



Τ.Ε.Ι. Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΤΑΜΗΛΟΤΗΤΑΣ

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ

Βοσνιάκος Κωνσταντίνος, M.SC., Ph.D.
Γεωτεχνικός Μηχανικός

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ

(in situ tests)

Δοκιμές σε αδιατάραχτα δείγματα στο φυσικό τους περιβάλλον. Εκτελούνται σε επιφανειακά εδάφη, σε υπόγεια εδάφη, εντός γεωτρήσεων, σκαμμάτων και σηράγγων.

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

Ανάλογα με το μέγεθος του δείγματος διακρίνονται σε:

Μεγάλης κλίμακας

Μικρής κλίμακας

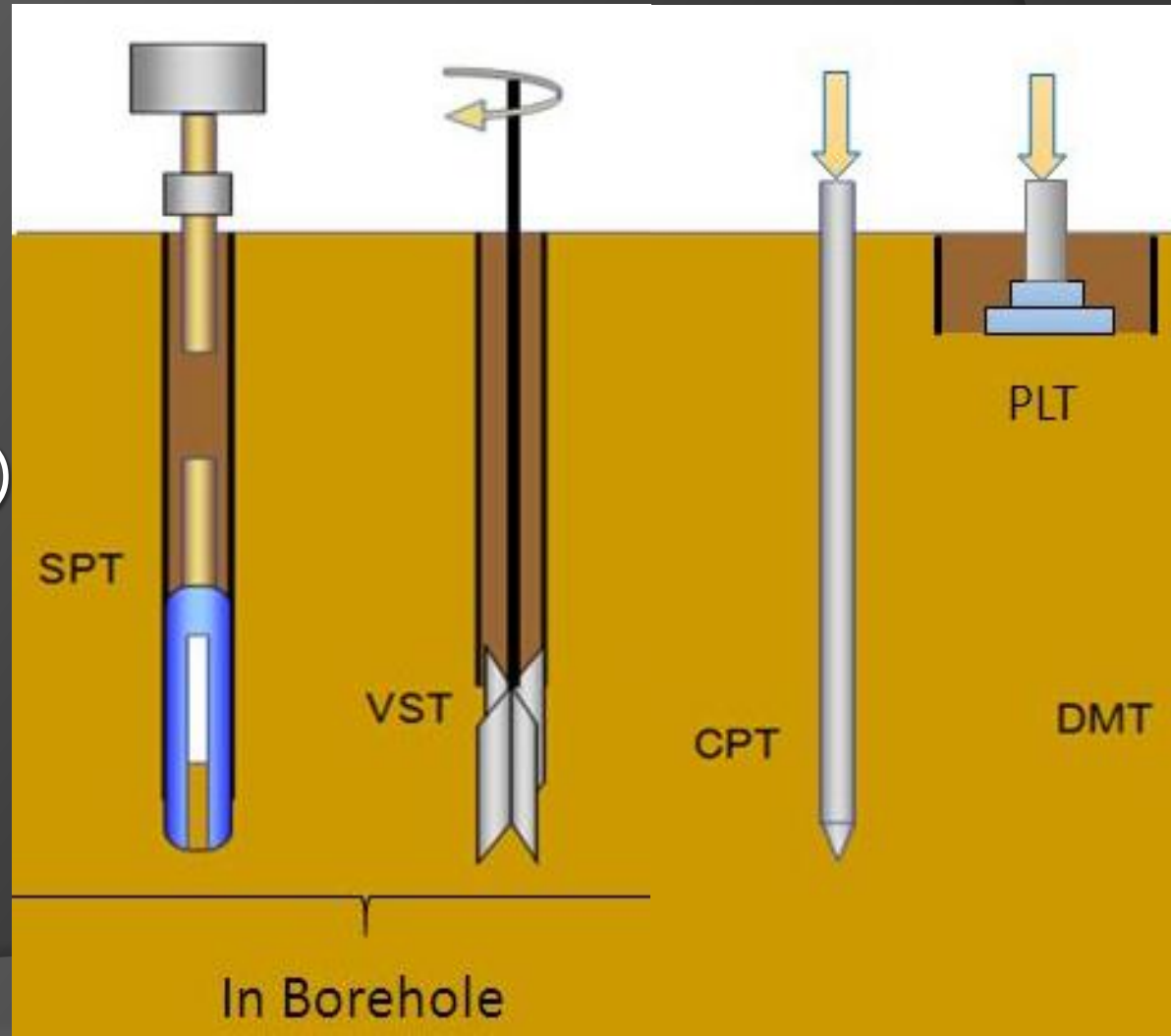


Δοκιμή στατικής φόρτισης

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

Μικρής κλίμακας

Δοκιμές
προσδιορισμού
μηχανικών
ιδιοτήτων
(SPT, CPT, VST, κ.α.)



