



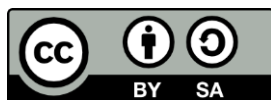
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΤΕ

ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

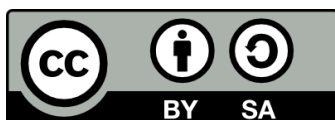
**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
κ. ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ**

ΣΕΡΡΕΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015



Άδειες Χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons. Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Το έργο αυτό αδειοδοτείται από την Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές Άδεια. Για να δείτε ένα αντίγραφο της άδειας αυτής, επισκεφτείτε <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.el>.

Χρηματοδότηση

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.

Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



3 ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ

3.1 Γενικά

Με τον όρο "πέτρωμα" στη Γεωλογία, περιγράφεται μία ημίσκληρη έως σκληρή μάζα φυσικού υλικού, το οποίο αποτελείται από ένα ή περισσότερα ορυκτά. Τα πετρώματα σχηματίζονται συνεχώς με διάφορους τρόπους, όπως από την πήξη του μάγματος, την ιζηματογένεση ανόργανων και οργανικών υλικών, την αποσύνθεση πετρωμάτων και τη σύνθεση νέων και τέλος την επίδραση υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών σε προϋπάρχοντα πετρώματα. Σύμφωνα με τον τρόπο σχηματισμού τους τα πετρώματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: τα πυριγενή, τα ιζηματογενή και τα μεταμορφωσιγενή.

3.2 Πυριγενή πετρώματα

3.2.1 Προέλευση και συνθήκες σχηματισμού

Τα πυριγενή πετρώματα εκφράζουν τη γεωλογική-θερμική ιστορία της Γης. Η παρουσία τους συνδέεται με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών και ενώ είναι περισσότερο γνωστή μέσω των ηφαιστειακών εκρήξεων, στην πραγματικότητα δομούν ένα μεγάλο μέρος του στερεού φλοιού.

Τα πυριγενή πετρώματα σχηματίζονται από τη στερεοποίηση του διάπυρου υλικού που προέρχεται από το εσωτερικό της Γής (μάγμα), στην επιφάνεια του εδάφους ή σε κάποιο βάθος κάτω απ' αυτή. Στην πρώτη περίπτωση κατά την οποία εκχύνεται στην επιφάνεια του εδάφους μάγμα το οποίο στερεοποιείται, δημιουργείται ένα πυριγενές ηφαιστειακό πέτρωμα. Στη δεύτερη περίπτωση, κατά την οποία το μάγμα δεν κατορθώνει να φθάσει στην επιφάνεια αλλά συγκεντρώνεται σε βάθος κάτω απ' αυτή και στερεοποιείται, δημιουργείται ένα πυριγενές πλουτώνιο πέτρωμα.

Μία τρίτη κατηγορία πυριγενών πετρωμάτων, σχηματίζεται όταν το μάγμα εισέλθει σε ρωγμές του στερεού φλοιού και κινηθεί προς την επιφάνεια με μικρή ταχύτητα. Στην

περίπτωση αυτή, αποβάλλεται ένα μέρος των πτητικών συστατικών του μάγματος το οποίο τελικά ψύχεται και στερεοποιείται, με αποτέλεσμα τον σχηματισμό ενός πυριγενούς φλεβιτικού πετρώματος.

Παρόλο που τα πυριγενή πετρώματα που προέρχονται από το ίδιο μάγμα εμφανίζουν την ίδια χημική σύσταση, εντούτοις εξαιτίας του διαφορετικού τρόπου σχηματισμού τους, εμφανίζουν διαφορετικά μακροσκοπικά χαρακτηριστικά και φυσικές ιδιότητες. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζεται από την ορυκτολογική τους σύσταση, τη δομή και τον ιστό τους.

Ο ιστός ενός πετρώματος εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο είναι μεταξύ τους προσαρμοσμένα, τα ορυκτολογικά του συστατικά. Έτσι τα πλουτώνια πετρώματα τα οποία κρυσταλλώθηκαν σε συνθήκες ήπιας μεταβολής της θερμοκρασίας και της πίεσης, εμφανίζουν τα ορυκτολογικά τους συστατικά καλά κρυσταλλωμένα και ο ιστός τους χαρακτηρίζεται ως «κοκκώδης ολοκρυσταλλικός».

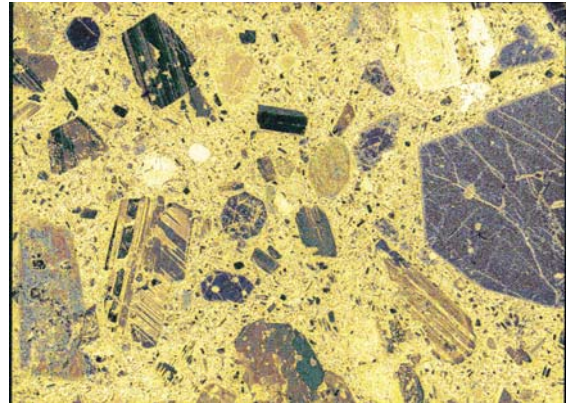


Εικόνα 3-1 Στην εικόνα και στο σκαρίφημα, φαίνεται η ίδια τομή γρανίτη. Διακρίνονται τα πετρογενετικά του ορυκτά και ο κοκκώδης ιστός του.

