



ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης

Κεραυνοί

Οι ηλεκτρικές εκκενώσεις που συμβαίνουν στην ατμόσφαιρα ονομάζονται κεραυνοί και αστραπές. Δημιουργούνται κατά τη διάρκεια των καταιγίδων, συνήθως στα νέφη τύπου σωρειτομελανία, (cumulonimbus) και μπορούν να ξεσπάσουν μεταξύ διαφορετικών νεφών, μέσα στο ίδιο το νέφος ή μεταξύ νεφών και εδάφους. Έχει επικρατήσει οι ηλεκτρικές εκκενώσεις μεταξύ νέφους – εδάφους να αποκαλούνται κεραυνοί και οι υπόλοιπες αστραπές, ενώ διεθνώς επικρατεί ο όρος lightning (χωρίς πληθυντικό). Το ξέσπασμα των ηλεκτρικών εκκενώσεων οφείλεται στο διαχωρισμό μεταξύ θετικών και αρνητικών φορτίων και τη δημιουργία διαφοράς δυναμικού μέσα στα νέφη. Όταν ένα νέφος αποτελείται από σταγόνες νερού, υπάρχει πολύ μικρή μεταφορά ηλεκτρονίων. Καθώς όμως αναπτύσσεται το νέφος και φθάνει σε μεγαλύτερα ύψη, άρα σε περιοχές με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, σταδιακά αρχίζει ο σχηματισμός παγοκρυστάλλων, συνήθως σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των -20°C . Οι παγοκρυστάλλοι συγκρούονται μεταξύ τους και οι μικρότεροι σε μέγεθος χάνουν ένα ηλεκτρόνιο το οποίο κερδίζουν οι μεγαλύτεροι. Με τον τρόπο αυτό τα μικρότερα σωματίδια πάγου έχουν θετικό φορτίο ενώ τα μεγαλύτερα αρνητικό.



Τα μικρότερα θετικά σωματίδια με τη βοήθεια ανοδικών ρευμάτων πηγαίνουν προς την κορυφή των νεφών με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας θετικά φορτισμένης περιοχής. Αντίστοιχα, τα μεγαλύτερα αρνητικά φορτισμένα σωματίδια με τη βοήθεια της βαρύτητας πηγαίνουν στη βάση του νέφους δημιουργώντας εκεί μια αρνητικά φορτισμένη περιοχή που με τη σειρά της προκαλεί τη συγκέντρωση θετικού φορτίου στο έδαφος. Σιγά σιγά η διαφορά δυναμικού μεταξύ των φορτισμένων περιοχών του νέφους ή μεταξύ της βάσης του νέφους και του εδάφους αυξάνεται τόσο που ξεπερνά τη διηλεκτρική αντοχή του αέρα με αποτέλεσμα το ξέσπασμα της αστραπής (κεραυνού), δηλαδή την πολύ γρήγορη μεταφορά ηλεκτρονίων.

Κεραυνοί

Καθώς συγκεντρώνονται αρνητικά φορτία στη βάση των νεφών, αρχίζουν να απωθούν τα ηλεκτρόνια κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, με αποτέλεσμα το έδαφος να αποκτά θετικό φορτίο. Καθώς αυξάνεται η έλξη μεταξύ της αρνητικά φορτισμένης βάσης του νέφους και

των θετικά φορτισμένων αντικειμένων του εδάφους, ηλεκτρόνια αρχίζουν να κατευθύνονται προς το έδαφος, ακολουθώντας ένα «μονοπάτι». Από την άλλη μεριά, θετικά φορτία από υψηλά αντικείμενα όπως κτίρια ή δέντρα αρχίζουν να κατευθύνονται προς τα επάνω με παρόμοιο τρόπο. Μόλις τα δυο «μονοπάτια» συναντηθούν ολοκληρώνεται ο δίαυλος του κεραυνού και τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται, μέσω αυτού του διαύλου, γρήγορα στο έδαφος. Τα πρώτα ηλεκτρόνια που φθάνουν στο έδαφος φωτίζουν το δίαυλο από κάτω προς τα πάνω. Ο δίαυλος παύει να είναι φωτεινός όταν δεν υπάρχουν πια ηλεκτρόνια για να κινηθούν. Η διάρκεια του φαινομένου είναι μόλις μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου, ενώ μετά την πρώτη εκφόρτιση συνήθως ακολουθούν 3-4 άλλες κατά μήκος του ίδιου διαύλου, ωστόσο λόγω της πολύ μικρής διάρκειάς τους το ανθρώπινο μάτι τις βλέπει σαν μία η οποία «τρεμοπαίζει» ελάχιστα, πιθανώς λόγω της διαφοράς χρόνου μεταξύ τους.

Βροντή

Η βροντή είναι ένας πολύ δυνατός ήχος που συνοδεύει τους κεραυνούς και τις αστραπές. Προκαλείται λόγω της πολύ έντονης θέρμανσης (κοντά στους 28 – 30 χιλιάδες βαθμούς Κελσίου) και εκτόνωσης του αέρα κατά μήκος του διαύλου της ηλεκτρικής εκκένωσης. Ο κρότος που ακούγεται οφείλεται στην διέλευση του ηχητικού κύματος μέσα από στρώματα της ατμόσφαιρας με διαφορετική θερμοκρασία. Λόγω της τεράστιας διαφοράς στην ταχύτητα διάδοσης του φωτός και του ήχου, η βροντή ακούγεται μετά την εκδήλωση της ηλεκτρικής εκκένωσης, ενώ αν μετρηθεί ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ κεραυνού και βροντής μπορεί να προσδιοριστεί η απόσταση μεταξύ του παρατηρητή και του σημείου πτώσης του κεραυνού. Γενικά η βροντή δεν ακούγεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 25 km από το σημείο της εκκένωσης, μπορεί όμως σε κάποιες περιπτώσεις να ακουστεί σε μεγαλύτερες αποστάσεις λόγω διάθλασης του ηχητικού κύματος. Τα προηγούμενα χρόνια οι παρατηρητές των μετεωρολογικών σταθμών συνηθίζοταν να καταγράφουν μια ημέρα ως ημέρα με καταιγίδα όταν ακουγόταν η βροντή. Μια τέτοια παράμετρος ωστόσο σήμερα θεωρείται μη ικανοποιητική.