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

ΔΟΚΙΜΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ SPT (Standard Penetration Test)

Επιτόπου προσδιορισμός της αντίστασης που προβάλλει το έδαφος στην διείσδυση ενός δειγματολήπτη.

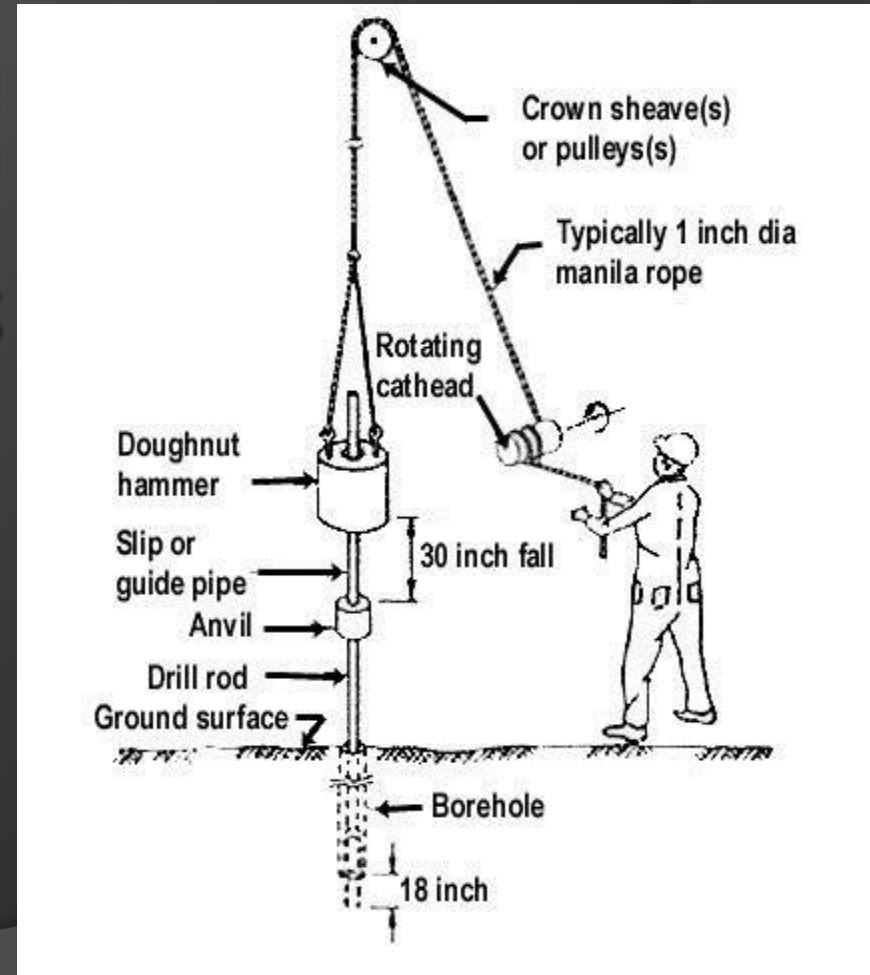
Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των επί τόπου ιδιοτήτων των εδαφών (κυρίως άμμους) όπως:

- Σχετικής πυκνότητας D_r
- Γωνία εσωτερικής τριβής φ
- Μέτρο ελαστικότητας E
- Δείκτης συνεκτικότητας I_c
- Φέρουσα ικανότητα q
- Επιτρεπόμενη τάση θεμελίωσης P
- Καθίζησης θεμελίων s

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

SPT (Standard Penetration Test)

Προσδιορίζεται ο αριθμός των κρούσεων N για προσχώρηση του ειδικού δειγματολήπτη κατά 45 cm, με την βοήθεια αντίβαρου 63.5 kg από ύψος 76.2 cm (σε 3 διαδοχικά τμήματα των 15 cm). Ο αριθμός των κρούσεων για τα πρώτα 15 cm απορρίπτεται γιατί θεωρείται ότι είναι υλικό διαταραγμένο από την διαδικασία διάτρησης ή υλικό που έχει καταπέσει από την διάνοιξη της γεώτρησης.

