

ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ομάδα εργασίας ΤΕΕ/ΤΚΜ



Στη λίστα των πιο ρυπασμένων πόλεων της ΕΕ, σε ό,τι αφορά τα αιωρούμενα σωματίδια PM10, εντάσσεται η Θεσσαλονίκη: για περισσότερες από έξι στις 10 ημέρες ετησίως (ποσοστό 63%), παρατηρήθηκε υπέρβαση του ημερήσιου ορίου των 50 μg m⁻³.

Η υψηλή ατμοσφαιρική ρύπανση καθιστά αναγκαία την πιο πλήρη μελέτη των επιπέδων συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων, για την οποία η Μ.Ε. Περιβάλλοντος του ΤΕΕ/ΤΚΜ συγκρότησε Ομάδα Εργασίας (Ο.Ε.) Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης.

Στο πλαίσιο των εργασιών της Ο.Ε. και σε συνεργασία με 10 Δήμους (Θεσσαλονίκης, Ευκαρπίας, Σταυρούπολης, Εύοσμου, Ελευθερίου-Κορδελιού, Μενεμένης, Νεάπολης, Εχεδώρου, Θέρμης, Καλαμαριάς), αποφασίστηκε η τοποθέτηση 20 παθητικών μετρητών αιωρούμενων σωματιδίων σε προκαθορισμένες κεντρικές θέσεις στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης, ώστε να πραγματοποιηθεί για πρώτη φορά ταυτόχρονη αποτύπωση των επιπέδων συγκέντρωσης.

Επίσης, στο Εργαστήριο Θερμοφυσικών Ιδιοτήτων και Περιβαλλοντικών Διεργασιών Τμήματος Χημικών Μηχανικών ΑΠΘ, μελετήθηκαν σε ειδικό περιβάλλον διάφορες δοκιμες διατάξεις και αναπτύχθηκε πρότυπη διάταξη παθητικής συλλογής αιωρούμενων σωματιδίων.

Αρχικά, η παθητική διάταξη αξιολογήθηκε με μετρήσεις που προέρχονται από τα υφιστάμενα δίκτυα (Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και Δήμου Θεσσαλονίκης) μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στη συνέχεια κατασκευάστηκαν είκοσι τέτοιες διατάξεις και αφού βαθμονομήθηκαν, τοποθετήθηκαν στην Ευρύτερη Περιοχή της Θεσσαλονίκης.

Έτσι, το τελευταίο 12μηνο έγινε η καταγραφή των συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων στην Ευρύτερη Περιοχή της Θεσσαλονίκης. Τα αποτελέσματα της καταγραφής, λόγω της μεγάλης σπουδαιότητάς τους, θα παρουσιαστούν σε ημερίδα του ΤΕΕ που θα πραγματοποιηθεί πολύ σύντομα.

Η ΟΕ αποτελείται από τους εξής συναδέλφους:

-Καθηγητή Μάρκο Ασσαέλ & Δρ. Κωνσταντίνο Κακοσίμο, Εργαστήριο Θερμοφυσικών Ιδιοτήτων & Περιβαλλοντικών Διεργασιών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ

-Αναπληρωτή Καθηγητή Δημήτρη Μελά, Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ

-Επίκουρο Καθηγητή Κώστα Καρατζά, Ομάδα Εφαρμογών Συστημάτων Πληροφορικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΑΠΘ

-Δρ. Χαρίσιο Αχίλλα, Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΑΠΘ
Το πλήρες κείμενο της ΟΕ στο www.tkm.tee.gr

«Ταυτότητα» των σωματιδίων

Στην ατμόσφαιρα αιωρούνται σωματίδια πολύ μικρού μεγέθους τα οποία δεν είναι ορατά από το ανθρώπινο μάτι. Δυστυχώς όμως βλάπτουν σημαντικά το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Ειδικότερα, ευθύνονται για ένα πλήθος αναπνευστικών και καρδιακών ασθενειών όπως επιδείνωση του άσθματος, αύξηση των αναπνευστικών συμπτωμάτων (π.χ. βήχας και πόνοι στην αναπνοή), επιδείνωση καρδιολογικών προβλημάτων, βρογχίτιδα, όπως και προβλήματα στην όραση. Επιπλέον, τα αιωρούμενα σωματίδια βλάπτουν

λόγω της ίδιας της σύστασής τους, γιατί μπορούν να περιέχουν βαριά μέταλλα και άλλες τοξικές οργανικές ενώσεις.

Ανάλογα με το μέγεθος τους, τα αιωρούμενα σωματίδια διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, ως εξής: TSP: Ολικά αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 100 μικρομέτρων.

PM10: Αιωρούμενα σωματίδια ή πιο γνωστά ως PM (Particulate Matter), με διάμετρο μικρότερη από 10 μικρόμετρα (εισπνεύσιμα).

PM2,5: Αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 2,5 μικρόμετρα (αναπνεύσιμα).

Μικρή αύξηση των συγκεντρώσεων PM αυξάνει τη θνησιμότητα έως 7%

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν συνδέσει την έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού σε ατμόσφαιρες επιβαρημένες με αιωρούμενα σωματίδια, με την εμφάνιση μακρό- και βραχυ-προθέσμων ασθενειών. Μελέτες σε πόλεις των ΗΠΑ [Dockery, Schwartz, & Spengler, 1992; Pope, 2007] κατέληξαν ότι αύξηση μόλις κατά 10 μg.m⁻³ της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων (PM) μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση κατά 6-7% της θνησιμότητας. Αντίστοιχες μελέτες στον ελλαδικό χώρο [Sichletidis et al., 2005] συσχετίζουν την εμφάνιση αναπνευστικών ασθενειών όπως της παθολογικής φλεγμονώδους αντίδρασης του πνεύμονα (COPD) και της ρινίτιδας με τις υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων. Ο ακριβής μηχανισμός των συσχετίσεων αυτών δεν είναι ξεκάθαρος λόγω των ελλείπων δεδομένων έκθεσης των ανθρώπων στους ατμοσφαιρικούς ρύπους όπως τα αιωρούμενα σωματίδια.

