

**ΥΠΕΚΑ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Δ/ΝΣΗ ΕΑΡΘ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**

**ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ
2009**

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1. ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ, ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΥΘΥΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΧΕΙ ΤΟ ΥΠΕΚΑ	5
1.1 Σταθμοί μέτρησης	5
1.2 Μετρούμενοι ρύποι	7
1.3 Βαθμονόμηση αυτομάτων αναλυτών (εκτός αιωρούμενων σωματιδίων)	7
2. ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΩΝ ΡΥΠΩΝ	8
2.1 Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	8
2.2 Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	16
2.3 Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	20
2.4 Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	21
3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ	24
4. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ	30
4.1 Αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης	31
5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΟΡΙΑ	33
5.1 Σωματίδια (ΑΣ ₁₀)	33
5.2 Διοξείδιο του θείου	34
5.3 Διοξείδιο του αζώτου	34
5.4 Όζον	35
5.5 Μονοξείδιο του άνθρακα	36
5.6 Μόλυβδος	36
5.7 Νικέλιο, Αρσενικό, Κάδμιο	37
5.8 Βενζόλιο	37
5.9 Βενζο(α)πυρένιο	38
6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ	39
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	40
ΚΥΡΙΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΠΗΓΕΣ, ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ	40
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	46
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ	53
ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV	56
ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ	56
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V	59
ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009	59

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI.....	63
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	63
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII.....	65
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	65
(ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ)	65
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII.....	67
ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΠΑΡ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΥΘΥΝΗ	
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΧΟΥΝ ΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ	67
1. Σωματίδια (ΑΣ ₁₀)	69
2. Διοξείδιο του θείου	70
3. Διοξείδιο του αζώτου.....	70
4. Οζον.....	71
5. Μονοξείδιο του άνθρακα	72
6. Μόλυβδος	72
7. Βενζόλιο.....	72
LIST OF CAPTIONS.....	76
SUMMARY	78

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με την εθνική και κοινοτική νομοθεσία αποτελεί υποχρέωση της χώρας η λειτουργία δικτύου σταθμών μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Για το σκοπό αυτό και με πόρους του Β΄ ΚΠΣ, στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού προγράμματος «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ», το ΥΠΕΚΑ ως ΥΠΕΧΩΔΕ αναβάθμισε σταθμούς του λεκανοπεδίου των Αθηνών και άλλων πόλεων, που ήδη λειτουργούσαν, και παράλληλα εγκατέστησε νέους σταθμούς σε μεγάλες πόλεις, δημιουργώντας το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ). Το ΕΔΠΑΡ ξεκίνησε να λειτουργεί από το 2000.

Το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, που ανήκει στη Δ/ση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (ΕΑΡΘ) του ΥΠΕΚΑ είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία του δικτύου μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής Αττικής.

Την ευθύνη της λειτουργίας των υπόλοιπων σταθμών του ΕΔΠΑΡ έχουν οι κατά τόπους Περιφέρειες, σύμφωνα με το Ν. 2647/98. Ειδικότερα για τους σταθμούς που είναι εγκατεστημένοι στο Βόλο και στη Λάρισα τη λειτουργία τους έχουν αναλάβει οι αντίστοιχες Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις.

(Σημειώνεται ότι ο σταθμός ΙΩΑΝΝΙΝΑ εγκαταστάθηκε το 2009 από την οικεία Περιφέρεια).

Στην παρούσα έκθεση περιέχεται η ανάλυση των στοιχείων μετρήσεων από τους σταθμούς του ΕΔΠΑΡ, που την ευθύνη λειτουργίας τους έχει το ΥΠΕΚΑ, για το 2009, καθώς και η διαχρονική εξέλιξη από το 1984.

Επίσης, στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII περιέχονται στοιχεία από τους σταθμούς μέτρησης του ΕΔΠΑΡ, που την ευθύνη λειτουργίας τους έχουν οι Περιφέρειες.

Η έκθεση είναι διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ, <http://www.ypeka.gr>.

Τα αναλυτικά στοιχεία των μετρήσεων ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το 2009 από τον Οκτώβριο του τρέχοντος έτους θα είναι διαθέσιμα στην ιστοσελίδα <http://cdr.eionet.europa.eu/gr> και <http://www.ypeka.gr>

Η επιμέλεια της έκθεσης αυτής έγινε από το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, της Δ/σης ΕΑΡΘ του ΥΠΕΚΑ.

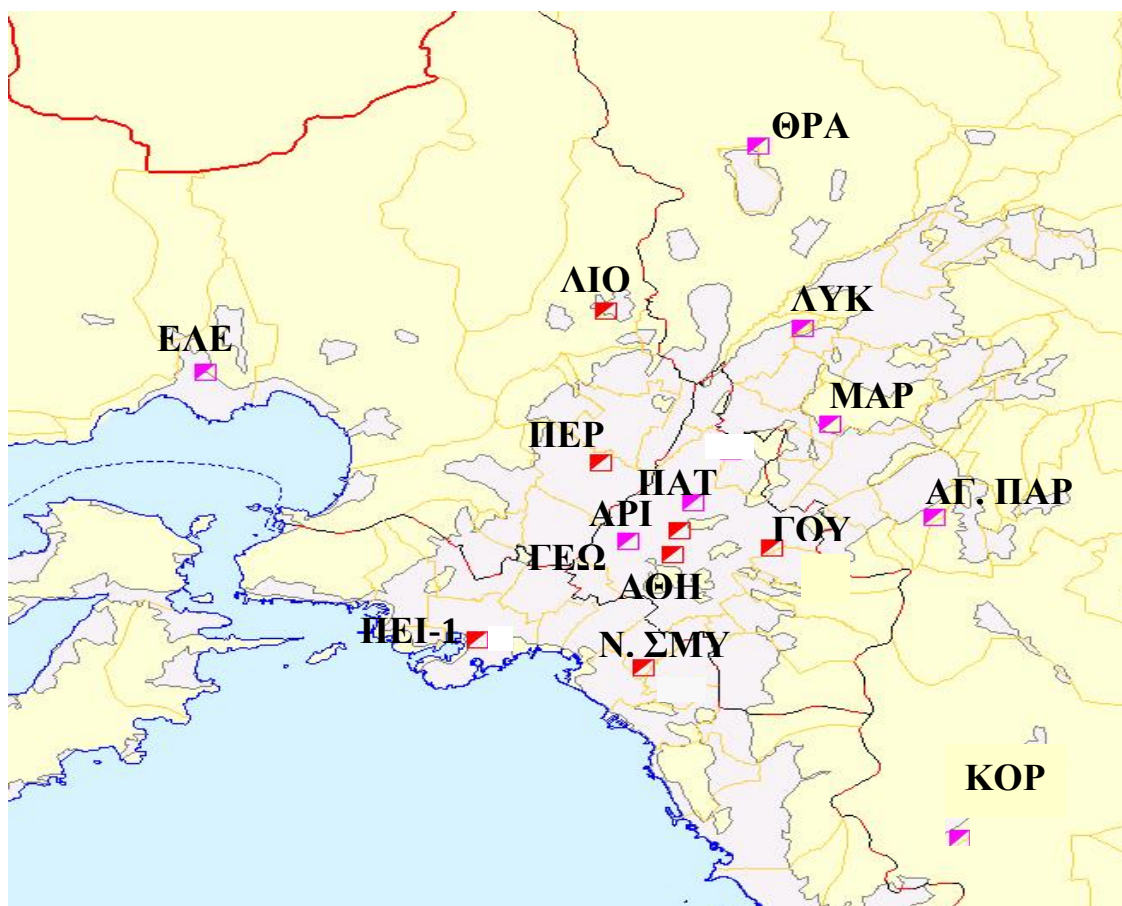
Για τη λειτουργία του δικτύου μετρήσεων, που την ευθύνη λειτουργίας του έχει το ΥΠΕΚΑ, και την τελική επεξεργασία των στοιχείων συνεργάστηκαν οι:

*Αδαμόπουλος Αναστάσιος
Κακάβα Στεφανία
Κωνσταντινίδης Διονύσης
Μπακαλούδης Γιώργος
Ρούτσης Ιωάννης
Σμυρνιούδη Βασιλική
Τσιλιμπάρη Ειρήνη
Χαλάς Κων/νος*

1. Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που την ευθύνη λειτουργίας του έχει το ΥΠΕΚΑ

1.1 Σταθμοί μέτρησης

Το 2009, η Δ/ση ΕΑΡΘ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας), λειτούργησε δεκαπέντε σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή Αττικής (βλ. Σχήμα 1.1), ένα σταθμό στα Οινόφυτα, καθώς και ένα σταθμό στην Αλίαρτο Βοιωτίας για τις ανάγκες του Προγράμματος Διασυννοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (ΕΜΕΡ).



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

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 του ΕΔΠΑΡ , που την ευθύνη λειτουργίας τους έχει το ΥΠΕΚΑ

Σταθμός				Μετρούμενοι ρύποι							
Θέση				Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	ΑΣ ₁₀	ΑΣ _{2,5}	C ₆ H ₆
Όνομα	Γεωγρ. μήκος	Γεωγρ. πλάτος	Υψόμετρο (a.m.s.l.)								
Αθηνάς	23° 43' 30''	37° 58' 42''	100	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	V	V	V			
Αριστοτέλους	23° 43' 39''	37° 59' 16''	95	Αστικός-Κυκλοφορίας		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	
Μαρούσι	23° 47' 14''	38° 01' 51''	145	Αστικός-Κυκλοφορίας		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
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	
Γουδή	23° 46' 04''	37° 59' 04''	155	Αστικός-Κυκλοφορίας		V				V	
Ελευσίνα	23° 32' 18''	38° 03' 05''	20	Περιαστικός-Βιομηχανικός	V	V		V	V		
Θρακομακεδόνες	23° 45' 29''	38° 08' 37''	550	Περιαστικός-Υποβάθρου		V		V	V		
Κορωπί	23° 52' 44''	37° 54' 04''	140	Περιαστικός-Υποβάθρου	V	V		V	V		
Οινόφυτα	23° 38' 20''	38° 18' 22''	92	Περιαστικός-Βιομηχανικός	V	V		V	V		
Αλιάρτος	23° 05' 24''	38° 22' 12''	110	Υποβάθρου	V	V		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	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO,NO ₂)	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O ₃)	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	Φθορισμομετρία
Αιωρούμενα σωματίδια (A _{Σ10} ¹ –A _{Σ2,5} ²)	Απορρόφηση β ακτινοβολίας ³
Βενζόλιο (C ₆ H ₆)	Αέρια χρωματογραφία (GC)

1.3 Βαθμονόμηση αυτομάτων αναλυτών (εκτός αιωρούμενων σωματιδίων)

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 αραίωσης, που συνδέεται αφενός με μία πηγή "καθαρού" αέρα και αφετέρου με φιάλη 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 καθώς και μετά τη συντήρηση ή επισκευή ενός αναλυτή.

¹ A_{Σ10}: Αιωρούμενα σωματίδια με ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο έως 10 μm (PM₁₀)

² A_{Σ2,5}: Αιωρούμενα σωματίδια με ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο έως 2.5μm(PM_{2,5})

³ Εκτός από το σταθμό «ΕΛΕΥΣΙΝΑ» που η μέθοδος μέτρησης είναι σταθμική

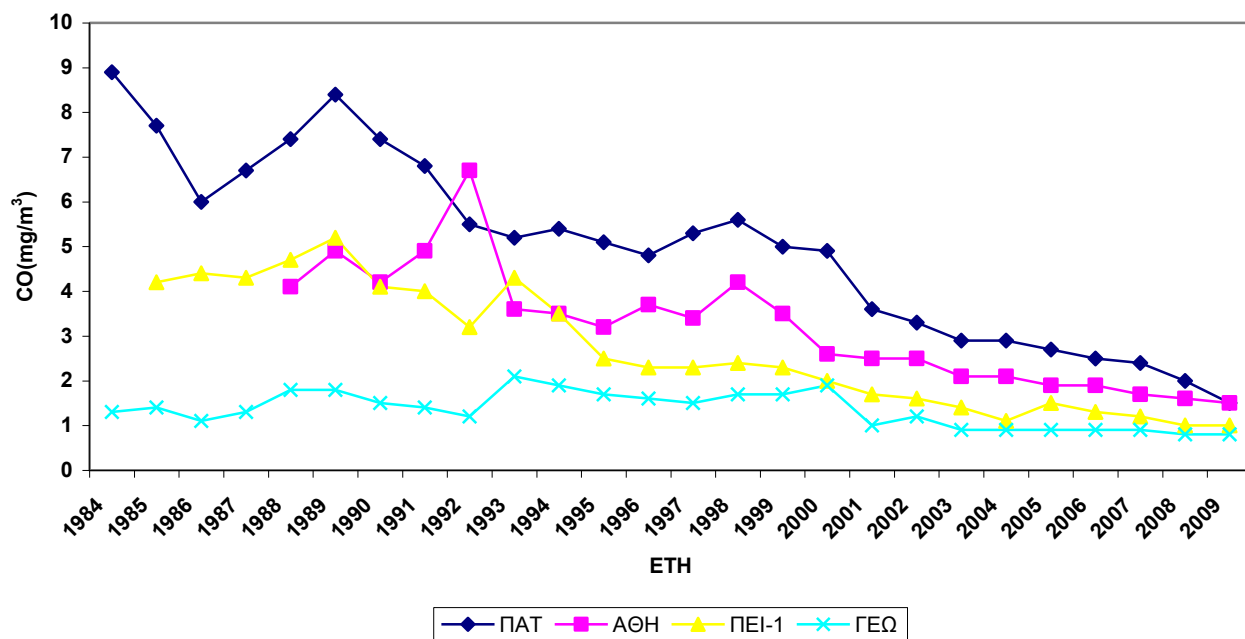
2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων

2.1 Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

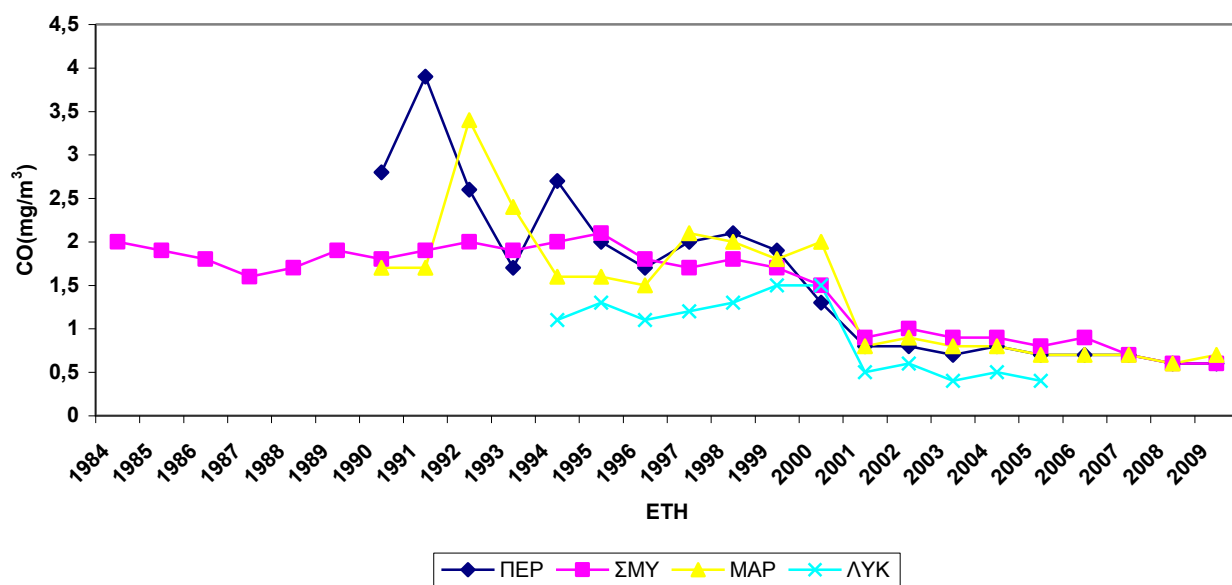
Στο Παράρτημα II, δίνονται οι αναλυτικοί Πίνακες, με τις διαχρονικές μεταβολές των μέσων ετησίων τιμών, των συγκεντρώσεων όλων των μετρούμενων ρύπων, ανά σταθμό μέτρησης, ενώ οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις, δίνονται στα επόμενα Σχήματα. Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών δείχνει ότι, παρόλο που υπάρχουν στις διάφορες θέσεις, αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης από χρόνο σε χρόνο, υπάρχει τάση πτωτική ή τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με το ρύπο. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί, κυρίως στην τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των Ι.Χ. 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 διεύθυνση του φυσικού αερίου στον οικιακό, βιομηχανικό 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:

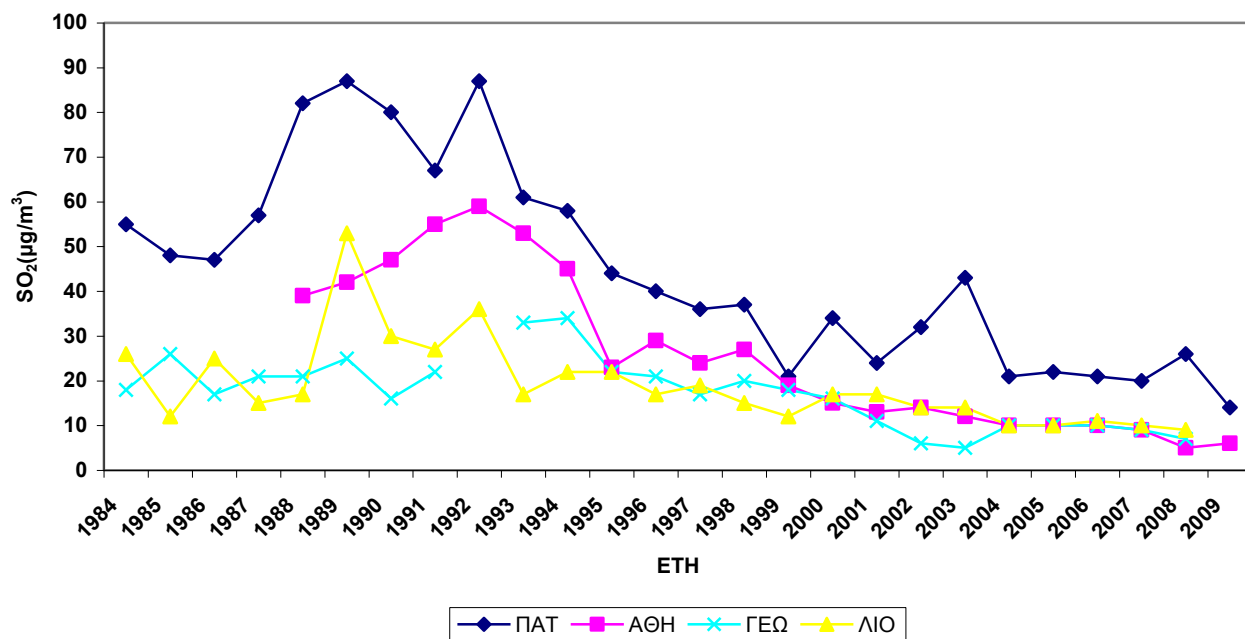
- I. Για το μονοξείδιο του άνθρακα (Σχήματα 2.1 α&β), παρουσιάζεται γενικά τάση μείωσης των τιμών. Σημειώνεται ότι για το 1992 η τιμή του σταθμού Αθηνάς προέκυψε από μικρό αριθμό μετρήσεων και δεν θεωρείται αντιπροσωπευτική.
- II. Για το διοξείδιο του θείου (Σχήματα 2.2 α&β), υπάρχει σημαντική τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη.
- III. Για το βενζόλιο (Σχήμα 2.3), παρόλο που η χρονική διάρκεια των μετρήσεων είναι μικρή, γενικά παρατηρείται αρχικά μείωση και μετά σταθερότητα στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό.
- 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, στις περισσότερες θέσεις μέτρησης.
- VI. Για το όζον (Σχήματα 2.6 α&β) υπάρχει γενικώς μια τάση σταθεροποίησης των τιμών.
- VII. Για τα αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10}) (Σχήματα 2.7 α&β), γενικά παρατηρείται σταθερότητα ή μικρή μείωση στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό.



