

Ο άνεμος είναι η κινητήρια δύναμη των ιστιοφόρων σκαφών. Τα χαρακτηριστικά του ανέμου όμως, μεταβάλλονται συνεχώς λίγο ή πολύ, αναγκάζοντάς μας να ταξιδεύουμε σε ένα στίβο που ποτέ δεν είναι ο ίδιος. Κάποιες βασικές γνώσεις μετεωρολογίας θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε την συμπεριφορά του καιρού και να κάνουμε βραχυπρόθεσμες προβλέψεις. Έτσι θα αισθανόμαστε περισσότερη σιγουριά και ασφάλεια στη θάλασσα και θα αυξήσουμε τις ώρες που περνάμε μέσα στο νερό.



Ο άνεμος

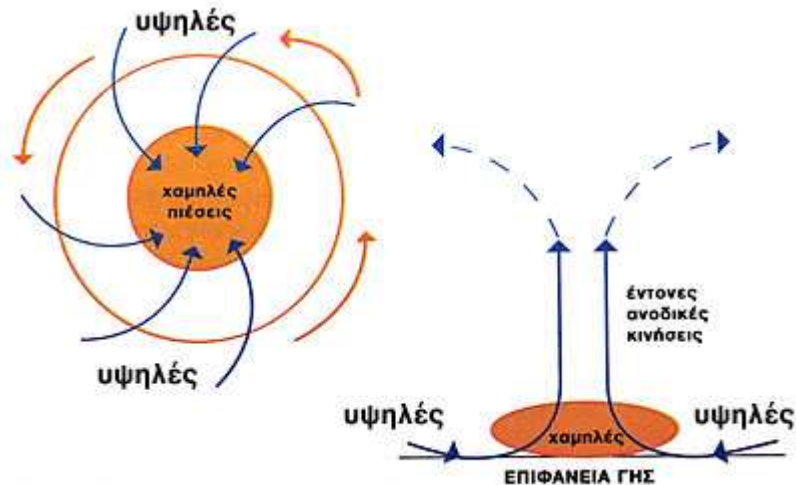
Άνεμος είναι η οριζόντια κίνηση των μορίων του αέρα. Τα χαρακτηριστικά του ανέμου είναι η **ένταση** και η **φορά** του. Την ένταση την μετράμε με τις γνωστές μονάδες μέτρησης της ταχύτητας (m/s, km/h) και ειδικά όταν βρισκόμαστε στη θάλασσα χρησιμοποιούμε το ναυτικό μίλι ανά ώρα ή κόμβο (knot). Την φορά την ορίζουμε από το σημείο του ορίζοντα από όπου έρχεται ο άνεμος. Για να δημιουργηθεί άνεμος θα πρέπει να υπάρχουν σε γειτονικά σημεία της επιφάνειας της γης, **ένα κέντρο υψηλών και ένα κέντρο χαμηλών ατμοσφαιρικών πιέσεων**.

Ατμοσφαιρική πίεση

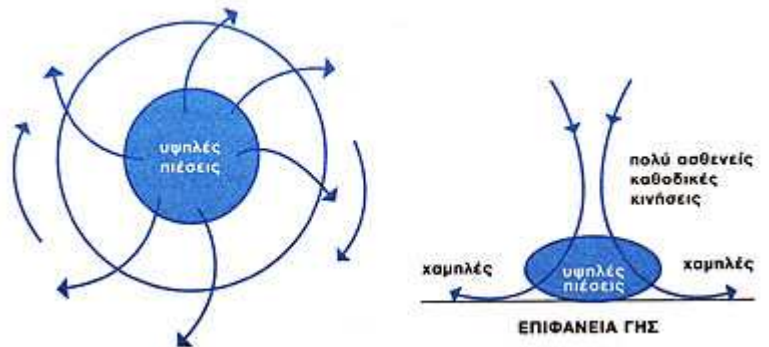
Ατμοσφαιρική ή βαρομετρική πίεση, ονομάζεται η πίεση που ασκεί στην επιφάνεια της γης ο αέρας λόγω του βάρους του. Στην επιφάνεια της θάλασσας η ατμοσφαιρική πίεση έχει την μεγαλύτερη τιμή της, ενώ όσο ανεβαίνουμε σε μεγαλύτερο υψόμετρο, η πίεση ελαττώνεται. Αυτό συμβαίνει για δύο λόγους: επειδή το βάρος του αέρα που υπάρχει από πάνω είναι μικρότερο και επίσης επειδή όσο αυξάνεται το ύψος, η πυκνότητα του αέρα ελατώνεται. Την ατμοσφαιρική πίεση την μετράμε σε μονάδες **εκτοπασκάλ (hPa)** και θεωρούμε ότι στην επιφάνεια της θάλασσας η "κανονική" πίεση είναι **1013hPa**. Οι χαμηλές πιέσεις στη γη μπορούν να φτάσουν τα 900hPa ενώ οι υψηλές τα 1060hPa. Στην Ελλάδα η χαμηλότερη πίεση που έχει καταγραφεί είναι 972hPa.

