2. Στοιχεία γεωλογικών χαρτών

1. Γενικά 10
2. Βασικές έννοιες 12

1. Γενικά

Ο **γεωλογικός χάρτης** (Γ.Χ.) απεικονίζει (υπό κλίμακα) την κατανομή των γεωλογικών σχηματισμών και τεκτονικών δομών, όπως αυτά εμφανίζονται στη γήινη επιφάνεια. Είναι ουσιαστικά ένα μέσο επικοινωνίας που χρησιμοποιεί γραφικά σύμβολα για να παρουσιάσει τις χωρικές σχέσεις μεταξύ γεωγραφικών και γεωλογικών χαρακτηριστικών. Χρησιμοποιούνται γραμμές, σημεία και διάφοροι συμβολισμοί για να διαχωρίσουν τις διάφορες μορφές της πληροφορίας, η οποία έχει αντληθεί από τη διαδικασία της γεωλογικής χαρτογράφησης.

Η ανάγνωση του γεωλογικού χάρτη είναι συνυφασμένη με την ερμηνεία, του: και αυτό διότι, μέσα από τη μελέτη του Γ.Χ. προσπαθούμε να συλλάβουμε τη γεωλογική και τεκτονική δομή της περιοχής που καλύπτει. Με άλλα λόγια, ο Γ.Χ. μας χρησιμεύει στο να κατανοήσουμε τη θέση, το σχήμα και τη διάταξη των γεωλογικών σχηματισμών όχι μόνο στην επιφάνεια του εδάφους αλλά και στο υπέδαφος.

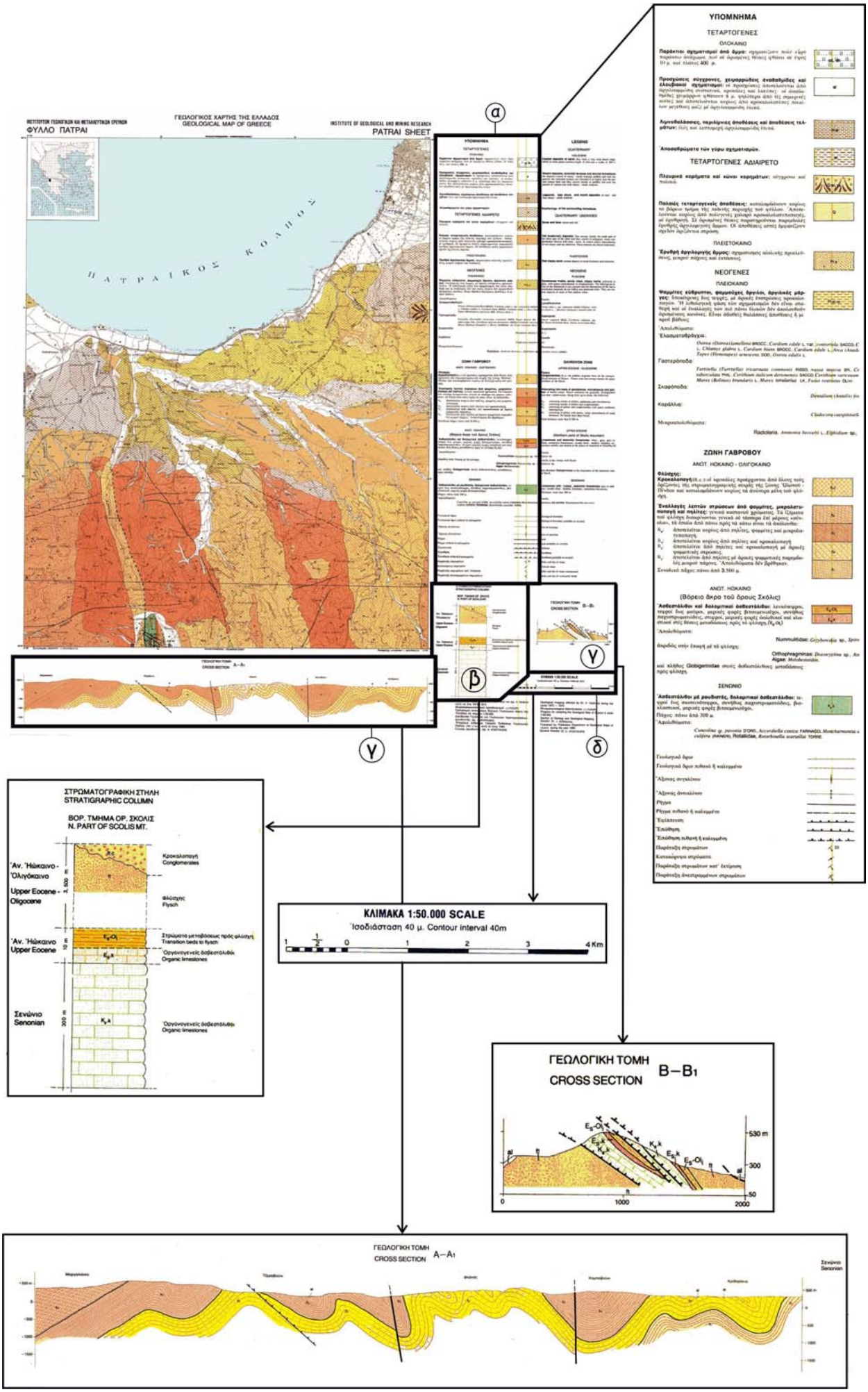
Γεωλογικοί χάρτες κατασκευάζονται σε διάφορες κλίμακες, ανάλογα με το αντικείμενο έρευνας ή τις ανάγκες και τις προδιαγραφές κάθε μελέτης Η βασική γεωλογική χαρτογράφηση του ελληνικού χώρου έχει γίνει κυρίως από το Ι.Γ.Μ.Ε. και είναι σε κλίμακα 1:50.000 (Εικ. 2-1).

Σε ένα γεωλογικό χάρτη κάθε γεωλογικός σχηματισμός συμβολίζεται ή/και χρωματίζεται ανάλογα με τη λιθολογική του σύσταση και με την ηλικία του, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

	Έγχρωμος γεωλογικός χάρτης	Ασπρόμαυρος γεωλογικός χάρτης
Ηλικία	Χρώμα/επισημείωση	Επισημείωση (π.χ. J_m)
Λιθολογία	Χρώμα/συμβολισμός	Συμβολισμός

Τα χρώματα, οι συμβολισμοί και οι επισημειώσεις που χρησιμοποιούνται δίνονται στα Παραρτήματα ΙΙΙ, IV και V.

