Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΔΟΒΑΣ Ε. ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ

ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΥΛΙΚΟ ΤΑΦΡΟΥΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2020

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΔΟΒΑΣ Ε. ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ

ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΥΛΙΚΟ ΤΑΦΡΟΥΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2020

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΔΟΒΑΣ Ε. ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ

ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΥΛΙΚΟ ΤΑΦΡΟΥΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Εργαστήριο Ιζηματολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής
Αλμπανάκης Κωνσταντίνος, Αν. Καθηγητής

Συνεπιβλέπουσα:
Δρ. Κολιαδήμου Καλλιόπη, Ε.ΔΙ.Π.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

© Δόβας Ε. Χρυσόστομος, Εργ. Ιζηματολογίας, 2020
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved

ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΥΛΙΚΟ ΤΑΦΡΟΥΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

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.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω για τη βοήθεια της υλοποίησης της εν λόγω πτυχιακής τον κύριο Αλμπανάκη Κωνσταντίνο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ για αυτή την ενδιαφέρουσα ιδέα που είχε, την καθοδήγηση του και την υπόδειξη του θέματος-προβλήματος.

Επίσης την Δρ. Κολιαδήμου Καλλιόπη, Διδακτικό Εργαστηριακό Προσωπικό του Τομέα της οποίας η βοήθεια , οι συμβουλές και οι διορθώσεις ήταν πολύτιμες για την δομή και τη σωστή συγγραφή αφού με διευκόλυνε και με κατεύθυνε με προθυμία όποτε της το ζητούσα.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω προσωπικά για τη βοήθεια της τη μεταπτυχιακή φοιτήτρια κ. Δοάνη Σοφία παρουσία της οποίας έγιναν οι εργαστηριακές αναλύσεις εξηγώντας μου κάθε βήμα αναλυτικά.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και συγκεκριμένα τον κύριο Τεκίδη Ηλία, Αναπληρωτή Υπεύθυνο Υλοποίησης Προγράμματος που εκτελεί χρέη διευθυντή ο οποίος μου εξήγησε ακριβώς τη λειτουργία ενός μεγάλου κομματιού της εργασίας μου, καθώς και την ομάδα ασφαλείας του Φορέα αυτού για την υποστήριξη και την επίβλεψη τους κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας.

Special thanks to the family!

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 6
ABSTRACT 6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 7
1.1 Περιοχή Μελέτης 7
1.2 Γεωμορφολογικά στοιχεία 8
1.2.1 Μορφολογία 8
1.2.2 Λίμνη Βόλβη 9
1.2.3 Λίμνη Κορώνεια 10
1.2.4 Προβλήματα Κορώνειας 10
1.3 Σκοπός Μελέτης 12
1.3.1 Υδρογραφικό δίκτυο 12
1.3.2 Δίκτυο εκτροπής – αποστράγγισης 14
1.4 Παλαιογραφική εξέλιξη – Δημιουργία – Σχηματισμός 18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ 22
2.1 Δειγματοληψία 22
2.1.1 Ημερομηνία και περιοχή δειγματοληψίας. 22
2.1.2 Δειγματοληψία θέσεων F1 – F5 24
2.1.3 Δειγματοληψία θέσεων F6 – F9 25
2.2 Εργαστηριακή μελέτη 26
2.2.1 Ξήρανση δειγμάτων 26
2.2.2 Μέθοδος κοσκίνου 26
2.2.3 Μέθοδος με PARIO 29
2.2.3.1 Προετοιμασία – διάλυση δειγμάτων 29
2.2.3.2 Εκτέλεση PARIO 31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 33
3.1 Αποτελέσματα δειγμάτων KOR-1 έως KOR-5 34
3.1.1 Δείγμα KOR-1 34
3.1.2 Δείγμα KOR-2 37
3.1.3 Δείγμα KOR-3 40
3.1.4 Δείγμα KOR-4 43
3.1.5 Δείγμα KOR-5 46
3.2 Αποτελέσματα δειγμάτων KOR-6 έως KOR-9 49
3.2.1 Δείγμα KOR-6 49
3.2.2 Δείγμα KOR-7 51
3.2.3 Δείγμα KOR-9 53
3.3. Συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων 55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 58
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I 61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II 66

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εν λόγω διπλωματική εργασία μελετάει μία περιοχή ιζηματολογικού ενδιαφέροντος στην ευρύτερη περιοχή της Μυγδονίας λεκάνης, στη Μακεδονία, Βόρεια Ελλάδα. Η περιοχή αυτή βρίσκεται ανάμεσα στις δύο λίμνες Βόλβη και Κορώνεια, δίπλα στο χωριό Σχολάρι. Σχετίζεται με τις τάφρους αποστράγγισης (φράγματα) οι οποίες έχουν δημιουργηθεί με σκοπό την εκτροπή των υδάτων των χειμάρρων που καταλήγουν στη λίμνη Βόλβη και, την αλλαγή πορείας τους προς τη λίμνη Κορώνεια. Η λίμνη Κορώνεια έχει προβλήματα και κινδυνεύει να στερέψει λόγω ελάχιστης τροφοδοσίας σε ύδατα. Οι τάφροι αποστράγγισης όμως που δημιουργήθηκαν για να την τροφοδοτούν, έχουν γεμίσει με διάφορους τύπους ιζημάτων από τα φερτά υλικά των εποχικών χειμάρρων. Η παρακάτω μελέτη εξετάζει το είδος και το μέγεθος του υλικού αυτού.

ABSTRACT

The present thesis examines at a territory with sedimentalogical interest at the wider area of Mygdonia Basin, Macedonia, Northern Greece. This territory is located between Volvi Lake and Koronia Lake next to the village Sholari. It is related with the drainage trenches (dams) which have created in order to divert the water's flow by the streams to Koronia. Koronia Lake has some significant problems and it is nearly getting dry because of low water supply. Although, during the time, these trenches have filled with different types of sediments becoming from the alluvial material of the seasonal streams. The following research is analyzing the type and the size of these sediments.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Περιοχή Μελέτης

Η περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας τοποθετείται στην ευρύτερη περιοχή της Μυγδονίας λεκάνης. Πρόκειται για με μεγάλη πεδιάδα, έκτασης 2.115 m^2, που οριοθετείται από όρη. Η Μυγδονία βρίσκεται ΒΑ της πόλης Θεσσαλονίκης και καλύπτει το κεντρικό και νότιο τμήμα του νομού Θεσσαλονίκης και το βορειότερο τμήμα του νομού Χαλκιδικής (Εικ.1.1). Περιλαμβάνει δύο μεγάλες λίμνες, την λίμνη Βόλβη η οποία αποτελεί την δεύτερη μεγαλύτερη λίμνη στην Ελλάδα μετά την Τριχωνίδα και την λίμνη Κορώνεια (ή Αγίου Βασιλείου ή Λαγκαδά) η οποία κατείχε την πέμπτη θέση σε μέγεθος λίμνη της χώρας μας αλλά τα τελευταία χρόνια πάσχει από διάφορα προβλήματα όπως η ξήρανση της λόγω περιορισμένων τροφοδοτικών πηγών, η ρύπανση από την έντονη βιομηχανική δραστηριότητα της περιοχής και η κατάρρευση του πανιδικού συστήματος λόγω μόλυνσης του οικοσυστήματος (Ψιλοβίκος,1977 & Καναράκης, 2012).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Εικ. 1.1 Έκταση & όρια Μυγδονίας Λεκάνης (εικόνα από Google Images).

1.2 Γεωμορφολογικά στοιχεία

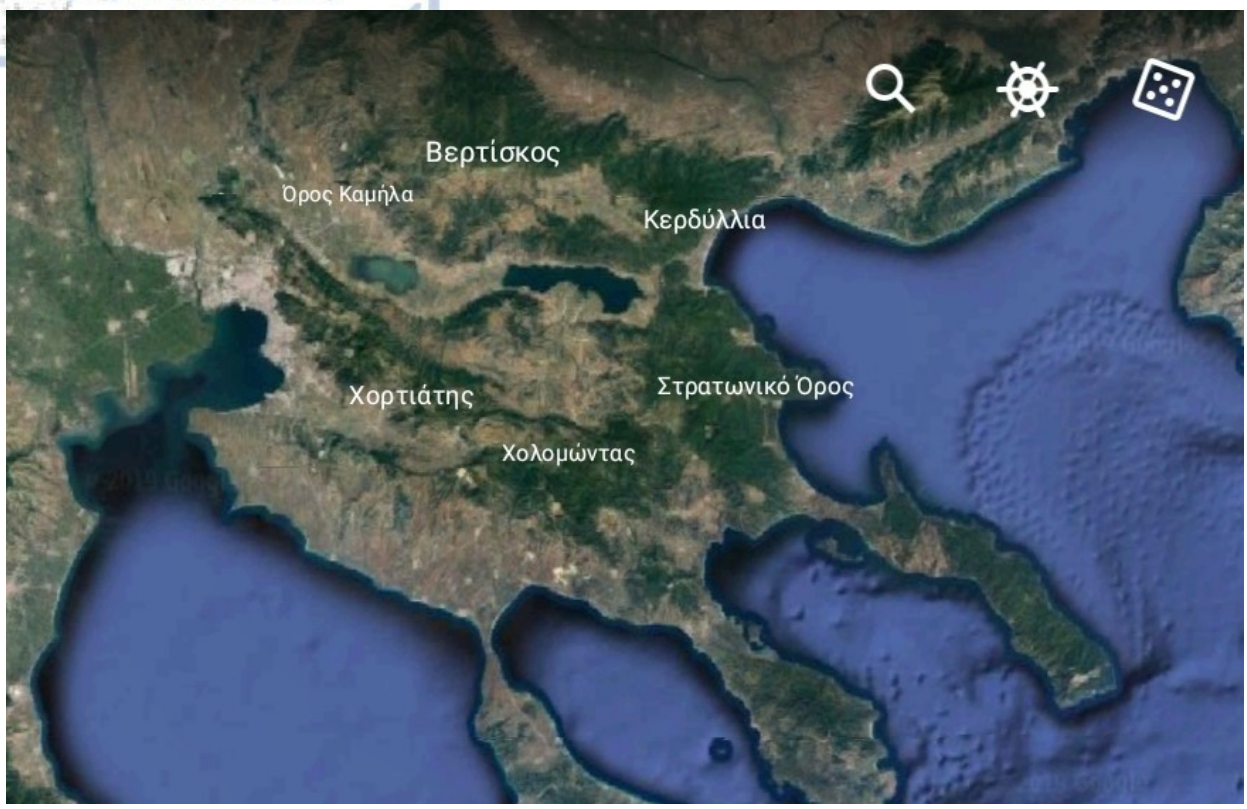
1.2.1 Μορφολογία

Η Μυγδονία είναι μία μεγάλη πεδιάδα και η λεκάνη απορροής των χειμάρρων που αποστραγγίζουν τους ορεινούς όγκους που την περιβάλλουν.. Πιο συγκεκριμένα, στα Βόρεια της βρίσκεται το όρος Βερτίσκος (1.103 m), στα ΒΑ απλώνεται η οροσειρά των Κερδυλίων (1.100 m), στα ΝΑ οριοθετείτε από το Στρατωνικό όρος. Στα Νότια από τον Χολομώντα (1.165 m) και στα ΝΔ από τον Χορτιάτη (1.201 m). Τέλος στα ΒΔ υπάρχει το όρος Καμήλα που αποτελεί τον πιο χαμηλό ορεινό όγκο (569 m) της περιοχής (Εικ. 1.2) Η Μυγδονία λεκάνη χαρακτηρίζεται από έντονο υδρογραφικό δίκτυο και καθώς εποχικοί χείμαρροι, πολυάριθμα ρυάκια και μικρά ποτάμια ξεκινούν από το παραπάνω κυκλικό

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας

ορεινό σύμπλεγμα και καταλήγουν μέσα στη Μυγδονία τροφοδοτώντας τις δύο λίμνες της (Ψιλοβίκος, 1977)(URL 3).



Εικ. 1.2 Ορεινό σύμπλεγμα Μυγδονίας (εικόνα από Google Earth, 2020).

1.2.2 Λίμνη Βόλβη

Η λίμνη Βόλβη αποτελεί υπολειμματική μορφή μίας μεγαλύτερης προμυγδονιακής λίμνης, με επίμηκες σχήμα διευθύνσεως Α-Δ. Πρόκειται για μια υγιή λίμνη και τη δεύτερη μεγαλύτερη στη χώρα μας, εκτάσεως 68 km^2. Η λίμνη αυτή έχει μέγιστο μήκος 21,5 km, μέγιστο πλάτος 6,7 km και το μέγιστο βάθος της κυμαίνεται από 20-23 m. Το ύψος της στάθμης της συγκριτικά με τη θάλασσα είναι στα 55 m. Βρίσκεται ανατολικά της λίμνης Κορώνειας σε απόσταση 11,5 km και 35 km από τη Θεσσαλονίκη. Υπάρχουν επίσης οκτώ ρέματα που τροφοδοτούν τη λίμνη περιμετρικά ενώ αποστραγγίζεται στον Στρυμονικό κόλπο μέσω του ποταμού Ρήχιου. Εκτός από τα επιφανειακά ύδατα τροφοδοτείται επίσης

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"Θεόφραστος"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

από υπόγειους υδροφορείς θερμών υδάτων με 3 κύρια γεωθερμικά πεδία μέσης ενθαλπίας. Αυτό του Λαγκαδά, της Νυμφόπετρας και της Απολλωνίας. Τέλος λόγω του μεγέθους της και της πολυποίκιλης χλωρίδας της φιλοξενεί μια πλούσια πανίδα πτηνών και αμφιβίων (Ψιλοβίκος,1977 & Χρυσάφη,2012).

1.2.3 Λίμνη Κορώνεια

Η λίμνη Κορώνεια βρίσκεται 12 km ανατολικά από την Θεσσαλονίκη και 11 km δυτικά της Βόλβης και έχει κύρια διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Η λίμνη αυτή μαζί με τη Βόλβη έχουν ενταχθεί στην διεθνή συνθήκη προστασίας Ramsar από το 1975 καθώς και στο πανευρωπαϊκό δίκτυο προστασίας Natura. Το μέγιστο μήκος της αγγίζει τα 10,7 km, το μέγιστο πλάτος της τα 5 km και έκταση τα 42,5 $km^{2.}$. Το βάθος της κυμαίνεται από 1 – 4 m αλλά κατά καιρούς ελαχιστοποιείται. Η λίμνη αποτελεί υπολειμματική μορφή της Μυγδονίας Λίμνης αλλά σε αντίθεση με την Βόλβη διατρέχει άμεσο κίνδυνο καθώς το 1999, και2007 και 2008 η λίμνη είχε σχεδόν ξηραθεί. Τα ύδατα που τροφοδοτούν τη λίμνη είναι πλέον πολύ περιορισμένα. Ο μεγαλύτερος χείμαρρος ονομάζεται Μπογδάνας που περνάει έξω από τον Λαγκαδά και ακολουθούν τρία μικρότερα ρέματα, του Κολχικού, της Αγίας Παρασκευής και το ρέμα Πλατανάρα. (Καναράκης,2012)

1.2.4 Προβλήματα Κορώνειας

Σημαντικό τμήμα της τροφοδοσίας της λίμνης πραγματοποιείται από υπόγειους υδροφορείς. Το μεγαλύτερο κομμάτι της υπόγειας υδροφορίας κινείται προς τη Βόλβη και ένα μικρότερο μέρος στην Κορώνεια. Η μειονεκτική της θέση στη τροφοδοσία, οι πολυάριθμες γεωτρήσεις αρδευτικού χαρακτήρα που αποστραγγίζουν τους υδροφόρους, σε συνδυασμό με την εισροή ρύπων και λυμάτων που μεταφέρει επιφανειακά στο πέρασμα

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

του ο ποταμός Μπογδάνας από τη γύρω βιομηχανική περιοχή και της πόλη του Λαγκαδά, εμπλουτίζουν τη λίμνη με φώσφορο (P) , άζωτο (N) και χλώριο (Cl). Επίσης έχει παρατηρηθεί αυξημένη αλατότητα από οργανικά άλατα και υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων όπως υδράργυρος (Hg), μόλυβδος (Pb), ψευδάργυρος (Zn), κοβάλτιο (Co), κάδμιο (Cd), μαγγάνιο (Mn) και αρσενικό (As). Τα παραπάνω χημικά στοιχεία αποτελούν θρεπτικά συστατικά για τους φυτικούς οργανισμούς που οδηγούνται σε υπερτροφισμό και, οι οποίοι με την σειρά τους μαζί με τους αποικοδομητές τους δεσμεύουν μεγάλο μέρος του οξυγόνου φωτοσυνθέτοντας, προκαλώντας ασφυξία στα ψάρια. Το pH είναι ισχυρά αλκαλικό με εύρος 8-10. Η παρέμβαση του ανθρώπου είχε τρομερό αντίκτυπο στη λίμνη προκαλώντας αλλαγές σε όλη τη χημική σύσταση των υδάτων, στη δημιουργία ακραίων συνθηκών και κατά συνέπεια στην εμφάνιση του ευτροφισμού και στη κατάρρευση του τροφικού πλέγματος. Μέχρι το 1989 στην γύρω περιοχή από την λίμνη Κορώνεια υπήρξε ανεξέλεγκτη άντληση υπόγειων υδάτων από γεωτρήσεις γεγονός που μείωσε τη στάθμη του υπόγειου υδροφόρου. Σήμερα απαγορεύεται η για οποιαδήποτε χρήση γεώτρηση σε απόσταση 500 m από τις ακτές της λίμνης. Από το 1972 μέχρι το 2000 έχει χάσει γύρω στο 40% της συνολικής της υδατοεπιφάνειας. Τον τελευταίο χρόνο παρατηρήθηκε μία ανάκαμψη μετά από βροχερές περιόδους αλλά όχι κάποια σταθεροποίηση της στάθμης ή ουσιαστική βελτίωση στις υπόλοιπες συνθήκες. (Καναράκης,2012).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμ. Γεωλογίας
Α.Π.Θ

