

ΡΗΓΜΑΤΑ

Ελισσάβητ Χατζηχαραλάμπους, ΕΔΙΠ

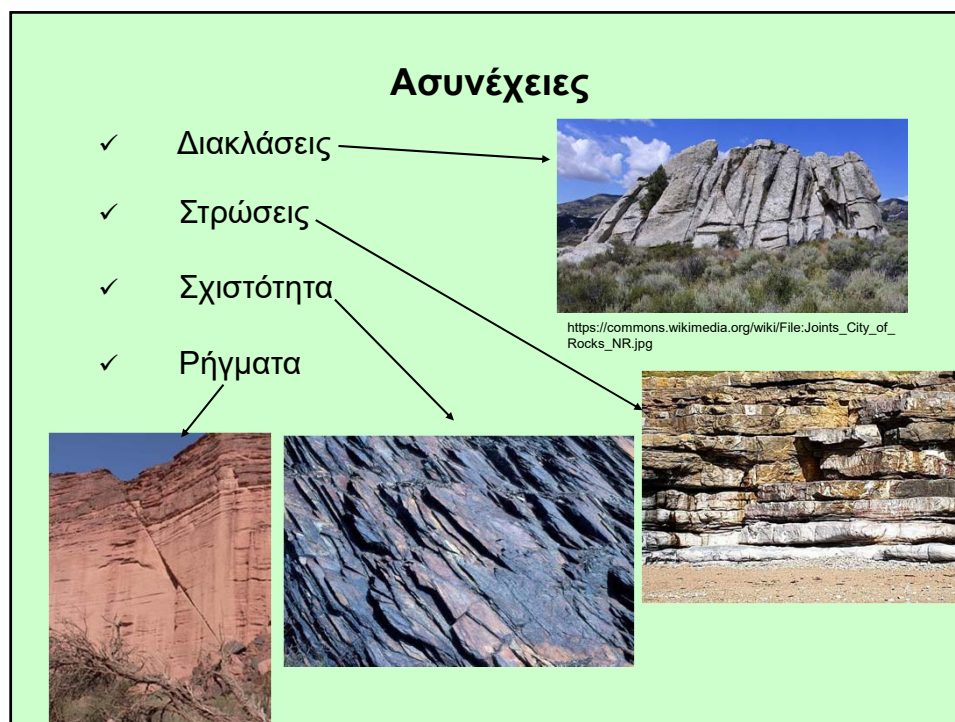
Τομέας Γεωτεχνικής, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Γεωλογία Μηχανικού

1^ο εξάμηνο, 2021-2022

Εισαγωγή ρήγματα

Οι τεκτονικές δυνάμεις που επιδρούν στα πετρώματα προκαλούν σε αυτά, εκτός των άλλων, ρωγμές (ή διακλάσεις), διαχωρίζοντάς τα σε επί μέρους τεμάχη.



Εισαγωγή ρήγματα

Οι τεκτονικές δυνάμεις που επιδρούν στα πετρώματα προκαλούν σε αυτά, εκτός των άλλων, ρωγμές (ή διακλάσεις), διαχωρίζοντάς τα σε επί μέρους τεμάχη.

Ρήγμα έχουμε όταν η διάρρηξη, συνήθως μεγάλου μήκους, προκαλεί μετακίνηση των τμημάτων εκατέρωθεν αυτής.

Κατά την μετακίνηση των τμημάτων εκατέρωθεν του ρήγματος, εξ αιτίας της τριβής που αναπτύσσεται, σχηματίζεται συνήθως μια λεία επιφάνεια (**κατοπτρική επιφάνεια**), ενώ εκατέρωθεν της επιφάνειας του ρήγματος τα πετρώματα συντρίβονται σε διάφορο βαθμό και μετατρέπονται σε **τεκτονικά λατυποπαγή και μυλονίτες**.

Όταν η μετακίνηση στα ρήγματα κατανέμεται σε μια πιο πλατιά ζώνη προκύπτουν τα **μυλονιτοποιημένα πετρώματα**.



Το ρήγμα εμφανίζεται στο ανάγλυφο της γης σαν μια γραμμή ή ίχνος. Για μη εκτεταμένες περιοχές η επιφάνεια του ρήγματος θεωρείται σαν μια επίπεδη επιφάνεια.



Τα ρήγματα διακρίνονται σε **αδρανή** και **ενεργά** ανάλογα με το αν σταμάτησαν ή εξακολουθούν να συγκεντρώνονται τάσεις και να παρατηρούνται μετακινήσεις σε αυτά. Κατά την διαφορική κίνηση των τμημάτων ενός ρήγματος συμβαίνει έκλυση ενέργειας υπό την μορφή σεισμικών κυμάτων. Συνεπώς τα ενεργά ρήγματα φιλοξενούν τις εστίες των τεκτονικών σεισμών.

Σημασία ρηγμάτων

- ✓ Μεταβολή γεωμετρίας
- ✓ Υποβάθμιση ποιότητας πετρωμάτων
- ✓ Επιλεκτική υδροφορία
- ✓ Πιθανή ενεργότητα (σεισμικό ρήγμα)

Χαρακτηριστικά ρηγμάτων

1. Επίπεδο του ρήγματος

Είναι η επιφάνεια κατά μήκος της οποίας έχει γίνει η διάρρηξη και εν συνεχεία η ολίσθηση των εκατέρωθεν αυτής τεμαχών

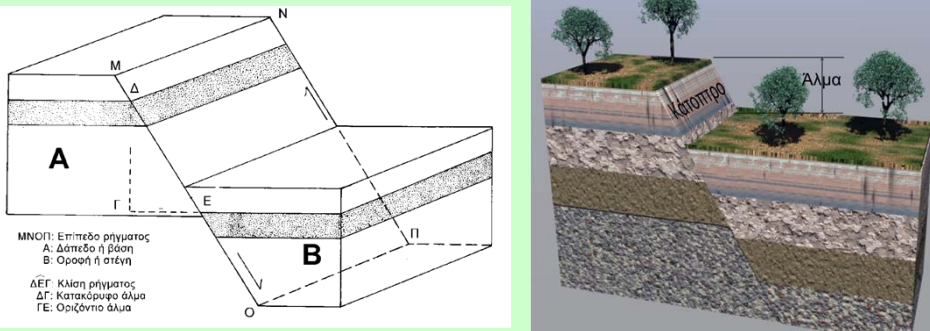
2. Τεμάχη

Είναι τα δυο τμήματα που σχηματίζονται μετά τη διάρρηξη

3. Οροφή (στέγη) και τοίχωμα (βάση)

Οροφή είναι το τμήμα των πετρωμάτων που βρίσκεται πάνω από το επίπεδο του ρήγματος και τοίχωμα είναι το τμήμα εκείνο που βρίσκεται κάτω από το επίπεδο του ρήγματος.

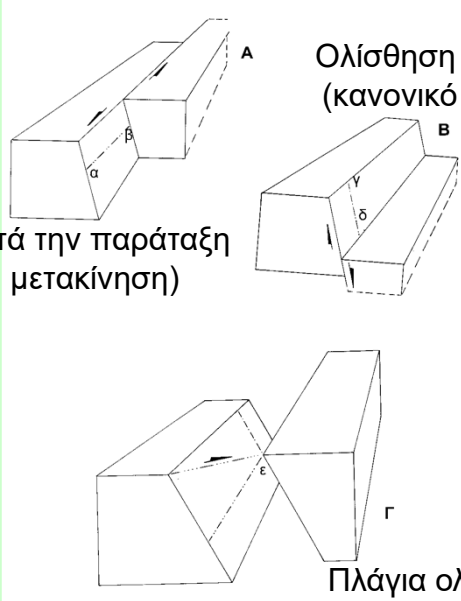




4. Παράταξη και κλίση του ρήγματος
 Αναφέρονται για την επιφάνεια του ρήγματος. Η παράταξη (MN) είναι η τομή του επιπέδου του ρήγματος με ένα οριζόντιο επίπεδο και κλίση είναι η επίπεδη γωνία της διέδρου που σχηματίζεται από το επίπεδο του ρήγματος και το οριζόντιο επίπεδο.

5. Κατακόρυφο Άλμα
 Είναι η κατακόρυφη απομάκρυνση των άκρων ενός στρώματος που χωρίζεται κατά τη διάρρηξη (ΔΓ).

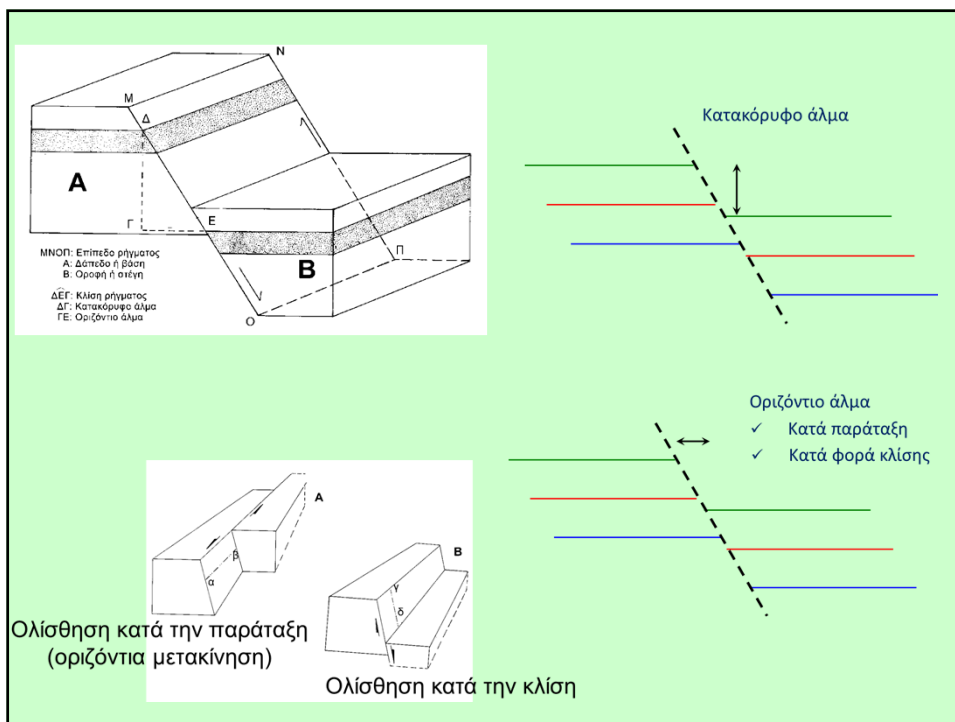
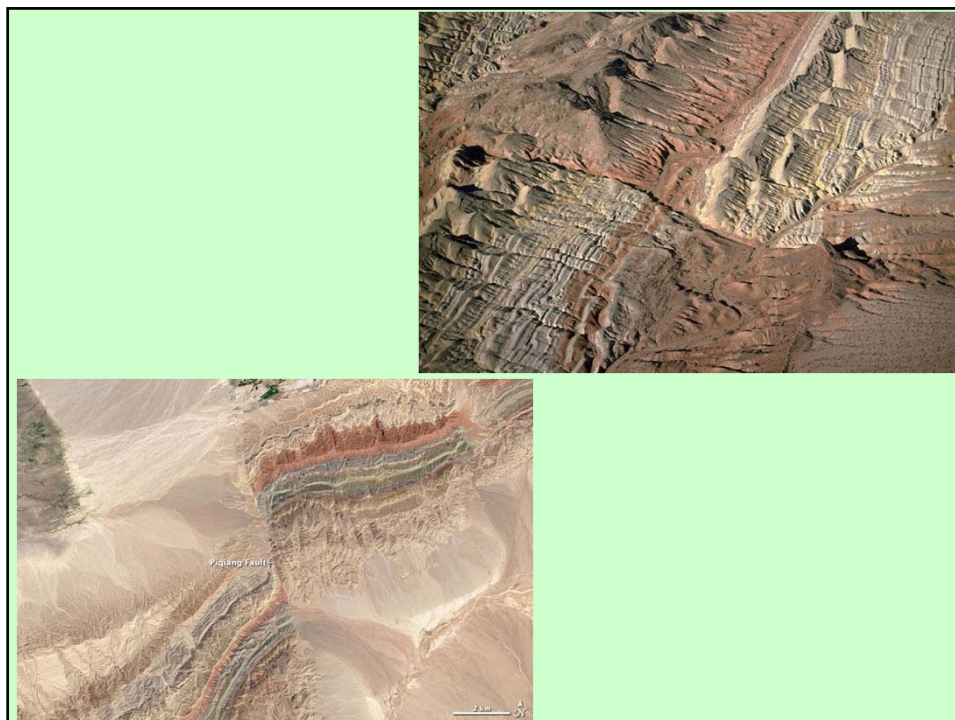
6. Διεύθυνση ολισθήσεως ή μετακινήσεως



