



ПЕТРА

Πετρώματα: τα ορυκτά ή τα συσσωματώματα ορυκτών, από τα οποία αποτελείται ο στερεός φλοιός της γης.

Ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους διακρίνονται σε:

1. πυριγενή ή εκρηξιγενή ή μαγματικά
2. ιζηματογενή
3. μεταμορφωσιγενή ή κρυσταλλοσχιστώδη



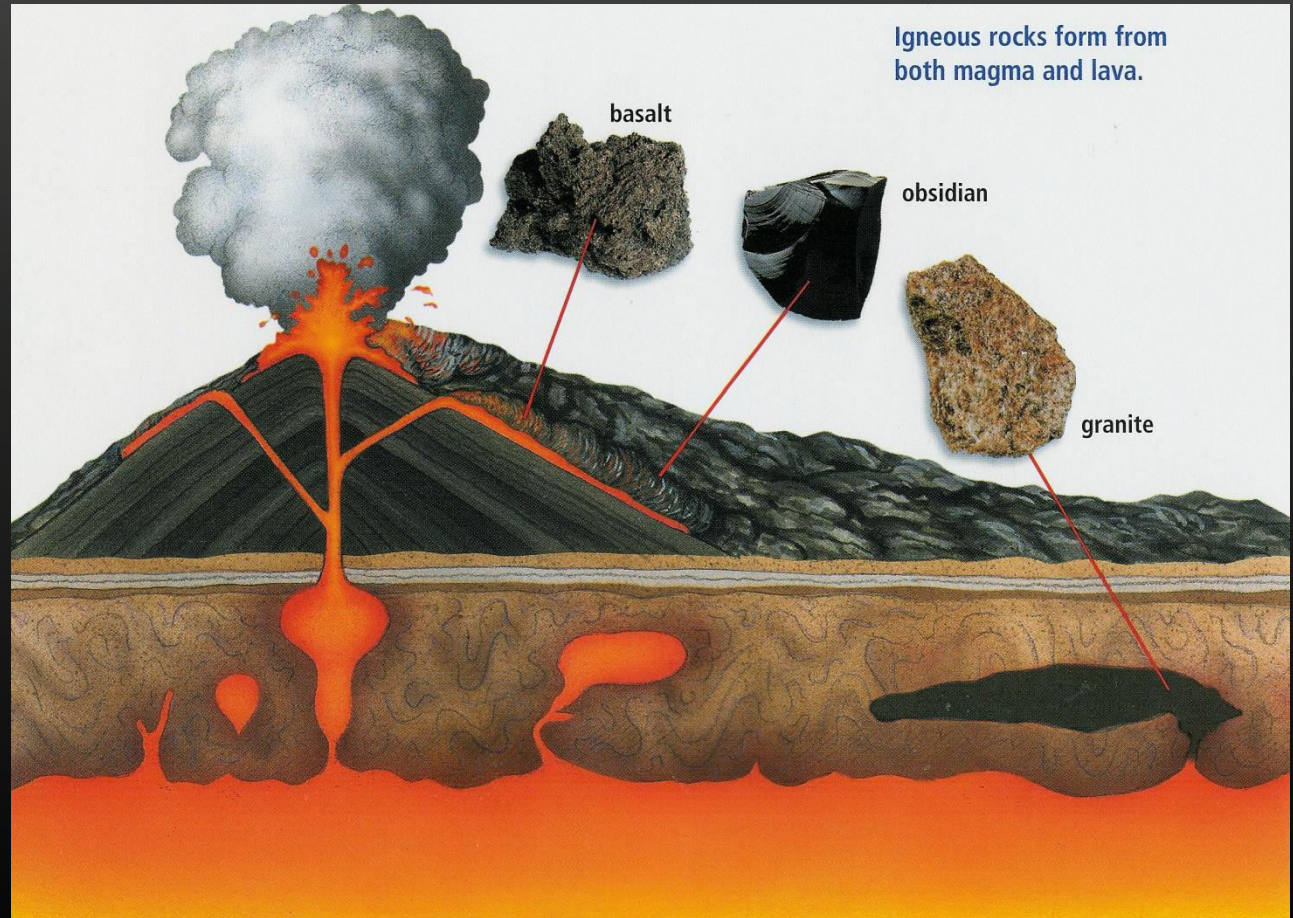
1. Πυριγενή (ή εκρηξιγενή ή μαγματικά) πετρώματα:

- σχηματίστηκαν από τη στερεοποίηση της ρευστής και διάπυρης μάζας, η οποία μετατοπίσθηκε από το εσωτερικό της γης και στερεοποιήθηκε στους επιφανειακούς σχηματισμούς του στερεού φλοιού της
- ονομάζονται και μαγματικά ή εκρηξιγενή
- από χημική άποψη (ανάλογα με την περιεκτικότητα σε SiO_2) διακρίνονται σε:
 - όξινα (ανοιχτόχρωμα, περιέχουν Si, Al)
 - ενδιάμεσα (σκουρόχρωμα, περιέχουν Fe, Mg)
 - υπερβασικά (σκουρόχρωμα, περιέχουν Fe, Mg)

1. Πυριγενή (ή εκρηξιγενή ή μαγματικά) πετρώματα:

Ανάλογα με τις συνθήκες και τη θέση στις οποίες ψύχεται το μάγμα, διακρίνονται σε:

- πλουτώνια
- ηφαιστειογενή
- φλεβίτες



Ηφαιστειακά ή εκρηξιγενή

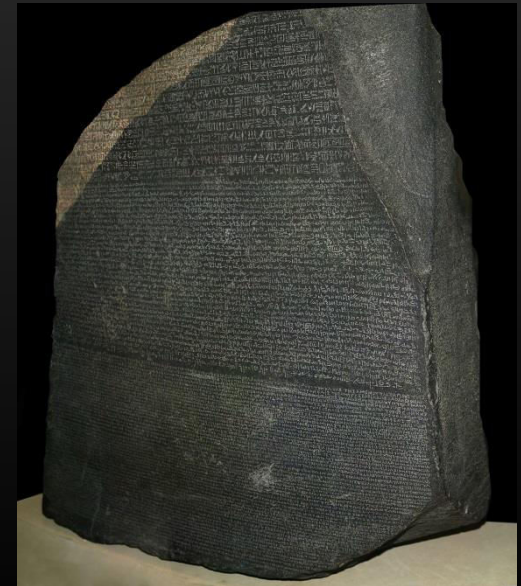
Φλεβικά

Πλουτωνικά ή βαθυγενή



Πλουτώνια πετρώματα:

- προέρχονται από την κρυστάλλωση του μάγματος μέσα στο στερεό φλοιό της γης.
- οι συνθήκες κρυστάλλωσης είναι πολύ ομαλές
- η δομή τους χαρακτηρίζεται από ισομεγέθεις κόκκους και καλή κρυστάλλωση [ομοιογενής ορυκτολογική σύσταση]
- στα πλουτώνια πετρώματα περιλαμβάνονται οι:
 - γρανίτες
 - γρανοδιορίτες
 - [διορίτες]
 - γάββροι
 - περιδοτίτες



Ηφαιστειογενή πετρώματα:

- προέρχονται από την ψύξη της λάβας κατά την έκχυσή της στον στερεό φλοιό της γης
- γρήγορη ψύξη [χαμηλές θερμοκρασίες και πιέσεις]
- ανομοιογενής κρυσταλλική δομή, μόνο ένα μέρος έχει κρυσταλλοποιηθεί ενώ το υπόλοιπο παρέμεινε ως άμορφη υαλώδης μάζα
- στα ηφαιστιογενή πετρώματα περιλαμβάνονται ο:
 - λιπαρίτης (οψιδιανός και κίσηρη ή ελαφρόπετρα)
 - τραχείτης
 - ανδεσίτης
 - βασάλτης
 - διαβάσης



Φλεβίτες [φλεβικά πετρώματα]:

- προέρχονται από την κρυστάλλωση του μάγματος μέσα σε ρωγμές των πετρωμάτων του στερεού φλοιού της γης
- μέση ταχύτητα ψύξης, μέτρια πίεση, μερική διαφυγή αερίων
- [είναι τέλεια κρυσταλλωμένα ενώ η ορυκτολογική τους σύνθεση διαφέρει ανάλογα με το βάθος κρυστάλλωσης]
- στα φλεβικά πετρώματα περιλαμβάνεται ο:
 - πορφυρίτης



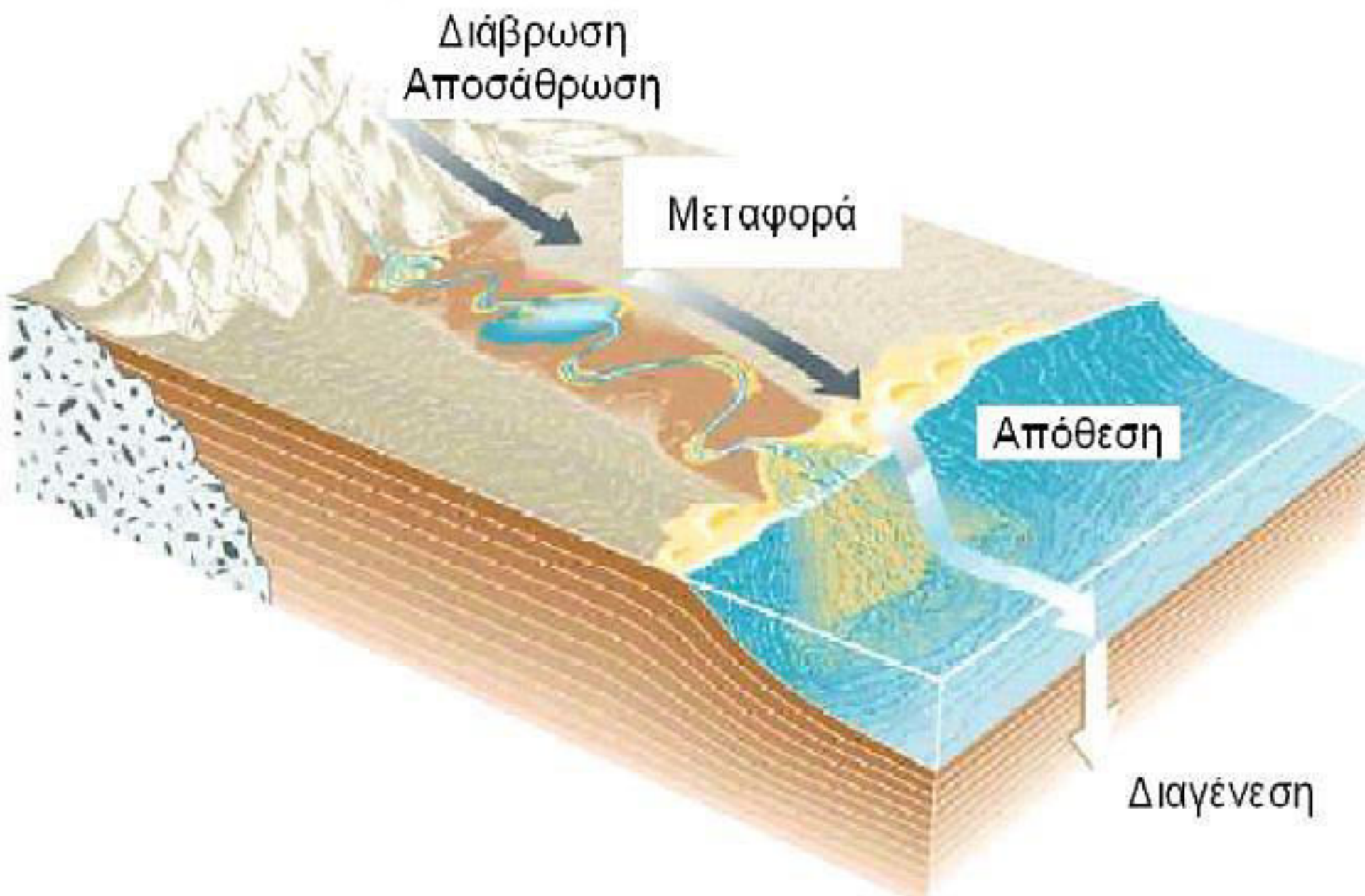
2. Ιζηματογενή πετρώματα:

αποσάθρωση: οι μηχανικές, φυσικές και χημικές διεργασίες που οδηγούν στην καταστροφή ενός πετρώματος

μεταφορά: η φάση κατά την οποία τα υλικά της αποσάθρωσης με τη βοήθεια του νερού ή του αέρα, απομακρύνονται από τον τρόπο προέλευσής τους

απόθεση: η φάση κατά την οποία τα υλικά που αιωρούνται αρχίζουν να κατακάθονται

διαγένεση: η διαδικασία μετατροπής των ιζημάτων που έχουν κατακαθίσει σε συμπαγή πετρώματα



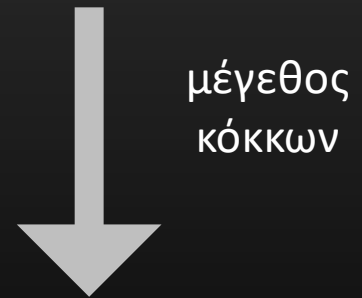
2. Ιζηματογενή πετρώματα:

- ανάλογα με την προέλευση και το είδος του ιζήματος διακρίνονται σε:
 1. κλαστικά ή μηχανικά
 2. βιογενή ή οργανογενή