ΕΙΚΟΝΑ 2-1. Γεωλογικός χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε., κλίμακας 1:50.000, φύλλο «Πάτραι».
(α) υπόμνημα, (β) στρωματογραφική στήλη, (γ) γεωλογική τομή και (δ) κλίμακα

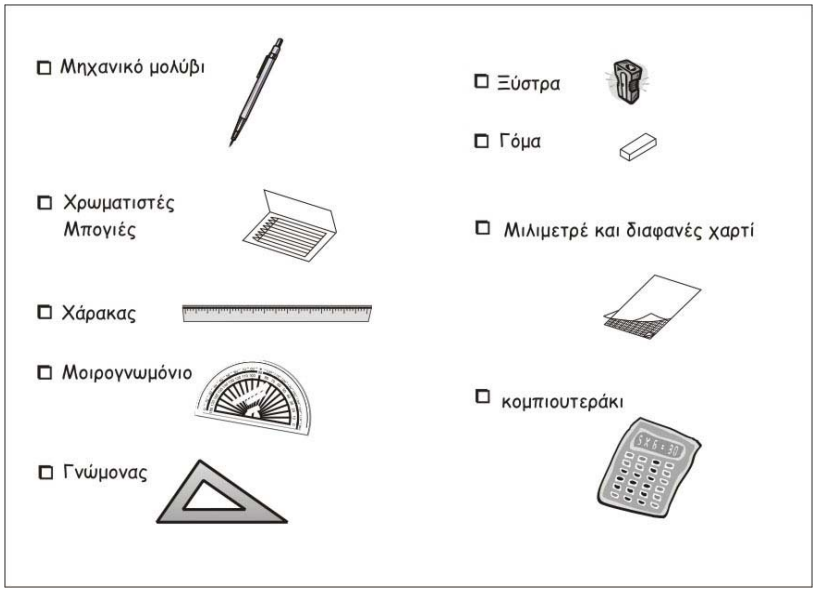

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΦΥΛΛΟ ΠΑΤΡΑΙ
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
GEOLOGICAL MAP OF GREECE
INSTITUTE OF GEOLOGICAL AND MINING RESEARCH
PATRAI SHEET
ΠΑΤΡΑΪΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ
α
β
γ
δ
ΥΠΟΜΝΗΜΑ
ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ
ΟΛΟΚΑΙΝΟ
ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ ΑΔΙΑΙΡΕΤΟ
ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ
ΝΕΟΓΕΝΕΣ
ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ
ΖΩΝΗ ΓΑΒΡΟΥΟΥ
ΑΝΩΤ. ΗΩΚΑΙΝΟ - ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ
ΑΝΩΤ. ΗΩΚΑΙΝΟ
(Βόρειο άκρο τοῦ όρους Σκόλις)
ΣΕΝΟΝΙΟ
ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΗΛΗ
STRATIGRAPHIC COLUMN
ΒΟΡ. ΤΜΗΜΑ ΟΡ. ΣΚΟΛΙΣ
N. PART OF SCOLIS MT.
Αν. Ηώκαινο - Ολιγόκαινο
Upper Eocene - Oligocene
Αν. Ηώκαινο
Upper Eocene
Σενώνιο
Senonian
Κροκαλογενή
Conglomerates
Φλύσχης
Flysch
Στρώματα μετάβασεως προς φλύσχη
Transition beds to flysch
Όργανογενείς ασβεστόλιθοι
Organic limestones
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50.000 SCALE
Ισοδιάσταση 40 μ. Contour interval 40m
4 Km
ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ
CROSS SECTION B–B1
530 m
300
50
1000
2000
ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ
CROSS SECTION A–A1
Σενώνιο
Senonian

Ο γεωλογικός χάρτης (Εικ. 2-1) συνοδεύεται από:

- Υπόμνημα το οποίο παραθέτει τα σύμβολα και χρώματα που εμφανίζονται σε αυτόν και δηλώνει την ηλικία και τις στρωματογραφικές σχέσεις των γεωλογικών ενοτήτων (Εικ. 2-1α).
- Στρωματογραφική στήλη (Εικ. 2-1β).
- Τουλάχιστον μία γεωλογική τομή (Εικ. 2-1γ).
- Τη διεύθυνση του Βορρά ή τις συντεταγμένες στα άκρα του και
- Την κλίμακά του (Εικ. 2-1δ).

Ως υπόβαθρο του γεωλογικού χάρτη χρησιμοποιείται ο τοπογραφικός χάρτης της περιοχής.

Η ποικιλία των γεωλογικών δομών στη Φύση, σε συνδυασμό με την ενδιαφέρουσα κανονικότητα που παρουσιάζουν, είναι δυνατόν να αντιστοιχιστεί με ένα πεδίο γεωμετρικών προβλημάτων. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να λυθούν με επιτυχία εάν κατανοηθούν πλήρως όλα όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο των «Βασικών Εννοιών». Η εικόνα 2-2 δείχνει τα βασικά εργαλεία που χρειάζονται από εδώ και πέρα για την εργασία με απλούς γεωλογικούς χάρτες.



ΕΙΚΟΝΑ 2-2. Απαραίτητα εργαλεία για την εργασία με τους απλούς γεωλογικούς χάρτες.

2. Βασικές Έννοιες

Τα τρία τέταρτα περίπου του ηπειρωτικού φλοιού καλύπτεται από πετρώματα ιζηματογενούς προέλευσης. Αν και τα πετρώματα αυτά αρχικά αποτέθηκαν ως οριζόντια στρώματα, οι διεργασίες της παραμόρφωσης μπορεί να έχουν στρέψει και παραμορφώσει αυτά τα στρώματα κατά τη διάρκεια της τεκτονικής τους ιστορίας. Συνεπώς, στη συντριπτική πλειονότητα τους, τα ιζηματογενή στρώματα δεν είναι πλέον οριζόντια. Ο προσανατολισμός των επίπεδων στοιχείων, όπως τα κεκλιμένα στρώματα, καθώς και των γραμμικών, όπως ο άξονας μιας πτυχής, μπορούν να μετρηθούν και να

εκφραστούν αναφορικά με την παράταξη (strike line), την κλίση (dip) και τη φορά μεγίστης κλίσης τους (dip direction), όπως θα δούμε στη συνέχεια. Επίσης, στρωματογραφικές έννοιες, όπως το πλάτος εμφάνισης, το πάχος, κλπ. μπορούν να εκφραστούν γεωμετρικά και να καθοριστεί η σχέση τους τόσο με τη μορφολογία, όσο και με τη διεύθυνση της γεωλογικής τομής.

Γεωμετρικές Έννοιες επίπεδων και γραμμικών στοιχείων

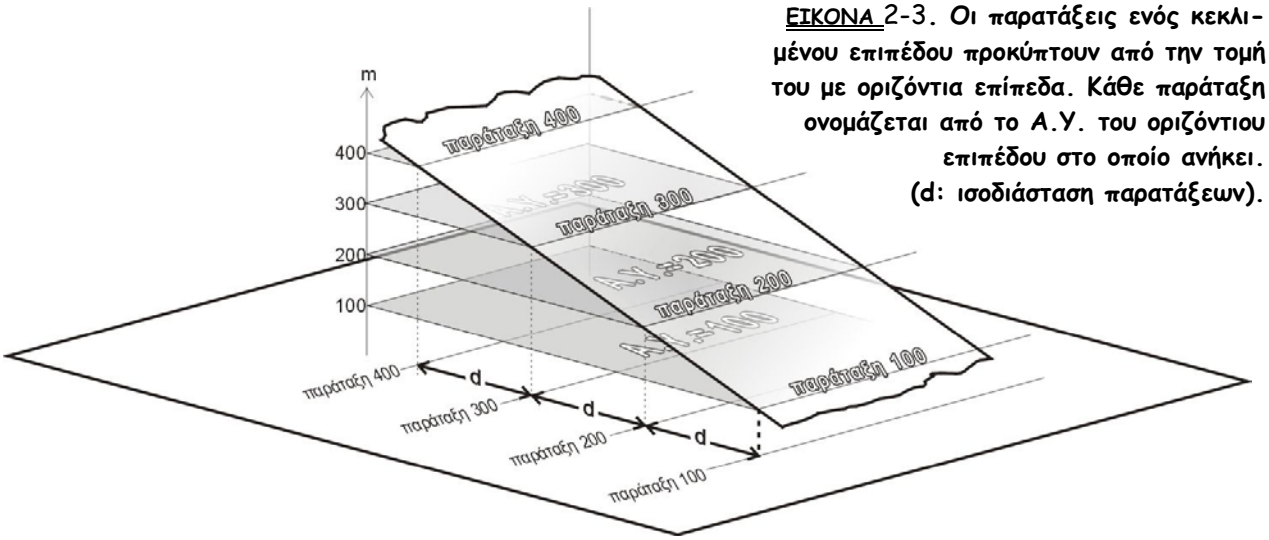
Παράταξη

Παράταξη μιας επιφάνειας (strike line) καλούμε τη γραμμή που προκύπτει από την τομή της με τυχαίο οριζόντιο επίπεδο. Όταν η επιφάνεια είναι επίπεδη, η τομή είναι ευθεία γραμμή, διότι προκύπτει από την τομή δύο επιπέδων (Εικ. 2-3). Όταν η επιφάνεια δεν είναι επίπεδη, η τομή αυτή είναι καμπύλη γραμμή. Ουσιαστικά η παράταξη δεν είναι τίποτα άλλο από τη γραμμή που συνδέει σημεία της κεκλιμένης επιφάνειας που βρίσκονται στο ίδιο απόλυτο υψόμετρο.

