



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΟΝ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟ

ΕΚΘΕΣΗ 2016

ΙΟΥΝΙΟΣ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΣΕΛΙΔΑ
1. Σταθμός μέτρησης	3
1.1. Μετρούμενοι ρύποι	4
1.2. Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων	4
2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων	5
2.1. Ετήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	5
2.2. Εποχιακή μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	8
2.3. Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	11
2.4. Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων	14
3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση	18
4. Νομοθεσία σχετικά με την ποιότητα της ατμόσφαιρας	23
4.1. Αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης	23
5. Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με όρια	24
5.1. Αιωρούμενα σωματίδια (PM10)	24
5.2. Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	24
5.3. Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	24
5.4. Όζον (O ₃)	24
6.Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	25
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Πίνακες για τις χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων για το έτος 2016	26
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας	30

1. Σταθμός μέτρησης

Ο Σταθμός Μέτρησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης του Δήμου Ασπροπύργου λειτουργεί από 1^η Νοεμβρίου 2010, στο κτίριο του Περιβαλλοντικού Παρατηρητηρίου, στην πλατεία στις Αλωνίστρας, όπου στεγάζεται η Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας του Δήμου Ασπροπύργου. Το Τμήμα Περιβάλλοντος, της παραπάνω Διεύθυνσης, είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία του Σταθμού, για την ενημέρωση του κοινού και των αρμόδιων Υπηρεσιών, για τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων.

Επισημαίνεται

ότι:

Το Ετήσιο Δελτίο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης, του έτους 2016 για τον Ασπρόπυργο, όπως και τα προηγούμενα, εκδίδεται σύμφωνα με τα πρότυπα, τη σειρά και τις πληροφορίες, που περιέχονται, στο Δελτίο, το οποίο εκδίδει το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, της Διεύθυνσης ΕΑΡΘ του ΥΠΕΚΑ, για την ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας.

Ο τρόπος αυτής της παρουσίασης έχει επιλεγεί, προκειμένου το Δελτίο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης του Ασπροπύργου να μπορεί να συγκριθεί και να αξιοποιηθεί από την αρμόδια Διεύθυνση του Υπουργείου, εάν το επιθυμεί, στα πλαίσια της συνεργασίας μας.

Υπεύθυνη της έκθεσης αυτής, είναι η Προϊσταμένη της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Πολιτικής Προστασίας του Δήμου Ασπροπύργου, Ελένη Βερούτη.

Για την τελική επεξεργασία των στοιχείων συνεργάστηκε :

Λιάκου Μαργαρίτα – Προϊσταμένη του Τμήματος Περιβάλλοντος

Η έκθεση είναι διαθέσιμη, σε ηλεκτρονική μορφή, στην ιστοσελίδα του Δήμου Ασπροπύργου:

www.aspropyrgos.gr .

1.1. Μετρούμενοι ρύποι

Οι μετρούμενοι ρύποι φαίνονται στον Πίνακα 1.

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, ο οποίος βρίσκεται στον αυτόματο σταθμό και είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται, κάθε ώρα, οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης.

Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας, μέσω ενσύρματης σύνδεσης και με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Πίνακας 1. Μετρούμενοι ρύποι.

Ρύπος	Χρονική βάση μετρήσεων
Οξειδία του αζώτου (NO,NO ₂)	1 ώρα
Οζον (O ₃)	1 ώρα
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	1 ώρα
Αιωρούμενα σωματίδια (PM10)	1 ώρα

1.2. 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 μηνιαία ή μετά τη συντήρηση ή επισκευή ενός αναλυτή, από τεχνικούς των εταιρειών, που έχουν αναλάβει την συντήρηση των οργάνων.

2. Χρονικές διακυμάνσεις των τιμών συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων

2.1. Ετήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

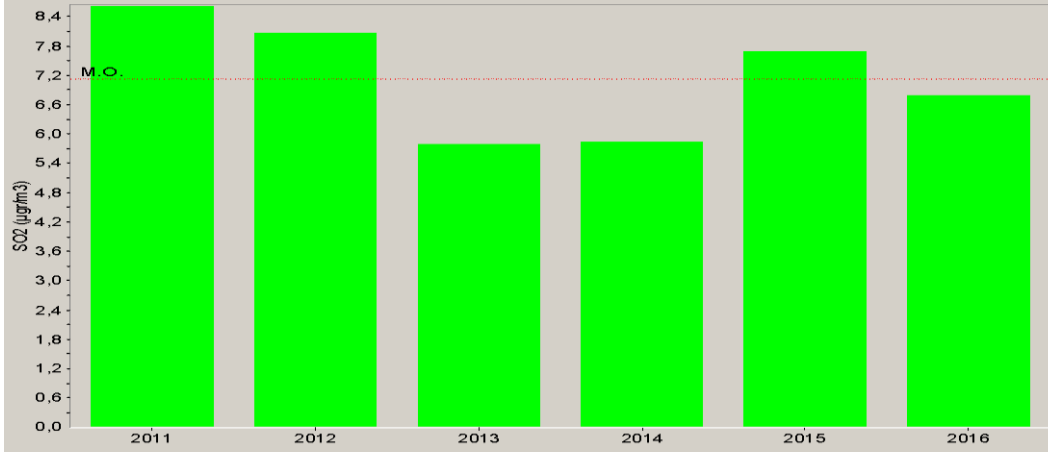
Στο **Παράρτημα Ι**, υπάρχει ο **Πίνακας 1** των μέσων μηνιαίων τιμών των συγκεντρώσεων για όλους τους μετρούμενους ρύπους για το 2016. Με κόκκινο χρώμα σημειώνονται οι μέσες ετήσιες τιμές των ρύπων, ενώ, στα επόμενα Σχήματα, εμφανίζεται η ετήσια μεταβολή για όλους τους ρύπους ξεχωριστά.

Στα Σχήματα 2.1 – 2.5, όπου φαίνεται η διαχρονική εξέλιξη των ρύπων, από το 2011 έως και το 2016, παρατηρούμε τα εξής:

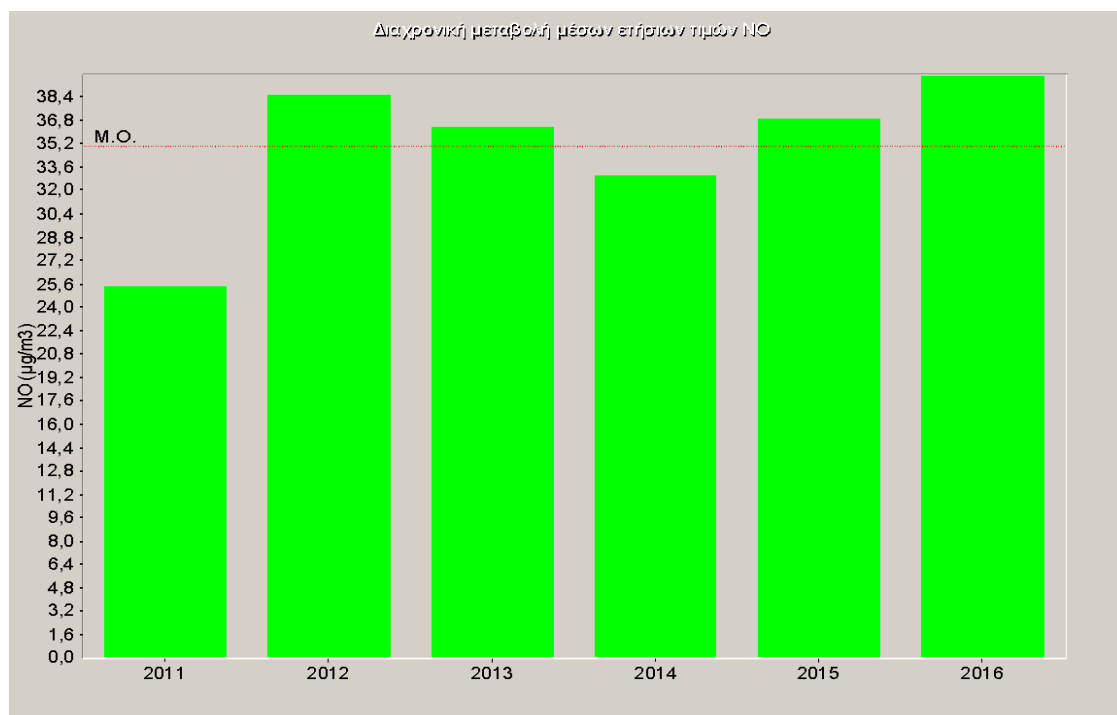
- **Το διοξείδιο του θείου (SO₂)** κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα, κατά τη διάρκεια και των έξι ετών, παρουσιάζοντας μικρές διακυμάνσεις, όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 2.1**, που ακολουθεί.
- **Το μονοξείδιο του αζώτου (NO)**, κυμάνθηκε σε χαμηλά έως μέτρια επίπεδα, όσο αφορά τους ετήσιους μέσους όρους. Παρατηρείται όμως, ότι, ενώ από το 2012 μέχρι το 2014, η μέση ετήσια τιμή είχε πτωτική τάση, από το 2014 οι μέσες ετήσιες τιμές παρουσιάζουν μια ανοδική τάση, όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 2.2**. Η μέγιστη μηνιαία τιμή, το 2016, ήταν 84,8 μg/m³ το Φεβρουάριο, ενώ η ελάχιστη 11,6 μg/m³ το Μάιο.
- **Το διοξείδιο του αζώτου (NO₂)**, παρουσίασε παρόμοια εικόνα, με το μονοξείδιο του αζώτου στις μέσες ετήσιες τιμές, τα τελευταία έτη. Δηλαδή, από το 2014, παρατηρείται μια ανοδική τάση και, το 2016, η μέγιστη μηνιαία τιμή ήταν 74,6 μg/m³, το μήνα Φεβρουάριο και η μικρότερη 38,5 μg/m³, το Δεκέμβριο. Οι ετήσιοι μέσοι όροι, κατά τη διάρκεια των έξι τελευταίων ετών, παρουσιάζονται στο **Σχήμα 2.3**.
- **Το όζον (O₃)**, όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 2.4**, παρουσίαζε αυξητικές τάσεις στις μέσες ετήσιες τιμές του, μέχρι το 2015, ενώ, το 2016, η μέση ετήσια τιμή ήταν 40,5 μg/m³ και, περίπου, στα επίπεδα του 2013.
- **Για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀)**, παρατηρούμε ότι, από το 2012 έως το 2015, παρουσίαζαν μια πτωτική τάση, αν και η μέση ετήσια τιμή υπερέβαινε το μέγιστο ετήσιο όριο, που είναι τα 40 μg/m³. Το 2016, όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 2.5**, παρουσίασε αύξηση, σε σύγκριση με το 2015, στη μέση ετήσια τιμή (48,4 μg/m³).

Σ χ ή μ α 2 .1 . Μέσες ετήσιες τιμές διοξειδίου του θείου για το έτος 2016.

