



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Γενικής, Θαλάσσιας Γεωλογίας &
Γεωδυναμικής (Γ.Θ.Γ.Γ.)

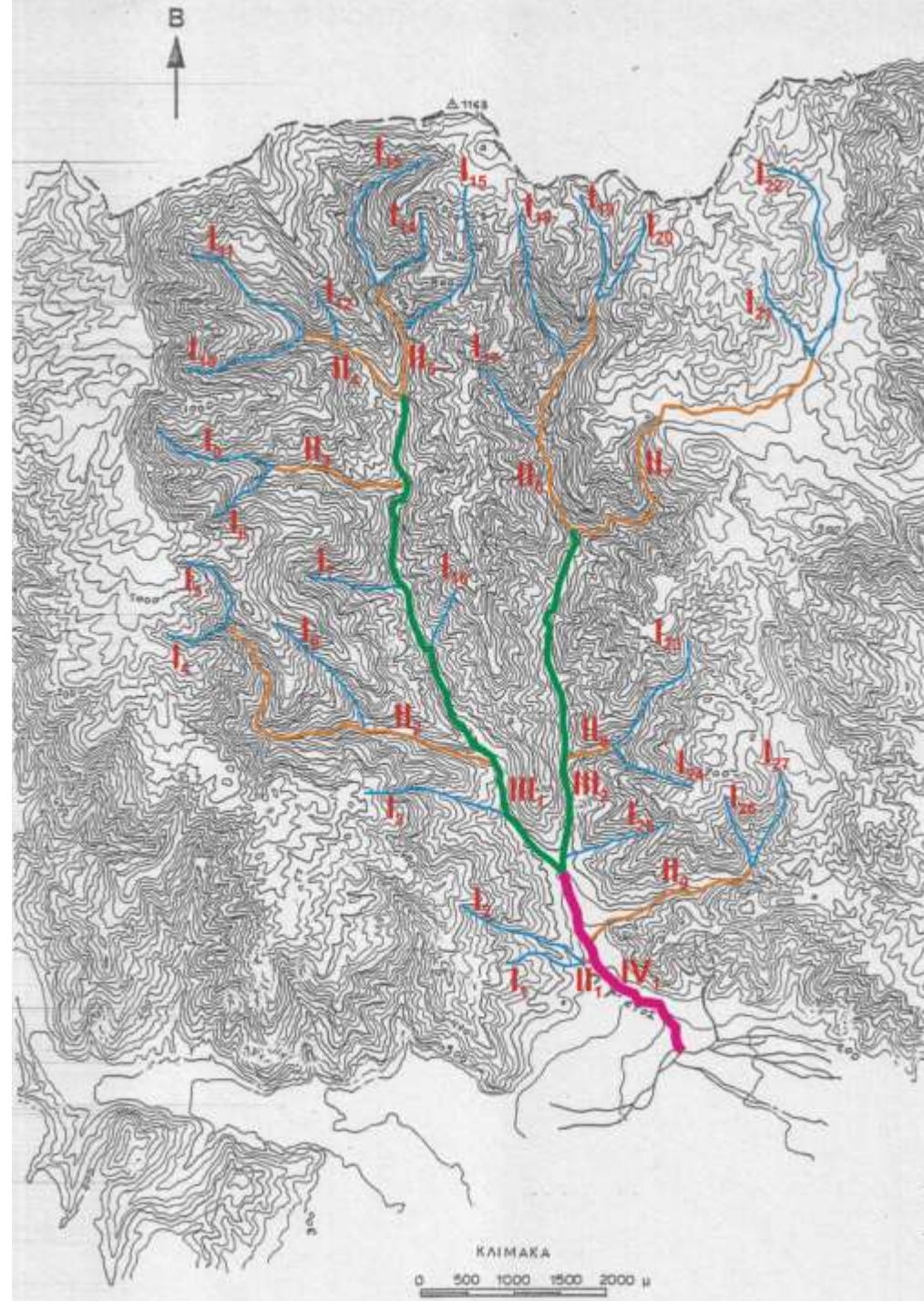
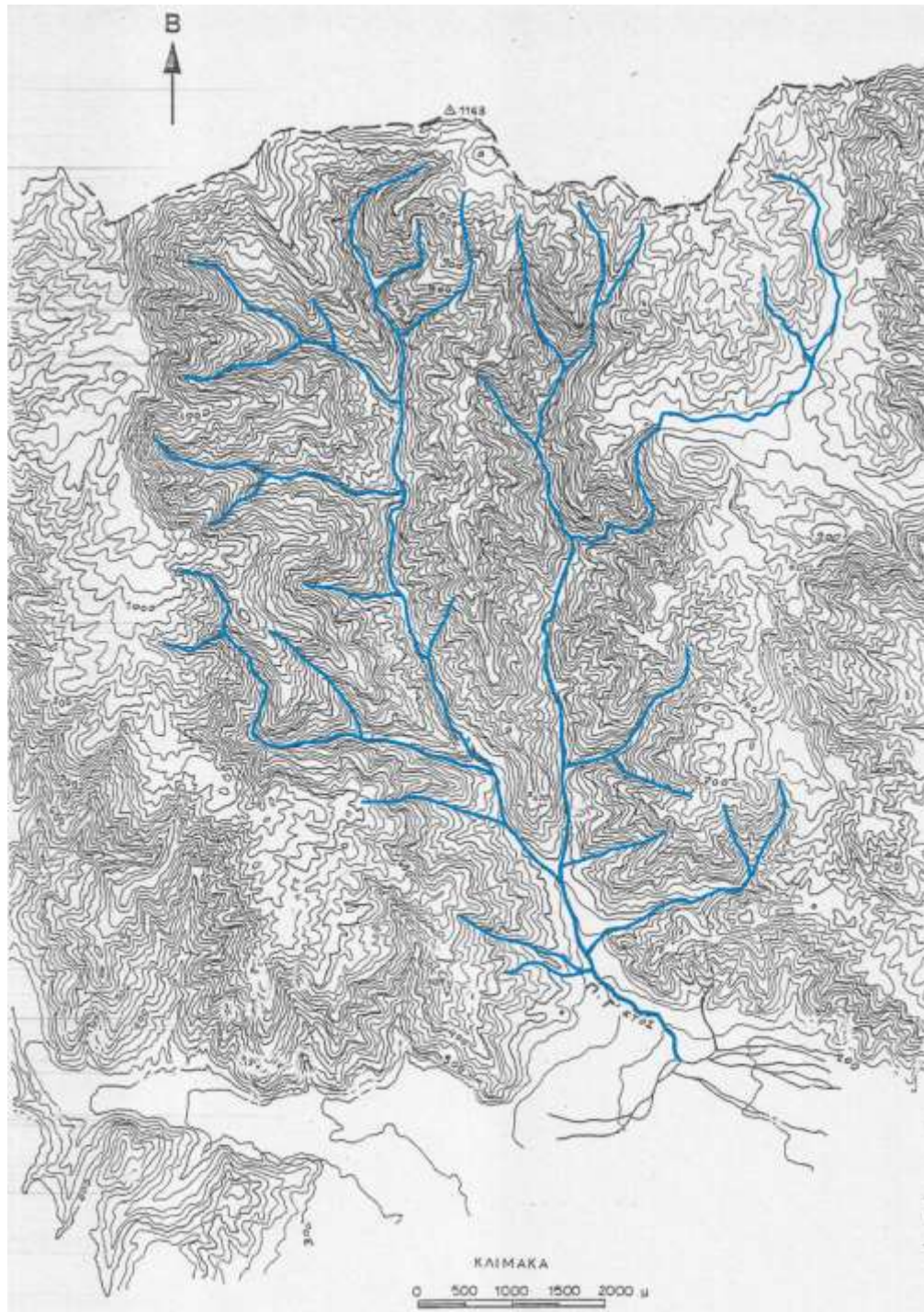
Πλανήτης Γη (Geol_002)

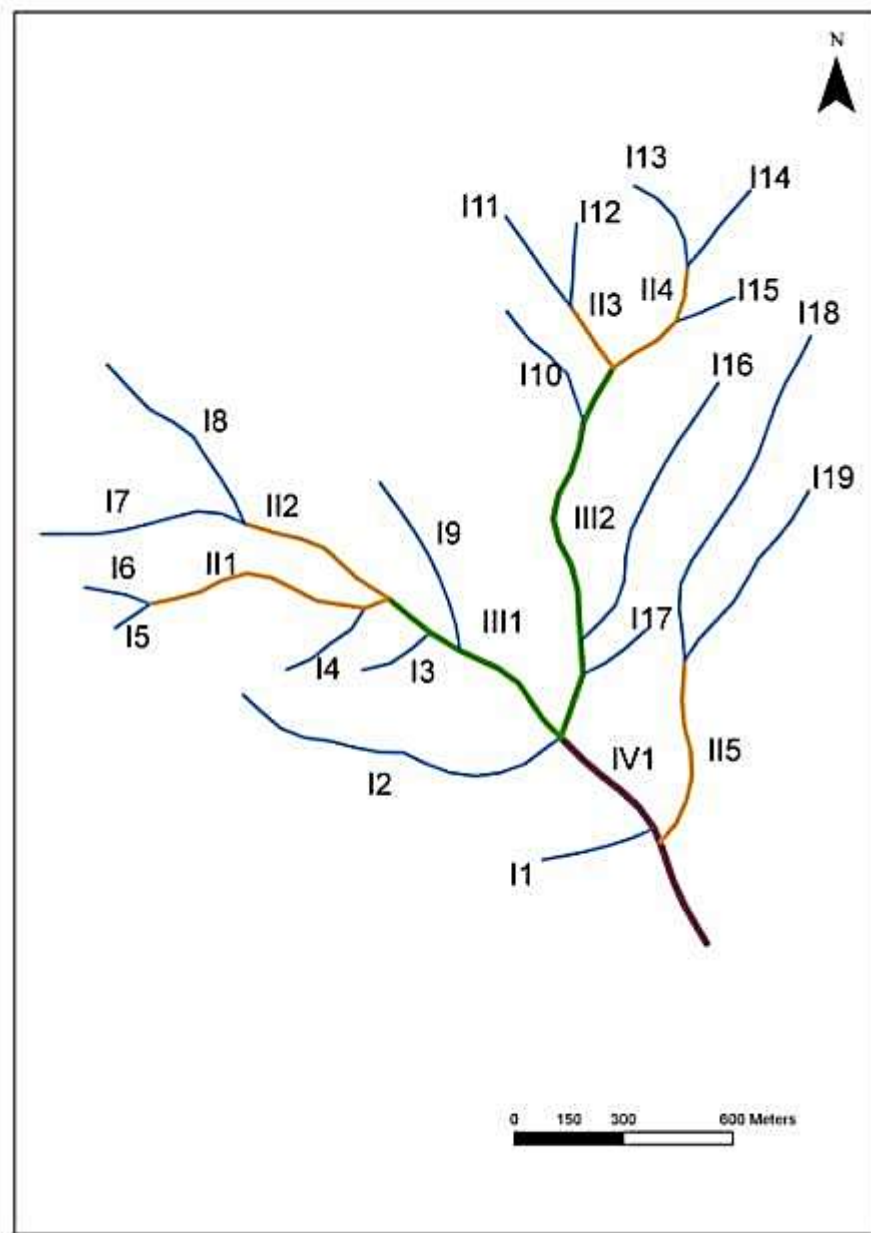
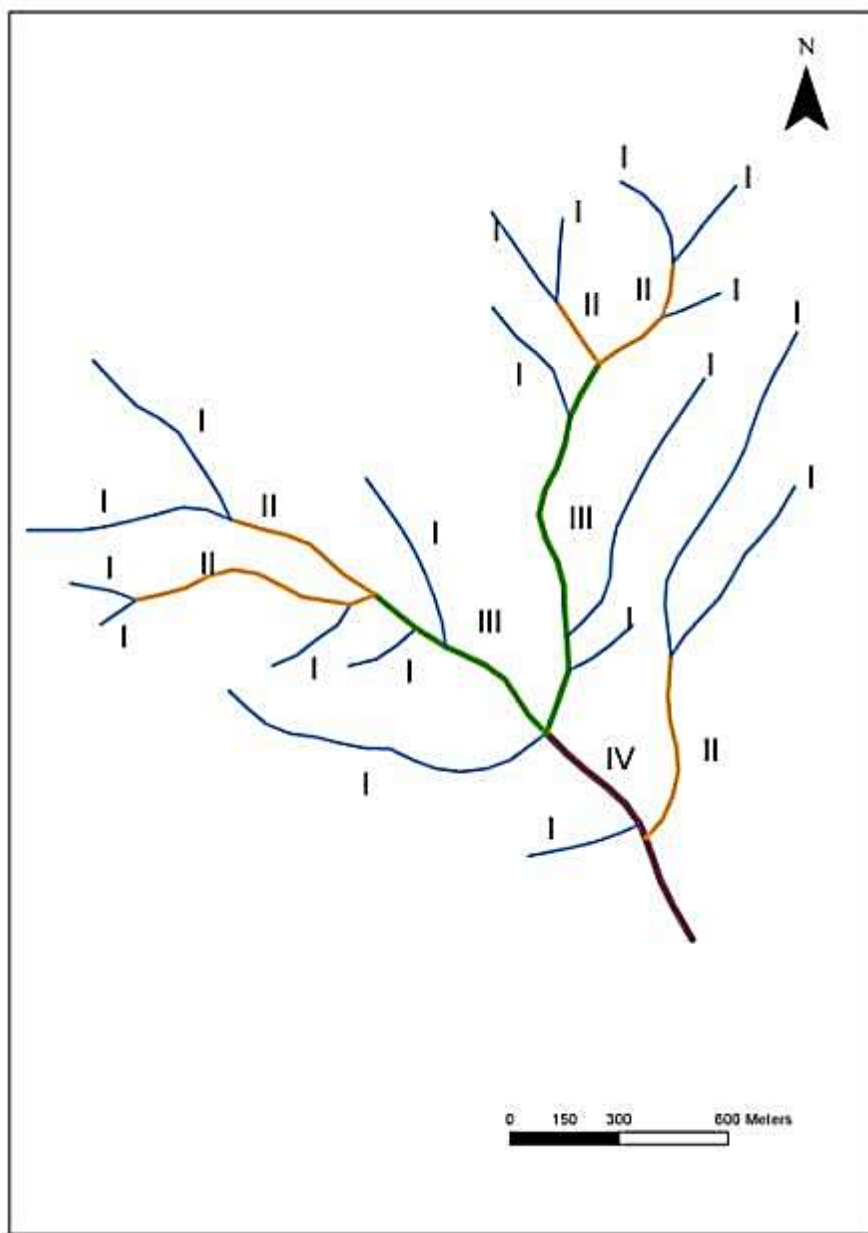
Συστήματα Αποστράγγισης

Εισηγητής:
Δρ. Μπαθρέλλος Γιώργος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Συστήματα Αποστράγγισης

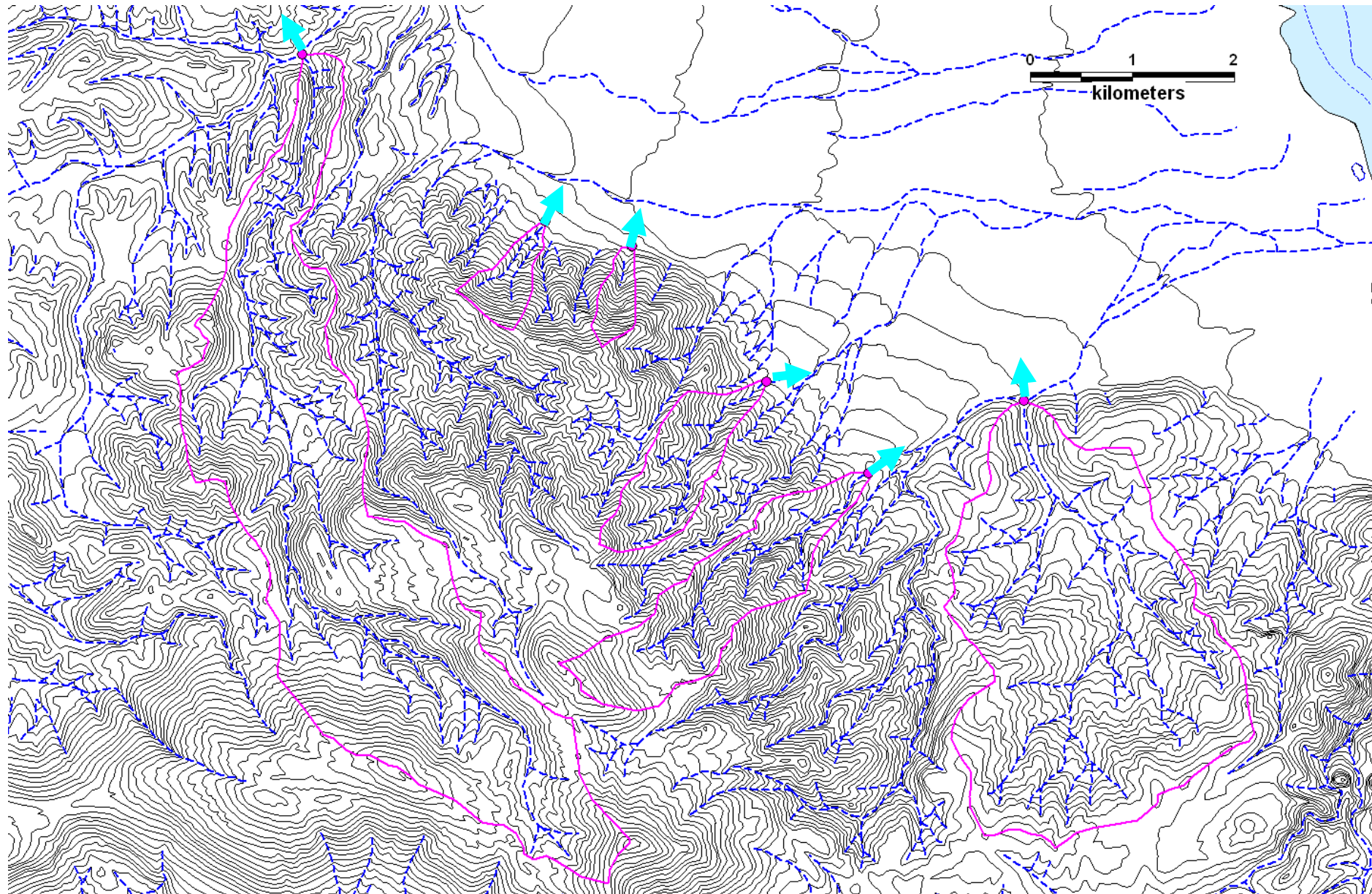
- Κάθε ποταμός περιβάλλεται από τη **λεκάνη απορροής** του, που είναι η συνολική περιοχή που προσφέρει νερό στο ποταμό.
- Η (νοητή) γραμμή, η οποία χωρίζει δυο γειτονικές λεκάνες απορροής, καλείται **υδροκριτική γραμμή** ή **υδροκρίτης**.
- Η διεύθυνση και οι διαστάσεις των ρευμάτων σε μια λεκάνη αποστράγγισης τείνει να είναι σε τάξη.
- Τα πιο μικρά ρέματα, που στερούνται παραποτάμους καλούνται πρώτης τάξεως ρέματα.



