

# ***ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ***

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ  
ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ Κ8 (ΤΡΙΑΝΔΡΙΑ) ΤΗΣ  
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΡΗΣΤΑΡΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**Α.Ε.Μ.: 3446**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

- 1. ΓΕΝΙΚΑ.**
- 2. ΓΕΝΙΚΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .**
- 3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟΝ ΚΟΜΒΟ Κ 8 .**
  - 3.1 Μορφολογία της περιοχής
  - 3.2 Γεωλογική – τεκτονική δομή
  - 3.3 Τεχνικογεωλογικές συνθήκες
    - 3.3.1 Στρωματογραφία – χαρακτηριστικά εδάφους
    - 3.3.2 Εδαφικές τομές
- 4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ.**
  - 4.1 Διαθέσιμα γεωτεκτονικά στοιχεία
  - 4.2 Επεξεργασία γεωτεχνικών στοιχείων
  - 4.3 Ταξινόμηση βραχομάζας
  - 4.4 Προσδιορισμός παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας
- 5. ΚΑΤΑΤΑΞΕΙΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ.**
- 6. ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ.**
- 7. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ HOEK & BROWN.**

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Η περιοχή ανάπτυξης του κόμβου K8 εντοπίζεται στη διασταύρωση της Ανατολικής Περιφερειακής Οδού με την οδό Κατσιμίδα, που οδηγεί προς την Τριανδρία, και το Καυταντζόγλειο Στάδιο. Χαρακτηρίζεται από λοφώδες, σχετικά ήπιο μορφολογικό ανάγλυφο, με μια τεχνητή επιπέδωση λόγω της υπάρχουσας περιφερειακής οδού. Γεωλογικά δομείται από σχηματισμούς του μεταμορφωμένου υποβάθρου, όπως πρασινογενέσιους χωρίς την εμφανή τυπική γνευσιακή υφή και πρασινοσχιστόλιθους χωρίς εμφανή σχιστότητα. Οι σχηματισμοί του υποβάθρου τοπικά καλύπτονται από υλικά αποσάθρωσης (μανδύας αποσάθρωσης). Σε κάποιες θέσεις εμφανίζονται ακόμα και εδαφικοί σχηματισμοί του πλειοπλειστοκαίνου πάνω σ' αυτούς του μεταμορφωμένου υποβάθρου. Επίσης εμφανίζονται υλικά πρόσφατων επιχωματώσεων τα οποία προέκυψαν από τις εκσκαφές για την διαμόρφωση των ορυγμάτων της περιφερειακής.

Το πάχος των εδαφικών υλικών, όπου εμφανίζονται είναι της τάξης των 1,50-3,00m. Το πάχος του μανδύα αποσάθρωσης κυμαίνεται από 3-10m. Η βραχομάζα εμφανίζεται έντονα κερματισμένη με πρακτικά μηδενικό R.Q.D. και υψηλό βαθμό αποσάθρωσης στα ανώτερα στρώματα, ενώ σε βάθη μεγαλύτερα των 10m ο δείκτης R.Q.D. παίρνει μεγαλύτερες τιμές με χαμηλότερο βαθμό αποσάθρωσης ενώ κατά θέσεις εμφανίζονται και ζώνες έντονου κερματισμού-τεκτονισμού.

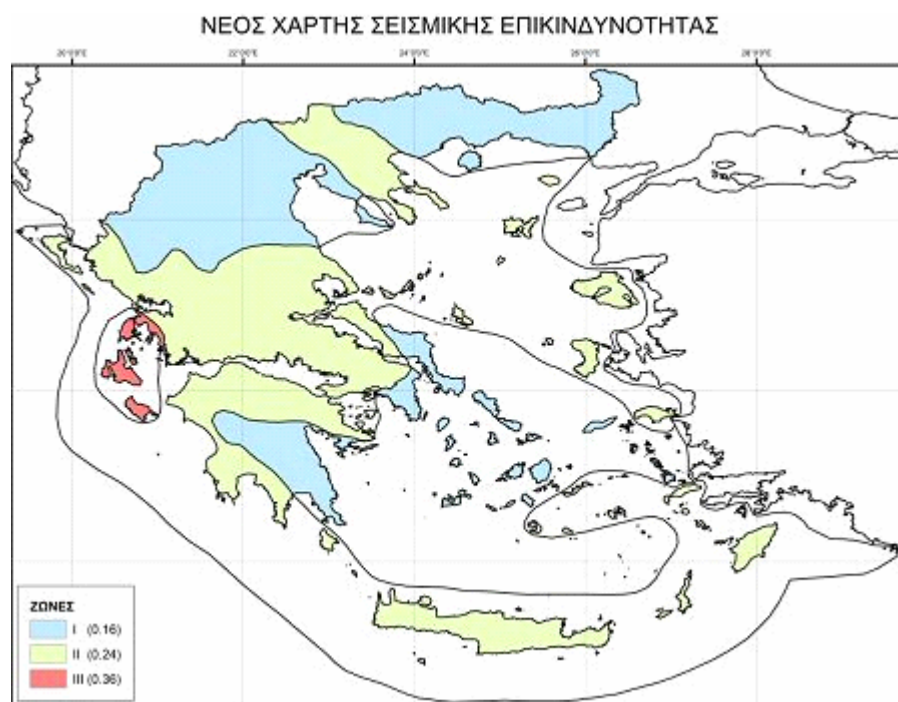
## 2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ευρύτερη περιοχή της μελέτης, σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα και τις σχετικές επιστημονικές θεωρήσεις γεωτεκτονικά ανήκει στην Περιροδοπτική ζώνη, η οποία κατέχει το άλλοτε ανατολικότερο τμήμα της ζώνης Αξιού. Η κύρια παλαιογεωγραφική και γεωτεκτονική σημασία της Περιροδοπτικής είναι ότι κατά την διάρκεια του Ιουρασικού αποτελούσε την ηπειρωτική κατωφέρεια της ελληνικής ενδοχώρας, η οποία κατέληγε περιφερειακά σε βαθιά αύλακα. Η τελευταία αποτελούσε την θέση βύθισης της ωκεάνιας περιοχής της ζώνης Αξιού κάτω από την Ευρωπαϊκή ηπειρωτική πλάκα, το περιθώριο της οποίας αποτελούσαν οι μάζες της Ροδόπης και της Σερβομακεδονικής. Τα πετρώματα της Περιροδοπτικής εμφανίζονται ελαφρά μεταμορφωμένα στην πρασινοσχιστολιθική φάση, με μέση παράταξη BBΔ-NNA, κλίση κυμαινόμενη μεταξύ 30 - 60 μοιρών ΒΑ και πτυχωμένα. Συγχρόνως με την μεταμόρφωση των σχηματισμών, που προκάλεσε ισοκλινείς πτυχές και την σχιστότητα των πετρωμάτων. Η δεύτερη φάση πτυχώσεων (μεταμορφικές) περιλαμβάνει πτυχές ανοιχτές, τύπου knick και knick ζώνες, πιθανής ηλικίας Ηωκαίνου-Ολιγοκαίνου. Ακολούθησε βραδεία φάση τεκτονισμού που προκάλεσε συμπίεστικά φαινόμενα, επαναλεπιώσεις και αναστροφές. Τέλος κατά την διάρκεια του Πλειο-Τεταρτογενούς ακολούθησε εφελκυστική ρηγμάτωση όλων των σχηματισμών. Τα ρήγματα της περιοχής συναντώνται στους σχιστόλιθους

και τους γνεύσιους και είναι κυρίως εφίππευτικά και στην πλειοψηφία τους διευθύνσεις ANA-ΔΒΔ και ΒΑ-ΝΔ.

Το πλήθος των ανώμαλων επαφών μεταξύ των διαφόρων σχηματισμών, ο έντονος αναλεπισμός και το ρήγμα του Χορτιάτη είναι τα βασικά στοιχεία που καθορίζουν την τεκτονική της περιοχής. Τόσο η παράταξη των λεπιών, όσο και η παράταξη της πλειοψηφίας των ρηγμάτων, που είναι ANA-ΔΒΔ, δικαιολογούν τον ομοιόμορφο προσανατολισμό των σχηματισμών προς τα ΒΑ, που για την περιοχή του υπό μελέτη κόμβου έχουν κλίση 60 μοίρες.

Τα παραπάνω αποτελούν καθοριστικό παράγοντα στην διαμόρφωση των συνθηκών ευστάθειας της περιοχής του Κ8. Δικαιολογούν δε, το βαθμό κερματισμού του σχηματισμού των πρασινοσχιστολίθων που διατρήθηκαν στις θέσεις των τεχνικών, ως αποτέλεσμα της έντονης τεκτονικής καταπόνησης που δέχθηκαν σε προηγούμενες γεωλογικές περιόδους. Σύμφωνα με την κατανομή του Ελλαδικού χώρου σε 4 κατηγορίες Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας που δίνεται στο παρακάτω σχήμα, η ευρύτερη περιοχή της έρευνας κατατάσσεται στη ζώνη Ι με συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης  $a=0,16$ . Το έδαφος συνίσταται από βραχώδεις και ημιβραχώδεις σχηματισμούς και κατατάσσεται στην κατηγορία Α.



Σχήμα 2.1 : Οι τρεις κατηγορίες ( I, II, III ) ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας στις οποίες χωρίστηκε ο Ελλαδικός χώρος.

### **3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟΝ ΚΟΜΒΟ Κ8**

#### **3.1 Μορφολογία της περιοχής**

Από μορφολογική άποψη η περιοχή της ζώνης διέλευσης της Ανατολικής Περιφερειακής Οδού Θεσσαλονίκης χαρακτηρίζεται από σχετικά ή πιο λοφώδες ανάγλυφο, καθώς εδράζεται χαμηλά στους λόφους που περικλείουν την πόλη. Ειδικότερα, στην περιοχή του κόμβου Κ8, που βρίσκεται βορείως του δήμου Τριανδρίας επί του Κέδρινου λόφου, το μορφολογικό ανάγλυφο είναι ήπιο, με πολύ μικρές κατά μήκος και εγκάρσιες κλίσεις, της τάξης των 5 έως 15 μοιρών αντίστοιχα. Το υδρογεωλογικό καθεστώς στην ευρύτερη περιοχή του έργου καθορίζεται, πέρα από τα υδρομετεωρολογικά στοιχεία (ύψος κατακρημνισμάτων), κυρίως από την σύσταση των σχηματισμών που δομούν την υπό μελέτη περιοχή και την τεκτονική καταπόνησή τους. Οι σχηματισμοί του μεταμορφωμένου βραχώδους υποβάθρου είναι πρακτικά στεγανοί (γνεύσιοι – πρασινοσχιστόλιθοι - πρασινογνεύσιοι) και μπορούν να χαρακτηριστούν μόνο από μια δευτερογενή διαπερατότητα λόγω της τεκτονικής τους καταπόνησης και της ανάπτυξης επιπέδων ασυνεχείων. Επομένως δεν επιτρέπουν στο νερό να κατεισδύσει, να διακινηθεί και να αποθηκευτεί στη μάζα τους, με εξαίρεση μόνο τις τεκτονισμένες ζώνες στις οποίες μπορεί να έχουμε διακίνηση του νερού η οποία εξαρτάται από το μήκος και την ανάπτυξη του γενικού συστήματος ασυνεχείων. Επίσης οι χαλαροί επιφανειακοί σχηματισμοί θεωρούνται ημιπερατοί - περατοί και θα μπορούσαν να διαμορφώσουν κάποια ήπια επιφανειακή υδροφορία ή κάποιον επικρεμάμενο υδροφόρο ορίζοντα αν είχαν μεγαλύτερο πάχος. Οι συνθήκες αυτές εντούτοις δεν συναντώνται στην περιοχή μελέτης και αυτό έχει ως αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων να ρέει επιφανειακά διαμέσου του υδρογραφικού δικτύου και ένα μικρό μόνο ποσοστό να διαπερνά στους γεωλογικούς σχηματισμούς.

#### **3.2 Γεωλογική - τεκτονική δομή**

Το γεωλογικό υπόβαθρο της Θεσσαλονίκης και τα υψώματα γύρω από αυτήν ανήκουν στην ενότητα Άσπρης Βρύσης - Χορτιάτη, που είναι δυτικότερη ενότητα της Περιοδοπικής ζώνης. Εκτείνεται ως λωρίδα πλάτους 4-8km, που αρχίζει βόρεια της Θεσσαλονίκης διέρχεται από το Χορτιάτη και φτάνει ως το νότιο άκρο της Σιθωνίας, όπου κάμπτεται ΒΑ και καταλήγει στο Άγιο Όρος. Αποτελείται από ιζηματογενή κυρίως πετρώματα στα οποία παρεμβάλλονται μεταμορφωμένα πετρώματα, πρασινοσχιστολιθικής φάσης. Τα τελευταία έχουν έκταση 5km, με κύρια ανάπτυξη Β-ΒΑ. Πρόκειται για πράσινους γνεύσιους που εναλλάσσονται με μάρμαρα, πρασινοσχιστόλιθους, φυλλίτες και σιπολίνες. Κύρια γνωρίσματα της τεκτονικής δομής της περιοχής είναι οι ανώμαλες επαφές μεταξύ των βαθύτερων βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων και ανωτέρων μεταμορφωμένων, ο έντονος αναλεπισμός,

καθώς και 2 ομάδες επιπτευτικών ρηγμάτων με παρατάξεις ANA-ΔΒΔ και ΒΑ-ΝΔ. Οι σχηματισμοί οι οποίοι δομούν την βραχομάζα έχουν διάταξη ΝΝΑ-ΒΒΔ, διεύθυνση κλίσης ΒΑ και γωνίες κλίσης που κυμαίνονται από 50 - 70 μοίρες. Επιπλέον οι σχηματισμοί είναι πτυχωμένοι, με διεύθυνση κλίσης των αξόνων των πτυχών ΒΔ και κλίση 5 - 20 μοίρες. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ο έντονος κατακερματισμός της βραχομάζας και ο μεγάλος αριθμός διακλάσεων, οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες α) 40 - 45μοίρες β) 50 - 60μοίρες γ) 70 - 80μοίρες.

### 3.3 Τεχνικογεωλογικές συνθήκες

Κατά την κατασκευή του κόμβου Κ8 πραγματοποιήθηκαν 15 συνολικά ερευνητικές γεωτρήσεις και πέντε εκσκαφές φρεάτων, οι οποίες φαίνονται στον πίνακα 3.1.

| Γεωτεχνικές εργασίες   | Τεχνικά |         |          |         |          |          |
|------------------------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|
|                        | D 39    | T 2     | T 4      | T 5     | D 29     | D 32 A   |
| Ερευνητικές γεωτρήσεις | Γ 0 – 2 | Γ 2 – 1 | Γ 4 – 1  | Γ 5 – 1 |          |          |
|                        | Γ 0 – 3 | Γ 2 – 2 | Γ 4 – 2  |         |          |          |
|                        |         | Γ 2 – 3 | Γ 4 – 3  |         |          |          |
|                        |         |         | ΓΤ 4 – 1 |         | ΓΤ 1 – 1 | ΓΤ 1 – 2 |
|                        |         | Β 8 – 5 | Β 8 – 3  | Β 8 – 1 |          |          |
| Εκσκαφές φρεάτων       |         |         | Φ 8 – Ν  |         | Φ 1 – 1  | Φ 8 – 2  |
|                        |         |         | Φ 8 – 4  |         |          |          |
|                        |         |         | Φ 8 – 3  |         |          |          |

Πίνακας 3.1 : Γεωτεχνικές εργασίες κόμβου Κ 8.

#### 3.3.1 Στρωματογραφία – χαρακτηριστικά εδάφους

##### Ορυγμα (Διατομή D 39)

**Στην θέση της γεώτρησης Γ0.2** διατρήθηκε αρχικά στρώση ιλυοαργιλώδους άμμου με χαλίκια μέχρι βάθος των 3m, η οποία αποτελεί εδαφικό μανδύα προερχόμενο από πλήρη αποσάθρωση του υποκείμενου βραχώδους υποβάθρου και στη συνέχεια ανοιχτού πράσινου - ελαιοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (21,20m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται μέτρια αποσαθρωμένοι και έντονα κερματισμένοι. Αυξανόμενου του βάθους ο κερματισμός και η αποσάθρωση μειώνονται. Παραμένουν ωστόσο αρκετά διακλασμένοι, με κλίσεις ασυνεχειών 70 - 80, 50 - 60, 40 - 45 μοίρες, ενώ σε βάθος από 10,50 - 11,70 m συναντάται ζώνη έντονου κερματισμού και αποσάθρωσης με χαρακτηριστική εμφάνιση μυλωνίτη πάχους 0,50 m. Οι επιφάνειες διάκλασης είναι τραχείες, επίπεδες στην πλειοψηφία τους, κλειστές, οξειδωμένες ή σερπεντινωμένες κατά θέσεις. Η ποιότητα της

βραχομάζας κατά μήκος της γεώτρησης Γ0.2 μπορεί να χαρακτηριστεί ως μέτρια. Συγκεκριμένα εντοπίστηκαν 2 ζώνες από 5,00 - 10,50 m 14,00 - 21,20 m στις οποίες το R.Q.D. κυμαίνεται από 40 - 70% και 35 - 55% αντίστοιχα. Η υπόλοιπη βραχομάζα είναι πολύ φτωχής ποιότητας με R.Q.D. κυμαινόμενο από 0 - 25%.

**Στην θέση της γεώτρησης Γ0.3** διατρήθηκαν αρχικά ιλυώδη αμμοχάλικα μέχρι το βάθος των 1,20 m και στη συνέχεια ανοιχτού πράσινου-ελαιοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθοι χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (22,00 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι έχουν σημαντικού πάχους μανδύα αποσάθρωσης με αμμοίλυωδη εδαφικό υλικό. Μέχρι το βάθος των 6,20 m είναι μετρίως έως πολύ αποσαθρωμένοι και έντονα κατακερματισμένοι με οξειδωμένες επιφάνειες διακλάσεων. Βαθύτερα συναντώνται ελαφρά αποσαθρωμένοι και έντονα κερματισμένοι. Από το βάθος των 13m εμφανίζονται με φολιδωση, συχνές μεταβολές της σύστασης και διεισδύσεις χαλαζία, πάχους έως και 5,00 cm. Σε βάθος 10,20 - 11,20 m εμφανίζεται μια ζώνη εντονότερου κερματισμού και οξειδωσης. Ένας μεγάλος αριθμός διακλάσεων διατέμνει την βραχομάζα με κλίσεις 70, 55 - 60, 35 - 45 μοίρες. Τα δυο τελευταία συστήματα διακλάσεων είναι συχνά διασταυρούμενα. Οι επιφάνειες διακλάσεων είναι τραχείες, επίπεδες ή κυματοειδείς, κλειστές, με διάσπαρτα οξείδια. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι πολύ φτωχή μέχρι τα 20,80 m και το ποσοστό R.Q.D. 0 - 30%. Εξαιρέση αποτελούν τα 1,2 m στα οποία η βραχομάζα μπορεί να χαρακτηριστεί ως μέτρια με R.Q.D. 50%.

## **Τεχνικό Τ2**

**Στην θέση της γεώτρησης Γ2.1** διατρήθηκαν αρχικά υλικά του μανδύα αποσάθρωσης μέχρι το βάθος των 13,50 m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθοι χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης 20,8m. Στα ανώτερα στρώματα οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζουν ένα σημαντικού πάχους μανδύα υψηλής αποσάθρωσης και έντονου κερματισμού. Με το βάθος εμφανίζονται υγιείς έως ελαφρά αποσαθρωμένοι, παραμένουν όμως αρκετά διακλασμένοι. Διατέμνονται από αρκετές διακλάσεις, με κλίσεις 60 - 65 και 40 - 45 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες, επίπεδες, κλειστές και με οξείδια ως υλικά πλήρωσης. Μέχρι τα 13,50 m συναντάται βραχομάζα πολύ φτωχής ποιότητας, με το ποσοστό R.Q.D. να κυμαίνεται από 0 - 5%. Βαθύτερα καθ μέχρι τα 19,40 m γίνεται μετρίας ποιότητας, με ποσοστό 30 - 60%. Εξαιρετικής ποιότητας είναι η βραχομάζα στα τελευταία 1,40 m της γεώτρησης όπου το R.Q.D. φθάνει στο 90%.

**Στην θέση της γεώτρησης Β8.5** διατρήθηκε αρχικά στρώση καστανέρυθρης αργίλου πάχους 0,50 m, στη συνέχεια υλικά του μανδύα αποσάθρωσης μέχρι το βάθος 14,00 m και τέλος ανοιχτότεφροι πρασινοσχιστόλιθοι χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (25,00 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται έντονα κερματισμένοι και ελαφρά έως μετρίως αποσαθρωμένοι. Διατέμνονται από πυκνές διακλάσεις με κλίσεις 0 -

30, 30 - 60, 60 – 90 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι από τραχείες - κυματοειδείς ως επίπεδες - λείες, κλειστές, χωρίς υλικό πλήρωσης και σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους. Η βραχομάζα στο σύνολο της μπορεί να χαρακτηριστεί ως φτωχή, καθώς το ποσοστό R.Q.D. είναι μηδενικό, με εξαίρεση τα τελευταία μέτρα 19,00 – 24,00 m όπου το R.Q.D. κυμαίνεται από 25 - 50%.

