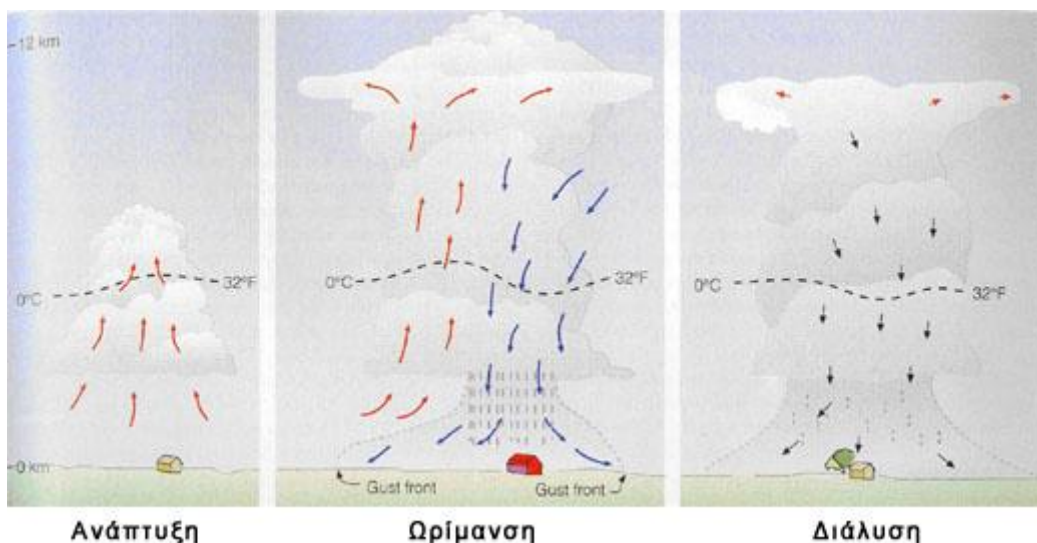


Καταιγίδα

Η καταιγίδα (thunderstorm) είναι από τα πλέον βίαια ατμοσφαιρικά φαινόμενα, μικρής κλίμακας, με κύρια χαρακτηριστικά, τη ραγδαία βροχή ή το χαλάζι, τους απότομους και ισχυρούς ανέμους, και συνήθως τις αστραπές και τις βροντές. Διαρκεί πολύ λίγο, σπάνια πάνω από δύο ώρες, αλλά οι ισχυρές κατακόρυφες αναταράξεις που προκαλεί είναι επικίνδυνες για κάθε α/φος που πετά στην περιοχή της. Επίσης το πέρασμα καταιγίδας πάνω από ένα αεροδρόμιο, συνεπάγεται ραγδαίες αλλαγές στον άνεμο και την πίεση, με ανάλογες συνέπειες στην αεροπλοΐα. Γενικά για την ανάπτυξη καταιγίδας απαιτείται να υπάρχει στην ατμόσφαιρα αρκετή **υγρασία**, **αστάθεια** και ένα **αρχικό ανοδικό ρεύμα**.

Η εξέλιξη μιας καταιγίδας

Στην εξέλιξη μιας καταιγίδας διακρίνουμε τρία στάδια, το στάδιο της ανάπτυξης ή στάδιο του σωρείτη, το στάδιο της ωρίμανσης και το στάδιο της διάλυσης.



