



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Ενότητα 6: Ιζηματογενείς δομές-
Περιβάλλοντα & Φάσεις

Δρ. Αβραμίδης Παύλος
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Γεωλογίας

Σκοποί ενότητας

Σκοπός της ενότητας αυτής είναι να εισάγει τους φοιτητές στις βασικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα για το σχηματισμό των ιζηματογενών δομών ανόργανων και βιογενών, καθώς επίσης να τους βοηθήσει στην αναγνώρισή τους κατά την εργασία πεδίου. Τέλος αναφέρονται βασικοί ορισμοί που αφορούν στις φάσεις και τα περιβάλλοντα ιζηματογένεσης.



Περιεχόμενα ενότητας

- Ιζηματογενείς δομές
- Προ-αποθετικές-διαβρωσιγενείς δομές
- Συν-αποθετικές δομές
- Μετά-αποθετικές δομές
- Βιογενείς ιζηματογενής δομές
- Παράγοντες που επηρεάζουν το χρώμα
- Περιβάλλοντα και φάσεις



Ιζηματογενείς δομές

1. Ανόργανες Δομές
 - α) Προ-Αποθετικές – Διαβρωσιγενείς
 - β) Συν-αποθετικές (στρώση – ελασμάτωση)
 - γ) Μετα-αποθετικές (κάθετη – πλευρική κίνηση)

2. Βιογενείς Δομές
 - α) Χερσαίες ιχνοφάσεις
 - β) Υποπαράκτια και αβαθή θαλάσσια περιβάλλοντα
 - γ) Βαθύ θαλάσσιο περιβάλλον

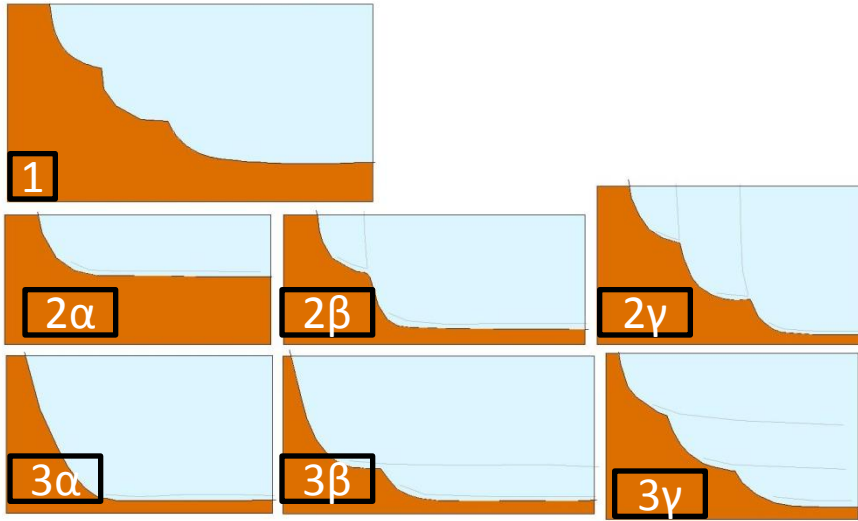


Προ-αποθετικές-διαβρωσιγενείς δομές

1. Κανάλια
2. Δομές Πυθμένα (sole marks- bottom structures)
3. Ολισθήσεις (slumps-slides)



1.Κανάλια



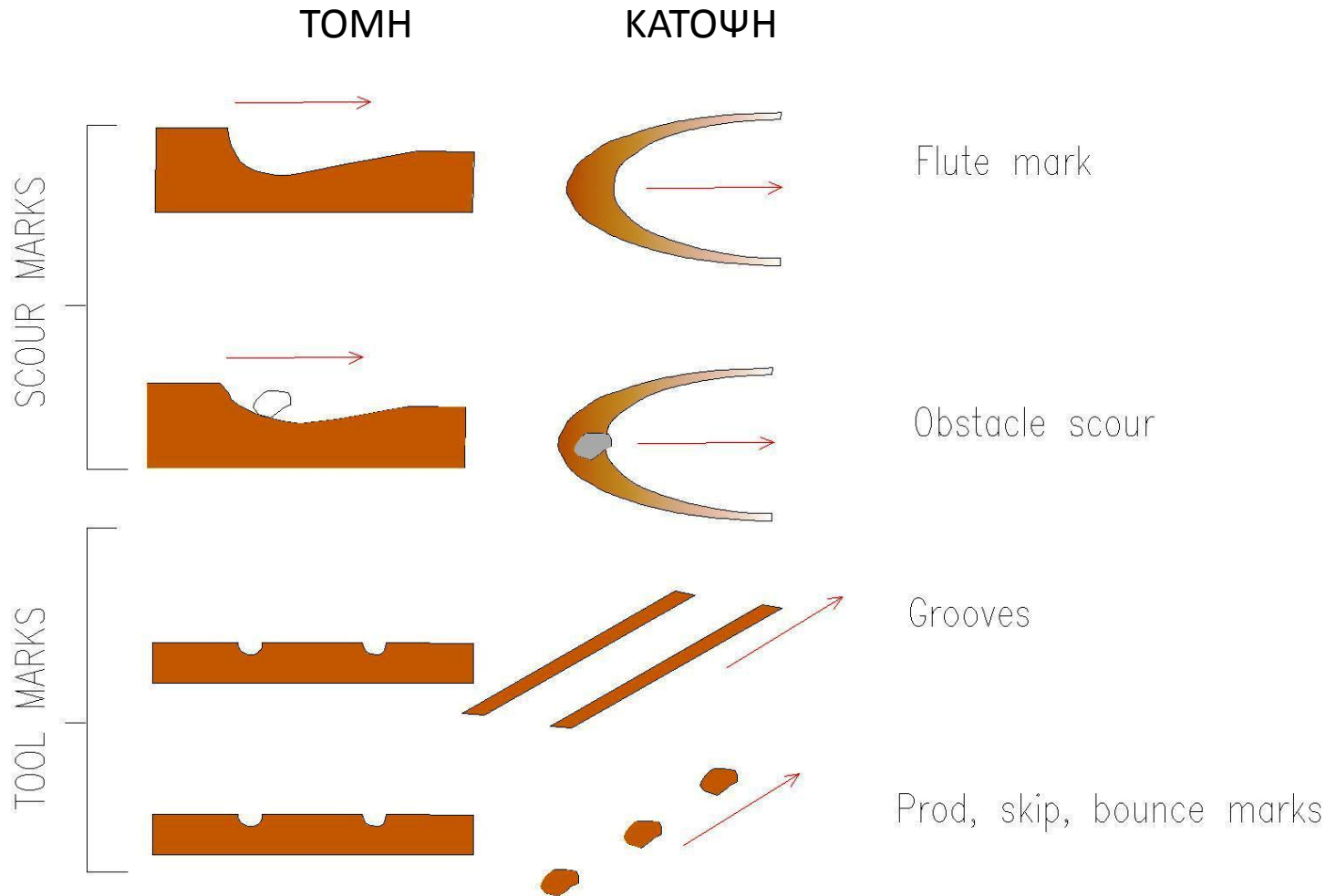
Εικόνα 1: Τρόπος δημιουργίας καναλιών.



Εικ.2: Παλαιοκοίτη .



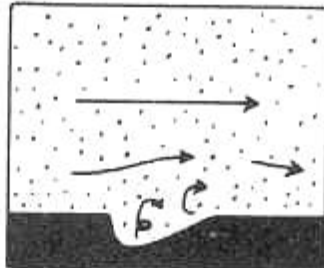
2. Δομές πυθμένα



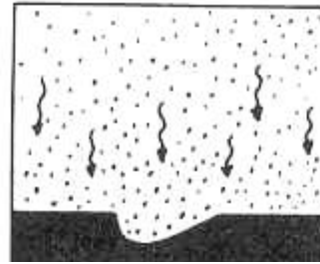
Εικόνα 3: Δομές πυθμένα σε συνεκτικά υλικά.



