

Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

03/05/2023

ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΚΩΣΤΕΝΙΔΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΞΑΝΘΗ 2023

Εισαγωγή στην ατμοσφαιρική ρύπανση

Τι είναι ατμοσφαιρική ρύπανση?

Ατμοσφαιρική ρύπανση ορίζεται η μεταβολή της σύστασης ατμόσφαιρας, είτε από την είσοδο ενώσεων που δεν υπάρχουν στη φυσική της σύσταση, είτε από μεταβολή της συγκέντρωσης υπαρχόντων ενώσεων

Τι ορίζεται ως ατμοσφαιρικός ρύπος?

Οποιαδήποτε ουσία σε στερεή μορφή (αιωρούμενα σωματίδια) είτε σε υγρή (αιρούμενα σταγονίδια) είτε αέρια, η οποία βρίσκεται στην ατμόσφαιρα και έχει βλαπτική επίδραση (άμεσα ή έμμεσα) στην ανθρώπινη υγεία, την χλωρίδα, την πανίδα, το περιβάλλον και το κλίμα

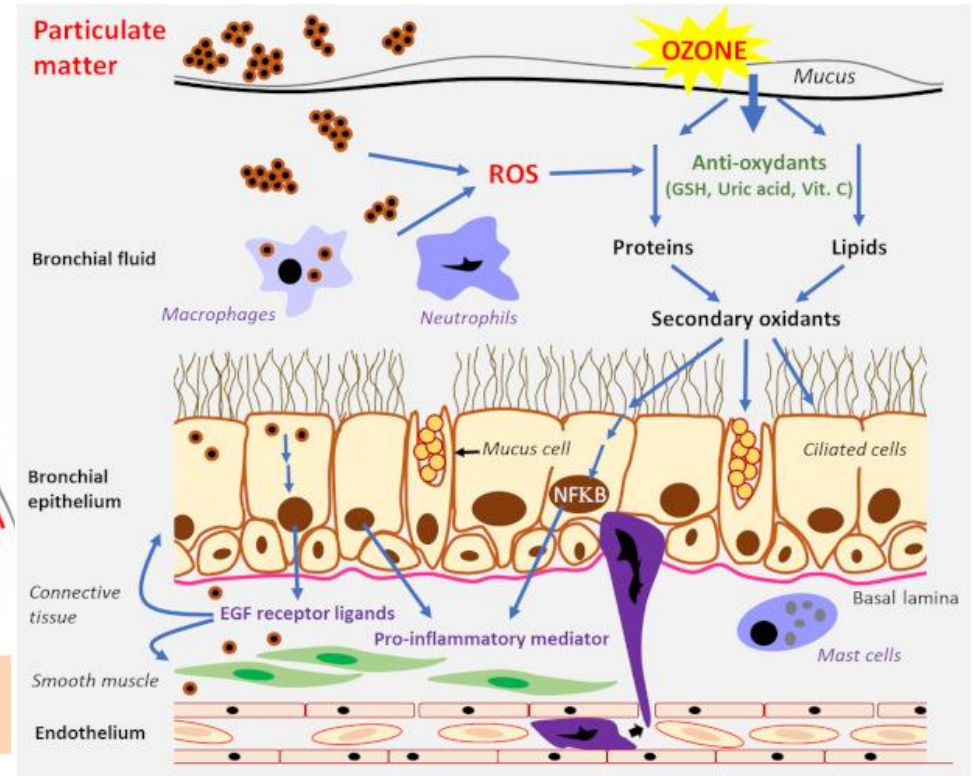
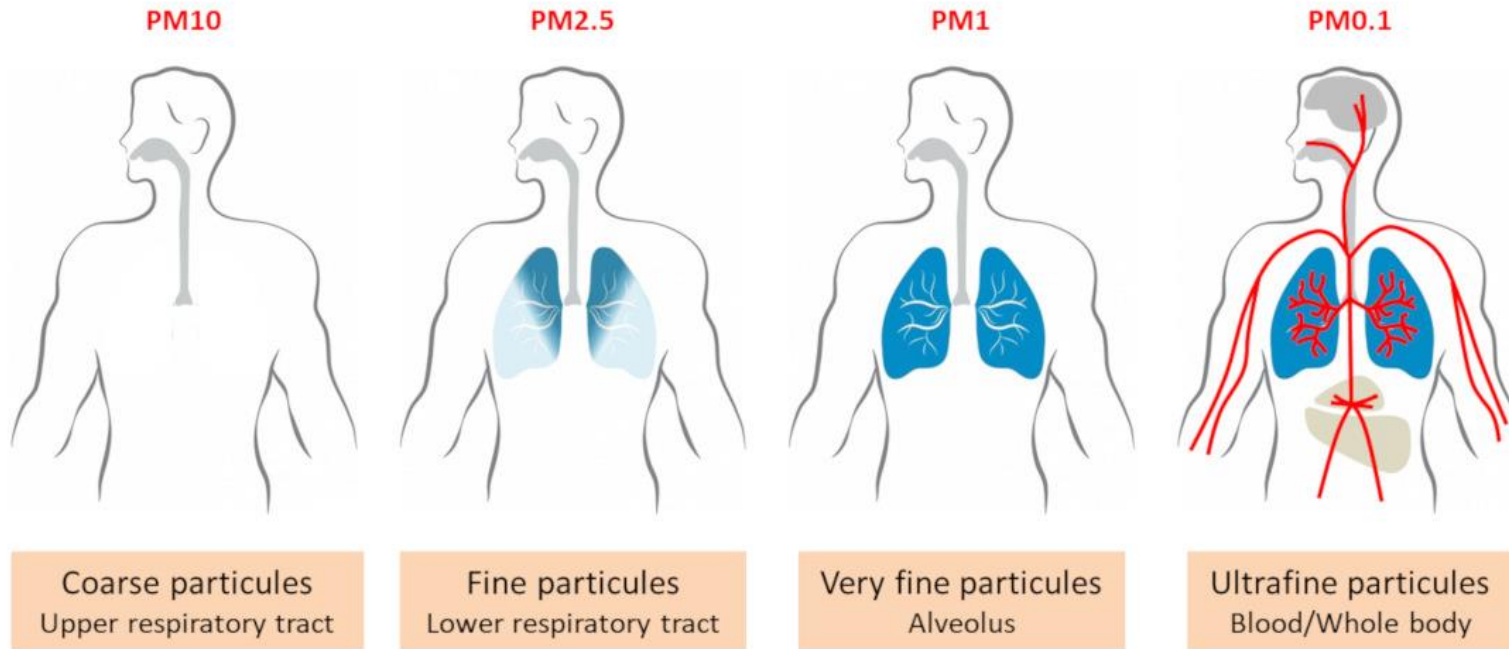
Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

1	→→→→→→	2	→→→→→→	3
Πηγές εκπομπών	Ρύποι	Ατμόσφαιρα	Αραίωση, Συμπύκνωση, Μεταφορά, Χημική μετατροπή	Αποδέκτες

Κλίμακες του προβλήματος

- Παγκόσμια (παγκόσμια θέρμανση, μείωση στρατοσφαιρικού όζοντος)
- Περιφερειακή (όξινη βροχή)
- Τοπική (αιθάλη από καύση βιομάζας για οικιακή θέρμανση τον χειμώνα)
- Αστική (ατμοσφαιρικά επεισόδια)
- Κλίμακα δρόμου (έντονη κυκλοφορικό)
- Ρύπανση εσωτερικών χώρων (κάπνισμα, τεχνικές εργασίες σε κλειστούς χώρους)

Ατμοσφαιρικοί ρύποι - επιπτώσεις στην υγεία



<https://www.encyclopedie-environnement.org/en/health/airborne-particulate-health-effects/>

Baeza, A., Médecine Sciences, (2007).

- Τα ατμοσφαιρικά σωματίδια περιέχουν αντιδραστικά είδη οξυγόνου (reactive oxygen species, ROS).
- Τα ROS επιτίθενται στα κύτταρα τα οποία προσπαθούν να αμυνθούν με αντιοξειδωτικούς μηχανισμούς.
- Όταν τα κύτταρα δεν μπορούν πλέον να αμυνθούν τότε τα ROS προκαλούν οξειδωτικό στρες και δημιουργούν φλεγμονές στο καρδιοαναπνευστικό σύστημα

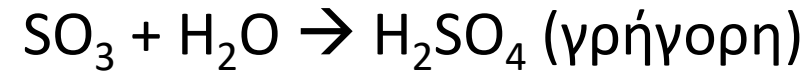
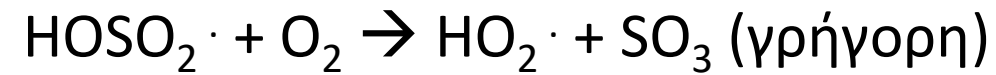
Ατμοσφαιρικοί ρύποι-επιπτώσεις στο περιβάλλον

Μείωση της ορατότητας

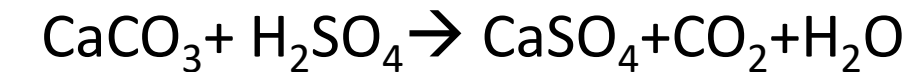


Όξινη βροχή

- Καταστροφή δασών

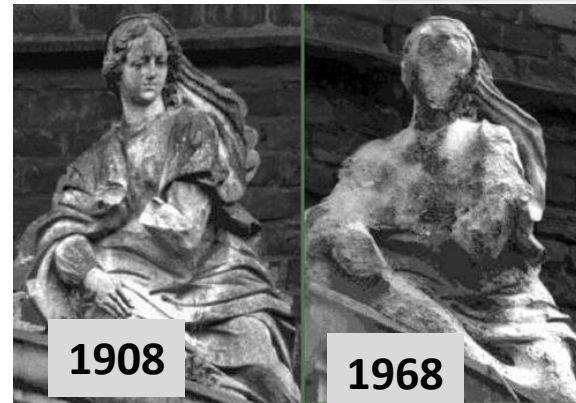


- Διάβρωση μνημείων



μάρμαρο

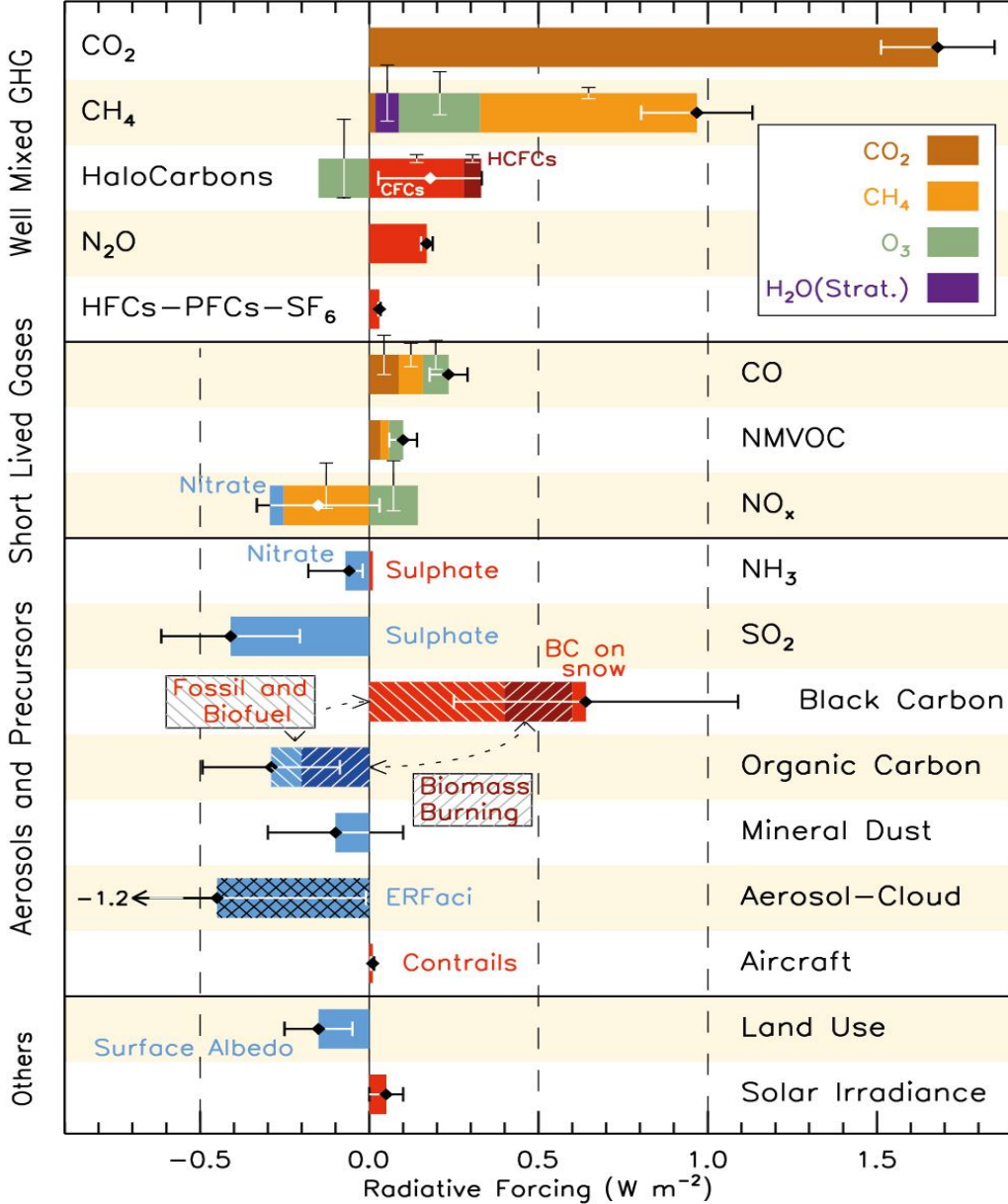
γύψος



Βεστφαλία Γερμανίας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι-επιπτώσεις στο κλίμα

Components of Radiative Forcing



Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος
(Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC)

Αέριοι ρύποι: απορροφούν υπέρυθρη ακτινοβολία → αύξηση θερμοκρασίας του πλανήτη

Σωματιδιακοί ρύποι

Άμεσα:

απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία → αύξηση θερμοκρασίας
σκεδάζουν ηλιακή ακτινοβολία → μείωση θερμοκρασίας

Έμμεσα (μέσω του σχηματισμού συννέφων):

ανακλούν ηλιακή ακτινοβολία → μείωση θερμοκρασίας

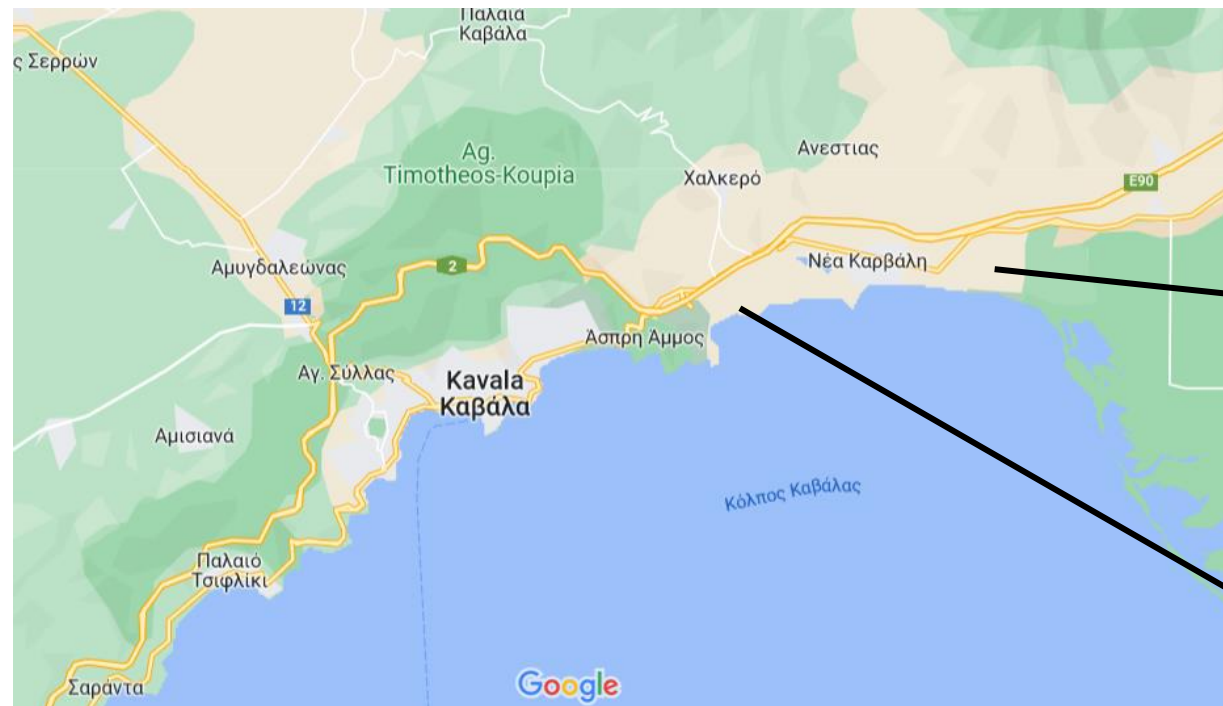
Επεξεργασία δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο
νομό Καβάλας

Διπλωματική Εργασία του Χατζόπουλου Θεόδωρου
(2005) επιβλέπων Καθηγητής: Σ. Ραψομανίκης

Δραστηριότητες στη βιομηχανική περιοχή της Καβάλας

Στην βιομηχανική περιοχή του νομού Καβάλας υπάρχουν δύο βαριές βιομηχανίες οι οποίες μπορούν να προκαλούν ρύπανση στην περιοχή:

- Καβάλα Oil και η
- Βιομηχανία Φωσφορικών Λιπασμάτων (ΒΦΛ) (ΕΛΛΑΓΡΟΛΙΠ Α.Ε.Β.Ε.)



Καβάλα Oil

ΒΦΛ

Καβάλα Oil

- Παράγει σταθεροποιημένο αργό πετρέλαιο και θείο σε στερεή μορφή.
- Σε απόσταση 500 m από τις εγκαταστάσεις ξηράς λειτουργεί σταθμός ελέγχου ρύπανσης.
- Στην ευρύτερη περιοχή της Θάσου και της Καβάλας είναι εγκατεστημένοι 13 σταθμοί παρακολούθησης της ολικής θείωσης της ατμόσφαιρας.
- Η Καβάλα Oil διαθέτει επαρκή εξοπλισμό πρόληψης και καταπολέμησης της ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή (σκάφη, πλωτά φράγματα, ελαιοσυλλέκτες, ποσότητα χημικού διαλύτη, σύγχρονα απορροφητικά υλικά κ.α.) καθώς και σχέδιο αντιμετώπισης πιθανών περιστατικών ρύπανσης.
- Ο εξοπλισμός και ο σχεδιασμός είναι κατάλληλοι για την καταπολέμηση πετρελαιοκηλίδων που θα σχηματιστούν από πιθανή διαρροή του υποθαλάσσιου αγωγού μεταφοράς αργού πετρελαίου, κατά την φόρτωση δεξαμενοπλοίου ή από μη ελεγχόμενη λειτουργική ανωμαλία του εξοπλισμού των εξεδρών παραγωγής.

Καβάλα Oil



Βιομηχανία Φωσφορικών Λιπασμάτων (ΒΦΛ)

(ΕΛΛΑΓΡΟΛΙΠ Α.Ε.Β.Ε.)

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής Λιπασμάτων που βρίσκονται στην περιοχή της Ν.Καρβάλης Καβάλας λειτουργούν από τις εταιρείες **ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΚΑΒΑΛΑΣ ΛΤΔ** και **PFIC Ltd**.

Στις βιομηχανικές μονάδες του συγκροτήματος παράγονται μια σειρά από λιπάσματα υπό την επωνυμία της ΕΛΛΑΓΡΟΛΙΠ ΑΕΒΕ.

(ΕΛΛΑΓΡΟΛΙΠ Α.Ε.Β.Ε.) Λιπάσματα Καβάλας ΛΤΔ

Παραγωγικές μονάδες και βοηθητικές εγκαταστάσεις

1. Μονάδα παραγωγής αμμωνίας: ετήσιας δυναμικότητας ~150.000 τόνων.

Ως πρώτη ύλη χρησιμοποιείται φυσικό αέριο από το οποίο παράγεται υδρογόνου το οποίο στην συνέχεια αναμιγνύεται με άζωτο και παρουσία καταλύτη προκύπτει τελικά αμμωνία. Το άζωτο παράγεται με κλασματική απόσταξη του ατμοσφαιρικού αέρα.

2. Μονάδα παραγωγής νιτρικού οξέος: ετήσιας δυναμικότητας ~200.000 τόνων.

Παράγεται με καταλυτική οξείδωση αμμωνίας παρουσία καταλύτη πλατίνας.

3. Μονάδα παραγωγής διαλύματος νιτρικής αμμωνίας: ετήσιας δυναμικότητας ~300.000 τόνων.

Παράγεται με αντίδραση νιτρικού οξέος με αμμωνία.

4. Μονάδα παραγωγής αζωτούχων λιπασμάτων: ετήσιας δυναμικότητας ~250.000 τόνων.

5. Μονάδα παραγωγής θειικού οξέος: ετήσιας δυναμικότητας ~350.000 τόνων.

Ως πρώτη ύλη χρησιμοποιείται θείο το οποίο καίγεται για την παραγωγή αρχικά διοξειδίου του θείου και στην συνέχεια, παρουσία καταλύτη, τριοξειδίου του θείου το οποίο τελικά μετατρέπεται σε θειικό οξύ.

6. Δεξαμενή αποθήκευσης υγρής αμμωνίας: υπό ατμοσφαιρική πίεση και χαμηλή θερμοκρασία (-33°C) χωρητικότητας ~15.000 τόνων και δεξαμενή αποθήκευσης υγρής αμμωνίας υπό πίεση χωρητικότητας 1.800 τόνων.

7. Εγκαταστάσεις αποθήκευσης, συσκευασίας, εσωτερικής διακίνησης και φόρτωσης λιπασμάτων σε αυτοκίνητα.

(ΕΛΛΑΓΡΟΛΙΠ Α.Ε.Β.Ε.) PCFIC Ltd.

- 1. Μονάδα παραγωγής φωσφορικού οξέος**, ετήσιας δυναμικότητας ~ 70.000 τόνων σε πεντοξείδιο του φωσφόρου, P_2O_5 . Παράγεται με προσβολή φωσφορίτη με θειικό οξύ.
- 2. Μονάδα παραγωγής συνθέτων λιπασμάτων** ετήσιας δυναμικότητας ~ 500.000
- 3. Εγκαταστάσεις αποθήκευσης, συσκευασίας, εσωτερικής διακίνησης και φόρτωσης λιπασμάτων σε πλοία και αυτοκίνητα.**
- 4. Ιδιόκτητο λιμάνι** για την παραλαβή πρώτων υλών και για την φόρτωση ενδιάμεσων προϊόντων και λιπασμάτων



(ΕΛΛΑΓΡΟΛΙΠ Α.Ε.Β.Ε.)

- Οι δραστηριότητες της εταιρείας για την προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος είναι άμεσα συνδεδεμένες με την επενδυτική της πολιτική.
- Αυτό γίνεται φανερό από το γεγονός ότι μεγάλο μέρος των επενδύσεων που πραγματοποιούνται καλύπτουν απαιτήσεις που συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την εξέλιξη της τεχνολογίας.
- Η εταιρεία συμμετέχει στο πιλοτικό πρόγραμμα EMAS υπό την αιγίδα της Ε.Ε. και του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., που στοχεύει στην καταγραφή της περιβαλλοντικής κατάστασης και στην περιβαλλοντική βελτίωση με συνεχή καθορισμό στόχων των εταιρειών που το εφαρμόζουν.
- Επίσης, η εταιρεία συμμετέχει ενεργά σε επιτροπές, στην Ελλάδα και το εξωτερικό, οι οποίες έχουν ως σκοπό την παρακολούθηση και διαμόρφωση της Εθνικής και Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Πολιτικής.

Οδηγία SEVESO III

Η πρόληψη και η αντιμετώπιση Βιομηχανικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (BAME) έχει αντιμετωπισθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο μέσα από τις Οδηγίες SEVESO (I, II, III). Η Οδηγία SEVESO πήρε το όνομά της με αφορμή το ατύχημα στην ομώνυμη πόλη της Ιταλίας το 1976.

Η μελέτη SEVEZO είναι βασικό εργαλείο προσδιορισμού του κινδύνου Βιομηχανικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (BAME) και της εκτίμησης των επιπτώσεων του σε ανθρώπους, εγκαταστάσεις και περιβάλλον.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία SEVEZO III εφαρμόζεται στην Ελλάδα με την Κ.Υ.Α. 172058/2016 που αφορά στον «Καθορισμό κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ».

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στην Οδηγία SEVESO III οφείλουν να συντάσσουν και να αποστέλλουν στις αρμόδιες Αρχές την Μελέτη Ασφαλείας, ανάλογα με τις ποσότητες επικινδύνων ουσιών που υπάρχουν.

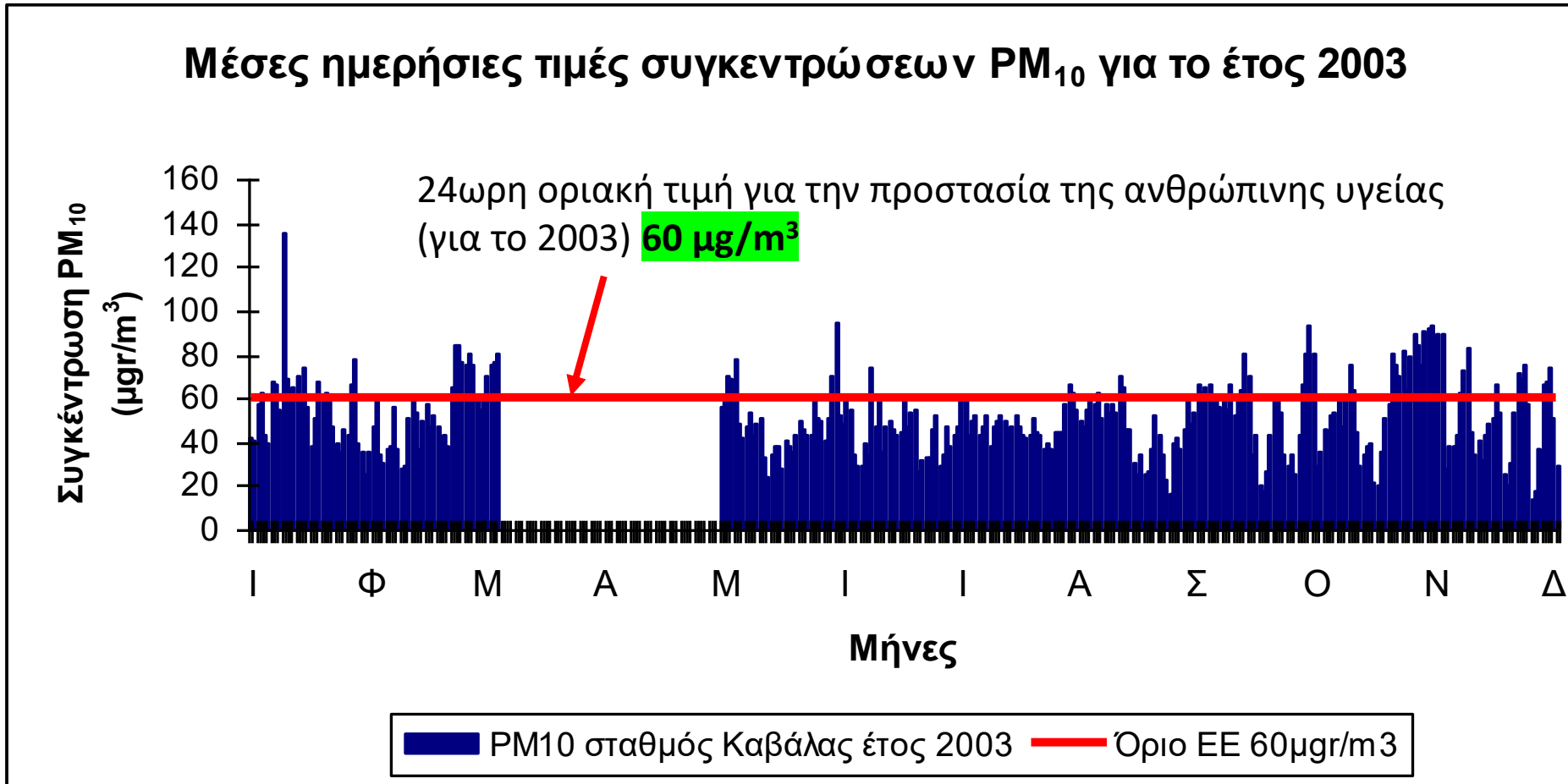




Θέση σταθμών μέτρησης ρύπων (Π = Παλιό, Κ = Καβάλα, Α= Άσπρα Χώματα, Σ = Κάστρο)

Μέσες ημερήσιες τιμές συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων στο σταθμό Καβάλας για το έτος 2003

Ο μόνος σταθμός που είχε όργανο μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων είναι ο σταθμός της Καβάλας.



