

**ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ/ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ**

**ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ**

Ge  Science

**ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ: Μελέτη στα τεμάχια 143,144,145,146 Φ/Σχ 2-208-341 στην περιοχή Γερμασόγεια στην επαρχία Λεμεσού**

ΓΕΩΛΟΓΟΣ  
ΜΕΛΕΤΙΟΣ Ν. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΑΜ: Α134542

Λεμεσός 2022

# Περιεχόμενα

## Μέρος Α

### Γεωλογική μελέτη

- 1) Γενικά-Εισαγωγή
- 2) Σκοπός
- 3) Μεθοδολογία-Εργασίες Υπαίθρου
- 4) Γεωλογία της υπο μελέτης περιοχής
- 5) Σεισμολογία της υπο μελέτης περιοχής
- 6) Περιγραφή δειγματοληψίας-Παρατηρήσεις
- 7) Εργαστηριακές δοκιμές
  - α) Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας
  - β) Κοκκομετρική διαβάθμιση
  - γ) Προσδιορισμός ορίων atterberg
- 8) Σύνοψη-Συμπεράσματα

## Μέρος Β

### Γεωτεχνική μελέτη

- 1) Υπολογισμός φέρουσας ικανότητας
- 2) Προσδιορισμός Κατηγορίας εδάφους
- 3) Προσδιορισμός Φυσικής πυκνότητας
- 4) Προσδιορισμός Γωνίας Εσωτερικής Τριβής,  $\phi^\circ$
- 5) Προσδιορισμός μέτρου συμπίεστότητας (ελαστικότητας)  $E_s$
- 6) Προσδιορισμός Αστράγγιστης Διατμητικής Αντοχής -  $C_u$
- 7) Μέτρο Εδαφικής Αντίδρασης  $k_s$
- 8) Υδροπερατότητα

