

Οι Παγετώνες στην Ελλάδα



Το πέρασμα των παγετώνων από τα βουνά της Ελλάδας

Άποψη της Τύμφης από την κορυφή της Αστράκας.

Κείμενο-Φωτογραφίες:
ΑΡΗΣ ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΗΣ,
ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ

Πίνδος. Οκτώβρης, 30.000 χρόνια πριν από σήμερα. Το χιόνι πέφτει απαλά και σκεπάζει σιγά σιγά τις πλαγιές του βουνού. Σε κάποια σημεία το περσινό χιόνι δεν έχει ξεχαστεί. Βρίσκεται συσσωρευμένο σε κοιλάδες και κοιλοτήτες καθώς ο αδύναμος ήλιος του καλοκαιριού για ακόμη μια χρονιά δεν κατάφερε να το λιώσει. Ακόμη και ένα ζεστό μεσημέρι του Ιουλίου η θερμοκρασία είναι μόλις 18 βαθμοί. Τα χρόνια περνούν και τα αλληπάλληλα στρώματα χιονιού μεταμορφώνονται σε ένα σκληρό στρώμα πάγου, το οποίο συνεχώς βαραίνει και επεκτείνεται. Οι εσωτερικές δυνάμεις που αναπτύσσονται από τη βαρύτητα είναι τεράστιες. Ο πάγος στα χαμηλότερα στρώματα γίνεται ελαστικός ενώ η ασφυκτική πίεση κοντά στην επιφάνεια του εδάφους προσφέρει στον εφαιπτόμενο πάγο την ενέργεια που χρειάζεται για να λιώσει. Ένας συνδυασμός φαινομένων ολίσθησης (με τη βοήθεια του νερού μεταξύ εδάφους- πάγου), ερπυσμού (λόγω της ελαστικότητας των χαμηλότερων στρωμάτων) και θραύσης (στην επιφάνεια του πάγου) δίνουν ζωή στο μέχρι τώρα άψυχο γαλανό πάγο. Γίνεται ένα επιβλητικό, αργοκίνητο ποτάμι που σαρώνει τα πάντα στο πέρασμά του. Ένας παγετώνας.

Καθώς τα χρόνια περνούν, η γη στρέφει τον άξονά της, ώστε να ξαναφέρει το παγωμένο βορινό της μάγουλο προς τον καλοκαιρινό ήλιο. Αρχίζει σιγά-σιγά να ξεμουδιάζει και οι πάγοι συρρικνώνονται υποχωρώντας τελικά άτακτα, προς τα πάνω. Έτσι, και αυτή η παγετώδης περίοδος είναι πια παρελθόν. Μέχρι να έρθει



η επόμενη, ο δυνατός ήλιος λιώνει τα χιόνια κάθε καλοκαίρι και το μόνο που έχει απομείνει πλέον από τους παγετώνες είναι τα σημάδια που έχει χαράξει το σαρωτικό πέρασμά τους στη γη.

Τα βουνά του ελλαδικού χώρου φέρουν πολλά τέτοια σημάδια και αν κανείς τα γνωρίζει είναι αρκετά εύκολο να τα εντοπίσει. Πού; Συνήθως σε υψόμετρα άνω των 1800μ, χωρίς αυτό να αποτελεί κανόνα. Για παράδειγμα το Σκαμνέλι Ζαγορίου στις νότιες πλαγιές της Τύμφης είναι χτισμένο μέσα σε μια εκτενή παγετωνική μορένα σε υψόμετρο 1100μ. Ιδιαίτερα η Τύμφη και ο Όλυμπος αλλά και ο Σμόλικας, το Περιστέρι, τα Βαρδούσια, η Γκιώνα και οι λοιποί ψηλοί της παρέας αποτελούν ιδανικά πεδία για την εύρεση εντυπωσιακών παγετωνικών γεωμορφών. Παρατηρείς τα χαρακτηριστικά αυτά χνάρια, κατanoείς, και αφήνεις τη φαντασία σου να αναπλάσει το παγετώδες τοπίο του παρελθόντος.