Ευρωπαϊκό όριο για μέση ετήσια τιμή των PM₁₀ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας: **40 μgr/m³**

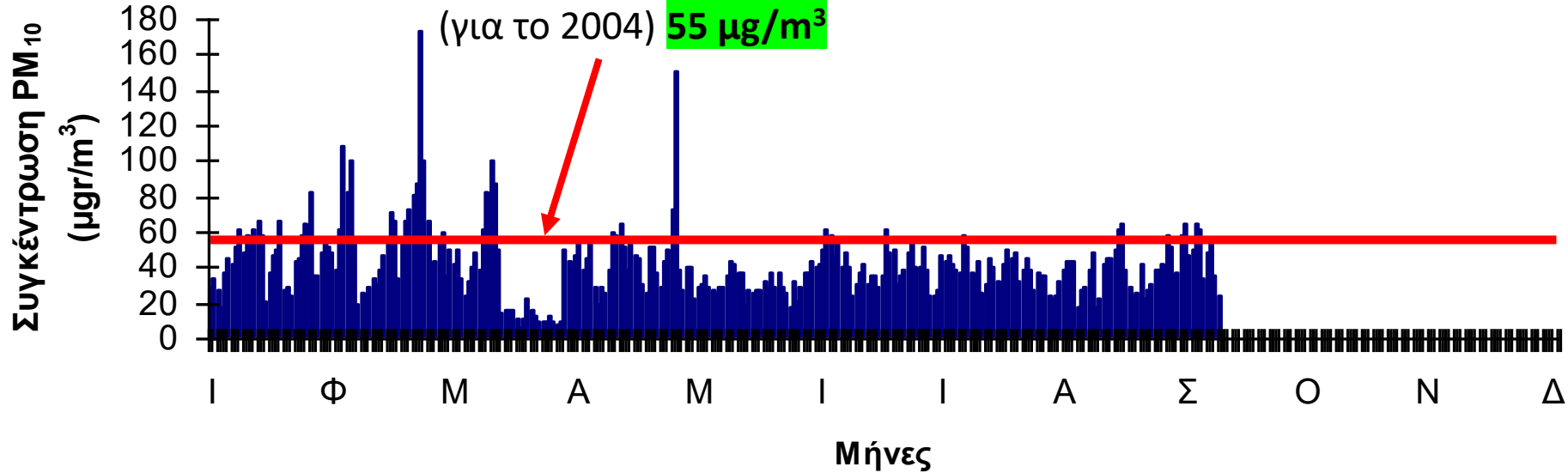
Μέση ετήσια μετρούμενη τιμή των PM₁₀ (2003): **51.5 μgr/m³**

Το όριο έχει ξεπεραστεί **84** φορές, ενώ από την νομοθεσία υπάρχει περιθώριο υπέρβασης για **35** φορές.

Μέσες ημερήσιες τιμές συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων στο σταθμό Καβάλας για το έτος 2004

Μέσες ημερήσιες τιμές συγκεντρώσεων PM₁₀ για το έτος 2004

24ωρη οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (για το 2004) **55 μg/m³**



Ευρωπαϊκό όριο για μέση ετήσια τιμή των PM₁₀ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας: **40 μg/m³**

Μέση ετήσια μετρούμενη τιμή των PM₁₀ (2003): **42 μg/m³**

Το όριο έχει ξεπεραστεί **51** φορές, ενώ από την νομοθεσία υπάρχει περιθώριο υπέρβασης για **35** φορές.

Μέγιστες ωριαίες τιμές διοξειδίου του θείου (SO₂) ανά μήνα

Έτος 2003 - τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Άσπρα Χώματα		86	224	16	85	75	165	92	278	332	109	87
Κάστρο	243	155	74	44	71	49	69	54				

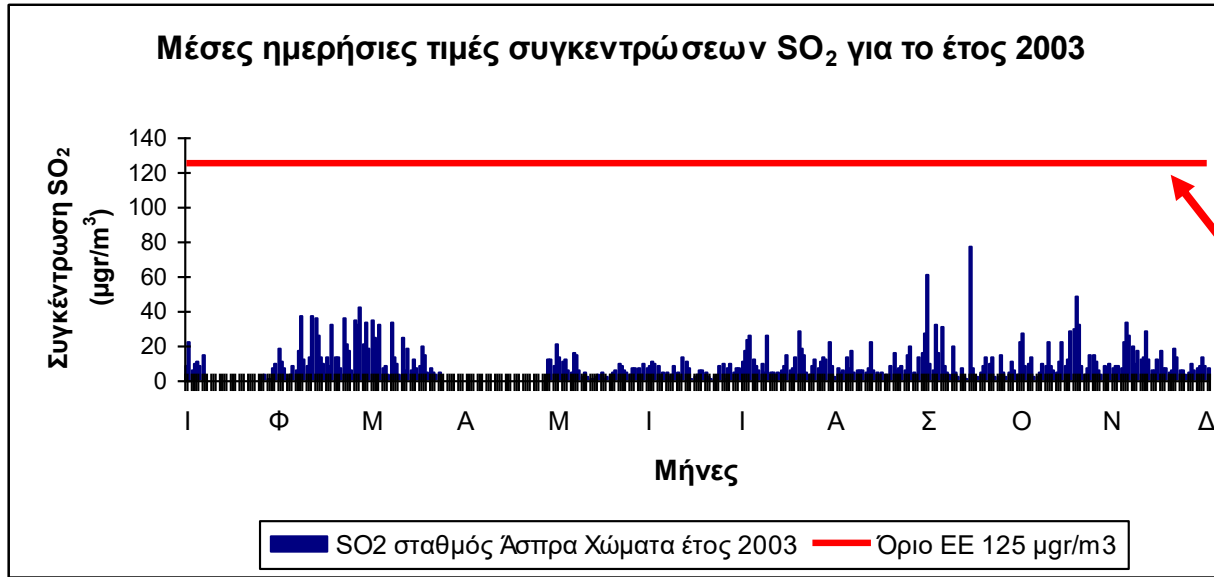
Έτος 2004 - τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Άσπρα Χώματα	80	96	86	64	198	71	189	96				
Καβάλα		212	168			72	120	145	165			
Κάστρο				31	110	49	47	7				

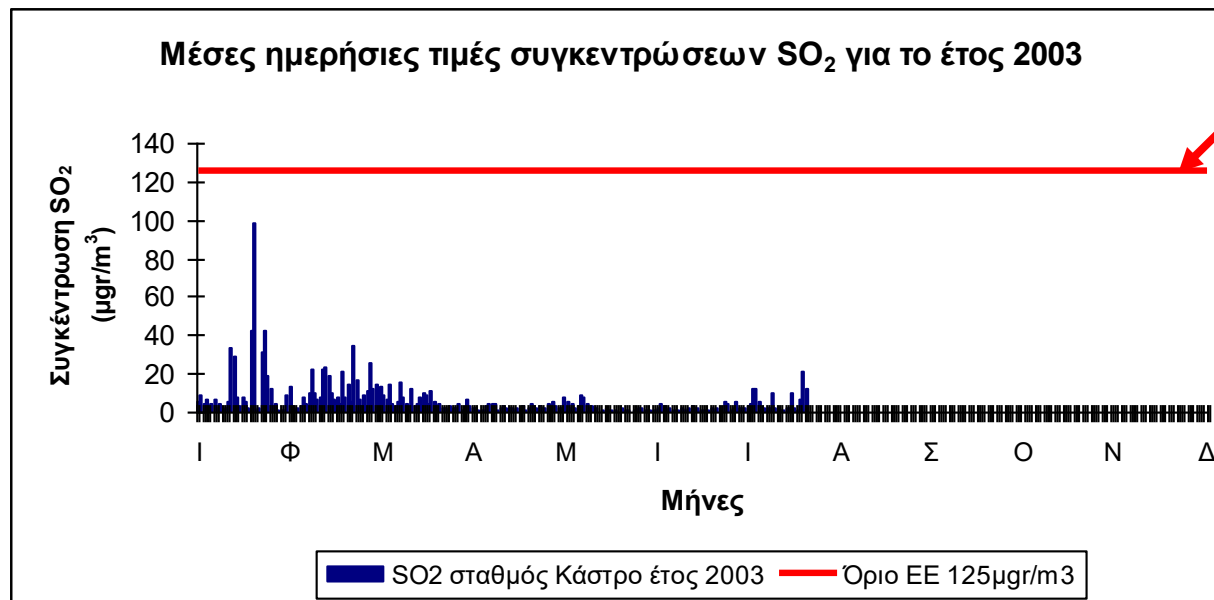
Ωριαία οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας **350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (περιθώριο υπέρβασης για **24** φορές το χρόνο)

→ **Καμιά υπέρβαση**

Μέγιστες ημερήσιες τιμές διοξειδίου του θείου (SO₂) ανά μήνα (2003)



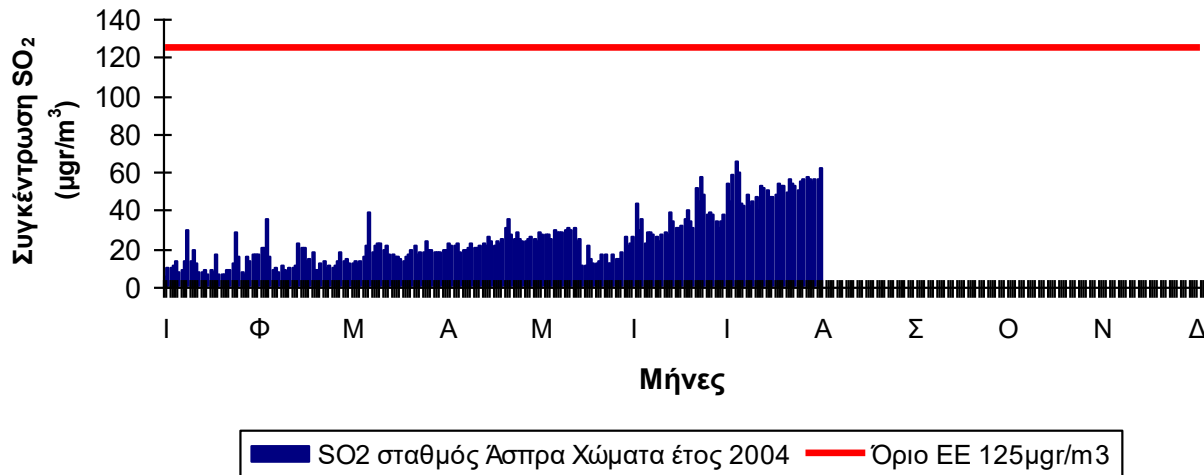
24ωρη οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (για το 2004) **125 µg/m³** (περιθώριο υπέρβασης για **3** φορές το χρόνο)



Σταθμός	Μέση ετήσια τιμή (µg/m ³) για το 2003
Άσπρα Χώματα	13,3
Κάστρο	6,1

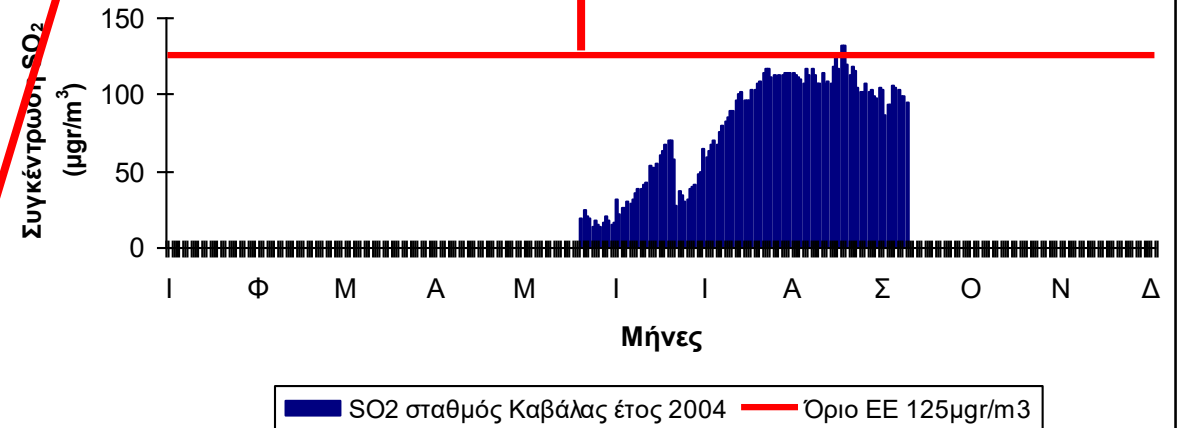
Μέγιστες ημερήσιες τιμές διοξειδίου του θείου (SO₂) ανά μήνα (2004)

Μέσες ημερήσιες τιμές συγκεντρώσεων SO₂ για το έτος 2004

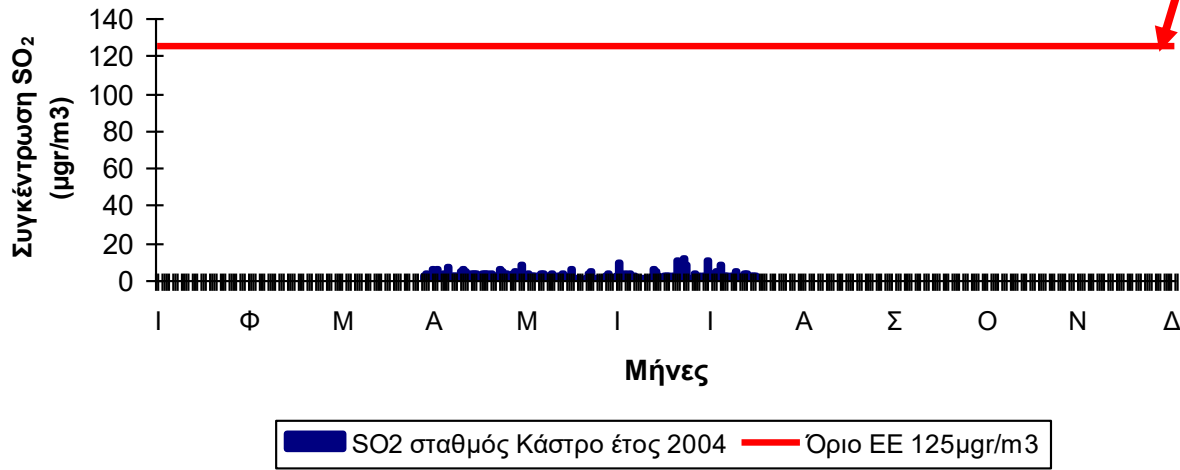


24ωρη οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (για το 2004) **125 µg/m³** (περιθώριο υπέρβασης για **3** φορές το χρόνο

Μέσες ημερήσιες τιμές συγκεντρώσεων SO₂ για το έτος 2004



Μέσες ημερήσιες τιμές συγκεντρώσεων SO₂ για το έτος 2004



Σταθμός	Μέση ετήσια τιμή (µg/m ³) για το 2004
Άσπρα Χώματα	25,6
Καβάλα	87,5
Κάστρο	3,2

Μέγιστες ωριαίες τιμές διοξειδίου του αζώτου (NO₂) ανά μήνα

Έτος 2003 - τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Άσπρα Χώματα	83.9	67.2	84.9	83.6	37.7	60.1	97.6	120	79.8	65.3	67.4	142

Έτος 2004 - τιμές σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Άσπρα Χώματα	69.4	110	67.1	83.1	55.5	91	153.9	78.6				
Καβάλα							107.6	101	130			

Ωριαία οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας **300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (περιθώριο υπέρβασης για **18** φορές το χρόνο)

→ **Καμιά υπέρβαση**

Μέγιστες ετήσιες τιμές διοξειδίου του αζώτου (NO₂)(2003)

Έτος 2003 - τιμές σε μg /m³

Σταθμός	Τιμή
Άσπρα Χώματα	9.3
Καβάλα	-

Έτος 2004 - τιμές σε μg /m³

Σταθμός	Τιμή
Άσπρα Χώματα	9.8
Καβάλα	-

Ετήσια οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας **40 μg/m³** (περιθώριο υπέρβασης για **18** φορές το χρόνο)

→ **Καμιά υπέρβαση**

Όζον (O₃)

Μέγιστα κυλιόμενα οκτάωρα O₃ για το έτος 2004

Έτος 2004 - τιμές σε μg /m³

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Καβάλα		62.2	61.8	68.7	72.4	79.2	64.5	62.8	66.1			

Μέγιστη τιμή μέσου 8-ώρου για την προστασία της ανθρώπινης υγείας **120 μg/m³** (περιθώριο υπέρβασης για **25** φορές το χρόνο)

→ Καμιά υπέρβαση

Μέγιστες ωριαίες τιμές O₃ για το έτος 2004

Σταθμός	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Καβάλα		65.7	80	81.2	87.9	82.5	76.5	78.8	77.8			

Όριο μέσης ωριαίας τιμής για την προστασία της ανθρώπινης υγείας **180 μg/m³** και όριο συναγερμού για 3 συνεχόμενες ώρες **240 μg/m³** → Καμιά υπέρβαση

Αξιολόγηση ατμοσφαιρικής ρύπανσης του νομού Καβάλας

Σωματίδια

Η συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων για τα έτη 2003 και 2004 ήταν πολλές φορές υψηλότερη από το επιτρεπόμενο όριο.

Για το έτος 2003 η συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων ξεπέρασε την οριακή μέση ημερήσια συγκέντρωση των $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ στον σταθμό της Καβάλας **84** ημέρες το χρόνο.

Για το έτος 2004 όπου το όριο ήταν $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ είχαμε υπέρβαση **51** ημέρες το χρόνο.

Επιπλέον, η μέση ετήσια συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων ήταν μεγαλύτερη από το όριο για τα έτη 2003 και 2004.

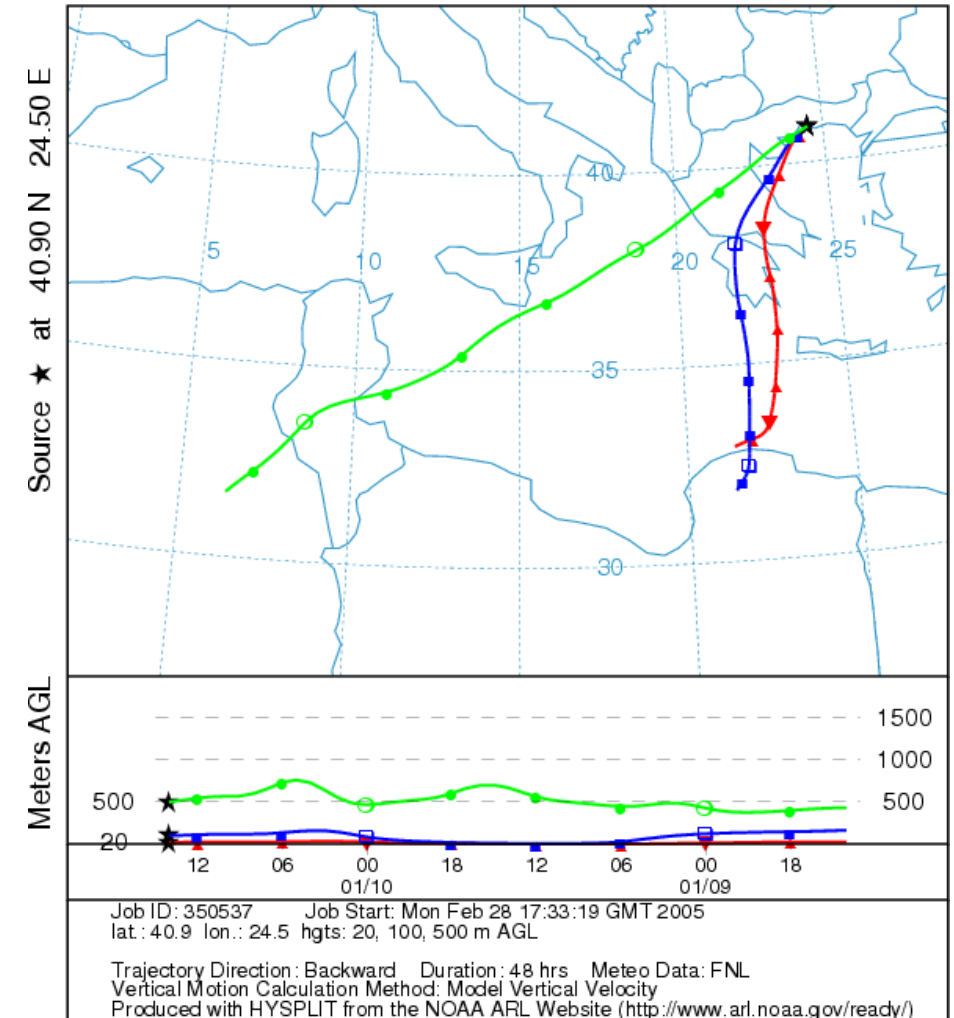
Ημερομηνίες με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων

Ημέρα	Ημερομηνία	Τιμή ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Παρασκευή	10-01-2003	136
Παρασκευή	27-02-2004	173
Πέμπτη	06-05-2004	151

Διεύθυνση ανέμων για το επεισόδιο ρύπανσης στις 10-1-2003

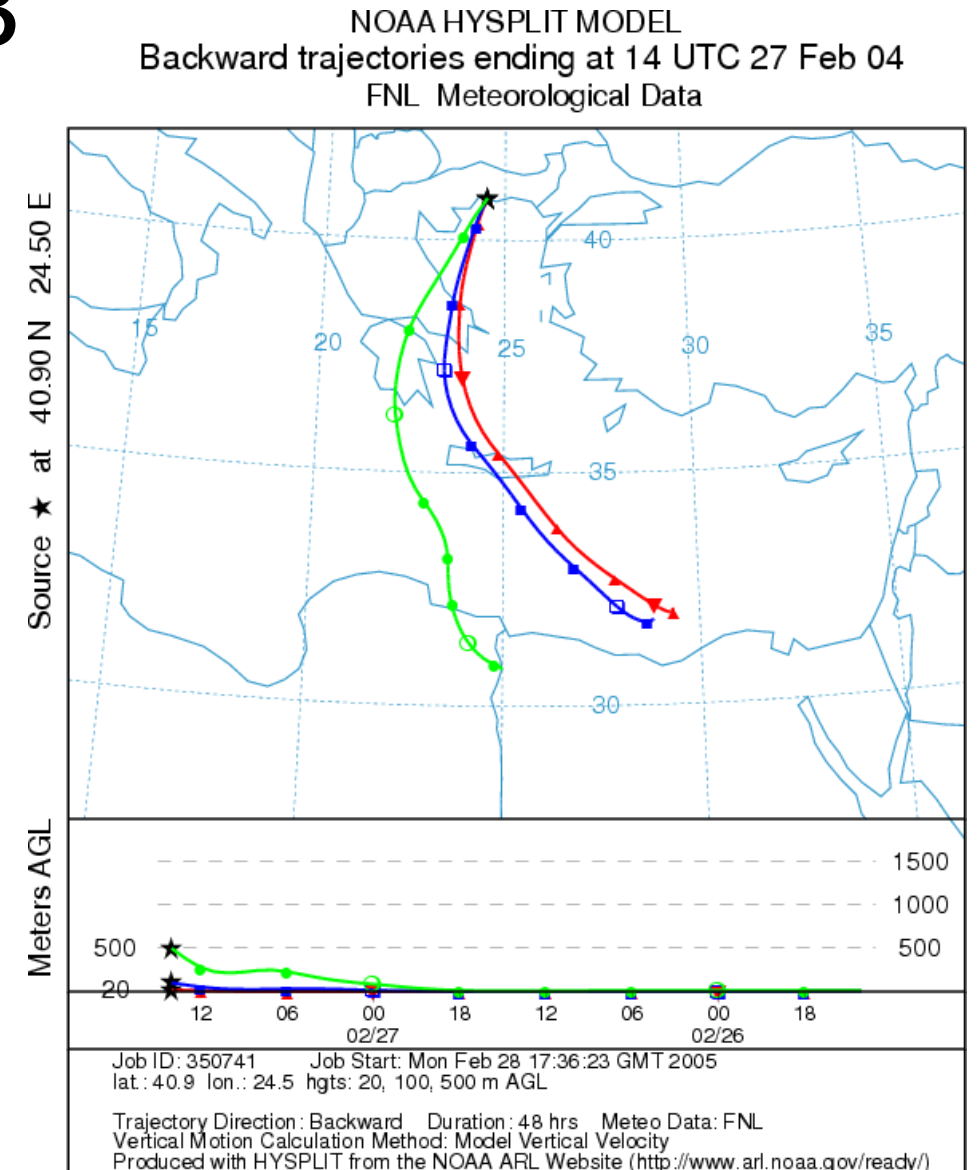
Ημερομηνία	Τιμή	Όριο ΕΕ	Ημέρα	Διεύθυνση ανέμου
6-1-2003	40	60	Δευτέρα	Δ
7-1-2003	68	60	Τρίτη	N
8-1-2003	67	60	Τετάρτη	Δ
9-1-2003	55	60	Πέμπτη	N
10-1-2003	136	60	Παρασκευή	NΔ
11-1-2003	69	60	Σάββατο	A
12-1-2003	27	60	Κυριακή	B
13-1-2003	65	60	Δευτέρα	B
14-1-2003	70	60	Τρίτη	B

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 14 UTC 10 Jan 03
FNL Meteorological Data