Από την άλλη πλευρά, τα ηφαιστειακά πετρώματα σχηματίζονται από την ταχεία ψύξη και στερεοποίηση της λάβας υπό ατμοσφαιρικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, γεγονός που δεν επιτρέπει την ολοκληρωμένη κρυστάλλωση των ορυκτών τους συστατικών. Στην περίπτωση αυτή τα πετρώματα εμφανίζουν «υαλώδη ιστό», όταν η θεμελιώδης μάζα τους είναι εξολοκλήρου υαλώδης χωρίς κρυστάλλους ορυκτών (αφανιτική) ή «πορφυριτικό ιστό» όταν έχουν κρυσταλλωθεί κάποια ορυκτά, των οποίων οι κρύσταλλοι εμφανίζονται σε τυχαίες θέσεις μέσα στην αφανιτική μάζα. Οι κρύσταλλοι αυτοί, χαρακτηρίζονται ως "φαινοκρύσταλλοι".

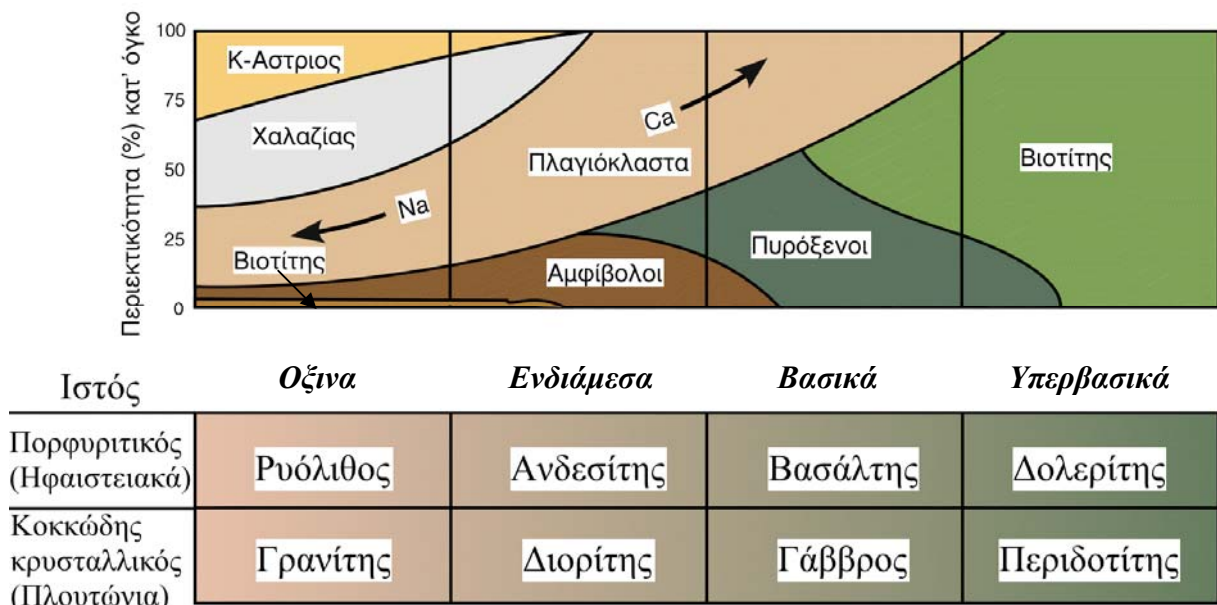
Με βάση τη χημική τους σύσταση και ειδικότερα την περιεκτικότητά τους σε SiO_2 , τα πυριγενή πετρώματα κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- όξινα ($\text{SiO}_2 > 65\%$)
- ενδιάμεσα ($55\% < \text{SiO}_2 < 65\%$)
- βασικά ($45\% < \text{SiO}_2 < 55\%$)
- υπερβασικά ($\text{SiO}_2 < 45\%$)



Εικόνα 3-2 Λεπτή τομή βασάλτη. Διακρίνονται φαινοκρύσταλλοι ολιβίνη, αυγίτη και πλαγιοκλάστων μέσα στην αφαντική μάζα (πορφυριτικός ιστός).

Όξινο πέτρωμα είναι ο γρανίτης και τα αντίστοιχα του ηφαιστειακά ο ρυόλιθος, η κίσηρη, ο οφιδιανός και ο περλίτης. Ενδιάμεσο πέτρωμα είναι ο χαλαζιακός διορίτης. Βασικά πετρώματα είναι ο διορίτης, ο γάββρος και τα αντίστοιχα τους ηφαιστειακά, ανδεσίτης και βασάλτης. Υπερβασικά πετρώματα είναι οι περιδοτίτες και οι δουνίτες. Στην επόμενη εικόνα δίνεται η ορυκτολογική σύσταση, ο χημισμός και το είδος των συνηθέστερων πυριγενών πετρωμάτων του Ελλαδικού χώρου.



Εικόνα 3-3 Προσδιορισμός του είδους πυριγενούς πετρώματος με βάση την ορυκτολογική σύσταση και τον ιστό του.