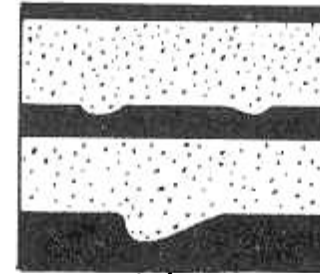
Τρόπος δημιουργίας και διατήρησης δομών πυθμένα



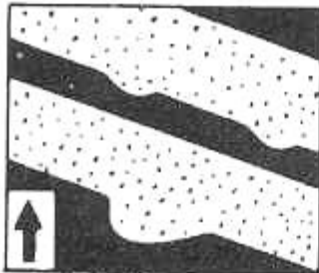
Διάβρωση



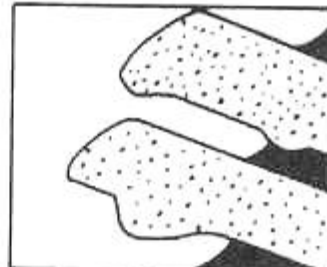
Απόθεση



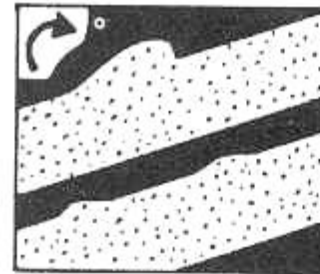
Ταφή και
λιθοποίηση



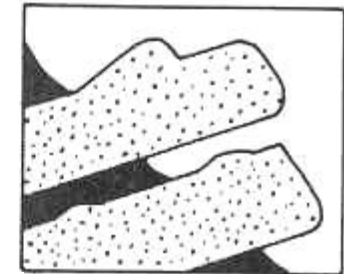
Τεκτονισμός



Διάβρωση από
τον αέρα



Τεκτονισμός
2^η φάση



Διάβρωση από
τον αέρα

Εικόνα 4: Μετά την δημιουργία των δομών πυθμένα αυτές ενταφιάζονται κάτω από ιζήματα και στην συνέχεια μέσω τεκτονικών κινήσεων και διάβρωσης αποκαλύπτονται.



Grooves & Flute marks



Εικ.5: Grooves στην βάση
στρώματος ψαμμίτη.



Εικ.6: Flute marks στην βάση
ψαμμιτικού στρώματος.



Obstacle scours &



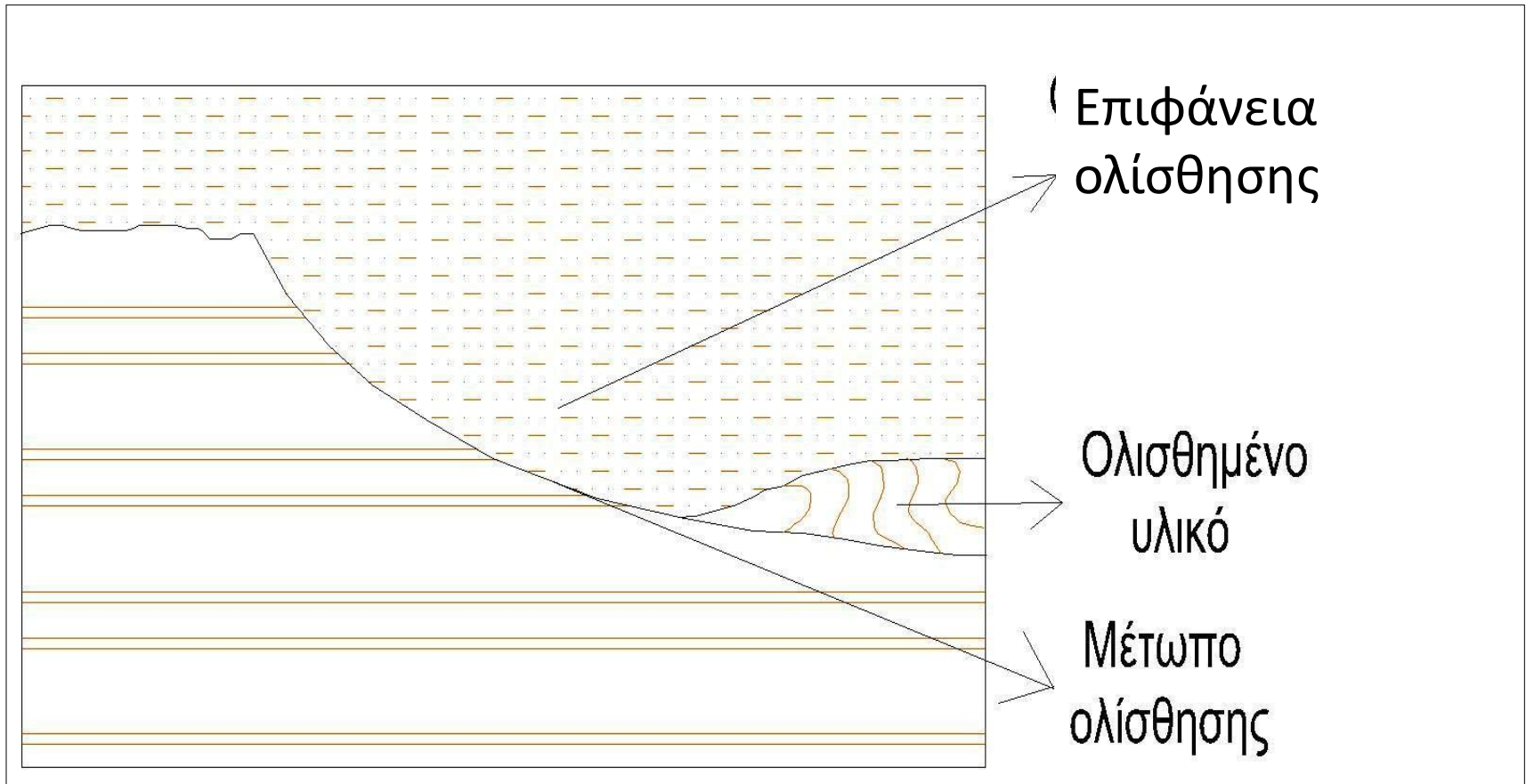
Εικ.7: Tree scour, (RYGEL M.C.)



Εικ.8: Prod και bounce marks σε τουρβιδιτική απόθεση.



3.Ολισθήσεις



Εικόνα 9: Χαρακτηριστικά ολισθήσεων



ΣΥΝ-ΑΠΟΘΕΤΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ

1. Συναποθετικές δομές είναι εκείνες που σχηματίζονται πρακτικά στη διάρκεια της ιζηματογένεσης. Ως εκ τούτου είναι ουσιαστικά κατασκευαστικές (οικοδομούμενες) δομές που είναι παρούσες μέσα στα ιζηματογενή στρώματα.

A) Στρώση (bedding) $>1\text{cm}$

B) Ελασμάτωση (lamination) $<2\text{mm}$

1. Συμπαγής (massive)

2. Οριζόντια στρώση (flat)

3. Διασταυρούμενη στρώση (cross bedding)

4. Ελασμάτωση (lamination)

5. Διασταυρούμενη Ελασμάτωση)



Πάχη στρώσεων και ελασματώσεων

0-1m	Very thickly bedded
1m-30cm	Thickly bedded
30cm-10cm	Medium bedded
10cm-3cm	Thinly bedded
3cm-1cm	Very thinly bedded
1cm-3mm	Thickly laminated
<3mm	Thinly laminated

Πίνακας 1



Σειρά Bouma

Αποτελείται από τα εξής στρώματα:

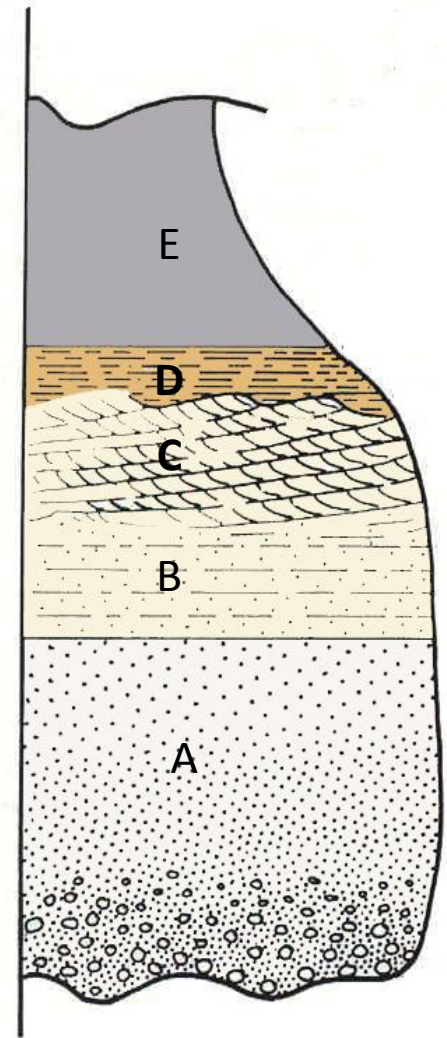
E- ιλύς/άργιλος: συνήθως ιλύολιθος. Προκύπτει από καθίζηση του αιωρούμενου υλικού σε «ήσυχια» νερά ή από αργά ρεύματα.

