



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



Αθήνα, 12/02/2020

Αρ. Πρωτ. 117

**Θέμα: Ενημέρωση σχετικά με μετρήσεις οργανικών ενώσεων στον Πολυχώρο
Λιπασμάτων του Δήμου Κερατσινίου-Δραπετσώνας**

Ο Δήμος Κερατσινίου-Δραπετσώνας, σε συνεργασία με το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, λειτουργεί από τα μέσα Νοεμβρίου του 2018 τον Σταθμό Μέτρησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης στις εγκαταστάσεις του Πολυχώρου Λιπασμάτων. Ο Σταθμός είναι εξοπλισμένος με ένα αυτοματοποιημένο σύστημα παρακολούθησης πολυάριθμων πτητικών οργανικών ενώσεων με έξι ως δώδεκα άτομα άνθρακα, συμπεριλαμβανομένου του βενζολίου που αποτελεί οργανικό ρύπο θεσμοθετημένο από την ΕΕ. Στο ίδιο σημείο έχει εγκατασταθεί επίσης μετεωρολογικός σταθμός, τα δεδομένα του οποίου συνεπικουρούν στις μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας, προσφέροντας πληροφορίες για τη διερεύνηση των συνθηκών που ευνοούν τις διεργασίες παραγωγής ή και μεταφοράς των οργανικών συστατικών στην περιοχή.

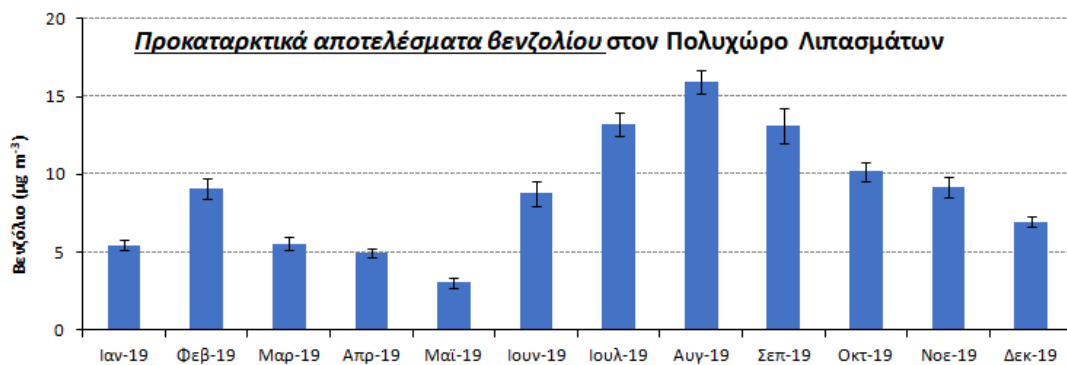
Το σύστημα λειτουργεί σε συνεχή βάση παράγοντας δεδομένα ανά τριάντα λεπτά, γεγονός που επιτρέπει, πέρα από την καταγραφή των επιπέδων τους, τη διερεύνηση της μεταβολής τους κατά τη διάρκεια του 24-ωρου. Συλλέγονται και αναλύονται αυτόματα 48 δείγματα ανά ημέρα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μεγάλος όγκος δεδομένων, ο οποίος ξεπερνά τα 15.000 χρωματογραφήματα (δείγματα) σε ετήσια κλίμακα. Όλα τα χρωματογραφήματα επεξεργάζονται από εξειδικευμένο χειριστή εκ των υστέρων ώστε να εξαχθούν τα έγκυρα αποτελέσματα συγκεντρώσεων, καθώς στις αυτοματοποιημένες λύσεις που παρέχει ο χρωματογράφος ενδέχεται να υπάρχουν σφάλματα. Η διαδικασία της επεξεργασίας είναι χρονοβόρα και αναμένεται να ολοκληρωθεί για το σύνολο των αποτελεσμάτων του 2019 εντός του πρώτου τριμήνου του 2020.

