

Γεωλογία Μηχανικού - Ασκήσεις 3^ο Μάθημα

Συσχέτιση μορφολογικών και γεωλογικών χαρακτήρων Εντοπισμός καρστικών πετρωμάτων από χάρτες

Διδάσκοντες:

Β. Μαρίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής (Συντονιστής μαθήματος)

Χ. Σαρόγλου, Δρ. Ε.ΔΙ.Π.

Τοπογραφικοί Χάρτες και Γεωλογική Πληροφορία

Ανάγνωση
τοπογραφικών
χαρτών



Πρώτη γεωλογική
γνωριμία της περιοχής

Στοιχεία από τοπογραφία

- Μορφή ισοϋψών
(ομαλότητα ή ανωμαλία)
- Αφθονία ή όχι ρεμάτων και
ράχων

Θεωρητικά στοιχεία:

- Αποσάθρωση
- Διάβρωση
- Περαιτότητα

Γεωμορφολογική πληροφόρηση

Το τοπογραφικό ανάγλυφο μπορεί να δώσει πληροφόρηση για την ύπαρξη κάποιου γεωλογικού φαινομένου, μέσω ορισμένων χαρακτηριστικών μορφών.

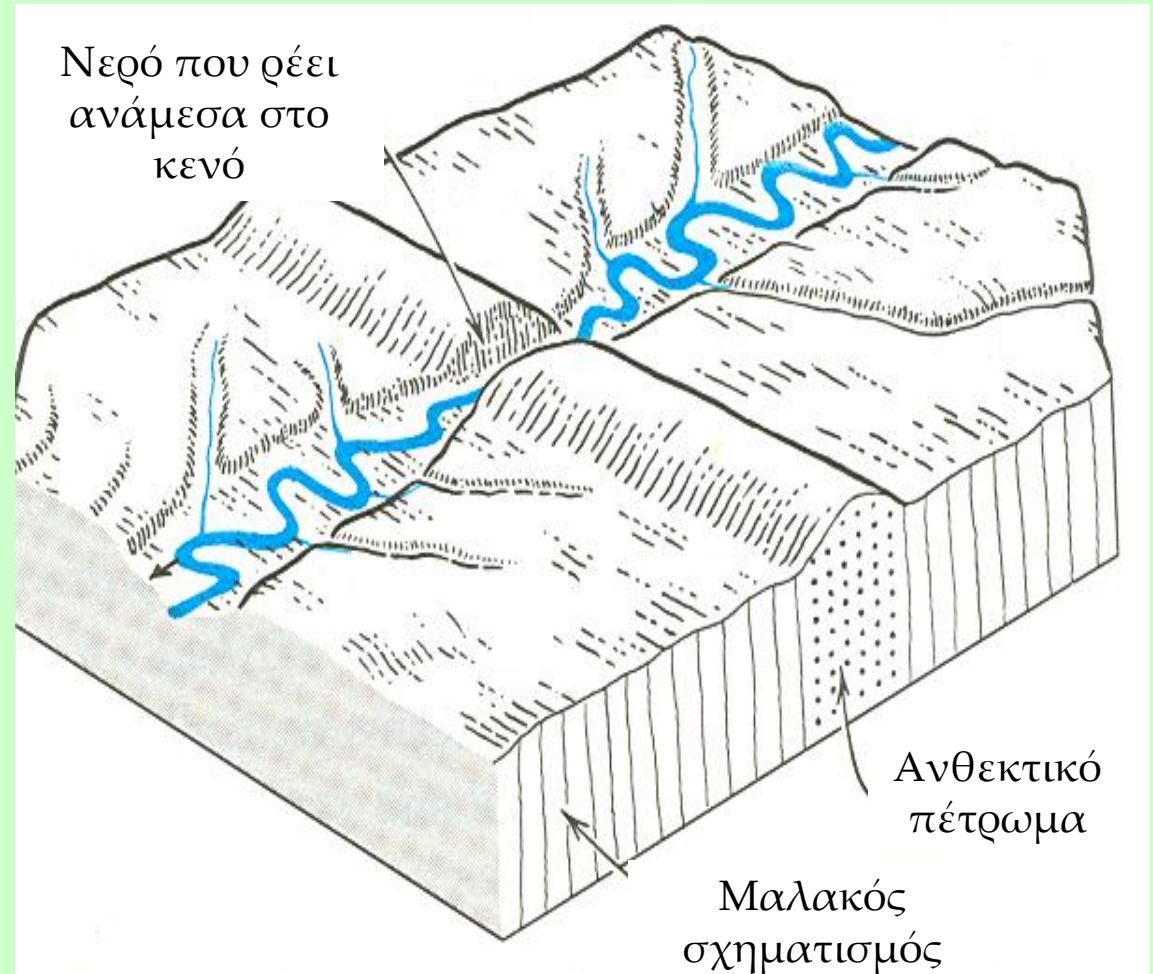
- Η απουσία απεικόνισης ενός φαινομένου από τον χάρτη, μπορεί να οφείλεται στην κλίμακά του.
- Η εμφάνιση ενός φαινομένου, μέσω της «χαρακτηριστικής» του μορφής, ενδέχεται να είναι συμπτωματική!

**ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΠΑΝΤΑ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ
ΕΞΑΚΡΙΒΩΣΗ**

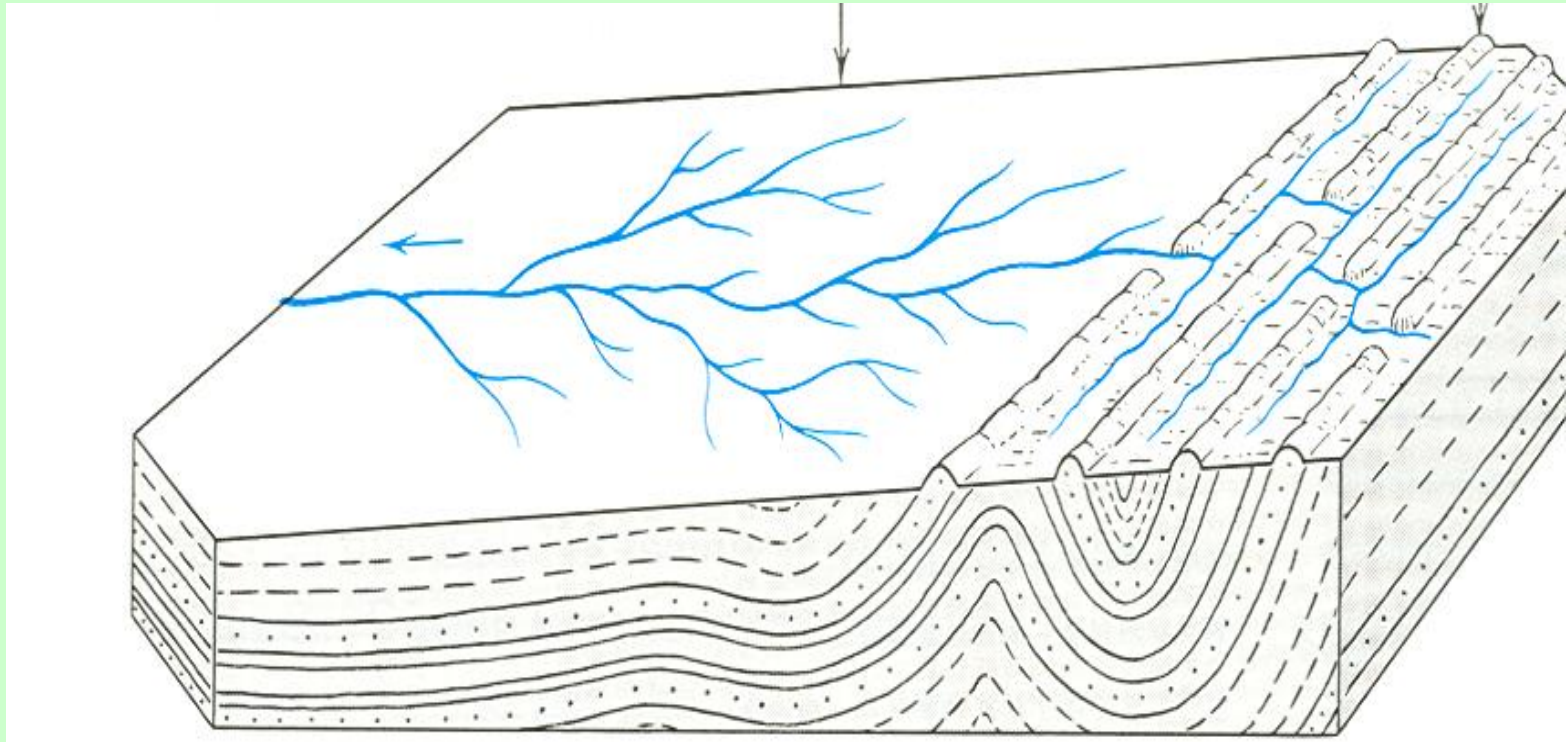
Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

Σε επέκταση των παραπάνω όταν παρατηρείται μία αλλαγή στη μορφή ή την απόσταση των ισοϋψών καμπυλών, η αλλαγή αυτή μπορεί να οφείλεται σε αλλαγή της σύστασης του εδάφους.

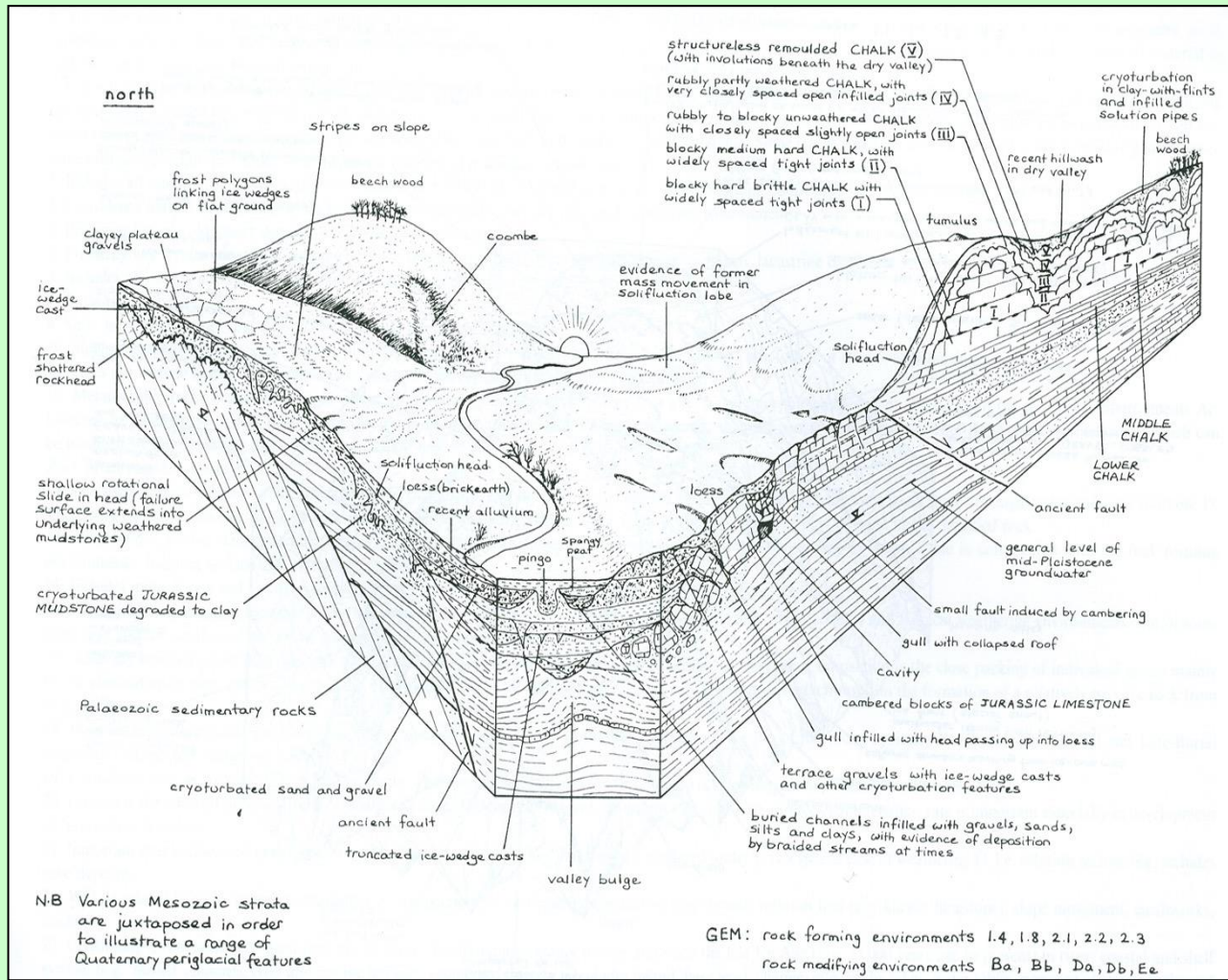
Βέβαια αυτές οι αλλαγές πρέπει να είναι αρκετά εντυπωσιακές και να σε συμβαίνουν σε αξιόλογες εκτάσεις.



Σύνδεση μορφολογικών χαρακτήρων με την γεωλογική πληροφορία



Σύνδεση μορφολογικών χαρακτήρων με την γεωλογική πληροφορία

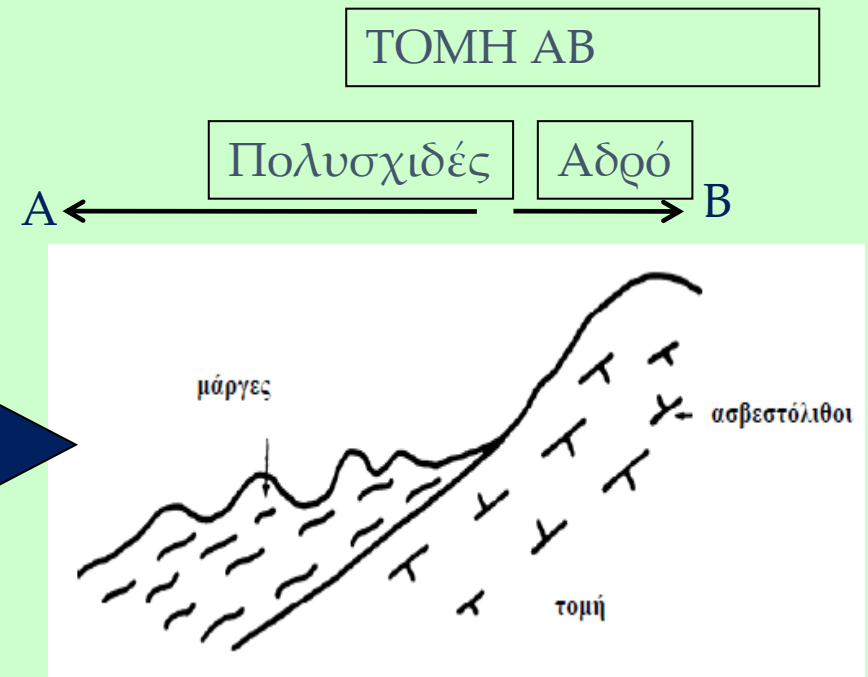
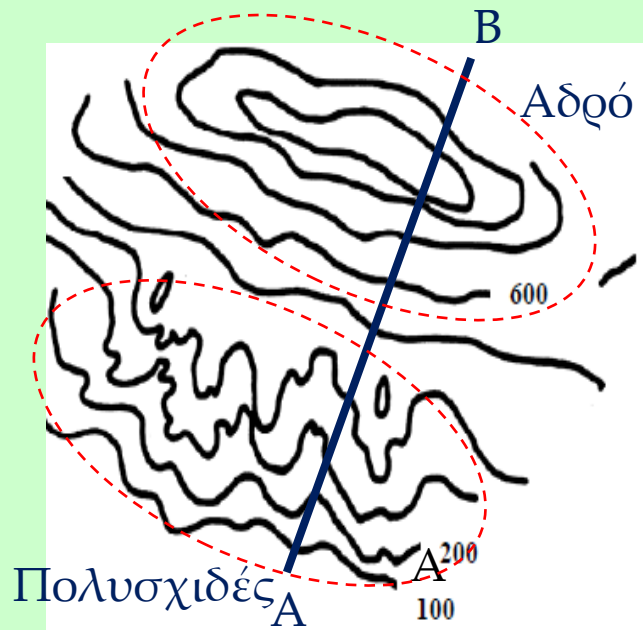


Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

- Πολυσχιδές ανάγλυφο
- Αδρό ανάγλυφο
 - Σκληρά και πιθανώς περατά πετρώματα
 - Κορήματα στη βάση πλαγιάς
 - Κώνος κορημάτων
 - Πεδινές εκτάσεις
 - Δέλτα ποταμών
- Ενδιάμεσου τύπου ανάγλυφα

Πολυσχιδές και αδρό ανάγλυφο

- ❑ Πολυσχιδές είναι το ανάγλυφο με μεγάλη αφθονία ρεμάτων και ραχών.
- ❑ Αδρό είναι το ανάγλυφο που έχει ομαλή μορφή



Πολυσχιδές ανάγλυφο

Αντιστοιχεί σε πετρώματα που αποσαθρώνονται εύκολα, σχηματίζοντας 'μανδύα αποσάθρωσης' ο οποίος αυλακώνεται εύκολα δημιουργώντας τα ρέματα.

