



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ
ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ (2008-2010)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΩΤΕΙΝΗ ΖΟΥΜΑ

Επιβλέπων: Αλέξανδρος Παπαγιάννης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2014



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ
ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ (2008-2010)**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΩΤΕΙΝΗ ΖΟΥΜΑ

Επιβλέπων: Αλέξανδρος Παπαγιάννης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2014

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω ειλικρινά τον Καθηγητή της σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του ΕΜΠ κ. Αλέξανδρο Παπαγιάννη, αφενός για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αλλά και για τη χωρίς φειδώ χρόνου πολύτιμη βοήθειά του ως προς την επίβλεψη αυτής, την καθοδήγηση και το συνεχές ενδιαφέρον του.

Είναι απαραίτητο, επίσης, να ευχαριστήσω την Υποψήφια Διδάκτορα κ. Αθηνά Αργυρούλη, που στάθηκε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας δίπλα μου σύμβουλος με την άριστη επιστημονική κατάρτισή της, πολύτιμη οδηγός με τις παρατηρήσεις, τα σχόλια και τις παρεμβάσεις της και πάνω απ' όλα για την ενθάρρυνση που μου πρόσφερε.

Θεωρώ τον εαυτό μου πραγματικά τυχερό που είχα την ευκαιρία να συνεργαστώ με τους προαναφερθέντες επιστήμονες.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου που στάθηκε στο πλευρό μου καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να προσεγγίσει βιβλιογραφικά τον αντίκτυπο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, και επομένως, και στην κοινωνία την περίοδο 1984-2010. Η ενημέρωση των πολιτών, στην Ελλάδα, σχετικά με τα ημερήσια επίπεδα αέριων ρύπων γίνεται κατά κύριο λόγο από τις εφημερίδες. Μεγάλο ποσοστό των Ελλήνων ενημερώνεται από «Το Βήμα» και «Τα Νέα», εφημερίδες στις οποίες κάναμε έρευνα και συνοψίσαμε 770 άρθρα που αφορούν θέματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επίσης, θέλουμε να καταδείξουμε πως υπάρχει ελλιπής πληροφόρηση σχετικά με τα θέματα αυτά διότι οι συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων που δίνει το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) δείχνουν ότι οι ημέρες με υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) ήταν περισσότερες από αυτές που αναφέρονταν στον Τύπο.

Στην εργασία αυτή, στο Κεφάλαιο 1, αναφέρονται οι βασικοί αέριοι ρύποι και η σημασία της εξέλιξής τους τις τελευταίες δεκαετίες στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Οι παράγοντες που μπορούν να ενισχύσουν ή να εξομαλύνουν επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που κυρίως οφείλονται στις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες και τη γεωμορφολογία μιας περιοχής, περιγράφονται επίσης στο Κεφάλαιο 1. Στο Κεφάλαιο 2 ακολουθεί η καταγραφή των άρθρων που αναρτήθηκαν στις δύο προαναφερθείσες εφημερίδες για τη χρονοσειρά 1984 έως 2010. Η ερμηνεία των πειραματικών μετρήσεων για τις συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων (AS_{10}) από σταθμούς του ΥΠΕΚΑ για την περίοδο 2008-2010 μας απασχόλησε στο Κεφάλαιο 3. Η καταγραφή της έντασης και διεύθυνσης του ανέμου από το μετεωρολογικό σταθμό του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου μας έδωσε τη δυνατότητα να αναπαράγουμε ροδογράμματα για τις ημέρες που παρατηρήθηκαν υπερβάσεις του θεσμοθετημένου ορίου για τα AS_{10} . Ο βασικός στόχος ήταν να συσχετίσουμε τις συγκεντρώσεις των AS_{10} στην Αθήνα με τη μεταφορά αέριων μαζών από άλλες χώρες ή και ηπείρους. Το Lagrangian μοντέλο HYSPLIT του NOAA χρησιμοποιήθηκε για την ανάκτηση αεροτροχιών σε διαφορετικά ύψη πάνω από την Αθήνα.

Οι διαπιστώσεις μας αφορούν τις συνθήκες όπου ευνοούνται οι αυξημένες συγκεντρώσεις των αερολυμάτων. Στις περιπτώσεις που οι θερμοδυναμικές συνθήκες επέτρεπαν την εισροή αέριων μαζών από απομακρυσμένες πηγές μέσα στο ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα, οι συγκεντρώσεις AS_{10} ήταν μεγαλύτερες από το συνηθισμένο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η 21^η Απριλίου 2008 που είχαμε μεταφορά σκόνης από την έρημο Σαχάρα, το οποίο είχε αναφερθεί στον Τύπο και το επιβεβαιώσαμε με το αντίστοιχο ροδόγραμμα και τις αεροτροχιές. Οι τελευταίες έδειχναν καθαρά πως οι αέριες μάζες είχαν διασχίσει όλη την περιοχή της ερήμου.

Abstract

The goal of this Diploma Thesis is to provide a literature review on the feedback of the major problem of air pollution in Athens on the Media and therefore, on society too in the period 1984-2010. In Greece, people mainly get information, about the daily levels of pollutants from the national press. The majority of Greeks are informed through the newspapers, “To Vima” and “Ta Nea”. We investigated 770 articles related to air pollution issues in the aforementioned newspapers and we present a summary of them in this report. It is worth highlighting that the information coming from the news is in most of the cases insufficient. There were certainly much more cases where the concentrations of air pollutants as measured by the Ministry of Environment, Energy and Climatic Change (YPEKA) were far above the upper limit established by the European Union (E.U.), but these pollution events were not referred to the Press.

The structure of this thesis is described below. In Chapter 1, the basic air pollutants and the importance of their evolution over the past decades in the Greater Athens Basin are summarized. The factors that can enhance or weaken episodes of air pollution, mainly due to prevailing weather conditions and the complex geomorphology of Athens Basin, also described in Chapter 1. In Chapter 2 we cite the articles that were published in the newspapers, from 1984 till 2010. The interpretation of the experimental measurements for concentrations of coarse aerosols particles (PM_{10}) from YPEKA stations for the period 2008-2010 follows in Chapter 3. The systematic measurements of wind speed and wind direction provided by the meteorological station of NTUA enabled us to reproduce wind roses for specific days where the E.U. limit for PM_{10} was exceeded. The main objective was to correlate the concentrations of PM_{10} in Athens with the transport of air parcels from other countries or continents. The Lagrangian HYSPLIT model of NOAA was used to retrieve back – trajectories in different heights above Athens.

Our results focus on the meteorological conditions which favor the increased concentrations of this pollutant. In cases where the thermodynamic conditions allow the inflow of air parcels from distant sources in the atmospheric boundary layer, the PM_{10} concentrations were higher than usual. A typical example is the April 21th, 2008 when dust from Sahara desert was transported to Athens area and was reported in the press. We validated the transport of Saharan dust by recalling the corresponding wind rose and back – trajectory. The latter showed clearly that the air parcels were driven across the desert region.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	5
Abstract	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	13
1.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	13
1.2 ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ.....	19
1.2.1 Διοξείδιο του θείου (SO ₂).....	19
1.2.2 Οξείδια του αζώτου (NO _x).....	20
1.2.3 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO).....	20
1.2.4 Όζον (O ₃).....	20
1.2.5 Καπνός	20
1.2.6 Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ ₁₀ και ΑΣ _{2.5})	21
1.2.7 Υδρογονάνθρακες (HC).....	21
1.2.8 Μόλυβδος (Pb)	21
1.2.9 Βενζόλιο (C ₆ H ₆)	22
1.2.10 Νικέλιο (Ni), Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd).....	22
1.3 ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ	23
1.3.1 Διοξείδιο του θείου (SO ₂).....	25
1.3.2 Οξείδια του αζώτου (NO _x).....	26
1.3.3 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO).....	30
1.3.4 Όζον (O ₃).....	31
1.3.5 Καπνός	34
1.3.6 Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ ₁₀)	36
1.3.7 Μόλυβδος (Pb)	38
1.3.8 Βενζόλιο (C ₆ H ₆).....	39
1.3.9 Νικέλιο (Ni), Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd).....	40
1.4 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	40
1.4.1 Μόνιμα μέτρα	40
1.4.2 Έκτακτα μέτρα	44
1.4.3 Επεισόδια ρύπανσης.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	49
Η ΑΝΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΕΝΤΥΠΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ	49
2.1 Έτος 1984.....	49
2.2 Έτος 1985.....	50
2.3 Έτος 1986.....	51
2.4 Έτος 1987.....	52
2.5 Έτος 1988.....	54
2.6 Έτος 1989.....	55
2.7 Έτος 1990.....	57
2.8 Έτος 1991.....	60
2.9 Έτος 1992.....	61
2.10 Έτος 1993.....	63
2.11 Έτος 1994.....	64

2.12 Έτος 1995	66
2.13 Έτος 1996	67
2.14 Έτος 1997	68
2.15 Έτος 1998	69
2.16 Έτος 1999	70
2.17 Έτος 2000	71
2.18 Έτος 2001	72
2.19 Έτος 2002	72
2.20 Έτος 2003	74
2.21 Έτος 2004	75
2.22 Έτος 2005	76
2.23 Έτος 2006	77
2.24 Έτος 2007	78
2.25 Έτος 2008	79
2.26 Έτος 2009	80
2.27 Έτος 2010	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	83
3.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	83
3.1.1 Μετρήσεις Αιωρούμενων Σωματιδίων (PM ₁₀)	83
3.1.2 Ροδόγραμμα ανέμου	86
3.1.3 Μελέτη των συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων PM ₁₀ σε συσχέτιση με την πορεία των αέριων μαζών	86
Συμπεράσματα	97
Βιβλιογραφία/Ιστοσελίδες	101

Εικόνες/Πίνακες

Εικόνα 1: Λεκανοπέδιο Αθηνών	18
Πίνακας 1: Ονομασία σταθμών μέτρησης Λεκανοπεδίου Αθηνών	24
Εικόνα 2: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO ₂ (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΓΕΩ, ΛΙΟ]	25
Εικόνα 3: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO ₂ (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΠΕΙ-1, ΕΛΕ]	26
Εικόνα 4: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΑΡΙ, ΠΕΙ-1, ΓΕΩ]	27
Εικόνα 5: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΜΑΡ, ΛΥΚ, ΛΙΟ]	28
Εικόνα 6: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO ₂ (µg/m ³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΑΡΙ, ΠΕΙ-1, ΓΕΩ]	28
Εικόνα 7: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO ₂ (µg/m ³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΜΑΡ, ΛΥΚ, ΛΙΟ]	29
Εικόνα 8: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m ³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΠΕΙ-1, ΓΕΩ]	30
Εικόνα 9: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m ³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΜΑΡ, ΛΥΚ]	31
Εικόνα 10: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O ₃ (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΓΕΩ, ΠΕΙ-1]	32
Εικόνα 11: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O ₃ (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΜΑΡ, ΛΥΚ, ΛΙΟ]	33
Εικόνα 12: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών Καπνού (24ωρες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΡΙ, ΠΕΙ-1, ΣΜΥ]	35
Εικόνα 13: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ ₁₀ (24ωρες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΜΑΡ, ΑΡΙ, ΛΥΚ]	36
Εικόνα 14: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ ₁₀ (24ωρες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΖΩΓ, ΘΡΑ, ΑΓ.ΠΑΡ]	37
Εικόνα 15: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών Pb (24ωρες τιμές, µg/m ³) [Σταθμοί ΑΡΙ, ΡΕΝ]	39
Εικόνα 16: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών Βενζολίου (ωριαίες τιμές, µg/m ³) [Σταθμός ΠΑΤ]	39
Πίνακας 2: Ημέρες με υπέρβαση του ορίου των 50µg/m ³ για τα PM ₁₀ για το 2008	84
Πίνακας 3: Ημέρες με υπέρβαση του ορίου των 50µg/m ³ για τα PM ₁₀ για το 2009	84
Πίνακας 4: Ημέρες με υπέρβαση του ορίου των 50µg/m ³ για τα PM ₁₀ για το 2010	85
Πίνακας 5: Αριθμός ημερών υπέρβασης του ορίου των 50µg/m ³ για τα PM ₁₀ την τριετία 2008-2010	85
Εικόνα 17: Ροδόγραμμα ανέμου	86
Εικόνα 18: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 14/4/2008	87
Εικόνα 19: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 14/4/2008 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m	88
Εικόνα 20: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 21/4/2008	89
Εικόνα 21: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 21/4/2008 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m	89
Εικόνα 22: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 29/5/2008	90
Εικόνα 23: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 29/5/2008 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m	91
Εικόνα 24: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 23/1/2009	91

Εικόνα 25: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 23/1/2009 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m.....	92
Εικόνα 26: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 6/3/2009.....	93
Εικόνα 27: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 6/3/2009 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m.....	93
Εικόνα 28: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 1/1/2010.....	94
Εικόνα 29: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 1/1/2010 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m.....	94
Εικόνα 30: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 28/3/2010.....	95
Εικόνα 31: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 28/3/2010 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m.....	96

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ατμόσφαιρα αποτελεί το προστατευτικό στρώμα το οποίο συντηρεί τη ζωή στη γη. Είναι η πηγή του διοξειδίου του άνθρακα για τη φωτοσύνθεση, του οξυγόνου για την αναπνοή και προμηθεύει το άζωτο στους οργανισμούς για τη σύνθεση των δομικών τους μορίων. Υποδιαιρείται σε τέσσερις βασικές περιοχές με βάση την κατακόρυφη κατανομή της θερμοκρασίας. Την τροπόσφαιρα που είναι σε επαφή με την επιφάνεια της γης, τη στρατόσφαιρα που είναι το αμέσως επόμενο στρώμα, τη μεσόσφαιρα και τέλος, τη θερμόσφαιρα. (1)

Ατμοσφαιρική ρύπανση καλείται, η παρουσία στην ατμόσφαιρα κάθε είδους ουσιών, στερεές, υγρές ή αέριες, σε συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα. Στην περίπτωση που η ρύπανση φτάσει σε επίπεδα που μπορεί να δημιουργήσει ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης λέγεται ότι έχουμε τη δημιουργία «νέφους». Το «νέφος» παρουσιάζεται με δύο μορφές :

- Νέφος καπνομίχλης, το οποίο σχηματίζεται όταν έχουμε υψηλή συγκέντρωση ρύπων, όπως μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια, σε συνδυασμό με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλη σχετική υγρασία.
- Φωτοχημικό νέφος, το οποίο παρουσιάζεται όταν έχουμε υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλη ηλιοφάνεια σε ένταση και διάρκεια, μικρή σχετική υγρασία και υψηλή συγκέντρωση οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων και δευτερογενών προϊόντων τους. (2)

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από τη στιγμή που ο άνθρωπος άρχισε να χρησιμοποιεί τη φωτιά για θέρμανση, μεταλλουργία, μαγείρεμα κλπ. έχουμε τα πρώτα θέματα ρύπανσης από καπνό. Το πρόβλημα του καπνού ήταν το κυρίαρχο των τελευταίων αιώνων το οποίο οξύνθηκε με τη βιομηχανική επανάσταση και την αύξηση της κατανάλωσης κάρβουνου. Το 1905 χρησιμοποιείται για πρώτη φορά ο όρος «καπνομίχλη», με τη διαπίστωση ότι ο καπνός και η ομίχλη δρούσαν συνεργιστικά στην πρόκληση βλαβών στην ανθρώπινη υγεία. Επίσης παρατηρήθηκαν υψηλές τιμές και σε άλλους ρύπους, π.χ. το διοξείδιο του θείου, που συνδέεται και αυτό με την καύση του κάρβουνου. Με την πάροδο του χρόνου ο άνθρακας αντικαταστάθηκε από το πετρέλαιο, όμως τα προβλήματα έγιναν οξύτερα εξ αιτίας της συνεχώς αυξανόμενης κατανάλωσης ενέργειας. Ανιχνεύονται στον αέρα διάφορα οξειδωτικά, υπεροξείδια, οζονίδια και υδρογονάνθρακες. Ο νέος τύπος ρύπανσης, η «φωτοχημική ρύπανση» εμφανίζεται για πρώτη φορά στο Λος Άντζελες τη δεκαετία του 1940 και συνδέεται με τη χρήση ελαφρών καυσίμων κίνησης στα μέσα μεταφοράς. (3)

Στην Αθήνα η πρώτη γενιά του νέφους, το νέφος αιθαλομίχλης, καταγράφηκε το 1969 από το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών μέσω των μετρήσεων του διοξειδίου του θείου και του καπνού. Την περίοδο εκείνη κύριες πηγές της

ατμοσφαιρικής ρύπανσης ήταν οι κεντρικές θερμάνσεις, οι βιομηχανικές εκπομπές και τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Στα μέσα της δεκαετίας του 1980 εμφανίζεται η δεύτερη γενιά νέφους, το φωτοχημικό νέφος. Την περίοδο αυτή καταγράφονται επιπλέον το οξείδιο του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα και το όζον. Κύριες πηγές ήταν οι μεταφορές και οι βιομηχανίες και για το όζον η διασυνοριακή ρύπανση. Στην αρχή της δεκαετίας του 1990, με την εισαγωγή των καταλυτικών αυτοκινήτων, εμφανίζεται η τρίτη γενιά νέφους που περιλαμβάνει τα αιωρούμενα σωματίδια και τους υδρογονάνθρακες. Και οι δύο αυτοί ρύποι προέρχονται από τα οχήματα και τη χημική βιομηχανία. Μετά το 2000 εντοπίζεται στην ατμόσφαιρα το βενζόλιο, ένας ρύπος που παρήχθη από την πολιτική της αντιρρύπανσης καθώς χρησιμοποιήθηκε ως καύσιμο η αμόλυβδη βενζίνη. (4)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Η ατμοσφαιρική ρύπανση μιας περιοχής καθορίζεται από τρεις παράγοντες :

- Τις πηγές ρύπανσης (τοπικές, υπερτοπικές)
- Τις μετεωρολογικές συνθήκες
- Τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής

1. Οι πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορεί να είναι είτε φυσικές, είτε ανθρωπογενείς. Στις φυσικές υπάγονται η ηφαιστειακή δραστηριότητα, η αποσάθρωση του εδάφους, η σήψη οργανικών ουσιών, οι πυρκαγιές, οι θάλασσες από τις οποίες μετακινούνται προς την ατμόσφαιρα σταγονίδια θαλασσινού νερού, οι έρημοι, τα υπολείμματα από την καύση μετεωριτών, κλπ. Στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες υπάγονται τα μέσα μεταφοράς, η βιομηχανία, η θέρμανση, κ.ά. (3)

Τα μέσα μεταφοράς είναι ανάλογα του πληθυσμού, επομένως τα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αυξάνονται όσο αυξάνονται τα μεγέθη των πόλεων. Άλλος σοβαρός λόγος, στην Ελλάδα, για τις εκπομπές από τα οχήματα είναι η παλαιότητά τους. Ο μέσος όρος των ΙΧ αυτοκινήτων και των ελαφρών φορτηγών αγγίζει τα 12 έτη, ενώ των βαρέων οχημάτων ξεπερνά τα 17 έτη. Τα σημερινά αυτοκίνητα εκπέμπουν ρύπους κατά 80% λιγότερους από ότι τα αυτοκίνητα της δεκαετίας του 1970, παρόλα αυτά οι εκπεμπόμενοι ρύποι εξακολουθούν να συμβάλλουν στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. (3)

Η ρύπανση από τα μέσα μεταφοράς οφείλεται στα προϊόντα καύσης στους κινητήρες και περιλαμβάνει όλους σχεδόν τους γνωστούς ρύπους, καπνό, υδρογονάνθρακες, μονοξειδίο και διοξειδίο του αζώτου, διοξειδίο του θείου και σωματίδια. (3) Τα αυτοκίνητα αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή ρύπανσης στις σύγχρονες πόλεις, του οποίου η συμβολή στη ρύπανση κατά τη δεκαετία του 1980-1990 από μονοξειδίο του άνθρακα και μόλυβδο φτάνει το 100%. (5) Τα δίκυκλα σε σχέση με τα αυτοκίνητα εκπέμπουν λιγότερη ποσότητα μονοξειδίου του άνθρακα και οξειδίων του αζώτου, ενώ η εκπομπή υδρογονανθράκων είναι μεγαλύτερη. Επομένως η σημαντικότητα των δίκυκλων στην ατμοσφαιρική ρύπανση εκδηλώνεται στην παραγωγή υδρογονανθράκων. Οι εκπομπές ρύπων από τα ταξί εξαρτώνται από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο. Τα ταξί που χρησιμοποιούν πετρέλαιο diesel είναι περισσότερα σε πληθυσμό από τα υγραεριοκίνητα και τα βενζινοκίνητα, και εκτός από αέριους ρύπους εκπέμπουν και αιωρούμενα σωματίδια. Τα σωματίδια αυτά έχουν πολύ μικρές διαστάσεις και μαύρο χρώμα, ανήκουν δηλαδή στον ρύπο «καπνό». Όσον αφορά τους αέριους ρύπους τα πετρελαιοκίνητα αποτελούν τον κύριο καπνογόνο παράγοντα στο Λεκανοπέδιο της Αθήνας. Τα αστικά λεωφορεία εκπέμπουν μεγαλύτερη ποσότητα οξειδίων του αζώτου και καπνού σε σχέση με τα ιδιωτικά οχήματα

ενώ τα φορτηγά ιδιωτικής χρήσης αποτελούν τη δεύτερη σημαντική πηγή καπνού (στοιχεία 1980-1990). (6)

Στη βιομηχανία η ρύπανση προκαλείται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας, από τη διαδικασία παραγωγής και από τη διακίνηση πρώτων υλών και προϊόντων. Έτσι, οι ρύποι που παράγονται είναι οι τυπικοί ρύποι της διαδικασίας καύσης καθώς και χημικοί ρύποι που συνδέονται με την παραγωγική διαδικασία. (3) Η βιομηχανία αποτελεί μια βασική πηγή εκπομπών σωματιδίων. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει επίσης στην εκπομπή μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του θείου. Το γεγονός αυτό συνδέεται με τη χρήση μεγάλων ποσοτήτων καυσίμων και μάλιστα αυξημένης περιεκτικότητας σε θείο. Το ποσοστό εκπομπής οξειδίων του αζώτου φτάνει το 28% περίπου, που μπορεί να θεωρηθεί σημαντικό για τη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους. Ειδικά για τη βιομηχανία σαν πηγή ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας υπάρχουν τέσσερις λόγοι που μειώνουν τη σημασία της και τη συμμετοχή της στις μετρούμενες τιμές ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

- Η χωροθέτησή τους στο νοτιοδυτικό άκρο της Αττικής, δηλαδή σε σημείο αντίθετο από τη διεύθυνση από την οποία πνέουν οι επικρατέστεροι άνεμοι της περιοχής.
- Τα σχετικά μεγάλα ύψη στα οποία γίνεται η εκβολή των ρύπων από τις καπνοδόχους στην ατμόσφαιρα και ο ελεύθερος πολεοδομικός χώρος γύρω από τις βιομηχανίες. Τα στοιχεία αυτά ευνοούν τη διάχυση και αραιώση της ρύπανσης έτσι ώστε η συνεισφορά της στο επίπεδο του εδάφους να είναι μικρή.
- Η γεωγραφική θέση του Θριάσιου Πεδίου. Η περιοχή αυτή αποτελεί από τοπογραφική άποψη έναν ξεχωριστό χώρο.
- Οι σχετικά μεγάλες αποστάσεις των βιομηχανικών περιοχών από το κέντρο της πόλης όπου σημειώνεται η μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα και οι ισχυρότερες τιμές ρύπανσης.

Παρ' όλα αυτά, στο Λεκανοπέδιο Αθηνών η βιομηχανία θα πρέπει να θεωρείται σημαντική πηγή ρύπανσης και ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις επεισοδίων ρύπανσης όπου, λόγω της θερμοκρασιακής αναστροφής, τα φαινόμενα της διάχυσης παίζουν μικρότερο ρόλο. (6)

Οι εκπομπές από τη θέρμανση των κτιρίων είναι σημαντικές για την ατμόσφαιρα των πόλεων κατά τη χειμερινή περίοδο. Η διάρκεια της χειμερινής περιόδου για το μεγαλύτερο μέρος της ελληνικής επικράτειας είναι περίπου 5 μήνες το χρόνο. Και από τη θέρμανση παράγονται οι τυπικοί ρύποι καύσης. Το είδος και οι ποσότητες των ρύπων καθορίζονται από το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιείται και από τον τρόπο καύσης. Στην Αθήνα χρησιμοποιείται πετρέλαιο τύπου diesel. Ο ρύπος που παράγεται σε μεγαλύτερη ποσότητα από τους άλλους είναι το διοξείδιο του θείου, το οποίο μέσα στις αστικές περιοχές αποτελεί ρύπο - δείκτη της λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης. Βέβαια, η αποθείωση του πετρελαίου οδήγησε σε

σημαντική μείωση του διοξειδίου του θείου που καταγράφεται στην ατμόσφαιρα την τελευταία δεκαετία. Σε μικρότερες αλλά όχι αμελητέες ποσότητες παράγονται σωματίδια και οξείδια του αζώτου. Η λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης εξαρτάται από τις ώρες που σημειώνονται χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες και από το είδος χρήσης του κτιρίου. Οι ώρες με τις χαμηλές θερμοκρασίες είναι κατά κανόνα οι βραδινές, όμως κατά τη διάρκεια του χειμώνα οι χαμηλές θερμοκρασίες διατηρούνται και κατά την ημέρα. Με δειγματοληψίες που έγιναν από συνεργεία του Προγράμματος Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος Αθήνας (ΠΕΡΠΑ) προέκυψε ότι η λειτουργία των κεντρικών θερμάνσεων ακολουθεί έναν ημερήσιο κύκλο. Σε αυτόν παρουσιάζονται δύο έντονες αιχμές, μια πρωινή κατά τις ώρες 6-9 και μια βραδινή κατά τις ώρες 18-21. Το σημαντικότερο στοιχείο που προκύπτει από αυτόν τον ημερήσιο κύκλο είναι ότι μοιάζει στη μορφή με τον ημερήσιο κύκλο της κυκλοφορίας. Συμπερασματικά, ο ημερήσιος κύκλος χρήσης της κεντρικής θέρμανσης επεμβαίνει ουσιαστικά στη διαμόρφωση των προβλημάτων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. (6)

Οι ρύποι που εκπέμπονται απευθείας από μία πηγή ονομάζονται πρωτογενείς, ενώ εκείνοι που σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους με χημικές αντιδράσεις ονομάζονται δευτερογενείς. Πρωτογενείς ρύποι είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το μονοξείδιο του αζώτου, το διοξείδιο του θείου, οι υδρογονάνθρακες και τα σωματίδια. Δευτερογενείς ρύποι είναι το διοξείδιο του αζώτου και το όζον. (7)

Οι πρωτογενείς και δευτερογενείς ρύποι χρησιμοποιούνται ως κριτήρια για τον καθορισμό της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Για αυτό το λόγο υπάρχει ένα δίκτυο σταθμών μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το 2010 λειτουργούσαν 19 τέτοιοι σταθμοί τόσο εντός όσο και εκτός του Λεκανοπεδίου Αθηνών. Η μέτρηση των ρύπων γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου.

2. Οι μετεωρολογικές παράμετροι που παίζουν καθοριστικό ρόλο στα μετρούμενα επίπεδα της αέριας ρύπανσης είναι :

- Η διεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου:

Από τα αντίστοιχα ροδογράμματα που κατασκευάζονται για το Λεκανοπέδιο Αθηνών παρατηρούμε ότι οι άνεμοι που επικρατούν σε όλη τη διάρκεια του χρόνου είναι κυρίως από βόρειες διευθύνσεις. Αξιόλογη όμως είναι και η εμφάνιση νότιων και νοτιοδυτικών ανέμων που κυρίως αποδίδονται στην επίδραση της θαλάσσιας αύρας και στις αντίστοιχες μετεωρολογικές συνθήκες. Για τους πρωτογενείς ρύπους μικρότερες τιμές συγκέντρωσης έχουμε με ανέμους του βορειοανατολικού τομέα και μεγαλύτερες με ανέμους του νοτιοδυτικού τομέα. Η εποχιακή διακύμανση των διευθύνσεων του ανέμου χαρακτηρίζεται από μια αύξηση συχνότητας των νότιων ανέμων τους μήνες Απρίλιο και Μάιο και μια αύξηση της συχνότητας των βόρειων ανέμων από Ιούνιο - Οκτώβριο με μέγιστη τιμή τον

Αύγουστο - Σεπτέμβριο. Σε περίπτωση ασθενούς συνοπτικής ροής οι άνεμοι του νότιου τομέα είναι αποτέλεσμα τοπικού συστήματος κυκλοφορίας, γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη υψηλών συγκεντρώσεων δευτερογενών ρύπων. (3) (7)

Η ταχύτητα του ανέμου καθορίζεται από τις διαφορές πίεσης που δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα. Όταν επικρατούν συστήματα χαμηλών πιέσεων η ταχύτητα του ανέμου είναι χαμηλή στο κέντρο του συστήματος και σε μεγαλύτερες αποστάσεις έχουμε σχετικά μεγάλες ταχύτητες και καλές συνθήκες αερισμού. Επιπλέον, στο κέντρο του συστήματος οι αέριες μάζες εμφανίζουν ανοδικά ρεύματα. Τα συστήματα των χαμηλών πιέσεων κινούνται γρήγορα και συνήθως συνοδεύονται από νεφώσεις και βροχοπτώσεις που ενισχύουν την ικανότητα καθαρισμού της ατμόσφαιρας. Όταν επικρατούν υψηλές πιέσεις τα συστήματα κινούνται αργά. Η ροή του ανέμου έχει κατεύθυνση από το κέντρο προς την περιφέρεια και στο κέντρο εμφανίζονται καθοδικοί άνεμοι. Λόγω των καθοδικών κινήσεων εμφανίζονται θερμοκρασιακές αναστροφές. Επιπλέον, επειδή τα συστήματα υψηλών πιέσεων συνοδεύονται από ανέφελο ουρανό, είναι συχνή η εμφάνιση θερμοκρασιακών αναστροφών ακτινοβολίας κατά τη νύχτα και τις πρώτες πρωινές ώρες. (1)

- Η ευστάθεια της ατμόσφαιρας που συνδέεται με τη θερμοκρασία:

Η δομή της ατμόσφαιρας με το ύψος και συγκεκριμένα η κατακόρυφη θερμοβαθμίδα, επηρεάζει τις συγκεντρώσεις των ρύπων επειδή καθορίζει τον βαθμό ευστάθειας των ατμοσφαιρικών στρωμάτων. Ένα μέτρο των καταστάσεων αυτών είναι οι θερμοκρασιακές αναστροφές.

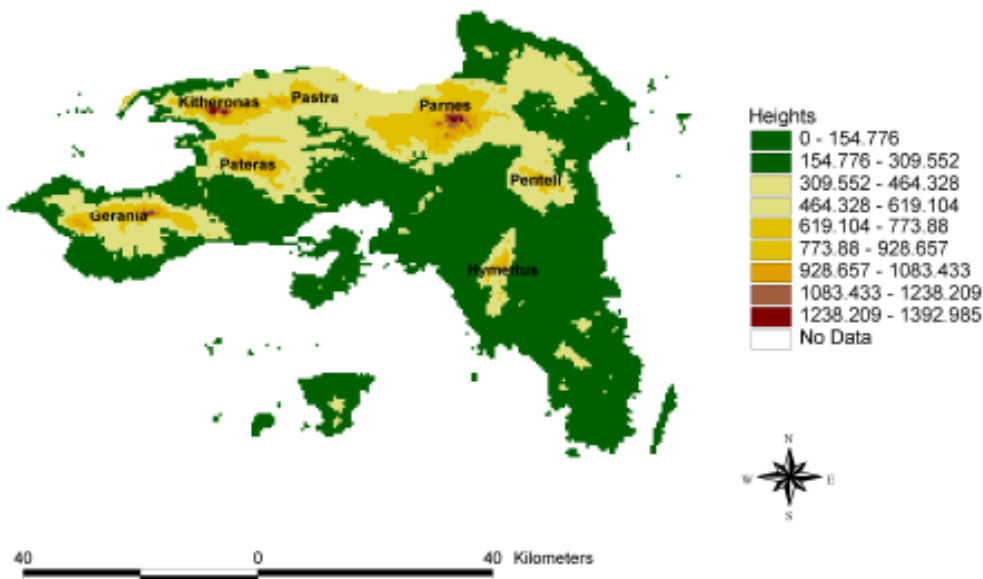
Η θερμοκρασία του αέρα μειώνεται με το ύψος, γεγονός που προέρχεται από τη διαφορά θερμοχωρητικότητας μεταξύ του αέρα και της γήινης επιφάνειας. Με την έναρξη της ημέρας η γη θερμαίνεται ταχύτερα από τον υπερκείμενο αέρα και αποκτά μεγαλύτερη θερμοκρασία. Στη συνέχεια αρχίζουν διανταλλαγές θερμότητας μεταξύ τους με αποτέλεσμα τη σταδιακή θέρμανση του αέρα από κάτω προς τα πάνω. Το φαινόμενο της μείωσης της θερμοκρασίας του αέρα με το ύψος έχει σαν αποτέλεσμα τη διαρκή κυκλοφορία του θερμού αέρα προς τα πάνω και την αντικατάστασή του με ψυχρότερες μάζες που έρχονται από τα πλάγια. Αυτός είναι ένας από τους βασικότερους μηχανισμούς για την αραιώση της αέριας ρύπανσης. Αν για κάποιο λόγο αντιστραφεί η μεταβολή της θερμοκρασίας ο μηχανισμός καταρρέει. Το φαινόμενο αυτό λέγεται θερμοκρασιακή αναστροφή.

Γενικά παρατηρείται μια μεγάλη συχνότητα νυχτερινών χαμηλών αναστροφών, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για τη συσσώρευση πρωτογενών ρύπων. Τις μεσημβρινές ώρες η συχνότητα των αναστροφών είναι μικρότερη. Αυτές τις ώρες έχουμε συσσώρευση δευτερογενούς φωτοχημικής ρύπανσης. (3)

- Η ηλιοφάνεια:
 Η περιοχή της Αθήνας χαρακτηρίζεται γενικά από έντονη ηλιοφάνεια με μέγιστη τιμή τον Ιούλιο και ελάχιστη τον Ιανουάριο. (3) Έτσι, συμπεραίνουμε ότι το καλοκαίρι ευνοείται ο σχηματισμός δευτερογενών ρύπων (π.χ. όζον) με αποτέλεσμα οι τιμές τους να είναι υψηλότερες από ό,τι το χειμώνα.
- Η θερμοκρασία:
 Η μέση μηνιαία θερμοκρασία στην Αθήνα παρουσιάζει μια φάση υψηλών τιμών από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο και μια φάση χαμηλών τιμών από το Νοέμβριο μέχρι τον Απρίλιο. Οι μέγιστες τιμές παρουσιάζονται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο και οι ελάχιστες τον Ιανουάριο. Γενικά χαμηλές θερμοκρασίες εμφανίζονται στους σταθμούς που βρίσκονται μακριά από τη θάλασσα. Στο κέντρο της Αθήνας η θερμοκρασία είναι σχεδόν πάντα μεγαλύτερη από οπουδήποτε αλλού. Το γεγονός αυτό επισημαίνει την ύπαρξη θερμικής νησίδας που δημιουργείται από την παραγωγή θερμότητας στις διάφορες αστικές λειτουργίες. (3)
- Η υγρασία:
 Η ατμόσφαιρα, στο κατώτερο τμήμα της περιέχει πάντοτε ποσότητες νερού είτε με την αέρια μορφή (υδρατμοί), είτε με την υγρή (νεφοσταγόνες) αλλά και τη στερεά (χιονοκρύσταλλοι, χαλαζόκοκκοι). Σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, ο ατμοσφαιρικός αέρας μπορεί να συγκρατήσει ορισμένη ποσότητα υδρατμών. Αν κάποια χρονική στιγμή η ποσότητα των υδρατμών είναι μεγαλύτερη του ορίου κόρου, τότε το επιπλέον ποσό συνήθως αποβάλλεται από την ατμοσφαιρική μάζα με την υγρή ή στερεά μορφή. Απόλυτη υγρασία ονομάζεται ο λόγος της μάζας των υδρατμών προς τον όγκο του αέρα μέσα στον οποίο περιέχονται. (8)
 Οι τιμές της μέσης μηνιαίας υγρασίας είναι μεγαλύτερες τη χειμερινή περίοδο και μικρότερες την καλοκαιρινή, γεγονός που σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια του χειμώνα έχουμε περισσότερες βροχοπτώσεις οι οποίες συντελούν στην κατακρήμνιση των αιωρημάτων. Οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τον Δεκέμβριο και οι ελάχιστες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο. Από τις μικρότερες τιμές υγρασίας είναι αυτές στο κέντρο της Αθήνας. (3)
- Η βροχόπτωση:
 Η βροχόπτωση, όπως προαναφέρθηκε, συντελεί στην κατακρήμνιση των αιωρημάτων, είναι ένας μηχανισμός αυτοκαθαρισμού της ατμόσφαιρας. Μετρήσεις έδειξαν ότι η βροχόπτωση δεν είναι δυνατόν πάντα να προκαλέσει αυτοκαθαρισμό, παρά μόνο όταν η ραγδαιότητά της είναι μεγαλύτερη μιας οριακής τιμής. Σαν γενική διαπίστωση, το ύψος και οι μέρες της βροχής βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα και ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. (3)

Οι δύο πρώτες παράμετροι (διεύθυνση και ταχύτητα ανέμου, ευστάθεια) έχουν άμεση επίδραση διότι συντελούν στην οριζόντια και κατακόρυφη διάχυση και μεταφορά των ρύπων. Οι υπόλοιπες έχουν έμμεση επίδραση. Η ηλιοφάνεια και η υγρασία καθορίζουν την πρόοδο των χημικών αλληλεπιδράσεων των ρύπων που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα και την παραγωγή δευτερογενών ρύπων. Η θερμοκρασία καθορίζει τη χρήση θέρμανσης και άρα την παραγωγή σχετικών με αυτή ρύπων. Τέλος, η βροχόπτωση συντελεί στην κατακρήμνιση των αιωρημάτων. (3)

3. Το Λεκανοπέδιο της Αθήνας είναι διατεταγμένο στον ΒΑ άξονα και περικλείεται από τα βουνά του Υμηττού, της Πάρνηθας, της Πεντέλης και του Αιγάλεω, ενώ στα νότια ορίζεται από την ακτή του Σαρωνικού κόλπου. Μεταξύ των βουνών υπάρχουν μικρά φυσικά γεωγραφικά ανοίγματα. Επίσης, υπάρχουν κάποιοι λόφοι με σημαντικότερους την Ακρόπολη και τον Λυκαβηττό. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι η τοπογραφία του Λεκανοπεδίου της Αθήνας είναι κλειστή, διότι οι ορεινοί όγκοι που το περιβάλλουν δημιουργούν φυσικό φράγμα στον αερισμό και τη διάχυση των ρύπων και η μόνη διέξοδος είναι η θάλασσα, η οποία όμως δε λειτουργεί πάντα λυτρωτικά. (5) Η επικρατούσα διεύθυνση του ανέμου στο Λεκανοπέδιο είναι είτε βορειοανατολική είτε νοτιοδυτική, με αποτέλεσμα τη μεταφορά και διασπορά των ρύπων σε συγκεκριμένες περιοχές. Οι βορειοανατολικοί άνεμοι είναι συνοπτικοί και έχουν συνήθως μεγάλη μέση ταχύτητα σε σχέση με τους νοτιοδυτικούς συντελώντας στη διάχυση των ρύπων και τη μεταφορά τους προς τον Σαρωνικό κόλπο. (7) Όταν επικρατούν νοτιοδυτικοί άνεμοι η διάχυση των ρύπων εμποδίζεται από τα βουνά της Πάρνηθας και της Πεντέλης.