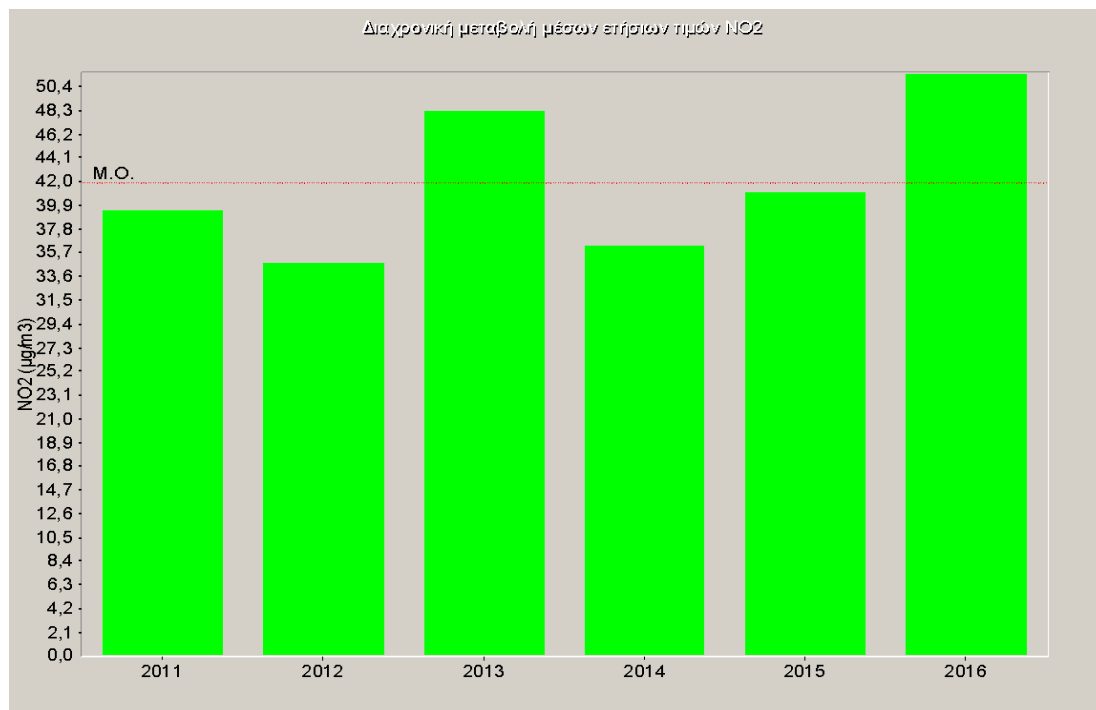
Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO₂



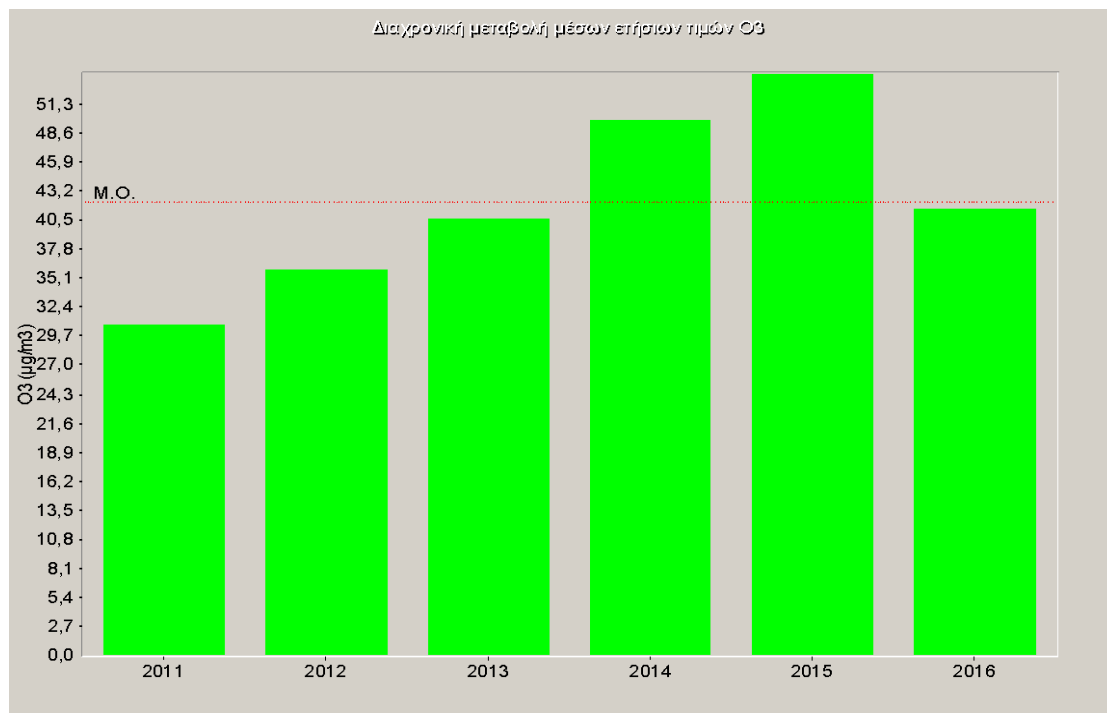
Σχήμα 2.2. Μέσες ετήσιες τιμές μονοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016.



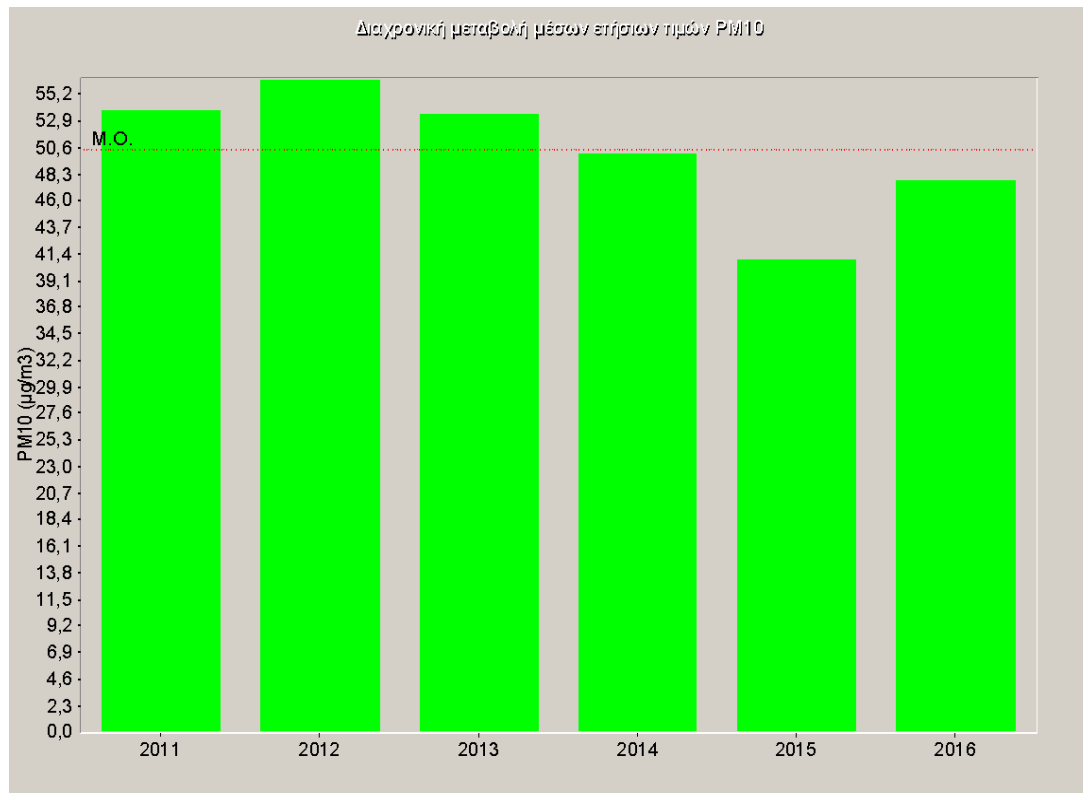
Σχήμα 2.3. Μέσες ετήσιες τιμές διοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016.



Σχήμα 2.4. Μέσες ετήσιες τιμές όζοντος για το έτος 2016.



Σχήμα 2.5. Μέσες ετήσιες τιμές αιωρούμενων σωματιδίων για το έτος 2016.



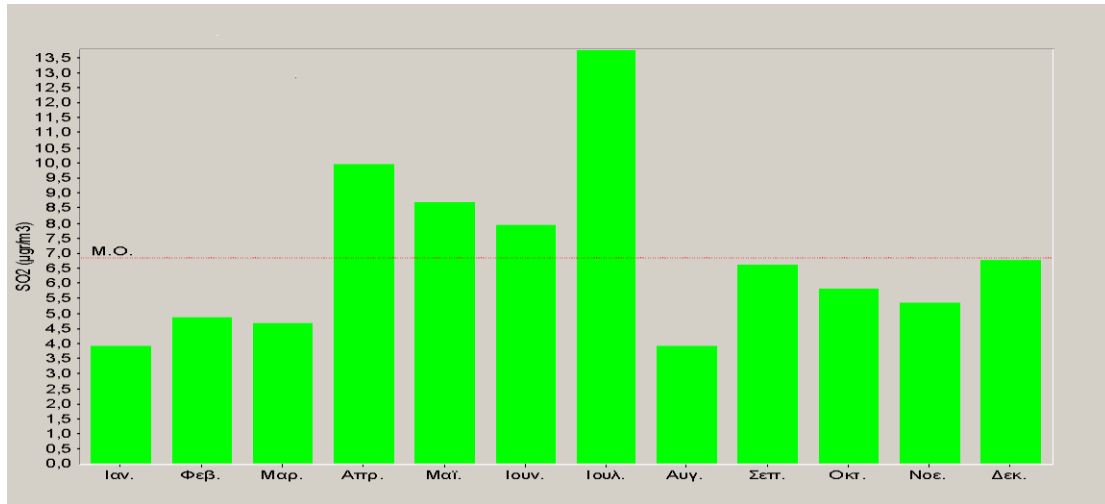
2.2. Εποχιακή μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Στο **Παράρτημα Ι**, δίνεται ο **Πίνακας 1**, όπου με μωβ χρώμα προβάλλονται οι μέσες μηνιαίες τιμές των συγκεντρώσεων, για όλους τους μετρούμενους ρύπους για το 2016, ενώ, στα επόμενα Σχήματα, εμφανίζεται η μηνιαία μεταβολή για όλους τους ρύπους, ξεχωριστά.