Βαρομετρικά συστήματα

Ο αέρας κοντά στην επιφάνεια της γης, τείνει να κινηθεί από τις υψηλές πιέσεις προς τις χαμηλές με σκοπό να επέλθει ισορροπία πιέσεων. Η κίνηση αυτή δεν είναι ευθύγραμμη, αλλά εκτρέπεται για δύο λόγους. Λόγω της **τριβής** με την επιφάνεια της γης και λόγω της **περιστροφής της γης**. Οι αέριες μάζες τελικά, καταλήγουν να κινούνται **δεξιόστροφα** γύρω από το κέντρο **υψηλών πιέσεων** και **αριστερόστροφα** γύρω από το κέντρο **χαμηλών πιέσεων**, πάνω στις ισοβαρείς καμπύλες (κλειστές καμπύλες πάνω στις οποίες η πίεση είναι σταθερή). Για την ακρίβεια η κατεύθυνση του ανέμου είναι στραμμένη προς τα έξω (σε σχέση με την εφαπτομένη των καμπύλων) γύρω από το κέντρο υψηλών πιέσεων και προς τα μέσα γύρω από το κέντρο των χαμηλών.

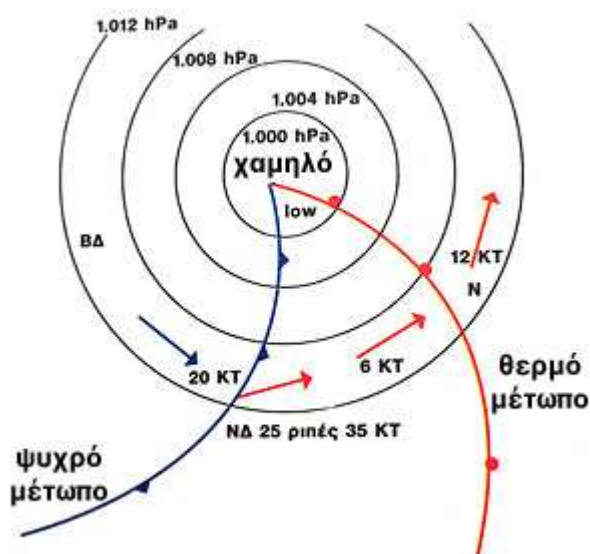


Κατά κάποιο τρόπο ο άνεμος ξετυλίγεται δεξιόστροφα γύρω από τις υψηλές πιέσεις και τυλίγεται αριστερόστροφα γύρω από τις χαμηλές. Αυτά συμβαίνουν στο βόρειο ημισφαίριο. Στο νότιο ο άνεμος περιστρέφεται αντίστροφα. Όταν οι περιστρεφόμενες αέριες μάζες οδηγούνται στο κέντρο των **χαμηλών πιέσεων**, έχουν μοναδική διέξοδο προς τα επάνω. Οι **έντονες ανοδικές κινήσεις** των μαζών θα έχουν σαν αποτέλεσμα την ψύξη τους και την **δημιουργία νεφών**. Τα βαρομετρικά χαμηλά επομένως δημιουργούν βροχοπτώσεις και ανέμους στην περιφέρειά τους, φαινόμενα που είναι εντονότερα όσο χαμηλότερη είναι η πίεση.