Κλαστικά ιζηματογενή πετρώματα:

- [σημαντικότερο ρόλο για την ιζηματογένεση και τη διαγένεση κατέχει η μηχανική ενέργεια]
- ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων τους, τα ιζήματα διακρίνονται σε:
 - τρογμάλες (→ τρογματοπαγή πετρώματα)
 - λατύπες (→ λατυποπαγή πετρώματα)
 - κροκάλες (→ κροκαλοπαγή πετρώματα)
 - χάλικες (→ χαλικοπαγή πετρώματα)
 - άμμο (→ ψαμμίτες)
 - ιλύ
 - άργιλο



Χημικά και Βιογενή ιζηματογενή πετρώματα:

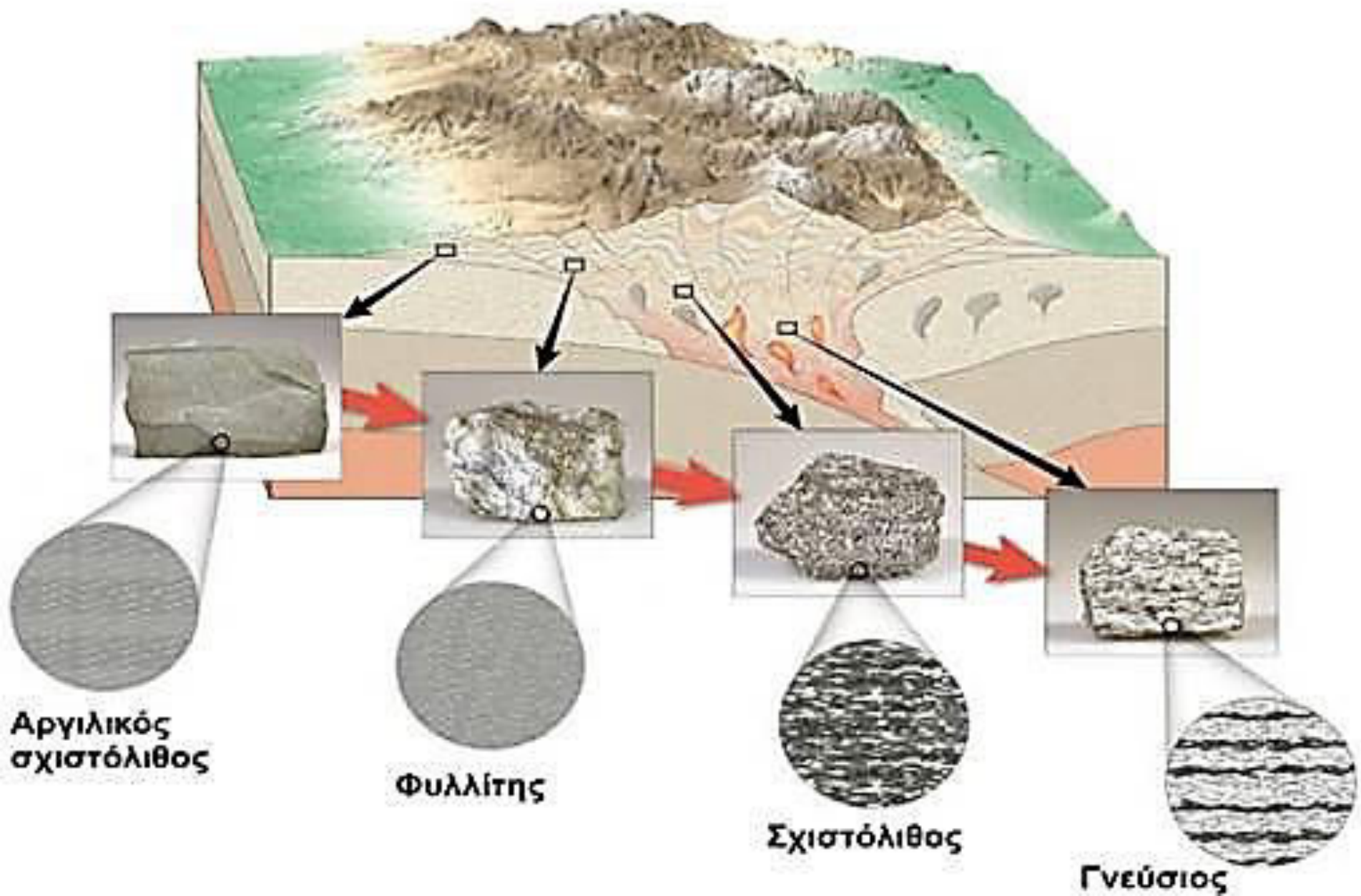
- το ίζημα έχει σχηματιστεί κυρίως από υπολείμματα οργανισμών (κελύφη, σκελετούς φυτικών και ζωικών οργανισμών)
- κυριότερα πετρώματα της κατηγορίας αυτής είναι:
 - τραβερτίνης
 - κρητίδα (κιμωλία)
 - δολομίτης
 - κερατόλιθοι



3. Μεταμορφωσιγενή πετρώματα

- προέρχονται από τη μεταμόρφωση ορισμένων ορυκτολογικών συστατικών πυριγενών και ιζηματογενών πετρωμάτων
- η μεταμόρφωση γίνεται με φυσικοχημικές διεργασίες υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων
- στα μεταμορφωσιγενή πετρώματα περιλαμβάνονται:
 - φυλλίτες
 - μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι
 - γνεύσιοι
 - βασάλτης
 - μάρμαρα





Τεχνολογία Υλικών

Κεφ. 1.2:

Μάρμαρα, είδη και ιδιότητες

Η λέξη μάρμαρο προέρχεται από την αρχαία ελληνική μαρμαίρω, που σημαίνει "λάμπω με τρεμοσβήματα".

Μάρμαρα: μεταμορφωσιγενή πετρώματα που έχουν προέλθει από την ανακρυστάλλωση των ασβεστόλιθων.

❖ ένα από τα κύρια συστατικά του μαρμάρου είναι ο ασβεστίτης.

Ο **ασβεστίτης** είναι ορυκτό του ασβεστίου και κύριο συστατικό πολλών πετρωμάτων του γήινου φλοιού.

Αποτελείται από ρομβοεδρικού πλέγματος ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3).



