



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΠΜΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ, ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ
ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΧΡΗΣΤΟΣ ΙΣΤΑΝΤΣΟ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ Ι.Μ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΠΥΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΕΤΡΩΝ ΑΝΑΣΧΕΣΗΣ ΤΟΥΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2022





ΙΣΤΑΝΤΣΟ ΧΡΗΣΤΟΣ

Φοιτητής του Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 43

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ Ι.Μ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΠΥΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΕΤΡΩΝ ΑΝΑΣΧΕΣΗΣ ΤΟΥΣ.

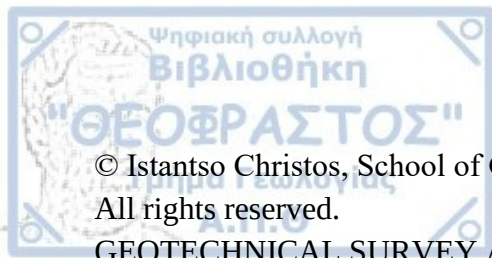
Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας,
Τομέα Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και
Υδρογεωλογίας

Επιβλέπων

Δρ. Παπαθανασίου Γεώργιος (Επίκουρος Καθηγητής)

© Ιστάντσο Χρήστος, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, 2020
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ Ι.Μ. ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ
ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΠΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΕΤΡΩΝ ΑΝΑΣΧΕΣΗΣ
ΤΟΥΣ– *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία*



© Istantso Christos, School of Geology, Dept. of Applied Geology, 2020

All rights reserved.

GEOTECHNICAL SURVEY AT THE MONASTERY OF KOUTLOUMOUSI FOR THE INVESTIGATION OF SETTLEMENTS AND CREEPS AND THE DESIGN OF COUNTER-MEASURES. – *Master Thesis*

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό.

Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας, για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία συντάχθηκε στα πλαίσια ολοκλήρωσης του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Εφαρμοσμένης Γεωλογίας & Περιβάλλοντος – Τεχνική Γεωλογία & Περιβάλλον» και το θέμα της ήταν «Γεωτεχνική Έρευνα στην Ι.Μ. Κουτλουμουσίου για την Διερεύνηση Φαινομένων Καθιζήσεων και Ερπυσμών και Σχεδιασμός Μέτρων Ανάσχεσης τους.»

Σκοπός της διπλωματικής αυτής εργασίας ήταν να εξετάσει και να διερευνήσει τις γεωτεχνικές – γεωλογικές συνθήκες του υπεδάφους που υφίστανται στο ναό της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου, του Άγιου Όρους, έναντι παραμορφώσεων καθώς να δώσει και λύσεις για την αντιμετώπιση – ανασχεση των προβλημάτων αυτών.

Κάπου εδώ θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και βαθύτατα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γεώργιο Παπαθανασίου, Επίκουρου Καθηγητή του τμήματος Γεωλογίας του ΑΠΘ, για την άριστη και καλή συνεργασία του για την επίτευξη της συγγραφής αυτής διπλωματικής εργασίας, καθώς και το γραφείο γεωλογικών και γεωτεχνικών μελετών του Δρ. Χατζηγώγου Νικόλαου για την συνεισφορά του στην διεκπεραίωση των εργασιών πεδίου και γεωτρήσεων, για την καθοδήγηση του σε όλα τα στάδια εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας καθώς και για την υπομονή, επιμονή και πλήρης στήριξή του.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω και το Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας για την διάθεση του χώρου και του εξοπλισμού του, για την εκπόνηση των εργαστηριακών δοκιμών Εδαφομηχανικής.

Τελειώνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα τους γονείς μου, Χαράλαμπο και Ουρανία για την συνεχή υλική, ηθική και πνευματική στήριξη τους όλα αυτά τα χρονιά των σπουδών μου.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διατήρηση και η αποκατάσταση κτιριακών μνημείων με μεγάλο χρόνο ζωής απαιτεί πλήρη και αναλυτικό έλεγχο των γεωλογικών και γεωτεχνικών δεδομένων, ούτως ώστε να αποσαφηνίζονται οι μηχανισμοί αστοχίας που δρουν διαχρονικά σε αυτά και να μπορεί να γίνει λεπτομερής σχεδιασμός έργων ανάσχεσής τους, με χρόνο ζωής πολύ μεγαλύτερο των συμβατικών οικοδομικών έργων.

Στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα γεωλογικά και γεωτεχνικά δεδομένα που συλλέχθηκαν στη θέση του Καθολικού Ναού της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου, στα πλαίσια των έργων αποκατάστασης της έντονης παθολογίας του Ναού, η οποία οφείλεται κυρίως σε μηχανισμούς αστοχίας του υπεδάφους θεμελίωσης.

Η Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου τοποθετείται ΝΑ των Καρύων στο Άγιον Όρος σε περιοχή με πολύπλοκες γεωτεχνικές συνθήκες που προκαλούν στην ευρύτερη περιοχή αστοχίες ερπυστικών παραμορφώσεων και καθιζήσεων. Είναι επομένως απαραίτητη η λεπτομερής μελέτη των μηχανισμών αυτών, ούτως ώστε να διαστασιολογηθούν εύστοχα μέτρα αντιμετώπισής τους.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας που εκτελέστηκε στο Καθολικό της Μονής, που περιλαμβάνει την εκτέλεση γεωτρήσεων, επί τόπου και εργαστηριακών δοκιμών. Τα αποτελέσματα της έρευνας αξιολογούνται στη συνέχεια, λαμβάνοντας υπόψη και παλαιότερες γεωτεχνικές έρευνες που εκπονήθηκαν στην περιοχή μελέτης έτσι ώστε να γίνει ορισμός των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων του υπεδάφους, καθώς και ο υπολογισμός των χαρακτηριστικών τιμών των γεωτεχνικών παραμέτρων κάθε ενότητας. Με αυτό τον τρόπο κατασκευάζεται το γεωτεχνικό προσομοίωμα του υπεδάφους έδρασης της Ιεράς Μονής και βάση αυτού γίνονται οι έλεγχοι συμπεριφοράς του εδάφους έναντι παραμορφώσεων και καθιζήσεων.

Τελικώς αποσαφηνίζεται ο μηχανισμός αστοχίας του υπεδάφους θεμελίωσης του Ναού, η παθολογία του οποίου οφείλεται σε διαφορικές καθιζήσεις και διαστασιολογούνται προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισής τους.



ABSTRACT

Title: Geotechnical Survey at the Monastery of Koutloumousi for the investigation of landslides and creeps and the design of counter - measures

The maintenance and the restoration of monumental buildings with wide life expectancies require a full and analytical check of their geological and geotechnical data, in order to define the failure mechanisms which are affecting them through time, and also to do a detailed design of countermeasures with life expectancy wider than the common construction projects.

In this project, the geological and geotechnical data that were gathered in the area of the Catholic Church of Koutloumousi Monastery are presented and evaluated, in the context of the restoration projects of the Temple's intense damages, which are due to the failure mechanisms of the foundation sub-soil.

The Koutloumousi Monastery is located south-east of Karyes in Agion Oros, in an area of complexed geotechnical conditions which are affecting the wider area with creeping failure mechanisms, soil deformations and settlements. It is therefore, necessary to conduct a detailed survey on these mechanisms, in order to suggest appropriate countermeasures.

The geotechnical survey that took place to the Temple of the monastery, which includes the conduct of drillings, in situ and laboratory testing, as well as the results of it are also demonstrated in this project. The results of the survey are then evaluated and take under consideration, previous geotechnical surveys which were conducted in the area of interest in order to define the sub-soil geotechnical units of the foundation and to calculate the characteristic values of geotechnical parameters for each unit. In that manner, the geotechnical model of the sub-soil of the monastery is constructed, and based on it, behavior tests are done against soil deformations and settlements.

Finally, the failure mechanism of the foundation sub-soil is determined since the pathology of the Temple is due to differential settlements while including dimensioned proposed countermeasures.

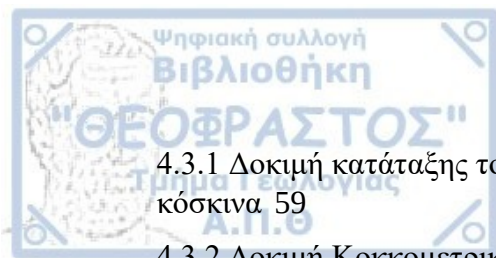


[Σ'την οικογένεια μου]



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Εισαγωγή	9
1.1 Σκοπός – Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας	9
1.2 Γενικά Στοιχεία της Ι.Μ Κουτλουμουσίου	9
1.3 Γεωγραφική Θέση	10
1.4 Ιστορικά Χαρακτηριστικά του Κτιρίου – Οικοδομικές Φάσεις.....	11
1.5 Περιγραφή Εσωτερικού Ναού – Γεωμετρική Αποτύπωση του Κτιρίου	13
1.6 Περιγραφή Βλαβών και Συντηρήσεων του Ναού	15
2. Γεωλογικά – Σεισμικά Στοιχεία Ευρύτερης Περιοχής	22
2.1 Γεωλογία της Περιοχής	22
2.2 Σεισμολογικά Στοιχεία	26
2.3 Υδρολογικά Στοιχεία	29
2.4 Μορφολογικά Στοιχεία	33
3. Γεωτρητικό Πρόγραμμα	34
3.1 Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις	34
3.2 Επί Τόπου Δοκιμές – Κανονική Δοκιμή Διείσδυσης (SPT)	37
3.3 Παρουσίαση Γεωτρητικού Προγράμματος Ι.Μ Κουτλουμουσίου	38
3.3.1 Στρωματογραφία της Ι.Μ Κουτλουμουσίου	41
4. Πρόγραμμα Εργαστηριακών Δοκιμών	54
4.1 Εργαστηριακές Δοκιμές Εδαφομηχανικής.....	54
4.2 Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών	54
4.2.1 Προσδιορισμός Φυσικής – Περιεχόμενης Υγρασίας	54
4.2.2 Προσδιορισμός Φαινόμενου Βάρους	55
4.2.3 Προσδιορισμός Ειδικού Βάρους	55
4.2.4 Προσδιορισμός Ξηρής Πυκνότητας – Ξηρού Φαινόμενου Βάρους.....	55
4.2.5 Προσδιορισμός Λόγου Κενών & Πορώδους.....	56
4.2.6 Προσδιορισμός του Βαθμού Κορεσμού	57
4.3 Δοκιμές Κατάταξης των Εδαφικών Σχηματισμών.....	57

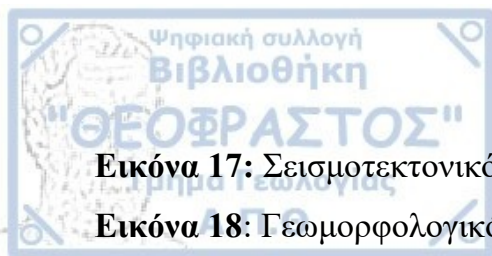


4.3.1 Δοκιμή κατάταξης του εδάφους με τη μέθοδο της κοκκομετρικής ανάλυσης με κόσκινα 59	
4.3.2 Δοκιμή Κοκκομετρικής ανάλυσης με αραιόμετρο	61
4.3.3 Προσδιορισμός Ορίων Atterberg – Κατάταξη λεπτόκοκκων εδαφών	64
4.4 Δοκιμή Μονοδιάστατης Στερεοποίησης	68
4.5 Δοκιμή Ανεμπόδιστης Θλίψης.....	75
4.6 Δοκιμή Άμεσης Διάτμησης – Ταχεία Δοκιμή Στερεοποίησης Δοκιμίου (CU)	79
4.7 Εργαστηριακά Αποτελέσματα	84
5. Αξιολόγηση Εργαστηριακών Αποτελεσμάτων	84
5.1 Αξιολόγηση Τεχνικογεωλογικών Ενοτήτων (Τ.Ε.)	84
5.2 Τιμές Εδαφικών Παραμέτρων.....	84
5.2 Γεωλογικό Μοντέλο.....	86
5.3 Γεωτεχνικό προσομοίωμα.....	88
6. Εδαφοτεχνικοί Έλεγχοι – Γνωμάτευση	93
6.1 Είδος και Μέτρα Βελτίωσης Γεωτεχνικών Συνθηκών.....	93
6.2 Επιτρεπόμενη Τάση έναντι Θραύσης Εδάφους	97
6.3 Εκτίμηση Καθιζήσεων	99
6.4 Εκτίμηση δείκτη εδάφους	105
6.5 Πρόταση ενίσχυσης Θεμελίωσης.....	107
7. Συμπεράσματα – Προτάσεις	113
8. Βιβλιογραφία	117
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μητρώο δειγματοληπτικών γεωτρήσεων	i
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Αναλυτικά αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών	
v	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Φωτογραφική αποτύπωση	clxxxix
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Αναλυτικά αποτελέσματα γεωτεχνικών υπολογισμών	cxcv
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Γεωλογικό Μοντέλο – Γεωτεχνικές Τομές – Κατασκευαστικά Σχέδια	ccxx



ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Δορυφορική απεικόνιση της θέσης της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου.....	10
Εικόνα 2: Κάτοψη του Ναού με τις διάφορες φάσεις κατασκευής του.....	12
Εικόνα 3: Κάτοψη του Ιερού Ναού Κουτλουμουσίου. Σε διαφορετικά χρωματικά πλαίσια εμφανίζονται και τα διαφορετικά τμήματα του ναού.....	14
Εικόνα 4: Παρατηρούμε το σημείο ένωσης του Εξωνάρθηκα με κομμάτι της Λιτής. Ο διαφορετικός τρόπος δόμησης των δύο στοιχείων είναι διακριτός.	16
Εικόνα 5: Εμφάνιση ρωγμών στο χαμηλό στηθαίο του Εξωνάρθηκα κάτω από τα κουφώματα. Είναι διακριτή η διάβρωση των κουφωμάτων.	16
Εικόνα 6: Σύστημα στέγας Λιτής. Είναι εμφανής οι διαμορφωμένες επιφάνειες απορροής όμβριων υδάτων.	17
Εικόνα 7: Κάτοψη Ναού με τα ύψη επιχωμάτωσης στο τμήμα της Λιτής.	18
Εικόνα 8: Εμφανείς έντονες ρηγματώσεις στο τμήμα της Λιτής τόσο στο εξωτερικό και στο εσωτερικό του Ναού.....	19
Εικόνα 9: Εμφανής ρηγμάτωση στο τόξο της Λιτής.	20
Εικόνα 10: Έντονες ρωγμές στο εσωτερικό των σταυροθολίων της Λιτής με σημαντικό εύρος.	20
Εικόνα 11: Εμφανής ρηγμάτωση στο φουρνικό της Λιτής.	21
Εικόνα 12: Εμφανής ρηγμάτωση Ανατολικού Σταυροθολίου Λιτής.	21
Εικόνα 13: Γεωλογικός Χάρτης της Χερσονήσου του Άθω. (ΙΓΜΕ, Φύλλο Χερσονήσου Άθω,1978).	23
Εικόνα 14: Απόσπασμα Γεωλογικού Χάρτη της Χερσονήσου του Άθω. Σε κόκκινο πλαίσιο βρίσκεται η περιοχή ενδιαφέροντος, ενώ παρατηρείται και απόσπασμα του υπομνήματος του γεωλογικού χάρτη. (ΙΓΜΕ, Φύλλο Χερσονήσου Άθω,1978).	24
Εικόνα 15: Απόσπασμα Γεωλογικής Τομής του Φύλλου Χάρτη, Χερσόνησος Άθω. (ΙΓΜΕ, Φύλλο Χερσονήσου Άθω,1978).	25
Εικόνα 16: Χάρτης Σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδος. (πηγή: https://www.oasp.gr/node/87).....	26



Εικόνα 17: Σεισμοτεκτονικός χάρτης περιοχής μελέτης, (ΙΓΜΕ, κ: 1:500.000). 28

Εικόνα 18: Γεωμορφολογικός χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (πηγή https://www.geotee.gr/lnkfiles/sdl/20180104-00-FEK-2017_B_4672-ΑΤΤΙΚΗ.pdf) 31

Εικόνα 19: Υδρολιθολογικός χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (πηγή: https://www.geotee.gr/lnkfiles/sdl/20180104-00-FEK-2017_B_4672-ΑΤΤΙΚΗ.pdf) 32

Εικόνα 20: Εδαφολογικός χάρτης της περιοχής του Αγίου Όρους. Σε κόκκινο πλαίσιο εμφανίζεται η περιοχή ενδιαφέροντος. (πηγή: http://mapsportal.ypen.gr/layers/geonode:edafmap_1997_6) 33

Εικόνα 21: Δειγματολήπτης μονού σωλήνα (πηγή: <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg875e/assets/technikh-gewtrhsewn-shmeiwseis-mathhmatos.pdf>) 35

Εικόνα 22: Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα (πηγή : <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg875e/assets/technikh-gewtrhsewn-shmeiwseis-mathhmatos.pdf>) 35

Εικόνα 23: Δειγματολήπτης τριπλού σωλήνα (πηγή: <https://www.elebor.gr/datafiles/cms150.jpg>) 36

Εικόνα 24: Κοπτικά άκρα - Βιδοκορώνες (πηγή: <https://www.elebor.gr/datafiles/cms145.jpg>) 36

Εικόνα 25: Κοπτικά άκρα – Αδαμαντοκορώνες (πηγή: <https://www.elebor.gr/datafiles/cms142.jpg>) 37

Εικόνα 26: Θέσεις Γεωτρήσεων εντός της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου..... 40

Εικόνα 27: Μητρώο γεώτρησης Γ1. 44

Εικόνα 28: Εδαφικό δείγμα γεώτρησης Γ1: 1,90 - 2,80 (Στρώμα C1) 45

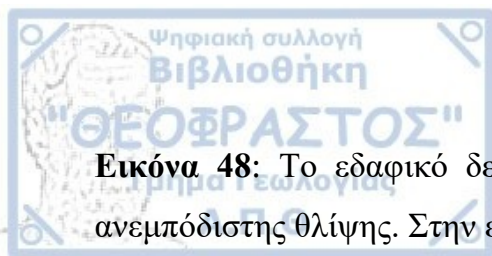
Εικόνα 29: Εδαφικό δείγμα Γ1: 4,80 – 7,80 (Στρώμα C2) 45

Εικόνα 30: Μητρώο γεώτρησης Γ2 47

Εικόνα 31: Εδαφικό δείγμα Γ2 : 3,90 – 5,30 (Στρώμα S1)..... 48

Εικόνα 32: Εδαφικό δείγμα Γ2 : 7,80 - 8,80 (Στρώμα W1) 48

Εικόνα 33: Μητρώο Γεώτρησης Γ3 (Συνεχίζεται)	50
Εικόνα 34: Συνέχεια μητρώου γεώτρησης Γ3	51
Εικόνα 35: Εδαφικό δείγμα Γ3: 2,40 – 2,70 (Στρώμα C1)	52
Εικόνα 36: Εδαφικό δείγμα Γ3: 5,80 – 6,80 (Στρώμα R1)	52
Εικόνα 37: Εδαφικό δείγμα Γ3: 6,30 - 8,10 (Στρώμα C3).....	53
Εικόνα 38: Εδαφικό δείγμα Γ3: 10,70 - 13,10 (Στρώμα C4).....	53
Εικόνα 39: Κόσκινα και συσκευή κοκκομετρικής ανάλυσης (πηγή: https://www.controls-group.com/eng/testing-sieves/electromagnetic-sieve-shaker.php)	59
Εικόνα 40: Αραιόμετρο ειδικού βάρους (πηγή: https://manischemicals.com)	61
Εικόνα 41: Κοκκομετρική καμπύλη εδαφικού δείγματος της γεώτρησης Γ1 : 5,00 – 5,70 m.....	63
Εικόνα 42: Σχέσεις μεταξύ όγκου και περιεχόμενης υγρασίας εδάφους (πηγή: https://civilengineeringstudy.in/atterberg-limits-of-soil-plastic-liquid)	64
Εικόνα 43: Διάγραμμα πλαστικότητας Casagrande.....	67
Εικόνα 44: Διάγραμμα Περιεχόμενης υγρασίας – Διείσδυσης με αποτελέσματα από την δοκιμή πίπτοντος κώνου για την εύρεση του ορίου υδαρότητας για το εδαφικό δείγμα της Γ3: 8,10 – 9,00.	68
Εικόνα 45: Λογαριθμικό διάγραμμα χρόνου – καθίζησης για εδαφικό δείγμα της γεώτρησης Γ1. Οι τρεις παράλληλες γραμμές αντιπροσωπεύουν την πορεία των καθιζήσεων σε σχέση με τον χρόνο για διαφορετικές φορτίσεις, ενώ η μια γραμμή που ακολουθεί αντίθετη πορεία αποτελεί την γραμμή αποφόρτισης και διόγκωσης του εδάφους με το χρόνο.	73
Εικόνα 46: Διάγραμμα Λόγου κενών – φόρτισης σε μονοδιάστατη στερεοποίηση (Γ1 = 4,65 – 5,00 m).	74
Εικόνα 47: Διάγραμμα Αξονικής Τάσης – Αξονικής παραμόρφωσης. Το εδαφικό δείγμα συμπεριφέρεται ελαστικά μέχρι και την τάση των 28 kPa ενώ στην συνέχεια η συμπεριφορά του είναι καθαρά πλαστική όπου στο τέλος έρχεται σε θραύση στα 68,8 kPa. Το δείγμα ανήκει στην γεώτρηση Γ1: 4,65 – 5,00.	77



Εικόνα 48: Το εδαφικό δείγμα της Γ1: 4,65 – 5,00 ύστερα από την δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης. Στην εικόνα φαίνεται και επιφάνεια αστοχίας του υλικού. 78

Εικόνα 49: Διάταξη συσκευής άμεσης διάτμησης κλειστού τύπου με δυνατότητα ελέγχου των πιέσεων των πόρων (τροποποιημένη από GDS Specification Datasheet, 2009 ως προς τα χρώματα και το υπόμνημα). (Βλάχος, 2015)..... 80

Εικόνα 50: Διάγραμμα Διατμητική τάση (kPa) – Διατμητική Παραμόρφωση (%) για Γ2: 7,30 - 8,80. 82

Εικόνα 51: Διάγραμμα Διατμητική Τάση (kPa) – Ορθή τάση (kPa) για Γ2: 7,30 – 8,80. Επιπλέον πάνω στο διάγραμμα εμφανίζεται και η εξίσωση της περιβάλλουσας θλίψης. 83

Εικόνα 52: Τρισδιάστατο γεωλογικό προσομοίωμα της εγγύς περιοχής της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου. 87

Εικόνα 53: Κάτοψη γεωτεχνικών τομών σχεδιασμού. 88

Εικόνα 54: Γεωτεχνικό προφίλ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ1 - Γ3. Παρατηρούνται οι διάφορες τεχνικογεωλογικές ενότητες μεταξύ των δύο γεωτρήσεων καθώς και η κατανομή τους στο χώρο. 89

Εικόνα 55: Γεωτεχνικό προφίλ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ1 – Γ2. Παρατηρούνται οι διάφορες τεχνικογεωλογικές ενότητες μεταξύ των δύο γεωτρήσεων καθώς και η κατανομή τους στο χώρο. 90

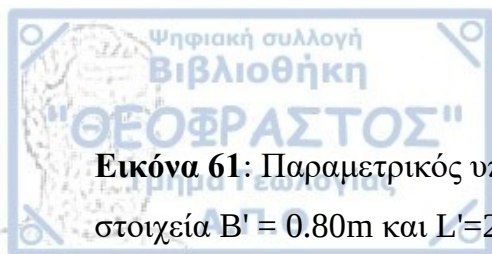
Εικόνα 56: Γεωτεχνικό προφίλ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ1 – Γ2. Παρατηρούνται οι διάφορες τεχνικογεωλογικές ενότητες μεταξύ των δύο γεωτρήσεων καθώς και η κατανομή τους στο χώρο 90

Εικόνα 57: Διάταξη θεμελίωσης Καθολικού Ι.Μ. Κουτλουμουσίου 93

Εικόνα 58: Ξυλοπάσσαλοι στη δυτική προέκταση της θεμελίωσης από το σκάμμα έρευνας..... 94

Εικόνα 59: Σκαρίφημα διάταξης θεμελίωσης (Πανέλας, 2021) 94

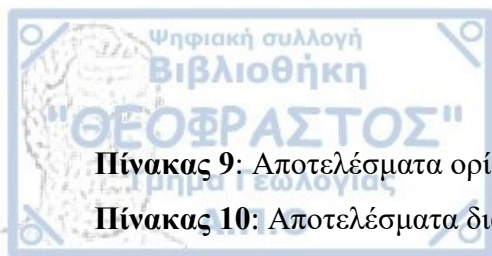
Εικόνα 60: Γραφικά αποτελέσματα υπολογισμού φέρουσας ικανότητας για θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B' = 0.80\text{m}$ και $L'=20,0\text{m}$ 100



Εικόνα 61: Παραμετρικός υπολογισμός καθιζήσεων για θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B' = 0.80\text{m}$ και $L' = 20,0\text{m}$	101
Εικόνα 62: Εκτίμηση τελικών καθιζήσεων.....	103
Εικόνα 63: Τρισδιάστατη απεικόνιση υπολογισμού διαφορικών καθιζήσεων...	103
Εικόνα 64: Εκδήλωση διαφορικών καθιζήσεων στη διεύθυνση $\Delta - A$	104
Εικόνα 65: Διάγραμμα εκδήλωσης διαφορικών καθιζήσεων στην διεύθυνση $\Delta - A$	104
Εικόνα 66: Προτεινόμενες τιμές δείκτη εδάφους k	106
Εικόνα 67: Κατανομή δείκτη εδάφους k του υπεδάφους θεμελίωσης του Καθολικού.....	106
Εικόνα 68: Κατασκευαστική τομή μικροπασσάλων.....	108
Εικόνα 69: Κάτοψη προτεινόμενων μέτρων ανάσχεσης καθιζήσεων	110
Εικόνα 70: Κατασκευαστική τομή προτεινόμενης διάταξης με σύνδεση του κεφαλόδεσμου με την εσωτερική πλάκα κοιτόστρωσης Εξωνάρθηκα	111
Εικόνα 71: Κατασκευαστική τομή προτεινόμενης διάταξης με σύνδεση του κεφαλόδεσμου με την υφιστάμενη θεμελίωση	112

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Κατάταξη εδαφών σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2003.	27
Πίνακας 2: Σεισμική Επικινδυνότητα εδαφών - ΕΑΚ 2000.....	28
Πίνακας 3: Στοιχεία γεωτεχνικής έρευνας.....	39
Πίνακας 4: Κατάταξη στρωμάτων (τεχνικογεωλογικών ενοτήτων) της Ι. Μονής. Παρουσιάζονται οι κωδικοί και οι περιγραφές των στρωμάτων.	42
Πίνακας 5: Μητρώο Γεώτρησης Γ1	43
Πίνακας 6: Μητρώο Γεώτρησης Γ2.	46
Πίνακας 7: Μητρώο Γεώτρησης Γ3	49
Πίνακας 8: Κατάταξη του εδαφικού δείγματος, σύμφωνα με την κοκκομετρική καμπύλη της Εικόνας 41	63



Πίνακας 9: Αποτελέσματα ορίων Atterberg για Γ3: 8,10 - 9,00 m.	67
Πίνακας 10: Αποτελέσματα διαγράμματος Εικόνας 44.	68
Πίνακας 11: Δεδομένα διαγράμματος της Εικόνας 46.	74
Πίνακας 12: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του εδαφικού δοκιμίου.	77
Πίνακας 13: Αποτελέσματα δοκιμής του προσδιορισμού της αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη - δοκιμίου γεώτρησης Γ1 : 4,65 – 5,00.	77
Πίνακας 14: Δεδομένα εδαφικού δείγματος και αποτελέσματα της δοκιμής άμεσης διάτμησης για εδαφικό δείγμα της Γ2= 7,30 – 8,80 m.	83
Πίνακας 15: Αποτελέσματα έρευνας επι τόπου δοκιμών N_{SPT}	85
Πίνακας 16: Συνοπτικά αποτελέσματα αξιολόγησης επί τόπου δοκιμών και εργαστηριακών δοκιμών για τις γεωτρήσεις Γ1, Γ2, Γ3	86

1.Εισαγωγή

1.1 Σκοπός – Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Βασικός σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να εξετάσει και να διερευνήσει τις γεωτεχνικές – γεωλογικές συνθήκες του υπεδάφους που υφίστανται στο ναό της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου, που τοποθετείται ΝΑ των Καρυών στο Άγιο Όρος, έναντι παραμορφώσεων, ύστερα από την παρατήρηση της έντονης παθολογίας που εμφανίζει ο Ναός, τόσο στο εξωτερικό κέλυφος όσο και στο εσωτερικό μνημείο του.

Στη παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία παρουσιάζονται και αναλύονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία, μελέτες και έρευνες που διεξάγονται κατά την μελέτη μιας τέτοιας εργασίας με σκοπό την αξιολόγηση και την εκτίμηση των τιμών εκείνων των παραμέτρων του εδάφους που απαιτούνται στην διερεύνηση των δυνητικών παραμορφώσεων του υπεδάφους (κατάταξη, φυσικές ιδιότητες, χαρακτηριστικά αντοχής και συμπιεστότητας εδάφους, κατάταξη από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας κ.λπ.) με σκοπό την περαιτέρω επιστημονική τεκμηρίωση και την αξιολόγηση των δυνητικών μηχανισμών αστοχίας του υπεδάφους.

Σε αυτό το σημείο να αναφερθεί πως οι εργασίες πεδίου και κάποιες από τις αναλύσεις που συμπεριλαμβάνονται (δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, επί τόπου δοκιμές, δοκιμαστικά φρέαρ) εκτελέστηκαν και υπολογίστηκαν με την συμβολή του γραφείου γεωλογικών και γεωτεχνικών μελετών του Δρ. Χατζηγώγου Νικόλαου στα πλαίσια της γεωτεχνικής μελέτης : «Εδαφοτεχνική έρευνα – μελέτη στο Καθολικό της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου, Άγιου Όρους».

1.2 Γενικά Στοιχεία της Ι.Μ Κουτλουμουσίου

Η μονή έχει σχήμα ακανόνιστου τετράπλευρου. Στην βόρεια, την ανατολική και την νότια πλευρά συναντώνται τριώροφες τοξωτές πτέρυγες, ενώ στα δυτικά βρίσκεται ο λιθόκτιστος καστρότοιχος σχήματος Γ, εντός του οποίου βρίσκεται η Τράπεζα. Στο κέντρο δεσπόζει το Καθολικό, το οποίο κτίσθηκε περίπου στα μέσα του 1369 και αποτελεί τη δομική μεγέθυνση του αρχαιότερου, μικρότερου ναού και εμφανίζει στο Άγιο Όρος για πρώτη φορά τον εξελιγμένο τύπο του αγιορείτικου Καθολικού. Χαρακτηριστικό των πολύωροφων πτερύγιών του κτιριακού συγκροτήματος είναι οι τοξοστοιχείες των όψεων.



Εικόνα 1: Δορυφορική απεικόνιση της θέσης της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου.

1.3 Γεωγραφική Θέση

Η Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου εντοπίζεται στο κέντρο της χερσονήσου του Άθως, συγκεκριμένα στη χερσόνησο του Αγίου Όρους. Βρίσκεται 270m μακριά από την πρωτεύουσα του Αγίου Όρους, δηλαδή τις Καρυές.

Η χερσόνησος του Αγίου Όρους και η ευρύτερη περιοχή εντάσσεται στον εθνικό κατάλογο των περιοχών που έχουν συμπεριληφθεί στο κοινοτικό δίκτυο Natura 2000. Επιπλέον, η περιοχή του Αγίου Όρους έχει χαρακτηριστεί ως περιοχή Διεθνούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

Η συνολική έκταση των κτιριακών εγκαταστάσεων της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου ανέρχεται περίπου στα 8.015 m² με το καθολικό της Ιεράς Μονής να ανέρχεται περί τα 337 m².

1.4 Ιστορικά Χαρακτηριστικά του Κτιρίου – Οικοδομικές Φάσεις

Το καθολικό της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου ανάγεται στον 16^ο αιώνα και αποτελεί κλασικό δείγμα αγιορείτικης αρχιτεκτονικής, ενώ οι αρχικές αγιογραφίες του έχουν επιζωγραφηθεί. Στις αρχές του 14^{ου} αιώνα καταστράφηκε από τους Καταλανούς και γνώρισε μεγάλη ακμή στη συνέχεια, επί ηγουμενίας Χαρίτωνος του Ιμβρίου. Στο τέλος αυτού του αιώνα, με Πατριαρχικό Σιγίλλιο, η Μονή ανακηρύχθηκε σε Πατριαρχική και Σταυροπηγιακή.

Στις αρχές του 15^{ου} αιώνα έγινε προσάρτηση σε αυτήν της παρακείμενης ιστορικής Μονής του Αλυπίου. Πέρασε μεγάλες δοκιμασίες όταν καταστράφηκαν από πυρκαγιές τμήματα της στα τέλη του 15^{ου}, 18^{ου}, 19^{ου}, και ακόμη και του 20^{ου} αιώνα, παρόλα αυτά με διάφορες ενισχύσεις ανασυγκροτήθηκε.

Η είσοδος της Μονής βρίσκεται στη βορεινή πλευρά και εγκαινιάστηκε το 1891. Η χρονολογία της ίδρυσης της Μονής δεν είναι γνωστή, παρόλα αυτά υπάρχει έγγραφο που μαρτυρά την ύπαρξη της Μονής το 1169. Παλαιότερα ήταν γνωστή ως «Μονή του Βοεβόδα» ή «Μονή του Χαρίτωνος». Το 1540 κτίστηκε το Καθολικό της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου, που εντοπίζεται στο κέντρο της αυλής και είναι αφιερωμένο στη Μεταμόρφωση του Σωτήρος. Είναι μολυβδοσκεπάστο και έχει πέντε τρούλους. Η Λιτή και ο Νάρθηκας βρίσκονται χαμηλότερα από τον κυρίως Ναό. Ο Εξωνάρθηκας του είναι υαλόφρακτος και αγιογραφημένος το 1744.



Εικόνα 2: Κάτοψη του Ναού με τις διάφορες φάσεις κατασκευής του.

Τα στάδια κατασκευής του Ναού χρονολογούνται κατ' εκτίμηση στις παρακάτω περιόδους:

- Κύριος Ναός 1370 – 1378
- Τυπικάρια 1540 ή αργότερα
- Προέκταση Λιτής 1540 ή αργότερα
- Εξωνάρθηκας 1733

1.5 Περιγραφή Εσωτερικού Ναού – Γεωμετρική Αποτύπωση του Κτιρίου

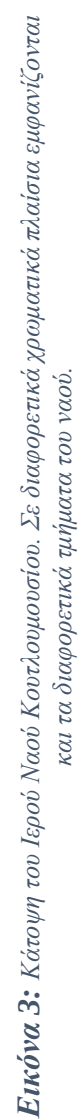
Η είσοδος του ναού βρίσκεται στον εξωνάρθηκα, έναν ορθογώνιο χώρο σε σχήμα Γ, που εκτείνεται σε ολόκληρο το πλάτος της Δυτικής όψης του Ναού. Ο εξωνάρθηκας διαθέτει ενισχυτικά τόξα σε πέντε άνισα μέρη τα οποία εδράζονται επί κίωνων και της προ υπάρχουσας φέρουσας τοιχοποιίας που οριοθετεί τη Λιτή και διαμορφώνονται αντίστοιχα σε πέντε ανόμοιοι θόλοι. Ο εξωνάρθηκας επικοινωνεί ελεύθερα μέσω ανοίγματος της προ υπάρχουσας φέρουσας τοιχοποιίας με τη Λιτή όπου υπάρχουν κίονες με τοξωτά ανοίγματα που εξυπηρετούν τη στήριξη των δύο τρούλων. Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου αποτελείται από φέρουσα λιθοδομή.

Ο ναός διαθέτει πέντε τρούλους από τους οποίους οι δύο ανήκουν στα τυπικάρια, τα οποία βρίσκονται στη βόρεια και νότια όψη του Ναού, δύο αντιστοιχούν στο τμήμα της Λιτής και τέλος ο κεντρικός τρούλος που βρίσκεται στο καθολικό του Ναού και στηρίζεται πάνω σε τέσσερις κίονες.

Ο μεταγενέστερος, κατασκευαστικά, Εξωνάρθηκας είναι ενωμένος λειτουργικά με τον υπόλοιπο Ναό και διαθέτει πέντε θόλους οι οποίοι είναι μη ορατοί από το εξωτερικό του Ναού, καθώς είναι επικαλυμμένοι με μολυβδόφυλλα για λόγους απομάκρυνσης των υδάτων και μη συγκράτησης τους στη στέγη του εξωνάρθηκα.

Στον υπόλοιπο Ναό η οροφή αποτελείται από δίριχτες ή μονόριχτες στέγες σε διαδοχικά τμήματα σύμφωνα με τα σχέδια που είναι διαθέσιμα.

Τέλος ο κατακόρυφος φέρων οργανισμός του κυρίως ναού, των τυπικαρίων, της λιτής και του εξωνάρθηκα αποτελούνται από φέρουσα τοιχοποιία διαφορετικών υψών από τμήμα σε τμήμα του ναού. Οι διαφοροποιήσεις σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία για την γεωμετρία και αποτύπωση του Ναού από χώρο σε χώρο δεν ήταν σημαντικές. Ακολουθούν κατόψεις του Ναού (Εικόνα 3):



1.6 Περιγραφή Βλαβών και Συντηρήσεων του Ναού

Το καθολικό της Ι.Μ. με την πάροδο του χρόνου εμφανίζει έντονη παθολογία τόσο στο εξωτερικό κέλυφος όσο και στο εσωτερικό του μνημείου του, οι οποίες έχρηζαν άμεσης αποκατάστασης προκειμένου να αποφευχθούν ανεπανόρθωτες ζημιές μη αναστρέψιμες ακόμα στο εσωτερικό του Ναού.

Τα προβλήματα που εμφανίζονται με το πέρασμα του χρόνου είναι:

- Προβλήματα με τα επιχρίσματα (διάβρωση/αποκόλληση επιχρισμάτων – σοβάδων αλλά και στρώσεων χρώματος).
- Προβλήματα με τα μολυβδόφυλλα των στεγών (αποκόλληση – απόσχιση και απομείωση πάχους μολυβδόφυλλων).
- Προβλήματα με τις υδρορροές (πλήρης αποσάθρωση ή παντελής απουσία υδρορροών για την παροχέτευση των όμβριων).
- Προβλήματα με την υγρασία (σαθρά σημεία με αποκολλημένους σοβάδες).
- Εμφάνιση έντονων ρωγμών σε τμήματα της λιθοδομής καθώς και τριχοειδείς ρωγμές.
- Εμφάνιση υγρασιών και διάβρωση ακόμα και στο εσωτερικό των λιθοδομών οι οποίες προήλθαν από τα σαθρά και διαβρωμένα κουφώματα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα και την παρουσία βλαβών στις τοιχογραφίες.
- Υποχώρηση ξύλινων στοιχείων της υποδομής στήριξης των μολυβιών της στέγης.
- Εμφάνιση ανερχόμενων υγρασιών στα χαμηλότερα τμήματα των λιθοδομών στο εσωτερικό του Ναού.

Οι βλάβες αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα τη σταδιακή αποδυνάμωση της δομής του Ναού και την μεταγενέστερη εμφάνιση εντονότερων βλαβών. Γνωρίζοντας καλά την ιστορικότητα, την σημαντικότητα και μοναδικότητα του μνημείου πραγματοποιήθηκαν σημαντικές επισκευές των βλαβών με την χρήση μέσων και λύσεων που δεν αλλοίωσαν την αρχιτεκτονική του μνημείου.

Στο Καθολικό της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου έχουν παλαιότερα διεξαχθεί αναστηλωτικές φύσεως εργασίες, οποίες αποσκοπούσαν αποκλειστικά και μόνο στη συντήρηση και αποκατάσταση του εξωτερικού κελύφους του κτίσματος.

Πιο συγκεκριμένα, οι εργασίες συντήρησης αφορούσαν στοιχεία του φέροντος οργανισμού ο οποίος αποτελείται από φέρουσα αργολιθοδομή και ξύλινα δομικά στοιχεία και ενίσχυσαν ως ένα βαθμό τη στατική επάρκεια του Ναού. Οι προαναφερόμενες εργασίες δεν αλλοίωσαν τον αρχιτεκτονικό χαρακτήρα του Ναού και βελτίωσαν τη



Εικόνα 5: Εμφάνιση ρωγμών στο χαμηλό στηθαίο του Εζωνάρθηκα κάτω από τα κουφώματα. Είναι διακριτή η διάβρωση των κουφωμάτων.



Εικόνα 4: Παρατηρούμε το σημείο ένωσης του Εζωνάρθηκα με κομμάτι της Λιτής. Ο διαφορετικός τρόπος δόμησης των δύο στοιχείων είναι διακριτός.

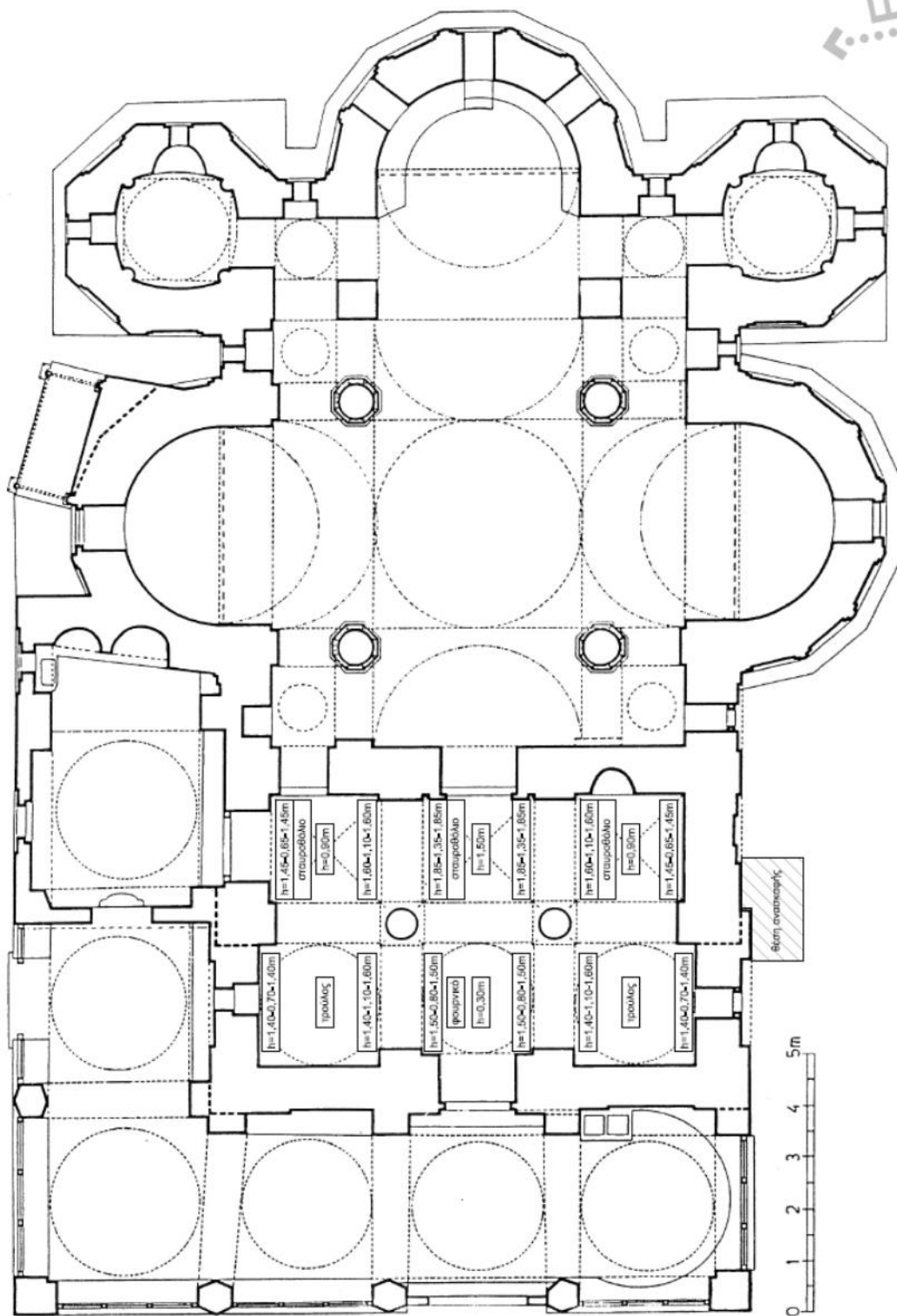
συνολική φέρουσα ικανότητα σε στατικά και δυναμικά φορτία, η οποία μειώθηκε με το πέρασμα του χρόνου, τη γήρανση των υλικών και τις καταστροφές του παρελθόντος.

Κατά την επίσκεψη στο Ιερό Ναό Κουτλουμουσίου διαπιστώθηκε ότι στο τμήμα της Λιτής έχει πραγματοποιηθεί σημαντική επιχωμάτωση και κάλυψη του αρχικού συστήματος στέγασης. Πιο συγκεκριμένα, το σύνολο του ανώτερου τμήματος της Λιτής επιχωματώθηκε, με το ανώτερο ύψος μπαζώματος να εντοπίζεται στο σημείο που ενώνεται το τμήμα της Λιτής με αυτό του Καθολικού, και στην συνέχεια να διαμορφώνεται επικλινής διαμόρφωση με σκοπό την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων. Η στέγαση της Λιτής αποτελείται σήμερα από την επιχωμάτωση επικαλυμμένη με μολυβδόφυλλα.

Παρόμοια κατάσταση ισχύει και για στο τμήμα του Εξωνάρθηκα που αποτελεί τη πιο πρόσφατη προσθήκη στην περίοδο της ζωής του Ναού. Η επιχωμάτωση αυτή έχει επιφέρει σημαντική μείωση του ενεργού ύψους των τυμπάνων με αποτέλεσμα να λειτουργεί ευεργετικά για την συμπεριφορά τους έναντι εξωτερικών διεγέρσεων. Παρόλα αυτά η επιβολή του επιπρόσθετου φορτίου της επιχωμάτωσης επηρεάζει την συμπεριφορά των φερόντων στοιχείων



Εικόνα 6: Σύστημα στέγασης Λιτής. Είναι εμφανής οι διαμορφωμένες επιφάνειες απορροής όμβριων υδάτων.



Εικόνα 7: Κάτοψη Ναού με τα ύψη επιχωμάτωσης στο τμήμα της Λιτής.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα παρουσιάζονται κυρίως στο τμήμα της Λιτής όπου παρατηρούνται ρηγματώσεις οι οποίες είναι συνεχές σε όλο το επίπεδο από τους κάθετους πεσσούς στα τόξα έδρασης των σταυροθολίων και των τυμπάνων, στην συνέχεια στα τύμπανα έως και τους τρούλους. Οι ρηγματώσεις αυτές υποδηλώνουν με σχετική μετατόπιση – βύθιση του τμήματος του Ναού σε σχέση με το αρχικό κτίσμα.



Εικόνα 8: Εμφανείς έντονες ρηγματώσεις στο τμήμα της Λιτής τόσο στο εξωτερικό και στο εσωτερικό του Ναού.



Εικόνα 10: Έντονες ρωγμές στο εσωτερικό των σταυροθολίων της Λιτής με σημαντικό εύρος.



Εικόνα 9: Εμφανής ρηγμάτωση στο τόξο της Λιτής.



Εικόνα 11: Εμφανής ρηγμάτωση στο φουρνικό της Λιτής.



Εικόνα 12: Εμφανής ρηγμάτωση Ανατολικού Σταυροθολίου Λιτής.

Το εδαφικό προφίλ της περιοχής όπου είναι κατασκευασμένη η Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου είναι επικλινές με βραχώδες υπόβαθρο να εκτείνεται στην ανατολική μεριά της μονής και το οποίο στη πορεία της κλίσης του σβήνει και συναντάμε κακής έως μέτριας ποιότητας εδαφικούς σχηματισμούς. Στο παρελθόν η Ιερά Μονή είχε αντιμετωπίσει φαινόμενα ερπυσμού, που μετατόπιζαν τα στοιχεία του κτίσματος προς τα ΒΑ της μονής, τα οποία αντιμετωπίστηκαν με τεχνικά έργα εδαφικής ενίσχυσης και συγκράτησης των μετακινούμενων μαζών.

Η ιδιαιτερότητα του εδαφικού υποβάθρου λαμβάνεται υπόψιν στην παρούσα διερεύνηση, καθώς εισάγει στο μοντέλο προσομοίωσης ελατηριακές σταθερές στο επίπεδο θεμελίωσης. Στη συνέχεια περιγράφεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια το γεωλογικό καθεστώς της περιοχής προς μελέτη.

2. Γεωλογικά – Σεισμικά Στοιχεία Ευρύτερης Περιοχής

2.1 Γεωλογία της Περιοχής

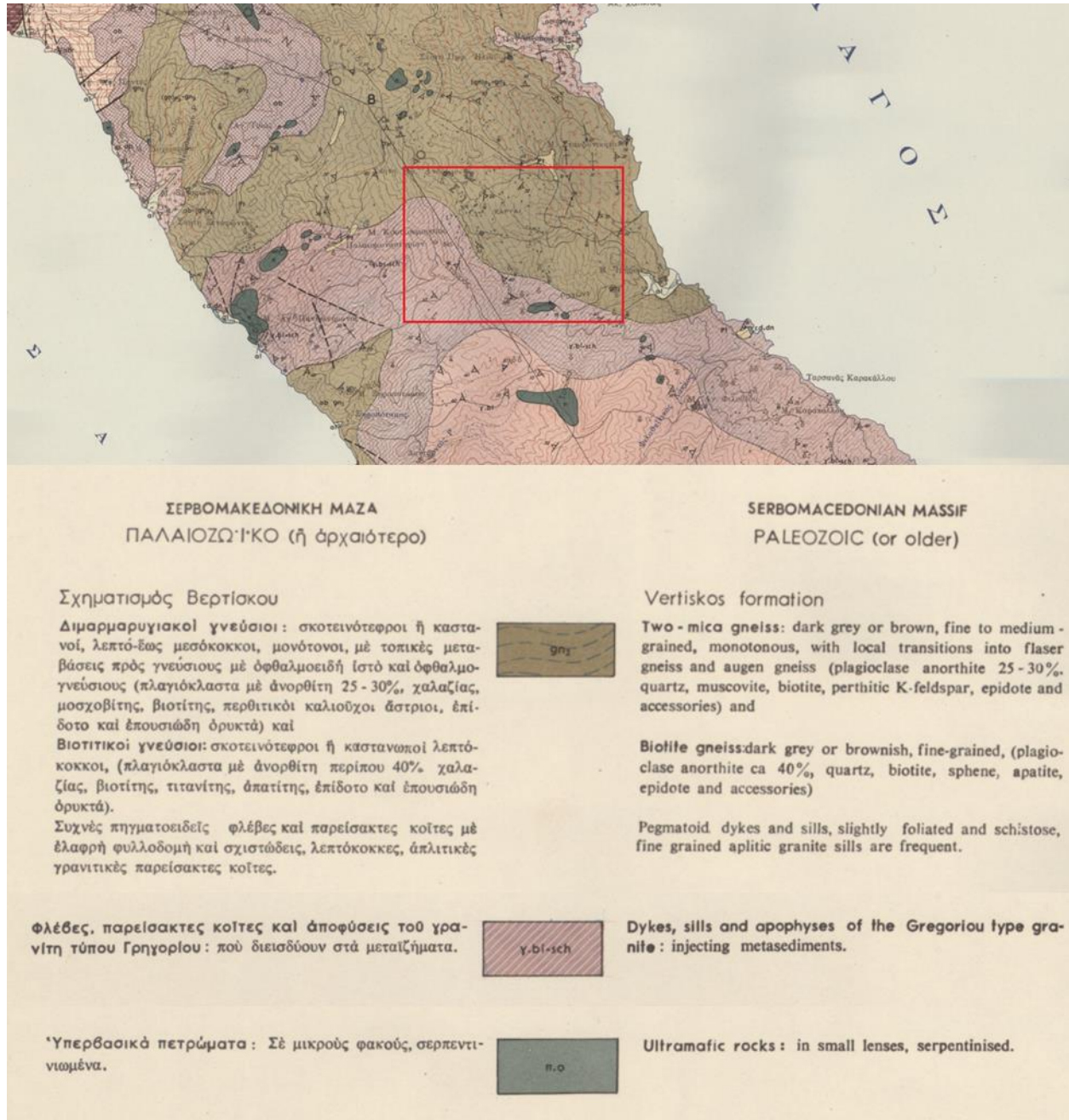
Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.ΜΕ. (κλίμακα 1: 50.000, *Φύλλο Χερσόνησος Άθω*, 1978) παρατηρούμε ότι στην ευρύτερη περιοχή της χερσονήσου του Αγίου Όρους συναντάμε κυρίως σχιστολιθικά - γνευσιακά πετρώματα καθώς και πετρώματα γρανιτικής – γρανοδιοριτικής σύστασης, ενώ συναντάμε και σε μικρότερες εκτάσεις μάρμαρα, αμφιβολίτες και υπερβασικά πετρώματα (οφειολιθικής προέλευσης) σε μορφή φακών. Επιπλέον παρατηρούμε πως η έκταση των Ολοκαινικών και Πλειστοκαινικών αποθέσεων είναι αρκετά περιορισμένη. Ακολουθεί εικόνα του χάρτη:



Εικόνα 13: Γεωλογικός Χάρτης της Χερσονήσου του Αθώ. (ΙΓΜΕ, Φύλλο Χερσονήσου Αθώ, 1978).

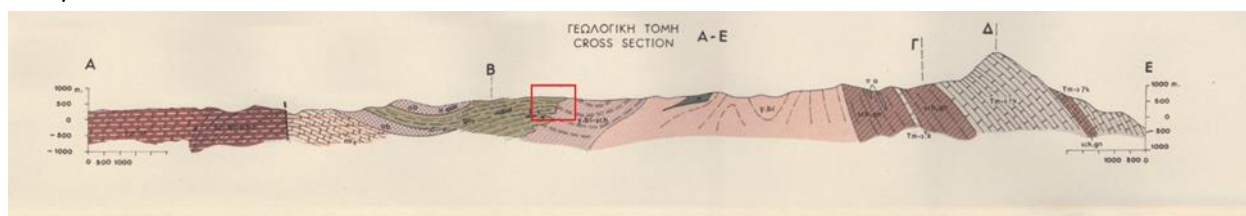
Πλησίον στην περιοχή ενδιαφέροντος, δηλαδή κοντά στην περιοχή των Καρυών και κοντά στην Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου, παρατηρούνται κυρίως Διμαρμαρυγιακοί και Βιοτιτικοί γνεύσιοι του σχηματισμού Βερτίσκου της Σερβομακεδονικής (**gn2**), φλέβες και αποφύσεις του Γρανίτη τύπου Γρηγορίου (**γ1bi – sch**) καθώς και σερπεντινωμένα υπερβασικά πετρώματα (**π**). Λόγω της έντονης τεκτονικής καταπόνησης της περιοχής, σε

συνδυασμό με την υψηλή αποσαθρωσιμότητα των γνευσίων, παρατηρείται μανδύας αποσάθρωσης σημαντικού πάχους αλλά και φερτά υλικά απόθεσης. Ακολουθούν αποσπάσματα του υπομνήματος του χάρτη του Ι.Γ.ΜΕ. με τις περιγραφές των αντίστοιχων σχηματισμών:



Εικόνα 14: Απόσπασμα Γεωλογικὸῦ Χάρτη τῆς Χερσονήσου τοῦ Ἀθῶ. Σὲ κόκκινο πλαίσιο βρίσκεται ἡ περιοχή ἐνδιαφέροντος, ἐνὼ παρατηρεῖται καὶ ἀπόσπασμα τοῦ υπομνήματος τοῦ γεωλογικοῦ χάρτη. (ΙΓΜΕ, Φύλλο Χερσονήσου Ἀθῶ, 1978).

Όσο αφορά την διαδοχή καθώς και την σχέση των σχηματισμών που εμφανίζονται στην περιοχή του Αγίου όρους, ακολουθεί η γεωλογική τομή του χάρτη του Ι.Γ.ΜΕ., ενώ σε κόκκινο πλαίσιο τονίζεται η περιοχή ενδιαφέροντος κατά προσέγγιση. Ενδιαφέρον είναι να παρατηρήσουμε την τοποθέτηση των υπερβασικών πετρωμάτων εντός των Διμαρμαρυγιακών γνευσίων, καθώς δείχνουν να «πλέουν» εντός του σχηματισμού των γνευσίων.



Εικόνα 15: Απόσπασμα Γεωλογικής Τομής του Φύλλου Χάρτη, Χερσόνησος Άθω. (ΙΓΜΕ, Φύλλο Χερσονήσου Άθω, 1978).

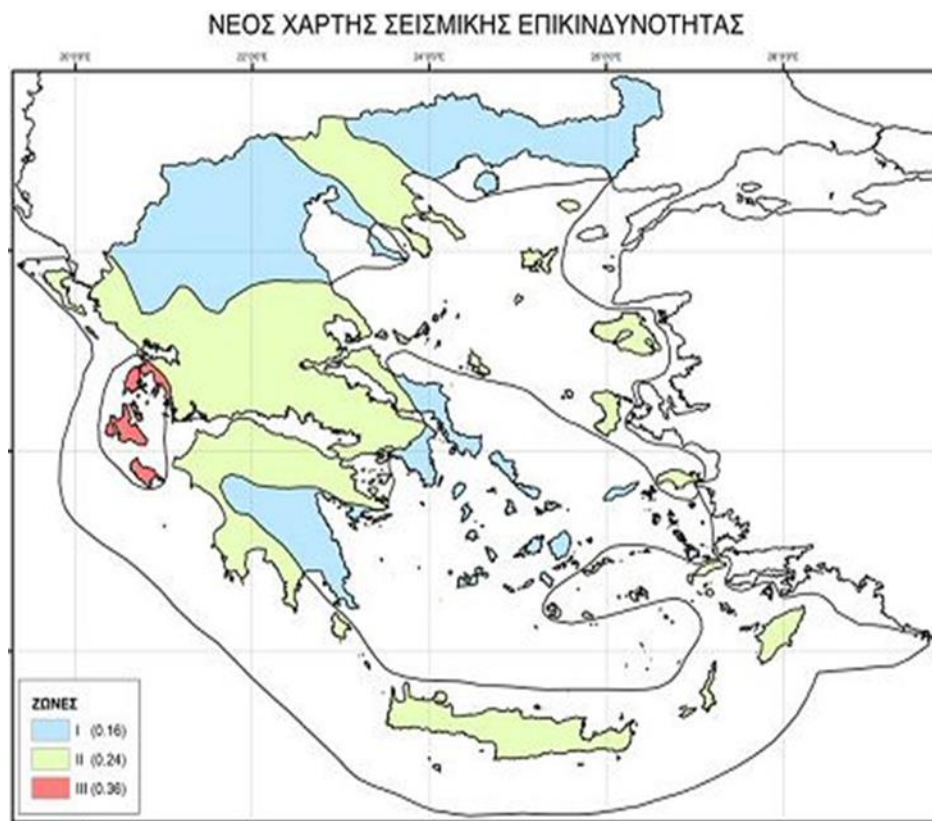
Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας γεωτεχνικής έρευνας και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα παλαιότερων γεωτεχνικών ερευνών της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος, το υπέδαφος στη θέση του συγκεκριμένου χώρου μέχρι το βάθος των 8-9 m αποτελείται κυρίως από εναλλαγές στρωμάτων καλά διαβαθμισμένων άμμων και στρωμάτων αμμώδους αργιλοϊλύος χαμηλής πλαστικότητας και γνευσιακής προέλευσης. Η στρωματογραφία διακόπτεται από πλήρως αποσαθρωμένες φλέβες γρανιτογνευσίων. Βαθύτερα, σε βάθος 13,0m περίπου συναντάται υπόβαθρο υπερβασικών πετρωμάτων. Τα υλικά αυτά είναι πιθανό να προέρχονται από παλαιότερες κατολισθήσεις, οι οποίες έχουν διαμορφώσει το μορφολογικό ανάγλυφο της κοιλάδας των Καρυών.

Κατά την εποχή διεξαγωγής της έρευνας (Αύγουστος 2021) η υπόγεια στάθμη βρέθηκε σε βάθος 2,0 m περίπου. Εκτιμάται πως στους αμμώδεις ορίζοντες του υπεδάφους αναπτύσσονται υπό πίεση υδροφορίες.

Ως προς το ενδεχόμενο παραμορφώσεων του υπεδάφους, και δεδομένου πως ο Ναός είναι θεμελιωμένος επιφανειακά σε εκτιμώμενο βάθος 1,7m φαίνεται πως η στρωματογραφία είναι κεκλιμένη προς τα ΒΑ, όμως οι επιφανειακοί σχηματισμοί είναι πιο συμπίεστοι και η πιεζομετρική στάθμη είναι σε μικρότερο βάθος στα ΝΔ. Επίσης, με βάση τα εργαστηριακά αποτελέσματα που ακολουθούν, οι επιφανειακοί αργιλοκοί σχηματισμοί είναι επιδεκτικοί σε υδροστερεοποίηση, εμφανίζουν διογκούμενη συμπεριφορά και γενικότερα συμπεριφορά έντονων μεταβολών του όγκου τους.

2.2 Σεισμολογικά Στοιχεία

Ο ελληνικός χώρος σύμφωνα με την διάταξη του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού έχει χωριστεί, βάση των μέγιστων τιμών των σεισμικών επιταχύνσεων που παρατηρούνται σε ολόκληρη την έκταση της, σε τρεις διαφορετικές ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας. Έτσι οι τρεις ζώνες αυτές διακρίνονται στον ελληνικό χώρο όπως φαίνεται στην Εικόνα 15. Σύμφωνα με την ισχύουσα τροποποίηση των διατάξεων του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (Ε.Α.Κ., 2003) (ΦΕΚ 1154Β', 12-8-2003), η ευρύτερη περιοχή των Καρυνών τοποθετείται στην ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II, πράγμα που σημαίνει ότι η μέγιστη σεισμική επιτάχυνση για την περιοχή είναι $a = 0,24g$ με πιθανότητα υπέρβασης αυτής της τιμής 10% στα 50 έτη.



Εικόνα 16: Χάρτης Σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδος. (πηγή: <https://www.oasp.gr/node/87>)

Επιπλέον βάση του (Ε.Α.Κ., 2003) τα γεωϋλικά κατατάσσονται σε διαφορετικές κατηγορίες βάση του είδους, της ποιότητας και των μηχανικών ιδιοτήτων τους ως προς

την συμπεριφορά τους απέναντι στους σεισμούς. Ο πίνακας με τις κατατάξεις των εδαφών είναι ο ακόλουθος:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A	Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με τη προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση. Στρώσεις πυκνού κοκκώδους υλικού με μικρό ποσοστό ιλυοαργιλικών προσμίξεων, πάχους μικρότερου των 70μ. Στρώσεις πολύ σκληρής προ συμπίεσμνης αργίλου πάχους μικρότερου των 70μ.
B	Εντόνως αποσθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη. Στρώσεις κοκκώδους υλικού μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μεγάλης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ. Στρώσεις σκληρής προ συμπίεσμνης αργίλου πάχους μεγαλύτερου των 70μ.
Γ	Στρώσεις κοκκώδους υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ. Ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής σε πάχος μεγαλύτερο των 5μ.
Δ	Έδαφος με μαλακές αργίλους υψηλού δείκτη πλασιμότητας ($I_p > 50$) συνολικού πάχους μεγαλύτερου των 10μ.
X	Χαλαρά λεπτόκοκκα αμμοιλιώδη εδάφη υπό τον υδάτινο ορίζοντα, που ενδέχεται να ρευστοποιηθούν (εκτός αν ειδική μελέτη αποκλείσει τέτοιο κίνδυνο, ή γίνει βελτίωση των μηχανικών τους ιδιοτήτων). Εδάφη που βρίσκονται δίπλα σε εμφανή τεκτονικά ρήγματα. (Βλπ. και παρ. 5.1[3]). Απότομες κλιτύς καλυπτόμενες με προϊόντα χαλαρών πλευρικών κορημάτων. Χαλαρά κοκκώδη ή μαλακά ιλυοαργιλικά εδάφη, εφόσον έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνα από άποψη δυναμικής συμπεκνώσεως ή απώλειας αντοχής. Πρόσφατες χαλαρές επιχωματώσεις (μπάζα). Οργανικά εδάφη. Εδάφη κατηγορίας Γ με επικινδύνως μεγάλη κλίση.

Πίνακας 1: Κατάταξη εδαφών σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2003.

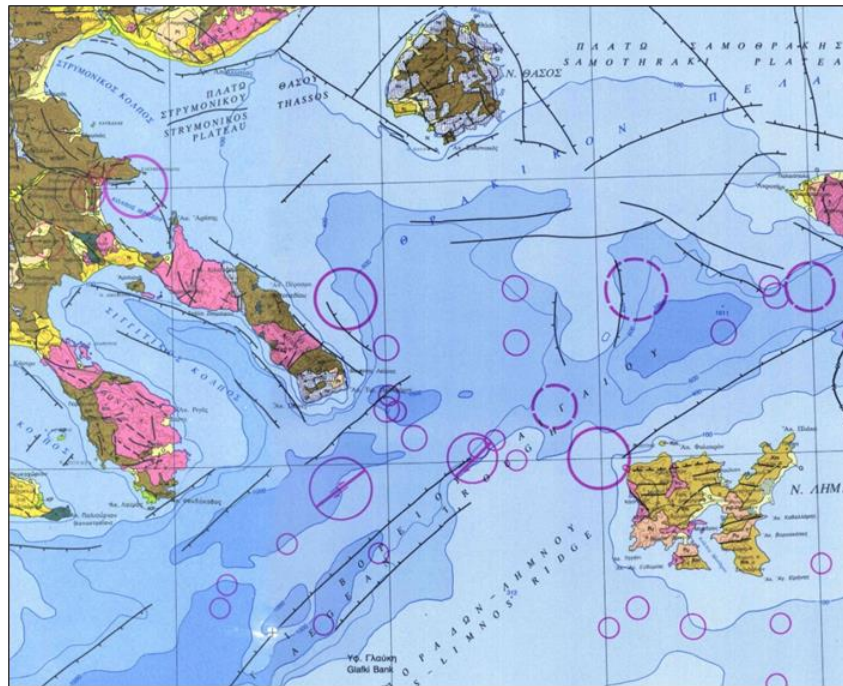
Στην ευρύτερη περιοχή των Καρών αλλά και στην περιοχή ενδιαφέροντος μας, από παλαιότερες μελέτες καθώς και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, προκύπτει ότι τα υλικά του υπεδάφους τα κατατάσσονται στην κατηγορία Γ κατά ΕΑΚ

και C κατά Ευρωκώδικα 8. Συγκεντρωτικά η σεισμική επικινδυνότητα των εδαφών παρουσιάζεται στο Πίνακα 2.

A/A	ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ $T_1(\text{sec})$	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ $T_2(\text{sec})$
1	Ψυαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής σε πάχος $> 5\text{m}$	gn (μανδύας αποσάθρωσης)	Γ	0,20	0,80
Συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης για ζώνη II Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης Συντελεστής σπουδαιότητας για κτίρια δημόσιων συναθροίσεων Σ_4					$\alpha = 0,24$ $\beta_0 = 2,5$ $\gamma_1 = 1,3$

Πίνακας 2: Σεισμική Επικινδυνότητα εδαφών - ΕΑΚ 2000.

Στην συνέχεια, σύμφωνα με τον σεισμοτεχνικό χάρτη της Ελλάδας, στην περιοχή ενδιαφέροντος καθώς και στην ευρύτερη περιοχή από την Ιερά Μονή, δεν εντοπίζεται



Εικόνα 17: Σεισμοτεκτονικός χάρτης περιοχής μελέτης, (ΙΓΜΕ, κ: 1:500.000).

κάποιο σεισμοτεκτονικό ρήγμα, τα οποία θα μπορούσαν να θεωρηθούν δυνητικώς ενεργά.

2.3 Υδρολογικά Στοιχεία

Η περιοχή του Αγίου Όρους σύμφωνα με την (Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2014) ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ 10), με συνολική έκταση 10.146 km² και οριοθετείται από τα Όρη Κερδύλια, Βερτίσκοι, Κρούσια και Μπέλες στα ανατολικά, το όρος Πάικο και την Περιφερειακή Τάφρο στα δυτικά και στα βόρεια από την οροσειρά Κερκίνη (Μπέλες) και τα σύνορα Ελλάδας – πΓΔΜ. Στα ανατολικά συνορεύει με το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΥΔ 9) και στα δυτικά με το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (ΥΔ 11). Σύμφωνα με την Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ Β'/1383) το ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας αποτελείται από τέσσερις Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

- Αξιού (GR03), με έκταση 3.327 km²
- Γαλλικού (GR04), με έκταση 1.051 km²
- Χαλκιδικής (GR05), με έκταση 5.546 km²
- Άθω (GR43), με έκταση 239 km²

Η περιοχή ενδιαφέροντος μας εντάσσεται στην ΛΑΠ Άθω, η οποία είναι η μικρότερη σε έκταση ΛΑΠ του ΥΔ 10 και αποτελεί το βορειοανατολικό τμήμα της ομώνυμης χερσονήσου, της ανατολικότερης από τις χερσονήσους της Χαλκιδικής. Το έδαφος της χερσονήσου του Άθω είναι ορεινό και δυσπρόσιτο. Το σχήμα της χερσονήσου είναι επίμηκες και στενό, με απόκρημνες ακτές, χωρίς την παρουσία φυσικών λιμανιών. Επομένως, από τη συνολική έκταση της ΛΑΠ το 37% έχει υψόμετρο κάτω από τα 100 m, το 24% έχει υψόμετρο μεταξύ των 100 και 200 m, το 16% μεταξύ των 200 με 300 m, ενώ το υπόλοιπο 23% έχει μεγαλύτερο υψόμετρο και το μέσο υψόμετρο της ΛΑΠ είναι περίπου 220 m. Η γεωμορφολογία της περιοχής παρουσιάζεται στην (Εικόνα 18).

Όσο αφορά την υδροφορία της περιοχής, στη ΛΑΠ του Άθω δεν εντοπίζονται εσωτερικά επιφανειακά Υδατικά Συστήματα, όπως ποτάμια και λίμνες, όμως κοντά στην περιοχή ενδιαφέροντος παρουσιάζονται ρεματιές και χείμαρροι, τα οποία ενεργούν σε έντονες βροχοπτώσεις όπου ευνοείται η επιφανειακή απορροή. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί



που βρίσκονται κοντά στην περιοχή των Καρυών σύμφωνα με την (Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2014) είναι ημιπερατοί (πυριγενής, πορώδης σχηματισμοί) και αδιαπέρατοι (πρακτικά αδιαπέρατοι μεταμορφωμένοι σχηματισμοί) η οποίοι ευνοούν και την επιφανειακή απορροή. Σχετικός χάρτης υδρολιθολογίας παρουσιάζεται στην (Εικόνα 19).

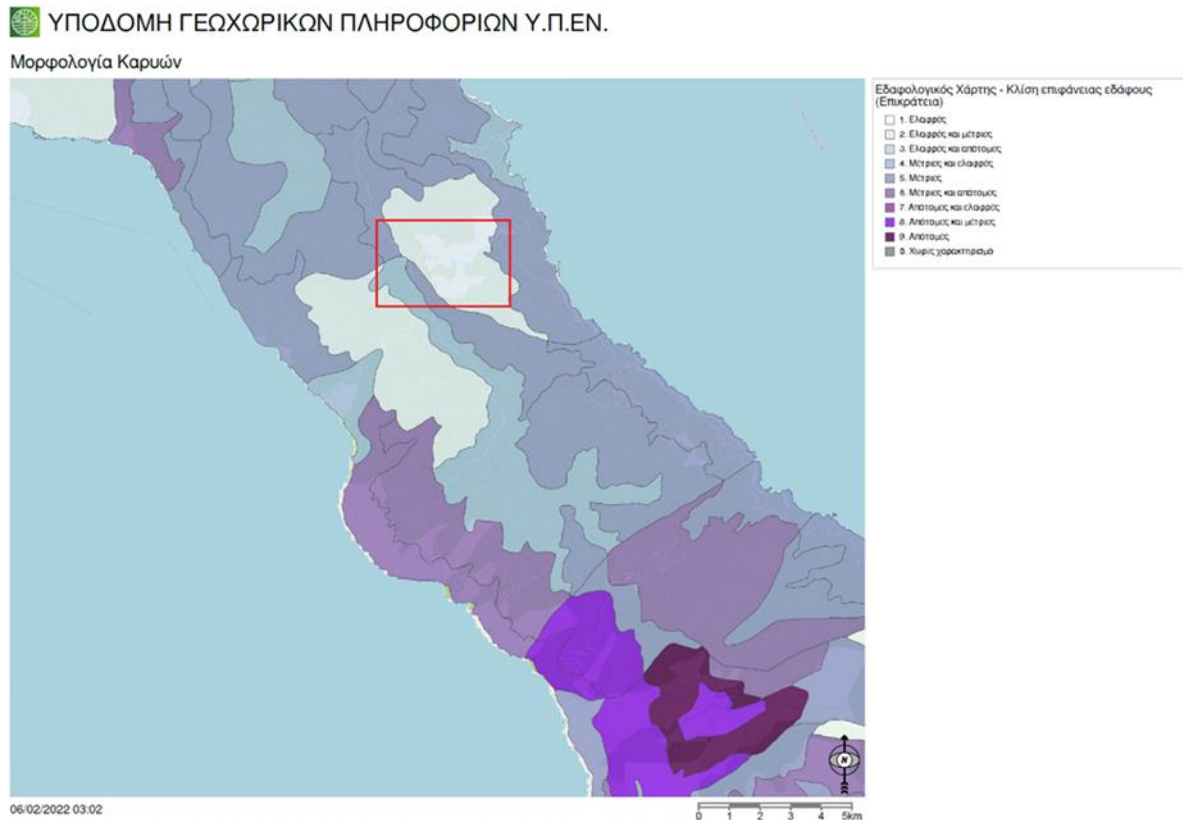
Στην ΛΑΠ του Άθω εμφανίζονται δύο δευτερεύοντα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ) αυτό της Ιερισσού με κωδικό GR1000110 και αυτό του Αγίου Όρους με κωδικό GR1000170. Το ΥΥΣ του Αγίου Όρους χαρακτηρίζεται ρωγματικό και έχει έκταση 366,41 km². Σύμφωνα με τα στοιχεία της παρούσας και των παλαιότερων ερευνών κοντά στην Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου αλλά και στην ευρύτερη περιοχή των Καρυών παρατηρείται υπόγεια υδροφορία σε μικρό βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, περίπου στα 2 m, η οποία εκδηλώνεται και με την ύπαρξη μικρών πηγών στην ευρύτερη περιοχή

Εικόνα 18: Γεωμορφολογικός χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (πηγή https://www.geotree.gr/lnkfiles/sdl/20180104-00-FEK-2017_B_4672-ATTIKH.pdf)

Εικόνα 19: Υδρολογικός χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (πηγή: https://www.geotee.gr/lnk/files/sdl/20180104-00-FEK-2017_B_4672-ATTIKH.pdf)

2.4 Μορφολογικά Στοιχεία

Το μορφολογικό ανάγλυφο της περιοχής μελέτης μπορεί να χαρακτηριστεί λοφώδες, βάσει απόλυτου υψομέτρου (150 – 600 m βάση Dikau, 1989), με υψόμετρα της τάξης 310 m-330 m. Στην (Εικόνα 20) παρουσιάζεται χάρτης κλίσεων της περιοχής από την Διαδικτυακή Πύλη Γεωχωρικών Πληροφοριών Υ.Π.ΕΝ. . Οι κλίσεις των εδαφών είναι από ελαφριές έως και μέτριες – ελαφριές και κυμαίνονται μεταξύ 5°-20°.



Εικόνα 20: Εδαφολογικός χάρτης της περιοχής του Αγίου Όρους. Σε κόκκινο πλαίσιο εμφανίζεται η περιοχή ενδιαφέροντος. (πηγή: http://mapsportal.ypen.gr/layers/geonode:edafmap_1997_6)

3. Γεωτρητικό Πρόγραμμα

3.1 Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Σύμφωνα με τους (Κ. Βουδούρη & Β. Μαρίνο, 2010), η γεωτεχνική έρευνα που πραγματοποιείται για την μελέτη ενός τεχνικού έργου συμπεριλαμβάνει και την εκτέλεση γεωτρήσεων, οι οποίες έχουν σκοπό τη συλλογή εδαφικών δειγμάτων και βραχωδών δειγμάτων καλής ποιότητας για μελέτη.

Στις γεωτρήσεις αυτές λαμβάνονται δείγματα (πυρήνες) κυλινδρικής μορφής (καρότα) και μικρής διαμέτρου (4 – 8 cm για πετρώματα και 12,5 m για εδάφη).

Η λήψη των δειγμάτων αυτών έχει σκοπό την περαιτέρω εξακρίβωση των ήδη υπάρχοντων στοιχείων που αφορούν υλικά έδρασης τους έργου, καθώς προσφέρουν και επιπλέον πληροφορίες για αυτά, τα οποία με την σειρά τους βοηθάνε για την καλύτερη κατανόηση των γεωτεχνικών συνθηκών κάτω από τις οποίες βρίσκεται το έργο, ενώ η γνώση των συνθηκών αυτών συμβάλλει στην λήψη αποφάσεων που αφορούν σχεδιασμό του έργου.

Στις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις είναι πιο σύνηθες να γίνεται περιστροφική διάτρηση κατά την οποία η λήψη των πυρήνων γίνεται μέσω δειγματοληπτικού σωλήνα (δειγματολήπτη) ο οποίος είναι εφικτό να αλλαχθεί αναλόγως με το υλικό που κόβεται καθώς και την ποιότητα του δείγματος που είναι επιθυμητό να ληφθεί, δηλαδή αν χρειάζεται να είναι διαταραγμένο ή μη διαταραγμένο. Επιπλέον χρησιμοποιούνται διάφορα είδη κοπτικών άκρων (κορώνες), οι οποίες και αυτές μπορούν να αλλαχθούν κατά την διάρκεια μιας γεώτρησης αναλόγως το είδος του υλικού, αν δηλαδή είναι εδαφικό ή βραχώδες.