D-ιλύς: Παράλληλη ελασμάτωση. Προκύπτει από καθίζηση του αιωρούμενου υλικού με μικρή επανααπόθεση.

C-άμμος/πηλό: Ρυτιδώσεις, διασταυρούμενη στρώση, παραμορφωμένη στρώση – ελασμάτωση (commonly convolute lamination), Περιβάλλον χαμηλής ροής

B-άμμος: Παράλληλη ελασμάτωση

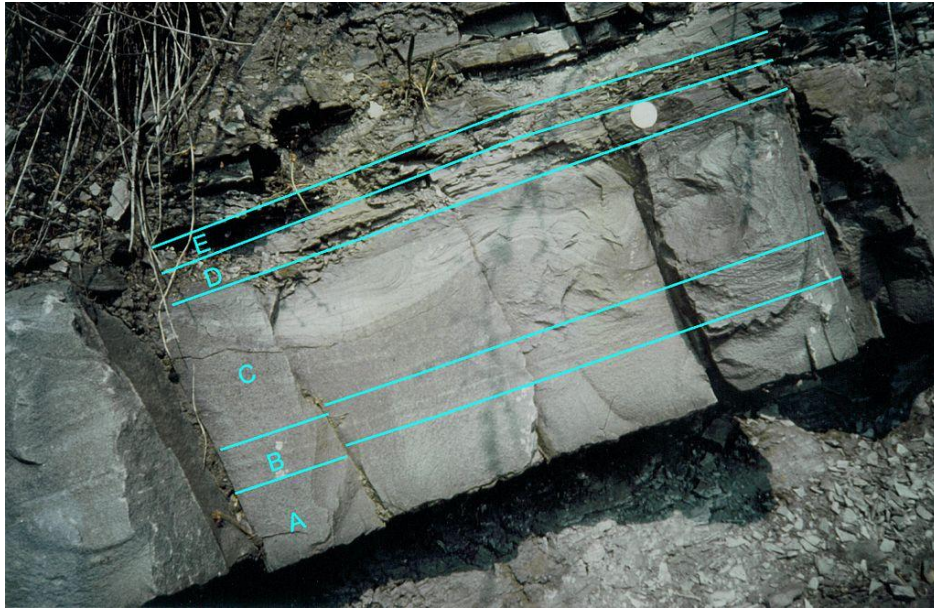
A-άμμος: συμπαγής απόθεση άμμου (ψαμμίτη), μερικές φορές διαβαθμισμένη.



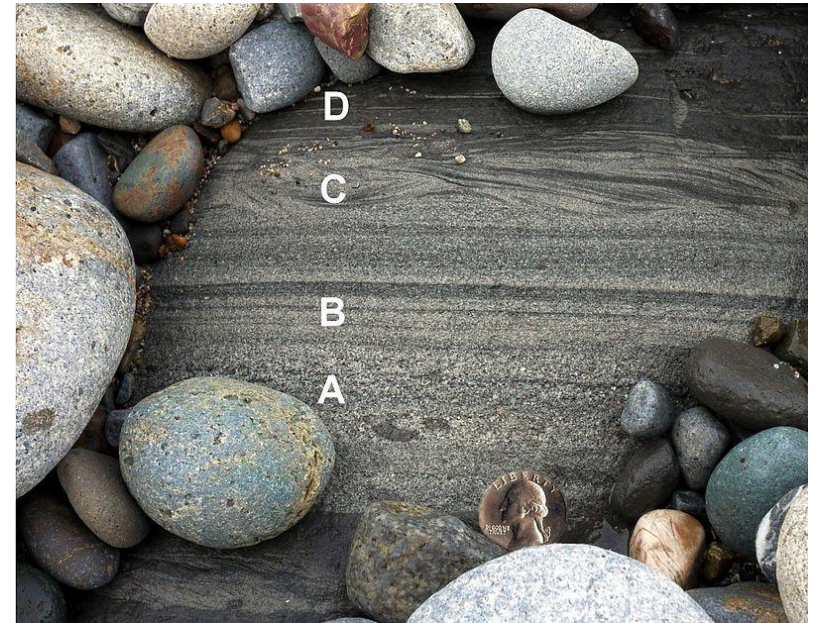
Εικόνα 10:
Στρωματογραφική στήλη
πλήρους σειράς Bouma.



Παραδείγματα σειράς Bouma



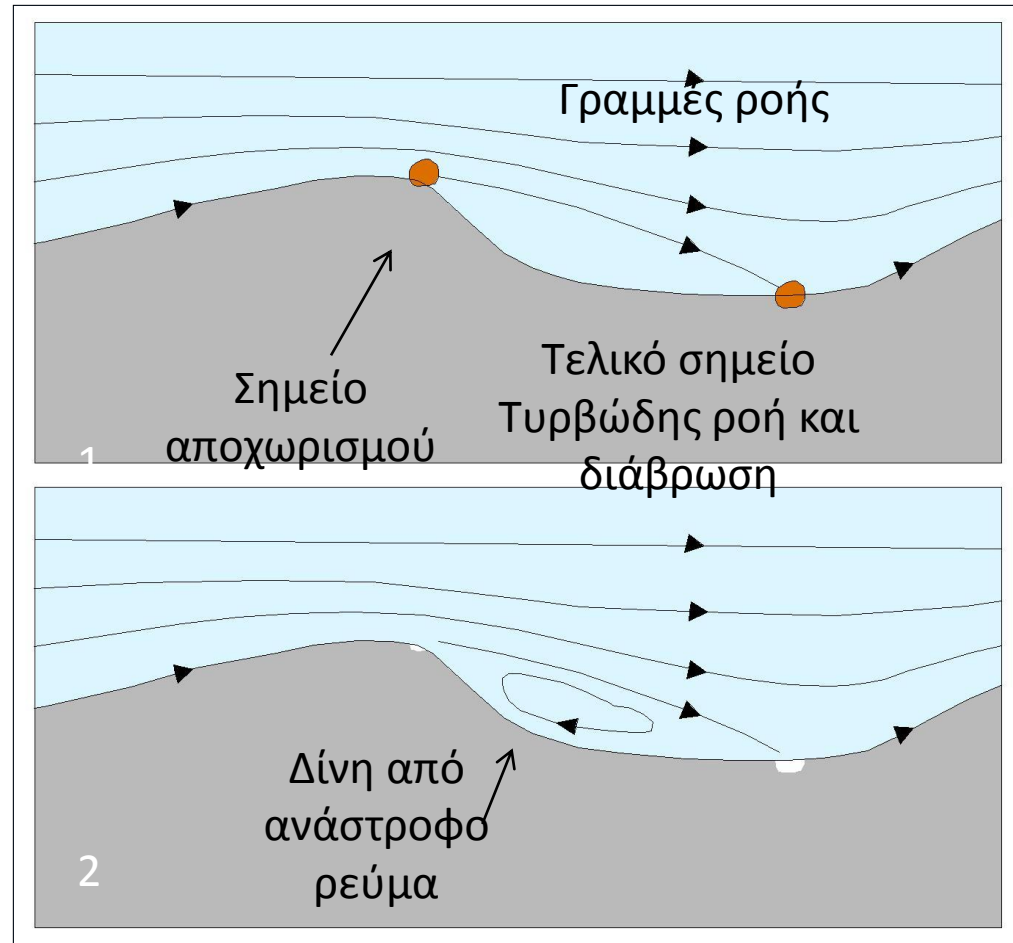
Εικ.11: Πλήρης σειρά Bouma σε τουρβιδιτική απόθεση



Εικ.12: Στρώματα A-D σειράς Bouma σε τουρβιδιτική απόθεση.