Α Ολίσθηση κατά την κλίση (κανονικό ή ανάστροφο)

Β Ολίσθηση κατά την παράταξη (οριζόντια μετακίνηση)

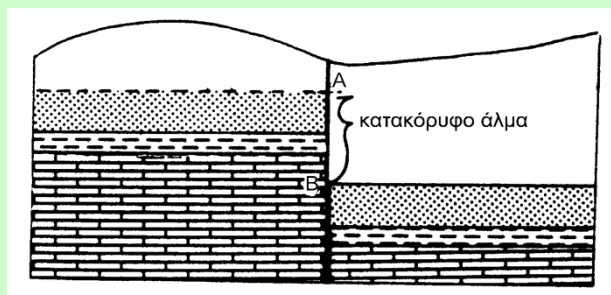
Γ Πλάγια ολίσθηση



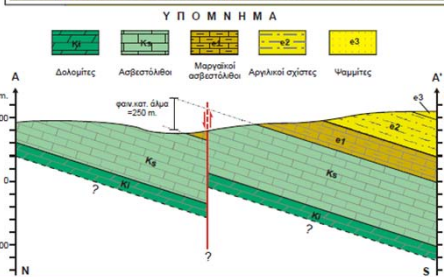
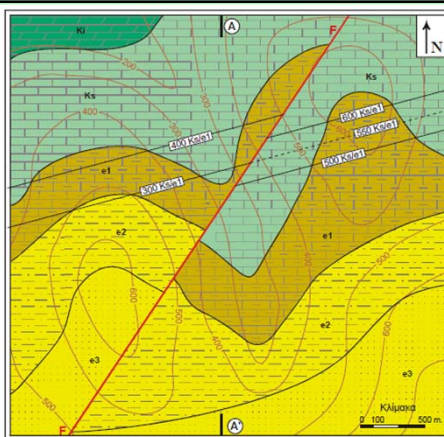
Ταξινόμηση ρηγμάτων

Κατακόρυφα ρήγματα

Η επιφάνεια του ρήγματος είναι κατακόρυφη

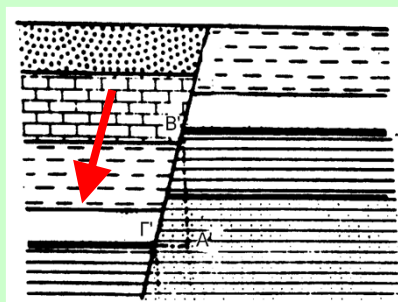
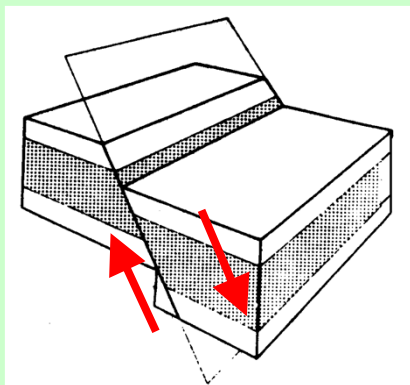


Εμφάνιση Κατακόρυφου ρήγματος σε γεωλογικό χάρτη και τομή



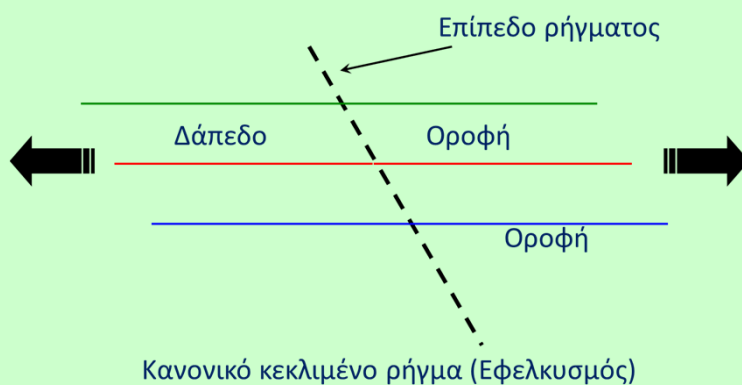
Κανονικά ρήγματα

Όταν η στέγη έχει μετακινηθεί προς τα κάτω σε σχέση με το δάπεδο (→ ολίσθηση τεμάχους πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο του ρήγματος λόγω βαρύτητας)

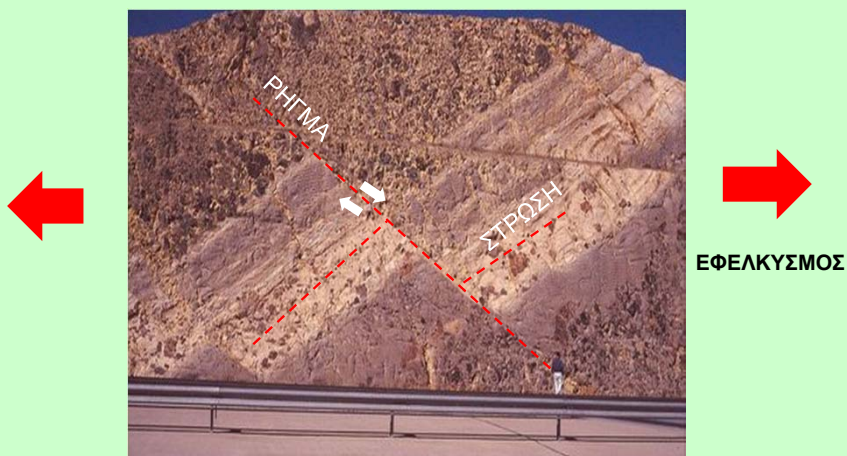


Κανονικά ρήγματα

Όταν η στέγη έχει μετακινηθεί προς τα κάτω σε σχέση με το δάπεδο (→ ολίσθηση τεμάχους πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο του ρήγματος λόγω βαρύτητας)



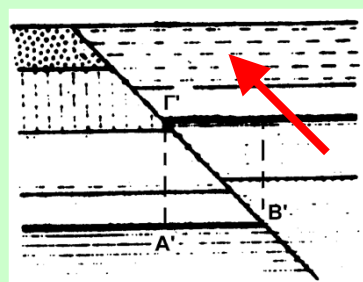
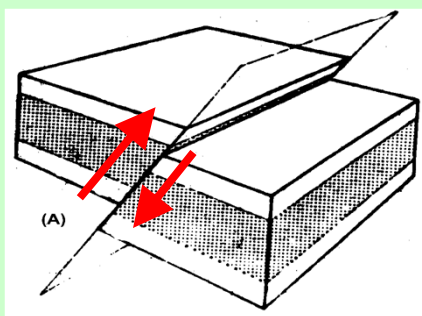
ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΡΗΓΜΑ



19

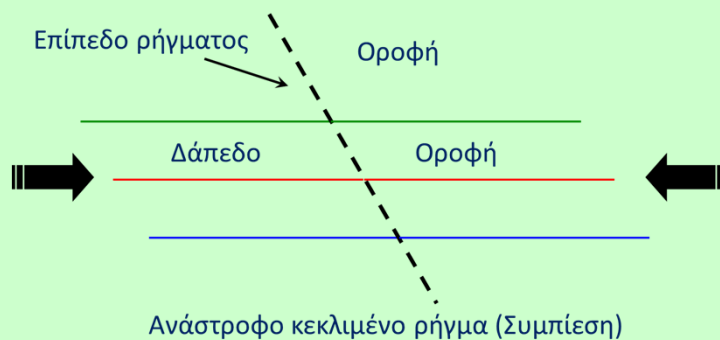
Ανάστροφα ρήγματα

Όταν το τοίχωμα έχει μετακινηθεί προς τα κάτω σε σχέση με τη στέγη (το επίπεδο του ρήγματος κλίνει προς το τέμαχος που έχει ανέβει)

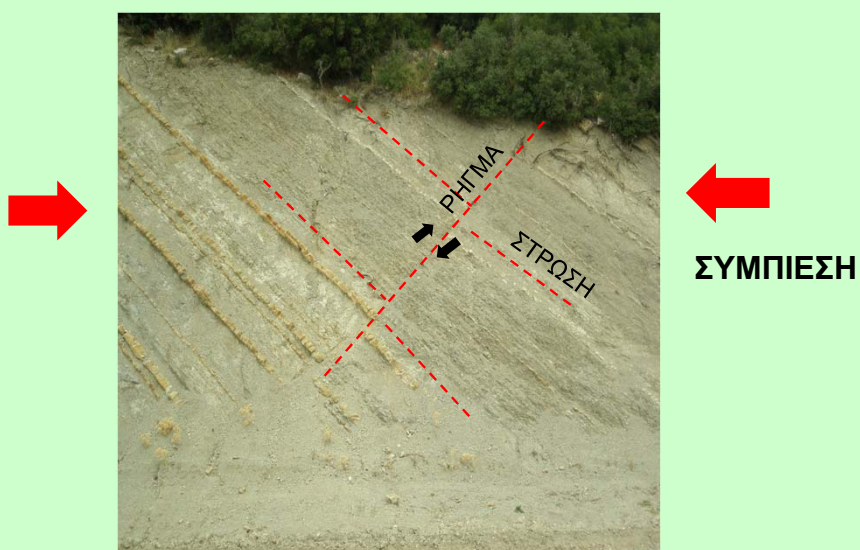


Ανάστροφα ρήγματα

Όταν το τοίχωμα έχει μετακινηθεί προς τα κάτω σε σχέση με τη στέγη (το επίπεδο του ρήγματος κλίνει προς το τέμαχος που έχει ανέβει)

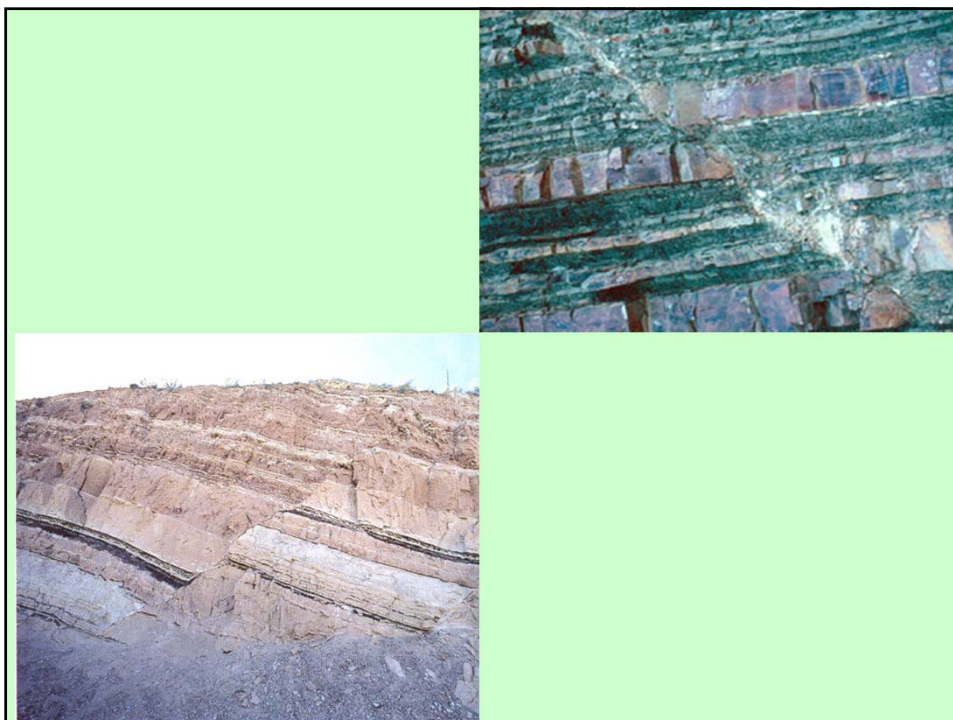
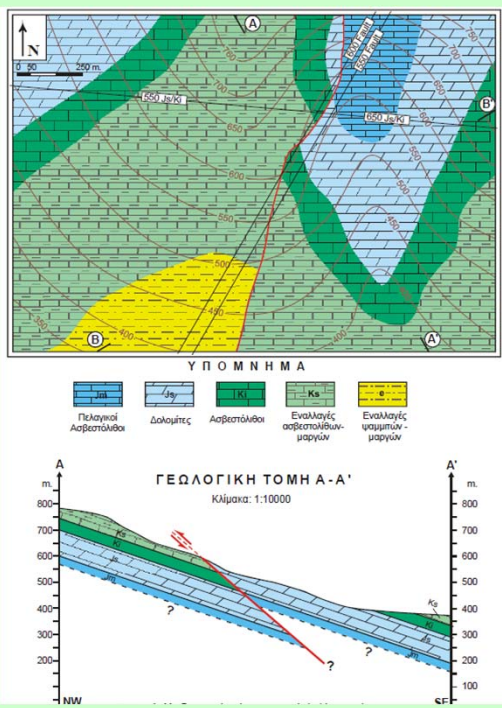