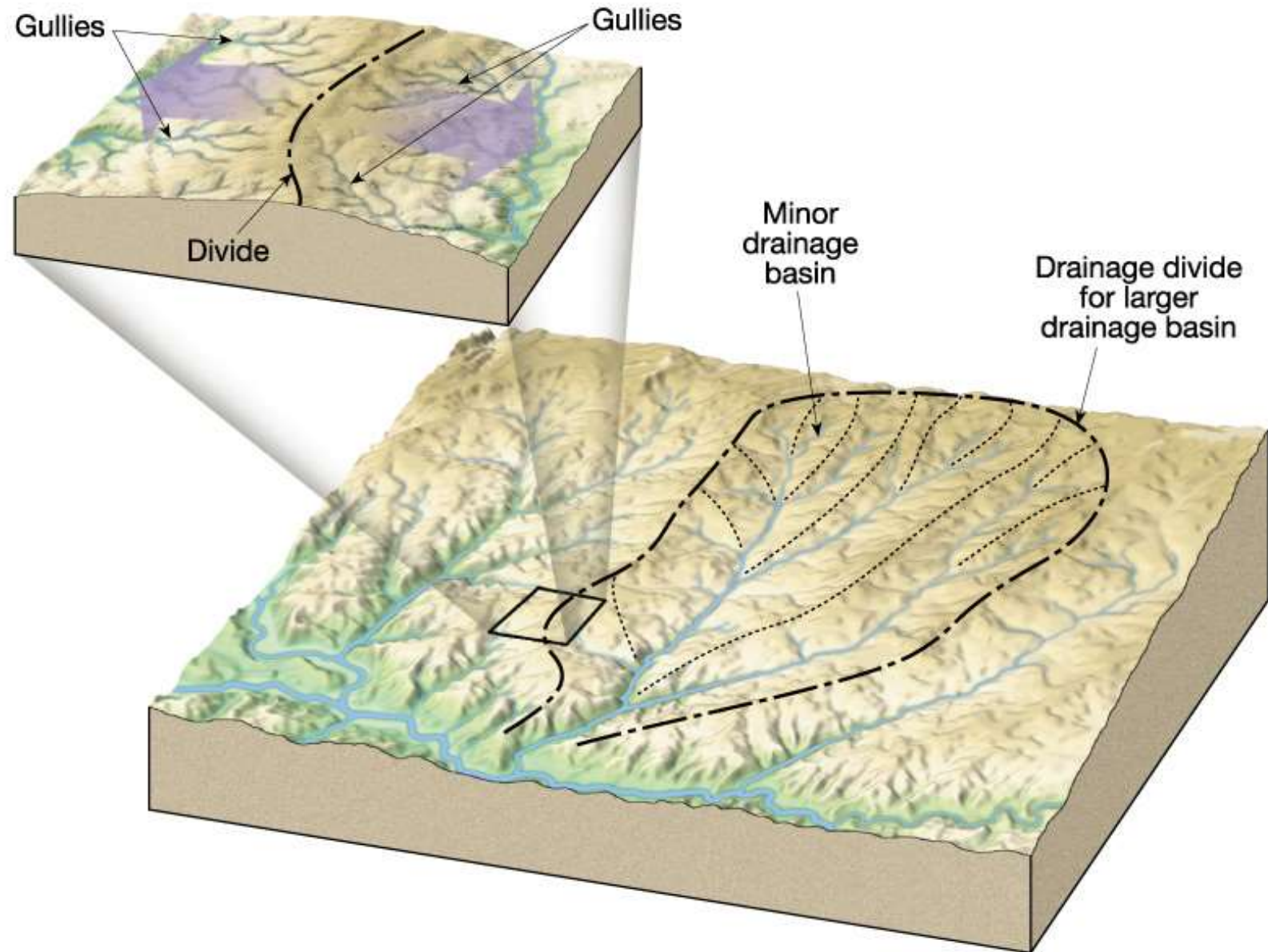


Ταξινόμηση Υδρογραφικού Δικτύου κατά **Strahler**

Παραδείγματα λεκανών απορροής



Δίκτυα απορροής (Drainage networks)



Ηπειρωτικός υδροκρίτης και η λεκάνη απορροής του ποταμού Μισισιπή



Όπου δύο πρώτης τάξεως ρέματα **συμβάλουν** θα σχηματίσουν ένα ρέμα δευτέρας τάξεως.

- Όπου δύο δευτέρας τάξεως ρέματα **συμβάλουν** θα σχηματίσουν ένα ρέμα τρίτης τάξεως και “ούτω καθεξής” μέχρις ότου πάνω σε μια σχηματιζόμενη ιεραρχική κλίμακα, φθάσουμε στο κύριο ρέμα (ποταμό), σε μια δεδομένη λεκάνη απορροής.

- Σε αυτή την ιεραρχική κλίμακα ισχύουν τα ακόλουθα:

α. θα υπάρχουν **περισσότερα πρώτης τάξεως ρέματα** σε μια λεκάνη απορροής σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα τάξεως ρέματα συνδυασμένα.

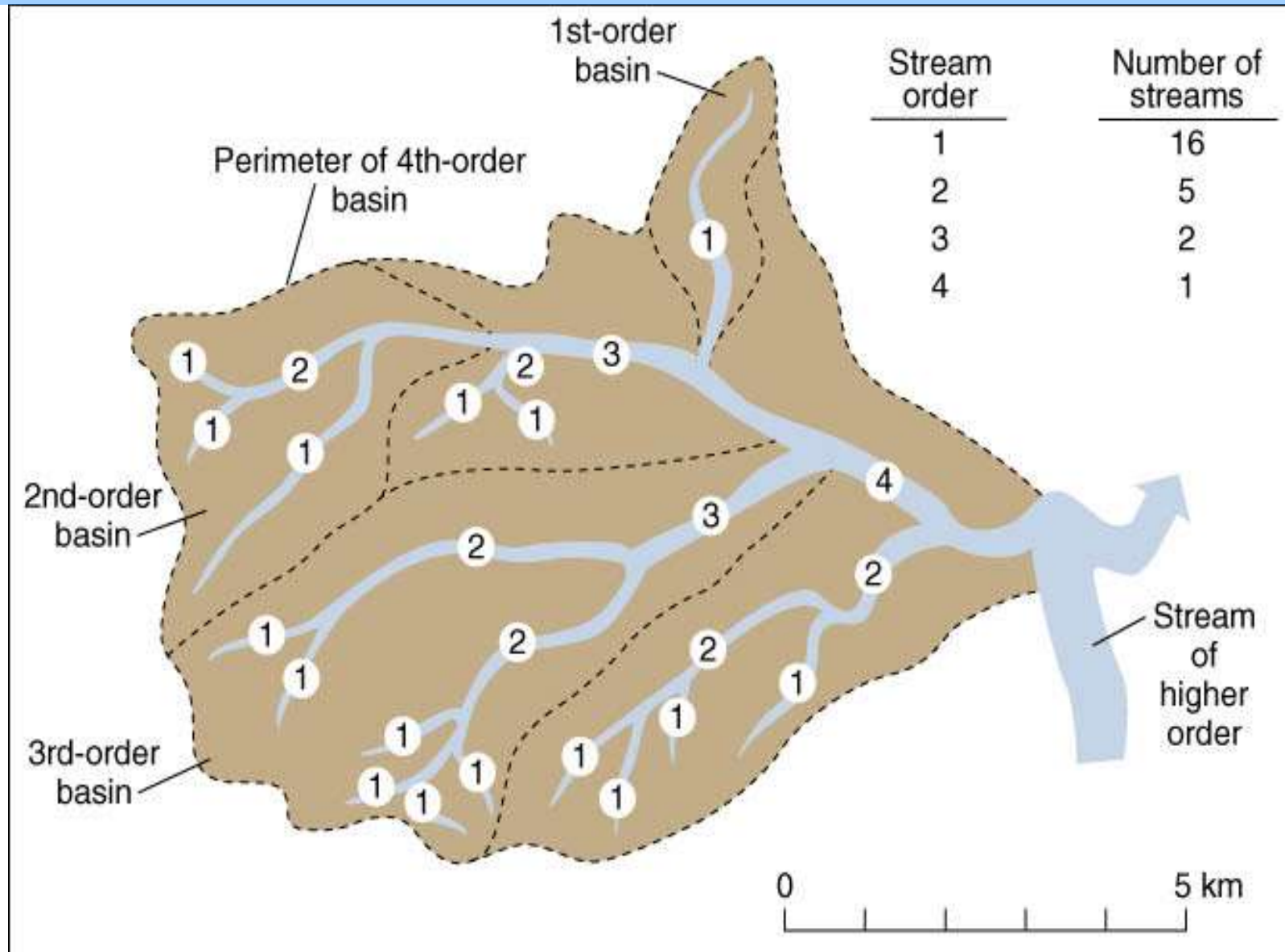
β. το **μήκος του ρέματος** αυξάνει με την τάξη του ρέματος.

γ. το **μέγεθος της λεκάνης**, που αποστραγγίζεται αυξάνεται σύμφωνα με την τάξη του ρέματος.

δ. η **μέση κλίση** μειώνεται με την αύξηση της τάξης και

ε. ο **όγκος του νερού**, ο οποίος μεταφέρεται αυξάνεται με την αύξηση της τάξης του ρέματος.

Τάξεις κλάδων υδρογραφικού δικτύου και λεκανών απορροής ενός ποτάμιου συστήματος



Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ποικιλότητα των υδρογραφικών δικτύων;

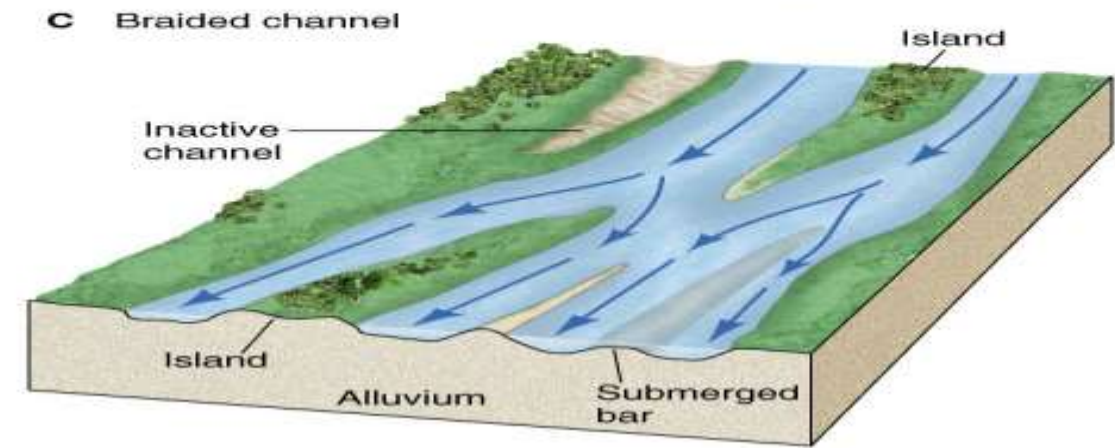
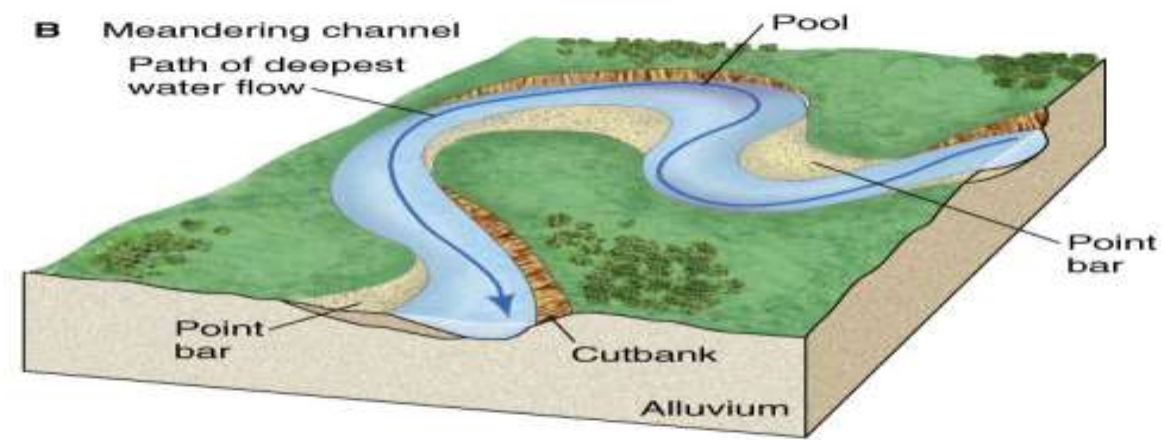
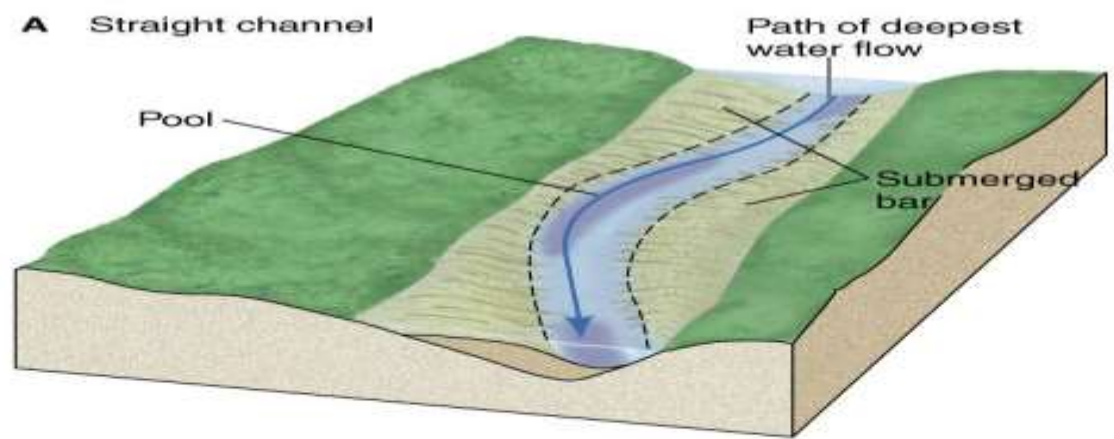
- Ποσότητα κατακρημνισμάτων
- Ένταση κατακρημνισμάτων
- Κατανομή κατακρημνισμάτων
- Φύση του επιφανειακού υλικού
- Κλίση των πρανών



Τύποι κοιτών ποταμών

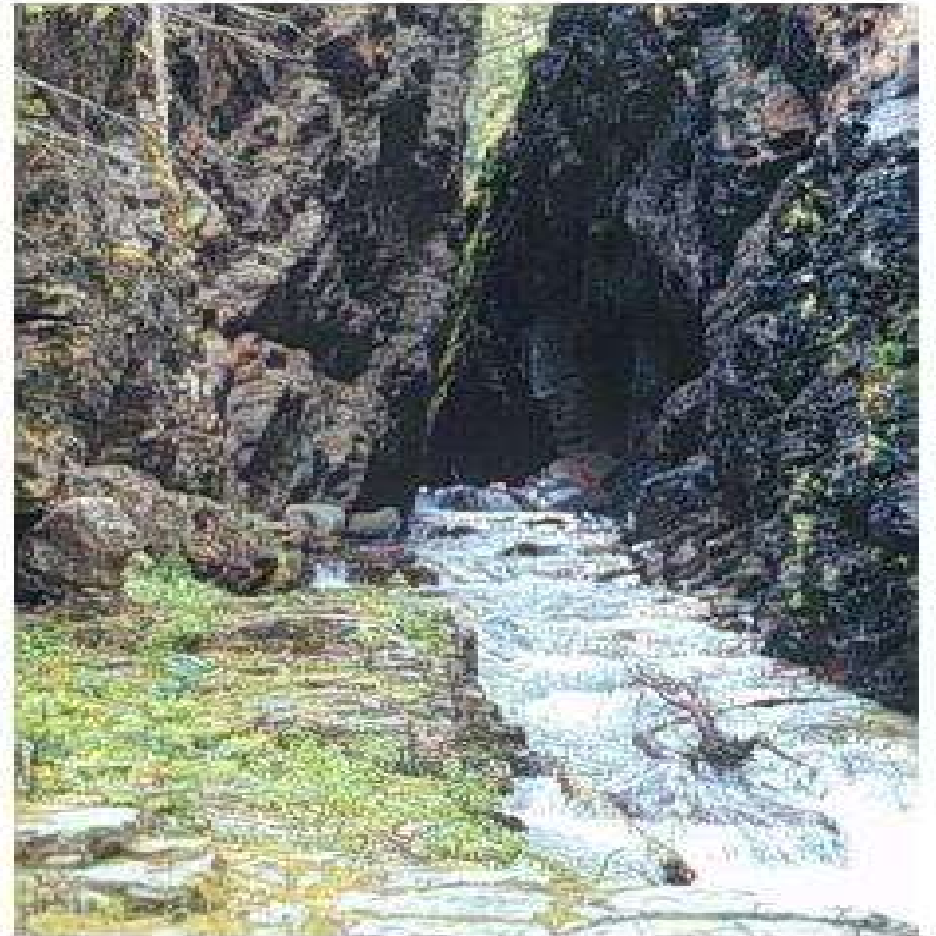
Υπάρχουν τρεις γεωμετρικοί τύποι **κοιτών**.

