



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 1:45'
ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΑ

Όνοματεπώνυμο: _____

Αριθμός μητρώου: _____

ΕΞΕΤΑΣΗ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2021-2 ΣΤΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ (CE0730)

ΘΕΜΑ 1^ο (Βαθμοί: 4,0)

Ορθογωνικό θεμέλιο διαστάσεων κάτοψης $B = 3 \text{ m}$ και $L = 4 \text{ m}$, εδράζεται σε βάθος $D = 1,5 \text{ m}$ σε ομοιογενή άργιλο και φορτίζεται στην άνω επιφάνειά του με κατακόρυφο φορτίο P , κεντρικό κατά την διεύθυνση του μήκους και έκκεντρο κατά την διεύθυνση του πλάτους, καθώς και με περιστασιακή-μεταβλητή ροπή M (Σχήμα 1). Δίδεται για το φορτίο $P = 1500 + 22 \cdot i$ (kN), όπου i το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου (Α.Μ.) κάθε φοιτητή/τριας. Επίσης, δίνονται για την άργιλο οι εξής γεωτεχνικές παράμετροι: φαινόμενο βάρος $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ και αστράγγιστη διατμητική αντοχή $c_u = 80 \text{ kPa}$ ($\phi_u = 0$), ενώ για το σκυρόδεμα του θεμελίου να ληφθεί ειδικό βάρος $\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$. Η στάθμη των υπογείων υδάτων (Σ.Υ.Υ.) βρίσκεται στην επιφάνεια.

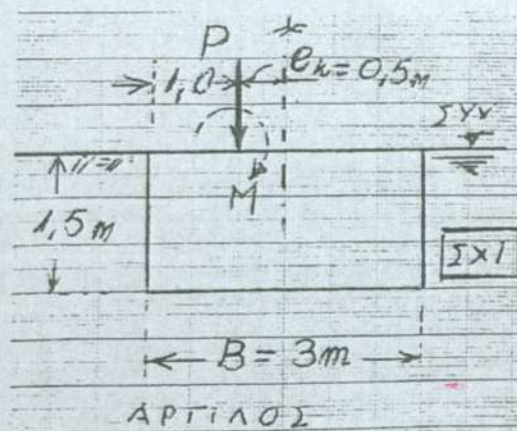
Ζητούνται: α) Ο συντελεστής ασφαλείας έναντι θραύσης του εδάφους για το φορτίο P μόνο (ροπή $M = 0$).

β) Να εξηγήσετε γιατί ο συντελεστής ασφαλείας, σε περίπτωση σύγχρονης εφαρμογής ροπής M και φορτίου P , εξαρτάται από το μέγεθος της ροπής M .

γ) Σε συνέχεια του ερωτήματος β, να υπολογίσετε εκείνη την ροπή M για την οποία μεγιστοποιείται ο συντελεστής ασφαλείας έναντι θραύσης.

ΣΤ

$$SF = \frac{P_u D^2 L}{\Sigma V} = \frac{P_u}{\Sigma V}$$



Σχήμα 1



Λύση 1^{ου} θέματος Εξεταστικής : Φεβρουάριος 2021-2022

Σελ - 1 -

Θεμελιώσεις

Πα. Δ. Α
 Πολιτικών Μηχανικών.

Σημείωση: Οι υποδομοί γίνονται θεωρούνται $i = 0$ και άρα $P = 1500 \text{ kN}$.

α) Υπολογίστε την φέρουσα ικανότητα για ασφαλή συνθήκες.

$$P_u = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot L_c + q'$$

Θέτουμε: $q' = (20 - 10) \cdot 1,5 = 15 \text{ kN/m}^2$

$$B' = B - 2 \cdot e = 3,0 - 2 \cdot 0,5$$

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 ΙΔΙΩΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
 ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ. 17234

$$P_u = (\pi + 2) \cdot 80 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 + 15 \Rightarrow$$

$$L' = L = 4,0 \text{ m}$$

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{2,0}{4,0} = 1,10$$

$$b_c = L_c = 1,0$$

$$\Rightarrow P_u = 467,46 \text{ kN/m}^2$$

Το οριακό φορτίο είναι: $P_u = \frac{P_u}{A'} \Rightarrow P_u = 467,46 \cdot 2,0 \cdot 4,0 \Rightarrow P_u = 3.739,68 \text{ kN}$

Ο ασφαλιστικός συντελεστής είναι: $SF = \frac{P_u}{P} = \frac{3.739,68}{1500} = \underline{\underline{2,49}}$

β). Σε περίπτωση ύπαρξης ραβδών, αλλάζει η εκκενρωτική και άρα το εντός εμβαδόν του πεδίου (A') καθώς και ο ασφαλιστικός συντελεστής. Οι ραβδών να μεταβληθεί έχει σαν αποτέλεσμα και την μεταβολή του ασφαλιστικού συντελεστή.

γ). Με βάση την απάντηση στο β) υποκαταστήβει τον ορίων ως συνδία των ασφαλιστικών συντελεστών με την αντοχή e .

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 ΙΔΙΩΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
 ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ. 17234





$$S.F. = \frac{[(\pi+2) \cdot 88 \cdot (2,0 + 0,2 \cdot \frac{3-2 \cdot e}{4}) \cdot 4 \cdot (3-2e) + 15] \cdot (3-2 \cdot e) \cdot 4,0}{1500}$$

Για να πραγματοποιηθεί ο συντηλετικός ασφάλιστος αριθμ να πραγματοποιηθεί ο αριθμητικός. Πιο ακριβέστερα θα πρέπει η παράσταση $(3-2 \cdot e)$ να κηωθεί. Θα πρέπει λοιπόν $e = 0$. Λαμβάνοντας υπόψη ότι: $e = \left| \frac{P \cdot 0,50 - M}{P} \right|$

θα έχουμε: $e = 0 \Rightarrow |P \cdot 0,50 - M| = 0 \Rightarrow \underline{M = P \cdot 0,50}$

! Μπορούμε να καταλήξουμε στο ίδιο αποτέλεσμα ανεξάρτητα και ως εξής:
 Μέγιστο συντηλετικός ασφάλιστος έχω όταν $A' = A$. Δηλαδή να "εργάζομαι" όλη η επιφάνεια του πεδίου. ($A = B \cdot L$). Αυτή σημαίνει ότι πρέπει: $e = 0$, και έτσι καταλήγουμε πάλι ότι αυτό ωφελείν

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
 ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ. 17234

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
 ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ. 17234