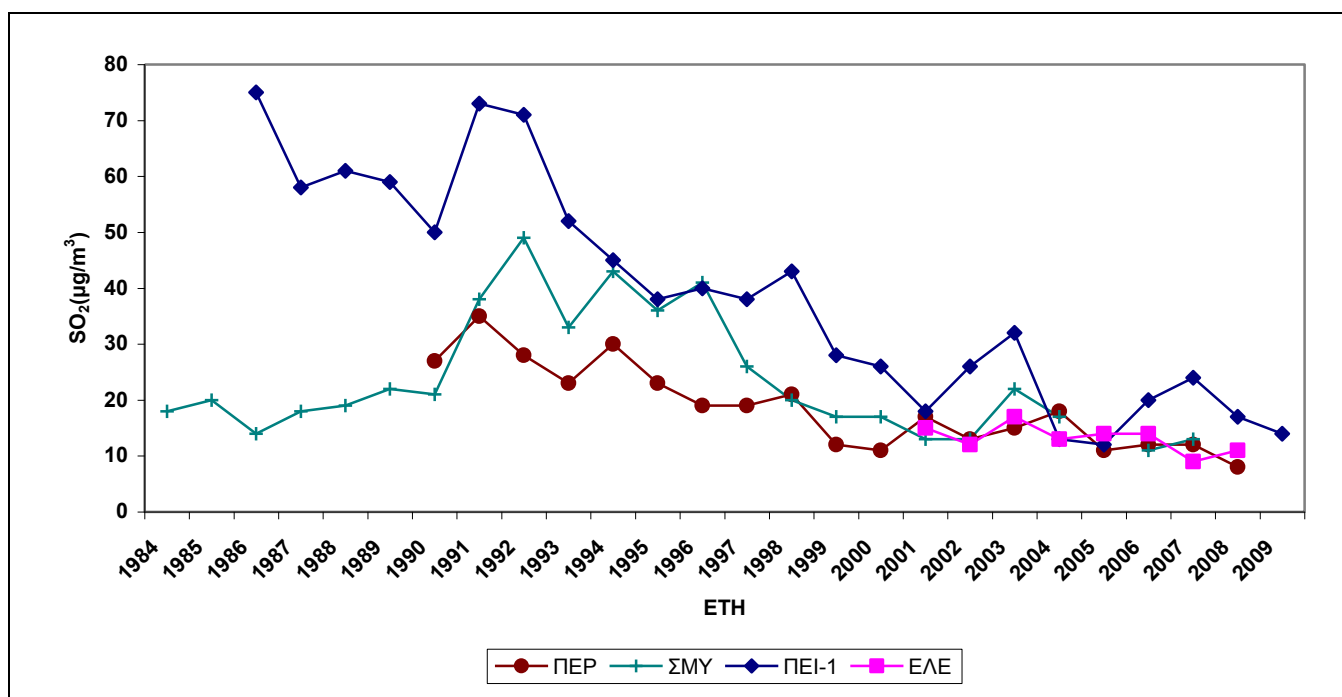
Σχήμα 2.1.α Διαχρονική μεταβολή μέσω ετησίων τιμών CO, σε mg/m³.



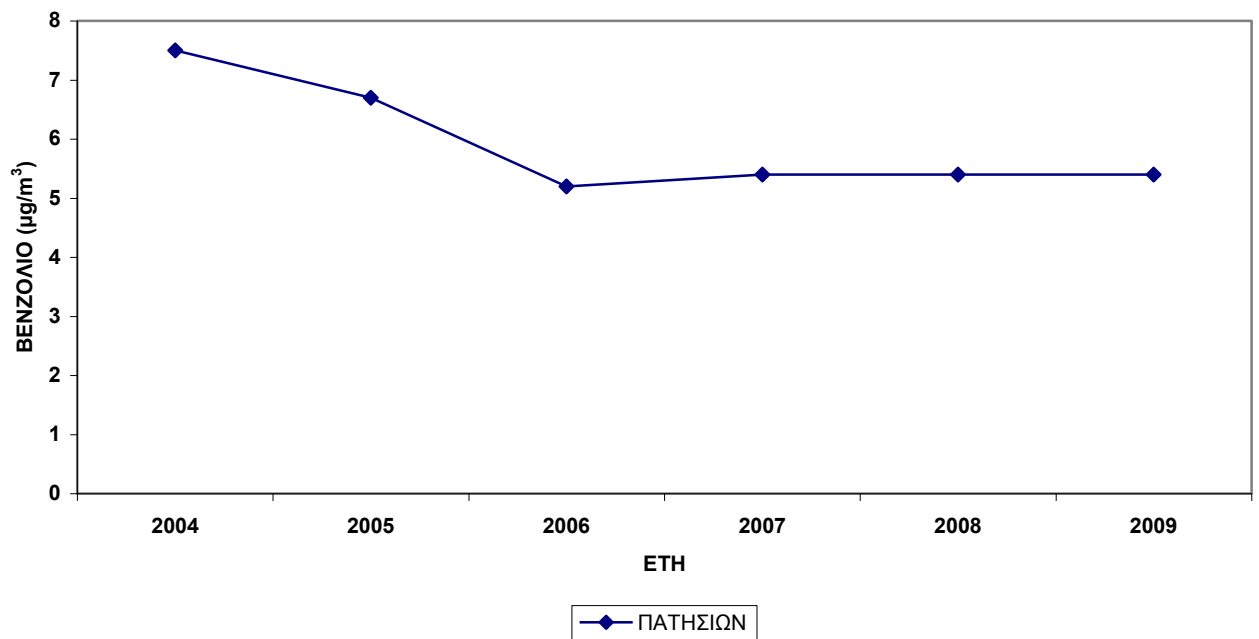
Σχήμα 2.1.β Διαχρονική μεταβολή μέσω ετησίων τιμών CO, σε mg/m³.



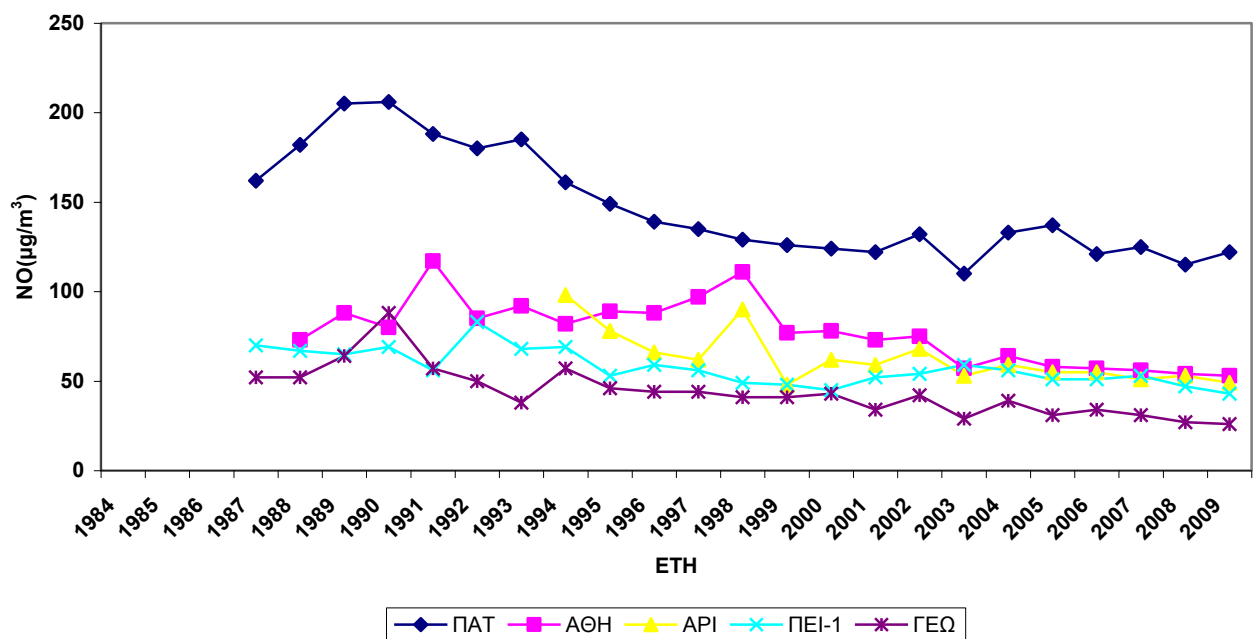
Σχήμα 2.2.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO_2 σε $\mu g/m^3$.



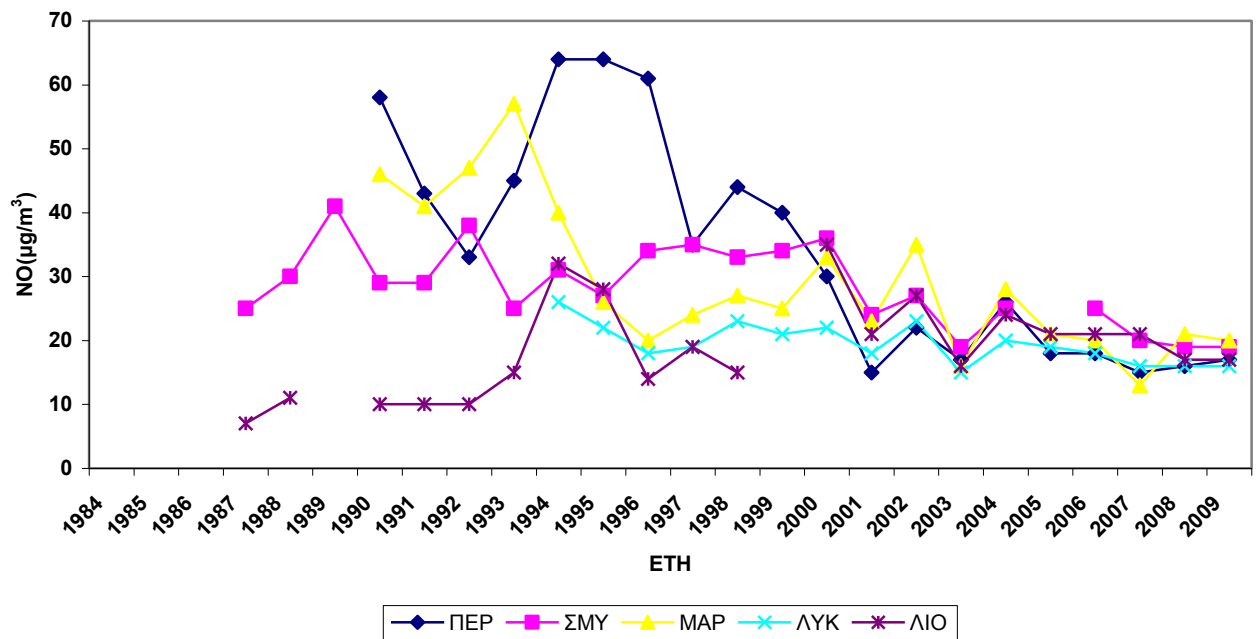
Σχήμα 2.2.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO_2 σε $\mu g/m^3$.



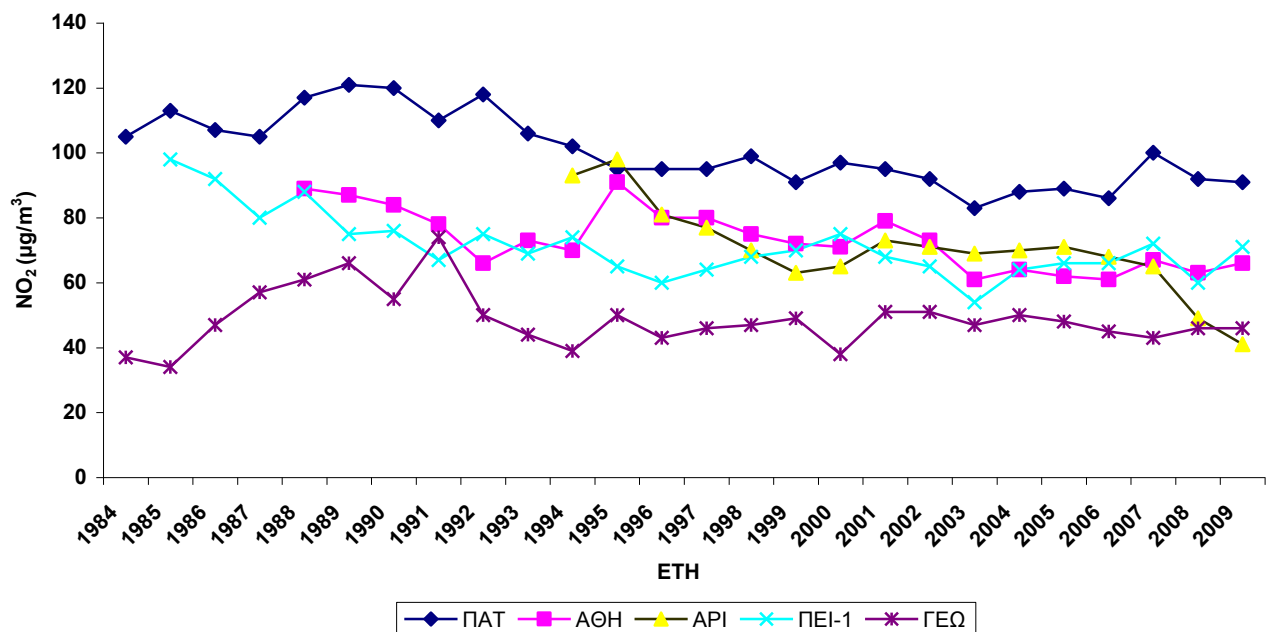
Σχήμα 2.3 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών βενζολίου, σε µg/m³.



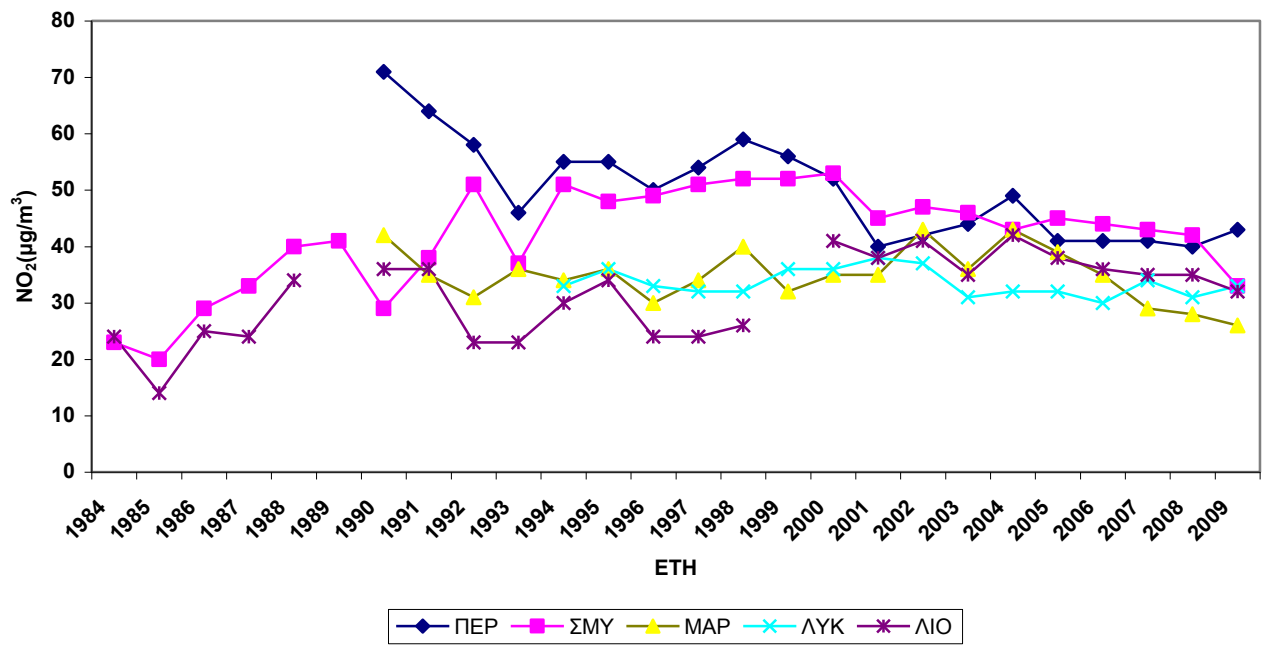
Σχήμα 2.4.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε µg/m³.