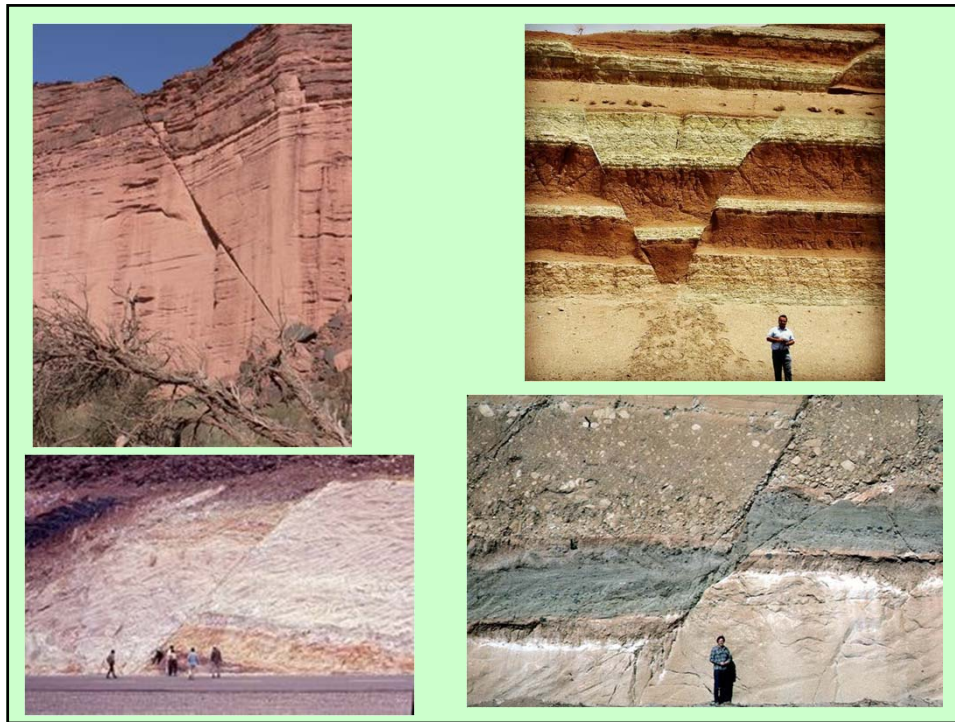
ΑΝΑΣΤΡΟΦΟ ΡΗΓΜΑ



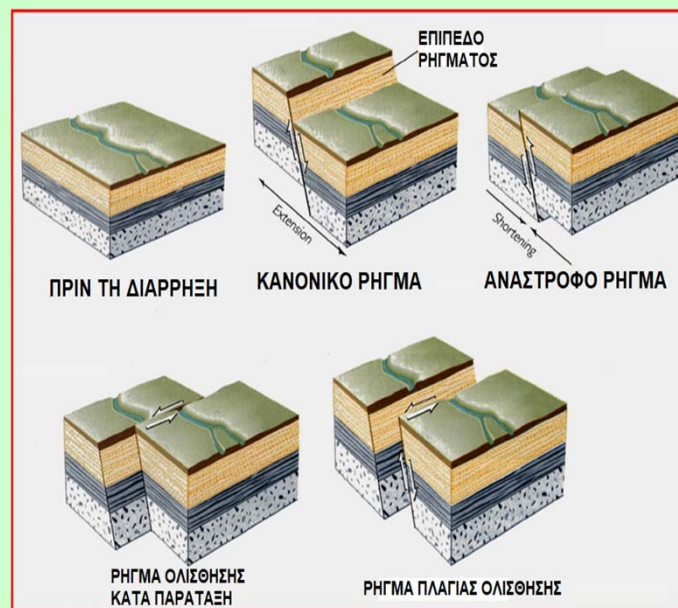
22

Εμφάνιση Κεκλιμένου ρήγματος σε γεωλογικό χάρτη και τομή



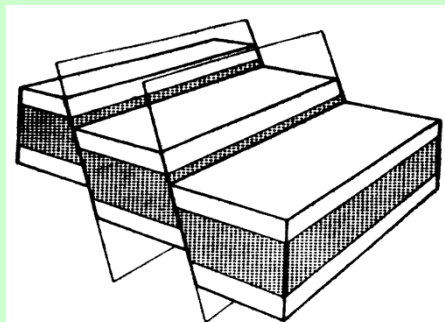


Ταξινόμηση ρηγμάτων



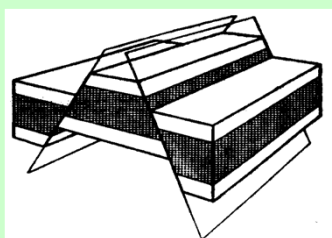
Κλιμακωτά συστήματα ρηγμάτων

Συχνά, αντί για ένα μεμονωμένο ρήγμα, συναντάμε ένα σύστημα ρηγμάτων σε μια περιοχή με κλιμακωτή διάταξη



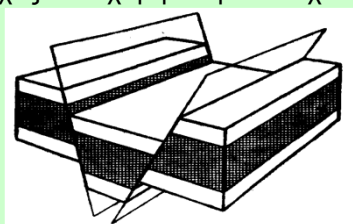
Τεκτονικό κέρασ

Τα κεντρικά τεμάχη είναι ανεβασμένα σε σχέση με τα πλευρικά (παράδειγμα το κεντρικό τμήμα της διώρυγας Κορίνθου)



Τεκτονική τάφρος

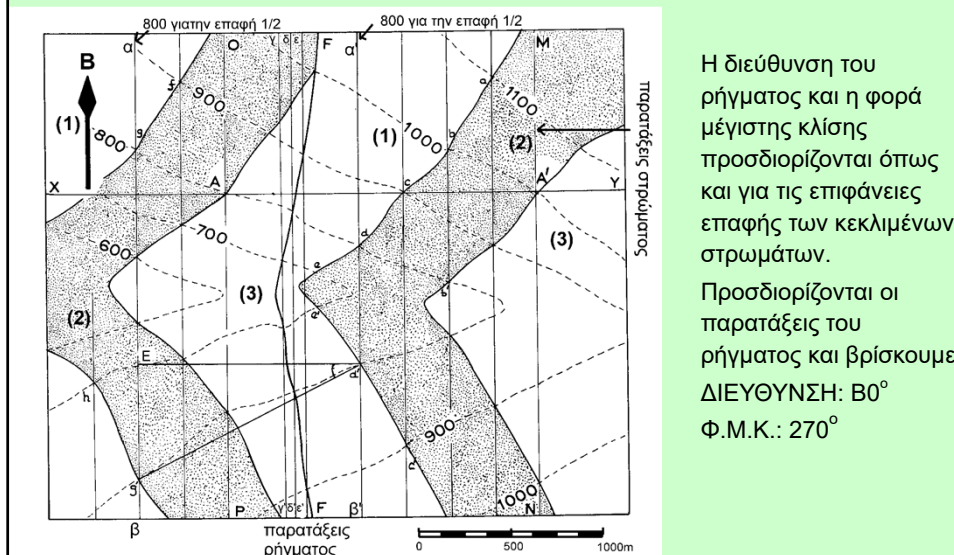
Το κεντρικό τεμάχος είναι χαμηλότερα σε σχέση με τα πλευρικά





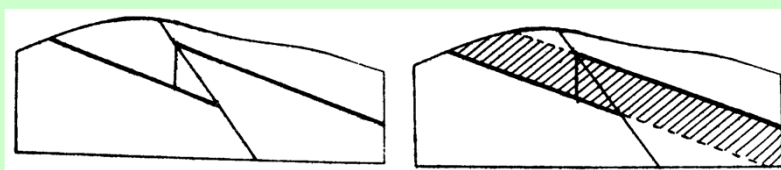
Στοιχεία ρήγματος στον χάρτη

1. Διεύθυνση παρατάξης και φορά μέγιστης κλίσης

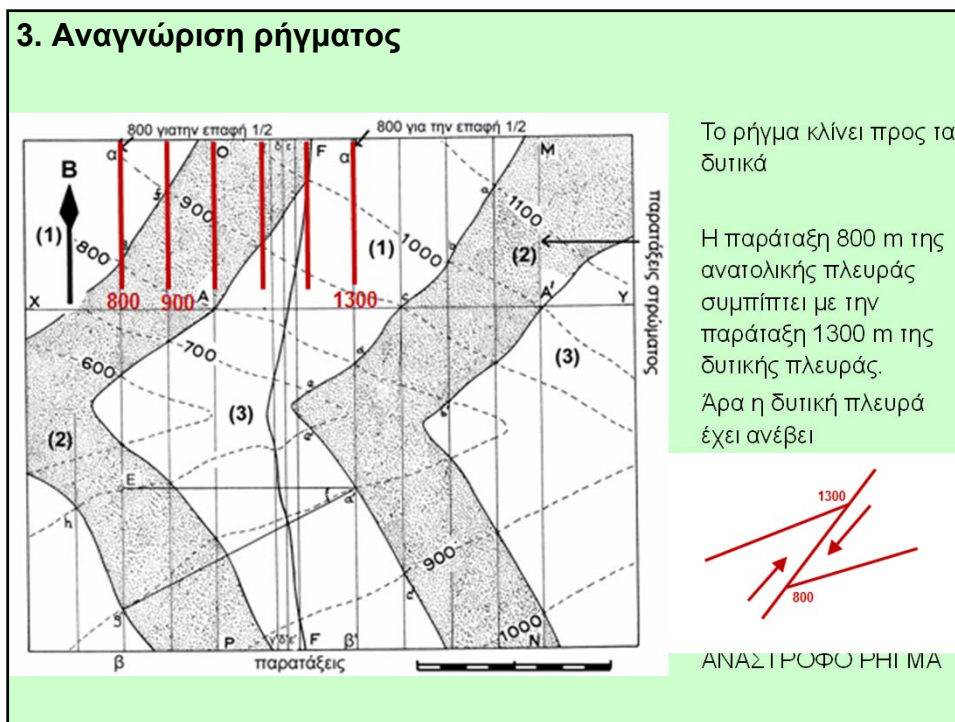
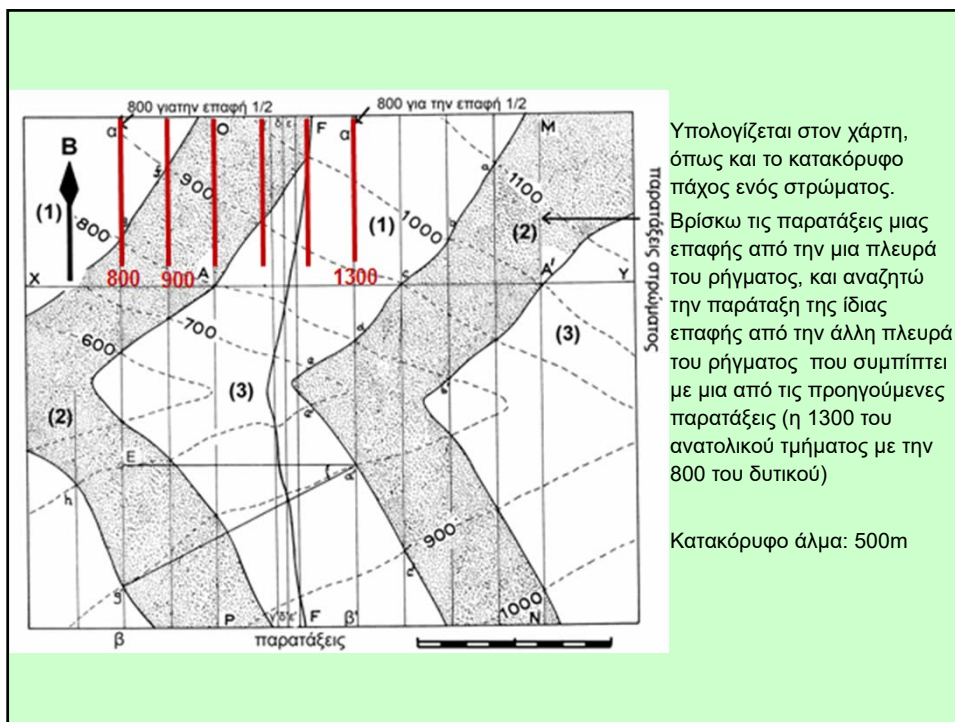