- **Α) Το στάδιο της ανάπτυξης (cumulus stage):** Το στάδιο αυτό αρχίζει όταν μια μάζα ατμοσφαιρικού αέρα αναγκαστεί να κινηθεί κατακόρυφα σε περιοχή που παρουσιάζει έντονη αστάθεια. Στο στάδιο αυτό αρχίζει να δημιουργείται ένα κύτταρο θερμού αέρα, το οποίο στη συνέχεια εξελίσσεται σε σωρείτη, από ένα ισχυρό ανοδικό ρεύμα που εμφανίζεται. Η ταχύτητα του ανοδικού ρεύματος αυξάνει με το ύψος και στην κορυφή του νεφικού σχηματισμού μπορεί να φτάσει τα 5000 πόδια το λεπτό. Στο στάδιο αυτό ο νεφικός σχηματισμός είναι θερμότερος από το περιβάλλον. Το νέφος μπορεί να φτάσει σε ύψος 10km και το όλο στάδιο ολοκληρώνεται σε περίπου 15-20 λεπτά. Τα σταγονίδια που δημιουργούνται από τη συμπύκνωση των υδρατμών, παρασύρονται από το ανοδικό ρεύμα, συγκρούονται μεταξύ τους και δημιουργούν μεγαλύτερες σταγόνες. Όταν οι σταγόνες

μεγεθυνθούν αρκετά, το ανοδικό ρεύμα δε μπορεί πλέον να εμποδίσει την πτώση τους και τότε εμφανίζεται υετός στο έδαφος.

- **Β) Το στάδιο της ωρίμανσης (mature stage):** Το στάδιο αυτό αρχίζει με την εμφάνιση βροχής ή χαλαζιού, με τη μορφή όμβρου, στην επιφάνεια του εδάφους. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του σταδίου αυτού είναι η εμφάνιση καθοδικού ρεύματος δίπλα στο ανοδικό, που τώρα έχει αποκτήσει ακόμη μεγαλύτερες τιμές ταχύτητας που μερικές φορές ξεπερνούν τα 5000 πόδια το λεπτό. Η ταχύτητα του καθοδικού ρεύματος είναι σχετικά μικρή, περίπου το μισό από εκείνη του ανοδικού. Η εικόνα που παρουσιάζει η καταιγίδα στο στάδιο της ωρίμανσης, που διαρκεί περίπου 30 λεπτά, συμπληρώνεται με την εμφάνιση ηλεκτρικών εκκενώσεων. Το νέφος μπορεί να φτάσει σε ύψος 12km στα μέσα πλάτη (ή μέχρι και 18 km στον Ισημερινό) και να εισχωρήσει στη Στρατόσφαιρα. Τότε η κορυφή του Cb εμφανίζει μορφή θυσάνου εξαιτίας των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών και της ευστάθειας της στρατόσφαιρας. Οι ανοδικές κινήσεις σταματούν και το νέφος επεκτείνεται οριζόντια, με αποτέλεσμα να σχηματίζει το χαρακτηριστικό άκμονα. Ο άκμονας έχει τη διεύθυνση των ανέμων στην κορυφή του σχηματισμού, η οποία είναι περίπου και η κατεύθυνση προς την οποία κινείται η καταιγίδα.
- **Γ) Το στάδιο της διάλυσης (dissipating stage):** Στο στάδιο αυτό το ανοδικό ρεύμα έχει εξασθενήσει, με αποτέλεσμα την επικράτηση του καθοδικού ρεύματος, κυρίως στο κατώτερο τμήμα του νεφικού σχηματισμού. Εξαιτίας της εξασθένησης του ανοδικού ρεύματος, η κορυφή του νέφους αρχίζει να παρασύρεται από την κυκλοφορία της ανώτερης Τροπόσφαιρας με τελικό αποτέλεσμα τη διάλυση της κορυφής. Η βροχή, που συνεχίζει να πέφτει στο στάδιο αυτό έχει εξασθενήσει σημαντικά και γρήγορα σταματά. Ο νεφικός σχηματισμός γρήγορα διαλύεται ή διασπάται σε μικρότερα νέφη.

Τύποι καταιγίδων

Ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους, οι καταιγίδες διακρίνονται σε καταιγίδες αέριας μάζας, ορογραφικές και μετωπικές.