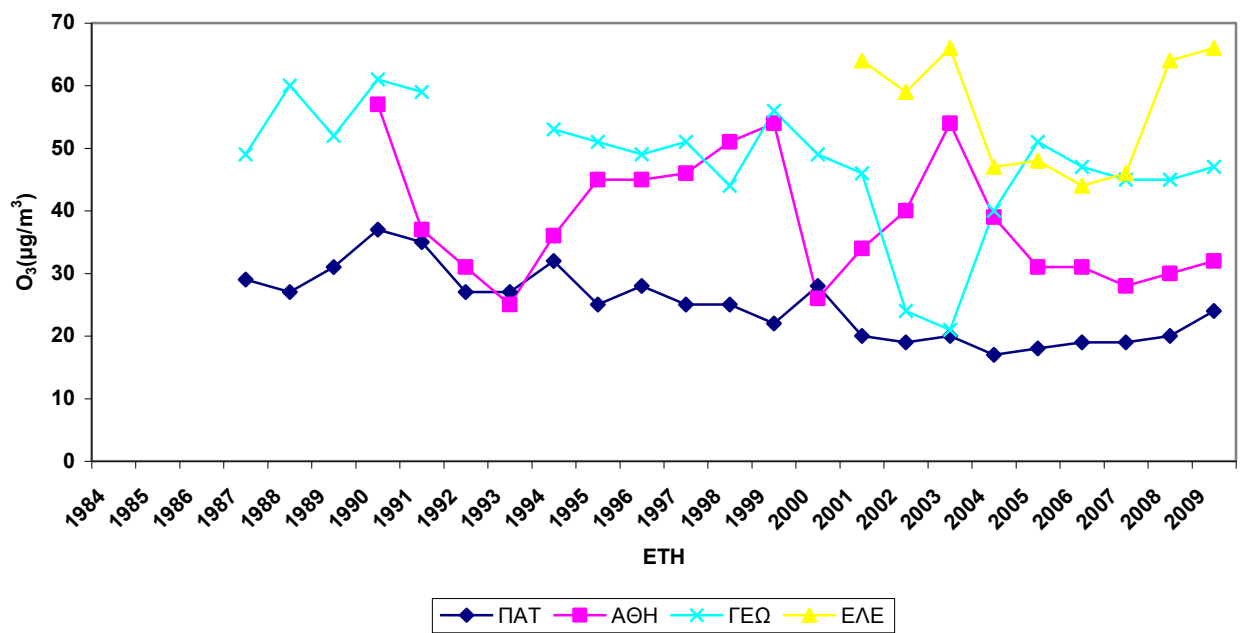
Σχήμα 2.4.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



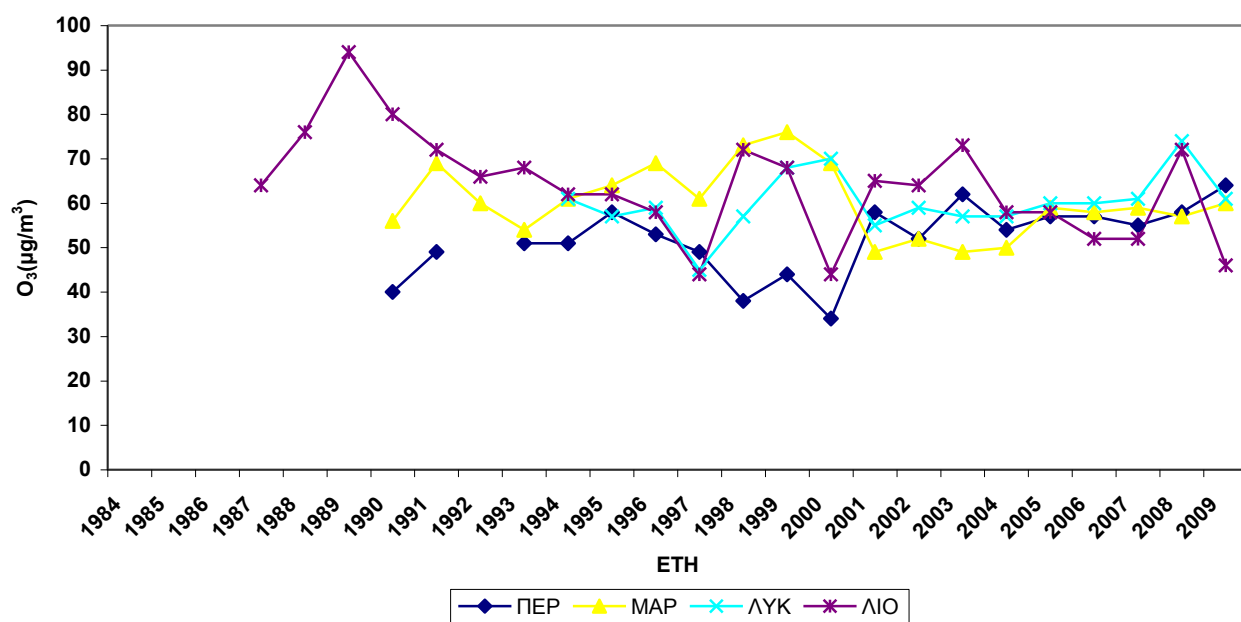
Σχήμα 2.5.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO₂, σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



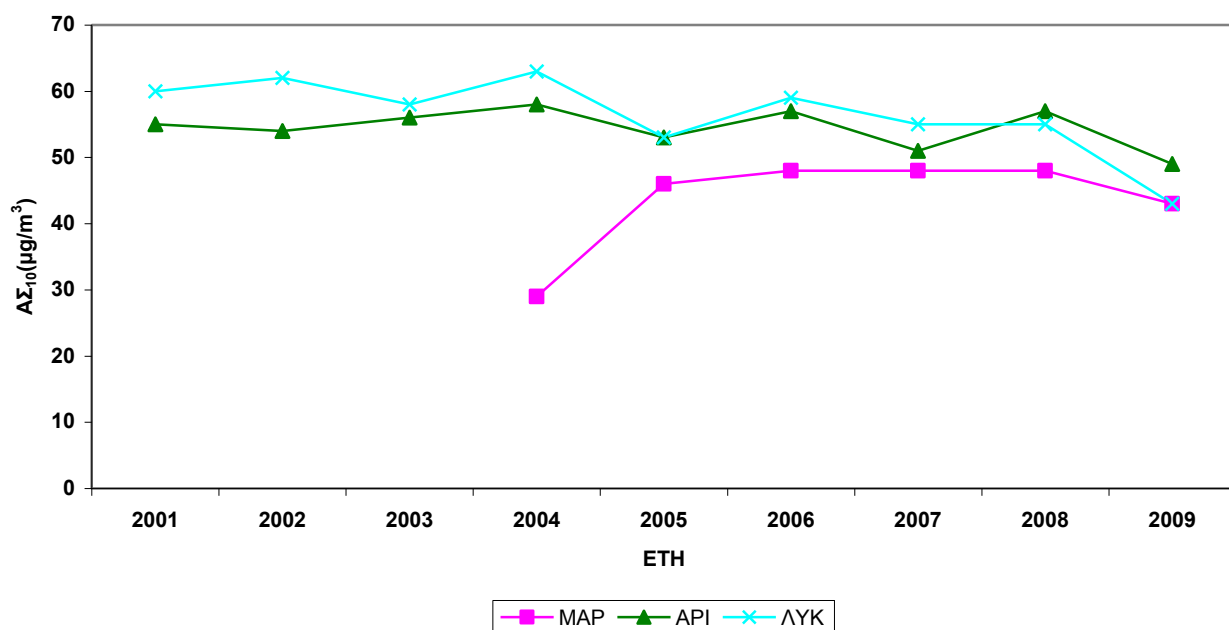
Σχήμα 2.5.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO_2 , σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



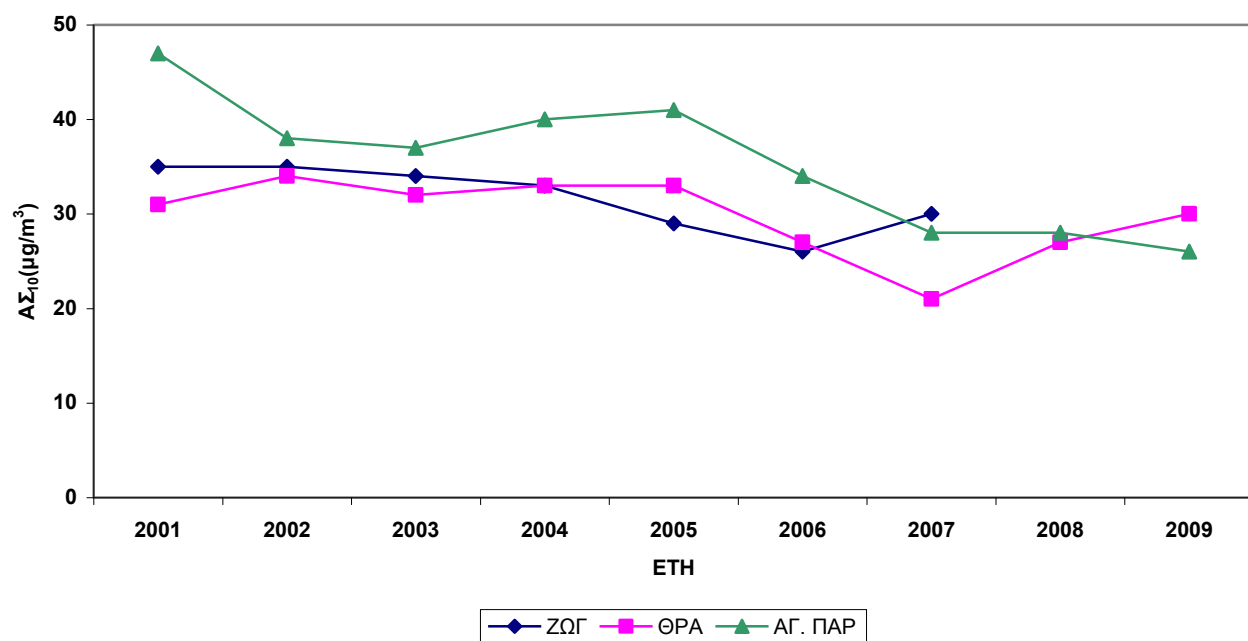
Σχήμα 2.6.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O_3 , σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



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



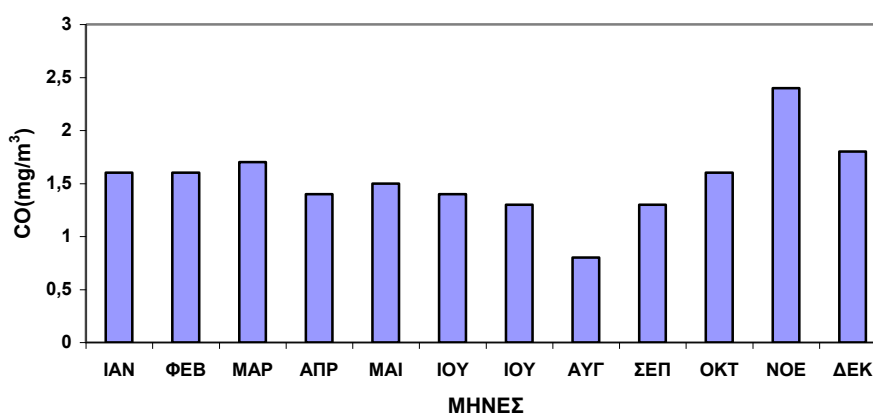
Σχήμα 2.7.α Διαχρονική μεταβολή μέσω των ετήσιων τιμών $A\Sigma_{10}$, σε $\mu g/m^3$.



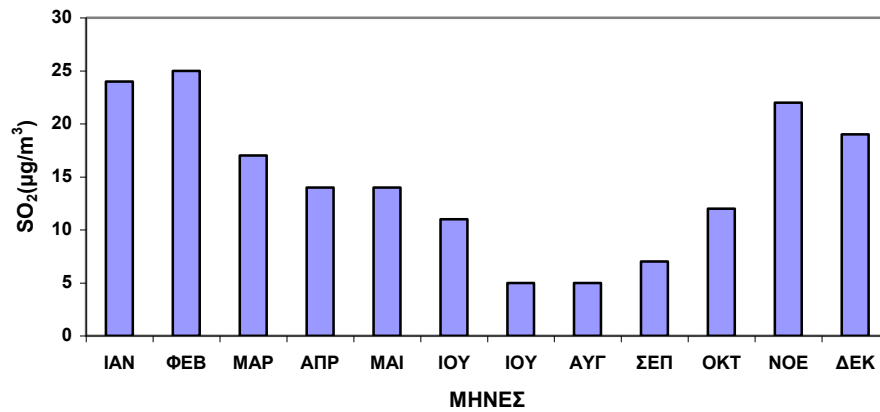
Σχήμα 2.7.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών AS_{10} , σε $\mu g/m^3$.

2.2 Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

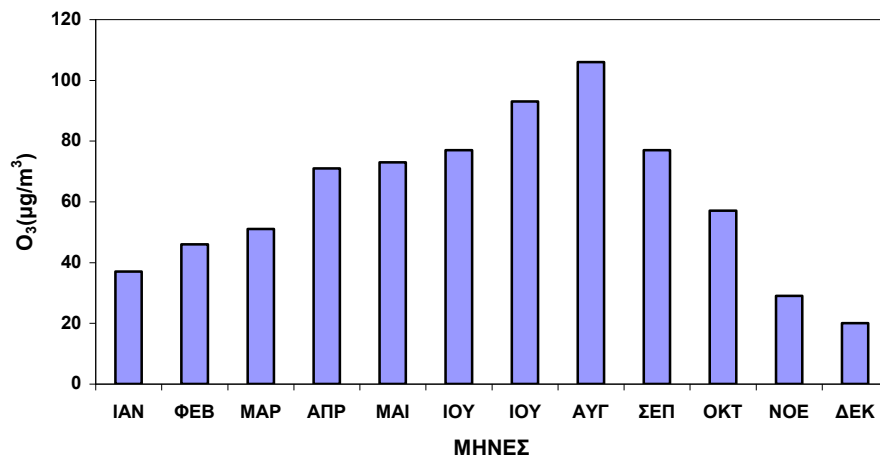
Στο Παράρτημα III, δίνονται οι διακυμάνσεις των μέσων μηνιαίων τιμών των συγκεντρώσεων για όλους τους μετρούμενους ρύπους και τους σταθμούς για το 2009, ενώ στα επόμενα Σχήματα εμφανίζεται η μηνιαία μεταβολή για ρύπους σε κάποιους χαρακτηριστικούς σταθμούς. Από τα Σχήματα είναι φανερό ότι, οι πρωτογενείς ρύποι (CO , NO , SO_2), παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα. Αυτό οφείλεται για μεν το SO_2 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). Το βενζόλιο αν και πτητικός υδρογονάνθρακας παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές το χειμώνα, για τους ίδιους λόγους που αναφέρθηκαν για το CO , ενώ το καλοκαίρι παρουσιάζονται χαμηλότερες τιμές γιατί, εκτός από τη μειωμένη κυκλοφορία, μέρος του βενζολίου καταστρέφεται λόγω συμμετοχής του στις φωτοχημικές αντιδράσεις. Ο δευτερογενής ρύπος όζον (O_3) παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τη θερινή περίοδο του έτους, ενώ το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) δεν παρουσιάζει σαφή μηνιαία μεταβολή. Σαφή μηνιαία μεταβολή δεν παρουσιάζουν και οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (AS_{10} , $\text{AS}_{2.5}$), λόγω των διάφορων πηγών τους (φυσικές και ανθρωπογενείς πηγές). Οι αυξημένες τιμές της συγκέντρωσης του όζοντος τους καλοκαιρινούς μήνες οφείλονται στην αυξημένη ηλιοφάνεια σε διάρκεια και ένταση των μηνών αυτών, δεδομένου ότι αυτός ο ρύπος σχηματίζεται από φωτοχημικές διεργασίες στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία.



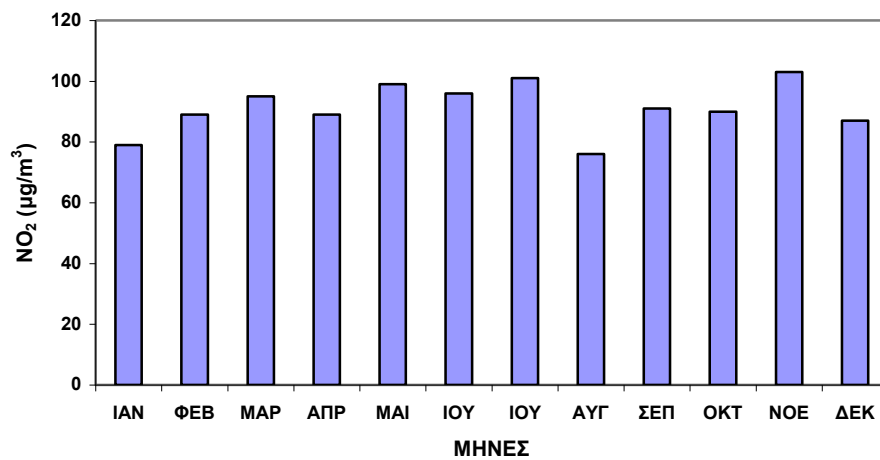
Σχήμα 2.8. Μέσες μηνιαίες τιμές CO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



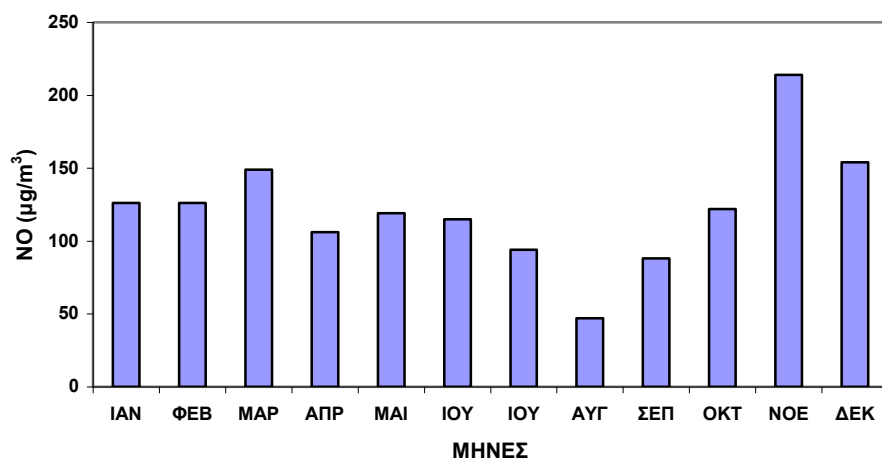
Σχήμα 2.9. Μέσες μηνιαίες τιμές SO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



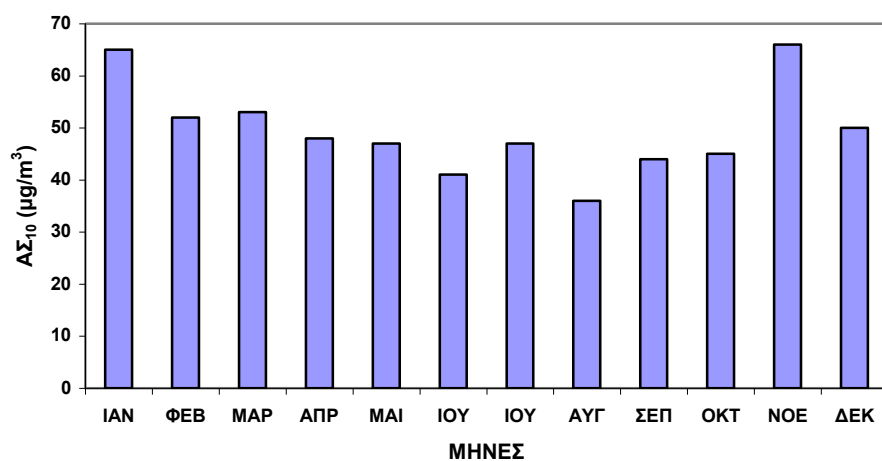
Σχήμα 2.10. Μέσες μηνιαίες τιμές O₃ στο σταθμό Λυκόβρυση για το έτος 2009.