**Στην θέση της γεώτρησης Γ2.2** διατρήθηκε αρχικά καστανή έως καστανέρυθη αργιλώδης άμμος με χάλικες μέχρι το βάθος των 2,00 m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου έως κυανοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (21,00 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται έντονα κερματισμένοι στο σύνολο της γεώτρησης. Μέχρι το βάθος των 15,80 m εμφανίζεται ο μανδύας αποσάθρωσης όπου σχεδόν το σύνολο της βραχομάζας έχει μετατραπεί σε έδαφος (ιλυώδη αμμοχάλικα) διατηρώντας όμως την αρχική της υφή. Είναι χαρακτηριστική η εμφάνιση έντονου υδροεμποτισμού της βραχομάζας σε βάθος από 14,30 – 15,00 m. Στη συνέχεια και μέχρι το βάθος που διατρήθηκε, οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται έντονα κερματισμένοι και ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένοι. Διατέμνονται από πυκνές διακλάσεις, με κύριες κλίσεις 30 - 60 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες - κυματοειδείς έως επίπεδες - λείες, κλειστές, οξειδωμένες ή και σερπεντινιωμένες μετά τα 18,00 m. Σε βάθος 19,60 m η βραχομάζα εμφανίζεται με μεγαλύτερο η βραχομάζα βαθμό κερματισμού μέχρι το τέλος της γεώτρησης. Η βραχομάζα στο σύνολό της μπορεί να χαρακτηριστεί ως φτωχή, καθώς το ποσοστό R.Q.D. είναι μηδενικό, με εξαίρεση στρώση πάχους 0,50 m η οποία εντοπίστηκε στα 12,50 m όπου το R.Q.D. είναι 20%.

**Στην θέση της γεώτρησης Γ2.3** διατρήθηκε αρχικά καστανέρυθη αργιλώδης άμμος με λίγα χάλικα μέχρι το βάθος των 2,50 m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τέλος της γεώτρησης (20,00m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται μετρίως έως τελείως αποσαθρωμένοι μέχρι βάθους 13,8m και έντονα κερματισμένοι μέχρι τα 18,00 m. Στα τελευταία μέτρα είναι λιγότερο κερματισμένοι και χαρακτηρίζονται υγιείς έως ελαφρά αποσαθρωμένοι. Διατέμνονται από πυκνό τραχείες δίκτυο διακλάσεων, με κύριες κλίσεις 30 – 60 μοίρες. Οι επιφάνειες ασυνεχειών είναι, επίπεδες, στενές και πληρωμένες με οξείδια. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι πολύ φτωχή. Το ποσοστό R.Q.D. είναι μηδενικό έως το βάθος 18,00 m ενώ στα δύο τελευταία μέτρα κυμαίνεται από 20 - 30%.

#### **Τεχνικό Τ4**

**Στην θέση της γεώτρησης Γ4.1** διατρήθηκε αρχικά καστανέρυθρο μίγμα αργίλου με αργιλώδη-ιλυώδη άμμο, ψηφίδες, χάλικες και θραύσματα πρασινοσχιστόλιθου μέχρι το βάθος των 6m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (15,60 m). Μέχρι το βάθος των 6,20 m

εμφανίζεται ο μανδύας αποσάθρωσης του πρασινοσχιστόλιθου και με μορφή ιλυώδους άμμου με χάλικες. Στα κα εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (22,20 m). Μέχρι το βάθος των 16,00 m εμφανίζεται ο μανδύας αποσάθρωσης του πρασινοσχιστόλιθου, κατά θέσεις με μορφή ιλυώδους άμμου με χάλικες. Στα κατώτερα στρώματα και μέχρι το βάθος που διατρήθηκε εμφανίζονται λιγότερο έως μέτρια αποσαθρωμένοι και μέτρια έως αρκετά διακλασμένοι. Διατέμνονται από σύστημα πυκνών, ως προς την μεταξύ τους απόσταση, διακλάσεων με κλίσεις 55 - 65 και 40 - 45 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες, επίπεδες ή κυματοειδείς, κλειστές, με οξειδώσεις. Η ποιότητα της βραχομάζας μέχρι τα 16,00 m είναι πολύ φτωχή με ποσοστό R.Q.D. 0%. Από τα 16,00 - 20,00 m. Το R.Q.D. κυμαίνεται από 20 - 50% ενώ στα τελευταία 2,20 m της γεώτρησης το ποσοστό αυτό φθάνει έως το 75%.

**Στην θέση της γεώτρησης Γ4.2** διατρήθηκε αρχικά καστανέρυθρη αργιλώδης άμμος με λίγα χαλίκια μέχρι το βάθος των 2,00 m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης 13,80 m. Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται λίγο αποσαθρωμένοι και μέτρια έως αρκετά διακλασμένοι. Σε βάθος 9,90 m ως 12,20 m παρατηρείται ζώνη έντονου κερματισμού και μέτριας αποσάθρωσης ενώ σε βάθη 5,70 - 5,80 m, 6,80 - 7,00 m, 8,10 - 8,30 m εμφανίζονται ζώνες γνευσιακής στρωμάτωσης. Η βραχομάζα διατέμνεται από ασυνέχειες, κυρίως διακλάσεις, με κλίσεις 60 - 65 και 55 - 60 μοίρες οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες - κυματοειδείς, κλειστές με οξειδώσεις ή και σερπεντινιωμένες. Οι επιφάνειες στρώσης που συναντώνται έχουν κλίση 55 - 60 μοίρες και είναι τραχείες κυματοειδείς, κλειστές, με οξείδια. Σε ορισμένες επιφάνειες διακλάσεων παρατηρούνται οξείδια μαγγανίου υπό μορφή δένδριτών, ενώ σε διάκλαση 70 μοιρών σε βάθος 4,00 m περίπου παρατηρήθηκαν γραμμές ολίσθησης. Το R.Q.D. κυμαίνεται 40 - 60% στους πρασινοσχιστόλιθους, οπότε η βραχομάζα στο σύνολό της είναι φτωχής έως μετρίου ποιότητας, εκτός της προαναφερθείσας ζώνης έντονης τεκτονικής καταπόνησης (9,90 - 12,20 m), όπου το R.Q.D. είναι μηδενικό.

**Στην θέση της γεώτρησης Γ4.3** διατρήθηκε αρχικά καστανή έως καστανέρυθρη αργιλώδης άμμος με χάλικες μέχρι το βάθος των 1,70 m και στη συνέχεια ανοιχτού πράσινου-ελαιοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης 13,50m. Οι πρασινοσχιστόλιθοι έχουν ένα μικρού πάχους μανδύα έντονης διάβρωσης - αποσάθρωσης μέχρι το βάθος των 4,70 m, όπου είναι μετρίως έως πολύ αποσαθρωμένοι και κερματισμένοι. Βαθύτερα, και μέχρι το τέλος της γεώτρησης συναντώνται ελαφρά αποσαθρωμένοι και μέτρια διακλασμένοι, με διεισδύσεις χαλαζιακών φλεβών κατά θέσεις, ενώ σποραδικά εμφανίζεται αραιή σχιστότητα. Διατέμνονται από πυκνές έως πολύ πυκνές διακλάσεις, με κλίσεις 60 - 70, και 35 - 40 μοίρες. Οι επιφάνειες διάκλασης τραχείες, επίπεδες, κλειστές, με οξειδώσεις. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι φτωχή στο σύνολό της. Στα ανώτερα στρώματα του πρασινοσχιστόλιθου και συγκεκριμένα μέχρι βάθος των 4,70 m το R.Q.D.

κυμαίνεται από 0 - 15%. Βαθύτερα και μέχρι το τέλος της γεώτρησης η ποιότητα της βραχομάζας είναι φτωχή με ποσοστό R.Q.D. 15 - 50%. Σε βάθος 8,20 m συναντάται μία ζώνη πάχους 1,00 m με μηδενικό R.Q.D.

**Στη θέση της γεώτρησης ΓΤ4.1** διατρήθηκε αρχικά ανοιχτού χρώματος άργιλος με χάλικες μέχρι το βάθος των 3,00 m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τέλος της γεώτρησης (15,60 m). Μέχρι το βάθος των 6,20 m εμφανίζεται ο μανδύας αποσάθρωσης του πρασινοσχιστόλιθου με μορφή ιλυώδους άμμου με χάλικες. Στα κατώτερα στρώματα και μέχρι το βάθος που διατρήθηκε εμφανίζονται λιγότερο αποσαθρωμένοι και μέτρια διακλασμένοι. Διατέμνονται από σύστημα πυκνών ασυνεχειών, με κλίσεις 30 - 60 και 60 - 90 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες - κυματοειδείς, κλειστές με οξειδώσεις. Σε βάθος 8,80 m εμφανίζεται απλιτική φλέβα πάχους 20 cm. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι φτωχή σε βάθος από 6,20 - 8,80 m με ποσοστό R.Q.D. 20 - 50%, μέτρια σε βάθος από 8,80 - 12,00 m με ποσοστό R.Q.D. 50 - 75% και καλή έως εξαιρετικής ποιότητας από βάθος 12,00 m ως το τέλος της γεώτρησης με ποσοστό R.Q.D. 75 - 100%.

**Στην θέση της γεώτρησης Β8-3** διατρήθηκε ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, με χαλαζιακές φλέβες μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (25m). Μέχρι το βάθος των 4,5m εμφανίζεται ο μανδύας αποσάθρωσης του πρασινοσχιστόλιθου με μορφή ιλυώδους - αργιλώδους αμμοχάλικου. Στα κατώτερα στρώματα εμφανίζονται λιγότερο αποσαθρωμένοι και μέτρια διακλασμένοι. Διατέμνονται από πυκνές έως πολύ πυκνές ασυνέχειες με κλίσεις 30, 45, 60, 75 μοιρών, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες έως λείες, κυματοειδείς, κλειστές πληρωμένες κυρίως με χαλαζιακό υλικό. Η ποιότητα της βραχομάζας χαρακτηρίζεται φτωχή μέχρι το βάθος των 9,00 m, ενώ βαθύτερα χαρακτηρίζεται από μετρίας έως καλής ποιότητας με υψηλά ποσοστά R.Q.D. που κυμαίνονται από 42 - 87%. Σε βάθος 10,50 m εμφανίζεται ένα τμήμα με εξαιρετικό ποσοστό R.Q.D. 95% πάχους 3,00 m.

**Στις θέσεις των φρεάτων Φ8-4, Φ8-N και Φ8-3** συναντήθηκαν υλικά του μανδύα αποσάθρωσης του πρασινοσχιστολίθου με μορφή ιλυώδους αμμοχάλικου μέχρι το βάθος στο οποίο έφτασε η εκσκαφή (0,4, 0,2 και 0,2 m αντίστοιχα).

### **Τεχνικό Τ5**

**Στην θέση της γεώτρησης Γ5.1** διατρήθηκε ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (20,60 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται πολύ έως τελείως αποσαθρωμένοι μέχρι τα 3,00 m και μορφή αργιλοϊλύωδους άμμου με χάλικες. Από τα 3,00 m έως το τέλος της γεώτρησης είναι λιγότερο αποσαθρωμένοι με οξειδωμένες επιφάνειες ασυνεχειών μέχρι το βάθος των 15,00 m. Στο σύνολο τους εμφανίζουν έντονο κερματισμό και είναι αρκετά

διακλασμένοι. Σε βάθη 4,50 – 5,00 m και 16,00 - 16,20 m συναντώνται ζώνες μυλονιτίωσης, ενώ σε βάθος 11,00 -12,50 m διακρίνεται ζώνη έντονης τεκτονικής καταπόνησης. Η βραχομάζα διατέμνεται από πυκνές διακλάσεις με κλίσεις 55 - 65 και 40 – 45 μοιρών, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες, επίπεδες ή κυματοειδείς και κλειστές. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι επιφάνειες είναι πληρωμένες με οξειδία. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι φτωχή, καθώς και το ποσοστό R.Q.D. κυμαίνεται από 10 - 30%, εκτός των παραπάνω κατακερματισμένων ζωνών που το R.Q.D. είναι μηδενικό. Εξαίρεση αποτελούν τα βάθη 7,40 - 8,60 m και 12,20 - 13,40 m, στα οποία το R.Q.D. έχει τιμή από 50 - 75%.

**Στην θέση της γεώτρησης B8-1** διατρήθηκε ανοιχτού γκριζοπράσινου - λευκοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, με χαλαζιακές φλέβες, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (20,30 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι αρχικά εμφανίζονται πολύ έως τελείως αποσαθρωμένοι μέχρι τα 5,60 m με μορφή αργιλώδους αμμοχάλικου. Από τα 5,60 m και ως το τέλος της γεώτρησης είναι λιγότερο αποσαθρωμένοι με οξειδωμένες επιφάνειες ασυνεχειών. Στο σύνολο τους εμφανίζουν έντονο κερματισμό και είναι αρκετά διακλασμένοι. Σε βάθος 16,50 – 18,00 m διακρίνεται ζώνη έντονης τεκτονικής καταπόνησης. Η βραχομάζα διατέμνεται από πολύ πυκνές διακλάσεις κλειστές έως μερικώς ανοικτές με κλίσεις από 30 - 60 και 60 – 90 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι κυματοειδείς, τραχείες, με αργιλικό υλικό πλήρωσης οξειδωμένες. Η ποιότητα της βραχομάζας στο σύνολο της είναι πολύ φτωχή, με εξαίρεση στα αβαθή 15,00 - 16,50 m και 18,00- 20,30 m όπου εμφανίζεται μέτρια (R.Q.D 54%) έως καλή (R.Q.D. 70 - 100%) αντίστοιχα.

#### **Τεχνικό T1 – Υψηλό επίχωμα με πλευρικό εγκιβωτισμό (Διατομή D 29)**

**Στην θέση της γεώτρησης ΓΤ1-1** διατρήθηκε ανοιχτού γκριζοπράσινου έως ελαιοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα, μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (20,10 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται μέχρι το βάθος των 6,50 m μέτρια έως πολύ αποσαθρωμένοι και με μορφή ιλυώδους άμμου με χάλικες κυρίως στα πρώτα μέτρα. Βαθύτερα και έως το τέλος της γεώτρησης είναι λιγότερο αποσαθρωμένοι. Εμφανίζονται τεκτονισμένοι έως κερματισμένοι κατά τόπους με μια ζώνη εντονότερου κερματισμού σε βάθος 14,00 – 17,20 m. Η βραχομάζα διατέμνεται από πυκνές έως πολύ πυκνές διακλάσεις με κλίσεις 30 – 60 μοίρες και σπανιότερα 60 – 90 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες, κλειστές. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι επιφάνειες αυτές είναι πληρωμένες με οξειδία. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι πολύ φτωχή μέχρι το βάθος των 6,50 m. Βαθύτερα, με εξαίρεση τόσο της ζώνης εντονότερου κερματισμού με R.Q.D. 0 – 25% όσο και δύο τμημάτων με R.Q.D. 25 – 50% σε βάθος 9,30 m και 17,20 m πάχους 0,70 και 1,90 m αντίστοιχα η βραχομάζα εμφανίζεται με μέτριας (6,50 – 9,30 m, 10,00 – 12,20 m) έως καλής (12,20 – 14,00 m) ποιότητας και εξαιρετικής ποιότητας στο τελευταίο μέτρο της γεώτρησης.

**Στη θέση του φρέατος Φ1 – 1** συναντήθηκαν υλικά του μανδύα αποσάθρωσης του πρασινοσχιστόλιθου μέχρι το τελικό βάθος (4,00 m) της εκσκαφής.

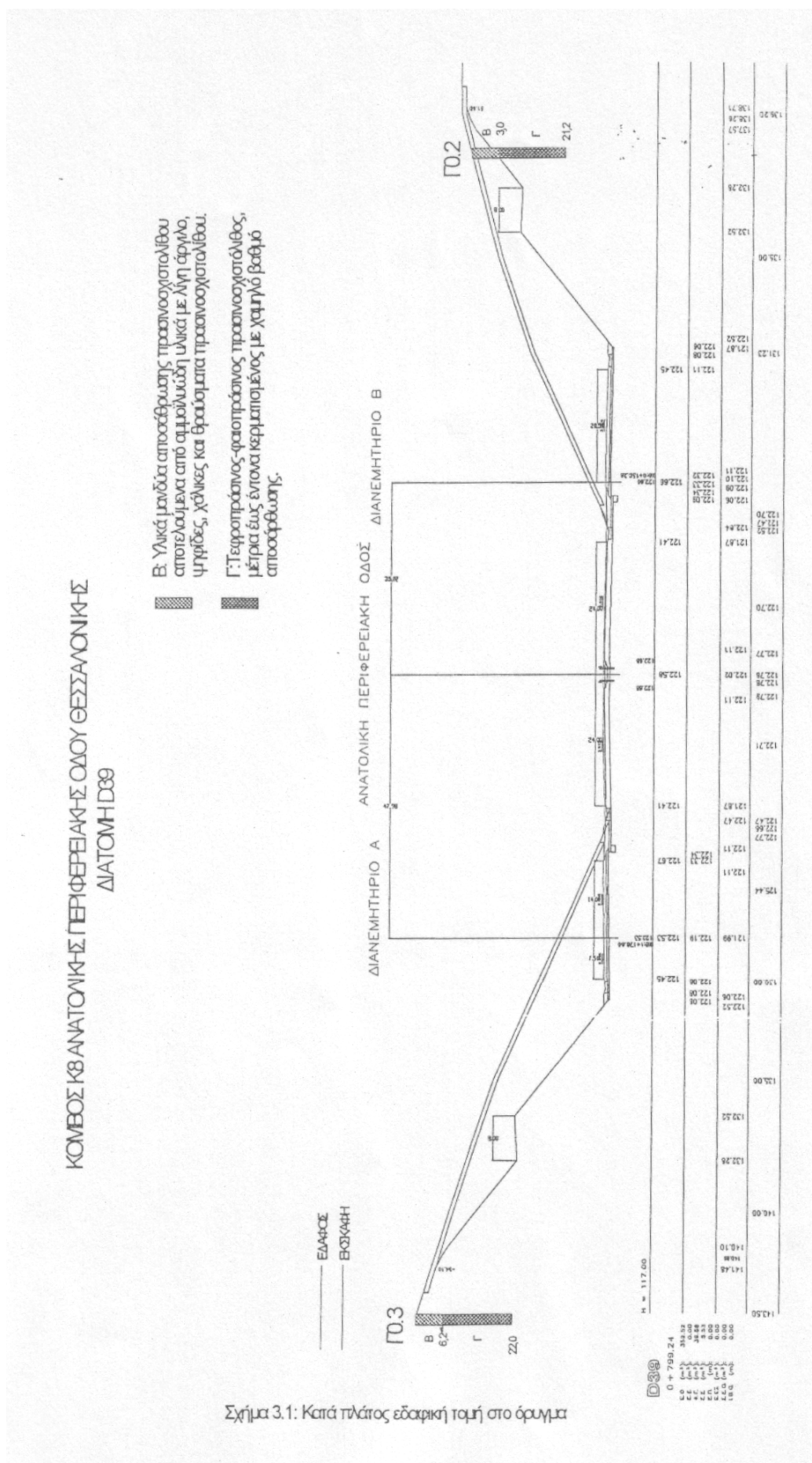
**(Διατομή D 32A)**

**Στην θέση της γεώτρησης ΓΤ1-2** διατρήθηκε αρχικά ένα στρώμα καστανέρυθρης αργιλώδους άμμου μέχρι το βάθος 1,00 m και στη συνέχεια ανοιχτού γκριζοπράσινου χρώματος πρασινοσχιστόλιθος μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης (25,00 m). Οι πρασινοσχιστόλιθοι εμφανίζονται μέχρι το βάθος των 7,00 m μέτρια έως πολύ αποσαθρωμένοι και κατά τόπους τελείως αποσαθρωμένοι και διατηρούν μια μορφή ιλυώδους άμμου με χάλικες και τεμάχια πρασινοσχιστόλιθου. Βαθύτερα και μέχρι το τελικό βάθος της γεώτρησης είναι λιγότερο αποσαθρωμένοι. Η βραχομάζα διατέμνεται από πυκνές έως πολύ πυκνές διακλάσεις με κλίσεις 30 – 60 μοίρες και σπανιότερα 60 – 90 μοίρες, οι επιφάνειες των οποίων είναι τραχείες, κλειστές, πληρωμένες με οξείδια. Σε βάθος μέχρι τα 13,00 m το υλικό πλήρωσης μπορεί να είναι και αργιλικό. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι πολύ φτωχή μέχρι το βάθος των 15,00 m με μηδενικό R.Q.D. έως τα 11,00 m και R.Q.D. από 20 - 25% στα υπόλοιπα μέτρα. Σε βάθος από 17,00 – 25,00 m βραχομάζα είναι φτωχή έως μετρίου ποιότητας με R.Q.D. κυμαινόμενο από 38 - 58%.

**Στη θέση του φρέατος Φ 8 – 2** συναντήθηκαν υλικά του μανδύα αποσάθρωσης του πρασινοσχιστόλιθου μέχρι το τελικό βάθος (1,15 m) της διάνοιξης του φρέατος.

