

1^ο Μάθημα
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ
Μέθοδοι Διάτρησης - Δειγματοληψίας

Βασίλης Μαρίνος

*Λέκτορας Τμήματος Γεωλογίας,
Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας
Δρ. Τεχνικός Γεωλόγος
M.Sc, DIC*



«Εργαλεία» Γεω-έρευνας *Γεωτρήσεις*

Γεωτρήσεις (Borehole Logging)

- i. Τι στοιχεία μας δίνει μια γεώτρηση?
- ii. Δύο γεωτρήσεις?
- iii. Τρεις γεωτρήσεις?
- iv. Περισσότερες γεωτρήσεις?

«Εργαλεία» Γεω-έρευνας Γεωτρήσεις

Γεωτρήσεις (Borehole Logging)

- i. Τι στοιχεία μας δίνει μια γεώτρηση?
 - ii. Δύο γεωτρήσεις?
 - iii. Τρεις γεωτρήσεις?
 - iv. Περισσότερες γεωτρήσεις?
-
- i. Γραμμική πληροφορία γεωλογικών, τεχνικογεωλογικών και γεωτεχνικών πληροφοριών στο βάθος
 - ii. Δυνατότητα γεωτεχνικής τομής και δημιουργία επαφών ή ζώνης με κοινά γεωλογικά, τεχνικογεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά
 - iii. Δυνατότητα τρισδιάστατου μοντέλου (τρία σημεία) στο χώρο με κοινά γεωλογικά, τεχνικογεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά
 - iv. Εκτίμηση του γεωλογικού και γεωτεχνικού μοντέλου στην ευρύτερη περιοχή του τεχνικού έργου

«Εργαλεία» Γεω-έρευνας Γεωτρήσεις

Γεωτρήσεις (Borehole Logging)

- i. Τεχνική περιγραφή βραχωδών δειγμάτων
- ii. Ποιότητα των γεωυλικών (έδαφος - βραχώμαζα) στο βάθος
 - i. Ποιοτική
 - ii. Ταξινόμηση βραχώμαζας
 - iii. Κατάταξη εδάφους
- iii. Κερματισμός του βραχώδους γεωυλικού (RQD)
- iv. Στάθμη υπόγειου νερού
- v. Επιτόπου δοκιμές (in situ Testing)
 - i. Συνεκτικότητας – Αντοχής εδάφους (SPT, CPT)
 - ii. Παραμορφωσιμότητας (Πρεσσιομετρήσεις)
 - iii. Υδροπερατότητας (π.χ. Lugeon, Maag, Lefranc)
- vi. Εργαστηριακές δοκιμές

«Εργαλεία» Γεω-έρευνας Γεωτρήσεις

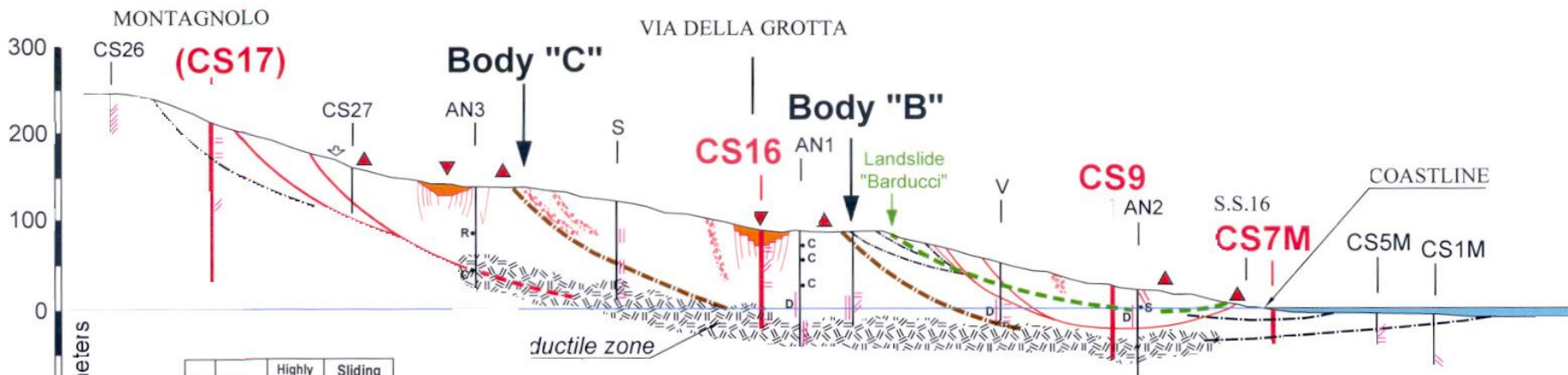
- Τεχνική περιγραφή εδαφικών δειγμάτων
 - Παράδειγμα:

Καστανοκόκκινη, αμμώδης σκληρή ΑΡΓΙΛΟΣ με χάλικες (CL), χαλίκια ασβεστόλιθου και μεταψαμμίτη, υπογωνιώδη, μέσα και λεπτά (ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ). Τοπικά εμφανίζονται ασβεστίτικα συγκρίματα και οξειδώσεις.

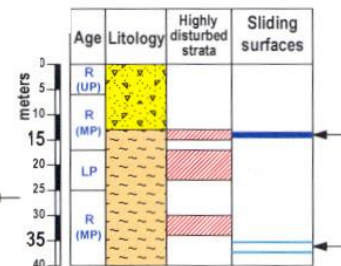
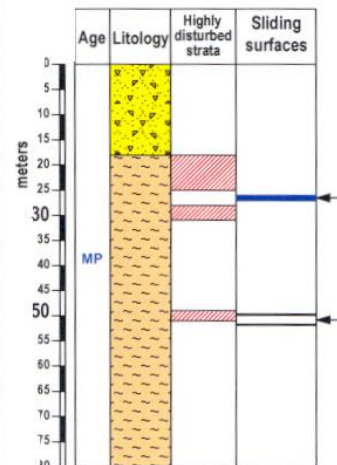
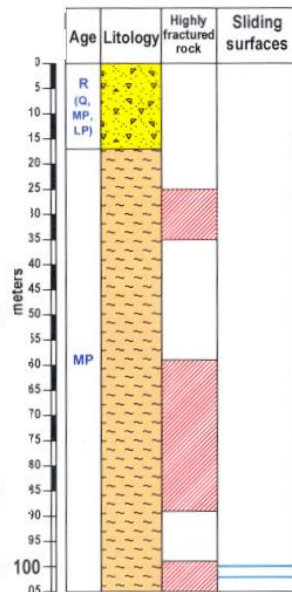
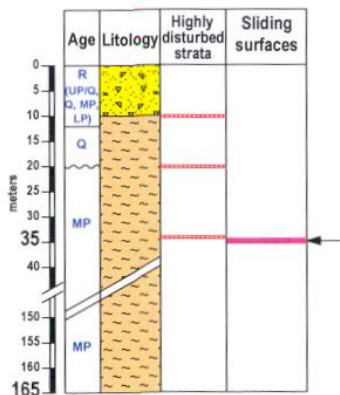
Προσοχή: Πρέπει να περιγράφονται προσεκτικά ακόμα και οι λεπτές ενστρώσεις καθώς μπορεί να επηρεάζουν τις γεωτεχνικές συνθήκες. π.χ. οριζόντες άμμου σε σχηματισμό αργίλου μπορεί να ασκούν υποπιέσεις – ανώσεις και να αποχήσει για παράδειγμα μια θεμελίωση. Για το λόγο αυτό το δείγμα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά (διάσπαση δείγματος).

Τομές γεωτρήσεων πάνω στην τομή

(σημειώνονται και οι επιφάνειες όπου υπάρχει μετακίνηση στο βάθος)
 (παράδειγμα κατολίσθησης Ancona, 1983) (από Cotecchia, 2004)



(from "La grande frana di Ancona", V. Cotecchia - Atti dei Convegni dei Lincei n. 134, 1997)



- Eluvium-colluvium sandy cover of landslide debris
- Marly clay with thin layers of sand
- Principal sliding surface of body "C"
- Secondary sliding surface not reactivated in 1982
- Sliding surface attributable to bodies "B" and "C"
- Sliding surface attributable to superficial landslide

- (R) Reworked material according to the micropaleontological analysis
- (UP/Q) Upper Pliocene - Quaternary
- (UP) Upper Pliocene
- (Q) Quaternary
- (MP) Middle Pliocene
- (LP) Lower Pliocene