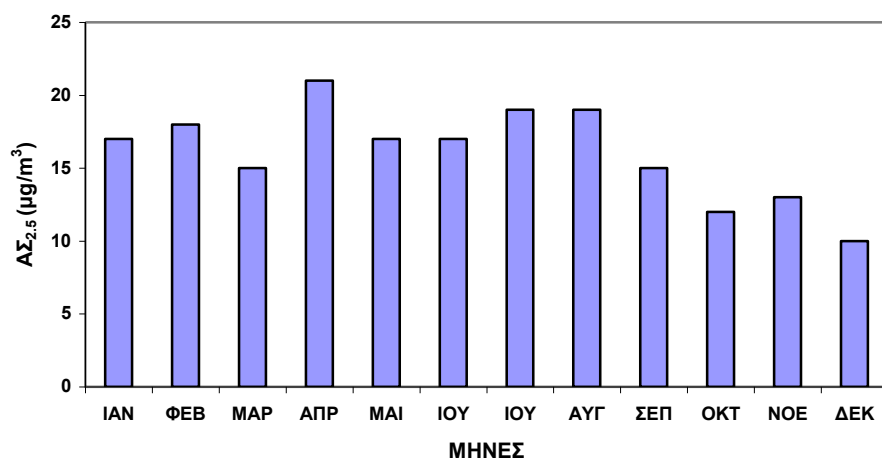
Σχήμα 2.11. Μέσες μηνιαίες τιμές NO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



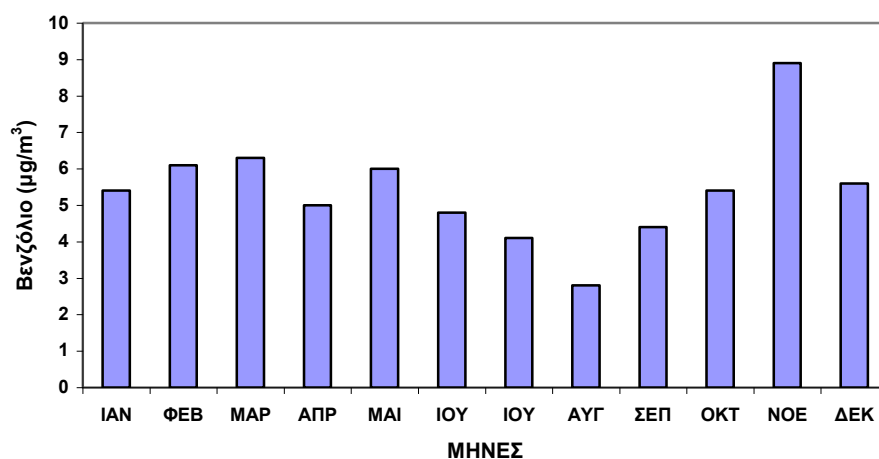
Σχήμα 2.12. Μέσες μηνιαίες τιμές NO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



Σχήμα 2.13. Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ₁₀ στο σταθμό Αριστοτέλους για το έτος 2009.



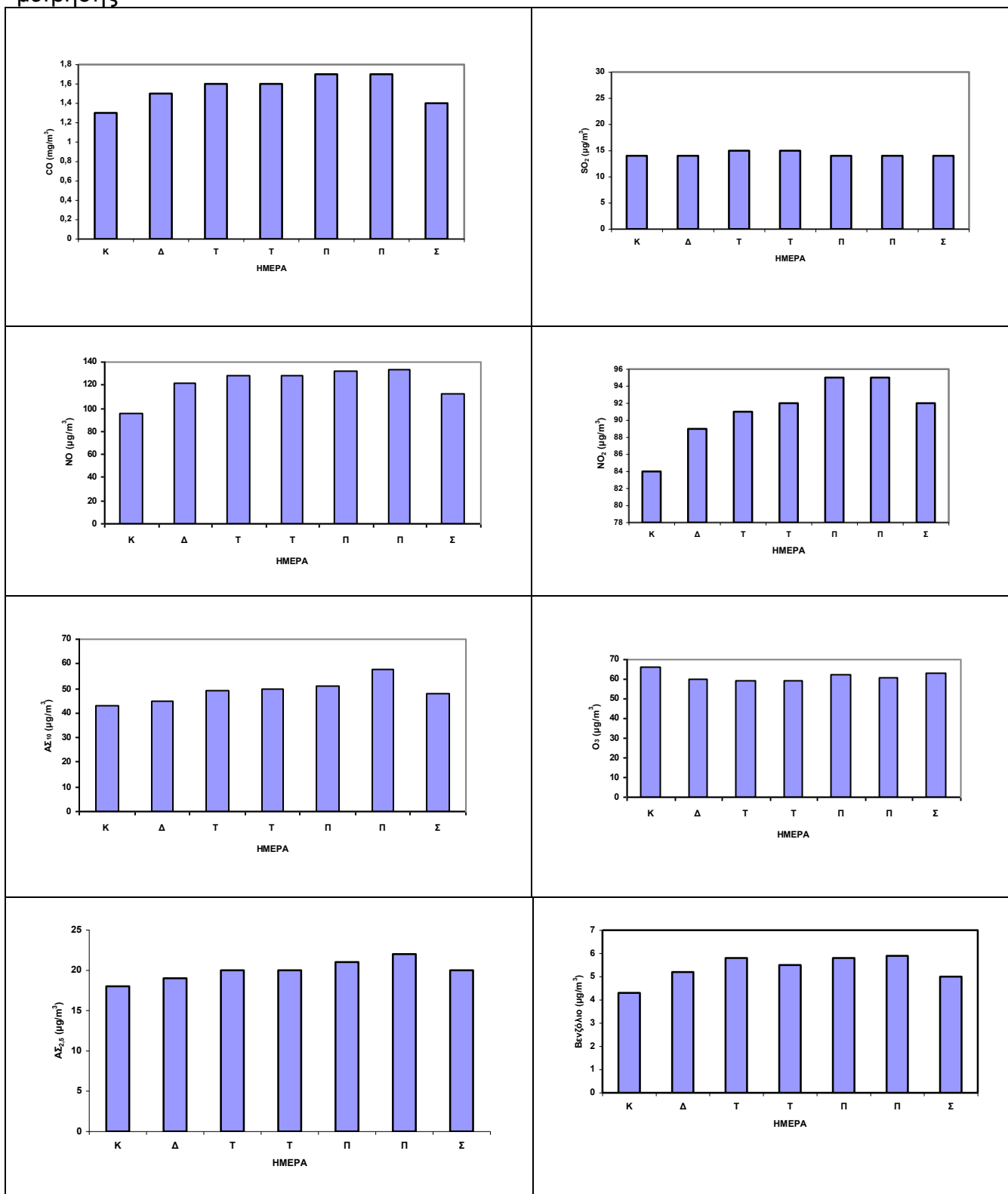
Σχήμα 2.14. Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ_{2,5} στο σταθμό Αγ. Παρασκευή για το έτος 2009.



Σχήμα 2.15. Μέσες μηνιαίες τιμές βενζολίου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.

2.3 Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Στο επόμενο Σχήμα, δίνεται η ημερήσια μεταβολή των ρύπων στη διάρκεια του έτους 2009, για όλους τους μετρούμενους ρύπους σε χαρακτηριστικές θέσεις μέτρησης

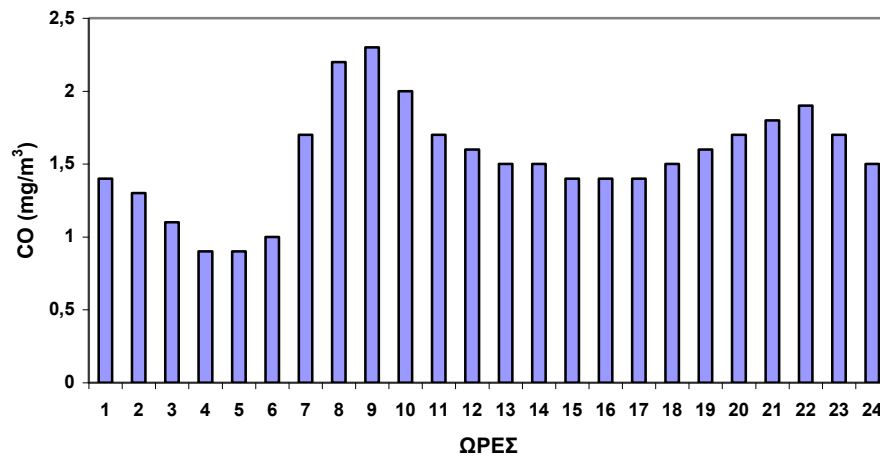


Σχήμα 2.16 Ημερήσια μεταβολή συγκεντρώσεων CO, NO, NO₂, SO₂ και βενζολίου στο σταθμό Πατησίων, AΣ₁₀ στο σταθμό Αριστοτέλους, AΣ_{2,5} στο σταθμό Γουδή, και O₃ στο σταθμό Λυκόβρυση για το έτος 2009.

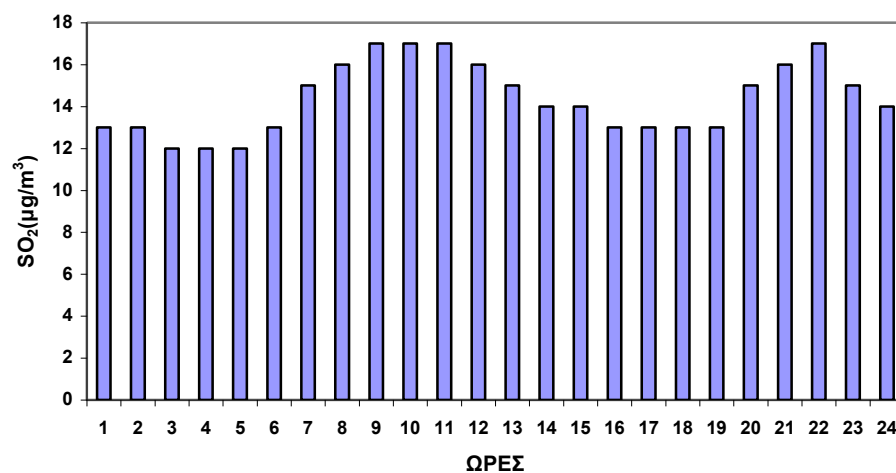
Όπως δείχνει και το Σχήμα 2.16 οι ρύποι εκτός από το O_3 και το SO_2 , εμφανίζουν σε μεγάλο ή μικρό βαθμό μείωση στη διάρκεια του Σαββατοκύριακου.

2.4 Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

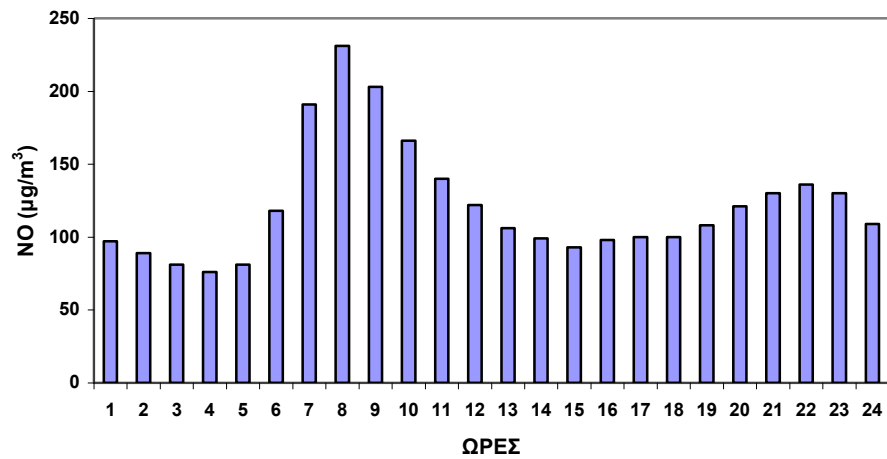
Στα επόμενα Σχήματα, δίνεται η ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων όλων των ρύπων στη διάρκεια του έτους 2009, σε χαρακτηριστικές θέσεις μέτρησης.



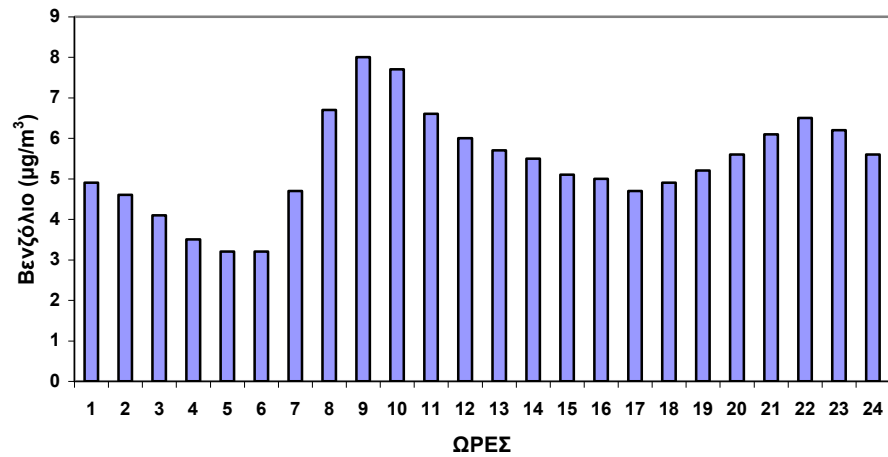
Σχήμα 2.17 Ωριαία μεταβολή CO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



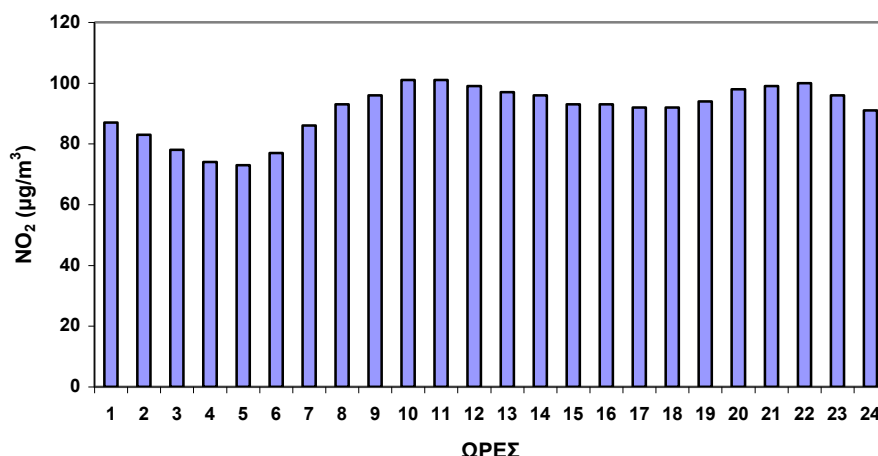
Σχήμα 2.18 Ωριαία μεταβολή SO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



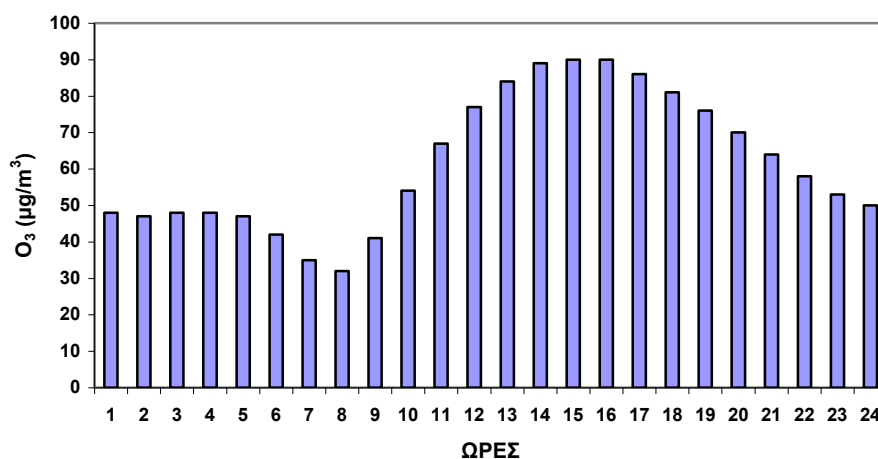
Σχήμα 2.19 Ωριαία μεταβολή NO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



Σχήμα 2.20 Ωριαία μεταβολή βενζολίου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



Σχήμα 2.21 Ωριαία μεταβολή NO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



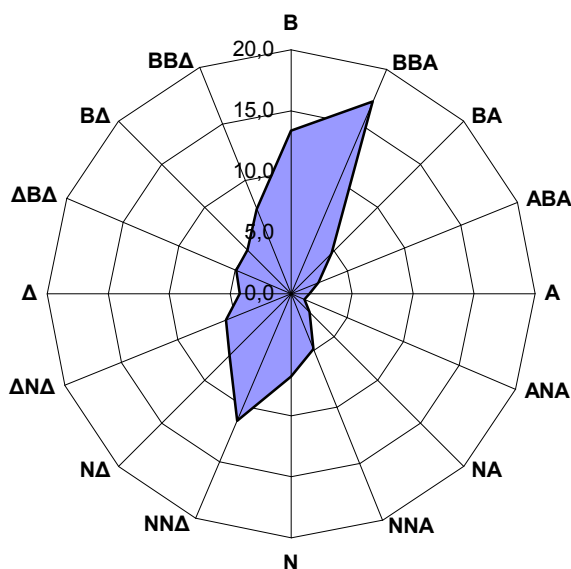
Σχήμα 2.22 Ωριαία μεταβολή O₃ στο σταθμό Λυκόβρυση για το έτος 2009.

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 (8-10) 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 μεταμεσημβρινές ώρες, όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η θερμοκρασία παρουσιάζουν το μέγιστο.