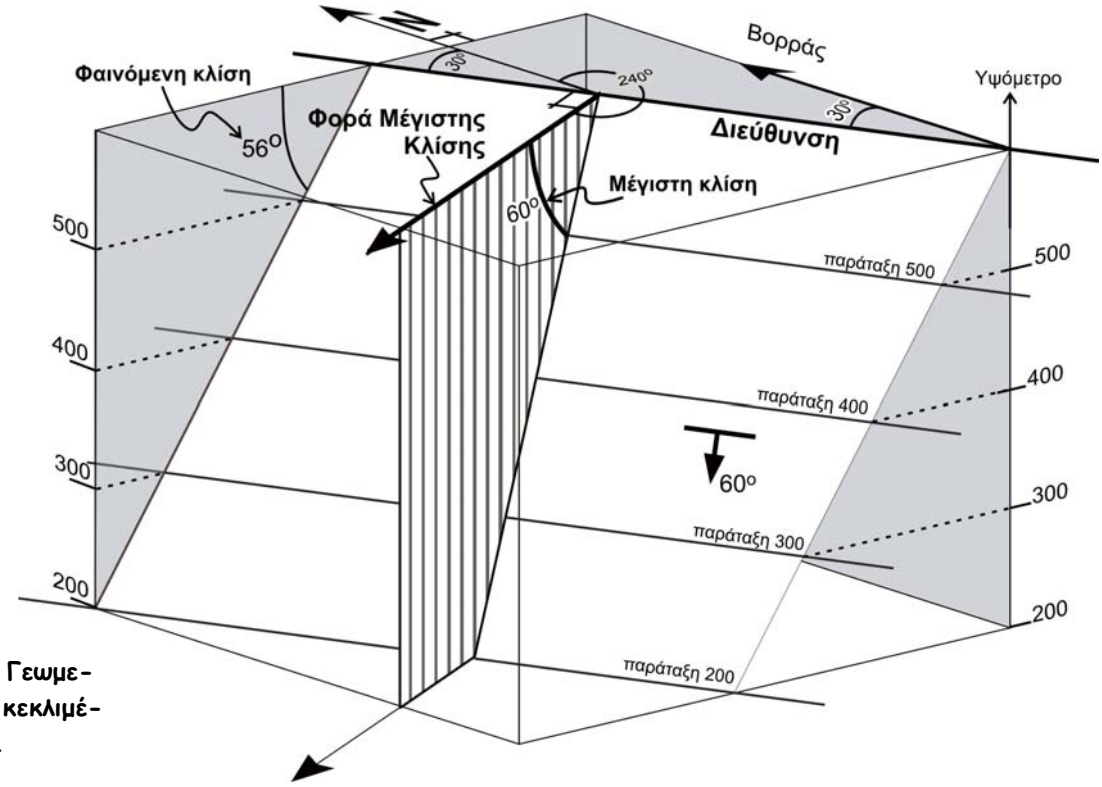
Για επίπεδο με σταθερή διεύθυνση και κλίση οι παρατάξεις του ισαπέχουν, εφόσον προκύπτουν από την τομή του με οριζόντια επίπεδα τα οποία έχουν σταθερή υψομετρική διαφορά το ένα από το άλλο. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών παρατάξεων είναι λοιπόν σταθερή και ονομάζεται **ισοδιάσταση παρατάξεων (d)** (Εικ. 2-3).

Διεύθυνση επιπέδου

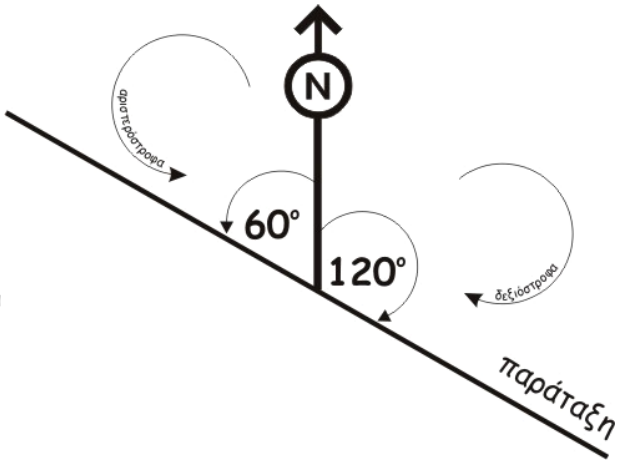
Διεύθυνση ενός επιπέδου (strike) (Εικ. 2-4) καλείται η οριζόντια (αζιμουθιακή) γωνία (σε μοίρες) η οποία σχηματίζεται μεταξύ μιας παράταξής του και της διεύθυνσης Βορράς-Νότος.



ΕΙΚΟΝΑ 2-3. Οι παρατάξεις ενός κεκλιμένου επιπέδου προκύπτουν από την τομή του με οριζόντια επίπεδα. Κάθε παράταξη ονομάζεται από το Α.Υ. του οριζόντιου επιπέδου στο οποίο ανήκει. (d: ισοδιάσταση παρατάξεων).



ΕΙΚΟΝΑ 2-4. Γεωμετρικά μεγέθη κεκλιμένου επιπέδου.