Χαρακτηριστικά

- Αφθονία ρεμάτων και ράχων πάνω στις πλαγιές
- Μικρή περατότητα
- Μεγάλη επιφανειακή απορροή
- Ομογενή πετρογραφική σύσταση
- Μαλακά πετρώματα (μάργες, σχιστόλιθοι, αποσαθρωμένος γρανίτης)



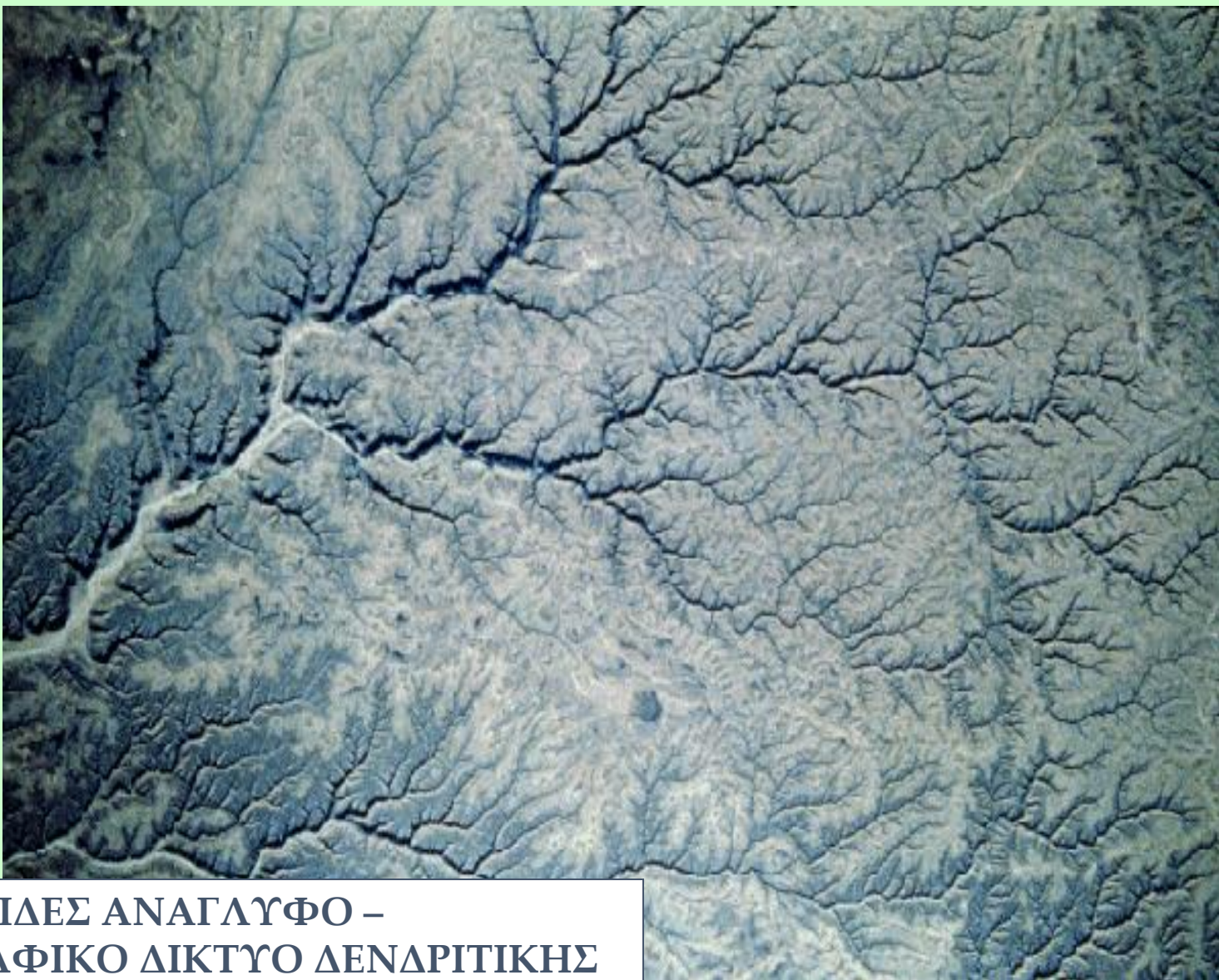
- Υδρογραφικό δίκτυο δενδριτικής μορφής



**ΠΟΛΥΣΧΙΔΕΣ
ΑΝΑΓΛΥΦΟ**



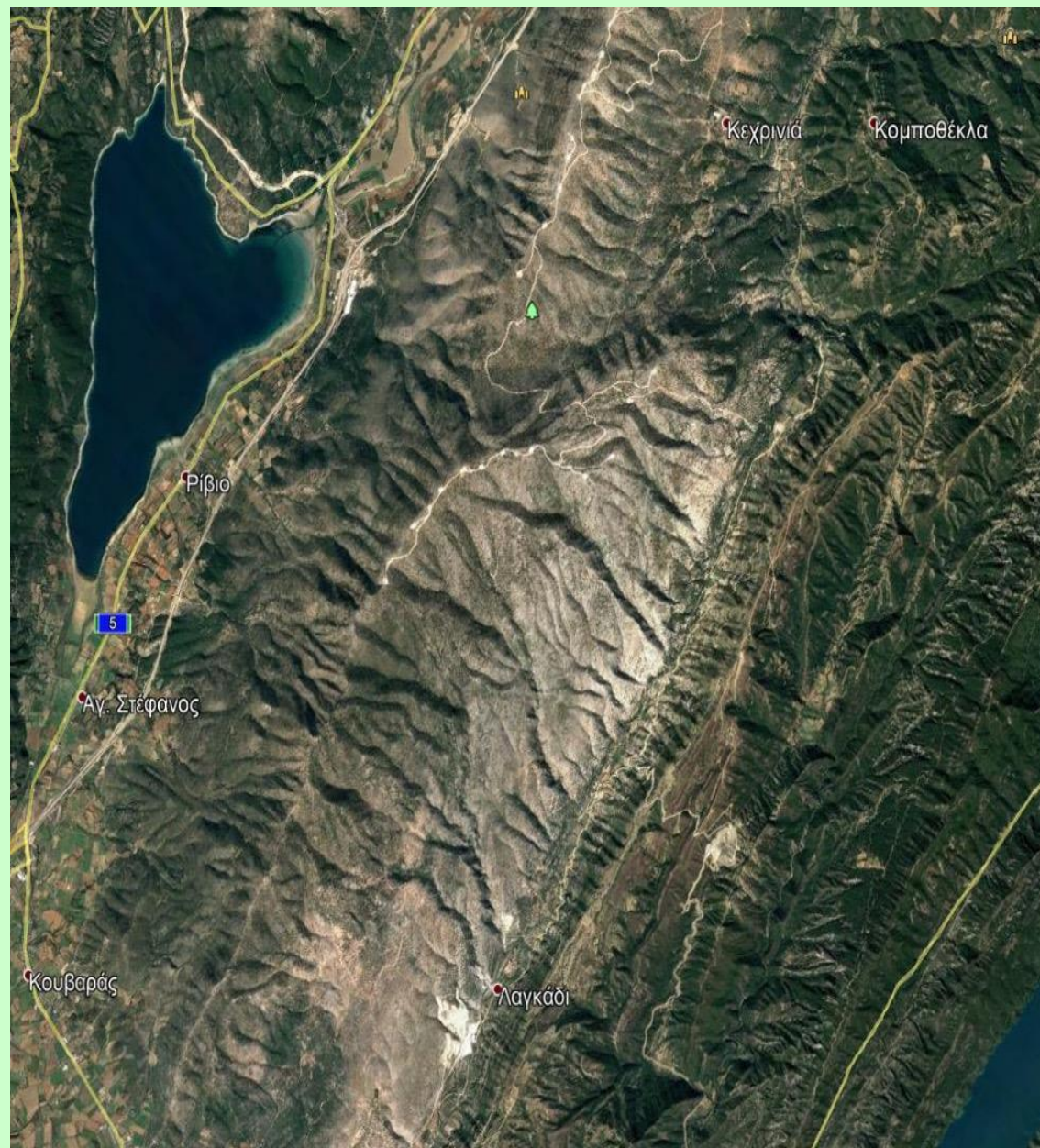
**ΠΟΛΥΣΧΙΔΕΣ
ΑΝΑΓΛΥΦΟ**



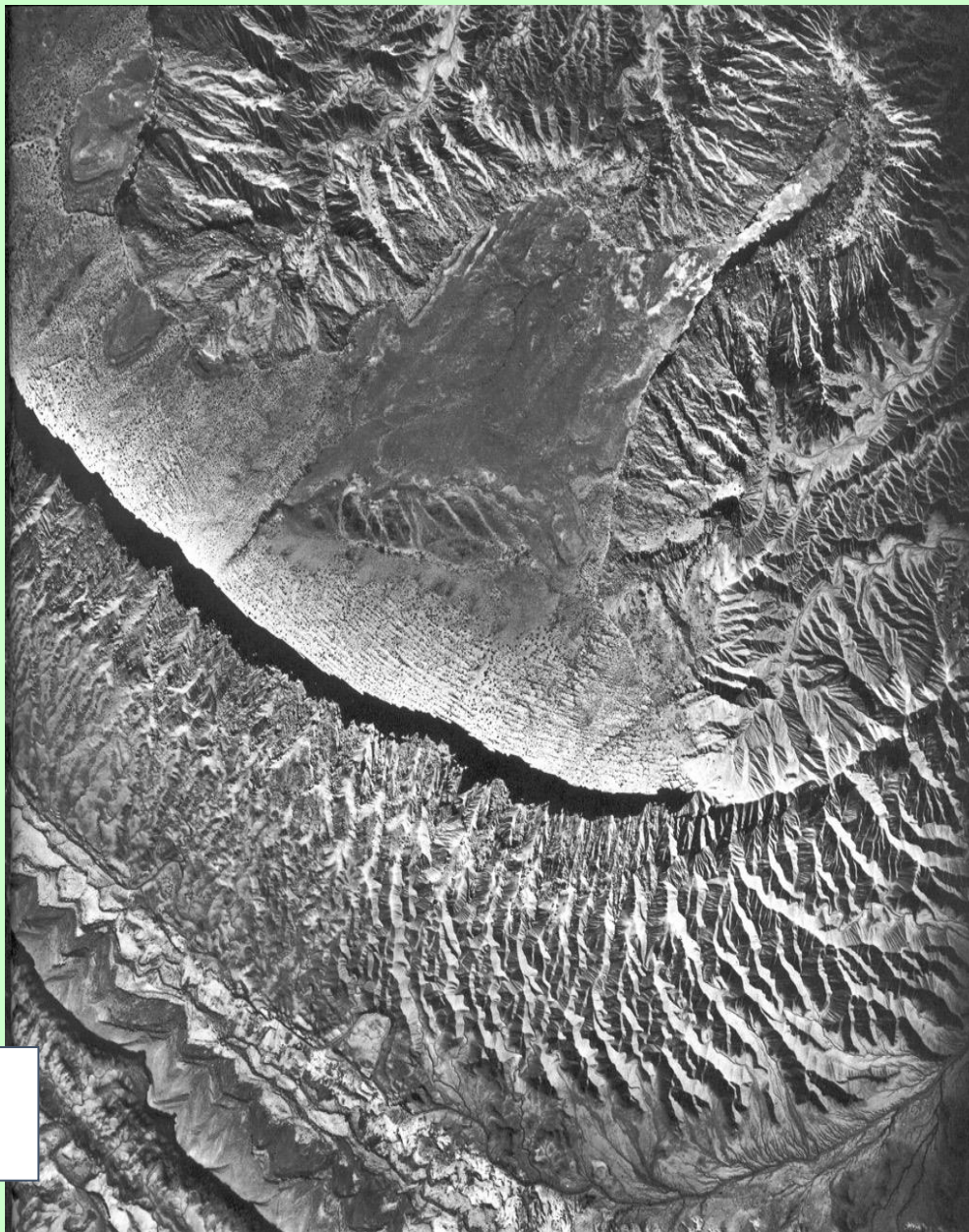
**ΠΟΛΥΣΧΙΔΕΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟ –
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΕΝΔΡΙΤΙΚΗΣ
ΜΟΡΦΗΣ**

ΠΟΛΥΣΧΙΔΕΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟ –
Ανάπτυξη σε σχηματισμό φλύσχη
(εναλλαγές ιλυολίθων και
ψαμμιτών)

Καλά ανεπτυγμένο υδρογραφικό
δίκτυο (περιοχή Αμφιλοχίας,
Αιτωλοακαρνανία)



**ΠΟΛΥΣΧΙΔΕΣ
ΑΝΑΓΛΥΦΟ**



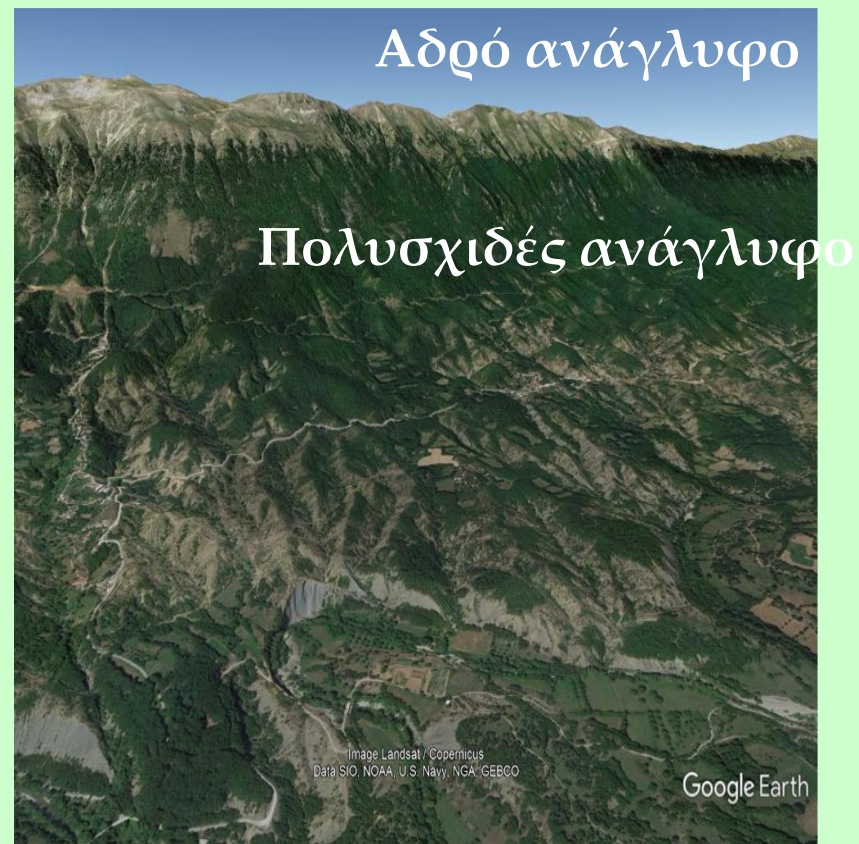
Αδρό ανάγλυφο

Το αδρό ανάγλυφο αντιστοιχεί σε γενικώς σκληρά πετρώματα με μεγάλη περατότητα (κατείσδυση νερού) και άρα μικρή επιφανειακή απορροή.

Χαρακτηριστικά

- A) Αραιό υδρογραφικό δίκτυο (Αραιότερες και ομαλότερες ισοϋψείς)
- B) Μεγάλη περατότητα
- Γ) Μικρή επιφανειακή απορροή

Όρος Μιτσικέλι



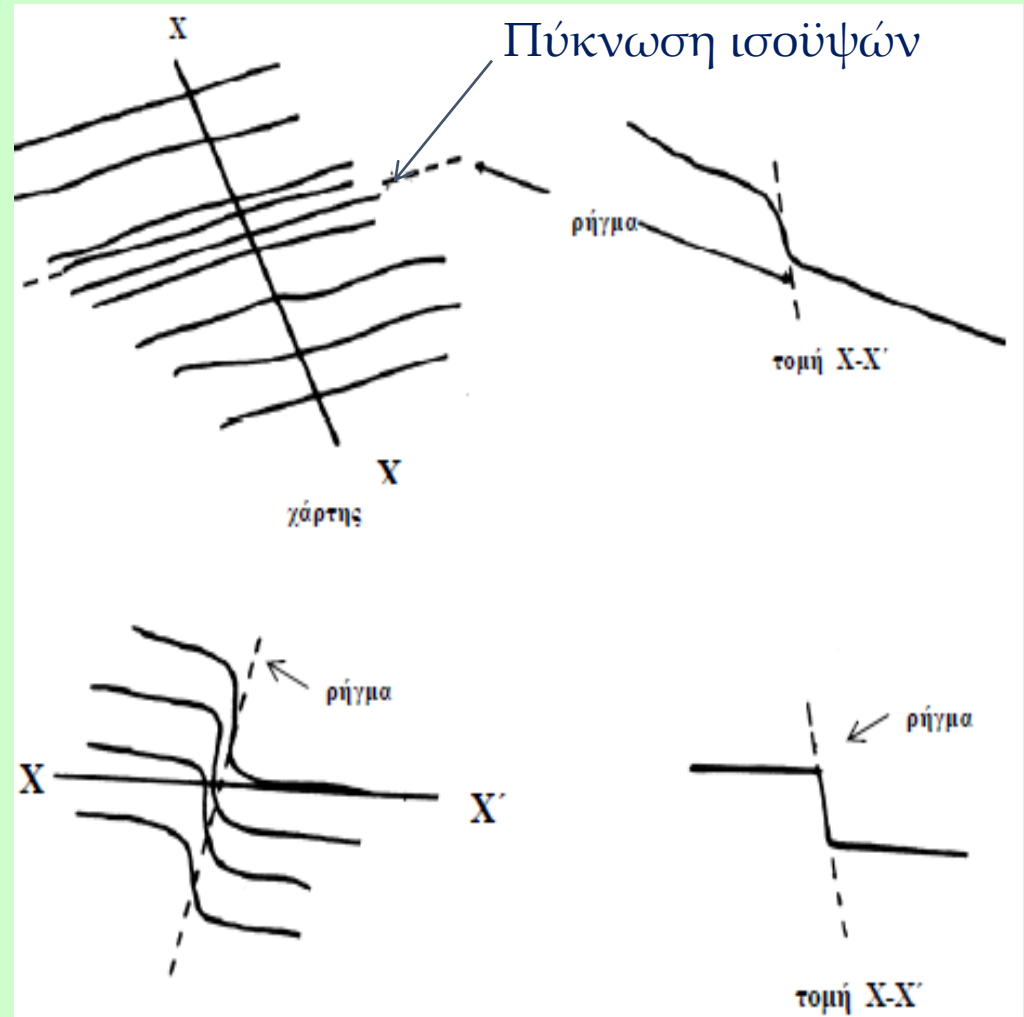
Αδρό ανάγλυφο



Ανάπτυξη σε ασβεστόλιθο
(καρστικοποιημένο) ατελής ανάπτυξη
υδρογραφικού δικτύου

Ρήξη συνέχειας πλαγίας

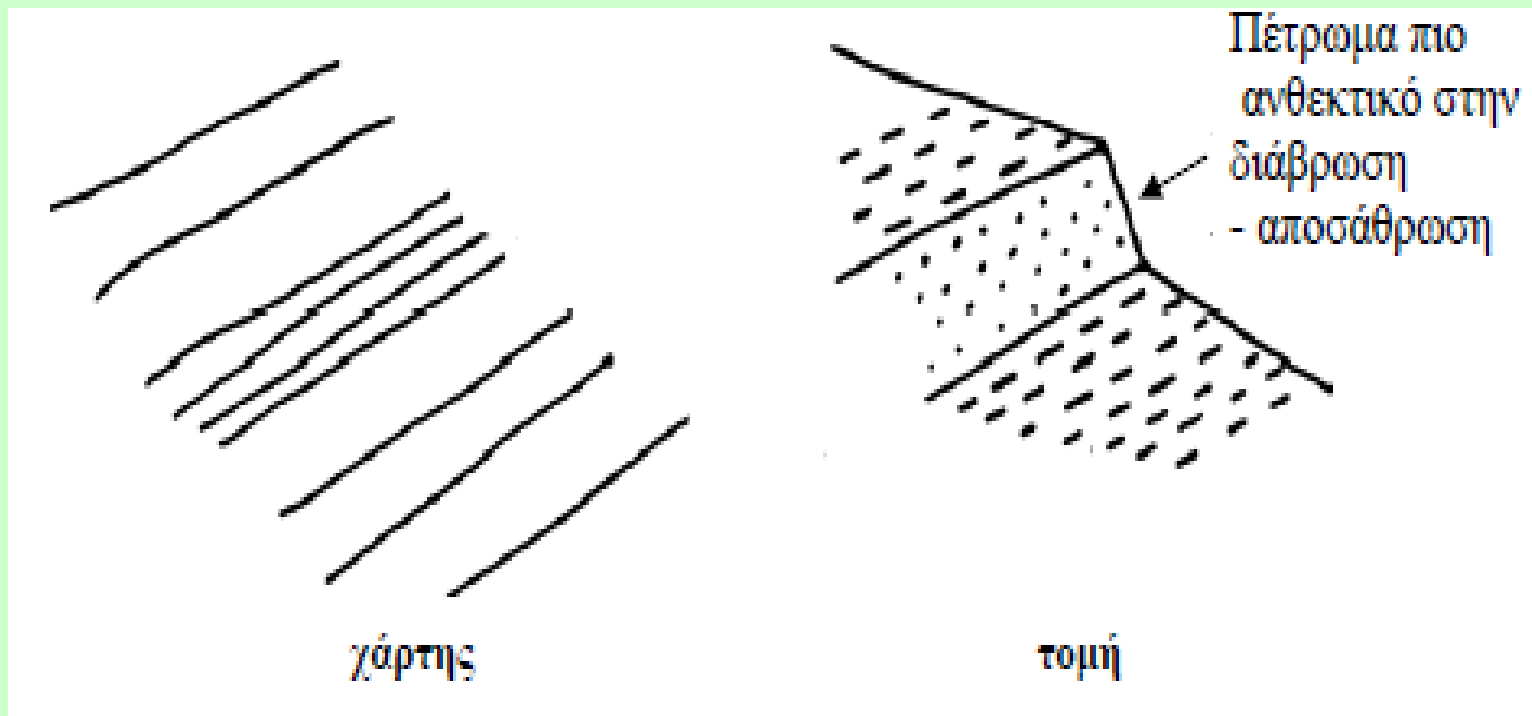
- Εξ αιτίας ύπαρξης ρήγματος



Ρήξη συνέχειας πλαγίας

- Εξ αιτίας αλλαγής στη σύσταση των πετρωμάτων

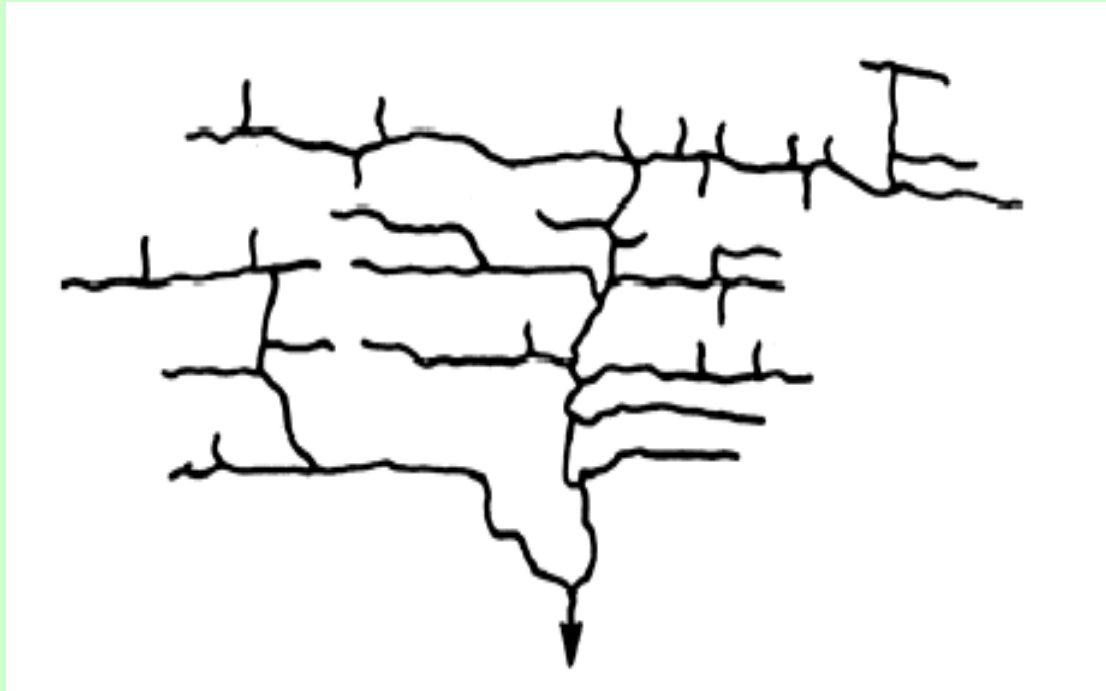
Επιμήκης πύκνωση ισοϋψών



Προσοχή: Η μορφή είναι ίδια με αυτή των ρηγμάτων!