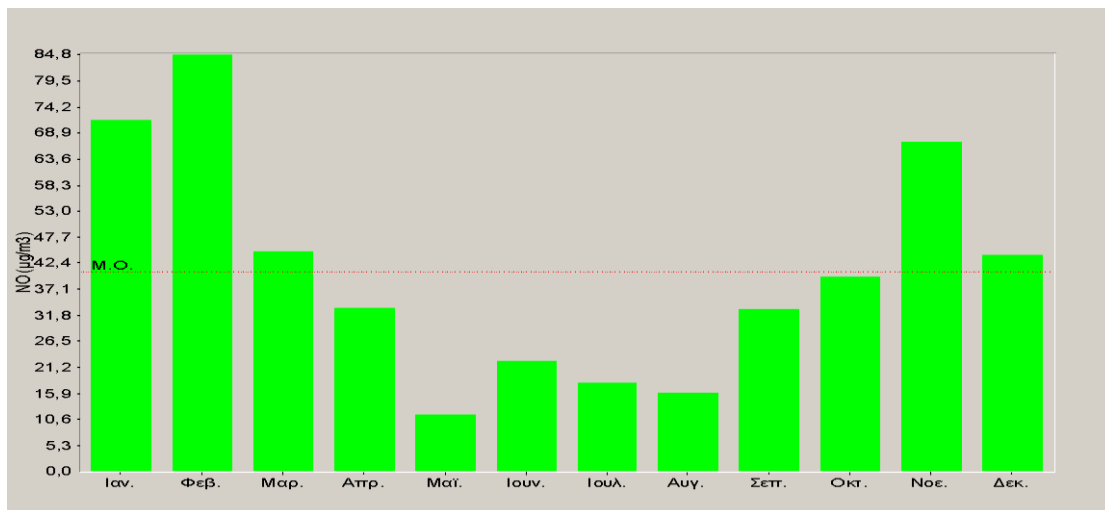
Στα Σχήματα παρατηρούμε τα εξής:

- Στο **Σχ. 2.6**, φαίνεται ότι, **το διοξείδιο του θείου (SO₂)** κυμάνθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, με μέγιστη μηνιαία τιμή (Μ.Ο. 24ωρων) τον Ιούλιο, με 13,7 μg/m³. Και τη φετινή χρονιά, όπως και το 2015, δεν ακολουθήθηκε η γενική τάση της εποχιακής διακύμανσης του διοξειδίου του θείου, όπου παρουσιάζει αυξημένες τιμές, κατά την ψυχρή περίοδο και μειωμένες τις υπόλοιπες εποχές του έτους, αλλά ακριβώς αντίστροφη.
- Στο **Σχ. 2.7**, φαίνεται ότι, **το μονοξείδιο του αζώτου (NO)**, κυμάνθηκε σε μέτρια επίπεδα, όσο αφορά στις μέσες μηνιαίες τιμές του και παρουσίασε πιο αυξημένες τιμές τους χειμερινούς μήνες, με υψηλότερη το Φεβρουάριο. Το μονοξείδιο του αζώτου έδειξε μία σαφή εποχιακή διακύμανση, με τις τιμές συγκέντρωσης του ρύπου να είναι αυξημένες, κατά τη διάρκεια του χειμώνα.
- Στο **Σχ. 2.8**, φαίνεται ότι, **το διοξείδιο του αζώτου (NO₂)**, κυμάνθηκε σε σχετικά χαμηλά έως μέτρια επίπεδα, κατά τη διάρκεια του έτους, ενώ τη μέγιστη μηνιαία τιμή την παρουσίασε το Φεβρουάριο (74,6 μg/m³). Παρουσιάζει την ίδια εποχιακή διακύμανση με αυτή του μονοξειδίου, με σημαντική διαφοροποίηση ότι, η διαφορά των τιμών συγκέντρωσης μεταξύ ψυχρής και θερμής περιόδου δεν είναι τόσο μεγάλη, όσο στην περίπτωση του μονοξειδίου.
- Στο **Σχ. 2.9**, φαίνεται ότι, **το όζον (O₃)**, ως δευτερογενής ρύπος, παρουσίασε υψηλότερες τιμές από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο, τους μήνες δηλαδή με την περισσότερη ηλιοφάνεια σε διάρκεια και ένταση, δεδομένου ότι, αυτός ο ρύπος σχηματίζεται από φωτοχημικές διεργασίες, στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία. Η μέγιστη τιμή του Μ.Ο. των 24ωρων, παρουσιάστηκε τον Αύγουστο, με 68,3 μg/m³.
- Στο **Σχ. 2.10**, φαίνεται ότι, τα αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀), παρουσίασαν υψηλότερες μέσες μηνιαίες τιμές τους χειμερινούς μήνες, με μέγιστη μηνιαία τιμή το Φεβρουάριο, τα 64,1 μg/m³. Άξιο αναφοράς είναι ότι, οι μέσες μηνιαίες τιμές, έξι μηνών του 2016, ήταν πάνω από 50 μg/m³. Το 2016 παρατηρείται μια εποχική τάση, για τα αιωρούμενα σωματίδια, (από Μάιο έως Οκτώβριο, σημειώνονται οι χαμηλότερες τιμές), αντίθετα με τα προηγούμενα έτη, όπου η εποχική τάση δεν ήταν εμφανής.

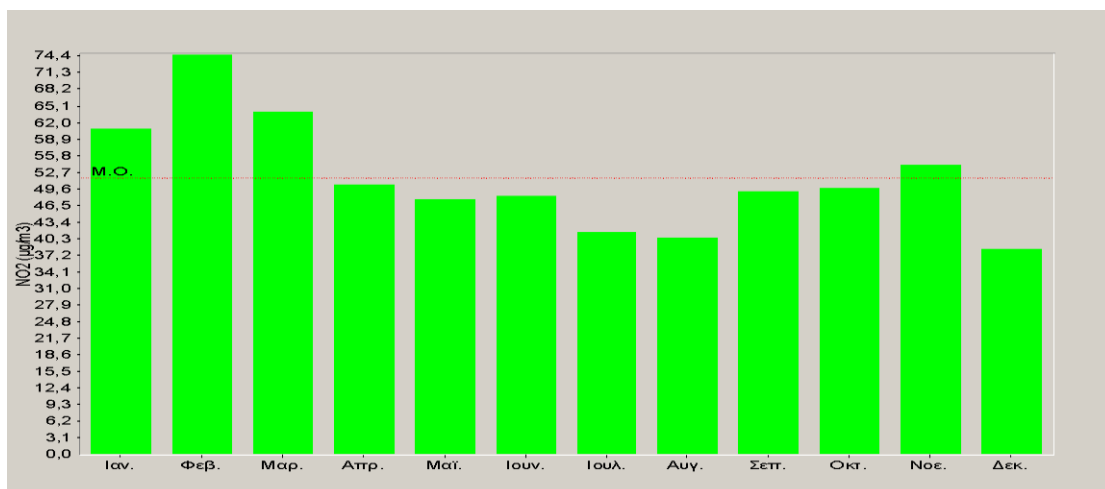
Σχήμα 2.6. Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του θείου για το έτος 2016.



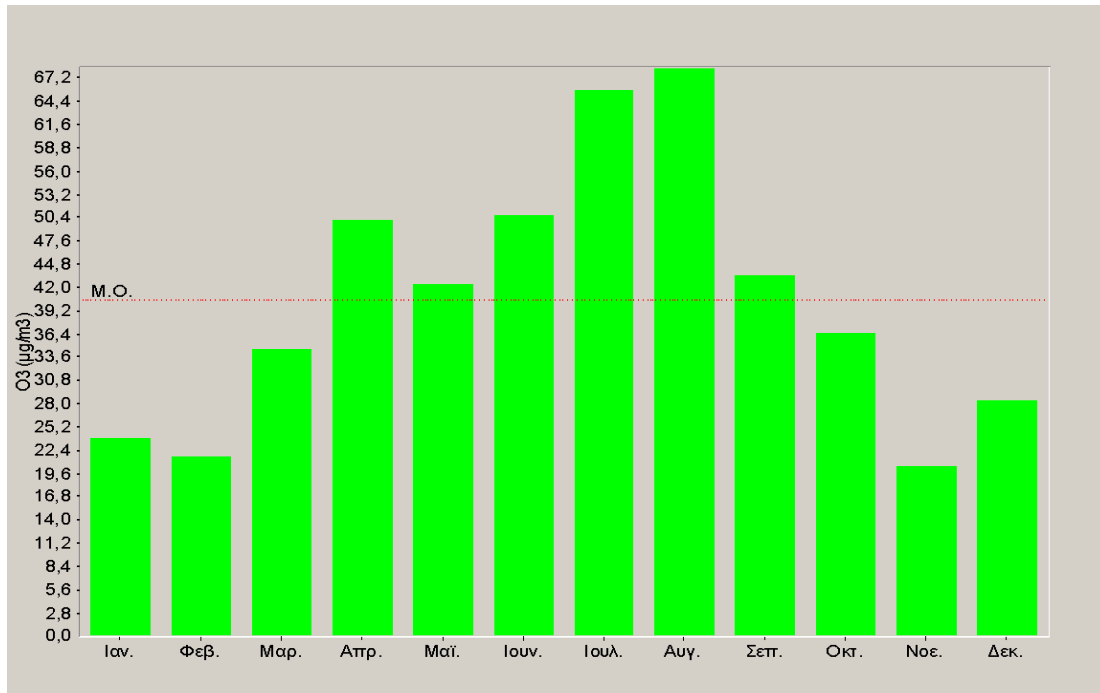
Σχήμα 2.7. Μέσες μηνιαίες τιμές μονοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016.



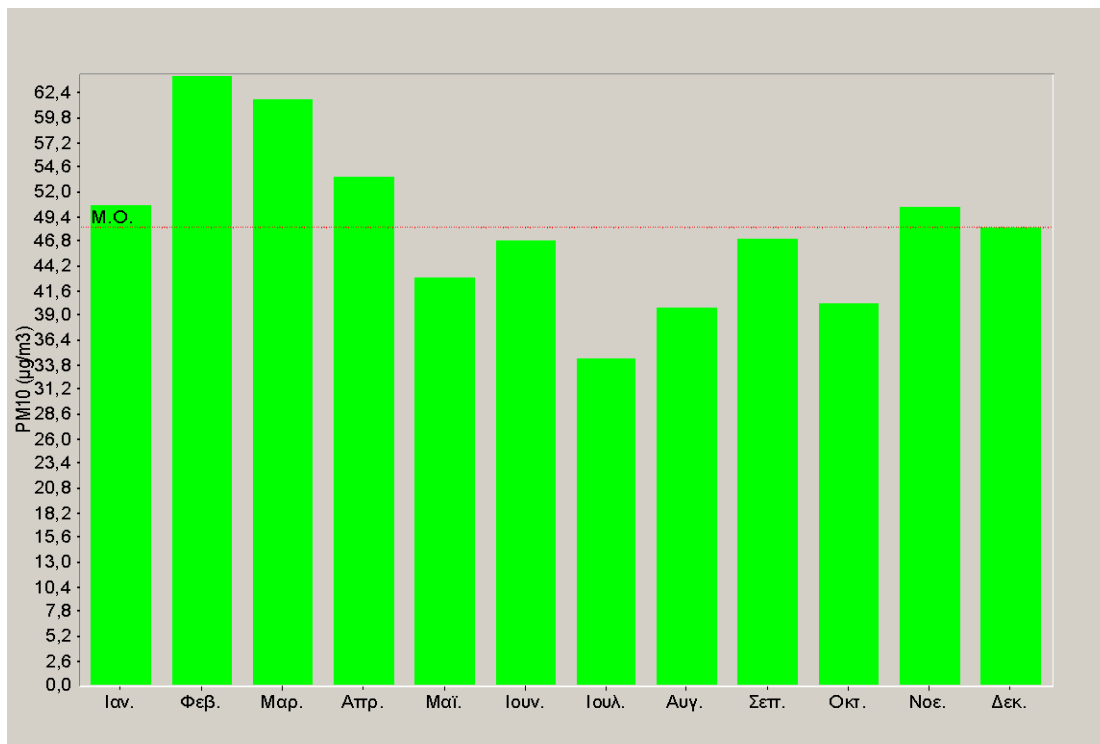
Σχήμα 2.8. Μέσες μηνιαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016.



