

**ΥΠΕΧΩΔΕ  
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Δ/ΝΣΗ ΕΑΡΘ**

**Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ**

**ΕΚΘΕΣΗ 2002**

**ΤΜΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2003**

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 2002, 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 συνεργάστηκαν οι :**

*Αδαμόπουλος Αναστάσιος  
Κολούτσου Σωτηρία  
Κοτσώνης Ιωάννης  
Λαχανιάτη Μαρία  
Μανάλης Νίκος  
Μπακαλούδης Γιώργος  
Ξυράφας Γιώργος  
Σμυρνιούδη Βασιλική  
Τσιλιμπάρη Ειρήνη  
Τσιώτας-Γωγούσος Οδυσσέας  
Χονδρός Λουκάς  
Χρονόπουλος Γιώργος*

*Για τη λειτουργία του σταθμού Αλιάρτου:*

*Β. Σμυρνιούδη*

**Για την τελική επεξεργασία των στοιχείων συνεργάστηκαν:**

*Αδαμόπουλος Αναστάσιος  
Κολούτσου Σωτηρία  
Λαχανιάτη Μαρία  
Μανάλης Νίκος  
Τσιλιμπάρη Ειρήνη  
Τσιώτας-Γωγούσος Οδυσσέας  
Χρονόπουλος Γιώργος*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

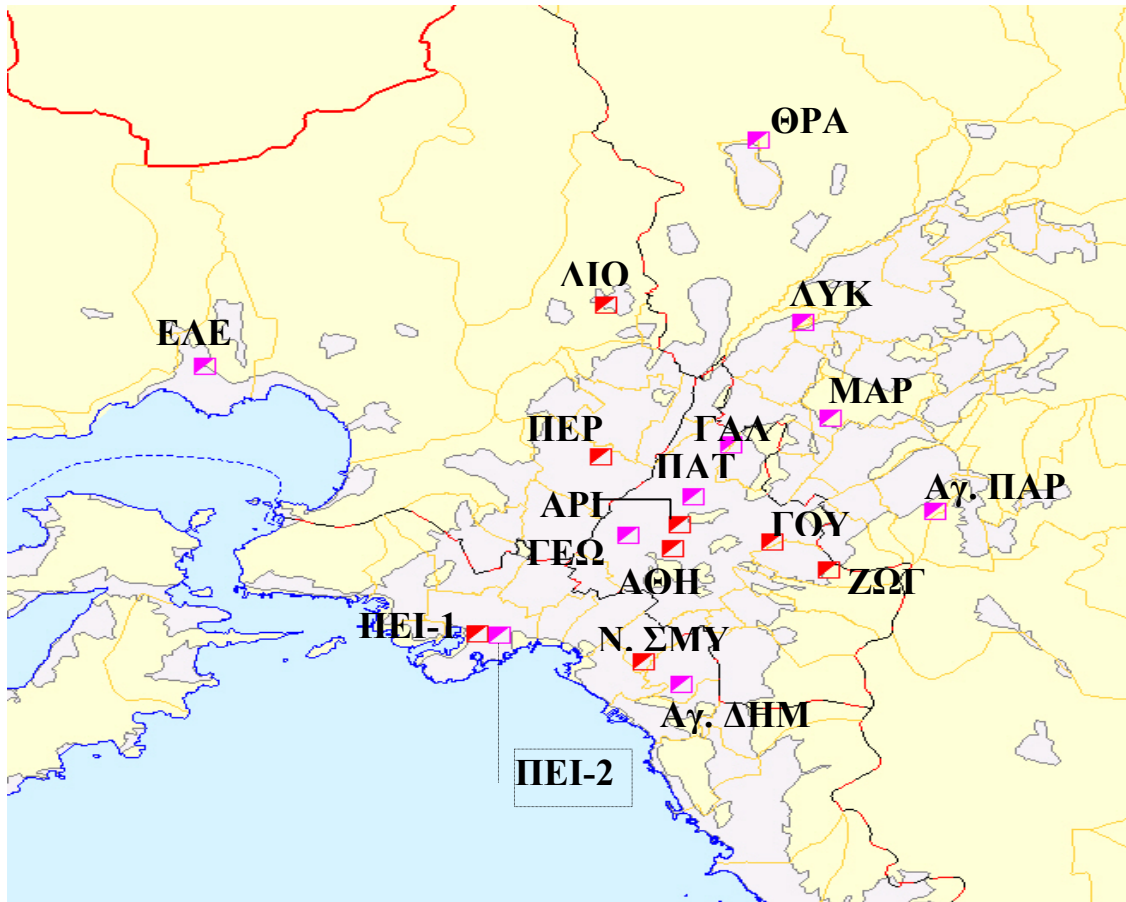
Σελίδα

<b>1. Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης</b>	<b>4</b>
1.1. Σταθμοί μέτρησης	4
1.2. Μετρούμενοι ρύποι	6
1.3. Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων	6
<b>2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης</b>	<b>7</b>
2.1. Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	7
2.2. Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	14
2.3. Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	18
2.4. Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	19
<b>3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση</b>	<b>22</b>
<b>4. Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας</b>	<b>27</b>
4.1. Εθνικά όρια εκτάκτων μέτρων	29
5. Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με όρια	31
5.1. Καπνός -Σωματίδια	31
5.1.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	31
5.1.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	32
5.2. Διοξειδίο του θείου	33
5.2.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	33
5.2.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	34
5.3. Διοξειδίο του αζώτου	35
5.3.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	35
5.3.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	35
5.4. Όζον	36
5.4.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	36
5.4.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	37
5.5. Μονοξειδίο του άνθρακα	37
5.5.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	37
5.5.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	37
5.6. Μόλυβδος	38
5.6.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια	38
5.6.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια	38
<b>6. Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας</b>	<b>39</b>
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης	41
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Μέσες μηνιαίες τιμές ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το έτος 2002	47
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Εθνικά όρια ποιότητας ατμόσφαιρας	49
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία για το έτος 2002	52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Αποτελέσματα σταθμού Αλιάρτου (Συμμετοχή στο πρόγραμμα ΕΜΕΡ)	56
<b>LIST OF CAPTIONS</b>	<b>57</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>59</b>

## 1. Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

### 1.1. Σταθμοί μέτρησης

Το 2002 η Δ/ση ΕΑΡΘ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας), λειτούργησε δεκαοκτώ σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή Αττικής (βλ. Σχήμα 1.1.) .



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

Ο σταθμός ΛΙΟΣΙΩΝ λειτούργησε προσωρινά (9/97-9/99) σε θέση 3Κm βόρεια από τον παλιό, 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. Στην τελευταία στήλη, φαίνεται σε ποιούς σταθμούς είναι διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα (θερμοκρασία αέρα, σχετική υγρασία, διεύθυνση και ένταση ανέμου).

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

Σταθμός				Χαρακτηρισμός	Μετρούμενοι ρύποι								Μετεω- ρολογικά
Θέση			Υψόμετρο (m -asl)		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	ΑΣ <sub>10</sub>	TSP	BTX	BS	
Όνομα	Γεωγρ. μήκος	Γεωγρ. πλάτος			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	ΑΣ <sub>10</sub>	TSP	BTX	BS	
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	Περιστικός-Βιομηχανικός	V	V	V	V				V	
Λιόσια	23° 41' 52''	38° 04' 36''	165	Περιστικός-Υποβάθρου	V	V		V				V	
Λυκόβρυση	23° 46' 35''	38° 04' 11''	210	Περιστικός		V	V	V	V	V		V	
Μαρούσι	23° 47' 14''	38° 01' 51''	145	Αστικός-Κυκλοφορίας	V	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	V		
Περιστέρι	23° 41' 46''	38° 00' 55''	80	Αστικός-Υποβάθρου	V	V	V	V					
Αγ. Δημήτριος	23° 43' 42''	37° 55' 23''	72	Αστικός-Υποβάθρου	V	V						V	
Αγ. Παρασκευή	23° 49' 10''	37° 59' 42''	290	Περιστικός-Υποβάθρου	V	V		V	V	V		V	
Γαλάτσι	23° 44' 53''	38° 01' 13''	145	Αστικός-Υποβάθρου	V	V		V				V	
Γουδί	23° 46' 04''	37° 59' 04''	155	Αστικός-Κυκλοφορίας		V			V				
Ελευσίνα	23° 32' 18''	38° 03' 05''	20	Περιστικός-Βιομηχανικός	V	V		V				V	
Ζωγράφου	23° 47' 13''	37° 58' 11''	245	Περιστικός-Υποβάθρου	V	V		V	V	V			
Θρακομακεδόνες	23° 45' 29''	38° 08' 37''	550	Περιστικός-Υποβάθρου		V		V	V			V	
Πανεπιστήμιο Πειραιά – ΠΕΙ-2	23° 39' 10''	37° 56' 32''	25	Αστικός-Υποβάθρου	V	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 σε όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλαδή 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.

*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 <sub>2</sub> )	1 ώρα	Χημειοφωταύγεια
Οζόν (O <sub>3</sub> )	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	1 ώρα	Φθορισμομετρία
Καπνός (BS)	24 ώρες	Μέθοδος OECD
Μόλυβδος (Pb)	24 ώρες	Ατομική απορρόφηση
Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ <sub>10</sub> <sup>1</sup> -TSP <sup>2</sup> )	1 ώρα	Απορρόφηση β ακτινοβολίας
Βενζόλιο – Τολουόλιο – Αιθυλοβενζόλιο, m-p-ο Ξυλόλιο (BTEX)	1 ώρα	Αέρια χρωματογραφία (GC)

## 1.3. Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων

Η βαθμονόμηση περιλαμβάνει τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των οργάνων και τη ρύθμιση 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.

## 2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων

<sup>1</sup> ΑΣ<sub>10</sub>: Αιωρούμενα σωματίδια με ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο έως 10 μm (PM<sub>10</sub>)

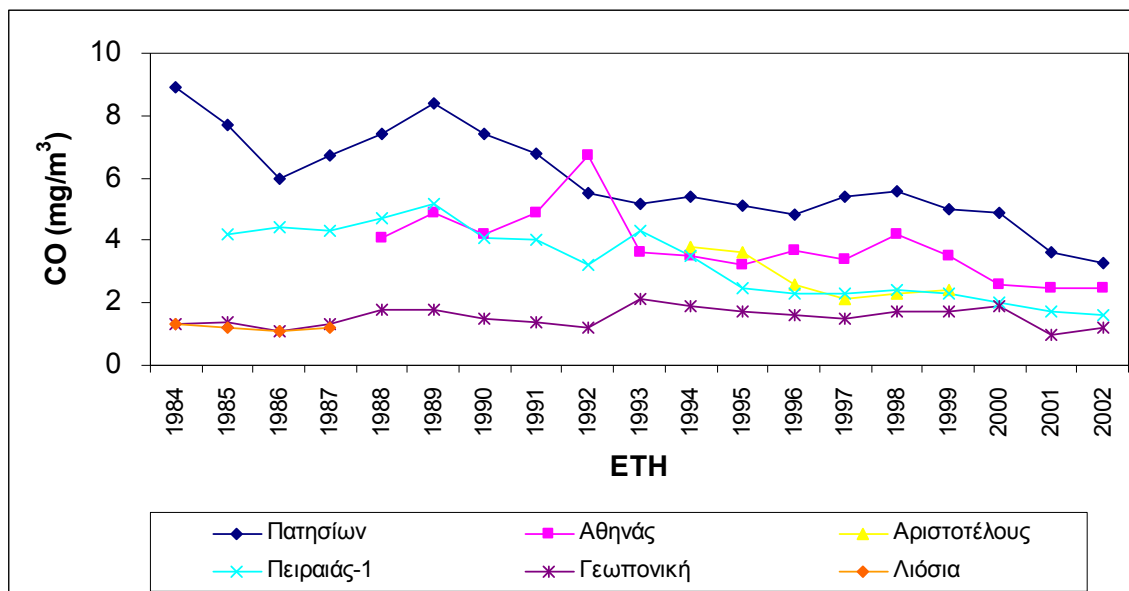
<sup>2</sup> TSP: Ολικά αιωρούμενα σωματίδια

## 2.1. Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

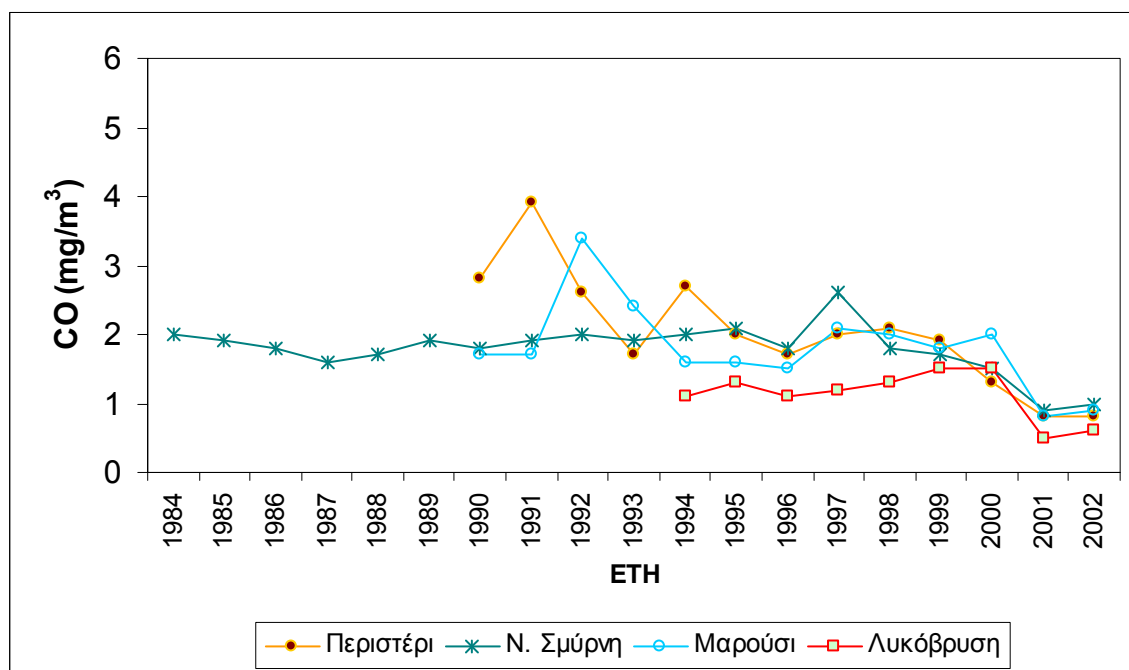
Στο Παράρτημα Ι, δίνονται οι αναλυτικοί Πίνακες με τις διαχρονικές μεταβολές των μέσων ετησίων τιμών των συγκεντρώσεων όλων των μετρούμενων ρύπων, ανά σταθμό μέτρησης, ενώ οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις, δίνονται στα επόμενα Σχήματα. Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών δείχνει ότι, παρ' όλο που υπάρχουν 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 ποιοτική αναβάθμιση του στόλου των ιδιωτικών και δημόσιας χρήσης αυτοκινήτων, στην εφαρμογή του μέτρου της κάρτας ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ), στα μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων από διάφορες πηγές, στη χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές 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 διοξείδιο του θείου, υπάρχει σημαντική τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τη μείωση της περιεκτικότητας του πετρελαίου ντίζελ θέρμανσης σε θείο από 0,3% σε 0,2% κ.β. και του πετρελαίου ντίζελ κίνησης από 0,050 σε 0,035% κ.β το 2000.
- II. Για το διοξείδιο του αζώτου υπάρχει τάση σταθεροποίησης ή μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια.
- III. Για το μονοξείδιο του αζώτου υπάρχει τάση σταθεροποίησης ή ελαφρής μείωσης των τιμών
- IV. Για το μονοξείδιο του άνθρακα, παρουσιάζεται γενικά τάση μείωσης ή σταθεροποίησης των τιμών σε μικρό αριθμό σταθμών. Σημειώνεται ότι για το 1992 η τιμή του σταθμού Αθηνάς προέκυψε από μικρό αριθμό μετρήσεων και δεν θεωρείται αντιπροσωπευτική.
- V. Για το όζον 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.
- VI. Για τον καπνό επίσης παρατηρείται τάση σταθεροποίησης ή μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια.

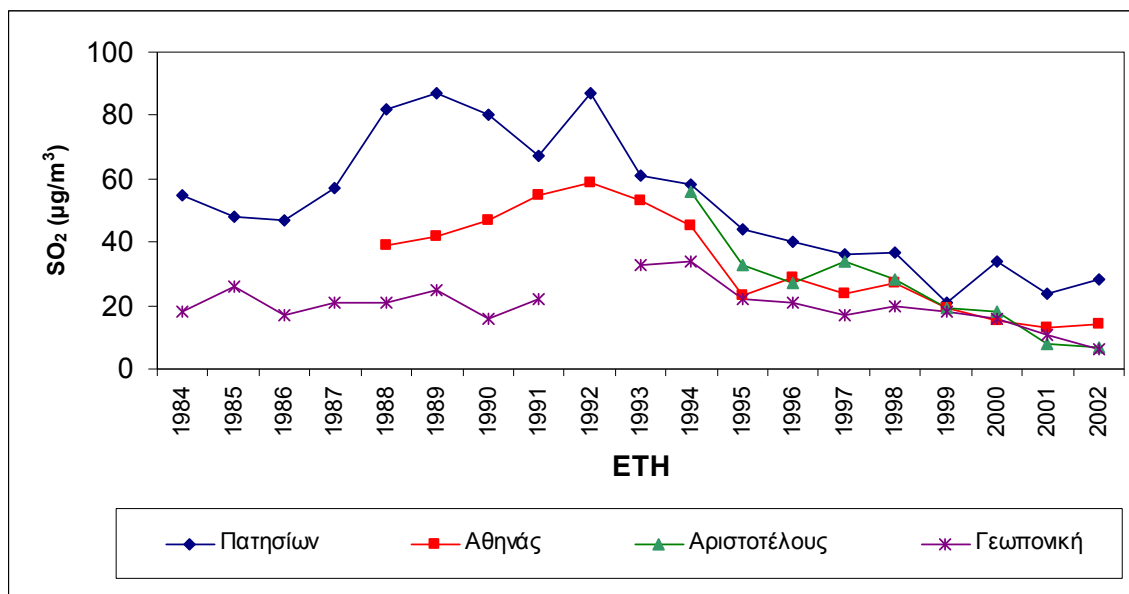


Σχήμα 2.1.α Διαχρονική μεταβολή μέσω ετησίων τιμών CO, σε mg/m<sup>3</sup>.

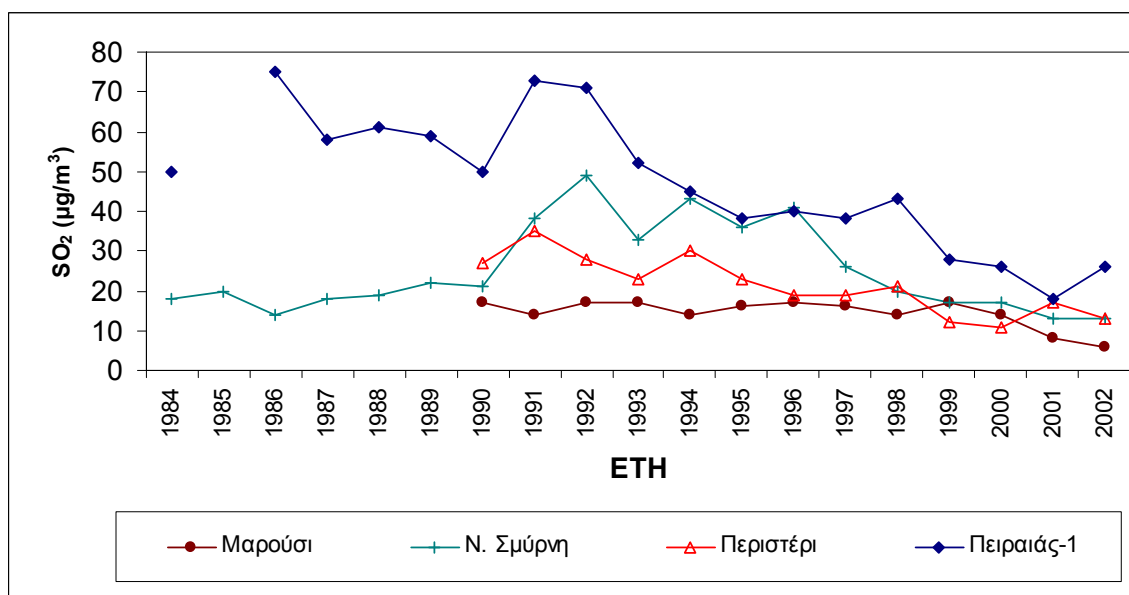


Σχήμα 2.1.β Διαχρονική μεταβολή μέσω ετησίων τιμών CO, σε mg/m<sup>3</sup>.