1.3 Σκοπός Μελέτης

1.3.1 Υδρογραφικό δίκτυο

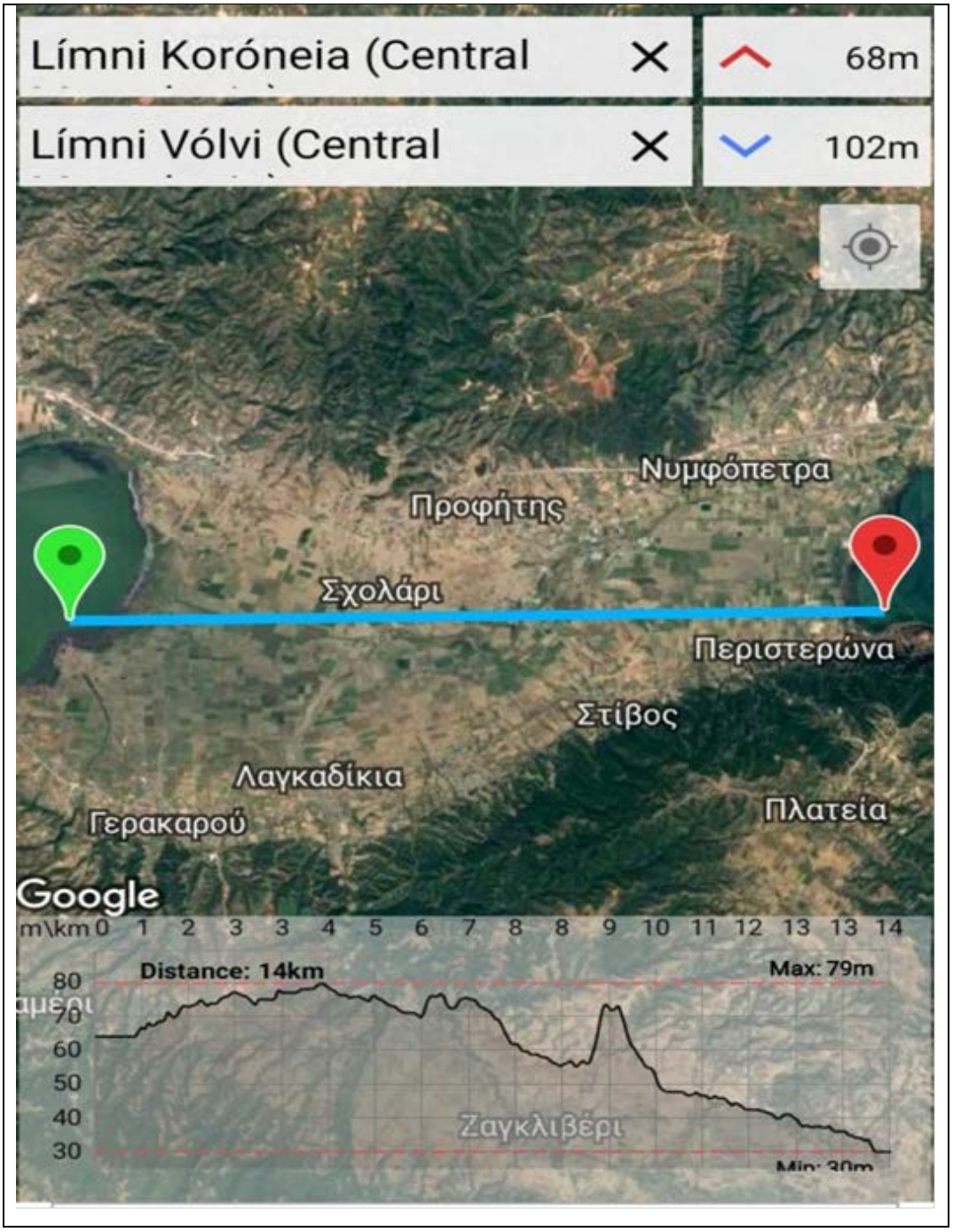
Η μέθοδος της εκτροπής εφαρμόστηκε στο χείμαρρο του Σχολαρίου ο οποίος ξεκινάει από το όρος Βερτίσκος στα Βόρεια με κατεύθυνση προς τα Νότια. Περνάει περιφεριακά από το χωριό Σχολάρι και συνεχίζει. Εντωμεταξύ ο δεύτερος προαναφερθείς χείμαρρος των Λαγκαδικίων ξεκινάει από το όρος Χολομώντας στα Νότια και συνεχίζει με κατεύθυνση προς το Βορρά. Ανάμεσα στα δύο χωριά Σχολάρι και Λαγκαδίκια οι δύο αυτοί χείμαρροι συναντιούνται και μαζί διαγράφουν μια φυσική πορεία προς τα ανατολικά για την τροφοδοσία της λίμνης Βόλβης. Οι δύο λίμνες Κορώνεια-Βόλβη σαν υπολειμματικές μορφές της παλαιάς Μυγδονίας διαθέτουν ένα υδρογραφικό σύστημα που πηγάζει από τα περιφερειακά όρη της λεκάνης (Ψιλοβίκος,1977). Τα 4 μεγαλύτερα υδρορέματα τροφοδοσίας της λίμνης Κορώνειας είναι ο Μπογδάνας που περνάει έξω από το Λαγκαδά, του Κολχικού, της Ανάληψης στα βόρεια και τα ρέματα του Χολομώντα στα νότια. Τα ρέματα αυτά δεν έχουν πάντα νερό όμως. Πρόκειται για χειμάρρους εποχιακής φύσεως και σαφώς είναι αδύνατον η τροφοδοσία της Κορώνειας να βασιστεί σε αυτά τα ρέματα.

Η Βόλβη βρίσκεται περίπου 25 m χαμηλότερα από την Κορώνεια, οπότε ίσως να έχει ένα μικρό προβάδισμα τροφοδοσίας (Εικ. 1.3). Εφόσον η τροφοδοσία για την Κορώνεια είναι μικρή σε συνδυασμό με τα προβλήματα μόλυνσης-ρύπανσης, έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος για να λυθεί τουλάχιστον το πρόβλημα της ξηρασίας. Οπότε η προτεινόμενη λύση

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

ήταν η εκτροπή με φράγματα των χειμάρρων που τροφοδοτούσαν την Βόλβη. Υπήρχαν 2 χείμαρροι σε κοντινή απόσταση και από τις δύο λίμνες. Το ρέμα του Σχολαρίου και το ρέμα των Λαγκαδικίων μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες νερού τις υγρές περιόδους τα οποία επίσης καταλήγουν στη Βόλβη (Δοάνη,2016).



Εικ. 1.3 Μορφολογική τομή ανάμεσα στις δύο λίμνες. Φαίνεται η υψομετρική διαφορά των δύο λιμνών (εικόνα από εφαρμογή Elevation Profile).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

1.3.2 Δίκτυο εκτροπής – αποστράγγισης

Το 2010 μετά από πρωτοβουλία του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών έγινε ένα έργο εκτροπής στην περιοχή που ονομάζεται **ενωτική τάφρος** ανάμεσα στις δύο λίμνες με σκοπό την ανατροφοδότηση της Κορώνειας με σημαντικό ποσοστό υδάτων (Εικ. 1.4). Το εν λόγω έργο στέρησε ένα ποσοστό υδάτων από τη Βόλβη και το μετέφερε στην Κορώνεια.

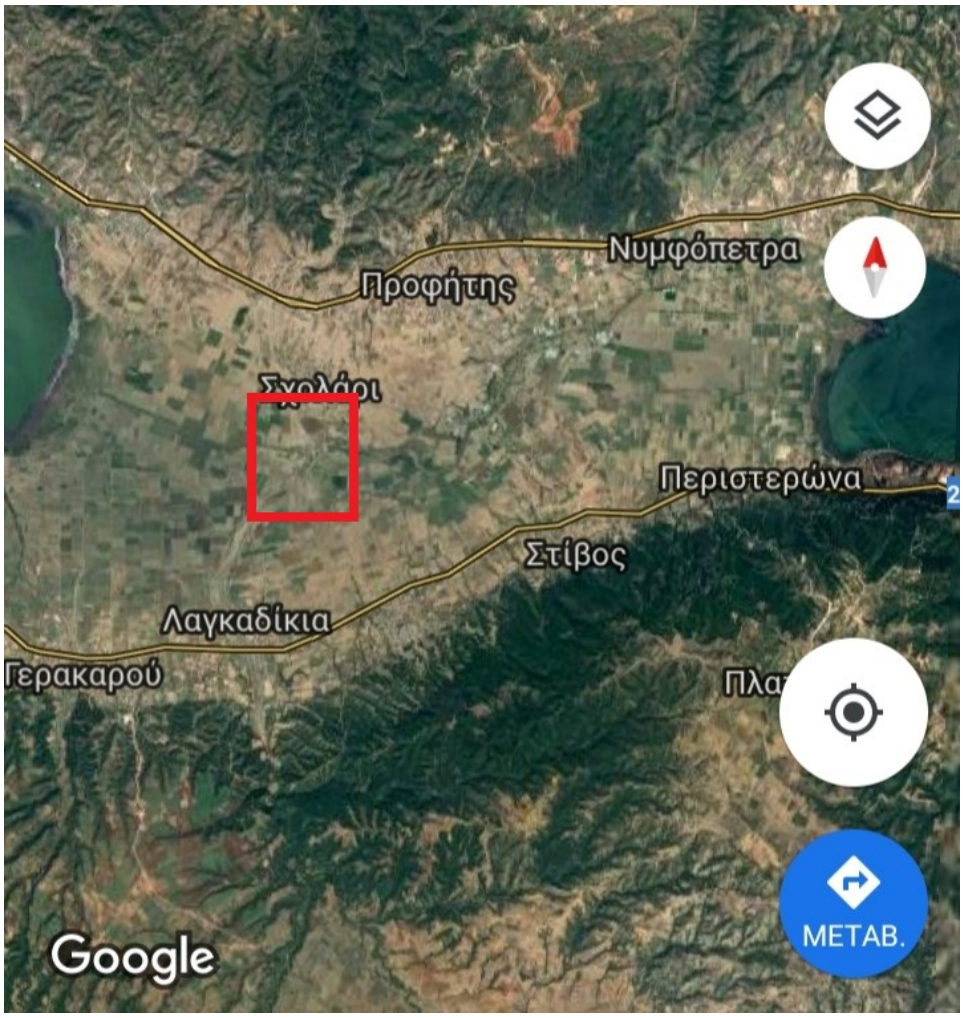
Εικ 1.4 Περιοχή Μελέτης μεγάλης κλίμακας (εικόνα από Google)

Πιο περιγραφικά, το έργο αυτό περιλαμβάνει δύο φράγματα τα οποία μπλοκάρουν και εκτρέπουν τη ροή του χειμάρρου του Σχολαρίου που έρχεται από το Βερτίσκο στα Βόρεια της λεκάνης. Το πρώτο φράγμα στη **θέση 1** ονομάζεται **φράγμα ανάσχεσης** του χειμάρρου Σχολαρίου. Παραπλέυρως του φράγματος αυτού βρίσκεται η **διώρυγα διαχείρισης** η οποία κατευθύνει προς το επόμενο φράγμα ένα μεγάλο ποσοστό των υδάτων που έχουν εκτραπεί . Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό που συνεχίζει ακολουθώντας την αρχική φυσική του πορεία προς τη Βόλβη. Το νερό που έχει ήδη εκτραπεί συνεχίζει και συναντά το

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

δεύτερο φράγμα στη **θέση 2** που ονομάζεται **υπερχειλιστής διαχείρησης στάθμης** και βρίσκεται στα +73 m. Είναι μεγαλύτερο και ψηλότερο που σημαίνει ότι όλα τα νερά εκτρέπονται χτυπώντας πάνω σε αυτόν, αλλάζουν πορεία ροής και διαμέσου της ενωτικής (σκάμμένη) τάφρου κατευθύνονται στην Κορώνεια (Εικ 1.6)(Τάταρης &, Τονόνογλου, 2015)



Εικ. 1.5 Περιοχή Μελέτης ανάμεσα στις δύο λίμνες σε μικρή κλίμακα. Στην κόκκινη περιοχή εστιάζονται τα έργα εκτροπής του χειμάρρου Σχολαρίου (εικόνα από Google Earth).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμ

Εικ 1.6 Ενωτική Τάφρος: Αριστερά (δυτικά) βρίσκεται η Κορώνεια και δεξιά (ανατολικά) βρίσκεται η Βόλβη. Όπως φαίνεται από τις μπλε γραμμές (ροή νερού), το μεγαλύτερο ποσοστό υδάτων καταλήγει στην Κορώνεια (προς τα αριστερά-δυτικά). Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται τα δύο φράγματα.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

Το κύριο πρόβλημα όμως της λειτουργίας αυτών των δύο τεχνητών είναι η συσσώρευση μεγάλης ποσότητας φερτού υλικού που μεταφέρει μαζί του το νερό, στα σημεία των φραγμάτων. Ειδικά στην θέση 1 το ύψος των ιζημάτων έχει καλύψει σχεδόν εξ ολοκλήρου το φράγμα (Εικ 1.7 & Εικ. 1.8) γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ροή του χειμάρρου του Σχολαρίου δεν βρίσκει πουθενά εμπόδιο εφόσον το φράγμα είναι καλυμμένο από ιζήματα και έτσι συνεχίζει την αρχική του πορεία με κατεύθυνση την λίμνη Βόλβη. Αυτή η απεριόριστη και όχι ελεγχόμενη ροή του χειμάρρου εκτός του ότι μπορεί να γίνει επικίνδυνη σε ανθρώπινο επίπεδο έχει αντίκτυπο και στην επόμενη τάφρου στην οποία δεν καταφτάνει καθόλου νερό από την χείμαρρο Σχολαρίου για να εκτραπεί και να οδηγηθεί στην Κορώνεια. Η εν λόγω διπλωματική εργασία θα μελετήσει την ιζηματολογία αυτών των φερτών υλικών των δύο θέσεων που βρίσκονται τα φράγματα (Τάταρης & Τονόνογλου,2015)

Εικ 1.7 Φράγμα ανάσχεσης από την κάτω πλευρά πάνω πλευρά

Εικ 1.8 Φράγμα ανάσχεσης από την κάτω πλευρά.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

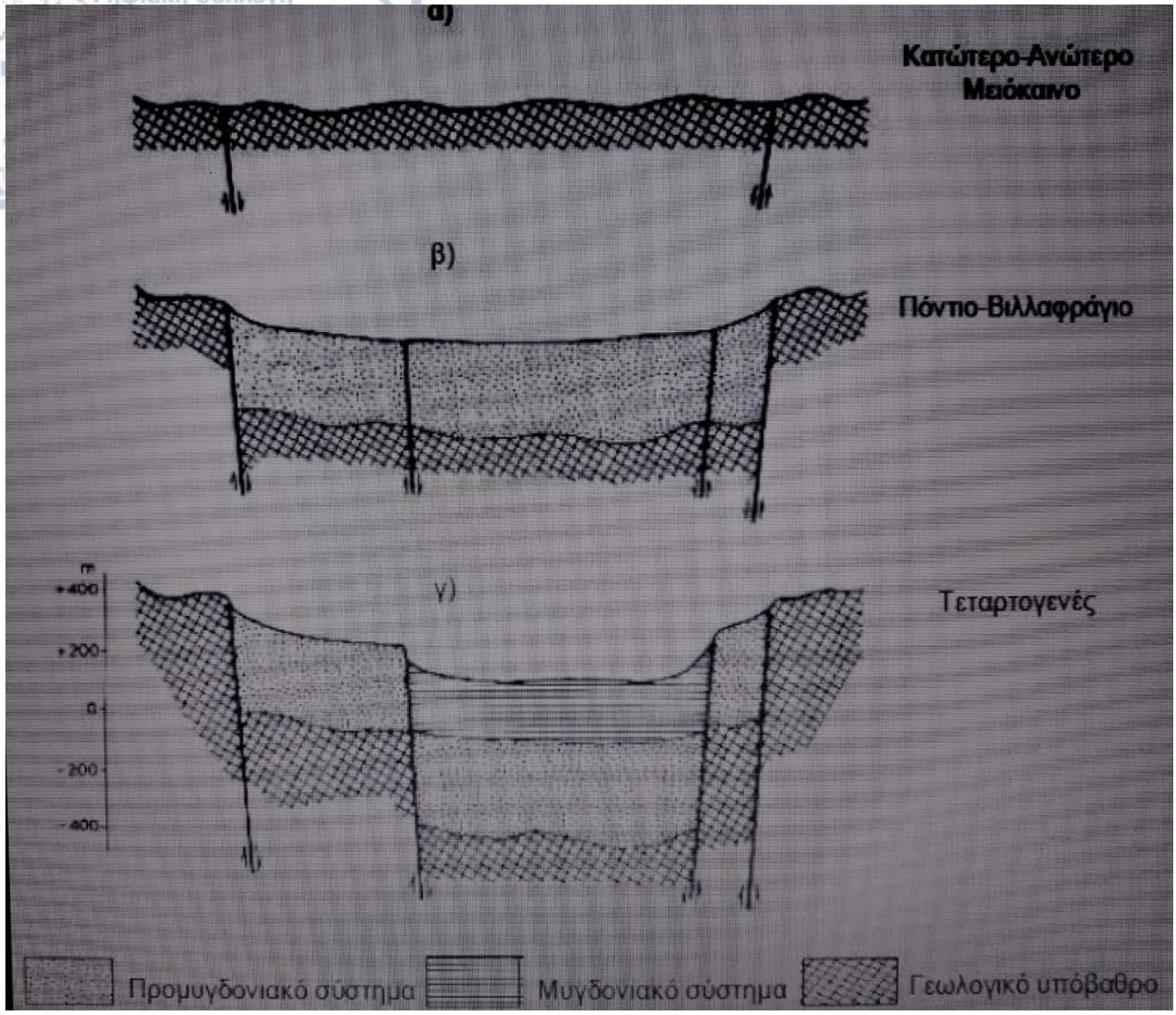
Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