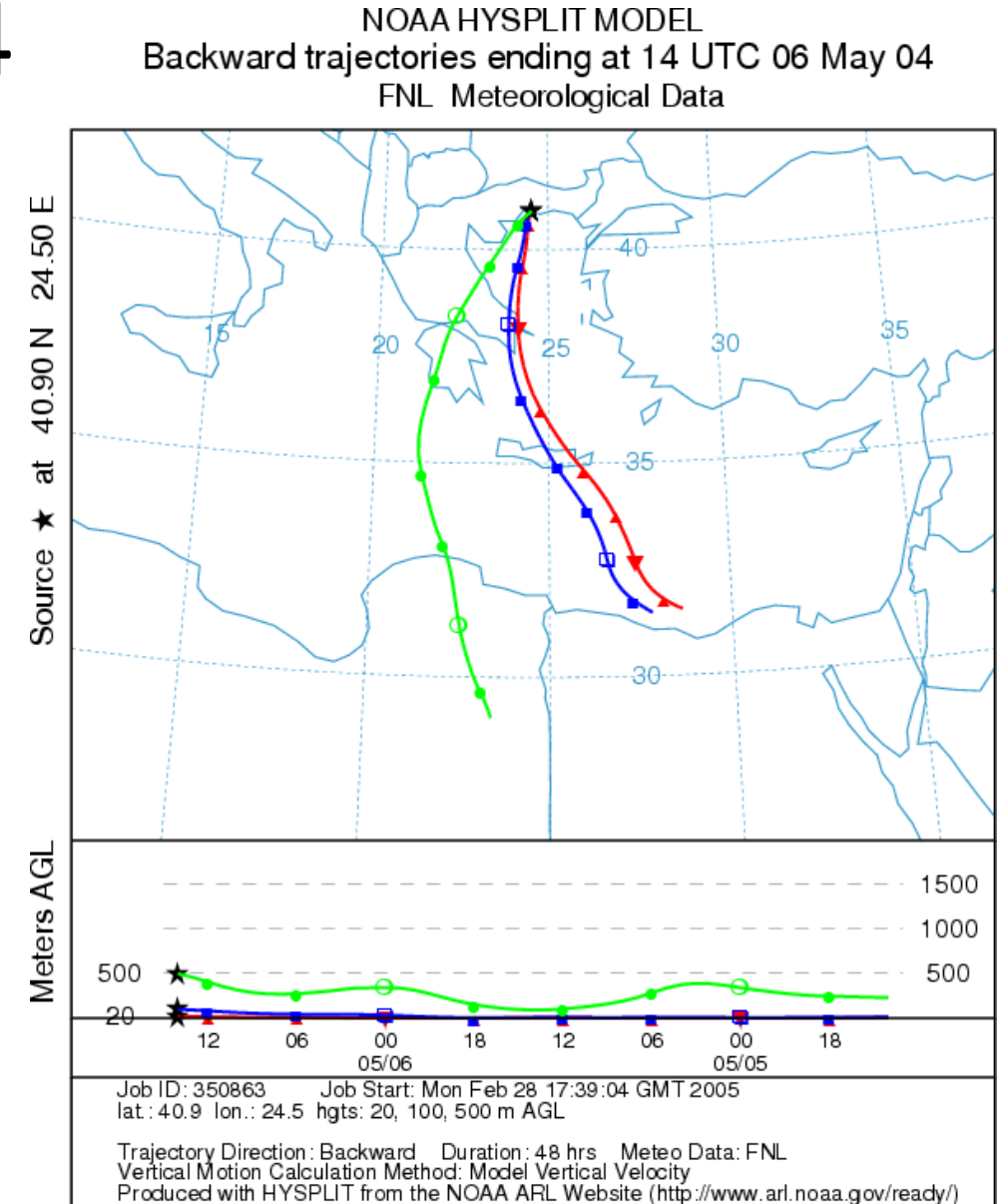
Διεύθυνση ανέμων για το επεισόδιο ρύπανσης στις 27-2-2003

Ημερομηνία	Τιμή	Όριο ΕΕ	Ημέρα	Διεύθυνση ανέμου
23-2-2004	66	55	Δευτέρα	N
24-2-2004	74	55	Τρίτη	NΔ
25-2-2004	81	55	Τετάρτη	Δ
26-2-2004	88	55	Πέμπτη	N
27-2-2004	173	55	Παρασκευή	N NΔ
28-2-2004	101	55	Σάββατο	N NΔ
29-2-2004	66	55	Κυριακή	NA
1-3-2004	32	55	Δευτέρα	B
2-3-2004	44	55	Τρίτη	NΔ



Διεύθυνση ανέμων για το επεισόδιο ρύπανσης στις 6-5-2004

Ημερομηνία	Τιμή	Όριο ΕΕ	Ημέρα	Διεύθυνση ανέμου
2-5-2004	30	55	Κυριακή	A
3-5-2004	43	55	Δευτέρα	N
4-5-2004	50	55	Τρίτη	N
5-5-2004	72	55	Τετάρτη	N
6-5-2004	151	55	Πέμπτη	N
7-5-2004	39	55	Παρασκευή	Δ
8-5-2004	27	55	Σάββατο	Δ ΝΔ
9-5-2004	40	55	Κυριακή	N
10-5-2004	41	55	Δευτέρα	B



Συμπεράσματα

- Εφαρμογή του μοντέλου **Hysplit** για 4 μέρες πριν και 4 μέρες μετά τα επεισόδια ρύπανσης.
- Παρατηρούμε ότι έχουμε μεγάλες τιμές συγκεντρώσεως αιωρούμενων σωματιδίων τις ημέρες που πνέει άνεμος με κατεύθυνση από τη θάλασσα προς την πόλη, ενώ όταν η φορά του ανέμου αλλάζει, οι τιμές του ρύπου μειώνονται.
- Τα επεισόδια σημειώθηκαν ημέρα Παρασκευή και Πέμπτη, ημέρες όπου τα εμπορικά καταστήματα είναι ανοιχτά με αποτέλεσμα να σημειώνεται μεγάλη κίνηση οχημάτων στην πόλη.
- Λαμβάνοντας υπόψη την θέση του σταθμού παρακολούθησης του ρύπου και την γεωγραφική θέση της Καβάλας είναι φανερό η επίδραση των αεροζόλ τα οποία προέρχονται από τον θαλάσσιο ατμοσφαιρικό αέρα σε συνδυασμό με τους ρύπους που παράγονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα στην πόλη της Καβάλας.

Αξιολόγηση ατμοσφαιρικής ρύπανσης του νομού Καβάλας

SO₂

- Η συγκέντρωση του διοξειδίου του θείου παρουσιάζεται αυξημένη μόνο στο σταθμό της Καβάλας.
- Το μέσο ημερήσιο όριο των 125 μg/m³ είναι το μόνο που έχει ξεπεραστεί 3 φορές κατά το έτος 2004.
- Η διαχρονική πορεία της συγκέντρωσης του ρύπου παρουσιάζεται σταθερή χωρίς ωριαία επεισόδια ρύπανσης.

Ημερομηνίες με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις SO₂

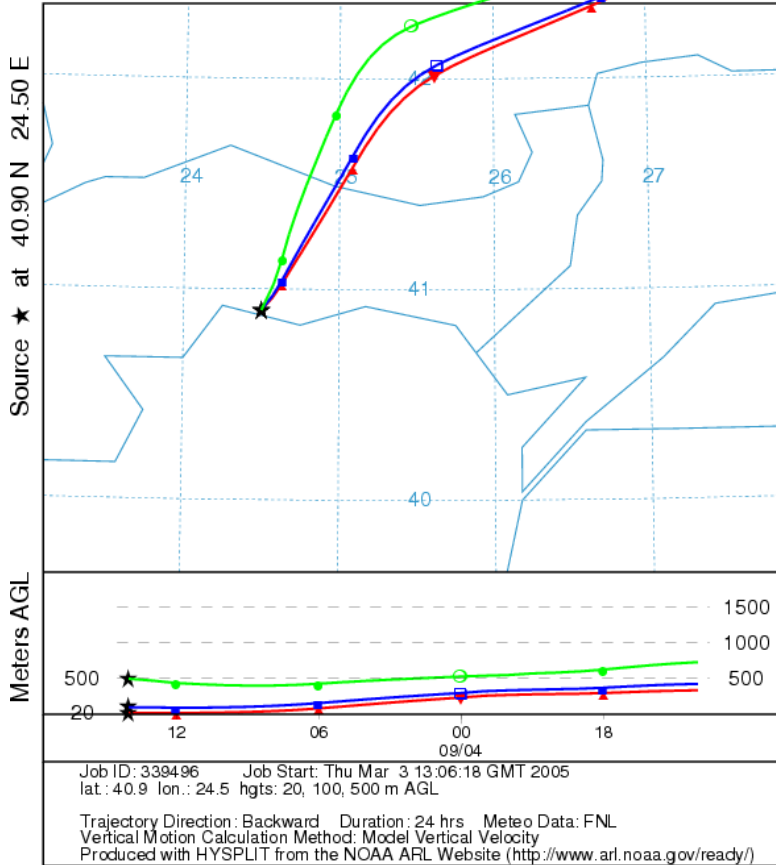
Ημέρα	Ημερομηνία	Τιμή (μgr/m ³)
Σάββατο	4-9-2004	125.6
Δευτέρα	6-9-2004	132.1
Τρίτη	7-9-2004	131.6

Διεύθυνση ανέμων για τις ημέρες με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις σε SO₂

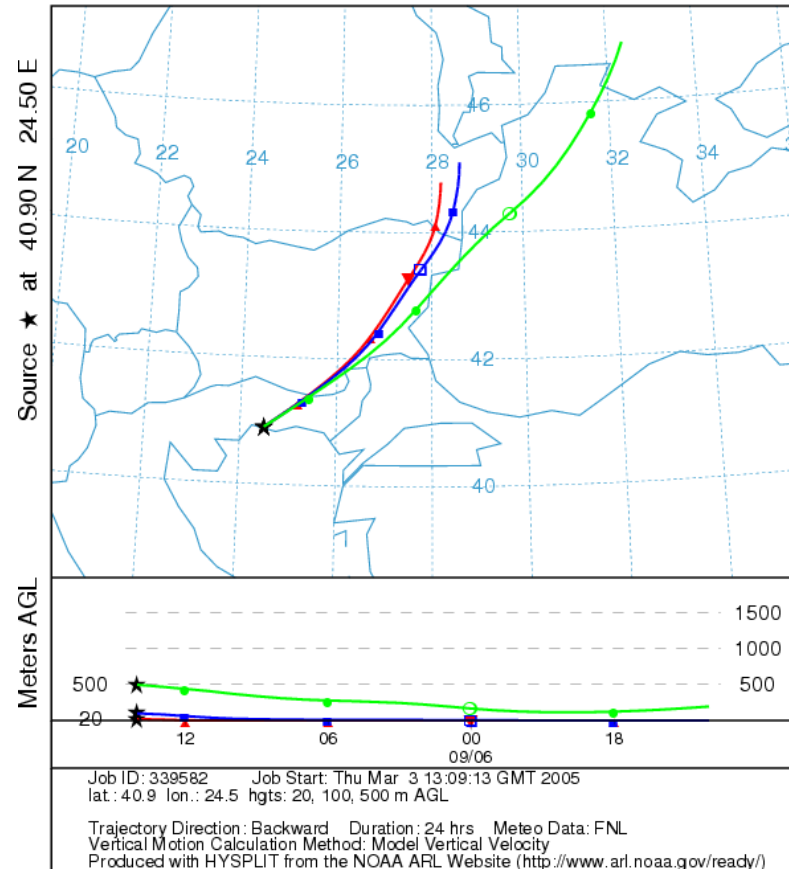
Ημερομηνία	Τιμή	Όριο ΕΕ	Ημέρα	Διεύθυνση ανέμου
2-9-2004	108	125	Πέμπτη	B BA
3-9-2004	118.7	125	Παρασκευή	BA
4-9-2004	125.6	125	Σάββατο	B BA
5-9-2004	116.7	125	Κυριακή	B BA
6-9-2004	132.1	125	Δευτέρα	BA
7-9-2004	131.6	125	Τρίτη	BA
8-9-2004	120	125	Τετάρτη	B
9-9-2004	113.1	125	Πέμπτη	B BΔ
10-9-2004	117.8	125	Παρασκευή	BA

Διεύθυνση ανέμων για τις ημέρες με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις σε SO₂ (Hysplit)

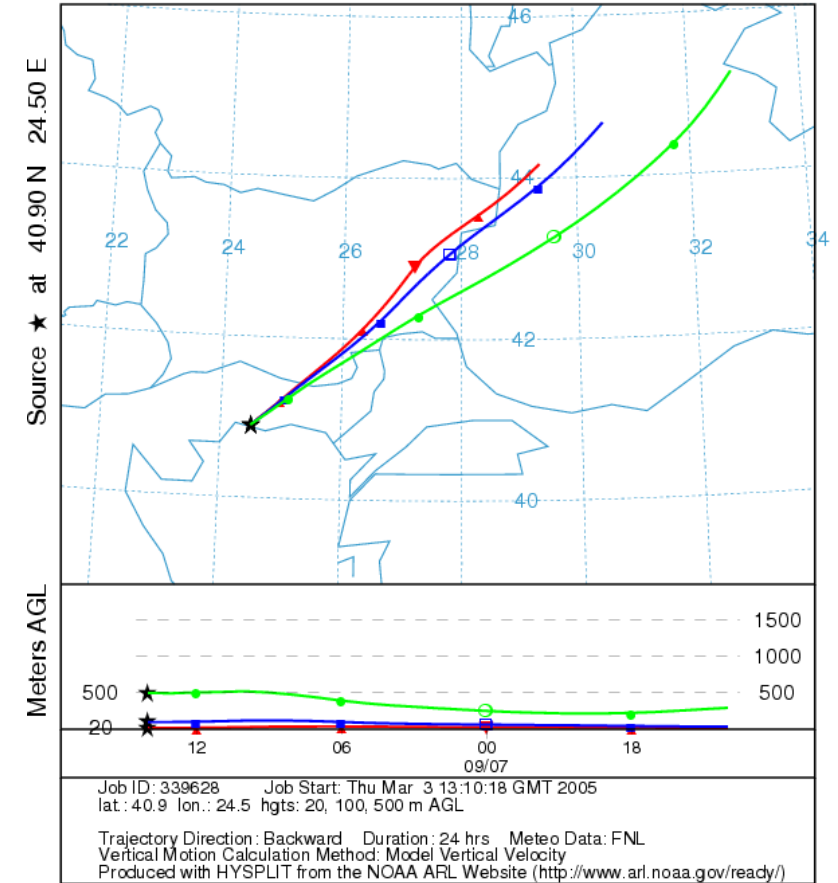
NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 14 UTC 04 Sep 04
FNL Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 14 UTC 06 Sep 04
FNL Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 14 UTC 07 Sep 04
FNL Meteorological Data



Συμπεράσματα

- Η κατεύθυνση, τις περισσότερες φορές, είναι βορειοανατολική, δηλαδή ο άνεμος προήλθε από την βιομηχανική περιοχή.
- Για τους σταθμούς στο **Άσπρα Χώματα** και **Κάστρο** που βρίσκονται κοντά στην βιομηχανική περιοχή **δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις** και έτσι δεν υπάρχουν άμεσα στοιχεία ώστε να δικαιολογηθεί η αυξημένη τιμή του ρύπου αυτού από την βιομηχανική δραστηριότητα.
- Περαιτέρω διερεύνηση των πηγών του ρύπου αυτού μας οδηγεί στην θέση του σταθμού η οποία βρίσκεται εκτεθειμένη δίπλα σε κεντρική λεωφόρο της πόλης, με άμεση έκθεση σε ρύπους από φορτηγά αυτοκίνητα (diesel), σε ρυπογόνες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο λιμάνι της Καβάλας καθώς επίσης και στην γενικότερη γεωμορφολογία της Καβάλας.

Εκτίμηση ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ενημέρωση του κοινού

- Η αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τα συστήματα ενημέρωσης του κοινού μιας χώρας διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη στρατηγική της κυβέρνησης και της αποκεντρωμένης διοίκησης για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.
- Και τα τρία εργαλεία αξιολόγησης, **παρακολούθηση**, **μοντελοποίηση** και **εκτιμήσεις εκπομπών** χρησιμοποιούνται για την κατανόηση των προβλημάτων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την ανάπτυξη οικονομικών λύσεων για την αντιμετώπισή τους, για την αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των στόχων και των πολιτικών στόχων και για τον έλεγχο της συμμόρφωσης με εθνικούς ή διεθνείς στόχους ποιότητας του αέρα.

Εκτίμηση ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ενημέρωση του κοινού

- Ένα σύστημα δελτίων παρέχει ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τις τρέχουσες συνθήκες και τις προβλέψεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για να βοηθήσει τους ανθρώπους να εκτιμήσουν τον αντίκτυπο μιας πλήρους σειράς επιπέδων ρύπων στην υγεία τους και να βοηθήσουν όσους είναι ευαίσθητοι στην ατμοσφαιρική ρύπανση στη δική τους διαχείριση των συνθηκών τους.
- Επιτρέπει στους ανθρώπους να κρίνουν την πρόοδο στην επίτευξη βελτιώσεων στην ποιότητα του αέρα και τους δίνει τη δυνατότητα να παίξουν τον ρόλο τους, για παράδειγμα αποφεύγοντας τα ταξίδια με αυτοκίνητο τις ημέρες που τα επίπεδα ρύπανσης είναι υψηλά.

Σύστημα Δελτίων

- Επιπλέον, παρέχοντας σαφείς και ενημερωμένες πληροφορίες για την ποιότητα του αέρα, το σύστημα του δελτίου ενθαρρύνει τον δημόσιο διάλογο για περιβαλλοντικές αποφάσεις.
- Επιτρέπει επίσης τον δημόσιο έλεγχο της αποτελεσματικότητας των εθνικών πολιτικών.
- Οι πληροφορίες για την ποιότητα του αέρα μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους ανθρώπους να συμπεριφέρονται με πιο φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους.

Υπεύθυνο τμήμα

- Σε κάθε χώρα, υπάρχει ένα τμήμα (σε Υπουργείο), το οποίο είναι υπεύθυνο για τη συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση των δεδομένων ποιότητας του αέρα από το εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ή άλλους φορείς και όλες τις σχετικές πληροφορίες και για τη διαχείριση ενός συστήματος δελτίου ατμοσφαιρικής ρύπανσης για την ενημέρωση του κοινού.
- Ανάλογα με τον αριθμό των σταθμών του δικτύου παρακολούθησης, σε εθνική ή τοπική κλίμακα, η μονάδα διάχυσης δεδομένων παρέχει καθημερινά δελτία για τα τρέχοντα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Σε αυτά τα δελτία έχουν ελεύθερη πρόσβαση οι πολίτες και ταυτόχρονα χρησιμοποιούνται από μετεωρολογικά κέντρα

Κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα από το 2001 υπάρχει το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (**ΕΔΠΑΡ**) το οποίο επέκτεινε και αναβάθμισε το μέχρι τότε δίκτυο που υπήρχε. Την ευθύνη της λειτουργίας του ΕΔΠΑΡ την έχει το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (**ΥΠΕΝ**).

Για το δίκτυο σταθμών στην περιοχή της Αττικής υπεύθυνο είναι το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας. Στις υπόλοιπες περιοχές, τους σταθμούς λειτουργούν οι περιφερειακές διοικήσεις. Παράλληλα υπάρχουν σταθμοί ατμοσφαιρικής ρύπανσης που εγκαταστάθηκαν και λειτουργούν από Πανεπιστημιακά και Ερευνητικά Ιδρύματα.

Κατάσταση στην Ελλάδα

Η μέτρηση των ρύπων γίνεται σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλ. ο κάθε αναλυτής δίνει μια τιμή περίπου κάθε λεπτό. Με ένα μικροεπεξεργαστή, που βρίσκεται σε κάθε αυτόματο σταθμό και που είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται κάθε ώρα οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης. Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας και με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης

Ρύπος	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO,NO ₂)	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O ₃)	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	Φθορισμομετρία
Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ ₁₀ -ΑΣ _{2,5})	Απορρόφηση β ακτινοβολίας (εκτός από την Ελευσίνα όπου χρησιμοποιείται η σταθμική)
Βενζόλιο (C ₆ H ₆)	Αέρια χρωματογραφία (GC)
Βαρέα Μέταλλα	Ατομική Απορρόφηση

Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων

- Η επιτόπια βαθμονόμηση των αυτόματων αναλυτών πραγματοποιείται κάθε μήνα και μετά από κάθε επισκευή ενώ επίσης ενδιάμεσοι έλεγχοι πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα σχετικά τεχνικά πρότυπα EN.
- Τα βαθμονομητικά συστήματα που χρησιμοποιούνται διακριβώνονται ετησίως στο Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς για την Ποιότητα της Ατμόσφαιρας.
- Μεταξύ άλλων, πραγματοποιείται έλεγχος γραμμικότητας, ολίσθησης μηδενός και επαναληψιμότητας στους αναλυτές σύμφωνα με τα τεχνικά πρότυπα EN.
- Για την επιτόπια βαθμονόμηση των αναλυτών χρησιμοποιούνται φιάλες γνωστής συγκέντρωσης αερίου σε άζωτο οι οποίες έχουν διακριβωθεί ως προς τη συγκέντρωση με τη μονάδα στατικής αραίωσης του Εργαστηρίου.
- Το Εργαστήριο είναι διαπιστευμένο κατά EN ISO 17025, μεταξύ άλλων, για τη διακρίβωση ροομέτρων ως προς τη ροή αέρα, τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης αερίων σε μείγματα με τη μέθοδο στατικής αραίωσης και τον έλεγχο αναλυτών όζοντος με χρήση προτύπου φωτομέτρου.

Δεδομένα από σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, που την ευθύνη λειτουργίας τους έχει το ΥΠΕΝ

Σταθμός	Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	AΣ ₁₀	AΣ _{2,5}	C ₆ H ₆
Αθηνάς (ATH)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v	v	v			
Αριστοτέλους (ARI)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v			v	v	
Γεωπονική (GEO)	Περιαστικός-Βιομηχανικός		v	v	v			
Λιόσια (LIO)	Περιαστικός-Υποβάθρου		v		v	v		
Λυκόβρυση (LYK)	Περιαστικός-Υποβάθρου		v		v	v	v	
Μαρούσι (MAR)	Αστικός-Υποβάθρου		v	v	v	v		
Νέα Σμύρνη (SMY)	Αστικός-Υποβάθρου		v	v	v	v		v
Πατησίων (PAT)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v	v	v			v
Πειραιάς Ι (PIR)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v	v	v	v	v	v
Περιστέρι (PER)	Αστικός-Υποβάθρου		v		v	v		
Αγ. Παρασκευή (AGP)	Περιαστικός-Υποβάθρου		v		v	v	v	
Ελευσίνα (ELE)	Περιαστικός-Βιομηχανικός	v	v		v	v	v	v
Θρακομακεδόνες (THR)	Περιαστικός-Υποβάθρου		v		v	v	v	
Κορωπί (KOR)	Περιαστικός-Υποβάθρου	v	v		v	v		
Αλίαρτος (ALI)	Υποβάθρου	v	v		v	v	v	

Δεδομένα από σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, που την ευθύνη λειτουργίας τους έχουν οι Περιφέρειες

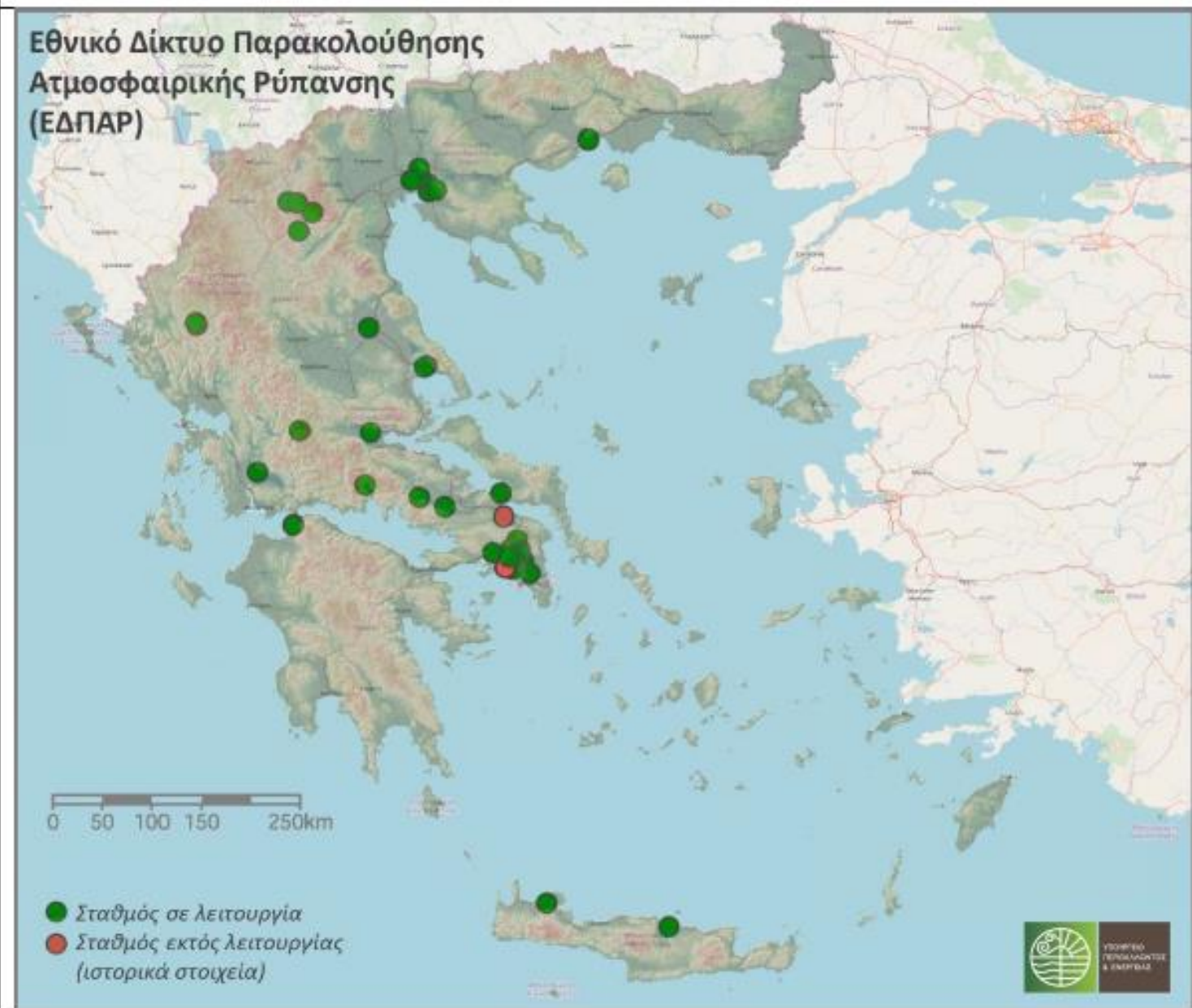
Σταθμός	Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	AΣ ₁₀	AΣ _{2,5}	C ₆ H ₆
Περιφέρεια ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ								
Αγ. Σοφία (AGS)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v	v	v	v	v	v
Α.Π.Θ. (APT)	Αστικός-Υποβάθρου	v	v		v			
Πανόραμα (PAO)	Περιαστικός-Υποβάθρου		v		v	v	v	
Καλαμαριά (KAL)	Περιαστικός-Υποβάθρου	v	v	v	v	v		
Κορδελιό (KOD)	Αστικός-Βιομηχανικός	v	v	v	v	v		v
Σίνδος (SIN)	Αστικός-Βιομηχανικός	v	v	v	v	v		v
Νεοχωρούδα (NEO)	Περιαστικός-Υποβάθρου		v		v	v		
Περιφέρεια ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ								
Πάτρα-I (PAI)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v	v	v	v		
Πάτρα-II (PAII)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v	v		v	v	v
Αγρίνιο (AGR)	Αστικός-Υποβάθρου	v	v	v	v			
Περιφέρεια ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ								
Βόλος-I (VOI)	Αστικός-Υποβάθρου			v		v	v	
Βόλος-II (VOII)	Περιαστικός-Υποβάθρου	v	v	v	v	v		v
Λάρισα (LAR)	Αστικός-Υποβάθρου		v	v	v	v		