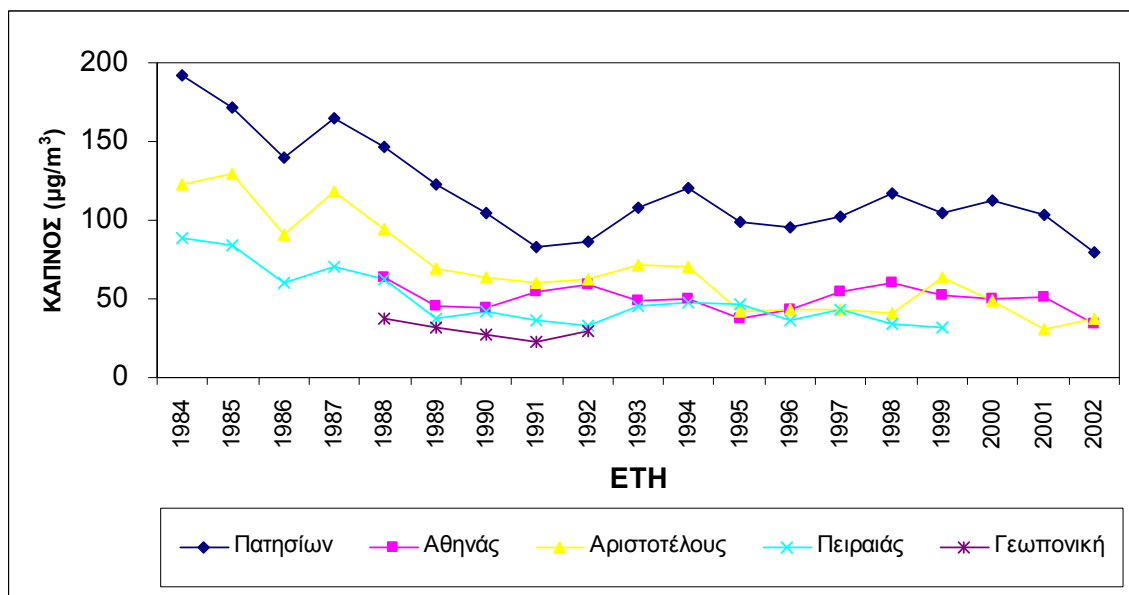




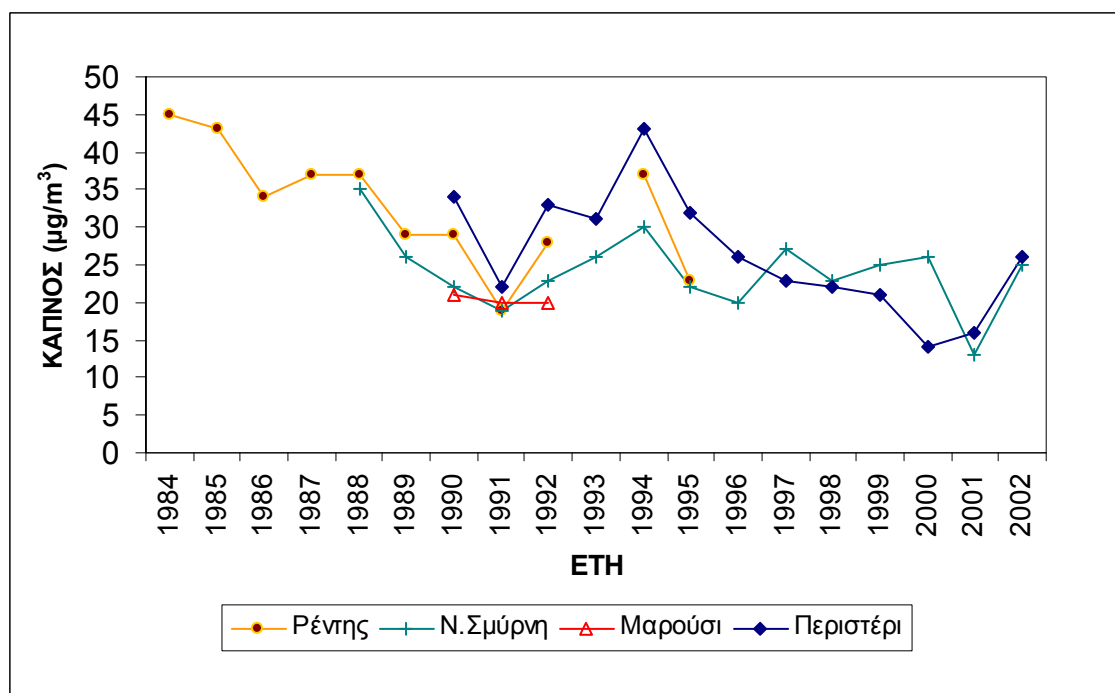
Σχήμα 2.2.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO<sub>2</sub> σε µg/m<sup>3</sup>



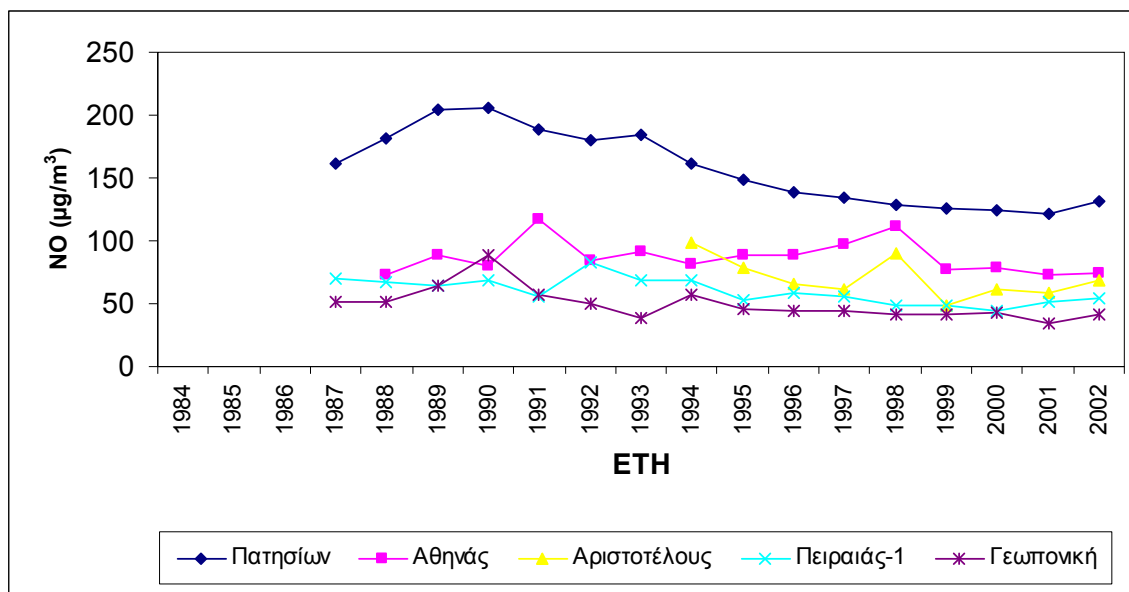
Σχήμα 2.2.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO<sub>2</sub> σε µg/m<sup>3</sup>



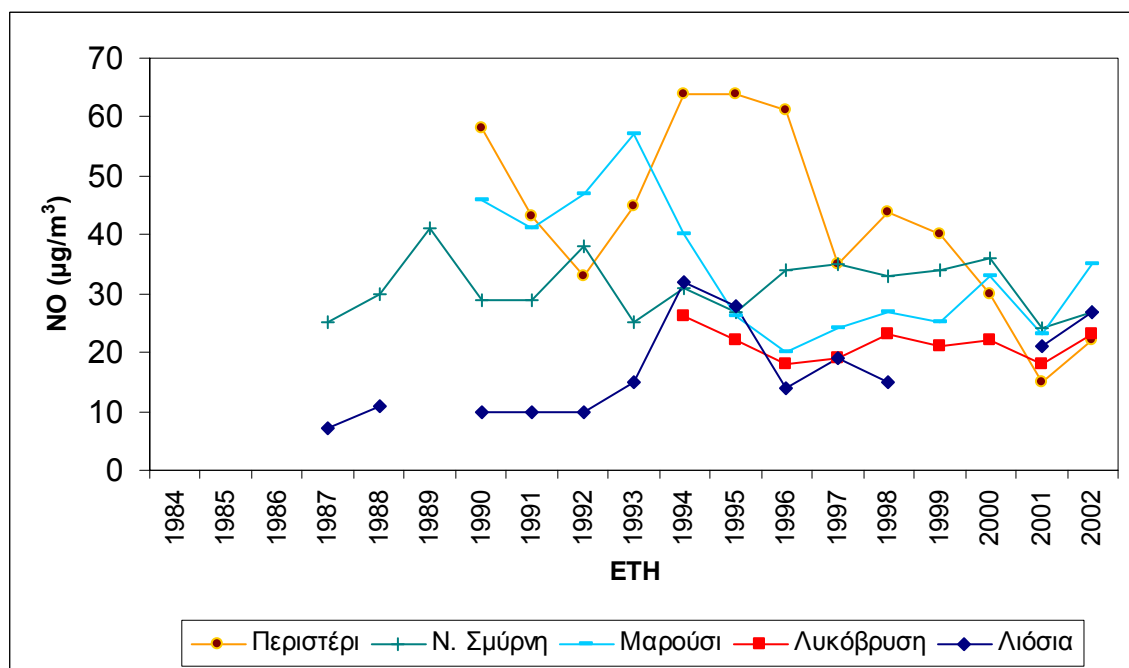
Σχήμα 2.3.α Διαχρονική μεταβολή μέσωσων ετήσιων τιμών καπνού, σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



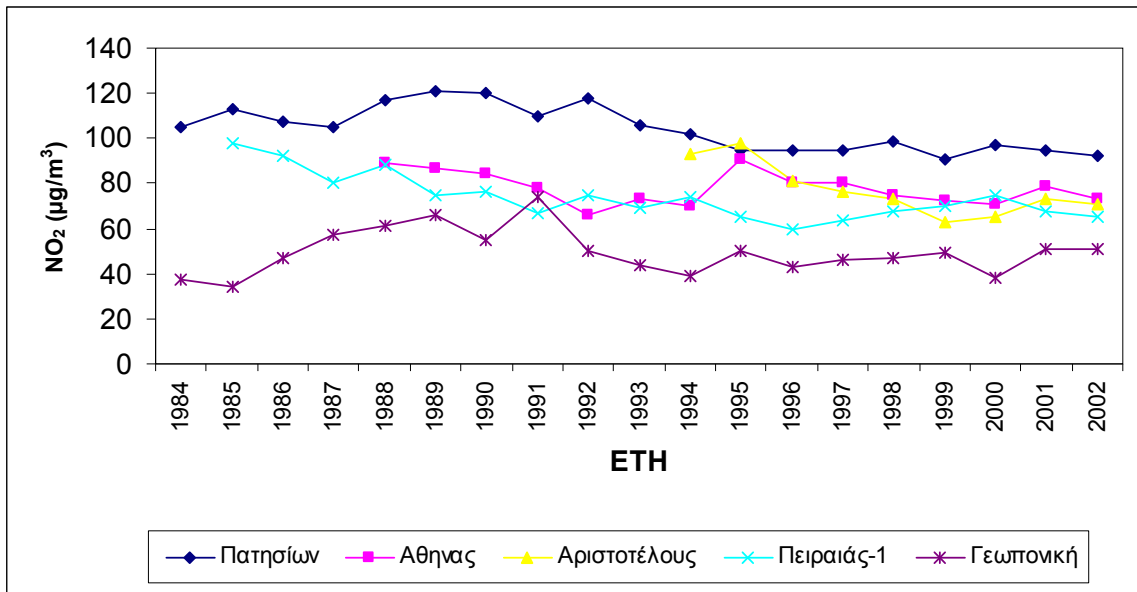
Σχήμα 2.3.β Διαχρονική μεταβολή μέσωσων ετήσιων τιμών καπνού, σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



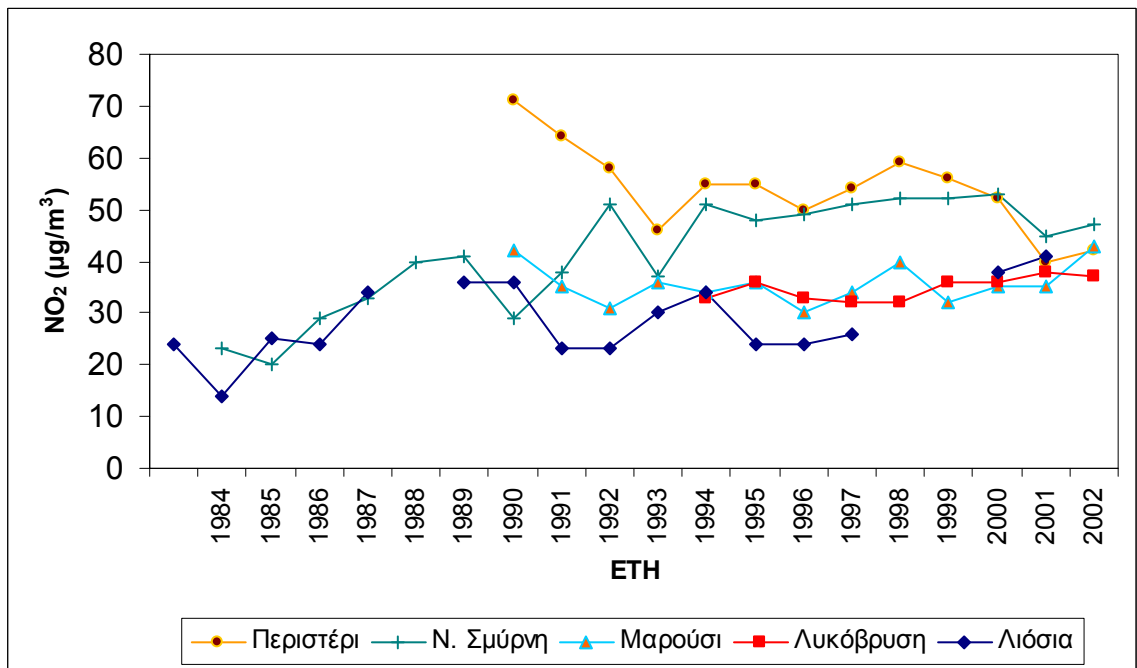
Σχήμα 2.4.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



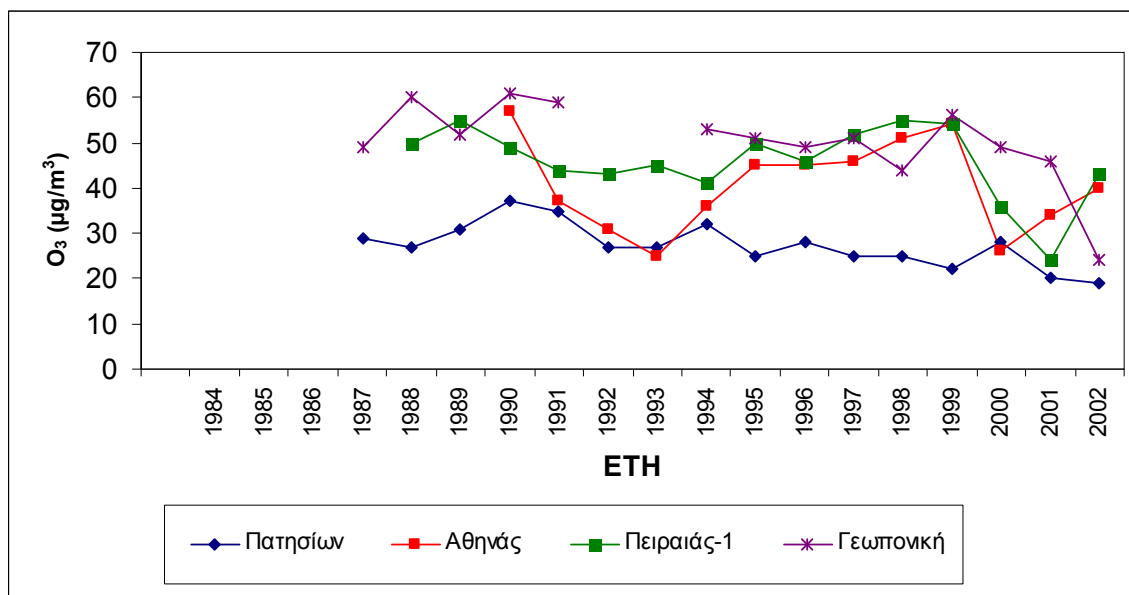
Σχήμα 2.4.β Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



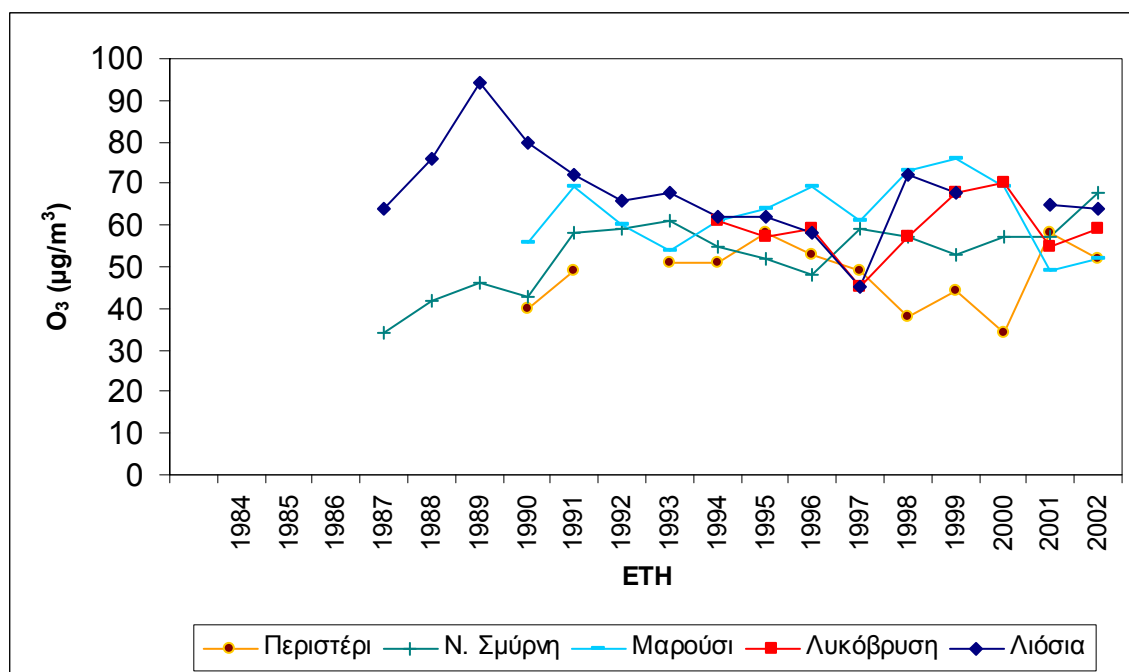
Σχήμα 2.5.α Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών  $NO_2$ , σε  $\mu g/m^3$



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



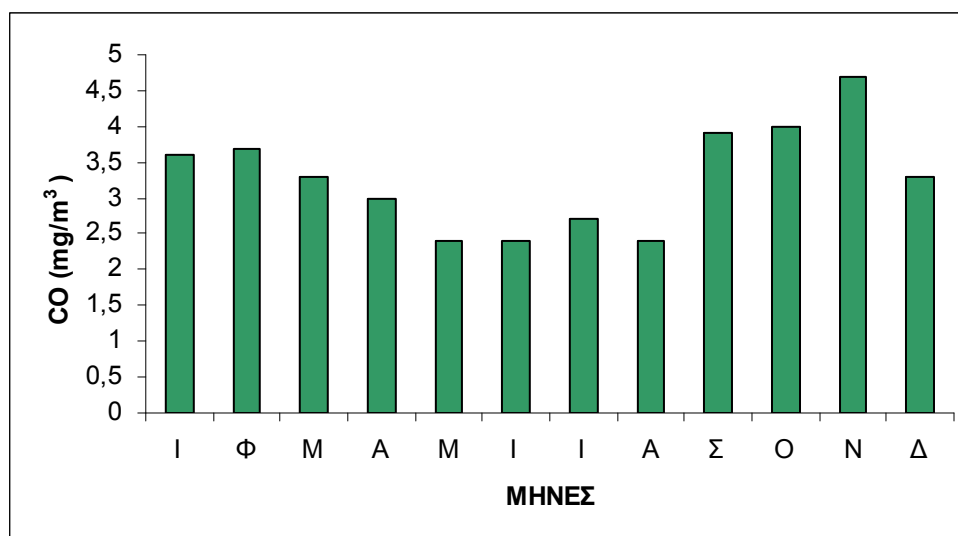
Σχήμα 2.6.α Διαχρονική μεταβολή μέσωσων ετήσιων τιμών O<sub>3</sub>, σε µg/m<sup>3</sup>.