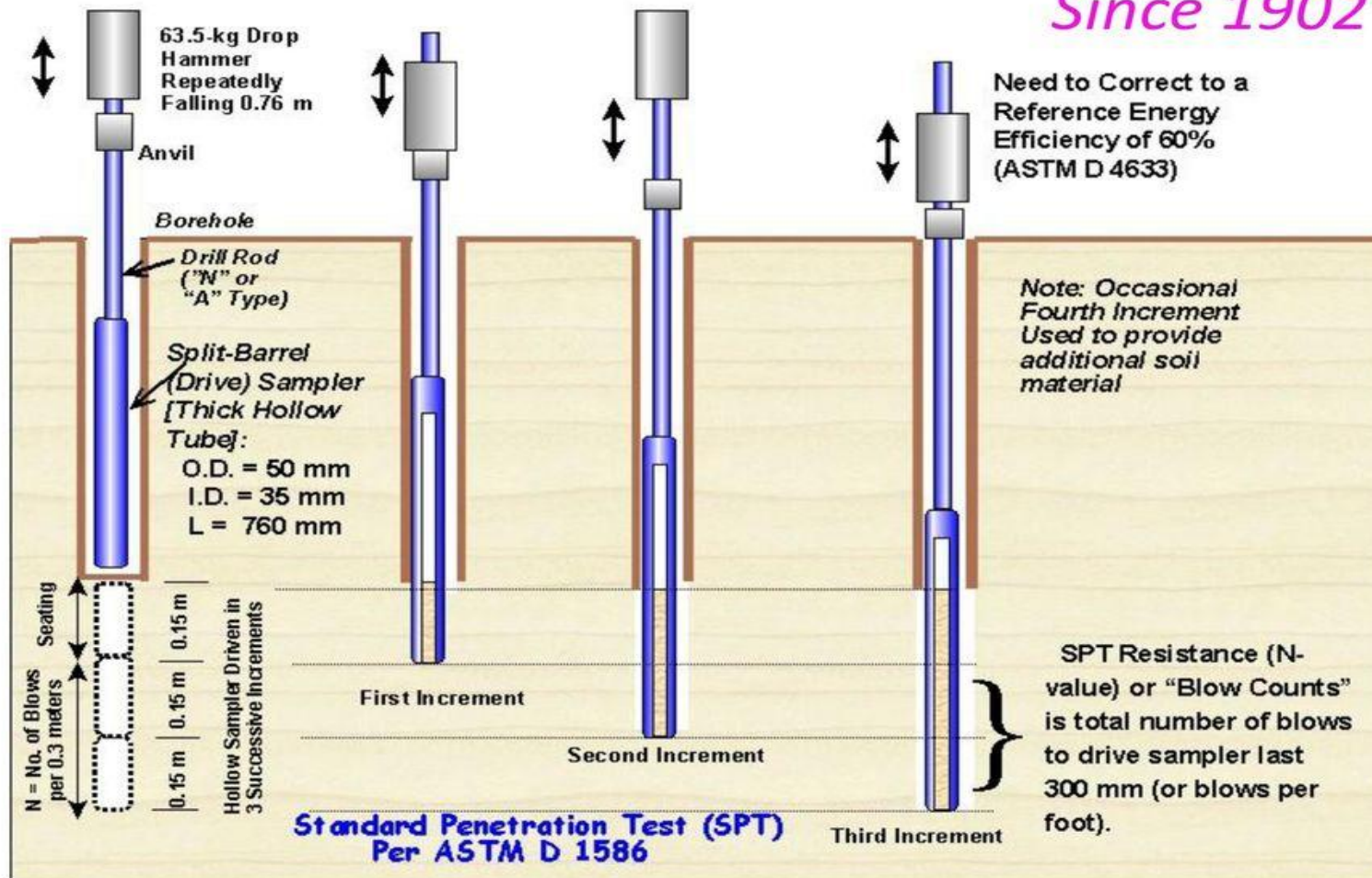


ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

SPT (Standard Penetration Test)

Standard Penetration Test (SPT)