Σχήμα 2.9. Μέσες μηνιαίες τιμές όζοντος για το έτος 2016.



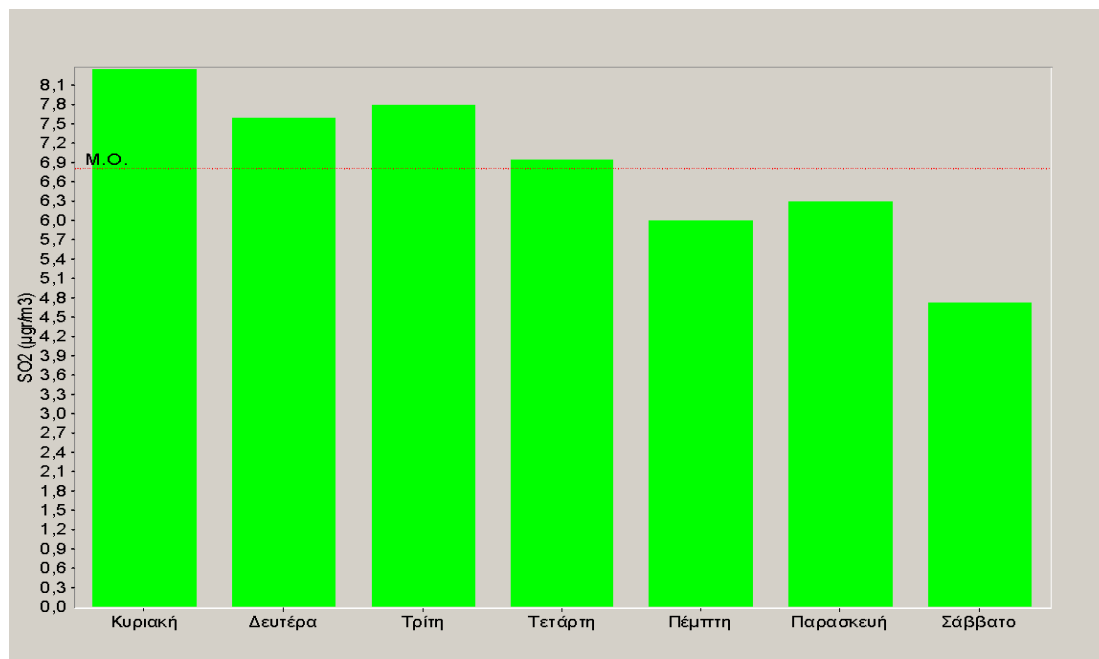
Σχήμα 2.10. Μέσες μηνιαίες τιμές αιωρούμενων σωματιδίων για το έτος 2016.



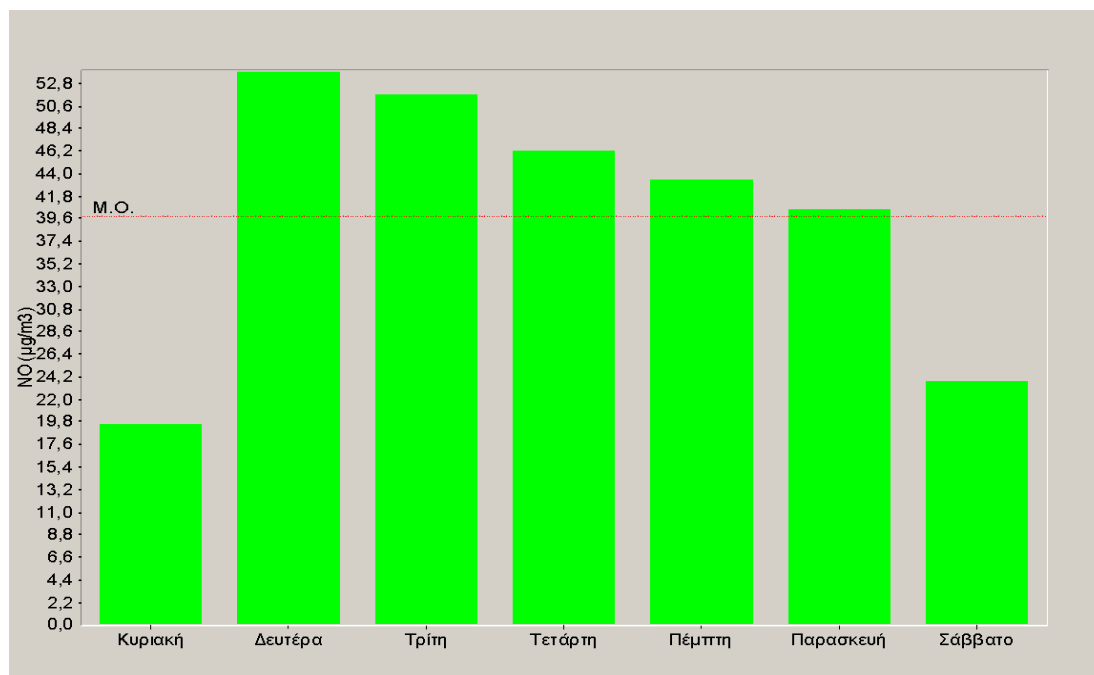
2.3 Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Στο **Παράρτημα Ι**, δίνεται ο **Πίνακας 2**, στον οποίο προβάλλονται οι μέσες ημερήσιες τιμές των συγκεντρώσεων, για όλους τους μετρούμενους ρύπους για το 2016, ενώ στα **Σχήματα 2.11- 2.15**, εμφανίζεται η ημερήσια μεταβολή των ρύπων, στη διάρκεια του έτους 2016, για όλους τους μετρούμενους ρύπους.

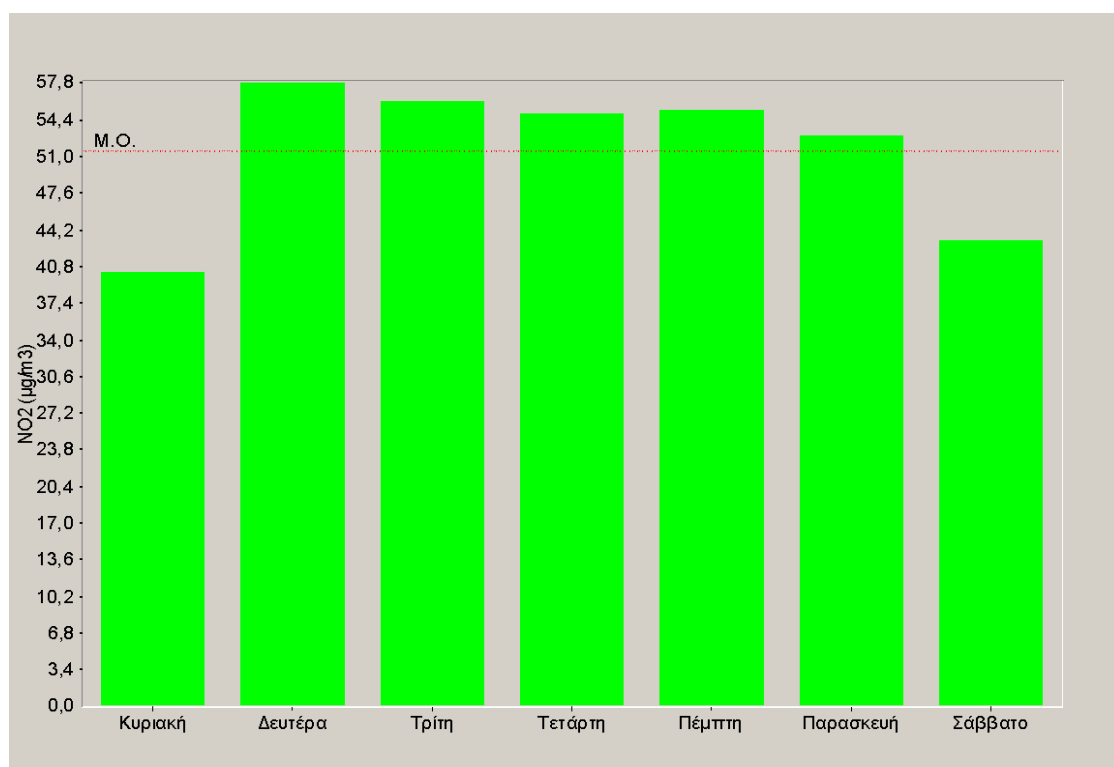
Σχ ή μα 2. 11: Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων διοξειδίου του θείου για το έτος 2016.



Σχ ή μα 2. 12: Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων μονοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016.



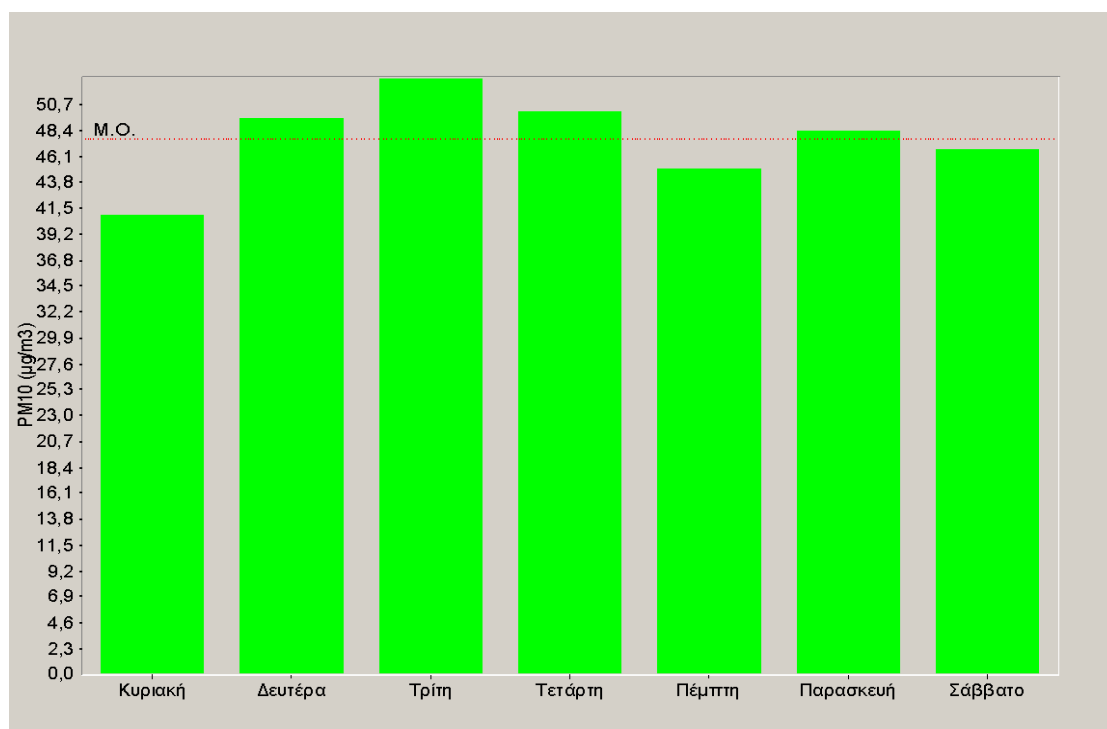
Σχήμα 2.13: Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων διοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016.



