

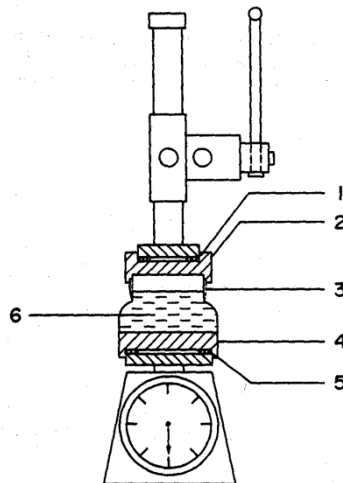
Πρότυπες δοκιμές διόγκωσης

Δειγματοληψία, αποθήκευση και προετοιμασία δοκιμίων (ISRM, 1999):

- Κατά το δυνατόν διατήρηση της φυσικής υγρασίας και της in-situ πυκνότητας των δειγμάτων
- Προτιμώνται δείγματα πυρήνα, διαμέτρου τουλάχιστο NX, και προτιμότερο κοντά στα 100 mm
- Χρήση δειγματολήπτη διπλού ή τριπλού τοιχώματος
- Καταγράφεται η κατάσταση του δείγματος από γεωλόγο, τα δείγματα φωτογραφίζονται,
- Πριν την αποθήκευση τυλίγονται με μεμβράνη, αλουμινόχαρτο και στη συνέχεια με μίγμα 75% παραφίνη, 25% κερί. Αποθηκεύονται σε θερμοκρασία 20 °C
- Προετοιμάζονται πολλαπλά δοκίμια ανά δείγμα: 2 για δοκιμή, 1 ως δοκίμιο αναφοράς (προσδιορισμού φυσικών ιδιοτήτων), 1 αποθηκεύεται για ορυκτολογική ανάλυση
- Τα δοκίμια των δοκιμών πρέπει να έχουν σχήμα ορθού κυλίνδρου, πάχους 20-30 mm

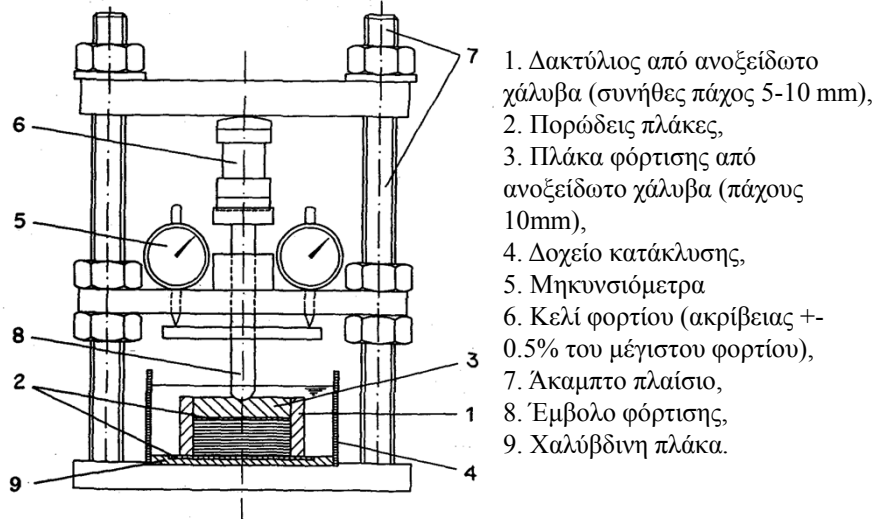
1

Προετοιμασία δοκιμίων



2

Μέγιστη αξονική τάση παρεμποδιζόμενης διόγκωσης



3

Μέγιστη αξονική τάση παρεμποδιζόμενης διόγκωσης

- Προσδιορίζεται η μάζα του δοκιμίου M_1 και του δακτυλίου M_0
- Εφαρμόζεται πίεση 25 kPa και καταγράφονται οι ενδείξεις των μηκυσιόμετρων
- Κατακλύζεται το δοχείο με νερό, ώστε να καλυφθεί η πάνω πορώδης πλάκα, και καλύπτεται με ένα πλαστικό δίσκο ώστε να περιοριστεί η εξάτμιση του νερού.
- Μετρούνται και καταγράφονται η αξονική δύναμη N και η αξονική μετατόπιση δ , συναρτήσει του χρόνου
- Για δείγματα που περιέχουν μόνο αργιλικά ορυκτά (χωρίς ανυδρίτη ή γύψο), η αξονική τροπή αντισταθμίζεται με αύξηση της πίεσης σε βήματα, ώστε να διατηρείται το πάχος του δοκιμίου σταθερό. Τα βήματα πρέπει να διατηρούνται όσο το δυνατόν μικρά.
- Για δείγματα που περιέχουν ανυδρίτη, δεν πραγματοποιείται αντισταθμιση
- Με την ολοκλήρωση της δοκιμής απομακρύνεται ο δακτύλιος με το δείγμα και προσδιορίζεται το σύνολο της μάζας τους M_2 .
- Το αργιλικό δείγμα με τον δακτύλιο ξηραίνεται σε θερμοκρασία 105°C και προσδιορίζεται η μάζα του δοκιμίου M_3 .

