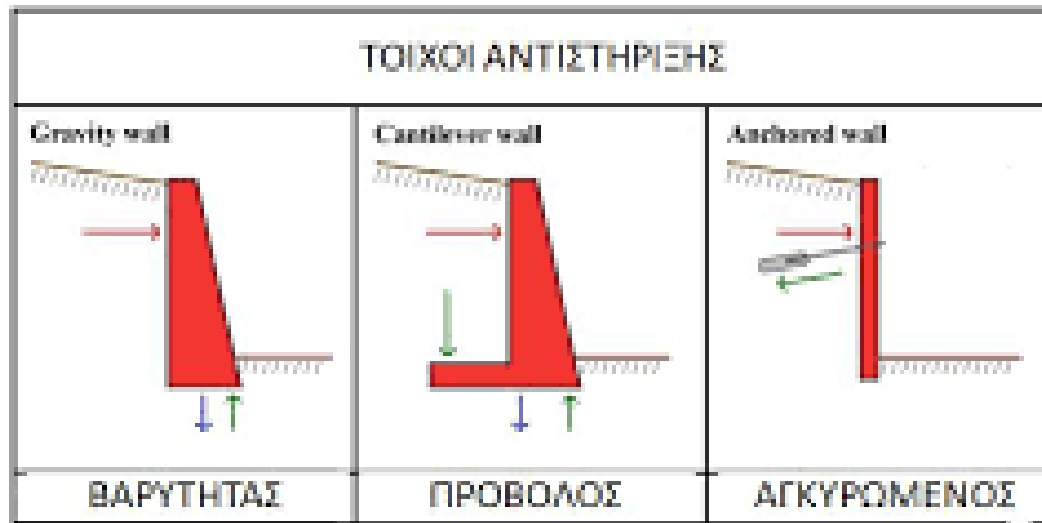


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ-- ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

1^η ΔΙΑΛΕΞΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

2 . ΓΕΩΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

1. Η σημασία των χωματοургικών και των τεχνικών έργων

Ο ρόλος της σύγχρονης οδοποιίας, όχι το ανάγλυφο αλλά γεωμετρική άνεση και χωματοургικά εύκολα από ισχυρά μηχανήματα. Χωματοургικά έργα –σημαντικός ο ρόλος των 40% του συνολικού προϋπολογισμού. Τεχνικά έργα οδοποιίας –ιδιαίτερο ενδιαφέρον (οχετοί ,τοίχοι αντιστήριξης σήραγγες κλπ)

2. Σύγχρονη οδοποιία και γεωκατασκευές

Υψηλές λειτουργικές απαιτήσεις (ταχύτητα και ασφάλεια) μικρές κατά μήκος κλίσεις μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας κατακόρυφα και οριζόντια, απαίτηση γεωστατικής επάρκειας, διαστασιολόγηση, θεμελίωση ,ευστάθεια, περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Αμιγείς γεωκατασκευές (ορύγματα ,επιχώματα) και τεχνικά έργα (τοίχοι αντιστήριξης ,σήραγγες cut and cover)

Προσοχή στη διάκριση χωματοургικό έργο και χωματοургική εργασία !! (πολύ πιο σημαντικό το χωματοургικό έργο) ο όρος γεωκατασκευές (τα παραδοσιακά χωματοургικά και σύγχρονα)

3. Ορύγματα

Τομές στο φυσικό ανάγλυφο για κατασκευή οδού σε χαμηλότερο υψόμετρο. Ποικιλία χωματοουργικών εργασιών ,εκσκαψιμότητα, επιλογή μηχανημάτων , αριθμός –θέση προσβολής, διαχείριση χωματισμών ,αποθέσεις, αναβαθμοί πρανών, επιλογή κλίσεων –ευστάθεια πρανών , συλλογή ομβρίων -αποστράγγιση , μέτρα προστασίας επένδυσης –σταθεροποίησης πρανών, τεχνικά έργα προστασίας οδοστρώματος και οχημάτων.

4. Αποθεσιοθάλαμοι

Απόθεση προϊόντων εκσκαφής σε επιλεγμένες προσωρινές θέσεις –πιθανά προβλήματα σε εδάφη με χαμηλή μηχανική αντοχή. (ολισθήσεις –κατολισθήσεις –καθιζήσεις -παρεμπόδιση επιφανειακής δίαιτας . Δίνει ενδείξεις ως μορφή επιχώματος για τις κατάλληλες κλίσεις.