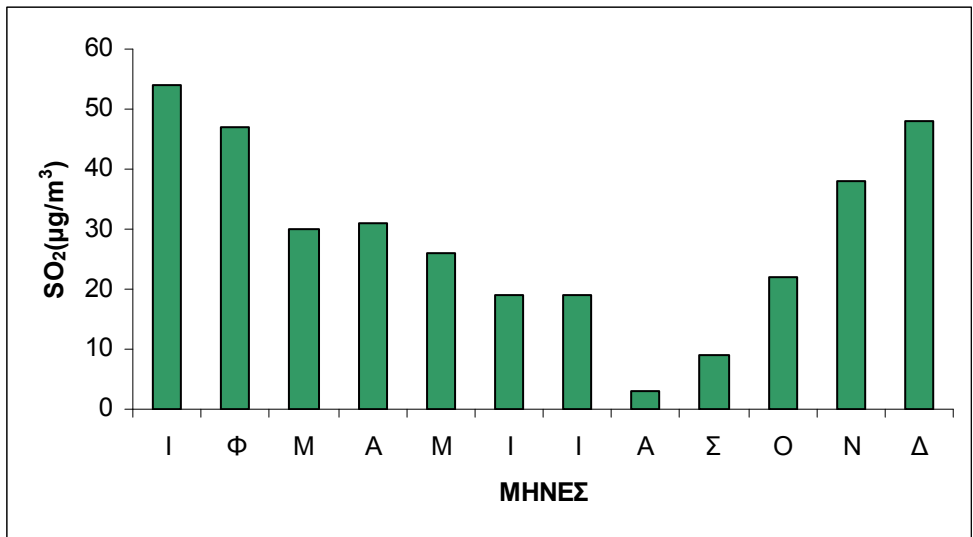
Σχήμα 2.6.β Διαχρονική μεταβολή μέσωσων ετήσιων τιμών O<sub>3</sub>, σε µg/m<sup>3</sup>.

## 2.2 Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

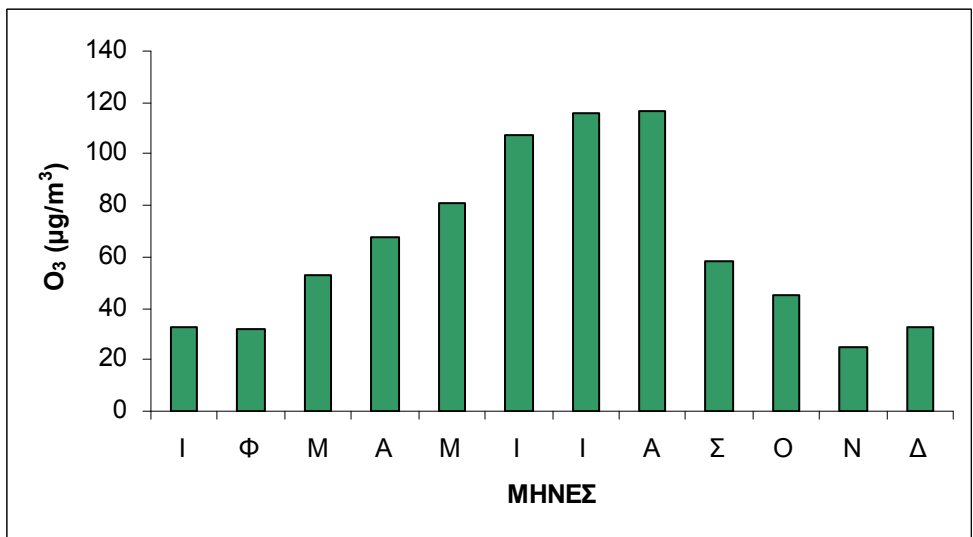
Στο Παράρτημα ΙΙ δίνονται οι διακυμάνσεις των μέσων μηνιαίων τιμών των συγκεντρώσεων για όλους τους μετρούμενους ρύπους και τους σταθμούς για το 2002, ενώ στα επόμενα Σχήματα εμφανίζεται η μηνιαία μεταβολή για όλους τους ρύπους σε κάποιους χαρακτηριστικούς σταθμούς. Από τα Σχήματα είναι φανερό ότι, οι πρωτογενείς ρύποι (CO, NO, SO<sub>2</sub>, καπνός) παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα. Αυτό οφείλεται για μεν το SO<sub>2</sub> 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<sub>3</sub>) παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τους καλοκαιρινούς μήνες, το δε διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) δεν παρουσιάζει σαφή μηνιαία μεταβολή. 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.



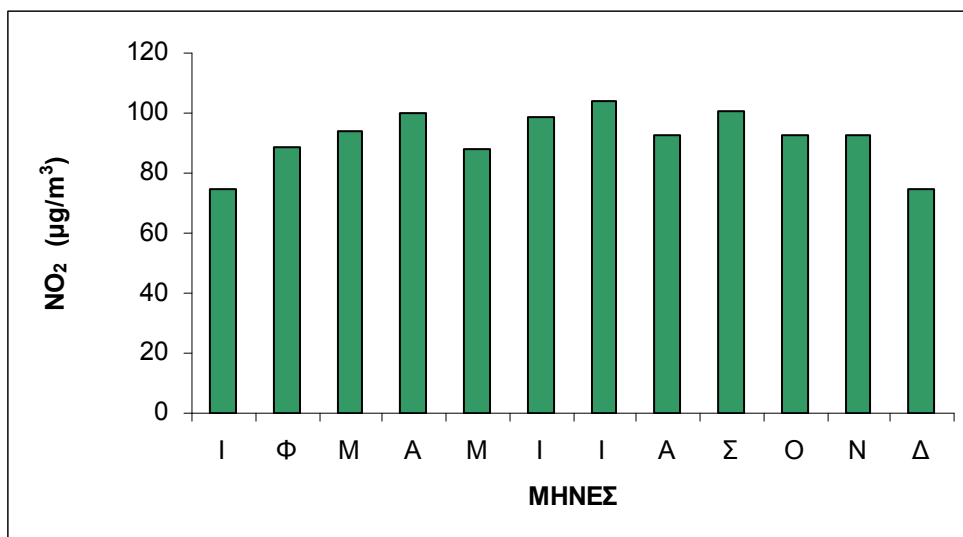
Σχήμα 2.7. Μέσες μηνιαίες τιμές CO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002



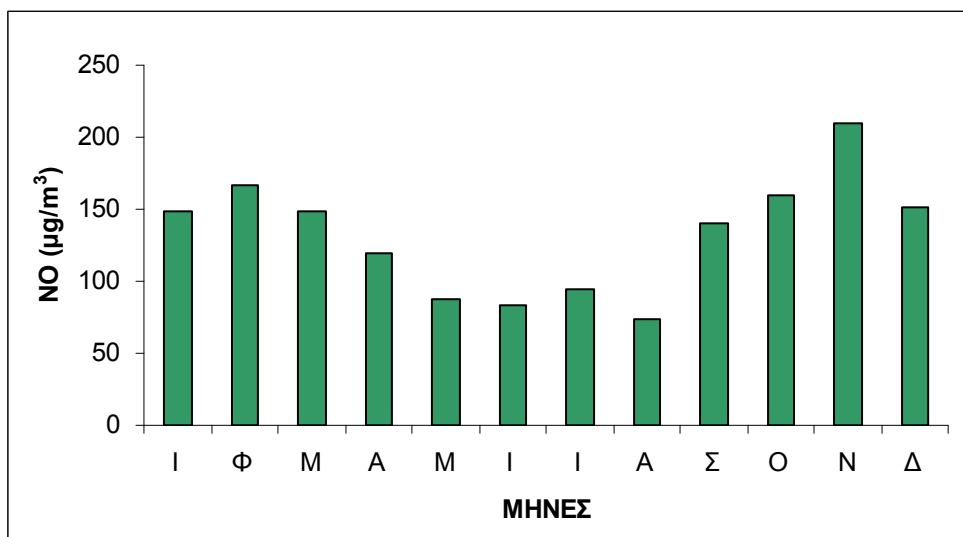
*Σχήμα 2.8. Μέσες μηνιαίες τιμές SO<sub>2</sub> στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002*



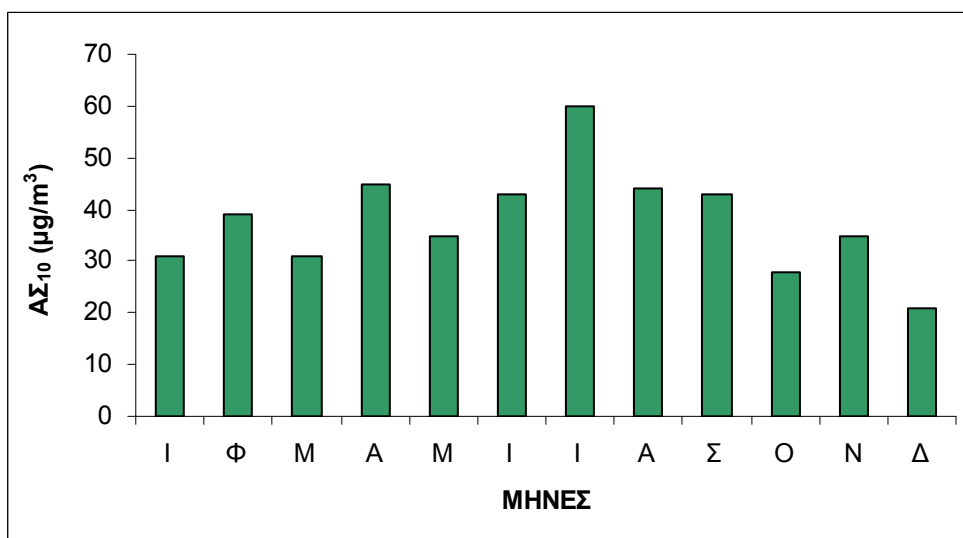
*Σχήμα 2.9. Μέσες μηνιαίες τιμές O<sub>3</sub> στο σταθμό Λιόσια για το έτος 2002*



Σχήμα 2.10. Μέσες μηνιαίες τιμές NO<sub>2</sub> στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002



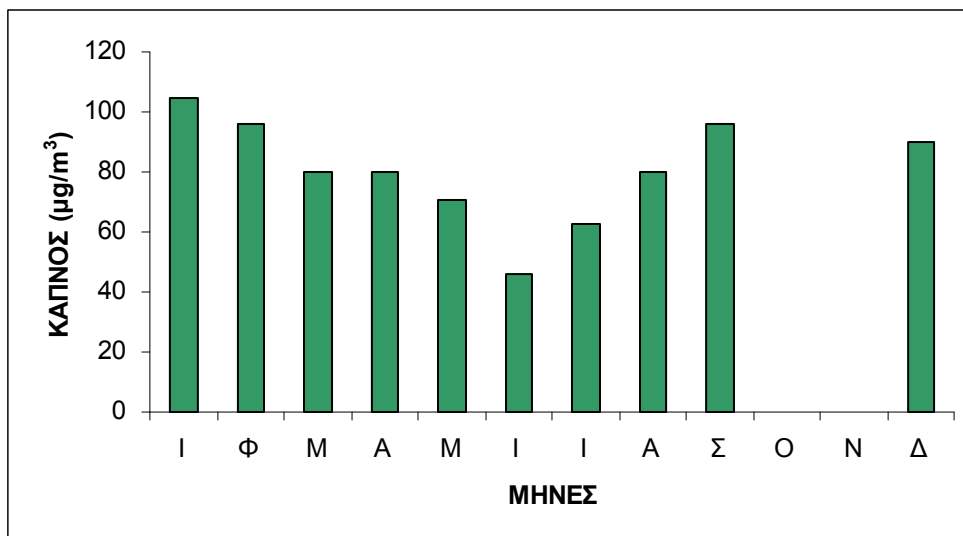
Σχήμα 2.11. Μέσες μηνιαίες τιμές NO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002



Σχήμα 2.12. Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ<sub>10</sub> στο σταθμό Αγ.Παρασκευή



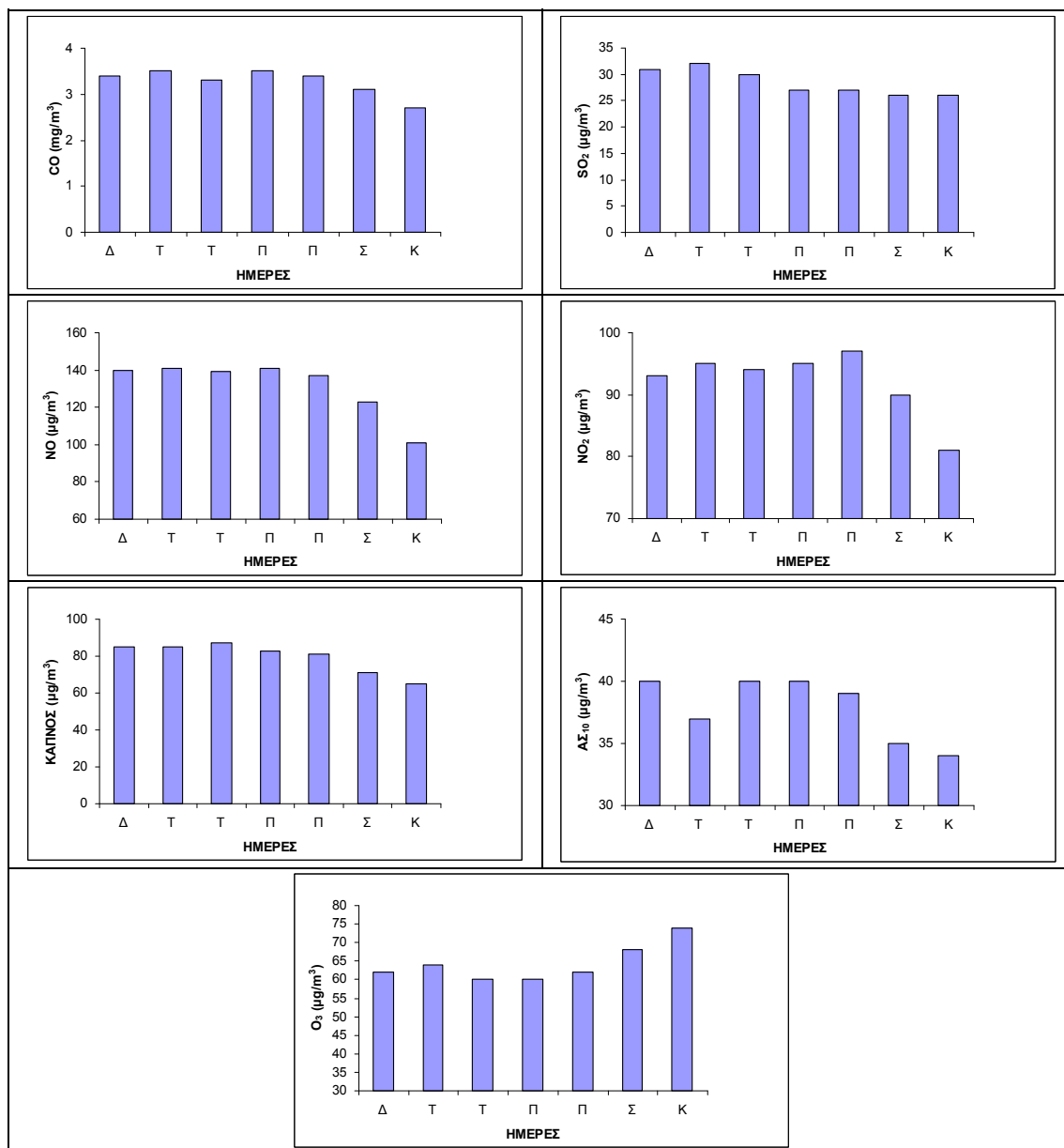
για το έτος 2002



*Σχήμα 2.13. Μέσες μηνιαίες τιμές καπνού στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002*

### 2.3 Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων.

Στο επόμενο Σχήμα, δίνεται η ημερήσια μεταβολή των ρύπων στη διάρκεια του έτους 2002, για όλους τους ρύπους σε χαρακτηριστικές θέσεις μέτρησης

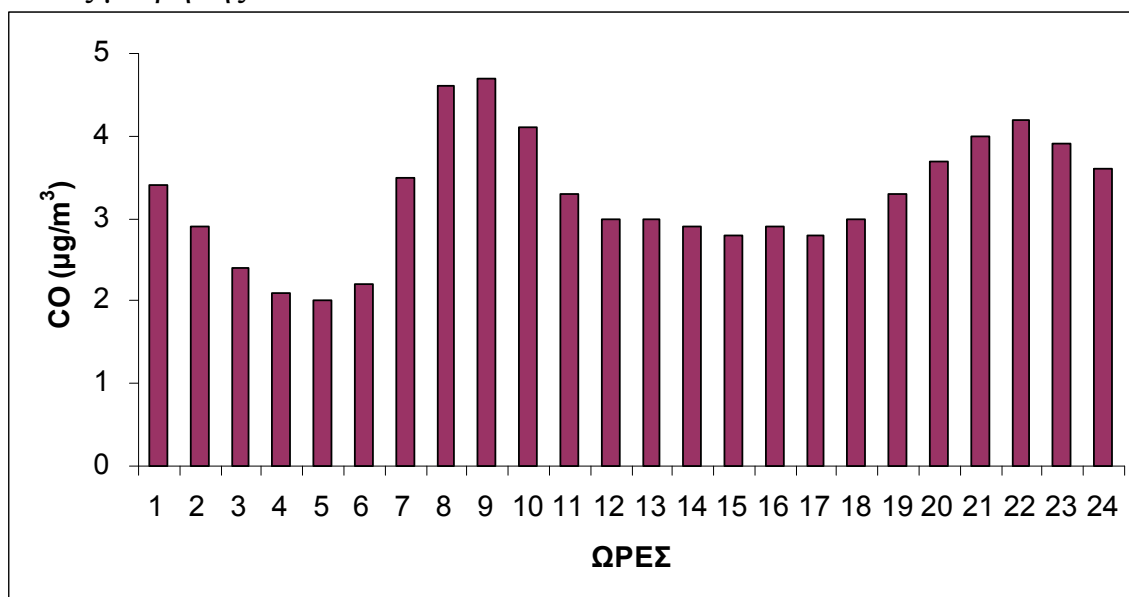


Σχήμα 2.14 Ημερήσια μεταβολή συγκεντρώσεων CO, SO<sub>2</sub>, καπνού, NO<sub>2</sub>, NO στο σταθμό Πατησίων, ΑΣ<sub>10</sub> στο σταθμό Αγ. Παρασκευή και O<sub>3</sub> στο σταθμό Λιόσια για το έτος 2002