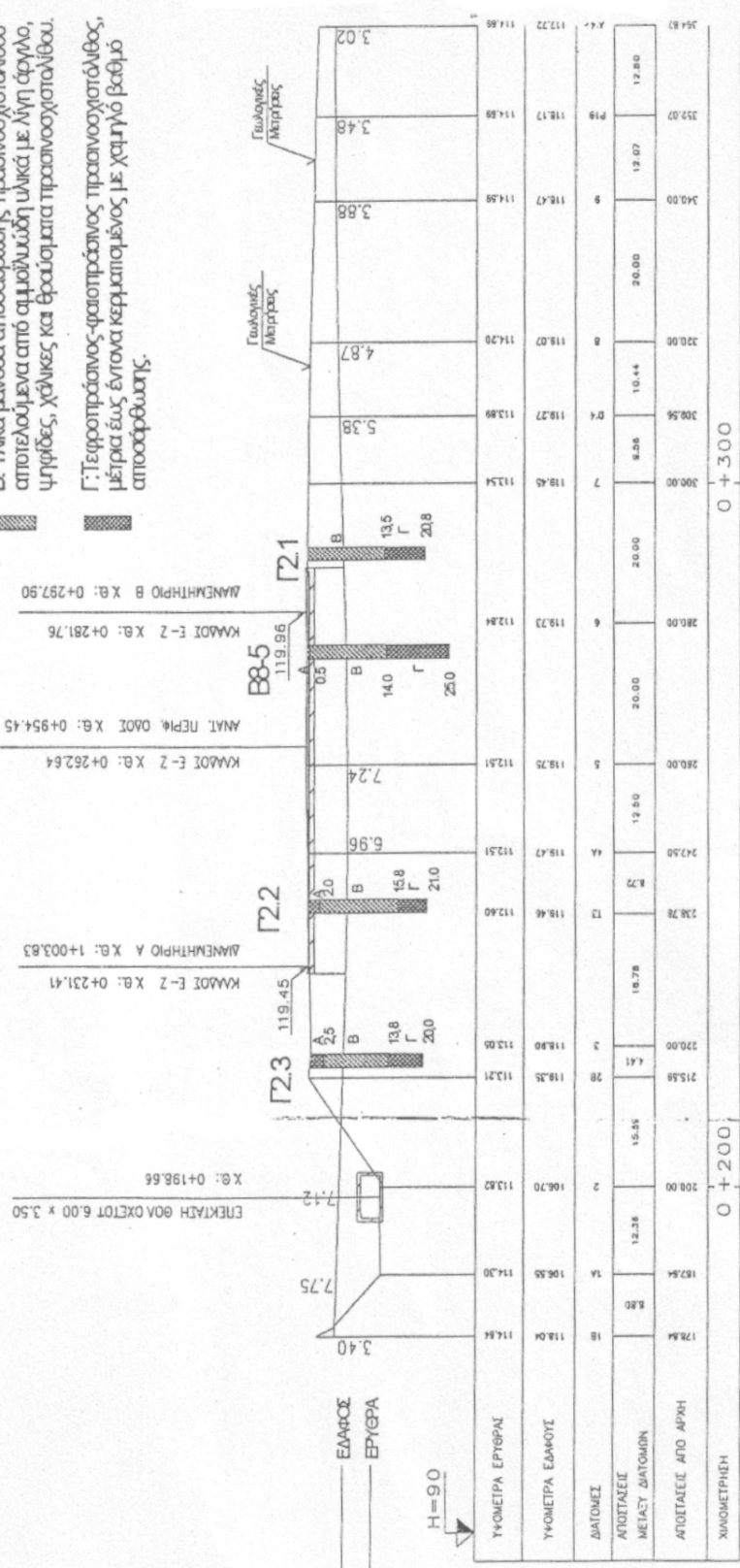
### **3.3.2 Εδαφικές τομές**

Στα σχήματα 3.1 έως 3.6 δίνονται οι κατά μήκος εδαφικές τομές στον άξονα των τεχνικών όπου διαφαίνεται η στρωματογραφία του υπεδάφους.



ΚΟΜΒΟΣ Κ8 ΑΝΑΤΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΛΑΔΟΥ Ε-Ζ

- Α: Υλικά επιχρισμάτων αποτελούμενα κυρίως από αργιλοπυρήνη ΑΜΜΟ με ψηφίδες-χέλκες και κοκάνες του υποκείμενου βραχώδους σχηματισμού (γνεύσιοι, πραιννοσχιστολίθοι), έως κατά τοίπους αμμόδη ΑΡΤΛΟ κατασκευασμένο με χέλκες.
- Β: Υλικά μενδύα αποσφράγισης πραιννοσχιστολίθου αποτελούμενα από αμμοπυρήνη υλικά με λίγη άργιλο, ψηφίδες, χέλκες και θραύσματα πραιννοσχιστολίθου.
- Γ: Τεφροπράσινο-φαιόπράσινο πραιννοσχιστολίθος, μέτρια έως έντονα κρηματισμένος με χαμηλό βαθμό αποσφράγισης.



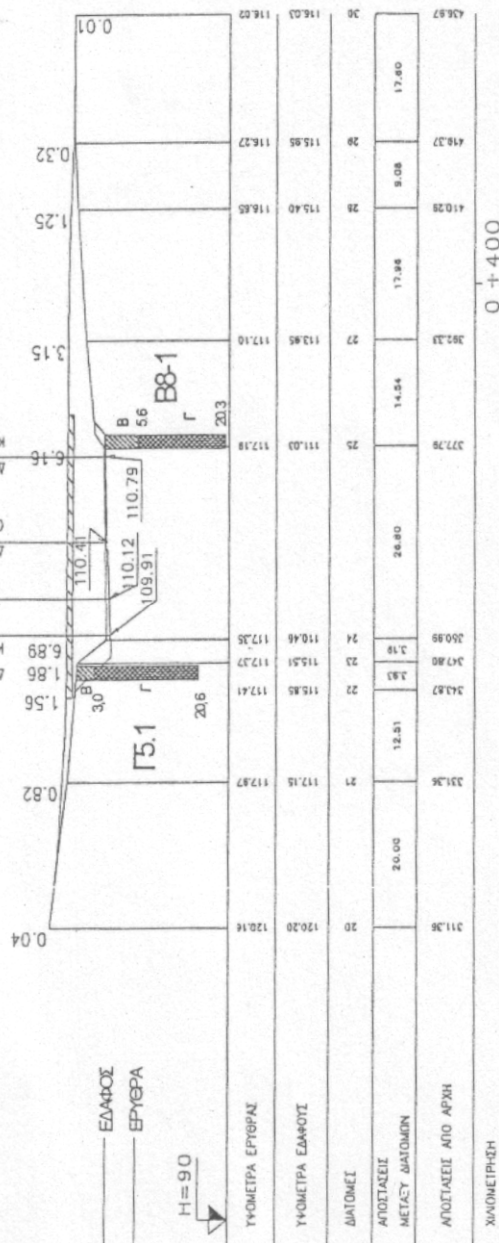


ΚΟΜΒΟΣ Κ8 ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΟΔΟΥ Γ

Β: Υλικά μανδύα αποσφράγισης πρσασοχιστόλιθου  
αποτελούμενα από αμμολιωδή υλικά με λίγη άργιλο,  
ψηφίδες χάλικες και θραύσματα πρσασοχιστόλιθου.  
Γ: Τεφροπράσινος-φαισπράσινος πρσασοχιστόλιθος,  
μέτρια έως έντονα κερματισμένος με χαμηλό βαθμό  
αποσφράγισης.

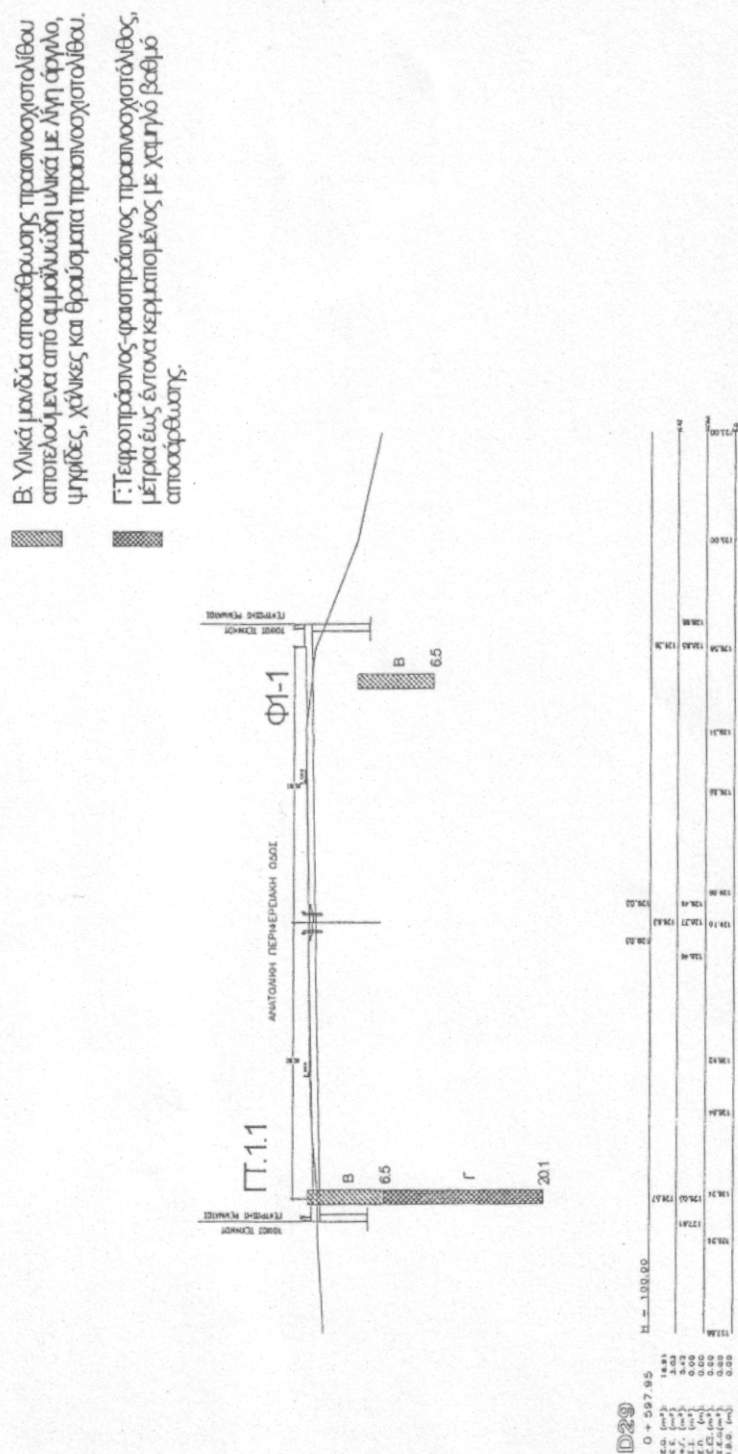


ΔΑΣΙΚΗ ΟΔΟΣ Γ Χ.Θ.: 0+376.41  
ΚΑΔΟΣ Α-Β Χ.Θ.: 0+010.864  
ΟΔΟΣ ΚΑΤΙΜΙΔΗ Χ.Θ.: 0+250.053  
ΔΑΣΙΚΗ ΟΔΟΣ Γ Χ.Θ.: 0+364.60  
ΚΑΔΟΣ Ε-Ζ Χ.Θ.: 0+476.359  
ΔΑΣΙΚΗ ΟΔΟΣ Γ Χ.Θ.: 0+356.70  
ΚΑΔΟΣ Η-Θ Χ.Θ.: 0+252.908  
ΔΑΣΙΚΗ ΟΔΟΣ Γ Χ.Θ.: 0+351.60



Σχήμα 3.4: Εδαφική τομή κατά μήκος του άξονα του τεχνικού Τ5

ΚΟΜΒΟΣ Κ8 ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΔΙΑΤΩΜΗ D29



Σχήμα 3.5: Τεχνικό γεφύρωσης ρέματος, διατομή D29



## 4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ

### 4.1 Διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία

Στόχος των ερευνητικών γεωτρήσεων-εργασιών αποτέλεσαν τα ακόλουθα :

1. Η διερεύνηση των εδαφικών συνθηκών (στρωματογραφία, υπόγειο νερό, κ.τ.λ.)
2. Η διεξαγωγή επιτόπου δοκιμών τυποποιημένης διείδυσης, S.P.T.
3. Η λήψη αντιπροσωπευτικών εδαφικών δειγμάτων για εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής - βραχομηχανικής.

Σε επιλεγμένα αντιπροσωπευτικά εδαφικά και βραχώδη δείγματα από τις γεωτρήσεις εκτελέσθηκαν εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής – βραχομηχανικής. Λόγω του έντονου κατακερματισμού και του υψηλού βαθμού αποσάθρωσης στα ανώτερα στρώματα, η δειγματοληψία ήταν περιορισμένη καθώς επίσης και οι αντίστοιχες δοκιμές.

Οι διεξαχθείσες εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής περιλαμβάνουν :

1. Δοκιμές κατάταξης (κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα, όρια πλαστικότητας)
2. Μέτρηση φυσικών χαρακτηριστικών (φυσική υγρασία)
3. Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών (δοκιμές μονοδιάστατης στερεοποίησης, ανεμπόδιστης και τριαξονικής θλίψης)

Αντίστοιχα οι διεξαχθείσες εργαστηριακές δοκιμές βραχομηχανικής περιλαμβάνουν :

1. Δοκιμές προσδιορισμού μηχανικών χαρακτηριστικών αντοχής(δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης και σημειακής φόρτισης)

### 4.2 Επεξεργασία γεωτεχνικών στοιχείων

Η στρωματογραφία του υπεδάφους προσδιορίζεται με βάση τις δεκαπέντε γεωτρήσεις. Ο κύριος σχηματισμός που δομεί την βραχομάζα και αποτελεί υπόβαθρο της περιοχής, είναι ο ανοιχτού χρώματος πρασινοσχιστόλιθος χωρίς εμφανή σχιστότητα (στρώση Γ). Σε βάθη 2,00 – 11,00 m, ο ίδιος σχηματισμός εμφανίζεται αποσαθρωμένος και κερματισμένος, κάτω από την επίδραση έντονων τεκτονικών δυνάμεων (στρώση Β), ενώ σε κάποιες επιφανειακές θέσεις η περιοχή καλύπτεται από αργιλοαμμώδη υλικά καστανέρυθρου χρώματος (στρώση Α). Για τον προσδιορισμό της ποιότητας της βραχομάζας πραγματοποιήθηκε σε πρώτη φάση επεξεργασία των

αποτελεσμάτων των επιτόπου και εργαστηριακών δοκιμών της γεωτεχνικής έρευνας. Στο τέλος δίνονται όλα τα αποτελέσματα των παραπάνω δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν στο κόμβο K 8.

### **Όρυγμα (Διατομή D 39)** **Γεωτρήσεις Γ0.2 & Γ0.3**

Από την εξέταση των δειγμάτων προκύπτει ότι η ζώνη έντονου κερματισμού (στρώση Β) είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη στη Γ0.3 και φθάνει μέχρι 6,20 m βάθος, ενώ στη Γ0.2 η ζώνη αυτή είναι πάχους 3,00 m. Σε εργαστηριακές δοκιμές υποβλήθηκε η στρώση Γ του πρασινοσχιστόλιθου. Στα δείγματα του πρασινοσχιστόλιθου διεξήχθη μια δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης και σαραντατέσσερις δοκιμές σημειακής φόρτισης. Η τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη είναι 29,8 MPa. Η μέση τιμή  $I_{S_{50}}$  από τη δοκιμή σημειακής φόρτισης είναι 8,9 MPa με διάστημα εμπιστοσύνης 1,6 MPa, ενώ ελάχιστη τιμή κατά την κανονική κατανομή 95% είναι 7,3 MPa. Εάν δε, οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δόκιμων σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 199 MPa, 36 MPa και 163MPa. Με βάση την τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη βραχύδης σχηματισμός κατατάσσεται στη κατηγορία μέσης αντοχής. Παρατηρείται ότι η προσδιοριζόμενη αντοχή από την δοκιμή σημειακής φόρτισης είναι αισθητά υψηλότερη από την αντίστοιχη της ανεμπόδιστης θλίψης. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης προτείνεται  $\sigma_c = 40$  MPa.

### **Τεχνικό Τ 2 (Κάτω Διάβαση Κλάδου Ε – Ζ)** **Γεωτρήσεις Γ2.1, Β8-5, Γ2.2 & Γ2.3**

Με βάση τα δείγματα που πάρθηκαν από τις γεωτρήσεις αυτές προκύπτει η ζώνη έντονου κερματισμού - μανδύα αποσάθρωσης είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη και εκτείνεται από 2,00 m έως 14,00 m βάθος. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών, όσο αναφορά στη ζώνη κερματισμού (στρώση Β) και στην υποκείμενη στρώση του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ), υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία με βάση κανονική κατανομή 95%. Στα δείγματα του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) διεξήχθησαν συνολικά πέντε δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης και εικοσιοχτώ δοκιμές σημειακής φόρτισης. Η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 37,9 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 25 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή κατά την κανονική κατανομή 95% είναι 12,9 MPa. Η μέση τιμή  $I_{S_{50}}$  από τη δοκιμή σημειακής φόρτισης είναι ίση με 6,76 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 1,6 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι 5,14 MPa. Εάν δε οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δόκιμων εμπειρικών σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 155 MPa, 36 MPa και 119 MPa. Με βάση την τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη, βραχύδης σχηματισμός κατατάσσεται στη κατηγορία μέσης αντοχής. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης προτείνεται  $\sigma_c = 40$  MPa.

#### **Τεχνικό Τ 4 (Άνω Διάβαση Κλάδου Α – Β)** **Γεωτρήσεις Γ4.1, ΓΤ4-1, Γ4.2, Γ4.3 & Β8-3**

Από τις παραπάνω γεωτρήσεις μόνο η Γ4.1 διαφοροποιείται ως προς τη στρωματογραφία εμφανίζοντας ζώνη έντονου κερματισμού (στρώση Β) σε βάθος 6,00 – 16,00 m. Επίσης πραγματοποιήθηκαν εκσκαφές τριών δειγματοληπτικών φρεάτων Φ 8 – 4, Φ 8 – Ν και Φ 8 – 3. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών όσο αναφορά την επιφανειακή στρώση και τις δύο στρώσεις του πρασινοσχιστόλιθου υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία με βάση κανονική κατανομή 95%. Στα δείγματα του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) διεξήχθησαν συνολικά δεκατέσσερις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης και εξηνταένα δοκιμές σημειακής φόρτισης καθώς και επίσης και δύο δοκιμές διάτμησης βράχου. Η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 50,2 MPa με διάστημα εμπιστοσύνης 25,5 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 24,7 MPa. Η μέση τιμή του μέτρου ελαστικότητας που υπολογίστηκε από τέσσερις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης είναι ίσο με 8,4 GPa. Η μέση τιμή  $IS_{50}$  = 10,86 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 2,1 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή κατά την κανονική κατανομή 95% είναι ίση με 8,73 MPa. Εάν δε οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δόκιμων εμπειρικών σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 250 MPa, 48 MPa και 201 MPa. Με βάση την τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη, βραχώδης σχηματισμός κατατάσσεται στη κατηγορία μέσης έως υψηλής αντοχής. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης προτείνεται  $\sigma_c$  = 40 MPa.

#### **Τεχνικό Τ 5 (Άνω Διάβαση Δασικής Οδού Γ)** **Γεωτρήσεις Γ5-1 & Β8-1**

Στα δείγματα του πρασινοσχιστόλιθου διεξήχθησαν συνολικά μία δοκιμή σημειακής φόρτισης στη στρώση Β, ενώ στην στρώση Γ διεξήχθησαν συνολικά τρεις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης και εικοσιτρείς δοκιμές σημειακής φόρτισης. Τα αποτελέσματα υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία με βάση κανονική κατανομή 95%. Από την μία δοκιμή σημειακής φόρτισης στην στρώση Β έχουμε τιμή του  $IS_{50}$  = 5,2 MPa η οποία μπορεί να αναχθεί σε ισοδύναμη τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης ίση με 19 MPa. Επιπλέον παρατηρείται ότι η προσδιοριζόμενη αντοχή από τη δοκιμή σημειακής φόρτισης είναι αισθητά υψηλότερη από την αντίστοιχη της ανεμπόδιστης θλίψης. Για τη στρώση Γ του πρασινοσχιστόλιθου η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 15,4 MPa. Η μέση τιμή  $IS_{50}$  είναι ίση με 8,19 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 2,1 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή κατά την κανονική κατανομή 95% είναι ίση με 6,14 MPa. Εάν δε οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δόκιμων εμπειρικών σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 188 MPa, 47 MPa και 141 MPa. Με βάση την τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη, ο βραχώδης σχηματισμός κατατάσσεται στη κατηγορία

χαμηλής αντοχής. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης (στρώση Γ) προτείνεται  $\sigma_c = 30 \text{ MPa}$ .

### **Τεχνικό Τ 5 – Υψηλό Επίχωμα με Πλευρικό Εγκιβωτισμό (Διατομές D 29 και D 32A )**

#### **Γεωτρήσεις ΓΤ1 – 1 & ΓΤ1 - 2**

Στα δείγματα του πρασινοσχιστόλιθου, όπως προέκυψαν από τις γεωτρήσεις ΓΤ1 – 1 & ΓΤ1 – 2 καθώς και των φρεάτων Φ 1 – 1 και Φ 8 – 2 διεξήχθησαν συνολικά δύο δοκιμές σημειακής φόρτισης στη στρώση Β, ενώ στη στρώση Γ διεξήχθησαν έξι δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης και τρεις δοκιμές σημειακής φόρτισης. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία με βάση κανονική κατανομή 95%. Από τις δοκιμές της σημειακής φόρτισης στην στρώση Β έχουμε μία μέση τιμή του  $I_{S_{50}} = 3,3 \text{ MPa}$  η οποία μπορεί να αναχθεί σε ισοδύναμη τιμή ανεμπόδιστης θλίψης ίση με 76 MPa. Για τη στρώση Γ του πρασινοσχιστόλιθου η αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 62,5 MPa με διάστημα εμπιστοσύνης 26,6 MPa, η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 35,9 MPa. Αντίστοιχα το μέτρο ελαστικότητας κατά την ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 10 GPa με διάστημα εμπιστοσύνης 8,3 GPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 1,78 MPa. Αντίστοιχα το μέτρο ελαστικότητας κατά την ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 10 GPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 8,3 GPa, ενώ η ελάχιστη τιμή κατά την κανονική κατανομή 95% είναι ίση με 1,78 GPa. Η μέση τιμή  $I_{S_{50}}$  από τη δοκιμή σημειακής φόρτισης είναι ίση με 1,32 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 0,8 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 0,56 MPa. Εάν δε οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δοκιμών εμπειρικών σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 30 MPa, 17 MPa και 13 MPa. Με βάση την τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη, βραχύδης σχηματισμός κατατάσσεται στη κατηγορία μέσης αντοχής. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης προτείνεται  $\sigma_c = 40 \text{ MPa}$ .