«Εργαλεία» Γεω-έρευνας Γεωτρήσεις



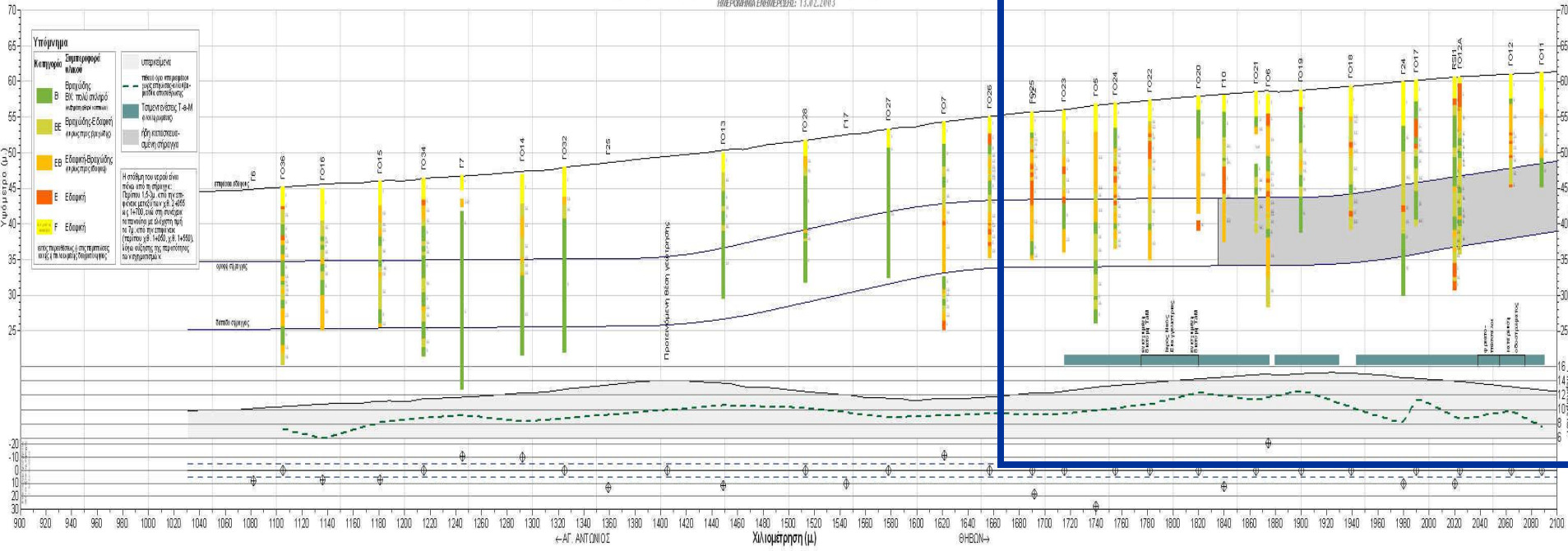
Γεωτρητικός Εξοπλισμός στη Θέση της Ερευνητικής Γεώτρησης ΑΣΠ-8

Γεωερευνητικό πρόγραμμα γεωτρήσεων

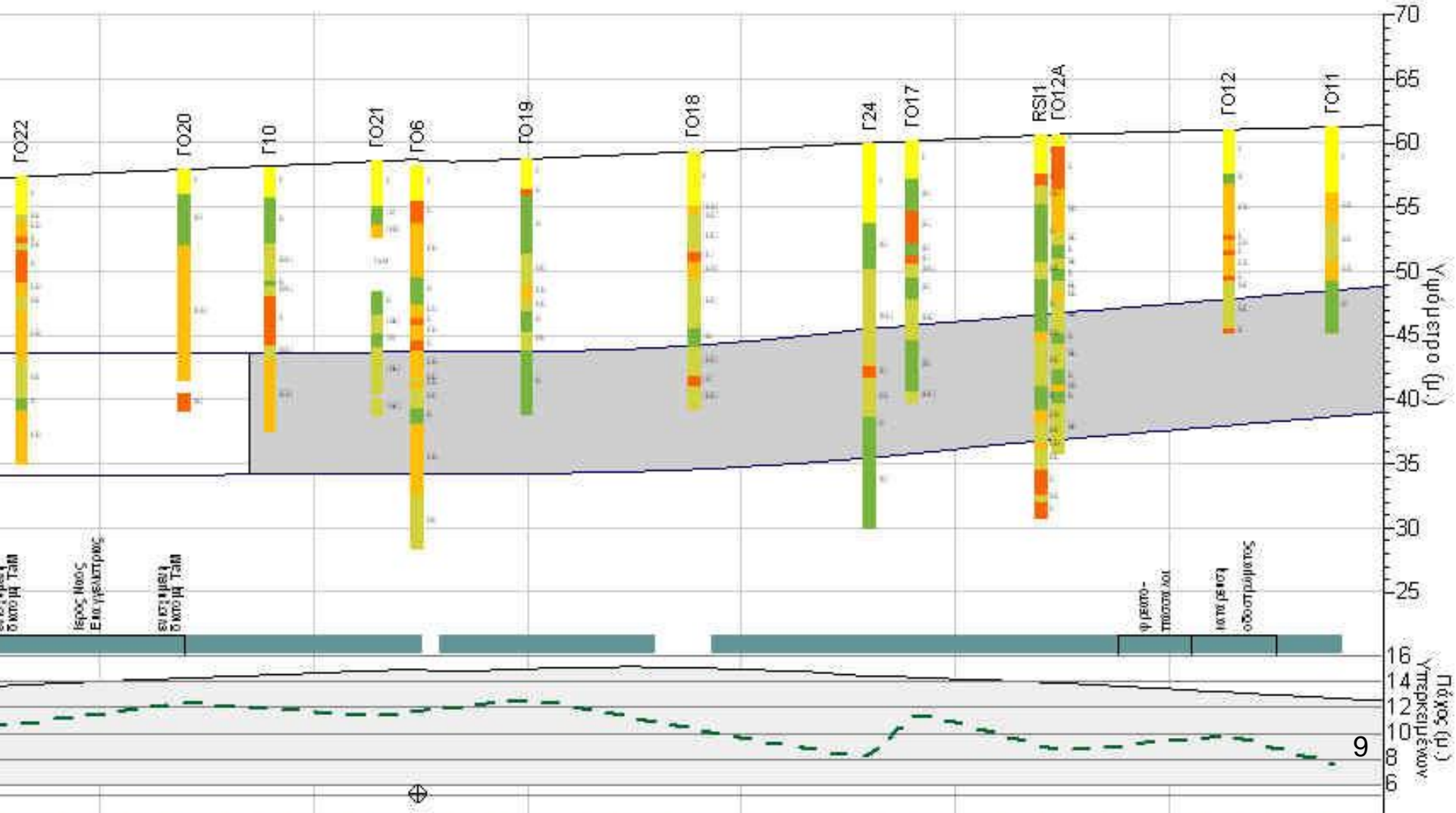
Π. ΜΑΡΙΝΟΣ, TSA244PGM-0001

Τεχνικο-γεωλογική Μηκτομή της Σήραγγας Περιστερίου χ.θ. 1+031-2+100

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 13.02.2003

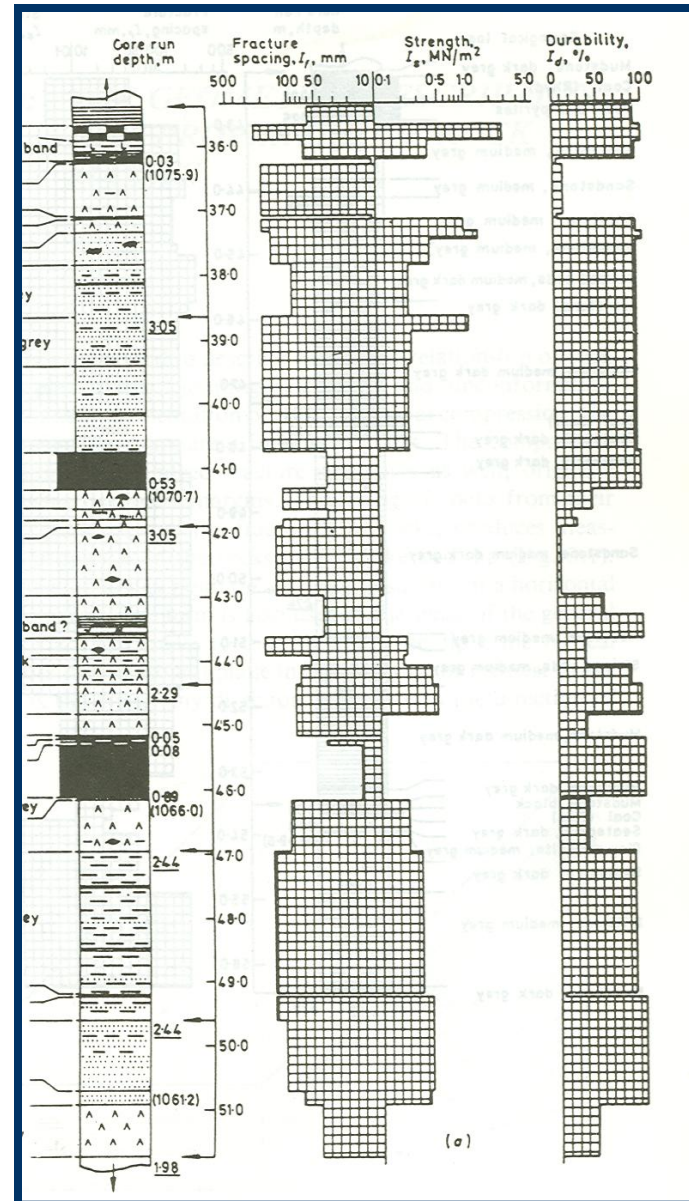


Γεωερευνητικό πρόγραμμα γεωτρήσεων



Γεωερευνητικό πρόγραμμα γεωτρήσεων

**Τομή Γεώτρησης
(Γεωλογία και ιδιότητες κερματισμού)
σε βάθος**





Γεώτρηση ΑΣΠ-2 Βάθος 16.10 - 19.10 μ.
Κιβώτιο 6

«Εργαλεία» Γεω-έρευνας C. Γεωτρήσεις



ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ
ΕΡΓΟ: ΤΜΗΜΑ: ΙΩΑΝΝΙΝΑ-ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ
4ο ΥΠΟΤΜΗΜΑ: ΙΩΑΝΝΙΝΑ-ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΡΑΧΘΟΣ (2.3)
ΑΠΟ ΧΘ 6+200 ΕΩΣ ΧΘ 1 + 780

