

5. Ασύμφωνα στρώματα

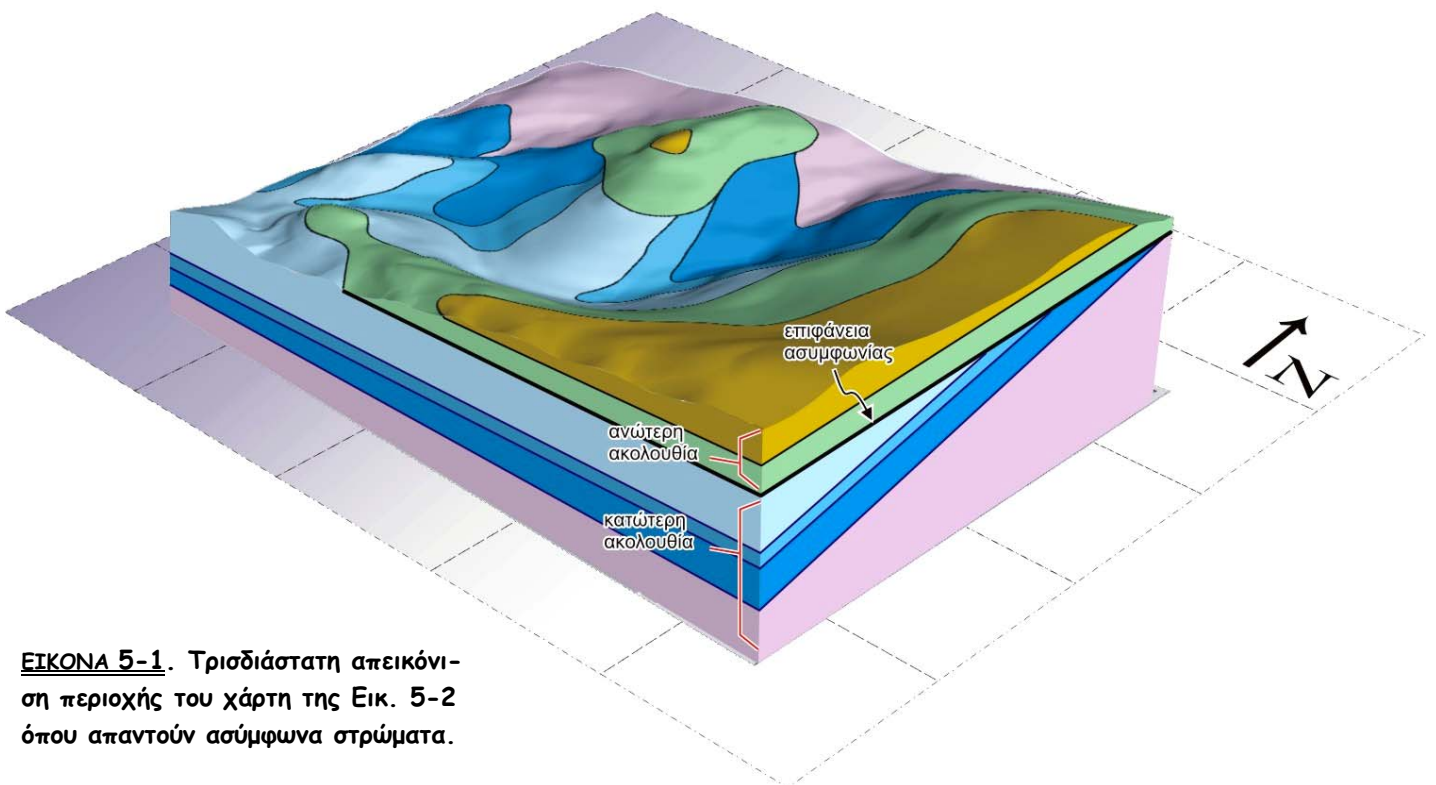


1. Γενικά	48
2. Στρωματογραφική διάρθρωση - Στρωματογραφική στήλη	52
3. Γεωλογική τομή	52
4. Γεωλογική εξέλιξη της περιοχής του χάρτη	53