Ορθογώνιο υδρογραφικό δίκτυο

- Μπορεί να αναπτυχθεί εξ αιτίας της ύπαρξης ορθογώνιου συστήματος δυο οικογενειών ρηγμάτων καθέτων μεταξύ τους



Τα ρήγματα είναι δυνατό να επηρεάσουν τον τρόπο ανάπτυξης των χείμαρρων μιας περιοχής, αφού σαν ασθενείς ζώνες είναι ευπρόσβλητα στην διάβρωση από το νερό

Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

- Κορήματα στη βάση της πλαγιάς

Στη βάση απόκρημνου κυρίως πρηνούς μία μείωση της κλίσης (αραίωση ισοϋψών), χωρίς έντονες αλλαγές στη μορφή των ισοϋψών μπορεί πολλές φορές να αντιστοιχεί σε κορήματα, δηλαδή σε υλικά που συσσωρεύτηκαν στη βάση του πρηνούς από απόσπαση τους από τα ανώτερα τμήματα του.

Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

■ Κώνος κορημάτων

Στις περιοχές εξόδου κάποιου ρέματος ή χειμάρρου από την ορεινή του διαδρομή προς την κοιλάδα ή τον κάμπο αναπτύσσονται συχνά κώνοι από τις αποθέσεις, παλαιότερες ή νεότερες του υλικού (λατύπες ή κροκάλες), που μεταφέρει ο ποταμός.

Είναι τα υλικά που συσσωρεύτηκαν πάνω στο πρανές καθώς και στην βάση του, μετά την απόσπασή τους από τα ανώτερα τμήματα της πλαγιάς.

Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

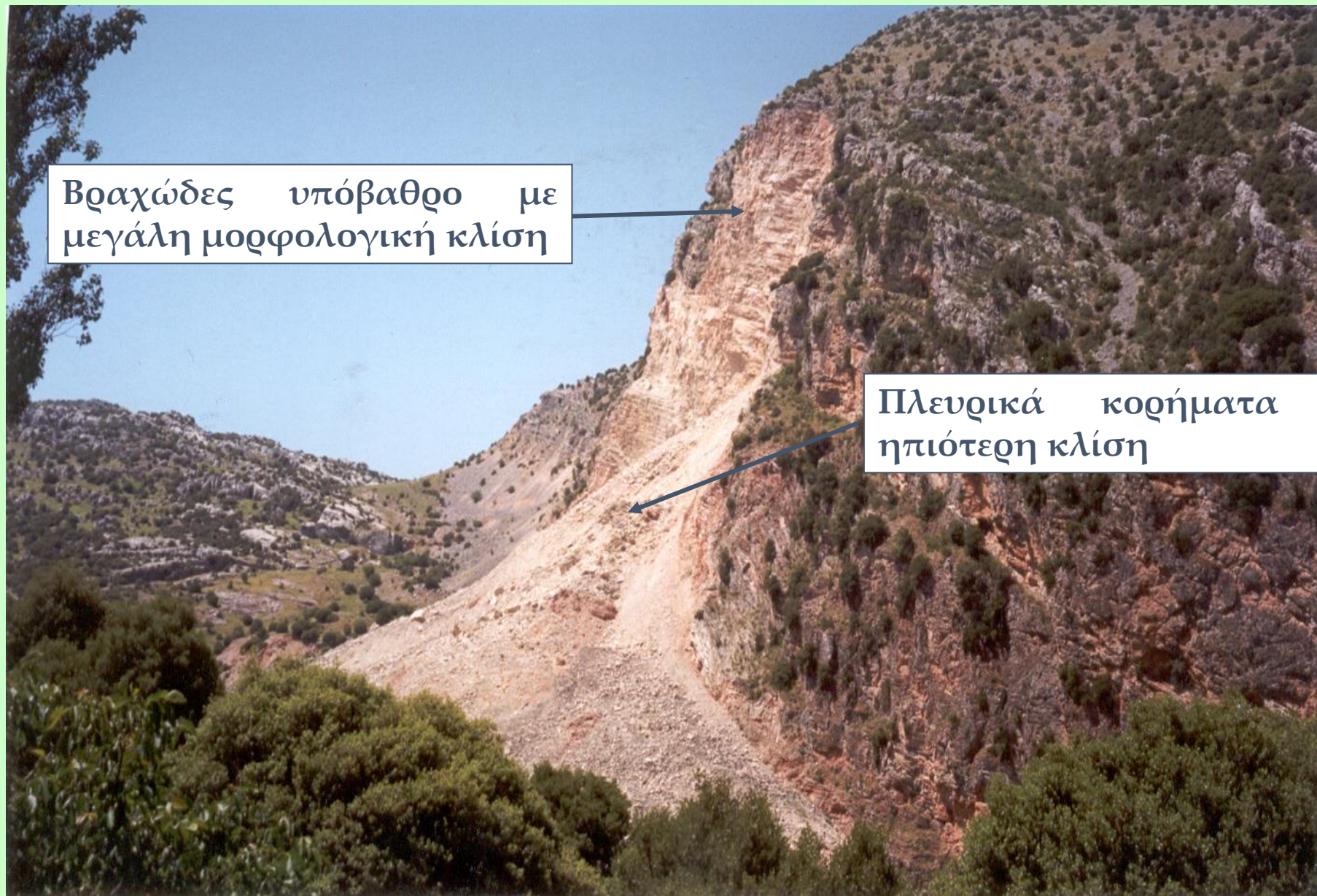
- Κώνοι κορημάτων: Εδαφικά υλικά που αποτίθενται στις εξόδους των χειμάρρων και σχηματίζουν χαρακτηριστικές μορφές κώνου





Βραχώδεις υπόβαθρο με
μεγάλη μορφολογική κλίση

Πλευρικά κορήματα με
ηπιότερη κλίση



Βραχώδεις υπόβαθρο με
μεγάλη μορφολογική κλίση

Πλευρικά κορήματα με
ηπιότερη κλίση



Βραχώδες υπόβαθρο με
μεγάλη μορφολογική κλίση

Πλευρικά κορήματα με
ηπιότερη κλίση

Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

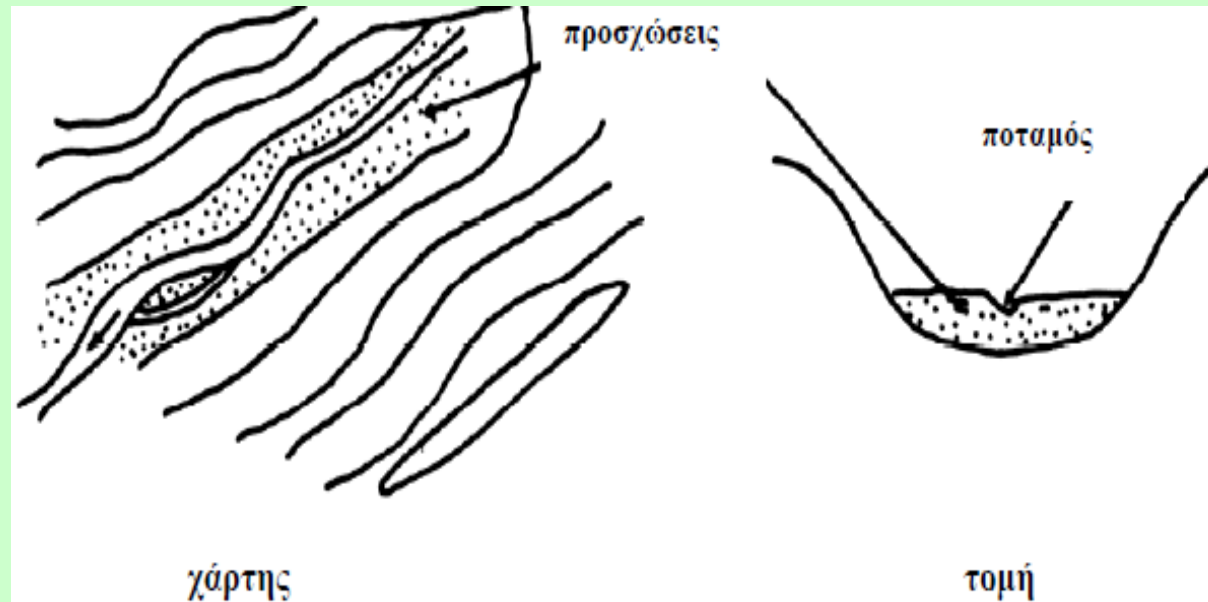
■ Πεδινές εκτάσεις

Α) Φύση γεωυλικού: Υλικά πληρώσεως (προσχώσεις) που έχουν μεταφερθεί από ποτάμια και καταλήγουν σε αυτά.

Τύπος γεωυλικού: Άργιλοι, Άμμοι, Χαλίκια, Κροκάλες

Σε πεδινές εκτάσεις και σε κοιλάδες συνήθως συναντιόνται υλικά πληρώσεως «προσχώσεις»

→ Άργιλος, άμμος, χαλίκια, κροκάλες



Τα υλικά αυτά αποτίθενται εκεί από την ροή ποταμών

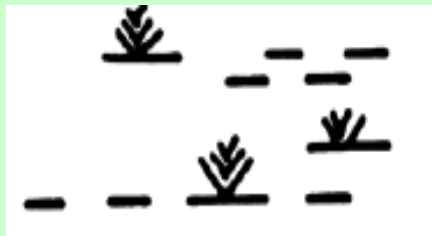




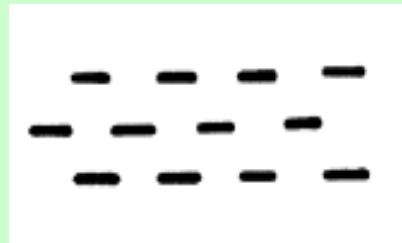
Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

- Δέλτα ποταμών, έλη

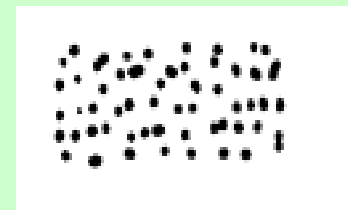
Είναι οι αποθέσεις από την απόληξη ενός ποταμού προς τη θάλασσα και αντιστοιχούν σε προσχώσεις με λεπτόκοκκο υλικό, όπως οι άργιλοι και ιλύες (συχνά οργανικές).



έλος



υγρό έδαφος



άμμος σε ακτές
ή άκρες μαιάνδρων

Τοπογραφία και Πετρογραφική Σύσταση

- **Δέλτα ποταμών, έλη:** Είναι οι αποθέσεις από την απόληξη ενός ποταμού προς τη θάλασσα και αντιστοιχούν σε προσχώσεις με λεπτόκοκκο υλικό, όπως άμμοι, άργιλοι και ιλύες (συχνά οργανικές).

Άγιος
Ευστράτιος



Θερμοπύλες



3^η Άσκηση

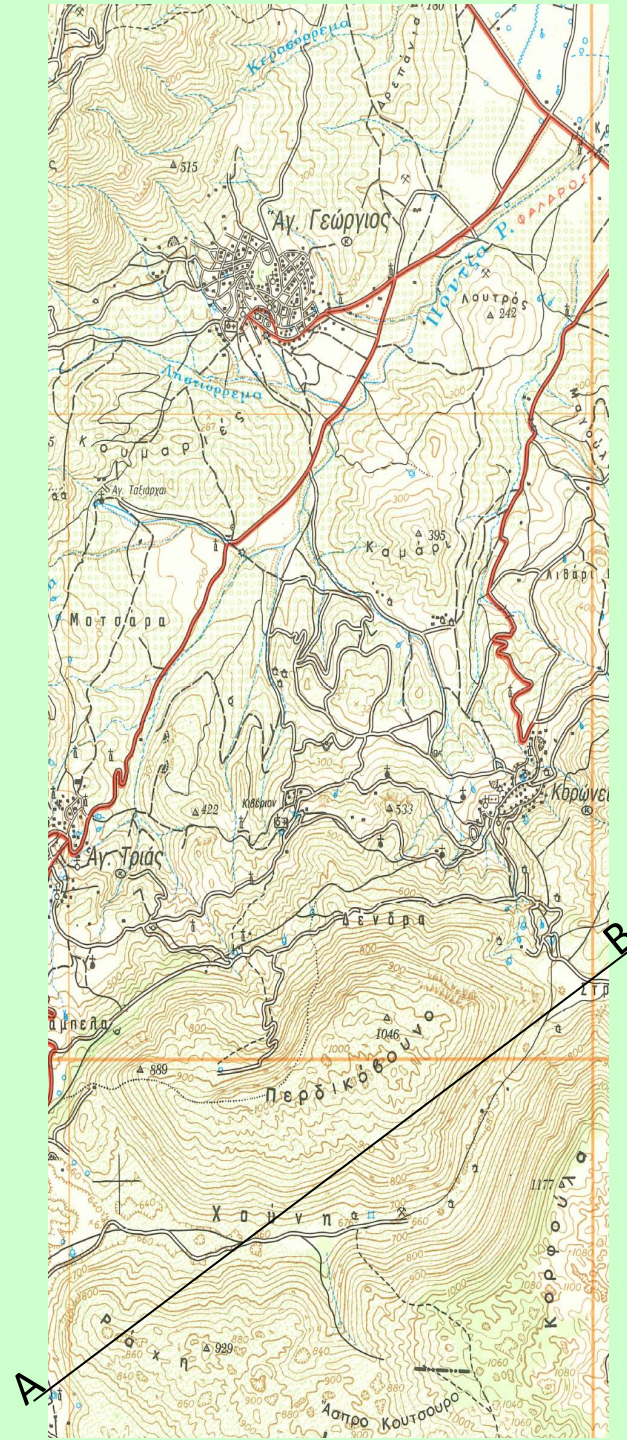
Συσχέτιση μορφολογικών και γεωλογικών
χαρακτήρων

Εντοπισμός καρστικών πετρωμάτων από χάρτες

Άσκηση 3

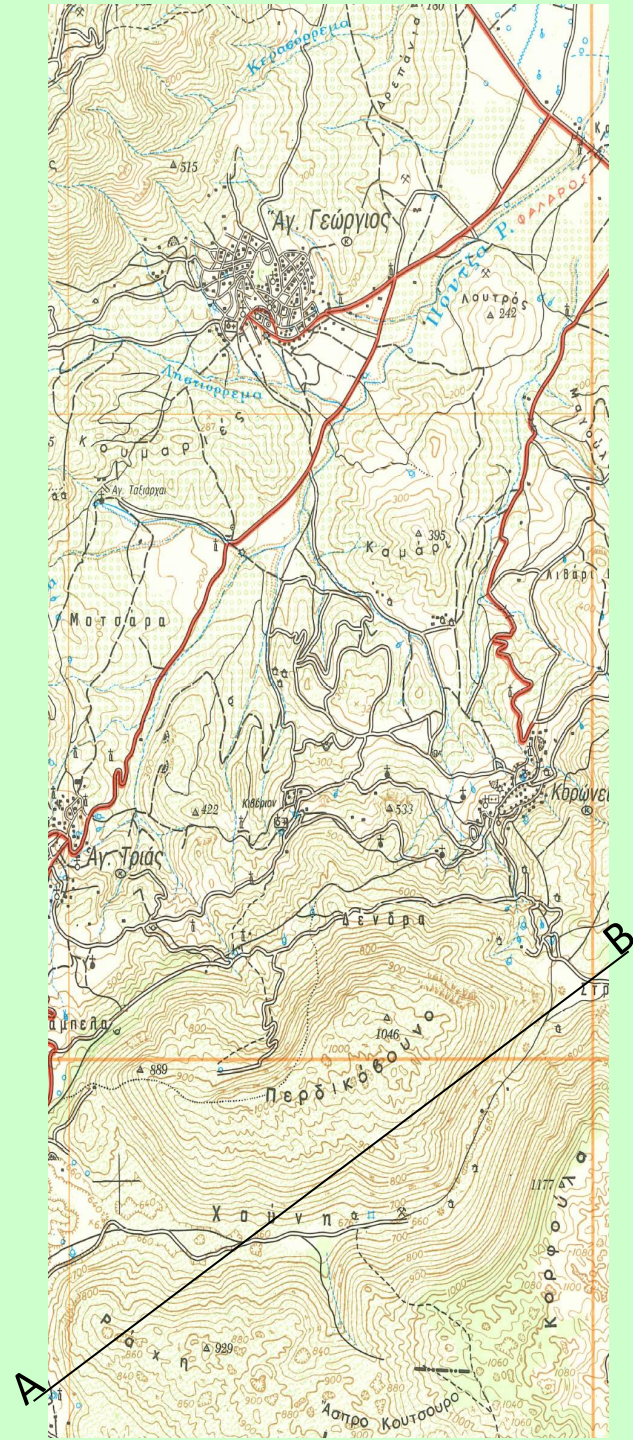
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 1) Να προσδιοριστεί η ισοδιάσταση του χάρτη.
- 2) Να γίνει διάκριση των περιοχών που παρουσιάζουν διαφορετικούς μορφολογικούς χαρακτήρες.
- 3) Να καθοριστεί ο τύπος αναγλύφου στις διαφορετικές περιοχές.
- 4) Να περιγραφούν οι πιθανές διαφορές από άποψη ανθεκτικότητας, σκληρότητας και περατότητας των πετρωμάτων που καλύπτουν τις περιοχές αυτές.
- 5) Σημειώστε με μπλε χρώμα την περιοχή με τα όριά της όπου φαίνεται ότι αναπτύσσονται πιθανά καρστικοποιημένα ανθρακικά πετρώματα. Από που οδηγείτε στα συμπεράσματά σας; Σημειώστε πάνω στο χάρτη τα χαρακτηριστικά φαινόμενα καρστικοποίησης.
- 6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;



