



Όλες οι ασκήσεις θα συνοδεύονται από το θεωρητικό μέρος με βάση το περιγράμμα των σελίδων Σ3 – Σ7 Ε. Οι δοκιμές που διαθέτουν Δελτίο παρουσίας αποτελεσμάτων Σελ. 81 - 89 Ε θα συμπληρώνεται απαραίτητως. Οι υπολογισμοί θα αναγράφονται αναλυτικά σε ξεχωριστή σελίδα.

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ [ Μονοαξονικής θλίψης] Σελ. 11Ε

Η θραύση των βράχων εκδηλώνεται με μία επιφάνεια ή με δύο συζυγείς επιφάνειες πάνω στις οποίες συντελείται αντίθετη διατμητική κίνηση. Η γωνία του ζεύγους των επιφανειών θραύσης είναι μικρότερη των  $90^\circ$  και ο άξονας  $\sigma_1$  συνήθως διχοτομεί αυτή τη γωνία.

Οι τάσεις όπως εφαρμόζονται συμπίπτουν με τις κύριες τάσεις. Στην περίπτωση της μονοαξονικής η αξονική τάση συμπίπτει με την  $\sigma_1$  οι άλλες δύο τάσεις που εξ ορισμού είναι ορθογώνιες με την  $\sigma_1$  ισούνται με μηδέν ( $\sigma_2 = \sigma_3$ )

### ΜΟΝΑΔΕΣ:

Δύναμη:  $N = kg \times (m/cm^2)$  πολλαπλάσια  $KN$   $MN (= 100KN)$

Πίεση:  $1Pa = 1N/m^2$   $Kpa$   $Mpa$   $Gpa$

$$1Mpa = 1N/mm^2 \quad 1MN/m^2 = 10,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$1KN/m^3 = 102 \text{ Kgr/m}^3 \quad \text{Στην πράξη: } 1N = 0,1 \text{ Kgf}$$

$$KN = Kg \times 9,81/1000 \quad \text{Στην πράξη: } 1Kgf / cm^2 = 100Kpa = 0,1 MN / m^2$$

$$\text{Επιφάνεια: } A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad \text{Πυκνότητα: } \rho = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d^2 \cdot l}$$

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Εργο: Διάνοιξη Υπόγεια σήραγγας. Γεώτρηση: Γ9N Βάθος 42m

Διάμετρος:  $d = 5,47cm$  Ύψος:  $= 12,42cm$  Μάζα:  $= 7,87 \text{ gr/cm}^2$   
Χρόνος θραύσης:  $= 7 \text{ min}$  Φορτίο θραύσης:  $= 616,21 \text{ KN}$

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Αντοχή σε θλίψη:  $= C_0$  ή  $\sigma_\theta$  ή  $\sigma_c = P / A$

$$P = 616.219 \text{ N} \quad A = \frac{3,14 \cdot (54,7mm)^2}{4} = 2.348 \text{ mm}^2$$

$$C_0 = \frac{616.219 \text{ N}}{2.348 \text{ mm}^2} = 262,4 \text{ MPa}$$

$$\text{Λόγος: } \frac{l}{d} = \frac{12,42cm}{5,47cm} = 2.27 \quad [\text{Εκτός των προβλεπόμενων ορίων } 2.5 - 3.0]$$

**Εφαπτομενικό Μέτρο Ελαστικότητας**

$E = d\sigma / d\epsilon$  στο 50% της μέγιστης τάσης.

---

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ** υπολογισμού Δείκτη σημειακής φόρτισης Σελ. 17 Ε

Δείκτης σημειακής φόρτισης:  $I_s = \frac{P}{d^2}$  όταν η δοκιμή είναι διαμετρική σε άλλη περίπτωση υπολογίζεται η ισοδύναμη διάσταση:  $d_e =$

$d_e^2 = \frac{4 \cdot d \cdot w}{\pi} \rightarrow d_e^2 = \sqrt{\frac{4}{\pi}} \cdot w \cdot d$  επίσης αναγωγή σε τυποποιημένη διάμε-

τρο  $d=50\text{mm}$   $I_{s(50)} = \left(\frac{d_e}{50}\right)^{0.45} \cdot I_s$

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Δείγμα:  $d = 52\text{mm}$   $W = 48\text{mm}$   $P = 15 \text{ KN}$

Δοκιμή αξονική επομένως  $d = d_e$

$$I_s = \frac{P}{d^2} \quad d_e^2 = \frac{4 \cdot d \cdot w}{\pi} = \frac{4 \cdot 52\text{mm} \cdot 48\text{mm}}{3.14} = 3.179,83\text{mm}$$

$$= \sqrt{3.179,83\text{mm}} = 56,39\text{mm} \quad d_e = 56,39\text{mm} \quad I_s = \frac{15000\text{N}}{(56,39\text{mm})^2} = 4.72\text{Mpa}$$

$$I_{s(50)} = \left(\frac{d_e}{50}\right)^{0.45} \cdot I_s = \left(\frac{56.39\text{mm}}{50\text{mm}}\right)^{0.45} \cdot 4.72\text{Mpa} = 1.056 \cdot 4.72\text{Mpa} = 4.98\text{Mpa}$$

Προσοχή: Με τη δοκιμή σημειακής φόρτισης υπολογίζεται και ο **Δείκτης ανισοτροπίας** που ορίζεται σαν ο λόγος της μέσης τιμής του  $I_{s(50)}$  που μετριέται κάθετα στο επίπεδο αδυναμίας του βράχου προς αυτό που μετριέται παράλληλα. Επομένως ισότροπος βράχος θεωρείται όταν ο δείκτης  $I_{s(50)}$  είναι περίπου ένα (1). Τιμές πάνω από την μονάδα σημαίνουν υψηλότερη ανισοτροπία.

ΔΗΜ. ΚΑΣΙΔΑΚΗΣ 2008-09