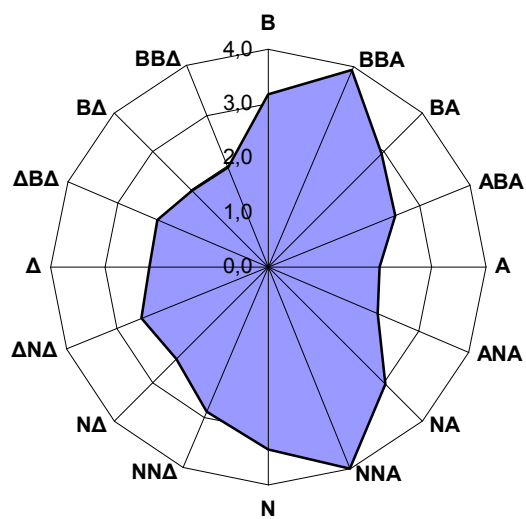
3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση

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

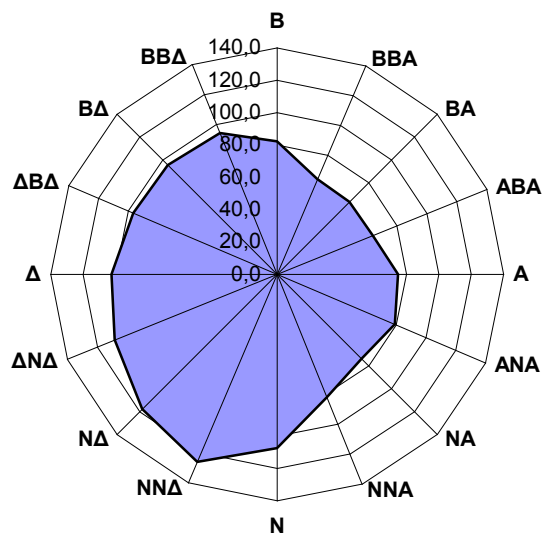
Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζονται οι συχνότητες εμφάνισης (%), των διευθύνσεων του ανέμου στο σταθμό Πατησίων, ενώ στο Σχήμα 3.2 αποτυπώνεται η μέση ταχύτητα του ανέμου (σε m/s), ανά διεύθυνση ανέμου στον ίδιο σταθμό για το έτος 2009.



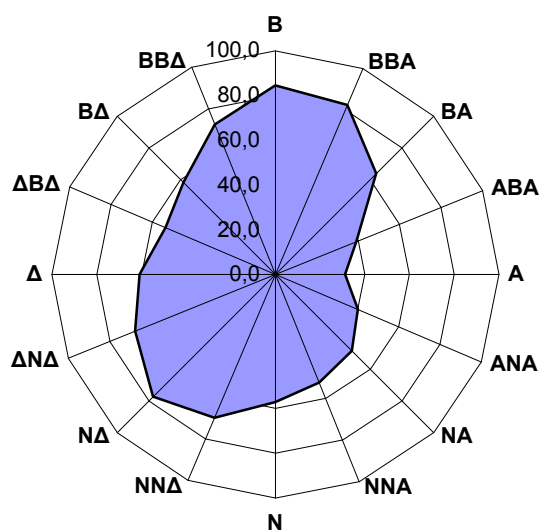
Σχήμα 3.1 Συχνότητες, επί τοις εκατό (%), των διευθύνσεων του ανέμου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009.



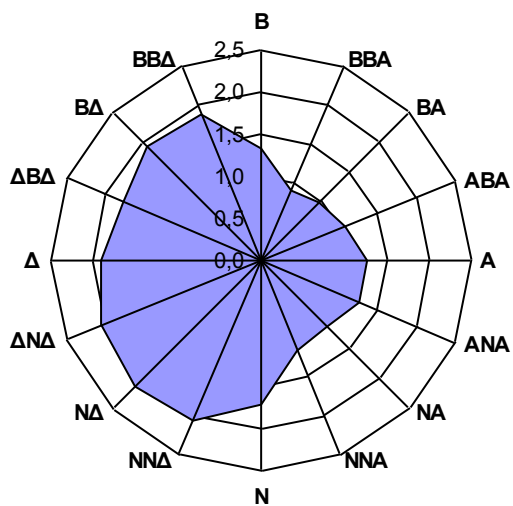
Σχήμα 3.2 Μέση ταχύτητα ανά διεύθυνση ανέμου, στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2009



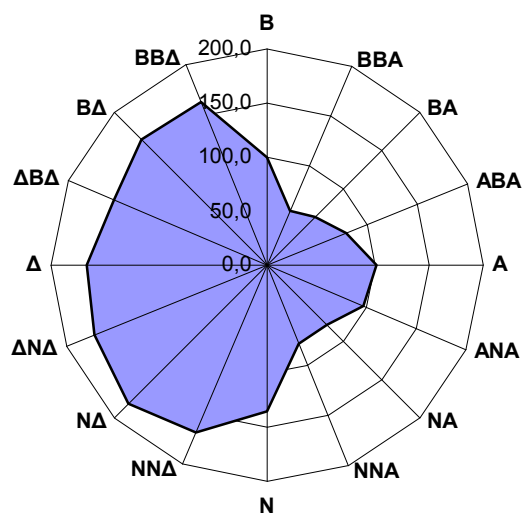
Σχήμα 3.3 Μέσες τιμές NO₂ (σε μg/m³) για το έτος 2009 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



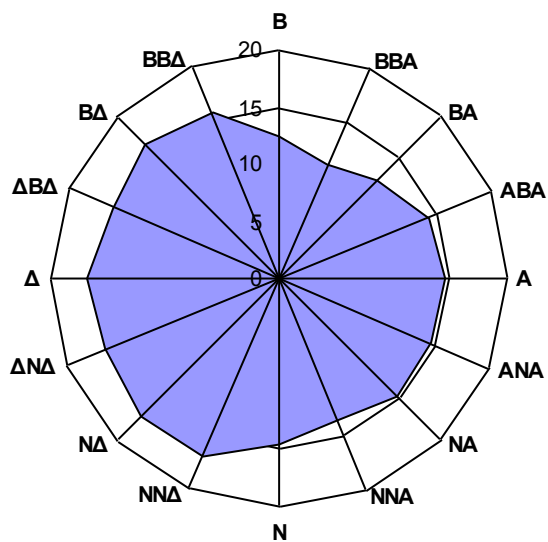
Σχήμα 3.4 Μέσες τιμές O_3 (σε $\mu g/m^3$) για το έτος 2009 στο σταθμό Λυκόβρυση για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



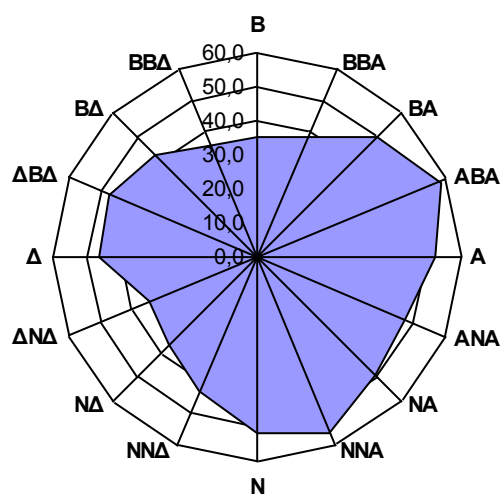
Σχήμα 3.5 Μέσες τιμές CO (σε mg/m^3) για το έτος 2009 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



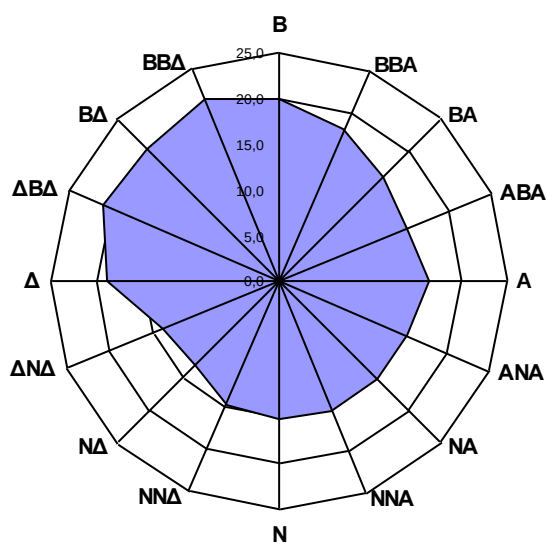
Σχήμα 3.6 Μέσες τιμές NO (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το έτος 2009 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



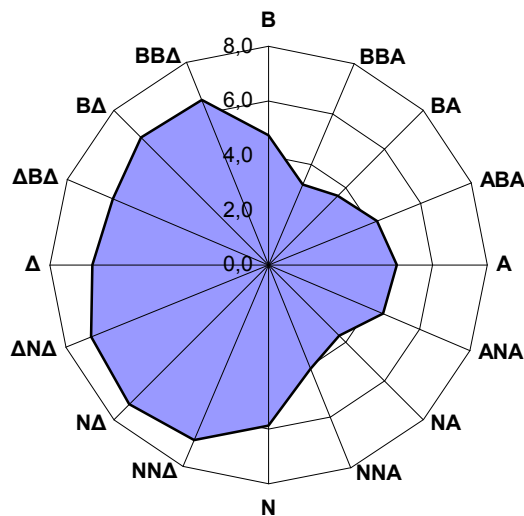
Σχήμα 3.7 Μέσες τιμές SO₂ (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το έτος 2009 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



Σχήμα 3.8 Μέσες τιμές AS_{10} (σε $\mu g/m^3$) για το έτος 2009 στο σταθμό Μαρούσι για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



Σχήμα 3.9 Μέσες τιμές $AS_{2.5}$ (σε $\mu g/m^3$) για το έτος 2009 στο σταθμό Αγ. Παρασκευή για κάθε διεύθυνση του ανέμου.



Σχήμα 3.10 Μέσες τιμές βενζολίου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το έτος 2009 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου.

Στα Σχήματα 3.3-3.10, δίνονται οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων των ρύπων ανά διεύθυνση ανέμου (τριαντάφυλλα ρύπανσης). Από τα Σχήματα αυτά προκύπτει ότι, γενικά, μικρότερες τιμές συγκέντρωσης για τους πρωτογενείς κυρίως ρύπους, παρατηρούνται με ανέμους του βορειοανατολικού τομέα και μεγαλύτερες με ανέμους του νοτιοδυτικού τομέα, γεγονός που κυρίως 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 Βορειοανατολικοί άνεμοι είναι συνοπτικοί και έχουν συνήθως μεγάλη μέση ταχύτητα σε σχέση με τους Νοτιοδυτικούς ανέμους (Σχήμα 3.2), συντελώντας έτσι καθοριστικά στη διάχυση των ρύπων. Η υψηλή ένταση που παρατηρείται στους NNA ανέμους (Σχήμα 3.2) αποδίδεται σε διέλευση βαρομετρικών συστημάτων χαμηλής πίεσης που εμφανίζονται με μικρή συχνότητα (Σχήμα 3.1)
- 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. Νομοθεσία σχετικά με την ποιότητα ατμόσφαιρας

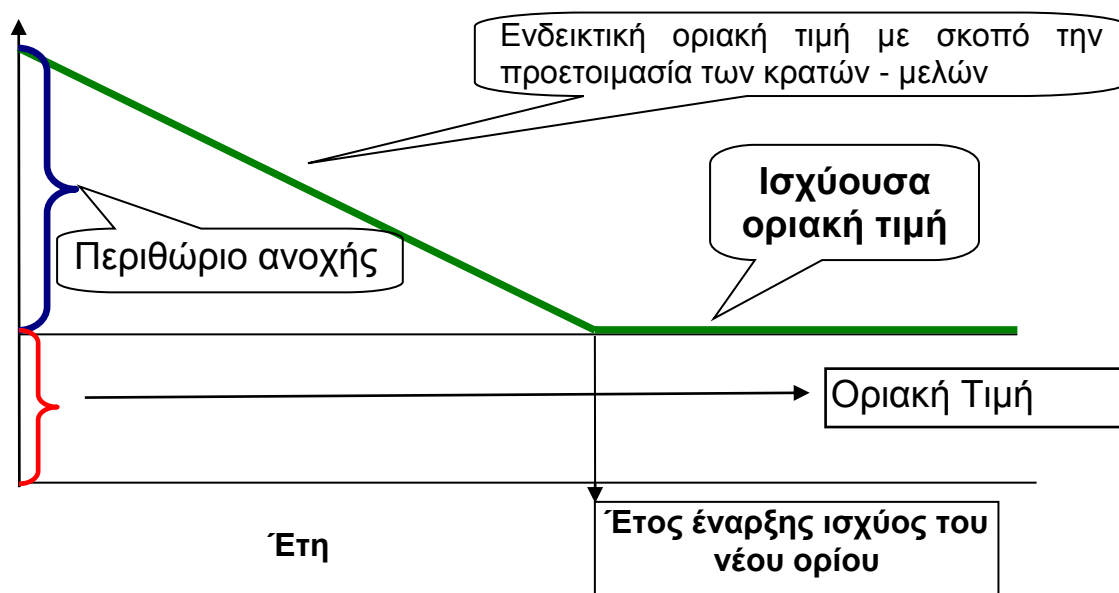
Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια και στόχοι για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀), διοξείδιο του αζώτου, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, μόλυβδο, αρσενικό, κάδμιο, και βενζο(α)πυρένιο σύμφωνα με αυτά που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια ή στόχοι αυτοί αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων και δίνονται στο Παράρτημα IV.

Οι οδηγίες που έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα και αφορούν στην ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι:

- ❑ Οδηγία 1996/62/ΕΚ για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- ❑ Οδηγία 1999/30/ΕΚ 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/ΕΚ για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405Β/27.2.05).
- ❑ Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).
- ❑ Οδηγία 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β/8.6.07).
- ❑ Οδηγία 2008/50/ΕΚ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη, η οποία συσσωματώνει την 1996/62/ΕΚ και τις τρεις θυγατρικές της (1999/30/ΕΚ, 2000/69/ΕΚ και 2002/3/ΕΚ), όπως και την απόφαση 97/101/ΕΚ για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης από μεμονωμένους σταθμούς και δίκτυα.

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 το έτος που τίθεται σε ισχύ η οριακή τιμή. 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 με σκοπό την 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 (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).

Για το CO, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/69/EK (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 (NO₂)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 400 μg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Διοξείδιο του θείου (SO₂)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 500 μg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Όζον (O₃)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 240 μg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες

5. Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με όρια

5.1 Σωματίδια (ΑΣ₁₀)

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

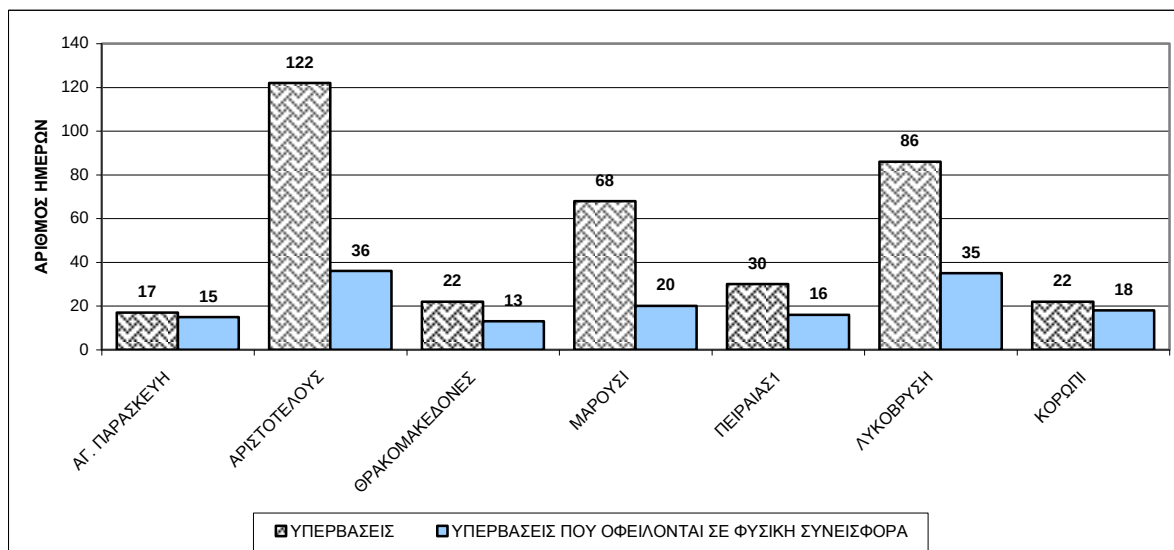
Πίνακας 5.1 Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ανά έτος με την οριακή τιμή.

	ΠΕΙ-1	ΜΑΡ	ΛΥΚ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΑΡΙ	ΘΡΑ	ΚΟΡ	ΕΛΕ
2001	58	55	60	47	55	31		
2002	62		62	38	54	34		
2003			58	37	56	32		
2004		29	63	40	58	33		
2005		46	53	41	53	33		
2006		48(2)	59(4)	34(5)	57(3)	27(4)		
2007	47(4)	48(2)	55(4)	28(3)	51(4)	21(3)		
2008	33(2)	48(3)	55(7)	28(3)	57(6)	27(3)	42(3)	
2009	35(3)	43(3)	43(5)	26(4)	49(4)	30(2)	32(4)	47*(5)

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις της οριακής τιμής
Στις παρενθέσεις εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (π.χ. Σαχάρα) στη μετρούμενη συγκέντρωση της μέσης τιμής ΑΣ₁₀

*Η μέση τιμή προέκυψε από ενδεικτικές μετρήσεις ομαλά κατανεμημένες στη διάρκεια του έτους

- Υπερβάσεις ορίου που αφορούν στη μέση ημερήσια τιμή



Σχήμα 5.1 Αριθμός ημερών για το 2009 με μέση ημερήσια τιμή ΑΣ₁₀ μεγαλύτερη από $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Με κόκκινο χρώμα σχεδιάζονται οι περιπτώσεις στις οποίες σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου.)

5.2 Διοξείδιο του θείου

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της οριακής τιμής ($350\mu\text{g}/\text{m}^3$) σε κανένα σταθμό μέτρησης.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

Υπέρβαση της οριακής τιμής ($125\mu\text{g}/\text{m}^3$), δεν παρουσιάστηκε για κανένα σταθμό μέτρησης.