5. Επιχώματα

Βασικές γεωκατασκευές οδοποιίας –επάρκεια , καταλληλότητα υλικών-επιλογή εξοπλισμού διάστρωσης και διαμόρφωσης στρώσεων- διαδικασία ,επιλογή εξοπλισμού συμπύκνωσης, πρόβλεψη συνιζήσεων ,καθιζήσεων- ευστάθεια έναντι ολίσθησης –διατάξεις αποστράγγισης , επένδυση πρανών

6. Οπλισμένα επιχώματα

Ειδική τεχνική σε περιορισμένο εύρος και σε επιχώματα μεγάλου ύψους. Πρανή με απότομες κλίσεις με ενίσχυση ή όπλιση εδάφους . Επιλογή είδους ,διάταξη ,πυκνότητα ,μήκος , επικάλυψη οπλισμών.

7. Μέτωπα σηράγγων

Ειδική κατηγορία γεωκατασκευών . Σωστός σχεδιασμός ,ασφάλεια ,διάρκεια. Εκσκαφές ,καθαιρέσεις ,επιφανειακές εκσκαφές πρανή ,επανεπιχώσεις, **εναλλακτικά** «cut and cover», αναβαθμοί σε ανάντη πρανή , σταθεροποίηση με αγκύρια ,επιφανειακά όμβρια ,αποστράγγιση υπογείων υδάτων .

8. Τοίχοι αντιστήριξης

Ειδική κατηγορία τεχνικών έργων , πλήθος χωματουργικών εργασιών και απαίτηση γεωτεχνικών ελέγχων. Ειδικές εκσκαφές ,στάθμη θεμελίωσης ,επιφανειακές εκσκαφές ανάντη πρανούς, επιχωματώσεις –συμπύκνωση όπισθεν τοίχου, αποστραγγιστικά ,φίλτρα ,φυτοκάλυψη επένδυση επιφάνειας εδάφους

ΓΕΩΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

9. Σήραγγες “cut and cover”

Σήραγγες με χαμηλό υπερκείμενο –μικρό μήκος . Έργα αντιστήριξης σε απότομα πρανή-σταδιακή εκτέλεση εκσκαφής και σκυροδέτησης για μεγάλα μήκη-αποκατάσταση τοπίου.

10. Γεωκατασκευές και χωματοургικές εργασίες

Ορύγματα –επιχώματα-οπλισμένα επιχώματα-μέτωπα σηράγγων-τοίχοι οπλισμένης Γής-τοίχοι αντιστήριξης –μικρά τεχνικά –κάτω διαβάσεις.

11. Γεωτεχνικοί έλεγχοι σε χωματοургικά και τεχνικά έργα Οδοποιίας

Οι βασικότεροι γεωτεχνικοί έλεγχοι : συνίζηση ,ευστάθεια πρανών ,ολίσθηση υπεδάφους ,βαθμός συμπύκνωσης, φέρουσα ικανότητα, ωθήσεις γαιών, θεμελιώσεις τεχνικών έργων, καθιζήσεις.

ΦΩΤΟ



ΔΙΑΔΟΧΙΚΑ ΠΡΑΝΗ



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΒΑΣΗΣ

ΦΩΤΟ



ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ



ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΙΟΝΙΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ

ΦΩΤΟ



ΑΡΧΑΙΑ ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ



ΠΡΑΝΗ ΧΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΦΩΤΟ



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΑΝΟΥΣ



ΠΡΑΝΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΙΟΘΑΛΑΜΟΙ

ΦΩΤΟ



ΠΥΛΩΝΕΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΣΤΟΜΙΟ ΣΗΡΑΓΓΑΣ



ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΜΙΟ ΣΗΡΑΓΓΑΣ

ΦΩΤΟ



ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΠΡΑΝΟΥΣ



ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΦΩΤΟ



ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ



ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΧΑΡΑΞΕΩΝ

1. Περιεχόμενο της γεωλογικής και γεωτεχνικής αναγνώρισης

Είναι το πρώτο βήμα για σχεδιασμό και κατασκευή έργου οδοποιίας. Ζητήματα σχεδιασμού : κλίση πρανών- ορυγμάτων επιχωμάτων, συνθήκες ισορροπίας γεωλογικών σχηματισμών, δυνατότητες αντιστήριξης, φέρουσα ικανότητα εδάφους, (διαστασιολόγηση οδοστρωμάτων) , εκσκαψιμότητα, θέσεις δάνειων υλικών , συνθήκες υπόγειας διαίτας- ΟΛΑ

ΘΕΜΑΤΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ

Σχεδιασμός: καθορισμός τεχνικού αντικειμένου, επιτόπια έρευνα, επιλογή κατάλληλου εξοπλισμού , προεκτίμηση χρόνου- κόστους , επιλογή μεθόδων καταγραφής –λογισμικού , ενέργειες για άρση εμποδίων εκτέλεσης του έργου

2. Μέθοδοι γεωλογικής και γεωτεχνικής αναγνώρισης

Οπτικός έλεγχος, έλεγχος επαφής (feel test) ,ηλεκτρικές διαγραφίες, σεισμική διάθλαση . 6 μεγάλες κατηγορίες: έρευνα γεωλογικών στοιχείων, επι τόπου γεωτεχνική αναγνώριση, γεωφυσικές μέθοδοι αναγνώρισης, ερευνητικές γεωτρήσεις, ερευνητικές διατρήσεις ,εργαστηριακή έρευνα.

3. Έρευνα γεωλογικών στοιχείων

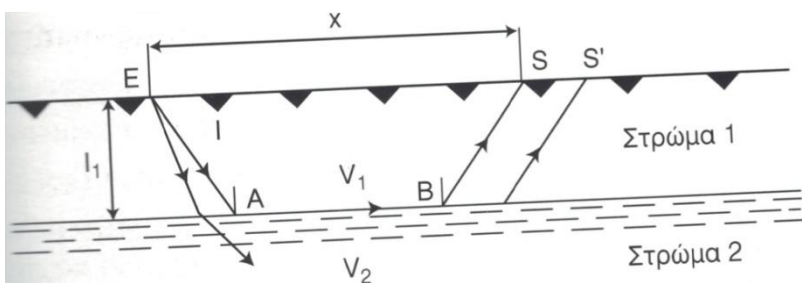
α. Γεωλογικοί χάρτες β. Αεροφωτογραφίες γ. Υδρολογικά στοιχεία δ. Γεωλογική χαρτογράφηση
ε. Υδρολογική χαρτογραφία στ. Δορυφορικές εικόνες και χρήση GIS

4. Γεωτεχνική μακροσκοπική έρευνα

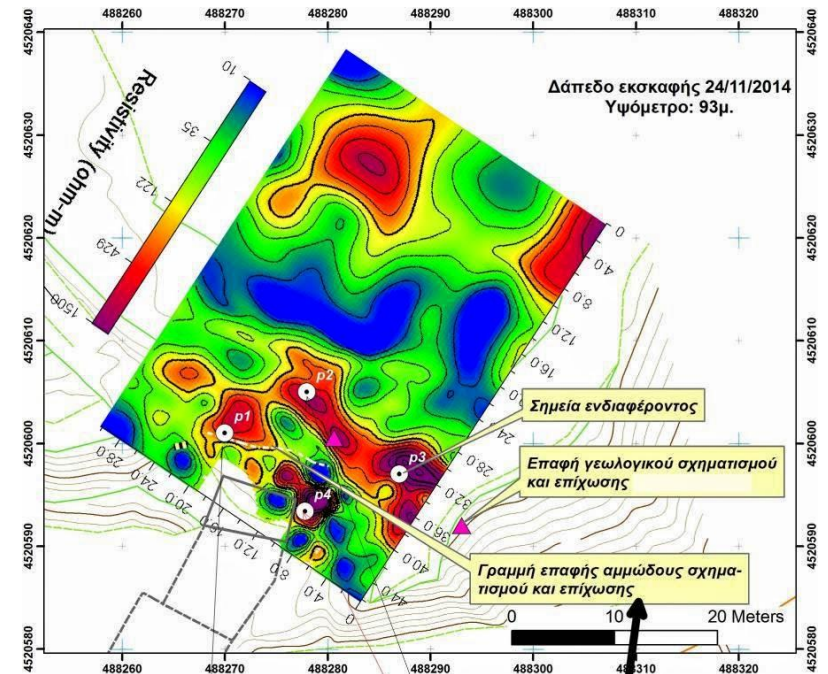
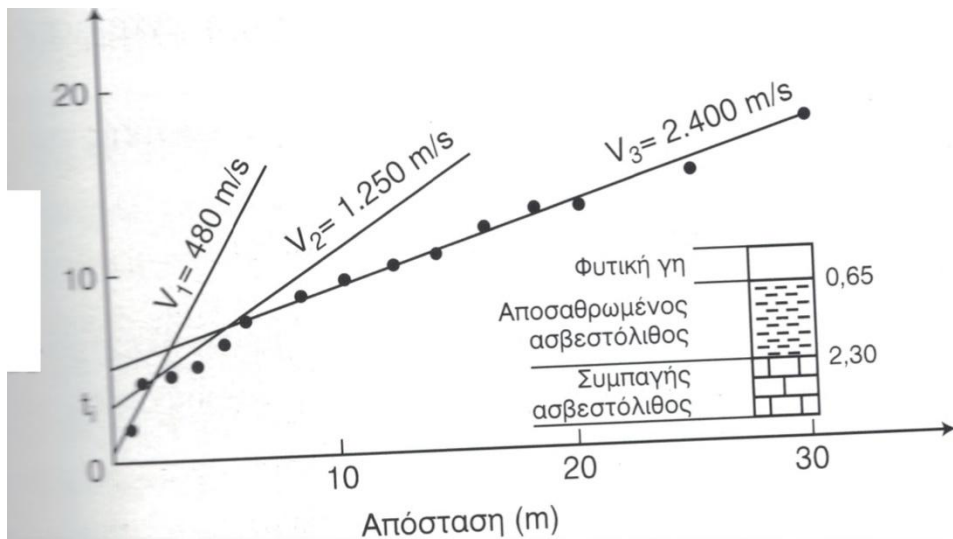
Επιτόπια επίσκεψη-τομές υπεδάφους-μακροσκοπικές παρατηρήσεις γεωλογικού χαρακτήρα (κλίσεις φυσικού ανάγλυφου ,φρύδια ολίσθησης στα ανάντη φυσικά πρανή), έντονες κλίσεις πρανών άρα βραχώδες υπόβαθρο, κατολίσθηση ενεργός η σταθεροποιημένη.