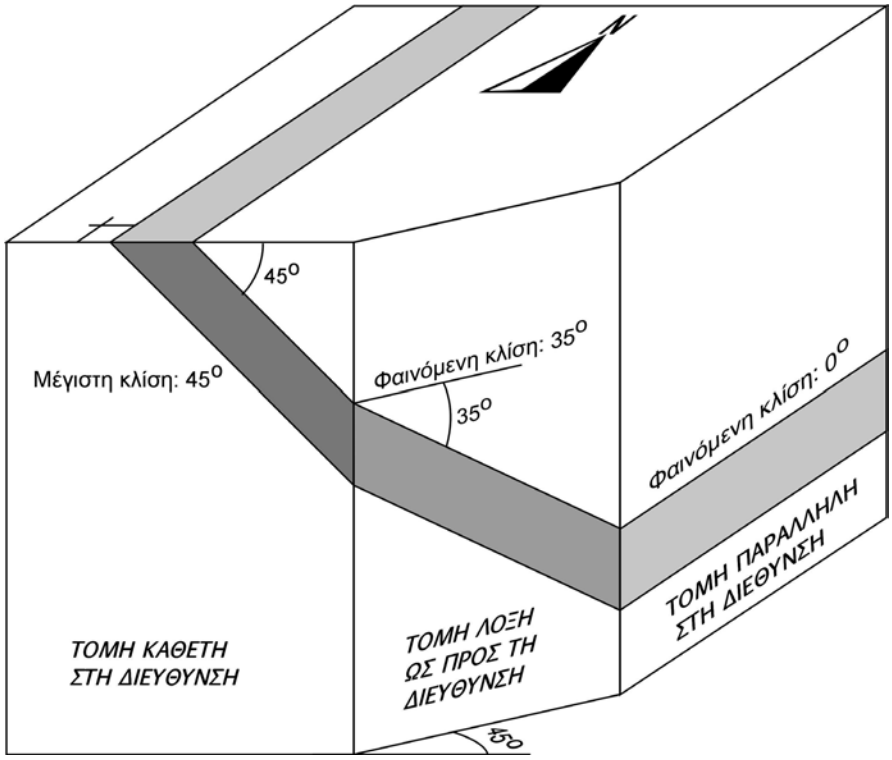


ΕΙΚΟΝΑ 2-5. Υπολογισμός της διεύθυνσης μιας παράταξης. Αν η μέτρηση γίνει δεξιόστροφα, τότε η διεύθυνση της παράταξης της εικόνας είναι Β120°Α, αλλιώς είναι Β60°Δ (αριστερόστροφα).

Η διεύθυνση της παράταξης που απεικονίζεται στην εικόνα 2-5 είναι Β120°Α ή Β60°Δ, ανάλογα αν η μέτρηση γίνει προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού (δεξιόστροφα) ή αντίθετα (αριστερόστροφα). Γενικά, στην έκφραση της διεύθυνσης ενός επιπέδου ή γραμμικού στοιχείου, το πρώτο γράμμα δηλώνει τη διεύθυνση του Βορρά (αφετηρία), ο αριθμός δηλώνει τη γωνία (σε μοίρες) που σχηματίζει η παράταξη με το Βορρά και το τελευταίο γράμμα τη φορά κατά την οποία μετρήθηκε η γωνία, στοιχεία που πρέπει οπωσδήποτε να δηλώνονται για αποφυγή παρανοήσεων.

Κλίση επιπέδου

Κλίση ενός επιπέδου (dip) (Εικ. 2-4) καλείται η οξεία γωνία, η αντίστοιχη της δίεδρης, που σχηματίζεται από αυτό και από ένα



ΕΙΚΟΝΑ 2-6. Αν η μέγιστη κλίση ενός επιπέδου είναι 45°, αυτή θα φανεί μόνο σε διεύθυνση τομής κάθετη στην παράταξή του. Σε οποιαδήποτε άλλη διεύθυνση τομής η κλίση που βλέπουμε είναι η φαινόμενη.

νοητό οριζόντιο επίπεδο, μετρούμενη σε κατακόρυφο επίπεδο (Εικ 2-4, 2-6). Όταν το κατακόρυφο επίπεδο είναι κάθετο στην παράταξη του στρώματος λαμβάνουμε τη **μέγιστη κλίση** (Μ.Κ.) (true dip). Εκφράζει την πραγματική κλίση του επιπέδου και παίρνει τιμές από 0° (οριζόντιο) έως 90° (κατακόρυφο) (0≤Μ.Κ. ≤90). Η τιμή της κλίσης μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τις παρατάξεις, ως εξής:

$$\varepsilon\varphi\varphi = x/d \Rightarrow \varphi = \varepsilon\varphi^{-1}(x/d)$$

όπου
φ: η κλίση
x: η υψομετρική διαφορά δύο παρατάξεων
d: η κάθετη απόσταση μεταξύ των ίδιων παρατάξεων με βάση την κλίμακα του χάρτη (=ισοδιάσταση παρατάξεων)

Όταν η διεύθυνση του κατακόρυφου επίπεδου δεν είναι κάθετη στην παράταξη του επιπέδου, τότε λαμβάνουμε τη **φαινόμενη κλίση** (apparent dip) (Εικ. 2-4, 2-6). Η φαινόμενη κλίση παίρνει τιμές από 0° έως την τιμή της μέγιστης κλίσης του επιπέδου, ανάλογα με το αν το κατακόρυφο επίπεδο είναι παράλληλο, πλάγιο ή κάθετο στην παράταξη του επιπέδου (0≤Φ.Κ.≤Μ.Κ.).

Η σχέση που συνδέει τη φαινόμενη και τη μέγιστη κλίση είναι (Εικ. 2-6):

$$\varepsilon\varphi\varphi_1 = \varepsilon\varphi\varphi.\eta\mu\alpha$$

όπου
φ_1: η φαινόμενη κλίση (°)
φ: η μέγιστη κλίση (°)
α: η οξεία γωνία μεταξύ της διεύθυνσης τυχαίου κατακόρυφου επιπέδου και της παράταξης του επιπέδου (°)

Η εξίσωση αυτή χρησιμεύει για τον καθορισμό της μέγιστης κλίσης από μετρήσεις της φαινόμενης κλίσης σε κατακόρυφες τομές λοξές ως προς τη διεύθυνση του επιπέδου και αντίθετα. Για ταχύτερο υπολογισμό συνήθως χρησιμοποιούμε ένα νομόγραμμα ή έναν πίνακα μετατροπής (Παράρτημα VI).

Φορά κλίσης (Φ.Κ.) ενός επιπέδου καλείται η κατεύθυνση προς την οποία μειώνεται το υψόμετρο ενός επιπέδου. Έτσι, ένα επίπεδο μπορεί να έχει διεύθυνση Β30°Δ, κλίση 60° και φορά κλίσης προς τα ΝΔ. ΄Η αλλιώς Β30°Δ, 40°ΝΔ (Εικ. 2-7).

Φορά μεγίστης κλίσης

Η κλίση (όπως και η βύθιση) εκφράζεται πάντα με διψήφια τιμή και η φορά μεγίστης κλίσης, (όπως και η φορά βύθισης) πάντα με τριψήφια, (αυτό απαιτείται και από πολλά προγράμματα στατιστικής επεξεργασίας (software). Έτσι, ένα επίπεδο ή γραμμικό στοιχείο με στοιχεία Β75°Δ, 06°ΒΒΑ με τον δεύτερο τρόπο γραφής θα είναι 06°/015°.

