



# Ο καπνός ταξιδεύει χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά!



Η έκθεση οδηγεί σε νέα συμπεράσματα για 10-16 χιλιάδες θανάτους στην Ευρώπη κάθε καλοκαίρι!

## Αυξάνουν την τοξικότητα του αέρα



Η Δρ. Χριστίνα Βασιλακοπούλου

Η Δρ. Χριστίνα Βασιλακοπούλου ανέφερε ότι «τα τελευταία χρόνια βλέπουμε μία αύξηση της έντασης και την συχνότητα των δασικών πυρκαγιών, με αρνητικές συνέπειες για την ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε. Δυστυχώς οι πυρκαγιές αυτές, όπως δείξαμε σε αυτή την μελέτη, λόγω των ατμοσφαιρικών αντιδράσεων των εκπεμπόμενων ρύπων αυξάνουν την τοξικότητα του αέρα που αναπνέουν όλοι οι Ευρωπαίοι ακόμα και χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά από την πυρκαγιά».

## Οι επιπτώσεις έχουν υποεκτιμηθεί

Η ερευνητική ομάδα αποτελείται από τους Χριστίνα Βασιλακοπούλου, Αγγελική Ματραλή, Ξακουστή Σκυλλάκου, Μαρία Γεωργοπούλου, Ανδρέα Ακτύπη, Καλλιόπη Φλώρου, Χρήστο Καλτσονούδη, Ευαγγελία Σιούτη, Δαυίδ Πατουλιά και Ιωάννη Κιουτσιούκη (ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ και Πανεπιστήμιο Πατρών), Ευαγγελία Κωσταντίδου (Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο), Agata Btaziak (Ακαδημία Επιστημών της Πολωνίας), Αθανάσιο Νένε (ΕΡΦΛ Ελβετίας και ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ), Στέφανο Παπαγιάννη και Κώστα Ελευθεριάδη (Δημόκριτος) και συντονίστηκε από τον καθ. Σπύρο Πανδή (Πανεπιστήμιο Πατρών και ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ). Σύμφωνα με τον κ. Πανδή «η εργασία μας δείχνει ότι οι σημαντικές επιπτώσεις των πυρκαγιών στην υγεία των Ευρωπαίων έχουν υποεκτιμηθεί ιδιαίτερα. Αυτό κάνει ακόμα πιο επιτακτική την ανάγκη για τον περιορισμό τους».



Ο Καθ. Σπύρος Πανδής

χιλιόμετρα μακριά από τις αντίστοιχες εστίες φωτιάς. Η Δρ. Χριστίνα Βασιλακοπούλου με τους συνεργάτες της έδειξαν συνδυάζοντας μετρήσεις στην κεντρική Ελλάδα και υπολογιστικά μοντέλα χημικής μεταφοράς ότι τα σωματίδια που εκπέμπονται από τις φωτιές αντιδρούν γρήγορα στην ατμόσφαιρα, μεταλλάσσονται και

χάνουν τα χημικά τους οργανικά 'δακτυλικά' αποτυπώματα. Αυτές οι χημικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα ακόμα και μέσα σε λίγες ώρες έκθεσης στον καλοκαιρινό ήλιο και οδηγούν σε αύξηση τόσο της μάζας τους όσο και της τοξικότητάς τους. Ταυτόχρονα γίνεται δύσκολη η ανίχνευση τους με τις υπάρχουσες επιστη-

μονικές τεχνικές.

Η πρωτοποριακή αυτή έρευνα έδειξε ότι ο αέρας που αναπνέουμε σε σχετικά καθαρές καλοκαιρινές ημέρες, χωρίς κάποια πυρκαγιά στην Ελλάδα, περιέχει σημαντικές συγκεντρώσεις νανοσωματιδίων που ξεκίνησαν από φωτιές που υπήρχαν τις προηγούμενες ημέρες ακόμα και χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά και άλλαξαν δραματικά (προς το χειρότερο) στο ταξίδι τους προς την πατρίδα μας. Σαν παράδειγμα μελετήθηκε μια μεγάλη πυρκαγιά στην Πορτογαλία οι εκπομπές της οποίας ταξίδεψαν μέσω του Ηνωμένου Βασιλείου, της Νορβηγίας, της Γαλλίας, της Γερμανίας και πολλών ακόμη ευρωπαϊκών χωρών και τελικά έφτασαν στην Ελλάδα σχεδόν δύο εβδομάδες μετά την έναρξη της φωτιάς. Τα επίπεδα συσκότισης αυτών των σωματιδίων είναι σχετικά χαμηλά, αλλά η έκθεσή μας σε αυτά είναι συνεχής κατά την διάρκεια του καλοκαιριού. Υπολογίστηκε ότι αυτή η έκθεση οδηγεί σε 10-16 χιλιάδες θανάτους στην Ευρώπη κάθε καλοκαίρι. Η μελέτη χρηματοδοτήθηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ).