Τα είδη των δειγματοληπτικών σωλήνων σύμφωνα με τους (Κ. Βουδούρη & Β. Μαρίνο, 2010) είναι τα εξής:

1. **Δειγματολήπτης μονού σωλήνα:** απλός σωλήνας με κοπτικό άκρο για την συλλογή δείγματος. Το βασικό μειονέκτημα αυτού του δειγματολήπτη είναι ότι το νερό που κατέρχεται απ' αυτόν αποπλένει το δείγμα.

2. **Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα:** αποτελείται από δύο ομόκεντρους σωλήνες μεταξύ των οποίων κυκλοφορεί το νερό, ενώ το δείγμα συλλέγεται στο εσωτερικό.

Το νερό εξέρχεται δια μέσου οπών στο ακρότατο τμήμα του εσωτερικού σωλήνα.

Ο δειγματολήπτης αυτός μπορεί να είναι :

- i. **Σταθερού τύπου** (ο εσωτερικός και εξωτερικός σωλήνας είναι συνδεδεμένοι και περιστρέφονται μαζί.)
 - ii. **Περιστρεπτού τύπου** (ο εσωτερικός μένει ακίνητος)
 - iii. **Διαχωριζόμενου τύπου** (διαιρετός – split).
3. **Δειγματολήπτης τριπλού σωλήνα:** μοιάζει με τον διπλού σωλήνα με την διαφορά ότι έχει έναν ακόμα λεπτό σωλήνα από αλουμίνιο, πλαστικό ή μέταλλο όπου εκεί συλλέγεται το δείγμα και η εξώθηση του γίνεται με πίεση (κυρίως υδραυλική).

Τα κοπτικά άκρα που χρησιμοποιούμε στους παραπάνω δειγματολήπτες είναι δύο ειδών:

Βιδοκορώνες (οπλισμός από κράμα καρβιδίου και βολφραμίου και κοβαλτίου – κοινώς γνωστών και έως βίδια – ή από σκληρυμένο χάλυβα).

Αδαμαντοκορώνες (οπλισμός από τεχνητά διαμάντια).

Ακολουθούν εικόνες από δειγματολήπτες και κοπτικά άκρα:



Εικόνα 21: Δειγματολήπτης μονού σωλήνα (πηγή: <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg875e/assets/texnikh-gewtrhsewn-shmeiwseis-mathhmatos.pdf>)



Εικόνα 22: Δειγματολήπτης διπλού σωλήνα (πηγή: <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg875e/assets/texnikh-gewtrhsewn-shmeiwseis-mathhmatos.pdf>)



Εικόνα 23: Δειγματολήπτης τριπλού σωλήνα (πηγή:
<https://www.elebor.gr/datafiles/cms150.jpg>)



Εικόνα 24: Κοπτικά άκρα - Βιδοκορώνες (πηγή:
<https://www.elebor.gr/datafiles/cms145.jpg>)



*Εικόνα 25: Κοπτικά άκρα – Αδαμαντοκορώνες (πηγή:
<https://www.elebor.gr/datafiles/cms142.jpg>)*

3.2 Επί Τόπου Δοκιμές – Κανονική Δοκιμή Διείσδυσης (SPT)

Κατά την εκτέλεση δειγματοληπτικών γεωτρήσεων είναι συνήθης η πρακτική των επί τόπου δοκιμών, που έχουν σαν σκοπό τον υπολογισμό των μηχανικών χαρακτηριστικών του υπεδάφους. Σύμφωνα με τους (Κ. Βουδούρη & Β. Μαρίνο, 2010) το βασικό πλεονέκτημα των επί τόπου δοκιμών είναι:

- Η απευθείας λήψη και συνεχή απεικόνιση των πληροφοριών του υπεδάφους.
- Η δειγματοληψία αδιατάρακτων δειγμάτων, όπου αυτή είναι αδύνατη, καθώς η εκτέλεση των δοκιμών αυτών εξασφαλίζει την «φυσική κατάσταση» του εδάφους.
- Χάρη τη χρήση εμπειρικών σχέσεων είναι εφικτή η άμεση εκτίμηση φυσικών και μηχανικών παραμέτρων του εδάφους, μέχρι και ο σχεδιασμός θεμελιώσεων τεχνικών έργων.

Μια από τις σημαντικότερες και πιο συχνά εφαρμοσμένες επί τόπου δοκιμές για εδαφικά δείγματα είναι αυτή της κανονικής ή πρότυπης διείσδυσης (SPT: Standard Penetration Test). Κατά την εκτέλεση της δοκιμής αυτής, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές Επιτόπου Δοκιμών Εδαφομηχανικής Ε105-86 του (ΦΕΚ 955Β/31.12.86) , ένας πρότυπος

διαιρετός δειγματολήπτης προωθείται με κρούση στο έδαφος με την χρήση βαριδίου 63,5kg που πέφτει από ύψος 76cm με συνεχόμενες κρούσεις. Ζητούμενο της δοκιμής αυτής είναι η καταμέτρηση των κρούσεων που χρειάζεται ο δειγματολήπτης για να διεισδύσει 30cm εντός του εδαφικού ορίζοντα, ενώ οι κρούσεις που χρειάζονται για να διεισδύσει ο δειγματολήπτης στα πρώτα 15 cm δεν λαμβάνονται υπόψιν καθώς θεωρούμε ότι το έδαφος μέχρι αυτό το βάθος έχει διαταραχθεί και φέρει υπολείμματα από τα τοιχώματα της γεώτρησης.

Καθ' όλη την διάρκεια της δοκιμής σημειώνεται ο αριθμός των κρούσεων για κάθε διείσδυση 15cm. Ορίζεται ως αριθμός (N_{SPT}) το άθροισμα των κρούσεων για την διείσδυση του διαιρετού δειγματολήπτη κατά 45cm, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το αριθμός κρούσεων για τα πρώτα 15cm. Για παράδειγμα, αν οι 3 αριθμοί κρούσεων για 45cm διείσδυσης είναι 7/10/16 τότε ο αριθμός (N_{SPT}) θα είναι : $N_{SPT} = 10+16 = 26$.

Γενικά όταν οι κρούσεις φτάσουν τις 50 και ο δειγματολήπτης δεν έχει προχωρήσει 15 cm τότε λέμε ότι το εδαφικό στρώμα παρουσιάζει άρνηση (APN).

3.3 Παρουσίαση Γεωτρητικού Προγράμματος I.M Κουτλουμουσίου

Για την αναλυτική μελέτη των ιδιοτήτων και της συμπεριφοράς των σχηματισμών των υπεδάφους στον χώρο της I.M Κουτλουμουσίου, αποφασίστηκε η διεξαγωγή τριών δειγματοληπτικών γεωτρήσεων με σκοπό να αποσαφηνισθεί η στρωματογραφία της περιοχής, να εντοπισθεί το πάχος των επιφανειακών εδαφικών σχηματισμών, το πάχος των πιθανών τεχνητών επιχώσεων, το βάθος του σταθερού υποβάθρου και να ληφθούν αντιπροσωπευτικά δείγματα για την μακροσκοπική παρατήρηση των σχηματισμών καθώς και την συλλογή αντιπροσωπευτικών δειγμάτων για την περαιτέρω εργαστηριακή μελέτη τους. Οι θέσεις των γεωτρήσεων αυτών έγιναν εντός της Ιεράς Μονής πλησίον του ιερού ναού της και οι γεωτρήσεις χαρακτηρίστηκαν με τα ονόματα Γ1, Γ2 και Γ3. Η ακριβής τοποθέτηση της καθεμίας γεώτρησης παρουσιάζεται στην (Εικόνα 14).

Κατά την δειγματοληψία εδαφικών σχηματισμών χρησιμοποιήθηκαν δειγματολήπτες μονού σωλήνα με βιδοκορώνες για κοπτικά άκρα και τα δείγματα λήφθηκαν με την μέθοδο του φραγμού, ενώ κατά την δειγματοληψία βραχωδών δειγμάτων

έγινε χρήση διπλού διαιρετού σωλήνα με αδαμαντοκορόνα για κοπτικό άκρο. Επιπλέον καθ' όλη την διάρκεια των γεωτρήσεων από επί τόπου δοκιμές έγινε μόνο χρήση της πρότυπης δοκιμή διείσδυσης SPT (Standard Penetration Test) σε συγκεκριμένα βάθη εδαφικών οριζόντων όπου κρίθηκε απαραίτητο.

Συνολικά πάρθηκαν 37 δείγματα, εκ των οποίων τα 9 από αυτά είναι δείγματα SPT, ενώ το συνολικό μήκος των γεωτρήσεων που διεξήχθησαν φτάνει τα 30,35 m. Τα ακριβή στοιχεία των γεωτρήσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3):

Γεωτρήσεις	Υψόμετρο (m)	Βάθος Έρευνας (m)	Στάθμη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα (m)	Γεωγραφικό μήκος (ΕΓΣΑ 87)	Γεωγραφικό πλάτος (ΕΓΣΑ 87)
Γ1	309,48	7,85	1,97	520941,489	4455610,120
Γ2	330,69	8,80	1,65	520906,126	4455601,128
Γ3	329,07	13,70	2,05	520925,711	4455610,847

Πίνακας 3: Στοιχεία γεωτεχνικής έρευνας.



Εικόνα 26: Θέσεις Γεωρήσεων εντός της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου.

3.3.1 Στρωματογραφία της I.M Κουτλουμουσίου

Από τα αποτελέσματα των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων προκύπτει ότι το υπέδαφος αποτελείται κυρίως από στιφρή αργιλοϊλύ που μεταβαίνει σε σκληρή αμμώδη άργιλο υψηλής πλαστικότητας και διογκούμενης συμπεριφοράς. Βαθύτερα συναντάται ο μανδύας αποσάθρωσης του οφιολιθικού υποβάθρου που αποτελείται από τεφροπράσινη ιλυώδη άμμο με χάλικες μέσης πυκνότητας. Επιπλέον εντός των στρωμάτων παρουσιάζονται σχηματισμοί με υπολειμματική δομή από γρανοδιορίτες και οξειδωμένους οφειολίθους, ενώ τα στρώματα είναι ελαφρά κεκλιμένα προς τα ανατολικά.

Για την καλύτερη κατανόηση του γεωλογικού υποβάθρου και την σύνταξη πιθανών μοντέλων, ενοποιήθηκαν εδαφικοί ορίζοντες οι οποίοι φέρουν κοινά φυσικά χαρακτηριστικά και γεωτεχνική συμπεριφορά. Επομένως προέκυψαν 8 διαφορετικά στρώματα, «τεχνικογεωλογικές ενότητες», των οποίων οι περιγραφές, καθώς και οι κωδικοί αναγνώρισης παρουσιάζονται στο Πίνακα 4.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι σχηματισμοί και τα μητρώα των τριών γεωτρήσεων με τις περιγραφές που τους δόθηκαν στο πεδίο, ενώ σημειώνονται και τα στρώματα στα οποία εντάσσεται ο κάθε σχηματισμός. Επομένως για κάθε γεώτρηση παρουσιάζεται ο αντίστοιχος πίνακας με τα βάθη - στρώματα – περιγραφές και στην συνέχεια παρατίθενται τα μητρώα των γεωτρήσεων καθώς και ενδεικτικές φωτογραφίες των εδαφικών στρωμάτων.

Πίνακας 4: Κατάταξη στρωμάτων (τεχνικογεωλογικών ενότητων) της Ι. Μονής. Παρουσιάζονται οι κωδικοί και οι περιγραφές των στρωμάτων.

ΣΤΡΩΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
F	Τ.Ε. Πέτρες διαμόρφωσης αυλής, χαλίκια και συγκρίματα με κεραμικά, φερτά υλικά και λεπτόκοκκο συνδετικό υλικό.
C1	Υγρή, καστανή έως καστανοκίτρινη αμμώδης Άργιλος, μέση έως στιφρή, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, παρουσία μαρμαρυγιών και ανθρακικών συγκριμάτων (CL-ML).
C2	Υγρή, μαλακή, καστανή αμμώδης Αργιλοϊλός, χαμηλής πλαστικότητας με χάλικες κατά θέσεις και γνευσιακά τεμάχη. Παρατηρείται υπολειμματική δομή (σχιστότητα).
C3	Υγρή, καστανή έως καστανοκίτρινη αμμώδης Άργιλος έως αργιλώδης Άμμος, μέση έως στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας, με υπολειμματική δομή, παρουσία μαρμαρυγιών, ανθρακικών και χαλαζιακών συγκριμάτων.
C4	Μέτρια υγρή, καστανή αμμώδης Άργιλος, στιφρή, μέσης πλαστικότητας με έντονη υπολειμματική δομή σχιστογενεσίου.
S1	Υγρή, καστανή αμμώδης Αργιλοϊλός με ορίζοντες καστανοκίτρινης Άμμου, στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας με σχιστοποιημένη υπολειμματική δομή παρουσία μαρμαρυγιών.
R1	Τέμαχος γρανοδιοριτικής προέλευσης ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένο.
R2	Τεφροπράσινος πλήρως εξαλλοιωμένος οφειόλιθος με οξειδώσεις.
W1	Υγρή, μελανότεφρη Άμμος καλής διαβάθμισης, μέτρια πυκνή, προϊόν πλήρους μηχανικής αποσάθρωσης των γρανιτογενεσίων, με υγιή μέλη κατά θέσεις.

Στη γεώτρηση Γ1 παρατηρούνται οι εξής σχηματισμοί:

Βάθος	Στρώμα	Περιγραφή
0,00 - 0,75	F	Τ.Ε. Πέτρες διαμόρφωσης αυλής, χαλίκια και συγκρίματα σχιστολιθικής προέλευσης.
0,75 - 1,90	C1	Υγρή, καστανοκίτρινη αμμόδης Αργιλοϊλός χαμηλής πλαστικότητας, μέσης συνεκτικότητας, με υπολειμματική δομή και κρυστάλλους μαρμαρυγία. (ML-CL).
1,90 - 2,80		Υγρή, σκούρα καστανή Αργιλοϊλός, συνεκτική, υψηλής πλαστικότητας, με αποσαθρωμένα τεμάχια του γνευσιακού υποβάθρου (MH).
2,80 - 4,70	S1	Υγρή, καστανή αμμόδης Αργιλοϊλός με ορίζοντες καστανοκίτρινης Άμμου, στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας με σχιστοποιημένη υπολειμματική δομή παρουσία μαρμαρυγιών (ML-SM).
4,70 - 7,80	C2	Υγρή, μαλακή, καστανή αμμόδης Αργιλοϊλός, χαμηλής πλαστικότητας με χάλικες κατά θέσεις και γνευσιακά τεμάχια. Παρατηρείται υπολειμματική δομή (σχιστότητα). (CL-ML).
7,80 - 7,85	R1	Σκληρό σώμα γρανοδιοριτικής προέλευσης.

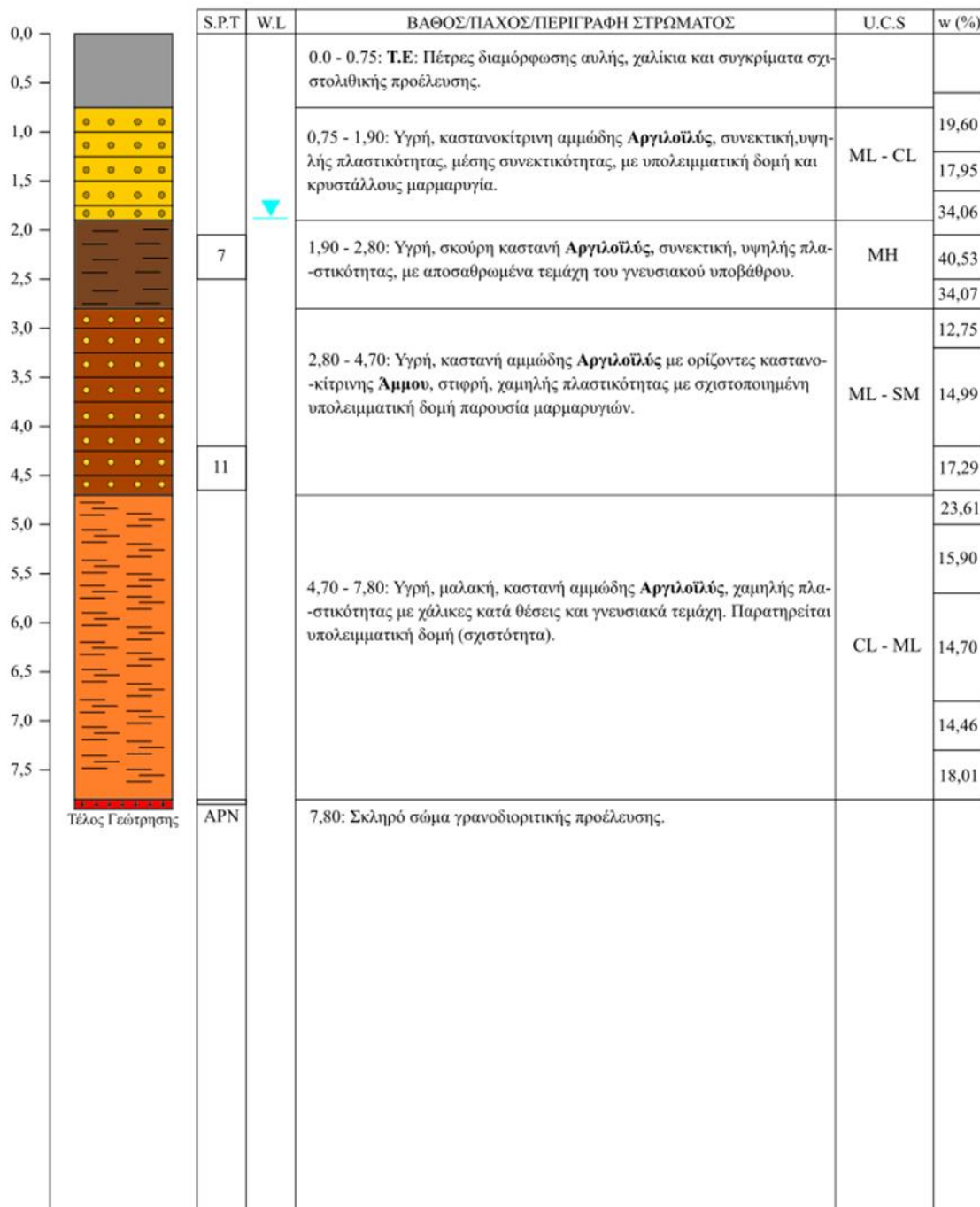
Πίνακας 5: Μητρώο Γεώτρησης Γ1

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για τον Καθολικό της Ι.Μ Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ1

ΥΨΟΜΕΤΡΟ: 309,48 m

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: Χ: 520941.489 Υ: 4455610.120 (ΕΓΣΑ87)



Εικόνα 27: Μητρώο γεώτρησης Γ1.



***Εικόνα 28:** Εδαφικό δείγμα γεώτρησης Γ1: 1,90 - 2,80 (Στρώμα C1)*



***Εικόνα 29:** Εδαφικό δείγμα Γ1: 4,80 – 7,80 (Στρώμα C2)*

Στη γεώτρηση Γ2 παρατηρούνται οι εξής σχηματισμοί:

Πίνακας 6: Μητρώο Γεώτρησης Γ2.

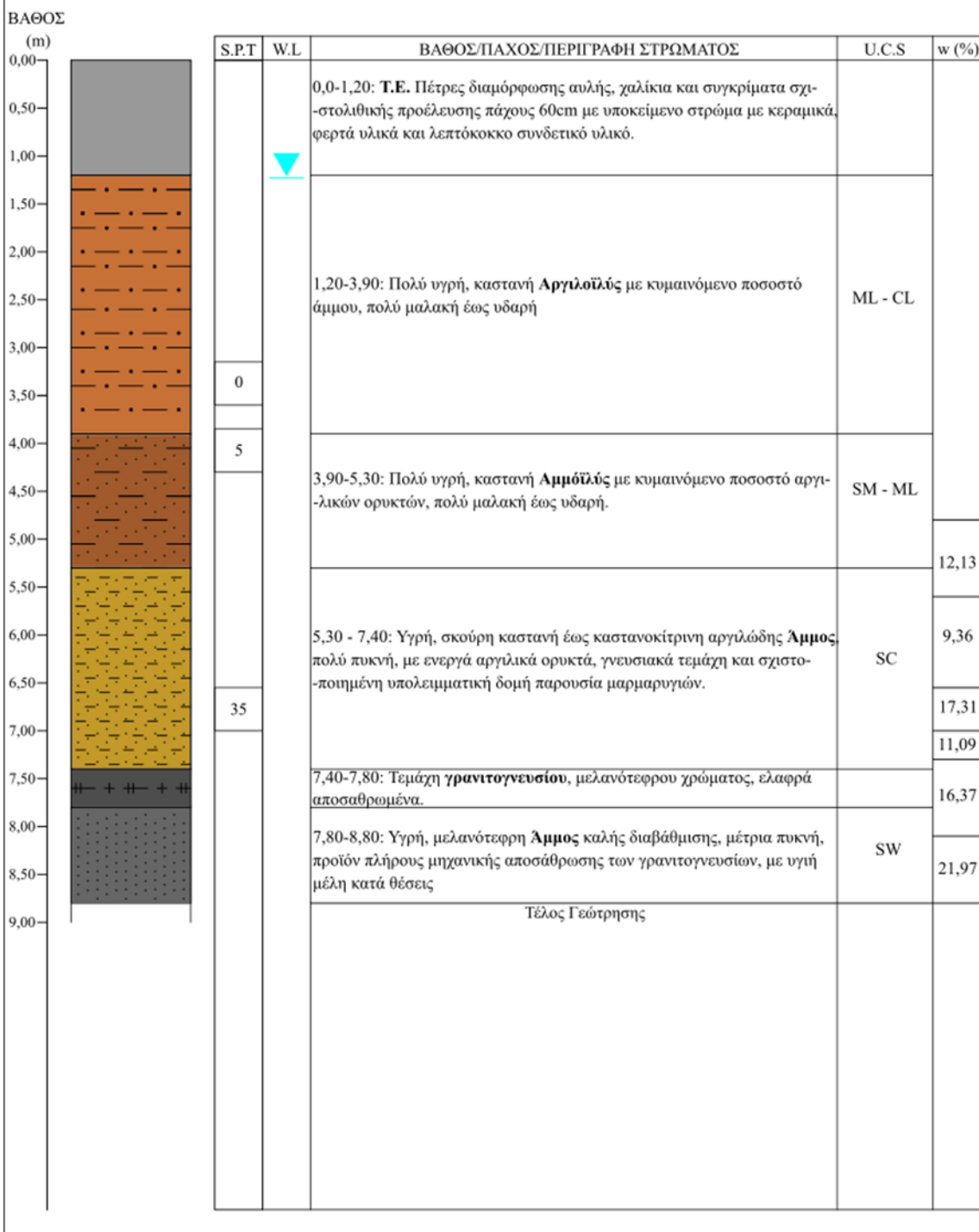
Βάθος	Στρώμα	Περιγραφή
0,00 - 1,20	F	Τ.Ε. Πέτρες διαμόρφωσης αυλής, χαλίκια και συγκρίματα σχιστολιθικής προέλευσης πάχους 60cm με υποκείμενο στρώμα με κεραμικά, φερτά υλικά και λεπτόκοκκο συνδετικό υλικό.
1,20 - 3,90	C1	Πολύ υγρή, καστανή Αργιλοϊλύς με κυμαινόμενο ποσοστό άμμου, πολύ μαλακή έως υδαρή (ML-CL).
3,90 - 5,30	S1	Πολύ υγρή, καστανή Αμμοϊλύς με κυμαινόμενο ποσοστό αργιλικών ορυκτών, πολύ μαλακή έως υδαρή (SM-ML).
5,30 - 7,40	C2	Υγρή, σκούρα καστανή έως καστανοκίτρινη αργιλώδης Άμμος, πολύ πυκνή, με ενεργά αργιλικά ορυκτά, γενεσιακά τεμάχη και σχιστοποιημένη υπολειμματική δομή παρουσία μαρμαρυγιών (SC).
7,40 - 7,80	R1	Τεμάχη γρανιτογενεσίου, μελανότεφρου χρώματος, ελαφρά αποσαθρωμένα.
7,80 - 8,80	W1	Υγρή, μελανότεφρη Άμμος καλής διαβάθμισης, μέτρια πυκνή, προϊόν πλήρους μηχανικής αποσάθρωσης των γρανιτογενεσίων, με υγιή μέλη κατά θέσεις (SW).

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για τον Καθολικό της Ι.Μ Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ2

ΥΨΟΜΕΤΡΟ: 330,69 m

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: X: 520906.126 Y: 4455601.128 (ΕΓΣΑ87)



Εικόνα 30: Μητρώο γεώτρησης Γ2



Εικόνα 31: Εδαφικό δείγμα Γ2 : 3,90 – 5,30 (Στρώμα S1)



Εικόνα 32: Εδαφικό δείγμα Γ2 : 7,80 - 8,80 (Στρώμα W1)

Στη γεώτρηση Γ3 παρατηρούνται οι εξής σχηματισμοί:

Πίνακας 7: Μητρώο Γεώτρησης Γ3

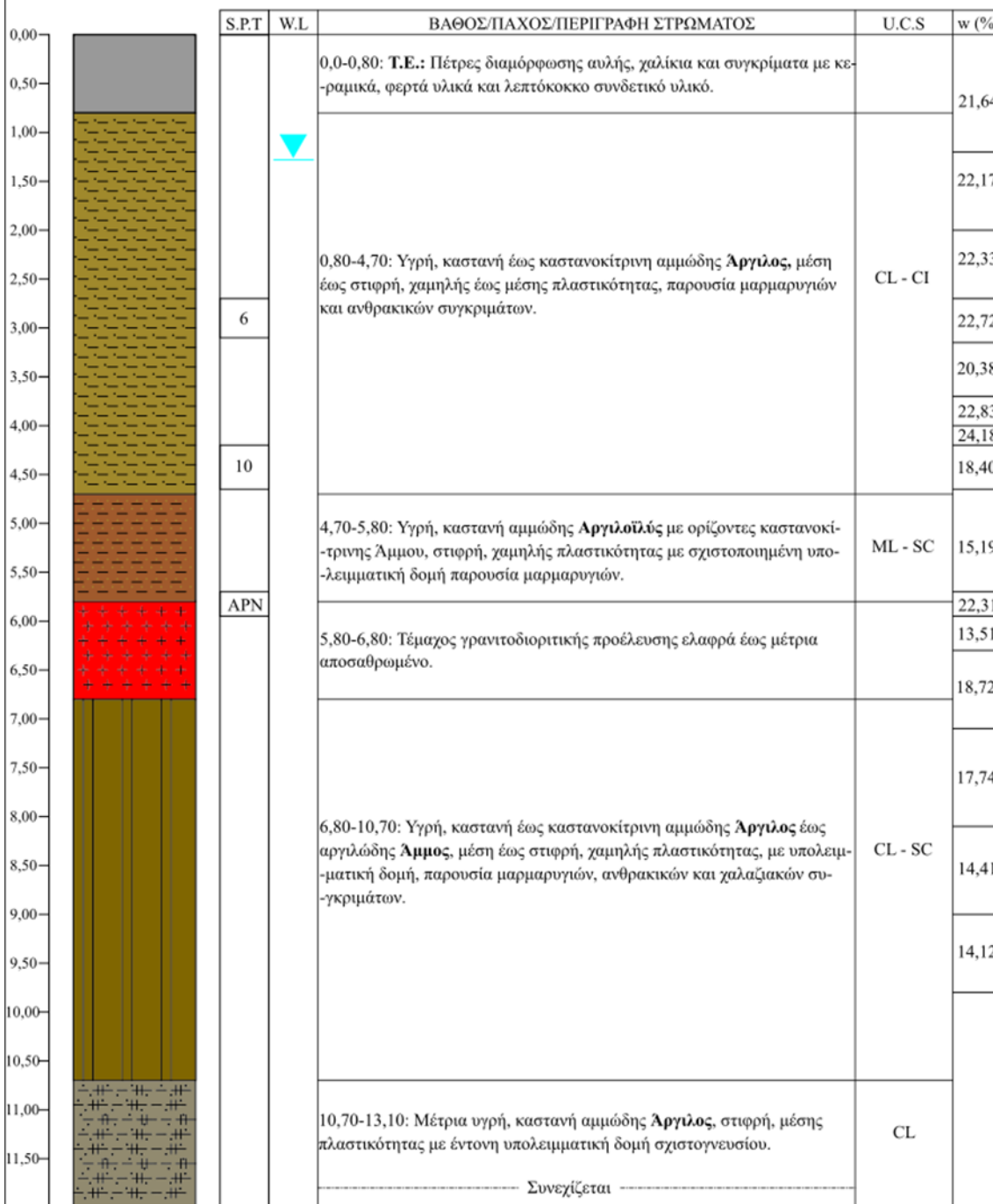
Βάθος	Στρώμα	Περιγραφή
0,00 - 0,80	F1	Τ.Ε. Πέτρες διαμόρφωσης αυλής, χαλίκια και συγκρίματα με κεραμικά, φερτά υλικά και λεπτόκοκκο συνδετικό υλικό.
0,80 - 4,70	C1	Υγρή, καστανή έως καστανοκίτρινη αμμώδης Άργιλος, μέση έως στιφρή, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, παρουσία μαρμαρυγιών και ανθρακικών συγκριμάτων (CL-CI).
4,70 - 5,80	S1	Υγρή, καστανή αμμώδης Αργιλοΐλυσ με ορίζοντες καστανοκίτρινης Άμμου, στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας με σχιστοποιημένη υπολειμματική δομή παρουσία μαρμαρυγιών (ML-SC).
5,80 -6,80	R1	Τέμαχος γρανοδιοριτικής προέλευσης ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένο .
6,80 - 10,70	C3	Υγρή, καστανή έως καστανοκίτρινη αμμώδης Άργιλος έως αργιλώδης Άμμος, μέση έως στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας, με υπολειμματική δομή, παρουσία μαρμαρυγιών, ανθρακικών και χαλαζιακών συγκριμάτων (CL-SC).
10,70 - 13,10	C4	Μέτρια υγρή, καστανή αμμώδης Άργιλος, στιφρή, μέσης πλαστικότητας με έντονη υπολειμματική δομή σχιστογενεσίου (CL).
13,10 - 13,70	R2	Τεφροπράσινος πλήρως εξαλλοιωμένος οφειόλιθος με οξειδώσεις (Bedrock).

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για τον Καθολικό της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ3

ΥΨΟΜΕΤΡΟ: 329,07 m

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: X: 520925.711 Y: 4455610.847 (ΕΓΣΑ87)



Εικόνα 33: Μητρώο Γεώτρησης Γ3 (Συνεχίζεται)

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για τον Καθολικό της Ι.Μ Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ3

ΥΨΟΜΕΤΡΟ: 329,07 m

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: X: 520925.711 Y: 4455610.847 (ΕΓΣΑ87)



	S.P.T	W.L	ΒΑΘΟΣ/ΠΑΧΟΣ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	U.C.S	w (%)
12,00					
12,50			10,70-13,10: Μέτρια υγρή, καστανή αμμώδης Αργίλος , στιφρή, μέσης πλαστικότητα με έντονη υπολειμματική δομή σχιστογενεσίου.	CL	
13,00					
13,50			13,10-13,70: Τεφροπράσινο πλήρως εξαλλοιωμένος οφειόλιθος με οξει- -δώσεις (Bedrock).		
14,00			Τέλος Γεώτρησης		

Εικόνα 34: Συνέχεια μητρώου γεώτρησης Γ3



Εικόνα 35: Εδαφικό δείγμα Γ3: 2,40 – 2,70 (Στρώμα C1)



Εικόνα 36: Εδαφικό δείγμα Γ3: 5,80 – 6,80 (Στρώμα R1)



Εικόνα 37: Εδαφικό δείγμα Γ3: 6,30 - 8,10 (Στρώμα C3)



Εικόνα 38: Εδαφικό δείγμα Γ3: 10,70 - 13,10 (Στρώμα C4)

4. Πρόγραμμα Εργαστηριακών Δοκιμών

4.1 Εργαστηριακές Δοκιμές Εδαφομηχανικής

Σε συνέχεια του γεωτρητικού προγράμματος, στα 37 δείγματα που επιλέχθηκαν, εκτελέστηκε μια σειρά από εργαστηριακές δοκιμές που είχαν σαν σκοπό τον ακριβή προσδιορισμό και εύρεση των τιμών των γεωτεχνικών παραμέτρων των εδαφικών σχηματισμών που βρίσκονται εντός της Ι.Μ Κουτλουμουσίου. Αναλυτικότερα στα εδαφικά δείγματα εκτελέστηκαν οι παρακάτω εργαστηριακές δοκιμές:

- Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών (περιεχόμενη υγρασία, φαινόμενο βάρος και μέσω αυτών προσδιορισμός του ξηρού φαινόμενου βάρους, ειδικού βάρους καθώς και τον αρχικό λόγος κενών και τον βαθμός κορεσμού).
- Κατάταξη εδαφικών σχηματισμών (κοκκομετρικές αναλύσεις με την χρήση κοσκίνων, κοκκομετρικές αναλύσεις με την χρήση αραιόμετρου και προσδιορισμός των Ορίων Atterberg).
- Δοκιμές μονοδιάστατης στερεοποίησης με σκοπό την εύρεση των παραμέτρων συμπίεστότητας.
- Δοκιμές ανεμπόδιστης θλίψης για την εύρεση των παραμέτρων αντοχής σε συνεκτικά εδάφη.
- Δοκιμές ταχείας διάτμησης στερεοποιημένων εδαφικών δειγμάτων (CU) για τον προσδιορισμό των παραμέτρων της διατμητικής αντοχής των μη συνεκτικών εδαφών.

4.2 Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών

4.2.1 Προσδιορισμός Φυσικής – Περιεχόμενης Υγρασίας

Το περιεχόμενο νερό ή περιεχόμενη υγρασία (w) ή (m), μιας εδαφικής μάζας αποτελεί μια σημαντική παράμετρος που συμβάλλει σε αρκετά τεχνικογεωλογικά-γεωτεχνικά προβλήματα και ορίζεται ως: « ο λόγος του βάρους του νερού που περιέχεται στην εδαφική μάζα (W_w) προς το βάρος των ξηρών κόκκων του εδάφους (W_s), εκφρασμένος σε ποσοστό επί τοις εκατό» (από Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002):

$$w (\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

4.2.2 Προσδιορισμός Φαινόμενου Βάρους

Ως φαινόμενο βάρος (γ_b) ορίζεται: « ο λόγος του φυσικού βάρους εδαφικού δείγματος προς το συνολικό του όγκο (στερεών και κενών) » (από Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002). Αποτελεί μια θεμελιώδη ποσότητα η οποία μεταβάλλεται σύμφωνα με την συνολική δομή του εδαφικού δείγματος και συγκεκριμένα με τον τρόπο που διατάσσονται οι κόκκοι του. Το φαινόμενο βάρος έχει μονάδες μέτρησης σε gr/cm^3 , KN/m^3 δηλαδή:

$$\gamma_b = \frac{W_t}{V_t} \left(\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \right)$$

Όπου (W_t) είναι το ολικό βάρος και (V_t) ο ολικός όγκος του δείγματος.

4.2.3 Προσδιορισμός Ειδικού Βάρους

Το ειδικό βάρος (γ_s) ενός εδαφικού υλικού είναι « ο λόγος ορισμένου όγκου κόκκων εδάφους προς το βάρος ίσου όγκου απεσταγμένου νερού θερμοκρασίας 4^0 C » (από Χρηστάρας, 2006).

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s * \gamma_w}$$

Είναι γνωστό ότι, το ειδικό βάρος του νερού (γ_w) σε κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας είναι ίσο με 1, επομένως το ειδικό βάρος των στερεών συστατικών ενός εδαφικού σχηματισμού αριθμητικά είναι ίσο με τον λόγο του βάρους της στερεάς ύλης, δηλαδή μόνο το βάρος των κόκκων, προς τον αντίστοιχο όγκο.

4.2.4 Προσδιορισμός Ξηρής Πυκνότητας – Ξηρού Φαινόμενου Βάρους

Ως ξηρό φαινόμενο βάρος (ξηρή πυκνότητα) (γ_d) ορίζεται: « το ξηρό βάρος του υλικού προς τον συνολικό όγκο του δείγματος ».

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V_t} \left(\frac{gr}{cm^3} \right)$$

Θεωρητικά, όταν είναι γνωστό το φαινόμενο βάρος, το ξηρό φαινόμενο βάρος μπορεί να υπολογιστεί αφού έχει υπολογιστεί η περιεχόμενη υγρασία με τον παρακάτω τύπο (από Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002):

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w} \left(\frac{gr}{cm^3} \right)$$

4.2.5 Προσδιορισμός Λόγου Κενών & Πορώδους

Ένας σημαντικός παράγοντας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει την παραμόρφωση που μπορεί να υποστεί ένα έδαφος, με την επιβολή ενός καινούργιου φορτίου, αλλά και την υδροπερατότητα του, είναι ο λόγος κενών ή δείκτης πόρων (**e**). Εάν οι τιμές του λόγου κενών είναι γενικά υψηλές, προϋδεάζουν για σημαντικές παραμορφώσεις του εδάφους κατά την φόρτιση, ενώ αντιθέτως οι χαμηλές τιμές αντιπροσωπεύουν την χαλαρή και πλέον συμπαγή (πυκνή κατάσταση) του εδάφους (Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002).

Πορώδες (**n**) ενός εδαφικού σχηματισμού ορίζεται: « ο λόγος του όγκου των κενών (**V_v**) ενός δείγματος προς τον συνολικό του όγκο (**V**) » (από Χρηστάρας, 2006):

$$n = \frac{V_v}{V} * 100 (\%)$$

Επίσης μπορεί να υπολογιστεί και σε σχέση με άλλες φυσικές ιδιότητες με την χρήση του παρακάτω τύπου:

$$n = 1 - \frac{\gamma_d}{\gamma_s}$$

Ως δείκτη πόρων ορίζεται: « ο λόγος του όγκου των κενών (**V_v**) ενός εδαφικού σχηματισμού προς τον όγκο των στερεών συστατικών (**V_s**) » (από Χρηστάρας, 2006):

$$e = \frac{V_v}{V_s}$$



Ο λόγος κενών συνδέεται με το πορώδες ενός εδαφικού σχηματισμού με την παρακάτω σχέση:

$$e = \frac{n}{1 - n}$$

Ενώ ο λόγος κενών μπορεί να υπολογιστεί και σε σχέση με τις άλλες φυσικές παραμέτρους με την χρήση των παρακάτω τύπων:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1 = \frac{\gamma_s * (1 + m)}{\gamma} - 1$$

4.2.6 Προσδιορισμός του Βαθμού Κορεσμού

Ένας εδαφικός σχηματισμός μπορεί να έχει τους πόρους του γεμάτους με αέρα ή με νερό ή και με τα δύο. Όταν ένα έδαφος έχει μόνο αέρα στους πόρους του, τότε το χαρακτηρίζουμε ως ξηρό, ενώ όταν οι πόροι είναι πληρωμένοι με νερό, το χαρακτηρίζουμε ως κορεσμένο. Στην περίπτωση όπου οι πόροι έχουν και τις δύο φάσεις, τότε το έδαφος θεωρείται μερικώς κορεσμένο. Ο βαθμός κορεσμού (S) είναι ο λόγος του όγκου των πόρων ενός εδάφους που είναι γεμάτοι με νερό (V_w) προς τον συνολικό όγκο των πόρων (V_v) και εκφράζεται ως ποσοστό. (Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002):

$$S = \frac{V_w}{V_v}$$

Επιπλέον ο βαθμός κορεσμού μπορεί να υπολογιστεί και με τους παρακάτω τύπους που συνδέονται με το πορώδες και τις φυσικές παραμέτρους του εδάφους (Χρηστάρας, 2006):

$$S = \frac{n_w}{n} = \frac{\gamma_s * m}{\gamma_w * e}$$

4.3 Δοκιμές Κατάταξης των Εδαφικών Σχηματισμών

Η ονομασία και η ταξινόμηση των εδαφικών σχηματισμών εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος των κόκκων τους. Τα μεγέθη των κόκκων χωρίζονται σε ομάδες και

μετريούνται τα μέρη βάρους της κάθε ομάδας είτε με την μέθοδο των κοσκίνων, είτε με την ανάλυση των λεπτόκοκκων. Η μέθοδος των κόσκινων χρησιμοποιείται για εδάφη που η διάμετρος των κόκκων τους είναι μεγαλύτερη από 0,075mm ($d > 0,075 \text{ mm}$), ενώ η ανάλυση ιλύος (αραιόμετρα) για εδάφη με κόκκους μικρότερους των 0,075mm ($d < 0,075 \text{ mm}$). Στην περίπτωση όπου ένα εδαφικό δείγμα έχει κόκκους με διάμετρο μικρότερη από 0,075 mm σε ποσοστό μεγαλύτερο από 25%, τότε είναι αναγκαίος ο συνδυασμός των δύο αυτών αναλύσεων.

Βάση της περιεκτικότητας των εδαφών σε συγκεκριμένα μεγέθη κόκκων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες (αδρόκοκκα – λεπτόκοκκα), ενώ υπάρχει και η κατηγορία των οργανικών εδαφών όταν η περιεκτικότητά τους σε οργανικά συστατικά είναι σημαντική. Πιο αναλυτικά, αδρόκοκκο θεωρείται ένα έδαφος όταν το περιέχει λιγότερο από 35% κόκκους με διάμετρο $d < 0,075 \text{ mm}$, ενώ λεπτόκοκκα θεωρούνται τα εδάφη που η περιεκτικότητά τους σε κόκκους με διάμετρο $d < 0,075 \text{ mm}$ είναι μεγαλύτερη του 35% (Χρηστάρας, 2006). Τα αδρόκοκκα χωρίζονται σε άμμους και χάλικες και τα λεπτόκοκκα σε ιλύς και αργίλους.

Τα εδαφικά υλικά σύμφωνα με το μέγεθος των κόκκων χαρακτηρίζονται ως εξής, βάση του (ASTM, 1989):

- Κροκάλες – Λίθοι (boulders – stones) 76,2 mm (3 in)
- Χάλικες (gravel) – G
- χονδροί (coarse): 76,2 mm -19,00 mm (3/4 in, ASTM)
- λεπτοί (fine): 19,00 mm – 4,76 mm (No 4, ASTM)
- Άμμος (sand) – S
- χονδρή (coarse): 4,76 mm – 2 mm (No 10, ASTM)
- μέση (medium): 2 mm – 0,425 mm (No 40, ASTM)
- λεπτή (fine): 0,425 mm – 0,075 mm (No 200, ASTM)
- Ιλύς (silt) – M: 0,075 mm – 0,002 mm
- Αργίλος (clay) – C: < 0,002 mm

4.3.1 Δοκιμή κατάταξης του εδάφους με τη μέθοδο της κοκκομετρικής ανάλυσης με κόσκινα

Η μέθοδος των κόσκινων αποτελεί την διαδικασία διαχωρισμού των διαφόρων μεγεθών κόκκων σε αδρόκοκκα και λεπτόκοκκα με την χρήση πρότυπων κόσκινων τετραγωνικών οπών σύμφωνα με (AASHO T-27/66, ASTM C-136).

Για την κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα, αναλόγως του υλικού που έχουμε να εξετάσουμε, χρησιμοποιούμε και διαφορετική ποσότητα δείγματος. Για την διεξαγωγή της δοκιμής χρειαζόμαστε 100 – 200 gr για λεπτή έως μέση άμμο, χρειαζόμαστε 0,5 kgf για χοντρή άμμο μέχρι λεπτά χαλάκια και για χονδρά χαλίκια και κροκάλες 5 kgf και περισσότερο. Τα κόσκινα που χρησιμοποιούνται τοποθετούνται κατά αύξοντα αριθμό μεγέθους από κάτω προς τα πάνω

(από Χρηστάρας, 2006):

- 0,075 (No. 200),
- 0,15 (No. 100),
- 0,30 (No. 50)
- 0,425 (No. 40)
- 2,00 (No. 10)
- 4,75 (No. 4)
- 6,30 (1/4'')
- 12,50 (1/2'')
- 19,00 (3/4'')
- 25,00 (1'')



Εικόνα 39: Κόσκινα και συσκευή κοκκομετρικής ανάλυσης (πηγή: <https://www.controls-group.com/eng/testing-sieves/electromagnetic-sieve-shaker.php>)

Τα αποτελέσματα της κοκκομετρικής ανάλυσης αναφέρονται ως το ποσοστό τοις εκατό του υλικού που συγκρατήθηκε σε κάθε κόσκινο και ως το ποσοστό τοις εκατό του

υλικού που διέρχεται από κάθε κόσκινο. Τα ποσοστά υπολογίζονται σύμφωνα με το ολικό βάρος του δείγματος συμπεριλαμβανομένου και του υλικού που μένει στο κόσκινο Νο 200 και αποτελεί το λεπτότερο υλικό.

Τα τελικά αποτελέσματα παρουσιάζονται μέσω της κοκκομετρικής καμπύλης. Η κοκκομετρική καμπύλη είναι μια αθροιστική καμπύλη που προκύπτει από το άθροισμα των ποσοστών % των συγκρατούμενων των κόσκινων επί του συνόλου του δείγματος. Τα αθροιστικά αυτά ποσοστά μαζί με τις αντίστοιχες διαμέτρους των κόκκων μεταφέρονται σε ένα ημιλογαριθμικό διάγραμμα, του οποίου η λογαριθμική κλίμακα αναφέρεται στη διάμετρο των κόκκων. Η κίνηση της καμπύλης αυτής είναι πάντα από κάτω αριστερά προς τα πάνω δεξιά και αποτελεί χαρακτηριστικό μέγεθος για να χαρακτηριστεί ένα έδαφος.

Μέσω της κοκκομετρικής καμπύλης προκύπτει ο κύριος τύπος του εδάφους και οι υπάρχουσες προσμίξεις του. Ως κύριο τύπο εδάφους θεωρούμε το έδαφος εκείνο που έχει το κυρίαρχα μεγαλύτερο ποσοστό βάρους.

Η κλίση που έχει η κοκκομετρική καμπύλη μεταξύ των διαμέτρων των κόκκων που έχουν ποσοστό διερχόμενων 60% και 10% του βάρους τους, δηλαδή οι διάμετροι d_{60} και d_{10} , παρέχει πληροφορίες για την ομοιομορφία του εδάφους. Σαν αριθμός η ομοιομορφία εκφράζεται μέσω του συντελεστή ομοιομορφίας (C_u) που υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Επομένως αν $C_u < 5$ το έδαφος χαρακτηρίζεται ομοιόμορφο (π.χ. αιολικές αποθέσεις), ενώ αν $C_u = 5 - 15$ τότε θεωρείται ανομοιόμορφο (π.χ. άμμος), τέλος αν $C_u > 15$ χαρακτηρίζεται ως πολύ ανομοιόμορφο (π.χ. χερσοποτάμιες και παγετώδεις αποθέσεις).

Επιπλέον μέσω της κοκκομετρικής καμπύλης μπορούμε να υπολογίσουμε και τον βαθμό διαβάθμισης (C_c) ενός εδαφικού υλικού, με τη χρήση του παρακάτω τύπου:

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{60} * d_{10}}$$

Η διαβάθμιση των εδαφικών υλικών μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τα εδαφικά δείγματα που σχετίζονται με την διαβρωσιμότητα τους, αλλά και την ικανότητα συμπύκνωσης τους. Επομένως, ένα έδαφος καλά διαβαθμισμένο συνεπάγεται ότι είναι σχετικά σταθερό, παρουσιάζει μικρή διαβρωσιμότητα, έχει την ικανότητα να συμπυκνωθεί καλά και να αποκτήσει μεγάλη πυκνότητα και ακολούθως μεγάλη φέρουσα ικανότητα και διατμητική αντοχή, ενώ αν το έδαφος δεν έχει καλή διαβάθμιση, τότε υπάρχει έλλειψη του λεπτόκοκκου κλάσματος με αποτέλεσμα να μην υπάρχει υλικό να πληρώσει τα κένα μεταξύ των μεγαλύτερων κόκκων.

4.3.2 Δοκιμή Κοκκομετρικής ανάλυσης με αραιόμετρο

Με την μέθοδο του αραιομέτρου μπορεί να προσδιορισθεί ποσοτικά η κατανομή των κόκκων σύμφωνα με το μέγεθος τους για τα λεπτόκοκκα εδάφη. Στη δοκιμή αυτή χρησιμοποιείται αραιόμετρο (ή υδρόμετρο ή πυκνόμετρο) τύπου 152H. Πάνω του φέρει κλίμακα που υποδιαιρείται μεταξύ των τιμών 0 – 60 gr/lit και η βαθμονομείται σύμφωνα με την παραδοχή ότι το αποσταγμένο νερό έχει ειδικό βάρος 1,000 στους 20° C και το ειδικό βάρος του εδάφους που βρίσκεται σε διασπορά είναι 2,65 gr/cm³.



Εικόνα 40: Αραιόμετρο ειδικού βάρους (πηγή: <https://manischemicals.com>)

Το αραιόμετρο μετράει την πυκνότητα των στερεών υλικών που βρίσκονται σε αιώρηση μέσα σε ένα υγρό μέσο. Αποτελείται από ένα στέλεχος και ένα κυλινδρικό σώμα.

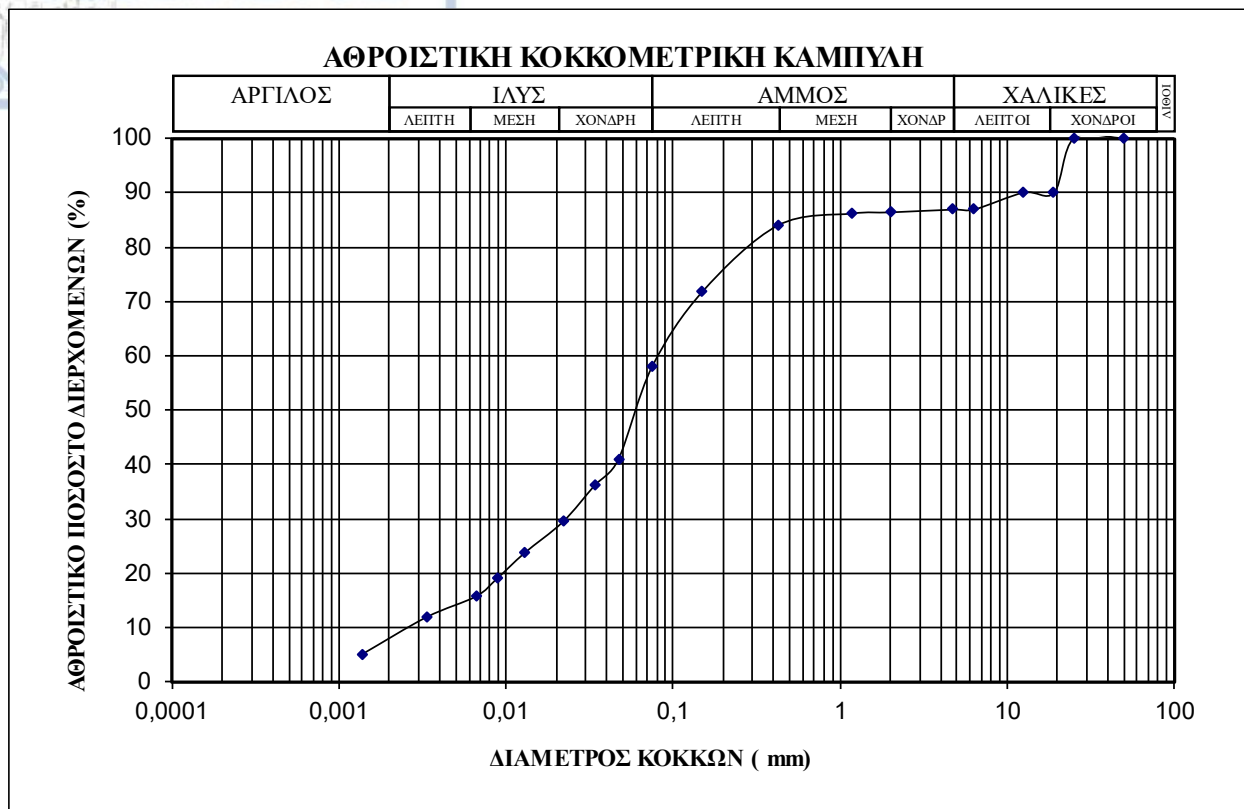


Οι υποδιαίρέσεις βρίσκονται στο στέλεχος και οι τιμές τους αυξάνονται από το πάνω τμήμα του στελέχους προς το κάτω.

Επομένως όταν οι τιμές πυκνότητας είναι μεγάλες τότε οι κόκκοι που βρίσκονται σε αιώρηση είναι πολλοί και γι' αυτό το αραιόμετρο δεν βυθίζεται αρκετά. Αντίθετα, αν το αραιόμετρο βυθιστεί αρκετά, αυτό υποδηλώνει μικρή συγκέντρωση κόκκων σε αιώρηση και οι τιμές πυκνότητας είναι μικρές.

Η ταχύτητα με την οποία καθιζάνουν οι κόκκοι μέσα στον ογκομετρικού σωλήνα σχετίζεται με μέγεθος και το αντίστοιχο βάρος των κόκκων. Έτσι, οι μεγάλοι σε μέγεθος κόκκοι θα καθιζήσουν πρώτοι στο πυθμένα του σωλήνα ενώ οι πιο μικροί τελευταίοι. Επομένως, οι διαφορές της πυκνότητας που παρατηρούνται κατά την εκτέλεση της δοκιμής σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα δίνουν την καθίζηση των αιωρούμενων κόκκων και τελικά αποκαλύπτουν το μέγεθός τους (από Χρηστάρας, 2006).

Ακολουθεί η (Εικόνα 4)¹ που αποτελεί μια ενδεικτική κοκκομετρική καμπύλη που ακολούθησε το πρότυπο εργασίας (AASHO T – 88/78, ASTM D – 422/72) (ανάλυση με αραιόμετρα) και αποτελεί αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Όλα τα σχετικά διαγράμματα και πίνακες αποτελεσμάτων των αντίστοιχων δοκιμών υπάρχουν στο Παράρτημα Β του παρόντος τεύχους.



Εικόνα 41: Κοκκομετρική καμπύλη εδαφικού δείγματος της γεώτρησης Γ1 : 5,00 – 5,70 m

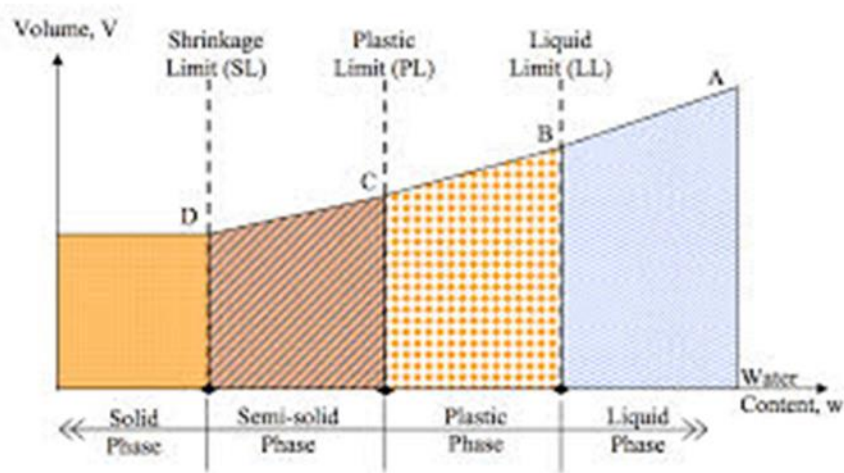
Αμμόδης Ιλύς ML-SM

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος		Ιλύς	Άργιλος	
13,14	28,95		50,80	7,12	
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
57,92	0,08	0,0025	0,021	32,00	2,21

Πίνακας 8: Κατάταξη του εδαφικού δείγματος, σύμφωνα με την κοκκομετρικής καμπύλη της Εικόνας 41

4.3.3 Προσδιορισμός Ορίων Atterberg – Κατάταξη λεπτόκοκκων εδαφών

Στις αρχές του 1900 ο Σουηδός επιστήμονας Atterberg ανέπτυξε μια μεθοδολογία για να περιγράψει τη συνεκτικότητα των αργιλικών εδαφών για διάφορα ποσοστά υγρασίας. Μέσω της μεθοδολογίας αυτής διέκρινε, με βάση το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας, ότι τα εδάφη μπορούν να βρεθούν σε τέσσερις καταστάσεις: την στερεή, την ημιστερεή, την πλαστική και την ρευστή. Τα όρια μεταξύ των καταστάσεων αυτών ονομάζονται όρια Atterberg ή όρια συνεκτικότητας, δηλαδή τα όρια υδαρότητας, πλαστικότητας και συρρίκνωσης.



Εικόνα 42: Σχέσεις μεταξύ όγκου και περιεχόμενης υγρασίας εδάφους (πηγή: <https://civilengineeringstudy.in/atterberg-limits-of-soil-plastic-liquid>)

Ας θεωρήσουμε ένα συνεκτικό έδαφος με πολύ μεγάλο ποσοστό υγρασίας, τόσο ώστε το έδαφος αυτό να συμπεριφέρεται ως ένα παχύρευστο υγρό, χωρίς την ικανότητα να παραλάβει διατμητικές τάσεις. Όσο το έδαφος αυτό χάνει ποσοστό της υγρασίας του σιγά – σιγά, φτάνει σε ένα σημείο στο οποίο πλέον η συμπεριφορά του παύει να είναι αυτή του παχύρευστου υγρού, και το έδαφος αυτό μπορεί να παραλάβει τάσεις και να παραμορφωθεί πλαστικά, να λειτουργήσει δηλαδή σαν πλαστικό μέσω. Το ποσοστό της υγρασίας που είχε το έδαφος την στιγμή όπου η συμπεριφορά του μετατράπηκε από ρευστή σε πλαστική αποτελεί το **όριο υδαρότητας (Liquid Limit, LL)** του εδαφικού δείγματος.

Η περισσότερη μείωση της υγρασίας του εδάφους έχει ως αποτέλεσμα το έδαφος αυτό να μπορεί να παραλάβει μεγαλύτερες τάσεις. Σαν αποτέλεσμα το έδαφος σταματά να δίνει μόνιμες παραμορφώσεις και αρχίζει να θραύεται χωρίς σημαντική πλαστική παραμόρφωση, δηλαδή συμπεριφέρεται σαν ψαθυρό στερεό. Το όριο μεταξύ της πλαστικής και της ημιστερεής κατάστασης ονομάζεται **όριο πλαστικότητας** ή πλαστιμότητας (Plastic Limit, **PL**) (από Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002).

Για τον υπολογισμό του ορίου υδαρότητας μπορεί να εκτελεσθή η μέθοδος πενετρόμετρου πίπτοντος κώνου. Η μέθοδος αυτή συνήθως χρησιμοποιείται για λεπτόκοκκα εδάφη. Κατά την μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται κωνικό βαρίδιο με βάρος 60 gr και γωνία ανοίγματος 60° για διαφορά ποσοστά υγρασίας, το οποίο κρέμεται και η κορυφή του κώνου βρίσκεται σε επαφή με το εδαφικό δείγμα. Στην συνέχεια απελευθερώνεται το βαρίδιο και διεισδύει μέσα του εδαφικού δείγματος. Επομένως, κατασκευάζεται ένα δεκαδικό διάγραμμα «βάθος διείσδυσης (mm)» - «περιεκτικότητας σε νερό (%)» και το όριο υδαρότητας χαρακτηρίζεται από την περιεκτικότητα σε νερό που αντιστοιχεί σε διείσδυση βάθους 10 mm (Lerouil et al., 1985, BNQ-2501-092).

Από τα δύο παραπάνω όρια προκύπτουν και μπορούν να υπολογιστούν μια πληθώρα από τεχνικές παραμέτρους για τα εδαφικά δείγματα (π.χ. δείκτης υδαρότητας (LI), η ενεργότητα, ο δείκτης συνεκτικότητας κ.α.). Όμως για την κατάταξη των εδαφών σημαντική παράμετρο αποτελεί ο δείκτης πλαστικότητας (**PI**), που ορίζεται ως η περιοχή ανάμεσα στο όριο υδαρότητας και στο όριο πλαστικότητας ($PI = LL - PL$), όπου το υλικό είναι εύπλαστο (AASHTO T-90/70, ASTM D-4318/83).

Κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις τα εδαφικά δείγματα μπορεί να θεωρηθούν έως μη πλαστικά (**NP**), και οι περιπτώσεις αυτές είναι οι εξής (Χρήστάρης, 2006):

- Όταν το όριο υδαρότητας ή το όριο πλαστικότητας δεν μπορούν να προσδιοριστούν, τότε ο δείκτης πλαστικότητας αναφέρεται έως μη πλαστικός (NP).
- Όταν το έδαφος είναι εξαιρετικά αμμώδες, η δοκιμή για το όριο πλαστικότητας πρέπει να εκτελείται πριν από το όριο υδαρότητας. Αν το όριο πλαστικότητας δεν

μπορεί να προσδιοριστεί, τότε και το όριο υδαρότητας και το όριο πλαστικότητας χαρακτηρίζονται ως μη πλαστικά (NP).

- Όταν το όριο πλαστικότητας είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το όριο υδαρότητας, αναφέρεται ο δείκτης πλαστικότητας σαν μη πλαστικός (NP).

Για την κατάταξη των λεπτόκοκκων εδαφών μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το σύστημα ταξινόμησης του Casagrande (Casagrande, 1948), το οποίο χαρακτηρίζει τα εδάφη με τον συνδυασμό δύο γραμμάτων, από τα οποία το πρώτο αναφέρεται στο κλάσμα των κόκκων που βρίσκεται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα εντός του εδαφικού δείγματος (**G, S, M, C, O**) και το δεύτερο με βάση τις μηχανικές ιδιότητες του. Επομένως για τα χονδρόκοκκα εδάφη το δεύτερο γράμμα έχει να κάνει με την διαβάθμιση του εδαφικού υλικού:

W: υλικό καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης

P: υλικό κακής κοκκομετρικής διαβάθμισης

U: ομοιόμορφο υλικό

C: υλικό καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης με λίγο άργιλο

Ενώ για τα λεπτόκοκκα εδαφικά δείγματα χρησιμοποιείται μια άλλη τετράδα γραμμάτων που αναφέρονται κυρίως στην διαβάθμιση και την πλαστικότητα των εδαφών αυτών:

F: υλικό καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης με λεπτόκοκκα στοιχεία

L: χαμηλής πλαστικότητας ($W_L < 35$)

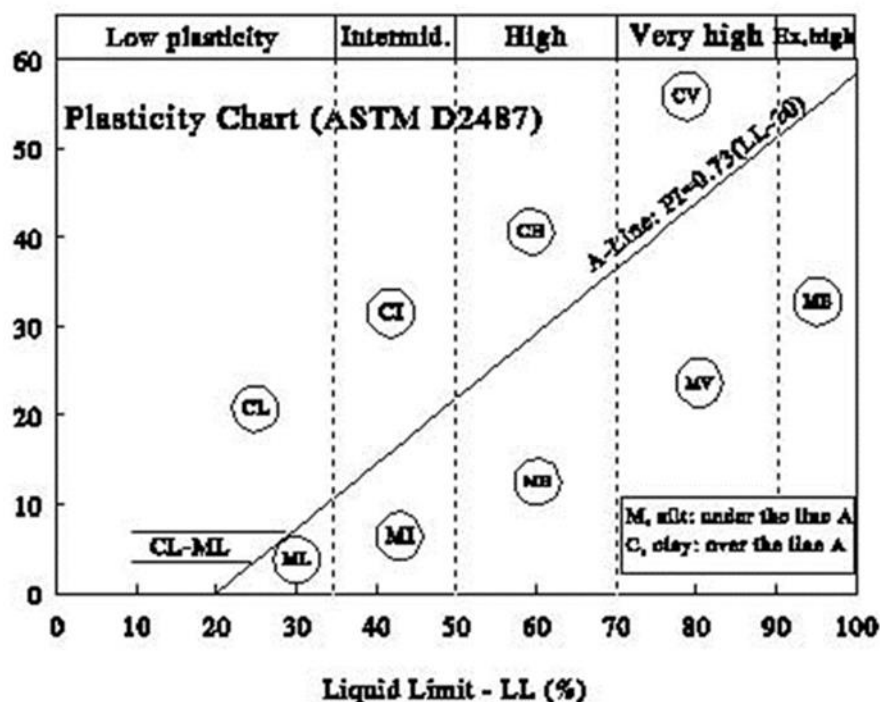
I: μέτριας πλαστικότητας ($35 < W_L < 50$)

H: υψηλής πλαστικότητας ($W_L > 50$)

Για να χαρακτηρίσουμε επομένως ένα λεπτόκοκκο υλικό κάνουμε χρήση του διαγράμματος Casagrande (Εικόνα 32). Οι άξονες αυτού το διαγράμματος χρησιμοποιούν στην θέση των τεταγμένων το δείκτη πλαστικότητας και στην θέση των τετμημένων το όριο υδαρότητας, ενώ εντός του σχήματος υπάρχει και μια διαγώνια ευθεία (A), που χωρίζει πρακτικά την ιλύ από την άργιλο και ονομάζεται «ευθεία Casagrande». Η ευθεία αυτή εκφράζεται μέσω της παρακάτω εξίσωσης:

$$PI = 0.73 * (LL - 20)$$

Όποτε όποιο εδαφικό δείγμα προβάλλει σημείο πάνω από την ευθεία Α είναι αργιλικό κυρίως στην σύστασή του, ενώ κάτω από την ευθεία Α είναι ιλυώδες.

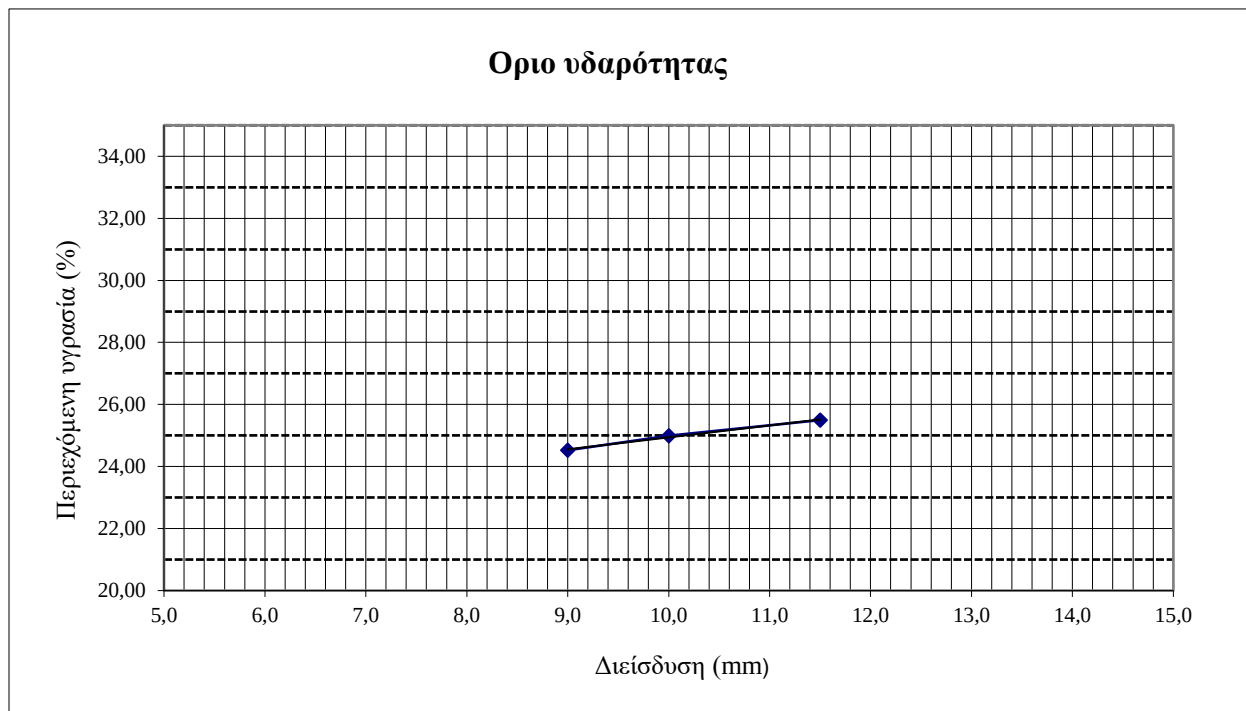


Εικόνα 43: Διάγραμμα πλαστικότητας Casagrande

Ακολουθεί ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεσμάτων της δοκιμής. Στο Παράρτημα Β το παρόντος τεύχους βρίσκονται όλα τα αποτελέσματα των Ορίων Atterberg.

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
		Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
	Αριθμός δοκιμής	1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείσδυσης (mm)	9	10	11,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	49,23	55,50	59,15		13,70	13,78		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	44,59	50,31	52,99		13,48	13,54		
Γ	Βάρος ύδατος gr	4,64	5,19	6,16		0,22	0,24		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	25,67	29,54	28,83		12,14	12,26		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	18,92	20,77	24,16		1,34	1,28		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	24,52	24,99	25,50		16,42	18,75		

Πίνακας 9: Αποτελέσματα ορίων Atterberg για Γ3: 8,10 - 9,00 m.



Εικόνα 44: Διάγραμμα Περιεχόμενης υγρασίας – Διείσδυσης με αποτελέσματα από την δοκιμή πίπτοντος κώνου για την εύρεση του ορίου υδαρότητας για το εδαφικό δείγμα της Γ3: 8,10 – 9,00.

Όριο Υδαρότητας (LL)	25%
Όριο Πλαστικότητας (PL)	18%
Δείκτης Πλαστικότητας (PI)	7%

Πίνακας 10: Αποτελέσματα διαγράμματος Εικόνας 44.

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοΐλύος **CL**

4.4 Δοκιμή Μονοδιάστατης Στερεοποίησης

Η επιβολή ενός εξωτερικού φορτίου πάνω σε έναν εδαφικό σχηματισμό έχει σαν αποτέλεσμα την παραμόρφωσή του. Το μέγεθος αυτής της παραμόρφωσης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η δομή του εδαφικού σχηματισμού, η γεωλογική του ιστορία, η φύση του υλικού κ.λπ. Οι παραμορφώσεις αυτές αντιπροσωπεύουν το μέγεθος της

καθίζησης που θα υποστεί ο εδαφικός σχηματισμός με την επιβολή ενός τέτοιου φορτίου (π.χ. ενός τεχνικού έργου). Ο προσδιορισμός του μεγέθους αυτής της παραμόρφωσης καθώς και το χρονικό πλαίσιο, ο ρυθμός, μέσα στο οποίο θα πραγματοποιηθεί είναι καθοριστικής σημασίας για την ασφάλεια και την λειτουργικότητα ενός έργου (Γ. Κούκης – Ν. Σαμπατακάκης, 2002.)

Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών παραμορφωσιμότητας των εδαφών γίνεται με την δοκιμή μονοδιάστατης στερεοποίησης ή δοκιμή του συμπίεστομέτρου (ή οιδημέτρου). Σύμφωνα με τους (ASTM D2435-80, E105-86, 1986), στη δοκιμή αυτή ένα δοκίμιο αδιατάρακτου εδάφους τοποθετείται σε έναν κυλινδρικό δακτύλιο που επιτρέπει την ελεύθερη στράγγιση του δοκιμίου κατά την κατακόρυφη έννοια. Το δοκίμιο φορτίζεται σε διαδοχικά φορτία και μετριέται η υποχώρηση του σε συγκεκριμένο χρόνο (15'', 30'', 1', 2', 4', 8', 15', 30', 1h, 2h, 4h, 8h, 24h). Η δοκιμή αυτή είναι μονοδιάστατη συμπίεση, δηλαδή το εδαφικό δείγμα είναι πλευρικά εμποδιζόμενο (τα δείγματα είναι «εγκλωβισμένα» εντός του δακτυλίου). Το γεγονός αυτό δεν έχει σημαντική επίδραση στην γενική συμπεριφορά του εδάφους, καθόσον συμβαίνει κατά ανάλογο τρόπο και στην φύση (πρόσφυση και τριβή κατά μήκος των επιφανειών επαφής).

Κατά την εκτέλεση αυτής της δοκιμής μπορούν να γίνουν υπολογισμοί διαφόρων μεταβλητών όπως οι ακόλουθες (ASTM D2435-80, E105-86, 1986):

- α. Κατά την δοκιμή στερεοποίησης του δείγματος γίνεται χρήση διαφορετικών φορτίων που εφαρμόζονται για τακτά χρονικά διαστήματα. Οι πιέσεις που αντιστοιχούν στα βάρη αυτά είναι :

$$P = \frac{W * 10}{A} \left(\text{kg/cm}^2 \right)$$

όπου: W= βάρος (φορτίο) και A= επιφάνεια του δοκιμίου.

- β. Με τις παραπάνω τιμές μπορεί να κατασκευαστεί ημιλογαριθμικό διάγραμμα χρόνου – καθίζησης για κάθε διαφορετική βαθμίδα φόρτισης. Με αυτό το τρόπο μπορεί να υπολογιστεί ο συντελεστής στερεοποίησης :

$$C_v = 0.197 \frac{h^2}{t_{50}} (cm^2/sec)$$

όπου: t_{50} = ο χρόνος για 50% στερεοποίηση

h = το μήκος αποστράγγισης που είναι ίσο με το μισό πάχος του στρώματος ($H/2$) στην περίπτωση όπου το νερό των πόρων έχει την δυνατότητα να αποστραγγιστεί από πάνω και από κάτω, ενώ είναι ίσο με το συνολικό πάχος του στρώματος στην περίπτωση που αποστραγγίζεται μόνο από πάνω.

Στις εργαστηριακές δοκιμές, επειδή το νερό έχει την δυνατότητα να αποστραγγιστεί και από τις δύο πλευρές του δοκιμίου μέσω των πωρόλιθων, το h ισούται με το μισό ύψος του δοκιμίου. Παρακάτω παρατίθεται ένα σχετικό ημιλογαριθμικό διάγραμμα χρόνου – καθίζησης της παρούσας μελέτης (Εικόνα 45).

γ. Μία από τις πιο σημαντικές παραμέτρους που υπολογίζουμε κατά την δοκιμή στερεοποίησης είναι αυτή της μεταβολής του δείκτη πόρων (Δe). Επομένως, ο δείκτης πόρων (e) για 100% στερεοποίηση σε κάθε βαθμίδα φόρτισης ή αποφόρτισης του δοκιμίου υπολογίζεται ως εξής:

$$e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{H_0 - H_s}{H_s}$$

όπου: H_0 = το αρχικό ύψος του δοκιμίου

H_s = το ισοδύναμο των στερεών κόκκων $\Rightarrow H_s = V_s / A$

όπου: V_s = ο όγκος των στερεών κόκκων που είναι ίσος με το λόγο του ξηρού βάρους (W_s) προς το ειδικό βάρος των κόκκων (γ_s)

A = η επιφάνεια του δοκιμίου

Επιπλέον από το ποσοστό της υγρασίας που απορροφήθηκε κατά την διάρκεια της αποφόρτισης χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί το αρχικό πορώδες με την χρήση του παρακάτω τύπου:

$$e_0 = m * \gamma_s$$

Ενώ από τον παρακάτω τύπο μπορούμε να υπολογίσουμε τη μεταβολή του δείκτη πόρων για κάθε βαθμίδα φόρτισης:

$$\Delta e_i = \frac{1 + e_0}{H_0} \Delta H_i$$

- δ. Ένα από τα πιο σημαντικά διαγράμματα αυτής της δοκιμής είναι αυτό του «δείκτη πόρων (e) – επιβαλλόμενης πίεσης p», κατά το οποίο το κάθε σημείο του διαγράμματος αντιστοιχεί σε μια φόρτιση (p) και έναν δείκτη (e) που αντιπροσωπεύει το 100% στερεοποίησης του δοκιμίου υπό την φόρτιση p. Μέσω του διαγράμματος αυτού υπολογίζουμε τον δείκτη συμπίεσης C_c από την κλίση της καμπύλης στο τμήμα που είναι σχεδόν ευθύγραμμη και από την παρακάτω σχέση:

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta(\log p)}$$

Ο συντελεστής C_c έχει άμεση σύνδεση με το όριο υδαρότητας του υλικού σύμφωνα με την σχέση $C_c = 0,009 * (LL - 10\%)$.