5. Οπτική και δια χειρός εξέταση εδαφικών δειγμάτων

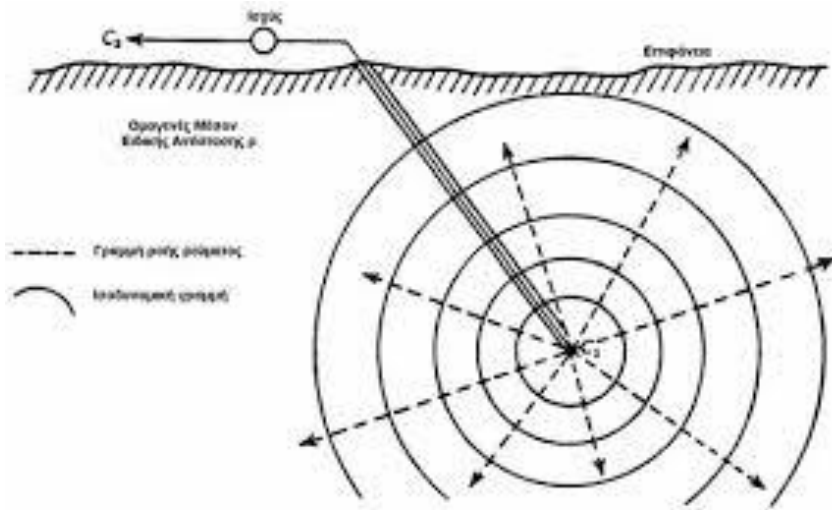
Χρήσιμες πληροφορίες όχι ιδιαίτερος εξοπλισμός . Χρωματικά δείγματα κριτήριο κατάταξης: βαθιά σκούρα χρώματα= αργιλικά η οργανικά εδάφη + υγρασία μεγάλη, σκούρες η μαύρες αποχρώσεις σε λεπτόκοκκα = οργανικά συστατικά . Αντίθετα φωτεινές γκριζοπράσινες , κίτρινες και κόκκινες αποχρώσεις = μη οργανικά εδάφη. Το βαθύ κόκκινο και καστανοκίτρινο χρώμα =οξείδια σιδήρου, λευκό και ρόδινο = οξείδια πυριτίου αργίλου. Δοκιμή θρυμματισμού (breaking test) για πλαστικότητα και επί τόπου δοκιμή αποσάθρωσης (slake test) , για βράχους υδροχλωρικό οξύ =παρουσία ανθρακικού ασβεστίου



