

Όνομα, κωδικός εν: _____

B

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Εδαφομηχανική I (Μ-Ω): 3^η άσκηση για επίλυση στην τάξη, 3 Μαΐου 2022

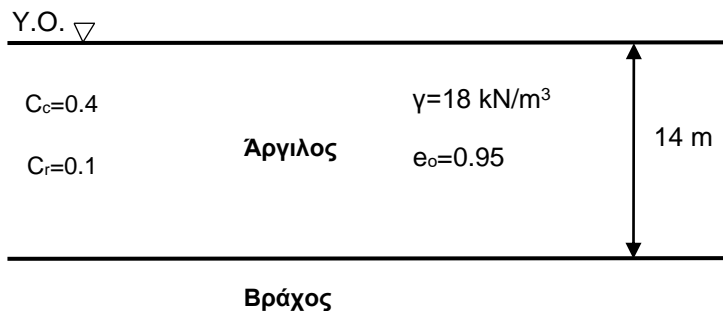
Κατά την μελέτη κατασκευής κτηρίου εκτεταμένης κάτοψης στο εδαφικό προφίλ του σχήματος προκύπτει ότι η καθίζηση του αργιλικού στρώματος από το **φορτίο των 90 kN/m² που θα επιβάλλει το κτήριο στο έδαφος** είναι πολύ μεγάλη. Καθώς η κατασκευή του κτηρίου δεν επείγει, μελετάται το ενδεχόμενο να προφορτιστεί το αργιλικό στρώμα με ένα εκτεταμένο **επίχωμα ύψους 6 μέτρων και ειδικού βάρους 16 kN/m³** το οποίο θα παραμείνει για σημαντικό χρονικό διάστημα πριν αφαιρεθεί. Στη συνέχεια, και αφού το έδαφος μετά την αφαίρεση του επιχώματος παραμείνει για σημαντικό χρονικό διάστημα αφόρτιστο, προβλέπεται να κατασκευαστεί το κτήριο.

Ζητούνται να υπολογιστούν οι διαδοχικές αλλαγές του πάχους του στρώματος της αργίλου στο τέλος της κάθε φάσης (τέλος = όταν ο ρυθμός της παραμόρφωσης του αργιλικού στρώματος έχει γίνει πολύ μικρός), **δηλαδή στο τέλος της α) φόρτισης με το επίχωμα, β) αποφόρτισης** (δηλ. αφαίρεσης του επιχώματος), **γ) επαναφόρτισης με το κτήριο καθώς και δ) το τελικό πάχος του στρώματος της αργίλου** (δηλ. στο τέλος της φάσης επαναφόρτισης).

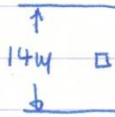
Υπενθύμηση: κάνετε τους υπολογισμούς για το μέσον του αργιλικού στρώματος

Για έξτρα βαθμολογία (x1.2)

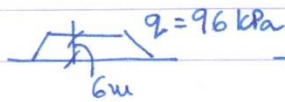
Αν έχετε τελειώσει τα παραπάνω, υπολογίστε και την πολύ μεγάλη καθίζηση που προκαλεί η κατασκευή του κτηρίου αν δεν προηγηθεί προφόρτιση με επίχωμα.



αρις



(α)



(β)

(γ)



αρις $\sigma = 18 \times 7 = 126 \text{ kPa}$
 $u = 6 \times 7 = 70 \text{ kPa}$
 $\sigma' = 56 \text{ kPa}$

⊗ επειδή συν αναπόρριση το έδαφος συμπιέζεται μόνο στην κλίση αναπόρρισης ($90 \text{ kPa} < 96 \text{ kPa}$)

Αν φορτίσαμε κατ' οριζών: από 56 kPa σε $56 + 90 = 146 \text{ kPa}$

$$\Delta e = 0.4 \log \frac{146}{56} = 0.166 \quad S = \frac{H_0}{1+e_0} \cdot \Delta e = \frac{14}{1+0.95} \times 0.166 = 1.19 \text{ m}$$

(α) Προφόρτιση $6 \text{ m} \times 16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 96 \text{ kPa} \rightarrow$ από 56 kPa σε 152 kPa

$$\Delta e = 0.4 \log \frac{152}{56} = 0.173 \quad S = \frac{14}{1+0.95} \times 0.173 = 1.245 \text{ m} \text{ καθίζηση}$$

(β) Αναφόρτιση από 152 kPa σε 56 kPa

$$\Delta e = 0.1 \log \frac{56}{152} = -0.043 \quad S = \frac{14}{1+0.95} \times 0.043 = 0.311 \text{ m} \text{ ανύψωση}$$

(γ) Φόρτιση από 56 kPa σε 146 kPa μικρότερο από ^{max} τίσση προφόρτισης

$$\Delta e = 0.1 \log \frac{146}{56} = 0.042 \quad S = \frac{14}{1+0.95} \times 0.042 = 0.3 \text{ m} \text{ καθίζηση}$$

$$\text{Τελικό πάχος } 14 \text{ m} - 1.245 \text{ m} + 0.311 \text{ m} - 0.3 \text{ m} = 12.77 \text{ m}$$

Έγγρα βαθμολογία: δεν χρειάζεται να κάνω υπολογισμό με τον τύπο υπολογισμού καθίζησης. ~~Μπορώ~~ Βρίσκω από ανύψωση στο πρώτο γ) επί τον λόγο $\frac{C_c}{C_r}$ δηλ. $0.3 \text{ m} \times \frac{0.4}{0.1} = 1.2 \text{ m}$

⊗ γαζί?

Όνομα, κωδικός εν: _____

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Εδαφομηχανική Ι (Μ-Ω): 3^η άσκηση για επίλυση στην τάξη, 3 Μαΐου 2022

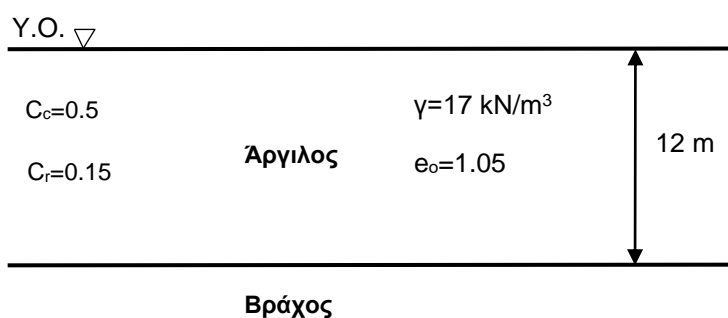
Κατά την μελέτη κατασκευής κτηρίου εκτεταμένης κάτοψης στο εδαφικό προφίλ του σχήματος προκύπτει ότι η καθίζηση του αργιλικού στρώματος από το **φορτίο των 70 kN/m² που θα επιβάλλει το κτήριο στο έδαφος** είναι πολύ μεγάλη. Καθώς η κατασκευή του κτηρίου δεν επείγει, μελετάται το ενδεχόμενο να προφορτιστεί το αργιλικό στρώμα με ένα εκτεταμένο **επίχωμα ύψους 5 μέτρων και ειδικού βάρους 16 kN/m³** το οποίο θα παραμείνει για σημαντικό χρονικό διάστημα πριν αφαιρεθεί. Στη συνέχεια, και αφού το έδαφος μετά την αφαίρεση του επιχώματος παραμείνει για σημαντικό χρονικό διάστημα αφόρτιστο, προβλέπεται να κατασκευαστεί το κτήριο.

Ζητούνται να υπολογιστούν οι διαδοχικές αλλαγές του πάχους του στρώματος της αργίλου στο τέλος της κάθε φάσης (τέλος = όταν ο ρυθμός της παραμόρφωσης του αργιλικού στρώματος έχει γίνει πολύ μικρός), δηλαδή στο τέλος της **α) φόρτισης** με το επίχωμα, **β) αποφόρτισης** (δηλ. αφαίρεσης του επιχώματος), **γ) επαναφόρτισης** με το κτήριο **καθώς και δ) το τελικό πάχος του στρώματος της αργίλου** (δηλ. στο τέλος της φάσης επαναφόρτισης).

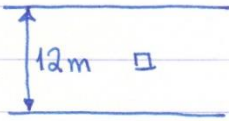
Υπενθύμηση: κάνετε τους υπολογισμούς για το μέσον του αργιλικού στρώματος

Για έξτρα βαθμολογία (x1.2)

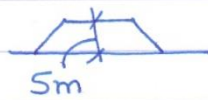
Αν έχετε τελειώσει τα παραπάνω, υπολογίστε και την πολύ μεγάλη καθίζηση που προκαλεί η κατασκευή του κτηρίου αν δεν προηγηθεί προφόρτιση με επίχωμα.



npiv



(a)



(B)

(γ)



↓↓↓ $q = 70 \text{ kPa}$

npiv $\sigma = 17 \times 6 = 102 \text{ kPa}$

$u = 10 \times 6 = 60 \text{ kPa}$

$\sigma' = 42 \text{ kPa}$

Αν φορτίγαμε κατ' εθείαν με το κέρπιο: από 42 kPa σε $42 + 70 = 112 \text{ kPa}$

$\Delta e = 0.5 \log \frac{112}{42} = 0.213$ $S = \frac{H_0}{1+e_0} \cdot \Delta e = \frac{12}{1+1.05} \times 0.213 = 1.246 \text{ m}$

(a) Προσρόπτιση $5 \text{ m} \times 16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 80 \text{ kPa}$ από 42 kPa σε 122 kPa

$\Delta e = 0.5 \log \frac{122}{42} = 0.232$ $S_{(a)} = \frac{12}{1+1.05} \times 0.232 = 1.356 \text{ m}$ καθίζηση

(B) Ανσρόπτιση από 122 kPa σε 42 kPa

$\Delta e = 0.15 \log \frac{42}{122} = -0.069$ $S_{(B)} = \frac{12}{1+1.05} \times 0.069 = 0.407 \text{ m}$ ανύψωση

(γ) Φόρτιση από 42 kPa σε 112 kPa μικρότερο από max τάση προσρόπτισης

$\Delta e = 0.15 \log \frac{112}{42} = 0.064$ $S_{(γ)} = \frac{12}{1+1.05} \times 0.064 = 0.374 \text{ m}$ καθίζηση

Τελικό ύψος: $12 \text{ m} - 1.356 \text{ m} + 0.407 \text{ m} - 0.374 \text{ m} = 10.68 \text{ m}$

Έξτρα βαθμολογία

$\frac{C_c}{C_r} \times S_{(γ)} = \frac{0.5}{0.15} \times 0.374 \text{ m} = 1.247 \text{ m}$