**Μέρος Α**  
**Γεωλογική Μελέτη**

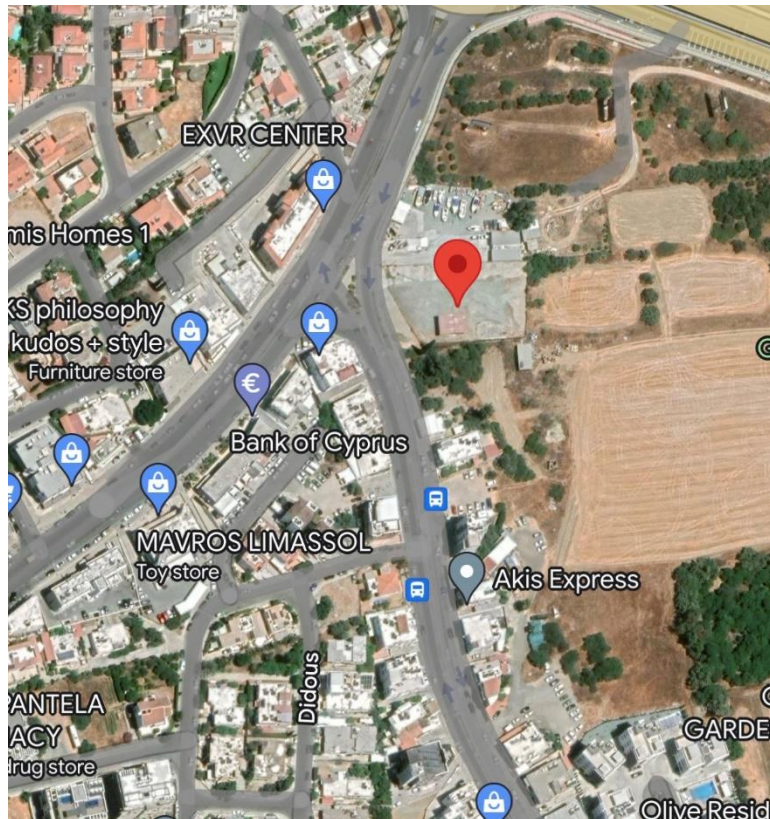
# Ge Science

1<sup>ης</sup> Οκτωμβρίου 8 , Ερήμη , Τ.Κ 4630 , Λεμεσός Τηλ:+357 99-474144

Email:meletios.n.geo@gmail.com

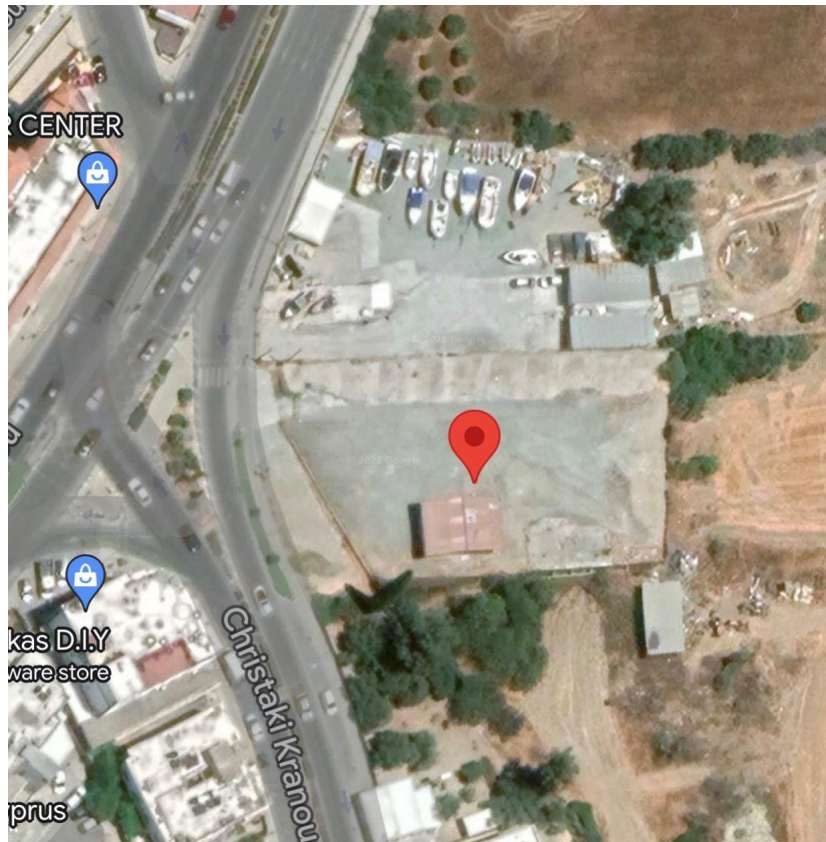
## 1.Γενικά-Εισαγωγή

Στα τεμάχια 143,144,145,146 Φύλλο/Σχέδιο 2-208-341 στην Γερμασόγεια της επαρχίας Λεμεσού διενεργήθηκε η συγκεκριμένη μελέτη για να παρουσιαστούν οι ιδιότητες των σχηματισμών που απαντώνται. Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε μετά από την τοποθέτηση της περιοχής από το τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης στο χάρτη όπου απεικονίζονται οι περιοχές που χρήζουν γεωλογικής μελέτης.



## 2.Σκοπός

Σκοπός της γεωλογικής μελέτης που εκπονήθηκε είναι η παρουσίαση των μακροσκοπικών δεδομένων καθώς επίσης και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν, μέσα από τις εργαστηριακές δοκιμές που διενεργήθηκαν, στις αρμόδιες υπηρεσίες, επαρχιακή διοίκηση, πολεοδομία και στον μελετητή του έργου ούτως ώστε με γνώμονα τα δεδομένα αυτά να γίνει η περαιτέρω μελέτη-σχεδιασμός του έργου.



## 3.Μεθοδολογία-εργασίες υπαίθρου

Μετά από μελέτη χαρτών και βιβλιογραφίας του τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης καθώς επίσης και βιβλιογραφίας που αφορά την υπό μελέτη περιοχή διενεργήθηκαν επί τόπου επισκέψεις στην περιοχή για να συλλεχθούν όσα πιο πολλά δεδομένα ήταν δυνατόν για να σχηματιστεί μια ξεκάθαρη εικόνα για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Στο συγκεκριμένο τεμάχιο διενεργήθηκε δειγματοληψία απο δυο δειγματοληπτικές γεωτρήσεις των δώδεκα μέτρων η κάθε μία.Από κάθε γεώτρηση λήφθηκαν δείγματα απο το επίπεδο θεμελίωσης .

Τα δείγματα αυτά μετά από την σήμανση τους μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο για την προετοιμασία τους για τους ανάλογους ελέγχους τους οποίους θα διενεργηθούν.

Επίσης έγινε μακροσκοπική μελέτη της περιοχής για τυχόν ύπαρξη κατολισθητικών φαινομένων καθώς επίσης ύπαρξη καρστικών εγκοίλων η ύπαρξη επιφανειακού ίχνους ρήγματος από φυσικές τομές.



#### **4.Γεωλογία της υπό μελέτης περιοχής**

Το τεμάχιο και γενικότερα η περιοχή των Λεμεσού εμπίπτει στην ιζηματογενή ακολουθία του Τροόδους στον σχηματισμό των αλλούβιων .Ο σχηματισμός είναι ένας ιζηματογενείς σχηματισμός ο οποίος αποτελείται από άμμοι,ιλύες,ψαμμίτες,άργιλοι και χαλίκια ανάλογα με τι συνθήκες επικρατούσαν κατά τον σχηματισμό τους. Σχηματίστηκε και εναποτέθηκε κατά την περίοδο του τεταρτογενές και η εποχή στην οποία σχηματίστηκαν ήταν το ολόκαινο.

## 5.Σεισμολογία της υπό μελέτης περιοχής

Η γεωγραφική θέση της Κύπρου παίζει τον σημαντικότερο παράγοντα στη σεισμικότητα του νησιού. Βρίσκεται σε μια ζώνη καταβύθισης όπου η αφρικανική λιθοσφαιρική πλάκα καταβυθίζεται κάτω από την ευρασιατική με αποτέλεσμα την έντονη σεισμικότητα της περιοχής.

Βάσει των καταγραφών των δεδομένων των σεισμών όπως το μέγεθος, η εστία, εστιακό βάθος και τους σχηματισμούς-υλικά που απαντώνται σε κάθε περιοχή και μετά από επισταμένες μελέτες η σεισμική επικινδυνότητα αντικατοπτρίζεται στον αντισεισμικό κώδικα για κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα όπως συντάχθηκε από το σύνδεσμο πολιτικών μηχανικών και την επιτροπή αντισεισμικής μηχανικής η Κύπρος ταξινομήθηκε σε τρεις ζώνες βάσει της σεισμικής επικινδυνότητας της. Στην Ζώνη 1 οι τιμές υπολογισμού για την μέγιστη επιτάχυνση εδάφους είναι  $A_{max} 0.15g$ , για την Ζώνη 2  $A_{max}$  είναι  $0,20g$  και για την Ζώνη 3  $A_{max}$  είναι  $0,25g$ .



## **6.Περιγραφή δειγματοληψίας-Παρατηρήσεις**

Στην περιοχή πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία έγιναν μακροσκοπικές παρατηρήσεις για παρουσία εγκοίλων κατολισθητικών φαινομένων και τυχόν εμφάνιση ίχνους από ρήγμα.

Μετά από την επί τόπου επίσκεψη και μελέτη της περιοχής και πάντα με γνώμονα όσα παρατηρήθηκαν φτάσαμε στο συμπέρασμα ότι στην υπό μελέτη περιοχή...