Αντίθετα στο κέντρο των **υψηλών πιέσεων**, όπου οι μάζες του αέρα συνεχώς απομακρύνονται, θα έχουμε αργές καθοδικές κινήσεις των μαζών για να καλυφθεί το κενό. Ο αέρας κατεβαίνοντας θα συμπιέζεται και θα ζεσταίνεται, οπότε **δεν θα σχηματίζονται νέφη**. Οι αιτίες που δημιουργούν τα βαρομετρικά υψηλά και χαμηλά είναι κυρίως οι διαφορές θερμοκρασίας στη επιφάνεια της γης. Πρέπει να τονίσουμε ότι η ατμόσφαιρα θερμαίνεται από την αντανάκλαση της ακτινοβολίας του ήλιου πάνω στη γη, οπότε οι θερμοκρασία του αέρα πάνω από τις θαλάσσιες περιοχές θα είναι σχετικά σταθερή, ενώ πάνω από τις στεριές θα μεταβάλλεται σημαντικά και απότομα.

Όταν δύο μεγάλες αέριες μάζες με διαφορετικά χαρακτηριστικά (μία ψυχρή και μία θερμή) έρθουν σε σύγκρουση, τότε δημιουργείται μια **επιφάνεια που τις διαχωρίζει, η οποία ονομάζεται μέτωπο**. Όταν μια ψυχρή μάζα σφηνωθεί κάτω από μια θερμή εκτοπίζοντάς την προς τα πάνω, το μέτωπο λέγεται **ψυχρό**. Όταν μια θερμή μάζα σκαρφαλώσει πάνω από μια ψυχρή, το μέτωπο λέγεται **θερμό**. Και στις δύο περιπτώσεις θα έχουμε βροχές πριν και κατά τη διάρκεια του περάσματος του μετώπου. Τα δύο μέτωπα μπορεί να συνυπάρχουν οπότε η τομή τους δημιουργεί ένα κέντρο χαμηλών πιέσεων (βλ. διπλανό σχήμα).



Η κίνηση των βαρομετρικών συστημάτων

Ένα βαρομετρικό σύστημα μπορεί να παραμείνει σε μια περιοχή της γης για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά μπορεί και να κινείται. Στην περιοχή που επηρεάζει την διαμόρφωση του καιρού στην Ελλάδα, τα συστήματα **κινούνται συνήθως κατά τη φορά της γενικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας, δηλαδή από τα δυτικά προς τα ανατολικά**. Η πιο συνηθισμένη πορεία λοιπόν για ένα βαρομετρικό σύστημα είναι να διασχίσει την Μεσόγειο, να έρθει στην Ελλάδα από την Ιταλία και να κατευθυνθεί προς την Τουρκία. Λιγότερο πιθανές περιπτώσεις είναι να έρθουν τα συστήματα από την κεντρική Ευρώπη ή την Λιβύη.

Το μελέμι

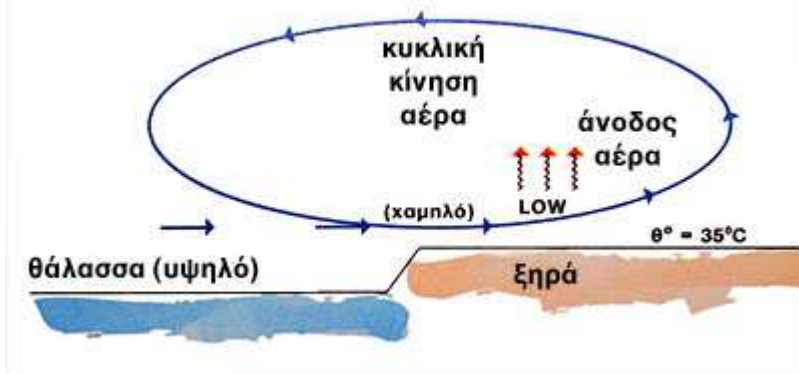
Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, δημιουργείται στη **Μέση Ανατολή ένα βαρομετρικό χαμηλό**, το οποίο οφείλεται στις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν στην περιοχή. Σε συνδυασμό με το **κέντρο υψηλών πιέσεων στη βόρεια Βαλκανική**, προκύπτει ένα **βόρειο ρεύμα** σχετικά ψυχρού και ξηρού αέρα στην ανατολική Ελλάδα και ειδικά στο Αιγαίο. Αυτό είναι το μελέμι, στα ελληνικά



"ετησίες", φαινόμενο το οποίο έχει επιβεβαιωθεί ότι υπήρχε και στην αρχαιότητα. Η ένταση του μελεμιού, εξαρτάται από το βάθος του βαρομετρικού χαμηλού και συνήθως κορυφώνεται τις μεσημεριανές και απογευματινές ώρες, ενώ μειώνεται αισθητά τη νύχτα μέχρι και τις πρώτες πρωινές ώρες. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μπορεί να κάνει δύο, τρεις ή περισσότερους κύκλους ζωής.