Εικόνα 1: Λεκανοπέδιο Αθηνών

Για τους ρύπους μονοξειδίου του άνθρακα, μονοξειδίου και διοξειδίου του αζώτου, διοξειδίου του θείου και καπνό οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται στους σταθμούς του κέντρου της πόλης όπου υπάρχει μεγαλύτερη κυκλοφορία οχημάτων και χρήση της κεντρικής θέρμανσης που αποτελούν τις κύριες πηγές εκπομπής των ρύπων αυτών. Επίσης, οι συνθήκες αερισμού είναι δυσμενέστερες απ' ό,τι στην περιφέρεια δεδομένης της πυκνής δόμησης που επικρατεί στο κέντρο. Αντίθετα στην περιφέρεια της πόλης εμφανίζονται μεγαλύτερες τιμές όζοντος, ρύπου που σχηματίζεται δευτερογενώς στην ατμόσφαιρα και καταστρέφεται από την παρουσία άλλων ρύπων (κυρίως μονοξειδίου του αζώτου) και επομένως συσσωρεύεται μόνο σε περιοχές που οι συγκεντρώσεις του μονοξειδίου του αζώτου είναι σχετικά χαμηλές. (5) (9)

Ένας άλλος παράγοντας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το πλάτος ενός δρόμου, πρώτον, γιατί αποτελεί καθοριστική παράμετρο του κυκλοφοριακού φόρτου από τον οποίο προέρχονται οι εκπομπές ρύπανσης και δεύτερον, γιατί αποτελεί τη μία διάσταση του χώρου μέσα στον οποίο γίνεται η διάχυση. Το πλάτος αποτελεί και το μέτρο χωρητικότητας του δρόμου σε αυτοκίνητα. Όσο μεγαλύτερο πλάτος έχει ένας δρόμος τόσο περισσότερο φόρτο μπορεί να δεχτεί. Βέβαια η αύξηση του φόρτου εξαρτάται και από την κυκλοφοριακή ζήτηση που έχει ο συγκεκριμένος δρόμος. Επίσης, λιγότερος φόρτος δε σημαίνει λιγότερες εκπομπές διότι οι τελευταίες εξαρτώνται και από τον τρόπο οδήγησης. Γενικά όσον αφορά τη διάχυση των ρύπων όσο μεγαλώνει το πλάτος ενός δρόμου τόσο η ρύπανση μειώνεται. Άλλη βασική παράμετρος είναι και το ύψος των κτιρίων. Μεγαλύτερο ύψος σημαίνει μεγαλύτερες τιμές ρύπανσης στο επίπεδο του δρόμου. (6)

1.2 ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ

1.2.1 Διοξείδιο του θείου (SO₂)

Το διοξείδιο του θείου, αέριο άχρωμο και ευδιάλυτο στο νερό, προέρχεται από την καύση στερεών και υγρών καυσίμων που περιέχουν θείο και από βιομηχανικές δραστηριότητες. Κατά την καύση το περιεχόμενο θείο ενώνεται με το οξυγόνο του αέρα και μετατρέπεται σε ένα μεγάλο ποσοστό σε διοξείδιο και σε μικρότερο ποσοστό σε τριοξείδιο του θείου. Οι κυριότερες πηγές του είναι τα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, οι βιομηχανίες, οι κεντρικές θερμάνσεις, τα διυλιστήρια πετρελαίου, οι χημικές βιομηχανίες και οι χαρτοβιομηχανίες. Επηρεάζει ανθρώπους με αναπνευστικά προβλήματα και αλλοιώνει τη βλάστηση και τα μέταλλα. Επίσης μειώνει την ορατότητα και αυξάνει την οξύτητα των λιμνών και των ποταμών. (3) (2) (4)

1.2.2 Οξείδια του αζώτου (NO_x)

Από τα οξείδια του αζώτου οι κυριότεροι ρύποι είναι το μονοξείδιο (NO) και το διοξείδιο (NO_2). Το μονοξείδιο του αζώτου παράγεται από τις εσωτερικές καύσεις στους κινητήρες και τις καύσεις στους θαλάμους των βιομηχανιών και των κεντρικών θερμάνσεων, όπου λόγω της υψηλής θερμοκρασίας που αναπτύσσεται γίνεται ένωση του οξυγόνου και του αζώτου του ατμοσφαιρικού αέρα που δαπανάται για την καύση. Αυτό μετά την έξοδό του στην ατμόσφαιρα οξειδώνεται μέσω φωτοχημικών αντιδράσεων και σχηματίζεται διοξείδιο του αζώτου. Το τελευταίο αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους ρύπους για τη δημιουργία όξινης βροχής, είναι υπεύθυνο για τον ερεθισμό του αναπνευστικού συστήματος και βλάπτει τους φυτικούς οργανισμούς. Το μονοξείδιο του αζώτου, επειδή συναντάται σε μικρότερες συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα, δεν προκαλεί σημαντικά προβλήματα στην υγεία. (3) (4)

1.2.3 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Το μονοξείδιο του άνθρακα, αέριο άχρωμο, άοσμο και άγευστο, εκπέμπεται από μηχανές στις οποίες συντελείται ατελής καύση της καύσιμης ύλης. Η κύρια πηγή του είναι τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Μικρότερης σημασίας πηγές είναι οι χαλυβουργίες, η θέρμανση και κάποιες φυσικές πηγές όπως τα ηφαίστεια και τα ανθρακωρυχεία. Υψηλές συγκεντρώσεις έχουμε σε χώρους στάθμευσης, σε υπόγειες διαβάσεις ή σε δρόμους σε περιόδους κυκλοφοριακής αιχμής. Το CO μειώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο στους ιστούς επιδρώντας κυρίως στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα. Οι υψηλές συγκεντρώσεις του προκαλούν ζαλάδες, πονοκεφάλους και κόπωση. (3) (2) (4)

1.2.4 Όζον (O_3)

Το όζον είναι αέριο άχρωμο, με χαρακτηριστική οσμή, το κύριο χαρακτηριστικό του φωτοχημικού νέφους στην επιφάνεια της γης. Αποτελεί ρύπο μόνο όταν βρίσκεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Δημιουργείται μέσω χημικών αντιδράσεων μεταξύ του οξυγόνου, πτητικών οργανικών ενώσεων και οξειδίων του αζώτου υπό συνθήκες έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και υψηλών θερμοκρασιών. Πηγές των πρωτογενών ρύπων που συντελούν στη δημιουργία του είναι κυρίως τα οχήματα, εργοστάσια, χωματερές, οργανικοί διαλύτες. Προκαλεί διαταραχές της αναπνευστικής λειτουργίας, βήχα, φλεγμονή στους πνεύμονες, επιδεκτικότητα σε μολύνσεις του αναπνευστικού και ερεθισμό των οφθαλμών. Δημιουργεί επίσης προβλήματα και στους ιστούς των φυτών και επιταχύνει τη γήρανση και τη φθορά των υλικών. (2) (3) (4)

1.2.5 Καπνός

Σαν καπνός αναφέρεται το τμήμα των αιωρούμενων σωματιδίων που έχουν μαύρο χρώμα και προέρχονται από ατελείς καύσεις. Το μέγεθος των σωματιδίων

αυτών είναι σχετικά μικρό, μέχρι 1 μm , και οι επιδράσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία είναι σημαντικές. Το 2004 ήταν η τελευταία χρονιά που χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του μαύρου καπνού για τον προσδιορισμό των σωματιδίων. Σύμφωνα με κοινοτική οδηγία αντικαταστάθηκε με τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των σωματιδίων διαμέτρου μικρότερης των 10 μm . (10) (11)

1.2.6 Αιωρούμενα σωματίδια ($\text{A}\Sigma_{10}$ και $\text{A}\Sigma_{2.5}$)

Τα αιωρούμενα σωματίδια αποτελούνται από υλικά, στερεά ή υγρά, τα οποία μπορούν να αιωρούνται στην ατμόσφαιρα. Τα μέταλλα κάδμιο, μόλυβδος, αρσενικό και νικέλιο μπορεί να βρίσκονται στα σωματίδια είτε υπό στοιχειακή μορφή είτε υπό μορφή ενώσεων. Έχουν διαφορετικά μεγέθη και σχήματα για αυτό χαρακτηρίζονται από τη διάμετρό τους. Οι συσκευές που υπάρχουν σήμερα προσδιορίζουν τα σωματίδια που έχουν διάμετρο μικρότερη των 10 μm , ώστε αναφέρονται στα $\text{A}\Sigma_{10}$, και τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 2,5 μm , ώστε αναφέρονται στα $\text{A}\Sigma_{2.5}$. Οι πηγές τους μπορεί να είναι φυσικές ή ανθρωπογενείς. Στις πρώτες ανήκουν τα ηφαίστεια, η θάλασσα και η σκόνη από απογυμνωμένο έδαφος. Στις δεύτερες οι βιομηχανικές και αγροτικές δραστηριότητες, τα χυτήρια μεταλλεύματος, τα αυτοκίνητα, οι πυρκαγιές και οι κατασκευές. Τα μικρότερα σωματίδια δημιουργούνται από αντιδράσεις αέριων ρύπων. Οι αντιδράσεις επιταχύνονται με την ηλιακή ακτινοβολία και την υψηλή θερμοκρασία. Οι επιδράσεις στην υγεία εξαρτώνται από το μέγεθός τους. Όσο μικρότερα είναι τόσο βαθύτερα εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα. Επίσης προκαλούν φθορές στα υλικά και μειώνουν την ορατότητα. Ακόμα επηρεάζουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες της ατμόσφαιρας συνεισφέροντας στη δημιουργία νεφών και επιδρούν στο κλίμα. Συγκεκριμένα το κάδμιο έχει χαρακτηριστεί καρκινογόνο και επιδρά στα νεφρά, ο μόλυβδος προκαλεί αναιμία, το αρσενικό επιδρά στο καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό σύστημα με πιθανότητα να προκαλέσει καρκίνο στους πνεύμονες και το νικέλιο προκαλεί δερματικές παθήσεις. (2) (4)

1.2.7 Υδρογονάνθρακες (HC)

Οι υδρογονάνθρακες αποτελούν μια πολυμελή οικογένεια χημικών ενώσεων με βάση το υδρογόνο και τον άνθρακα. Παράγονται από την καύση υγρών και στερεών καυσίμων για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών, την καύση στη θέρμανση και στα θερμικά μέσα μεταφοράς και από τις μονάδες διύλισης πετρελαίου. Επίσης προέρχονται και από φυσικές πηγές όπως οι πυρκαγιές και τα ηφαίστεια. Σαν ύποπτοι για καρκινογενέσεις εξετάζονται οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. (3) (2)

1.2.8 Μόλυβδος (Pb)

Ο μόλυβδος ανήκει στην κατηγορία των «βαρέων μετάλλων» και είναι ένα από τα πιο τοξικά στοιχεία της φύσης. Βρίσκεται στο έδαφος ως αποτέλεσμα της

αποσάθρωσης βράχων, της ηφαιστειακής δραστηριότητας, των πυρκαγιών κ.α. Κύριες πηγές του είναι η μεταλλευτική επεξεργασία ορύχαλκου, οι βιομηχανίες χρωμάτων και συσσωρευτών, η αγγειοπλαστική, τα καύσιμα των αυτοκινήτων κλπ. Ειδικά ο μόλυβδος που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα των αστικών περιοχών είναι προϊόν της καύσης της βενζίνης στα αυτοκίνητα. Η χρήση αμόλυβδης βενζίνης έχει οδηγήσει σε εξαιρετικά χαμηλές συγκεντρώσεις του μολύβδου στην ατμόσφαιρα. Ο κύριος στόχος του μολύβδου είναι το κεντρικό νευρικό σύστημα. Επηρεάζει, όμως, και κάθε όργανο και σύστημα του σώματος. Δημιουργεί προβλήματα νοητικής στέρξης και μαθησιακά προβλήματα στα παιδιά, προβλήματα συγκέντρωσης για τους ενήλικες, κινητικά προβλήματα, αναιμίες, νεφροπάθειες, αύξηση αρτηριακής πίεσης, προβλήματα στις εγκύους, προβλήματα γονιμότητας. (10) (2)

1.2.9 Βενζόλιο (C_6H_6)

Το βενζόλιο είναι ένα άχρωμο αρωματικό υγρό το οποίο ανήκει στην κατηγορία των πτητικών οργανικών ενώσεων. Είναι ένας ρύπος που παρήχθη από την πολιτική της απορρύπανσης. Πηγές βενζολίου είναι η αμόλυβδη βενζίνη, δηλαδή τα καταλυτικά αυτοκίνητα, τα δυλιστήρια και η χημική βιομηχανία. Προκαλεί ασθένειες του αίματος και είναι καρκινογόνος ένωση. (2) (4)

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

Το νικέλιο βρίσκεται σε μεγάλη αφθονία στους μετεωρίτες, στον γήινο πυρήνα και σε λιγότερη έκταση στην επιφάνεια της γης. Κυρίως βρίσκεται σε μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων. Επίσης, εκπέμπεται από την καύση καυσίμων, από μεταλλουργικές εργασίες παραγωγής νικελίου ή χάλυβα. Το νικέλιο από αυτές τις διεργασίες εκπέμπεται ως θειικό άλας ή υπό τη μορφή οξειδίων. Χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία ως καταλύτης.

Το αρσενικό βρίσκεται σε αφθονία στις ορεινές περιοχές της Ευρώπης με τη μορφή θειούχων ενώσεων. Άλλες φυσικές πηγές αρσενικού είναι η ηφαιστειακή δραστηριότητα από την οποία εκπέμπεται με τη μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων. Επιπλέον, εκπέμπεται κυρίως υπό μορφή οξειδίων, από χυτήρια αρσενικού και από την καύση καυσίμων. Παλαιότερα η χρήση ζιζανιοκτόνων ήταν ακόμη μια πηγή ρύπανσης.

Το κάδμιο βρίσκεται στη φύση σε μικρές ποσότητες κυρίως σε ορυκτά που περιέχουν θειούχες ενώσεις του ψευδαργύρου, μολύβδου και χαλκού. Ακόμα, προέρχεται από τη βλάστηση, τις πυρκαγιές δασών και τα ηφαίστεια. Επιπλέον, εκπέμπεται από τις παραγωγικές διαδικασίες μολύβδου, ψευδαργύρου, χαλκού, σιδήρου ή χάλυβα με τη μορφή θειούχων ή θειικών αλάτων, από την καύση καυσίμων υπό τη μορφή οξειδίων ή υπό στοιχειακή μορφή και από την καύση απορριμμάτων υπό τη μορφή χλωριούχων αλάτων. (2)

1.3 ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το χρονικό διάστημα καταγραφής τους:

- Ωριαία μεταβολή: έχει παρατηρηθεί ότι για τους πρωτογενείς ρύπους SO₂, NO και CO οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται το πρωί (7-10) και το βράδυ (9-11). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τις ώρες αυτές οι μετεωρολογικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για τη συσσώρευση αέριων ρύπων καθώς στην περίοδο αυτή συμπίπτουν οι ώρες λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης και οι αιχμές της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων. Για το NO₂ οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τις πρωινές ώρες (9-11), δηλαδή παρουσιάζουν μια χρονική υστέρηση σε σχέση με τους πρωτογενείς ρύπους λόγω φωτοχημικών αντιδράσεων που οδηγούν στο σχηματισμό του. Τέλος, για το O₃ οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται τις πρώτες μεταμεσημβρινές ώρες όπου η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή. (12)
- Ημερήσια μεταβολή: εκτός από το όζον οι υπόλοιποι ρύποι εμφανίζουν μια μικρή μείωση το Σαββατοκύριακο και ιδιαίτερα την Κυριακή. Τις ημέρες αυτές η ρύπανση είναι σε ένα ποσοστό 10-20% μικρότερη από τις υπόλοιπες ημέρες. (3)
- Μηνιαία μεταβολή: οι πρωτογενείς αέριοι ρύποι παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους χειμερινούς μήνες. Για το SO₂ και τον καπνό αυτό οφείλεται στη λειτουργία των κεντρικών θερμάνσεων ενώ για το CO στη μεγαλύτερη κυκλοφορία που παρατηρείται τους χειμερινούς μήνες και των συνθηκών λειτουργίας των μηχανών των αυτοκινήτων. Αντίθετα ο δευτερογενής ρύπος όζον παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τους καλοκαιρινούς μήνες οι οποίες οφείλονται στην αυξημένη ηλιοφάνεια. Το NO₂ δεν παρουσιάζει μια σαφή μηνιαία μεταβολή. (12)
- Διαχρονική μεταβολή: αυτή δείχνει ότι, παρόλο που υπάρχουν αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών από χρόνο σε χρόνο, υπάρχει πτωτική τάση ή τάση σταθεροποίησης ανάλογα με το ρύπο.

Πριν μιλήσουμε για κάθε ρύπο ξεχωριστά, πρέπει να αναφέρουμε ότι στην Ελλάδα ισχύουν νομοθετημένα όρια προστασίας της ανθρώπινης υγείας σύμφωνα με τα όρια της ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Από το 1996 και μετά θεσπίζονται νέα όρια για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, που έχουν ως στόχο εφαρμογής το 2005 ή το 2010, ανάλογα με το ρύπο. Για κάθε ρύπο ορίζεται μια οριακή τιμή με το αντίστοιχο έτος έναρξης ισχύος της. Παράλληλα δίνεται ένα περιθώριο ανοχής το οποίο αθροίζεται στην οριακή τιμή δίνοντας έτσι την τιμή στόχο, η οποία ισχύει ενδεικτικά στο μεσοδιάστημα έως τη θέση σε ισχύ της οριακής τιμής. Επίσης, έχουν νομοθετηθεί τα όρια έκτακτων μέτρων για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, αναμένεται σημαντική αύξηση των τιμών ρύπανσης. (13) Παρακάτω δίνονται κάποιοι διευκρινιστικοί ορισμοί:

Οριακή τιμή: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο σύνολο του περιβάλλοντος, το οποίο πρέπει να επιτευχθεί εντός δεδομένης προθεσμίας, χωρίς εν συνεχεία υπερβάσεις.

Περιθώριο ανοχής: προθεσμία για τη συμμόρφωση προς την οριακή τιμή.

Τιμή στόχος: επίπεδο καθοριζόμενο με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο σύνολο του περιβάλλοντος, που επιτυγχάνεται κατά το δυνατόν εντός δεδομένης χρονικής στιγμής.

Όριο συναγερμού: το επίπεδο πέραν του οποίου υπάρχει κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία του πληθυσμού εν γένει, ύστερα από σύντομη έκθεση, και κατά τη διαπίστωση του οποίου τα κράτη-μέλη πρέπει να λαμβάνουν άμεσα μέτρα.

Όριο ενημέρωσης: το επίπεδο πέραν του οποίου η βραχύχρονη έκθεση εγκυμονεί, για ιδιαίτερα ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, με αποτέλεσμα να καθίσταται απαραίτητη η άμεση και κατάλληλη πληροφόρηση. (1)

Ακολούθως για κάθε ρύπο παρατίθενται διαγράμματα, τα οποία κατασκευάσαμε από πίνακες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων που δίνουν τις συγκεντρώσεις των ρύπων για τη χρονική περίοδο 1984-2010 σε διάφορους σταθμούς μέτρησης του Λεκανοπεδίου Αθηνών, εκτός αν κάποιος ρύπος άρχισε να μετριέται αργότερα. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι σταθμοί μέτρησης και τα αντίστοιχα αρχικά τους.

ΣΤΑΘΜΟΙ	ΑΡΧΙΚΑ
Αθηνάς	ΑΘΗ
Αριστοτέλους	ΑΡΙ
Γεωπονική	ΓΕΩ
Λιόσια	ΛΙΟ
Λυκόβρυση	ΛΥΚ
Μαρούσι	ΜΑΡ
Νέα Σμύρνη	ΣΜΥ
Πατησίων	ΠΑΤ
Πειραιάς	ΠΕΙ-1
Περιστέρι	ΠΕΡ
Αγία Παρασκευή	ΑΓ.ΠΑΡ
Ελευσίνα	ΕΛΕ
Ζωγράφου	ΖΩΓ
Θρακομακεδόνες	ΘΡΑ

Πίνακας 1: Ονομασία σταθμών μέτρησης Λεκανοπεδίου Αθηνών

1.3.1 Διοξείδιο του θείου (SO₂)

Έως το 2005 τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας για το SO₂ ήταν:

80 μg/m³, διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το έτος

130 μg/m³, διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το χειμώνα

250 μg/m³, 98% όλων των ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το έτος

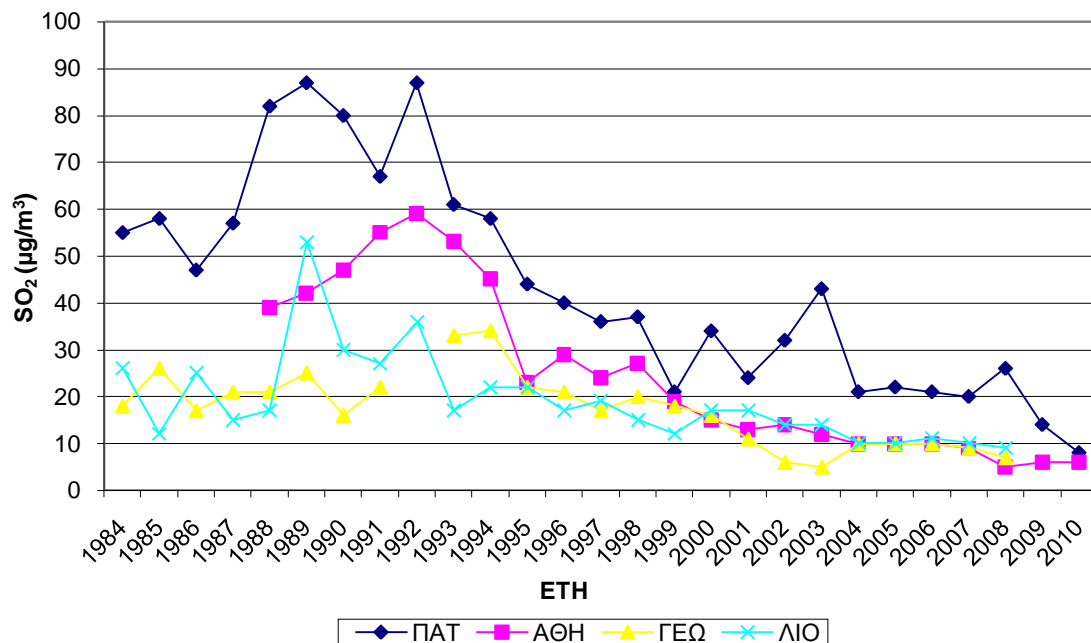
Από το 2005 άρχισαν να ισχύουν τα εξής όρια:

350 μg/m³ η μέση ωριαία τιμή, των οποίων δεν πρέπει να υπερβαίνει περισσότερες από 24 φορές το έτος

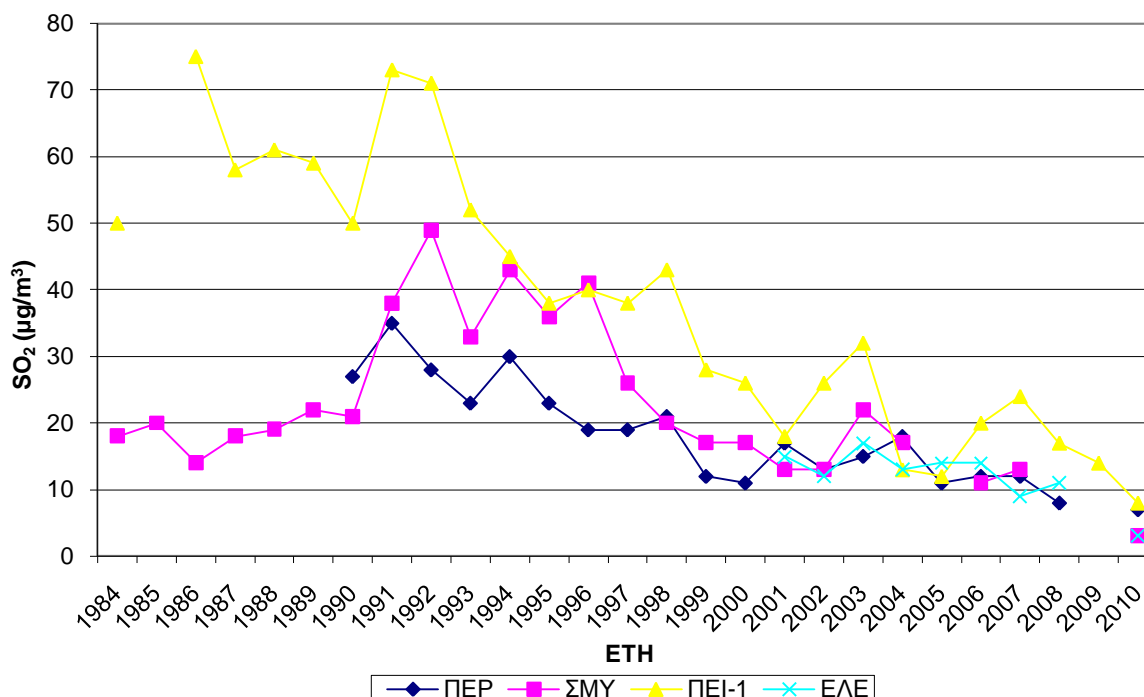
125 μg/m³ η μέση ημερήσια τιμή, των οποίων δεν πρέπει να υπερβαίνει περισσότερες από 3 φορές το έτος

500 μg/m³ όριο συναγερωμού: υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες (11) (10)

Παρακάτω παρατίθενται δύο διαγράμματα που δείχνουν τη διαχρονική πορεία του SO₂. Όπως φαίνεται υπάρχει μια τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη.



Εικόνα 2: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO₂ (ωριαίες τιμές, μg/m³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΓΕΩ, ΛΙΟ]



Εικόνα 3: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO₂ (ωριαίες τιμές, μg/m³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΠΕΙ-1, ΕΛΕ]

Πιο συγκεκριμένα από το 1986 έως το 1991 το SO₂ παρουσιάζει σχεδόν μονότονη τάση αύξησης, χωρίς όμως να γίνονται υπερβάσεις των ορίων. Η αύξηση αυτή μπορεί να οφείλεται είτε στην αύξηση κατανάλωσης μαζούτ είτε σε αλλαγή της περιεκτικότητας του πετρελαίου σε θείο είτε στη χρήση εντός του Λεκανοπεδίου Αθηνών πετρελαίου του οποίου ήταν αυξημένη η περιεκτικότητα σε θείο. Αντίθετα από το 1991 μέχρι το 2010 παρουσιάζει μια πτωτική τάση στις μέσες ετήσιες τιμές λόγω της χρήσης αποθειωμένου πετρελαίου θέρμανσης και κίνησης. Σε κάθε περίπτωση το SO₂ είναι κάτω από τα όρια σε όλους τους σταθμούς μέτρησης από το 1993. Έτσι πλέον δεν αποτελεί πρόβλημα για την ατμόσφαιρα της Αθήνας. (5) (14)

1.3.2 Οξείδια του αζώτου (NO_x)

Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης είχε καθοριστεί όριο ποιότητας της ατμόσφαιρας για το NO₂ η τιμή των 200 μg/m³ σύμφωνα με την 85/203 Οδηγία το οποίο ίσχυε από 1 Ιανουαρίου 1987. Παράλληλα, η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας πρότεινε :

- μέγιστη ωριαία τιμή 400 μg/m³
- μέγιστη 24ωρη τιμή 150 μg/m³

Επιπλέον, έχουν ορισθεί Όρια Έκτακτων Μέτρων:

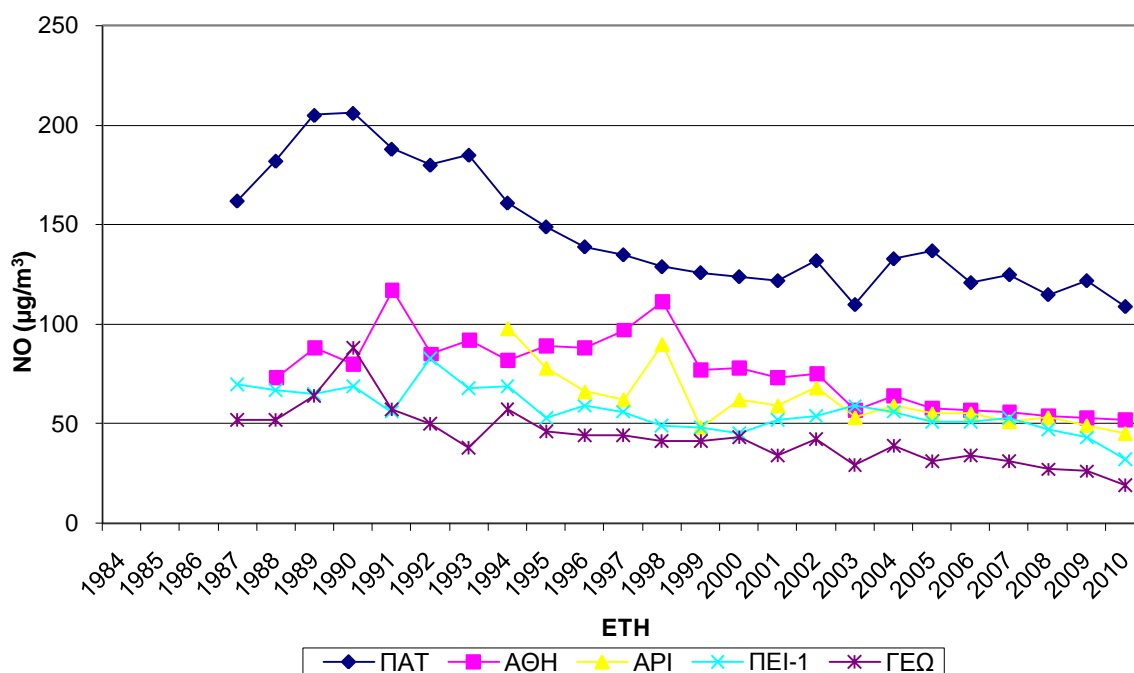
1. Επιφυλακή 200 μg/m³
2. Α' βαθμίδα μέτρων 500 μg/m³
3. Β' βαθμίδα μέτρων 700 μg/m³ (9)

Από το 2000 το όριο συναγερμού είναι 400 μg/m³.

Τα νέα όρια άρχισαν να ισχύουν από 1 Ιανουαρίου 2010 και είναι:

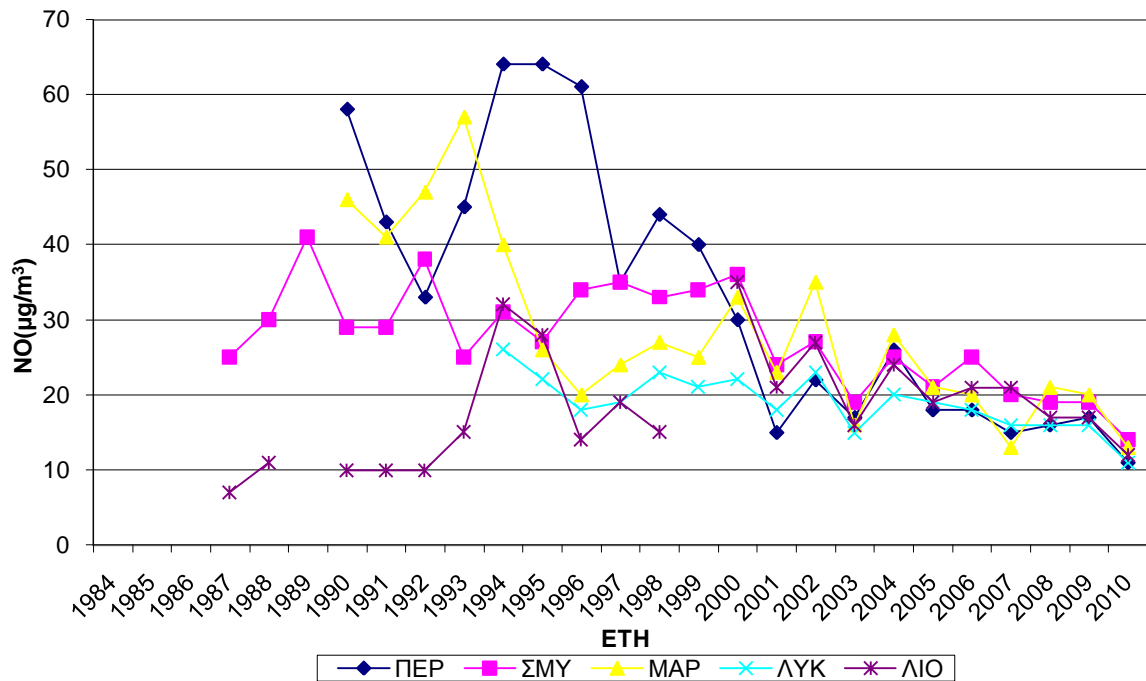
- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέση ωριαία τιμή, των οποίων δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 18 φορές ανά έτος
- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέση ετήσια τιμή (12)

Για το NO δε βρέθηκαν στοιχεία σχετικά με όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. Παρακάτω παρατίθενται τα διαγράμματα με τη χρονική πορεία του NO και του NO₂ στο Λεκανοπέδιο Αθηνών.

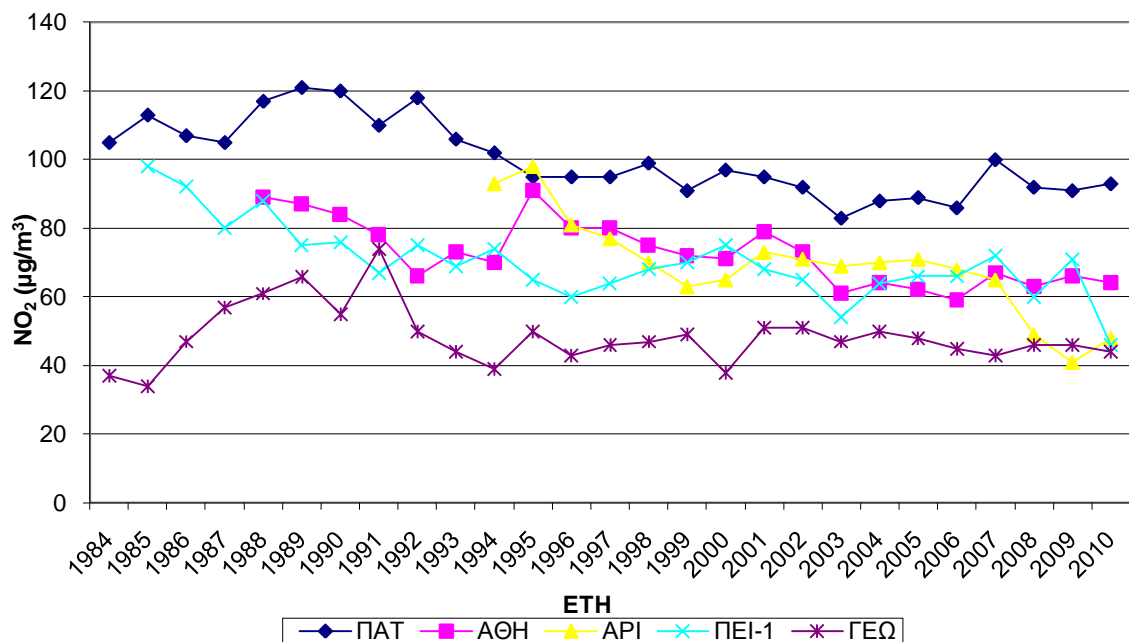


Εικόνα 4: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΑΡΙ, ΠΕΙ-1, ΓΕΩ]

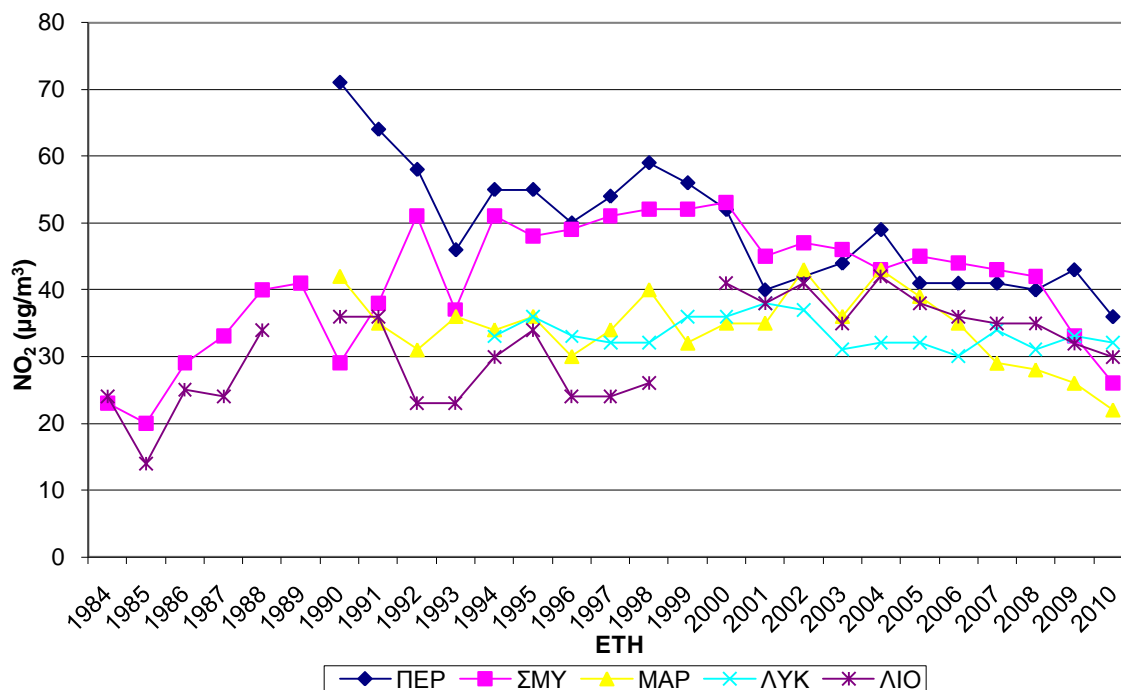
Το NO, ως πρωτογενής ρύπος, παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερη τιμή στις περιοχές που υπάρχει έντονη δραστηριότητα (π.χ. κυκλοφορία αυτοκινήτων), απ' ό,τι στις περιοχές που δεν επηρεάζονται άμεσα από τις εκπομπές αυτές (εικόνες 4 και 5). (9)



Εικόνα 5: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO (ωριαίες τιμές, µg/m³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΜΑΡ, ΛΥΚ, ΛΙΟ]



Εικόνα 6: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO₂ (µg/m³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΑΡΙ, ΠΕΙ-1, ΓΕΩ]



Εικόνα 7: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO₂ (µg/m³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΜΑΡ, ΛΥΚ, ΛΙΟ]

Στα παραπάνω διαγράμματα (εικόνες 4 έως και 7) παρατηρούμε ότι από το 1985 μέχρι το 1989 έχουμε αύξηση των επιπέδων των NO και NO₂, κυρίως, λόγω της γήρανσης του στόλου των αυτοκινήτων. Η εισαγωγή νέων καταλυτικών αυτοκινήτων στις αρχές του 1990, οδήγησε στη μείωση των NO_x στο λεκανοπέδιο Αθηνών. Σε αυτό το διάστημα υπήρξαν κάποιες υπερβάσεις στο σταθμό Πατησίων το 1987 και 1988, στο σταθμό Πειραιά το 1985 και 1988 και στο σταθμό Αθηνάς το 1988. Αυτές οι υπερβάσεις έλαβαν χώρα σε σταθμούς που βρίσκονται σε κεντρικές αστικές περιοχές και συγκεκριμένα μέσα στο διάυλο κεντρικών οδικών αρτηριών, ενώ στους υπόλοιπους σταθμούς οι τιμές είναι κάτω από το ετήσιο όριο. (9) (14)

Υπερβάσεις του NO₂ σημειώθηκαν και τα έτη 1990-1994, 1996-1998 και 2000 στο σταθμό Πατησίων και το 1992 στο σταθμό Πειραιά. Το 2001 ήταν η τελευταία χρονιά που η μέση ωριαία τιμή ξεπέρασε το όριο (200 µg/m³). Από το 2002 μέχρι και το 2008 έχουμε υπερβάσεις της μέσης ετήσιας τιμής στους σταθμούς Πατησίων, Αθηνάς, Αριστοτέλους, Πειραιά, Γεωπονική, Περιστερί και Νέα Σμύρνη. Το 2009 η τιμή του NO₂ στη Νέα Σμύρνη ευρίσκεται κάτω από το όριο και το 2010 έχουμε μείωση και στο σταθμό Περιστερί. Παρατηρούμε λοιπόν πως η ετήσια μέση τιμή του NO₂ σε δύο σταθμούς (Πατησίων και Αθηνάς) παρέμεινε πάνω από τη θεσμοθετημένη μέση τιμή, έως και το 2010. (14)

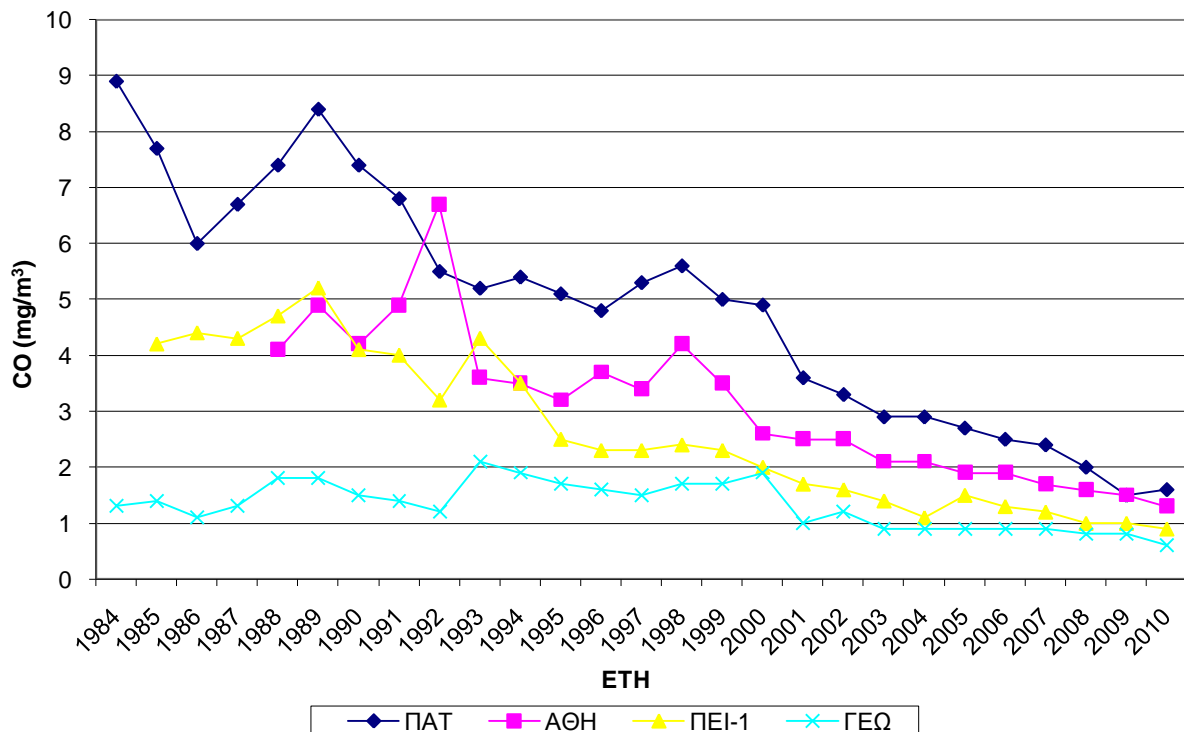
1.3.3 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Μέχρι το 2000 δεν υπήρχε επίσημο όριο για το CO στην Ε.Ε. για αυτό και η σύγκριση γινόταν με το στόχο της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας που ήταν τα 10 mg/m³. (10) Από 1 Ιανουαρίου 2005 ορίζεται αυτή η τιμή ως μέγιστη οκτάωρη, η οποία δεν πρέπει να ξεπεραστεί.

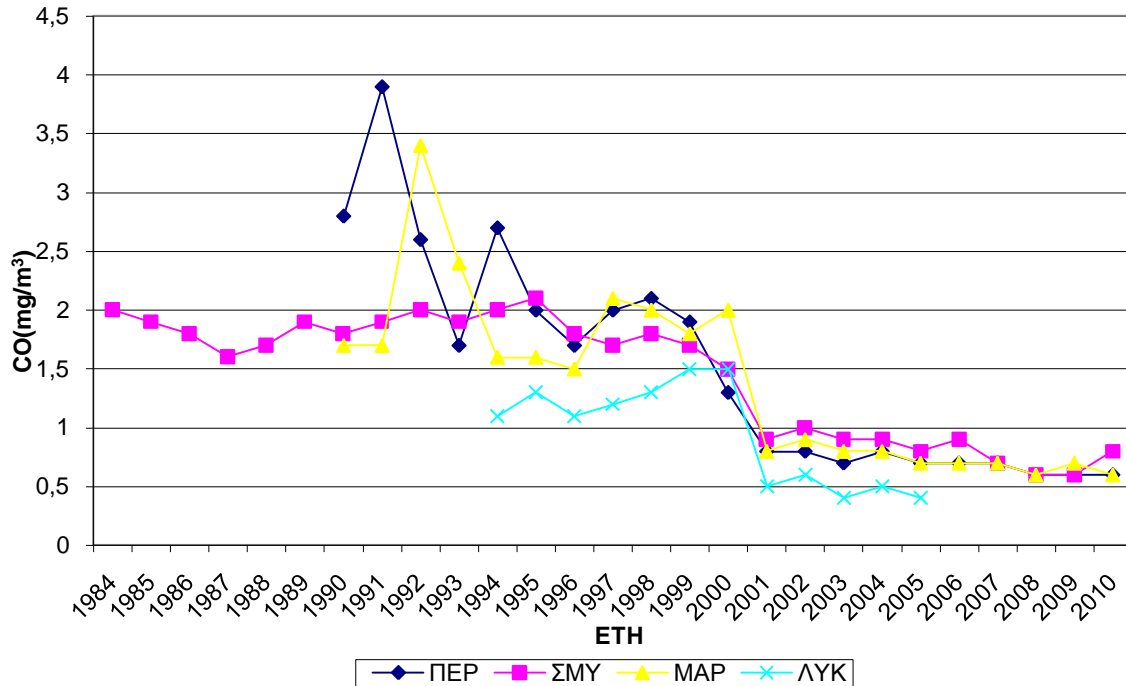
Τα Όρια Έκτακτων Μέτρων είναι τα εξής:

1. Στάδιο προειδοποίησης 20 mg/m³
2. Α' βαθμίδα μέτρων 25 mg/m³
3. Β' βαθμίδα μέτρων 35 mg/m³ (12)

Ακολούθως παραθέτουμε δύο διαγράμματα για την πορεία του CO στο Λεκανοπέδιο Αθηνών.