Πηγή: <https://ypen.gov.gr/>

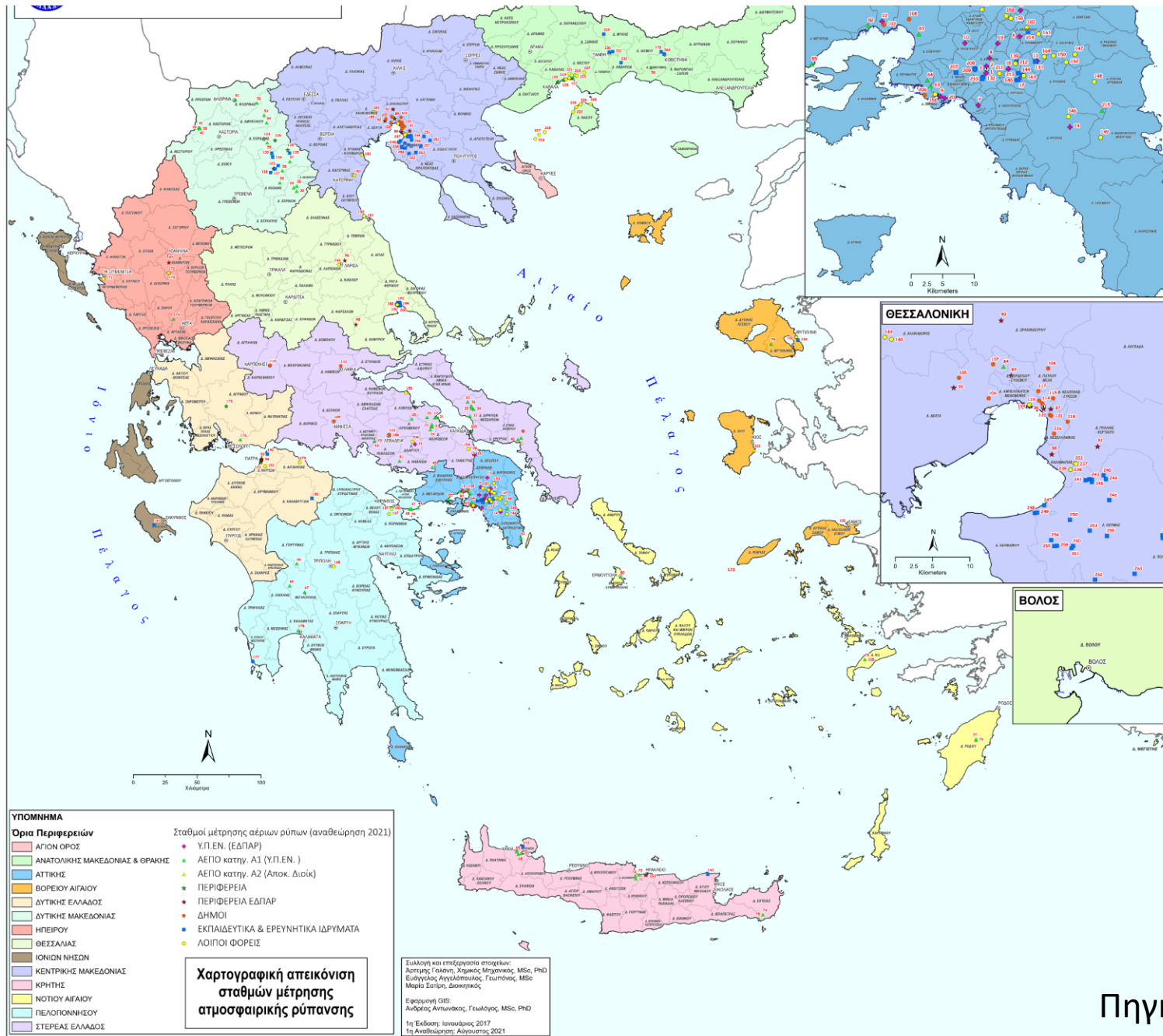
Δεδομένα από σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, που την ευθύνη λειτουργίας τους έχουν οι Περιφέρειες (συνέχεια)

Σταθμός	Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	AΣ ₁₀	AΣ _{2,5}	C ₆ H ₆
Περιφέρεια ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ								
Κοζάνη (ΚΟΖ)	Αστικός-Υποβάθρου					v	v	
Πτολεμαΐδα (ΡΤΟ)	Αστικός-Βιομηχανικός					v		
Ακρινή (ΑΚΡ)	Περιοστικός-Βιομηχανικός					v	v	
Καρυχώρι (ΚΑΥ)	Περιοστικός-Βιομηχανικός					v		
Περιφέρεια ΚΡΗΤΗΣ								
Ηράκλειο (ΙΡΑ)	Αστικός-Υποβάθρου			v		v		
Χανιά (ΧΗΑ)	Αστικός-Υποβάθρου					v		
Περιφέρεια ΗΠΕΙΡΟΥ								
Ιωάννινα-ΙΙ (ΙΟΙΙ)	Αστικός-Υποβάθρου	v	v	v		v	v	
Περιφέρεια ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ								
Καβάλα-ΙΙ (ΚΑΙΙ)	Αστικός-Κυκλοφορίας	v	v		v	v	v	v
Περιφέρεια ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ								
Λαμία (ΛΑΜ)	Αστικός-Υποβάθρου					v		
Χαλκίδα (ΧΑΛ)	Αστικός-Υποβάθρου					v		
Λειβαδιά (ΛΕΙ)	Αστικός-Υποβάθρου					v		
Άμφισσα (ΑΜΦ)	Αστικός-Υποβάθρου					v		
Καρπενήσι (ΚΑΡ)	Αστικός-Υποβάθρου					v		

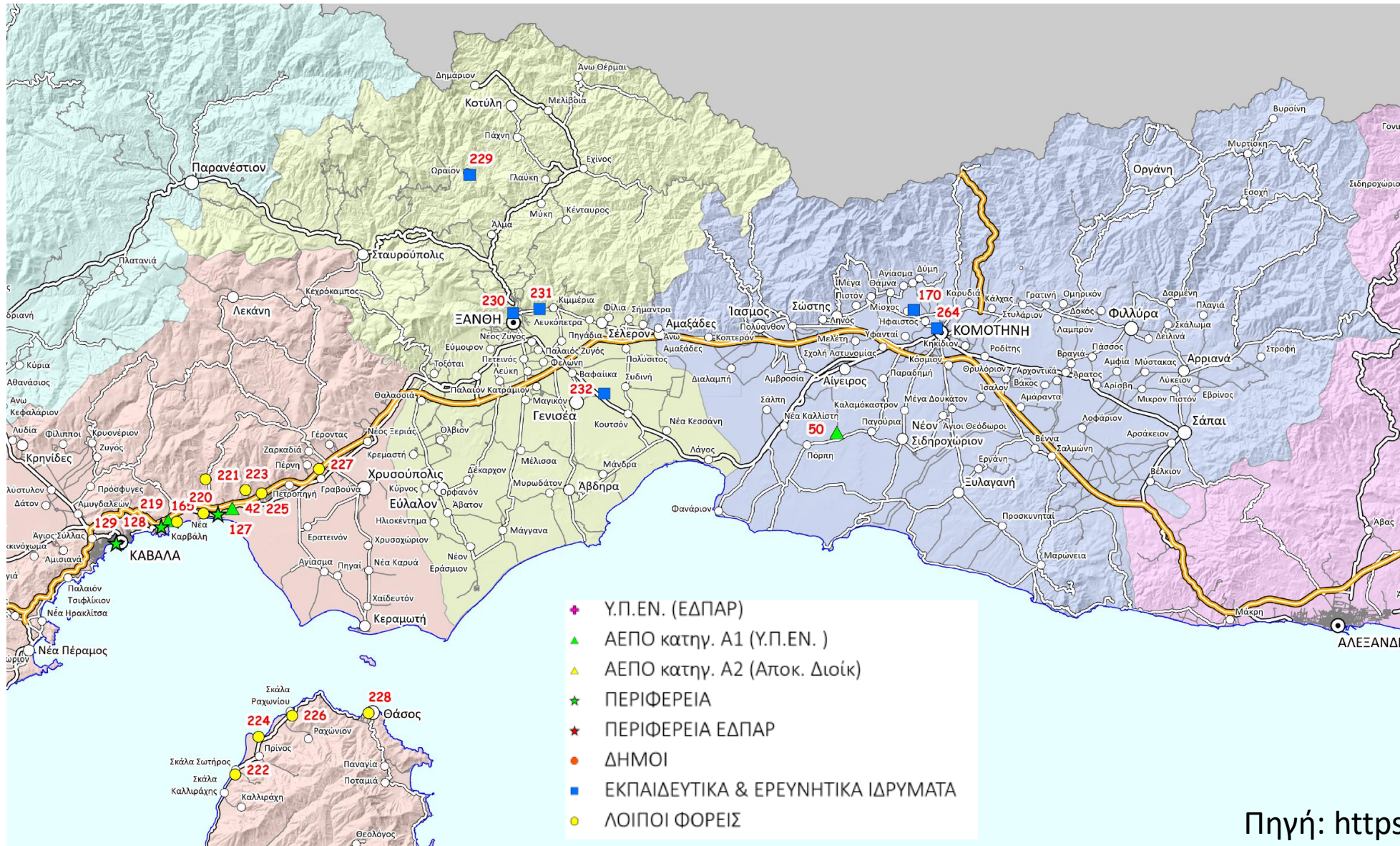
Χάρτης 1.2 Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ



Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα



Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη



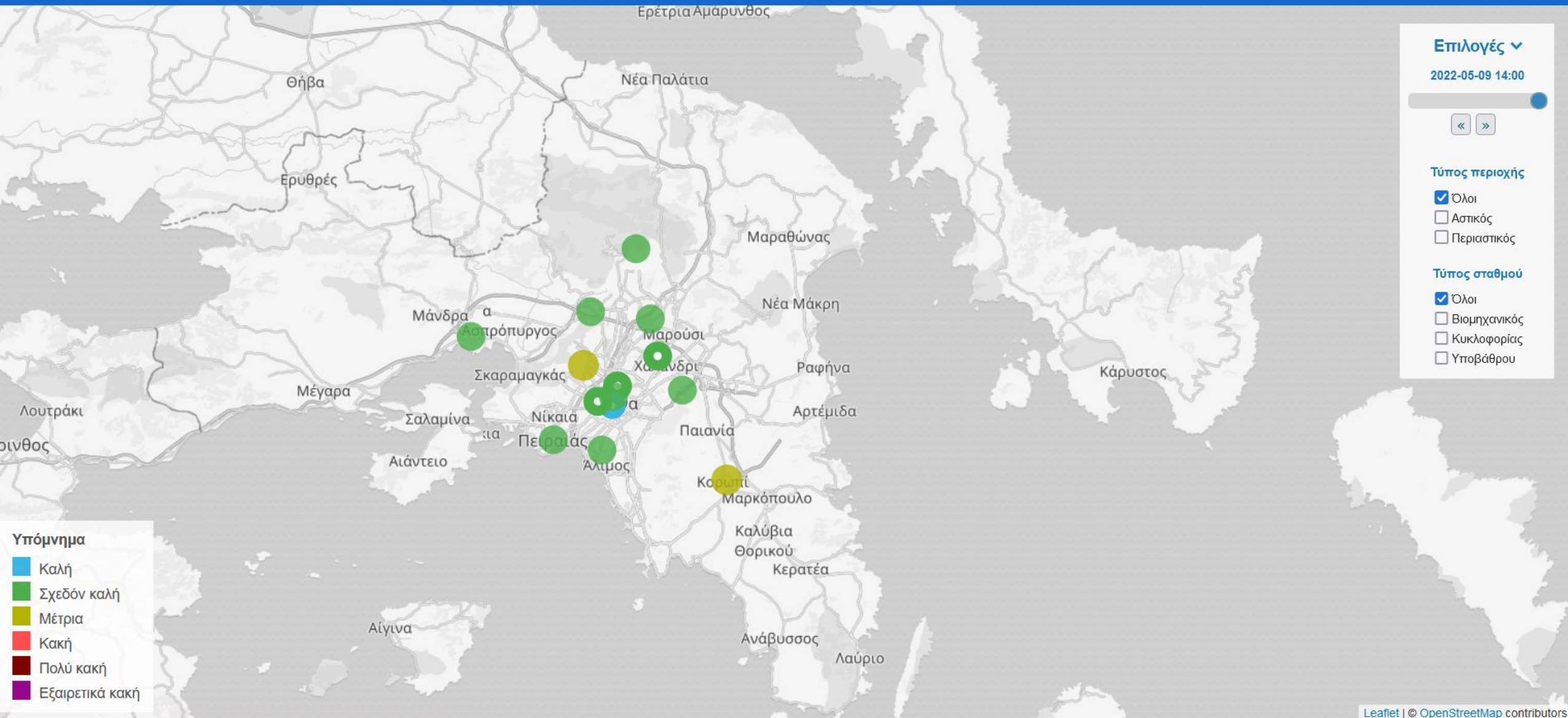
Δυναμικός χάρτης με μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας

<http://84.205.254.113/airqualmap/leafletmap.html>

Δείκτης ποιότητας ατμόσφαιρας

Συγκέντρωση ανά ρύπο

Πληροφορίες



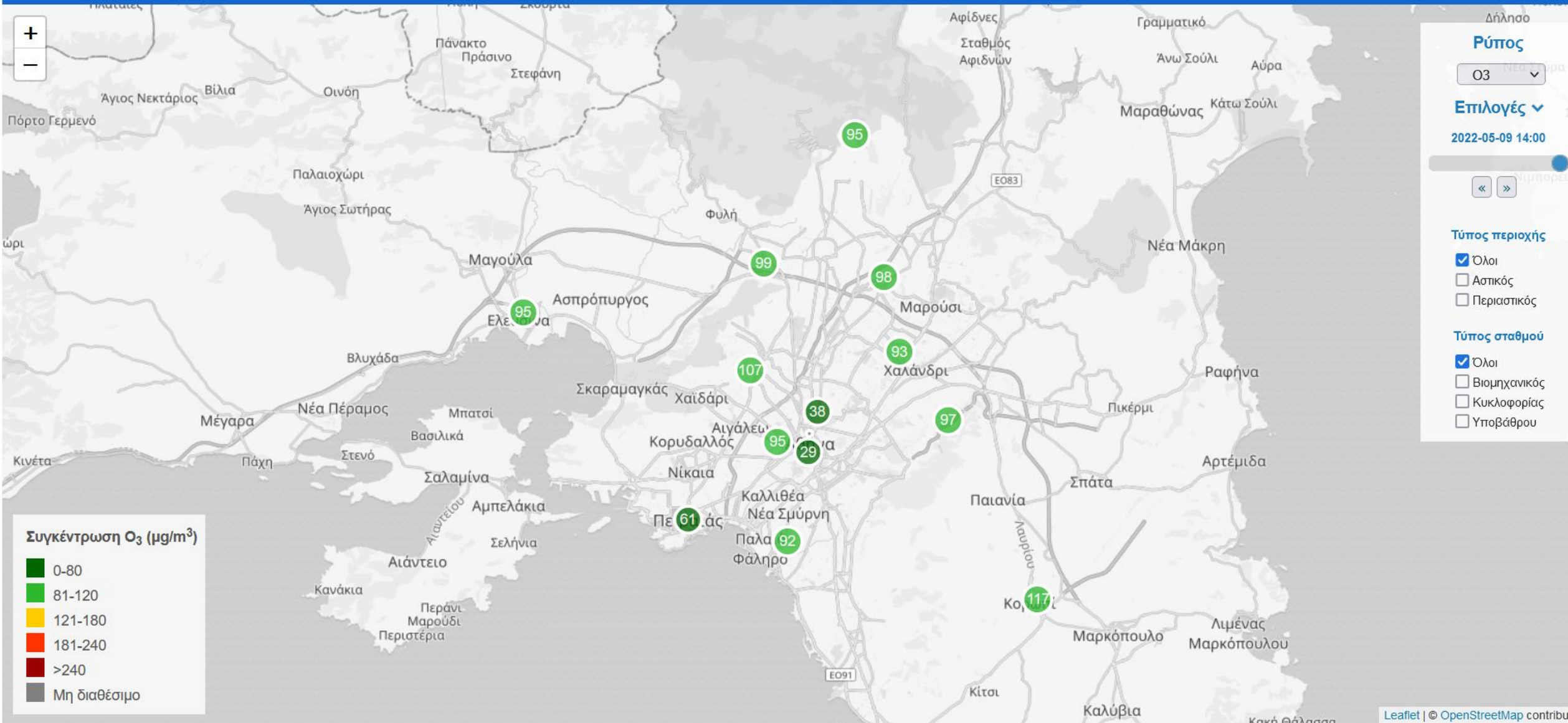
Δυναμικός χάρτης με μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας

<http://84.205.254.113/airqualmap/leafletmap.html>

Δείκτης ποιότητας ατμόσφαιρας

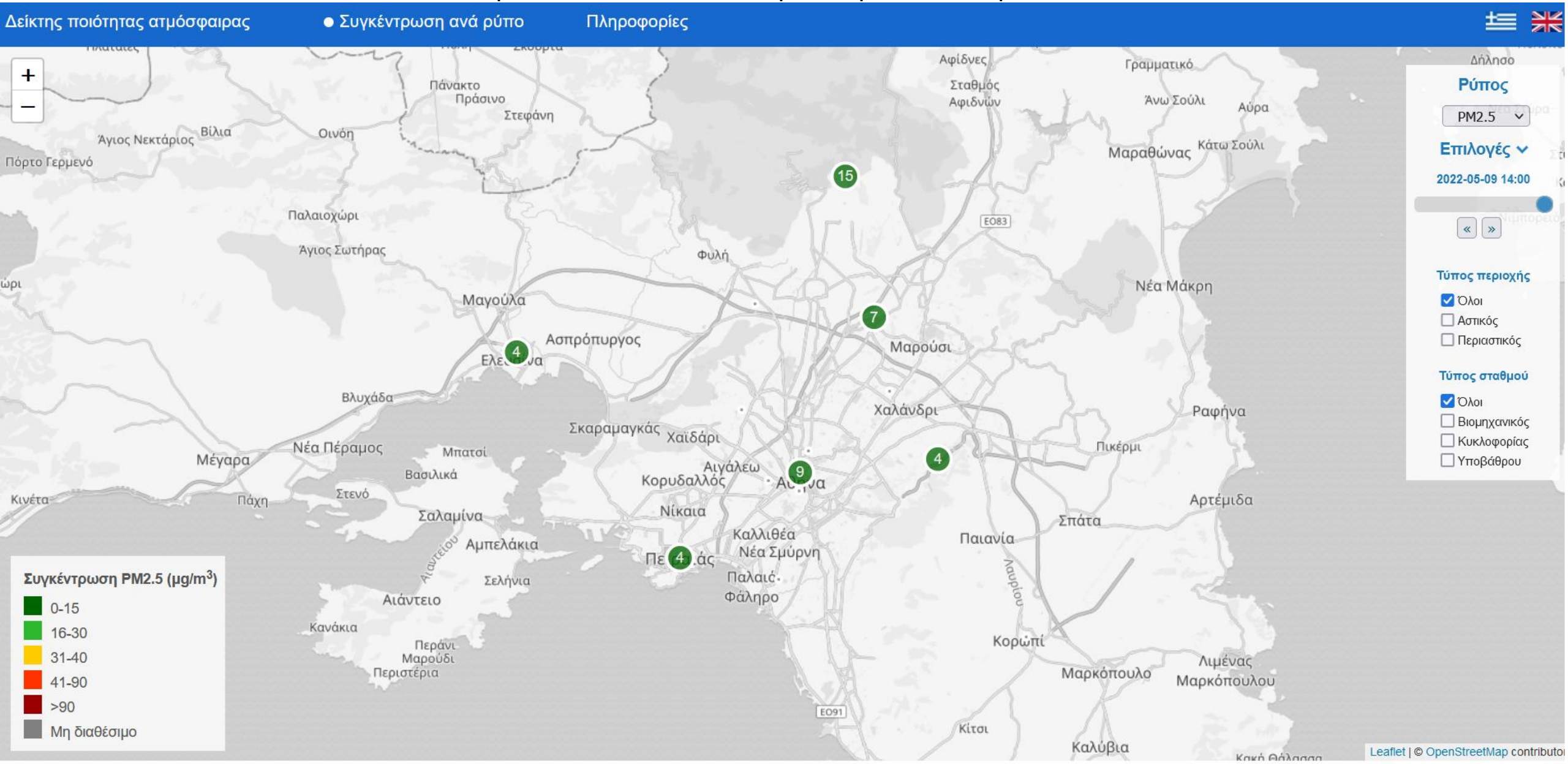
● Συγκέντρωση ανά ρύπο

Πληροφορίες



Δυναμικός χάρτης με μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας

<http://84.205.254.113/airqualmap/leafletmap.html>

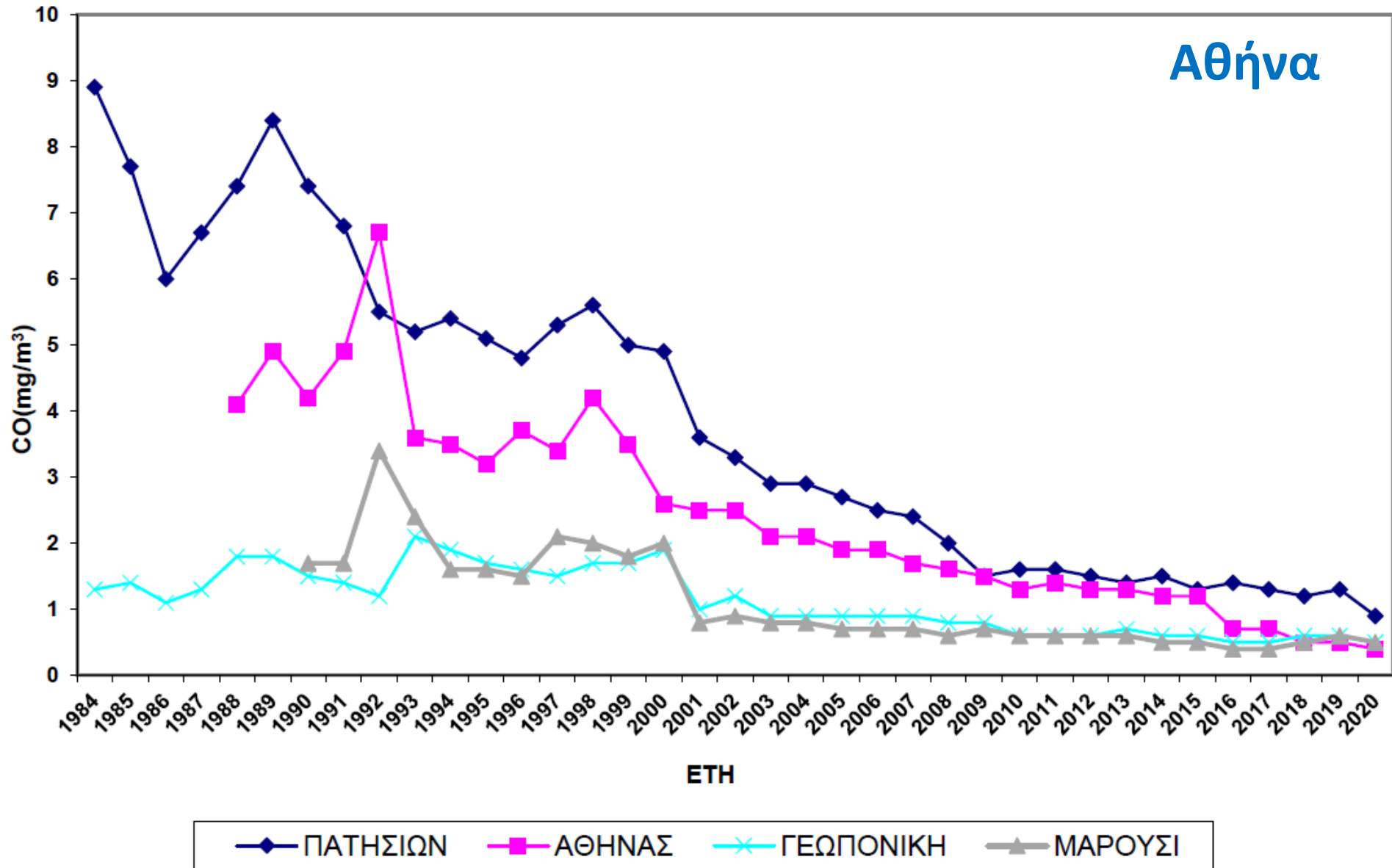


ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ 2020

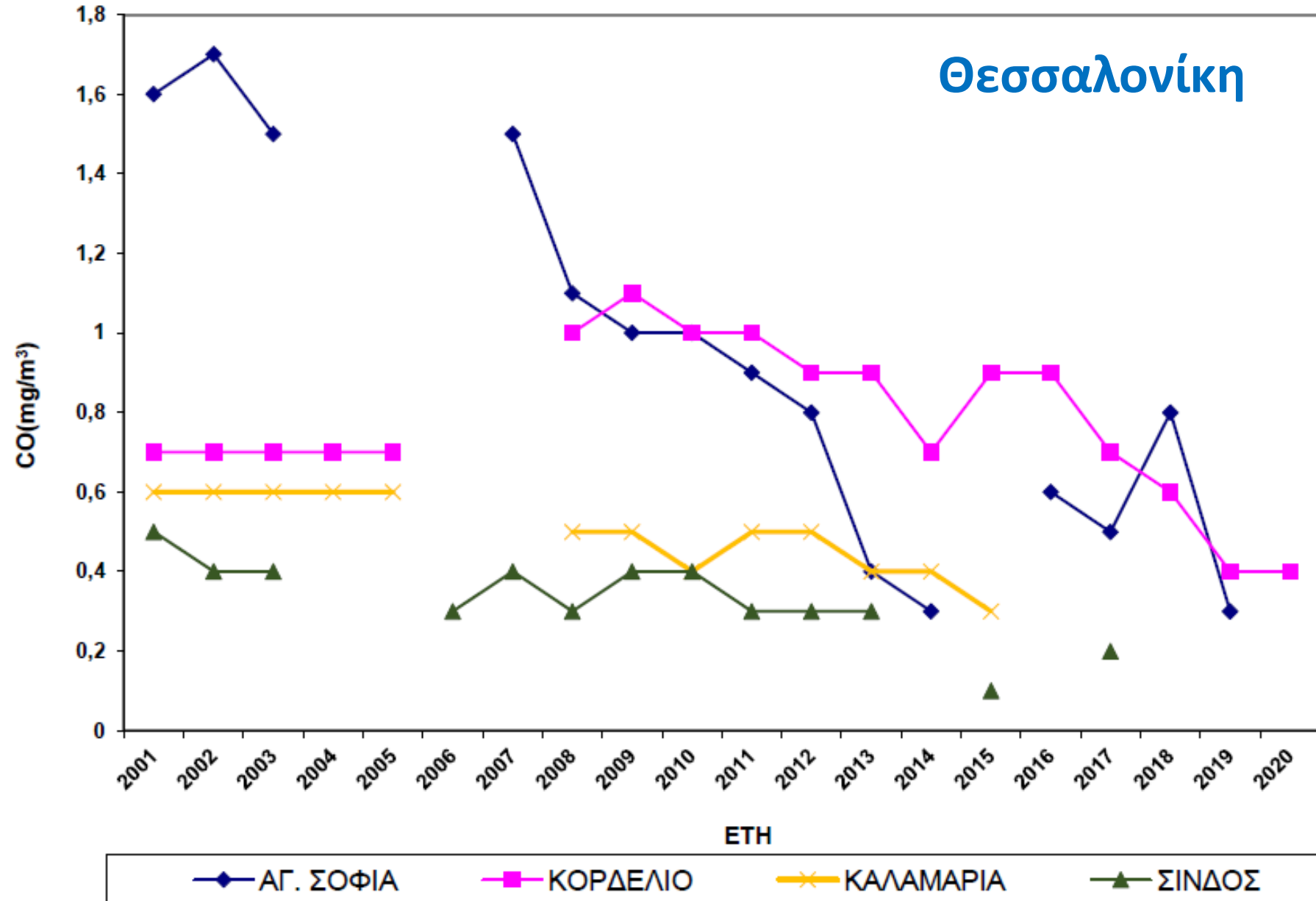
**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**