2. Κατακόρυφο άλμα

Μετά τη διάρρηξη και την απομάκρυνση των δυο τμημάτων του ρήγματος και θεωρώντας ότι δεν αλλάζει η διεύθυνσή των στρωμάτων εκατέρωθεν του ρήγματος, είναι σαν να δημιουργείται μεταξύ των τμημάτων αυτών ένα καινούργιο στρώμα



Συνεπώς, το κατακόρυφο άλμα είναι το «κατακόρυφο πάχος» του «καινούργιου» αυτού στρώματος



ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΣΕ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΡΗΓΜΑ

Βήμα 1:
Σχεδιάζουμε τις παρατάξεις του ρήγματος και των στρωμάτων ξεχωριστά για κάθε τέμαχος στον γεωλογικό χάρτη

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΣΕ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΡΗΓΜΑ

- ✓ Οι Παρατάξεις είναι παράλληλες μεταξύ τους και Ισαπέχουσες (για σταθερή υψομετρική διαφορά)
- ✓ Σχεδιάζουμε τις Παρατάξεις του ρήγματος όπως αυτές των στρωμάτων
- ✓ Το «Ονοματεπώνυμο» της παράταξης του ρήγματος αποτελείται από το **υψόμετρό** της και **αναφορά στο ρήγμα**
- ✓ Για τις παρατάξεις των στρωμάτων, δεν ξεχνάω:
 - να κάνω αναφορά στο τέμαχος για το οποίο τις έχω φέρει.
 - ότι έχουν νόημα μόνο για το τέμαχος στο οποίο εργαζόμαστε.
 - ότι μπορούμε να τις «προεκτείνουμε» και στο άλλο τέμαχος

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΣΕ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΡΗΓΜΑ	
<p>Βήμα 1: Σχεδιάζουμε τις παρατάξεις του ρήγματος και των στρωμάτων ξεχωριστά για κάθε τεμαχός στον γεωλογικό χάρτη</p>	
<p>Βήμα 2: Σχεδιάζουμε την τοπογραφική τομή</p>	
Empty space for drawing	

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΣΕ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΡΗΓΜΑ	
<p>Βήμα 3: Σχεδιάζουμε, στην τομή, το ρήγμα (το ρήγμα είναι νεότερο των στρωμάτων)</p>	
<p>✓ Διπλώνουμε το μιλιμετρέ (όπως το κάναμε για να σχεδιάσουμε την τομή) και το τοποθετούμε κατά μήκος της τομής στον χάρτη</p>	
<p>✓ Σημειώνουμε: 1) τις θέσεις που η τομή μας τέμνει 2 παρατάξεις του ρήγματος 2) το υψόμετρο της παράταξης και ότι αφορά στο ρήγμα</p>	
<p>✓ Ξεδιπλώνουμε το μιλιμετρέ</p>	
<p>✓ Προβάλλουμε στο σωστό υψόμετρο τις θέσεις που η τομή μας τέμνει τις παρατάξεις του ρήγματος</p>	
<p>✓ Σχεδιάζουμε το ρήγμα</p>	
<p>✓ Σημειώνουμε τη σχετική κίνηση των τεμαχών</p>	
Empty space for drawing	

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΣΕ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΡΗΓΜΑ

Βήμα 4:
Σχεδιάζουμε, στην τομή, τις επαφές των στρωμάτων.
ΔΟΥΛΕΥΟΥΜΕ ξεχωριστά για κάθε τέμαχος
(προτείνεται να ξεκινάμε από τις επαφές στο δάπεδο του ρήγματος)

✓ Διπλώνουμε το μιλιμετρέ και το τοποθετούμε κατά μήκος της τομής στον χάρτη

✓ Σημειώνουμε **ΓΙΑ ΤΟ ΕΝΑ ΤΕΜΑΧΟΣ**:

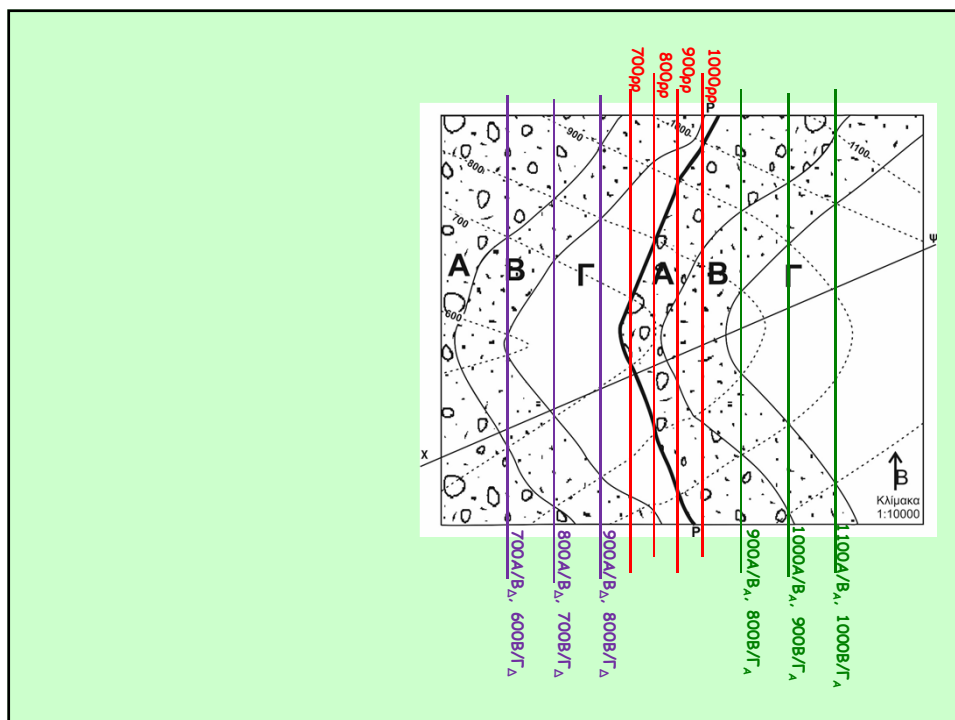
- 1) τις θέσεις που η τομή μας τέμνει 2 παρατάξεις για κάθε επαφή
- 2) το όνομα της παρατάξης και το υψόμετρό της

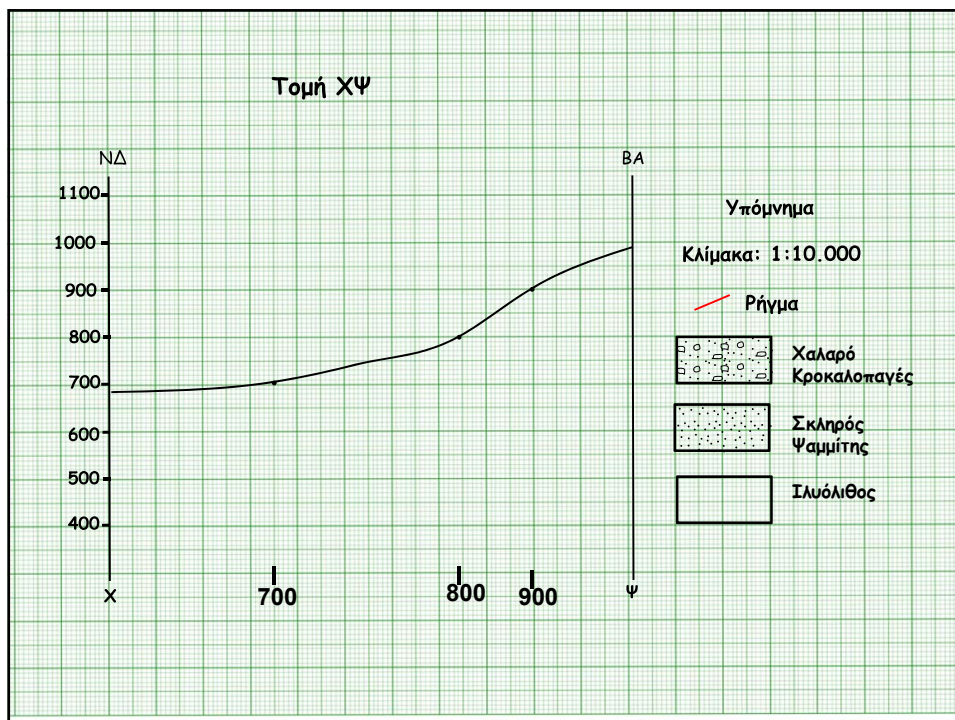
✓ Ξεδιπλώνουμε το μιλιμετρέ

✓ Σχεδιάζουμε τις επαφές των στρωμάτων (ξεκινώντας από τα νεότερα) προβάλλοντας στο σωστό υψόμετρο τις θέσεις που η τομή μας τέμνει τις παρατάξεις για κάθε επαφή

Σχεδιάζουμε τις επαφές των στρωμάτων και για το άλλο τέμαχος επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία.

Θυμάμαι ότι (εκτός και αν μας λέει κάτι άλλο η εκφώνηση της άσκησης) οι επαφές των στρωμάτων εκατέρωθεν του ρήγματος είναι παράλληλες μεταξύ τους



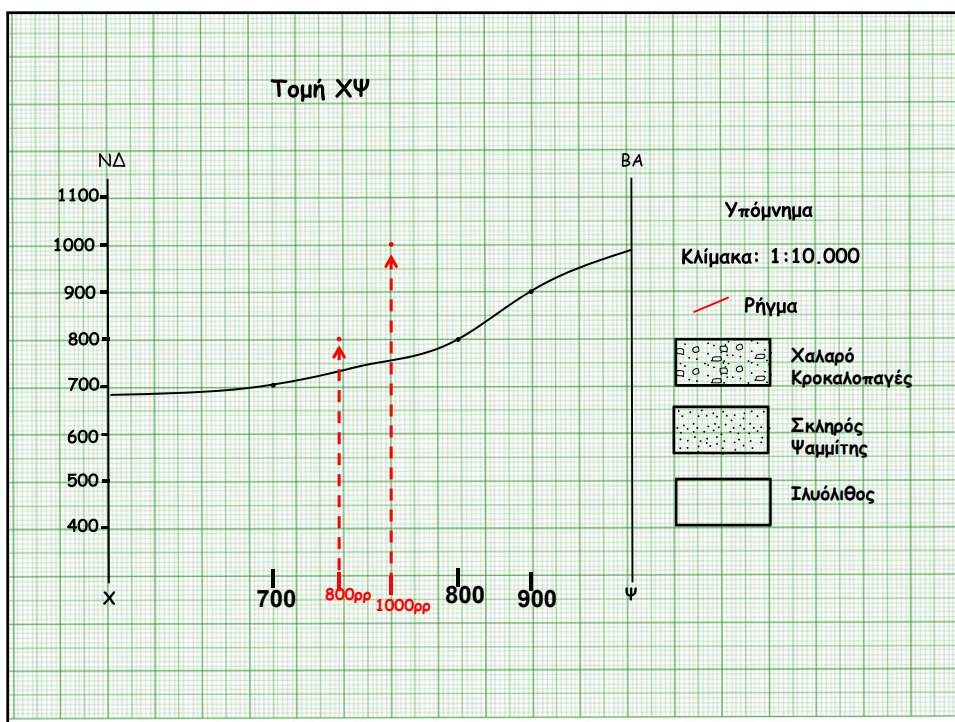
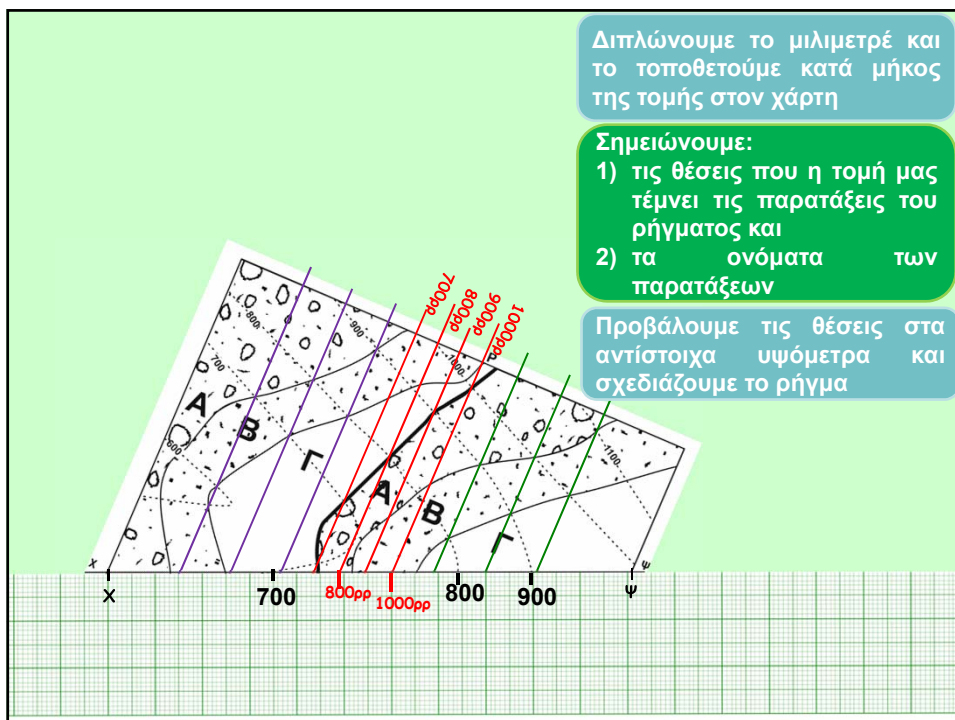