1. Γενικά

Τα ιζηματογενή πετρώματα που αποτυπώνονται σε ένα γεωλογικό χάρτη μπορούν να αντιπροσωπεύουν μια συνεχή στρωματογραφική ακολουθία, που σημαίνει ότι το νεώτερο στρώμα είναι το αποτέλεσμα γεωλογικών συνθηκών νεώτερων από αυτές που δημιούργησαν το αρχαιότερό του. Ωστόσο, πολλές φορές μια σειρά νεώτερων πετρωμάτων μπορεί να διαχωρίζεται από μια άλλη, αρχαιότερη, μέσω μιας επιφάνειας διάβρωσης (ή μη - απόθεσης). Αυτή η επιφάνεια ονομάζεται **επιφάνεια ασυμφωνίας** ή **ασυμφωνία**. Μεταξύ των στρωμάτων της ανώτερης και κατώτερης ακολουθίας (ή σειράς) έχει μεσολαβήσει **στρωματογραφικό κενό** (hiatus), κάτι που σημαίνει ότι συνήθως υπάρχει σημαντική διαφορά ηλικίας μεταξύ του νεότερου σχηματισμού της κατώτερης ακολουθίας και του αρχαιότερου στρώματος της ανώτερης.

Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι ασυμφωνιών: η ψευδο-ασυμφωνία, η δυσσυμφωνία και η γωνιώδης ασυμφωνία. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε την απόθεση στρωμάτων σε παλαιότερα, μη ιζηματογενή πετρώματα. Στη δεύτερη, η ανώτερη και η κατώτερη ακολουθία στρωμάτων παρουσιάζουν την ίδια γεωμετρία. Στην τρίτη περίπτωση οι δυο ακολουθίες στρωμάτων έχουν διαφορετικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά.



ΕΙΚΟΝΑ 5-1. Τρισδιάστατη απεικόνιση περιοχής του χάρτη της Εικ. 5-2 όπου απαντούν ασύμφωνα στρώματα.

Από τους τρεις βασικούς τύπους ασυμφωνιών θα ασχοληθούμε με τον τρίτο: τη γωνιώδη ασυμφωνία. Συνήθως μια γωνιώδη ασυμφωνία διαχωρίζει μια αρχαιότερη ακολουθία και πιο ισχυρά παραμορφωμένα στρώματα, από μια νεώτερη της οποίας τα στρώματα έχουν παραμορφωθεί λιγότερο (ή καθόλου).

Στην εικόνα 5-1 παρουσιάζεται μια περιοχή, όπου απαντούν ασύμφωνα στρώματα. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα που εντοπίζουμε σε ένα χάρτη στον οποίο απαντούν ασύμφωνες ακολουθίες στρωμάτων είναι το ότι τα ίχνη των επαφών των στρωμάτων που ανήκουν σε μια ακολουθία διακόπτονται - τερματίζουν πάνω στο ίχνος μιας άλλης επαφής, η οποία είναι η βάση της ασύμφωνης ακολουθίας (Εικ. 5-2), η οποία υπέρκειται (και καλύπτει εν μέρει) τις πρώτες. Εννοείται πως αν υπάρχει και τρίτη, ασύμφωνη ως προς τις δύο πρώτες, ακολουθία, οι επαφές των δύο πρώτων θα τερματίζουν στη βάση της τρίτης, κ.ο.κ.

Ας μιλήσουμε τώρα για την περίπτωση στην οποία στο χάρτη μας εμφανίζονται δύο ασύμφωνες μεταξύ τους ακολουθίες: η κατώτερη και η ανώτερη (Εικ. 5-2). Το βασικό χαρακτηριστικό των επαφών του χάρτη είναι ότι τα ίχνη των επαφών μεταξύ των δολομιτών, ασβεστολίθων, μαργαϊκών ασβεστολίθων και ψαμιμιτών σταματούν μόλις συναντήσουν το κροκαλοπαγές. Και αυτό συμβαίνει διότι το κροκαλοπαγές έχει αποτεθεί ασύμφωνα πάνω στα στρώματα της κατώτερης σειράς (δηλ. αποτελεί το αρχαιότερο στρώμα της ανώτερης ακολουθίας). Ουσιαστικά αυτό σημαίνει ότι τα στρώματα της κατώτερης σειράς καλύπτονται εν μέρει από αυτά της ανώτερης.

Αναφορικά τώρα με τη γεωμετρία των σχηματισμών και δεδομένου ότι μιλάμε για γωνιώδη ασυμφωνία, τα στρώματα κάθε σειράς θα έχουν διαφορετικά γεωμετρικά στοιχεία (δ/νση, Μ.Κ., Φ.Μ.Κ.). Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να διακρίνουμε 2 συστήματα παρατάξεων, ένα για κάθε σειρά.