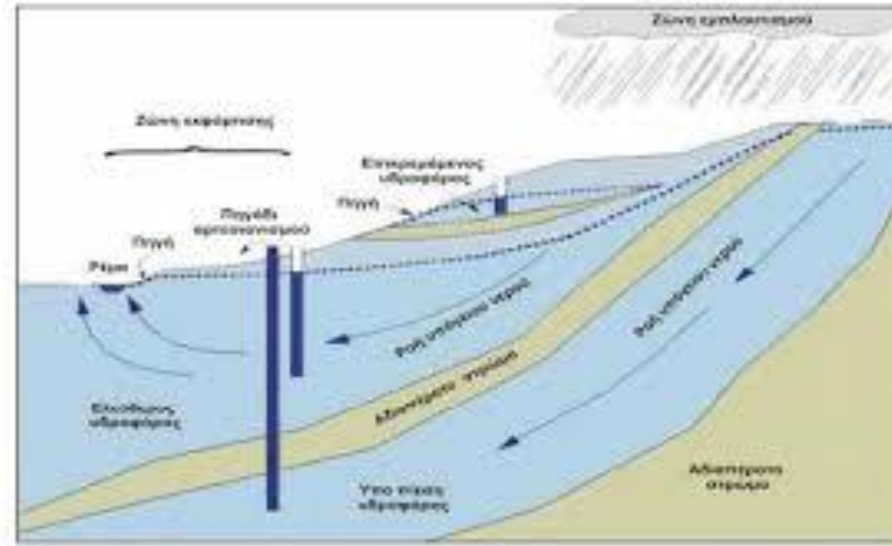
Αρχή και πεδίο εφαρμογής σεισμικής μεθόδου



Ηλεκτρομαγνητική μέθοδος

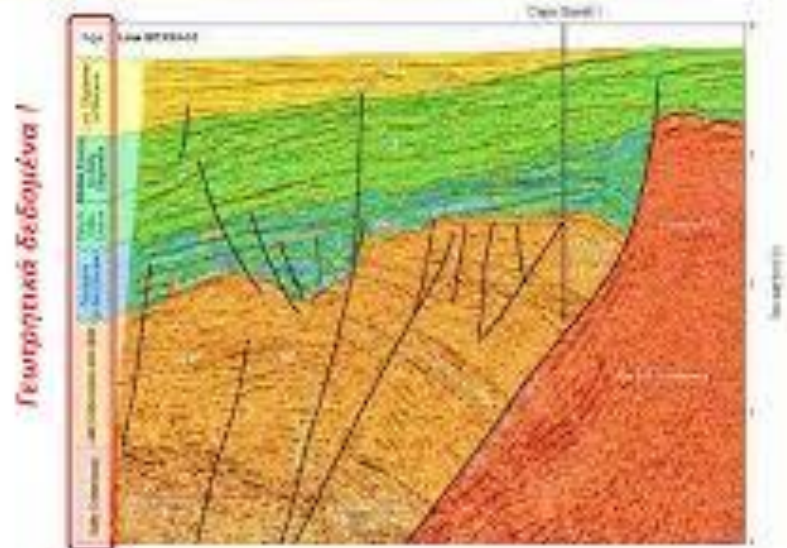


Ηλεκτρική διαγραφή



υδροφορέας

Γεω-Τεχνικές Διασκοπήσεις (σπείραμα - τριγωνία - αξιολόγηση)



Επιβλεπόμενες
Τεχνικές Τύπος
ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ
(αξιολόγηση σπείραμα - αξιολόγηση)

Γεω-σεισμικές διασκοπήσεις

6. Μέθοδοι γεωφυσικής αναγνώρισης

Αξιόπιστα εργαλεία για την γεωμετρία + σχηματισμούς υπεδάφους. Εξειδίκευση . Μέθοδοι: ηλεκτρικής αγωγιμότητας (διαφορετική αγωγιμότητα στα διαφορετικά υλικά χρήσιμη για στάθμη υδροφόρου)-σεισμικής διάθλασης (ταχύτητα διάδοσης , μηχανικά χαρακτηριστικά E, ν βοηθά στην καταγραφή υπόγειων σχηματισμών, εκσκαψιμότητα) – μαγνητική μέθοδος (πάχος επιφανειακού μανδύα , γεωλογικών σχηματισμών)-Βαρυτημετρική μέθοδος (διαφορές g ,για εντοπισμό στοών, σπηλαίων) –Ηλεκτρομαγνητική μέθοδος (υψηλής ευκρίνειας διασκόπηση ,για υπόγειες κατασκευές ,δίκτυα κλπ.)