5.3. Διοξείδιο του αζώτου

5.3.α Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια

Με την ισχύουσα κοινοτική οδηγία τίθενται ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια που θα ισχύσουν 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	2003 (ενδεικτική οριακή τιμή $54\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2004 (ενδεικτική οριακή τιμή $52\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2005 (ενδεικτική οριακή τιμή $50\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2006 (ενδεικτική οριακή τιμή $48\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2007 (ενδεικτική οριακή τιμή $46\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2008 (ενδεικτική οριακή τιμή $44\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2009 (ενδεικτική οριακή τιμή $42\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	83	88	89	86	100	92	91
ΑΘΗΝΑΣ	61	64	62	61	67	63	66
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	69	70	71	68	65	49	41
ΠΕΙΡΑΙΑΣ1	54	64	66	66	72	60	71
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	47	50	48	45	43	46	46
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	44	49	41	41	41	40	43
ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	46	43	45	44	43	42	33
ΜΑΡΟΥΣΙ	36	43	39	35	29	28	26
ΛΙΟΣΙΑ	35	42	38	36	35	35	32
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	31	32	32	30	34	31	33
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	11	9	12	13	13	12	11
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	19	22	23	23	22	21	18
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	40	37	40	38	36	33	35
ΓΟΥΔΗ	45	41	45	44	42	37	36
ΚΟΡΩΠΙ						15	16

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις των ενδεικτικών οριακών τιμών

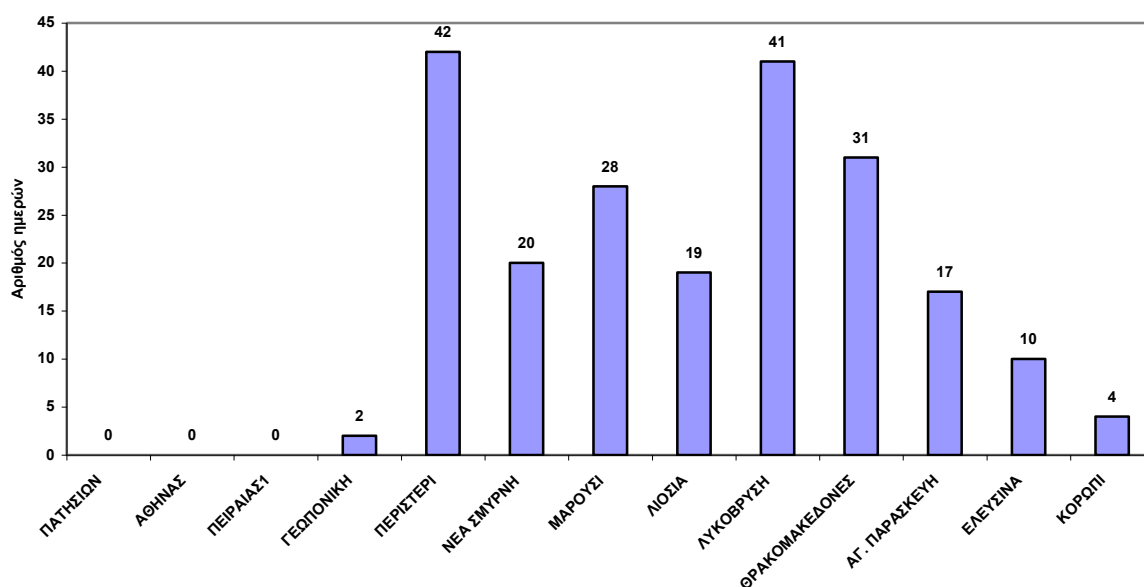
- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής ($210 \mu\text{g}/\text{m}^3$, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο) σημειώθηκε μόνο στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ. Υπήρξε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής στο σταθμό αυτό 20 φορές.

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 2009 με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού

Στον επόμενο Πίνακα 5.3 δίνονται για το 2009, ανά σταθμό μέτρησης οι ημερομηνίες και ο αριθμός των ωρών στη διάρκεια των οποίων σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Σημειώνεται ότι για τη λήψη εκτάκτων μέτρων θα πρέπει να καταγραφεί υπέρβαση του ορίου συναγερμού για τρεις συνεχόμενες ώρες.

Πίνακας 5.3. Ημερομηνίες και διάρκεια υπέρβασης σε ώρες του ορίου συναγερμού ανά σταθμό για το έτος 2009

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ (ΩΡΕΣ)
ΛΙΟΣΙΑ	25.7.09	2
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	18.7.09	5
	4.8.09	1
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	9.6.09	2
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	4.8.09	2

Από τον Πίνακα αυτό προκύπτει ότι σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού για περισσότερες από τρεις συνεχόμενες ώρες το Σάββατο 18 Ιουλίου στο σταθμό ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ και συγκεκριμένα από 13:00-17:00.

Το ΥΠΕΚΑ εφαρμόζοντας τη σχετική νομοθεσία εξέδωσε τα εξής:

- Την προβλεπόμενη ανακοίνωση του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με οδηγίες και συστάσεις για τη αποφυγή μετακινήσεων ευπαθών ομάδων πληθυσμού και σωματικής άσκησης από τα παιδιά.
- Τις προβλεπόμενες συστάσεις του ΥΠΕΚΑ, για μείωση της χρήσης των ΙΧ αυτοκινήτων και χρησιμοποίηση των ΜΜΜ, για αποφυγή διακίνησης υγρών καυσίμων, για ανεφοδιασμό των οχημάτων με καύσιμο μετά τη δύση του ήλιου, και κατά το δυνατόν αποφυγή λειτουργίας μονάδων και επιχειρήσεων.

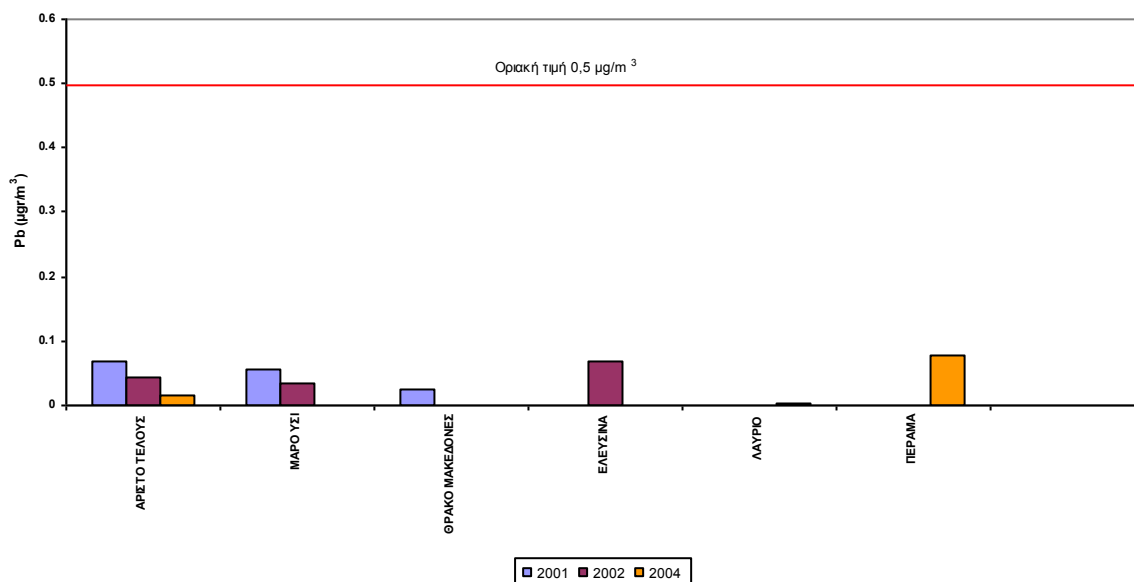
5.5 Μονοξείδιο του άνθρακα

Για το ρύπο αυτό το 2009 δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου.

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 κατά μια τάξη μεγέθους (Σχήμα 5.3).

Για το λόγο αυτό δεν απαιτείται η διενέργεια συστηματικών μετρήσεων μολύβδου, σύμφωνα με την ισχύουσα Οδηγία.



Σχήμα 5.3. Μέσες ετήσιες τιμές μολύβδου στα ΑΣ₁₀ σωματίδια.

5.7 Νικέλιο, Αρσενικό, Κάδμιο

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 ισχύσουν 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 5.4. Ενδεικτικές μετρήσεις για Νικέλιο, Αρσενικό και Κάδμιο, σε ng/m^3 , 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 ισχύουσα οδηγία για το βενζόλιο 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 το 2010. Δεν υπήρξε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2009 ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.9 Βενζο(α)πυρένιο

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας, για την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας 107/2004/ΕΚ που θέτει τιμή στόχο 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 τον ρύπο αυτό οι τιμές ήταν κάτω από την αντίστοιχη τιμή στόχο (1 ng/m^3), όπως προκύπτει από τον επόμενο Πίνακα 5.5.

Πίνακας 5.5. Ενδεικτικές μετρήσεις για βενζο(α)πυρένιο, σε ng/m^3 για το έτος 2004.

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

6. Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας

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 2009, ήταν:**

- **Αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ₁₀:** Τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ₁₀, παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων σε αρκετά σημεία μέτρησης. Είναι από τους ρύπους που αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε.
- **Διοξείδιο του θείου:** Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμιά θέση μέτρησης.
- **Διοξείδιο του αζώτου:** 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.
- **Όζον:** Για το ρύπο αυτό, το 2009, 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:** Για το 2009 δεν σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- **Βενζόλιο:** Για το ρύπο αυτό δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το 2009. Αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε ενδέχεται να υπάρξει υπέρβαση του ορίου που θα ισχύσει από 1-1-2010.

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 πολитеία και κοινωνία για την καταπολέμησή του.

Βασικότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι: περιγραφή, πηγές και επιδράσεις

Οζον

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

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

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 επαναιώρηση. 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

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

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

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 II

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	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ	ΖΩΓ	ΘΡΑ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2	ΓΟΥ	ΚΟΡ
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	34	30	33								
1995	95	91	98	65	50	55	48	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	
2005	89	62	71	66	48	41	45	39	38	32	20	12	42	23	40	50	45	
2006	86	59	68	66	45	41	44	35	36	30	19	13		23	38	47	44	
2007	100	67	65	72	43	41	43	29	35	34	17	13		22	36	51	42	
2008	92	63	49	60	46	40	42	28	35	31		12		21	33		37	15
2009	91	66	41	71	46	43	33	26	32	33		11		18	35			16

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΝΟ (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ	ΖΩΓ	ΘΡΑ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2	ΓΟΥ	ΚΟΡ
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	40	32	26								
1995	149	89	78	53	46	64	27	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	
2005	137	58	55	51	31	18	21	21	19	19	3	5	19	2	14	20	24	
2006	121	57	55	51	34	18	25	20	21	18	3	5		2	15	20	24	
2007	125	56	51	53	31	15	20	13	21	16	2	5		2	20	21	22	
2008	115	54	53	47	27	16	19	21	17	16		5		2	15		23	5
2009	122	53	49	43	26	17	19	20	17	16		5		3	14		22	5

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

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ	ΖΩΓ	ΘΡΑ	ΓΑΛ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΕΛΕ	ΠΕΙ-2	ΚΟΡ
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	61	62	61							
1995	25	45	50	51	58	52	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*	
2005	18	34	20	51	57	67	59	58	60	68	84	53	87	48	30	
2006	19	31	43	47	57	51	58	52	60	61	82		81	44	36	
2007	19	28	39	45	55	65	59	52	61	66	79		63	46	48	
2008	20	30	43	45	58	67	57	72	74		84		75	64		74
2009	24	32	38	47	64	66	60	46	61		84		85	66		78

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

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

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	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	14	22					
1995	44	23	33	38	22	23	36	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
2005	22	10	27	12	10	11			10	8	17	6	14	
2006	21	10		20	10	12	11		11				14	
2007	20	9		24	9	12	13		10				9	
2008	26	5		17	7	8			9				11	
2009	14	6		14										

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

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΜΑΡ	ΛΥΚ
1984	8,9				1,3		2,0		
1985	7,7			4,2	1,4		1,9		
1986	6,0			4,4	1,1		1,8		
1987	6,7			4,3	1,3		1,6		
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	1,6	1,1
1995	5,1	3,2	3,6	2,5	1,7	2,0	2,1	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
2005	2,7	1,9		1,5	0,9	0,7	0,8	0,7	0,4
2006	2,5	1,9		1,3	0,9	0,7	0,9	0,7	
2007	2,4	1,7		1,2	0,9	0,7	0,7	0,7	
2008	2,0	1,6		1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	
2009	1,5	1,5		1,0	0,8	0,6	0,6	0,7	

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

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	ΜΑΡ
1984	192		123	89				
1985	172		130	84				
1986	140		91	60				
1987	165		118	71				
1988	147	64	94	63	37		35	
1989	123	45	69	37	32		26	
1990	104	44	64	42	27	34	22	21
1991	83	54	60	36	23	22	19	20
1992	86	59	63	33	30	33	23	20
1993	108	49	72	46		31	26	
1994	120	50	71	48		43	30	
1995	99	38	42	47		32	22	
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	
2005	48	40	30				17	

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ (24ωρες τιμές, μg/m³)

	ΠΕΙ-1	ΜΑΡ	ΖΩΓ	ΛΥΚ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΑΡΙ	ΓΟΥ	ΘΡΑ	ΚΟΡ	ΕΛΕ
2001	58	55	35	60	47	55	51	31		
2002	62		35	62	38	54	53	34		
2003			34	58	37	56		32		
2004		29	33	63	40	58		33		
2005		46	29	53	41	53		33		
2006		48	26	59	34	57	34	27		
2007	47	48	30	55	28	51	38*	21		
2008	33	48		55	28	57		27	42	
2009	35	43		43	26	49		30	32	47**

*Η μέση τιμή υπολογίστηκε στο χρονικό διάστημα 1.1.07 έως και 30.9.07, κατά το οποίο λειτούργησε το όργανο.

** Η μέση τιμή προέκυψε από ενδεικτικές μετρήσεις ομαλά κατανεμημένες στη διάρκεια του έτους.

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ_{2,5} (24ωρες τιμές, μg/m³)

	ΠΕΙ-1	ΛΥΚ	ΓΟΥ	ΑΓ. ΠΑΡ
2007	37	33		20
2008	28	29	24	19
2009	28	24	20	16

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

Σταθμοί	ΑΡΙ	ΡΕΝ	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
2005	6,7
2006	5,2
2007	5,4
2008	5,4
2009	5,4

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

**ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ
ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009**

Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του θείου (SO₂) (2009- τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	24	25	17	14	14	11	5	5	7	12	22	19
Αθηνάς	7	9	7	5	5	5	4	4	5	6	10	9
Πειραιάς-1	19	18	19	21	19	9	5	7	7	18		

Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του άνθρακα (CO) (2009-τιμές σε mg/m³)

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

Μέσες μηνιαίες τιμές όζοντος (O₃) (2009-τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	14	15	16	31	26	26	37	59	26	16	13	14
Αθηνάς	18	30	41	45	46	49	38	47	27	20	14	15
Πειραιάς-1	29	34	48	46	55	50	38	52	32	28	22	24
Γεωπονική	24	38	45	61	63	58	65	78	49	30	19	20
Ν. Σμύρνη	36	51	62	73	83	92	93	105	71	52	35	36
Περιστέρι	24	47	63	69	74	76	90	113	84	54	29	26
Λιόσια	16	33	35	41	45	39	91	91	68	47	25	22
Μαρούσι	30	45	56	71	68	85	101	101	72	47	27	23
Λυκόβρυση	37	46	51	71	73	77	93	106	77	57	29	20
Θρακομακεδόνες	58	72	84	102	102	94	101	109	93	75	61	54
Αγ. Παρασκευή	46	67	81	94	100	105	109	120	91	81	69	57
Ελευσίνα	48	51	63	74	84	87	81	102	69	52	35	27
Κορωπί	49	52	75	91	97	97	102	107	85	71	57	51

Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ₁₀ (2009- τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πειραιάς	43	42	35	36	31	31	35	31	32	29	43	33
Λυκόβρυση	58	50	55	44	43	41	41	28	30	32	47	50
Μαρούσι	66	47	51	42	37	36	34	31	31	37	53	51
Θρακομακεδόνες		20	32	30	31	32	34	26	29	25	31	38
Αγ. Παρασκευή	29	26	33	31	24	23	24	24	24	19	24	23
Αριστοτέλους	65	52	53	48	47	41	47	36	44	45	66	50
Κορωπί	43	40	38	29	30	28	30	36	25	23	31	29

Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ_{2,5} (2009- τιμές σε μg/m³)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Λυκόβρυση	25	20	23	24	24	26	32	26	22	19	27	21
Πειραιάς	27	27	22	22	22	35	37	38	29	27	30	22
Αγ. Παρασκευή	17	18	15	21	17	17	19	19	15	12	13	10
Γουδή	19	19	19	23	23	23	30	25	16	14	18	13

Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του αζώτου (NO) (2009-τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	126	126	149	106	119	115	94	47	88	122	214	154
Αθηνάς	76	46	49	37	33	21	27	22	41	68	130	81
Αριστοτέλους	77	46	49	36	31	25	25	18	37	61	110	55
Πειραιάς	64	47	43	41	35	32	35	23	33	49	78	25
Γεωπονική	38	22	28	17	14	9	8	5	14	30	69	53
Ν. Σμύρνη	37	15	22	14	12	7	6	4	8	21	51	30
Περιστέρι	16	6	20	11	7	6	4	2	7	16	57	51
Λιόσια	26	25	22	14	10	7	5	3	8	15	43	31
Μαρούσι	32	16	24	12	10	5	6	3	7	22	55	37
Λυκόβρυση	22	16	21	10	9	7	6	3	7	16	44	31
Θρακομακεδόνες	5	6	6	5	5	5	5	4	5	5	7	7
Αγ. Παρασκευή	3	2	3	2	2	1	1	1	1	3	5	5
Ελευσίνα	20	15	12	4	12	8	4	5	7	13	30	32
Γουδή	30	18	21	12	10	11	9	5	12	25	56	43
Κορωπί	8	6	6	4	4	3	3	1	2	5	10	9

Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου (NO₂) (2009-τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	79	89	95	89	99	96	101	76	91	90	103	87
Αθηνάς	58	61	68	72	72	65	68	63	68	67	73	61
Αριστοτέλους	41	38	41	40	38	38	59	44	49	46	40	28
Πειραιάς	59	68	72	82	76	71	75	66	67	73	76	38
Γεωπονική	42	43	53	48	50	47	45	28	43	48	54	51
Ν. Σμύρνη	34	35	39	36	32	26	26	16	32	38	48	33
Περιστέρι	30	16	52	46	42	40	34	21	35	54	74	69
Λιόσια	31	31	36	32	29	30	29	18	32	34	47	41
Μαρούσι	32	29	32	26	27	18	22	14	21	27	34	30
Λυκόβρυση	25	34	44	34	36	33	28	17	27	31	45	41
Θρακομακεδόνες	14	13	16	9	8	9	8	4	7	8	15	16
Αγ. Παρασκευή	21	20	24	20	21	20	17	11	9	15	25	17
Ελευσίνα	36	29	29	16	42	38	30	25	31	37	46	42
Γουδή	37	40	43	38	36	42	33	24	30	34	41	39
Κορωπί	19	20	22	15	14	14	11	7	11	14	23	20

Μέσες μηνιαίες τιμές βενζολίου (2009-τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Πατησίων	5,4	6,1	6,3	5,0	6,0	4,8	4,1	2,8	4,4	5,4	8,9	5,6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου

	Οριακή τιμή
Μέση ωριαία τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Μέση ημερήσια τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Όριο συναγερμού	Ωριαία τιμή μεγαλύτερη από 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τρεις συνεχόμενες ώρες
------------------------	--

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10})

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

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου

	Ενδεικτικές οριακές τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Οριακή τιμή, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2009	2010
Μέση ωριαία τιμή , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	210	200
Μέση ετήσια τιμή	42	40

Όριο συναγερμού	Ωριαία τιμή μεγαλύτερη από 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τρεις συνεχόμενες ώρες
------------------------	--

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΜΟΛΥΒΔΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Τιμές ορίων για μόλυβδο

	Οριακή τιμή
Μέση ετήσια τιμή	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΟΖΟΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Τιμές ορίων για το όζον

		Οριακή τιμή
Όριο ενημέρωσης	Μέση ωριαία τιμή	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Όριο συναγερμού	Μέση ωριαία τιμή	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Τιμές ορίων για το μονοξείδιο του άνθρακα

	Οριακή τιμή
Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	10 mg/m^3

ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ BENZOLIO

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Τιμές ορίων για το βενζόλιο

	Ενδεικτική οριακή τιμή, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Οριακή τιμή, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2009	2010
Μέση ετήσια τιμή	6	5

ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ BENZO(α)ΠΥΡΕΝΙΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Τιμές στόχοι για το αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο και βενζο(α)πυρενίο
Οι τιμές στόχοι θα ισχύσουν από 31.12.2012

	Οριακή τιμή για			
	αρσενικό	κάδμιο	νικέλιο	βενζο(α)πυρενίο
Μέση ετήσια τιμή	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 2009

Διοξείδιο του θείου (SO₂) (τιμές σε 24ωρη βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ημερησίων τιμών > από 125 μg/m ³	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	56	14	13	35	0	99,7
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	64	14	11	48	0	76,5
ΑΘΗΝΑΣ	20	6	5	16	0	99,7

Διοξείδιο του θείου (SO₂) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ωριαίων τιμών > από 350 μg/m ³	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	118	12	40	0	100
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	279	10	61	0	77,3
ΑΘΗΝΑΣ	56	5	16	0	99,9

Διοξείδιο του αζώτου (NO₂) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³ - 2009)

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ωριαίων τιμών > από 200 μg/m ³	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	325	91	166	35	98,7
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	277	71	138	3	86,6
ΑΘΗΝΑΣ	323	65	126	4	99,9
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	291	41	109	3	97,7
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	167	26	89	0	95,1
ΛΙΟΣΙΑ	172	28	87	0	93,2
ΜΑΡΟΥΣΙ	180	20	78	0	87,5
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	288	34	125	5	89,3
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	179	39	82	0	91,8
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	197	27	88	0	99,9
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	199	6	43	0	97,3
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	287	13	62	2	96,5
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	148	30	87	0	77,0
ΓΟΥΔΗ	204	33	79	1	91,8
ΚΟΡΩΠΙ	87	12	54	0	95,1

Μονοξείδιο του αζώτου (NO) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	805	100	391	98,7
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	504	25	211	86,6
ΑΘΗΝΑΣ	660	23	346	99,9
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	603	4	222	97,7
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	505	5	178	95,1
ΛΙΟΣΙΑ	608	5	139	93,2
ΜΑΡΟΥΣΙ	479	3	189	87,5
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	506	4	166	89,3
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	700	24	296	91,8
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	373	4	137	99,9
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	43	4	17	97,3
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	111	1	14	96,5
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	302	4	121	77,0
ΓΟΥΔΗ	401	6	166	91,8
ΚΟΡΩΠΙ	265	2	36	95,1

Όζον (O₃) (τιμές σε 8ωρη κυλιόμενη βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από 120 μg/m ³
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	105	83	0
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	129	96	0,06
ΑΘΗΝΑΣ	125	88	0,05
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	153	110	0,77
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	165	134	6,91
ΛΙΟΣΙΑ	193	117	1,53
ΜΑΡΟΥΣΙ	215	130	5,47
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	230	141	6,47
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	243	137	5,26
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	187	129	4,75
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	196	136	10,67
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	190	130	5,10
ΚΟΡΩΠΙ	168	130	5,70

Όζον (O₃) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός ωριαίων τιμών > από 180 μg/m ³	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	125	15	91	0	98,5
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	154	34	107	0	95,4
ΑΘΗΝΑΣ	174	28	98	0	99,9
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	204	44	120	2	91,7
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	217	68	143	20	96,4
ΛΙΟΣΙΑ	247	37	124	19	96,2
ΜΑΡΟΥΣΙ	232	62	136	28	90,1
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	250	65	147	42	89,2
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	264	63	142	41	99,9
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	232	84	136	31	96,6
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	221	85	142	17	99,0
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	249	67	139	10	89,1
ΚΟΡΩΠΙ	210	77	134	4	93,8

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (τιμές σε 8ωρη βάση σε mg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	% τιμών > από 10 mg/m ³	98% τιμών < από
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	5,2	0	3,4
ΑΘΗΝΑΣ	8,0	0	3,9
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	4,1	0	2,4
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	5,8	0	2,5
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	5,7	0	2,5
ΜΑΡΟΥΣΙ	5,5	0	2,6
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	4,4	0	2,1

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (τιμές σε ωριαία βάση mg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	6,4	1,3	4,0	96,6
ΑΘΗΝΑΣ	10,4	1,2	4,7	99,9
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	6,1	0,8	2,9	88,5
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	6,5	0,5	3,1	97,8
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	7,7	0,4	3,2	96,4
ΜΑΡΟΥΣΙ	6,4	0,4	3,1	87,5
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	6,6	0,4	2,7	98,6

Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀) (τιμές σε 24ωρη βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	289	37	118	94,0
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	236	27	77	81,1
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	292	22	69	90,2
ΜΑΡΟΥΣΙ	208	39	104	83,1
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	257	44	112	97,0
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	185	31	89	82,5
ΚΟΡΩΠΙ	276	28	80	94,0
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	195	42	118	36,0

Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ_{2,5}) (τιμές σε 24ωρη βάση σε μg/m³-2009)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	73	23	48	95,4
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	64	15	39	98,6
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	99	26	53	84,4
ΓΟΥΔΗ	59	19	42	98,9

Βενζόλιο (τιμές σε ωριαία βάση μg/m³-2009)

Σταθμός	Μέγιστη τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	31,9	4,6	14,8	90,2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ

Από 1^η Μαρτίου 2008 λειτουργεί με ευθύνη της Δ/νσης ΕΑΡΘ/ΥΠΕΚΑ σταθμός παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα Οινόφυτα, Ν. Βοιωτίας. Στο σταθμό αυτό γίνονται μετρήσεις των εξής ρύπων:

- Διοξειδίου του θείου
- Οξειδίων του αζώτου
- Όζοντος
- Αιωρούμενων σωματιδίων (ΣΤΙΣ₁₀).

Οι μέσες ετήσιες τιμές των μετρούμενων ρύπων, για τα έτη 2008 και 2009, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Ρύπος	Μέση ετήσια τιμή	
	2008	2009
NO₂ (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19	25
NO (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	5
SO₂ (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	14
O₃ (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	41	59
ΑΣ₁₀ (24ωρες τιμές $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	43 (3)	37 (4)

Στις παρενθέσεις εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (π.χ. Σαχάρα) στη μετρούμενη συγκέντρωση της μέσης τιμής ΑΣ₁₀

Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τα όρια

α. Διοξείδιο του αζώτου

- Σύγκριση με το όριο που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2009, αλλά ούτε του ορίου που θα ισχύσει από 1.1.2010.

- Σύγκριση με το όριο που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2009, αλλά ούτε του ορίου που θα ισχύσει από 1.1.2010.

β. Διοξείδιο του θείου

- Σύγκριση με το όριο που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου αυτού.

- Σύγκριση με το όριο που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου αυτού.

γ. Όζον

- Υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου αυτού.

- Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου αυτού.

δ. Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀)

- Σύγκριση με το όριο που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου αυτού.

- Σύγκριση με το όριο που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή.

Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου αυτού. Συγκεκριμένα καταγράφηκαν **34** ημέρες με μέση ημερήσια συγκέντρωση ΑΣ₁₀ μεγαλύτερη από 50 µg/m³. Από αυτές τις υπερβάσεις οι **18** οφείλονται σε φυσική συνεισφορά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ)

Η χώρα μας συμμετέχει στο πρόγραμμα μελέτης της διασυνοριακής μεταφοράς αέριας ρύπανσης στην Ευρώπη και για το σκοπό αυτό λειτουργεί στην Αλίαρτο Βοιωτίας 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 θειϊκών ιόντων σε 24-ωρη βάση

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών δίνονται στους παρακάτω Πίνακες.

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών μετρουμένων ρύπων στην Αλίαρτο

	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				
2004				
2005		3,65		
2006	1,5	3,77		
2007	2,5	3,79		46
2008	2,0	3,65		48
2009	1,5	4,26		47

Μέσες μηνιαίες τιμές όζοντος (μg/m³) στην Αλίαρτο-2009

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
24	33	44	47	55	58	58	81	56	44	32	33

Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου ($\mu\text{gN}/\text{m}^3$) στην Αλίαρτο-2009

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
			2,4	2,7	3,0	4,3	5,2	5,2	3,9	5,8	4,3

Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του θείου($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) στην Αλίαρτο-2009

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	1,5	1	1	1	1	1	1,5	2,5	1,5	1,5	2

Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία στην Αλίαρτο-2009

Ρύπος	Μέγιστη τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
$\text{O}_3(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	148	46	119	96,3
$\text{NO}_2(\mu\text{gN}/\text{m}^3)$	22,5	3,0	14	66,5
$\text{SO}_2(\mu\text{gS}/\text{m}^3)$	48	1	4,5	97,5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII

**ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ
ΕΔΠΑΡ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΥΘΥΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΧΟΥΝ ΟΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ**

Πίνακας 1 Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ που την ευθύνη λειτουργία τους έχουν οι Περιφέρειες.

Σταθμός					Μετρούμενοι ρύποι						
Θέση				Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	ΑΣ ₁₀	ΑΣ _{2,5}	C ₆ H ₆
Όνομα	Γεωγρ. μήκος	Γεωγρ. πλάτος	Υψόμετρο (m -asl)								
ΠΕΡ. Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ											
ΠΛ. ΑΓΙΑΣ ΣΟΦΙΑΣ (ΑΓ. ΣΟΦ.)	22° 56´ 34´´	40° 37´ 38´´	20	ΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	✓	✓	✓	✓	✓		
Α.Π.Θ.	22° 57´ 23´´	40° 38´ 01´´	55	ΑΣΤΙΚΟΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	✓	✓		✓			
ΚΟΡΔΕΛΙΟ (ΚΟΡΔ)	22° 53´ 36´´	40° 40´ 25´´	52	ΑΣΤΙΚΟΣ-ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΠΑΝΟΡΑΜΑ (ΠΑΝ)	23° 01´ 54´´	40° 35´ 20´´	330	ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		✓		✓	✓		
ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ (ΚΑΛ)	22° 57´ 33´´	40° 34´ 44´´	14	ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΣΙΝΔΟΣ (ΣΙΝ)	22° 48´ 07´´	40° 39´ 29´´	14	ΑΣΤΙΚΟΣ-ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑ (ΝΕΟΧ)	22° 52´ 34´´	40° 44´ 28´´	300	ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		✓		✓			
ΠΕΡ. ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ											
ΠΑΤΡΑ-1 (ΠΑΤ -1)	21° 44´ 18´´.35	38° 15´ 11´´	16	ΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΠΑΤΡΑ-2 (ΠΑΤ-2)	21° 44´ 09´´.23	38° 14´ 45´´	19	ΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	✓	✓	✓		✓		
ΠΕΡ. ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ											
ΒΟΛΟΣ (ΒΟΛ)	22° 56´ 35´´	39° 21´ 59´´	31	ΑΣΤΙΚΟΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΛΑΡΙΣΑ (ΛΑΡ)	22° 27´ 12´´	39° 40´ 03´´	15	ΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΠΕΡ. ΚΡΗΤΗΣ											
ΗΡΑΚΛΕΙΟ (ΗΡΑΚ)	25° 04´ 48´´	35° 19´ 57´´	10	ΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	✓	✓	✓	✓	✓		
ΠΕΡ. ΗΠΕΙΡΟΥ											
ΙΩΑΝΝΙΝΑ (ΙΩΑΝ)	20° 51´ 00´´	39° 37´ 12´´	485	ΑΣΤΙΚΟΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		✓		✓	✓	✓	✓

Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με όρια και διαχρονική εξέλιξη τιμών

1. Σωματίδια (ΑΣ₁₀)

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή και διαχρονική εξέλιξη

Πίνακας 2: Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ανά έτος με την οριακή τιμή.

	ΑΓ. ΣΟΦ	ΚΟΡ	ΠΑΝ	ΚΑΛ	ΣΙΝ	ΠΑΤ- 1	ΠΑΤ- 2	ΒΟΛ	ΛΑΡ	ΗΡΑΚ	ΙΩΑΝ
2001	64	69	37		51	52	48	45	52	42	
2002	71	67	34		48	52	50	49	51	42	
2003	64	65	33		51	45	51	49		62	
2004		64	32		43	42	44	54		57	
2005		61			44	38		50		39	
2006		68 (0)	30		50 (0)			55 (3)			
2007	43 (2)	57 (1)	26	47 (2)	49 (1)	44 (2)	46 (3)	44 (2)	43 (2)		
2008	56 (4)	51 (2)		35	47 (2)	44 (3)	48 (4)	42 (3)	43 (1)		40
2009	43(2)	44(3)	23*(0)	31(1)	40*(2)	36(2)	42(3)	36(2)	31*(0)		

*Μικρή πληρότητα μετρήσεων

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις της οριακής τιμής

Στις παρενθέσεις εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (π.χ. Σαχάρα) στη μετρούμενη συγκέντρωση της μέσης τιμής ΑΣ₁₀.

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων ΑΣ₁₀ για τα έτη 2001 έως 2009.

Είναι εμφανές από τη διαχρονική αυτή μεταβολή ότι ανάλογα με τη θέση μέτρησης παρατηρείται **τάση μείωσης ή σταθεροποίησης των συγκεντρώσεων**, παρόλη την αύξηση των δραστηριοτήτων που συμβάλλουν στη δημιουργία σωματιδιακής ρύπανσης.

- Υπερβάσεις ορίου που αφορούν στη μέση ημερήσια τιμή

Στον Πίνακα 3 δίνεται ο αριθμός ημερών για το 2009 με μέση ημερήσια τιμή ΑΣ₁₀ μεγαλύτερη από $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Με κόκκινο χρώμα σχεδιάζονται οι περιπτώσεις στις οποίες σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου.)

Πίνακας 3

	ΑΓ.ΣΟΦ	ΚΟΡΔ	ΠΑΝ	ΚΑΛ	ΣΙΝ	ΠΑΤ-1	ΠΑΤ-2	ΒΟΛ	ΛΑΡ
2009	67(12)	80(28)	3(3)	19(6)	21(10)	28(12)	69(29)	43(13)	11*(1)

*Δεν λειτούργησε το χρονικό διάστημα 1/1/2009-6/8/2009

Στις παρενθέσεις εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές.

2. Διοξείδιο του θείου

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της οριακής τιμής ($350\mu\text{g}/\text{m}^3$) σε κανένα σταθμό μέτρησης το 2009.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της οριακής τιμής ($125\mu\text{g}/\text{m}^3$) σε κανένα σταθμό μέτρησης το 2009.

- Διαχρονική εξέλιξη μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων

Πίνακας 4 Μέσες ετήσιες τιμές SO_2 σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ανά έτος.

	ΑΓ.ΣΟΦ	ΚΟΡΔ	ΚΑΛ	ΣΙΝ	Α.Π.Θ.	ΠΑΤ-1	ΠΑΤ-2	ΒΟΛ	ΛΑΡ	ΗΡΑΚ
2001	29	33	21	15	21	21	18	10	36	10
2002	23	22	17	11	14	19	16	10	41	7
2003	25	19	15	10	16	15	20	9		7
2004	17			10	17	22		12		
2005								19		
2006		9		11				5		
2007		17			11	8	9	4		
2008	4	10		4	10	11	5			
2009					10	15	3			

3. Διοξείδιο του αζώτου

Με τη νέα κοινοτική Οδηγία τίθενται ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια που θα ισχύσουν από 1/1/10.

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της ενδεικτικής οριακής τιμής ($42\mu\text{g}/\text{m}^3$) σε κανένα σταθμό μέτρησης το 2009.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της ενδεικτικής οριακής τιμής ($210\mu\text{g}/\text{m}^3$) σε κανένα σταθμό μέτρησης το 2009.

- Διαχρονική εξέλιξη μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων

Πίνακας 5 Μέσες ετήσιες τιμές NO₂ σε μg/m³ ανά έτος.

	ΑΓ.ΣΟΦ	ΚΟΡΔ	ΚΑΛ	ΣΙΝ	ΠΑΝ	ΝΕΟΧ	Α.Π.Θ.	ΠΑΤ-1	ΠΑΤ-2	ΒΟΛ	ΛΑΡ	ΗΡΑΚ	ΙΩΑΝ
2001	58	37	35	22	12	8	43	46	63	52	17	15	
2002	59	40	39	23	14	9	44	57	64	35	8		
2003	56	42	35	22	12	9	39	52		20			
2004	54	44	33			10		48		22			
2005		34								28			
2006		39	36	25		8	42			24			
2007	54	41	37	27	14	10	40	48	50				
2008	50	34	48	29	15	11	41	41	46		29		18
2009	40	33	32	22	10	8	35	31	42		22		17

4. Όζον

- Υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης

Παρατηρήθηκαν υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης του κοινού (180μg/m³)

Πίνακας 6 Αριθμός ημερών με υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης του κοινού

	ΚΟΡΔ	ΠΑΝ
2009	10	9

- Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις του ορίου συναγερμού σε κανένα σταθμό μέτρησης το 2009.

- Διαχρονική εξέλιξη μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων

Πίνακας 7 Μέσες ετήσιες τιμές O₃ σε μg/m³ ανά έτος.

	ΑΓ.ΣΟΦ	ΚΟΡΔ	ΚΑΛ	ΣΙΝ	ΠΑΝ	ΝΕΟΧ	Α.Π.Θ.	ΠΑΤ-1	ΒΟΛ	ΛΑΡ	ΗΡΑΚ	ΙΩΑΝ
2001	44	58	54	60	95	87	57	50	59	67	77	
2002	38	52	51	58	96	79	47	40	53	33	76	
2003	40	47	42	60	101	92	54	47	56		86	
2004	43		48	48	71	83	50		51			
2005			24	53	55	54	48		58			
2006		37		64	57	64	47		43			
2007	16	44		52		75	28	30	39	29		
2008	47	72		48	97	90	48	43	42	55		
2009	33	64		52	104	78	52	65		39		29

5. Μονοξείδιο του άνθρακα

Για το ρύπο αυτό το 2009 δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου.

