



ΕΚΠΑ - Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος
ΤΟΜΕΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ
& ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΕΩΝ



ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ - ΑΣΚΗΣΗ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Μάθημα 3^ο : Μέθοδοι & Τεχνικές Γεωλογικής Χαρτογράφησης - Μέρος Β΄.



Παρουσίαση: Δρ. Χ. Δ. Κράνης

Αθήνα 2015

Η εργασία υπαίθρου, αν και υπακούει σε κανόνες που έχουν να κάνουν, μεταξύ άλλων, με τη δομή της περιοχής, τη λιθολογία των σχηματισμών, τη γεωμετρία και τα είδη των επαφών, την κλίμακα εργασίας, το είδος και το σκοπό της χαρτογράφησης, ακόμα και το ανάγλυφο ή τη φυτοκάλυψη, **είναι δύσκολο να «μπει σε καλούπι».**

Απαιτείται εξάσκηση, συστηματικότητα στην εργασία και επιμονή.

Για το λόγο αυτό, οι μεθοδολογίες που θα δείτε στη συνέχεια, καθώς και οι διάφορες υποδείξεις θα πρέπει να προσαρμοστούν από εσάς (με τη δική μας βοήθεια,

επιβεβαιώνεται) ανάλογα με τις πραγματικές συνθήκες και το ζητούμενο της εργασίας.





1

εν αρχή ην...

Το τετράδιο υπαίθρου



...έχει **σκληρό**, κατά προτίμηση, εξώφυλλο
...είναι **ανθεκτικό**, γιατί έχει να περάσει δύσκολες
στιγμές και πρέπει να κρατήσει χρόνια...

... έχει **μέγεθος** ~15*20 cm (στη διακριτική ευχέρεια του χρήστη, αλλά όχι και «τσέπης»)

...έχει ό,τι είδους **σελίδες** μας βολεύει (λευκές, καρέ, διαγραμμισμένες)

... είναι «**βιβλιοδετημένο**» (κατά προτίμηση)



...είναι ο καθρέπτης της δουλειάς μας και γι' αυτό...

...είναι **ευανάγνωστο**, αλλά όχι μόνο για τα δικά μας μάτια

Και σα να μην έφτανε αυτό...

...είναι **δικό** μας, αλλά **όχι αποκλειστικά!**



Περιεχόμενα τετραδίου υπαίθρου

Γενικά: στις πρώτες (~10) σελίδες

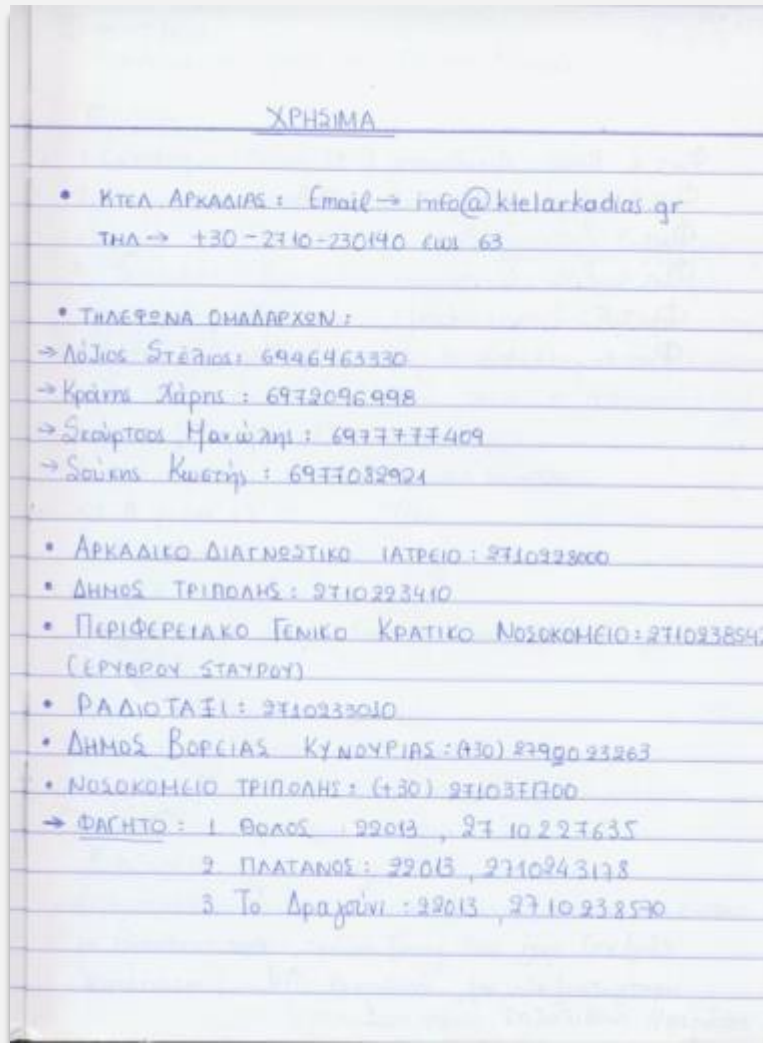
- ❖ **Όνοματεπώνυμο** κατόχου - στοιχεία επικοινωνίας
- ❖ **Πίνακας περιεχομένων**
- ❖ Χρήσιμες πληροφορίες (πχ. συγκοινωνίες, Κέντρα Υγείας, κλπ.)

Ανά ημέρα ή «αποστολή»

- ❖ **Ημερομηνία** - **Καιρικές συνθήκες** - **Τοποθεσία** - **Περιοχή** - **Συνεργάτες**
- ❖ **Σκίτσο** περιοχής ή σχηματικός χάρτης
- ❖ **Σχέδιο** / **στρωματογραφικές στήλες** που να δείχνουν τη σχέση μεταξύ σχηματισμών, κλπ.
- ❖ **Μετρήσεις** και παρατηρήσεις
- ❖ **Σκίτσα** από εμφανίσεις, πανοράματα, θέσεις δειγματοληψίας ή μετρήσεων, κλπ.
- ❖ Λίστα **φωτογραφιών** + περιγραφή + θέση
- ❖ Λίστα **δειγμάτων**

Προκαταρκτικές ερμηνείες, **ερωτήματα** που προκύπτουν, **εκκρεμότητες**, **απορίες**





..ο πιο καλός
ο μαθητής! (*)

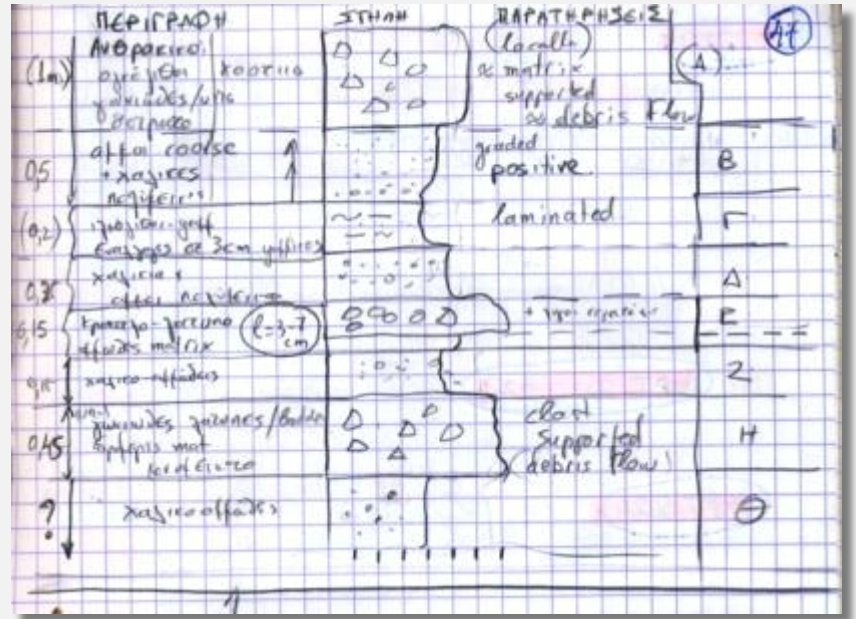
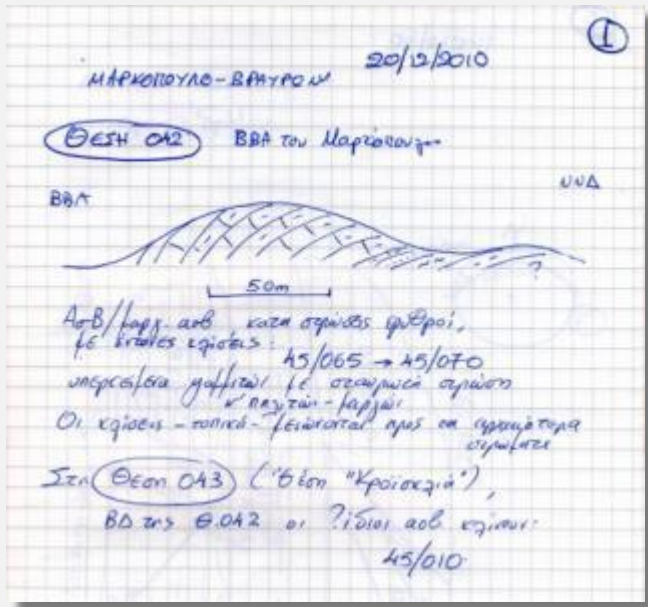
3

(*)...φοιτήτρια, για την ακρίβεια!



Τρόποι καταγραφής των πληροφοριών και στοιχείων

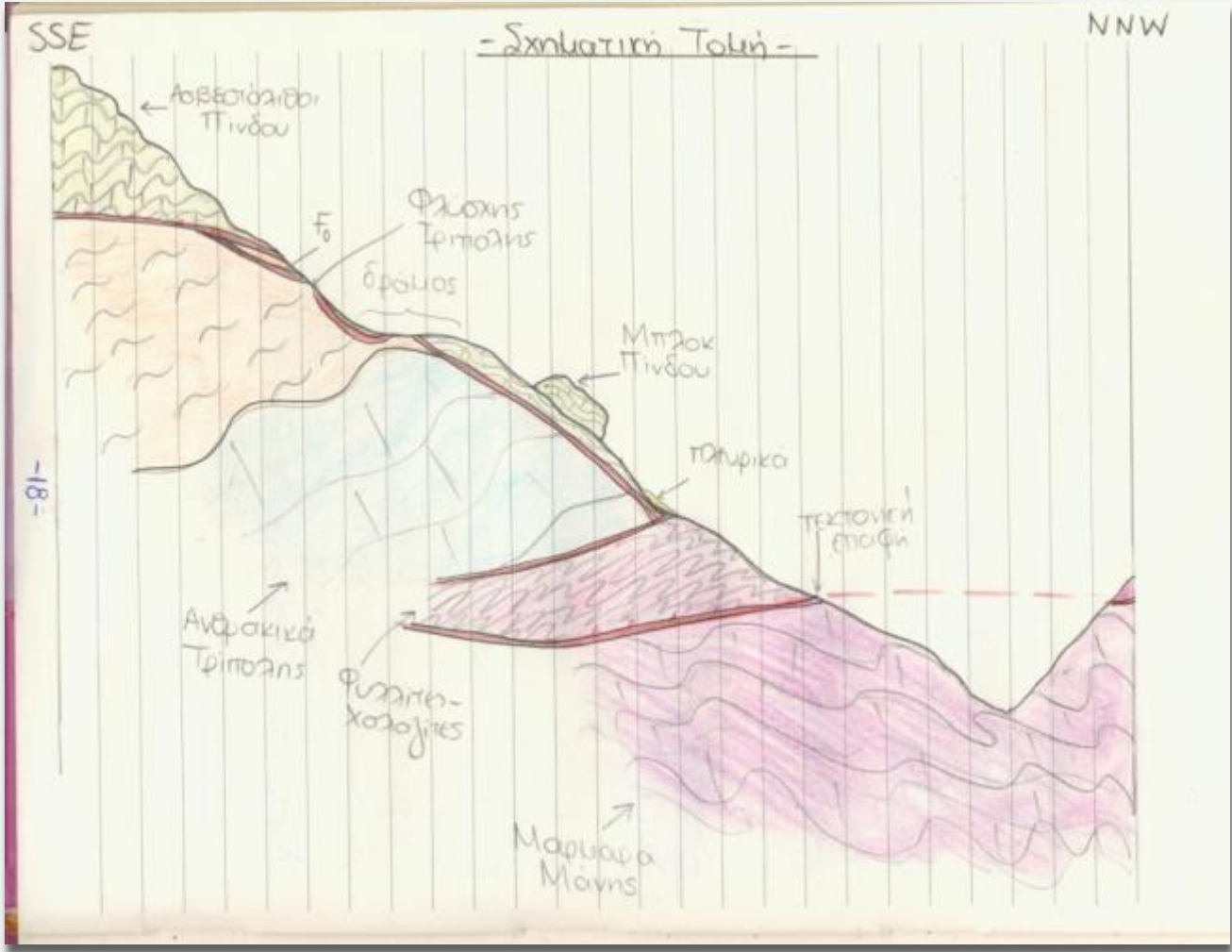
- ❖ Σχήματα - σκίτσα
- ❖ Γραφικές παραστάσεις - (λιθο)στρωματογραφικές τομές
- ❖ Γεωλογικές τομές
- ❖ Σχηματικοί χάρτες
- ❖ Στερεογραφικές προβολές
- ❖ ...και απλό κείμενο, φυσικά!