7. Ερευνητικές γεωτρήσεις

Χρονοβόρα ,δαπανηρή μέθοδος γεωτεχνικής αναγνώρισης (συγκεκριμένες θέσεις , προμελέτη η οριστική μελέτη). Ασφαλείς και ακριβείς πληροφορίες απαραίτητες για θεμελίωση τεχνικών έργων, θεμελίωση υψηλών επιχωμάτων , διάνοιξη σηράγγων, διαμόρφωση πρανών ορυγμάτων μεγάλου ύψους. Βάθος υπογείου ορίζοντα σκληρότητα και εκσκαψιμότητα υλικών, καταλληλότητα για επιχώματα. Γεωτρήσεις από 15μ -30μ. Σε οδικά επιχώματα συμπιεστα βάθος >1.50B (B μέσο πλάτος επιχώματος)

8. Ερευνητικές διατρήσεις

Αφορά εργασίες για εκτέλεση χωματοургικών. Απλή και όχι δαπανηρή αλλά δίνει και λιγότερες πληροφορίες . Ελικοειδή τρυπάνια (αρίδες) σε μικρότερα βάθη (10μ) (Proctor, CBR , όχι τριαξονικές δοκιμές η διάτμησης)

9. Εργαστηριακή έρευνα

Το τελευταίο στάδιο γεωτεχνικής αναγνώρισης. Ακριβής καταγραφή ιδιοτήτων εδαφικών δειγμάτων. Δοκιμές κατάταξης: κοκκομετρική ανάλυση, συντ.ομοιομορφίας και καμπυλότητας της κοκκομετρικής καμπύλης-όρια Attemberg -φυσική υγρασία βαθμός κορεσμού-περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο για κατάταξη αργίλων ,μαργών και ασβεστολιθικών εδαφών –η περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες-το φαινόμενο και το απόλυτο ειδικό βάρος .

Δοκιμές μηχανικής αντοχής: για διατμητική αντοχή συνοχή και γωνία τριβής (ευστάθεια πρανών, θεμελίωση, αντιστήριξη και ολίσθηση συνδέονται με διατμητική αντοχή) * δοκιμή κιβωτίου διάτμησης *τριαξονική δοκιμή *μονοαξονική θλίψη * δοκιμή δακτυλιοειδούς διάτμησης (ring shear test)

Δοκιμές φέρουσας ικανότητας εδαφών και γεωκατασκευών: παραμορφωσιμότητα εδάφους : *δοκιμή Καλιφορνιακού δείκτη CBR *τριαξονική δοκιμή προσδιορισμού του μέτρου Ελαστικότητας E (η μέτρου επανάταξης M_R) *Ειδικές δοκιμές (Proctor έλεγχος συμπύκνωσης, δοκιμές συμπίεσότητας στο οιδήμετρο , εργαστηριακές δοκιμές διαπερατότητας. Για βραχώδεις σχηματισμούς (δείκτης RQD για πυκνότητα ρωγμών και ασυνεχειών του βράχου. Γίνεται και πετρογραφική κατάταξη . Δοκιμές μηχανικής αντοχής σε βράχο : *δοκιμή άμεσου εφελκυσμού *δοκιμή έμμεσου εφελκυσμού (βραζιλιανή δοκιμή)*δοκιμή μονοαξονικής θλίψης* δοκιμή σημειακής φόρτισης. Μορφή –πυκνότητα ασυνεχειών. Υδροφιλία ευαισθησία -διαβρωσιμότητα

10. Ειδικές επιτόπιες δοκιμές

Για τον προσδιορισμό Φ.Ι. φυσικών εδαφών και γεωκατασκευών. Δοκιμές σε επίπεδες επιφάνειες Ειδικός εξοπλισμός και αντίβαρο : *επι τόπου δοκιμή Καλιφορνιακού δείκτη *δοκιμή φορτιζόμενης πλάκας για το μέτρο παραμόρφωσης *δοκιμή πλάκας για μέτρο αντίδρασης *δοκιμή δυναμικού πενετρόμετρου

Διαστασιολόγηση οδοστρωμάτων –για οριστική μελέτη *φορητό Πενετρόμετρο (rocket penetrometer) *κωνικό Πενετρόμετρο (cone penetrometer)

11. Σύνταξη προγράμματος ερευνών

Αναγνώριση μεθοδική και προγραμματισμένη . Σε προκαταρκτική μελέτη συνοπτική διαδικασία αναγνώρισης. Σε προμελέτη και κυρίως οριστική μελέτη πλήρης γνώση των επι τόπου γεωτεχνικών συνθηκών και μια έρευνα σε βάθος για τις ιδιότητες των γεωλογικών σχηματισμών. Συντάσσεται πίνακας και σε κάθε περίπτωση ο μελετητής εξαντλεί τα χρονικά και οικονομικά περιθώρια για την ολοκλήρωση της εικόνας του υπεδάφους. Να αποφεύγει μεθόδους έρευνας και εργαστηριακές δοκιμές που επιβαρύνουν τον προϋπολογισμό χωρίς να προσθέτουν τίποτα σε γεωτεχνικές πληροφορίες

