

Σ Χ Ε Δ Ι Α Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α Σ

1] ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ – ΒΡΑΧΩΝ – ΔΕΙΓΜ. ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

1. Περιστροφικά γεωτρήματα.....
2. Περιστροφικά +Κρουστικά.....
3. Κύρια μηχανικά τμήματα δειγματοληπτικού Γεωτρήπανου.....
4. Διατηρητική στήλη σχήμα εξαρτήματα.....
5. Ανάλυση κοπτικού άκρου – κορώνες.....
6. Τυποποίηση Μετρική – Αμερικάνικη.....
Κανονισμοί – Διαμόρφωση δειγμάτων.
7. Αντιπροσωπευτική δειγματοληψία
8. Εμπειρικοί κανονισμοί δειγματοληψίας.....
9. Απαιτούμενος αριθμός δοκιμών.....
10. Σχήμα δοκιμών [Κανονικό δηλ. κυλινδρικό και σπάνια κυβικό --Ακανόνιστο -- Ειδικής μορφής
11. Ελάχιστη διάμετρος [Βράχος 54mm NX Έδαφος 70mm]
Συσκευασία και φύλαξη δειγμάτων
12. Βασικές αρχές κιβωτίων.....
13. Τρόπος τοποθέτησης.....
14. Αναγραφόμενες ενδείξεις.....
Μετρήσεις από δείγματα δειγματοληπτικών γεωτρήσεων
15. Ολική πυρηνοληψία T.C.R ...
16. Στερεή πυρηνοληψία S.C.R
17. Δείκτης ποιότητας R.Q.D.....

2] ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ – ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ

1. Σκοπός Άμεσος προσδιορισμός της σ_0
Εργαστηριακός εξοπλισμός
2. Μηχανή φορτίσεως.....
Όργανα μετρήσεων
3. Μέτρηση αξονικού φορτίου και ταχύτητας [0,5-1,0 Mpa/sec]– χρόνος θραύσης [5-10min]
4. Μέτρηση παραμορφώσεων - Ηλεκτρικά – Μηχανικά (δακτύλιος) μηχανοσύμμετρα.....
Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής
5. Σχήμα.....
6. Διαμόρφωση.....
7. Ύψος/διάμετρος.....
8. Υγρασία.....
9. Ανισοτροπία
Υπολογισμοί
10. Αντοχή –τύπος.....
Μονάδες
11. Αντοχής σ_0
12. Μέγιστου φορτίου.....
13. Εμβαδού εγκάρσιας διατομής.....

3] ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ -ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΗΜΕΙΑΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

1. Σκοπός . Ταξινόμηση από πλευράς αντοχής – έμμεσος προσδιορισμός της σ_0
Εργαστηριακός εξοπλισμός
2. Μηχανή φορτίσεως.
Όργανα μετρήσεων
3. Μανόμετρα φορτίου – μικρής +μεγάλης κλίμακας.....
Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής
4. Σχήμα....
5. Διαμόρφωση.....
6. Ύψος /διάμετρος $L/D > 1.4$
7. Ανισοτροπία.....
8. Υγρασία.....
Εκτέλεση δοκιμής Υπολογισμοί
9. Δείκτης $I_s = P/D^2$ Ισοδύναμη διάσταση De $I_{s(50)} = F \cdot I_s$ όπου $F = \left(\frac{D_c}{50} \right)^{0.45}$ αντοχή σε θλίψη $\sigma_0 = K I_{s(50)}$ $K=24$ για NX 54mm
10. Δείκτης ανισοτροπίας $I_a(50)$ Λόγος μέσης τιμής $I_{s(50)}$ κάθετα και παράλληλα στο επίπεδο αδυναμίας $I_a(50) = 1$ τότε πέτρωμα ισότροπο.

11. Ταξινόμηση από πίνακα



4] ΕΜΜΕΣΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΘΛΙΨΗ ΚΑΤΑ ΓΕΝΕΤΕΙΡΑ - ΑΝΤΙΔΙΑΜΕΤΡΙΚΗ ΘΛΙΨΗ (Brazilian test ή μέθοδος Brazil)

1] Σκοπός: Προσδιορισμός της αντοχής εφελκυσμού έμμεσα σύμφωνα με την παραδοχή ότι τα περισσότερα πετρώματα που βρίσκονται σε δυσδιάστατα εντατικά πεδία αστοχούν σε εφελκυσμό, όταν η μία κύρια τάση είναι εφελκυστική και η άλλη κύρια τάση είναι θλιπτική με τιμή μικρότερη από το τριπλάσιο της εφελκυστικής

Εργαστηριακός εξοπλισμός

2] Μηχανή φορτίσεως (αξονικού φορτίου).....

3] Σιαγόνες φόρτισης.....

