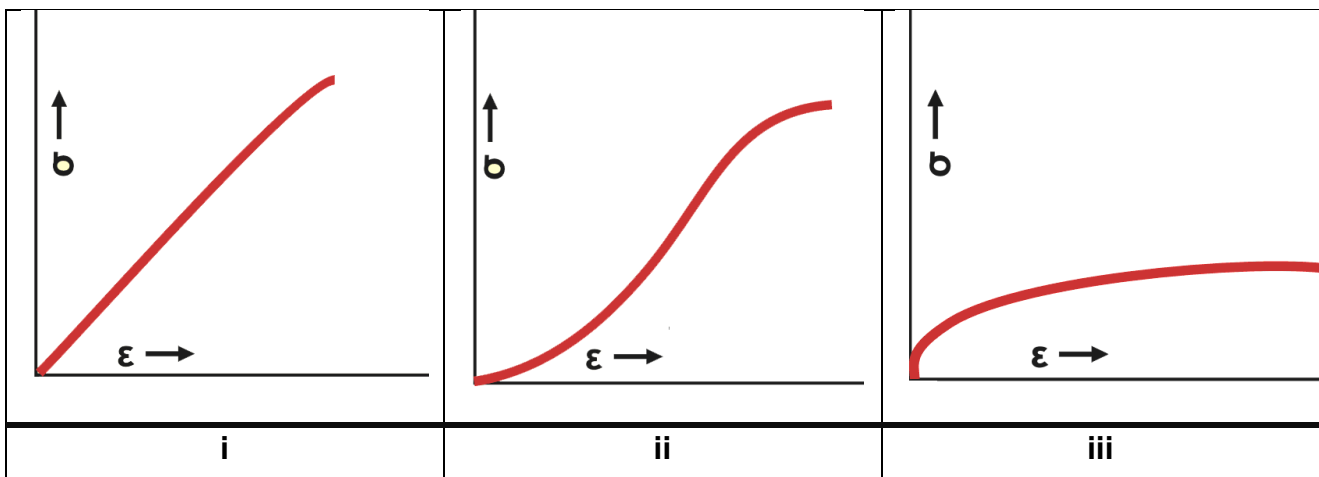


1. Ταξινομήστε τα διαγράμματα από πλευράς μεγέθους απόκλισης από την ελαστική συμπεριφορά και δώστε τους πιθανούς πετρολογικούς τύπους που αντιστοιχούν σε αυτούς.



Σχήμα 1. Τυπικές καμπύλες σ - ϵ για πετρώματα σε μονοαξονική θλίψη (i,ii,iii).

2. i) Κυλινδρικό δοκίμιο ασβεστολίθου διαμέτρου 50mm και μήκους 130mm υποβάλλεται σε μονοαξονική θλίψη. Η θραύση του δοκιμίου γίνεται απότομα όταν το φορτίο φτάσει τα 200kN και η αντίστοιχη αξονική παραμόρφωση το 1%.
- α) υπολογίστε την αντοχή του ασβεστολίθου
β) σχεδιάστε (πρόχειρα) το διάγραμμα τάσης- παραμόρφωσης του δοκιμίου
3. Τι είναι ο ερπυσμός στα πετρώματα; Σε ποια τεχνικά έργα ενδιαφέρει το φαινόμενο; Σε ποια πετρώματα το φαινόμενο του ερπυσμού είναι έντονο και γιατί; Σχεδιάστε τη μορφή της καμπύλης τάσεων παραμορφώσεων σε πέτρωμα που μπορεί να παρουσιάζει ερπυσμό.

4. Σε ποιο από τα δύο πετρώματα, ψαμμίτη και ιλυόλιθο, αναμένεται να έχει αναπτυχθεί μεγαλύτερη ρωγμάτωση κατά τη γεωλογική του ιστορία (δηλαδή ποιο από τα δύο αναμένεται να έχει περισσότερες ρωγμές).
5. Οι Hoek and Brown (1980) εισήγαγαν το εξής εμπειρικό κριτήριο για αστοχία σε άρρηκτο (άθικτο) βράχο:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_{ci} \left(m_i \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + 1 \right)^{0.5}$$

όπου: σ_1 είναι η μέγιστη κύρια τάση στη θραύση

σ_3 είναι η ελάχιστη κύρια τάση στη θραύση

σ_c είναι η αντοχή μονοαξονικής θλίψης στον άρρηκτο (άθικτο) βράχο

m_i είναι μια σταθερά του υλικού για τον άρρηκτο βράχο

Ζητούνται

- Να συγκριθεί η αξονική τάση σ_1 ως συνάρτηση της πλευρικής τάσης σ_3 (με τη σχεδίαση των διαγραμμάτων σ_1 , σ_3) για τους εξής τύπους πετρωμάτων: γνεύσιος, ασβεστόλιθος, αργιλικός σχιστόλιθος.
Δίνεται η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη, σ_{ci} , για κάθε πέτρωμα:
Γνεύσιος: 125 MPa
Ασβεστόλιθος: 80 MPa
Αργιλικός σχιστόλιθος: 4 MPa
- Σε μια σειρά από δοκιμές τριαξονικής συμπίεσης σε ξηρά δείγματα ψαμμίτη, οι κύριες τάσεις κατά την αστοχία ήταν οι ακόλουθες:

Αριθ. Πειράματος	σ_3 (MPa)	σ_1 (MPa)
1	1.0	8.5
2	6	29
3	10	48.5
4	15	72

- Προσδιορίστε τις παραμέτρους διατμητικής αντοχής c και ϕ του άρρηκτου βράχου ψαμμίτη.
- Δεχόμενοι ότι η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη ενός συνήθους ψαμμίτη είναι 30 MPa, προσδιορίστε την τιμή του m_i με βάση το κριτήριο Hoek και Brown για τον ψαμμίτη της

άσκησης αυτής και για $\sigma_1 = 93 \text{ MPa}$ και $\sigma_3 = 19 \text{ MPa}$. Τι μπορείτε να συμπεράνετε για τον ψαμμίτη αυτόν;

- iii. Αν σε ένα από τα δοκίμια του ψαμμίτη που είναι κορεσμένο με νερό, εφαρμοστεί πλευρική τάση $\sigma_3' = 20 \text{ MPa}$ και αξονική τάση $\sigma_1' = 60 \text{ MPa}$, να προσδιοριστεί η πίεση πόρων που θα πρέπει να αναπτυχθεί στο δοκίμιο, ώστε κάτω από τις συγκεκριμένες τάσεις να προκληθεί αστοχία (θραύση) του δοκιμίου.