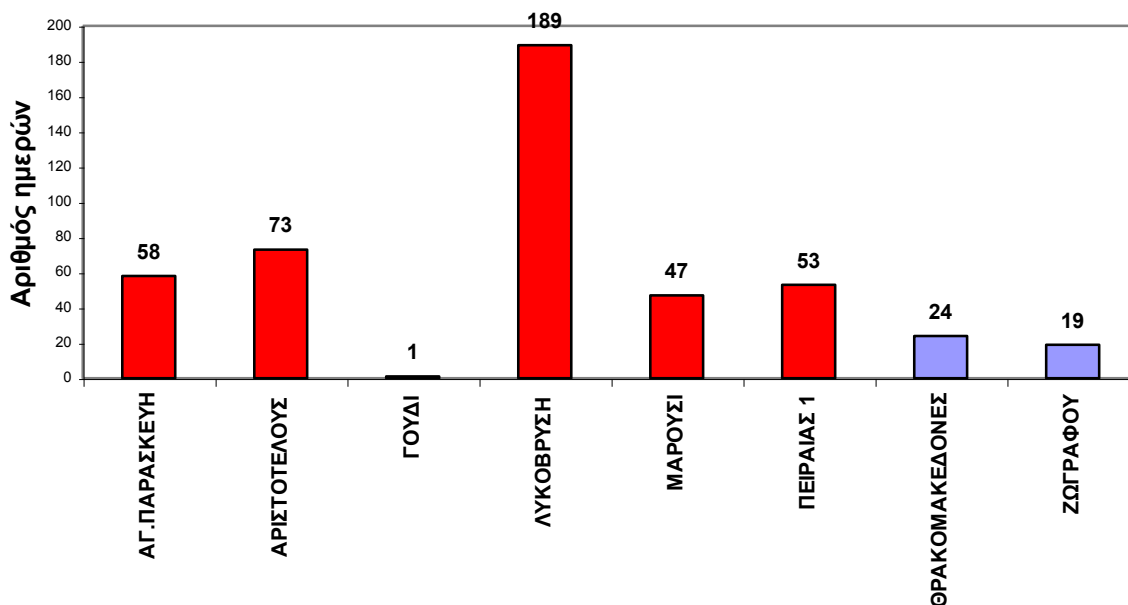
- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Πίνακας 5.1 Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ανά έτος με τις αντίστοιχες ενδεικτικές οριακές τιμές.

	Ενδεικτική οριακή τιμή	ΠΕΙ-1	ΜΑΡ	ΖΩΓ	ΛΥΚ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΑΡΙ	ΓΟΥ	ΘΡΑ
2001	46,4	57	55	35	60	47	55	50	31
2002	44,8	63	69	35	62	38	55	53	34
2003	43,2	54	38	34	59	37	56	22	32
2004	41,6	56	29	33	63	39	58	18	33

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις των ενδεικτικών οριακών τιμών

- Υπερβάσεις ορίου που αφορούν στη μέση ημερήσια τιμή



Σχήμα 5.1 Αριθμός ημερών για το 2004 με μέση ημερήσια τιμή ΑΣ₁₀ μεγαλύτερη από 55 µg/m³ (Με κόκκινο χρώμα σχεδιάζονται οι περιπτώσεις στις οποίες σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου.)

5.2 Διοξείδιο του θείου

5.2.α Σύγκριση με τα ισχύοντα όρια

Δεν σημειώθηκε για το έτος 2004 υπέρβαση των ορίων σε κανένα σταθμό μέτρησης, όπως αυτά καθορίζονται στο Παράρτημα ΙΙΙ. Τα όρια αυτά παύουν να ισχύουν από 1-1-2005.

5.2.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια

Με τη νέα κοινοτική οδηγία (1999/30/ΕΚ) μέχρι 31/12/2004 ισχύουν τα παλαιά όρια, ενώ παράλληλα, θεσπίζονται ενδεικτικές τιμές-στόχοι ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/2005 (Παράρτημα ΙV).

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2004 (380µg/m³), δεν παρουσιάστηκε για κανένα σταθμό μέτρησης.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

Υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2004 (125 µg/m³), δεν παρουσιάστηκε για κανένα σταθμό μέτρησης.

5.3. Διοξείδιο του αζώτου

5.3.α Σύγκριση με ισχύοντα όρια

Δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου που καθορίζεται στην παλιά οδηγία (Παράρτημα IV), των $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ για το 98^ο εκατοστημόριο, κατά το έτος 2004 σε κανένα σταθμό μέτρησης. Τελευταία υπέρβαση του ορίου παρατηρήθηκε το 2001 μόνο για το σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ (τιμή $201\mu\text{g}/\text{m}^3$). Το όριο αυτό παύει να ισχύει την 1-1-2010.

5.3.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια

Με τη νέα κοινοτική οδηγία μέχρι 31/12/09 ισχύουν τα παλαιά όρια ενώ τίθενται ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/10 (Παράρτημα IV).

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Πίνακας 5.2 Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών NO_2 σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ανά έτος με τις αντίστοιχες ενδεικτικές οριακές τιμές.

ΣΤΑΘΜΟΙ	2001 (ενδεικτική οριακή τιμή 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2002 (ενδεικτική οριακή τιμή 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2003 (ενδεικτική οριακή τιμή 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2004 (ενδεικτική οριακή τιμή 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	95	92	83	88
ΑΘΗΝΑΣ	79	73	61	64
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	73	71	69	70
ΠΕΙΡΑΙΑΣ1	68	65	54	64
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	51	51	47	50
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	40	42	44	49
ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	45	47	46	43
ΜΑΡΟΥΣΙ	35	43	36	43
ΛΙΟΣΙΑ	38	41	35	42
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	38	37	31	32
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	20	20	22	19
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	11	11	11	9
ΓΑΛΑΤΣΙ	44	50	42	47
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	19	18	19	22
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	38	40	40	37
ΠΕΙΡΑΙΑΣ2	50	52	54	42
ΓΟΥΔΙ	48	49	45	41

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις των ενδεικτικών οριακών τιμών

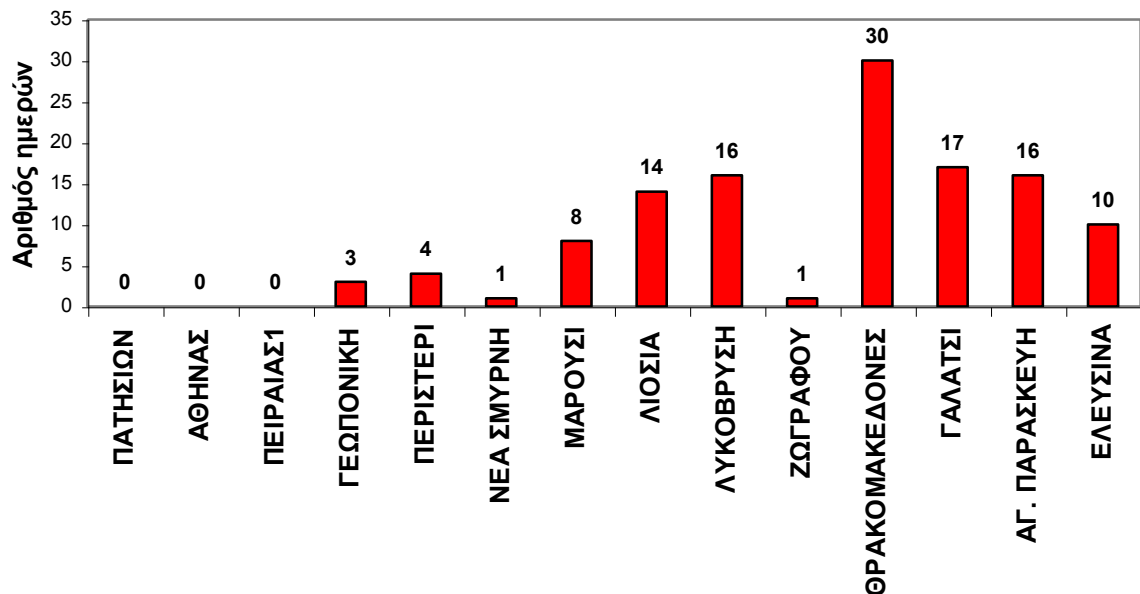
- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2004 ($260\mu\text{g}/\text{m}^3$), δεν παρουσιάστηκε για κανένα σταθμό μέτρησης

5.4. Όζον

Τα όρια που ισχύουν για το όζον αναφέρονται στο Παράρτημα IV.

- Υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης



Σχήμα 5.2 Αριθμός ημερών για το 2004 με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού

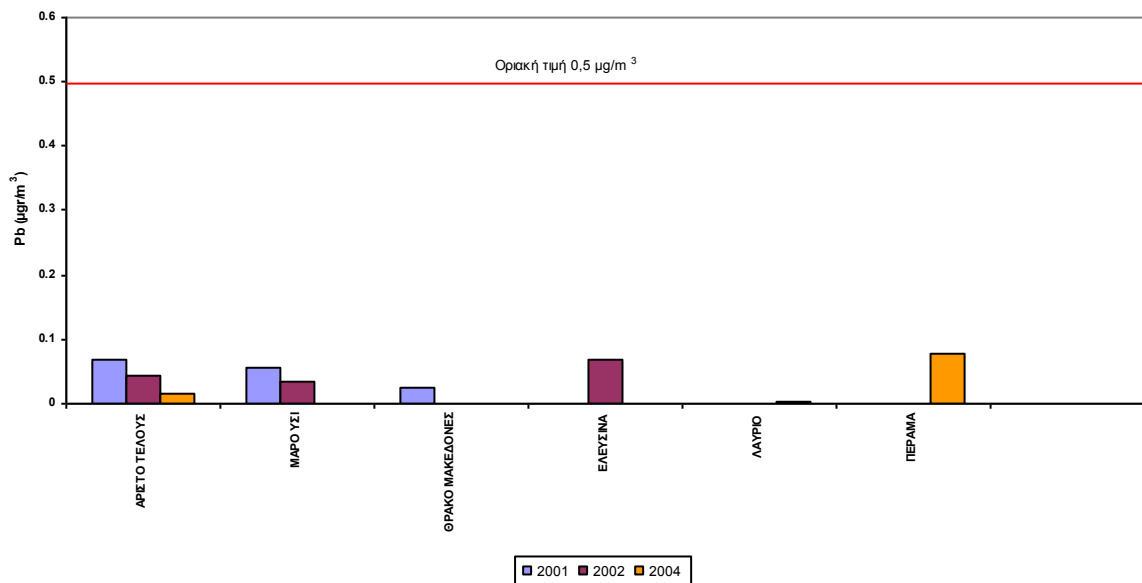
Υπέρβαση του ορίου συναγερμού σημειώθηκε μόνο για μια ημέρα (Σάββατο, 3-7-04) για το 2004 στους σταθμούς Λυκόβρυση και Θρακομακεδόνες.

5.5. Μονοξείδιο του άνθρακα

Το όριο που προβλέπεται από την οδηγία για το μονοξείδιο του άνθρακα (69/2000/ΕΚ από 16/11/2000) θα ισχύσει από 1/1/2005 (Παράρτημα IV). Μέχρι τότε τίθενται ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/2005. Δεν υπήρξε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2004 ($12 \text{ mg}/\text{m}^3$) σε κανένα σταθμό μέτρησης.

5.6. Μόλυβδος

Από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2001 και 2002 καθώς και ενδεικτικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2004 προκύπτει ότι **οι συγκεντρώσεις μολύβδου, είναι χαμηλότερες από τα όρια** (Σχήμα 5.3). Για το λόγο αυτό δεν απαιτείται η διενέργεια συστηματικών μετρήσεων μολύβδου, σύμφωνα με την Οδηγία 1999/30/ΕΚ.



Σχήμα 5.3. Μέσες ετήσιες τιμές μολύβδου στα ΑΣ₁₀ σωματίδια.

5.7 Νικέλιο (Ni) , Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd)

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας, για την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας 107/2004/ΕΚ που θέτει τιμές στόχους για νικέλιο, αρσενικό και κάδμιο πραγματοποιήθηκαν ενδεικτικές μετρήσεις το 2004, σε διάφορες θέσεις της περιοχής Αττικής. Οι τιμές στόχοι που δίδονται στο Παράρτημα IV θα ισχύουν από 31.12.2012. Από τις ενδεικτικές μετρήσεις προέκυψε ότι και για τους τρεις ρύπους οι τιμές ήταν κάτω από τις αντίστοιχες τιμές στόχους όπως προκύπτει από τον επόμενο Πίνακα 5.3.

Πίνακας 5.3. Ενδεικτικές μετρήσεις για Νικέλιο, Αρσενικό και Κάδμιο , σε ng/m³ για το έτος 2004.

Ρύπος	Τιμή στόχος	Αριστοτέλους	Πέραμα	Λαύριο
Ni	20	9,3	16,3	3,1
As	6	<1,5	<2	<0,5
Cd	5	0,6	1,8	0,4

5.8 Βενζόλιο

Το όριο που προβλέπεται από την οδηγία για το βενζόλιο (69/2000/ΕΚ από 16/11/2000) θα ισχύσει από 1/1/2010 (Παράρτημα IV). Μέχρι τότε τίθενται

ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/2010. Δεν υπήρξε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2004 ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.9 Βενζο(α)πυρένιο

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας, για την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας 107/2004/ΕΚ που θέτει τιμή στόχος για βενζο(α)πυρένιο πραγματοποιήθηκαν ενδεικτικές μετρήσεις το 2004, σε διάφορες θέσεις της περιοχής Αττικής. Η τιμή στόχος που δίνεται στο Παράρτημα IV θα ισχύσουν από 31.12.2012. Από τις ενδεικτικές μετρήσεις, προέκυψε ότι και για το ρύπο αυτόν οι τιμές ήταν κάτω από την αντίστοιχη τιμή στόχο ($1 \text{ng}/\text{m}^3$), όπως προκύπτει από τον επόμενο Πίνακα 5.4.

Πίνακας 5.4. Ενδεικτικές μετρήσεις για βενζο(α)πυρένιο, σε ng/m^3 για το έτος 2004.

Αριστοτέλους	Πέραμα	Λαύριο
0,9	0,4	<0,3

6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Από τις συγκρίσεις των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων με τα ισχύοντα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας και τις οριακές ενδεικτικές τιμές που καθορίζονται στις Κοινοτικές Οδηγίες, προκύπτουν υπερβάσεις σε ορισμένους ρύπους. **Η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο, στην Αθήνα κατά το έτος 2004 ήταν:**

- **Αιωρούμενα σωματίδια AS_{10}** : Τα αιωρούμενα σωματίδια AS_{10} , παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων της νέας οδηγίας της Ε.Ε. στην πλειονότητα των σημείων μέτρησης. Είναι από τους ρύπους για τους οποίους πρόσφατα τέθηκαν όρια σε επίπεδο Ε.Ε. και αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη.
- **Διοξείδιο του θείου (SO_2)** : Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμιά θέση μέτρησης. .
- **Διοξείδιο του αζώτου (NO_2)** : Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις της ενδεικτικής μέσης ετήσιας τιμής και αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση και των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010 βάσει της νέας οδηγίας .
- **Όζον (O_3)** : Για το ρύπο αυτό το 2004 παρουσιάστηκαν υπερβάσεις τόσο του ορίου ενημέρωσης όσο και του ορίου συναγερμού κατά κύριο λόγο στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση της χώρας (μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος) και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της Ε.Ε.
- **Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)** : Για το ρύπο αυτό δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το 2004. Όσον αφορά όμως το όριο που ισχύει από 1/1/2005 υπήρξε υπέρβαση σε δυο σταθμούς μέτρησης του κέντρου της πόλης με έντονη κυκλοφορία.
- **Μόλυβδος (Pb)** : Ο μόλυβδος βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και δεν αποτελεί πρόβλημα.
- **Βενζόλιο** : Για το ρύπο αυτό δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το 2004. Αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010 βάσει της νέας οδηγίας .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΚΥΡΙΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΠΗΓΕΣ, ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Ατμοσφαιρική ρύπανση καλείται, η παρουσία στην ατμόσφαιρα κάθε είδους ουσιών, σε συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του. Κάτω από ορισμένες συνθήκες, η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να φτάσει σε επίπεδα που μπορεί να δημιουργήσουν ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης. Σε αυτήν την περίπτωση έχει επικρατήσει να λέγεται ότι έχουμε «Νέφος». Το «Νέφος» παρουσιάζεται με δύο μορφές:

Νέφος καπνομίχλης, σχηματίζεται όταν έχουμε υψηλή συγκέντρωση ρύπων, όπως μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου και αιωρούμενα σωματίδια, σε συνδυασμό με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλη σχετική υγρασία.

Φωτοχημικό νέφος, παρουσιάζεται όταν έχουμε υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλη ηλιοφάνεια σε ένταση και διάρκεια, μικρή σχετική υγρασία και υψηλή συγκέντρωση οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων, και δευτερογενών προϊόντων τους.

Για να αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά το πρόβλημα του νέφους πρέπει να γνωρίζουμε, πως δημιουργείται, από τι αποτελείται, τι επιδράσεις δημιουργεί στο περιβάλλον, και τι μπορούν να κάνουν πολιτεία και κοινωνία για την καταπολέμησή του.

Βασικότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι: περιγραφή, πηγές και επιδράσεις

Όζον (O_3)

Αέριο, άχρωμο, με χαρακτηριστική οσμή, το κύριο συστατικό του φωτοχημικού νέφους στην επιφάνεια της γης (τροπόσφαιρα). Στην ανώτερη ατμόσφαιρα (στρατόσφαιρα), ωστόσο το όζον έχει ευεργετικό ρόλο απορροφώντας τη βλαβερή υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου.

Πηγές στο περιβάλλον

Το όζον σχηματίζεται στην κατώτερη ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα αλυσίδας χημικών αντιδράσεων μεταξύ του οξυγόνου, πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), και οξειδίων του αζώτου υπό συνθήκες έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και υψηλών θερμοκρασιών. Πηγές των ρύπων που συντελούν στη δημιουργία του όζοντος είναι τα οχήματα, εργοστάσια, χωματερές, χημικά διαλυτικά και πολλές άλλες μικρές πηγές όπως βενζινάδικα, αγροτικός εξοπλισμός, κλπ.

Επιδράσεις

Το όζον σε μεγάλες συγκεντρώσεις προκαλεί σημαντικά προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον όπου ζούμε. Προκαλεί ερεθισμό στην αναπνευστική οδό, διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας, αίσθημα ξηρότητας στο λαιμό, πόνο στο στήθος, βήχα, άσθμα, φλεγμονή στους

πνεύμονες, πιθανή επιδεκτικότητα σε μολύνσεις του αναπνευστικού και ερεθισμό των οφθαλμών. Το όζον είναι επίσης ο ρύπος με τις δυσμενέστερες επιδράσεις στα φυτά, μειώνει την παραγωγή στις αγροτικές καλλιέργειες και προκαλεί ζημιά στη δασική βλάστηση.

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Αέριο, άοσμο και άχρωμο, εκπέμπεται από τις εξατμίσεις των μηχανών των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων και πάσης φύσεως μηχανών όταν συντελείται ατελής καύση της καύσιμης ύλης.

Πηγές στο περιβάλλον

Κυρίως τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Υψηλές συγκεντρώσεις του μπορούν να βρεθούν σε κλειστά μέρη όπως χώροι στάθμευσης, ελλιπώς αεριζόμενες υπόγειες διαβάσεις, ή κατά μήκος των δρόμων σε περιόδους κυκλοφοριακής αιχμής.

Επιδράσεις

Μειώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο σε βασικούς ιστούς του οργανισμού, επιδρώντας κυρίως στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα. Χαμηλές συγκεντρώσεις του επηρεάζουν δυσμενώς άτομα με καρδιακά προβλήματα και μειώνουν τις σωματικές επιδόσεις νεαρών και υγιών ατόμων. Υψηλότερες συγκεντρώσεις προκαλούν συμπτώματα όπως ζαλάδα, πονοκεφάλους και κόπωση.

Διοξείδιο του αζώτου (NO₂)

Είναι αέριο με καφεκίτρινο χρώμα και ιδιάζουσα οσμή. Σε υψηλές συγκεντρώσεις δίνει το χαρακτηριστικό χρώμα του στην όψη του ουρανού στις αστικές περιοχές.

Πηγές στο περιβάλλον

Η χρήση καυσίμων κυρίως σε αυτοκίνητα αλλά και σε βιομηχανικούς καυστήρες ή σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής παράγει μονοξείδιο του αζώτου. Αυτό με διάφορες χημικές αντιδράσεις που ενισχύονται με την παρουσία της ηλιακής ακτινοβολίας μετατρέπεται σε διοξείδιο του αζώτου.

Επιδράσεις

Σημαντικός ρύπος για τη δημιουργία όξινης βροχής. Σε υψηλές συγκεντρώσεις βλάπτει ανθρώπους και βλάστηση. Στα παιδιά μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικές ασθένειες. Στους ασθματικούς προκαλεί δυσκολία στην αναπνοή.

Σωματίδια

Υλικά σε στερεή ή υγρή φάση που μπορούν να αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Πηγές στο περιβάλλον

- Φυσικές πηγές: ηφαιστειακή δραστηριότητα, θάλασσα, σκόνη από απογυμνωμένο έδαφος.
- Ανθρωπογενείς πηγές: βιομηχανικές δραστηριότητες, παραγωγή τσιμέντου, γύψου, χυτήρια μεταλλεύματος, αυτοκίνητα (κυρίως πετρελαιοκίνητα οχήματα και δίκυκλα), πυρκαγιές, αγροτικές δραστηριότητες, κατασκευές. Η συμμετοχή του αυτοκινήτου οφείλεται στην καύση του καυσίμου, στη φθορά των ελαστικών και στην επαναίωση. Μικρότερα σε μέγεθος σωματίδια δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα από αντιδράσεις αερίων ρύπων. Οι αντιδράσεις αυτές επιταχύνονται παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας και σε υψηλές θερμοκρασίες.

Επιδράσεις

Οι επιδράσεις στην υγεία εξαρτώνται πολύ από το μέγεθος των σωματιδίων και τη σύστασή τους. Όσο μικρότερα σε μέγεθος είναι τα σωματίδια τόσο βαθύτερα εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Γενικά σωματίδια με μέγεθος μεγαλύτερο από 10 μm δεν εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα. Τα μικρότερα από 10 μm σωματίδια επηρεάζουν την αναπνοή και προκαλούν ασθένειες στο αναπνευστικό. Ομάδα υψηλού κινδύνου αποτελούν ηλικιωμένοι, παιδιά και άτομα που πάσχουν από άσθμα. Προκαλούν επίσης φθορές στα υλικά και μειώνουν την ορατότητα. Τα αιωρούμενα σωματίδια επηρεάζουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες της ατμόσφαιρας συνεισφέροντας στη δημιουργία νεφών ως πυρήνας συμπύκνωσης και επιδρούν στο κλίμα μεταβάλλοντας το ισοζύγιο ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα.

Διοξείδιο του θείου(SO₂)

Άχρωμο, αέριο, άοσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις αλλά με έντονη ερεθιστική οσμή σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.

Πηγές στο περιβάλλον

Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, βιομηχανίες, κεντρικές θερμάνσεις, διυλιστήρια πετρελαίου, χημικές βιομηχανίες, χαρτοβιομηχανίες.

Επιδράσεις

Επηρεάζει άτομα με αναπνευστικά προβλήματα από μόνο του ή ως συνέργεια με τα σωματίδια και προκαλεί αλλοιώσεις σε βλάστηση και μέταλλα. Μειώνει την ορατότητα και αυξάνει την οξύτητα λιμνών και ποταμών.

Μόλυβδος, Αρσενικό, Κάδμιο και Νικέλιο (Pb, As, Cd, Ni).

Είναι μέταλλα τα οποία βρίσκονται στην ατμόσφαιρα κυρίως στα σωματίδια είτε υπό στοιχειακή μορφή είτε υπό μορφή ενώσεων (οξειδίων, θειικών ή θειούχων).

Πηγές στο περιβάλλον

- Φυσικές πηγές: Ο μόλυβδος, βρίσκεται στο έδαφος ως αποτέλεσμα της αποσάθρωσης βράχων, της ηφαιστειακής δραστηριότητας, τις πυρκαγιές δασών κ.α. Το αρσενικό βρίσκεται σε αφθονία στις ορεινές περιοχές της Ευρώπης με τη μορφή θειούχων ενώσεων. Άλλες φυσικές πηγές αρσενικού είναι η ηφαιστειακή δραστηριότητα, από την οποία εκπέμπεται με μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων. Το κάδμιο βρίσκεται στη φύση σε μικρές ποσότητες κυρίως σε ορυκτά που περιέχουν θειούχες ενώσεις του ψευδαργύρου, μολύβδου και χαλκού. Επίσης προέρχεται από τη βλάστηση, τις πυρκαγιές δασών και τα ηφαίστεια. Το νικέλιο, βρίσκεται σε μεγάλη αφθονία στους μετεωρίτες, στον γήινο πυρήνα και σε λιγότερη έκταση στην επιφάνεια της γης. Κυρίως βρίσκεται σε μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων.
- Ανθρωπογενείς πηγές: Ο μόλυβδος, εκπέμπεται κυρίως από τις διεργασίες παραγωγής του, από την απόρριψη στο περιβάλλον προϊόντων που περιέχουν μόλυβδο και από την καύση υγρών καυσίμων και ξύλων. Το αρσενικό εκπέμπεται κυρίως υπό μορφή οξειδίων, από χυτήρια αρσενικού και από την καύση καυσίμων. Παλαιότερα η χρήση ζιζανιοκτόνων ήταν ακόμη μια πηγή ρύπανσης. Το κάδμιο, εκπέμπεται από τις παραγωγικές διαδικασίες παραγωγής μολύβδου, ψευδαργύρου, χαλκού, σιδήρου ή χάλυβα με τη μορφή θειούχων ή θειικών αλάτων. Επίσης από την καύση καυσίμων υπό τη μορφή οξειδίων ή υπό στοιχειακή μορφή και από την καύση απορριμμάτων υπό τη μορφή χλωριούχων αλάτων. Το νικέλιο, εκπέμπεται από την καύση καυσίμων, από μεταλλουργικές εργασίες παραγωγής νικελίου ή χάλυβα. Το νικέλιο από τις διεργασίες αυτές εκπέμπεται ως θειικό άλας ή υπό τη μορφή οξειδίων. Χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία ως καταλύτης.