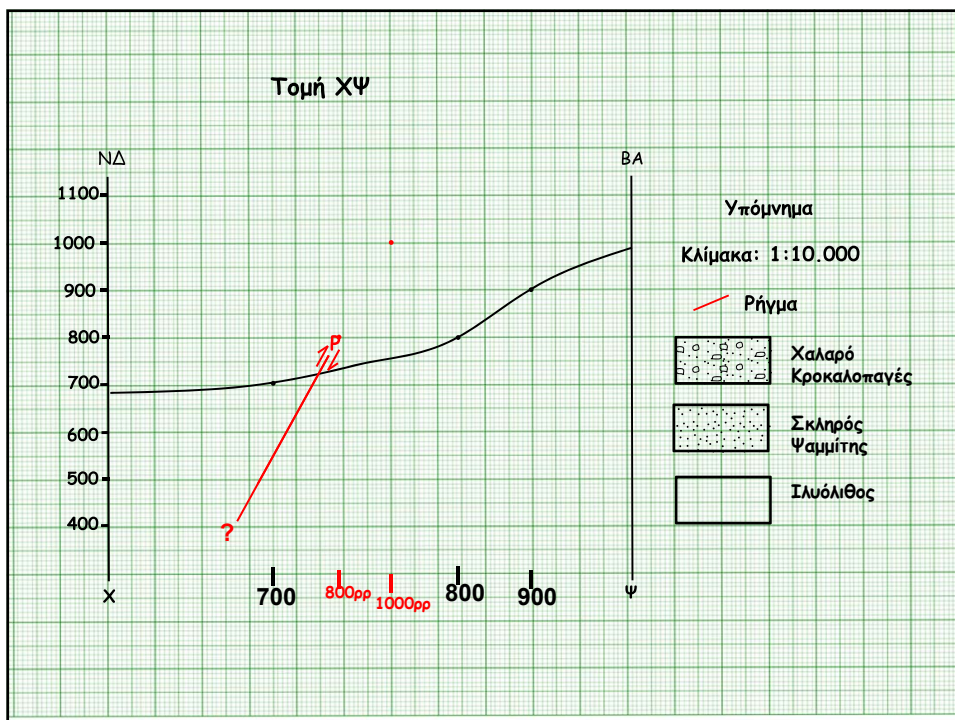
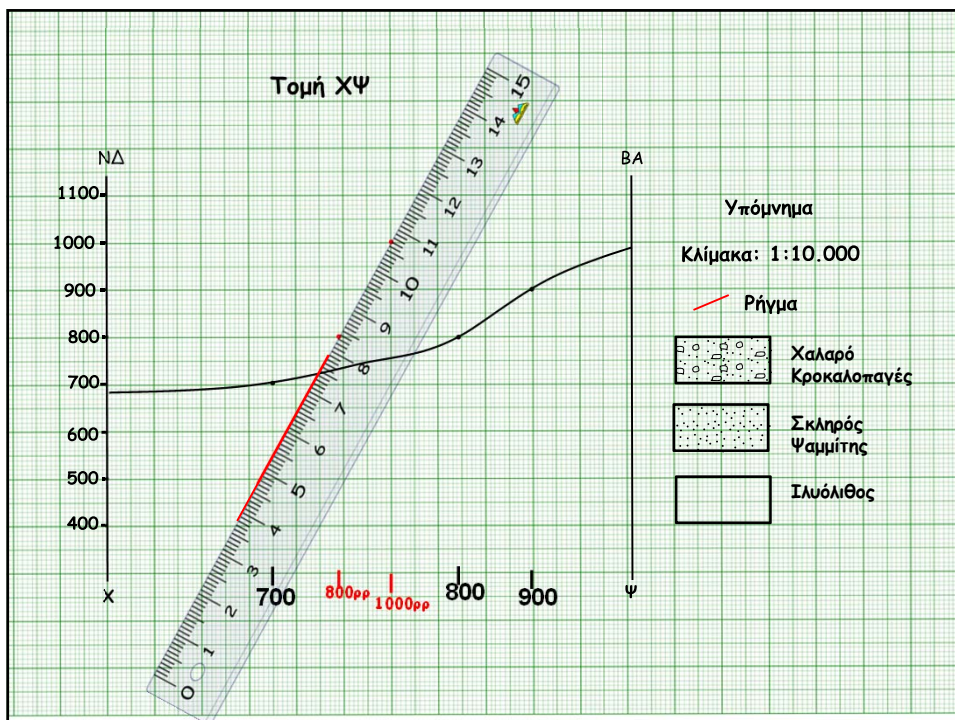
..... «Παρένθεση»

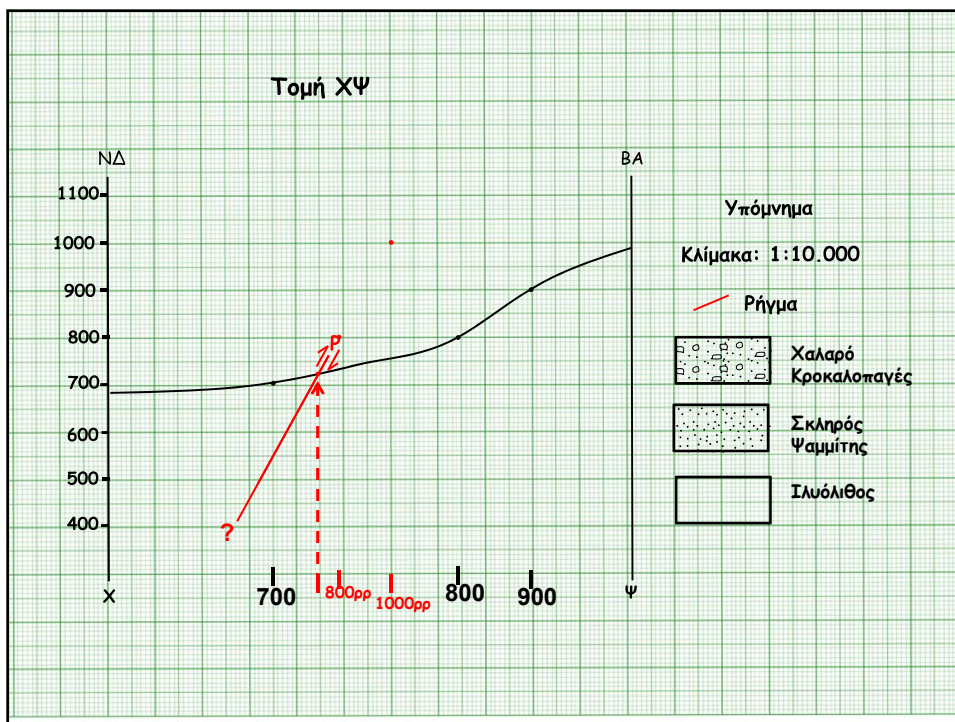
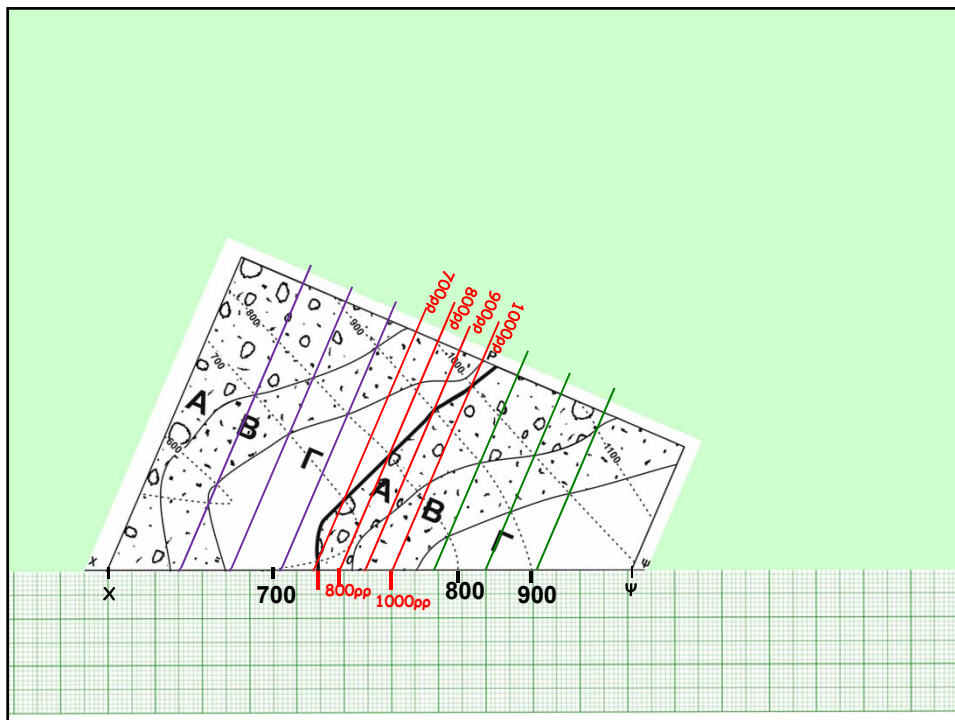
Πρέπει να θυμόμαστε
ότι ξεκινάμε να
περνάμε στη τομή
πρώτα τα νεότερα
στοιχεία