Τοπικά καιρικά φαινόμενα

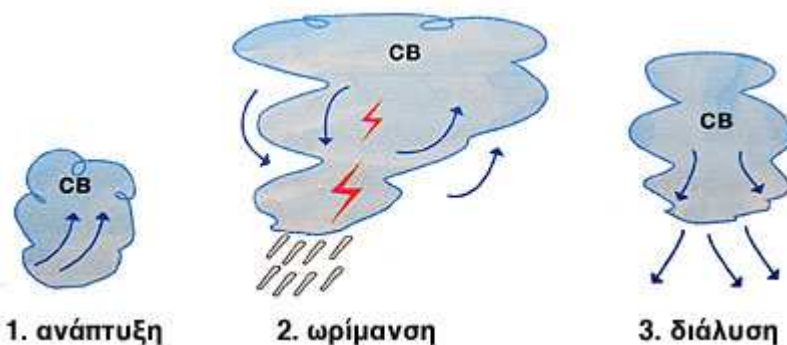
Τα καιρικά φαινόμενα που δημιουργούνται λόγω των βαρομετρικών συστημάτων, επηρεάζουν μια αρκετά μεγάλη περιοχή (πχ την δυτική Ελλάδα ή το Αιγαίο). Υπάρχουν όμως και τα τοπικά φαινόμενα που εκδηλώνονται σε μια σχετικά μικρή περιοχή, για παράδειγμα στον Σαρωνικό κόλπο. Η **θαλάσσια αύρα** είναι το πιο σημαντικό τοπικό φαινόμενο που



απασχολεί τους ιστιοπλόους. Κατά την διάρκεια μιας ανέφελης καλοκαιρινής μέρας, ο αέρας πάνω από την στεριά ζεσταίνεται γρήγορα, ενώ η θερμοκρασία του πάνω από την θάλασσα παραμένει σχετικά χαμηλή και σταθερή. Τότε, πάνω από την στεριά θα σχηματιστεί ένα θερμικό χαμηλό και ο ζεστός αέρας θα κινηθεί προς τα πάνω. Στη θάλασσα θα έχουμε χαμηλότερες θερμοκρασίες και σχετικά υψηλές πιέσεις, οπότε θα δημιουργηθεί **άνεμος από το πέλαγος προς την στεριά**. Η θαλάσσια αύρα είναι τελικά ένα κλειστό κύκλωμα κυκλοφορίας του αέρα, όπου σε μεγαλύτερα ύψη, ο άνεμος κατευθύνεται από την στεριά προς την θάλασσα (βλ. σχήμα). Την ώρα που ξεκινά το φαινόμενο, η διεύθυνση του ανέμου είναι κάθετη στην ακτή, ενώ το απόγευμα επικρατεί άνεμος από την είσοδο του συγκεκριμένου κόλπου (μπουκαδούρα). Η ένταση της θαλάσσιας αύρας φθάνει συνήθως τους 12 και σπανίως ξεπερνά τους 15 κόμβους. Ο κύκλος ζωής της κατά κανόνα κλείνει με τη δύση του ήλιου. Μια ενδιαφέρουσα περίπτωση είναι η **συνύπαρξη θαλάσσιας αύρας με άνεμο που δημιουργείται από συνδυασμό βαρομετρικών συστημάτων (πχ μελέμι)** και οι δύο άνεμοι τυχαίνει να έχουν αντίθετες φορές. Τότε ανάλογα με την ώρα της ημέρας και την ένταση του "γενικού" ανέμου, μπορεί να υπερισχύει σε κάποια περιοχή το ένα ή το άλλο φαινόμενο. Αυτό που αντιλαμβανόμαστε στην πράξη είναι απότομες αλλαγές της διεύθυνσης του ανέμου, περιοχές με άπνοια κλπ.

