

Α' ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ Α.1

Για σχηματισμό ημιβράχου διατίθενται στοιχεία αντοχής που προέκυψαν από αντίστοιχες δοκιμές, ως εξής:

- Δοκιμές τριαξονικής θλίψεως επί δοκιμίων άρρηκτου ημιβράχου έδωσαν τα εξής αποτελέσματα:

Πλευρική κύρια τάση σ_3 (MPa)	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
Αξονική κυρία τάση θραύσεως σ_1 (MPa)	3,006	4,011	6,023	10,046	18,091

- Από δοκιμές σε επιφάνειες ασυνεχείας-μειωμένης διατμητικής αντοχής, διαπιστώθηκε η ισχύς του κριτηρίου Mohr-Coulomb με παραμέτρους $\varphi = 37^\circ$, $c = 20$ kPa.

Ζητούνται: α) Να εξετάσετε αν ισχύει το κριτήριο Mohr-Coulomb και για τον άρρηκτο ημίβραχο με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών και να υπολογίσετε τις αντίστοιχες παραμέτρους διατμητικής αντοχής.

β) Δοκίμια του υπ' όψιν ημιβράχου με επιφάνειαν ασυνεχείας που κλίνει υπό γωνία α ως προς την ελάχιστη κύρια τάση υποβάλλονται σε δοκιμές τριαξονικής θλίψεως υπό πλευρική τάση $\sigma_3 = 0,2$ MPa. Δώστε το διάγραμμα μεταβολής της αποκλίνουσας των τάσεων κατά την αστοχία (σ_1 – σ_3) ως συνάρτηση της γωνίας α , ($0 \leq \alpha \leq \pi/2$), αφού πρώτα υπολογίσετε την ελάχιστη και μέγιστη τιμή \max και \min (σ_1 – σ_3).

ΑΣΚΗΣΗ Α.2

Δοκιμές τριαξονικής θλίψεως επί δειγμάτων σχιστολίθου έδωσαν τα αποτελέσματα του Πίνακα που ακολουθεί:

Πλευρική τάση σ_3 (MPa)	Μέγιστη τάση θραύσεως σ_1 (MPa)	Γωνία επιπέδων σχιστότητας ως προς την τάση σ_3 , α°
1,00	35,53	$\alpha = 45^\circ$
1,00	18,76	$\alpha = 55^\circ$
1,00	16,50	$\alpha = 64^\circ$
1,00	20,13	$\alpha = 75^\circ$

Σε όλες τις δοκιμές η αστοχία παρατηρήθηκε κατά τη διεύθυνση της σχιστότητας (δηλαδή υπό γωνίαν α).

Διατυπώστε το κριτήριο αστοχίας του σχιστολίθου κατά τις επιφάνειες σχιστότητας.

ΑΣΚΗΣΗ Α.3

α) Να εξετάσετε ποιες από τις 5 εξισώσεις που ακολουθούν θα μπορούσαν να συνδέουν τις κύριες τάσεις αστοχίας δειγμάτων άρρηκτου βράχου ή βραχομάζας. Να αναφέρετε το αντίστοιχο κριτήριο αστοχίας και να υπολογίσετε τις παραμέτρους της συγκεκριμένης περιπτώσεως.

$$\sigma_1 - \sigma_3 = 80 \cdot (0,35 \cdot \sigma_3 + 1)^{0,5} \quad (\text{MPa}) \quad (1)$$

$$\sigma_1 = 90 + 0,95 \cdot \sigma_3 \quad (\text{MPa}) \quad (2)$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = 20 \cdot (3 \cdot \sigma_3 + 1)^{0,5} \quad (\text{MPa}) \quad (3)$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = 120 \cdot (0,064 \cdot \sigma_3 + 0,012)^{0,5} \quad (\text{MPa}) \quad (4)$$

$$\sigma_1 = 5 + 2,76 \cdot \sigma_3 \quad (\text{MPa}) \quad (5)$$

β) Αντιστοιχίστε τις εξισώσεις που θα επιλέξετε (ή ορισμένες από αυτές) με τους ακόλουθους τύπους βράχου ή βραχομάζας (ή ορισμένους από αυτούς), κατά την κρίση σας: i) ιλυόλιθος, ii) γρανίτης, iii) γνεύσιος, iv) ψαμμίτης.

ΑΣΚΗΣΗ Α.4

Στα πλαίσια των ερευνών για την διάνοιξη σήραγγας κατά προσέγγιση κυκλικής διατομής διαμέτρου $D = 2 \cdot \alpha = 8 \text{ m}$ σε σχηματισμό ψαμμίτη μετρήθηκαν και εκτιμήθηκαν τα ακόλουθα:

I. Επί δοκιμών άρρηκτου ομοιογενούς ψαμμίτη έγινε σειρά δοκιμών τριαξονικής θλίψεως, με τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Πλευρική κύρια τάση σ_3 (MPa)	0	4,8	14,4	24,0	38,4
Αξονική κυρία τάση θραύσεως σ_1 (MPa)	48,0	79,2	123,8	159,7	206,1

II. Βαθμονόμηση βραχώμαζας $GSI = 40$.

III. Μέση φαινόμενη πυκνότητα $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.

Ζητούνται: α) Να σχεδιασθεί το διάγραμμα $\sigma_1 - \sigma_3$.

β) Να εξετασθεί η ισχύς του κριτηρίου αστοχίας κατά Hoek-Brown και να εκτιμηθούν οι σχετικές σταθερές για το συγκεκριμένο βραχώδες άρρηκτον υλικό.

γ) Να διατυπωθεί το αντίστοιχο κριτήριο για την βραχώμαζα.

δ) Για συγκεκριμένη θέση με ύψος υπερκειμένων $H = 56 \text{ m}$, να εκτιμηθούν οι ισοδύναμες παράμετροι διατμητικής αντοχής της βραχώμαζας κατά το κριτήριο Mohr-Coulomb, ως εξής:

- Με χρήση του προγράμματος RocLab.
- Για συγκεκριμένη πλευρική τάση $\sigma_3 = 0,35 \text{ MPa}$.

Να σχολιάσετε τις τυχόν διαφορές εκτιμήσεως των παραμέτρων ϕ , c που θα προκύψουν κατά τα ανωτέρω.