Επίσης, παρά το γεγονός πως ο χρωματογράφος διαθέτει εσωτερικό σύστημα βαθμονόμησης βασισμένο στην απόκριση ως προς το βενζόλιο, διενεργούμε συμπληρωματική βαθμονόμηση με φιάλη πρότυπου αερίου οργανικών ενώσεων προς επιβεβαίωση των ανιχνευόμενων

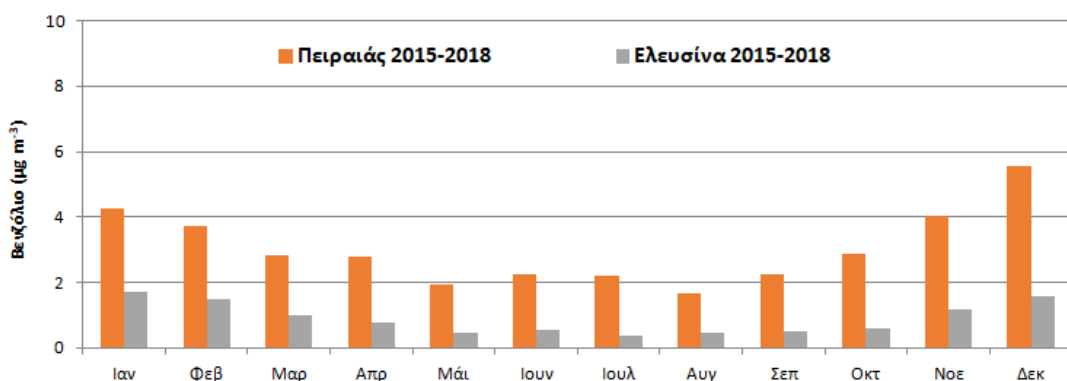
ποσοτήτων τους στην ατμόσφαιρα. Παράλληλα, βρισκόμαστε σε συνεννόηση με εργαστήριο στη Γερμανία για την περαιτέρω διαβαθμόνιση του προτύπου ώστε να επαληθευθούν τα μετρούμενα επίπεδα. Συνεπώς, στη συνέχεια αναφερόμαστε σε **προκαταρκτικά αποτελέσματα**, τα οποία βρίσκονται υπό επαλήθευση.

Από το σύνολο των μετρούμενων συστατικών, αρχικά δίνεται έμφαση στο βενζόλιο, για το οποίο υπάρχει θεσμοθετημένη μέση ετήσια οριακή τιμή για την προστασία της υγείας του πληθυσμού, οριζόμενη στα $5 \mu\text{g m}^{-3}$ (Οδηγία 2008/50/ΕΚ, όπως έχει μεταφερθεί στο εθνικό δίκαιο με την απόφαση 14122/549/Ε.103, ΦΕΚ 488/Β/30.3.2011). Λαμβάνοντας υπόψη τα **προκαταρκτικά αποτελέσματα** των μετρήσεων, η μέση συγκέντρωση του βενζολίου κατά το 2019 κυμάνθηκε στα $8.5 \mu\text{g m}^{-3}$, λαμβάνοντας υπόψη τις πολυάριθμες ημίωρες μετρήσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, με χρονική κάλυψη άνω του 90% για το έτος.

Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται η μέση εποχική διακύμανση του βενζολίου, όπου διακρίνεται αύξηση των επιπέδων κατά τη θερμή περίοδο του έτους. Η κίνηση των οχημάτων αλλά και οι εκπομπές από εξάτμιση διαλυτών συμπεριλαμβάνονται συνήθως στα αίτια αύξησης των επιπέδων του βενζολίου. Η κίνηση των οχημάτων στην ευρύτερη οικιστική και λιμενική περιοχή θα μπορούσε να αποτελέσει αίτιο, όμως οφείλει να διερευνηθεί και κάθε άλλη πηγή εκπομπής, καθώς τα χαρακτηριστικά του ετήσιου κύκλου διαφέρουν από τα παρατηρούμενα σε άλλους αστικούς σταθμούς. Στην Εικόνα 2 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι κύκλοι του βενζολίου στους σταθμούς του Πειραιά και της Ελευσίνας κατά τα έτη 2015-2018. Τα δεδομένα προέρχονται από το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (δεν αναφέρονται αποτελέσματα για το έτος 2019 καθώς δεν έχουν γίνει ακόμα διαθέσιμα). Ο πρώτος σταθμός (Πειραιάς – αστικός σταθμός κυκλοφορίας) βρίσκεται επί της οδού Εθνικής Αντιστάσεως στο κέντρο του Πειραιά και ο δεύτερος (Ελευσίνα – περιαστικός βιομηχανικός σταθμός) βρίσκεται σε απόσταση περίπου 300m από την Ε.Ο. Αθηνών-Κορίνθου, συγκρίσιμη με την απόσταση μεταξύ του σταθμού του Πολυχώρου Λιπασμάτων και του πλησιέστερου δρόμου υψηλής κυκλοφορίας. Παρόλα αυτά και οι δύο σταθμοί εμφανίζουν μειωμένα επίπεδα το καλοκαίρι, σε αντίθεση με τον Πολυχώρο Λιπασμάτων που παρουσιάζει θερινά εποχιακά μέγιστα. Συνεπώς η ύπαρξη και άλλων πηγών εκτός της κυκλοφορίας οχημάτων αποτελεί αντικείμενο μελέτης.