Οι καταιγίδες

Τις καταιγίδες μπορούμε να τις κατατάξουμε στα τοπικά φαινόμενα, καθώς προέρχονται από ένα και μόνο σύννεφο, τον **σωρειτομελανία** (cumulonimbus CB). Το καταιγιδοφόρο νέφος έχει μικρή διάρκεια ζωής και μπορεί να δημιουργηθεί κατά τη διάρκεια καλοκαιρίας ή κακοκαιρίας, όταν για κάποιο λόγο προκύψουν **έντονα ανοδικά ρεύματα ζεστού και υγρού αέρα**. Είναι το μόνο που συνοδεύεται από **ηλεκτρικά φαινόμενα** (αστραπές και βροντές). Το καταιγιδοφόρο νέφος, στη φάση της πλήρους



ανάπτυξής του, συγκρατεί εκατομμύρια τόνους νερού, είναι μαύρο και μεγάλου μεγέθους σε ύψος και πλάτος. Κάποια στιγμή το νέφος καταρρέει λόγω του βάρους του, με αποτέλεσμα να εκδηλωθούν **έντονα καθοδικά ρεύματα αέρα και δυνατή βροχόπτωση**. Ο αέρας φθάνοντας στο έδαφος απλώνεται προς όλες τις κατευθύνσεις οριζοντίως, οπότε έχουμε **ισχυρούς ανέμους**. Η διάρκεια των φαινομένων είναι συνήθως από 15 έως 60 λεπτά. Κατόπιν το νέφος διαλύεται, οπότε μπορεί να ακολουθήσει καλοκαιρία ή να σχηματιστεί ένα καινούριο καταιγιδοφόρο. Όταν εντοπίζουμε τέτοια νέφη στον ορίζοντα, θα πρέπει να παρακολουθούμε την πορεία τους και να αντιδρούμε άμεσα όταν υποψιαζόμαστε ότι κατευθύνονται προς την περιοχή μας. Εάν το φαινόμενο αρχίσει να εκδηλώνεται στην περιοχή μας, συνήθως δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να προφυλαχθούμε. Στην ανοικτή θάλασσα, κατά τη διάρκεια της καταιγίδας, υπάρχει το επιπλέον πρόβλημα της πολύ **χαμηλής ορατότητας**.

Ο καιρός στην Ελλάδα

Κατά τη διάρκεια του **καλοκαιριού**, το κυριάρχο φαινόμενο στην ανατολική Ελλάδα είναι το **μελτέμι**. Όταν το μελτέμι είναι ασθενές ή δεν υπάρχει καθόλου, επικρατούν οι **θαλάσσιες αύρες**. Τον **χειμώνα** ο καιρός διαμορφώνεται από τα



βαρομετρικά χαμηλά που περνούν πάνω από την χώρα μας (βλ. σχήμα). Όταν βρίσκονται στα δυτικά μας, έχουμε νοτιάδες, ενώ αφού περάσουν, ο άνεμος έρχεται από βόρειες διευθύνσεις. Η αλλαγή του ανέμου γίνεται συνήθως δεξιόστροφα, δηλαδή ΝΔ, Δ, ΒΔ και τελικά Β. Το πέρασμα ενός βαρομετρικού χαμηλού σημαίνει κακοκαιρία, το οποίο ανάλογα με την περίπτωση μπορεί να εκδηλωθεί με βροχές, καταιγίδες, χιόνια και ισχυρούς ανέμους. Όταν στην καρδιά του χειμώνα η χώρα μας καλύπτεται από ομαλό **βαρομετρικό πεδίο υψηλών πιέσεων**, τότε έχουμε άπνοια, ανέφελο ουρανό και σχετικά υψηλές θερμοκρασίες (**Αλκυονίδες μέρες**).