Μέγιστη αξονική τάση παρεμποδιζόμενης διόγκωσης

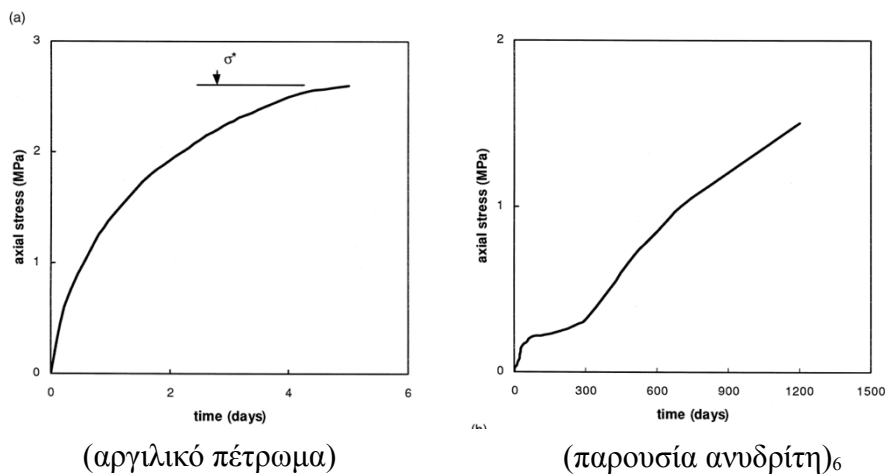
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

- Εμβαδό διατομής δοκιμίου $A = \frac{\pi d^2}{4}$,
- Η αξονική τάση $\sigma = \frac{N}{A}$,
- Η τροπή διόγκωσης της αργίλου (που αντισταθμίζεται) $\Delta \varepsilon_{\text{clay}} = \frac{\Delta \delta_{\text{clay}}}{h_0}$,
- Η τροπή διόγκωσης κατά τη μετατροπή του ανυδρίτη σε γύψο (που δεν αντισταθμίζεται) $\Delta \varepsilon_{\text{gypsum}} = \frac{\Delta \delta_{\text{gypsum}}}{h_0}$

5

Μέγιστη αξονική τάση παρεμποδιζόμενης διόγκωσης

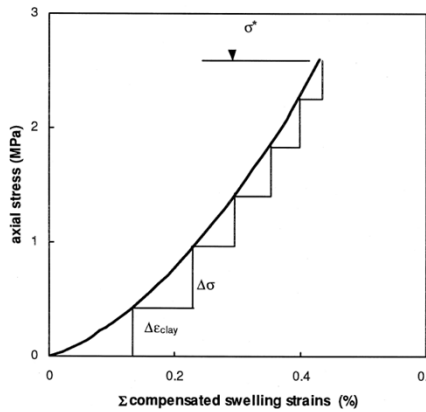
Διαγράμματα:



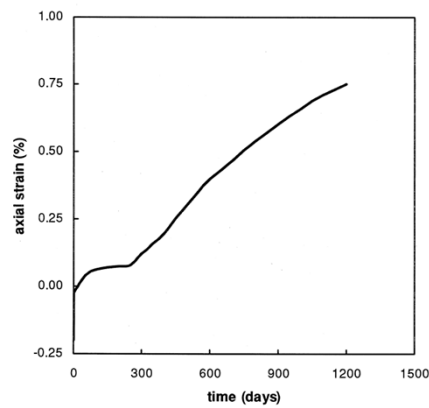
Μέγιστη αξονική τάση παρεμποδιζόμενης διόγκωσης

Διαγράμματα:

(b)

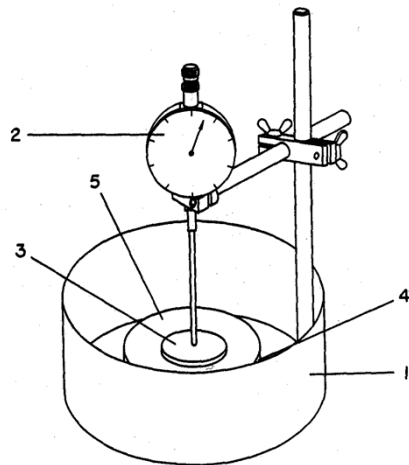


(αργιλικό πέτρωμα)