### **Συνολικά αποτελέσματα**

Κατά την τελική επεξεργασία των αποτελεσμάτων τόσο των επιτόπου όσο και των εργαστηριακών δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν στο κόμβο Κ8 προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα :

Για την στρώση Α (υλικά επιχωματώσεων αποτελούμενα κυρίως από αργιλοϊλυώδη άμμο με ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες του υποκειμένου βραχώδους σχηματισμού έως κατά τόπους αμώδη άργιλο καστανού χρώματος με κροκάλες) έχουμε συνολικά 14% χάλικες, 41% άμμο και 45% λεπτόκοκκα, με μέση τιμή ορίου υδαρότητας ίση με 32 και δείκτη πλαστικότητας ίσο με 14.

Για την στρώση Β (υλικά μανδύα αποσάθρωσης πρασινοσχιστόλιθου αποτελούμενα από αμμοϊλυώδη εδαφικά υλικά με λίγη άργιλο, ψηφίδες, χάλικες και θραύσματα) έχουμε συνολικά κατά μέσο όρο 46% χάλικες, 34% άμμο και 20% λεπτόκοκκα, με μέση τιμή ορίου υδαρότητας ίση με 24 και δείκτη πλαστικότητας ίσο με 6. Από τις τρεις δοκιμές σημειακής φόρτισης που πραγματοποιήθηκαν στη στρώση αυτή έχουμε μέση τιμή  $IS_{50}$  ίση με 3,9 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 1,3 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 2,67 MPa. Εάν δε οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δόκιμων εμπειρικών σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 90 MPa, 29 MPa και 61 MPa. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης προτείνεται  $\sigma_c = 1 - 5$  MPa.

Στα δείγματα του πρασινοσχιστόλιθου της στρώσης Γ διεξήχθησαν συνολικά εικοσιεννιά δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης, 159 δοκιμές σημειακής φόρτισης και δύο δοκιμές διάτμησης βράχου. Από τις δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης προκύπτει μέση τιμή θλιπτικής αντοχής ίση με 46,3 MPa με διάστημα εμπιστοσύνης 14,6 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι κατά την κανονική κατανομή 95% ίση με 31,7 MPa. Αντίστοιχα το μέτρο ελαστικότητας, μετρούμενο με έντεκα δοκιμές, κατά την ανεμπόδιστη θλίψη εμφανίζει μέση τιμή 13 GPa με διάστημα εμπιστοσύνης 8,5 GPa, ενώ η ελάχιστη τιμή κατά την κανονική κατανομή 95% είναι ίση με 4,5 GPa. Η μέση τιμή  $IS_{50}$  από τις δοκιμές σημειακής φόρτισης είναι ίση με 9 MPa, με διάστημα εμπιστοσύνης 1 MPa, ενώ η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 8 MPa. Εάν δε οι τιμές της αντοχής σε σημειακή φόρτιση αναχθούν σε ισοδύναμη αντοχή ανεμπόδιστης θλίψης με χρήση δόκιμων εμπειρικών σχέσεων συσχέτισης, οδηγούν σε αντίστοιχες τιμές 206 MPa, 24 MPa και 182 MPa. Επίσης από τις δοκιμές διάτμησης βράχου προκύπτει μέση τιμή γωνίας τριβής 28 μοιρών και μέση τιμή συνοχής ίση με 0,063 MPa. Με βάση την τιμή αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη, βραχώδης σχηματισμός κατατάσσεται στη κατηγορία μέσης έως υψηλής αντοχής. Σαν αντιπροσωπευτική τιμή της ανεμπόδιστης θλίψης προτείνεται  $\sigma_c = 40$  MPa.

### 4.3 Ταξινόμηση βραχομάζας

Με βάση τα αποτελέσματα και την επεξεργασία των εργαστηριακών δοκιμών, τις επιπλέον πληροφορίες συλλέξαμε σχετικά με τις ασυνέχειες που διατρέχουν τη βραχομάζα, τις γεωλογικές παρατηρήσεις, καθώς και την αναμενόμενη δράση των υπόγειων νερών, πραγματοποιείται ταξινόμηση της βραχομάζας. Η ταξινόμηση πραγματοποιείται στις στρώσεις Β & Γ. Τα αποτελέσματα δίνονται σύμφωνα με τις μεθοδολογίες των BIENIAWSKI και BARTON. Στους παρακάτω πίνακες 4.I και 4.II δίνονται συγκεντρωτικά οι δείκτες RMR ανά στρώση και γεώτρηση.

#### 4.4 Προσδιορισμός παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας

Οι παράμετροι διατμητικής αντοχής της βραχομάζας προσδιορίζονται με βάση το κριτήριο των HOEK and BROWN. Με βάση το κριτήριο αυτό πραγματοποιείται αναγωγή της κερματισμένης βραχομάζας σε ομογενές μέσο και εκτιμάται η εξίσωση της επιφάνειας θραύσης, της οποίας η μορφή είναι αντίστοιχη της εξίσωσης Mohr-Coulomb. Η καταστατική εξίσωση του κριτηρίου δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση :

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_c \left( \frac{m_b \sigma_3}{\sigma_c + s} \right)^a, \text{ όπου}$$

$\sigma_1$  και  $\sigma_3$  οι είναι οι κύριες ενεργές τάσεις σε ένα θεωρούμενο στοιχειώδες τμήμα βραχομάζας

$m_b$  είναι σταθερά της βραχομάζας, ανάλογα του δείκτη GSI και της σταθεράς  $m_i$ , για τον βράχο. Είναι  $m_b = m_i \cdot \exp[(GSI-100)/28]$ . Οι τιμές του  $m_i$  για τους εξεταζόμενους σχηματισμούς και την κατάσταση αποσάθρωσης καθορίζονται σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία

$s$ ,  $a$  είναι σταθερές ανάλογες των χαρακτηριστικών της βραχομάζας. Για αδιατάρακτη βραχομάζα (εκσκαφή χωρίς χρήση ή με περιορισμένη χρήση εκρηκτικών) είναι :

|              |                         |                      |
|--------------|-------------------------|----------------------|
| Για GSI > 25 | $S = \exp[(GSI-100)/9]$ | $a = 0,5$            |
| Για GSI ≤ 25 | $S = 0$                 | $a = 0,65 - GSI/200$ |

Ο δείκτης γεωλογικής αντοχής GSI είναι αντίστοιχα :

$$GSI = RMR_{89} - 5 \quad \text{για } RMR_{89} > 23$$

$$GSI = 9 \log_e Q + 44 \quad \text{για } RMR_{89} < 23 \text{ όπου } Q = \text{συντελεστής ποιότητας βραχομάζας κατά BARTON}$$

Με βάση τις τιμές RMR και Q, όπως προέκυψαν από τις ταξινομήσεις των BIENIAWSKI και BARTON, υπολογίζεται αρχικά ο δείκτης γεωλογικής αντοχής GSI ανά στρώση και γεώτρηση και στη συνέχεια λαμβάνεται μια μέση τιμή του δείκτη ανά στρώση και τεχνικό. Στον πίνακα 4.III παρατίθενται οι τελικές τιμές του δείκτη GSI οι οποίες θα χρησιμεύσουν στον υπολογισμό των παραμέτρων της διατμητικής αντοχής της βραχομάζας. Σύμφωνα με τα παραπάνω εκτιμώνται, συντηρητικά, τα μηχανικά της διατμητικής αντοχής της βραχομάζας. Από το διάγραμμα ορθής τάσης - διατμητικής αντοχής προσδιορίζεται η φαινόμενη συνοχή (c) και η γωνία τριβής (φ), για αδιατάρακτη βραχομάζα, για διαταραγμένη βραχομάζα και ανάλογα με τον

εκτιμώμενο βαθμό διατάραξης επιλέγονται οι τιμές σχεδιασμού. Στα ίδια σχήματα δίνεται επίσης το μέτρο ελαστικότητας σύμφωνα με τις εμπειρικές σχέσεις των Serafim & Pereira, Barton και του Deere. Δίνεται επίσης η φέρουσα ικανότητα θεμελίωσης της βραχομάζας η οποία θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο θεμελίωσης των τεχνικών. Υπενθυμίζεται ότι οι παρακάτω τιμές αναφέρονται στο σύνολο της κερματισμένης βραχομάζας η οποία αντιμετωπίζεται ως ομογενές μέσο, με φαινόμενες τιμές γωνίας τριβής  $\phi$  και συνοχής  $c$ . Σημειώνεται ότι οι τιμές αυτές προϋποθέτουν ότι η βραχομάζα είναι καθαρή από πληρώσεις αργιλικών υλικών στις περιοχές των διαρρήξεων. Για την περίπτωση του υγιούς πρασινοσχιστόλιθου οι περιοχές αυτές είναι πράγματι καθαρές από αργιλικές πληρώσεις αν και στις επιφάνειες των ασυνεχειών έχουν αποθεθεί υλικά οξείδωσης. Αντίθετα στις ασυνέχειες των ανωτέρων στρωμάτων του έντονα κερματισμένου πρασινοσχιστόλιθου οι πληρώσεις με αργιλικό υλικό είναι συστηματικότερα παρούσες. Το γεγονός εντούτοις ότι οι ασυνέχειες, κατά κύριο λόγο του κερματισμένου πρασινοσχιστόλιθου, χαρακτηρίζονται από έντονη τραχύτητα λειτουργεί ευνοϊκά για την ανάπτυξη διατμητικής αντοχής.

|                              |                       | ΣΤΡΩΣΗ Β ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥ |               |               |                | ΣΤΡΩΣΗ Γ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥ |               |               |               |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Τεχνικό Τ2<br>(μόνες τιμές)  | Γεώτρηση Γ2-1         | Γεώτρηση Γ2-2                   | Γεώτρηση Γ2-3 | Γεώτρηση Β8-5 | Γεώτρηση Γ2-1  | Γεώτρηση Γ2-2                   | Γεώτρηση Γ2-3 | Γεώτρηση Β8-5 |               |
|                              | GSI                   | 21                              | 18            | 21            | 19             | 52                              | 35            | 41            | 48            |
|                              | s                     | 0,00000                         | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000        | 0,00483                         | 0,00073       | 0,00142       | 0,00310       |
| Τεχνικό Τ4<br>(μόνες τιμές)  | a                     | 0,545                           | 0,56          | 0,545         | 0,555          | 0,500                           | 0,500         | 0,500         | 0,500         |
|                              | GSI <sub>μεία</sub>   | 20                              |               |               |                | GSI <sub>μεία</sub>             | 44            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         |               |               |                | s                               | 0,00198       |               |               |
| Τεχνικό Τ5<br>(μόνες τιμές)  | a                     | 0,551                           |               |               |                | a                               | 0,500         |               |               |
|                              | E <sub>σημειακή</sub> |                                 |               | 2,337 GPa     |                | E <sub>σημειακή</sub>           |               | 9,441 GPa     |               |
| Τεχνικό Τ6<br>(μόνες τιμές)  | Γεώτρηση Γ4-1         | Γεώτρηση Γ4-1                   | Γεώτρηση Γ4-3 | Γεώτρηση Β8-3 | Γεώτρηση Γ4-1  | Γεώτρηση Γ4-1                   | Γεώτρηση Γ4-2 | Γεώτρηση Γ4-3 | Γεώτρηση Β8-3 |
|                              | GSI                   | 22                              | 25            | 24            | 22             | 46                              | 49            | 46            | 49            |
|                              | s                     | 0,00000                         | 0,00024       | 0,00000       | 0,00000        | 0,00248                         | 0,00346       | 0,00248       | 0,00277       |
| Τεχνικό Τ7<br>(μόνες τιμές)  | a                     | 0,540                           | 0,525         | 0,530         | 0,540          | 0,500                           | 0,500         | 0,500         | 0,00346       |
|                              | GSI <sub>μεία</sub>   | 23                              |               |               |                | GSI <sub>μεία</sub>             | 47            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         |               |               |                | s                               | 0,00290       |               |               |
| Τεχνικό Τ8<br>(μόνες τιμές)  | a                     | 0,534                           |               |               |                | a                               | 0,500         |               |               |
|                              | E <sub>σημειακή</sub> |                                 |               | 2,859 GPa     |                | E <sub>σημειακή</sub>           |               | 11,482 GPa    |               |
| Τεχνικό Τ9<br>(μόνες τιμές)  | Γεώτρηση Γ5-1         | Γεώτρηση Β8-1                   |               |               | Γεώτρηση Γ5-1  | Γεώτρηση Β8-1                   |               |               |               |
|                              | GSI                   | 19                              | 22            |               |                | 41                              | 44            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         | 0,00000       |               |                | 0,00142                         | 0,00198       |               |               |
| Τεχνικό Τ10<br>(μόνες τιμές) | a                     | 0,555                           | 0,54          |               |                | 0,500                           | 0,5           |               |               |
|                              | GSI <sub>μεία</sub>   | 21                              |               |               |                | GSI <sub>μεία</sub>             | 43            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         |               |               |                | s                               | 0,00188       |               |               |
| Τεχνικό Τ11<br>(μόνες τιμές) | a                     | 0,548                           |               |               |                | a                               | 0,500         |               |               |
|                              | E <sub>σημειακή</sub> |                                 |               | 2,441 GPa     |                | E <sub>σημειακή</sub>           |               | 8,660 GPa     |               |
| Τεχνικό Τ12<br>(μόνες τιμές) | Γεώτρηση Γ9-2         | Γεώτρηση Γ9-3                   |               |               | Γεώτρηση Γ9-2  | Γεώτρηση Γ9-3                   |               |               |               |
|                              | GSI                   | 23                              | 23            |               |                | 47                              | 49            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         | 0,00000       |               |                | 0,00277                         | 0,00127       |               |               |
| Τεχνικό Τ13<br>(μόνες τιμές) | a                     | 0,535                           | 0,535         |               |                | 0,500                           | 0,500         |               |               |
|                              | GSI <sub>μεία</sub>   | 23                              |               |               |                | GSI <sub>μεία</sub>             | 44            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         |               |               |                | s                               | 0,00188       |               |               |
| Τεχνικό Τ14<br>(μόνες τιμές) | a                     | 0,535                           |               |               |                | a                               | 0,500         |               |               |
|                              | E <sub>σημειακή</sub> |                                 |               | 2,818 GPa     |                | E <sub>σημειακή</sub>           |               | 9,173 GPa     |               |
| Τεχνικό Τ15<br>(μόνες τιμές) | Γεώτρηση Γ11-1        | Γεώτρηση Γ11-2                  |               |               | Γεώτρηση Γ11-1 | Γεώτρηση Γ11-2                  |               |               |               |
|                              | GSI                   | 22                              | 20            |               |                | 50                              | 50            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         | 0,00000       |               |                | 0,00387                         | 0,00387       |               |               |
| Τεχνικό Τ16<br>(μόνες τιμές) | a                     | 0,540                           | 0,550         |               |                | 0,500                           | 0,500         |               |               |
|                              | GSI <sub>μεία</sub>   | 21                              |               |               |                | GSI <sub>μεία</sub>             | 50            |               |               |
|                              | s                     | 0,00000                         |               |               |                | s                               | 0,00387       |               |               |
| Τεχνικό Τ17<br>(μόνες τιμές) | a                     | 0,545                           |               |               |                | a                               | 0,500         |               |               |
|                              | E <sub>σημειακή</sub> |                                 |               | 2,512 GPa     |                | E <sub>σημειακή</sub>           |               | 13,335 GPa    |               |

**Πίνακας 4.III** Τελικές τιμές του δείκτη GSI (Hoek 1995) ανά στρώση και τεχνικό.

Στον πίνακα 4.IV δίνονται συνοπτικά οι τιμές σχεδιασμού των παραμέτρων διατμητικής αντοχής βραχομάζας καθώς και του μέτρου ελαστικότητας όπως προσδιορίστηκαν με την εφαρμογή του κριτηρίου των HOEK & BROWN, τις προτάσεις της μεθοδολογίας BIENIAWSKI και την εμπειρική σχέση των Serafim & Pereira και παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. Στα ίδια σχήματα δίνεται επίσης η φέρουσα ικανότητα θεμελίωσης της βραχομάζας. Η αναφερόμενη τιμή της φέρουσας ικανότητας για διαταραγμένη βραχομάζα αντιστοιχεί στην περίπτωση χρήσης εκρηκτικών.

Όρυγμα (Διατομή D39)

|          | Γωνία τριβής $\phi(^{\circ})$ | Συνοχή (kPa) | Μέτρο ελαστικότητας E (MPa) |
|----------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Στρώση Β | 22                            | 30           | 400                         |
| Στρώση Γ | 28                            | 400          | 4500                        |

Τεχνικό Τ2 (Κάτω Διάβαση Κλάδου Ε-Ζ)

|          | Γωνία τριβής $\phi(^{\circ})$ | Συνοχή (kPa) | Μέτρο ελαστικότητας E (MPa) |
|----------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Στρώση Β | 20                            | 30           | 310                         |
| Στρώση Γ | 28                            | 300          | 4500                        |

Τεχνικό Τ4 (Άνω Διάβαση Κλάδου Α-Β)

|          | Γωνία τριβής $\phi(^{\circ})$ | Συνοχή (kPa) | Μέτρο ελαστικότητας E (MPa) |
|----------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Στρώση Β | 21                            | 50           | 420                         |
| Στρώση Γ | 29                            | 450          | 5300                        |

Τεχνικό Τ5 (Άνω Διάβαση Δασικής Οδού Γ)

|          | Γωνία τριβής $\phi(^{\circ})$ | Συνοχή (kPa) | Μέτρο ελαστικότητας E (MPa) |
|----------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Στρώση Β | 20                            | 60           | 420                         |
| Στρώση Γ | 28                            | 300          | 3700                        |

Τεχνικό Τ1

Υψηλό Επίχωμα με Πλευρικό Εγκιβωτισμό (Διατομές D29 & D32A)

|          | Γωνία τριβής $\phi(^{\circ})$ | Συνοχή (kPa) | Μέτρο ελαστικότητας E (MPa) |
|----------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Στρώση Β | 20                            | 30           | 330                         |
| Στρώση Γ | 29                            | 500          | 6300                        |

**Πίνακας 4.IV** Τιμές σχεδιασμού των παραμέτρων διατμητικής αντοχής βραχομάζας καθώς και του μέτρου ελαστικότητας όπως προέκυψαν από την εφαρμογή του κριτηρίου των Hoek and Brown.

| ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ BIENIAWSKI ΣΤΗ ΣΤΡΩΣΗ Γ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥ |                                           |    |                                         |    |                                          |    |                                          |    |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|-----------------------------------------|----|------------------------------------------|----|------------------------------------------|----|
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση Γ0-2                             |    | Γεώτρηση Γ0-3                           |    | Γεώτρηση Γ2-1                            |    | Γεώτρηση Γ2-2                            |    |
| Αντοχή συμπαγούς πετρώματος (MPa)                         | 40 MPa                                    | 4  | 40 MPa                                  | 4  | 40 MPa                                   | 4  | 40 MPa                                   | 4  |
| Δείκτης ποιότητας βραχομάζας RQD (%)                      | 36%                                       | 8  | 17%                                     | 3  | 45%                                      | 8  | 0%                                       | 3  |
| Απόσταση μεταξύ ασυνχειών                                 | 60-200mm                                  | 8  | <60mm                                   | 5  | 200-600mm                                | 10 | <60mm                                    | 5  |
| Κατάσταση ασυνχειών                                       | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.   | 22 | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ. | 23 | ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.         | 25 | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μέτρια αποσαθρ. | 21 |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                               | 10 | ελαφρά υγρό                             | 10 | ελαφρά υγρό                              | 10 | πολύ υγρό                                | 7  |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            | 52                                        |    | 45                                      |    | 57                                       |    | 40                                       |    |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση Γ2-3                             |    | Γεώτρηση B8-5                           |    | Γεώτρηση Γ4-1                            |    | Γεώτρηση ΓΤ4-1                           |    |
| Αντοχή συμπαγούς πετρώματος (MPa)                         | 40 MPa                                    | 4  | 40 MPa                                  | 4  | 40 MPa                                   | 4  | 40 MPa                                   | 4  |
| Δείκτης ποιότητας βραχομάζας RQD (%)                      | 22%                                       | 3  | 30%                                     | 8  | 48%                                      | 8  | 60%                                      | 13 |
| Απόσταση μεταξύ ασυνχειών                                 | 60-200mm                                  | 8  | 60-200mm                                | 8  | 60-200mm                                 | 8  | 60-200mm                                 | 8  |
| Κατάσταση ασυνχειών                                       | ιραχεία επιπεδή σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.  | 21 | ελαφρά ιραχεία καθόλου μέτρια αποσαθρ.  | 23 | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μέτρια αποσαθρ. | 21 | ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.         | 19 |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                               | 10 | ελαφρά υγρό                             | 10 | ελαφρά υγρό                              | 10 | ελαφρά υγρό                              | 10 |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            | 46                                        |    | 53                                      |    | 51                                       |    | 54                                       |    |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση Γ4-2                             |    | Γεώτρηση Γ4-3                           |    | Γεώτρηση B8-3                            |    | Γεώτρηση Γ5-1                            |    |
| Αντοχή συμπαγούς πετρώματος (MPa)                         | 40 MPa                                    | 4  | 40 MPa                                  | 4  | 40 MPa                                   | 4  | 30 MPa                                   | 4  |
| Δείκτης ποιότητας βραχομάζας RQD (%)                      | 32%                                       | 8  | 28%                                     | 8  | 63%                                      | 13 | 21%                                      | 3  |
| Απόσταση μεταξύ ασυνχειών                                 | 60-200mm                                  | 8  | 60-200mm                                | 8  | 60-200mm                                 | 8  | 60-200mm                                 | 8  |
| Κατάσταση ασυνχειών                                       | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μέτρια αποσαθρ.  | 21 | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ. | 22 | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.  | 19 | ελαφρά ιραχεία σιφρό<5mm μέτρια αποσαθρ. | 21 |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                               | 10 | ελαφρά υγρό                             | 10 | ελαφρά υγρό                              | 10 | ελαφρά υγρό                              | 10 |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            | 51                                        |    | 52                                      |    | 54                                       |    | 46                                       |    |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση B8-1                             |    | Γεώτρηση ΓΤ1-1                          |    | Γεώτρηση ΓΤ1-2                           |    |                                          |    |
| Αντοχή συμπαγούς πετρώματος (MPa)                         | 30 MPa                                    | 4  | 40 MPa                                  | 4  | 40 MPa                                   | 4  |                                          |    |
| Δείκτης ποιότητας βραχομάζας RQD (%)                      | 29%                                       | 8  | 47%                                     | 8  | 41%                                      | 8  |                                          |    |
| Απόσταση μεταξύ ασυνχειών                                 | 60-200mm                                  | 8  | 60-200mm                                | 8  | 60-200mm                                 | 8  |                                          |    |
| Κατάσταση ασυνχειών                                       | ελαφρά ιραχεία μαλακό<5mm μέτρια αποσαθρ. | 19 | ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.        | 25 | ιραχεία σιφρό<5mm μικρή αποσαθρ.         | 25 |                                          |    |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                               | 10 | ελαφρά υγρό                             | 10 | ελαφρά υγρό                              | 10 |                                          |    |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            | 49                                        |    | 55                                      |    | 55                                       |    |                                          |    |