Η ακριβέστερη ένδειξη ύπαρξης ενός παγετώνα είναι οι μορένες ή αλλιώς λιθώνες (moraines), δηλαδή οι αποθέσεις υλικών (χώμα, πέτρες, βράχοι) στα όρια του παγετώνα. Καθώς ο πάγος κινείται, συσθλιβεί και παρασύρει τα χαλαρά στρώματα του υποκείμενου εδάφους, ωθώντας τα προς το ρύγχος του (snout) αλλά και εκατέρωθεν προς το πλάι (σχηματικά θα μπορούσε να παρομοιαστεί με τη συνεχόμενη κίνηση ενός αντικειμένου στην άμμο). Οι πλευρικές αυτές μορένες (lateral moraines) ενισχύονται από βράχους και πέτρες που πέφτουν δεξιά και αριστερά του παγετώνα από την αγκαλιά της κοιλάδας που τον φιλοξενεί (Εικόνα 1).

Όταν το κλίμα αρχίζει να είναι πιο ζεστό και ο παγετώνας υποχωρεί σιγά-σιγά προς τα πίσω, αφήνει σε ευδιάκριτη θέση τις αποθέσεις αυτές που μαρτυρούν τη συνολική του εξάπλωση σε διάφορες φάσεις επέκτασής (ή υποχώρησής) του κατά τις παγετώδεις περιόδους στις οποίες έζησε. Ακριβώς μπροστά από την τελική του θέση, διαγράφεται σε σχεδόν ημικυκλικό σχήμα η τερματική μορένα (terminal/end moraine). Το ανάχωμα αυτό πολλές φορές δεν αφήνει τα νερά που προκύπτουν από το λιώσιμο του πάγου να κινηθούν ελεύθερα ευνοώντας το σχηματισμό λιμνών (moraine dammed lakes). Μπορούμε να πούμε ότι οι παγετωνικές αλπικές λίμνες είναι το ζωντανό στοιχείο του παρόντος που μας συνδέει με τον παγετώνα του παρελθόντος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι Φλέγγες στο Μαυροβούνι (Εικόνα 2).

Το πέρασμα του παγετώνα διαγράφεται επίσης στις χαραγμένες και λείες πετρώδεις επιφάνειες (glacial groove/glacial furrow), οι οποίες δημιουργούνται από την τριβή του πάγου στα σκληρά στρώ-



ματα που αποκαλύπτονται με τη διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω. Σε αυτές που αγναντέψαμε από την κορυφή της Αστράκας (Εικόνα 3) φαίνεται καθαρά η κίνηση των κατερχόμενων, από τις ψηλές κορφές, παγετώνων προς την Ξερόλουτσα και το Μέγα Λάκκο.

Ένα ακόμα παγετωνικό αποτύπωμα που έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον και με λίγο προσοχή παραπάνω εντοπίζεται εύκολα είναι οι πλάνητες λίθοι (erratic boulders). Κατά το ταξίδι του παγετώνα παρασύρονται βράχοι διαφόρων μεγεθών και σύστασης, οι οποίοι όταν απεγκλωβίζονται από τον πάγο καταλήγουν να στέκουν σε σημεία που η παρουσία τους μοιάζει αφύσικη (Εικόνα 4) είτε λόγω του διαφορετικού πετρώματος (π.χ. φλύσχης πάνω σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα) είτε λόγω της θέσης (π.χ. σε σημείο που δεν θα μπορούσε να έχει κυλίσει μετά από αποκόλληση από κάποια γειτονική πλαγιά). Έτσι, μοναχικοί βράχοι, αποκομμένοι από το μητρικό τους περιβάλλον, στέκουν μπροστά στον ορειβάτη μαρτυρώντας τη γεωλογική ιστορία του τοπίου...