ΓΕΣΤΗΣΗ: ΠΓ 10

ΒΑΘΟΣ: 180,10 - 183,90
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:
Α.Ρ. ΚΙΒΩΤΙΟΥ: 49

ΚΑΣΤΟΡ ΕΠΕ



ΠΓ 10

ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ
ΙΩΑΝΝΙΝΑ-ΠΟΤΑΜΟΣ ΑΡΑΧΘΟΣ (2.3)

ΚΙΒ 4

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. Μέθοδοι διάτρησης
- V. Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών
- VI. Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. Μέθοδοι διάτρησης
- V. Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών
- VI. Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Γενικά

- ◉ Αποτελούν την κυριότερη μέθοδο της γεωτεχνικής διερευνήσεως του υπεδάφους και θα πρέπει να διασφαλίζουν τη λήψη δειγμάτων εδαφών - βράχων πολύ καλής ποιότητας
- ◉ Αποτελεί σημαντικό τμήμα ενός γεωερευνητικού προγράμματος

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Γενικά

- Στις γεωτρήσεις αυτές λαμβάνεται δείγμα (πυρήνας) κυλινδρικής μορφής (καρότο) και μικρής διαμέτρου (4-8cm για πετρώματα και 12,5cm για εδάφη).
- Με την διερεύνηση αυτή συμπληρώνονται τα στοιχεία που προέκυψαν από τα προηγούμενα στάδια των μελετών και αποκτούνται νέα που είναι απαραίτητα για την οικονομική και ασφαλή κατασκευή του έργου.
- Με τη γεωτρητική διερεύνηση του υπεδάφους παίρνουμε τις πληροφορίες εκείνες που βοηθούν στον εντοπισμό πιθανών προβλημάτων ή κινδύνων για την ασφάλεια του έργου.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Γενικά

- ◉ Το είδος του έργου, η σπουδαιότητά του και η έκταση που καταλαμβάνει καθορίζουν το πρόγραμμα των απαραίτητων δειγματοληπτικών γεωτρήσεων.
- ◉ Οι βασικές ενέργειες για την αποτελεσματική εκτέλεση μιας δειγματοληπτικής γεώτρησης είναι
 - η εκλογή κατάλληλου εξοπλισμού και δειγματοληψίας,
 - η διαμόρφωση του χώρου εργασίας και ενδεχομένως ο δρόμος προσπέλασης
 - οι απαραίτητοι χειρισμοί του γεωτρύπανου.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Γενικά

- Τονίζεται ότι η εργασία ενός Γεωλόγου σε μια δειγματοληπτική γεώτρηση αποτελεί πολλές φορές την πρώτη επαγγελματική του εμπειρία.
- Για τον λόγο αυτό στο παρόν κεφάλαιο και στο αντίστοιχο παράρτημα παρουσιάζονται και επιπλέον πληροφορίες που θα φανούν χρήσιμα στην άμεση επαγγελματική απασχόληση του νέου Γεωλόγου.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Γενικά - Σκοπός

- Επιλογή θέσης μέσα από σύνολο άλλων πιθανών θέσεων (π.χ. Θέση φράγματος σε μια προμελέτη)
- Αναλυτική έρευνα της συγκεκριμένης θέσης
- Μελέτη συγκεκριμένου χαρακτήρα, π.χ. επιφάνεια ολίσθησης
- Οριοθέτηση και αξιολόγηση γεωυλικών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Σκοπός - Ειδικά

- i. Συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με τη **σύσταση και δομή των γεωλογικών σχηματισμών** καθώς και τον εντοπισμό του βραχώδους υποβάθρου.
- ii. Λήψη διαταραγμένων και αδιατάρακτων δειγμάτων από διάφορα βάθη για τη **γεωτεχνική ταξινόμησή τους και την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών.**
- iii. Εκτέλεση, μέσα στη γεώτρηση, ειδικών **επί τόπου δοκιμών** για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των σχηματισμών στο φυσικό τους περιβάλλον (SPT, CPT, ντιλατομετρήσεις, κ.α.).

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

I. Σκοπός - Ειδικά

- iv. Προσδιορισμός του προσανατολισμού των **στρώσεων, διακλάσεων, ρηγμάτων και άλλων δομών** των γεωλογικών σχηματισμών
- v. Εντοπισμός **υδροφόρων στρωμάτων** και προσδιορισμός των υδραυλικών χαρακτηριστικών (π.χ. Υδατοπερατότητα-δοκιμές Maag, Lugeon, Lefranc, αντλήσεις κτλ.).
- vi. Εγκατάσταση **οργάνων παρακολούθησης** (π.χ. αποκλισιόμετρα, πιεζόμετρα) μέσα σε γεωτρήσεις.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. **Γεωερευνητικό πρόγραμμα**
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. Μέθοδοι διάτρησης
- V. Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών
- VI. Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

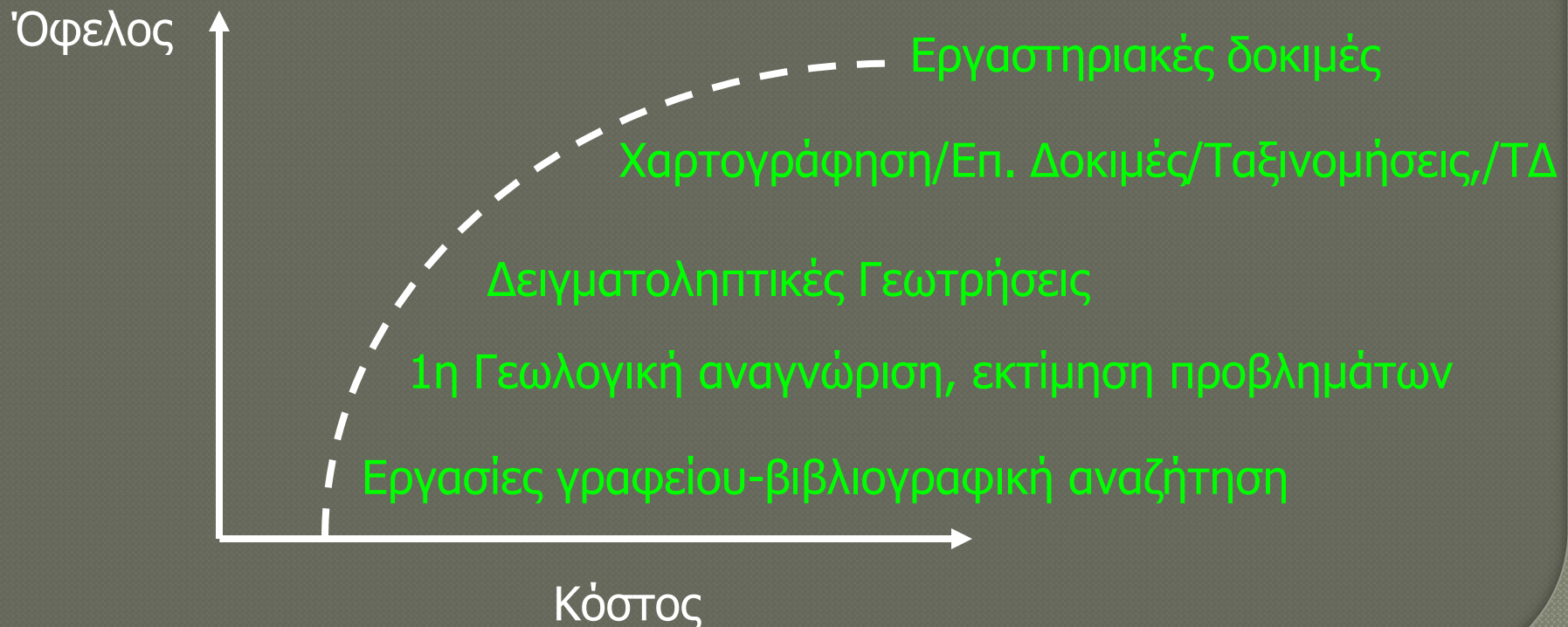
II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα

- Γεωερευνητικό πρόγραμμα:
 - A. Εργασία γραφείου-Βιβλιογραφική αναζήτηση-εκθέσεις-χάρτες
 - B. Πρώτη γεωλογική αναγνώριση στην ύπαιθρο, αποτυπώσεις, εκτίμηση προβλημάτων-θεμάτων προς διερεύνηση
 - C. **Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις**, Ερευνητικά φρέατα, Γεωλογική χαρτογράφηση, επιτόπου δοκιμές μέσα στις γεωτρήσεις
 - D. Ταξινομήσεις, Τεκτονικά διαγράμματα-αναλύσεις
 - E. Εργαστηριακές δοκιμές, αξιολόγηση φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα

- Κόστος-Όφελος στον Γεωτεχνικό Σχεδιασμό από ένα γεωερευνητικό πρόγραμμα



Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα

- ◉ **Πρόγραμμα για Γεωτρήσεις:**
 - Αριθμός γεωτρήσεων, Θέσεις, Βάθος, Επιλογή κατάλληλου δειγματολήπτη
- ◉ **Εξαρτάται από:**
 - Το είδος του έργου, τη σπουδαιότητά του και την έκταση που καταλαμβάνει
- ◉ **Καθορίζεται από τον:**
 - Μελετητή ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες που επικρατούν, σε συνδυασμό με το σκοπό της διερευνήσεως.
 - Υπάρχουν διάφορες προδιαγραφές ελαχίστου αριθμού και βάθους

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα

- Για τον καθορισμό του τελικού βάθους:
 - i. Διαπίστωση εδαφικής στρώση με ικανοποιητική φέρουσα ικανότητα (άμεση διερεύνηση αν υπάρχει κάτω από αυτή άλλη ασθενέστερη στρώση).
 - ii. Σε μαλακά εδάφη που υπόκεινται σε σημαντικές καθιζήσεις, οι γεωτρήσεις φθάνουν σε βάθος τέτοιο που τα φορτία της κατασκευής δεν επηρεάζουν το υπέδαφος από πλευράς καθιζήσεων
 - iii. Εκτίμηση βάθους ανάλογα με συγκεκριμένη υπό διερεύνηση επιφάνειας ολίσθησης
 - iv. Καθορισμός – εύρεση βραχώδους υποβάθρου

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα

- Για τον καθορισμό του τελικού βάθους:
 - Σε περιπτώσεις σημαντικών τεχνικών έργων (φραγμάτων, σηράγγων, γεφυρών, βιομηχανικών κτιρίων κ.α.)
 - i. Ιδιομορφία των έργων αυτών,
 - ii. Πολυπλοκότητα του Γεωλογικού Μοντέλου: ερωτηματικά της γεωλογικής μελέτης που έχουν σχέση με τη στρωματογραφία και την τεκτονική της περιοχής του έργου, (π.χ. στις σήραγγες μία διάμετρο της σήραγγας κάτω από τον πυθμένα της).

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα

- Η διάταξη και ο αριθμός των γεωτρήσεων εξαρτάται από το είδος και μέγεθος του έργου καθώς και την πολυπλοκότητα της γεωλογικής δομής σε συνάρτηση πάντα με το συνολικό κόστος του έργου.
- Υπάρχουν γενικές προδιαγραφές

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. Μέθοδοι διάτρησης
- V. Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών
- VI. Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

III. Ποιότητα Δειγματοληψίας

- Τα δείγματα αυτά θα πρέπει να αντιπροσωπεύουν όσο το δυνατό καλύτερα, από πλευράς σύστασης, δομής και περιεχόμενης υγρασίας, τη φυσική κατάσταση των υπεδαφικών στρωμάτων
- Τα δείγματα διαφέρουν ως προς το βαθμό διατάραξής τους, ανάλογα με
 - τεχνική δειγματοληψίας
 - την εμπειρία του προσωπικού
 - τη φύση του υλικού.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

III. Ποιότητα Δειγματοληψίας

◉ Καλή Δειγματοληψία:

- πλήρη εικόνα για τη σύσταση και δομή των σχηματισμών (ποιότητας του γεωυλικού)
- δυνατός ο προσδιορισμός της φύσης
 - όλων των στρώσεων, μαλακών ενστρώσεων ή του υλικού πλήρωσης των ασυνεχειών,
 - των συστημάτων διακλάσεων, της στρώσης ή της σχιστότητας και
 - του βαθμού αποσάθρωσης.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. Γεωερευνητικό πρόγραμμα
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. **Μέθοδοι διάτρησης**
- V. Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών
- VI. Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

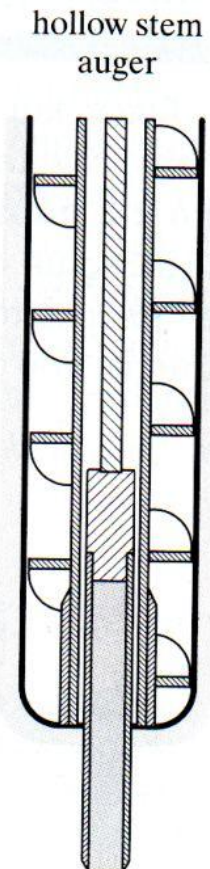
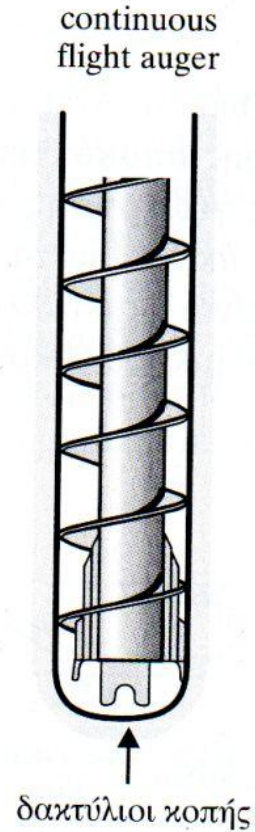
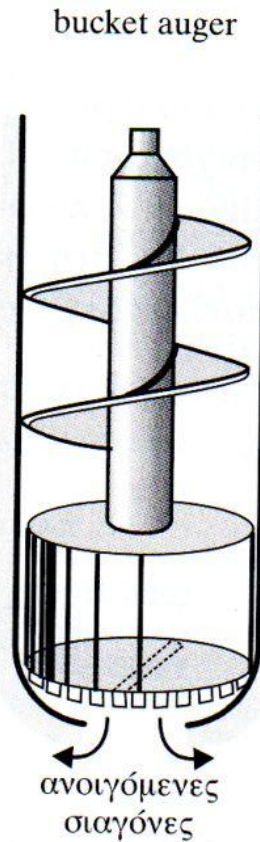
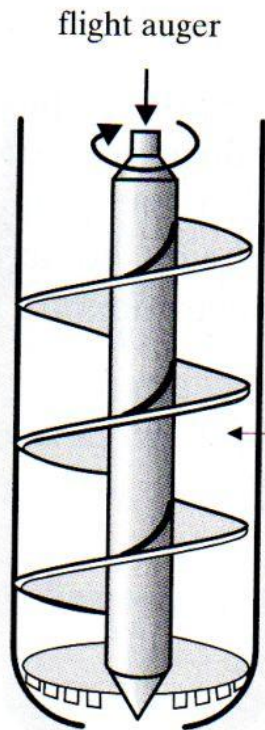
IV. Μέθοδοι Διάτρησης

1. Ελικοειδής διάτρηση
2. Υδραυλική διάτρηση
3. Κρουστική διάτρηση
4. Περιστροφική διάτρηση

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

III. Μέθοδοι Διάτρησης

1. Ελικοειδής διάτρηση



2. Υδραυλική διάτρηση

- η προχώρηση γίνεται με ειδική διάταξη κοπτικών που διεισδύουν στο έδαφος και το κερματίζουν
- με εισπίεση νερού απομακρύνονται τα θραύσματα και τα εδαφικά τεμάχια.
- Η μέθοδος αυτή **δεν είναι κατάλληλη για μικτά εδάφη**

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

3. Κρουστική διάτρηση

- Η προχώρηση στο έδαφος (συνεκτικό ή κοκκώδες) γίνεται με κρούσεις.
- Στους συνεκτικούς εδαφικούς σχηματισμούς είναι δυνατή η λήψη αδιατάρακτων δειγμάτων.
- Στους βραχώδεις σχηματισμούς η προχώρηση της γεώτρησης γίνεται με θρυμματισμό του πετρώματος, οπότε λαμβάνονται μόνο θραύσματα.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

4. Περιστροφική διάτρηση

- Η διάνοιξη γίνεται με περιστροφή της γεωτρητικής στήλης, και τη χρήση κοπτικών κεφαλών καθώς και ειδικών δειγματοληπτών
- Είναι δυνατή η διάνοιξη γεωτρήσεων είτε δειγματοληπτικών, με τη λήψη πυρήνων, είτε χωρίς τη λήψη πυρήνων.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

- ◎ Στην Ελλάδα: χρησιμοποιείται, σχεδόν αποκλειστικά, η μέθοδος της περιστροφικής διάτρησης με την οποία είναι δυνατή η λήψη
 - διαταραγμένων και αδιατάρακτων εδαφικών δειγμάτων
 - πολύ καλής ποιότητας πυρήνων βράχων (σκληρών ή μαλακών).