4] Πύροι ευθυγράμμισης

5] Σχήμα διάταξη δυνάμεων.....

Όργανα μετρήσεων

3] Μέτρηση αξονικού φορτίου και ταχύτητας.....

Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής

11] Σχήμα.....

12] Διαμόρφωση.....

13] Ύψος /διάμετρος.....

14] Ελάχιστος αριθμός δοκιμών τουλάχιστον 10

15] Υγρασία Μπορεί οι συνθήκες να αντιπροσωπεύουν την πραγματική κατάσταση είναι δυνατόν τα δείγματα να εξετάζονται ύστερα από ξήρανση σε φούρνο θερμοκρασίας 105°C για 24 ώρες

Υπολογισμοί

16] Μαθηματική σχέση

17] Μονάδες Αντοχή εφελκυσμού T_0 (Pa) Φορτίου (N)– Διαμέτρου (mm)– ύψους (mm)

18] Σχέδιο θραύσης.....



5Α] ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ

1] Σκοπός: Ο προσδιορισμός της σ_1 με διαφορετικές τιμές πλευρικών τάσεων σ_3 . Τα αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό α) της γωνίας εσωτερικής τριβής ϕ β) συνοχής C γ) περιβάλλουσας αστοχίας [Η τριαξονική ανταποκρίνεται στις πραγματικές συνθήκες καταπόνησης των πετρωμάτων στη φυσική τους θέση]

Εργαστηριακός εξοπλισμός

2] Μηχανή φορτίσεως (αξονικού φορτίου).....

Όργανα μετρήσεων

3] Μέτρηση αξονικού φορτίου και ταχύτητας [0,5-1,0 Mpa/sec]– χρόνος θραύσης [5-10min]

4] Μέτρηση παραμορφώσεων - Ηλεκτρικά – Μηχανικά (δακτύλιος) μηχανοσυστήματα.

Κυψέλη τριαξονικής δοκιμής Hoek – Franklin

5] Σώμα κυψέλης....

6] Ελαστική μεμβράνη.....

7] Χαλύβδινοι δίσκοι με σφαιρικές κεφαλές έδρασης...

8] Σύστημα εξαγωγής δείγματος – (εξολκέας).....

Σύστημα πλευρικής φόρτισης

9] Υδραυλική αντλία.....

Όργανα μετρήσεων

10] Ενδεικτικό πίεσης (μανόμετρο).....

Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής



11] Σχήμα.....

12] Διαμόρφωση.....

13] Ύψος /διάμετρος.....

14] Υγρασία.....

15] Αριθμός (συνιστάται να είναι μεγαλύτερος των πέντε – 5.0 -)

Υπολογισμοί

16] Αντοχή –τύπος...

17] Μονάδες....

18] Αντοχής σ_1

19] Μέγιστου φορτίου.....

20] Εμβαδού εγκάρσιας διατομής.....

Γεωμετρική παρουσίαση αποτελεσμάτων (κύκλοι Mohr)

- 21] Περιβάλλονσα αστοχίας.....
- 22] Τιμές εσωτερικής τριβής - συνοχής.....
- 23] Γωνία θραύσης και γωνία εσωτερικής τριβής $\alpha=45+\phi/2$ π.χ αν $\phi = 0^\circ$ $\alpha = 45^\circ$ $\phi = 45^\circ$ $\alpha = 67.5^\circ$

5B] ΑΜΕΣΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ

- 1] Σκοπός: Η μέγιστη αντοχή σε διάτμηση ως συνάρτηση της κάθετης τάσης, σε επίπεδα ασυνεχειών καθώς αυτά αποτελούν το ασθενέστερο σημείο της μάζας του πετρώματος..

Εργαστηριακός εξοπλισμός

- 2] Κυψέλη: Αποτελείται από δύο μέρη ή βάσεις έτσι ώστε να είναι δυνατή η άσκησης της διατμητικής τάσης κατά μήκος του επιπέδου αδυναμίας.
- 3] Συσκευή κάθετης φόρτισης: Το κάθετο φορτίο επιβάλλεται με υδραυλικό ή μηχανικό τρόπο ώστε η δύναμη να δρα **κάθετα** προς την επιφάνεια της δοκιμής.
- 4] Συσκευή διατμητικής φόρτισης: Επιβάλλεται με υδραυλικό ή μηχανικό τρόπο και η δύναμη δρα **παράλληλα** με το επίπεδο της δοκιμής

Όργανα μετρήσεων

- 5] Μανόμετρα μέτρησης καθέτων και διατμητικών φορτίων...
- 6] Διαδικασία εκτέλεσης δοκιμής.....

Υπολογισμοί

- 7] Κάθετη τάση $\sigma = P_k / A$
- 8] Διατμητική τάση $\tau = P_p / A$
- 9] Διάγραμμα διατμητικής αντοχής.....

6] ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΦΥΡΙΟΥ Schmidt [Δοκιμή Μη καταστροφική] SHV (Schmidt – Hammer – Values)

- 1] Σκοπός: Προσδιορισμός της σκληρότητας *αναπήδησης* και έμμεσης αντοχής σε θλίψη με νομογράφημα. Μη καταστροφική δοκιμή εργαστηρίου και πεδίου

Εργαστηριακός εξοπλισμός

- 2] Συσκευή αναπήδησης κατά Schmidt $L=0.74Nm$
- 3] Πλάκα βαθμονόμησης
- 4] Μεταλλική βάση στήριξης

Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής

- 5] Προδιαγραφές
- 6] Ελάχιστος αριθμός δοκιμών (τουλάχιστον 20)

Υπολογισμοί

- 7] Συντελεστής διόρθωσης
- 8] Διόρθωση προσανατολισμού
- 9] Σκληρότητα κατά Schmidt
- 10] Κατάταξη με βάση ειδικό πίνακα
- 11] Αντοχή σε θλίψη σε συνδυασμό με ξηρή πυκνότητα –νομογράφημα



7] ΔΟΚΙΜΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΣΧΙΣΜΗΣ - ΔΟΚΙΜΗ ΠΕΔΙΟΥ - ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ

1] **Σκοπός:** α) προσδιορισμός χαρακτηριστικών παραμορφώσεων β) με κατάλληλες διατάξεις του συστήματος παραμορφώσεων, να γίνει προσδιορισμός του μεγέθους της εσωτερικής τάσης που υπάρχει στο πέτρωμα.

2] **Αρχή της μεθόδου:** Η απελευθέρωση των τάσεων πραγματοποιώντας τομή στο βράχο

3] **Θέση της δοκιμής:** Πραγματοποιείται κάθετα στην παρειά του βράχου. Η κατεύθυνση της άσκησης του φορτίου και των παραμορφώσεων που μετρούνται είναι παράλληλη προς την ελεύθερη επιφάνεια του Βράχου.

Συσκευές

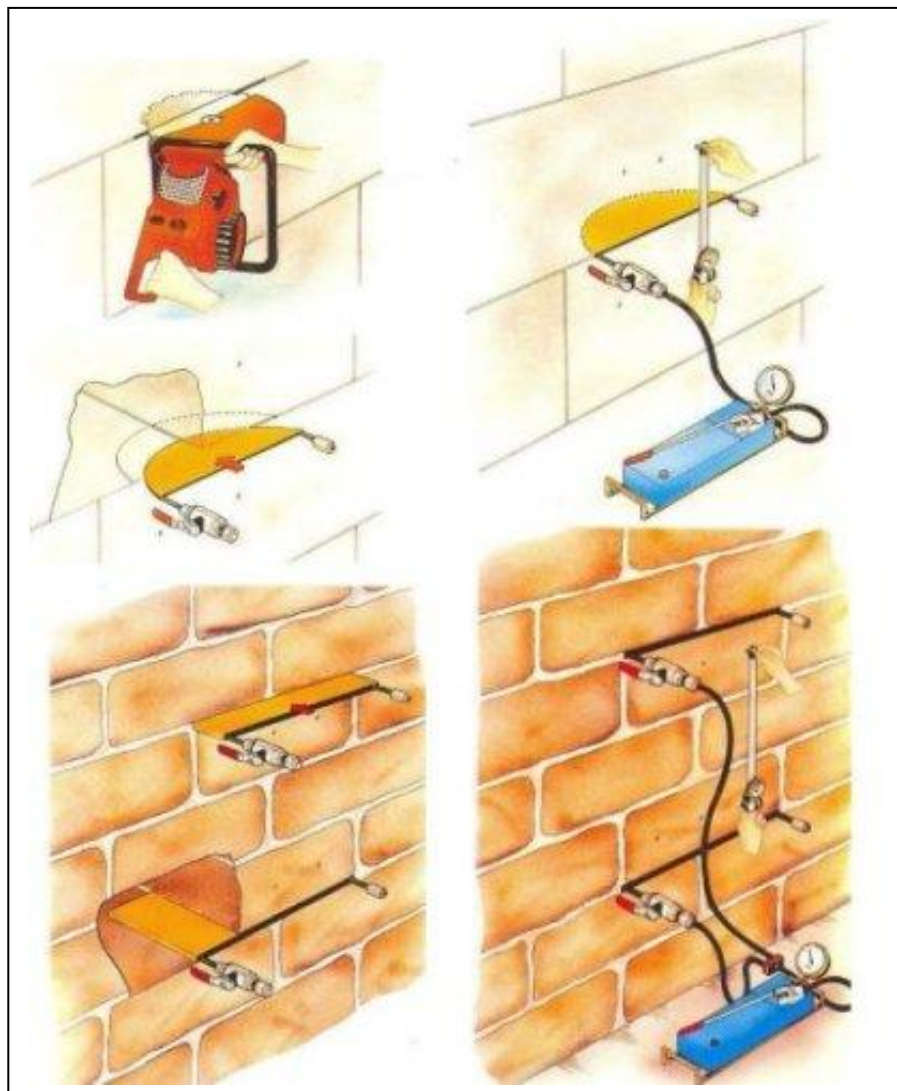
- 4] Δισκοπρίονο.....
- 5] Πλακοειδής γρύλοι.....
- 6] Καρφιά (μάρτυρες)....
- 7] Φορητή υδραυλική αντλία (γρύλος).....