Βασικές πληροφορίες που πρέπει να περιλαμβάνονται σε μια θέση παρατήρησης:

- ❖ **Λεπτομέρειες της τοποθεσίας:** θέση (αριθμημένη) + GPS waypoint ή θέση στο χάρτη - ημερομηνία και ώρα - καιρικές συνθήκες
- ❖ **Στρωματογραφική θέση** του ορίζοντα παρατήρησης και ηλικία.
- ❖ **Τεκτονικές παρατηρήσεις:** (κλίση στρωμάτων, είδος παραμόρφωσης, κλπ).
- ❖ **Λιθολογικές και πετρολογικές - ορυκτολογικές παρατηρήσεις.**
- ❖ **Ιζηματολογικές παρατηρήσεις** (π.χ κοκκομετρία, παλαιορεύματα, κλπ.)
- ❖ **Παλαιοντολογικές παρατηρήσεις** (απολιθώματα)
- ❖ **Γραφική παράσταση ή σχήμα** που να δείχνουν την κατακόρυφη και πλευρική σχέση των στρωμάτων
- ❖ Σημειώνουμε τις θέσεις των **δειγμάτων** και **απολιθωμάτων** που πήραμε.
- ❖ **Πρώτη ερμηνεία** και σημειώσεις για περαιτέρω διερεύνηση (π.χ. εργαστηριακή ανάλυση).
- ❖ Καταγραφή των **φωτογραφιών** που έχουμε πάρει.





1. Γενική θεώρηση



Ποιο τμήμα της εμφάνισης είναι προσφορότερο για σκιστάρισμα?

Γιατί?

Πόσες ενότητες ή σχηματισμούς μπορούμε να διακρίνουμε?

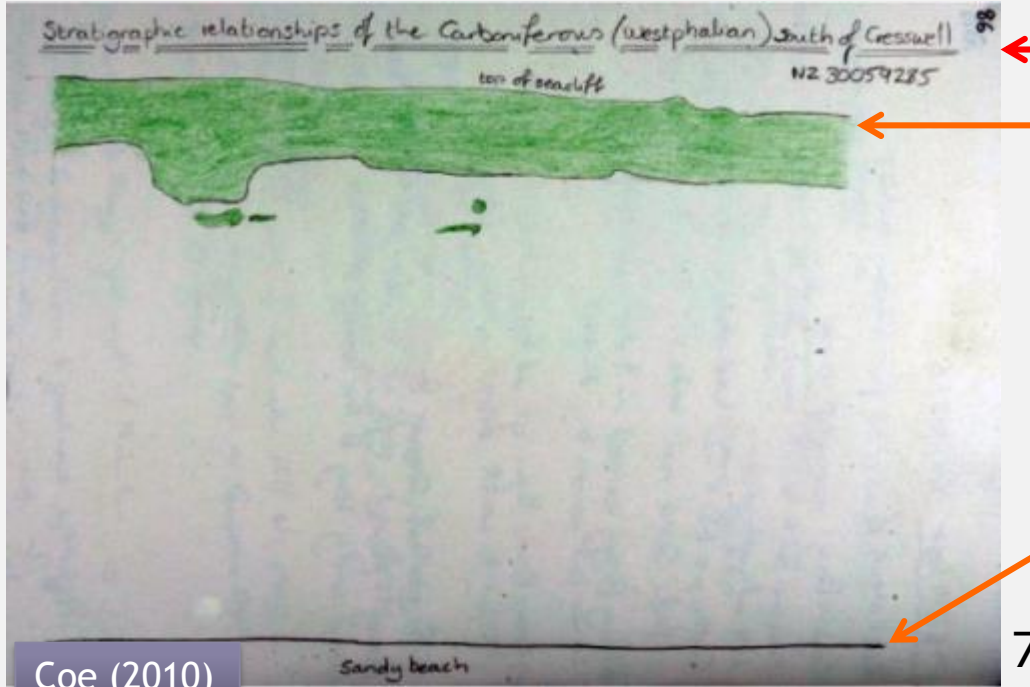
Είναι τεκτονισμένοι?

Αν ναι, ποια(ες) η κυριαρχη δομή(ες)?

Πως (φαίνεται να) έχουν επηρεάσει τις εμφανίσεις?

6

2. Το περίγραμμα



Δώστε μια επικεφαλίδα στο σχήμα

Σχεδιάστε τα βασικά περιγράμματα:

Το πάνω μέρος του πρανούς, τη βάση του, κλπ.

Σημειώστε κάποια σημεία ή τμήματα του σκίτσου για αναφορά (π.χ. τμήμα καλυμμένο με βλάστηση, ένα δένδρο, κάποιος ογκόλιθος, κλπ.)



3. Βάλτε τα όρια



Coe (2010)

8

Αποτυπώστε τα **πάχη** και τις **κλίσεις** με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.

Ξεχωρίστε τα είδη των επαφών

Απότομες επαφές: παχιά, έντονη γραμμή

Μεταβάσεις: πιο 'αχνή' παχιά γραμμή

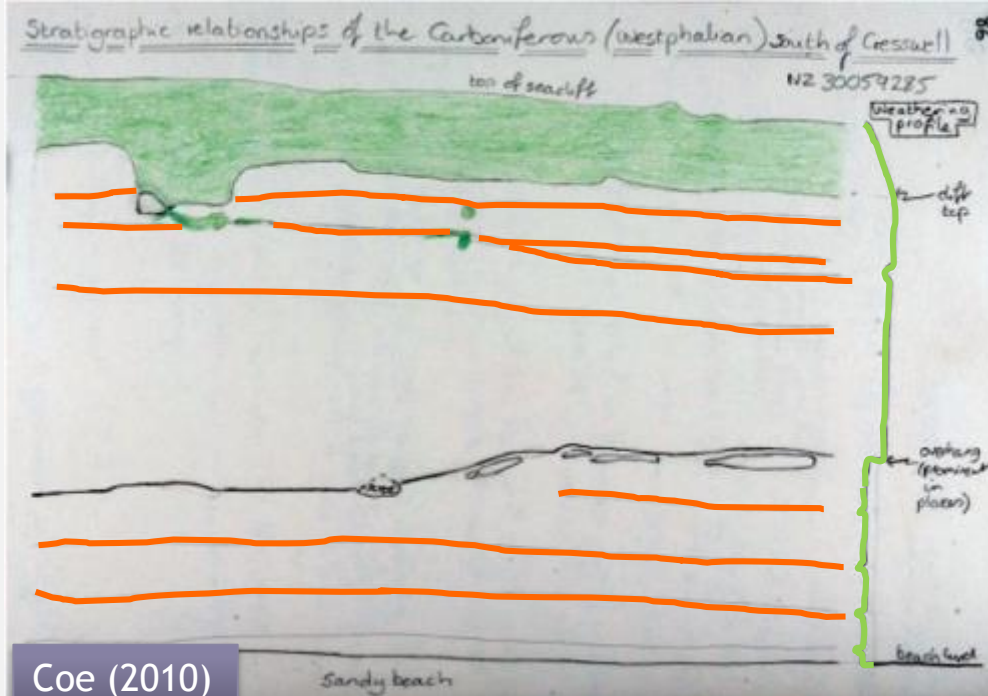
- Διακρίνετε τη γεωμετρία/φύση των επαφών: είναι επίπεδες, ή όχι?

Σχεδιάστε τα βασικά γεωλογικά όρια - επαφές

Αν η επαφή είναι **καλυμμένη** (βλάστηση, κορήματα, κλπ) ή **ασαφής**, χρησιμοποιείστε διακεκομμένη γραμμή.



4. Υπο-ενότητες



Αν μια ενότητα φαίνεται ότι αποτελείται από **μέλη** ή παρουσιάζει κάποιες **εσωτερικές διαφοροποιήσεις**: σημειώστε τις με πιο **αχνές γραμμές**.

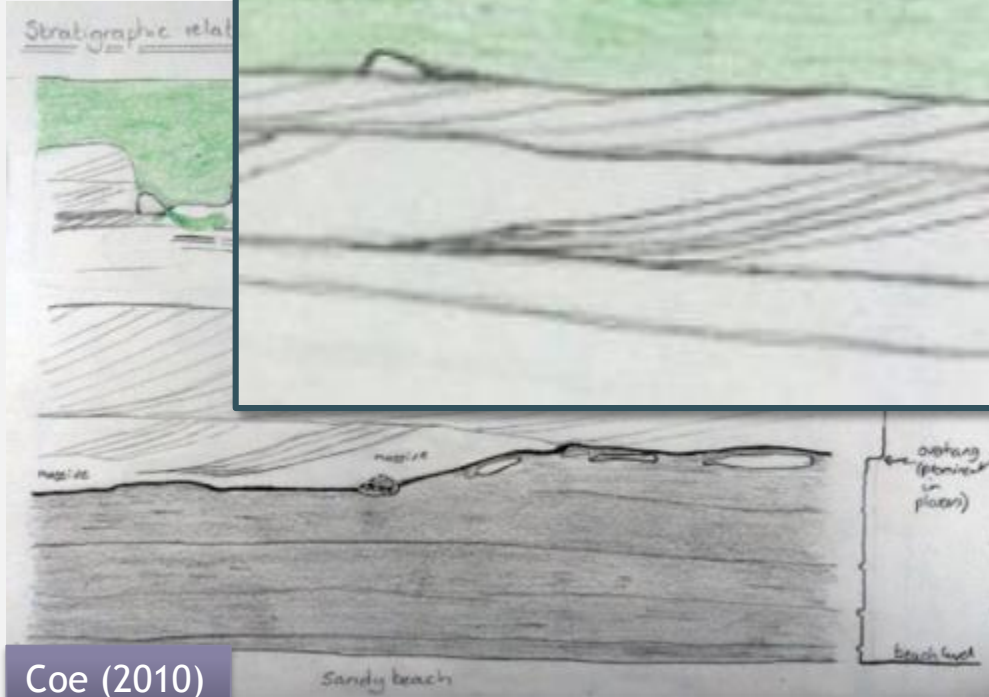
Σε κάποιες περιπτώσεις, μπορείτε να σχεδιάσετε το **'weathering profile'**, που δείχνει τη σχετική ανθεκτικότητα στη διάβρωση κάθε ενότητας.

