

Δ΄ ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

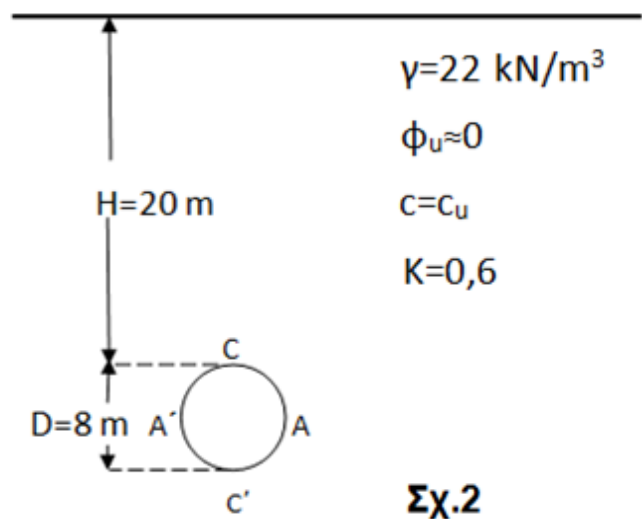
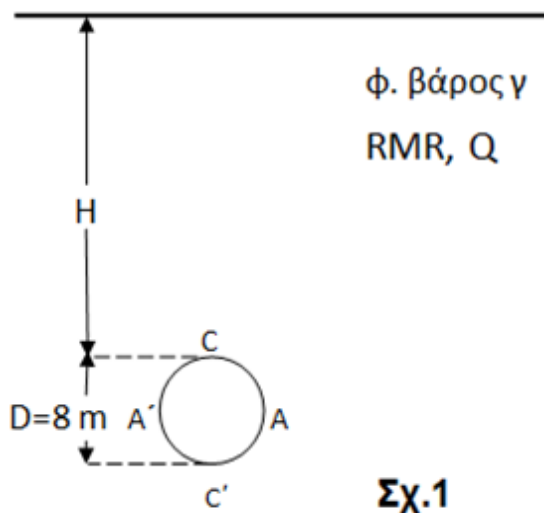
ΑΣΚΗΣΗ Δ.1

Για τις περιπτώσεις γεωτεχνικών συνθηκών (I) και (II) κατά τον επόμενο Πίνακα ζητείται να εκτιμηθούν οι πιέσεις οροφής της σήραγγας του Σχήματος 1, σύμφωνα με τις ημιεμπειρικές μεθόδους α) Κατά Bieniawski, β) Κατά Barton (N.G.I.).

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ	RMR	Q	J _r	Συστήματα ασυνεχειών	Βάθος H (m)	γ (kN/m ³)
I	55	2,50	2,50	3	60	26
II	20	0,06	1,00	4	30	22

ΑΣΚΗΣΗ Δ.2

Να υπολογισθούν κατά Terzaghi οι πιέσεις οροφής σήραγγας κατά το Σχήμα 2, για τις εξής περιπτώσεις: α) c_u = 25 kPa, β) c_u = 250 kPa.



ΑΣΚΗΣΗ Δ.3

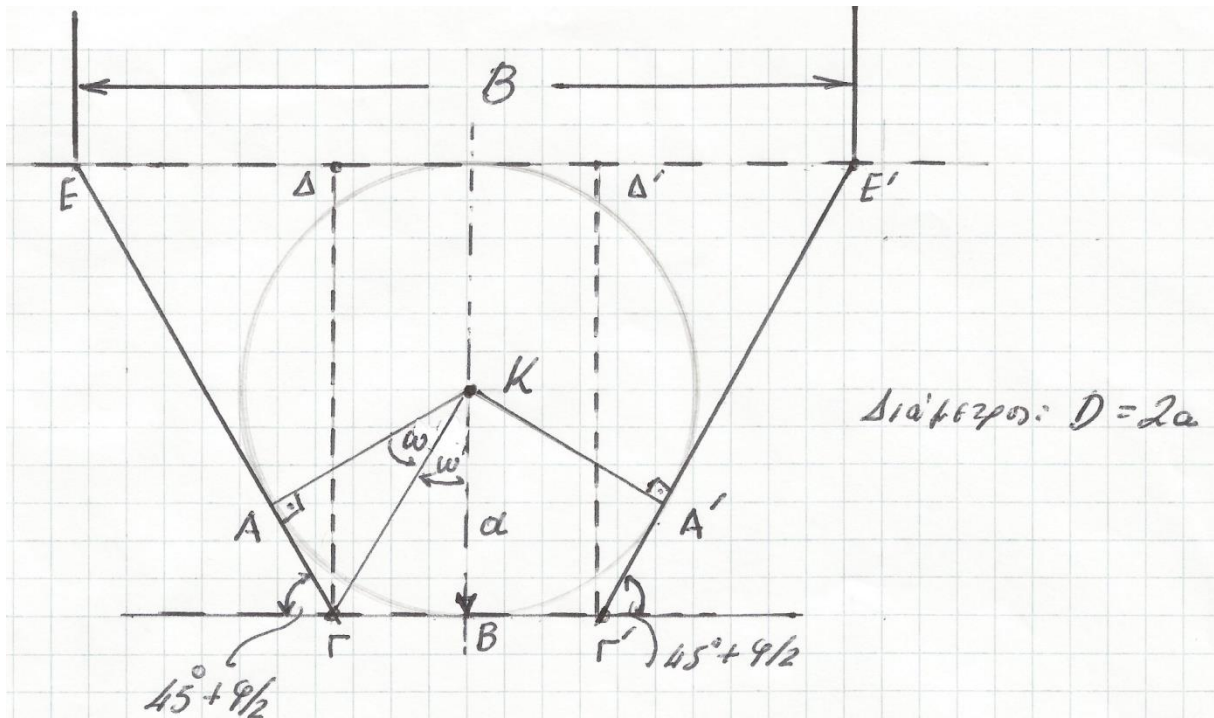
Αποδείξτε ότι ο γνωστός σας τύπος για τις πιέσεις χαλαρώσεως κατά Terzaghi, στην περίπτωση τριαξονικών συνθηκών με ορθογωνική επιφάνεια επιβολής των πιέσεων σ_v , διαστάσεων $B \times L$, μπορεί να πάρει τη μορφή:

$$\sigma_v = \frac{\gamma \cdot r - c}{K \cdot \varepsilon \varphi \varphi} \left(1 - e^{-K \cdot \varepsilon \varphi \varphi \cdot \frac{H}{r}} \right) + q \cdot e^{-K \cdot \varepsilon \varphi \varphi \cdot \frac{H}{r}}$$

όπου:

- r : γραμμικό μέγεθος (διαστάσεις σε m), συναρτήσει των B, L .
- λοιπά μεγέθη σύμφωνα με τους γνωστούς σας συμβολισμούς.

Εξετάστε στην συνέχεια πώς ο ανωτέρω τύπος μπορεί να αξιοποιηθεί, προκειμένου να εξετασθεί η ευστάθεια του ανυποστήρικτου τμήματος της οροφής αβαθούς σήραγγας, εμπρός από το μέτωπο: (Ενδιάμεσο τμήμα «πλάτους» B , διάμετρος σήραγγας «μήκους» D).



ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΛΑΤΟΥΣ B (ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥΣ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ)

Εφαρμογή:

- Τύπος Terzaghi
- Τύπος Bieniawski για μικρές τιμές RMR

$$2\omega = 45^\circ + \varphi/2, \quad \omega = 22,5^\circ + \varphi/4 \quad (\text{ή } \pi/8 + \varphi/4)$$

$$B = 2 \cdot (B\Gamma + \Delta E) = 2 \cdot [\alpha \cdot (\varepsilon\varphi(\pi/8 + \varphi/4) + 2\alpha \cdot \varepsilon\varphi(\pi/4 - \varphi/2))]$$

$$\text{ή } \mathbf{B = 2 \cdot D \cdot [\{1/2 \cdot \varepsilon\varphi(\pi/8 + \varphi/4)\} + \varepsilon\varphi(\pi/4 - \varphi/2)]}$$

Ενδεικτικές τιμές

$$\varphi = 0, \quad B = 2,414 \cdot D \approx 2,40 \cdot D$$

$$\varphi = 20^\circ, \quad B = 1,921 \cdot D$$

$$\varphi = 30^\circ, \quad B = 1,732 \cdot D$$

ΑΣΚΗΣΗ Δ.4

Σήραγγα διανοίγεται σε βάθος $H = 120$ m με περίπου κυκλική διατομή ακτίνας $a = 5,00$ m και υποστηρίζεται με δακτύλιο εκτοξευομένου σκυροδέματος. Διατίθενται τα εξής στοιχεία:

i) Για την βραχόμαζα

- Φαινόμενη πυκνότητα $\gamma = 25$ kN/m³
- Ισοδύναμη αντοχή βραχόμαζας $\sigma_{c,m} = 0,60$ MPa
- Ισοδύναμη γωνία εσωτερικής τριβής $\varphi = 25^\circ$
- Συντελεστής επί τόπου οριζοντίων πιέσεων $K = 1$

ii) Υπολογιστικά στοιχεία της γραμμής σύγκλισης – αποτόνωσης, κατά τον

Πίνακα (p_i : ισοδύναμη εσωτερική πίεση, u_a : ακτινική παραμόρφωση της άντυγας)

p_i (MPa)	1,80	1,20	0,90	0,60	0,30	0,15	0
u_a (cm)	1,25	2,17	2,80	4,31	7,00	9,70	14,92

iii) Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

- Μέτρο ελαστικότητας $E_b = 15$ GPa ($\nu_b = 0,20$)
- Πάχος $t = 0,15$ m

Ζητούνται:

(α) Η χάραξη της γραμμής σύγκλισης-αποτόνωσης.

(β) Η σχεδίαση του διαγράμματος μεταβολής της ακτίνας πλαστικής ζώνης r_p συναρτήσει της ισοδύναμης εσωτερικής πίεσεως – πίεσεως υποστηρίξεως p_i .

(γ) Να εκτιμηθεί το εύρος των τιμών του βαθμού αποτόνωσης $\lambda = \left(\frac{p_o - p_i}{p_o} \% \right)$ εντός του

οποίου θα μπορούσε να διαστρωθεί το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ώστε συγχρόνως να πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- Η τάση του σκυροδέματος να μην υπερβεί την τιμή $\sigma_b = 25$ MPa.
- Η τελική ανηγμένη ακτινική παραμόρφωση ισορροπίας να μην υπερβεί την τιμή $u_a / a = 1,0\%$.

(δ) Η εκτίμηση του μέσου μέτρου ελαστικότητας E της βραχόμαζας (ας ληφθεί $\nu = 0,25$).