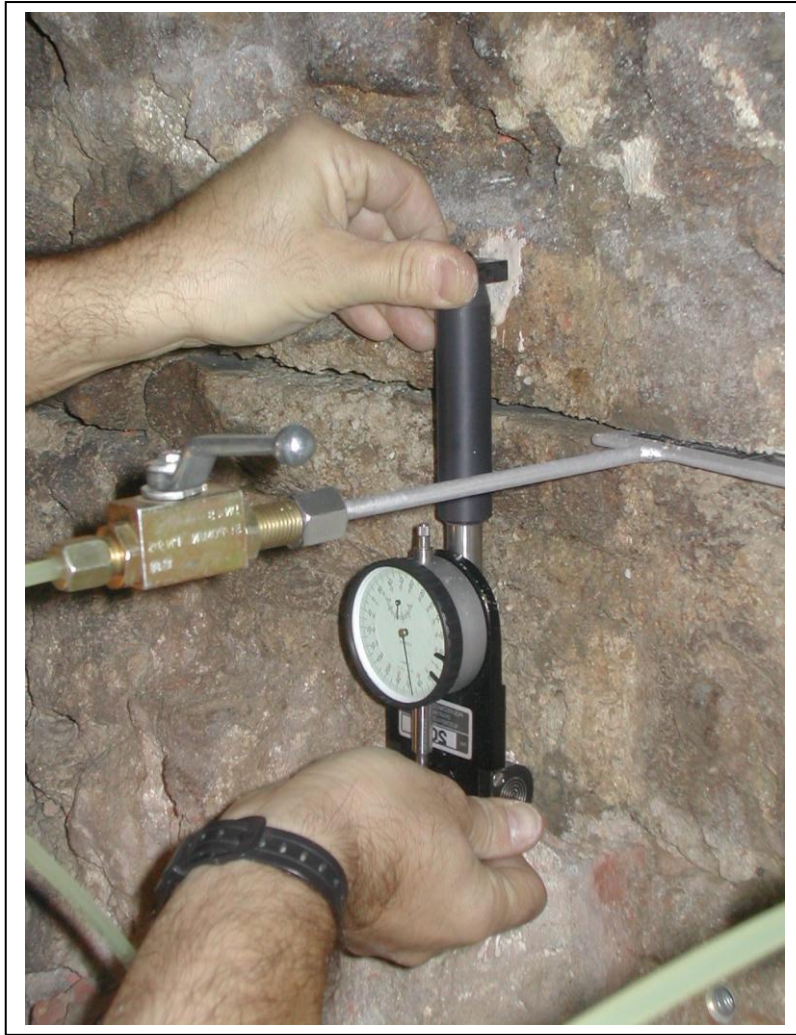
Όργανα

- 8] Μηκυσιόμετρα ακρίβεια 10^{-2} mm Διαδρομή 10mm....
- 9] Μανόμετρα πίεσεως.....
- 10] Γενική περιγραφή της δοκιμής συνοπτικά.....
- 11] Αντοχή σε θλίψη με τη μέθοδο σχισμής και πλακοειδών γρύλων [μη καταστροφική]

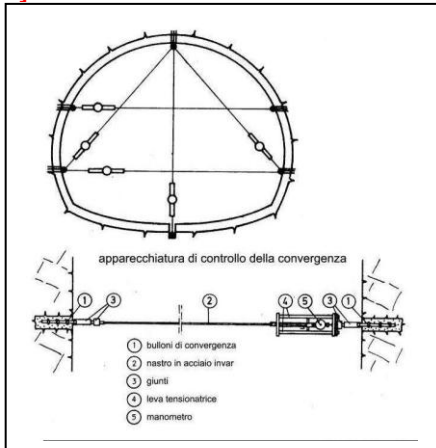
Υπολογισμοί

- 12] Μαθηματικός τύπος.....
- 13] Διάγραμμα φορτίσεως - χρόνου και παραμορφώσεων - χρόνου.....





8] ΔΟΚΙΜΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΓΚΛΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ - ΔΟΚΙΜΗ ΠΕΛΙΟΥ



1] Σκοπός : Η παρακολούθηση της μεταβολής των διαστάσεων της διατομής ενός υπόγειου ανοίγματος (σήραγγα, φρεάτιο κλπ) σε συνάρτηση με το χρόνο. Οι μετρήσεις αρχίζουν αμέσως μετά τη διάνοιξη, αποσκοπούν όχι μόνον στην εκτίμηση του μέτρου παραμόρφωσης του περιβάλλοντος πετρώματος αλλά και της εξέλιξης της παραμόρφωσης σε συνάρτηση με το χρόνο. (ερπυστική συμπεριφορά). Οι μετρήσεις αυτές δίνουν πληροφορίες για τον καθορισμό του κατάλληλου χρόνου τοποθέτησης της επένδυσης της σήραγγας καθώς και την διαστασιολόγησή του

Συσκευές + όργανα

- 2] Ακίδες πακτώσεως.....
 - 3] Μηκυσιομετρικό όργανο...
 - 3.1] Σωληνωτός σύνδεσμος.....
 - 3.2] Μεταλλική ταινία σε δεκατόμετρα (20m).....
 - 3.3] Οπές ταινίας.....
 - 3.4] Ακίδα επιλογής θέσης.....
 - 3.5] Παράθυρο μέγιστης τάνυσης.....
 - 3.6] Ωρολογιακό μικρόμετρο (Ακρίβεια εκατ. του χιλιοστού).....
 - 3.7] Σωληνωτός κοχλίας τάνυσης.....
 - 3.8] Παράθυρο ανάγνωσης χιλιοστών.....
 - 4] Πραγματοποίηση των μετρήσεων συνοπτικά.....
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων**
- 5] Πίνακας και Διάγραμμα μεταβολής της απόστασης σε συνάρτηση με το χρόνο.....

**9] ΔΟΚΙΜΗ ΠΡΕΣΣΙΟΜΕΤΡΟΥ - ΔΟΚΙΜΗ ΠΕΛΙΟΥ - ΠΡΕΣΣΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ MENARD
MENARD PRESSUREMETER METHOD [M.P.M]**

1] Σκοπός: προσδιορισμός παραμορφώσεως του βράχου σε βάθος. Είναι δυνατόν σε

βράχους μικρής αντοχής να εκτιμηθεί η οριακή αντοχή της φορτιζόμενης μάζας. Η δοκιμή εκτελείται μέσα σε γεώτρηση.

Συσκευές + όργανα

3] Σύστημα ελέγχου και μετρήσεων

- 3.1] Δοχείο νερού (τουλάχιστον 1000ml)...
- 3.2] Ογκομετρικός κανόνας Βαθμολογημένος διαφανής σωλήνας με ικανότητα μέτρησης μεταβολής όγκου 0.01cm^3 Προσοχή οι παραμορφώσεις του εδάφους υπολογίζονται από τη μεταβολή του όγκου του νερού μέσα στη βολίδα δηλ. μέσω των αναγνώσεων πάνω στην ογκομετρική κλίμακα....
- 3.3] Φιάλη αερίου.....
- 3.4] Ρυθμιστής πίεσης αερίου φιάλης +μανόμετρα πίεσης φιάλης και μανόμετρο πίεσης εξόδου.....
- 3.5] Μανόμετρα πίεσης στη βολίδα α) 0 –5bar β) 0 - 25 bar.....
- 3.6] Μανόμετρο διαφορικής πίεσης μεταξύ των θαλάμων της βολίδας.....
- 3.7] Μανόμετρο πίεσης αερίου φιάλης.....
- 3.8] Αγωγοί σύνδεσης αερίου +νερού.....
- 3.9] Χρονόμετρο.....



4] Πρεσσιομετρική βολίδα

- 4.1] Κυλινδρική ακτινικής διάγκωσης
- 4.2] Διαστάσεις : Διάμετρος 40 –80mm μήκος 40 – 80mm.....
- 4.3] Τρεις ανεξάρτητοι θάλαμοι αερίου – κεντρικός θάλαμος νερού.....
- 4.4] Προστασία εξωτερική: με μανδύα από ελαστικό και μεταλλικές λωρίδες.....
- 5] Διάνοιξη οπής: Ελάχιστη δυνατή διατάραξη εάν υπάρχουν προβλήματα γίνεται προσωρινή σωλήνωση όπου ο σωλήνας της επένδυσης έχει σχισμές παράλληλες προς τον άξονα για ελεύθερη ακτινωτή διεύρυνση.....
- 6] Συνοπτική περιγραφή της δοκιμής.....