Ο χημισμός ενός πετρώματος αντικατοπτρίζεται και στην εμφάνισή του από την απόχρωση

την οποία έχει (σε βαθμίδες μεταξύ άσπρου/μαύρου). Περίσσεια SiO_2 στο μάγμα (πυριτικό μάγμα), ευνοεί τον σχηματισμό συγκεκριμένων τύπων ορυκτών (σαλικά ορυκτά) τα οποία σε γενικές γραμμές είναι ανοικτόχρωμα (χαλαζίας, ορθόκλαστο, Νατριούχα πλαγιόκλαστα). Το αντίθετο συμβαίνει στα βασικά και στα υπερβασικά πετρώματα (σχετική ή απόλυτη έλλειψη SiO_2 - βασάλτικο μάγμα), οπότε ευνοείται ο σχηματισμός σκοτεινόχρωμων ορυκτών (φεμικά ορυκτά-αυγίτης, κεροστίλβη, ασβεστιούχα πλαγιόκλαστα). Όταν υπάρχει σημαντικό έλλειμμα SiO_2 ($\text{SiO}_2 < 45\%$), ευνοείται ο σχηματισμός ολιβίνη και σκοτεινόχρωμων πλαγιοκλάστων.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα όξινα πυριγενή πετρώματα ξεχωρίζουν από την παρουσία ανοικτόχρωμων ορυκτών, τα οποία τους προσδίδουν φαιό χρώμα (συνδυαζόμενα με τον σκοτεινόχρωμο βιοτίτη). Τα βασικά πετρώματα είναι σχεδόν μαύρα ενώ τα υπερβασικά έχουν αποχρώσεις του πράσινου (σκουροπράσινοι οι περιδοτίτες, ανοικτοπράσινοι οι δουνίτες).

3.2.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά περιοχών που δομούνται από πυριγενή πετρώματα

Τα πυριγενή πετρώματα είναι κατά κανόνα ιδιαίτερα σκληρά πετρώματα. Εξάιρεση αποτελούν οι ηφαιστειακοί τόφοι (προέρχονται από την ηφαιστειακή τέφρα).

Τα πλουτώνια πυριγενή, διατρέχονται συνήθως από πυκνό δίκτυο ασυνεχειών που σε συνδυασμό με τη δράση των παραγόντων της αποσάθρωσης δημιουργεί ανάγλυφο με καμπύλες επιφάνειες αλλά και μεγάλες κλίσεις πρανών. Η παρουσία πολύ σκληρών και



Εικόνα 3-4 Γρανιτικό πέτρωμα (επάνω) και ηφαιστειακός λαιμός (διπλανή εικόνα). (από w. Hamblin & E. Christiansen)

ανθεκτικών στην αποσάθρωση ηφαιστειακών πετρωμάτων ή φλεβών γίνεται αντιληπτή από την ύπαρξη «ηφαιστειακών λαιμών» ή «τοιχών» που ξεπροβάλλουν από την επιφάνεια του εδάφους με μεγάλη κλίση. Τα ηφαιστειακά πυριγενή είναι πετρώματα πολύ σκληρά και ανθεκτικά στην αποσάθρωση. Η παρουσία ασυνεχειών και η μικρή επίδραση των παραγόντων της αποσάθρωσης, δημιουργούν έντονο ανάγλυφο με απότομες κλίσεις πρανών σε περιοχές που δομούνται από αυτά.

3.3 Ιζηματογενή πετρώματα

Η δράση των γεωλογικών παραγόντων προκαλεί μεταβολές της μορφής της επιφάνειας της Γης, οι οποίες διαπιστώνονται μόνο με την πάροδο του γεωλογικού χρόνου, σε χρονικό διάστημα δηλαδή, χιλιάδων ή εκατομμυρίων ετών. Σε ένα τέτοιο χρονικό διάστημα, οι παράγοντες της αποσάθρωσης σε συνδυασμό με τη δράση των νερών που ρέουν στην επιφάνεια, μεταφέρουν τεράστιες ποσότητες υλικών από τις ορεινές περιοχές προς τις μεγάλες λεκάνες της γήινης επιφάνειας (θάλασσες και λίμνες). Με τον τρόπο αυτόν σε έναν αέναο κύκλο, καταστρέφονται πετρώματα που δομούν τα όρη ενώ ταυτόχρονα, σχηματίζονται νέα πετρώματα που ονομάζονται ιζηματογενή. Τα ιζηματογενή πετρώματα αποτελούν λοιπόν, το ανώτερο τμήμα του στερεού φλοιού και για τον λόγο αυτόν συναντώνται συχνότερα από οποιοδήποτε άλλο είδος πετρώματος στην επιφάνεια της γης.

Τα ιζηματογενή πετρώματα αποτίθενται σχηματίζοντας επάλληλα στρώματα. Η μελέτη της θέσης και του είδους των στρωμάτων αυτών, δίνει σημαντικές πληροφορίες για την γεωλογική ιστορία της Γης.

3.3.1 Φάσεις σχηματισμού των ιζηματογενών πετρωμάτων

Τα ιζηματογενή πετρώματα σχηματίζονται από υλικά που προέρχονται από την αποσάθρωση τμημάτων προϋπαρχόντων πετρωμάτων.

Για τον σχηματισμό των ιζηματογενών πετρωμάτων μεσολαβεί μία σειρά από φυσικές διεργασίες. Η πρώτη από αυτές αφορά την παραγωγή του υλικού που θα αποτελέσει το σώμα

του πετρώματος και το οποίο προέρχεται από τη διάβρωση του αποσαθρωμένου τμήματος άλλων πετρωμάτων. Η διεργασία αυτή είναι η αποσάθρωση.