9

Προσθέστε στοιχεία που λειτουργούν ως **σημεία αναφοράς**: βλάστηση, κορήματα, κλπ.



5. Δομή



Coe (2010)

Στη συνέχεια προσθέστε **λεπτομέρειες** που αναγνωρίζετε σε κάθε ενότητα (πχ. στρωμάτωση, ιζηματοδομές, παραμόρφωση, κλπ.)

Προσοχή ώστε τα όρια μεταξύ των ενότητων να παραμένουν ξεκάθαρα.

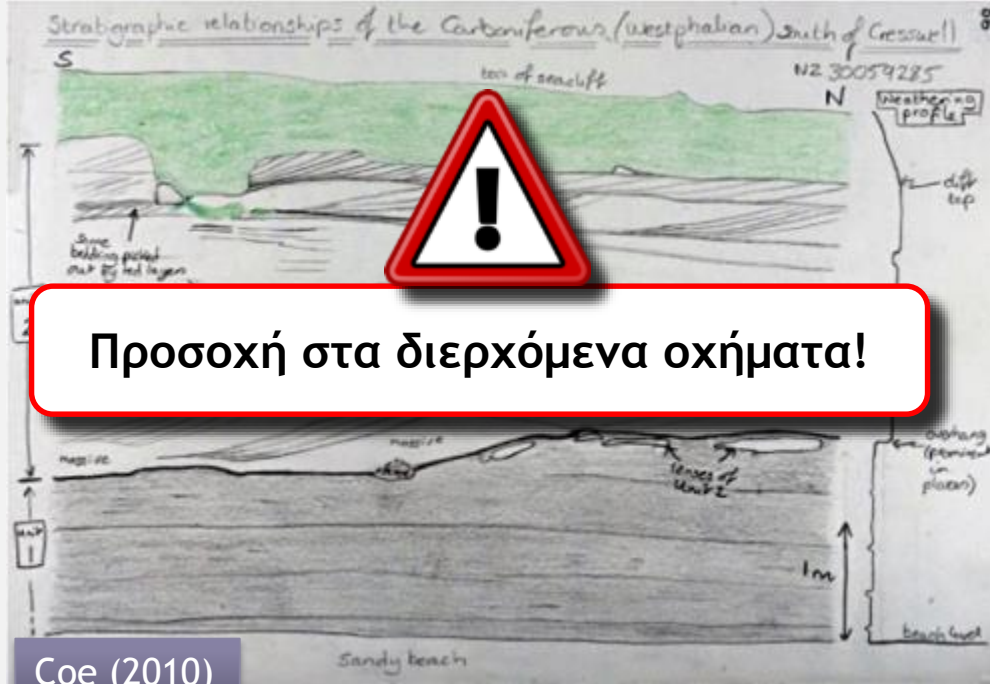
Μπορείτε να **σκιαγραφήσετε** ή να **χρωματίσετε** διαφορετικά κάθε ενότητα.

10

Αν υπάρχουν σημεία που δεν μπορείτε (ή δεν προλαβαίνετε) να αποτυπώσετε, σημειώστε ποια είναι αυτά.



6. Τελικές πινελιές



Προσοχή στα διερχόμενα οχήματα!

Προσθέστε κλίμακα, προσανατολισμό και αριθμήσετε ή ονομάστε τις ενότητες.

Αν έχετε κάνει λεπτομερέστερη αποτύπωση κάποιου τμήματος της εμφάνισης, σημειώστε (π.χ. με ένα τετράγωνο) που βρίσκεται αυτό.

11

Μην προσπαθείτε να φτιάξετε ένα «τρισδιάστατο» σκίτσο.



Date: 3.8.95 (Cyprus)

LOC: Pissouri Village, near water tower GR 7245 3671
 roadside section just N of village centre on road up to water tower
 – typical sst facies on which village stands, and probably makes up caprock of other highs in Pissouri Basin

Stow (2005)

Strat: probable Quaternary section - near top of basin fill
Bedding: v. gently dipping interbedded grey-yellow sst and red mdst
 Sst. bed ~ 2.5m thick (—), overlain by thin-bedded (≡) sst,

Structures: main sst with lg-scale cross bedding (set 2–2.5m),
 intensely burrowed esp. in lower part of
 foresets

010 / 26° SE
 008 / 27° SE
 015 / 24° SE

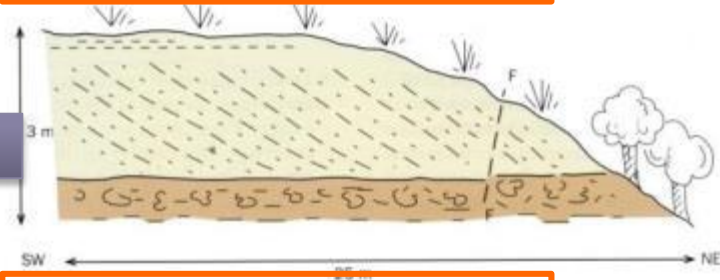


Other: calcrete covering upper surface of exposure
 minor normal F ~ 170 / 85° SW, minimal displacement ~ 3cm

Comments: Gilbert-type x-beds – possible braid Δ channels
 feeding shallow-marine environ; red mdstn \equiv typical thick paleosol
 horizon (? pluvial / interpluvial periods)

Date: 3.8.95 (Cyprus)

LOC: Pissouri Village, near water tower GR 7245 3671
 roadside section just N of village centre on road up to water tower
 – typical sst facies on which village stands, and probably makes up
 caprock of other highs in Pissouri Basin



Strat: probable Quaternary section - near top of basin fill
Bedding: v. gently dipping interbedded grey-yellow sst and red mdst
 Sst. bed ~ 2.5m thick (—), overlain by thin-bedded (≡) sst,
 underlain by nodular mdst ~ 0.7m thick

025 / 10° NW
 032 / 8° NW

Structures: main sst with lg-scale cross bedding (set 2–2.5m),
 intensely burrowed esp. in lower part of

foresets
 010 / 26° SE
 008 / 27° SE
 015 / 24° SE



red mdst – structureless + irregular CO₂ concretions

Textures: sst–med-g, mod–poor sorting; mud–silty

Composition: sst–lithics (volc, cryst. lg.) ~ 60%
 CO₂ (mainly micrites) ~ 30%
 Qtz ~ 5%, matrix ~ 5%
 mdst – v. red color + irreg. CO₂

Other: calcrete covering upper surface of exposure
 minor normal F ~ 170 / 85° SW, minimal displacement ~ 3cm

Comments: Gilbert-type x-beds – possible braid Δ channels
 feeding shallow-marine environ; red mdstn \equiv typical thick paleosol
 horizon (? pluvial / interpluvial periods)