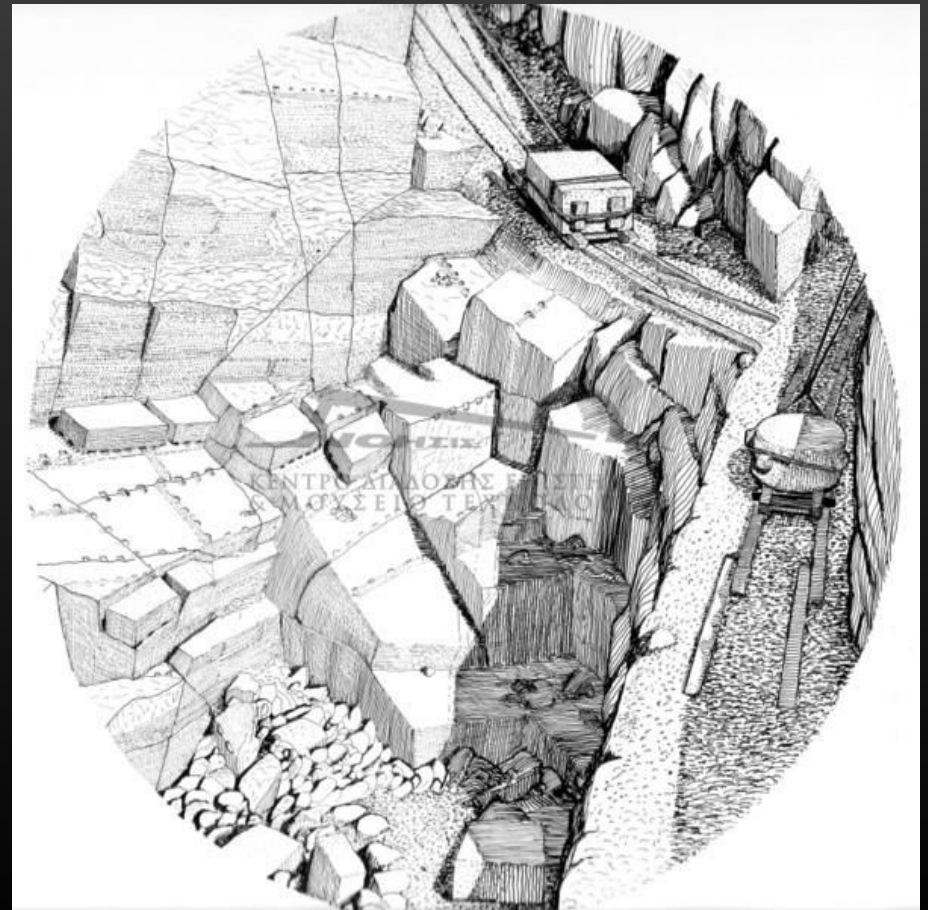






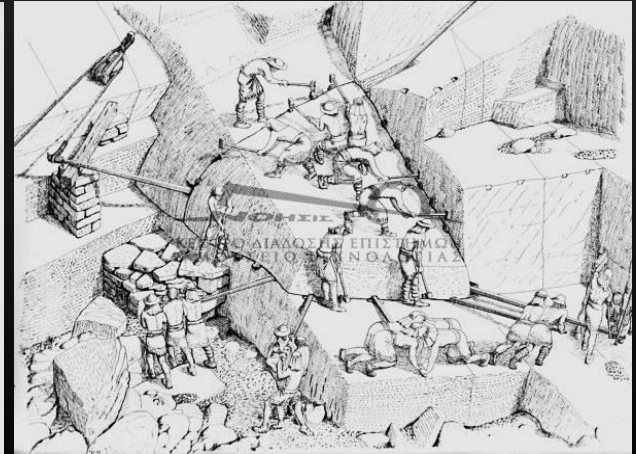
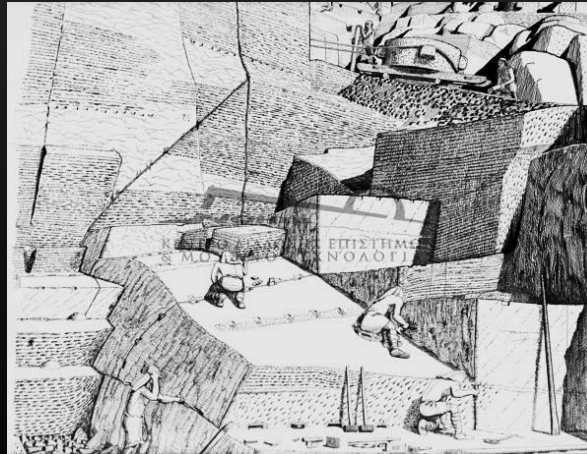
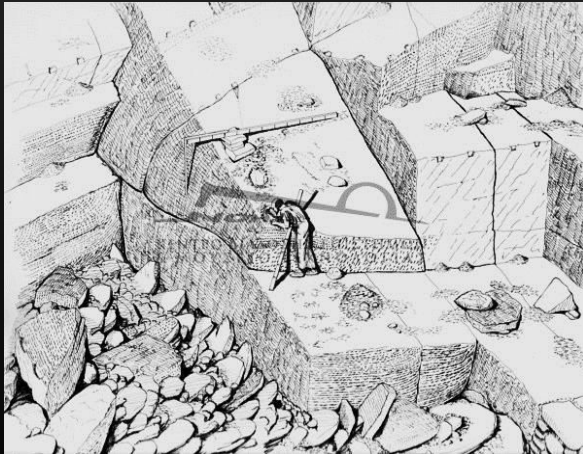
Κοιτάσματα μαρμάρου βρίσκονταν κατά την αρχαιότητα:

- Πεντέλη
- Πάρος (λευκό παριανό μάρμαρο = λυχνίτης)
- Νησιά Βοσπόρου
- Αφροδισιάδα Μ. Ασίας
- Καρράρα Ιταλίας