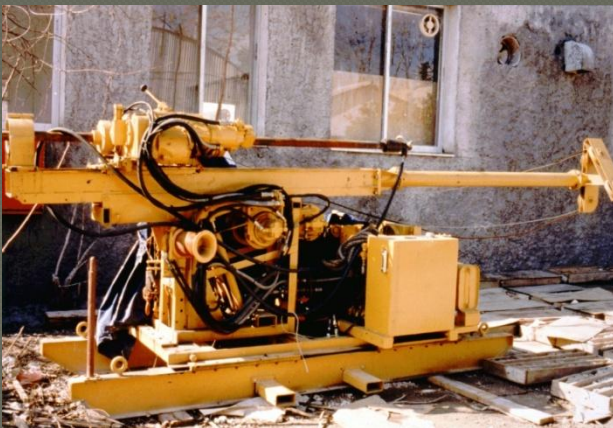
Διάφοροι τύποι δειγματοληπτικών γεωτρυπάνων



(α) γεωτρύπανο επί αυτοκινήτου



(γ) γεωτρύπανο σε πλωτό μέσο για γεωτρήσεις με βάθος θάλασσας μέχρι τα 40 m περίπου



(β) συρόμενο (επί ελκλήθρου) γεωτρύπανο



(δ) γεωτρύπανο επί πλοίου για γεωτρήσεις ανοικτής θάλασσας

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

- **Περιστροφικές δειγματοληπτικές γεωτρήσεις**
Εξοπλισμός διατρητικής στήλης:
 1. Κοπτικό άκρο (κορώννα)
 2. Περικοπήρας (φρέζα): σωλήνας (~cm) με οπλισμό στην εξωτερική επιφάνεια (διαμάντια- καρβίδια) για την ενίσχυση του πλευρικού οπλισμού του κοπτικού άκρου, τη διατήρηση σταθερής διαμέτρου διάτρησης
 3. Δειγματολήπτης (καροταρία): χαλύβδινος σωλήνας όπου αποθηκεύεται το κυλινδρικής μορφής δείγμα (πυρήνας ή καρότο), μήκους 1,5- 3,0 μέτρων.
 4. Διατρητικά στελέχη: χαλύβδινοι σωλήνες μήκους 1,5 ή 3,0 m και διαμέτρου (> 50 mm) τα οποία συνδέονται με τα παραπάνω
 5. Περίστρεπτος τροφοδότης νερού που συνδέεται στο άνω τμήμα του στελέχους της ατράκτου και μέσω αυτού διοχετεύεται εσωτερικά το νερό υπό πίεση από την αντλία προς το κοπτικό άκρο

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης



Διατρητικά στελέχη γεωτρύπανου.



Περίστρεπτος τροφοδότης νερού.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

Διάμετρος οπής γεώτρησης

- Ανάλογα με το βάθος της γεώτρησης διαλέγουμε και διάμετρο έναρξης αυτής.
- Π.χ. για μεγάλα βάθη είναι σωστό να ξεκινήσουμε με μεγάλη διάμετρο (π.χ. 140 ή 117mm) ανάλογα με τον εξοπλισμό του γεωτρητικού συγκροτήματος,
- Αν τύχουν προβλήματα κατά τη διάτρηση να μπορούμε να μειώσουμε την διάμετρο με κατάλληλη σωλήνωση (2ο ή και 3ο «κουστούμι» σωλήνων μικρότερης διαμέτρου).

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

Βασική αρχή της περιστροφικής διάτρησης

- Κάθε τμήμα της σωλήνωσης επένδυσης της γεώτρησης, όταν απαιτηθεί, φιλοξενεί μέσα του το επόμενο μικρότερο σε διάμετρο τμήμα της σωλήνωσης επένδυσης,
- Μέσα από το εσωτερικό της επένδυσης κατέρχεται η καροταρία με το κοπτικό άκρο, μικρότερης φυσικά διαμέτρου, από τη σωλήνωση επένδυσης.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

Κεφαλή

Δειγματολήπτης

Φρέζα



Κοπτικό
άκρο

Δειγματολήπτης(καροταρία) μονού τοιχώματος

*Δειγματοληπτικό
Γεωτρύπανο, επί
αυτοκινήτου,
για γεωτεχνικούς
σκοπούς*



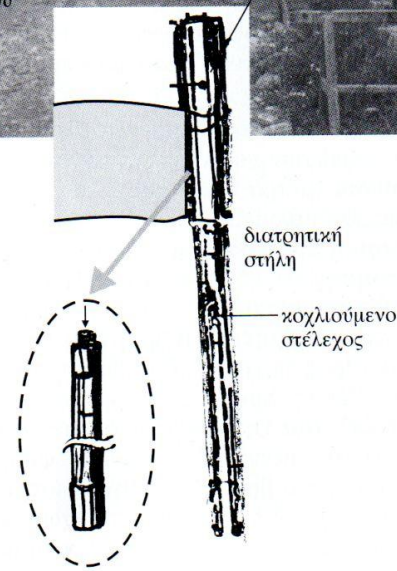
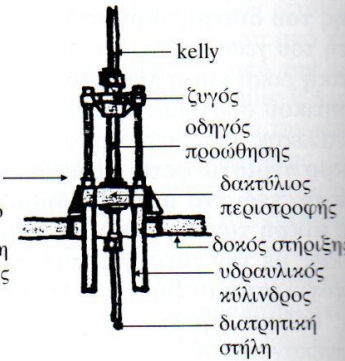
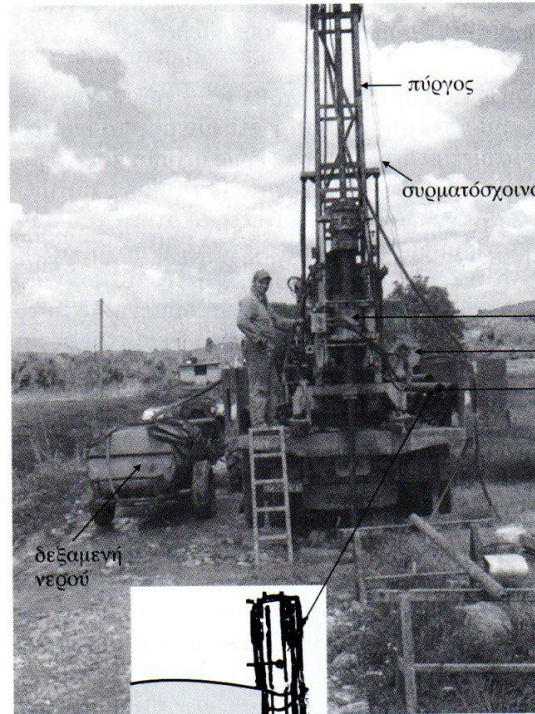
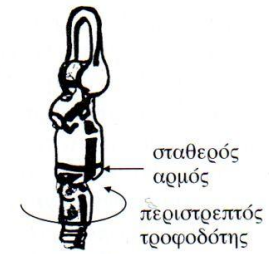
ΒΑΡΟΥΛΟ
ΠΥΡΓΟΣ

ΑΤΡΑΚΤΟΣ

ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΗΣ

Δειγματοληπτικό Γεωτρύπανο, επί αυτοκινήτου, για γεωτεχνικούς σκοπούς



Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

IV. Μέθοδοι Διάτρησης

- **Σωλήνωση:** Η σωλήνωση χρησιμοποιείται βασικά για την προστασία της οπής της γεώτρησης και του διατρητικού εξοπλισμού από καταπτώσεις των τοιχωμάτων της οπής ή από πιθανή διόγκωση ή συρρίκνωσή τους.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. Ερευνητικό πρόγραμμα
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. Μέθοδοι διάτρησης
- V. **Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών**
- VI. Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- ◎ Βασική επιλογή:
 - i. κοπτικών άκρων
 - ii. κατάλληλης καροταρίας
 - iii. μεγέθους οπής

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

ι. Κοπτικό άκρο (κορώνα)

- Χαλύβδινος κύλινδρος (λίγα cm)
- Μία άκρη φέρει οπλισμό (αυτή που κόβει) και η άλλη φέρει σπείρωμα και συνδέεται με τη διατρητική στήλη και συγκεκριμένα τον περικοπήρα (φρέζα)
- Στο εσωτερικό υπάρχει ένα ειδικό κωνικό ελατήριο (καλάθι) που συγκρατεί το δείγμα μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης (“βουτιάς”)
 - **Αδαμαντοκορώνες** (τεχνητά διαμάντια): Σκληρά πετρώματα (σκληροί ασβεστόλιθοι, υγιείς γρανίτες, χαλαζίτες, γνεύσιοι και άλλα)
 - **Βιδοκορώνες ή Βίδια** (κράμα από βολφράμιο και κοβάλτιο): σχιστόλιθοι, ιλυόλιθοι, μαλακοί ψαμμίτες, σκληρές μάργες)