Επιπλέον μέσω της κλίσης της καμπύλης του διαγράμματος «δείκτη πόρων (e) – πίεσης p» μπορεί να υπολογιστεί και ο συντελεστής συμπιεστότητας (α_v) με την παρακάτω σχέση:

$$\alpha_v = \frac{\Delta e}{\Delta p} \left(\frac{cm^2}{kg} \right)$$

Επιπρόσθετα, ο συντελεστής συμπιεστότητας μπορεί να υπολογιστεί και από την παρακάτω σχέση:

$$a_v = \frac{0,435 * C_c}{p} (cm^2/kg)$$

όπου το C_c είναι ο δείκτης συμπίεσης και p η μέση τάση της βαθμίδας φόρτισης
[$p = (p_1 + p_2)/2$]

ε. Επιπλέον μπορεί να υπολογιστή και ο συντελεστής μεταβολής όγκου, γνωστός και ως συντελεστής σχετικής συμπιεστότητας (m_v), με την ακόλουθη σχέση:

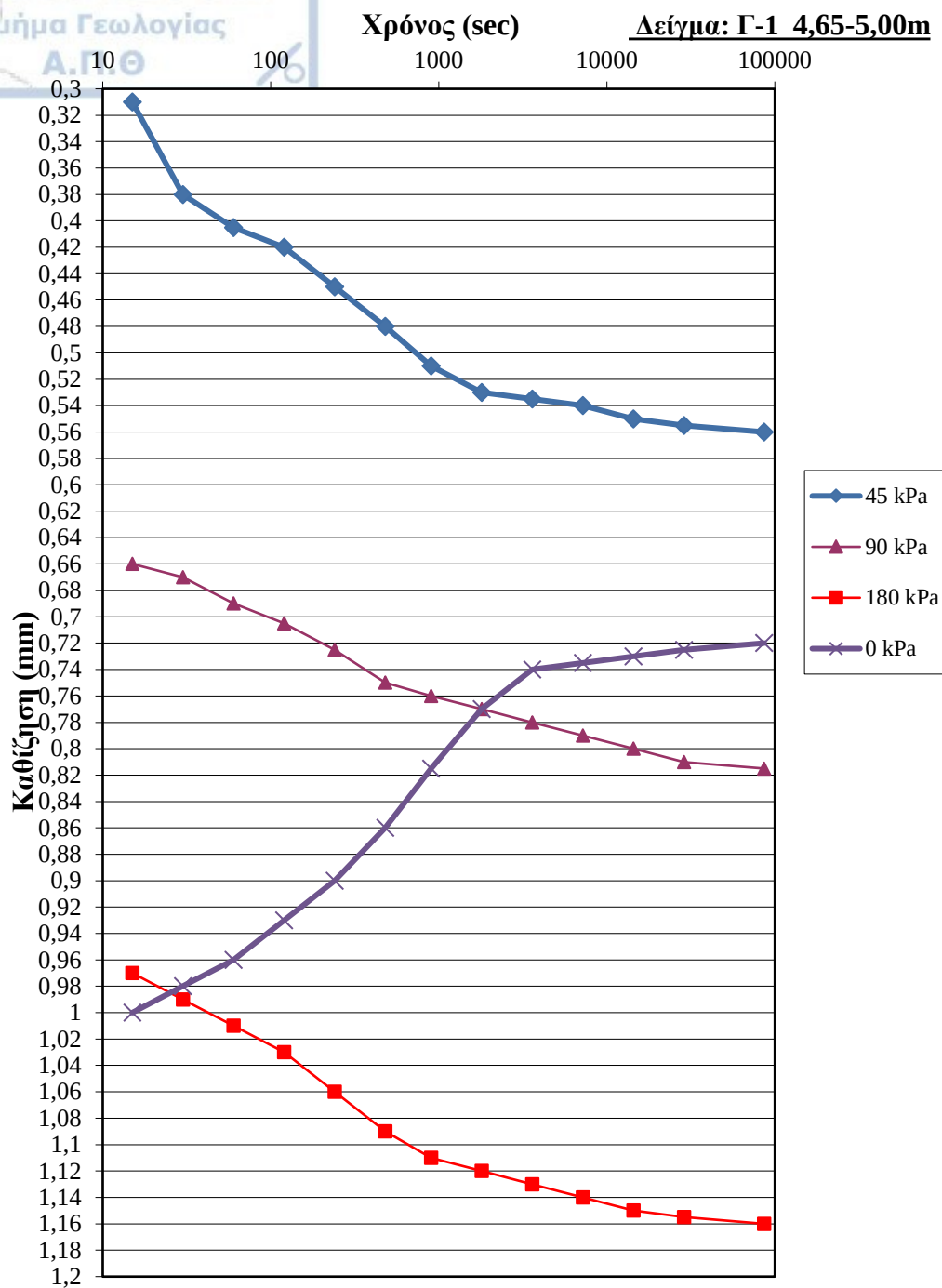
$$m_v = \frac{a_v}{1 + e_0} (cm^2/kg)$$

Ο συντελεστής μεταβολής όγκου είναι το αντίστροφο του μέτρου συμπιεστότητας [$E_s = \Delta p / (\Delta H/H_0)$].

στ. Κατά την δοκιμή στερεοποίησης παρατηρείται μείωση του όγκου των κενών του εδάφους, αυτό συνεπάγεται και με την ταυτόχρονη μείωση της υδροπερατότητας του σχηματισμού. Επομένως μια επιπλέον μεταβλητή που μπορεί να υπολογιστεί μέσω της μονοδιάστατης στερεοποίησης είναι ο συντελεστής διαπερατότητας (k). Ο υπολογισμός γίνεται με τον παρακάτω τύπο :

$$k = C_v * \gamma_w * m_v = \frac{C_v * \gamma_w * a_v}{1 + e_0} (cm/sec)$$

Ακολουθεί ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεσμάτων για το εδαφικό δείγμα της γεώτρησης Γ1 = 4,65 – 5,00 m. Στο Παράρτημα Β του παρόντος τεύχους βρίσκονται τα όλα τα αποτελέσματα της μονοδιάστατης στερεοποίησης των εδαφικών δειγμάτων.



Εικόνα 45: Λογαριθμικό διάγραμμα χρόνου – καθίζησης για εδαφικό δείγμα της γεώτρησης ΓΙ.

Οι τρεις παράλληλες γραμμές αντιπροσωπεύουν την πορεία των καθιζήσεων σε σχέση με τον χρόνο για διαφορετικές φορτίσεις, ενώ η μια γραμμή που ακολουθεί αντίθετη πορεία αποτελεί την γραμμή αποφόρτισης και διόγκωσης του εδάφους με το χρόνο.



Εικόνα 46: Διάγραμμα Λόγου κενών – φόρτισης σε μονοδιάστατη στερεοποίηση ($\Gamma I = 4,65 - 5,00$ m).

Πίεση p kPa	Δε	Δεικ. Συμπίεσης C _c	$1 + \bar{e}$	α_v kPa ⁻¹	m_v kPa ⁻¹	Μέτ. Συμπίεσης E _s kPa	Συν. Διαπερ. k cm/sec
0-45	0,044	0,067	1,464	0,000968	0,00066	1512	6,22E-07
45-90	0,020	0,066	1,433	0,000441	0,00031	3249	2,31E-07
90-180	0,027	0,089	1,409	0,000298	0,00021	4725	1,69E-07
180-0	-0,034	-0,027	1,413	-	-	-7429	C

Πίνακας 11: Δεδομένα διαγράμματος της Εικόνας 46.

4.5 Δοκιμή Ανεμπόδιστης Θλίψης

Η δοκιμή αυτή έχει ως στόχο τον γρήγορο προσδιορισμό της ανεμπόδιστης αντοχής ενός εδαφικού δείγματος, που είναι συνεκτικό και αδιατάρακτο, κατά την εφαρμογή ενός αξονικού φορτίου. Απαραίτητο είναι το έδαφος να έχει συνεκτικότητα τέτοια ώστε να είναι ικανή η διατήρηση της γεωμετρίας του δοκιμίου χωρίς την ύπαρξη κάποιας πλευρικής πίεσης. Η δοκιμή αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μη συνεκτικά εδάφη καθώς δεν είναι εφικτή η παρασκευή εδαφικών δοκιμίων.

Ως αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη ορίζεται « η θραύση μετά από πίεση ενός κυλινδρικού δείγματος κατά μία μόνο κατεύθυνση (κατακόρυφη), χωρίς πλευρικό περιορισμό» (από Χρηστάρας, 2006).

Η δειγματοληψία των δοκιμίων γίνεται επί τόπου με την χρήση ειδικού δειγματολήπτη. Στη συνέχεια εξαγωγή των δειγμάτων από το δειγματολήπτη γίνεται με την χρήση ειδικού εξολκέας δειγμάτων. Κατά εξαγωγή του δείγματος η διεύθυνση εξολκείσεως θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την διεύθυνση της δειγματοληψίας και να γίνεται με την ελάχιστη δυνατή διατάραξη του δείγματος (ASTM D-75/82).

Όσο αφορά τις διαστάσεις του δοκιμίου, η διάμετρος του θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 33 mm και δεν θα πρέπει να περιέχονται κόκκοι που η διάμετρος τους θα μικρότερη από το 1/10 της διαμέτρου του δοκιμίου. Ο λόγος ύψους δοκιμίου προς τη αντίστοιχη διάμετρο του θα πρέπει να είναι 2 ως 3. Τέλος, για τις μετρήσεις των διαστάσεων του δοκιμίου υποχρεωτική είναι η χρήση παχύμετρου τύπου Vernier.

Σύμφωνα με το (ASTM D-2217/88) κατά την διάρκεια διαμόρφωσης των αδιατάρακτων δοκιμίων είναι απαραίτητη η αποφυγή οποιασδήποτε διαταραχής του εδαφικού δείγματος κατά την εξαγωγή του από τον δειγματολήπτη. Επιπλέον, κατά την διαμόρφωση των δοκιμίων θα πρέπει να τηρηθούν όλες οι προφυλάξεις που αφορούν την διατήρηση της φυσικής υγρασίας των δειγμάτων. Επιπρόσθετα, το δοκίμιο θα πρέπει να διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε όλες οι επιφάνειες του να είναι επίπεδες και κάθετες ως προς τον άξονα του δοκιμίου. Τέλος, προσδιορίζεται το βάρος και η φυσική υγρασία του δοκιμίου.

Ακολουθούν σημαντικές μεταβλητές που υπολογίζονται κατά την διεξαγωγή της δοκιμής αυτής για τον τελικό προσδιορισμό της αντοχής του δοκιμίου σε ανεμπόδιστη θλίψη:

- Προσδιορισμός της ανηγμένης παραμόρφωσης:

L_0 = αρχικό ύψος του δοκιμίου

ΔL = παραμόρφωση του δοκιμίου

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} (\%)$$

- Στη συνέχεια, ακολουθεί ο υπολογισμός της μέσης επιφάνειας του δοκιμίου S για δοσμένη ανηγμένη παραμόρφωση ε :

S_0 = αρχική μέση επιφάνεια του δοκιμίου (πR^2)

ε = ανηγμένη παραμόρφωση για ένα ορισμένο φορτίο

$$S = \frac{S_0}{1 - \varepsilon}$$

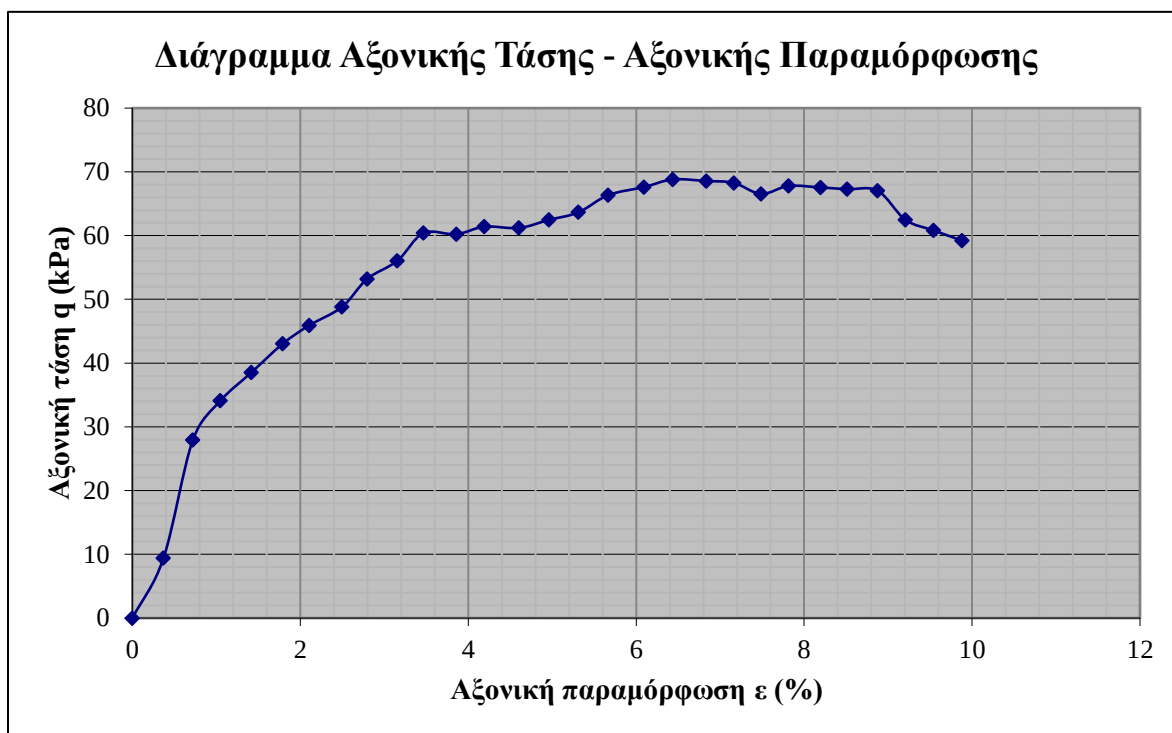
- Τέλος η αντοχή του δοκιμίου σε ανεμπόδιστη θλίψη υπολογίζεται διαιρώντας το μέγιστο φορτίο που εφαρμόζεται στο δοκίμιο προς τη μέση επιφάνειας του δοκιμίου:

$$q_u = \frac{P}{S} \left(N/mm^2 \text{ ή } MPa \right)$$

Ακολουθεί ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεσμάτων από την παρούσα μελέτη για εδαφικό δείγμα της γεώτρησης Γ1 = 4,65 – 5,00 m. Στο Παράρτημα Β του παρόντος τεύχους βρίσκονται τα όλα τα αποτελέσματα των ανεμπόδιστων θλίψεων των εδαφικών δειγμάτων.

Διάμετρος D (mm)	Ύψος L (mm)	Επιφάνεια S_0 (cm ²)	Ανηγμένη επιφ. S (cm ²)	Βάρος (gr)
36,8	93	10,63	11,32	200,02

Πίνακας 12: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του εδαφικού δοκιμίου.



Εικόνα 47: Διάγραμμα Αξονικής Τάσης – Αξονικής παραμόρφωσης. Το εδαφικό δείγμα συμπεριφέρεται ελαστικά μέχρι και την τάση των 28 kPa ενώ στην συνέχεια η συμπεριφορά του είναι καθαρά πλαστική όπου στο τέλος έρχεται σε θραύση στα 68,8 kPa. Το δείγμα ανήκει στην γεώτρηση Γ1: 4,65 – 5,00.

Παραμόρφωση	Αξονική Παραμόρφωση	Φορτίο Θραύσης	Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη	Φαινόμενο Βάρος	Ξηρό φαινόμενο βάρος	Περιεχόμενη υγρασία
ΔL (mm)	$\epsilon_a = \Delta L/L$ (%)	P (N)	q_u (kPa)	γ (t/m ³)	γ_d (t/m ³)	(%)
5,67	6,10	77,9	68,8	2,02	1,64	23,6

Πίνακας 13: Αποτελέσματα δοκιμής του προσδιορισμού της αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη - δοκιμίου γεώτρησης Γ1 : 4,65 – 5,00.



Εικόνα 48: Το εδαφικό δείγμα της Γ1: 4,65 – 5,00 ύστερα από την δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης. Στην εικόνα φαίνεται και επιφάνεια αστοχίας του υλικού.

4.6 Δοκιμή Άμεσης Διάτμησης – Ταχεία Δοκιμή Στερεοποίησης Δοκιμίου (CU)

Κατά την δοκιμή της άμεσης διάτμησης το εδαφικό δείγμα έρχεται σε θραύση από την μετακίνηση του ενός τμήματος του υποδοχέα που περιέχει το δοκίμιο σε σχέση με το άλλο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τη θραύση του εδαφικού δείγματος πάνω σε μια προκαθορισμένη επίπεδη επιφάνεια που λέγεται επιφάνεια διάτμησης (Χρήστάρη, 2006).

Κατά την δοκιμή αυτή μετριέται η μεταβολή της διατμητικής αντοχής του εδαφικού δείγματος σε σχέση με την μεταβολή σταθερής ορθής τάσης που εφαρμόζεται κάθετα στην επιφάνεια διάτμησης. Η δοκιμή εφαρμόζεται σε συνεκτικά και μη συνεκτικά εδάφη.

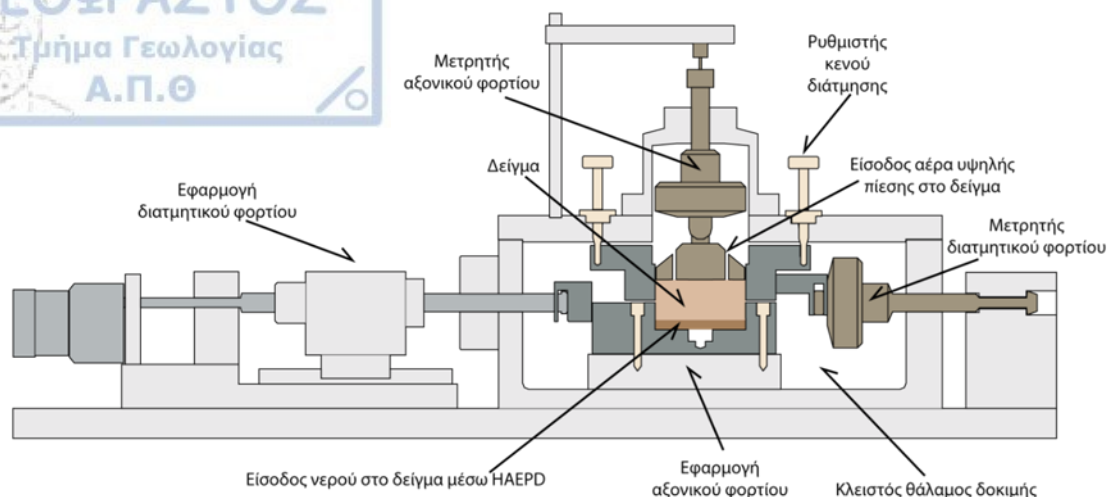
Υπάρχουν τρεις τύποι δοκιμών:

- Ταχεία δοκιμή μη στερεοποιημένου δοκιμίου
- Ταχεία δοκιμή στερεοποιημένου δοκιμίου
- Βραδεία δοκιμή στερεοποιημένου δοκιμίου

Για της ανάγκες της παρούσας μελέτης επιλέχθηκαν να γίνουν μόνο ταχείες δοκιμές με προηγούμενη στερεοποίηση του δοκιμίου.

Στη παρούσα έρευνα, για τα αποτελέσματα της άμεσης διάτμησης χρησιμοποιήθηκε η αυτοματοποιημένη συσκευή δοκιμών άμεσης διάτμησης κλειστού τύπου με δυνατότητα ελέγχου των πιέσεων των πόρων της GDS (μοντέλο: Saturated/Unsaturated Back Pressured Shearbox "GDSBPS") που διαθέτει το Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας του τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ.

Η διάταξη που χρησιμοποιεί η συσκευή αυτή εμφανίζεται στην (Εικόνα 41), όπου μπορούμε να διακρίνουμε τα βασικά χαρακτηριστικά της (Βλάχος, 2015)



Εικόνα 49: Διάταξη συσκευής άμεσης διάτμησης κλειστού τύπου με δυνατότητα ελέγχου των πιέσεων των πόρων (τροποποιημένη από GDS Specification Datasheet, 2009 ως προς τα χρώματα και το υπόμνημα). (Βλάχος, 2015).

Όλος ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε βρίσκεται εντός του Εργαστηρίου Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας του τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. σε ξεχωριστό δωμάτιο με δυνατότητα ελέγχου της θερμοκρασίας. Η καταγραφή των αποτελεσμάτων, από κάθε ελεγκτή και μετατροπέα, έγινε σε κονσόλα οχτώ (8) καναλιών που μεταφέρει τα δεδομένα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η αποτύπωση των δεδομένων και ο χειρισμός της πειραματικής διάταξης έγινε μέσω του προγράμματος GDSLAB που συνοδεύεται από κλειδί γνησιότητας.

Λόγω της φύσης των δειγμάτων για την προετοιμασία των δοκιμών έπρεπε να γίνει αναζύμωση και επανασυμπύκνωση των εδαφικών δειγμάτων με την φυσική τους υγρασία. Στην συνέχεια τοποθετούμε το δείγμα με στρώσεις, οι οποίες διαμορφώνονται με ειδικό εργαλείο για την σωστή πλήρωση του δοκιμίου. Επιπλέον, αφαιρούμε μια ποσότητα δείγματος για την καταμέτρηση της φυσικής υγρασίας που έχει το δείγμα κατά την δοκιμή. Όταν πλέον το δοκίμιο φτάσει στο κατάλληλο ύψος του δειγματολήπτη σφραγίζεται η συσκευή (Βλάχος, 2015).

Αφού τοποθετηθεί το δοκίμιο εντός της συσκευής μπορεί να ξεκινήσει η δοκιμή, αφού πρώτα ελεγχθούν και μηδενιστούν όλες οι ενδείξεις των μετρήσεων που πρόκειται να καταγραφθούν.

Στην δοκιμή ταχείας διάτμησης με στερεοποιημένο δοκίμιο προηγείται η στερεοποίηση του δοκιμίου κάτω από πίεση που είναι ίση με την ορθή τάση που θα εφαρμοστεί στο δοκίμιο κατά την διάρκεια της διάτμησης. Αμέσως μετά την τοποθέτηση του δοκιμίου και αφού εφαρμοστεί μια μικρή αρχικά ορθή πίεση, γεμίζει με νερό ο υποδοχέας γύρω από το πλαίσιο του δοκιμίου και η στάθμη παραμένει η ίδια καθ' όλη την διάρκεια της δοκιμής ώστε το δοκίμιο να είναι πάντα κορεσμένο σε νερό.

Η στερεοποίηση του δοκιμίου επιτυγχάνεται είτε με ένα μόνο στάδιο, εφαρμόζοντας την επιθυμητή ορθή τάση, είτε σε περισσότερα στάδια, όπου η φορτίσεις γίνονται διαδοχικά σε βαθμίδες, με το δοκίμιο να παραμένει σε κάθε βαθμίδα πίεσης μέχρι το σημείο της πλήρους στερεοποίησης του υπό την πίεση αυτή. Το δοκίμιο θεωρείται στερεοποιημένο κάτω από μια πίεση (σ) όταν έχει επιτευχθεί η πρωτεύουσα στερεοποίησή του υπό την πίεση αυτή.

Κατά την διάτμηση η ταχύτητα της επιβαλλόμενης παραμόρφωσης θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε ολόκληρη η διαδικασία της δοκιμής να μην ξεπερνά τα 15 με 20 min. Ο ρυθμός της επιβαλλόμενης διατμητικής παραμόρφωσης θα πρέπει να είναι της τάξης των 0,5 ως 2% της διαμέτρου του δοκιμίου ανά λεπτό.

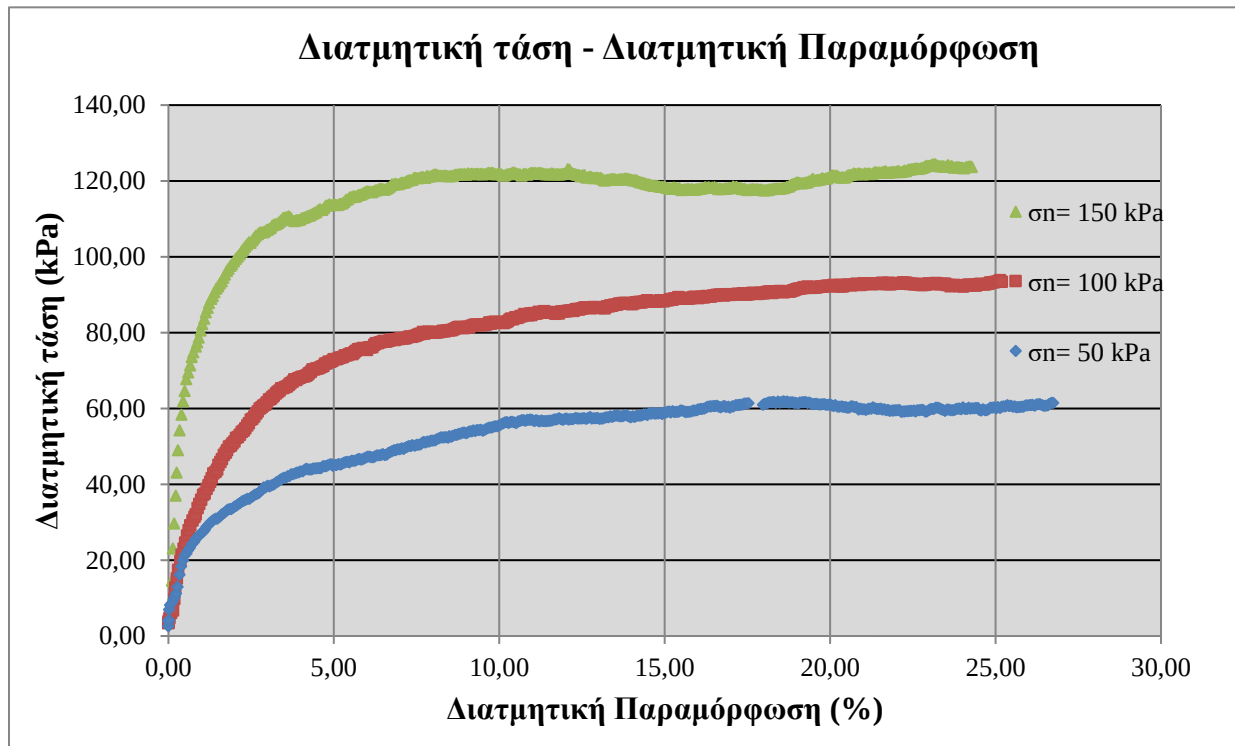
Η διάτμηση του δοκιμίου πρέπει να συνεχιστεί μέχρι ότου, η διατμητική τάση να έχει μια σταθερή τιμή για κάθε περαιτέρω αύξηση της διατμητικής παραμόρφωσης ή μέχρις ότου η διατμητική παραμόρφωση φτάσει το 10% της αρχικής διαμέτρου του δοκιμίου (από Χρηστάρας, 2006).

Επομένως κατά την διάρκεια της δοκιμής της άμεσης διάτμησης μπορούν να υπολογιστούν οι παρακάτω παράμετροι (από Χρηστάρας, 2006):

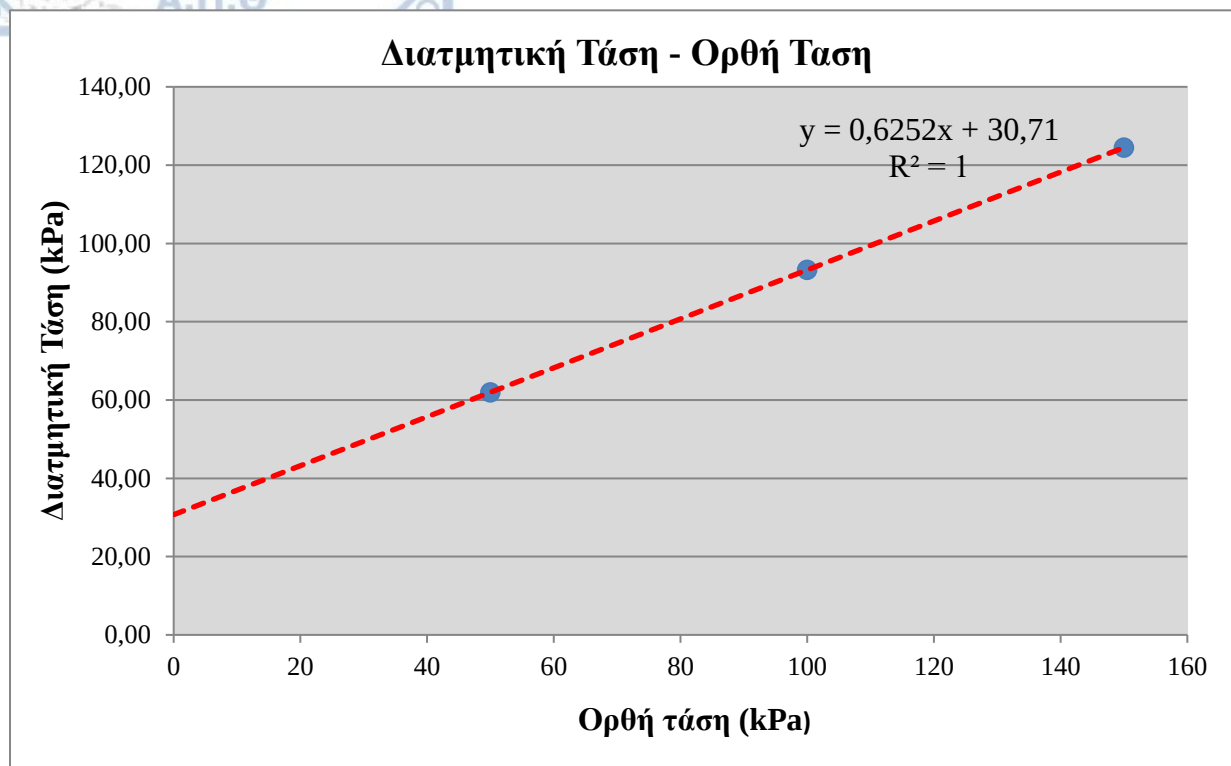
- Αρχική φυσική υγρασία
- Αρχικό ξηρό και υγρό φαινόμενο βάρος του εδαφικού δείγματος
- Η διατμητική τάση και παραμόρφωση
- Δείκτης πόρων
- Βαθμός κορεσμού

Για να προσδιοριστεί η συνοχή (c) και η γωνία εσωτερικής τριβής (ϕ) μέσω της δοκιμής της άμεσης διάτμησης χρειάζονται τουλάχιστον 3 δοκιμές. Από κάθε δοκιμή συλλέγεται ένα ζεύγος τιμών τ , σ , με τα οποία στην συνέχεια είναι εφικτό να προσδιοριστεί η περιβάλλουσα θραύσης του υλικού. Και τα δύο βήματα παρουσιάζονται με τα κατάλληλα διαγράμματα.

Ακολουθεί ενδεικτικό παράδειγμα για τα αποτελέσματα του εδαφικού δείγματος της γεώτρησης Γ2 = 7,30 -8,80 m. Στο Παράρτημα Β του παρόντος τεύχους βρίσκονται τα όλα τα αποτελέσματα των άμεσων διατμήσεων των εδαφικών δειγμάτων.



Εικόνα 50: Διάγραμμα Διατμητική τάση (kPa) – Διατμητική Παραμόρφωση (%) για Γ2: 7,30 - 8,80.



Εικόνα 51: Διάγραμμα Διατμητική Τάση (kPa) – Ορθή τάση (kPa) για Γ2: 7,30 – 8,80. Επιπλέον πάνω στο διάγραμμα εμφανίζεται και η εξίσωση της περιβάλλουσας θλίψης.

Αριθμός Δοκιμής Test No		1	2	3
Υγρασία	%	19,40	17,10	15,90
Υγρό φαι. βάρος	kN/m ³	20,90	21,35	21,65
Ξηρό φαι. βάρος	kN/m ³	17,50	18,23	18,68
Λόγος κενών		0,51	0,45	0,42
Βαθμός κορεσμού	%	100,03	99,93	100,65
Ειδικό βάρος		26,5	26,5	26,5
Μετρήσεις Αστοχίας :				
Ορθή τάση	kN/m ³	50	100	150
Διατμητική Τάση	kN/m ³	61,97	93,23	124,49
Πίεση πόρων	kN/m ³	N/A	N/A	N/A
Παραμόρφωση	%	18,59	22,20	23,17

Πίνακας 14: Δεδομένα εδαφικού δείγματος και αποτελέσματα της δοκιμής άμεσης διάτμησης για εδαφικό δείγμα της Γ2= 7,30 – 8,80 m.

4.7 Εργαστηριακά Αποτελέσματα

Στο Παράρτημα Α του παρόντος τεύχος παρουσιάζονται οι συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών των εδαφικών δειγμάτων που επιλέχθηκαν και για τις τρεις γεώτρησης. Τα αντίστοιχα μητρώα, πίνακες, διαγράμματα που τους συνοδεύουν παραπείθονται στο Παράρτημα Β του παρόντος τεύχους.

5. Αξιολόγηση Εργαστηριακών Αποτελεσμάτων

5.1 Αξιολόγηση Τεχνικογεωλογικών Ενοτήτων (Τ.Ε.)

Για την καλύτερη αξιολόγηση των εργαστηριακών αποτελεσμάτων, είναι σημαντικό να υπάρξει ένας διαχωρισμός των γεωυλικών σε τεχνικογεωλογικές ενότητες. Ως τεχνικογεωλογική ενότητα ορίζεται το σύνολο των γεωυλικών που παρουσιάζουν μεταξύ τους κοινά φυσικά αλλά και τεχνικά χαρακτηριστικά, δηλαδή συμπεριφέρονται ή αναμένεται να συμπεριφερθούν κατά τον ίδιο τρόπο απέναντι στις μεταβολές που θα επιφέρει η δράση κάποιου τεχνικού έργου.

Στο Κεφάλαιο 3 αυτής της διπλωματικής εργασίας παρουσιάστηκαν 8 διαφορετικές ενότητες που αντιστοιχούσαν σε διαφορετικά στρώματα του υποβάθρου, τα οποία ενοποιούσαν σχηματισμούς που είχαν κοινές φυσικές αλλά και γεωτεχνικές συμπεριφορές. Επομένως τα 8 αυτά διαφορετικά στρώματα αντιστοιχούν και στις 8 διαφορετικές τεχνικογεωλογικές ενότητες που παρατηρούμε κάτω από την Ι.Μ του Κουτλουμουσίου. Η περιγραφή και ο συμβολισμός της κάθε ενότητας βρίσκονται στον Πίνακα 4.

5.2 Τιμές Εδαφικών Παραμέτρων

Μετά την διεξαγωγή των εργαστηριακών δοκιμών των εδαφικών δειγμάτων των γεωτρήσεων Γ1-3, είναι εφικτό να γίνει ο προσδιορισμός των τιμών των παραμέτρων των εδαφικών στρωμάτων μέσω των αποτελεσμάτων των δοκιμών αυτών. Αναλυτικότερα, οι τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών κατάταξης και φυσικής κατάστασης των διαχωριζόμενων στρωμάτων, προκύπτουν γενικά ως οι μέσοι όροι των τιμών των αντιστοίχων εργαστηριακών δοκιμών. Ομοίως οι τιμές των χαρακτηριστικών αντοχής και

συμπίεστότητας εκτιμώνται ως οι μέσοι όροι των τιμών των εργαστηριακών δοκιμών ή κατά περίπτωση ως οι ελάχιστες χαρακτηριστικές τιμές κατόπιν στατιστικής επεξεργασίας με διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Τα παραπάνω αποτελέσματα αξιολογούνται και ερμηνεύονται σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των επί τόπου δοκιμών N_{SPT} που παρουσιάζονται στον Πίνακα 15.

Γ1	
ΒΑΘΟΣ(m)	N_{30SPT}
2,05-2,50	7
4,20-4,65	11
7,80-7,85	>50
Γ2	
3,15-3,60	0
3,85-4,30	5
6,55-7,00	35
Γ3	
2,70-3,15	6
4,20-4,65	10
5,70-5,95	>50

Πίνακας 15: Αποτελέσματα έρευνας επί τόπου δοκιμών N_{SPT}

Με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών N_{SPT} υπολογίζονται τα μηχανικά χαρακτηριστικά των επιμέρους στρωμάτων με τη χρήση των παρακάτω εμπειρικών σχέσεων:

$$C_u = 0,6N \text{ t/m}^2 \text{ (Terzaghi \& Peck)}$$

$$\phi' = 0,3N + 27^\circ \text{ ή } SPT (30-50) \rightarrow \phi = 40^\circ - 45^\circ \text{ (Peck)}$$

$$E_s = 300(N+6) \text{ kPa (Bowles)}$$

Στον Πίνακα 16 που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι τιμές των μηχανικών παραμέτρων (αντοχή - συμπίεστότητα) των επί μέρους στρωμάτων θεμελίωσης, όπως προέκυψαν από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των επί τόπου και εργαστηριακών δοκιμών.

Πίνακας 16: Συνοπτικά αποτελέσματα αξιολόγησης επί τόπου δοκιμών και εργαστηριακών δοκιμών για τις γεωτρήσεις Γ1, Γ2, Γ3

Στρώμα	Βάθος (m)	Μέσο Πάχος(m)	N ₃₀ SPT	C _u (kPa)	C _{uspt} (kPa)	E _{soed} (MPa)	E _{sspt} (MPa)	c' (kPa)	φ' (°)	φ' _{spt} (°)
C1	0,90	2,90	7	69,2	42	4,4	4,2	24,6	28,1	29,1
S1	3,80	1,50	11	65,9	66	1,5	5,1	-	-	30,3
C2	5,30	1,70	35	32,4	210	3,8	12,3	-	-	37,5
R1-W1	7,00	1,20	>50	-	>300		>16,8	30,7	32,0	>43,0
C3-C4	8,20	4,90	-	62,6	-	11,0	-	-	-	-
R2	13,10	>10,00	-	-	-	-	-	-	-	-

5.2 Γεωλογικό Μοντέλο

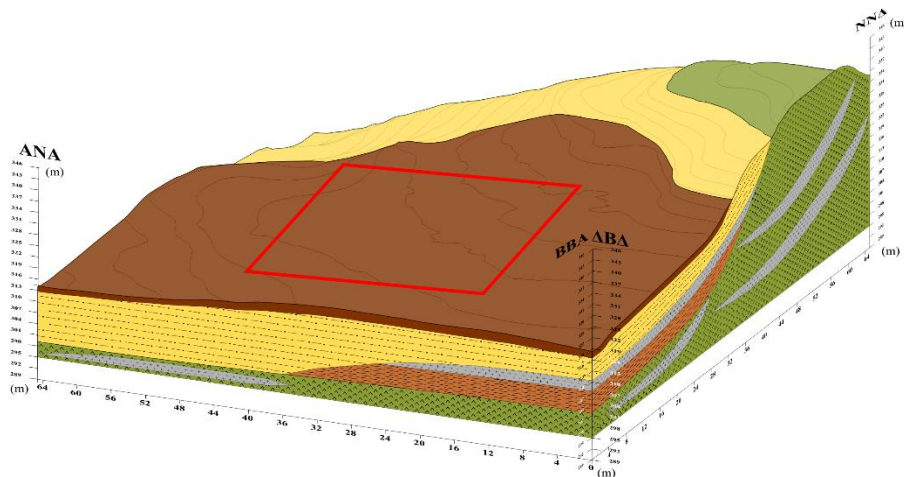
Σύμφωνα με τα δεδομένα της παρούσας έρευνας, καθώς και από τα αποτελέσματα προ υπαρχόντων ερευνών και μελετών που έχουν διεξαχθεί στην εγγύς περιοχή της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου, στην περιοχή βρίσκονται τα παρακάτω γεωϋλικά και σχηματισμοί:

- **Τεχνητές επιχωματώσεις**, αποτελούνται από χαλίκια και συγκρίματα σχιστολιθικής προέλευσης, ενώ κατά θέσεις αποτελούνται κυρίως από καστανή ιλυώδη άμμο, με μικρή παρουσία αργιλικών και παρουσία οργανικών και ριζών. Το πάχος του στρώματος αυτού διαφέρει σε όλη την έκταση του, με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ του 1,0 – 2,8 m.
- **Μανδύας αποσάθρωσης**, μεταβαλλόμενου πάχους, μεταξύ 5,0 – 10,0 m, αποτελούμενο από καστανή έως καστανοκίτρινη αμμώδης ιλύς έως ιλυώδης άμμος, με τεμάχια οφειολιθικών και γνευσιακών τεμαχών, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας. Τα υλικά αυτά φαίνεται να προέρχονται από παλαιότερα κατολισθητικά φαινόμενα της περιοχής, καθώς το ανάγλυφο της γύρω περιοχής προδίδει την ύπαρξη παλαιότερων ολισθήσεων.
- Καστανή έως καστανοκίτρινη **Αμμώδης άργιλος έως Άργιλος**, μέση έως στιφρή, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, με υπολειμματική δομή σχιστογενεσίου και παρουσία μαρμαρυγιών, ανθρακικών και χαλαζιακών συγκριμάτων. Τα υλικά αυτά αποτελούν προϊόν εξαλλοίωσης γνευσιακού υλικού, καθώς σε διαφορετικές θέσεις

γεωτρήσεων στα αντίστοιχα βάθη συναντιόνται υγιή έως μέτρια αποσαθρωμένα τεμάχια γνευσίου.

- **Γρανодиוריτικές φλέβες**, ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένες, με υγιή μέλη κατά θέσης. Η έκταση των φλεβών δεν είναι ξεκάθαρη καθώς δεν συναντιούνται σε ολόκληρη την έκταση της περιοχής, αλλά διάσπαρτες σε διάφορα βάθη.
- **Οφειόλιθοι**, κατά τόπους υγιείς έως και πλήρως εξαλλοιωμένοι. Λόγω της επιφανειακής τους εμφάνισης στην εγγύς περιοχή, αλλά και την σταθερή εμφάνισή τους σε βάθη που συμφωνούν με την κλίση του σχηματισμού, πρέπει να αποτελούν το βραχώδες υπόβαθρο της περιοχής.

Ακολουθεί τρισδιάστατο γεωλογικό προσομοίωμα της εγγύς περιοχής :



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Τεχνητές επιχώσεις, μεταβαλλόμενου πάχους, μεταξύ 1,0 - 2,8 m αποτελούμενο από χαλίκια και συγκρίματα σχιστολιθικής προέλευσης, ενώ κατα θέσεις αποτελούμενο από καστανή ιλύοδη άμμο με μικρή παρουσία αργιλικών και παρουσία οργανικών και ριζών.

Μανδύας αποσάθρωσης, μεταβαλλόμενου πάχους, μεταξύ 5,0 - 10 m αποτελούμενο από καστανή έως καστανοκίτρινη αμμόδη ιλύς έως ιλύοδη άμμος με τεμάχια οφειολιθικών και γνεσιακών πετρωμάτων, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητα.

Καστανή έως καστανοκίτρινη **Αμμόδης αργίλος έως Αργίλος**, μέση έως σφιγρή, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητα, με υπολειμματική δομή σχιστογενεσίου και παρουσία μαρμαρυγιών, ανθρακικών και χαλαζακών συγκριμάτων.



Γρανодиוריτές φλέβες, ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένες, με υγιή μέλη κατά θέσεις.



Οφειόλιθοι, κατά τόπους υγιείς έως και πλήρως εξαλλοιωμένοι, αποτελούν το βραχώδες υπόβαθρο της εγγύς περιοχής.

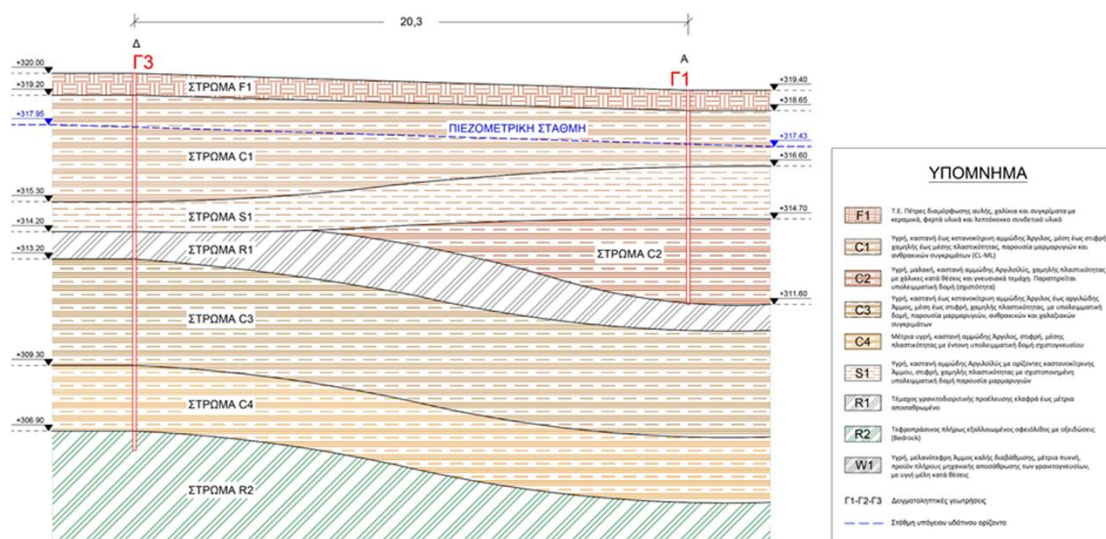


Σχετική θέση και έκταση της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου.

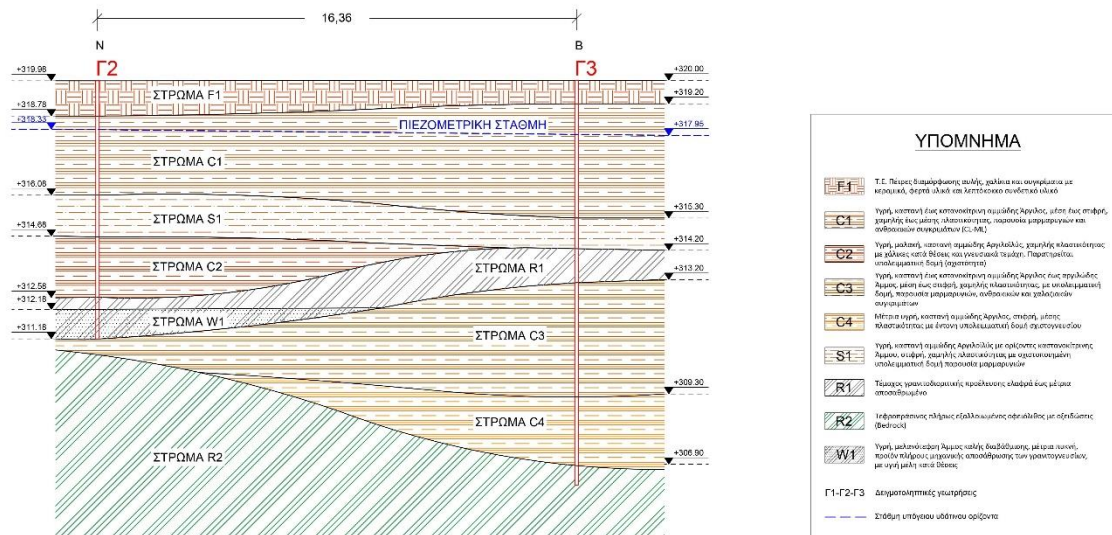
Εικόνα 52: Τρισδιάστατο γεωλογικό προσομοίωμα της εγγύς περιοχής της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου.

88

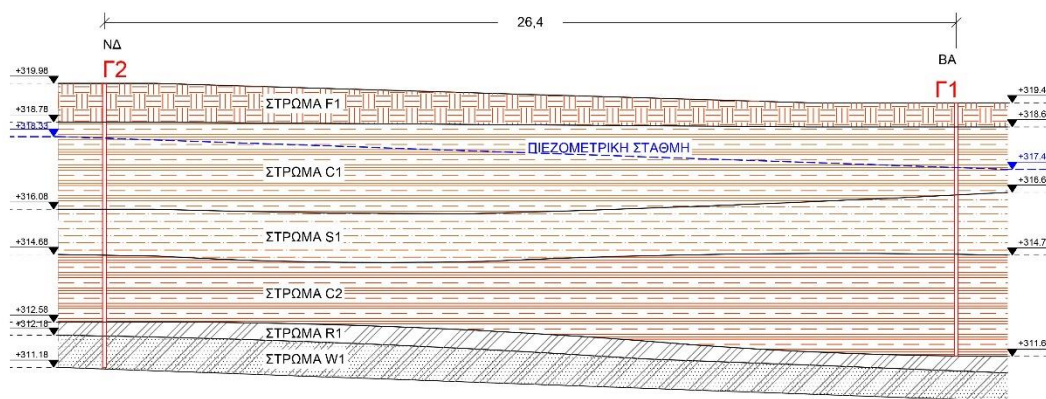
Βάση των γεωτεχνικών αυτών τομών, παρατηρείται πως η θεμελίωση του Ναού γίνεται πάνω στο στρώμα C1, το οποίο φέρει οριακά ικανοποιητικά μηχανικά χαρακτηριστικά, ενώ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ3-Γ1 παρατηρείται ότι η στρωματογραφία είναι κεκλιμένη καθώς το βραχώδες υπόβαθρο βυθίζεται προς τα βορειοανατολικά. Την βύθιση αυτή την επιβεβαιώνουμε και μέσω της τομής Γ2-Γ3. Αντίστοιχα στην τομή Γ2-Γ1 με διεύθυνση ΝΔ-ΒΑ, φαίνεται αύξηση του πάχους του στρώματος θεμελίωσης C1 το οποίο μεταπίπτει σε πιο αμμώδες υδροφόρο στρώμα (S1), γεγονός που υποδηλώνει πως το νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού είναι θεμελιωμένο στο πιο συμπιεστό στρώμα του υπεδάφους της περιοχής, όπου και συναντάται το μέγιστο πάχος. Ακολουθούν τα τρία αντίστοιχα γεωτεχνικά προφίλ:



Εικόνα 54: Γεωτεχνικό προφίλ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ1 - Γ3. Παρατηρούνται οι διάφορες τεχνικογεωλογικές ενότητες μεταξύ των δύο γεωτρήσεων καθώς και η κατανομή τους στο χώρο.



Εικόνα 55: Γεωτεχνικό προφίλ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ1 – Γ2. Παρατηρούνται οι διάφορες τεχνικογεωλογικές ενότητες μεταξύ των δύο γεωτρήσεων καθώς και η κατανομή τους στο χώρο.



Εικόνα 56: Γεωτεχνικό προφίλ μεταξύ των γεωτρήσεων Γ1 – Γ2. Παρατηρούνται οι διάφορες τεχνικογεωλογικές ενότητες μεταξύ των δύο γεωτρήσεων καθώς και η κατανομή τους στο χώρο

Την συνέχεια βάση των εδαφικών τομών των γεωτρήσεων Γ-1, Γ-2, Γ-3 δημιουργήθηκε η παρακάτω εδαφική τομή σχεδιασμού (γεωτεχνικό προσομοίωμα), με σκοπό να χρησιμοποιηθεί στην συνέχεια για την διεξαγωγή των εδαφοτεχνικών αναλύσεων.

Βάθος (m)	Φυσικό έδαφος
0,0	Στρώμα "F": Πέτρες διαμόρφωσης αυλής, χαλίκια και συγκρίματα σχιστολιθικής προέλευσης
0,90	Στρώμα "C1": Υγρή, καστανοκίτρινη αμμόδης Αργιλοΐλυσ χαμηλής πλαστικότητας, μέσης συνεκτικότητας, με υπολειμματική δομή και κρυστάλλους μαρμαρυγία [ML-CL]
1,90 ΥΠΟΓΕΙΑ ΣΤΑΘΜΗ	$W \approx 23,4$ $\gamma_d \approx 16,9$ $\gamma \approx 20,8$ $e \approx 0,57$ $C_u \approx 69,2$ $(\phi' \approx 29,1^\circ)$ $N_{SPT} = 7$ $E_s \approx 4,4$ $C_c \approx 0,047$ $C_v \approx 7,45$ $WL = 35$ $PI = 15$ $\phi' \approx 28,1^\circ$ $c' = 24,6$ $(C_u \approx 42)$
3,80	Στρώμα "S1": Υγρή, καστανή αμμόδης Αργιλοΐλυσ με ορίζοντες καστανοκίτρινης Άμμου, στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας με σχιστοποιημένη υπολειμματική δομή παρουσία μαρμαρυγιών [ML-SM]
	$W \approx 15,1$ $\gamma_d \approx 18,2$ $\gamma \approx 20,9$ $e \approx 0,46$ $C_u \approx 65,9$ $(\phi' \approx 30,3^\circ)$ $N_{SPT} = 11$ $E_s \approx 1,5$ $C_c \approx 0,175$ $C_v \approx 9,93$ $WL = 30$ $PI = 10$
5,30	Στρώμα "C2": Υγρή, σκούρη καστανή έως καστανοκίτρινη αργιλώδης Άμμος, πολύ πυκνή, με ενεργά αργιλικά ορυκτά, γνευσιακά τεμάχια και σχιστοποιημένη υπολειμματική δομή παρουσία μαρμαρυγιών [SC-CL]
	$W \approx 15,2$ $\gamma_d \approx 19,2$ $\gamma \approx 22,1$ $e \approx 0,38$ $(C_u \approx 210)$ $\phi' \approx 37,5^\circ$ $E_s \approx 3,8$ $C_c \approx 0,123$ $C_v \approx 10,4$ $C_u \approx 32,4$ $WL = 32$ $PI = 13$ $N_{SPT} = 35$
7,00	Στρώμα "W1": Υγρή, μελανότεφρη Άμμος καλής διαβάθμισης, μέτρια πυκνή, προϊόν πλήρους μηχανικής αποσάθρωσης των γρανιτογενεσίων, με υγιή μέλη κατά θέσεις [SW]
	$W \approx 19,2$ $\gamma_d \approx 17,9$ $\gamma \approx 21,3$ $e \approx 0,48$ $(C_u > 300)$ $(\phi' \approx 43,0^\circ)$ $(E_s > 16,8)$ $N_{SPT} = 50$ $\phi' \approx 32,0^\circ$ $c' = 30,7$
8,20	Στρώμα "C3": Υγρή, καστανή έως καστανοκίτρινη αμμόδης Αργίλος έως αργιλώδης Άμμος, μέση έως στιφρή, χαμηλής πλαστικότητας, με υπολειμματική δομή, παρουσία μαρμαρυγιών, ανθρακικών και χαλαζιακών συγκριμάτων [SC-CL]
	$W \approx 16,3$ $\gamma_d \approx 18,7$ $\gamma \approx 21,7$ $e \approx 0,42$ $C_u \approx 62,6$ $E_s \approx 11,0$ $C_c \approx 0,062$ $C_v \approx 8,30$ $WL = 27$ $PI = 8$
13,10	Στρώμα "R1": Τεφροπράσινος πλήρως εξαλλοιωμένος οφειόλιθος με οξειδώσεις



Υπόμνημα :

W	: Φυσική υγρασία (%)
WL	: Όριο υδαρότητας (%)
γ	: Υγρό φαινόμενο βάρος (kN / m^3)
γ_d	: Ξηρό φαινόμενο βάρος (kN / m^3)
PI	: Δείκτης πλαστικότητας (%)
e	: Λόγος κενών
φ'	: Ενεργός γωνία εσωτερικής τριβής (Deg)
c'	: Ενεργός συνοχή (kPa)
C_c	: Δείκτης συμπίεστότητας
C_v	: Συντελεστής στερεοποίησης ($\text{cm}^2/\text{sec} \cdot 10^{-4}$)
E_s	: Μέτρο συμπίεστότητας (MPa)
C_u	: Αστράγγιστη αντοχή (kPa)
N_{SPT}	: Δοκιμή πρότυπης διείδυσης

Οι τιμές σε παρένθεση προκύπτουν από το αποτέλεσμα της δοκιμής N_{SPT} μέσω εμπειρικών τύπων.

6. Εδαφοτεχνικοί Έλεγχοι – Γνωμάτευση

6.1 Είδος και Μέτρα Βελτίωσης Γεωτεχνικών Συνθηκών

Για να αποσαφηνισθεί ο μηχανισμός αστοχίας του Ναού βασική προϋπόθεση ήταν να διερευνηθεί το σύστημα θεμελίωσής του. Για το λόγο αυτό διανοίχθηκε παράλληλα με την εξωτερική νότια τοιχοποιία δοκιμαστικό φρέαρ βάθους περίπου 2,0m (Εικόνα 57). Προέκυψε πως η θεμελίωση βρίσκεται σε βάθος $D=1,65\text{m}$ και αποτελείται από λιθοπλινθοδομή πάχους 106cm με υποκείμενη θεμελίωση αργών λίθων πάχους 56cm. Εκτιμάται πως το πλάτος της θεμελίωσης είναι της τάξης των 80cm.



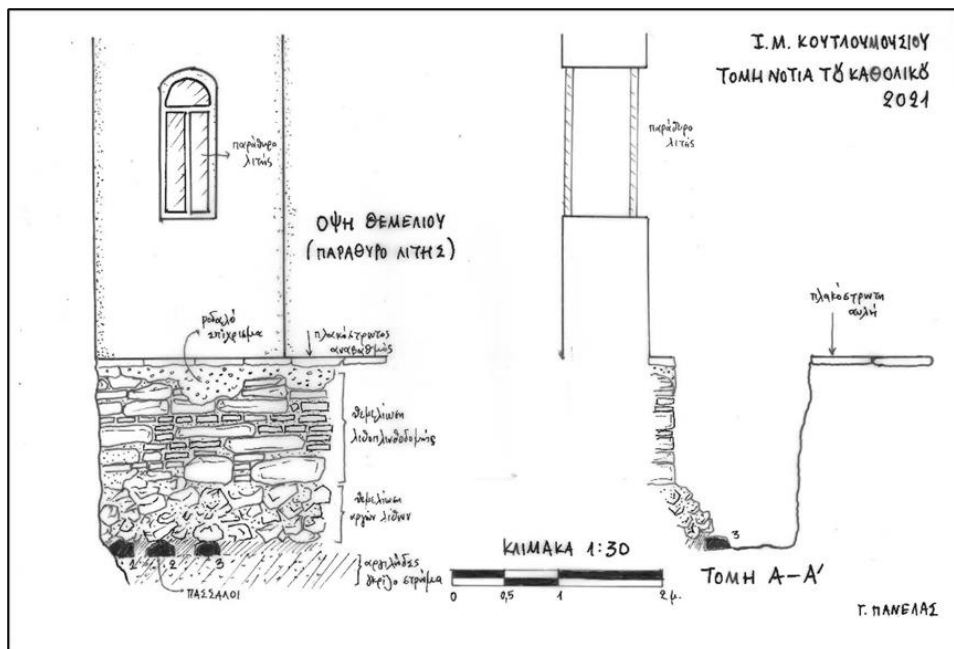
Εικόνα 57: Διάταξη θεμελίωσης Καθολικού Ι.Μ. Κουτλουμουσίου

Ένα επίσης σημαντικό εύρημα που προέκυψε από την ερευνητική τομή είναι η παρουσία ξυλοπασσάλων στο σύστημα θεμελίωσης, που εντοπίστηκαν στην προέκταση του σκάμματος προς τα δυτικά (Εικόνα 58). Οι ξυλοπάσσαλοι φαίνεται να συμμετέχουν στην στήριξη του Ναού χωρίς να είναι διακριτό αν παραλαμβάνουν και κάθετα φορτία. Οι τρεις που εντοπίστηκαν φαίνεται να βρίσκονται εκτός της κάτοψης του θεμελίου αλλά σε επαφή με αυτό. Σε κάθε περίπτωση δεν έχει εξακριβωθεί εάν η επιφανειακή θεμελίωση του Ναού στηρίζεται και σε ξυλοπασσάλους ή αυτοί βρίσκονται μόνο περιμετρικά. Επίσης υπάρχει πιθανότητα κάτω από την υφιστάμενη θεμελίωση να βρίσκονται τμήματα και

δομικά στοιχεία προγενέστερων κατασκευών. Το σκαρίφημα της ερευνητικής τομής και της διάταξης θεμελίωσης παρουσιάζεται στην (Εικόνα 59).



Εικόνα 58: Ξυλοπάσσαλοι στη δυτική προέκταση της θεμελίωσης από το σκάμμα έρευνας



Εικόνα 59: Σκαρίφημα διάταξης θεμελίωσης (Πανέλας, 2021)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας και τους εδαφοτεχνικούς υπολογισμούς που παρουσιάζονται στην συνέχεια, το υπέδαφος δείχνει να παρέχει ικανοποιητική φέρουσα ικανότητα και σχετικώς μέτρια συμπίεστότητα για θεώρηση θεμελίωσης με πεδιλοδοκό σε βάθος $D = 1,65$ m. Ο πυθμένας θεμελίωσης έχει σύσταση από υγρή καστανοκίτρινη αμμώδη Αργιλοΐλύ, χαμηλής πλαστικότητας και μέσης συνεκτικότητας, με υπολειμματική δομή (στρώση «C1»), με υποκείμενους ορίζοντες καστανοκίτρινης Άμμου (στρώση «S1»).

Όσο αφορά τα υπόγεια ύδατα, η στάθμη τους εντοπίστηκε σε μέσο βάθος στα 1,90 m με την υψηλότερη στάθμη να παρατηρείται στο δυτικό τμήμα του Ναού (Γεώτρηση Γ – 2) σε βάθος 1,65 m, δηλαδή στο επίπεδο της στάθμης θεμελίωσης. Με δεδομένο πως το επιφανειακό στρώμα θεμελίωσης C1 εντοπίζεται σε πολύ χαλαρή και υδαρή κατάσταση στη γεώτρηση Γ – 2, καθώς και το γεγονός πως στη θέση αυτή εντοπίζεται έντονη υδροφορία με διεύθυνση Δ – Α, μπορεί να ειπωθεί πως τα υπόγεια νερά προσβάλλουν το δυτικό μέρος του Ναού, εκπλένουν το λεπτόκοκκο κλάσμα του στρώματος θεμελίωσης και οδηγούν σε παραμορφώσεις του υπεδάφους θεμελίωσης στη συγκεκριμένη θέση.

Επιπλέον, παρατηρείται ότι τα στρώματα πάνω στα οποία είναι θεμελιωμένος ο Ναός είναι κεκλιμένα και συμπίεστά, παράγοντες που θέτουν το υπέδαφος θεμελίωσης να είναι επιδεκτικό στην εκδήλωση διαφορικών καθιζήσεων και ερπυσμών προς τα ΒΑ. Παρόλα αυτά, το επιφανειακό στρώμα C1 είναι πιο συμπίεστό και χαλαρό στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού και ως αναμένεται, οι αστοχίες εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στη θέση της Λιτής και του Εξωνάρθηκα.

Με βάση τους ελέγχους που ακολουθούν, προκύπτουν διαφορικές καθιζήσεις στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού όπου και έχουν εκδηλωθεί οι παρατηρούμενες ρωγμές. Στα πλαίσια των έργων συντήρησης και αποκατάστασης του Ναού, κρίνεται απαραίτητη η ενίσχυση της θεμελίωσης περιμετρικά του Ναού έναντι περαιτέρω παραμορφώσεων με την κατασκευή περιμετρικού κεφαλόδεσμου με μικροπασσάλους. Επιπρόσθετα, στη θέση του Εξωνάρθηκα και όπου είναι αλλού επιτρεπτό και εφικτό να κατασκευασθεί, προτείνεται η κατασκευή ενιαίας πλάκας θεμελίωσης εσωτερικά, με στόχο την ενοποίησης

των επί μέρους στοιχείων θεμελίωσης. Η πλάκα θα συνδέεται με βλητρώσεις με τον εξωτερικό, περιμετρικό κεφαλόδεσμο.

Την παραπάνω πρόταση ενισχύουν και οι κάτωθι δυσμενείς γεωτεχνικές συνθήκες:

1. Το υπέδαφος θεμελίωσης αποτελείται από χαλαρά εδαφικά στρώματα του μανδύα αποσάθρωσης των γνευσιακών πετρωμάτων της περιοχής. Το γεγονός αυτό τα καθιστά αρκετά συμπίεστα και ευάλωτα σε ερπυστικής μορφής μετακινήσεις, όπως έχουν παρατηρηθεί στη Βορειοανατολική πτέρυγα της Ι. Μονής.
2. Στο υπέδαφος θεμελίωσης του Ναού εντοπίζονται υπό πίεση υδροφόρα αμμώδη στρώματα. Η σύσταση τους συνιστά την ύπαρξη παλαιοκοίτης, η οποία επιχώθηκε από φερτά υλικά και διατηρεί υπό πίεση υπόγεια υδροφορία. Επιπρόσθετα είναι πιθανή η εποχιακή ανάπτυξη υδροφορίας σε μικρότερα βάθη, μικρής όμως δυναμικότητας.
3. Η στρωματογραφία καθώς και το βραχώδες υπόβαθρο είναι κεκλιμένα, δημιουργώντας έντονες συνθήκες διαφορικότητας.
4. Η σύσταση του υπεδάφους θεμελίωσης σε συνδυασμό με την ανάπτυξη πιέσεων πόρων ερμηνεύει μετακινήσεις-ολίσθησεις στην περιοχή μελέτης. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται γεωτεχνική έρευνα για τον εντοπισμό της διεπιφάνειας της ενδεχόμενης ερπυστικής ολίσθησης.
5. Τα φορτία του Ναού προς τη θεμελίωση και γενικότερα οι συνθήκες φόρτισης δεν είναι ομοιόμορφες εξαιτίας των διαφορετικών κατασκευαστικών φάσεων.
6. Εξαιτίας των προαναφερθέντων δυσμενών γεωτεχνικών συνθηκών και με αφορμή τις ρηγματώσεις που έχουν υποστεί η Ανατολική Πτέρυγα και το Καθολικό της Ι.Μ. Κουτλουμουσίου, έχουν μελετηθεί και κατασκευαστεί μέτρα αντιστήριξης στην Ανατολική και Βόρεια Πτέρυγα Αυτής. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν στραγγιστήρια περιμετρικά της Ι. Μονής, συστοιχία πασσάλων με κεφαλόδεσμο και μόνιμες αγκυρώσεις.

Επίσης πρέπει να προστατευθεί περιμετρικά ο Ναός από τις ρηχές υπόγειες ροές και μεταβολές της υγρασίας. Τα υπόγεια νερά που συγκεντρώνονται στη δυτική πλευρά του Ναού πρέπει να διευθετηθούν περιμετρικά του Ναού μέσω ενός συστήματος Drainage.

6.2 Επιτρεπόμενη Τάση έναντι Θραύσης Εδάφους

Ως φέρουσα ικανότητα (q) ενός εδάφους ορίζουμε : « το φορτίο, ανά μονάδα επιφάνειας που θα προκαλέσει θραύση του εδάφους θεμελίωσης. » (από Β. Χρηστάρας, Μ. Χατζηαγγέλου, 2011) .

Μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους που υπολογίζουμε για τα τεχνικά έργα είναι αυτή της επιτρεπόμενης τάσης (q_s). Ορίζουμε ως επιτρεπόμενη τάση ή φέρουσα ικανότητα ασφάλειας: « το μέγιστο φορτίο ανά μονάδα επιφανείας εδάφους, που εφαρμόζεται μέσω των πεδίων θεμελίωσης, χωρίς να προκληθούν απαράδεκτες παραμορφώσεις, ρηγματώσεις ή και θραύση της ανωδομής. » (από Β. Χρηστάρας, Μ. Χατζηαγγέλου, 2011). Επομένως, η επιτρεπόμενη τάση μπορεί να ορισθεί ως ο λόγος της φέρουσας ικανότητας του εδάφους προς τον συντελεστή ασφαλείας (F):

$$q_s = \frac{q}{F}$$

Η εκτίμηση της επιτρεπόμενης τάσης έναντι θραύσης του υπεδάφους γίνεται σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7 και τον ΕΑΚ σε συνθήκες αποστράγγισης επειδή το υπέδαφος θεμελίωσης φορτίζεται διαχρονικά για πολλά χρόνια από κατασκευής του Ναού.

Κατά τους υπολογισμούς, γίνεται η παραδοχή έδρασης των θεμελίων επί στρωματογραφίας, σύμφωνα με τα στοιχεία του γεωτεχνικού προσομοιώματος (βλ. υποκεφάλαιο 5.4).

Κατά τους υπολογισμούς, θεωρήθηκε βάθος θεμελίωσης $D=1,65\text{m}$ και έγινε έλεγχος για θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B'=0,80\text{m}$ και $L'=20,0\text{m}$. Οι υπολογισμοί έγιναν με το λογισμικό υπολογισμού φέρουσας ικανότητας και καθιζήσεων LoadCap της εταιρείας Geostru. Η αντίσταση σχεδιασμού του εδάφους (Design Resistance R_d) υπολογίστηκε με τις μεθόδους TERZAGHI και BRINCH-HANSEN και με την επιβολή μερικών συντελεστών ασφαλείας βάσει των προσεγγίσεων σχεδιασμού 1 και 2 του Ευρωκώδικα 7. Εφαρμόστηκαν οι συνδυασμοί συντελεστών ασφαλείας A1+M1+R2 (Παρ. 2.4.7.3.4.3., Design Approach 2) και A2+M2+R1 (Παρ. 2.4.7.3.4.2., Design Approach 1, Combination 2). Στις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκαν οι χαρακτηριστικές τιμές και διατμητικής αντοχής

(c' , ϕ') που υπολογίστηκαν από επί τόπου και εργαστηριακές δοκιμές για κάθε επί μέρους στρώμα. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Δ του παρόντος.

Ο υπολογισμός της αντίστασης εδάφους έγινε για συνθήκες αποστράγγισης με θεώρηση θεμελίωσης στο στρώμα "C1". Ο υπολογισμός της αντίστασης του εδάφους παρουσιάζεται γραφικά στην (Εικόνα 60).

Με βάση τα αποτελέσματα, για θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B'=0,80\text{m}$ και $L'=20,0\text{m}$ προκύπτουν τιμές επιτρεπόμενης τάσης είναι της τάξης $\sigma_{\text{επ}} = 449,9 \text{ kN/m}^2$ σε συνθήκες αποστράγγισης. Στη περίπτωση δε σεισμικής φόρτισης προκύπτουν τιμές επιτρεπόμενης τάσης της τάξης $\sigma_{\text{επ}}=408,2 \text{ kN/m}^2$.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, εάν γίνει δεκτή μία μέγιστη ανεκτή ολική καθίζηση της τάξης των 5 cm για τη θεμελιολωρίδα ελέγχου, η αντίστοιχη τιμή επιτρεπόμενης τάσης ανέρχεται σε $\sigma_{\text{επ}} = 124 \text{ kN/m}^2$ (βλ. υπολογισμούς καθιζήσεων παραγράφου 6.3).

Από τα αποτελέσματα των ελέγχων φέρουσας ικανότητας της υφιστάμενης θεμελίωσης εκτιμάται πως οι αναπτυσσόμενες τάσεις έδρασης είναι πολύ μικρότερες από την υπολογιζόμενη επιτρεπόμενη τάση, πόσο μάλλον από την απόλυτη τιμή της αντίστασης του υπεδάφους, γεγονός που τεκμηριώνει τον ισχυρισμό πως οι ζημιές στο κτίριο δεν οφείλονται από παραμορφώσεις υπέρβασης της αντοχής του υπεδάφους. Παρόλα αυτά, δεν αποκλείεται πιθανή τοπική θραύση του υπεδάφους θεμελίωσης σε θέση που για κάποιον λόγο υποβαθμίζονται τα μηχανικά χαρακτηριστικά των στρωμάτων θεμελίωσης, όπως για παράδειγμα από τοπική αύξηση της περιεχόμενης υγρασίας.

6.3 Εκτίμηση Καθιζήσεων

Η κίνηση του εδάφους με κατακόρυφη διεύθυνση, που δεν συνοδεύεται με διόγκωση πλευρικά, ονομάζεται καθίζηση. Καθώς στα εδάφη παρατηρείται πλευρική αντίσταση, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην προκαλείται πλευρική διόγκωση του εδάφους. Επομένως, η καθίζηση οφείλεται αποκλειστικά στην αναδιάταξη των κόκκων του εδάφους με το πέρασμα του χρόνου και στην επακόλουθη μείωση του δείκτη πόρων, με απομάκρυνση του νερού των πόρων, στην περιοχή όπου εφαρμόζεται το φορτίο.

Όταν δυο συνεχόμενα σημεία έδρασης καθιζάνουν με διαφορετικούς ρυθμούς, αυτό ονομάζεται διαφορική καθίζηση. Μπορεί να εκφραστεί και ως ο λόγος των κατακόρυφων μετατοπίσεων προς την οριζόντια απόσταση των σημείων έδρασης. Η διαφορική καθίζηση δεν εξαρτάται μόνο από τα χαρακτηριστικά του εδάφους, αλλά και η ακαμψία της κατασκευής, καθώς και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν επηρεάζουν. Τα αποτελέσματα των διαφορικών καθιζήσεων εμφανίζονται με την μορφή ρωγμάτωσης και καταστροφή του έργου (Β. Χρηστάρας, Μ. Χατζηαγγέλου, 2011).

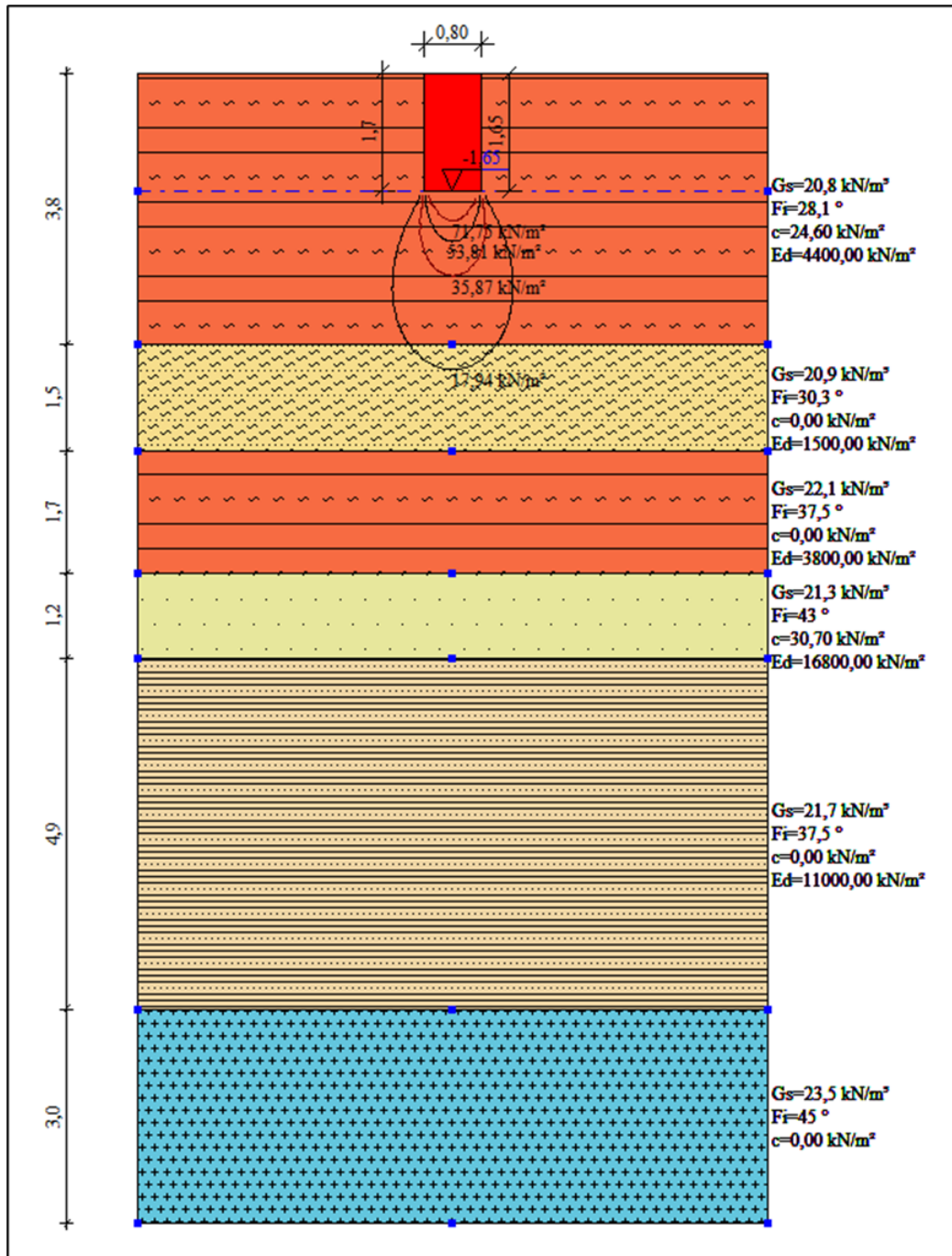
Παράγοντες που οδηγούν σε διαφορική καθίζηση είναι:

- α. Η ανομοιόμορφη φόρτιση του εδάφους, που σχετίζεται καθαρά από την γεωμετρία της κατασκευής.
- β. Η ανομοιογένεια του εδάφους και η παρουσία ασυνεχειών στην επιφάνεια.
- γ. Η παρουσία υπογείου νερού.
- δ. Ακόμα και στην περίπτωση ομοιόμορφης φόρτισης, τα κεντρικά σημεία της φορτιζόμενης επιφάνειας βυθίζονται περισσότερο από τα περιφερειακά, όπως αναφέρει και η θεωρία του Boussinesq.
- ε. Η επίδραση των γειτονικών φορτίων των πλησίον κατασκευών.

Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας και τη γεωτεχνική τομή σχεδιασμού, ακολουθεί μία εκτίμηση των καθιζήσεων του εδάφους. Στους υπολογισμούς γίνεται θεώρηση βάθους θεμελίωσης $D=1,65\text{m}$ και θεμελίωση πάνω στη εδαφική στρώση "C1". Οι υπολογισμοί έγιναν με το πρόγραμμα LoadCap της εταιρείας Geostru.

Στην Εικόνα 61 παρουσιάζεται παραμετρικός υπολογισμός της καθίζησης για την περίπτωση θεμελίωσης σε βάθος $D=1,65\text{m}$, για διάφορες τιμές φόρτισης και

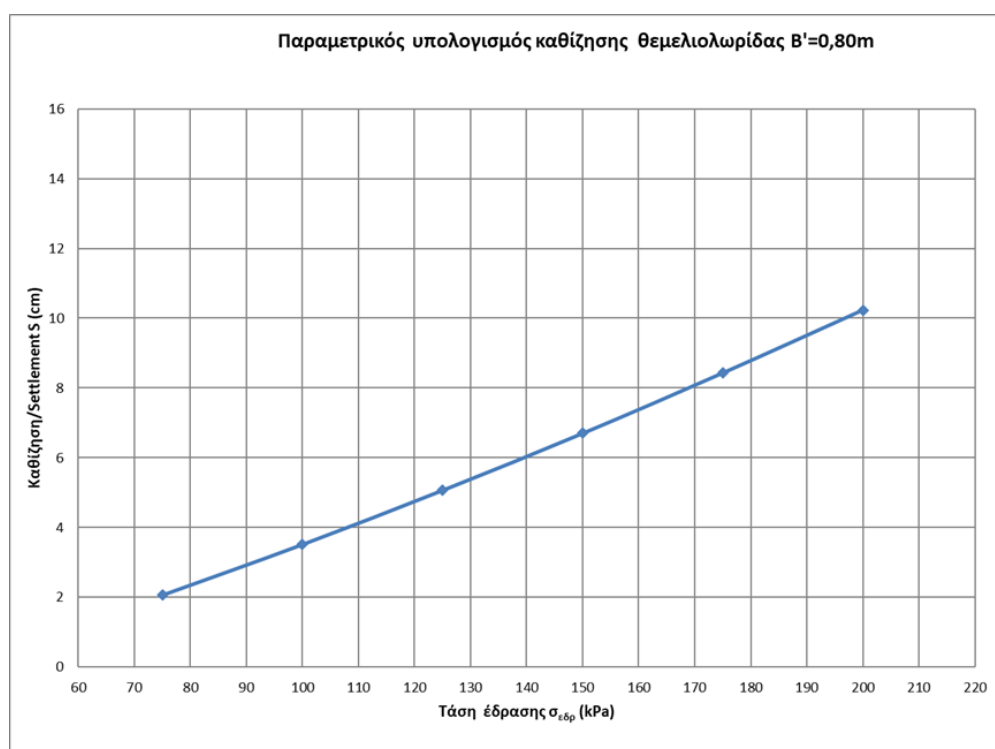
θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B' = 0,80\text{m}$ και $L' = 20,0\text{m}$. Προκύπτει καθίζηση $2,07\text{ cm}$ για αναπτυσσόμενες τάσεις έδρασης της τάξης των $\sigma_{\text{εδρ}} = 75\text{ kN/m}^2$ έως $10,23\text{ cm}$ για αναπτυσσόμενες τάσεις έδρασης της τάξης των $\sigma_{\text{εδρ}} = 200\text{ kN/m}^2$.