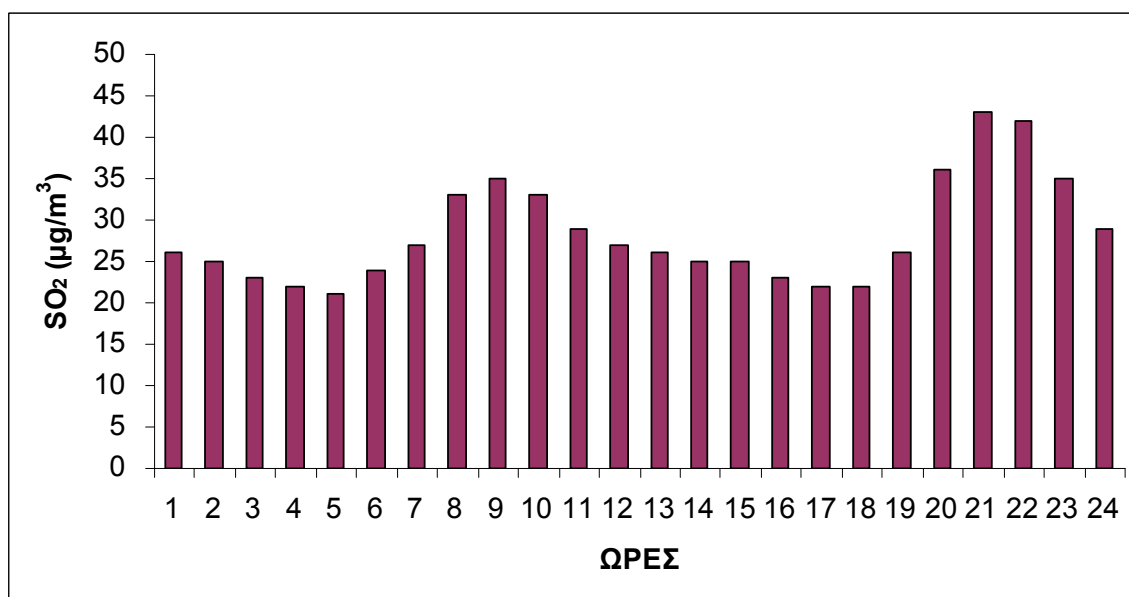
Από το Σχήμα 2.14 προκύπτει ότι εκτός από το O<sub>3</sub>, οι υπόλοιποι ρύποι εμφανίζουν μείωση στη διάρκεια του Σαββατοκύριακου.

### 2.4 Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων.

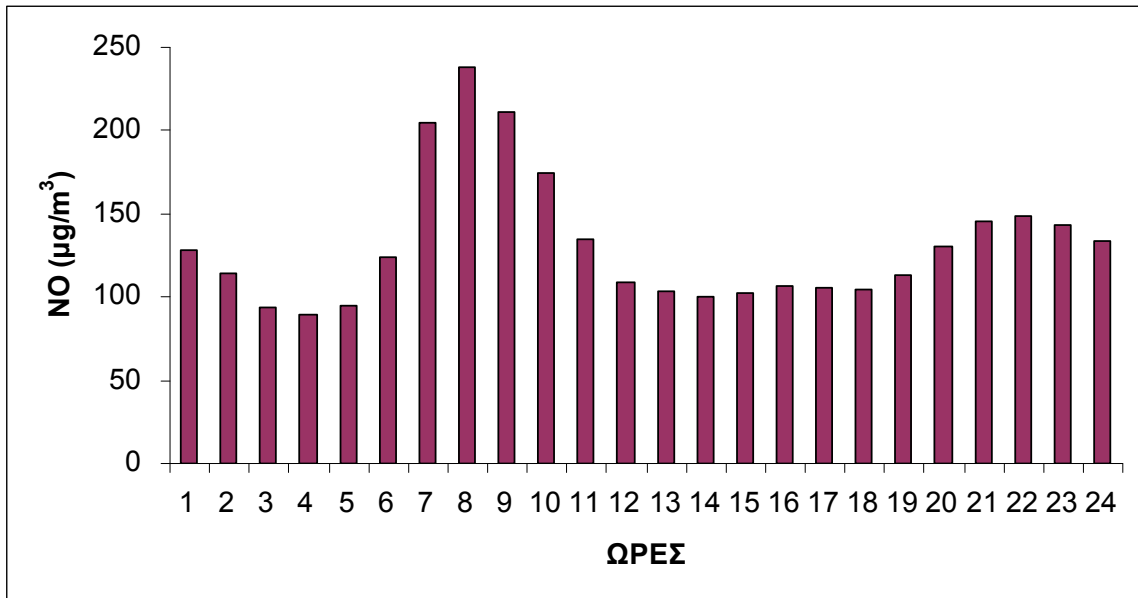
Στα επόμενα Σχήματα, δίνεται η ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων όλων των ρύπων στη διάρκεια του έτους 2002, σε χαρακτηριστικές θέσεις μέτρησης



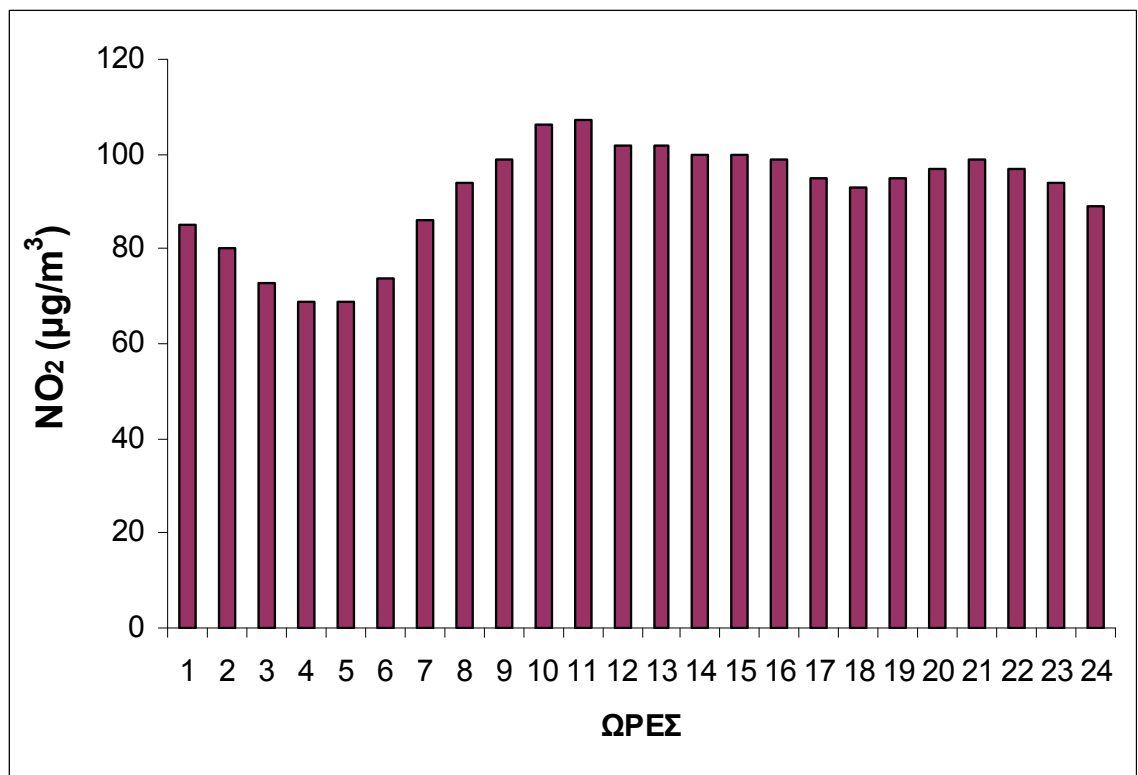
Σχήμα 2.15 Ωριαία μεταβολή CO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002



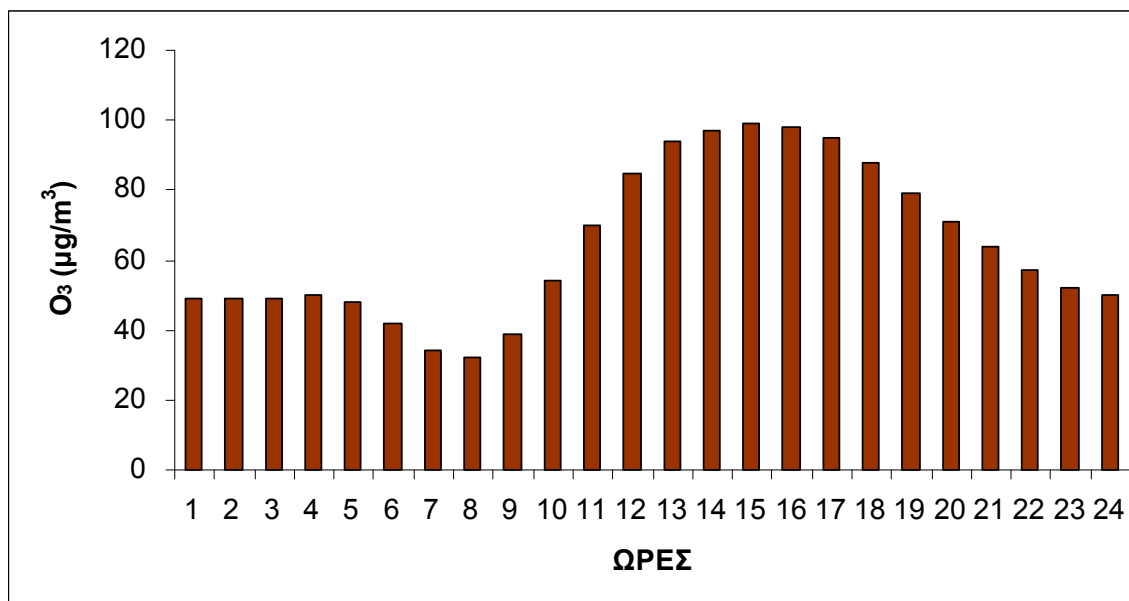
Σχήμα 2.16 Ωριαία μεταβολή SO<sub>2</sub> στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002



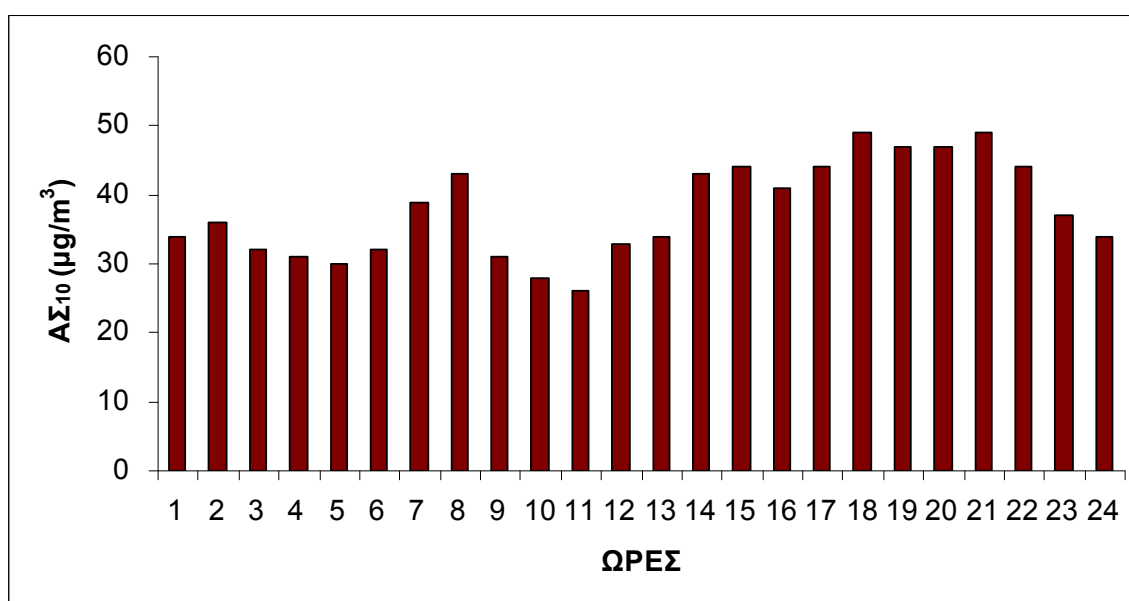
*Σχήμα 2.17 Ωριαία μεταβολή NO στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002*



*Σχήμα 2.18 Ωριαία μεταβολή NO₂ στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002*



*Σχήμα 2.19 Ωραία μεταβολή O<sub>3</sub> στο σταθμό Λιόσια για το έτος 2002*



*Σχήμα 2.20 Ωραία μεταβολή AΣ<sub>10</sub> στο σταθμό Αγ. Παρασκευή για το έτος 2002*

Όπως φαίνεται και στα σχήματα 2.15, 2.16 και 2.17, μεγαλύτερες τιμές για τους πρωτογενείς ρύπους SO<sub>2</sub>, NO και CO παρουσιάζονται το πρωί (7-10) 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 - NO<sub>2</sub> (σχήμα 2.18), οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τις πρωινές ώρες 10-12, δηλαδή παρουσιάζουν κάποια

χρονική υστέρηση που είναι απαραίτητη για το σχηματισμό τους, ενώ για το O<sub>3</sub> (σχήμα 2.19) το ημερήσιο μέγιστο εμφανίζεται τις πρώτες μεταμεσημβρινές ώρες, όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας παρουσιάζει το μέγιστο. Για τα αιωρούμενα σωματίδια, η ημερήσια διακύμανση παρουσιάζει διάφορα μέγιστα τις πρωϊνές, απογευματινές και πρώτες βραδυνές ώρες, γεγονός που μπορεί να συνδυαστεί με ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

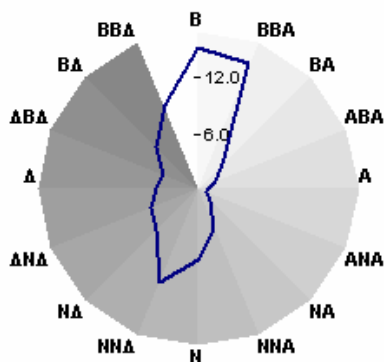
### 3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση.

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 2002.

#### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΑΝΕΜΟΥ

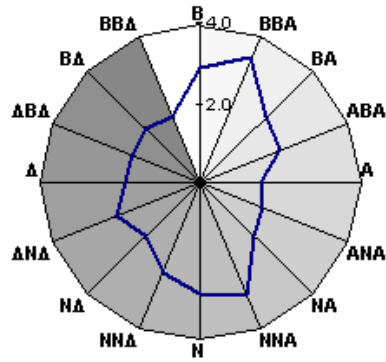
Ποσοστό (%) συχνοτήτων ανά διεύθυνση



*Σχήμα 3.1. Συχνότητες, επί τοις εκατό (%) των διευθύνσεων του ανέμου στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002*

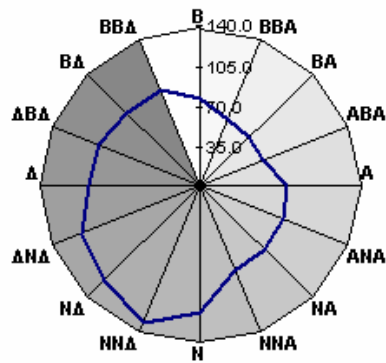
#### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΑΝΕΜΟΥ

Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s) ανά διεύθυνση



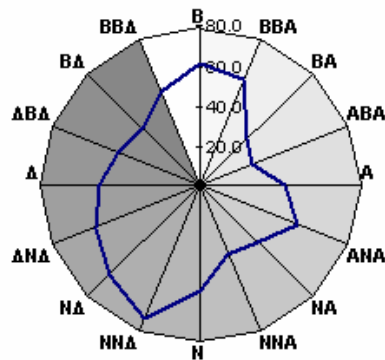
*Σχήμα 3.2 Μέση ταχύτητα ανά διεύθυνση ανέμου, στο σταθμό Πατησίων για το έτος 2002*

### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (NO<sub>2</sub>) ΠΑΤΗΣΙΩΝ



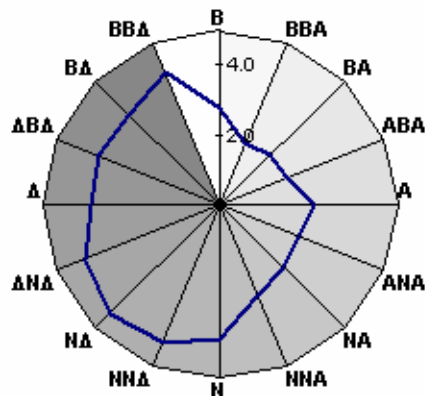
*Σχήμα 3.3. Μέσες τιμές NO<sub>2</sub> (σε μg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2002 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου*

### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (O<sub>3</sub>) ΜΑΡΟΥΣΙ



*Σχήμα 3.4. Μέσες τιμές O<sub>3</sub> (σε µg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2002 στο σταθμό Μαρούσι για κάθε διεύθυνση του ανέμου*

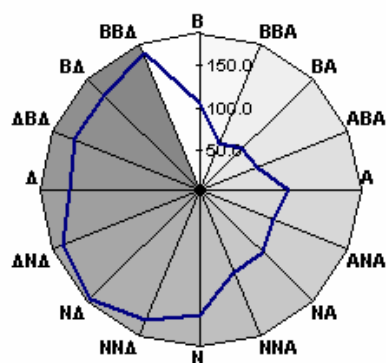
### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (CO) ΠΑΤΗΣΙΩΝ



*Σχήμα 3.5. Μέσες τιμές CO (σε mg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2002 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου*

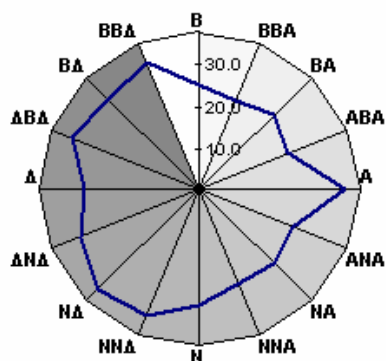


### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (NO) ΠΑΤΗΣΙΩΝ



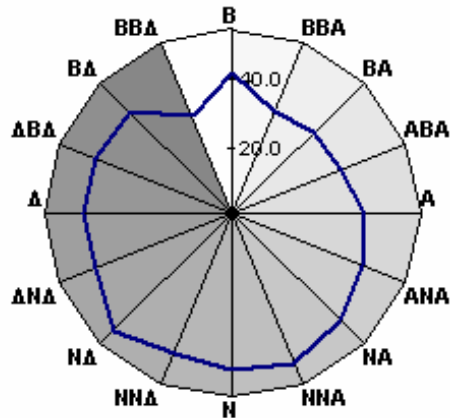
*Σχήμα 3.6. Μέσες τιμές NO (σε µg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2002 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου*

### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (SO<sub>2</sub>) ΠΑΤΗΣΙΩΝ



*Σχήμα 3.7. Μέσες τιμές SO<sub>2</sub> (σε µg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2002 στο σταθμό Πατησίων για κάθε διεύθυνση του ανέμου*

## ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (ΑΣ<sub>10</sub>) ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ



*Σχήμα 3.8. Μέσες τιμές ΑΣ<sub>10</sub> (σε µg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2002 στο σταθμό Αγ. Παρασκευή για κάθε διεύθυνση του ανέμου*

Στα Σχήματα 3.3-3.7, δίνονται οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων των ρύπων ανά διεύθυνση ανέμου (τριαντάφυλλα ρύπανσης). Από τα Σχήματα αυτά προκύπτει ότι, 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 την κυκλοφορία και τον αερισμό, συνεπώς 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

Στην χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια προστασίας της ανθρώπινης υγείας, για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, καπνό, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο και όζον σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια αυτά δίνονται στο Παράρτημα III. Στο ίδιο Παράρτημα δίνονται οι μακροχρόνιοι στόχοι που προτείνονται από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ).