Η Θεσσαλονίκη επηρεάζεται τόσο από ανθρωπογενείς όσο και από φυσικές πηγές αιωρούμενων σωματιδίων. Η σημαντική αύξηση στην κυκλοφορία των οχημάτων τα τελευταία χρόνια και των γενικότερων δραστηριοτήτων στο ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα έχουν καταστήσει την πόλη της Θεσσαλονίκης μία από τις περισσότερο ρυπασμένες στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσον αφορά τα PM10 [Slini et al., 2006]. Έχει παρατηρηθεί υπέρβαση του ημερήσιου ορίου των 50 μg m⁻³ στο ~63% των ημερών του έτους (Παπαναστασίου κ.ά., 2006) ενώ και η μέση ετήσια τιμή της συγκέντρωσης των PM10 ξεπερνά σημαντικά την οριακή τιμή των 40 μg/m³.

Τρία δίκτυα παρακολούθησης της ποιότητας αέρα

Από όσο γνωρίζουμε, στην Ευρύτερη Περιοχή

Θεσσαλονίκης λειτουργούν τρία δίκτυα παρακολούθησης της ποιότητας αέρα:

- Το δίκτυο που λειτουργεί υπό την ευθύνη και εποπτεία της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος & Χωροταξίας της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, ως μέρος του επίσημου Εθνικού Δικτύου του ΥΠΕΧΩΔΕ. Στη βάση των μετρήσεων αυτών, εκδίδεται κάθε χρόνο σχετική έκθεση, ενώ ταυτόχρονα τα στοιχεία αυτά αποστέλλονται μέσω του ΥΠΕΧΩΔΕ στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, από όπου και είναι διαθέσιμα για κάθε ενδιαφερόμενο, σε εφαρμογή των σχετικών Εθνικών και Ευρωπαϊκών Νομοθετημάτων [Airbase]. Σημειώνεται ότι τα στοιχεία αυτά, σε αναλυτική μορφή (ωριαίες τιμές), θα καθίστανται και καθημερινά διαθέσιμα στους ενδιαφερόμενους, μέσω διαδικτύου, σύμφωνα με τη συνθήκη ευρωπαϊκή πρακτική, ως αποτέλεσμα σχετικού προγράμματος εφαρμοσμένης έρευνας.

- Το δίκτυο σταθμών που λειτουργεί υπό την ευθύνη και εποπτεία του Δήμου Θεσσαλονίκης εντός των ορίων του (<http://www.envidimosthes.gr/>). Ο Δήμος Θεσσαλονίκης πρόσφατα δημοσιοποίησε Έκθεση για τις μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις για το 2007 και 2008.

- Το δίκτυο σταθμών που λειτουργεί ο Δήμος Εχεδώρου, ο οποίος δημοσιοποιεί τα στοιχεία αυτά μόνο μέσω των αντίστοιχων ετήσιων εκθέσεων.

Ανεπαρκείς και περιορισμένες οι μετρήσεις

Συνολικά, η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας καταγράφει αέριους ρύπους σε εννέα σταθμούς μέτρησης, τέσσερις από τους οποίους διαθέτουν σύστημα μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων PM10 (Σίνδου, Κορδελιού, Αγ. Σοφίας και Πανοράματος). Με δεδομένη τη σημαντικότητα του προβλήματος, οι καταγραφές των συγκεντρώσεων των ολικών (TSP) εισπνευσίμων (PM10) και αναπνευσίμων (PM2,5) αιωρούμενων σωματιδίων στην πόλη της Θεσσαλονίκης θεωρούνται, σε γενικές γραμμές, ανεπαρκείς και περιορισμένες, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε πολλούς από τους διαθέσιμους σταθμούς και για αρκετά μεγάλες περιόδους δεν έχουν πραγματοποιηθεί αντίστοιχες μετρήσεις. Επιπλέον, η παρακολούθηση των επιπέδων των αιωρούμενων σωματιδίων στην περιοχή της Θεσσαλονίκης περιορίζεται σε μετρήσεις που αναφέρονται μόνο στην ογκομετρική τους σύσταση, ενώ οι προσπάθειες κοκκομετρικής και χημικής ανάλυσης των σωματιδίων αυτών είναι περιορισμένες.

«Τοποθετήθηκαν 20 παθητικοί μετρητές αιωρούμενων σωματιδίων σε προκαθορισμένες κεντρικές θέσεις, ώστε να πραγματοποιηθεί για πρώτη φορά ταυτόχρονη αποτύπωση των επιπέδων συγκέντρωσης».

«Για τους τελευταίους 12 μήνες έγινε η καταγραφή των συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων, τα αποτελέσματα της οποίας θα παρουσιαστούν σε Ημερίδα του ΤΕΕ πολύ σύντομα».



Σχήμα 1. Νέο δίκτυο σταθμών μέτρησης της συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων και μερικοί σταθμοί αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν από την Ο.Ε.