- 1. Ο ευθύγραμμος τύπος κοίτης.** Ο τύπος αυτός είναι σπάνιος. Στον τύπο αυτόν η κοίτη παραμένει ευθύγραμμη σε ικανή απόσταση που η απόσταση αυτή κατά κανόνα δεν ξεπερνά το 10πλάσιο του πλάτους της κοίτης. Παρά ταύτα το βαθύτερο τμήμα της κοίτης συχνά ακολουθεί ελικοειδή διαδρομή προσεγγίζοντας διαδοχικά τότε τη μια και τότε την άλλη πλευρά της όχθης, αποθέτοντας αντιστοίχως μεταφερόμενο υλικό.
- 2. Ο πλεξοειδής ή διακλαδιζόμενος τύπος κοίτης** Η κύρια κοίτη συνίσταται από δυο ή περισσότερες επιμέρους κοίτες εκατέρωθεν αλλουβιακών νησίδων. Οι αλλουβιακές νησίδες συνίστανται από το πιο χονδρό υλικό για τη συγκεκριμένη θέση της νησίδας που δεν μπορεί να μεταφερθεί παραπέρα από το ρέμα.
Ο δικτυωτός τύπος αύλακας ενοείται από μεγάλες κλίσεις, από άφθονο υλικό με ευρύ φάσμα κοκκομετρικού μεγέθους και από ευκολοδιάβρωτες όχθες. Με βάση το υλικό της κοίτης ο δικτυωτός τύπος μπορεί να είναι κροκαλούχος ή αμμούχος .
- 3. Ο μαιανδρικός τύπος κοίτης** Η αύλακα χαρακτηρίζεται από κυμάτωση αξιοσημείωτης συμμετρίας. Ο σχηματισμός μαιανδρικής κοίτης ενοείται από μικρές κλίσεις και το φορτίο του ρέματος είναι κυρίως πηλός και άργιλος και κατά δεύτερο λόγο άμμος. Η ταχύτητα είναι εντελώς χαμηλή κατά μήκος της κοίτης και των τοιχωμάτων της αύλακας, όπου υπάρχει και η μέγιστη αντίσταση στη ροή λόγω τριβής.



Ευθύγραμμος τύπος κοίτης

Straight Channel



Διακλαδιζόμενος τύπος κοίτης

Braided Channel



Αλλουβιακή νησίδα

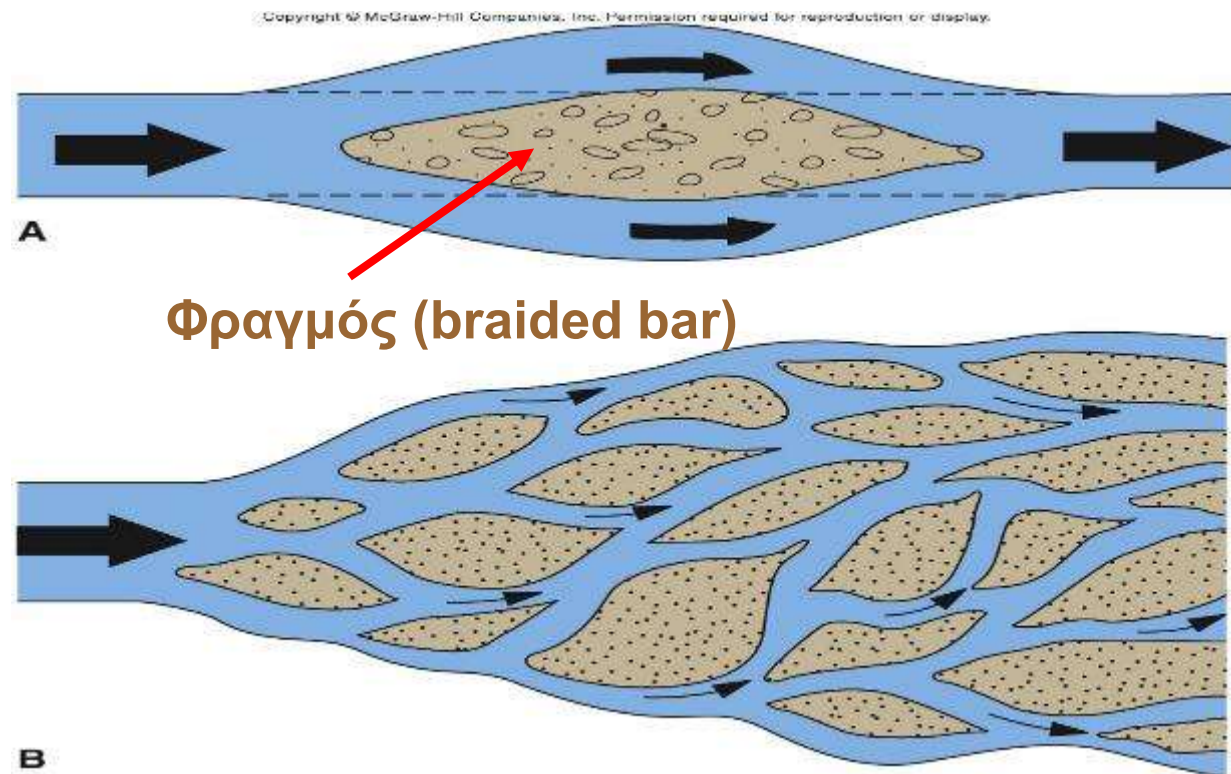


Αλλουβιακή νησίδα ή αλλουβιακός φραγμός

Photo: K.A. Lemke

- Μερικές φορές σ' ένα ρέμα παρέχεται χονδρόκοκκο και χαλαρό υλικό σε μεγάλη ποσότητα από τους παραποτάμους του και από την επιφανειακή ροή που δρα στους γειτονικούς λόφους. Η ποσότητα αυτή εάν είναι μεγαλύτερη από αυτήν που μπορεί να μεταφέρει το ρέμα, τότε το πλεονάζον φορτίο θα αποθεθεί σε όλη την έκταση της κοίτης τους ρέματος με αποτέλεσμα να την **προσχωσει** (=ισοπέδωση προς τα πάνω). Ένα ρέμα στο οποίο βρίσκεται σε πρόοδο η παραπάνω διαδικασία (δηλαδή η πρόσχωση) θα έχει μια κοίτη ευρεία και αβαθή. Η παραπάνω πρόσχωση (=απόθεση) θα σχηματίζει επιμήκεις στενούς φραγμούς από άμμο και χαλίκι, οι οποίοι τείνουν να διαιρέσουν τη ροή σε δύο ή περισσότερες ρευματικές γραμμές. Το ρέμα διαιρείται και επανασυνδέεται με έναν τρόπο που θυμίζει πλεξιδωτά σχοινιά και ονομάζεται πλεξιδωτός ή δικτυωτός ποταμός.

- Αυτή η περίπτωση πρόσχωσης είναι η πιο κοινή στα ρευματικά κανάλια και είναι συνδυασμός ξηρού κλίματος και ορεινού αναγλύφου διότι οι άγονες περιοχές όταν διαβρώνονται από τα ρέοντα ύδατα σφοδρών βροχοπτώσεων, απορρίπτουν μεγάλες ποσότητες χονδρόκοκκων θραυσμάτων. Πλημμύρες σε ορεινές κοιλάδες (**φαράγγια**) χαρακτηρίζονται από μεγάλη αναλογία χονδρόκοκκου υλικού. Το υλικό αυτό μεταφέρεται στο κατάντη της κοιλάδας πάνω σε μεγάλες κλίσεις.



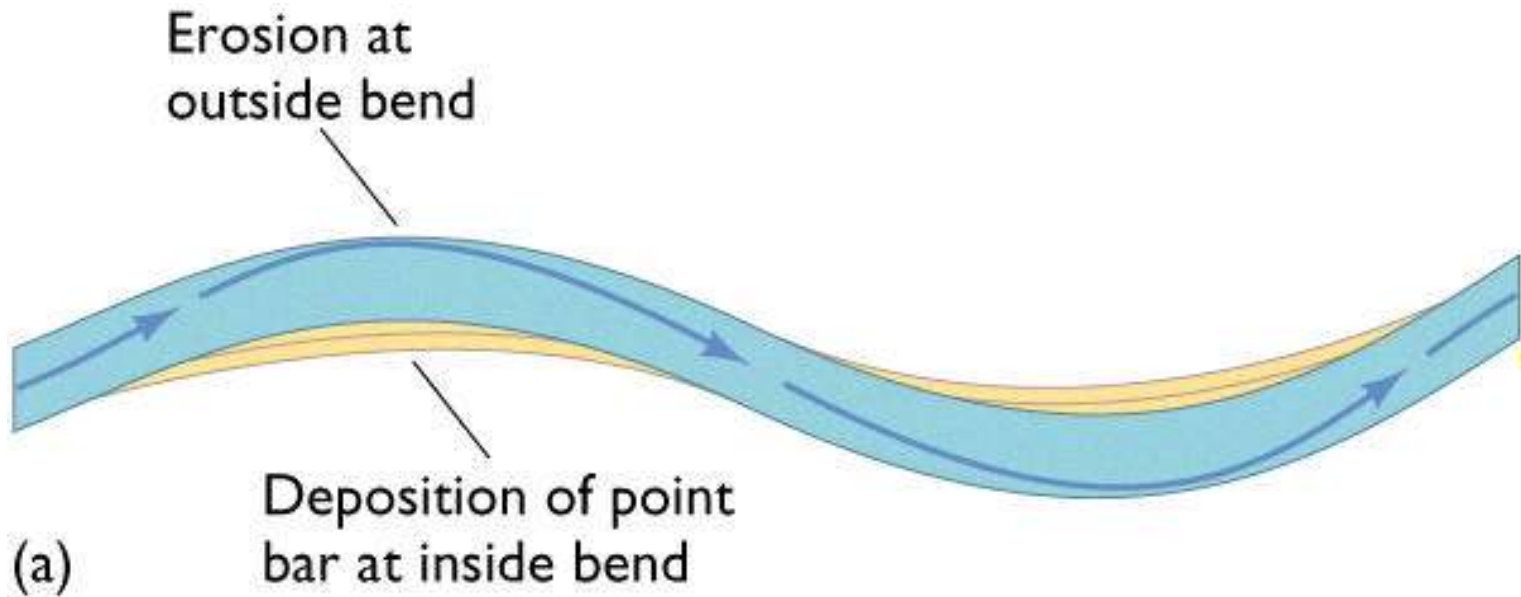
Alaskan River – Δικτυωτός ποταμός (Braided stream)

Φραγμός χαλίκων

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

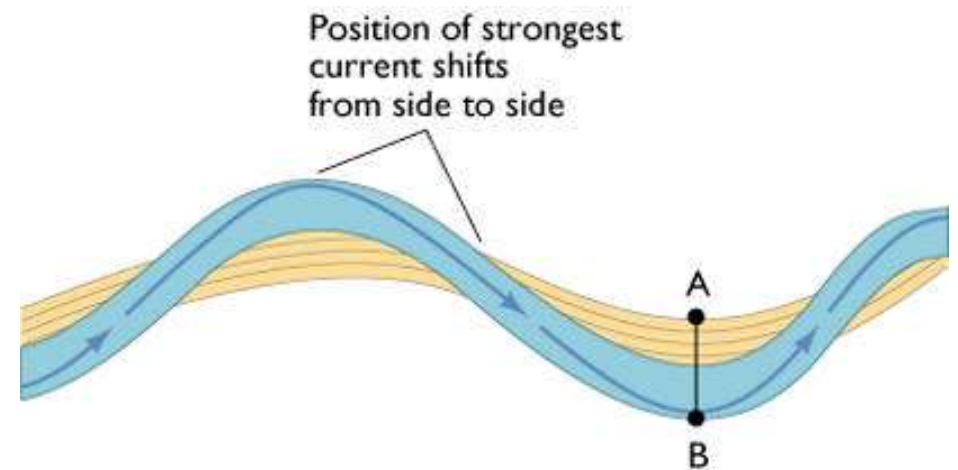


Photo by C. C. Plummer

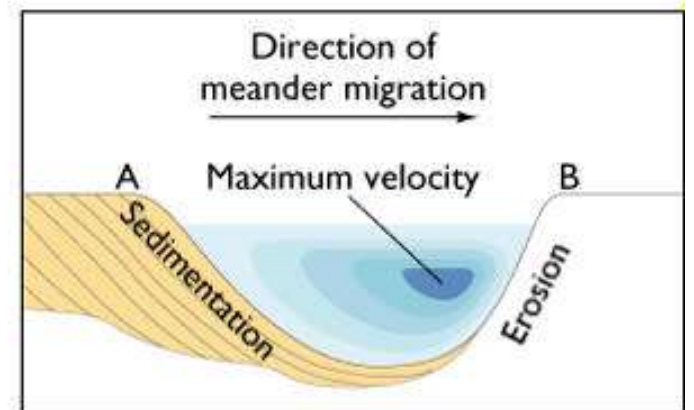


•Φραγμοί: αμμώδεις και χαλικώδεις αποθέσεις.

•Ακραίοι φραγμοί : φραγμοί που σχηματίζονται πάνω στην εσωτερική πλευρά των μαιάνδρων, όπου το νερό χάνει ταχύτητα και ικανότητα



(b)



Μαιανδρικός τύπος κοίτης

- Με την πάροδο του χρόνου, οι μαίανδροι μεταναστεύουν αργά στη κοιλάδα.
- Κατά μήκος της εσωτερικής πλευράς κάθε ενός μαιανδρικού βρόχου, όπου το νερό είναι ρηχό και η ταχύτητα είναι χαμηλή, χονδρόκοκκο ίζημα αποτίθεται για να σχηματίσει έναν ακραίο φραγμό.
- Οπουδήποτε το κατάντη ρευματικό τμήμα ενός μαιάνδρου που διανοίγεται μέσα σε αμμώδες ίζημα, συναντήσει ένα ολιγότερο επιρρεπές στη διάβρωση ίζημα, όπως η άργιλος, η μετανάστευση του μπορεί να βραδύνει.

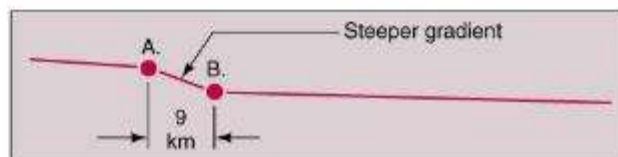
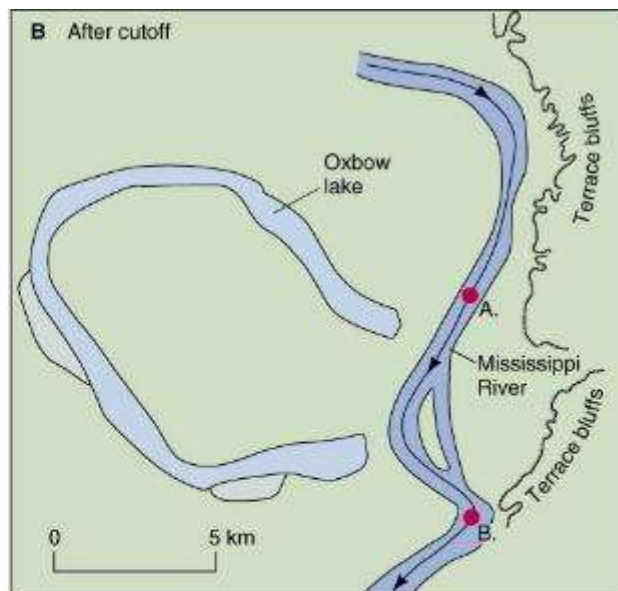
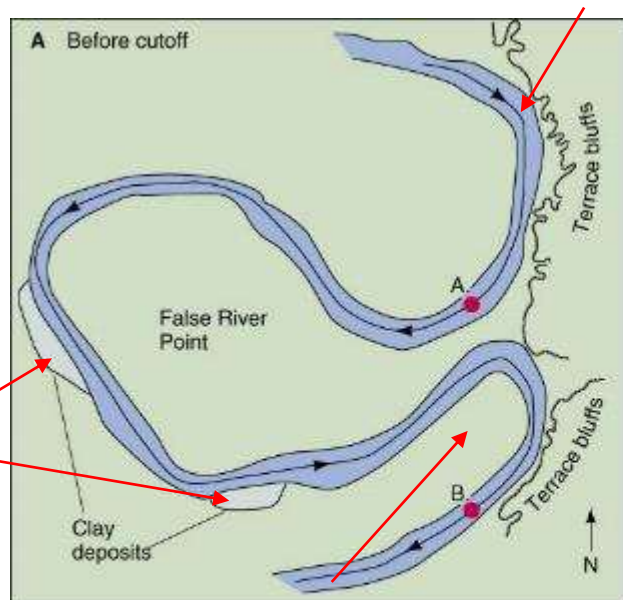
Συγχρόνως, ο επόμενος μαίανδρος στα ανάντη, μεταναστεύει πολύ πιο γρήγορα, και ίσως διασταυρώσει τον ασθενέστερα κινούμενο μαίανδρο.

Οι μαίανδροι αποκόπτονται.

Ο μαίανδρος που αποκόπτεται μετατρέπεται σε μια καμπύλη ημισελινοειδή λίμνη.

Αποκοπή μαιάνδρου

Μαιάνδρος στα ανάντη κινείται πιο γρήγορα



άργιλος
Το κατάντη
τμήμα του
Μαιάνδρου.

Η αποκοπή μαιάνδρου οδηγεί τοπικά σε αλλαγή της κλίσης του ρέματος και καθιστά την κοίτη πιο απότομη.