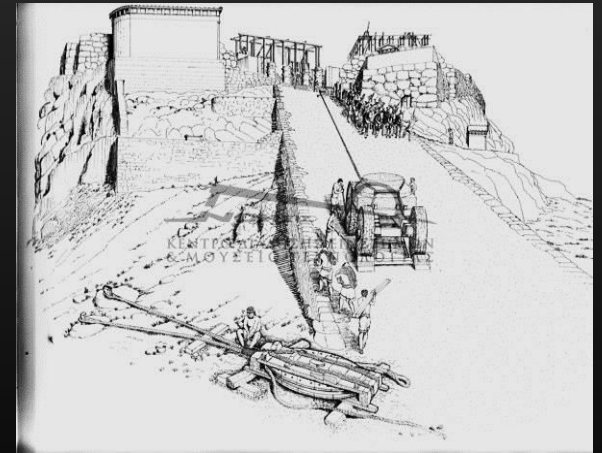
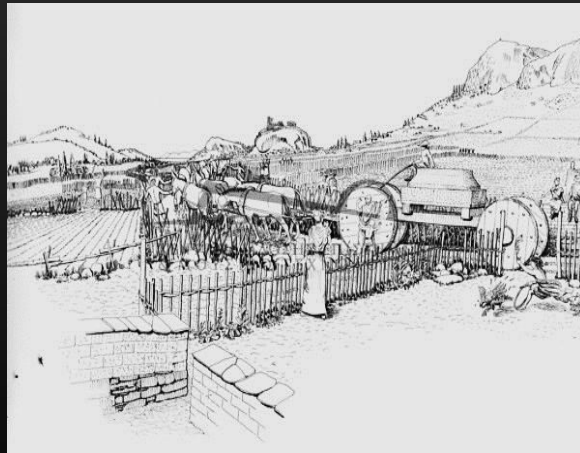
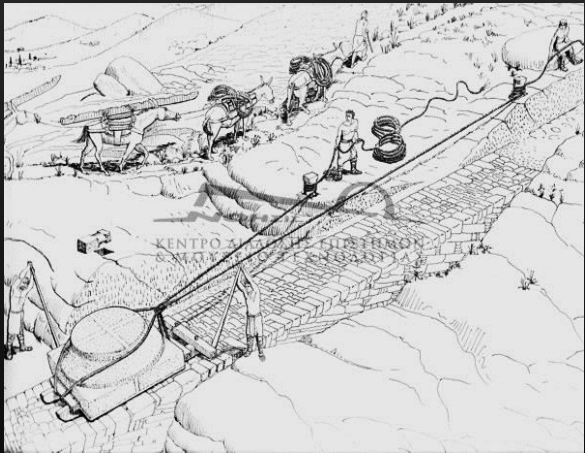
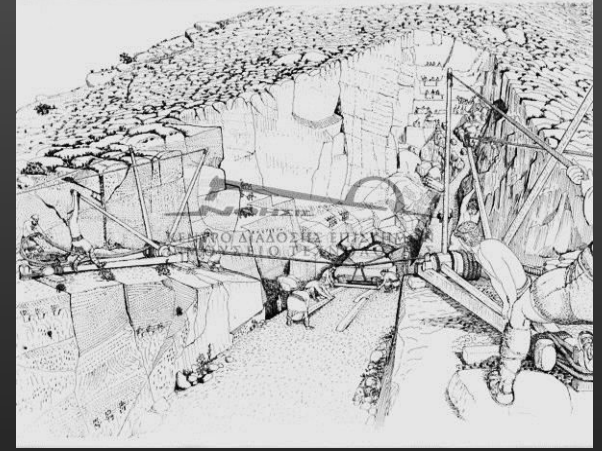
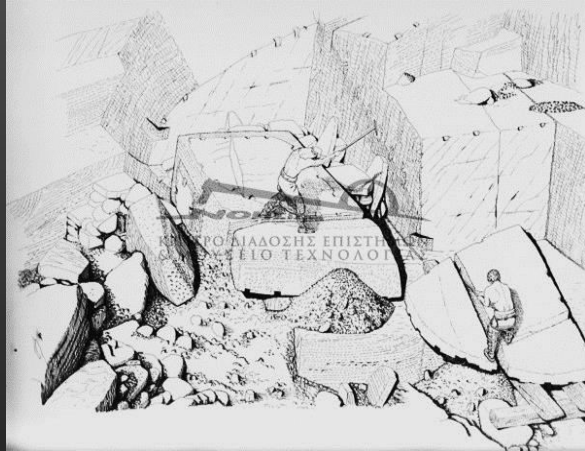


Τεχνικές εξόρυξης μαρμάρου:

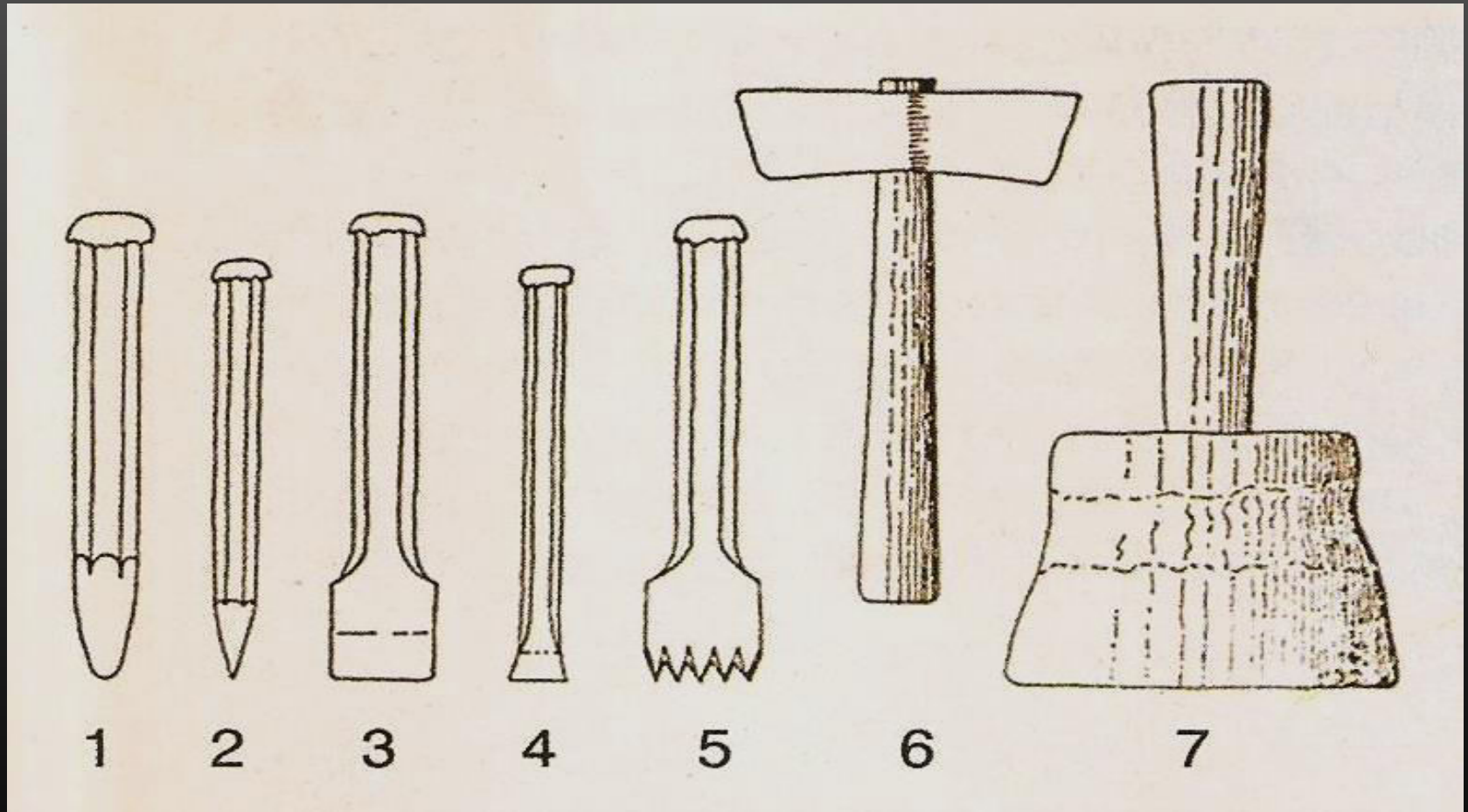
- Αξιοποίηση των φυσικών ρωγμών του πετρώματος.
- Εξαγωγή με θερμικό σοκ
- Εξαγωγή με σφυροκόπημα
- Εξαγωγή με σκάψιμο καναλιού και στη συνέχεια χρησιμοποίηση ξύλινων σφηνών (οι οποίες διαβρέχονταν και διογκώνονταν)



