

ΤΙ ΔΕΙΧΝΕΙ ΜΕΓΑΛΗ ΕΡΕΥΝΑ ΠΟΥ ΕΓΙΝΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΙΘΑΛΟΜΙΧΛΗ



Τα σωματίδια που παράγονται από την καύση του ξύλου στα τζάκια και τις ξυλόσομπες, με βάση το μέγεθός τους και τη χημική τους σύσταση, είναι το ίδιο επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία με τα σωματίδια από την κυκλοφορία των οχημάτων και τις άλλες πηγές καύσης. Οι επί ένα μήνα μετρήσεις των επιστημόνων δείχνουν το μέγεθος του προβλήματος ατμοσφαιρικής ρύπανσης που δημιουργείται τόσο στην Αθήνα όσο και σε άλλες ελληνικές πόλεις, όταν συνδυάζεται η καύση ξύλων με τις κατάλληλες καιρικές συνθήκες (χαμηλές θερμοκρασίες και άπνοια).

Σε αυτό το κεντρικό συμπέρασμα κατέληξε το πείραμα που οργανώθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος ΕΣΠΑ-ΘΑΛΗΣ. Οι επιστήμονες έδωσαν σήμερα κοινή συνέντευξη Τύπου στο «Δημόκριτο», όπου παρουσίασαν τα πρώτα συμπεράσματά τους. Όπως είπαν, ευτυχώς αυτές οι συνθήκες ήταν σχετικά σπάνιες το φετινό χειμώνα, αλλά «δεν πρέπει να επαναλάβουμε ως χώρα αυτό το ‘πείραμα’ υψηλών εκπομπών και τις επόμενες χρονιές, ελπίζοντας ότι η φύση θα δείξει κατανόηση».

Στο πρόγραμμα συμμετείχαν ομάδες των Πανεπιστημίων Αιγαίου (καθ. Χ. Πηλίνης, συντονιστής του προγράμματος), Πατρών (καθ. Σ. Πανδής), Κρήτης (καθ. Ν. Μιχαλόπουλος), Ιωαννίνων (επ.καθ. Ν. Χατζηναστασίου) και των ερευνητικών κέντρων Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος» (δρ. Κ. Ελευθεριάδης, δ/ντής ερευνών), Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (δρ. Ε. Γερασόπουλος, δ/ντής ερευνών) και Georgia Institute of Technology των ΗΠΑ (καθ. Α. Νένες).

Οι ερευνητές επεσήμαναν, ότι λόγω της πτώσης των θερμοκρασιών από τα μέσα Δεκεμβρίου παρατηρήθηκε εκτεταμένη καύση ξύλων σε τζάκια και ξυλόσομπες, με αποτέλεσμα να σημειωθούν αρκετά επεισόδια «αιθαλομίχλης» σε πολλές πόλεις της Ελλάδας. Για την παρακολούθηση των επιπέδων της χειμερινής ατμοσφαιρικής ρύπανσης πραγματοποιήθηκαν κατά το διάστημα 10 Ιανουαρίου – 10 Φεβρουαρίου 2013 λεπτομερείς μετρήσεις των αιωρούμενων σωματιδίων, με εξειδικευμένες χημικές αναλύσεις, στις πέντε μεγαλύτερες ελληνικές πόλεις.

Το πείραμα έγινε στο πλαίσιο του προγράμματος ΕΣΠΑ-ΘΑΛΗΣ, με θέμα «Προσδιορισμός των πηγών και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των λεπτόκοκκων και υπερλεπτόκοκκων αιωρούμενων σωματιδίων του ατμοσφαιρικού αερολύματος που επηρεάζουν το κλίμα της Ελλάδας».

Μετρήσεις έγιναν στο Θησείο, στην Αγ. Παρασκευή και στην Πεντέλη για την Αθήνα (από το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, το Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος», τα Πανεπιστήμια Κρήτης και Αιγαίου), στη Θεσσαλονίκη (από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου), στην Πάτρα (από το Πανεπιστήμιο Πατρών), στο Ηράκλειο (από το Πανεπιστήμιο Κρήτης) και στα Ιωάννινα (από τα Πανεπιστήμια Ιωαννίνων και Κρήτης).

Παράλληλα έγιναν μετρήσεις και στους απομακρυσμένους σταθμούς «Φινοκαλιά» στο Λασιίθι (από το Πανεπιστήμιο Κρήτης) και στο «NEO-Navarino Environmental Observatory» στη Μεσσηνία (από το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και την Ακαδημία Αθηνών).