- **Α) Καταιγίδες αέριας μάζας (airmass thunderstorms):** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι καταιγίδες που έχουν σαν βασική αιτία σχηματισμού τους την ισχυρή τοπική θέρμανση της επιφάνειας του εδάφους, η οποία όπως είναι γνωστό δημιουργεί ανοδικές κινήσεις. Οι καταιγίδες αυτές είναι γνωστές ως τοπικές ή θερμικές. Στον τύπο αυτό ανήκουν και οι τροπικές καταιγίδες. Οι καταιγίδες της κατηγορίας αυτής είναι περισσότερο συχνές τις απογευματινές ώρες.
- **Β) Ορογραφικές καταιγίδες (orographic thunderstorms):** Πολλές φορές αιτία δημιουργίας καταιγίδων αποτελεί και η ορογραφία της περιοχής. Εκδηλώνονται όταν υγρή και ασταθής αέρια μάζα αναγκάζεται να υπερπηδήσει οροσειρά. Στην προσπάθειά της αυτή η αέρια μάζα εκτονώνεται αδιαβατικά, με αποτέλεσμα την ψύξη και κατά συνέπεια το σχηματισμό καταιγιδοφόρων νεφών, εφόσον επικρατεί αστάθεια στον ευρύτερο ατμοσφαιρικό χώρο.
- **Γ) Μετωπικές καταιγίδες (frontal thunderstorms):** Είναι οι καταιγίδες που σχηματίζονται στις περιοχές κυρίως των ψυχρών μετώπων και των συσφίξεων, εφόσον ο

θερμός αέρας είναι υγρός και ασταθής. Είναι δυνατόν να σχηματιστούν και σε θερμό μέτωπο αν η ταχύτητα του μετώπου είναι αρκετά μεγάλη.

Ατμοσφαιρικός ηλεκτρισμός

Οι δύο μορφές ατμοσφαιρικού ηλεκτρισμού που αφορούν κυρίως τους πιλότους είναι οι ηλεκτρικές εκκενώσεις στα καταιγιδοφόρα νέφη (αστραπές) και ο στατικός ηλεκτρισμός.

Στατικός ηλεκτρισμός

Όταν ένα αεροσκάφος πετάει μέσα σε σύννεφα ή καταιγίδες, η πρόσκρουση βροχοσταγόνων, παγοκρυσταλλίων ή σωματιδίων σκόνης και άμμου μπορεί να προκαλέσει συσσώρευση φορτίων πάνω στο αεροσκάφος. Στατικός ηλεκτρισμός θεωρείται κάθε σπινθήρας ή στιγμιαία εκφόρτιση που μπορεί να συμβεί όταν η διαφορά φορτίου ανάμεσα στο αεροσκάφος και τον περιβάλλοντα χώρο γίνει αρκετά μεγάλη. Το πλέον σύνηθες αποτέλεσμα του στατικού ηλεκτρισμού είναι ο θόρυβος που προκαλείται στις ραδιοφωνικές συχνότητες. Στις VHF ο θόρυβος δεν είναι τόσο ενοχλητικός όσο στις HF και ειδικά στο φάσμα από 200 έως 400kHz. Ένα άλλο φαινόμενο που μπορεί να προκληθεί από το στατικό ηλεκτρισμό, όχι όμως τόσο συχνό, είναι η “φωτιά του St. Elmo”. Με το όνομα αυτό αποδίδεται μια αμυδρά φωτεινή ηλεκτρική εκκένωση στην ατμόσφαιρα, η οποία είναι λίγο-πολύ συνεχής και μικρής έντασης, πηγάζει από αντικείμενα που παρουσιάζουν μεγάλο επιφανειακό ηλεκτρικό πεδίο και ειδικά σε σημεία ή αιχμηρές άκρες. Στην περίπτωση του αεροσκάφους έχει τη μορφή άλω γύρω από προεξέχουσες άκρες ή σημεία του σκελετού και γύρω από το τζάμι του πιλοτήριου.

Revision #2

Created 1 September 2024 11:33:20 by 1500691

Updated 27 January 2025 20:09:43 by 1500691