<https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/06/%CE%95%CE%9A%CE%98%CE%95%CE%A3%CE%97-2020.pdf>

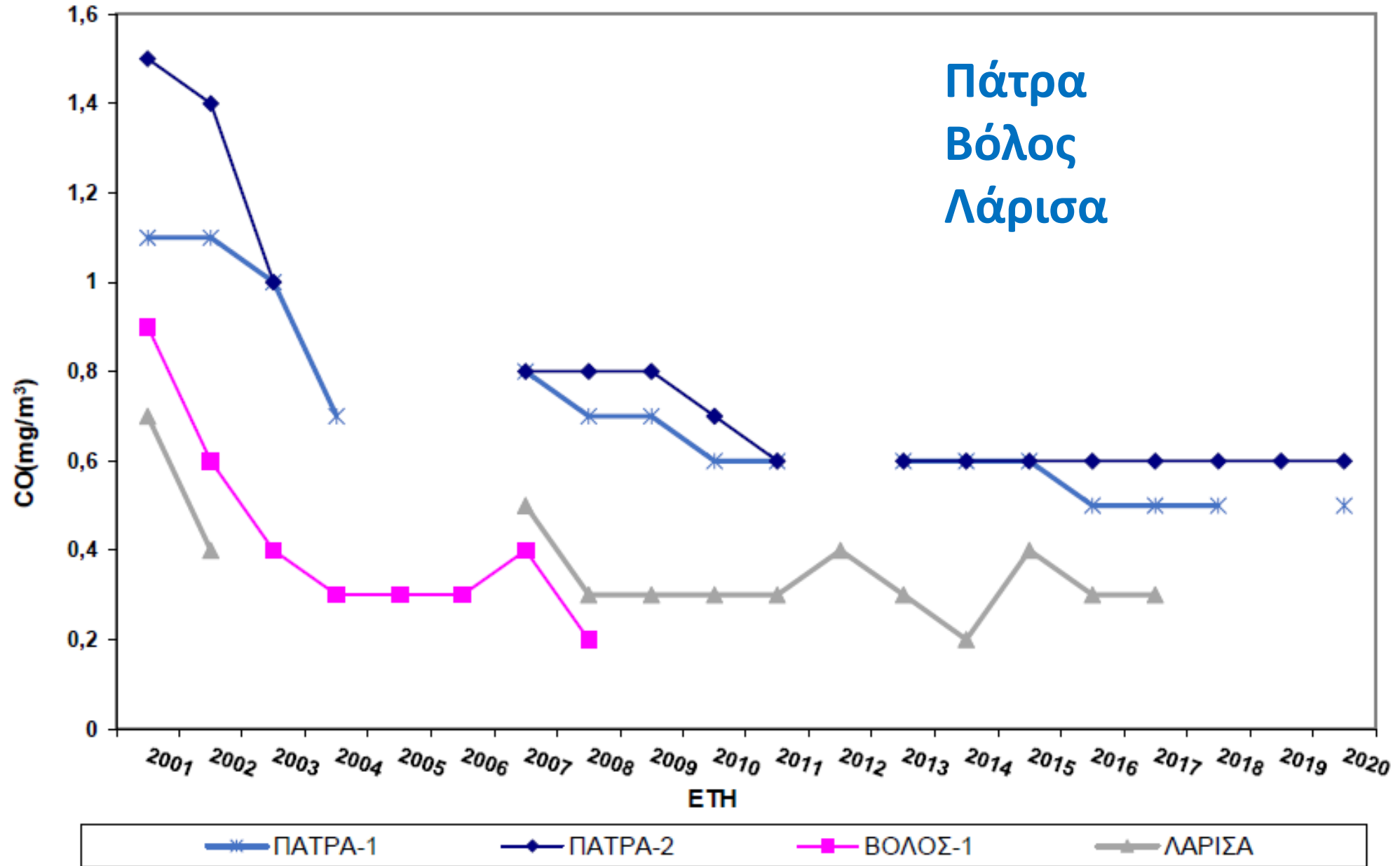
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών CO σε mg/m³



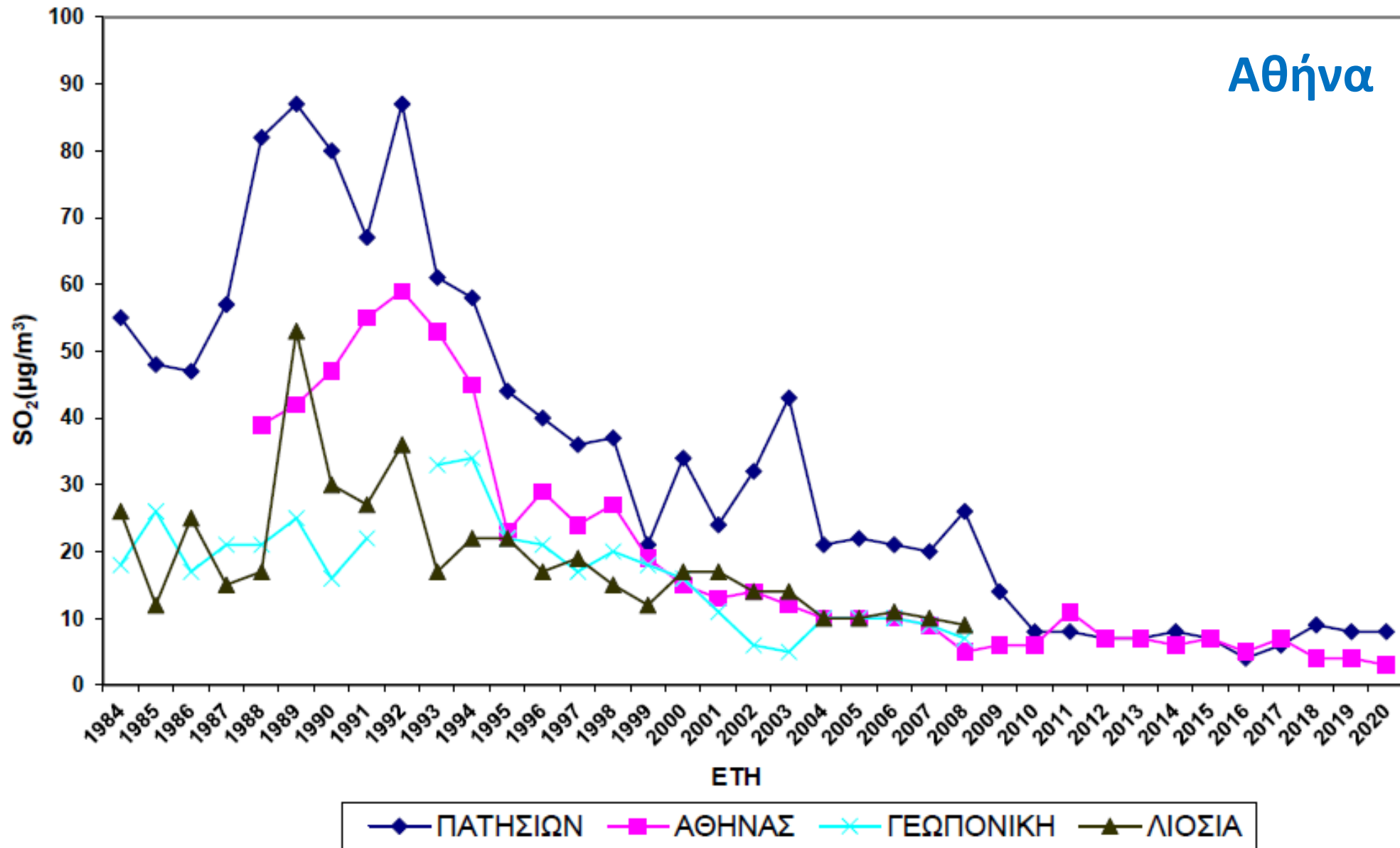
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών CO σε mg/m³



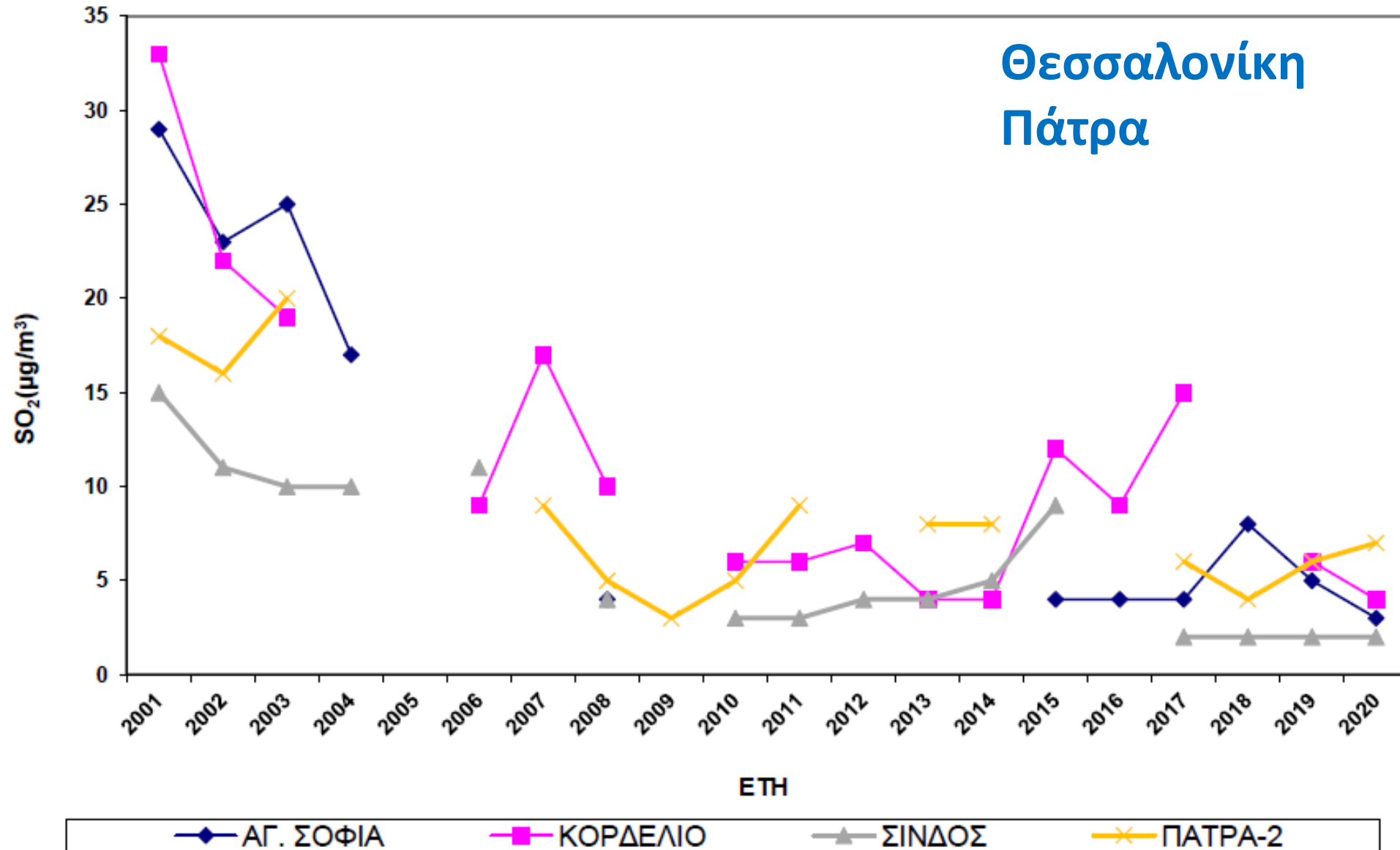
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών CO σε mg/m³



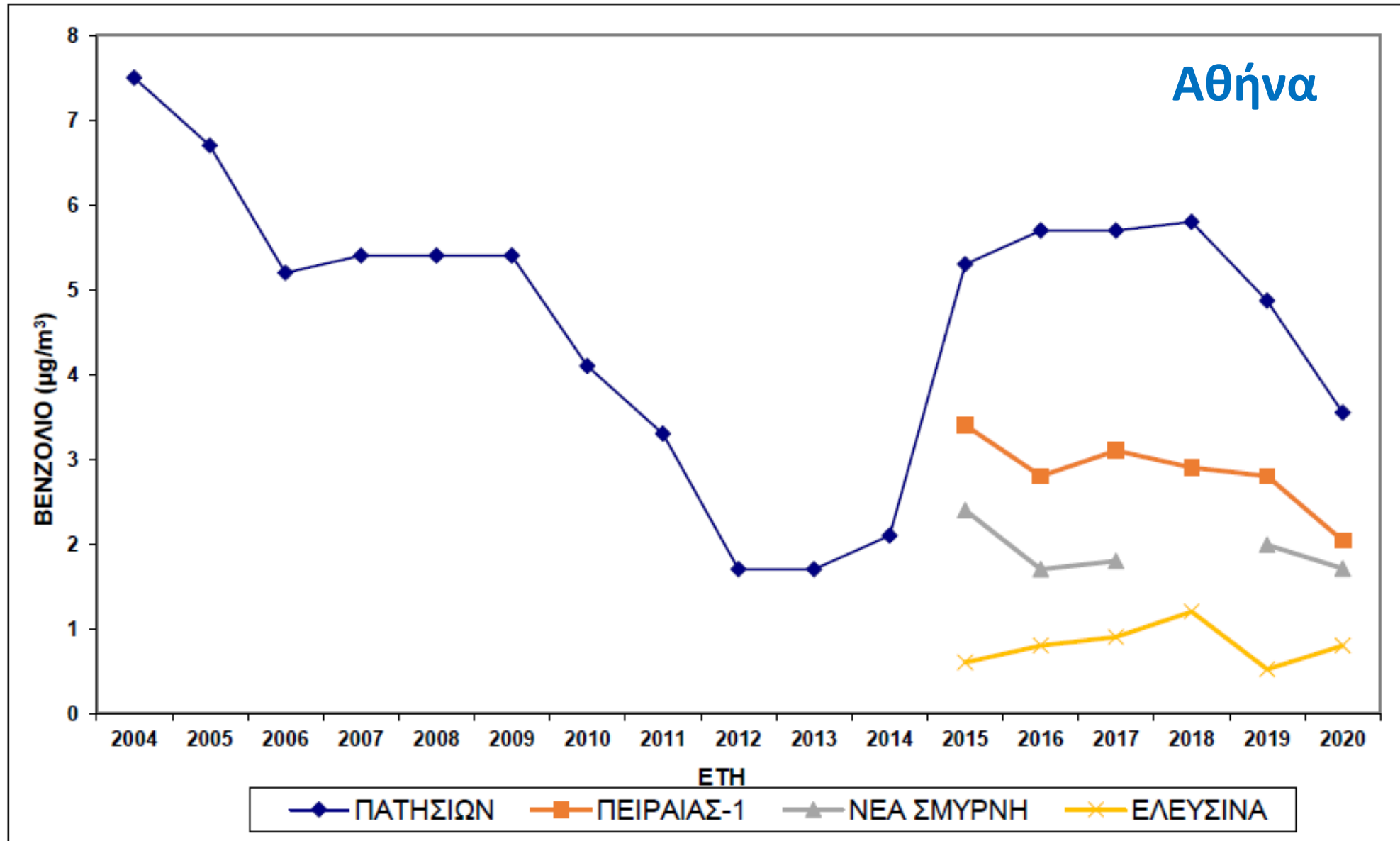
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών SO₂ σε μg/m³



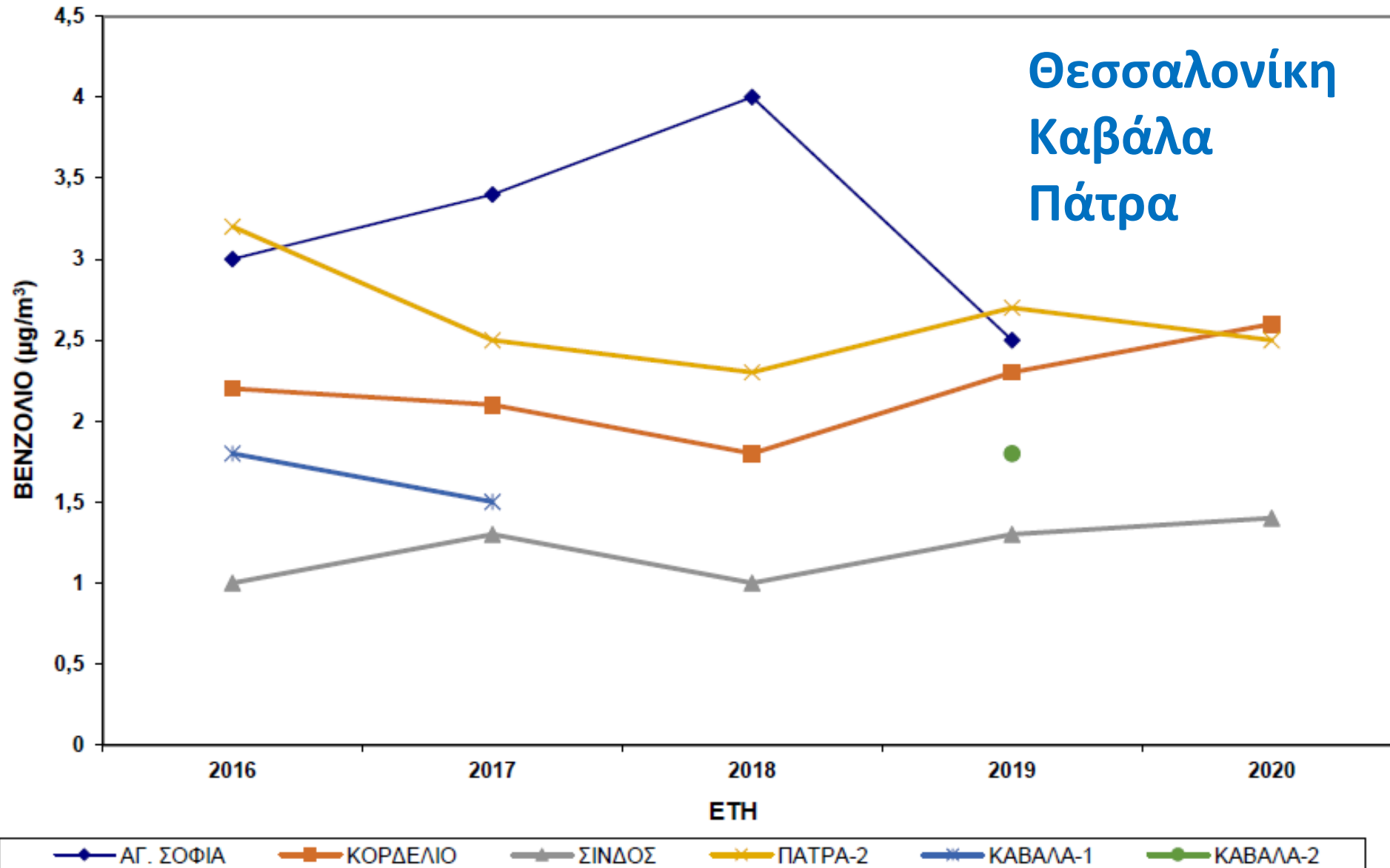
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών SO₂ σε μg/m³



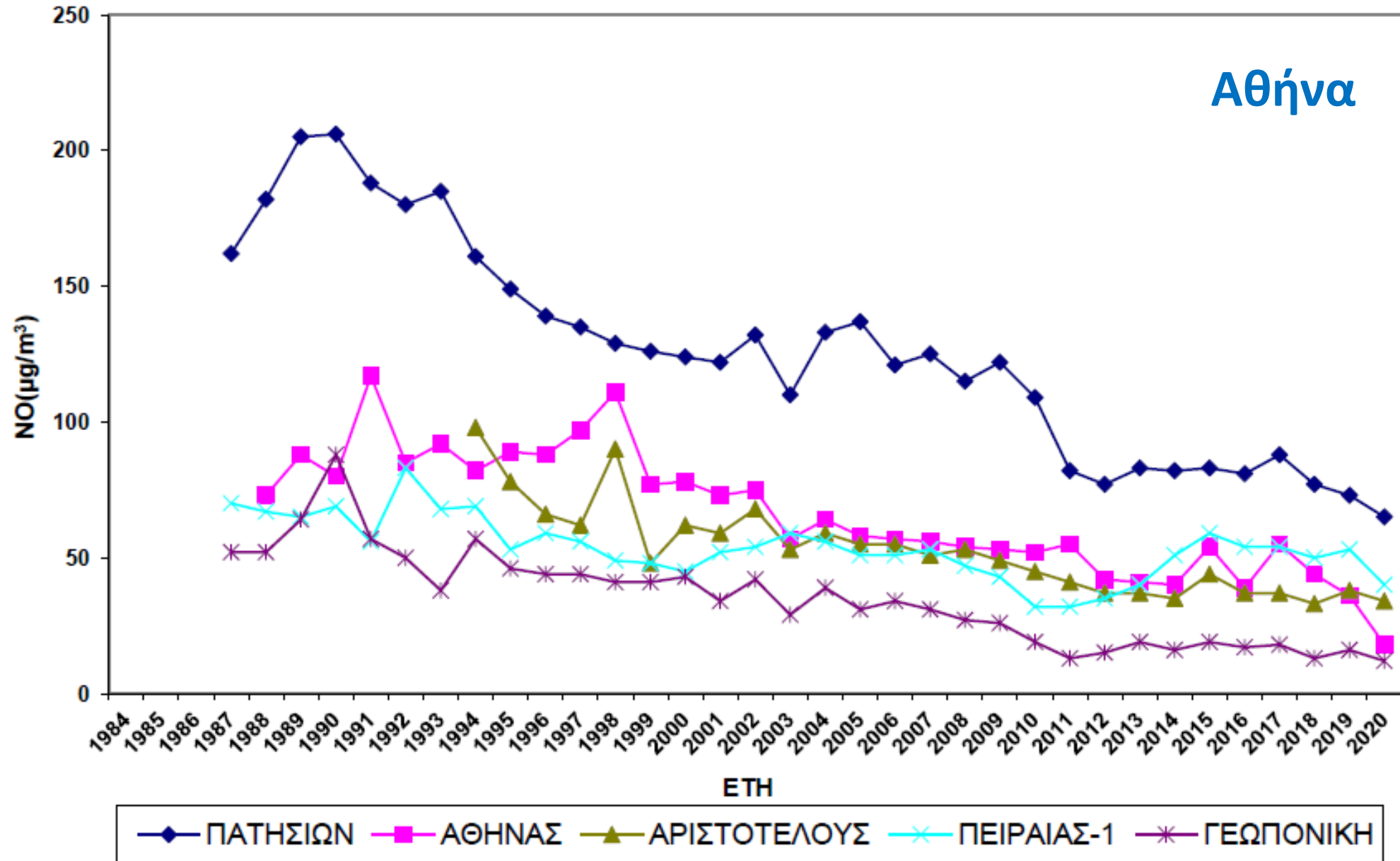
Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών βενζολίου σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$



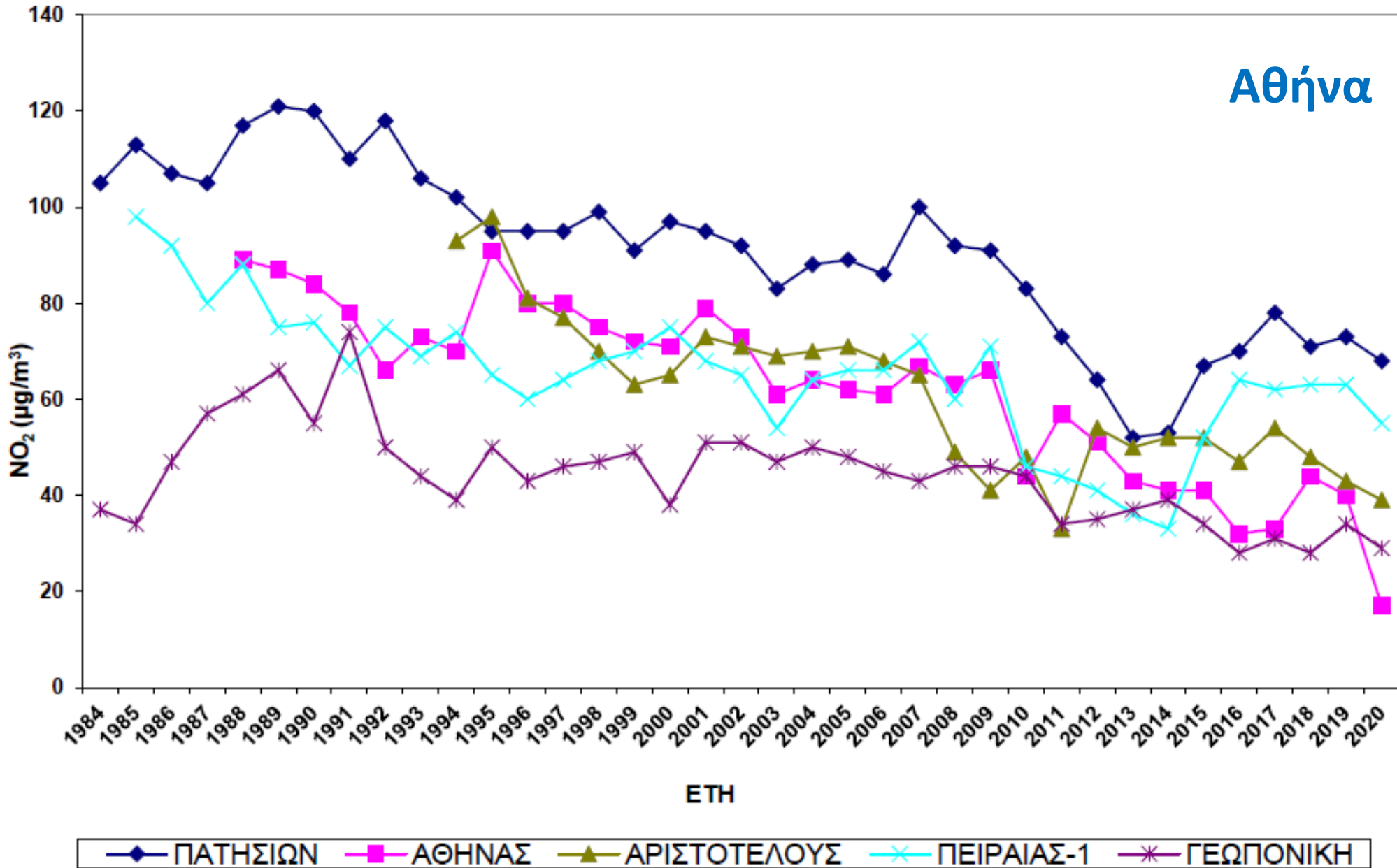
Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών βενζολίου σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$