1.4 Παλαιογραφική εξέλιξη – Δημιουργία – Σχηματισμός

Αρχικά κατά το Κατώτερο – Ανώτερο Μειόκαινο έλαβε χώρα στην περιοχή εφελκυστική τεκτονική δημιουργώντας ρήγματα αποκόλλησης (detouchement faults). Η διεργασία αυτή προκάλεσε ταπείνωση του εσωτερικού τμήματος (δημιουργία Προμυγδονιακής λεκάνης) και ανύψωση των περιμετρικών τεμαχών δηλαδή των ορεινών όγκων που προαναφέραμε (Εικ. 1.9 α). Αυτός ο τεμαχισμός του εδάφους προκάλεσε τη δημιουργία ταφρολεκανών Μυγδονίας και Στρυμώνα σε ευρύτερη κλίμακα. Η περιοχή πληρώθηκε με νερό και φερτά υλικά. Κατά το Ανώτερο Πλειόκαινο λαμβάνει χώρα χέρσευση, διάβρωση και απόθεση ερυθροστρωμάτων από ποταμοχειμάρρους, πάχους 350 m (Εικ 1.9 β). Κατά το Τεταρτογενές (Πλειστόκαινο) ένα δεύτερο εφελκυστικό επεισόδιο συνέβη υποβαθμίζοντας το επίπεδο της λεκάνης ακόμη περισσότερο, σχηματίζοντας τη σημερινή Μυγδονία λεκάνη (Εικ. 1.9 γ). Λόγω αυτού του γεγονότος άρχισε να λαμβάνει χώρα η κατάληξη όλων των υδάτων προς τα κατάντη με τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας μεγάλης λίμνης βάθους 110 m. Η λίμνη αυτή με το πέρασμα των χρόνων σε ένα σημείο σχεδόν στη μέση κορέστηκε σε κλαστικό υλικό που μεταφέρθηκε μέσω του υδρογραφικού δικτύου και με τη βοήθεια της εξάτμισης, διαχωρίστηκε σε δύο μικρότερες, την Βόλβη και την Κορώνεια. Το υπόλοιπο μέρος της Μυγδονίας πληρώθηκε με Τεταρτογενή χαλαρά ιζήματα. (Ψιλοβίκος,1977).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή



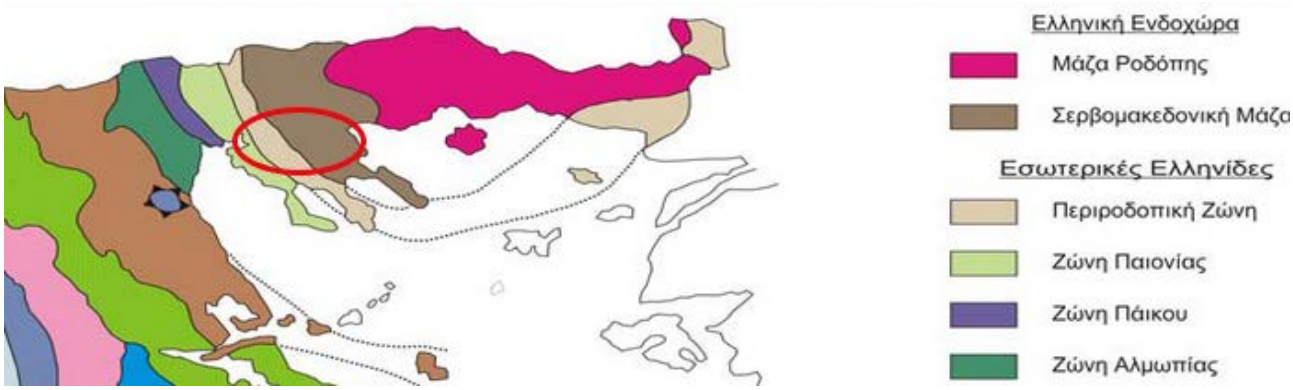
Εικ. 1.9 Σχηματική αναπαράσταση δημιουργίας Μυγδονίας λεκάνης (τροποποιημένο από Ψιλοβίκος,1977)

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

1.5 Λιθολογικά – Στρωματογραφικά στοιχεία

Η λεκάνη της Μυγδονίας απλώνεται μεταξύ τριών γεωλογικών ζωνών. Αρχίζοντας από τα δυτικά βρίσκεται η Παιονία η οποία αποτελεί υποζώνη της ζώνης Αξιού με χαρακτήρα παλιάς ωκεάνιας περιοχής. Ανατολικότερα συναντάμε την Περιροδοπική και ακόμα πιο ανατολικά βρίσκεται Σερβομακεδονική ζώνη της οποίας χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι τα μεταμορφωσιγενή πετρώματα. Και οι δύο λίμνες βρίσκονται πάνω στη Σερβομακεδονική, με το δυτικό τμήμα της Κορώνειας να εκτείνεται μέχρι την Περιροδοπική (Εικ. 1.10)(Koufos et al.,1995)

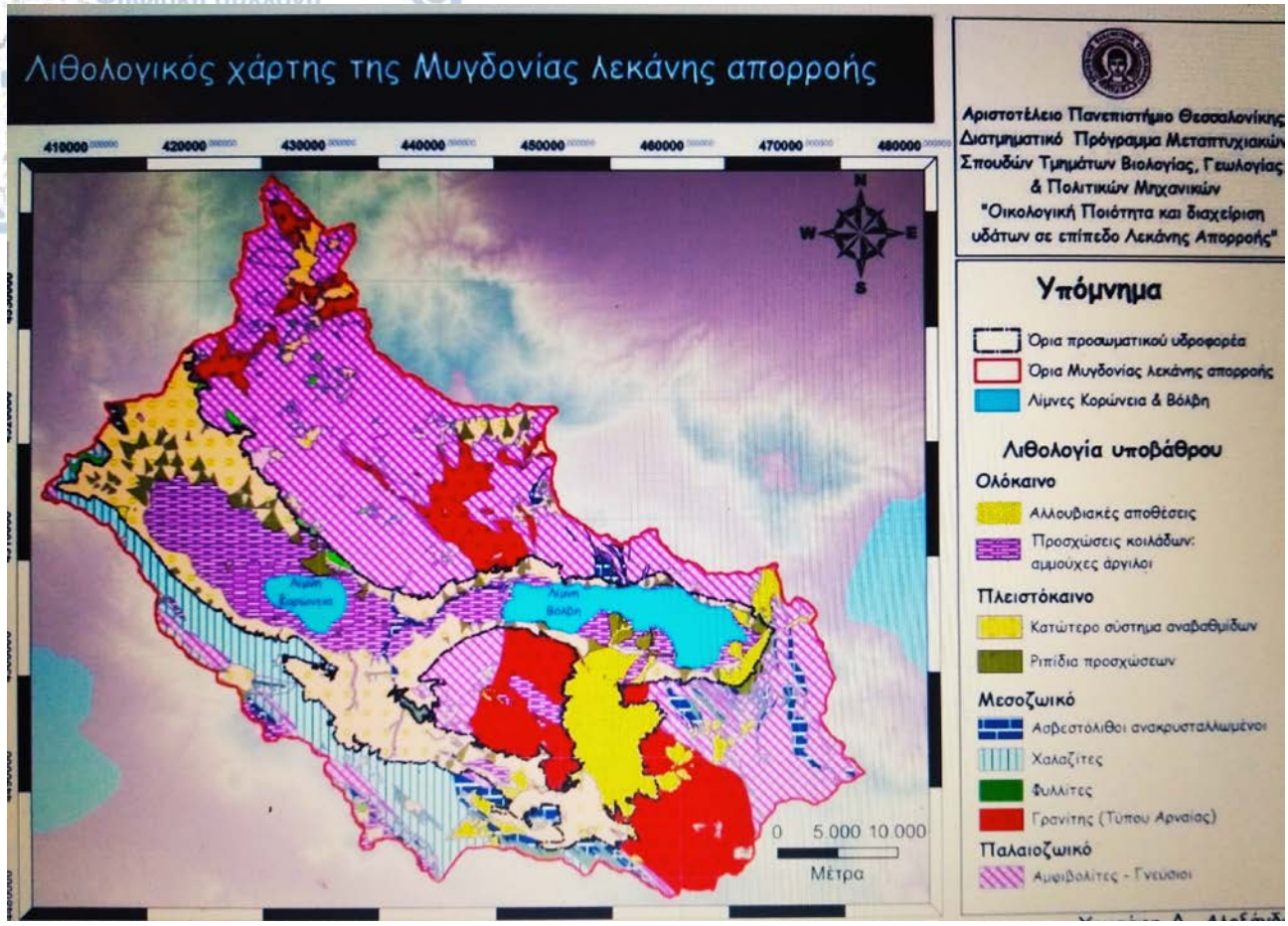


Εικ. 1.10 Μυδγονία σε σχέση με τις γεωλογικές ζώνες της Ελλάδας (Μουντράκης, 2010).

Το υπόβαθρο της λεκάνης αποτελείται κατά κύριο λόγο από κρυσταλλικά μεταμορφωμένα πετρώματα όπως γνεύσιους, αμφιβολίτες ηλικίας Παλαιοζωικού. Λίγο βορειότερα σε μικρότερο βάθος και με επιφανειακές εμφανίσεις στην περιοχή βρίσκονται φυλλίτες, ασβεστόλιθοι, χαλαζίτες και γρανίτες Μεσοζωικής ηλικίας λόγω εφελκυστικών γεγονότων κατά το Ιουρασικό (Εικ. 1.11). Η υπόλοιπη κοιλάδα έχει πληρωθεί με ιζήματα αμμώδη και αργιλικά ηλικίας Μειόκαινου μέχρι Ολόκαινου (Ψιλοβίκος,1977, Μουντράκης,2010, Koufos et al.,1995).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή



Εικ. 1.11 Λιθολογικός Χάρτης Μυγδονίας (Χρυσάφη, 2012).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

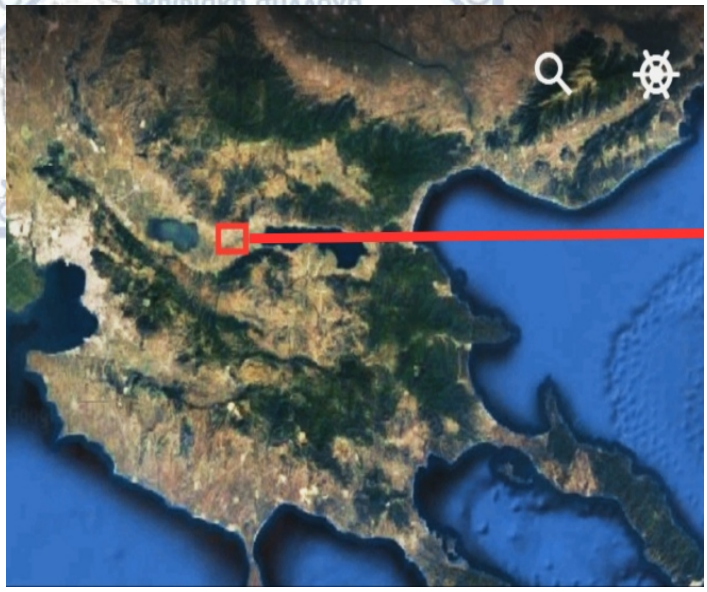
2.1 Δειγματοληψία

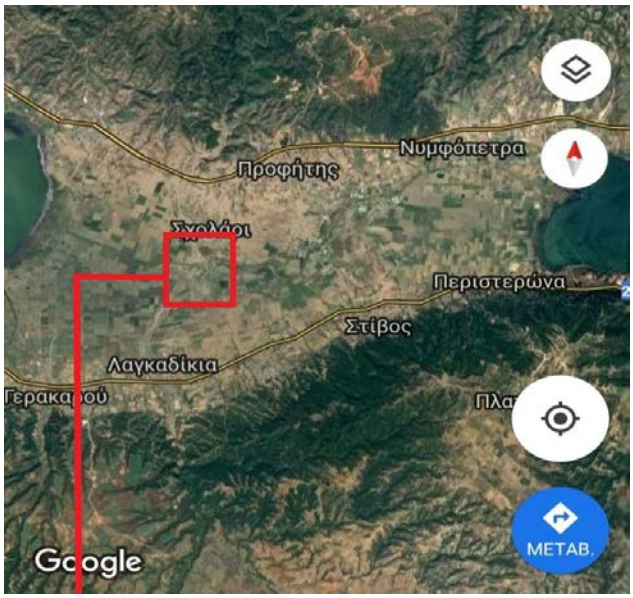
2.1.1 Ημερομηνία και περιοχή δειγματοληψίας.

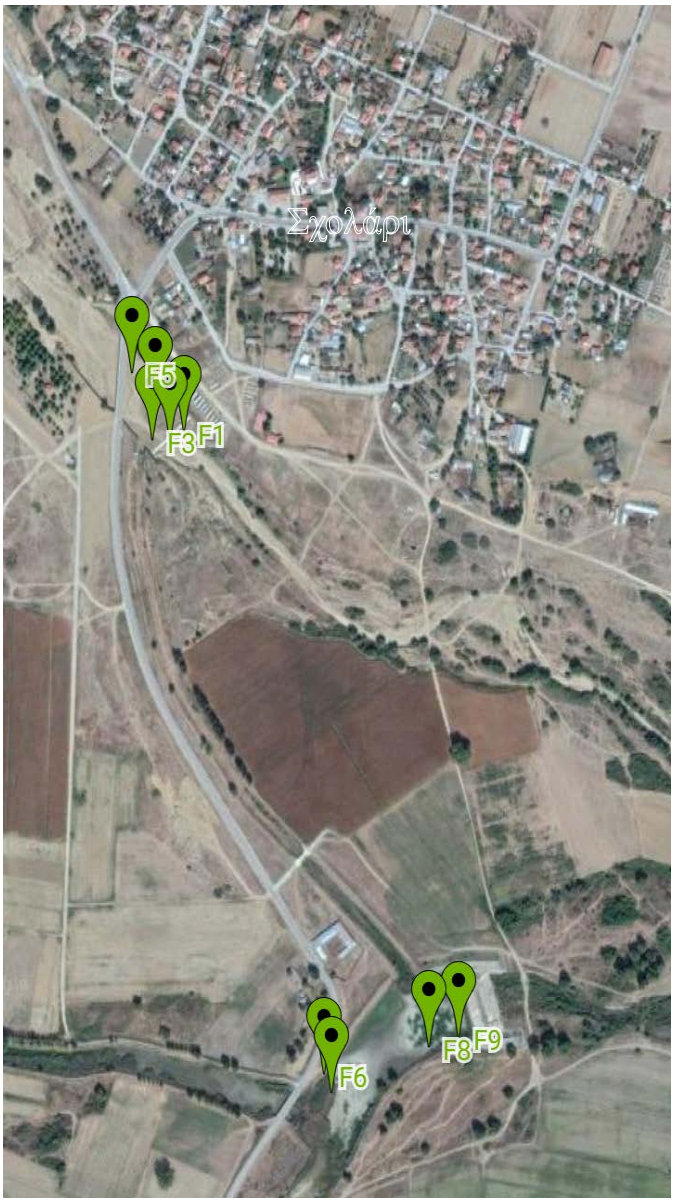
Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στις 3 Δεκεμβρίου 2019 ημέρα Τρίτη μετά από συνεργασία και βοήθεια από τον Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας- Βόλβης και Χαλκιδικής όπου εδρεύει στο Λαγκαδά με θεσμικό πλαίσιο χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση . Πρόκειται για ένα φορέα που έχει αναλάβει την εποπτεία, τη φύλαξη, την παρακολούθηση και την έρευνα των φυσικών παραμέτρων της γύρω περιοχής καθώς και των υδάτων για την διατήρηση και τη βελτίωση του οικοσυστήματος που κινδυνεύει από τη μόλυνση και την ξηρασία, ειδικά της λίμνης Κορώνειας. Ο Φορέας έχει θέσει μία ομάδα φύλαξης τεσσάρων ατόμων στην περιοχή της Μυγδονίας με την βοήθεια των οποίων πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία. Οι ίδιοι μου εξήγησαν τον τρόπο λειτουργίας του φράγματος ανάσχεσης και υπερχειλιστή καθώς επίσης μου υπέδειξαν κατάλληλες τοποθεσίες και θέσεις ενδιαφέρουσες για ιζηματολογική μελέτη.