Ημισεληνοειδείς Λίμνες

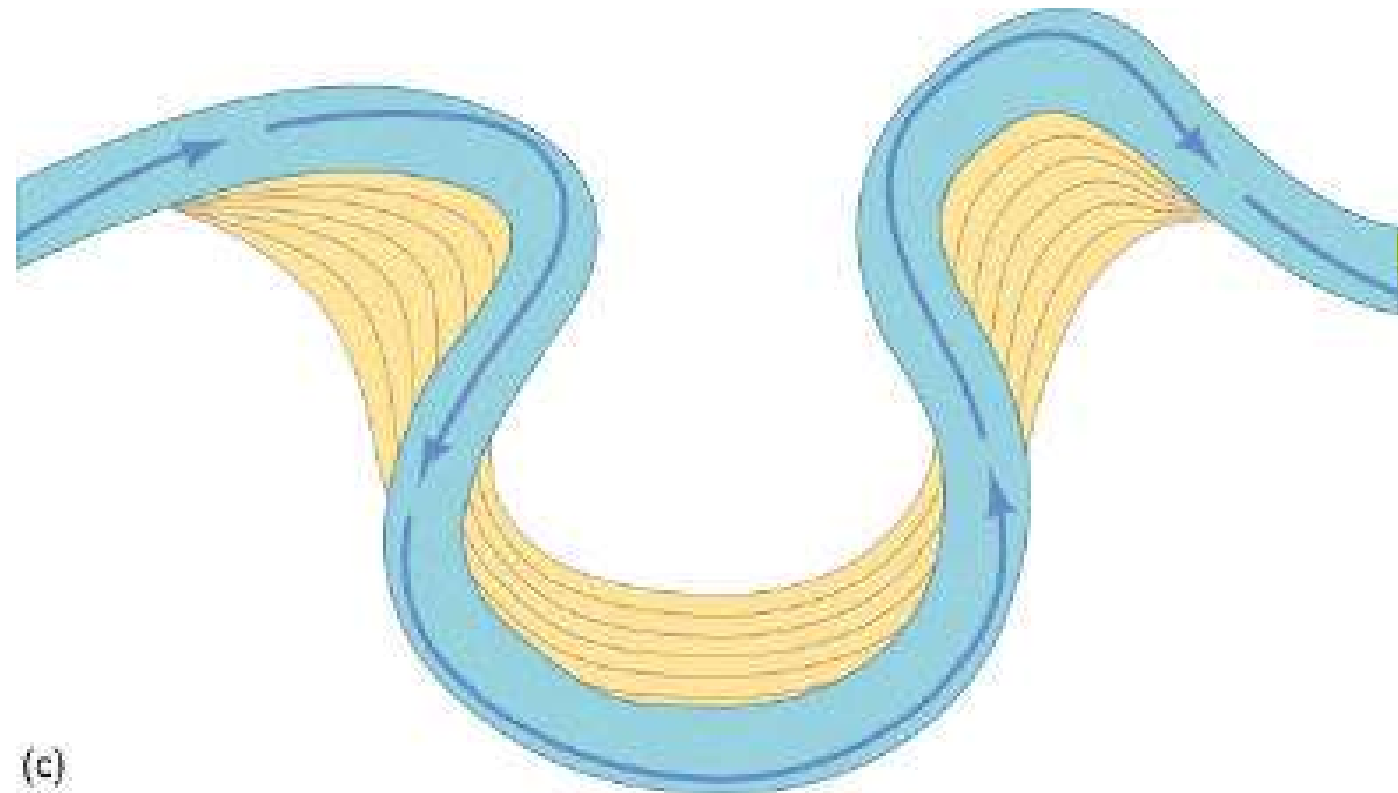
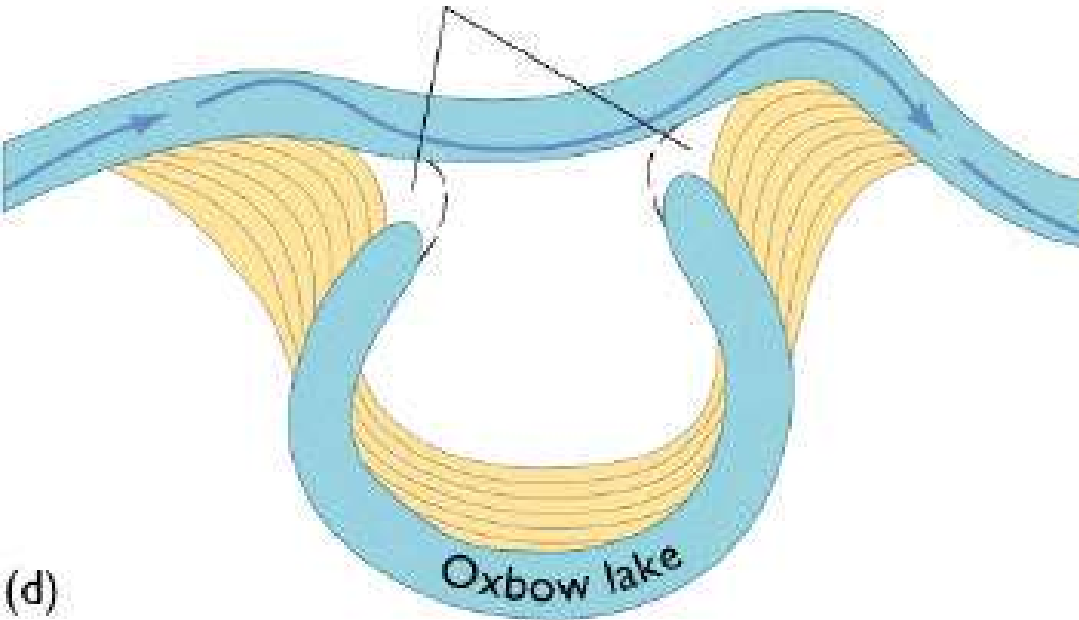


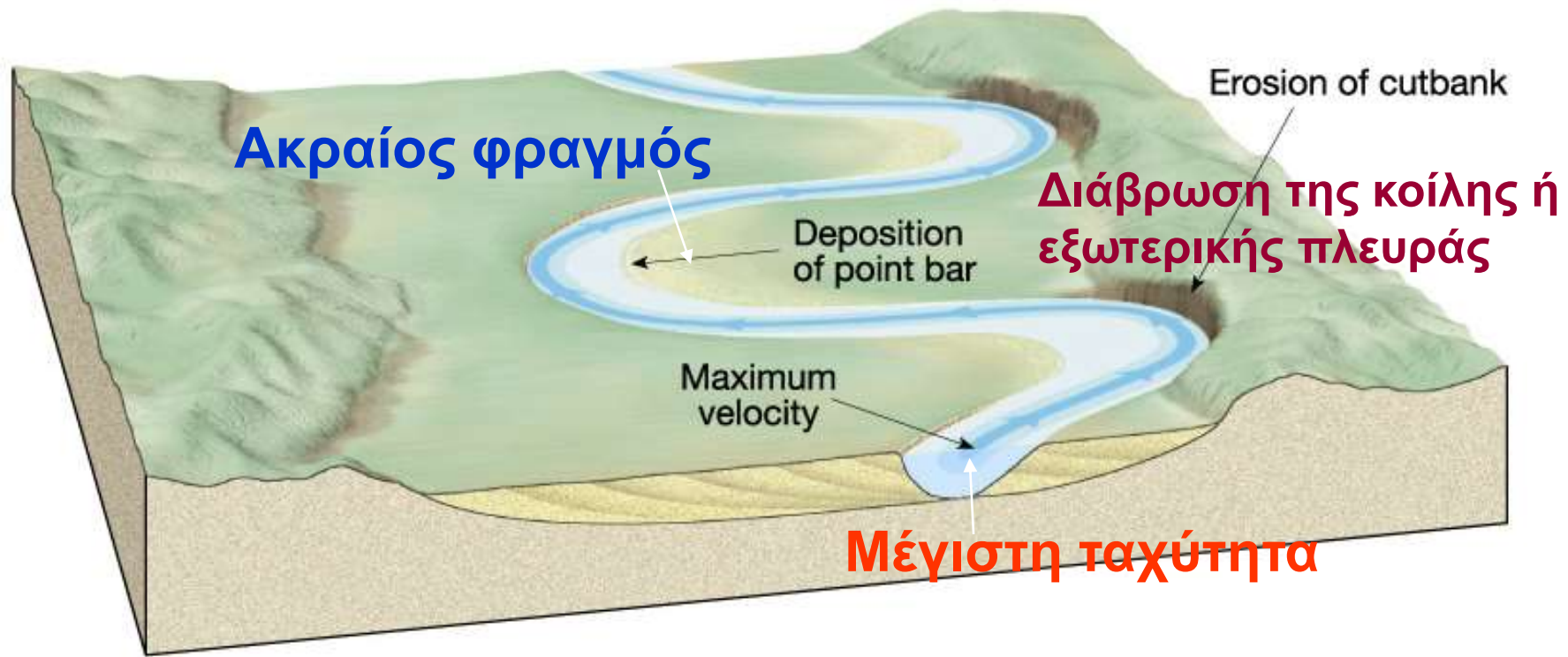
Ένας μαιανδρικός ποταμός πλησίον της Πνόμε Πέν Καμπότζης ρέει σε καλλιεργούμενα πεδία του παρελθόντος τα οποία καλύπτουν τη λεκάνη πλημμύρων του ποταμού. Οι ακραίοι φραγμοί με το ανοικτό χρώμα αποτελούνται από χαλικώδεις ποτάμιες αποθέσεις και απαντούν στην αντίθετη πλευρά από αυτή των εξωτερικών τμημάτων των μαιανδρικών καμπών. Δύο ημισεληνοειδείς λίμνες, προϊόντα αποκοπής στο παρελθόν μαιανδρικών βρόχων, βρίσκονται πλησίον της παρούσας αύλακας.

Μαιανδρικά ρέματα

Οι ακραίοι φραγμοί αποτίθενται στην εσωτερική πλευρά των μαιάνδρων ενώ διάβρωση συμβαίνει στην εξωτερική πλευρά. Με αποτέλεσμα οι μαιάνδροι να μεταναστεύουν. Το τελικό αποτέλεσμα είναι να απονεκρωθεί η αύλακα του ποταμού και να σχηματιστεί μια ημισεληνοειδή λίμνη

Silt and clay deposits
in former channel
connections





Διάβρωση της
εξωτερικής
όχθης ενός
μαιανδρικού
ρέματος

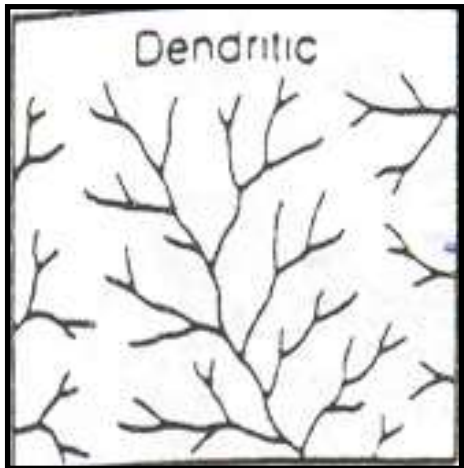


Τύποι υδρογραφικών δικτύων

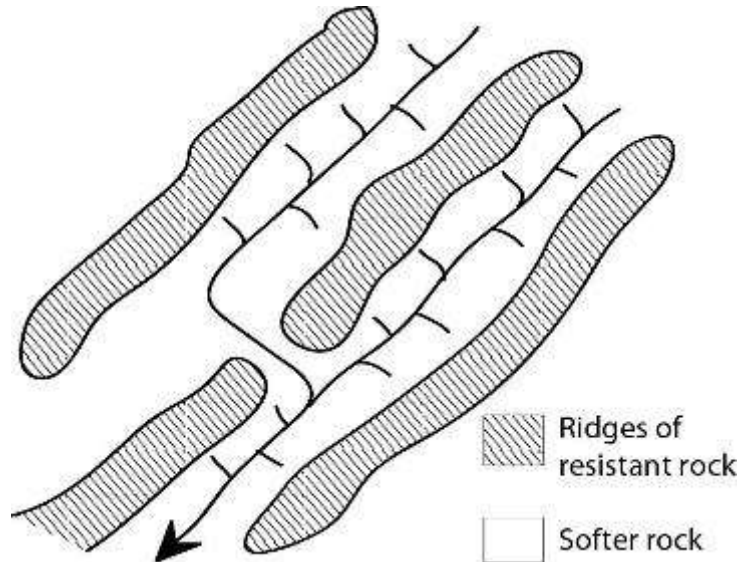
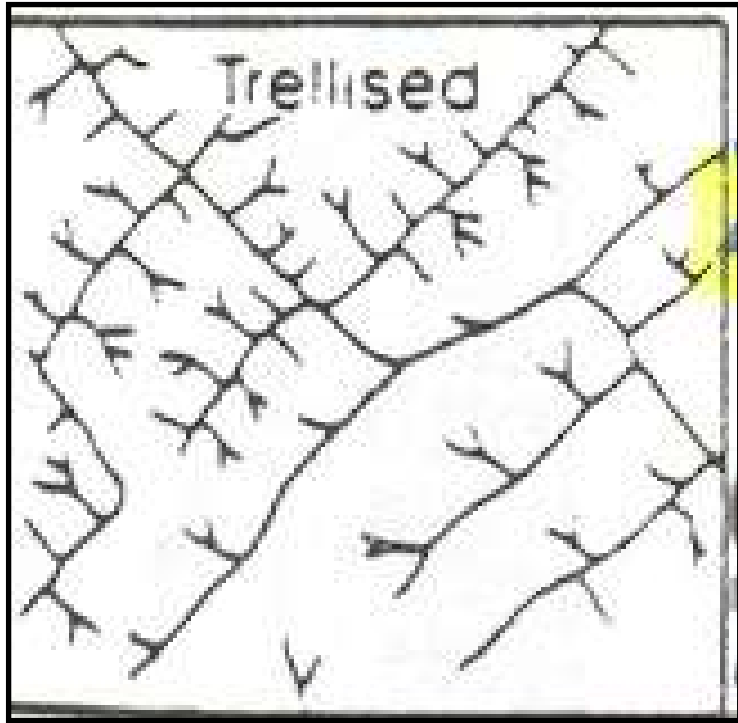
Τα ποτάμια και οι παραπόταμοι τους παράγουν αναγνωρίσιμα πρότυπα, όταν παρατηρούνται από ψηλά ή από αεροφωτογραφίες ή από χάρτες. Τα πρότυπα αυτά απεικονίζουν το σχέδιο αποστράγγισης της λεκάνης του ποταμού. Αυτά τα σχέδια αποστράγγισης είναι τα λεγόμενα υδρογραφικά δίκτυα. Τα δίκτυα αυτά διακρίνονται σε ορισμένους τύπους που είναι οι ακόλουθοι:

1. Δενδριτικός, 2. Κλιμακωτός ή δικτυωτός, 3. Ορθογώνιος τύπος, 4. Δακτυλιοειδής, 5. Ακτινωτός, 6. Κεντρομόλος, 7. Παράλληλος, 8. Ακαθόριστος

- **1. Δενδριτικός** Ακανόνιστες διακλαδώσεις που συνδέουν τους παραπόταμους με τον κύριο ποταμό. Οι διακλαδώσεις αυτές έχουν διάφορες διευθύνσεις και σχηματίζουν **οξείες γωνίες** με τον ποταμό. Ο τύπος αυτός αναπτύσσεται σε πετρώματα που δείχνουν τον ίδιο βαθμό αντίστασης στη διάβρωση και δεν εξαρτάται από οποιαδήποτε τεκτονική δομή. Απαντά σε σχεδόν οριζόντια ιζηματογενή πετρώματα ή σε περιοχές εκτεταμένων εκρηξιγενών πετρωμάτων. Ο τύπος αυτός, όχι συχνά, απαντά σε πτυχωμένα ή μεταμορφωμένα πετρώματα, ειδικά όταν τέμνουν προϋπάρχοντες γεωλογικούς σχηματισμούς.

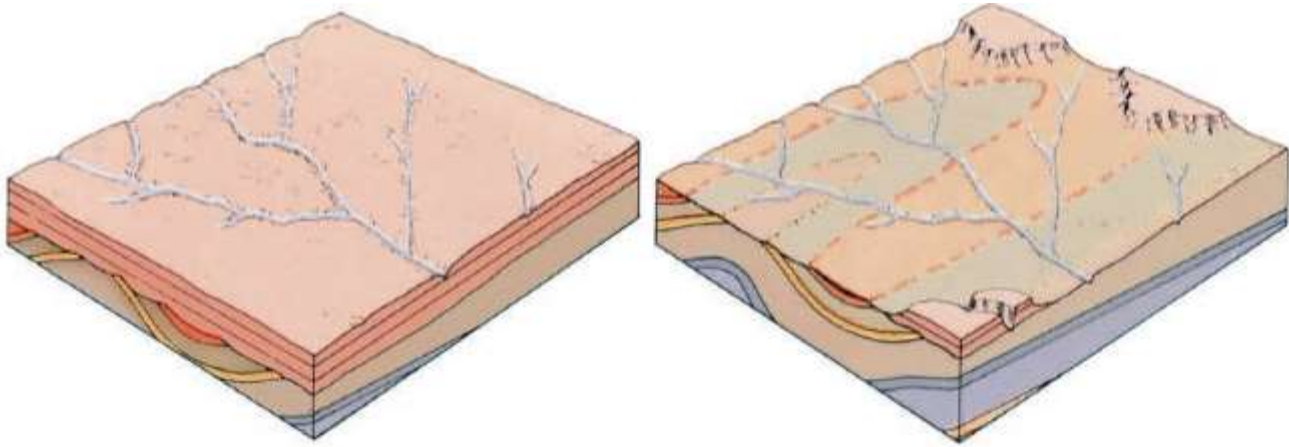


2. Κλιμακωτός ή δικτυωτός τύπος:



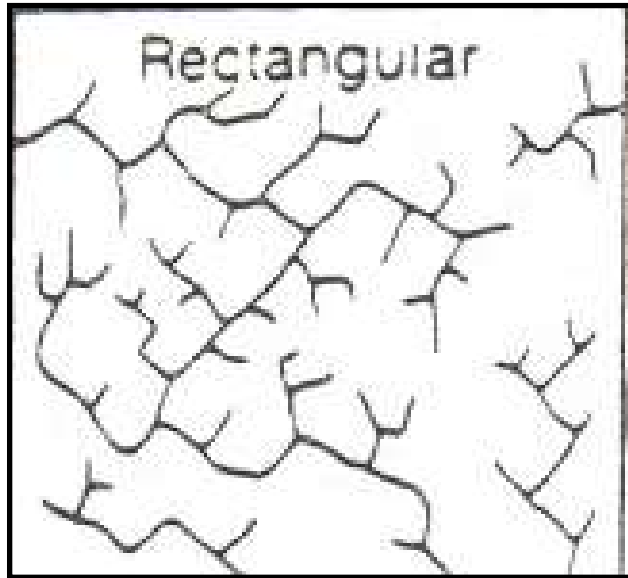
- Σύστημα σχεδόν παράλληλων ποταμών που κινούνται ή κατά μήκος της διεύθυνσεως των στρωμάτων ή μεταξύ παραλλήλων πρόσφατων γεωμορφών που προκύπτουν από τις αποθέσεις του άνεμου ή των παγετώνων. Οι παραπόταμοι συναντούν σε ορθές γωνίες τους ποταμούς ενώ οι ίδιοι οι παραπόταμοι τέμνονται από δευτερεύοντες κλάδους που όμως είναι παράλληλοι προς τα ποτάμια.
- Ένας ιδιαίτερος κλιμακωτός τύπος είναι ο ρηγματογενής κλιμακωτός τύπος. Αναπτύσσεται σε περιοχές με εναλλασσόμενες ζώνες ανθεκτικών και χαλαρών πετρωμάτων που έχουν σχηματιστεί από μια σειρά από παράλληλα ρήγματα.