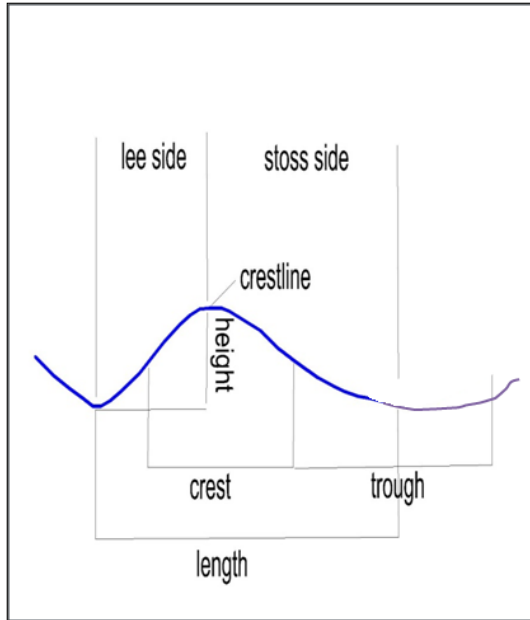
Ρυτιδώσεις



Εικόνα 13: 1- Διάβρωση και αυλάκωση ενός στρώματος, 2- Ανάπτυξη ανάστροφου ρεύματος στο προστατευμένο τμήμα του στρώματος.



Μορφολογικά χαρακτηριστικά ρυτιδώσεων

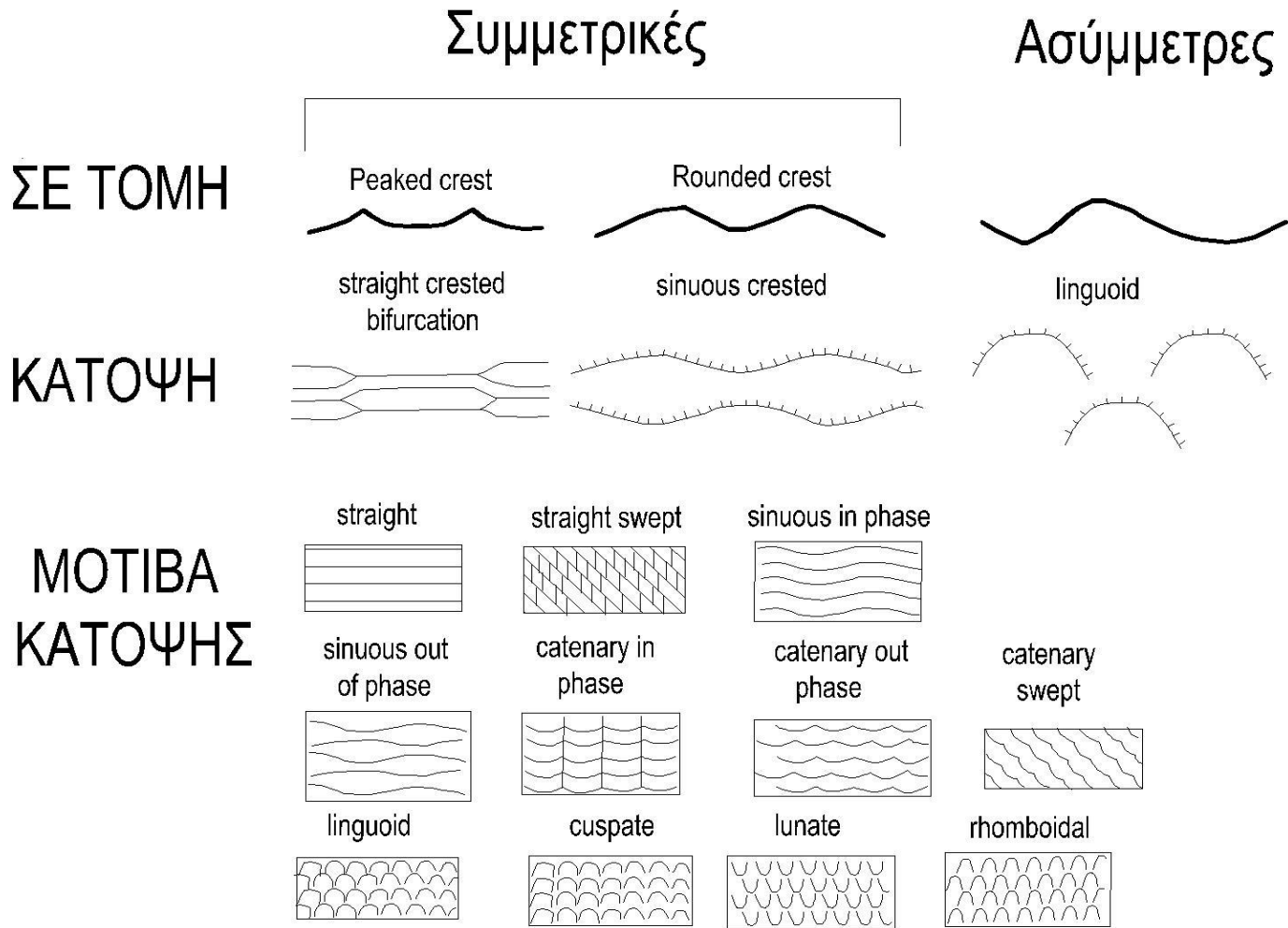


Εικόνα 14: Μορφολογικά χαρακτηριστικά ρυτιδώσεων

Σε τομή, παράλληλη προς την διεύθυνση κίνησης του ρεύματος, μια ρυτίδωση συνίσταται από μια ασθενούς κλίσεως πλευρά, που εκτίθεται σε διάβρωση και κλίνει προς το ανάντι του ποταμού (stoss-side) και από μια απότομης κλίσης πλευρά, που είναι θέση απόθεσης και κλίνει προς το κατάντι της ροής (lee side). Τα ψηλότερα σημεία των ρυτιδώσεων καλούνται κορυφές (crests). Τα χαμηλότερα σημεία σκάφες (troughs). Το ύψος της ρυτίδωσης ορίζεται από την κάθετο απόσταση μεταξύ σκάφης και κορυφής. Το μήκος κύματος της ρυτίδωσης ορίζεται ως η οριζόντια απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών κορυφών ή σκαφών.



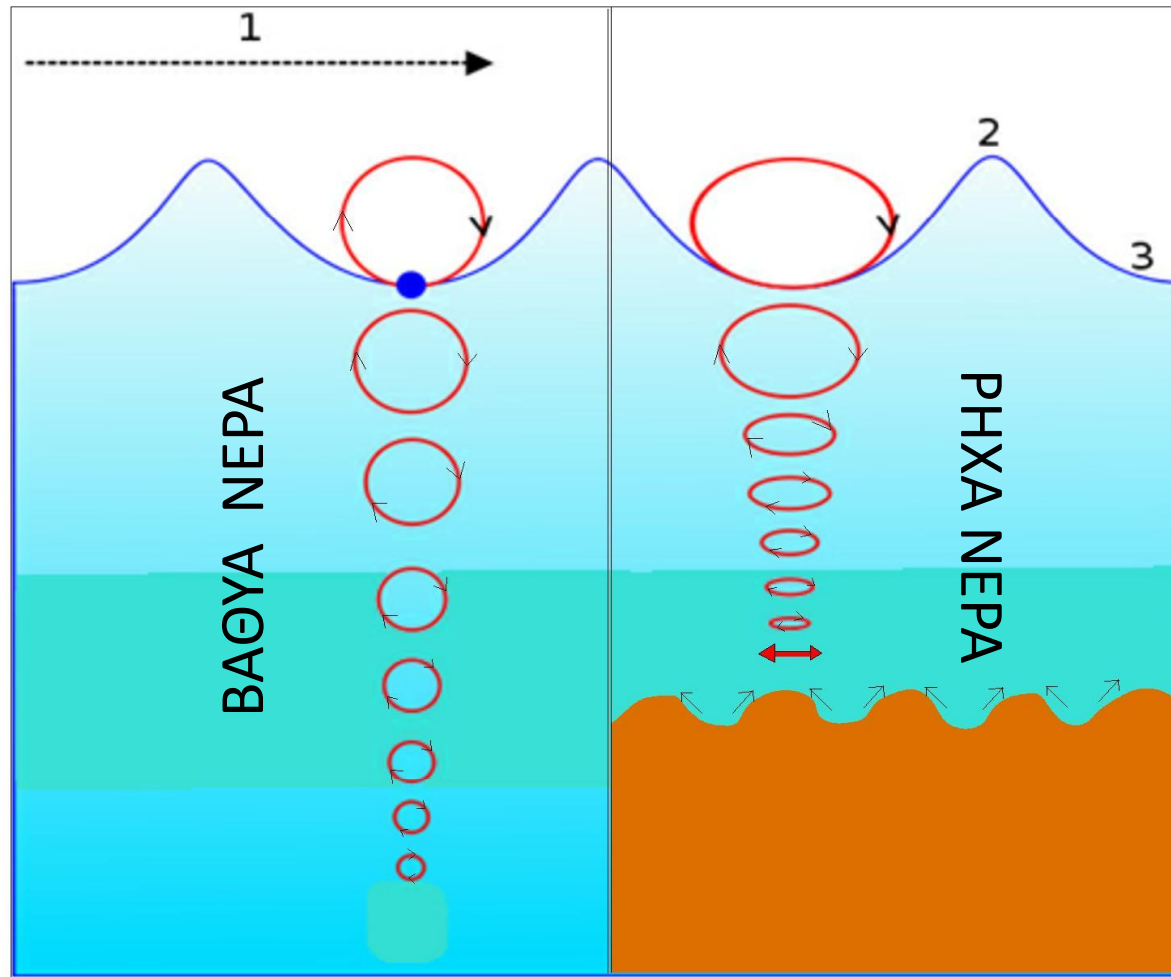
Πρότυπα ρυτιδώσεων



Εικόνα 15: Σχέδια ρυτιδώσεων σε τομή και σε κάτοψη.



