



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Ενότητα 9: Περιβάλλοντα ιζηματογένεσης  
Ποτάμια 2

Δρ. Αβραμίδης Παύλος  
Σχολή Θετικών Επιστημών  
Τμήμα Γεωλογίας

# Σκοποί ενότητας

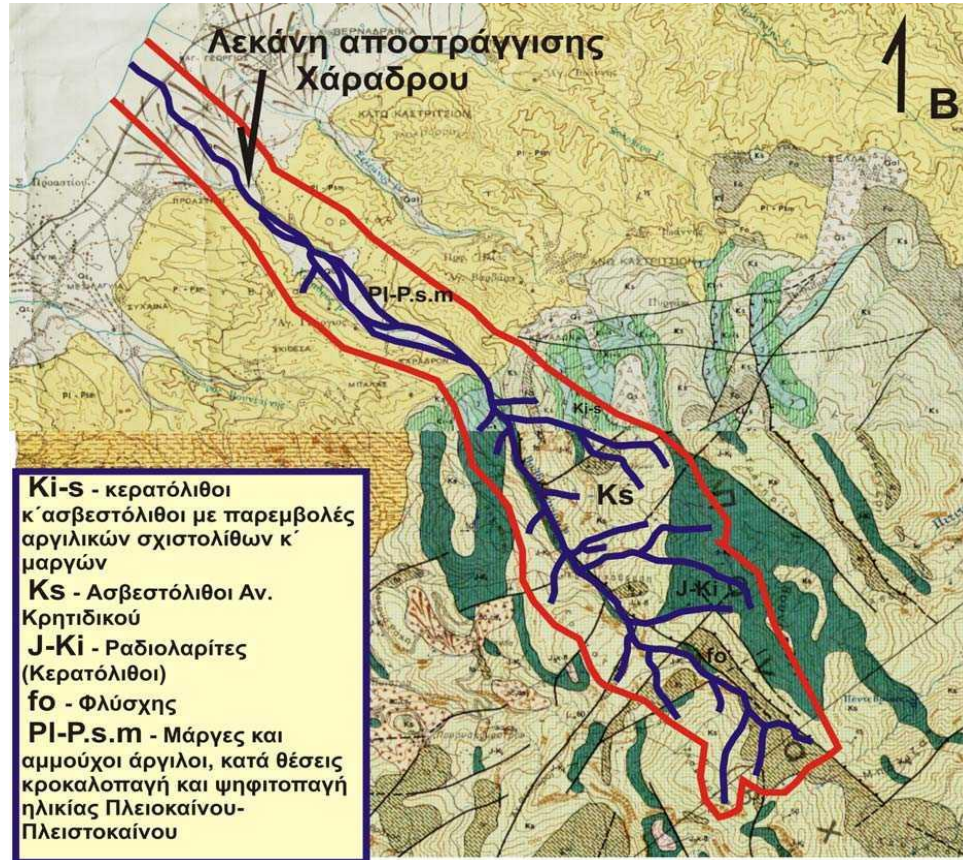


# Περιεχόμενα ενότητας

- Λεκάνες αποστράγγισης
- Πλευρική μετανάστευση
- Συνθήκες σχηματισμού ποταμών δικτυωτού τύπου
- Μαιανδρικός τύπος καναλιού
  - Χαρακτηριστικά μαιάνδρων
  - Περιβάλλοντα απόθεσης μαιανδρικών ποτάμιων συστημάτων
  - Ιζήματα ποτάμιας αύλακας
    - Πυθμένας αύλακος ροής
    - Ακραίος φραγμός
  - Ιζήματα όχθης
    - Φυσικό ανάχωμα
    - Crevasse splay
  - Ιζήματα πεδιάδας πλημμύρας



# Λεκάνες αποστράγγισης Χάραδρος



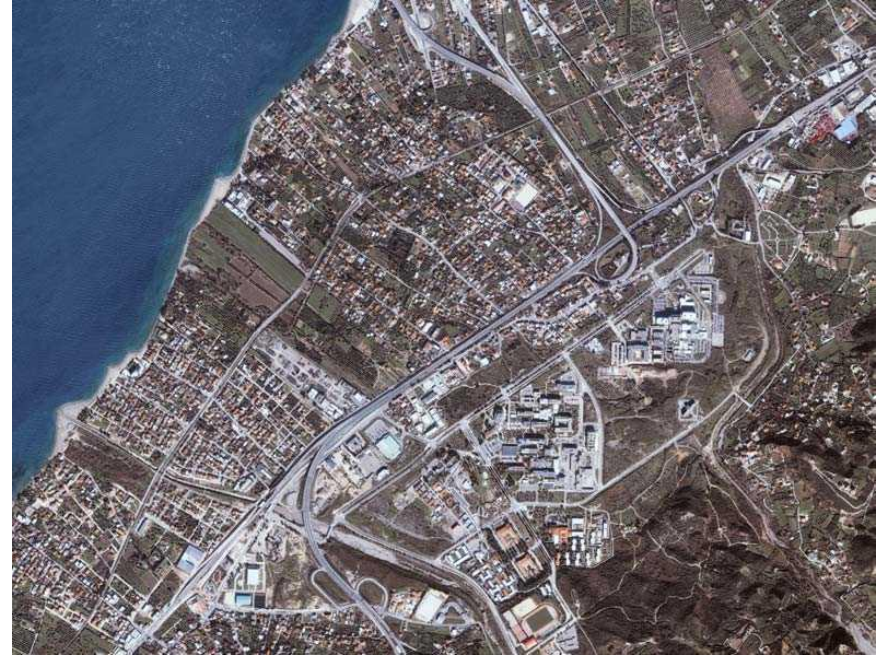
Εικόνα 1: Γεωλογικός χάρτης και λεκάνη αποστράγγισης ποταμού Χάραδρος.



# Χάραδρος



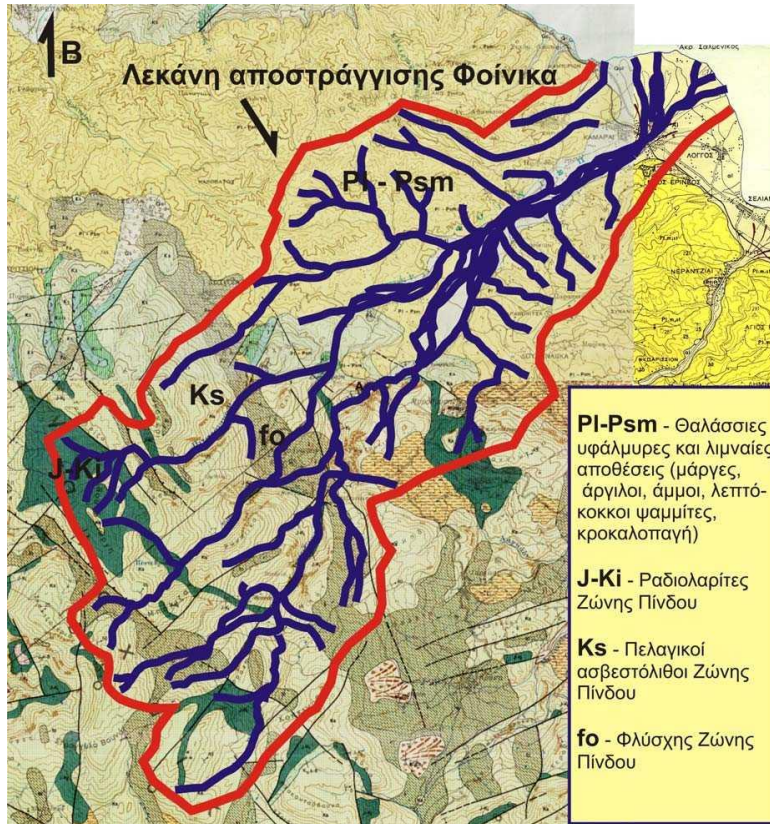
Εικόνα 2: Αεροφωτογραφία,  
εκβολές Χάραδρου



Εικόνα 3: Δορυφορική εικόνα, εκβολές  
Χάραδρου.