Εικόνα 8: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΠΕΙ-1, ΓΕΩ]



Εικόνα 9: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΣΜΥ, ΜΑΡ, ΛΥΚ]

Από το 1984 έως το 1990 οι σταθμοί δειγματοληψίας CO ήταν πέντε. Στις εικόνες 8 και 9 παρατηρούμε για το CO κατά την πενταετία 1984-1988, μια σαφή τάση μείωσης στους σταθμούς Πατησίων και Ν. Σμύρνης και μια διαφαινόμενη τάση αύξησης στους σταθμούς Πειραιά και Γεωπονική, δηλαδή κάποια διαφοροποίηση της διαχρονικής εξέλιξης μεταξύ των περιοχών που βρίσκονται εγγύτερα και μακρύτερα από το κέντρο της πόλης. Είναι πιθανόν η διαφοροποίηση αυτή να προέρχεται από την αύξηση της κυκλοφορίας στην περιφέρεια της πόλης. Πράγματι το 1988 οι τιμές CO είναι πιο αυξημένες λόγω της εφαρμογής του συνεχούς ωραρίου στα εμπορικά καταστήματα. (10)

Υπερβάσεις της τιμής στόχου της Π.Ο.Υ. σημειώθηκαν τα έτη 1984, 1985, 1987-1991 στο σταθμό Πατησίων και το 1992 στο σταθμό Αθηνάς. Η τελευταία μέτρηση προέκυψε από μικρό αριθμό μετρήσεων και δεν είναι αντιπροσωπευτική. Από τότε μέχρι και σήμερα το CO παρουσιάζει πτωτική τάση, με εξαίρεση μια υπέρβαση το 2005 στο σταθμό Αθηνάς για ένα 8ωρο λόγω έντονης κυκλοφορίας αυτοκινήτων. Συμπεραίνουμε πλέον ότι η ρύπανση από CO βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα, οι τιμές του δεν ξεπερνούν τους στόχους της νέας οδηγίας και ουσιαστικά δεν αποτελεί πρόβλημα για την Αθήνα. (14)

1.3.4 Οζον (O₃)

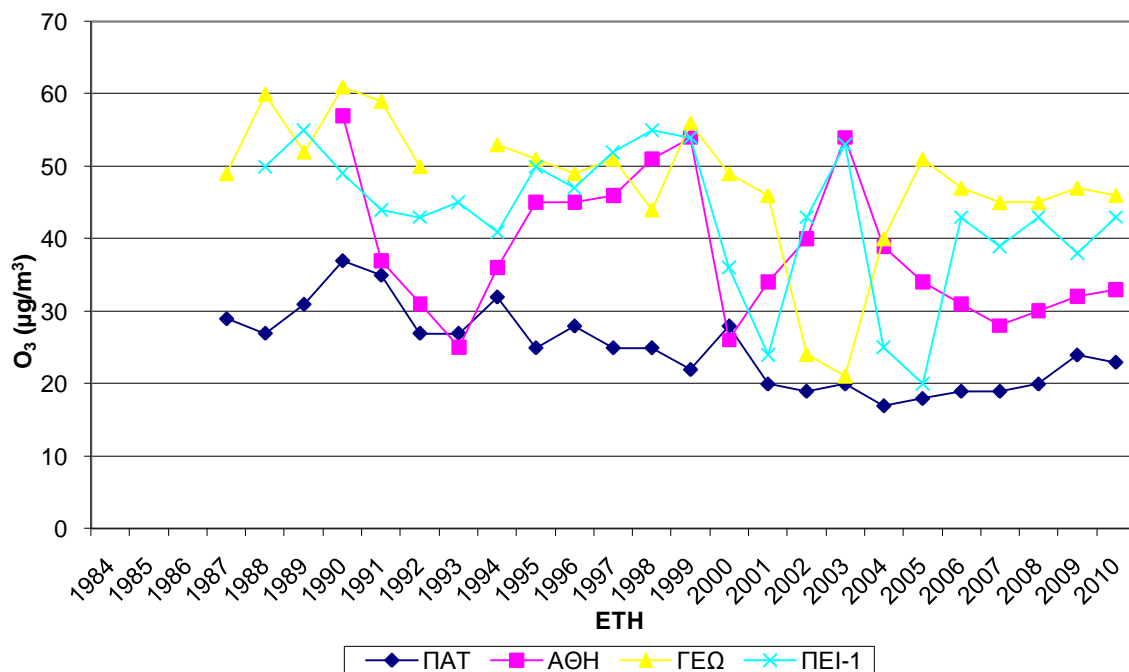
Μέχρι το 1996, για την αξιολόγηση των τιμών του O₃ χρησιμοποιείτο η τιμή που πρότεινε η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, τα 200 μg/m³. (9) Αργότερα, θεσπίστηκαν στην Ελλάδα τα ακόλουθα Όρια Έκτακτων Μέτρων:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. Στάδιο προειδοποίησης | 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 2. Α' βαθμίδα μέτρων | 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 3. Β' βαθμίδα μέτρων | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (12) |

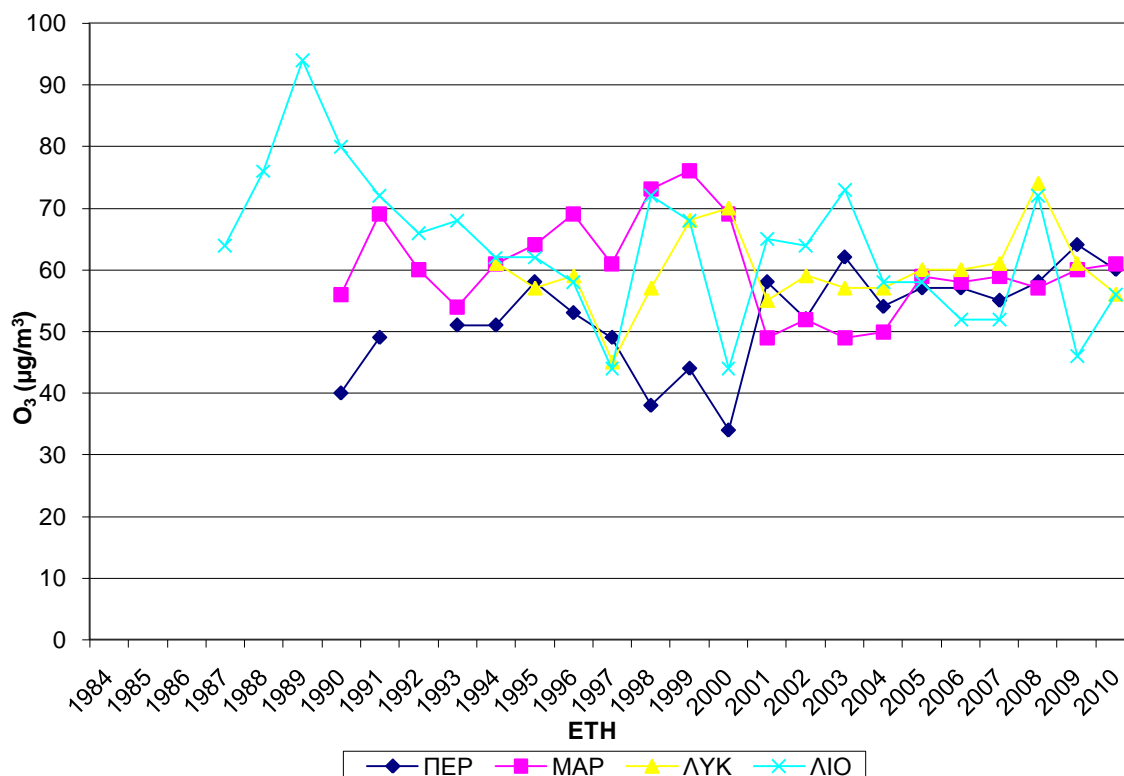
Τέλος, τα όρια του O_3 σύμφωνα με την Οδηγία 2002/3/ΕΕ αναπροσαρμόστηκαν:

- Όριο ενημέρωσης 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέση ωριαία τιμή
- Όριο συναγερμού 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέση ωριαία τιμή για τρεις συνεχόμενες ώρες
- Τιμή-στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (έτος ισχύος 2010) 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέγιστη ημερήσια μέση 8ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 25 φορές ανά έτος για διάστημα 3 ετών (13)

Ακολούθως παραθέτουμε δύο διαγράμματα για την πορεία του O_3 στο Λεκανοπέδιο Αθηνών.



Εικόνα 10: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών O_3 (ωριαίες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΘΗ, ΓΕΩ, ΠΕΙ-1]



Εικόνα 11: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών O₃ (ωριαίες τιμές, µg/m³) [Σταθμοί ΠΕΡ, ΜΑΡ, ΛΥΚ, ΛΙΟ]

Με βάση τις εικόνες 10 και 11, παρατηρούμε ότι την περίοδο 1984-89 οι ωριαίες συγκεντρώσεις του O₃ ξεπέρασαν τα 350 µg/m³ το 1987 και τα 380 µg/m³ το 1988. Οι τιμές του O₃ παρουσιάζουν μια τάση σταθεροποίησης και μετά το 1992 μια μικρή πτωτική τάση. Βέβαια οι ωριαίες συγκεντρώσεις του παρουσιάζουν πολύ υψηλές τιμές κυρίως στην περιφέρεια της πόλης, όπου συχνά ξεπερνούν τα όρια ενημέρωσης του κοινού ή και τα όρια συναγερμού. (14) Το O₃ είναι δευτερογενής ρύπος και για τη δημιουργία του συμβάλλουν κυρίως τα οξείδια του αζώτου, οι υδρογονάνθρακες και η ηλιακή ακτινοβολία. Δεδομένου λοιπόν ότι οι χημικές αντιδράσεις που οδηγούν στον σχηματισμό του χρειάζονται μερικές ώρες για την ολοκλήρωσή τους και δεδομένου ότι στο διάστημα αυτό, λόγω του οριζόντιου ανέμου, τα συστατικά και τα προϊόντα τους μπορούν να μεταφερθούν κατά τη διεύθυνση του ανέμου σε αποστάσεις μερικών χιλιομέτρων οι τιμές του όζοντος αυξάνονται από το κέντρο προς την περιφέρεια. (9)

Από το 1985 μέχρι το 1989 παρατηρούμε μια αύξηση του O₃ και οι λόγοι ήταν τα περιοριστικά μέτρα του δακτυλίου και η επέκτασή τους, η μείωση του μολύβδου στη βενζίνη και η καθυστέρηση λήψης μέτρων για τον αυξανόμενο στόλο των Ι.Χ. αυτοκινήτων. Τα έτη 1990-1991, την καλοκαιρινή περίοδο, εμφανίστηκαν πολύ υψηλές τιμές κυρίως στο Μαρούσι, τη Γεωπονική και τα Λιόσια. Οι τιμές κυμαίνονταν από τα 267 µg/m³ έως και τα 420 µg/m³. Από το 2001 έως το 2009 έχουμε υπερβάσεις του κατωφλίου ενημέρωσης του πληθυσμού στους περισσότερους από τους περιφερειακούς σταθμούς του Λεκανοπεδίου. Η χωρική κατανομή των υπερβάσεων δείχνει ότι αυτές σημειώνονται στους σταθμούς στο

βόρειο και βορειοανατολικό τομέα του λεκανοπεδίου. Το γεγονός αυτό τονίζει τη σημασία των φωτοχημικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα για το σχηματισμό του όζοντος σε συνθήκες απουσίας συνοπτικής ροής, οπότε η τοπική κυκλοφορία της θαλάσσιας αύρας μεταφέρει τους φωτοχημικά παραγόμενους δευτερογενείς ρύπους προς την περιφέρεια.

Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού για 3 ή περισσότερες ώρες πραγματοποιήθηκαν τις εξής ημερομηνίες:

3/7/2004 στους σταθμούς Λυκόβρυση και Θρακομακεδόνες

9/7/2005 στο σταθμό Λυκόβρυση

19/7/2005 στους σταθμούς Λυκόβρυση και Θρακομακεδόνες

23/6/2006 στο σταθμό Θρακομακεδόνες

24/7/2007 στο σταθμό Περιστερί

18/7/2009 στο σταθμό Λυκόβρυση

Αυτές οι υπερβάσεις οφείλονται στη μεγάλη ηλιοφάνεια και τις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν τους θερινούς μήνες. Η ρύπανση από το όζον αξιολογείται σαν σημαντική. (14)

1.3.5 Καπνός

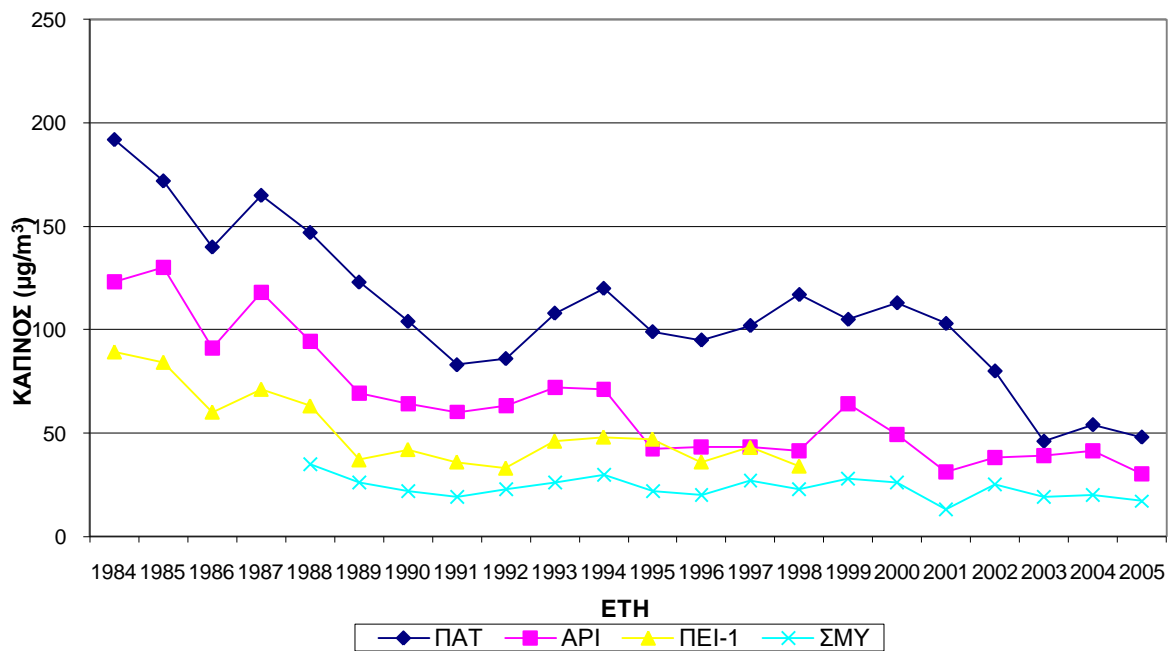
Όπως αναφέρεται και παραπάνω σταδιακά καταργήθηκε η μέθοδος μέτρησης του μαύρου καπνού για τον προσδιορισμό των σωματιδίων και αντικαταστάθηκε από τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των σωματιδίων διαμέτρου μικρότερης των 10 μm ($\text{A}\Sigma_{10}$). Παράλληλα με τον καπνό, τα κράτη μέλη ήταν υποχρεωμένα να μετρούν τα $\text{A}\Sigma_{10}$ σωματίδια, ενημερώνοντας την Ευρωπαϊκή Ένωση για τυχόν υπερβάσεις των τιμών στόχων, που σταδιακά μειώνονται ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια την 1/1/2005.

Τα όρια του καπνού που ίσχυαν μέχρι 31/12/2004 ήταν:

- 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το έτος
- 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το χειμώνα
- 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 98% της κατανομής των ημερήσιων μέσων τιμών κατά τη διάρκεια του έτους δεν πρέπει να ξεπερνά την τιμή αυτή (10)

Τα Όρια Έκτακτων Μέτρων ήταν:

Στάδιο Προειδοποίησης	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A' βαθμίδα μέτρων	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
B' βαθμίδα μέτρων	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (12)



Εικόνα 12: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών Καπνού (24ωρες τιμές, µg/m³) [Σταθμοί ΠΑΤ, ΑΡΙ, ΠΕΙ-1, ΣΜΥ]

Με βάση την Εικόνα 12 παρατηρούμε ότι τα χρόνια 1984 και 1985 σημειώθηκαν σε όλους τους σταθμούς οι μεγαλύτερες τιμές της πενταετίας 1984-1988. Το 1986 υπήρξε, επίσης σε όλους τους σταθμούς, μια αισθητή πτώση της μέσης ετήσιας τιμής της συγκέντρωσης του καπνού. Τα δύο επόμενα χρόνια σημειώθηκε αύξηση χωρίς ωστόσο οι τιμές να φτάσουν τα επίπεδα των τιμών της διετίας 1984-1985. (10)

Για τον καπνό παρατηρούνται υπερβάσεις των ορίων κυρίως στο σταθμό Πατησίων. Από το 1984 έως το 1990 και από το 1993 έως το 2001 οι τιμές στο σταθμό Πατησίων βρίσκονταν πάνω από την ετήσια διάμεσο (80 µg/m³), καθώς και στο σταθμό Αριστοτέλους από το 1984 έως το 1988. Επίσης, υπερβάσεις σημειώθηκαν και για τη διάμεσο τιμή από το χειμώνα (130 µg/m³) στο σταθμό Πατησίων από το 1984 έως το 1988 και το 1995. Τέλος, υπερβάσεις του σταδίου προειδοποίησης (250 µg/m³) σημειώθηκαν από το 1984 έως το 1989, το 1991 και τα έτη 1993, 1994 στο σταθμό Πατησίων, όπως και τα έτη 1984, 1985 και 1987 στο σταθμό Αριστοτέλους. Από το 2002-2004 δε σημειώθηκαν υπερβάσεις. Η μεγαλύτερη τιμή όλων των εποχών ήταν τα 467 µg/m³ που σημειώθηκε την 8/12/1984. (14) (10)

Όσον αφορά τις μειωμένες τιμές του 1988 σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, είναι δυνατόν να οφείλονται στα μέτρα που εντάθηκαν κατά το έτος αυτό και συγκεκριμένα στους εκτεταμένους ελέγχους καύσεων στη βιομηχανία και τη θέρμανση, στους ελέγχους καυσαερίων στα αυτοκίνητα, στην εκ περιτροπής κυκλοφορία των ταξί στο κέντρο της Αθήνας και στη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων. Σε γενικά επίπεδα, οι τιμές καπνού είναι εξαρτημένες από τη μετεωρολογία της περιοχής της Αθήνας και όχι από τη μικρομετεωρολογία της

θέσης του κάθε σταθμού. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται και από το ότι οι τιμές καπνού στους διάφορους σταθμούς συμβαδίζουν. (10)

1.3.6 Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀)

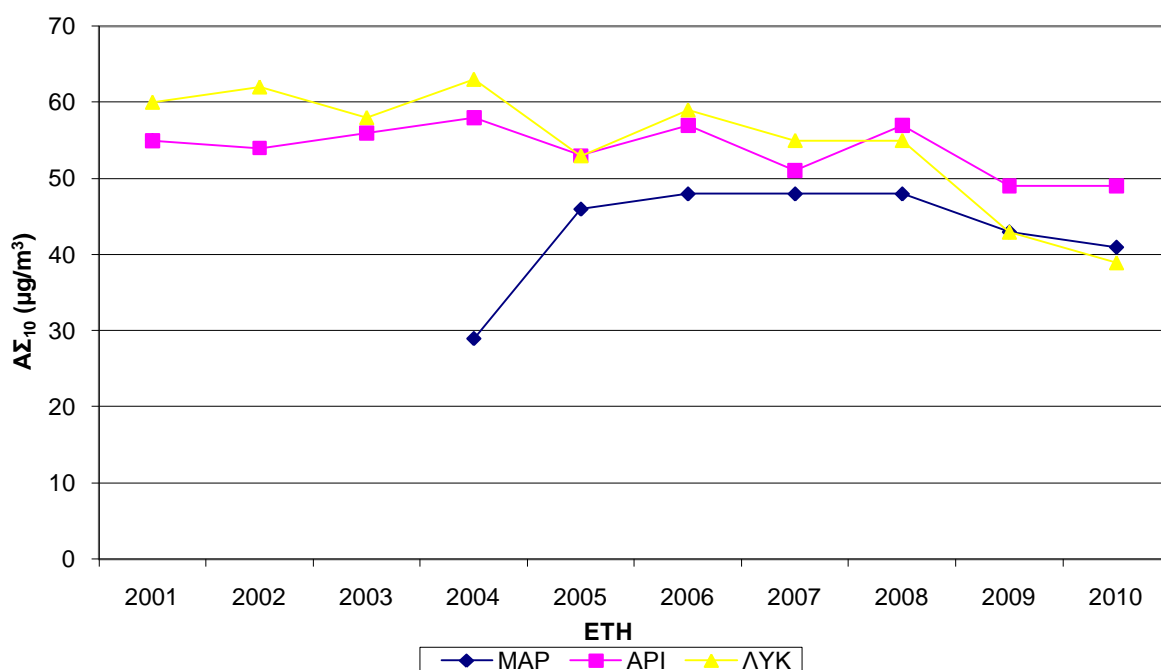
Η επιδημιολογική σημασία των αιωρούμενων σωματιδίων στο σύνολό τους ταυτίζεται σχεδόν με εκείνη του καπνού. Από την άποψη αυτή οι μετρήσεις του καπνού καλύπτουν τις μετρήσεις γενικά των αιωρούμενων σωματιδίων μια και οι επιδράσεις τους στην υγεία και τα σχετικά με αυτήν κριτήρια αξιολόγησης και όρια αναφέρονται διεθνώς σε μετρήσεις καπνού. (10) Για αυτό το λόγο μέχρι το 1999 οι μετρήσεις των σωματιδίων γίνονταν παράλληλα με του καπνού. Τα ΑΣ₁₀ αρχίζουν να μετρούνται επίσημα από το 2000. Τα ΑΣ_{2.5} αρχίζουν να μετρούνται από το 2009 μόνο σε τρεις σταθμούς.

Οι τιμές ορίων είναι ίδιες με αυτές του καπνού:

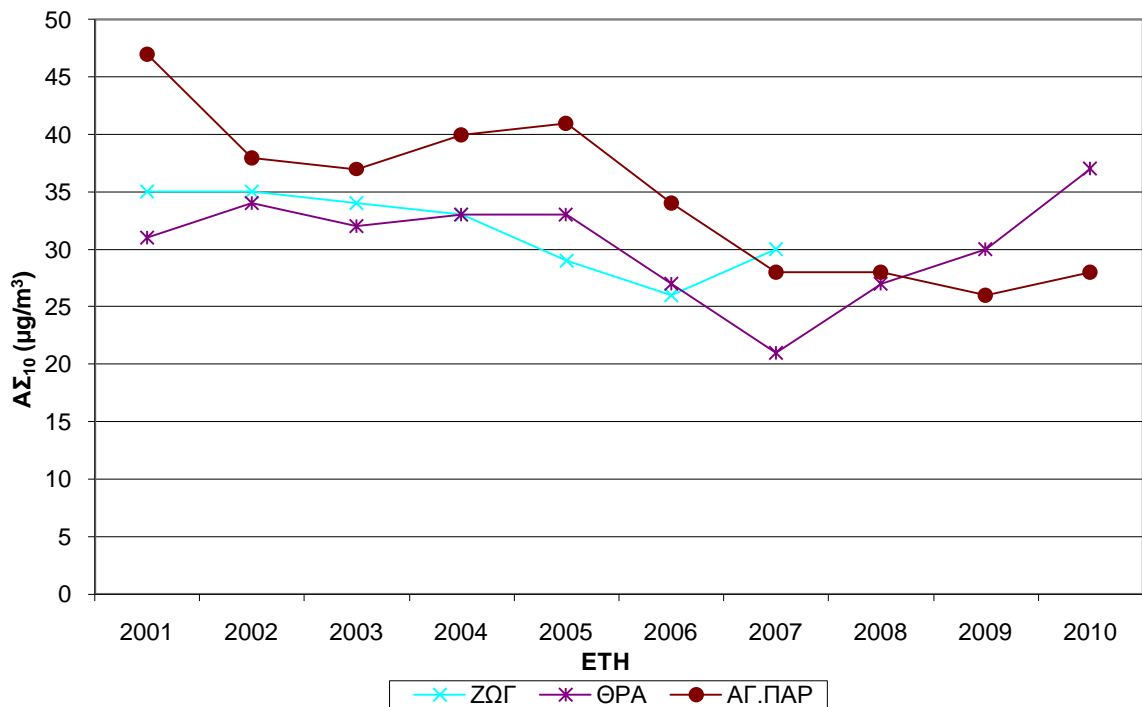
- 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το έτος
- 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ διάμεσος ημερήσιων μέσων τιμών από όλο το χειμώνα
- 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 98% της κατανομής των ημερήσιων μέσων τιμών κατά τη διάρκεια του έτους δεν πρέπει να ξεπερνά την τιμή αυτή (10)

Τα νέα όρια για τα ΑΣ₁₀ που άρχισαν να ισχύουν από 1/1/2005 σύμφωνα με την Οδηγία 1999/30/ΕΚ είναι τα εξής:

- 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μέση ημερήσια τιμή, των οποίων δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 φορές ανά έτος
- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μέση ετήσια τιμή (11)



Εικόνα 13: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ (24ωρες τιμές, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) [Σταθμοί MAP, API, LYK]



Εικόνα 14: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών ΑΣ₁₀ (24ωρες τιμές, µg/m³) [Σταθμοί ΖΩΓ, ΘΡΑ, ΑΓ.ΠΑΡ]

Όπως προαναφέραμε κατά τη δεκαετία του 1980 υπάρχει μια πρωτική τάση στη συγκέντρωση του καπνού στο Λεκανοπέδιο Αθηνών (Εικόνα 12). Αυτή φαίνεται να είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς μέτρων τα κυριότερα από τα οποία είναι:

- Η απαγόρευση της λειτουργίας των εργασιών λατόμευσης μέσα στο Λεκανοπέδιο
- Η ανάσχεση και η εν συνεχεία μείωση των οικοδομικών δραστηριοτήτων
- Η διακοπή της λειτουργίας του εργοστασίου τσιμέντων στη Δραπετσώνα
- Η προμήθεια και χρήση μηχανημάτων καθαρισμού των δρόμων από ορισμένους δήμους
- Οι έλεγχοι που γίνονται από το ΠΕΡΠΑ σε βιομηχανικές δραστηριότητες από τις οποίες παράγεται σκόνη (10)

Από το 2000 που ξεκίνησαν οι επίσημες μετρήσεις των ΑΣ₁₀ έως και το 2010 παρουσιάζονται υπερβάσεις και της μέσης ημερήσιας τιμής και της ετήσιας. Ένα ποσοστό των υπερβάσεων οφείλεται είτε σε μεταφορά σκόνης από απομακρυσμένες περιοχές είτε από άλλες φυσικές πηγές (π.χ. έρημος Σαχάρα). Πολλές από τις μετρήσεις για τα αιωρούμενα σωματίδια θεωρούνται μη αξιόπιστες λόγω κακής βαθμονόμησης των οργάνων.

Αναλυτικότερα, το 2001 είχαμε υπέρβαση σε 6 από τους 8 σταθμούς μέτρησης και για τις δύο τιμές με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 47 έως 50.

Το 2002 είχαμε υπέρβαση σε 5 σταθμούς και για τις δύο τιμές με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 71 έως 121 και τιμές από 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2003 είχαμε υπέρβαση σε 2 σταθμούς για τη μέση ημερήσια τιμή με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 79 έως 113 και σε 3 σταθμούς για τη μέση ετήσια τιμή με τιμές που κυμάνθηκαν από 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2004 είχαμε υπέρβαση σε 5 σταθμούς για τη μέση ημερήσια τιμή με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 47 έως 189 και σε 3 σταθμούς για τη μέση ετήσια τιμή με τιμές που κυμάνθηκαν από 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2005 είχαμε υπέρβαση σε 5 σταθμούς και για τις δύο τιμές με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 36 έως 178 και τιμές από 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2006 είχαμε υπέρβαση σε 3 σταθμούς και για τις δύο τιμές με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 107 έως 175 και τιμές από 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2007 είχαμε υπέρβαση σε 5 σταθμούς για τη μέση ημερήσια τιμή με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 42 έως 178 και σε 4 σταθμούς για τη μέση ετήσια τιμή με τιμές που κυμάνθηκαν από 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2008 είχαμε υπέρβαση σε 5 σταθμούς για τη μέση ημερήσια τιμή με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 45 έως 163 και σε 4 σταθμούς για τη μέση ετήσια τιμή με τιμές που κυμάνθηκαν από 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Το 2009 είχαμε υπέρβαση σε 3 σταθμούς για τη μέση ημερήσια τιμή με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 68 έως 122 και σε 4 σταθμούς για τη μέση ετήσια τιμή με τιμές που κυμάνθηκαν από 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

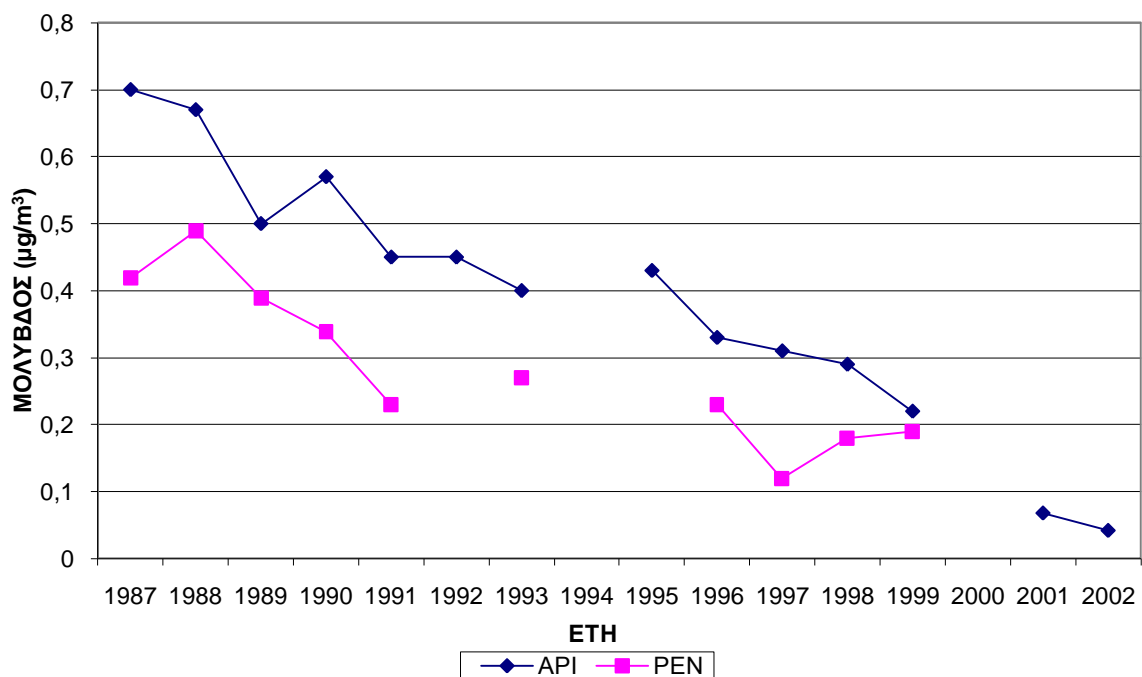
Το 2010 είχαμε υπέρβαση σε 5 σταθμούς για τη μέση ημερήσια τιμή με αριθμό ημερών που κυμάνθηκε από 43 έως 99 και σε 4 σταθμούς για τη μέση ετήσια τιμή με τιμές που κυμάνθηκαν από 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ έως 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. (14)

Συμπεραίνουμε από τα παραπάνω ότι τα $\text{A}\Sigma_{10}$ παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων στην πλειονότητα των σημείων μέτρησης στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Είναι μάλιστα από τους ρύπους που αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε.

1.3.7 Μόλυβδος (Pb)

Η οριακή τιμή του μολύβδου στην ατμόσφαιρα η οποία ίσχυε μέχρι τις 31/12/2004 ήταν τα 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Η νέα οριακή τιμή είναι τα 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ως μέση ετήσια τιμή. (11)

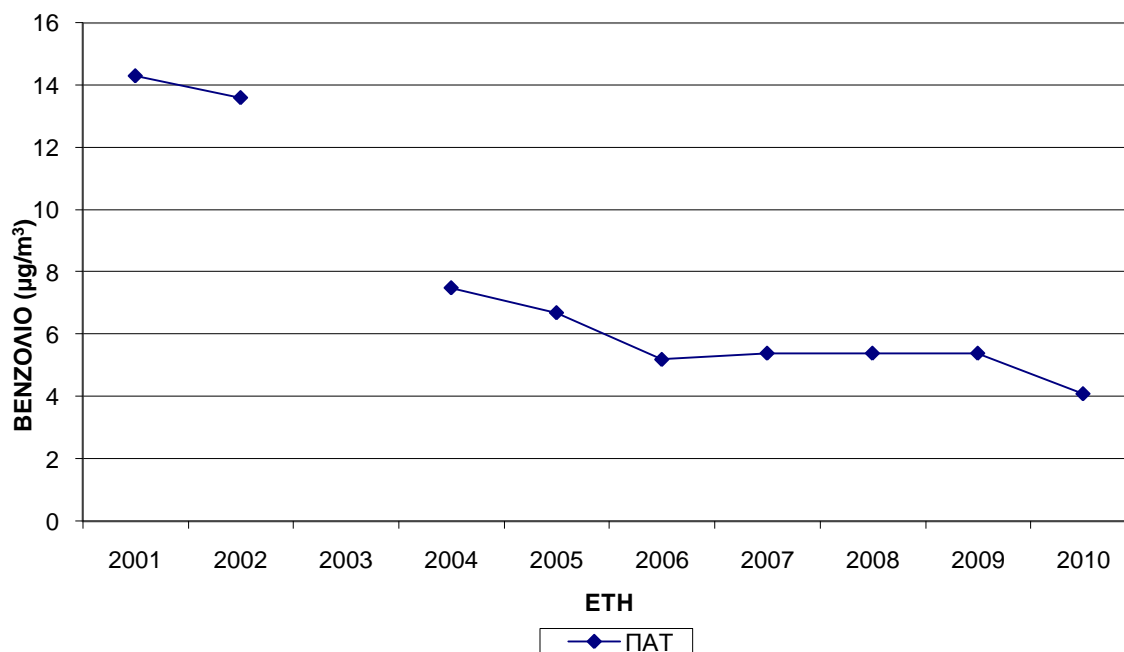
Από το 1984 έως και σήμερα παρατηρείται μια μείωση των τιμών μολύβδου η οποία αποδίδεται στη χρήση της αμόλυβδης βενζίνης, όπως φαίνεται στην εικόνα 15. Οι τιμές μέτρησης βρίσκονται πολύ κάτω από τα όρια εκτός από το Λαύριο, προφανώς λόγω της βιομηχανικής δραστηριότητας της περιοχής. Επομένως, ο μόλυβδος δεν αποτελεί πλέον πρόβλημα για την ατμοσφαιρική ρύπανση του Λεκανοπεδίου. Για το λόγο αυτό δεν είναι απαραίτητες οι συστηματικές μετρήσεις του. (10) (14)



Εικόνα 15: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών Pb (24ωρες τιμές, µg/m³) [Σταθμοί API, PEN]

1.3.8 Βενζόλιο (C₆H₆)

Η οριακή τιμή για το βενζόλιο, η οποία ισχύει από 1/1/2010, είναι τα 5 µg/m³, μέση ετήσια τιμή. Έως τότε ίσχυαν ενδεικτικές τιμές οι οποίες δεν έπρεπε να υπερβαίνονται. (11)



Εικόνα 16: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών Βενζολίου (οριακές τιμές, µg/m³) [Σταθμός ΠΑΤ]

Το βενζόλιο άρχισε να μετράται το 2001. Το αποτέλεσμα των προκαταρκτικών μετρήσεων στον σταθμό Πατησίων, για αυτό το έτος, για τη μέση ετήσια τιμή ήταν $14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, τιμή μεγαλύτερη από το όριο. Και για τα δύο επόμενα χρόνια η συγκέντρωση βενζολίου ήταν μεγαλύτερη από την ενδεικτική οριακή τιμή. Η συγκέντρωση αυτή είναι συγκρίσιμη με αυτή άλλων περιοχών της Ευρώπης. Η Αθήνα όμως μειονεκτεί λόγω του ζεστού της κλίματος το οποίο ευνοεί την εξάτμιση των πτητικών ενώσεων όπως το βενζόλιο. Από το 2004 έως το 2009 η συγκέντρωση του βενζολίου κυμαινόταν μεταξύ $5-6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ενώ το 2010 έπεσε κάτω από το όριο.

Ειδικότερα, για την περίοδο 1/4/2009-31/3/2010 η μέση τιμή των ωριαίων τιμών βενζολίου ήταν $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ενώ για την περίοδο 1/4/2010-31/3/2011 η μέση τιμή ήταν $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (14)

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

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας, για την εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας 107/2004/ΕΚ που έθετε τιμές στόχους για αυτά τα τρία στοιχεία, πραγματοποιήθηκαν το 2004 ενδεικτικές μετρήσεις. Οι τιμές στόχοι είναι οι εξής (μέσες ετήσιες τιμές):

- Νικέλιο $20 \text{ ng}/\text{m}^3$
- Αρσενικό $6 \text{ ng}/\text{m}^3$
- Κάδμιο $5 \text{ ng}/\text{m}^3$

Οι τιμές στόχοι ισχύουν από 31/12/2012.

Πάντως οι συγκεντρώσεις των τριών αυτών στοιχείων που μετρήθηκαν ήταν κάτω από τις τιμές στόχους και για τα τρία στοιχεία. (11)

1.4 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

1.4.1 Μόνιμα μέτρα

Οι περιορισμοί στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων στο Λεκανοπέδιο Αθηνών άρχισαν να επιβάλλονται από το 1979 και εντάσσονταν στα πλαίσια της εξοικονόμησης ενέργειας. Αφορούσαν την εκ περιτροπής κυκλοφορία των Ι.Χ. αυτοκινήτων στη διάρκεια του Σαββατοκύριακου και ίσχυαν για όλη τη χώρα, δεν είχαν συνδεθεί δηλαδή με το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας.

Τον Ιούνιο του 1982 καθιερώνεται για πρώτη φορά η απαγόρευση της κυκλοφορίας των Ι.Χ. οχημάτων ειδικά για την περιοχή της Αθήνας. Σαν περιοχές απαγόρευσης καθορίζονται ο «μικρός και μεγάλος δακτύλιος». Η απαγόρευση περιλαμβάνει όλα τα Ι.Χ. οχήματα για τον μικρό δακτύλιο και την εκ περιτροπής κυκλοφορία τους στην υπόλοιπη περιοχή αλλά καθορίζεται μόνο για τον μήνα Ιούνιο και ισχύουν για τις εργάσιμες ημέρες και αίρονται τα Σαββατοκύριακα. Το σύστημα της εκ περιτροπής κίνησης βασίζεται στον λήγοντα αριθμό της πινακίδας κυκλοφορίας του κάθε αυτοκινήτου ανάλογα με το αν είναι μονός ή ζυγός. Στόχοι της εφαρμογής των μέτρων αυτών ήταν η κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση του

κέντρου της πόλης σε συνδυασμό με τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Λίγους μήνες αργότερα καταργήθηκαν οι απαγορεύσεις στον μεγάλο δακτύλιο και περιορίστηκαν χρονικά στον μικρό δακτύλιο που γίνονται εκ περιτροπής (μονές-ζυγές ημέρες).

Το 1983, μετά την απόκτηση κάποιας σχετικής εμπειρίας για την αποδοτικότητα και πρακτική εφαρμογή των περιοριστικών μέτρων, καθορίζεται νέο ωράριο ισχύος των μέτρων στον μικρό δακτύλιο από τις 6.30 το πρωί μέχρι τις 4 το απόγευμα. Ταυτόχρονα η εκ περιτροπής κίνηση καθορίζεται με το σύστημα «μικρά-μεγάλα», ανάλογα δηλαδή με το αν ο λήγοντας αριθμός της πινακίδας είναι ψηφίο μικρότερο ή μεγαλύτερο από το πέντε. Αυτό ισχύει μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 1988 με ορισμένες άρσεις των μέτρων που γίνονταν τις περιόδους των εορτών για να διευκολυνθεί η ομαδική έξοδος και να ικανοποιηθούν οι αγοραστικές ανάγκες, καθώς και την περίοδο του καλοκαιριού όπου παρατηρείται μια ύφεση στις δραστηριότητες της πόλης και τέλος κατά τις ημέρες των γενικών εισαγωγικών εξετάσεων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Το δεύτερο εξάμηνο του 1988 τα περιοριστικά μέτρα «σκληραίνουν». Πρώτον, διευρύνεται το ωράριο της ισχύος τους μέχρι τις 8 το βράδυ. Δεύτερον, στην απαγόρευση περιλαμβάνονται για πρώτη φορά και τα ταξί. Στα μόνιμα μέτρα για την καταπολέμηση της ρύπανσης περιλαμβάνονται και μέτρα όπως έλεγχοι καυσαερίων σε αυτοκίνητα, κεντρικές θερμάνσεις, βιομηχανίες κλπ.

Το 1984 ξεκίνησε ο έλεγχος των εκπομπών καπνού των πετρελαιοκίνητων οχημάτων στο δρόμο παράλληλα με τη λειτουργία των Κέντρων Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων (ΚΤΕΟ) και επεκτάθηκε από τον Οκτώβριο του 1988 και στους αέριους ρύπους των Ι.Χ. βενζινοκίνητων οχημάτων. Στόχος των ελέγχων ήταν η ενημέρωση των οδηγών για τα πλεονεκτήματα της σωστής και τακτικής ρύθμισης - συντήρησης των κινητήρων ως προς την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές καυσαερίων. Συγκεκριμένα, από 18/1/1988, μετά από κυβερνητική απόφαση, ο έλεγχος των πετρελαιοκίνητων οχημάτων εντατικοποιήθηκε, αυξήθηκε ο αριθμός των συνεργείων ελέγχου σε 10 και άρχισαν να επιβάλλονται πρόστιμα, αφαίρεση πινακίδων και παράλληλη παραπομπή στα ΚΤΕΟ σε περίπτωση υπερβολικών εκπομπών καπνού.

Στα πλαίσια της όσο το δυνατόν καλύτερης ενημέρωσης, έγινε ενημερωτική εκστρατεία με έντυπα και διαφημιστικά spots, με στόχο την ευαισθητοποίηση των οδηγών σε θέματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το αυτοκίνητο. Επίσης, επισημαίνοντας ότι ο ρόλος των συνεργείων στην προσπάθεια ρύθμισης-συντήρησης είναι σημαντικός, διεξήχθη σημαντικός αριθμός σεμιναρίων με στόχο την ενημέρωση του τεχνικού προσωπικού. Το πρόγραμμα ρύθμισης-συντήρησης βασίζεται στην Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων (ΚΕΚ). Η ΚΕΚ είναι ένα πιστοποιητικό που προτάθηκε να χορηγείται από τα συνεργεία επισκευής οχημάτων μετά από ρύθμιση - συντήρηση του οχήματος ώστε να πληρούνται τα προδιαγραφόμενα όρια. Προτάθηκε να έχει διάρκεια ισχύος 6 μήνες και ήταν αρχικά προαιρετική για τα Ι.Χ. βενζινοκίνητα και υποχρεωτική για τα Δ.Χ., ενώ προβλεπόταν η υποχρεωτική καθιέρωσή της για όλους μετά το διάστημα

προσαρμογής. Για τον καθορισμό των οριακών τιμών εκπομπής καυσαερίων είχαν ληφθεί υπόψη τα εξής:

- η παλαιότητα και η τεχνολογία του οχήματος
- το τυχαίο του ελέγχου (τα όρια για τον έλεγχο στο δρόμο είναι ελαστικότερα από αυτά που ισχύουν για τον έλεγχο στα ΚΤΕΟ)
- η κατάσταση του στόλου των βενζινοκίνητων σε σχέση με τις εκπομπές καυσαερίων

Το Ιστορικό Κέντρο της Αθήνας, που οριοθετείται από τις γειτονιές της Πλάκας, το Θησείο, Μεταξουργείο, Ψυρρή, Παλιό Εμπορικό Κέντρο, Εξάρχεια και τους αρχαιολογικούς χώρους, είναι μια περιοχή με οξυμμένα προβλήματα κυκλοφοριακά, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου που καθημερινά υποβαθμίζουν την περιοχή και διώχνουν τους κατοίκους της. Έτσι, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) προγραμματίσει παρεμβάσεις με στόχο την ποιοτική αναβάθμιση και ανάπλαση της περιοχής. Πιο συγκεκριμένα οι στόχοι αυτοί είχαν ως κατεύθυνση την επαναφορά και τόνωση της κατοικίας, την κυκλοφοριακή ρύθμιση και την ελάττωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το 1986 θεσμοθετούνται διατάγματα χρήσεων γης και όρων δόμησης για τις περιοχές της Πλάκας, του Θησειού και των Εξαρχείων και το 1987 θεσμοθετήθηκαν αντίστοιχα διατάγματα για τις γειτονιές Ψυρρή και Μεταξουργείου.

Την 5ετία 1986-1990 εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα αντιρρύπανσης της περιοχής της Αθήνας με μέτρα που αφορούσαν τη βιομηχανία. Τα μέτρα περιλάμβαναν:

Α. συστηματικό έλεγχο των βιομηχανικών καύσεων

Β. εγκατάσταση συσκευών αντιρρύπανσης σε επιλεγμένες παραγωγικές διαδικασίες εργοστασίων

Γ. κατασκευή κλειστών αποθηκών πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων

Δ. κατασκευή πλωτών ορόφων σε δεξαμενές αποθήκευσης των πιο πτητικών πετρελαιοειδών προϊόντων

Ε. απαγόρευση της καύσης καταλοίπων κατά την αναγέννηση ορυκτελαίων τόσο στα εργοστάσια αναγέννησης όσο και σε άλλες πηγές

ΣΤ. πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας σε βαφεία - φινιριστήρια με άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση του καταναλισκόμενου καυσίμου

Ζ. έργα περιβαλλοντικής προστασίας στις νέες εγκαταστάσεις των Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου (ΕΛ.Δ.Α.) καθώς και κατασκευή ή επέκταση συσκευών αντιρρύπανσης στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις διυλιστηρίων.

Η εφαρμογή του προγράμματος έγινε με δύο τρόπους. Πρώτον, με τροποποίηση των αδειών λειτουργίας των εργοστασίων με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εφαρμογής και δεύτερον, με έκδοση Υπουργικών Αποφάσεων όταν επρόκειτο για μέτρα που αφορούσαν ολόκληρους κλάδους.