## «ΚΑΜΠΑΝΑΚΙ» ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ

# Στερεύει σταδιακά όλη η Ευρώπη από χιόνι!



Σε ποσοστό σχεδόν 90%, σε μέρη με υψόμετρο κάτω από 2.000, παρατηρείται σημαντική μείωση της χιονοκάλυψης και συρρίκνωση της περιόδου με χιόνι

Με εξίριση το 2022, που το χιόνι ήταν πολύ και ιδιαίτερα «ανθεκτικό», την τελευταία δεκαετία ο ελληνικός χιονοδρομικός τουρισμός υποφέρει. Οι επιχειρηματίες του χιονοδρομικού τουρισμού μιλούν πια ξεκάθαρα για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον κλάδο τους.

Σε όλη την Ευρώπη, ίδια είναι τα αδιέξοδα. Σημειωτέον ότι η Γηραιά Ηπειρος είναι η μεγαλύτερη αγορά χιονοδρομικού τουρισμού διεθνώς, με περίπου το 50% των χιονοδρομικών κέντρων που υπάρχουν στον κόσμο και περίπου 350 εκατομμύρια επισκέπτες ετησίως. Μελέτη Γάλλων και Αυστριακών επιστημόνων που δημοσιεύθηκε πριν από λίγους μήνες στο περιοδικό Nature Climate Change αξιολόγησε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε 2.234 χιονοδρομικά κέντρα σε 28 ευρωπαϊκές χώρες. Οι προβλέψεις είναι ζοφερές: με άνοδο της θερμοκρασίας κατά 4 βαθμούς Κελσίου, το 98% των χιονοδρομικών κέντρων της Ευρώπης, ίσως αναγκαστούν να βάλουν λουκέτο. Με συστήματα τεχνητής χιόνωσης, τα ποσοστά μειώνονται στο 71%. Ωστόσο, η τεχνητή παραγωγή χιονιού δεν είναι χωρίς περιβαλλοντικό αντίκτυπο: αυξάνει την κατανάλωση νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, κάνοντας ακόμη μεγαλύτερο το αποτύπωμα άνθρακα της βιομηχανίας σκι (βλ. και μεταφορά, καθώς και στέγαση επισκεπτών). Ευθύνεται κατά μέσον όρο για εκπομπή τουλάχιστον 90.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα κάθε χρόνο (ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας).

Ομάδα Ελλήνων επιστημόνων του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, με επικεφαλής τον διευθυντή ερευνών Κώστα Λαγουβάρδο, προχώρησε ακόμη περισσότερο. Μελέτησε το ύψος χιονιού μεταξύ των ετών 1985-2020 σε 5.600 χιονοδρομικά κέντρα της Ευρώπης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στη συντριπτική πλειονότητά τους, σε ποσοστό σχεδόν 90%, ιδιαίτερα σε μέρη με υψόμετρο κάτω από 2.000, παρατηρείται σημαντική μείωση της χιονοκάλυψης και συρρίκνωση της περιόδου με χιόνι στο έδαφος που να επαρκεί για τη λειτουργία τους.

Πώς αποτυπώνεται το πρόβλημα στην Ελλάδα; Περιοχές της νότιας Ελλάδας θα αποχαιρετήσουν οριστικά το χιόνι στο όκι και τόσο μακρινό μέλλον. Τα Καλάβρυτα πιθανότατα, ενδεχομένως και ο Πάρνασσος.

Η έλλειψη χιονιού δεν επηρεάζει μόνο την οικονομία, αλλά κυρίως το περιβάλλον, αφού η παρουσία του είναι σημαντική για την εύρυθμη λειτουργία της φύσης. Με την υψηλή ανακλαστικότητα του στην ηλιακή ακτινοβολία, το χιόνι συμβάλλει στο να κρατιέται χαμηλά η θερμοκρασία του πλανήτη – είναι το... αντηλιακό, δηλαδή, της Γης. Αλλά όχι μόνο. Λειτουργεί επίσης ως ανάχωμα στην απειλή της λειψυδρίας.