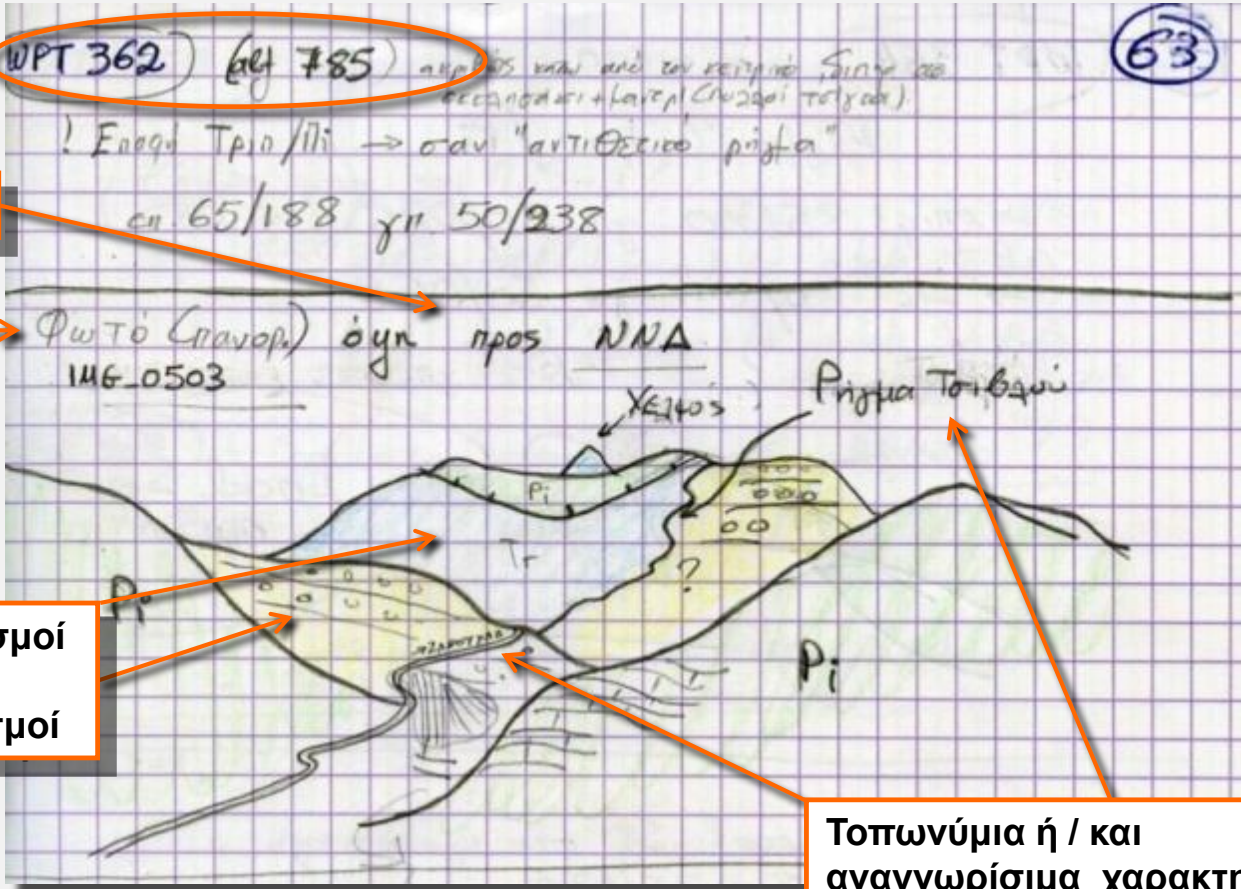
Θέση παρατήρησης

προσανατολισμός

Αρ. Φωτο & είδος

Χρωματισμοί και / ή συμβολισμοί

Τοπωνύμια ή / και αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά



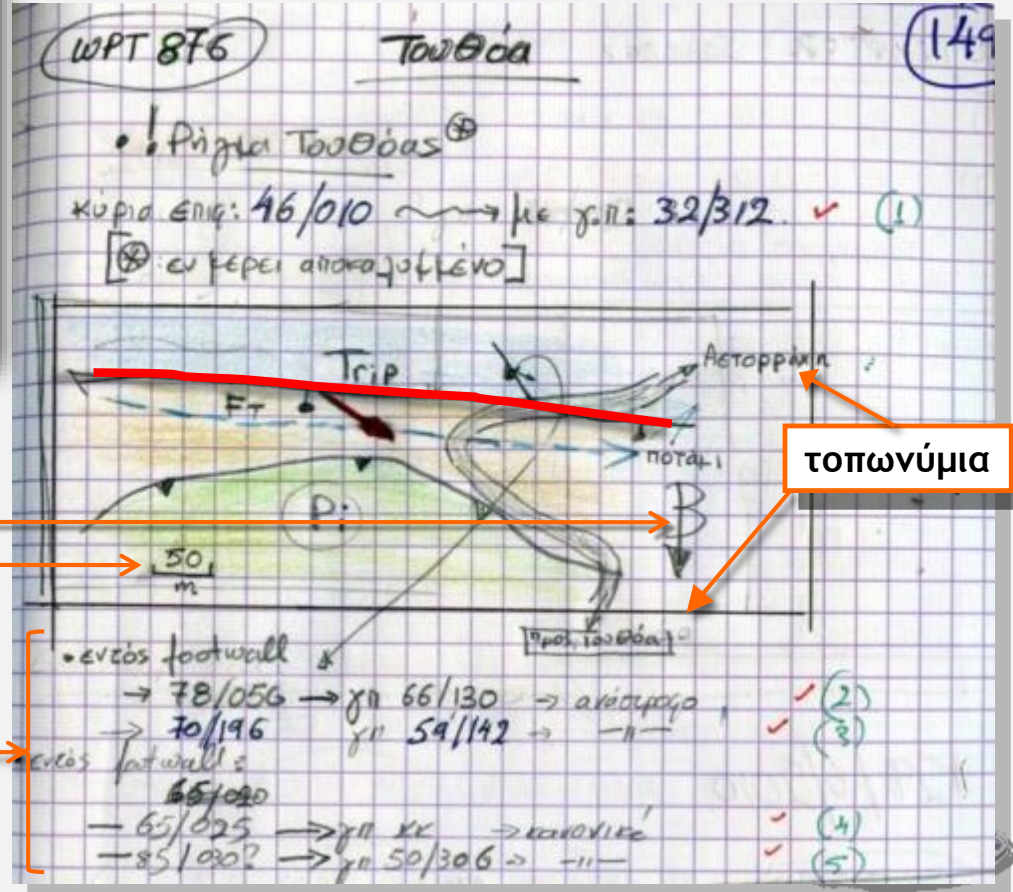


15

προσανατολισμός

κλίμακα

Μετρήσεις και σχόλια

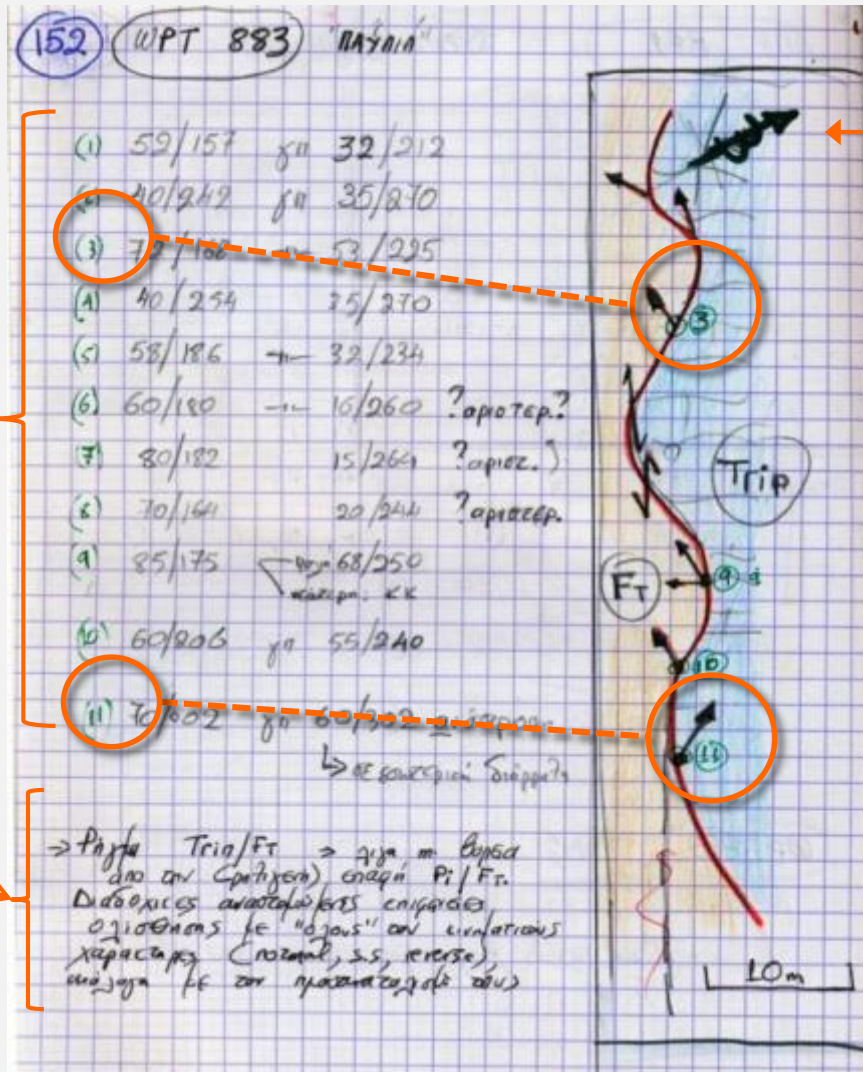


τοπωνύμια

16



Σχηματικός χάρτης - μετρήσεις τεκτονικών στοιχείων



προσανατολισμός

Μετρήσεις
(αριθμημένες)

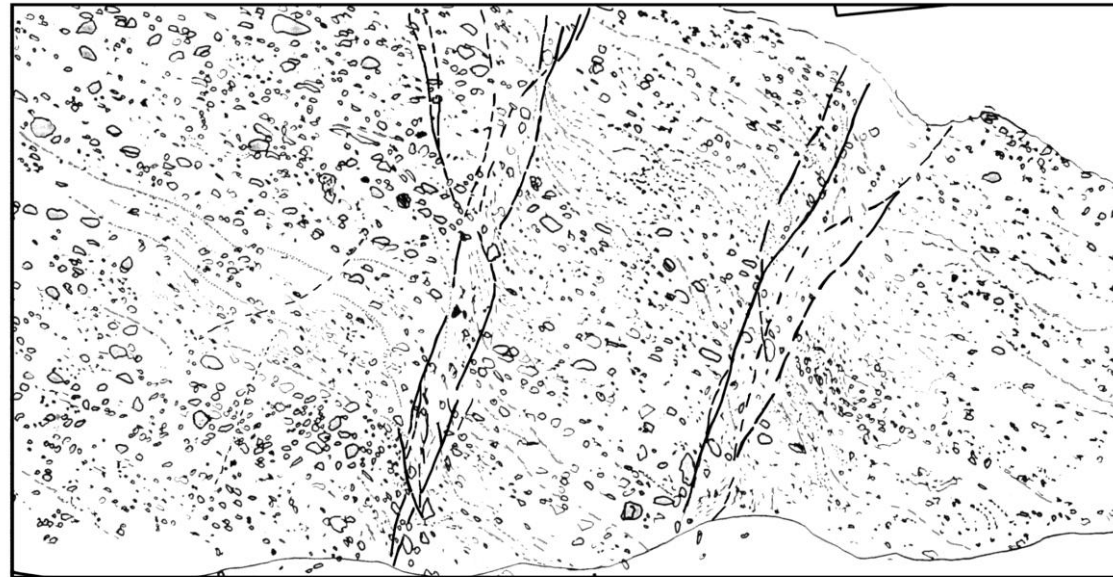
Παρατηρήσεις
και σχόλια

κλίμακα





18



19

“Σκίτσα”, με τη βοήθεια photo editing



«σκίτσο» με
φίλτρο poster
edges

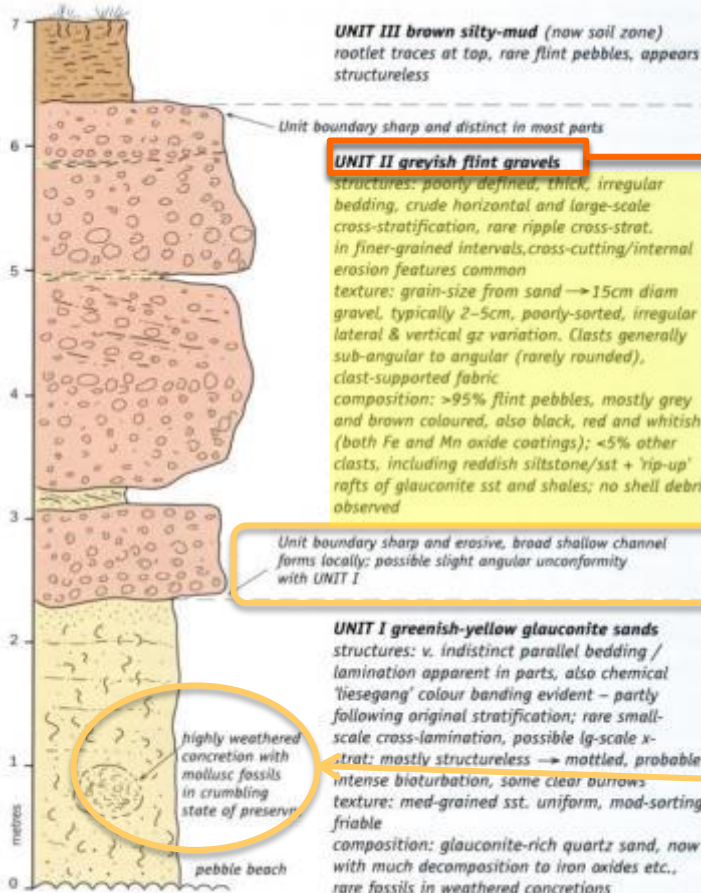
Μετατροπή σε
B/W + κόκκινο
φίλτρο

Επεξεργασία
contrast &
προσομοίωση
HDR

Αρχική φωτό

Παράδειγμα 1

Hill Head near Lee-on-the-Solent, cliff section 1km NW Titchfield Haven



Διαχωρισμός ενοτήτων:
τίτλος και περιγραφή

κλίμακα

Περιγραφή ορίου

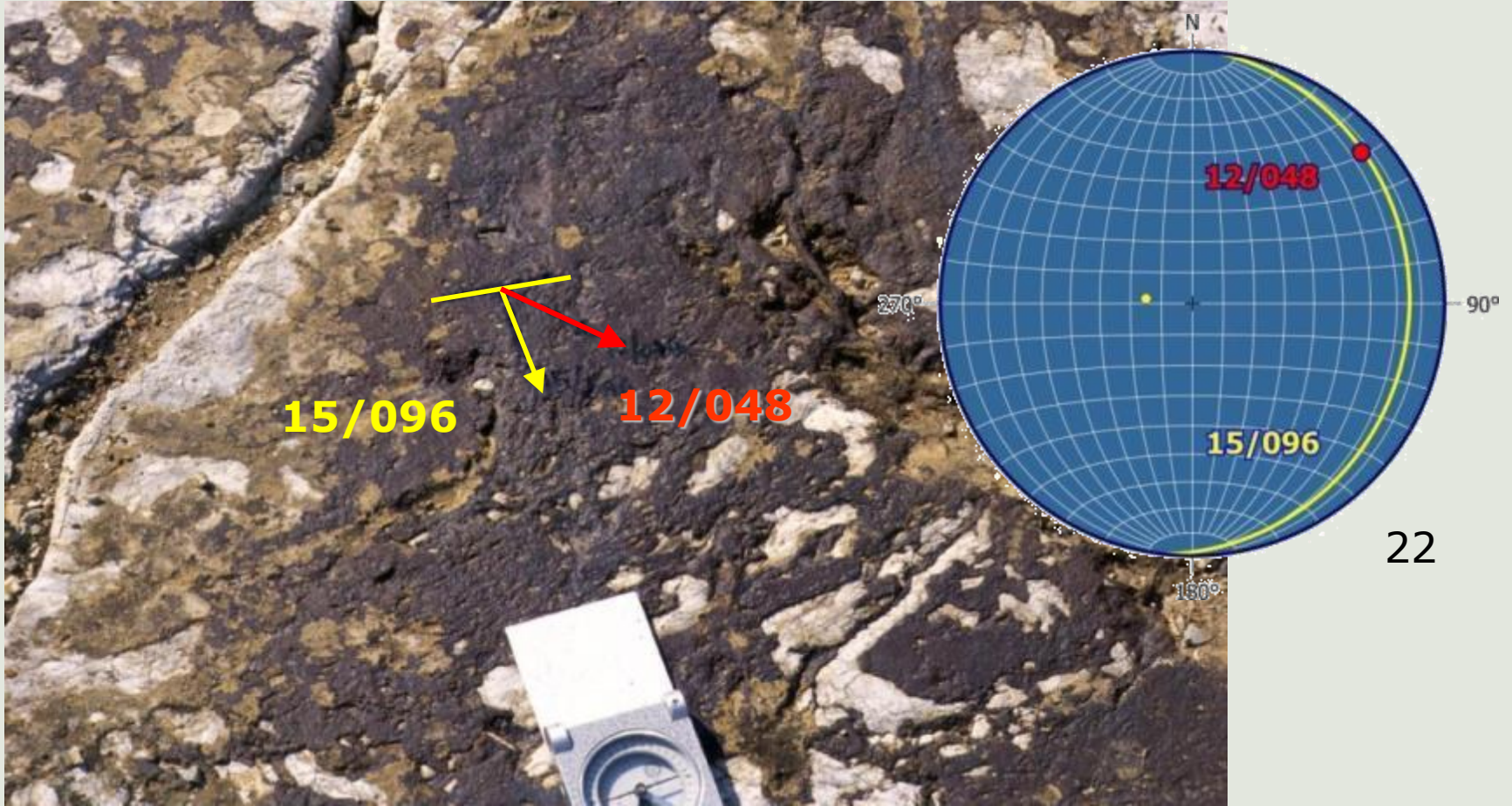
Σημειακές παρατηρήσεις



Stow (2005)