Στα πλαίσια των μέτρων για την καταπολέμηση του νέφους, το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. από τις 14/3/1988 εφάρμοσε σειρά κυκλοφοριακών ρυθμίσεων στο Εμπορικό Κέντρο της Αθήνας, που περιλαμβάνεται μεταξύ των οδών Ερμού, Αθηνάς και Σταδίου, με στόχο:

- την καλύτερη λειτουργία του κυκλοφοριακού δικτύου
- τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων
- την αναβάθμιση και καλύτερη εξυπηρέτηση των λειτουργιών του κέντρου

Έτσι τοποθετήθηκαν 150 πινακίδες που καθόρισαν τη χρήση των δρόμων, το ωράριο τροφοδοσίας των καταστημάτων, τους ειδικούς χώρους στάθμευσης κατοίκων, ενώ παράλληλα έγιναν νέες διαγραμμίσεις δρόμων και αποτμήσεις πεζοδρομίων. Επιπροσθέτως πεζοδρομήθηκαν οι οδοί Αιόλου, Ευριπίδου, Παρνασσού, οι οδοί γύρω από την πλατεία Καρύτση και η Ανθίμου Γαζή. Χαρακτηριστικό αυτών των πεζοδρομήσεων ήταν η πυκνή φύτευσή τους, η εγκατάσταση κοινόχρηστων πολιτιστικών δραστηριοτήτων που ταυτόχρονα δημιουργούν ένα συνεχές δίκτυο κοινόχρηστων χώρων. Ακόμα πεζοδρομήθηκαν οι εμπορικοί δρόμοι δίνοντας έμφαση στα στοιχεία που τονίζουν τον εμπορικό τους χαρακτήρα. Οι υπόλοιποι δρόμοι παρέμειναν ως έχουν, αλλά δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία οχημάτων τις ημέρες και τις ώρες που ισχύει ο δακτύλιος. Τέλος, για την καλύτερη κυκλοφορία και εξυπηρέτηση των κατοίκων και επισκεπτών έχει δρομολογηθεί διαδρομή mini-bus για τη διακίνησή τους μέσα στο Εμπορικό Τρίγωνο και τη σύνδεση της περιοχής με στάσεις των άλλων λεωφορείων καθώς και με την Πλάκα, το Θησείο και τους αρχαιολογικούς χώρους της Ακρόπολης.

Η κυκλοφοριακή φόρτιση που επικρατεί στην Αθήνα και το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης επιδεινώνονται από την έλλειψη κυκλοφοριακής αγωγής των πολιτών και καλής οδικής συμπεριφοράς των οδηγών. Την περίοδο 1989-1990 τα Υπουργεία Παιδείας και Μεταφορών έκαναν κάποιες ενέργειες για να προσφέρουν στα παιδιά της σχολικής ηλικίας κυκλοφοριακή εκπαίδευση. Υπήρξε η προοπτική για την εισαγωγή του μαθήματος κυκλοφοριακής αγωγής στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού. Είχαν διατεθεί ορισμένα spot στην ΕΡΤ-1 που σχετίζονταν με θέματα οδικής ασφάλειας και αφορούσαν όλες τις ηλικίες. Επιπλέον διοργανώθηκαν σχετικές ομιλίες στα σχολεία, προβλήθηκαν ταινίες και μοιράστηκαν σχετικά φυλλάδια. Παράλληλα δημιουργήθηκε ένα πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής στον Άγιο Κοσμά το οποίο δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να έρθουν σε επαφή με τα σήματα, με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας και να κυκλοφορήσουν με ποδήλατο μέσα στο πάρκο.

Το Φεβρουάριο του 1989 ξεκίνησε ένα ερευνητικό πρόγραμμα το οποίο αφορούσε στην κατασκευή 250 αυτομάτων συστημάτων παγίδων αιθάλης, όπου θα τοποθετούνταν στα λεωφορεία της Επιχείρησης Αστικών Συγκοινωνιών (Ε.Α.Σ.). Η παγίδα αιθάλης αποτελούσε την τελευταία αποτελεσματική τεχνολογική μέθοδο κατακράτησης του καπνού με αποτελεσματικότητα 95%.

Το 1989 πάρθηκαν τα εξής μέτρα με περιβαλλοντικό και οικονομικό όφελος:

- συνεχές ωράριο λειτουργίας των καταστημάτων με στόχο την ελάττωση των μετακινήσεων των υπαλλήλων και των καταναλωτών καθώς και τη μετάθεση των μετακινήσεων σε ώρες της ημέρας
- μείωση του διαθέσιμου χώρου στάθμευσης στο κέντρο με στόχο την ενθάρρυνση της χρήσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (Μ.Μ.Μ.) και τη διάνοιξη των δρόμων για διευκόλυνση της κυκλοφορίας
- αναδιοργάνωση των λεωφορειακών γραμμών με στόχο την αποσυμφόρηση του κέντρου
- ιεράρχηση των έργων κατασκευής του δακτυλίου με περιβαλλοντικά κριτήρια και επιτάχυνση του ρυθμού εκτέλεσής τους
- εφαρμογή ηλεκτρονικού ελέγχου στον αριθμό των αυτοκινήτων που εισέρχονται στο κέντρο της Αθήνας.

Από το Φεβρουάριο του 1988 μέχρι το καλοκαίρι του 1989 ίσχυσαν περιοριστικά μέτρα για την κυκλοφορία των ταξί εντός του μικρού δακτυλίου. Δημιούργησαν τα ΚΤΕΟ που επέτρεψαν τον έλεγχο των καυσαερίων των οχημάτων στο δρόμο, εκσυγχρόνισαν τα συνεργεία και εκπαίδευσαν το προσωπικό τους. Η χειροτέρευση των παροχών των αστικών συγκοινωνιών τη δεκαετία του '80 είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της χρήσης τους και τη στροφή προς το Ι.Χ. αυτοκίνητο με αποτέλεσμα τη δεκαετία 1980-1990 να αυξηθεί η κατανάλωση βενζίνης κατά 50%.
(6)

1.4.2 Έκτακτα μέτρα

Τα έκτακτα μέτρα περιορισμού της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων εντάσσονται στα έκτακτα μέτρα της λειτουργίας όλων των πηγών ρύπανσης όταν οι τιμές ατμοσφαιρικής ρύπανσης ξεπεράσουν κάποια όρια. Καταστάσεις που δημιουργούν την ανάγκη λήψης έκτακτων μέτρων συνδέονται με δυσμενείς για τη διάχυση των ρύπων μετεωρολογικές συνθήκες και κυρίως με την ύπαρξη θερμοκρασιακών αναστροφών. Τα έκτακτα μέτρα δε λύνουν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι όμως απαραίτητα κατά τη διάρκεια ενός επεισοδίου για να μη σημειωθούν καταστάσεις απειλητικές για την ανθρώπινη υγεία.

Η πολιτεία έχει καθορίσει όρια για τις τιμές των ατμοσφαιρικών ρύπων, πάνω από τα οποία, προβαίνει στη λήψη έκτακτων μέτρων. Αυτά κλιμακώνονται σε όρια επιφυλακής, όρια λήψης μέτρων Α' βαθμίδας και όρια λήψης μέτρων Β' βαθμίδας. Τα όρια επιφυλακής έχουν ορισθεί για να χρησιμεύουν σαν προειδοποίηση για τις αρμόδιες υπηρεσίες ώστε να τεθούν σε επιφυλακή προκειμένου να είναι έτοιμες αν χρειασθεί να επιβληθούν έκτακτα μέτρα. Σε γενικές γραμμές οι περιορισμοί που επιβάλλονται είναι οι ακόλουθοι:

Έκτακτα μέτρα Α' βαθμίδας

Απαγορεύεται η κυκλοφορία των Ι.Χ., των ταξί και των φορτηγών, ορισμένες ώρες, μέσα στο μικρό και το μεγάλο δακτύλιο. Διακόπτεται η λειτουργία της κεντρικής

θέρμανσης των δημοσίων χώρων, η λειτουργία των αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσοκομεία και απαγορεύεται η καύση σε ανοικτούς χώρους. Επιπλέον, μειώνεται κατά 30% η καύση στις καπνογόνες βιομηχανίες και στην παραγωγή όσων εκπέμπουν επικίνδυνους αέριους ρύπους.

Έκτακτα μέτρα Β' βαθμίδας

Απαγορεύεται η κυκλοφορία των Ι.Χ., των ταξί και των φορτηγών όλο το 24ώρο μέσα στο μικρό και το μεγάλο δακτύλιο. Επιβάλλεται πλήρης απαγόρευση της λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης, διακόπτεται η λειτουργία των αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσοκομεία και απαγορεύεται η καύση σε ανοικτούς χώρους. Τέλος, απαγορεύεται η λειτουργία σχεδόν όλων των βιομηχανιών και επιβάλλεται πρόσθετη μείωση κατά 10% στην κατανάλωση καυσίμου στις υπόλοιπες βιομηχανίες. (6)

1.4.3 Επεισόδια ρύπανσης

Από το 1984 έως το 1997 καταγράψαμε διάφορα άρθρα σε εφημερίδες για επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπου κάποιοι ρύποι υπερέβαιναν τα τότε θεσμοθετημένα όρια με αποτέλεσμα να επιβληθούν έκτακτα μέτρα. Ειδικότερα, οι ημέρες αυτές ήταν:

- 3 και 4 Ιανουαρίου 1984 διότι το διοξείδιο του θείου έφτασε τα 340 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και το μονοξείδιο του άνθρακα τα 20 mg/m^3 . Επιβλήθηκε περιορισμός της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, των ταξί και των φορτηγών ο οποίος έληξε στις 4 μ.μ. της 4ης Ιανουαρίου και μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κατά 30% στις βιομηχανίες η οποία έληξε στις 5 π.μ. της 5ης Ιανουαρίου.
- 17 Ιουλίου 1984 όπου το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 324 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στο σταθμό μέτρησης της Πατησίων.
- 9 Οκτωβρίου 1984 με λήξη των μέτρων στις 6 π.μ. της 10ης Οκτωβρίου.
- 25 Ιανουαρίου 1985. Τα μέτρα αφορούσαν την κεντρική θέρμανση λόγω αυξημένων τιμών του καπνού και του διοξειδίου του αζώτου. Συγκεκριμένα, τα καλοριφέρ των δημοσίων κτιρίων, πλην των νοσοκομείων, βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, σχολών και γηροκομείων δε λειτούργησαν. Επίσης, το αρμόδιο Υπουργείο έκανε παράκληση στους Αθηναίους να περιορίσουν τις μετακινήσεις τους.
- 8 Δεκεμβρίου 1985. Η έναρξη των μέτρων έγινε στις 6 μ.μ. διότι ο καπνός έφτασε τα 420 mg/m^3 και το μονοξείδιο του άνθρακα τα 30,9 mg/m^3 , και έληξαν την 9η Δεκεμβρίου στις 10 π.μ.
- 9 και 10 Νοεμβρίου 1987 λόγω δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών. Τα μέτρα, εκτός από τα αυτοκίνητα και τις βιομηχανίες, αφορούσαν και τις κεντρικές θερμάνσεις των δημόσιων κτιρίων οι οποίες δε λειτούργησαν.
- 8 και 9 Δεκεμβρίου 1987. Απαγορεύθηκε η κυκλοφορία όλων των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των ταξί με ζυγό αριθμό κυκλοφορίας στον εσωτερικό δακτύλιο. Η ισχύς τους ξεκίνησε στις 6 μ.μ. της πρώτης ημέρας διότι ο καπνός έφτασε τα 470

mg/m³ και το μονοξειδίο του άνθρακα τα 30,9 mg/m³. Έληξαν τη δεύτερη ημέρα στις 10 π.μ.

- 30 και 31 Δεκεμβρίου 1987. Αφορούσαν μόνο την κυκλοφορία των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των ταξί στον εσωτερικό δακτύλιο. Συγκεκριμένα, την πρώτη ημέρα κυκλοφόρησαν από τις 7 π.μ. έως τις 8 μ.μ. τα οχήματα με ζυγό αριθμό κυκλοφορίας και τη δεύτερη ημέρα, τις ίδιες ώρες, τα οχήματα με μονό αριθμό κυκλοφορίας. Ο λόγος που ίσχυσαν αυτά τα μέτρα ήταν η αυξημένη κυκλοφορία λόγω των εορτών, που μαζί με τις δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες είχε ως αποτέλεσμα η ατμοσφαιρική ρύπανση να παρουσιάσει αυξητικές τάσεις.

- 7 Μαΐου 1988. Ήταν ημέρα Σάββατο και τα έκτακτα μέτρα ελήφθησαν διότι την προηγούμενη ημέρα το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 508 mg/m³ στο σταθμό μέτρησης της Γεωπονικής Σχολής και το μονοξειδίο του άνθρακα έφτασε τα 18,2 mg/m³ στο σταθμό της Πατησίων. Από τις 8 π.μ. έως τις 4 μ.μ. απαγορεύτηκε η κυκλοφορία των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των φορτηγών με ζυγό αριθμό κυκλοφορίας και στους δύο δακτυλίους. Επίσης, απαγορεύτηκε η κυκλοφορία των ταξί με ζυγό αριθμό κυκλοφορίας στα όρια του εσωτερικού δακτυλίου. Τέλος, από τις 6 π.μ. μέχρι τις 6 μ.μ. της επόμενης ημέρας, 90 βιομηχανικές μονάδες περιόρισαν τη δραστηριότητά τους κατά 30%.

- 8 Ιουλίου 1988. Ήταν προληπτικά μέτρα διότι η τάση ανόδου των τιμών των ρύπων συνδυαζόταν με την τάση ανόδου της θερμοκρασίας.

- 1 Σεπτεμβρίου 1988 διότι το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 296 mg/m³ στο σταθμό μέτρησης της Γεωπονικής Σχολής. Τα μέτρα για τα αυτοκίνητα έληξαν στις 8μ.μ. ενώ για τις βιομηχανίες έληξαν την επόμενη ημέρα στις 6 π.μ.

- 31 Μαρτίου 1989 διότι το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 634 mg/m³ στον σταθμό της Πατησίων. Τα μέτρα για τα αυτοκίνητα έληξαν την 1η Απριλίου στη 1 μ.μ. και για τις βιομηχανίες στις 2 Απριλίου στις 6 π.μ.

- 31 Οκτωβρίου 1989. Ήταν προληπτικά μέτρα γιατί οι καιρικές συνθήκες ήταν ευνοϊκές για τη δημιουργία νέφους. Έληξαν την επόμενη ημέρα στις 10 π.μ.

- 3 Νοεμβρίου 1989 διότι το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 631 mg/m³. Λόγω νέφους είχαν παραμείνει κλειστά και τα σχολεία.

- 17 Ιανουαρίου 1990. Τα μέτρα επιβλήθηκαν τις βραδινές ώρες και έληξαν στις 12 το μεσημέρι της 19ης Ιανουαρίου.

- 3 Οκτωβρίου 1990. Το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 565 mg/m³ οπότε η Κυβέρνηση έκλεισε τον μικρό δακτύλιο για τα Ι.Χ. αυτοκίνητα από τις 6-11 π.μ. Μετά τις 11 π.μ. κυκλοφόρησαν τα αυτοκίνητα με μονό αριθμό κυκλοφορίας.

- 19 Ιουνίου 1991 λόγω υψηλών τιμών του όζοντος. Μετά από ένα ασφυκτικό τριήμερο αποφασίστηκε να ληφθούν έκτακτα μέτρα μικρής διάρκειας. Την επόμενη ημέρα επέτρεψαν την κυκλοφορία με τη δικαιολογία της διενέργειας των γενικών εξετάσεων με αποτέλεσμα να επιδεινωθεί η κατάσταση.

- 1 και 2 Οκτωβρίου 1991. Το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 699 mg/m³, το μονοξειδίο του άνθρακα τα 40 mg/m³ και το όζον τα 420 μg/m³. Επίσης, επανεμφανίστηκε ο καπνός. Τα έκτακτα μέτρα αφορούσαν περιορισμούς μόνο στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Συγκεκριμένα από τις 6 π.μ. έως τις 5 μ.μ. ο εσωτερικός δακτύλιος παρέμεινε κλειστός για όλα τα Ι.Χ. αυτοκίνητα και στον

εξωτερικό δακτύλιο κυκλοφόρησαν μόνο αυτά με ζυγό αριθμό κυκλοφορίας και όλα τα ταξί.

- 17 και 18 Οκτωβρίου 1993 καθόσον το διοξείδιο του αζώτου ξεπέρασε το όριο επιφυλακής σχεδόν σε όλους τους σταθμούς.

- 26 και 27 Μαΐου 1994. Απαγορεύθηκε η κυκλοφορία όλων των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των μονών ή ζυγών ταξί, ανάλογα την ημέρα, στον εσωτερικό δακτύλιο καθώς και των μονών ή ζυγών Ι.Χ. στον εξωτερικό δακτύλιο. Τα μέτρα για τα αυτοκίνητα έληξαν στις 3 μ.μ. της δεύτερης ημέρας. Ακόμα, μέχρι τις 6 μ.μ. της 27ης Μαΐου, οι μεγάλες βιομηχανίες έπρεπε να καταναλώσουν λιγότερο καύσιμο κατά 30%. Επίσης, απαγορευόταν η διακίνηση καυσίμων και οι καύσεις σε ανοιχτούς χώρους.

- 25 και 26 Αυγούστου 1994. Τα μέτρα ήταν προληπτικά λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούσαν. Την πρώτη ημέρα από τις 7 π.μ. έως τις 6 μ.μ. απαγορευόταν η είσοδος στον μικρό δακτύλιο των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των ταξί με ζυγό αριθμό κυκλοφορίας, ενώ συστήθηκε η αποφυγή διακίνησης υγρών καυσίμων. Αντίστοιχα, τη δεύτερη ημέρα ίσχυσε το ίδιο για τα οχήματα με μονό αριθμό κυκλοφορίας από τις 7 π.μ. έως τις 3 μ.μ.

- 6 Ιουλίου 1995 διότι το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 351 mg/m³.

- 3 Ιουλίου 1996 διότι το διοξείδιο του αζώτου έφτασε τα 385 mg/m³. Τα έκτακτα μέτρα εκτός από περιορισμό της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, περιλάμβαναν και μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κατά 30% σε 96 βιομηχανίες καθώς και σύσταση για αποφυγή διακίνησης υγρών καυσίμων.

Από το 1997 έως και σήμερα δεν έχουν επιβληθεί ξανά έκτακτα μέτρα. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων έκανε μόνο συστάσεις για περιορισμό των μετακινήσεων. (15) (16)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΑΝΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΕΝΤΥΠΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Από έρευνα που πραγματοποιήσαμε στο αρχείο δύο μεγάλων εφημερίδων της Αθήνας, «Το Βήμα» και «Τα Νέα», για τα έτη 1984 έως 2010 καταγράψαμε άρθρα που αφορούσαν την ατμοσφαιρική ρύπανση στο Λεκανοπέδιο Αθηνών καθώς και τα μέτρα καταπολέμησης αυτής. Επίσης, υπήρχαν αναφορές σε έκτακτα μέτρα που ελήφθησαν ημέρες με δυσμενείς καιρικές συνθήκες και υψηλές τιμές ρύπων, καθώς και στις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον ανθρώπινο οργανισμό.

2.1 Έτος 1984

Το 1984 στην εφημερίδα «Το Βήμα» αναφέρθηκαν τα έκτακτα μέτρα της 18^{ης} Ιουλίου. Την ίδια ημέρα αναφέρθηκε η καθιέρωση της συνεχούς λειτουργίας των καταστημάτων που μελετούσε η κυβέρνηση ως μέτρο για την αντιμετώπιση του νέφους. Επίσης, τη 10^η Οκτωβρίου αναφέρθηκε η λήξη των έκτακτων μέτρων λόγω της επικράτησης βορειοανατολικών ανέμων. Τα κόμματα της Νέας Δημοκρατίας και του ΚΚΕ έκαναν δήλωση για την ανάγκη υιοθέτησης πιο αποδοτικών μέτρων. Στις αρχές Ιανουαρίου δημοσίευσαν τα μέτρα κατά του νέφους που επρόκειτο να ληφθούν για τις μικροβιοτεχνίες, βιομηχανίες και κεντρικές θερμάνσεις. Στο τέλος Αυγούστου αναφέρθηκαν στον απολογισμό του πρώτου εξαμήνου 1984 για τα μόνιμα μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Ακόμα, στις αρχές Δεκεμβρίου υπήρξε άρθρο για το «Ρυθμιστικό Σχέδιο και το Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας», όπου το νέφος ήταν μία από τις προτεραιότητές του. Έγραψαν πως στις 16 Μαΐου διακόπηκε η λειτουργία και περιορίστηκε η κατανάλωση καυσίμου σε 170 βιομηχανίες, το οποίο ίσχυσε ως τον Σεπτέμβρη, στα πλαίσια της προσπάθειας αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης την καλοκαιρινή περίοδο. Με το θέμα αυτό ασχολήθηκε και η εφημερίδα «Τα Νέα». Αναφέρθηκαν στους ελέγχους που έγιναν στις βιομηχανίες και τη μη συμμόρφωση των μικρών βιομηχανιών. Στο ίδιο άρθρο έγραψαν τα μέτρα πρώτης προτεραιότητας για τις βιομηχανίες που πρότεινε ο αρμόδιος υπουργός.

Υπήρξε άρθρο για την ανησυχία του Προγράμματος Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος Αθήνας (ΠΕΡΠΑ) σχετικά με τα επίπεδα αέριας ρύπανσης, και τις προτάσεις του ΠΕΡΠΑ για την καταπολέμησή της. Αναφέρθηκε, ακόμα, πως στις αρχές του 1985 θα εγκαθιστούσαν σε έντεκα επαρχιακές πόλεις και βιομηχανικές περιοχές συστήματα μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ξένοι και Έλληνες επιστήμονες έκαναν υποδείξεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος του νέφους. Τέλος, υπήρξε ένα ενημερωτικό άρθρο για το πώς δημιουργείται το νέφος, από ποιους ρύπους αποτελείται, το ρόλο των αυτοκινήτων, βιομηχανιών και κεντρικών θερμάνσεων καθώς και για τα μέτρα που είχε λάβει η κυβέρνηση και κατά πόσο αυτά ήταν αποδοτικά.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα» αναφέρθηκαν τα έκτακτα μέτρα των ημερών 3 και 4 Ιανουαρίου. Οδηγοί ταξί, κάτοχοι Ι.Χ. αυτοκινήτου και βιομηχανίες, όλοι σχεδόν συμμορφώθηκαν με τα νέα μέτρα. Υπήρξαν μερικές αντιδράσεις από τους οδηγούς ταξί και τους καταστηματάρχες. Την 5^η Ιανουαρίου έγινε ένας απολογισμός των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων από τη διήμερη εφαρμογή των έκτακτων μέτρων. Λίγες ημέρες μετά υπήρξε άρθρο με τα αυστηρότερα μέτρα που πρότεινε το ΠΕΡΠΑ για την κυκλοφορία και τις βιομηχανίες διότι είχαν προβλεφθεί, για τους προσεχείς μήνες, καιρικές συνθήκες που ευνοούσαν τη δημιουργία νέφους. Επίσης, την 20^η Ιανουαρίου το ΠΕΡΠΑ απεύθυνε έκκληση στους κατοίκους του Λεκανοπεδίου για μείωση των μετακινήσεων με Ι.Χ. και περιορισμό της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων εξαιτίας δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών. Έγραψαν και για τα έκτακτα μέτρα που εφαρμόστηκαν την 9^η Οκτωβρίου σημειώνοντας πως ήταν αυξημένος ο αριθμός των ασθενών που μεταφέρθηκαν σε νοσοκομεία. Την ημέρα 16 Μαΐου λόγω άπνοιας εμφανίστηκαν υψηλά επίπεδα αέριας ρύπανσης. Αύξηση παρουσίασαν κυρίως οι ρύποι καπνός και διοξείδιο του αζώτου χωρίς όμως να φτάσουν τα όρια επιβολής έκτακτων μέτρων.

Υπήρξε άρθρο για τους τριήμερους ελέγχους που έγιναν στους κινητήρες Ι.Χ. αυτοκινήτων, ταξί, λεωφορείων και φορτηγών. Και τις τρεις ημέρες την πρώτη θέση στις εκπομπές καυσαερίων κατέλαβαν τα ταξί. Αναφέρθηκε επίσης πως οι βιομηχανίες που θα χρησιμοποιούσαν ακατάλληλα καύσιμα θα τιμωρούνταν με χρηματική ποινή. Άλλο άρθρο έγραφε μέτρα καταπολέμησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προτεινόταν για κάθε πηγή ρύπανσης (αυτοκίνητα, βιομηχανίες και κεντρικές θερμάνσεις). Τέλος, υπήρξε άρθρο όπου ο Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. απάντησε στις κατηγορίες της Νέας Δημοκρατίας ότι δεν αντιμετώπιζε ουσιαστικά το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. (15) (16)

2.2 Έτος 1985

Το 1985 ήταν αρκετές οι ημέρες που στην εφημερίδα «Το Βήμα» αναφέρθηκαν πολύ υψηλές τιμές συγκεκριμένων ρύπων. Την 24^η Ιανουαρίου έγραψαν πως την προηγούμενη λόγω αυξημένων τιμών των ρύπων ήταν αυξημένες οι εισαγωγές σε νοσοκομεία ασθενών με καρδιολογικά προβλήματα. Την ημέρα 10 Απριλίου ο καπνός, το μονοξείδιο του άνθρακα και το διοξείδιο του αζώτου ξεπέρασαν τα όρια επιφυλακής. Την επόμενη ημέρα οι δύο πρώτοι ρύποι κυμάνθηκαν στα ίδια επίπεδα ενώ το διοξείδιο του αζώτου ξεπέρασε τα όρια επιβολής έκτακτων μέτρων. Το ΠΕΡΠΑ δεν επέβαλε μέτρα διότι ήθελαν να διευκολύνουν την έξοδο των Αθηναίων λόγω Πάσχα. Στις 8 και 9 Μαΐου το διοξείδιο του αζώτου και το μονοξείδιο του άνθρακα ξεπέρασαν τα όρια επιφυλακής στον σταθμό της Πατησίων. Στον ίδιο σταθμό την ημέρα 14 Μαΐου παρουσίασαν υψηλές τιμές ο καπνός και το διοξείδιο του θείου ενώ τη 15^η Μαΐου ο καπνός και το διοξείδιο του αζώτου. Τέλος, στις 7 Ιουνίου το διοξείδιο του αζώτου και το μονοξείδιο του άνθρακα ξεπέρασαν τα όρια επιφυλακής.

Υπήρξε άρθρο για την επέκταση της ηλεκτροκίνησης με σκοπό τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ακολούθησε μία έρευνα του Εθνικού

Ιδρύματος Ερευνών όπου βρήκαν μια καρκινογόνο ουσία στο νέφος, το βενζοπυρένιο, η οποία προσβάλλει τους πνεύμονες. Την επόμενη ημέρα ο πρόεδρος της Αντικαρκινικής Εταιρείας μίλησε στο «Βήμα» για αυτό το θέμα. Αναφέρθηκε άλλη μία έρευνα του Εργαστηρίου Σιδηροδρομικής και Μεταφορών του Ε.Μ.Π. όπου διερευνούσε τα αίτια δημιουργίας του νέφους, την καταγραφή των συστατικών του κ.ά. Επίσης, δημοσίευσαν την έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) που αποτελούσε μια πρώτη μελέτη για την τροχαία ρύπανση της Αθήνας καθώς και για τη συμμετοχή των αυτοκινήτων στη δημιουργία του νέφους. Στην ίδια εφημερίδα αναφέρθηκε η απόφαση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (Ε.Ο.Κ.) να χρηματοδοτεί προγράμματα ερευνών, έργων και παρεμβάσεων για τον καθαρισμό της ατμόσφαιρας της Αθήνας από τους ρύπους των αυτοκινήτων. Τέλος, υπήρξε ένα ενημερωτικό άρθρο για το τι είχε συμβεί στο Λεκανοπέδιο από την εμφάνιση του νέφους, τι μέτρα είχαν ληφθεί, κατά πόσο εφαρμόστηκαν και με τι αποτέλεσμα.

Η εφημερίδα «Τα Νέα» αναφέρθηκε στις ημέρες 31 Ιουλίου και 1 Αυγούστου όπου ο καπνός και το διοξείδιο του αζώτου παρουσίασαν υψηλές τιμές λόγω υψηλής θερμοκρασίας και άπνοιας. Το αρμόδιο υπουργείο συνέστησε στους κατοίκους να περιορίσουν τις μετακινήσεις με το αυτοκίνητο καθώς και στις βιομηχανίες και βιοτεχνίες να περιορίσουν τη δραστηριότητά τους. Έγραψαν για την αντιρρύπανση της Αθήνας τη διετία 1983-1984 κατά τομείς σύμφωνα με ανακοίνωση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Ακολούθησε άρθρο για την κινητοποίηση των Δήμων ώστε να ελέγχονται οι βιομηχανίες. Επίσης, έγραψαν για το αίτημα του Δήμου Αθηναίων να επιτραπεί, όσο το δυνατόν γρηγορότερα, η υγραεριοκίνηση. Ακόμα, ανέφεραν μια νέα συσκευή που ανακαλύφθηκε στο Εργαστήριο Θερμοδυναμικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και κατακρατούσε το 98% του καπνού που εκπεμπόταν από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα.

Και στις δύο εφημερίδες την 3^η Αυγούστου δημοσιεύθηκε η ανακοίνωση του Υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. για τα νέα μέτρα καταπολέμησης της ρύπανσης του Λεκανοπεδίου Αττικής. Επιπλέον, στα τέλη του Σεπτεμβρίου δημοσίευσαν το πενταετές πρόγραμμα δράσης του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σύμφωνα με ανακοίνωση του Πρωθυπουργού. Τέλος, υπήρξε μελέτη που έλεγε πως το νέφος ήταν υπεύθυνο για περίπου πενήντα θανάτους το χρόνο. (15) (16)

2.3 Έτος 1986

Το 1986 καταγράψαμε λιγότερα άρθρα που αναφέρονταν στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας. Και στις δύο εφημερίδες αναφέρθηκε τι προέβλεπε το πενταετές πρόγραμμα αντιρρύπανσης του Λεκανοπεδίου για κάθε πηγή αέριας ρύπανσης. Επιπλέον, στην εφημερίδα «Το Βήμα» ανακοινώθηκε η κατασκευή τριών οδικών δακτυλίων στο πλαίσιο του προγράμματος αντιρρύπανσης. Ακόμα, στο «Βήμα» υπήρξε άρθρο για την πεζοδρόμηση και τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις του Ιστορικού Κέντρου της Αθήνας που θεσμοθετήθηκαν

από το Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθηνών. Ακολούθησε ένα άρθρο για τη συμφωνία μεταξύ του Συλλόγου Ελλήνων Βιομηχάνων (Σ.Ε.Β.) και του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., όπου θα αναλάμβαναν από κοινού τις δαπάνες για τις εγκαταστάσεις προστασίας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Τέλος, αναφέρθηκε η ελληνική περιβαλλοντική πολιτική για το έτος 1987, στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Έτους Περιβάλλοντος, όπου ένας από τους στόχους της ήταν η αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα» δημοσιεύθηκε άρθρο σχετικό με τους ελέγχους που έκανε συνεργείο του ΠΕΡΠΑ στους καυστήρες των κεντρικών θερμάνσεων σε πολυκατοικίες του κέντρου της Αθήνας και διαπίστωσε ότι είναι υπεύθυνες για το 70% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Σε άλλο άρθρο έγραψαν ξανά για τον επανέλεγχο των κεντρικών θερμάνσεων και τη βελτίωση στη λειτουργία τους μετά τις υποδείξεις που είχαν γίνει το περασμένο έτος. Ένα άλλο άρθρο των «Νέων» αναφέρθηκε στην αμόλυβδη βενζίνη και την απόφαση του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, να είναι υποχρεωτική η εμπορία της στα κράτη - μέλη από την 1η Οκτωβρίου 1989. Τέλος, δημοσίευσαν την ανακοίνωση του ΠΕΡΠΑ πως οι μόνες επιστημονικά σωστές και αξιόπιστες μετρήσεις αέριων ρύπων ήταν οι δικές τους. Παρουσίασαν τον τρόπο και τις μεθόδους μέτρησης που χρησιμοποιούσαν. (15) (16)

2.4 Έτος 1987

Το 1987 η εφημερίδα «Τα Νέα» ασχολήθηκε αρκετά με το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το μήνα Οκτώβριο, για περίπου δύο εβδομάδες, υπήρχε σχεδόν κάθε μέρα κάποιο σχετικό άρθρο. Απευθύνθηκαν σε γιατρούς, οι οποίοι είπαν πως περίπου 10 θάνατοι συνέβαιναν κάθε μέρα μεγάλης ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επίσης, απευθύνθηκαν σε πολίτες οι οποίοι έριξαν τη μεγαλύτερη ευθύνη στις βιομηχανίες αλλά είπαν ακόμα πως οι μετακινήσεις με το Ι.Χ. έπρεπε να περιοριστούν στις απολύτως απαραίτητες. Δεν έλειπαν και οι απόψεις των οργανώσεων των πολιτικών κομμάτων της Αθήνας και των δημοτικών παρατάξεων. Δεν έκριναν την τότε κυβέρνηση αλλά έκαναν προτάσεις για το τι έπρεπε να γίνει ώστε να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Έγραψαν ακόμα για τη συμμετοχή των ταξί στην ατμοσφαιρική ρύπανση κυρίως με την εκπομπή καπνού και των αυτοκινήτων με την εκπομπή μονοξειδίου του άνθρακα. Ασχολήθηκαν επίσης με το συνεχές ωράριο λειτουργίας των καταστημάτων το οποίο θα συνέβαλε στη μείωση του νέφους καθώς και με προβλήματα ρύπανσης που αντιμετώπιζαν οι κάτοικοι του Ασπρόπυργου εξαιτίας των βιομηχανιών και βιοτεχνιών της περιοχής. Τον επόμενο μήνα αναφέρθηκε στον τερματισμό της ισχύος των έκτακτων μέτρων που είχαν επιβληθεί τις ημέρες 9 και 10 Νοεμβρίου. Οι πολίτες ήταν πολύ ικανοποιημένοι από τα κυκλοφοριακά μέτρα εκφράζοντας και την άποψη ότι θα έπρεπε να είναι μόνιμα. Αντίθετα, η Νέα Δημοκρατία στήριξε ότι τα μέτρα ταλαιπώρησαν τους πολίτες. Και στην εφημερίδα «Το Βήμα» έγραψαν για τα συγκεκριμένα μέτρα καθώς και για τις αντιδράσεις των υπόλοιπων κομμάτων.

Και ο Δεκέμβριος ήταν ένας μήνας που γράφτηκαν πολλά για το νέφος στα «Νέα». Αναφέρθηκαν στα έκτακτα μέτρα των ημερών 8 και 9 Δεκεμβρίου. Οι περισσότεροι πολίτες δεν πληροφορήθηκαν έγκαιρα τα μέτρα οπότε και δεν τα εφάρμοσαν, με αποτέλεσμα να επικρατήσει στο κέντρο της Αθήνας τεράστια σύγχυση. Τη 10^η Δεκεμβρίου ο προϊστάμενος στο Τμήμα Ποιότητας της ατμόσφαιρας στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έκρινε τα έκτακτα μέτρα αναγκαία γιατί όπως δήλωσε η υγεία είναι πιο σημαντική από οποιαδήποτε ενδεχόμενη ταλαιπωρία. Επιπλέον, ανέφεραν τις μελέτες που θα γινόντουσαν προκειμένου να καθοριστούν νέα αυστηρότερα όρια λήψης έκτακτων μέτρων όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ήταν ιδιαίτερα δυσμενείς. Αναφέρθηκαν στη δυνατότητα έγκαιρης πρόβλεψης των καιρικών συνθηκών ώστε να ανακοινώνονται τα μέτρα 1-2 ημέρες νωρίτερα. Και στις δύο εφημερίδες, τυπώθηκε η ανακοίνωση του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ότι θα λαμβάνονταν έκτακτα μέτρα όταν υπήρχαν δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες ακόμα και αν οι ρύποι δεν έφταναν τα όρια λήψης έκτακτων μέτρων.

Ασχολήθηκαν ξανά με το συνεχές ωράριο λειτουργίας των καταστημάτων. Αναφέρθηκαν στο 4ο Πανελλήνιο Πνευμονολογικό Συνέδριο που είχε ως θέμα τις εισαγωγές στα νοσοκομεία λόγω αύξησης των ρυπογόνων παραγόντων στην ατμόσφαιρα καθώς και τη θνησιμότητα από το νέφος. Έγραψαν για τις ημέρες που κάποιοι ρύποι είχαν αυξημένες τιμές αλλά και για τις μειώσεις των τιμών των ρύπων που σημειώθηκαν είτε λόγω μεταβολής των καιρικών συνθηκών είτε λόγω κάποιων απεργιακών κινητοποιήσεων των οδηγών ταξί. Μετά από σύσκεψη της Κυβέρνησης έγραψαν όλα τα μέτρα κατά του νέφους που αποφασίστηκαν καθώς και την άποψη των πολιτών που χαρακτήρισαν τα μέτρα ως θετικά και αναγκαία.

Σε άλλο άρθρο έγραψαν για τον κ. Σπύρο Δοξιάδη, Υπουργό Κοινωνικών Υπηρεσιών την περίοδο 1977-1981, ο οποίος ανέφερε ότι ενίσχυσε το ΠΕΡΠΑ και έτσι το 1980 γράφτηκε μια εξάτομη «Τεχνική Έκθεση» που αφορούσε τη ρύπανση γενικά. Επιπλέον έγιναν την περίοδο εκείνη 70 εκπαιδευτικές αποστολές Ελλήνων επιστημόνων στο εξωτερικό και κατηγόρησε την κυβέρνηση, που ανέλαβε από το 1981 και μετά, ότι δεν αξιοποίησε κανέναν από αυτούς τους επιστήμονες. Τέλος, στις 30 και 31 Δεκεμβρίου ίσχυσε ο δακτύλιος περισσότερες ώρες διότι λόγω των εορτών, η κυκλοφορία ήταν αυξημένη, με αποτέλεσμα οι τιμές του μονοξειδίου του άνθρακα, του διοξειδίου του αζώτου, του διοξειδίου του θείου και του καπνού να ξεπεράσουν τα όρια επιφυλακής.

Στην εφημερίδα «Το Βήμα» υπήρξε ένα άρθρο για την αναγκαιότητα χρήσης της αμόλυβδης βενζίνης από το 1989. Το πρόβλημα σε αυτή την αλλαγή ήταν τα ταξί, διότι στην πλειοψηφία τους ήταν πετρελαιοκίνητα και έπρεπε να αντικατασταθεί ο στόλος. Σε άλλο άρθρο, με το ίδιο θέμα, ανέφεραν ότι θα δίνονταν επιδοτούμενα δάνεια στους ιδιοκτήτες ταξί. Προς το τέλος του έτους 1987 αναφέρθηκαν τα νέα μέτρα που θα εφαρμόζονταν για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ήταν μέτρα για την κυκλοφορία, την ποιότητα και χρήση του πετρελαίου, τα λεωφορεία, τις βιομηχανίες και μέτρα που αφορούσαν την υποδομή της πόλης. Άλλη φορά υπήρξε συνέντευξη του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για το νέφος και το τι είχε κάνει η κυβέρνηση για τη μείωσή του έως εκείνη την ημέρα. Έγινε αναφορά στα μέτρα που είχαν εφαρμοστεί κατά καιρούς και επίσης στις

επιπτώσεις που έχει κάθε ρύπος στην υγεία. Αναφορά στα έως τότε μέτρα έγινε και από ένα δημοσιογράφο, ο οποίος εξέφρασε την άποψη ότι αυτά τα μέτρα δε μειώνουν το νέφος. Επιπλέον, δημοσίευσαν τα αποτελέσματα μιας επιστημονικής έρευνας για την ποιότητα της ατμόσφαιρας της Αθήνας, όπου αναφέρθηκε ότι υπήρχαν στην ατμόσφαιρα άγνωστες ουσίες οι οποίες προκαλούσαν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία. Και ακόμα ότι κατά την οκταετία 1975-1982, 15 θάνατοι ετησίως οφείλονταν στην αέρια ρύπανση καθώς και ότι οι επιπτώσεις άρχιζαν σε σχετικά χαμηλές τιμές του διοξειδίου του θείου. Την ίδια ημέρα έγραψαν ότι το κονδύλιο για την εφαρμογή του προγράμματος αντιρρύπανσης της Αθήνας δεν είχε εγκριθεί ακόμα από την Ε.Ο.Κ., που σήμαινε ότι δεν μπορούσαν να γίνουν ουσιαστικά μέτρα εντός του 1988 χωρίς εξωτερική χρηματοδότηση. (15) (16)

2.5 Έτος 1988

Το 1988 και οι δύο εφημερίδες έγραψαν για τα νέα μέτρα κατά του νέφους, που εφαρμόστηκαν την ημέρα 18 Ιανουαρίου, και αφορούσαν περιορισμούς στην κυκλοφορία των Ι.Χ. αυτοκινήτων και ταξί. Μέσα στα μέτρα αυτά ήταν και η αναδιοργάνωση των αστικών συγκοινωνιών. Επιπλέον, στα «Νέα» καταγράφηκαν και τα έκτακτα μέτρα που θα λαμβάνονταν σε περίπτωση που οι τιμές των ρύπων έφταναν σε υψηλά επίπεδα. Επίσης, και οι δύο εφημερίδες έγραψαν το Σάββατο 7 Μαΐου για τα έκτακτα μέτρα που ελήφθησαν. Την ημέρα αυτή διαπιστώθηκε πρόβλημα φωτοχημικού νέφους σε όλο το Λεκανοπέδιο Αττικής και όχι μόνο στο κέντρο του. Δύο ημέρες μετά «Τα Νέα» δημοσίευσαν ανακοίνωση αρμόδιου του ΠΕΡΠΑ που είπε ότι με την επιβολή των έκτακτων μέτρων η ατμοσφαιρική ρύπανση παρουσίασε αισθητή μείωση σε όλους τους σταθμούς και για όλους τους ρύπους. Επιπλέον, είπε, πως με την εφαρμογή της τελευταίας δέσμης των κυβερνητικών μέτρων για το νέφος η ρύπανση στην Αθήνα είχε μειωθεί μόνο κατά 5-10%. Τέλος, η εφημερίδα «Το Βήμα» ανέφερε τα έκτακτα μέτρα που ελήφθησαν την 8^η Ιουλίου, ενώ στα «Νέα» ανέφεραν τα έκτακτα μέτρα που επιβλήθηκαν την 1^η Σεπτεμβρίου. Υπήρξαν τότε αντιδράσεις κομμάτων, φορέων κτλ με στάσεις εργασίας και πορείες.

Στο «Βήμα» έγραψαν αναλυτικά την πρώτη δέσμη μέτρων για την αντιρρύπανση της Αθήνας. Το Μάρτιο έγραψαν για το εμπορικό κέντρο, όπου μόνο οι κάτοικοι θα μπορούσαν να κυκλοφορήσουν διαθέτοντας ειδικές κάρτες. Όσον αφορά τα μέτρα, ασχολήθηκαν με εκείνα που είχαν ήδη πάρει σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες και της Αμερικής, αναφορικά με τα αυτοκίνητα που είναι ο κυριότερος παράγοντας ρύπανσης. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με δήλωση του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. η λύση για καθαρά αυτοκίνητα θα ζητιόταν σαν λύση από την Ε.Ο.Κ. Ακόμα, τον Απρίλιο, υπήρξε άρθρο που έλεγε ότι στους τέσσερις μήνες εφαρμογής των μέτρων είχαμε μείωση κατά 20% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Άλλα άρθρα της εφημερίδας «Το Βήμα» αφορούσαν ημέρες με αυξημένη αέρια ρύπανση που συνήθως συνοδευόταν και από μεγάλο αριθμό εισαγωγών στα νοσοκομεία. Ανέφεραν την περιοχή του Πειραιά που αντιμετώπιζε σημαντικό πρόβλημα εξαιτίας των βιομηχανιών και του λιμανιού καθώς και για το καλοκαίρι

του 1988, το οποίο αναμενόταν να έχει υψηλή ρύπανση. Υπήρξε μάλιστα ένα άρθρο όπου υπεύθυνοι των διυλιστηρίων δήλωσαν ότι τα καύσιμα που παρήγαν είχαν ποιότητα εφάμιλλη των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών. Τέλος, υπήρξε συνέντευξη Καθηγητή Υγιεινής, ο οποίος μίλησε για τις βραχυπρόθεσμες επιδράσεις του διοξειδίου του αζώτου στο αναπνευστικό σύστημα των παιδιών.