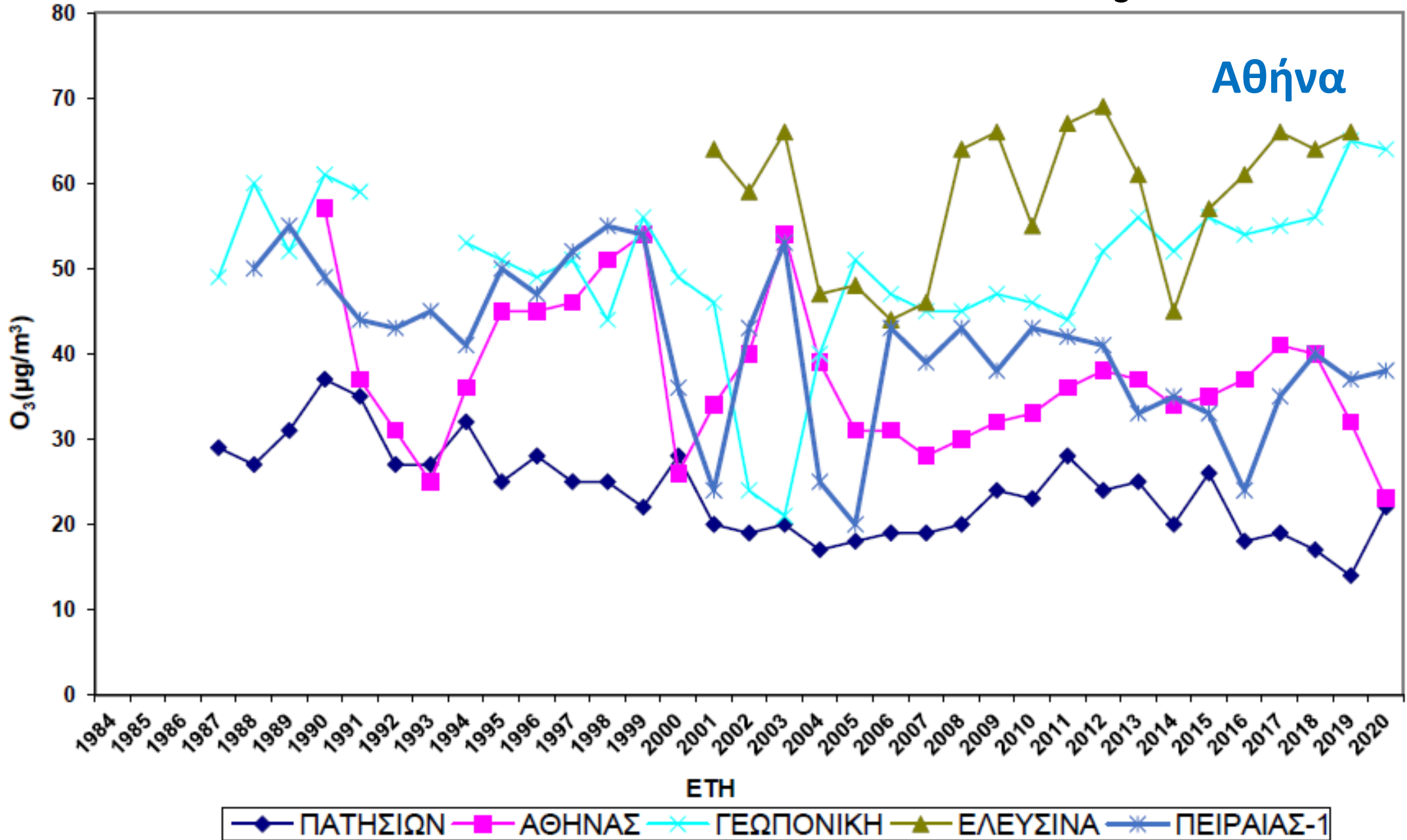
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών NO σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$



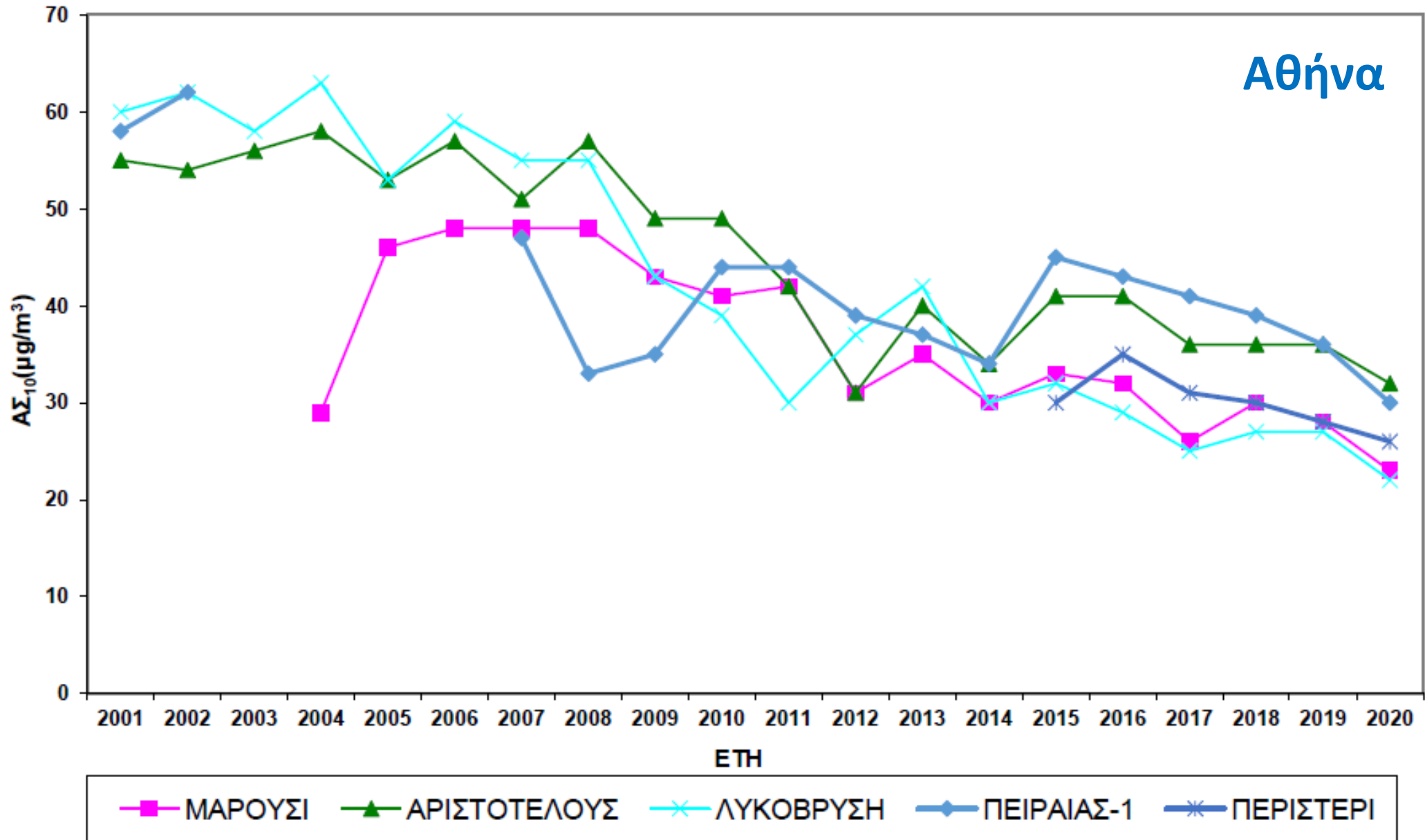
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών NO₂ σε μg/m³



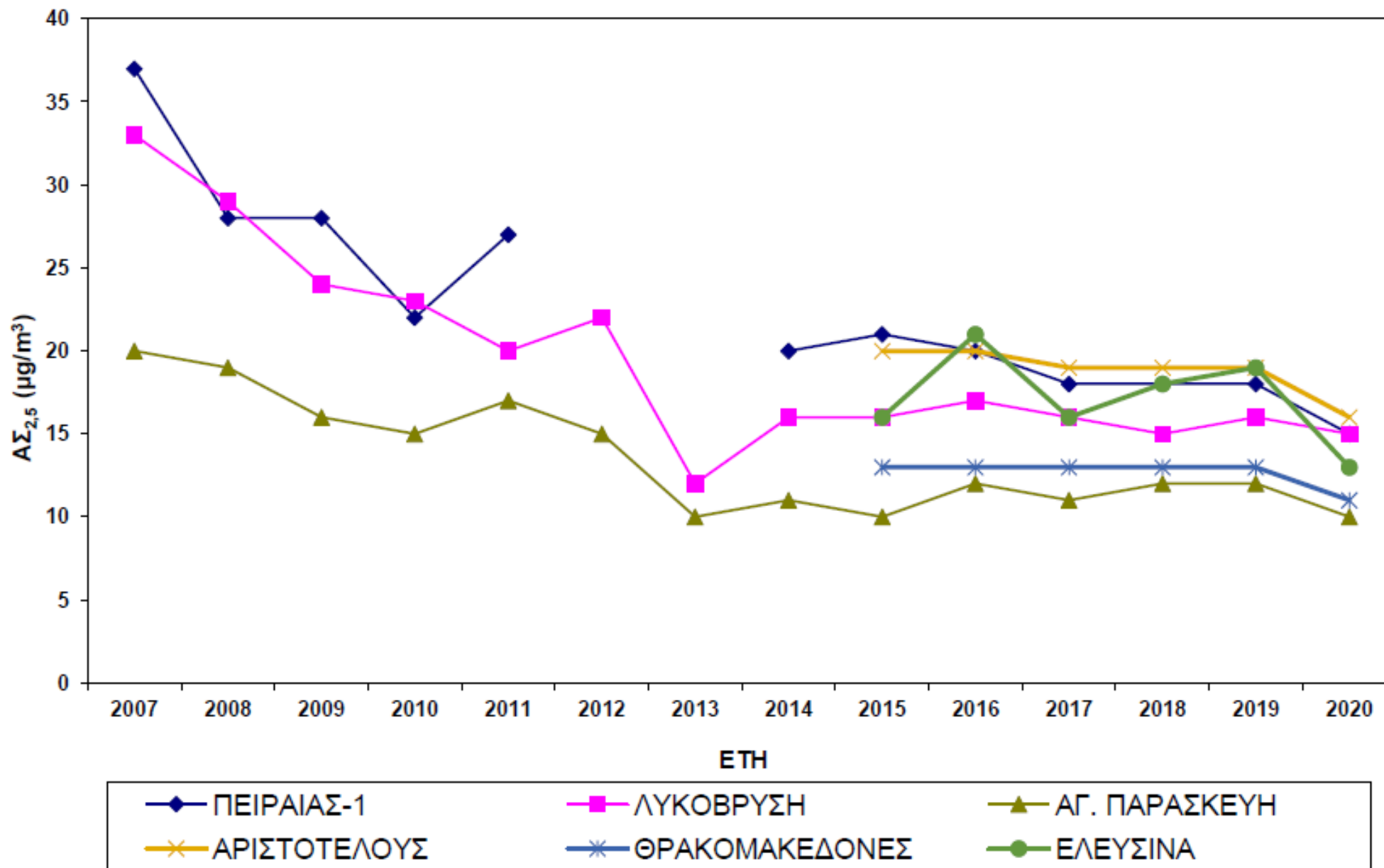
Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών O_3 σε $\mu g/m^3$



Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών PM_{10} σε $\mu g/m^3$

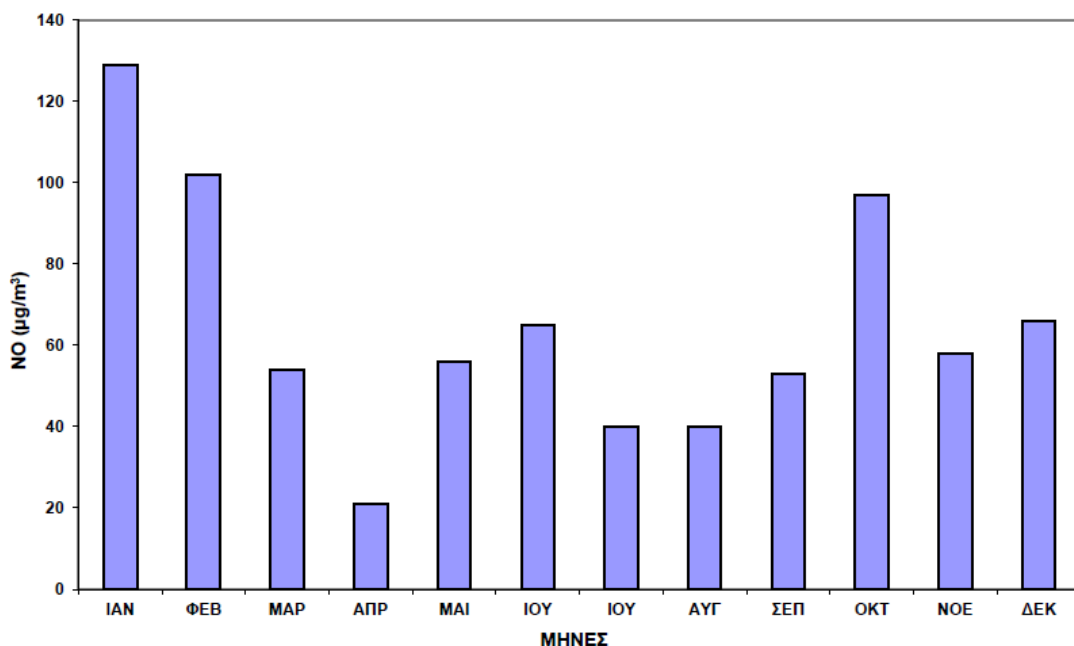
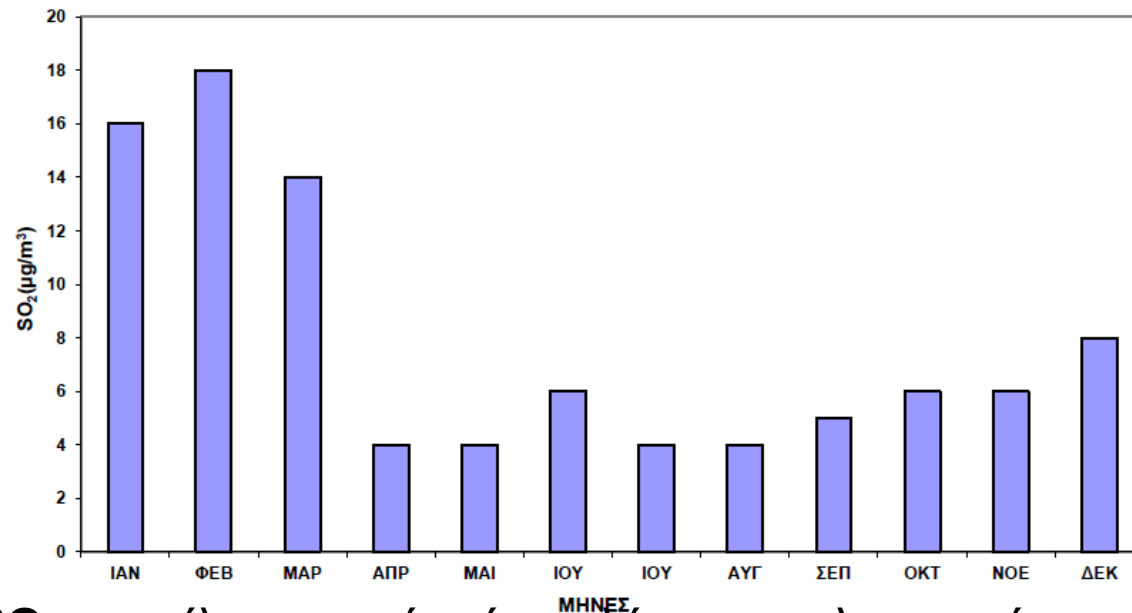


Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών $PM_{2.5}$ σε $\mu g/m^3$



Μέσες μηνιαίες τιμές CO, CO₂ και NO στον σταθμό Πατησίων (2020)

Οι πρωτογενείς ρύποι (CO, NO, SO₂, C₆H₆), παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα.

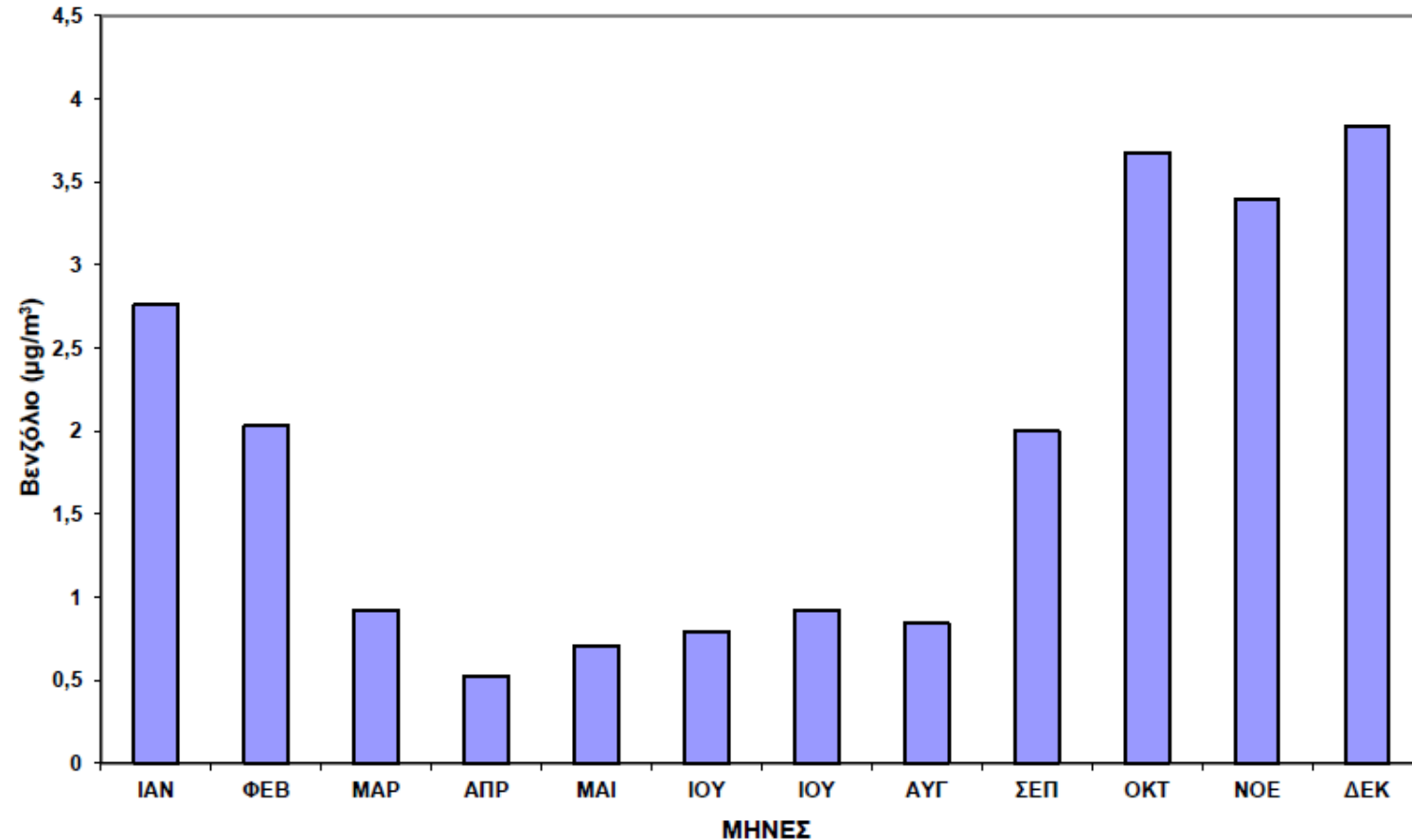


SO₂: οφείλεται κατά κύριο λόγο στη λειτουργία της **κεντρικής θέρμανσης** (αν και οι πολύ χαμηλές τιμές συγκεντρώσεων δεν επιτρέπουν την εξαγωγή στατιστικά σημαντικών συμπερασμάτων).

CO και NO: οφείλεται κυρίως στην εντονότερη **κυκλοφορία** που παρατηρείται τους χειμερινούς μήνες και τις χειρότερες συνθήκες λειτουργίας των μηχανών των αυτοκινήτων (**χαμηλή απόδοση καταλύτη στο ξεκίνημα με κρύα μηχανή**). Σημαντικό ρόλο παίζει και η **καύση βιομάζας για θέρμανση**.

Επίσης το **στρώμα αναστροφής** είναι σε χαμηλότερο ύψος τον χειμώνα σε σχέση με το καλοκαίρι.

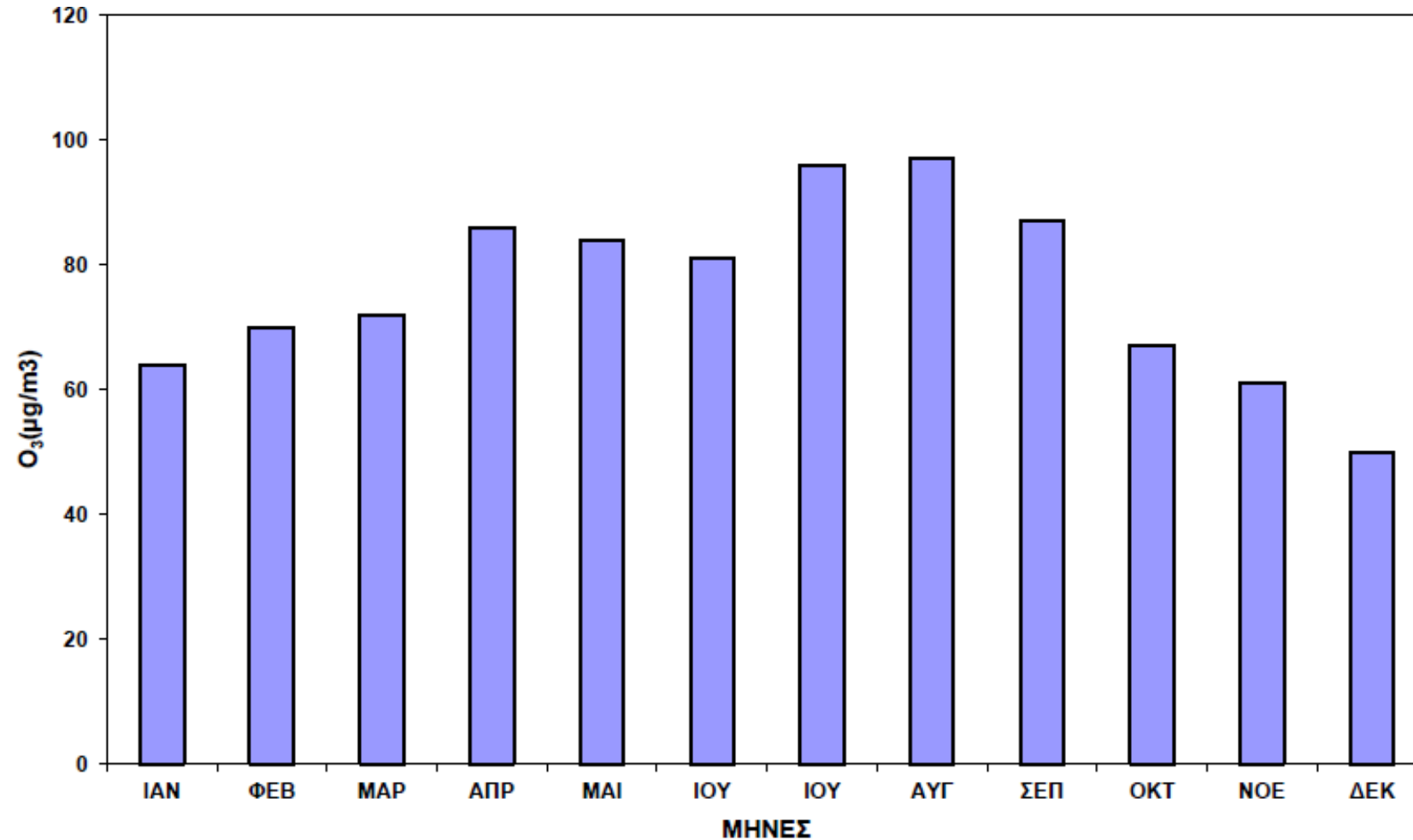
Μέσες μηνιαίες τιμές βενζολίου στον σταθμό Πειραιάς Ι (2020)



Βενζόλιο: εμφανίζει τις **μέγιστες** συγκεντρώσεις του το **χειμώνα**. Σχετίζεται με την κυκλοφορία (**βενζινοκίνητα**) και την **καύση βιομάζας** αλλά σημαντική πηγή εκπομπής του στην ατμόσφαιρα αποτελεί και η εξάτμιση από χώρους αποθήκευσης καυσίμων (βενζινάδικα, ρεζερβουάρ οχημάτων) αλλά και από χρήση διαλυτών λόγω της υψηλής πτητικότητάς του.

Το **καλοκαίρι** έχει χαμηλότερες συγκεντρώσεις καθώς αντιδρά με τις ρίζες OH κάτω από την έντονη ακτινοβολία και σχηματίζει **δευτερογενή οργανικά σωματίδια**.

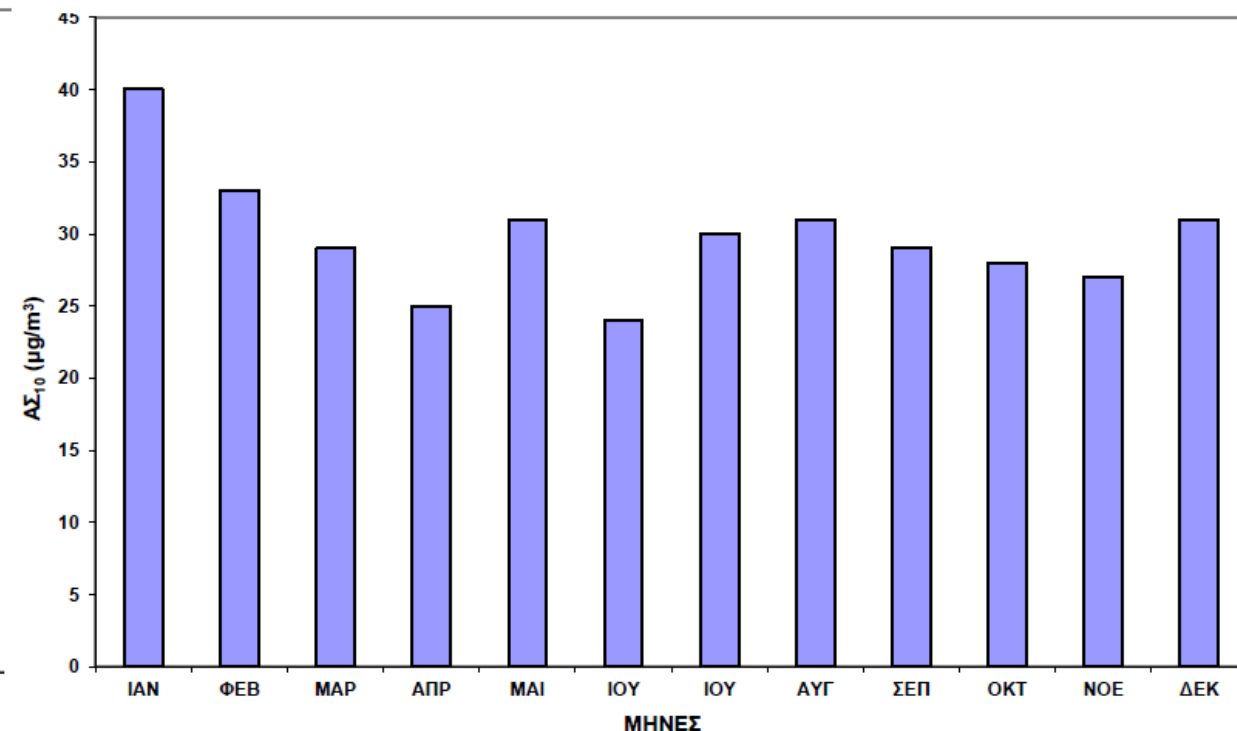
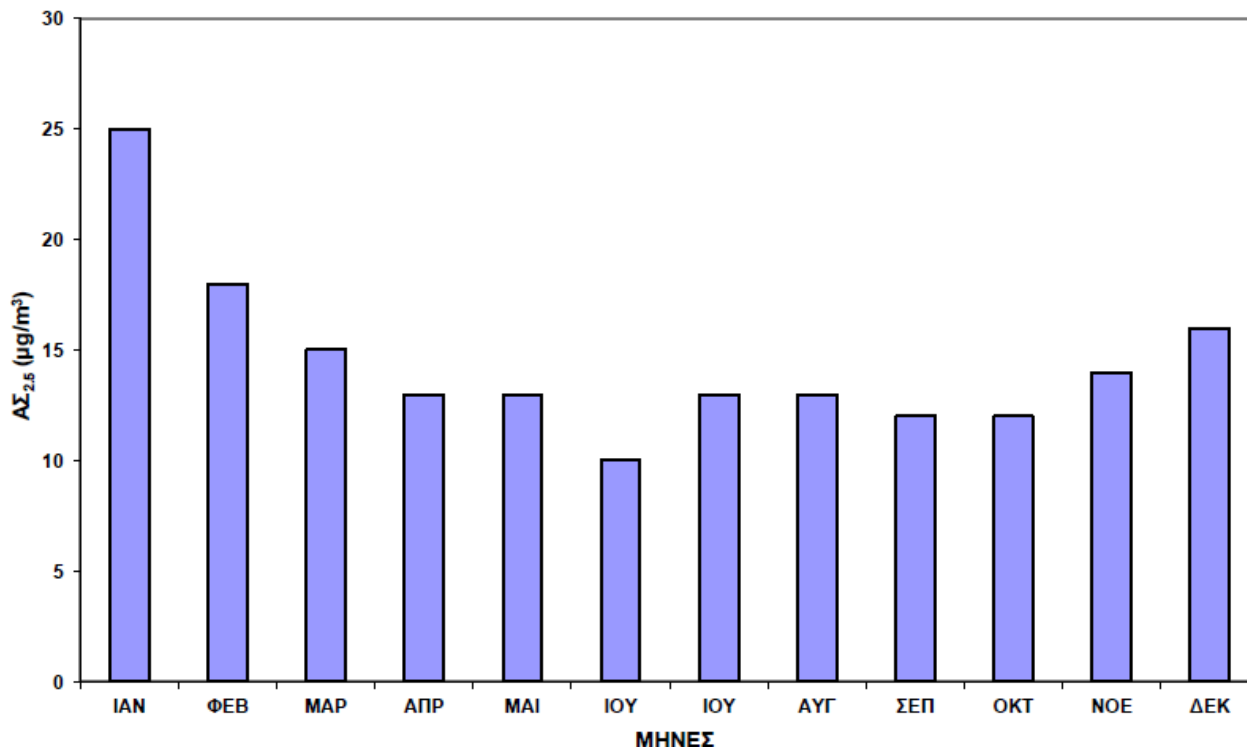
Μέσες μηνιαίες τιμές O₃ στον σταθμό Αγ. Παρασκευής (2020)



Όζον (O₃): Το όζον είναι **φωτοχημικός ρύπος** (είναι δηλαδή προϊόν χημικών αντιδράσεων).

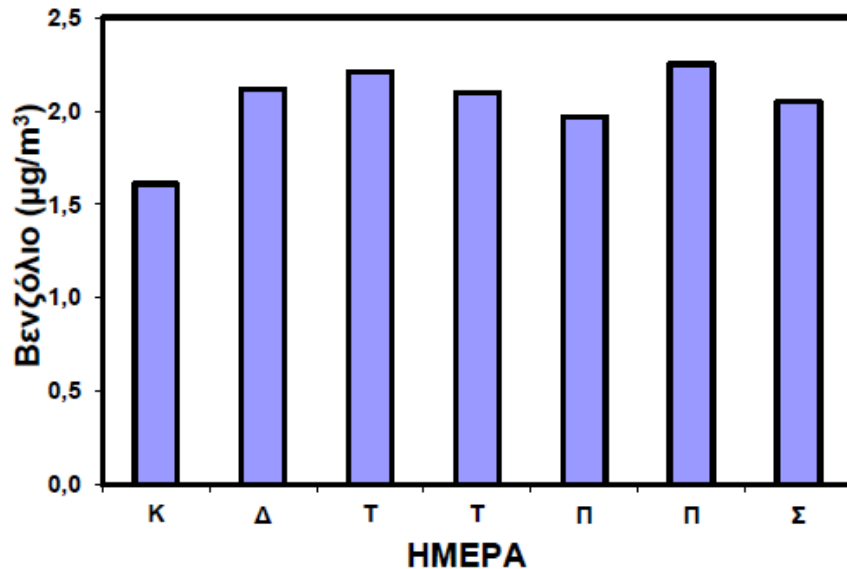
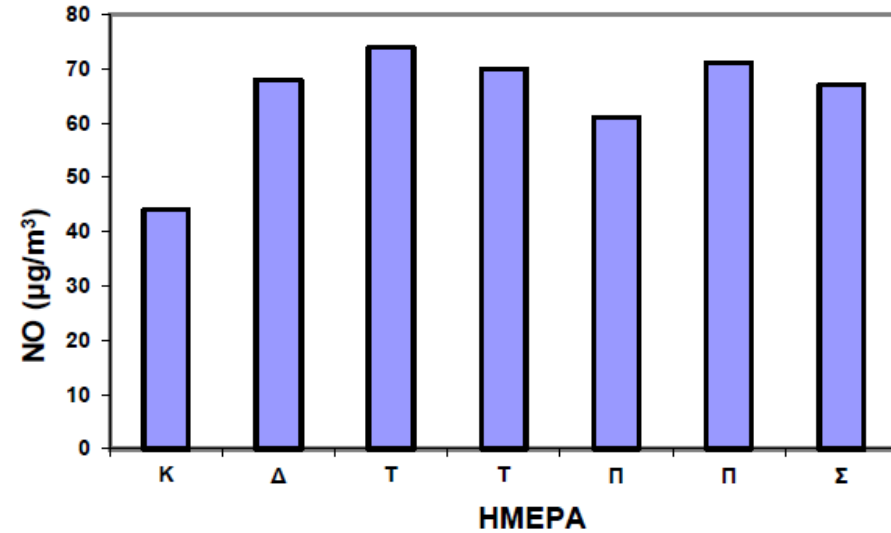
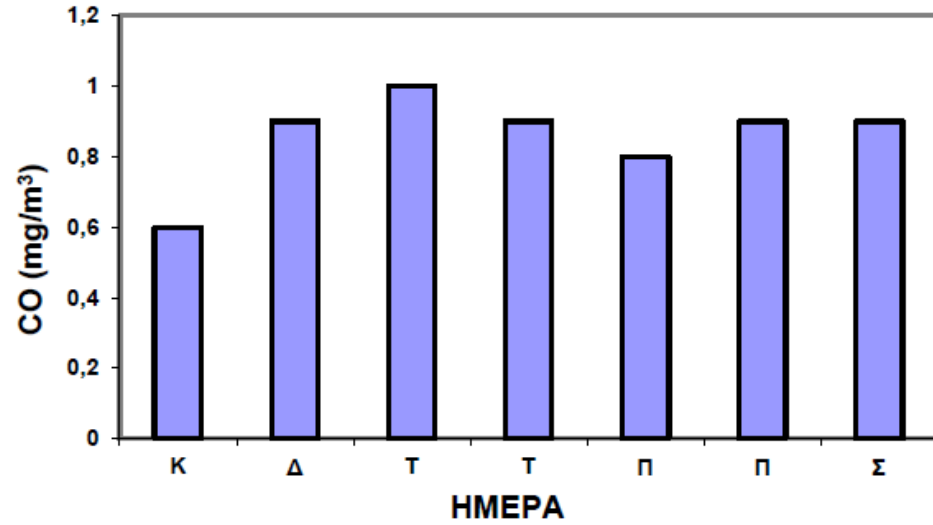
Παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τη **θερινή περίοδο** του έτους. Οι αυξημένες τιμές της συγκέντρωσης του όζοντος τους καλοκαιρινούς μήνες οφείλονται **στην αυξημένη ηλιοφάνεια σε διάρκεια και ένταση**, δεδομένου ότι αυτός ο ρύπος σχηματίζεται από φωτοχημικές διεργασίες στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η **ηλιακή ακτινοβολία**, έχοντας ως πρόδρομες ενώσεις τα **NO_x** και τους **πτητικούς υδρογονάνθρακες**.

Μέσες μηνιαίες τιμές $PM_{2.5}$ και PM_{10} στον σταθμό Πειραιάς Ι (2020)



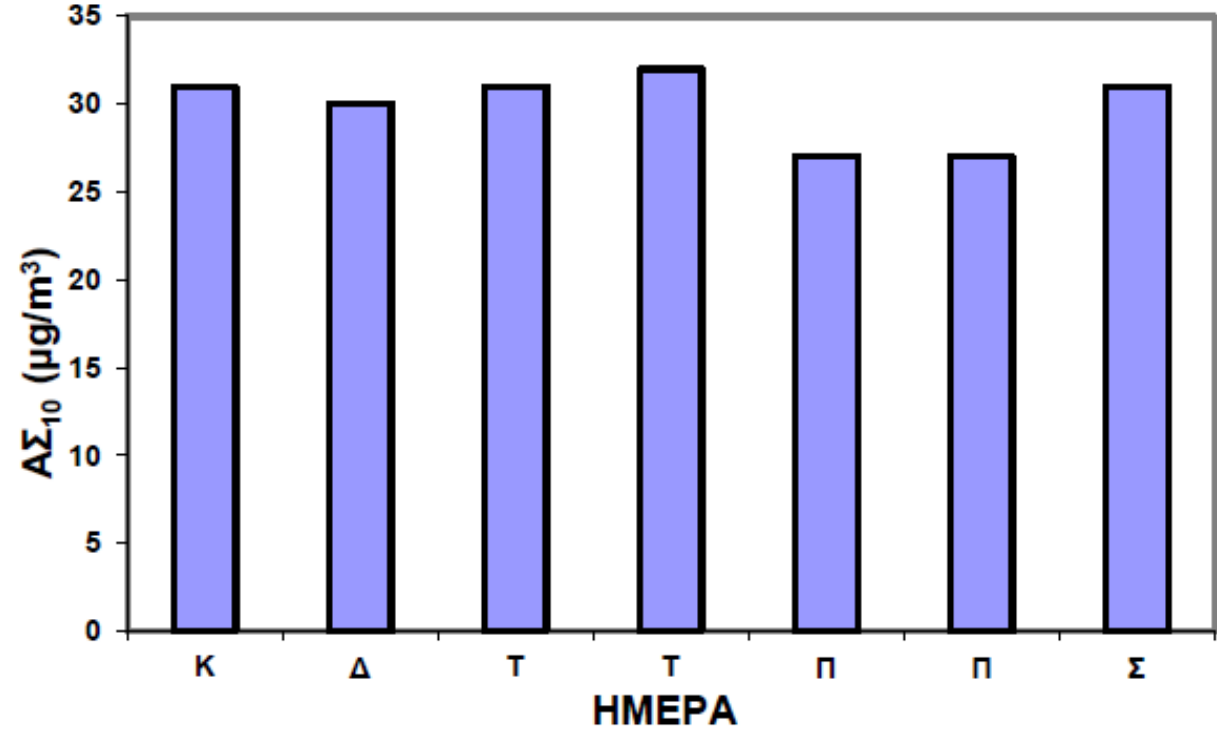
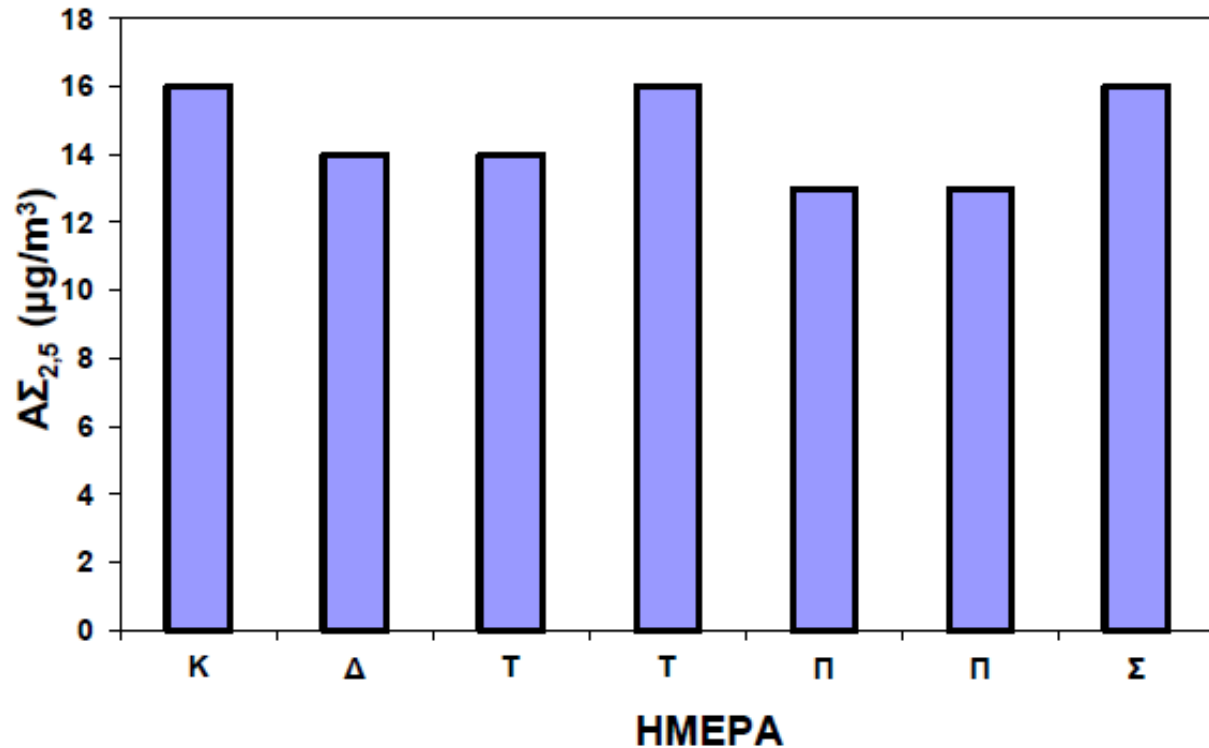
Η μηνιαία μεταβολή των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων ($A\Sigma_{10}$, $A\Sigma_{2.5}$), ποικίλει από σταθμό σε σταθμό και εξαρτάται από τον χαρακτηρισμό του σταθμού, δηλαδή από το είδος των πηγών των εκπομπών. Η μηνιαία μεταβολή τους μπορεί να αλλάζει από έτος σε έτος λόγω κυρίως των φυσικών πηγών τους (μεταφορά σκόνης από ξηρές περιοχές εντός και εκτός χώρας, θαλάσσια και δευτερογενή σωματίδια κ.ά.). Επιπλέον, απότομη αύξηση παρουσιάζεται στις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων κατά τη χειμερινή περίοδο του έτους, λόγω της μεγάλης αύξησης χρήσης βιομάζας ως θερμαντικού μέσου.

Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των NO και CO, στον σταθμό Πατησίων και βενζολίου στον σταθμό Πειραιάς I (2020)



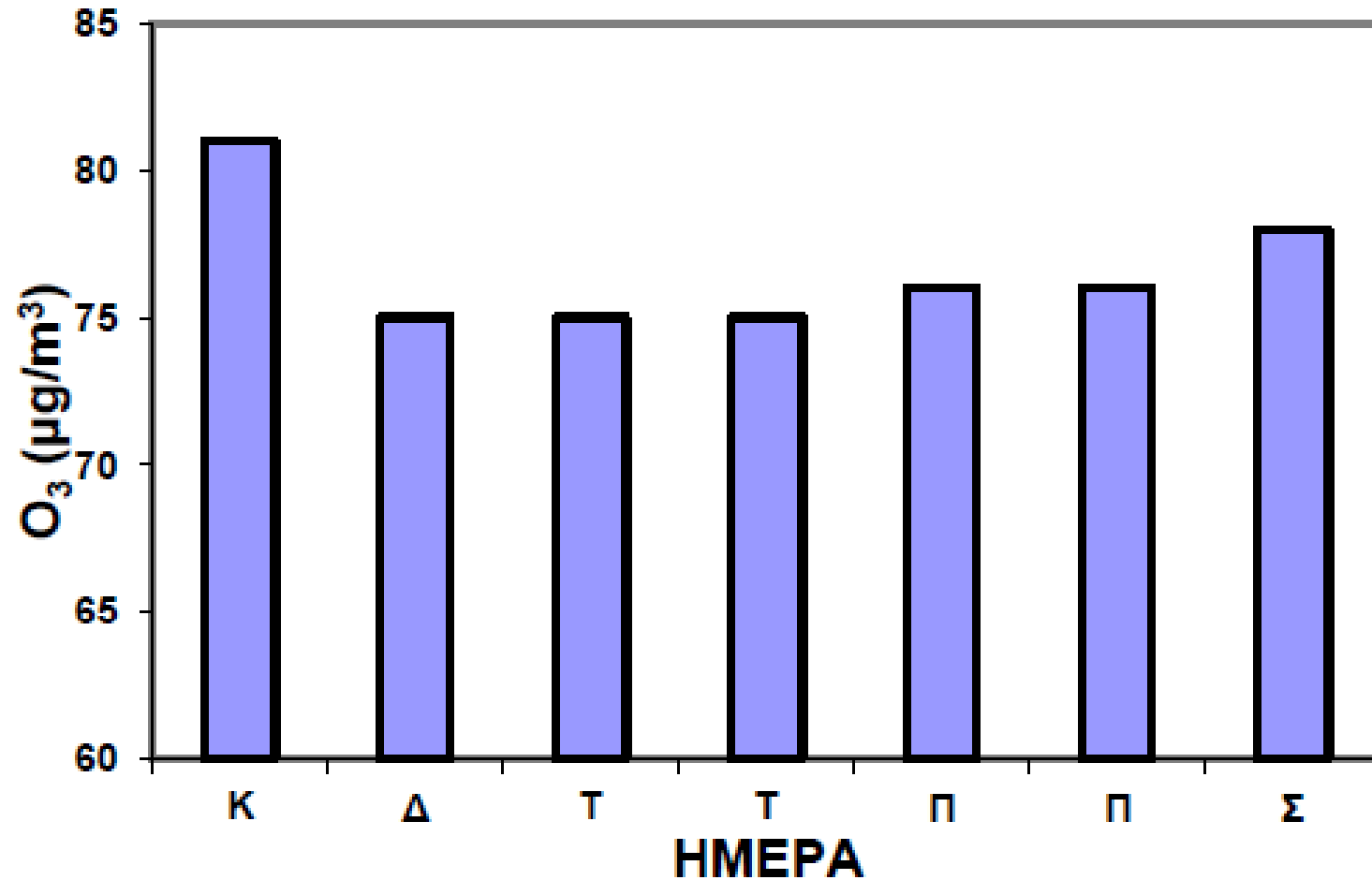
Οι ρύποι που σχετίζονται κυρίως με την κυκλοφορία, όπως NO_x, CO και βενζόλιο, εμφανίζουν σε μεγάλο ή μικρό βαθμό μείωση στη διάρκεια της Κυριακής.

Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων των $PM_{2.5}$ και PM_{10} στον σταθμό Πειραιάς Ι (2020)



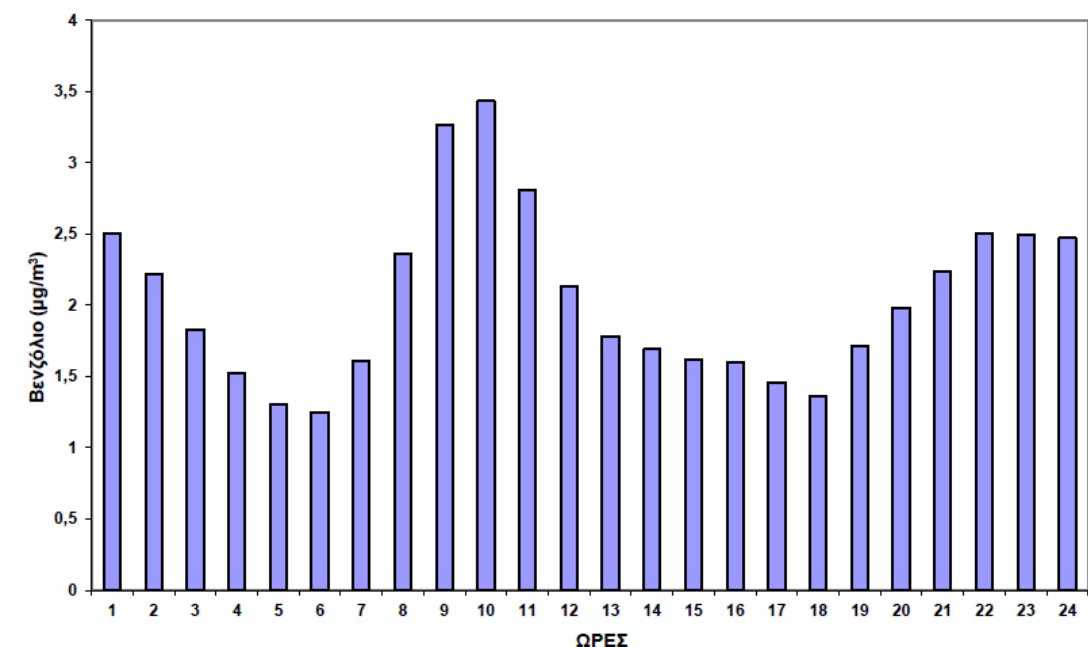
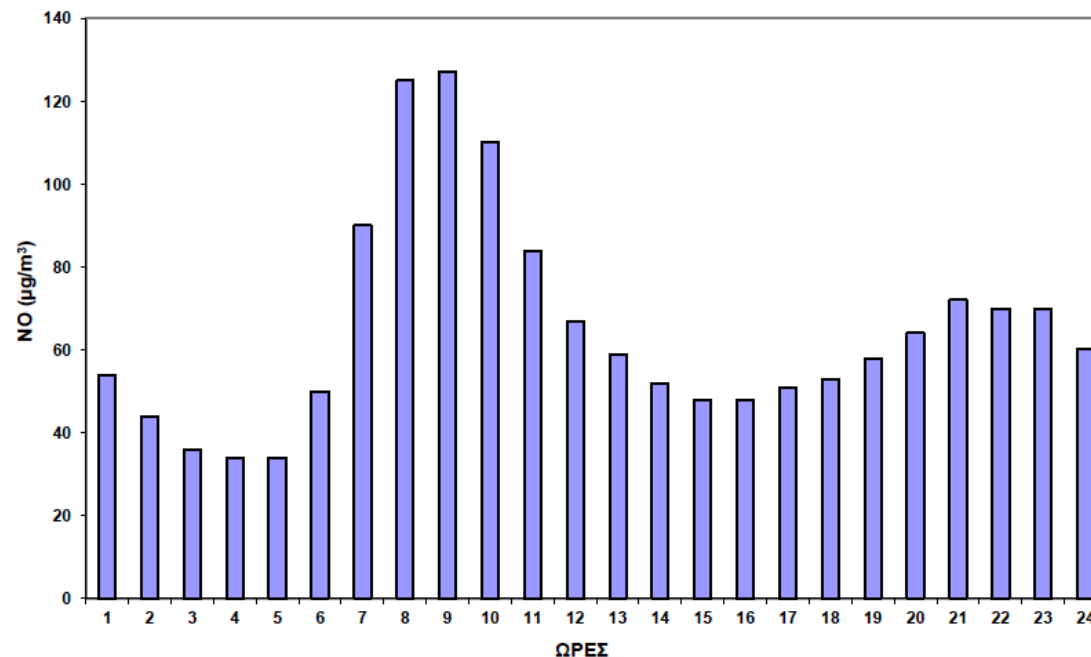
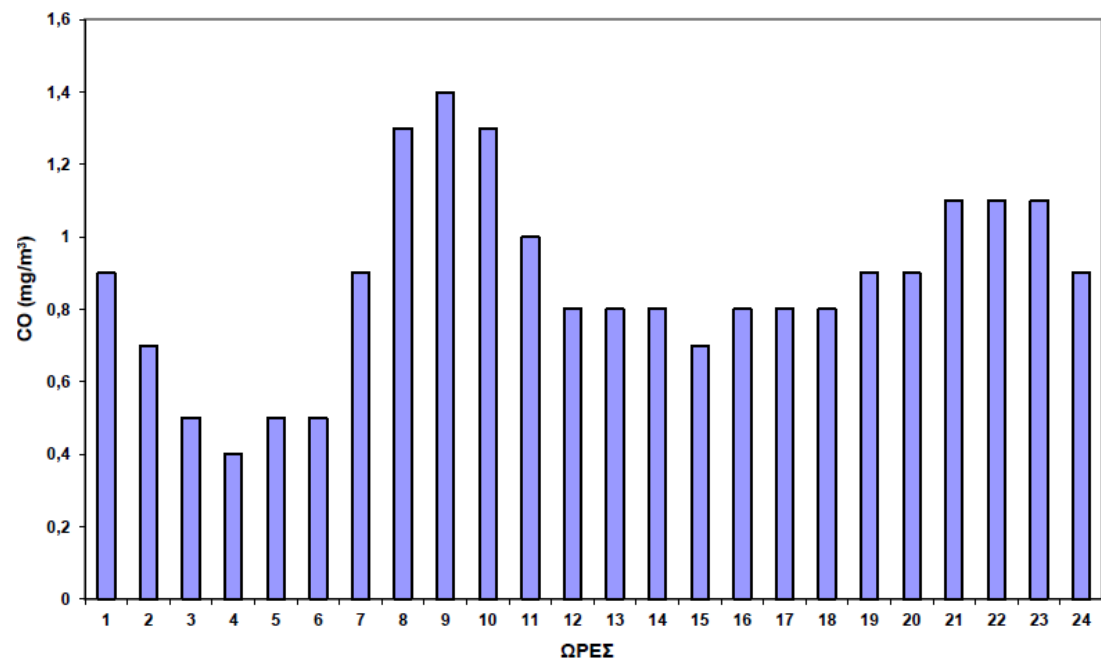
Αυτό δεν ισχύει για τα αιωρούμενα σωματίδια κυρίως λόγω του γεγονότος ότι η μεταφορά σκόνης, η επαναιώρηση από το έδαφος καθώς και η εισροή θαλασσίων σωματιδίων μπορεί να συμβεί ανάλογα με τις μετεωρολογικές συνθήκες και άρα δεν υπάρχει διάκριση μεταξύ των επιμέρους πηγών.