Δενδρικό σύστημα σε πτυχωμένα στρώματα



Ρηγματογενής κλιμακωτός τύπος

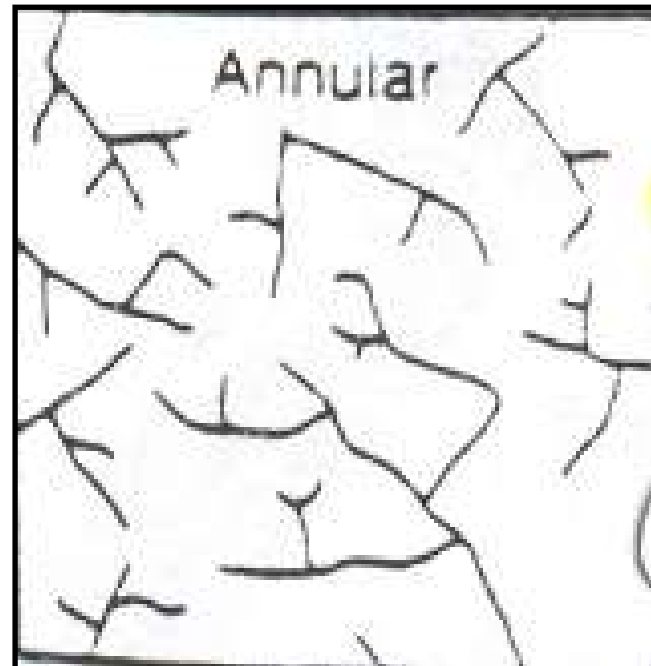




3. Ορθογώνιος τύπος:

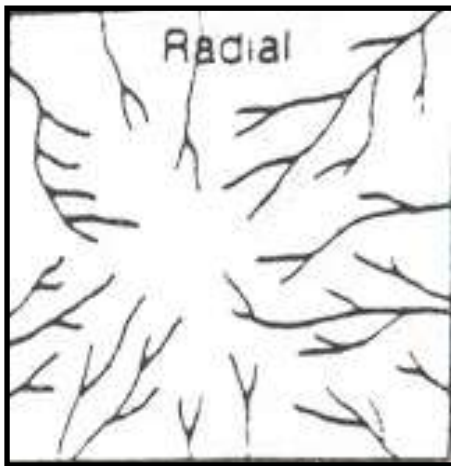
Τα ρέματα ρέουν κατά μήκος ρηγματωμένων ζωνών ή διακλάσεων που τέμνονται σε ορθές γωνίες.

Η διεύθυνση και η κλίση των στρωμάτων είναι μικρότερης σημασίας ενώ τα συστήματα των διακλάσεων ή των ρηγμάτων ασκούν τον έλεγχο στον τρόπο της αποστράγγισης.



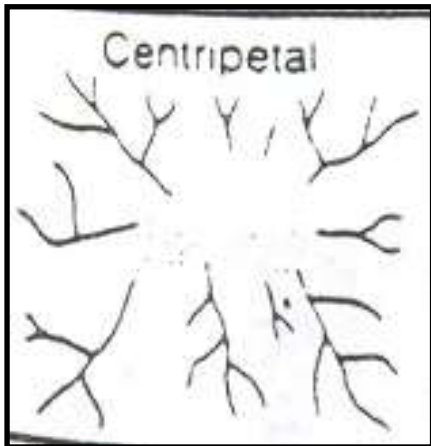
4. Δακτυλιοειδής τύπος:

Αναπτύσσεται πάνω σε δόμο, στον οποίο οι προκαθορισμένοι ποταμοί έχουν απομακρύνει τα πιο ανθεκτικά πετρώματα κοντά στην κορυφή του. Έτσι επιτρέπουν στα ακόλουθα ρέματα να ακολουθούν μια καμπύλη πορεία κατά μήκος των ασθενέστερων πετρωμάτων που βρίσκονται χαμηλότερα. Αντίθετα ρέματα ρέουν προς τα ακόλουθα ρέματα κατά μήκος των εκτιθέμενων επιφανειών του διαβρωμένου εσωτερικού μετώπου του δόμου.



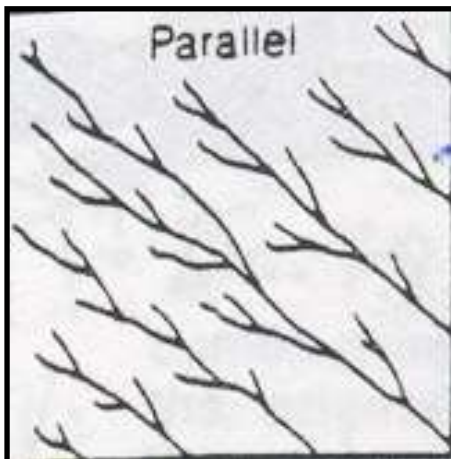
5. Ακτινωτός τύπος:

Απαντά σε δόμο που αποτελείται από ομογενές υλικό και όπου προκαθορισμένοι ποταμοί κινούνται προς τα κάτω κατά μήκος των **πρανών του δόμου**. Επίσης απαντά σε ηφαιστειακό κώνο όπου προκαθορισμένοι ποταμοί ξεκινούν από το υψηλότερο κεντρικό σημείο του κώνου και οδεύουν προς τη βάση του κώνου με ακτινωτό τρόπο.



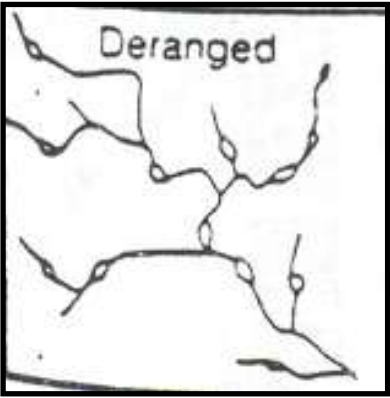
6. Κεντρομόλος τύπος:

Τα ρέματα ρέουν προς μια ταπείνωση της επιφάνειας από έναν αριθμό διευθύνσεων. Εμφανίζονται σε **κρατήρα ή καλδέρα** ηφαιστείου.



7. Παράλληλος τύπος

Μια σειρά από μικρά ρέματα μπορούν να αναπτυχθούν το ένα παράλληλα με το άλλο σε περιοχές με την ίδια κλίση. Ένας παράλληλος τύπος είναι ο πρώτος τύπος που θα αναπτυχθεί σε μια προσφάτως εκτιθέμενη απότομη πλαγιά.



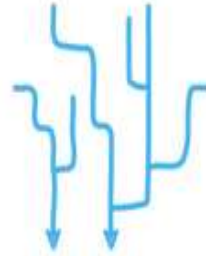
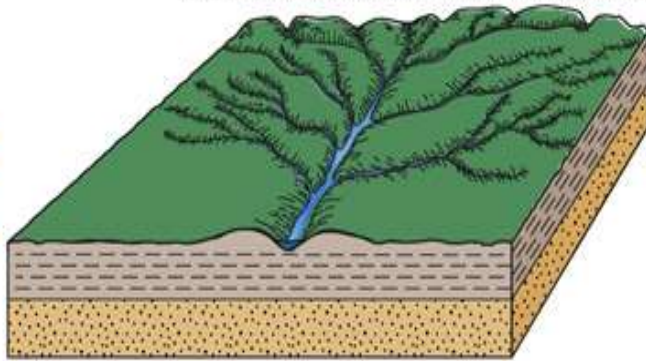
8. Ο ακαθόριστος τύπος:

Σε πεδινές περιοχές ή σε περιοχές με μεγάλο ιζηματογενές φορτίο, το υδρογραφικό δίκτυο είναι παραμορφωμένο, ανώμαλο και ακαθόριστο.

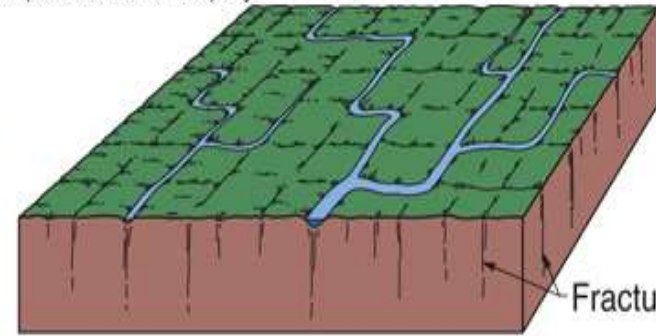
Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



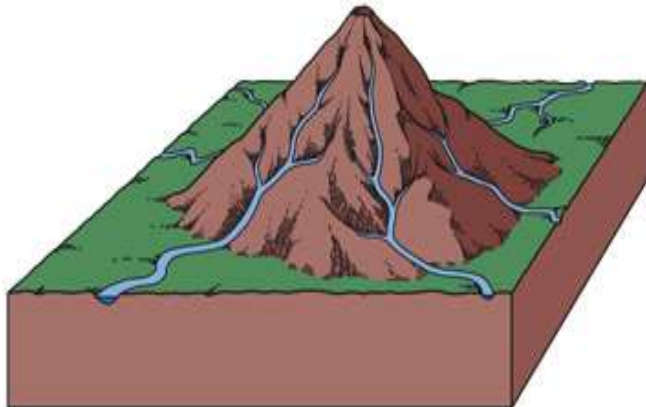
A Dendritic



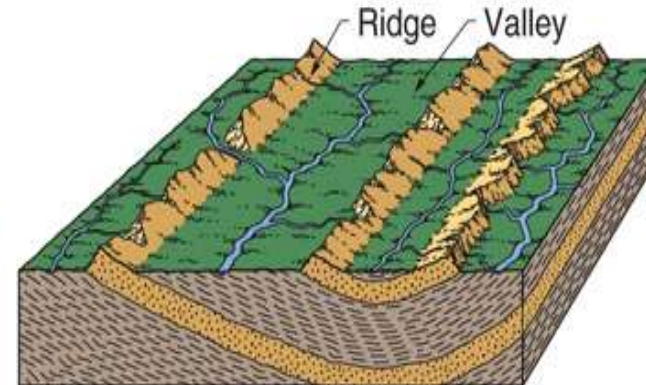
C Rectangular



B Radial

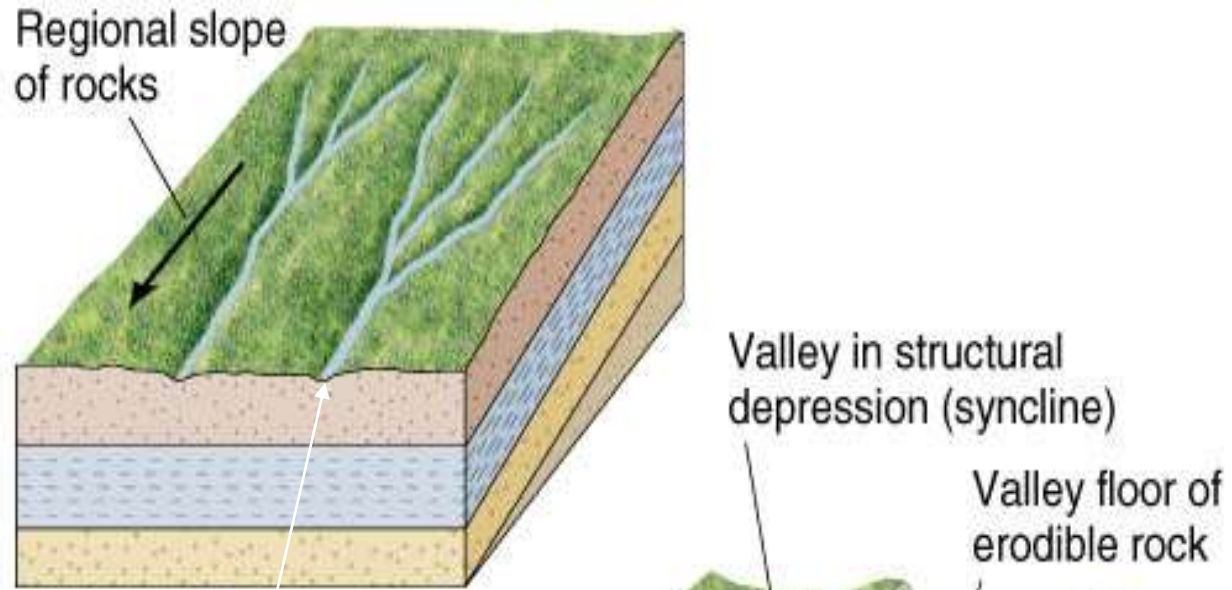


D Trellis



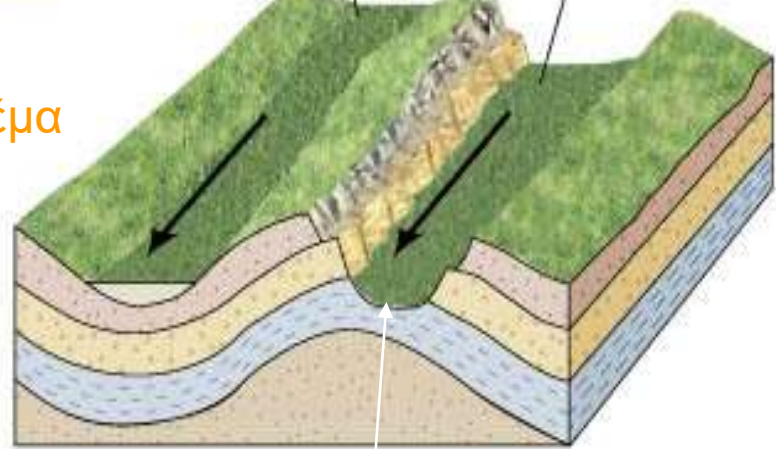
ΤΑ ΡΕΜΑΤΑ ΚΑΙ Η ΔΟΜΗ ΤΟΥΣ

- **Προκαθορισμένοι ποταμοί:** Τα ρέματα που ακολουθούν την αρχική κλίση της περιοχής (δηλαδή η πορεία τους καθορίζεται από την αρχική κλίση της περιοχής).
- **Ακόλουθα ρέματα:** περιοχή κρυσταλλικής αδυναμίας, συχνά κατά μήκος της διεύθυνσης (παράταξης) των στρωμάτων που εκτίθενται. Μπορούν να συναντούν τους προκαθορισμένους ποταμούς σε ορθές γωνίες.
- **Αντίθετα ρέματα:** Είναι παραπόταμοι ακολούθων ρευμάτων και γενικά ρέουν σε αντίθετη διεύθυνση από αυτήν του προκαθορισμένου ποταμού. Τυπικά, τα ρέματα αυτά είναι πιο μικρά σε μέγεθος από την πλειοψηφία των προκαθορισμένων ή των ακολούθων ποταμών.
- **Σύμφωνα ρέματα:** Ρέουν στην ίδια διεύθυνση με τον προκαθορισμένο ποταμό απλά αναπτύσσονται σε ένα επίπεδο διαφορετικής κλίσης από αυτό του προκαθορισμένου ποταμού.
- **Προϋπάρχοντα ρέματα:** Είναι αυτό που έχει διατηρήσει το δικό του ουσιώδες πρότυπο παρόλο που η χέρσος μπορεί να ανυψωθεί κατά μήκος της διεύθυνσης της ροής του. Άρα το �έμα είναι ικανό να διαβρώσει τη χέρσο με τον ίδιο ρυθμό που αυτή ανυψώθηκε κατά μήκος της ροής του.
- **Επιγενετικά ρέματα:** Είναι αυτά που άρχισαν τη διαβρωτική τους προσπάθεια πάνω σε ένα συγκεκριμένο είδος πετρώματος, δομής και επιφάνειας. Στη συνέχεια το �έμα και οι παραπόταμοί του επαναπαύονται τώρα πάνω σε ένα στρωματογραφικό περιβάλλον πολύ διαφορετικό από αυτό που σχηματίστηκαν. Η νέα αυτή επιφάνεια είναι σε ασυμφωνία με αυτήν στην οποία σχηματίστηκε για πρώτη φορά το �έμα.