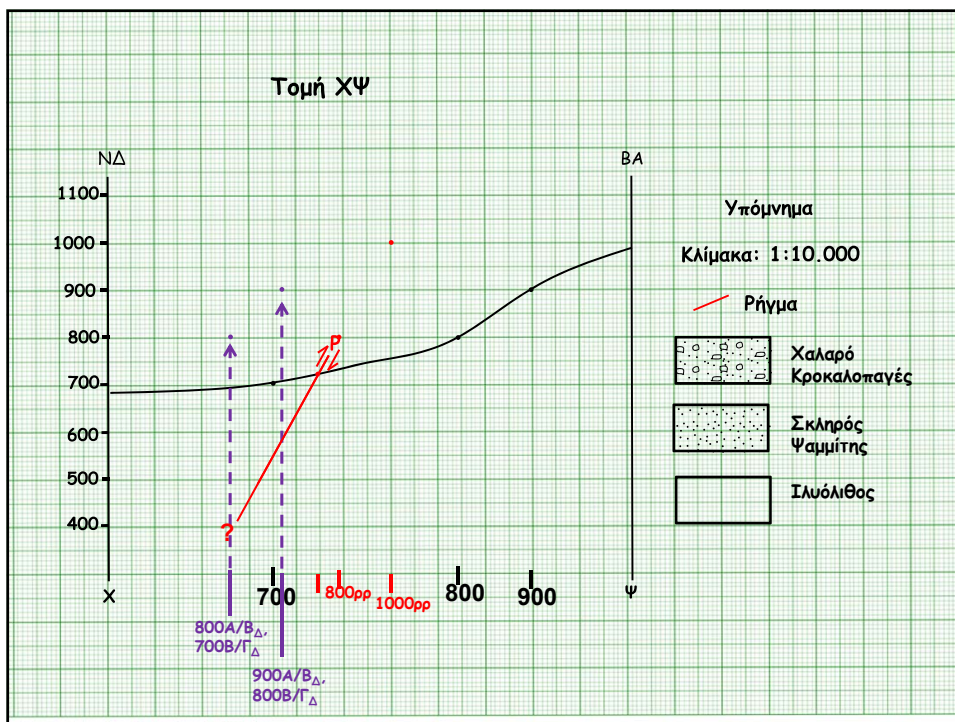
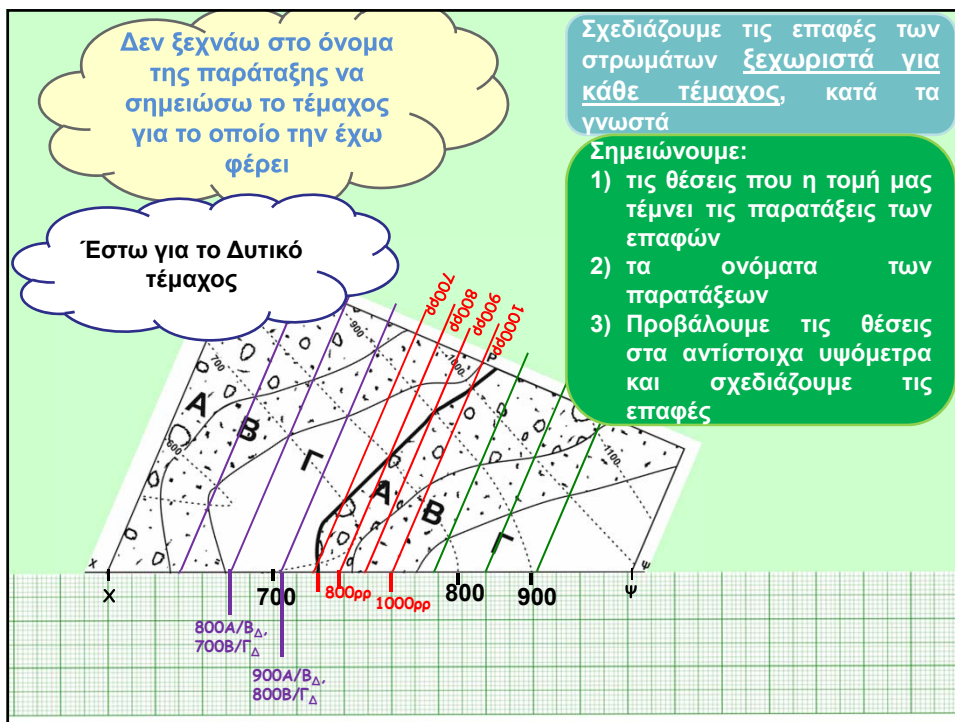
Εδώ το νεότερο στοιχείο
είναι το **ρήγμα**.
Επομένως ξεκινάω από
αυτό

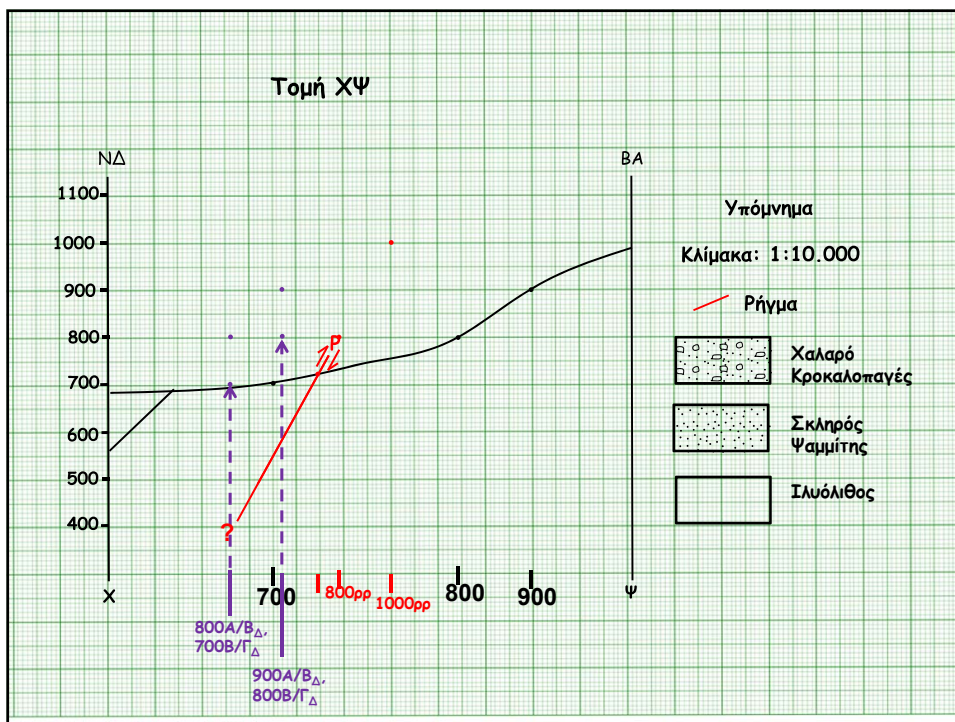
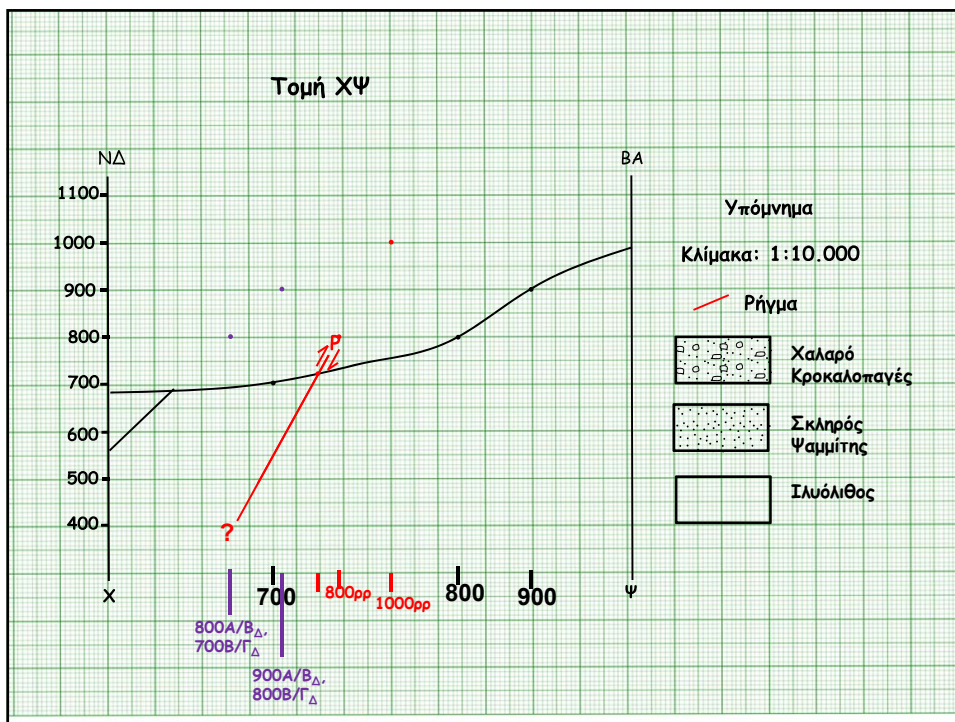
Σχεδιάζω το ρήγμα όπως και τις
επαφές των στρωμάτων

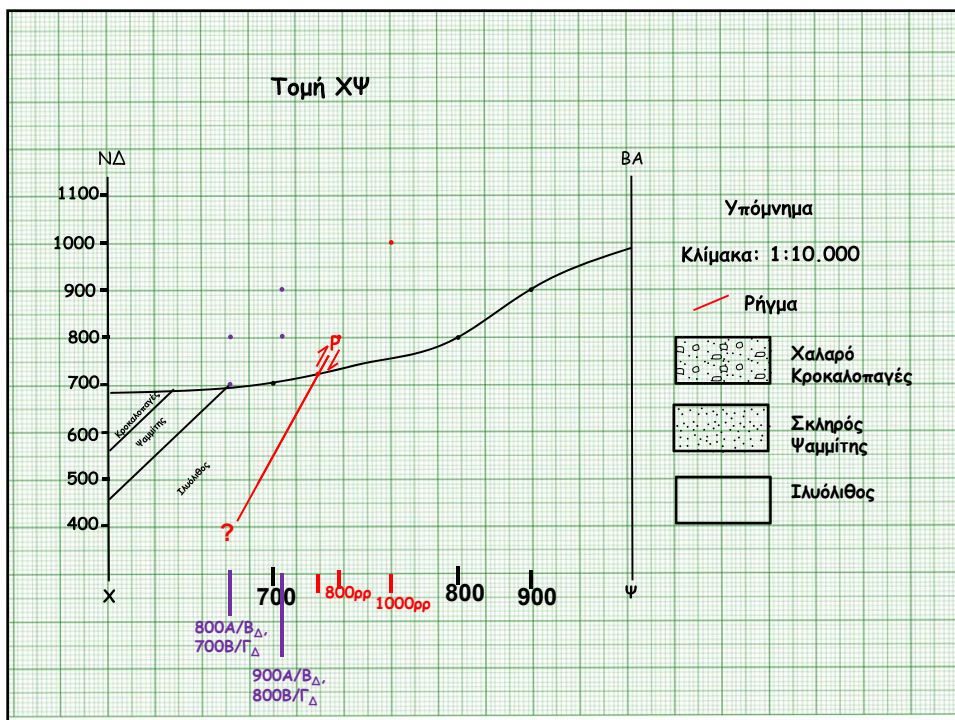
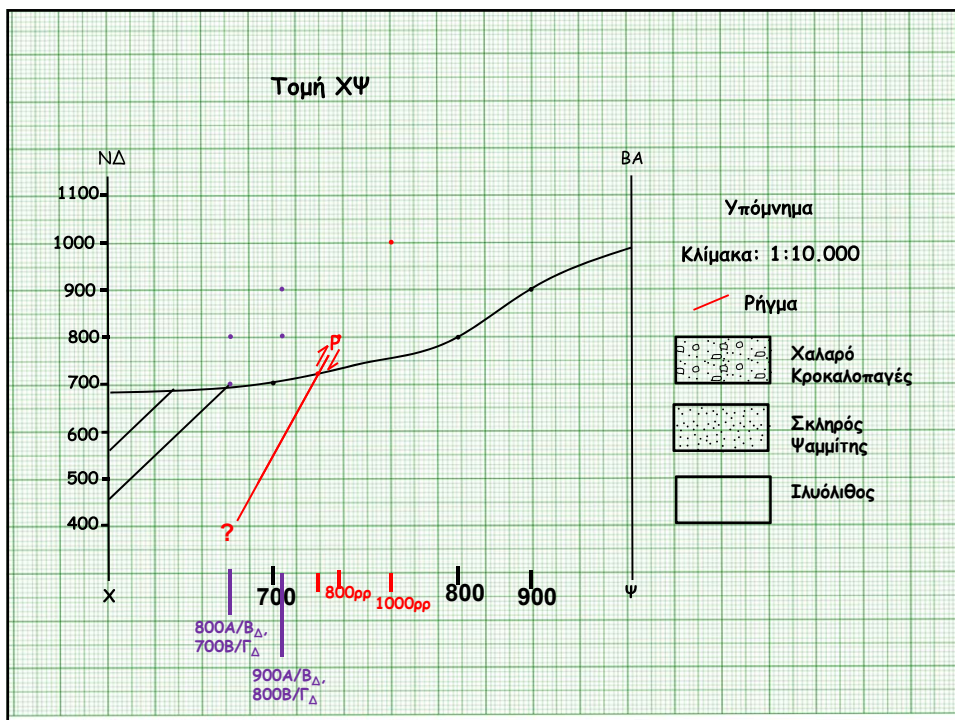