(παρουσία ανυδρίτη)₇

Αξονική και ακτινική παραμόρφωση ελεύθερης διόγκωσης



- (1) Δοχείο,
- (2) Μηκυσιόμετρο
- (3) Γυάλινη πλάκα
- (4) Λεπτό (πάχος 0.1 mm)
χαλύβδινο έλασμα με
διαβαθμίσεις 0.1-mm για τον
προσδιορισμό της ακτινικής
παραμόρφωσης
- (5) δοκίμιο

8

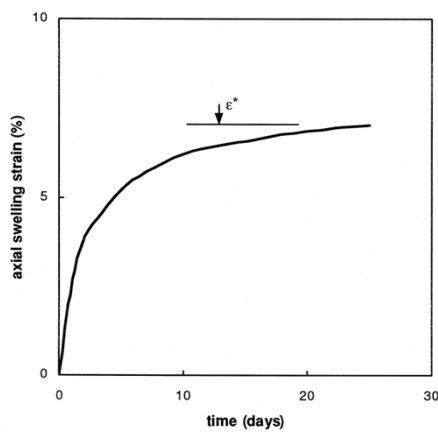
Αξονική και ακτινική παραμόρφωση ελεύθερης διόγκωσης

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

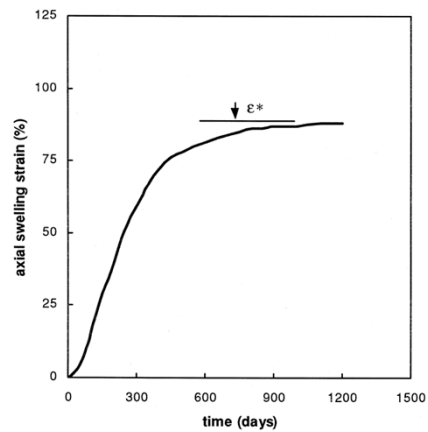
- Η αξονική τροπή διόγκωσης $\epsilon_{ax} = \frac{\delta_{ax}}{h_0}$,
- Η ακτινική τροπή διόγκωσης $\epsilon_{rad} = \frac{\delta_{rad}}{d_0}$, $\delta_{rad} = \frac{\Delta C}{\pi}$,

9

Αξονική και ακτινική παραμόρφωση ελεύθερης διόγκωσης



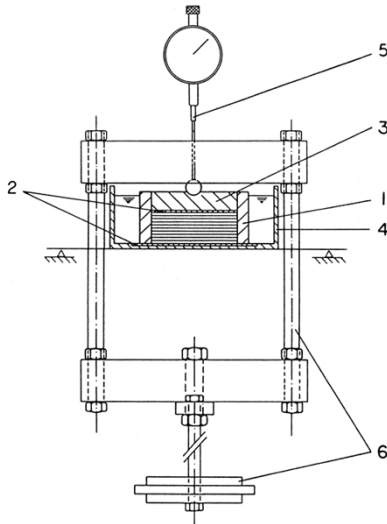
(αργιλικό πέτρωμα)



(πέτρωμα με ανυδρίτη)

10

Αξονική τάση διόγκωσης συναρτήσει της αξονικής τροπής διόγκωσης



1. Δακτύλιος από ανοξείδωτο χάλυβα (συνήθως πάχος 5-10 mm),
2. Πορώδεις πλάκες,
3. Πλάκα φόρτισης από ανοξείδωτο χάλυβα (πάχους 10mm),
4. Δοχείο κατάκλυσης,
5. Μηκυσιόμετρο,
6. Πλαίσιο φόρτισης,

11

Αξονική τάση διόγκωσης συναρτήσει της αξονικής τροπής διόγκωσης

- Προσδιορίζεται η μάζα του δοκιμίου M_1 και του δακτυλίου M_0
- Εφαρμόζεται η επιθυμητή τάση σ και καταγράφονται οι ενδείξεις των μηκυσιόμετρων
- Κατακλύζεται το δοχείο με νερό, ώστε να καλυφθεί η πάνω πορώδης πλάκα, και καλύπτεται με ένα πλαστικό δίσκο ώστε να περιοριστεί η εξάτμιση του νερού.
- Μετρείται και καταγράφεται η αρχική διόγκωση
- Μειώνεται σταδιακά το φορτίο και μετρώνται και καταγράφονται οι αντίστοιχες μετατοπίσεις
- Απομακρύνεται το δοκίμιο με το δακτύλιο και μετρώνται οι μάζες M_2 και M_3 (ύστερα από ξήρανση)