**Πίνακας 4.1** Γεωμηχανική ταξινόμηση της βραχομάζας του πρασινοσχιστολίθου (στρώση Γ) κατά RMR (Bieniawski 1989).

| ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ BIENIAWSKI ΣΤΗ ΣΤΡΩΣΗ Β ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥ |                                      |                                                 |                |                                                 |               |                                                 |                |                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|----|
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση Γ0-2                        |                                                 | Γεώτρηση Γ0-3  |                                                 | Γεώτρηση Γ2-1 |                                                 | Γεώτρηση Γ2-2  |                                                 |    |
|                                                           | 1 - 5 MPa                            | 1                                               | 1 - 5 MPa      | 1                                               | < 1MPa        | 0                                               | < 1MPa         | 0                                               |    |
|                                                           | Δείκτης ποιότητας βραχόμαζας RQD (%) | 0%                                              | 3              | 0%                                              | 3             | 0%                                              | 3              | 0%                                              | 3  |
|                                                           | Απόσταση μεταξύ ασυνεχειών           | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5             | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5  |
|                                                           | Κατάσταση ασυνεχειών                 | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 9              | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 9             | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 8              | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 8  |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                          | 10                                              | ελαφρά υγρό    | 10                                              | ελαφρά υγρό   | 10                                              | πολύ υγρό      | 7                                               |    |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            |                                      | 28                                              |                | 28                                              |               | 26                                              |                | 23                                              |    |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση Γ2-3                        |                                                 | Γεώτρηση Β8-5  |                                                 | Γεώτρηση Γ4-1 |                                                 | Γεώτρηση ΓΤ4-1 |                                                 |    |
|                                                           | < 1MPa                               | 0                                               | < 1MPa         | 0                                               | < 1MPa        | 0                                               | 1 - 5 MPa      | 1                                               |    |
|                                                           | Δείκτης ποιότητας βραχόμαζας RQD (%) | 0%                                              | 3              | 0%                                              | 3             | 0%                                              | 3              | 0%                                              | 3  |
|                                                           | Απόσταση μεταξύ ασυνεχειών           | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5             | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5  |
|                                                           | Κατάσταση ασυνεχειών                 | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 8              | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 6             | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 9              | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>μέτρια αποσαθρ. | 11 |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                          | 10                                              | ελαφρά υγρό    | 10                                              | ελαφρά υγρό   | 10                                              | ελαφρά υγρό    | 10                                              |    |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            |                                      | 26                                              |                | 24                                              |               | 27                                              |                | 30                                              |    |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση Γ4-3                        |                                                 | Γεώτρηση Β8-3  |                                                 | Γεώτρηση Γ5-1 |                                                 | Γεώτρηση Β8-1  |                                                 |    |
|                                                           | < 1MPa                               | 0                                               | < 1MPa         | 0                                               | < 1MPa        | 0                                               | 1 - 5 MPa      | 1                                               |    |
|                                                           | Δείκτης ποιότητας βραχόμαζας RQD (%) | 3%                                              | 3              | 0%                                              | 3             | 0%                                              | 3              | 0%                                              | 3  |
|                                                           | Απόσταση μεταξύ ασυνεχειών           | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5             | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5  |
|                                                           | Κατάσταση ασυνεχειών                 | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>μέτρια αποσαθρ. | 11             | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 9             | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 6              | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 8  |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                          | 10                                              | ελαφρά υγρό    | 10                                              | ελαφρά υγρό   | 10                                              | ελαφρά υγρό    | 10                                              |    |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            |                                      | 29                                              |                | 27                                              |               | 24                                              |                | 27                                              |    |
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ                                    | Γεώτρηση ΓΤ1-1                       |                                                 | Γεώτρηση ΓΤ1-2 |                                                 |               |                                                 |                |                                                 |    |
|                                                           | 1 - 5 MPa                            | 1                                               | 1 - 5 MPa      | 1                                               |               |                                                 |                |                                                 |    |
|                                                           | Δείκτης ποιότητας βραχόμαζας RQD (%) | 0%                                              | 3              | 0%                                              | 3             |                                                 |                |                                                 |    |
|                                                           | Απόσταση μεταξύ ασυνεχειών           | <60mm                                           | 5              | <60mm                                           | 5             |                                                 |                |                                                 |    |
|                                                           | Κατάσταση ασυνεχειών                 | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 8              | ελαφρά τραχεία<br>μαλακό<5mm<br>έντονη αποσαθρ. | 6             |                                                 |                |                                                 |    |
| Υπόγειο νερό                                              | ελαφρά υγρό                          | 10                                              | ελαφρά υγρό    | 10                                              |               |                                                 |                |                                                 |    |
| Βαθμολογία βασικού (μέσου) RMR                            |                                      | 27                                              |                | 25                                              |               |                                                 |                |                                                 |    |

**Πίνακας 4.11** Γεωμηχανική ταξινόμηση της βραχομάζας στη στρώση του κερματισμένου και αποσαθρωμένου πρασινοσχιστολίθου (στρώση Β) κατά RMR (Bieniawski 1989).

## 5. Κατατάξεις υλικών εκσκαφών

Παρακάτω δίνεται μία συνολική εκτίμηση της καταλληλότητας των υλικών σύμφωνα με την FAA, για την χρήση τους ως υλικά πυρήνα επιχώματος, με βάση τις πραγματοποιηθείσες δοκιμές κατάταξης (κοκκομέτρηση και πλαστικότητα) για τα υλικά των γεωτρήσεων και φρεάτων. Ως υλικά πυρήνα επιχώματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά που ανήκουν στις κατηγορίες E1, E2 ( FAA ), υλικά που κατατάσσονται ως A – 1, A – 2 – 4, A – 2 – 5, A – 3 (κατά AASHO) τα οποία συμπυκνώνονται τουλάχιστον στο 90% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιτόπια σχιστολιθικά ή κοκκώδη υλικά για επιχώματα ή υπεδάφη, εάν η συμπεριφορά εκ των κατασκευασθέντων με αυτά τα υλικά επιχωμάτων είναι ικανοποιητική (δοκιμαστικά επιχώματα).

Ο διαχωρισμός των υλικών γίνεται για κάθε τεχνικό ξεχωριστά και για τις διακριτές στρώσεις A και B που συναντώνται σε αυτά.

**Όρυγμα D 39** : Υλικά στρώσης B που κατατάσσονται ως E2 και A – 1

**Τεχνικό T 2** : Υλικά στρώσης A που κατατάσσονται ως E1 και A – 4  
: Υλικά στρώσης B που κατατάσσονται ως E2 και A – 1

**Τεχνικό T 4** : Υλικά στρώσης A που κατατάσσονται ως E1 και A – 6  
: Υλικά στρώσης B που κατατάσσονται ως E2 και A – 1 – β  
(στη θέση της γεώτρησης B 8 – 3 και των φρεάτων Φ 8 – 4, Φ 8 – N και Φ 8 – 3 εμφανίζονται ως E2 – E3 και A – 2 – 4)

**Τεχνικό T 5** : Υλικά στρώσης B που κατατάσσονται ως E2 και A – 2 – 4

**Τεχνικό T 1**

**Διατομή D 29** : Υλικά στρώσης B που κατατάσσονται ως E2 – E3 και A – 1

**Διατομή D 32A** : Υλικά στρώσης B που κατατάσσονται ως E2 – E3 και A – 1 – β

Θα πρέπει εντούτοις να σημειωθεί ότι για την εξαγωγή των παραπάνω κατατάξεων λήφθηκαν υπόψη τα αποτελέσματα μόνο από τις δοκιμές κοκκομέτρησης και πλαστικότητας σε δείγματα γεωτρήσεων και φρεάτων. Για την ακριβέστερη και πιο ολοκληρωμένη διερεύνηση της καταλληλότητας των υλικών του κόμβου K 8 θα πρέπει να γίνει επιπλέον δειγματοληψίες (φρέατα) σε επιλεγμένες θέσεις και να πραγματοποιηθούν δοκιμές κοκκομέτρησης, πλαστικότητας, προσδιορισμός οργανικών, προσδιορισμός της μέγιστης ξηρής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor, και προσδιορισμός του δείκτη CBR στο 90% της ξηρής πυκνότητας κατά Proctor ύστερα απλό υδροεμπροτισμό τεσσάρων ημερών.