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.

Στην παρούσα φάση, έχουν εκδοθεί:

- Η οδηγία – πλαίσιο για την ατμοσφαιρική ρύπανση (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)
- Η πρώτη «θυγατρική» της οδηγία (οδηγία 1999/30/ΕΚ) για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος. (ΦΕΚ125/Β/ 5-6-02)
- Η δεύτερη «θυγατρική» της οδηγία (οδηγία 2000/69/ΕΚ) για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος.
- Η τρίτη «θυγατρική» της οδηγία (οδηγία 2002/3/ΕΚ) σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Αναμένεται η έκδοση της τέταρτης «θυγατρικής» οδηγίας σχετικά με τα μέταλλα και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον αέρα του περιβάλλοντος.

Με βάση τις παραπάνω οδηγίες, θεσπίζονται νέα όρια για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, που έχουν ως έτος εφαρμογής το 2005 ή το 2010, ανάλογα τον ρύπο (Πίνακας 4.1. και Πίνακας 4.2.).

Πίνακας 4.1. Ρύποι, όρια και έτος εφαρμογής σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ε.Ε.

Ρύπος	Οριακή τιμή	Έτος ισχύος	Ενδεικτική οριακή τιμή για προετοιμασία			
			2002	2003	2004	2005
<b>Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)</b>	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b> Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	<b>1/1/2005</b>	<b>16</b> mg/m <sup>3</sup>	<b>14</b> mg/m <sup>3</sup>	<b>12</b> mg/m <sup>3</sup>	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>
<b>Βενζόλιο (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	<b>5 μg/m<sup>3</sup></b> Μέση ετήσια τιμή	<b>1/1/2010</b>	<b>10</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>10</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>10</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>10</b> μg/m <sup>3</sup>
<b>Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)</b>	<b>350 μg/m<sup>3</sup></b> Μέση ωριαία τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 24 φορές ανά έτος	<b>1/1/2005</b>	<b>440</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>410</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>380</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>350</b> μg/m <sup>3</sup>
	<b>125 μg/m<sup>3</sup></b> Μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 3 φορές ανά έτος	<b>1/1/2005</b>	<b>125</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>125</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>125</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>125</b> μg/m <sup>3</sup>
<b>Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)</b>	<b>200 μg/m<sup>3</sup></b> Μέση ωριαία τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 18 φορές ανά έτος	<b>1/1/2010</b>	<b>280</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>270</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>260</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>250</b> μg/m <sup>3</sup>
	<b>40 μg/m<sup>3</sup></b> μέση ετήσια τιμή	<b>1/1/2010</b>	<b>56</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>54</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>52</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>50</b> μg/m <sup>3</sup>
<b>Αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub></b>	<b>50 μg/m<sup>3</sup></b> μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 φορές ανά έτος	<b>1/1/2005</b>	<b>65</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>60</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>55</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>50</b> μg/m <sup>3</sup>
	<b>40 μg/m<sup>3</sup></b> μέση ετήσια τιμή	<b>1/1/2005</b>	<b>44,8</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>43,2</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>41,6</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>40</b> μg/m <sup>3</sup>
<b>Μόλυβδος (Pb)</b>	<b>0,5 μg/m<sup>3</sup></b> μέση ετήσια τιμή	<b>1/1/2005</b>	<b>0,8</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>0,7</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>0,6</b> μg/m <sup>3</sup>	<b>0,5</b> μg/m <sup>3</sup>

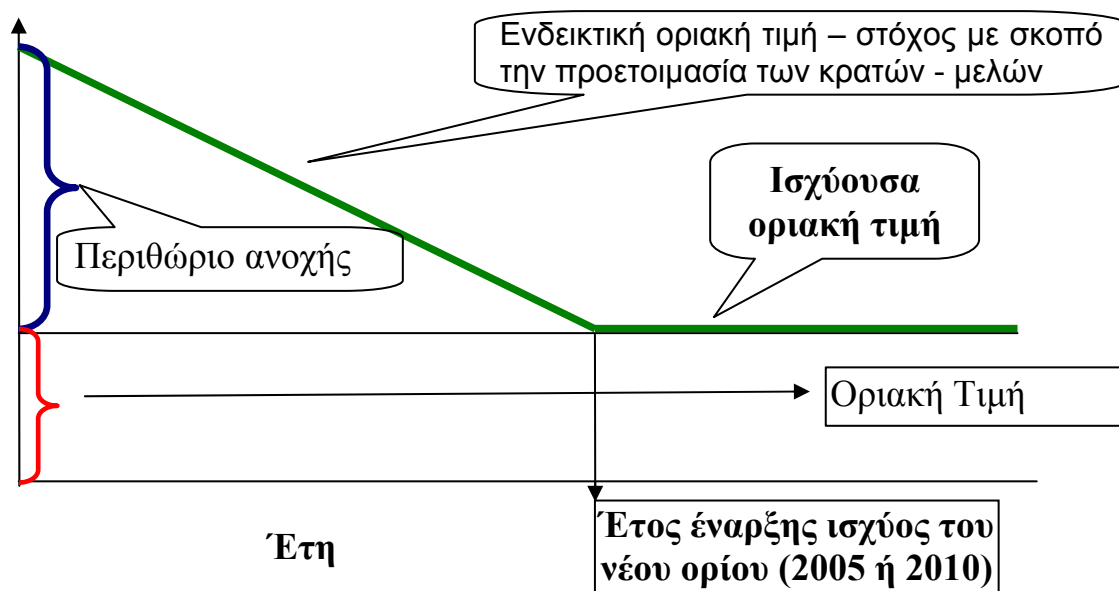
Τα όρια αυτά, δεν είναι στην παρούσα φάση δεσμευτικά για τα κράτη – μέλη, αλλά πρέπει να παρακολουθείται η πορεία εξέλιξης των τιμών ρύπανσης, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή, κατά την ημερομηνία έναρξης ισχύος τους (2005 ή 2010), η τήρηση των οριακών τιμών. Επιπρόσθετα, τα κράτη μέλη πρέπει να εκπονούν και να υλοποιούν σχέδια δράσης για την προετοιμασία τους όσον αφορά στην επίτευξη και τήρηση των ορίων.

Πίνακας 4.2. Όρια του όζοντος σύμφωνα με την Οδηγία 2002/3/ΕΕ

	Παράμετρος	Όριο
Όριο ενημέρωσης	Μέση ωριαία τιμή	<b>180 μg/m<sup>3</sup></b>
Όριο συναγερμού	Μέση ωριαία τιμή για τρεις συνεχόμενες ώρες	<b>240 μg/m<sup>3</sup></b>
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	<b>120 μg/m<sup>3</sup></b>

Για κάθε ρύπο ορίζεται μία **οριακή τιμή** για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, με το αντίστοιχο έτος έναρξης ισχύος της (2005 ή 2010). Παράλληλα δίνεται και ένα **περιθώριο ανοχής**, το οποίο αθροίζεται στην οριακή τιμή,

δίνοντας έτσι την τιμή στόχο, η οποία ισχύει ενδεικτικά 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.



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

#### 4.1. Εθνικά όρια εκτάκτων μέτρων

Η χώρα μας, σύμφωνα με την ΚΥΑ 11824/1993 (ΦΕΚ 369/Β/24.5.93), έχει νομοθετήσει τα «όρια εκτάκτων μέτρων». για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, αναμένεται σημαντική αύξηση των τιμών ρύπανσης. Τα διάφορα στάδια κηρύσσονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν ή προσεγγίσουν τα όρια εκτάκτων μέτρων 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 εκτάκτων μέτρων τροποποιήθηκαν για τους ρύπους όζον, διοξείδιο του αζώτου και διοξείδιο του θείου μετά την ενσωμάτωση των οδηγιών 92/72 και 99/30 στο Εθνικό Δίκαιο.

Τα όρια εκτάκτων μέτρων που ισχύουν για την περιοχή της Αθήνας παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3. Όρια εκτάκτων μέτρων

Ρύπος	Χρονική βάση	Στάδιο Προειδοποίησης (βάση της ΚΥΑ 11824/93)	Στάδιο λήψης μέτρων Α! Βαθμίδα (βάση της ΚΥΑ 11824/93)	Στάδιο λήψης μέτρων Β! Βαθμίδα (βάση της ΚΥΑ 11824/93)
CO	8 ώρες	20 mg/m <sup>3</sup>	25 mg/m <sup>3</sup>	35 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ώρα	180 μg/m <sup>3</sup>	360 μg/m <sup>3</sup>	500 μg/m <sup>3</sup>
Καπνός	24 ώρες	250 μg/m <sup>3</sup>	300 μg/m <sup>3</sup>	400 μg/m <sup>3</sup>
		<b>Όριο Συναγερμού (σύμφωνα με την Οδηγία 99/30/ΕΚ)</b>		
SO <sub>2</sub>	1 ώρα	500 μg/m <sup>3</sup> (*)		
NO <sub>2</sub>	1 ώρα	400 μg/m <sup>3</sup> (*)		

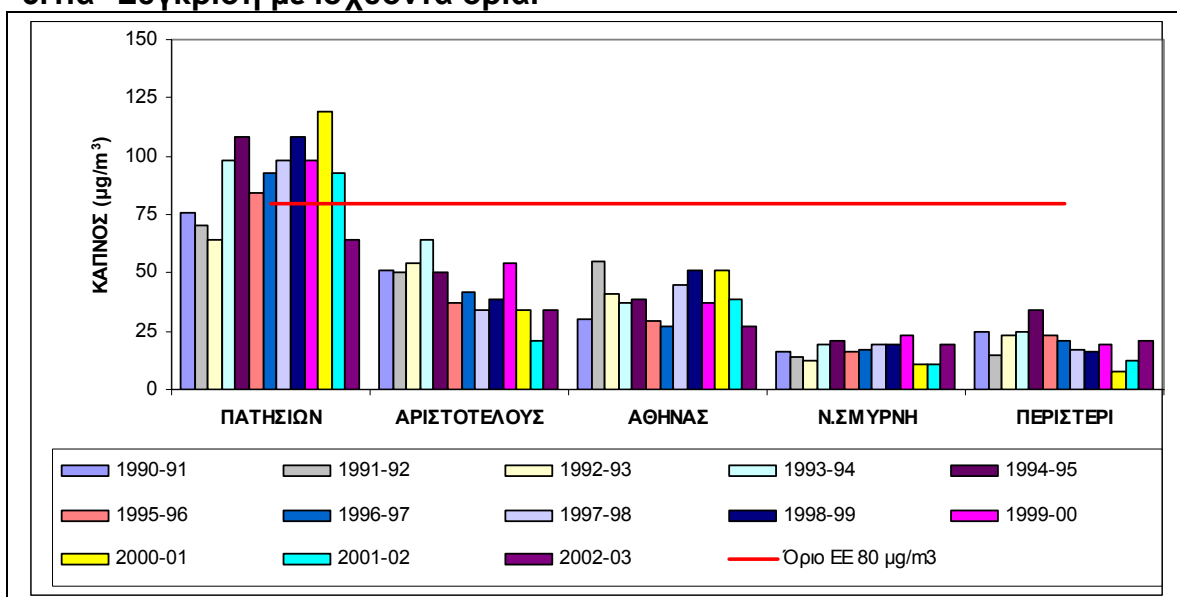
(\*) εφόσον σημειώνεται υπέρβαση της τιμής αυτής για τρεις συνεχόμενες ώρες

Σημ. Για τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub> δεν προβλέπεται από την κείμενη Νομοθεσία (Ελληνική και Ευρωπαϊκή) όριο συναγερμού.

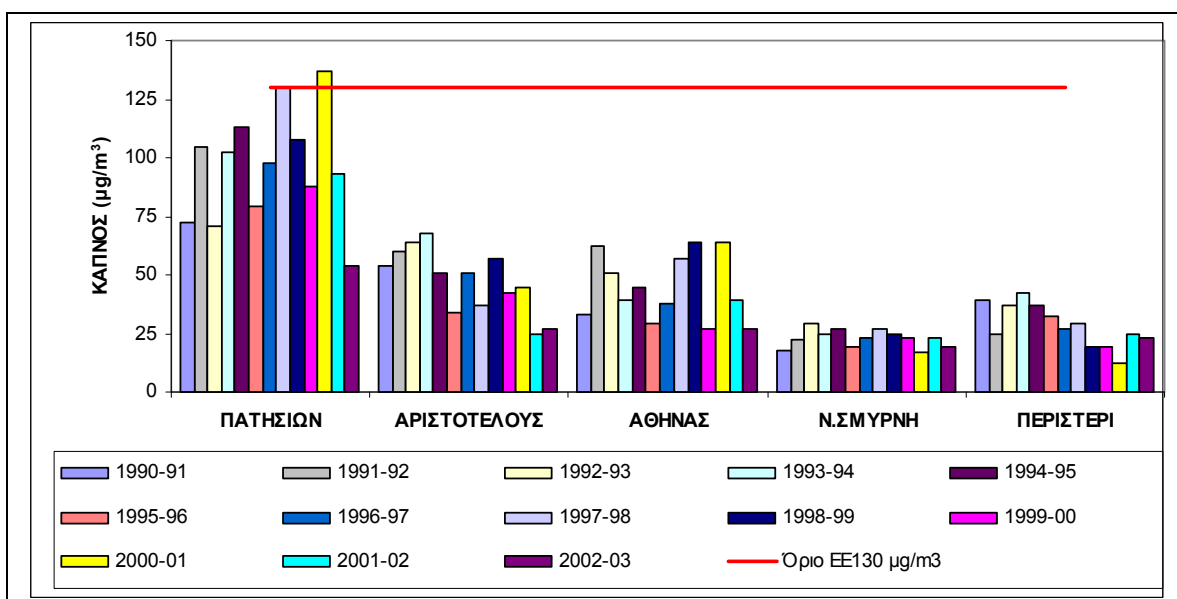
## 5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΟΡΙΑ

### 5.1. Καπνός – Σωματίδια (ΑΣ<sub>10</sub>)

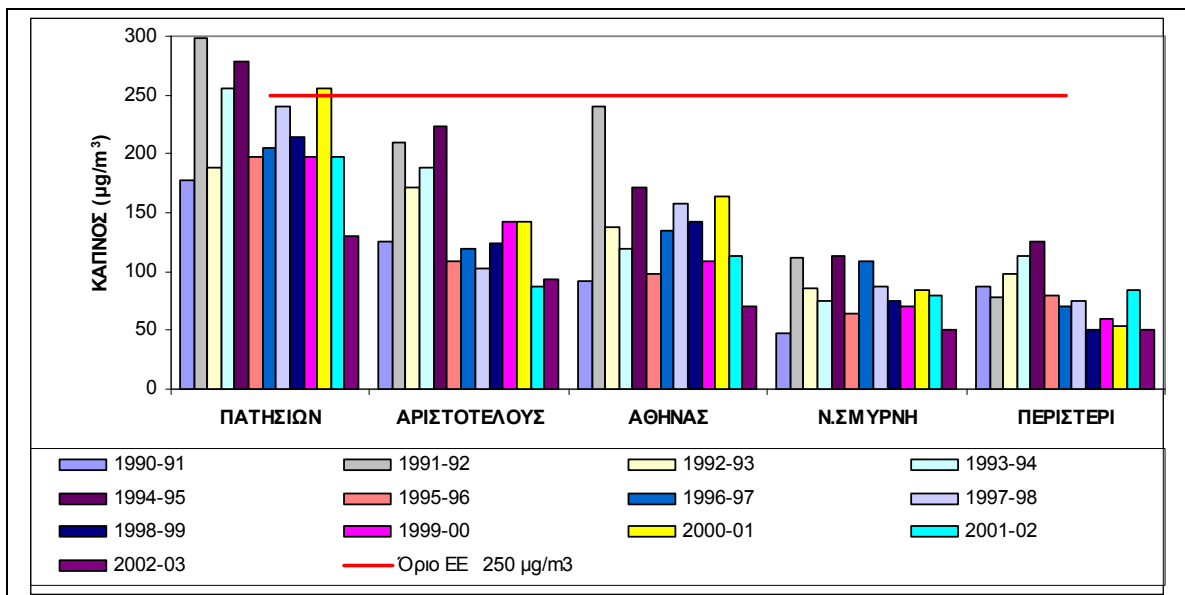
#### 5.1.α Σύγκριση με ισχύοντα όρια.



Σχήμα 5.1. Σύγκριση τιμών καπνού (διάμεσος έτους) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο ποιότητας ατμόσφαιρας.



Σχήμα 5.2. Σύγκριση τιμών καπνού (διάμεσος χειμώνα) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο ποιότητας ατμόσφαιρας.



Σχήμα 5.3. Σύγκριση τιμών καπνού (τιμή 98% έτους) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο ποιότητας ατμόσφαιρας.

Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει ότι κατά το έτος 2002 δεν υπήρξε υπέρβαση των ορίων καπνού. Τελευταία υπέρβαση εμφανίσθηκε το έτος 2001 μόνο για το σταθμό Πατησίων και μόνο για το όριο που αναφέρεται στη διάμεσο έτους, σχήμα 5.1. (τιμή  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  αντί του ορίου των  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 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  $10\mu\text{m}$  ( $\text{A}\Sigma_{10}$ ). 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  $\text{A}\Sigma_{10}$  σωματίδια, ενημερώνοντας την Ευρωπαϊκή Ένωση για τυχόν υπερβάσεις των τιμών στόχων  $\text{A}\Sigma_{10}$ , που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια την 1/1/2005.

Για το 2002, με βάση τον πίνακα 4.1. οι ενδεικτικές τιμές στόχοι  $\text{A}\Sigma_{10}$  ήταν:

- **$65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέση 24ώρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 ημέρες το χρόνο.**

Υπέρβαση του στόχου αυτού σημειώθηκε το 2002 σε 5 από τους 8 σταθμούς μέτρησης της Αττικής, με αριθμό ημερών υπέρβασης που κυμάνθηκε από 71 ημέρες στο σταθμό ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ, μέχρι 121 ημέρες στο σταθμό ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1.