Στα «Νέα», το Φεβρουάριο έγραψαν για τα θετικά αποτελέσματα της εφαρμογής του συνεχούς ωραρίου των καταστημάτων στην κυκλοφορία των οχημάτων αλλά και στη ρύπανση. Λίγες ημέρες μετά έγραψαν ότι αναμενόταν η ατμοσφαιρική ρύπανση να μειωθεί κατά 20% με τα νέα μέτρα. Και δύο μήνες αργότερα επαληθεύτηκε αυτή η μείωση με μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν. Έτσι το Σεπτέμβριο το ΠΕΡΠΑ υπολόγισε ότι τα επίπεδα της ρύπανσης μειώθηκαν κατά 10% λόγω της εφαρμογής του συνεχούς ωραρίου λειτουργίας των καταστημάτων. Υπήρξε μάλιστα ένα άρθρο που χαρακτήρισε το νέφος ως το αποτέλεσμα της, χωρίς πρόγραμμα, ανάπτυξης της Αθήνας μετά το 1950. Όπως και ένα όπου ο Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ανέφερε πως και άλλες ευρωπαϊκές και αμερικανικές πόλεις αντιμετώπιζαν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τα όρια όμως που ίσχυαν στην Αθήνα ήταν τα πιο αυστηρά. Επίσης, ένας ανεξάρτητος βουλευτής της Κορινθίας έγραψε ένα άρθρο για τη θέση της συμπολίτευσης και της αντιπολίτευσης σχετικά με το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Έγραψαν πως στο κέντρο της Αθήνας δεν υπήρχε πρόβλημα όζοντος διότι το όζον όταν έρχεται σε επαφή με το διοξείδιο του αζώτου καταστρέφεται, επομένως οι μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του αζώτου στο κέντρο της πόλης δεν επέτρεπαν τη συγκέντρωση του όζοντος. Επίσης, δημοσίευσαν άρθρο που χαρακτήρισε τον Αύγουστο ως τον καταλληλότερο μήνα για να ζήσει κανείς στην Αθήνα. Οι λόγοι ήταν ότι από αρχές Αυγούστου μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου η μέση ταχύτητα του αέρα είναι μεγαλύτερη από άλλους μήνες και ότι τον Αύγουστο κορυφώνεται η έξοδος των κατοίκων. Ακόμα έγραψαν για τις ελάχιστες βιομηχανίες που είχαν τοποθετήσει φίλτρα και για τα 250 φίλτρα καπνού που θα τοποθετούνταν σε λεωφορεία της Επιχείρησης Αστικών Συγκοινωνιών. Όπως και κάθε άλλη χρονιά έτσι και το 1988 «Τα Νέα» αναφέρθηκαν σε ημέρες που υπήρξε έντονο νέφος στο Λεκανοπέδιο Αττικής με κυριότερο πρόβλημα το διοξείδιο του αζώτου. Καθώς και στο θέμα των επιπτώσεων των ρύπων στον ανθρώπινο οργανισμό, δημοσιεύοντας συνεντεύξεις καθηγητών ή γράφοντας για σχετικά συνέδρια. (15) (16)

2.6 Έτος 1989

Το 1989, και οι δύο εφημερίδες, έγραψαν για τα έκτακτα μέτρα που επιβλήθηκαν την 31^η Μαρτίου, την 31^η Οκτωβρίου και την 3^η Νοεμβρίου. Αναλυτικότερα η εφημερίδα «Τα Νέα» ανέφερε τις ημέρες που υπήρξε έντονο νέφος στο Λεκανοπέδιο Αττικής. Πρόβλημα υπήρχε κυρίως, με το διοξείδιο του αζώτου και το μονοξείδιο του άνθρακα όπου οι τιμές τους ήταν μεγαλύτερες από τα όρια επιφυλακής. Τις περισσότερες από αυτές τις ημέρες μεγάλος αριθμός πολιτών με πνευμονολογικά και καρδιολογικά προβλήματα κατέφευγε στα εφημερεύοντα νοσοκομεία. Στο «Βήμα», λίγες ημέρες πριν την έναρξη της ισχύος του δακτυλίου,

έγραψαν για την απόφαση της κυβέρνησης να κυκλοφορήσουν όλα τα ταξί ελεύθερα εντός του μικρού και μεγάλου δακτυλίου, καθώς και τα αυτοκίνητα των κατοίκων του κέντρου για ορισμένες ώρες της ημέρας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των εκπομπών καυσαερίων. Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ) έκρινε πως η απόφαση αυτή πάρθηκε για τρέχουσες πολιτικές σκοπιμότητες. Αντίστοιχα, στα «Νέα», λίγες ημέρες μετά την έναρξη ισχύος του δακτυλίου, έγραψαν για τον Σύλλογο Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδος ο οποίος ζήτησε να ανακληθεί η απόφαση της κυβέρνησης για την ελεύθερη κυκλοφορία των ταξί στον εσωτερικό δακτύλιο. Δήλωσαν πως πλέον ήταν διαπιστωμένο ότι τα ταξί δημιουργούσαν προβλήματα στην κυκλοφορία και ευθύνονταν για μεγάλο ποσοστό της αύξησης της ρύπανσης της ατμόσφαιρας.

Όσον αφορά τα μέτρα, στα «Νέα» υπήρξαν δύο άρθρα, το ένα με προτάσεις των εκπροσώπων όλων των κομμάτων για την αντιρρύπανση του Λεκανοπεδίου και το άλλο, με τα νέα μέτρα που θα λαμβάνονταν από τους Υπουργούς ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και Μεταφορών-Επικοινωνιών με σκοπό τη ριζική αντιμετώπιση του νέφους. Στο «Βήμα» υπήρξε ένα άρθρο για τους δύο κινητούς σταθμούς μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που θα λειτουργούσαν από το Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Ο ένας θα μετρούσε όλους τους ρύπους σε διάφορα σημεία της πόλης και ο δεύτερος τους κυριότερους αέριους ρύπους μέσα στις καμινάδες των βιομηχανιών. Ακόμα, στο «Βήμα», υπήρξαν δύο άρθρα που χαρακτήρισαν το νέφος ως το αποτέλεσμα της χωρίς πρόγραμμα ανάπτυξης που ακολούθησε η Ελλάδα μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Έγραψαν για την έκθεση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (Π.Ο.Υ.), που αφορούσε την περίοδο 1980-1984, η οποία μελέτησε 90 πόλεις ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών και διαπίστωσε ότι η Αθήνα δεν είναι η μόνη πόλη που ταλαιπωρείται από το νέφος. Παγκοσμίως πρώτη ήταν μόνο για το διοξείδιο του αζώτου. Επίσης, δημοσίευσαν μια μελέτη του αστικού και περιαστικού οικοσυστήματος της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών, που έγινε με τη μέθοδο της δορυφορικής τηλεπισκόπησης, και έδειχνε πως ορισμένες βιομηχανίες κατά μήκος του Κηφισού ευθύνονταν πιθανώς σε σημαντικό βαθμό για τη δημιουργία του νέφους. Τον μήνα Οκτώβριο δημοσιογράφος διετύπωσε την ανησυχία του για τον χειμώνα που θα λειτουργούσαν οι κεντρικές θερμάνσεις και θα υπήρχε αύξηση των σωματιδίων καπνού στην ατμόσφαιρα.

Στα «Νέα» ανέφεραν τις διαφωνίες μεταξύ του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και του ΠΕΡΠΑ, για ζητήματα που αφορούσαν την αντικατάσταση των παλαιών αυτοκινήτων, τους ελέγχους των κεντρικών θερμάνσεων των κτιρίων από το ΠΕΡΠΑ και τα δελτία τιμών ρύπανσης που εκδίδονταν καθημερινά. Αναφέρθηκαν επίσης στον αναπληρωτή Υπουργό ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ότι δεν παρουσίαζε την πραγματική κατάσταση της αέριας ρύπανσης στο Λεκανοπέδιο και ότι έγραφε αναληθή στοιχεία για τις εισαγωγές στα νοσοκομεία λόγω νέφους. Ένας δημοσιογράφος έγραψε ότι το νέφος έπρεπε να απασχολεί τις κυβερνήσεις καθημερινά και όχι μόνο την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος. Κατά τη γνώμη του όφειλαν οι πολιτικοί να συμφωνήσουν σε ένα πρόγραμμα απορρύπανσης το οποίο θα εφαρμοζόταν από οποιαδήποτε κυβέρνηση. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για τη συνάντηση εργασίας που οργανώθηκε στην Αθήνα από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Οι επιστήμονες που

έλαβαν μέρος κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ρύπανση κόστιζε περισσότερο στο κράτος από ό,τι τα οποιαδήποτε μέτρα για την καταπολέμησή της. Επιπλέον, έγραψαν για τον μόλυβδο που υπάρχει στη βενζίνη και ο οποίος μειώνει την ικανότητα εκμάθησης των παιδιών κατά 5%. Και στις δύο εφημερίδες δημοσιεύτηκαν αποτελέσματα ερευνών που αφορούσαν τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία. (15) (16)

2.7 Έτος 1990

Το 1990 στην εφημερίδα «Τα Νέα» έγραψαν για τα έκτακτα μέτρα που επιβλήθηκαν τη 17^η Ιανουαρίου και την 3^η Οκτωβρίου. Την επόμενη ημέρα, 4 Οκτωβρίου, ρωτήθηκε ο Πρωθυπουργός, κ. Κ. Μητσοτάκης, αν θα υπήρχαν εξειδικευμένα μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και η απάντησή του ήταν μην του κάνουν ερωτήσεις εκτός θέματος. Την ημέρα 26 Μαΐου υπήρξε άρθρο που έλεγε ότι, για τρεις συνεχόμενες ημέρες η ατμόσφαιρα στην πρωτεύουσα ήταν αποπνικτική λόγω νέφους χωρίς όμως να εφαρμοστούν έκτακτα μέτρα. Την προηγούμενη ημέρα ήταν η πρώτη φορά που όλοι οι ρύποι, πλην του διοξειδίου του θείου, ξεπέρασαν τα όρια επιφυλακής, ενώ το διοξείδιο του αζώτου και το όζον ξεπέρασαν και τα όρια λήψης έκτακτων μέτρων. Τα κόμματα του ΠΑΣΟΚ και του Συνασπισμού επέκριναν την Κυβέρνηση γιατί δεν εφάρμοσε το πακέτο μέτρων που είχε συμφωνηθεί από όλα τα κόμματα. Επίσης, την 4^η Ιουλίου, καταγράφηκαν συγκεντρώσεις που δεν είχαν καταγραφεί ποτέ ξανά στη χώρα μας αναφορικά με το όζον και το διοξείδιο του αζώτου. Παρόλα αυτά δεν επιβλήθηκαν έκτακτα μέτρα και επίσης πάρθηκε απόφαση για άρση του δακτυλίου. Για άλλη μια φορά υπήρξαν αντιδράσεις από φορείς και κόμματα που κατηγόρησαν την Κυβέρνηση για αδιαφορία. Πολλές ακόμα ήταν οι ημέρες που το διοξείδιο του αζώτου ξεπέρασε το όριο επιφυλακής ή και πλησίασε το όριο λήψης έκτακτων μέτρων. Πρόβλημα υπήρξε και με το όζον καθώς και το μονοξείδιο του άνθρακα. Κατά τις ημέρες αυτές παρατηρήθηκαν αυξημένες εισαγωγές στα νοσοκομεία.

Στις αρχές του 1990, «Τα Νέα» έγραψαν για το προτεινόμενο πρόγραμμα μέτρων που στόχο είχε τη μείωση των φωτοχημικών ρύπων στην ατμόσφαιρα. Τα μέτρα αυτά αφορούσαν όλα τα μέσα μεταφοράς, τη λειτουργία της πόλης, τα καύσιμα, το πράσινο, τη βιομηχανία. Αντίστοιχα, «Το Βήμα», έγραψε ότι θα ανακοινωθούν αυτά τα μέτρα στο τέλος του Ιανουαρίου. Μια από τις εισηγήσεις των αρμόδιων υπουργών για την καταπολέμηση του νέφους και την αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού ήταν ο διπλασιασμός των τελών κυκλοφορίας για το δεύτερο αυτοκίνητο. Στην ίδια εφημερίδα, μετά την ανακοίνωση των μέτρων, δημοσιογράφος έκρινε τα μέτρα σωστά, θεωρώντας όμως αναγκαία την ενημέρωση του κοινού για τη σωστή χρήση των αυτοκινήτων νέας τεχνολογίας. Επίσης, έγραψαν για τις νομοθετικές ρυθμίσεις που προώθησε ο Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., κ. Λιάσκας, με στόχο τη γρήγορη εφαρμογή των μέτρων κατά του νέφους που αφορούσαν την αντικατάσταση των παλαιών αυτοκινήτων και την αντικατάσταση των πετρελαιοκίνητων ταξί.

Στα «Νέα», τις ίδιες ημέρες, έγραψαν για τις διαφωνίες που υπήρξαν για αυτά τα μέτρα. Οι αντιδράσεις επικεντρώθηκαν στην εφαρμογή του μεγάλου δακτυλίου για τα Ι.Χ. αυτοκίνητα σε καθημερινή βάση. Έτσι, στις 7 Ιουλίου έγραψαν για την απόφαση που υπογράφηκε και προέβλεπε τη μείωση της δραστηριότητας ή τη διακοπή της λειτουργίας μεγάλων βιομηχανιών και χυτηρίων από μια εβδομάδα μέχρι και 15 ημέρες τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Τον Αύγουστο, στο «Βήμα», υπήρξε άρθρο για το νέο πακέτο μέτρων κατά του νέφους με έμφαση στην αγορά αυτοκινήτου και την κυκλοφορία, από τον νέο Υπουργό ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. κ. Μάνο. Τα μέτρα αυτά ήταν η χρήση ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων από τις δημόσιες υπηρεσίες, δίκυκλα με τετράχρονο κινητήρα, ελεύθερη κυκλοφορία στον δακτύλιο των καθαρών αυτοκινήτων και σταδιακή απόσυρση από την κυκλοφορία περίπου 600.000 αυτοκινήτων παλιάς τεχνολογίας με οικονομικά κίνητρα. Αντίστοιχα, στα «Νέα» έγραψαν για την ασυμφωνία που υπήρξε μεταξύ των υπουργών για τα προτεινόμενα μέτρα. Αντιδράσεις υπήρξαν και από τον Πανελλήνιο Σύλλογο Διπλωματούχων Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων που χαρακτήρισε ανεπαρκείς και μονοσήμαντες τις προτάσεις Μάνου. Προς το τέλος του έτους, στο «Βήμα», παρουσιάστηκε συνέντευξη του κ. Μάνου όπου ισχυρίστηκε πως αν εφαρμόζονταν τα μέτρα που πρότεινε σε επτά χρόνια δε θα υπήρχε πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Μάλιστα λίγες ημέρες αργότερα παρουσιάστηκαν τα κίνητρα για την αγορά των οχημάτων νέας τεχνολογίας. Ο πρόεδρος του ΤΕΕ, κ. Λιάσκας, εξέφρασε την άποψη ότι για την εφαρμογή των μέτρων πρέπει πρώτα να υπάρξει η κατάλληλη υποδομή, ένα σύστημα εφαρμογής και ελέγχου των μέτρων, ένα χρονοδιάγραμμα. Ακόμα, υπήρξε ένα άρθρο που ανέφερε ότι το βάρος των νέων μέτρων έπεφτε στους κατόχους παλαιών Ι.Χ. αυτοκινήτων που υποχρεώνονταν να τα αντικαταστήσουν, αλλά και στους κατόχους νεότερων Ι.Χ. που υποχρεώνονταν να τοποθετήσουν καταλύτες. Όλα αυτά επέφεραν κέρδος στο κράτος και στις αντιπροσωπείες αυτοκινήτων. Τέλος, αναφέρθηκε ότι η αντιρροπτική εκστρατεία της Κυβέρνησης με τη χορήγηση κινήτρων για την απόσυρση των παλαιάς τεχνολογίας αυτοκινήτων δε θα είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Τη χρονιά αυτή πολύ λίγα ήταν τα αυτοκίνητα που αποσύρθηκαν αφού οι κάτοχοι κέρδισαν περισσότερα με την πώλησή τους.

Το ίδιο έτος στην εφημερίδα «Το Βήμα» δημοσίευσαν έρευνα που έλεγε ότι ο επιβάτης που κινείται με Ι.Χ. αυτοκίνητο παράγει μεγαλύτερες ποσότητες σε όλους τους ρύπους από τον επιβάτη που κινείται με τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Η μελέτη που έγινε για την αξιολόγηση των επιπέδων ρύπανσης από διοξείδιο του θείου και καπνό, και φάνηκε ότι παρόλο που δεν παρατηρήθηκε σημαντική μεταβολή στην κατανάλωση των καυσίμων οι τιμές του διοξειδίου του θείου είχαν αυξητική τάση. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην υπόνοια για μεταβολή της περιεκτικότητας των καυσίμων σε θείο. Παρατηρήθηκε, επίσης, ότι οι τιμές του καπνού, παρά τη μείωσή τους κατά το 1988, υπερέβαιναν σημαντικά την οριακή τιμή της Ε.Ο.Κ., όπως επίσης και την κατευθυντήρια γραμμή της Π.Ο.Υ. Έγραψαν ακόμα, για τα θετικά αποτελέσματα που απέφερε η εφαρμογή του δακτυλίου και για τον προβληματισμό που υπήρχε σχετικά με την αύξηση του αριθμού των

οχημάτων που κυκλοφορούν. Επίσης, η παράνομη στάθμευση επέφερε αύξηση στις συνολικές εκπομπές καυσαερίων στην Αθήνα.

Στις 27 Μαΐου έγραψαν για ένα σπάνιο μετεωρολογικό φαινόμενο όταν μια θερμοκρασιακή αναστροφή που συνδυάστηκε με καθοδικά ρεύματα, εγκλώβισε τους αέριους ρύπους σε ύψος 200 μ. από το έδαφος. Άλλο ένα άρθρο έγραψε για την πρόταση του γενικού διευθυντή των ΗΛΠΑΠ για την επέκταση της ηλεκτροκίνησης στην πρωτεύουσα με δεδομένο ότι το μισό νέφος οφειλόταν στα λεωφορεία. Σε ένα άλλο άρθρο ανέφεραν πως τα έκτακτα μέτρα λαμβάνονταν σύμφωνα με τις μετρήσεις του σταθμού στην οδό Πατησίων, που ήταν όμως ένας σταθμός που κατέγραφε υπερδιπλάσιες τιμές αέριων ρύπων από οποιονδήποτε άλλο. Επίσης παρουσιάστηκε ένα άρθρο για μετρήσεις που έγιναν στην οδό Μιχαλακοπούλου, με πολύ αισιόδοξα αποτελέσματα αφού οι πιο σημαντικοί ρύποι, διοξείδιο του αζώτου και όζον, βρίσκονταν σε πιο χαμηλά επίπεδα από τα αντίστοιχα της οδού Πατησίων. Επίσης, έγραψαν για τα φίλτρα καπνού που είχαν τοποθετηθεί στις μεγαλύτερες βιομηχανίες αλλά δε γίνονταν οι απαραίτητοι έλεγχοι για να διαπιστωθεί αν λειτουργούσαν σωστά. Υπήρξε μάλιστα μια έκθεση του ΠΕΡΠΑ που ανέφερε ότι η ξηρασία, η νέκρωση των φυτών, ο κίνδυνος αφανισμού των ζώων και ο κίνδυνος για τον ίδιο τον άνθρωπο ήταν οι σημαντικότερες επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Τέλος, υπήρξαν δύο άρθρα που αναφερόντουσαν στις βλάβες και τους θανάτους από το νέφος.

Το ίδιο έτος στα «Νέα» έγραψαν για την κατάληψη, από τους Οικολόγους Εναλλακτικούς, στο γραφείο του κ. Λιάσκα, με σκοπό να συζητήσουν για το θέμα του νέφους. Επίσης, οι Οικολόγοι Εναλλακτικοί ήταν ενάντια στη διοργάνωση των Ολυμπιακών Αγώνων από την Ελλάδα το 1996, διότι, τα έργα θα αύξαναν την αέρια ρύπανση. Εκείνες τις ημέρες υπήρξε άρθρο που έλεγε πως η Ελλάδα ήταν τρίτη στις παραβάσεις για το περιβάλλον. Δημοσίευσαν δήλωση του προέδρου του Δ.Σ. της Επιχείρησης Αστικών Συγκοινωνιών, ότι τα λεωφορεία συνέβαλαν κατά 50% στην ατμοσφαιρική ρύπανση της περιοχής του δακτυλίου και στη δημιουργία του νέφους της αιθαλομίχλης. Δημοσιεύθηκε ακόμα μια μελέτη του Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, η οποία προέβλεπε ότι το νέφος στην περιοχή της πρωτεύουσας τη δεκαετία του 1990 θα ήταν αυξημένο κατά 15-50% αν δε λαμβάνονταν μέτρα στην αγορά και χρήση των αυτοκινήτων. Υπήρξε άρθρο για τη θερμοκρασιακή αναστροφή. Εξηγούσε τι είναι, πως δημιουργείται και πως μπορούσε να αντιμετωπιστεί. Καθώς επίσης, και για τα 15 χρόνια ύπαρξης του νέφους, με κύριο χαρακτηριστικό του προβλήματος την ασυμφωνία των πολιτικών δυνάμεων της χώρας. Έγινε μια ιστορική αναδρομή στα μέτρα που έχουν εφαρμοστεί κατά καιρούς. Και στα «Νέα» υπήρξαν άρθρα για τις επιπτώσεις του νέφους στο ανοσοποιητικό σύστημα των ανθρώπων, τους ρύπους που απειλούν τη διατροφή μας και τους επιπλέον θανάτους που συνέβαιναν κάθε φορά που οι τιμές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ήταν υψηλές.

(15) (16)

2.8 Έτος 1991

Το 1991 και οι δύο εφημερίδες αναφέρθηκαν στα έκτακτα μέτρα που επιβλήθηκαν τη 19^η Ιουνίου και αναφέρθηκαν στις αντιδράσεις των υπόλοιπων κομμάτων, που κατηγόρησαν την Κυβέρνηση για αδιαφορία και απραξία αφού δεν εφάρμοσε, για ακόμα μια φορά, τα μέτρα που είχαν ψηφιστεί από την Οικουμενική Κυβέρνηση. Επιπλέον, στα «Νέα», παρουσιάστηκαν απόψεις πολιτών, που έκριναν τις εκκλήσεις της Κυβέρνησης για περιορισμό των μετακινήσεων ως επιφανειακό μέτρο. Την ημέρα 23 Ιουνίου, στο «Βήμα», με αφορμή τις υπερβάσεις του όζοντος και του διοξειδίου του αζώτου, δημοσιογράφος διετύπωσε την απορία, πότε η Κυβέρνηση θα εφαρμόσει τα μέτρα καταπολέμησης του νέφους. Επίσης, έγραψε για την 28^η Σεπτεμβρίου, όπου το διοξείδιο του αζώτου και το όζον έφτασαν σε πολύ υψηλά επίπεδα αλλά δεν ελήφθησαν έκτακτα μέτρα. Και οι δύο εφημερίδες έγραψαν και για τα έκτακτα μέτρα της 1^{ης} και 2^{ας} Οκτωβρίου. Όλες αυτές τις ημέρες οι εισαγωγές στα νοσοκομεία ήταν αυξημένες. Στα «Νέα», την 3^η Οκτωβρίου, έγραψαν τον ισχυρισμό ότι οι τιμές που ανακοινώθηκαν από το ΠΕΡΠΑ για το μονοξείδιο του άνθρακα και το διοξείδιο του αζώτου ήταν χαμηλότερες από αυτές που μετρήθηκαν. Ένας πιθανός λόγος ήταν για να μη ληφθούν επιπλέον έκτακτα μέτρα. Επίσης, μίλησε ο πρώην Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., κ. Κουλουμπής για την επανεμφάνιση του καπνού. Έριξε τις ευθύνες στην πιθανή νοθεία του πετρελαίου και της βενζίνης, καθώς και στους υποτυπώδεις ελέγχους που γίνονταν σε λεωφορεία, ταξί και βιομηχανίες. Στο «Βήμα», την 6^η Οκτωβρίου, πάλι με αφορμή τις υψηλές τιμές των ρύπων, έγραψαν ότι ίσως θα έπρεπε τα όρια στην Ελλάδα να ήταν πιο αυστηρά. Τέλος, στα «Νέα» έγραψαν πως η επανεμφάνιση του νέφους ήταν αναμενόμενη αφού ο αριθμός των αυτοκινήτων αυξανόταν, οι μελέτες παρέμεναν στάσιμες, ο στόλος των λεωφορείων και των τρόλεϊ γήρασκε και η κατανάλωση της βενζίνης αυξήθηκε κατά 50%.

Στην εφημερίδα «Το Βήμα», στις αρχές του 1991 έγραψαν τις προτάσεις του ΤΕΕ για τον περιορισμό του νέφους της Αθήνας, τις οποίες υπέβαλαν στον αρμόδιο υπουργό κ. Μάνο ώστε να προχωρήσει σε μια οριστική διαμόρφωση των μέτρων καταπολέμησης του νέφους. Πέντε μήνες αργότερα έγραψαν ένα άρθρο για την καθυστέρηση της ανακοίνωσης των μέτρων η οποία οφειλόταν σε διαφωνίες επί των οικονομικών ζητημάτων. Το μόνο μέτρο που είχε εφαρμοστεί, και όχι αποτελεσματικά, διότι ο Οργανισμός Διαχείρισης Δημόσιου Υλικού (ΟΔΔΥ) αδυνατούσε να ακολουθήσει τους ρυθμούς ζήτησης, ήταν η απόσυρση των παλαιών Ι.Χ. αυτοκινήτων και η αντικατάστασή τους με καταλυτικά.

Επίσης δημοσίευσαν τους νέους φόρους που θα έμπαιναν στα καύσιμα, τα φορτηγά, τα λιπάσματα, τα ξενοδοχεία και τα ορυκτέλαια με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος. Υπήρξε μάλιστα ένα άρθρο για το εργοστάσιο της ΔΕΗ στο Κερατσίνι το οποίο επιβάρυνε το φωτοχημικό νέφος της Αθήνας. Ακόμα, έγραψαν ότι το χειμώνα του 1991 ο λόγος που οι ρύποι παρέμειναν σε χαμηλά επίπεδα ήταν οι βροχές και οι άνεμοι, υπήρξε όμως ανησυχία για την άνοιξη που οι θερμοκρασίες θα ήταν υψηλές και που δε λαμβάνονταν μέτρα κατά του νέφους. Μάλιστα ένας δημοσιογράφος διετύπωσε την άποψή του για την αντιμετώπιση των εκπομπών καυσαερίων από τα μέσα μεταφοράς. Πίστευε ότι η αντιμετώπιση του προβλήματος

της ρύπανσης είχε σχέση με τα ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας. Αναφέρθηκαν στην περιοχή της Ελευσίνας η οποία ήταν ο κύριος τροφοδότης του νέφους της Αθήνας καθώς εκεί παραγόταν το 40-80% των εκπεμπόμενων ρύπων του Λεκανοπεδίου Αθηνών.

Για άλλη μια χρονιά δημοσιεύθηκαν αποτελέσματα σχετικών ερευνών. Με ερωτηματολόγιο προς τους κατοίκους του Λεκανοπεδίου διαπίστωσαν ότι θεωρούσαν πως το πράσινο αποτελούσε το σημαντικότερο έργο υποδομής της πόλης. Η επιθυμία για αύξηση του πρασίνου αντικατοπτριζόταν στην επιθυμία τους να συμβάλλουν οικονομικά. Άλλη έρευνα έδειξε ότι μια μικρή αύξηση του μονοξειδίου του άνθρακα στο αίμα καρδιοπαθών μπορεί να έχει σοβαρή αρνητική επίπτωση στην τέλεση και απλών ακόμη κινήσεων και ασκήσεων. Έγραψαν επίσης για τον μόλυβδο, όπου βρήκαν πως οι συγκεντρώσεις του ήταν 5-10 φορές μεγαλύτερες μέσα στην πόλη από τα περίχωρα. Δημοσιεύθηκε επίσης η έκθεση της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., που περιλάμβανε τη διαχρονική εξέλιξη των αέριων ρύπων, επιβεβαιώνοντας ότι η Αθήνα είχε πλέον πρόβλημα φωτοχημικού νέφους και όχι πρόβλημα καπνού.

Την ίδια χρονιά «Τα Νέα», έγραψαν για τη δήλωση του Πρωθυπουργού, ότι η προώθηση των τριών μεγάλων έργων (μετρό, αεροδρόμιο Σπάτων και φυσικό αέριο) συνδεόταν με τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης εκφράζοντας μάλιστα ικανοποίηση για τους ρυθμούς υλοποίησης των τριών αυτών έργων. Προς το τέλος του χρόνου έγραψαν για τις προτάσεις του κ. Μάνου, για την καταπολέμηση του νέφους, που παρέμεναν όμως προτάσεις, παρόλο που το σχετικό νομοσχέδιο ήταν ήδη έτοιμο. Έγραψαν, επίσης, για το αρσενικό που βρέθηκε στην ατμόσφαιρα περιοχών της Αθήνας και του Πειραιά. Υπήρξε ιστορική αναδρομή για την πορεία του νέφους, με αναφορά σε όλους τους ρύπους, καθώς και άρθρο για τα 16 χρόνια ύπαρξης του νέφους με αφορμή τη 19^η Ιουνίου όπου καταγράφηκε νέο ρεκόρ στις τιμές των αέριων ρύπων. Τέλος, ο καθηγητής Επιδημιολογίας κ. Τριχόπουλος ανέφερε πως τις ημέρες με αυξημένη ατμοσφαιρική ρύπανση και κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες εμφανίζεται αύξηση της θνησιμότητας. (15) (16)

2.9 Έτος 1992

Το 1992 έγραψαν στα «Νέα» την 3^η Ιουνίου για το έντονο νέφος που εμφανίστηκε στην πρωτεύουσα αλλά η Κυβέρνηση αρκέστηκε σε απλή έκκληση προς τους πολίτες να περιορίσουν τις μετακινήσεις τους καθώς την προηγούμενη ημέρα το διοξείδιο του αζώτου είχε ξεπεράσει το όριο επιφυλακής. Υπήρξαν δύο άρθρα που έλεγαν για το όζον, το οποίο ήταν σε υψηλά επίπεδα στην Αγία Παρασκευή και στο Θριάσιο Πεδίο. Συγκεκριμένα στο Θριάσιο Πεδίο το όζον ξεπερνούσε το όριο λήψης έκτακτων μέτρων τρεις φορές το χρόνο. Ο λόγος ήταν οι μεγάλες ποσότητες υδρογονανθράκων που διοχετεύονταν στην ατμόσφαιρα από πηγές ρύπανσης στην περιοχή αυτή. Για αυτό το θέμα έγραψαν και στο «Βήμα». Επίσης, στα «Νέα», έγραψαν για την περιοχή του αεροδρομίου του Ελληνικού, όπου η ρύπανση από τα αεροσκάφη ήταν μεγάλη. Μπορούσε να συγκριθεί με αυτή

εκατομμυρίων αυτοκινήτων. Ασχολήθηκαν με την επαναλειτουργία του σταθμού της ΔΕΗ στο Κερατσίνι, όπου ένας χημικός μηχανικός - περιβαλλοντολόγος ανέφερε ότι έπρεπε να ανασταλεί η λειτουργία του διότι οι εκπομπές ρύπων από το εργοστάσιο σε πλήρη λειτουργία αντιστοιχούσαν στο 15% των συνολικών εκπομπών του Λεκανοπεδίου.

Παρουσιάστηκε, ακόμα, ένα άρθρο για τα πλεονεκτήματα του καταλυτικού αυτοκινήτου αναφέροντας και τις προϋποθέσεις για τη σωστή απόδοση του καταλύτη. Αντίστοιχο άρθρο υπήρξε και στο «Βήμα», όπου ο Πρύτανης του Ε.Μ.Π., ανέφερε μία επιπλέον επικίνδυνη ουσία που εκπέμπουν τα καταλυτικά αυτοκίνητα. Αυτή είναι το υποξείδιο του αζώτου (N_2O), ουσία η οποία συντελεί τόσο στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος αλλά και στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τέλος, στα «Νέα» δημοσιεύθηκαν δύο έρευνες. Η μία συμπέρανε ότι οι εισαγωγές επειγόντων περιστατικών με αναπνευστικά νοσήματα στο νοσοκομείο Παίδων αυξάνονταν κατά 15% τις ημέρες που ήταν υψηλά τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η άλλη έλεγε ότι η αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνδυαζόταν με την αύξηση των εισαγωγών με αναπνευστικά και καρδιαγγειακά νοσήματα στα νοσοκομεία της Αττικής.

Στην εφημερίδα «Το Βήμα», έγραψαν στις αρχές του χρόνου, για τα νέα μέτρα που ανακοινώθηκαν σχετικά με την ίδρυση, επέκταση, εκσυγχρονισμό, συγχώνευση και μετεγκατάσταση βιομηχανιών και βιοτεχνιών στα όρια του Νομού Αττικής, καθώς και για την εισαγωγή μεταχειρισμένων καταλυτικών αυτοκινήτων που ως αποτέλεσμα θα είχε την παραγωγή περισσότερων ρύπων αφού δε γίνονταν πλέον έλεγχοι. Σε ένα άλλο άρθρο ένας δημοσιογράφος ισχυρίστηκε πως η Κυβέρνηση προσπαθούσε να καταπολεμήσει το νέφος με μέτρα που αφορούσαν μόνο το αυτοκίνητο. Επιπλέον, έγραψαν για το υπόμνημα του δημάρχου κ. Τρίτση, στο οποίο επεσήμαινε ότι κάθε προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος του νέφους έπρεπε να περιλαμβάνει μέτρα για τις βιομηχανίες, τις κεντρικές θερμάνσεις, το κυκλοφοριακό, την ποιότητα των καυσίμων, το πράσινο και τη λειτουργία της πόλης. Ανέφεραν επίσης για τα αυτοκίνητα που αποσύρθηκαν τα δύο τελευταία χρόνια, πόσο κόστισε αυτό και κατά πόσο ωφέλησε την ατμόσφαιρα της Αθήνας. Σύμφωνα με το ΠΕΡΠΑ σημειώθηκε μια μικρή μείωση στις εκπομπές ρύπων από τα αυτοκίνητα παρά τη μεγάλη εισροή αυτοκινήτων στην κυκλοφορία. Σε ένα άλλο άρθρο ο πρόεδρος του ΤΕΕ, μίλησε για την επανεμφάνιση του καπνού και του διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα της πρωτεύουσας. Κατέληξε στο ότι υπήρχε πρόβλημα με την ποιότητα των καυσίμων καθώς και ότι οι έλεγχοι στα καύσιμα και τις καύσεις είχαν σταματήσει.

Ανακοίνωσαν το αποτέλεσμα έκθεσης της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, το οποίο ήταν πως η Αθήνα δεν ήταν η μόνη και κυρίως δεν ήταν η χειρότερη πόλη από πλευράς ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ακόμα, έγραψαν για τη διασυνοριακή ρύπανση, δηλαδή, τους ρύπους που εισέρχονται στην Ελλάδα από γειτονικές χώρες. Δύο φορές μάλιστα έγραψαν για τη μελέτη του Εργαστηρίου Μετεωρολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών σχετικά με τη δημιουργία ενός μοντέλου το οποίο θα προέβλεπε τα επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η προσπάθεια αυτή έδειξε ότι μπορούσε να γίνει πρόγνωση των επεισοδίων ρύπανσης

τουλάχιστον 24 ώρες πριν από την εκδήλωσή τους. Επίσης, μπορούσαν να δοκιμάσουν τα μέτρα που λάμβανε η πολιτεία και να προσδιορίσουν κατά πόσο αυτά μπορούσαν να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα. Τέλος, με μετρήσεις που έκανε το ίδιο Εργαστήριο διαπίστωσε ότι η υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία που έφθανε στο έδαφος μειωνόταν όταν οι αέριοι ρύποι βρίσκονταν σε υψηλά επίπεδα. (15) (16)

2.10 Έτος 1993

Το 1993 στην εφημερίδα «Τα Νέα» έγραψαν για επιβολή έκτακτων μέτρων στις 17 και 18 Οκτωβρίου. Ο Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., είπε ότι από τα μέτρα που πήρε η Κυβέρνηση μόνο αυτά για τα αυτοκίνητα ήταν σίγουρο ότι εφαρμόστηκαν, διότι για τα υπόλοιπα δεν υπήρχαν οι απαραίτητοι μηχανισμοί ελέγχου αφού η προηγούμενη Κυβέρνηση τους είχε διαλύσει. Ασχολήθηκαν με το μέτρο της απόσυρσης των παλαιών αυτοκινήτων και τη χρήση των καταλυτικών, το οποίο δεν κατάφερε να μειώσει την ατμοσφαιρική ρύπανση. Χημικός Μηχανικός - Περιβαλλοντολόγος δήλωσε ότι το κράτος με το μέτρο της απόσυρσης έχασε 200 δισεκατομμύρια δρχ., ποσό με το οποίο θα μπορούσε να κατασκευάσει το μετρό είτε να αλλάξει τον στόλο όλων των μέσων μαζικής μεταφοράς. Αντίθετα, στο «Βήμα», έγραψαν ότι σύμφωνα με τον Σύνδεσμο Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων το μέτρο της απόσυρσης των παλαιών αυτοκινήτων ήταν ευνοϊκό για το περιβάλλον, αφού οι τιμές του μονοξειδίου του άνθρακα, των υδρογονανθράκων και των οξειδίων του αζώτου είχαν μειωθεί.

Στα «Νέα» έγραψαν, επίσης, πως ο αριθμός των ρυπογόνων ταξί, φορτηγών και λεωφορείων τα τελευταία τέσσερα χρόνια είχε τριπλασιαστεί. Η αύξηση των εκπομπών καπνού στα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα συνδεόταν με την υποβάθμιση της λειτουργίας του Κέντρου Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων (ΚΤΕΟ). Την άνοιξη του 1993, έγραψαν δύο φορές για το νέο πρόγραμμα της Κυβέρνησης σχετικά με τα έκτακτα μέτρα. Οι κάτοικοι του Λεκανοπεδίου θα μπορούσαν να τηλεφωνούν στον αριθμό 140 για να πληροφορούνται αν υπάρχει νέφος ενώ τις ίδιες πληροφορίες θα μπορούσαν να παίρνουν από ειδικούς πίνακες που θα τοποθετούσε το Υπουργείο Περιβάλλοντος σε πολλά σημεία της Αθήνας. Τα «καθαρά» Ι.Χ. αυτοκίνητα θα κυκλοφορούσαν ελεύθερα τις ημέρες που θα ίσχυαν έκτακτα μέτρα, ενώ στο εξής τα έκτακτα μέτρα θα εφαρμόζονταν ανάλογα με την πηγή των ρύπων και δε θα αφορούσαν όλες τις πηγές. Επίσης θα αναμορφώνονταν τα όρια που ίσχυαν για τα διάφορα στάδια της ρύπανσης. Υπήρξε άρθρο σχετικό με την υπέρβαση των οριακών τιμών ρύπανσης η οποία μπορούσε να οδηγήσει τα κράτη - μέλη της Ε.Ο.Κ. στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο. Το πρόβλημα της Αθήνας εντοπιζόταν στο διοξείδιο του αζώτου. Τέλος, υπήρξε μια έρευνα για το νέφος του χειμώνα που είναι πιο επικίνδυνο διότι ο καπνός και το διοξείδιο του θείου ευθύνονται για την αύξηση της θνησιμότητας. Επίσης, οι εισαγωγές στα νοσοκομεία εμφανίζονταν αυξημένες.

Στην εφημερίδα «Το Βήμα», στις αρχές του χρόνου έγραψαν για την προώθηση, από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., της αντικατάστασης της σουπερ βενζίνης με

«πράσινη» βενζίνη. Με την εφαρμογή αυτής της βενζίνης αναμενόταν το νέφος να μειωθεί κατά 15%. Στο τέλος του χρόνου όμως έγραψαν ότι η εφαρμογή της τελικά μπορεί να μην είναι και τόσο ευνοϊκή για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο που αναφερόταν σε δύο Έλληνες ερευνητές που κατέγραψαν το νέφος της Αθήνας με δορυφόρο, το οποίο αποτελούταν από αιωρούμενα σωματίδια και βρισκόταν κυρίως κατά μήκος του Κηφισού. Η ίδια εφημερίδα δημοσίευσε επίσης έκθεση της Επιτροπής Περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στην οποία αναφερόταν πως η Κοινότητα έπρεπε να μειώσει, έως το 2005, τουλάχιστον κατά 20% τις εκπομπές διοξειδίου του θείου καθώς και άλλων θερμοκηπικών αερίων.

Ανέφεραν επίσης, για τη Δημοτική Αστυνομία η οποία θα άρχιζε να κάνει ελέγχους των ρυπογόνων εκπομπών σε συμβατικά και καταλυτικά αυτοκίνητα. Επίσης, ο Δήμος Αθηναίων απέκτησε ένα μόνιμο σταθμό μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην οδό Ακαδημίας και ένα κινητό σταθμό με τον οποίο θα ήλεγχε περιοχές που βαρύνονταν με βιομηχανικές και βιοτεχνικές χρήσεις. Από μελέτη του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π., διαπιστώθηκε ότι η ημερήσια διακύμανση του νέφους οφειλόταν κυρίως στην εναλλαγή συγκεκριμένων μετεωρολογικών συνθηκών εντός της ημέρας και κατά δεύτερο λόγο στη διακύμανση του κυκλοφοριακού φόρτου. Το συμπέρασμα λοιπόν ήταν ότι η περίοδος εφαρμογής του δακτυλίου έπρεπε να αλλάξει. Έγραψαν για τον Πράσινο Φόρο που θα εφαρμοζόταν μελλοντικά για την προστασία του περιβάλλοντος και αφορούσε τα καύσιμα και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Οι έλεγχοι που πραγματοποίησε το ΠΕΡΠΑ απέδειξαν ότι το 50% των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας εξέπεμπαν ρύπους εκτός των προκαθορισμένων ορίων, καθώς και ένα ποσοστό 10% των καταλυτικών. Η αύξηση του καπνού οφειλόταν στην κακή ποιότητα του πετρελαίου. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για την κατασκευή εργοστασίου καύσεως απορριμμάτων και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το Δήμο Φυλής και επισημάνθηκε η συμμετοχή που θα είχε στη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Τέλος, υπήρξε ένα άρθρο για το πώς θα είναι η Αθήνα μετά από 20 χρόνια σύμφωνα με το πρόγραμμα που πρότειναν οι ειδικοί. (15) (16)

2.11 Έτος 1994

Το 1994 βρήκαμε στην εφημερίδα «Τα Νέα» δύο άρθρα για έκτακτα μέτρα αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η πρώτη φορά ήταν στις 26 και 27 Μαΐου και η δεύτερη στις 25 και 26 Αυγούστου. Και οι δύο εφημερίδες ασχολήθηκαν αρκετά με τα νέα μέτρα του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για την αντιμετώπιση του νέφους. Τα κυριότερα μέτρα που αναφέρθηκαν ήταν η αναδιοργάνωση των μέσων μεταφοράς για τη βελτίωση της μετακίνησης των πολιτών και το κλιμακούμενο ωράριο των υπαλλήλων του δημοσίου καθώς και των εργαζομένων σε άλλες υπηρεσίες και τράπεζες. Κλιμακούμενη προτεινόταν να είναι και η τροφοδοσία των καταστημάτων καθώς και η κυκλοφορία των απορριμματοφόρων. Επίσης, είχαν στόχο να δημιουργήσουν ειδική υπηρεσία ελέγχου των πηγών ρύπανσης καθώς και

τη σύσταση μηχανισμού ελέγχου της ποιότητας καυσίμων. Οι οδηγοί θα μπορούσαν να προμηθευτούν από τα ΚΤΕΟ τις Κάρτες Ελέγχου Καυσαερίων (ΚΕΚ). Τέλος, με τη βοήθεια του Δήμου Αθηναίων, αστυνομικοί θα ήλεγχαν 300 κυκλοφοριακούς κόμβους καθώς και θέματα παράνομης στάθμευσης. Επιπλέον, και οι δύο εφημερίδες αναφέρθηκαν στην καθυστέρηση υλοποίησης των μέτρων εξ' αιτίας σύγκρουσης αρμοδιοτήτων των Υπουργείων.

Στο «Βήμα» έγραψαν για ένα πρόγραμμα που είχε στόχο να δοκιμάσει και να αξιολογήσει στρατηγικές περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μέσω του ελέγχου της κυκλοφορίας των οχημάτων. Σε παρόμοιο άρθρο ανέφεραν μια μελέτη του Ε.Μ.Π., στην οποία διαπίστωναν ότι έπρεπε να εξετασθούν τα μέτρα του μόνιμου ελέγχου της κυκλοφορίας των οχημάτων στο κέντρο της πόλης και της μείωσης των λεωφορειακών γραμμών. Έγραψαν επίσης για τους ελέγχους των καυστήρων των κεντρικών θερμάνσεων των πολυκατοικιών στους οποίους δεν ανταποκρίνονταν οι διαχειριστές. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για το εργοστάσιο καύσης απορριμμάτων για το οποίο επέμενε ο Δήμαρχος Φυλής να κατασκευαστεί. Έγραψαν επίσης για ένα πρόγραμμα μελέτης και καταπολέμησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που εκπονήθηκε από το Α.Π.Θ. καθώς και για ένα πρόγραμμα πρόγνωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πρωτεύουσα που αναπτύχθηκε στο Ε.Μ.Π.