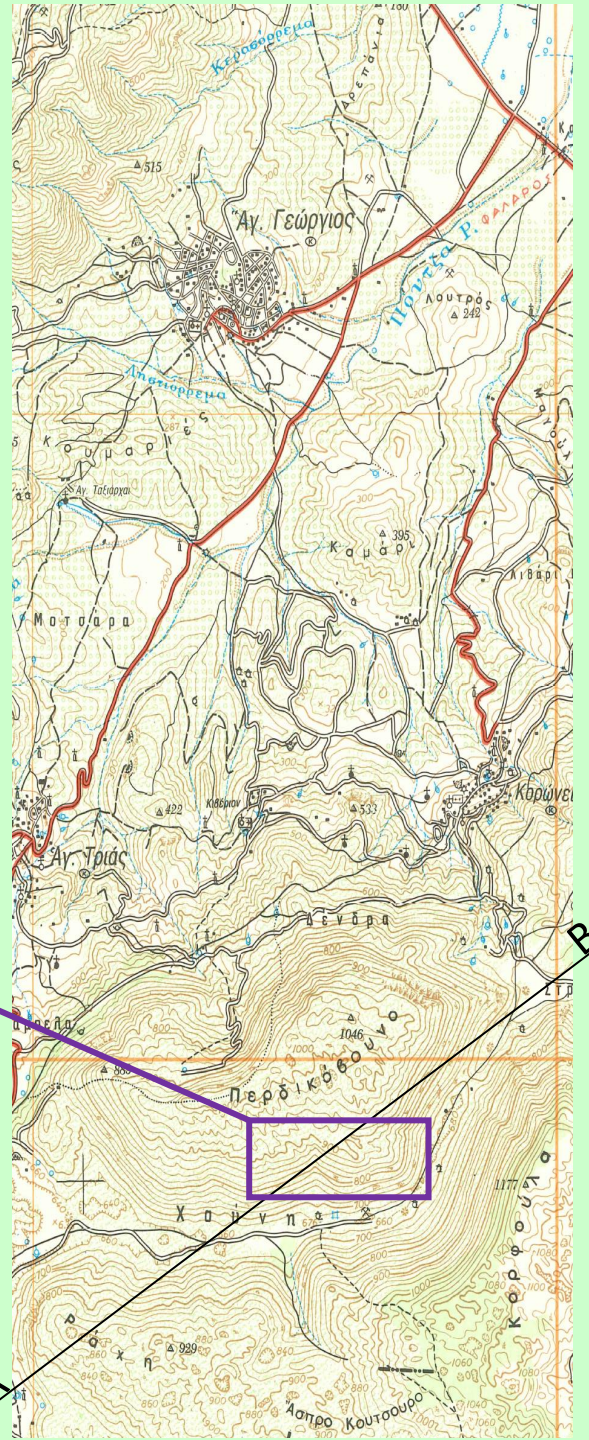
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

1) Να προσδιοριστεί η ισοδιάσταση του χάρτη.



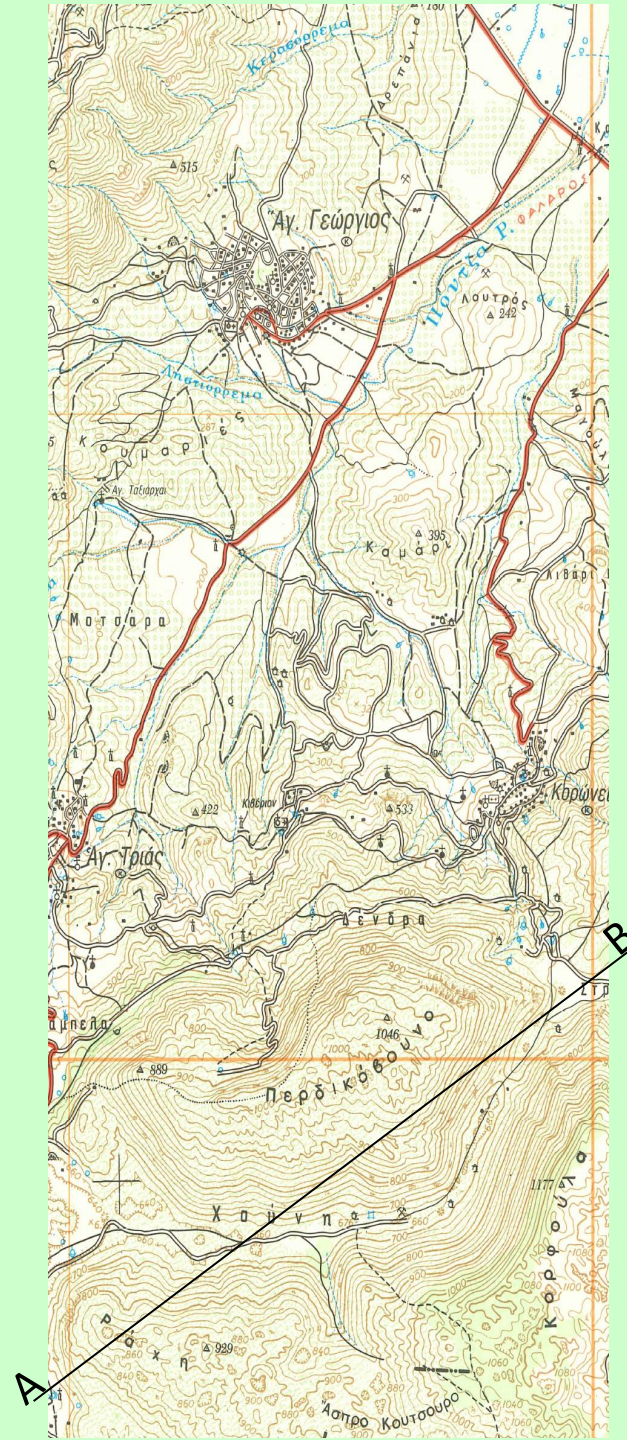
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

1) Να προσδιοριστεί η ισοδιάσταση του χάρτη.



Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 2) Να γίνει διάκριση των περιοχών που παρουσιάζουν διαφορετικούς μορφολογικούς χαρακτήρες.



ΠΡΟΣΧΩΣΕΙΣ (ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΔΙΑΔΑ)

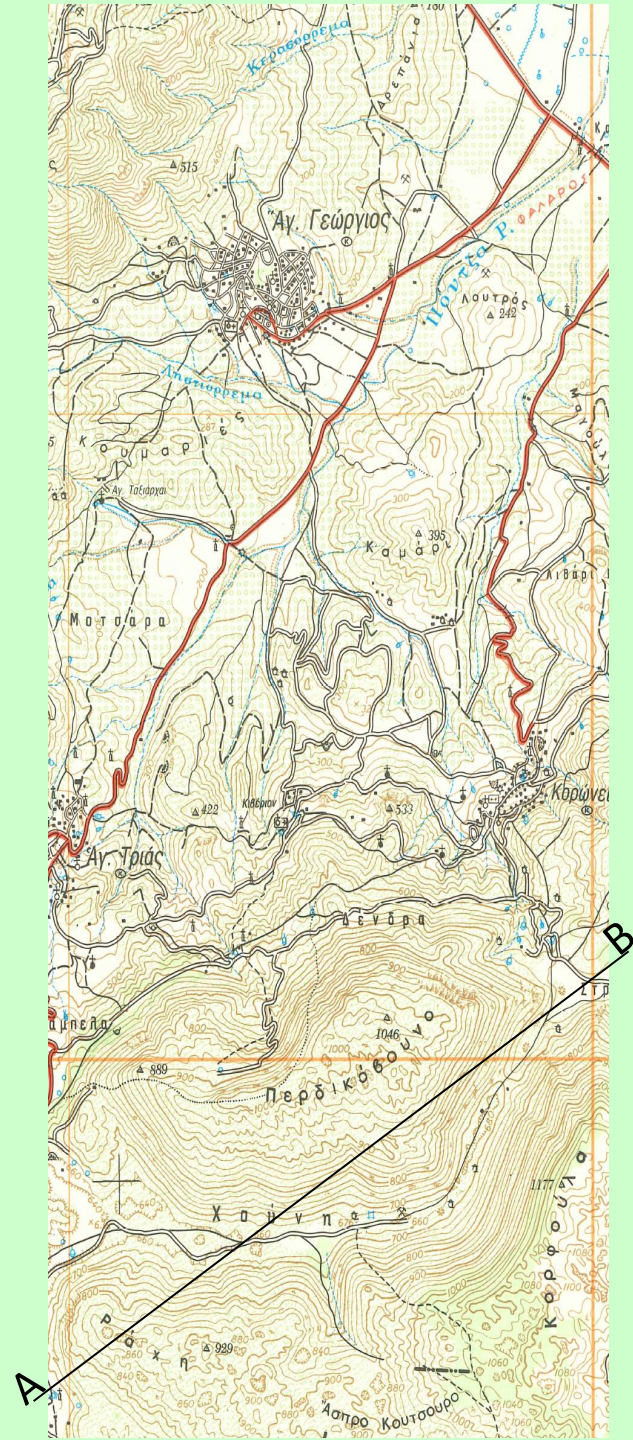
Τα υλικά αποσάθρωσης των πετρωμάτων που μεταφέρονται από τα νερά των χειμάρρων και ποταμών και αποτίθενται στις χαμηλότερες περιοχές (πεδινές εκτάσεις, κοιλάδες, εκβολές ποταμών)



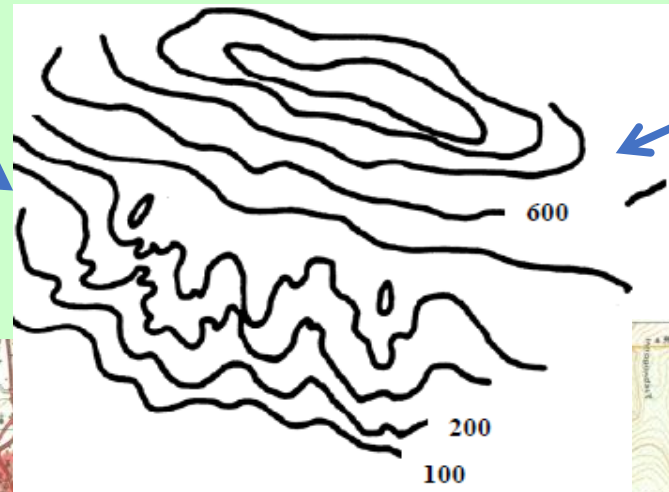
Η πεδιάδα της Μεσσαράς στην Κρήτη

Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

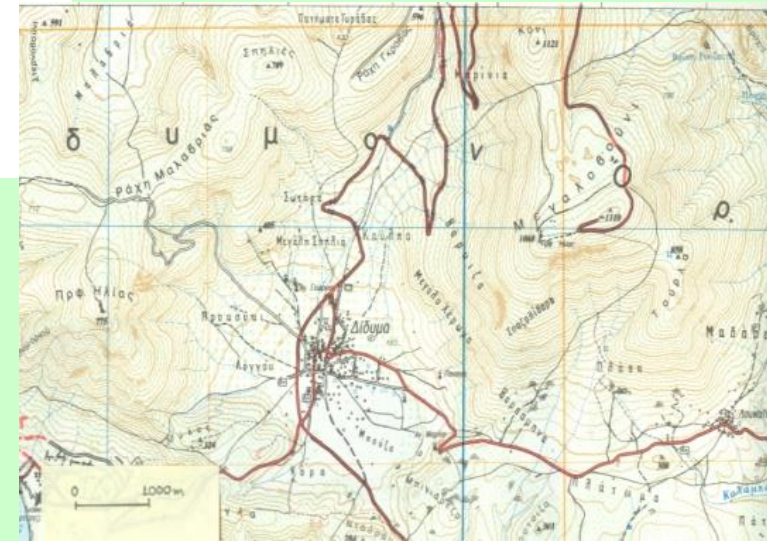
3) Να καθοριστεί ο τύπος αναγλύφου στις διαφορετικές περιοχές.



Πολυσχιδές ανάγλυφο
(με μεγάλη αφθονία
ρεμάτων και ραχών).



Αδρό ανάγλυφο
(ομαλή μορφή, λίγα
ρέματα και ράχεις)



Πολυσχιδές ανάγλυφο



1. Πολύ καλά ανεπτυγμένο υδρογραφικό δίκτυο
2. Αφθονία ρεμάτων - ράχων
3. Πυκνές - ανώμαλες ισοψείς (ρέματα)
4. Έντονη επιφανειακή διάβρωση

Αδρό ανάγλυφο



1. Στρογγυλεμένη μορφολογία
2. Κλειστές ισοϋψείς
3. Πτωχό υδρογραφικό δίκτυο
Απουσία ρεμάτων

Όρος Μιτσικέλι

Αδρό ανάγλυφο

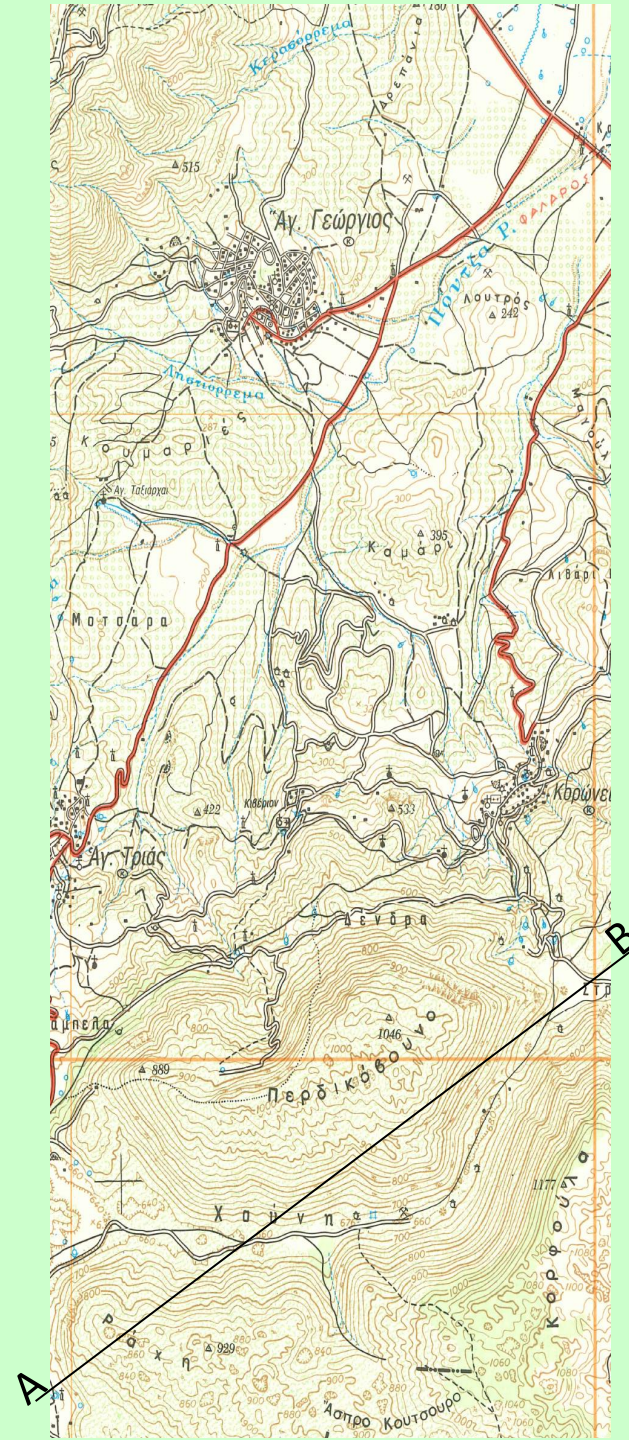


Πολυσχιδές
ανάγλυφο



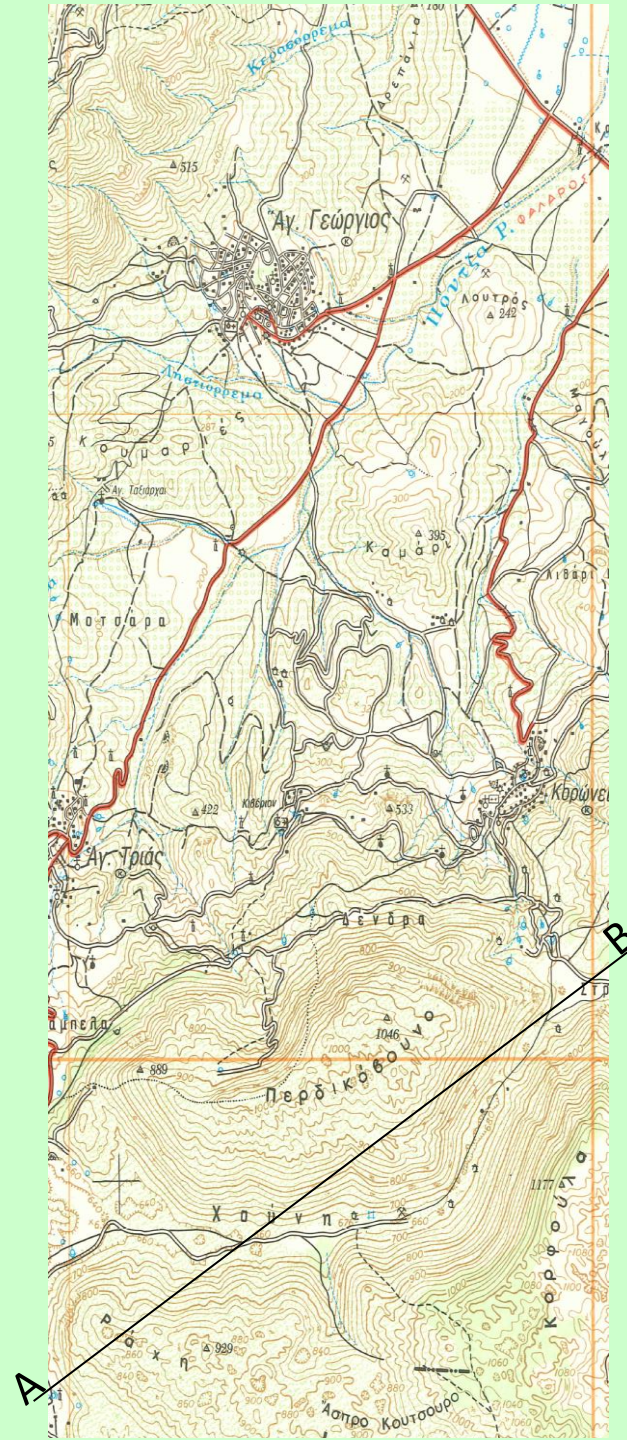
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

3) Να καθοριστεί ο τύπος αναγλύφου στις διαφορετικές περιοχές.



Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 4) Να περιγραφούν οι πιθανές διαφορές από άποψη ανθεκτικότητας, σκληρότητας και περατότητας των πετρωμάτων που καλύπτουν τις περιοχές αυτές.