Επιδράσεις

Ο μόλυβδος προκαλεί κυρίως αναιμία. Το αρσενικό επιδρά κυρίως στο ανώτερο αναπνευστικό και στο καρδιαγγειακό σύστημα και προκαλεί επίσης αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Είναι επίσης πιθανόν να προκαλεί καρκίνο στους πνεύμονες. Το κάδμιο επιδρά κυρίως στα νεφρά. Επίσης έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνο (προκαλεί καρκίνο των πνευμόνων). Το νικέλιο δεν θεωρείται καρκινογόνο. Πιθανόν να προκαλεί δερματικές παθήσεις. Πρέπει να τονισθεί ότι τα μέταλλα αυτά επιδρούν στην υγεία κυρίως μέσω της τροφικής αλυσίδας εάν έχει μολυνθεί και λιγότερο με την εισπνοή.

Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ)

Είναι οργανικές χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο. Αποτελούνται από τρεις ή περισσότερους συμπυκνωμένους βενζολικούς δακτυλίους και βρίσκονται κυρίως υπό μορφή ατμών ή σωματιδίων. Η χαρακτηριστικότερη ένωση της κατηγορίας αυτής είναι το βενζο(α)πυρένιο.

Πηγές στο περιβάλλον

Στις φυσικές πηγές περιλαμβάνονται πυρκαγιές και η ηφαιστειακή δραστηριότητα. Στις ανθρωπογενείς πηγές περιλαμβάνονται η βιομηχανία (παραγωγής κωκ, αλουμινίου και επεξεργασίας ξύλου), η θέρμανση στις οικίες όταν χρησιμοποιούνται ξύλα και κάρβουνο, και τα οχήματα κυρίως αυτά που χρησιμοποιούν πετρέλαιο ως καύσιμο.

Επιδράσεις

Ορισμένοι από τους Πολυκυκλικούς Αρωματικούς Υδρογονάνθρακες και κυρίως το βενζο(α)πυρένιο έχουν χαρακτηριστεί ως καρκινογόνες ενώσεις.

Βενζόλιο(C₆H₆)

Χημική ένωση σε υγρή μορφή που αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο με χαρακτηριστική οσμή. Στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε μορφή ατμών επειδή το σημείο ζέσεως του είναι χαμηλό.

Πηγές στο περιβάλλον

Το βενζόλιο εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κύρια πηγή είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα ενώ άλλες πηγές είναι η βιομηχανία (διυλιστήρια, χημική βιομηχανία), η διακίνηση καυσίμων και η οικιακή θέρμανση.

Επιδράσεις

Το βενζόλιο προκαλεί ασθένειες του αίματος και έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνος ένωση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO₂ (ωριαίες τιμές, μg/m³)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΡΕΝ	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ	ΖΩΓ	ΘΡΑ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2	ΓΟΥ
1984	105				37		23			24								
1985	113			98	34		20			14								
1986	107			92	47		29			25								
1987	105			80	57		33			24								
1988	117	89		88	61		40			34								
1989	121	87		75	66		41											
1990	120	84		76	55	71	29		42	36								
1991	110	78		67	74	64	38		35	36								
1992	118	66		75	50	58	51		31	23								
1993	106	73		69	44	46	37		36	23								
1994	102	70	93	74	39	55	51	46	34	30	33							
1995	95	91	98	65	50	55	48	42	36	34	36							
1996	95	80	81	60	43	50	49		30	24	33							
1997	95	80	77	64	46	54	51		34	24	32							
1998	99	75	70	68	47	59	52		40	26	32							
1999	91	72	63	70	49	56	52		32		36							
2000	97	71	65	75	38	52	53		35	41	36							
2001	95	79	73	68	51	40	45		35	38	38	20	11	44	19	38	50	48
2002	92	73	71	65	51	42	47		43	41	37	20	11	50	18	40	52	49
2003	83	61	69	54	47	44	46		36	35	31	22	11	42	19	40	54	45
2004	88	64	70	64	50	49	43		43	42	32	19	9	47	22	37	42	41

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΡΕΝ	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ	ΖΩΓ	ΘΡΑ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2	ΓΟΥ
1984																		
1985																		
1986																		
1987	162			70	52		25			7								
1988	182	73		67	52		30			11								
1989	205	88		65	64		41											
1990	206	80		69	88	58	29		46	10								
1991	188	117		56	57	43	29		41	10								
1992	180	85		83	50	33	38		47	10								
1993	185	92		68	38	45	25		57	15								
1994	161	82	98	69	57	64	31	44	40	32	26							
1995	149	89	78	53	46	64	27	37	26	28	22							
1996	139	88	66	59	44	61	34		20	14	18							
1997	135	97	62	56	44	35	35		24	19	19							
1998	129	111	90	49	41	44	33		27	15	23							
1999	126	77	48	48	41	40	34		25		21							
2000	124	78	62	45	43	30	36		33	35	22							
2001	122	73	59	52	34	15	24		23	21	18	3	4	22	3	8	20	31
2002	132	75	68	54	42	22	27		35	27	23	3	6	28	3	21	24	33
2003	110	57	53	59	29	17	19		16	16	15	4	8	15	2	15	19	25
2004	133	64	59	56	39	26	25		28	24	20	3	10	26	3	22	25	28

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O₃ (ωριαίες τιμές, μg/m³)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΡΕΝ	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ	ΖΩΓ	ΘΡΑ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2
1984																
1985																
1986																
1987	29			49		34			64							
1988	27		50	60		42			76							
1989	31		55	52		46			94							
1990	37	57	49	61	40	43		56	80							
1991	35	37	44	59	49	58		69	72							
1992	27	31	43	28		59		60	66							
1993	27	25	45		51	61		54	68							
1994	32	36	41	53	51	55	55	61	62	61						
1995	25	45	50	51	58	52	62	64	62	57						
1996	28	45	47	49	53	48		69	58	59						
1997	25	46	52	51	49	59		61	44	45						
1998	25	51	55	44	38	57		73	72	57						
1999	22	54	54	56	44	53		76	68	68						
2000	28	26	36	49	34	57		69	44	70						
2001	20	34	24	46	58	57		49	65	55	80	90	59	93	64	59
2002	19	40	43	24	52	68		52	64	59	74	94	53	93	59	55
2003	20	54	53	21	62	71		49	73	57	81	89	59	97	66	56
2004	17	39	25	40	54	39		50	58	57	73	90	56	89	47	27*

*Στη μέση τιμή δεν περιλαμβάνονται οι θερινοί μήνες γιατί το όργανο ήταν εκτός λειτουργίας.

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO₂ (ωριαίες τιμές, μg/m³)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	PEN	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΖΩΓ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2
1984	55			50	18		18			26					
1985	48				26		20			12					
1986	47			75	17		14			25					
1987	57			58	21		18			15					
1988	82	39		61	21		19			17					
1989	87	42		59	25		22			53					
1990	80	47		50	16	27	21		17	30					
1991	67	55		73	22	35	38		14	27					
1992	87	59		71		28	49		17	36					
1993	61	53		52	33	23	33		17	17					
1994	58	45	56	45	34	30	43	31	14	22					
1995	44	23	33	38	22	23	36	17	16	22					
1996	40	29	27	40	21	19	41		17	17					
1997	36	24	34	38	17	19	26		16	19					
1998	37	27	28	43	20	21	20		14	15					
1999	21	19	19	28	18	12	17		17	12					
2000	34	15	18	26	16	11	17		14	17					
2001	24	13	8	18	11	17	13		8	17	6	20	7	15	26
2002	32	14	7	26	6	13	13		6	14	4	19	6	12	21
2003	43	12	7	32	5	15	22		5	14	9	20	7	17	23
2004	21	10	17	13	10	18	17		12	10	14	27	8	13	24