A. Consequent

Προκαθορισμένο ρέμα



B. Subsequent Ακόλουθο ρέμα

Προϋπάρχων ρέμα



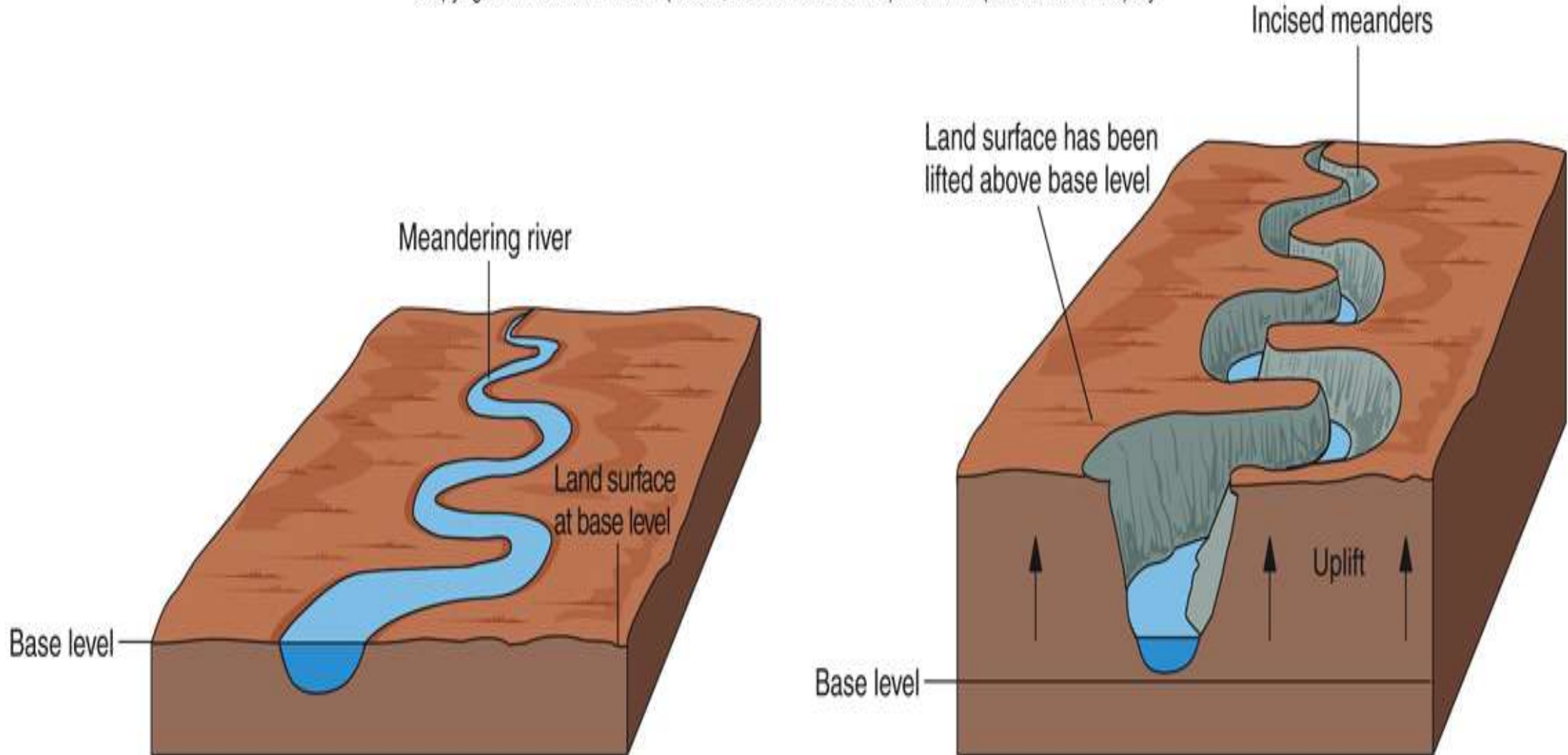
C. Antecedent



D. Superposed

Εγκιβωτισμένος μαίανδρος

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Εγκιβωτισμένος μαίανδρος (Incised meander)

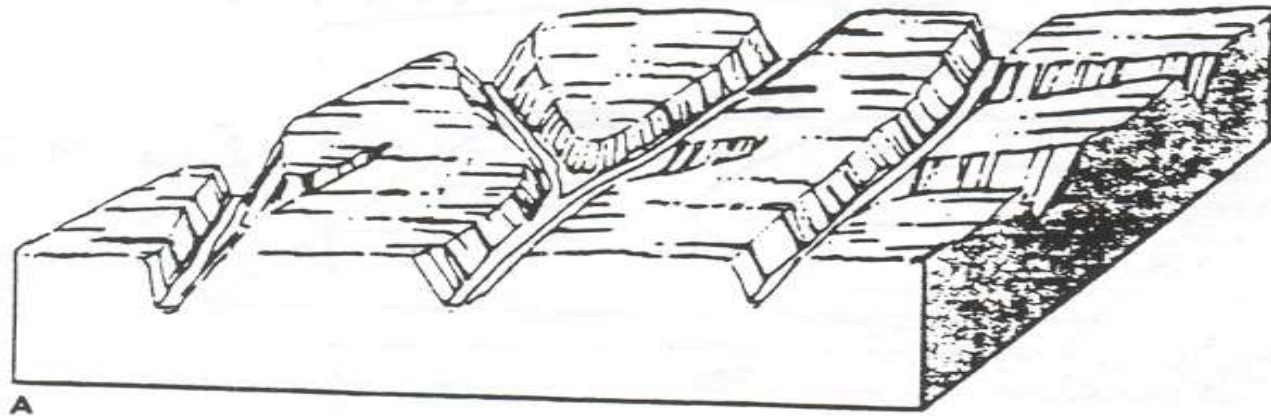
Σχηματίζεται όταν υπάρξει μια πτώση στο βασικό επίπεδο οπότε ο μαίανδρος θα εδραιωθεί



Γεωμορφολογικός κύκλος ή Κύκλος Διάβρωσης κατά Davis

(Διατυπώθηκε από τον Davis και ερμηνεύει την εξέλιξη μιας περιοχής)
Μια περιοχή που έχει ανυψωθεί πρόσφατα προσβάλλεται από τα μέσα της αποσάθρωσης και της διάβρωσης και κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης χρονικής περιόδου η ξηρά απογυμνώνεται και επιπεδοποιείται για να γίνει μια χαμηλότερη επιφάνεια σχεδόν ισοπεδωμένη. Η διαδικασία αυτή λαμβάνει χώρα σε διάφορα στάδια τα οποία είναι τα εξής:

- Αρχικό στάδιο
- Στάδιο της νεότητας
- Στάδιο της ωριμότητας
- Στάδιο γήρατος

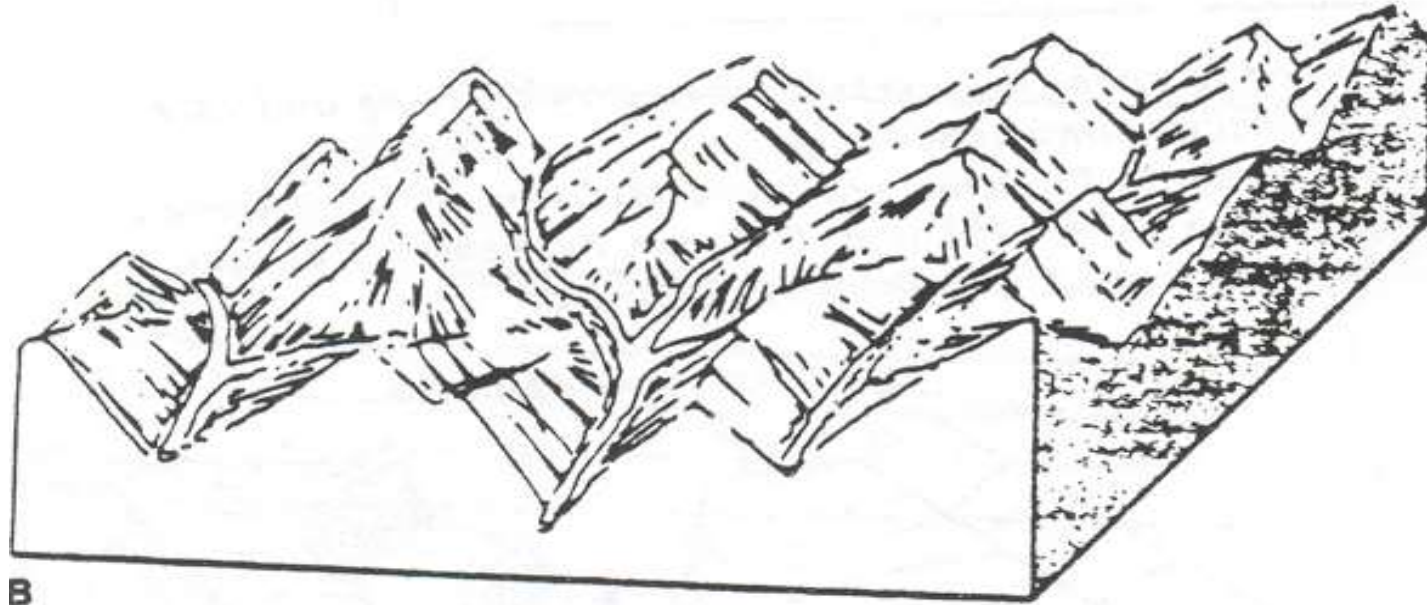


Αρχικό στάδιο:

- Δεν παράγει σημαντικά ρέματα.
- Η ξηρά δέχεται σε μικρό ποσοστό τη δράση της διάβρωσης και της αποσάθρωσης, δηλαδή, έχουμε ένα τοπίο που περιμένει ν' αρχίσει η διάβρωσή του.

Στάδιο νεότητας: (κοντά στις πηγές του ρέματος)

- Τα δίκτυο αποστράγγισης δεν έχει ακόμα πλήρως δημιουργηθεί (αναπτυχθεί).
- Ανάπτυξη προκαθορισμένων ρευμάτων και η έναρξη δημιουργίας ακόλουθων ρευμάτων.
- Τα ρέματα είναι «μη εξισορροπημένα» και χαρακτηρίζονται από μεγάλες ταχύτητες ροής.
- Το στάδιο αυτό εκφράζει μια περίοδο φοβερής κατακόρυφης διάβρωσης με ευρείες, σχεδόν επίπεδες μεσοποτάμιες περιοχές, ελάχιστα τεμαχισμένες που διαχωρίζουν γειτονικά ρέματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι πλευρές τους να διαβρώνονται από τα ρέοντα ύδατα, χωρίς ωστόσο να παράγονται πεδιάδες πλημμύρας. Έτσι η πορεία των ρευμάτων σημαδεύεται από καταρράκτες και από κλιμακωτή ροή.
- Οι κοιλάδες που δημιουργούνται έχουν **σχήμα V** αφού η πλευρική διάβρωση είχε ελάχιστη ευκαιρία να παράγει μια πεδιάδα πλημμύρας



Στάδιο ωριμότητας: (Στο μέσο τμήμα του ρέματος)

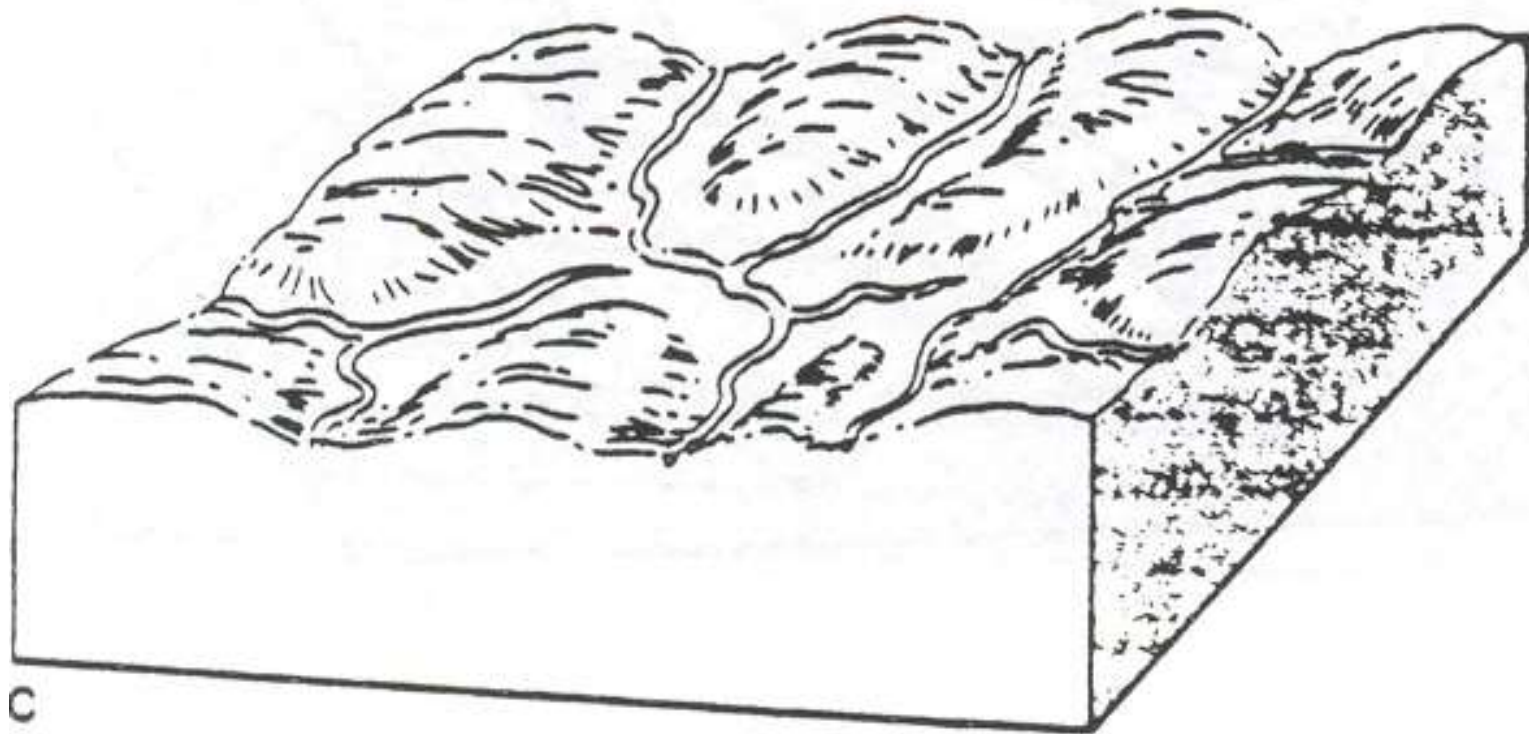
-Τα ρέματα γίνονται «εξισορροπημένα».

-Διεύρυνση της ποτάμιας κοιλάδας σε **σχήμα U** και σχηματισμός σημαντικής πεδιάδας πλημμύρας (επειδή τα βασικά ρέματα συνεχίζουν να διαβρώνουν προς το κατάντη τους και το ρέμα μεταναστεύει σε συνδυασμό με τη σημαντική διάβρωση των ρεόντων υδάτων επί των πλευρών των κοιλάδων).

-Οι καταρράκτες και η κλιμακωτή ροή έχουν από καιρό εξαφανιστεί. -Τα ρέματα κινούνται ως μαϊανδροί μέσα στην πεδιάδα πλημμύρας. Οι παραπόταμοι έχουν αποκτήσει το μέγιστο μήκος τους.

-Οι μεσοποτάμιες περιοχές έχουν τεμαχιστεί ισχυρά.

-Ευδιάκριτοι υδροκρίτες.



Στάδιο γήρατος: (Προς τη θάλασσα)

-Το τοπίο έχει μειωθεί στο βασικό επίπεδο.

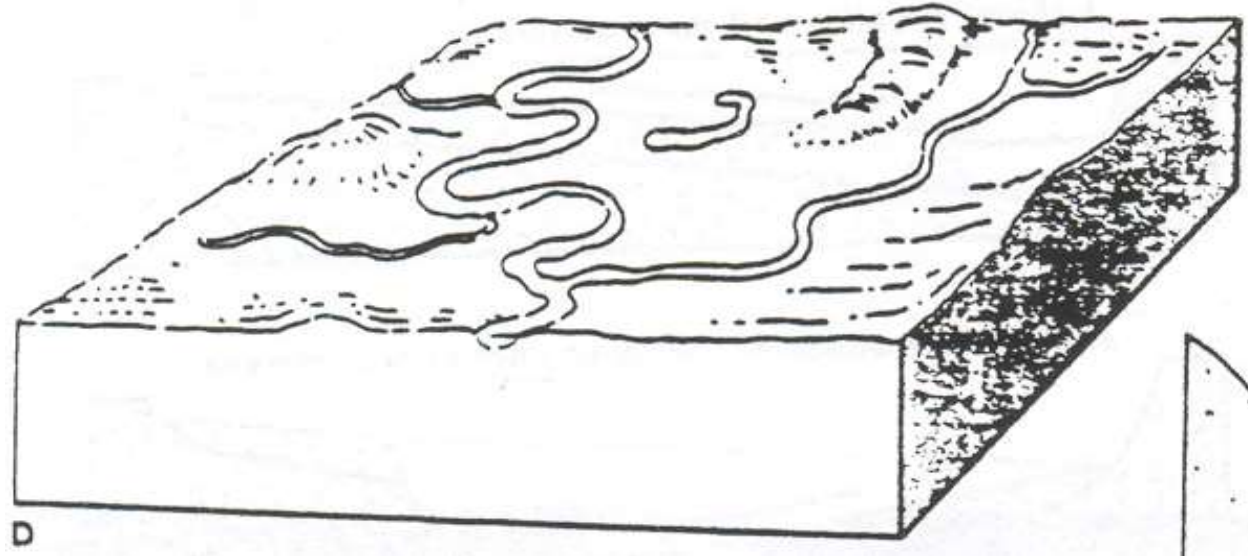
-Οι παραπόταμοι συγχωνεύονται και αυτοί είναι περισσότεροι στον αριθμό απ' ότι στο στάδιο της νεότητας και σαφώς λιγότεροι από το στάδιο της ωριμότητας.

-Τα ελάχιστα κύρια ρέματα ακολουθούν μαιανδρική διαδρομή κατά μήκος του ανοικτού πεδίου σε σχεδόν ασήμαντες κοιλάδες (Το προφίλ των κοιλάδων γίνεται ευρύ, ανοικτό, με ασθενείς κλίσεις που εκτείνονται μέχρι τις μεσοποτάμιες περιοχές [αυτό προκύπτει από σημαντική διάβρωση των κλιτύων (πλευρών) της κοιλάδας με τα ρέοντα ύδατα].

-Τα ρέματα έχουν γίνει «εξισορροπημένα».

-Οι μεσοποτάμιες περιοχές έχουν μειωθεί σημαντικά σε ύψος και οι υδροκρίτες δεν είναι τόσο ευδιάκριτοι όπως στο στάδιο της ωριμότητας.

-Λίμνες και έλη δυνατόν να υπάρχουν αλλά βρίσκονται στις προσχωσιγενείς πεδιάδες και όχι στις μεσοποτάμιες περιοχές όπως συμβαίνει στο στάδιο της νεότητας.



- Πανεπίπεδο: Το τελικό προϊόν του γεωμορφικού κύκλου είναι ένα επίπεδο με σχεδόν ασήμαντο ανάγλυφο κοντά στο βασικό επίπεδο.
- Αναγέννηση ή ανανέωση: Κατά τον Davis ολόκληρος ο προαναφερθείς κύκλος μπορεί να επαναληφθεί εάν η ξηρά ανυψωθεί ή με τη συμπλήρωση του σταδίου γήρατος ή σε κάποιον χρόνο μέσα στο γεωμορφικό κύκλο. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται αναγέννηση ή ανανέωση και αυτή δικαιολογεί την ανεύρεση ενός αριθμού από υπολείμματα πανεπιπέδων, ειδικά σε όρη και λοφώδη πεδία.