# Λεκάνες αποστράγγισης Φοίνικας



Εικόνα 4: Γεωλογικός χάρτης και λεκάνη αποστράγγισης ποταμού Φοίνικα.



Εικόνα 5: Δορυφορική εικόνα, εκβολές Φοίνικα



# Φοίνικας



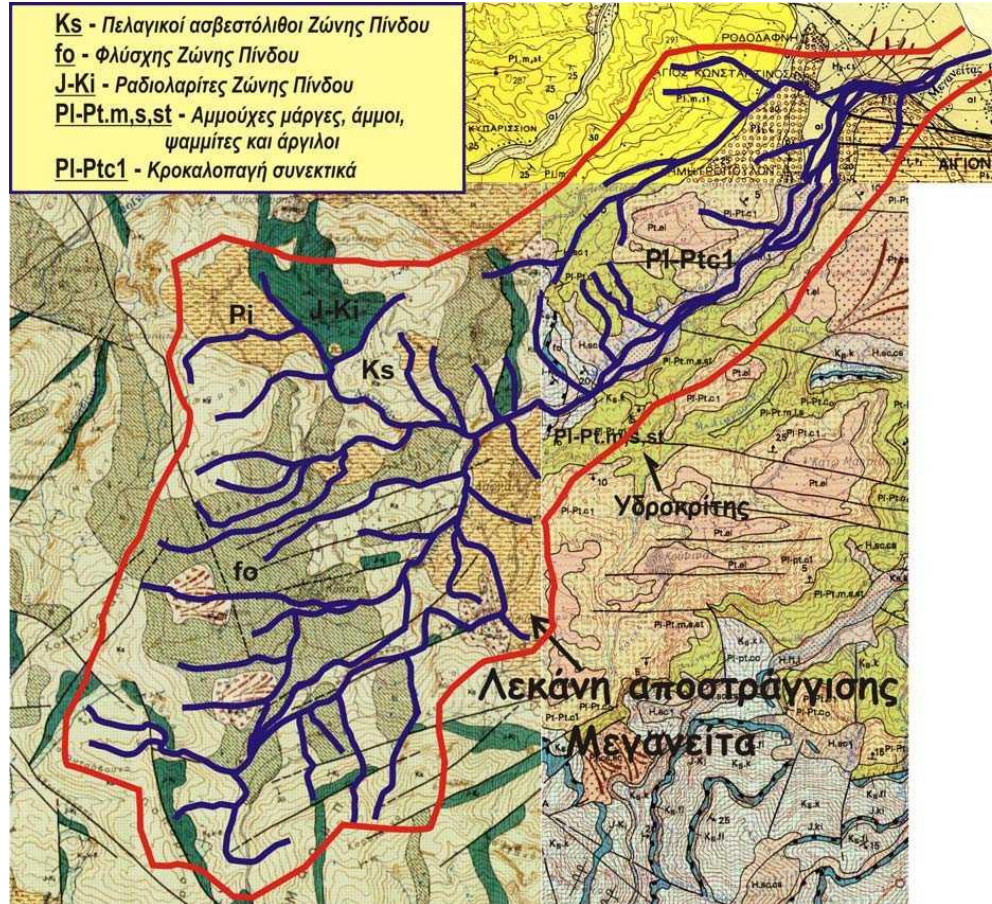
Εικόνα 6: Αεροφωτογραφία,  
εκβολές Φοίνικα



Εικόνα 7: Αεροφωτογραφία,  
εκβολές Φοίνικα



# Λεκάνες αποστράγγισης Μεγανείτης

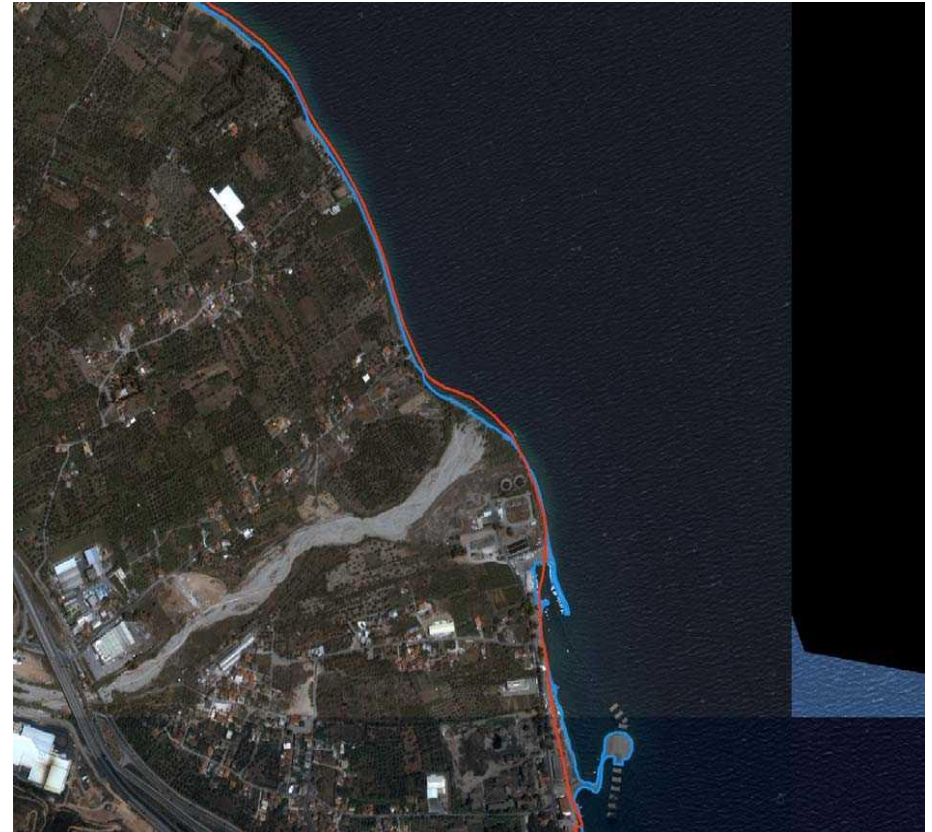


Εικόνα 8: Γεωλογικός χάρτης και λεκάνη αποστράγγισης ποταμού Μεγανείτη.