Εικόνα 60: Γραφικά αποτελέσματα υπολογισμού φέρουσας ικανότητας για θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B' = 0.80\text{m}$ και $L' = 20,0\text{m}$

Οι άνω υπολογιζόμενες τιμές ισχύουν για την περίπτωση ολοκλήρωσης των καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης (συνθήκες μακροχρόνιας φόρτισης). Παρατηρείται πως εάν γίνει δεκτή μία μέγιστη ανεκτή ολική καθίζηση της τάξης των 5 cm στη θεμελιολωρίδα, η αντίστοιχη τιμή επιτρεπόμενης τάσης ανέρχεται σε $\sigma_{\text{επ}} = 124 \text{ kN/m}^2$.

Δεδομένου πως η τάση της θεμελίωσης στο υπέδαφος εκτιμάται της τάξης των 150 kPa με αύξηση αυτής στις γωνίες του Ναού, τεκμηριώνονται από τους υπολογισμούς των καθιζήσεων οι παρατηρούμενες αστοχίες. Σημειώνεται πως οι υπολογιζόμενες καθιζήσεις έχουν ολοκληρωθεί από τη, μεγάλης χρονικής διάρκειας, φόρτιση του υπεδάφους.



Εικόνα 61: Παραμετρικός υπολογισμός καθιζήσεων για θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B' = 0.80\text{m}$ και $L'=20,0\text{m}$

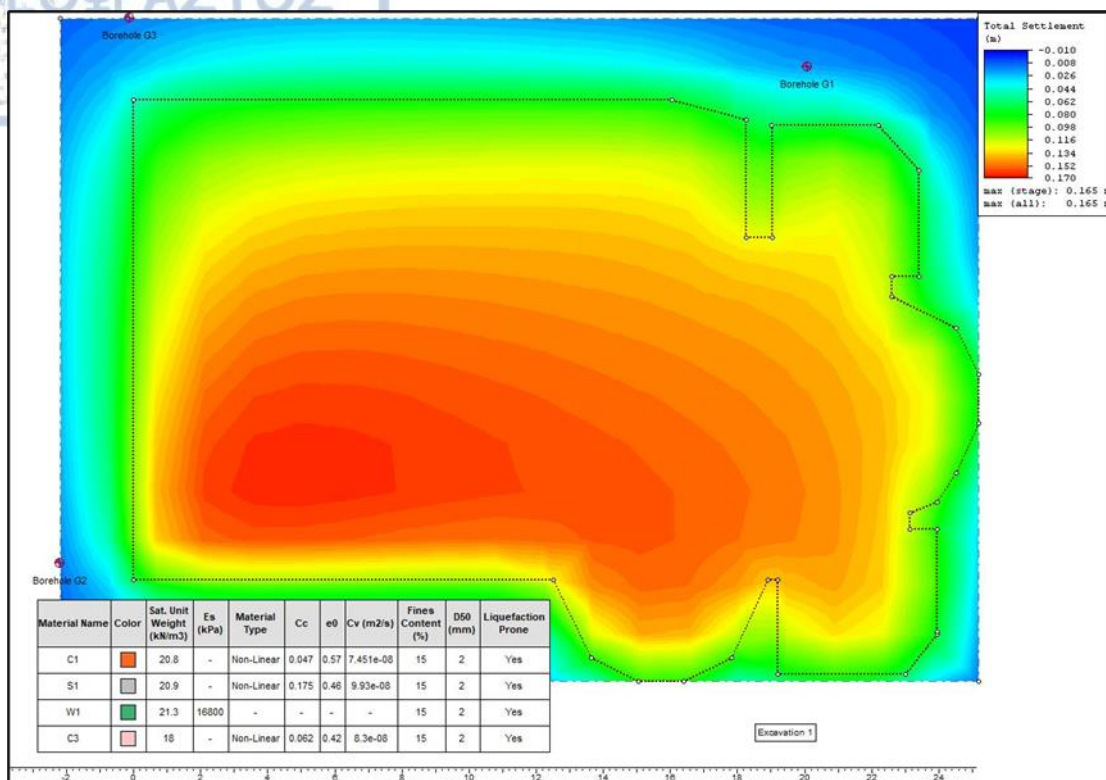
Στη συνέχεια παρουσιάζεται μία τρισδιάστατη ανάλυση της εξέλιξης των καθιζήσεων για τον υπολογισμό διαφορικών καθιζήσεων στο υπέδαφος θεμελίωσης. Η ανάλυση εκτελέσθηκε με το πρόγραμμα Settle3 της εταιρίας Rocscience. Θεωρήθηκε θεμελίωση σε βάθος $D=1,65\text{m}$ και εισήχθη το γεωτεχνικό μοντέλο που προέκυψε από τη γεωτρητική έρευνα. Η τάση της θεμελίωσης στο υπέδαφος θεωρήθηκε 124kPa , όση και η επιτρεπόμενη.

Με βάση τα αποτελέσματα προκύπτει μέγιστη καθίζηση της τάξης των 16,6cm (Εικόνα 62) με σχετικά μικρό χρόνο εκδήλωσης, της τάξης <5 ετών. Από την τρισδιάστατη απεικόνιση των παραμορφώσεων του υπεδάφους θεμελίωσης προκύπτει πως οι μέγιστες καθιζήσεις εντοπίζονται στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού, εξαιτίας του πάχους της συμπίεστης και πολύ υδαρούς στρώσης S1 (Εικόνα 63).

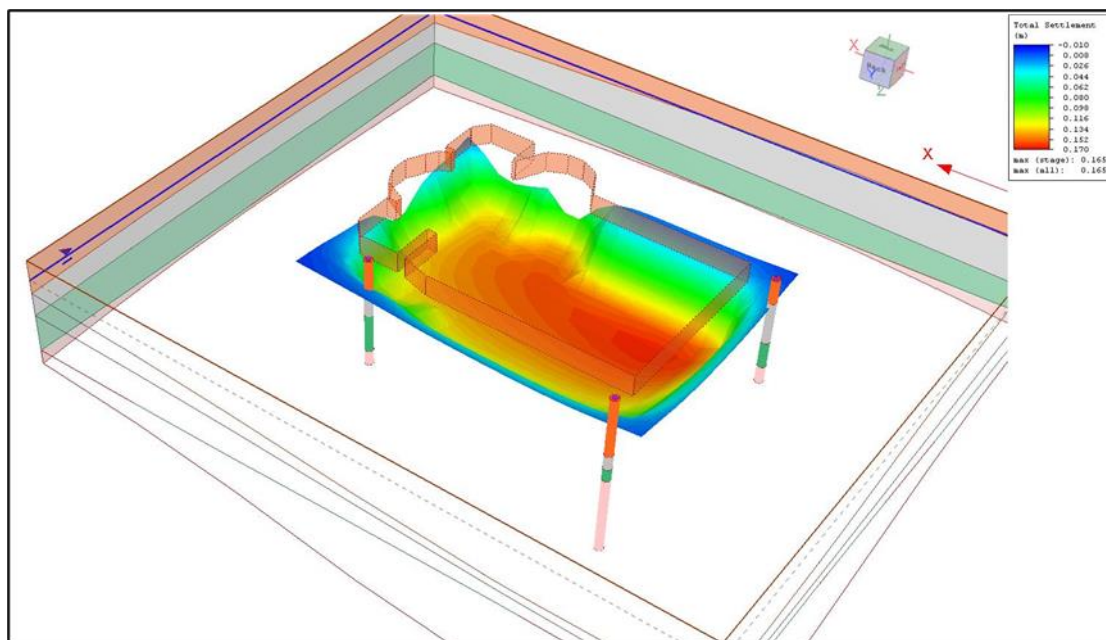
Προκύπτει, πως οποιαδήποτε διαφοροποίηση στο καθεστώς φόρτισης του Ναού, είτε αυτή είναι αύξηση του φορτίου στην ανωδομή, είτε διαφοροποίηση του υδρογεωλογικού καθεστώτος θα προκαλέσει διαφορικές καθιζήσεις που συγκεντρώνονται στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού.

Στην (Εικόνα 64) παρουσιάζεται προσδιορισμός του μεγέθους των καθιζήσεων στον άξονα του Ναού με διεύθυνση BBA-NNΔ. Παρατηρείται στο βορειοδυτικό τμήμα του Ναού καθίζηση της τάξης των 7,6cm (για φόρτιση 124kPa), ενώ στο νοτιοδυτικό της τάξης των 16,6cm. Υπολογίστηκε επομένως διαφορική καθίζηση προς τα νοτιοδυτικά της τάξης των 9,0cm. Η εκτίμηση αυτή ταυτίζεται με την παθολογία του κτιρίου (έντονες ρωγμές στη θέση της Λιτής και του Εξωνάρθηκα) και πιστοποιεί το γεγονός πως οι παρατηρούμενες καθιζήσεις οφείλονται σε παραμορφώσεις των επιφανειακών στρωμάτων θεμελίωσης, τα οποία συναντώνται με αυξημένο πάχος και μειωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού.

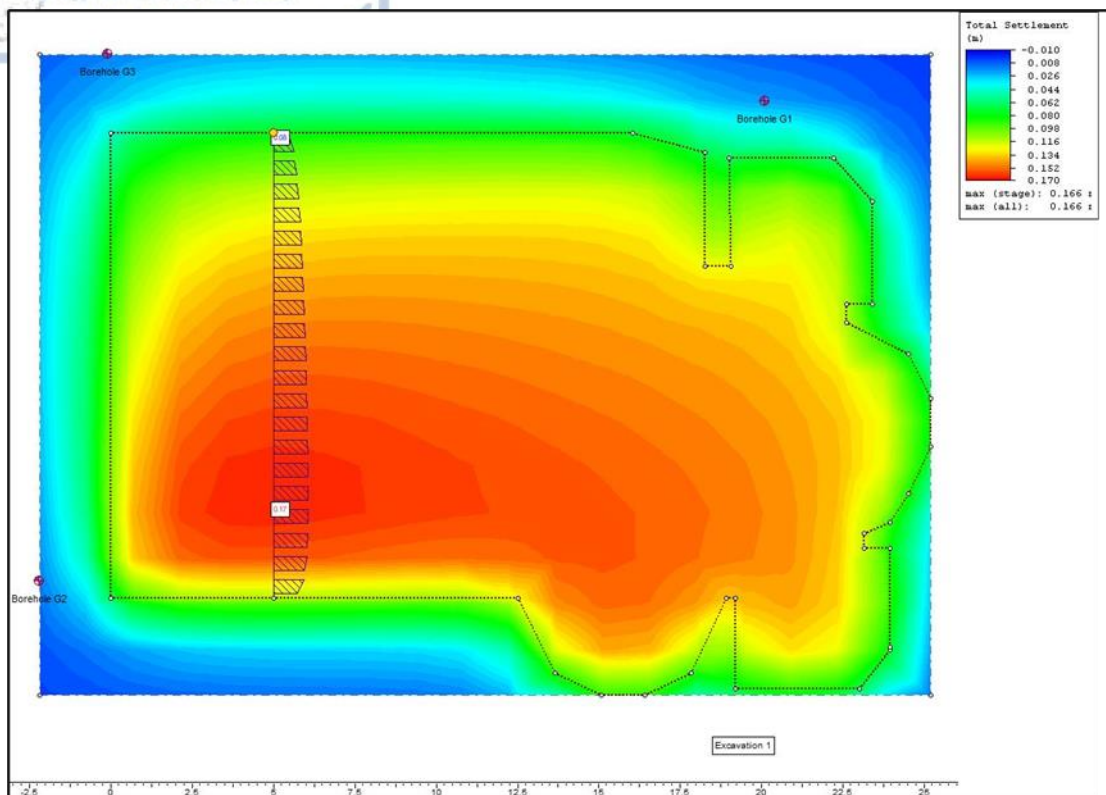
Στην (Εικόνα 65) παρουσιάζεται το αντίστοιχο διάγραμμα εκδήλωσης διαφορικών καθιζήσεων στη διεύθυνση BBA-NNΔ. Παρατηρείται η βύθιση του υπεδάφους θεμελίωσης προς τα νότια στο δυτικό τμήμα του Ναού. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των ελέγχων καθιζήσεων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Δ.



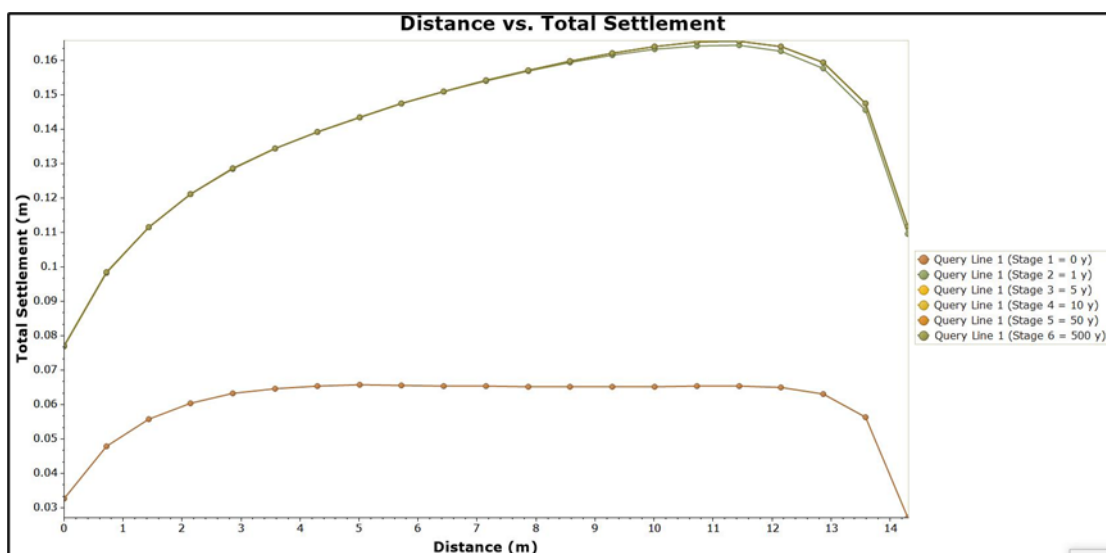
Εικόνα 62: Εκτίμηση τελικών καθιζήσεων



Εικόνα 63: Τρισδιάστατη απεικόνιση υπολογισμού διαφορικών καθιζήσεων



Εικόνα 64: Εκδήλωση διαφορικών καθιζήσεων στη διεύθυνση BBA - NNΔ



Εικόνα 65: Διάγραμμα εκδήλωσης διαφορικών καθιζήσεων στην διεύθυνση BBA - NNΔ

6.4 Εκτίμηση δείκτη εδάφους

Ως δείκτη εδάφους (k), γνωστός και ως «σταθερά του Winkler», ορίζεται η πίεση που χρειάζεται ώστε να υποχωρήσει το θεμέλιο και μία μονάδα μήκους και ως μονάδα μέτρησης έχει την δύναμη ανά μονάδα όγκου (kN/m^3):

$$k = \frac{q'}{s} \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Όπου:

q' = αύξηση της τάσης στη βάση του θεμελίου: ($q' = q - \gamma' \cdot D_f$)

q = ολική τάση που μεταφέρεται στην βάση του θεμελίου

s = καθίζηση

D_f = βάθος της θεμελίωσης

γ' = ενεργό φαινόμενο βάρος του εδάφους

Η τιμή του δείκτη εδάφους εξαρτάται τόσο από τις ιδιότητες του εδάφους, όσο και από το βάθος θεμελίωσης, τις διαστάσεις του θεμελίου, την ακαμψία του θεμελίου αλλά και μέγεθος των φορτίων που δέχεται πάνω του (Terzaghi, 1955).

Η τιμή του δείκτη εδάφους για ενδεχόμενη στατική επίλυση του κτιρίου με θεώρηση έδρασης επί ελαστικού εδάφους μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τις προτεινόμενες τιμές σε διαφόρους τύπους εδαφών κατά (Boweles, 1997) (Εικόνα 66). Ενδεικτικά, για την περίπτωση θεμελίωσης με θεμελιολωρίδα με στοιχεία $B'=0,80m$ και $L'=20,0m$ σε έδαφος με μέση τιμή αστράγγιστης αντοχής $67kPa$, βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, για σιφρές αργίλους ($C_u=50-100kPa$) μπορεί να ληφθεί $k_s = 124 MN/m^3$ σε στατικές συνθήκες. Με εφαρμογή της σχέσης $k=2/3 \cdot k_s \cdot B_0/B$, η τιμή του δείκτη εδάφους μπορεί να ληφθεί $k=31,5 MN/m^3$ σε στατικές συνθήκες. Για ανάλυση μάλιστα σε σεισμό, μπορεί να ληφθούν τιμές k τουλάχιστον διπλάσιες έως και τριπλάσιες των ως άνω προτεινόμενων.

Η τιμή αυτή εκτιμάται πως αυξάνεται προς τα $N\Delta$ καθώς αυξάνεται η δυσκαμψία του υπεδάφους θεμελίωσης με τη μείωση του βάθους του βραχώδους υποβάθρου.

Εικόνα 66: Προτεινόμενες τιμές δείκτη εδάφους k



6.5 Πρόταση Ενίσχυσης Θεμελίωσης

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, συμπεραίνεται πως είναι απαραίτητη η ενίσχυση της υφιστάμενης θεμελίωσης έναντι περαιτέρω διαφορικών καθιζήσεων. Είναι σαφές πως αυτές οφείλονται σε συνδυασμό της διαφορικότητας του υπεδάφους θεμελίωσης, στην υψηλή στάθμη των υπόγειων υδάτων σε συνδυασμό με σημαντική ροή αυτών από ΝΔ προς ΒΑ, καθώς και στις μεταβολές της εντατικής κατάστασης από τις εργασίες και παρεμβάσεις στα επί μέρους τμήματα του Ναού. Σε κάθε περίπτωση είναι σημαντικό να συνδεθούν τα περιμετρικά στοιχεία θεμελίωσης στο δυτικό τμήμα του Ναού μεταξύ τους, ούτως ώστε να παραλαμβάνουν τις διαφορικές παραμορφώσεις που αναμένεται να συνεχίσουν να εκδηλώνονται, εξαιτίας της διαφορικότητας του υπεδάφους αλλά και της φόρτισης από το κτίριο.

Για την επίτευξη των παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη τη σημαντικότητα του μνημείου και τις συνολικά δυσμενείς γεωτεχνικές συνθήκες της περιοχής, προτείνεται η κατασκευή συστοιχίας μικροπασσάλων περιμετρικά του Ναού και σύνδεση τους με κεφαλόδεσμο.

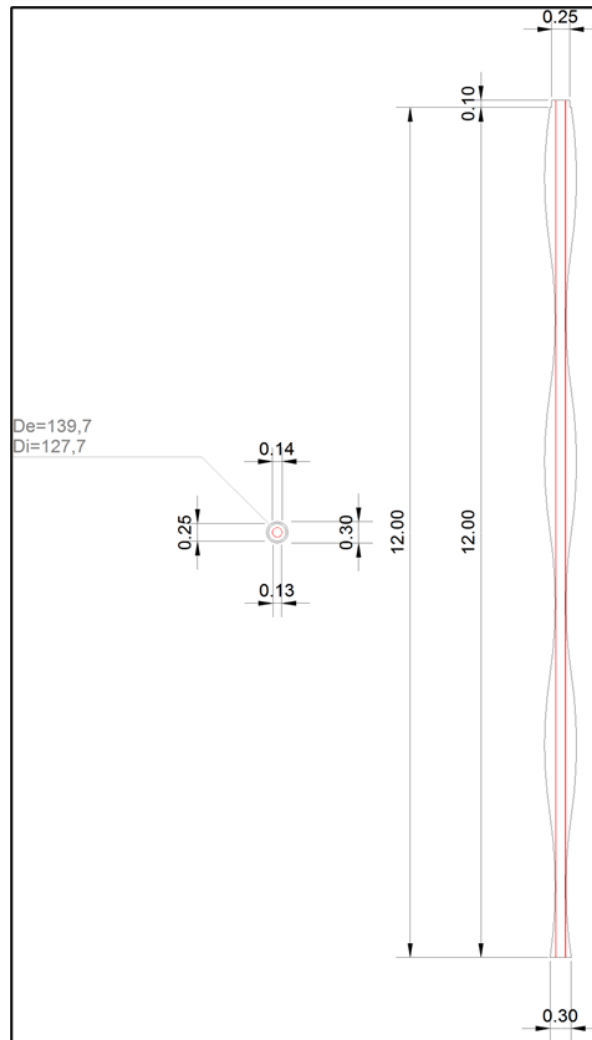
Προτείνεται η κατασκευή μικροπασσάλων καθαρού μήκους $L=12,0-14,0\text{m}$ και διαμέτρου διάτρησης $\Phi 200-250\text{mm}$. Ο οπλισμός θα είναι σωληνοειδούς μορφής (tubular) εξωτερικής διαμέτρου $D_e=139,7\text{mm}$, πάχους 6mm και εσωτερικής διαμέτρου $D_i=\Phi 127,7\text{mm}$ (Εικόνα 68) ή εναλλακτικά τύπου HEA100. Προβλέπεται χρήση τσιμεντενέματος ισοδύναμης αντοχής C25/30, ενώ οι χαλύβδινοι οπλισμοί θα είναι κατηγορίας S235H.

Επίσης προτείνεται η κατασκευή πλάκας γενικής κοιτόστρωσης C25/30 εσωτερικά στον Εξωνάρθηκα, όπου είναι δυνατή η κατασκευή της, πάχους της τάξης των $0,40\text{m}$, η οποία θα συνδεθεί με βλήτρα στην υφιστάμενη θεμελίωση και στον περιμετρικό κεφαλόδεσμο. Σημειώνεται πως η λειτουργία της πλάκας θα έχει παθητικό ρόλο, στην ουσία θα συγκρατεί τα υφιστάμενα στοιχεία θεμελίωσης έναντι μελλοντικών παραμορφώσεων του υπεδάφους έδρασης.

Στην (Εικόνα 69), στην (Εικόνα 70) και στην (Εικόνα 71) παρουσιάζεται η προτεινόμενη διάταξη υποθεμελίωσης σε τομή και κάτοψη. Η διαξονική απόσταση των

μικροπασσάλων θα είναι $S=2,0m$ για τη δυτική και νότια πλευρά του Ναού και $S=3,0m$ για τη βόρεια και την ανατολική πλευρά. Οι κεφαλές των πασσάλων θα συνδεθούν περιμετρικά με κεφαλόδεσμο που θα αποτελείται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και χαλύβδινο οπλισμό B500c. Προτείνεται να έχει πλάτος βάσης $B=0,40m$ και ύψος $L=0,80m$ και να συνδεθεί με την εσωτερική πλάκα στη δυτική και νότια πλευρά του Ναού (υπό μορφή sandwich), καθώς και με τη θεμελίωση λιθοπλινθοδομής στη βόρεια και την ανατολική πλευρά του Ναού.

Θα κατασκευασθούν μικροπάσσαλοι τύπου A, χαμηλής πίεσης σκυροδέτησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά EN14199. Το σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει θλιπτική αντοχή $\geq 40MPa$ μετά από 28 ημέρες, πυκνότητα $\geq 17kN/m^3$ και ιξώδες κατά Marsh 10-440. Οι απαιτήσεις ανάμειξης νερού θα είναι με βάση την προδιαγραφή EN206-1.

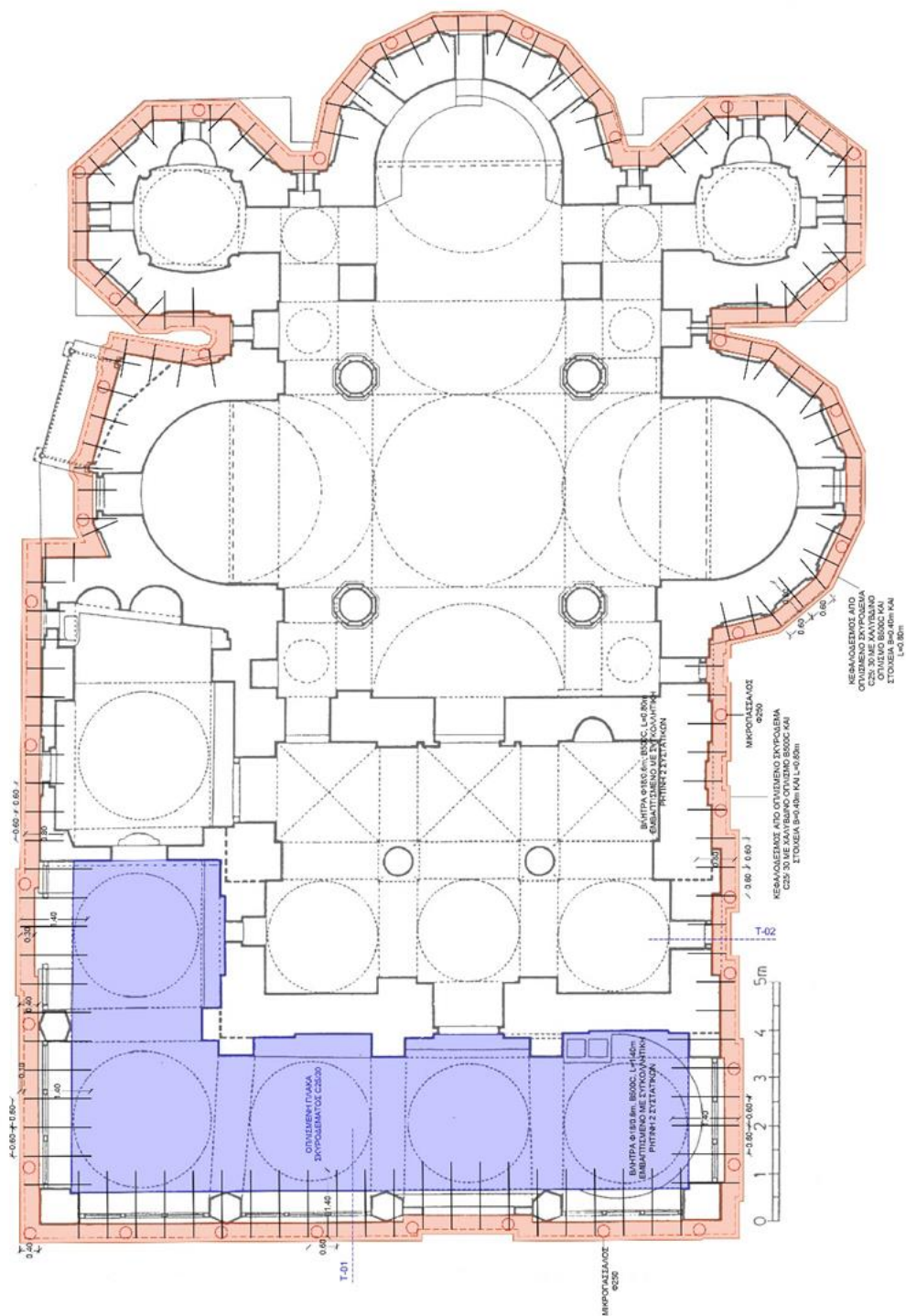


Εικόνα 68: Κατασκευαστική τομή μικροπασσάλων

Η σύνδεση του περιμετρικού κεφαλόδεσμου με την υφιστάμενη θεμελίωση θα γίνει με 2 βλήτρα Φ12/0,60m, τύπου B500c και μήκους $L=0,80m$. Για τη σύνδεση του κεφαλόδεσμου με την εσωτερική πλάκα κοιτόστρωσης προτείνεται να χρησιμοποιηθούν 2 βλήτρα Φ16/0,60m τύπου B500c και μήκους $L=1,40m$. Τα βλήτρα θα είναι εμβαπτισμένα σε συγκολλητική ρητίνη δύο συστατικών.

Πέραν της ενίσχυσης της υφιστάμενης θεμελίωσης, είναι σημαντικό να διευθετηθούν οι υπόγειες ροές που δημιουργούν υψηλή στάθμη και λιμνάζοντα ύδατα στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να προστατευθεί ο περιμετρικός χώρος του Ναού και να διευθετηθούν οι υπόγειες ροές περιμετρικά αυτού με την κατασκευή περιμετρικού συστήματος αποστράγγισης (drainage).

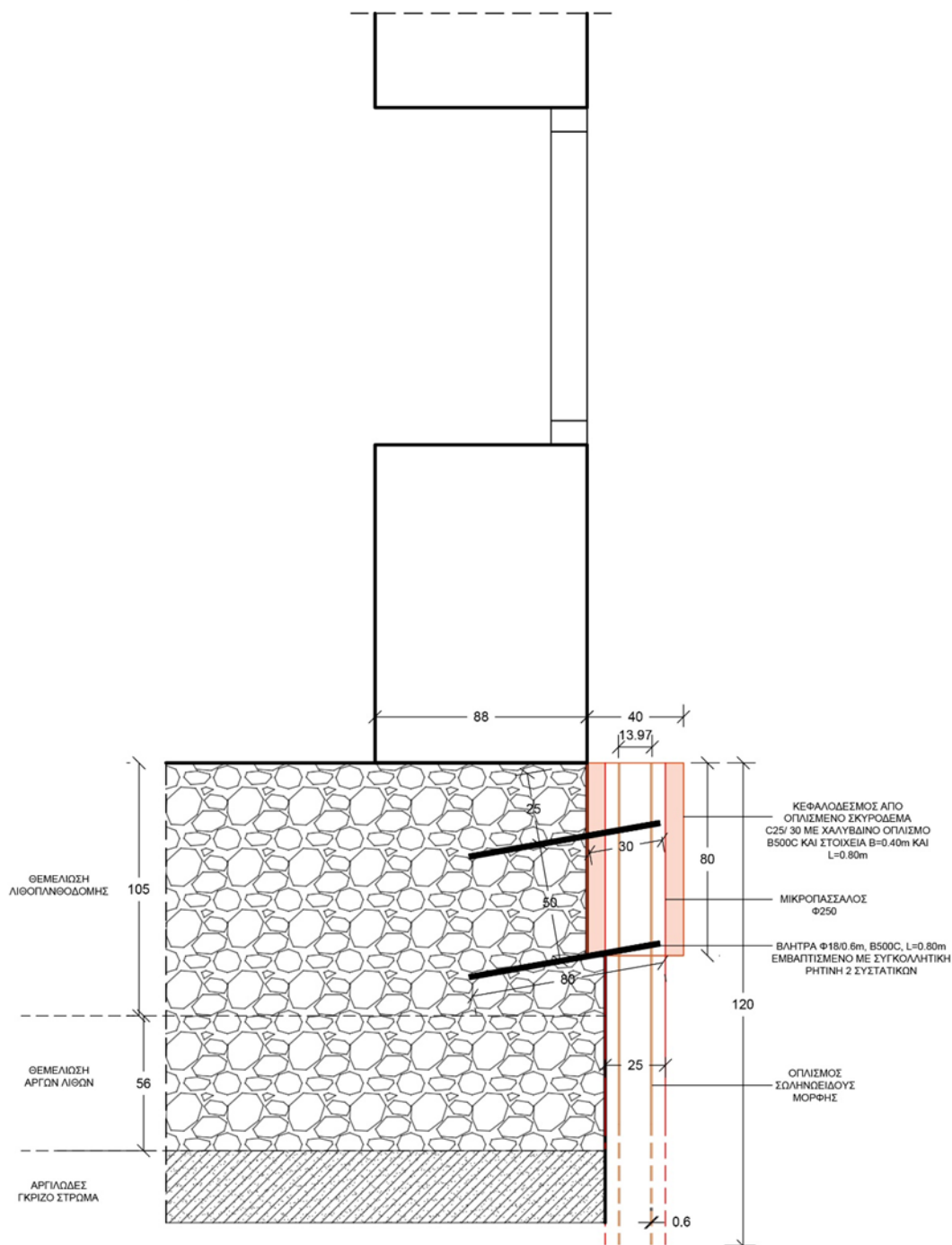
Σημειώνεται πως ο σχεδιασμός του περιμετρικού κεφαλόδεσμου και των μικροπασσάλων ενδεχομένως να τροποποιηθεί αναλόγως με τα ευρήματα αρχαιολογικού ενδιαφέροντος που να βρεθούν στη φάση εκσκαφής του περιμετρικού σκάμματος. Τα κατασκευαστικά σχέδια των επεμβάσεων παρατίθενται στο Παράρτημα Ε.



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΤΟΜΗ T-02 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΑΝΤΙ
ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΜΕ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕ
ΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ**

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:20

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ CM



Εικόνα 71: Κατασκευαστική τομή προτεινόμενης διάταξης με σύνδεση του κεφαλόδεσμου με την υφιστάμενη θεμελίωση

7. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής μελέτης του υπεδάφους θεμελίωσης του Καθολικού Ναού της Ιεράς Μονής Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους, που διεξήχθη με τη διάνοιξη τριών δειγματοληπτικών γεωτρήσεων περιμετρικά, διαπιστώθηκαν τα εξής:

- Ο Ναός παρουσιάζει έντονη παθολογία στον Εξωνάρθηκα και κυρίως στο τμήμα της Λιτής, με εμφανείς ρηγματώσεις οι οποίες είναι συνεχείς σε όλο το επίπεδο από τους κάθετους πεσσούς στα τόξα έδρασης των σταυροθολίων και των τυμπάνων, στη συνέχεια στα τύμπανα έως και τους τρούλους. Οι ρηγματώσεις αυτές υποδηλώνουν σχετική μετακίνηση – βύθιση τμήματος του Ναού σε σχέση με το αρχικό κτίσμα.
- Το υπέδαφος στη θέση του Ναού και μέχρι το βάθος των 8-9m συνίσταται κυρίως από εναλλαγές στρωμάτων ιλυώδους άμμου και στρωμάτων αμμώδους αργιλοϊλύος χαμηλής πλαστικότητας και γενευσιακής προέλευσης. Η στρωματογραφία διακόπτεται από πλήρως αποσαθρωμένες φλέβες γρανιτογενεσίων. Βαθύτερα, σε βάθος 13,0m περίπου συναντάται υπόβαθρο υπερβασικών πετρωμάτων. Η στρωματογραφία είναι κεκλιμένη προς τα ΒΑ, όμως οι επιφανειακοί σχηματισμοί είναι πιο συμπιεστοί και η πιεζομετρική στάθμη είναι σε μικρότερο βάθος στα ΝΔ. Επίσης, με βάση τα εργαστηριακά αποτελέσματα που ακολουθούν, οι επιφανειακοί αργιλικοί σχηματισμοί είναι επιδεκτικοί σε υδροστερεοποίηση, εμφανίζουν διογκούμενη συμπεριφορά και γενικότερα συμπεριφορά έντονων μεταβολών του όγκου τους.
- Το υπέδαφος θεμελίωσης κατατάσσεται στην Κατηγορία Γ κατά ΕΑΚ 2000 και C κατά Ευρωκώδικα EN-1998 αντίστοιχα.
- Κατά την εποχή διεξαγωγής της έρευνας (Αύγουστος 2021) η υπόγεια στάθμη βρέθηκε σε βάθος 1,65m-2,05m με την παρουσία υπόγειων ροών από ΝΔ προς ΒΑ.
- Η θεμελίωση του Ναού βρίσκεται σε βάθος $D=1,65m$ και αποτελείται από λιθοπλινθοδομή πάχους 105 εκατοστών με υποκείμενη στρώση αργών λίθων πάχους 56 εκατοστών. Η στάθμη έδρασης της θεμελίωσης συμπίπτει με τη στάθμη του υπόγειου νερού. Το πάχος της υπερκείμενης τοιχοποιίας είναι 40 εκατοστά και

εκτιμάται πως το πλάτος της θεμελίωσης είναι της τάξης των 60cm. Ένα επίσης σημαντικό εύρημα είναι η παρουσία ξυλοπασσάλων στο σύστημα θεμελίωσης. Οι ξυλοπάσσαλοι φαίνεται να συμμετέχουν στην στήριξη του Ναού χωρίς να είναι διακριτό αν παραλαμβάνουν και κάθετα φορτία.

- Η σύσταση του πυθμένα θεμελίωσης αποτελείται από υγρή, καστανοκίτρινη αμμώδη Αργιλοϊλύ, χαμηλής πλαστικότητας και μέσης συνεκτικότητας, με υπολειμματική δομή (στρώση "C1"), με υποκείμενους ορίζοντες καστανοκίτρινης Άμμου (στρώση "S1").
- Παρατηρείται πως η στρωματογραφία είναι κεκλιμένη προς τη διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ και πως ο Ναός είναι θεμελιωμένος στο στρώμα C1, το οποίο έχει οριακά ικανοποιητικά μηχανικά χαρακτηριστικά. Το ίδιο παρατηρείται και στη διεύθυνση ΝΝΔ-ΒΒΑ, με το βραχώδες υπόβαθρο να βυθίζεται προς τα βορειοανατολικά. Αντίστοιχα στη διεύθυνση προς τα ΝΔ-ΒΑ, φαίνεται αύξηση του πάχους του στρώματος θεμελίωσης C1 το οποίο μεταπίπτει σε πιο αμμώδες υδροφόρο στρώμα (S1), γεγονός που υποδηλώνει πως το νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού είναι θεμελιωμένο στο πιο συμπιεστό στρώμα του υπεδάφους της περιοχής, όπου και συναντάται το μέγιστο πάχος του.
- Το υπέδαφος θεμελίωσης του Ναού, εξαιτίας της κλίσης των στρωμάτων και των παραμέτρων συμπίεστότητας, είναι επιδεκτικό στην εκδήλωση διαφορικών καθιζήσεων και ερπυσμών προς τα ΒΑ. Παρόλα αυτά, τα επιφανειακά στρώματα C1-S1 είναι πιο συμπιεστά και χαλαρά στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού και ως αναμένεται, οι αστοχίες εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στη θέση της Λιτής και του Εξωνάρθηκα.
- Το υπέδαφος φαίνεται να παρέχει επαρκή φέρουσα ικανότητα και σχετικώς μέτρια συμπίεστότητα για θεμελίωση σε βάθος $D=1,65m$. Στο υποκεφάλαιο 5.3 δίνεται η τυπική εδαφική τομή σχεδιασμού (γεωτεχνικό προσομοίωμα) που προέκυψε.
- Η φέρουσα ικανότητα σχεδιασμού για την υφιστάμενη επιφανειακή θεμελίωση (επιτρεπόμενες τάσεις κατά Ευρωκώδικα 7), με χρήση μερικών συντελεστών ασφαλείας στα χαρακτηριστικά εδάφους, εκτιμάται στην παράγραφο 6.2. Η επιτρεπόμενη τάση έναντι θραύσης του υπεδάφους εκτιμήθηκε της τάξης των $\sigma_{\text{επ}}=408kN/m^2$ περίπου. Οι αναπτυσσόμενες τάσεις έδρασης του Ναού είναι της

τάξης των 150 kN/m^2 , δηλαδή πολύ μικρότερες από την υπολογιζόμενη επιτρεπόμενη τάση, πόσο μάλλον από την απόλυτη τιμή της αντίστασης του υπεδάφους, γεγονός που τεκμηριώνει τον ισχυρισμό πως οι ζημιές στο κτίριο δεν οφείλονται από παραμορφώσεις υπέρβασης της αντοχής του υπεδάφους.

- Στην παράγραφο 6.3 υπολογίζονται ενδεικτικώς οι αναμενόμενες καθιζήσεις. Ενδεικτικά, προκύπτει καθίζηση $2,07 \text{ cm}$ για αναπτυσσόμενες τάσεις έδρασης της τάξης των $\sigma_{\text{εδρ}} = 75 \text{ kN/m}^2$ έως $10,23 \text{ cm}$ για αναπτυσσόμενες τάσεις έδρασης της τάξης των $\sigma_{\text{εδρ}} = 200 \text{ kN/m}^2$. Εάν γίνει δεκτή μία μέγιστη ανεκτή ολική καθίζηση της τάξης των 5 cm για τη θεμελιολωρίδα ελέγχου, η αντίστοιχη τιμή επιτρεπόμενης τάσης ανέρχεται σε $\sigma_{\text{επ}} = 124 \text{ kN/m}^2$.
- Επίσης στην παράγραφο 6.3 γίνεται τρισδιάστατη ανάλυση της εξέλιξης των καθιζήσεων για τον υπολογισμό διαφορικών καθιζήσεων στο υπέδαφος θεμελίωσης. Με βάση τα αποτελέσματα προκύπτει μέγιστη καθίζηση της τάξης των $16,6 \text{ cm}$ με σχετικά μικρό χρόνο εκδήλωσης, της τάξης < 5 ετών. Από την τρισδιάστατη απεικόνιση των παραμορφώσεων του υπεδάφους θεμελίωσης προκύπτει πως οι μέγιστες καθιζήσεις εντοπίζονται στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού, εξαιτίας του πάχους της συμπιεστής στρώσης. Επίσης γίνεται προσδιορισμός του μεγέθους των καθιζήσεων στον άξονα του Ναού με διεύθυνση BBA-NNΔ. Υπολογίστηκε διαφορική καθίζηση προς τα NNΔ της τάξης των $9,0 \text{ cm}$. Η εκτίμηση αυτή ταυτίζεται με την παθολογία του κτιρίου και πιστοποιεί το γεγονός πως οι παρατηρούμενες καθιζήσεις οφείλονται σε παραμορφώσεις των επιφανειακών στρωμάτων θεμελίωσης υπό την επίδραση των υπόγειων ροών που πλήττουν τη συγκεκριμένη περιοχή.
- Στην παράγραφο 6.4 γίνεται εκτίμηση του δείκτη εδάφους. Η τιμή του μπορεί να ληφθεί $k = 31,5\text{-}36,8 \text{ MN/m}^3$ σε στατικές συνθήκες.
- Για την ανάσχεση των διαφορικών καθιζήσεων και την ενίσχυση της υφιστάμενης θεμελίωσης προτείνεται η κατασκευή συστοιχίας μικροπασσάλων με κεφαλόδεσμο περιμετρικά του Ναού, κατασκευή οπλισμένης πλάκας εσωτερικά στο χώρο του Εξωνάρθηκα και σύνδεση με βλήτρα του κεφαλόδεσμου με την οπλισμένη πλάκα και την υφιστάμενη θεμελίωση.

- Προτείνεται η κατασκευή μικροπασσάλων καθαρού μήκους $L=12,0-14,0m$ και διαμέτρου διάτρησης $\Phi 200-250mm$. Ο οπλισμός είναι σωληνοειδούς μορφής (tubular) εξωτερικής διαμέτρου $De=139,7mm$, πάχους $6mm$ και εσωτερικής διαμέτρου $Di=\Phi 127,7mm$. Η διαξονική απόσταση των μικροπασσάλων θα είναι $S=2,0m$ για τη δυτική και νότια πλευρά του Ναού και $S=3,0m$ για τη βόρεια και την ανατολική πλευρά. Οι κεφαλές των πασσάλων θα συνδεθούν περιμετρικά με κεφαλόδεσμο που θα αποτελείται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και χαλύβδινο οπλισμό B500c. Προτείνεται να έχει πλάτος βάσης $B=0,40m$ και ύψος $L=0,80m$. Η σύνδεση του περιμετρικού κεφαλόδεσμου με την υφιστάμενη θεμελίωση θα γίνει με 2 βλήτρα $\Phi 12/0,60m$, τύπου B500c και μήκους $L=0,80m$. Για τη σύνδεση του κεφαλόδεσμου με την εσωτερική πλάκα κοιτόστρωσης προτείνεται να χρησιμοποιηθούν 2 βλήτρα $\Phi 16/0,60m$ τύπου B500c και μήκους $L=1,40m$. Τα βλήτρα θα είναι εμβαπτισμένα σε συγκολλητική ρητίνη δύο συστατικών. Τα κατασκευαστικά σχέδια των προτεινόμενων ενισχύσεων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ε.
- Τέλος, πέραν της ενίσχυσης της υφιστάμενης θεμελίωσης, είναι σημαντικό να διευθετηθούν οι υπόγειες ροές που δημιουργούν υψηλή στάθμη και λιμνάζοντα ύδατα στο νοτιοδυτικό τμήμα του Ναού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να προστατευθεί ο περιμετρικός χώρος του Ναού και να διευθετηθούν οι υπόγειες ροές περιμετρικά αυτού με την κατασκευή περιμετρικού συστήματος αποστράγγισης (drainage).

8. Βιβλιογραφία

Βλάχος Χ.Βάϊος, (2015), *ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ΕΛΑΦΩΝ ΣΕ ΑΚΟΡΕΣΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ*. Θεσσαλονίκη : Μεταπτυχιακή Διατριβή Πανεπ. Θεσσαλονίκης

Βουδούρης Κ., Μαρίνος Β. (2010), *Τεχνική Γεωτρήσεων : Κεφάλαιο 5 – Δειγματοληπτικές – Πυρηνοληπτικές Γεωτρήσεις*, Θεσσαλονίκη, σελ. 77 – 101

Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ Β'/1383)

Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός, Ε.Α.Κ 2003 (ΦΕΚ 1154Β', 12-8-2003)

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2014.

ΓΓΜΕ, Γεωλογικός Χάρτης, Φύλλο Χερσόνησος Αθω, κλ. 1:50.000. – 1978.

Κούκης Γ., Σαμπατακάκης Ν., (2002), *Τεχνική Γεωλογία*, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα, σελ. 264 – 300, 315-320, 339-350

Ε105-86 Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής. Αθήνα : ΥΠΕΧΩΔΕ, 1986.

ΕΛΟΤ EN 1997-1 Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, 2005.

Χρηστάρας Β., (2006), *Εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές εδαφομηχανικής*. ΤΕΕ (β' εκδ.), Αθήνα, 144 σελ.

Χρηστάρας Β., Χατζηαγγέλου Μ., (2011), *Απλά βήματα στην εδαφομηχανική*. Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη, σελ. 131, 151-152.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

AASHO (1961). The classification of soils and soil-aggregate mixtures for highway construction purposes. In *Standard specifications for highway materials and methods of sampling and testing*, 8th ed., Part 1, Specifications, Am. Assoc. State Highway Officials, pp 45-51.

ASTM (1989). *Annual book of ASTM Standards*. Sec. 4 Construction, Vol.04.08, Soil and Rock Building Stones, Geotextiles, Philadelphia, 997 p.

ASTM (1983). Standard test method for classification of soils for engineering purposes: Am. Soc. For Testing and Mater., ASTM Designation D 2487-69, *Annual book of ASTM standards*, Sec. 4, Vol. 04.08, pp. 392-396.

ASTM (1985). Standard test method for classification of soils for engineering purposes: Am. Soc. For Testing and Mater., ASTM Designation D 2487-83, , *Annual book of ASTM standards*, Sec. 4, Vol. 04.08, pp. 395 – 408.

Bowels J.E., (1997), *Foundation Analysis and design*, MacGraw-Hill Companies, Inc. Quinta edición. Nueva York.

Casagrande A. (1948). Classification and identification of soils. *Am. Soc. Civ. Eng., Trans.*, Vol. 113, pp. 901 – 930.

Cetin K.O., Seed R.B., Der Kiureghian A., Tokimatsu K., Harder Jr. L.F., Kayen R.E., and Moss R.E.S., (2004), "SPT-based Probabilistic and Deterministic Assessment of Seismic Soil Liquefaction Potential", *Journal of the Geotechnical and Geoenvironmental Engineering* , ASCE , Vol. 130, No. 12, pp. 1314-1340.

Dikau R. (1989), *The application of a digital relief model to landform analysis*, Taylor and Francis, London, pp 51–77

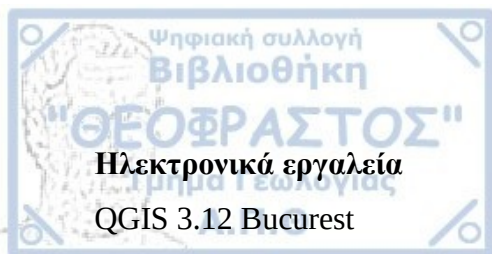
European Standard EN 1998-1:2004 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings. Comité Européen de Normalisation. Brussels.

Hansen J.B., (1970), *A revised and extended formula for bearing capacity*, Geoteknisk Inst., Bulletin 28, pp. 5-11.

Leroueil S., Magnan J.P & Tavenas, F. (1985). – Remblais sur argiles molles. Tec.-Doc. Lavoisier. Paris, 342 p.

Terzaghi K. (1955), *Evaluation of Coefficients of Subgrade Reaction*, *Geotechnique*, Vol. 5, Issue 4, pp. 297 – 326.

Terzaghi K. and Peck, R.B. (1967), *Soil Mechanics in Engineering Practice*, John Wiley, New York, pp. 729



Ηλεκτρονικά εργαλεία

QGIS 3.12 Bucurest

AutoCAD 2022

Inkscape

Golden Software Surfur 13

Geostru

LoadCap

Microsoft Word

Microsoft Excel

Rocscience Settle3

ΕΓΣΑ87 (GGRS87) coords



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

Μητρώο δειγματοληπτικών γεωτρήσεων

ΧΑΤΖΗΓΩΓΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. MSc ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΓΕΩΛΟΓΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ.
ΚΑΣΟΜΟΥΛΗ 1, 54655, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ. ΑΦΜ: 121921825, Ζ' ΔΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ. Τηλ. 6947180690



ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

<

ΧΑΤΖΗΓΩΓΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ. MSc ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΓΕΩΛΟΓΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ.
ΚΑΣΟΜΟΥΛΗ 1, 54655, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ. ΑΦΜ: 121921825, Ζ' ΔΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ. Τηλ. 6947180690



ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ		ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ										ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ							ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ															
		ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ					ΟΡΙΑ ATTERBERG			N _{30SP}	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ A.U.S.C.S.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	ΥΓΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ	ΞΗΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ	ΕΙΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΑΡΧΙΚΟΣ ΛΟΓΟΣ ΚΕΝΩΝ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΟΡΣΕΛΟΥ	ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗΣ ΘΑΛΙΡΗΣ		ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ		ΔΟΚΙΜΗ ΒΡΑΔΕΙΑΣ ΑΜΕΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ΜΕ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΙΓΗΣ		ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ										
																								ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΥΜΠΙΞΗΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΜΕΤΡΟ ΣΥΜΠΙΞΗΣ	ΠΕΡΑΧΗ ΤΑΣΕΩΝ							
		ΚΟΣΚΙΝΑ					οριζόμετρο	ΟΡΙΟ ΥΑΛΟΤΗΤΑΣ	ΟΡΙΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ									ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	m	γ	γ _d	γ _s	e _o	S	σ _a	ε _a	c/c'	φ/φ'	c'	φ'	C _c	C _c ·x10 ⁻⁴	E _s	p
δωρεγμένο %					LL	PL	PI	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29									
G2	1	0.00-1.20																																
G2	2	1.20-2.70	99.32	95.91	81.21	38.86	8.44	26	20	6		SM	18.92	2.21	1.86	2.65	0.43	117.70					18.8	32.7	0.045	8.95	4522	45-90						
G2	3	2.70-3.15																																
G2	4	3.15-3.60	99.74	98.41	92.46	50.73	6.73	27	21	6	0	SM-ML	18.64	2.17	1.83	2.65	0.45	110.06							0.048	5.95	4369	45-90						
G2	5	3.60-3.85																																
G2	6	3.85-4.30	92.28	91.23	84.16	46.15	6.20	27	25	2	5	SM	16.00	1.79	1.54	2.65	0.72	59.11							0.121	14.32	1945	45-90						
G2	7	4.30-4.80																																
G2	8	4.80-5.60	77.49	73.77	65.63	43.20	10.31	35	19	16		SC	12.13	2.19	1.95	2.65	0.36	90.08																
G2	9	5.60-6.55	97.64	92.42	72.16	45.72	5.80	32	19	13		SC	9.36	2.31	2.11	2.65	0.25	97.44																
G2	10	6.55-7.00	81.02	72.89	57.01	31.04	3.68	33	21	12	35	SM-SC	17.31	2.36	2.01	2.65	0.32	144.59																
G2	11	7.00-7.30	84.81	78.27	64.50	38.92	5.37	32	20	12		SC	11.09	2.29	2.06	2.65	0.29	102.92																
G2	12	7.30-8.10	74.95	73.12	38.71	10.86	0.60	NP	NP	NP		SW	16.37	2.06	1.77	2.65	0.50	87.29					30.7	32.0										
G2	13	8.10-8.80	93.47	93.18	56.07	15.02	0.68	NP	NP	NP		SW	21.97	2.06	1.69	2.65	0.57	102.32																



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:

**Αναλυτικά αποτελέσματα
εργαστηριακών δοκιμών**

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 2	ΒΑΘΟΣ: 0.60- 1.20m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	176,93
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	164,85
Βάρος κάψας (gr)	103,23
Βάρος νερού (gr)	12,08
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	61,62
Περιεχόμενη υγρασία (%)	19,60

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 3	ΒΑΘΟΣ: 1.20- 1.60m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	190,02
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	175,68
Βάρος κάψας (gr)	95,8
Βάρος νερού (gr)	14,34
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	79,88
Περιεχόμενη υγρασία (%)	17,95

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 4	ΒΑΘΟΣ: 1.60-2.05m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	513,17
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	420,33
Βάρος κάψας (gr)	147,74
Βάρος νερού (gr)	92,84
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	272,59
Περιεχόμενη υγρασία (%)	34,06

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 5	ΒΑΘΟΣ: 2.05-2.50m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	436,69
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	365,67
Βάρος κάψας (gr)	190,46
Βάρος νερού (gr)	71,02
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	175,21
Περιεχόμενη υγρασία (%)	40,53

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 6	ΒΑΘΟΣ: 2.50-2.80m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	507,66
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	425,87
Βάρος κάψας (gr)	185,78
Βάρος νερού (gr)	81,79
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	240,09
Περιεχόμενη υγρασία (%)	34,07

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 7	ΒΑΘΟΣ: 2.80-3.20m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	603,76
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	555,54
Βάρος κάψας (gr)	177,35
Βάρος νερού (gr)	48,22
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	378,19
Περιεχόμενη υγρασία (%)	12,75

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 8	ΒΑΘΟΣ: 3.20-4.20m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	553,71
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	501,43
Βάρος κάψας (gr)	152,72
Βάρος νερού (gr)	52,28
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	348,71
Περιεχόμενη υγρασία (%)	14,99

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 9	ΒΑΘΟΣ: 4.20-4.65m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	431,46
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	394,32
Βάρος κάψας (gr)	179,54
Βάρος νερού (gr)	37,14
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	214,78
Περιεχόμενη υγρασία (%)	17,29

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 10	ΒΑΘΟΣ: 4.65-5.00m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	543,08
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	467,52
Βάρος κάψας (gr)	147,55
Βάρος νερού (gr)	75,56
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	319,97
Περιεχόμενη υγρασία (%)	23,61

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 11	ΒΑΘΟΣ: 5.00-5.70m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	640,81
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	579,26
Βάρος κάψας (gr)	192,11
Βάρος νερού (gr)	61,55
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	387,15
Περιεχόμενη υγρασία (%)	15,90

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 12	ΒΑΘΟΣ: 5.70-6.80m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	570,93
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	520,13
Βάρος κάψας (gr)	174,62
Βάρος νερού (gr)	50,8
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	345,51
Περιεχόμενη υγρασία (%)	14,70

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 13	ΒΑΘΟΣ: 6.80-7.30m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	580,27
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	529,38
Βάρος κάψας (gr)	177,37
Βάρος νερού (gr)	50,89
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	352,01
Περιεχόμενη υγρασία (%)	14,46

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 14	ΒΑΘΟΣ: 7.30-7.80m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	549,51
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	488,15
Βάρος κάψας (gr)	147,54
Βάρος νερού (gr)	61,36
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	340,61
Περιεχόμενη υγρασία (%)	18,01

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 2	ΒΑΘΟΣ: 1.20-2.70m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	69,1
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	62,28
Βάρος κάψας (gr)	26,23
Βάρος νερού (gr)	6,82
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	36,05
Περιεχόμενη υγρασία (%)	18,92

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 4	ΒΑΘΟΣ: 3.15-3.60m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	436,35
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	390,94
Βάρος κάψας (gr)	147,3
Βάρος νερού (gr)	45,41
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	243,64
Περιεχόμενη υγρασία (%)	18,64

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 6	ΒΑΘΟΣ: 3.85-4.30m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	401,7
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	366,65
Βάρος κάψας (gr)	147,58
Βάρος νερού (gr)	35,05
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	219,07
Περιεχόμενη υγρασία (%)	16,00

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 8	ΒΑΘΟΣ: 4.80-5.60m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	727,22
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	667,99
Βάρος κάψας (gr)	179,64
Βάρος νερού (gr)	59,23
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	488,35
Περιεχόμενη υγρασία (%)	12,13

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 9	ΒΑΘΟΣ: 5.60-6.55m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	661,64
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	621,46
Βάρος κάψας (gr)	192,29
Βάρος νερού (gr)	40,18
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	429,17
Περιεχόμενη υγρασία (%)	9,36

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 10	ΒΑΘΟΣ: 6.55-7.00m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	680,35
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	604,73
Βάρος κάψας (gr)	167,95
Βάρος νερού (gr)	75,62
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	436,78
Περιεχόμενη υγρασία (%)	17,31

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 11	ΒΑΘΟΣ: 7.00-7.30m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	608,85
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	562,8
Βάρος κάψας (gr)	147,55
Βάρος νερού (gr)	46,05
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	415,25
Περιεχόμενη υγρασία (%)	11,09

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 12	ΒΑΘΟΣ: 7.30-8.10m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	807,47
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	719,61
Βάρος κάψας (gr)	183,01
Βάρος νερού (gr)	87,86
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	536,6
Περιεχόμενη υγρασία (%)	16,37

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/08/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 13	ΒΑΘΟΣ: 8.10-8.80m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	645,06
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	561,02
Βάρος κάψας (gr)	178,44
Βάρος νερού (gr)	84,04
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	382,58
Περιεχόμενη υγρασία (%)	21,97

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Θρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 1	ΒΑΘΟΣ: 0.00 - 1.20m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	574,58
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	505,4
Βάρος κάψας (gr)	185,65
Βάρος νερού (gr)	69,18
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	319,75
Περιεχόμενη υγρασία (%)	21,64

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 2	ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 2.00m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	567,65
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	499,48
Βάρος κάψας (gr)	192,05
Βάρος νερού (gr)	68,17
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	307,43
Περιεχόμενη υγρασία (%)	22,17

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 3	ΒΑΘΟΣ: 2.00 - 2.70m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	620,28
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	534,89
Βάρος κάψας (gr)	152,55
Βάρος νερού (gr)	85,39
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	382,34
Περιεχόμενη υγρασία (%)	22,33

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 4	ΒΑΘΟΣ: 2.70 - 3.15m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	455,26
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	398,24
Βάρος κάψας (gr)	147,3
Βάρος νερού (gr)	57,02
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	250,94
Περιεχόμενη υγρασία (%)	22,72

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 5	ΒΑΘΟΣ: 3.15 - 3.70m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	639,12
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	559,35
Βάρος κάψας (gr)	167,97
Βάρος νερού (gr)	79,77
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	391,38
Περιεχόμενη υγρασία (%)	20,38

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 6	ΒΑΘΟΣ: 3.70 - 4.00m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	619,14
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	531,5
Βάρος κάψας (gr)	147,63
Βάρος νερού (gr)	87,64
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	383,87
Περιεχόμενη υγρασία (%)	22,83

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Θρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 7	ΒΑΘΟΣ: 4.00 - 4.20m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	580,85
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	503,86
Βάρος κάψας (gr)	185,5
Βάρος νερού (gr)	76,99
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	318,36
Περιεχόμενη υγρασία (%)	24,18

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 8	ΒΑΘΟΣ: 4.20 - 4.65m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	523,45
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	466,28
Βάρος κάψας (gr)	155,56
Βάρος νερού (gr)	57,17
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	310,72
Περιεχόμενη υγρασία (%)	18,40

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 9	ΒΑΘΟΣ: 4.65 - 5.70m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	796,36
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	716,32
Βάρος κάψας (gr)	189,42
Βάρος νερού (gr)	80,04
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	526,9
Περιεχόμενη υγρασία (%)	15,19

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 10	ΒΑΘΟΣ: 5.70 - 5.95m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	547,93
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	481,84
Βάρος κάψας (gr)	185,65
Βάρος νερού (gr)	66,09
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	296,19
Περιεχόμενη υγρασία (%)	22,31

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 11	ΒΑΘΟΣ: 5.95 - 6.30m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	600,97
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	550,66
Βάρος κάψας (gr)	178,39
Βάρος νερού (gr)	50,31
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	372,27
Περιεχόμενη υγρασία (%)	13,51

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 12	ΒΑΘΟΣ: 6.30 - 7.10m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	599,53
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	532,53
Βάρος κάψας (gr)	174,53
Βάρος νερού (gr)	67
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	358
Περιεχόμενη υγρασία (%)	18,72

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 13	ΒΑΘΟΣ: 7.10 - 8.10m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	642,59
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	573,33
Βάρος κάψας (gr)	182,94
Βάρος νερού (gr)	69,26
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	390,39
Περιεχόμενη υγρασία (%)	17,74

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**
Εδαφικού Δοκιμίου - *ASTM D2216*

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 14	ΒΑΘΟΣ: 8.10 - 9.00m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	655,24
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	594,56
Βάρος κάψας (gr)	173,43
Βάρος νερού (gr)	60,68
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	421,13
Περιεχόμενη υγρασία (%)	14,41

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ
ΥΓΡΑΣΙΑΣ**

Εδαφικού Δοκιμίου - ASTM D2216

**ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου
Όρους**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/09/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 15	ΒΑΘΟΣ: 9.00 - 9.80m

	1
Βάρος υγρού δείγματος και κάψας (gr)	694,35
Βάρος ξηρού δείγματος και κάψας (gr)	627,3
Βάρος κάψας (gr)	152,5
Βάρος νερού (gr)	67,05
Βάρος ξηρού δείγματος (gr)	474,8
Περιεχόμενη υγρασία (%)	14,12

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 2	ΒΑΘΟΣ: 0.60 - 1.20m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	2,05	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,05	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	41,04	cm ³
Βάρος δείγματος, G	84,73	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,06	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 3	ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 1.60m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	2,05	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,05	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	41,04	cm ³
Βάρος δείγματος, G	85,66	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,09	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 4	ΒΑΘΟΣ: 1.60 - 2.05m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	11,60	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,42	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	645,58	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1297,6	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,01	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 5	ΒΑΘΟΣ: 2.05 - 2.50m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	2,05	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,05	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	41,04	cm ³
Βάρος δείγματος, G	73,23	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	1,78	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 6	ΒΑΘΟΣ: 2.50 - 2.80m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	2,05	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,05	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	41,04	cm ³
Βάρος δείγματος, G	75,6	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	1,84	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 7	ΒΑΘΟΣ: 2.80 - 3.20m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	9,99	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,24	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	532,46	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1164,2	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,19	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 8	ΒΑΘΟΣ: 3.20 - 4.20m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,76	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,65	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	81,16	cm ³
Βάρος δείγματος, G	177,08	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,18	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 9	ΒΑΘΟΣ: 4.20 - 4.65m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	8,27	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,44	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	76,82	cm ³
Βάρος δείγματος, G	155,9	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,03	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 10	ΒΑΘΟΣ: 4.65 - 5.00m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	9,30	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,68	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	98,87	cm ³
Βάρος δείγματος, G	200,08	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,02	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 11	ΒΑΘΟΣ: 5.00-5.70m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	9,38	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,39	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	518,32	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1124,42	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,17	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 12	ΒΑΘΟΣ: 5.70 - 6.80m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	11,49	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,31	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	622,86	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1375,25	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,21	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 13	ΒΑΘΟΣ: 6.80 - 7.30m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	11,47	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,33	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	624,77	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1408,95	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,26	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 14	ΒΑΘΟΣ: 7.30 - 7.80m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,60	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,60	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	441,25	cm ³
Βάρος δείγματος, G	913,6	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,07	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 2	ΒΑΘΟΣ: 1.20-2.70m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,91	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	7,52	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	84,79	cm ³
Βάρος δείγματος, G	187,05	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,21	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 4	ΒΑΘΟΣ: 3.15-3.60m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,91	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	7,52	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	84,79	cm ³
Βάρος δείγματος, G	184,19	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,17	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 6	ΒΑΘΟΣ: 3.85-4.30m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,91	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	7,52	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	84,79	cm ³
Βάρος δείγματος, G	152,14	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	1,79	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 8	ΒΑΘΟΣ: 4.80-5.60m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,98	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,02	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	39,17	cm ³
Βάρος δείγματος, G	85,71	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,19	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 9	ΒΑΘΟΣ: 5.60-6.55m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	8,54	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,28	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	459,61	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1063,76	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,31	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 10	ΒΑΘΟΣ: 6.55-7.00m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,98	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,02	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	39,17	cm ³
Βάρος δείγματος, G	92,58	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,36	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 11	ΒΑΘΟΣ: 7.00-7.30m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,95	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,38	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	438,25	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1005,28	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,29	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 12	ΒΑΘΟΣ: 7.30-8.10m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,96	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,00	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	38,47	cm ³
Βάρος δείγματος, G	79,15	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,06	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 13	ΒΑΘΟΣ: 8.10-8.80m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,96	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,00	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	38,47	cm ³
Βάρος δείγματος, G	79,05	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,06	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 1	ΒΑΘΟΣ: 0.00 - 1.20m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,20	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,14	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	374,50	cm ³
Βάρος δείγματος, G	799,35	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,13	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 2	ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 2.00m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	9,28	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,29	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	500,64	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1085,34	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,17	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 3	ΒΑΘΟΣ: 2.00 - 2.70m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	11,64	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,41	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	646,27	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1370,93	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,12	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 4	ΒΑΘΟΣ: 2.70 - 3.15m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	8,03	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,40	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	72,87	cm ³
Βάρος δείγματος, G	160,15	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,20	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 5	ΒΑΘΟΣ: 3.15 - 3.70m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	10,88	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,21	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	575,68	cm ³
Βάρος δείγματος, G	1237,98	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,15	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 6	ΒΑΘΟΣ: 3.70 - 4.00m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	6,91	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	8,13	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	358,53	cm ³
Βάρος δείγματος, G	786,49	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,19	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 7	ΒΑΘΟΣ: 4.00 - 4.20m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,82	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,64	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	81,34	cm ³
Βάρος δείγματος, G	171,84	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,11	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 8	ΒΑΘΟΣ: 4.20 - 4.65m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,67	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,44	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	71,25	cm ³
Βάρος δείγματος, G	148,08	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,08	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 9	ΒΑΘΟΣ: 4.65 - 5.70m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	11,76	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,69	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	125,70	cm ³
Βάρος δείγματος, G	270,74	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,15	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 10	ΒΑΘΟΣ: 5.70 - 5.95m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	2,05	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	5,05	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	41,04	cm ³
Βάρος δείγματος, G	90,0	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,19	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:
26/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 11

ΒΑΘΟΣ: 5.95 - 6.30m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,99	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	4,99	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	38,90	cm ³
Βάρος δείγματος, G	85,6	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,20	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 12	ΒΑΘΟΣ: 6.30 - 7.10m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	10,96	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,67	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	115,88	cm ³
Βάρος δείγματος, G	250,6	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,16	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 13	ΒΑΘΟΣ: 7.10 - 8.10m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	8,72	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,64	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	90,70	cm ³
Βάρος δείγματος, G	197,9	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,18	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 14	ΒΑΘΟΣ: 8.10 - 9.00m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	1,99	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	4,99	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	38,90	cm ³
Βάρος δείγματος, G	86,0	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,21	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
& ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΥΝ. ΕΔΑΦΩΝ**
(Με τη χρήση ογκομετρικού σωλήνα) - AASHTO T 147

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/9/2021
ΔΕΙΓΜΑ: 15	ΒΑΘΟΣ: 9.00 - 9.80m

ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΟΡΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ:

Ύψος Δοκιμίου, H	7,80	cm
Διάμετρος Δοκιμίου, D	3,52	cm
Πλάτος Δοκιμίου, B		cm
Μήκος Δοκιμίου, L		cm
Ογκος Δείγματος, V	75,87	cm ³
Βάρος δείγματος, G	160,88	gr
Φαινόμενο βάρος, $\gamma = G/V$	2,12	gr/cm ³

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 2

ΒΑΘΟΣ: 0.60 - 1.20m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7	10	11					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	52,670	50,910	48,620		33,280	30,490	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	47,020	45,110	44,370		30,780	30,070	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	5,650	5,800	4,250		2,500	0,420	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	28,070	26,760	31,240		20,410	28,240	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	18,950	18,350	13,130		10,370	1,830	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	29,82	31,61	32,37		24,11	22,95	

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

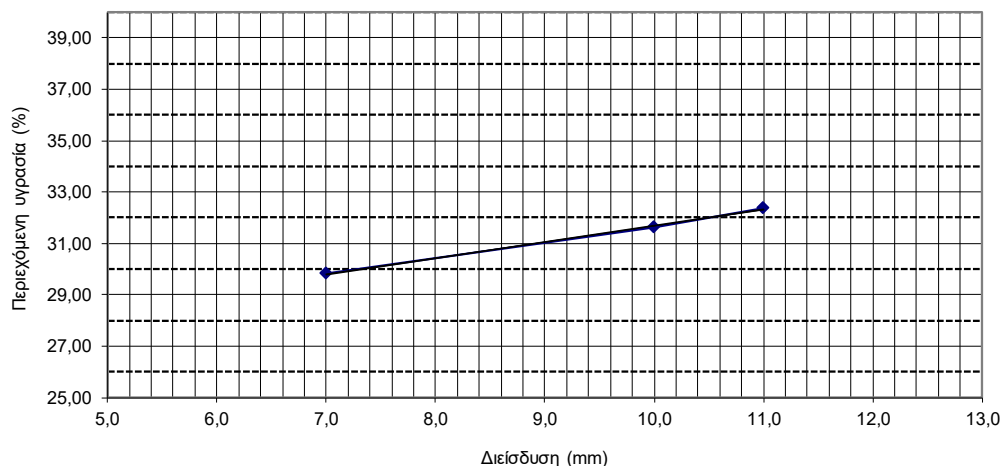
Οριο πλαστικότητας **PL** : 24 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 8 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ML



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 3

ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 1.60m

ΔΟΚΙΜΗ						Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
						Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
Αριθμός δοκιμής						1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα													
Βάθος διείδυσης (mm)						9	10	14					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr				47,830	49,840	47,860		14,540	13,390		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr				43,800	44,560	43,090		14,260	13,230		
Γ	Βάρος ύδατος	gr				4,030	5,280	4,770		0,280	0,160		
Δ	Βάρος υποδοχέα	gr				31,200	29,150	29,510		12,700	12,260		
E	Βάρος ξηρού δείγματος	gr				12,600	15,410	13,580		1,560	0,970		
Z	Περιεχόμενη υγρασία	%				31,98	34,26	35,13		17,95	16,49		

Οριο υδαρότητας **LL** : 33 %

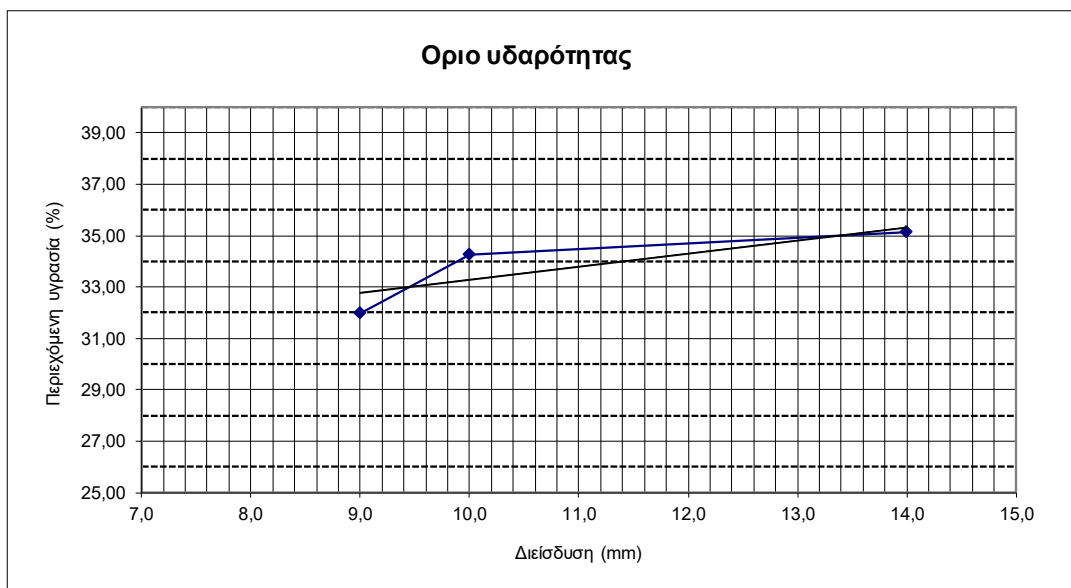
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 17 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 16 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 26/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 4

ΒΑΘΟΣ: 1.60 - 2.05m

ΔΟΚΙΜΗ		Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός δοκιμής									
Αριθμός υποδοχέα									
Βάθος διείδυσης (mm)		8	10	13					
A Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr	41,940	49,670	46,060		54,430	56,040		
B Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr	38,810	43,520	41,010		53,900	55,660		
Γ Βάρος ύδατος	gr	3,130	6,150	5,050		0,530	0,380		
Δ Βάρος υποδοχέα	gr	30,550	28,530	29,440		52,110	54,400		
E Βάρος ξηρού δείγματος	gr	8,260	14,990	11,570		1,790	1,260		
Z Περιεχόμενη υγρασία	%	37,89	41,03	43,65		29,61	30,16		

Οριο υδαρότητας **LL** : 41 %

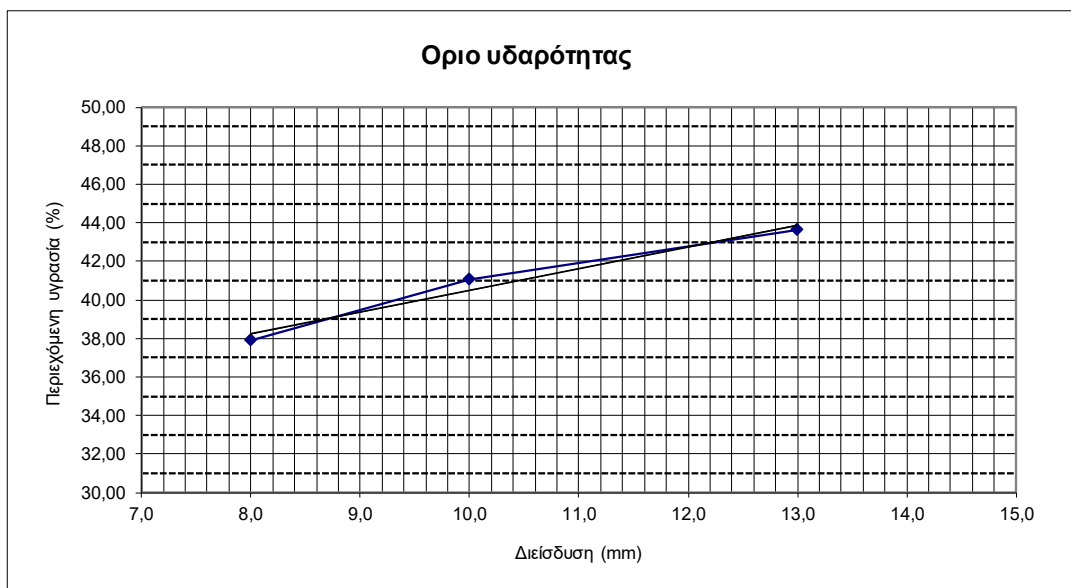
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 30 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 11 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ΜΙ



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 27/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 5

ΒΑΘΟΣ: 2.05 - 2.50m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8,5	10	12					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	48,310	43,640	39,200		14,270	14,770	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	41,740	39,290	36,970		13,590	14,080	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	6,570	4,350	2,230		0,680	0,690	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	28,670	31,040	32,890		11,660	12,160	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	13,070	8,250	4,080		1,930	1,920	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	50,27	52,73	54,66		35,23	35,94	

Οριο υδαρότητας **LL** : 53 %

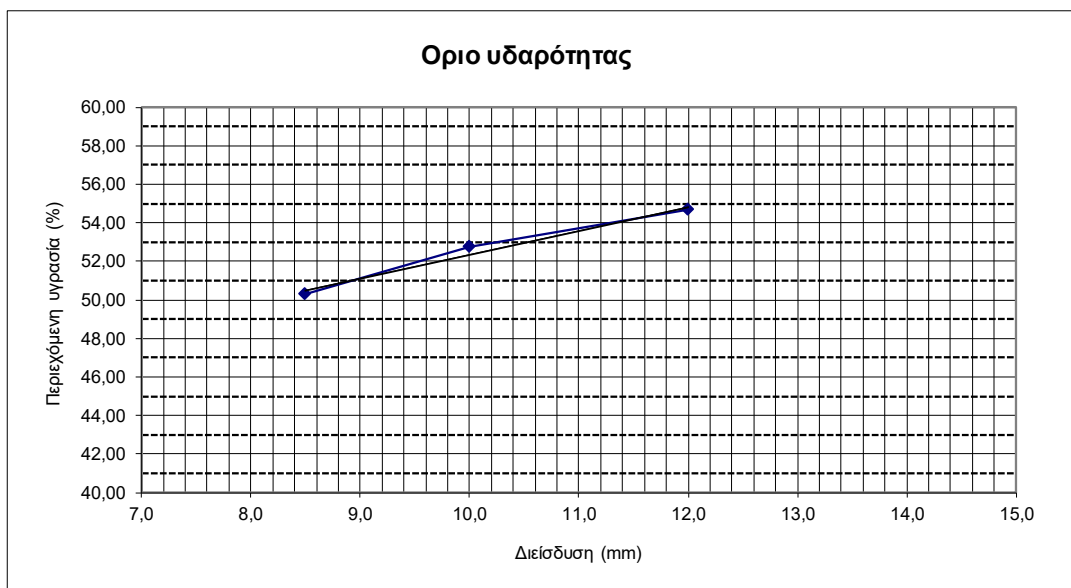
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 36 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 17 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ΜΗ