1. Πλευρικές μορένες στην Τύμφη ανάμεσα στην Γκούρα και το Τσιουμάκο.

2. Οι λίμνες Φλέγγες στο Μαυροβούνι.

3. Χαραγμένες, λείες πετρώδεις επιφάνειες νότια της Γκαμήλας.

4. Πλάνητες λίθοι κοντά στην Γκαϊλότρυπα της Αστράκας.

5. Η Δρακόλιμνη του Σμόλικα.



Οι Δρακόλιμνες

Τόσο η Δρακόλιμνη της Τύμφης όσο και του Σμόλικα (Εικόνα 5) ΔΕΝ είναι παγετωνικής προέλευσης, παρά τη διαδεδομένη άποψη ότι πρόκειται για παγετωνικές αλπικές λίμνες. Ο Philip Hughes στη διδακτορική του διατριβή πάνω στην παγετωνοποίηση της Τύμφης και του Σμόλικα κατά το Τεταρτογενές (βλ. βιβλιογραφία) έχει αναπαραστήσει την ανάπτυξη των παγετώνων στις διάφορες περιόδους με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα πεδίου. Στους αντίστοιχους χάρτες που δημιούργησε είναι σαφές ότι οι δυο αυτές λίμνες βρίσκονται εκτός των ορίων των παγετώνων. Άλλωστε, αν παρατηρήσει κανείς προσεκτικά το ανάγλυφο που περιβάλλει τις λίμνες, είναι σαφές ότι δεν πρόκειται για παγετωνικά δημιουργήματα, καθώς δεν συνάδει με την ύπαρξη παγετώνων στο παρελθόν (π.χ. ανυπαρξία μορένων και αμφιθεατρικών σχηματισμών). Η δε δημιουργία τους, αποδίδεται σε καθαρά γεωλογικά αίτια. Αντιθέτως, η Ξερόλουτσα στην Τύμφη και η λίμνη της Μόσιας στο Σμόλικα είναι σαφέστατα παγετωνικές.

Ένα από τα πιο συνηθισμένα ανάγλυφα που ευνοεί τη γέννηση ενός παγετώνα είναι ένας βαθύς σχηματισμός στο υψηλότερο μέρος μιας μελλοντικά παγετώδους κοιλάδας όπου πραγματοποιείται η συσσώρευση του χιονιού και η δημιουργία πάγου. Ο παγετώνας που αναπτύσσεται εκεί καλείται περιφερειακός (cirque glacier) και περιστοιχίζεται από ορθοπλαγιές τις οποίες διαβρώνει, δημιουργώντας έναν χαρακτηριστικό αμφιθεατρικό σχηματισμό (cirque). Τυπικά παραδείγματα τέτοιων σχηματισμών (Εικόνα 6 και 6α) είναι τα Μεγάλα Καζάνια του Ολύμπου και οι βορεινές ορθοπλαγιές της Τύμφης (Εικόνα 7) (Πλόσκος, Γκαμήλα, Καρτερός, Μεγάλα Λιθάρια, Τσούκα Ρόσσα κτλ). Συνεχίζοντας την καθοδική του πορεία προς την κοιλάδα επιφέρει τη μεγαλύτερη σε κλίμακα αλλαγή στο τοπίο. Οι ορεινές κοιλάδες, οι οποίες έχουν αρχικά σχήμα V λόγω της ποτάμιας κοίτης, βαθαινούνται και διευρύνονται από την παγετωνική διάβρωση που τους προσδίδει ένα σχήμα τύπου U. Το συγκεκριμένο αποτύπωμα λόγω της κλίμακάς του διακρίνεται καλύτερα από μακριά και είναι από τις μορφές που αναζητά κανείς αγναντεύοντας ένα ορεινό τοπίο από ψηλά.