# Μεγανείτης

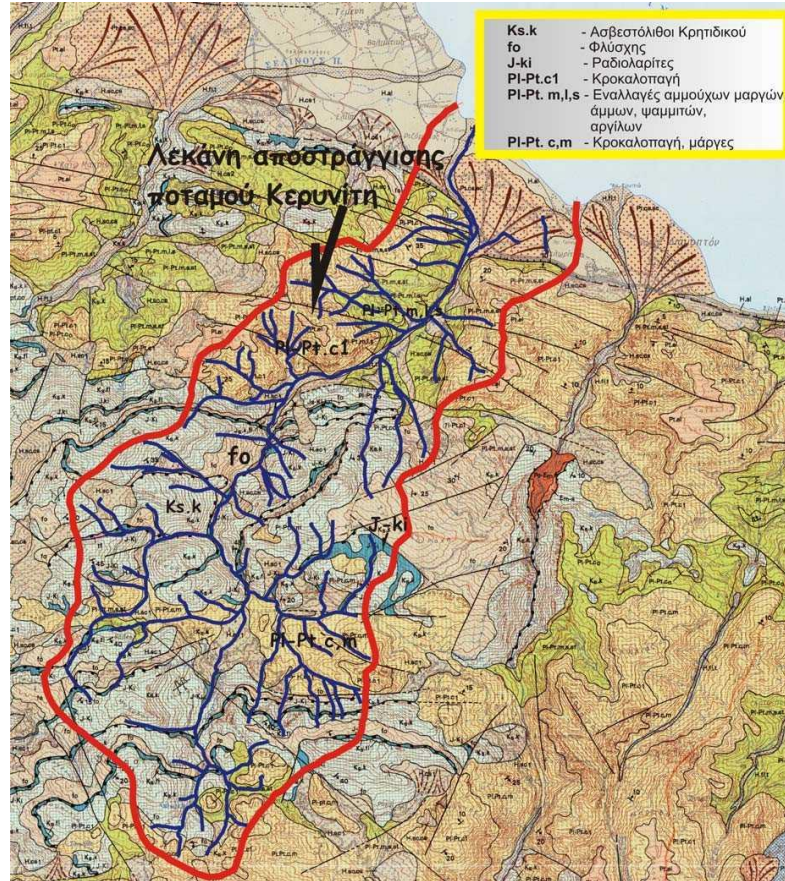


Εικόνα 9: Αεροφωτογραφία,  
εκβολές Μεγανείτη

Εικόνα 10: Δορυφορική εικόνα,  
εκβολές Μεγανείτη



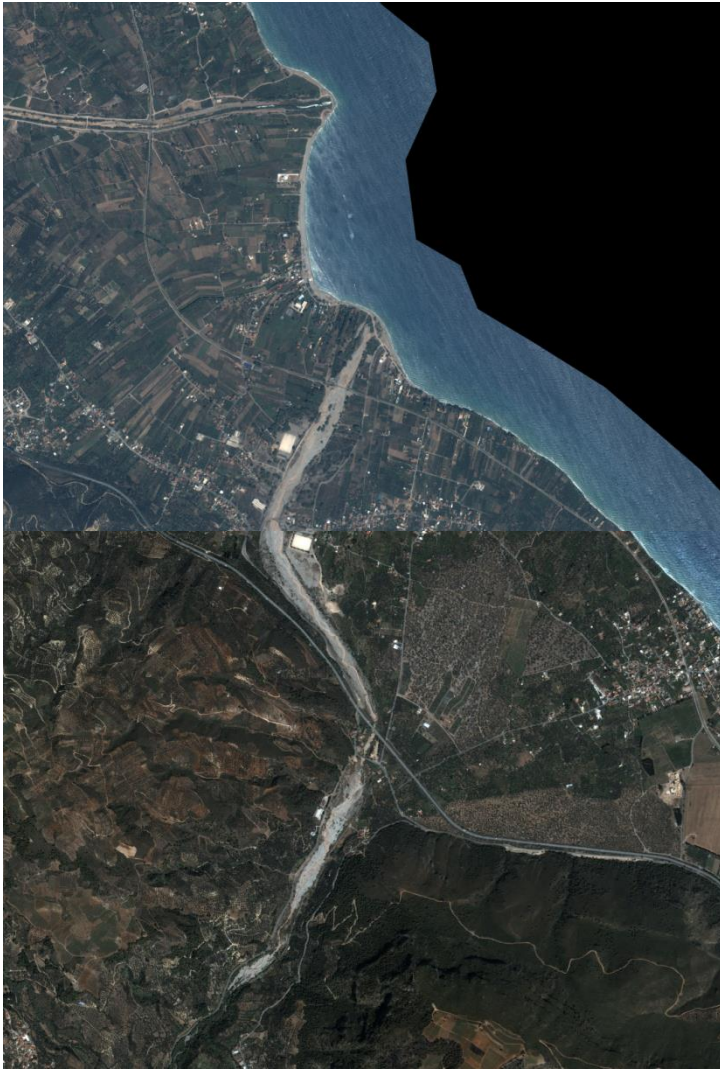
# Λεκάνες αποστράγγισης Κερυνίτης



Εικόνα 11: Γεωλογικός χάρτης και λεκάνη αποστράγγισης ποταμού Κερυνίτη.



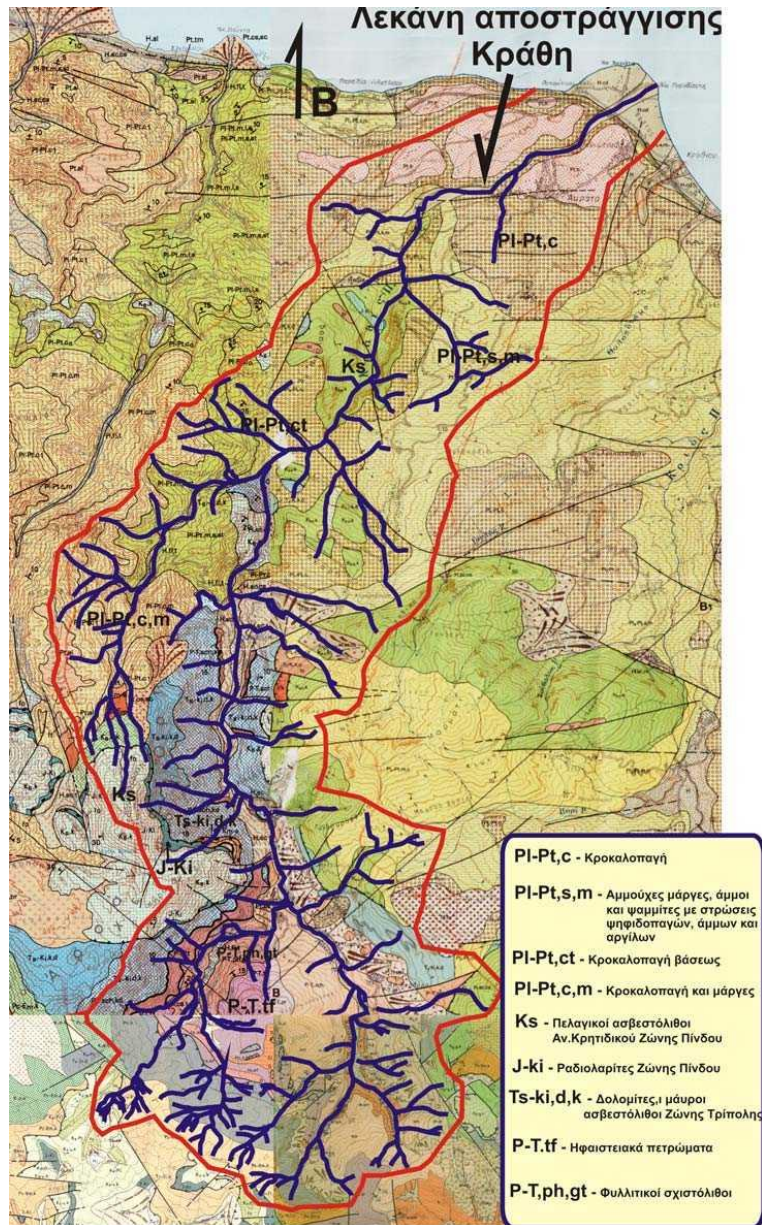
# Κερυνίτης



Εικόνα 12: Δορυφορική εικόνα εκβολές Κερυνίτη

Εικόνα 13: Αεροφωτογραφία εκβολές Κερυνίτη.