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 6

ΒΑΘΟΣ: 2.50 - 2.80m

	ΔΟΚΙΜΗ	Αριθμός δοκιμής	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
			1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός υποδοχέα									
	Βάθος διείδυσης (mm)		7	9,5	11					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr	45,370	46,810	46,000		13,870	14,720		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr	40,380	42,320	40,980		13,410	14,180		
Γ	Βάρος ύδατος	gr	4,990	4,490	5,020		0,460	0,540		
Δ	Βάρος υποδοχέα	gr	29,120	32,910	31,020		11,990	12,270		
E	Βάρος ξηρού δείγματος	gr	11,260	9,410	9,960		1,420	1,910		
Z	Περιεχόμενη υγρασία	%	44,32	47,72	50,40		32,39	28,27		

Οριο υδαρότητας **LL** : 49 %

Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 30 %

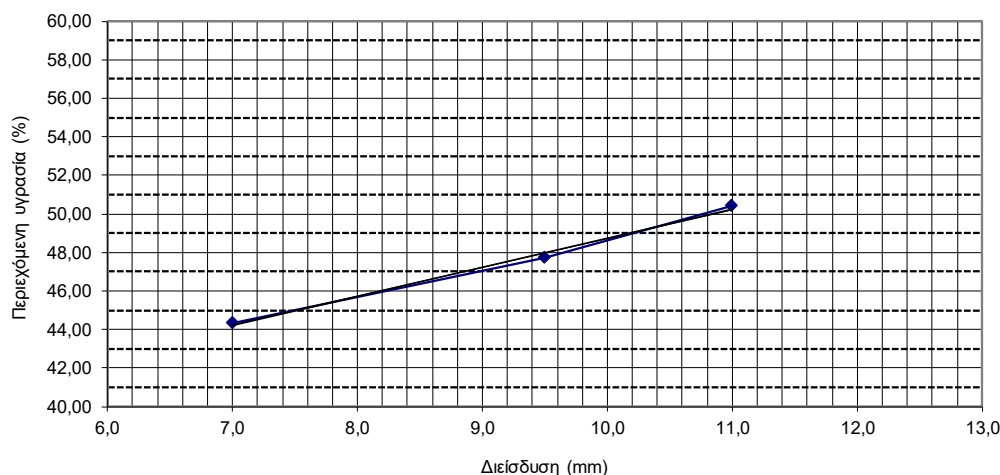
Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 19 %

Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ΜΗ



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 7

ΒΑΘΟΣ: 2.80 - 3.20m

ΔΟΚΙΜΗ	Αριθμός δοκιμής	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα									
Βάθος διείδυσης (mm)		6,5	9	12					
A Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr	41,080	33,290	43,040		14,330	13,720		
B Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr	38,610	30,300	39,120		14,030	13,430		
Γ Βάρος ύδατος	gr	2,470	2,990	3,920		0,300	0,290		
Δ Βάρος υποδοχέα	gr	27,940	19,520	26,390		12,220	11,840		
E Βάρος ξηρού δείγματος	gr	10,670	10,780	12,730		1,810	1,590		
Z Περιεχόμενη υγρασία	%	23,15	27,74	30,79		16,57	18,24		

Οριο υδαρότητας **LL** : 28 %

Ελέγχθηκε από

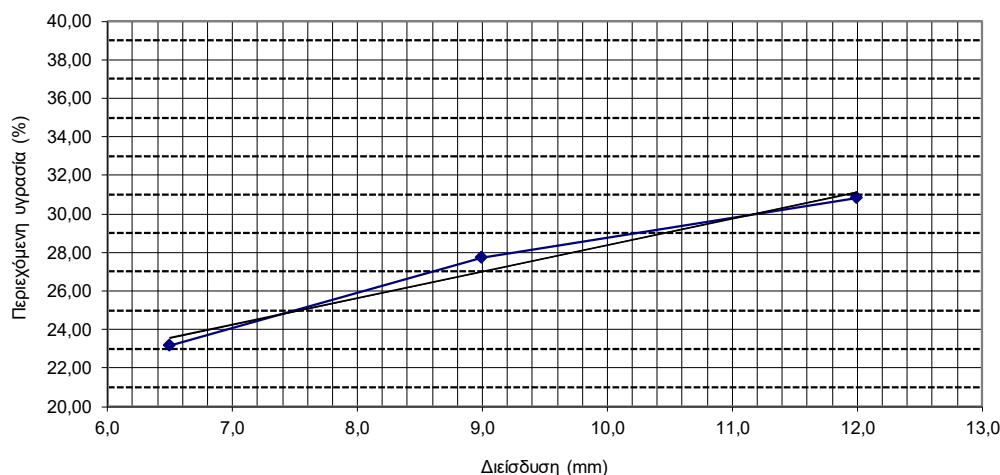
Οριο πλαστικότητας **PL** : 17 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 11 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 8

ΒΑΘΟΣ: 3.20 - 4.20m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7	9	11					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	45,390	36,080	43,070		13,670	13,060	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	42,106	32,930	39,120		13,450	12,860	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,284	3,150	3,950		0,220	0,200	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	29,500	21,750	26,210		12,150	11,630	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	12,606	11,180	12,910		1,300	1,230	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	26,05	28,18	30,60		16,92	16,26	

Οριο υδαρότητας **LL** : 29 %

Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 17 %

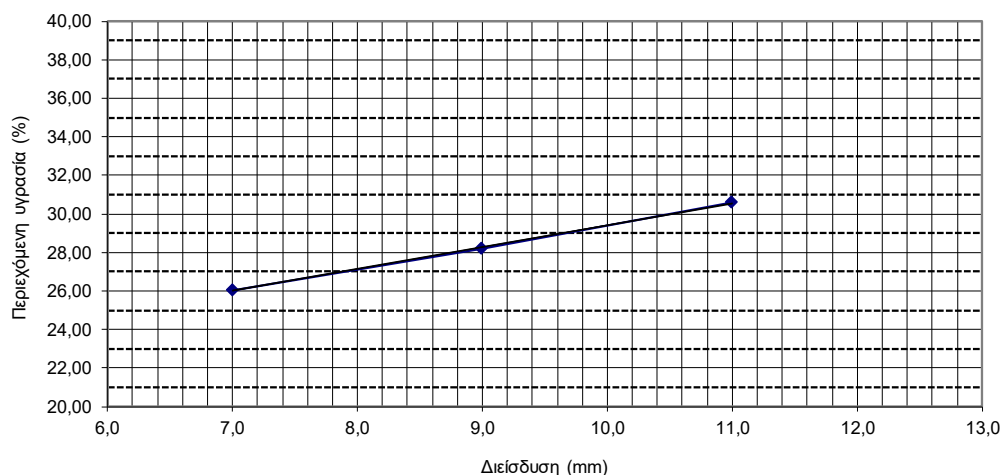
Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 12 %

Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 9

ΒΑΘΟΣ: 4.20 - 4.65m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					6	9	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	51,040	46,290	49,660		13,690	14,270	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	46,470	42,420	44,770		13,440	13,990	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	4,570	3,870	4,890		0,250	0,280	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	30,590	30,400	31,200		12,280	12,720	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	15,880	12,020	13,570		1,160	1,270	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	28,78	32,20	36,04		21,55	22,05	

Οριο υδαρότητας **LL** : 33 %

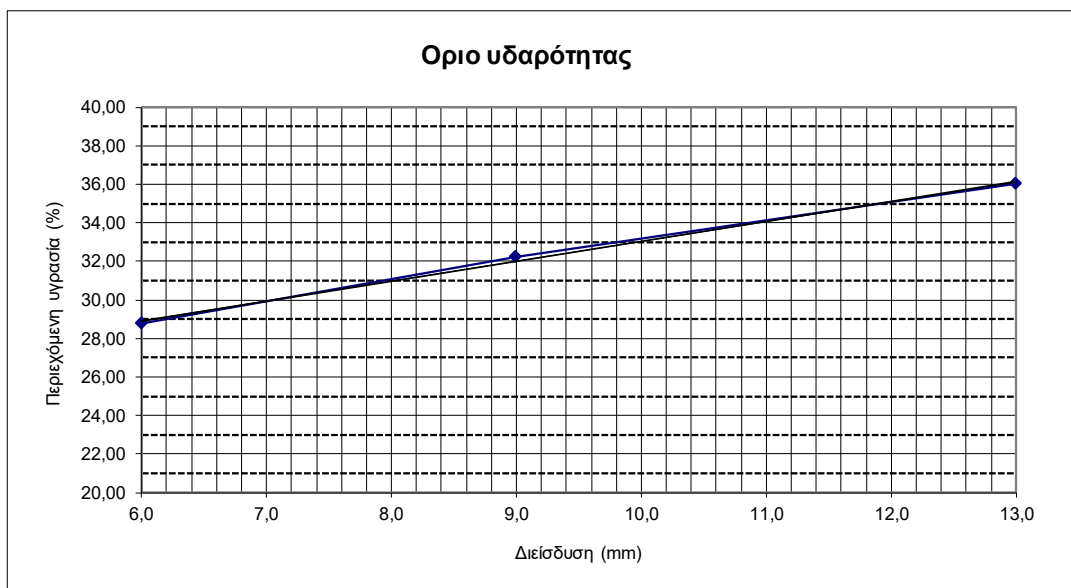
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 22 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 11 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 10

ΒΑΘΟΣ: 4.65 - 5.00m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7	8	11					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	48,320	43,960	44,520		30,430	31,630	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	43,290	39,260	40,340		30,110	31,220	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	5,030	4,700	4,180		0,320	0,410	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	27,880	25,660	29,160		28,460	29,360	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	15,410	13,600	11,180		1,650	1,860	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	32,64	34,56	37,39		19,39	22,04	

Οριο υδαρότητας **LL** : 36 %

Ελέγχθηκε από

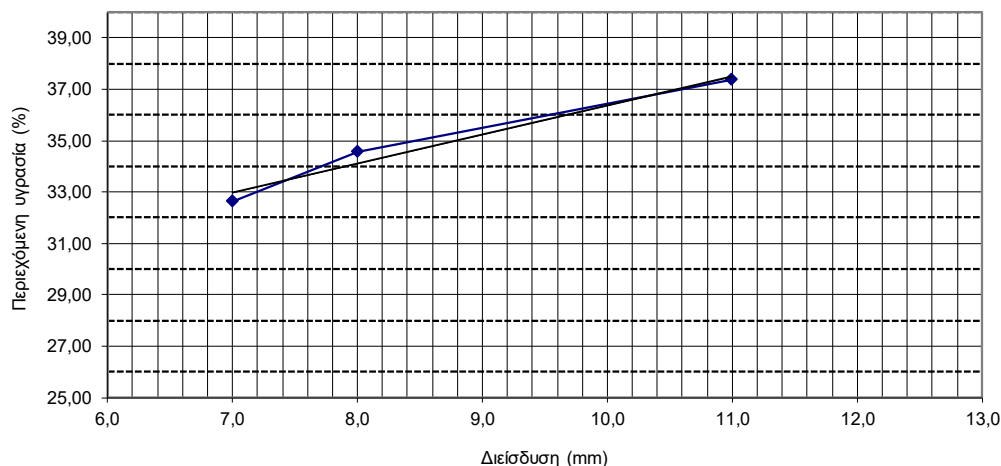
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 15 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 4/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 11

ΒΑΘΟΣ: 5.00-5.70m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8	10	12					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	45,370	41,640	50,990		13,440	13,110	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	42,140	37,920	45,103		13,110	12,930	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,230	3,720	5,887		0,330	0,180	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	31,240	26,240	28,560		11,620	12,000	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	10,900	11,680	16,543		1,490	0,930	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	29,63	31,85	35,59		22,15	19,35	

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

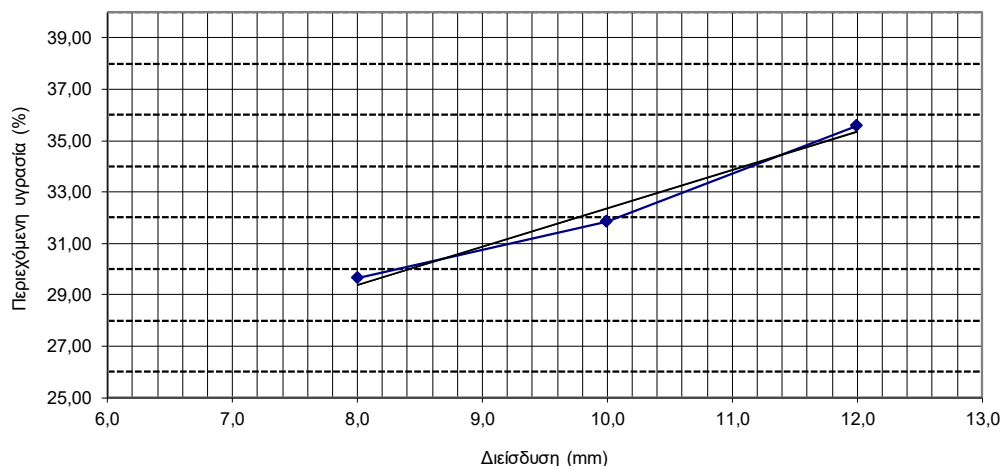
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Επικ. Καθηγητή (Π.Δ. 407)

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 11 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 9/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 12

ΒΑΘΟΣ: 5.70 - 6.80m

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός δοκιμής								
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείδυσης (mm)	8	10	12					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	40,190	50,770	47,570		13,190	13,430		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	37,104	46,270	42,400		13,030	13,260		
Γ	Βάρος ύδατος gr	3,086	4,500	5,170		0,160	0,170		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	25,910	31,070	26,330		12,160	12,320		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	11,194	15,200	16,070		0,870	0,940		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	27,57	29,61	32,17		18,39	18,09		

Οριο υδαρότητας **LL** : 30 %

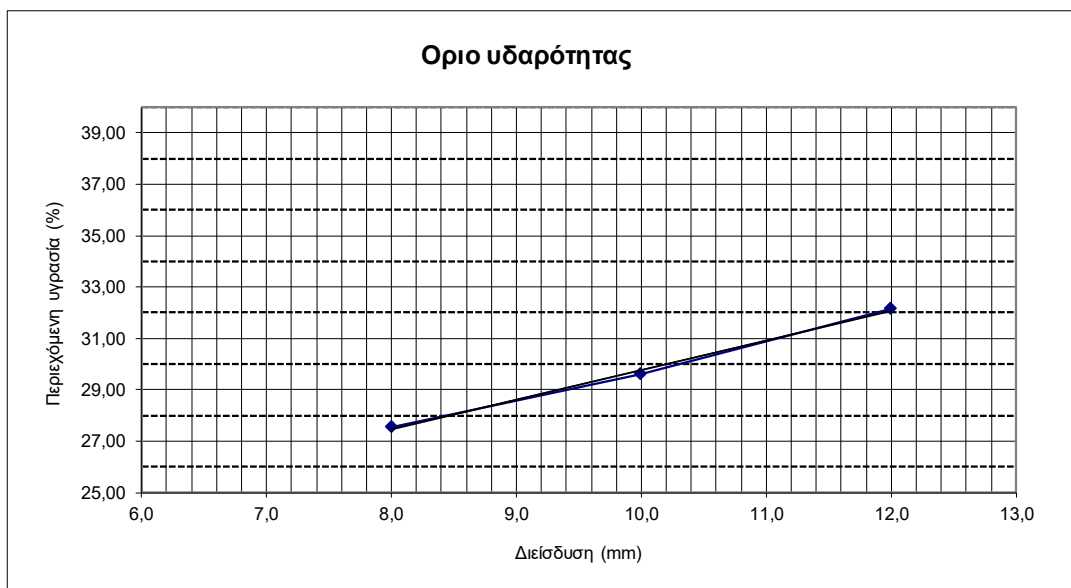
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 18 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 12 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου





ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 7/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 13

ΒΑΘΟΣ: 6.80 - 7.30m

ΔΟΚΙΜΗ						Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
						Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής						1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα													
Βάθος διείδυσης (mm)						8,5	10,5	13					
Α Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr						37,100	36,670	64,880		13,720	13,240		
Β Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr						33,480	33,440	56,990		13,510	13,010		
Γ Βάρος ύδατος gr						3,620	3,230	7,890		0,210	0,230		
Δ Βάρος υποδοχέα gr						19,530	21,790	30,540		12,300	11,660		
Ε Βάρος ξηρού δείγματος gr						13,950	11,650	26,450		1,210	1,350		
Ζ Περιεχόμενη υγρασία %						25,95	27,73	29,83		17,36	17,04		

Οριο υδαρότητας **LL** : 27 %

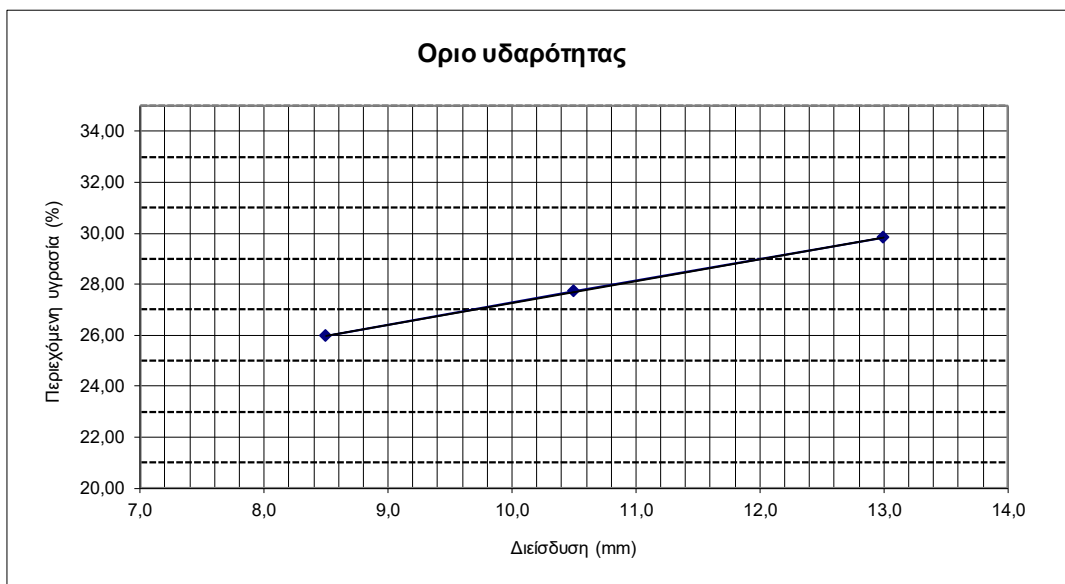
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 17 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 10 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 7/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 14

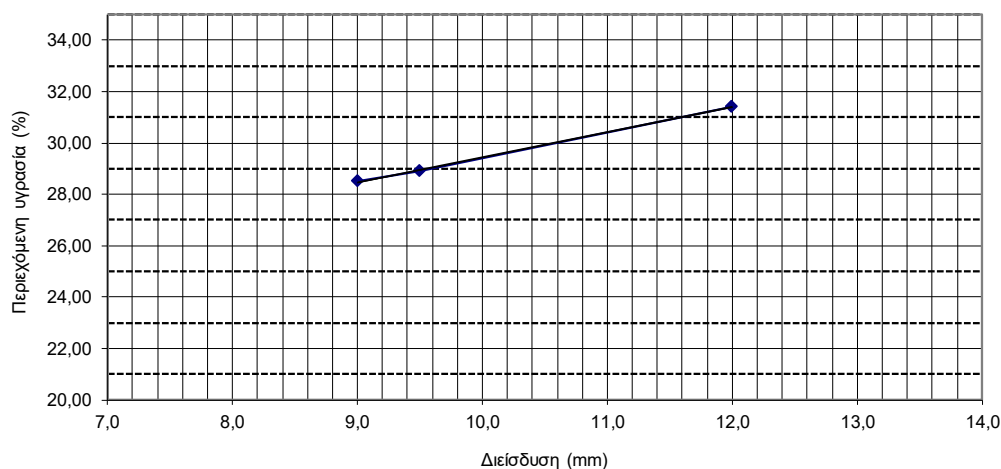
ΒΑΘΟΣ: 7.30 - 7.80m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					9	9,5	12					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	46,500	50,220	55,810		13,610	13,430	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	42,010	45,960	49,020		13,370	13,250	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	4,490	4,260	6,790		0,240	0,180	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	26,250	31,220	27,390		12,010	12,160	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	15,760	14,740	21,630		1,360	1,090	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	28,49	28,90	31,39		17,65	16,51	

Οριο υδαρότητας **LL** : 29 %
Οριο πλαστικότητας **PL** : 17 %
Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 12 %

Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλος CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 2

ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 2.70m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8	9,5	11					
A Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr				41,840	36,810	34,900		13,840	13,280		
B Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr				39,570	33,260	32,130		13,530	13,050		
Γ Βάρος ύδατος	gr				2,270	3,550	2,770		0,310	0,230		
Δ Βάρος υποδοχέα	gr				30,050	19,530	21,780		12,090	11,820		
E Βάρος ξηρού δείγματος	gr				9,520	13,730	10,350		1,440	1,230		
Z Περιεχόμενη υγρασία	%				23,84	25,86	26,76		21,53	18,70		

Οριο υδαρότητας **LL** : 26 %

Ελέγχθηκε από

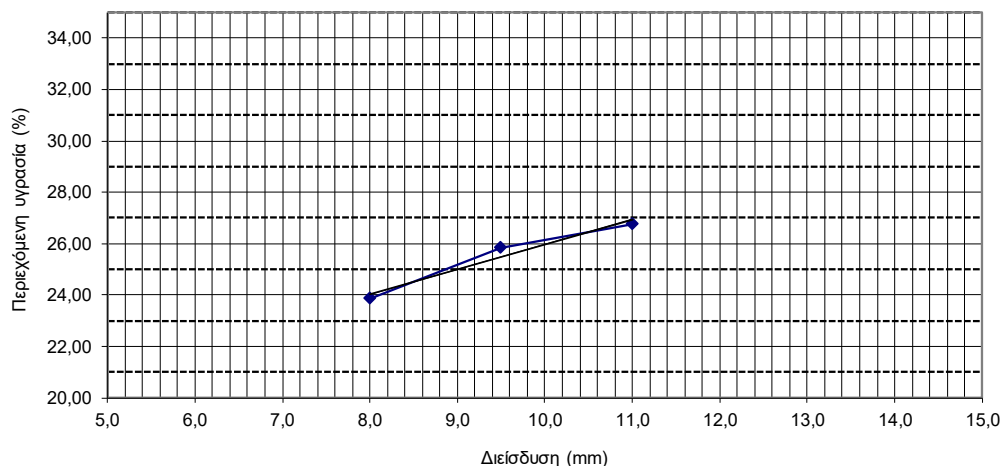
Οριο πλαστικότητας **PL** : 20 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 6 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Ιλύς ML



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 4

ΒΑΘΟΣ: 3.15 - 3.60m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7,5	10	10,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	48,710	40,880	44,020		14,510	14,340	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	45,030	37,840	40,700		14,040	13,930	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,680	3,040	3,320		0,470	0,410	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	29,380	26,400	28,490		11,820	12,000	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	15,650	11,440	12,210		2,220	1,930	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	23,51	26,57	27,19		21,17	21,24	

Οριο υδαρότητας **LL** : 27 %

Ελέγχθηκε από

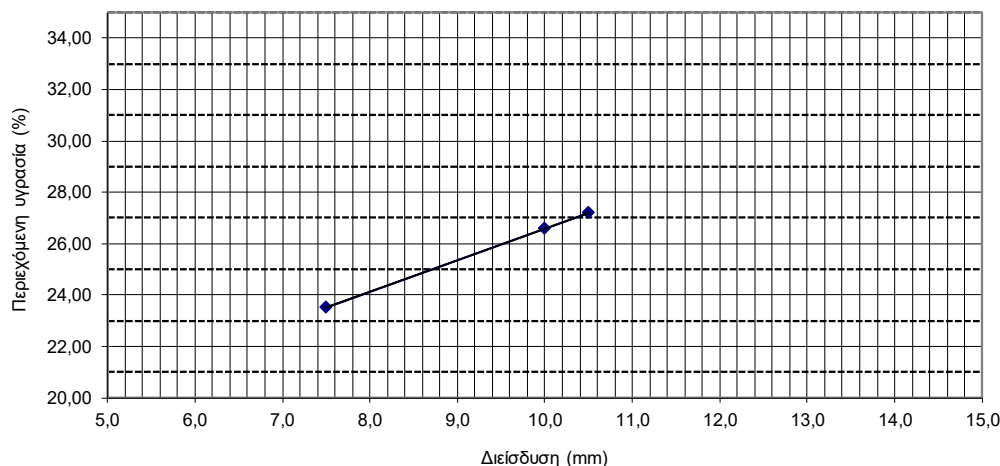
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 6 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Ιλύς ML



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 6

ΒΑΘΟΣ: 3.85 - 4.30m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					6	9	12,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	37,010	37,380	32,790		17,510	16,840	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	33,830	34,080	29,800		16,430	15,920	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,180	3,300	2,990		1,080	0,920	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	20,880	21,750	19,500		12,120	12,230	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	12,950	12,330	10,300		4,310	3,690	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	24,56	26,76	29,03		25,06	24,93	

Οριο υδαρότητας **LL** : 27 %

Ελέγχθηκε από

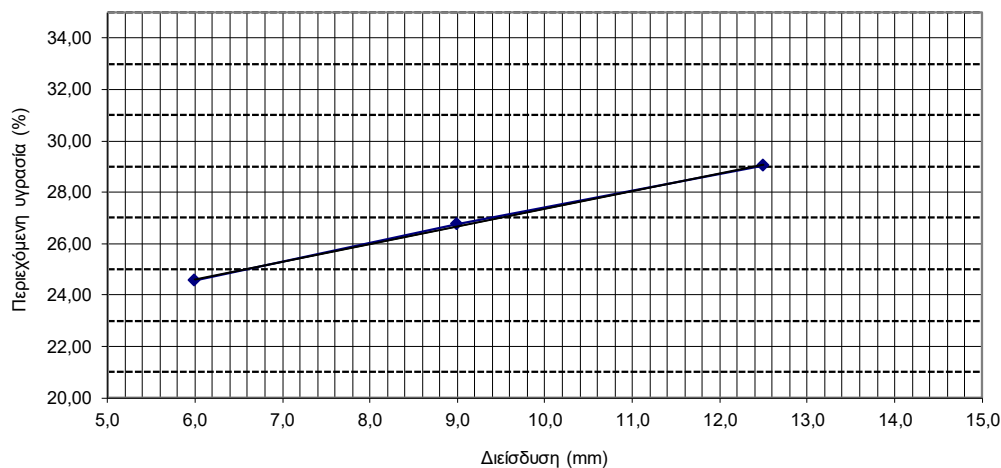
Οριο πλαστικότητας **PL** : 25 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 2 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Ιλύς ML



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 13/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 8

ΒΑΘΟΣ: 4.80 - 5.60m

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός δοκιμής								
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείδυσης (mm)	7	9	11					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	41,200	35,600	48,310		13,630	14,210		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	36,460	31,540	42,980		13,350	13,880		
Γ	Βάρος ύδατος gr	4,740	4,060	5,330		0,280	0,330		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	21,770	19,520	28,040		11,820	12,230		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	14,690	12,020	14,940		1,530	1,650		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	32,27	33,78	35,68		18,30	20,00		

Οριο υδαρότητας **LL** : 35 %

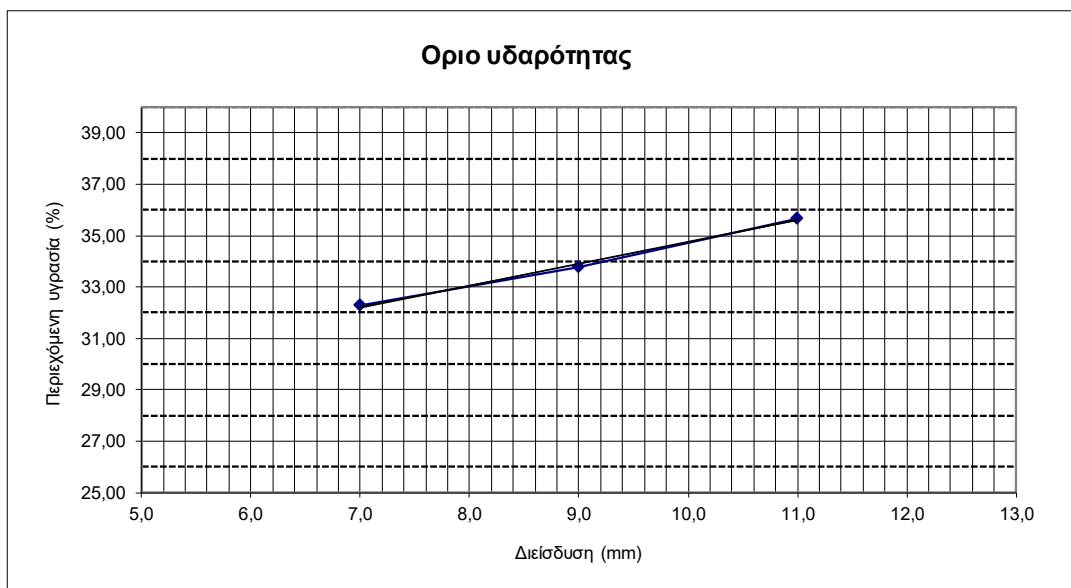
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 19 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 16 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 13/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 9

ΒΑΘΟΣ: 5.60 - 6.55m

ΔΟΚΙΜΗ	Αριθμός δοκιμής	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα									
Βάθος διείδυσης (mm)		8	9	12					
A Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr	50,910	50,150	53,920		13,510	13,390		
B Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr	46,710	45,180	47,810		13,340	13,160		
Γ Βάρος ύδατος	gr	4,200	4,970	6,110		0,170	0,230		
Δ Βάρος υποδοχέα	gr	32,880	29,370	30,050		12,450	11,940		
E Βάρος ξηρού δείγματος	gr	13,830	15,810	17,760		0,890	1,220		
Z Περιεχόμενη υγρασία	%	30,37	31,44	34,40		19,10	18,85		

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

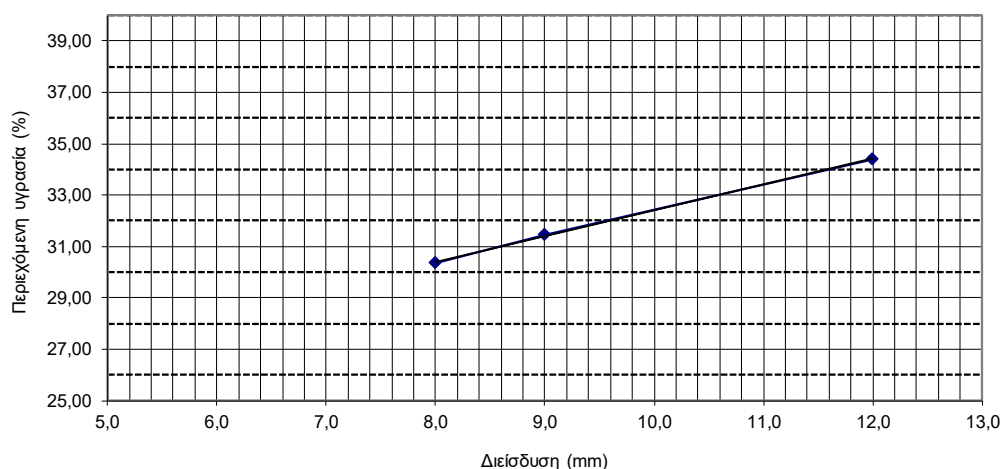
Οριο πλαστικότητας **PL** : 19 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 13 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 13/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 10

ΒΑΘΟΣ: 6.55 - 7.00m

ΔΟΚΙΜΗ	Αριθμός δοκιμής	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα									
Βάθος διείδυσης (mm)		8	11	14					
A Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr	42,660	45,240	50,140		14,080	14,180		
B Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr	39,080	40,280	44,770		13,740	13,850		
Γ Βάρος ύδατος	gr	3,580	4,960	5,370		0,340	0,330		
Δ Βάρος υποδοχέα	gr	27,390	25,710	30,400		12,160	12,280		
E Βάρος ξηρού δείγματος	gr	11,690	14,570	14,370		1,580	1,570		
Z Περιεχόμενη υγρασία	%	30,62	34,04	37,37		21,52	21,02		

Οριο υδαρότητας **LL** : 33 %

Ελέγχθηκε από

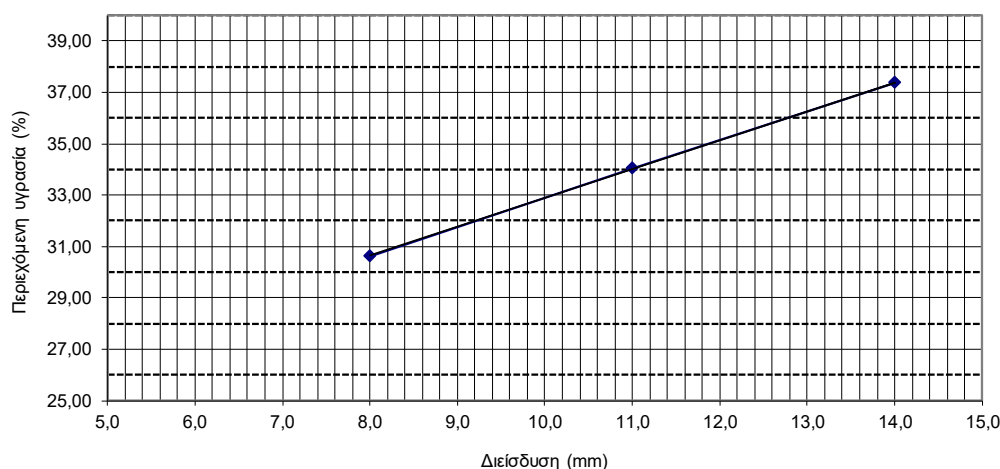
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 12 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 13/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 11

ΒΑΘΟΣ: 7.00-7.30m

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός δοκιμής								
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείδυσης (mm)	7	10	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	40,370	46,740	61,350		13,880	12,980		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	37,820	42,210	53,910		13,600	12,760		
Γ	Βάρος ύδατος gr	2,550	4,530	7,440		0,280	0,220		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	29,330	28,200	32,290		12,280	11,620		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	8,490	14,010	21,620		1,320	1,140		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	30,04	32,33	34,41		21,21	19,30		

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

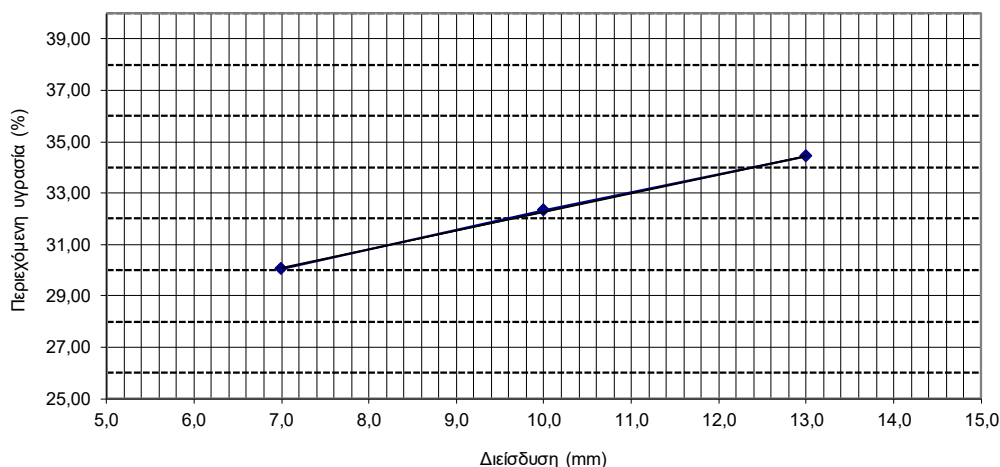
Οριο πλαστικότητας **PL** : 20 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 12 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 16/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 1

ΒΑΘΟΣ: 0.00 - 1.20m

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός δοκιμής								
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείδυσης (mm)	8	10,5	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	35,640	37,270	42,560		14,330	14,440		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	32,190	32,600	38,540		13,930	14,070		
Γ	Βάρος ύδατος gr	3,450	4,670	4,020		0,400	0,370		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	21,800	19,520	28,070		11,990	12,270		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	10,390	13,080	10,470		1,940	1,800		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	33,21	35,70	38,40		20,62	20,56		

Οριο υδαρότητας **LL** : 35 %

Ελέγχθηκε από

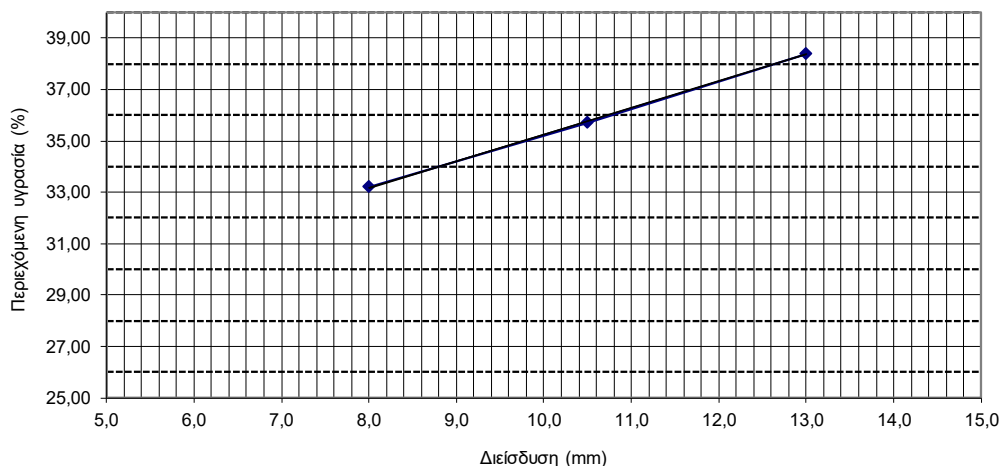
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 14 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 16/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 2

ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 2.00m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8,5	11	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	46,020	49,140	53,550		14,780	14,460	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	42,370	44,340	48,180		14,380	14,080	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,650	4,800	5,370		0,400	0,380	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	30,400	29,760	32,880		12,260	12,160	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	11,970	14,580	15,300		2,120	1,920	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	30,49	32,92	35,10		18,87	19,79	

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

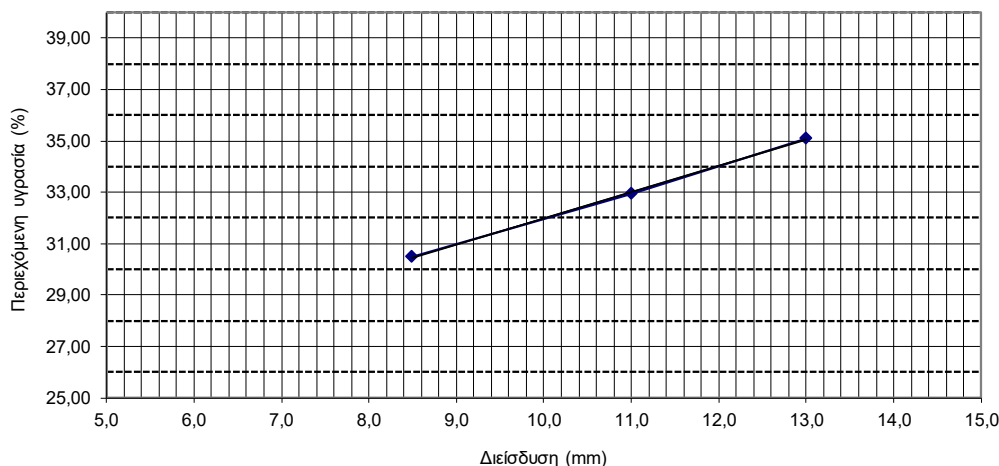
Οριο πλαστικότητας **PL** : 19 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 13 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 3

ΒΑΘΟΣ: 2.00 - 2.70m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7,5	9	13,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	40,010	42,870	41,020		13,900	14,360	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	36,610	37,320	36,110		13,640	14,050	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,400	5,550	4,910		0,260	0,310	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	25,480	19,540	21,770		12,270	12,230	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	11,130	17,780	14,340		1,370	1,820	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	30,55	31,21	34,24		18,98	17,03	

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

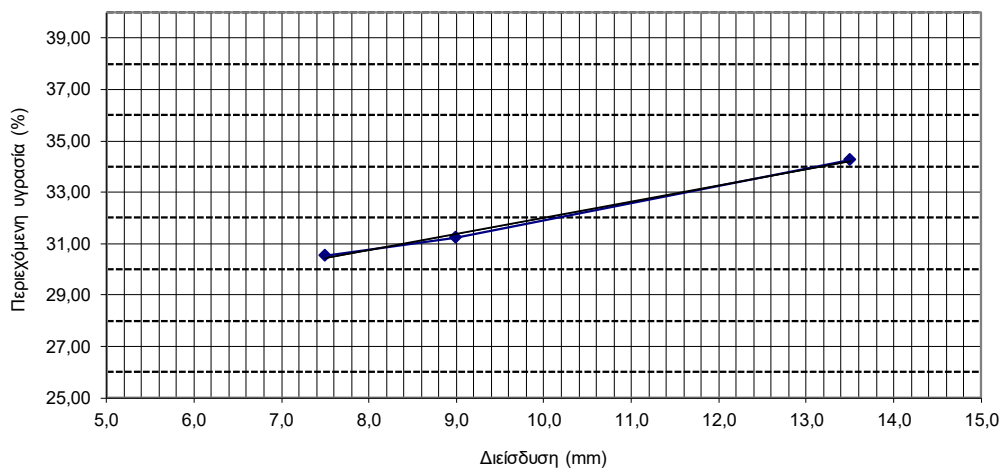
Οριο πλαστικότητας **PL** : 18 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 14 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 4

ΒΑΘΟΣ: 2.70 - 3.15m

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός δοκιμής								
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείδυσης (mm)	5,5	11	12,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	52,830	54,450	61,370		13,110	13,950		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	47,530	48,650	53,480		12,910	13,750		
Γ	Βάρος ύδατος gr	5,300	5,800	7,890		0,200	0,200		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	29,140	31,200	30,530		11,800	12,690		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	18,390	17,450	22,950		1,110	1,060		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	28,82	33,24	34,38		18,02	18,87		

Οριο υδαρότητας **LL** : 32 %

Ελέγχθηκε από

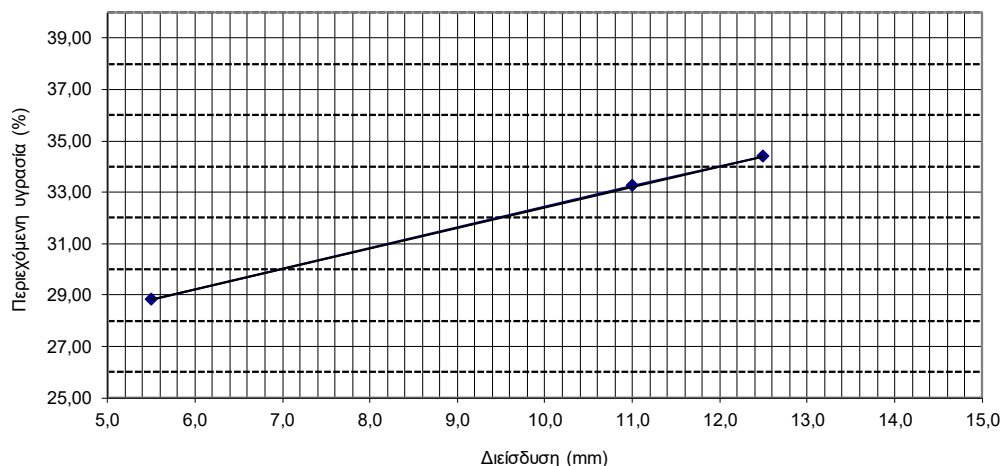
Οριο πλαστικότητας **PL** : 18 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 14 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 23/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 5

ΒΑΘΟΣ: 3.15 - 3.70m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8	9	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	55,430	53,820	49,800		13,410	13,050	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	49,950	48,170	43,980		13,220	12,840	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	5,480	5,650	5,820		0,190	0,210	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	32,890	31,020	27,510		12,240	11,630	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	17,060	17,150	16,470		0,980	1,210	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	32,12	32,94	35,34		19,39	17,36	

Οριο υδαρότητας **LL** : 34 %

Ελέγχθηκε από

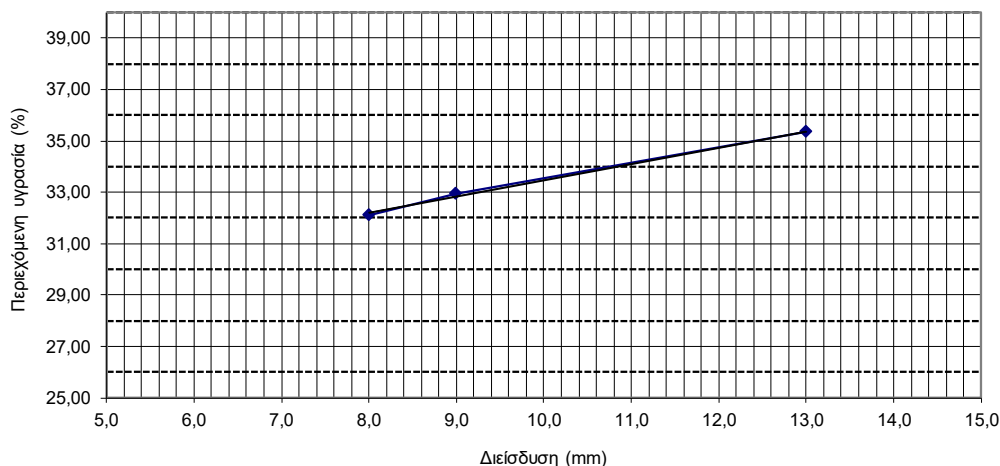
Οριο πλαστικότητας **PL** : 18 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 16 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 23/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 6

ΒΑΘΟΣ: 3.70 - 4.00m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8,5	10,5	12					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	55,410	42,810	45,880		13,670	13,710	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	49,110	38,560	41,470		13,380	13,440	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	6,300	4,250	4,410		0,290	0,270	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	30,430	26,400	29,370		12,000	12,160	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	18,680	12,160	12,100		1,380	1,280	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	33,73	34,95	36,45		21,01	21,09	

Οριο υδαρότητας **LL** : 35 %

Ελέγχθηκε από

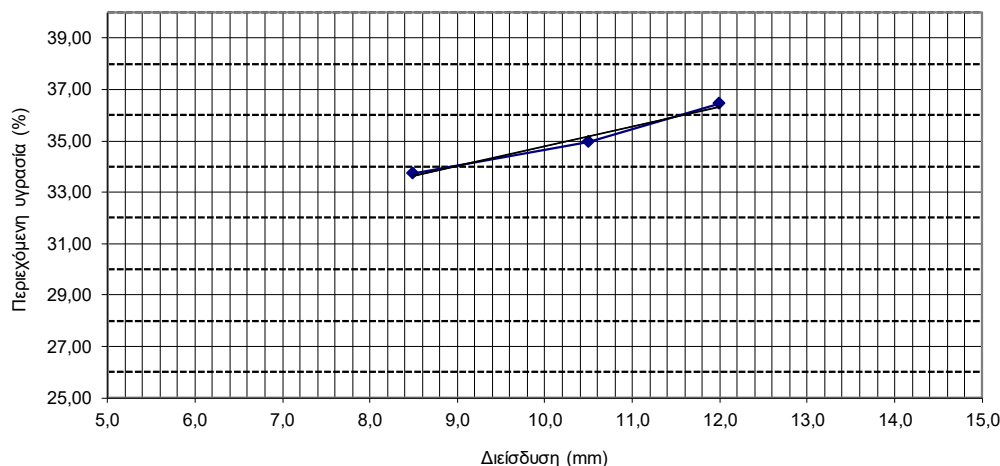
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 14 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 4/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 7

ΒΑΘΟΣ: 4.00 - 4.20m

	ΔΟΚΙΜΗ	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	Αριθμός δοκιμής								
	Αριθμός υποδοχέα								
	Βάθος διείδυσης (mm)	9,2	11	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα gr	50,510	47,310	51,430		13,650	13,620		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα gr	45,250	42,290	45,330		13,410	13,380		
Γ	Βάρος ύδατος gr	5,260	5,020	6,100		0,240	0,240		
Δ	Βάρος υποδοχέα gr	31,200	29,160	30,010		12,280	12,250		
E	Βάρος ξηρού δείγματος gr	14,050	13,130	15,320		1,130	1,130		
Z	Περιεχόμενη υγρασία %	37,44	38,23	39,82		21,24	21,24		

Οριο υδαρότητας **LL** : 38 %

Ελέγχθηκε από

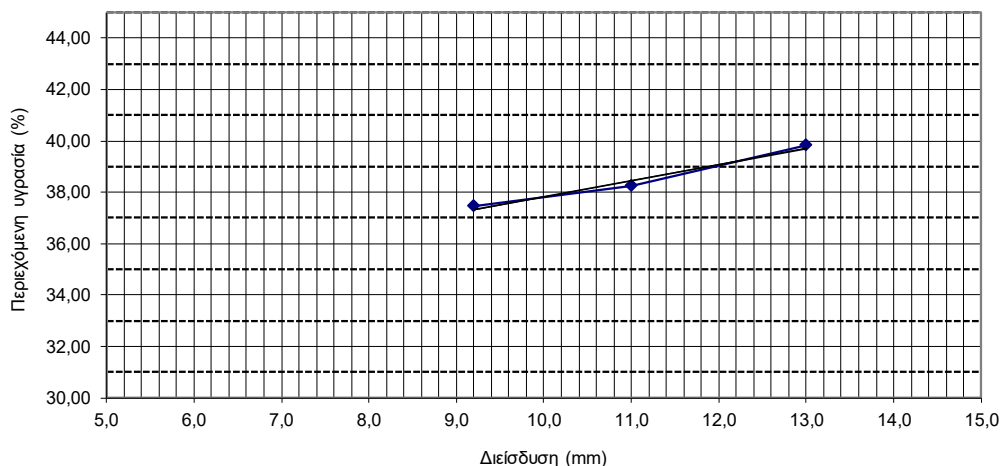
Οριο πλαστικότητας **PL** : 21 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 17 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CI



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 4/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 8

ΒΑΘΟΣ: 4.20 - 4.65m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					9	12	14					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	55,360	55,880	62,030		14,270	13,140	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	48,990	49,460	52,710		13,890	12,910	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	6,370	6,420	9,320		0,380	0,230	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	31,030	32,880	29,770		12,270	11,800	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	17,960	16,580	22,940		1,620	1,110	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	35,47	38,72	40,63		23,46	20,72	

Οριο υδαρότητας **LL** : 38 %

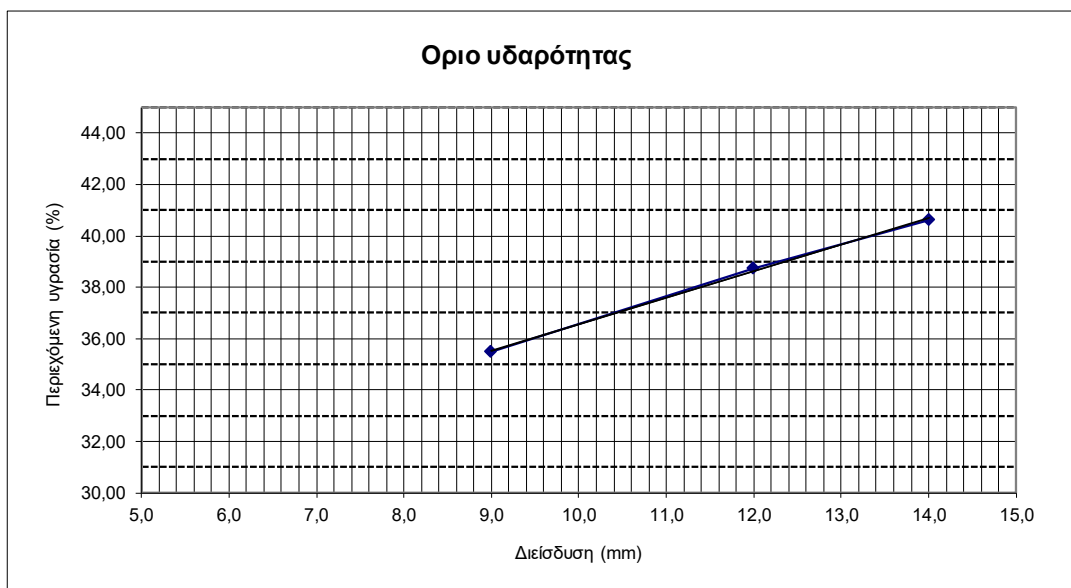
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 22 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 16 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CI



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 4/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 9

ΒΑΘΟΣ: 4.65 - 5.70m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8,5	11	13,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	58,870	51,570	56,070		13,650	13,840	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	52,650	47,040	49,330		13,340	13,460	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	6,220	4,530	6,740		0,310	0,380	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	30,420	31,920	28,230		12,030	11,690	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	22,230	15,120	21,100		1,310	1,770	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	27,98	29,96	31,94		23,66	21,47	

Οριο υδαρότητας **LL :** 29 %

Ελέγχθηκε από

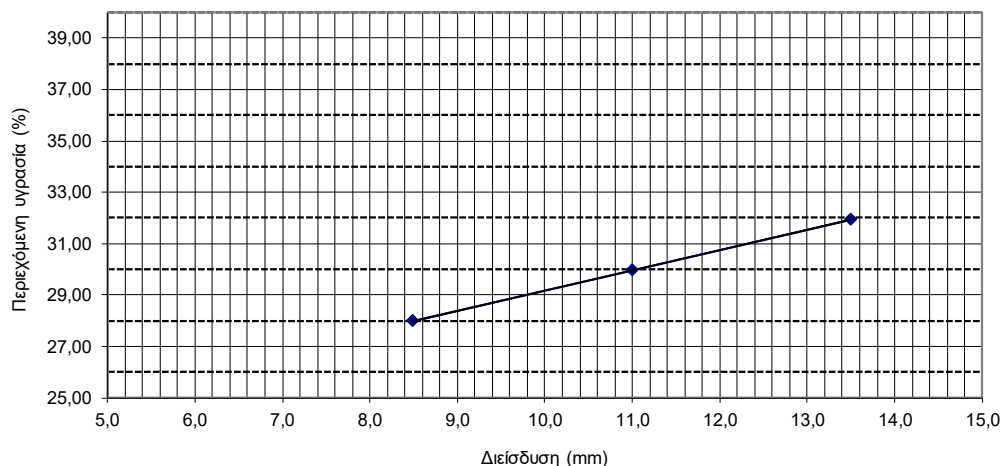
Οριο πλαστικότητας **PL :** 23 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP :** 6 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλολύς ML

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 4/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 10

ΒΑΘΟΣ: 5.70 - 5.95m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7	10	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	52,340	50,010	59,630		14,330	14,260	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	46,960	44,450	52,410		14,030	13,900	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	5,380	5,560	7,220		0,300	0,360	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	27,060	25,640	30,080		12,720	12,170	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	19,900	18,810	22,330		1,310	1,730	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	27,04	29,56	32,33		22,90	20,81	

Οριο υδαρότητας **LL** : 30 %

Ελέγχθηκε από

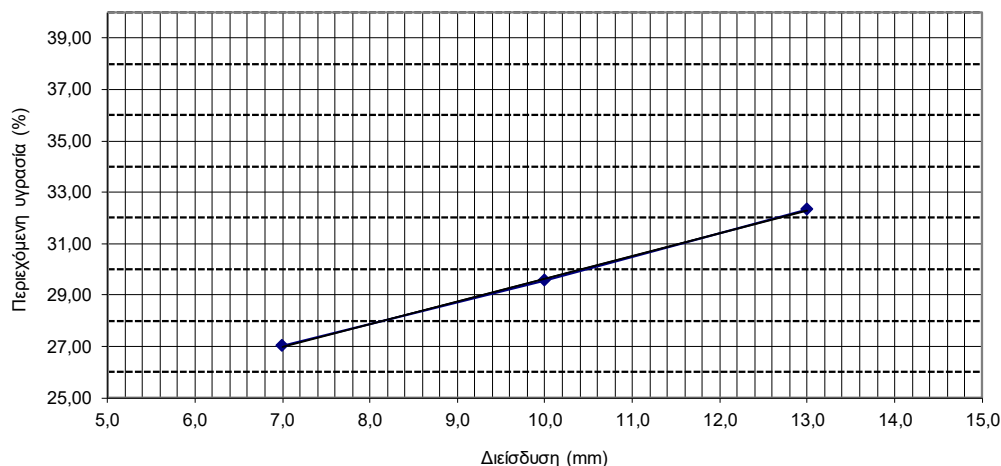
Οριο πλαστικότητας **PL** : 22 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 8 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ML



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 11

ΒΑΘΟΣ: 5.95 - 6.30m

ΔΟΚΙΜΗ				Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
				Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής				1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα											
Βάθος διείδυσης (mm)				8,5	10	12					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr		46,470	51,340	50,990		13,400	14,140		
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr		42,930	47,300	45,890		13,180	13,830		
Γ	Βάρος ύδατος	gr		3,540	4,040	5,100		0,220	0,310		
Δ	Βάρος υποδοχέα	gr		26,370	31,040	27,850		12,240	12,290		
E	Βάρος ξηρού δείγματος	gr		16,560	16,260	18,040		0,940	1,540		
Z	Περιεχόμενη υγρασία	%		21,38	24,85	28,27		23,40	20,13		

Οριο υδαρότητας **LL :** 25 %

Ελέγχθηκε από

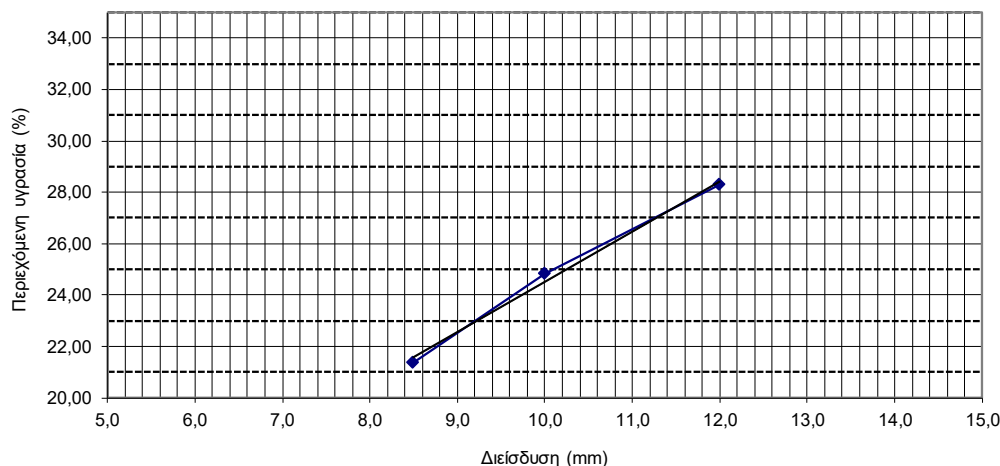
Οριο πλαστικότητας **PL :** 22 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP :** 3 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ML



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 13/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 12

ΒΑΘΟΣ: 6.30 - 7.10m

ΔΟΚΙΜΗ	Αριθμός δοκιμής	Προσδιορισμός Ορίου Υδαρότητας				Προσδιορισμός Ορίου Πλαστικότητας			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα									
Βάθος διείδυσης (mm)		8	9,5	12					
A Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα	gr	50,070	52,820	49,680		14,330	13,380		
B Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα	gr	45,480	46,810	45,220		14,070	13,090		
Γ Βάρος ύδατος	gr	4,590	6,010	4,460		0,260	0,290		
Δ Βάρος υποδοχέα	gr	29,310	26,370	31,020		12,690	11,640		
E Βάρος ξηρού δείγματος	gr	16,170	20,440	14,200		1,380	1,450		
Z Περιεχόμενη υγρασία	%	28,39	29,40	31,41		18,84	20,00		

Οριο υδαρότητας **LL** : 30 %

Ελέγχθηκε από

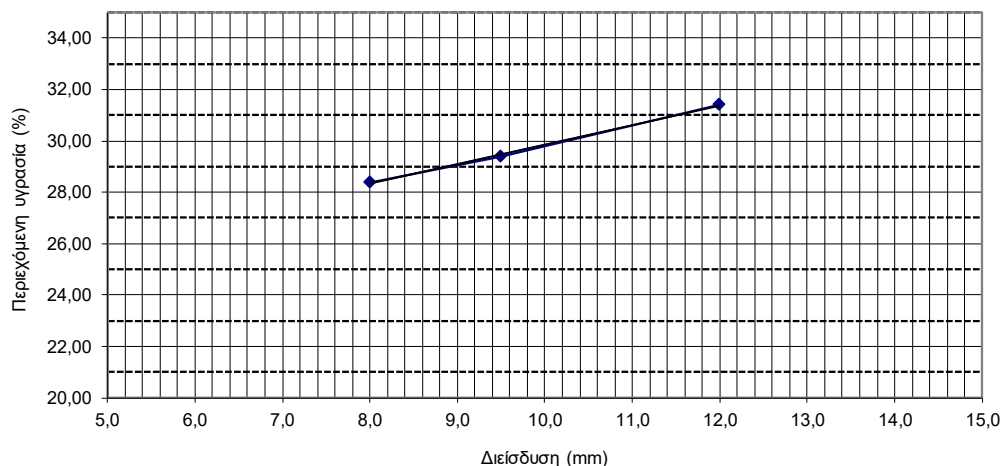
Οριο πλαστικότητας **PL** : 19 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 11 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 14/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 13

ΒΑΘΟΣ: 7.10 - 8.10m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					7	9	14					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	52,830	51,240	57,000		13,510	14,430	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	48,190	46,530	50,690		13,250	14,100	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	4,640	4,710	6,310		0,260	0,330	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	29,310	28,470	29,370		11,810	12,280	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	18,880	18,060	21,320		1,440	1,820	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	24,58	26,08	29,60		18,06	18,13	

Οριο υδαρότητας **LL** : 27 %

Ελέγχθηκε από

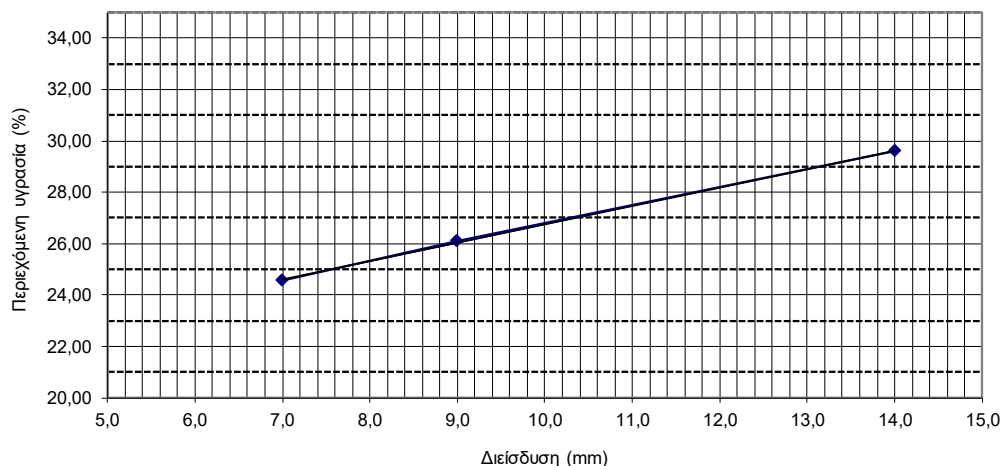
Οριο πλαστικότητας **PL** : 18 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 9 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 14/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 14

ΒΑΘΟΣ: 8.10 - 9.00m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητας			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					9	10	11,5					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	49,230	55,500	59,150		13,700	13,780	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	44,590	50,310	52,990		13,480	13,540	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	4,640	5,190	6,160		0,220	0,240	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	25,670	29,540	28,830		12,140	12,260	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	18,920	20,770	24,160		1,340	1,280	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	24,52	24,99	25,50		16,42	18,75	

Οριο υδαρότητας **LL** : 25 %

Ελέγχθηκε από

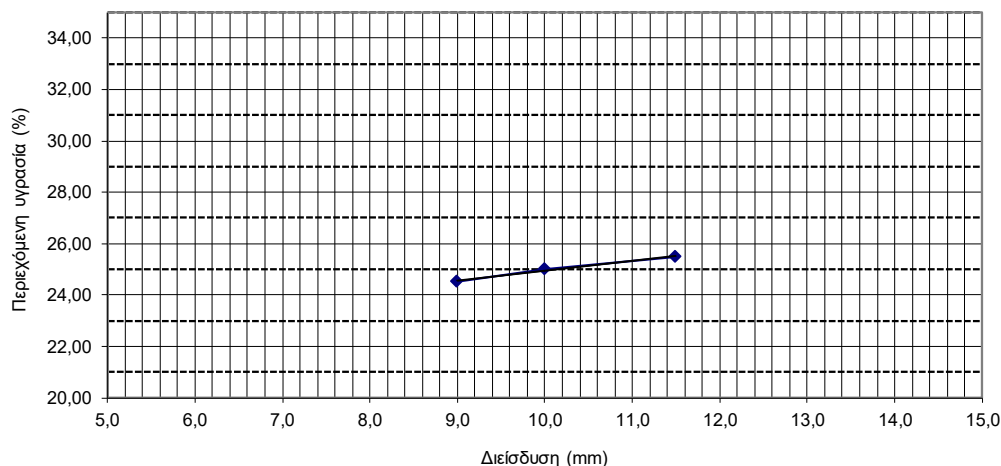
Οριο πλαστικότητας **PL** : 18 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 7 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου

Οριο υδαρότητας



Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ATTERBERG

BNQ-2501-092: Soils – Determination de la limite de liquidité à l' aide du pénétromètre suédois et de la limite de plasticité

ASTM D 4318-83: Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 14/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 15

ΒΑΘΟΣ: 9.00 - 9.70m

ΔΟΚΙΜΗ					Προσδιορισμός Ορίου				Προσδιορισμός Ορίου			
					Υδαρότητας				Πλαστικότητα			
Αριθμός δοκιμής					1	2	3	4	1	2	3	4
Αριθμός υποδοχέα												
Βάθος διείδυσης (mm)					8	10,5	13					
A	Βάρος υγρού δείγματος + υποδοχέα				gr	42,340	48,310	42,160		13,820	13,800	
B	Βάρος ξηρού δείγματος + υποδοχέα				gr	38,520	42,910	37,670		13,510	13,570	
Γ	Βάρος ύδατος				gr	3,820	5,400	4,490		0,310	0,230	
Δ	Βάρος υποδοχέα				gr	21,750	20,070	19,510		11,970	12,250	
E	Βάρος ξηρού δείγματος				gr	16,770	22,840	18,160		1,540	1,320	
Z	Περιεχόμενη υγρασία				%	22,78	23,64	24,72		20,13	17,42	

Οριο υδαρότητας **LL** : 24 %

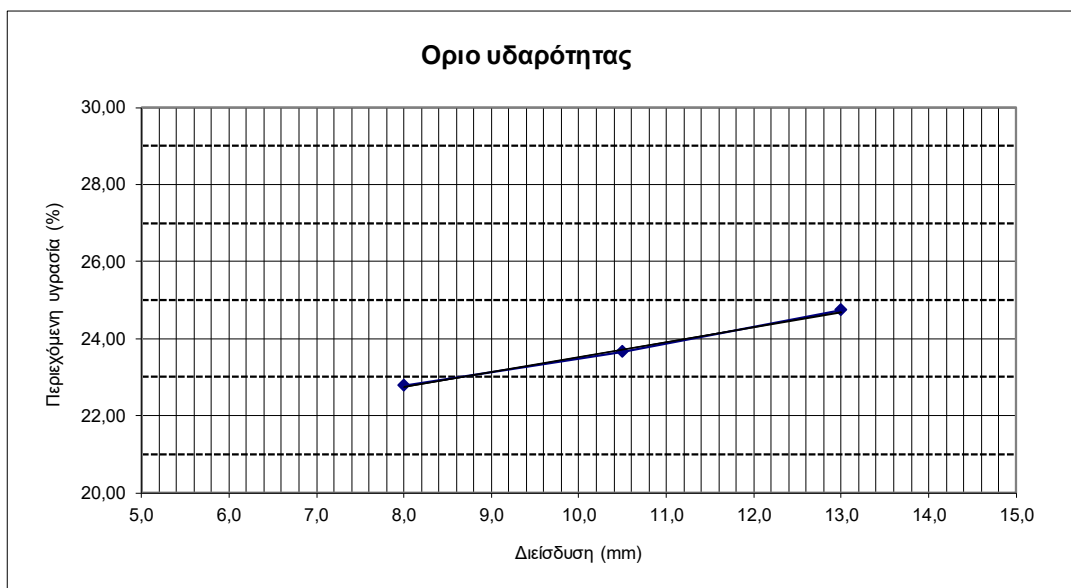
Ελέγχθηκε από

Οριο πλαστικότητας **PL** : 19 %

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Δείκτης πλαστικότητας **IP** : 5 %

Υπεύθυνο Εργαστηρίου





ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

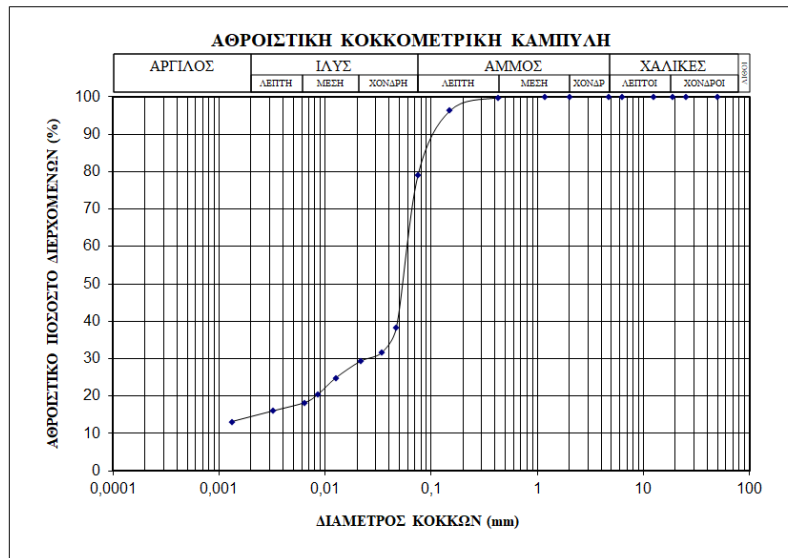
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-D2

ΒΑΘΟΣ: 0.60 - 1.20m

Αριθμός κοσκίνου	Ανογίμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,000	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,000	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,000	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,000	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,000	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,000	100,00
No. 10	2	0,05	0,11	44,950	99,89
No. 16	1,18	0	0,00	44,950	99,89
No. 40	0,425	0,04	0,09	44,910	99,80
No. 100	0,15	1,57	3,49	43,340	96,31
No. 200	0,075	7,79	17,31	35,550	79,00
	0,0470	18,37	40,82	17,18	38,18
	0,0340	3,00	6,66	14,18	31,52
	0,0217	1,00	2,22	13,19	29,30
	0,0127	2,00	4,44	11,19	24,86
	0,0086	2,00	4,44	9,19	20,42
	0,0064	1,00	2,22	8,19	18,20
	0,0032	1,00	2,22	7,19	15,98
	0,0013	1,30	2,89	5,89	13,10
		5,89	13,10		
		45,000	100,00		



Αργιλοίλος ML

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο Επικ. Καθηγητής (Π.Δ. 407) Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλος		
0,00	21,00	64,88	14,12		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
79,00	0,06	0,001	0,025	60,00	10,42
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
34	24	8			



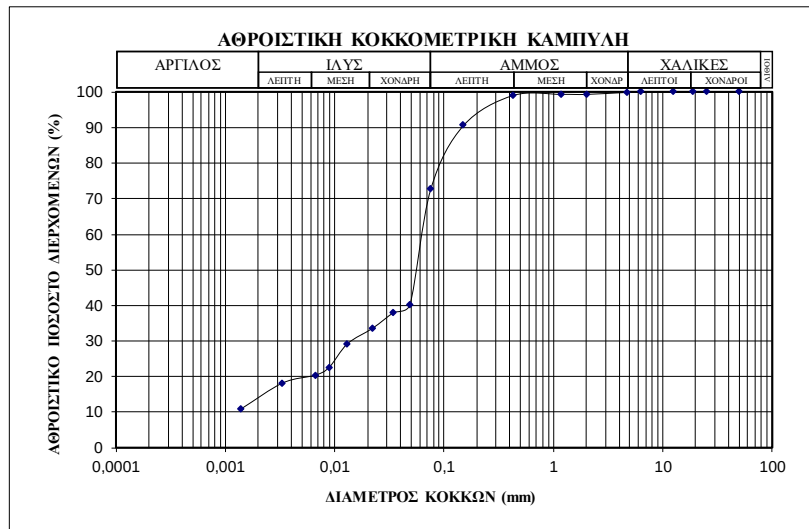
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ3

ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 1.60m

Αριθμός κοσκίνου	Ανογίμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	284,660	100,00
1 in.	25	0	0,00	284,660	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	284,660	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	284,660	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	284,660	100,00
No. 4	4,75	0,14	0,05	284,520	99,95
No. 10	2	1,62	0,57	282,900	99,38
No. 16	1,18	0	0,00	282,900	99,38
No. 40	0,425	0,88	0,31	282,020	99,07
No. 100	0,15	23,99	8,43	258,030	90,64
No. 200	0,075	51,24	18,00	206,790	72,64
	0,0484	92,50	32,49	114,29	40,15
	0,0344	6,28	2,21	108,01	37,94
	0,0221	12,56	4,41	95,45	33,53
	0,0130	12,56	4,41	82,89	29,12
	0,0088	18,84	6,62	64,05	22,50
	0,0066	6,28	2,21	57,77	20,30
	0,0033	6,28	2,21	51,49	18,09
	0,0014	20,72	7,28	30,77	10,81
		30,77	10,81		
		284,660	100,00		



Αργιλοΐλυσ ML-CL

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Επικ. Καθηγητής (Π.Δ. 407)
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,05	27,31	59,52	13,13		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
72,64	0,055	0,0015	0,015	36,67	2,73
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
33	17	16			



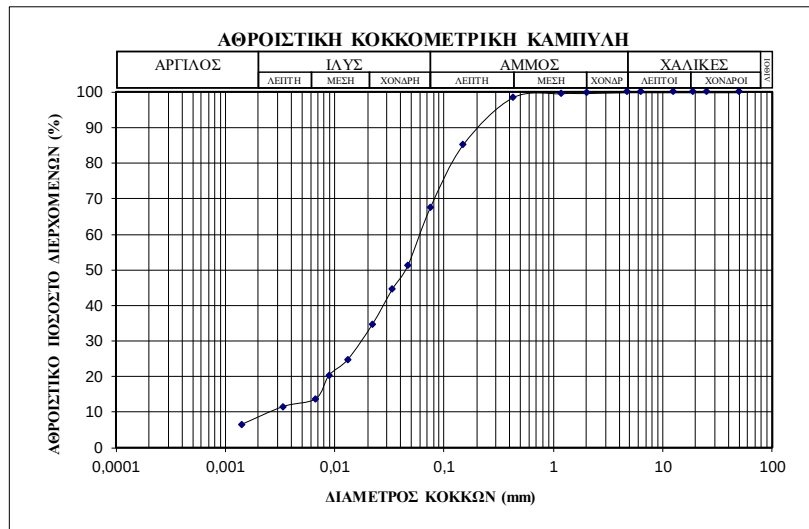
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ4

ΒΑΘΟΣ: 1.60-2.05m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,180	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,180	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,180	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,180	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,180	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,180	100,00
No. 10	2	0,1	0,22	45,080	99,78
No. 16	1,18	0,03	0,07	45,050	99,71
No. 40	0,425	0,52	1,15	44,530	98,56
No. 100	0,15	5,99	13,26	38,540	85,30
No. 200	0,075	8,01	17,73	30,530	67,57
	0,0466	7,40	16,37	23,13	51,20
	0,0337	2,99	6,62	20,14	44,58
	0,0221	4,49	9,93	15,65	34,65
	0,0132	4,49	9,93	11,17	24,72
	0,0089	1,99	4,41	9,17	20,30
	0,0067	2,99	6,62	6,18	13,68
	0,0034	1,00	2,21	5,19	11,48
	0,0014	2,29	5,08	2,89	6,40
		2,89	6,40		
		45,180	100,00		



Αργιλοίλυσ ML

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

(Signature)

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,00	32,43	59,64	7,94		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
67,57	0,06	0,0026	0,019	23,08	2,31
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
41	30	11			



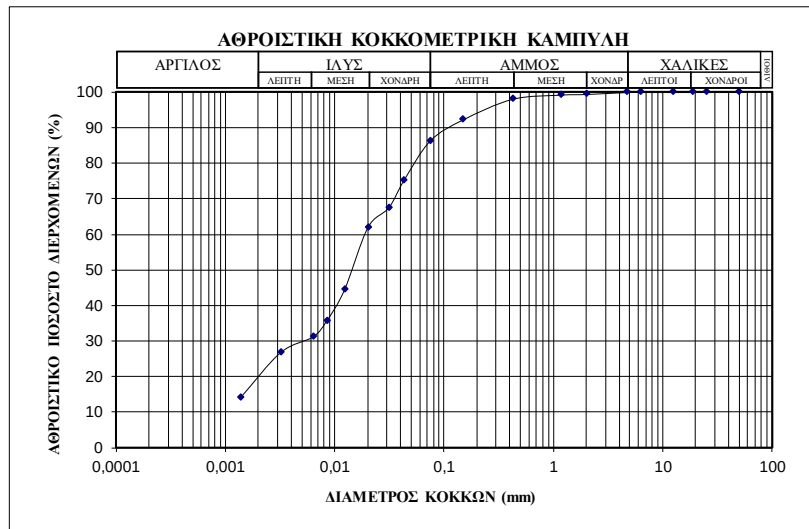
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ5