Στο «Βήμα» δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για τη συνδιάσκεψη του Ρίο που αφορούσε στη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και επίσης ένα σχετικό με το γεγονός ότι η Ελλάδα υπέγραψε το Β' Πρωτόκολλο για τη μείωση των εκπομπών του θείου, στο πλαίσιο του περιορισμού της διασυνοριακής ρύπανσης, παρά το γεγονός ότι δεν αντιμετώπιζε πρόβλημα διοξειδίου του θείου. Από την έκθεση για την «Ατμοσφαιρική Ρύπανση στην Αθήνα» του ΠΕΡΠΙΑ για το 1993 έγινε κατανοητό ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση κυμάνθηκε από χαμηλά ως και μέτρια επίπεδα για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Τέλος, υπήρξαν άρθρα για το όζον και τις επιπτώσεις του στη χλωρίδα καθώς και για το πώς οι Έλληνες θα αντιμετώπιζαν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και θα μείωναν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Στα «Νέα», προς το τέλος του χρόνου, αναφέρθηκε το μέτρο της κατάργησης του κλιμακωτού ωραρίου με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μπουτιλιάρια τις πρωινές ώρες και να αυξηθούν οι τιμές των ρύπων. Υπήρξε μάλιστα άρθρο για τα πρόστιμα που δεν επέβαλαν οι νομαρχίες σε βιομηχανίες και βιοτεχνίες που ρύπαιναν παρόλο που είχαν σταλεί εισηγήσεις από το ΠΕΡΠΙΑ. Άλλο άρθρο έλεγε για τη χαρτογράφηση του νέφους της Αθήνας από ξένους επιστήμονες με σκοπό την κατανόηση της δημιουργίας και μεταφοράς του, καθώς και την πρόβλεψη της εξέλιξής του. Έγραψαν για τα Θριάσιο Πεδίο όπου τα τελευταία τέσσερα χρόνια το όζον υπερέβαινε τα θεσμοθετημένα όρια τουλάχιστον τρεις φορές το χρόνο. Επιπλέον, έγραψαν για τα νέα όρια που θα θέσπιζε η Π.Ο.Υ., όπου το όριο του διοξειδίου του αζώτου θα μειωνόταν κατά 50%. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για την ύπαρξη δύο νέων καρκινογόνων ρύπων, το βενζόλιο και το τολουόλιο, που μετρήθηκαν στην ατμόσφαιρα της Αθήνας. Και τέλος υπήρξε μια μελέτη από το Πανεπιστήμιο Αθηνών σχετικά με τη θνησιμότητα των κατοίκων του Λεκανοπεδίου

η οποία αυξανόταν κατά 5-10% τις ημέρες με υψηλή ατμοσφαιρική ρύπανση. (15)
(16)

2.12 Έτος 1995

Το 1995 στην εφημερίδα «Το Βήμα», στις αρχές του χρόνου, δημοσιεύθηκαν τα μέτρα του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για την καταπολέμηση του νέφους. Λίγο αργότερα ανακοινώθηκε ότι από τις 21 Μαρτίου θα ίσχυαν οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορούσαν τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και προέβλεπαν μέτρα για την εκπομπή καυσαερίων από το στόλο των οχημάτων. Το καλοκαίρι έγραψαν για τον τρόπο εφαρμογής του δακτυλίου, του κλιμακωτού ωραρίου και τις αλλαγές στο εμπορικό τρίγωνο. Αναφέρθηκαν μάλιστα στην ανταπόκριση των πολιτών στα μέτρα που αφορούσαν το εμπορικό τρίγωνο καθώς και ότι δεν επιβαρύνθηκε ο κυκλοφοριακός φόρτος εντός και εκτός της συγκεκριμένης περιοχής. Υπήρξε μάλιστα ένα άρθρο το οποίο ανέφερε ότι όλα τα λαμβανόμενα μέτρα για την καταπολέμηση του νέφους αφορούσαν μόνο το κέντρο της Αθήνας και χωρίς να υπάρχει πρόβλεψη για τις υπόλοιπες περιοχές του Λεκανοπεδίου. Επίσης δημοσίευσαν τα χρονικά περιθώρια για την αντικατάσταση των καταλυτών στα αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας και την προμήθεια της Κάρτας Ελέγχου Καυσαερίων (Κ.Ε.Κ.). Επίσης αναφέρθηκαν στη συνεργασία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Καλιφόρνιας για την εξειδίκευση των μέτρων κατά του φωτοχημικού νέφους.

Άλλο άρθρο αφορούσε μια μελέτη της Εταιρίας Θερμικών Λεωφορείων (ΕΘΕΛ) όπου παρουσιαζόταν σύγκριση των επιβατών των μέσων μαζικής μεταφοράς και των επιβατών των Ι.Χ. αυτοκινήτων και ταξί όσον αφορούσε τους εκπεμπόμενους ρύπους, το κόστος καυσίμου και τη συναλλαγματική επιβάρυνση της χώρας και διαπίστωνε ότι ήταν προτιμότερη η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς. Επίσης στο «Βήμα» ανέφεραν χρήσιμες πληροφορίες για την αμόλυβδη βενζίνη και την επικινδυνότητα των αρωματικών υδρογονανθράκων. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για τις κλιματικές αλλαγές που δημιουργούνται λόγω ατμοσφαιρικής ρύπανσης, και άλλο ένα για το ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση μειώνει την οξυγόνωση του αίματος και πολύ πιθανό να ευθύνεται για την παρατηρούμενη στειρότητα των νέων ανθρώπων.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα», υπήρξαν αρκετά λιγότερα άρθρα σε σχέση με «Το Βήμα» για θέματα περιβάλλοντος. Αρχικά αναφέρθηκε ότι οι σταθμοί μέτρησης του όζοντος του ΠΕΡΠΑ ήταν εγκατεστημένοι σε σημεία που δεν ήταν κατάλληλα για επιστημονική μελέτη του σχηματισμού και της μεταφοράς του όζοντος. Αναφέρθηκε ότι οι βοριάδες και τα μελέμια επέδρασαν ευεργετικά στον καθαρισμό της ατμόσφαιρας και έτσι τους τελευταίους μήνες το νέφος δεν ήταν ιδιαίτερα αντιληπτό. Υπήρξε άρθρο με δέκα πρωτότυπες προτάσεις κατά του νέφους. Δύο άρθρα που δημοσιεύθηκαν εξηγούσαν γιατί τους καλοκαιρινούς μήνες και ιδιαίτερα τον Αύγουστο το νέφος είναι μειωμένο. Έρευνα έδειξε ότι στα βόρεια προάστια οι συγκεντρώσεις του όζοντος ήταν οι υψηλότερες στο Λεκανοπέδιο και ακόμα και αν το πλήθος των αυτοκινήτων μειωνόταν στο μισό το όζον δε θα έπεφτε

κάτω από τα όρια. Τέλος, και στις δύο εφημερίδες ασχολήθηκαν με τους ελέγχους που έκανε το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. με τις κινητές μονάδες ελέγχου καυσαερίων που διαπίστωναν ότι το 59% των αυτοκινήτων που είχαν περάσει από τεχνικό έλεγχο εκπέμπουν ρύπους πάνω από τα όρια ασφαλείας. Επίσης υπήρξε αναφορά σε έρευνες της Ιατρικής Σχολής σχετικά με την αύξηση της θνησιμότητας και την αύξηση των εισαγωγών επειγόντων περιστατικών βρογχικού άσθματος τις ημέρες με υψηλή ρύπανση. (15) (16)

2.13 Έτος 1996

Το 1996 στο «Βήμα» έγραψαν για την επιβολή έκτακτων μέτρων την 3^η Ιουλίου. Στο ίδιο άρθρο παρουσίαζαν τροποποιήσεις των έκτακτων μέτρων, τις οποίες μελετούσε το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Τα μέτρα αυτά αφορούσαν τη μείωση των ορίων των αέριων ρύπων για τις περιπτώσεις λήψης έκτακτων μέτρων αλλά και την εξειδίκευση των μέτρων ανάλογα με τον ρύπο που θα πλησίαζε ή θα ξεπερνούσε τα θεσμοθετημένα όρια. Υπήρξε ένα άρθρο που ανέφερε ότι το 1995 μετρήθηκε λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση σε σύγκριση με προηγούμενα χρόνια, αναφέροντας όλα τα μέτρα με θετικά αποτελέσματα που υλοποιήθηκαν αυτό το χρόνο και παρουσιάζοντας την πορεία του νέφους τα τελευταία δέκα χρόνια και για την εξέλιξη των ρύπων τα τελευταία τρία χρόνια.

Άλλο άρθρο ανέφερε ότι στα περισσότερα αυτοκίνητα δεν είχε αντικατασταθεί ο καταλύτης με αποτέλεσμα οι εκπομπές τους να ξεπερνούν τα όρια ασφαλείας. Επίσης, έγραψαν για τα οχήματα που κινούνταν με πετρέλαιο (λεωφορεία, ταξί, φορτηγά), τα οποία εξέπεμπαν αιωρούμενα σωματίδια μικρής διαμέτρου, ρύπος που είχε αποδειχθεί ότι αυξάνει τη θνησιμότητα και τη νοσηρότητα. Ακόμα είπαν πως η Ευρωπαϊκή Ένωση δε θα κατάφερνε να διατηρήσει τα ποσοστά των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα στα επίπεδα του 1990. Προβλεπόταν πως στο τέλος του αιώνα οι εκπομπές των ρύπων θα υπερέβαιναν κατά 3% τα ποσοστά του 1990. Επίσης δημοσιεύθηκε άρθρο για τον μόλυβδο που περιέχεται στη βενζίνη των μη καταλυτικών αυτοκινήτων, και τη δυσμενέστατη επίδρασή του στα παιδιά, για αυτό και τα σχολεία και οι παιδικές χαρές που βρίσκονταν δίπλα σε δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας έπρεπε να προστατευτούν. Αργότερα δημοσιεύθηκε άρθρο σχετικό με τις αρνητικές επιδράσεις του μονοξειδίου του άνθρακα, του διοξειδίου του θείου και των οξειδίων του αζώτου.

«Τα Νέα» ανέφεραν την ίδρυση της Γενικής Γραμματείας Μεγάλων Έργων με σκοπό την επιτάχυνση της κατασκευής των δημοσίων έργων και της εφαρμογής των μέτρων καταπολέμησης του νέφους. Δημοσίευσαν μια έρευνα του ΠΕΡΙΠΑ, με την οποία διαπιστώθηκε ότι την τελευταία πενταετία οι ρύποι που συνέβαλαν στη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους είχαν μειωθεί έως και 20%. Ανέφεραν ότι τα πετρελαιοκίνητα οχήματα ευθύνονταν για το 15% της ρύπανσης της ατμόσφαιρας της Αθήνας, διότι στο σύνολό τους ήταν παλιάς τεχνολογίας και χωρίς χρήση καταλύτη. Σε άλλο άρθρο μάλιστα έγραψαν για την εισαγωγή του υγραερίου και

του φυσικού αερίου στην αυτοκίνηση, η οποία μπορούσε να γίνει με ελάχιστες μετατροπές και μικρό κόστος. (15) (16)

2.14 Έτος 1997

Το 1997, «Το Βήμα», στις 16 Φεβρουαρίου, ανέφερε ότι την προηγούμενη εβδομάδα, η Αθήνα ήταν σκεπασμένη με νέφος. Η Κυβέρνηση όμως υποστήριξε ότι ήταν οπτικό φαινόμενο και σε αυτό συνέβαλε η υγρασία που επικρατούσε εκείνες τις ημέρες. Εξάλλου οι τιμές των οξειδίων του αζώτου ήταν κάτω από τα όρια επιφυλακής. Στις 25 Μαΐου το διοξείδιο του αζώτου πλησίασε το όριο λήψης μέτρων λόγω της αυξημένης ηλιοφάνειας και της άπνοιας. Στις 19 Ιουνίου, «Τα Νέα» έγραψαν ότι, λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών, το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έκανε σύσταση για περιορισμό των μετακινήσεων με Ι.Χ. αυτοκίνητα. Η τιμή του όζοντος είχε ξεπεράσει το όριο λήψης μέτρων.

Στο «Βήμα», έγραψαν για τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας και τη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης έως το 2010 που έπρεπε να εφαρμόσουν οι χώρες της Ε.Ε. Έτσι έπρεπε να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων κατά 10-15% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Λίγες μέρες μετά, το Συμβούλιο των Υπουργών Περιβάλλοντος της Ε.Ε., δέχθηκε ότι η Ελλάδα θα μπορούσε να αυξήσει την κατανάλωση ενέργειας και επομένως τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ως το 2010, διότι ήταν αναπτυσσόμενη χώρα. Επίσης έγραψαν για την επέκταση της απαγόρευσης της τροφοδοσίας των καταστημάτων σε όλο το κέντρο της πόλης και σε μεγάλες οδικές αρτηρίες, καθώς και για την επέκταση των ωρών απαγόρευσης κυκλοφορίας των οχημάτων. Ακόμα δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για την μελέτη του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας (Ο.Α.Σ.Α.), με την οποία διαπιστώθηκε πως με την υλοποίηση της πρώτης φάσης αναδιοργάνωσης του συστήματος αστικών συγκοινωνιών μειώθηκε στο κέντρο η ατμοσφαιρική ρύπανση αλλά και ο θόρυβος από τις αστικές συγκοινωνίες. Τέλος, έγραψαν για τους νόμους που είχαν θεσπιστεί σύμφωνα με τις επιταγές της Ε.Ε. και των επιστημονικών επιτροπών των Ηνωμένων Εθνών, όμως ελάχιστοι από αυτούς είχαν εφαρμοστεί. Και στις δύο εφημερίδες έγραψαν ότι το 2004 η ατμοσφαιρική ρύπανση στην πρωτεύουσα θα ήταν μειωμένη κατά 35%, χάρη στα έργα, τις παρεμβάσεις και τις δράσεις που υλοποιούνταν με την προοπτική της τέλεσης των Ολυμπιακών Αγώνων.

Στα «Νέα», δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων στην ατμόσφαιρα κατά 25% λόγω της μείωσης της κυκλοφορίας των καταλυτικών αυτοκινήτων και της εφαρμογής του θεσμού της ΚΕΚ. Μάλιστα αναφέρθηκαν στην έναρξη ισχύος του κλιμακωτού ωραρίου εργασίας τη 2^α Ιουνίου με λήξη την 30^η Σεπτεμβρίου. Επίσης την 1^η Οκτωβρίου έγραψαν για την έναρξη του χειμερινού κλιμακωτού ωραρίου λειτουργίας καταστημάτων και υπηρεσιών, το οποίο θα έληγε την 31^η Μαΐου 1998 και στους παραβάτες θα επιβαλλόταν πρόστιμο. Δημοσίευσαν μάλιστα αποτελέσματα ενός πειράματος που αφορούσε τη φωτοχημική δραστηριότητα και την υπεριώδη ακτινοβολία και έδειξε πως πάνω από το νέφος της Αθήνας υπήρχε μια άλλη ζώνη έντονης φωτοχημείας στο

υπεριώδες φως, διαδικασία που παρήγαγε τον όζον. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να συντηρούνται οι υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος και άλλων οξειδωτικών ενώσεων.

Επιπλέον, δημοσίευσαν μια έρευνα του Πανεπιστημίου Αθηνών, η οποία κατέληξε στο ότι το ποσοστό των ημερών όπου παρουσιάστηκε υπέρβαση των ορίων του καπνού μειώθηκε από 61% το 1985, στο 24% το 1995. Έγραψαν πως τα τελευταία πέντε χρόνια, τα μέτρα εναντίον του νέφους δεν είχαν προκαλέσει μεταβολές μόνο στις τιμές των ρύπων αλλά και στη γεωγραφία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας. Δημοσίευσαν επίσης ένα άρθρο σχετικό με τη Συνθήκη του Κιότο για την παγκόσμια μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Για την Ελλάδα επιτράπηκε η αύξηση των εκπομπών μέχρι και 25% έως το 2010. Ανέφεραν, επίσης, την Κίνηση των Πολιτών η οποία πρότεινε τη δενδροφύτευση μεγάλης έκτασης στο Λεκανοπέδιο Αθηνών ώστε να εξουδετερωθούν οι αρνητικές συνέπειες των εκπομπών από το στόλο των αυτοκινήτων. Και τέλος, έγραψαν ότι ένα στα τέσσερα παιδιά στην Ελλάδα υπέφερε από πάθηση του αναπνευστικού συστήματος εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. (15) (16)

2.15 Έτος 1998

Το 1998 τα άρθρα που βρήκαμε ήταν αρκετά λιγότερα από τις προηγούμενες χρονιές. Στο «Βήμα» δημοσιεύθηκε άρθρο για το πώς πρέπει να γίνεται η αντικατάσταση των απενεργοποιημένων καταλυτών και από ποιούς, καθώς και για την τελική διαχείρισή τους σε σχέση με τον έλεγχο των εκπομπών από τα Ι.Χ. αυτοκίνητα. Δημοσιεύθηκε επίσης ένα άλλο άρθρο για την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη εξαιτίας του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου και των οξειδίων του αζώτου που παράγονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Η ίδια εφημερίδα με αφορμή κάποια στοιχεία που παρουσιάστηκαν από τον Υπουργό Συγκοινωνιών, έγραψε για την εξέλιξη του αυτοκινήτου, το οποίο είχε γίνει πιο φιλικό προς το περιβάλλον και επρόκειτο να εξελιχθεί κι άλλο. Τέλος, δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για τις χημικές ενώσεις που εκπέμπουν τα δάση, οι οποίες σε περιπτώσεις έντονης ατμοσφαιρικής ρύπανσης αντιδρούν με τα οξειδωτικά που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα και αυξάνουν το φωτοχημικό νέφος.

Στα «Νέα», δημοσιεύθηκε άρθρο για τα καταλυτικά αυτοκίνητα, που έλεγε ότι ρυπαίνουν 7 έως 10 φορές λιγότερο από τα συμβατικά, ακόμα κι αν ο καταλύτης τους δε λειτουργεί σωστά. Όμως ανέφεραν ότι το 10% των καταλυτικών εκπέμπουν πάνω από τα όρια. Αναφορά έγινε επίσης και στη σημαντική μείωση των αέριων ρύπων της ατμόσφαιρας την τελευταία τριετία. Σημαντικό θέμα επίσης ήταν το βενζόλιο για το οποίο παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα των μετρήσεων του στην Αθήνα. Χιλιάδες αυτοκίνητα με ελαττωματικούς ή κακοσυντηρημένους καταλύτες εκπέμπουν βενζόλιο, που αποτελεί έναν πολύ σημαντικό καρκινογόνο παράγοντα. Ανέφεραν μάλιστα την ανάγκη εκσυγχρονισμού των σταθμών μέτρησης των ρύπων ώστε να συμβαδίζουν με τα δεδομένα της εποχής. Το νέο δίκτυο παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης προέβλεπε την εγκατάσταση ολοκληρωμένων σταθμών στην Αττική, τη Θεσσαλονίκη καθώς και σε άλλες πόλεις της χώρας. Δημοσιεύθηκε μάλιστα ένα άρθρο για τη δεκαετία του 1970 όπου έκανε

την εμφάνισή του το νέφος και πώς η πολιτεία ξεκίνησε να αντιμετωπίζει το πρόβλημα αυτό. Δημοσιεύθηκε επίσης ένα άρθρο που ανέφερε μια επιδημιολογική μελέτη του Ιατρικού Κέντρου της Γαλλίας, που είχε στόχο να εξακριβώσει τη σχέση της καθημερινής διακύμανσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τη θνησιμότητα και με διάφορα παθολογικά νοσήματα. Έτσι κατέταξε την Αθήνα πρώτη σε επικινδυνότητα πόλη. Ακόμα, η ίδια εφημερίδα ανέφερε ότι σε 15 πόλεις της Ελλάδας παρατηρήθηκε υπερσυγκέντρωση όζοντος και μικροσωματιδίων σε ποσοστά που ήταν διπλάσια από τα όρια που συζητούσε η Ε.Ε. Τέλος, δημοσιεύθηκε ένα άρθρο - μελέτη για τις δερματοπάθειες που προκαλούνταν από την αιωρούμενη σκόνη και το νέφος. (15) (16)

2.16 Έτος 1999

Το 1999 στην εφημερίδα «Το Βήμα» ασχολήθηκαν με τα αυστηρότερα μέτρα που θα λάμβανε η Ε.Ε. για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα, αναφέροντας τα όρια που καθόρισε η νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία για κάθε αέριο ρύπο. Στην ίδια μάλιστα σελίδα ανέφεραν τη σύσταση των ρύπων και τις επιδράσεις τους στον ανθρώπινο οργανισμό. Ανέφεραν, επίσης, τα μέτρα και τις δράσεις που συνεισέφεραν αποτελεσματικά στη μείωση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας εν όψει του 2004. Δημοσίευσαν ακόμα την άποψη ενός περιβαλλοντολόγου ότι οι τάσεις σταθεροποίησης και μείωσης των φωτοχημικών ρύπων δεν ήταν αποτέλεσμα των μέτρων, αλλά οφείλονταν στη βελτίωση του στόλου των αυτοκινήτων. Επίσης δημοσιεύθηκε έρευνα που έγινε στον Ασπρόπυργο τη χρονική περίοδο 1982-1994 που ανέφερε ότι στην πλειονότητά τους οι κάτοικοι των σοβαρά επιβαρημένων από τη ρύπανση περιοχών πέθαιναν από καρκίνο και καρδιαγγειακά προβλήματα. Έγινε αναφορά και σε άλλες έρευνες σχετικά με την αύξηση της θνησιμότητας από τους ρύπους της ατμόσφαιρας. Έγραψαν για την επανεξέταση του Προεδρικού Διατάγματος (Π.Δ.) που απαγόρευε την επέκταση και την εγκατάσταση νέων βιομηχανιών στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Οι Οικολόγοι μίλησαν για ανεξέλεγκτες συνέπειες στο περιβάλλον που θα είχε η αναθεώρηση του Π.Δ.

Ακόμα παρουσιάστηκε έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, η οποία προέβλεπε ότι ως το 2010 θα αυξάνονταν τα κρούσματα καρκίνου του δέρματος, θα αυξανόταν η θερμοκρασία και γενικά η έκθεση σε συνδυασμό ρύπων που βρίσκονταν στην ατμόσφαιρα θα επηρέαζε τη συνολική ποιότητα ζωής. Έγραψαν ότι το νέφος της Αθήνας μειώθηκε ως και 40%, καθώς μειώθηκαν οι ρύποι που συνέβαλαν στη δημιουργία του. Τέλος, δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για το μέτρο της κατάργησης της παραγωγής και χρήσης μολυβδωμένης βενζίνης, που θα ίσχυε για όλες τις χώρες - μέλη της Ε.Ε. από 1/1/2000. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ζήτησε να εξαιρεθεί η χώρα μας καθόσον τα μισά αυτοκίνητα που κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα ήταν συμβατικής τεχνολογίας.

Στα «Νέα», έγραψαν για τις υψηλές τιμές βενζολίου που μετρούνταν καθημερινά από το Αστεροσκοπείο. Έως τότε δεν είχε οριστεί ανώτατο επιτρεπτό όριο από την Ε.Ε. αλλά αποφασίστηκε να μειωθεί η περιεκτικότητα της βενζίνης σε

βενζόλιο στο 1%, από 5% που ήταν. Επίσης, ανέφεραν πως τα αυτοκίνητα χωρίς καταλύτη, ηλικίας άνω των 15 ετών, κυκλοφορούσαν ακόμα στην πόλη και ήταν εξαιρετικά ρυπογόνα. Υπήρξε έρευνα της Π.Ο.Υ. που αποκάλυψε ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση από την κυκλοφορία των οχημάτων προκαλούσε υπερδιπλάσιους θανάτους απ' όσους προξενούσαν τα τροχαία δυστυχήματα. Τέλος, ανέφεραν για τα δάση τα οποία λόγω ξηρασίας εξέπεμπαν στην ατμόσφαιρα αρωματικούς υδρογονάνθρακες οι οποίοι συντελούσαν στη δημιουργία όζοντος στην τροπόσφαιρα. (15) (16)

2.17 Έτος 2000

Το 2000 στην εφημερίδα «Το Βήμα» αναφέρθηκε για 4 ημέρες η αυξημένη αέρια ρύπανση στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Πρώτη ήταν η 12^η Ιουλίου, όπου το όζον ξεπέρασε το όριο προειδοποίησης σε τρεις σταθμούς. Στο ίδιο άρθρο ανέφεραν για τους ρύπους που ταλαιπωρούσαν το κέντρο της Αθήνας και ποιές ώρες, ημέρες και μήνες είχαν υψηλότερες τιμές. Οι άλλες ημέρες ήταν η 21^η Σεπτεμβρίου και οι 15^η και 16^η Νοεμβρίου, όπου το διοξείδιο του αζώτου και το όζον ξεπέρασαν τα όρια προειδοποίησης. Ανέφεραν μάλιστα πως στο Θριάσιο Πεδίο, από μετρήσεις που έγιναν το δεύτερο τρίμηνο του 2000, το όζον είχε ξεπεράσει 14 φορές τα θεσμοθετημένα όρια.

Δημοσίευσαν επίσης τα συμπεράσματα της έκθεσης του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για το έτος 1998, από την οποία προέκυψε ότι η χειρότερη ημέρα από άποψη ποιότητας του αέρα ήταν η Παρασκευή και η πιο καθαρή η Κυριακή. Η ίδια έκθεση ανέφερε ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στη χώρα μας, την εικοσαετία 1970-1990, αυξήθηκαν περισσότερο σε σχέση με άλλες χώρες της Ευρώπης. Ανέφεραν την ευθύνη που έφερε το αυτοκίνητο, αλλά και ο άνθρωπος με τις δραστηριότητές του. Τέλος, ανέφεραν για τις νέες οδηγίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σύμφωνα με τις οποίες τα κράτη - μέλη καλούνταν να αναθεωρήσουν τα όρια των αέριων ρύπων. Ως το 2010 η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ευρώπη θα έπρεπε να περιοριστεί κατά 50% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Με αυτό το θέμα ασχολήθηκε επίσης και η εφημερίδα «Τα Νέα», η οποία ανέφερε, πως η χώρα μας, είχε πρόβλημα υπερβάσεων όζοντος κυρίως από την εισαγόμενη από Βορρά ατμοσφαιρική ρύπανση.

Στα «Νέα», δημοσιεύθηκε άρθρο για τη ρύπανση της ατμόσφαιρας που προκαλούνταν από τα αεροπλάνα. Υπήρξε έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος που ανέφερε πως η Αθήνα ήταν πρώτη, σε ολόκληρη την Ευρώπη, όχι μόνο σε συγκεντρώσεις του όζοντος αλλά και σε υπερβάσεις των αντίστοιχων ορίων ασφαλείας. Την επόμενη ημέρα η ίδια εφημερίδα δημοσίευσε την απάντηση του Υπουργού Περιβάλλοντος που έλεγε ότι μετά το 1996 δεν υπήρξαν υπερβάσεις των ορίων και δε χρειάστηκε καμία ημέρα επιβολή έκτακτων μέτρων. Όμως, υπήρξε κι άλλη έκθεση που ανέφερε ότι η ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή της Αθήνας παρέμενε η χειρότερη μεταξύ των ευρωπαϊκών πόλεων, παρά τις βελτιώσεις που είχαν επιτευχθεί. Τέλος, ανέφεραν πως το διακεκομμένο ωράριο

ευθυνόταν σε μεγάλο βαθμό για την ατμοσφαιρική ρύπανση στις μεγάλες πόλεις όπως η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη. (15) (16)

2.18 Έτος 2001

Το 2001 «Τα Νέα», ανέφεραν ότι τη 12^η Ιουνίου ορισμένοι ρύποι ξεπέρασαν τα όρια προειδοποίησης που είχε θέσει το ΠΕΡΠΙΑ. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. μάλιστα συνέστησε στους πολίτες να περιορίσουν τις μετακινήσεις τους με Ι.Χ. αυτοκίνητο στις απολύτως απαραίτητες. Έγραψαν για το νέο ρύπο, το βενζόλιο, που προέρχεται από τη χρήση της αμόλυβδης βενζίνης και είναι επικίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία. Επίσης, την 23^η Μαΐου έγραψαν για ένα οπτικό φαινόμενο (έδινε την αίσθηση έντονου νέφους) που προκλήθηκε από το συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών, υγρασίας, αυξημένου νέφους και νοτιοδυτικών ανέμων. Βρήκαμε επίσης ένα άρθρο για τις κλιματικές αλλαγές που οφείλονταν στο νέφος, και μάλιστα τα ακραία καιρικά φαινόμενα εντοπίζονταν κυρίως σε περιοχές με έντονο πρόβλημα αέριας ρύπανσης.

Τέλος, δημοσίευσαν όσα ανέφερε ο Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για τα ικανοποιητικά αποτελέσματα από την εφαρμογή του προγράμματος «Αττική SOS». Σύμφωνα με αυτά την τελευταία εξαετία το νέφος είχε υποχωρήσει σημαντικά και αναμενόταν να μειωθεί κι άλλο. Το ίδιο θέμα κάλυψε και η εφημερίδα «Το Βήμα». Ακόμα ανέφερε ότι η πολιτεία συνέχιζε να κάνει οδικά έργα, που εμφανίζονταν ως μέσα αναβάθμισης της πρωτεύουσας, διευκολύνοντας έτσι τη χρήση των αυτοκινήτων και αυξάνοντας την ατμοσφαιρική ρύπανση. Προτάθηκε η λήψη ριζοσπαστικών μέτρων για τον περιορισμό των μετακινήσεων του αυτοκινήτου και την επένδυση στις δημόσιες συγκοινωνίες. Τέλος, δημοσίευσαν μια ευρωπαϊκή έρευνα που συσχέτισε τη θνησιμότητα με την ατμοσφαιρική ρύπανση, με έμφαση στα μικροσωματίδια σε συνδυασμό με το αυξημένο άζωτο και τις υψηλές θερμοκρασίες. (15) (16)

2.19 Έτος 2002

Το 2002 και στις δύο εφημερίδες δημοσίευσαν τα μέτρα που ανακοίνωσε το καλοκαίρι η Υπουργός Περιβάλλοντος. Σύμφωνα με αυτά θεσπίστηκαν κίνητρα για την αντικατάσταση παλαιών καυστήρων κεντρικής θέρμανσης με καυστήρες νέας τεχνολογίας, την ανανέωση του στόλου των ταξί, την αντικατάσταση των κινητήρων καυσίμου με υγραέριο στα ταξί και τα αυτοκίνητα του δημόσιου τομέα. Επίσης εφαρμόστηκε πιλοτικά η χρήση των υβριδικών οχημάτων από τις δημόσιες υπηρεσίες και οργανισμούς, θεσπίστηκαν χαμηλότερα όρια στις αέριες εκπομπές από βιομηχανίες και βιοτεχνίες και τέλος καθιερώθηκε ο συστηματικός έλεγχος (μέσω καταγραφής) των εκπομπών.

Στην εφημερίδα «Το Βήμα» ασχολήθηκαν με τις υψηλές τιμές του όζοντος και των αιωρούμενων σωματιδίων στο Λεκανοπέδιο. Υπήρξαν δύο άρθρα που ανέφεραν πως στην Αθήνα, σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές πόλεις, το όζον εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές και προειδοποίησαν για τους νέους ρύπους που

έκαναν την εμφάνισή τους (αρωματικοί υδρογονάνθρακες και αιωρούμενα σωματίδια). Έγραψαν πως ο επιτρεπόμενος αριθμός υπερβάσεων του ορίου, που έχει καθοριστεί από την Ε.Ε., για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀) εμφανίστηκε, από μετρήσεις των τριών τελευταίων χρόνων, αυξημένος κατά 300%. Λίγους μήνες μετά, ανέφεραν ότι η αρμόδια υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. παραδέχτηκε ότι τα αιωρούμενα σωματίδια υπερέβαιναν τα όρια. Η Ελλάδα είχε παραπεμφθεί στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για αυξημένη ατμοσφαιρική ρύπανση και μη συμμόρφωση προς τις Οδηγίες για τα αιωρούμενα σωματίδια. Σε αυτά τα άρθρα ανέφεραν τη συμβολή των σωματιδίων στις κακοήθεις νεοπλασίες και τα καρδιολογικά και αναπνευστικά προβλήματα.

Βρήκαμε επίσης ένα άρθρο για τη διαπίστωση πως τα μισά Ι.Χ. αυτοκίνητα της πρωτεύουσας δεν είχαν Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων, ενώ πολλά έφεραν απομιμήσεις καταλυτών. Έγραψαν για τις υπερβάσεις των ρύπων που παρουσιάζονταν στην πρωτεύουσα και στην περιφέρεια οπότε έπρεπε να ληφθούν νέα μέτρα. Τη 17^η Σεπτεμβρίου έγραψαν για την απαγόρευση της κυκλοφορίας των Ι.Χ. εντός του μικρού δακτυλίου από τις 6.30 έως τις 9.00 το πρωί, στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Μετακίνησης. Το αποτέλεσμα ήταν το μονοξείδιο του άνθρακα να αυξηθεί κατά 50% λόγω του μποτιλιαρίσματος στις εισόδους του μικρού δακτυλίου, έτσι αποφασίστηκε να μην ισχύει την υπόλοιπη εβδομάδα η απαγόρευση αυτή. Υπήρξε επίσης έρευνα που έδειξε πως τα δίκυκλα, σε σχέση με τα αυτοκίνητα, παρήγαγαν διπλάσια ατμοσφαιρική ρύπανση όσον αφορούσε τους υδρογονάνθρακες και το βενζόλιο.

Δημοσίευσαν ακόμα ένα άρθρο σχετικό με το νέο δορυφορικό σύστημα που θα ήλεγχε την ποιότητα της ατμόσφαιρας. Τη 12^η Νοεμβρίου το διοξείδιο του θείου ξεπέρασε το όριο προειδοποίησης. Καθηγητής του Ε.Μ.Π. συνέδεσε το γεγονός είτε με οχήματα οδοποιίας και φορτηγά τα οποία χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή μεγάλων έργων είτε με την εκκίνηση λειτουργίας των καυστήρων. Δημοσιογράφος τότε ανέφερε πως επειδή το νέφος μεταλλασσόταν θα έπρεπε να μεταλλαχθούν και τα μέτρα αντιμετώπισής του. Τέλος, βρήκαμε άρθρα για έρευνες που έγιναν σχετικά με τους θανάτους εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και κυρίως εξαιτίας των μικροσωματιδίων, καθώς και έρευνες για αναπνευστικά προβλήματα ακόμα και σε παιδιά.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα» έγραψαν πως τα έργα που γίνονταν για τους Ολυμπιακούς Αγώνες ρύπαιναν την ατμόσφαιρα με μικροσωματίδια, τα οποία μείωναν τις βροχοπτώσεις. Δημοσιεύθηκε ακόμα ένα άρθρο για τις αέριες μάζες που έρχονταν από την Ευρώπη και μετέφεραν ρύπους στη χώρα μας. Πάνω από την Κρήτη το όζον βρισκόταν σε υψηλές τιμές. Το ίδιο ίσχυε για όλη τη νοτιοανατολική Ευρώπη. Και στα «Νέα» δημοσιεύθηκαν άρθρα για έρευνες. Ένα ανέφερε ότι το νέφος βλάπτει τα έμβρυα και τα βρέφη, ενώ ένα άλλο ανέφερε ότι ακόμα και με μικρή αύξηση της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων αυξανόταν ο κίνδυνος θανάτου από καρκίνο και καρδιοπνευμονικές ασθένειες. (15)
(16)

2.20 Έτος 2003

Το 2003 στην εφημερίδα «Το Βήμα» ασχολήθηκαν αρκετά με τους ρύπους όζον και αιωρούμενα σωματίδια. Αρχές του έτους έγραψαν πως η Αθήνα, σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές πόλεις, παρουσίαζε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος και καπνού. Την άνοιξη υπήρξε άρθρο με στοιχεία του ΠΕΡΠΑ από μετρήσεις μικροσωματιδίων που έδειξε ότι οι υπερβάσεις στις 24ωρες συγκεντρώσεις ξεπερνούσαν το ευρωπαϊκό όριο των 35 ημερών το χρόνο. Ανέφεραν τη σύνδεση των σωματιδίων με την εμφάνιση καρκίνου, αναπνευστικών προβλημάτων και καρδιαγγειακών επεισοδίων. Έγραψαν επίσης πως αν δεν περιοριζόταν η κυκλοφορία των οχημάτων και δεν αυξανόταν το πράσινο στα αστικά κέντρα τα αιωρούμενα σωματίδια θα συνέχιζαν να απειλούν τη δημόσια υγεία. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. επιβεβαίωσε το πρόβλημα αυτό και παρουσίασε τα μέτρα που θα εφαρμόζονταν για τον περιορισμό του νέφους, καθώς η Αθήνα ήταν πρώτη στις συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων.

Την 31^η Αυγούστου οι τιμές του όζοντος πλησίασαν το όριο επιβολής έκτακτων μέτρων και την επόμενη ημέρα άγγιξαν το όριο προειδοποίησης. Έγραψαν για τη σκόνη και τα αιωρούμενα σωματίδια που προέρχονταν από τα έργα για τους Ολυμπιακούς Αγώνες, θέμα με το οποίο ασχολήθηκε και η εφημερίδα «Τα Νέα»: είχαν καταγραφεί συγκεντρώσεις που ξεπερνούσαν τα όρια επιφυλακής. Ακόμα, έγραψαν πως στην ατμόσφαιρα των σχολείων της Αθήνας, αίθουσες και προαύλιος χώρος, τα ποσοστά των αιωρούμενων σωματιδίων ξεπερνούσαν τα επιτρεπτά όρια ασφαλείας της Ε.Ε. Με την ευκαιρία αυτή οι ιατροί αναφέρθηκαν στο ενεργό άσθμα σε παιδιά: η ατμοσφαιρική ρύπανση δεν προκαλούσε άσθμα αλλά διευκόλυνε την εκδήλωση των συμπτωμάτων του. Υπήρξε μάλιστα και άλλο άρθρο για τις διαταραχές του αναπνευστικού συστήματος των παιδιών. Επίσης, όσον αφορά τη δημόσια υγεία, υπήρξε μελέτη του Ε.Μ.Π. που αποδείκνυε ότι τις περισσότερες από τις μισές ημέρες τον χρόνο η ατμόσφαιρα είναι «δηλητήριο» για τις ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, ενώ υπήρχε και μια μελέτη για τις βλάβες στην καρδιά ακόμα και για επίπεδα ρύπων που θεωρούνται «ασφαλή». Υπήρξε επίσης άρθρο που έλεγε πως η χώρα μας είχε υποχρέωση να μειώσει κατά 8% τις εκπομπές έξι αέριων ρύπων σύμφωνα με το πρόγραμμα μείωσης εκπομπών αέριων ρύπων για το διάστημα 2000-2010.

Ανέφεραν επίσης τον φόρο, που προέβλεπε η πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, που θα επιβαλλόταν σε όποιον ρύπαινε το περιβάλλον. Επίσης, υπήρξε κι άλλη οδηγία που επέβαλε τη μείωση της οδικής κυκλοφορίας και της χρήσης διαλυτών, όριζε καθημερινές μετρήσεις του όζοντος και προειδοποίηση του κοινού αν οι τιμές υπερέβαιναν τα όρια προειδοποίησης. Οι εφημερίδες ασχολήθηκαν επίσης και με τις υψηλές συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων και των υδρογονανθράκων. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ανακοίνωσε ότι προσανατολιζόταν στη μείωση των ορίων για τη λήψη έκτακτων μέτρων και την εντατικοποίηση των μέτρων καταπολέμησης του νέφους εν όψει των Ολυμπιακών Αγώνων. Τέλος, δημοσίευσαν προειδοποιήσεις επιστημόνων για κλιματολογικές αλλαγές αν δε μειώνονταν τα επίπεδα των αέριων ρύπων.

Στα «Νέα», δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για την ανησυχία των βρετανών επιστημόνων για το νέφος και τις υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος στην Αθήνα και τις πιθανές συνέπειές τους στις επιδόσεις των αθλητών τους. Τέλος, έγραψαν για ένα δένδρο που βρίσκεται στον Αμαζόνιο, την υμεναία, το οποίο μεγαλώνει πολύ πιο γρήγορα όταν στην ατμόσφαιρα υπάρχουν αυξημένες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. (15) (16)

2.21 Έτος 2004

Το 2004 στην εφημερίδα «Το Βήμα» ασχολήθηκαν με τη συμβολή των Ολυμπιακών έργων στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Η σκόνη που παραγόταν περιείχε μικροσωματίδια που οι συγκεντρώσεις τους ξεπερνούσαν τα επιτρεπόμενα όρια. Έγραψαν για την παραπομπή της Ελλάδας στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για μη συμμόρφωση στις Κοινοτικές Οδηγίες περί ρύπανσης. Υπήρξε μάλιστα ένα άρθρο για την έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος σχετικά με την αέρια ρύπανση και τις επιπτώσεις της στην υγεία των κατοίκων της Ευρώπης. Όσον αφορά τα αιωρούμενα σωματίδια και το όζον, οι Ευρωπαίοι ήταν εκτεθειμένοι σε συγκεντρώσεις άνω του επιτρεπόμενου ορίου. Έγραψαν επίσης για την εισαγόμενη ρύπανση στην Ελλάδα από τη βόρεια Ευρώπη και τις άλλες ηπείρους.

Υπήρξε επίσης μελέτη του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και του Ε.Μ.Π. που συσχέτισε τον καιρό με την ατμοσφαιρική ρύπανση και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το νέφος μπορεί να είναι προβλέψιμο. Έγραψαν ότι πιθανή αιτία για το λιγότερο φως που περνάει μέσω της ατμόσφαιρας στο έδαφος ήταν κυρίως η ατμοσφαιρική ρύπανση. Ακόμα έγραψαν για τρεις ελληνικές βιομηχανίες που ήταν οι πιο ρυπογόνες στην Ε.Ε.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα» έγραψαν πως στην Αττική Οδό και την Περιφερειακή Υμηττού καταγράφηκαν συγκεντρώσεις βενζολίου και αιωρούμενων σωματιδίων που ξεπερνούσαν τα όρια ασφαλείας. Επίσης, σε περιοχές όπως η Αγία Παρασκευή, τα Μεσόγεια, οι Θρακομακεδόνες και το Θριάσιο Πεδίο, οι μετρήσεις έδειξαν άνοδο των συγκεντρώσεων των οξειδίων του αζώτου. Ανέφεραν επίσης για μια διαδικτυακή βάση δεδομένων της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος από την οποία θα μπορούσε ο καθένας να ενημερωθεί για το είδος και την ποσότητα των αέριων ρύπων που εξέπεμπαν μεγάλες βιομηχανίες της χώρας του. Και στις δύο εφημερίδες έγραψαν πως η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη συμπεριλαμβάνονταν στις πόλεις με τα υψηλότερα επίπεδα αιωρούμενων σωματιδίων. Επίσης, έγραψαν για τους εκατοντάδες θανάτους που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση. Τέλος, έγραψαν για τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, πως οι επιπτώσεις της κυκλοφορίας τους στη ρύπανση της ατμόσφαιρας και τη δημόσια υγεία ήταν δραματικές και επειδή στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη είχαμε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις σωματιδίων και λόγω της νοθείας των καυσίμων έπρεπε να μην επιτραπεί η κυκλοφορία τους. (15) (16)

2.22 Έτος 2005

Το 2005 η εφημερίδα «Το Βήμα», στις 20 Ιουλίου, δημοσίευσε ένα άρθρο πως το διοξειδίο του αζώτου στον σταθμό της Πατησίων και το όζον στον σταθμό της Λυκόβρυσης, ξεπέρασαν τα όρια λήψης έκτακτων μέτρων. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έκανε συστάσεις για μείωση της χρήσης των Ι.Χ. αυτοκινήτων κυρίως στο κέντρο, την αποφυγή διακίνησης υγρών καυσίμων και τον ανεφοδιασμό των οχημάτων με καύσιμα μετά τη δύση του ηλίου. Αναφορά για αυξημένες συγκεντρώσεις αυτών των ρύπων έγινε και στην εφημερίδα «Τα Νέα».