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m³)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΡΕΝ	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ
1984	8,9				1,3		2,0			1,3	
1985	7,7			4,2	1,4		1,9			1,2	
1986	6,0			4,4	1,1		1,8			1,1	
1987	6,7			4,3	1,3		1,6			1,2	
1988	7,4	4,1		4,7	1,8		1,7				
1989	8,4	4,9		5,2	1,8		1,9				
1990	7,4	4,2		4,1	1,5	2,8	1,8		1,7		
1991	6,8	4,9		4,0	1,4	3,9	1,9		1,7		
1992	5,5	6,7		3,2	1,2	2,6	2,0		3,4		
1993	5,2	3,6		4,3	2,1	1,7	1,9		2,4		
1994	5,4	3,5	3,8	3,5	1,9	2,7	2,0	1,8	1,6		1,1
1995	5,1	3,2	3,6	2,5	1,7	2,0	2,1	1,6	1,6		1,3
1996	4,8	3,7	2,6	2,3	1,6	1,7	1,8		1,5		1,1
1997	5,3	3,4	2,1	2,3	1,5	2,0	1,7		2,1		1,2
1998	5,6	4,2	2,3	2,4	1,7	2,1	1,8		2,0		1,3
1999	5,0	3,5	2,4	2,3	1,7	1,9	1,7		1,8		1,5
2000	4,9	2,6		2,0	1,9	1,3	1,5		2,0		1,5
2001	3,6	2,5		1,7	1,0	0,8	0,9		0,8		0,5
2002	3,3	2,5		1,6	1,2	0,8	1,0		0,9		0,6
2003	2,9	2,1		1,4	0,9	0,7	0,9		0,8		0,4
2004	2,9	2,1		1,1	0,9	0,8	0,9		0,8		0,5

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΚΑΠΝΟΥ (24ωρες τιμές, μg/m³)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΡΕΝ	ΜΑΡ
1984	192		123	89				45	
1985	172		130	84				43	
1986	140		91	60				34	
1987	165		118	71				37	
1988	147	64	94	63	37		35	37	
1989	123	45	69	37	32		26	29	
1990	104	44	64	42	27	34	22	29	21
1991	83	54	60	36	23	22	19	19	20
1992	86	59	63	33	30	33	23	28	20
1993	108	49	72	46		31	26		
1994	120	50	71	48		43	30	37	
1995	99	38	42	47		32	22	23	
1996	95	43	43	36		26	20		
1997	102	55	43	43		23	27		
1998	117	60	41	34		22	23		
1999	105	52	64			24	28		
2000	113	50	49			14	26		
2001	103	51	31			16	13		
2002	80	34	38			26	25		
2003	46	34	39			24	19		

2004	54	47	41			22	20		
------	----	----	----	--	--	----	----	--	--

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ (ωριαίες τιμές, μg/m³)

	ΠΕΙ-1	ΜΑΡ	ΖΩΓ	ΛΥΚ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΑΡΙ	ΓΟΥ	ΘΡΑ
2001	57	55	35	60	47	55	50	31
2002	63	69	35	62	38	55	53	34
2003	54	38	34	59	37	56	22	32
2004	56	29	33	63	39	58	18	33

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΜΟΛΥΒΔΟΥ (24ωρες τιμές, μg/m³)

Σταθμοί	ΑΡΙ	PEN	ΜΑΡ	ΘΡΑ	ΕΛΕ
1987	0,7	0,42			
1988	0,67	0,49			
1989	0,5	0,39			
1990	0,57	0,34			
1991	0,45	0,23			
1992	0,45				
1993	0,4	0,27			
1994					
1995	0,43				
1996	0,33	0,23			
1997	0,31	0,12			
1998	0,29	0,18			
1999	0,22	0,19			
2000					
2001	0,068		0,056	0,024	
2002	0,042		0,033		0,067

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών βενζολίου (ωριαίες τιμές, μg/m³)

	ΠΑΤΗΣΙΩΝ
2001	14,3
2002	13,6
2003	
2004	7,5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2004

Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του θείου (SO₂) (2004- τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων		28	28	26	25	8	19	13	6	5	29	41
Αθηνάς							10	10	8	4	11	16
Αριστοτέλους	15	27	22	17	15		4	3	4	11	27	40
Πειραιάς-1			28	15	20	11	10	6	6	4	18	25
Γεωπονική	16			5	7	15	11	14	9	7	11	16
Ν.Σμύρνη	39	39	24	15	16	18	5	6	7	11		
Περιστέρι	34	39	22	15	15		11	13	8	5	14	20
Λιόσια	15	29					7	8	9	3	11	13
Μαρούσι	7	28	16	11	10	10	7	6	6	5	15	17
Ζωγράφου	12	21	21	21	27	31	5	5	6	3	7	7
Γαλάτσι	48	62	37	25	25	18	10	13	10	8	30	35
Αγ. Παρασκευή	7	11	8	7	8	12	9	12	8	5	6	7
Ελευσίνα	18		16	15	14	15	6	7	9	15	22	32
Πειραιάς -2	44		36	28	33	16	20	10	8			

Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του άνθρακα (CO) (2004-τιμές σε mg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,9	2,4	2,5	3,7	3,6	3,3
Αθηνάς	2,6	2,8	1,9	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,8	2,4	2,7	3,0
Πειραιάς-1					0,4	0,3	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5
Γεωπονική	1,0	1,5	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,4	0,5	1,1	1,5	1,5
Ν.Σμύρνη	1,0	1,4	0,9	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	1,1	1,3	1,4
Περιστέρι							0,4	0,4	0,5	0,7	1,1	1,1
Μαρούσι	1,6	1,2	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,6	0,9	1,0	1,1
Λυκόβρυση	0,6	0,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	0,5

Μέσες μηνιαίες τιμές καπνού (Smoke) (2004-τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	63	67	47	71	54	44	30	50	41	69	61	49
Αθηνάς	66	59	38	38	43	56	36	28	43	45	121	60
Αριστοτέλους	79	65	34	39	32	40	16	18	28	43	45	51
Ν.Σμύρνη	28	20	20	24	17	28	12	11	12			43
Περιστέρι	37	43	30				7	9	15	18	18	

Μέσες μηνιαίες τιμές όζοντος (O₃), (2004-τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	7		17	18	20	15	31	21	24	9	10	10
Αθηνάς			54	50	50	50	56	56	39	23	18	13
Πειραιάς-1	25	34	41	27	23	14	18	22	27	23	13	
Γεωπονική	6		22	27	36	50	68	67	58	33	26	21
Ν.Σμύρνη	29	35	58	68	67	71	28	25	26	36	37	26
Περιστέρι	27	31	48	66	73	69		86	71	46	35	26
Λιόσια	31	38	49	64	71	74	96	88	73	46	35	29
Μαρούσι	19	28	42	51	58	56	72	79	69	47	37	34
Λυκόβρυση	31	39	54	68	73	73	53	70	76	49	39	29
Ζωγράφου	55	68	81	82	79	75	91	86	83	60	56	54
Θρακομακεδόνες	47	56	76	101	102	106	131	127	108	83	71	65
Γαλάτσι	27	34	52	69	78	81	95	83	64	36	26	23
Αγ. Παρασκευή	58	71	87	93	103	109	125	116	96	72	61	52
Ελευσίνα	36	38	47	51	60	50	70	58	57	35	32	27

Πειραιάς -2	24								61	34	17	16
-------------	----	--	--	--	--	--	--	--	----	----	----	----

Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ₁₀, (2004- τιμές σε µg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Αριστοτέλους				60			47	46	48	67	70	59
Πειραιάς-1							59	54	53	58	60	51
Γουδί	15	21	20	17		19				20	15	15
Λυκόβρυση	56	78	73	55	67	61	64	54	64	66	65	55
Μαρούσι	11	15	14	10	12	12	12	12	31	62	65	56
Ζωγράφου	20	30	34	36	40	33	35	34	38	37	28	21
Θρακομακεδόνες	27	27	44	41	43	31	38	31	33	34	29	22
Αγ. Παρασκευή	20	33	35	31	39	33	42	46	69	51	39	30

Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του αζώτου (NO), (2004-τιμές σε µg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	183	187	113	111	108	113	75	98	95	157	180	179
Αθηνάς	80	113	52	36	34	32	25	34	45	83	107	119
Αριστοτέλους	107	121	45	31	25	25	18	27	25	58	118	114
Πειραιάς-1	84	76	46	31	36	47	41	44	43	66	91	100
Γεωπονική	33	83	30	16	10	15	8	14	17	47	74	76
Ν.Σμύρνη	36	51	21	12	14	10	5	7	10	31	45	56
Περιστερί	47	52	19	12	14			6	9	16	36	43
Λιόσια	48	45	22	14	11	10	6	8	13	27	38	39
Μαρούσι	47	62	22	14	12	11	5	13	16	31	46	52
Λυκόβρυση	31	47	21	13	9	11	7	9	13	23	28	39
Ζωγράφου	4	5	4	4	3	2	2	2	2	5	4	5
Θρακομακεδόνες	4		20	13	16	16	18	4	4	5	5	5
Γαλάτσι	47	64	29	15	14	11	6	10	13	21	47	47
Αγ. Παρασκευή	4	5	2	3	2	1	2	2	3	3	3	4
Ελευσίνα	27	37	18	12	6		8	12	15	26	31	35
Πειραιάς -2	19	20				13	6	13	12	30	55	56
Γουδί	47	49	22	16		13	8	13	18	35	47	42

Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου (NO₂), (2004-τιμές σε µg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	79	90	85	95	97	108	95	110	89	89	56	64
Αθηνάς	49	70	65	65	65	69	67	69	68	66	62	61
Αριστοτέλους	65	71	70	77	73	74	66	66	59	73	70	69
Πειραιάς-1	59	63	60	53	65	67	80	70	69	59	60	63
Γεωπονική	47	57	54	38	40	59	41	48	36	63	56	56
Ν.Σμύρνη	50	57	50	45	47	44	27	28	29	47	49	54
Περιστερί	55	65	52	47	48		33	41	37	48	47	49
Λιόσια	44	51	43	42	38	42	30	38	36	53	47	42
Μαρούσι	55	57	46	47	42	47	36	43	32	41	38	43
Λυκόβρυση	40	41	36	34	31	31	25	27	26	33	29	35
Ζωγράφου	19	21	18	23	18	21	13	17	16	25	22	22
Θρακομακεδόνες	2		22	14	8	9	4	10	9	12	12	13
Γαλάτσι	53	66	53	51	45	46	33	40	37	43	49	47

Αγ. Παρασκευή	23	29	23	28	22	16	8	18	20	25	25	24
Ελευσίνα	31	46	40	38	8		27	36	34	42	38	38
Πειραιάς -2	30	21				51	42	38	27	47	51	53
Γουδί	48	51	42	44		39	30	38	35	42	43	41

Μέσες μηνιαίες τιμές βενζολίου, (2004-τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων			7,4	8,4	9,1	8,7	5,2	4,4	6,2	9,6	8,7	7,4

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου, σύμφωνα με την οδηγία 80/779/ΕΟΚ
Τα όρια αυτά ίσχυαν μέχρι 31.12.2004

Περίοδοι αναφοράς	Τιμή ορίου για το SO ₂ , (μg/m ³)	Συνδυασμένη τιμή για τα αιωρούμενα σωματίδια, (μg/m ³)
ΕΤΟΣ (1/4-31/3)	80 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το έτος)	> 40 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το έτος)
	120 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το έτος)	< = 40 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το έτος)
ΧΕΙΜΩΝΑΣ (1/10-31/3)	130 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το χειμώνα)	> 60 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το χειμώνα)
	180 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το χειμώνα)	< = 60 (διάμεσος ημερησίων μέσων τιμών απ' όλο το χειμώνα)
ΕΤΟΣ (αποτελείται από μονάδες 24ωρων	250 (2) (98% όλων των ημερησίων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)	> 150 (98% όλων των ημερησίων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)
περιόδων μετρήσεως)	350 (2) (98% όλων των ημερησίων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)	< = 150 (98% όλων των ημερησίων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)

- (1) Τα αποτελέσματα των μετρήσεων μαύρου καπνού που λήφθηκαν με τη μέθοδο ΕΛΟΤ 683 μετατράπηκαν σε μονάδες βάρους όπως περιγράφεται στο ΕΛΟΤ 683.
- (2) Η αρμόδια αρχή πρέπει να κάνει τα κατάλληλα βήματα για να εξασφαλιστεί η μη υπέρβαση της τιμής αυτής για πάνω από τρεις συνεχόμενες ημέρες. Επιπλέον πρέπει να προσπαθήσει να εμποδίσει και να μειώσει κάθε τέτοιο περιστατικό κατά το οποίο γίνεται υπέρβαση αυτής της τιμής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ
Τα όρια αυτά ισχύουν από 1.1.2005

	Ενδεικτική οριακή τιμή για το 2004	Οριακή τιμή
Μέση ωριαία τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο	380 μg/m³	350 μg/m³
Μέση ημερήσια τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο	125 μg/m³	125 μg/m³

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Τιμές ορίων για μαύρο καπνό⁽¹⁾, σύμφωνα με την οδηγία 80/779/ΕΟΚ
Τα όρια αυτά ίσχυαν μέχρι 31.12.2004

Περίοδος αναφοράς	Τιμές ορίων για μαύρο καπνό , $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ΕΤΟΣ (1/4-31/3)	80 (διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών απ' όλο το έτος)
ΧΕΙΜΩΝΑΣ (1 Οκτωβρίου μέχρι 31 Μαρτίου)	130 (διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών απ' όλο το χειμώνα)
ΕΤΟΣ (αποτελείται από μονάδες 24ωρων περιόδων μετρήσεως)	250 ⁽²⁾ (98% όλων των ημερήσιων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)

- (1) Τα αποτελέσματα των μετρήσεων μαύρου καπνού που λήφθηκαν με τη μέθοδο ΕΛΟΤ 683 μετατράπηκαν σε μονάδες βάρους όπως περιγράφεται στο ΕΛΟΤ 683.
- (2) Η αρμόδια αρχή πρέπει να κάνει τα κατάλληλα βήματα για να εξασφαλιστεί η μη υπέρβαση της τιμής αυτής για πάνω από τρεις συνεχόμενες ημέρες. Επιπλέον πρέπει να προσπαθήσει να εμποδίσει και να μειώσει κάθε τέτοιο περιστατικό κατά το οποίο γίνεται υπέρβαση αυτής της τιμής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10}) σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ
Τα όρια ίσχυουν από 1.1.2005

	Ενδεικτική οριακή τιμή για το 2004	Οριακή τιμή
Μέση ημερήσια τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Μέση ετήσια τιμή	41,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου, σύμφωνα με την οδηγία 85/203/ΕΟΚ
Τα όρια αυτά ίσχυαν μέχρι 31.12.2009

Περίοδος αναφοράς	Οριακή τιμή για το διοξείδιο του αζώτου
----------------------	---

ΕΤΟΣ	200 µg/m³ Υπολογιζόμενο ως 98^ο εκατοστημόριο βάσει των μέσων τιμών ανά ώρα ή για μικρότερα χρονικά διαστήματα οι οποίες λαμβάνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους ⁽¹⁾
------	--

- (1) Προκειμένου να αναγνωρισθεί η εγκυρότητα του υπολογισμού του 98^{ου} εκατοστημορίου πρέπει να υπάρχει το 75% των δυνατών τιμών κατανεμημένων κατά το δυνατόν ομοιόμορφα καθ' όλο το έτος, για τον τύπο διεξαγωγής των μετρήσεων που έχει ληφθεί υπόψη. Σε περίπτωση που, για ορισμένους τόπους η περίοδος για την οποία δεν υπάρχουν μετρήσεις υπερβαίνει τις 10 ημέρες, αυτό πρέπει να αναφέρεται στο υπολογιζόμενο εκατοστημόριο.

Ο υπολογισμός του 98^{ου} εκατοστημορίου βάσει των ετήσιων τιμών πραγματοποιείται ως εξής: Το 98^ο εκατοστημόριο πρέπει να υπολογίζεται βάσει των τιμών που μετρούνται πραγματικά. Οι μετρούμενες τιμές στρογγυλεύονται στο πλησιέστερο µg/m³. Όλες οι τιμές καταγράφονται σε πίνακα κατά αύξουσα τάξη μεγέθους και για κάθε τύπο μετρήσεων :

$X_1 \quad X_2 \quad X_3 \quad \dots \quad X_{N-1} \quad X_N$

Το 98^ο εκατοστημόριο είναι η τιμή της k τάξεως, όπου το k υπολογίζεται με τη βοήθεια του ακόλουθου τύπου :

$$k = (q \times N)$$

Το q ισούται με 0.98 για το 98^ο εκατοστημόριο και με 0.50 για το 50^ο εκατοστημόριο, ενώ το N είναι ο αριθμός των τιμών που έχουν πραγματικά μετρηθεί.