Μεταφορά εξορυγμένου μαρμάρου:



Λιθοξοϊκά εργαλεία:



1. Βελόνι 2. Βελονάκι 3. Λάμα ή Καλέμι
4. Λαμάκι ή Καλέμι 5. Ντισλίδικο 6. Ματρακάς 7. Κόπανος

Διακρίνονται διάφορα είδη μαρμάρων, ανάλογα με:

- τις προσμείξεις των αρχικών ασβεστόλιθων
προσδιορίζουν την αντοχή σε θλίψη, σε τριβή, σε κρούση και σε προσβολή από τα Διοξειδία του Θείου (SO_2) και του Άνθρακα (CO_2) της ατμόσφαιρας
- το βαθμό μεταμόρφωσης
προσδιορίζει την κοκκομετρία του μαρμάρου
 - ♦ *λεπτόκοκκα (Πεντελικό μάρμαρο)*
 - ♦ *μεσόκοκκα*
 - ♦ *χονδρόκοκκα (Μάρμαρα Φιλίππων)*

Υδροξείδιο και Οξείδιο του Σιδήρου:

- ελαφρά κίτρινο έως σκούρο κόκκινο χρώμα
- Χρωματική αλλοίωση στο ύπαιθρο



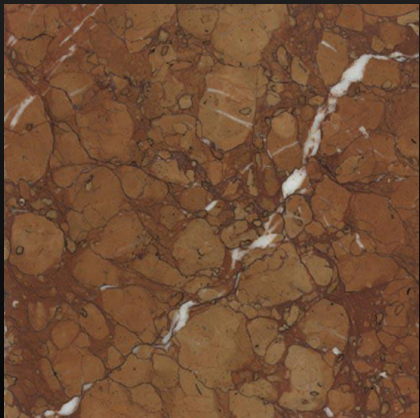
Πεντέλης



Δράμας



Θάσου



Κοζάνης



Ιωαννίνων



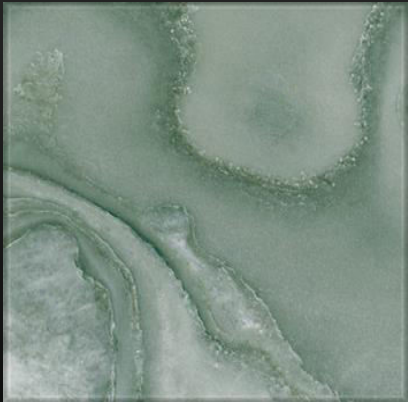
Ρόδου



Ολιβίνης:

Ο ολιβίνης είναι ισόμορφη παράμιξη που προκύπτει από τα ορυκτά φοροστερίτη (Mg_2SiO_4) και Φαϋαλίτη (Fe_2SiO_4) και δεν αποτελεί, αυτοτελές ορυκτό.

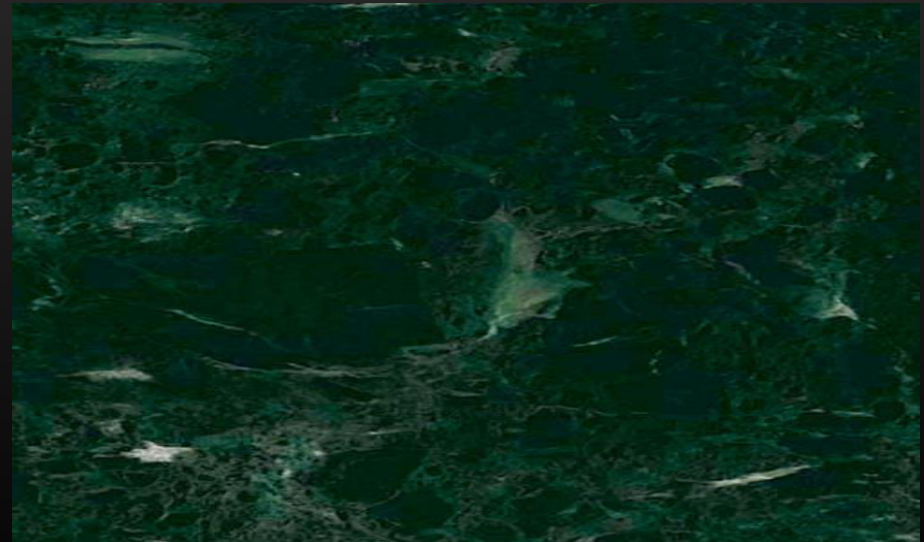
- υποπράσινη απόχρωση
- ελαφρός αποχρωματισμός με την πάροδο του χρόνου



Σκύρου



Καρύστου



Ανθρακούχες προσμείξεις:

γκρι έως μαύρες αποχρώσεις



Κοκκιναρά



Βυτίνας



Η αντοχή του μαρμάρου εξαρτάται από τις προσμείξεις :