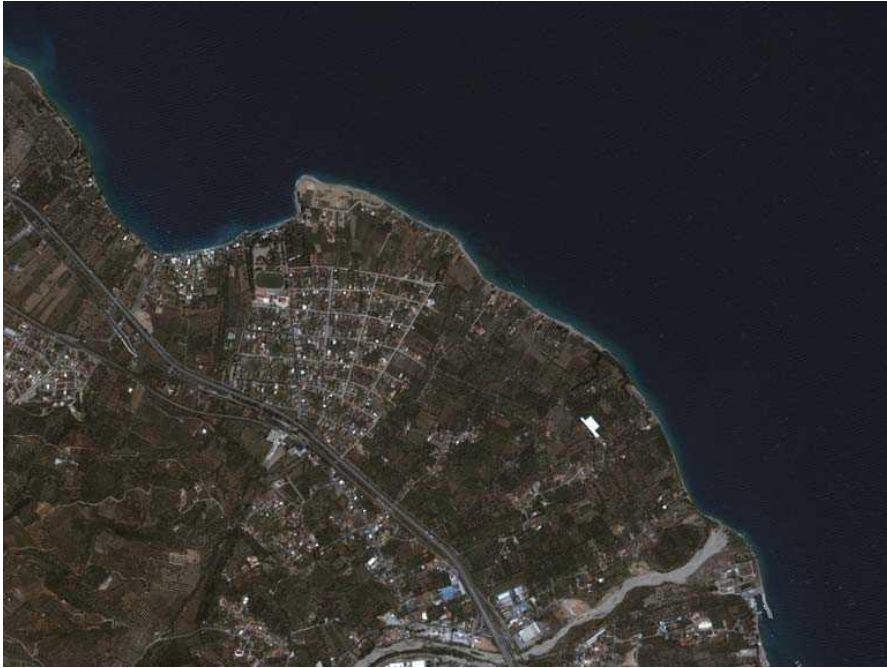
# Λεκάνες αποστράγγισης-Κράθις



Εικόνα 14: Γεωλογικός χάρτης και λεκάνη αποστράγγισης ποταμού Κράθι.



# Κράθις



Εικόνα 15: Δορυφορική εικόνα ,  
εκβολές Κράθι.



Εικόνα 16: Αεροφωτογραφία,  
εκβολές Κράθι.



# Πλευρική μετανάστευση

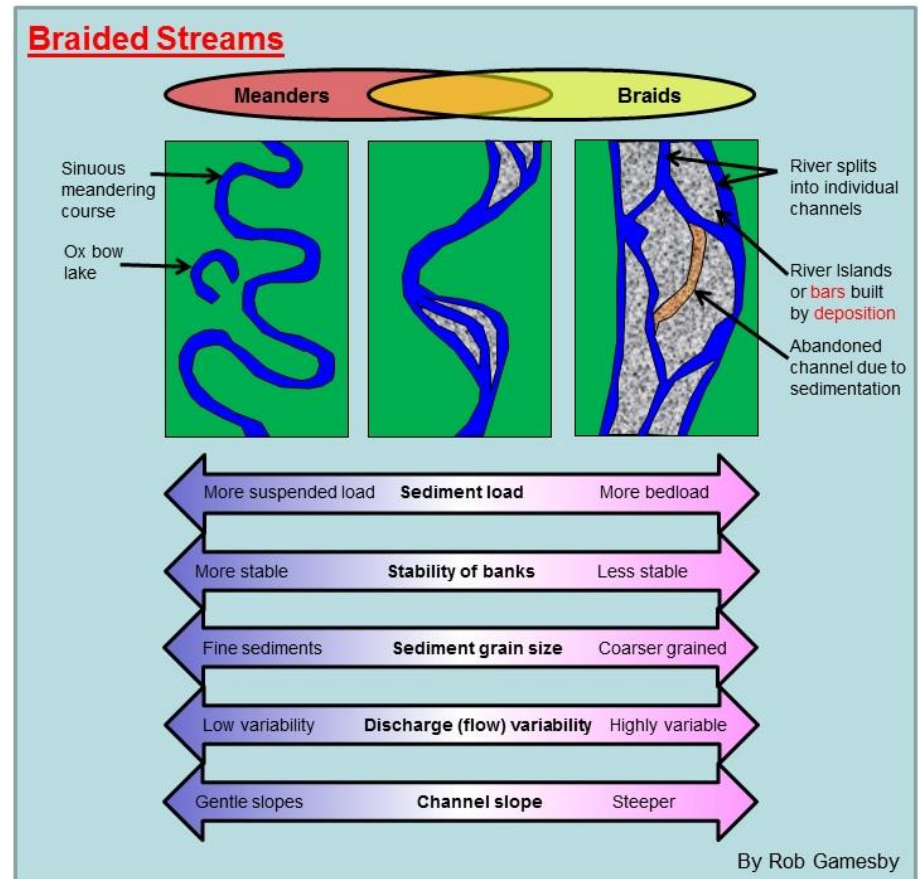
Παραδείγματα πλευρικής μετανάστευσης:

- Fahnestock (1963) – 8ημ/100m
- Kosi 19ος – 20ος αιώνας – 170κμ



# Συνθήκες σχηματισμού δικτυωτού τύπου ποταμού

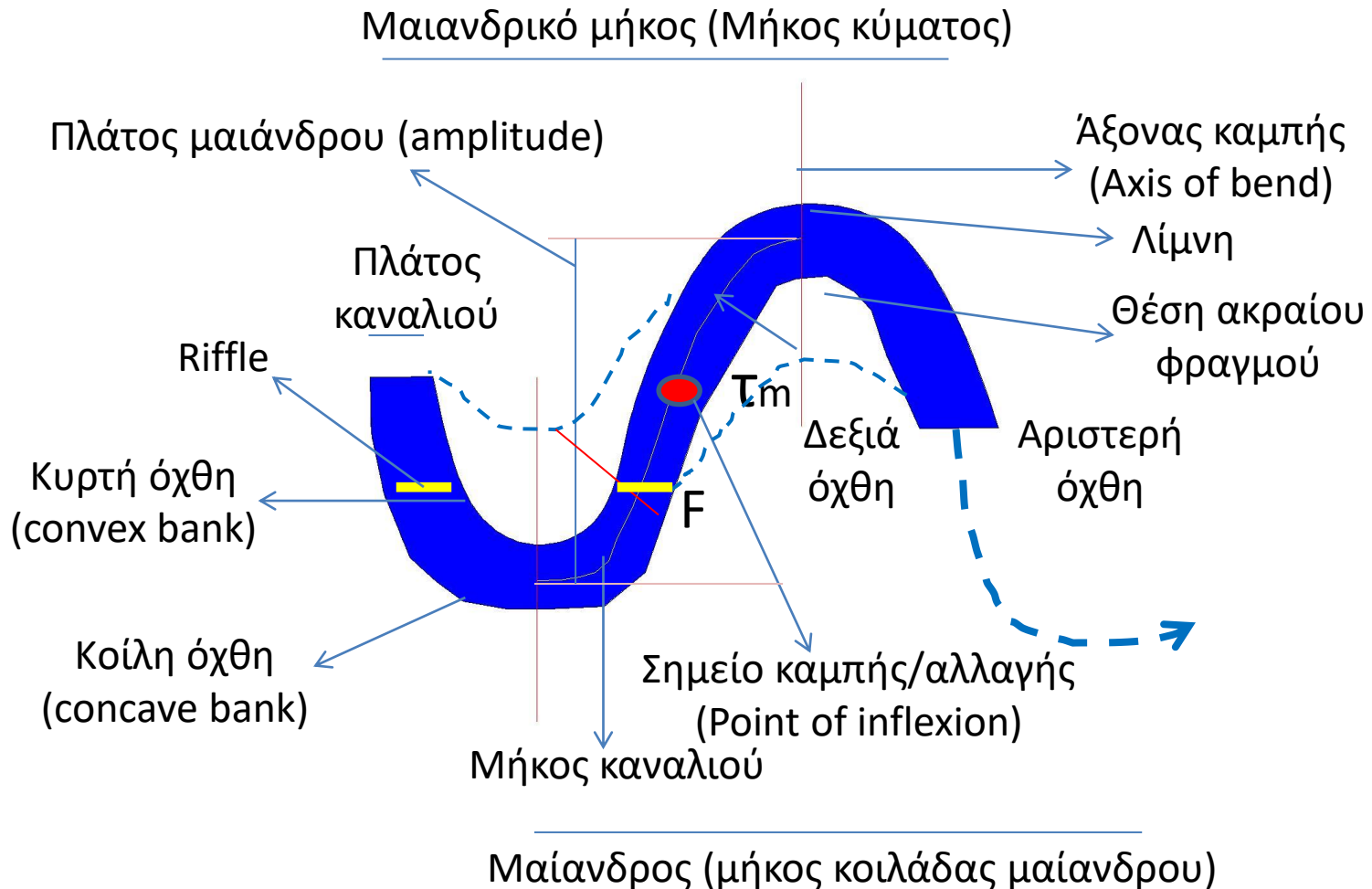
- Κλίση – ποσότητα νερού
- Μεγάλες κλίσεις => μεγάλη ποσότητα ιζήματος, διάβρωση οχθών και αδρομερέστερα ανομοιογενή ιζήματα.
- Χαλαρές όχθες – μεγάλες ποσότητες νερού => δικτυωτός ποταμός (λεπτόκοκκο ίζημα).



Εικόνα 17: Συνθήκες σχηματισμού ποταμών δικτυωτού & μαιανδρικού τύπου.



# Μαιανδρικός τύπος καναλιού



Εικόνα 18: Διαγραμματική απεικόνιση μαιανδρικών χαρακτηριστικών.

$T_m$ =μέση ακτίνα καμπυλότητας (mean radius of curvature),

$F$ = πλάτος πεδιάδας πλυμύρας





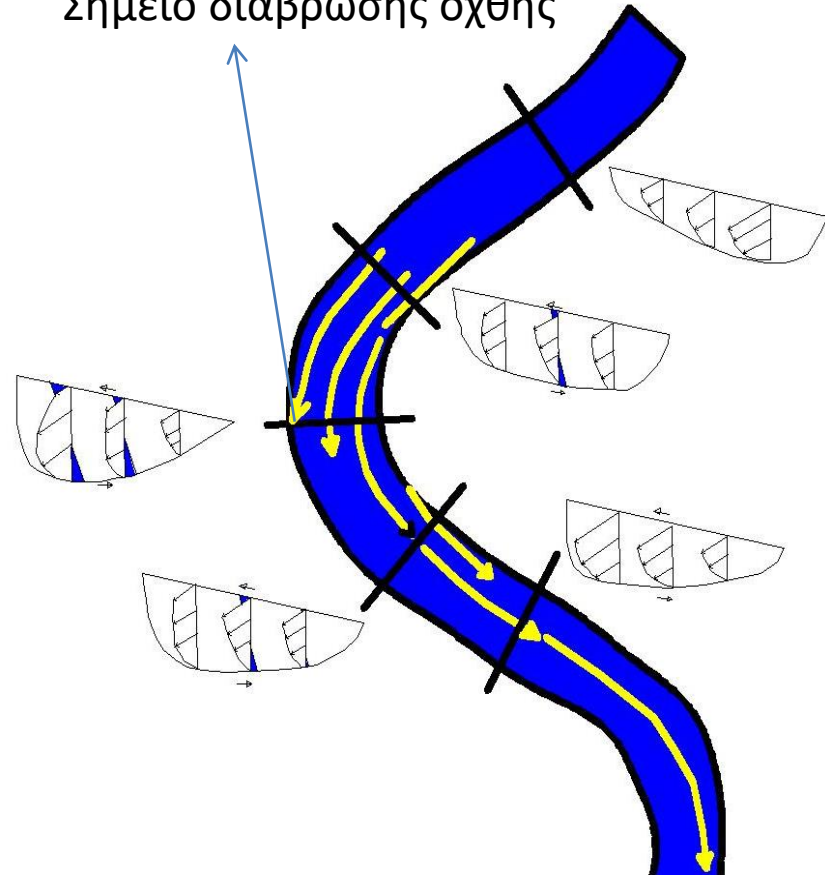
# Χαρακτηριστικά μαιάνδρων

- $\lambda = 6.6w^{0.99}$
- Pools (Λίμνες) – riffles – point bars (Ακραίος φραγμός)
- μηχανισμός ροής: Ελικοειδής κυκλοφορία
- Το μήκος του μαιάνδρου είναι κανονικά 10-14 φορές όσο το πλάτος.
- Η ελίκωση  $S = \text{Μήκος καναλιού} / \text{μήκος κοιλάδας}$
- Slope gradient (%) = η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών κορυφών Riffles / μήκος καναλιού
- Entrenchment ratio (ET) = πλάτος πεδιάδας πλημμύρας / πλάτος καναλιού ( χαμηλό ET = incised channel).

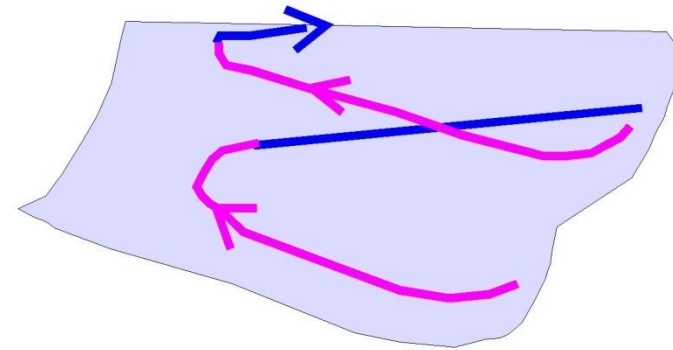


# Γραμμές ροής

Μέγιστη ταχύτητα ροής  
Σημείο διάβρωσης όχθης



Εικόνα 19: Γενικευμένη εικόνα επιφανειακών γραμμών ροής και κατανομές ταχυτήτων ροής



Εικόνα 20: Corkscrew flow σε μαίανδρο.  
Μπλε= επιφανειακή ροή,  
Μωβ= υποεπιφανειακή ροή