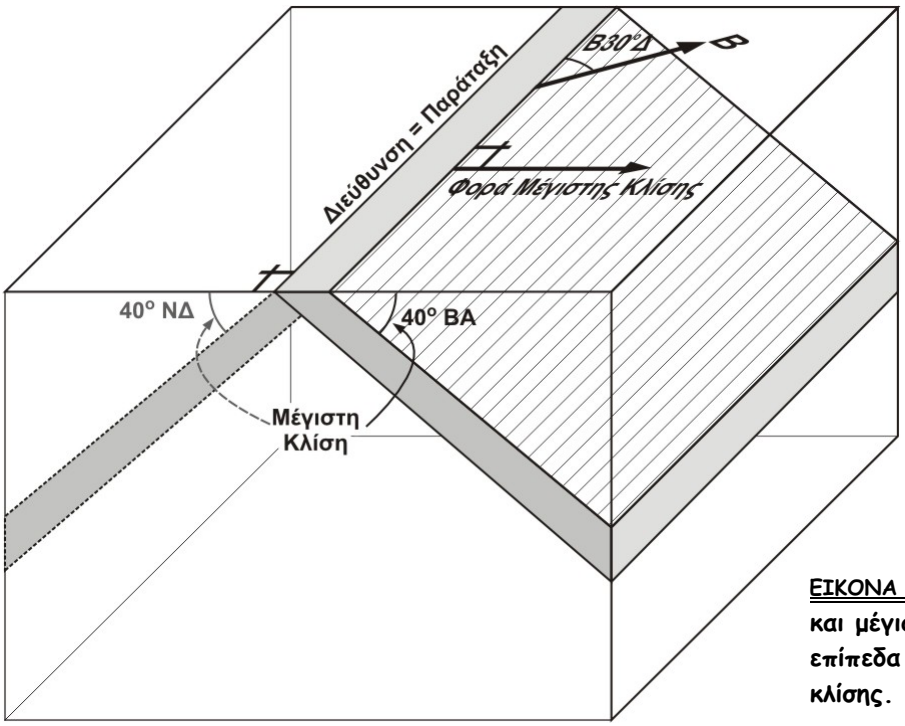
Φορά Μέγιστης Κλίσης (Φ.Μ.Κ.) (dip direction) (Εικ. 2-4) είναι το οριζόντιο άνυσμα το οποίο είναι κάθετο στην παράταξη του επιπέδου, ανήκει δε και στο κατακόρυφο επίπεδο στο οποίο μετριέται η μέγιστη κλίση. Η φορά μεγίστης κλίσης, όπως και η φορά κλίσης, δηλώνει την κατεύθυνση προς την οποία μειώνεται το υψόμετρο ενός επιπέδου. Μετριέται δεξιόστροφα και παίρνει τιμές από 0° έως 360°. Στο παράδειγμα της εικόνας 2-7 η φορά μεγίστης κλίσης του επιπέδου έχει τιμή 060°. Όμως υπάρχει και δεύτερο επίπεδο με την ίδια διεύθυνση, αλλά με Φ.Μ.Κ. 240°.

Σχέση διεύθυνσης – φοράς μεγίστης κλίσης

Όπως ήδη αναφέραμε η φορά μεγίστης κλίσης είναι πάντα κάθετη στην παράταξη και επομένως και στη διεύθυνση του επιπέδου. Έτσι, αν γνωρίζουμε τη φορά μεγίστης κλίσης αφαιρώντας ή προσθέτοντας 90° βρίσκουμε και τη διεύθυνση του επιπέδου.
π.χ. έστω Φ.Μ.Κ.=240° τότε:

Δ/νση: 240°+90°=330° ➔ Β330°Α (ή Β30°Δ)
ή αλλιώς
Δ/νση: 240°-90°=150° ➔ Β150°Α (ή Β210°Δ)

Αντίθετα, εάν είναι γνωστή η διεύθυνση ενός επιπέδου, τότε για να βρούμε τη φορά μεγίστης κλίσης πρέπει επίσης να γνωρίζουμε και τη φορά κλίσης, έτσι ώστε να ξέρουμε αν θα αφαιρέσουμε ή αν θα προσθέσουμε 90° στην τιμή της διεύθυνσης (Εικ. 2-7).



ΕΙΚΟΝΑ 2-7. Σε μια δεδομένη διεύθυνση και μέγιστη κλίση φ αντιστοιχούν δύο επίπεδα με διαφορετική φορά μεγίστης κλίσης.

Ας συνοψίσουμε λίγο όσα αναφέρθηκαν για τα στοιχεία ενός επιπέδου. Δύο τρόποι γραφής υπάρχουν για να δηλώσουμε τα στοιχεία του προηγούμενου επιπέδου:

1ος τρόπος γραφής:
Β30°Δ, 40°ΒΑ

που σημαίνει ότι το επίπεδο μας έχει διεύθυνση Β30°Δ, Μ.Κ 40° και Φ.Μ.Κ. προς τα ΒΑ.

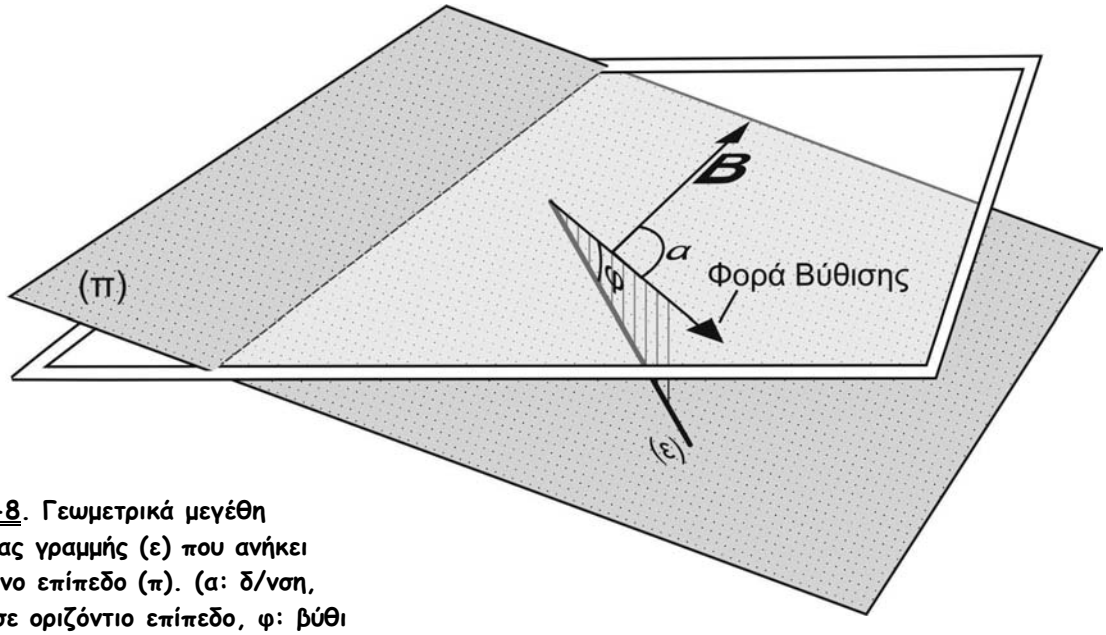
2ος τρόπος γραφής:
40°/060°

που σημαίνει ότι το επίπεδο μας έχει μέγιστη κλίση 40° και φορά μεγίστης κλίσης 060°. Επειδή στη διεθνή πρακτική δεν έχει προσδιοριστεί ποια τιμή (η κλίση ή η φορά μεγίστης κλίσης) θα προηγείται σε αυτόν τον τρόπο γραφής, είναι δυνατό να δούμε τα στοιχεία αυτού του επιπέδου και ως 060°/40°.

Γεωμετρικά μεγέθη γραμμικών στοιχείων

Όλες οι γεωμετρικές έννοιες που αναφέρθηκαν για τα επίπεδα ισχύουν εξίσου και για τα γραμμικά στοιχεία (Εικ. 2-8). Έτσι,

- **Διεύθυνση** (trend):, είναι η οριζόντια (αζιμουθιακή) γωνία που σχηματίζεται από τη γραμμή και τη διεύθυνση Βορράς – Νότος.
- **Βύθιση** (plunge): είναι η γωνία που σχηματίζει η γραμμή με το οριζόντιο επίπεδο, μετρούμενη σε κατακόρυφο επίπεδο που



ΕΙΚΟΝΑ 2-8. Γεωμετρικά μεγέθη μιας τυχαίας γραμμής (ε) που ανήκει σε κεκλιμένο επίπεδο (π). (α: δ/νση, μετριέται σε οριζόντιο επίπεδο, φ: βύθιση, μετριέται σε κατακόρυφο επίπεδο).

περιέχει και τη γραμμή. Παίρνει τιμές από 0° (οριζόντια) έως 90° (κατακόρυφη).