ΒΑΘΟΣ: 2.05-2.50m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,100	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,100	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,100	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,100	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,100	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,100	100,00
No. 10	2	0,25	0,55	44,850	99,45
No. 16	1,18	0,08	0,18	44,770	99,27
No. 40	0,425	0,53	1,18	44,240	98,09
No. 100	0,15	2,61	5,79	41,630	92,31
No. 200	0,075	2,67	5,92	38,960	86,39
	0,0431	5,01	11,11	33,95	75,28
	0,0314	3,47	7,70	30,48	67,57
	0,0202	2,48	5,50	27,99	62,07
	0,0123	7,94	17,61	20,05	44,46
	0,0085	3,97	8,80	16,08	35,66
	0,0063	1,99	4,40	14,10	31,26
	0,0032	1,99	4,40	12,11	26,85
	0,0014	5,76	12,77	6,35	14,09
		6,35	14,09		
		45,100	100,00		



Αργιολύς ΜΗ

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργιόλυς	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,00	13,61	67,99	18,39		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
86,39	0,019	0,001	0,005	19,00	1,32
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
53	36	17			



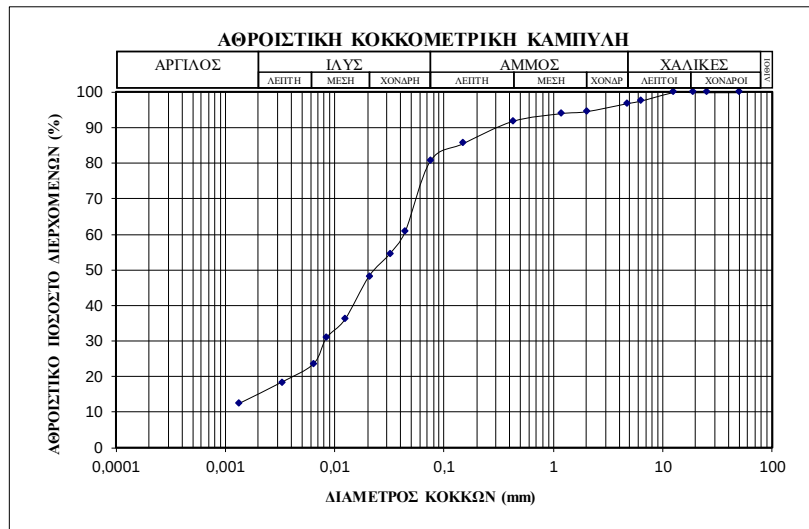
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ6

ΒΑΘΟΣ: 2.50-2.80m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	203,650	100,00
1 in.	25	0	0,00	203,650	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	203,650	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	203,650	100,00
3/8 in.	6,3	4,84	2,38	198,810	97,62
No. 4	4,75	1,43	0,70	197,380	96,92
No. 10	2	4,64	2,28	192,740	94,64
No. 16	1,18	1,11	0,55	191,630	94,10
No. 40	0,425	4,45	2,19	187,180	91,91
No. 100	0,15	12,76	6,27	174,420	85,65
No. 200	0,075	10,06	4,94	164,360	80,71
	0,0441	40,52	19,90	123,84	60,81
	0,0318	12,77	6,27	111,07	54,54
	0,0206	12,77	6,27	98,30	48,27
	0,0125	24,68	12,12	73,62	36,15
	0,0084	10,64	5,22	62,98	30,93
	0,0064	14,89	7,31	48,09	23,61
	0,0033	10,64	5,22	37,45	18,39
	0,0013	12,34	6,06	25,11	12,33
		25,11	12,33		
		203,650	100,00		



Αργιλοΐλυσ ΜΗ

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

(Signature)

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487			
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος
3,08	16,21	66,26	14,45
FINES (F)	D60	D10	D30
80,71	0,043	0,001	0,0075
PLASTICITY			
LL	PL	PI	
49	30	19	



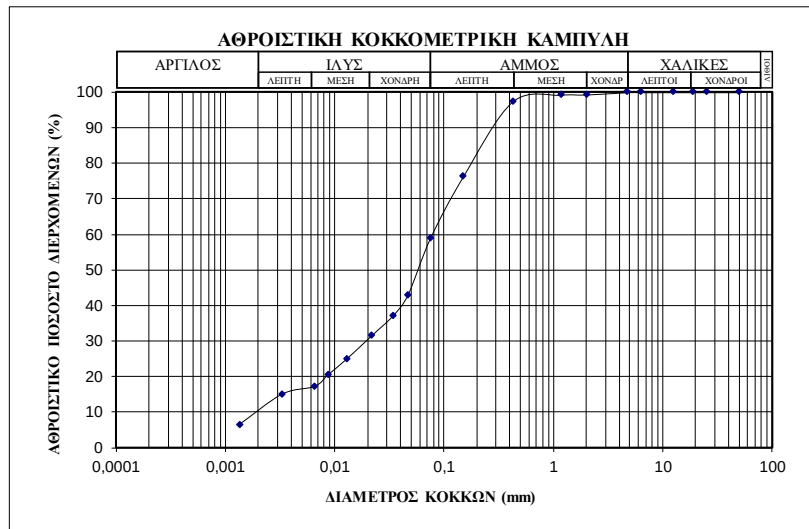
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ7

ΒΑΘΟΣ: 2.80-3.20m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,450	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,450	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,450	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,450	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,450	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,450	100,00
No. 10	2	0,3	0,66	45,150	99,34
No. 16	1,18	0,03	0,07	45,120	99,27
No. 40	0,425	0,86	1,89	44,260	97,38
No. 100	0,15	9,62	21,17	34,640	76,22
No. 200	0,075	7,91	17,40	26,730	58,81
	0,0468	7,24	15,94	19,49	42,88
	0,0339	2,70	5,94	16,79	36,94
	0,0219	2,50	5,50	14,29	31,44
	0,0129	3,00	6,60	11,29	24,85
	0,0087	2,00	4,40	9,29	20,45
	0,0066	1,50	3,30	7,79	17,15
	0,0033	1,00	2,20	6,80	14,95
	0,0013	3,90	8,58	2,90	6,38
		2,90	6,38		
		45,450	100,00		



Αμώδης Ιλύς ML-SM

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος		
0,00	41,19	49,56	9,25		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
58,81	0,07	0,002	0,008	35,00	0,46
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
28	17	11			



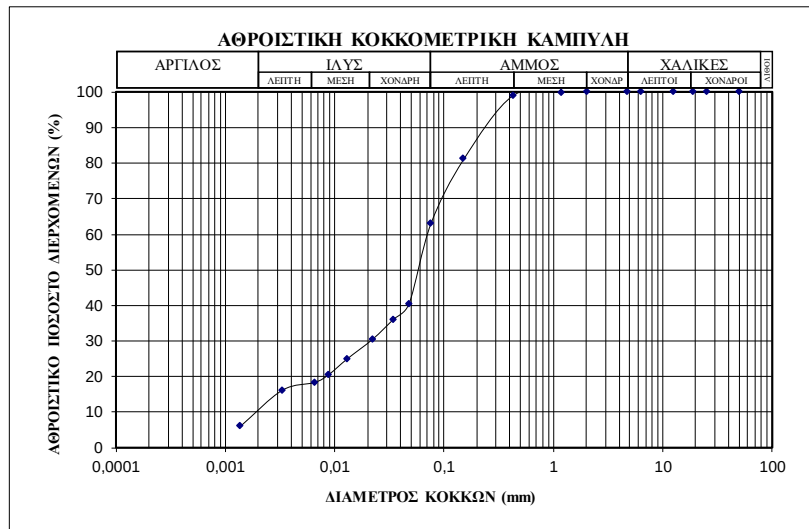
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ8

ΒΑΘΟΣ: 3.20-4.20m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,150	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,150	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,150	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,150	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,150	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,150	100,00
No. 10	2	0	0,00	45,150	100,00
No. 16	1,18	0,01	0,02	45,140	99,98
No. 40	0,425	0,38	0,84	44,760	99,14
No. 100	0,15	8,1	17,94	36,660	81,20
No. 200	0,075	8,21	18,18	28,450	63,01
	0,0475	10,15	22,49	18,30	40,52
	0,0339	2,00	4,43	16,30	36,09
	0,0220	2,50	5,54	13,80	30,56
	0,0129	2,50	5,54	11,30	25,02
	0,0087	2,00	4,43	9,30	20,59
	0,0065	1,00	2,21	8,30	18,38
	0,0033	1,00	2,21	7,30	16,16
	0,0014	4,60	10,19	2,70	5,98
		2,70	5,98		
		45,150	100,00		



Αμώδης Ιλύς ML-SM

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,00	36,99	53,59	9,43		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
63,01	0,07	0,002	0,02	35,00	2,86
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
29	17	12			



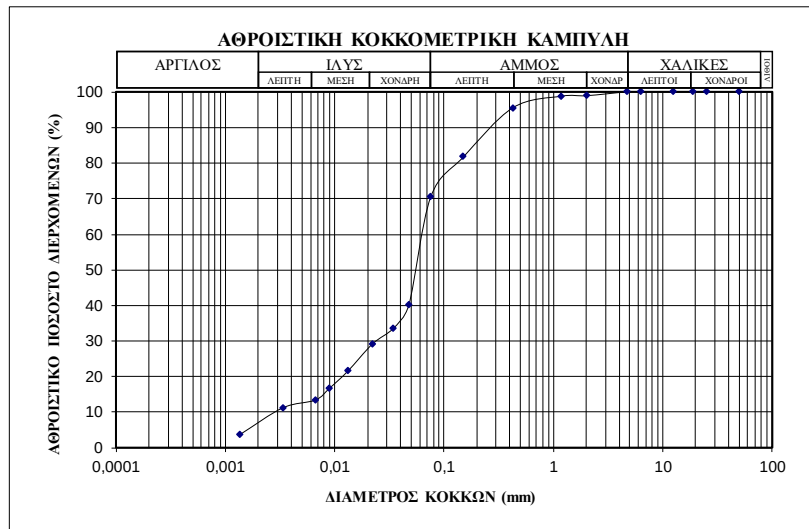
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ9

ΒΑΘΟΣ: 4.20-4.65m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,570	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,570	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,570	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,570	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,570	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,570	100,00
No. 10	2	0,5	1,10	45,070	98,90
No. 16	1,18	0,06	0,13	45,010	98,77
No. 40	0,425	1,47	3,23	43,540	95,55
No. 100	0,15	6,29	13,80	37,250	81,74
No. 200	0,075	5,16	11,32	32,090	70,42
	0,0475	13,81	30,31	18,28	40,10
	0,0342	3,00	6,57	15,28	33,53
	0,0220	2,00	4,38	13,28	29,15
	0,0131	3,50	7,67	9,79	21,48
	0,0089	2,20	4,82	7,59	16,66
	0,0066	1,50	3,29	6,09	13,37
	0,0033	1,00	2,19	5,09	11,18
	0,0014	3,40	7,45	1,70	3,73
		1,70	3,73		
		45,570	100,00		



Αμώδης Ιλύς ML

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

(Signature)

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,00	29,58	64,27	6,15		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
70,42	0,062	0,0028	0,023	22,14	3,05
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
33	22	11			

AASHTO T88 - ASTM D 422-72

BAΘΟΣ: 4.65-5.00m

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ

ΑΡΓΙΛΟΣ	ΙΛΥΣ			ΑΜΜΟΣ			ΧΑΛΙΚΕΣ		ΧΩΡΟΣ
	ΑΕΙΤΗ	ΜΕΣΗ	ΧΟΝΔΡΗ	ΑΕΙΤΗ	ΜΕΣΗ	ΧΟΝΔΡΑ	ΑΕΙΤΟΙ	ΧΟΝΔΡΟΙ	

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΕΥΧΟΜΕΝΩΝ (%)

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΚΚΩΝ (mm)

Υπεύθυνος Εργαστηρίου



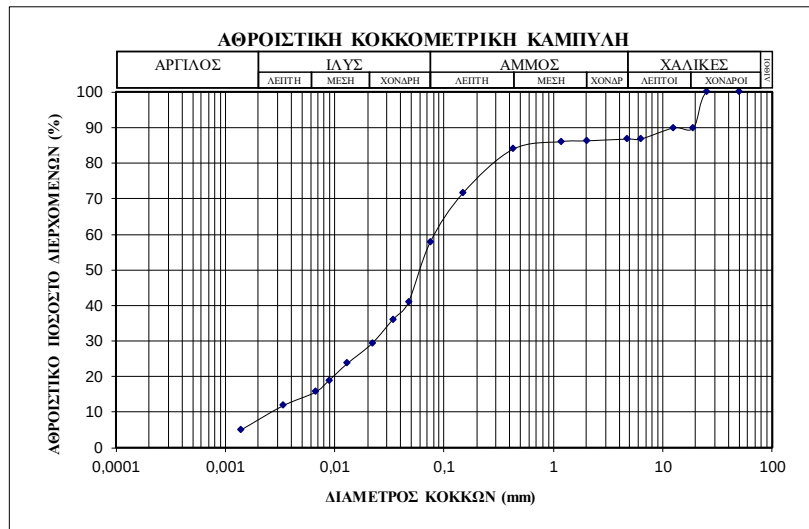
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ11

ΒΑΘΟΣ: 5.00-5.70m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	280,530	100,00
1 in.	25	0	0,00	280,530	100,00
3/4 in.	19	28,07	10,01	252,460	89,99
1/2 in.	12,5	0	0,00	252,460	89,99
3/8 in.	6,3	8,78	3,13	243,680	86,86
No. 4	4,75	0	0,00	243,680	86,86
No. 10	2	1,43	0,51	242,250	86,35
No. 16	1,18	0,59	0,21	241,660	86,14
No. 40	0,425	6,12	2,18	235,540	83,96
No. 100	0,15	34,28	12,22	201,260	71,74
No. 200	0,075	38,78	13,82	162,480	57,92
	0,0471	47,94	17,09	114,54	40,83
	0,0340	13,38	4,77	101,16	36,06
	0,0220	18,73	6,68	82,43	29,38
	0,0130	16,06	5,72	66,37	23,66
	0,0088	13,38	4,77	52,99	18,89
	0,0066	9,10	3,24	43,89	15,65
	0,0034	10,70	3,82	33,18	11,83
	0,0014	19,27	6,87	13,92	4,96
		13,92	4,96		
		280,530	100,00		



Αμώδης Ιλύς ML-SM

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
13,14	28,95	50,80	7,12		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
57,92	0,08	0,0025	0,021	32,00	2,21
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
32	21	11			

(Signature)



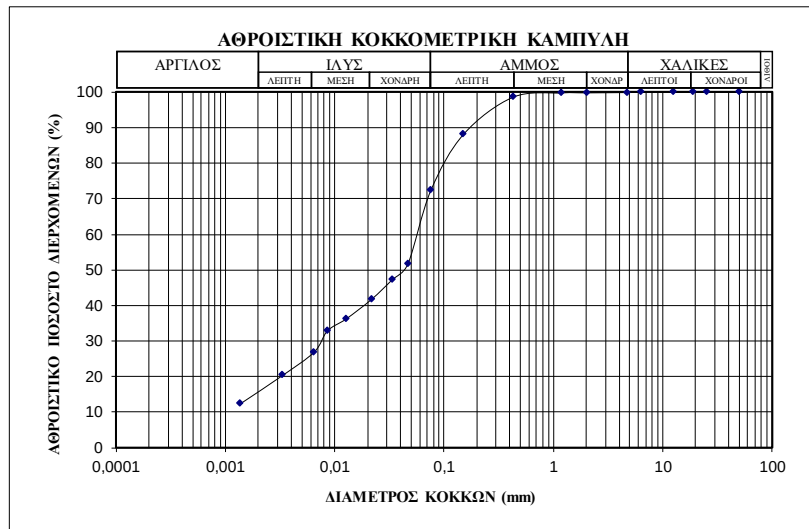
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ12

ΒΑΘΟΣ: 5.70-6.80m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,170	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,170	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,170	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,170	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,170	100,00
No. 4	4,75	0,02	0,04	45,150	99,96
No. 10	2	0,04	0,09	45,110	99,87
No. 16	1,18	0,01	0,02	45,100	99,85
No. 40	0,425	0,54	1,20	44,560	98,65
No. 100	0,15	4,7	10,41	39,860	88,24
No. 200	0,075	7,17	15,87	32,690	72,37
	0,0463	9,33	20,65	23,36	51,72
	0,0333	2,00	4,42	21,37	47,30
	0,0215	2,50	5,53	18,87	41,78
	0,0126	2,50	5,53	16,37	36,25
	0,0085	1,50	3,32	14,88	32,94
	0,0064	2,70	5,97	12,18	26,97
	0,0033	3,00	6,63	9,19	20,34
	0,0014	3,59	7,96	5,59	12,38
		5,59	12,38		
		45,170	100,00		



Αμμόδης Αργιλοΐλως CL

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,04	27,58	57,34	15,03		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
72,37	0,056	0,001	0,0075	56,00	1,00
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
30	18	12			



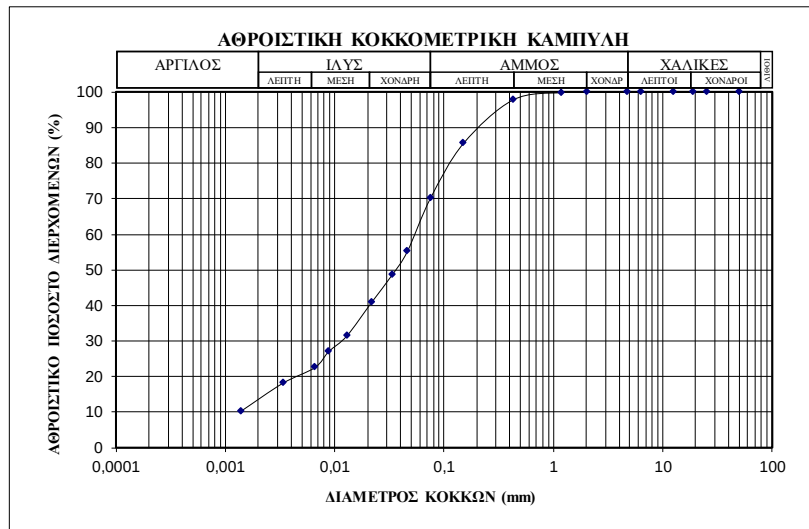
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ13

ΒΑΘΟΣ: 6.80-7.30m

Αριθμός κοσκίνου	Ανογίμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,040	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,040	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,040	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,040	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,040	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,040	100,00
No. 10	2	0	0,00	45,040	100,00
No. 16	1,18	0,02	0,04	45,020	99,96
No. 40	0,425	0,94	2,09	44,080	97,87
No. 100	0,15	5,5	12,21	38,580	85,66
No. 200	0,075	6,93	15,39	31,650	70,27
	0,0460	6,76	15,01	24,89	55,26
	0,0333	3,00	6,66	21,89	48,60
	0,0215	3,50	7,77	18,39	40,83
	0,0129	4,20	9,32	14,19	31,51
	0,0088	2,00	4,44	12,19	27,08
	0,0066	2,00	4,44	10,20	22,64
	0,0033	2,00	4,44	8,20	18,20
	0,0014	3,60	7,99	4,60	10,21
		4,60	10,21		
		45,040	100,00		



Αμμόδης Αργιλοΐλως CL

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,00	29,73	57,49	12,78		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
70,27	0,051	0,0015	0,012	34,00	1,88
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
27	17	10			



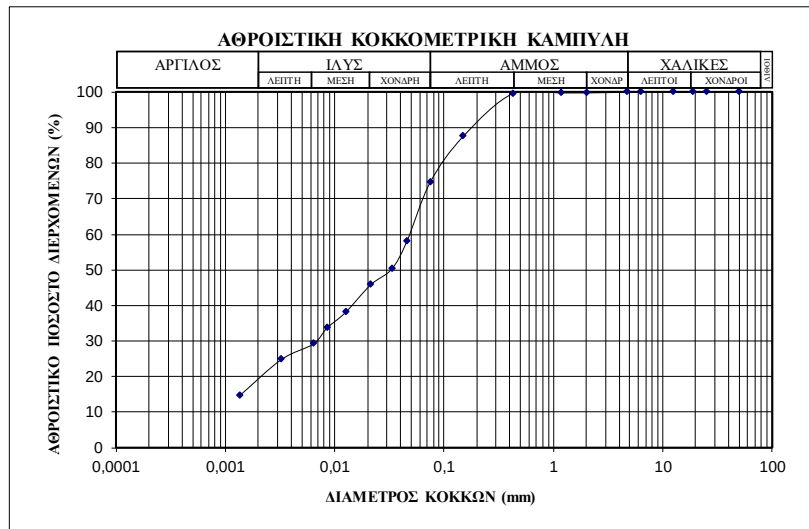
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ1-Δ14

ΒΑΘΟΣ: 7.30-7.80m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,130	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,130	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,130	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,130	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,130	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,130	100,00
No. 10	2	0,08	0,18	45,050	99,82
No. 16	1,18	0	0,00	45,050	99,82
No. 40	0,425	0,09	0,20	44,960	99,62
No. 100	0,15	5,42	12,01	39,540	87,61
No. 200	0,075	5,8	12,85	33,740	74,76
	0,0457	7,54	16,71	26,20	58,05
	0,0333	3,50	7,76	22,70	50,30
	0,0214	2,00	4,43	20,70	45,87
	0,0126	3,50	7,76	17,20	38,11
	0,0085	2,00	4,43	15,20	33,68
	0,0064	2,00	4,43	13,20	29,25
	0,0032	2,00	4,43	11,20	24,82
	0,0013	4,60	10,19	6,60	14,62
		6,60	14,62		
		45,130	100,00		



Αμμόδης Αργιλοΐλως CL

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,00	25,24	56,64	18,12		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
74,76	0,049	0,001	0,007	49,00	1,00
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
29	17	12			

(Signature)



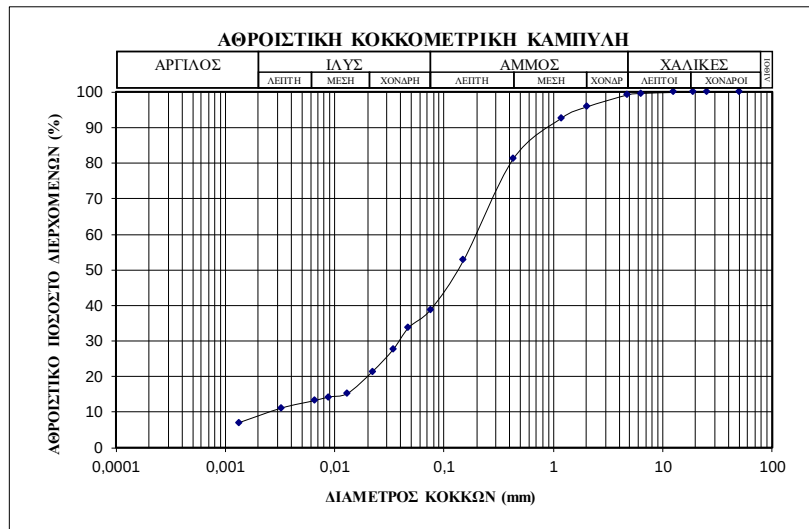
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ2

ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 2.70m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	360,870	100,00
1 in.	25	0	0,00	360,870	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	360,870	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	360,870	100,00
3/8 in.	6,3	1,04	0,29	359,830	99,71
No. 4	4,75	1,43	0,40	358,400	99,32
No. 10	2	12,3	3,41	346,100	95,91
No. 16	1,18	11,3	3,13	334,800	92,78
No. 40	0,425	41,74	11,57	293,060	81,21
No. 100	0,15	102,63	28,44	190,430	52,77
No. 200	0,075	50,2	13,91	140,230	38,86
	0,0470	18,43	5,11	121,80	33,75
	0,0339	22,28	6,17	99,52	27,58
	0,0220	22,28	6,17	77,24	21,40
	0,0130	22,28	6,17	54,96	15,23
	0,0087	3,71	1,03	51,24	14,20
	0,0065	3,71	1,03	47,53	13,17
	0,0032	7,43	2,06	40,10	11,11
	0,0013	14,85	4,12	25,25	7,00
		25,25	7,00		
		360,870	100,00		



Ιλυώδης Άμμος SM

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,68	60,46	30,42	8,44		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
38,86	0,2	0,0023	0,039	86,96	3,31
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
26	20	6			

(Signature)



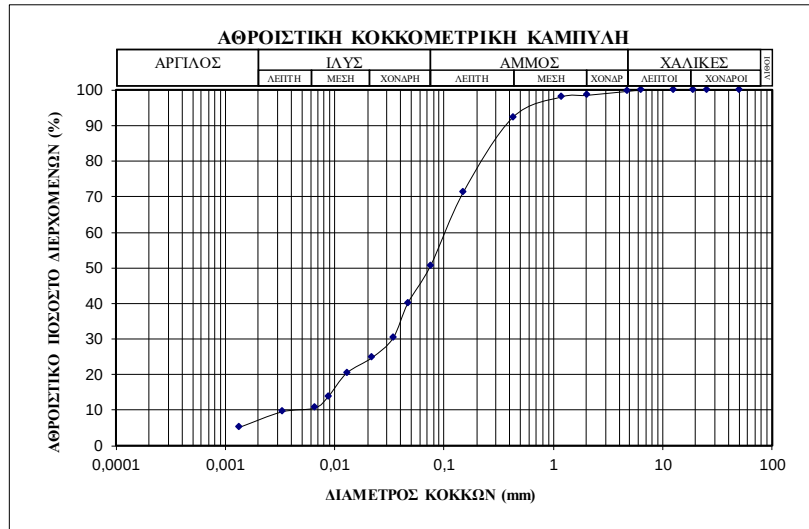
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ4

ΒΑΘΟΣ: 3.15 - 3.60m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	242,450	100,00
1 in.	25	0	0,00	242,450	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	242,450	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	242,450	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	242,450	100,00
No. 4	4,75	0,63	0,26	241,820	99,74
No. 10	2	2,73	1,13	239,090	98,61
No. 16	1,18	1,06	0,44	238,030	98,18
No. 40	0,425	13,86	5,72	224,170	92,46
No. 100	0,15	50,88	20,99	173,290	71,47
No. 200	0,075	50,29	20,74	123,000	50,73
	0,0464	25,72	10,61	97,28	40,13
	0,0339	23,79	9,81	73,49	30,31
	0,0219	13,22	5,45	60,27	24,86
	0,0128	10,57	4,36	49,70	20,50
	0,0087	15,86	6,54	33,84	13,96
	0,0065	7,93	3,27	25,91	10,69
	0,0033	2,64	1,09	23,26	9,60
	0,0013	10,57	4,36	12,69	5,23
		12,69	5,23		
		242,450	100,00		



Ιλυώδης Άμμος SM-ML

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,26	49,01	44,00	6,73		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
50,73	0,1	0,004	0,033	25,00	2,72
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
27	21	6			



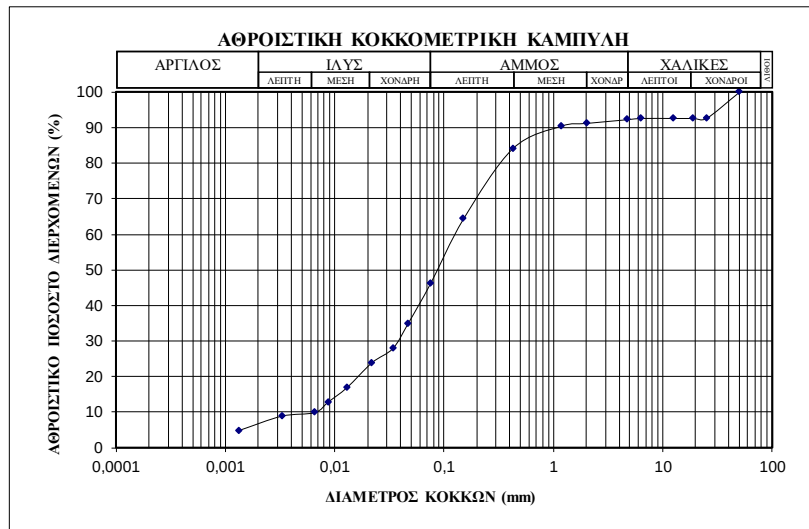
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ6

ΒΑΘΟΣ: 3.85 - 4.30m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	220,200	100,00
1 in.	25	16,23	7,37	203,970	92,63
3/4 in.	19	0	0,00	203,970	92,63
1/2 in.	12,5	0	0,00	203,970	92,63
3/8 in.	6,3	0	0,00	203,970	92,63
No. 4	4,75	0,76	0,35	203,210	92,28
No. 10	2	2,33	1,06	200,880	91,23
No. 16	1,18	1,69	0,77	199,190	90,46
No. 40	0,425	13,86	6,29	185,330	84,16
No. 100	0,15	43,68	19,84	141,650	64,33
No. 200	0,075	40,02	18,17	101,630	46,15
	0,0468	24,73	11,23	76,90	34,92
	0,0339	15,47	7,02	61,43	27,90
	0,0219	8,84	4,01	52,59	23,88
	0,0129	15,47	7,02	37,12	16,86
	0,0087	8,84	4,01	28,29	12,85
	0,0065	6,63	3,01	21,66	9,83
	0,0033	2,21	1,00	19,45	8,83
	0,0013	8,84	4,01	10,61	4,82
		10,61	4,82		
		220,200	100,00		



Ιλυώδης Άμμος SM

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
7,72	46,13	39,96	6,20		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
46,15	0,14	0,0065	0,039	21,54	1,67
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
27	25	2			

CXXX



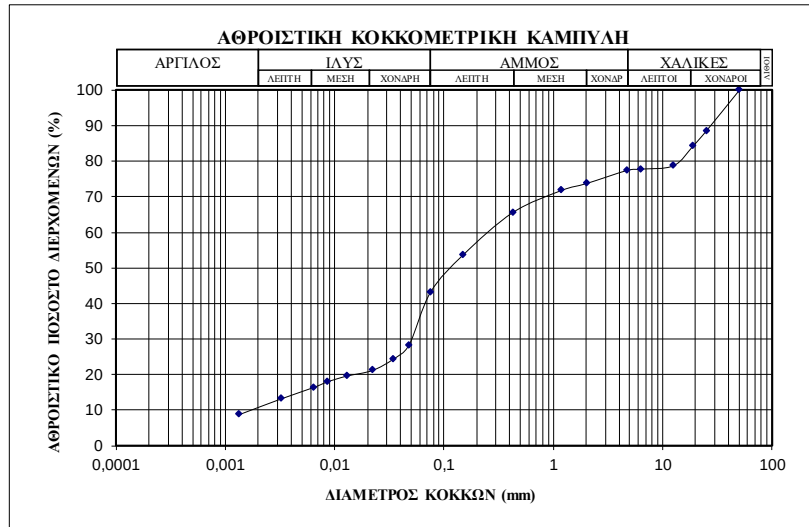
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ8

ΒΑΘΟΣ: 4.80 - 5.60m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	445,710	100,00
1 in.	25	50,81	11,40	394,900	88,60
3/4 in.	19	18,65	4,18	376,250	84,42
1/2 in.	12,5	25,15	5,64	351,100	78,77
3/8 in.	6,3	4,25	0,95	346,850	77,82
No. 4	4,75	1,46	0,33	345,390	77,49
No. 10	2	16,61	3,73	328,780	73,77
No. 16	1,18	8,75	1,96	320,030	71,80
No. 40	0,425	27,5	6,17	292,530	65,63
No. 100	0,15	52,88	11,86	239,650	53,77
No. 200	0,075	47,11	10,57	192,540	43,20
	0,0475	66,18	14,85	126,36	28,35
	0,0342	17,75	3,98	108,62	24,37
	0,0220	14,20	3,19	94,42	21,18
	0,0128	7,10	1,59	87,32	19,59
	0,0086	7,10	1,59	80,22	18,00
	0,0064	7,10	1,59	73,12	16,41
	0,0032	14,20	3,19	58,92	13,22
	0,0013	19,88	4,46	39,05	8,76
		39,05	8,76		
		445,710	100,00		



Αργιλώδης Άμμος SC

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
22,51	34,29	32,89	10,31		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
43,20	0,25	0,0017	0,05	147,06	5,88
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
35	19	16			

(Signature)



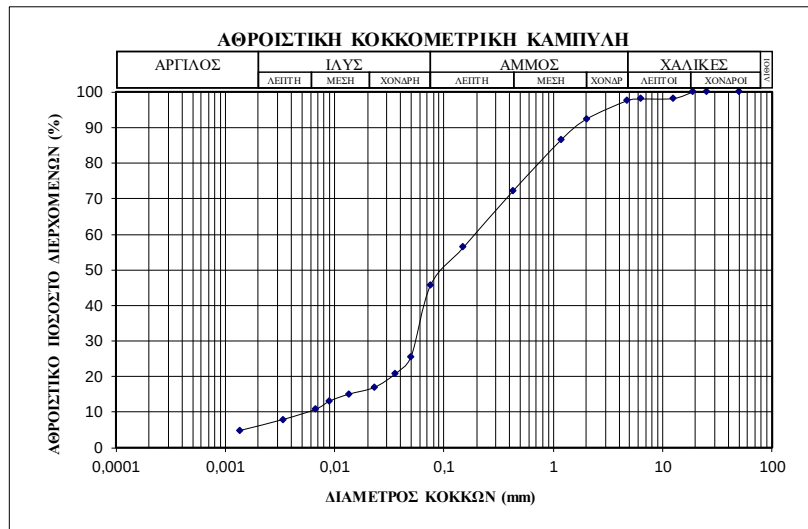
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ9

ΒΑΘΟΣ: 5.60 - 6.55m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	394,260	100,00
1 in.	25	0	0,00	394,260	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	394,260	100,00
1/2 in.	12,5	7,05	1,79	387,210	98,21
3/8 in.	6,3	0,57	0,14	386,640	98,07
No. 4	4,75	1,68	0,43	384,960	97,64
No. 10	2	20,6	5,22	364,360	92,42
No. 16	1,18	22,71	5,76	341,650	86,66
No. 40	0,425	57,14	14,49	284,510	72,16
No. 100	0,15	62,4	15,83	222,110	56,34
No. 200	0,075	41,87	10,62	180,240	45,72
	0,0497	79,44	20,15	100,80	25,57
	0,0356	18,95	4,81	81,85	20,76
	0,0229	15,16	3,84	66,69	16,92
	0,0133	7,58	1,92	59,11	14,99
	0,0089	7,58	1,92	51,54	13,07
	0,0067	9,09	2,31	42,44	10,76
	0,0033	11,37	2,88	31,07	7,88
	0,0014	12,13	3,08	18,95	4,81
		18,95	4,81		
		394,260	100,00		



Αργιλώδης Άμμος SC

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
2,36	51,93	39,92	5,80		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
45,72	0,2	0,005	0,055	40,00	3,03
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
32	19	13			

(Signature)



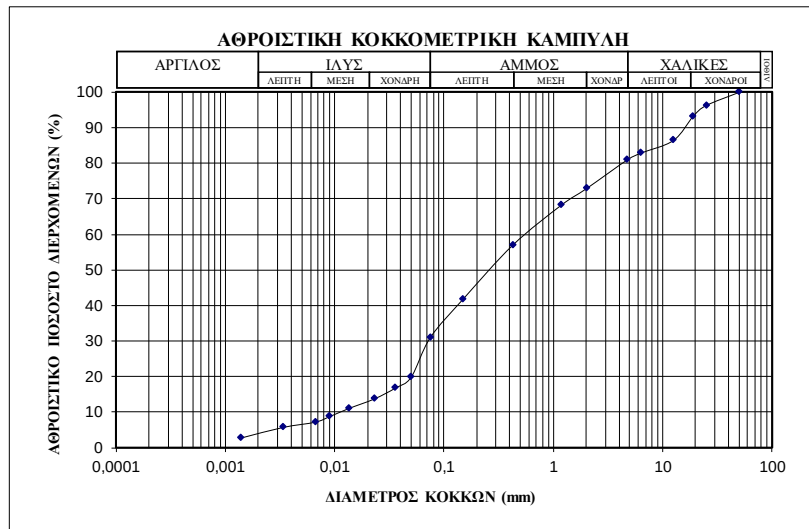
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ10

ΒΑΘΟΣ: 6.55 - 7.00m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	410,720	100,00
1 in.	25	15,21	3,70	395,510	96,30
3/4 in.	19	12,38	3,01	383,130	93,28
1/2 in.	12,5	28,05	6,83	355,080	86,45
3/8 in.	6,3	14,64	3,56	340,440	82,89
No. 4	4,75	7,66	1,87	332,780	81,02
No. 10	2	33,4	8,13	299,380	72,89
No. 16	1,18	19,06	4,64	280,320	68,25
No. 40	0,425	46,17	11,24	234,150	57,01
No. 100	0,15	62,17	15,14	171,980	41,87
No. 200	0,075	44,51	10,84	127,470	31,04
	0,0500	46,01	11,20	81,46	19,83
	0,0358	12,44	3,03	69,02	16,81
	0,0231	12,44	3,03	56,59	13,78
	0,0134	11,19	2,73	45,39	11,05
	0,0090	9,33	2,27	36,07	8,78
	0,0067	6,22	1,51	29,85	7,27
	0,0034	6,22	1,51	23,63	5,75
	0,0014	12,44	3,03	11,19	2,73
		11,19	2,73		
		410,720	100,00		



Αργιλοίλυδης Άμμος SC-SM

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
18,98	49,99	27,36	3,68		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
31,04	0,55	0,011	0,07	50,00	0,81
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
33	21	12			

(Signature)



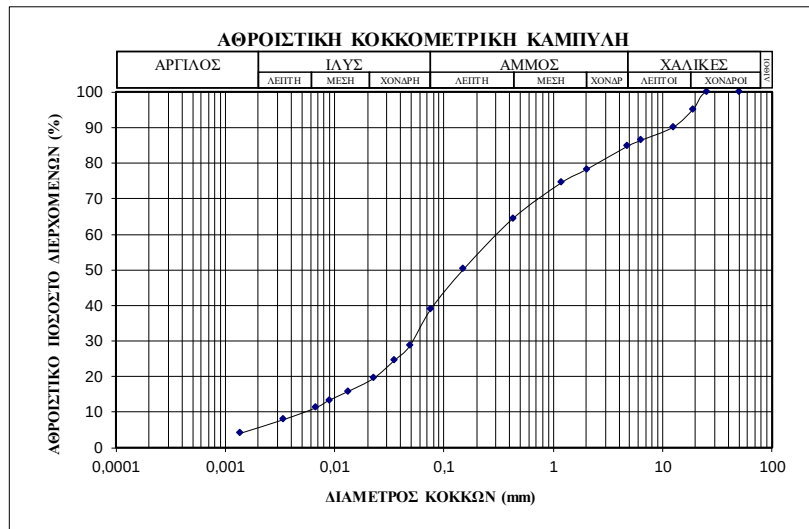
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ11

ΒΑΘΟΣ: 7.00 - 7.30m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	416,450	100,00
1 in.	25	0	0,00	416,450	100,00
3/4 in.	19	19,68	4,73	396,770	95,27
1/2 in.	12,5	21,12	5,07	375,650	90,20
3/8 in.	6,3	15,62	3,75	360,030	86,45
No. 4	4,75	6,83	1,64	353,200	84,81
No. 10	2	27,24	6,54	325,960	78,27
No. 16	1,18	15,48	3,72	310,480	74,55
No. 40	0,425	41,87	10,05	268,610	64,50
No. 100	0,15	59,49	14,29	209,120	50,21
No. 200	0,075	47,03	11,29	162,090	38,92
	0,0482	42,75	10,27	119,34	28,66
	0,0346	17,25	4,14	102,09	24,51
	0,0224	20,69	4,97	81,40	19,55
	0,0132	15,18	3,64	66,22	15,90
	0,0088	10,35	2,48	55,87	13,42
	0,0066	8,97	2,15	46,91	11,26
	0,0033	13,80	3,31	33,11	7,95
	0,0014	15,87	3,81	17,25	4,14
		17,25	4,14		
		416,450	100,00		



Αργιλώδης Άμμος SC

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
15,19	45,89	33,55	5,37		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
38,92	0,3	0,005	0,05	60,00	1,67
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
32	20	12			



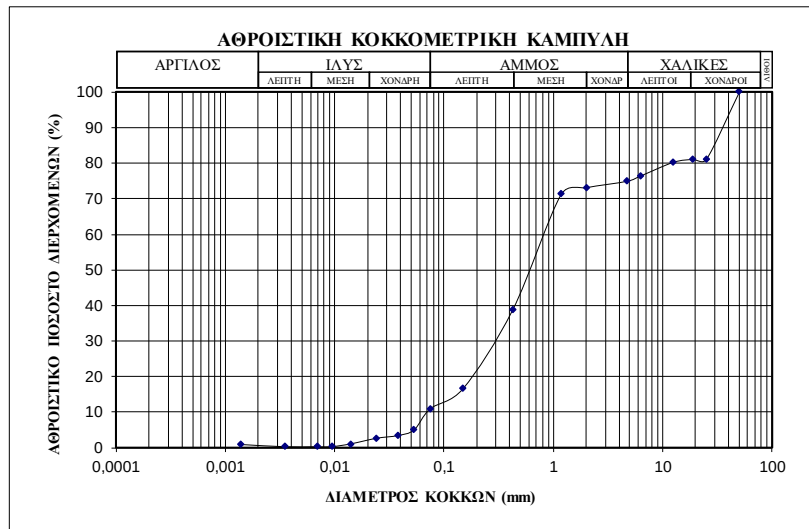
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ12

ΒΑΘΟΣ: 7.30 - 8.10m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	535,390	100,00
1 in.	25	101,23	18,91	434,160	81,09
3/4 in.	19	0	0,00	434,160	81,09
1/2 in.	12,5	4,38	0,82	429,780	80,27
3/8 in.	6,3	20,48	3,83	409,300	76,45
No. 4	4,75	8	1,49	401,300	74,95
No. 10	2	9,81	1,83	391,490	73,12
No. 16	1,18	9,96	1,86	381,530	71,26
No. 40	0,425	174,29	32,55	207,240	38,71
No. 100	0,15	118,53	22,14	88,710	16,57
No. 200	0,075	30,56	5,71	58,150	10,86
	0,0533	31,95	5,97	26,20	4,89
	0,0380	8,45	1,58	17,75	3,31
	0,0241	4,23	0,79	13,52	2,53
	0,0140	8,45	1,58	5,07	0,95
	0,0094	4,23	0,79	0,85	0,16
	0,0069	0,00	0,00	0,85	0,16
	0,0035	0,00	0,00	0,85	0,16
	0,0014	-3,38	-0,63	4,23	0,79
		4,23	0,79		
		535,390	100,00		



Άμμος καλής διαβάθμισης SW

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
25,05	64,09	10,26	0,60		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
10,86	0,8	0,07	0,3	11,43	1,61
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
NP	NP	NP			

(Signature)



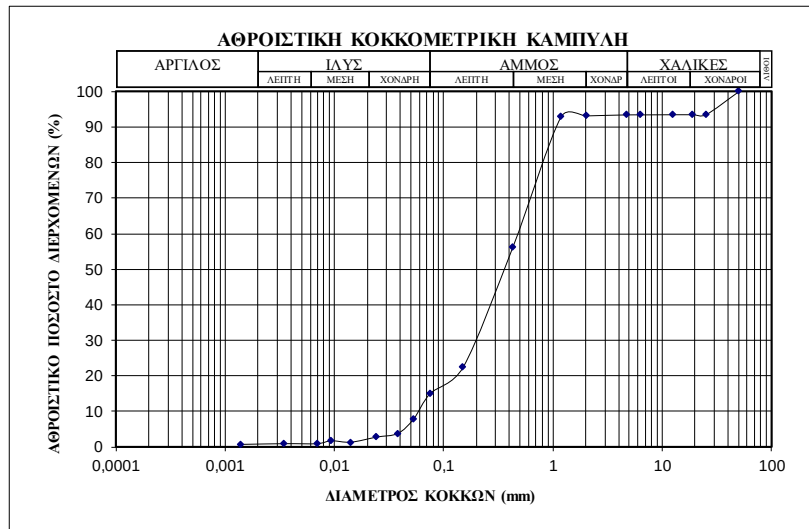
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ2-Δ13

ΒΑΘΟΣ: 8.10-8.80m

Αριθμός κοσκίνου	Ανογία κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	382,840	100,00
1 in.	25	24,84	6,49	358,000	93,51
3/4 in.	19	0	0,00	358,000	93,51
1/2 in.	12,5	0	0,00	358,000	93,51
3/8 in.	6,3	0,17	0,04	357,830	93,47
No. 4	4,75	0	0,00	357,830	93,47
No. 10	2	1,11	0,29	356,720	93,18
No. 16	1,18	1,03	0,27	355,690	92,91
No. 40	0,425	141,05	36,84	214,640	56,07
No. 100	0,15	128,73	33,63	85,910	22,44
No. 200	0,075	28,41	7,42	57,500	15,02
	0,0527	27,54	7,19	29,96	7,82
	0,0377	15,77	4,12	14,19	3,71
	0,0241	3,94	1,03	10,25	2,68
	0,0140	5,52	1,44	4,73	1,24
	0,0093	-1,58	-0,41	6,31	1,65
	0,0069	3,15	0,82	3,15	0,82
	0,0035	0,00	0,00	3,15	0,82
	0,0014	0,79	0,21	2,36	0,62
		2,36	0,62		
		382,840	100,00		



Άμμος καλής διαβάθμισης SW

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
6,53	78,45	14,34	0,68		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
15,02	0,49	0,06	0,2	8,17	1,36
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
NP	NP	NP			



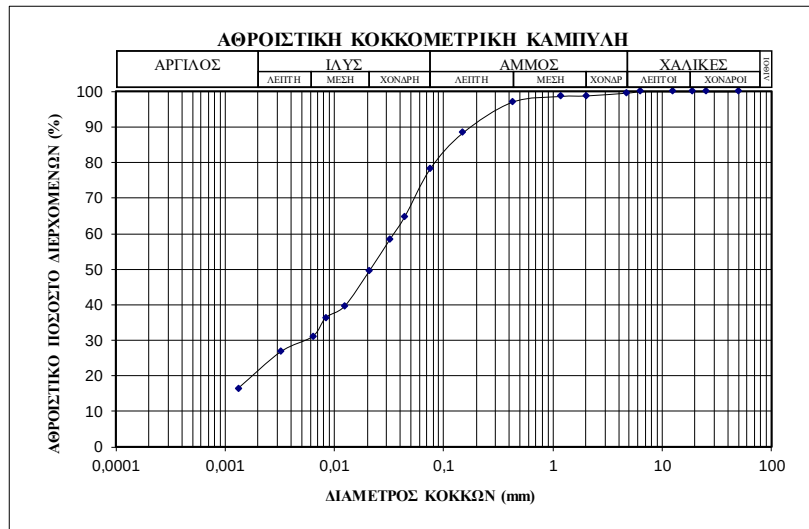
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ1

ΒΑΘΟΣ: 0.00 - 1.20m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,590	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,590	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,590	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,590	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,590	100,00
No. 4	4,75	0,16	0,35	45,430	99,65
No. 10	2	0,36	0,79	45,070	98,86
No. 16	1,18	0,07	0,15	45,000	98,71
No. 40	0,425	0,74	1,62	44,260	97,08
No. 100	0,15	3,95	8,66	40,310	88,42
No. 200	0,075	4,67	10,24	35,640	78,18
	0,0425	6,09	13,35	29,55	64,83
	0,0320	3,00	6,57	26,56	58,26
	0,0209	3,99	8,76	22,56	49,50
	0,0125	4,49	9,86	18,07	39,64
	0,0084	1,50	3,29	16,57	36,35
	0,0063	2,40	5,26	14,18	31,10
	0,0032	2,00	4,38	12,18	26,72
	0,0013	4,69	10,29	7,49	16,43
		7,49	16,43		
		45,590	100,00		



Αμμόδης Άργιλος CL

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος		
0,35	21,47	58,06	20,11		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
78,18	0,034	0,0008	0,005	42,50	0,92
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
35	21	14			

(Signature)



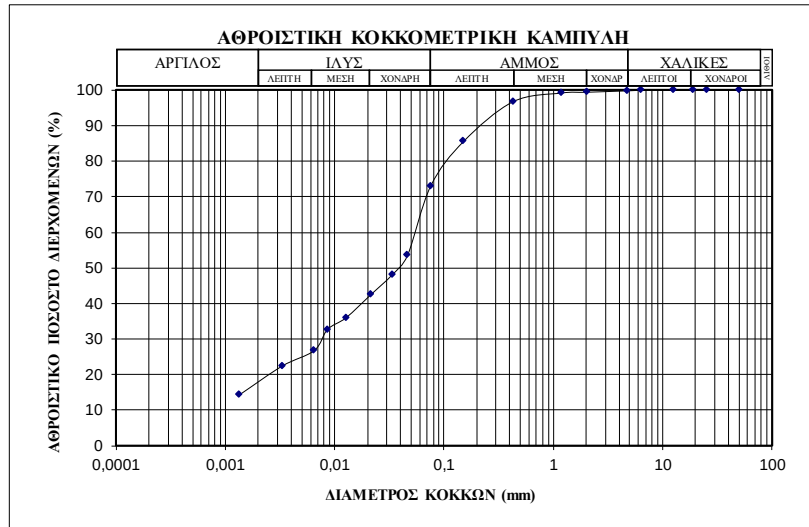
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ2

ΒΑΘΟΣ: 1.20 - 2.00m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,420	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,420	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,420	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,420	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,420	100,00
No. 4	4,75	0,06	0,13	45,360	99,87
No. 10	2	0,18	0,40	45,180	99,47
No. 16	1,18	0,1	0,22	45,080	99,25
No. 40	0,425	1,11	2,44	43,970	96,81
No. 100	0,15	5,07	11,16	38,900	85,65
No. 200	0,075	5,69	12,53	33,210	73,12
	0,0460	8,86	19,52	24,35	53,60
	0,0333	2,49	5,49	21,85	48,11
	0,0214	2,49	5,49	19,36	42,62
	0,0126	2,99	6,59	16,36	36,03
	0,0085	1,50	3,30	14,87	32,73
	0,0064	2,69	5,93	12,17	26,80
	0,0033	2,00	4,39	10,18	22,41
	0,0013	3,69	8,13	6,49	14,28
		6,49	14,28		
		45,420	100,00		



Αμμώδης Αργίλος CL

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,13	26,75	56,02	17,10		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
73,12	0,052	0,001	0,0075	52,00	1,08
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
32	19	13			



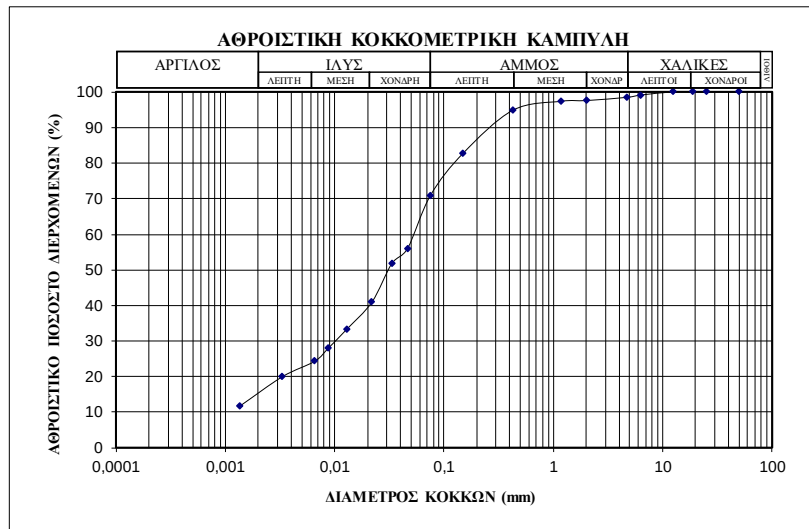
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ3

ΒΑΘΟΣ: 2.00 - 2.70m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	282,760	100,00
1 in.	25	0	0,00	282,760	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	282,760	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	282,760	100,00
3/8 in.	6,3	2,52	0,89	280,240	99,11
No. 4	4,75	1,8	0,64	278,440	98,47
No. 10	2	2,61	0,92	275,830	97,55
No. 16	1,18	0,55	0,19	275,280	97,35
No. 40	0,425	7,11	2,51	268,170	94,84
No. 100	0,15	33,94	12,00	234,230	82,84
No. 200	0,075	33,63	11,89	200,600	70,94
	0,0463	42,27	14,95	158,33	56,00
	0,0331	12,23	4,32	146,11	51,67
	0,0218	30,57	10,81	115,54	40,86
	0,0129	21,40	7,57	94,14	33,29
	0,0087	15,28	5,40	78,86	27,89
	0,0065	10,39	3,68	68,47	24,21
	0,0033	12,23	4,32	56,24	19,89
	0,0014	23,23	8,22	33,01	11,67
		33,01	11,67		
		282,760	100,00		



Αμμόδης Άργιλος CL

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487			
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος
1,53	27,53	56,58	14,36
FINES (F)	D60	D10	D30
70,94	0,052	0,0013	0,01
PLASTICITY			
LL	PL	PI	
32	18	14	



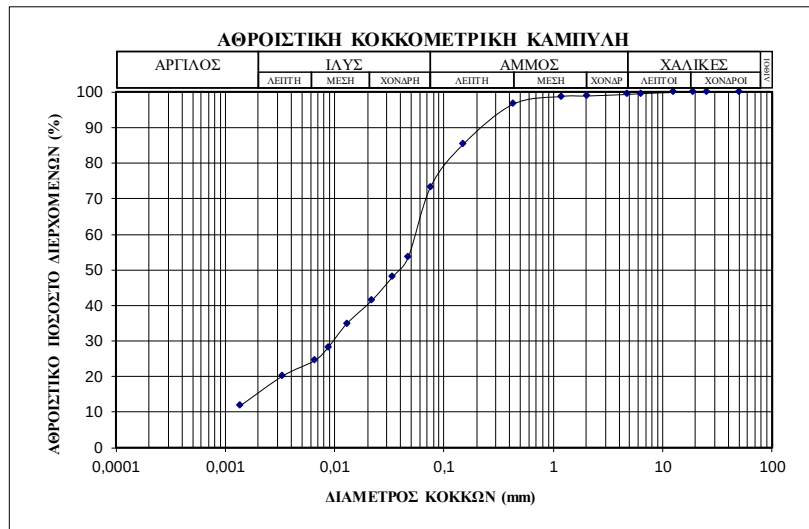
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ4

ΒΑΘΟΣ: 2.70-3.15m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,450	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,450	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,450	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,450	100,00
3/8 in.	6,3	0,15	0,33	45,300	99,67
No. 4	4,75	0,1	0,22	45,200	99,45
No. 10	2	0,2	0,44	45,000	99,01
No. 16	1,18	0,06	0,13	44,940	98,88
No. 40	0,425	1	2,20	43,940	96,68
No. 100	0,15	5,08	11,18	38,860	85,50
No. 200	0,075	5,49	12,08	33,370	73,42
	0,0468	9,00	19,81	24,37	53,61
	0,0337	2,50	5,49	21,87	48,12
	0,0218	3,00	6,59	18,87	41,53
	0,0128	3,00	6,59	15,88	34,94
	0,0087	3,00	6,59	12,88	28,34
	0,0065	1,70	3,74	11,19	24,61
	0,0033	2,00	4,39	9,19	20,22
	0,0014	3,79	8,35	5,39	11,87
		5,39	11,87		
		45,450	100,00		



Αμμώδης Αργίλος CL

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,55	26,03	58,82	14,60		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
73,42	0,055	0,0013	0,0095	42,31	1,26
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
32	18	14			



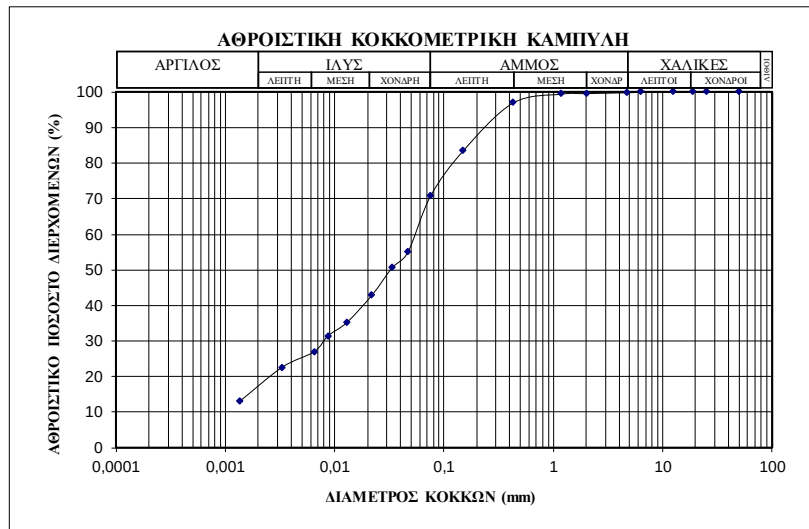
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ5

ΒΑΘΟΣ: 3.15 - 3.70m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,240	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,240	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,240	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,240	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,240	100,00
No. 4	4,75	0,05	0,11	45,190	99,89
No. 10	2	0,11	0,24	45,080	99,65
No. 16	1,18	0,07	0,15	45,010	99,49
No. 40	0,425	1,14	2,52	43,870	96,97
No. 100	0,15	6,05	13,37	37,820	83,60
No. 200	0,075	5,8	12,82	32,020	70,78
	0,0466	7,16	15,82	24,86	54,95
	0,0333	2,00	4,41	22,86	50,54
	0,0218	3,49	7,72	19,37	42,82
	0,0128	3,49	7,72	15,88	35,09
	0,0086	1,70	3,75	14,18	31,34
	0,0065	2,00	4,41	12,18	26,93
	0,0033	2,00	4,41	10,18	22,51
	0,0014	4,29	9,49	5,89	13,02
		5,89	13,02		
		45,240	100,00		



Αμμώδης Άργιλος CL

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος		
0,11	29,11	54,61	16,17		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
70,78	0,052	0,0012	0,008	43,33	1,03
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
34	18	16			



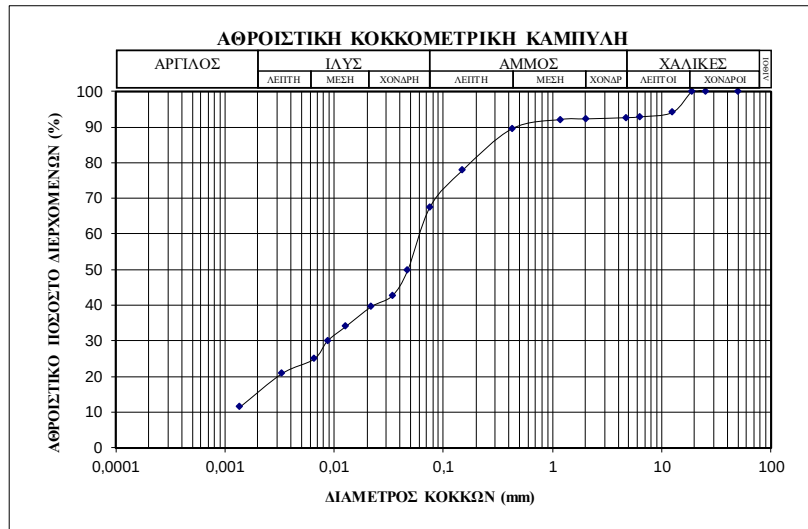
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ6

ΒΑΘΟΣ: 3.70 - 4.00m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	288,770	100,00
1 in.	25	0	0,00	288,770	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	288,770	100,00
1/2 in.	12,5	17,17	5,95	271,600	94,05
3/8 in.	6,3	3,58	1,24	268,020	92,81
No. 4	4,75	0,65	0,23	267,370	92,59
No. 10	2	1	0,35	266,370	92,24
No. 16	1,18	0,47	0,16	265,900	92,08
No. 40	0,425	7,39	2,56	258,510	89,52
No. 100	0,15	33,51	11,60	225,000	77,92
No. 200	0,075	29,9	10,35	195,100	67,56
	0,0468	51,15	17,71	143,95	49,85
	0,0339	20,65	7,15	123,30	42,70
	0,0218	8,85	3,06	114,45	39,64
	0,0128	15,93	5,52	98,53	34,12
	0,0086	11,80	4,09	86,73	30,03
	0,0065	14,75	5,11	71,98	24,93
	0,0033	11,80	4,09	60,18	20,84
	0,0014	27,14	9,40	33,04	11,44
		33,04	11,44		
		288,770	100,00		



Αμμόδης Άργιλος CL

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος		
7,41	25,03	52,99	14,58		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
67,56	0,06	0,0013	0,008	46,15	0,82
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
35	21	14			



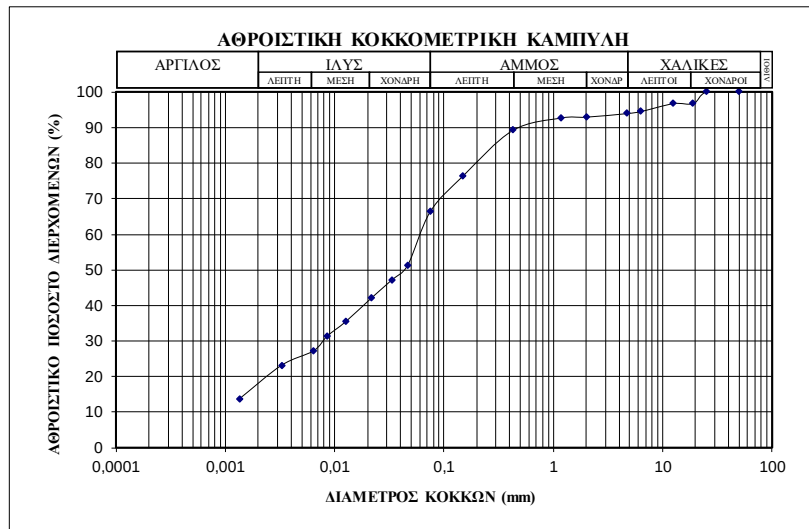
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ7

ΒΑΘΟΣ: 4.00 - 4.20m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	255,610	100,00
1 in.	25	0	0,00	255,610	100,00
3/4 in.	19	8,23	3,22	247,380	96,78
1/2 in.	12,5	0	0,00	247,380	96,78
3/8 in.	6,3	5,7	2,23	241,680	94,55
No. 4	4,75	1,44	0,56	240,240	93,99
No. 10	2	2,59	1,01	237,650	92,97
No. 16	1,18	0,6	0,23	237,050	92,74
No. 40	0,425	9,01	3,52	228,040	89,21
No. 100	0,15	32,67	12,78	195,370	76,43
No. 200	0,075	25,82	10,10	169,550	66,33
	0,0466	38,67	15,13	130,88	51,20
	0,0333	10,51	4,11	120,36	47,09
	0,0216	13,14	5,14	107,22	41,95
	0,0127	16,82	6,58	90,40	35,37
	0,0086	10,51	4,11	79,89	31,26
	0,0064	10,51	4,11	69,38	27,14
	0,0033	10,51	4,11	58,87	23,03
	0,0013	24,18	9,46	34,69	13,57
		34,69	13,57		
		255,610	100,00		





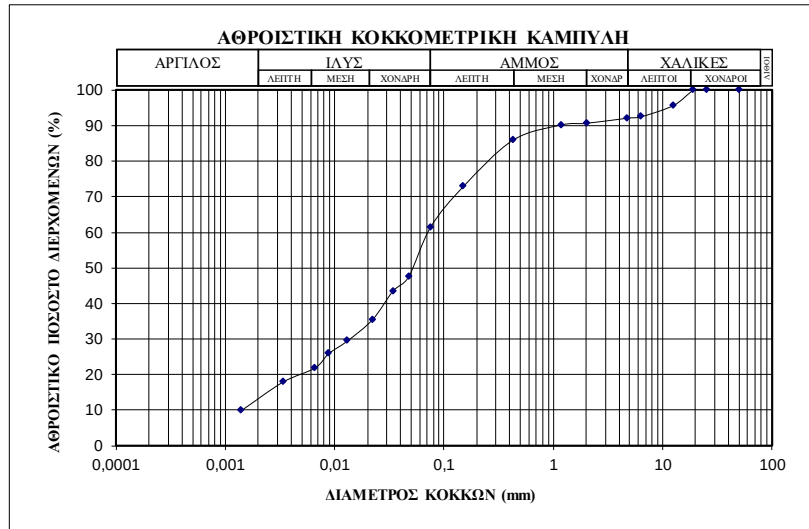
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ8

ΒΑΘΟΣ: 4.20 - 4.65m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	257,230	100,00
1 in.	25	0	0,00	257,230	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	257,230	100,00
1/2 in.	12,5	10,9	4,24	246,330	95,76
3/8 in.	6,3	8,19	3,18	238,140	92,58
No. 4	4,75	0,98	0,38	237,160	92,20
No. 10	2	3,73	1,45	233,430	90,75
No. 16	1,18	1,19	0,46	232,240	90,28
No. 40	0,425	11	4,28	221,240	86,01
No. 100	0,15	33,46	13,01	187,780	73,00
No. 200	0,075	29,46	11,45	158,320	61,55
	0,0472	36,01	14,00	122,31	47,55
	0,0339	10,32	4,01	111,99	43,54
	0,0221	20,64	8,03	91,35	35,51
	0,0130	15,48	6,02	75,87	29,49
	0,0087	9,29	3,61	66,58	25,88
	0,0066	10,32	4,01	56,25	21,87
	0,0033	10,32	4,01	45,93	17,86
	0,0014	20,64	8,03	25,29	9,83
		25,29	9,83		
		257,230	100,00		



Αμμώδης Αργίλος CI

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
7,80	30,65	49,18	12,37		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
61,55	0,07	0,0015	0,015	46,67	2,14
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
38	22	16			



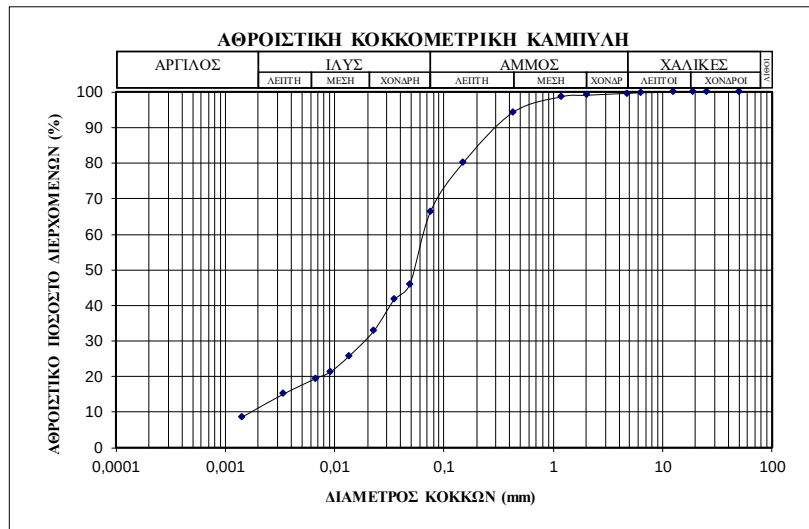
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ9

ΒΑΘΟΣ: 4.65 - 5.70m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	265,830	100,00
1 in.	25	0	0,00	265,830	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	265,830	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	265,830	100,00
3/8 in.	6,3	0,32	0,12	265,510	99,88
No. 4	4,75	0,44	0,17	265,070	99,71
No. 10	2	1,4	0,53	263,670	99,19
No. 16	1,18	1,16	0,44	262,510	98,75
No. 40	0,425	11,71	4,41	250,800	94,35
No. 100	0,15	37,5	14,11	213,300	80,24
No. 200	0,075	36,66	13,79	176,640	66,45
	0,0486	54,30	20,43	122,34	46,02
	0,0348	11,65	4,38	110,69	41,64
	0,0227	23,30	8,77	87,39	32,87
	0,0133	19,23	7,23	68,16	25,64
	0,0090	11,65	4,38	56,51	21,26
	0,0067	4,66	1,75	51,85	19,50
	0,0034	11,65	4,38	40,20	15,12
	0,0014	17,48	6,57	22,72	8,55
		22,72	8,55		
		265,830	100,00		



Αμμόδης Ιλύς ML

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

(Signature)

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487			
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος
0,29	33,27	55,90	10,55
FINES (F)	D60	D10	D30
66,45	0,065	0,0017	0,02
PLASTICITY	Cu	Cc	
LL	PL	PI	
29	23	6	



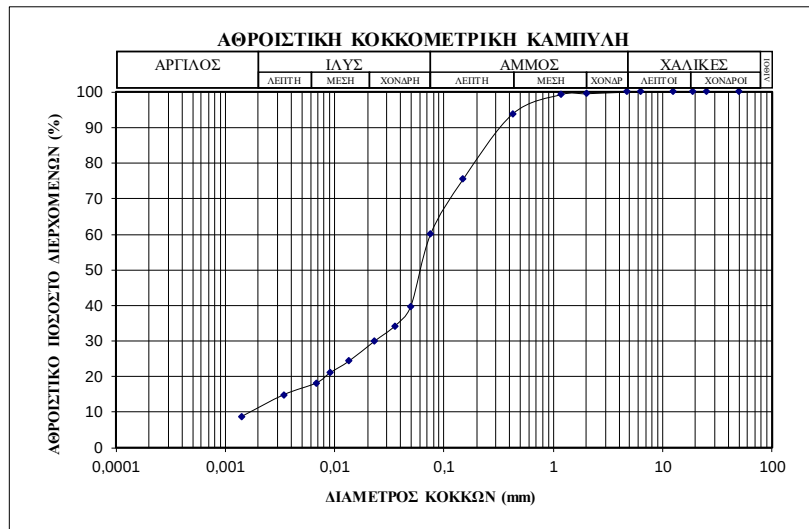
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ10

ΒΑΘΟΣ: 5.70 - 5.95m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,260	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,260	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,260	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,260	100,00
3/8 in.	6,3	0	0,00	45,260	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	45,260	100,00
No. 10	2	0,2	0,44	45,060	99,56
No. 16	1,18	0,11	0,24	44,950	99,32
No. 40	0,425	2,45	5,41	42,500	93,90
No. 100	0,15	8,31	18,36	34,190	75,54
No. 200	0,075	7,08	15,64	27,110	59,90
	0,0496	9,15	20,23	17,96	39,67
	0,0355	2,49	5,51	15,46	34,16
	0,0229	2,00	4,41	13,47	29,75
	0,0135	2,49	5,51	10,97	24,24
	0,0091	1,50	3,31	9,48	20,94
	0,0068	1,30	2,87	8,18	18,07
	0,0034	1,50	3,31	6,68	14,77
	0,0014	2,79	6,17	3,89	8,60
		3,89	8,60		
		45,260	100,00		



Αμμόδης Ιλύς ML-SC

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος		
0,00	40,10	49,45	10,45		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
59,90	0,072	0,0018	0,022	40,00	3,73
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
30	22	8			



ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

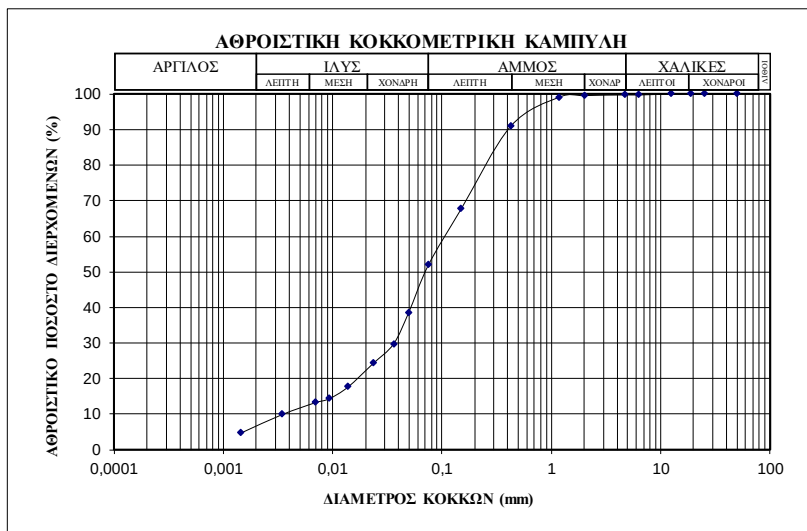
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ11

ΒΑΘΟΣ: 5.95 - 6.30m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,230	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,230	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,230	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,230	100,00
3/8 in.	6,3	0,11	0,24	45,120	99,76
No. 4	4,75	0	0,00	45,120	99,76
No. 10	2	0,08	0,18	45,040	99,58
No. 16	1,18	0,2	0,44	44,840	99,14
No. 40	0,425	3,7	8,18	41,140	90,96
No. 100	0,15	10,51	23,24	30,630	67,72
No. 200	0,075	7,16	15,83	23,470	51,89
	0,0496	6,05	13,37	17,42	38,52
	0,0360	3,98	8,80	13,44	29,71
	0,0234	2,49	5,50	10,95	24,21
	0,0138	2,99	6,60	7,96	17,61
	0,0093	1,49	3,30	6,47	14,31
	0,0069	0,50	1,10	5,97	13,21
	0,0035	1,49	3,30	4,48	9,90
	0,0014	2,39	5,28	2,09	4,62
		2,09	4,62		
		45,230	100,00		



Αμώδης Ιλύς ML-SM

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
0,24	47,87	45,79	6,10		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
51,89	0,072	0,0018	0,022	40,00	3,73
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
25	22	3			



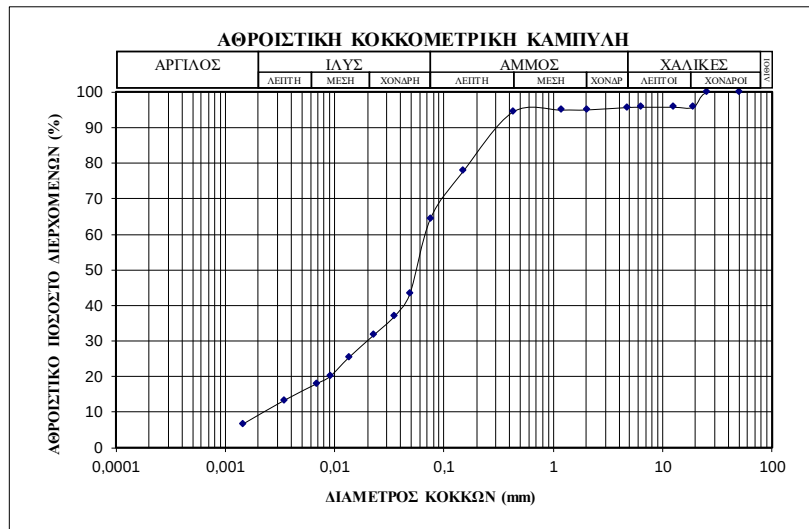
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ12

ΒΑΘΟΣ: 6.30 - 7.10m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	296,690	100,00
1 in.	25	0	0,00	296,690	100,00
3/4 in.	19	12,14	4,09	284,550	95,91
1/2 in.	12,5	0	0,00	284,550	95,91
3/8 in.	6,3	0	0,00	284,550	95,91
No. 4	4,75	0,22	0,07	284,330	95,83
No. 10	2	2,04	0,69	282,290	95,15
No. 16	1,18	0,13	0,04	282,160	95,10
No. 40	0,425	1,69	0,57	280,470	94,53
No. 100	0,15	49,41	16,65	231,060	77,88
No. 200	0,075	39,69	13,38	191,370	64,50
	0,0486	62,89	21,20	128,48	43,31
	0,0350	18,80	6,34	109,68	36,97
	0,0227	15,67	5,28	94,01	31,69
	0,0134	18,80	6,34	75,21	25,35
	0,0091	15,67	5,28	59,54	20,07
	0,0068	6,27	2,11	53,27	17,96
	0,0034	13,79	4,65	39,48	13,31
	0,0014	20,06	6,76	19,43	6,55
		19,43	6,55		
		296,690	100,00		



Αμώδης Άργιλος CL-SC

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
4,17	31,33	56,02	8,48		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
64,50	0,067	0,002	0,02	33,50	2,99
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
30	19	11			

(Signature)



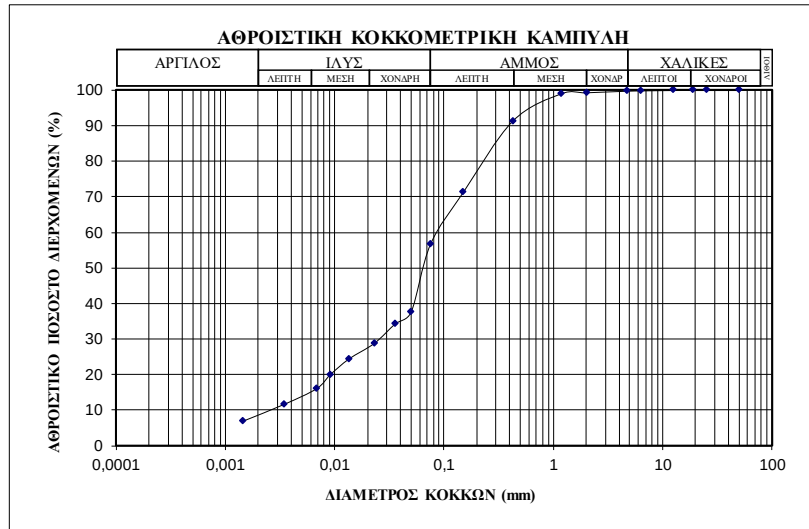
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ13

ΒΑΘΟΣ: 7.10 - 8.10m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,300	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,300	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,300	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,300	100,00
3/8 in.	6,3	0,05	0,11	45,250	99,89
No. 4	4,75	0,04	0,09	45,210	99,80
No. 10	2	0,2	0,44	45,010	99,36
No. 16	1,18	0,13	0,29	44,880	99,07
No. 40	0,425	3,48	7,68	41,400	91,39
No. 100	0,15	9,08	20,04	32,320	71,35
No. 200	0,075	6,65	14,68	25,670	56,67
	0,0500	8,62	19,03	17,05	37,64
	0,0358	1,50	3,30	15,55	34,34
	0,0230	2,49	5,50	13,06	28,83
	0,0135	1,99	4,40	11,07	24,43
	0,0091	1,99	4,40	9,07	20,03
	0,0068	1,79	3,96	7,28	16,07
	0,0035	1,99	4,40	5,28	11,67
	0,0014	2,19	4,84	3,09	6,82
		3,09	6,82		
		45,300	100,00		



Αμώδης Άργιλος CL-SC

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγέγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

(Signature)

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487					
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος		
0,20	43,13	48,48	8,19		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
56,67	0,08	0,0025	0,025	32,00	3,13
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
27	18	9			



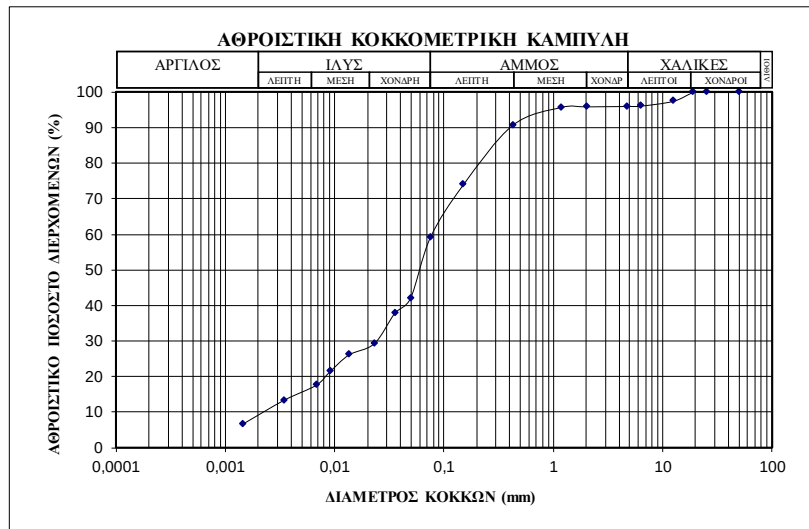
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ14

ΒΑΘΟΣ: 8.10 - 9.00m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	354,130	100,00
1 in.	25	0	0,00	354,130	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	354,130	100,00
1/2 in.	12,5	8,74	2,47	345,390	97,53
3/8 in.	6,3	4,83	1,36	340,560	96,17
No. 4	4,75	0,33	0,09	340,230	96,07
No. 10	2	0,37	0,10	339,860	95,97
No. 16	1,18	0,6	0,17	339,260	95,80
No. 40	0,425	17,73	5,01	321,530	90,79
No. 100	0,15	59,37	16,77	262,160	74,03
No. 200	0,075	52,43	14,81	209,730	59,22
	0,0493	60,62	17,12	149,11	42,11
	0,0354	15,06	4,25	134,05	37,85
	0,0230	30,12	8,51	103,92	29,35
	0,0135	11,30	3,19	92,63	26,16
	0,0091	16,57	4,68	76,06	21,48
	0,0068	13,56	3,83	62,51	17,65
	0,0034	15,06	4,25	47,44	13,40
	0,0014	24,10	6,80	23,35	6,59
		23,35	6,59		
		354,130	100,00		



Αμώδης Άργιλος CL-SC

Ελέγχθηκε από:

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487				Dr Νικόλαο Χατζηγώγο	
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Άργιλλος	Υπεύθυνος Εργαστηρίου	
3,93	36,85	50,69	8,54		
FINES (F)	D60	D10	D30	Cu	Cc
59,22	0,075	0,002	0,025	37,50	4,17
PLASTICITY					
LL	PL	PI			
25	18	7			

(Signature)



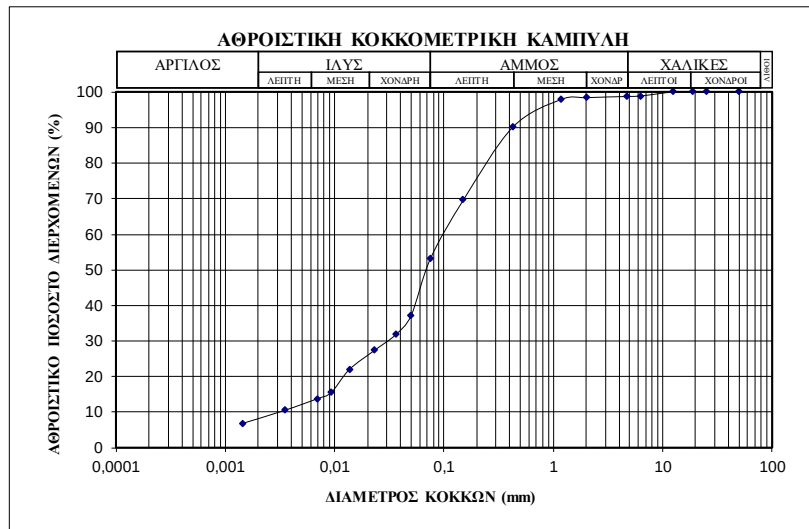
ΔΕΛΤΙΟ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
AASHTO T88 - ASTM D 422-72

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΔΕΙΓΜΑ: Γ3-Δ15

ΒΑΘΟΣ: 9.00 - 9.70m

Αριθμός κοσκίνου	Ανοίγμα κοσκίνου mm	Συγκρατούμενο βάρος		Διερχόμενο βάρος	
		gr	%	gr	%
2 in.	50	0	0,00	45,810	100,00
1 in.	25	0	0,00	45,810	100,00
3/4 in.	19	0	0,00	45,810	100,00
1/2 in.	12,5	0	0,00	45,810	100,00
3/8 in.	6,3	0,51	1,11	45,300	98,89
No. 4	4,75	0,07	0,15	45,230	98,73
No. 10	2	0,15	0,33	45,080	98,41
No. 16	1,18	0,23	0,50	44,850	97,90
No. 40	0,425	3,57	7,79	41,280	90,11
No. 100	0,15	9,4	20,52	31,880	69,59
No. 200	0,075	7,55	16,48	24,330	53,11
	0,0500	7,32	15,97	17,01	37,14
	0,0361	2,49	5,43	14,53	31,71
	0,0232	1,99	4,34	12,54	27,36
	0,0136	2,49	5,43	10,05	21,94
	0,0093	2,98	6,52	7,06	15,42
	0,0069	0,80	1,74	6,27	13,68
	0,0035	1,49	3,26	4,78	10,42
	0,0014	1,69	3,69	3,08	6,73
		3,08	6,73		
		45,810	100,00		



Αμώδης Ιλύς ML-SM

Ελέγχθηκε από:

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Κοκκομετρία κατά ASTM D2487			
Χαλίκια	Άμμος	Ιλύς	Αργίλλος
1,27	45,62	45,34	7,77
FINES (F)	D60	D10	D30
53,11	0,095	0,003	0,03
PLASTICITY			
LL	PL	PI	
24	19	5	



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 8

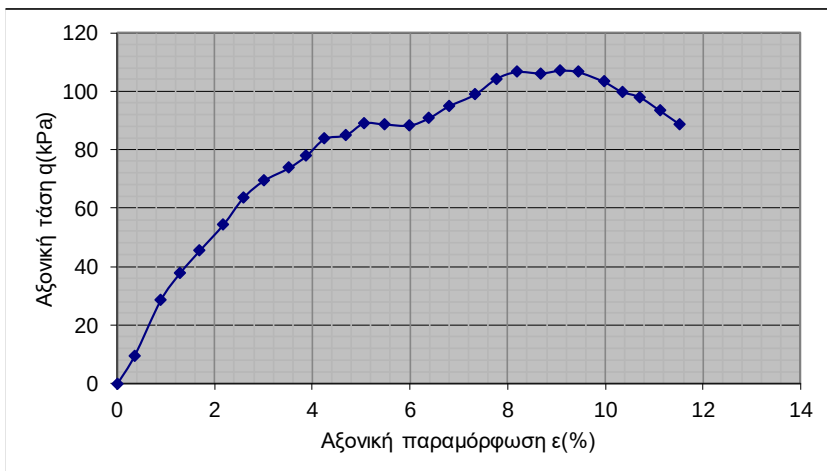
ΒΑΘΟΣ (m) : 3.20 - 4.20m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	36,5	L (mm) =	77,6	S _o (cm ²) =	10,46	S (cm ²) =	11,45	W (gr):	177,08
2.D (mm) =		L (mm) =		S _o (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _o (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ. ΔL (mm)	Αξον.παρ. ε _a =ΔL/L (%)	Φορτίο θραύσης P (N)	Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη q _u (kPa)	Φαινόμενο βάρος γ (t/m ³)	Ξηρό φαιν. βαρ. γ _d (t/m ³)	Περιεχόμενη υγρασία (%)		
1	6,74	8,69	122,6	107,1	2,18	1,90	15,0		
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αμμόδης Αργιλοίλυσ ML-SM

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 9

ΒΑΘΟΣ (m) : 4.20 - 4.65m

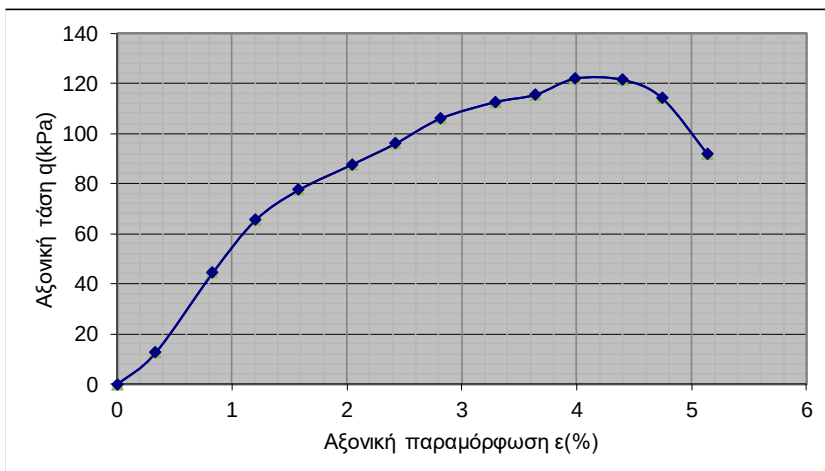
Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος	Υψος	Επιφάνεια	Ανηγμένη επιφ.	Βάρος
1.D (mm) = 34,4	L (mm) = 82,4	S _o (cm ²) = 9,29	S (cm ²) = 9,64	W (gr): 155,90
2.D (mm) =	L (mm) =	S _o (cm ²) =	S (cm ²) =	W (gr):
3.D (mm) =	L (mm) =	S _o (cm ²) =	S (cm ²) =	W (gr):

Παραμ. ΔL (mm)	Αξον.παρ. ε _a =ΔL/L (%)	Φορτίο θραύσης P (N)	Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη q _u (kPa)	Φαινόμενο βάρος γ (t/m ³)	Ξηρό φαιν. βαρ. γ _d (t/m ³)	Περιεχόμενη υγρασία (%)
3,01	3,65	117,6	122,0	2,04	1,74	17,3
1						
2						
3						
M.O.						

Περιγραφή δείγματος: Αμμώδης Αργιλοΐλγος ML

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/8/2021

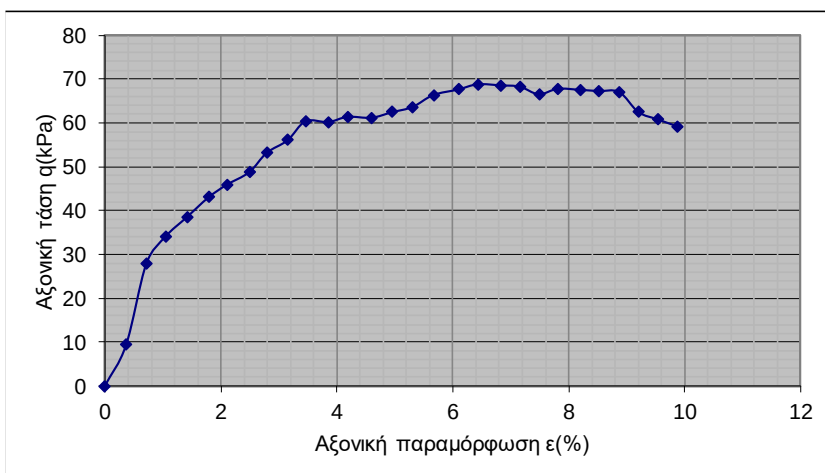
ΔΕΙΓΜΑ: 10

ΒΑΘΟΣ (m) : 4.65 - 5.00m

Στοιχεία Δοκιμίου :							
Διάμετρος		Ύψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.	
1.D (mm) =	36,8	L (mm) =	93	S _o (cm ²) =	10,63	S (cm ²) =	11,32
2.D (mm) =		L (mm) =		S _o (cm ²) =		S (cm ²) =	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _o (cm ²) =		S (cm ²) =	
						Βάρος	
						W (gr):	200,02
						W (gr):	
						W (gr):	
Παραμ.	Αξον.παρ.	Φορτίο θραύσης		Αντοχή σε		Φαινόμενο	Ξηρό
ΔL	ε _a =ΔL/L	P		ανεμπόδιστη θλίψη		βάρος	φαιν. βαρ.
(mm)	(%)	(N)		q _u (kPa)		γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)
5,67	6,10	77,9		68,8		2,02	1,64
2							
3							
M.O.							

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ ML-CL

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25/8/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 11

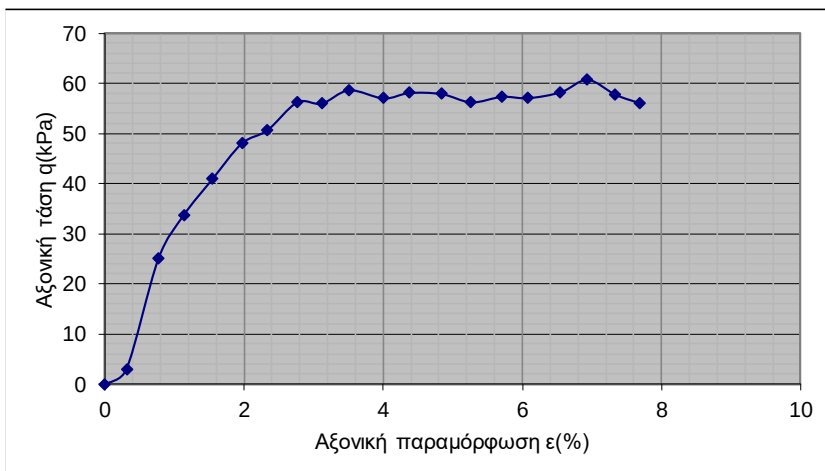
ΒΑΘΟΣ (m) : 5.00-5.70m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	37,8	L (mm) =	81,1	S _ο (cm ²) =	11,22	S (cm ²) =	12,01	W (gr):	197,10
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ.	Αξον.παρ.	Φορτίο θραύσης	Αντοχή σε		Φαινόμενο	Ξηρό	Περιεχόμενη	
	ΔL	ε _a =ΔL/L	P	ανεμπόδιστη θλίψη		βάρος	φαιν. βαρ.	υγρασία	
	(mm)	(%)	(N)	q _u (kPa)		γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)	(%)	
1	5,31	6,55	72,9	60,7		2,17	1,87	15,9	
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αμμόδης Αργιλοΐλυσ ML-SM

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 7

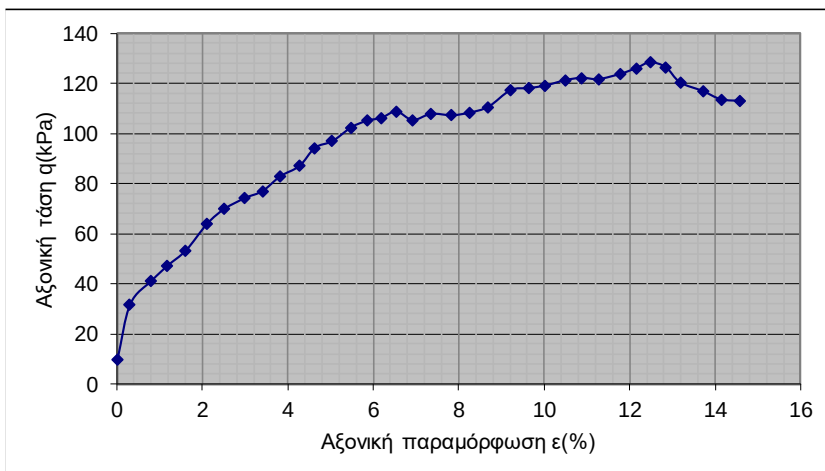
ΒΑΘΟΣ (m) : 4.00-4.20m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	36,4	L (mm) =	78,2	S _ο (cm ²) =	10,40	S (cm ²) =	11,88	W (gr):	171,84
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ.	Αξον.παρ.	Φορτίο θραύσης	Αντοχή σε		Φαινόμενο	Ξηρό	Περιεχόμενη	
	ΔL	ε _a =ΔL/L	P	ανεμπόδιστη θλίψη		βάρος	φαιν. βαρ.	υγρασία	
	(mm)	(%)	(N)	q _u (kPa)		γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)	(%)	
1	9,76	12,48	152,4	128,3		2,11	1,70	24,2	
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοΐλυσ CI

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 8

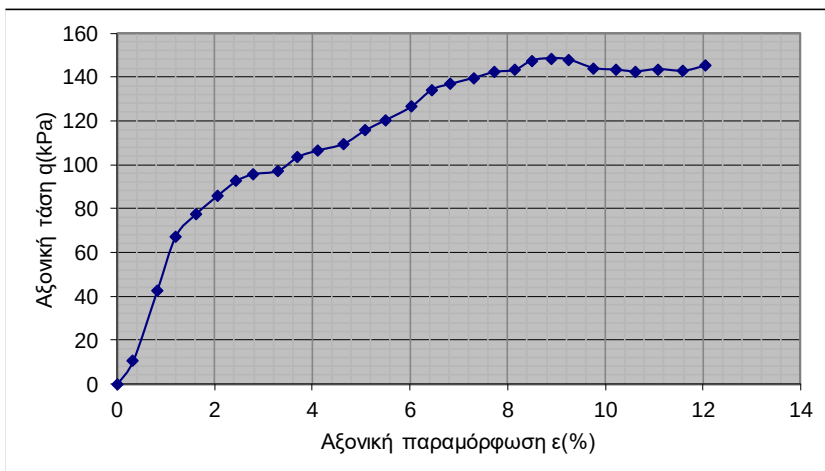
ΒΑΘΟΣ (m) : 4.20-4.65m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	34,4	L (mm) =	76,7	S _ο (cm ²) =	9,29	S (cm ²) =	10,15	W (gr):	148,08
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ.	Αξον.παρ.	Φορτίο θραύσης	Αντοχή σε		Φαινόμενο	Ξηρό	Περιεχόμενη	
	ΔL	ε _a =ΔL/L	P	ανεμπόδιστη θλίψη		βάρος	φαιν. βαρ.	υγρασία	
	(mm)	(%)	(N)	q _u (kPa)		γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)	(%)	
1	6,52	8,50	150,7	148,5		2,08	1,84	13,2	
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοΐλως ML-CL

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29/9/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 9

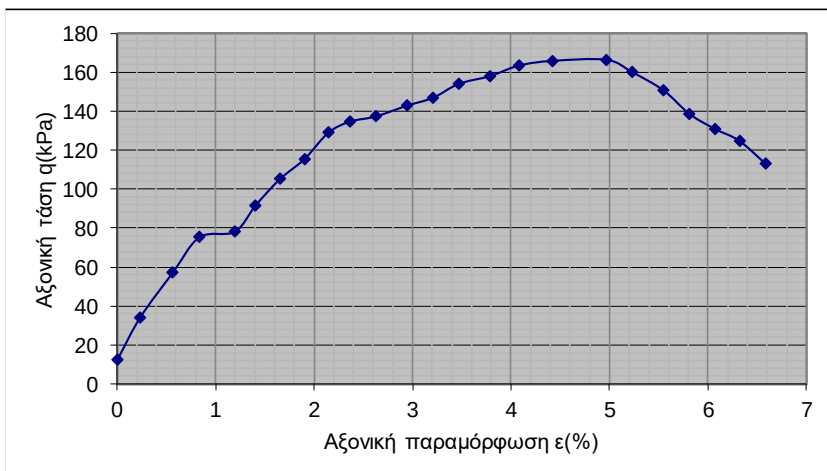
ΒΑΘΟΣ (m) : 4.65-5.70m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	36,9	L (mm) =	117,6	S _ο (cm ²) =	10,69	S (cm ²) =	11,25	W (gr):	270,74
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ.	Αξον.παρ.	Φορτίο θραύσης	Αντοχή σε		Φαινόμενο	Ξηρό	Περιεχόμενη	
	ΔL	ε _a =ΔL/L	P	ανεμπόδιστη θλίψη		βάρος	φαιν. βαρ.	υγρασία	
	(mm)	(%)	(N)	q _u (kPa)		γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)	(%)	
1	5,84	4,97	187,2	166,4		2,15	1,87	15,2	
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοΐλυσ ML

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 9/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 12

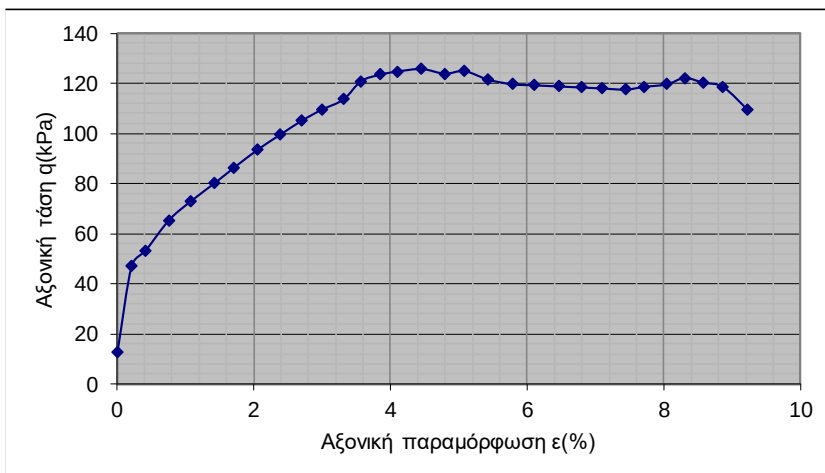
ΒΑΘΟΣ (m) : 6.30-7.10m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	36,7	L (mm) =	104,6	S _ο (cm ²) =	10,57	S (cm ²) =	11,06	W (gr):	232,53
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ.	Αξον.παρ.	Φορτίο θραύσης	Αντοχή σε		Φαινόμενο	Ξηρό	Περιεχόμενη	
	ΔL	ε _a =ΔL/L	P	ανεμπόδιστη θλίψη		βάρος	φαιν. βαρ.	υγρασία	
	(mm)	(%)	(N)	q _u (kPa)		γ (t/m ³)	γ _d (t/m ³)	(%)	
1	4,66	4,46	139,1	125,8		2,10	1,77	18,7	
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 9/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 13

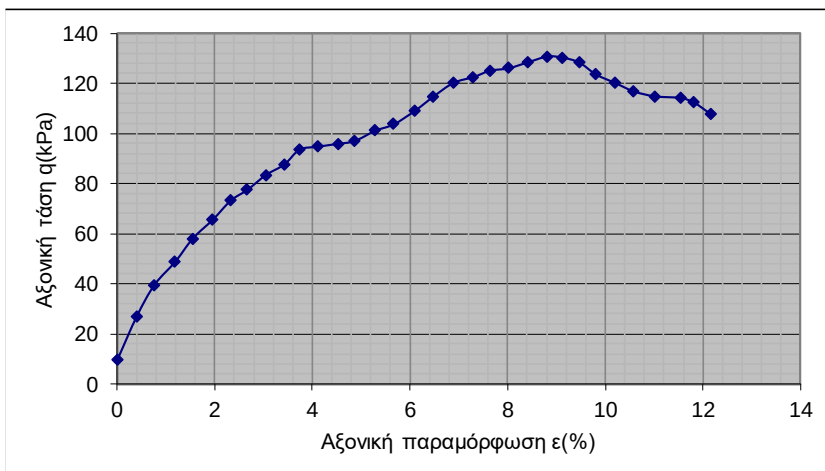
ΒΑΘΟΣ (m) : 7.10-8.10m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	36,4	L (mm) =	87,2	S _ο (cm ²) =	10,40	S (cm ²) =	11,40	W (gr):	197,94
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ. ΔL	Αξον.παρ. ε _a =ΔL/L	Φορτίο θραύσης P	Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη		Φαινόμενο βάρος		Ξηρό φαιν. βαρ.	Περιεχόμενη υγρασία
	(mm)	(%)	(N)	q _u (kPa)		γ (t/m ³)		γ _d (t/m ³)	(%)
1	7,68	8,81	149,1	130,8		2,18		1,85	17,7
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοίλυσ CL

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγύγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ
Εδαφικού Δοκιμίου
ΕΔΑΦ Ε.105-86 (14), AASHTO T 208, ASTM D 2166-66

ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι. Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Γ-3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 9/10/2021

ΔΕΙΓΜΑ: 15

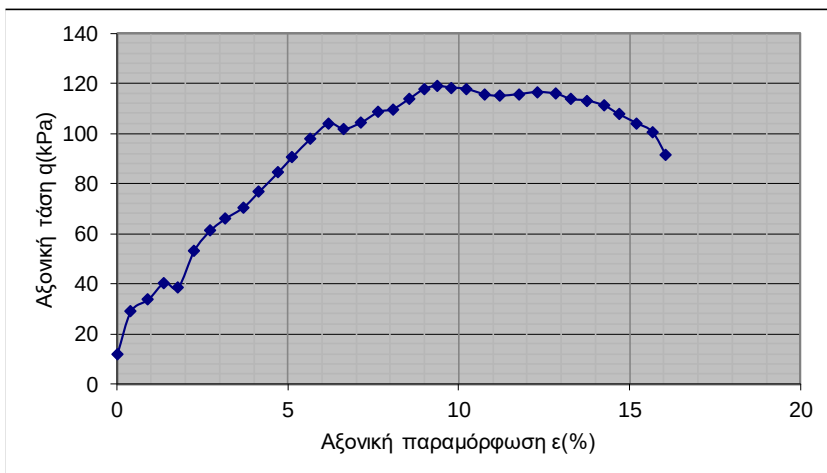
ΒΑΘΟΣ (m) : 9.00-9.80m

Στοιχεία Δοκιμίου :

Διάμετρος		Υψος		Επιφάνεια		Ανηγμένη επιφ.		Βάρος	
1.D (mm) =	35,2	L (mm) =	70	S _ο (cm ²) =	9,73	S (cm ²) =	10,74	W (gr):	160,88
2.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
3.D (mm) =		L (mm) =		S _ο (cm ²) =		S (cm ²) =		W (gr):	
	Παραμ. ΔL (mm)	Αξον.παρ. ε _α =ΔL/L (%)	Φορτίο θραύσης P (N)	Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη q _u (kPa)	Φαινόμενο βάρος γ (t/m ³)	Ξηρό φαιν. βαρ. γ _d (t/m ³)	Περιεχόμενη υγρασία (%)		
1	6,56	9,37	127,5	118,7	2,36	2,07	14,1		
2									
3									
M.O.									

Περιγραφή δείγματος: Αργιλοΐλυσ CL

Παρατηρήσεις : Διατηρητική θραύση



Ελέγχθηκε από
Dr Νικόλαο Χατζηγέωγο
Υπεύθυνο Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
(Α.Π.Θ.) ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΔΟΚΙΜΗ ΑΜΕΣΗΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ASTM D 3080, BS 1377

SHEAR TEST ASTM D 3080, BS 1377

Γεώτρηση (Borehole) :	Γ1	Ημερομηνία (Date):	26/8/21
Δείγμα (Sample):	6	Βάθος (Depth) m:	2.50-3.20

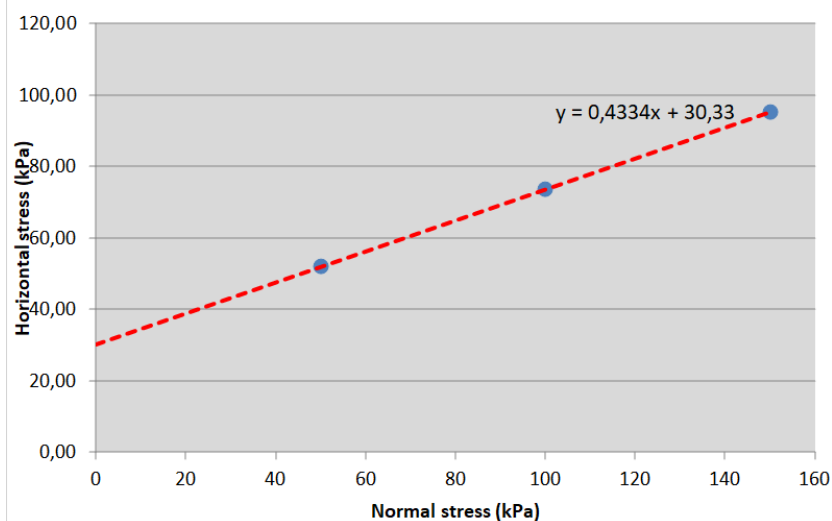
Sample data :

Αριθμός Δοκιμής Test No		1	2	3
Moisture content	%	33,10	30,90	28,40
Wet Bulk density	kN/m ³	18,85	19,10	19,45
Dry Bulk Density	kN/m ³	14,16	14,59	15,15
Void ratio		0,87	0,82	0,75
Saturation	%	100,69	100,33	100,43
Specific Gravity		26,5	26,5	26,5

Failure Measurements :

Normal stress	kN/m ³	50	100	150
Horizontal stress	kN/m ³	52,00	73,67	95,34
Pore Pressure	kN/m ³	N/A	N/A	N/A
Strain	%	17,62	13,37	19,75

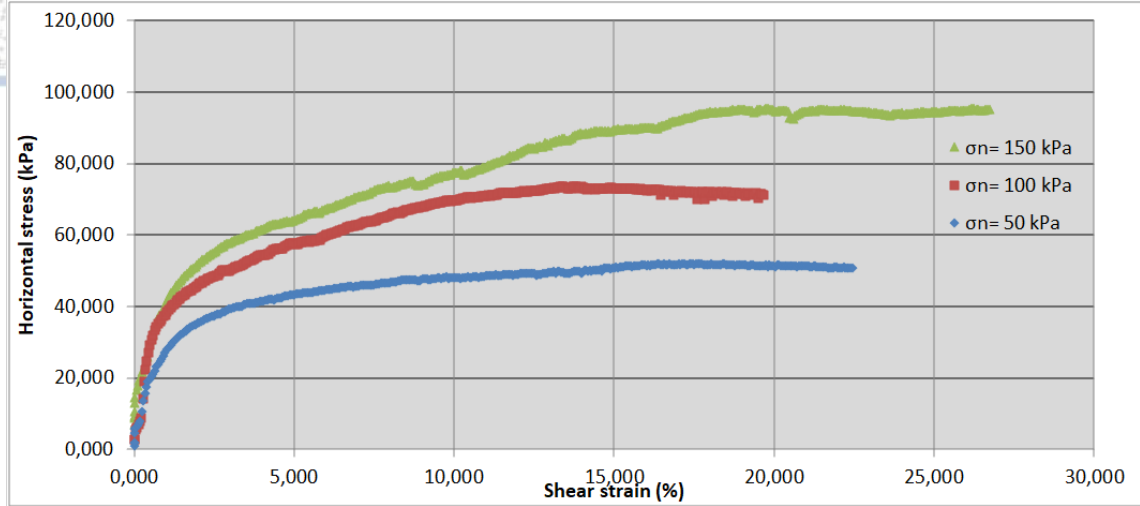
Horizontal stress v Normal stress plot



Results:

ϕ (°)=	23,43
c=	30,33

Horizontal stress v Shear strain Plot:



Τμήμα Γεωλογίας
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
(Α.Π.Θ.) ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΔΟΚΙΜΗ ΑΜΕΣΗΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ASTM D 3080, BS 1377

SHEAR TEST ASTM D 3080, BS 1377

Γεώτρηση (Borehole) :	Γ2	Ημερομηνία (Date):	1/10/21
Δείγμα (Sample):	2	Βάθος (Depth) m:	1.20-2.70

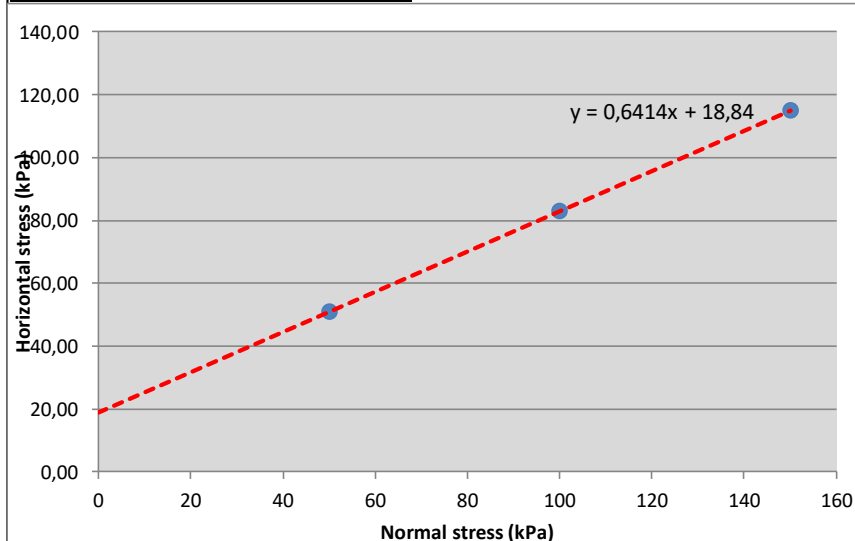
Sample data :

Αριθμός Δοκιμής Test No		1	2	3
Moisture content	%	33,10	30,90	28,40
Wet Bulk density	kN/m ³	18,85	19,10	19,45
Dry Bulk Density	kN/m ³	14,16	14,59	15,15
Void ratio		0,87	0,82	0,75
Saturation	%	100,69	100,33	100,43
Specific Gravity		26,5	26,5	26,5

Failure Measurements :

Normal stress	kN/m ³	50	100	150
Horizontal stress	kN/m ³	50,91	82,98	115,05
Pore Pressure	kN/m ³	N/A	N/A	N/A
Strain	%	23,87	15,8	23,9

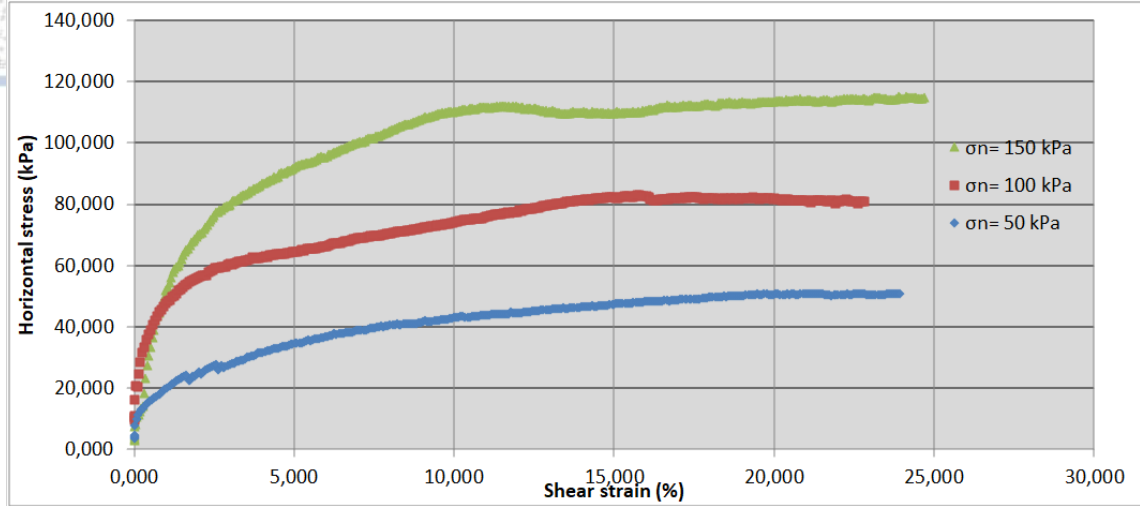
Horizontal stress v Normal stress plot



Results:

$\phi (^{\circ})=$	32,68
$c=$	18,84

Horizontal stress v Shear strain Plot:



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
(Α.Π.Θ.) ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΔΟΚΙΜΗ ΑΜΕΣΗΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ASTM D 3080, BS 1377

SHEAR TEST ASTM D 3080, BS 1377

Γεώτρηση (Borehole) :	Γ2	Ημερομηνία (Date):	15/9/21
Δείγμα (Sample):	12	Βάθος (Depth) m:	7.30-8.80

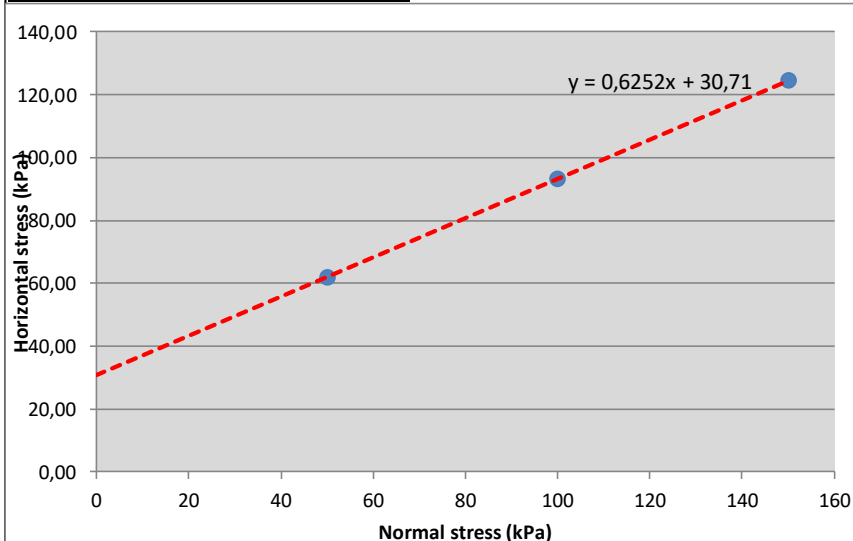
Sample data :

Αριθμός Δοκιμής Test No		1	2	3
Moisture content	%	19,40	17,10	15,90
Wet Bulk density	kN/m ³	20,90	21,35	21,65
Dry Bulk Density	kN/m ³	17,50	18,23	18,68
Void ratio		0,51	0,45	0,42
Saturation	%	100,03	99,93	100,65
Specific Gravity		26,5	26,5	26,5

Failure Measurements :

Normal stress	kN/m ³	50	100	150
Horizontal stress	kN/m ³	61,97	93,23	124,49
Pore Pressure	kN/m ³	N/A	N/A	N/A
Strain	%	18,59	22,20	23,17

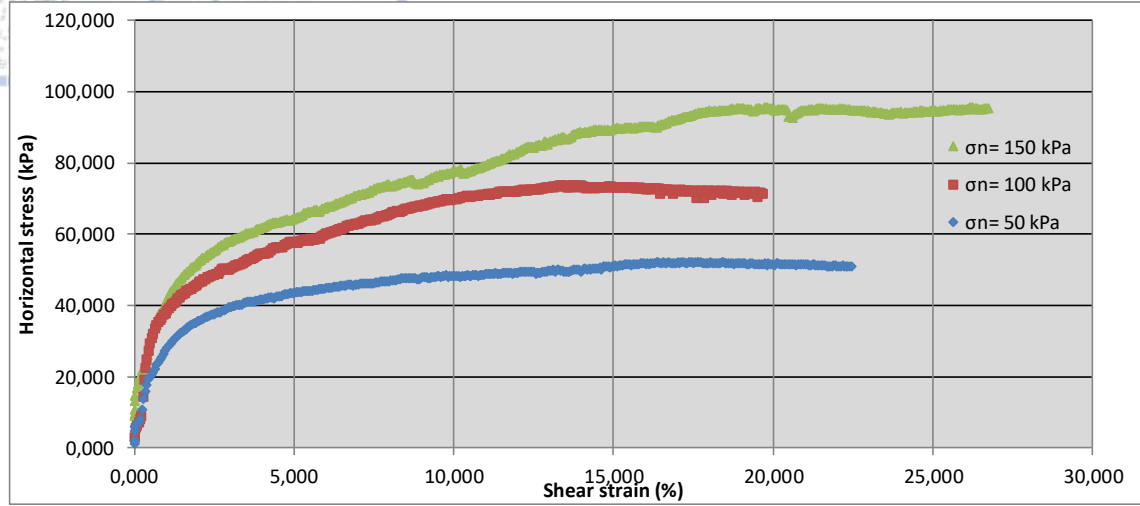
Horizontal stress v Normal stress plot



Results:

$\phi (^{\circ})=$	32,01
$c=$	30,71

Horizontal stress v Shear strain Plot:





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-1 2.80-3.20m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:	Αριθμ. Συσκευής:						
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.:	75,2	mm	Επιφ/εια A:	4439,2	mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,9	Φαινόμενο βάρος γ:	2,14	t/m ³			

Παρατηρήσεις

Μέση υδροπερατότητα: 3,45E-07 cm/sec

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W =	301,3	gr	Υγρασία	Πριν τη	Μετά τη
Βάρος συσκευής:	W _U =	120,13	gr	%	δοκιμή	δοκιμή
Βάρος υγρού δείγματος:	W _s =	181,18	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T =	153,3	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	207,66	363,93
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm			gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	191,75	331,73
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο			gr	Βάρος νερού	15,91	32,2
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²		gr	Βάρος κάψας	104,26	178,43
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm		Βάρος ξηρού δείγμ.	87,49	153,3
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	11,91	mm		m %	18,18	21,00

Πίεση	Τελική	Υποχώρ.		Διάκενα	Λόγ. κεν.	Ξηρό φαινόμενο		C _v
kPa	ανάγνωση	σε 0.0001	H=H ₀ -ΔR	H ₀ -H _s	e = $\frac{H - H_s}{H_s}$	βάρος	Cc	(cm ² /sec)
	R (mm)	(ΔR)				t/m ³		x10 ⁻⁴
0			19,1	7,192	0,604	1,81		
45	1		18,1	6,192	0,520	1,91	0,129	35,05
90	1,82		17,28	5,372	0,451	2,00	0,229	5,54
180	3,23		15,87	3,962	0,333	2,18	0,393	6,10
0	-0,06		19,16	7,252	0,609	1,80	-0,220	1,07

	Αρχική	Τελική
	κατάστ.	κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,808	1,802
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	19,16
Ύψος κόκκων H _s (mm)	11,91	11,91
Ύψος νερού H _w (mm)	0,6280	0,7254
Ύψος αέρα H _a (mm)	6,5640	6,5266
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	18,18	21,00
Βαθμός κορεσμού S (%)	87,3	100,0

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγιώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

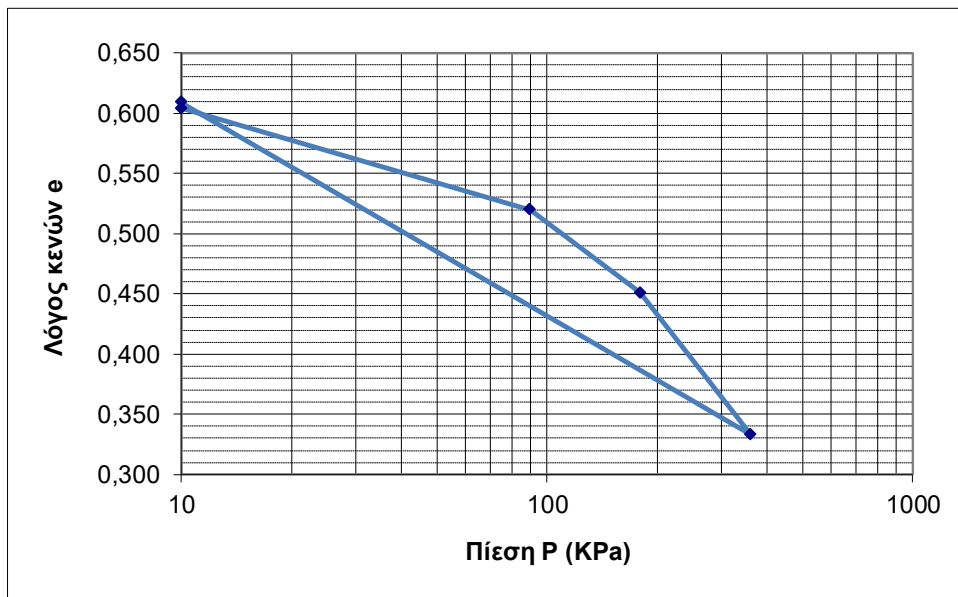
Γ-1

ΒΑΘΟΣ

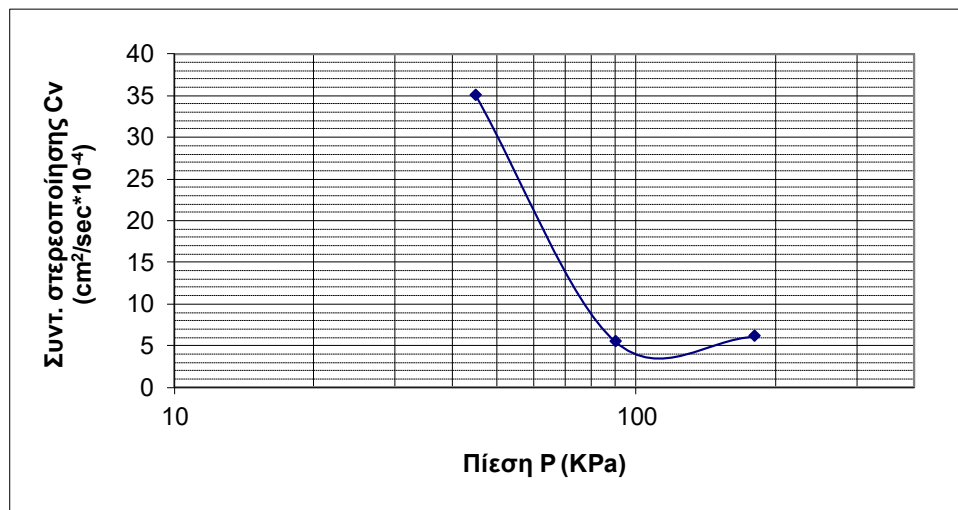
2.80-3.20m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ

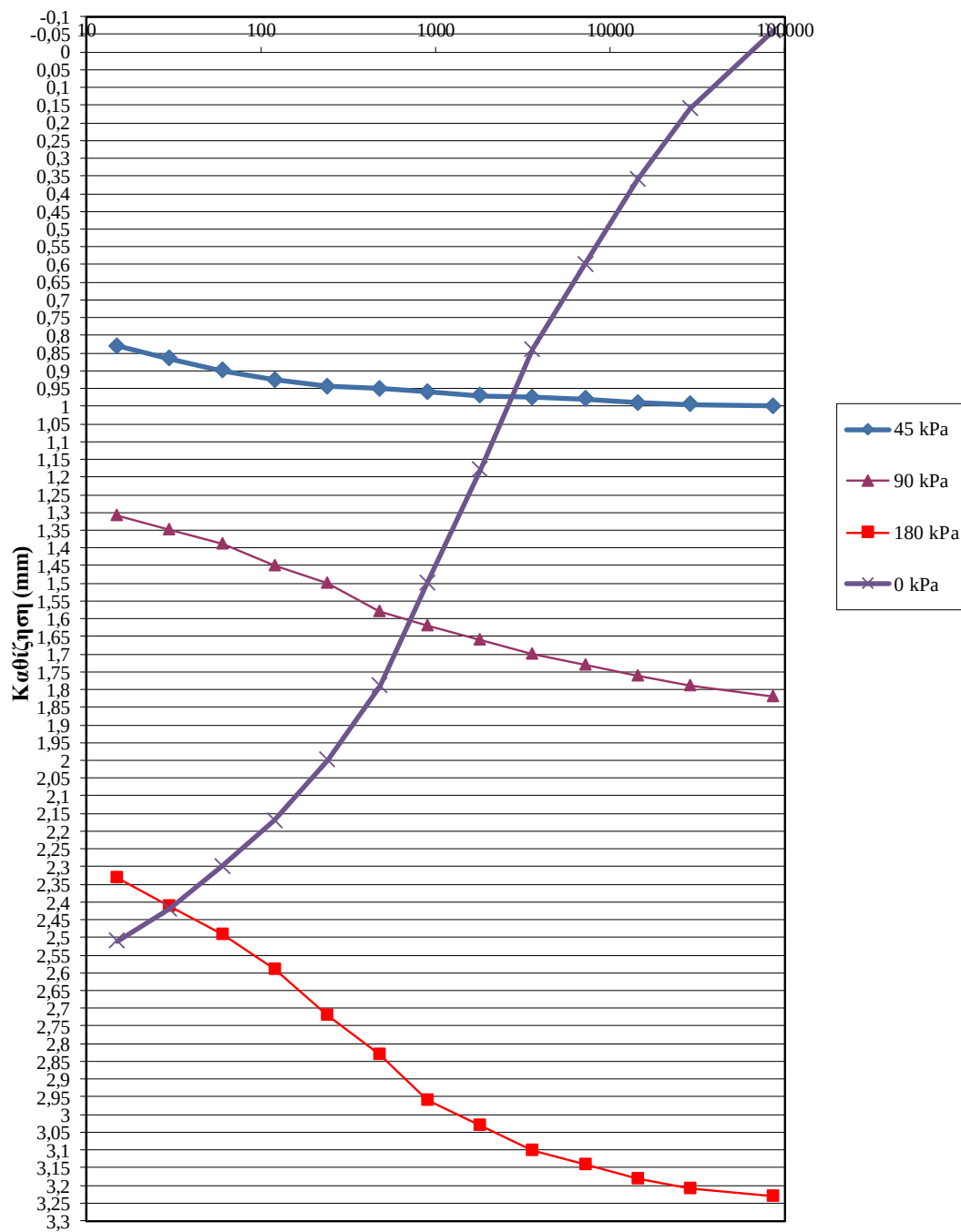


Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

Χρόνος (sec)

Δείγμα: Γ-1 2,80-3,20m





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-1 4.65-5.00m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:	Αριθμ. Συσκευής:					
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.:	75,2	mm	Επιφ/εια A:	4439,2 mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,65	Φαινόμενο βάρος γ:	2,06		t/m ³	

Παρατηρήσεις

Μέση υδροπερατότητα: 1,14E-07 cm/sec

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W = 294,4	gr	Υγρασία	Πριν τη δοκιμή	Μετά τη δοκιμή
Βάρος συσκευής:	W _U = 120,14	gr	%		
Βάρος υγρού δείγματος:	W _S = 174,3	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T = 151,2	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	237,65	347,08
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm		gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	219,59	319,19
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο		gr	Βάρος νερού	18,06	27,89
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²	gr	Βάρος κάψας	108,74	167,99
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm	Βάρος ξηρού δείγμ.	110,85	151,2
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	12,85	mm	m %	16,29	18,45

Πίεση kPa	Τελική ανάγνωση R (mm)	Υποχώρ. σε 0.0001 (ΔR)	H=H ₀ -ΔR	Διάκενα H ₀ -H _s	Λόγ. κεν. $e = \frac{H - H_s}{H_s}$	Ξηρό φαινόμενο βάρος t/m ³	Cc	C _v (cm ² /sec) x10 ⁻⁴
0			19,1	6,247	0,486	1,78		
45	0,56		18,54	5,687	0,442	1,84	0,067	9,41
90	0,815		18,285	5,432	0,423	1,86	0,066	7,49
180	1,16		17,94	5,087	0,396	1,90	0,089	7,99
0	0,72		18,38	5,527	0,430	1,85	-0,027	4,32

	Αρχική κατάστ.	Τελική κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,783	1,853
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	18,38
Ύψος κόκκων H _s (mm)	12,85	12,85
Ύψος νερού H _w (mm)	0,5549	0,6283
Ύψος αέρα H _a (mm)	5,6922	4,8988
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	16,29	18,45
Βαθμός κορεσμού S (%)	88,8	113,7

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

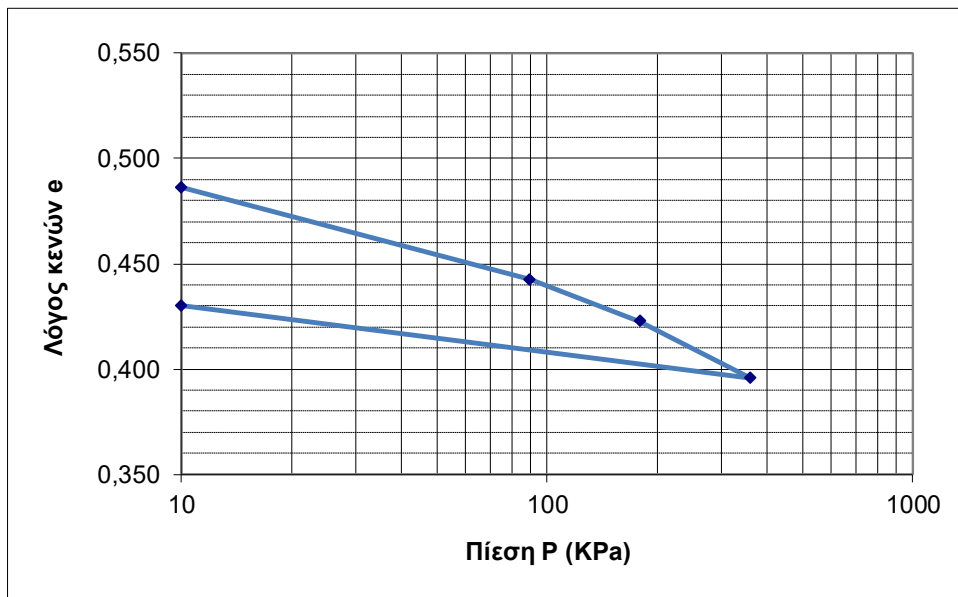
Γ-1

ΒΑΘΟΣ

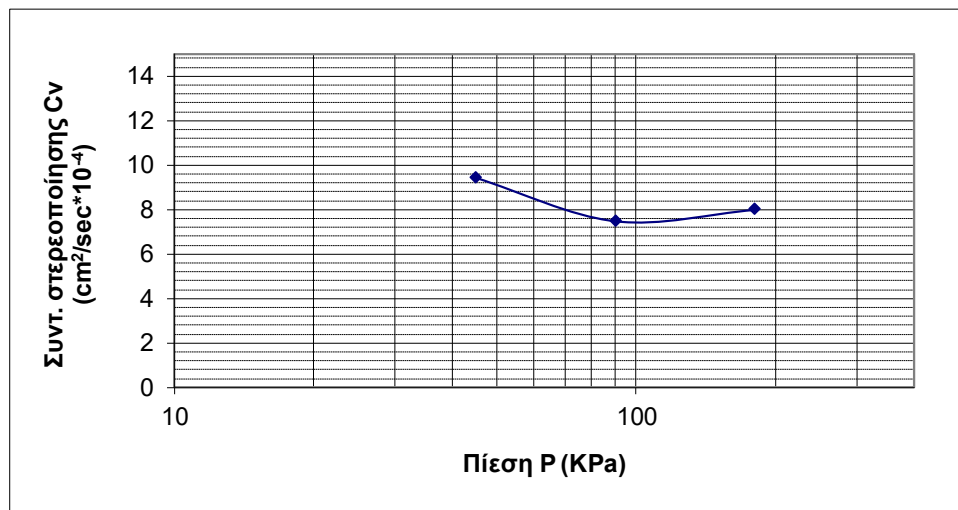
4.65-5.00m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



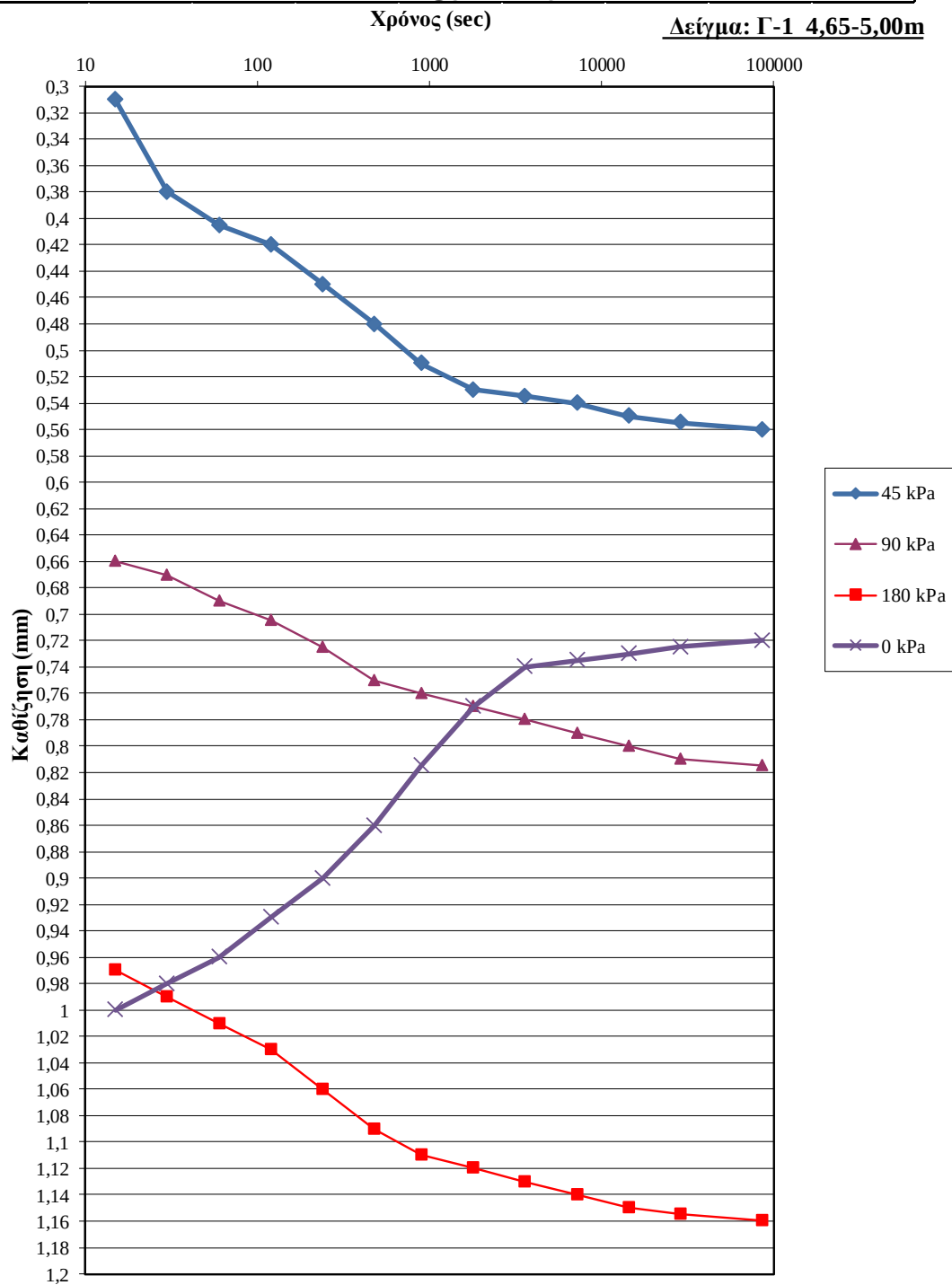
Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΑΠΘ)
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Τηλ./Fax: +30-2310-998506, e-mail: nchatzi@geo.auth.gr





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-2 1.20-2.70m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:		Αριθμ. Συσκευής:			
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.: 75,2	mm	Επιφ/εια Α:	4439,2 mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,65	Φαινόμενο βάρος γ:	2,21	t/m ³	
Παρατηρήσεις					
Μέση υδροπερατότητα:	9,09E-08	cm/sec			

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W =	307,2	gr	Υγρασία	Πριν τη	Μετά τη
Βάρος συσκευής:	W _U =	120,16	gr	%	δοκιμή	δοκιμή
Βάρος υγρού δείγματος:	W _S =	187,05	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T =	157,39	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	69,1	286,92
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm			gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	62,28	259,93
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο			gr	Βάρος νερού	6,82	26,99
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²		gr	Βάρος κάψας	26,23	102,54
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm		Βάρος ξηρού δείγμ.	36,05	157,39
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	13,38	mm		m %	18,92	17,15

Πίεση	Τελική	Υποχώρ.		Διάκενα	Λόγ. κεν.	Ξηρό φαινόμενο		C _v
kPa	ανάγνωση	σε 0.0001	H=H ₀ -ΔR	H ₀ -H _s	$e = \frac{H - H_s}{H_s}$	βάρος	Cc	(cm ² /sec)
	R (mm)	(ΔR)				t/m ³		x10 ⁻⁴
0			19,1	5,721	0,428	1,86		
45	0,72		18,38	5,001	0,374	1,93	0,082	9,17
90	0,902		18,198	4,819	0,360	1,95	0,045	8,95
180	1,128		17,972	4,593	0,343	1,97	0,056	10,14
0	0,876		18,224	4,845	0,362	1,95	-0,015	8,55

	Αρχική	Τελική
	κατάστ.	κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,856	1,945
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	18,224
Ύψος κόκκων H _s (mm)	13,38	13,38
Ύψος νερού H _w (mm)	0,6707	0,6080
Ύψος αέρα H _a (mm)	5,0502	4,2369
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	18,92	17,15
Βαθμός κορεσμού S (%)	117,2	125,5

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

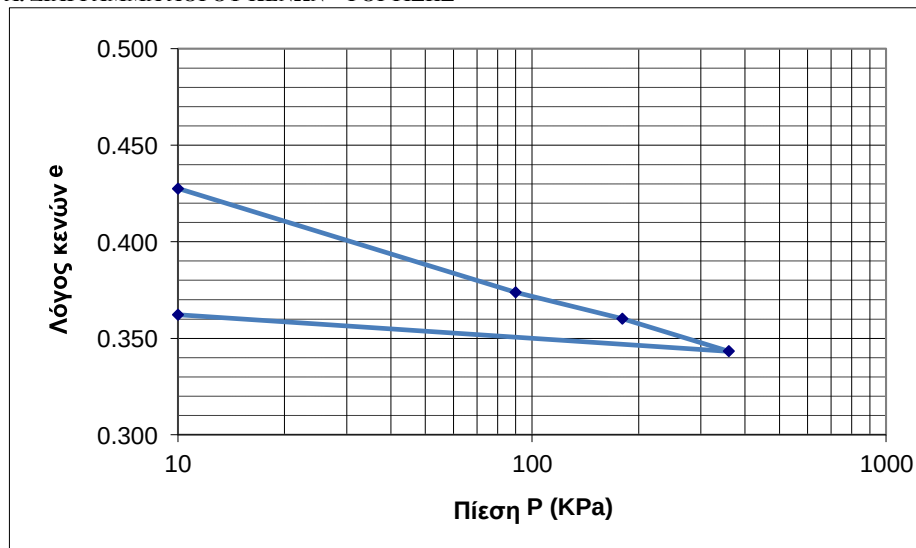
Γ-2

ΒΑΘΟΣ

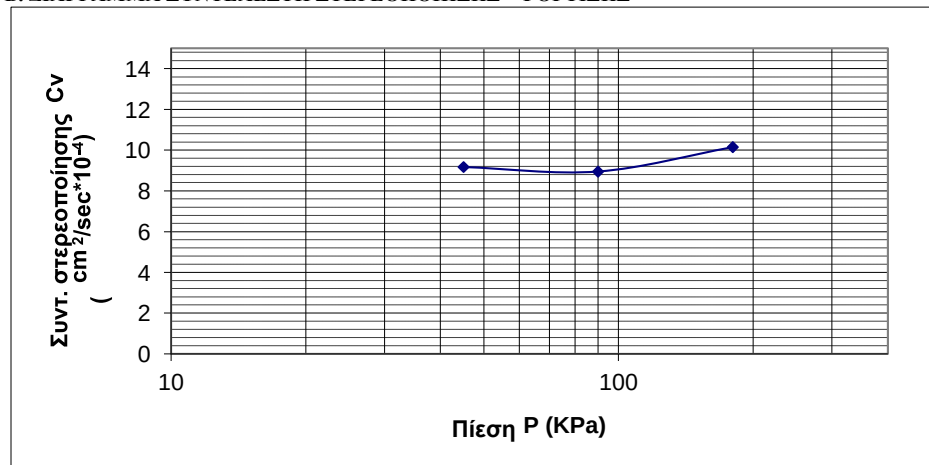
1.20-2.70m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ

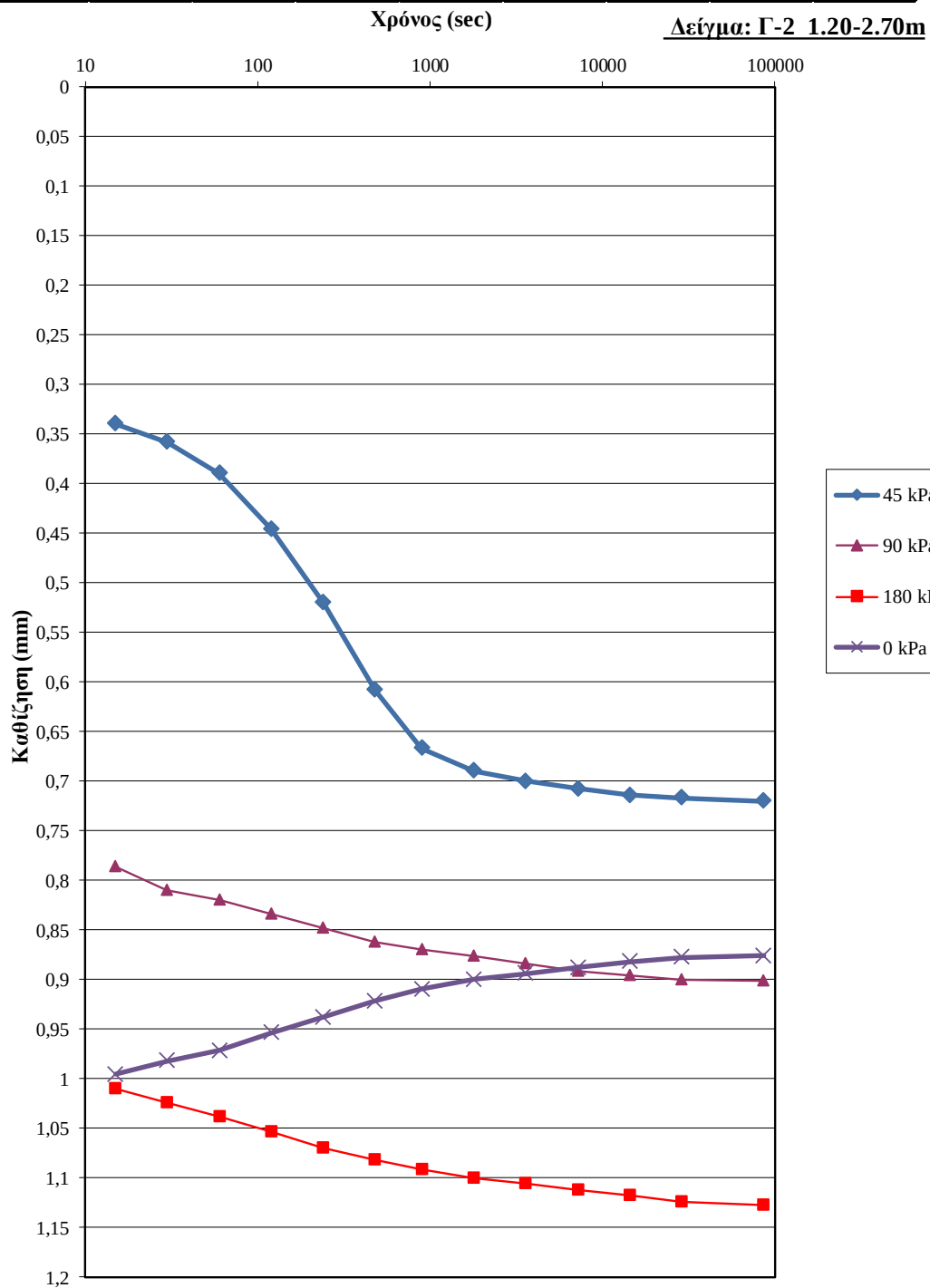


Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-2 3.15-3.60m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:		Αριθμ. Συσκευής:			
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.: 75,2	mm	Επιφ/εια A:	4439,2 mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,65	Φαινόμενο βάρος γ:	2,17	t/m ³	

Παρατηρήσεις

Μέση υδροπερατότητα: 6,17E-08 cm/sec

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W =	303,2	gr	Υγρασία	Πριν τη	Μετά τη
Βάρος συσκευής:	W _U =	118,97	gr	%	δοκιμή	δοκιμή
Βάρος υγρού δείγματος:	W _S =	184,19	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T =	154,57	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	436,35	355,22
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm			gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	390,94	329,14
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο			gr	Βάρος νερού	45,41	26,08
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²		gr	Βάρος κάψας	147,3	174,57
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm		Βάρος ξηρού δείγμ.	243,64	154,57
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	13,14	mm		m %	18,64	16,87

Πίεση	Τελική	Υποχώρ.		Διάκενα	Λόγ. κεν.	Ξηρό φαινόμενο		C _v
kPa	ανάγνωση	σε 0.0001	H=H ₀ -ΔR	H ₀ -H _s	e = $\frac{H - H_s}{H_s}$	βάρος	Cc	(cm ² /sec)
	R (mm)	(ΔR)				t/m ³		x10 ⁻⁴
0			19,1	5,961	0,454	1,82		
45	0,655		18,445	5,306	0,404	1,89	0,076	8,12
90	0,844		18,256	5,117	0,389	1,91	0,048	5,95
180	1,068		18,032	4,893	0,372	1,93	0,057	6,80
0	0,832		18,268	5,129	0,390	1,91	-0,014	6,13

	Αρχική	Τελική
	κατάστ.	κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,823	1,906
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	18,268
Ύψος κόκκων H _s (mm)	13,14	13,14
Ύψος νερού H _w (mm)	0,6490	0,5875
Ύψος αέρα H _a (mm)	5,3117	4,5411
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	18,64	16,87
Βαθμός κορεσμού S (%)	108,9	114,6

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

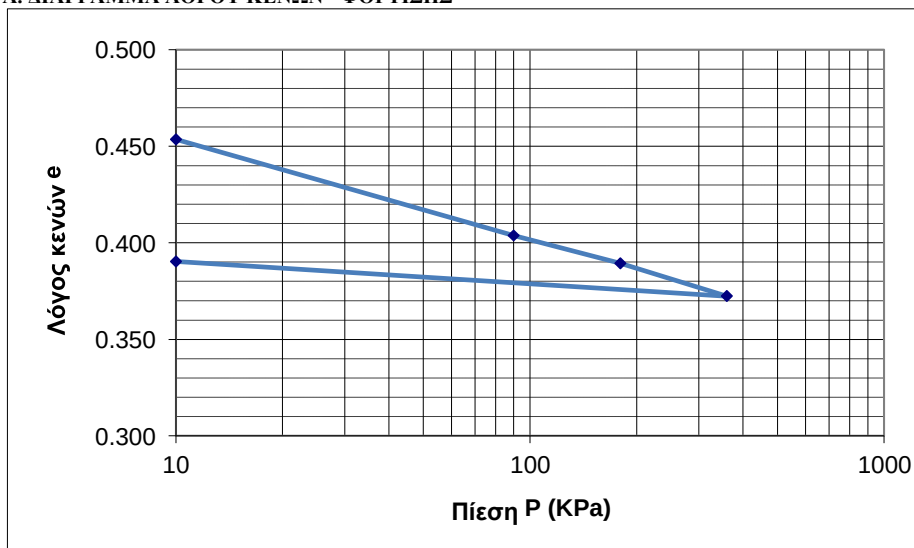
Γ-2

ΒΑΘΟΣ

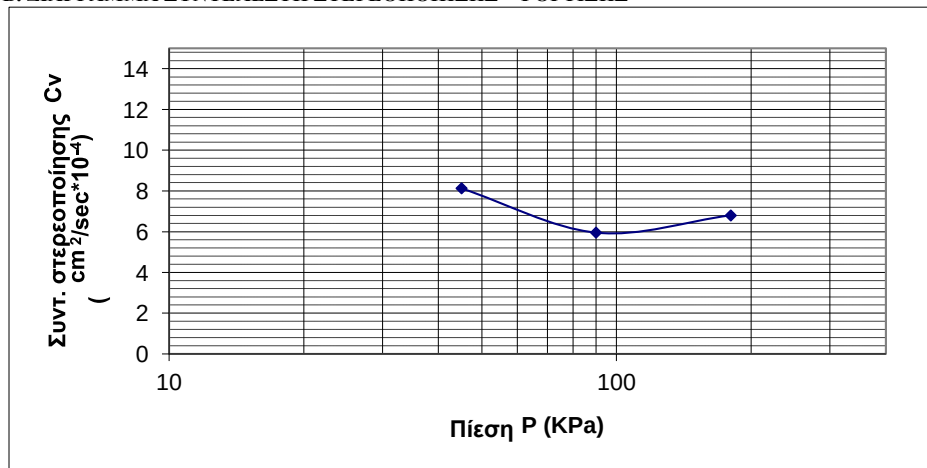
3.15-3.60m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ

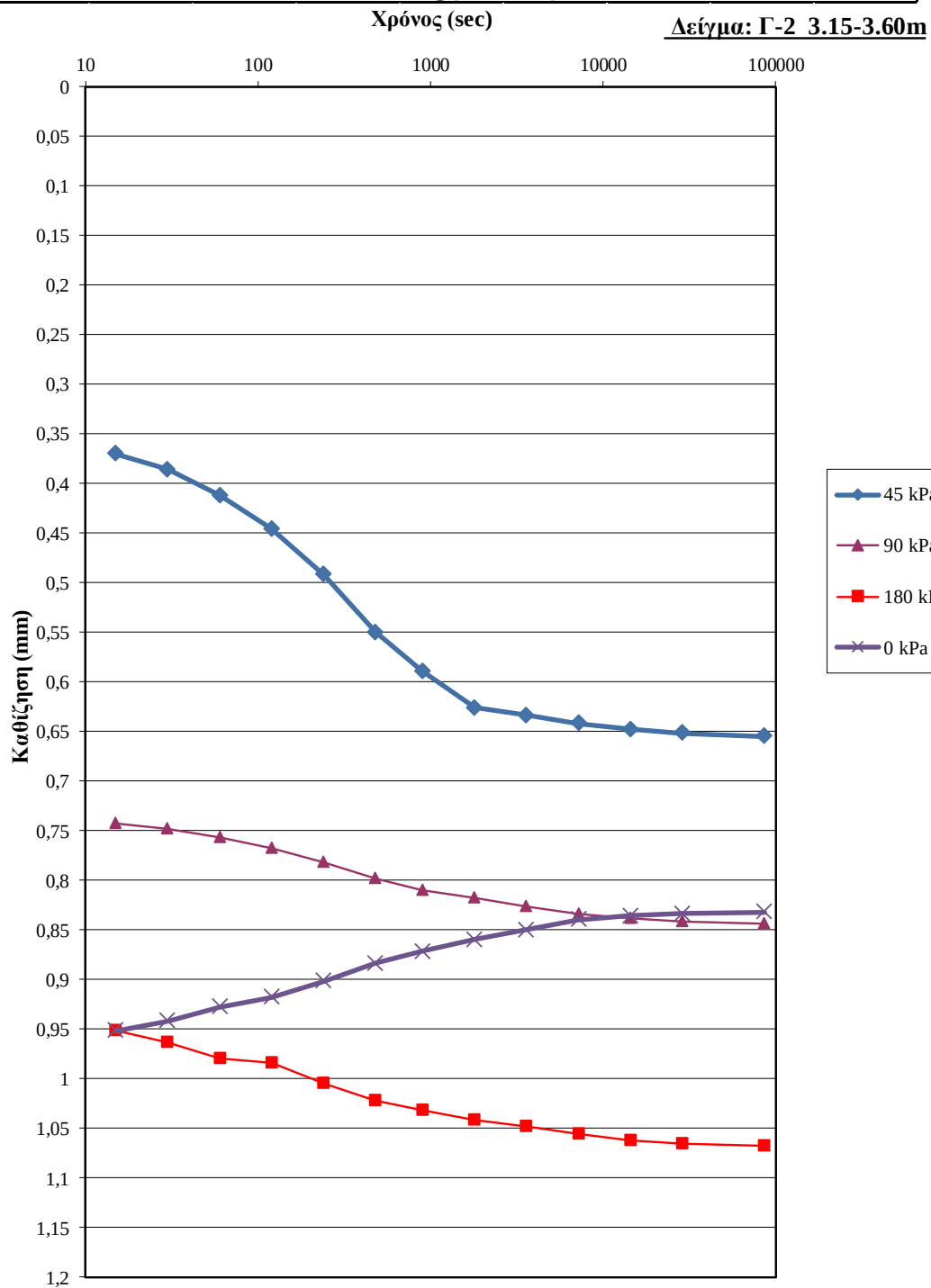


Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηνώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-2 3.85 - 4.30m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:	Αριθμ. Συσκευής:						
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.:	75,2	mm	Επιφ/εια A:	4439,2	mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,65	Φαινόμενο βάρος γ:	1,79	t/m ³			

Παρατηρήσεις

Μέση υδροπερατότητα: 2,90E-07 cm/sec

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W =	272,3	gr	Υγρασία	Πριν τη	Μετά τη
Βάρος συσκευής:	W _U =	120,15	gr	%	δοκιμή	δοκιμή
Βάρος υγρού δείγματος:	W _S =	152,14	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T =	132,64	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	401,7	342,83
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm			gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	366,65	315,65
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο			gr	Βάρος νερού	35,05	27,18
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²		gr	Βάρος κάψας	147,58	183,01
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm		Βάρος ξηρού δείγμ.	219,07	132,64
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	11,28	mm		m %	16,00	20,49

Πίεση	Τελική	Υποχώρ.		Διάκενα	Λόγ. κεν.	Ξηρό φαινόμενο		C _v
kPa	ανάγνωση	σε 0.0001	H=H ₀ -ΔR	H ₀ -H _s	$e = \frac{H - H_s}{H_s}$	βάρος	Cc	(cm ² /sec)
	R (mm)	(ΔR)				t/m ³		x10 ⁻⁴
0			19,1	7,825	0,694	1,56		
45	1,17		17,93	6,655	0,590	1,67	0,159	12,77
90	1,58		17,52	6,245	0,554	1,71	0,121	14,32
180	2,03		17,07	5,795	0,514	1,75	0,133	8,13
0	1,68		17,42	6,145	0,545	1,72	-0,025	8,92