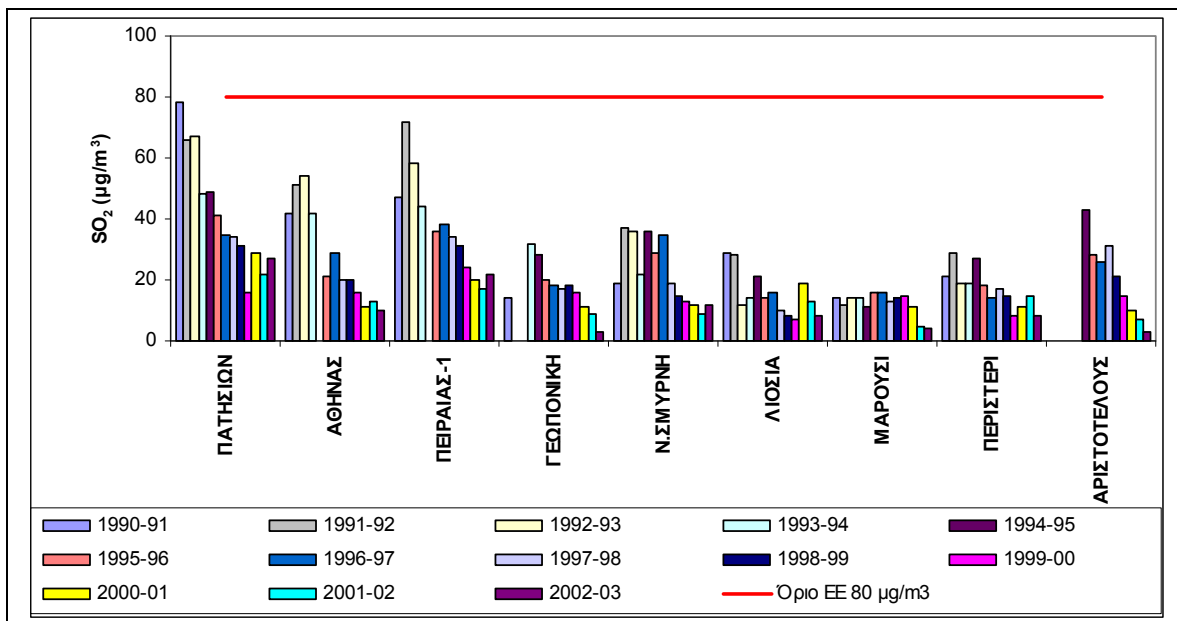
- **$45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέση ετήσια τιμή.**

Υπέρβαση του στόχου αυτού σημειώθηκε το 2002 σε 5 από τους 8 σταθμούς μέτρησης της Αττικής με μέση ετήσια τιμή για τους σταθμούς με υπέρβαση που κυμάνθηκε από  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  στο σταθμό ΓΟΥΔΙ μέχρι  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  στο σταθμό ΜΑΡΟΥΣΙ (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι).

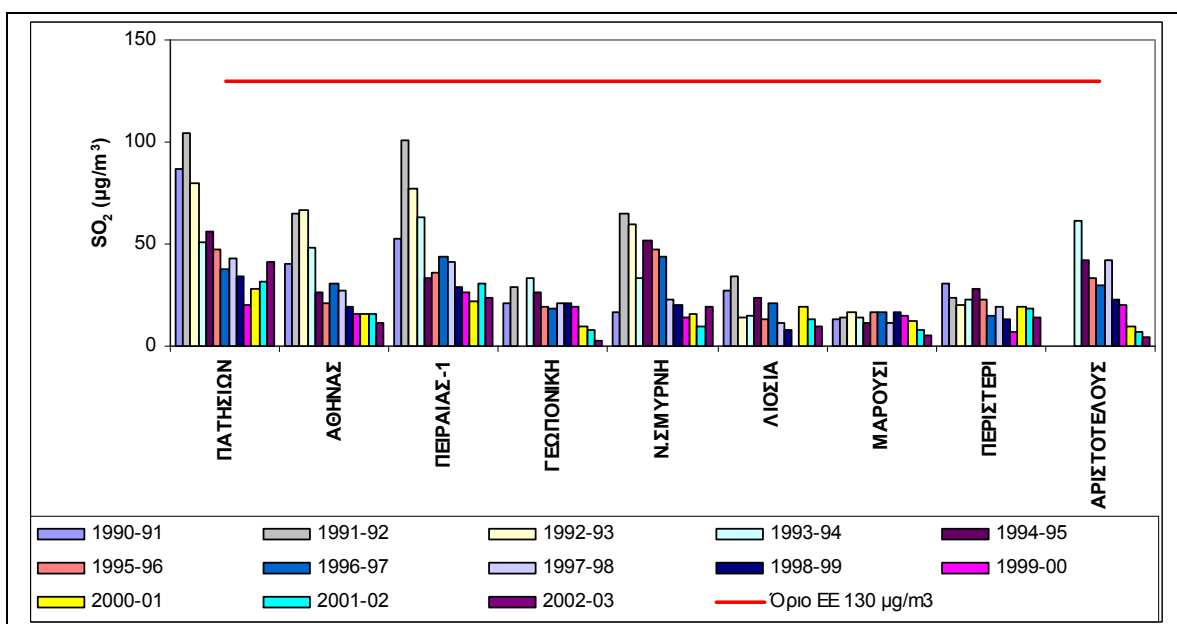
### 5.2 Διοξείδιο του θείου



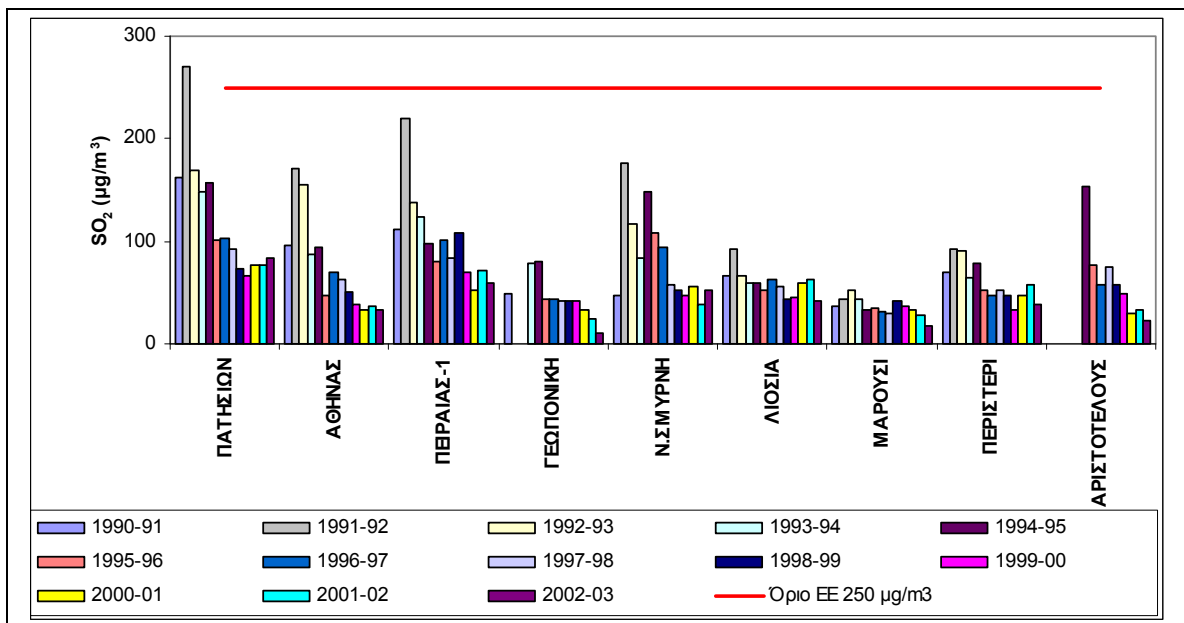
## 5.2.α Σύγκριση με τα ισχύοντα όρια



Σχήμα 5.4. Σύγκριση τιμών διοξειδίου του θείου (διάμεσος έτους) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο ποιότητας ατμόσφαιρας.



Σχήμα 5.5. Σύγκριση τιμών διοξειδίου του θείου (διάμεσος χειμώνα) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο ποιότητας ατμόσφαιρας.



Σχήμα 5.6. Σύγκριση τιμών διοξειδίου του θείου (τιμή 98% έτους) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο ποιότητας ατμόσφαιρας.

Όπως φαίνεται και στα παραπάνω διαγράμματα, δεν σημειώθηκε για το έτος 2002 υπέρβαση των ορίων σε κανένα σταθμό μέτρησης.

### 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. Συγκεκριμένα για το 2002 οι ενδεικτικές τιμές στόχοι ήταν:

- **440 µg/m<sup>3</sup> μέση ωριαία τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 24 ώρες το χρόνο**

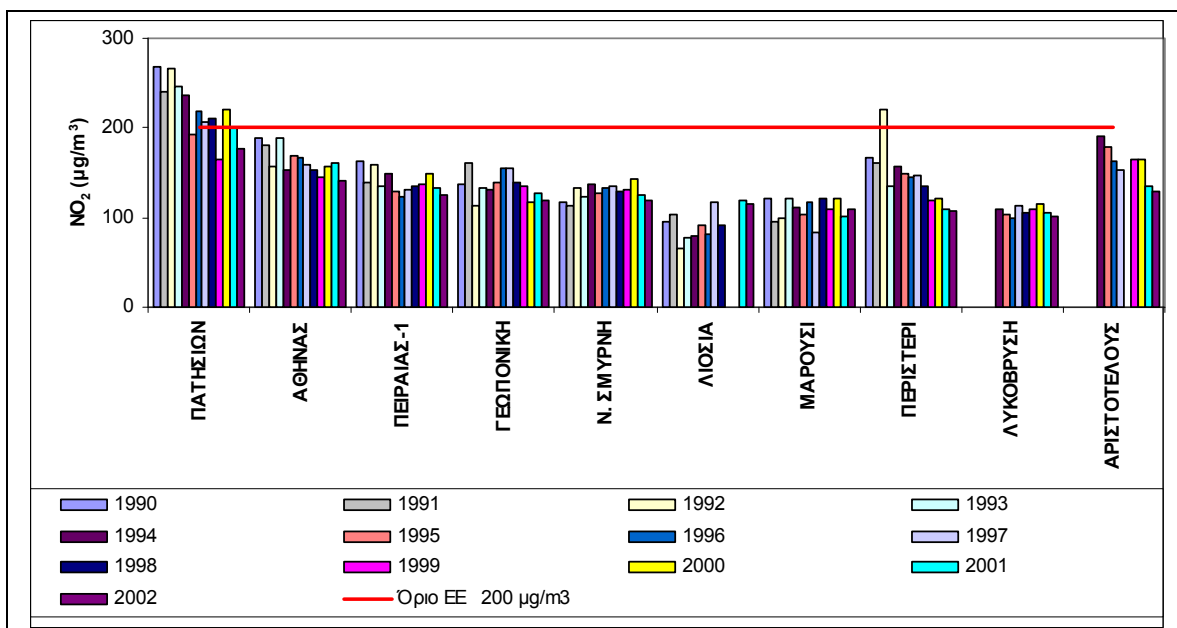
Υπέρβαση του ενδεικτικού στόχου αυτού δεν σημειώθηκε το 2002 σε κανέναν από τους σταθμούς Αττικής.

- **125 µg/m<sup>3</sup> μέση 24 ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 3 ημέρες το χρόνο.**

Υπέρβαση του στόχου αυτού δεν σημειώθηκε το 2002 σε κανέναν από τους σταθμούς Αττικής.

### 5.3. Διοξείδιο του αζώτου

#### 5.3.α Σύγκριση με ισχύοντα όρια



Σχήμα 5.7 Διαχρονική σύγκριση τιμών διοξειδίου του αζώτου (τιμή 98% έτους) για την περίοδο 1990-2002 με το αντίστοιχο όριο.

Δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου των  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$  κατά το έτος 2002 σε κανένα σταθμό μέτρησης. Τελευταία υπέρβαση του ορίου παρατηρήθηκε το 2001 μόνο για το σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ (τιμή  $201\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 5.3.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια.

Με τη νέα κοινοτική οδηγία μέχρι 31/12/09 ισχύουν τα παλαιά όρια ενώ τίθενται ενδεικτικές τιμές στόχοι ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/10. Συγκεκριμένα για το 2002 οι τιμές στόχοι ήταν

- **$280\mu\text{g}/\text{m}^3$  μέση ωριαία τιμή να μην υπερβαίνεται 18 ώρες το χρόνο**

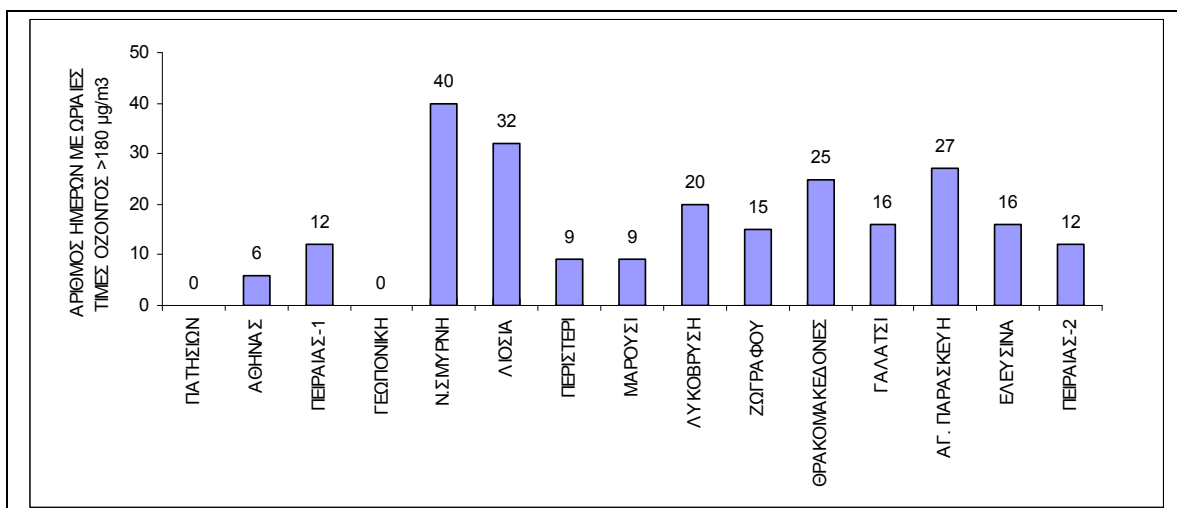
Υπέρβαση του στόχου αυτού δεν σημειώθηκε το 2002 σε κανέναν από τους σταθμούς Αττικής. Ο αριθμός ωριαίων τιμών πάνω από την τιμή στόχο κυμάνθηκε από 1 ώρα στο σταθμό ΓΑΛΑΤΣΙ μέχρι 6 ώρες στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ.

- **$56\mu\text{g}/\text{m}^3$  μέση ετήσια τιμή.**

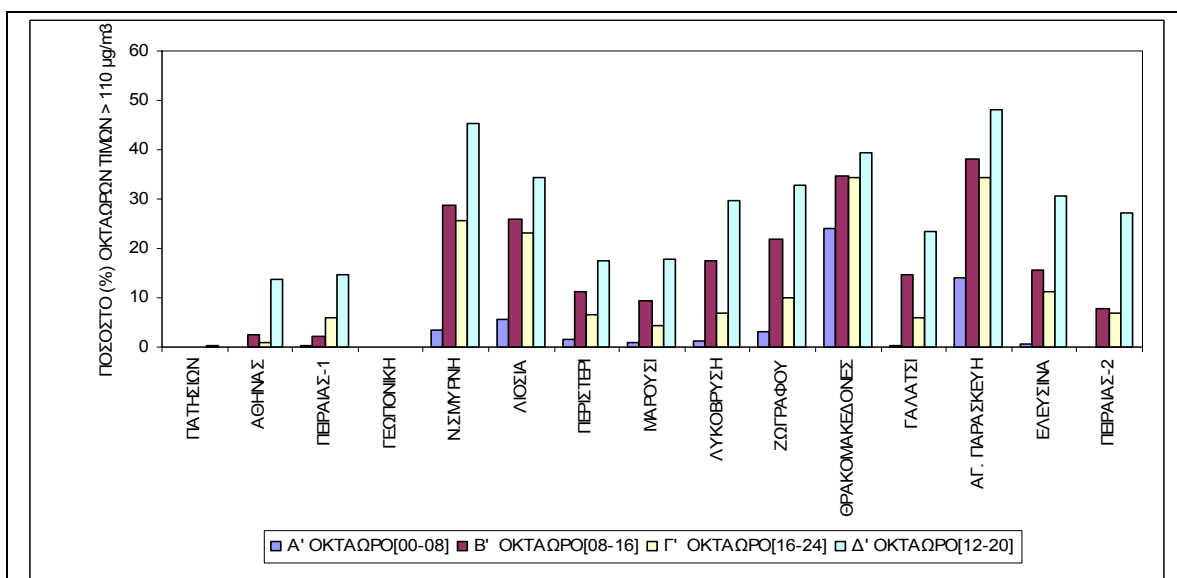
Υπέρβαση του στόχου αυτού σημειώθηκε το 2002 σε 4 από τους 17 σταθμούς μέτρησης της Αττικής, με μέση ετήσια τιμή για τους σταθμούς με υπέρβαση που κυμάνθηκε από  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$  στο σταθμό ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1 μέχρι  $92\mu\text{g}/\text{m}^3$  στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ.

### 5.4. Οζον

## 5.4.α Σύγκριση με ισχύοντα όρια



**Σχήμα 5.8** Αριθμός ημερών με υπέρβαση των ωριαίων τιμών όζοντος ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  κατώφλι ενημέρωσης κοινού) για το έτος 2002. Δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου των  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  που είναι το όριο συναγερμού του πληθυσμού.



**Σχήμα 5.9** Ποσοστό των 8ωρων τιμών όζοντος που υπερβαίνουν το όριο των  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  για το έτος 2002.

Όπως φαίνεται και από τα πιο πάνω διαγράμματα προκύπτει ότι :

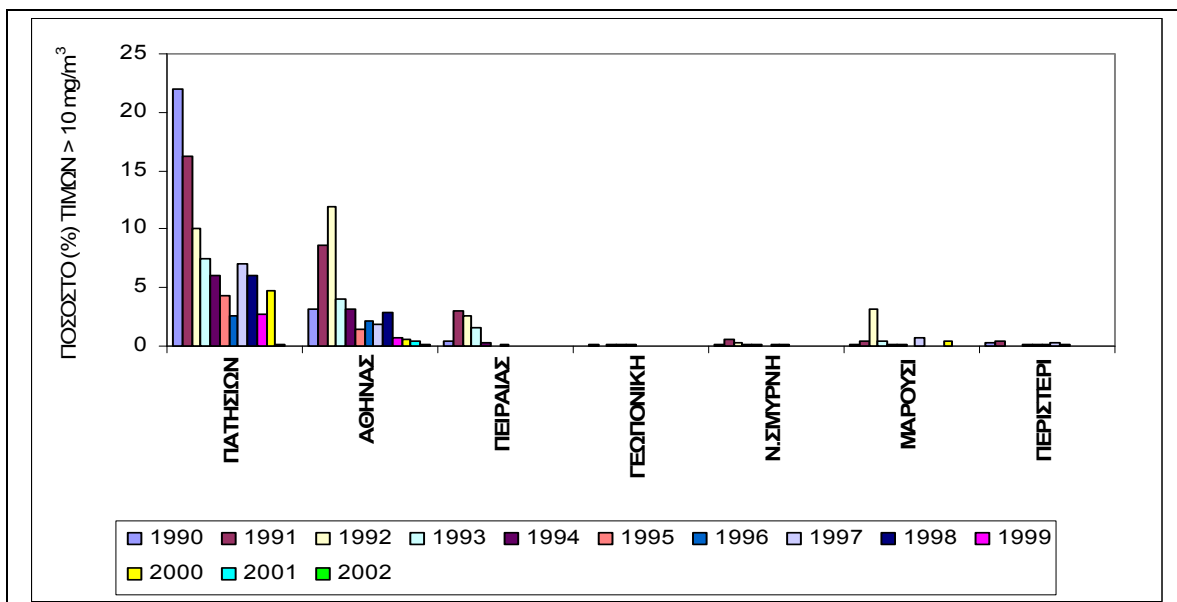
- Δεν σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού του πληθυσμού
- Υπερβάσεις του κατωφλίου ενημέρωσης του πληθυσμού σημειώθηκαν στους περισσότερους από τους περιφερειακούς σταθμούς σταθμούς της Αττικής.
- Υπερβάσεις των 8ωρων ορίων σημειώθηκαν κυρίως κατά το Δ' οκτώωρο (12-20 ) που συμπίπτει με το μέγιστο της ηλιακής ακτινοβολίας και κυρίως στους περιφερειακούς σταθμούς της Αττικής.

## 5.4.β Σύγκριση με τα νέα κοινοτικά όρια

Με τη νέα κοινοτική οδηγία τα παλαιά όρια ισχύουν μέχρι 31/12/2009 και τα νέα όρια θα εφαρμοστούν από 1/1/10. Δεν θεσπίζονται τιμές στόχοι για το μεσοδιάστημα.