Σχήμα 2.14: Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων όζοντος για το έτος 2016.



Σχήμα 2.15: Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων για το έτος 2016.



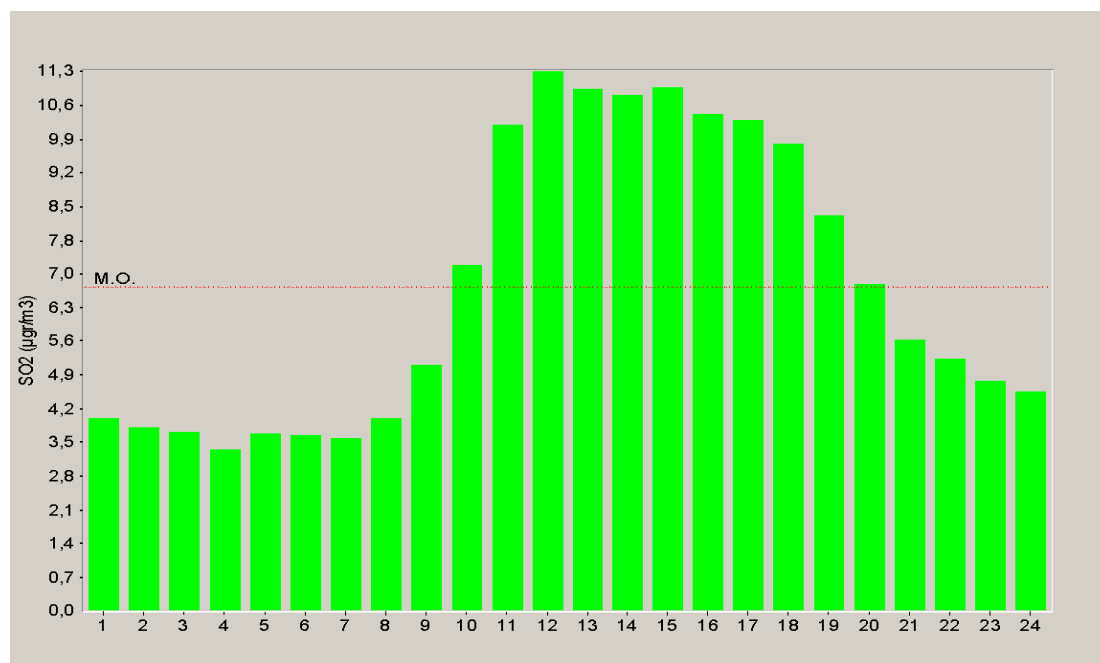
Όπως δείχνουν τα παραπάνω σχήματα:

- **Το διοξείδιο του θείου** παρουσιάζει χαμηλές τιμές όλες τις ημέρες της εβδομάδας. Το ότι την Κυριακή παρουσιάζονται οι μέγιστες μέσες ημερήσιες τιμές, ενώ, κατά τη διάρκεια της εβδομάδας έως το Σάββατο, παρατηρείται μια, μικρή έστω, μείωση των τιμών αυτών, δείχνει ότι, άλλες πηγές, οι οποίες δεν εκπέμπουν σταθερά, κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, επηρεάζουν τη συγκέντρωση του ρύπου αυτού στην ατμόσφαιρα.
- **Τα αζωτοξείδια**, παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές τα Σαββατοκύριακα, ενώ, από Δευτέρα έως Παρασκευή, οι τιμές είναι πιο αυξημένες, γεγονός που είναι αναμενόμενο, μιας και τις καθημερινές υπάρχει η μεγάλη κυκλοφορία των οχημάτων και κυρίως των βαρέος τύπου, καθώς και η λειτουργία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.
- **Το όζον** παρουσιάζει υψηλότερες τιμές τα Σαββατοκύριακα, ενώ τις υπόλοιπες ημέρες παρουσιάζει λίγο χαμηλότερες και πιο σταθερές τιμές.
- **Τα αιωρούμενα σωματίδια** παρουσιάζουν γενικά υψηλές τιμές, αλλά από Δευτέρα έως Παρασκευή οι τιμές είναι ακόμα πιο αυξημένες, γεγονός που εξηγείται από την αυξημένη κυκλοφορία των οχημάτων και, κυρίως, των βαρέος τύπου, καθώς και τη λειτουργία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

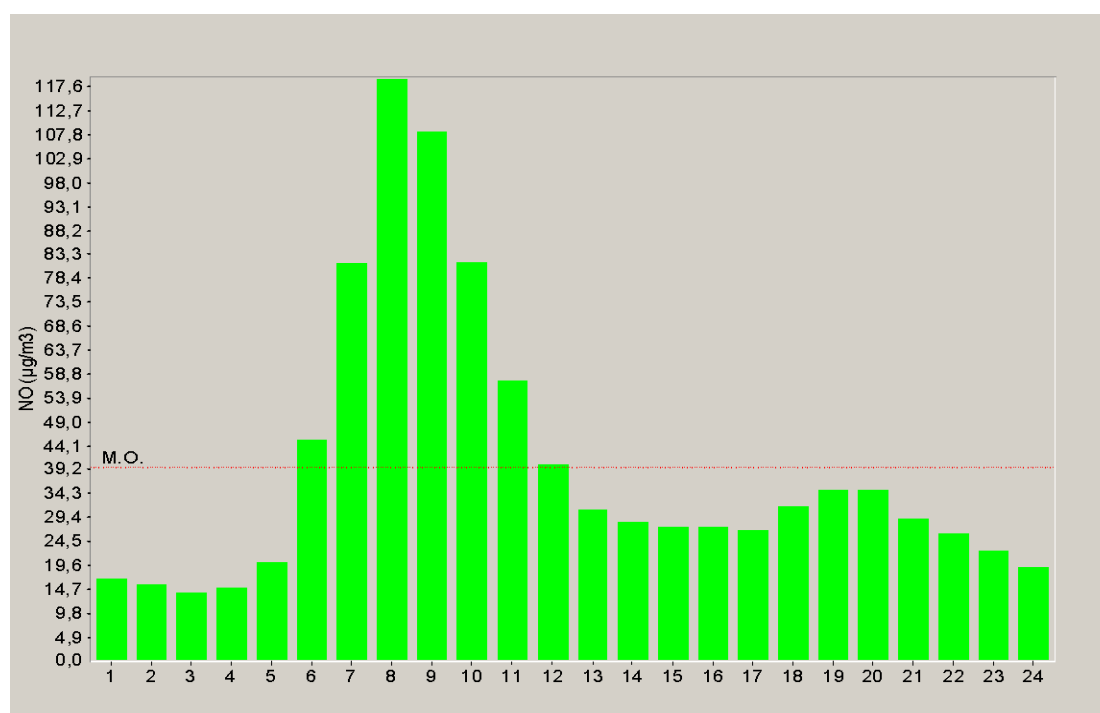
2.4 Ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Στο **Παράρτημα Ι** δίνεται ο **Πίνακας 3**, όπου φαίνονται οι μέσες ωριαίες τιμές των συγκεντρώσεων για όλους τους μετρούμενους ρύπους για το 2016, ενώ στα **Σχήματα 2.16 – 2.20**, εμφανίζεται η ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων όλων των ρύπων, στη διάρκεια του έτους 2016.

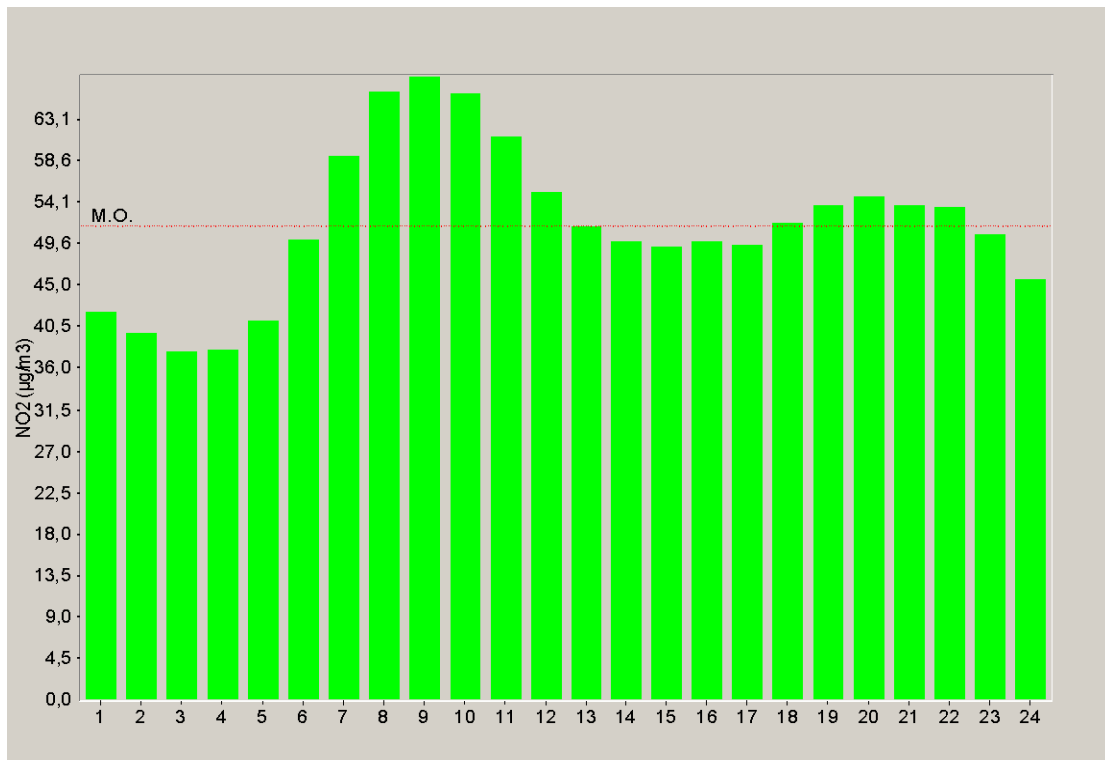
Σχήμα 2.16: Ωριαία μεταβολή διοξειδίου του θείου για το έτος 2016