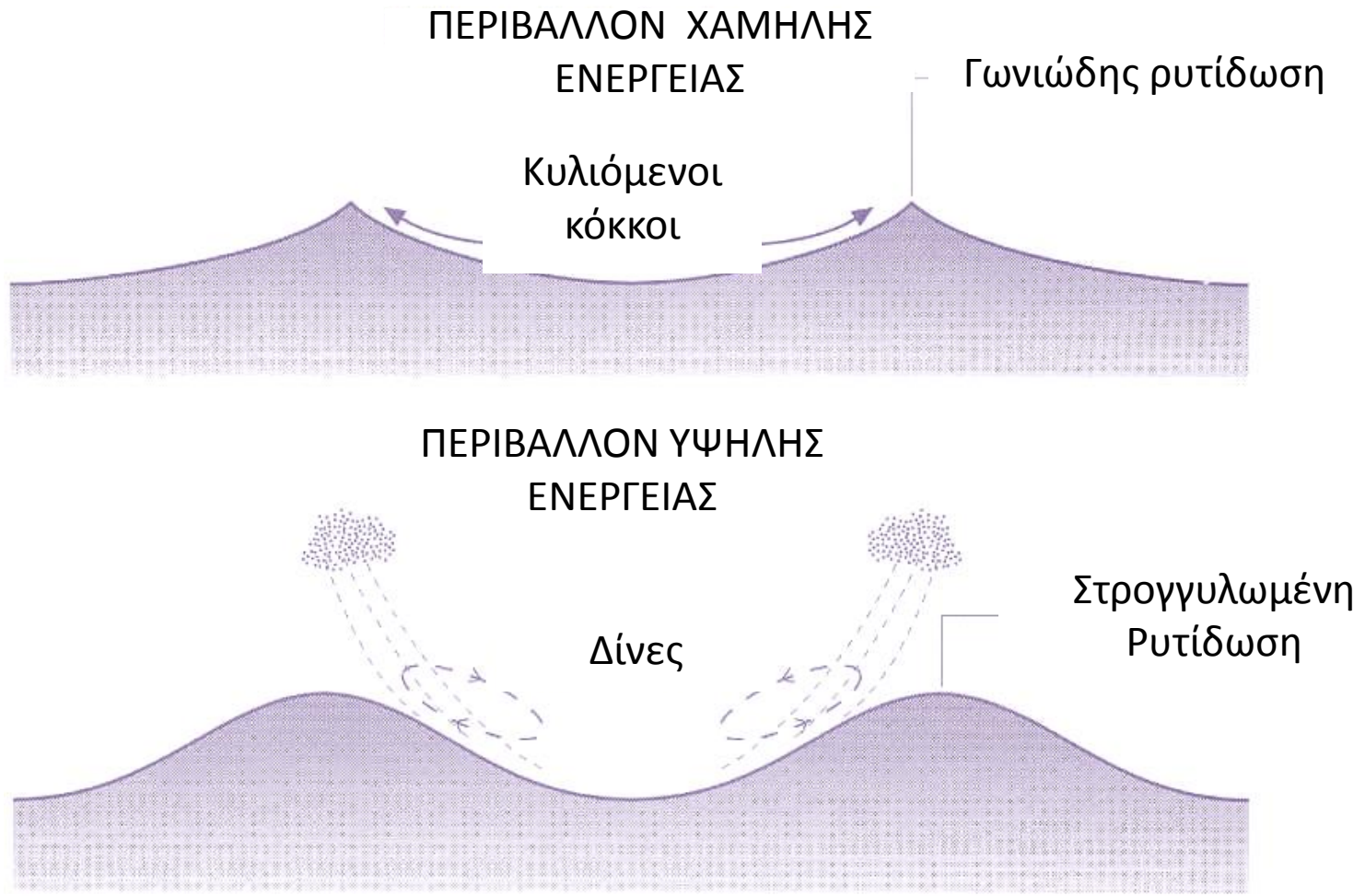
Ταλάντωση και ρυτιδώσεις



Εικόνα 16: 1=Διεύθυνση αέρα, 2,3=Κύμα. Στα βαθιά νερά η ταλάντωση «σβήνει» όσο αυξάνεται το βάθος λόγω εσωτερικής τριβής. Στα ρηχά νερά αντίθετα η ταλάντωση γίνεται οριζόντια και στους κόκκους της άμμου δημιουργούνται ρυτιδώσεις.



Ρυτιδώσεις σε περιβάλλοντα χαμηλής & υψηλής ενέργειας



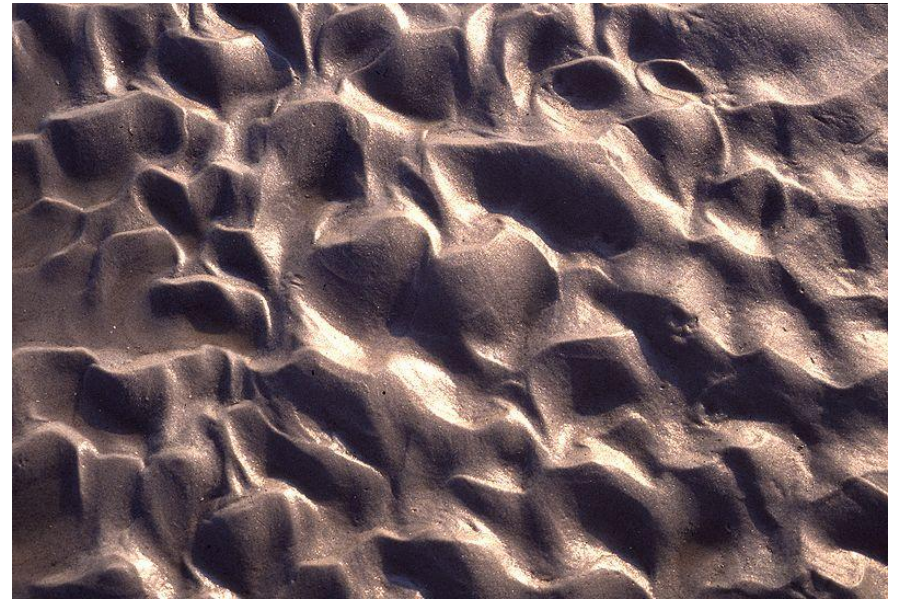
Εικόνα 17: Διαφορά τύπου ρυτιδώσεων σε περιβάλλοντα υψηλής και χαμηλής ενέργειας.