Λήψη και επεξεργασία τεκτονικών στοιχείων



23



Και ένα δίκτυο “handmade”

1. Τυπώστε ένα δίκτυο Schmidt με διάμετρο 10-12 cm σε χαρτόνι (ή σε απλό χαρτί και κολλήστε το πάνω στο χαρτόνι (ή ακόμα καλύτερα, ένα κομμάτι “hardboard”). Αφήστε περιθώριο ~2 cm γύρω-γύρω.
2. Κόψτε μια διαφάνεια με διαστάσεις λίγο μικρότερες από αυτές του χαρτονιού.
3. Τρίψτε τη διαφάνεια με ψιλό γυαλόχαρτο από τη μία της πλευρά.
(Εναλλακτικά, μπορείτε να βρείτε διαφάνειες που χρησιμοποιούνται για τύπωμα σε εκτυπωτές inkjet, που είναι ήδη «αγριεμένες» από τη μια τους πλευρά)
4. Με μια μικρή-κοντή βίδα, στερεώστε τη διαφάνεια πάνω στο χαρτόνι, με την «αγριεμένη» πλευρά προς τα πάνω.

E voila! Τώρα μπορείτε να προβάλλετε εύκολα -και με ακρίβεια- ό,τι χρειάζεται.



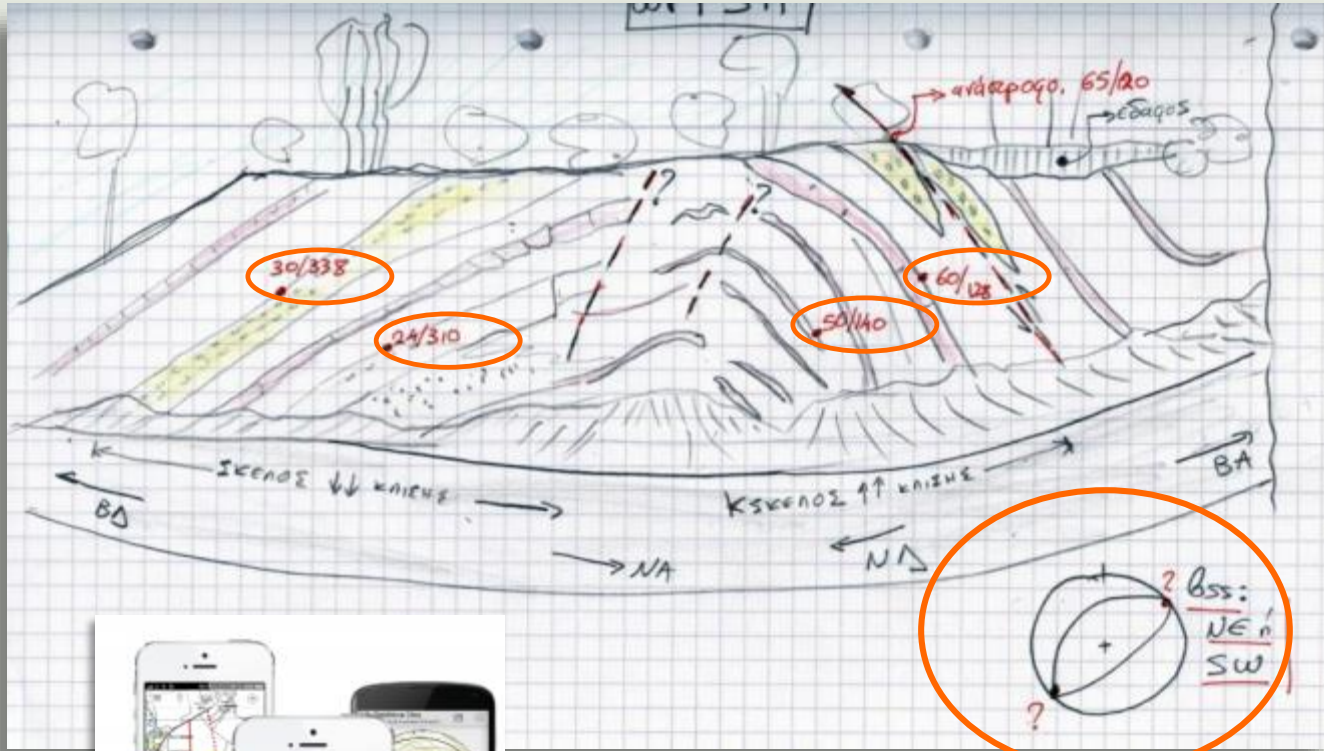
Λήψη και επεξεργασία τεκτονικών στοιχείων (1/2)



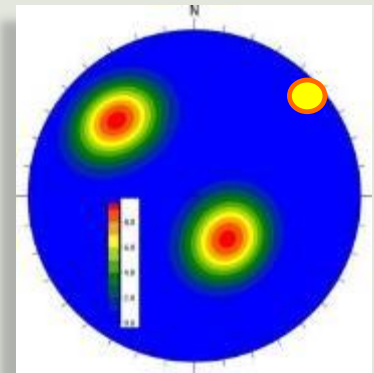
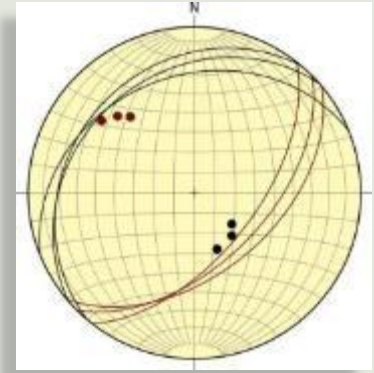
24



Λήψη και επεξεργασία τεκτονικών στοιχείων (2/2)

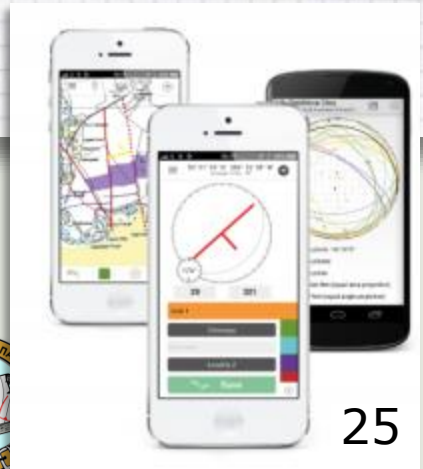


26



27

βss:04/047



25





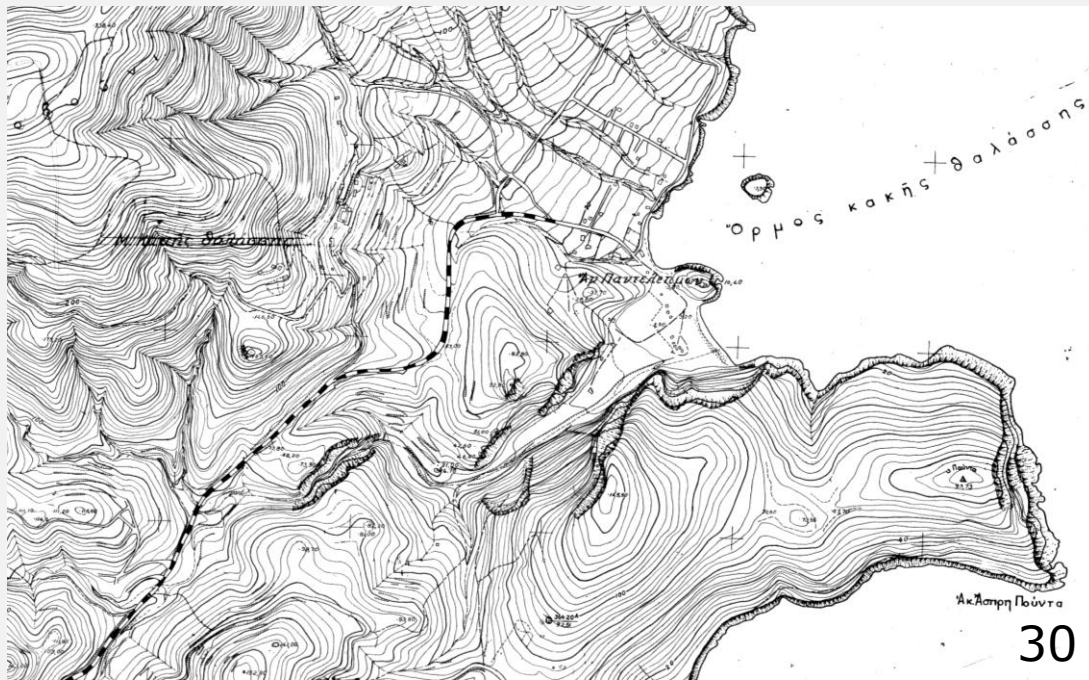
28



Εν αρχή ήν (πάλι....) ο τοπογραφικός χάρτης.