Πρόγνωση καιρού

Η πρόγνωση του καιρού από τις μετεωρολογικές υπηρεσίες, είναι μια εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία και γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο. Πολυάριθμοι **μικροί μετεωρολογικοί σταθμοί επιφανείας** με ειδικευμένο προσωπικό, στέλνουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα στοιχεία σχετικά με την πίεση, την θερμοκρασία, την υγρασία, τον άνεμο κλπ στην **κεντρική μετεωρολογική υπηρεσία**. Εκεί, τα στοιχεία αυτά, μαζί με πληροφορίες από ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και από δορυφόρους, φορτώνονται για επεξεργασία σε **ηλεκτρονικούς υπολογιστές**, οι οποίοι καλούνται να επιλύσουν πολύπλοκες μαθηματικές εξισώσεις σχετικά με την κίνηση των μορίων της ατμόσφαιρας. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι τελικά μια **πιθανή τάση διαμόρφωσης των καιρικών συνθηκών** και αφού μελετηθεί από τα υψηλά στελέχη της υπηρεσίας, ανακοινώνεται από τα ΜΜΕ. Οι μετεωρολογικές

προγνώσεις γίνονται για διάστημα από 12 ώρες μέχρι 10 μέρες, αλλά μπορούμε να τις θεωρούμε αρκετά αξιόπιστες μέχρι και την τρίτη ή τέταρτη μέρα.

Μετεωρολογία στην πράξη

Όταν πρόκειται να κάνουμε ιστιοπλοΐα ή windsurfing, μας ενδιαφέρουν οι **καιρικές συνθήκες σε μια συγκεκριμένη περιοχή**, καθώς και μια βραχυπρόθεσμη πρόγνωση. Η πρώτη κίνηση είναι να ενημερωθούμε από την ΕΜΥ ή κάποια άλλη αξιόπιστη πηγή, για την **τάση του καιρού με βάση τα βαρομετρικά συστήματα**. Αν δούμε ένα μετεωρολογικό χάρτη, μπορούμε εύκολα να διαγνώσουμε την φορά του ανέμου. Κατόπιν θα πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπ' όψιν μας τα **τοπικά φαινόμενα**, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες. Εάν δεν τα γνωρίζουμε καλά, θα πρέπει να ρωτήσουμε τους πιο έμπειρους και να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί μέχρι να εξοικειωθούμε. Υπάρχουν περιοχές στην Ελλάδα, όπου τα τοπικά φαινόμενα είναι πολύ έντονα και κατά κανόνα επικρατούν των γενικών φαινομένων (πχ Βασιλική στην Λευκάδα). Όταν η φορά του ανέμου είναι **"off shore"** (από την παραλία προς το πέλαγος), θα πρέπει να ελέγξουμε πόσο δύσκολη είναι η επιστροφή μας στην παραλία. Συνήθως θα υπάρχουν απότομες σπυριάδες, δηλαδή ριπές ανέμου με αλλαγές και στην διεύθυνσή του. Υπάρχει περίπτωση η διεύθυνση να μεταβάλλεται ομαλά, ακολουθώντας το σχήμα της παραλίας, οπότε με βάση αυτό το στοιχείο θα πρέπει να καταστρώσουμε το σχέδιο της επιστροφής μας. Ένα άλλο φαινόμενο είναι η **αλλαγή της έντασης και της φοράς του ανέμου κοντά στην επιφάνεια της γης λόγω τριβής**. Προφανώς **πάνω από τη θάλασσα, λόγω μικρότερης τριβής, η αλλαγή αυτή θα είναι μικρότερη και πάνω από τη στεριά μεγαλύτερη**. Η εκτροπή του ανέμου γίνεται **προς τα αριστερά** (ως προς τη φορά του) στο βόρειο ημισφαίριο. Με βάση αυτό το χαρακτηριστικό μπορούμε να προβλέψουμε την αλλαγή της έντασης ενός ανέμου "side shore" κοντά στη ακτή, γύρω από ένα νησί κλπ. Άλλος παράγοντας που επηρεάζει τα χαρακτηριστικά του ανέμου είναι η διαμόρφωση της στεριάς. Όταν ο άνεμος αναγκαστεί να περάσει μέσα από ένα **στενό πέραςμα** (πχ δύο βουνά) θα ενισχυθεί, ενώ η υπήνεμη πλευρά μιας απότομης πλαγιάς θα δημιουργήσει δίνες, δηλαδή πολύ έντονες αλλαγές και διαστήματα με άπνοια. Τέλος, θα πρέπει να δείχνουμε ιδιαίτερη προσοχή, σε περίπτωση που εντοπίσουμε **καταιγίδες** στην ευρύτερη περιοχή μας.

του **Αντώνη Νικολόπουλου** (με τη βοήθεια των κειμένων και σχημάτων του βιβλίου "ο καιρός και τα μυστικά του" του Γ. Μελανίτη)