Since 1902



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

SPT (Standard Penetration Test)



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

SPT (Standard Penetration Test)



Κλασική Διάταξη
Μη Αυτόματης
Απελευθέρωσης
Αντίβαρου



Διάταξη Αυτόματης
Απελευθέρωσης
Αντίβαρου



Γεωτρητικό
Συγκρότημα με
Αεροσφύρα για
Εκτέλεση SPT

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

SPT (Standard Penetration Test)

State	N [*] (blows/ 300mm)	Friction angle, deg	Relative Density (%)
Very Loose	<4	<30	<15
Loose	4 - 10	30 - 32	15 - 35
Medium Dense	10 - 30	32 - 35	35 - 65
Dense	30 - 50	35 - 38	65 - 85
Very dense	>50	>38	85 - 100

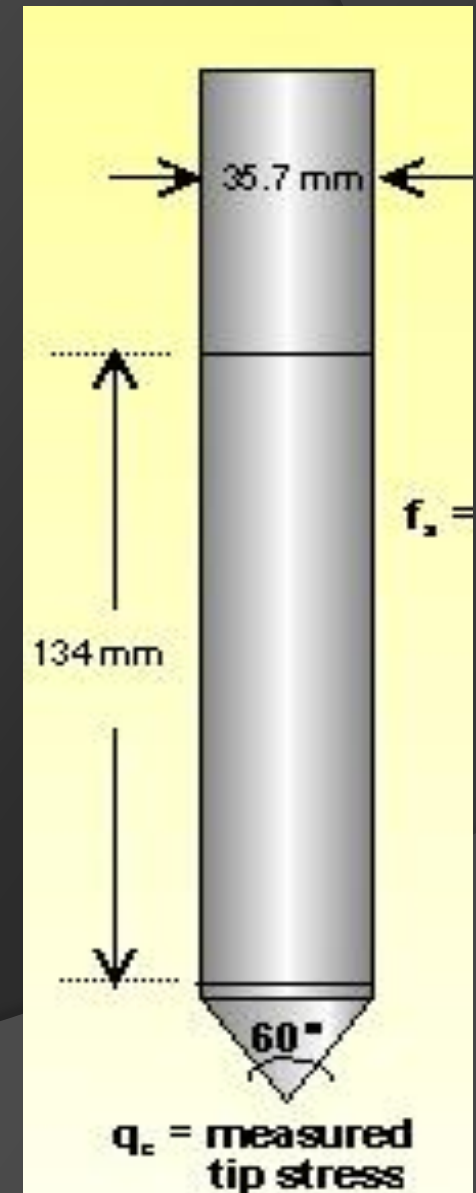
ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΚΩΝΟΥ CPT (Cone Penetration Test)

Προσδιορίζεται η αντίσταση που κώνου που προωθείται στο έδαφος με υδραυλικά μέσα. Η προώθηση γίνεται με σταθερή ταχύτητα 2,0 cm/sec.

Κώνος: γωνία 60°.

Στέλεχος: μήκος 13,40 cm.



ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

CPT (Cone Penetration Test)

Υπολογίζεται η αντίσταση του εδάφους στην έμπηξη του κώνου και η αντοχή τριβής του κυλινδρικού στελέχους.



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

CPT (Cone Penetration Test)



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

CPT (Cone Penetration Test)