Τα υλικά που προέρχονται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων, μεταφέρονται από το νερό ή τον αέρα σε άλλες θέσεις. Κατά τη φάση αυτή, που λέγεται μεταφορά, τα υλικά αποτίθενται σε κάποια απόσταση από τη θέση του μητρικού πετρώματος, ανάλογα με τη μεταφορική ικανότητα του νερού και αντιστρόφως ανάλογα με το μέγεθός τους.

Κατά τη μεταβολή της κλίσης της κοίτης στην εκβολή του χειμάρρου από τις ορεινές προς τις πεδινές περιοχές ή κατά την εκβολή του ποταμού σε λίμνη ή στη θάλασσα, η ταχύτητα κίνησης του νερού μειώνεται ή μηδενίζεται. Τότε το νερό χάνει τη μεταφορική του ικανότητα και τα μεταφερόμενα υλικά αρχίζουν να αποτίθενται. Αυτή είναι η φάση της απόθεσης των υλικών.



Εικόνα 3-5 Στρωσιγενείς επιφάνειες σε ιζηματογενή πετρώματα.

Στη συνέχεια άλλα υλικά αποτίθενται πάνω από τα προηγούμενα, σε μία διαδικασία που επαναλαμβάνεται και διαρκεί εκατομμύρια χρόνια. Στη διάρκεια της περιόδου αυτής, τα υλικά που βρίσκονται στα κατώτερα σημεία συμπυκνώνονται υπό την πίεση των υπερκείμενων υλικών και τα τεμάχιά τους συγκοιώνται από την απόθεση αλάτων που μεταφέρονται εκεί από τα υπόγεια νερά. Αυτή είναι η διαδικασία της διαγένεσης με την οποία τα χαλαρά και ασύνδετα υλικά μετατρέπονται σε συμπαγή πετρώματα.

3.3.2 Ταξινόμηση των ιζηματογενών πετρωμάτων

Τα ιζηματογενή πετρώματα ταξινομούνται με βάση τον τρόπο σχηματισμού τους (και την προέλευση του ιζήματος) σε κλαστικά, χημικά και βιογενή. Τα κλαστικά ιζηματογενή σχηματίζονται από τη συγκόλληση κομματιών που προέρχονται από τη διάβρωση πετρωμάτων που προϋπάρχουν. Τα χημικά σχηματίζονται από την απόθεση χημικών ιζημάτων (π.χ. CaCO_3) ενώ βιογενή θεωρούνται τα πετρώματα στη δημιουργία των οποίων συμμετέχει και ο οργανικός κόσμος.

3.3.3 Κλαστικά ιζηματογενή πετρώματα

Με βάση το μέγεθος των τεμαχών ή των κόκκων, τα ιζήματα διακρίνονται από τα αδρόκοκκα προς τα λεπτόκοκκα, σε ογκόλιθους (τρογμάλες), λατύπες (γωνιώδη τεμάχια)-κροκάλες (αποστρογγυλεμένα τεμάχια), χάλικες, άμμο, ιλύ και άργιλο. Τα πετρώματα που σχηματίζονται από τη διαγέννεση των χαλαρών αυτών υλικών, ονομάζονται αντίστοιχα, τρογμαλοπαγή, λατυποπαγή, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες (διαγέννεση άμμου), ιλυόλιθοι (διαγέννεση ιλύος) και αργιλικόι σχιστόλιθοι.

ΟΟΟΙ·Ū·	ΜΕΛΛΔΘ· İ¼İİ·ó (mm)
ΟΑÍ¼İÈĐÒÈ	> 200
ΚΥÓÍ¼İÁ· İ·Ū¼¼Á·	60-200
Χ·İİÈ·	2-60
ΑİİÓ·	0.06-2
İİ¼·	0.002-0.06
ΑΥÁÈİÓ·	< 0.002

Σε ότι αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά, ψαθυρό ή ευδιάλυτο (π.χ. αργιλικό) συνδετικό υλικό, κάνει τα αντίστοιχα πετρώματα σαθρά ή ευδιάλυτα παρουσία νερού. Το αντίθετο συμβαίνει όταν το συνδετικό υλικό είναι ανθεκτικό (π.χ. ασβεστιτικό ή χαλαζιακό). Επειδή λοιπόν τα φυσικά και τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά εξαρτώνται από τη φύση του συνδετικού τους υλικού, στο όνομά τους συμπεριλαμβάνεται και το αντίστοιχο χαρακτηριστικό. Έτσι εάν το συνδετικό υλικό ενός ψαμμίτη είναι αργιλικό, αυτός ονομάζεται αργιλοψαμμίτης ενώ εάν είναι ασβεστιτικό ασβεστοψαμμίτης κ.ό.κ. Από τη διαγέννεση της αργίλου προκύπτει η σχιστή άργιλος η οποία στη συνέχεια, με μεγαλύτερη πίεση, γίνεται αργιλικός σχιστόλιθος.

Κλαστικά λεπτοπλακώδη ιζηματογενή (Σχιστή άργιλος, αργιλικός σχιστόλιθος)

Η άργιλος που αποτίθεται στα πλαίσια της διαδικασίας της ιζηματογένεσης όταν υποστεί χαμηλού βαθμού διαγέννεση μετατρέπεται σε σχιστή άργιλο η οποία με μεγαλύτερου βαθμού διαγέννεση γίνεται αργιλικός σχιστόλιθος.