- Διαχρονική εξέλιξη μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων

Πίνακας 8 Μέσες ετήσιες τιμές CO σε mg/m³ ανά έτος.

	ΑΓ. ΣΟΦ	ΚΟΡΔ	ΚΑΛ	ΣΙΝ	ΠΑΤ-1	ΠΑΤ-2	ΒΟΛ	ΛΑΡ	ΗΡΑΚ
2001	1,6	0,7	0,6	0,5	1,1	1,5	0,9	0,7	0,4
2002	1,7	0,7	0,6	0,4	1,1	1,4	0,6	0,4	0,4
2003	1,5	0,7	0,6	0,4	1	1	0,4		0,5
2004		0,7	0,6		0,7		0,3		
2005		0,7	0,6				0,3		
2006				0,3			0,3		
2007	1,5			0,4	0,8	0,8	0,4	0,5	
2008	1,1	1	0,5	0,3	0,7	0,8	0,2	0,3	
2009	1	1,1	0,5	0,4	0,7	0,8		0,3	

6. Μόλυβδος

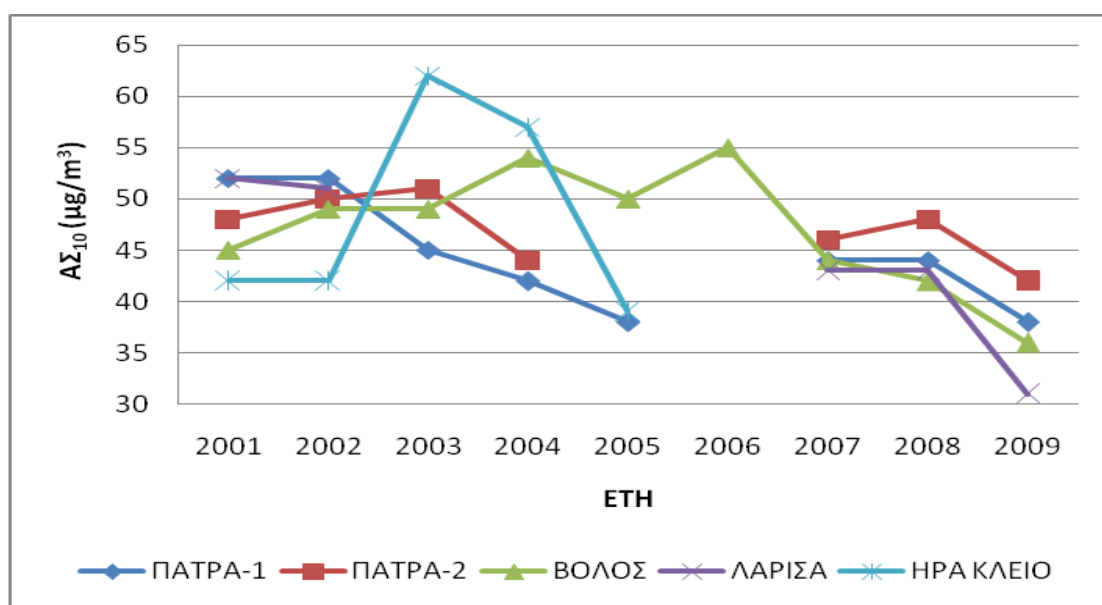
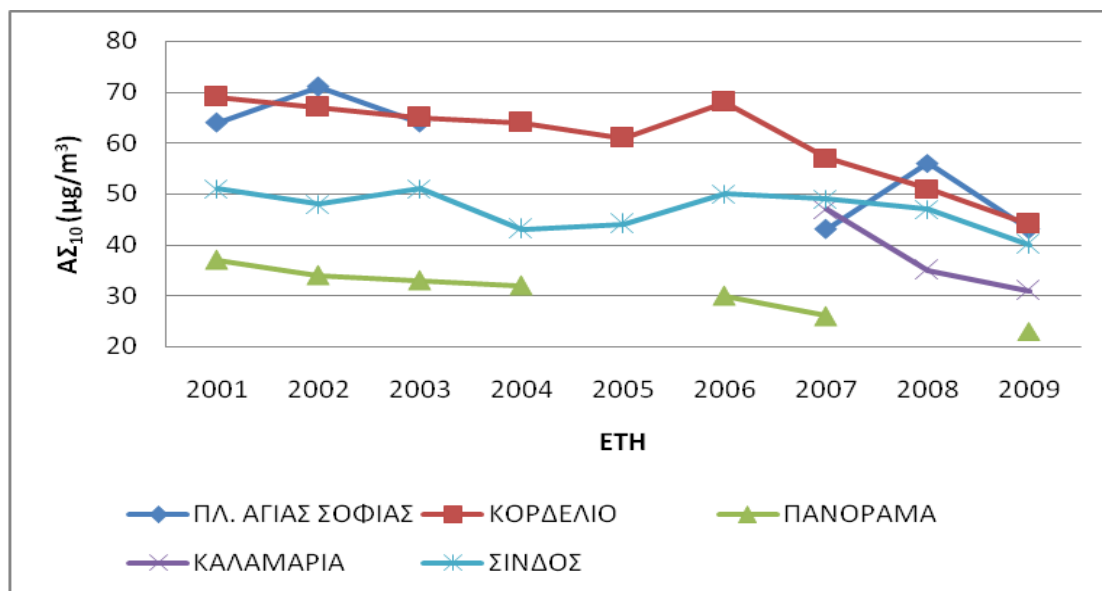
Από ενδεικτικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2004, σε επίπεδο χώρας, προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις μολύβδου είναι χαμηλότερες από τα όρια κατά μια τάξη μεγέθους.

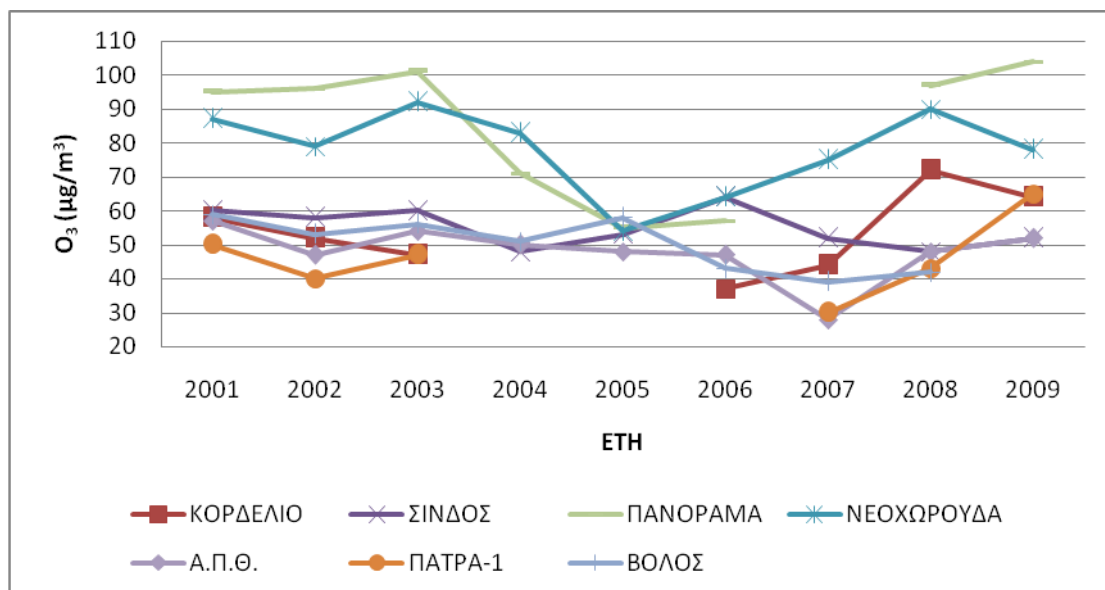
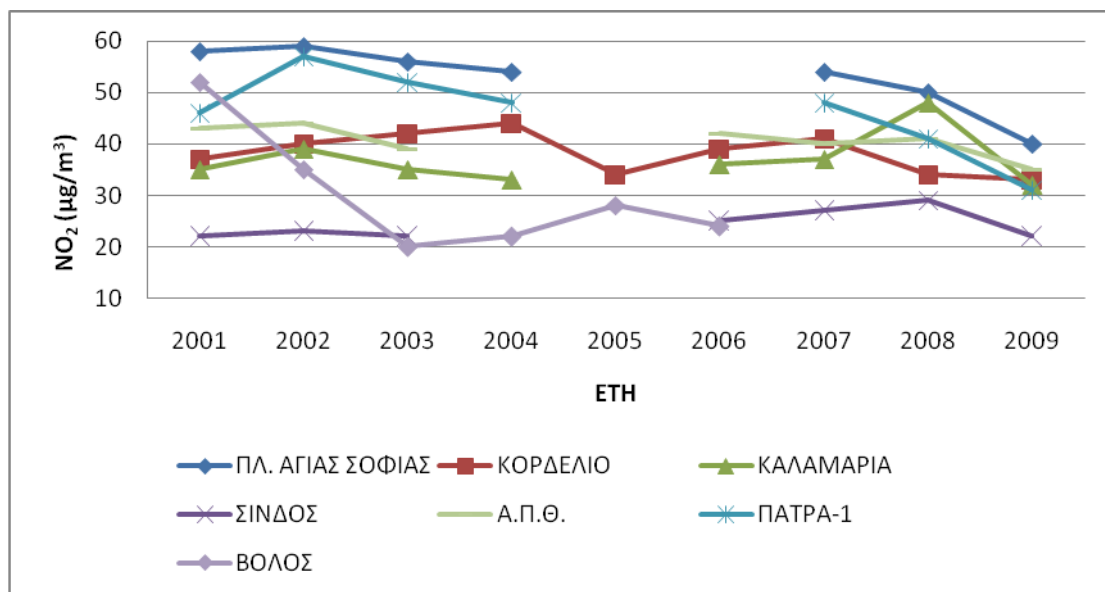
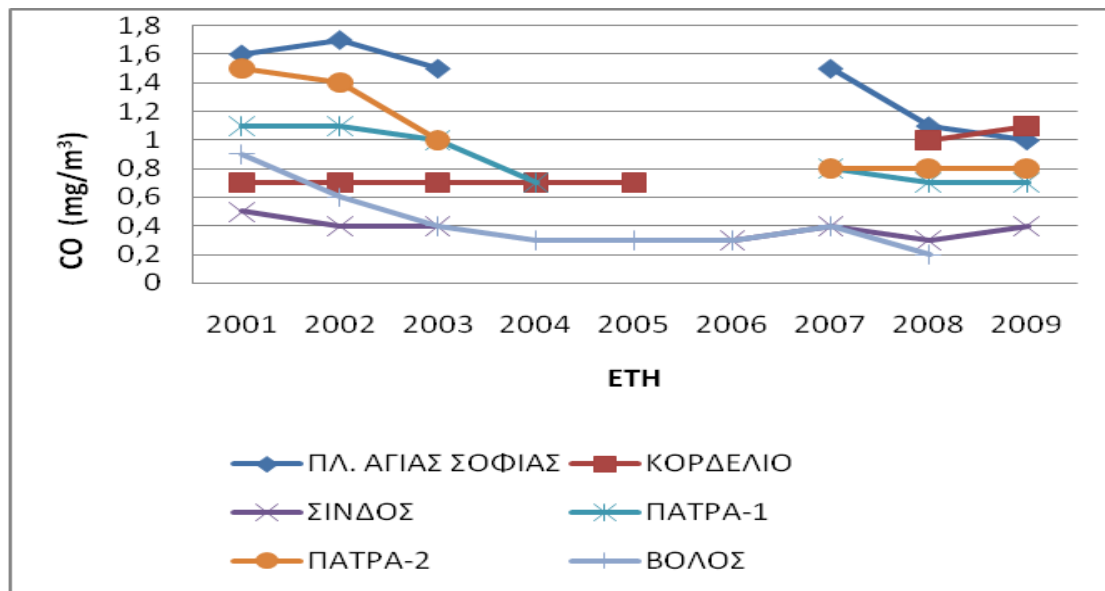
7. Βενζόλιο

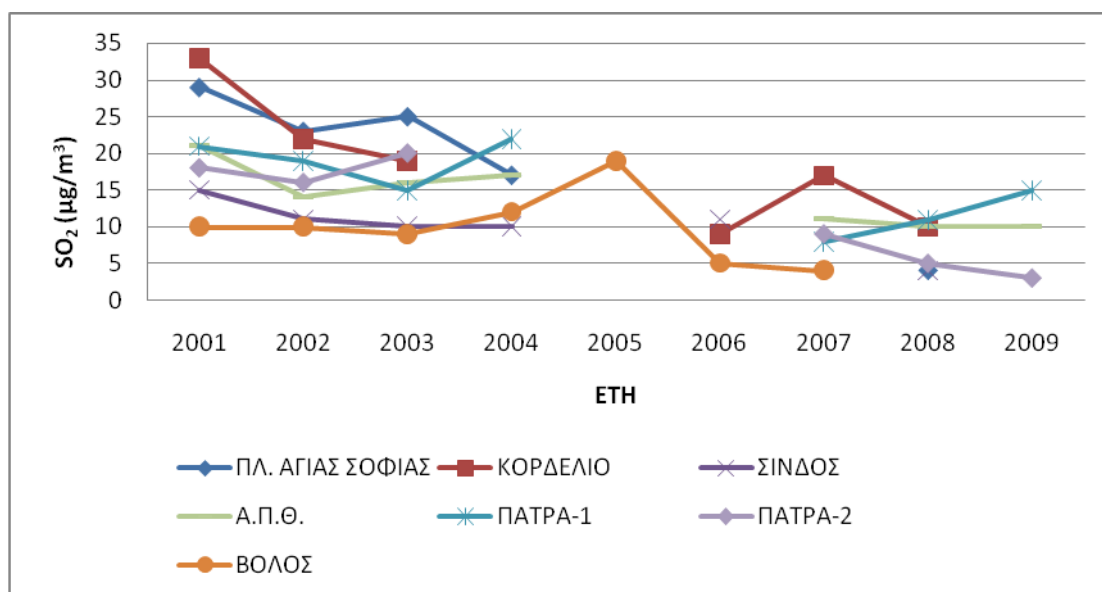
Στο σταθμό ΙΩΑΝΝΙΝΑ όπου διεξάγονται συστηματικές μετρήσεις, δεν υπήρξε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής για το 2009 (6 μg/m³). Από ενδεικτικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2004 σε ολόκληρη τη χώρα προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις βενζολίου, είναι πολύ χαμηλότερες από το όριο.

Διαγράμματα χρονικών διακυμάνσεων των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων

Παρακάτω παρουσιάζονται σχήματα με τις διαχρονικές μεταβολές των μέσων ετήσιων τιμών των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων, για αντιπροσωπευτικούς σταθμούς. Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών δείχνει ότι γενικά υπάρχει μια πτωτική τάση ή τάση σταθεροποίησης σε κάποιους σταθμούς ανάλογα με το ρύπο.







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 Dates and duration of exceedance at the O₃ alert during 2009
- 5.4 Indicative measurements for Nickel , Arsenic and Cadmium in ng/m³ during 2004
- 5.5 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 2008
- ANNEX IV. Air quality limit and target values
- ANNEX V. Air pollution summary statistics for the year 2008 at all Athens area stations
- ANNEX VI. Results of measurements at Oinofyta site
- ANNEX VII. Results of measurements at Aliartos site (site used for the EMEP project)
- ANNEX VIII. Air pollution monitoring stations operated by the Regions

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 C₆H₆ 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 Patission site during 2009.
- 2.9 Monthly variation of SO₂ values at Patission site during 2009.
- 2.10 Monthly variation of O₃ values at Lykovrisi site during 2009.
- 2.11 Monthly variation of NO₂ values at Patission site during 2009.

- 2.12 Monthly variation of NO values at Patission site during 2009.
- 2.13 Monthly variation of PM₁₀ values at Aristotelous site during 2009.
- 2.14 Monthly variation of PM_{2,5} values at Agia Paraskevi site during 2009.
- 2.15 Monthly variation of C₆H₆ at Patission site during 2009.
- 2.16 Daily variation of CO, NO and NO₂, SO₂, C₆H₆ at Patission site, PM₁₀ at Aristotelous site, O₃ at Lykovrisi site, PM_{2,5} at Goudi site during 2009.
- 2.17 Hourly variation of CO values at Patission site during 2009.
- 2.18 Hourly variation of SO₂ values at Patission site during 2009.
- 2.19 Hourly variation of NO values at Patission site during 2009.
- 2.20 Hourly variation of C₆H₆ values at Patission site during 2009.
- 2.21 Hourly variation of NO₂ values at Patission site during 2009.
- 2.22 Hourly variation of O₃ values at Lykovrisi site during 2009.
- 3.1 Frequencies (percentage) of wind directions at Patission site for 2009.
- 3.2 Rose of mean wind speed (m/sec) per direction at Patission site for 2009.
- 3.3 Pollution rose of NO₂ (µg/m³) at Patission site for 2009.
- 3.4 Pollution rose of O₃ (µg/m³) at Lykovrisi site for 2009.
- 3.5 Pollution rose of CO (mg/m³) at Patission site for 2009.
- 3.6 Pollution rose of NO (µg/m³) at Patission site for 2009.
- 3.7 Pollution rose of SO₂ (µg/m³) at Patission site for 2009.
- 3.8 Pollution rose of PM₁₀ (µg/m³) at Marousi site for 2009.
- 3.9 Pollution rose of PM_{2,5} at Agia Paraskevi site for 2009.
- 3.10 Pollution rose of benzene (µg/m³) at Patission site for 2009.
- 4.1 Explanatory diagram of the timeframe for the implementation of new limit or target values.
- 5.1 Number of days of daily values of PM₁₀ exceeding the value of 50 µg/m³, for each monitoring site during 2009.
- 5.2 Number of days of hourly values of O₃, exceeding the value of 180 µg/m³, for each monitoring site during 2009.
- 5.3 Temporal variation of annual mean values Pb (µg/m³) at 4 monitoring stations for the period 2001, 2002 and 2004.

SUMMARY

The greater Athens area, like most metropolitan areas in the world, has 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 2009 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 CO and SO₂. 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 (PM₁₀) also shows high concentrations.
- Concentration values of SO₂, NO₂, and CO are higher at the downtown monitoring sites, while for O₃, 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 .
- NO₂ exceedances of the indicative yearly limit value, were observed. Maximum NO₂ values are typically measured between 10:00 and 12:00.
- SO₂, and CO 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, show a decline.