**6.**

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ  
ΔΟΚΙΜΩΝ**













| Στατιστική Ενεξέταση Εδαφικών Παράμετρων<br>Statistical Evaluation of Soil Parameters |              |               |                    |                  |                              |                 |                 |                             |                | ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: Γ<br>Τεταρτότοπος - φασματικός ταξινόμησις: μέτρα της έννοιας<br>καταστάσεως, με χαρμό βαθμό αποδόσεως |                                            |                  |                  |                         |                                     |                      |                    |                                    |                  | Φύλλο - Sheet<br>1 από 1 |                                          |                   |                   |                                            |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------------|------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Sample                                                                                | Depth at top | Depth at bot. | Κατάσταση<br>AUSCS | Δοκ. Πρωτ. Διατ. | Χαρακτηριστικά<br>Grain size |                 |                 | Χαρακτηριστικά<br>Atterberg |                |                                                                                                                        | Χαρακτηριστικά<br>Physical Characteristics |                  |                  | Young Modulus<br>E, GPa | Point Load<br>F <sub>sp</sub> , MPa | σ <sub>c</sub> , MPa | Failure<br>Failure | Άμεση Διάνοξη<br>DIRECT SHEAR TEST |                  |                          | Τριανκική Φορτίση<br>TRIAXIAL COMPRESSIO |                   |                   | Δοκιμή Στερεοποίησης<br>CONSOLIDATION TEST |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|                                                                                       |              |               |                    |                  | N <sub>u</sub>               | N <sub>20</sub> | N <sub>60</sub> | W <sub>L</sub>              | W <sub>P</sub> | PI                                                                                                                     | W <sub>u</sub>                             | W <sub>100</sub> | W <sub>200</sub> |                         |                                     |                      |                    | W <sub>400</sub>                   | W <sub>600</sub> | W <sub>800</sub>         | W <sub>1000</sub>                        | W <sub>1200</sub> | W <sub>1400</sub> | W <sub>1600</sub>                          | W <sub>1800</sub> | W <sub>2000</sub> | W <sub>2200</sub> | W <sub>2400</sub> | W <sub>2600</sub> | W <sub>2800</sub> | W <sub>3000</sub> | W <sub>3200</sub> | W <sub>3400</sub> | W <sub>3600</sub> | W <sub>3800</sub> | W <sub>4000</sub> | W <sub>4200</sub> | W <sub>4400</sub> | W <sub>4600</sub> | W <sub>4800</sub> | W <sub>5000</sub> | W <sub>5200</sub> | W <sub>5400</sub> | W <sub>5600</sub> | W <sub>5800</sub> | W <sub>6000</sub> | W <sub>6200</sub> | W <sub>6400</sub> | W <sub>6600</sub> | W <sub>6800</sub> | W <sub>7000</sub> | W <sub>7200</sub> | W <sub>7400</sub> | W <sub>7600</sub> | W <sub>7800</sub> | W <sub>8000</sub> | W <sub>8200</sub> | W <sub>8400</sub> | W <sub>8600</sub> | W <sub>8800</sub> | W <sub>9000</sub> | W <sub>9200</sub> | W <sub>9400</sub> | W <sub>9600</sub> | W <sub>9800</sub> | W <sub>10000</sub> | W <sub>10200</sub> | W <sub>10400</sub> | W <sub>10600</sub> | W <sub>10800</sub> | W <sub>11000</sub> | W <sub>11200</sub> | W <sub>11400</sub> | W <sub>11600</sub> | W <sub>11800</sub> | W <sub>12000</sub> | W <sub>12200</sub> | W <sub>12400</sub> | W <sub>12600</sub> | W <sub>12800</sub> | W <sub>13000</sub> | W <sub>13200</sub> | W <sub>13400</sub> | W <sub>13600</sub> | W <sub>13800</sub> | W <sub>14000</sub> | W <sub>14200</sub> | W <sub>14400</sub> | W <sub>14600</sub> | W <sub>14800</sub> | W <sub>15000</sub> | W <sub>15200</sub> | W <sub>15400</sub> | W <sub>15600</sub> | W <sub>15800</sub> | W <sub>16000</sub> | W <sub>16200</sub> | W <sub>16400</sub> | W <sub>16600</sub> | W <sub>16800</sub> | W <sub>17000</sub> | W <sub>17200</sub> | W <sub>17400</sub> | W <sub>17600</sub> | W <sub>17800</sub> | W <sub>18000</sub> | W <sub>18200</sub> | W <sub>18400</sub> | W <sub>18600</sub> | W <sub>18800</sub> | W <sub>19000</sub> | W <sub>19200</sub> | W <sub>19400</sub> | W <sub>19600</sub> | W <sub>19800</sub> | W <sub>20000</sub> | W <sub>20200</sub> | W <sub>20400</sub> | W <sub>20600</sub> | W <sub>20800</sub> | W <sub>21000</sub> | W <sub>21200</sub> | W <sub>21400</sub> | W <sub>21600</sub> | W <sub>21800</sub> | W <sub>22000</sub> | W <sub>22200</sub> | W <sub>22400</sub> | W <sub>22600</sub> | W <sub>22800</sub> | W <sub>23000</sub> | W <sub>23200</sub> | W <sub>23400</sub> | W <sub>23600</sub> | W <sub>23800</sub> | W <sub>24000</sub> | W <sub>24200</sub> | W <sub>24400</sub> | W <sub>24600</sub> | W <sub>24800</sub> | W <sub>25000</sub> | W <sub>25200</sub> | W <sub>25400</sub> | W <sub>25600</sub> | W <sub>25800</sub> | W <sub>26000</sub> | W <sub>26200</sub> | W <sub>26400</sub> | W <sub>26600</sub> | W <sub>26800</sub> | W <sub>27000</sub> | W <sub>27200</sub> | W <sub>27400</sub> | W <sub>27600</sub> | W <sub>27800</sub> | W <sub>28000</sub> | W <sub>28200</sub> | W <sub>28400</sub> | W <sub>28600</sub> | W <sub>28800</sub> | W <sub>29000</sub> | W <sub>29200</sub> | W <sub>29400</sub> | W <sub>29600</sub> | W <sub>29800</sub> | W <sub>30000</sub> | W <sub>30200</sub> | W <sub>30400</sub> | W <sub>30600</sub> | W <sub>30800</sub> | W <sub>31000</sub> | W <sub>31200</sub> | W <sub>31400</sub> | W <sub>31600</sub> | W <sub>31800</sub> | W <sub>32000</sub> | W <sub>32200</sub> | W <sub>32400</sub> | W <sub>32600</sub> | W <sub>32800</sub> | W <sub>33000</sub> | W <sub>33200</sub> | W <sub>33400</sub> | W <sub>33600</sub> | W <sub>33800</sub> | W <sub>34000</sub> | W <sub>34200</sub> | W <sub>34400</sub> | W <sub>34600</sub> | W <sub>34800</sub> | W <sub>35000</sub> | W <sub>35200</sub> | W <sub>35400</sub> | W <sub>35600</sub> | W <sub>35800</sub> | W <sub>36000</sub> | W <sub>36200</sub> | W <sub>36400</sub> | W <sub>36600</sub> | W <sub>36800</sub> | W <sub>37000</sub> | W <sub>37200</sub> | W <sub>37400</sub> | W <sub>37600</sub> | W <sub>37800</sub> | W <sub>38000</sub> | W <sub>38200</sub> | W <sub>38400</sub> | W <sub>38600</sub> | W <sub>38800</sub> | W <sub>39000</sub> | W <sub>39200</sub> | W <sub>39400</sub> | W <sub>39600</sub> | W <sub>39800</sub> | W <sub>40000</sub> | W <sub>40200</sub> | W <sub>40400</sub> | W <sub>40600</sub> | W <sub>40800</sub> | W <sub>41000</sub> | W <sub>41200</sub> | W <sub>41400</sub> | W <sub>41600</sub> | W <sub>41800</sub> | W <sub>42000</sub> | W <sub>42200</sub> | W <sub>42400</sub> | W <sub>42600</sub> | W <sub>42800</sub> | W <sub>43000</sub> | W <sub>43200</sub> | W <sub>43400</sub> | W <sub>43600</sub> | W <sub>43800</sub> | W <sub>44000</sub> | W <sub>44200</sub> | W <sub>44400</sub> | W <sub>44600</sub> | W <sub>44800</sub> | W <sub>45000</sub> | W <sub>45200</sub> | W <sub>45400</sub> | W <sub>45600</sub> | W <sub>45800</sub> | W <sub>46000</sub> | W <sub>46200</sub> | W <sub>46400</sub> | W <sub>46600</sub> | W <sub>46800</sub> | W <sub>47000</sub> | W <sub>47200</sub> | W <sub>47400</sub> | W <sub>47600</sub> | W <sub>47800</sub> | W <sub>48000</sub> | W <sub>48200</sub> | W <sub>48400</sub> | W <sub>48600</sub> | W <sub>48800</sub> | W <sub>49000</sub> | W <sub>49200</sub> | W <sub>49400</sub> | W <sub>49600</sub> | W <sub>49800</sub> | W <sub>50000</sub> | W <sub>50200</sub> | W <sub>50400</sub> | W <sub>50600</sub> | W <sub>50800</sub> | W <sub>51000</sub> | W <sub>51200</sub> | W <sub>51400</sub> | W <sub>51600</sub> | W <sub>51800</sub> | W <sub>52000</sub> | W <sub>52200</sub> | W <sub>52400</sub> | W <sub>52600</sub> | W <sub>52800</sub> | W <sub>53000</sub> | W <sub>53200</sub> | W <sub>53400</sub> | W <sub>53600</sub> | W <sub>53800</sub> | W <sub>54000</sub> | W <sub>54200</sub> | W <sub>54400</sub> | W <sub>54600</sub> | W <sub>54800</sub> | W <sub>55000</sub> | W <sub>55200</sub> | W <sub>55400</sub> | W <sub>55600</sub> | W <sub>55800</sub> | W <sub>56000</sub> | W <sub>56200</sub> | W <sub>56400</sub> | W <sub>56600</sub> | W <sub>56800</sub> | W <sub>57000</sub> | W <sub>57200</sub> | W <sub>57400</sub> | W <sub>57600</sub> | W <sub>57800</sub> | W <sub>58000</sub> | W <sub>58200</sub> | W <sub>58400</sub> | W <sub>58600</sub> | W <sub>58800</sub> | W <sub>59000</sub> | W <sub>59200</sub> | W <sub>59400</sub> | W <sub>59600</sub> | W <sub>59800</sub> | W <sub>60000</sub> | W <sub>60200</sub> | W <sub>60400</sub> | W <sub>60600</sub> | W <sub>60800</sub> | W <sub>61000</sub> | W <sub>61200</sub> | W <sub>61400</sub> | W <sub>61600</sub> | W <sub>61800</sub> | W <sub>62000</sub> | W <sub>62200</sub> | W <sub>62400</sub> | W <sub>62600</sub> | W <sub>62800</sub> | W <sub>63000</sub> | W <sub>63200</sub> | W <sub>63400</sub> | W <sub>63600</sub> | W <sub>63800</sub> | W <sub>64000</sub> | W <sub>64200</sub> | W <sub>64400</sub> | W <sub>64600</sub> | W <sub>64800</sub> | W <sub>65000</sub> | W <sub>65200</sub> | W <sub>65400</sub> | W <sub>65600</sub> | W <sub>65800</sub> | W <sub>66000</sub> | W <sub>66200</sub> | W <sub>66400</sub> | W <sub>66600</sub> | W <sub>66800</sub> | W <sub>67000</sub> | W <sub>67200</sub> | W <sub>67400</sub> | W <sub>67600</sub> | W <sub>67800</sub> | W <sub>68000</sub> | W <sub>68200</sub> | W <sub>68400</sub> | W <sub>68600</sub> | W <sub>68800</sub> | W <sub>69000</sub> | W <sub>69200</sub> | W <sub>69400</sub> | W <sub>69600</sub> | W <sub>69800</sub> | W <sub>70000</sub> | W <sub>70200</sub> | W <sub>70400</sub> | W <sub>70600</sub> | W <sub>70800</sub> | W <sub>71000</sub> | W <sub>71200</sub> | W <sub>71400</sub> | W <sub>71600</sub> | W <sub>71800</sub> | W <sub>72000</sub> | W <sub>72200</sub> | W <sub>72400</sub> | W <sub>72600</sub> | W <sub>72800</sub> | W <sub>73000</sub> | W <sub>73200</sub> | W <sub>73400</sub> | W <sub>73600</sub> | W <sub>73800</sub> | W <sub>74000</sub> | W <sub>74200</sub> | W <sub>74400</sub> | W <sub>74600</sub> | W <sub>74800</sub> | W <sub>75000</sub> | W <sub>75200</sub> | W <sub>75400</sub> | W <sub>75600</sub> | W <sub>75800</sub> | W <sub>76000</sub> | W <sub>76200</sub> | W <sub>76400</sub> | W <sub>76600</sub> | W <sub>76800</sub> | W <sub>77000</sub> | W <sub>77200</sub> | W <sub>77400</sub> | W <sub>77600</sub> | W <sub>77800</sub> | W <sub>78000</sub> | W <sub>78200</sub> | W <sub>78400</sub> | W <sub>78600</sub> | W <sub>78800</sub> | W <sub>79000</sub> | W <sub>79200</sub> | W <sub>79400</sub> | W <sub>79600</sub> | W <sub>79800</sub> | W <sub>80000</sub> | W <sub>80200</sub> | W <sub>80400</sub> | W <sub>80600</sub> | W <sub>80800</sub> | W <sub>81000</sub> | W <sub>81200</sub> | W <sub>81400</sub> | W <sub>81600</sub> | W <sub>81800</sub> | W <sub>82000</sub> | W <sub>82200</sub> | W <sub>82400</sub> | W <sub>82600</sub> | W <sub>82800</sub> | W <sub>83000</sub> | W <sub>83200</sub> | W <sub>83400</sub> | W <sub>83600</sub> | W <sub>83800</sub> | W <sub>84000</sub> | W <sub>84200</sub> | W <sub>84400</sub> | W <sub>84600</sub> | W <sub>84800</sub> | W <sub>85000</sub> | W <sub>85200</sub> | W <sub>85400</sub> | W <sub>85600</sub> | W <sub>85800</sub> | W <sub>86000</sub> | W <sub>86200</sub> | W <sub>86400</sub> | W <sub>86600</sub> | W <sub>86800</sub> | W <sub>87000</sub> | W <sub>87200</sub> | W <sub>87400</sub> | W <sub>87600</sub> | W <sub>87800</sub> | W <sub>88000</sub> | W <sub>88200</sub> | W <sub>88400</sub> | W <sub>88600</sub> | W <sub>88800</sub> | W <sub>89000</sub> | W <sub>89200</sub> | W <sub>89400</sub> | W <sub>89600</sub> | W <sub>89800</sub> | W <sub>90000</sub> | W <sub>90200</sub> | W <sub>90400</sub> | W <sub>90600</sub> | W <sub>90800</sub> | W <sub>91000</sub> | W <sub>91200</sub> | W <sub>91400</sub> | W <sub>91600</sub> | W <sub>91800</sub> | W <sub>92000</sub> | W <sub>92200</sub> | W <sub>92400</sub> | W <sub>92600</sub> | W <sub>92800</sub> | W <sub>93000</sub> | W <sub>93200</sub> | W <sub>93400</sub> | W <sub>93600</sub> | W <sub>93800</sub> | W <sub>94000</sub> | W <sub>94200</sub> | W <sub>94400</sub> | W <sub>94600</sub> | W <sub>94800</sub> | W <sub>95000</sub> | W <sub>95200</sub> | W <sub>95400</sub> | W <sub>95600</sub> | W <sub>95800</sub> | W <sub>96000</sub> | W <sub>96200</sub> | W <sub>96400</sub> | W <sub>96600</sub> | W <sub>96800</sub> | W <sub>97000</sub> | W <sub>97200</sub> | W <sub>97400</sub> | W <sub>97600</sub> | W <sub>97800</sub> | W <sub>98000</sub> | W <sub>98200</sub> | W <sub>98400</sub> | W <sub>98600</sub> | W <sub>98800</sub> | W <sub>99000</sub> | W <sub>99200</sub> | W <sub>99400</sub> | W <sub>99600</sub> | W <sub>99800</sub> | W <sub>100000</sub> | W <sub>100200</sub> | W <sub>100400</sub> | W <sub>100600</sub> | W <sub>100800</sub> | W <sub>101000</sub> | W <sub>101200</sub> | W <sub>101400</sub> | W <sub>101600</sub> | W <sub>101800</sub> | W <sub>102000</sub> | W <sub>102200</sub> | W <sub>102400</sub> | W <sub>102600</sub> | W <sub>102800</sub> | W <sub>103000</sub> | W <sub>103200</sub> | W <sub>103400</sub> | W <sub>103600</sub> | W <sub>103800</sub> | W <sub>104000</sub> | W <sub>104200</sub> | W <sub>104400</sub> | W <sub>104600</sub> | W <sub>104800</sub> | W <sub>105000</sub> | W <sub>105200</sub> | W <sub>105400</sub> | W <sub>105600</sub> | W <sub>105800</sub> | W <sub>106000</sub> | W <sub>106200</sub> | W <sub>106400</sub> | W <sub>106600</sub> | W <sub>106800</sub> | W <sub>107000</sub> | W <sub>107200</sub> | W <sub>107400</sub> | W <sub>107600</sub> | W <sub>107800</sub> | W <sub>108000</sub> | W <sub>108200</sub> | W <sub>108400</sub> | W <sub>108600</sub> | W <sub>108800</sub> | W <sub>109000</sub> | W <sub>109200</sub> | W <sub>109400</sub> | W <sub>109600</sub> | W <sub>109800</sub> | W <sub>110000</sub> | W <sub>110200</sub> | W <sub>110400</sub> | W <sub>110600</sub> | W <sub>110800</sub> | W <sub>111000</sub> | W <sub>111200</sub> | W <sub>111400</sub> | W <sub>111600</sub> | W <sub>111800</sub> | W <sub>112000</sub> | W <sub>112200</sub> | W <sub>112400</sub> | W <sub>112600</sub> | W <sub>112800</sub> | W <sub>113000</sub> | W <sub>113200</sub> | W <sub>113400</sub> | W <sub>113600</sub> | W <sub>113800</sub> | W <sub>114000</sub> | W <sub>114200</sub> | W <sub>114400</sub> | W <sub>114600</sub> | W <sub>114800</sub> | W <sub>115000</sub> | W <sub>115200</sub> | W <sub>115400</sub> | W <sub>115600</sub> | W <sub>115800</sub> | W <sub>116000</sub> | W <sub>116200</sub> | W <sub>116400</sub> | W <sub>116600</sub> | W <sub>116800</sub> | W <sub>117000</sub> | W <sub>117200</sub> | W <sub>117400</sub> | W <sub>117600</sub> | W <sub>117800</sub> | W <sub>118000</sub> | W <sub>118200</sub> | W <sub>118400</sub> | W <sub>118600</sub> | W <sub>118800</sub> | W <sub>119000</sub> | W <sub>119200</sub> | W <sub>119400</sub> | W <sub>119600</sub> | W <sub>119800</sub> | W <sub>120000</sub> | W <sub>120200</sub> | W <sub>120400</sub> | W <sub>120600</sub> | W <sub>120800</sub> | W <sub>121000</sub> | W <sub>121200</sub> | W <sub>121400</sub> | W <sub>121600</sub> | W <sub>121800</sub> | W <sub>122000</sub> | W <sub>122200</sub> | W <sub>122400</sub> | W <sub>122600</sub> | W <sub>122800</sub> | W <sub>123000</sub> | W <sub>123200</sub> | W <sub>123400</sub> | W <sub>123600</sub> | W <sub>123800</sub> | W <sub>124000</sub> | W <sub>124200</sub> | W <sub>124400</sub> | W <sub>124600</sub> | W <sub>124800</sub> | W <sub>125000</sub> | W <sub>125200</sub> | W <sub>125400</sub> | W <sub>125600</sub> | W <sub>125800</sub> | W <sub>126000</sub> | W <sub>126200</sub> | W <sub>126400</sub> | W <sub>126600</sub> | W <sub>126800</sub> | W <sub>127000</sub> | W <sub>127200</sub> | W <sub>127400</sub> | W <sub>127600</sub> | W <sub>127800</sub> | W <sub>128000</sub> | W <sub>128200</sub> | W <sub>128400</sub> | W <sub>128600</sub> | W <sub>128800</sub> | W <sub>129000</sub> | W <sub>129200</sub> | W <sub>129400</sub> | W <sub>129600</sub> | W <sub>129800</sub> | W <sub>130000</sub> | W <sub>130200</sub> | W <sub>130400</sub> | W <sub>130600</sub> | W <sub>130800</sub> | W <sub>131000</sub> | W <sub>131200</sub> | W <sub>131400</sub> | W <sub>131600</sub> | W <sub>131800</sub> | W <sub>132000</sub> | W <sub>132200</sub> | W <sub>132400</sub> | W <sub>132600</sub> | W <sub>132800</sub> | W <sub>133000</sub> | W <sub>133200</sub> | W <sub>133400</sub> | W <sub>133600</sub> | W <sub>133800</sub> | W <sub>134000</sub> | W <sub>134200</sub> | W <sub>134400</sub> | W <sub>134600</sub> | W <sub>134800</sub> | W <sub>135000</sub> | W <sub>135200</sub> | W <sub>135400</sub> | W <sub>135600</sub> | W <sub>135800</sub> | W <sub>136000</sub> | W <sub>136200</sub> | W <sub>136400</sub> | W <sub>136600</sub> | W <sub>136800</sub> | W <sub>137000</sub> | W <sub>137200</sub> | W <sub>137400</sub> | W <sub>137600</sub> | W <sub>137800</sub> | W <sub>138000</sub> | W <sub>138200</sub> | W <sub>138400</sub> | W <sub>138600</sub> | W <sub>138800</sub> | W <sub>139000</sub> | W <sub>139200</sub> | W <sub>139400</sub> | W <sub>139600</sub> | W <sub>139800</sub> | W <sub>140000</sub> | W <sub>140200</sub> | W <sub>140400</sub> | W <sub>140600</sub> | W <sub>140800</sub> | W <sub>141000</sub> | W <sub>141200</sub> | W <sub>141400</sub> | W <sub>141600</sub> | W <sub>141800</sub> | W <sub>142000</sub> | W <sub>142200</sub> | W <sub>142400</sub> | W <sub>142600</sub> | W <sub>142800</sub> | W <sub>143000</sub> | W <sub>143200</sub> | W <sub>143400</sub> | W <sub>143600</sub> | W <sub>143800</sub> | W <sub>144000</sub> | W <sub>144200</sub> | W <sub>144400</sub> | W <sub>144600</sub> | W <sub>144800</sub> |







| ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: B                          |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Φύλλο - Sheet                                                              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                 |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|--------------------------------------------|--------------|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Υπό μολύβδα αποδόχους τριανταχρονόβου αποτελούμενα από αποτύπωση 1 απόδο 1 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                 |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Statistical Evaluation of Soil Parameters  |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Υπό μολύβδα αποδόχους τριανταχρονόβου αποτελούμενα από αποτύπωση 1 απόδο 1 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                 |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Sample                                     | Depth at top | Depth at bot. | K <sub>sat</sub> cm/s | D <sub>sat</sub> cm | D <sub>sat</sub> cm | D <sub>sat</sub> cm | D <sub>sat</sub> cm | D <sub>sat</sub> cm | D <sub>sat</sub> cm | Φυσικά Χαρακτηριστικά                                                      |                  |                  |                  | Χαρακτηριστικά   |                  |                  |                  | Αμεση Διάτμηση   |                  |                                 |                  | Δοκιμή Στερεοποίησης |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                                            |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | W <sub>u</sub> %                                                           | W <sub>L</sub> % | W <sub>p</sub> % | W <sub>u</sub> % | W <sub>L</sub> % | W <sub>p</sub> % | W <sub>u</sub> % | W <sub>L</sub> % | W <sub>p</sub> % | W <sub>u</sub> % | W <sub>L</sub> %                | W <sub>p</sub> % | W <sub>u</sub> %     | W <sub>L</sub> % | W <sub>p</sub> % | W <sub>u</sub> % | W <sub>L</sub> % | W <sub>p</sub> % | W <sub>u</sub> % | W <sub>L</sub> % |
| BT1-2                                      | 1.65         | 2.00          | 2.00                  | 2.00                | 2.00                | 2.00                | 2.00                | 2.00                | 2.00                | 2.00                                                                       | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00             | 2.00                            | 2.00             | 2.00                 | 2.00             | 2.00             |                  |                  |                  |                  |                  |
| BT2-2                                      | 4.65         | 5.00          | 5.00                  | 5.00                | 5.00                | 5.00                | 5.00                | 5.00                | 5.00                | 5.00                                                                       | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00             | 5.00                            | 5.00             | 5.00                 | 5.00             | 5.00             |                  |                  |                  |                  |                  |
| BT3-2                                      | 0.00         | 1.15          | 1.15                  | 1.15                | 1.15                | 1.15                | 1.15                | 1.15                | 1.15                | 1.15                                                                       | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15             | 1.15                            | 1.15             | 1.15                 | 1.15             | 1.15             |                  |                  |                  |                  |                  |
| Συνολικά                                   |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Συνολικά                                                                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Συνολικά                        |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Μέση Οποσ. - Mean Values :                 |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Μέση Οποσ. - Mean Values :                                                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Μέση Οποσ. - Mean Values :      |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Ελάχιστη Τιμή - Minimum Value :            |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Ελάχιστη Τιμή - Minimum Value :                                            |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Ελάχιστη Τιμή - Minimum Value : |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Μέγιστη Τιμή - Maximum Value :             |              |               |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | Μέγιστη Τιμή - Maximum Value :                                             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Μέγιστη Τιμή - Maximum Value :  |                  |                      |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

Αριθμός δοκιμών: 0,8

Διακύμανση Επιδόσεων: 0,8

ΚΩΔΙΚΟΙ ΣΥΜΒΟΛΩΝ - ABBREVIATIONS

CU: Διαταραγμένο δείγμα με νερό - Disturbed core barrel sample

OC: Δείγμα σε ξηρό (σπασμένο) - Dry core barrel sample

A: Αδυνατότητα δείγμα Shelly - Undisturbed stationary double tube ss

spc: Δείγμα διαταραγμένο δείγμα SPT - Split spoon sample SPT

D32A\_B

Φ.ε.: Γωνία τριβής, ενεργή (total) - Friction angle, cohesion (total values)

Φ.ε': Γωνία τριβής, ενεργή - Friction angle, cohesion (effective values)

C<sub>c</sub>, C<sub>r</sub>: Δείκτες συμπίεσης (p<sub>h</sub>max, atm) - Compression index (loading, unloading)

C<sub>r</sub>: Δείκτης συμπίεσης - Consolidation coefficient

E<sub>10</sub>: Μέση συμπίεση - Compression modulus

p<sub>h</sub>: Δείκτης Τάσης συμπίεσης - Effective Preconsolidation pressure



| Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παράμετρων<br>Statistical Evaluation of Soil Parameters |                  |                                 |                                |                    |                                           |                                 |                  |                             |                                         | ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: A<br>Φύλλο - Sheet<br>1 από 01 1<br>Υπό επεξεργασία αποτελέσματα ελέγχου και επεξεργασίας εδαφικών παραμέτρων σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΠΕΕΕ (ΕΠΕΕΕ) - ΕΠΕΕΕ<br>Under processing of test results and processing of soil parameters according to the EPES (EPES) - EPES |                   |      |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|---------------------------------------------------|-------------------------|----|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----|----|--------------------------------------------|----|----|---------------------------------------------|----|----|----|
| Εξέταση<br>Examination                                                                  | Δείγμα<br>Sample | Βάθος ορύγματος<br>Depth at top | Βάθος πέδιλου<br>Depth at bot. | Κατάσταση<br>AUSCS | Διάμ. Πύλου Δείγματος<br>Dwg. Pylon. Dwg. | Μεγεθισμός Κόκκων<br>Grain size |                  |                             | Ποσοστό Οργανικών<br>% Organic-Organics | Ομοιομορφία<br>Atterberg                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |      | Φυσικά Χαρακτηριστικά<br>Physical Characteristics |                         |    | Ενταση Τέντσης<br>Tension | Ποσοστό<br>%<br>Failure | Άμεση Διατμήση<br>DIRECT SHEAR TEST |    |    | ΠΡΑΞΟΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ<br>TRIAxIAL COMPRESSIO |    |    | ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΦΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ<br>CONSOLIDATION TEST |    |    |    |
|                                                                                         |                  |                                 |                                |                    |                                           | N <sub>60</sub>                 | N <sub>200</sub> | Αριθμός<br>N <sub>200</sub> |                                         | Υγρότητα<br>Liquid                                                                                                                                                                                                                                                                     | Πλάτος<br>Plastic | PI   | Φύλος<br>Dwg.                                     | Ποσοστό<br>%<br>Failure | MP |                           |                         | MP                                  | MP | MP | MP                                         | MP | MP | MP                                          | MP | MP | MP |
| Γ4-1                                                                                    |                  | 1,50                            | 2,00                           | SC                 | 50/0                                      | 27,0                            | 43,0             | 30,0                        |                                         | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18                | 10   | 8,50                                              |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  | 2,25                            |                                |                    | 8                                         |                                 |                  |                             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |      | 11,10                                             |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
| Γ4-1                                                                                    |                  | 4,50                            | 6,00                           | CL                 |                                           | 12,0                            | 22,0             | 73,0                        |                                         | 34                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14                | 20   | 4,70                                              |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  | 1,40                            | 1,65                           | SM                 | 50/7                                      | 13,3                            | 76,6             | 10,1                        |                                         | 29                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 21                | 8    |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
| Γ4-2                                                                                    |                  | 0,50                            | 1,00                           | CL                 | 50/6                                      | 2,0                             | 19,0             | 70,0                        |                                         | 29                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20                | 9    |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  | 2,25                            |                                |                    | 50/6                                      | 28,0                            | 33,0             | 35,0                        |                                         | 34                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16                | 18   |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
| Γ4-3                                                                                    |                  | 1,50                            | 2,00                           | SC                 |                                           | 8,0                             | 38,0             | 54,0                        |                                         | 38                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17                | 20   |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  | 1,00                            | 1,70                           |                    |                                           |                                 |                  |                             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |      |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  |                                 |                                |                    |                                           | Mean Values :                   |                  |                             | 8                                       | 13,4                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 39,1              | 87,5 |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  |                                 |                                |                    |                                           | Minimum Value :                 |                  |                             |                                         | 4,0                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 22,8              | 76,5 |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |
|                                                                                         |                  |                                 |                                |                    |                                           | Maximum Value :                 |                  |                             |                                         | 22,8                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 55,4              | 68,6 |                                                   |                         |    |                           |                         |                                     |    |    |                                            |    |    |                                             |    |    |    |

Μέγιστο Όριο - Mean Values : 8 13,4 39,1 47,5 32 18 14 8,10  
Ελάχιστο Όριο - Minimum Value : 4,0 22,8 26,5 29 15 9 4,46  
Μέγιστο Όριο - Maximum Value : 22,8 55,4 68,6 35 20 19 11,74

Αριθμός Δειγμάτων: 3,2  
Διαστάσεις Εμπιστοσύνης: 3,2

Κανονική Κατανομή 5%  
Standard deviation 5%

Υ: Διαταραγμένο δείγμα με νερό - Disturbed core barrel sample  
Φ: Δείγμα σε ξηρό (εργαστήριο) - Dry core barrel sample  
Α: Αδυσχερής δείγμα Shallow - Undisturbed stationary double tube ss  
επ: Δείγμα διαρυστό δοκιμαστική SPT - Split spoon sample SPT

CD = στερεοποιημένο δείγμα, ενσφαιρική φόρτιση, οριακή κατάσταση φόρτισης  
CD = consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurement

CU = στερεοποιημένο δείγμα, οριακή κατάσταση φόρτισης, οριακή κατάσταση φόρτισης  
CU = consolidated sample, undrained loading conditions

UU = δείγμα χωρίς στερεοποίηση, οριακή κατάσταση φόρτισης, οριακή κατάσταση φόρτισης  
UU = sample without consolidation, undrained loading conditions

ΣΤΕΦΕΡΟΠΟΙΗΣΗ - ABBAVATION  
Consolidation

MP = μέγιστη ενσφαιρική φόρτιση (σφαιρική φόρτιση)  
MP = maximum spherical loading (spherical loading)

CC = μέγιστη ενσφαιρική φόρτιση (σφαιρική φόρτιση)  
CC = maximum spherical loading (spherical loading)