Η σχιστή άργιλος είναι ένα μαλακό πέτρωμα, με καστανό ή γκρίζο χρώμα. Η μάζα της διαχωρίζεται από παράλληλες επιφάνειες στρώσης (επιφάνειες που δημιουργήθηκαν κατά τον σχηματισμό της), που αποτελούν και επιφάνειες μικρής συνοχής.

Ο αργιλικός σχιστόλιθος είναι ένα μαύρο πέτρωμα που είναι το τελικό προϊόν της

διαγενετικής διαδικασίας “άργιλος-σχιστή άργιλος-αργιλικός σχιστόλιθος”.

Ψαμμίτες και κροκαλοπαγή

Οι κροκάλες είναι αποστρογγυλεμένα τεμάχια πετρωμάτων, η εξομάλυνση της επιφάνειας των οποίων οφείλεται στην τριβή κατά την κύλιση και τη μεταφορά τους από τα νερά των ποταμών και των χειμάρρων. Η σύνδεση των κροκαλών με “ορυκτή κόλλα” (με άλατα που αποτίθενται επάνω τους), προσδίδει στο πέτρωμα (κροκαλοπαγές) συνεκτικότητα.

Κατά ανάλογο τρόπο σχηματίζονται οι ψαμμίτες με τη διαφορά ότι τα τεμάχια που προέρχονται από τη μεταφορά προϊόντων της αποσάθρωσης δεν ξεπερνούν σε μέγεθος τα 2mm (άμμος).

Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι το όνομα των κλαστικών ιζηματογενών πετρωμάτων δεν συνδέεται με τα πετρογραφικά χαρακτηριστικά των συστατικών τους αλλά μόνο με το μέγεθός τους.

3.3.4 Χημικά και βιογενή ιζηματογενή πετρώματα

Ανθρακικά πετρώματα. Είναι οι ασβεστόλιθοι, οι δολομίτες, ο τραβερτίνης, τα ασβεστολιθικά λατυποπαγή ενώ ως τέτοια μπορεί να θεωρηθούν και οι ασβεστοψαμμίτες.

Ο Ασβεστόλιθος προέρχεται από την καθίζηση και τη διαγέννεση ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) και σχηματίζεται μέσα σε θαλάσσιο ή λιμναίο περιβάλλον. Εκτός από τον ασβεστίτη, μπορεί να περιέχει σε μικρό ποσοστό οξειδία μετάλλων ή άργιλο.

Κύριο χαρακτηριστικό των ασβεστολίθων, είναι η διάβρωσή τους από τα υπόγεια νερά (καρστική διάβρωση), γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό σπηλαίων, αγωγών και γενικά εγκοίλων στο εσωτερικό τους. Οι ασβεστόλιθοι είναι από τα πετρώματα που συναντώνται πολύ συχνά στον Ελλαδικό χώρο.

Ο Δολομίτης αποτελείται από μίγμα ανθρακικών αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου (CaCO_3 και MgCO_3). Είναι σκληρότερο πέτρωμα και λιγότερο ευδιάλυτο από τον ασβεστόλιθο και γιαυτό δεν παρουσιάζει καρστική διάβρωση τόσο συχνά.

Ο Τραβερίτης σχηματίζεται στο βυθό λιμνών, από την απόθεση ανθρακικού ασβεστίου επάνω σε μέρη φυτών. Αυτά περιασβεστώνονται και στη συνέχεια καθιζάνουν λόγω του αυξημένου βάρους, στο βυθό όπου συσσωρεύονται και τελικά σχηματίζουν το πέτρωμα αυτό. Ιδιαίτερα εκτεταμένες εμφανίσεις τραβερίτη υπάρχουν στην περιοχή της Εδεσσας.

Τα ασβεστολιθικά λατυποπαγή σχηματίζονται από τη διαγέννεση πλευρικών κορημάτων ασβεστολιθικής σύστασης. Τα κορήματα προέρχονται από γειτονικούς ασβεστολιθικούς σχηματισμούς ενώ η συγκόλλησή τους γίνεται με την απόθεση ανθρακικών αλάτων που μεταφέρονται από τα υπόγεια νερά.

Ο Κερατόλιθος σχηματίζεται στο βυθό της θάλασσας από την καθίζηση λεπτόκοκκων ιζημάτων χαλαζιακής σύστασης. Αποτελείται από χαλαζία, χαλκηδόνιο και οπάλιο. Έχει συνήθως πράσινο ή κόκκινο χρώμα και είναι ιδιαίτερα σκληρό και ανθεκτικό στην αποσάθρωση πέτρωμα.

Ο Ανυδρίτης προέρχεται από την καθίζηση και διαγέννεση θεικού ασβεστίου (CaSO_3). Έχει λευκό ή τεφρόλευκο χρώμα και παρουσία νερού μετατρέπεται σε γύψο.