12

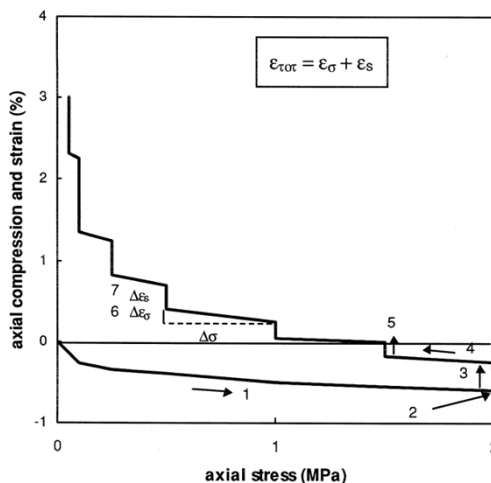
Αξονική τάση διόγκωσης συναρτήσει της αξονικής τροπής διόγκωσης

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

- Εμβαδό διατομής δοκιμίου $A = \frac{\pi d^2}{4}$,
- Η αξονική τάση $\sigma = \frac{N}{A}$,
- Η αρχική τροπή σε κάθε βήμα αποφόρτισης $\Delta \varepsilon_\sigma = \frac{\delta_\sigma}{h_0}$,
- Η τροπή διόγκωσης σε κάθε βήμα αποφόρτισης $\Delta \varepsilon_s = \frac{\delta_s}{h_0}$,

13

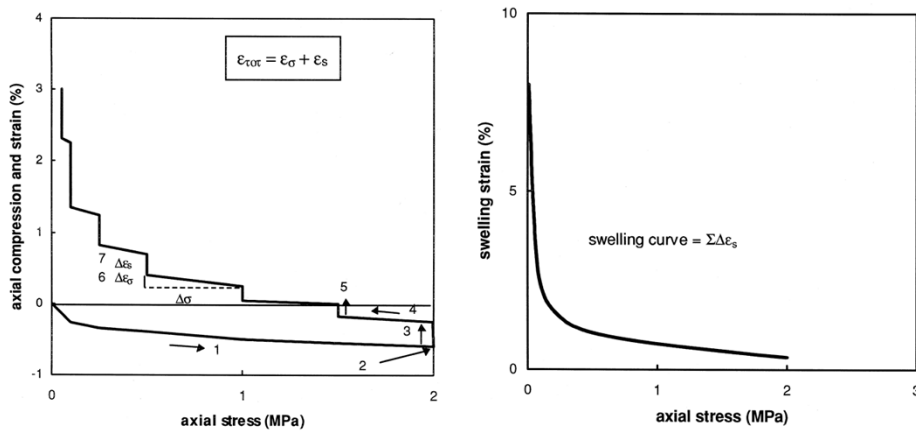
Αξονική τάση διόγκωσης συναρτήσει της αξονικής τροπής διόγκωσης



- (1) Αρχική θλίψη (χωρίς νερό)
- (2) Κατάκλυση δοχείου με τάση σ_A (2MPa),
- (3) Διόγκωση σε τάση σ_B (1.5 MPa),
- (4) Αποφόρτιση σε τάση σ_B (1.5 MPa),
- (5) Διόγκωση σε τάση σ_B ,
- (6) Αρχική τροπή $\Delta \varepsilon_\sigma$
- (7) Τροπή διόγκωσης $\Delta \varepsilon_s$.

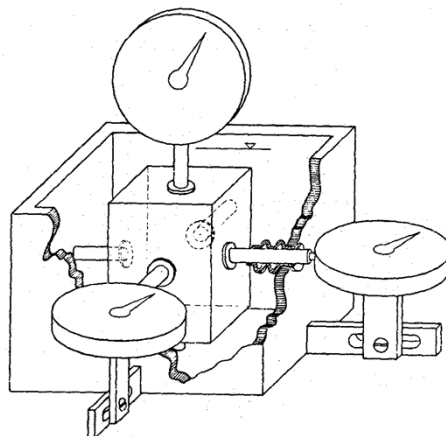
14

Αξονική τάση διόγκωσης συναρτήσει της αξονικής τροπής διόγκωσης



15

Συσκευή μέτρησης ελεύθερης διόγκωσης σε τρεις διαστάσεις (μη πρότυπη δοκιμή)



16