Υπολογισμοί

- 7] Πίνακας αναγνώσεων πιέσεων και ογκομετρικών μεταβολών.....
- 8] Διάγραμμα μεταβολής όγκου παραμορφώσεων....
- 9] Υπολογισμός πρεσσιομετρικού μέτρου παραμόρφωσης (εφαπτομένη στο μέσο της ψευδοελαστικής περιοχής) E_M
- 10] Με βάση την πρεσσιομετρική καμπύλη: α) P_0 P_f P_1

10] ΣΤΑΤΙΚΗ ΣΗΡΑΓΓΩΝ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ:

10] ΣΤΑΤΙΚΗ ΣΗΡΑΓΓΩΝ - ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ [ΒΡΑΧΟ-ΣΗΡΑΓΓΕΣ Δ.ΚΑΣΙΔΑΚΗΣ 2010]

ΓΕΩΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ: $\sigma_{\gamma\epsilon} = \gamma \cdot H$ [1]

ΕΞΙΣΩΣΗ LAME' – ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ: $M_{\epsilon\lambda\alpha\sigma.} = \frac{1+\nu}{E} (\sigma_{\gamma\epsilon} - \Pi_i) R_0$ [2]

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΘΗΣΕΩΝ ΓΑΙΩΝ RANKINE: $K_R = \frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}$ [3]

ΚΡΙΣΙΜΗ ΠΙΕΣΗ: $\Pi_{\kappa\rho} = \frac{2\sigma_{\gamma\epsilon} - \sigma_\theta}{K_R + 1}$ [4]

ΠΙΕΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ π.χ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ: $\Pi_{I\Sigma} = K^\Sigma \frac{M_{\epsilon\lambda}^\Sigma}{R}$ [5]

ΜΕΓΙΣΤΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ π.χ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ: $M_{\epsilon\lambda}^{\Sigma max} = \frac{\Pi_i^\Sigma \cdot R}{K^\Sigma}$ [6]

ΜΕΓΙΣΤΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΜΕ ΑΡΧΙΚΗ ΣΥΓΚΛΙΣΗ: $M_{\epsilon\lambda}^{\Sigma max} = M_{\epsilon 0}^\Sigma + \frac{\Pi_i^\Sigma \cdot R}{K^\Sigma}$ [7]

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ανάλογες είναι οι εξισώσεις για τα πλαίσια.

ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ + ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Η ΠΙΕΣΗ ΠΟΥ ΑΣΚΟΥΝ: $\Pi_{iA}^{\Sigma+\Pi} = \Pi_{iA}^\Sigma + \Pi_{iA}^\Pi$ [8]

Η ΑΚΑΜΨΙΑ ΤΟΥΣ: $K^{\Sigma+\Pi} = K^\Sigma + K^\Pi$ [9]

Η ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ: $M_{\epsilon\lambda}^{\Sigma+\Pi max} = M_{\epsilon 0}^\Sigma + \frac{\Pi_i^{\Sigma+\Pi} \cdot R}{K^{\Sigma+\Pi}}$ [10]

Η ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ Σ+Π :

$$\text{ΕΑΝ : } M_{\varepsilon\lambda}^{\Sigma} < M_{\varepsilon\lambda}^{\Pi} \quad [11\alpha] \quad \text{ΤΟΤΕ ΙΣΧΥΕΙ Η:} \quad \Pi_{iA}^{\Sigma\Pi} = \frac{\Pi_{iA}^{\Sigma} \cdot K^{\Sigma\Pi}}{K^{\Sigma}} \quad [12]$$

$$\text{ΕΑΝ : } M_{\varepsilon\lambda}^{\Sigma} > M_{\varepsilon\lambda}^{\Pi} \quad [11\beta] \quad \text{ΤΟΤΕ ΙΣΧΥΕΙ Η:} \quad \Pi_{iA}^{\Sigma\Pi} = \frac{\Pi_{iA}^{\Pi} \cdot K^{\Sigma\Pi}}{K^{\Pi}} \quad [13]$$

ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΕΝΔΕΙΑΜΕΣΗ ΣΥΓΚΛΙΣΗ

$$\text{ΕΑΝ : } M_{\varepsilon 0}^{\Sigma} + M_{\varepsilon\lambda}^{\Sigma\max} < M_{\varepsilon 0}^{\Pi} + M_{\varepsilon\lambda}^{\Pi\max} \quad [14\alpha] \quad \text{ΤΟΤΕ ΙΣΧΥΕΙ Η:} \quad \Pi_{iA}^{\Sigma\Pi} = \Pi_{iA}^{\Sigma} + \frac{(M_{\varepsilon\lambda}^{\Sigma\max} + M_{\varepsilon 0}^{\Sigma} - M_{\varepsilon 0}^{\Pi}) K^{\Pi}}{R} \quad [15]$$

$$\text{ΕΑΝ : } M_{\varepsilon 0}^{\Sigma} + M_{\varepsilon\lambda}^{\Sigma\max} > M_{\varepsilon 0}^{\Pi} + M_{\varepsilon\lambda}^{\Pi\max} \quad [14\beta] \quad \text{ΤΟΤΕ ΙΣΧΥΕΙ Η:} \quad \Pi_{iA}^{\Sigma\Pi} = \Pi_{iA}^{\Pi} + \frac{(M_{\varepsilon\lambda}^{\Pi\max} + M_{\varepsilon 0}^{\Pi} - M_{\varepsilon 0}^{\Sigma}) K^{\Sigma}}{R} \quad [16]$$