Οι θέσεις των συνολικά 9 δειγμάτων (F1-F9) που χρειάστηκε να συλλεχθούν απεικονίζονται στις παρακάτω εικόνες (Εικ. 2.1)

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης







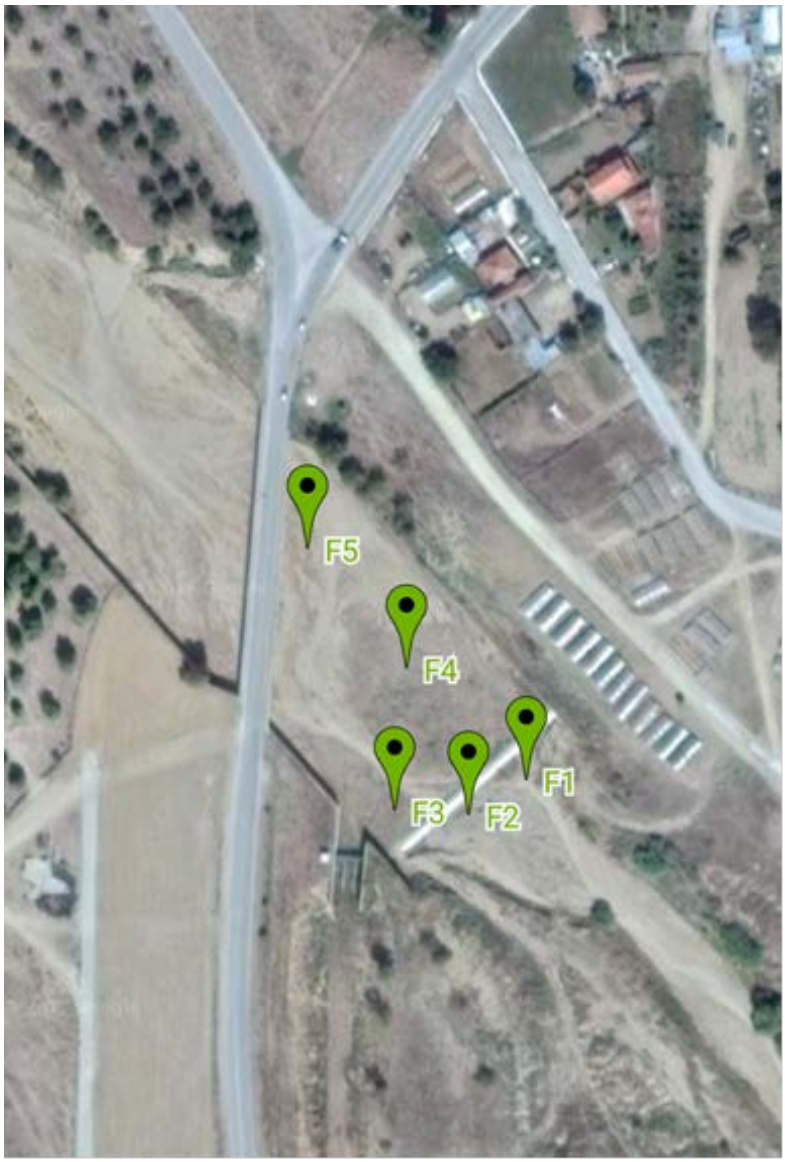
Εικ. 2.1 Ακριβή τοποθεσία των δειγμάτων. Εικόνες από Google Maps. Η σημείωση των θέσεων πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή Map Marker από το Playstore.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

2.1.2 Δειγματοληψία θέσεων F1 – F5

Στην θέση αυτή (Εικ. 2.2) υπάρχει το πρώτο φράγμα δηλαδή το φράγμα ανάσχεσης (Εικ. 1.6) στο οποίο γίνεται η εκτροπή των υδάτων του ρέματος Σχολαρίου που κινείται προς τα νότια. Όπως προαναφέρθηκε ο χείμαρρος αυτός έχει φέρει με το πέρασμα των χρόνων τέτοιο όγκο φερτών υλικών που έχουν "πνίξει" το φράγμα και πλέον τα ύδατα περνούν πάνω από το φράγμα. Το κριτήριο επιλογής της δειγματοληψίας έγινε με βάση την ιζηματολογική μελέτη του υλικού που παρεμποδίζει την λειτουργία του φράγματος.



Εικ.2.2 Θέσεις F1 – F5. Ανάμεσα στη θέση F2 και F3 η άσπρη αυτή γραμμή είναι το φράγμα μερικής αποστράγγισης. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε και από τις δύο πλευρές του φράγματος όπως φαίνεται.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

2.1.3 Δειγματοληψία θέσεων F6 – F9

Στη θέση 2 αυτή καταλήγουν τα ύδατα που έχουν εκτραπεί από το πρώτο φράγμα με ένα δεύτερο μεγαλύτερο (υπερχειλιστής) να τα διαδέχεται (Εικ. 2.3) από το οποίο δεν περνάει καθόλου νερό καθώς είναι ψηλότερο και πιο φαρδύ. Όσα ύδατα έχουν καταφέρει να εκτραπούν από το προηγούμενο "βουλωμένο" φράγμα καταλήγουν εκεί δημιουργώντας ένα έλος με λιμνάζοντα νερά και φυτικούς οργανισμούς. Η τελική πορεία των υδάτων είναι να εκτρέπονται προς τα δυτικά καταλήγοντας στην Κορώνεια (Εικ.1.6). Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε αυτή τη θέση καθώς πλέον δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου ύδατα για να καταλήξουν στην Κορώνεια λόγω του υλικού του έλους που τα εμποδίζει (Εικ. 2.4).

Εικ. 2.3 Μεγάλο φράγμα-υπερχειλιστής. Αριστερά της εικόνας διακρίνεται μέρος του έλους. Από την άλλη πλευρά του φράγματος δεν υπάρχει ίχνος νερού.

Εικ. 2.4 Θέσεις δειγματοληψίας F6 – F9. Ελώδες περιβάλλον. Με κόκκινο απεικονίζεται ο υπερχειλιστής διατήρησης στάθμης όπως και στη διπλανή εικόνα.

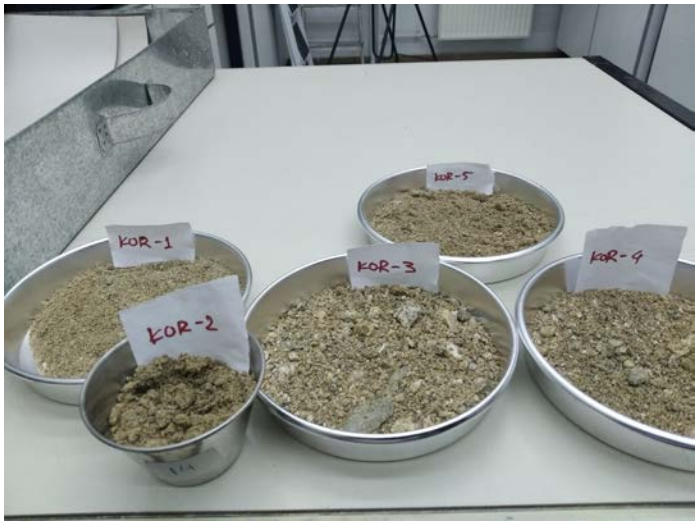
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

2.2 Εργαστηριακή μελέτη

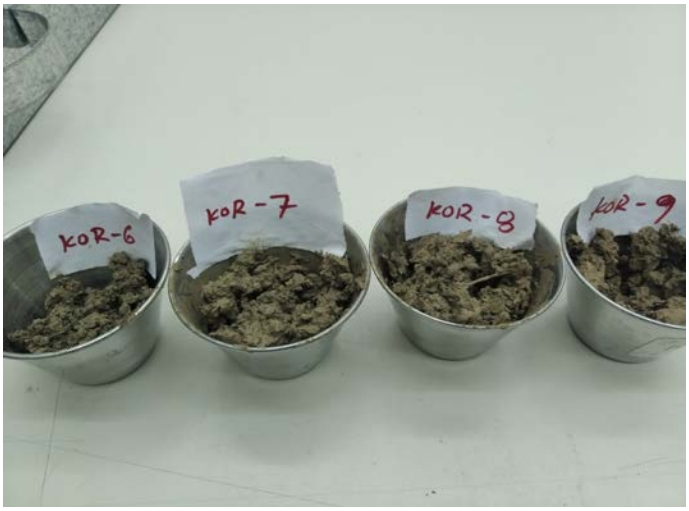
2.2.1 Ξήρανση δειγμάτων

Όλες οι εργαστηριακές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο Ιζηματολογίας του Α.Π.Θ του τομέα Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας. Αμέσως μετά την συλλογή τους τα 9 δείγματα τοποθετήθηκαν στο φούρνο για να φύγει όλη τους η υγρασία στους 60° C περίπου για 48 ώρες. Μετά από αυτή τη διαδικασία έγινε ένας διαχωρισμός για να μπορούν να επεξεργαστούν καθώς τα δείγματα από την 1^{η} θέση F1, F2, F3, F4 και F5 μακροσκοπικά φάνηκαν χονδρόκοκκα (Εικ. 2.5) και επιλέχθηκε να επεξεργαστούν με την μέθοδο του κοσκίνου ενώ τα δείγματα από τη 2^{η} θέση F6, F7, F8 και F9 από το ελώδες περιβάλλον είναι πιο λεπτόκοκκα (Εικ. 2.6) όπως περιμέναμε και θα επεξεργαστούν με τη μέθοδο PARIO.



Εικ. 2.6 Εικόνα δεξιά. Τα 4 δείγματα της 2^{ης} θέσης επίσης αποξηραμένα. Με μια πρώτη ματιά φαίνονται πιο λεπτόκοκκα από τα παραπάνω.

Εικ. 2.5 Εικόνα αριστερά. Τα 5 δείγματα της 1^{ης} θέσης αποξηραμένα. Το KOR-1 π.χ σημαίνει πως είναι απο την θέση F1 (εικ. 2.2). Με μία πρώτη ματιά φαίνεται είναι χονδρόκοκκα.



Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

2.2.2 Μέθοδος κοσκίνου

Αρχικά τα 5 δείγματα της πρώτης θέσης στην πρώτη τάφρο ζυγίστηκαν το καθένα ξεχωριστά. Έπειτα τοποθετήθηκαν στα στοιβαγμένα κόσκινα με το κορυφαίο κόσκινο να είναι 4 mm αποτελώντας το κόσκινο με τους μεγαλύτερους βρόγχους (ανοίγματα). Τα υπόλοιπα κόσκινα με φθίνουσα σειρά είχαν μεγέθη 2.5 mm, 2 mm, 1.4 mm, 1 mm, 0.71 mm, 0.500 mm, 0.355 mm, 0.250 mm, 0.180 mm, 0.125 mm, 0.09 mm, 0.062 mm και στο τέλος βρίσκεται ο δίσκος βάσης -συνολικά 13 κόσκινα- (Εικ. 2.7) του οποίο το υλικό που θα φτάσει μέχρι εκεί δεν ανήκει στα χονδρόκοκκα (αμμώδη) αλλά στα λεπτόκοκκα (ιλύς – άργιλος).

Το δείγμα χύνεται στα κόσκινα αδειάζοντας το σε αυτά. Από κάτω ο δίσκος βάσης είναι κλειστός και συγκρατεί το δείγμα. Στη συνέχεια τοποθετούμε όλο το σύστημα στο μηχάνημα δόνησης για 10 λεπτά. Μετά από αυτό αδειάζουμε το κλάσμα του κάθε κοσκίνου σε ένα μεγάλο χαρτί καθαρίζοντας το κόσκινο με μία βούρτσα ή οδοντόβουρτσα (για μικρότερους βρόγχους) για να πέσει και ο τελευταίος κόκκος. Το μετράμε στη ζυγαριά και το καταγράφουμε σε ένα. Ακολουθεί η διαδικασία για καθένα από τα 13 κόσκινα για το κάθε δείγμα. Απαραίτητο είναι να υπολογίσουμε το σφάλμα της μέτρησης δηλ. το ποσοστό που χάσαμε κατά την εκτέλεση το οποίο πρέπει να είναι λιγότερο από 2% και υπολογίζεται από το άθροισμα των κλασμάτων σε σύγκριση με το αρχικό βάρος με απλή μέθοδο των τριών. Στα δείγματα μας το σφάλμα ήταν κάτω από 1%. Μία ακόμα παράμετρος που πρέπει να υπολογίσουμε είναι το ποσοστό ιλύος - αργίλου που προκύπτει από το βάρος του υλικού που έμεινε στο δίσκο βάσης σε σύγκριση με το αρχικό βάρος του δείγματος επίσης με απλή μέθοδο των τριών. Αν είναι παραπάνω από 5% πρέπει να εφαρμόσουμε στο μικρό αυτό ποσοστό την επόμενη μέθοδο που θα περιγραφεί παρακάτω στα λεπτόκοκκα δείγματα μας διότι θα πρέπει να διαχωριστεί η ιλύς από την άργιλο και να υπολογιστεί το ποσοστό σε κάθε δείγμα. Από τα δικά μας δείγματα κανένα δεν έχει ποσοστό ιλύος-αργίλου πάνω από 5% οπότε δεν χρειάστηκε καμία παραπάνω διαδικασία.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

Εικ. 2.7 Μηχάνημα δόνησης με 7 κόσκινα και το δίσκο βάσης στο τέλος, ασφαλισμένο. Κάτω διακρίνονται οι διακόπτες για τον χρόνο δόνησης. Η διαδικασία δεν εκτελείται με όλα τα κόσκινα μαζί. Αρχικά εκτελείται με τα πρώτα 7 και μετά ξανά αλλά 10 λεπτά με τα υπόλοιπα 6 κόσκινα.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

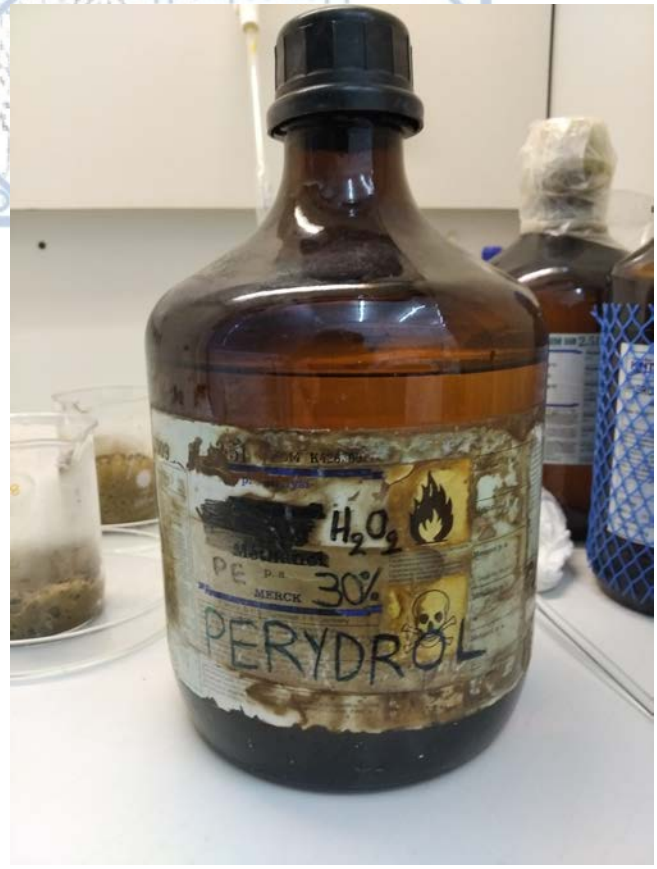
2.2.3 Μέθοδος με PARIO

2.2.3.1 Προετοιμασία – διάλυση δειγμάτων

Προτού εφαρμόσουμε τη μέθοδο με Pario, προέκυψε ένα πρόβλημα στα υπόλοιπα 4 λεπτόκοκκα δείγματα. Υπήρχε μεγάλο ποσοστό οργανικών όπως κλαδάκια και ρίζες το οποίο είναι λογικό εφόσον η συλλογή των έγινε από ελώδες περιβάλλον. Έτσι λοιπόν για να μην επηρεαστούν τα ιζηματολογικά αποτελέσματα των αναλύσεων θα έπρεπε τα οργανικά να απομακρυνθούν. Τα δείγματα μεταφέρθηκαν σε ποτήρια ζέσεως και χορηγήθηκε αρχικά 20 ml Perydrol $\mathbf{H_2O_2}$ ή αλλιώς υπεροξείδιο του υδρογόνου (Εικ. 2.8) που είναι ένα ισχυρό οξύ, με σκοπό την καύση όλων των οργανικών χωρίς όμως να αλλοιώσει το χαρακτήρα του κάθε δείγματος. Με την εισαγωγή του Perydrol όλα αρχίζουν να αφρίζουν. Τα αφήσαμε μία μέρα να συνεχιστεί η καύση αλλά δεν καταστράφηκαν σε ικανοποιητικό ποσοστό. Στα συγκεκριμένα δείγματα λόγω υψηλής συγκέντρωσης οργανικών προστέθηκαν ακόμη 20ml $\mathbf{H_2O}$**.** Έπειτα από 2-3 μέρες καύσης η διάλυση έχει ολοκληρωθεί. Καθαρίζονται τα τοιχώματα με απιονισμένο νερό και προσθέτουμε 30 ml Calgon δηλαδή εξαμεταφοσφωρικό νάτριο με χημικό τύπο $(NaPO_3)_6$ το είναι ένα πολυφωσφορικό άλας άχρωμο, άοσμο, εύκολα διαλυτό στο νερό και στην περίπτωση μας χρησιμοποιείται ως αποσκληρυντής νερού και κατά την εξέλιξη της διαδικασίας ως μέσο διασποράς των συσσωμάτων διότι κάποιοι κόκκοι ενδεχομένως να μην αποκολλήθηκαν μεταξύ τους. Προστίθεται απιονισμένο νερό μέχρι το δείγμα να φτάσει στην ποσότητα του 1 L που είναι και το επιθυμητό για την συνέχεια της εκτέλεσης της ανάλυσης.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή



Εικ. 2.8 PERYDROL με 30% w/v που σημαίνει ότι 30g H_2O_2 είναι διαλυμένα σε 100 ml νερού. Αλλιώς ονομάζεται οξυζενέ. Καυστική δράση.