Πολυσχιδές ανάγλυφο

Αναπτύσσεται σε πετρώματα:

- ✓ επιρρεπή σε διάβρωση, γενικά **μαλακά** πετρώματα, π.χ. μάργα, ιλυόλιθοι κ.α.
- ✓ με **μικρή** περατότητα
- ✓ με **μικρή** κατείσδυση
- ✓ με **μεγάλη** επιφανειακή απορροή



Αδρό ανάγλυφο

Αναπτύσσεται σε πετρώματα:

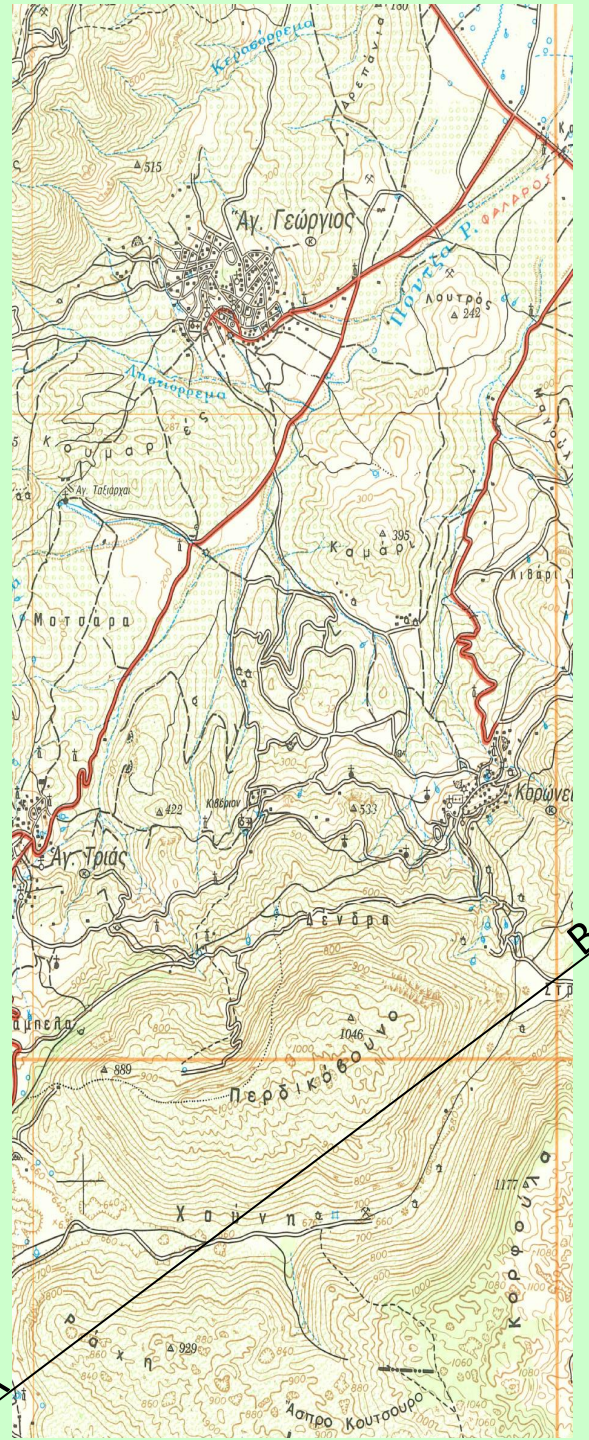
- ✓ **ανθεκτικά** σε διάβρωση, **σκληρά** πετρώματα, π.χ. ασβεστόλιθοι
- ✓ με **μεγάλη** περατότητα
- ✓ με **μεγάλη** κατείσδυση
- ✓ με **μικρή** επιφανειακή απορροή



Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

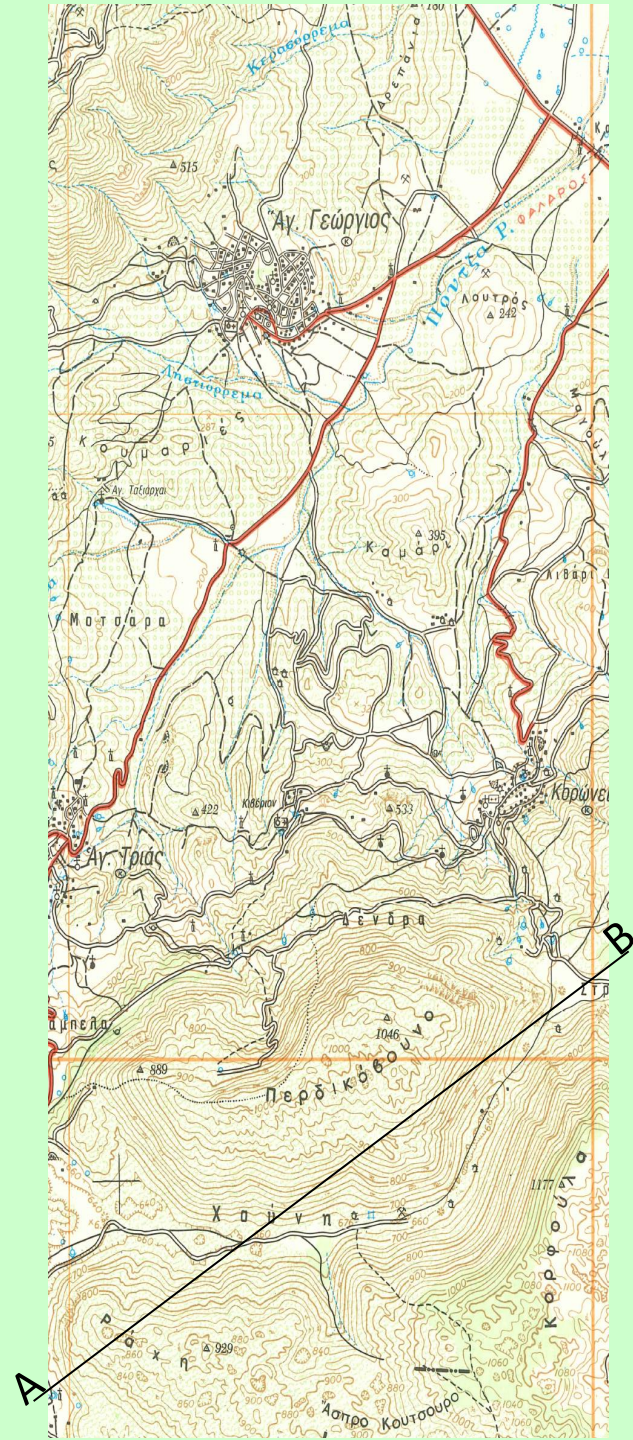
- 4) Να περιγραφούν οι πιθανές διαφορές από άποψη ανθεκτικότητας, σκληρότητας και περατότητας των πετρωμάτων που καλύπτουν τις περιοχές αυτές.

	ΑΔΡΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ	ΠΟΛΥΣΧΙΔΕΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟ
Ανθεκτικότητα		
Σκληρότητα		
Περατότητα		



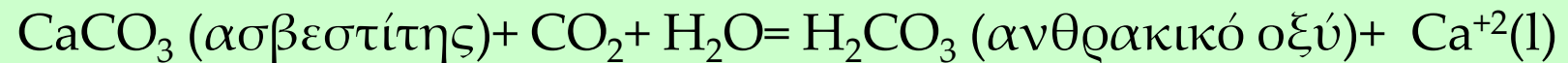
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 5) Σημειώστε με μπλε χρώμα την περιοχή με τα όριά της όπου φαίνεται ότι αναπτύσσονται πιθανά καρστικοποιημένα ανθρακικά πετρώματα. Από που οδηγείτε στα συμπεράσματά σας; Σημειώστε πάνω στο χάρτη τα χαρακτηριστικά φαινόμενα καρστικοποίησης.



Καρστικοποίηση

Η διαδικασία της σταδιακής διάλυσης των ασβεστολιθικών πετρωμάτων λόγω της διείσδυσης μετεωρικού νερού πλούσιο σε CO₂.



Τα ανθρακικά πετρώματα (Ασβεστόλιθος, Μάρμαρο και λιγότερο ο Δολομίτης), μπορούν διαλυθούν από την δράση του νερού (σε γεωλογικό χρόνο – όχι κατά τη ζωή ενός έργου) δημιουργώντας χαρακτηριστικές μορφολογίες.



Προσοχή!
Τα ανθρακικά πετρώματα (π.χ.
ασβεστόλιθοι) καρστικοποιούνται

Ασβεστόλιθος

Καρστικοποίηση

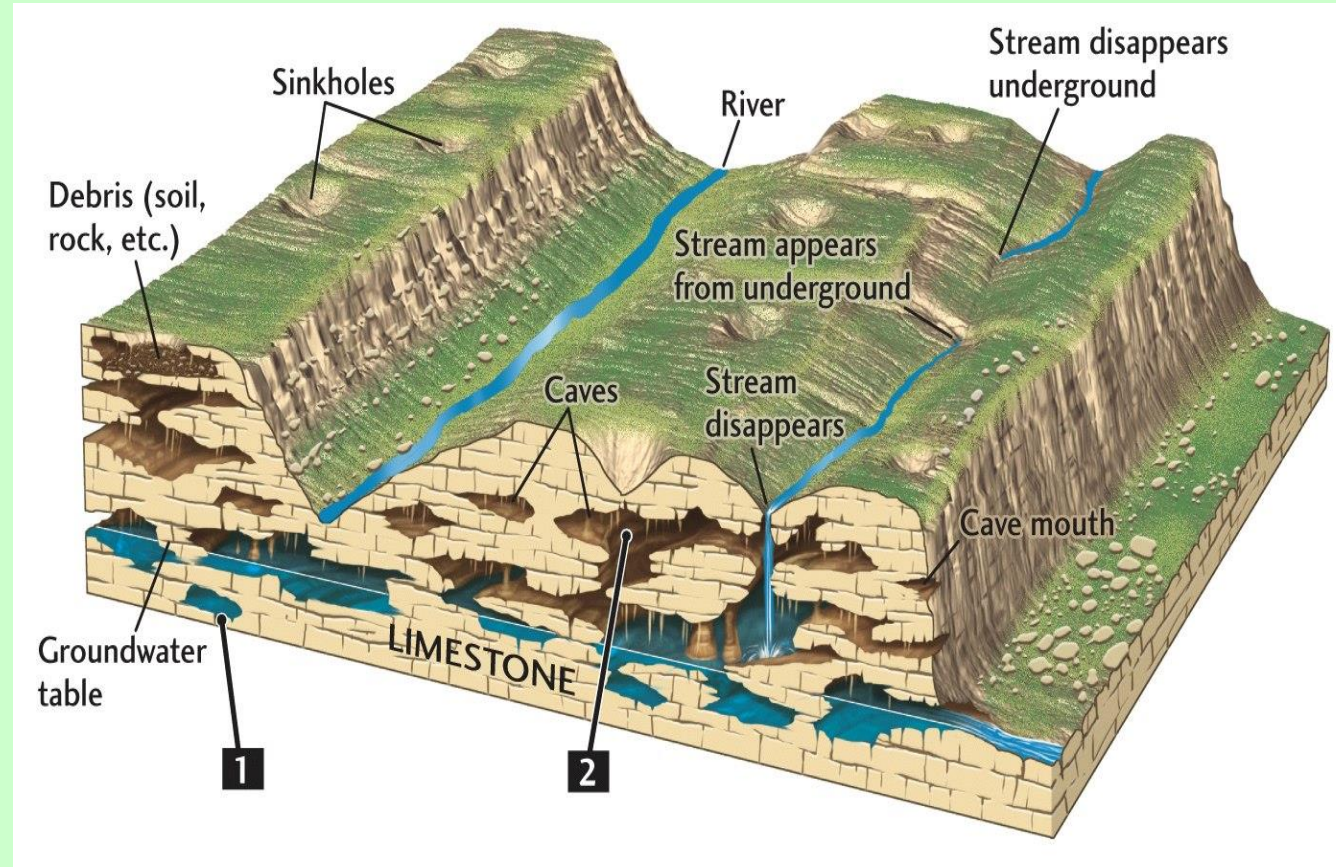
Σπήλαιο Παιανίας, Όρος Αιγάλεω



Ασβεστολιθικό λατυποπαγές → Προϊόν καρστικοποίησης ασβεστόλιθου

Καρστικό ανάγλυφο- Χαρακτηριστικά

- Ανώμαλη και στρογγυλεμένη επιφανειακή μορφολογία
- Καταβόθρες, δολίνες ή πόλγες (κλειστά βυθίσματα) στην επιφάνεια
- Ατελές υδρογραφικό δίκτυο
- Παρουσία πηγών με μεγάλες παροχές στα χαμηλά ή υποθαλάσσιες
- Σπήλαια
- Υπόγειοι αγωγοί και έγκοιλα



ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ

Τα ανθρακικά πετρώματα (Ασβεστόλιθος, Μάρμαρο, και λιγότερο ο Δολομίτης) μπορούν να διαβρωθούν (διαλυθούν) από την δράση του νερού (σε γεωλογικό χρόνο – όχι κατά τη ζωή ενός έργου) δημιουργώντας μια ιδιαίτερη τοπογραφία.



- Ανώμαλη και στρογγυλευμένη μορφολογία
- Κατοβόθρες, δολίνες ή πόλγες (κλειστά βυθίσματα) στην επιφάνεια
- Ατελές υδρογραφικό δίκτυο
- Παρουσία πηγών με μεγάλες παροχές στα χαμηλά ή υποθαλάσσιες
- Σπήλαια
- Υπόγειοι αγωγοί και έγκοιλα



Επιφανειακά καρστικά γεωμορφολογικά στοιχεία



Όρος Αιγάλεω

Γλυφές

Χύτρες

...λόγω της σταδιακής αποσάθρωσης από το νερό



Όρος Υμηττός

Εναπόθεση καστανέρυθρου αργιλικού υλικού (Terra Rosa)

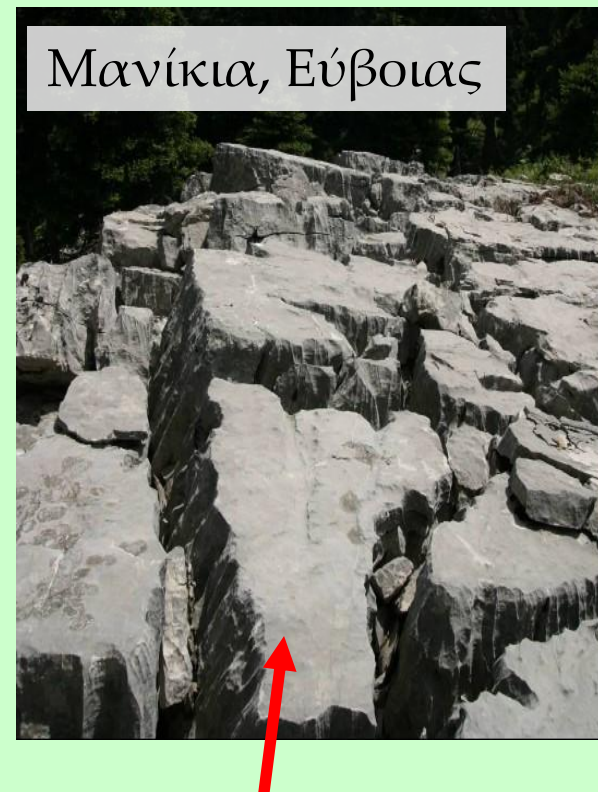
Επιφανειακά καρστικά γεωμορφολογικά στοιχεία

Νέα Στύρα, Εύβοιας



Καρστικά έγκοιλα σε μάρμαρο πληρωμένα με
αργιλικό υλικό
...λόγω της σταδιακής αποσάθρωσης από το νερό

Μανίκια, Εύβοιας



Πλήρως αναπτυγμένο
κάρστ
...κατείσδυση νερού
από τις ασυνέχειες.