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων



Διάφοροι τύποι κοπτικών άκρων (κορωνών) για βραχώδεις σχηματισμούς

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων



**Αδαμαντοκορώνα
συνδεδεμένη με τον
περικοπτήρα (φρέζα)**

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

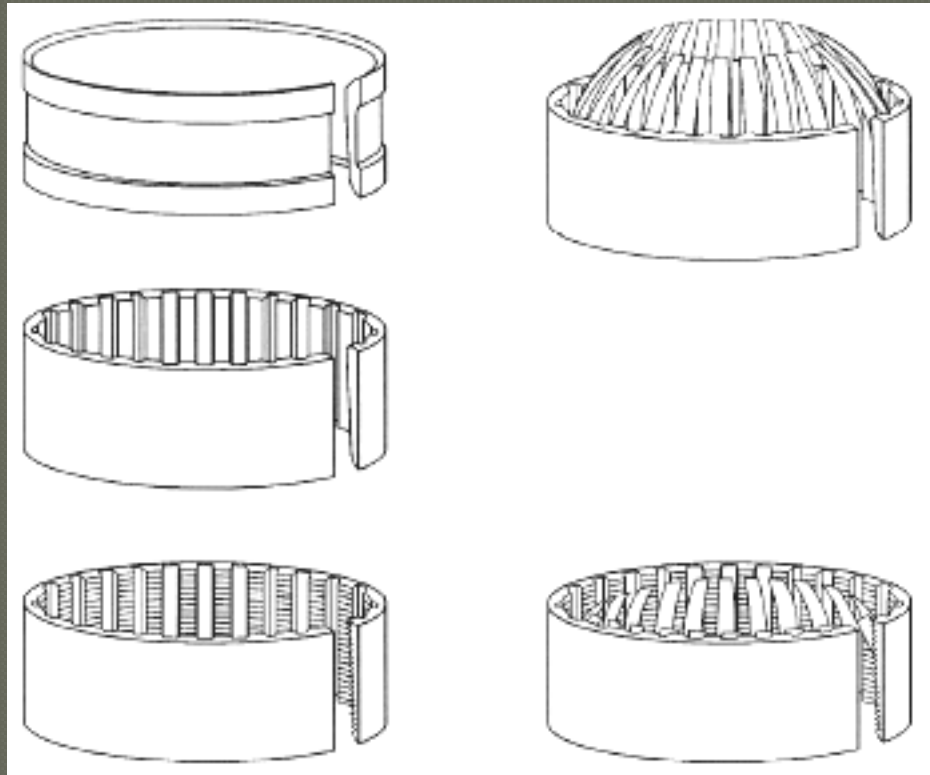


Βιδοκορώνες

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

Ελατήρια αποκοπής και συγκράτησης των βραχωδών δειγμάτων. Τοποθετείται μέσα στο κοπτικό άκρο



Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχυδών Δειγμάτων

ι. Κοπτικό άκρο (κορώνα)

- *Ψύξη του κοπτικού (λόγω ανάπτυξης υψηλής θερμοκρασίας):*
 - επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία του νερού μέσα από τα στελέχη της διατρητικής στήλης
 - το νερό διέρχεται από το εσωτερικό της κορώνας προς το εξωτερικό μέσω ειδικών διόδων,

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

ii. Δειγματολήπτες (καροταρίες)

- Σκοπός: Μικρότερη δυνατή διατάραξη της φυσικής κατάστασης και την απόληξη πυρήνων στην επιφάνεια χωρίς απώλειες
- Μήκος 1,50-3,00m
- Πολυάριθμοι τύποι δειγματοληπτών κατάλληλοι για τα διαφορετικά είδη πετρωμάτων από άποψη συνεκτικότητας, σκληρότητας ή βαθμού κερματισμού και αποσάθρωσης.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

ii. Δειγματολήπτες (καροταρίες)

- μονού σωλήνα
- διπλού σωλήνα
- τριπλού σωλήνα

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- ◉ Δειγματολήπτης μονού σωλήνα
 - απλός σωλήνας με κοπτικό άκρο για τη συλλογή δείγματος.
 - βασικό μειονέκτημα: το νερό που κατέρχεται απ' αυτόν (στην εσωτερική του επιφάνεια) αποπλένει το δείγμα, κυρίως όταν πρόκειται για μαλακό πέτρωμα.
 - επιλέγεται μόνο για συμπαγή σκληρά πετρώματα.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχυδών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτης μονού σωλήνα



Δειγματολήπτης(καροταρία) μονού τοιχώματος

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- ◎ Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα
 - αποτελείται από δύο ομόκεντρους σωλήνες
 - μεταξύ των σωλήνων κυκλοφορεί το νερό το οποίο εξέρχεται δια μέσου οπών στο ακρότατο τμήμα του εσωτερικού σωλήνα.
 - το δείγμα συλλέγεται στον εσωτερικό.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- ◉ Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα
 - Σταθερού τύπου (Συμβολισμός: T ή T101D)
 - Περίστρεπτου τύπου
 - Διαχωριζόμενου τύπου (δαιρετός) (Συμβολισμός: TS ή TS101D, δηλαδή δαιρετού τύπου καροταρία με διάμετρο 101mm και κοπτικό άκρο διαμάντια)

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- ◉ Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα
 - Σταθερού τύπου
 - ο εσωτερικός και εξωτερικός σωλήνας είναι συνδεδεμένοι και περιστρέφονται μαζί):
 - κατάλληλη για τα σκληρά και όχι πολύ κερματισμένα πετρώματα.
 - πλεονέκτημα: μικρή επιφάνεια στεφάνης και συνεπώς λιγότερα διαμάντια, μικρότερη ενέργεια περιστροφής και πιο γρήγορη.
 - μειονέκτημα: μεγαλύτερη διαταραχή

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχυδών Δειγμάτων

- ◉ Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα
 - **Περίστρεπτου τύπου**
 - ο εσωτερικός μένει ακίνητος.
 - πλεονέκτημα: μικρότερη διατάραξη
 - **Διαχωριζόμενου τύπου (δαιρετός)**
 - ο εσωτερικός σωλήνας “δαιρείται” σε δύο ίσα τεμάχη
 - πλεονέκτημα: μικρότερη διατάραξη
 - κατάλληλη για τα μαλακότερα ή αποσαθρωμένα ή πολύ κερματισμένα πετρώματα.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα



Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα



Διαιρετή σωλήνα

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

V. Δειγματολήπτες Βραχωδών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτης τριπλού σωλήνα
 - ένας επιπλέον εσωτερικός λεπτός σωλήνας.
 - αποθήκευση στον εσωτερικό σωλήνα (δισαιρούμενος, από αλουμίνιο, πλαστικό ή μέταλλο) και η εξώθησή του γίνεται με πίεση (κυρίως υδραυλική).
 - προεξοχή που έχει οξύτερη απόληξη και προεξέχει του κοπτικού άκρου ώστε να εισχωρεί στους μαλακούς σχηματισμούς (π.χ. Μάργες) με μικρότερη διατάραξη του δείγματος.
 - Ο δειγματολήπτης αυτός δεν βρίσκει ευρεία χρήση.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Δομή Παρουσίασης

- I. Γενικά – Σκοπός
- II. Ερευνητικό πρόγραμμα
- III. Ποιότητα δειγματοληψίας
- IV. Μέθοδοι διάτρησης
- V. Δειγματολήπτες βραχωδών σχηματισμών
- VI. **Δειγματολήπτες εδαφικών σχηματισμών**
- VII. Αποτύπωση δειγματοληπτικής γεώτρησης
- VIII. Αξιολόγηση γεωτρήσεων και συνοδών δοκιμών



3.70

Trench 507
270-1
7-22-14

4.15

4.80

5.20

5.20

5.90

5.90

6.70

Trench 507
270-1
7-22-14

7.10

8.00

9.00

9.00

9.30

Trench 507
270-1
7-22-14

9.75

10.80

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

◎ Δύο κατηγορίες δειγμάτων

• Αδιατάρακτο δείγμα

- Ειδικός δειγματολήπτης
- Ελάχιστη διατάραξη του εδαφικού ιστού και διατήρηση της φυσικής υγρασίας
- Κατάλληλο για εργαστηριακές δοκιμές προσδιορισμού φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών

• Διαταραγμένο δείγμα

- διατάραξη του εδαφικού ιστού ή μεταβολή της υγρασίας του
- ακατάλληλο για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής του και παραμορφωσιμότητας
- κατάλληλο μόνο για δοκιμές ταξινόμησής του.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτες (καροταρίες)
 - i. Ανοικτού σωλήνα (U100)
 - ii. Λεπτού τοιχώματος (SHELBY)
 - iii. Με έμβολο (Piston Sampler)
 - iv. Περιστροφικός - πιάσεως (DENISON)

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

i. Δειγματολήπτης ανοικτού σωλήνα (U100)

- επιλέγεται για δειγματοληψία μέτρων μέχρι στιφρών αργίλων.
- δειγματοληψία διαταραγμένων δειγμάτων σκληρών ή μαλακών αργίλων, αργιλωδών άμμων και ιλύων καθώς και αποσαθρωμένων βράχων.
- Εξωτερική διάμετρος κοπτικού άκρου είναι λίγο μεγαλύτερη από του δειγματοληπτικού σωλήνα ώστε να διευκολύνεται η προσχώρηση και η απόσυρση του σωλήνα.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

ii. Δειγματολήπτης λεπτού τοιχώματος (SHELBY)

- συνηθέστερος τύπος,
- επιλέγεται για εδάφη που παρουσιάζουν συνοχή (αργιλικά) και στερούνται χαλικιών
- λεπτού τοιχώματος με κοπτικό πέλμα
- σφαιρική βαλβίδα που επιτρέπει τη δημιουργία υποπίεσης για την καλύτερη συγκράτηση του δείγματος.
- μπορεί να υπάρχει δεύτερος σωλήνας, συνήθως πλαστικός (Φ75), ο οποίος και δέχεται το εδαφικό δείγμα κατά τη διείσδυση.
- βραδεία και σταθερή υδραυλική πίεση του δειγματολήπτη στο έδαφος
- Δείγματα ποιότητας, αμμοχάλικων και χαλαρών άμμων, δεν είναι δυνατόν να ληφθούν.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

ii. Δειγματολήπτης λεπτού τοιχώματος (SHELBY)