Εικ. 2.9 Δείγμα μετά τη εισαγωγή PERYDROL. Πλήρης καταστροφή οργανικών ουσιών.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

2.2.3.2 Εκτέλεση PARIO

Η συσκευή Pario αποτελείται από ένα ογκομετρικό σωλήνα 1 L και τον μετρητή (Εικ. 2.10) ο οποίος συνδέεται με τον υπολογιστή και καταγράφει μετρήσεις καθίζησης του υλικού σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα δημιουργώντας ένα φάκελο-αρχείο με όλες τις μετρήσεις (500 στο σύνολο).

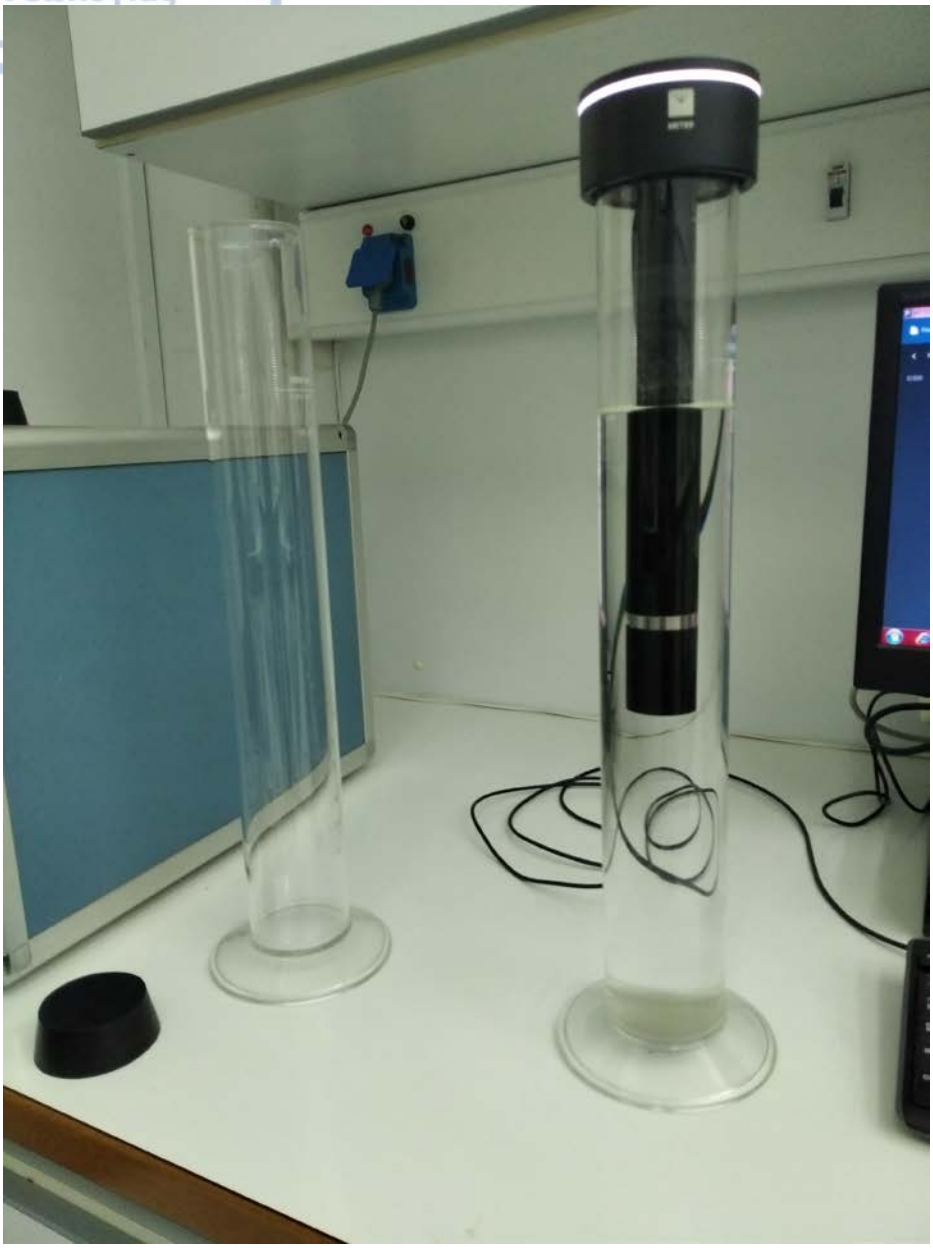
Αυτό που μας ενδιαφέρει να μετρήσουμε είναι το ποσοστό των διάφορων μεγεθών των κόκκων στο δείγμα. Οι ταχύτητες καθίζησης κάθε κόκκου διαφέρουν ανάλογα με το μέγεθος, το σχήμα και το υλικό τους. Συνεπώς ο μετρητής αυτός μετράει από ένα συγκεκριμένο βάθος μέσα στο υγρό από το οποίο θα περάσουν όλοι οι κόκκοι διαφορετικών μεγεθών σε διαφορετικούς χρόνους λόγω ποικίλων μεγεθών. Το Pario μετράει το ποσοστό των κόκκων σε κάθε συγκεκριμένη χρονική στιγμή που έχει οριστεί από τον κατασκευαστή με βάση ένα παγκόσμιο χρονικό πρωτόκολλο καθίζησης για την παρούσα ανάλυση. Η εφεύρεση αυτού του μηχανήματος αντικατέστησε τη μέθοδο του σιφωνίου η οποία μετρούσε ακριβώς τις ίδιες παραμέτρους αλλά οι μετρήσεις καταγραφόταν χειρωνακτικά.

Έτσι αρχίζοντας τη δοκιμή χύνουμε το διαλυμένο σε απιονισμένο νερό και σε Galgon δείγμα μας στον ογκομετρικό σωλήνα του Pario. Το κλείνουμε με μία τάπα και ανακινούμε ανάποδα για 1 λεπτό για να αναδευτεί καλά και αμέσως μόλις σταματήσουμε την ανακίνηση τοποθετούμε τον μετρητή ο οποίος αρχίζει να καταγράφει μετρήσεις για 6 ώρες στους συγκεκριμένους χρόνους που αναφέραμε σε θερμοκρασία 25° C σε δωμάτιο με σταθερή πίεση. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για όλα τα δείγματα.

Με το πέρας των 6 ωρών το υγρό υλικό χύνεται στα 3 υδροκόσκινα και μέσα σε μία λεκάνη ξεπλένονται για να φύγουν τα λεπτόκοκκα υλικά . Το υλικό που κρατάει το κάθε κόσκινο τοποθετείται σε κάψες και τοποθετείται στο φούρνο μέχρι να στεγνώσει. Κατά αυτόν τον τρόπο (βάρος κάψας + δείγμα) – (βάρος κάψας) βρίσκουμε το ποσοστό της άμμου που υπάρχει σε κάθε ένα από τα λεπτόκοκκα δείγματα. Είναι η αντίστροφη διαδικασία του δίσκου βάσης στη μέθοδο με το κόσκινο. Προηγουμένως θέλαμε να βρούμε το κλάσμα των λεπτόκοκκων ανάμεσα στα χονδρόκοκκα, ενώ τώρα θέλουμε να βρούμε το κλάσμα των χονδρόκοκων ανάμεσα στα λεπτόκοκκα.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.



Εικ. 2.10 Απεικόνιση του Pario. Στον αριστερό ογκομετρικό σωλήνα τοποθετούμε το υγρό δείγμα και αναταράσεται. Το μαύρο μηχάνημα που κλείνει τον δεξιό σωλήνα είναι ο μετρητής και τοποθετείται στο σωλήνα με το δείγμα. Αρχίζει η μέτρηση και από τον υπολογιστή δίπλα θα πάρουμε τα αποτελέσματα.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο λαμβάνει χώρα η παρουσίαση των αποτελεσμάτων όλων των εργαστηριακών αναλύσεων. Τα 5 πρώτα δείγματα (KOR-1 έως KOR-5) εφόσον ήταν περισσότερο χονδρόκοκκα, αναλύθηκαν με τη **μέθοδο κοσκίνου** και τα υπόλοιπα 4 λεπτόκοκα (KOR-6 έως KOR-9) με τη **μέθοδο PARIO.** Τα εργαστηριακά αποτελέσματα των δειγμάτων KOR-1 έως KOR-5 επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα GRADISTAT και προέκυψαν οι εξής παράμετροι: ταξινόμηση (ς), λοξότητα (sk), η κύρτωση (ku) και ο πλήρης χαρακτηρισμός του κάθε δείγματος. Το 2^0 διάγραμμα είναι το ιστόγραμμα κατανομής μεγέθους κόκκων. Και τέλος το 3^0, είναι το τριγωνικό διάγραμμα κατά FOLK σύμφωνα με το οποίο καθορίστηκες η ακριβής ταυτότητα - χαρακτηρισμός του κάθε δείγματος.

Τα αποτελέσματα των δειγμάτων KOR-6 έως KOR-9 απεικονίζονται σε ένα πίνακα ποσοστιαίων κλασμάτων διαφόρων μεγεθών και στο τριγωνικό διάγραμμα κατά FOLK σύμφωνα με το οποίο καθορίστηκες η ακριβής ταυτότητα - χαρακτηρισμός του κάθε δείγματος.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

3.1 Αποτελέσματα δειγμάτων KOR-1 έως KOR-5

3.1.1 Δείγμα KOR-1

SAMPLE STATISTICS

SIEVING ERROR: 0.0%

SAMPLE IDENTITY: **KOR-1** ANALYST & DATE: DOVAS, 3/12/2019

SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand

	μm	ϕ
MODE 1:	302.5	1.747
MODE 2:		
MODE 3:		
D_{10}:	190.5	0.347
MEDIAN or D_{50}:	332.3	1.590
D_{90}:	786.2	2.392
(D_{90} / D_{10}):	4.127	6.891
(D_{90} - D_{10}):	595.7	2.045
(D_{75} / D_{25}):	1.881	1.850
(D_{75} - D_{25}):	222.8	0.912

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

GRAVEL:	3.3%	COARSE SAND:	14.7%
SAND:	96.5%	MEDIUM SAND:	54.3%
MUD:	0.2%	FINE SAND:	22.2%
		V FINE SAND:	1.6%
V COARSE GRAVEL:	0.0%	V COARSE SILT:	0.0%
COARSE GRAVEL:	0.0%	COARSE SILT:	0.0%
MEDIUM GRAVEL:	0.0%	MEDIUM SILT:	0.0%
FINE GRAVEL:	1.0%	FINE SILT:	0.0%
V FINE GRAVEL:	2.2%	V FINE SILT:	0.0%
V COARSE SAND:	3.8%	CLAY:	0.0%

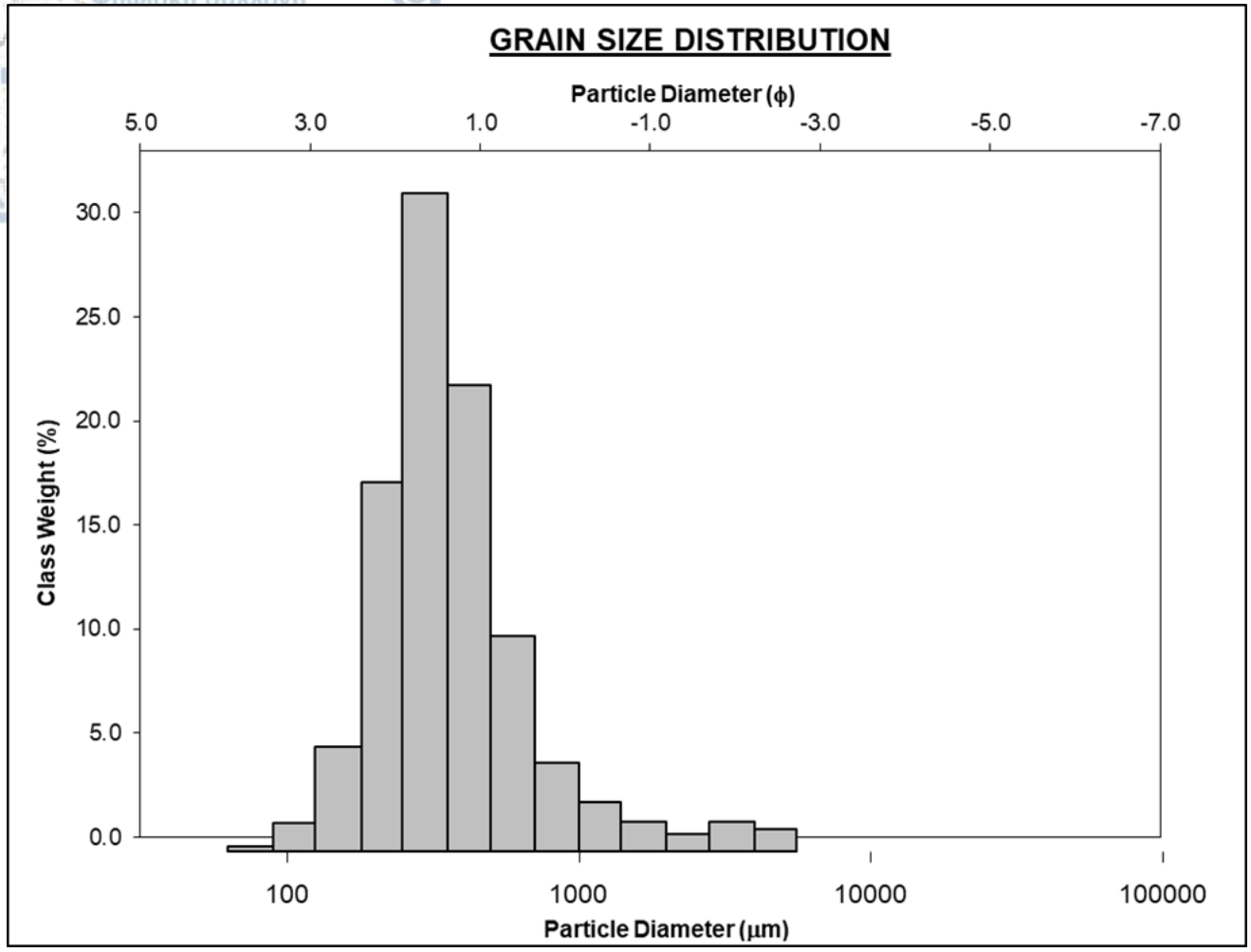
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Description
MEAN ($\bar{x}$):	507.4	368.2	1.442	350.7	1.512	Medium Sand
SORTING (σ):	644.1	1.961	0.972	1.797	0.846	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.628	0.894	-0.894	0.226	-0.226	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	26.89	7.707	7.707	1.396	1.396	Leptokurtic

Γεωγραφικές Συντεταγμένες:

Γεωγραφικό Πλάτος	40,66952
Γεωγραφικό Μήκος	23,25209

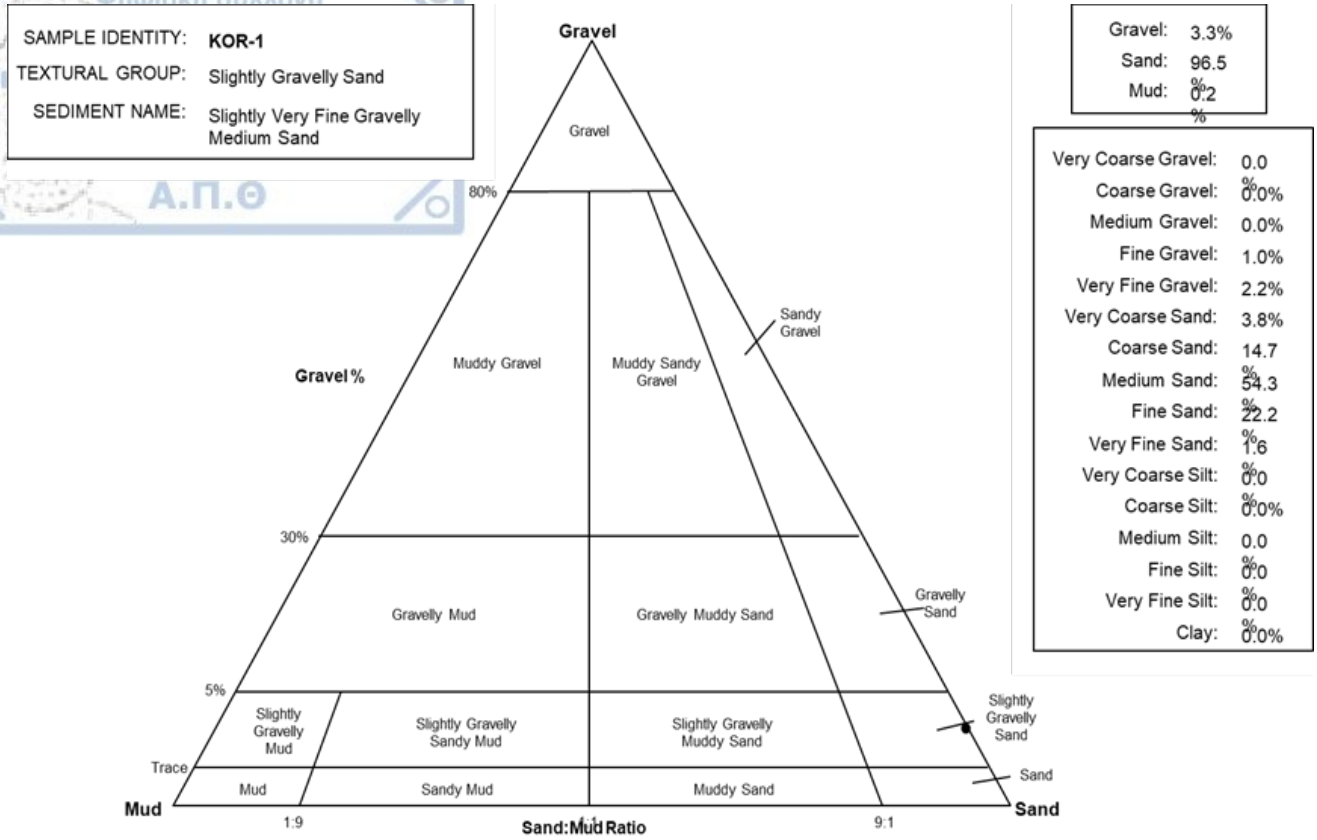
σ = 0,846 Μέτρια Ταξινόμηση
sk = -0,226 Αρνητική Λοξότητα
ku = 1,396 Λεπτόκυρτη
M = 1,512 Μεσόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τη κατανομή των κόκκων με βάση το μέγεθος τους. Όπως φαίνεται το μεγαλύτερο ποσοστό των κόκκων κυμαίνεται γύρω στα 300μm – 700μm (3Φ έως 1Φ). Το μέγιστο ποσοστό όμως απεικονίζεται στα 500μm (2Φ).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Χαλίκι	3,3 %
Άμμος	96,5 %
Πηλός	0,2 %

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-1
Μεσόκοκκη Άμμος με λίγα Χαλίκια

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"

3.1.2 Δείγμα KOR-2

SAMPLE STATISTICS

SIEVING ERROR: 0.4%

SAMPLE IDENTITY: **KOR-2** ANALYST & DATE: DOVAS, 3/12/2019

SAMPLE TYPE: Bimodal, Very Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Fine Gravelly Fine Sand

	µm	ϕ
MODE 1:	215.0	2.237
MODE 2:	6800.0	-2.743
MODE 3:		
D_{10}:	101.3	-2.682
MEDIAN or D_{50}:	397.5	1.331
D_{90}:	6419.2	3.303
(D_{90} / D_{10}):	63.38	-1.232
(D_{90} - D_{10}):	6317.9	5.986
(D_{75} / D_{25}):	12.14	-2.330
(D_{75} - D_{25}):	1942.1	3.602

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

GRAVEL:	25.4%	COARSE SAND:	11.5%
SAND:	70.4%	MEDIUM SAND:	17.3%
MUD:	4.2%	FINE SAND:	23.1%
		V FINE SAND:	10.8%
V COARSE GRAVEL:	0.0%	V COARSE SILT:	0.7%
COARSE GRAVEL:	0.0%	COARSE SILT:	0.7%
MEDIUM GRAVEL:	5.7%	MEDIUM SILT:	0.7%
FINE GRAVEL:	12.3%	FINE SILT:	0.7%
V FINE GRAVEL:	7.3%	V FINE SILT:	0.7%
V COARSE SAND:	7.8%	CLAY:	0.7%

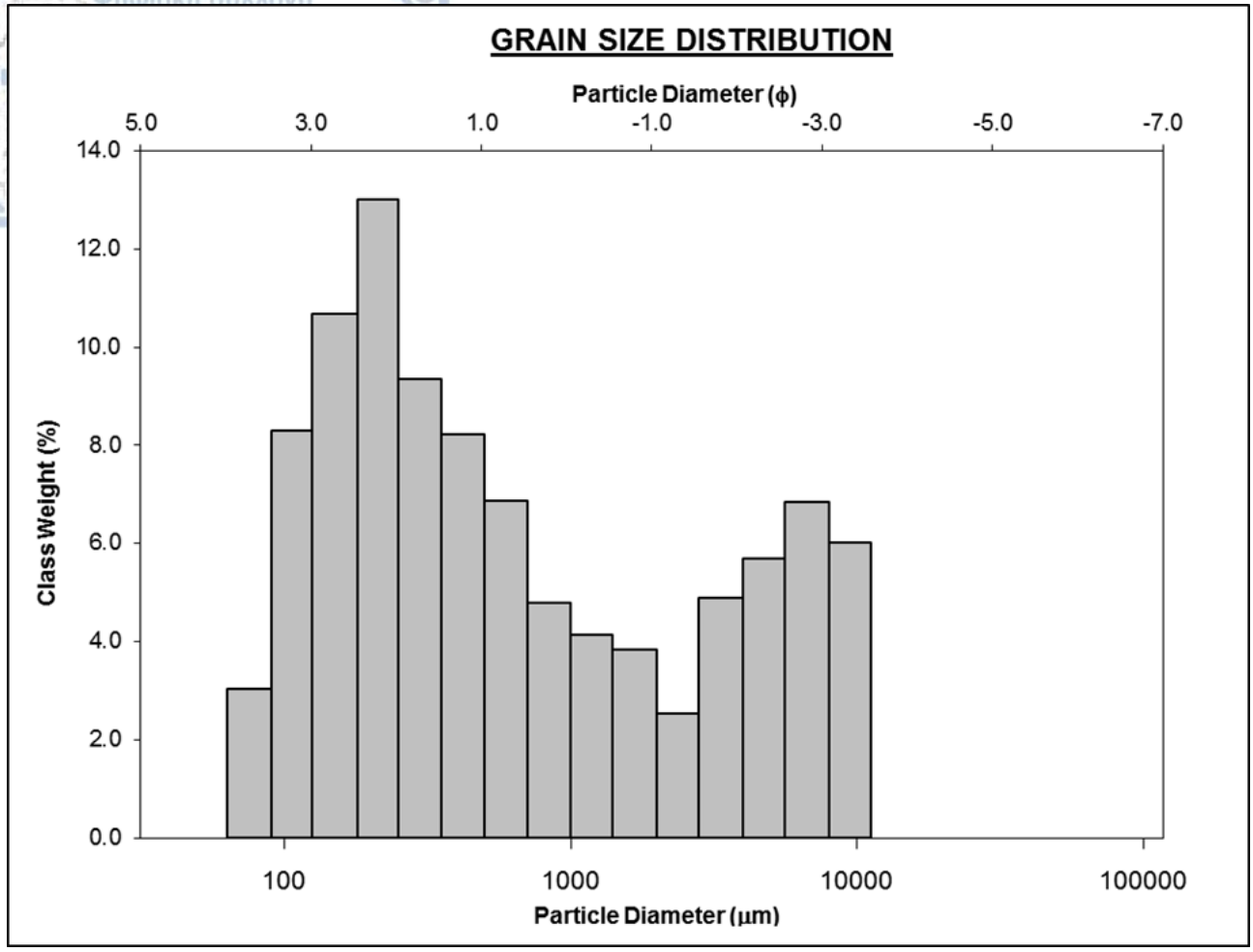
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic µm	Geometric µm	Logarithmic ϕ	Geometric µm	Logarithmic ϕ	Description
MEAN ($\bar{x}$):	1816.9	535.5	0.901	616.2	0.698	Coarse Sand
SORTING (σ):	2719.7	5.423	2.439	5.031	2.331	Very Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.726	-0.113	0.113	0.320	-0.320	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	4.782	2.857	2.857	0.786	0.786	Platykurtic

Γεωγραφικές Συντεταγμένες

Γεωγραφικό Πλάτος	40,66952
Γεωγραφικό Μήκος	23,25187

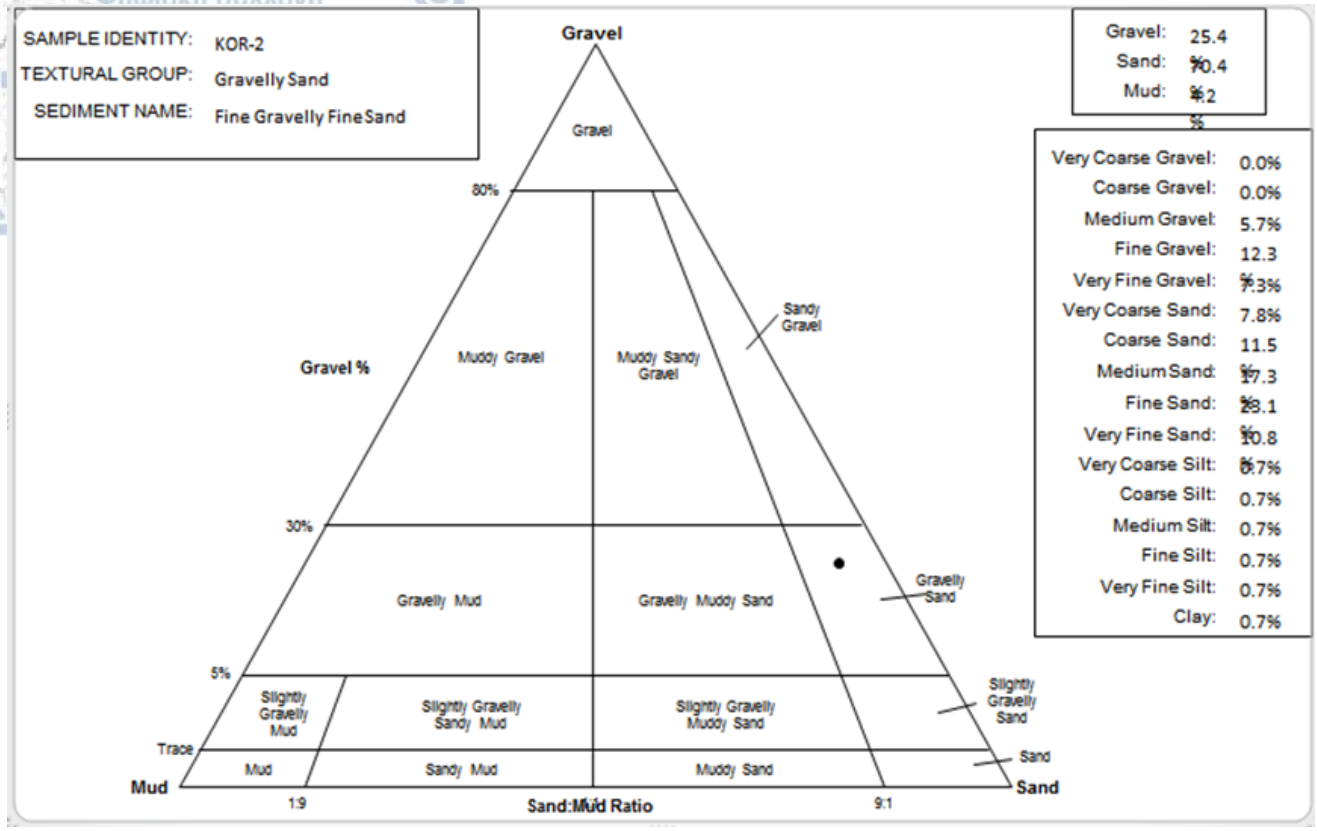
σ = 2,331 Πολύ Κακή Ταξινόμηση
sk = -0,320 Έντονα Αρνητική Λοξότητα
ku = 0,786 Πλατύκυρτη
M = 0,698 Χονδρόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τη διαλογή των κόκκων με βάση το μέγεθος. Όπως φαίνεται ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό κυμαίνεται από 100μm έως 800μm (3Φ έως 0Φ) με μέγιστο γύρω στα 350μm. Υπάρχει όμως και ένα μικρότερο αλλά εξίσου σημαντικό ποσοστό κόκκων το οποίο κυμαίνεται 6.000μm έως 10.000μm (-1Φ έως -3Φ).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Χαλίκι	25,4 %
Άμμος	70,4 %
Πηλός	4,2 %

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-2
Λεπτόκοκκη-Μεσόκοκκη Άμμος με Χαλίκια

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

3.1.3 Δείγμα KOR-3

SAMPLE STATISTICS

SIEVING ERROR: 0.1%

SAMPLE IDENTITY: **KOR-3**

ANALYST & DATE: DOVAS, 3/12/2019

SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted

TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel

SEDIMENT NAME: Sandy Fine Gravel

	μm	ϕ
MODE 1:	4800.0	-2.243
MODE 2:	605.0	0.747
MODE 3:	1700.0	-0.743
D_{10}:	417.3	-2.382
MEDIAN or D_{50}:	1661.5	-0.733
D_{90}:	5213.1	1.261
(D_{90} / D_{10}):	12.49	-0.529
(D_{90} - D_{10}):	4795.7	3.643
(D_{75} / D_{25}):	5.708	-0.243
(D_{75} - D_{25}):	3347.5	2.513

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

GRAVEL: 44.3%	COARSE SAND: 20.6%
SAND: 55.6%	MEDIUM SAND: 11.1%
MUD: 0.1%	FINE SAND: 2.5%
	V FINE SAND: 0.3%
V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%
COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%
MEDIUM GRAVEL: 2.5%	MEDIUM SILT: 0.0%
FINE GRAVEL: 23.4%	FINE SILT: 0.0%
V FINE GRAVEL: 18.4%	V FINE SILT: 0.0%
V COARSE SAND: 21.0%	CLAY: 0.0%

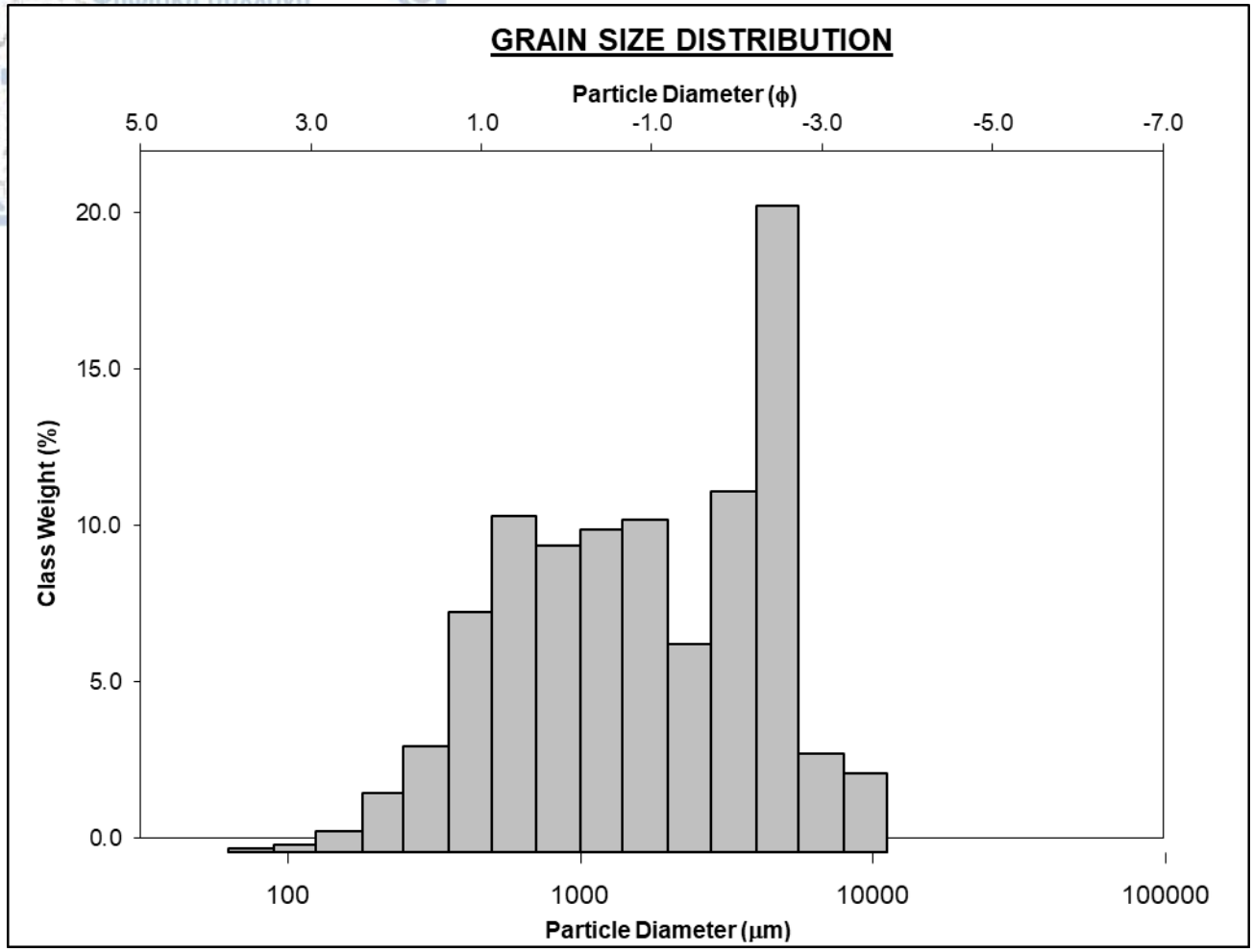
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	2491.4	1597.1	-0.675	1610.2	-0.687	Very Coarse Sand
SORTING (σ):	2134.2	2.745	1.457	2.709	1.438	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.151	-0.420	0.420	-0.087	0.087	Symmetrical
KURTOSIS (K):	4.114	2.938	2.938	0.701	0.701	Platykurtic