Καρστικά βυθίσματα-Δολίνες

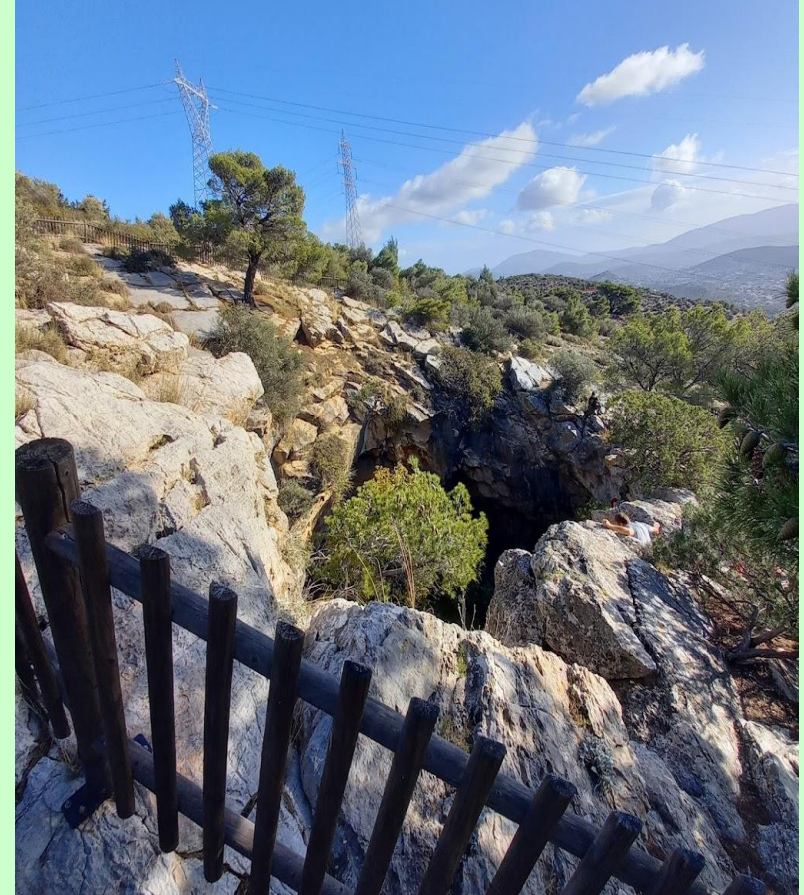
Μανίκια, Κεντρική Εύβοια



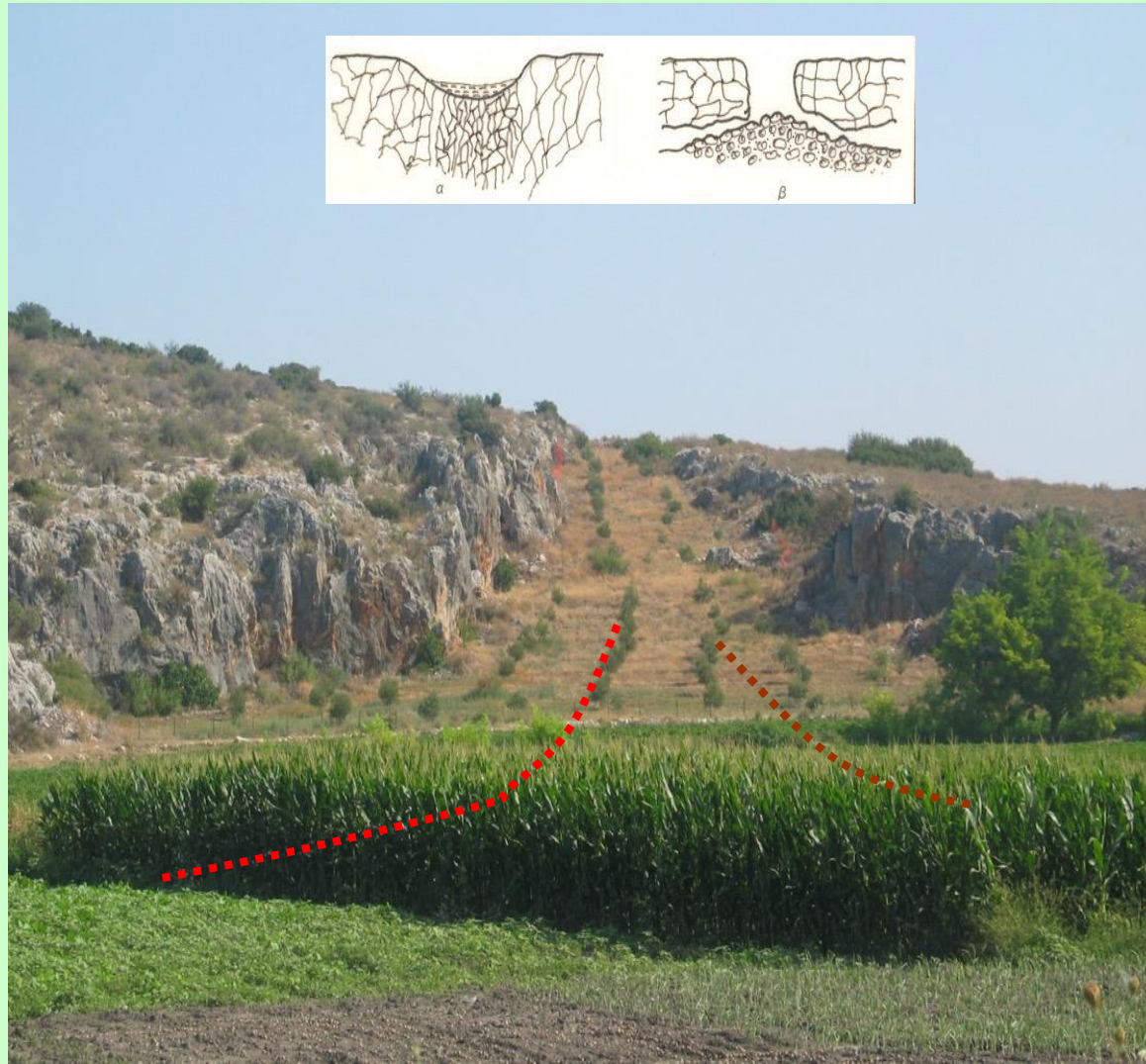
Πληρωμένες ή μη με αργιλικό υλικό

...λόγω της κατάρρευσης της οροφής
σπηλαίου

Δολίνη Θρακιά Συκιάς, Υμηττός

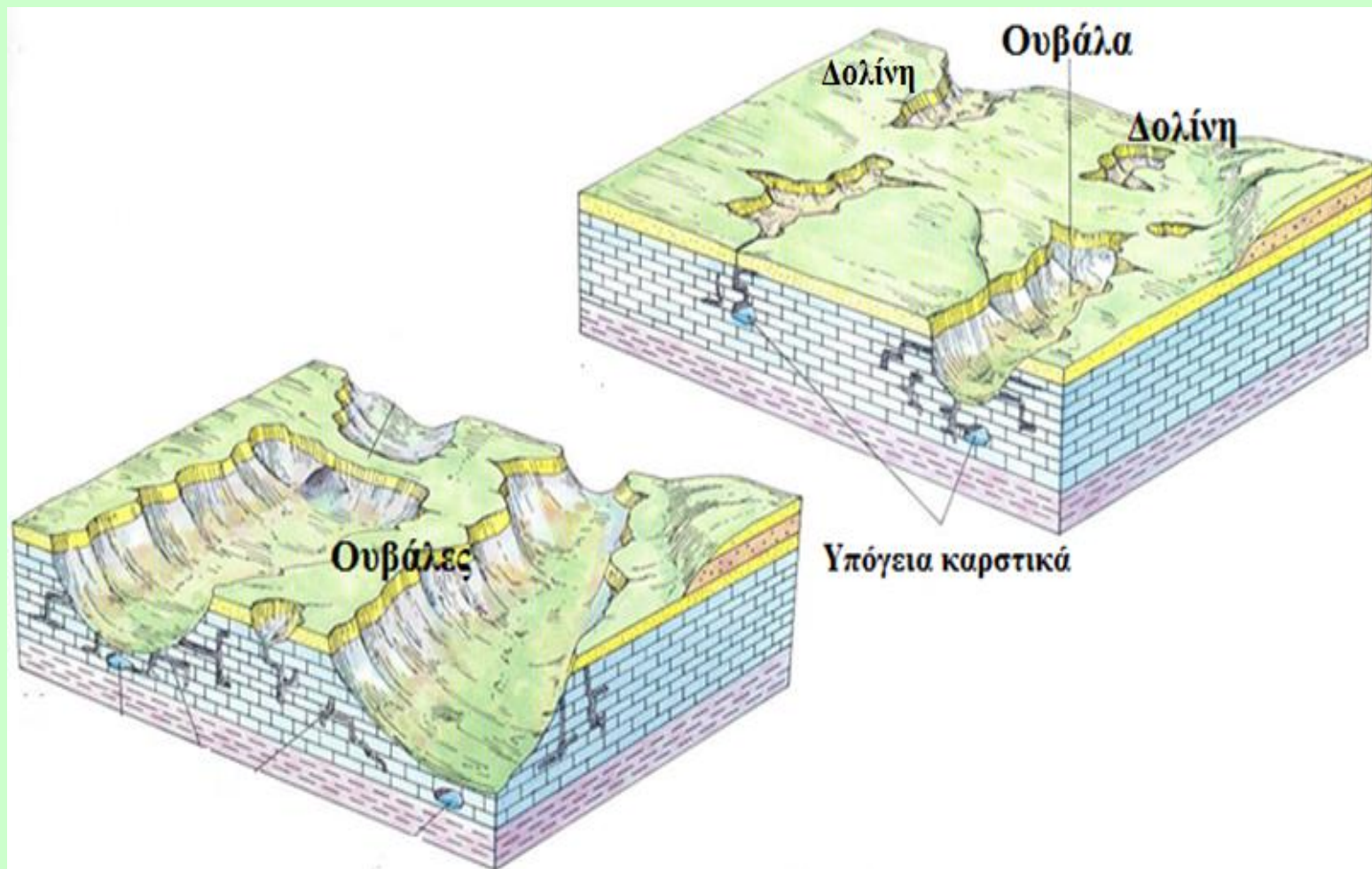


Σύνδεση με καταβόθρα στον
πυθμένα



Δολίνες (Κλειστές λεκάνες με εύρος μεγαλύτερο από το βάθος – εμφανίζονται είτε μεμονωμένες είτε σε ομάδες)

Καρστικά βυθίσματα-Ουβάλες



...λόγω της συνένωσης 2 ή παραπάνω
γειτονικών δολινών

Καρστικά βυθίσματα-Πόλγες

HikingExperience.gr

Πόλγη-Λίμνη Στυμφαλίας, Κορινθία



Εναπομένων λόφος

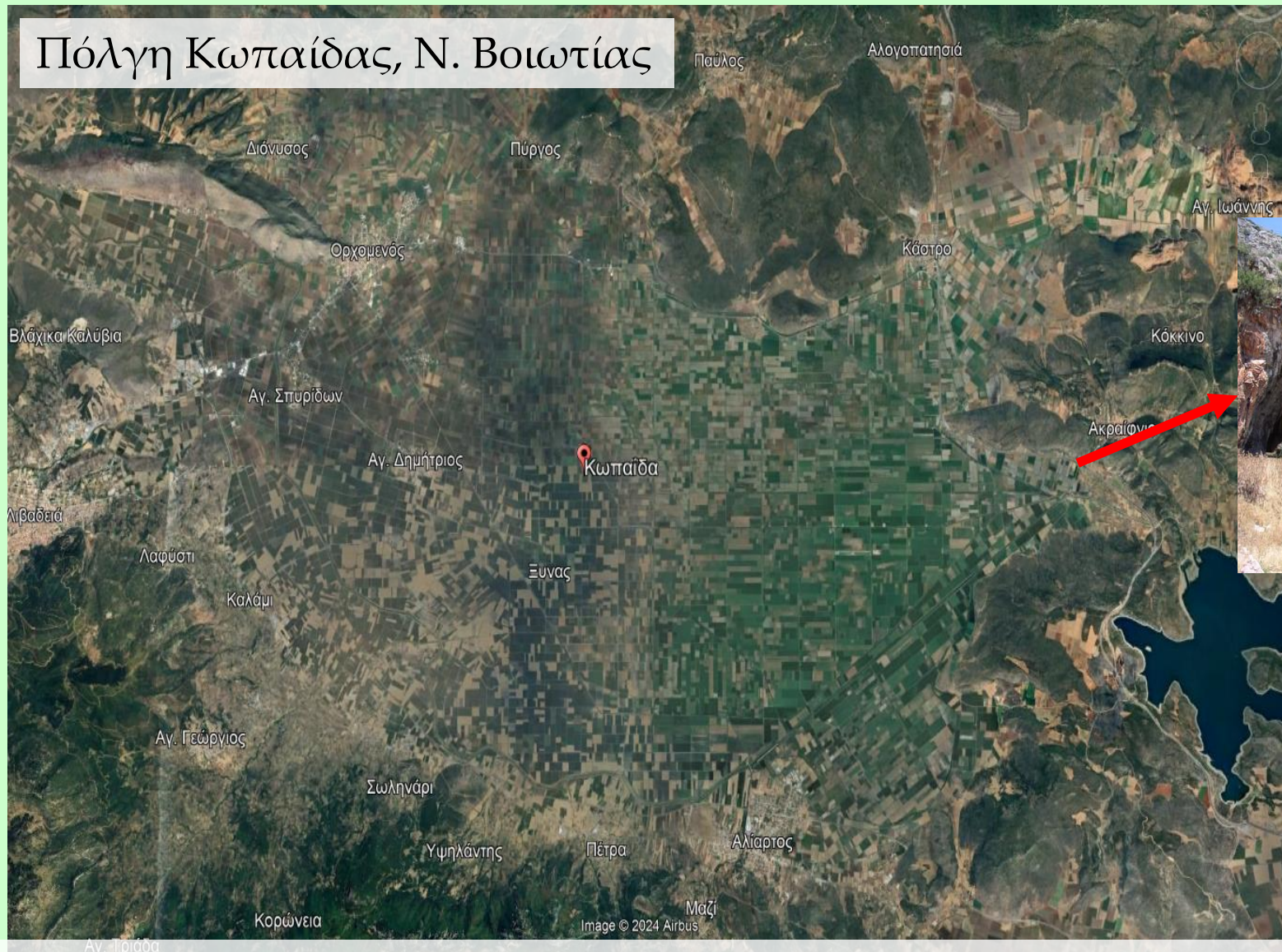
Ξηρές ή πλημμυρισμένες (παροδικά ή μόνιμα)

Πόλγη Κωπαίδας, Ν. Βοιωτίας



Ύπαρξη καταβοθρών στην περιφέρεια της πόλγης από τις οποίες γίνεται η αποστράγγιση τους.

Καρστικά βυθίσματα-Πόλγες



Μετατροπή λίμνης σε πεδιάδα → Έργα εκτροπής ποταμών και αποστράγγισης 1890-1930

Τυφλοί ποταμοί

Μανίκια, Κεντρική Εύβοια



Σπηλαιοκαταβόθρα Μανικίων



Ποταμοί που δεν εκβάλουν στην θάλασσα, αλλά «εξαφανίζονται» και η ροή τους συνεχίζει υπόγεια

Υπόγειοι αγωγοί-ποταμοί

Ποταμός Αγγίτης, Νομός Δράμας



Σπηλαιοκαταβόθρα Μανικίων



Ποταμοί που δεν εκβάλουν στην θάλασσα, αλλά «εξαφανίζονται» και η ροή τους συνεχίζει υπόγεια

Καρστικές φυσικές πηγές

Κανονική ροή



...μετά από έντονες βροχοπτώσεις!

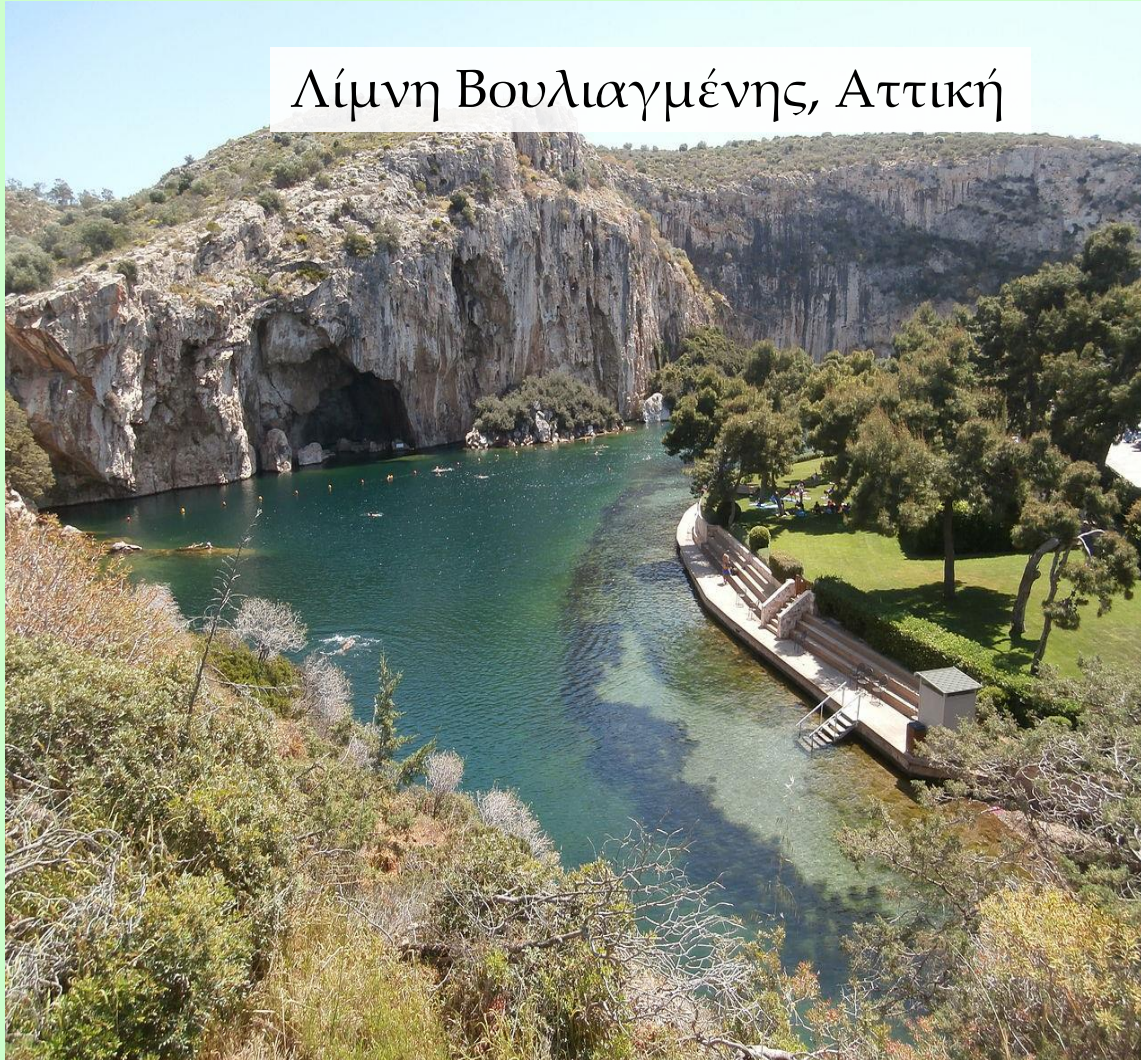


Πηγή Βοιωτικού Κηφισού, Παρνασσός

Καρστικές φυσικές πηγές

Αναγνωρίζει κανένας το μέρος;

Λίμνη Βουλιαγμένης, Αττική



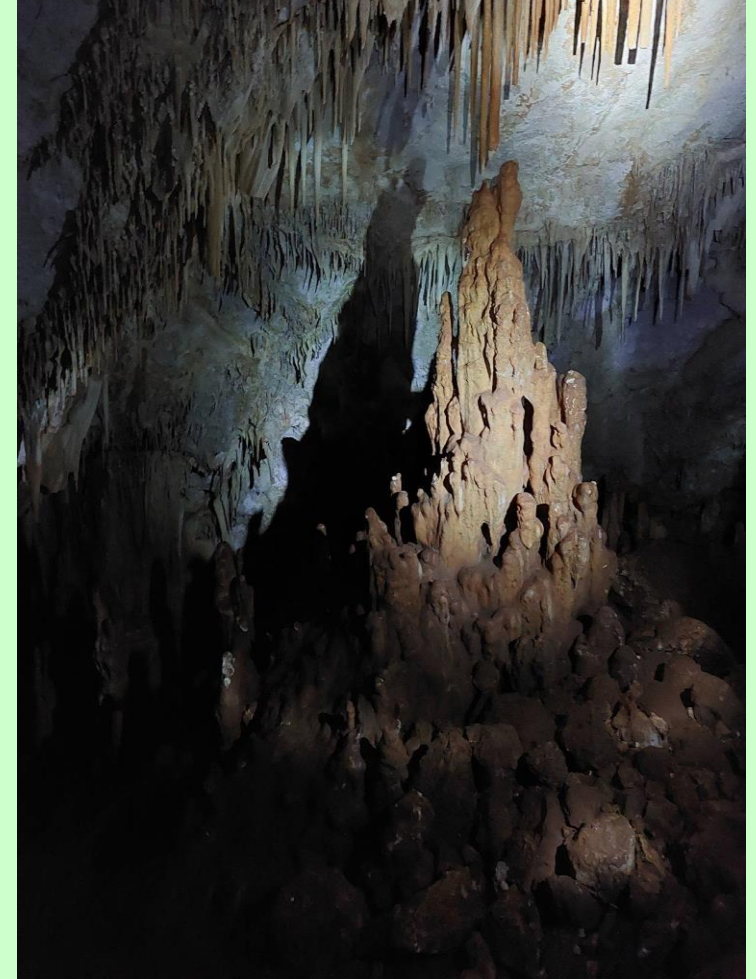
Καρστικά έγκοιλα-σπήλαια

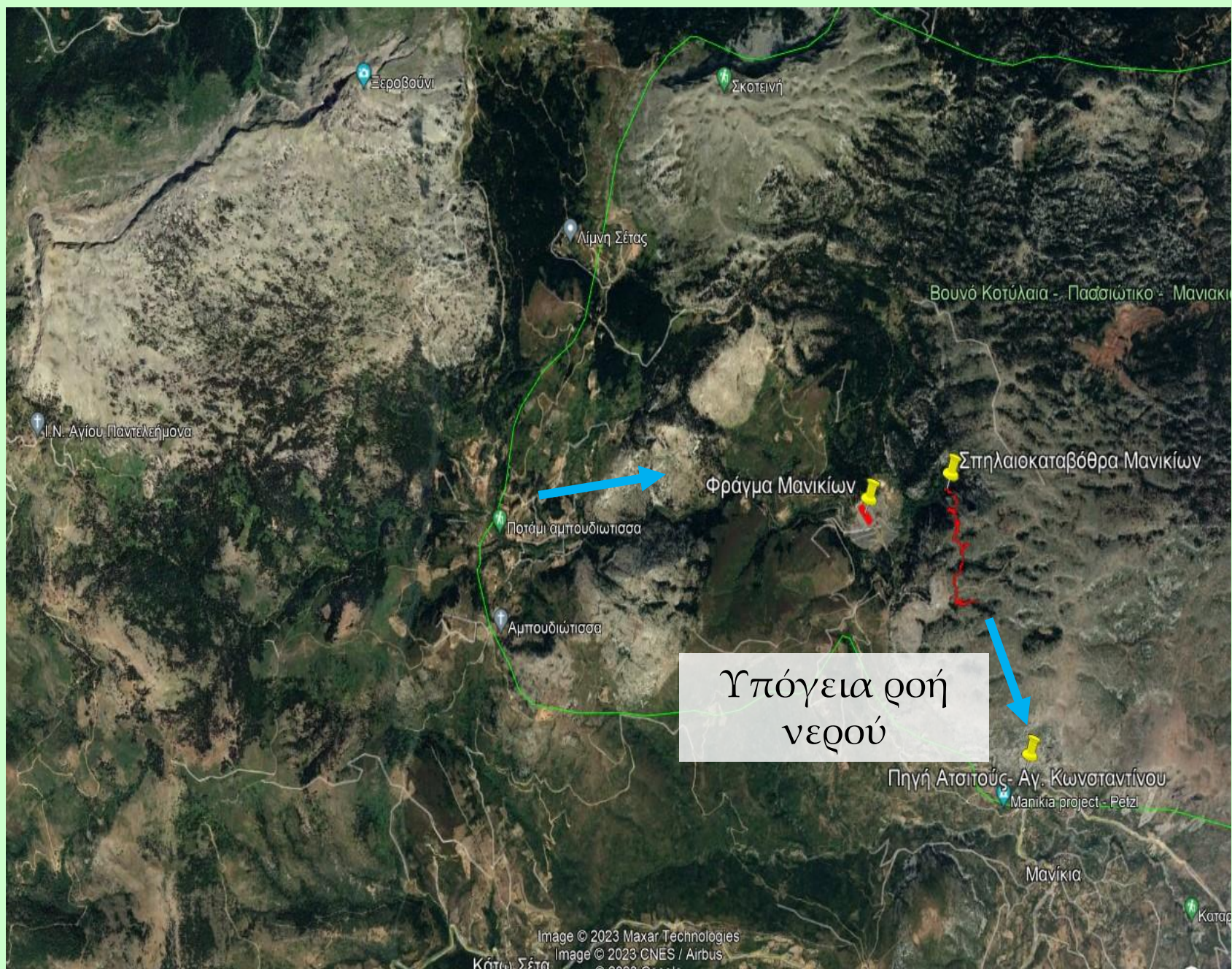
Καρστικά έγκοιλα σε
λεπτοστρωματώδη ασβεστόλιθο,
Παρνασσός