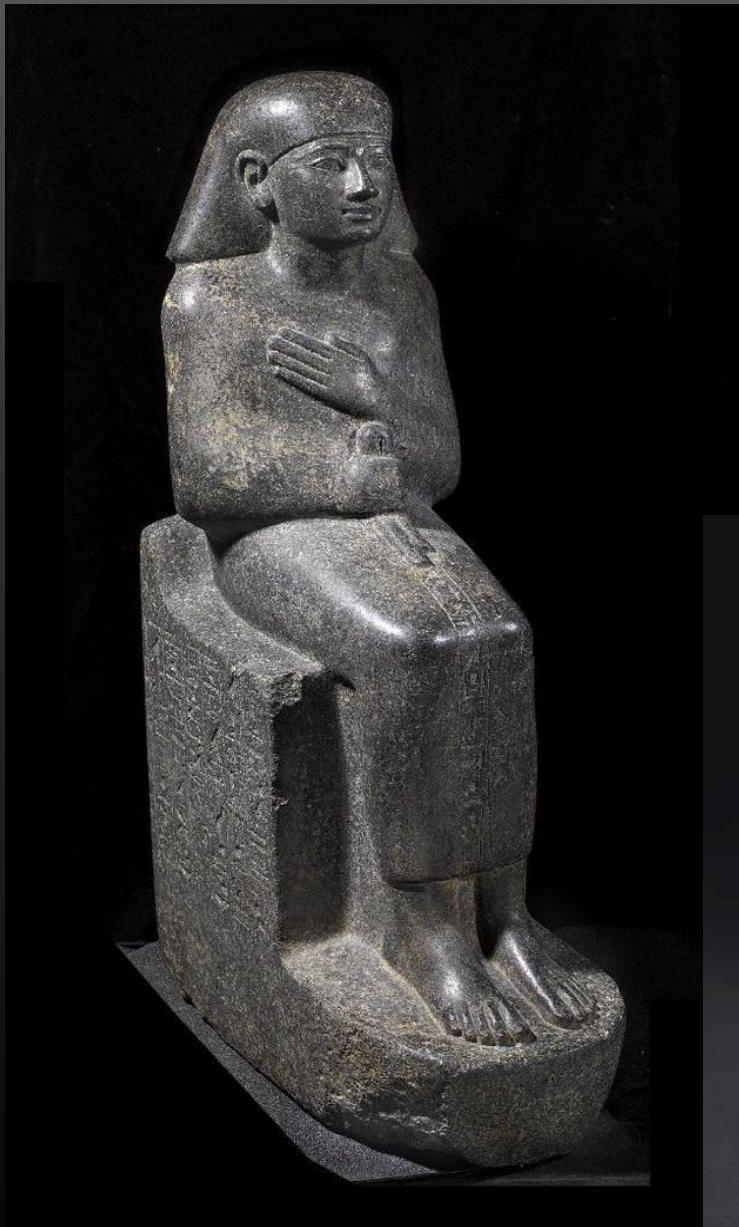
- Προσμείξεις Οξειδίων και Υδροξειδίων του Σιδήρου $\Rightarrow$ αυξημένη αντοχή σε τριβή και κρούση
- Σιδηρούχες και Ανθρακούχες προσμείξεις $\Rightarrow$ αυξημένη αντοχή σε θλίψη
- Προσμείξεις Ανθρακικού Μαγνησίου (MgCO_3) $\Rightarrow$ αυξημένη αντοχή σε τριβή και κρούση
- Λευκά χονδροκρυσταλλικά μάρμαρα, χωρίς προσμείξεις $\Rightarrow$ μικρή αντοχή σε θλίψη, κρούση, προσβολή από SO_2 και CO_2
- Οι αντοχές των λευκών μαρμάρων είναι αντιστρόφως ανάλογες του μεγέθους των κόκκων τους
- Συμπαγή μάρμαρα με ομοιογενή σύσταση και χωρίς πόρους $\Rightarrow$ μεγάλη αντοχή στις μεταβολές των καιρικών συνθηκών

Τεχνολογία Υλικών

Κεφ. 1.3:

Γρανίτες

Η λέξη γρανίτης προέρχεται από λατινική λέξη granum, που σημαίνει «κόκκος» και οφείλεται στην κοκκώδη υφή του.



- Το πιο διαδεδομένο εκρηξιγενές πλουτώνιο πέτρωμα του στερεού φλοιού της γης



Συστατικά:



Χαλαζίας



Άστριοι



Μαρμαρυγίες

Ο **χαλαζίας** είναι ορυκτό του πυριτίου (πολύ καθαρό οξείδιο πυριτίου) το δεύτερο πιο διαδεδομένο ορυκτό στη φύση.

Οι **άστριοι** είναι μια ομάδα τεκτοπυριτικών (πολυπυριτικών) ορυκτών δηλαδή ορυκτά του πυριτίου που στους μοριακούς τους τύπους περιέχουν πολλαπλάσια της ομάδας διοξειδίου του πυριτίου.

Οι **μαρμαρυγίες** (Micas) είναι μια κατηγορία φυλλοπυριτικών ορυκτών με γενικό χημικό τύπο:



Ανάλογα με την ορυκτολογική τους σύσταση, διακρίνονται σε:

- αλκαλι-γρανίτες
- αλκαλι-ασβεστο-γρανίτες

Περιέχουν:

- Διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) 64 – 80 %
- Άργιλο 14 – 18 %
- Αλκαλικές γαίες (π.χ. Mg, Ca) 1 – 5 %
- Αλκάλια (π.χ. K, Na) 7 – 10 %

Ιδιότητες:

- είναι από τα σκληρότερα πετρώματα
- αντέχουν σε μηχανικές καταπονήσεις
- αποσαθρώνονται σε άργιλο και άμμο υπό την επίδραση των ατμοσφαιρικών μεταβολών
- καλύτεροι είναι οι λεπτόκοκκοι, οι πλουσιότεροι σε χαλαζία, οι φτωχότεροι σε μαρμαρυγία και αυτοί που έχουν λιγότερους κενούς χώρους μεταξύ των κρυστάλλων τους
- η αντοχή τους αυξάνεται όταν τα διάφορα ορυκτά συστατικά τους δεν έχουν αποσαθρωθεί

Χρήση:

- ως δομικά υλικά λόγω της αντοχής τους στις καταπονήσεις

Στην Ελλάδα βρίσκονται:

- Κυκλάδες
- Παγγαίο
- Σέρρες
- Χαλκιδική
- λίμνη Πρέσπα
- Πλάκα Λαυρίου

Τεχνολογία Υλικών

Κεφ. 1.4:

Αδρανή Υλικά

Αδρανή

Υλικά:

Λίθινα (κυρίως) υλικά σε μορφή κόκκων, που περιβάλλονται από μια συνδετική ύλη και σχηματίζουν σύνθετα υλικά κατασκευών.

π.χ. τσιμέντο $\Rightarrow$ τσιμεντοκονίαμα

ασβέστης $\Rightarrow$ ασβεστοκονίαμα

Σε Κανονικές Συνθήκες ΔΕΝ αντιδρούν χημικά με τη συνδετική ύλη.

- Αποτελούν το σκελετό του σύνθετου υλικού κατασκευής.
- Η συνδετική ύλη γεμίζει (ολικά ή μερικά) τα κενά μεταξύ των κόκκων και τους συγκολλά μεταξύ τους.
- Σε μερικές κατασκευές χρησιμοποιούνται χωρίς συνδετική ύλη (βάσεις οδοστρωμάτων, κατασκευές στραγγιστηρίων κλπ).



- Αποτελούνται από σύνολο: σπασμένων (θραυστών)
ή/και συλλεγμένων χαλικιών (σκύρων)
φυσικής ή τεχνητής προέλευσης.
- Έχουν: συμπαγείς κόκκους, ίδιου ή διαφορετικού μεγέθους.