Αναλυτικότερα, τα κυριότερα πρώτα συμπεράσματα από τις μετρήσεις είναι τα εξής:

Οι συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων τις κρύες νύχτες με άπνοια έφτασαν σε πολύ υψηλά επίπεδα. Για παράδειγμα, οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις που μετρήθηκαν στο Θησείο, ήσαν περίπου 300 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο και στο κέντρο της Πάτρας πάνω από 200 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Για σύγκριση, το όριο (ετήσιος μέσος όρος) για την συγκέντρωση των σωματιδίων PM_{2,5} στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 20 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο.

- Στις νυχτερινές περιόδους με μεγάλα επίπεδα ρύπανσης, πάνω από το 90% οφειλόταν σε μικρά σωματίδια με διάμετρο κάτω από 2,5 μικρόμετρα (PM_{2,5}). Τα σωματίδια αυτά είναι πιο διεισδυτικά από τα αντίστοιχα μεγαλύτερης διαμέτρου και συνεπώς ικανά να φτάνουν ευκολότερα στις κυψελίδες των πνευμόνων, όπου και είναι ιδιαίτερα επιβλαβή.
- Οι υψηλές συγκεντρώσεις παρατηρούνταν από περίπου τις 7 το βράδυ μέχρι και τις 3 το πρωί, με μέγιστο επίπεδο λίγο πριν τα μεσάνυχτα.
- Η καύση ξύλων ήταν υπεύθυνη σχεδόν αποκλειστικά (συνεισφορά άνω του 80%) για τις υψηλές συγκεντρώσεις τις νυχτερινές ώρες.
- Τα σωματίδια από την καύση των ξύλων αποτελούνταν κατά 80% από οργανικές ενώσεις, κατά 10% από στοιχειακό άνθρακα (μη καθαρό γραφίτη) και κατά 10% από ανόργανα άλατα (χλωριούχο κάλιο, θειικό κάλιο κλπ). Οι εκατοντάδες οργανικές ενώσεις συμπεριλαμβάνουν πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (ιδιαίτερα τοξικές ενώσεις), αλκάνια, μονο- και δι-καρβοξυλικά οξέα, διτερπενικά οξέα κλπ.
- Κατά ευτυχή συγκυρία, όπως τονίστηκε, οι καιρικές συνθήκες που επικράτησαν το φετινό χειμώνα (ο φετινός Ιανουάριος ήταν περίπου κατά 3,5 βαθμούς θερμότερος του περσινού, δυνατός αέρας και βροχή) περιορίσαν πολύ τη συχνότητα των επεισοδίων ρύπανσης. Έτσι, για παράδειγμα στο Θησείο οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων PM_{2,5} ξεπέρασαν τα 50 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο μόνο έξι νύχτες κατά τη διάρκεια των 30 ημερών των μετρήσεων. Σε τρεις από αυτές τις νύχτες ξεπέρασαν και τα 100 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο.

Στις υπόλοιπες ελληνικές πόλεις όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις, παρουσιάσθηκαν παρόμοια προβλήματα. Για παράδειγμα στην Πάτρα οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων PM_{2,5} ξεπέρασαν τα 50 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο δώδεκα νύχτες κατά τη διάρκεια του μήνα των μετρήσεων. Σε πέντε από αυτές τις νύχτες ξεπέρασαν και τα 100 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Παρόμοια εικόνα υπήρξε και στα Ιωάννινα, με τα επίπεδα των ανθρωπογενούς προέλευσης σωματιδίων να ξεπερνούν τα 50 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο σε 19 περιπτώσεις κατά την διάρκεια του μήνα των μετρήσεων και σε πέντε από αυτές και τα 100 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Μέχρι στιγμής, ο μικρότερος αριθμός υπερβάσεων παρατηρήθηκε στο Ηράκλειο Κρήτης, όπου και οι θερμοκρασίες είναι γενικώς υψηλότερες.

Ταυτόχρονα με τις υψηλές συγκεντρώσεις σωματιδίων, σε συγκεκριμένες νύχτες μετρήθηκαν και σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις αερίων αρωματικών ενώσεων (τολουόλιο, ξυλόλια κλπ). Η ύπαρξη αυτών των ενώσεων αποδεικνύει την καύση επεξεργασμένων ξύλων και άλλων υλικών. Οι συγκεντρώσεις αυτών των τοξικών ενώσεων τη νύχτα ήταν διπλάσιες ή και τριπλάσιες από τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις τους κατά τις ώρες κυκλοφοριακής αιχμής.

Τις κρύες νύχτες (ελάχιστη θερμοκρασία μικρότερη των 5 βαθμών Κελσίου) με άπνοια, αυτά τα σωματίδια και αέρια παγιδεύονται σε ένα στρώμα λίγων εκατοντάδων μέτρων πάνω από το έδαφος, φτάνοντας σε ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις.
(ΑΠΕ-ΜΠΕ)