## 5.5. Μονοξείδιο του άνθρακα

### 5.5.α. Σύγκριση με ισχύοντα όρια



Σχήμα 5.10. Ποσοστό των 8ωρων τιμών μονοξειδίου του άνθρακα που υπερβαίνουν το στόχο της Π.Ο.Υ. ( $10 \text{ mg/m}^3$  σε οκτάωρη βάση) για την περίοδο 1990-2002.

Μέχρι και το 2000 δεν υπήρχε επίσημο όριο στην ΕΕ, γι' αυτό και η σύγκριση γίνεται με το στόχο της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ).

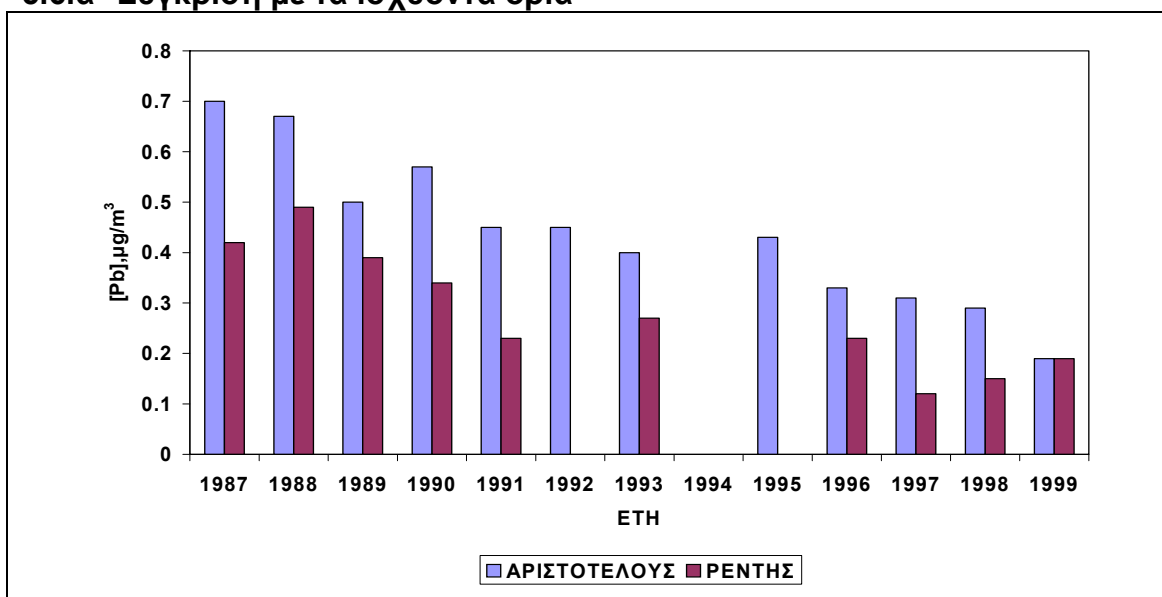
Όπως προκύπτει από το διάγραμμα, δεν υπήρξαν υπερβάσεις του στόχου της ΠΟΥ το 2002.

### 5.5.β Σύγκριση με νέα όρια.

Η νέα οδηγία για το μονοξείδιο του άνθρακα (69/2000/ΕΚ από 16/11/2000) προβλέπει όριο για το μονοξείδιο του άνθρακα την τιμή των  $10 \text{ mg/m}^3$  σε οκτάωρη βάση, που ισχύει από 1/1/2005 και μετά. Μέχρι τότε τίθενται τιμές στόχοι ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/2005. Συγκεκριμένα για το 2002 η ενδεικτική τιμή στόχος ήταν  $16 \text{ mg/m}^3$  σε οκτάωρη βάση. Δεν υπήρξε υπέρβαση της τιμής αυτής για το 2002 σε κανένα σταθμό.

## 5.6 Μόλυβδος

### 5.6.α Σύγκριση με τα ισχύοντα όρια

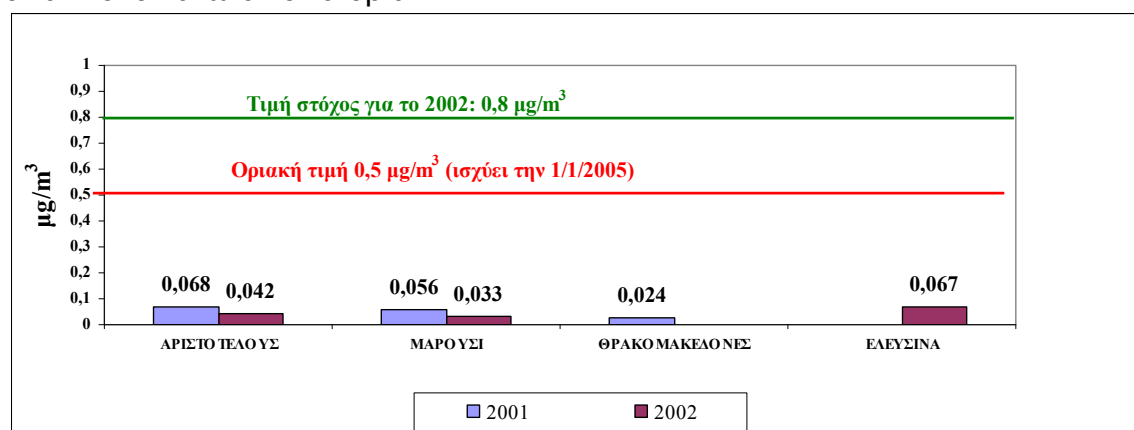


Σχήμα 5.11. Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών μολύβδου

Το όριο που ισχύει μέχρι 31/12/04 είναι  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ως μέση ετήσια τιμή. Οι τιμές που μετρήθηκαν είναι κάτω από το όριο αυτό.

### 5.6.β Σύγκριση με νέα κοινοτικά όρια.

Από το 2001 σύμφωνα με τη νέα κοινοτική νομοθεσία η μέτρηση του μολύβδου πρέπει να γίνεται στα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από  $10 \mu\text{m}$ . Για το λόγο αυτό οι μετρήσεις που έγιναν από το 2001 και μετά, δεν είναι συγκρίσιμες με εκείνες των προηγούμενων έτων και γι' αυτό εμφανίζονται στο Σχήμα 5.12. Είναι φανερό ότι οι συγκεντρώσεις μολύβδου στην ατμόσφαιρα, είναι πολύ κάτω από τα όρια.



Σχήμα 5.12. Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών μολύβδου στα  $\text{A}\Sigma_{10}$  σωματίδια.

## 6. Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας

Από τις συγκρίσεις των διαφόρων ρύπων με τα ισχύοντα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας, προκύπτουν συνολικά, τα παρακάτω συμπεράσματα για τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο, στην Αθήνα :

- I. **Καπνός και σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub>**: Ο καπνός δεν παρουσιάζει υπέρβαση σε κανένα από τους σταθμούς της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας. Κατά συνέπεια η ρύπανση από καπνό αξιολογείται ότι βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα, για τις συνθήκες μιας μεγαλούπολης όπως η Αθήνα. Τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub>, παρουσιάζουν σημαντικές υπερβάσεις των στόχων της νέας οδηγίας της Ε.Ε. στην πλειονότητα των σημείων μέτρησης. Είναι από τους «νέους» ρύπους που άρχισαν να μετρώνται πρόσφατα σε επίπεδο ΕΕ και αποτελούν σημαντικό πρόβλημα για τις περισσότερες χώρες, ειδικά στις νότιες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο ρύπος αυτός αξιολογείται ότι βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, υπάρχει όμως η δυνατότητα βελτίωσης ώστε να προσεγγίσουμε το στόχο της οδηγίας το 2005.
- II. **Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)**: Το διοξείδιο του θείου ενώ παλαιότερα αποτελούσε σημαντικό πρόβλημα, έχει ελαττωθεί σημαντικά και δεν ξεπερνάει τα όρια (παλιά και νέα) σε καμιά θέση μέτρησης, με αποτέλεσμα να μην αποτελεί σήμερα πρόβλημα για το λεκανοπέδιο της Αθήνας.
- III. **Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)**: Το διοξείδιο του αζώτου κατά το έτος 2002 δεν σημείωσε υπέρβαση των ισχυόντων (παλιών) ορίων σε κανένα σταθμό από τους σταθμούς μέτρησης. Σε σχέση με τις ενδεικτικές τιμές στόχους για το 2002 της νέας οδηγίας, υπήρξαν λίγες υπερβάσεις σε ορισμένους σταθμούς. Οι υπερβάσεις θα γίνουν σημαντικές αν εξετασθούν σε σχέση με τα όρια που θέτει σε ισχύ η νέα οδηγία από 1-1-2010. Κατά συνέπεια η ρύπανση από το ρύπο αυτό αξιολογείται ως σημαντική, για τα επόμενα χρόνια, που θα τεθεί σε πλήρη ισχύ η νέα οδηγία και επομένως πρέπει να ληφθούν από τώρα τα κατάλληλα μέτρα.
- IV. **Οζόν (O<sub>3</sub>)**: Το όζον δεν παρουσίασε κατά το 2002 υπέρβαση των ορίων συναγερμού, όμως υπήρξαν υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης του κοινού και του ορίου προστασίας της υγείας. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση και τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας (μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος) και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της Ε.Ε. Κατά συνέπεια η ρύπανση και από το ρύπο αυτό αξιολογείται ως σημαντική.
- V. **Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**: Το μονοξείδιο του άνθρακα βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα, δεν ξεπερνάει τους στόχους της νέας οδηγίας για το 2002 και ουσιαστικά δεν αποτελεί πρόβλημα για την Αθήνα.
- VI. **Μόλυβδος (Pb)**: Ο μόλυβδος βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και δεν αποτελεί πρόβλημα.
- VII. **Βενζόλιο** : Συγκρίνοντας τις μέσες ετήσιες τιμές συγκέντρωσης του βενζολίου στην Αθήνα προκύπτει ότι η συγκέντρωση του βενζολίου κυμαίνεται σε επίπεδα

μεγαλύτερα από την ενδεικτική οριακή τιμή για το έτος 2002, ( $10 \mu\text{g m}^{-3}$ ). Επισημαίνεται ότι η συγκέντρωση του βενζολίου στην Αθήνα είναι συγκρίσιμη με τη συγκέντρωση του βενζολίου σε άλλες αστικές περιοχές της ΕΕ. Η Αθήνα μειονεκτεί ως προς τις άλλες περιοχές της Ευρώπης λόγω του ζεστού κλίματος, το οποίο ευνοεί την εξάτμιση των πτητικών ενώσεων όπως είναι το βενζόλιο.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

## ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)

	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	

**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	

Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών O<sub>3</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	PEN	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

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO<sub>2</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)

	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	28	14	7	26	6	13	13		6	14	4	19	6	12	21

**Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m<sup>3</sup>)**

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	PEN	ΜΑΡ	ΛΙΟ	ΛΥΚ
1994	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

**Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΚΑΠΝΟΥ (24ωρες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)**

	ΠΑΤ	ΑΘΗ	ΑΡΙ	ΠΕΙ-1	ΓΕΩ	ΠΕΡ	ΣΜΥ	PEN	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		

**Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ<sub>10</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)**

	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

**Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΜΟΛΥΒΔΟΥ (24ωρες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)**

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/m<sup>3</sup>)**

	ΠΑΤΗΣΙΩΝ
2001	14,3
2002	13,6

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.**

### **ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2002**



**Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) (2002- τιμές σε µg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑ Ν	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ Υ	ΙΟΥ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Πατησίων	54	47	30	31	26	19	19	3	9	22	38	48	29
Αθηνάς	27	21	19	16	11	9	14	8	5	10	13	15	14
Αριστοτέλους	19	15	10	7	5	4	2	2	3	3	3	5	7
Πειραιάς-1	53	40	27	24	24	17	26	22	14	18	20	26	26
Γεωπονική	15	11	9	7	6	4	5	3	3	3	4	3	6
Ν.Σμύρνη	25	14	14	17	12	8	13	9	7	6	15	10	13
Περιστερί	37	26		10	6	4	8	7	4	6	13	18	13
Λιόσια	26	25	23	18	16	10	8	4	5	10	15	11	14
Μαρούσι	18	12	9	7	5	2	2	3	2	3	6	6	6
Ζωγράφου	7	5	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Γαλάτσι	40	29	24	17	11	9	11	11	6	8	20	34	18
Αγ. Παρασκευή	10	8	8	8	6	7	7	5	3	5	5	5	6
Ελευσίνα		19	20	16	15	10	11	7	8	9	12	10	12
Πειραιάς -2	52	34	26	23	19	12	13	11	9	11	17	26	21

**Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του άνθρακα (CO) (2002-τιμές σε mg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ Υ	ΙΟΥ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Πατησίων	3.6	3.7	3.3	3.0	2.4	2.4	2.7	2.4	3.9	4.0	4.7	3.3	3.3
Αθηνάς	3.4	2.9	2.4	2.1	1.7	1.6	1.6	1.2	2.7	2.7	3.9	3.1	2.4
Πειραιάς-1	2.4	1.9	1.6	1.5	1.1	1.1	1.0	0.9	1.5	1.7	2.2	2.2	1.6
Γεωπονική	2.1	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.7	0.6	1.2	1.3	2.2	1.5	1.2
Ν.Σμύρνη	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	1.1	1.1	1.9	1.1	1.0
Περιστερί	1.6	1.2		0.9	0.5	0.5	0.5	0.4	0.8	0.8	1.4	1.0	0.9
Μαρούσι	1.5	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.5	0.4	1.0	1.0	1.7	1.1	0.9
Λυκόβρυση	0.8	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	0.8	1.1	0.8	0.6

**Μέσες μηνιαίες τιμές καπνού (Smoke) (2002-τιμές σε µg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ Υ	ΙΟΥ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Πατησίων	105	96	80	80	71	46	63	80	96			90	81
Αθηνάς	63	44	36	25	24	22	35	31	41	30	34	31	35
Αριστοτέλους	46	30	15	7	48	36	46	38	40	33	66	29	36
Ν.Σμύρνη	42	41	24	20	13	13	22	20	29	23	29	26	25
Περιστερί	38	34	24	14	16	12			28	24	37		25

**Μέσες μηνιαίες τιμές όζοντος (O<sub>3</sub>), (2002-τιμές σε µg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑ Ν	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟ Υ	ΙΟ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Πατησίων	8	8	15	15	29	34	26	36	15	22	7	9	19
Αθηνάς	16	21	32	42	60	66	67	67	37	31	17	21	40
Πειραιάς-1	18	25	33	40	41	61	74	75	55	36	22	28	42
Γεωπονική	11	18	31	39	41	33	28	28	17	13	7	7	23
Ν.Σμύρνη	26	37	55	77	100	97	102	108	66	58	30	48	67
Περιστέρι	23	32		50	61	59	78	94	68	44	24	28	51
Λιόσια	33	32	53	68	81	107	116	117	58	45	25	33	64
Μαρούσι	29	33	46	55	71	78	78	82	47	44	27	29	52
Λυκόβρυση	36	38	50	67	87	91	88	86	52	44	28	31	58
Ζωγράφου	36	49	72	76	94	97	100	103	78	71	55	48	73
Θρακομακεδόνες	74	79	83	99	115	121	130	119	97	81	67	60	94
Γαλάτσι	28	35	45	55	77	88	95	91	53	44	27	24	55
Αγ. Παρασκευή	69	80	83	95	112	120	124	119	94	83	68	62	92
Ελευσίνα	24	36	48	58	76	83	91	93	60	48	26	29	56
Πειραιάς -2	29	40	49	61	75	84	82	81	57	48	27	25	55

**Μέσες μηνιαίες τιμές ΑΣ<sub>10</sub>, (2002- τιμές σε µg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑ Ν	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟ Υ	ΙΟ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Αριστοτέλους	71	54	46	59	43	42	50		65	56	71	56	56
Πειραιάς-1	72	71	60	60	57	60	64	69	72	57	68	49	63
Γουδί	63	55	52	59	44	46	53	50	71	53	63	42	54
Λυκόβρυση	73	77		70	52	59	62	57	67	59	75	46	63
Μαρούσι	65	101	64	65	57	64		62					68
Ζωγράφου	25	35	36	46	35	41	44	37	42	28	30	18	35
Θρακομακεδόνες	47	34	40	49	30	31	38	35	38	30	28	14	35
Αγ. Παρασκευή	31	39	31	45	35	43	60	44	43	28	35	21	38

**Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του αζώτου (NO), (2002-τιμές σε µg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑ Ν	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟ Υ	ΙΟ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Πατησίων	148	166	149	119	88	84	95	74	140	160	210	152	132
Αθηνάς	136	111	73	49	16	24	31	13	68	57	170	110	72
Αριστοτέλους	117	90	71	45	27	14	30	16	58	72	126	102	64
Πειραιάς-1	97	79	56	40	33	27	31	27	38	57	82	88	55
Γεωπονική	101	74	46	26	15	11	14	9	39	48	92	56	44
Ν.Σμύρνη	60	48	27	17	10	7	8	5	24	34	52	35	27
Περιστέρι	50	36		10	4	6	9	5	16	18	47	36	22
Λιόσια	52	53	29	16	11	7	8	5	24	34	52	35	27
Μαρούσι	74	74	34	17	17	9	10	5	26	35	76	46	35
Λυκόβρυση	44	44	26	13	9	6	8	9	20	25	41	31	23
Ζωγράφου	4	5	5	2	2	2	2	1	4	2	4	5	3
Θρακομακεδόνες	5	5	5	3	3	3	3	3	4	12	13	13	6
Γαλάτσι	52	48	33	14	8	7	6	4	24	29	53	43	27
Αγ. Παρασκευή	3	5	4	3	2	2	2	1	3	4	5	3	3

Ελευσίνα	69	41	28	16	9	7	9	5	12	22	42	29	24
Πειραιάς -2	50	41	27	14	10	7	9	6	16	21	47	39	24
Γουδί	56	54	36	25	16	11	14	8	32	37	66	41	33

**Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου (NO<sub>2</sub>), (2002-τιμές σε μg/m<sup>3</sup>)**

Σταθμός	ΙΑ Ν	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟ Υ	ΙΟ Υ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΜΕ
Πατησίων	75	89	94	100	88	99	104	93	101	93	93	75	92
Αθηνάς	80	85	78	82	74	73	74	49	60	68	85	65	73
Αριστοτέλους	75	80	79	84	72	78	68	61	53	65	69	60	70
Πειραιάς-1	73	75	65	72	71	64	68	57	54	63	50	61	64
Γεωπονική	68	66	55	57	47	38	46	35	52	49	54	47	51
Ν.Σμύρνη	61	58	49	50	41	31	34	30	53	49	65	42	47
Περιστέρι	58	52		51	30	30	39	24	48	48	57	45	44
Λιόσια	53	61	47	40	37	28	33	23	42	45	53	39	42
Μαρούσι	51	55	44	38	42	33	40	28	42	42	52	44	43
Λυκόβρυση	46	53	46	39	32	27	27	26	38	38	39	31	37
Ζωγράφου	22	24	26	20	14	16	22	15	20	18	25	19	20
Θρακομακεδόνες	14	20	19	10	7	6	10	8	10	9	8	11	11
Γαλάτσι	56	59	56	48	40	35	38	38	55	49	65	52	49
Αγ. Παρασκευή	21	24	26	19	15	15	17	13	16	18	24	17	19
Ελευσίνα	50	47	44	43	37	35	38	28	37	42	49	40	41
Πειραιάς -2	65	64	53	53	49	40	46	37	53	49	62	52	52
Γουδί	56	59	54	57	46	39	49	35	51	50	48	41	49

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

### Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας (ισχύουν για όλες τις χώρες της ΕΕ) και στόχοι ποιότητας ατμόσφαιρας της ΠΟΥ

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

#### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

(Όπως μετρήθηκαν με τη μέθοδο μαύρου καπνού)

Τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου εκπεφρασμένα σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  με τις συνδυασμένες τιμές για τα αιωρούμενα σωματίδια (όπως μετρήθηκαν με τη μέθοδο μαύρου καπνού (1)) εκπεφρασμένα σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Περίοδοι αναφοράς	Τιμή ορίου για το SO <sub>2</sub>	Συνδυασμένη τιμή για τα αιωρούμενα σωματίδια
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 ημερήσιων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)	> 150 (98% όλων των ημερήσιων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)
περιόδων μετρήσεως)	350 (2) (98% όλων των ημερήσιων μέσων τιμών που λήφθηκαν όλο το έτος)	< = 150 (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 2

### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

(όπως μετρήθηκαν με τη μέθοδο μαύρου καπνού (1)) εκπεφρασμένες σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Περίοδος αναφοράς	Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια
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 3

### ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

(μέθοδος χημειοφωταύγειας)

Η οριακή τιμή εκφράζεται σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Η μέτρηση του όγκου θα πρέπει να ανάγεται στις ακόλουθες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης :

293° Kelvin  
101,3 KPa

Περίοδος (1) αναφοράς	Οριακή τιμή για το διοξείδιο του αζώτου
	200
	98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο υπολογιζόμενο βάσει των μέσων τιμών ανά ώρα ή για μικρότερα χρονικά διαστήματα οι οποίες λαμβάνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (2)

- (1) Η ετήσια περίοδος αναφοράς αρχίζει την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του ημερολογιακού έτους και λήγει στις 31 Δεκεμβρίου.
- (2) Προκειμένου να αναγνωριστεί η εγκυρότητα του υπολογισμού του 98<sup>ου</sup> εκατοστημορίου πρέπει να υπάρχει το 75% των δυνατών τιμών κατανεμημένων κατά το δυνατόν ομοιόμορφα καθ' όλο το έτος, για τον τόπο 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<sup>ου</sup> εκατοστημορίου βάσει των ετήσιων τιμών πραγματοποιείται ως εξής: Το 98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο πρέπει να υπολογίζεται βάσει των τιμών που μετρούνται πραγματικά. Οι μετρούμενες τιμές στρογγυλεύονται στο πλησιέστερο  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Όλες οι τιμές καταγράφονται σε πίνακα κατά αύξουσα τάξη μεγέθους και για κάθε τόπο μετρήσεων :

$X_1$   $X_2$   $X_3$  .....  $X_{N-1}$   $X_N$

Το 98<sup>ο</sup> 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<sup>ο</sup> εκατοστημόριο και με 0.50 για το 50<sup>ο</sup> εκατοστημόριο, ενώ το N είναι ο αριθμός των τιμών που έχουν πραγματικά μετρηθεί.