Ρυτιδώσεις στην φύση



Εικ.18: Straight ripples



Εικ.19: Linguoid/lunate ripples



Διατηρημένες ρυτιδώσεις



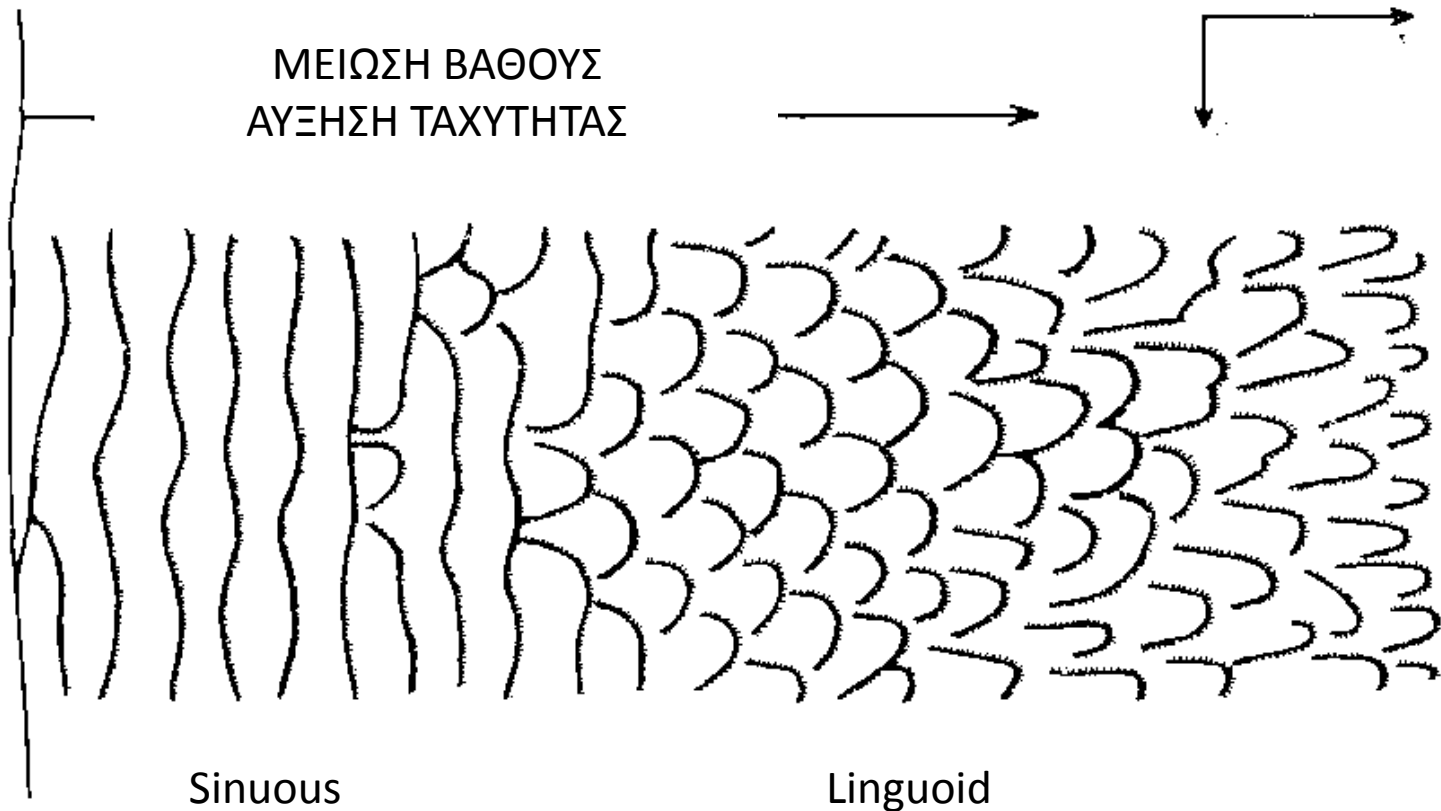
Εικ.20: Ρυτιδώσεις
διατηρημένες σε ψαμμίτη.



Εικ.21: Τομή σε ασύμμετρες
αναρριχόμενες ρητιδώσεις.



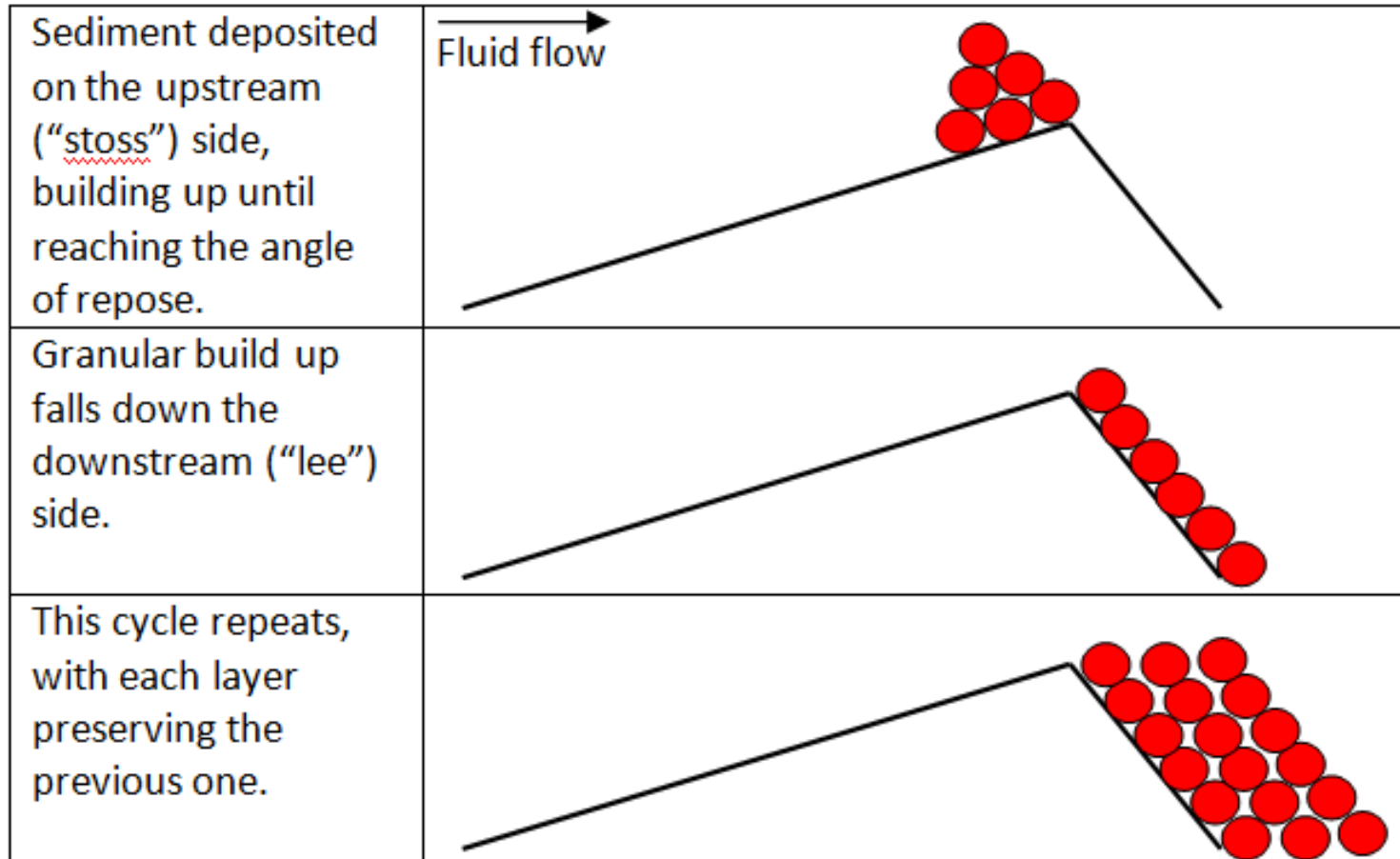
Αλλαγή μορφής ρυτιδώσεων με το βάθος και την ταχύτητα του ρεύματος



Εικόνα 22



Διασταυρούμενη στρώση 1



Εικ.23: Τρόπος δημιουργίας διασταυρούμενης στρώσης.



Διασταυρούμενη στρώση 2



Εικ.24: Διασταυρούμενη στρώση σε ψαμμίτες.



Εικ.25: Διασταυρούμενη στρώση.



Μετα-αποθετικές δομές

1. Κάθετη κίνηση (πλαστική παραμόρφωση – απουσία διατμητικής τάσης)
2. Πλευρική κίνηση (παραμόρφωση παρουσία διατμητικής τάσης)



Εικ.26: 1.Πλαστική παραμόρφωση



Εικ.27: 2. Παραμόρφωση παρουσία διατμητικής τάσης



Mud cracks



Εικ.28: Mud cracks σαν αποτέλεσμα της ξήρανσης του αργιλικού υλικού.



Βιογενείς ιζηματογενείς δομές

1

Μια μεγάλη ποικιλία δομών στα ιζηματογενή πετρώματα μπορεί να αποδοθεί στη δραστηριότητα των οργανισμών. Οι δομές αυτές καλούνται βιογενείς σε αντίθεση προς τις ανόργανες ιζηματογενείς δομές. Οι βιογενείς δομές περιλαμβάνουν αποτυπώσεις από ρίζες φυτών (plant rootlet), πατημασιές μεμονωμένων σπονδυλωτών (vertebrate foot prints) (tracks), ίχνη συνεχούς μετακίνησης (trails), οπές (στοές) που έχουν διανοιχθεί μέσα σε χαλαρό ίζημα (burrows), και οπές (στοές) που έχουν διανοιχτεί μέσα σε σκληρό υπόστρωμα (borings). Οι δομές αυτές ονομάζονται συνολικά ιχνοαπολιθώματα (trace fossils) και η μελέτη τους χαρακτηρίζεται ως Ιχνολογία (Ichnology).