- Δεν είχαμε παρουσία κατολισθήσεων
- Δεν παρατηρήθηκαν καρστικά φαινόμενα
- Δεν παρατηρήθηκε επιφανειακό ίχνος ρήγματος ούτε ρήγμα σε φυσική τομή
- Δεν παρατηρήθηκαν υπόγεια νερά τουλάχιστο





## **7.Εργαστηριακές δοκιμές**

Στα υλικά τα οποία πάρθηκαν από τα φρεάτια δοκιμής έγιναν δοκιμές βάση των βρετανικών προτύπων BS1377-90.

### **A. Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας.**

Στα δείγματα από τις γεωτρήσεις έγινε δοκιμή προσδιορισμού φυσικής υγρασίας. Τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν αναγράφονται στο Borehole log



### **B. Κοκκομετρική διαβάθμιση**

Όπως και η δοκιμή φυσικής υγρασίας έτσι και η δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης πραγματοποιήθηκε βάση των βρετανικών προτύπων καθώς επίσης και των ευρωπαϊκών προτύπων. Σκοπός της δοκιμής αυτής είναι να εξακριβωθεί κατά πόσο υπάρχει ομοιομορφία στη μερίδα δοκιμής και κατ επέκταση στο σχηματισμό που μελετάμε καθώς επίσης και το λεπτόκοκκο και χονδρόκοκκο κλάσμα του υλικού. Η

δοκιμή αυτή γίνεται με κόσκινα συγκεκριμένων διαμετρημάτων. Τα αποτελέσματα των κοκκομετρικών δοκιμών παρατίθενται στο παράρτημα Α αναλυτικά.

## **Γ. Προσδιορισμός των ορίων Attemberg**

Ο σκοπός της συγκεκριμένης δοκιμής είναι ο προσδιορισμός των παρακάτω:

- Όριο υδαρότητας LL: Είναι η περιεκτικότητα του υλικού σε νερό για την οποία το έδαφος μεταβαίνει από την στερεή του φάση στην υδαρή.
- Όριο πλαστικότητας PL : Είναι η ελάχιστη περιεκτικότητα του υλικού σε νερό για την οποία το υλικό παραμένει πλαστικό
- Δείκτης πλαστικότητας PI: Είναι η διαφορά του ορίου υδαρότητας LL μείον του ορίου πλαστικότητας PL

Τα όρια Attemberg προσδιορίζονται με την μέθοδο διείδυσης κώνου.

Τα αποτελέσματα παρατίθενται όλα στο Παράρτημα

## **8.Σύνοψη-Συμπεράσματα**

Συνοψίζοντας όλα όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω τα οποία παρατηρήθηκαν επί τόπου στο υπό μελέτη τεμάχιο έχουμε:

- Απουσία κατολισθητικών φαινομένων
- Απουσία επιφανειακών υδάτων ή επιφανειακού υδροφόρου ορίζοντα
- Επιφανειακά έχουμε είκοσι εκατοστά πιθανόν υλικού επιχωμάτωσης
- Απουσία καρστικών φαινομένων ή καρστικών εγκοίλων
- Απουσία ρήγματος
- Η φυσική υγρασία μετά από εργαστηριακούς ελέγχους από υλικό μέσα από τα φρεάτια δοκιμής κυμαίνεται γύρω από 12%
- Τα όρια υδαρότητας κυμαίνονται στο 36
- Τα όρια πλαστικότητας είναι 22
- Η γωνία εσωτερικής τριβής κυμαίνεται στο 30-32'
- Η συνοχή εδάφους κυμαίνεται στα 10-12 kpa

Μελέτιος Ν. Νικολάου

Γεωλόγος

**Μέρος Β**  
**Γεωτεχνική μελέτη**



1<sup>ης</sup> Οκτωμβρίου 8 , Ερήμη , Τ.Κ 4630 , Λεμεσός Τηλ:+357 99-474144

Email:meletios.n.geo@gmail.com

### ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

- Γωνία τριβής  $\Phi^\circ = 31^\circ$  (μ.ο)
- Συνοχή εδάφους  $C = 10\text{Kpa}$  (μ.ο)

#### 1)Υπολογισμός φέρουσας ικανότητας και επιτρεπόμενης τάσης εδάφους με τον ευροκώδικα για πέδιλο 10x10

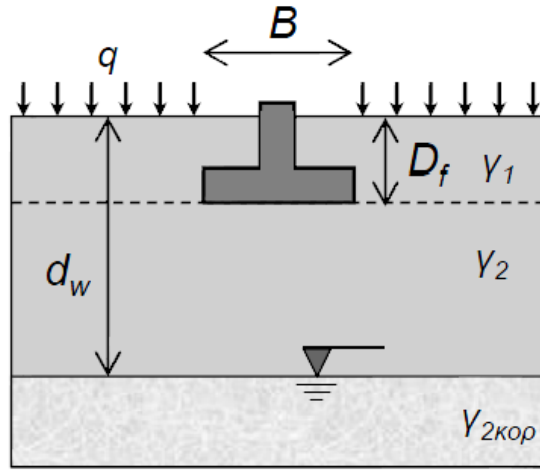
Ο υπολογισμός της Φέρουσας Ικανότητας του εδάφους πρόκειται να γίνει βάση τα χαρακτηριστικά του εδάφους που αναφέρονται πιο πάνω.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα αποτελέσματα δοκιμών φόρτισης πλάκας δημιουργήθηκε ένα εμπειρικό διάγραμμα για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης. Το διάγραμμα αυτό αναφέρεται σε περιπτώσεις όπου το βάθος θεμελίωσης  $D_f = 0$  και υπολογίζει την επιτρεπόμενη τάση χρησιμοποιώντας σαν δεδομένα το πλάτος του θεμελίου,  $B$ , και τον αριθμό των κρούσεων,  $N$ .