Τοπογραφικός χάρτης 1:50000



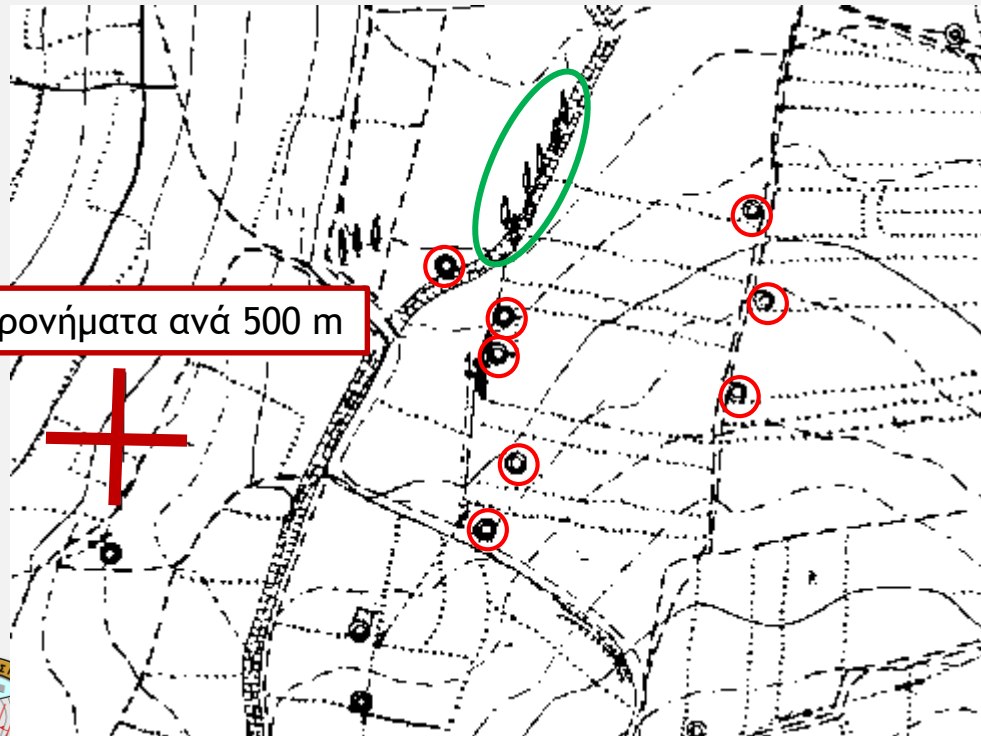
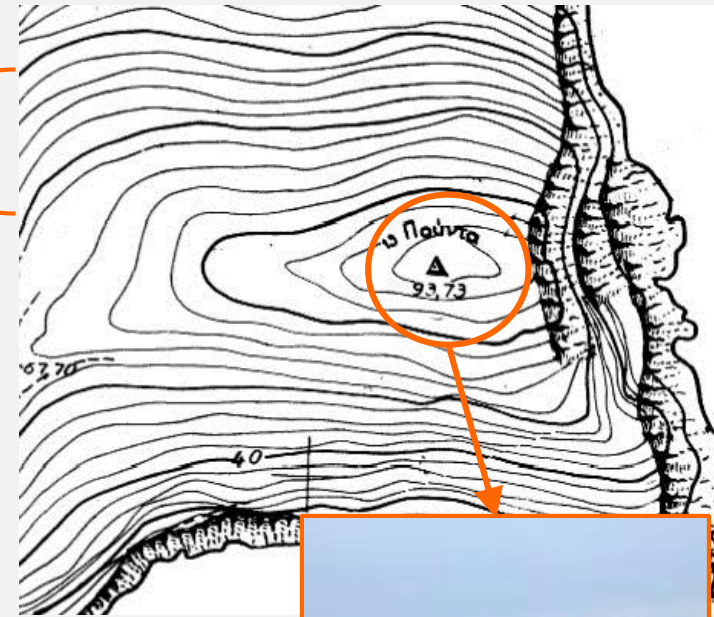
Τοπογραφικό διάγραμμα 1:5000



Τα τοπογραφικά διαγράμματα 1:5000...

...περιλαμβάνουν τοπογραφικά και επιπλέον στοιχεία, χρήσιμα για τον προσανατολισμό μας.

Ισοδιάσταση: 4 m



Σταυρονήματα ανά 500 m



«τριγωνομετρικό»





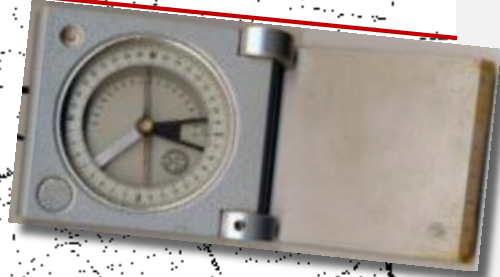
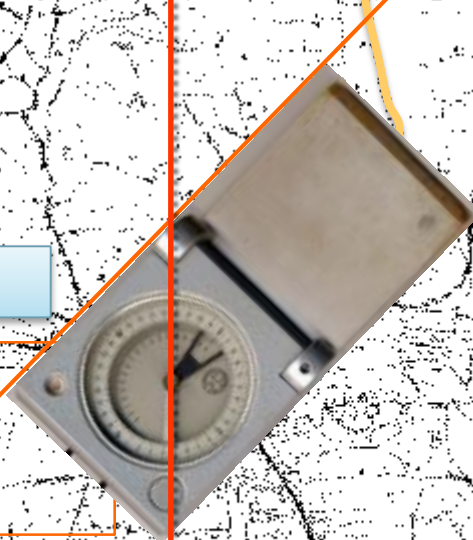
Coe (2010)



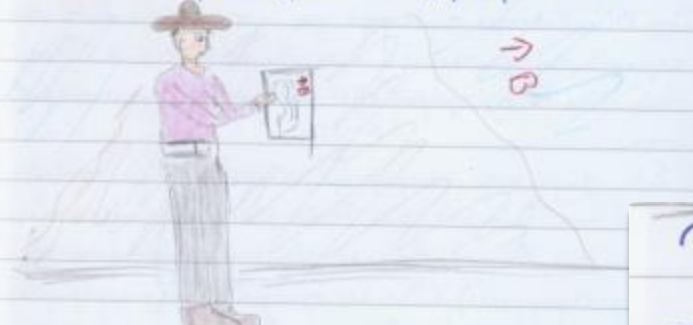
αζιμούθιο ως προς **B**: 275°



αζιμούθιο ως προς **A**: 225°



αποσταθεί σε 100m στην πραγματικότητα.
 Για να προσανατολισουμε το χάρτη, θα πρέπει ο Β που αναγράφεται στο χάρτη να δείχνει στον πραγματικό Β όταν στεκόμαστε έχοντας στα χέρια μας αυτόν.



... ο πιο καλός ο μαθητής που λέγαμε...

Τον Β μπορούμε να τον εγχοπίσουμε με τρεις τρόπους:

- α) με την πυξίδα μας
- β) με τον ήλιο (ο ήλιος, διακινώντας την καθημερινή του πορεία Α-Δ, κινείται και λιγότερο προς Ν, άρα κόμονται τη μέρα κάτω από τον ήλιο, η σκιά μας πέφτει ΒΔ-Β-ΒΑ με σειρά, με το πέρας της ώρας)
- γ) με τον άνεμο (τα δέντρα αποκτούν μορφή ανάλογη με τον άνεμο που δέχονται - συνήθως ΒΑ)

38

Τον Β μπορούμε να τον εγχοπίσουμε με τρεις τρόπους:

- α) με την πυξίδα μας
- β) με τον ήλιο (ο ήλιος, διακινώντας την καθημερινή του πορεία Α-Δ, κινείται και λιγότερο προς Ν, άρα κόμονται τη μέρα κάτω από τον ήλιο, η σκιά μας πέφτει ΒΔ-Β-ΒΑ με σειρά, με το πέρας της ώρας)
- γ) με τον άνεμο (τα δέντρα αποκτούν μορφή ανάλογη με τον άνεμο που δέχονται - συνήθως ΒΑ)

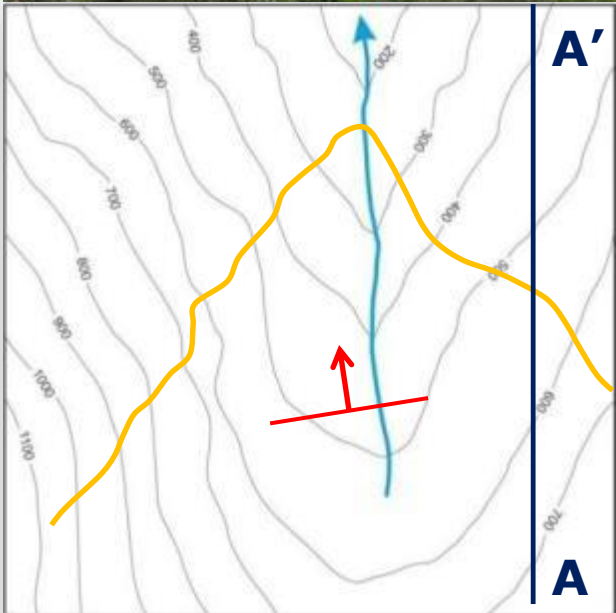
39



...και ένα παράδειγμα..

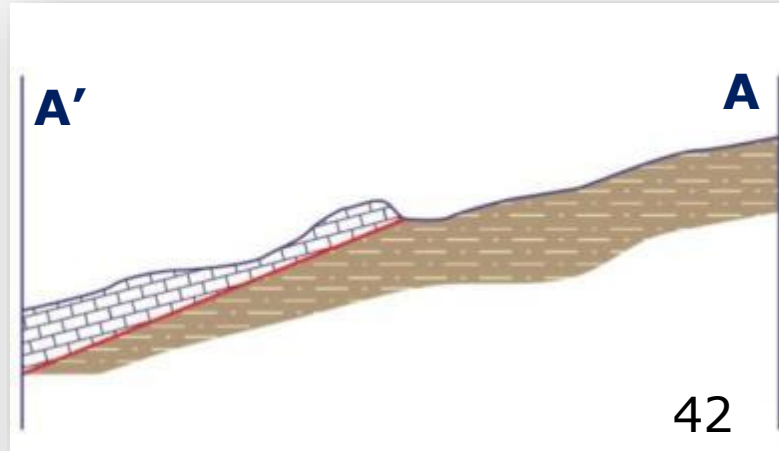


40



..που μας δείχνει ότι θα πρέπει να έχουμε «ξεσκονίσει» τις βασικές μας γνώσεις

41



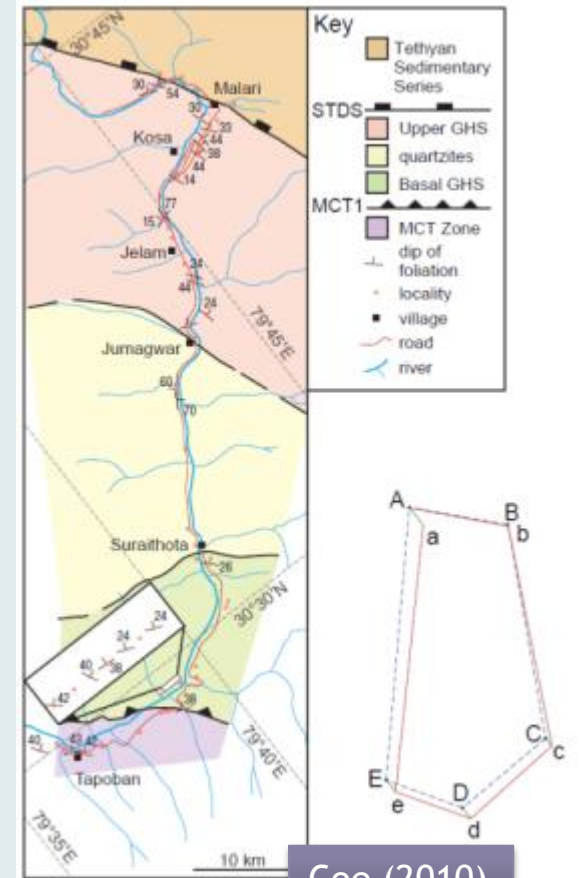
42

Γεωλογική χαρτογράφηση και τεχνικές

1. Χαρτογράφηση με ‘τραβέρσες’ (traverse mapping)
2. Χαρτογράφηση επαφών (contact mapping)



43



Coe (2010)

44

Γεωλογική χαρτογράφηση και τεχνικές

3. Χαρτογράφηση εμφανίσεων (exposure mapping)



Coe (2010)

45



Γεωλογική χαρτογράφηση και τεχνικές:

➤ Έμμεσες ενδείξεις

❖ Τοπογραφικά χαρακτηριστικά, λχ.

- Μορφολογικές ασυνέχειες
- «Γραμμικές» ταπεινώσεις
- «Ράχες»
- Αλλαγή τοπογραφικής κλίσης

❖ Υδρογραφικό δίκτυο, π.χ.