Επίσης, στο «Βήμα» έγραψαν ότι στις 12, 13 και 14 Σεπτεμβρίου ήταν αυξημένες οι συγκεντρώσεις του όζοντος, των αιωρούμενων σωματιδίων και του διοξειδίου του αζώτου. Ανέφεραν επίσης για το σύστημα εμπορίας εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, που παράγονταν από βιομηχανίες και βιοτεχνίες, το οποίο ξεκίνησε να εφαρμόζεται. Αν μια επιχείρηση υπερέβαινε τις επιτρεπόμενες εκπομπές, τότε ή θα αγόραζε δικαιώματα από επιχείρηση άλλης χώρας ή θα της επιβαλλόταν πρόστιμο. Αν είχε λιγότερους ρύπους θα μπορούσε να πουλήσει δικαιώματα ή να τα μεταφέρει στον επόμενο χρόνο. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για την ευθύνη της πετρελαιοκίνησης για την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από καπνό και μικροσωματίδια. Καθόσον τις ημέρες που τα ταξί και τα λεωφορεία απουσίαζαν οι δύο αυτοί ρύποι ήταν κατά πολύ μειωμένοι. Υπήρξαν επίσης τρία άρθρα που ανέφεραν πως η Ελλάδα ήταν πρώτη στην Ευρώπη στη ρύπανση της ατμόσφαιρας, σε υπερβάσεις των ορίων συναγεμμού του όζοντος και του καπνού, πρώτη σε συγκεντρώσεις μαύρου καπνού και τρίτη σε συγκεντρώσεις σωματιδίων PM₁₀. Έγραψαν πως στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη οι συγκεντρώσεις όζοντος συνεχώς αυξάνονταν. Ακόμα και με μικρή άνοδο των συγκεντρώσεων του αυξάνονταν τα ποσοστά θνησιμότητας από ασθένειες που σχετίζονταν με το αναπνευστικό ή το καρδιαγγειακό σύστημα.

Ανέφεραν επίσης την Κοινοτική Οδηγία που όριζε ότι ως το 2010 οι εθνικές ετήσιες εκπομπές έπρεπε να έχουν περιοριστεί δραστικά. Ανέφεραν ποια ήταν τα μέτρα περιορισμού του νέφους. Έγραψαν για τη ρύπανση από τα αεροπλάνα η οποία ήταν λιγότερο αισθητή στους κατοίκους από αυτή που προκαλούσαν τα αυτοκίνητα, ήταν όμως μεγαλύτερη και με πιο σοβαρές συνέπειες. Δημοσίευσαν έρευνα για το πώς έβλεπαν διάφορες ευρωπαϊκές πόλεις οι κάτοικοί τους. Το 96% των Αθηναίων απάντησε ότι η πόλη τους αντιμετώπιζε σοβαρό πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Άλλη έρευνα, του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, συμπέρανε ότι το 2020 τα μικροσωματίδια θα «κόβουν» έως και τεσσερισήμισι μήνες ζωής από κάθε Έλληνα. Επίσης, θα αυξηθούν οι πρόωροι θάνατοι από την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από το όζον. Τέλος, έγραψαν για τη νέα στρατηγική της Ε.Ε. κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με στόχο τον περιορισμό, έως το 2020, των πρόωρων θανάτων που οφείλονταν κατά 40% στο νέφος.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα» δημοσιεύθηκε ένα άρθρο για τους θανάτους που προκαλούσε η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα και οφείλονταν σε καρδιακή ανεπάρκεια από σωματίδια μηχανών ντίζελ, βιομηχανιών και θέρμανσης. Έγραψαν πως οι ρύποι μονοξειδίο του άνθρακα και μονοξειδίο του αζώτου κατά τη διάρκεια

του χειμώνα, από Τετάρτη έως και Παρασκευή, ήταν αυξημένοι, με τη μεγαλύτερη τιμή να εμφανίζεται την Παρασκευή, ενώ οι συγκεντρώσεις του όζοντος ήταν υψηλότερες το Σάββατο και την Κυριακή. Επίσης υπήρξε έκθεση της Π.Ο.Υ. που έλεγε πως οι Αθηναίοι έχαναν 11 μήνες ζωής λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Υπήρξε άρθρο για άγνωστους και επικίνδυνους ρύπους που προέρχονταν από τους καταλύτες των αυτοκινήτων, τα λεγόμενα μέταλλα της ομάδας της πλατίνας. Τέλος, έγραψαν πως τους τελευταίους 12 μήνες τα μικροσωματίδια και ο μαύρος καπνός είχαν αυξηθεί κατά τις νυχτερινές ώρες. (15) (16)

2.23 Έτος 2006

Το 2006 στις 25 Μαΐου και 22 Ιουνίου, το όζον ξεπέρασε το όριο προειδοποίησης του κοινού και το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. εξέδωσε σύσταση να παρέμεναν στα σπίτια τους και να απέφευγαν την έντονη σωματική άσκηση οι ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού. Αρκετές ακόμα ήταν οι ημέρες που η εφημερίδα «Το Βήμα» έγραψε για υπερβάσεις των ορίων του όζοντος και των αιωρούμενων σωματιδίων. Η τιμή των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ είναι το θεσμοθετημένο όριο για την ανθρώπινη υγεία για τα αιωρούμενα σωματίδια, η οποία ξεπερνιόταν σχεδόν καθημερινά σε κάποιους σταθμούς μέτρησης της Αθήνας. Η Αθήνα έμοιαζε να γίνεται πρωταθλήτρια στα αιωρούμενα σωματίδια καθώς παρουσίαζαν σημαντικές υπερβάσεις των ορίων της νέας οδηγίας της Ε.Ε. Οι ειδικοί πίστευαν πως οι υψηλές συγκεντρώσεις τους οφείλονταν στους νοτιάδες που έφερναν σκόνη κυρίως από την Έρημο Σαχάρα. Οι σταθερές πηγές τους ήταν κατά κύριο λόγο η κυκλοφορία των οχημάτων και έπειτα οι μηχανές εσωτερικής καύσης. Οι υπερβάσεις των ορίων του όζοντος έγιναν τους καλοκαιρινούς μήνες. Η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος σε έκθεσή της κατέταξε την Ελλάδα μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών με τα υψηλότερα επίπεδα όζοντος. Επίσης, δημοσιεύθηκε ένα άρθρο που έλεγε πως αν τα επίπεδα των μικροσωματιδίων PM_{10} μειώνονταν στα όρια που είχε θέσει η Ε.Ε. για το 2005, το 40% των θανάτων βρεφών από αναπνευστικά προβλήματα θα είχε αποτραπεί. Επίσης, αν το όζον μειωνόταν κατά $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ θα αποτρέπονταν 42 πρόωροι θάνατοι ατόμων κάθε ηλικίας.

Δημοσίευσαν επίσης ένα άρθρο για τα μικροσωματίδια PM_1 που εντοπίστηκαν για πρώτη φορά σε μεγάλες συγκεντρώσεις στο Λεκανοπέδιο Αττικής, και προέρχονταν από τις μεταφορές και τις βιομηχανικές δραστηριότητες. Ακόμα, βρέθηκαν μεγάλες συγκεντρώσεις πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC), οι οποίες παράγονταν κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Έγραψαν επίσης για την ανησυχία των ειδικών για τις επιπτώσεις της ντιζελοκίνησης. Με τη συνέχιση της απαγόρευσης για την εισαγωγή ντιζελοκίνητων, σε μια πενταετία, τα μικροσωματίδια θα μπορούσαν να μειωθούν κατά 35%. Επιπλέον, ανέφεραν τη νέου τύπου ατμοσφαιρική ρύπανση (βενζόλιο, υδρογονάνθρακες και αιωρούμενα σωματίδια), που προκαλούσαν τα σύγχρονα καύσιμα αυτοκινήτων και το πρόβλημα επιτεινόταν από τη νοθεία τους. Και τέλος, ανέφεραν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, κυρίως από αιωρούμενα σωματίδια, όπου η ρίζα του βρισκόταν στην ιδιωτική αυτοκίνηση.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα», βρήκαμε λίγα άρθρα σχετικά με την υπέρβαση των ορίων για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Στις 25 Μαΐου οι τιμές του όζοντος και των αιωρούμενων σωματιδίων ήταν υψηλές, ενώ ανέφεραν πως η μεγάλη τους συγκέντρωση οφειλόταν στην αύξηση της θερμοκρασίας σε συνδυασμό με τους ρύπους που εξέπεμπαν κυρίως τα παλαιάς τεχνολογίας Ι.Χ. και δίκυκλα αλλά και τα πετρελαιοκίνητα λεωφορεία, ταξί και κρατικά οχήματα. Επίσης, τις πρώτες ημέρες του Αυγούστου, το όζον είχε ξεπεράσει το όριο προειδοποίησης σε τέσσερις περιοχές του Λεκανοπεδίου. Την ημέρα 3 Αυγούστου προστέθηκε η υπέρβαση του ορίου προστασίας της υγείας για τα αιωρούμενα σωματίδια και οι αυξημένες τιμές του διοξειδίου του αζώτου. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. προχώρησε σε συστάσεις ζητώντας από τις ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού να περιορίσουν τις μετακινήσεις τους. Υπήρξε μάλιστα και ένα άρθρο για τα αιωρούμενα σωματίδια, που εκτός από την πρωτεύουσα, έπλητταν και άλλες πέντε πόλεις της Ελλάδας. Ειδικότερα τα μικροσωματίδια (PM_{2,5} και PM₁₀) απειλούσαν την υγεία όλων των Ευρωπαίων. Επίσης δημοσιεύθηκε άρθρο για τα βόρεια προάστια όπου οι τιμές του μονοξειδίου του άνθρακα και του διοξειδίου του θείου είχαν αυξημένες τιμές, ενώ στα νότια προάστια υπήρχε πρόβλημα με το βενζόλιο και τα αιωρούμενα σωματίδια. Οι δυτικές περιοχές υπέφεραν από το νικέλιο, το κάδμιο, το αρσενικό, το βενζοπυρένιο και κυρίως το βενζόλιο. Τέλος, δημοσιεύθηκε άρθρο για τον επικίνδυνο -για τη δημόσια υγεία- συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών και ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθόσον περίπου 350.000 θάνατοι τον χρόνο σε χώρες της Ε.Ε. συνδέονταν με την ατμοσφαιρική ρύπανση. (15) (16)

2.24 Έτος 2007

Το 2007 αρκετές ήταν οι ημέρες του καλοκαιριού όπου στην εφημερίδα «Το Βήμα» αναφέρθηκαν στις υπερβάσεις των ορίων των αέριων ρυπαντών. Στις 5 Ιουνίου (Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος) τα αιωρούμενα σωματίδια παρουσίασαν υψηλές συγκεντρώσεις σε όλους τους σταθμούς μέτρησης. Στις 26 Ιουνίου και 24 Ιουλίου το όζον, τα αιωρούμενα σωματίδια αλλά και το διοξείδιο του αζώτου παρουσίασαν αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. συνέστησε μείωση της χρήσης των Ι.Χ. αυτοκινήτων κυρίως στο κέντρο της πόλης και χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, αποφυγή διακίνησης υγρών καυσίμων και ιδιαίτερα βενζινών εκτός των περιπτώσεων εφοδιασμού αεροδρομίων και λιμανιών, ανεφοδιασμό των οχημάτων με καύσιμα μετά τη δύση του ηλίου καθώς και αποφυγή της υπερπλήρωσης των δεξαμενών των οχημάτων, αποφυγή λειτουργίας μονάδων και επιχειρήσεων που εκπέμπουν πτητικές οργανικές ενώσεις. Στις 24 Ιουλίου δεκάδες άνθρωποι μεταφέρθηκαν στις μονάδες υγείας με συμπτώματα θερμοπληξίας. Όλες τις ημέρες που υπήρξε υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης του κοινού για το όζον το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. εξέδιδε σύσταση, στα άτομα με αναπνευστικά και καρδιαγγειακά προβλήματα, για περιορισμό της κυκλοφορίας τους καθώς και για αποφυγή έντονης άσκησης.

Υπήρξε ένα άρθρο που ανέφερε ότι από το τέλος του έτους θα άρχιζε η καθημερινή μέτρηση των καρκινογόνων ρύπων αρσενικού, καδμίου, νικελίου και

βενζοπυρενίου, ενώ η πολιτεία θα κατέβαλε προσπάθειες για τη μείωσή τους. Έτσι έως τις 31 Δεκεμβρίου 2012 οι συγκεντρώσεις των ρύπων αυτών δεν έπρεπε να υπερβαίνουν τις τιμές - στόχους της Ε.Ε. Δημοσίευσαν ακόμα ένα άρθρο για το 25ο Παγκόσμιο Παιδιατρικό Συνέδριο, όπου συζητήθηκαν οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία των παιδιών. Στις βιομηχανικές χώρες η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελούσε τη βασικότερη αιτία παιδικής νοσηρότητας. Επίσης, υπήρξε άρθρο για την αέρια ρύπανση που προκαλούταν από την ανάπτυξη της ναυτιλίας, η οποία ήταν μεγαλύτερη από ότι πίστευαν παλαιότερα οι επιστήμονες.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα», βρήκαμε ένα άρθρο, της 25^{ης} Ιουλίου, για τις υψηλές συγκεντρώσεις του όζοντος, των αιωρούμενων σωματιδίων και του διοξειδίου του αζώτου. Μάλιστα στο Μαρούσι επί μία ώρα το όζον είχε ξεπεράσει το όριο συναγερμού. Έγραψαν ακόμα για μετρήσεις που έγιναν σε μπαρ της πρωτεύουσας και βρέθηκαν πολύ υψηλές συγκεντρώσεις επικίνδυνων σωματιδίων PM_{2,5} και PM₁. Αυτοί οι ρύποι εισχωρούν βαθιά στους πνεύμονες προκαλώντας φλεγμονές οι οποίες οδηγούν σε αναπνευστικά προβλήματα ή και μόνιμες βλάβες. Κάθε χρόνο στην Αθήνα εκατοντάδες θάνατοι σχετίζονται με τα αιωρούμενα σωματίδια. Υπήρξε άρθρο για τα πετρελαιοκίνητα ταξί, τα οποία ήταν υπεύθυνα για το 25% των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων, τα οποία προκαλούν αύξηση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά και αναπνευστικά προβλήματα και μειώνουν κατά ένα χρόνο το προσδόκιμο της ζωής των κατοίκων της Αθήνας. Τέλος, σύμφωνα με έρευνες του Ε.Μ.Π. το 2005 οι συγκεντρώσεις του βενζολίου και του τολουενίου υπερέβησαν τα όρια της Ε.Ε. κατά 1,5 έως 3 φορές κατά τη διάρκεια των εορτών. Από το 1994 έως το 2005 που πραγματοποιήθηκαν οι έρευνες οι τιμές συγκεντρώσεως βενζολίου παρουσίασαν αύξηση έως και 30% σε κεντρικές οδούς κυρίως λόγω της κακής λειτουργίας των καταλυτών. (15) (16)

2.25 Έτος 2008

Το 2008 στην εφημερίδα «Το Βήμα» βρήκαμε άρθρα για τις ημέρες όπου το όζον είχε ξεπεράσει το όριο προειδοποίησης του κοινού σε έναν ή και περισσότερους σταθμούς μέτρησης του ρύπου. Αυτές τις ημέρες το αρμόδιο υπουργείο εξέδιδε σύσταση για περιορισμό των μετακινήσεων ατόμων με αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις ενώ συνιστούσε την αποφυγή της σωματικής άσκησης και στα παιδιά. Ακόμα, υπήρξε άρθρο για τη ΔΕΗ η οποία εξέπεμπε αέρια του θερμοκηπίου σε ποσοστό άνω του 60%, ποσοστό το οποίο θα διατηρούσε έως το 2012 σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών. Αυτό το Σχέδιο ήταν προσαρμοσμένο στις νεότερες αποφάσεις της Ε.Ε. για μείωση των εκπομπών κατά 20% ως το 2020. Άλλο άρθρο έλεγε πως τα μικροσωματίδια που εξέπεμπαν οχήματα και βιομηχανίες προκαλούσαν θρομβώσεις των εν τω βάθει φλεβών στα κάτω άκρα. Για κάθε αύξηση των μικροσωματιδίων της τάξεων των 10 μg/m³ ο κίνδυνος για θρόμβωση αυξανόταν κατά 70%. Δημοσιεύθηκε επίσης μια μελέτη της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. η οποία έδειξε πως χιλιάδες εισαγωγές στα νοσηλευτικά ιδρύματα της Αττικής με

καρδιαγγειακές και αναπνευστικές παθήσεις οφείλονταν στα αυξημένα αιωρούμενα σωματίδια. Έγραψαν, επίσης, πως ο ρυπασμένος αέρας ενοχοποιούταν για την αύξηση των καρδιαγγειακών παθήσεων, των αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων, των καρκίνων, των λοιμωδών νοσημάτων και αυτών του αίματος και των πνευμόνων.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα» υπήρξε άλλη έρευνα του Ε.Μ.Π. η οποία επεσήμανε ότι το 2010 το 48% των οξειδίων του αζώτου και το 35% του βενζολίου αναμενόταν να έρχεται από τα επιβατικά οχήματα. Κύριοι υπαίτιοι ήταν τα αυτοκίνητα με πρόβλημα στον καταλύτη τα οποία έφταναν έως και το 50%. Υπήρξε επίσης ένα άρθρο για την Ε.Ε. η οποία υποχρέωνε τα κράτη - μέλη να μειώσουν έως το 2020 κατά 20% τη συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων σε σχέση με τα επίπεδα του 2010. Άλλο άρθρο ανέφερε πως οι κάτοικοι έξι ελληνικών πόλεων ανέπνεαν αέρα εμπλουτισμένο με τοξικά μικροσωματίδια και αέριους ρύπους που συνδέονται με την παρατηρούμενη αύξηση της θνησιμότητας. Στο Θριάσιο Πεδίο οι ημέρες υπέρβασης των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων συγκέντρωσης μικροσωματιδίων έφτασαν τις 257. Αναφέρθηκε επίσης ότι οι αυξημένες συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων μείωναν το προσδόκιμο της ζωής κατά εννιά μήνες. Στα επόμενα δύο χρόνια η Ε.Ε. εισήγαγε για πρώτη φορά όρια για τις συγκεντρώσεις των PM_{2,5}. Έτσι έγραψαν για την 21^η Απριλίου όπου είχαμε υπέρβαση κατά 100% των ορίων για τα μικροσωματίδια λόγω της μεταφοράς σκόνης από τη Βόρειο Αφρική. Έγραψαν, επίσης, πως οι Ευρωπαίοι θα ζουν έως και μισό χρόνο λιγότερο από το 2020 λόγω του συνδυασμού καύσιμων, ατμοσφαιρική ρύπανση και μικροσωματίδια. Ακόμα, ότι η Ελλάδα ήρθε τρίτη ανάμεσα σε 34 ευρωπαϊκές χώρες στις υπερβάσεις του ορίου συναγερμού του όζοντος. Οι υπερβάσεις συντελούσαν στην αύξηση του συνολικού ποσοστού θνησιμότητας έως και 6,7%.

Τέλος, και στις δύο εφημερίδες ανέφεραν για το Σχέδιο Αντιμετώπισης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης. Αυτό περιλάμβανε την αλλαγή μέσα σε διάστημα τριών χρόνων των καυστήρων πετρελαίου στις πολυκατοικίες με καυστήρες φυσικού αερίου, την επιβολή περιβαλλοντικών τελών κυκλοφορίας ανάλογα με τους ρύπους που εξέπεμπαν τα οχήματα, τη δημιουργία ενός νέου πράσινου δακτυλίου όπου θα κινούνταν ελεύθερα μόνο τα υβριδικά αυτοκίνητα και όσα είχαν χαμηλές εκπομπές ρύπων. Ακόμα προβλεπόταν η απόσυρση παλαιών οχημάτων, η επιβολή διοδίων στο κέντρο και μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών ρύπων από τις βιομηχανίες. Στο «Βήμα» ο Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων τόνισε ότι τα προτεινόμενα μέτρα βρίσκονταν στη σωστή κατεύθυνση. Αντίθετα στα «Νέα» τρεις ειδικοί έκριναν ότι τα μέτρα δεν ήταν ολοκληρωμένα και δεν μπορούσαν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά το πρόβλημα της ρύπανσης. (15) (16)

2.26 Έτος 2009

Το 2009 στην εφημερίδα «Το Βήμα», υπήρξαν δύο άρθρα στις αρχές του έτους, για υψηλές τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων PM₁₀ σχεδόν σε όλους τους σταθμούς του Λεκανοπεδίου Αθηνών. Αναφερόταν πως οι υπερβάσεις είχαν γίνει

καθημερινό φαινόμενο στην Αττική. Ακόμα, τους καλοκαιρινούς μήνες, υπήρξαν τρία άρθρα για υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης του κοινού του όζοντος. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) εξέδωσε, και τις τρεις ημέρες, σύσταση περιορισμού των μετακινήσεων και περιορισμού της σωματικής άσκησης για τα άτομα με αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις καθώς και για τα παιδιά. Έγραψαν, επίσης, στις αρχές του χρόνου, για τα δύο πακέτα μέτρων που ετοίμαζε το ΥΠΕΚΑ, όπου το ένα αφορούσε τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αναμενόταν να ενταχθεί και το μέτρο της απόσυρσης των παλαιών Ι.Χ. αυτοκινήτων. Το καλοκαίρι, δημοσίευσαν άρθρο για τα μέτρα μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης: Πράσινος δακτύλιος με απαγόρευση της κυκλοφορίας των παλαιών «βρώμικων» αυτοκινήτων στο κέντρο της Αθήνας, αύξηση των τελών κυκλοφορίας για τους ιδιοκτήτες τους με βάση και τον κυβισμό αλλά και την περιβαλλοντική επιβάρυνση του κινητήρα και κίνητρα για την απόσυρσή τους. Ο Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων χαρακτήρισε τα μέτρα ορθά και αναγκαία. Ένα μήνα μετά, αναφέρθηκε πως τα μέτρα που θα ίσχυαν από το επόμενο έτος ήταν τα ακριβότερα τέλη κυκλοφορίας και η απόσυρση των παλαιών ρυπογόνων οχημάτων. Η ισχύς του πράσινου δακτυλίου θα ξεκινούσε από τον Σεπτέμβριο του 2011. Επιπλέον, έγραψαν πως η παρατεταμένη έκθεση σε υψηλά επίπεδα ρύπων μπορούσε να οδηγήσει σε σειρά επιπτώσεων στην υγεία, που κυμαίνονταν από ήπιο ερεθισμό του αναπνευστικού συστήματος έως τον πρόωρο θάνατο. Τέλος, υπήρξε άρθρο για τη συνεργασία της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος με τη Microsoft και τη δημιουργία ενός καθημερινού δελτίου νέφους μέσω Διαδικτύου. Οι πολίτες σε 32 ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, μπορούσαν να ενημερώνονται ανά πάσα στιγμή για την ποιότητα του αέρα.

Στην εφημερίδα «Τα Νέα», υπήρξαν δύο άρθρα για υπερβάσεις των ορίων του όζοντος. Τη 18^η Ιουλίου στην περιοχή της Λυκόβρυσσης και την 4^η Αυγούστου στο Περιστέρι και τη Λυκόβρυσση, το όζον είχε ξεπεράσει το όριο συναγερμού. Και τις δύο αυτές ημέρες, σε άλλους έξι σταθμούς μέτρησης καταγράφηκε υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης του κοινού. Επίσης, και στις 19 Ιουλίου σε τέσσερις σταθμούς καταγράφηκε υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης του κοινού. Ειδικό ανέφεραν ότι η Ελλάδα είχε πολύ υψηλό υπόβαθρο όζοντος. Σε αυτό προστίθεται το όζον που σχηματίζεται από τους αστικούς ρύπους. Έτσι εξηγείται γιατί η χώρα μας ξεπερνάει τα θεσμοθετημένα όρια. Έγραψαν πως ο ουρανός γινόταν όλο και πιο γκρίζος εξαιτίας της σκόνης, της στάχτης και άλλων ρυπογόνων σωματιδίων από τα οποία είχε γεμίσει η ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα τη μείωση της ορατότητας. Ακόμα, έγραψαν πως εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που παρουσίαζε έξαρση λόγω των αργών ρυθμών απόσυρσης των παλαιών αυτοκινήτων, του έντονου κυκλοφοριακού φόρτου και του μεγάλου αριθμού νέων οχημάτων που έμπαιναν στην κυκλοφορία, οι κάτοικοι του Λεκανοπεδίου κινδύνευαν να μείνουν χωρίς «ανάσα». Τέλος, δημοσιεύθηκε άρθρο που έλεγε πως η Ελλάδα βρισκόταν πρώτη στην Ε.Ε. όσον αφορούσε τις υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων, διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου. (15) (16)

2.27 Έτος 2010

Το 2010 στην εφημερίδα «Τα Νέα» υπήρξε άρθρο για τις 16 και 17 Ιουλίου όπου το νέφος ήταν έντονο λόγω υψηλών θερμοκρασιών και άπνοιας. Συγκεκριμένα, στις 17 Ιουλίου το όζον στους Θρακομακεδόνες και τη Νέα Σμύρνη ξεπέρασε το όριο συναγερού. Επίσης, σε πολλές άλλες περιοχές ξεπέρασε το όριο ενημέρωσης του κοινού. Το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης έδωσε οδηγίες για την προφύλαξη του πληθυσμού. Στα «Νέα» υπήρξε ακόμα ένα άρθρο που μιλούσε για τις απειλές στη δημόσια υγεία από τα καυσαέρια, τα χημικά και τη ραδιενέργεια. Στο «Βήμα» έγραψαν, σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, πως περισσότεροι από 1.500.000 άνθρωποι στην Ελλάδα είχαν εκτεθεί σε ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων, ενώ η απώλεια περίπου 4.000.000 ετών ζωής στη χώρα μας οφειλόταν στη ρύπανση από τα αιωρούμενα σωματίδια. Επίσης, έγραψαν για την επιβάρυνση του καρδιαγγειακού συστήματος από τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Ιδιαίτερα επικίνδυνα θεωρούνταν τα μικροσωματίδια τα οποία προέρχονται από την καύση ορυκτών/υγρών καυσίμων όπως η βενζίνη και τα ορυκτά στερεά καύσιμα. Υπήρξε άρθρο με μελέτη του Ε.Μ.Π. που ανέφερε ότι ο Πειραιάς είχε με τεράστια διαφορά τη μεγαλύτερη μέση ετήσια συγκέντρωση AS_{10} , σε σύγκριση με οποιονδήποτε σταθμό μέτρησης, τόσο στην Αττική, όσο και σε άλλες πόλεις της Ελλάδας. Η μέση ημερήσια συγκέντρωση τόσο την ψυχρή περίοδο του έτους όσο και τους θερινούς μήνες ήταν υπερδιπλάσια του ετήσιου ορίου των $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (15) (16)

Από την έρευνα που έγινε σε αυτές τις δύο εφημερίδες παρατηρήσαμε ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση ήταν ένα θέμα που απασχολούσε τους δημοσιογράφους όλα τα χρόνια. Την περίοδο 1984-1999 το πλήθος των άρθρων ήταν μεγαλύτερο, υπήρχαν αρκετές αναφορές σε μέτρα αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και σχολιασμός των αποτελεσμάτων τους, άρθρα για επιβολή έκτακτων μέτρων, έρευνες από διάφορα ιδρύματα σχετικές με τη δημόσια υγεία καθώς και ενημερωτικά άρθρα ώστε να γνωστοποιηθεί το πρόβλημα του νέφους στους πολίτες. Τα επόμενα χρόνια, 2000-2010, οι δημοσιογράφοι ασχολήθηκαν περισσότερο με υπερβάσεις των συγκεντρώσεων του όζοντος και των αιωρούμενων σωματιδίων καθώς και με έρευνες που αφορούσαν τη θνησιμότητα από την αέρια ρύπανση. Βλέπουμε, λοιπόν, πως ενώ παλαιότερα έδιναν περισσότερο βάρος στον τρόπο αντιμετώπισης του νέφους, με την πάροδο του χρόνου μεταφέρθηκε στις υπερβάσεις που γίνονταν συνεχώς και στο πόσο επικίνδυνες ήταν για τη δημόσια υγεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Παρακάτω θα ασχοληθούμε με την ανάλυση μετρήσεων της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων (μέση ημερήσια συγκέντρωση) PM_{10} , για την τριετία 2008-2010, που ελήφθησαν από την ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ για το σταθμό της Αγίας Παρασκευής. (17) Τα μετεωρολογικά δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε (ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου) προέρχονται από το μετεωρολογικό σταθμό του Εργαστηρίου «Ανάπτυξης Laser και Εφαρμογών τους» του Ε.Μ.Π. (18) Επιλέξαμε το σταθμό της Αγίας Παρασκευής γιατί είναι ο πιο κοντινός στην περιοχή του Ζωγράφου. Οι λόγοι που η ανάλυσή μας θα επικεντρωθεί στα αιωρούμενα σωματίδια είναι δύο: 1) θεωρούνται σημαντικοί πρωταγωνιστές του κλίματος της γης. Επιδρούν στο κλίμα με την κατακράτηση ακτινοβολίας, υποβαθμίζουν την ποιότητα του αέρα και μειώνουν την ορατότητα (19) και 2) γιατί τα Μ.Μ.Ε. ασχολήθηκαν ιδιαίτερα με αυτό τον ρύπο αναφέροντας ότι η υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων ήταν ένα καθημερινό φαινόμενο με σημαντικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον.

3.1.1 Μετρήσεις Αιωρούμενων Σωματιδίων (PM_{10})

Αρχικά θα αναφέρουμε τις ημέρες που παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα PM_{10} στο σταθμό της Αγίας Παρασκευής και την αντίστοιχη συγκέντρωσή τους για κάθε ημερολογιακή ημέρα για κάθε έτος ξεχωριστά.

2008	
Ημέρα	Συγκέντρωση ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
23/3	57
24/3	79
10/4	62
11/4	60
12/4	114
13/4	124
14/4	127
19/4	60
20/4	73
21/4	118
22/4	109
20/5	84
21/5	81
29/5	54
13/9	56
14/9	67

15/9	73
5/11	61
6/11	55
7/11	53

Πίνακας 2: Ημέρες με υπέρβαση του ορίου των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα PM_{10} για το 2008

2009	
Ημέρα	Συγκέντρωση ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
15/1	135
16/1	58
23/1	119
27/1	84
4/2	106
7/2	158
5/3	68
6/3	292
30/3	56
31/3	76
1/4	64
13/4	53
14/4	51
23/8	62
16/12	69
20/12	54

Πίνακας 3: Ημέρες με υπέρβαση του ορίου των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα PM_{10} για το 2009

2010	
Ημέρα	Συγκέντρωση ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1/1	59
7/1	67
10/2	80
11/2	66
28/3	64
16/4	56
15/6	64
16/6	78
17/6	86
20/6	53

4/8	54
13/10	53
26/10	113
9/11	63
10/11	92
11/11	69
23/11	101
28/11	57
29/11	116
1/12	118
22/12	57
25/12	78

Πίνακας 4: Ημέρες με υπέρβαση του ορίου των 50μg/m³ για τα PM₁₀ για το 2010

Ακολουθούν κάποια στατιστικά στοιχεία που παρουσιάζουν συνολικά τις ημέρες που παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου και τι διευθύνσεις ανέμων επικρατούσαν. Από τις 1095 ημέρες της μελετώμενης τριετίας είχαν καταγραφεί μετρήσεις για τις 964 ημέρες. Υπέρβαση του ορίου των 50 μg/m³ σημειώθηκε τις 58 ημέρες. Ακολουθεί ένας πίνακας που δείχνει τη συχνότητα εμφάνισης κάθε διεύθυνσης του ανέμου.

Διεύθυνση ανέμου	Αριθμός ημερών
B-BA	3
BA-A	0
A-NA	17
NA-N	19
N-NΔ	11
NΔ-Δ	7
Δ-BΔ	0
BΔ-B	0

Πίνακας 5: Αριθμός ημερών υπέρβασης του ορίου των 50μg/m³ για τα PM₁₀ την τριετία 2008-2010

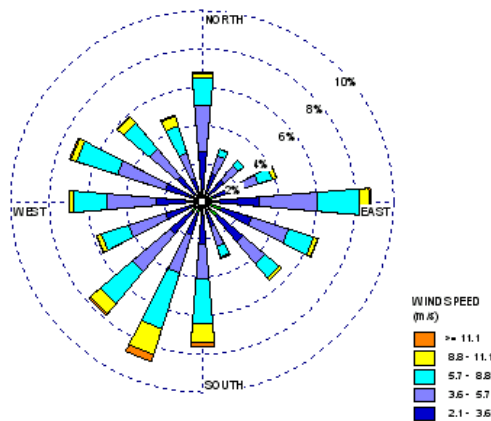
Από τον Πίνακα 5 παρατηρούμε ότι οι πιο συχνοί επικρατούντες άνεμοι όταν παρατηρούνταν υπερβάσεις ήταν αυτοί με NA-N διεύθυνση, ενώ οι λιγότερο συχνοί αυτοί με B-BA διεύθυνση. Βλέπουμε ακόμα ότι απουσιάζουν οι Δ-BΔ, BΔ-B και BA-A διευθύνσεις.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τη διεύθυνση του επικρατούντος ανέμου διότι μας δείχνει την «προέλευση» των αιωρούμενων σωματιδίων και μια πιθανή πρόγνωση των μικροφυσικών ιδιοτήτων τους (μέγεθος, σφαιρικότητα, δείκτη διάθλασης κλπ). Επίσης, μας πληροφορεί για τη διάχυσή τους. Τα επίπεδα ρύπανσης μπορεί να αλλάξουν δραστικά ακόμα και με μικρή μεταβολή της διεύθυνσης. Επίσης η ταχύτητα του ανέμου σχετίζεται με το ρυθμό απομάκρυνσης

του ρύπου από το σημείο εκπομπής. Τη διεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου καταγράφουμε με τη μορφή ροδογραμμάτων ανέμου.

3.1.2 Ροδόγραμμα ανέμου

Το ροδόγραμμα ανέμου είναι ένα γράφημα κυκλικής μορφής που δίνει σημαντικές πληροφορίες για το πώς η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου συσχετίζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή (Εικόνα 3.1). Το ροδόγραμμα παρουσιάζει τη συχνότητα των ανέμων που έρχονται από συγκεκριμένες διευθύνσεις. Κάθε ακτίνα του κύκλου σχετίζεται με τη συχνότητα εμφάνισης του ανέμου από τη συγκεκριμένη διεύθυνση. Κάθε ομόκεντρος κύκλος δείχνει διαφορετική συχνότητα, από το μηδέν (στο κέντρο) στο μέγιστο (~30%) όταν κινούμαστε προς τα έξω. Επιπλέον, κάθε ακτίνα είναι χωρισμένη σε διακριτές κατηγορίες συχνοτήτων ώστε να φαίνεται



Εικόνα 17: Ροδόγραμμα ανέμου

το ποσοστό της ώρας που διαρκεί ο άνεμος από μια συγκεκριμένη διεύθυνση και η ταχύτητα με την οποία κινείται. Όλα τα ροδογράμματα χρησιμοποιούν 16 κύριες διευθύνσεις (N, NNE, NE κλπ.). (20)

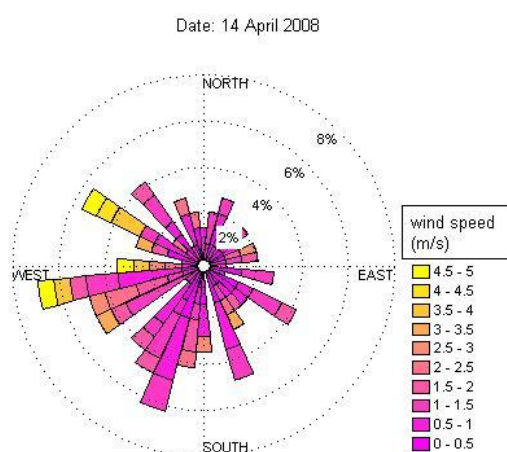
3.1.3 Μελέτη των συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων PM_{10} σε συσχέτιση με την πορεία των αέριων μαζών

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε ροδογράμματα για τις ημέρες με υπέρβαση των PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα συνεργιστικό εργαλείο το HYbrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory (HYSPLIT), το οποίο δημιουργήθηκε για γρήγορη απόκριση στις ατμοσφαιρικές έκτακτες ανάγκες, τις διαγνωστικές περιπτώσιολογικές μελέτες, ή τις κλιματολογικές αναλύσεις χρησιμοποιώντας μετεωρολογικά στοιχεία. Είναι μια Lagrangian προσεγγιστική μέθοδος η οποία ευνοείται όταν οι εκπομπές από σημείο - πηγή περιορίζουν τους υπολογισμούς σε λίγα σημεία διάχυσης. Το Lagrangian μοντέλο διασποράς σχεδιάστηκε για να υποστηρίξει το Γραφείο Μετεωρολογίας των ΗΠΑ στις ανάγκες του για ανταπόκριση σε ατμοσφαιρικές έκτακτες ανάγκες, π.χ. τυχαίες ραδιολογικές απελευθερώσεις στην ατμόσφαιρα έως τους κινδύνους από τη διάχυση ηφαιστειακής τέφρας. Η βάση κάθε Lagrangian μοντέλου είναι ότι η διασπορά υπολογίζεται ακολουθώντας την αέρια μάζα ή το εκπεμπόμενο σωματίδιο. Δηλαδή, η μετατόπιση ενός σωματιδίου υπολογίζεται ανεξάρτητα από τη διασπορά. Ο χρόνος της ολοκληρωμένης μετατόπισης κάθε σωματιδίου μπορεί να προβληθεί ως μια απλή τροχιά η οποία απαιτεί μόνο το τρισδιάστατο πεδίο ταχύτητας. (21)

Όπως προαναφέραμε, με τη χρήση μετεωρολογικών οργάνων λαμβάνουμε τοπικές (σημειακές) μετρήσεις, ενώ με τις αεροτροχιές ανακτούμε την αφετηρία των αέριων μαζών κάποιες ημέρες πριν τη ζητούμενη ημερομηνία, τη διαδρομή τους στο διάστημα αυτό και την τελική κατεύθυνση με την οποία καταφθάνουν στο Λεκανοπέδιο Αττικής. Επίσης, το μήκος της τροχιάς μας δείχνει το πόσο γρήγορα ή αργά ταξίδεψαν στο διάστημα αυτό. Έτσι μπορούμε να καταλάβουμε αν τα σωματίδια είναι «φρέσκα» ή «γηρασμένα».

Το 2008 καταγράφηκαν 20 ημέρες όπου η μέση ημερήσια συγκέντρωση των PM_{10} είχε υπερβεί το όριο των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Οι υψηλότερες τιμές εμφανίστηκαν τον Απρίλιο και συγκεκριμένα τις ημέρες 13, 14 και 21 Απριλίου. Η μέση ημερήσια συγκέντρωση των σωματιδίων ήταν μεγαλύτερη από $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ με μεγαλύτερη την τιμή στις 14 Απριλίου ($127 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

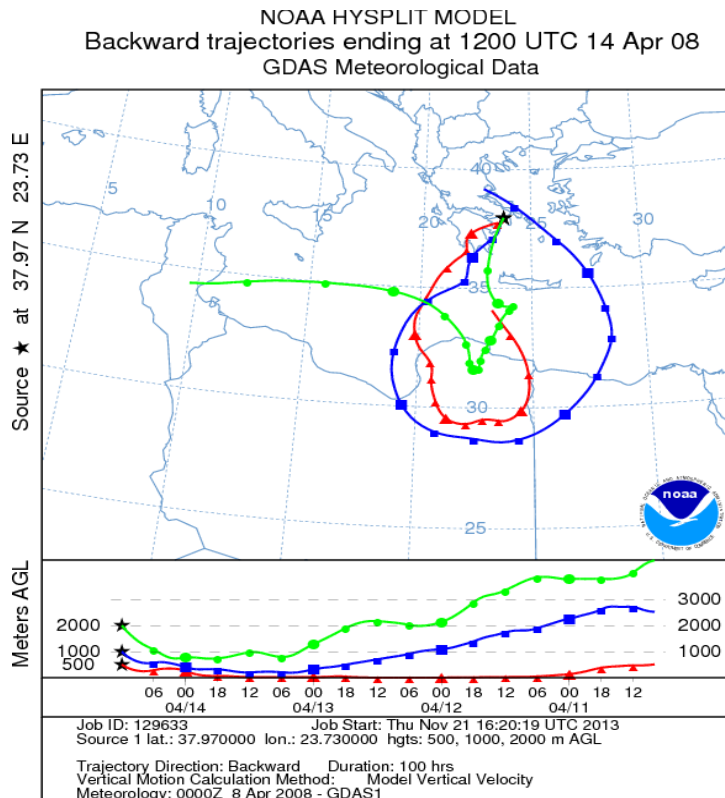
Όπως βλέπουμε από το αντίστοιχο ροδόγραμμα (Εικόνα 18) της 14^{ης} Απριλίου, είχαμε κυρίως δυτικούς ανέμους με μέγιστη ταχύτητα 4,5-5 m/s καθώς και νότιους/νοτιοδυτικούς με μέγιστη ταχύτητα 3-3,5 m/s.



Εικόνα 18: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 14/4/2008

Από τον υπολογισμό των αεροτροχιών των αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 14/4/2008 (12:00 UTC) στα 500-1000-2000 m (Εικόνα 19) παρατηρούμε ότι οι αέριες μάζες είχαν νότιο-νοτιοδυτική προέλευση. Συγκεκριμένα έχουμε τρεις διαφορετικές αφετηρίες: Η κόκκινη τροχιά ξεκίνησε από τη Μεσόγειο, πέρασε από την έρημο Σαχάρα στην περιοχή της Λιβύης, για να ξαναπεράσει από τη ΝΑ Μεσόγειο και να καταλήξει στην Αθήνα. Η μπλε τροχιά ξεκίνησε από την περιοχή της Μαγνησίας στην Ελλάδα, διέσχισε το Αιγαίο Πέλαγος, πέρασε από την έρημο στις περιοχές της Αιγύπτου και της Λιβύης, ακολούθως πέρασε πάνω από τη ΝΑ Μεσόγειο και τελικά κατέληξε στην Αθήνα. Η πράσινη τροχιά ξεκίνησε από την περιοχή της Τυνησίας, διέσχισε τη ΝΑ Μεσόγειο, πέρασε από τη Λιβύη και κατέληξε στην Αθήνα. Αυτό σημαίνει ότι είχαμε

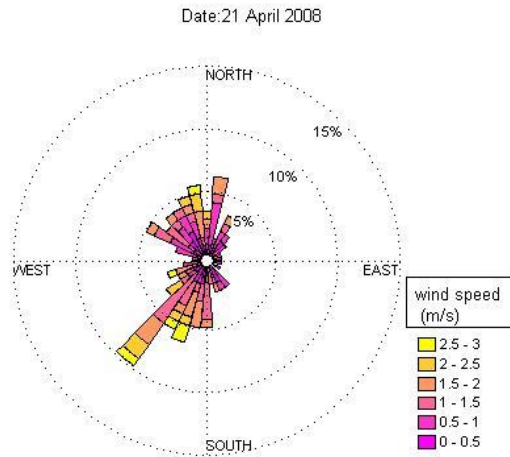
μεταφορά σωματιδίων σκόνης από τις ξηρές περιοχές των χωρών της Αφρικής. Έτσι εξηγείται η υψηλή τιμή των αερολυμάτων τη συγκεκριμένη ημέρα. Επίσης, αν λάβουμε υπ' όψιν τους δυτικό-νοτιοδυτικούς ανέμους που δείχνει το ροδόγραμμα (Εικόνα 18) καταλαβαίνουμε ότι είχαμε μεταφορά ρύπων από τη βιομηχανική ζώνη του Θριάσιου Πεδίου, οι οποίοι είναι πιθανό να εγκλωβίστηκαν στο Λεκανοπέδιο Αθηνών εξαιτίας της Πεντέλης και του Υμηττού.



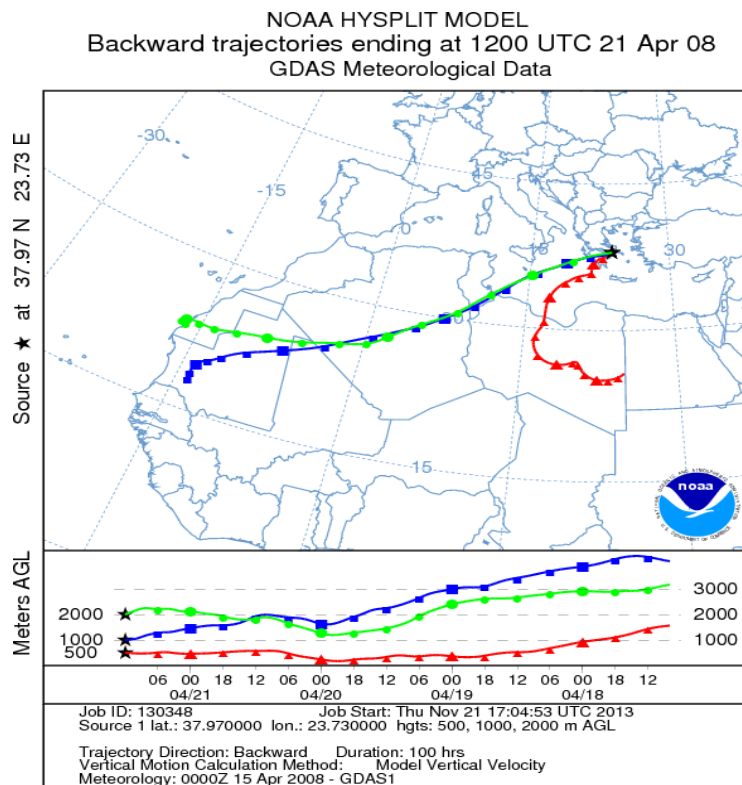
Εικόνα 19: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 14/4/2008 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

Αντίστοιχα, στις 21 Απριλίου η μέση ημερήσια συγκέντρωση των PM_{10} ήταν $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Στην εφημερίδα «Τα Νέα» είχαν αναφέρει ότι υπήρξε μεταφορά σκόνης από τη Βόρειο Αφρική. Από το ροδόγραμμα (Εικόνα 20) βλέπουμε ότι επικρατούσαν νοτιοδυτικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 2,5-3 m/s.