Εξετάζουμε κατ' αρχήν την ανώτερη ακολουθία, αρχίζοντας από τη βάση της (δηλαδή την επιφάνεια ασυμφωνίας): όπως σε κάθε γεωλογικό επίπεδο, αρκεί να βρούμε δύο παρατάξεις της. Στις περιπτώσεις που εξετάζουμε σε αυτό το επίπεδο δυσκολίας, όλα τα στρώματα της ανώτερης ακολουθίας θα έχουν τα ίδια στοιχεία με τη βάση της. Με αυτά κατά νου, φέρνουμε το σύστημα παρατάξεων της ακολουθίας.

Στη συνέχεια εξετάζουμε τις επαφές της κατώτερης σειράς και κατά τα γνωστά προσδιορίζουμε το δικό της σύστημα παρατάξεων. Είναι βολικό, τουλάχιστον στην αρχή να χρησιμοποιούμε διαφορετικό χρώμα για κάθε σύστημα. Έτσι και για τις δύο σειρές προσδιορίζουμε τη δ/νση, τη Μ.Κ., και τη Φ.Μ.Κ. τους.

Άσκηση 5.1

Α Στο χάρτη της Εικ. 5-2 εντοπίστε τη βάση της ασυμφωνίας και περάστε τη με έντονο πράσινο χρώμα.

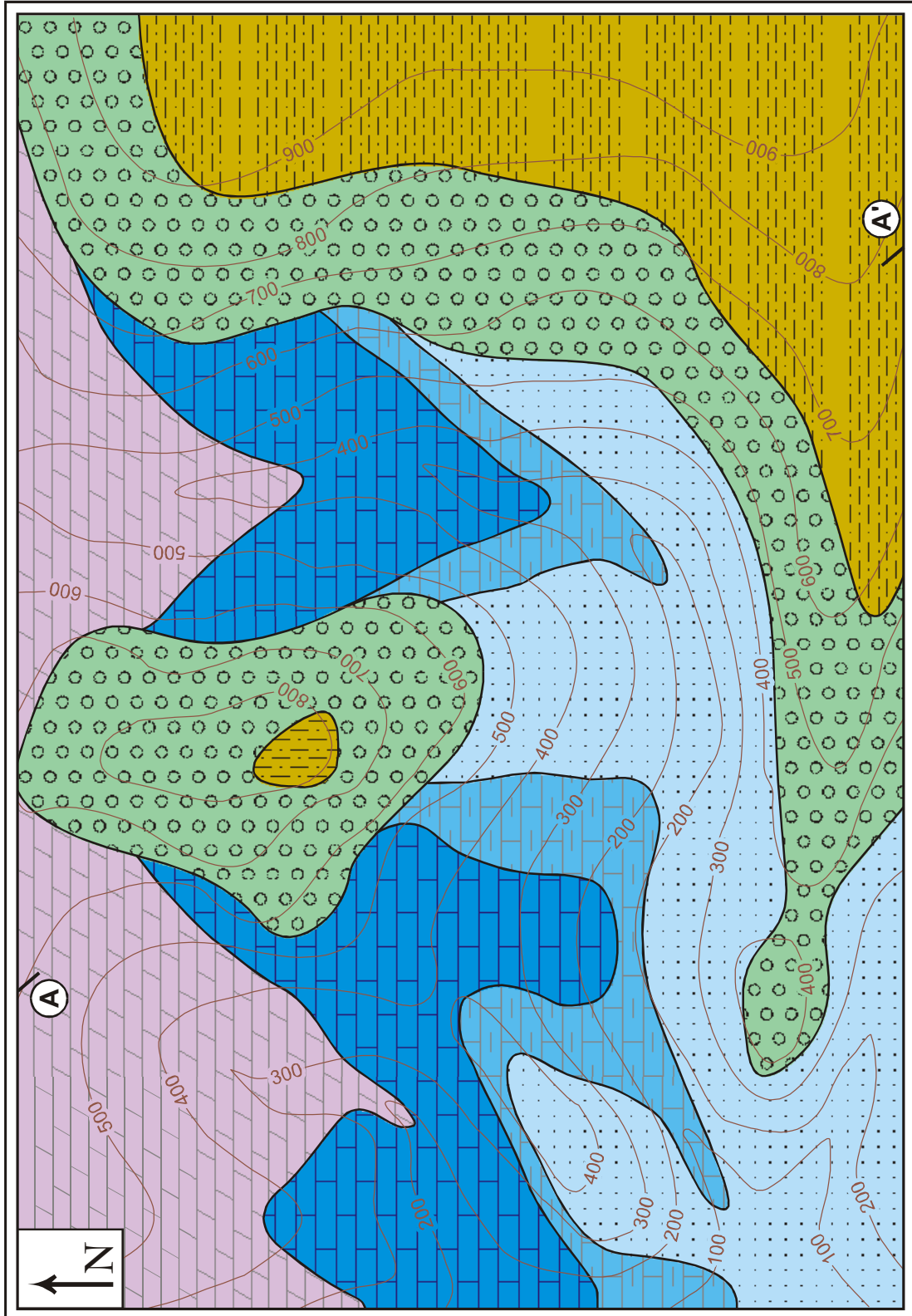
Β. Κατασκευάστε τη Γ.Τ. κατά μήκος της ΒΑ-ΝΔ διαγωνίου του χάρτη.