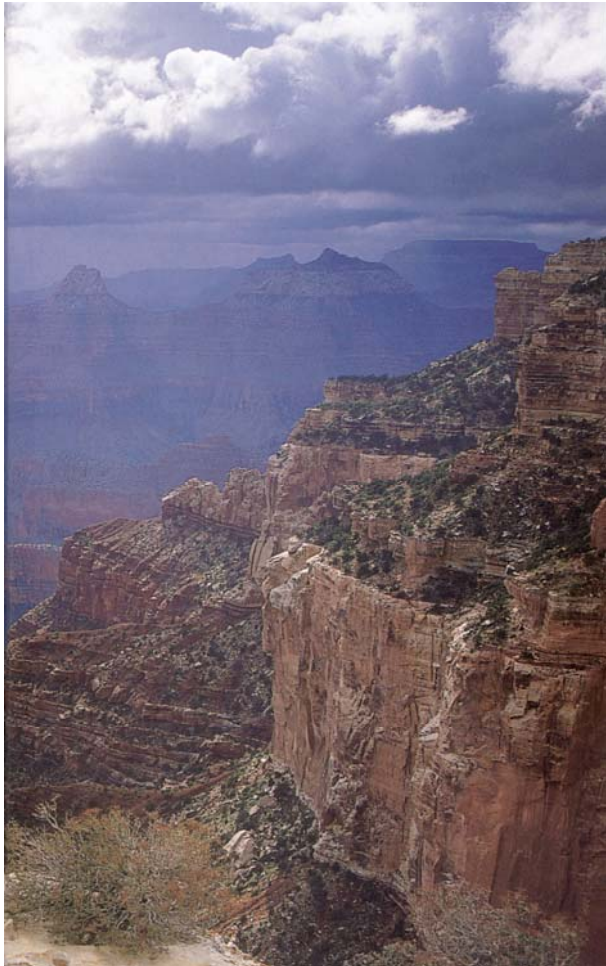
Η Γύψος αποτελείται από το ορυκτό «γύψος» ή σχηματίζεται από απόθεση ιζήματος ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Το χρώμα της είναι υπόλευκο ή γκρίζο με ενστρώσεις διαφορετικού χρώματος, η παρουσία των οποίων οφείλεται στην παρουσία διαφόρων οξειδίων μετάλλων κατά την ιζηματογένεση.

Ο Φλύσχη δεν είναι πέτρωμα αλλά ένας γεωλογικός σχηματισμός που αποτελείται από εναλλαγές διαφόρων ειδών ιζηματογενών πετρωμάτων. Συγκεκριμένα αποτελείται από εναλλαγές λεπτών στρωμάτων ασβεστολίθων, ψαμμιτών, αργιλικών σχιστολίθων, κροκαλοπαγών, μαργών κ.λ.π. Μεγάλα τμήματα της Δυτικής Ελλάδας αποτελούνται από φλύσχη.

Ασβεστομαργαϊκοί σχηματισμοί (Μάργες, Ιλύολιθος)

Οι μάργες αποτελούνται από μίγμα ανθρακικού ασβεστίου με άργιλο σε διάφορες αναλογίες.

Με βάση την αναλογία των δύο αυτών κύριων συστατικών χαρακτηρίζονται ως ασβεστομάργες, μαργάσβεστοι, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, κ.λ.π.



Εικόνα 3-7. Ιζηματογενή πετρώματα (εναλλαγές μαργών, ψαμμιτών και ασβεστολίθων). Grand Canyon (φωτο. Tom Bean, National Geographic).

Το χρώμα της μάργας ποικίλει από λευκό έως ανοικτό καστανό ή κοκκινωπό. Η αναλογία των συστατικών της καθορίζει σε μεγάλο βαθμό, εκτός από το όνομα και την τεχνική της συμπεριφορά. Είναι αδιαπέρατο από το νερό πέτρωμα. Η αυξημένη περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο της προσδίδει καλά μηχανικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα να είναι κατάλληλη για χρήση ως δομικός λίθος. Αντίθετα, όταν περιέχει αργιλικά ορυκτά σε μεγάλο ποσοστό, είναι ένας ευαίσθητος στο νερό σχηματισμός με φτωχά μηχανικά χαρακτηριστικά και κακή τεχνική συμπεριφορά.

Μία παραλλαγή το πετρώματος η οποία όμως αποτελείται από μίγμα ιλύος και ανθρακικού ασβεστίου είναι ο ιλυόλιθος.

3.3.5 Μορφολογικά χαρακτηριστικά περιοχών που δομούνται από ιζηματογενή πετρώματα

Η μεγάλη ποικιλία που παρουσιάζουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά, η τεχνική συμπεριφορά και η αντίσταση στην αποσάθρωση που παρουσιάζουν τα ιζηματογενή πετρώματα, έχει σαν συνέπεια την αντίστοιχη μεγάλη ποικιλία μορφών του αναγλύφου περιοχών που δομούνται από αυτά. Στις περιοχές αυτές εμφανίζονται με ήπιες κλίσεις τα πρανή που διαμορφώνονται