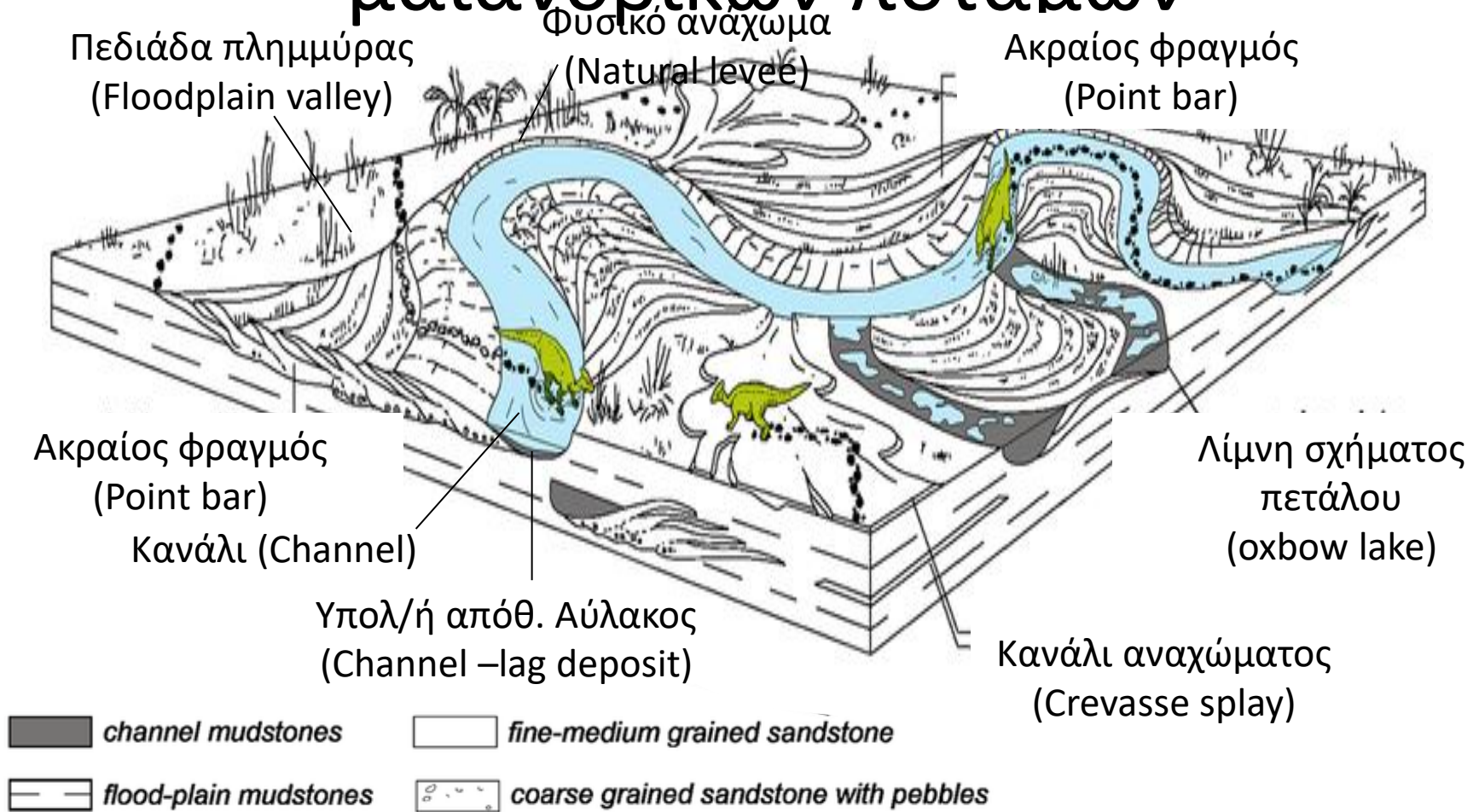


# Μαιανδρικά ποτάμια συστήματα & περιβάλλοντα απόθεσής τους

- Ποτάμια αύλακα (river channel)
- Όχθη (bank)
- Πεδιάδα πλημμύρας (flood plain ή overbank)



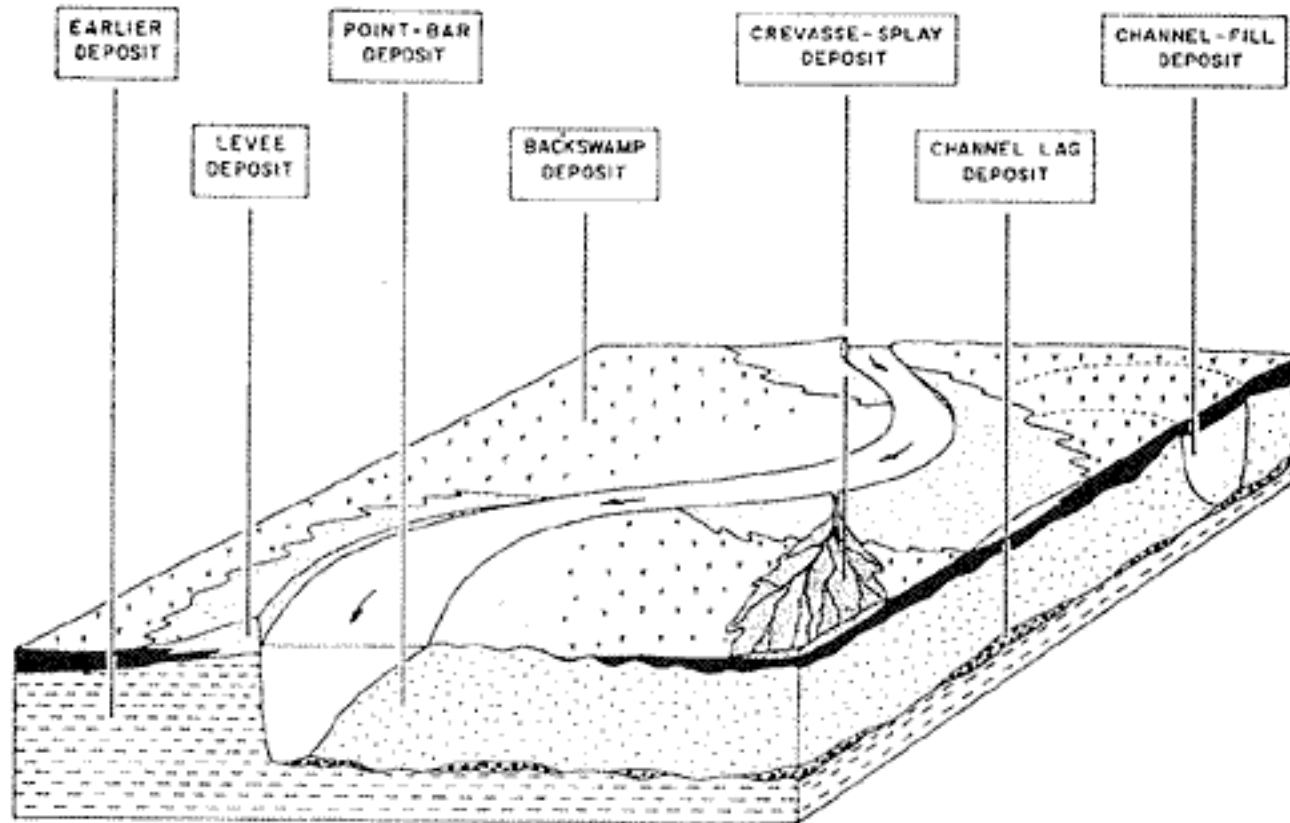
# Περιβάλλοντα απόθεσης μαιανδρικών ποταμών



Εικόνα 21: Διαγραμματική απεικόνιση των διαφόρων περιβαλλόντων απόθεσης ενός μαιανδρικού ποταμού



# Αποθέσεις σε μαιανδρικούς ποταμούς



Εικόνα 22: Διαγραμματική απεικόνιση διαφορετικών αποθέσεων περιβαλλόντων μαιανδρικού ποταμού.