**Δειγματολήπτης Shelby. 1: νύχι (κοπτικό πέλμα),
2: εσωτερικός πλαστικός σωλήνας, 3: εξωτερικός μεταλλικός σωλήνας,
4: κεφαλή**

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων



Ανέλκυση δειγματολήπτη Shelby



Λήψη δείγματος εντός του εσωτερικού Πλαστικού σωλήνα του δειγματολήπτη



Καθαρισμός των άκρων του δείγματος



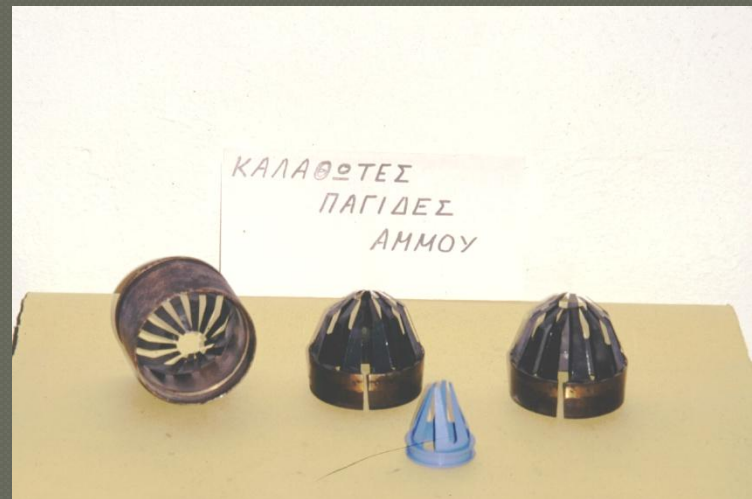
Τοποθέτηση των πλαστικών καλυμμάτων των άκρων και επισήμανση του δείγματος

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

ii. Δειγματολήπτης λεπτού τοιχώματος (SHELBY)

- Συνήθως, στο άκρο των δειγματοληπτών εδάφους τοποθετείται ένα ελατήριο συγκράτησης του δείγματος (καλάθι), διαφόρων τύπων αναλόγως του τύπου του εδαφικού δείγματος.



- **Διάφοροι τύποι ελατηρίου συγκράτησης (καλαθωτή παγίδα) για κοκκώδη κυρίως εδάφη**

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

iii. Δειγματολήπτης με έμβολο (Piston Sampler)

- λεπτού τοιχώματος μέσα στον οποίο εφαρμόζεται αεροστεγώς έμβολο που επικοινωνεί με την επιφάνεια με χαλύβδινη στήλη μικρής διαμέτρου.
- Το έμβολο βρίσκεται στο κάτω άκρο του δειγματοληπτικού σωλήνα μέχρις ότου ο δειγματολήπτης φθάσει στο επιθυμητό βάθος.
- μεταλλικός (π.χ. ανοξειδωτος χάλυβας), διαμέτρου ~75mm και μήκους ~75cm.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

iii. Δειγματολήπτης με έμβολο (Piston Sampler)

- το έμβολο παραμένει ακίνητο, ενώ ο δειγματοληπτικός σωλήνας ωθείται με υδραυλική πίεση στο έδαφος μέχρι την πλήρωσή του με δείγμα.
- δείγμα χωρίς να εισχωρούν μέσα σ' αυτόν ανεπιθύμητα υλικά (μπάζα, διαταραγμένα κλπ.).
- επιλέγεται για μη συνεκτικά λεπτόκοκκα αμμοϊλυώδη εδαφικά υλικά καθώς και σε μαλακές αργίλους.
- βασικό μειονέκτημα είναι η σχετικά δύσκολη χρήση του, ενώ η εξαγωγή του δείγματος στο εργαστήριο με τη χρήση του μηχανικού εξολκέα επιφέρει συνήθως διατάραξη των μαλακών δειγμάτων.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

iii. Δειγματολήπτης με έμβολο (Piston Sampler)



- Δειγματολήπτης εμβόλου (*piston sampler*). 1: πλήρης δειγματολήπτης, 2: κεφαλή
- 3: έμβολο και στέλεχος, 4: εσωτερικός μεταλλικός σωλήνας (πουκάμισο)

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

iv. Δειγματολήπτης περιστροφικός - πίεσεως (DENISON)

- διπλού τοιχώματος,
- προωθείται με ταυτόχρονη πίεση και περιστροφή.
- περιστροφή με μικρή ταχύτητα
- περιστρέφεται μόνο ο εξωτερικός σωλήνας, και ο εσωτερικός παραμένει σταθερός.
- το κοπτικό του εσωτερικού σωλήνα προεξέχει λίγο από τον εξωτερικό.
- προσαρμογή συστήματος (καλάθι) συγκράτησης του εδαφικού δείγματος. Η λήψη και η συσκευασία του δείγματος, γίνεται στον εσωτερικό σωλήνα (πλαστικός)
- το νερό επιδρά ελάχιστα στο δείγμα, αφού η κυκλοφορία γίνεται διαμέσου των δύο σωλήνων

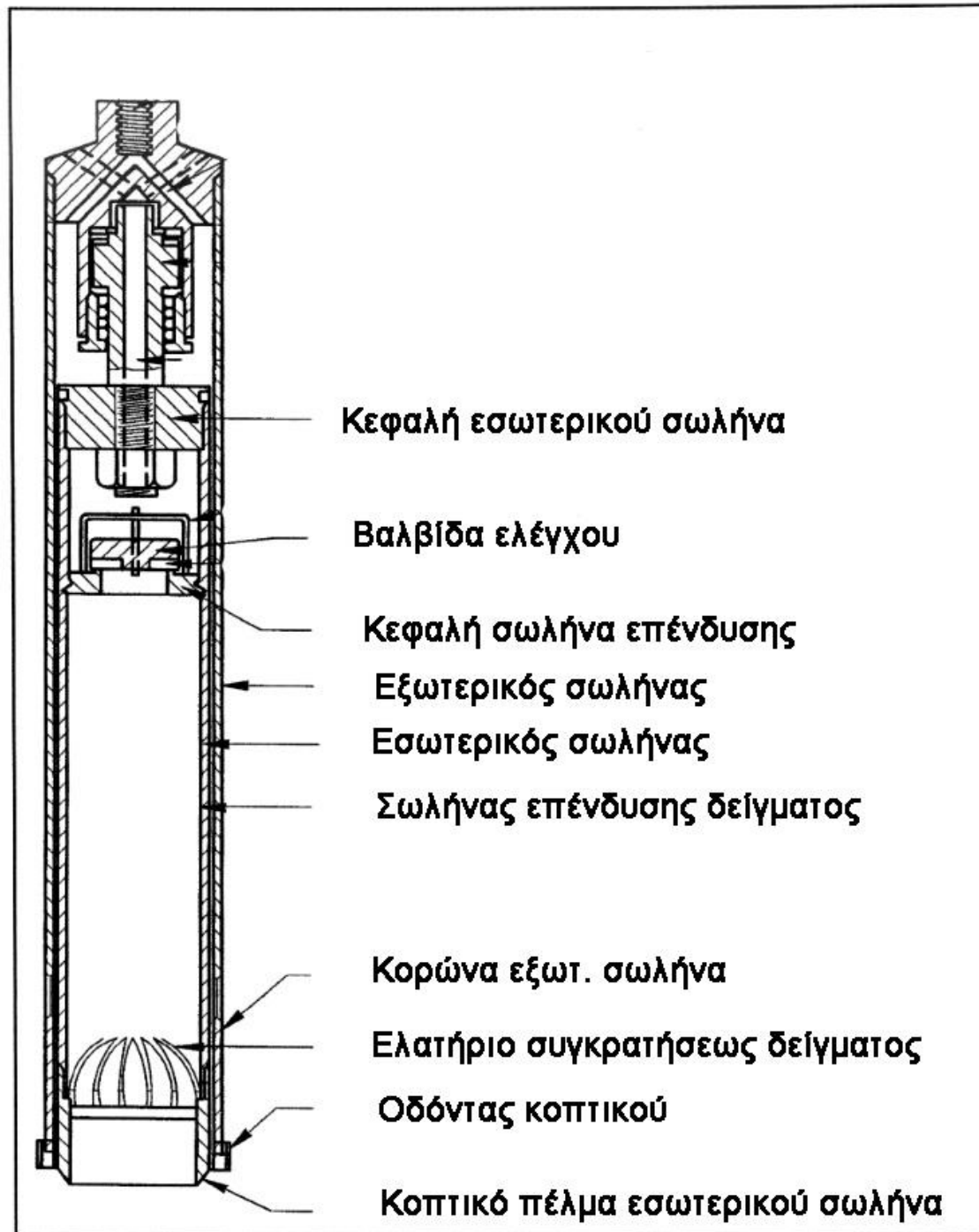
Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

iv. Δειγματολήπτης περιστροφικός - πίεσεως (DENISON)

- Επιλέγεται για στιφρά και σκληρά εδάφη που δεν έχουν χαλίκια (π.χ. σκληρές αργίλους και μάργες) και όπου οι άλλοι δειγματολήπτες δεν μπορούν να διεισδύσουν με απλή πίεση.