- Δενδριτικό, ορθογώνιο, διαλείπον, κλπ.
- Καρστικές μορφές
- Πηγές

❖ Έδαφος και βλάστηση



46





48



Ενδεικτική -και όχι πλήρης- διαδικασία εργασιών

ΠΡΙΝ

- ❖ Εξοικείωση με τη γεωλογική & τεκτονική δομή της περιοχής (=αξιοποίηση της υφιστάμενης βιβλιογραφίας). Αλπικές ενότητες και σχηματισμοί: είναι αμεταμόρφωτοι? Μεταμορφωμένοι? Υπάρχουν μαγματικά σώματα? Τι είδους επαφές αναμένονται? Ποια είναι η αναμενόμενη σχέση τους (με βάση τα όσα γνωρίζουμε για την περιοχή)?
Μεταλλικοί σχηματισμοί: υπάρχουν στην περιοχή, και αν ναι, είναι σημαντικές οι εμφανίσεις τους, από πλευράς έκτασης και πάχους?

ΚΑΤΑ

- ❖ Εντοπισμός θέσης-θέσεων στην ύπαιθρο που να μας παρέχουν ικανή πανοραμική άποψη της περιοχής - Γενικός προσανατολισμός και εξοικείωση με τη μορφολογία.
- ❖ Διαχωρισμός λιθολογιών (και, αν είναι δυνατό) χάραξη ιχνών επαφών («όρια»), από μια θέση με πανοραμική άποψη (= *contact mapping*). Λήψη φωτογραφιών και σχεδίαση - σκισάρισμα τους στο τετράδιο υπαίθρου.
- ❖ Περπάτημα και χαρτογράφηση των εμφανίσεων (= *exposure mapping*). Διακρίνουμε τις περιοχές με «καθαρές», «σίγουρες» εμφανίσεις από αυτές όπου οι εμφανίσεις είναι ασαφείς.



ΚΑΤΑ

- ❖ **Εξεύρεση κατάλληλων θέσεων** (κυρίως φυσικές ή τεχνητές τομές) στις οποίες εμφανίζονται οι σχηματισμοί που χαρτογραφούμε. **Δειγματοληψία** και **μακροσκοπική εξέταση** (πετρολογικός τύπος, ?απολιθώματα, κλπ). **Σκίτσα εμφανίσεων**.
- ❖ (Σε αμεταμόρφωτες ενότητες -κυρίως) **Στρωματογραφικές στήλες**.
- ❖ **Τεκτονικές παρατηρήσεις και μετρήσεις** (στρώση, σχιστότητα, γραμμώσεις, τεκτονικές επαφές κλπ) και **καταγραφή/προβολή τους**.
- ❖ **Περπάτημα** των γεωλογικών ορίων που έχουμε εντοπίσει από τα πανοράματα. **Ερμηνεία τους** (τεκτονικό? στρωματογραφικό? τι είδους?)

ΜΕΤΑ

- ❖ **Ανασύνταξη και προσπάθεια κατανόησης** των παρατηρήσεων.
- ❖ «**Σουλούπωμα**» του χάρτη και των σημειώσεων.
- ❖ **Κατασκευή πρόχειρων γεωλογικών τομών**, προκειμένου να γίνει απόπειρα ερμηνείας των παρατηρήσεων.

Η διαδικασία αυτή δεν είναι απαραίτητα ‘γραμμική’ ούτε γίνεται εφάπαξ.

Το συνηθέστερο είναι να χρειαστεί να επαναληφθούν όλα αυτά τα βήματα πολλές φορές, ώστε να καταλήξουμε σε κάποιο λογικό συμπέρασμα.

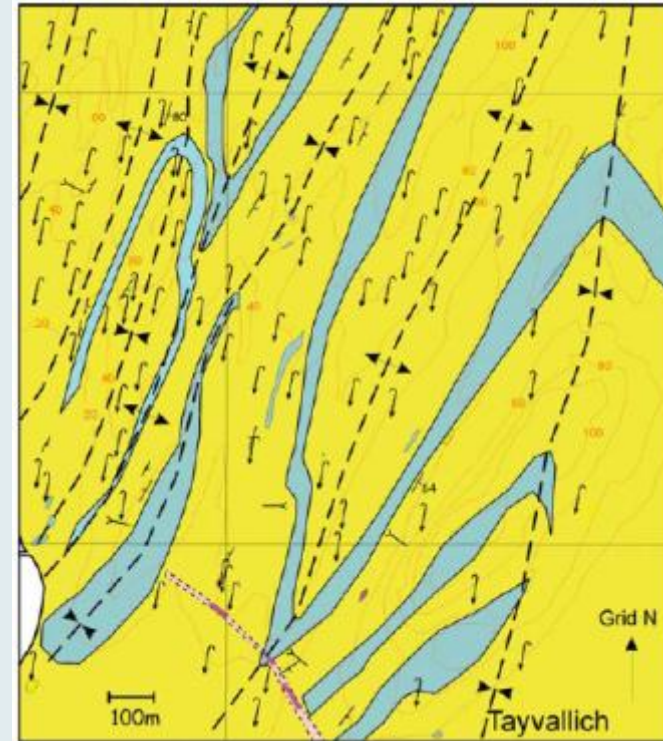
Η εργασία θεωρείται **ολοκληρωμένη** όταν:

- ❖ έχουν αποσαφηνιστεί οι **λιθολογικοί τύποι**, οι **σχηματισμοί**, οι **σχέσεις** μεταξύ τους, τα **είδη των επαφών** και η **στρωματογραφική διάρθρωση**
- ❖ Έχουμε κατανοήσει τη **γεωμετρία** και γενικότερα την **τεκτονική/παραμόρφωση** των σχηματισμών και ενοτήτων και
- ❖ μπορούμε πλέον σε κάθε σημείο ή περιοχή του χάρτη να **δικαιολογήσουμε αυτό που έχουμε καταγράψει**.

Η ολοκληρωμένη εργασία περιλαμβάνει:

- ✓ Έναν «καθαρό» **χάρτη(*)**, συνοδευόμενο από **υπόμνημα**
 - ✓ **Γεωλογική/ες τομή/ες**
 - ✓ Ένα πλήρες «πακέτο» σημειώσεων στο **τετράδιο υπαίθρου**
- Μια **έκθεση** (“report”)

49



Lisle et al. (2011)

(*) χειρόγραφο ή ψηφιακό





50



51



52

[κάποια] εργαλεία

..και η χρήση, ή η χρησιμότητά τους



53



54



55



56



Quiz:

Βρείτε το λάθος



57



49

58





SLR



compact



Ultra-zoom

...ο απαραίτητος συνοδός

Οι φωτογραφίες είναι ουσιαστικό τμήμα της εργασίας υπαίθρου, διότι:

- ❖ Χρησιμεύουν ως «μνημονική βοήθεια».
- ❖ Αποτελούν αναπόσπαστα τμήματα μιας παρουσίασης, εργασίας, κλπ.
- ❖ Μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο επεξεργασίας (image analysis) για περαιτέρω έρευνα.

Μια καλή φωτογραφία πρέπει:

- ❖ Να είναι **εστιασμένη** και **φωτισμένη** σωστά.
- ❖ Να περιέχει **κλίμακα** αναφοράς.
- ❖ Να μην είναι παραμορφωμένη ως προς τις διαστάσεις της.

ΑΛΛΑ:

- ❖ **ΔΕΝ αντικαθιστά** τα σχέδια και σκίτσα.



Tips

- ❖ Ξεκινήστε μια «γενική» φωτογραφία.
- ❖ Τραβήξτε και κοντινά και μακρινά πλάνα του ίδιου θέματος.
- ❖ Λειτουργείτε «γεωλογικά - στρωματογραφικά», όταν παίρνετε μια σειρά φωτο από την ίδια θέση.
- ❖ Εκμεταλλευτείτε σωστά το φυσικό φωτισμό.
- ❖ Αποφύγετε τη χρήση flash.



60

και:

- ❖ Μην ξεχνάτε τις (φορτισμένες) μπαταρίες
- ❖ Σε καμία περίπτωση μην παραμορφώνετε τη φωτογραφία!



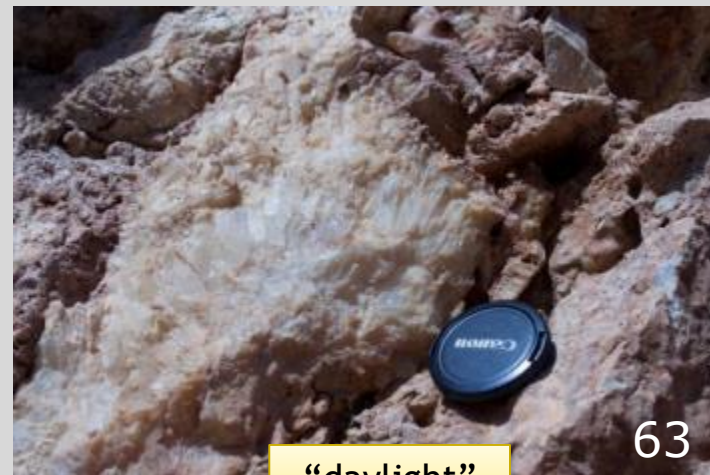
61

προσοχή στον αριθμό “f”





auto



“daylight”





Φυσικός φωτισμός





Επικάλυψη κάδρων τουλάχιστον 30-40%

70



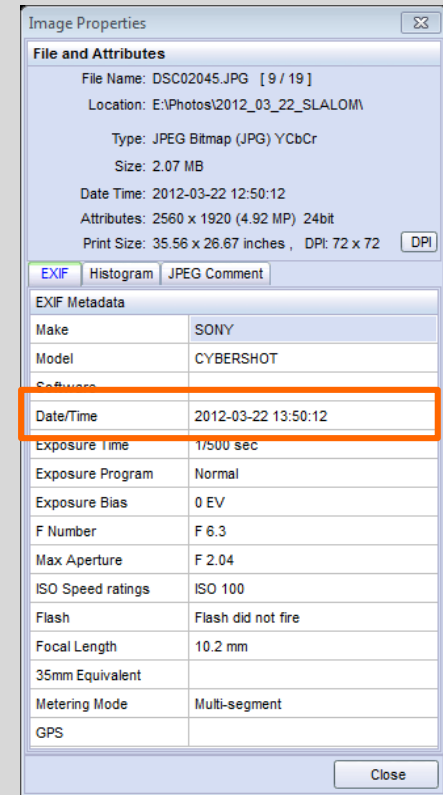


Επειδή ενδέχεται να πάρετε πολλές φωτο:

- ❖ ρυθμίστε την **ώρα** και **ημερομηνία** της φωτογραφικής μηχανής (προσοχή στη **θερινή/χειμερινή ώρα**).
- ☞ Αυτή, καθώς και πολλές άλλες πληροφορίες καταγράφεται στο **“EXIF”**(*) της φωτογραφίας.
- ❖ Αν χρησιμοποιείτε **GPS**, πάρτε **Waypoint** σε κάθε θέση που τραβάτε φωτογραφία (κάθε **WPT** περιλαμβάνει και την **ημερομηνία/ώρα** που το πήρατε) και **σημειώστε** το στο τετράδιο υπαίθρου.
- ❖ Εναλλακτικά, εκμεταλλευτείτε το ενσωματωμένο **GPS** της φωτογραφικής μηχανής (εφόσον υπάρχει).

Έτσι...

Αν, μετά από καιρό, δε θυμάστε από πού έχετε πάρει μια φωτογραφία, η ημερομηνία/ώρα που έχει καταγραφεί στο **EXIF** μπορεί να σας βοηθήσει. (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και την ιδιότητα “date picture taken” στον windows explorer.)