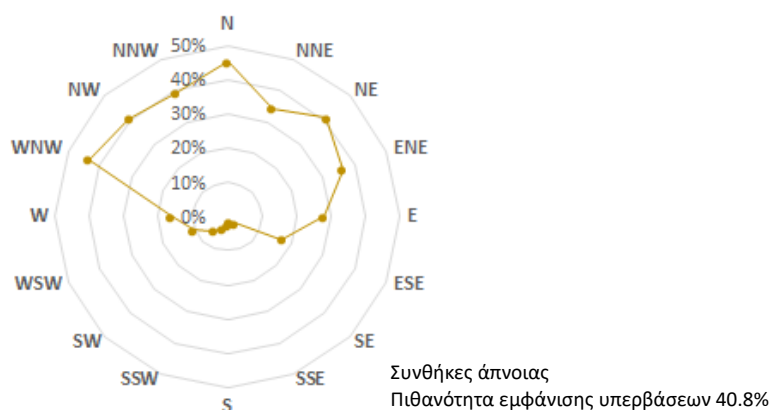
Εικόνα 1. Μέση εποχική μεταβολή και τυπικό σφάλμα των επιπέδων βενζολίου στον Πολυχώρο Λιπασμάτων κατά το 2019, σύμφωνα με τα προκαταρκτικά αποτελέσματα του μετρητικού συστήματος.



Εικόνα 2. Μέση εποχική μεταβολή των επιπέδων βενζολίου στους Σταθμούς Πειραιά και Ελευσίνας του Δικτύου ΕΔΠΑΡ κατά τα έτη 2015-2018.

Σε 24ωρη κλίμακα παρατηρήθηκαν περιόδους ενίσχυσης των επιπέδων του βενζολίου και διερευνώνται τα αίτια. Τα επίπεδα του βενζολίου παρουσιάζουν επίσης αυξητική τάση υπό την επίδραση ασθενών ανέμων. Οι πρώτες ενδείξεις διερεύνησης του γεωγραφικού προσανατολισμού των πηγών εκπομπής υποδεικνύουν ενίσχυση από τον βόρειο τομέα, ενώ κατά την επικράτηση νοτίων ανέμων (θαλάσσια επίδραση) παρατηρούνται χαμηλές συγκεντρώσεις. Επιπλέον, θέτοντας ως τιμή κατωφλίου τα 5 µg m⁻³ (χρησιμοποιείται το ετήσιο όριο καθώς δεν υπάρχει αντίστοιχο ημερήσιο ή ωριαίο) και εφαρμόζοντας την στατιστική τεχνική CPF (Conditional Probability Function), αποτυπώνεται στην Εικόνα 3 η πιθανότητα εμφάνισης ημίωρων υπερβάσεων της συγκεκριμένης τιμής ανά τομέα διεύθυνσης του ανέμου. Παρατηρείται αυξημένη πιθανότητα υπέρβασης του κατωφλίου κατά την

επικράτηση ανέμων προερχόμενων από τον βόρειο τομέα (δείκτες της κίτρινης γραμμής ανά διεύθυνση) καθώς και κατά τις συνθήκες άπνοιας.



Εικόνα 3. Απεικόνιση πιθανότητας εμφάνισης υπερβάσεων του κατωφλίου των $5 \mu\text{g m}^{-3}$ σε συνάρτηση της διεύθυνσης του ανέμου, κατά το 2019 στον Πολυχώρο Λιπασμάτων.

Η παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα στην περιοχή θα συνεχιστεί σε βάθος χρόνου, με πρωταρχικό στόχο τον προσδιορισμό των πηγών εκπομπής του τοξικού βενζολίου αξιολογώντας ταυτόχρονα και τους υπόλοιπους οργανικούς ρύπους. Παράλληλα πρέπει να εντοπισθεί σε συνεργασία με τον Δήμο Κερασινίου-Δραπετσώνας κατάλληλη θέση εντός του οικιστικού ιστού – ιδανικά σε περιοχές που υπάρχουν συχνές καταγραφές για περιστατικά οσμών – όπου θα μεταφερθεί το μετρητικό σύστημα, προκειμένου να συνεχισθεί η διερεύνηση των επίπεδων των οργανικών ενώσεων με αυξημένη αντιπροσωπευτικότητα ως προς την πραγματική έκθεση του πληθυσμού.

Με τιμή,

Καθ. Ν. Μιχαλόπουλος

Διευθυντής ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ & Καθηγητής Χημείας Π. Κρήτης