Cr = μέγιστη ενσφαιρική φόρτιση (σφαιρική φόρτιση)  
Cr = maximum spherical loading (spherical loading)

Ep = μέγιστη ενσφαιρική φόρτιση (σφαιρική φόρτιση)  
Ep = maximum spherical loading (spherical loading)

p' = μέγιστη ενσφαιρική φόρτιση (σφαιρική φόρτιση)  
p' = maximum spherical loading (spherical loading)

T4\_A







**7.**

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ  
ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ  
ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ  
HOEK & BROWN**

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινογενέσιος

cf= 1

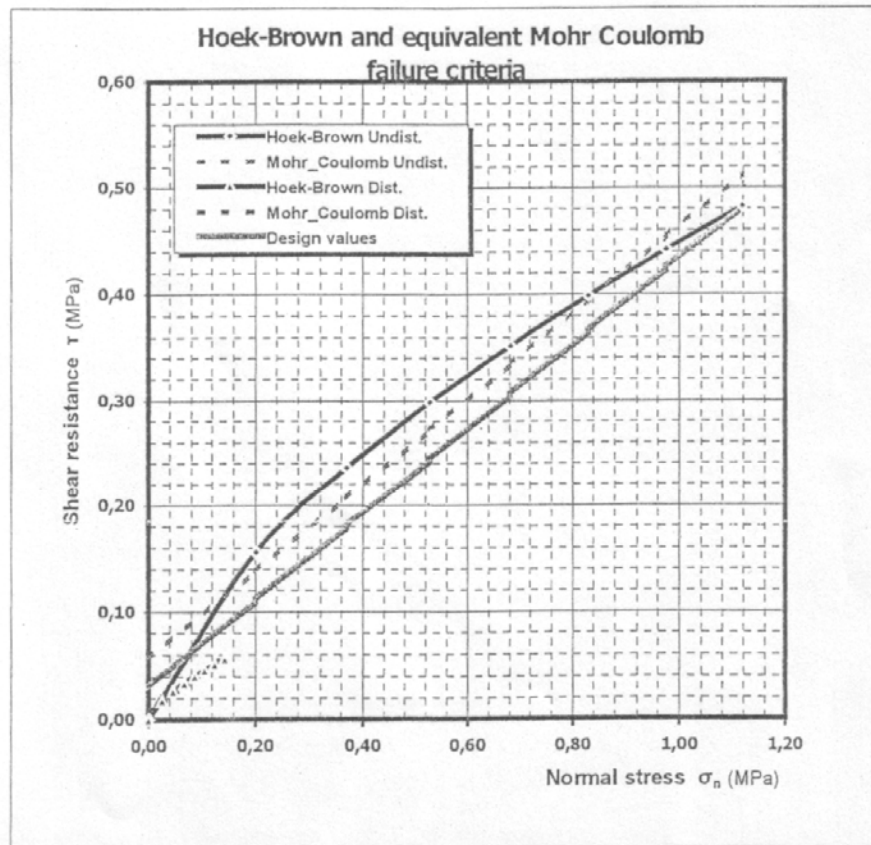
|         |                               |                 |                            |
|---------|-------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Input:  | sigci = 3,0 MPa               | mi = 8          | GSI = 23                   |
|         | sigci <sub>(dist)</sub> = 0,4 |                 | GSI <sub>(dist)</sub> = 18 |
| Output: | mb = 0,51                     | s = 0,0000      | a = 0,535                  |
|         | sigtm = 0,00 MPa              | A = 0,36        | B = 0,75                   |
|         | k = 2,21                      | phi = 22,15 deg | coh = 0,06 MPa             |
|         | sigcm = 0,17 MPa              | E = 366,1 MPa   |                            |

|          |                   |                  |                 |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|
| Tangent: | signt = 15,97 MPa | phit = 10,14 deg | coht = 0,94 MPa |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|

|                 |
|-----------------|
| Design values : |
| φ(Deg)= 22      |
| c(MPa)= 0,030   |

|                              |
|------------------------------|
| Undisturbed                  |
| φ(Deg)= 22                   |
| c(MPa)= 0,057                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 0,62 |

|                              |
|------------------------------|
| Disturbed                    |
| φ(Deg)= 20                   |
| c(MPa)= 0,006                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 0,06 |



**Σχήμα Β.1** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του κερματισμένου και αποσαθρωμένου πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Β) στο όρυγμα (Διατομή D39)

### ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

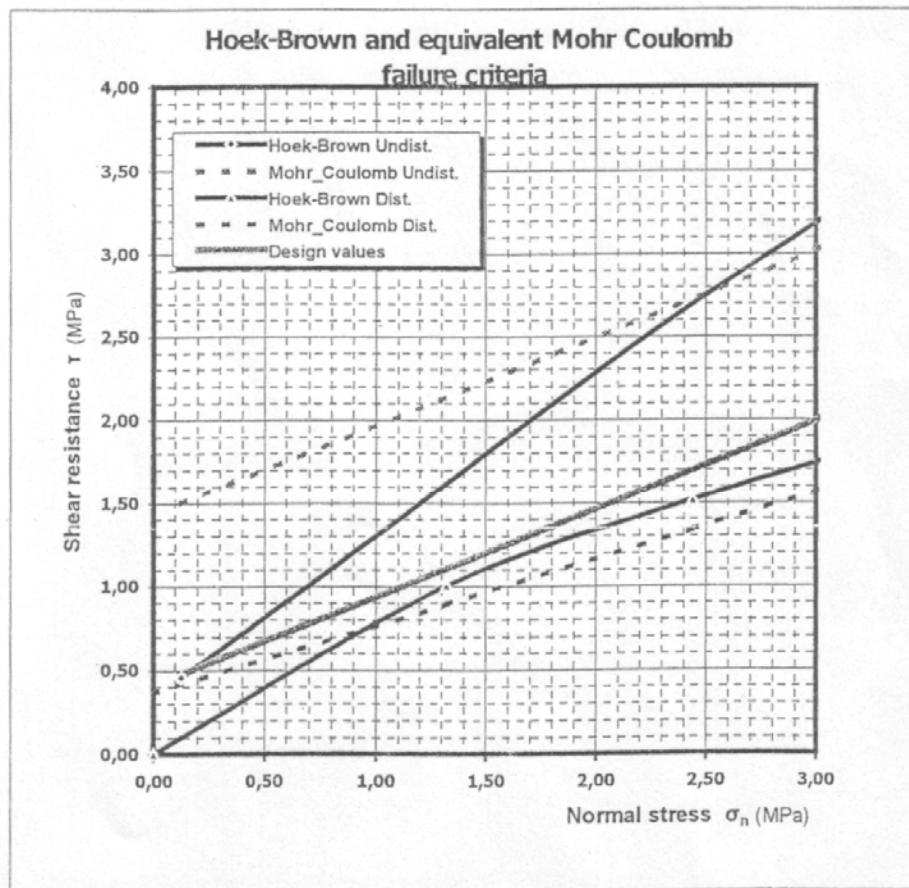
Σχηματισμός: Πρασινονεύσιος

cf= 1

|         |                              |                 |                            |
|---------|------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Input:  | sigci = 40,0 MPa             | mi = 8          | GSI = 44                   |
|         | sigci <sub>(dist)</sub> = 20 |                 | GSI <sub>(dist)</sub> = 22 |
| Output: | mb = 1,08                    | s = 0,0020      | a = 0,5                    |
|         | sigtm = -0,07 MPa            | A = 0,46        | B = 0,69                   |
|         | k = 2,76                     | phi = 27,93 deg | coh = 1,43 MPa             |
|         | sigcm = 4,76 MPa             | E = 4477,4 MPa  |                            |

|          |                   |                  |                 |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|
| Tangent: | signt = 15,97 MPa | phit = 22,68 deg | coht = 3,02 MPa |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|

| Design values :            | Undisturbed                        | Disturbed                         |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| $\varphi(\text{Deg}) = 28$ | $\varphi(\text{Deg}) = 28$         | $\varphi(\text{Deg}) = 22$        |
| $c(\text{MPa}) = 0,400$    | $c(\text{MPa}) = 1,433$            | $c(\text{MPa}) = 0,366$           |
|                            | $\sigma_{ult}(\text{MPa}) = 19,24$ | $\sigma_{ult}(\text{MPa}) = 3,91$ |



**Σχήμα Β.2** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) στο όρυγμα (Διατομή D39)

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινγενέσιος

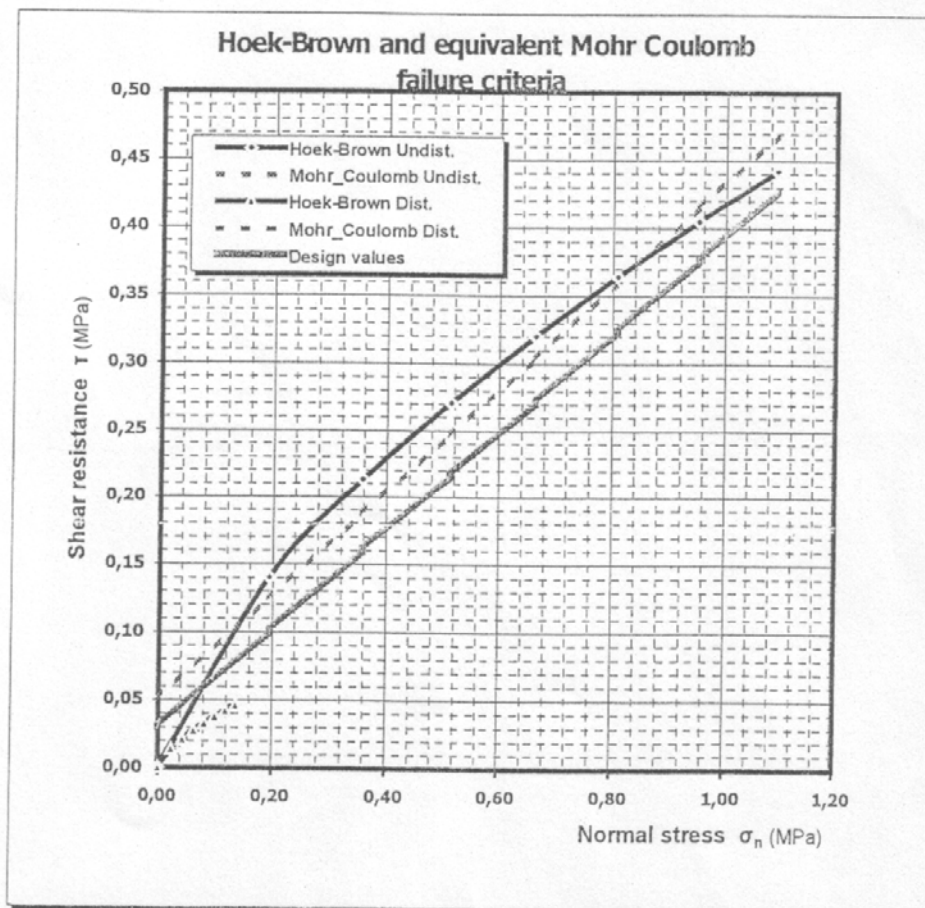
cf= 1

|          |                               |                 |                            |
|----------|-------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Input:   | sigci = 3,0 MPa               | mi = 8          | GSI = 20                   |
|          | sigci <sub>(dist)</sub> = 0,4 |                 | GSI <sub>(dist)</sub> = 12 |
| Output:  | mb = 0,46                     | s = 0,0000      | a = 0,55                   |
|          | sigtm = 0,00 MPa              | A = 0,34        | B = 0,76                   |
|          | k = 2,11                      | phi = 20,94 deg | coh = 0,05 MPa             |
|          | sigcm = 0,15 MPa              | E = 308,0 MPa   |                            |
| Tangent: | signt = 15,97 MPa             | phit = 9,73 deg | coht = 0,87 MPa            |

| Design values : |
|-----------------|
| φ(Deg)= 20      |
| c(MPa)= 0,030   |

| Undisturbed                  |
|------------------------------|
| φ(Deg)= 21                   |
| c(MPa)= 0,051                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 0,93 |

| Disturbed                    |
|------------------------------|
| φ(Deg)= 18                   |
| c(MPa)= 0,005                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 0,35 |



**Σχήμα Β.3** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του κερματισμένου και αποσαθρωμένου πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Β) στο τεχνικό Τ2

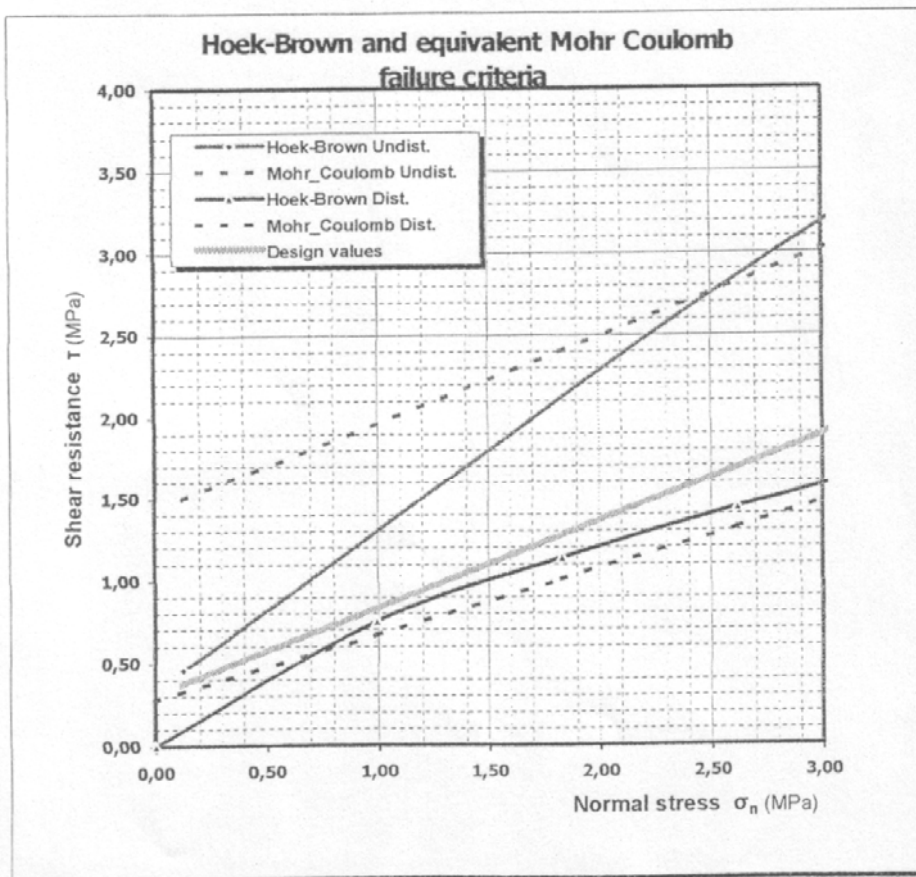
# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινογενέσιος

cf= 1

|          |                               |                  |                             |
|----------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| Input:   | sigci = 40,0 MPa              | mi = 8           | GSI = 44                    |
|          | sigci <sub>(dist.)</sub> = 15 |                  | GSI <sub>(dist.)</sub> = 22 |
| Output:  | mb = 1,08                     | s = 0,0020       | a = 0,5                     |
|          | sigtm = -0,07 MPa             | A = 0,46         | B = 0,69                    |
|          | k = 2,76                      | phi = 27,93 deg  | coh = 1,43 MPa              |
|          | sigcm = 4,76 MPa              | E = 4477,4 MPa   |                             |
| Tangent: | signt = 15,97 MPa             | phit = 22,68 deg | coht = 3,02 MPa             |

| Design values :  | Undisturbed                 | Disturbed                  |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|
| $\phi$ (Deg)= 28 | $\phi$ (Deg)= 28            | $\phi$ (Deg)= 22           |
| c(MPa)= 0,300    | c(MPa)= 1,433               | c(MPa)= 0,275              |
|                  | $\sigma_{ult}$ (MPa)= 20,20 | $\sigma_{ult}$ (MPa)= 3,82 |



Σχήμα Β.4 Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) στο τεχνικό Τ2

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινογενέσιος

cf= 1

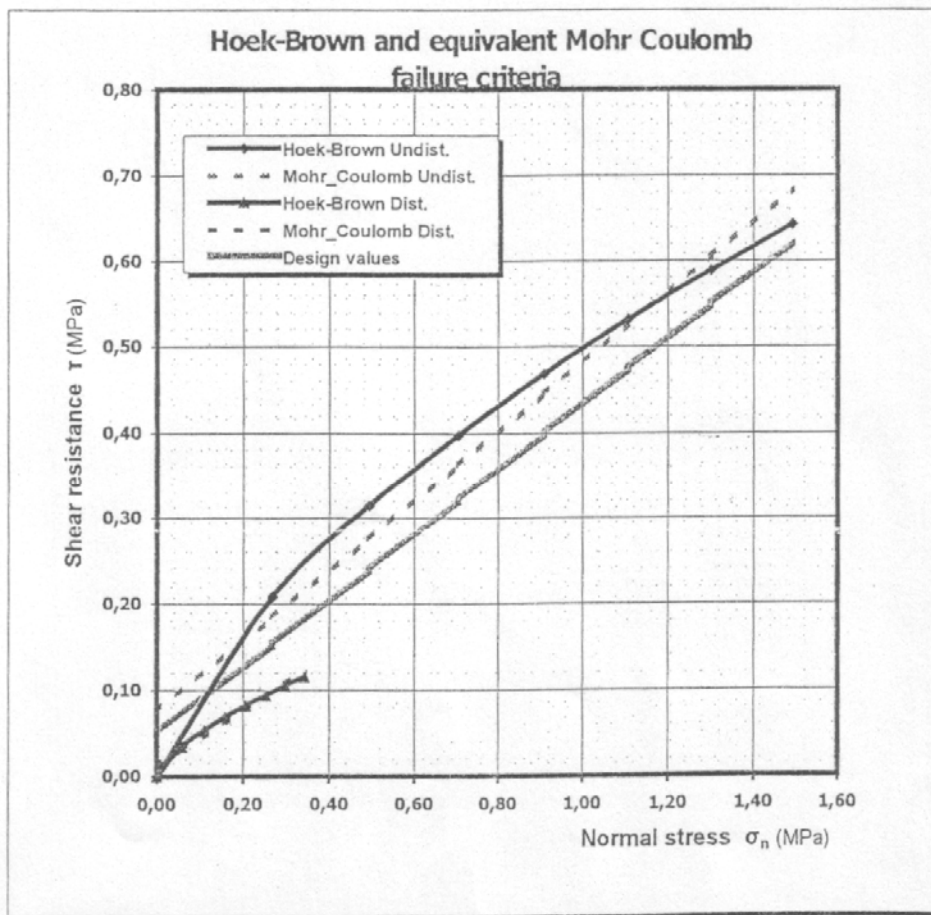
|         |                              |                 |                             |
|---------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Input:  | sigci = 4,0 MPa              | mi = 8          | GSI = 23                    |
|         | sigci <sub>(dist.)</sub> = 1 |                 | GSI <sub>(dist.)</sub> = 12 |
| Output: | mb = 0,51                    | s = 0,0000      | a = 0,535                   |
|         | sigtm = 0,00 MPa             | A = 0,36        | B = 0,75                    |
|         | k = 2,21                     | phi = 22,15 deg | coh = 0,08 MPa              |
|         | sigcm = 0,23 MPa             | E = 422,7 MPa   |                             |

|          |                   |                 |                 |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Tangent: | signt = 15,97 MPa | phit= 10,88 deg | coht = 1,01 MPa |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|

|                 |
|-----------------|
| Design values : |
| φ(Deg)= 21      |
| c(MPa)= 0,050   |

|                              |
|------------------------------|
| Undisturbed                  |
| φ(Deg)= 22                   |
| c(MPa)= 0,076                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 1,16 |

|                              |
|------------------------------|
| Disturbed                    |
| φ(Deg)= 18                   |
| c(MPa)= 0,012                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 0,38 |



**Σχήμα Β.5** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του κερματισμένου και αποσαθρωμένου πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Β) στο τεχνικό Τ4