- **Φορά βύθισης** (plunge direction): είναι η κατεύθυνση κατά την οποία μειώνεται το υψόμετρο του γραμμικού στοιχείου. Εκφράζεται είτε σε μοίρες και παίρνει τιμές από 0° έως 360°, είτε προσεγγιστικά, χρησιμοποιώντας τα σημεία του ορίζοντα π.χ. Β,ΒΒΑ, ΒΑ, ΑΒΑ, Α, κλπ.

Η βύθιση μιας ευθείας ποτέ δεν είναι μεγαλύτερη από την κλίση του επιπέδου στο οποίο ανήκει.

Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω μεγέθη είναι δυνατόν, όπως και για τα επίπεδα στοιχεία, να εκφράσουμε τη γεωμετρία των γραμμικών στοιχείων με δύο τρόπους (Εικ. 2-8):

1ος τρόπος γραφής:
Β134°Α, 30°ΝΑ

που σημαίνει ότι το γραμμικό μας στοιχείο έχει διεύθυνση Β134°Α, βύθιση 30° και φορά βύθισης προς τα ΝΑ

2ος τρόπος γραφής:
30°/134°

που σημαίνει ότι το επίπεδο μας έχει κλίσης 30° και φορά βύθισης 134°. Επειδή στη διεθνή πρακτική δεν έχει προσδιοριστεί ποια τιμή (η κλίση ή η φορά μεγίστης κλίσης) θα προηγείται σε αυτόν τον τρόπο γραφής, είναι δυνατό να δούμε τα στοιχεία αυτού του επιπέδου και ως 134°/30°.

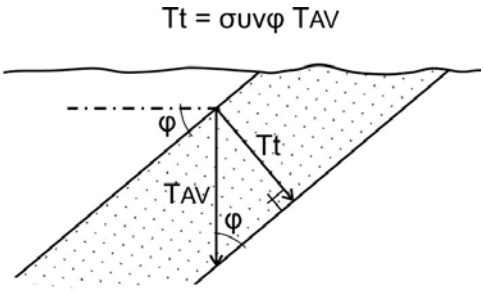
Στρωματογραφικές έννοιες

Γεωλογικό όριο - επαφή

Γεωλογικό όριο – επαφή (geological boundary – contact) καλείται η διαχωριστική επιφάνεια (που σε ιδανικές περιπτώσεις είναι επίπεδη) μεταξύ δύο διαφορετικών γεωλογικών σχηματισμών. Έτσι, κάθε γεωλογικός σχηματισμός περιορίζεται μεταξύ δύο επιφανειών. Η κατώτερη επιφάνεια του στρώματος καλείται **δάπεδο** και η ανώτερη **οροφή** (Εικ. 2-9).

Πάχος

Ως **πάχος** ενός γεωλογικού σχηματισμού καλείται η απόσταση μεταξύ οροφής και δαπέδου. Στην περίπτωση που μετράμε την κάθετη απόσταση μεταξύ οροφής και δαπέδου του σχηματισμού σε τομή κάθετη στη διεύθυνση του στρώματος, τότε μιλάμε για **πραγματικό πάχος** (true thickness) (Tt). Όταν μετράμε την απόσταση μεταξύ οροφής και δαπέδου του στρώματος, όπως αυτή φαίνεται σε μια τυχαία φυσική ή τεχνητή τομή, ανεξάρτητα από την κλίση ή τον προσανατολισμό της, τότε μιλάμε για **φαινόμενο πάχος** (apparent thickness) (T_A). Τέλος, **κατακόρυφο πάχος** (vertical thickness) (T_{AV}) ενός σχηματισμού καλείται η κατακόρυφη απόσταση οροφής και δαπέδου του σχηματισμού μετρούμενη πάνω σε μια κατακόρυφη τομή. Η σχέση που συνδέει το πραγματικό με το κατακόρυφο πάχος είναι (Εικ. 2-10):



ΕΙΚΟΝΑ 2-10. Σχέση κατακόρυφου και πραγματικού πάχους στρώματος.

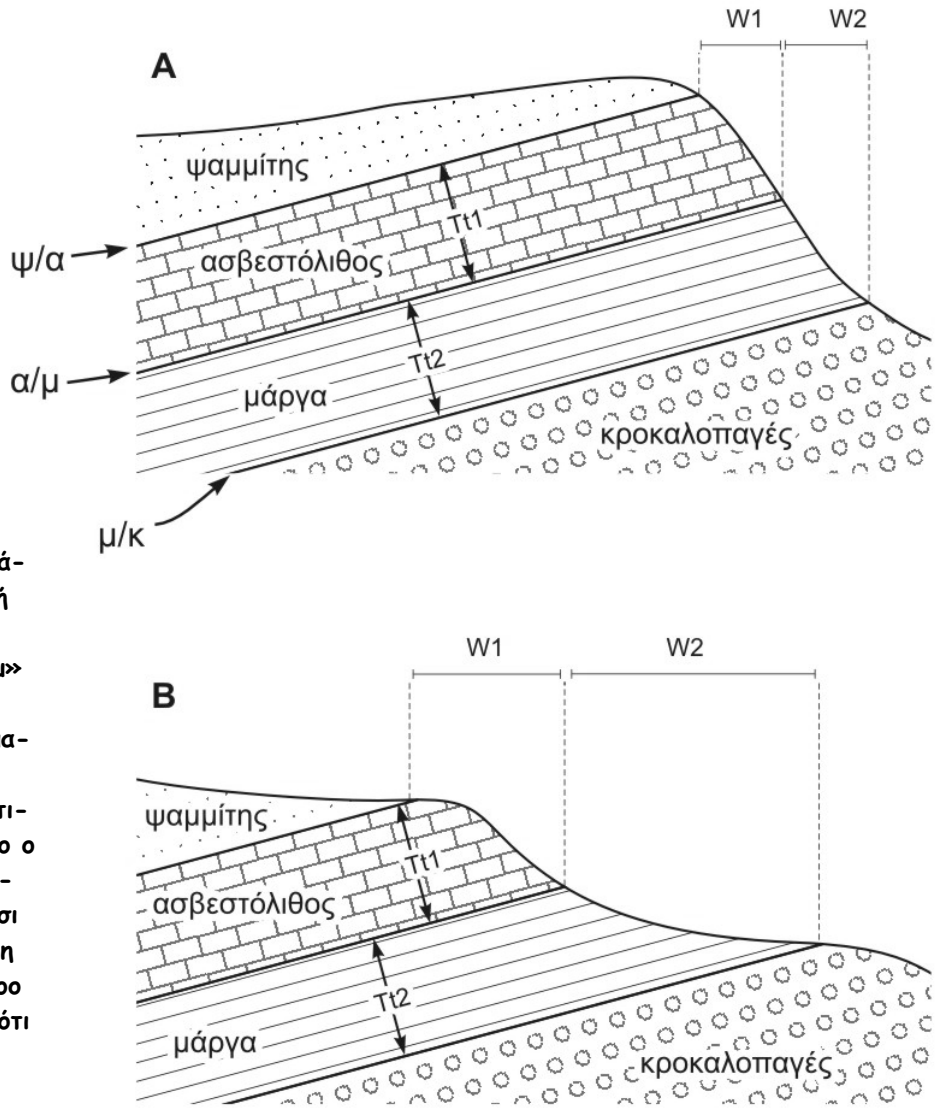
$$Tt = T_{AV} \sigma\upsilon\nu\varphi$$

όπου
Tt: το πραγματικό πάχος
T_{AV}: το κατακόρυφο πάχος
φ: η μέγιστη κλίση του στρώματος (σε μοίρες)