Ρέματα - Κοιλιάδες - Διάβρωση

- Κατά βάθος (κατακόρυφη) διάβρωση: Η διαδικασία της κατακόρυφης εκβάθυνσης της κοίτης του ρέματος με τη διάβρωση. Οδηγεί από μια στενή αυλάκωση σε μια ευρύτερη κοιλάδα σχήματος V. Το κατώτερο όριο της διάβρωσης αυτής είναι το βασικό επίπεδο. Η κατακόρυφη διάβρωση έχει ως δείκτες τους καταρράκτες και τις κλιμακώσεις . Το περισσότερο υλικό που κινείται σε αυτού του σχήματος την κοιλάδα προέρχεται από κατολισθήσεις των πρανών της και από υδροστρωματοροή.
- Οπισθοδρομούσα διάβρωση: Όταν οι ποταμοί διαβρώνουν την επιφάνεια προς τα ανάντη παρά στα κατόντη. Οδηγεί συχνά στο φαινόμενο της πειρατείας.
- Πλευρική διάβρωση: Όταν ένα ρέμα προσεγγίζει τη συνθήκη του ρέματος απλής ροής τότε δαπανά το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας να κινείται από τη μια πλευρά στην άλλη και να προσκρούει πάνω σε αυτές με αποτέλεσμα να της υποσκάπτει . Η διαδικασία αυτή του ρέματος καλείται πλευρική διάβρωση. Το αποτέλεσμα της πλευρικής διάβρωσης είναι ο σχηματισμός μιας πεδιάδας πλημμύρων και η διεύρυνση της κοιλάδας σε ένα σχήμα ανοικτό U. Το ρέμα εξελίσσεται σε ένα μαιανδρικό ρέμα.

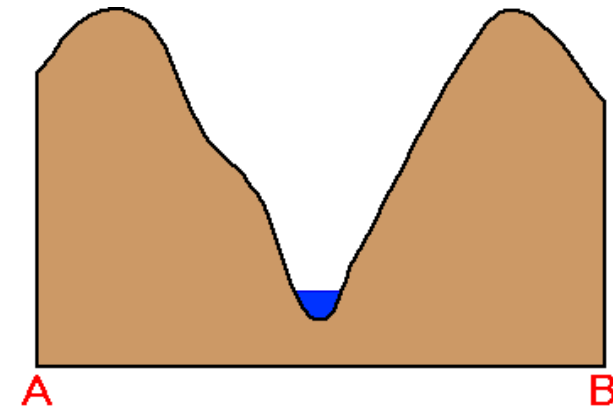
Τα ρέματα συχνά διαβρώνουν εδάφη και μαλακά ιζηματογενή πετρώματα (π.χ. σχιστές άργιλοι) με οπισθοδρομούσα διάβρωση

Οπισθοδρομούσα διάβρωση: Όταν οι ποταμοί διαβρώνουν την επιφάνεια προς τα ανάντη παρά στα κατόντη.



Κατά βάθος διάβρωση

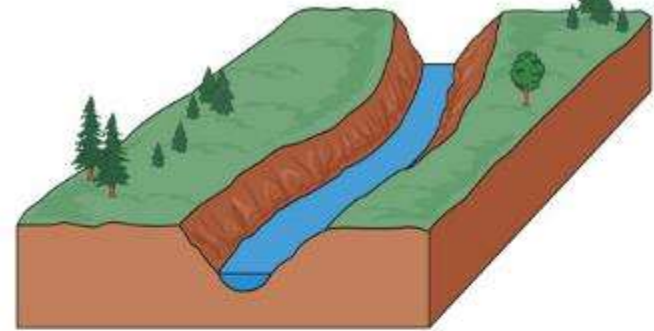
- Μεγαλύτερα υψόμετρα
- Απότομες κλίσεις
- Κοιλιάδες σχήματος V



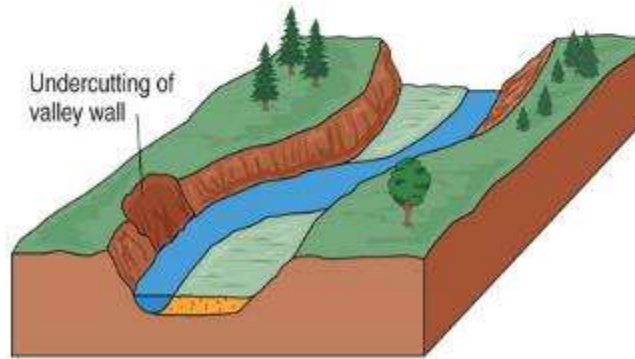
- Μικρή ή καθόλου κλίση
- Μαίανδροι
- Πλατιές κοιλάδες
- Πλημμυρικές πεδιάδες

Πλευρική διάβρωση με υποσκαφή

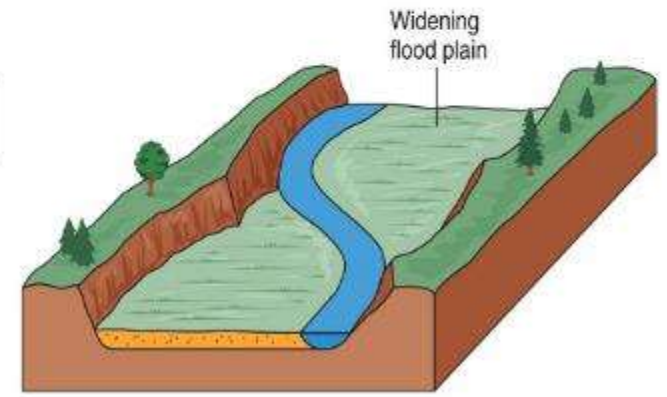
Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



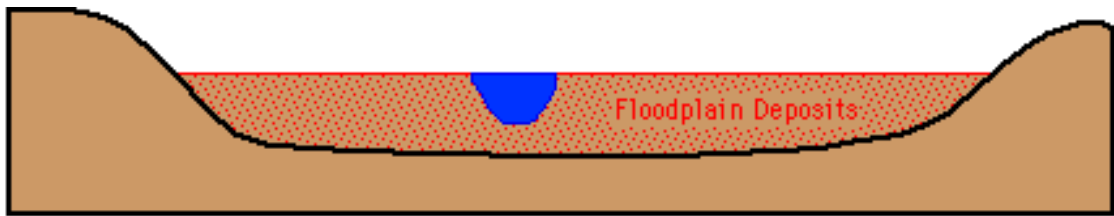
A



B



C



E

F

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΡΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ

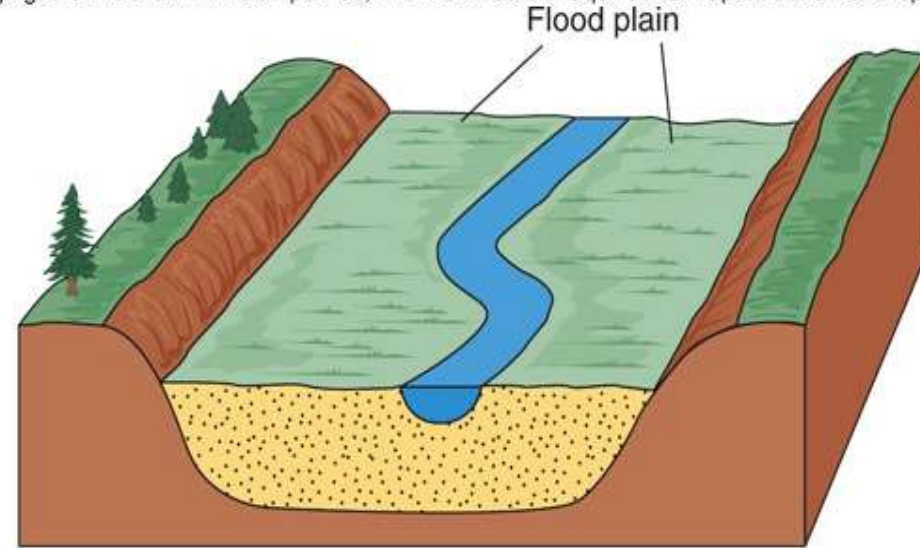
- **Ποτάμια σύλληψη ή ποτάμια πειρατεία:** Η διαδικασία κάτω από την οποία ένας ποταμός διαρρηγνύει τον υδροκρίτη μέσα από μια εντατική οπισθοχωρούσα διάβρωση και παίρνει μακριά το νερό από γειτονικές λεκάνες αποστράγγισης.
- **Υδάτινη προσπέλαση:** Η διαδικασία της ποτάμιας σύλληψης οδηγεί στο σχηματισμό μιας διάνοιξης διαμέσου του υδροκρίτη «αποκεφαλίζοντας» έναν από τους ποταμούς της γειτονικής ποτάμιας λεκάνης. Ο αποκεφαλισθείς ποταμός αφού στερήθηκε της μέγιστης ποσότητας νερού έχει σμικρυνθεί το μέγεθός του και δεν είναι πλέον ανάλογο της κοιλάδας μέσα στην οποία έρεε. Ο ποταμός αυτός ονομάζεται **ασυμβίβαστος**. Στην περίπτωση που ο ποταμός αυτός έχει πάρα πολύ μικρό μέγεθος, τότε καλείται **ατροφικός**.
- **Κοίλωμα προσπέλασης:** Όταν μια υδάτινη προσπέλαση στερηθεί του νερού εξαιτίας του αποκεφαλισμού του ποταμού ή λόγω τεκτονικής μετατόπισης τότε αυτή ονομάζεται κοίλωμα προσπέλασης.

Αναβαθμίδα ποταμού

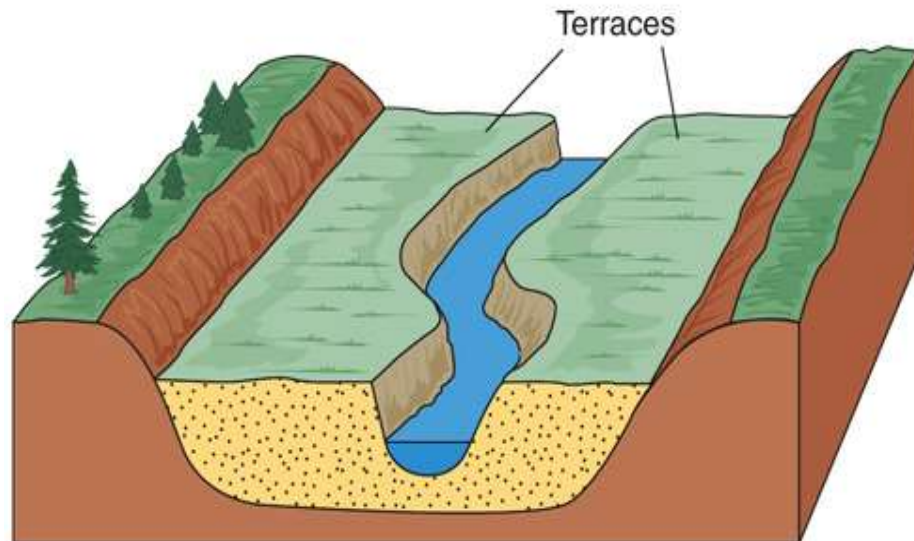
- Όταν συμβεί ανύψωση ενός ρέματος με καλά ανεπτυγμένη κοιλάδα πλημμύρας, τότε το ποτάμι αναγεννάται και επανασκάπτει την κοίτη του (κατακόρυφη διάβρωση). Τα υπολείμματα της επιφάνειας της πεδιάδας πλημμύρας θα εγκαταλειφθούν και παίρνουν τη μορφή μιας σχετικά επίπεδης αναβαθμίδας (ταράτσα). Όταν οι αναβαθμίδες καλύπτονται από σημαντικό πάχος ιζημάτων τότε έχουμε τις αλλουβιακές αναβαθμίδες. Στην περίπτωση που οι αναβαθμίδες αυτές καλύπτονται από μικρό ή καθόλου πάχος ιζημάτων τότε έχουμε τις πετρώδεις αναβαθμίδες.
- Εάν οι αναβαθμίδες εκatéρωθεν του ποταμού σε οποιοδήποτε σημείο του βρίσκονται σε υψομετρική αντιστοιχία τότε αυτές ονομάζονται ζεύγη αναβαθμίδων. Στις περιπτώσεις αυτές η εκβάθυνση γίνεται μετά την πλευρική διάβρωση.
- Στην περίπτωση που οι αναβαθμίδες έχουν ταυτόχρονη εκβάθυνση και πλευρική διάβρωση χωρίς να παρατηρούμε υψομετρική αντιστοιχία τότε ονομάζονται μη κυκλικές αναβαθμίδες.

Κυκλικές αναβαθμίδες

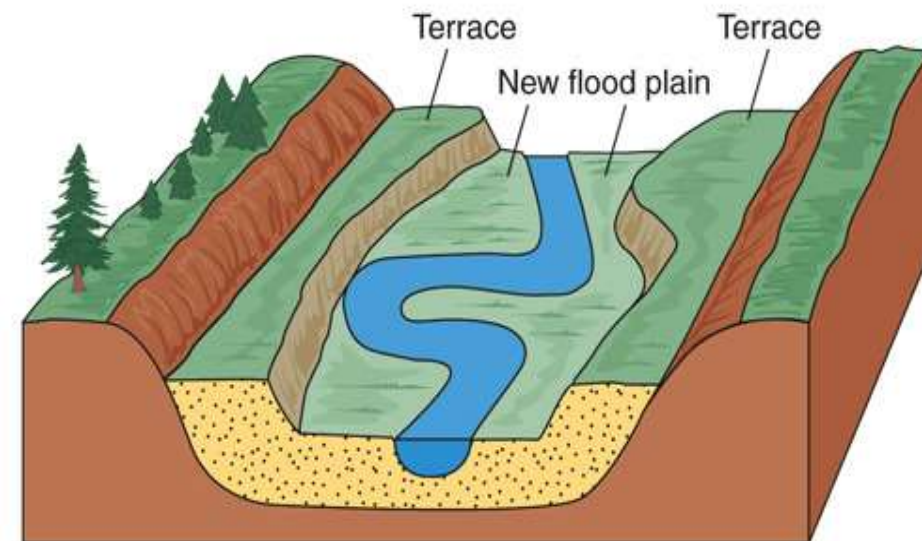
Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



A



B



C

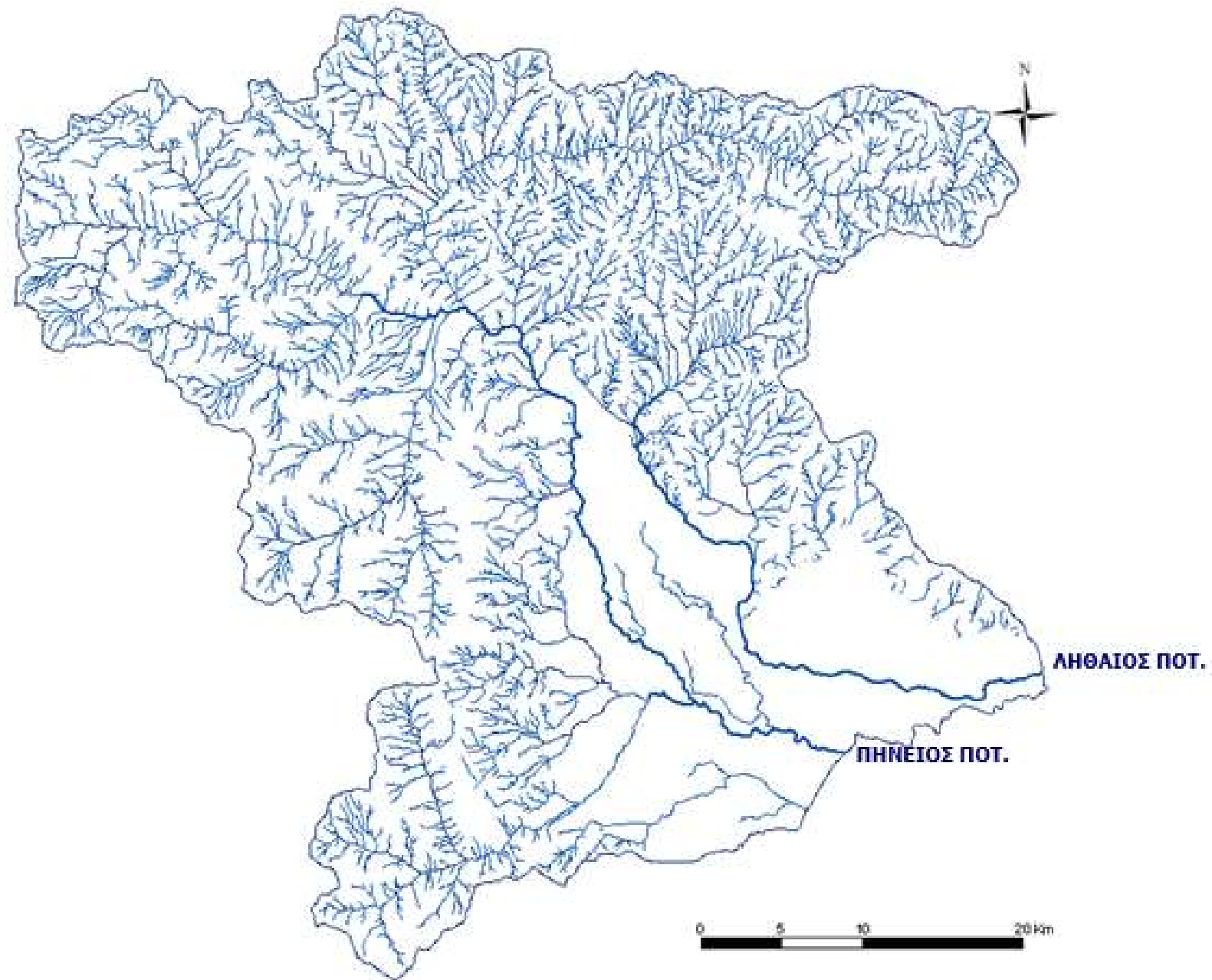
Αλλουβιακό ριπίδιο

Αλλουβιακό ριπίδιο: Όταν μια ορεινή κοιλάδα (=φαράγγι) αναδύεται πάνω σε ένα χαμηλό πεδίο ασθενούς κλίσης, θα συμβεί ισοπέδωση προς τα πάνω (πρόσχωση, απόθεση).

Επειδή το ρέμα δεν είναι ικανό να μεταφέρει το φορτίο του πάνω σε μια απότομα μειούμενη κλίση, αποθέτει - απλώνει το πρόσθετο φορτίο του πάνω σ' έναν κώνο χαμηλό, ελαφρώς καμπύλο προς τα πάνω με αύξηση της κλίσης του προς μια κορυφή που βρίσκεται στην έξοδο του φαραγγιού που διασχίζει το ρέμα.

Στα εξωτερικά κράσπεδα του ριπιδίου η κλίση περνά με έναν τρόπο ανεπαίσθητο σε ένα πιο οριζόντιο πεδίο. Το μέγεθος των τεμαχίων στην κορυφή του ριπιδίου είναι μέγιστο, όπου αποτίθεται υλικό κυρίως σε μέγεθος ογκολίθου (>256mm). Το κοκκομετρικό μέγεθος των υλικών μειώνεται προς τη βάση του ριπιδίου.