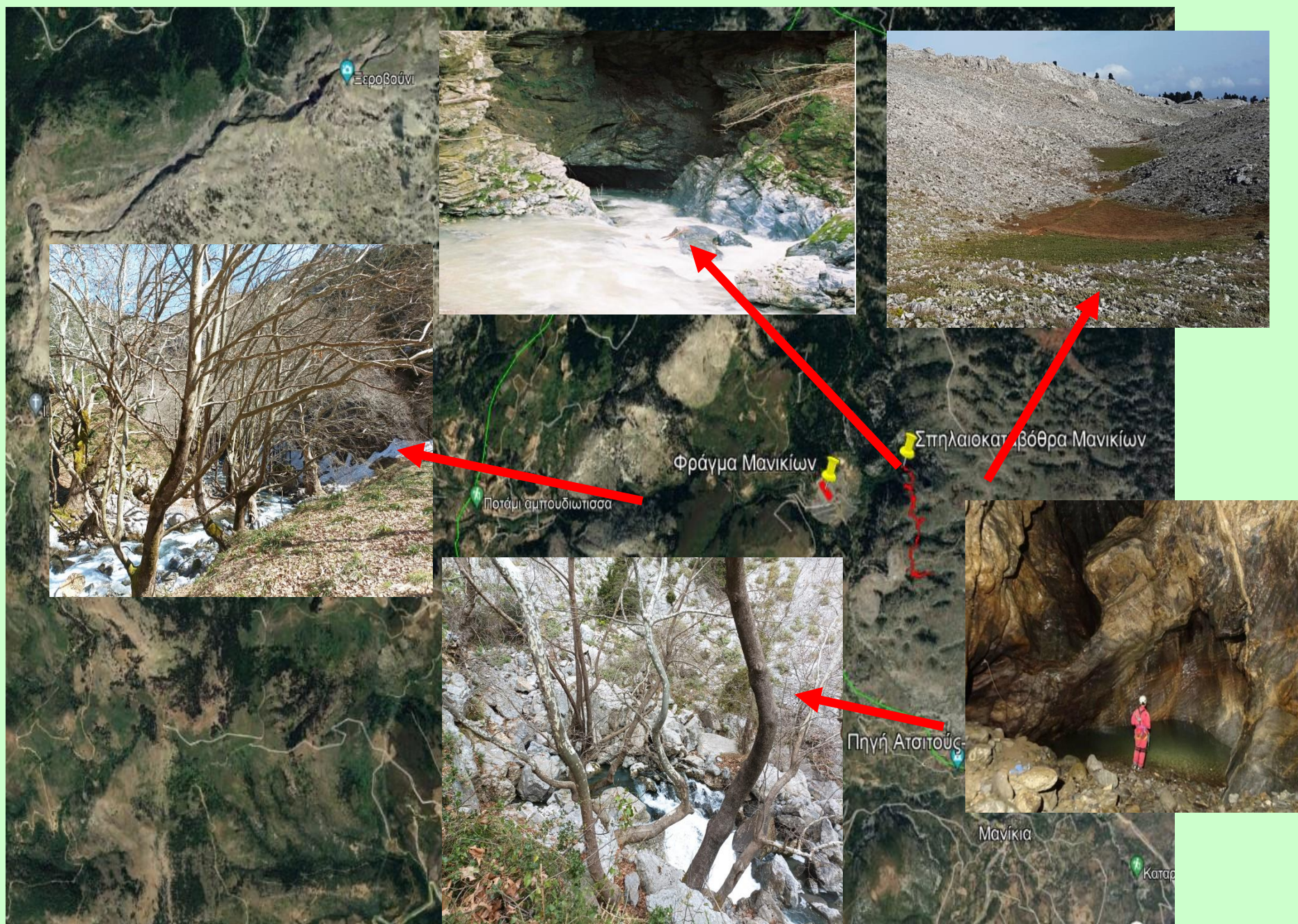


Σπηλαιοαποθέσεις → Σταλακτίκες,
σταλαγμίτες, κολώνες, κουρτίνες, γκούρ
κ.α.

Ανάπτυξη σπηλαίου
παράλληλα σε ασυνέχεια,
Όρος Αιγάλεω

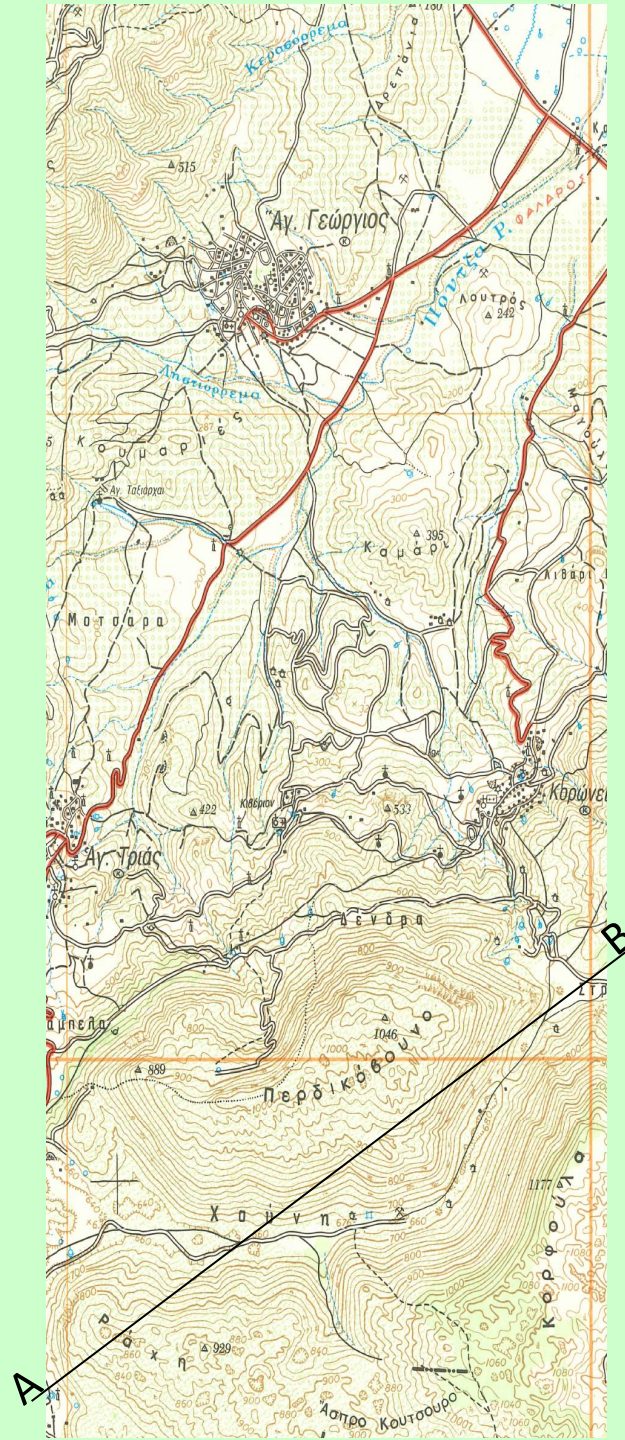






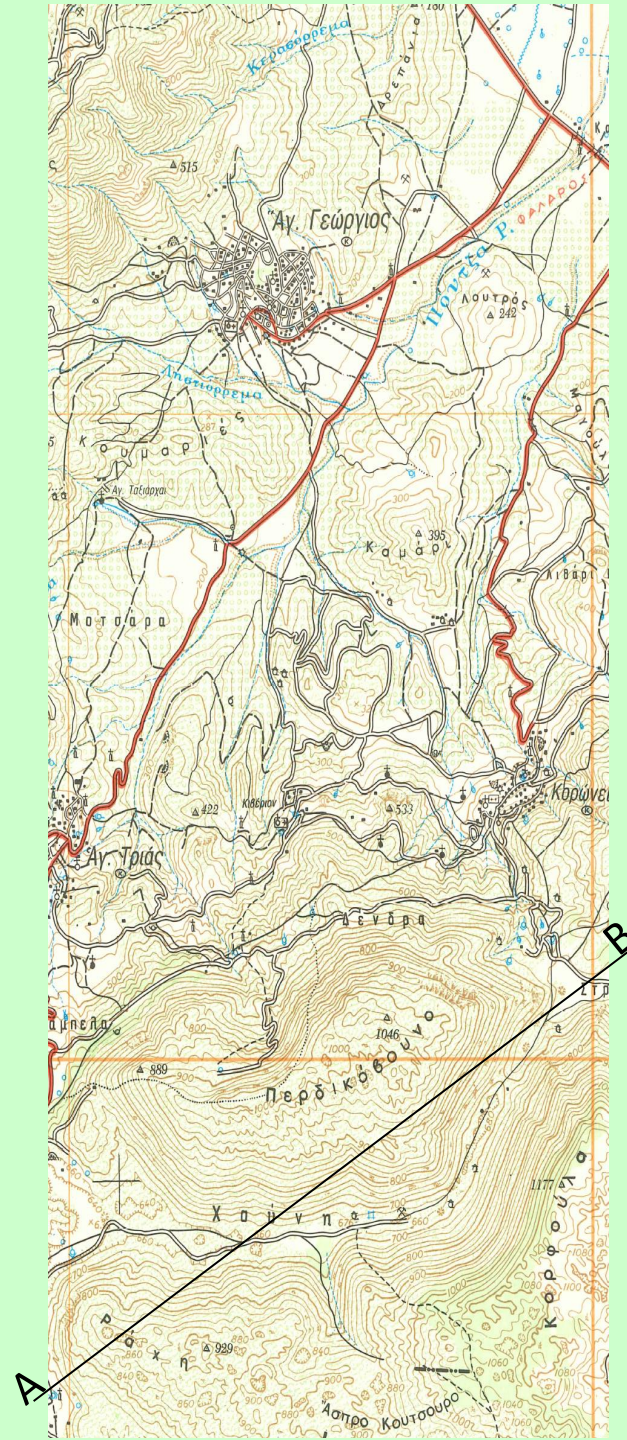
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 5) Σημειώστε με μπλε χρώμα την περιοχή με τα όριά της όπου φαίνεται ότι αναπτύσσονται πιθανά καρστικοποιημένα ανθρακικά πετρώματα. Από που οδηγείτε στα συμπεράσματά σας; Σημειώστε πάνω στο χάρτη τα χαρακτηριστικά φαινόμενα καρστικοποίησης.



Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;

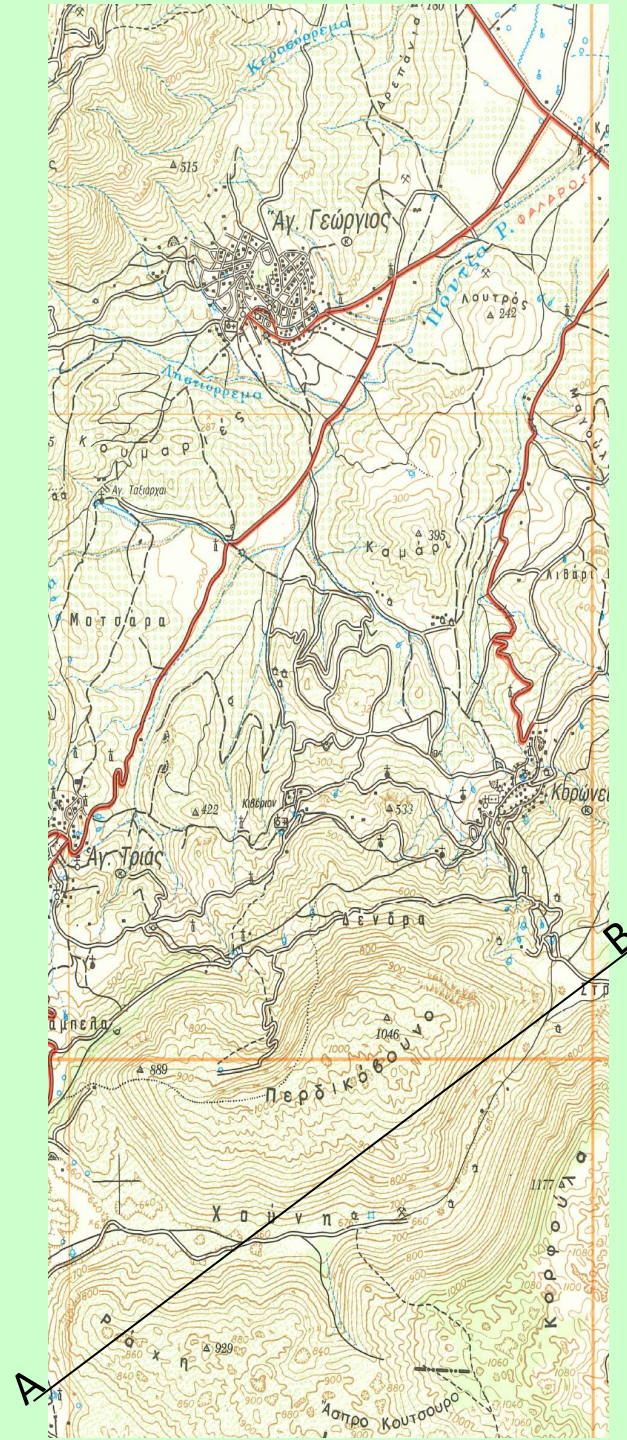


Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;

✓ Κατασκευή σήραγγας

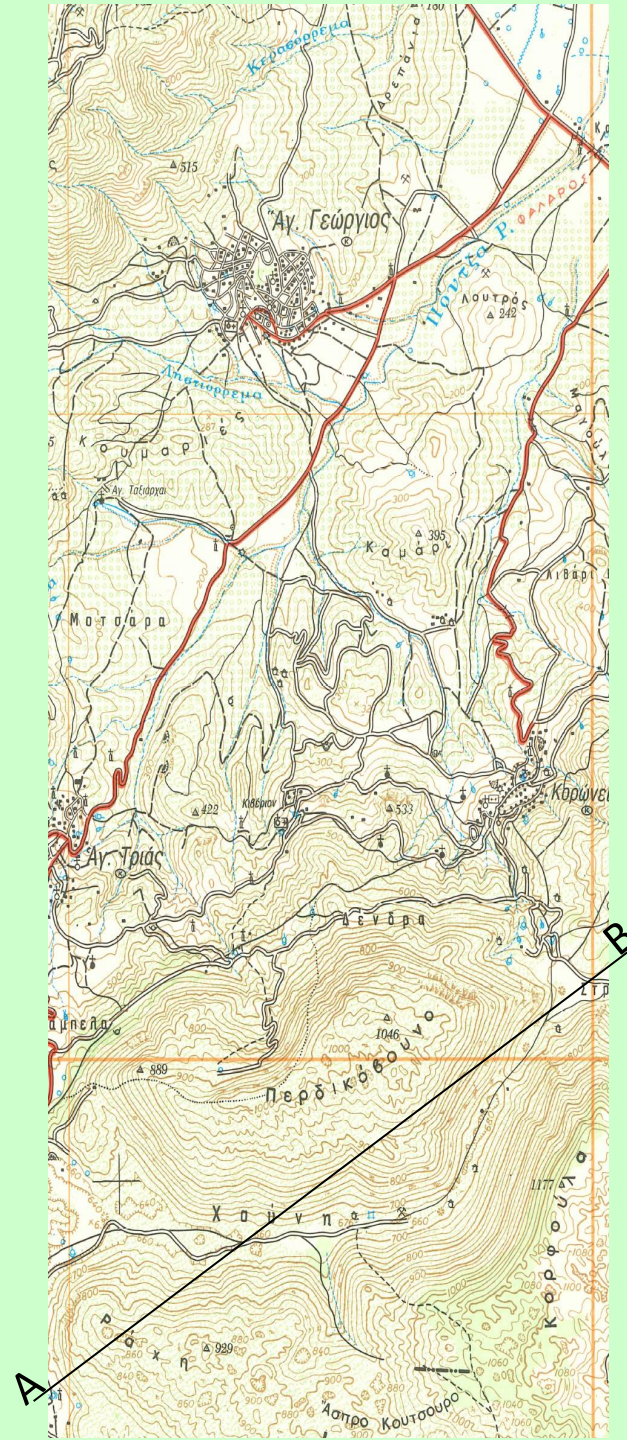
✓ Κατασκευή ανοικτής οδοποιίας



Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;

✓ Κατασκευή σήραγγας



Κατασκευή σήραγγων σε ασβεστολιθικά πετρώματα

Χρειάζεται να ληφθεί υπόψη:

A. Κατάσταση ασβεστολίθου:

-Καρστικός ή όχι (μόνο ρωγμάτωση)

B. Είδος Καρστ

- Κενό, πλημμυρισμένο, πληρωμένο (με αργιλικό υλικό)

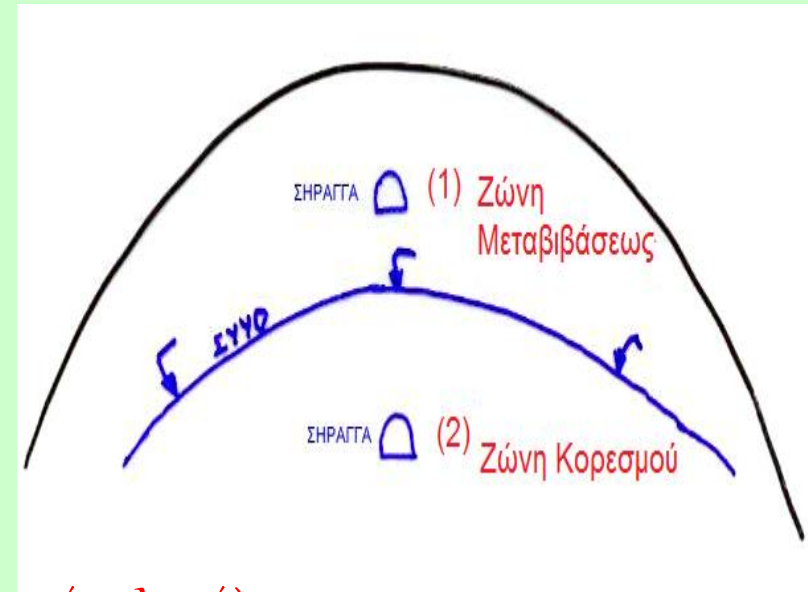
Γ. Θέση σήραγγας (σε σχέση με τον υδροφόρο):