Επιτρεπόμενες τιμές φόρτισης για τις επιφανειακές θεμελιώσεις σύμφωνα με τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές (Terzaghi & Peck, 1969)	
Τύπος του εδάφους	Επιτρεπόμενη τάση $q_s$ σε Kg/cm <sup>2</sup>
<b>I Αμμώδη εδάφη</b>	
Διαρρέουσα άμμος	0.5
Υγρή άμμος	2.0
Λεπτή άμμος, ξηρή και συμπαγής	2.5-3
Πολύ συμπαγής άμμος	3-6
Χοντρή άμμο με χαλίκια σε συμπαγή στρώματα	5-8
<b>II Αργιλώδη εδάφη</b>	
Χαλαρή ή υγρή άργιλος πάχους 4-5m	1 -2
Χαλαρή άργιλος μαζί με άμμο και ιλύς	1
Χαλαρή άργιλος μαζί με υγρή άμμο	1 -1.5
Χαλαρή άργιλος συγκρατούμενη πλευρικά	2
Συμπαγής άργιλος	2-4
Άργιλος σε ισχυρά στρώματα μετρίως ξηρά	2.28-3
Συμπαγή ξηρή άμμος	3-4
Σκληρή άργιλος	4
Ισχυρό στρώμα αργίλου σταθερώς ξηρής	4-6

<b>Στραγγισμένη φόρτιση (άμμοι γενικά – άργιλοι υπό αργή διάτμηση)</b>		
<b>Φέρουσα ικανότητα</b> $q_u = s_c i_c b_c (c \cdot N_c) + s_q i_q b_q (p_o \cdot N_q) + s_v i_v b_v \left( \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B' \cdot N_v \right)$		
$N_c = \frac{(N_q - 1)}{\tan \varphi}$	$N_q = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) e^{n \cdot \tan \varphi}$	$N_v = 2(N_q - 1) \tan \varphi$
$s_c = \frac{s_q N_q - 1}{N_q - 1}$	$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \sin \varphi$	$s_v = 1 - 0.3 \frac{B'}{L'}$
$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1}$	$i_q = \left( 1 - \frac{H}{V + \frac{B' L' c}{\tan \varphi}} \right)^m$	$i_v = \left( 1 - \frac{H}{V + \frac{B' L' c}{\tan \varphi}} \right)^{m+1}$
$b_c = \frac{b_q N_q - 1}{N_q - 1}$	$b_q = (1 - \omega \tan \varphi)^2$	$b_v = (1 - \omega \tan \varphi)^2$
$m = m_L \cos^2 \theta + m_B \sin^2 \theta$ όπου $m_L = \frac{2 + L'/B'}{1 + L'/B'}$ και $m_B = \frac{2 + B'/L'}{1 + B'/L'}$ $\theta$ η γωνία της συνισταμένης $H$ των οριζόντιων φορτίων με την μεγάλη διάσταση του θεμελίου		
<b>Αστράγγιστη φόρτιση (άργιλοι υπό ταχεία φόρτιση)</b>		
<b>Φέρουσα ικανότητα</b> $q_u = 5.14 c_u s_c i_c b_c + p_o$		
$s_c = 1 + 0.2 \frac{B'}{L'}$	$i_c = 0.5 + 0.5 \left( 1 - \frac{H}{B' L' c_u} \right)^{0.5}$	$b_c = 1 - \frac{2 \omega}{n + 2}$
<p>Το <math>\omega</math> στις παραπάνω σχέσεις εισάγεται σε ακτίνια (γωνία της βάσης του θεμελίου)</p> <p><math>V, H</math> το κατακόρυφο και οριζόντιο φορτίο στη θεμελίωση</p> <p><math>c, \varphi, \gamma</math> ενεργός τιμή συνοχής, γωνίας τριβής και πυκνότητας του εδάφους</p> <p><math>c_u</math> η αστράγγιστη διατμητική αντοχή του εδάφους</p> <p><math>B', L'</math> ενεργός τιμή πλάτους και μήκους θεμελίου (σε κυκλικά-τετραγωνικά <math>B'/L' = 1</math>)</p>		

**Η σχέση τροποποιείται εξαιτίας της μη ύπαρξης οριζόντιων φορτίων.  
Τετραγωνικά Θεμέλια**



$$d_w > D_f + B$$

μηδενική επιρροή

$$q_u = 1,3 C N_c + P_o N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Συντελεστές Ασφαλείας

- $C' = 0,67 C = 0,67 \times 10 = 6,70 \text{ kpa}$
- $\Phi' = 0,67 \Phi = 0,67 \times 31,0 = 20,77^\circ$

$\Phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
$20,77^\circ$	15,58	6,91	4,48

$$q_u = 1,3 \times 6,70 \times 15,58 + 1 \times 18 \times 6,91 + 0,5 \times 18 \times 10 \times 4,48 =$$

$$q_u = 663,5 \text{ kpa}$$

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{q_u}{FS} \Rightarrow FS = 1,5 \text{ (Περιορισμένα εδαφικά στοιχεία)}$$

Συντελεστές ασφαλείας.

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = 663,5 / 1,5 = 442,3 \text{ kpa}$$

## 2) Κατηγορία εδάφους

Σύμφωνα με τον EC8, υπάρχουν πέντε κατηγορίες εδάφους (A,B,C,D,E) με τις οποίες λαμβάνεται υπόψη στις σεισμικές δράσεις η επιρροή των τοπικών εδαφικών συνθηκών.

