



**ΕΘΝΙΚΟ
ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Α.Π. :
Αθήνα,

ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ

Προς τα Μέλη ΔΕΠ της
Σχολής Μηχ/γων
Μηχ/κών

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Σας προσκαλούμε στην παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής της Υ.Δ. κας **ΔΑΛΑΚΑ Αικατερίνης**, διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός του ΕΜΠ, την οποία εκπόνησε στον Τομέα **Ποφηνικής Τεχνολογίας**. Η παρουσίαση θα πραγματοποιηθεί την Πέμπτη 2 Μαρτίου 2023 ώρα 13:00 διαδικτυακά. Ο ελληνικός τίτλος της Διδακτορικής Διατριβής είναι ο εξής:

«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ
ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΙΧΝΗΘΕΤΩΝ ΣΤΟ
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΑΕΡΟΛΥΜΑ»

Ο Κοσμήτορας της Σχολής

Ν. Μαρμαράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π

Nikolaos Marmaras **Nikolaos Marmaras**
24.02.2023 15:02

- Για πληροφορίες για τη σύνδεση σας παρακαλώ απευθυνθείτε στον επιβλέποντα της Υ.Δ.
Καθ. Μ. Αναγνωστάκη email : managno@mail.ntua.gr



Διερεύνηση της διακύμανσης της ενεργότητας και της κατανομής μεγέθους ραδιενεργών ιχνηθετών στο ατμοσφαιρικό αερόλυμα

Δαλάκα Αικατερίνη

Επιβλέπων καθηγητής: Μάριος Ι. Αναγνωστάκης Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Στην ατμόσφαιρα υπάρχει πλήθος ραδιενεργών ισοτόπων, τόσο φυσικής όσο και τεχνητής προέλευσης. Μία από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και τον προσδιορισμό της ενεργότητας (ειδικής ραδιενέργειας) των ισοτόπων αυτών είναι η δειγματοληψία ατμοσφαιρικού αερολύματος με χρήση της κατάλληλης κάθε φορά τεχνικής και η εν συνεχεία ανάλυσή του με τεχνικές γ-φασματοσκοπίας. Οι τιμές της ενεργότητας των ισοτόπων που ανιχνεύονται σε κανονικές συνθήκες στην ατμόσφαιρα ποικίλουν, από εξαιρετικά χαμηλές ($\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$) έως και μετρίως υψηλές ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$), γεγονός που τους προσδίδει και διαφορετική ραδιοβιολογική σημασία. Ανεξάρτητα από τη ραδιοβιολογική τους σημασία, η ανίχνευση των ραδιενεργών ισοτόπων που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα έχει ιδιαίτερη σημασία για σειρά από εφαρμογές, μία από τις οποίες είναι η χρήση τους ως ιχνηθέτες (tracers) σε διάφορες μετεωρολογικές και άλλες περιβαλλοντικές διεργασίες.

Αντικείμενο της Διδακτορικής Διατριβής ήταν η διερεύνηση της διακύμανσης της ενεργότητας και της κατανομής μεγέθους ραδιενεργών ιχνηθετών στο ατμοσφαιρικό αερόλυμα και η συσχέτιση της διακύμανσης αυτής με διάφορα φαινόμενα, τόσο φυσικά όσο και ανθρωπογενούς προέλευσης, στην ατμόσφαιρα.

Η Διδακτορική Διατριβή (Δ.Δ.) εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος (ΕΡΠ) του Εθνικού Κέντρου Φυσικών Ερευνών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» όπου και πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες αερολύματος, σε συνεργασία με το Εργαστήριο Πυρηνικής Τεχνολογίας του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου (ΕΠΤ- ΕΜΠ).