Γ. Ποια η φαινόμενη κλίση και των δύο σειρών κατά μήκος αυτής της διεύθυνσης?

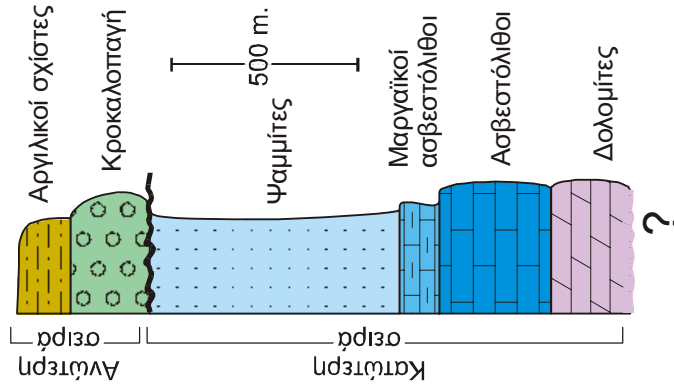
Δ. Βρείτε μία διεύθυνση τομής κατά την οποία τα στρώματα της μιας σειράς θα φαίνονται να κλίνουν με ίδια τιμή κλίσης, αλλά αντίθετη φορά κλίσης από αυτά της άλλης.

Ε. Βρείτε μια διεύθυνση τομής κατά την οποία τα στρώματα και της πάνω και της κάτω σειράς θα φαίνονται με την ίδια τιμή και φορά κλίσης.

ΕΙΚΟΝΑ 5-2. Γεωλογικός χάρτης περιοχής στην οποία απαντούν ασύμφωνα στρώματα



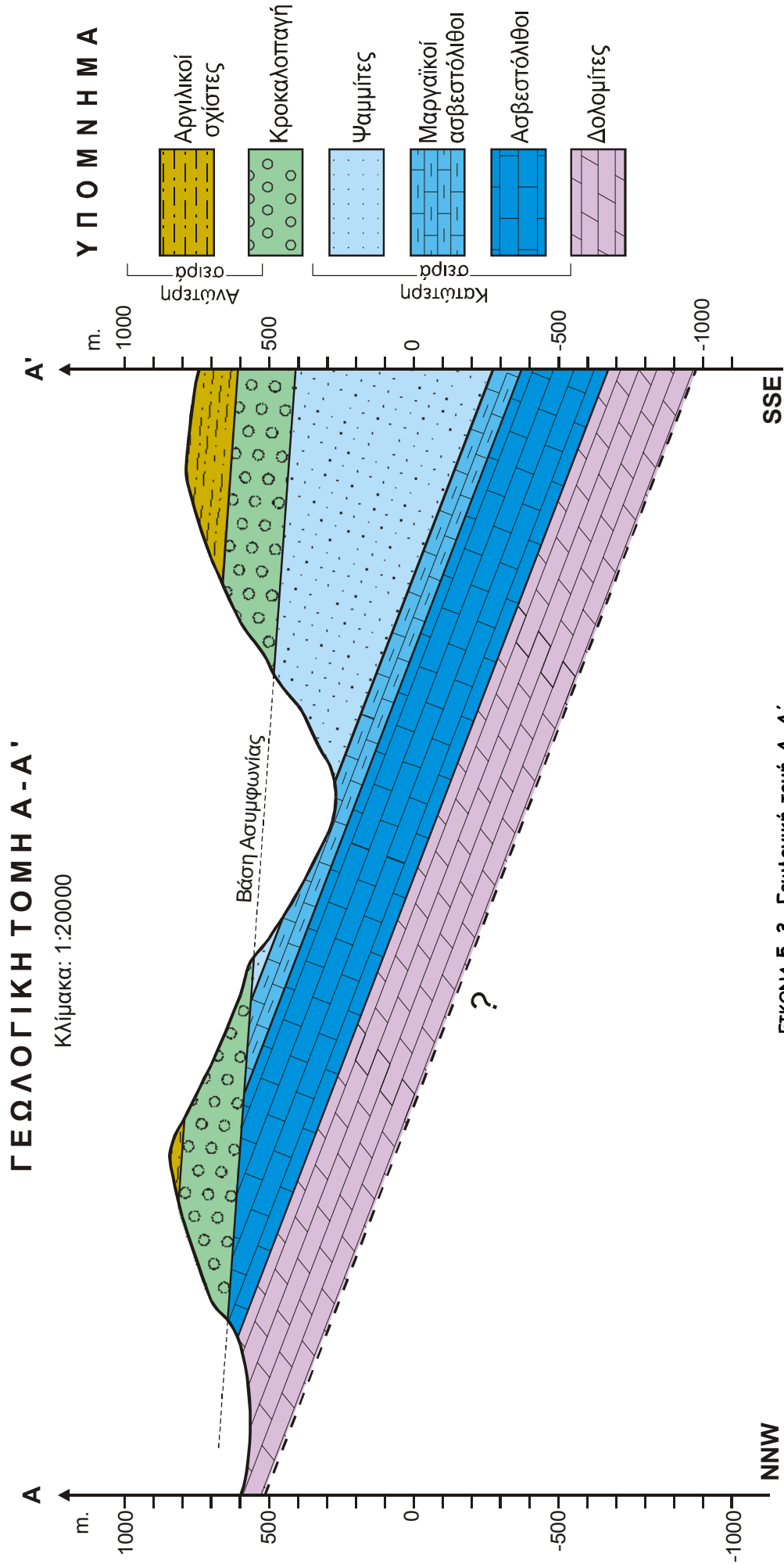
ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΗΛΗ



Ισοδιάσταση: 100 m.

Κλίμακα: 1:20000





ΕΙΚΟΝΑ 5-3. Γεωλογική τομή Α-Α'.

2. Στρωματογραφική διάρθρωση - Στρωματογραφική στήλη

Έχουμε ήδη ξεκαθαρίσει ότι στην περιοχή του χάρτη απαντούν δύο ακολουθίες στρωμάτων. Για κάθε μια θα πρέπει να προσδιορίσουμε τη στρωματογραφική της διάρθρωση και στη συνέχεια να τις συσχετίσουμε.

Η ανώτερη σειρά αποτελείται από δύο στρώματα, τα κροκαλοπαγή και τους αργιλικούς σχίστες. Εφόσον η βάση των κροκαλοπαγών ταυτίζεται με την επιφάνεια ασυμφωνίας, συμπεραίνουμε ότι πρώτα αποτέθηκαν τα κροκαλοπαγή και μετά οι αργιλικοί σχίστες. Αυτό μπορούμε να το επιβεβαιώσουμε φέρνοντας τις παρατάξεις της επαφής τους, αλλά και παρατηρώντας τις περιοχές που εμφανίζονται τα δύο αυτά στρώματα. Συγκεκριμένα, βλέπουμε ότι οι αργιλικοί σχίστες καταλαμβάνουν συστηματικά τα μεγαλύτερα υψόμετρα στο χάρτη (π.χ. στα νοτιοανατολικά, αλλά και στο ύψωμα στο κέντρο του χάρτη) και με δεδομένο ότι τα δύο στρώματα αυτά έχουν πολύ μικρή κλίση (οι παρατάξεις της επαφής τους απέχουν πολύ μεταξύ τους) τους αναμένουμε να υπέρκεινται των κροκαλοπαγών. Η κατώτερη σειρά αποτελείται από τέσσερα στρώματα. Με βάση τις παρατάξεις των επαφών βλέπουμε ότι οι ψαμμίτες που εμφανίζονται στο βόρειο τμήμα του χάρτη είναι το νεότερο στρώμα και οι δολομίτες το αρχαιότερο (η Φ.Μ.Κ. των επαφών της κατώτερης σειράς είναι προς Βορρά).

Μπορούμε επίσης να υπολογίσουμε τα πάχη των στρωμάτων με γνωστή οροφή και δάπεδο, δηλαδή, των ασβεστολίθων και των μαργαϊκών ασβεστολίθων για την κατώτερη σειρά και των κροκαλοπαγών για την ανώτερη. Έτσι, κατασκευάζουμε τη στρωματογραφική στήλη της περιοχής του χάρτη, η οποία συνοδεύει το γεωλογικό χάρτη της εικόνας 5-2.