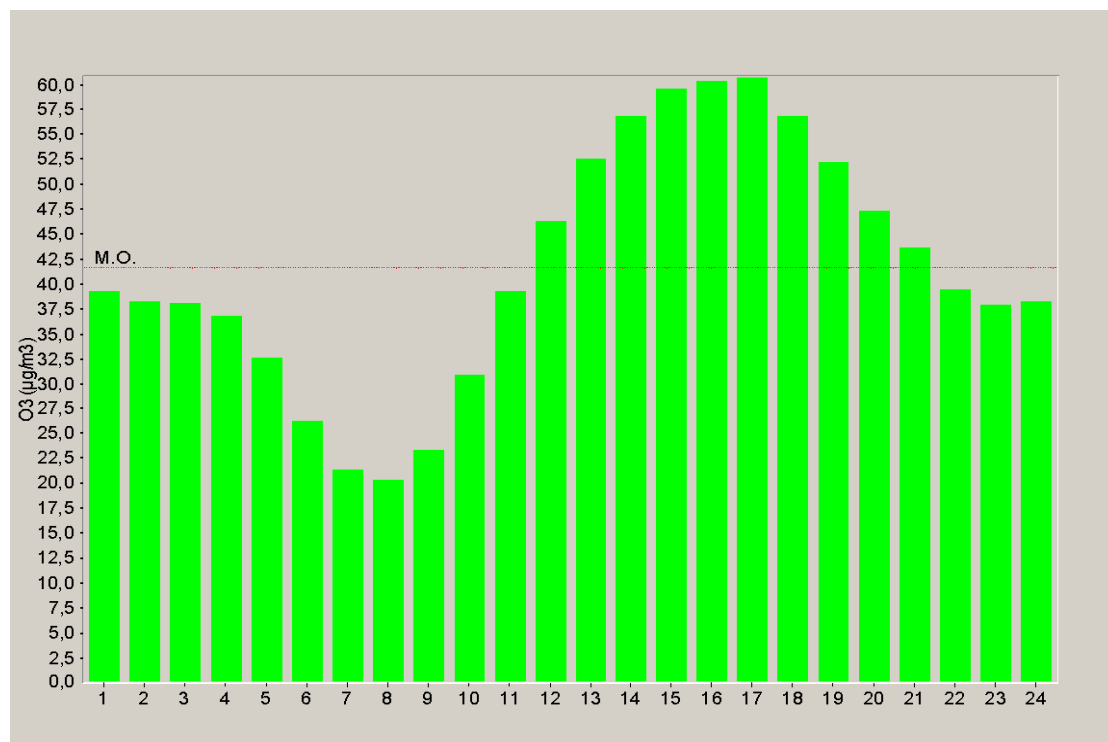
Σχήμα 2.17: Ωριαία μεταβολή μονοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016



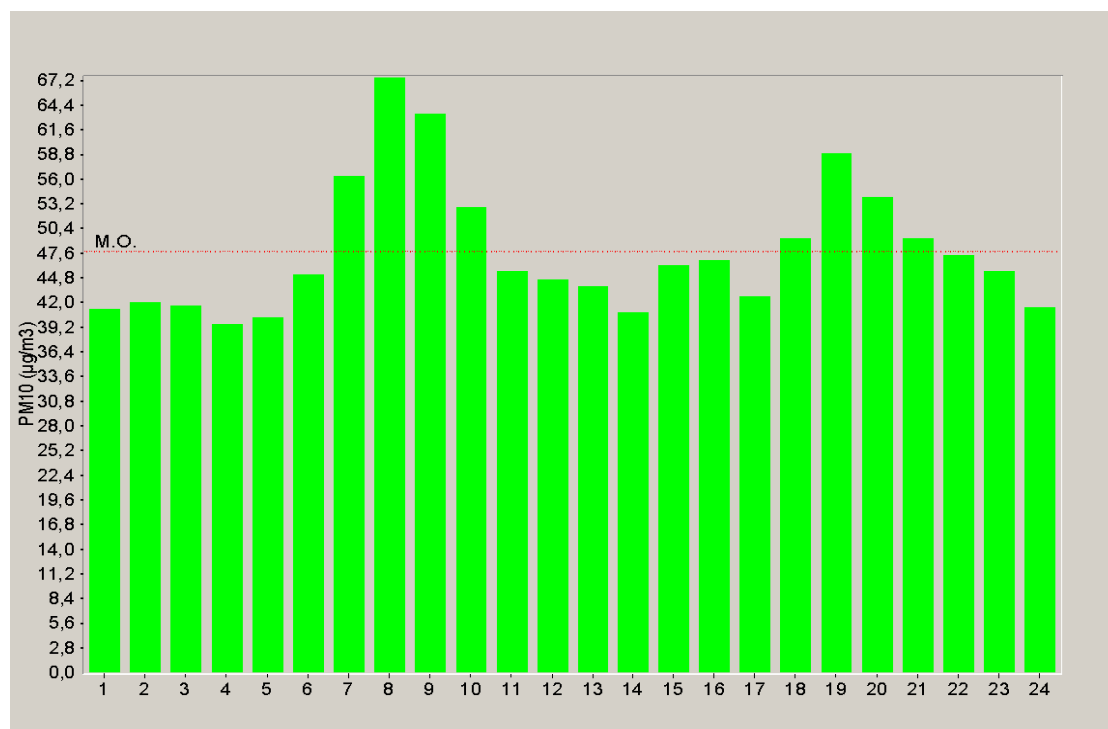
Σχ ή μα 2. 18: Ωριαία μεταβολή διοξειδίου του αζώτου για το έτος 2016



Σχ ή μα 2. 19: Ωριαία μεταβολή όζοντος για το έτος 2016



Σχ ή μα 2. 20: Ωριαία μεταβολή αιωρούμένων σωματιδίων για το έτος 2016



Σύμφωνα με τα παραπάνω σχήματα, οι ωριαίες μεταβολές των ρύπων έχουν ως εξής:

- **Στο Σχ. 2.16, το διοξείδιο του θείου** παρουσιάζει υψηλότερες τιμές από τις 10:00-20:00. Η ωριαία διακύμανση του ρύπου δεν παρουσιάζει σημαντική διαφοροποίηση, μη δεικνύοντας καθαρά τοπικά μέγιστα ή ελάχιστα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι, κατά τη διάρκεια των καθημερινών ημερών, επικρατεί μία πηγή εκπομπής, η οποία έχει σταθερό ρυθμό εκπομπής. Στην περίπτωση, όπου για παράδειγμα, θα είχαν σημαντική συνεισφορά τα βαρέος τύπου πετρελαιοκίνητα οχήματα, θα έπρεπε να παρατηρηθεί ένα καθαρό τοπικό μέγιστο κατά τις πρώτες πρωινές ώρες.
- **Στο Σχ. 2.17, το μονοξείδιο του αζώτου** παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές από τις 07:00-11:00, γεγονός που είναι χαρακτηριστικό, λόγω της διακύμανσης της κυκλοφορίας. Η ωριαία διακύμανση του μονοξειδίου του αζώτου, κατά τις καθημερινές, παρουσιάζει τη γνωστή διακύμανση της κυκλοφορίας. Μάλιστα, είναι χαρακτηριστική και η σαφής εμφάνιση τοπικού μεγίστου, κατά τις απογευματινές ώρες. Η διαφοροποίηση αυτή, στην ωριαία διακύμανση, δείχνει τη σημαντικότητα των διαφόρων πηγών, με αυτήν του κυκλοφοριακού φορτίου να επικρατεί, κατά τις καθημερινές.
- **Στο Σχ. 2.18, η ωριαία διακύμανση του διοξειδίου του αζώτου** ακολουθεί τη διακύμανση του μονοξειδίου του αζώτου, αλλά αυτό, το οποίο παρατηρείται για τις καθημερινές ημέρες και στις δύο εποχές, είναι ότι, όλο το χρονικό διάστημα, το οποίο έπεται της μεσημβρίας, η συγκέντρωση αυτού είναι αυξημένη. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι, αυτό παραμένει σε υψηλή συγκέντρωση και κατά τις νυχτερινές ώρες. Η εξήγηση, η οποία μπορεί να δοθεί, είναι η αυξημένη παραγωγή διοξειδίου του αζώτου από τους διάφορους μηχανισμούς, η οποία λειτουργεί συσσωρευτικά αυτού.

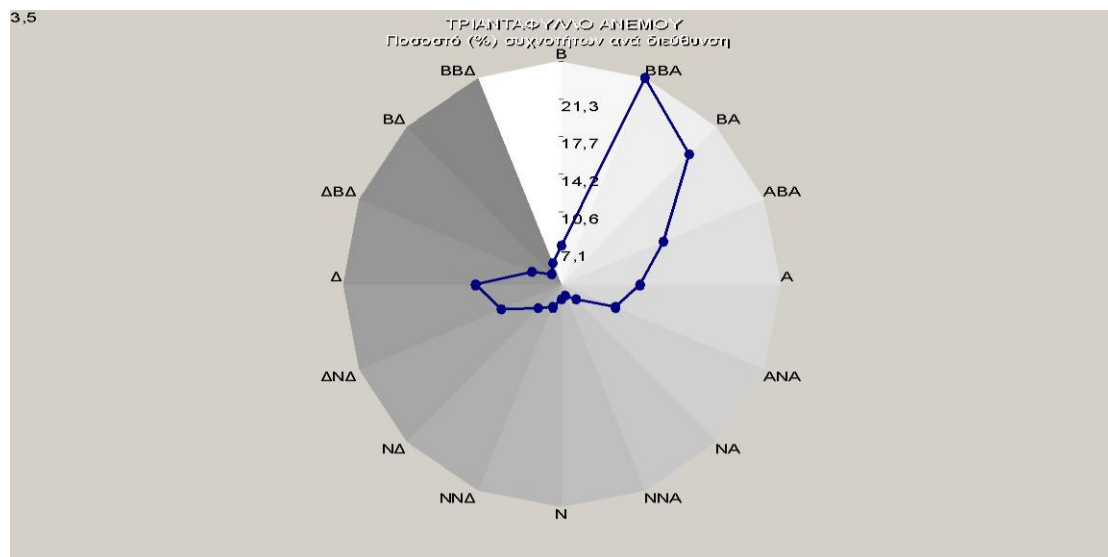
- **Στο Σχ. 2.19, το όζον**, λόγω του τρόπου σχηματισμού του, ο οποίος είναι ο φωτοχημικός κύκλος, η ωριαία διακύμανση είναι η γνωστή, με τις μέγιστες τιμές αυτού να παρουσιάζονται κατά τις μεσημβρινές και πρώτες απογευματινές ώρες, δηλαδή 11:00-20:00.
- **Στο Σχ. 2.20, τα αιωρούμενα σωματίδια** παρουσιάζουν τις μέγιστες τιμές από 08:00 – 10:00 και από 18:00-22:00. Είναι χαρακτηριστική η εμφάνιση ελαχίστου, κατά τις νυχτερινές ώρες, (00:00 – 05:00). Αυτό, πρακτικά, σημαίνει ότι, υπάρχει μία πηγή εκπομπής αιωρούμενων σωματιδίων, η οποία είτε έχει αυτόν τον κύκλο, είτε συνεισφέρει, σημαντικά, στη συγκέντρωση αυτών, μετά τις απογευματινές ώρες και υπερτερεί αυτή της κυκλοφορίας, ιδιαίτερα τις πρώτες βραδινές ώρες. Η σημαντικότητα αυτού του προβλήματος καταδεικνύεται από το γεγονός ότι, ανεξαρτήτου ημέρας, παραμένουν αυξημένες οι τιμές, κατά τη διάρκεια της νύχτας.

3. Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση

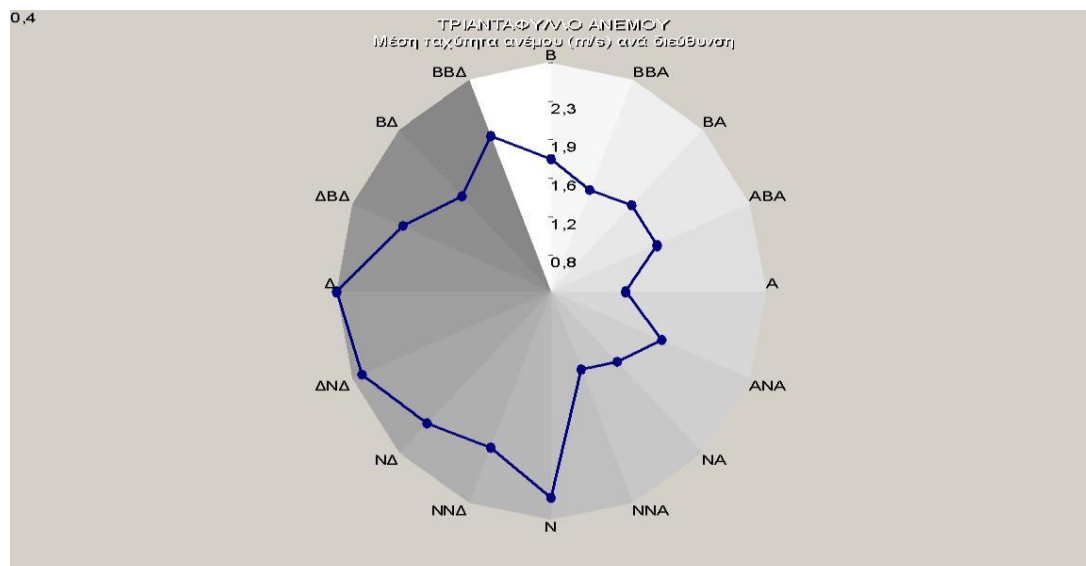
Οι παράμετροι της μετεωρολογίας, που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι: η διεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου, η ευστάθεια της ατμόσφαιρας και, ειδικά για τους φωτοχημικούς ρύπους, η ηλιοφάνεια. Άλλες παράμετροι, που συντελούν, σημαντικά, στη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής 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 στην περιοχή του Ασπρόπυργου, ενώ στο **Σχήμα 3.2** αποτυπώνεται η μέση ταχύτητα του ανέμου (σε m/s), ανά διεύθυνση ανέμου για το έτος 2016.

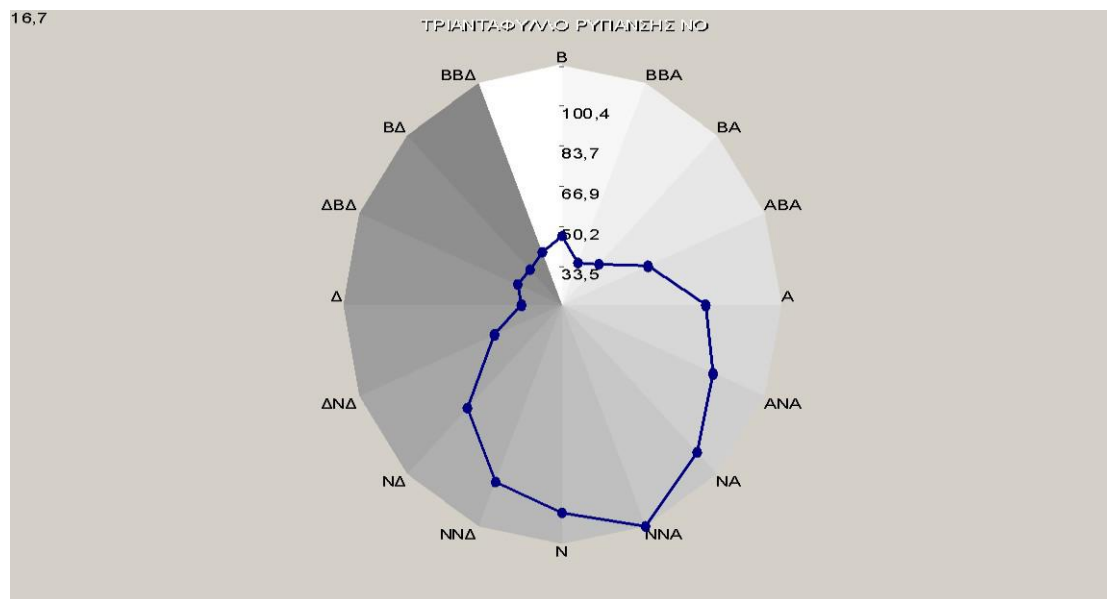
Σχήμα 3.1. Συχνότητες, επί τοις εκατό (%) των διευθύνσεων του ανέμου για το έτος 2016.



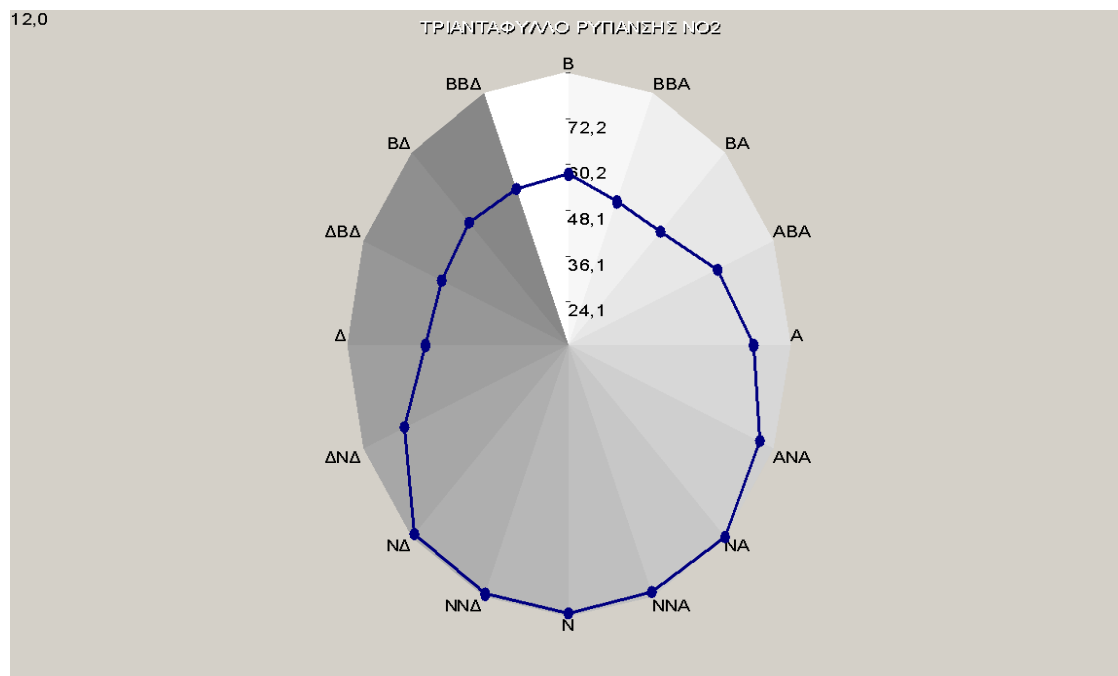
Σχήμα 3.2 Μέση ταχύτητα ανά διεύθυνση ανέμου, για το έτος 2016.



Σχήμα 3.5 .: Μέσες τιμές μονοξειδίου του αζώτου, για κάθε διεύθυνση του ανέμου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$), για το έτος 2016.



Σχήμα 3.6 .: Μέσες τιμές διοξειδίου του αζώτου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$), για κάθε διεύθυνση του ανέμου, για το έτος 2016.



- Οι BBA και BBD άνεμοι είναι συνοπτικοί, συνήθως πιο δυνατοί και βοηθούν στη διασπορά και διάχυση των ρύπων.
- Αντίθετα οι NND άνεμοι, στη συντριπτική τους πλειοψηφία στην περιοχή μας, είναι ασθενείς (Θαλάσσια Αύρα), δεν βοηθούν στη διασπορά και διάχυση των ρύπων, αλλά στην ανακύκλωσή τους. Η υψηλή ένταση, που παρατηρείται στους N και NND 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 εξής ρύπους: Διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια (PM10 και PM2.5), 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 ΙΙ** και στους **Πίνακες 4-7**.

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

- 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 (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε103, ΦΕΚ 488Β/30.3.11)
- 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).

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, για τη διάχυση της ρύπανσης, 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 μετεωρολογικές συνθήκες, που ευνοούν τη διατήρηση ή αύξηση των τιμών ρύπανσης για τις επόμενες ή την επόμενη ημέρα.

Η παραπάνω Κ.Υ.Α τροποποιήθηκε και οι οριακές τιμές λήψης εκτάκτων μέτρων, αντικαταστάθηκαν με τις νέες οριακές τιμές, που αναφέρονται στο Παράρτημα ΧΙΙ της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε103, ΦΕΚ 488Β/30.3.11).

Τα όρια λήψης εκτάκτων μέτρων, που ισχύουν για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.1. Όρια εκτάκτων μέτρων

ΡΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΒΑΣΗ	ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	1 ώρα	400 µg/m ³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	1 ώρα	500 µg/m ³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Όζον (O ₃)	1 ώρα	240 µg/m ³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες

Όλα τα παραπάνω στοιχεία αναφέρονται στις εκθέσεις ποιότητας ατμόσφαιρας του ΥΠΕΚΑ.

5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΟΡΙΑ

Τα όρια όλων των ρύπων αναφέρονται στους Πίνακες 4-7, στο Παράρτημα ΙΙ.