Οι δειγματοληψίες και οι αναλύσεις που έγιναν για μία μεγάλη χρονική περίοδο (άνω των 6 ετών) επέτρεψαν:

1. Τον ποσοτικό προσδιορισμό στο αερόλυμα του ισοτόπου κοσμικής προέλευσης ^7Be και τη συσχέτισή του με διάφορες μετεωρολογικές παραμέτρους, όπως η σχετική υγρασία, το επίπεδο βροχόπτωσης, η θερμοκρασία, η ηλιακή δραστηριότητα και το ύψος του ορίου ανάμιξης της ατμόσφαιρας.
2. Την ανάλυση της κατανομής μεγέθους των σωματιδίων του ατμοσφαιρικού αερολύματος τα οποία είναι φορείς του ^7Be .
3. Τη μελέτη της συσχέτισης μεταξύ της ολικής ενεργότητας και της περιεκτικότητας σε υγρασία των σωματιδίων του ατμοσφαιρικού αερολύματος. Λαμβάνοντας υπόψη όλα αυτά τα

ευρήματα, είναι προφανές ότι η ενεργότητα του ^7Be και οι κατανομές μεγεθών του μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ιχνηθέτες για να παράσχουν πληροφορίες – εκτός των άλλων – και για τον χρόνο παραμονής των σωματιδίων του αερολύματος στην ατμόσφαιρα.

4. Την ανάλυση κύμανσης της ενεργότητας ορισμένων ισοτόπων που σχετίζονται με φαινόμενα καύσης βιομάζας (^{40}K , ^{137}Cs), κατόπιν μελέτης περιστατικών καύσης βιομάζας (δασικές πυρκαγιές, καύση υπολειμμάτων καλλιεργειών) κλπ, σε ιδιαίτερα απομακρυσμένες από την Ελλάδα περιοχές (Ουκρανία, Ρωσία).
5. Την ανίχνευση ραδιενεργών ισοτόπων που σχετίζονται με ραδιολογικά ατυχήματα που συνέβησαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Διατριβής και συγκεκριμένα δύο περιπτώσεις ανίχνευσης χαμηλών επιπέδων ^{131}I και ^{103}Ru στο ατμοσφαιρικό αερόλυμα.

Πέραν των γ-φασματοσκοπικών αναλύσεων που έγιναν στα δείγματα αερολύματος τα οποία συλλέχθηκαν, μία σειρά επιλεγμένων δειγμάτων υπεβλήθη και σε α-φασματοσκοπική ανάλυση με στόχο τον προσδιορισμό των φυσικών ραδιενεργών ισοτόπων εδαφικής προέλευσης: ^{238}U , ^{234}U και ^{210}Pb . Τα ισότοπα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τόσο ως ιχνηθέτες για τη μελέτη της μεταφοράς αερίων μαζών που σχετίζονται με τη μεταφορά αφρικανικής σκόνης, όσο και ως ιχνηθέτες μεταφοράς αερίων μαζών που συνδέονται με την καύση βιομάζας, λόγω της επαναϊώρησης εδαφικής σκόνης που παρατηρείται σε αυτές τις περιπτώσεις.

Η Διατριβή έχει έντονο πειραματικό χαρακτήρα, καθώς περιελάμβανε δειγματοληψίες ατμοσφαιρικού αερολύματος με διάφορες τεχνικές δειγματοληψίας, βαθμονομήσεις σειράς γ-φασματοσκοπικών διατάξεων – τόσο του ΕΡΠ όσο και του ΕΠΤ-ΕΜΠ – οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τις αναλύσεις των δειγμάτων του αερολύματος, καθώς και φασματοσκοπικές αναλύσεις του αερολύματος. Για τις βαθμονομήσεις των ανιχνευτικών διατάξεων αλλά και τον υπολογισμό συντελεστών διόρθωσης για διάφορα φαινόμενα τα οποία παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια της φασματοσκοπικής ανάλυσης, χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλη έκταση και τεχνικές προσομοίωσης Monte-Carlo. Τέλος, για τη συσχέτιση των αυξημένων συγκεντρώσεων των διαφόρων ιχνηθετών στο αερόλυμα, με την κίνηση αερίων μαζών, μεταφορά αφρικανικής σκόνης και άλλα φαινόμενα όπως η καύση βιομάζας, χρησιμοποιήθηκε ο κώδικας HYSPLIT για τον υπολογισμό των τροχιών των αερίων μαζών που προέρχονται από απομακρυσμένες περιοχές και τη δημιουργία των σχετικών χαρτών.