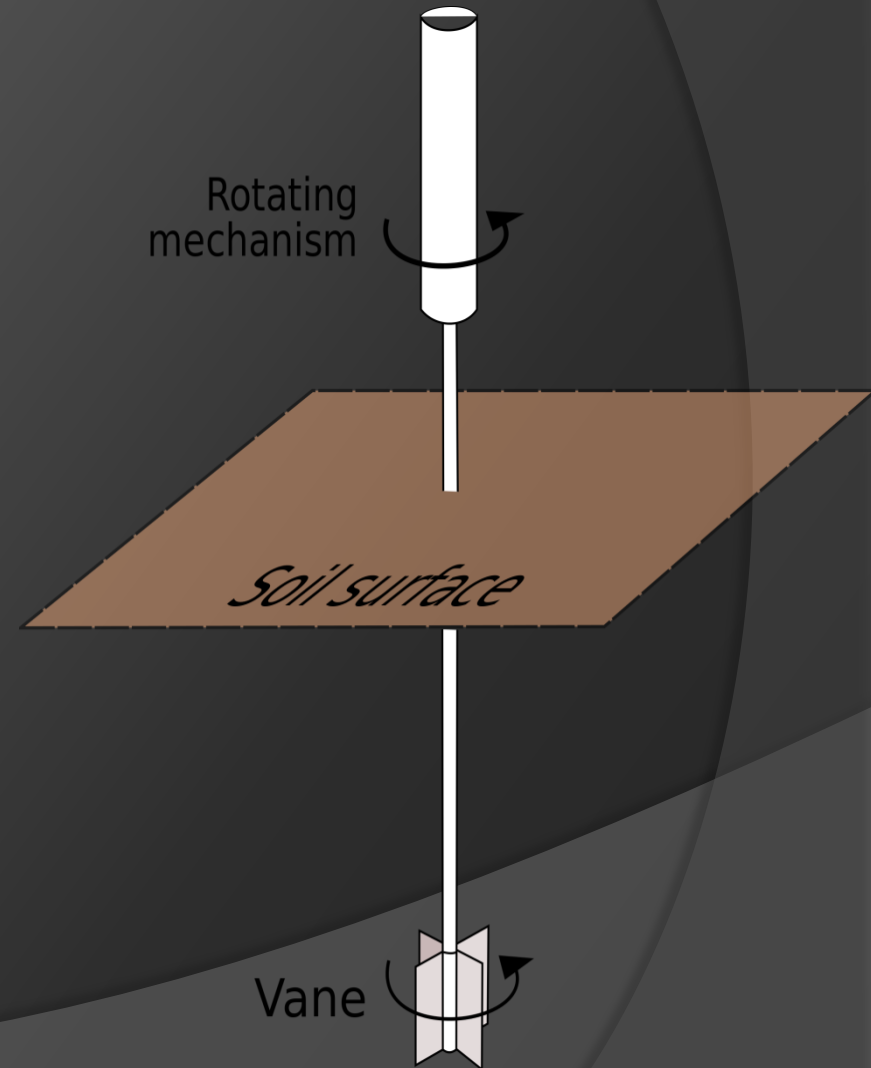
Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των επί τόπου ιδιοτήτων των εδαφών όπως:

- Σχετικής πυκνότητας D_r
- Γωνία εσωτερικής τριβής ϕ
- Μέτρο ελαστικότητας E
- Συνοχή c
- Φέρουσα ικανότητα q
- Επιτρεπόμενη τάση θεμελίωσης P
- Καθίζησης θεμελίων s

ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

ΔΟΚΙΜΗ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ VST (Vane Shear Test)

Υπολογίζεται η διατμητική αντοχή (τ) και η συνοχή (c) του εδάφους με την χρήση πτέρυγας που προωθείται μέσα στο έδαφος.



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

VST (Vane Shear Test)

Εφαρμόζεται σε λεπτόκοκκα, κορεσμένα συνεκτικά εδάφη όπως μαλακές αργίλους και ιλύες, είτε από την επιφάνεια του εδάφους, είτε μέσα από γεώτρηση ή φρεάτιο. Εδάφη που δεν μπορούν να εξεταστούν με δοκιμές διείσδυσης μιας και το βάρος του στελέχους είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με την αντοχή του εδάφους.

Περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα $6^\circ/\text{min}$, με ειδική συσκευή στρέψης. Κατά την διάρκεια της περιστροφής πραγματοποιούνται μετρήσεις της στρεπτικής ροπής ανά 5° .



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

Δοκιμή Φόρτισης Πλάκας (Plate Load Test)

Προσδιορισμός μέτρου ελαστικότητας (E) στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που απαιτείται έλεγχος επιφανειακών στρωμάτων για μελέτη κατασκευής τεχνικών έργων (οδοποιίας, αεροδιαδρόμων, κ.α.).

Είναι η μόνη δοκιμή που υπολογίζεται το (E) των επιφανειακών σχηματισμών.



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

Δοκιμή Φόρτισης Πλάκας (Plate Load Test)

Πραγματοποιείται φόρτιση της επιφάνειας του εδάφους με χαλύβδινη πλάκα πάχους 1.5 cm και διάμετρο 16-70 cm.