Σημειώνεται ότι το κατακόρυφο πάχος T_{AV} παραμένει σταθερό, ανεξάρτητα από τη διεύθυνση της τομής. Η σχέση που συνδέει το φαινόμενο με το κατακόρυφο πάχος, πάντα σε κατακόρυφη τομή, είναι:

$$T_A = T_{AV} \sigma\upsilon\nu\varphi$$

όπου
T_A: το φαινόμενο πάχος
T_{AV}: το κατακόρυφο πάχος
φ: η φαινόμενη κλίση του στρώματος (σε μοίρες)



ΕΙΚΟΝΑ 2-9. (Α) Η επαφή «ψ/α» είναι ταυτόχρονα το δάπεδο του ψαμμίτη και η οροφή του ασβεστόλιθου. Το ίδιο ισχύει και για την επαφή «α/μ» για τον ασβεστόλιθο και τη μάργα, αντίστοιχα. Τα στρώματα του ασβεστόλιθου και της μάργας έχουν το ίδιο πραγματικό πάχος (Tt1=Tt2). Ωστόσο ο ασβεστόλιθος διαβρώνεται δυσκολότερα από τη μάργα. Έτσι σε μεταγενέστερο στάδιο (Β) η μάργα αποκτά πολύ μεγαλύτερο πλάτος εμφάνισης (W2) από ότι ο ασβεστόλιθος (W1).

Πλάτος εμφάνισης

Πλάτος εμφάνισης ενός γεωλογικού σχηματισμού καλείται η απόσταση μεταξύ της κατακόρυφης προβολής σε οριζόντιο επίπεδο του σημείου τομής της οροφής και του δαπέδου ενός γεωλογικού σχηματισμού με το ανάγλυφο (Εικ. 2-9). Το πλάτος εμφάνισης εξαρτάται από την κλίση του στρώματος, το πραγματικό του πάχος και από την κλίση της μορφολογίας.

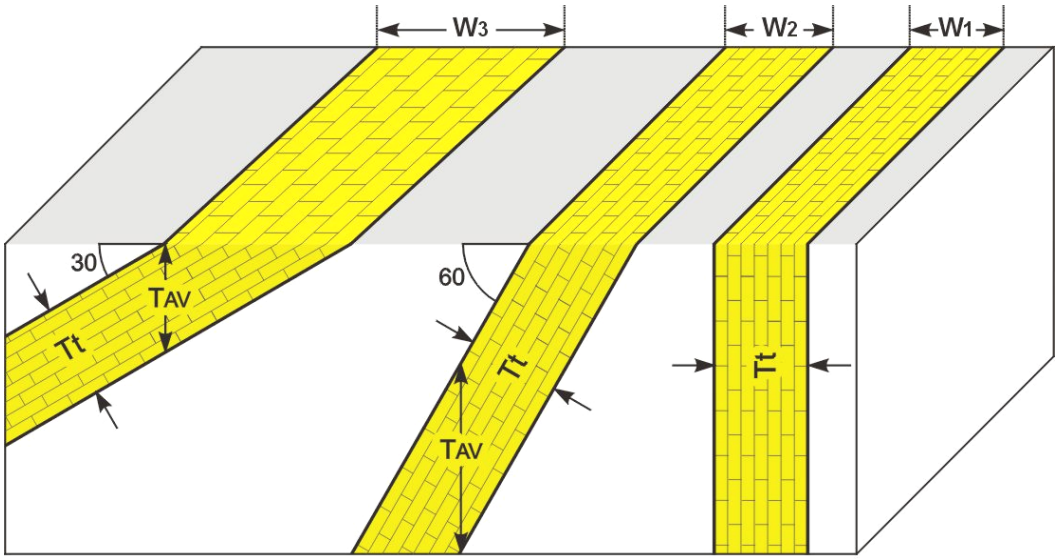
Στον γεωλογικό χάρτη, οι σχηματισμοί εμφανίζονται σαν λιγότερο ή περισσότερο ακανόνιστες «λωρίδες». Το πόσο ομοιόμορφο πλάτος θα έχει η κάθε «λωρίδα», εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του αναγλύφου.

Στην ακραία περίπτωση απουσίας αναγλύφου (π.χ. σε μια τελείως επίπεδη πεδιάδα) ένας κεκλιμένος σχηματισμός θα εμφανίζεται

στην επιφάνεια σαν μια επίπεδη λωρίδα σταθερού πλάτους. Σε αυτήν την περίπτωση το πλάτος εμφάνισης συνδέεται με το πραγματικό πάχος με τη σχέση (Εικ. 2-9, 2-11, 2-12):

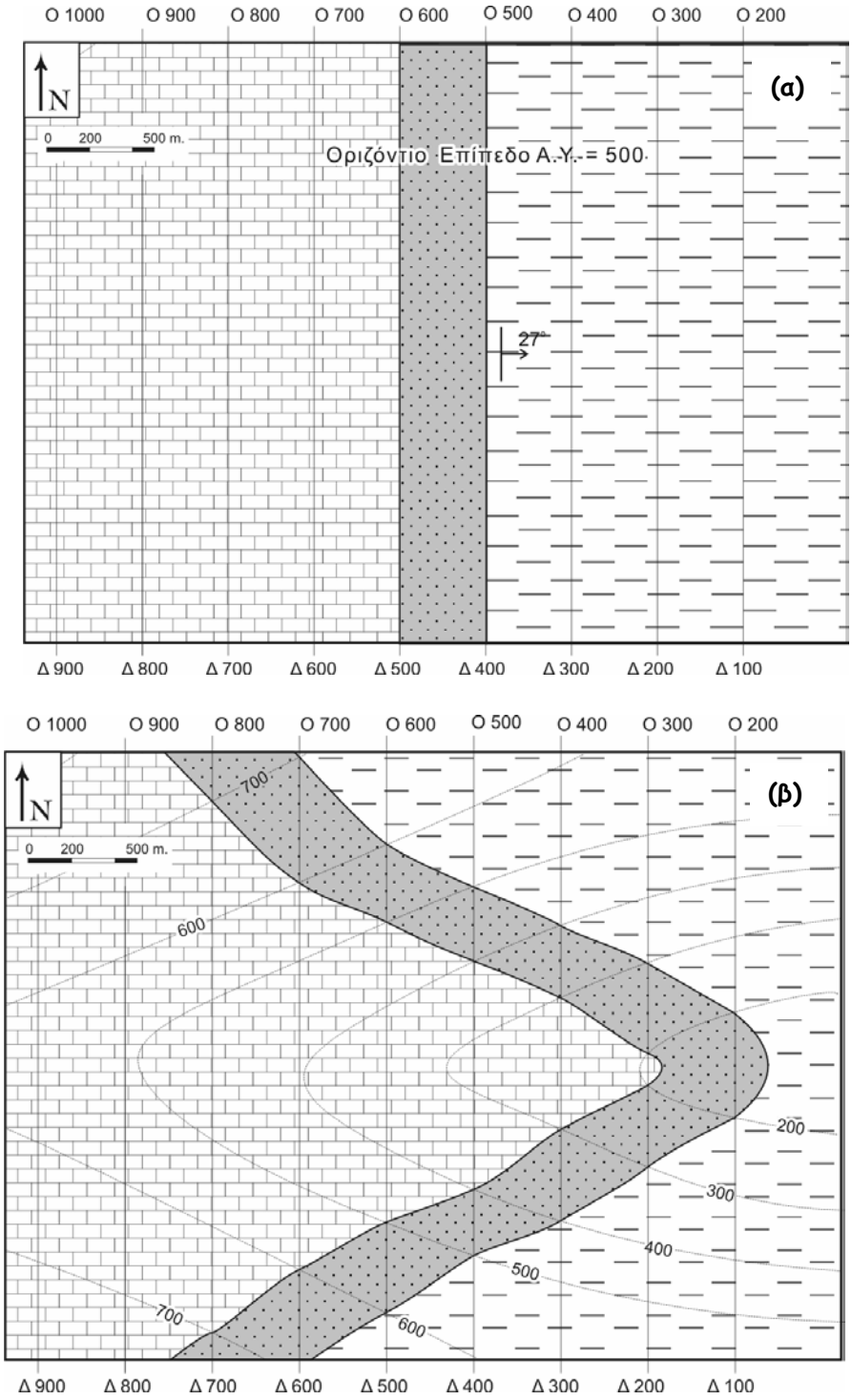
$$W = T/\eta\mu\varphi$$

όπου
W: το πλάτος εμφάνισης του σχηματισμού
T: το πραγματικό κατακόρυφο πάχος του σχηματισμού
φ: η μέγιστη κλίση του σχηματισμού (σε μοίρες)