Γεωγραφικές Συντεταγμένες

Γεωγραφικό Πλάτος	40,66953
Γεωγραφικό Μήκος	23,25158

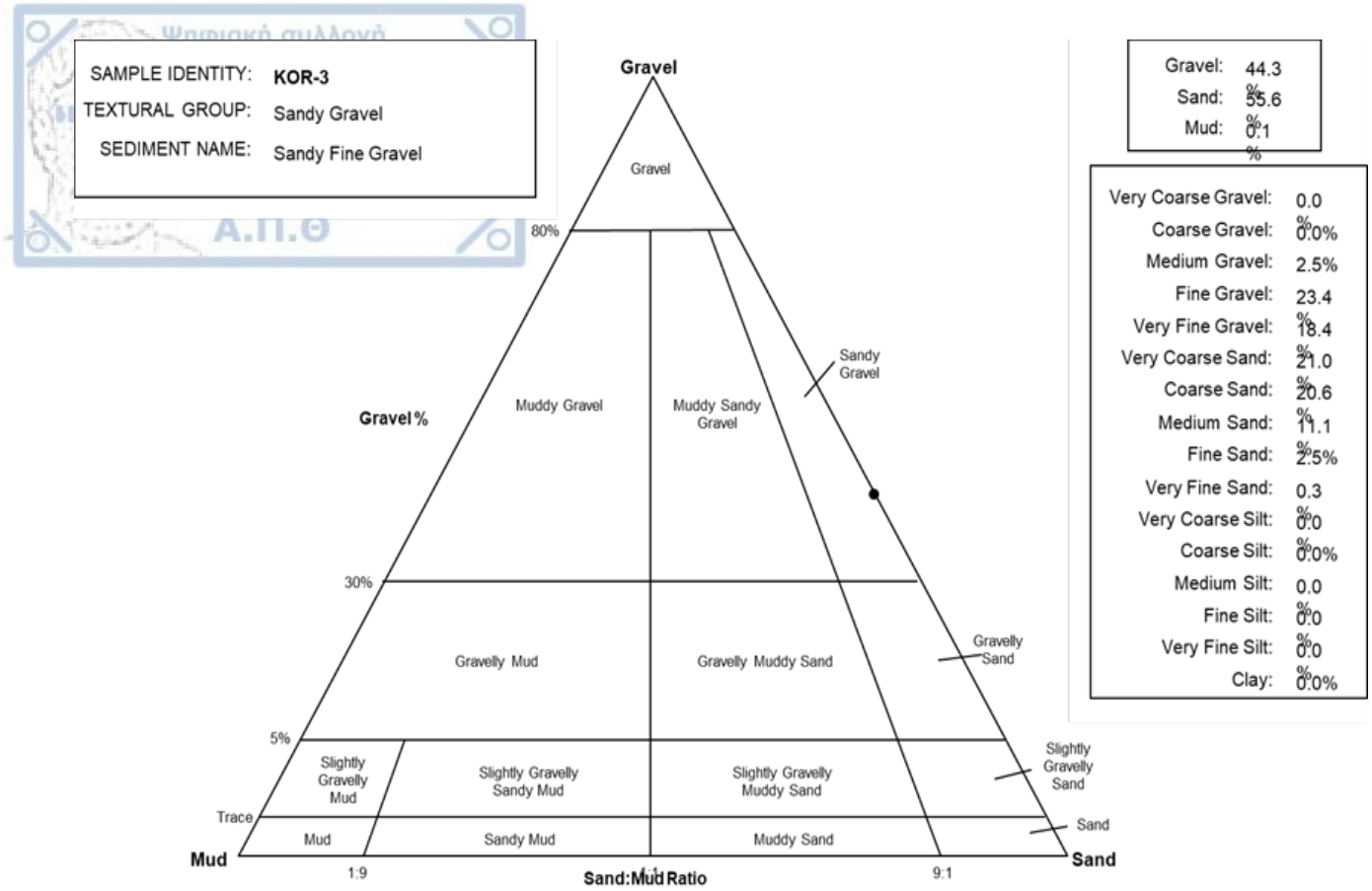
σ = 1,438 Κακή Ταξινόμηση
sk = 0,087 Συμμετρική Λοξότητα
ku = 0,701 Πλατύκυρτη
M = -0,687 Πολύ Χονδρόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τη διαλογή των κόκκων με βάση το μέγεθος. Όπως φαίνεται αρκετά μεγάλο ποσοστό κυμαίνεται από 6000μm έως 8000μm (2Φ – 3Φ)με ένα ενδιάμεσο υπολογίσιμο κλάσμα που κυμαίνεται από 800μm μέχρι τα 3000μm (1Φ έως -1Φ). Επίσης διακρίνεται ένα απότομο μέγιστο σε μεγέθη γύρω στα 8000μm (2-3Φ).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Χαλίκι	44,3 %
Άμμος	55,6 %
Πηλός	0,1 %

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-3
Χονδρόκοκκη Άμμος με Χαλίκια

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"

3.1.4 Δείγμα KOR-4

SAMPLE STATISTICS

SIEVING ERROR: 0.2%

SAMPLE IDENTITY: **KOR-4**

ANALYST & DATE: Dovas Chr., 3/12/2019

SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted

TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Fine Gravelly Coarse Sand

	µm	ϕ
MODE 1:	4800.0	-2.243
MODE 2:	605.0	0.747
MODE 3:		
D_{10}:	218.8	-2.135
MEDIAN or D_{50}:	736.7	0.441
D_{90}:	4393.1	2.192
(D_{90} / D_{10}):	20.08	-1.027
(D_{90} - D_{10}):	4174.3	4.328
(D_{75} / D_{25}):	5.114	-1.454
(D_{75} - D_{25}):	1564.1	2.354

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

GRAVEL:	24.4%	COARSE SAND:	24.0%
SAND:	74.9%	MEDIUM SAND:	22.7%
MUD:	0.7%	FINE SAND:	9.6%
		V FINE SAND:	2.2%
V COARSE GRAVEL:	0.0%	V COARSE SILT:	0.1%
COARSE GRAVEL:	0.0%	COARSE SILT:	0.1%
MEDIUM GRAVEL:	0.0%	MEDIUM SILT:	0.1%
FINE GRAVEL:	13.9%	FINE SILT:	0.1%
V FINE GRAVEL:	10.5%	V FINE SILT:	0.1%
V COARSE SAND:	16.3%	CLAY:	0.1%

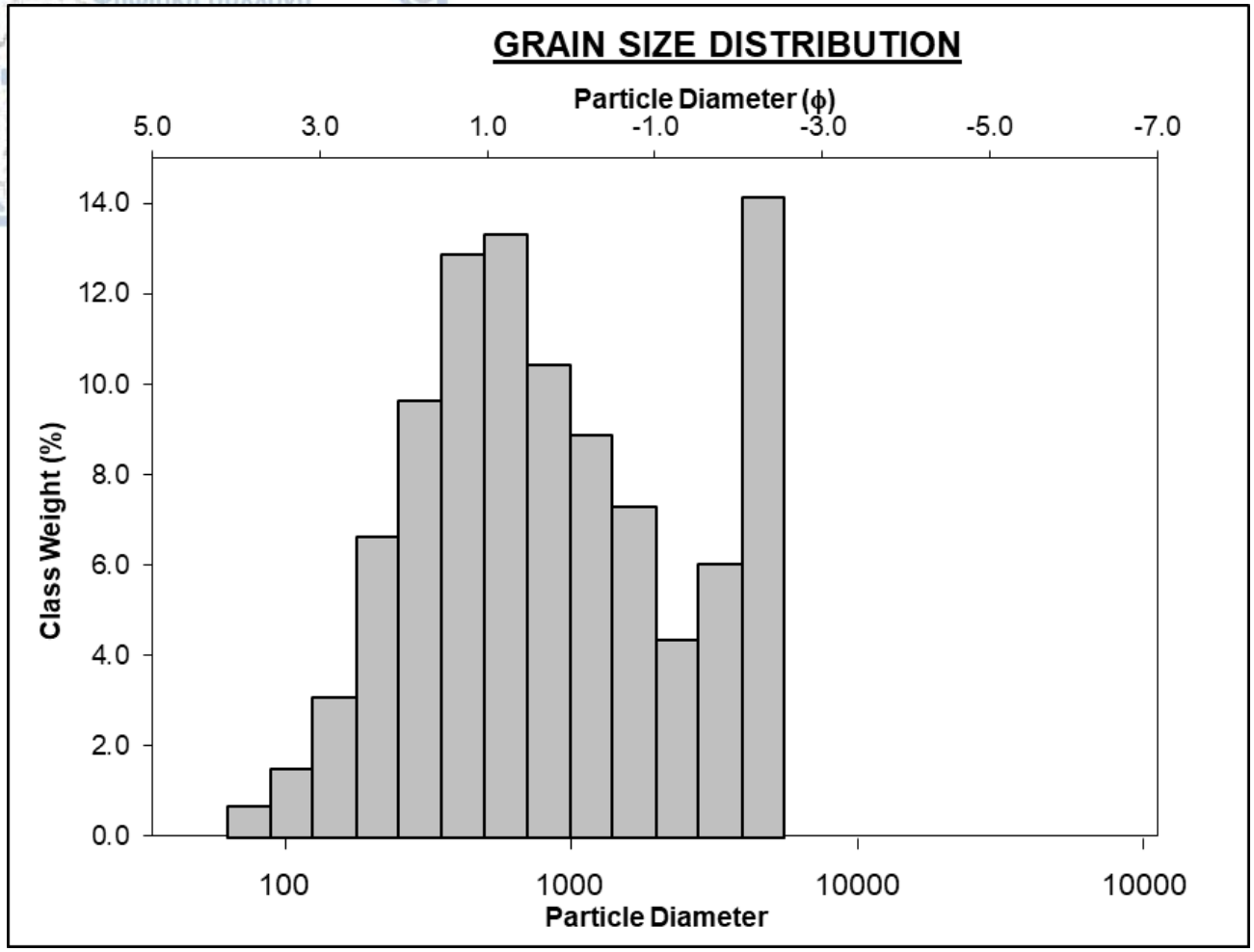
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic µm	Geometric µm	Logarithmic ϕ	Geometric µm	Logarithmic ϕ	Description
MEAN ($\bar{x}$):	1491.6	830.9	0.267	903.2	0.147	Coarse Sand
SORTING (σ):	1564.0	3.117	1.640	3.175	1.667	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.241	-0.321	0.321	0.173	-0.173	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	3.062	3.702	3.702	0.867	0.867	Platykurtic

Γεωγραφικές Συντεταγμένες

Γεωγραφικό Πλάτος	40,66995
Γεωγραφικό Μήκος	23,25163

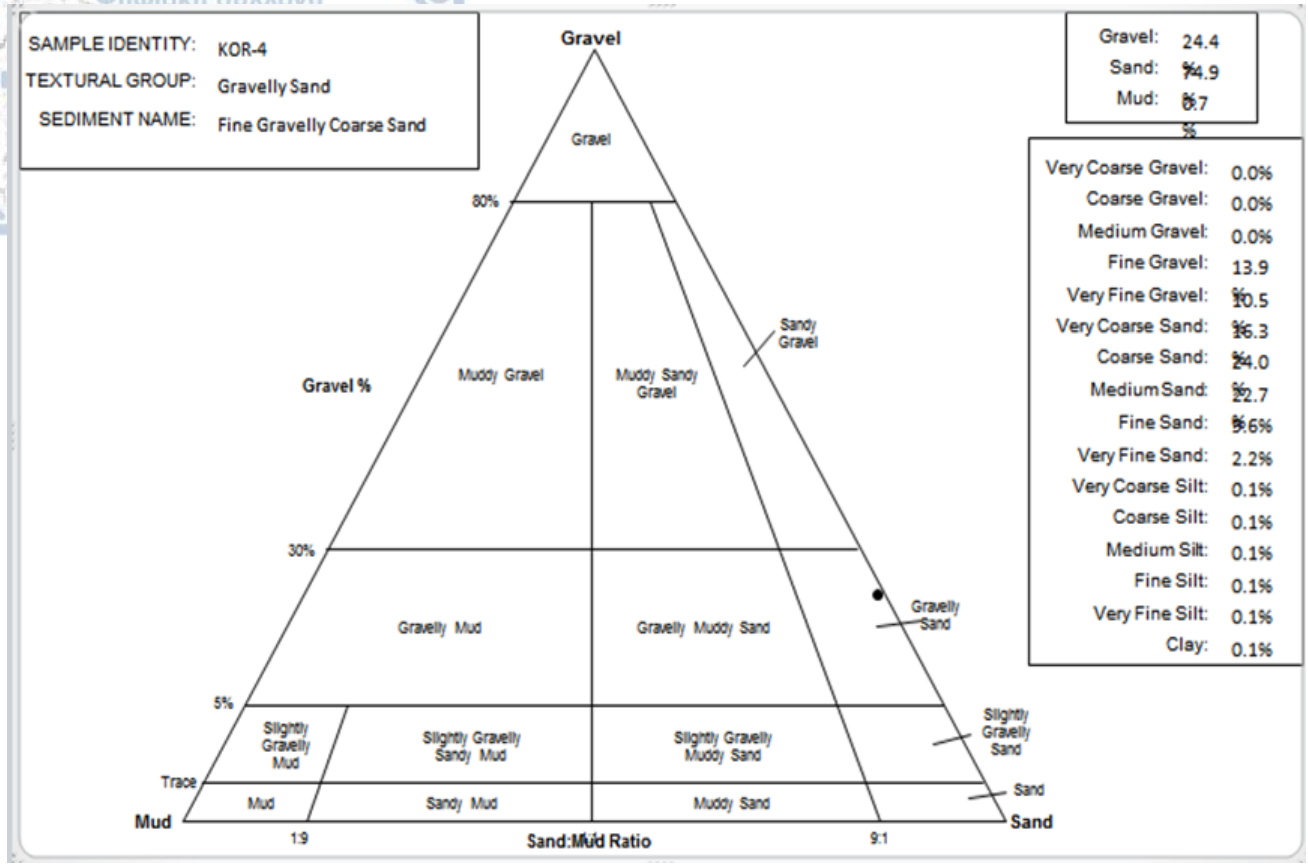
σ = 1,667 Κακή Ταξινόμηση
sk = -0,173 Αρνητική Λοξότητα
ku = 0,867 Πλατύκυρτη
M = 0,147 Χονδρόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τη διαλογή των κόκκων με βάση το μέγεθος. Όπως φαίνεται υπάρχουν δύο συγκεντρώσεις κόκκων στις οποίες βρίσκεται τα μεγαλύτερα ποσοστά. Η πρώτη κυμαίνεται από 500μm έως 3000 μm (2Φ έως -1Φ) και η δεύτερη με μέγεθος κόκκων γύρω στα 8000μm (-3Φ).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Χαλίκι	24,4 %
Άμμος	74,9 %
Πηλός	0,7 %

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-4
Χονδρόκοκκη-Μεσόκοκκη Άμμος με Χαλίκια

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ

3.1.5 Δείγμα KOR-5

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: ANALYST & DATE: ,

SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand

	μm	ϕ
MODE 1:	302.5	1.747
MODE 2:		
MODE 3:		
D_{10}:	158.3	0.353
MEDIAN or D_{50}:	320.7	1.641
D_{90}:	782.7	2.659
(D_{90} / D_{10}):	4.944	7.523
(D_{90} - D_{10}):	624.4	2.306
(D_{75} / D_{25}):	2.137	2.036
(D_{75} - D_{25}):	255.6	1.096

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

GRAVEL:	2.9%	COARSE SAND:	16.1%
SAND:	96.5%	MEDIUM SAND:	46.6%
MUD:	0.6%	FINE SAND:	26.3%
		V FINE SAND:	3.7%
V COARSE GRAVEL:	0.0%	V COARSE SILT:	0.1%
COARSE GRAVEL:	0.0%	COARSE SILT:	0.1%
MEDIUM GRAVEL:	0.0%	MEDIUM SILT:	0.1%
FINE GRAVEL:	1.2%	FINE SILT:	0.1%
V FINE GRAVEL:	1.7%	V FINE SILT:	0.1%
V COARSE SAND:	3.7%	CLAY:	0.1%

