

# Ασκήσεις 2<sup>ης</sup> Σειράς

Φυσικά χαρακτηριστικά & κατάταξη εδαφών

## Από 2<sup>η</sup> σειρά (1/3)

3. Δείγμα αργίλου τοποθετείται σε φιάλη. Η συνολική μάζα δείγματος-φιάλης είναι  $A = 72.5$  gr (γραμμάρια). Το δείγμα τοποθετείται στον κλίβανο και αποξηραίνεται. Η νέα συνολική μάζα δείγματος-φιάλης είναι  $B = 61.3$  gr. Η μάζα της φιάλης είναι  $C = 32.5$  gr, η δε πυκνότητα των στερεών κόκκων του δείγματος είναι  $2.7 \text{ Mg/m}^3$ . Κάνοντας την υπόθεση ότι το δείγμα είναι (πλήρως) κορεσμένο, ζητούνται:

(α) το ποσοστό υγρασίας  $w$ ,

(β) ο δείκτης πόρων  $e$ ,

(γ) η πυκνότητα του (κορεσμένου) δείγματος,

(δ) η πυκνότητα του αποξηραμένου δείγματος και

~~(ε) η ενεργός πυκνότητα (υπό άνωση) του δείγματος~~

(στ) Μετά την αποξήρανση, το δείγμα βυθίζεται σε υδράργυρο και ο όγκος του βρίσκεται ίσος με  $22.3 \text{ cm}^3$ . (Ο υδράργυρος δεν εισχωρεί στους πόρους του δείγματος, ούτε έχει οποιαδήποτε χημική επίδραση στο δείγμα). Ζητείται ο (πραγματικός) βαθμός κορεσμού  $S_r$  του δείγματος, καθώς επίσης και η (νέα) τιμή της πυκνότητας του αποξηραμένου δείγματος.

# Κατασκευή επιχώματος από δανειοθάλαμο - Εξάσκηση

- **(1)** Πόσα κυβικά μέτρα επιχώματος με επιθυμητές τιμές  $e_{\text{επ}}=0.60$  και  $w_{\text{επ}}=20\%$  μπορούν να κατασκευασθούν από  $190,000 \text{ m}^3$  υλικό δανειοθαλάμου με  $e_{\delta}=0.90$  και  $w_{\delta}=10\%$  και  $\rho_{\text{στ},\delta}=2.7 \text{ Mg/m}^3$ ;
- **(2)** Ποια είναι η φυσική υγρασία του επιχώματος εάν δεν προστεθεί (ή αφαιρεθεί νερό);
- **(3)** Πόσα κυβικά νερού θα πρέπει να προστεθούν στο υλικό του δανειοθαλάμου για να επιτευχθεί η επιθυμητή φυσική υγρασία ( $w_{\text{επ}}=20\%$ ) του επιχώματος;
- **(4)** Είναι δυνατόν να αυξήσω την φυσική υγρασία του επιχώματος σε 30%;

Σκεπτικό και απαντήσεις: Καλές πρακτικές: (1) φτιάχνω το εξιδανικευμένο εδαφικό στοιχείο ξεχωριστά για τον δανειοθάλαμο ( $\delta$ ) και το επίχωμα ( $\text{επ}$ ), (2) βάζω στα μεγέθη τους κατάλληλους δείκτες. **(1)** (ξέροντας τον όγκο των στερεών στον δανειοθάλαμο = ίδιος με τον όγκο στερεών στο επίχωμα, βρίσκω)  $V_{\text{επ}}=160,000 \text{ m}^3$ , **(2)** Από τον ορισμό, μένει ίδια αν δεν προσθέσω ή αφαιρέσω νερό,  $w_{\text{επ}}=10\%$ , **(3)** (ξέροντας την επιθυμητή υγρασία, ξέρω τον συνολικό όγκο νερού και, άρα, τη συνολική μάζα του νερού στον δανειοθάλαμο: διπλάσια υγρασία απαιτεί διπλάσια μάζα νερού, άρα προσθέτω άλλα) **27,000 Mg** νερού ( $M_{w,\text{επ}}=54,000 \text{ Mg}$ ) **(4) Όχι** (γιατί;).

## Από 2<sup>η</sup> σειρά (2/3)

5. Σε αμμώδη εδαφικό σχηματισμό έγιναν επιτόπου δοκιμές που έδωσαν τα παρακάτω αποτελέσματα: Υγρή πυκνότητα:  $\rho = 1.7 \text{ Mg/m}^3$ . Ποσοστό υγρασίας:  $w = 15\%$ . Επίσης σε δείγματα από τον ανωτέρω αμμώδη σχηματισμό έγιναν εργαστηριακές δοκιμές που έδωσαν τα παρακάτω φυσικά χαρακτηριστικά:

Πυκνότητα στερεών κόκκων:  $\rho_s = 2.65 \text{ Mg/m}^3$

Μέγιστος δείκτης πόρων (χαλαρότατη εναπόθεση):  $e_{\max} = 1.20$

Ελάχιστος δείκτης πόρων (πυκνότετη εναπόθεση):  $e_{\min} = 0.40$

Ζητείται να προσδιορισθεί η σχετική πυκνότητα του αμμώδους σχηματισμού.

## Από συμπληρωματική 2η σειρά (2/3)

**Σ1.** Ομοιόμορφο στρώμα άμμου έχει ποσοστό υγρασίας  $w=27.5\%$  και φαινόμενο ειδικό βάρος  $\gamma=19.5\text{kN/m}^3$ . Εάν ο δείκτης πόρων  $e$  στην πλέον χαλαρή και στην πλέον πυκνή κατάσταση είναι 0.87 και 0.51 αντίστοιχα, να υπολογισθούν ο βαθμός κορεσμού  $S_r$  (%) και η σχετική πυκνότητα  $D_r$  (%) της άμμου (δίνεται  $\gamma_{στ}=27\text{kN/m}^3$ ).

(Έλεγχος Προόδου, 2002 / Απαντήσεις:  $S_r = 97\%$  ,  $D_r = 29\%$ )

## Από 2<sup>η</sup> σειρά (2/3) (μόνο το 10α)

10. Προκειμένου να κατασκευασθεί επίχωμα αυτοκινητοδρόμου, εκτελέσθηκε γεωτεχνική έρευνα στην περιοχή ενδιαφέροντος η οποία διαπίστωσε την ύπαρξη στρώματος άμμου πάχους 6m με τα εξής χαρακτηριστικά : πυκνότητα στερεών κόκκων  $\rho_s=2.75 \text{ Mg/m}^3$ , επιτόπου δείκτης πόρων  $e=0.65$  και βαθμός κορεσμού  $S_r=65\%$ . Επιπλέον, δοκιμές προσδιορισμού της μέγιστης και ελάχιστης ξηρής πυκνότητας έδωσαν :  $\rho_{\max}=2.10 \text{ Mg/m}^3$ ,  $\rho_{\min}=1.60 \text{ Mg/m}^3$

Συνέπεια στα  
σύμβολα/δείκτες:  
 $\rho_s$

- (α) Να προσδιορισθούν : η επιτόπου πυκνότητα ( $\rho$ ), το ποσοστό υγρασίας ( $w$ ) και η σχετική πυκνότητα ( $D_r$ ) της άμμου.
- (β) Επειδή κρίθηκε ότι η άμμος είναι πολύ χαλαρή και υπάρχει κίνδυνος ρευστοποιήσεως σε περίπτωση ισχυρού σεισμού, αποφασίσθηκε ότι η άμμος πρέπει να συμπυκνωθεί σε σχετική πυκνότητα  $D_r=80\%$ . Να υπολογισθεί η υποχώρηση της επιφάνειας του εδάφους λόγω της συμπίκνωσης της άμμου.

# Από 2<sup>η</sup> σειρά (2/3) (σχόλιο για 7β)

7. Για δύο εδαφικά υλικά A και B προσδιορίστηκαν τα παρακάτω φυσικά χαρακτηριστικά:

		A	B
Όριο υδαρότητας	LL	35%	60%
Όριο πλαστικότητας	PL	22%	25%
Ποσοστό υγρασίας	w	25%	28%
Πυκνότητα στερεών κόκκων	$\rho_{\sigma}$	2.70 Mg/m <sup>3</sup>	2.68 Mg/m <sup>3</sup>
Βαθμός κορεσμού	S <sub>r</sub>	100%	100%

Ζητούνται:

- (α) Οι τιμές των:  $\rho$  και  $e$
- (β) Ποιό από τα δύο υλικά κρίνεται καταλληλότερο ως έδαφος θεμελιώσεως;

## Από συμπληρωματική 2η σειρά (2/3)

**Σ7.** Για λόγους θερμικής μόνωσης, η μεταλλική οροφή υπογείου χώρου επικαλύφθηκε με 1.00m εδάφους ειδικού βάρους στερεών κόκκων  $\gamma_s=27 \text{ kN/m}^3$ . Μετά την κατασκευή της επικάλυψης, το υγρό φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους βρέθηκε  $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$  και η φυσική του υγρασία  $w=13\%$ . Να υπολογισθεί η μέγιστη και η ελάχιστη επιφόρτιση που επιβάλλει η επικάλυψη στην μεταλλική οροφή (για  $S_r=0$  και 100%).

(Φεβρουάριος 2006 / Απαντήσεις:  $p_{\min}=15.9\text{kPa}$ ,  $p_{\max}=20\text{kPa}$ )



## Από συμπληρωματική 2η σειρά (2/3)

**Σ3.**  $1\text{m}^3$  χαλαρού επιχώματος οδοποιίας μειώνεται σε  $0.8\text{m}^3$  μετά την επιτόπου συμπίκνωσή του με δονητικό οδοστρωτήρα. Εάν αρχικά  $e_0=1.00$  και  $w_0=15\%$ , να υπολογισθεί η τελική τιμή ιδίων παραμέτρων. Ποιος είναι ο αρχικός και ποιος ο τελικός βαθμός κορεσμού  $S_r$  του επιχώματος; Ποιο είναι το αρχικό και ποιο το τελικό συνολικό βάρος του ανωτέρου όγκου επιχώματος; (Δίνεται  $\gamma_{στ}=27\text{kN/m}^3$ ).

(Έλεγχος Προόδου, 2003 /Απαντήσεις:  $S_{r\text{αρχ}} = 40.5\%$ ,  $S_{r\text{τελ}} = 67.5\%$ ,  $W_{\text{αρχ}} = W_{\text{τελ}} = 15.5\text{kN}$ )