3. Γεωλογική τομή (ΓΤ)

Όπως και σε κάθε γεωλογική τομή ισχύει ο «κανόνας» ότι «τα νεώτερα γεγονότα προηγούνται».

Άρα, πρώτα αποτυπώνουμε το ανάγλυφο. Και αυτό διότι είναι ουσιαστικά το τελευταίο γεγονός που έχει αποτυπωθεί στο χάρτη.

Μετά, προχωράμε στην αποτύπωση της βάσης και των υπόλοιπων επαφών της ανώτερης σειράς. Αρχικά προβάλλουμε δύο παρατάξεις της ασυμφωνίας και τη φέρνουμε στην τομή. Μετά συμπληρώνουμε το τμήμα της τομής που υπέρκειται της ασυμφωνίας (δηλαδή τα στρώματα της ανώτερης σειράς).

Στη συνέχεια αποτυπώνουμε και την κατώτερη σειρά, όπως γνωρίζουμε από τα απλά κεκλιμένα στρώματα. Κάτω από το υποθετικό δάπεδο του αρχαιότερου γνωστού στρώματος της κατώτερης σειράς, τοποθετούμε ένα ερωτηματικό. Υπενθυμίζεται ότι θα πρέπει να έχουμε εκτιμήσει σωστά το ελάχιστο δυνατό πάχος του στρώματος αυτού, όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ο συμβολισμός κάθε στρώματος θα πρέπει να τοποθετείται παράλληλα με τη στρώση του : άρα διαφορετική κλίση θα έχουν οι συμβολισμοί των στρωμάτων της ανώτερης ακολουθίας από αυτούς της κατώτερης ακολουθίας.

Καλό είναι επίσης να τονιστεί λίγο η ασυμφωνία στην τομή.

4. Γεωλογική εξέλιξη της περιοχής του χάρτη

Η γεωλογική ιστορία της περιοχής του χάρτη είναι παρόμοια με αυτή της περίπτωσης των απλών κεκλιμένων στρωμάτων που αντιμετωπίσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι έχουμε πιστοποιήσει **δύο κύκλους ιζηματογένεσης**, που εκπροσωπούνται από τις δύο ασύμφωνες μεταξύ τους ακολουθίες στρωμάτων.

Έτσι, μετά την απόθεση της κατώτερης σειράς (με αρχαιότερο στρώμα τους δολομίτες, στη συνέχεια τους ασβεστολίθους, τους μαργαίικούς ασβεστολίθους και νεότερο τους ψαμμίτες) και την ανάδυση της περιοχής, τα στρώματα έγιναν κεκλιμένα και εκτέθηκαν στους εξωγενείς παράγοντες. Δεχόμαστε εδώ ότι οι εξωγενείς παράγοντες τελικά επιπέδωσαν την περιοχή, δηλαδή η μορφολογία της αντιστοιχούσε σε ένα οριζόντιο επίπεδο.

Στη συνέχεια όμως, η περιοχή βυθίστηκε εκ νέου, για να αποθεθούν οριζόντια τα στρώματα της ανώτερης ακολουθίας. Ακολούθησε νέα ανάδυση της περιοχής. Το γεγονός μάλιστα ότι ούτε η νεότερη ακολουθία εμφανίζεται οριζόντια σημαίνει ότι όλα τα πετρώματα (κατώτερης και ανώτερης ακολουθίας) περιστράφηκαν εκ νέου. Με άλλα λόγια, η κατώτερη ακολουθία παραμορφώθηκε δύο φορές, ενώ η ανώτερη μία¹.

Μετά τη δεύτερη χέρσωση, το ανάγλυφο της περιοχής διαμορφώνεται από τους εξωγενείς παράγοντες (αποσάθρωση, διάβρωση).

¹ Υπάρχει και η ακραία, πλην πιθανή, περίπτωση η δεύτερη φάση ανάδυσης/παραμόρφωσης να «αναίρεσε» τα αποτελέσματα της πρώτης. Δηλαδή, Η δεύτερη περιστροφή να έκανε τα στρώματα της κατώτερης ακολουθίας πάλι οριζόντια, ενώ αυτά της ανώτερης έγιναν κεκλιμένα. Εδώ λοιπόν μπορεί να παρατηρηθεί το «παράδοξο» να φαίνεται η κατώτερη ακολουθία λιγότερο παραμορφωμένη από την ανώτερη.