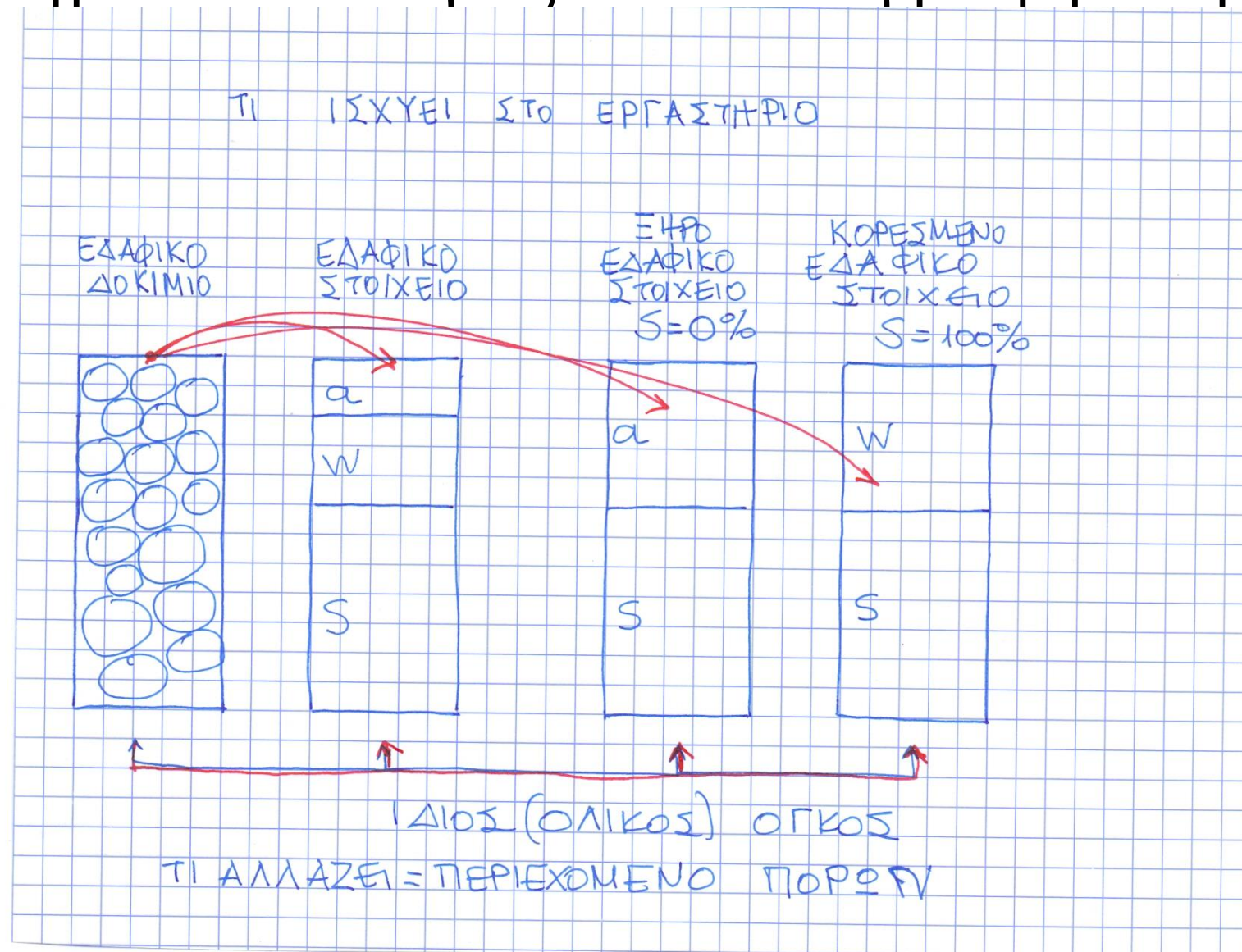


Ασκήσεις 2^{ης} Σειράς

Φυσικά χαρακτηριστικά & κατάταξη εδαφών

Εργαστήριο: Αλλαγές στο διάγραμμα φάσεων



Από 2^η σειρά (21/2)

3. Δείγμα αργίλου τοποθετείται σε δοχείο. Η συνολική μάζα δείγματος-δοχείου είναι $A = 72.5 \text{ gr}$ (γραμμάρια). Το δείγμα τοποθετείται στον κλίβανο και αποξηραίνεται. (Υποθέτουμε ότι ο όγκος του δείγματος δεν επηρεάζεται από την ξήρανση.) Η νέα συνολική μάζα δείγματος-δοχείου είναι $B = 61.3 \text{ gr}$. Η μάζα του δοχείου είναι $C = 32.5 \text{ gr}$, η δε πυκνότητα των στερεών κόκκων του δείγματος είναι 2.7 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 δείγματος (που έχουμε υποθέσει ότι είναι πλήρως κορεσμένο)
- (δ) η πυκνότητα του αποξηραμένου δείγματος
- ~~(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 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.

Από συμπληρωματική 2η σειρά (22/2)

Σ1. Ομοιόμορφο στρώμα άμμου έχει ποσοστό υγρασίας $w=27.5\%$ και 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: $S_r = 97\%$, $D_r = 29\%$)

Κατασκευή επιχώματος από δανειοθάλαμο - Εξάσκηση

- **(1)** Πόσα κυβικά μέτρα επιχώματος με επιθυμητές τιμές $e_{επ}=0.60$ και $w_{επ}=20\%$ μπορούν να κατασκευασθούν από $190,000 \text{ m}^3$ υλικό δανειοθαλάμου με $e_{\delta}=0.90$ και $w_{\delta}=10\%$ και $\rho_{στ,\delta}=2.7 \text{ Mg/m}^3$;
- **(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 ($w_{επ}=20\%$) του επιχώματος;
- **(4)** Είναι δυνατόν να αυξήσω την φυσική υγρασία του επιχώματος σε 30%;

Σκεπτικό και απαντήσεις: Καλές πρακτικές: (1) φτιάχνω το διάγραμμα φάσεων (εξιδανικευμένο εδαφικό στοιχείο) ξεχωριστά για τον δανειοθάλαμο (δ) και το επίχωμα ($\epsilon\pi$), (2) βάζω στα μεγέθη τους κατάλληλους δείκτες. **(1)** (ξέροντας τον όγκο των στερεών στον δανειοθάλαμο = ίδιος με τον όγκο στερεών στο επίχωμα, βρίσκω) $V_{επ}=160,000 \text{ m}^3$, **(2)** Από τον ορισμό, μένει ίδια αν δεν προσθέσω ή αφαιρέσω νερό, $w_{επ}=10\%$, **(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 ($M_{w,\epsilon\pi}=54,000 \text{ Mg}$) **(4) Όχι** (γιατί;).

Από 2^η σειρά (22/2)

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.

2^η σειρά, 5^η άσκηση, συμβουλές για επίλυση

- Από το τυπολόγιο, βλέπω την έκφραση της σχετικής πυκνότητας ως συνάρτηση τριών τιμών του δείκτη πόρων, e : του ελάχιστου και του μέγιστου (που δίνονται) και του επί τόπου, που πρέπει να βρεθεί.
- Στους υπολογισμούς μεγεθών θεωρητικά έχω να επιλέξω: είτε από τον ορισμό, είτε από τις σχέσεις που έχω μάθει. Στην πράξη, διαλέγω με βάση τα δεδομένα. Σε κάποιες ασκήσεις μπορώ να τα κάνω και τα δύο. Εδώ όχι: υπολογίζω e από σχέση με ρ , ρ_s , w (δίνονται) και e .
- Απάντηση: $D_r = 51\%$

Από 2^η σειρά (22/2) (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:
 ρ_s

- (α) Να προσδιορισθούν : η επιτόπου πυκνότητα (ρ), 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^η σειρά (22/2) (+ 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	ρ_{σ}	2.70 Mg/m ³	2.68 Mg/m ³
Βαθμός κορεσμού	S _r	100%	100%

Ζητούνται:

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

2^η σειρά, 7^η άσκηση, Ερώτημα 7β

- Η ερώτηση «τι προτιμώ», όπως έχουμε πει και στο μάθημα, είναι μια ερώτηση κατανόησης (τι μπορώ να σκεφτώ με όσα έχω μάθει;).
- Πιθανή απάντηση Νο 1: Προτιμώ το Α επειδή εδάφη με μικρή πλαστιμότητα (CL) μπορούν να συγκρατήσουν λιγότερο νερό, δηλ. να έχουν μικρότερο όγκο κενών και, άρα, εν δυνάμει να έχουν μικρότερη αλλαγή όγκου.
- Πιθανή απάντηση Νο 2: Και τα δύο είναι κοντά στο PL, αλλά σε σχετικούς όρους, δηλ. σχετική υδαρότητα $LI = (w-PL)/(LL-PL)$ το Β είναι πιο κοντά: $LI_A=23\%$, $LI_B=8\%$. ΣΧΟΛΙΟ: εμπιστεύομαι την σχετική υδαρότητα για το ίδιο έδαφος, όχι συγκριτικά.

Από συμπληρωματική 2η σειρά (22/2)

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 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 φόρτιση που επιβάλλει η επικάλυψη στην μεταλλική οροφή (για $Sr=0$ και 100%).

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

Από συμπληρωματική 2η σειρά (22/2)

Σ3. 1m^3 χαλαρού επιχώματος οδοποιίας μειώνεται σε 0.8m^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: $S_{r\text{αρχ}} = 40.5\%$, $S_{r\text{τελ}} = 67.5\%$, $W_{\text{αρχ}} = W_{\text{τελ}} = 15.5\text{kN}$)