5.1 Διοξείδιο του θείου

- Δεν παρουσιάστηκαν υπερβάσεις του ορίου, που αφορά στη μέση ωριαία τιμή των 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Δεν παρουσιάστηκαν υπερβάσεις του ορίου, που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή των 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

5.2. Διοξείδιο του αζώτου

- Δεν παρουσιάστηκαν υπερβάσεις του ορίου, που αφορά στη μέση ωριαία τιμή των 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Η μέση ετήσια τιμή του ρύπου ήταν 51,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δηλαδή υψηλότερη του ορίου της μέσης ετήσιας των 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.3 Όζον

- Δεν παρουσιάστηκαν υπερβάσεις του ορίου, που αφορά στη μέση ωριαία τιμή των 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.4 Αιωρούμενα Σωματίδια (PM10)

- Τα αιωρούμενα σωματίδια παρουσίασαν μέση ετήσια τιμή 48,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, η οποία ξεπερνά το όριο της επιτρεπόμενης μέσης ετήσιας τιμής των 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Επίσης, κατά τη διάρκεια του έτους παρατηρήθηκαν 128 υπερβάσεις του ΜΟ του 24ώρου των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, (επιτρέπονται μέχρι 35 ημερήσιες υπερβάσεις/έτος), γεγονός που δείχνει ότι, τα αιωρούμενα σωματίδια και συγκεκριμένα τα PM₁₀, παραμένουν ένα σοβαρό πρόβλημα για την περιοχή του Ασπροπύργου, που θα πρέπει να διερευνηθεί.

6. Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του Ασπροπύργου

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 τα εξής συμπεράσματα:

Η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο, στον Ασπρόπυργο, κατά το έτος 2016, ήταν:

- **Διοξείδιο του θείου:** Ο ρύπος αυτός, ο οποίος παλαιότερα παρουσίαζε υψηλές τιμές, έχει αρκετά χρόνια που έχει μειωθεί κατά πολύ και όχι μόνο δεν ξεπερνάει, αλλά δεν πλησιάζει τα ανώτατα επιτρεπτά όρια, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Οι τιμές του κυμάνθηκαν σε πολύ χαμηλά επίπεδα.
- **Διοξείδιο του αζώτου:** Το διοξείδιο του αζώτου παρουσίασε μέτριες τιμές. Δεν παρουσιάστηκαν υπερβάσεις της μέσης ωριαίας τιμής. Πρέπει, όμως, να σημειωθεί ότι, παρόλο που δεν είχαμε τις παραπάνω υπερβάσεις, η μέση ετήσια τιμή του, για το 2016, ή τα ν 51,6 μg/ m³, δηλαδή, υψηλότερη από το όριο της μέσης ετήσιας τιμής, που είναι 40 μg/m³. Επίσης, από το 2014, παρατηρείται μια αυξητική τάση στις ετήσιες μέσες συγκεντρώσεις του ρύπου αυτού.
- **Όζον:** Για το όζον, παρατηρούμε, από τις μέσες μηνιαίες τιμές, ότι, κυμάνθηκε από χαμηλά έως μέτρια επίπεδα (τους καλοκαιρινούς μήνες). Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις, ούτε στις μέγιστες ωριαίες τιμές, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
- **Αιωρούμενα σωματίδια PM₁₀:** Τα αιωρούμενα σωματίδια παρούσά του ν πάρα πολές υπερβάσεις των ορίων, (128 για το 2016), σε όλη τη διάρκεια του έτους, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, γεγονός, που δείχνει, ότι, τα αιωρούμενα σωματίδια και συγκεκριμένα τα PM₁₀, παραμένουν ένα σοβαρό πρόβλημα για την περιοχή του Ασπροπύργου, που θα πρέπει να διερευνηθεί. Φυσικά, τα αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να προέρχονται από διάφορες πηγές, όχι απαραίτητα όλες επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία. Διευκρινίζεται ότι, οι αναλυτές μετρούν τη συνολική συγκέντρωση και όχι τη σύσταση των αιωρούμενων σωματιδίων. Τα αιωρούμενα σωματίδια είναι από τους ρύπους, που αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε.
Ο ρύπος αυτός αξιολογείται ότι, βρίσκεται σε πολύ υψηλά επίπεδα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΩΝ ΡΥΠΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
Ετήσιο Δελτίο 2016
Μέσοι Όροι 2016

Μήνας	Θερμοκρασία	Υγρασία	Ταχύτητα Ανέμου	Διεύθυνση Ανέμου	SO2	O3	NO	NO2	NOX	PM10
Ιαν.	10.89	68.48	1.32	B	3.94	23.81	71.49	60.97	133.02	50.58
Φεβ.	14.21	69.54	1.12	BBA	4.86	21.57	84.84	74.58	159.42	64.12
Μαρ.	13.87	66.25	1.58	BBA	4.69	34.58	44.84	63.87	108.71	61.74
Απρ.	19.16	52.21	1.37	BBA	9.97	50.19	33.35	50.31	83.66	53.62
Μαϊ.	20.98	51.19	1.57	BBA	8.72	42.44	11.56	47.64	59.21	42.89
Ιουν.	27.40	45.19	1.63	BBA	7.95	50.75	22.53	48.37	71.16	46.92
Ιουλ.	29.66	37.51	1.52	BA	13.73	65.70	18.13	41.52	59.64	34.47
Αυγ.	29.17	40.47	1.51	BA	3.92	68.32	16.12	40.40	56.52	39.75
Σεπ.	24.71	50.56	1.24	BBA	6.62	43.47	33.18	49.22	82.40	47.01
Οκτ.	20.35	60.03	1.16	BBA	5.82	36.49	39.83	49.80	89.63	40.38
Νοε.	15.61	66.68	0.85	BBA	5.38	20.55	67.07	53.99	121.16	50.48
Δεκ.	9.34	58.57	1.48	BA	6.78	28.38	44.28	38.52	82.80	48.20
Μονάδα	°C	%	m/s	°	μgr/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
Μ.Ο.	19.61	55.56	1.36		6.86	40.52	40.60	51.60	92.28	48.35
Max	29.66	69.54	1.63		13.73	68.32	84.84	74.58	159.42	64.12
Min	9.34	37.51	0.85		3.92	20.55	11.56	38.52	56.52	34.47

ΠΙΝΑΚΑΣ 2
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ

Μέσοι όροι ανά ημέρα. Σταθμός : ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΛΩΝΙΣΤΡΑΣ από : 01-01-2016 έως : 31-12-2016

Ημέρα	Θερμοκρασία	Υγρασία	Ταχύτητα ανέμου	Διεύθυνση ανέμου	SO2	O3	NO	NO2	NOX	PM10
Κυριακή	19.72	56.50	1.23	BBA	8.34	47.51	19.57	40.32	59.90	40.93
Δευτέρα	20.01	55.32	1.34	BBA	7.58	37.31	53.89	57.82	111.79	49.48
Τρίτη	19.94	55.78	1.36	BBA	7.79	38.63	51.74	56.17	107.90	52.97
Τετάρτη	19.62	55.91	1.45	BBA	6.94	38.38	46.23	55.03	101.63	50.09
Πέμπτη	19.47	54.08	1.39	BBA	6.00	43.23	43.46	55.33	98.84	45.05
Παρασκευή	19.27	54.61	1.32	BBA	6.30	40.17	40.57	52.89	93.45	48.40
Σάββατο	19.33	56.29	1.46	BBA	4.74	45.84	23.69	43.18	66.87	46.68
Μονάδα	°C	%	m/s	°	μgr/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
M.O.	19.62	55.50	1.36		6.81	41.58	39.88	51.53	91.48	47.66
Max	20.01	56.50	1.46		8.34	47.51	53.89	57.82	111.79	52.97
Min	19.27	54.08	1.23		4.74	37.31	19.57	40.32	59.90	40.93

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΩΡΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ
Μέσοι όροι ανά Ώρα. Σταθμός : ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΛΩΝΙΣΤΡΑΣ από : 01-01-2016 έως : 31-12-2016

Ώρα	Θερμοκρασία	Υγρασία	Ταχύτητα ανέμου	Διεύθυνση ανέμου	SO2	O3	NO	NO2	NOX	PM10
1	17.73	61.71	0.70	BBA	4.05	39.23	16.93	42.18	59.10	41.19
2	17.38	62.62	0.66	BBA	3.84	38.24	15.62	39.89	55.51	41.94
3	17.08	63.41	0.65	BBA	3.74	38.21	14.07	37.73	51.80	41.68
4	16.86	63.98	0.66	BBA	3.37	36.74	14.97	37.92	52.89	39.52
5	16.62	64.81	0.67	BBA	3.72	32.65	20.23	41.23	61.46	40.29
6	16.44	65.45	0.64	BBA	3.69	26.29	45.28	49.93	95.21	45.08
7	16.31	65.93	0.67	BBA	3.62	21.34	81.60	58.99	140.59	56.32
8	16.73	65.03	0.71	BBA	4.04	20.37	119.16	66.00	186.24	67.42
9	18.02	61.24	0.83	BBA	5.17	23.39	108.47	67.57	176.04	63.40
10	19.67	55.69	1.12	BBA	7.25	30.92	81.80	65.76	147.57	52.84
11	20.97	50.68	1.55	BA	10.17	39.26	57.37	61.06	118.50	45.61
12	21.94	47.09	1.95	Δ	11.28	46.36	40.20	55.14	95.49	44.52
13	22.57	45.04	2.32	Δ	10.92	52.55	30.97	51.41	82.67	43.87
14	23.01	43.63	2.54	Δ	10.80	56.83	28.52	49.81	78.34	40.85
15	23.23	43.24	2.55	Δ	10.95	59.54	27.45	49.18	76.63	46.37
16	23.28	43.24	2.58	Δ	10.39	60.51	27.46	49.79	77.26	46.91
17	23.00	44.35	2.53	ΔΝΔ	10.26	60.68	26.70	49.37	76.07	42.78
18	22.34	47.05	2.30	ΔΝΔ	9.77	56.89	31.68	51.78	83.46	49.32
19	21.47	50.21	1.94	BA	8.26	52.22	35.16	53.60	88.75	58.88
20	20.56	53.19	1.55	BA	6.85	47.29	35.11	54.53	89.64	53.86
21	19.78	55.81	1.20	BBA	5.70	43.67	29.05	53.66	82.72	49.17
22	19.13	58.19	0.91	BBA	5.27	39.52	26.29	53.41	79.70	47.34
23	18.63	59.65	0.80	BBA	4.82	37.95	22.57	50.45	73.03	45.60
24	18.18	60.70	0.73	BBA	4.60	38.35	19.11	45.62	64.73	41.38
Μονάδα	°C	%	m/s	°	μgr/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
M.O.	19.62	55.50	1.36		6.77	41.63	39.82	51.50	91.39	47.76
Max	23.28	65.93	2.58		11.28	60.68	119.16	67.57	186.24	67.42
Min	16.31	43.24	0.64		3.37	20.37	14.07	37.73	51.80	39.52

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4
ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΟΖΟΝ

		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 έναρξης ισχύος τριετίας 2010	Μέγιστη ημερήσια 8ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση, περισσότερες από 25 φορές ανά έτος για διάστημα 3 ετών	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ΠΙΝΑΚΑΣ 5
ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΔΙΟΞΕΙΑΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ΠΙΝΑΚΑΣ 6
ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΑ (PM₁₀)

	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ΠΙΝΑΚΑΣ 7
ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΔΙΟΞΕΙΑΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

	Οριακή τιμή
Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Μέση ετήσια τιμή	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	Ωριαία μεγαλύτερη από 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τρεις συνεχόμενες ώρες