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ:

- 1] Ορισμός καμπύλης απαιτούμενης υποστήριξης
- 2] Κρίσιμη πίεση
- 3] Ανάλυση των περιπτώσεων:

$$\Pi_{\kappa\rho} < \Pi_l < \sigma_{\gamma\varepsilon}$$

$$\Pi_l < \Pi_{\kappa\rho}$$

$$\Pi_l = \sigma_{\gamma\varepsilon}$$

11] ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΜΕ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟ ΔΥΝΑΜΙΚΗ - ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ. [SONIC TEST]

- 1] Σκοπός: Αντικείμενο της μεθοδολογίας είναι ο συντονισμός παλμικής δόνησης σε ακέραιο πέτρωμα χρησιμοποιώντας εργαστηριακά δοκίμια. Μετά από σειρά μετρήσεων είναι δυνατόν να κριθεί η πτώση της αντοχής λόγω γήρανσης διάβρωσης κλπ
- 2] Πλεονεκτήματα μη καταστροφικών δοκιμών
- 3] Μέθοδος συντονισμού συχνοτήτων – δυναμικό μέτρο – μέτρο στρέψεως ή διατμήσεως
Συσκευές+ όργανα
- 4] Πιεζομετρικό επιταχυνσιόμετρο
- 5] Βάση τοποθέτησης
- 6] Σφυρί κρούσης
- 7] Υπολογιστικό σύστημα +φίλτρα +ενισχυτές +λογισμικό
Δοκίμιο
- 8] Προδιαγραφές δοκιμών
- 9] Διάταξη δοκιμίου στις τρεις περιπτώσεις διέγερσης
Υπολογισμοί
- 10] Απαιτήσεις προγράμματος
- 11] Ελαστικές παράμετροι

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ

Συστήματα μέτρησης των παραμορφώσεων σχετικό σχήμα ΣΕΛΙΔΑ 30Ε

Η μέτρηση δύο τουλάχιστον αξονικών και δύο πλευρικών παραμορφώσεων για κάθε στάδιο παραμορφώσεων γίνεται χρησιμοποιώντας διάφορα όργανα ακριβείας, όπως ηλεκτρικά *μηκυνσιόμετρα*, (*strain gauges*) γραμμικούς πρεσοστάτες, οπτικά μέσα κλπ. Η ευαισθησία αυτών των οργάνων πρέπει να είναι της τάξης του 5×10^{-6} . Οι αξονικές και εγκάρσιες παραμορφώσεις πρέπει να προσδιορίζονται με ακρίβεια 0.2%

Τα ηλεκτρικά μηκυνσιόμετρα είναι τα συνηθέστερα και επικολλούνται στο δοκίμιο με ειδική κόλλα παράλληλα και κάθετα στον άξονα φορτίσεως οπότε καταγράφουν τις αξονικές και διαμετρικές παραμορφώσεις

Το μήκος τους πρέπει να είναι 10πλάσιο του μέσου μεγέθους των κόκκων του βράχου

Η επικόλληση γίνεται στο κεντρικό τμήμα του δοκιμίου και σε απόσταση όχι μικρότερη του D/2 από τα άκρα του.

Καταγραφικό όργανο: Γίνεται απευθείας καταγραφή της καμπύλης φορτίου – μετατόπισης με τη χρήση καταγραφικού οργάνου με δύο εισόδους (X – Y recorder)

Υπολογισμοί: Η αξονική παραμόρφωση σε κάθε τιμή του αξονικού φορτίου υπολογίζεται από τη σχέση: $\varepsilon_a = \frac{\Delta l}{l_0}$

όπου l_0 το αρχικό μήκος του δοκιμίου και Δl η μεταβολή του μήκους του.