4. ΕΔΑΦΟΣ - ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

1. Φύση και προέλευση του εδάφους
2. Οι τρεις φάσεις του εδάφους
3. Κοκκομετρία
4. Ισοδύναμο άμμου
5. Πλαστικότητα εδαφών - Όρια Atterberg
6. Δείκτης ομάδας
7. Διαπερατότητα
8. Άλλες φυσικές παράμετροι
9. Συστήματα κατάταξης εδαφών - Το σύστημα AASHTO
10. Το διάγραμμα πλαστικότητας και το ενοποιημένο σύστημα (USCS)
11. Συγκριτική κατάταξη εδαφών σύμφωνα με τα διάφορα συστήματα
12. Επίδραση παγετού

5. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

1. Διάκριση παραμέτρων μηχανικής αντοχής
2. Καλιφορνιακός δείκτης
3. Υπολογισμός δείκτη CBR ενός εδάφους
4. Δείκτης πενετρόμετρου κώνου (DCP)
5. Πενετρόμετρο CBR
6. Η δοκιμή φορτιζόμενης πλάκας
7. Μέτρο αντίδρασης υπεδάφους
8. Δείκτης αντίστασης - R
9. Μέτρο επανάταξης
10. Πεδίο εφαρμογής παραμέτρων φέρουσας ικανότητας
11. Διατμητική αντοχή του εδάφους
12. Παραμορφωσιμότητα και δείκτης πλαστικότητας
13. Εμπειρικές σχέσεις μεταξύ των μηχανικών παραμέτρων
14. Φέρουσα ικανότητα και βαθμός συμπύκνωσης

6. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΓΕΩΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

1. Οι τάσεις στο έδαφος
2. Ελαστική συμπεριφορά του εδάφους
3. Θεωρία Boussinesq
4. Κατακόρυφη τάση λόγω κατανεμημένου ορθογωνικού φορτίου
5. Διατμητική αντοχή και θραύση του εδάφους

7. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Σημασία των χωματουργικών εργασιών
2. Διάκριση χωματουργικών εργασιών
3. Συνοπτική περιγραφή χωματουργικών εργασιών
4. Μηχανήματα

8. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

1. Σκοπός της συμπύκνωσης
2. Συνθήκες συμπύκνωσης
3. Χαρακτηριστικά συμπύκνωσης διαφόρων εδαφών
4. Επίδραση στη διαπερατότητα και στη συμπιεστότητα
5. Συμπύκνωση και μηχανική αντοχή
6. Ποιοτικός έλεγχος των προς συμπύκνωση υλικών
7. Έλεγχος συμπύκνωσης κατά Proctor
8. Εργοταξιακός έλεγχος συμπύκνωσης
9. Άλλες μέθοδοι ελέγχου συμπύκνωσης
10. Εκτέλεση της συμπύκνωσης
11. Υπερσυμπύκνωση
12. Μηχανήματα συμπύκνωσης

9. ΟΡΥΓΜΑΤΑ

1. Φάσεις εκσκαφής

2. Διαμόρφωση πρανών

3. Μέτρα προστασίας

4. Φόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής

10 .ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

1. Κατασκευαστικά θέματα
2. Υλικά
3. Συνθήκες έδρασης
4. Κατασκευαστική διαδικασία
5. Κλίσεις πρανών
6. Μέτρα προστασίας
7. Βραχώδη επιχώματα
8. Προγραμματισμός εργασιών

11 . ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

1. Λόγοι σταθεροποίησης εδαφών
2. Σταθεροποίηση δια τσιμέντου
3. Σταθεροποίηση θραυστών υλικών δια τσιμέντου
4. Σταθεροποίηση δι' ασφάλτου
5. Σταθεροποίηση με υδράσβεστο
6. Σταθεροποίηση με ιπτάμενη τέφρα
7. Άλλες τεχνικές σταθεροποίησης

12. ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑ

1. Προέλευση γεωσυνθετικών υλικών

2. Πεδίο εφαρμογής γεωσυνθετικών υλικών

3. Εφαρμογές σε γεωκατασκευές οδοποιίας

4. Περιγραφή και ιδιότητες γεωσυνθετικών υλικών

13 .ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ

1. Φυσικά και τεχνητά πρανή
2. Ολισθήσεις πρανών
3. Συνθήκες ισορροπίας πρανών
4. Έλεγχος της ευστάθειας
5. Πρανή ψαθυρών και συνεκτικών εδαφών
6. Μέθοδος FELLENIUS
7. Μέθοδος BISHOP
8. Ανάλυση του TAYLOR
9. Νομογραφήματα υπολογισμών
10. Μέτρα σταθεροποίησης πρανών
11. Μέτρα πρόληψης και αποκατάστασης κατολισθήσεων