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινγενέσιος

cf= 1

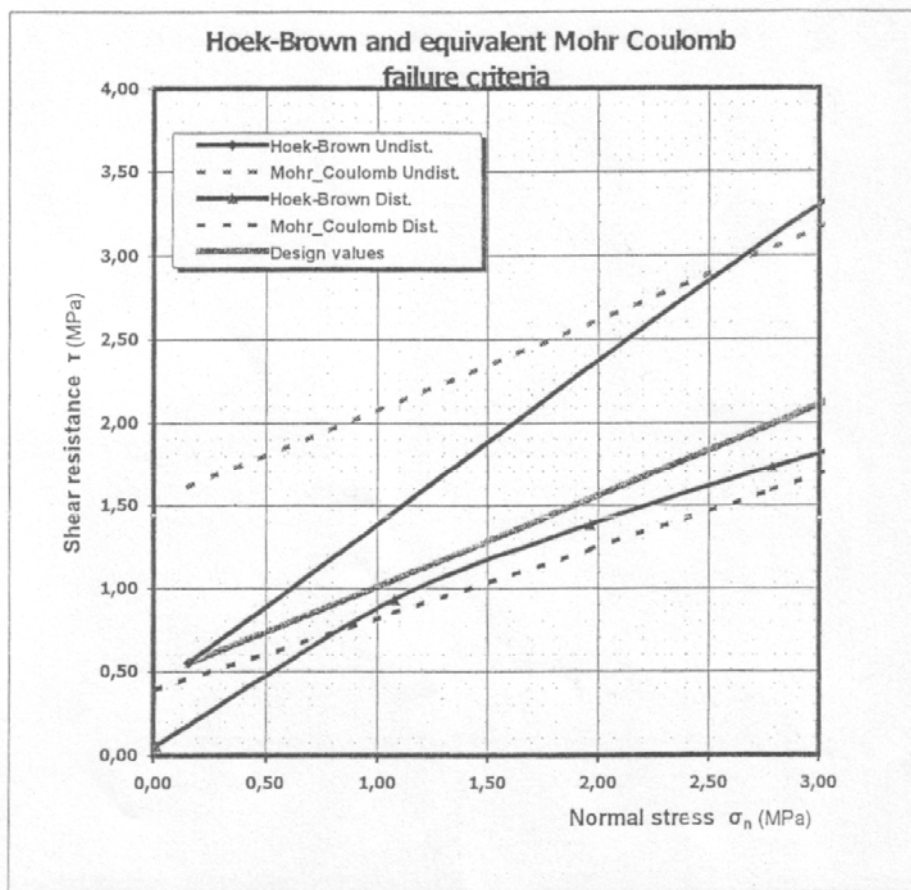
|         |                               |                 |                             |
|---------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Input:  | sigci = 40,0 MPa              | mi = 8          | GSI = 47                    |
|         | sigci <sub>(dist.)</sub> = 15 |                 | GSI <sub>(dist.)</sub> = 26 |
| Output: | mb = 1,21                     | s = 0,0028      | a = 0,5                     |
|         | sigtm = -0,09 MPa             | A = 0,47        | B = 0,69                    |
|         | k = 2,85                      | phi = 28,68 deg | coh = 1,53 MPa              |
|         | sigcm = 5,15 MPa              | E = 5321,5 MPa  |                             |

|          |                   |                 |                 |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Tangent: | signt = 15,97 MPa | phit= 23,44 deg | coht = 3,14 MPa |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|

|                 |
|-----------------|
| Design values : |
| φ(Deg)= 29      |
| c(MPa)= 0,450   |

|                               |
|-------------------------------|
| Undisturbed                   |
| φ(Deg)= 29                    |
| c(MPa)= 1,526                 |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 21,69 |

|                              |
|------------------------------|
| Disturbed                    |
| φ(Deg)= 23                   |
| c(MPa)= 0,386                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 4,94 |



Σχήμα Β.6 Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) στο τεχνικό Τ4

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

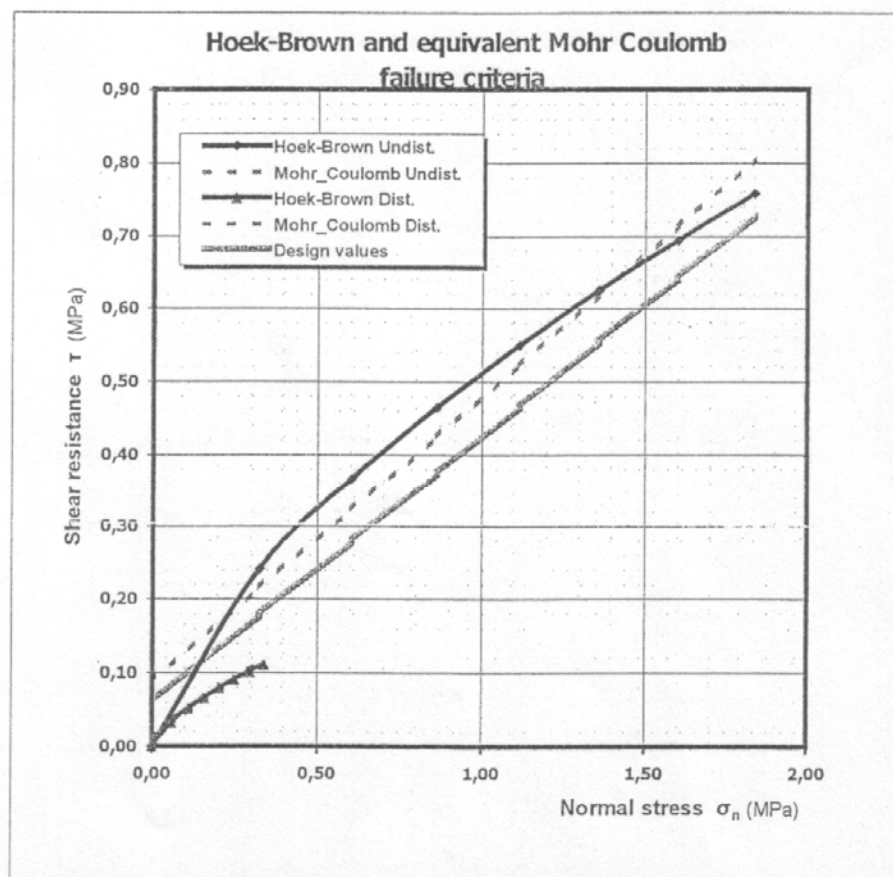
Σχηματισμός: Πρασινονεύσιος

cf= 1

|         |                              |                 |                             |
|---------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Input:  | sigci = 5,0 MPa              | mi = 8          | GSI = 21                    |
|         | sigci <sub>(dist.)</sub> = 1 |                 | GSI <sub>(dist.)</sub> = 11 |
| Output: | mb = 0,48                    | s = 0,0000      | a = 0,545                   |
|         | sigtm = 0,00 MPa             | A = 0,35        | B = 0,76                    |
|         | k = 2,14                     | phi = 21,35 deg | coh = 0,09 MPa              |
|         | sigcm = 0,26 MPa             | E = 421,2 MPa   |                             |

|          |                   |                  |                 |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|
| Tangent: | signt = 15,97 MPa | phit = 11,16 deg | coht = 1,01 MPa |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|

| Design values : | Undisturbed                  | Disturbed                    |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| φ(Deg)= 20      | φ(Deg)= 21                   | φ(Deg)= 17                   |
| c(MPa)= 0,060   | c(MPa)= 0,088                | c(MPa)= 0,012                |
|                 | σ <sub>ult</sub> (MPa)= 1,14 | σ <sub>ult</sub> (MPa)= 0,28 |



**Σχήμα Β.7** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του κερματισμένου και αποσαθρωμένου πρασινοςχιστόλιθου (στρώση Β) στο τεχνικό Τ4

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινογενεύσιος

cf= 1

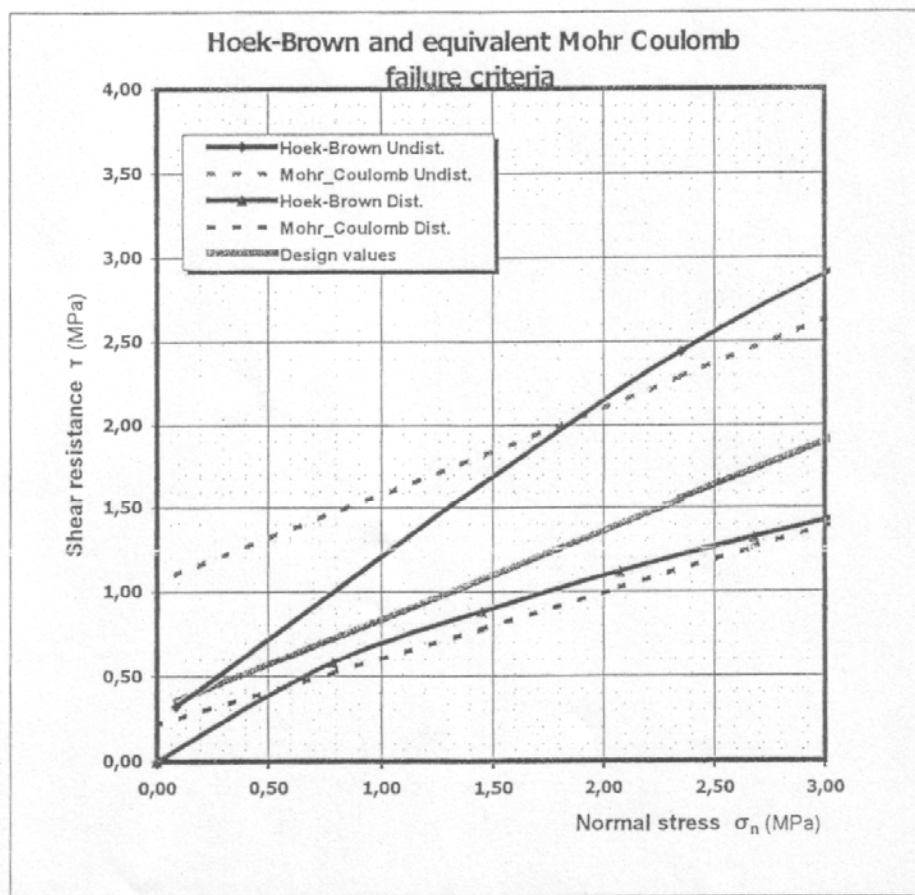
|         |                               |                 |                             |
|---------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Input:  | sigci = 30,0 MPa              | mi = 8          | GSI = 43                    |
|         | sigci <sub>(dist.)</sub> = 12 |                 | GSI <sub>(dist.)</sub> = 21 |
| Output: | mb = 1,04                     | s = 0,0018      | a = 0,5                     |
|         | sigtm = -0,05 MPa             | A = 0,45        | B = 0,69                    |
|         | k = 2,74                      | phi = 27,68 deg | coh = 1,05 MPa              |
|         | sigcm = 3,48 MPa              | E = 3660,7 MPa  |                             |

|          |                   |                 |                 |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Tangent: | signt = 15,97 MPa | phit= 20,70 deg | coht = 2,72 MPa |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|

|                 |
|-----------------|
| Design values : |
| φ(Deg)= 28      |
| c(MPa)= 0,300   |

|                               |
|-------------------------------|
| Undisturbed                   |
| φ(Deg)= 28                    |
| c(MPa)= 1,053                 |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 14,32 |

|                              |
|------------------------------|
| Disturbed                    |
| φ(Deg)= 21                   |
| c(MPa)= 0,212                |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 2,51 |



**Σχήμα Β.8** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) στο τεχνικό Τ5

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινογενέσιος  $cf = 1$

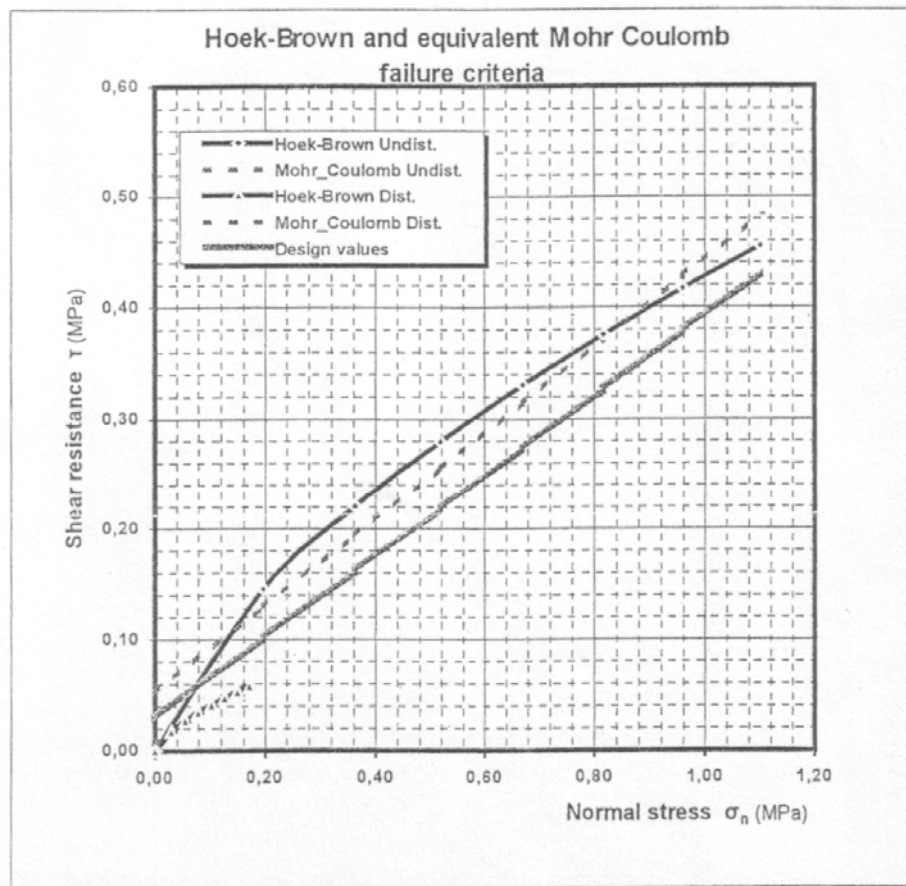
|         |                                      |                            |                                   |
|---------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Input:  | $\text{sigci} = 3,0 \text{ MPa}$     | $m_i = 8$                  | $\text{GSI} = 21$                 |
|         | $\text{sigci}_{(\text{dist})} = 0,5$ |                            | $\text{GSI}_{(\text{dist})} = 12$ |
| Output: | $m_b = 0,48$                         | $s = 0,0000$               | $a = 0,545$                       |
|         | $\text{sigtm} = 0,00 \text{ MPa}$    | $A = 0,35$                 | $B = 0,76$                        |
|         | $k = 2,14$                           | $\phi = 21,35 \text{ deg}$ | $\text{coh} = 0,05 \text{ MPa}$   |
|         | $\text{sigcm} = 0,16 \text{ MPa}$    | $E = 326,3 \text{ MPa}$    |                                   |

|          |                                    |                                        |                                  |
|----------|------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Tangent: | $\text{signt} = 15,97 \text{ MPa}$ | $\phi_{\text{hit}} = 9,87 \text{ deg}$ | $\text{coht} = 0,89 \text{ MPa}$ |
|----------|------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|

|                         |
|-------------------------|
| Design values :         |
| $\phi(\text{Deg}) = 20$ |
| $c(\text{MPa}) = 0,030$ |

|                                          |
|------------------------------------------|
| Undisturbed                              |
| $\phi(\text{Deg}) = 21$                  |
| $c(\text{MPa}) = 0,053$                  |
| $\sigma_{\text{ult}}(\text{MPa}) = 0,72$ |

|                                          |
|------------------------------------------|
| Disturbed                                |
| $\phi(\text{Deg}) = 18$                  |
| $c(\text{MPa}) = 0,006$                  |
| $\sigma_{\text{ult}}(\text{MPa}) = 0,19$ |



**Σχήμα Β.9** Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του κερματισμένου και αποσαθρωμένου πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Β) στο Τεχνικό Τ1 (υψηλό επίχωμα με πλευρικό εγκιβωτισμό - Διατομές D29 & D32A)

# ESTIMATE OF HOEK - BROWN AND MOHR - COULOMB PARAMETERS

Σχηματισμός: Πρασινγενέσιος

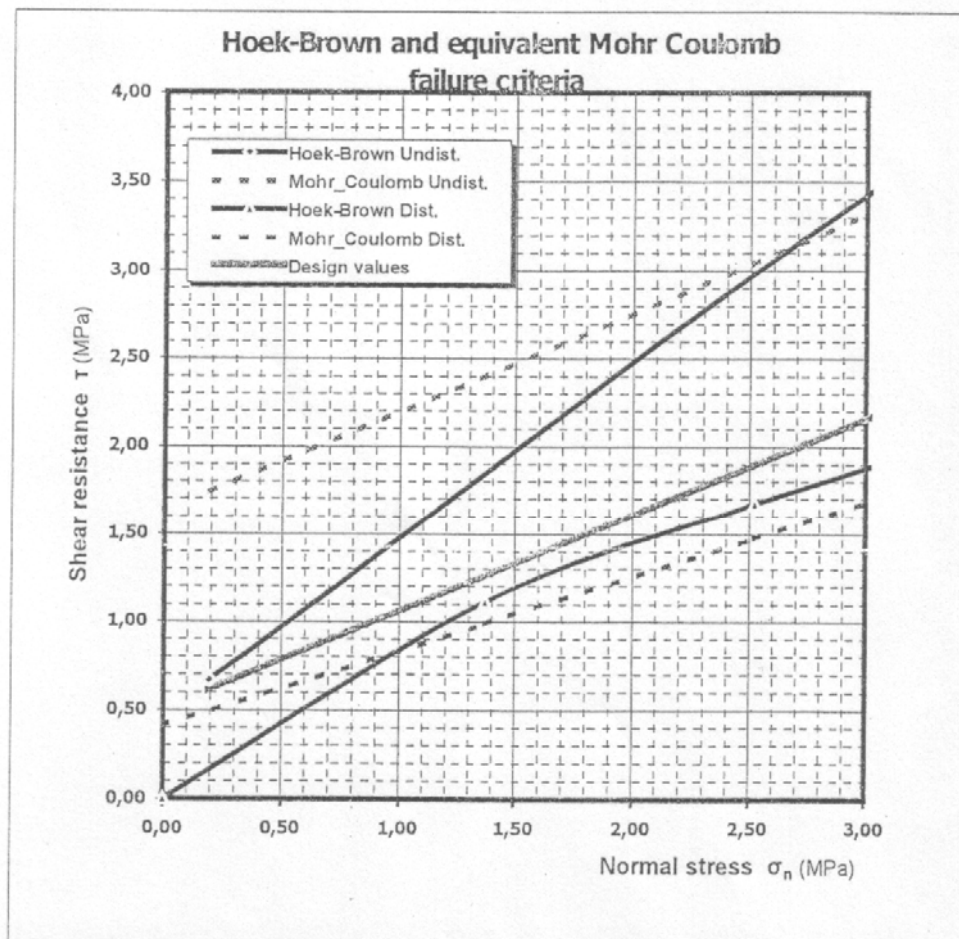
cf= 1

|          |                               |                  |                             |
|----------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| Input:   | sigci = 40,0 MPa              | mi = 8           | GSI = 50                    |
|          | sigci <sub>(dist.)</sub> = 20 |                  | GSI <sub>(dist.)</sub> = 25 |
| Output:  | mb = 1,34                     | s = 0,0039       | a = 0,5                     |
|          | sigtm = -0,12 MPa             | A = 0,49         | B = 0,69                    |
|          | k = 2,93                      | phi = 29,42 deg  | coh = 1,63 MPa              |
|          | sigcm = 5,58 MPa              | E = 6324,6 MPa   |                             |
| Tangent: | signt = 15,97 MPa             | phit = 24,20 deg | coht = 3,27 MPa             |

| Design values : |       |
|-----------------|-------|
| φ(Deg)=         | 29    |
| c(MPa)=         | 0,500 |

| Undisturbed                   |       |
|-------------------------------|-------|
| φ(Deg)                        | 29    |
| c(MPa)                        | 1,630 |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 23,59 |       |

| Disturbed                    |       |
|------------------------------|-------|
| φ(Deg)=                      | 23    |
| c(MPa)=                      | 0,409 |
| σ <sub>ult</sub> (MPa)= 5,11 |       |



Σχήμα Β.10

Προσδιορισμός παραμέτρων διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του πρασινοσχιστόλιθου (στρώση Γ) στο Τεχνικό Τ1 (υψηλό επίχωμα με πλευρικό εγκιβωτισμό - Διατομές D29 & D32A)

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εγνατία ΑΕ και Γεωστατική ΕΠΕ

Afrouz, A. (1992). Rock Mass Classification Systems and Modes of Ground Failure,  
*CRC Press, inc., 2000 Corporate Blvd., N.W., Boca Raton, Florida.*

Barton, N. (1976). Recent experiences with the Q-system of tunnel support design.

Barton, N. (1983). Application of Q-system and index tests to estimate shear strength and deformability of rock masses.

Barton, N.R., Lien, R. & Lunde, J. (1974). Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support.

Barton, N.R., Lien, R. & Lunde, J. (1974). Analysis of Rock Mass Quality and Support Practice in Tunneling.

Barton, N.R., Loset, F., Lien, R. & Lunde, J. (1980). Application of the Q-system in design decisions concerning dimensions and appropriate support for underground installations.

Bieniawski, Z.T. (1973). Engineering classification of jointed rock masses.

Bieniawski, Z.T. (1974). Geomechanics classification of rock masses and its application in tunnelling.

Bieniawski, Z.T. (1976). Rock mass classification in rock engineering.

Bieniawski, Z.T. (1989). Engineering rock mass classifications.

Chatziangelou M., Christaras B., Dimopoulos G., Soulios G., Kiliass A. (2001). Support of unstable wedges along the Platamon railway tunnel under construction, in northern Greece.

Christaras, B., Chatziangelou, M., Malliaroudakis, Em. & Merkos, S. (2002). Support Capacity of wedges and RMR classification along the Asprovalta tunnel

Deere, D.U. & Deere, D.W. (1988). The rock quality designation (RQD) index in practice.

Grimstad, E. & Barton, N. (1993). Updating the Q-system for NMT.

Hoek, E. (1994). Strength of rock and rock masses

Hoek, E. & Brown, E.T. (1980). Underground excavations in rock.

Hoek, E., Marinos, P., Benissi, M. (1998). Applicability of the geological strength index (GSI) classification for very weak and sheared rock masses.

ISRM - Commission on Classification of Rocks and Rock Masses (1981).

Κούκης , Γ . και Σαμπατακάκης , Ν . (2002)

Μαρίνος , Π . (1979). Γεωτεχνική ταξινόμηση βραχομάζας και υποστήριξη σηράγγων

Moreno Tallon, E . (1982).

Palmstrom, A. (1982). The volumetric joint count – a useful and simple measure of the degree of rock jointing.

Pells, P. (1975). Discussion the paper “Engineering Classification of Rock Masses”

Priest, S.D. & Hudson, J.A. (1976). Discontinuity spacings in rock.

Szenchy, K. (1973). The Art of tunnelling.

Ιντερνετ