



ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΙΕΠΒΑ)
Ι. ΜΕΤΑΞΑ & Β. ΠΑΥΛΟΥ, ΠΕΝΤΕΛΗ
152 36, ΑΘΗΝΑ
Τηλ.: 210 8109121, 210 8109122
Φαξ: 210 8103236



ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Θέμα: Αποτελέσματα μετρήσεων ατμοσφαιρικού αέρα και αναλύσεων εδάφους στο Μάτι Ανατολικής Αττικής.

Στο πλαίσιο της εκτίμησης της περιβαλλοντικής κατάστασης που έχει προκύψει από την πυρκαγιά στο Μάτι Ανατολικής Αττικής, κατόπιν ανάθεσης από την Περιφέρεια Αττικής και σε συνεργασία με τον τομέα Έρευνας του ΥΠΠΕΘ, την ΓΓΕΤ και τη Δ/νση Περιβάλλοντος & Κλιματικής Αλλαγής της Περιφέρειας Αττικής, διενεργήθηκαν μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας και σύστασης του εδάφους στην ευρύτερη περιοχή.

Κατά την περίοδο 10-14 Σεπτεμβρίου 2018 διενεργήθηκαν μετρήσεις ατμόσφαιρας με τον Κινητό Σταθμό Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) στα κάτωθι σημεία:

- 3^ο Δημοτικό Σχολείο Ραφήνας στις 10-12 Σεπτεμβρίου 2018,
- 2^ο Γυμνάσιο Ν. Μάκρης στις 12-13 Σεπτεμβρίου 2018 και
- Μάτι, Κυανής Ακτής & Κύπρου (Καφετέρια Άρτιον) στις 13-14 Σεπτεμβρίου 2018.

Επιλέχθηκαν σημεία εντός της πληγείσας από την πυρκαγιά περιοχής, με έμφαση σε ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες και κατοικήσιμες περιοχές με στόχο τη διερεύνηση της έκθεσης του πληθυσμού στις υφιστάμενες περιβαλλοντικές συνθήκες. Μετρήσεις στον χώρο στάθμευσης όπισθεν του 2^{ου} Δημοτικού Σχολείου Ραφήνας, όπου την προηγούμενη περίοδο είχαν τοποθετηθεί καμένα αυτοκίνητα, δεν πραγματοποιήθηκαν βάση του αρχικού σχεδιασμού λόγω έργων αποκατάστασης του χώρου κατά την περίοδο μετρήσεων. Αντί αυτού επιλέχθηκε το 3^ο Δημοτικό Σχολείο Ραφήνας. Οι μετρήσεις συμπεριελάμβαναν παρακολούθηση της διακύμανσης των επιπέδων σωματιδιακών και βασικών αέριων ατμοσφαιρικών ρύπων με αυτόματους αναλυτές συνεχούς καταγραφής και υψηλής χρονικής ανάλυσης. Συγκεκριμένα κατεγράφησαν τα επίπεδα των αιωρούμενων σωματιδίων με διάμετρο μικρότερη των 10 μm (A_{Σ10}), του Μαύρου Άνθρακα ή Αιθάλης (MA ή BC, Black Carbon), του μονοξειδίου του άνθρακα (CO), των οξειδίων του αζώτου (NO_x = NO + NO₂), του διοξειδίου του θείου (SO₂) και του όζοντος (O₃). Ως προς το BC, μέσω του

χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού αποδίδονται οι μετρούμενες συγκεντρώσεις στις πηγές εκπομπής του, δηλ. σε καύση ξύλου ή ορυκτών καυσίμων (BC_{wb} και BC_{ff} αντίστοιχα).

Οι μέσες ωριαίες τιμές των άνωθεν παραμέτρων παρουσιάζονται διαδοχικά για κάθε σημείο στην Εικόνα 1 του Συνοδευτικού Υλικού και παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις στο υπόβαθρο ρύπανσης κάθε περιοχής. Βάση της Οδηγίας 2008/50/EK για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη, ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους AS_{10} , CO, NO_2 , SO_2 και O_3 . Στον Πίνακα 1 παρατίθεται επισκόπηση των μέσων ωριαίων επιπέδων των υπό μελέτη ρύπων, επίσης ανά σημείο, με αναφορά στις ανωτέρω οριακές τιμές. Οι ρύποι κυμαίνονταν σε επίπεδα υποβάθρου και πιο συγκεκριμένα χαμηλότερα από τις οριακές τιμές. Ενισχυμένα επίπεδα παρουσιάζει μόνο το O_3 , όμως δεν απαιτείται κάποιο προληπτικό μέτρο για τον πληθυσμό καθώς κατά την περίοδο μέτρησης τα επίπεδα σε κάθε περίπτωση κυμάνθηκαν κάτω του θεσμοθετημένου ορίου ενημέρωσης του κοινού. Ας σημειωθεί ότι το όζον λόγω της δευτερογενούς του προέλευσης δεν συνδέεται με πηγές ρύπανσης στην περιοχή των μετρήσεων αλλά είναι αποτέλεσμα της ευρύτερης περιοχικής ρύπανσης (regional pollution) καθώς παρόμοιες τιμές παρατηρήθηκαν και στον σταθμό υποβάθρου του Πανεπιστημίου Κρήτης (Φινοκαλιά Λασιθίου). Για την αιθάλη, το NO και τα NO_x παρά το γεγονός πως δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες οριακές τιμές για την προστασία της υγείας, τα επίπεδά τους κρίνονται ως χαμηλά βάση ερευνητικών μελετών. Επιπλέον, οι εκπομπές της αιθάλης σχετίζονται με καύση ορυκτών (καύσιμα για κίνηση, σε γεννήτριες ή μηχανικά μέσα για την αποκατάσταση της περιοχής) η οποία κυμαίνεται στο 79% ως 84%. Σχετικά με τα AS_{10} και το BC (αιθάλη), οι συνολικές μέσες τιμές που μετρήθηκαν από το ΕΑΑ της τάξης των $18.0 \pm 7.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ και $0.8 \pm 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ αντίστοιχα, είναι συγκρίσιμα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος που διενεργήθηκαν στο Μάτι, 150 μέτρα από την παραλία, από τις 11 Αυγούστου ως τις 3 Σεπτεμβρίου 2018.

Συνεπώς, βάση της μελέτης της ποιότητας αέρα στις επιλεγμένες περιοχές στο Μάτι Ανατολικής Αττικής κρίνεται πως κατά την διάρκεια των δειγματοληψιών δεν παρουσιάστηκε καμία υπέρβαση των ορίων για τους θεσμοθετημένους πρωτογενείς ρύπους.

Επίσης διενεργήθηκαν δειγματοληψίες εδάφους στην ευρύτερη περιοχή στις 4 Σεπτεμβρίου 2018 στα σημεία που αναφέρονται στην Εικόνα 2 του Συνοδευτικού Υλικού. Συλλέχθηκαν δείγματα εδάφους σε βάθος 0-5 cm από την επιφάνεια. Τα δείγματα διαλυτοποιήθηκαν με χρήση οξέος και αναλύθηκαν (τρεις φορές για έλεγχο επαναληψιμότητας) με την τεχνική του Επαγωγικά Συζευγμένου Πλάσματος συνδεδεμένο με Φασματογράφο Μάζας (ICP-MS, ΕΠΕΧΗΔΙ-Πανεπιστήμιο Κρήτης) για τον προσδιορισμό μετάλλων (Pd, Cd, As, Ni, Zn, V, Sb και Cu ή μόλυβδος, κάδμιο, αρσενικό, νικέλιο, ψευδάργυρος, βανάδιο, αντιμόνιο και χαλκός) που θεωρούνται ανθρωπογενούς προέλευσης.

Τα σημεία 2 και 10 αποτελούν δείγματα αναφοράς, δηλαδή αφορούν σε συλλογή δείγματος σε περιοχές που δεν έχουν καεί και χρησιμοποιούνται συγκριτικά με τα ευρήματα των περιοχών που επηρεάστηκαν από την πυρκαγιά. Επιπλέον, τα επίπεδα των μετάλλων συγκρίθηκαν με προγενέστερες βιβλιογραφικές τιμές για την ευρύτερη περιοχή της Αττικής και του Πειραιά (Argyragi and Kelepertzis 2014, Science of Total Environment). Τα κύρια ευρήματα (Πίνακας 2, Παράρτημα), τα οποία είναι σε συμφωνία με αντίστοιχα του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος ο οποίος διεξήγε ανεξάρτητες μελέτες, συνοψίζονται ως ακολούθως:

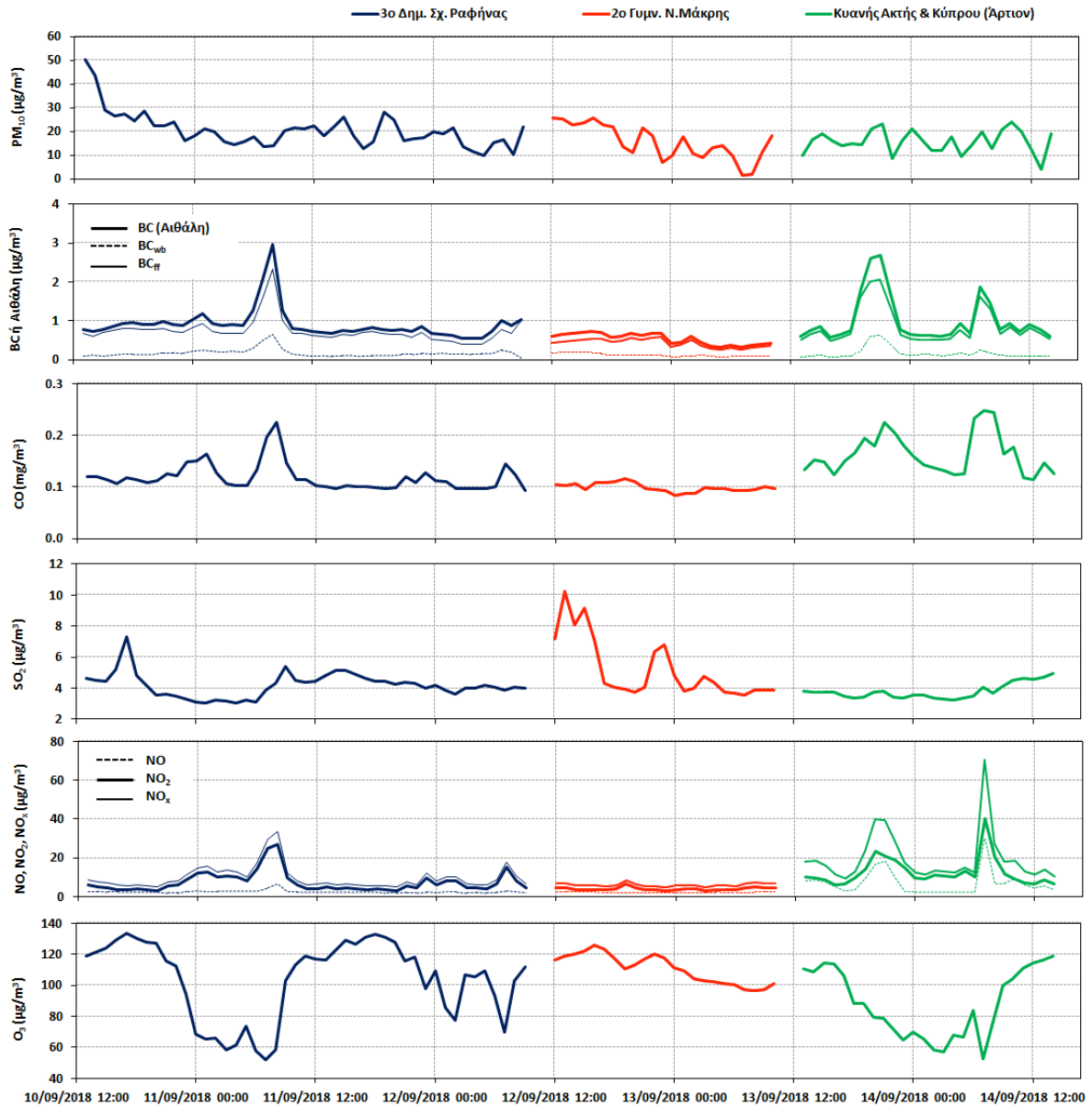
1. Σε όλα τα δείγματα οι τιμές που μετρήθηκαν είναι ίσες ή και μικρότερες με τις μέσες τιμές που έχουν παρουσιαστεί στη βιβλιογραφία για την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας από τους Αργυράκη και Κελεπερτζή (Argyragi and Kelepertzis 2014, Science of Total Environment).
2. Σε κανένα δείγμα με ανιχνεύθηκαν τα ανθρωπογενούς προέλευσης στοιχεία Cd και Sb. Ας σημειωθεί ότι το Cd θεωρείται τοξικό.
3. Για τα στοιχεία V, Ni, Cu, Zn, As και Pb δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δείγματα που συλλέχτηκαν στις καμένες περιοχές σε σχέση με τα δείγματα αναφοράς (μη καμένες περιοχές).

Ας σημειωθεί ότι η δειγματοληψία θα επαναληφθεί και τους επόμενους μήνες ανά τακτά χρονικά διαστήματα ως το τέλος του χειμώνα.

Ομάδα Μελέτης

1. Δρ. Ν. Μιχαλόπουλος, Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης και Διευθυντής ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ
2. Δρ. Ε. Γερασόπουλος, Διευθυντής Ερευνών ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ
3. Δρ. Ε. Λιακάκου, Εντεταλμένη Ερευνήτρια ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ
4. Δρ. Α. Μπουγιατιώτη, Εξωτερική Συνεργάτιδα, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια
5. Δρ. Γ. Γρίβας, Εξωτερικός Συνεργάτης, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής
6. Ι. Σταυρούλας, Εξωτερικός Συνεργάτης, Υποψήφιος Διδάκτορας (μόνο στην ομάδα σύστασης αέρα)
7. Μ. Τσαγκαράκη, Υποψήφια Διδάκτορας Πανεπιστημίου Κρήτης (μόνο στην ομάδα σύστασης εδάφους)

ΣΥΝΟΛΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΕΡΑ

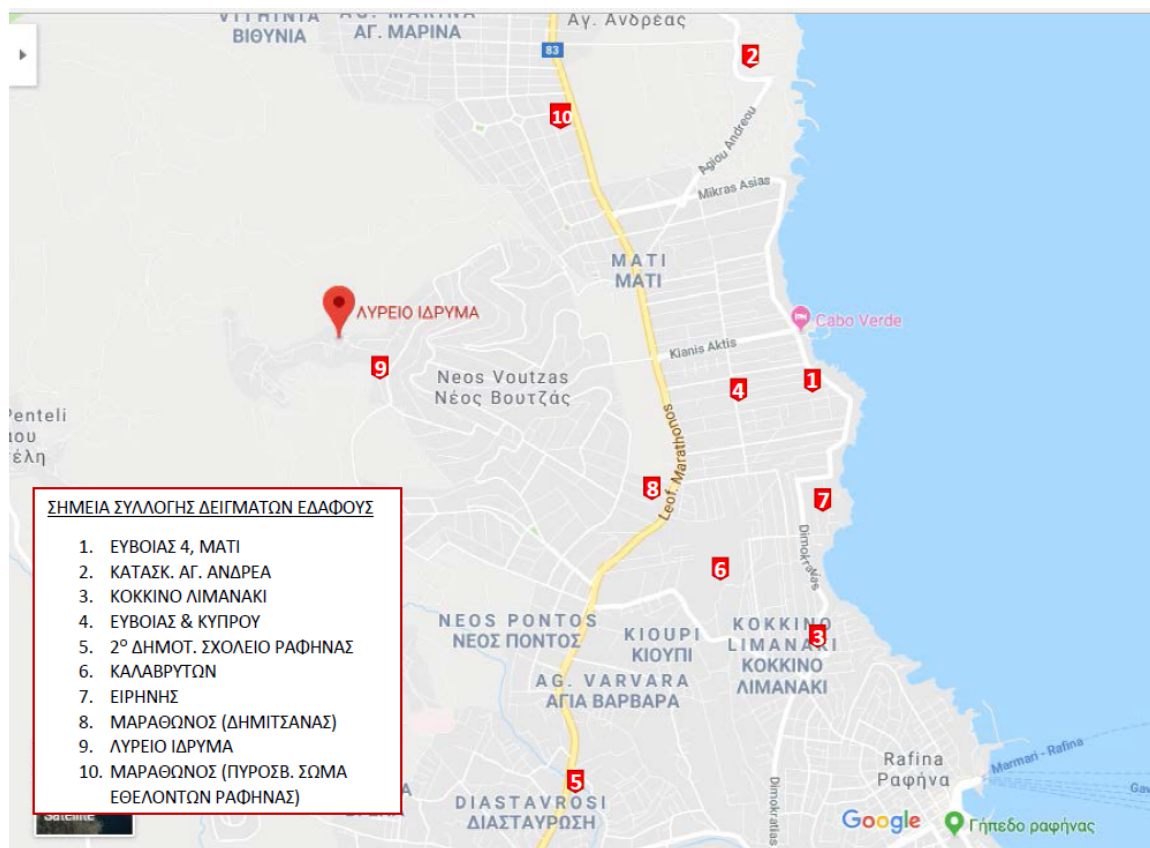


Εικόνα 1. Συγκριτική παρουσίαση της μέσης ωριαίας διακύμανσης των επιπέδων των μετρούμενων παραμέτρων. Η χρωματική κλίμακα με μπλε, κόκκινο και πράσινο αφορά σε διαδοχικές μετρήσεις στο 3^ο Δημοτικό Σχολείο Ραφήνας, στο 2^ο Γυμνάσιο Ν. Μάκρης και στο Μάτι (Κυανής Ακτής & Κύπρου).

Σημείο Μέτρησης/ Ρύπος	3 ^ο Δημ. Σχ. Ραφήνας min-max aver ± stdev	2 ^ο Γυμν. Ν. Μάκρης min-max aver ± stdev	Μάτι, Κυανής Ακτής & Κύπρου min-max aver ± stdev	Οριακές τιμές κατά την 2008/50/ΕΚ
PM ₁₀ (μg/m ³)	9.8-50.4 20.6±7.6	1.6-25.8 15.5±7.4	4.0-24.2 15.7±4.8	50 μg/m³ Μέση ημερήσια τιμή, < 35 φορές ανά έτος
CO (mg/m ³)	0.09-0.23 0.12±0.03	0.08-0.12 0.10±0.01	0.11-0.25 0.16±0.04	10 mg/m³ Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου
NO ₂ (μg/m ³)	3.0-26.8 7.3±5.1	3.1-6.4 4.0±0.8	6.2-40.4 12.5±7.4	200 μg/m³ Μέση ωριαία τιμή, <18 φορές ανά έτος
SO ₂ (μg/m ³)	3.1-7.3 4.2±0.8	3.6-10.2 5.2±2.0	3.3-5.0 3.8±0.5	350 μg/m³ Μέση ωριαία τιμή, <24 φορές ανά έτος
O ₃ (μg/m ³)	51.7-133.5 103.8±25.3	96.9-125.9 110.8±9.4	52.8-118.9 88.0±21.9	120 μg/m³ Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου <25 φορές ανά έτος (τιμή στόχος)
Για τον BC δεν υπάρχει θεσμοθετημένο όριο, ενδεικτικά αναφέρονται κάποιες μέσες τιμές:				
BC ή Αιθάλη (μg/m ³)	0.5-3.0 0.9±0.4 (82% BC _{ff})	0.3-0.7 0.5±0.1 (79% BC _{ff})	0.6-2.7 1.0±0.6 (84% BC _{ff})	2-3 μg/m³ Αθήνα: ~2 μg/m ³ Αστικό υπόβαθρο Ευρωπαϊκών πόλεων: 1.5-2 μg/m ³ Υπόβαθρο περιοχής Ανατολικής Μεσογείου: ~0.5- 1 μg/m ³ Κων/πολη: 2.9 μg/m ³ Πεκίνο-Κάιρο: 8 μg/m ³

Πίνακας 1. Διακόμανση μέσων ωριαίων επιπέδων μετρούμενων παραμέτρων ανά σημείο σε αντιπαραβολή με τις θεσμοθετημένες οριακές τιμές όπου υφίστανται και ενδεικτικές τιμές για την αιθάλη.

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ



Εικόνα 2. Παρουσίαση σημείων συλλογής δειγμάτων εδάφους στο Μάτι.

Στοιχεία	V	Ni	Cu	Zn	As	Pb
Βιβλιογραφική αναφορά σε mg/Kg(Argyraki and Kelepertzis 2014, STotEn)	-	111	48	122	29	77
Μέσα επίπεδα δειγμάτων καμένων περιοχών	50	78	26	103	22	29
Μέσα επίπεδα δειγμάτων μη καμένων περιοχών	51	70	26	115	42	40

Πίνακας 2. Σύγκριση επιπέδων μεταλλικών στοιχείων ανθρωπογενούς προέλευσης σε εδάφη καμένων και μη περιοχών στο Μάτι Ανατολικής Αττικής και ευρύτερη περιοχή, καθώς και σύγκριση με τιμές που έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία για την Αττική. Οι μονάδες είναι σε mg/Kg.