Η τιμή (q x N) εκφράζεται με προσέγγιση ακεραίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/EK

Τα όρια αυτά θα ισχύουν από 1.1.2010

	Ενδεικτική οριακή τιμή για, µg/m ³						Οριακή τιμή, µg/m ³
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Μέση ωριαία τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	260	250	240	230	220	210	200
Μέση ετήσια τιμή	52	50	48	46	44	42	40

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΜΟΛΥΒΔΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Τιμές ορίων για το μόλυβδο, σύμφωνα με την οδηγία 82/884/ΕΟΚ

Τα όρια αυτά ίσχυαν μέχρι 31.12.2004

Περίοδος αναφοράς	Τιμή ορίου για μόλυβδο
ΕΤΟΣ	2 µg/m³ (μέσος 24ωρων μετρήσεων για ένα έτος)

Ο μέσος 24ωρος των μετρήσεων για ένα έτος, θεωρείται αξιόπιστος όταν έχει υπολογιστεί από 15 τουλάχιστον ημερήσιες τιμές για κάθε μήνα.

Τιμές ορίων για μόλυβδο σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ
Τα όρια ίσχυουν από 1.1.2005

	Ενδεικτική οριακή τιμή για το 2004	Οριακή τιμή
Μέση ετήσια τιμή	0,6 µg/m³	0,5 µg/m³

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΟΖΟΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Τιμές ορίων για το όζον, σύμφωνα με την οδηγία 2002/3/ΕΚ

		Οριακή τιμή
Όριο ενημέρωσης	Μέση ωριαία τιμή	180 µg/m³
Όριο συναγερμού	Μέση ωριαία τιμή για τρεις συνεχόμενες ώρες	240 µg/m³
Τιμή – στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας Έτος ισχύος 2010	Μέγιστη ημερήσια μέση 8ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 25 φορές ανά έτος για διάστημα 3 ετών	120 µg/m³

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Τιμές ορίων για το μονοξείδιο του άνθρακα , σύμφωνα με την οδηγία 2000/69/ΕΚ
Το όριο θα ισχύσει από 1.1.2005

	Ενδεικτική οριακή τιμή για το 2004	Οριακή τιμή
Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	12 mg/m³	10 mg/m³

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΒΕΝΖΟΛΙΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Τιμές ορίων για το βενζόλιο , σύμφωνα με την οδηγία 2000/69/ΕΚ
Το όριο θα ισχύσει από 1.1.2010

	Ενδεικτική οριακή τιμή σε µg/m ³						Οριακή τιμή, µg/m ³
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	

Μέση ετήσια τιμή	10	10	9	8	7	6	5
------------------	----	----	---	---	---	---	---

ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ BENZO(α)ΠΥΡΕΝΙΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Τιμές στόχοι για το αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο και βενζο(α)πυρένιο , σύμφωνα με την οδηγία 2004/107/ΕΚ

Οι τιμές στόχοι θα ισχύσουν από 31.12.2012

Μέση ετήσια τιμή	Οριακή τιμή για			
	αρσενικό	κάδμιο	νικέλιο	βενζο(α)πυρένιο
	6 ng/m ³	5 ng/m ³	20 ng/m ³	1 ng/m ³

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2004

Καπνός (τιμές σε 24ωρη βάση σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	188	54	51	124	0,00	99,5
ΑΘΗΝΑΣ	188	47	37	157	0,00	75,1
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	205	41	29	157	0,00	88,5
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	79	20	16	71	0,00	66,3

Διοξείδιο του θείου (SO_2) (τιμές σε 24ωρη βάση σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ημερησίων τιμών > από $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	113	21	19	73	0,00	70,4
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	77	13	9	51	0,00	63,8
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	56	10	8	29	0,00	64,4
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	98	16	9	66	0,00	60,5
ΛΙΟΣΙΑ	81	10	5	50	0,00	57,0
ΜΑΡΟΥΣΙ	67	11	8	39	0,00	82,2
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	80	18	14	60	0,00	67,1
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	78	16	13	69	0,00	78,9
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	82	13	9	34	0,00	77,8
ΓΑΛΑΤΣΙ	118	26	21	92	0,00	91,8
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	30	8	6	21	0,00	85,8
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	48	16	13	42	0,00	74,5
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	92	24	23	75	0,00	58,1

Διοξείδιο του θείου (SO_2) (τιμές σε ωριαία βάση σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ωριαίων τιμών > από $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	380	21	17	83	1	79,7
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	236	13	8	65	0	70,4
ΑΘΗΝΑΣ	102	10	6	42	0	43,4
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	213	10	7	47	0	71
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	266	17	8	86	0	66,1
ΛΙΟΣΙΑ	330	10	3	76	0	60
ΜΑΡΟΥΣΙ	201	12	7	54	0	93,2
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	206	18	11	86	0	74,9
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	300	17	12	80	0	82
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	228	14	9	39	0	85,6
ΓΑΛΑΤΣΙ	299	27	18	120	0	97,3
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	244	8	5	36	0	95,1
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	198	15	12	53	0	82,7
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	364	24	19	103	1	62,5

Διοξείδιο του αζώτου (NO₂) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³ - 2004)

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ωριαίων τιμών > από 200 μg/m ³	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	342	88	84	173	53	98,3
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	200	64	64	124	1	89,4
ΑΘΗΝΑΣ	273	64	62	128	11	93,2
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	236	50	46	124	9	76,9
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	281	43	34	112	2	85,5
ΛΙΟΣΙΑ	225	42	37	112	4	97,8
ΜΑΡΟΥΣΙ	235	43	36	113	5	89,8
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	250	49	45	117	4	75,2
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	224	70	69	116	4	96,4
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	223	32	29	80	1	91,3
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	134	19	14	69	0	94,8
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	142	9	4	54	0	74,8
ΓΑΛΑΤΣΙ	289	47	39	115	6	93
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	189	22	16	77	0	95,3
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	125	37	34	89	0	75,4
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	189	42	36	112	0	57,6
ΓΟΥΔΙ	254	41	35	102	1	83,6

Μονοξείδιο του αζώτου (NO) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³-2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	958	133	106	453	98,3
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	621	56	34	278	89,4
ΑΘΗΝΑΣ	838	64	27	403	93,2
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	757	39	6	328	76,9
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	761	25	5	233	85,5
ΛΙΟΣΙΑ	916	24	6	202	97,8
ΜΑΡΟΥΣΙ	733	28	5	250	89,8
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	540	26	7	202	75,2
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	1100	59	18	425	96,4
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	491	20	4	168	91,3
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	174	3	1	22	94,8
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	427	10	4	52	74,8
ΓΑΛΑΤΣΙ	767	26	6	220	93
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	163	3	1	18	95,3
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	405	22	7	160	75,4
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	544	25	5	208	57,6
ΓΟΥΔΙ	602	28	7	218	83,6

Οζον (O₃) (τιμές σε 8ωρη κυλιόμενη βάση σε μg/m³-2004)

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από 120 μg/m ³
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	77	56	0
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	119	78	0
ΑΘΗΝΑΣ	138	106	0,48
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	144	110	0,9
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	142	107	0,59
ΛΙΟΣΙΑ	210	129	3,4
ΜΑΡΟΥΣΙ	181	120	2,1
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	154	125	2,4
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	201	130	3,7
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	151	122	2,5
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	236	157	18,6
ΓΑΛΑΤΣΙ	207	136	4,9
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	217	152	15,2
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	163	109	0,98
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	130	93	0,1

Οζον (O₃) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³-2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	98	17	10	65	85,8
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	143	25	20	87	86,8
ΑΘΗΝΑΣ	169	39	32	120	69,4
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	197	40	32	123	76,5
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	198	39	35	115	84,1
ΛΙΟΣΙΑ	258	58	57	137	97,8
ΜΑΡΟΥΣΙ	205	50	52	133	90
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	198	54	54	134	76,1
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	268	57	57	142	92
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	194	73	74	135	98,7
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	352	90	87	164	95,7
ΓΑΛΑΤΣΙ	255	58	55	151	97
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	255	89	88	161	87,9
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	209	47	45	126	98,5

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (τιμές σε 8ωρη βάση σε mg/m³-2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	98% τιμών < από
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	10,7	7,2
ΑΘΗΝΑΣ	10,5	6,5
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	7,2	3,5
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	7	3,7
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	6,7	3,7
ΜΑΡΟΥΣΙ	8,1	3,6
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	5	2,8
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	4,3	2,1

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (τιμές σε ωριαία βάση mg/m³-2004)

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	17,6	2,9	2,5	7,9	99,1
ΑΘΗΝΑΣ	13,6	2,1	1,6	7,6	93,2
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	9,3	1,1	0,8	4,1	54,4
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	9,9	0,9	0,6	4,4	88,1
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	12,7	0,9	0,5	4,5	86,3
ΜΑΡΟΥΣΙ	12,4	0,8	0,4	4,2	94,1
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	7,5	0,5	0,2	2,6	93,7

Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀) (τιμές σε 24ωρη βάση σε μg/m³-2004)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	256	64	59	141	83,8
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	191	33	30	88	83
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	226	33	28	87	75,6
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	176	40	32	108	85,2
ΓΟΥΔΙ	94	18	17	38	54,5
ΜΑΡΟΥΣΙ	131	30	16	103	62,7

Οι σταθμοί με πληρότητα < 50% δεν περιλαμβάνονται στους παραπάνω πίνακες

Βενζόλιο (τιμές σε ωριαία βάση μg/m³-2004)

Σταθμός	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	7,5	6,6	20,4	72,5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

Πρόγραμμα διασυννοριακής μεταφοράς ρύπανσης (στοιχεία σταθμού Αλιάρτου)

Η χώρα μας συμμετέχει στο πρόγραμμα μελέτης της διασυννοριακής μεταφοράς αέριας ρύπανσης στην Ευρώπη και για το σκοπό αυτό λειτουργεί στην Αλιάρτο σταθμός παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον οποίο γίνονται μετρήσεις των εξής ρύπων:

- Διοξειδίου του θείου σε ωριαία βάση
- Διοξειδίου του αζώτου σε ωριαία βάση
- Όζοντος σε ωριαία βάση.