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

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 4

##### ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΛΥΒΔΟ

(μέθοδος ατομικής απορρόφησης)

Περίοδος αναφοράς	Τιμή ορίου για μόλυβδο
ΕΤΟΣ	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (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.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 5

##### ΟΡΙΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ<sup>3</sup>

(μέθοδος απορρόφησης στο υπεριώδες)

Οι τιμές εκφράζονται σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ο όγκος πρέπει να ανάγεται στις εξής συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης :

293° Kelvin  
101,3 kPa

ΚΑΤΩΦΛΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	8ΩΡΗ <sup>4</sup> ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ΚΑΤΩΦΛΙΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	ΩΡΙΑΙΑ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ΚΑΤΩΦΛΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	ΩΡΙΑΙΑ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ΚΑΤΩΦΛΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΦΥΤΑ	ΩΡΙΑΙΑ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ΚΑΤΩΦΛΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΦΥΤΑ	24ΩΡΗ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>3</sup> Η μέτρηση των συγκεντρώσεων πρέπει να γίνεται συνεχώς

<sup>4</sup> Η μέση τιμή ανά 8 ώρες είναι κινητή χωρίς αλληλοεπικαλύψεις ήτοι υπολογίζεται τρεις φορές ημερησίως με βάση 8 ωριαίες τιμές μεταξύ 0 και 8h , 8h και 16h, και 16h και 24h και 12-20

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

ΣΤΟΧΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Ρύπος	Τιμή στόχου	Χρονική βάση
Οζόν	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 h
Διοξείδιο του αζώτου	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 40-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 h Ετήσια
Διοξείδιο του θείου	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 min 24 h ετήσια
Μονοξείδιο του άνθρακα	100 $\text{mg}/\text{m}^3$ 60 $\text{mg}/\text{m}^3$ 30 $\text{mg}/\text{m}^3$ 10 $\text{mg}/\text{m}^3$	15 min 30 min 1 h 8 h



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το έτος 2002

### Καπνός (τιμές σε 24ωρη βάση σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	197	80	75	164	0.00	71.0
ΑΘΗΝΑΣ	197	34	29	98	0.00	89.9
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	93	26	23	79	0.00	50.3
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	143	38	37	93	0.00	80.6
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	108	25	21	71	0.00	89.1

### Διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ) (τιμές σε 24ωρη βάση σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	151	29	26	82	0.00	92.9
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	101	26	23	63	0.00	81.7
ΑΘΗΝΑΣ	47	14	12	36	0.00	89.1
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	32	6	4	19	0.00	88.0
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	82	13	10	42	0.00	87.2
ΛΙΟΣΙΑ	118	14	8	53	0.00	95.4
ΜΑΡΟΥΣΙ	40	6	4	25	0.00	94.0
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	67	13	7	53	0.00	71.6
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	46	7	3	31	0.00	91.0
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	20	4	4	11	0.00	95.1
ΓΑΛΑΤΣΙ	86	19	13	56	0.00	80.1
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	21	6	5	17	0.00	91.5
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	64	12	9	48	0.00	80.3
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	126	21	18	61	0.00	94.5

### Διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ) (τιμές σε ωριαία βάση σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	310	28	23	106	95.3
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	293	26	18	106	83.4
ΑΘΗΝΑΣ	259	14	10	51	92.9
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	95	6	3	31	90.6
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	212	13	8	61	87.6
ΛΙΟΣΙΑ	539	14	6	93	98.6
ΜΑΡΟΥΣΙ	145	6	3	32	96.6
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	272	13	6	68	73.6
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	262	7	3	44	92.0
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	100	4	2	20	97.6
ΓΑΛΑΤΣΙ	235	19	11	80	80.8
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	129	6	4	28	93.6
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	408	12	6	68	84.6
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	435	21	13	94	98.4

**Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m<sup>3</sup> - 2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από 200 μg/m <sup>3</sup>	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	319	92	89	177	0.92	98.3
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	211	65	64	125	0.01	88.7
ΑΘΗΝΑΣ	284	73	71	142	0.44	81.0
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	243	51	46	119	0.08	90.7
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	241	47	39	119	0.08	88.8
ΛΙΟΣΙΑ	283	41	36	116	0.09	99.0
ΜΑΡΟΥΣΙ	299	43	38	109	0.07	98.4
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	289	42	37	108	0.13	72.5
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	245	71	69	129	0.10	91.5
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	300	37	31	101	0.03	90.5
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	162	20	15	68	0.00	94.2
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	165	11	6	53	0.00	95.1
ΓΑΛΑΤΣΙ	316	50	45	118	0.11	84.3
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	209	18	12	71	0.01	94.2
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	121	40	37	91	0.00	91.2
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	212	52	47	118	0.00	99.1
ΓΟΥΔΙ	244	49	44	109	0.02	97.9

**Μονοξείδιο του αζώτου (NO) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m<sup>3</sup>-2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	810	132	107	417	98.3
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	574	54	30	266	88.6
ΑΘΗΝΑΣ	862	75	26	470	81.0
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	742	42	8	313	90.7
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	658	27	5	241	88.8
ΛΙΟΣΙΑ	1017	27	6	224	99.0
ΜΑΡΟΥΣΙ	829	35	4	294	98.4
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	363	22	6	178	72.5
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	938	68	28	394	91.5
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	541	23	5	185	90.5
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	243	3	1	18	94.2
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	244	6	3	17	95.2
ΓΑΛΑΤΣΙ	597	18	6	226	84.3
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	411	3	2	18	94.2
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	405	21	5	166	91.2
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	464	24	5	189	99.1
ΓΟΥΔΙ	632	33	9	219	97.9

**Οζον (O<sub>3</sub>) (τιμές σε 8ωρη κυλιόμενη βάση σε μg/m<sup>3</sup>-2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από 110 μg/m <sup>3</sup>
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	117	78	0.07
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	166	127	5.72
ΑΘΗΝΑΣ	176	123	4.33
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	103	78	0.00
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	207	162	25.84
ΛΙΟΣΙΑ	228	166	22.19
ΜΑΡΟΥΣΙ	182	130	8.13
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	177	133	9.32
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	185	142	13.80
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	169	141	16.88
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	216	154	33.05
ΓΑΛΑΤΣΙ	191	140	11.21
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	211	158	33.65
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	197	139	14.50
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	170	131	10.49

**Οζον (O<sub>3</sub>) (τιμές σε ωριαία βάση σε μg/m<sup>3</sup>-2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από 180 μg/m <sup>3</sup>	% τιμών > από 360 μg/m <sup>3</sup>	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	143	19	9	86	0.00	0.00	98.0
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	217	43	35	135	0.20	0.00	89.3
ΑΘΗΝΑΣ	219	40	32	129	0.10	0.00	88.5
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	121	24	18	79	0.00	0.00	88.2
Ν.ΣΜΥΡΝΗ	283	68	65	172	1.19	0.00	85.0
ΛΙΟΣΙΑ	316	64	59	169	1.18	0.00	99.0
ΜΑΡΟΥΣΙ	247	52	50	135	0.21	0.00	98.4
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	221	52	49	137	0.28	0.00	73.5
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	279	59	58	145	0.49	0.00	97.2
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	212	74	73	144	0.32	0.00	98.4
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	294	94	92	154	0.71	0.00	94.6
ΓΑΛΑΤΣΙ	280	53	50	148	0.55	0.00	83.7
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	272	93	92	163	0.77	0.00	93.8
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	249	59	58	144	0.39	0.00	91.2
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	246	55	51	140	0.17	0.00	98.7

**Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (τιμές σε 8ωρη βάση σε mg/m<sup>3</sup>-2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	98% τιμών < από	% τιμών > από 10 mg/m <sup>3</sup>	% τιμών > από 16 mg/m <sup>3</sup>
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	9.4	7.2	0.00	0.00
ΑΘΗΝΑΣ	12.0	6.8	0.17	0.00
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	6.2	4.0	0.00	0.00
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	5.6	3.9	0.00	0.00
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	6.0	3.8	0.00	0.00
ΜΑΡΟΥΣΙ	5.3	3.7	0.00	0.00
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	4.0	2.9	0.00	0.00
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	4.3	2.5	0.00	0.00

**Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) (τιμές σε ωριαία βάση  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη Τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	16.5	3.3	2.9	8.4	96.5
ΑΘΗΝΑΣ	15.6	2.5	1.9	8.2	93.2
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	9.7	1.6	1.2	5.0	89.8
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	10.5	1.2	0.8	5.0	88.8
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	11.4	1.0	0.5	4.8	89.2
ΜΑΡΟΥΣΙ	10.0	0.9	0.5	4.6	98.4
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	7.5	0.8	0.5	3.7	73.8
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	8.8	0.6	0.2	3.2	97.4

**Μόλυβδος (Pb) (τιμές σε 24ωρη βάση σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός μετρήσεων
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	0.119	0.042	0.035	0.106	23
ΜΑΡΟΥΣΙ	0.112	0.033	0.025	0.096	23
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	0.166	0.067	0.057	0.164	24

**Αιωρούμενα σωματίδια ( $\text{A}\Sigma_{10}$ ) (τιμές σε ωριαία βάση σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	402	63	54	171	74.9
ΜΑΡΟΥΣΙ	632	69	52	257	42.8
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	528	55	47	149	62.1
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	627	62	51	181	83.1
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	733	35	30	96	98.9
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	409	34	28	119	72.8
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	708	38	31	134	85.7
ΓΟΥΔΙ	709	53	47	134	81.6

**Αιωρούμενα σωματίδια ( $\text{A}\Sigma_{10}$ ) (τιμές σε 24ωρη βάση σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση Τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	145	63	60	116	77.3
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	166	55	51	110	64.5
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	221	62	57	135	80.1
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	182	34	32	74	95.1
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	130	34	30	98	71.6
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	250	38	35	96	84.2
ΓΟΥΔΙ	128	53	51	100	81.1

**Βενζόλιο (τιμές σε ωριαία βάση σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -2002)**

Σταθμοί	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	Αριθμός μετρήσεων
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	48.7	13.6	12.7	30.2	35.8

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Πρόγραμμα διασυνοριακής μεταφοράς ρύπανσης(στοιχεία σταθμού Αλιάρτου)

Η Χώρα μας συμμετέχει στο πρόγραμμα μελέτης της διασυνοριακής 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Διοξειδίου του αζώτου σε ωριαία βάση ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Όζοντος σε ωριαία βάση. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Σημειώνεται ότι μέχρι το τέλος του 1999 γίνονταν παράλληλα και μετρήσεις θειικών και νιτρικών ιόντων.

- Θειικών ιόντων σε 24h βάση( $\text{mgS}/\text{m}^3$ )
- Νιτρικών ιόντων σε 24h βάση ( $\text{mgN}/\text{m}^3$ )

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών δίνονται στους παρακάτω Πίνακες.

Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών μετρούμενων ρύπων στην Αλιάρτο

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	NO
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	0.26	58		
2000	2.65	4.23			38		
2001	5	14			35	18	4
2002	10				36		

Μέσες μηνιαίες τιμές μετρούμενων ρύπων στην Αλιάρτο-2002

Μήν ας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
SO <sub>2</sub>	9	12	13	16	15	24	7	12	3	2	4	4

Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία των μετρούμενων ρύπων στην Αλιάρτο-2002

Ρύπος	Μέγιστη τιμή	Μέση Τιμή	Διάμεση τιμή	98% τιμών < από	% Πληρότητα
SO <sub>2</sub>	94	10	8	37	93.0

## 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 Air pollutants, limit values and date of implementation according to the new EU directives.
- 4.2 Limit values for ozone, according to Dir. 2002/3/EC
- 4.3 Alert thresholds for initiation of short-term response measures

### 2. ANNEXES

- ANNEX I. Temporal variation of mean annual values of air pollutants at all monitoring sites.
- ANNEX II. Variation of mean monthly values of pollutants at all stations.
- ANNEX III. Current national air quality limits (they are valid for all EU member states) and guidelines by WHO.
- ANNEX IV. Air pollution summary statistics for the year 2002 at all Athens area stations
- ANNEX V. 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  $\text{mg}/\text{m}^3$
- 2.2 Temporal variation of mean annual SO<sub>2</sub> values in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2.3 Temporal variation of mean annual BLACK SMOKE values in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2.4 Temporal variation of mean annual NO values in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2.5 Temporal variation of mean annual NO<sub>2</sub> values in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2.6 Temporal variation of mean annual O<sub>3</sub> values in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2.7 Monthly variation of CO values at Patission site during 2002.
- 2.8 Monthly variation of SO<sub>2</sub> values at Patission site during 2002.
- 2.9 Monthly variation of O<sub>3</sub> values at Liossia site during 2002.
- 2.10 Monthly variation of NO<sub>2</sub> values at Patission site during 2002.
- 2.11 Monthly variation of NO values at Patission site during 2002.

- 2.12 Monthly variation of  $PM_{10}$  values at Agia Paraskevi site during 2002.
- 2.13 Monthly variation of BLACK SMOKE values at Patission site during 2002
- 2.14 Daily variation of CO, SO<sub>2</sub> SMOKE, NO, NO<sub>2</sub>, at Patission site,  $PM_{10}$  at Agia Paraskevi site and O<sub>3</sub> at Liossia site for the year 2002.
- 2.15 Hourly variation of CO values at Patission site during 2002.
- 2.16 Hourly variation of SO<sub>2</sub> values at Patission site during 2002.
- 2.17 Hourly variation of NO values at Patission site during 2002.
- 2.18 Hourly variation of NO<sub>2</sub> values at Patission site during 2002.
- 2.19 Hourly variation of O<sub>3</sub> values at Liossia site during 2002.
- 2.20 Hourly variation of  $PM_{10}$  values at Agia Paraskevi site during 2002
- 3.1 Relevant frequencies rose (percentage) of wind directions at Patission site for 2002.
- 3.2 Rose of mean wind speed (m/sec) per direction at Patission site for 2002.
- 3.3 Pollution rose of NO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at Patission site for 2002.
- 3.4 Pollution rose of O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at Marousi site for 2002.
- 3.5 Pollution rose of CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) at Patission site for 2002.
- 3.6 Pollution rose of NO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at Patission site for 2002.
- 3.7 Pollution rose of SO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at Patission site for 2002.
- 3.8 Pollution rose of  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at Agia Paraskevi site for 2002
- 4.1 Explanatory diagramme of the timeframe for the implementation of new limit values
- 5.1 Comparison of 24hour values of BLACK SMOKE (yearly median), for all monitoring sites, for the period 1990 - 2002 to the corresponding National air quality limit.
- 5.2 Comparison of 24hour values of BLACK SMOKE (winter median), for all monitoring sites, for the period 1990 - 2002 to the corresponding National air quality limit.
- 5.3 Comparison of 24hour values of BLACK SMOKE (yearly 98% percentile), for all monitoring sites, for the period 1990 - 2002 to the corresponding National air quality limit.
- 5.4 Comparison of 24hour values of SO<sub>2</sub> (annual median), for the period 1990 - 2002, to the corresponding National air quality limit.
- 5.5 Comparison of 24hour values of SO<sub>2</sub> (winter median), for the period 1990 - 2002, to the corresponding National air quality limit.
- 5.6 Comparison of 24hour values of SO<sub>2</sub> (yearly 98% percentile), for the period 1990 - 2001, to the corresponding National air quality limit.
- 5.7 Comparison of 1-hour values of NO<sub>2</sub> (yearly 98% percentile), for the period 1990 - 2002, to the corresponding National air quality limit.
- 5.8 Number of days with exceedancies of ozone information threshold ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), for all stations, during 2002.

- 5.9 Percentage of 8hour values of  $O_3$ , exceeding the  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  limit, for each monitoring site during 2002
- 5.10 Percentage of 8hour values of  $CO$  exceeding the WHO goal for each site, for the period 1990 - 2002
- 5.11 Temporal variation of mean annual values of Lead ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at Aristotelous and Rentis stations for the period 1987-1999
- 5.12 Temporal variation of mean annual values of Lead ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) at 4 measuring stations for the period 2001 - 2002.



## SUMMARY

The greater Athens area, like most metropolitan areas in the world, presents 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 measured increased 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) and narrow and deep street canyons.

The main characteristics of the air pollution in Athens for 2002 can be summarised as follows:

- Examination of 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 economic 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  $\mu\text{m}$  (PM10) also shows high concentrations. In 5 out of 8 monitoring sites, the mean daily and annual PM10 concentrations exceeded the corresponding limit values.
- Higher concentration values of  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$  and Black Smoke are measured at the downtown monitoring sites, while for ozone, higher values are typically observed at the suburban sites. Topography combined with low speed ( $<5\text{m/s}$ ) southwestern winds (sea breeze) often result in ozone accumulation in the northern and north-eastern suburbs, especially during the summertime afternoon hours or when a temperature inversion occurs.
- For  $\text{NO}_2$ , exceedances of the indicative "new" hourly limit value ( $280\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) were observed at two sites (1 hour in Galatsi station and 6 hours in Patision station), while exceedances of the indicative yearly limit value, were observed at 4 out of 18 stations. Maximum  $\text{NO}_2$  values are typically measured between 10:00 and 12:00.
- $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$  and black smoke concentrations during the winter period are greater than those during summer period. Maximum  $\text{CO}$  values are typically measured between 8:00 and 10:00 and between 21:00 and 23:00.

- During the weekends, all measured air pollutant concentrations except ozone, show a decline.