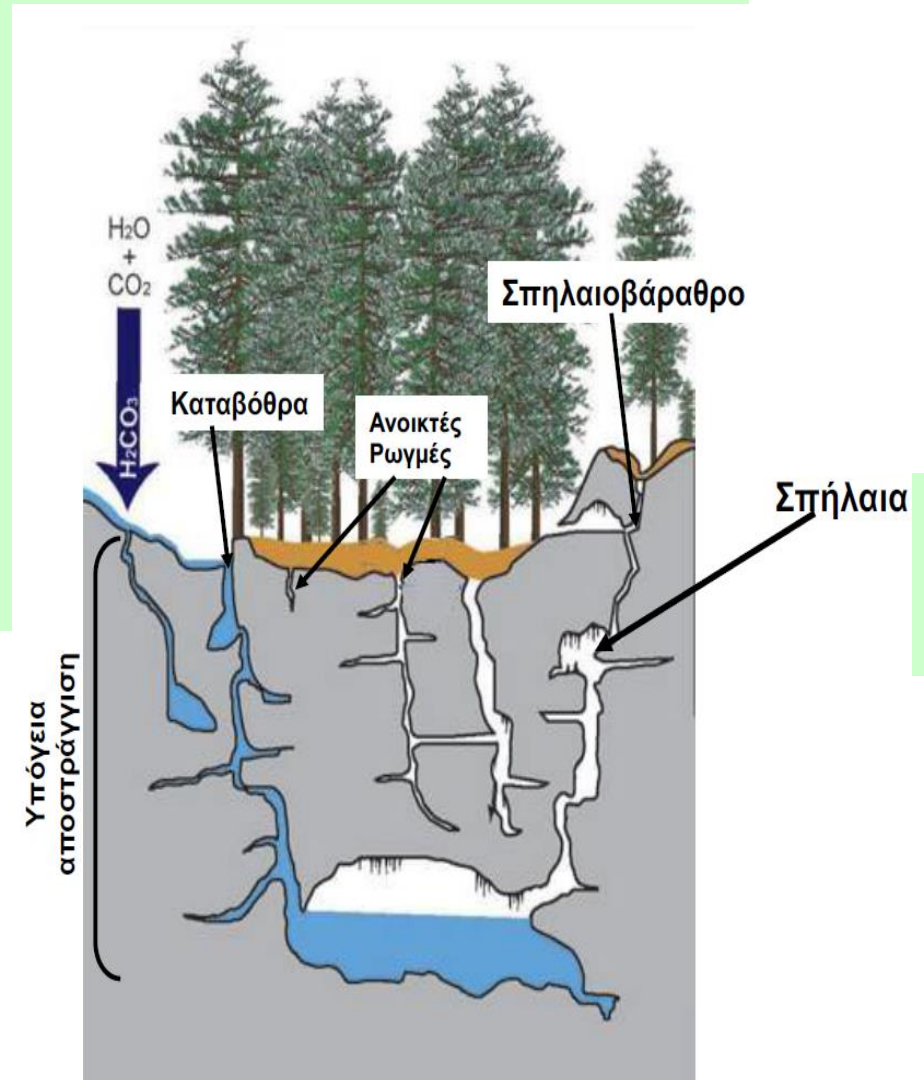
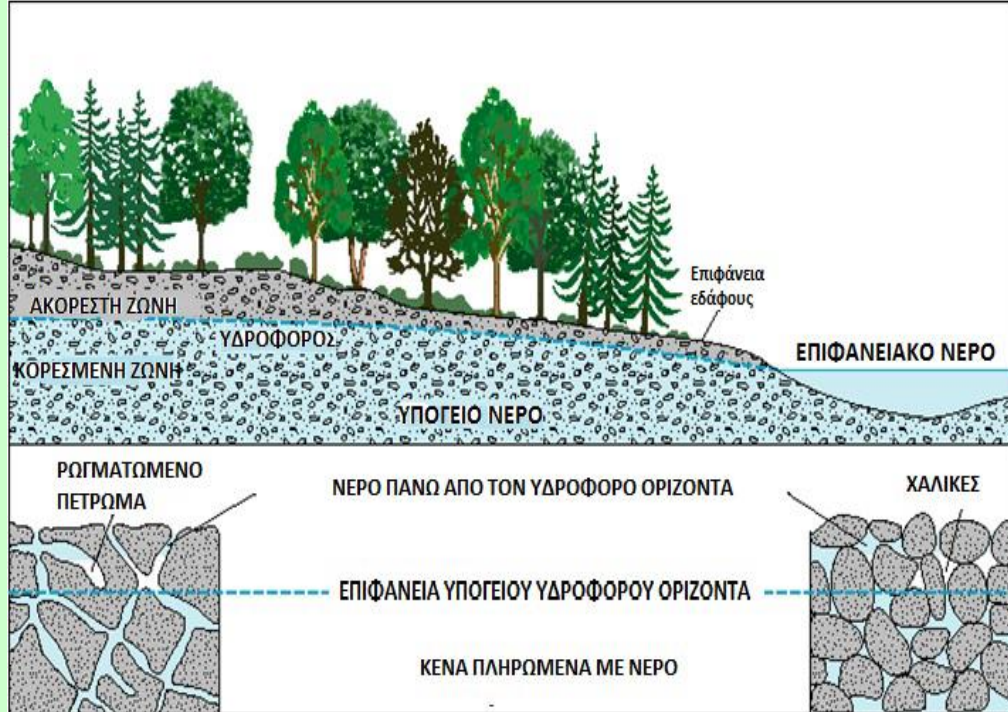
-Σήραγγα στη ζώνη μεταβιβάσεως (ακόρεστη) (1)

Στεγνές συνθήκες ή σύντομες πλημμυρικές παροχές σε υψηλές βροχοπτώσεις

-Σήραγγες στη ζώνη κορεσμού (2)

Μόνιμες σημαντικές ροές





ΑΙΦΝΙΔΙΑ ΣΗΜΕΙΑΚΗ ΕΙΣΡΟΗ



Αιφνίδια εισροή νερού σε σήραγγα TBM (Ισλανδία)

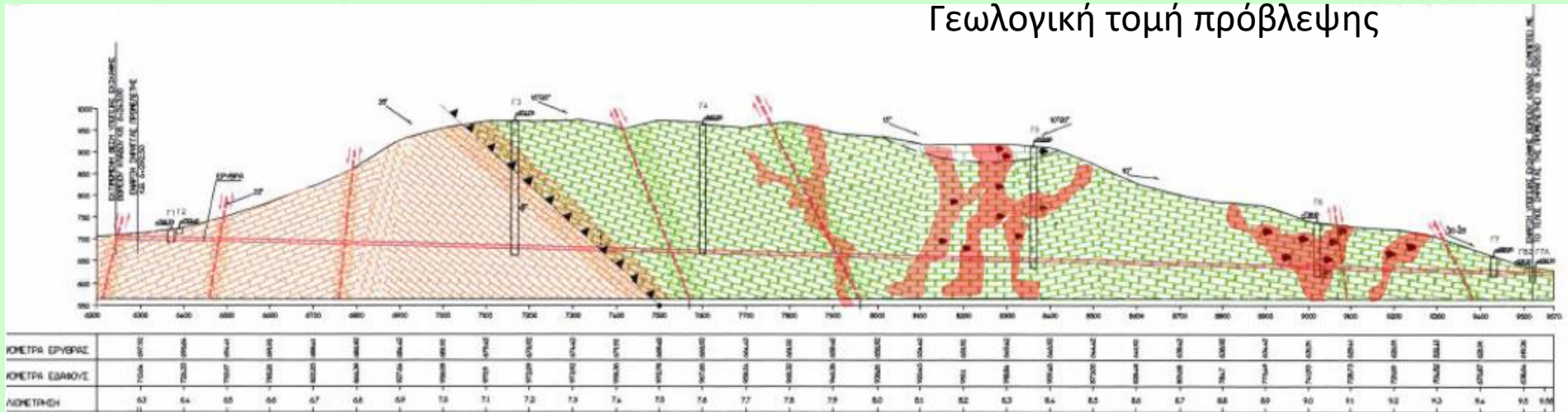
Κατασκευή σήραγγων σε καρστικούς ασβεστολίθους



Σήραγγες σε περιβάλλον καρστικών πετρωμάτων έχουν να αντιμετωπίσουν την υδρογεωλογική ιδιαιτερότητα των σχηματισμών αυτών και αυξημένους κινδύνους ασταθειών και εισροών νερού

Σήραγγα Δωδώνης (εντοπισμός καρστικού εγκοίλου σε ασβεστόλιθο μερικώς πληρωμένου με άργιλο)

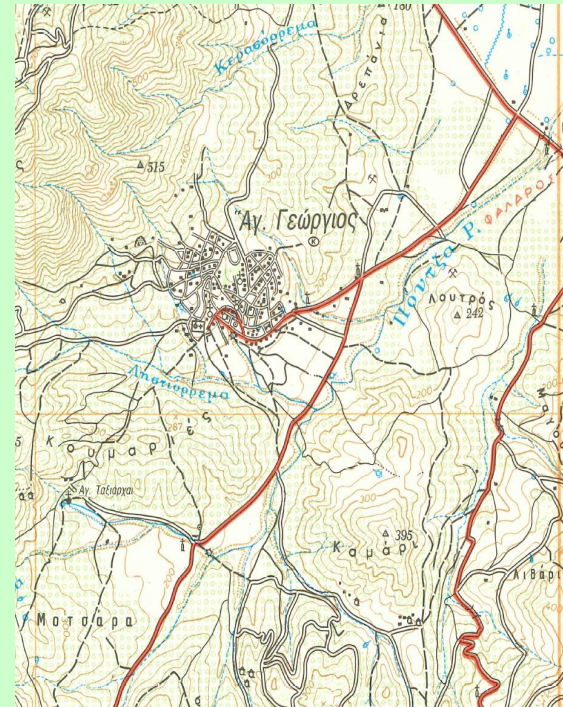
Γεωλογική τομή πρόβλεψης



Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;

✓ Κατασκευή σήραγγας



Λόγω της

_____, αναμένονται _____ :

✓

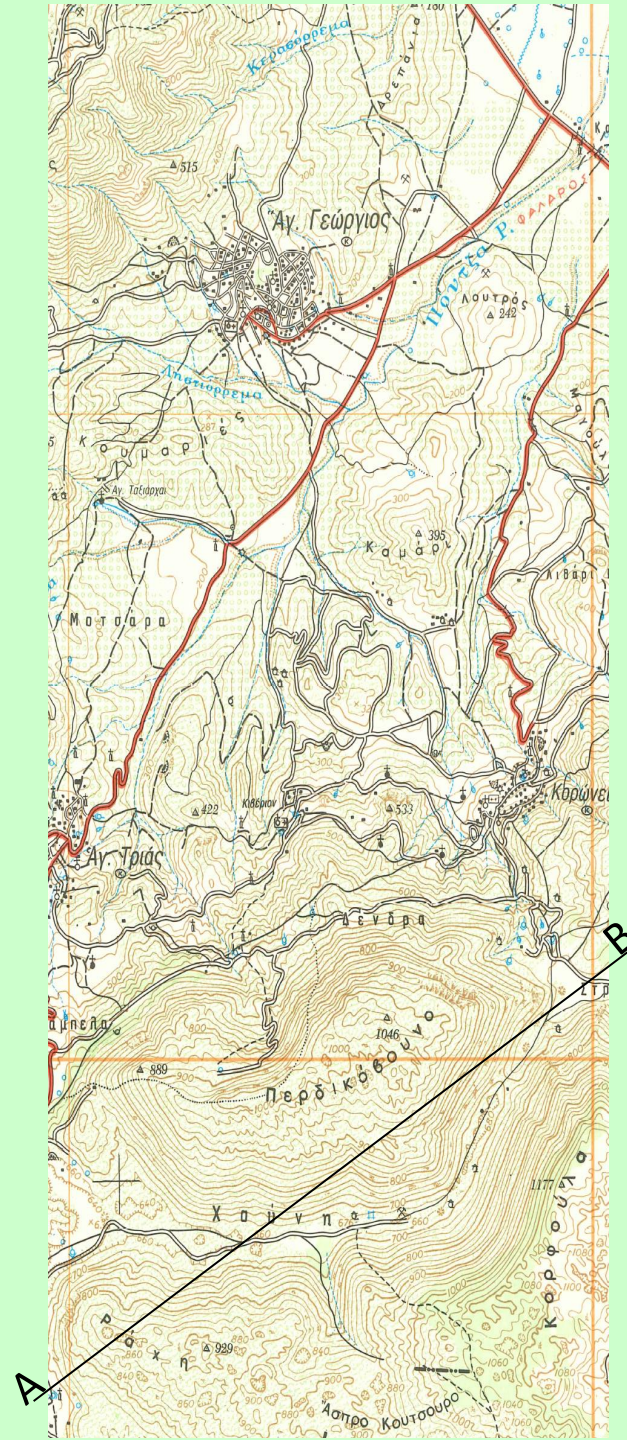
✓



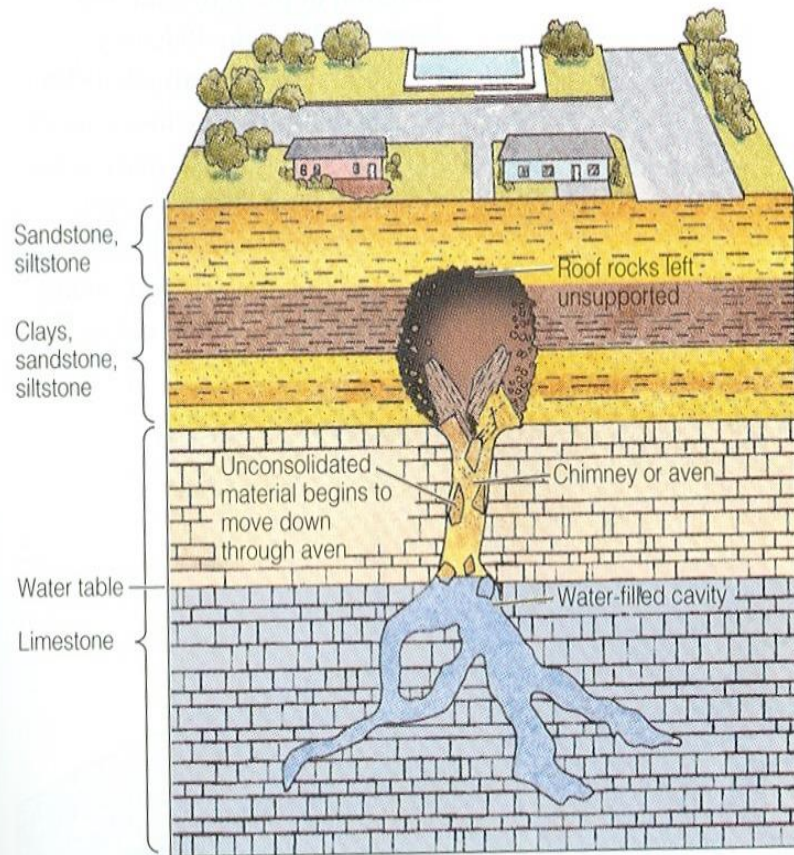
Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;

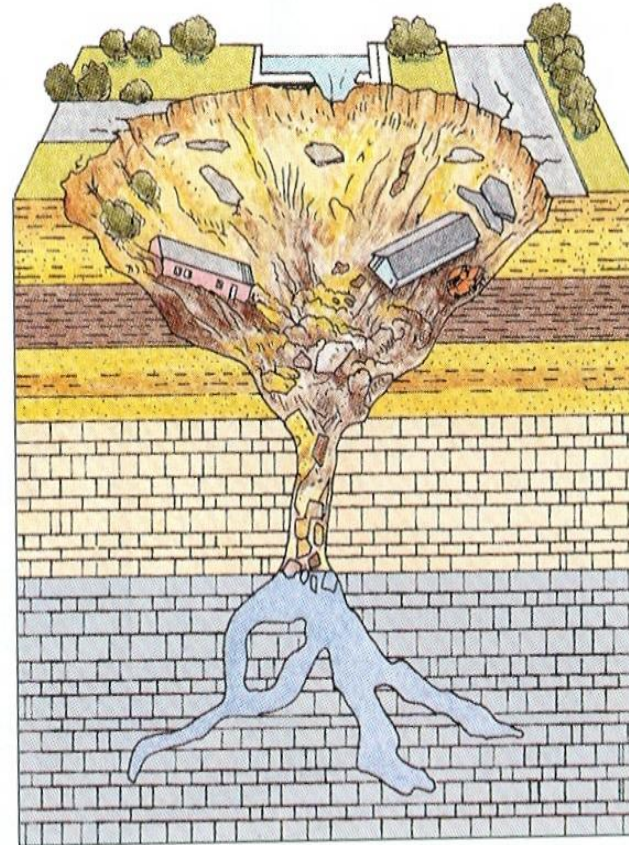
✓ Κατασκευή ανοικτής οδοποιίας



A. One quiet day in Winterpark. . .



B. Roof has collapsed, aven is filled with sediment



**ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΠΡΟΣΧΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΥΡΣΗ ΥΛΙΚΟΥ
ΠΡΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΚΕΝΟ ΣΕ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟ**

**ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΗ ΟΡΟΦΗΣ
ΥΠΟΚΡΥΠΤΟΜΕΝΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΚΕΝΟΥ ΛΟΓΩ ΥΠΟΓΕΙΩΝ
ΔΙΑΒΡΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΡΣΤΙΚΟ
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟ**



Ανοικτές οδοποιίες σε καρστικούς ασβεστόλιθους

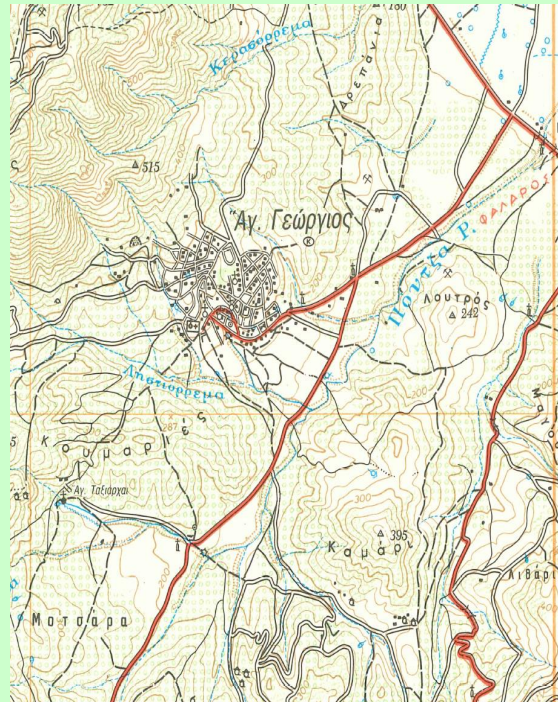


ΒΥΘΙΣΜΑΤΑ (ΔΟΛΙΝΕΣ) ΑΠΌ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΗ ΟΡΟΦΗΣ ΚΕΝΩΝ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΑΝ ΑΠΌ ΤΗΝ ΔΙΑΛΥΣΗ (ΚΑΡΣΤΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ) ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ

Στον τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 που βλέπετε ζητούνται:

- 6) Στην περιοχή του χάρτη κατά μήκος του άξονα Α-Β πρόκειται να κατασκευαστεί δρόμος σε υψόμετρο 660μ. Ποια προβλήματα αναμένετε ότι μπορεί να προκύψουν;

✓ Κατασκευή ανοικτής οδοποιίας



Λόγω _____, αναμένονται:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____





Φυσική γέφυρα σε δολομίτες και
ασβεστολίθους (Βιρτζίνια, ΗΠΑ)



Σπήλαιο Περάματος Ιωαννίνων



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ
ΣΑΣ