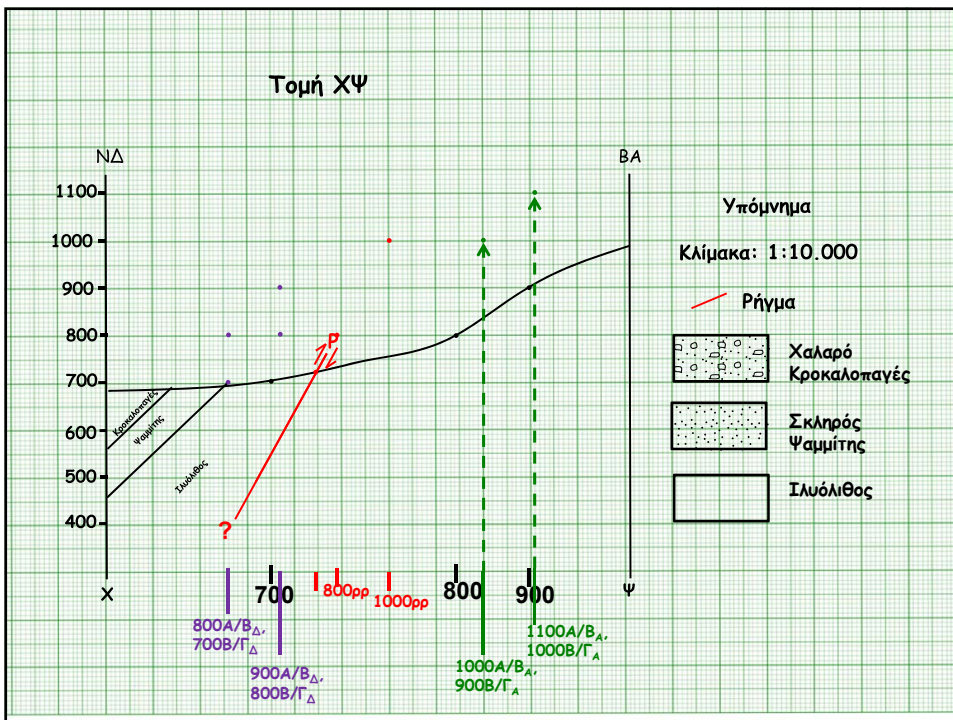
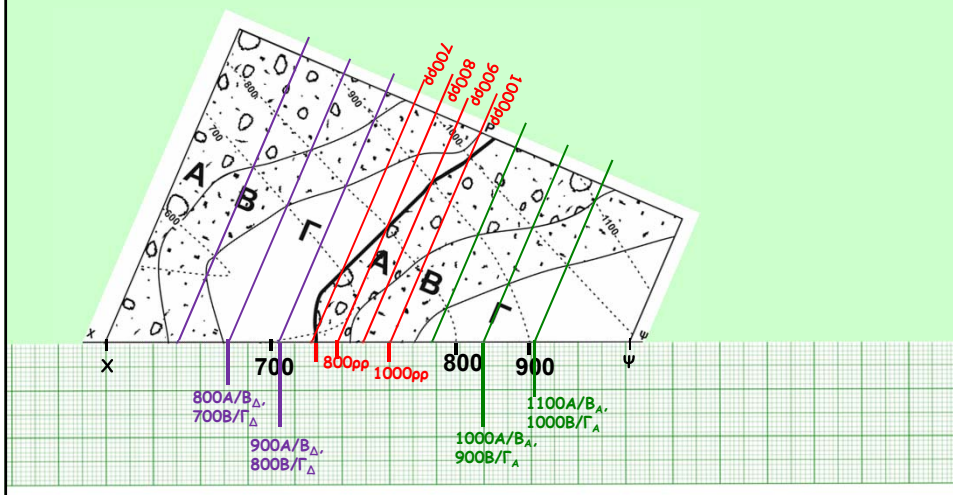


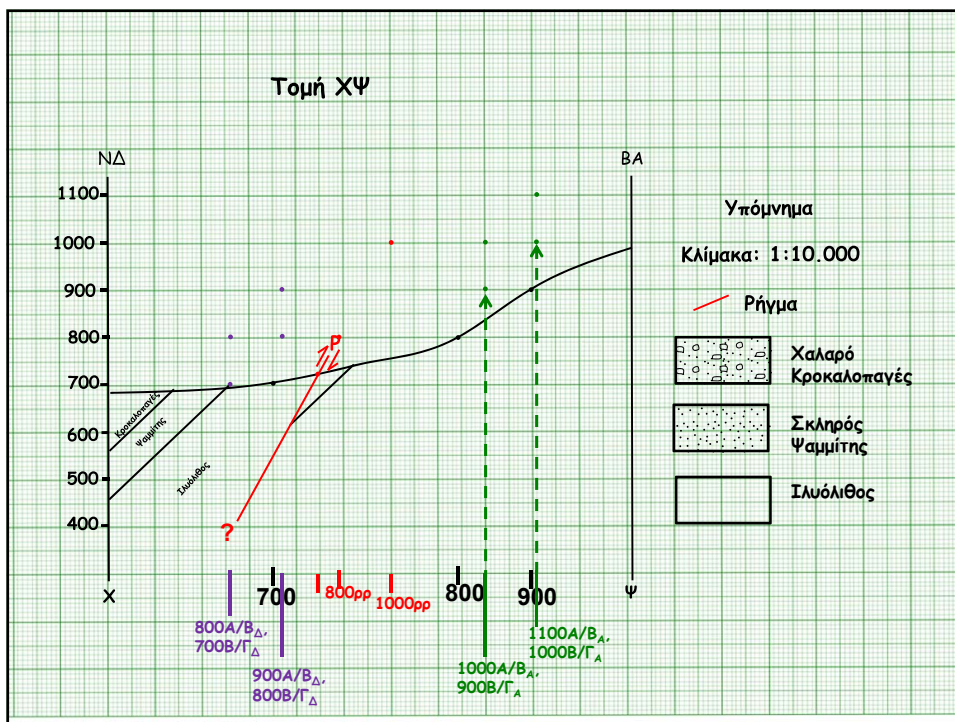
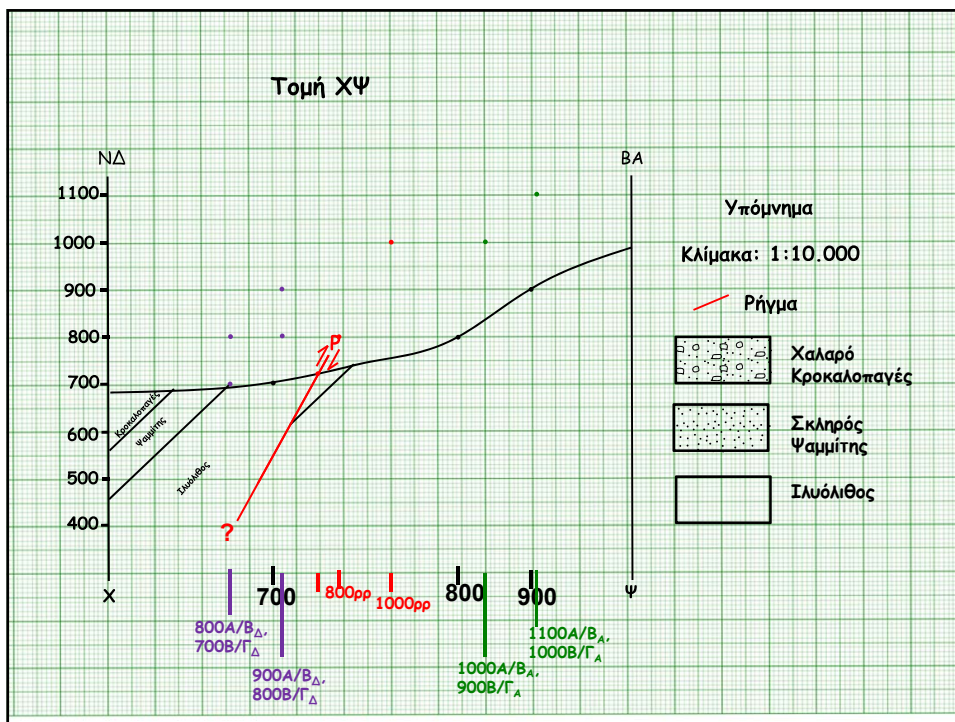


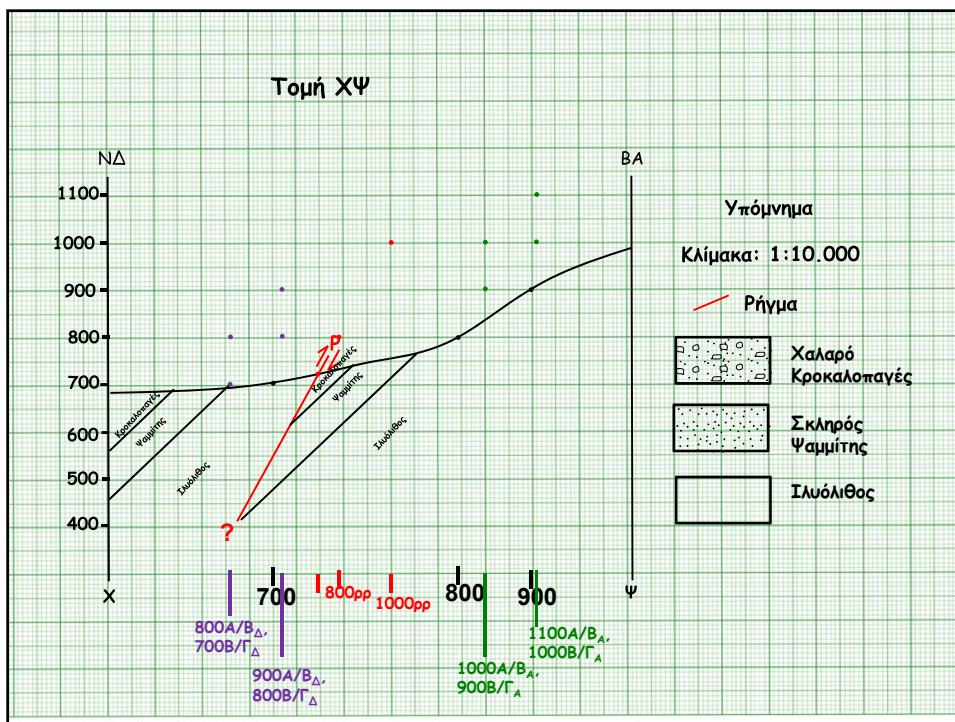
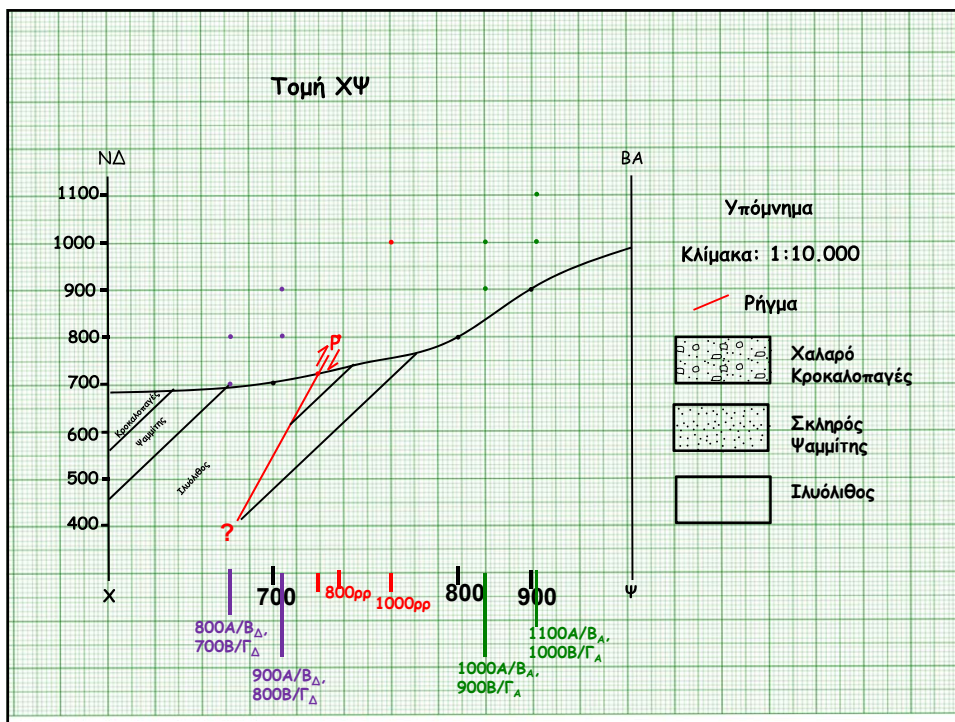