Όλα τα παραπάνω είναι αποτέλεσμα της δράσης του πάγου, τα άμεσα ίχνη. Κατά το λιώσιμο των παγετώνων όμως, απελευθερώθηκαν τεράστιες ποσότητες νερού οι οποίες με τη σειρά τους διαμόρφωσαν μοναδικούς γεωλογικούς σχηματισμούς όπως το φαράγγι του Βίκου στον



πυρήνα του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Το γειτονικό φαράγγι του Αώου όπως και το φαράγγι της Πορτίτσας στον Όρλιακα σχηματίστηκαν με τον ίδιο τρόπο. Το νερό ακολούθησε τις διαδρομές που όρισαν τα ρήγματα και ταχύτατα διάβρωσε κατακόρυφα τους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, δημιουργώντας τα βαθιά αυτά φαράγγια. Η διαφορά στη σύσταση του ασβεστόλιθου καθορίζει και την αντίσταση στη διαβρωτική διαδικασία. Έτσι, όπου το νερό συναντούσε ανθεκτικά στρώματα χρειαζόταν περισσότερο χρόνο να τα διαβρώσει και η κοίτη του ποταμού γινόταν πιο πλατιά, αφήνοντας χαρακτηριστικά σκαλοπάτια στην κατακόρυφη ποτάμια δομή, γνωστά και ως ποτάμιες αναβαθμίδες. Παρατηρώντας τα φαράγγια του Βίκου και του Αώου μπορούμε να δούμε σε φυσική κλίμακα την αλληλουχία των ασβεστόλιθων που δημιουργήθηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια στον πυθμένα μιας βαθιάς θάλασσας (Τηθύς), στη συνέχεια ανυψώθηκαν μέσα από σύνθετες γεωλογικές διεργασίες, διαβρώθηκαν από το νερό και σήμερα πλέον αποτελούν ένα ζωντανό βιβλίο της γεωλογικής ιστορίας. Αρκεί να ξέρουμε να το διαβάσουμε.

Άλλωστε, η αναζήτηση γεωμορφών στο πεδίο, οι οποίες αποτελούν στοιχεία ερμηνείας του σημερινού ανάγλυφου αποτυπώνοντας ουσιαστικά χιλιάδες ή και εκατομμύρια χρόνια γεωλογικής ιστορίας, αποτελεί μια συναρπαστική διαδικασία που διευρύνει τη φαντασία και αναβαθμίζει συνολικά την ορειβατική εμπειρία. Σκοπός λοιπόν του άρθρου αυτού είναι μια πρώτη γνωριμία με το μαγευτικό κόσμο των παγετώνων αλλά και της ερμηνείας των γεωμορφών γενικότερα. Ελπίζουμε να σας ανταμείψει στην επόμενη εξόρμησή σας στο βουνό!



6,6α. Τα Μεγάλα Καζάνια του Ολύμπου και οι βορεινές πλαγιές της Τύμφης (7) αποτελούν χαρακτηριστικούς αμφιθεατρικούς σχηματισμούς.

Σημείωση: Οι φωτογραφίες 6 και 6α είναι από το αεροφωτογραφικό λεύκωμα «ΟΛΥΜΠΟΣ 100 χρόνια» του 2013, των εκδόσεων «ΑΝΑΒΑΣΗ», με φωτογράφο και συγγραφέα την Πηνελόπη Μασούκα.

ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ ACTION STORES

X BIONIC

Turn sweat into energy.
εσωθερμικά - θερμοεσωρούχα

THE NORTH FACE **LOWE alpine** **VAUDE** **SELDMON** **ASOLO** **X BIONIC**

PETZL **MSR** **MILLET** **TEVA** **RIALL RAVEN** **SILVA** **HIGH PEAK** **LOTTUS**

e-shop: www.dimitriadis.gr

Ν. Φιλαδέλφεια: Λ. Δεκελείας 23 - τηλ: 210 2525064
Αργυρούπολη: Λ. Βουλιαγμένης 587 (Κόμβος Αλίμου) τηλ: 210 9941189
Αράχωβα: Δελφών - τηλ: 22670 32728