Σημειώνεται ότι μέχρι το τέλος του 1999 γίνονταν παράλληλα μετρήσεις θειικών ιόντων σε 24-ωρη βάση

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών δίνονται στους παρακάτω Πίνακες.

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών μετρουμένων ρύπων στην Αλιάρτο

	SO ₂ , μgS/m ³	NO ₂ , μgN/m ³	SO ₄ ²⁻ , μgS/m ³	O ₃ , μg/m ³
1988	3,13	4,31	1,12	
1989	3,77	5,33	2,30	
1990	4,36	4,33	4,16	
1991	7,20	2,95	6,11	
1992	7,63	3,08	9,27	
1993	4,55	3,41	8,17	
1994	4,57	3,60	5,72	
1995	4,23	3,45	2,43	
1996	8,72	3,75	6,20	63
1997	3,94	3,35	1,92	59
1998	2,72	3,02	1,84	62
1999	1,26	2,83	1,23	58
2000	2,65	4,23		38
2001	2,50	4,26		35
2002	5,00			36
2003				24
2004				30

Μέσες μηνιαίες τιμές όζοντος (μg/m³) στην Αλιάρτο-2004

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
20	38	44	44	40	31	38	30	29	19	21	15

Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία όζοντος στην Αλιάρτο-2004

Ρύπος	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
O ₃	130 μg/m ³	30 μg/m ³	26 μg/m ³	78 μg/m ³	99.8

LIST OF CAPTIONS

1. TABLES

- 1.1 General characteristics of monitoring sites, in the greater Athens area.
- 1.2 Measured air pollutants and measurement methods.
- 4.1 Alert thresholds for initiation of short-term response measures
- 5.1 Comparison of annual mean PM₁₀ (µg/m³) values with the respective indicative limit values for each year
- 5.2 Comparison of annual mean NO₂ (µg/m³) values with the respective indicative limit values for each year
- 5.3 Indicative measurements for Nickel , Arsenic and Cadmioum in ng/m³ during 2004
- 5.4 Indicative measurements for benzo(α)pyrene in ng/m³ during 2004

2. ANNEXES

- ANNEX I. Main air pollutants
- ANNEX II. Temporal variation of mean annual values of air pollutants at all monitoring sites.
- ANNEX III. Variation of mean monthly values of pollutants at all stations for 2003.
- ANNEX IV. Current national air quality limits (they are valid for all EU member states) and guidelines by WHO.
- ANNEX V. Air pollution summary statistics for the year 2003 at all Athens area stations
- ANNEX VI. Results of measurements at Aliartos site (site used for the EMEP project).

3 FIGURES

- 1.1 Map of the greater Athens area showing the locations of air-pollution monitoring sites.
- 2.1 Temporal variation of mean annual CO values in mg/m³
- 2.2 Temporal variation of mean annual SO₂ values in µg/m³
- 2.3 Temporal variation of mean annual BLACK SMOKE values in µg/m³
- 2.4 Temporal variation of mean annual NO values in µg/m³
- 2.5 Temporal variation of mean annual NO₂ values in µg/m³
- 2.6 Temporal variation of mean annual O₃ values in µg/m³
- 2.7 Temporal variation of mean annual PM₁₀ values in µg/m³
- 2.8 Monthly variation of CO values at Athinas site during 2004.
- 2.9 Monthly variation of SO₂ values at Galatsi site during 2004.
- 2.10 Monthly variation of O₃ values at Liossia site during 2004.
- 2.11 Monthly variation of NO₂ values at Patision site during 2004.
- 2.12 Monthly variation of NO values at Patision site during 2004.
- 2.13 Monthly variation of PM₁₀ values at Zografou site during 2004.
- 2.14 Monthly variation of BLACK SMOKE values at Aristotelous site during 2004.
- 2.15 Monthly variation of Benzene at at Patision site during 2004.

- 2.16 Daily variation of CO at Athinas site, Smoke at Aristotelous site, SO₂ at Galatsi site, NO and NO₂ at Patission site, PM₁₀ at Zografou site at benzene at Patission site during 2004.
- 2.17 Hourly variation of CO values at Athinas site during 2004.
- 2.18 Hourly variation of SO₂ values at Galatsi site during 2004.
- 2.19 Hourly variation of NO values at Patission site during 2004.
- 2.20 Hourly variation of benzene values at Patission site during 2004.
- 2.21 Hourly variation of NO₂ values at Patission site during 2004.
- 2.22 Hourly variation of O₃ values at Liossia site during 2004.
- 2.23 Hourly variation of PM₁₀ values at Zografou site during 2004.
- 3.1 Relevant frequencies rose (percentage) of wind directions at Patission site for 2004.
- 3.2 Rose of mean wind speed (m/sec) per direction at Patission site for 2004.
- 3.3 Pollution rose of NO₂ (µg/m³) at Patission site for 2004.
- 3.4 Pollution rose of O₃ (µg/m³) at Liossia site for 2004.
- 3.5 Pollution rose of CO (mg/m³) at Patission site for 2004.
- 3.6 Pollution rose of NO (µg/m³) at Patission site for 2004.
- 3.7 Pollution rose of SO₂ (µg/m³) at Patission site for 2004.
- 3.8 Pollution rose of PM₁₀ (µg/m³) at Ag. Paraskevi site for 2004.
- 3.9 Pollution rose of benzene (mg/m³) at Patission site for 2004.
- 4.1 Explanatory diagram of the timeframe for the implementation of new limit values.
- 5.1 Number of days of daily values of PM₁₀ exceeding the 55 µg/m³ , for each monitoring site during 2004.
- 5.2 Number of days of hourly values of O₃, exceeding the 180 µg/m³ limit value, for each monitoring site during 2004.
- 5.3 Temporal variation of mean annual values of Lead (µg/m³) at 4 measuring stations for the period 2001 – 2002.

SUMMARY

The greater Athens area, like most metropolitan areas in the world, has significant air pollution problems. These problems are the result of high population density and the accumulation of major economic activities in the region, while the intense sunshine contributes to the high levels of photochemical air pollution especially during the summer months. The air pollution problems are often exacerbated by factors that favor the accumulation of air pollutants over the city, such as, topography (basin surrounded by mountains), narrow and deep street canyons and adverse meteorological conditions such as temperature inversions, low wind speed, high temperature, extensive periods of dryness e.t.c .

The main characteristics of the air pollution in Athens for 2004 can be summarised as follows:

- The temporal variation of the measured air pollutant concentrations in the greater Athens area, since 1984, shows a general decline of the concentrations of certain air pollutants. This decrease is mainly observed in the concentrations of the primary air pollutants, such as carbon monoxide, sulphur dioxide and black smoke. Such a decline is noteworthy, given the increase in population and anthropogenic activity that have occurred in the area during the considered time period.
- The main air pollution problem in Athens is tropospheric ozone, a product of the combination of intense sunshine with considerable emissions of ozone precursors.
- Particulate matter with aerodynamic diameter less than 10 μm (PM_{10}) also shows high concentrations.
- Concentration values of SO_2 , NO_2 , CO and Black Smoke are higher at the downtown monitoring sites, while for ozone, typically higher values are observed at the suburban sites. Topography and low mixing - layer height combined with southwestern local winds of low speed (sea breeze) often result in ozone accumulation in the northern and north-eastern suburbs, especially during the summertime afternoon hours .
- Nitrogen dioxide exceedances of the indicative yearly limit value, were observed. Maximum NO_2 values are typically measured between 10:00 and 12:00.
- Sulfur dioxide, CO and black smoke concentrations during the winter period are higher than those during summer period. The maximum CO values are typically measured between the morning hours 8:00 and 9:00 and between 21:00 and 23:00 in the evening.
- On Sundays, all measured air pollutant concentrations except ozone and PM_{10} , show a decline.