Οι τάσεις ασκούνται με την χρήση γρύλων. Πραγματοποιούνται 3 διαδοχικές φορτίσεις και αποφορτίσεις και την διάρκεια των οποίων καταγράφονται οι πιέσεις και οι καθιζήσεις συναρτήσει του χρόνου.



ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ (in situ tests)

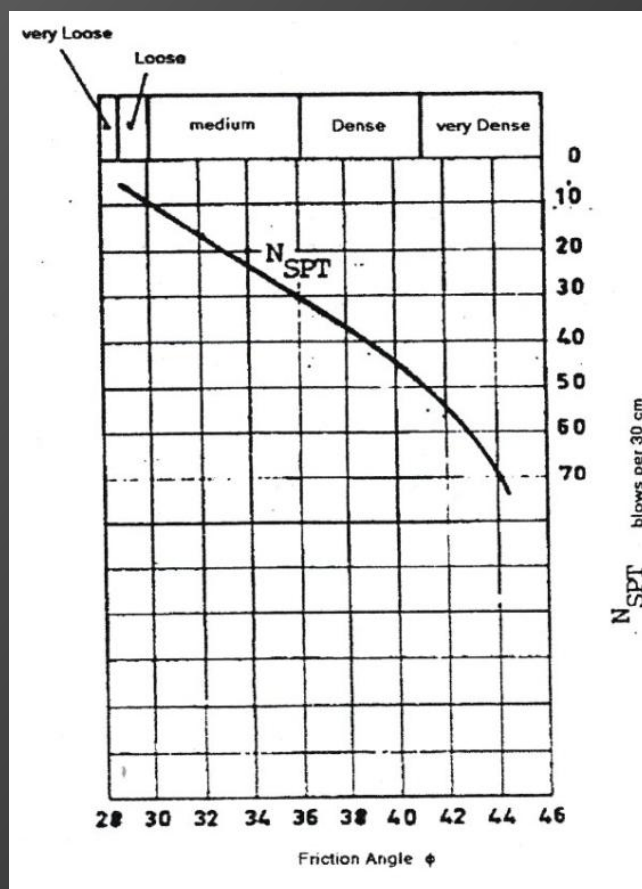
Πλεονεκτήματα επιτόπου δοκιμών

- ✓ Μειώνεται δραστικά ο αριθμός των απαιτούμενων ερευνητικών γεωτρήσεων
- ✓ Αυξάνεται η ταχύτητα παροχής πληροφοριών (απαλείφουν το χρόνο μεταφοράς και δοκιμής των δειγμάτων στο εργαστήριο και ελαχιστοποιούν το χρόνο επεξεργασίας των πρωτογενών δεδομένων)
- ✓ Μειώνεται το κόστος
- ✓ Μειώνεται σημαντικά η διαταραχή του δείγματος
- ✓ Αποφεύγεται η διαταραχή του επιτόπιου πεδίου.

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

(Penetration Test)	
ΒΑΘΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΤΥΠΩΝ
<u>Γεώτρηση 1</u>	
4,65 – 4,95	22
5,15 – 5,45	11
6,15 – 6,45	9
7,65 – 7,95	11
9,15 – 9,45	14
10,55 – 10,85	40
11,65 – 11,95	32
13,15 – 13,45	18
<u>Γεώτρηση 2</u>	
5,15 – 5,45	16
6,15 – 6,45	20
7,65 – 7,95	12
8,95 – 9,25	26
11,65 – 11,95	37
13,15 – 13,45	34
<u>Γεώτρηση 3</u>	
4,65 – 4,95	20
5,95 – 6,25	14
6,95 – 7,25	12
8,35 – 8,65	16
9,15 – 9,45	26
12,15 – 12,45	9
13,35 – 13,65	12
<u>Γεώτρηση 4</u>	
4,65 – 4,95	14
6,15 – 6,45	12
7,65 – 7,95	11
9,15 – 9,45	23
10,45 – 10,75	21
11,85 – 12,15	22

Αποτελέσματα SPT.



Συσχετισμός $N - \phi$

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Διατομή πισίνας

Να υπολογιστεί ο συνολικός όγκος και το βάρος της πισίνας (σκυρόδεμα και νερό)!
Δίνεται: $\gamma_{σκ} = 2.4 \text{ t/m}^3$, $\gamma_v = 1 \text{ t/m}^3$. Επίσης υπολογίστε το βάρος 20 ατόμων με βάρος 75 kgr ο καθένας.