Κατηγορία εδάφους κατά EC8			
Κατηγορία εδάφους	$v_{s,30}$ (m/sec)	$N_{sPT}$	$C_u$ (kPa)
A: Βράχος, με 5m το πολύ επικάλυψη από μαλακότερο έδαφος.	>800		
B: Πολύ πυκνά κοκκώδη εδάφη ή πολύ σκληρή άργιλος, βάθους αρκετών δεκάδων μέτρων.	360-800	>50	>250
C: Κοκκώδη εδάφη μικρής ή μέσης πυκνότητας, ή σκληρή άργιλος βάθους αρκετών δεκάδων έως πολλών εκατοντάδων μέτρων.	180-360	15-50	70-250
D: Κοκκώδη εδάφη μικρής ή μέσης πυκνότητας ή μαλακή άργιλος.	<180	<15	<70
E: 5-20m έδαφος C ή D πάνω από βράχο.			
S <sub>1</sub> : >10m μαλακή άργιλος/ιλύς με δείκτη πλαστικότητας $PI > 40$ και υψηλή περιεκτικότητα νερού.	<100		10-20
S <sub>2</sub> : Ευαίσθητη άργιλος, εδάφη ρευστοποιήσιμα ή εκτός A-E ή S <sub>x</sub>			



Κύριοι εδαφικοί σχηματισμοί και αντιπροσωπευτικές τιμές της ταχύτητας $V_s$	
Εδαφικός Σχηματισμός	Ταχύτητα $V_s$ (m/sec)
Επιφανειακοί Σχηματισμοί	150-180
Παλαιές Αποθέσεις	380 - 480
Ψαμμίτες	440 - 500
Πολύ σφιφρές έως σκληρές μάργες - Σχηματισμός Λευκωσίας	240 - 460
Σκληρές Μάργες	460 - 560 (έως 50m)
Σχηματισμός Πάχνας	720-900 (έως 150m)
Σκληρές Μάργες	680-730 (έως 100m)
Σχηματισμός Λευκάρων	1100- 1300 (> από 150m)
Μπετονικές άργιλοι	280 - 440 (έως 50m) 510-700 (έως 150m)
Ιλυόλιθοι, Λάβες, Σερπεντινίτες - Σχηματισμός Μαμωνιών	1000-1300

### 3) Προσδιορισμός Σχετικής Πυκνότητας

Στον πίνακα που ακολουθεί , δίνονται σχέσεις σύνδεσης του αριθμού  $N_{sPT}$  Με την σχετική πυκνότητα  $D_r$  .

$N_{sPT}$	Κατάσταση υλικού	$D_r$
0-4	Πολύ χαλαρή	0,0-0,15
4-10	Χαλαρή	0,15-0,35
10-30	Μέση	0,35-0,65
30-50	Πυκνή	0,65-0,85
> 50	Πολύ πυκνή	0,85-1,00

#### 4) Προσδιορισμός Γωνίας Εσωτερικής Τριβής, $\phi^\circ$

Οι τιμές του  $\phi^\circ$  για τις διάφορες τιμές του **N** παρουσιάζονται σε σχετικό πίνακα όπως ανακοινώθηκαν από τους Terzaghi & Peck (1948).

$N_{SPT}$	<b>Κατάσταση υλικού</b>	$\phi^\circ$
0-4	Πολύ χαλαρή	27-32
4-10	Χαλαρή	30-35
10-30	Μέση	35-40
30-50	Πυκνή	38-43
> 50	Πολύ πυκνή	>40

#### **5) Προσδιορισμός μέτρου συμπίεστικότητας (ελαστικότητας) $E_s$**

Ενδεικτικός πίνακας με τις τιμές του μέτρου παραμόρφωσης ανάλογα με τον τύπο εδάφους.

<b>Εδαφος</b>	<b>Μετρό παραμόρφωσης <math>E_s</math> σε <math>kg/cm^2</math></b>
Πολύ μαλακή άργιλος	3.5-30
Μαλακή άργιλος	20-50
Μέσης συνεκτικότητας άργιλος	40-80
Σκληρή άργιλος	70-180
Αμμώδης σκληρή άργιλος	300-400
Ιλυώδης άμμος	70 - 200
Χαλαρή άμμος	100-250
Πυκνή άμμος	500-800
Πυκνό αμμοχάλικο	1000-2000
<b>Τιμές του μέτρου παραμόρφωσης <math>E_s</math> κατά KENDZI (σε <math>kg/cm^2 \times 0,1 = MPa</math> )</b>	

Εδαφος	Μετρό παραμόρφωσης $E_s$ σε $kg/cm^2$
Αργίλος μαλακή	3-50
μέση	45-90
σκληρή	70 - 200
Ιλύς	20 - 200
Άμμος χαλαρή	100-250
λεπτή ιλυώδης	50-180
ιλυώδης	50-200
πυκνή	500- 1000
Αμμοχάλικο	800 - 3000
Σχιστόλιθος	1400- 14000
<b>Τιμές του μέτρου παραμόρφωσης <math>E_s</math> κατά BOWLES</b> (σε $kg/cm^2 \times 0,1 = MPa$ )	

#### **6) Προσδιορισμός Αστράγγιστης Διατμητικής Αντοχής - $C_u$**

Στον πίνακα που ακολουθεί (Terzaghi & Peck, 1948) δίνεται η σχέση που συνδέει τον αριθμό κρούσεων με την αντοχή σε ανεμπόδιση θλίψη  $q_u$  αργιλικών (συνεκτικών) εδαφών και έμμεσα με την αστράγγιστη διατμητική αντοχή. Οι παραπάνω σχέσεις συσχέτισης χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή και εφόσον υπάρχουν περιθώρια ασφαλείας