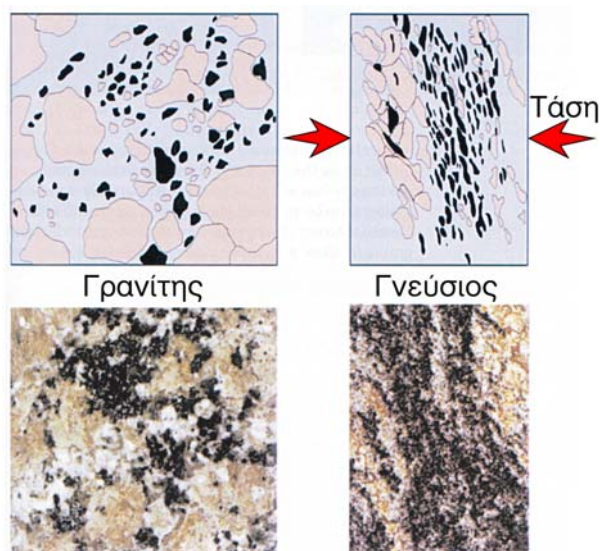
περίπου παράλληλα με τη διεύθυνση των στρώσεων των πετρωμάτων αλλά ταυτόχρονα τα πρηνή που παρουσιάζουν διαφορετικό προσανατολισμό έχουν συνήθως πολύ μεγάλη κλίση. Περιοχές της Ελλάδας που δομούνται από τέτοια πετρώματα περιλαμβάνουν την δυτική Ελλάδα, την Πίνδο, την Κρήτη, την ορεινή Πελοπόννησο.

3.4 Μεταμορφωσιγενή (μεταμορφωμένα) πετρώματα

Τα μεταμορφωσιγενή ή μεταμορφωμένα πετρώματα προέρχονται από τη μεταμόρφωση προϋπαρχόντων άλλων τύπων πετρωμάτων. Με τον όρο “μεταμόρφωση” εννοούνται οι μεταβολές τις οποίες υφίστανται τα ορυκτά-συστατικά των πετρωμάτων καθώς και ο ιστός τους, όταν αυτά εκτεθούν σε υψηλές θερμοκρασίες και υποβληθούν σε μεγάλες πιέσεις. Κάτω από τέτοιες συνθήκες τα ορυκτά που αποτελούν τα πετρώματα, τήκονται, ανακρυσταλλώνονται και αναδιατάσσονται στο χώρο, σχηματίζοντας ένα νέο πέτρωμα.

Το νέο αυτό πέτρωμα που πολλές φορές συμβαίνει να αποτελείται από τα ίδια ορυκτολογικά συστατικά με το μητρικό του, έχει τελείως διαφορετικό ιστό και για το λόγο αυτό και διαφορετικά φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά.

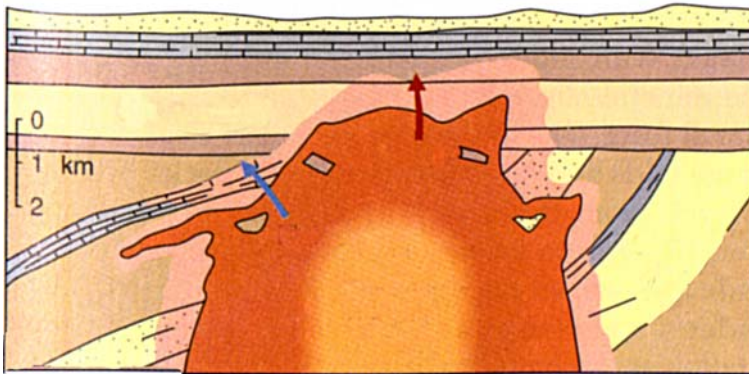
Το κύριο χαρακτηριστικό του ιστού των πετρωμάτων αυτών, είναι η παράλληλη διάταξη των ορυκτών συστατικών τους. Το γεγονός αυτό, που οφείλεται στο ότι οι νέοι κρύσταλλοι των ορυκτών αναπτύσσονται προς την κατεύθυνση της ελάχιστης πίεσης, προσδίδει στα μεταμορφωμένα πετρώματα έντονη ανισοτροπία και την ιδιότητα να αποχωρίζονται κατά μήκος παράλληλων επιφανειών (επιφάνειες σχιστότητας).



Η μεταμόρφωση επαφής είναι ένα τοπικό φαινόμενο που συνδέεται με θερμικές και

Figure Εικόνα 2.8. Μεταβολή του ιστού και παράλληλη διάταξη ορυκτών συστατικών στη διάρκεια της μεταμόρφωσης. Το παράδειγμα του γρανίτη.

χημικές μεταβολές των πετρωμάτων εξαιτίας μαγματικών διεισδύσεων. Η περιφερειακή μεταμόρφωση είναι ένα φαινόμενο που καλύπτει μεγάλες εκτάσεις και συνδέεται με περιοχές