Σε κάποια μεγάλα ριπίδια ορεινών ερήμων μπορεί η ακτίνα τους (=απόσταση από την κορυφή έως τη βάση τους) να είναι της τάξεως μερικών μιλίων.



ΣΧΗΜΑ 5.2.2.1-1: Το υδρογραφικό δίκτυο του Πηνειού, στην περιοχή μελέτης.

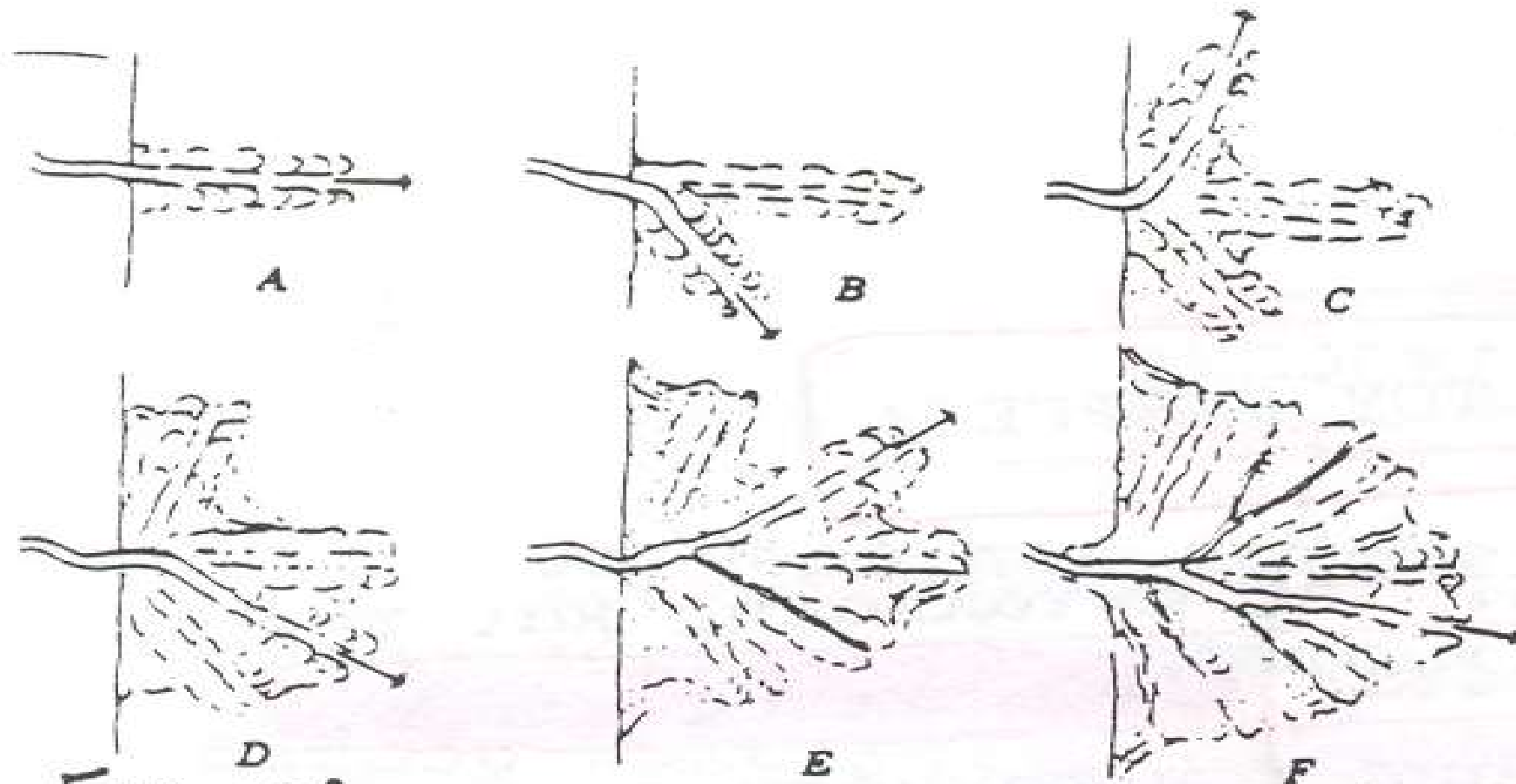
Αλλουβιακό ριπίδιο



Δέλτα

- **Δέλτα:** Ιζηματογενής απόθεση, που αποτελείται από το φορτίο του ρέματος και αποτίθεται από αυτό όταν το ρέμα φθάνει σ' ένα στάσιμο σώμα νερού. Τότε η ταχύτητα του ρέματος ελαττώνεται γρήγορα οπότε και αποτίθεται ίζημα σε πλευρικά αναχώματα (=ζώνες με λιγότερη τύρβωση) τα οποία το ρέμα διασπά επανειλημμένα για να καταλάβει νέες ακτινωτές θέσεις. Με το χρόνο παράγεται μια απόθεση ημικυκλικού σχήματος που μοιάζει πολύ με ένα αλλουβιακό ριπίδιο.
- **Δέλτα σε τομή:** Συνίσταται κυρίως από στρώματα άμμου με απότομη κλίση (foreset = στρώματα προέλασης), που περνούν προς τα κάτω σε λεπτά στρώματα αργίλου και πηλού (bottom= στρώματα πυθμένα). Καθώς το δέλτα μεγαθύνεται, το ρέμα αποθέτει ελαφρώς αλλά και απλώνει νέα στρώματα μεταφερόμενου υλικού (topset =στρώματα οροφής).

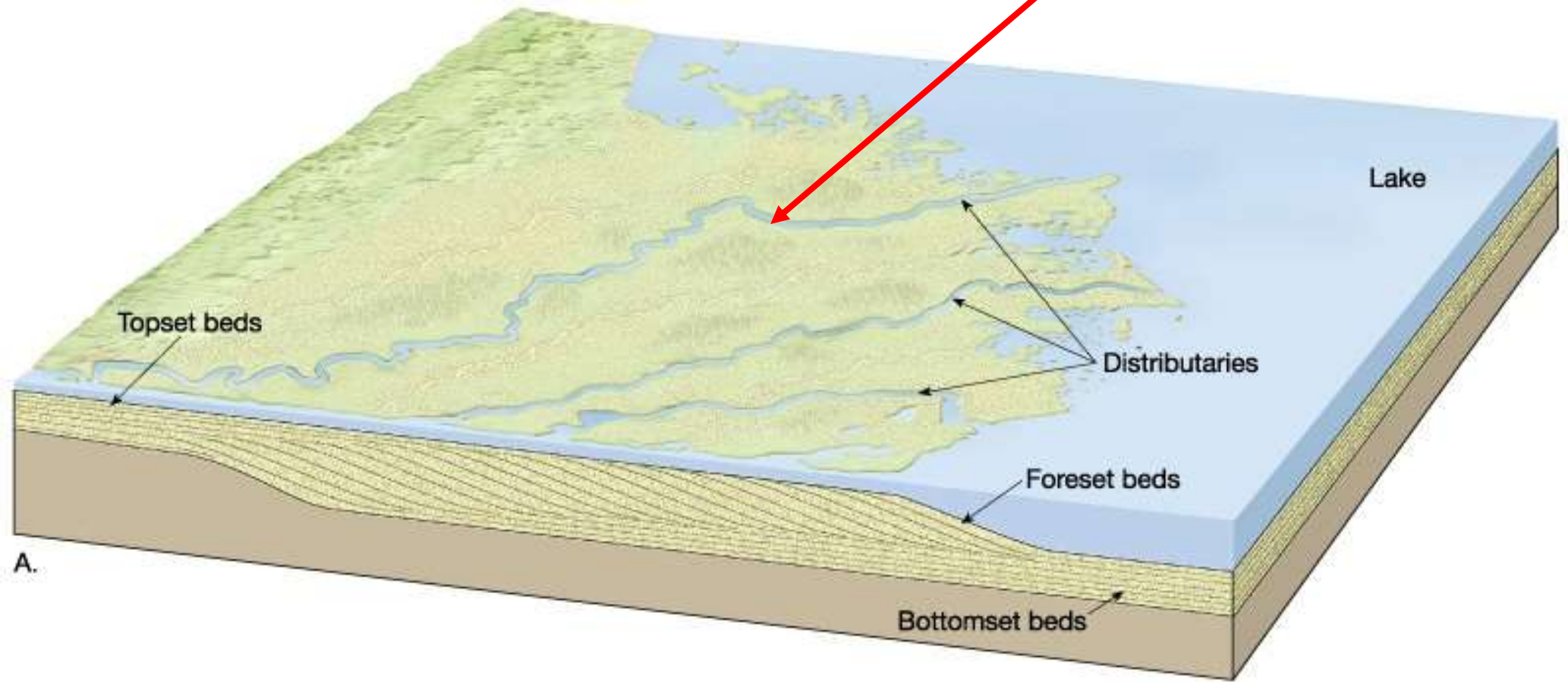
Στάδια ανάπτυξης ενός απλού δέλτα το οποίο δομείται σε μία λίμνη με ασθενή κυματική δράση



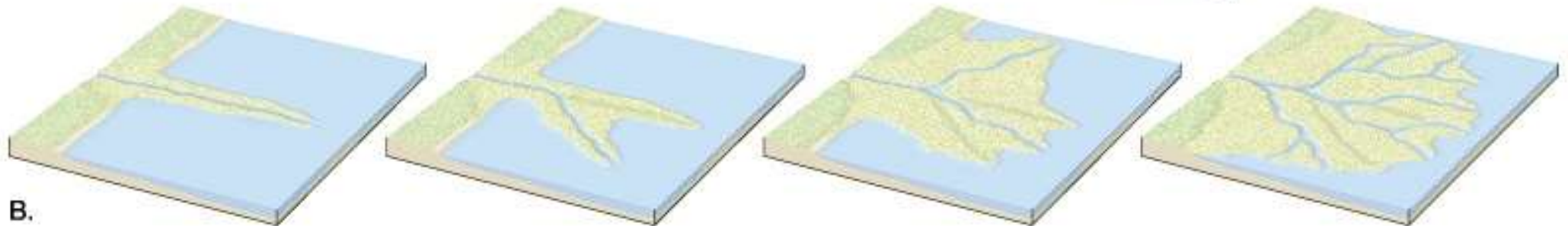
Εικ. 102 Stages in the development of a simple delta built into a lake in which wave action is slight.
(© 1973, John Wiley & Sons, New York.)

Δέλτα

Κανάλι διανομής



A.



B.

Δέλτα



Δέλτα ποτάμιας επίδρασης

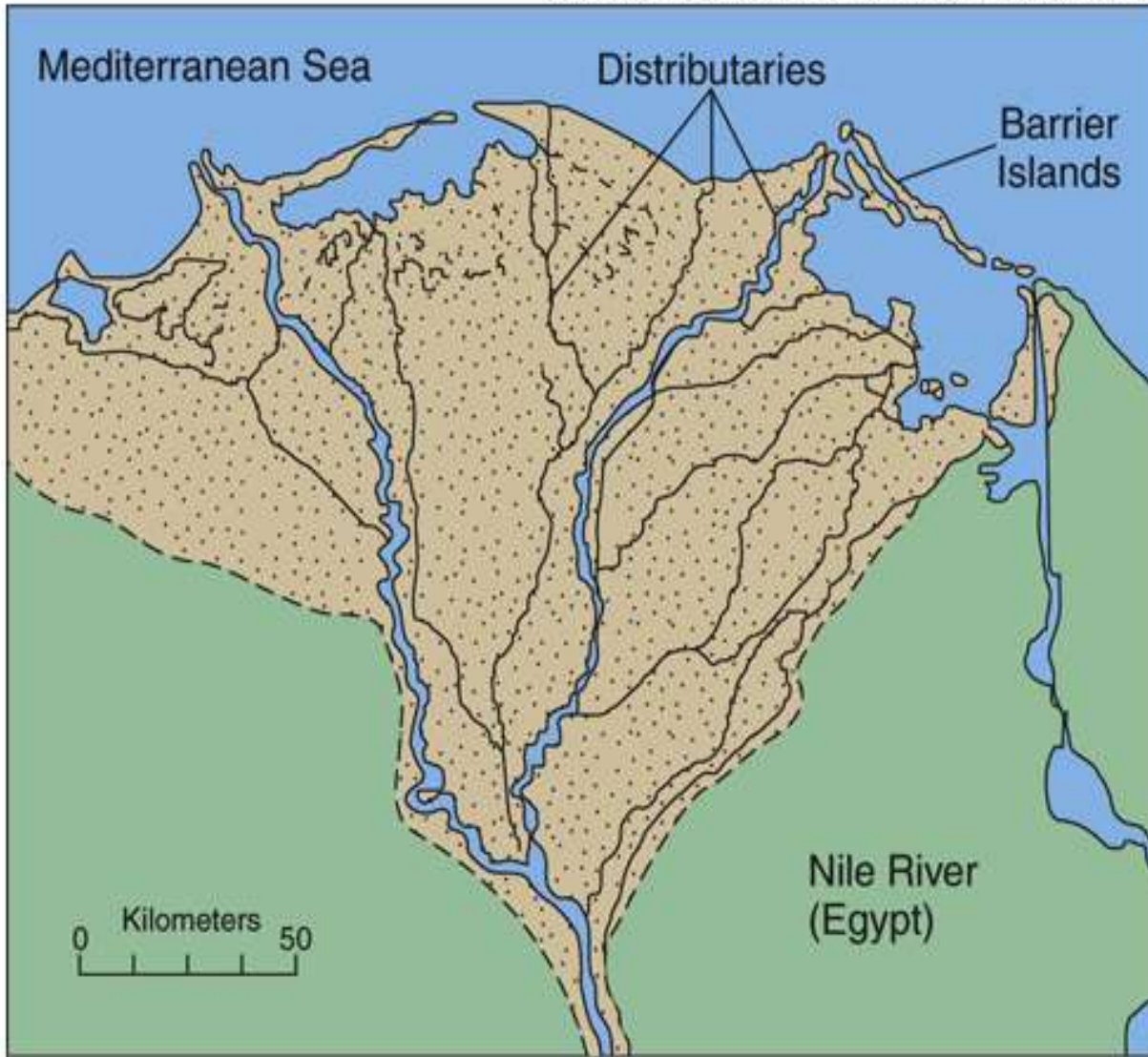
Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



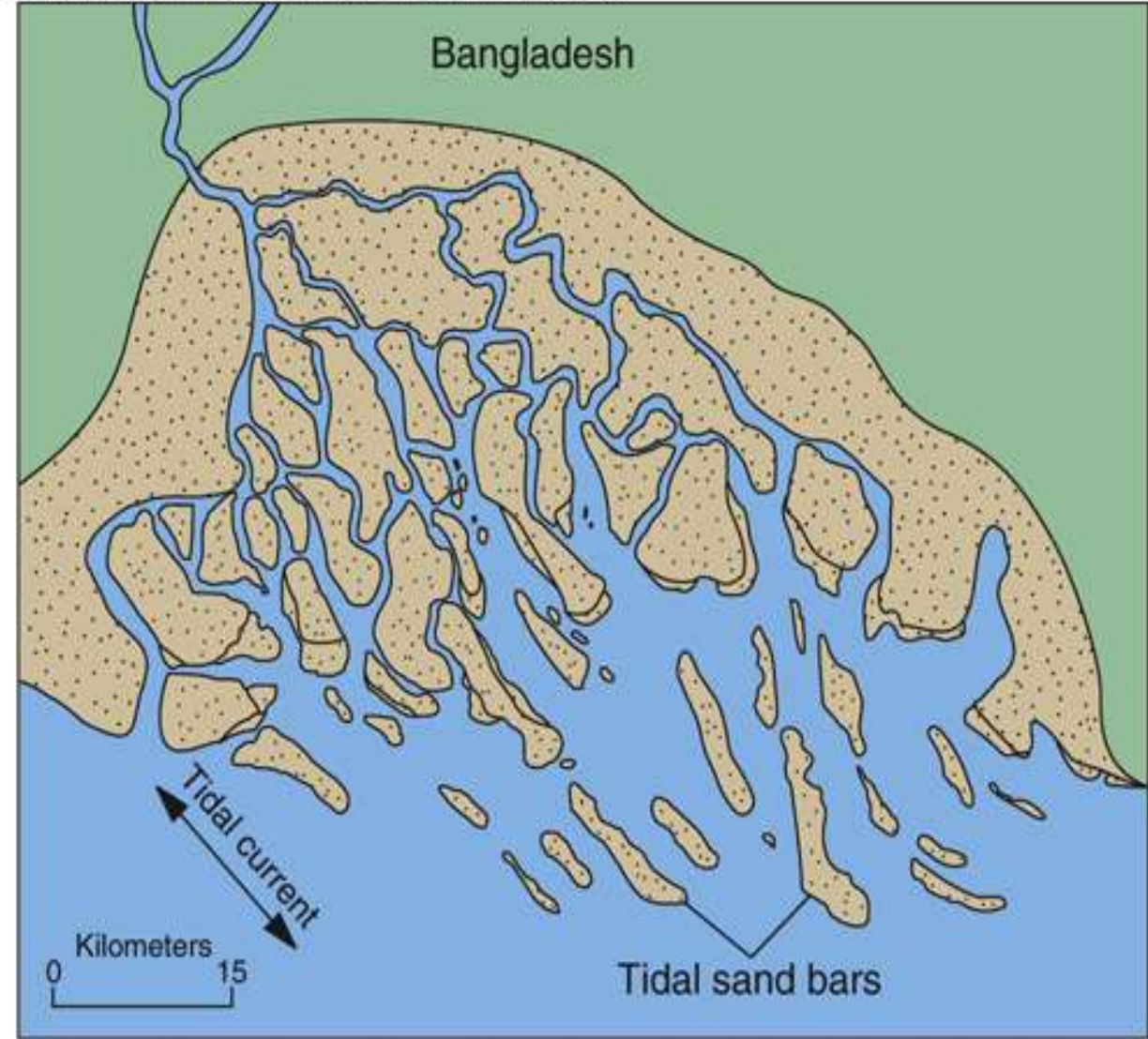
Το δέλτα του ποταμού Μισισσιππή

Δέλτα κυματικής και δέλτα παλιρροϊκής επίδρασης

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



A Wave-dominated delta



B Tidal-dominated delta