$N_{SPT}$	Χαρακτηρισμός εδάφους	$q_u$ σε $KPa$	$C_u$ σε $KPa$
<2	Πολύ μαλακό	<25	< 12,5
2-4	Μαλακό	25-50	12,5-25
4-8	Μέτριο	50-100	25-50
8-15	Στριφό	100-200	50-100
15-30	Πολύ στριφό	200-400	100-200
> 30	Σκληρό	>400	>200
<b>Συσχέτιση <math>N_{SPT}</math> - <math>C_u</math> (Terzaghi &amp; Peck, 1941)</b>			

## 7) Μέτρο Εδαφικής Αντίδρασης $k_s$

Πίνακας με ενδεικτικές τιμές του δείκτη  $k_s$  για διάφορα εδάφη βάση των Terzaghi, Bowles & Retit

Τιμές του $k_s$ σε $\text{kg/cm}^3$ ( $\times 10$ χ $0.30\text{m}$ ) = $\text{KN/m}^3$ κατά <b>Terzaghi</b> ( τιμές από δοκιμαστική πλάκα $0.30$ χ $0.30\text{m}$ )		
<b>Άμμος</b>	Όρια $k_s$	Μέση τιμή $k_s$
Χαλαρή ( $N < 10$ )	0.64-1.92	1.29
Μέση ( $10 < N < 30$ )	1.92-9.62	4.17
Πυκνή ( $30 < N$ )	9.62-32.1	16.1
Για ξερή άμμο οι παραπάνω τιμές πολλαπλασιάζονται επί 1.5, ενώ για βυθισμένη επί 0.60		
<b>Αργιλος</b> ( $C_u$ σε $\text{kg/cm}^2$ )	Όρια $k_s$	Μέση τιμή $k_s$
Στιφρή ( $1 < C_u < 2$ )	1.62-3.21	2.41
Πολύ Στιφρή ( $2 < C_u < 4$ )	3.21 -6.42	4.82
Σκληρή ( $4 < C_u$ )	9.60 <	9.64

Τιμές του $k_s$ -- σε $\text{kg/cm}^3$ -- κατά <b>Bowles</b> ( τιμές από δοκιμαστική πλάκα $0.30$ χ $0.30\text{m}$ )		
Εδαφος	Σε πυκνή κατάσταση	Σε χαλαρή κατάσταση
<b>Χαλίκια</b>		
GW	15-20	5-10
GP	10-20	5-10
GC	8-15	
GM	5-15	
SW	6-15	1 -3
SP	5-8	1 -3
SC	6-15	
<b>Αργιλος</b>	( <b>0.15 - 0.45</b> ) χ $q_u$	

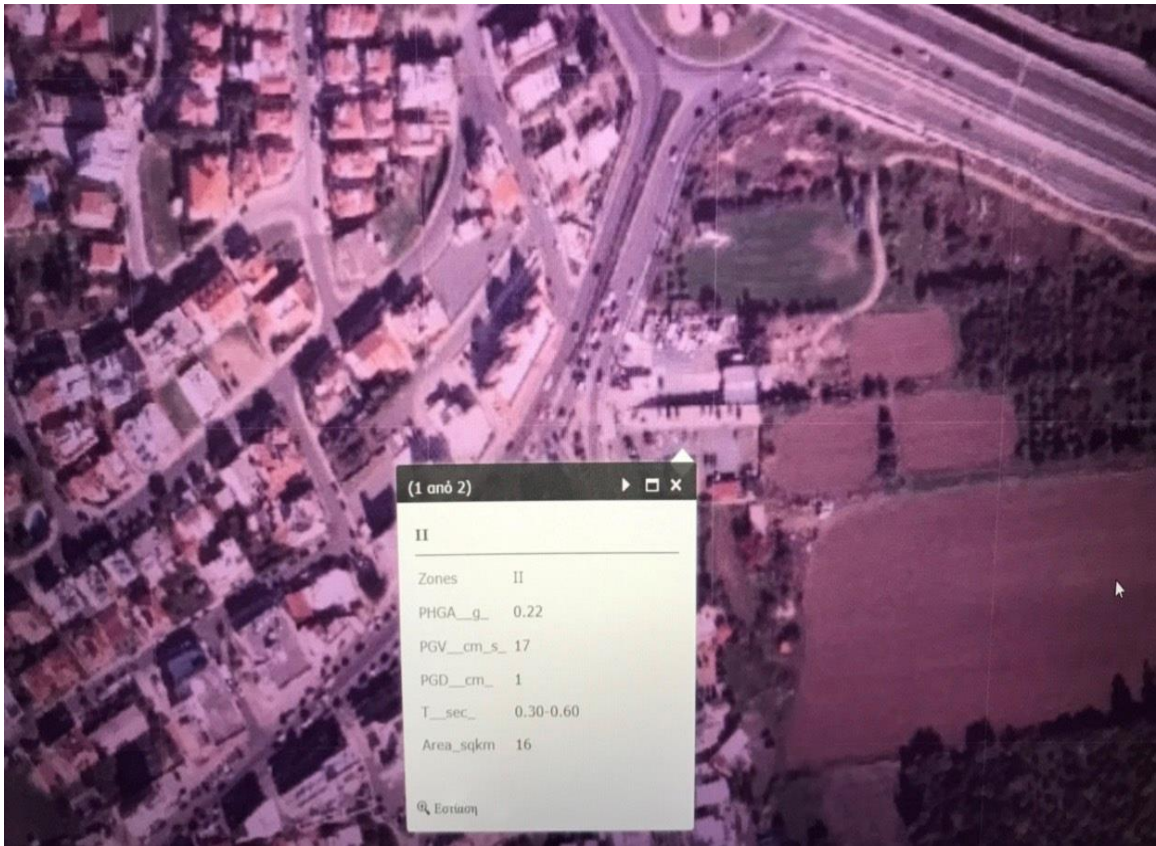
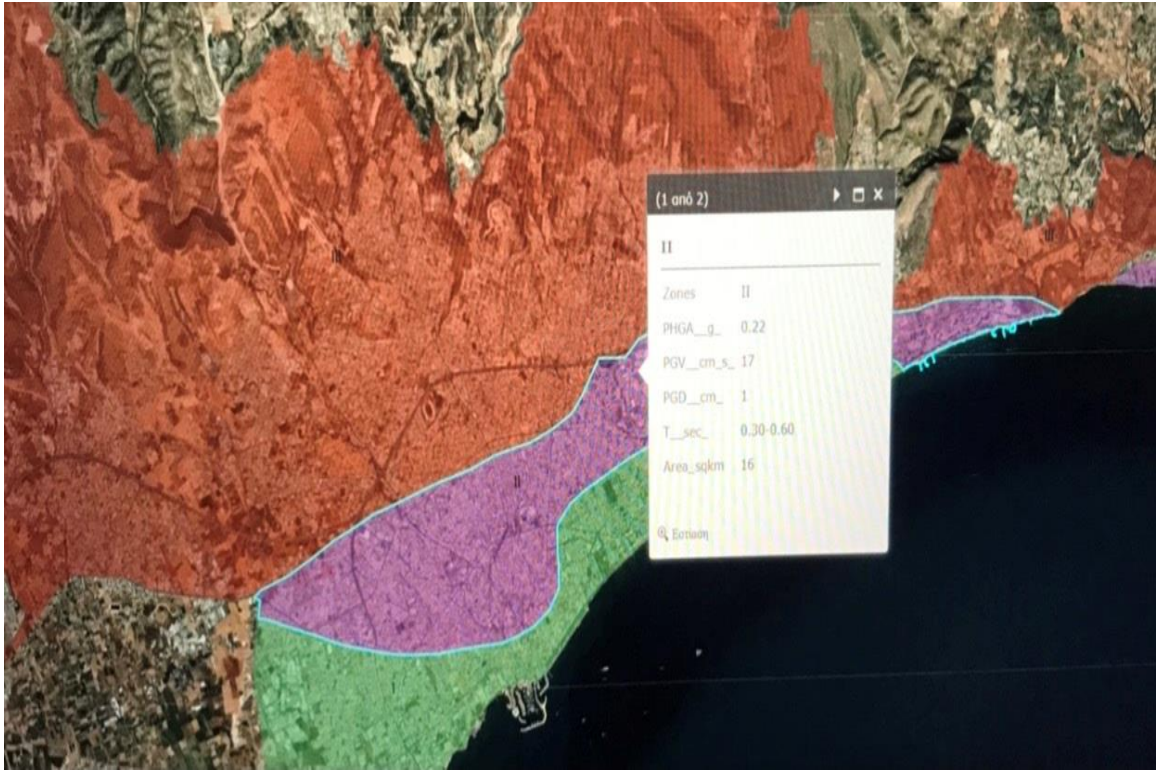
## 8) Υδροπερατότητα