● Δειγματολήπτης
περιστροφικός -
πιέσεως
(DENISON)



Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτης ημιδιαταραγμένων δειγμάτων (διαχωριζόμενου τύπου ή διαιρετός)
 - χρησιμοποιείται για την τυποποιημένη δοκιμή διείσδυσης TERZAGHI (αριθμός κρούσεων ενός σταθερού βάρους για να προκαλέσει ορισμένη διείσδυση του δειγματολήπτη στο έδαφος.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

SPT: Κανονική Δοκιμή Διείσδυσης – Standard Penetration Test

- Μετράται ο αριθμός των κρούσεων που απαιτούνται για τη διείσδυση του δειγματολήπτη κατά 30cm στον υπό εξέταση εδαφικό ορίζοντα.
- Ορίζεται **ως αριθμός (N)** το άθροισμα των κρούσεων για τη διείσδυση του διαιρετού δειγματολήπτη κατά 45cm, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο αριθμός κρούσεων των πρώτων 15cm (καθώς θεωρείται η περιοχή αυτή ως ζώνη διατάραξης).
- Για παράδειγμα, αν οι 3 αριθμοί κρούσεων για τα 45cm μήκους διείσδυσης είναι 7/11/14, τότε ο αριθμός (N) θα είναι: $N=7+11+14=32$.
- Σκοπός δοκιμής: Ο αριθμός (N_{SPT}) συσχετίζεται με τη γωνία τριβής (φ°), την ανεμπόδιστη θλίψη και αστράγγιστης διατμητικής αντοχής εδαφών.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

- Δειγματολήπτης ημιδιαταραγμένων δειγμάτων (διαχωριζόμενου τύπου ή διαιρετός)



• *Δειγματολήπτης Terzaghi*

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων



**Επισήμανση πάνω στο στέλεχος των 45cm
Διείσδυσης του δειγματολήπτη Terzaghi, ανά 15cm**



**Ελεύθερη πτώση του αυτόματου βάρους
των 63,5 kg**



Περάτωση της διείσδυσης



**Απόληψη δείγματος από τον διαιρετό
δειγματολήπτη και περιτύλιγμα με
πανί**

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

- Μη δειγματοληπτική (Διαταραγμένα δείγματα): Δειγματοληψία με διακοπή του νερού (**φραγμός**)
 - Διακοπή της κυκλοφορίας του νερού κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας (φραγμός)
 - διαταραχή του ιστού του και παρουσιάζει αλλοιώσεις των ιδιοτήτων του (κυρίως ως προς τη φυσική υγρασία) λόγω υπερθέρμανσής του (“ψημένο” δείγμα).
 - Επιλέγεται για εδάφη που είναι αδύνατη η διεύθυνση με απλή πίεση και που η περιστροφική κίνηση του δειγματολήπτη με σύγχρονη κυκλοφορία νερού προκαλεί θρυμματισμό και απόπλυση του εδαφικού υλικού (π.χ. Χαλαρά αμμώδη εδάφη)
 - Δεν είναι κατάλληλο για εργαστηριακές δοκιμές υποβάλλεται μόνο σε δοκιμές ταξινόμησης

Φραγμός



Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

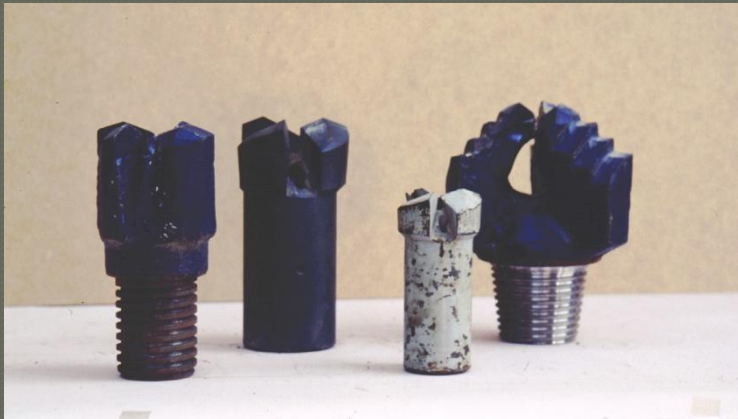
VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

- Μη δειγματοληπτική περιστροφική διάτρηση
 - Όταν δεν απαιτείται δειγματοληψία σε βραχώδεις σχηματισμούς (προχώρηση χωρίς δείγμα μέχρι το επιθυμητό βάθος δειγματοληψίας ή προκειμένου για εγκατάσταση οργάνων σε οπή γεώτρησης) χρησιμοποιούνται ειδικά κοπτικά (π.χ. γριναζωτά κοπίδια).
 - Η ταχύτητα προχώρησης, το χρώμα και η υφή των υπολειμμάτων της κοπής του βράχου που παρασύρονται από το νερό επιστροφής της γεώτρησης δίνουν ενδείξεις για τη φύση των εδαφικών και βραχωδών σχηματισμών του υπεδάφους.

Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

VI. Δειγματολήπτες Εδαφικών Δειγμάτων

- Μη δειγματοληπτική περιστροφική διάτρηση



• Γραναζωτά και, τρίκωνα κοπίδια

Συσκευασία και φύλαξη δειγμάτων

- τοποθετούνται σε ξυλοκιβώτια, που έχουν πλάτος περίπου 1m. και αποτελούνται από 3-4 σειρές χωρισμάτων με ξύλο.
- τοποθετούνται προσεκτικά μέσα στα κιβώτια με τη σωστή σειρά (κατά βάθος και διεύθυνση δειγματοληψίας). Το τέλος κάθε πυρηνοληψίας σημειώνεται με ένα κομμάτι ξύλου που είναι τοποθετημένο εγκάρσια στα κύρια χωρίσματα.
- τα μαλακά ή αποσαθρωμένα πετρώματα, οι πυρήνες προστατεύονται με λεπτή πλαστική μεμβράνη
- έγχρωμη φωτογράφιση των δειγμάτων των κιβωτίων των γεωτρήσεων

Συσκευασία και φύλαξη δειγμάτων



Βάθος και Διάταξη Γεωτρήσεων

Γενικά

- ◉ Υπάρχουν ορισμένες προδιαγραφές (Παράρτημα) αλλά η απάντηση βρίσκεται
 - στην ιδιαιτερότητα του έργου
 - στην εμπειρία του μελετητή, σε συνάρτηση πάντα με το συνολικό κόστος του έργου

Βάθος και Διάταξη Γεωτρήσεων

Για τον καθορισμό του τελικού βάθους:

- Διαπίστωση εδαφικής στρώση με ικανοποιητική φέρουσα ικανότητα (άμεση διερεύνηση αν υπάρχει κάτω από αυτή άλλη ασθενέστερη στρώση).
- Σε μαλακά εδάφη που υπόκεινται σε σημαντικές καθιζήσεις, οι γεωτρήσεις φθάνουν σε βάθος τέτοιο που τα φορτία της κατασκευής δεν επηρεάζουν το υπέδαφος από πλευράς καθιζήσεων
- Εκτίμηση βάθους ανάλογα με συγκεκριμένη υπό διερεύνηση επιφάνειας ολίσθησης (σε περίπτωση κατολίσθησης)
- Καθορισμός – εύρεση βραχώδους υποβάθρου

Βάθος και Διάταξη Γεωτρήσεων

Σε περιπτώσεις σημαντικών τεχνικών έργων (φραγμάτων, σήραγγων, γεφυρών, βιομηχανικών κτιρίων κ.α.)

- Υπάρχει ελάχιστος αριθμός ανάλογα με το τεχνικό και τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά (μήκος έργου, βάθος επίδρασης)
- Πολυπλοκότητα του Γεωλογικού Μοντέλου: ερωτηματικά της γεωλογικής μελέτης που έχουν σχέση με τη στρωματογραφία και την τεκτονική της περιοχής του έργου, (π.χ. στις σήραγγες μία διάμετρο της σήραγγας κάτω από τον πυθμένα της).

Βάθος και Διάταξη Γεωτρήσεων

◉ Σημειώσεις:

- Πρέπει να τονιστεί ότι είναι δυνατόν να εκτελούνται και πλάγιες – υπό κλίση γεωτρήσεις (εντοπισμός ρηγμάτων, επαφών σχηματισμών κ.λ.π)
- Επισημαίνεται ότι η εκτέλεση γεωτρήσεων στις πόλεις προϋποθέτει πολλές φορές την διενέργεια μικρού φρέατος (σκάμα) για την αποφυγή σοβαρών ζημιών σε δίκτυα κοινής οφελείας (αποχετεύσεις, φυσικό αέριο, τηλεπικοινωνιακές γραμμές κ.ά.). Το φρέαρ αυτό είναι συνήθως 1-1,5 m βάθους.

Βάθος και Διάταξη Γεωτρήσεων



Γεώτρηση υπό κλίση.

Βάθος και Διάταξη Γεωτρήσεων



Φρέαρ σε αστική περιοχή για τη διενέργεια δειγματοληπτικής γεώτρησης και τον έλεγχο πιθανών δικτύων κοινής ωφελείας.



Γεωτρύπανο - Έλκυθρο



Κεκλιμένη γεώτρηση



Ερωτήσεις;;;