	Αρχική	Τελική
	κατάστ.	κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,564	1,715
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	17,42
Ύψος κόκκων H _s (mm)	11,28	11,28
Ύψος νερού H _w (mm)	0,4781	0,6123
Ύψος αέρα H _a (mm)	7,3468	5,5325
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	16,00	20,49
Βαθμός κορεσμού S (%)	61,1	99,6

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο

Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

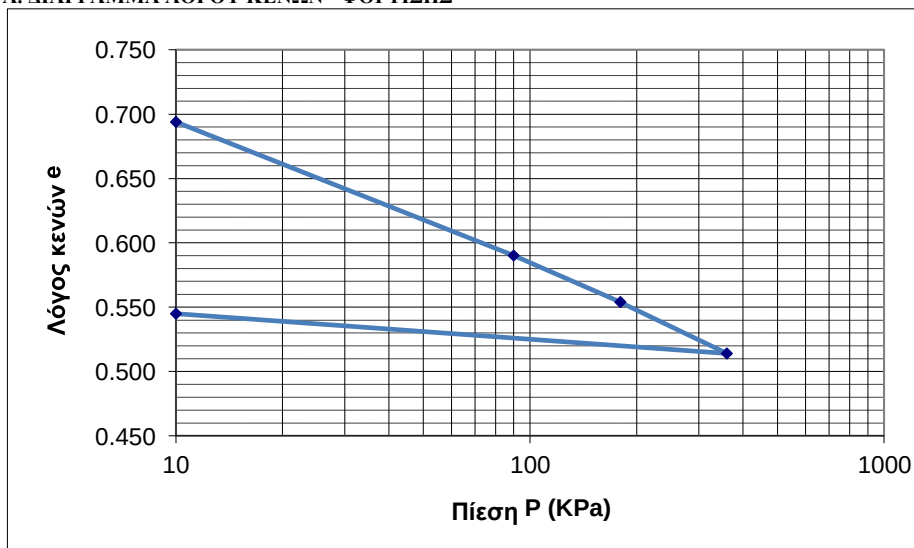
Γ-2

ΒΑΘΟΣ

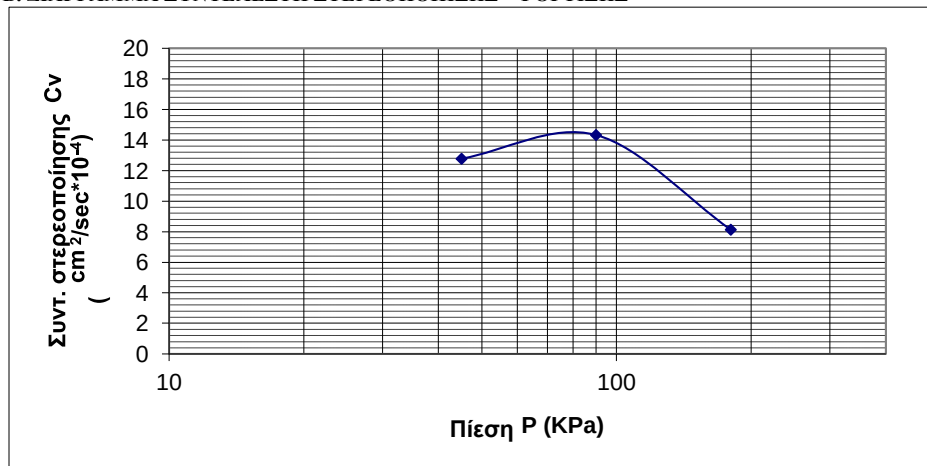
3.85-4.30m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ

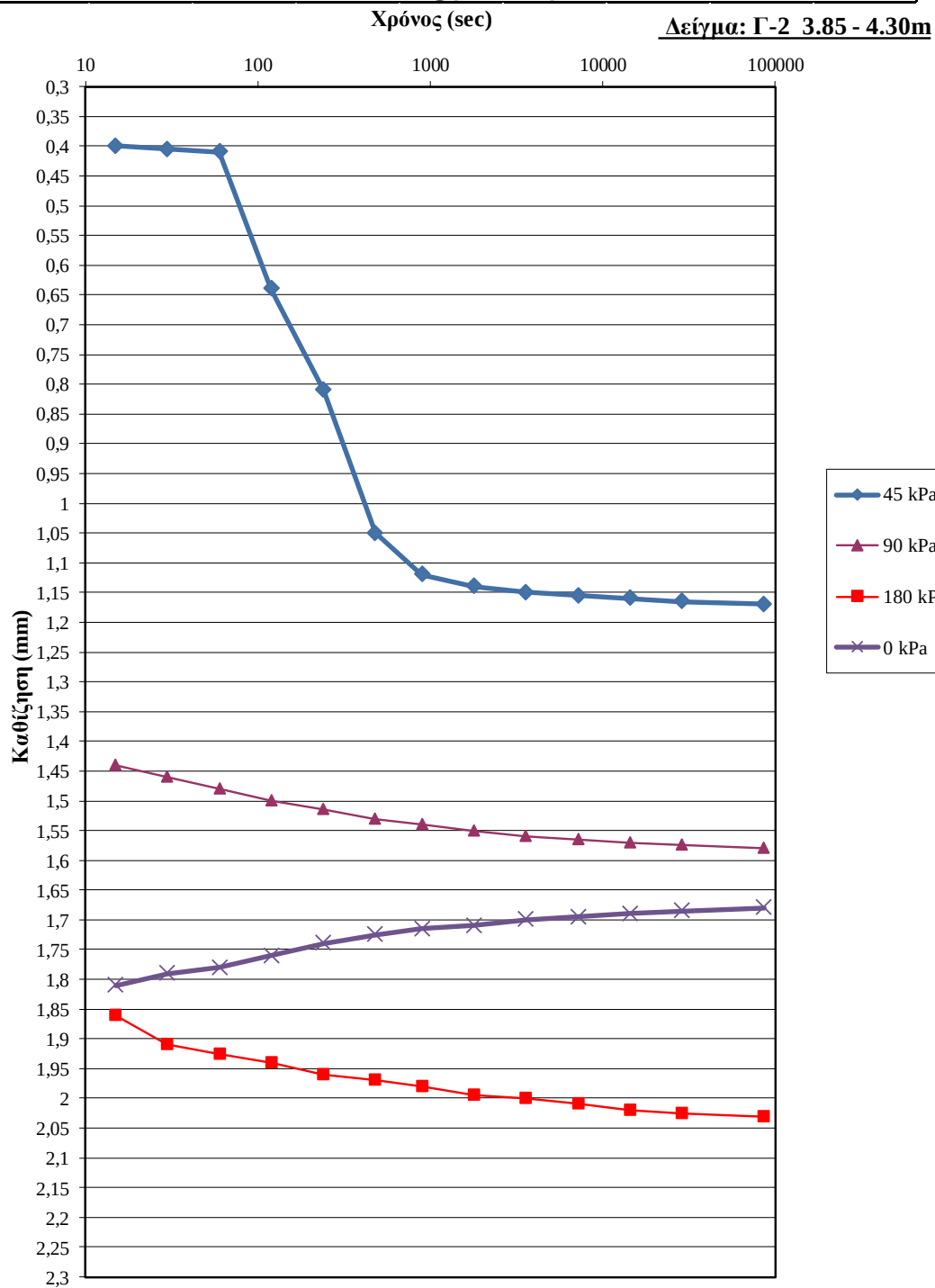


Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηνώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-3 7.10-8.10m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:	Αριθμ. Συσκευής:					
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.:	75,2	mm	Επιφ/εια A:	4439,2 mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,65	Φαινόμενο βάρος γ:	2,16	t/m ³		

Παρατηρήσεις

Μέση υδροπερατότητα: 1,37E-07 cm/sec

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W =	303,6	gr	Υγρασία	Πριν τη	Μετά τη
Βάρος συσκευής:	W _U =	120,13	gr	%	δοκιμή	δοκιμή
Βάρος υγρού δείγματος:	W _S =	183,47	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T =	156,43	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	125,21	272,82
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm			gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	114,96	252,16
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο			gr	Βάρος νερού	10,25	20,66
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²		gr	Βάρος κάψας	54,5	95,73
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm		Βάρος ξηρού δείγμ.	60,46	156,43
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	13,30	mm		m %	16,95	13,21

Πίεση kPa	Τελική ανάγνωση R (mm)	Υποχώρ. σε 0.0001 (ΔR)	H=H ₀ -ΔR	Διάκενα H ₀ -H _s	Λόγ. κεν. $e = \frac{H - H_s}{H_s}$	Ξηρό φαινόμενο βάρος t/m ³	Cc	C _v (cm ² /sec) x10 ⁻⁴
0			19,1	5,803	0,436	1,84		
45	0,55		18,55	5,253	0,395	1,90	0,063	5,59
90	0,73		18,37	5,073	0,381	1,92	0,045	5,62
180	1,048		18,052	4,755	0,358	1,95	0,079	2,18
360	1,39		17,71	4,413	0,332	1,99	0,085	6,79
0	0,94		18,16	4,863	0,366	1,94	-0,022	2,1

	Αρχική κατάστ.	Τελική κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,845	1,940
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	18,16
Ύψος κόκκων H _s (mm)	13,30	13,30
Ύψος νερού H _w (mm)	0,5974	0,4654
Ύψος αέρα H _a (mm)	5,2051	4,3971
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	16,95	13,21
Βαθμός κορεσμού S (%)	103,0	95,7

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

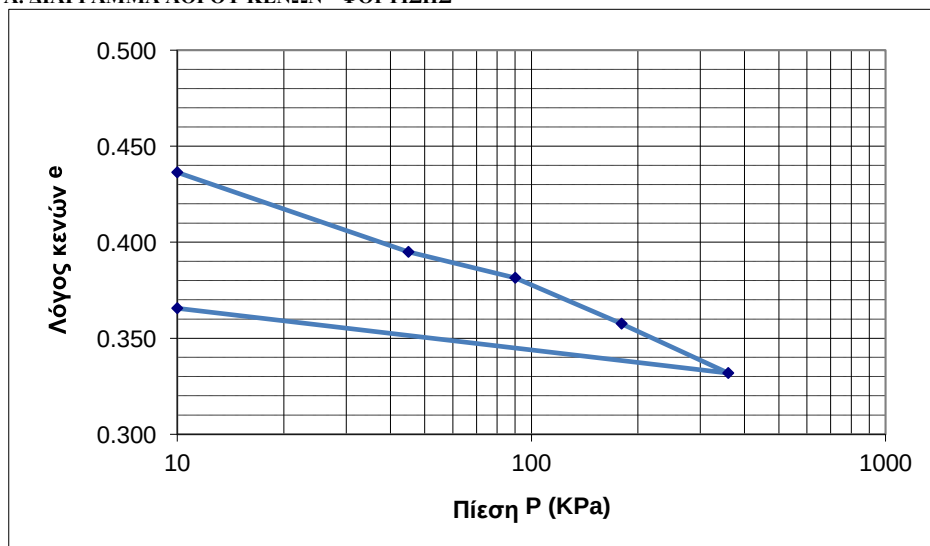
Γ-3

ΒΑΘΟΣ

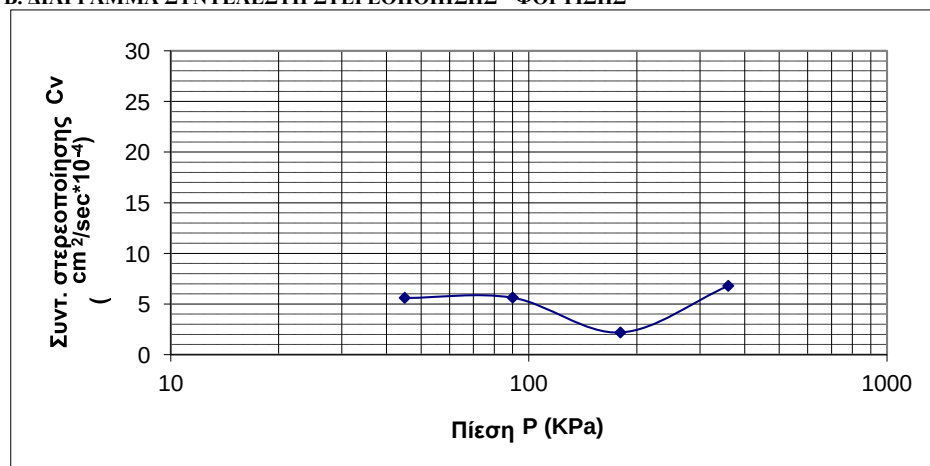
7.10-8.10m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ

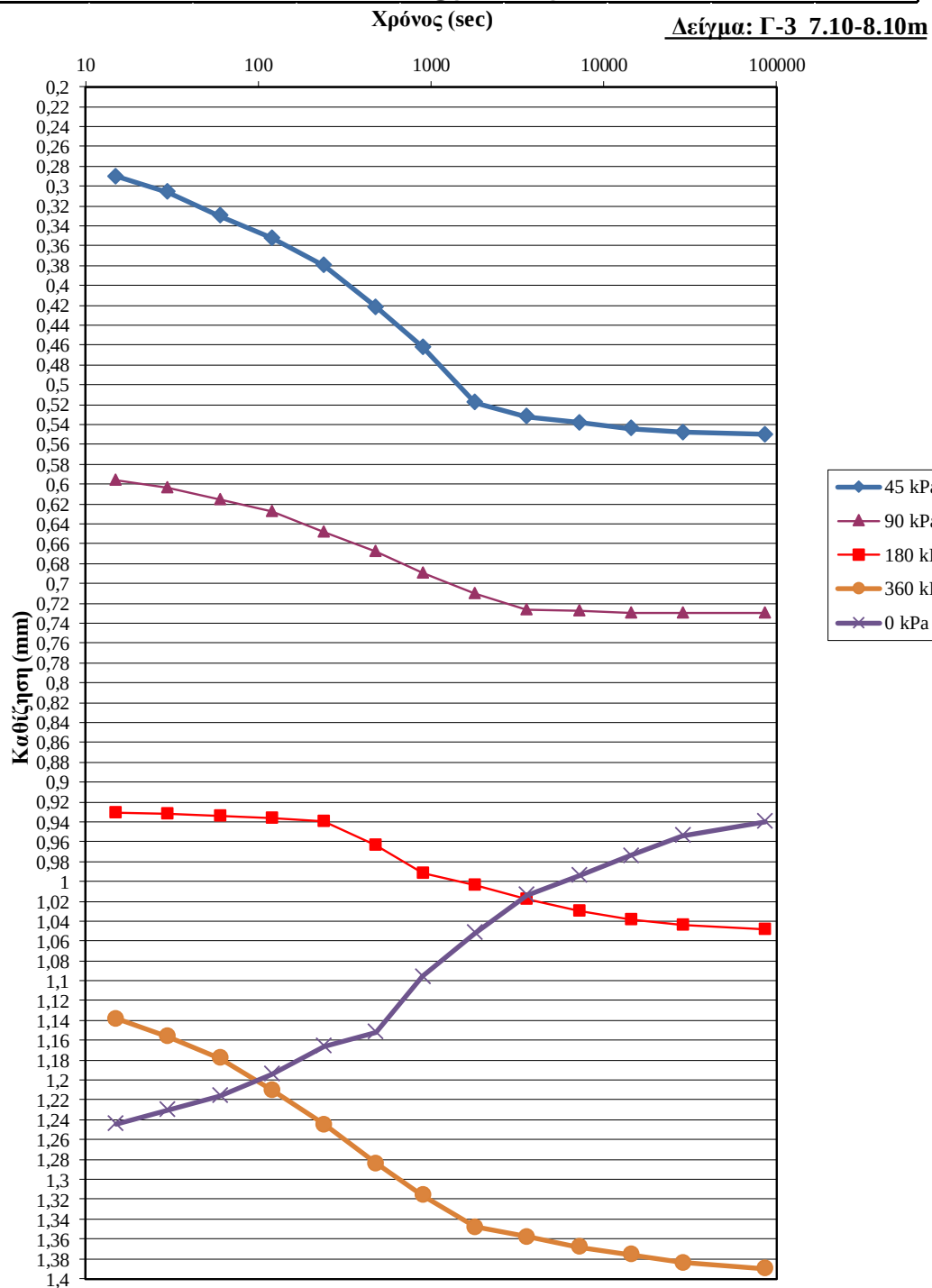


Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου





ΕΡΓΟ: Γεωτεχνική μελέτη για το Καθολικό της Ι.
Μ. Κουτλουμουσίου, Αγίου Όρους

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: Γ-3 9.00-9.7m

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χαρακτηρισμός Δοκιμίου και Υπολογισμοί

Δοκίμιο:	Αριθμ. Συσκευής:					
Διαστάσεις συσκευής: Ύψος (mm):	19,1	Διάμετρ.:	75,2	mm	Επιφ/εια A:	4439,2 mm ²
Ειδικό βάρος εδάφους γ _s :	2,7	Φαινόμενο βάρος γ:	2,28	t/m ³		

Παρατηρήσεις

Μέση υδροπερατότητα: 3,08E-07 cm/sec

Βάρος συσκευής + υγρού εδάφους:	W =	313,6	gr	Υγρασία	Πριν τη	Μετά τη
Βάρος συσκευής:	W _U =	120,15	gr	%	δοκιμή	δοκιμή
Βάρος υγρού δείγματος:	W _S =	193,44	gr	Αριθμ. κάψας		
Βάρος ξηρού δείγματος:	W _T =	168,69	gr	Κάψα + Υγρό βάρος	236	377,42
R ₁ = συσκευή μετά τύπου 30 mm			gr	Κάψα + Ξηρό βάρος	219,16	354,3
R ₂ = συσκευή χωρίς φορτίο			gr	Βάρος νερού	16,84	23,12
R ₃ = συσκευή με φορτίο	kg/cm ²		gr	Βάρος κάψας	99,18	185,61
H ₀ = αρχικό ύψος δοκιμίου	19,1	mm		Βάρος ξηρού δείγμ.	119,98	168,69
H _s = ισοδύναμο ύψος κόκκων	14,07	mm		m %	14,04	13,71

Πίεση	Τελική	Υποχώρ.		Διάκενα	Λόγ. κεν.	Ξηρό φαινόμενο		C _v
kPa	ανάγνωση	σε 0.0001	H=H ₀ -ΔR	H ₀ -H _s	$e = \frac{H - H_s}{H_s}$	βάρος	Cc	(cm ² /sec)
	R (mm)	(ΔR)				t/m ³		x10 ⁻⁴
0			19,1	5,026	0,357	1,99		
45	0,77		18,33	4,256	0,302	2,07	0,084	6,75
90	0,92		18,18	4,106	0,292	2,09	0,035	8,90
180	1,15		17,95	3,876	0,275	2,12	0,054	29,44
360	1,34		17,76	3,686	0,262	2,14	0,045	14,35
0	1,01		18,09	4,016	0,285	2,10	-0,015	6,07

	Αρχική	Τελική
	κατάστ.	κατάσταση
Ξηρό φαινόμενο βάρος γ _d (t/m ³)	1,990	2,101
Συνολικό ύψος H (mm)	19,1	18,09
Ύψος κόκκων H _s (mm)	14,07	14,07
Ύψος νερού H _w (mm)	0,5334	0,5208
Ύψος αέρα H _a (mm)	4,4925	3,4951
Περιεχόμενη υγρασία m (%)	14,04	13,71
Βαθμός κορεσμού S (%)	106,1	129,7

Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου



ΔΕΙΓΜΑ

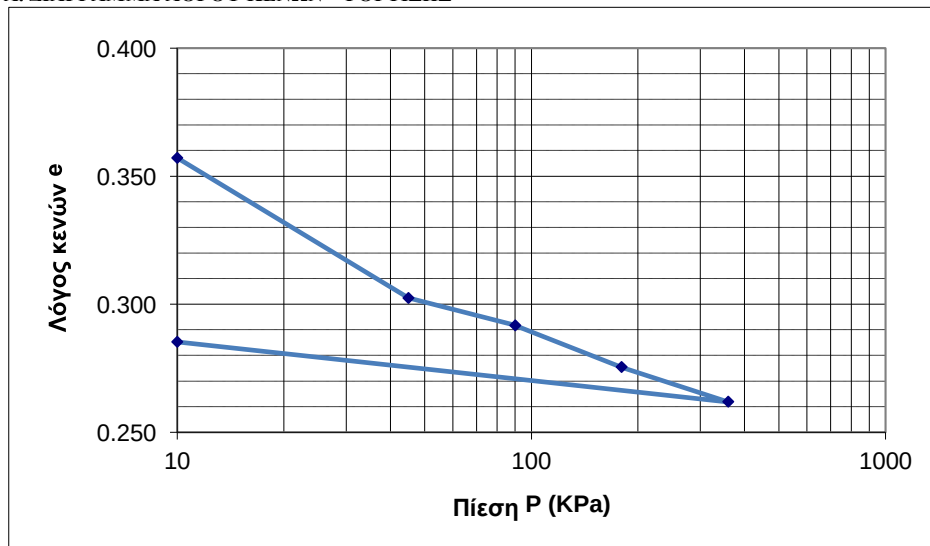
Γ-3

ΒΑΘΟΣ

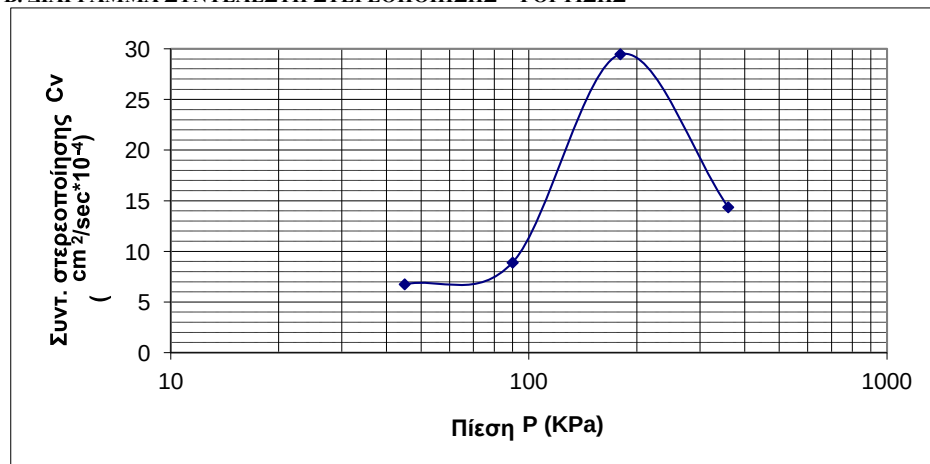
9.00-9.70m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΟΓΟΥ ΚΕΝΩΝ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ

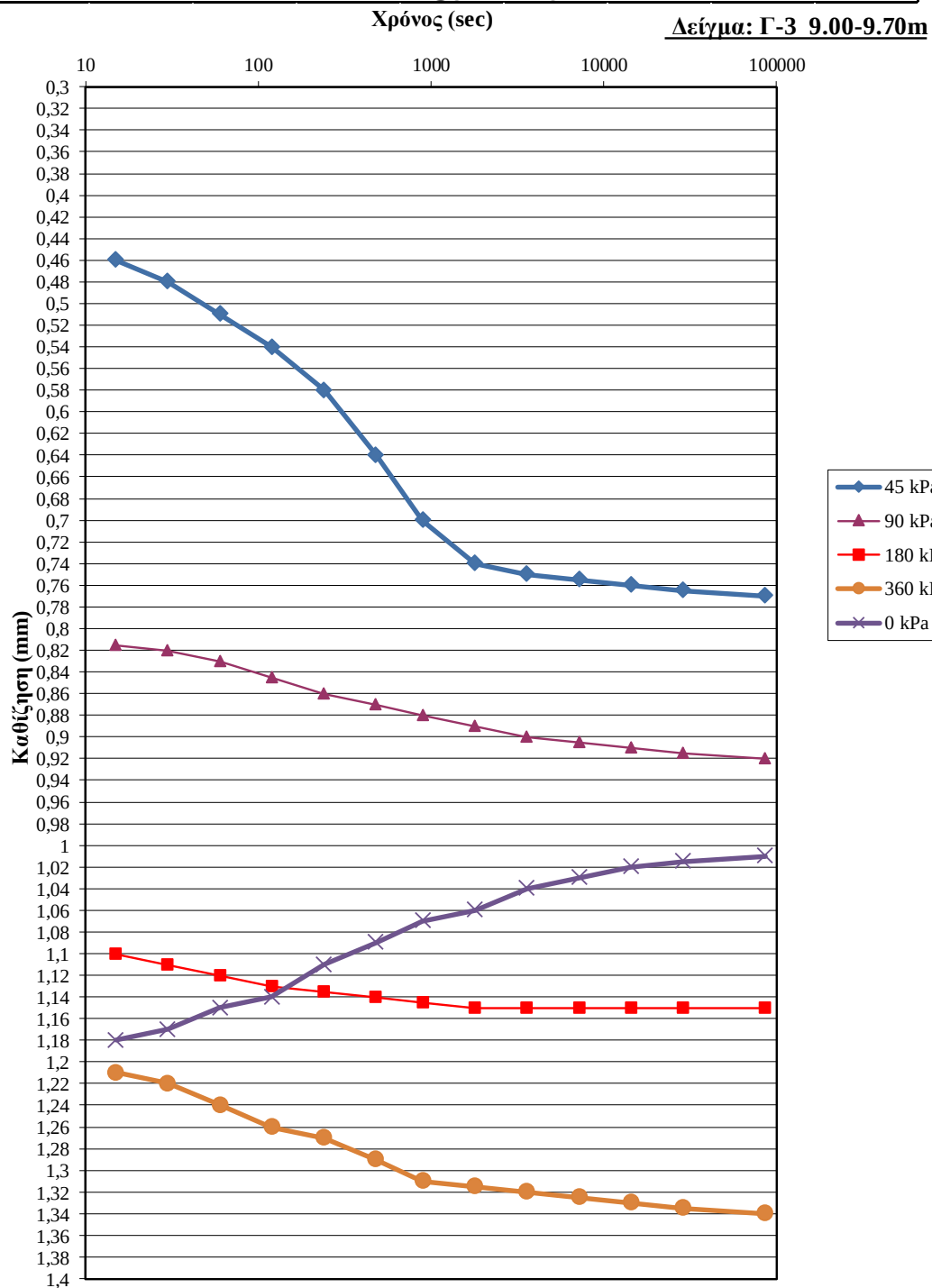


Β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΗΣ



Ελέγχθηκε από

Dr Νικόλαο Χατζηγώγο
Υπεύθυνος Εργαστηρίου





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ:

Φωτογραφική αποτύπωση





Γεώτρηση Γ-1



Γεώτρηση Γ-2



Γεώτρηση Γ-3





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ:

**Αναλυτικά αποτελέσματα
γεωτεχνικών υπολογισμών**



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΘΕΜΕΛΙΟΛΩΡΙΔΑ ΣΕ ΒΑΘΟΣ D=1,65m ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ B'=0,80m, L'=20,0m

MAIN PARAMETERS

Seismic action	EC7/8
Zone	Greece
Lat./ Long. [WGS84]	401512,5/241450,06
Foundation width	0,8 m
Foundation length	20,0 m
Depth of bearing surface	1,65 m
GWT depth	1,65
Correction parameters Terzaghi	

EARTHQUAKE

Maximum acceleration (ag/g)	0,24
Seismic effect according to	EC7/8
Horizontal seismic coefficient	0,12

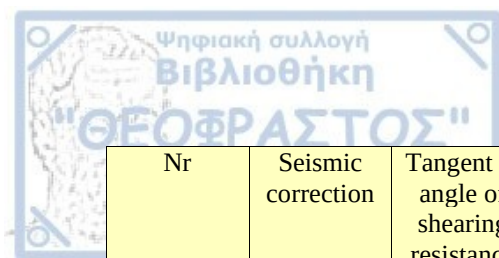
SOIL STRATIGRAPHY

Layer thickness [m]	Unit weight [kN/m ³]	Saturated unit weight [kN/m ³]	Angle of friction [°]	Cohesion [kN/m ²]	Undrained cohesion [kN/m ²]	Elastic modulus [kN/m ²]	Oedometric modulus [kN/m ²]	Poisson	Index of primary consolidation [cmq/s]	Index of secondary compression	Description
3,8	20,8	20,8	28,1	24,6	69,2	0,0	4400,0	0,5	0,0	0,0	clay with silt
1,5	20,9	20,9	30,3	0,0	65,9	0,0	1500,0	0,5	0,0	0,0	sandy silt
1,7	22,1	22,1	37,5	0,0	32,4	0,0	3800,0	0,5	0,0	0,0	clay with silt
1,2	21,3	21,3	43,0	30,7	300,0	0,0	16800,0	0,25	0,0	0,0	sand
4,9	21,7	21,7	37,5	0,0	62,6	0,0	11000,0	0,5	0,0	0,0	sandy clay
3,0	22,56	23,54	45,0	0,0	0,0	98066,5	0,0	0,15	0,0	0,0	igneous rock

Design loads acting on foundation

Nr.	Combination name	Design normal stress [kN/m ²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Type
1	A1+M1+R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Design
2	A2+M2+R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Design
3	Earthquake	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Design
4	S.L.E.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Design
5	S.L.D.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Design

Earthquake + Partial coef. soil geotechnical parameters + Resistances



Nr	Seismic correction	Tangent to angle of shearing resistance angle	Effective cohesion	Undrained cohesion	Unit weight in foundation	Overburden unit weight	Red. Coef. Vertical bearing capacity	Red. Coef. Horizontal bearing capacity
1	No	1	1	1	1	1	1	1
2	No	1,25	1,25	1,4	1,3	1	1	1,1
3	No	1	1	1	1,35	1	1,4	1,1
4	Yes	1	1	1	1,35	1	1,4	1,1
5	Yes	1,25	1,25	1,4	1,3	1	1	1,1

FOUNDATION BEARING CAPACITY COMBINATION...S.L.D.

Author: TERZAGHI (1955)

Bearing capacity [Qult] 408,2 kN/m²
 Design resistance[Rd] 408,2 kN/m²
 Safety factor [Fs=Qult/Ed] --

BOWLE'S SUBGRADE COEFFICIENT (1982)

Costante di Winkler 16328,19 kN/m³

A1+M1+R1

Author: TERZAGHI (1955) (Drained conditions)

=====

Factor [Nq]	7,19
Factor [Nc]	17,32
Factor [Ng]	4,78
Form factor [Sc]	1,0
Form factor [Sg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zc]	1,0

=====

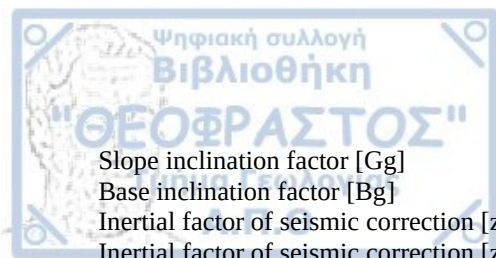
Bearing capacity	693,92 kN/m ²
Design resistance	693,92 kN/m ²

=====

Author: Brinch - Hansen 1970 (Drained conditions)

=====

Factor [Nq]	6,2
Factor [Nc]	14,54
Factor [Ng]	3,72
Form factor [Sc]	1,02
Depth factor [Dc]	1,42
Load inclination factor [Ic]	1,0
Slope inclination factor [Gc]	1,0
Base inclination factor [Bc]	1,0
Form factor [Sq]	1,01
Depth factor [Dq]	1,35
Load inclination factor [Iq]	1,0
Slope inclination factor [Gq]	1,0
Base inclination factor [Bq]	1,0
Form factor [Sg]	0,99
Depth factor [Dg]	1,0
Load inclination factor [Ig]	1,0



Slope inclination factor [Gg]	1,0
Base inclination factor [Bg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zc]	1,0
=====	
Bearing capacity	823,73 kN/m ²
Design resistance	823,73 kN/m ²
=====	

A2+M2+R2

Author: TERZAGHI (1955) (Drained conditions)

Factor [Nq]	4,91
Factor [Nc]	13,65
Factor [Ng]	2,93
Form factor [Sc]	1,0
Form factor [Sg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zc]	1,0
=====	
Bearing capacity	449,93 kN/m ²
Design resistance	449,93 kN/m ²
=====	

Author: Brinch - Hansen 1970 (Drained conditions)

Factor [Nq]	4,32
Factor [Nc]	11,61
Factor [Ng]	1,9
Form factor [Sc]	1,01
Depth factor [Dc]	1,44
Load inclination factor [Ic]	1,0
Slope inclination factor [Gc]	1,0
Base inclination factor [Bc]	1,0
Form factor [Sq]	1,01
Depth factor [Dq]	1,34
Load inclination factor [Iq]	1,0
Slope inclination factor [Gq]	1,0
Base inclination factor [Bq]	1,0
Form factor [Sg]	0,99
Depth factor [Dg]	1,0
Load inclination factor [Ig]	1,0
Slope inclination factor [Gg]	1,0
Base inclination factor [Bg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zc]	1,0
=====	
Bearing capacity	542,0 kN/m ²
Design resistance	542,0 kN/m ²
=====	

Earthquake

Author: TERZAGHI (1955) (Drained conditions)

Factor [Nq]	7,19
Factor [Nc]	17,32
Factor [Ng]	4,78
Form factor [Sc]	1,0
Form factor [Sg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zc]	1,0
Bearing capacity	693,92 kN/m ²
Design resistance	495,66 kN/m ²

Author: Brinch - Hansen 1970 (Drained conditions)

Factor [Nq]	6,2
Factor [Nc]	14,54
Factor [Ng]	3,72
Form factor [Sc]	1,02
Depth factor [Dc]	1,42
Load inclination factor [Ic]	1,0
Slope inclination factor [Gc]	1,0
Base inclination factor [Bc]	1,0
Form factor [Sq]	1,01
Depth factor [Dq]	1,35
Load inclination factor [Iq]	1,0
Slope inclination factor [Gq]	1,0
Base inclination factor [Bq]	1,0
Form factor [Sg]	0,99
Depth factor [Dg]	1,0
Load inclination factor [Ig]	1,0
Slope inclination factor [Gg]	1,0
Base inclination factor [Bg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zc]	1,0
Bearing capacity	823,73 kN/m ²
Design resistance	588,38 kN/m ²

S.L.E.

Author: TERZAGHI (1955) (Drained conditions)

Factor [Nq]	7,19
Factor [Nc]	17,32
Factor [Ng]	4,78
Form factor [Sc]	1,0
Form factor [Sg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	0,87
Inertial factor of seismic correction [zg]	0,87
Inertial factor of seismic correction [zc]	0,96



Bearing capacity	641,85 kN/m ²
Design resistance	458,46 kN/m ²

Author: Brinch - Hansen 1970 (Drained conditions)

Factor [Nq]	6,2
Factor [Nc]	14,54
Factor [Ng]	3,72
Form factor [Sc]	1,02
Depth factor [Dc]	1,42
Load inclination factor [Ic]	1,0
Slope inclination factor [Gc]	1,0
Base inclination factor [Bc]	1,0
Form factor [Sq]	1,01
Depth factor [Dq]	1,35
Load inclination factor [Iq]	1,0
Slope inclination factor [Gq]	1,0
Base inclination factor [Bq]	1,0
Form factor [Sg]	0,99
Depth factor [Dg]	1,0
Load inclination factor [Ig]	1,0
Slope inclination factor [Gg]	1,0
Base inclination factor [Bg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	0,87
Inertial factor of seismic correction [zg]	0,87
Inertial factor of seismic correction [zc]	0,96

Bearing capacity	762,89 kN/m ²
Design resistance	544,92 kN/m ²

S.L.D.

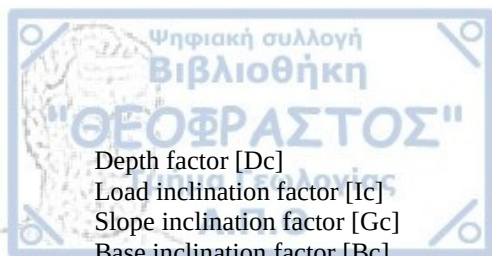
Author: TERZAGHI (1955) (Drained conditions)

Factor [Nq]	4,91
Factor [Nc]	13,65
Factor [Ng]	2,93
Form factor [Sc]	1,0
Form factor [Sg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	0,83
Inertial factor of seismic correction [zg]	0,83
Inertial factor of seismic correction [zc]	0,96

Bearing capacity	408,2 kN/m ²
Design resistance	408,2 kN/m ²

Author: Brinch - Hansen 1970 (Drained conditions)

Factor [Nq]	4,32
Factor [Nc]	11,61
Factor [Ng]	1,9
Form factor [Sc]	1,01



Depth factor [Dc]	1,44
Load inclination factor [Ic]	1,0
Slope inclination factor [Gc]	1,0
Base inclination factor [Bc]	1,0
Form factor [Sq]	1,01
Depth factor [Dq]	1,34
Load inclination factor [Iq]	1,0
Slope inclination factor [Gq]	1,0
Base inclination factor [Bq]	1,0
Form factor [Sg]	0,99
Depth factor [Dg]	1,0
Load inclination factor [Ig]	1,0
Slope inclination factor [Gg]	1,0
Base inclination factor [Bg]	1,0
Inertial factor of seismic correction [zq]	0,83
Inertial factor of seismic correction [zg]	0,83
Inertial factor of seismic correction [zc]	0,96
=====	
Bearing capacity	493,04 kN/m ²
Design resistance	493,04 kN/m ²
=====	

SETTLEMENTS FOR EVERY LAYER

*** Oedometric settlement calculated with: Terzaghi's logarithmic method**

Design normal stress	124,0 kN/m ²
Settlement after T years	15,0
Total settlement	4,99 cm

Z: Average layer depth; Dp: Pressure increment; Wc: Consolidation settlement; Ws:Secondary settlement;
Wt: Total settlement.

Layer	Z (m)	Pressure (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Method	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
1	2,725	46,137	38,995	Oedometric	2,54	--	2,54
2	4,55	66,275	15,517	Oedometric	1,72	--	1,72
3	6,15	85,043	9,982	Oedometric	0,47	--	0,47
4	7,6	102,388	7,436	Oedometric	0,05	--	0,05
5	10,65	138,422	4,61	Oedometric	0,21	--	0,21
6	14,6	0	0	Schmertmann	0	--	0

SETTLEMENTS BURLAND BURBIDGE

=====	
Design normal stress	124,0 kN/m ²
Time	15,0
Significant depth Zi (m)	1
Average Nspt values within Zi	22,16667
Form factor fs	1,532
Compressible layer factor fh	1
Time factor ft	1,44
Compressibility index	0,022
Settlement	4,251 mm
=====	

LIQUEFACTION VERIFICATION - Method C.N.R. - GNDT from Seed and Idriss

=====

Svo: Total confined stress; S'vo: Effective confined stress; T: Cyclic tangential stress; R: Soil resistance to liquefaction; Fs: Safety coefficient

1	3,80	7,00	9,218	79,039	57,954	0,201	0,171	0,85	Liquefiabl e level
2	5,30	11,00	12,803	110,388	74,593	0,213	0,163	0,77	Liquefiabl e level
3	7,00	35,00	35,549	147,958	95,491	0,216	16,001	73,96	Non liquefiabl e level
4	8,20	50,00	46,848	173,517	109,282	0,217	42,058	193,61	Non liquefiabl e level
5	13,10	35,00	24,703	279,846	167,557	0,209	1,275	6,09	Non liquefiabl e level
6	16,10	50,00	30,049	350,464	208,756	0,199	2,094	10,54	Non liquefiabl e level



Ιερά Μονή
Κουτλουμουσίου, Άγιο
Όρος Report Creation Date:
2022/09/02, 01:42:44



Table of Contents

Project Settings Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Stage Settings.....ccvii

Results ccvii

Stage: Stage 1 = 0 yccvii

Stage: Stage 2 = 1 y ccviii

Stage: Stage 3 = 5 yccix

Stage: Stage 4 = 10 y ccx

Stage: Stage 5 = 50 yccxi

Stage: Stage 6 = 500 yccxii

Excavations..... ccxiii

1. Excavation: "Excavation 1"ccxiv

Coordinatesccxiv

Soil Layersccxv

Borehole G2 ccxv

Borehole G1ccxvi

Borehole G3ccxvii

Soil Properties ccxviii

Groundwaterccxix

Piezometric Line Entitiesccxix



Settle3 Analysis Information

Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου, Άγιο Όρος

Project Settings

Document Name	Soil analysis of Koutloumoussi Monastery
Project Title	Ιερά Μονή Κουτλουμουσίου, Άγιο Όρος
Analysis	Settlement Analysis
Author	Istantso Christos
Date Created	02/09/2022, 01:35:54
Stress Computation Method	Boussinesq
Time-dependent Consolidation Analysis	
Time Units	years
Permeability Units	meters/second
Minimum settlement ratio for subgrade modulus	0.9
Calculate settlement with mean stress	
Use average poisson's ratio to calculate layered stresses	
Improve consolidation accuracy	
Ignore negative effective stresses in settlement calculations	



Stage Settings

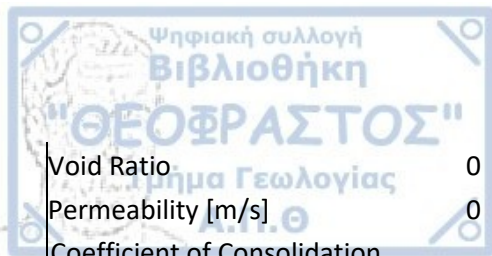
Stage #	Name	Time [years]
1	Stage 1	0
2	Stage 2	1
3	Stage 3	5
4	Stage 4	10
5	Stage 5	50
6	Stage 6	500



Time taken to compute: 7.33694 seconds

Stage: Stage 1 = 0 y

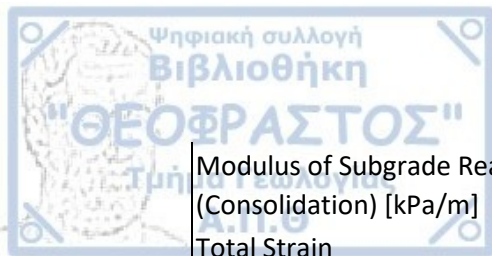
Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	-0.0024775	0.0686289
Total Consolidation Settlement [m]	-0.00462524	0.0621936
Virgin Consolidation Settlement [m]	0	0.0621936
Recompression Consolidation Settlement [m]	-0.00678056	0
Immediate Settlement [m]	0	0.0129949
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress ZZ [kPa]	-0.000400553	89.6846
Loading Stress XX [kPa]	-12.5025	79.735
Loading Stress YY [kPa]	-13.4526	82.7357
Effective Stress ZZ [kPa]	-147.679	269.427
Effective Stress XX [kPa]	-73.714	265.165
Effective Stress YY [kPa]	-71.4305	265.025
Mean Stress [kPa]	0	201.111
Total Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Total Stress XX [kPa]	0	265.165
Total Stress YY [kPa]	0	265.025
Modulus of Subgrade Reaction (Total) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Immediate) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Consolidation) [kPa/m]	0	0
Total Strain	-0.00506608	0.0219725
Pore Water Pressure [kPa]	0	271.679
Excess Pore Water Pressure [kPa]	0	271.679
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	0.0342443	269.316
Over-consolidation Ratio	1	1.79006



Void Ratio	0	0.575054
Permeability [m/s]	0	2.77821e-07
Coefficient of Consolidation	0	9.93e-08
[m ² /s]		
Hydroconsolidation Settlement	0	0
[m]		
Average Degree of Consolidation	0	10
[%]		
Undrained Shear Strength	-0.276173	2.69382

Stage: Stage 2 = 1 y

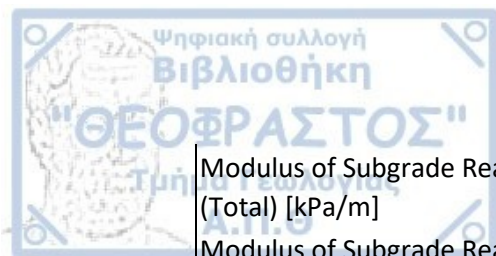
Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.164291
Total Consolidation Settlement [m]	0	0.155931
Virgin Consolidation Settlement [m]	0	0.155931
Recompression Consolidation Settlement [m]	-1.36309e-05	0
Immediate Settlement [m]	0	0.0129949
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress ZZ [kPa]	-0.000400553	89.6846
Loading Stress XX [kPa]	-12.5025	79.735
Loading Stress YY [kPa]	-13.4526	82.7357
Effective Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Effective Stress XX [kPa]	0	265.165
Effective Stress YY [kPa]	0	265.025
Mean Stress [kPa]	-1.29858	201.111
Total Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Total Stress XX [kPa]	0	265.165
Total Stress YY [kPa]	0	265.025
Modulus of Subgrade Reaction (Total) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Immediate) [kPa/m]	0	0



Modulus of Subgrade Reaction (Consolidation) [kPa/m]	0	0
Total Strain	-6.21834e-05	0.0626013
Pore Water Pressure [kPa]	-1.75424	40.6023
Excess Pore Water Pressure [kPa]	-1.75424	2.70068
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	0.0342443	269.316
Over-consolidation Ratio	1	1.00283
Void Ratio	0	0.570024
Permeability [m/s]	0	2.77821e-07
Coefficient of Consolidation [m ² /s]	0	9.93e-08
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	100
Undrained Shear Strength	-0.00531316	2.69382

Stage: Stage 3 = 5 y

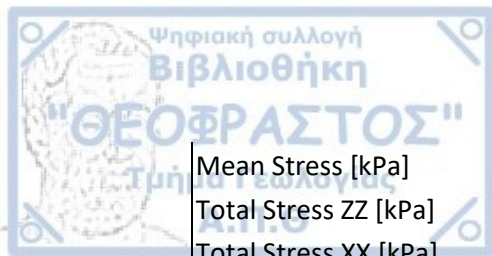
Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.16556
Total Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Virgin Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Recompression Consolidation Settlement [m]	-8.88855e-06	0
Immediate Settlement [m]	0	0.0129949
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress ZZ [kPa]	-0.000400553	89.6846
Loading Stress XX [kPa]	-12.5025	79.735
Loading Stress YY [kPa]	-13.4526	82.7357
Effective Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Effective Stress XX [kPa]	0	265.165
Effective Stress YY [kPa]	0	265.025
Mean Stress [kPa]	-1.29858	201.111
Total Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Total Stress XX [kPa]	0	265.165
Total Stress YY [kPa]	0	265.025



Modulus of Subgrade Reaction (Total) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Immediate) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Consolidation) [kPa/m]	0	0
Total Strain	-6.21834e-05	0.0626042
Pore Water Pressure [kPa]	-0.14533	40.6023
Excess Pore Water Pressure [kPa]	-0.194886	0.0667007
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	0.0342443	269.316
Over-consolidation Ratio	1	1.02562
Void Ratio	0	0.570001
Permeability [m/s]	0	2.77821e-07
Coefficient of Consolidation [m ² /s]	0	9.93e-08
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	100
Undrained Shear Strength	-5.0709e-05	2.69382

Stage: Stage 4 = 10 y

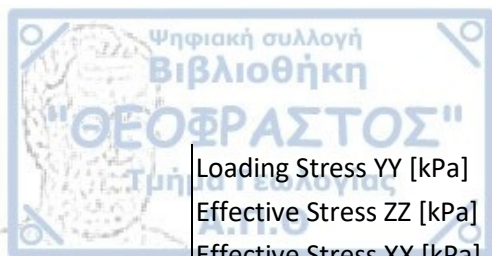
Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.16556
Total Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Virgin Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Recompression Consolidation Settlement [m]	-8.90278e-06	0
Immediate Settlement [m]	0	0.0129949
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress ZZ [kPa]	-0.000400553	89.6846
Loading Stress XX [kPa]	-12.5025	79.735
Loading Stress YY [kPa]	-13.4526	82.7357
Effective Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Effective Stress XX [kPa]	0	265.165
Effective Stress YY [kPa]	0	265.025



Mean Stress [kPa]	-1.29858	201.111
Total Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Total Stress XX [kPa]	0	265.165
Total Stress YY [kPa]	0	265.025
Modulus of Subgrade Reaction (Total) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Immediate) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Consolidation) [kPa/m]	0	0
Total Strain	-6.21834e-05	0.0626042
Pore Water Pressure [kPa]	-0.142492	40.6023
Excess Pore Water Pressure [kPa]	-0.192048	0.064479
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	0.0342443	269.316
Over-consolidation Ratio	1	1.02562
Void Ratio	0	0.570001
Permeability [m/s]	0	2.77821e-07
Coefficient of Consolidation [m ² /s]	0	9.93e-08
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	100
Undrained Shear Strength	-3.91639e-05	2.69382

Stage: Stage 5 = 50 y

Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.16556
Total Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Virgin Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Recompression Consolidation Settlement [m]	-9.08082e-06	0
Immediate Settlement [m]	0	0.0129949
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress ZZ [kPa]	-0.000400553	89.6846
Loading Stress XX [kPa]	-12.5025	79.735



Loading Stress YY [kPa]	-13.4526	82.7357
Effective Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Effective Stress XX [kPa]	0	265.165
Effective Stress YY [kPa]	0	265.025
Mean Stress [kPa]	-1.29858	201.111
Total Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Total Stress XX [kPa]	0	265.165
Total Stress YY [kPa]	0	265.025
Modulus of Subgrade Reaction (Total) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Immediate) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Consolidation) [kPa/m]	0	0
Total Strain	-6.21834e-05	0.0626042
Pore Water Pressure [kPa]	-0.139659	40.6023
Excess Pore Water Pressure [kPa]	-0.189214	0.0993105
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	0.0342443	269.316
Over-consolidation Ratio	1	1.02562
Void Ratio	0	0.570001
Permeability [m/s]	0	2.77821e-07
Coefficient of Consolidation [m ² /s]	0	9.93e-08
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	100
Undrained Shear Strength	-4.45058e-05	2.69382

Stage: Stage 6 = 500 y

Data Type	Minimum	Maximum
Total Settlement [m]	0	0.16556
Total Consolidation Settlement [m]	0	0.157441
Virgin Consolidation Settlement [m]	0	0.157441



Recompression Consolidation Settlement [m]	-9.08397e-06	0
Immediate Settlement [m]	0	0.0129949
Secondary Settlement [m]	0	0
Loading Stress ZZ [kPa]	-0.000400553	89.6846
Loading Stress XX [kPa]	-12.5025	79.735
Loading Stress YY [kPa]	-13.4526	82.7357
Effective Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Effective Stress XX [kPa]	0	265.165
Effective Stress YY [kPa]	0	265.025
Mean Stress [kPa]	-1.29858	201.111
Total Stress ZZ [kPa]	0	269.427
Total Stress XX [kPa]	0	265.165
Total Stress YY [kPa]	0	265.025
Modulus of Subgrade Reaction (Total) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Immediate) [kPa/m]	0	0
Modulus of Subgrade Reaction (Consolidation) [kPa/m]	0	0
Total Strain	-6.21834e-05	0.0626042
Pore Water Pressure [kPa]	-0.139075	40.6023
Excess Pore Water Pressure [kPa]	-0.18863	0.0630829
Degree of Consolidation [%]	0	100
Pre-consolidation Stress [kPa]	0.0342443	269.316
Over-consolidation Ratio	1	1.02562
Void Ratio	0	0.570001
Permeability [m/s]	0	2.77821e-07
Coefficient of Consolidation [m ² /s]	0	9.93e-08
Hydroconsolidation Settlement [m]	0	0
Average Degree of Consolidation [%]	0	100
Undrained Shear Strength	-3.91639e-05	2.69382

Excavations

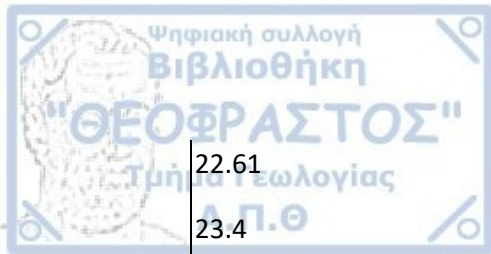


1. Excavation: "Excavation 1"

Elevation	-1.65 m
Installation Stage	Stage 1 = 0 y
Load at Bottom of Excavation	124 kPa
Load Installation Stage	Stage 1 = 0 y

Coordinates

X [m]	Y [m]
12.5	0
13.64	-2.3
15.06	-3
16.4	-3
17.82	-2.3
18.9	0
19.2	0
19.2	-2.8
23	-2.8
23.95	-1.6
23.95	-1.52
23.95	1.52
23.15	1.52
23.15	2
23.95	2.32
24.5	3.2
25.2	4.66
25.2	6.13
24.5	7.51
22.61	8.46



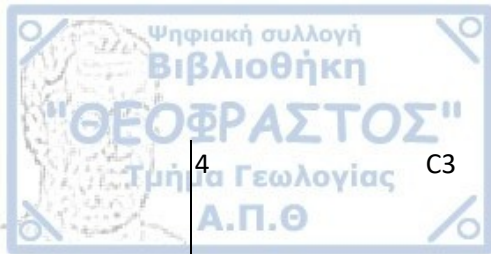
22.61	9.03
23.4	9.03
23.4	12.21
22.2	13.54
19	13.55
19.05	10.2
18.25	10.2
18.25	13.7
16.05	14.3
0	14.3
0	0

Soil Layers

Ground Surface Drained: Yes

Borehole G2

XY Location:		Borehole G2: (-2.18, 0.5)			
Layer #	Type	Thickness [m]	Elevation [m]	Drained at Bottom	
1	C1	1.9	0	Yes	
2	S1	3.4	-1.9	No	
3	W1	2.1	-5.3	Yes	



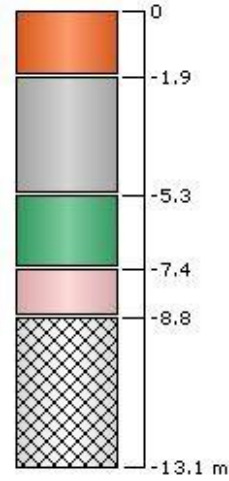
4

C3

1.4

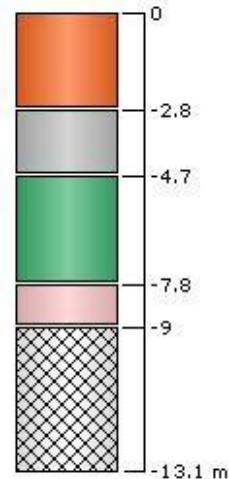
-7.4

Yes



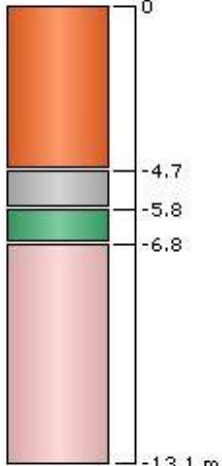
Borehole G1

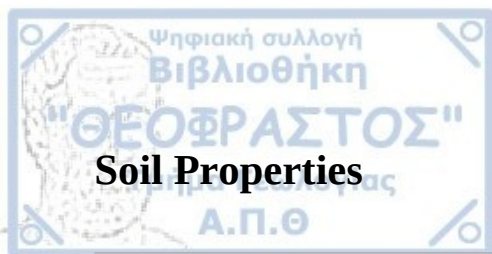
XY Location:		Borehole G1: (20.1, 15.28)			
Layer #	Type	Thickness [m]	Elevation [m]	Drained at Bottom	
1	C1	2.8	0	Yes	
2	S1	1.9	-2.8	No	
3	W1	3.1	-4.7	Yes	
4	C3	1.2	-7.8	Yes	



Borehole G3

XY Location:		Borehole G3: (-0.1, 16.73)		
Layer #	Type	Thickness [m]	Elevation [m]	Drained at Bottom
1	C1	4.7	0	Yes
2	S1	1.1	-4.7	No
3	W1	1	-5.8	Yes
4	C3	6.3	-6.8	Yes





Soil Properties

Property	C1	S1	W1	C3
Color				
Unit Weight [kN/m ³]	20.8	20.9	21.3	18
Saturated Unit Weight [kN/m ³]	20.8	20.9	21.3	18
Poisson's Ratio	0.45	0.45	0.25	0.2
K0	1	1	1	1
Immediate Settlement	Disabled	Disabled	Enabled	Disabled
E [kPa]	-	-	16800	-
E _{ur} [kPa]	-	-	16800	-
Primary Consolidation	Enabled	Enabled	Disabled	Enabled
Material Type	Non-Linear	Non-Linear		Non-Linear
C _c	0.047	0.175	-	0.062
C _r	0.02	0.04	-	0.15
e ₀	0.57	0.46	-	0.42
OCR	1	1	-	1
C _v [m ² /s]	7.451e-08	9.93e-08	-	8.3e-08
C _{vr} [m ² /s]	7.451e-08	9.93e-08	-	8.3e-08
B-bar	1	1	-	1
Undrained Su A [kN/m ²]	0	0	0	0
Undrained Su S	0.2	0.2	0.2	0.2
Undrained Su m	0.8	0.8	0.8	0.8
Piezo Line ID	1	1	0	0
Fines Content [%]	15	6	15	15
D ₅₀ [mm]	2	2	2	2
Liquefaction Prone	No	Yes	No	No



Groundwater

Groundwater method

Water Unit Weight

Piezometric

Lines

9.81 kN/m³

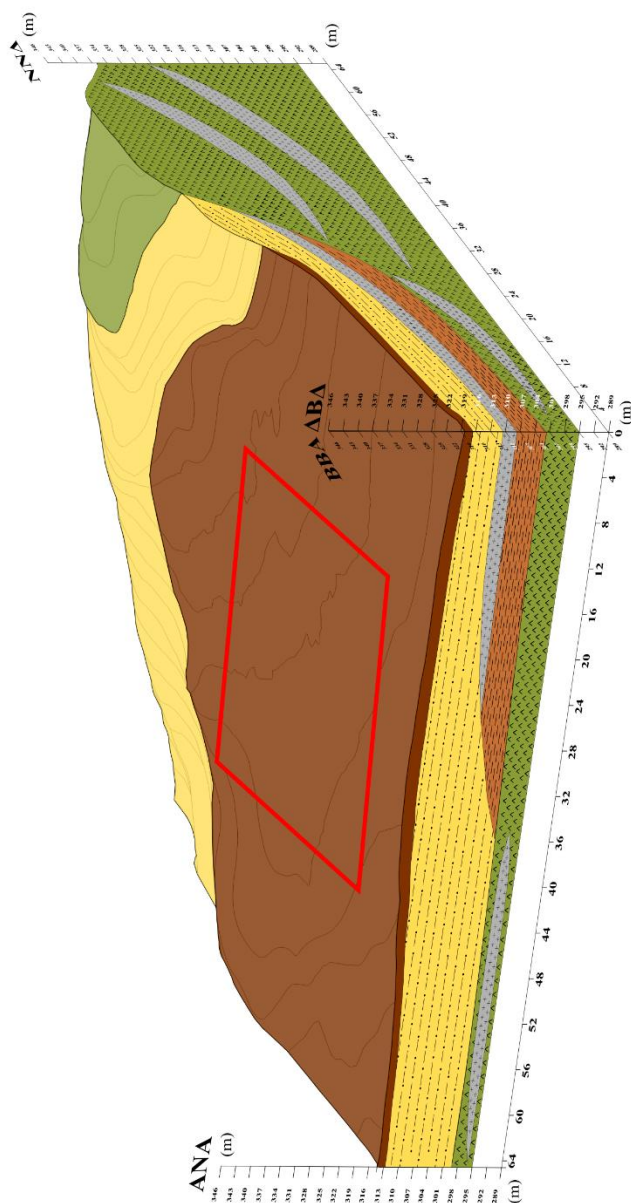
Piezometric Line Entities

ID		Elevation (m)
1		-1.65 m



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε:

Γεωλογικό Μοντέλο – Γεωτεχνικές Τομές – Κατασκευαστικά Σχέδια



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Τεχνητές επιγώσεις, μεταβαλλόμενου πάχους, μεταξύ 1,0 - 2,8 m αποτελούμενο από χαλίκια και συγκρίματα σχιστολιθικής προέλευσης, ενώ κατα θέσεις αποτελούμενο από καστανή ιλυώδη άμμο με μικρή παρουσία αργιλικών και παρουσία οργανικών και ριζών.

Μανδύας αποσάθρωσης, μεταβαλλόμενου πάχους, μεταξύ 5,0 - 10 m αποτελούμενο από καστανή έως καστανοκίτρινη αμμώδης ιλύς έως ιλυώδης άμμος με τεμάχια οφειολιθικών και γνευσιακών πετρωμάτων, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητα.

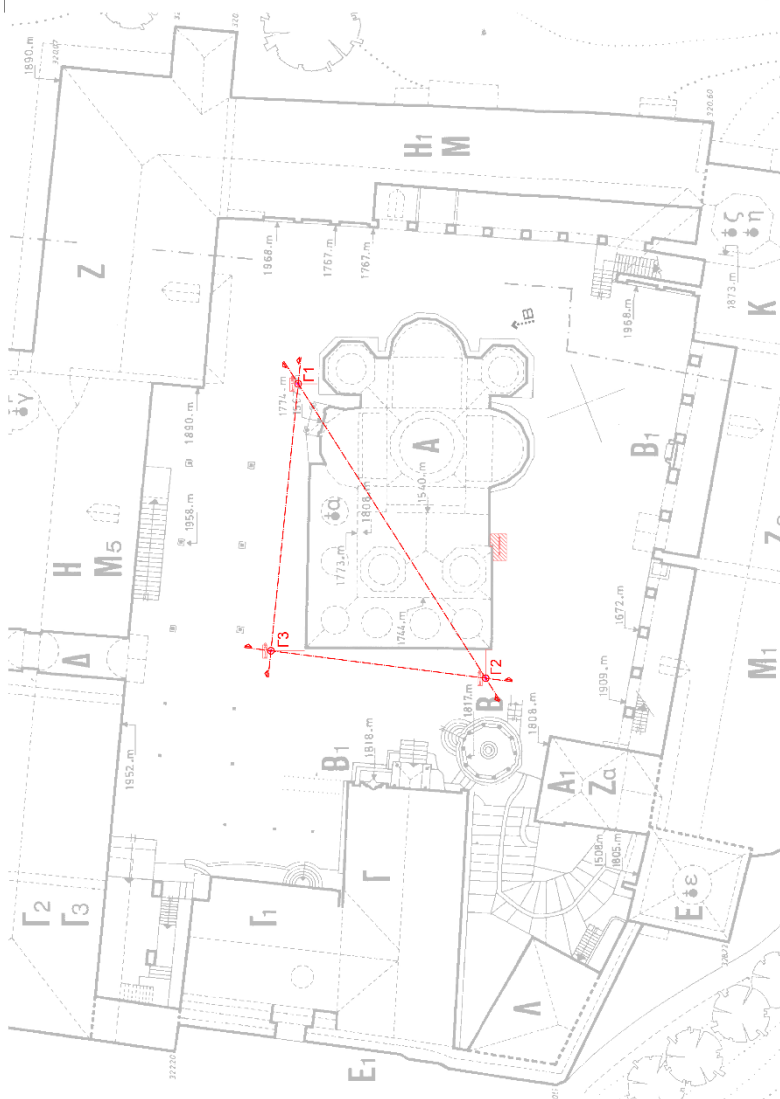
Καστανή έως καστανοκίτρινη **Αμμώδης αργίλος** έως **Αργίλος**, μέση έως σιτορή, χαμηλής έως μέσης πλαστικότητα, με υπολειμματική δομή σχιστογενεσίου και παρουσία μαρμαργιτών, ανθρακικών και χαλαζιακών συγκριμάτων.

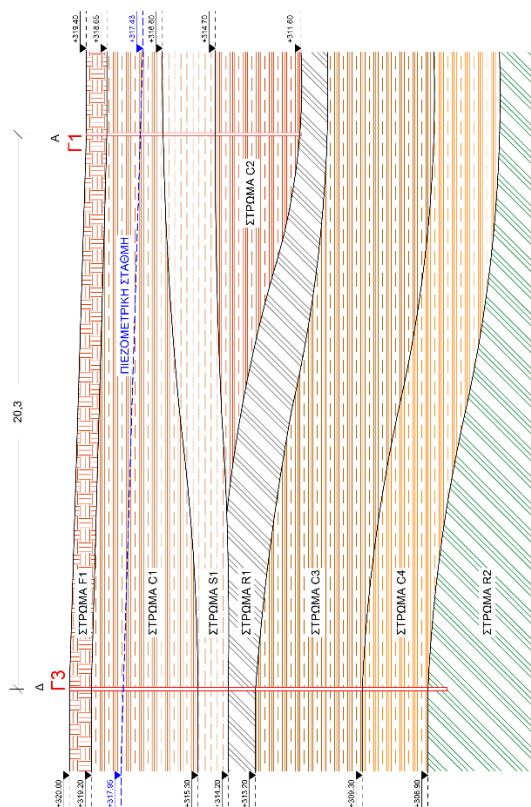
Γρανодиωριτές φλέβες, ελαφρά έως μέτρια αποσβηρωμένες, με νητή μέλη κατά θέσεις.

Οφειόλιθοι, κατα τόπους νηής έως και πλήρους εξαλλοιωμένοι, αποτελούν το βραχέδες υπόβαθρο της εγγυής περιοχής.

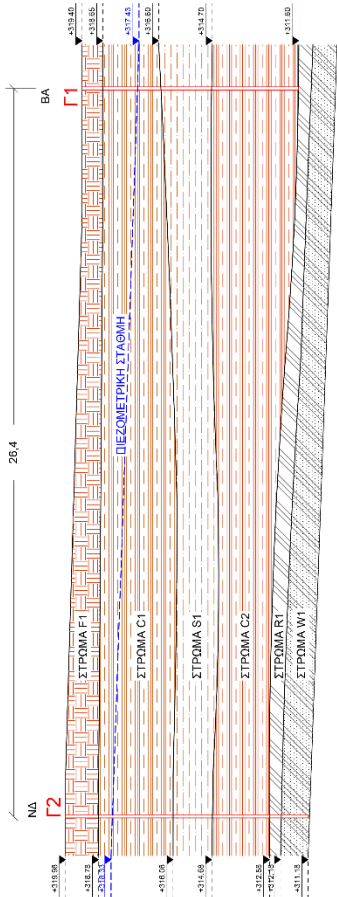
Σχετική θέση και έκταση της 1.Μ. Κουτλουμουσίου.

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ
ΕΡΓΟ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟ ΤΗΣ Ι.Μ. ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ
ΘΕΣΗ	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ ΑΓΙΟ ΟΡΟΣ, ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Dr. ΝΙΚΟΛΑΟΣ - Π. ΧΑΖΗΓΙΩΤΟΣ Ph.D, MSc - ΔΙς Τεχνικός Γεωλόγος
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ Σ4
ΚΛΙΜΑΚΑ	1:200
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ





ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ	
ΕΡΓΟ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟ ΤΗΣ Ι.Μ. ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ	
ΘΕΣΗ	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ ΑΓΙΟ ΟΡΟΣ, ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Δr. ΝΙΚΟΛΑΟΣ - Π. ΧΑΖΗΓΩΓΟΣ Ph.D, MSc - DIC Τεχνικός Γεωλόγος	
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Γ2-Γ1	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
		Σ2
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΜΗΣ : ΝΔ-ΒΑ		
ΚΛΙΜΑΚΑ	1:100	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ	



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- F1** : Πρώτο στρώμα, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 100 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- C1** : Δεύτερο στρώμα, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 80 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- C2** : Τρίτο στρώμα, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 60 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- C3** : Τέταρτο στρώμα, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 40 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- C4** : Πέμπτο στρώμα, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 20 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- S1** : Στάσιμο, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 10 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- R1** : Ραβδωτό, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 10 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- R2** : Ραβδωτό, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 10 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- W1** : Υδατοφόρο, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 10 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.
- Γ1-Γ2-Γ3** : Λιγνό, αποτελείται από βράχιο με μέση αντοχή 10 MPa, με μέση διαπερατότητα 10⁻¹⁰ m/s.

— — — — — Στάσιμο

— — — — — Ραβδωτό

— — — — — Υδατοφόρο

— — — — — Λιγνό

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ
ΕΡΓΟ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟ ΤΗΣ ΙΜ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ
ΘΕΣΗ	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ ΑΓΙΟ ΟΡΟΣ, ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Dr. ΝΙΚΟΛΑΟΣ - Π. ΧΑΖΗΓΩΓΟΣ Ph.D, MSc - DIC Τεχνικός Γεωλόγος
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ Σ3
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Γ2-Γ3	
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΜΗΣ : NB	
ΚΛΙΜΑΚΑ	1:100
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

F1 - Πλάτος διαγράμματος αλτίου, καθόλου σε σχέση με παραπάνω, όπου είναι τα βασικά στοιχεία του έργου.

C1 - Τμήμα, κτισμένο με αποσπασμένη λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (C2).

C2 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (C3).

C3 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (C4).

C4 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (S1).

S1 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (R1).

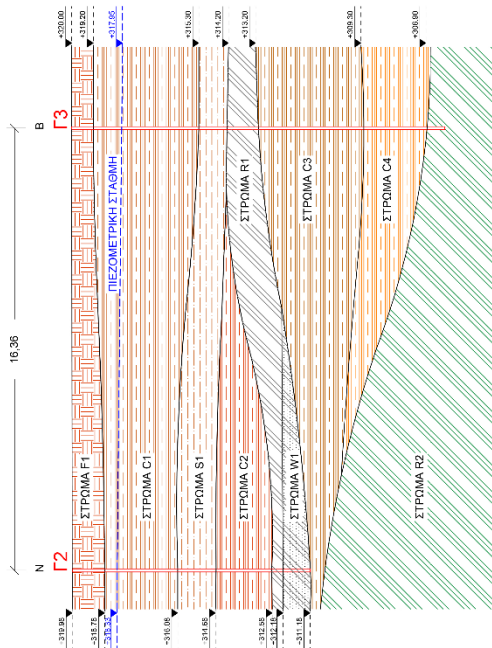
R1 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (R2).

R2 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (M1).

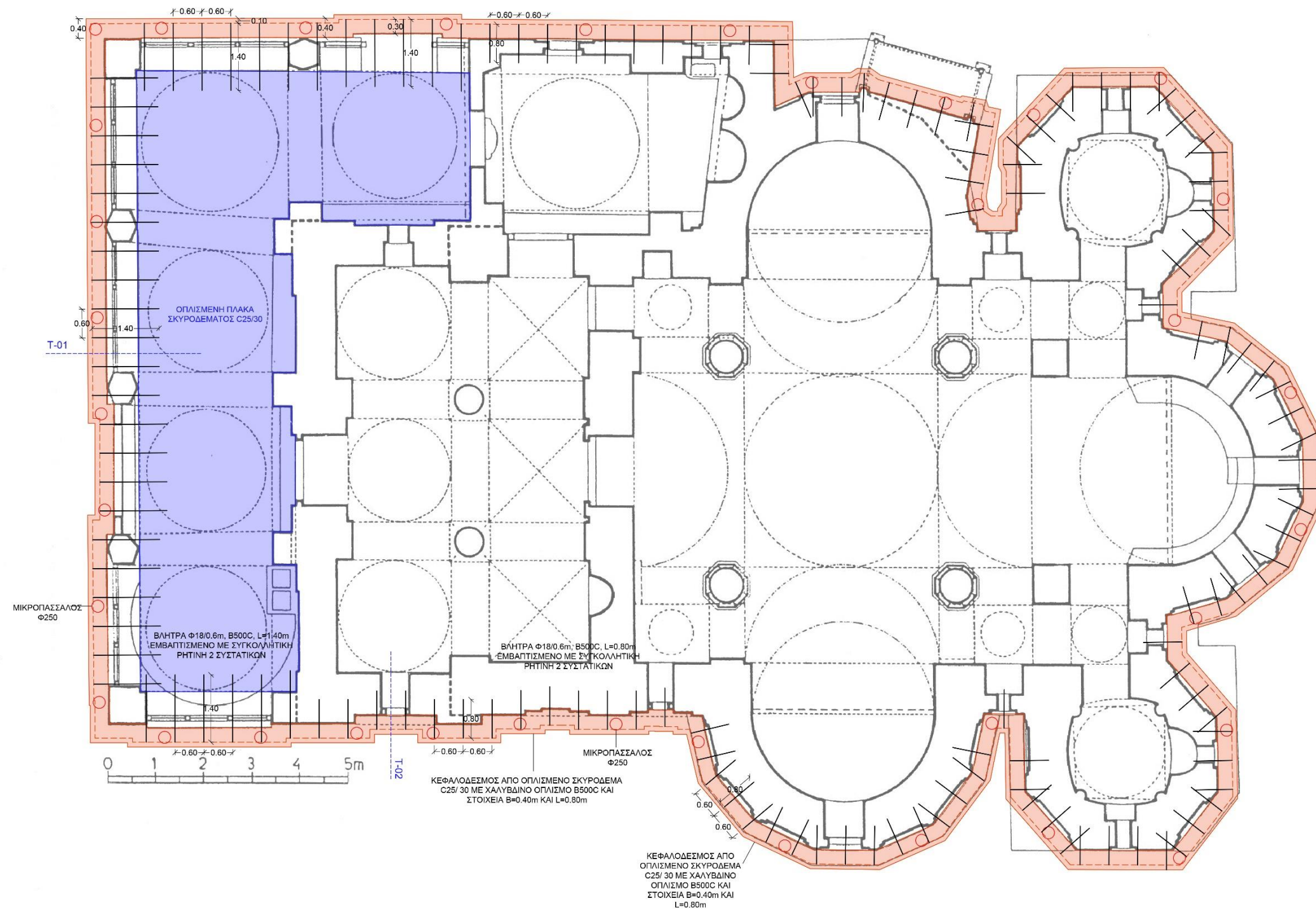
M1 - Τμήμα, κτισμένο με λαμπίδα, όπου, μετά τον επιβεβαιωμένο, είναι η βάση του έργου, η οποία είναι αποσπασμένη από τον υπόλοιπο (Γ2-Γ3).

Γ2-Γ3 - Διαγράμματος ευρείας.

— Σημεία επάνω στο έργο.



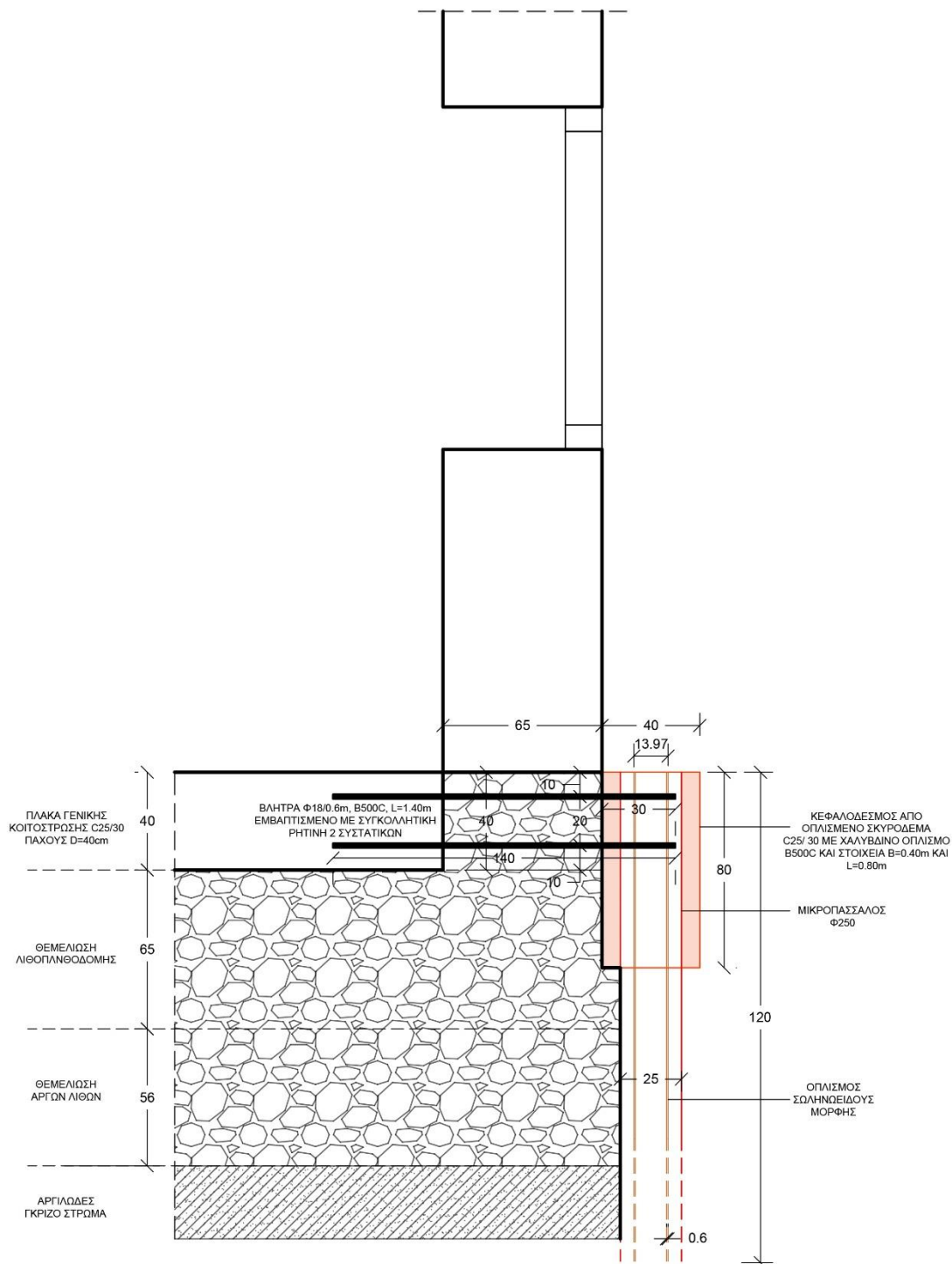
ΚΑΤΟΨΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ Μ



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΤΟΜΗ Τ-01 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΑΝΤΙ
ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΜΕ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗΣ ΕΞΩΝΑΡΘΗΚΑ**

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:20

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ CM



**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΤΟΜΗ Τ-02 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΑΝΤΙ
ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΑΘΙΣΗΣΕΩΝ ΜΕ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕ
ΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ**

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:20

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ CM