Η υδροπερατότητα των σχηματισμών εξαρτάται πάντα από την σύσταση τους και το μέγεθος των κόκκων του σχηματισμού. Όσο λεπτοί είναι οι κόκκοι του σχηματισμού και όσο πιο συνεκτικό είναι το πέτρωμα τόσο πιο αδιαπέραστο γίνεται

Ενδεικτικές τιμές υδροπερατότητας	
Υλικό	$k$ (m/s)
Μεγάλα χαλίκια	$1,7 \times 10^{-3}$
Χαλίκια μεσαίου μεγέθους	$3,1 \times 10^{-3}$
Χαλίκια μικρού μεγέθους	$5,2 \times 10^{-3}$
Χονδροκόκκη άμμος	$5,2 \times 10^{-4}$
Μεσόκοκκη άμμος	$1,4 \times 10^{-4}$
Λεπτόκοκκη άμμος	$2,9 \times 10^{-5}$
Ϊλύς	$9,2 \times 10^{-7}$
Άργιλος	$2,3 \times 10^{-9}$

Βάση του πιο κάτω πίνακα οι σχηματισμοί κατατάσσονται ανάλογα με τον συντελεστή σε πέντε κατηγορίες

Κατηγορίες συντελεστών διαπερατότητας ( Terzaghi and Peck, 1967 )	
Συντελεστή $k$ (m/sec)	Χαρακτηρισμός
$10^{-3} < k$	Υψηλή
$10^{-5} < k < 10^{-3}$	Μέτρια
$10^{-7} < k < 10^{-5}$	Χαμηλή
$10^{-9} < k < 10^{-7}$	Πολύ χαμηλή
$k < 10^{-9}$	Πρακτικά Αδιαπέρατος Σχηματισμός





### Συγκεντρωτικός Πίνακας αποτελεσμάτων

Φ	32
Liquid limit (%)	36
Plasticity Index (%)	21
Linear shrinkage (%)	12
Activity classification	1.2
Unconfined Compressive Strength (KPa)	130
Max Allowable Compressive Pressure(Kpa)	440
Modulus of subgrade Reaction(Ks)(KN/m <sup>2</sup> )	100
Poison Ratio(μ)	0,45
So <sub>4</sub> (%)	<0.15
C <sub>1</sub> (%)	<0.1
Moisture Content(%)	14
Specific Gravity(g/cm <sup>3</sup> )	1.79
Bulk Density (g/cm <sup>3</sup> )	1.74
Swelling Pressure(Kpa)	35
Κατηγορία εδάφους	B



## TEST BORING LOG

Client		Borehole No	<b>BH1</b>
		Sheet	<b>1 από 1</b>
		Date	<b>25/08/2022</b>
Location Φ/Σχ 2-208-341 τεμ 143,144,145,146	Depth	<b>10 meter</b>	