Στη πλευρική (διαμετρική) παραμόρφωση για κάθε τιμή του αξονικού φορτίου από τη σχέση: $\varepsilon_d = \frac{\Delta d}{d_0}$ όπου d_0 η

αρχική διάμετρος και Δd η μεταβολή της διαμέτρου

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΑΠΟ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ – ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ

- Σκοπός.**
1. Αμεσος προσδιορισμός της σ_0
 2. Μηχανή φορτίσεως.....
Εργαστηριακός εξοπλισμός
 3. Μέτρηση αξονικού φορτίου και ταχύτητας [0,5-1,0 Mpa/sec]– χρόνος θραύσης [5-10min]
 4. Μέτρηση παραμορφώσεων - Ηλεκτρικά – Μηχανικά (δακτύλιος) μηχανοσκόπετρα.....
Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής
 5. Σχήμα.....
 6. Διαμόρφωση.....
 7. Ύψος/διάμετρος.....
 8. Υγρασία.....
 9. Ανισοτροπία.....
Υπολογισμοί
 10. Αντοχή –τύπος.....
Μονάδες
 11. Αντοχής σ_0
 12. Μέγιστου φορτίου.....
 13. Εμβαδού εγκάρσιας διατομής.....

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ

- 1]** Άμεσος προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη με προοδευτική φόρτιση μέχρι τη θραύση, σε ειδικές μηχανές ελέγχου, κυλινδρικών ή κυβικών δοκιμίων.
- Εργαστηριακός εξοπλισμός**
- 2]** Υδραυλική αντλία – πρέσα-εφαρμογής αξονικού φορτίου ηλεκτροκίνητη υδραυλική με χαλύβδινες πλάκες επιβολής του φορτίου κυλινδρικές.
- 3]** Σύμφωνα με τις προδιαγραφές απαιτούνται όργανα μέτρησης αξονικού φορτίου - μανόμετρα – καθώς και όργανα μέτρησης της ταχύτητας ώστε να κυμαίνεται μεταξύ [0,5-1,0 Mpa/sec]– Ο χρόνος θραύσης του δείγματος κυμαίνεται από [5-10min] οπότε κατάλληλο χρονόμετρο απαιτείται για τον παραπάνω σκοπό.
- 4]** Για τον έλεγχο και μέτρηση παραμορφώσεων χρησιμοποιούνται κατάλληλα Ηλεκτρικά η Μηχανικά (δακτύλιος) μηχανοσκόπετρα.
- Δοκίμιο για την εκτέλεση δοκιμής**
- 5]** Τα δοκίμια έχουν ορθό κυλινδρικό σχήμα.
- 6]** Τα άκρα του δοκιμίου πρέπει να είναι λεία και επίπεδα και να είναι παράλληλα μεταξύ τους.
- 7]** Ο λόγος ύψους προς τη διάμετρο πρέπει να είναι μεταξύ 2.5 – 3.0.
- 8]** Η υγρασία πρέπει να ανταποκρίνεται στις πραγματικές επί τόπου συνθήκες. Εάν τα δοκίμια εξετάζονται σε ξηρά κατάσταση θα πρέπει να παραμείνουν σε φούρνο – ξηραντήριο-για τουλάχιστον 24 ώρες σε θερμοκρασία $105 \pm 5C^0$.
- 9]** Τα ανισότροπα δείγματα παρουσιάζουν διαφορετικές αντοχές ανάλογα με τη διεύθυνση του φορτίου ως προς τη στρώση του δείγματος.
- Υπολογισμοί**
- 10]** Η αντοχή σε θλίψη δίνεται από τη σχέση: $\sigma_0 = P/A$.
Όπου: P= Φορτίο τη στιγμή της θραύσης. A= Επιφάνεια της καταπονούμενης διατομής του δικίμιου.
- Μονάδες**
- 11]** Η αντοχή σε θλίψη εκφράζεται σε Pa, Kpa, Mpa.
- 12]** Το μέγιστο φορτίο σε N, KN, MN
- 13]** Το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής σε m^2 .

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ: ΕΜΜΕΣΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ [BRAZILIAN TEST]

ΔΟΚΙΜΙΑ: Κυλινδρικά με διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη με NX [περίπου 54mm] Τα δοκίμια είναι σχήματος δίσκου όπου το ύψος τους είναι περίπου το μισό της διαμέτρου.

ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ: Σιαγώνες φόρτισης - το δοκίμιο φορτίζεται μεταξύ δύο σιαγόνων από χάλυβα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

Το άνοιγμα που σχηματίζουν μεταξύ τους οι δύο σιαγώνες είναι ΗΜΙΕΛΛΕΙΠΤΙΚΟ με ακτίνα 1,5 φορές την ακτίνα του δοκίμιου και πλάτος 1,1 το πλάτος του.

ΠΥΡΡΟΙ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗΣ: Οι πύρροι που συγκρατούν τις δύο σιαγώνες επιτρέπουν κίνηση μόνον κατά την κατακόρυφο διεύθυνση.

Για τη σωστή επαφή του δοκίμιου με τις σιαγώνες συνιστάται η παρεμβολή χαρτοταινίας. Δηλαδή το δοκίμιο επικαλύπτεται με χαρτοταινία στην παράπλευρη επιφάνειά του