# Ιζήματα ποτάμιας αύλακας & υποπεριβάλλοντα

- Πυθμένας αύλακος ροής
- Ακραίος φραγμός



# Πυθμένας αύλακος ροής

- Φακοειδείς σχηματισμοί (channel – lag deposits, Εικ.21)
- Σύσταση: στα χαμηλότερα τμήματα του ποταμού , ιζηματογενή μπλοκ από χαλαρό υλικό κροκάλες ιλύος, νεκροί οργανισμοί και φυτικά λείψανα.



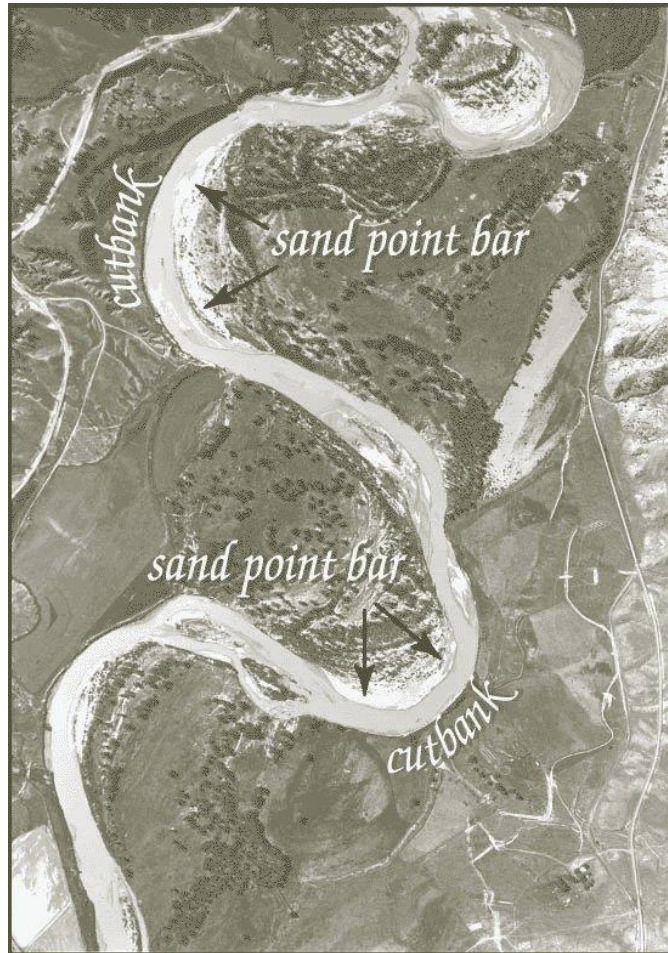
# Ακραίος φραγμός

- Παρατηρείται σε ώριμους ή μαιανδρικούς ποταμούς
- Έχει ημισεληνοειδές σχήμα
- Πρόκειται για σημείο απόθεσης υλικού και αποτελείται από καλά ταξιθετημένα ιζήματα (Εικ.).
- Παρουσιάζει πολύ ασθενείς κλίσεις και υψόμετρο κοντά στη στάθμη του ποταμού.
- Δημιουργείται καθώς η δευτερεύουσα ροή του ποταμού σαρώνει και περιστρέφει κόκκους άμμου και χαλίκια πλευρικά κατά μήκος της κοίτης και προς τα πάνω στην ελαφρά επικλινή επιφάνεια του ακραίου φραγμού.





# Παραδείγματα ακραίου φραγμού



Εικόνα 23: Ακραίοι φραγμοί,  
Powder River, Montana

Εικόνα 24: Ακραίος φραγμός σε  
μαϊάνδρο, Cirque de la Madeleine,  
France



# Ιζηήματα όχθης

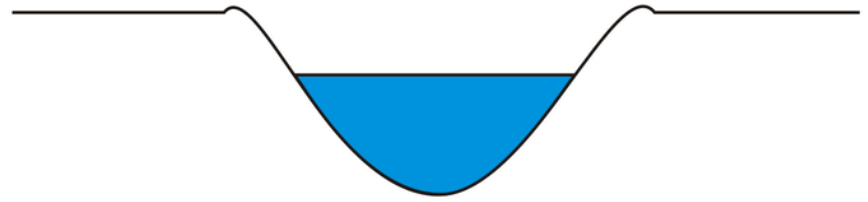
- Φυσικό ανάχωμα
- Crevasse splay



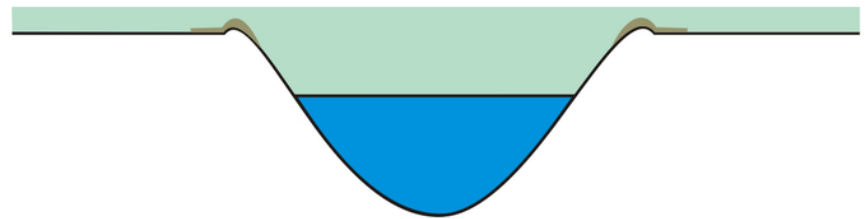
# Φυσικό ανάχωμα

Πρόκειται για επιμηκυμένες «ράχες» από λεπτόκοκκα υλικά που δημιουργούνται στις πεδιάδες πλημμύρας δίπλα στα σημεία διάβρωσης.

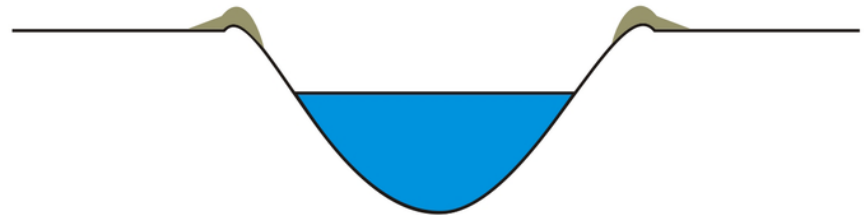
Οι ιζηματογενείς ακολουθίες φυσικών αναχωμάτων συνίστανται σε εναλλασσόμενες ακολουθίες στις οποίες το κοκκομετρικό μέγεθος μειώνεται προς τα πάνω. Κάθε ακολουθία καταλήγει στην απόθεση ενός ιλυούχου στρώματος (π.χ. Gonti river, India).



Κοίτη ενός ποταμού



Κατά την διάρκεια πλημμυρικών επεισοδίων αποτίθενται σωματίδια κατά μήκος της όχθης



Μετά από πολλά πλημμυρικά επεισόδια δημιουργούνται φυσικά αναχώματα.