Depth	Description	Type	No blows/15cm	No blows/30cm	Liquid limit	Plastic limit	Moisture	Density	C/Φ
m					LL	PL	%	γρ/εκ <sup>3</sup>	
0,5 1,0 1,5	Μπέζ χρώματος αμμούχα ιλύς συνεκτική	SPT	14/21/21	42	37	23	13,3	1,77	
2,0 2,5 3,0	Μπέζ χρώματος αμμούχα ιλύς με χαλίκια 10 χιλιοστών	SPT	17/-/-		34	23	14,2	1,87	12,5/33,5
3,5 4,0 4,5	Μπέζ χρώματος συνεκτική αργιλούχα ιλύς	SPT	16/23/25	48	39	22	16,8	1,79	10,5/30,5
5,0 5,5 6,0									
6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5 10,0 10,5 11,0	Μπέζ χρώματος συνεκτική ιλυούχα άργιλος	SPT	14/20/22	44	45	23	19,6	1,81	11/31,5



## TEST BORING LOG

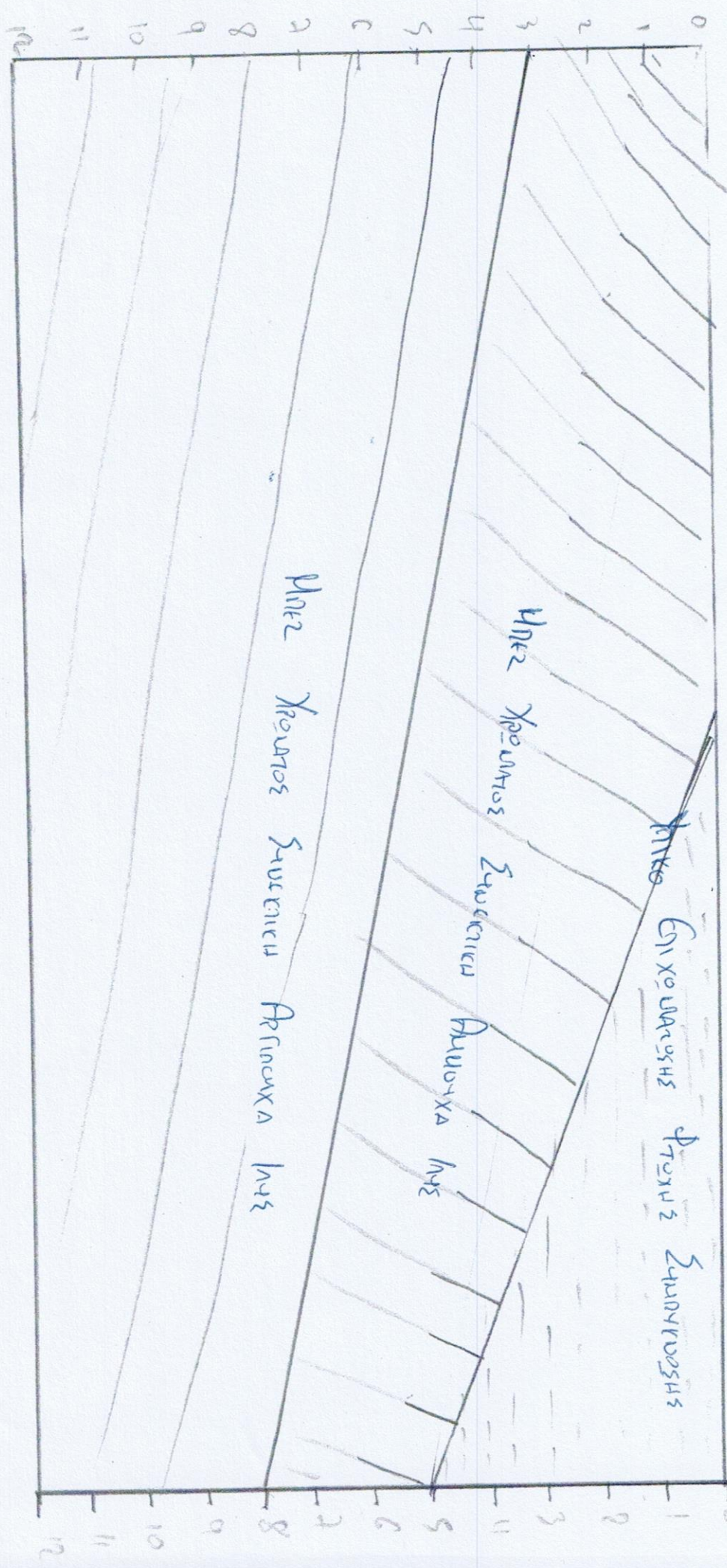
Client		Borehole No Sheet Date	<b>BH3</b> <b>1 από 1</b> <b>25/08/2022</b>
Location Φ/Σχ 2-208-341 τεμ 143,144,145,146	Depth	<b>10 meter</b>	

Depth	Description	Type	No blows/15cm	No blows/30cm	Liquid limit	Plastic limit	Moisture	Density	C/Φ
m					LL	PL	%	γρ/εκ <sup>3</sup>	
0,5	Υλικό επιχωμάτωσης φτωχής συμπίκνωσης								
1,0									
1,5									
2,0									
2,5			37	23	12,6	1,76			
3,0									
3,5									
4,0									
4,5									
5,0									
5,5	Μπέζ χρώματος συνεκτική αμμούχα ιλύς								
6,0									
6,5			SPT 10/17/18	35	34	23	13,6	1,78	
7,0									
7,5									
8,0									
8,5									
9,0			SPT 13/23/24	47	46	22	16,6	1,79	10,5/30,5
9,5									
10,0									
10,5									
11,0									



BH2

DH3



BH1

BH2