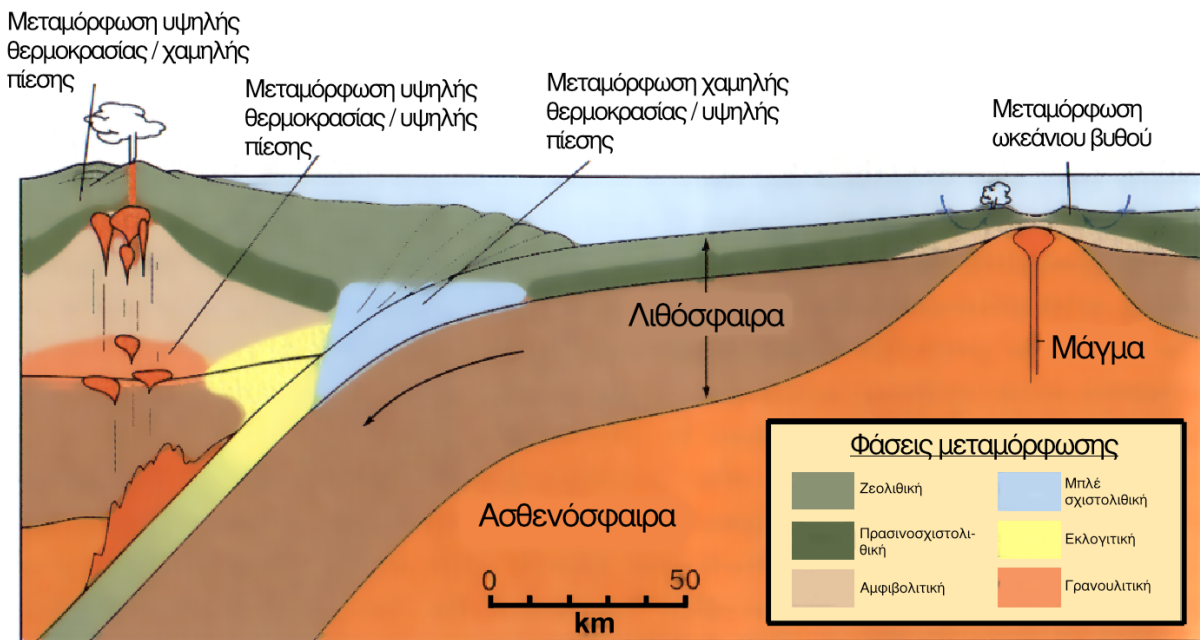


Εικόνα 2-11. Μεταμόρφωση επαφής των πετρωμάτων γύρω από τη μαγματική εστία. Το βέλος δείχνει τη διεύθυνση κίνησης των υδροθερμικών διαλυμάτων του μάγματος.

που βρίσκονται κοντά στη ζώνη σύγκλισης λιθосφαιρικών πλακών εκεί όπου αναπτύσσονται ορογενετικά φαινόμενα.

Στις περιοχές όπου συμβαίνει μεταμόρφωση πετρωμάτων δημιουργούνται ζώνες μεταλλοφορίας. Τα μεταλλεύματα είναι προϊόν

χημικών αντιδράσεων μεταξύ των υδροθερμικών διαλυμάτων του μάγματος και των πετρωμάτων που υπάρχουν στην περιοχή.



Εικόνα 2-10. Φάσεις μεταμόρφωσης και θεωρία των λιθосφαιρικών πλακών.

Οι ταλκικοί σχιστόλιθοι παρουσιάζουν λείες επιφάνειες σχιστότητας με σαπωνοειδή υφή λόγω της παρουσίας του τάλκη. Είναι ιδιαίτερα ασταθή πετρώματα γιατί παρουσιάζουν πολύ χαμηλή αντοχή σε διάτμηση παράλληλα με τη σχιστότητα και επί πλέον αποσαθρώνονται εύκολα.

Οι Γνεύσιοι προέρχονται από τη μεταμόρφωση των μαρμαρυγιακών σχιστολίθων (παραγνεύσιοι) και από τη μεταμόρφωση γρανιτών (ορθο-γνεύσιοι). Αποτελούνται από χαλαζία, αστρίους και μαρμαρυγίες σε αναλογίες αντίστοιχες με του γρανίτη. Αν και παρουσιάζουν σχιστοφυή ιστό δεν έχουν εν τούτοις τέλεια σχιστότητα (δεν σχίζονται τόσο εύκολα σε πλάκες όσο οι σχιστόλιθοι ή οι φυλλίτες).

Ο Αμφιβολίτης αποτελείται από σκοτεινοπράσινη κεροσίλβη και αστρίους (ασβεστούχα πλαγιόκλαστα). Προέρχεται από τη μεταμόρφωση γάββρων και βασαλτών (βασικών πυριγενών πετρωμάτων). Εμφανίζει κοκκώδη λεπτοκρυσταλλικό ιστό και είναι ιδιαίτερα σκληρό και ανθεκτικό πέτρωμα.

Τα Μάρμαρο προέρχεται από τη μεταμόρφωση του ασβεστόλιθου και αποτελείται από ανθρακικό ασβέστιο. Ξεχωρίζει από τον ασβεστόλιθο από τον ολοκρυσταλλικό ιστό του.

Ανάλογα με το μέγεθος των κρυστάλλων χαρακτηρίζονται τα μάρμαρα ως λεπτο-, μεσο- και αδρο-κρυσταλλικά. Το χρώμα τους ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος των κρυστάλλων (τα λεπτοκρυσταλλικά είναι συνήθως λευκά ενώ τα αδροκρυσταλλικά γκριζα) και την περιεκτικότητά τους σε μικρές ποσότητες αργίλου ή μετάλλων (συνήθως Fe ή Mg). Η οξείδωση των μετάλλων αυτών, με την επίδραση ατμοσφαιρικών παραγόντων, προκαλεί την εμφάνιση κηλίδων στην επιφάνεια των μαρμάρων.

Στην ορυκτολογική σύσταση ορισμένων μαρμάρων συμμετέχουν πολλές φορές και άλλα ορυκτά, γεγονός που προσδίδει στα μάρμαρα αυτά ιδιαίτερη εμφάνιση. Στο εμπόριο υπάρχουν μάρμαρα με κρυστάλλους γύψου που προέρχονται από την περιοχή των Ιωαννίνων και μάρμαρα που περιέχουν σερικήτη και ονομάζονται σιπολίνες.