Η Εικόνα 21 που δείχνει τις αέριες μάζες που καταλήγουν στην Αθήνα στις 21/4/2008 (12:00 UTC) στα 500-1000-2000 m επιβεβαιώνει τη διεύθυνση του ανέμου και τη μεταφορά αφρικανικής σκόνης στην Αθήνα. Η κόκκινη τροχιά που είναι και η πιο χαμηλή (500 m) ξεκινά από την έρημο στην περιοχή της Λιβύης, διασχίζει την κεντρική Μεσόγειο και καταλήγει στην Αθήνα. Οι άλλες δύο τροχιές ακολουθούν την ίδια διαδρομή με τη διαφορά ότι η μία ξεκινά από την περιοχή της Μαυριτανίας και η άλλη από την περιοχή της Δυτικής Σαχάρας. Και οι δύο διασχίζουν την Αλγερία, την Τυνησία και τη Μεσόγειο για να καταλήξουν στην Αθήνα. Οι τροχιές αυτές περνούν από το μεγαλύτερο μέρος της ερήμου που σημαίνει ότι εμπλουτίζονται με μεγάλο φορτίο σκόνης.

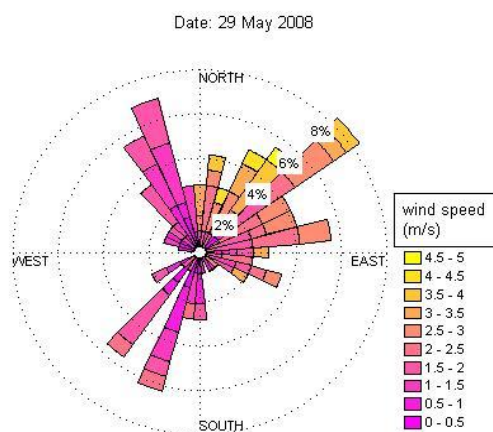


Εικόνα 20: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 21/4/2008



Εικόνα 21: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 21/4/2008 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

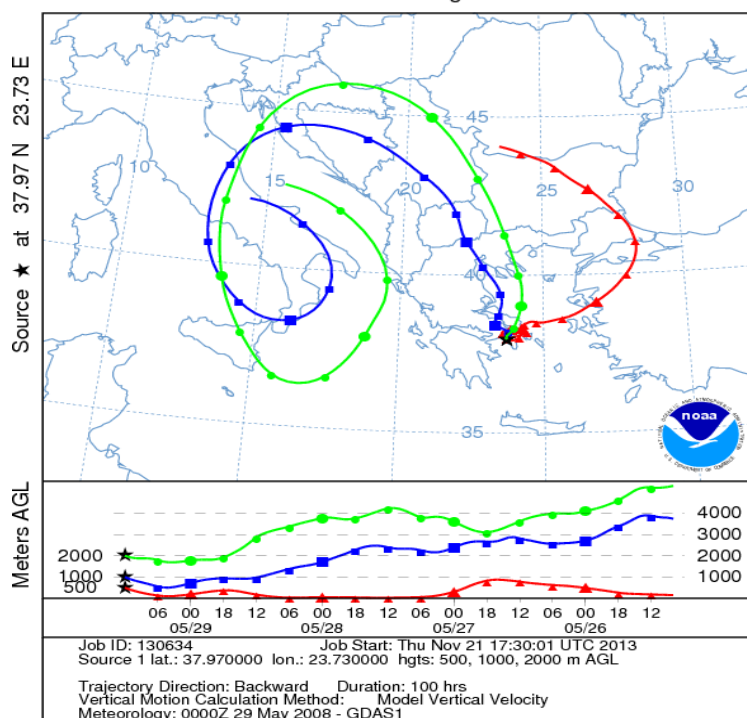
Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τα μετεωρολογικά στοιχεία για τις 29 Μαΐου, όπου είχαμε μικρή υπέρβαση του ορίου των PM_{10} ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Από το αντίστοιχο ροδόγραμμα (Εικόνα 22) παρατηρούμε ότι επικρατούσαν βορειοανατολικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 4,5-5 m/s καθώς και βόρειο-βορειοδυτικοί με μέγιστη ταχύτητα 1,5-2 m/s. Υπήρχαν και νοτιοδυτικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 2-2,5 m/s.



Εικόνα 22: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 29/5/2008

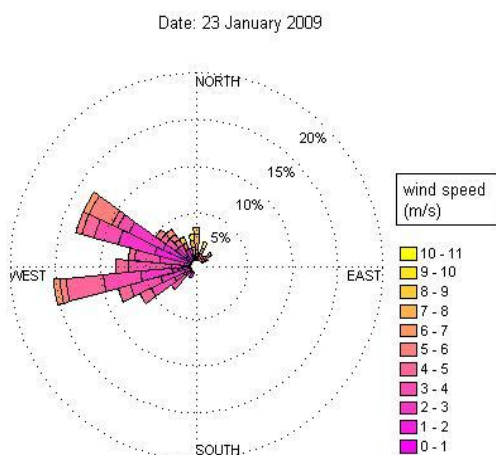
Από την αντίστοιχη εικόνα των αεροτροχιών (Εικόνα 23) που καταλήγουν στην Αθήνα στις 29/5/2008 (12:00 UTC) στα 500-1000-2000 m παρατηρούμε ότι οι αέριες μάζες έφθασαν στο Λεκανοπέδιο Αττικής από τη βορειοανατολική και βόρεια κατεύθυνση. Η βορειοανατολική κατεύθυνση της κόκκινης τροχιάς, που βρίσκεται στα 500 m από το έδαφος, συμπίπτει με την κύρια διεύθυνση του ροδογράμματος. Αυτή η τροχιά ξεκίνησε από την περιοχή της Ρουμανίας, διέσχισε τη Βουλγαρία, την Τουρκία και το Αιγαίο Πέλαγος και κατέληξε στην Αθήνα. Η μπλε τροχιά ξεκινάει από τη Νότια Ιταλία, κάνει κύκλο και περνάει από περιοχές της Κεντρικής Ιταλίας, για να διασχίσει τη νοτιοανατολική Ευρώπη και να καταλήξει στην Αθήνα από το βορρά. Η πράσινη τροχιά ξεκινάει από το Ιόνιο Πέλαγος, κατεβαίνει νότια, περνάει από τη Σικελία και συνεχίζει προς την κεντρική Ιταλία, για να περάσει από περιοχές της νοτιοανατολικής Ευρώπης και να καταλήξει στην Αθήνα επίσης από το βορρά. Οι δύο τελευταίες τροχιές διέρχονται από τις χώρες Κροατία, Βοσνία, Σερβία και Βουλγαρία. Γενικά όλες οι τροχιές δε διέρχονται από βιομηχανικές περιοχές εκτός από εκείνη των 500 m που διέρχεται από τη βιομηχανική ζώνη της Κωνσταντινούπολης επομένως λογικό είναι να υπήρχε μικρή υπέρβαση του ορίου.

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 29 May 08
 GDAS Meteorological Data



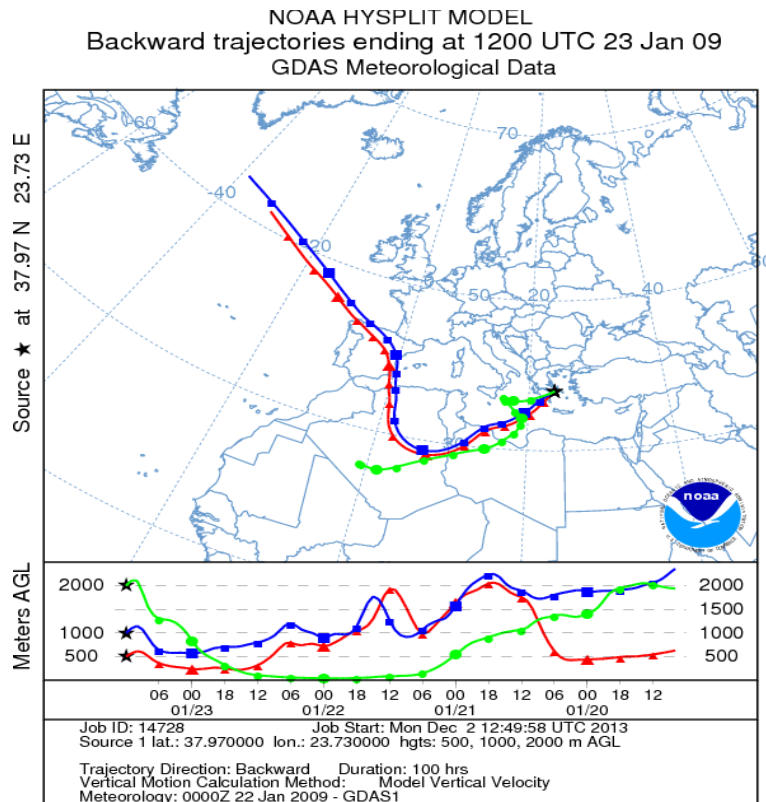
Εικόνα 23: Αεροτροχιές αερίων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 29/5/2008 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

Το 2009 καταγράφηκαν 16 ημέρες κατά τις οποίες υπήρξε υπέρβαση του ορίου για τα αιωρούμενα σωματίδια PM_{10} . Μια ημέρα με μεγάλη μέση ημερήσια συγκέντρωση αερολυμάτων PM_{10} ήταν η 23^η Ιανουαρίου ($119 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Από το αντίστοιχο ροδόγραμμα (Εικόνα 24) παρατηρούμε ότι επικρατούσαν δυτικοί και δυτικοί-βορειοδυτικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 6-7 m/s σε ποσοστό 12-15%.



Εικόνα 24: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 23/1/2009

Από την Εικόνα 25 με τις αεροτροχιές των αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 23/1/2009 (12:00 UTC) στα 500, 1000 και 2000 m παρατηρούμε ότι έχουμε δύο διαφορετικές πηγές για τα σωματίδια που τελικά καταλήγουν στην Αθήνα από τα νοτιοδυτικά. Δύο από τις τροχιές ξεκινούν από τον Ατλαντικό Ωκεανό, περνούν από την Ισπανία, την Αλγερία και τη Λιβύη, διασχίζουν την κεντρική Μεσόγειο και καταλήγουν στην Αθήνα. Η τρίτη τροχιά ξεκίνησε από την Αλγερία, πέρασε από τη Λιβύη και την κεντρική Μεσόγειο για να καταλήξει στην Αθήνα.

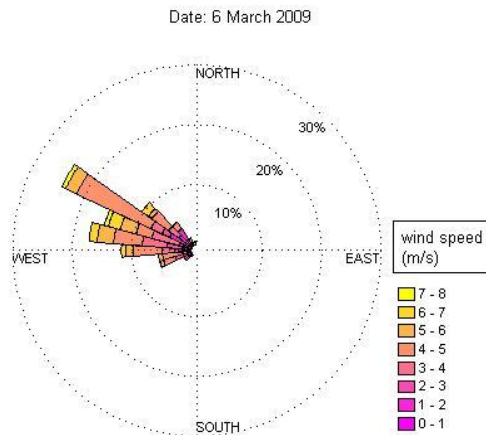


Εικόνα 25: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 23/1/2009 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

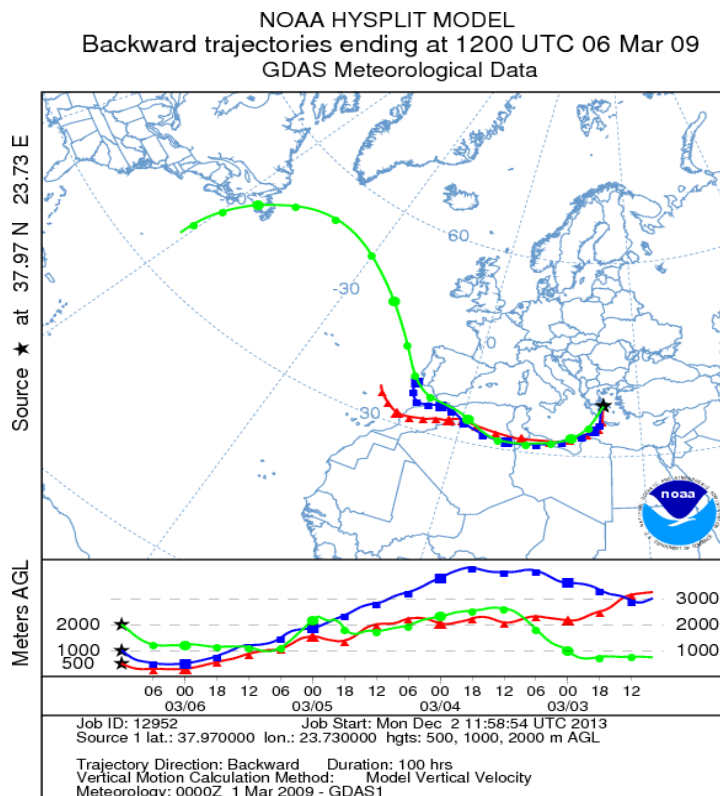
Η 6^η Μαρτίου ήταν η ημέρα με την υψηλότερη τιμή ($292 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Παρόλα αυτά δε βρήκαμε κανένα σχετικό άρθρο στις δύο εφημερίδες. Από το ροδόγραμμα της Εικόνας 26 βλέπουμε ότι επικρατούσαν βορειοδυτικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 6-7 m/s για μεγάλο ποσοστό της ημέρας (περίπου 25%). Γενικά καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας επικράτησε ο βορειοδυτικός άνεμος.

Η Εικόνα 27 παρουσιάζει τις αεροτροχιές των αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 06/3/2009 (12:00 UTC) στα 500, 1000 και 2000 m. Και οι τρεις αεροτροχιές έχουν νοτιοδυτική προέλευση. Οι δύο τροχιές που βρίσκονται πιο χαμηλά στην ατμόσφαιρα ξεκινούν από τον Ατλαντικό Ωκεανό κοντά στη Βόρειο Αφρική και την Πορτογαλία. Διασχίζουν το Μαρόκο, την Αλγερία και τη Λιβύη, περνούν πάνω από τη Μεσόγειο και καταλήγουν στο Λεκανοπέδιο Αττικής. Είναι μικρές τροχιές, δηλαδή ταξιδεύουν γρήγορα, και

επομένως οι αέριες αυτές μάζες μεταφέρουν μεγάλη ποσότητα ερημικών σωματιδίων με αποτέλεσμα να συμβάλλουν κατά πολύ στη συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων στην Αθήνα. Αντίστοιχη πορεία έχει και η αέρια μάζα που καταλήγει στα 2000 m. Έτσι εξηγείται η μεγάλη συγκέντρωση που εμφανίστηκε στην Αθήνα εκείνη την ημέρα. Η συγκέντρωση αυτή προφανώς ενισχύθηκε από τοπικές πηγές ρύπανσης όπως τα μέσα μεταφοράς και οι βιομηχανίες.

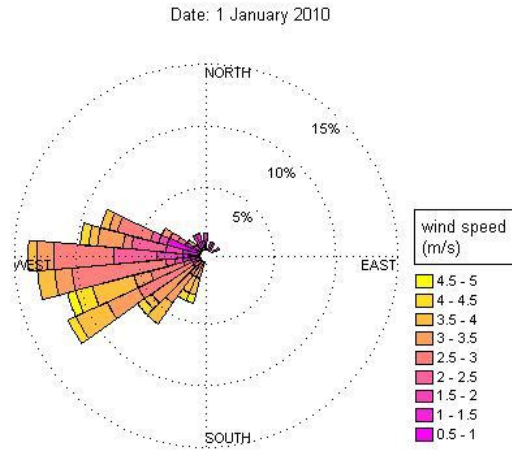


Εικόνα 26: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 6/3/2009

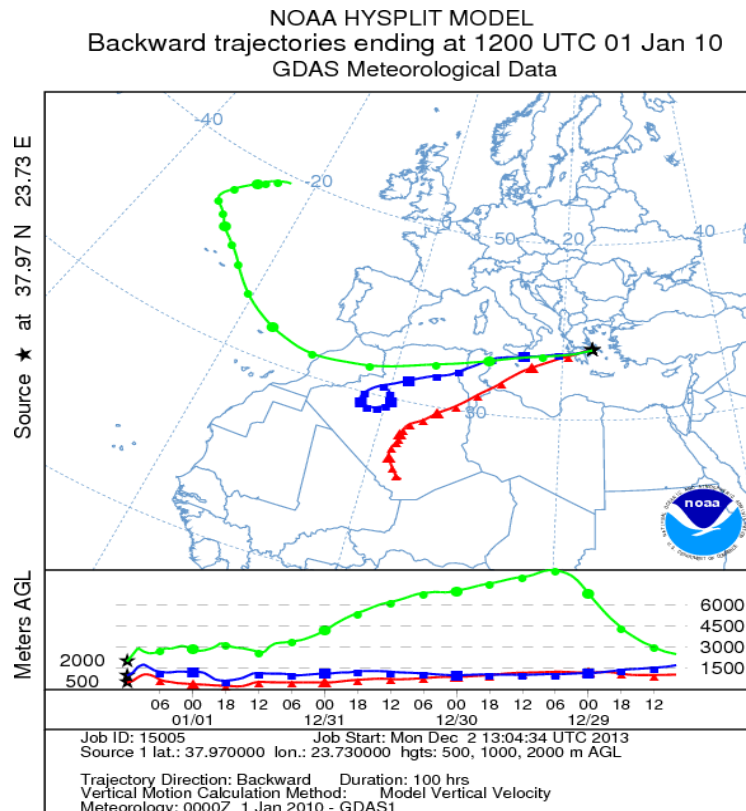


Εικόνα 27: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 6/3/2009 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

Το 2010 καταγράφηκαν 22 ημέρες κατά τις οποίες υπήρξε υπέρβαση του ορίου των αιωρούμενων σωματιδίων PM_{10} . Θα αναλύσουμε την 1^η Ιανουαρίου όπου η μέση ημερήσια συγκέντρωση των σωματιδίων ήταν της τάξης των $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Από το αντίστοιχο ροδόγραμμα (Εικόνα 28) παρατηρούμε ότι επικρατούσαν κυρίως δυτικοί και νοτιοδυτικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 4,5-5 m/s.



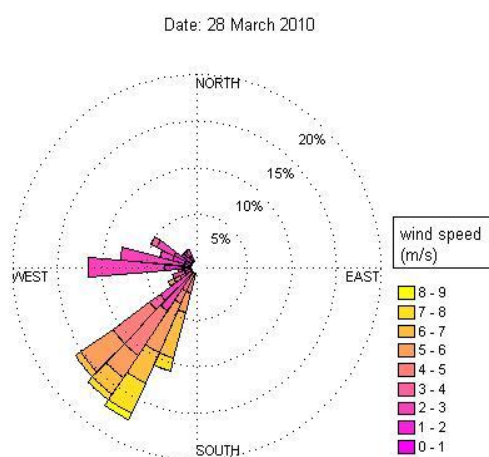
Εικόνα 28: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 1/1/2010



Εικόνα 29: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 1/1/2010 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

Από την Εικόνα 29 διαπιστώνουμε ότι οι αέριες μάζες που καταλήγουν στην Αθήνα την 1/1/2010 (12:00 UTC) στα 500, 1000 και 2000 m προέρχονταν από δυτικές-νοτιοδυτικές κατευθύνσεις. Οι δύο τροχιές ξεκινούν από την περιοχή της Αλγερίας, περνούν από τη Λιβύη η μία από την Τυνησία η άλλη, διασχίζουν την κεντρική Μεσόγειο και καταλήγουν στο Λεκανοπέδιο Αττικής. Η τρίτη ξεκινάει από τον Ατλαντικό, περνάει από το Μαρόκο, την Αλγερία και την Τυνησία για να καταλήξει στο Λεκανοπέδιο Αττικής διασχίζοντας και αυτή την κεντρική Μεσόγειο. Και οι τρεις τροχιές μεταφέρουν φορτία σκόνης από την έρημο Σαχάρα.

Τέλος, θα αναλύσουμε τα δεδομένα της 28^{ης} Μαρτίου όπου η μέση ημερήσια συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων που καταγράφηκε ήταν $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Από το αντίστοιχο ροδόγραμμα (Εικόνα 30) παρατηρούμε ότι επικρατούσαν νοτιοδυτικοί άνεμοι με μέγιστη ταχύτητα 8-9 m/s σε ποσοστό έως και 17%.

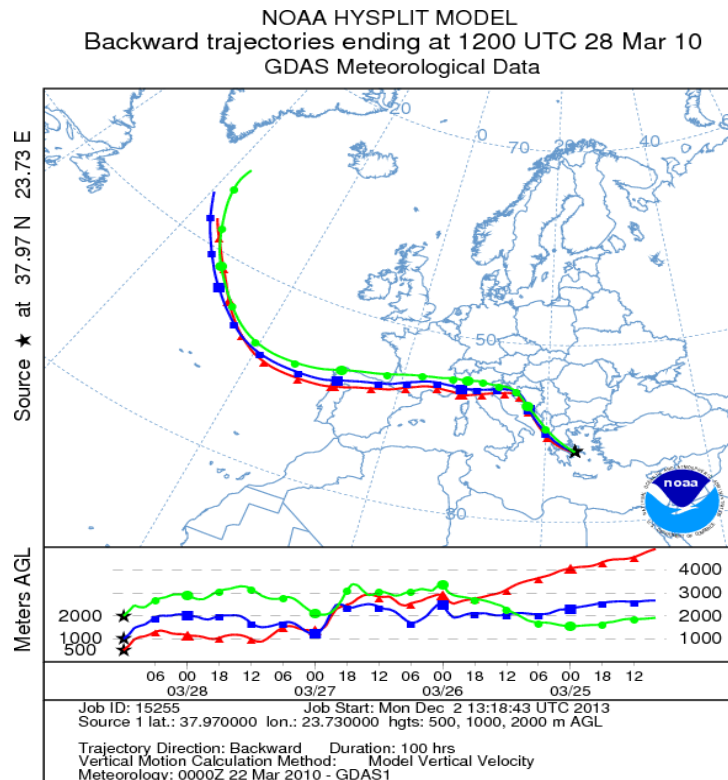


Εικόνα 30: Ροδόγραμμα ανέμου για τις 28/3/2010

Από την Εικόνα 31 διαπιστώνουμε ότι οι αεροτροχιές των αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 28/3/2010 (12:00 UTC) στα 500, 1000 και 2000 m προέρχονται από τη βορειοδυτική κατεύθυνση. Και οι τρεις τροχιές ξεκίνησαν από τον Ατλαντικό Ωκεανό, πέρασαν από τη Βόρεια Πορτογαλία και Ισπανία, Νότια Γαλλία, Βόρεια Ιταλία, διέσχισαν το Ιόνιο Πέλαγος και κατέληξαν στην Αθήνα. Κατά τη διάρκεια της πορείας τους στην ηπειρωτική Ευρώπη οι αέριες αυτές μάζες διέσχισαν τη βιομηχανική ζώνη της Β. Ιταλίας καθώς και τα δυτικά Βαλκάνια μεταφέροντας αιωρούμενα σωματίδια ανθρωπογενούς (βιομηχανικής) προέλευσης στην Αθήνα.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η περιοχή της Αθήνας εμπλουτίζεται με υψηλές συγκεντρώσεις αερολυμάτων (PM_{10}) στην περίπτωση που επικρατούν κυρίως νότιο-νοτιοδυτικοί άνεμοι μεταφέροντας αέριες μάζες που διέρχονται από την έρημο

Σαχάρα σε χαμηλά ύψη (<500 m), και με χαμηλότερες συγκεντρώσεις στην περίπτωση αέριων μαζών ηπειρωτικής προέλευσης.



Εικόνα 31: Αεροτροχιές αέριων μαζών που καταλήγουν στην Αθήνα στις 28/3/2010 στις 12:00 UTC, στα 500, 1000 και 2000 m

Συμπεράσματα

Στο τέλος της Διπλωματικής Εργασίας αυτής θα παραθέσουμε ορισμένα συμπεράσματα από την παρούσα έρευνά μας. Η συγκέντρωση αέριων ρύπων στο Λεκανοπέδιο Αθηνών εξαρτάται από συγκεκριμένους παράγοντες (τοπικές ή υπερτοπικές πηγές, μετεωρολογικοί παράγοντες, τοπογραφία). Το χειμώνα που η θερμοκρασία είναι χαμηλή, παρουσιάζεται μεγαλύτερο πρόβλημα με τους πρωτογενείς ρύπους, που παράγονται από τις καύσεις ορυκτών καυσίμων, λόγω λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων και την εντονότερη κυκλοφορία οχημάτων. Αντίθετα το καλοκαίρι μεγαλύτερο πρόβλημα αέριας ρύπανσης καταγράφεται στους δευτερογενείς ρύπους η δημιουργία των οποίων ευνοείται από την έντονη ηλιοφάνεια και τις υψηλές θερμοκρασίες (φωτοχημική ρύπανση). Επίσης, παρατηρούμε ότι οι τιμές των ρύπων μεταβάλλονται ανάλογα με τη χρονική στιγμή της ημέρας, την ημέρα της εβδομάδας και τον αντίστοιχο μήνα. Αυτό γιατί ανάλογα με τη χρονική περίοδο εντός του έτους οι πηγές αέριας ρύπανσης είναι διαφορετικές, π.χ. τους καλοκαιρινούς μήνες δε λειτουργούν οι κεντρικές θερμάνσεις, επικρατούν οι νότιο-νοτιοδυτικοί άνεμοι πλούσιοι σε ερημικά αερολύματα ή τις Κυριακές κυκλοφορούν λιγότερα αυτοκίνητα. Την περίοδο 1970-1990 τα μέσα μεταφοράς συνέβαλαν στην ατμοσφαιρική ρύπανση κατά 80% με κυριότερους τους ρύπους μονοξειδίου του άνθρακα και μόλυβδο. Η βιομηχανία αποτελεί μια σημαντική πηγή αιωρούμενων σωματιδίων. Οι κεντρικές θερμάνσεις δημιουργούν πρόβλημα με την εκπομπή καπνού και διοξειδίου του θείου.

Παρατηρούμε ότι όλοι οι αέριοι ρύποι παρουσίασαν αυξομειώσεις αυτά τα 27 χρόνια (1984-2010) που μελετήσαμε και ότι ορισμένοι από αυτούς σταμάτησαν να αποτελούν σοβαρό πρόβλημα για τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Το μονοξείδιο του άνθρακα ήταν το κύριο πρόβλημα της πενταετίας 1984-1988 λόγω της αύξησης κυκλοφορίας στην περιφέρεια της πόλης. Συγκεκριμένα το 1988 είχαμε πιο αυξημένες τιμές του CO λόγω της εφαρμογής του συνεχούς ωραρίου λειτουργίας των καταστημάτων. Από εκεί και πέρα γενικά οι τιμές του μονοξειδίου του άνθρακα βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα και δεν αποτελούν ιδιαίτερο πρόβλημα. Το διοξείδιο του θείου από το 1992 παρουσίασε πτωτική πορεία λόγω χρήσης αποθειωμένου πετρελαίου κίνησης και θέρμανσης και παρέμεινε κάτω από τα θεσμοθετημένα όρια σε όλους τους σταθμούς μέτρησης. Για το μονοξείδιο του αζώτου δεν υπήρξε ποτέ πρόβλημα υπερβάσεων των ορίων. Το διοξείδιο του αζώτου, όμως, μέχρι και το 2010 σε πολλούς σταθμούς ξεπερνούσε τη μέση ετήσια επιτρεπτή τιμή. Από το 1985 έως το 1989 υπήρξε αύξηση των συγκεντρώσεων του όζοντος στην περιφέρεια της πόλης, λόγω των περιοριστικών μέτρων του δακτυλίου και την επέκτασή του. Έτσι έως και το 2010 καταγράφονταν συνέχεια υπερβάσεις των ορίων της Ε.Ε. Με τον καπνό υπήρχε πρόβλημα έως το 2002 κυρίως στους σταθμούς της Πατησίων και της Αριστοτέλους όπου σημειώθηκαν αρκετά υψηλές τιμές που ξεπερνούσαν το όριο προειδοποίησης του κοινού. Τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ₁₀, που άρχισαν να μετρούνται το 2000, σημείωναν συνέχεια υπερβάσεις σε παραπάνω από έναν σταθμούς και για πολλές ημέρες το χρόνο. Όσον αφορά τον μόλυβδο δεν αποτελεί πλέον πρόβλημα. Το βενζόλιο

άρχισε να μετριέται το 2001, έτσι τα τρία πρώτα χρόνια σημειώνονταν υπερβάσεις, ενώ από το 2004 η συγκέντρωσή του έπεσε κάτω από το θεσμοθετημένο όριο.

Καθώς η πολιτεία αρχικά ήθελε να μειώσει την παραγόμενη ρύπανση από τα οχήματα, αφού το ποσοστό συμμετοχής τους ήταν μεγάλο, ξεκίνησε τις προσπάθειες για τη μείωση της κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης, όπου δηλαδή παρουσιαζόταν και το μεγαλύτερο πρόβλημα, με την εφαρμογή του μικρού και μεγάλου δακτυλίου. Ακόμα καθιέρωσαν τους ελέγχους της λειτουργίας των κινητήρων των οχημάτων. Έμφαση δόθηκε στην ανάπλαση ορισμένων περιοχών στο κέντρο της πόλης που είχαν υποβαθμιστεί λόγω της έντονης κυκλοφορίας. Το 1989 υπήρξαν και τα έκτακτα μέτρα, που επιβάλλονταν ημέρες με επεισόδια αέριας ρύπανσης, αλλά μετά το 1997 δε χρειάστηκε να επιβληθούν ξανά.

Όσον αφορά τα άρθρα των εφημερίδων από το 1984 έως το 2010, ο αριθμός τους μειωνόταν με την πάροδο των ετών. Αρχικά παρατηρούμε ότι υπήρχε πρόβλημα με το μονοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του αζώτου και τον καπνό. Το 1990 άρχισε να αναφέρεται και το όζον, ενώ σταμάτησε να είναι πρόβλημα ο καπνός. Το 1996 αναφέρθηκαν για πρώτη φορά τα αιωρούμενα σωματίδια ενώ από το 1998 γίνεται λόγος για το βενζόλιο και την επικινδυνότητά του. Όλα αυτά τα χρόνια γίνεται μεγάλη αναφορά στο διοξείδιο του αζώτου, αλλά μετά το 1990 και στο όζον, ενώ από το 2001 και ύστερα μεγάλο πρόβλημα φαίνεται να υπάρχει με το όζον και τα αιωρούμενα σωματίδια. (22) Επίσης, από το 1993 εμφανίζονται άρθρα που ασχολούνται με τη διασυνοριακή ρύπανση και τη συνθήκη του Κιότο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που απαιτεί τη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα. Τα έτη 2002-2004 ο έντυπος τύπος ασχολήθηκε με τη συμβολή των Ολυμπιακών έργων στην ατμοσφαιρική ρύπανση στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Οι μετρήσεις των αιωρούμενων σωματιδίων που γίνονταν αυτά τα χρόνια έδειχναν τιμές πολύ πάνω από τα επιτρεπτά όρια. Επίσης, από το 1996 και μετά αυξήθηκαν τα άρθρα που αφορούσαν τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία των ανθρώπων καθώς και οι σχετικές έρευνες που δημοσιεύονταν. Πριν από το 1996 υπήρχαν περισσότερες αναφορές σε μέτρα της κυβέρνησης για την καταπολέμηση του νέφους.

Τα έτη 1990-1991, υπήρξαν ημέρες με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις αέριων ρύπων κατά τις οποίες δε λαμβάνονταν έκτακτα μέτρα. Επίσης, την περίοδο αυτή συζητήθηκε αρκετά η αντικατάσταση των αυτοκινήτων παλαιάς τεχνολογίας με καταλυτικά καθώς και τα κίνητρα που προσφέρονταν για την αντικατάστασή τους. Καθώς το 1991 άρχισαν να μιλούν για το φωτοχημικό νέφος στην Αθήνα ο έντυπος τύπος ανέφερε τα τρία μεγάλα έργα που είχαν αποφασιστεί: το μετρό, το αεροδρόμιο των Σπάτων και το φυσικό αέριο, τα οποία όπως γνωρίζουμε υλοποιήθηκαν αρκετά χρόνια αργότερα. Αναφέρθηκε η επανεμφάνιση του καπνού και του διοξειδίου του θείου επιρρίπτοντας τις ευθύνες στους ελλιπείς ελέγχους των καυσίμων και των καύσεων. Το 2008 ψηφίσθηκε ο νόμος για την αλλαγή των καυστήρων πετρελαίου των πολυκατοικιών με καυστήρες φυσικού αερίου.

Γενικά την περίοδο που εξετάσαμε οι εφημερίδες είχαν άρθρα ενημερωτικά ώστε να γνωστοποιείται στους πολίτες το πρόβλημα της αέριας ρύπανσης. Παρατηρήσαμε επίσης ότι κάποια μέτρα ανακοινώθηκαν και ίσχυσαν δύο ή και

τρία χρόνια συνεχόμενα. Συνεχώς μιλούσαν για την αντικατάσταση του παλαιού στόλου των αυτοκινήτων χωρίς ουσιαστικά να υπάρχει μείωση στην ατμοσφαιρική ρύπανση και χωρίς να τηρούνται τα κίνητρα που ανακοίνωναν. Από τα άρθρα που εντοπίσαμε φαίνεται ότι υπάρχουν αρκετοί φορείς που ενδιαφέρονται για το πρόβλημα αυτό και διενεργούν έρευνες ώστε να αφυπνίσουν πολίτες και πολιτεία και να βοηθήσουν στην αποφασιστική εφαρμογή μέτρων για την καταπολέμηση του νέφους της Αθήνας. Παρά, όμως, την ενημέρωση των πολιτών για το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, δε γίνονται προσπάθειες ατομικές ή ομαδικές για την ελαχιστοποίησή του. Κανείς δεν έχει διαμαρτυρηθεί για τις επιπτώσεις που έχει το νέφος στην υγεία αλλά ούτε και έχει μειώσει την παραγωγή ρύπων π.χ. με την μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου.

Αναφερόμενοι τώρα στην υπέρβαση του ορίου των PM_{10} διαπιστώσαμε ότι οι περισσότερες υπερβάσεις του ορίου αυτού καταγράφηκαν τις ημέρες με έντονους νοτιοανατολικούς-νότιους ανέμους. Έτσι τις ημέρες που οι συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων ήταν πολύ αυξημένες (πάνω από $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) οι αέριες μάζες προέρχονταν από την ερημική ζώνη της Β. Αφρικής (έρημος Σαχάρα), ενώ μικρότερες τιμές συγκέντρωσης PM_{10} είχαμε με βόρειους-βορειοανατολικούς ανέμους. Επίσης, παρατηρούμε για τις αέριες μάζες που καταφθάνουν στην Αθήνα ότι οι κύριες διευθύνσεις που δείχνουν τα ροδογράμματα δε συμπίπτουν πάντοτε με τις διευθύνσεις του HYSPLIT. Αυτό συμβαίνει γιατί τα ανεμόμετρα καταγράφουν τις επιτόπιες διευθύνσεις των ανέμων, ενώ το HYSPLIT βασίζεται σε μετεωρολογικά μοντέλα και υπολογίζει τις τροχιές των αέριων μαζών σε μεγαλύτερα ύψη. Παρατηρήσαμε ακόμα ότι οι τιμές συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων είναι συνδυασμός των τοπικών πηγών ρύπανσης αλλά και της διασυνοριακής ρύπανσης. Αέριες μάζες έρχονται στη χώρα μας μεταφέροντας σωματίδια, είτε από βιομηχανικές ζώνες άλλων χωρών, είτε από τις ξηρές περιοχές της ερήμου Σαχάρα.

Τέλος, θα ήθελα να αναφερθώ στα $AS_{2,5}$. Είναι σωματίδια πολύ μικρής διαμέτρου τα οποία εισχωρούν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα από ό,τι τα σωματίδια μεγαλύτερης διαμέτρου. Για αυτό το λόγο είναι πιο επικίνδυνα για την υγεία των ανθρώπων και θα έπρεπε να γίνονται συστηματικές μετρήσεις για αυτό τον ρύπο. Παρόλα αυτά οι μετρήσεις τους είναι ελλιπείς και γίνονται από ελάχιστους σταθμούς του Λεκανοπεδίου Αθηνών.

Βιβλιογραφία/Ιστοσελίδες

1. Ρεμουντάκη, Ε. *Αέρας και ατμοσφαιρική ρύπανση*. Αθήνα : WWF Ελλάς, 2010.
2. Αδαμόπουλος, Α., Βύρας, Α., Μπακαλούδης, Γ., Ρούτσης, Ι., Σμυρνιούδη, Β., και Τσιλιμπάρη, Ε. Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2008. *www.ypeka.gr*. [Ηλεκτρονικό] Απρίλιος 2009.
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=Sguz2oFFL%2bA%3d&tabid=490>.
3. Βύρας, Α., Γιατρά, Φ., Ζήρος, Γ. [κ.α]. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας - Τεχνική Έκθεση, Τόμος 1, Πληροφορίες Βάσης*. Αθήνα : Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 1989.
4. Παπαγιάννης, Α. *Φυσική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Ε.Μ.Π., 2014.
5. Πελεκάση, Κ. και Σκούρτος, Μ. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα*. Αθήνα : Εκδόσεις Παπαζήση, 1992.
6. Αυγερινοπούλου Γ., Βύρας Α., Γιατρά Φ. [κ.α.]. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας - Τεχνική έκθεση, Τόμος 2, Πηγές Ρύπανσης*. Αθήνα : Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 1989.
7. Πετράκης, Μ. Η ρύπανση στο αστικό ατμοσφαιρικό περιβάλλον. *Ε.Τ. Στο Περιβάλλον*. Μάιος - Ιούνιος 2007.
8. Σαχσαμάνη, Χ. Σ. και Μακρογιάννης, Τ. Ι. *Γενική Μετεωρολογία*. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις ΖΗΤΗ, 1998.
9. Αυγερινοπούλου, Γ., Βασιλάκης, Π., και Βύρας, Α. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας - Τεχνική έκθεση, Τόμος 4, Φωτοχημικοί Ρύποι*. Αθήνα : Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 1989.
10. Αυγερινοπούλου, Γ., Βύρας, Α., και Γιατρά, Φ. *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας - Τεχνική Έκθεση, Τόμος 3, Πρωτογενείς Ρύποι*. Αθήνα : Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 1989.
11. Αδαμόπουλος, Α., Βύρας, Α., Κολούτσου, Σ., Μανάλης, Ν., Μπακαλούδης, Γ., Ξυράφας, Γ., Σμυρνιούδη, Β., Τσιλιμπάρη, Ε., Τσιώτας-Γωγούσος, Ο., Χονδρός, Α., και Χρονόπουλος, Γ. Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2004. *www.ypeka.gr*. [Ηλεκτρονικό] Μάιος 2005.
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=pkbsA6LCsJg%3d&tabid=490>.
12. Αδαμόπουλος, Α., Βύρας, Α., Κοτσώνης, Ι., Λαχανιάτη, Μ., Μανάλης, Ν., Τσιλιμπάρη, Ε., Τσιώτας-Γωγούσος, Ο., και Χρονόπουλος, Γ. Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2001. *www.ypeka.gr*. [Ηλεκτρονικό] Ιούνιος 2002.
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=Ou3tvRgDvdQ%3d&tabid=490>.
13. Αδαμόπουλος, Α., Κολούτσου, Σ., Λαχανιάτη, Μ., Μανάλης, Ν., Τσιλιμπάρη, Ε., Τσιώτας-Γωγούσος, Ο., και Χρονόπουλος, Γ. Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2002. *www.ypeka.gr*. [Ηλεκτρονικό] Ιούνιος 2003.
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=AH1lbItNF5Y%3d&tabid=490>.
14. *www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=490&language=el-GR*. *www.ypeka.gr*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.ypeka.gr>.
15. Βήμα. 1984-2010, Το Βήμα, Εκδόσεις Λαμπράκη.
16. Νέα. 1984-2010, Τα Νέα, Εκδόσεις Λαμπράκη.
17. *www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=495&language=el-GR*. *www.ypeka.gr*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.ypeka.gr>.
18. openmeteo.org/stations/d/1334/. *openmeteo.org*. [Ηλεκτρονικό] <http://openmeteo.org>.
19. Gerasopoulos, E., Amiridis, V., Kazadzis, S., Kokkalis, P., Eleftheratos, K., Andreae, M. O., Andreae, T. W., El-Askary, H., and Zerefos, C. S. *Three-year ground based measurements of aerosol optical depth over the Eastern Mediterranean: the urban environment of Athens*. s.l. : Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union, 2011. doi:10.5194/acp-11-2145-2011.

20. www.wcc.nrcs.usda.gov/climate/windrose.html. www.wcc.nrcs.usda.gov. [Ηλεκτρονικό] <http://www.wcc.nrcs.usda.gov>.
21. **Draxler, R.R., and Hess, G.D., HYSPLIT model.** www.arl.noaa.gov/documents/reports/MetMag.pdf. www.arl.noaa.gov. [Ηλεκτρονικό] 1998. <http://www.arl.noaa.gov/documents/reports/MetMag.pdf>.
22. **Kalabokas, P., Papayannis, A., Tsaknakis, G., Ziomas, I.** *A study of the atmospheric concentrations of primary and secondary air pollutants in the Athens basin performed by DOAS and DIAL measuring techniques, Science of the Total Environment.* 2012. 414.
23. **Αδαμόπουλος, Α., Βίρας, Α., Κακάβα, Σ., Κωνσταντινίδης, Δ., Μπακαλούδης, Γ., Ρούτσης, Ι., Σμυρνιούδη, Β., Τσιλιμπάρη, Ε., και Χαλάς, Κ.** Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2010. www.ypeka.gr. [Ηλεκτρονικό] Απρίλιος 2011. <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=5mmiFX%2b4n2M%3d&tabid=490&language=el-GR>.
24. *Εισπνοές κλοφεν και διοξίνης.* **Γεωργούδης, Π.** Αθήνα : s.n., 2002, Κυριακάτικη, σσ. 48-49.
25. *Ρύποι και από Ρωσία.* **Γεωργούδης, Π.** Αθήνα : s.n., 2002, Καθημερινή, σ. 49.
26. **Moustris, K., Ziomas, I., and Paliatsos, A.** *3-Day-Ahead Forecasting of Regional Pollution Index for the Pollutants NO₂, CO, SO₂ and O₃ Using Artificial Neural Networks in Athens, Greece.* s.l. : Springer Science + Business Media B.V., 2009. DOI 10.1007/s11270-009-0179-5.
27. **Kalabokas, P.D., Adamopoulos, A.D., and Viras L.G.** ATMOSPHERIC PM10 PARTICLE CONCENTRATION MEASUREMENTS AT CENTRAL AND PERIPHERAL URBAN SITES IN ATHENS AND THESSALONIKI, GREECE. *Global Nest.* 2010, Τόμ. 12.
28. **Ziomas, I.** The mediterranean campaign of photochemical tracers—transport and chemical evolution (MEDCAPHOT-TRACE): an outline. *Atmospheric Environment.* 1998, Τόμ. 32.
29. **Klemm, O., Ziomas, I., Balis, D., Suppan, P., Slemr, J., Romero, R., and Vyras L.G.** A summer air-pollution study in Athens, Greece. *Atmospheric Environment.* 1998, Τόμ. 32(12).
30. **Vardoulakis, S., and Kassomenos P.** Sources and factors affecting PM10 levels in two European cities: Implications for local air quality management. *Atmospheric Environment.* 2008, Τόμ. 42(17).
31. **Borge, R., Lumbreras, J., Vardoulakis, S., Kassomenos, P., Rodriguez, E.** Analysis of long-range transport influences on urban PM10 using two-stage atmospheric trajectory clusters. *Atmospheric Environment.* 2007, Τόμ. 41(21).