Βιογενείς ιζηματογενείς δομές

2

1. Οι πλέον **χερσαίες ιχνοφάσεις** συνίστανται κυρίως από πατήματα σπονδυλωτών. Περιλαμβάνουν πατήματα πτηνών και χερσαίων ζώων. Αποτυπώματα από Δεινόσαυρους είναι τα πιο καλά μελετημένα παραδείγματα. Η δυναμική διατήρησης τέτοιων αποτυπωμάτων είναι χαμηλή. Αυτά απαντούν πολύ πιο συχνά πάνω σε στρώματα αποξηραμένων λιμνών, σε ποτάμιους πυθμένες και παλιρροιακές πεδιάδες.
2. Σε **υπο - παλιρροϊκά** (subtidal) και αβαθή θαλάσσια περιβάλλοντα οι ιχνοφάσεις *Ruziama* και *Zoophycus* έχουν προσδιοριστεί. Στη ζώνη αυτή, όπου η θαλάσσια δράση είναι λιγότερο καταστρεπτική, τα ασπόνδυλα κολυμπούν πάνω από το θαλάσσιο πυθμένα για να τραφούν σε αβαθείς κοιλότητες. Επίσης, αυτά κάνουν “burrows”, αλλά τείνουν τα “burrows” να είναι ρηχά και ή πλάγια διευθετημένα ή σχεδόν οριζόντια.



Βιογενείς ιζηματογενείς δομές

3

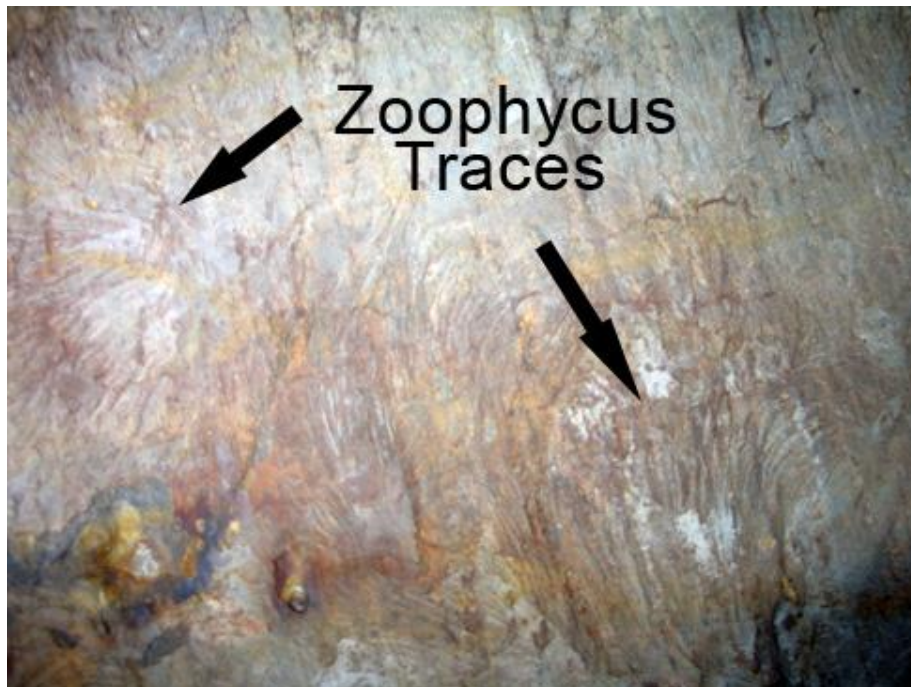
3. Πηγαίνοντας σε **βαθεία ήσυχα νερά**, απαντάται μια χαρακτηριστική ιχνοφάση που καλείται Nereites. Σ' αυτό το περιβάλλον ασπόνδυλα ζουν πάνω παρά μέσα στο ιζηματογενές υπόστρωμα. Τα “burrows” είναι σχεδόν απόντα και κυριαρχούν τα “trails”. Χαρακτηριστικά μαιανδρικά ιχνοαπολιθώματα περιλαμβάνονται εδώ που είναι τα Nereites, Helminthoidea και Cosmorhaphes. Πολυγωνικά δικτυωτά ίχνη, όπως το Paleodictyon, είναι χαρακτηριστικά ιχνοαπολιθώματα. Σ' αυτά επίσης τα βάθη θα πρέπει να τονιστεί ότι η εντατική παραγωγή “burrows” που καλείται βιοαναμόχλευση (bioturbation) οδηγεί προοδευτικά στην καταστροφή της στρώσης και στη δημιουργία τελικά μιας ομοιόμορφα διάσπικτης άμμου.



Trace fossils 1



Εικ.29: Χερσαία ιχνοφάση,
Πατημασιές Chirotherium σε
Τριαδικό ψαμμίτη.



Εικ.30: Υποπαράκτια/αβαθή
θαλάσσια περιβάλλοντα,
Ιχνοφάση Zoophycus.



Trace fossils 2



Εικ.31: Βαθειά ήσυχα νερά,
Nereites irregularis.

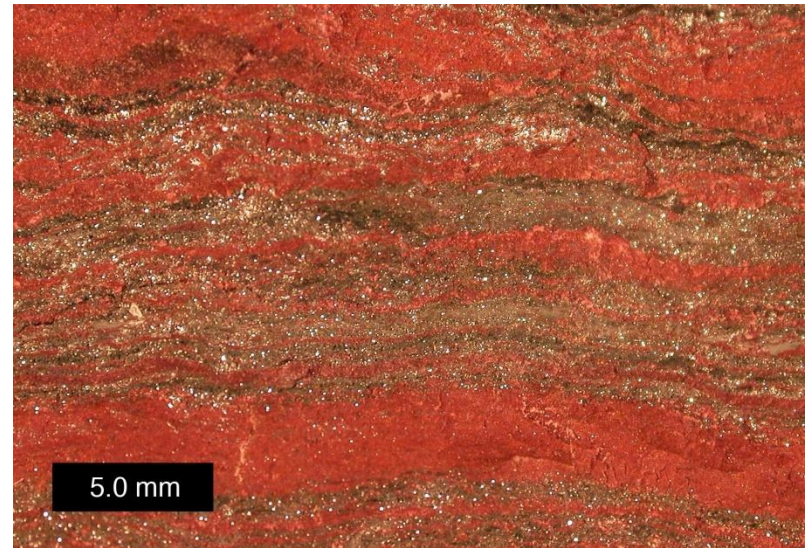


Εικ.32: Βαθειά ήσυχα νερά,
Paleodictyon.



Παράγοντες που επηρεάζουν το χρώμα

1. Το χρώμα των ορυκτών
2. Το κοκκομετρικό μέγεθος
3. Το ποσοστό οξείδωσης και η παρουσία σιδήρου
4. Το ποσοστό του οργανικού υλικού



Εικ.33: Ιζηματογενές πέτρωμα πλούσιο σε οξείδια του σιδήρου.



Περιβάλλοντα & Φάσεις

- **Ιζηματογενές περιβάλλον:** Ένα ιζηματογενές περιβάλλον (sedimentary environment) μπορεί να οριστεί σαν ένα τμήμα της επιφάνειας της γης το οποίο σε όρους φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς είναι διαφορετικό (ξεχωρίζει) από τις γειτονικές (παρακείμενες) περιοχές (Selley, 1970). Οι αμμώδεις έρημοι, τα δέλτα και τα υποθαλάσσια ριπίδια είναι παραδείγματα τέτοιων διαφορετικών ιζηματογενών περιβαλλόντων.



Παράμετροι ιζηματογενών περιβαλλόντων

- **Φυσικές παράμετροι:** ταχύτητα, διεύθυνση, μεταβολή ανέμων, κυμάτων, τρεχούμενου νερού, κλίμα, καιρός του περιβάλλοντος σε όλες τις λεπτές μεταβολές της θερμοκρασίας, βροχόπτωσης, χιονόπτωσης και υγρασίας.
- **Χημικές παράμετροι:** σύσταση των νερών που καλύπτουν ένα υποθαλάσσιο ιζηματογενές περιβάλλον και γεωχημεία των πετρωμάτων της λεκάνης απορροής ενός χερσαίου περιβάλλοντος.
- **Βιολογικές παράμετροι:** πανίδα και χλωρίδα.