# Κοκκομετρικό μέγεθος & ιζηματογενής δομές φυσικών αναχωμάτων

- Υδροκόκκοι άμμος ή ψηφιδιτική άμμος  
( $M_d=3-5\text{mm}$ ) μέγεθος όχι πάνω από 10mm  
75% πηλός και άργιλος  
οργανικό υλικό 1-3% και σποραδικά 10%

Ιζηματογενείς δομές : small – ripple, cross – bedding, horizontal bedding, horizontal laminate, climbing – ripple lamination.



# Παράδειγμα φυσικού αναχώματος



Εικόνα 26: Φυσικό ανάχωμα, Neath River, Great Britain



# Crevasse splay

- Δημιουργείται όταν σπάει το φυσικό ανάχωμα ενός ποταμού και αποτίθεται ίζημα στην πεδιάδα πλημμύρας.
- Πρόκειται για εναλλαγή άμμων με οριζόντια ή ρυτιδωμένη στρώση με ιλυούχα στρώματα.



Εικόνα 27: Crevasse splay



# Περιβάλλοντα πεδιάδας πλημμύρας & τα ιζήματά τους

Ιζήματα:

- Λεπτόκοκκη άμμος 5-10%
- Πηλός 20-40%
- Άργιλος 35-60%
- $Md=0.005-0.06mm$ ,  $So=1-3$ ,  $Sk=0$
- Ανθρακικά άλατα : μέση τιμή 10%

ποταμός Βόλγας 25%

ποταμός Ευφράτης >50%

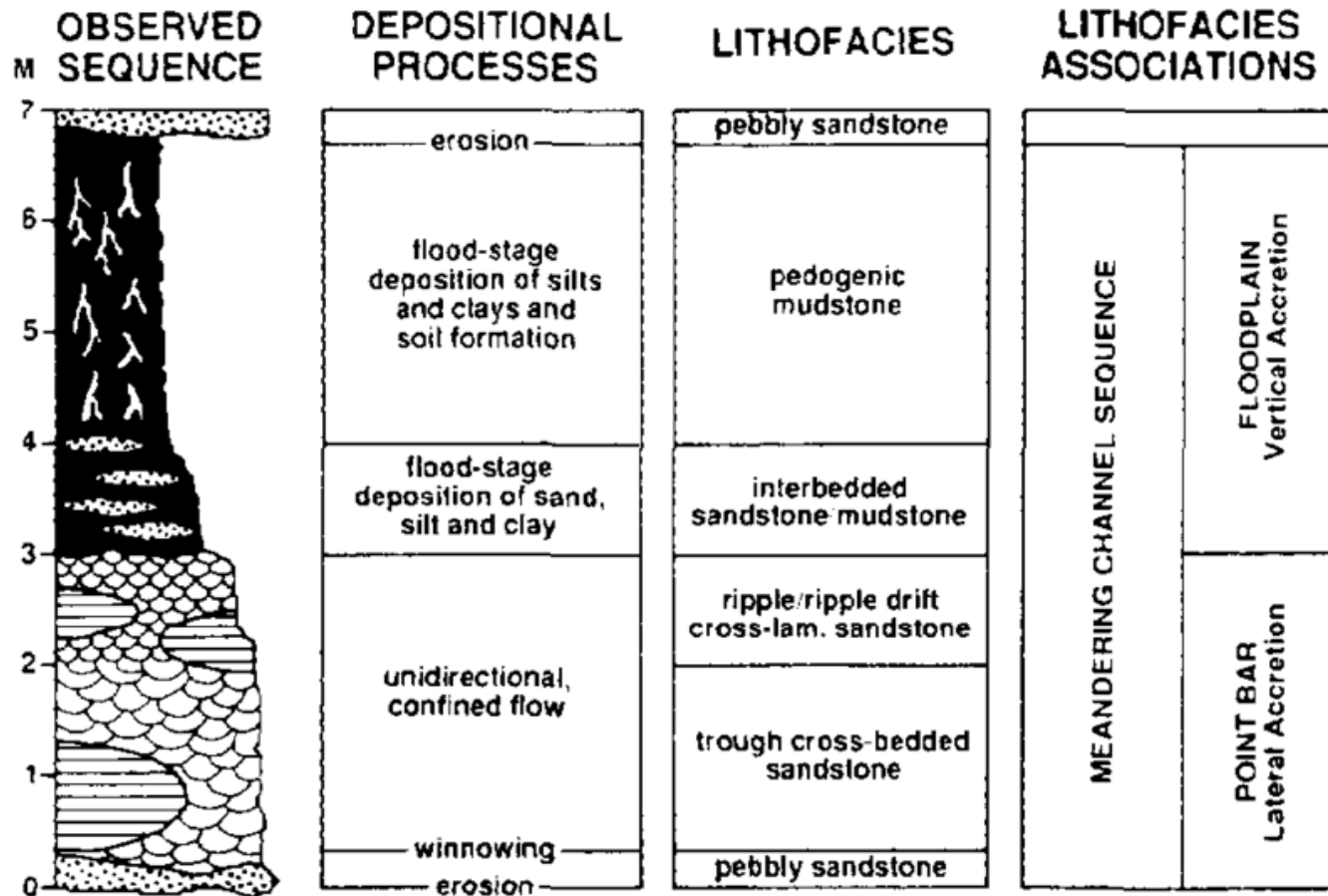
Ιζηματογενείς δομές: στρώση – ελασμάτωση – άστρωτη δομή, πάχος στρώματος: μερικά mm έως μερικά cm, mottled structure – mud cracks



Εικόνα 28: Πεδιάδα πλημμύρας, Parana River



# Συσχέτιση λιθοφάσεων



Εικόνα 29: Ακολουθία ιζημάτων μαιανδρικού ποταμού-Λιθοφάσεις





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 10: Περιβάλλοντα ιζηματογένεσης-Ποτάμια 2». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: [σύνδεσμο μαθήματος](#).



# 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 (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες 1-16: 1979, Kontopoulos N., Sedimentary environments of deposition of Pedasus (SW Peloponnese), Greece, Phd Thesis, University of Patras.

Εικόνα 17: Coolgeography.co.uk by Rob Gamesby , licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

Εικόνα 21: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hadrosaur\\_tracks.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hadrosaur_tracks.png)

Εικόνα 22: <https://www.geol.umd.edu/~tholtz/G102/102fluv.htm>

Εικόνα 23:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Point\\_bar#/media/File:Point\\_bar\\_and\\_cut\\_bank.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Point_bar#/media/File:Point_bar_and_cut_bank.jpg)

Εικόνα 24:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Point\\_bar#/media/File:CirqueMadeleine.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Point_bar#/media/File:CirqueMadeleine.jpg)

Εικόνα 25: <https://en.wikipedia.org/wiki/Levee>

Εικόνα 26: <http://www.geograph.org.uk/photo/195267>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 27:

[http://www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/pictures/results\\_avulsions/20\\_Crevasse.jpg](http://www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/pictures/results_avulsions/20_Crevasse.jpg), [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License](#)

Εικόνα 28:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Floodplain#/media/File:Paran%C3%A1\\_River\\_Floodplain.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Floodplain#/media/File:Paran%C3%A1_River_Floodplain.jpg)

Εικόνα 29:

[http://wiki.aapg.org/Lithofacies\\_and\\_environmental\\_analysis\\_of\\_clastic\\_depositional\\_systems](http://wiki.aapg.org/Lithofacies_and_environmental_analysis_of_clastic_depositional_systems)

Οι εικόνες για τις οποίες δεν περιλαμβάνεται αναφορά είναι ιδιοκτησία του συγγραφέα.