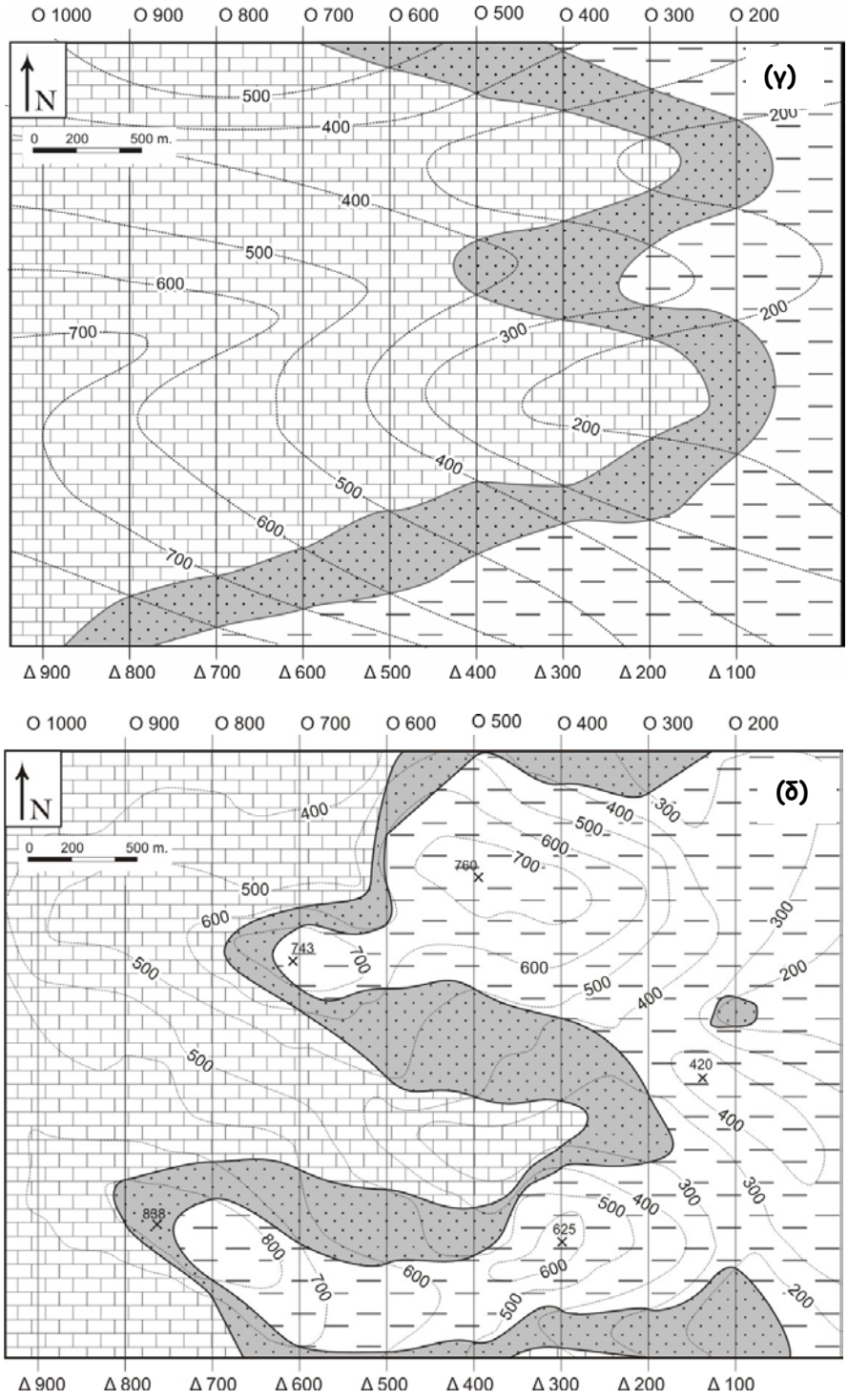


$W_3 = Tt/\eta\mu 30$	$W_2 = Tt/\eta\mu 60$	$W_1 = Tt$
$Tt = T_{AV}/\sigma\upsilon\nu 30$	$Tt = T_{AV}/\sigma\upsilon\nu 60$	$T_{AV} = \infty$

ΕΙΚΟΝΑ 2-11. Όταν η κλίση της μορφολογίας και το πραγματικό πάχος του σχηματισμού παραμένουν σταθερά, τότε το πλάτος εμφάνισης μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με τη μεταβολή της κλίσης του σχηματισμού, μέχρι να γίνει ίσο με το πραγματικό πάχος του, όταν ο σχηματισμός είναι κατακόρυφος. Όσο η κλίση του σχηματισμού πλησιάζει τη κλίση της μορφολογίας τόσο το πλάτος εμφάνισης γίνεται μεγαλύτερο.



ΕΙΚΟΝΑ 2-12. Ας δούμε πως μεταβάλλεται η μορφή των εμφανίσεων σε συνάρτηση με τη μορφολογία. Στους χάρτες (α), (β), (γ) και (δ) εμφανίζεται ένα στρώμα ψαμμίτη (σκούρο στικτό μοτίβο) να υπέρκειται ενός ασβεστολίθου (συμβολισμός με «τουβλάκια») και να υπόκειται ενός ιλυολίθου (διακεκομμένες γραμμές). Και τα τρία στρώματα έχουν σταθερή διεύθυνση και κλίση με στοιχεία 27°/090°.
(α) Στην περίπτωση που δεν υφίσταται ανάγλυφο, η τοπογραφική επιφάνεια ισοδυναμεί με ένα οριζόντιο επίπεδο οπότε και οι επαφές των



σχηματισμών είναι ευθείες γραμμές, αφού προκύπτουν από τη διατομή δύο επιπέδων, αυτών της στρώσης και της μορφολογίας. (β) Σε ομαλό ανάγλυφο με σταθερή μορφολογική κλίση (εδώ μια κοιλάδα με ροή προς τα ανατολικά) το πλάτος εμφάνισης του «σκούρου» στρώματος παραμένει σχεδόν σταθερό, ενώ οι επαφές παρουσιάζονται ως ομαλές, υποπαράλληλες καμπύλες σχηματίζοντας «V». (γ) και (δ) όσο πιο περίπλοκη γίνεται η διαμόρφωση του αναγλύφου, τόσο πιο ακανόνιστη είναι η μορφή των εμφανίσεων. Σε κάθε χάρτη έχουν χαραχτεί οι παρατάξεις της οροφής (*Ο*) και του δαπέδου (Δ) του ψαμμίτη.