(*) Exchangeable Image File Format 72



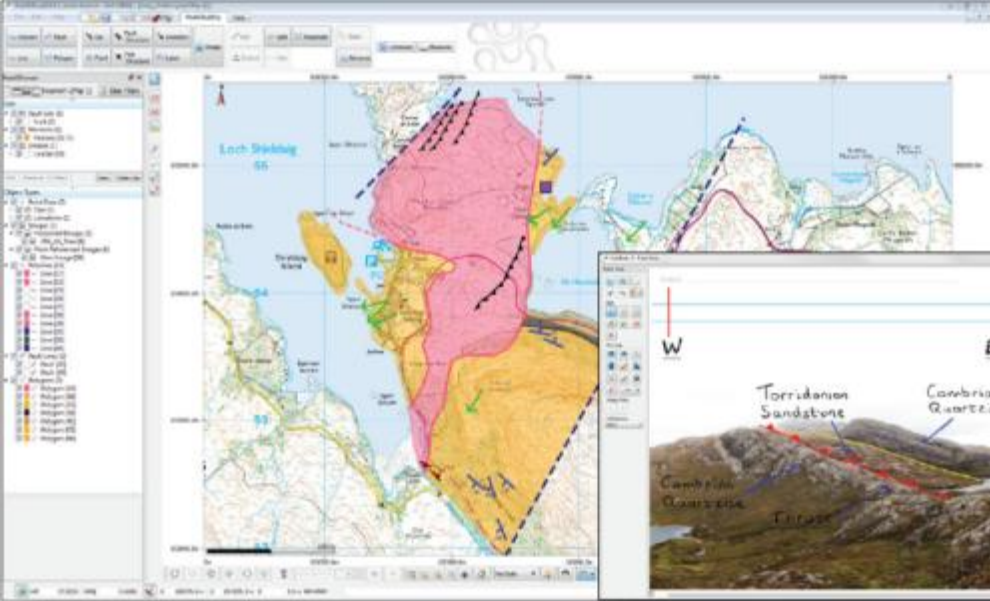




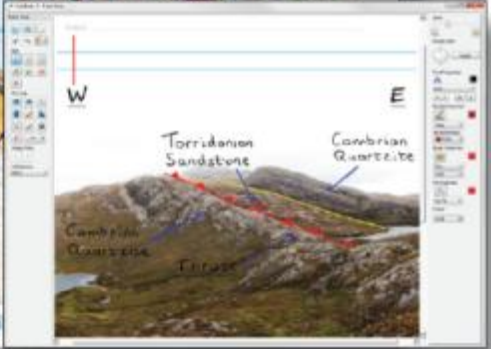
www.mve.com



75



76



Το GPS είναι...

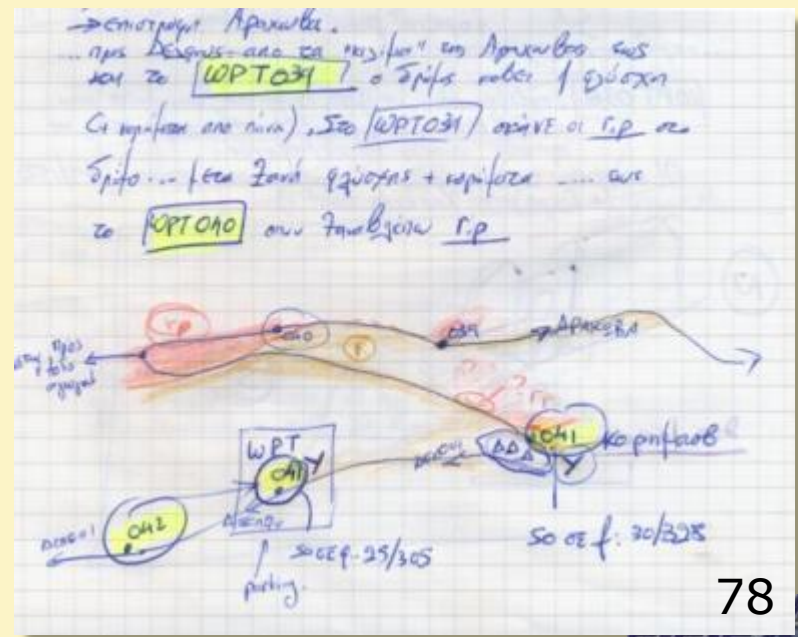
- ✓ Χρήσιμο
- ✓ Όχι απαραίτητο, ούτε αναντικατάστατο



77

Το GPS...

- ✓ Μας διευκολύνει στην **εύρεση θέσης**
- ✓ Χρησιμεύει στον **ευρετηριασμό** (indexing) των μετρήσεων και παρατηρήσεων μας
- ✓ **Δεν υποκαθιστά** τις βασικές δεξιότητες προσανατολισμού
- ✓ Έχει ανάγκη από **-φορτισμένες- μπαταρίες**
- ✓ Ενδέχεται να μην προσφέρει την προσδοκώμενη ακρίβεια.



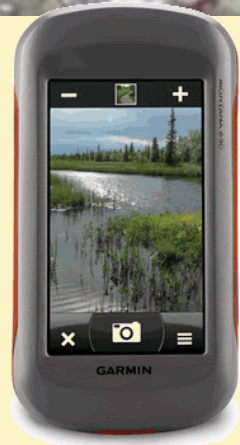
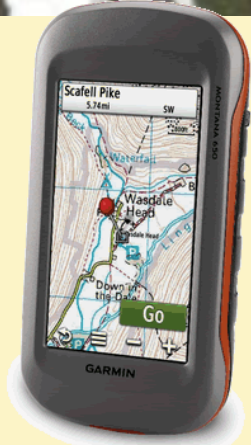
78



...Τυπική ακρίβεια θέσης
με απλό GPS χειρός

50 m.

79





80



81



A - Απαραίτητος εξοπλισμός

- ▶ Τετράδιο υπαίθρου
- ▶ Μολύβια, γόμα, ξύστρα
- ▶ Ξυλομπογιές
- ▶ Ψιλά μαρκαδοράκια
- ▶ Χάρακας, μοιρογνωμόνιο
- ▶ Λούπα
- ▶ Πυξίδα
- ▶ Τοπογραφικός χάρτης
- ▶ Φωτογραφική μηχανή
- ▶ Ταμπλό για τον χάρτη / ντοσιέ
- ▶ Κιτ Α' βοηθειών - «ατομικά» φάρμακα
- ▶ Σακίδιο
- ▶ Επαρκής ποσότητα νερού - τροφής
- ▶ Κατάλληλος ρουχισμός - υπόδηση + 'ρεζέρβα'
- ▶ Καπέλο - Αντηλιακό
- ▶ Κινητό τηλέφωνο



82

B - Προαιρετικός εξοπλισμός

- ▶ GPS
- ▶ Σουγιάς
- ▶ Μετροταινία
- ▶ Κιάλια
- ▶ Βουρτσάκι - πινέλο
- ▶ Υδροχλωρικό οξύ 10%
- ▶ Δίκτυο Schmidt
- ▶ Κλίμακα κοκκομετρίας
- ▶ Κλίμακα Munsell
- ▶ Πίνακες -γραφήματα

Γ - Βασικός Εξοπλισμός Δειγματοληψίας

- ▶ Σφυρί
- ▶ Σακουλάκια δειγματοληψίας
- ▶ Ανεξίτηλοι μαρκαδόροι



83



Βιβλιογραφία:

Coe, A., 2010. Geological field techniques. Wiley-Blackwell, 323 p.

Με υποστηρικτικό υλικό στο: www.wiley.com/go/coe/geology

Dixon, C. (1999) Letter, Geoscientist, 9, 13.

Lisle, R., Brabham, P., & Barnes, J., 2011. Basic geological mapping, 5th Edition. Wiley-Blackwell, 217 p.

Nichols, G., 2009. Sedimentology and Stratigraphy, 2nd Edition. Blackwell.

Stow, D., 2005. Sedimentary rocks in the field. Manson.

Tucker, M., 2001. Sedimentary Petrology, 3rd Ed. Blackwell.

Λογισμικό προβολής και επεξεργασίας γεωλογικών - τεκτονικών στοιχείων

- ❖ **Stereo32 for Win:** <http://www.ruhr-uni-bochum.de/hardrock/downloads.html> (υπάρχει ανεβασμένο και στο eclass)
... απλό στην εκμάθηση, με αρκετές δυνατότητες, αλλά και κάποιους περιορισμούς.
- ❖ **GeOrient:** http://www.holcombe.net.au/software/rodh_software_georient.htm
Πλήρες «πακέτο», αλλά με πιο «επαγγελματικές» απαιτήσεις.
- ❖ **Stereonet 7:** <http://www.geo.cornell.edu/geology/faculty/RWA/programs/stereonet-7-for-windows.html>
Πολύ καλό και με άμεση υποστήριξη από τον δημιουργό του (Rick Allmendinger)

Γρήγορη, εύκολη και δωρεάν επεξεργασία και αρχειοθέτηση φωτογραφιών

- ❖ Irfanview: <http://www.irfanview.com/>
- ❖ FastStone: <http://www.faststone.org/>

e-shops με εξειδίκευση στον εξοπλισμό υπαίθρου

- ❖ <http://www.ukge.co.uk/>
- ❖ <http://www.geo-tools.com/index.htm>
- ❖ <http://www.geologysuperstore.com/>
- ❖ <http://www.hometrainingtools.com/default.asp>
- ❖ <http://www.geology-outfitters.com/>
- ❖ <http://www.cgsmule.com/>
- ❖ <http://www.topgeo.com/>



Τέλος Ενότητας

Μέθοδοι και τεχνικές Γεωλογικής Χαρτογράφησης -
Μέρος Β΄



- ❖ Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- ❖ Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- ❖ Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα



Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Χαράλαμπος Κράνης 2015. Χαράλαμπος Κράνης. «Γεωλογική Χαρτογράφηση: Μέθοδοι και τεχνικές Γεωλογικής Χαρτογράφησης - Μέρος Β'». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/GEOL100>.



Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνες 6-11: Σχηματική αποτύπωση εμφανίσεων. Copyright The Open University, 2010. Πηγή: Geological field techniques, Department of Earth and Environmental Sciences, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes, U. Published by Willey-Blackwell. Edited by Angela L. Coe.

Εικόνα 12: Παράδειγμα σημειώσεων. Copyright Taylor & Francis Group, 2005. Πηγή: Sedimentary Rocks in the field: A color guide, by Dorrik A.V. Stow, Manson Publishing.

Εικόνα 21: Στρωματογραφικές στήλες. Copyright Taylor & Francis Group, 2005. Πηγή: Sedimentary Rocks in the field: A color guide, by Dorrik A.V. Stow, Manson Publishing.

Εικόνα 25: G.P.S. Copyright Midland Valley Exploration Ltd 2014. Σύνδεσμος: <http://www.mve.com>

Εικόνες 34-36: Εύρεση θέσης - Αζιμούθιο. Copyright Taylor & Francis Group, 2005. Πηγή: Sedimentary Rocks in the field: A color guide, by Dorrik A.V. Stow, Manson Publishing.



Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 44-45: Γεωλογικός χάρτης. Copyright Taylor & Francis Group, 2005. Πηγή: Sedimentary Rocks in the field: A color guide, by Dorrik A.V. Stow, Manson Publishing.

Εικόνα 49: Γεωλογικός χάρτης. Copyright John Wiley & Sons, 2011. Πηγή: Basic Geological Mapping, 5th Edition, by R.J. Lisle, P.J. Brabham & J.W. Barnes.

Εικόνα 57: Χρήση λούπας. Copyright BladeForums, 1998-2010.
Σύνδεσμος: <http://www.bladeforums.com>

Εικόνα 73-74: Συσκευές υπαίθρου. Copyright Bates College. Σύνδεσμος :
<http://www.bates.edu/geology>

Εικόνες 75-76: Ψηφιακή απεικόνιση χαρτών. Copyright Midland Valley Exploration Ltd 2014. Σύνδεσμος: <http://www.mve.com>