Διακρίνονται σε:

- Φυσικά Αδρανή
προέρχονται από φυσικά πετρώματα
- Τεχνητά Αδρανή
προέρχονται από θραυστά ή/και συλλεγμένα υλικά, τα οποία κατασκευάζονται τεχνητά (π.χ. σκωρία υψικαμίνων, συντήγματα υψικαμίνων)

Τα Φυσικά Αδρανή Υλικά, ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους, διακρίνονται σε:

- **Φυσικά (ή Φερτά ή Συλλεκτά)**

συλλέγονται από όχθες ποταμών, λιμνών, παραλίες, ορυχεία. Έχουν στρογγυλεμένες ακμές, δεν έχουν τη ίδια μορφή και κάποιες φορές είναι ανομοιογενή

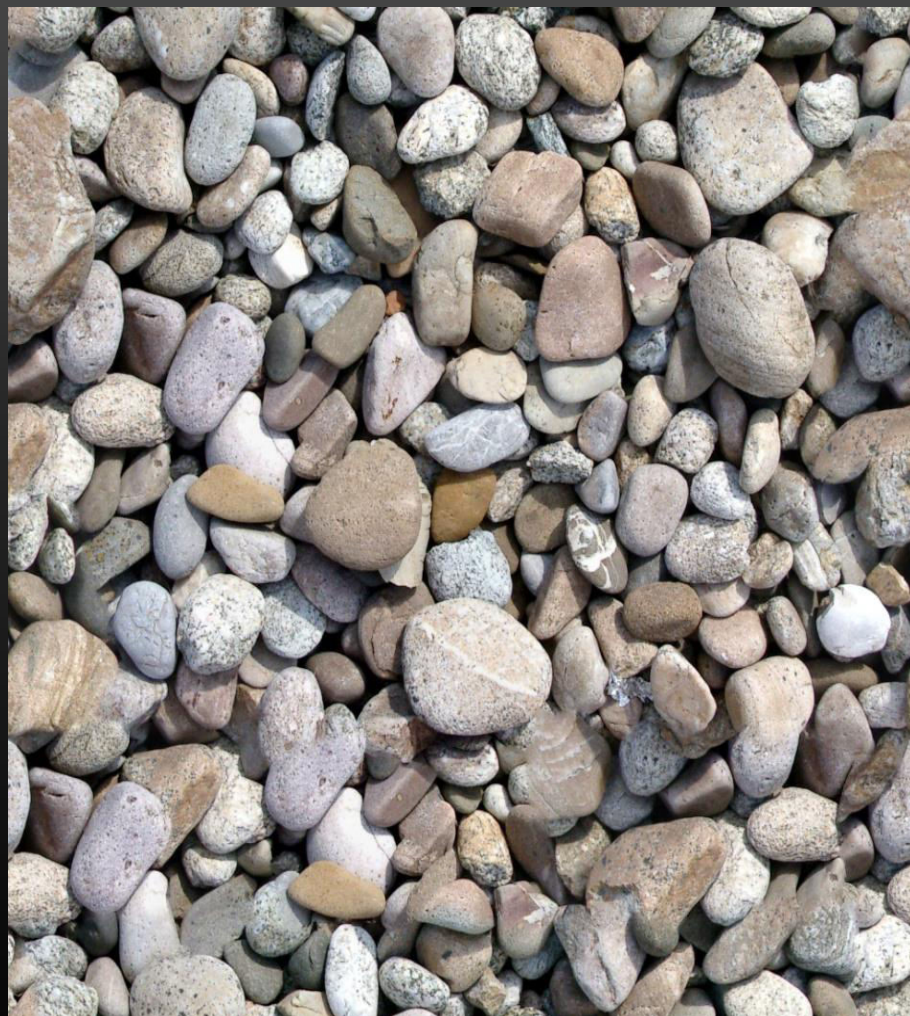
- **Θραυστά**

δημιουργούνται από σπάσιμο πετρωμάτων που εξορύσσονται από λατομεία ή από σπάσιμο χονδρών φυσικών αδρανών.

Έχουν οξείες γωνίες, ακμές και είναι ομοιογενή (προέρχονται από το ίδιο πέτρωμα).

Είναι δυνατόν να παραλάβουμε αδρανή ίδιου μεγέθους με κοσκίνισμα.

Τα Φυσικά Αδρανή Υλικά, ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους, διακρίνονται σε:



Τα Φυσικά Αδρανή Υλικά, ανάλογα με τις διαστάσεις των κόκκων τους, διακρίνονται σε:

- Σκύρα ή Χαλίκια (φυσικά σκύρα)

διάμετρος κόκκων από 10-15 έως 30-70 mm

- Γαρμπίλια ή Ψηφίδες

διάμετρος κόκκων από 5-7 έως 10-15 mm

- Άμμος

διάμετρος κόκκων < 5-7 mm

Άμεση επίδραση στο σύνθετο υλικό έχουν:

- Η χημική και ορυκτολογική σύσταση των αδρανών
- Τα φυσικά χαρακτηριστικά των αδρανών



Χημική και Ορυκτολογική Σύσταση:

- Χημικές ενώσεις ή προσμείξεις μητρικού πετρώματος $\Rightarrow$ μεταβολές όγκου, αποσάθρωση κόκκων κλπ.

(αργιλικοί σχιστόλιθοι, αποσαθρωμένος βασάλτης κλπ)

Έλεγχος συμπεριφοράς στο χρόνο και στην επίδραση του περιβάλλοντος:

- Βύθιση δείγματος σε κορεσμένο διάλυμα θειικού νατρίου (Na_2SO_4) ή θειικού ασβεστίου (CaSO_4).
 - Υποβολή σε εναλλασσόμενους κύκλους ψύξης-απόψυξης
- $\Rightarrow$ Μέτρηση ποσοστού του βάρους του υλικού που αποσπάται από τους κόκκους σε μορφή σκόνης ή μικρών κομματιών.

Χημική και Ορυκτολογική Σύσταση:

- Ανθεκτικότητα
- Να μην προκαλούν καταστροφή της συνδετικής ύλης.
- Να μην αλλοιώνεται η πρόσφυση τους στη συνδετική ύλη.



Φυσικά χαρακτηριστικά :

- Αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις και δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος
- Μορφή κόκκων (μέγεθος, σχήμα κλπ)
- Αντοχή σε φθορά από τριβή
- Επιβλαβείς προσμείξεις
- Κοκκομετρική διαβάθμιση
- Ειδικό βάρος
- Φαινόμενο ειδικό βάρος
- Φαινόμενο βάρος
- Πορώδες
- Συντελεστής Θερμικής Διαστολής
- Μέτρο Ελαστικότητας

Δοκιμές ελέγχου σε δείγματα υπό συγκεκριμένες συνθήκες με τη βοήθεια ειδικών συσκευών.