14 . Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗΣ

1. Πεδίο εφαρμογής της τεχνικής
2. Περιγραφή της τεχνικής
3. Κατασκευαστικά θέματα
4. Στέγαστρα και ημιστέγαστρα οδών
5. Μέθοδος της προεπίχωσης
6. Πεδίο εφαρμογής

15 .ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΟΔΙΚΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

1. Παραμορφώσεις και αστοχίες οδικών επιχωμάτων
2. Συνίζηση επιχώματος
3. Μεταβατικά επιχώματα
4. Αστοχίες λόγω καθίζησης
5. Μέγεθος καθίζησης
6. Ταχύτητα καθίζησης
7. Μέθοδοι βελτίωσης του υπεδάφους
8. Οριζόντια στραγγιστήρια

16 . ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ

1. Ορισμοί και πεδίο εφαρμογής

2. Όπλιση πρανών

3. Επιφανειακή ευστάθεια

4. Διαμπερής ενίσχυση επιχώματος

5. Ενίσχυση θεμελίωσης επιχώματος

6. Ενίσχυση υλικού επίχωσης τοίχων αντιστήριξης

7. Μέθοδοι διαστασιολόγησης

8. Μέθοδοι κατασκευής

17. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

1. Διάκριση έργων αντιστήριξης

2. Τοίχοι βαρύτητας

3. Τοίχοι αντιστήριξης

4. Αντηριδωτοί τοίχοι

5. “Τοίχοι Βερολίνου”

17. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

6. Υπολογισμοί - Διαστασιολόγηση

7. Αρμοί - Διαμόρφωση όψης

8. Αποστράγγιση

9. Υλικά και διαδικασία επανεπίχωσης

10. Πεδίο εφαρμογής τεχνικών αντιστήριξης

18. ΕΡΓΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΟΔΩΝ

1. Ο ρόλος των υδραυλικών τεχνικών έργων
2. Η απορροή των υδάτων
3. Επιφανειακή αποστράγγιση
4. Ρείθρα οδών
5. Τάφροι
6. Φρεάτια
7. Σχεδιασμός έργων επιφανειακής αποστράγγισης

ΕΡΓΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΟΔΩΝ

8. Υπόγεια δίαιτα και γεωκατασκευές οδοποιίας
9. Κριτήρια σχεδιασμού έργων αποστράγγισης
10. Στοιχεία υπόγειας υδραυλικής
11. Έργα υπεδάφιας αποστράγγισης
12. Γραμμικά στραγγιστήρια φίλτρου
13. Γραμμικά πλαστικά στραγγιστήρια
14. Τάφροι αποστράγγισης
15. Φλέβες αποστράγγισης

ΕΡΓΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΟΔΩΝ

16. Φρεάτια διήθησης

17. Κατακόρυφα πηγάδια

18. Κατακόρυφα πλαστικά στραγγιστήρια

19. Στρώσεις Στράγγισης Οδοστρώματος (Σ.Σ.Ο.)

20. Φίλτρο πρανούς

21. Προστατευτικό πέτασμα αποστράγγισης

22. Στραγγιστικές κλίνες

23. Υλικά φίλτρου

24. Εγκιβωτισμός και επιχωμάτωση σωληνώσεων

19 .ΟΧΕΤΟΙ

1. Ρόλος των οχετών
2. Τύποι και κριτήρια σχεδιασμού οχετών
3. Σωληνωτοί οχετοί
4. Θολωτοί οχετοί
5. Πλακοσκεπείς οχετοί
6. Κιβωτοειδείς οχετοί
7. Μεταλλικοί οχετοί
8. Έργα διαμόρφωσης της εισόδου και εξόδου των οχετών

ΟΧΕΤΟΙ

1. Υδραυλικοί υπολογισμοί, μέγιστες κλίσεις οχετών και μέγιστες ταχύτητες

10. Αναλυτικές μέθοδοι υδραυλικού σχεδιασμού μικρών τεχνικών

11. Στατικοί υπολογισμοί οχετών

12. Ελάχιστες διαστάσεις οχετών και σωληνωτών αγωγών

13. Στάδια και υλικά κατασκευής οχετών

14. Στεγάνωση οχετών

20. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

1. Οδός και περιβάλλον

2. Περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις έργων οδοποιίας

3. Μέτρα για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων