ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΠΜΣ Σχεδιασμός & Κατασκευή Υπογείων Έργων
Μάθημα: **Γεωτεχνική και Γεωφυσική Έρευνα Υπεδάφους**
Διδάσκων: Ι. Ζευγώλης, Αναπλ. Καθηγητής

ΑΣΚΗΣΗ 1

Δοκιμές SPT πραγματοποιήθηκαν σε ελαφρώς προφορτισμένο (υπερστερεοποιημένο) αμμώδες έδαφος και έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Δοκιμή	Βάθος εκτέλεσης, z (m)	Αριθμός κρούσεων
1	2.55 – 2.70	19
	2.70 – 2.85	12
	2.85 – 3.00	14
2	4.05 – 4.20	13
	4.20 – 4.35	12
	4.35 – 4.50	7
3	5.55 – 5.70	7
	5.70 – 5.85	10
	5.85 – 6.00	13

Στη συνέχεια, δείγματα που ελήφθησαν σε αντίστοιχα βάθη εξετάσθηκαν εργαστηριακά και έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Βάθος, z (m)	γ (kN/m^3)	D_{60} (mm)	D_{10} (mm)	Τάση προστερεοποίησης, σ'_c (kN/m^2)
3	18.3	0.75	0.27	110
4.5	18.2	0.75	0.27	164
6	16.3	0.75	0.27	196

(i) Για τις τρεις δοκιμές, να βρείτε τους αριθμούς N, N_{60}, N_1 και $(N_1)_{60}$.
(ii) Χρησιμοποιώντας τη σχέση των Kulhway & Mayne (1990), να υπολογίσετε τη μέση σχετική πυκνότητα (D_R) της άμμου για βάθη μεταξύ 3 και 6 m. Με βάση το αποτέλεσμα, πώς θα χαρακτηρίζατε την άμμο ως προς την πυκνότητά της;
(iii) Χρησιμοποιώντας τη σχέση των Peck et al. (1974) και Wolff (1989), να υπολογίσετε τη μέση γωνία τριβής φ' της άμμου. Ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα αν χρησιμοποιηθεί η σχέση του Ohsaki (1970);

Παρατηρήσεις για την επίλυση:

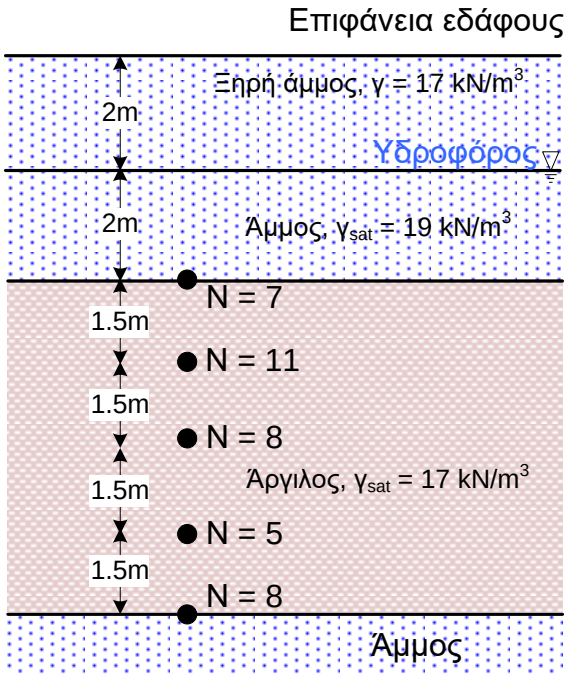
i. Ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται χαμηλότερα από τα 6 m και επομένως δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα των δοκιμών.

ii. Οι δοκιμές SPT πραγματοποιήθηκαν με πρότυπη σφύρα τύπου donut, μήκος στελέχους κάτω από τον άκμονα ίσο με 3 m, τυποποιημένο δειγματολήπτη χωρίς επένδυση και διάμετρο οπής ίση με 150 mm.

iii. Για την εύρεση των N_1 και $(N_1)_{60}$ να χρησιμοποιηθεί η σχέση των Liao and Whitman (1986). Επίσης, για τους απαραίτητους υπολογισμούς των ενεργών τάσεων σ'_v θεωρείστε αντίστοιχα βάθη 3, 4.5 και 6 m (δηλαδή το κατώτερο σημείο της κάθε δοκιμής SPT).

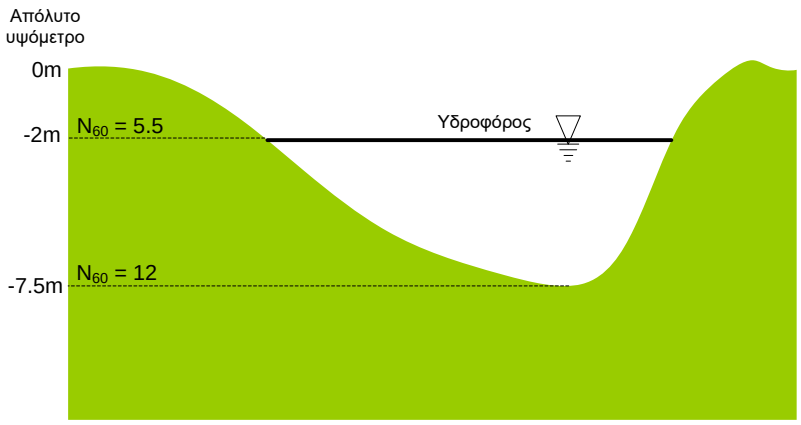
ΑΣΚΗΣΗ 2

Για την ακόλουθη γεωτεχνική τομή εκτελέσθηκαν δοκιμές SPT, με αποτελέσματα όπως φαίνονται στην τομή. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δοκιμών ήταν τα ακόλουθα: πρότυπη σφύρα τύπου donut, μήκος στελέχους κάτω από τον άκμονα 8 m, τυποποιημένος δειγματολήπτης χωρίς επένδυση και διάμετρος οπής 150 mm. Χρησιμοποιώντας τις σχέσεις των Hara et al. (1971) και Mayne & Kemper (1989) να υπολογισθεί η μεταβολή της αστράγγιστης διατμητικής αντοχής C_u και του δείκτη υπερστερεοποίησης OCR με το βάθος (να δωθούν οι τιμές των C_u και OCR στα 5 σημεία ενδιαφέροντος).



ΑΣΚΗΣΗ 3

Πρότυπη δοκιμή διείσδυσης (SPT) σε κανονικά στερεοποιημένο αμμώδες έδαφος έδωσε τα αποτελέσματα της παρακάτω εικόνας. Θεωρώντας μία μέση τιμή για το ειδικό βάρος του εδάφους γ = 19 kN/m^3, τόσο πάνω όσο και κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα, να βρείτε τις διορθωμένες τιμές $(N_1)_{60}$, χρησιμοποιώντας τη σχέση των Liao and Whitman.



ΑΣΚΗΣΗ 4

Πρότυπη δοκιμή διείσδυσης (SPT) σε αμμοχαλικώδες έδαφος έδωσε τα αποτελέσματα του ακόλουθου Πίνακα. Χρησιμοποιώντας τη σχέση του Ohsaki (1970), να υπολογισθεί η μέση γωνία τριβής φ' του εδάφους. Δίνονται για το έδαφος: γ = 19 kN/m^3 και γ_{sat} = 20 kN/m^3. Ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται στα 4.5 m βάθος (γ_w = 10 kN/m^3).

Δοκιμή	Βάθος, z (m)	N_{60}
1	2.50	22
2	4.00	17
3	5.50	13

ΑΣΚΗΣΗ 5

Δοκιμή στατικής πενετρομέτρησης (CPT) πραγματοποιείται σε κανονικά στερεοποιημένη άμμο πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα και τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Χρησιμοποιώντας την εξίσωση των Robertson and Campanella (1983) και Kulhawy and Mayne (1990), να υπολογίσετε τη μέση γωνία τριβής της άμμου για την περιοχή βάθους 3 έως 6m. Για την άμμο δίνεται: $\gamma = 20.5$ kN/m^3.

Βάθος z (m)	q_c (MN/m^2)
3	1.9
3.5	4.1
4	3.8
4.5	2.9
5	3.4
5.5	4.7
6	5.7

ΑΣΚΗΣΗ 6

Δοκιμή Στατικής Πενετρομέτρησης (CPT) πραγματοποιήθηκε σε βάθος 0 έως 20 m. Με βάση τα αναλυτικά αποτελέσματα της δοκιμής, οι τιμές της αντίστασης αιχμής κώνου και της πλευρικής τριβής μανδύα κατηγοριοποιήθηκαν ανά εύρος και μέσες τιμές και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Χρησιμοποιώντας το διάγραμμα των Robertson and Campanella, να εκτιμήσετε τους εδαφικούς σχηματισμούς για τα αντίστοιχα βάθη.

Βάθος (m)	Μέση τιμή q_c (MPa)	Μέση τιμή f_c (kPa)
0.0 - 3.0	2	100
3.0 - 5.5	0.8	36
5.5 - 9.0	1	20
9.0 - 11.0	4	120
11.0 - 15.5	7	175
15.5 - 20	10	100