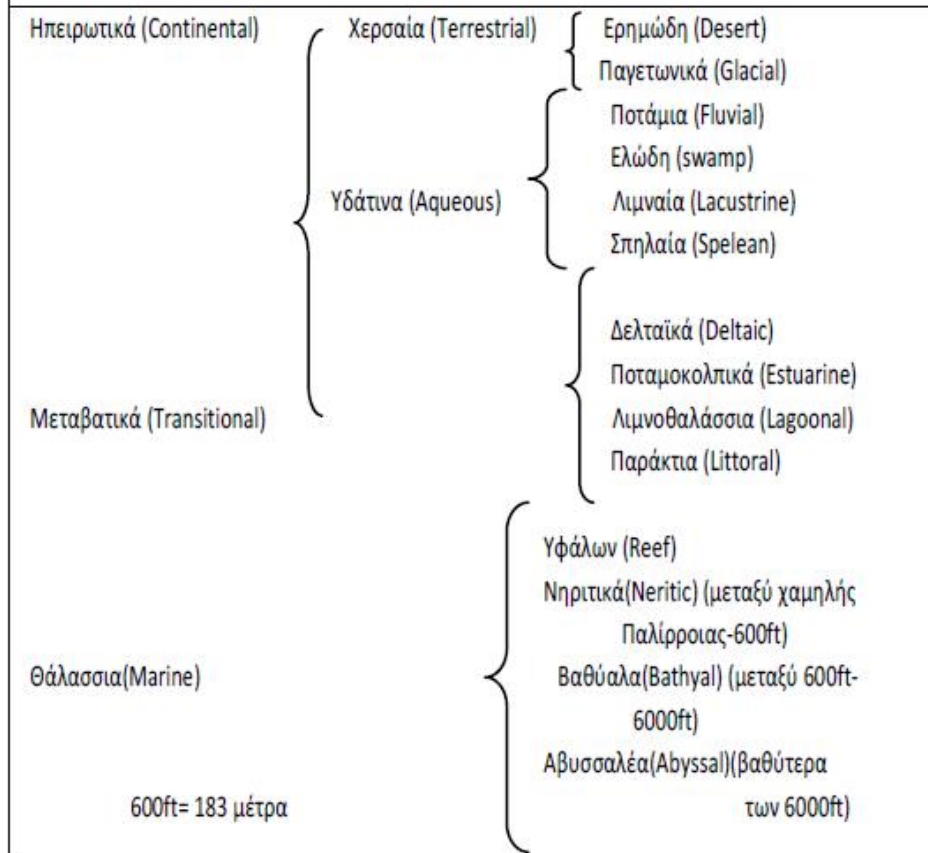
Περιβάλλοντα διάβρωσης, ισορροπίας & απόθεσης

- **Περιβάλλοντα καθαρής διάβρωσης** (environments of net erosional): Τυπικά χερσαία περιβάλλοντα σε ορεινές περιοχές της γης, έντονη αποσάρθρωση και διάβρωση.
- **Περιβάλλοντα καθαρής απόθεσης** (environments of net deposition): τα προϊόντα της απόθεσης κυριαρχούν πάνω στο προτσές της διάβρωσης, κρημνώδεις ακτές και κάτω από την θάλασσα, σε υποθαλάσσια φαράγγια (canyons) και σε “current-scoured” υφαλοκρηπίδες. Έχουν την μεγαλύτερη σημασία αλλά χρειάζονται προσοχή για τυχόν «κληρονομούμενους χαρακτήρες».
- **Περιβάλλοντα ισορροπίας** (environments of equilibrium): περιοχές στις οποίες για μακρό χρονικό διάστημα δεν έχουμε ούτε διάβρωση ούτε απόθεση, έντονη χημική εξαλλοίωση, μεγάλα πανεπίπεδα και παλιές επιφάνειες διάβρωσης (reperlanes) στο εσωτερικό των ηπείρων, λατερίτες και βωξίτες, “hard grounds”.



Ταξινόμηση ιζηματογενών περιβαλλόντων

Ένα παράδειγμα από τον κλασικό τύπο ταξινόμησης των ιζηματογενών περιβαλλόντων



Διάφοροι τύποι ταξινόμησης:

- Barrel (1906)
- Twenhofel (1950)
- Dunbar 7 Rodgers (1957)
- Pettijohn (1975)
- Selley (1970)



Ιζηματογενείς φάσεις

- **Σχηματισμοί ή φάσεις:** «σώματα πετρώματος που μπορούν να οριστούν και να χαρτογραφηθούν από ένα χαρακτηριστικό συνδυασμό λιθολογικών και παλαιοντολογικών κριτηρίων.
 - Ωστόσο οι όροι αυτοί χρησιμοποιούνται με διαφορετική μεταξύ τους σημασία παρόλο που είναι σχετικοί.
1. Λιθοφάση: οι εκφράσεις των αλλαγών από λιθολογικής όψης
 2. Βιοφάση: Οι εκφράσεις των αλλαγών από βιολογικής όψης.
 3. Τεκτοφάση: πλευρικά μεταβαλλόμενη τεκτονική όψη μιας στρωματογραφικής μονάδας.



Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Αβραμίδης Παύλος. «Ιζηματολογία, Ενότητα 6: Ιζηματογενείς δομές». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/GEO337/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως Μη Εμπορική ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 2: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sediment#/media/File:Channel-StellartonFm-CoalburnPit.JPG>

Εικόνα 5:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sole_markings#/media/File:Groove casts.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Sole_markings#/media/File:Groove_casts.JPG)

Εικόνα 6:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sole_markings#/media/File:Flute casts mcr1.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Sole_markings#/media/File:Flute_casts_mcr1.JPG)

Εικόνα 7: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vegetation-induced sedimentary structures#/media/File:Tree scour.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Vegetation-induced_sedimentary_structures#/media/File:Tree_scour.JPG)

Εικόνα 8: https://www.flickr.com/photos/banco_imagenes_geologicas/5011644559

Εικόνα 11:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bouma_sequence#/media/File:Devonian Turbidite Becke-Oese Bouma-Sequence.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Bouma_sequence#/media/File:Devonian_Turbidite_Becke-Oese_Bouma-Sequence.jpg)



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 12:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bouma_sequence#/media/File:Turbidite from Pigeon Pt Fm at Pescadero Beach, CA.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Bouma_sequence#/media/File:Turbidite_from_Pigeon_Pt_Fm_at_Pescadero_Beach,_CA.jpg)

Εικόνα 16: Τροποποιημένη από: https://en.wikipedia.org/wiki/Wave_power

Εικόνα 18:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_marks#/media/File:Windrippel b76 b.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_marks#/media/File:Windrippel_b76_b.jpg)

Εικόνα 19:

https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_marks#/media/File:Oszillationsrippel.JPG

Εικόνα 20:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_marks#/media/File:Ripple marks in Moenkopi Formation rock off of Capitol Reef Scenic Drive.jpeg](https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_marks#/media/File:Ripple_marks_in_Moenkopi_Formation_rock_off_of_Capitol_Reef_Scenic_Drive.jpeg)



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 21:

https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_marks#/media/File:Climbing_ripples.JPG

Εικόνα 23: <https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-bedding>

Εικόνα 24: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-bedding#/media/File:Amer0038 - Flickr - NOAA Photo Library.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-bedding#/media/File:Amer0038_-_Flickr_-_NOAA_Photo_Library.jpg)

Εικόνα 25: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-bedding#/media/File:Logan Formation Cross Bedding Scour.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-bedding#/media/File:Logan_Formation_Cross_Bedding_Scour.jpg)

Εικόνα 26:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soft sed deformation mcr1.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soft_sed_deformation_mcr1.JPG)

Εικόνα 27: [https://en.wikipedia.org/wiki/Chevron_\(geology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Chevron_(geology))

Εικόνα 28: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mudcracks_mcr2.JPG



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 29: https://en.wikipedia.org/wiki/Trace_fossil

Εικόνα 30: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zoophycos_trace_fossils.jpg

Εικόνα 31: https://en.wikipedia.org/wiki/Nereites_irregularis

Εικόνα 32:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paleodictyon_P.San_Garc%C3%ADa_Algeciras_S08.JPG

Εικόνα 33: https://en.wikipedia.org/wiki/Iron-rich_sedimentary_rocks