Ημερήσια μεταβολή των συγκεντρώσεων του O_3 στον σταθμό Αγ. Παρασκευής (2020)



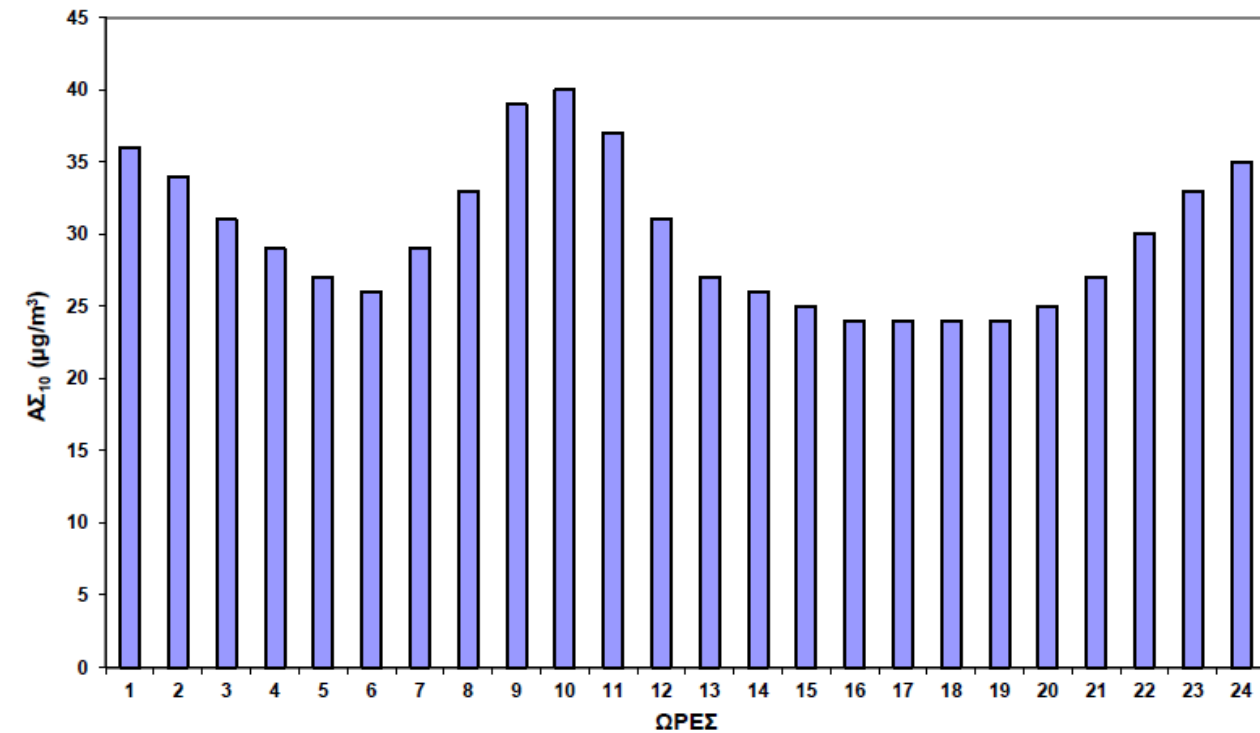
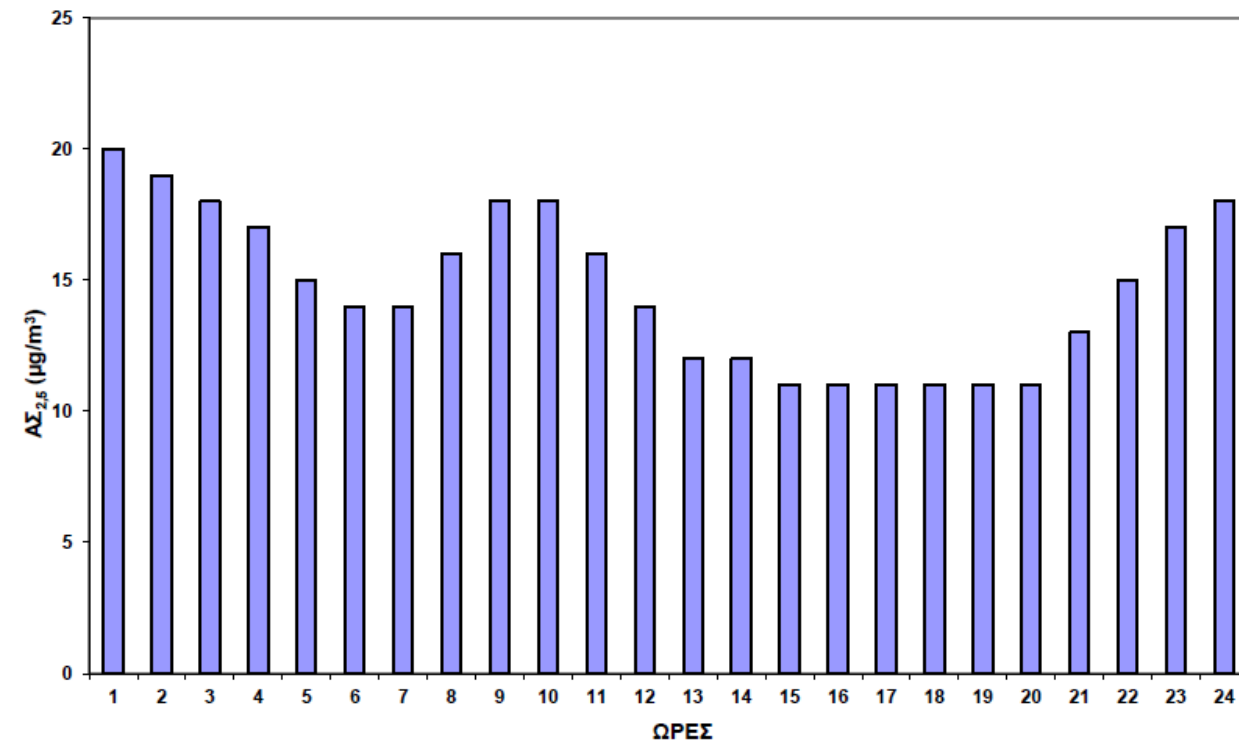
Σε αντίθεση με ότι παρατηρείται στους πρωτογενείς αέριους ρύπους, η μείωση της κυκλοφορίας τις Κυριακές έχει αντίκτυπο την αύξηση της συγκέντρωσης του όζοντος, ο οποίος είναι δευτερογενής ρύπος που παράγεται φωτοχημικά.

Ωριαία μεταβολή CO, NO και βενζολίου στον σταθμό Πατησίων (2020)



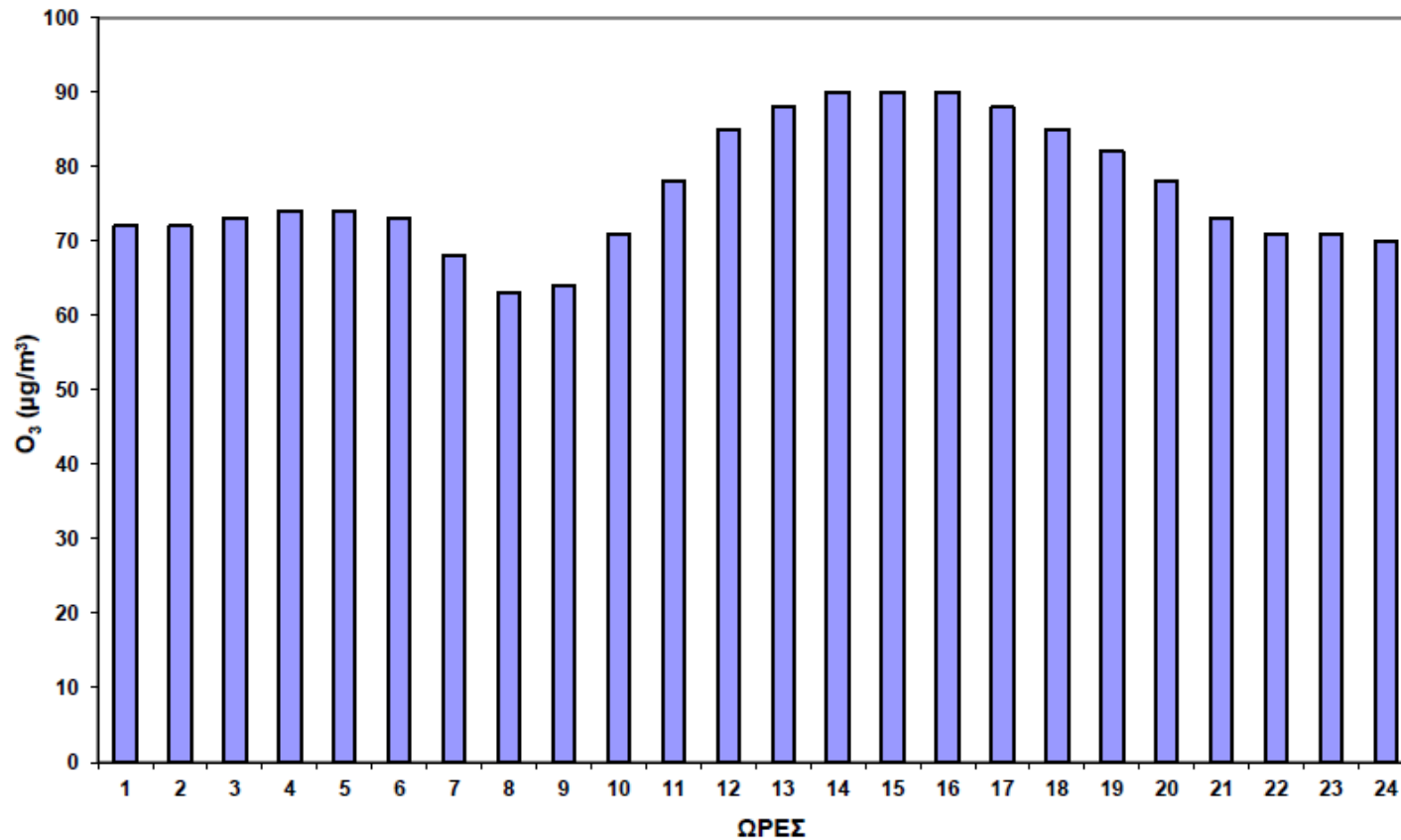
Οι πρωτογενείς ρύποι CO και NO έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση το πρωί τις ώρες 8-10 (πρωτεύον μέγιστο) και το βράδυ τις ώρες 9-11 (δευτερεύον μέγιστο). Το βενζόλιο παρουσιάζει παρόμοια ωριαία μεταβολή στη συγκέντρωσή του με ελαφρά χρονική υστέρηση αναφορικά με το πρωινό μέγιστο αφού μπορεί να προέλθει και από εξάτμιση από χώρους αποθήκευσης.

Ωριαία μεταβολή $PM_{2.5}$ και PM_{10} στον σταθμό Πειραιάς Ι (2020)



Για τα $AΣ_{10}$ και $AΣ_{2,5}$, οι μεγαλύτερες τιμές συγκέντρωσης παρουσιάζονται τις πρώτες πρωινές και τις βραδινές ώρες γεγονός που είναι ενδεικτικό της συμβολής των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (καύση βιομάζας για θέρμανση την ψυχρή περίοδο του έτους) σε ώρες παρουσίας φαινομένου θερμοκρασιακής αναστροφής. Η συμμετοχή του αυτοκινήτου οφείλεται στην καύση του καυσίμου (πετρελαιοκίνητα), στη φθορά των ελαστικών, των υλικών πέδησης και του οδοστρώματος και στην επαναιώρηση. Η ωριαία μεταβολή των τιμών των αιωρούμενων σωματιδίων ($AΣ_{10}$, $AΣ_{2,5}$), ποικίλει από σταθμό σε σταθμό και εξαρτάται από τον χαρακτηρισμό του σταθμού δηλαδή από το είδος των πηγών που τον επηρεάζουν.

Ωριαία μεταβολή O₃ στον σταθμό σταθμούς Αγ. Παρασκευής (2020)



Το O₃ που παράγεται φωτοχημικά από τα NO_x και τους υδρογονάνθρακες με μια αλυσίδα αντιδράσεων (και υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας) εμφανίζει το ημερήσιο μέγιστο τις μεταμεσημβρινές ώρες, όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η θερμοκρασία παρουσιάζουν το μέγιστο (τις αντίστοιχες ώρες τα NO_x, ως πρόδρομες ουσίες μειώνονται ειδικά τη θερμή περίοδο του έτους).

Αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης

- Με την Κ.Υ.Α 11824 (ΦΕΚ 369B/24.5.93) θεσμοθετείται σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τίθενται «όρια εκτάκτων μέτρων», για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών για τη διάχυση της ρύπανσης, αναμένεται αύξηση των τιμών ρύπανσης.
- Τα μέτρα λαμβάνονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν ή προσεγγίσουν τα όρια εκτάκτων μέτρων (συναγερμού) και ταυτόχρονα υπάρχει πρόβλεψη για μετεωρολογικές συνθήκες που ευνοούν τη διατήρηση ή αύξηση των τιμών ρύπανσης για τις επόμενες ή την επόμενη ημέρα.
- Η παραπάνω Κ.Υ.Α τροποποιήθηκε και οι οριακές τιμές λήψης εκτάκτων μέτρων, αντικαταστάθηκαν με τις νέες οριακές τιμές που αναφέρονται στο Παράρτημα XII της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε103, ΦΕΚ 488B/30.3.11).

Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας: τιμές ορίων για το SO₂

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

Όριο συναγερμού	Ωριαία τιμή μεγαλύτερη από 500μg/m³ για τρεις συνεχόμενες ώρες
------------------------	--

Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας:
τιμές ορίων για τα ατμοσφαιρικά σωματίδια

	Οριακή τιμή
PM ₁₀	Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο
	50μg/m ³
	Μέση ετήσια τιμή
	40μg/m ³

	Οριακή τιμή
PM _{2.5}	Μέση ετήσια τιμή
	25μg/m ³

Όρια έκτακτων μέτρων

Δεδομένου ότι η κοινοτική νομοθεσία δεν διαθέτει όρια ενημέρωσης πληθυσμού και συναγερμού για τα ΑΣ₁₀ και για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια, εκδόθηκε η ΚΥΑ 70601 (ΦΕΚ 3272Β/23.12.13), η οποία θεσμοθετεί τα επίπεδα συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων ΑΣ₁₀, καθορίζει μέτρα ενημέρωσης και προστασίας του πληθυσμού καθώς και μέτρα μείωσης των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων από εστίες καύσης, τη βιομηχανία-βιοτεχνία και την κυκλοφορία οχημάτων ανάλογα με τα επίπεδα των συγκεντρώσεων.

ΡΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΒΑΣΗ	ΟΡΙΟ
Αιωρούμενα Σωματίδια ΑΣ ₁₀	24 ώρες	51-75 μg/m³ συστάσεις για ευπαθείς ομάδες πληθυσμού
		76-100 μg/m³ συστάσεις για ευπαθείς ομάδες πληθυσμού και το γενικό πληθυσμό
		101-150 μg/m³ συστάσεις για ευπαθείς ομάδες πληθυσμού και το γενικό πληθυσμό, μέτρα μείωσης των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων από εστίες καύσης, βιομηχανικές-βιοτεχνικές δραστηριότητες και την κυκλοφορία
		>150 μg/m³ συστάσεις για ευπαθείς ομάδες πληθυσμού και το γενικό πληθυσμό, μέτρα μείωσης των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων από εστίες καύσης, βιομηχανικές-βιοτεχνικές δραστηριότητες και την κυκλοφορία

Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας:
τιμές ορίων για το NO₂

	Οριακή τιμή
Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	200μg/m³
Μέση ετήσια τιμή	40μg/m³

Όριο συναγερμού	Ωριαία τιμή μεγαλύτερη από 400μg/m³ για τρεις συνεχόμενες ώρες
------------------------	--

Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας: τιμές ορίων για το O₃

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

Όρια ποιότητας ατμόσφαιρας: τιμές ορίων για τα CO, βενζόλιο και μόλυβδο

CO

			Οριακή τιμή
Μέγιστη τιμή	ημερήσια	οκτάωρη	10mg/m³

Βενζόλιο

	Οριακή τιμή
Μέση ετήσια τιμή	5μg/m³

Μόλυβδος

	Οριακή τιμή
Μέση ετήσια τιμή	0,5μg/m³

Τιμές στόχοι για το αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο και βενζο (α) πυρένιο

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

Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το έτος 2020

- **Αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ10:** Τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ10, μετά την αφαίρεση της συνεισφοράς σκόνης από τη Σαχάρα στις μετρούμενες συγκεντρώσεις, παρουσιάζουν υπέρβαση μόνο του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή σε τέσσερις θέσεις μέτρησης. Είναι από τους ρύπους που αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε.
- **Αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ2.5:** Τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ2.5, δεν παρουσίασαν υπέρβαση της οριακής τιμής σε καμία θέση μέτρησης.
- **Διοξείδιο του θείου:** Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε έντονο πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμία θέση μέτρησης.
- **Διοξείδιο του αζώτου:** Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις του ορίου της μέσης ετήσιας τιμής σε κάποιες θέσεις μέτρησης (σταθμοί κυκλοφορίας) ενώ δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή σε κανένα σταθμό μέτρησης.

Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το έτος 2020

- **Όζον:** Παρατηρήθηκαν υπερβάσεις του [ορίου ενημέρωσης και του στόχου για την προστασία της υγείας](#), κυρίως στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης στην Αθήνα ενώ δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση της χώρας (μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος) και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της Ε.Ε.
- **Μονοξείδιο του άνθρακα:** Δεν σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- **Βενζόλιο:** Δεν σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- **Βαρέα μέταλλα:** Δεν υπήρξε υπέρβαση της τιμής-στόχου για το αρσενικό, το νικέλιο, το κάδμιο και το μόλυβδο.

Διερεύνηση των επιπτώσεων των περιοριστικών μέτρων που ισχύσαν το 2020, στο πρώτο κύμα της πανδημίας του κορονοϊού, στην ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας

Το ξέσπασμα της πανδημίας του COVID 19 και τα περιοριστικά μέτρα που ελήφθησαν, κατά την περίοδο του πρώτου κύματος της πανδημίας, δημιούργησαν νέες και πρωτόγνωρες συνθήκες στη λειτουργία της πόλης.

Έτσι δόθηκε για πρώτη φορά η δυνατότητα να διερευνηθεί η επίδραση περιοριστικών μέτρων, τόσο στην κυκλοφορία όσο και σε παραγωγικές δραστηριότητες, στις μετρούμενες συγκεντρώσεις των ρύπων που παρακολουθούνται στην Αθήνα, σε σύγκριση με την περίοδο λειτουργίας της πόλης υπό κανονικές συνθήκες οικονομικής δραστηριότητας και κινητικότητας.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ NO₂, ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (ΑΣ10 και ΑΣ2.5) ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ **11 ΜΑΡΤΙΟΥ ΕΩΣ ΚΑΙ 3 ΜΑΪΟΥ 2020**, ΜΕ ΤΟ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΤΗΣ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗΣ ΤΡΙΕΤΙΑΣ 2017 ΕΩΣ ΚΑΙ 2019 ΚΑΙ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 4 ΜΑΪΟΥ ΕΩΣ ΚΑΙ 13 ΜΑΪΟΥ 2020.

Για τη σύγκριση έχουν επιλεγεί οι σταθμοί κυκλοφορίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ) ΠΑΤΗΣΙΩΝ και ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ καθώς και ο περιαστικός σταθμός ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ, που επηρεάζεται σημαντικά λιγότερο από την κυκλοφορία.

Η σύγκριση γίνεται για τους ρύπους NO₂ και βενζόλιο που είναι κατ' εξοχήν ρύποι που επηρεάζονται από την κυκλοφορία, ΑΣ10 και ΑΣ2.5, όπου η συμμετοχή της κυκλοφορίας στις συγκεντρώσεις, είναι επίσης σημαντική. Επειδή φαινόμενα μεταφοράς σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (Σαχάρα) συνεισφέρουν στις μετρούμενες συγκεντρώσεις των ΑΣ10, η σύγκριση πραγματοποιείται και για τα ΑΣ2.5 που είναι κυρίως ανθρωπογενούς προέλευσης και αποτυπώνουν καλύτερα την επίδραση μείωσης της κυκλοφορίας στα αιωρούμενα σωματίδια.

Τα χρονικά διαστήματα που εξετάζονται είναι από την 11η Μαρτίου, όπου άρχισαν τα πρώτα περιοριστικά μέτρα που επέδρασαν στην κυκλοφορία (κλείσιμο σχολείων), μέχρι και την 3η Μαΐου που ίσχυε η απαγόρευση όλων των άσκοπων μετακινήσεων και από την 4η Μαΐου μέχρι 13 Μαΐου, ένα μικρό χρονικό διάστημα όπου υπήρξε σταδιακή άρση των περισσότερων μέτρων που επηρεάζουν την κυκλοφορία.

NO₂

NO ₂	Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5			Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5 της τριετίας 2017 έως και 2019	Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3.20 έως και 3.5.20	Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 4.5.20 έως και 13.5.20
	2017	2018	2019			
Σταθμός						
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	86	86	75	82,3	53	81
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	34	19	34	29,0	23	30
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	57	55	45	52,3	34	43

Για το διοξείδιο του αζώτου για τους σταθμούς κυκλοφορίας ΠΑΤΗΣΙΩΝ και ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ για το χρονικό διάστημα που ίσχυαν τα περιοριστικά μέτρα σε σχέση με το αντίστοιχο της προηγούμενης τριετίας παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων 35,6% και 35,0% αντίστοιχα, ενώ για τον περιφερειακό σταθμό της ΓΕΩΠΟΝΙΚΗΣ, μείωση 20,7%. Είναι εμφανές πως η μείωση της κυκλοφορίας έχει επηρεάσει περισσότερο τις μετρούμενες συγκεντρώσεις στους σταθμούς του κέντρου, οι οποίοι και καταγράφουν διαχρονικά υπερβάσεις των οριακών τιμών, οι οποίες οφείλονται στην κυκλοφορία. Σε αντιδιαστολή, ο περιφερειακός σταθμός Γεωπονική, ο οποίος επηρεάζεται σημαντικά λιγότερο από την κυκλοφορία, εμφανίζει και πολύ χαμηλότερη μείωση.

NO₂

NO ₂	Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5			Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5 της τριετίας 2017 έως και 2019	Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3.20 έως και 3.5.20	Μέση τιμή συγκέντρωσης NO ₂ (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 4.5.20 έως και 13.5.20
	2017	2018	2019			
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	86	86	75	82,3	53	81
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	34	19	34	29,0	23	30
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	57	55	45	52,3	34	43

Το αμέσως επόμενο διάστημα από την άρση των περιοριστικών μέτρων που εξετάστηκε σε σχέση με το διάστημα που ίσχυαν τα περιοριστικά μέτρα, υπήρξε σημαντική αύξηση των συγκεντρώσεων 52.8%, 26,5% στους σταθμούς ΠΑΤΗΣΙΩΝ και ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ ενώ στο σταθμό ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ η αύξηση ήταν 30,4 %.

Παρ' όλη τη σημαντική αυτή μείωση, η μετρούμενη συγκέντρωση στο σταθμό κυκλοφορίας ΠΑΤΗΣΙΩΝ (που είναι διαχρονικά ο πιο επιβαρυμένος σταθμός του κέντρου), για το χρονικό διάστημα λήψης των περιοριστικών μέτρων κυκλοφορίας, δεν είναι μικρότερη της ετήσιας οριακής τιμής.

Βενζόλιο

Βενζόλιο	Μέση τιμή συγκέντρωσης βενζολίου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5			Μέση τιμή συγκέντρωσης βενζολίου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5 της τριετίας 2017 έως και 2019	Μέση τιμή συγκέντρωσης βενζολίου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το χρονικό διάστημα 11.3.20 έως και 3.5.20	Μέση τιμή συγκέντρωσης βενζολίου (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$) για το χρονικό διάστημα 4.5.20 έως και 13.5.20
	2017	2018	2019			
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	4,5	5,7	-*	5,1	1,6	2,6

* Σε αυτό το χρονικό διάστημα του 2019 δεν υπάρχει πληρότητα μετρητικών δεδομένων, επειδή ο αναλυτής παρουσίαζε βλάβη και ήταν εκτός λειτουργίας

Για το βενζόλιο για το σταθμό κυκλοφορίας ΠΑΤΗΣΙΩΝ παρατηρήθηκε πολύ σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων 68,60%, για το χρονικό διάστημα που ίσχυαν τα περιοριστικά μέτρα σε σχέση με το αντίστοιχο της προηγούμενης τριετίας.

Το αμέσως επόμενο διάστημα από την άρση των περιοριστικών μέτρων που εξετάστηκε, οι συγκεντρώσεις βενζολίου στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ αυξήθηκαν κατά 63,13 % σε σχέση με το διάστημα που ίσχυαν περιοριστικά μέτρα.

NO₂ και βενζόλιο

Για τους κατεξοχήν ρύπους κυκλοφορίας, διοξείδιο του αζώτου και βενζόλιο, είναι εμφανές ότι με την άρση των περιοριστικών μέτρων τα επίπεδα των συγκεντρώσεων επανήλθαν στα επίπεδα που βρίσκονταν πριν τη λήψη τους.

Αυτό οφείλεται στην επάνοδο της οδικής κυκλοφορίας στα κανονικά της επίπεδα, ενώ είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι αυτό το διάστημα δεν ίσχυε ο δακτύλιος ενώ υπήρχε επίσης και ισχυρή σύσταση για χρήση των ΙΧ επιβατικών αυτοκινήτων από τους πολίτες αντί των ΜΜΜ.

PM₁₀

ΑΣ ₁₀	Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ ₁₀ (σε μg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5			Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ ₁₀ (σε μg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5 της τριετίας 2017 έως και 2019	Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ ₁₀ (σε μg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3.20 έως και 3.5.20	Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ ₁₀ (σε μg/m ³) για το χρονικό διάστημα 4.5.20 έως και 13.5.20
	2017	2018*	2019			
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	31	44	35	36,7	27	27

* Σε αυτό το χρονικό διάστημα του 2018, υπήρξαν τρία πολύ έντονα φαινόμενα μεταφοράς σκόνης από τη Σαχάρα, που επηρέασαν σημαντικά τη μετρούμενη συγκέντρωση

Για τα ΑΣ₁₀ για το σταθμό κυκλοφορίας ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ, το χρονικό διάστημα που ίσχυαν τα περιοριστικά μέτρα παρατηρήθηκε σημαντική μείωση 26,4%

Σε ότι αφορά το διάστημα μετά την άρση των μέτρων σε σχέση με το διάστημα που ίσχυαν οι περιορισμοί, οι συγκεντρώσεις των ΑΣ₁₀ δεν μεταβλήθηκαν.

PM_{2.5}

ΑΣ _{2,5}	Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ _{2,5} (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5			Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ _{2,5} (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3 έως και 3.5 της τριετίας 2017 έως και 2019	Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ _{2,5} (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 11.3.20 έως και 3.5.20	Μέση τιμή συγκέντρωσης ΑΣ _{2,5} (σε µg/m ³) για το χρονικό διάστημα 4.5.20 έως και 13.5.20
	2017	2018	2019			
Σταθμός						
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	18	19	19	18,7	15	13

Για τα ΑΣ_{2,5} για το σταθμό κυκλοφορίας ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ, το χρονικό διάστημα που ίσχυαν τα περιοριστικά μέτρα παρατηρήθηκε μείωση 19,6%, σε σχέση με το αντίστοιχο χρονικό διάστημα της προηγούμενης τριετίας.

Μετά την άρση των μέτρων σε σχέση με το διάστημα που ίσχυαν οι περιορισμοί, οι συγκεντρώσεις των ΑΣ_{2,5} μειώθηκαν κατά 13,3%. Αυτό εκτιμάται ότι οφείλεται, όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο ότι στις συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων συνεισφέρουν κι άλλες πηγές εκτός από την κυκλοφορία, όπως η κεντρική θέρμανση. Στο διάστημα αυτό του Μαΐου που εξετάστηκε, δεν υπήρξε συμμετοχή της κεντρικής θέρμανσης στις μετρούμενες συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων

Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι:

Οι μετρούμενες τιμές συγκέντρωσης και για τους τέσσερις ρύπους που εξετάσθηκαν **έχουν επηρεαστεί σημαντικά** το χρονικό διάστημα του 2020 που ελήφθησαν τα περιοριστικά μέτρα, λόγω του covid 19, σε σχέση με το αντίστοιχο διάστημα της προηγούμενης τριετίας.

Η διάλεξη αυτή βασίζεται κατά κύριο λόγο στην ετήσια έκθεση ποιότητας της ατμοσφαιράς για το έτος 2020

που αναρτήθηκε τον Μαΐου του 2021 από το:

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

Μπορείτε να την βρείτε στη σελίδα:

<https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/06/%CE%95%CE%9A%CE%98%CE%95%CE%A3%CE%97-2020.pdf>