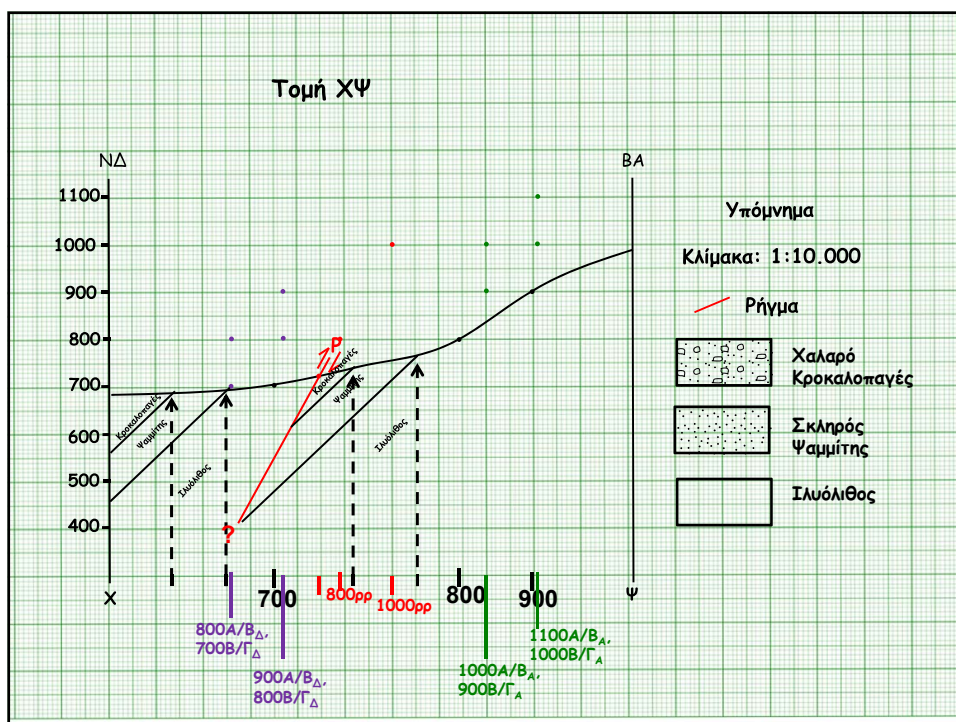
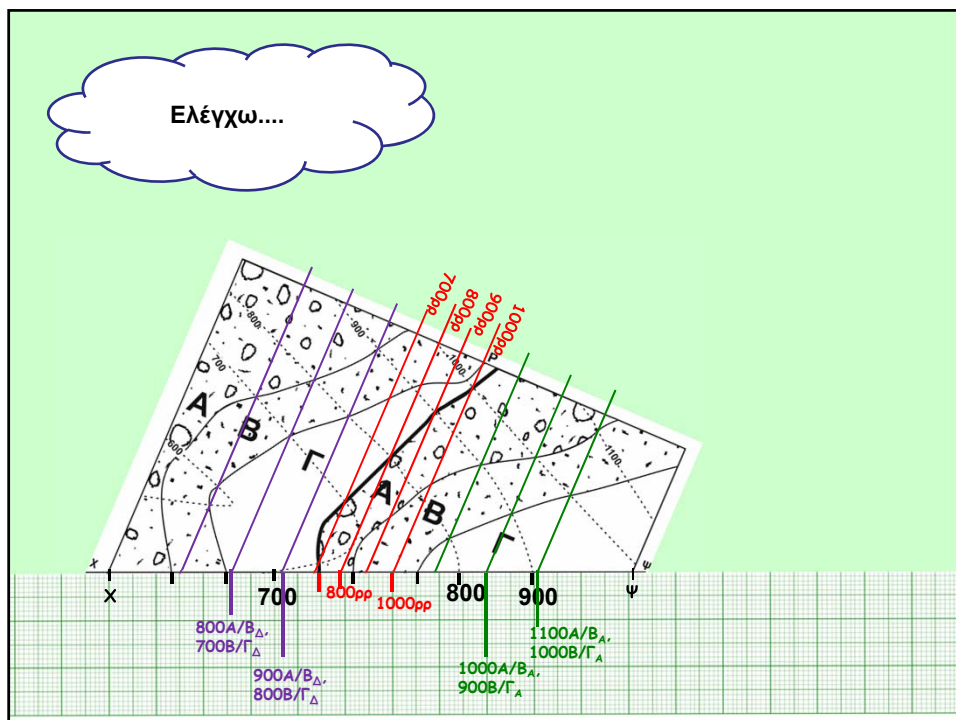


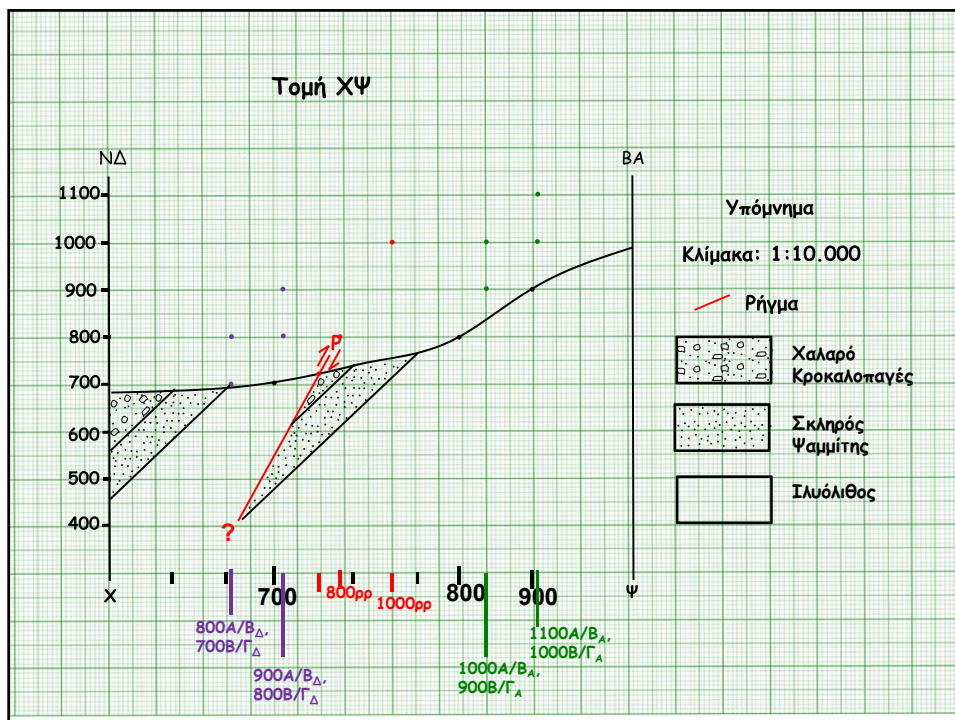
Ομοίως για το Ανατολικό τέμαχος











ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΡΗΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ, ΦΜΚ, ΚΛΙΣΗΣ

Βήμα 1:

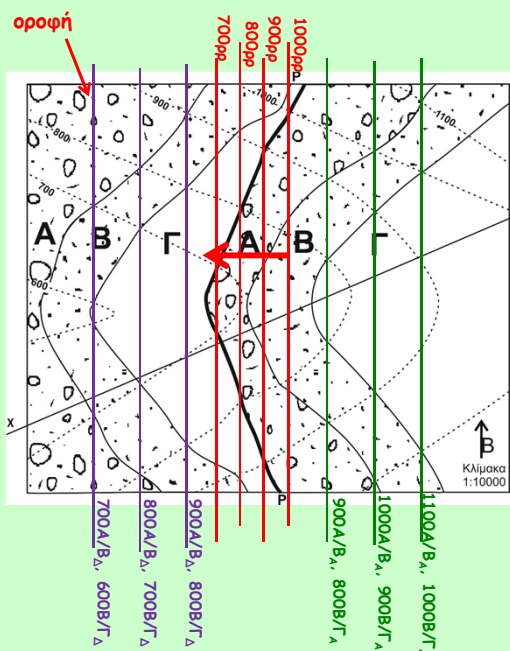
Σχεδιάζουμε τις παρατάξεις του ρήγματος και των στρωμάτων ξεχωριστά για κάθε τμήμαχος στον γεωλογικό χάρτη

Βήμα 2:

Βρίσκουμε ποιο τμήμαχος είναι η οροφή και ποιο το δάπεδο

✓ Σχεδιάζω βελάκι κάθετα στις παρατάξεις του ρήγματος που δείχνει προς τα εκεί που αυτές μειώνονται

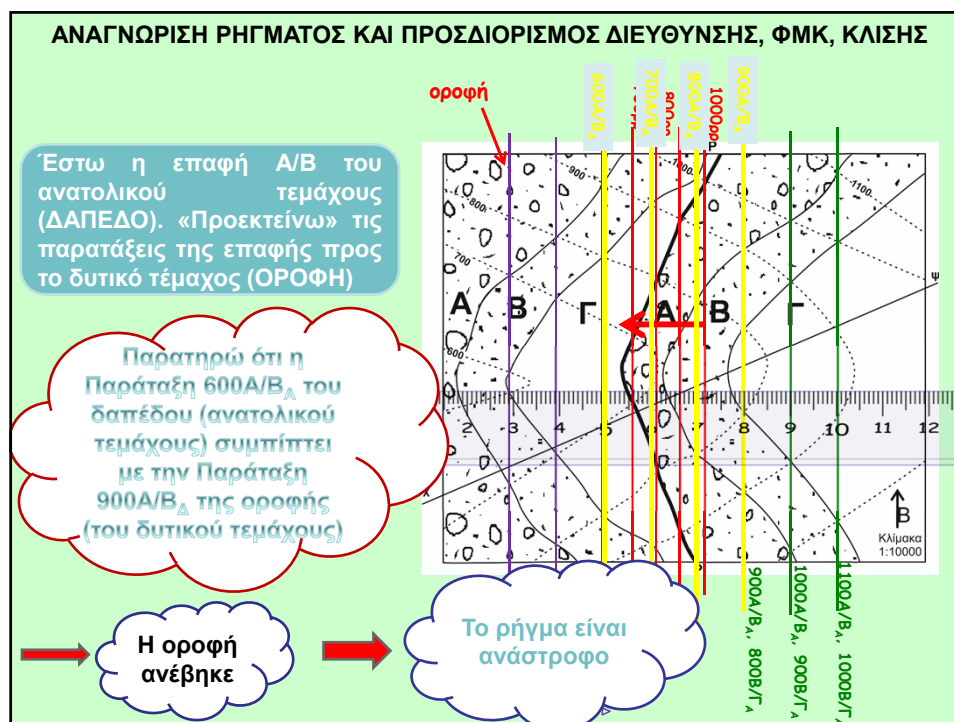
Το βελάκι δείχνει προς τα που κλίνει το ρήγμα και προς το τμήμαχος που είναι η οροφή του.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΡΗΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ, ΦΜΚ, ΚΛΙΣΗΣ

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΡΗΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ, ΦΜΚ, ΚΛΙΣΗΣ

Βήμα 1:
Σχεδιάζουμε τις παρατάξεις του ρήγματος και των στρωμάτων στα δύο τεμάχη στον γεωλογικό χάρτη

Βήμα 2:
Βρίσκουμε ποιο τέμαχος είναι η οροφή και ποιο το δάπεδο

Βήμα 3:
Βρίσκουμε αν η οροφή έχει ανέβει (ανάστροφο ρήγμα) ή κατέβει (κανονικό ρήγμα)



ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΡΗΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ, ΦΜΚ, ΚΛΙΣΗΣ
<p>Βήμα 1: Σχεδιάζουμε τις παρατάξεις του ρήγματος και των στρωμάτων ξεχωριστά για κάθε τέμαχος στον γεωλογικό χάρτη</p>
<p>Βήμα 2: Βρίσκουμε ποιο τέμαχος είναι η οροφή και ποιο το δάπεδο</p>
<p>Βήμα 3: Βρίσκουμε αν η οροφή έχει ανέβει (ανάστροφο ρήγμα) ή κατέβει (κανονικό ρήγμα)</p>
<p>Βήμα 4: Προσδιορίζουμε τη ΦΜΚ, τη διεύθυνση και τη κλίση του ρήγματος με τον ίδιο τρόπο όπως και των στρωμάτων</p>