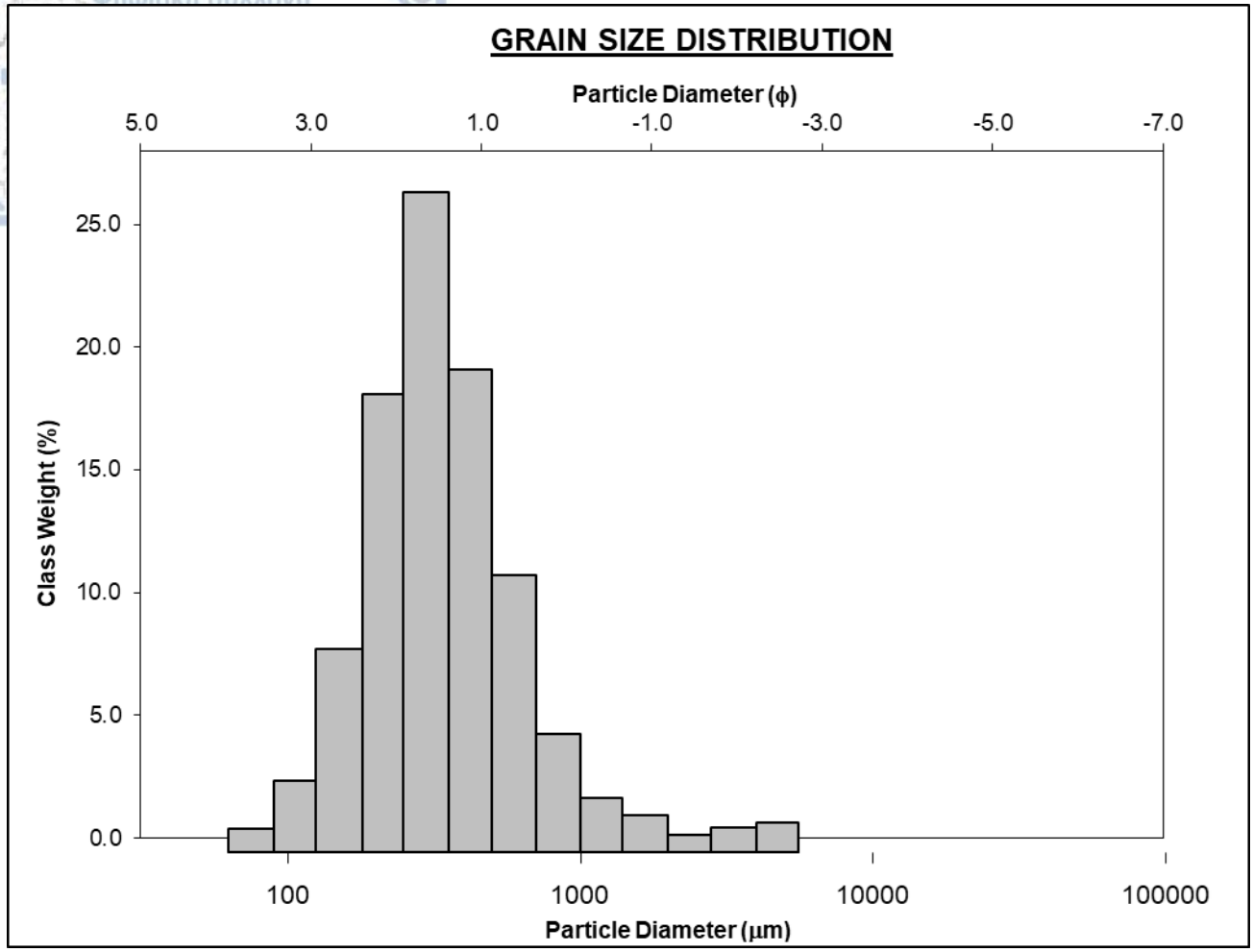
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Description
MEAN ($\bar{x}$):	490.0	342.6	1.545	334.8	1.579	Medium Sand
SORTING (σ):	642.4	2.124	1.087	1.902	0.927	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.781	0.151	-0.151	0.158	-0.158	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	28.90	7.848	7.848	1.244	1.244	Leptokurtic

Γεωγραφικές Συντεταγμένες

Γεωγραφικό Πλάτος	40,6703
Γεωγραφικό Μήκος	23,25125

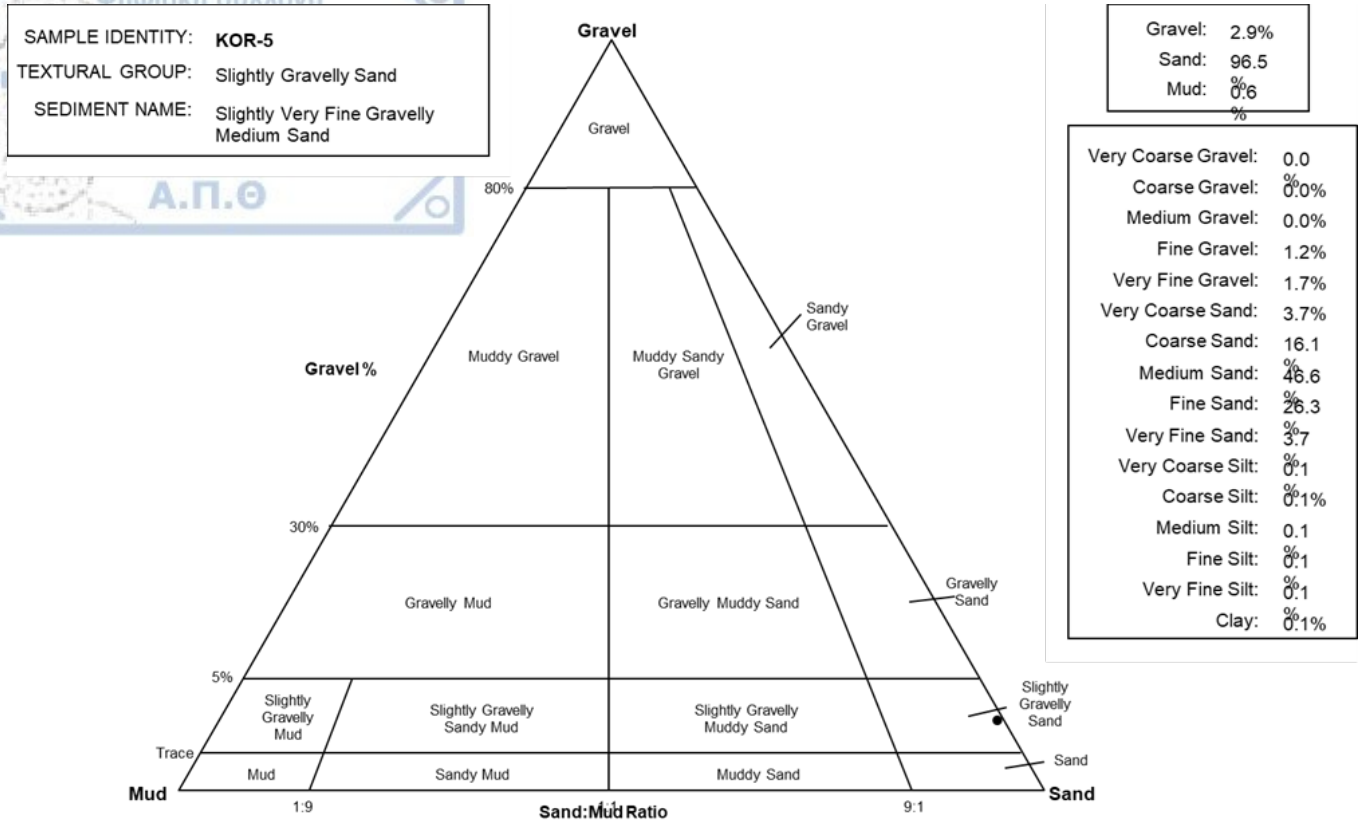
σ = 0,927 Κακή Ταξινόμηση
sk = -0,158 Αρνητική Λοξότητα
ku = 1,244 Λεπτόκυρτη
M = 0,147 Μεσόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τη διαλογή των κόκκων με βάση το μέγεθος. Όπως φαίνεται το μεγαλύτερο ποσοστό των κόκκων κυμαίνεται γύρω στα 300μm – 800μm (3Φ έως 1Φ). Το μέγιστο ποσοστό όμως απεικονίζεται στα 500μm (2Φ).

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Χαλίκι	2,9 %
Άμμος	96,5 %
Πηλός	0,6 %

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-5
Μεσόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας

3.2 Αποτελέσματα δειγμάτων KOR-6 έως KOR-9

3.2.1 Δείγμα KOR-6

Kor6

METER PARIO Control - Version 0.6.3

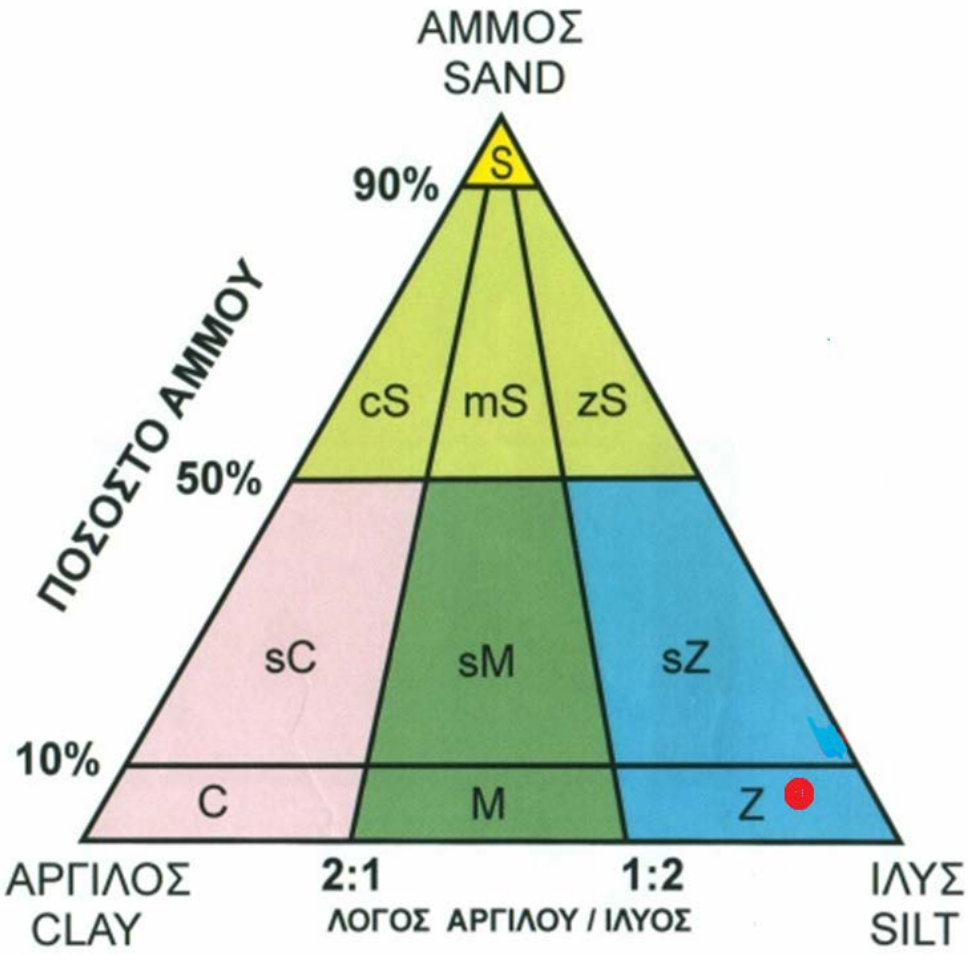
Sample name kor_6

FRACTION	DP[mum]	MAX-LIKELI
CLAY	<2.0	9.9%
FINE-SILT	2.0-6.3	17.0%
MIDDLE-SILT	43896	33.0%
COARSE-SILT	20-63	28.2%
FINE-SAND	63-200	11.1%
MIDDLE-SAND	200-630	0.0%
COARSE-SAND	630-2000	0.8%
CLAY	<2.0	9.9%
SILT	2.0-63	78.2%
SAND	63-2000	11.9%
Clay	< 2.0	9.9%
Silt	2.0 - 63.0	78.2%
Sand	63.0 -- 2000	11.9%

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τα ποσοστά όλων των κλασμάτων των διαβαθμίσεων του κάθε μεγέθους σε μm. Μας ενδιαφέρει το ποσοστό άμμου, ιλύος και αργίλου που αναγράφονται παρακάτω.

Άργιλος	9,9 %
Ιλύς	78,2 %
Άμμος	11,9 %

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα αποτελεί το σύστημα ταξινόμησης κατά Folk. Σύμφωνα με αυτό έλαβε ονομασία το δείγμα. Η κόκκινη κουκίδα είναι το σημείο αναλογίας άμμου-ιλύος-αργίλου.

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-6
Ιλύς

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

3.2.2 Δείγμα KOR-7

Kor7

METER PARIO Control - Version 0.6.3

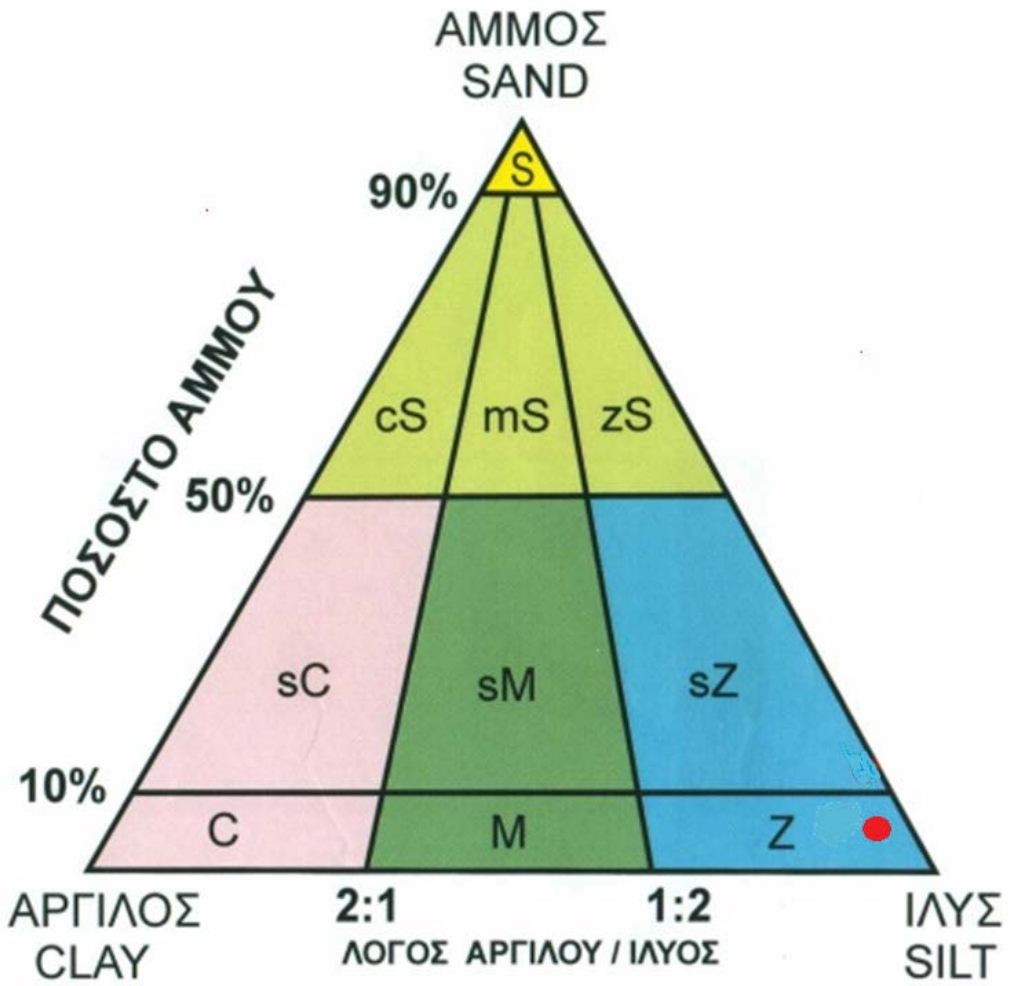
Sample name Kor_7

FRACTION	DP[mum]	MAX-LIKELI
CLAY	<2.0	5.1%
FINE-SILT	2.0-6.3	26.9%
MIDDLE-SILT	43896	24.4%
COARSE-SILT	20-63	38.0%
FINE-SAND	63-200	5.6%
MIDDLE-SAND	200-630	0.0%
COARSE-SAND	630-2000	0.0%
CLAY	<2.0	5.1%
SILT	2.0-63	89.3%
SAND	63-2000	5.6%
Clay	< 2.0	5.1%
Silt	2.0 - 63.0	89.3%
Sand	63.0 -- 2000	5.6%

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τα ποσοστά όλων των κλασμάτων των διαβαθμίσεων του κάθε μεγέθους σε μm. Μας ενδιαφέρει το ποσοστό άμμου, ιλύος και αργίλου που αναγράφονται.

Άργιλος	5,1 %
Ιλύς	89,3 %
Άμμος	5,6 %

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα αποτελεί το σύστημα ταξινόμησης κατά Folk. Σύμφωνα με αυτό έλαβε ονομασία το δείγμα. Η κόκκινη κουκίδα είναι το σημείο αναλογίας άμμου-ιλύος-αργίλου.

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-7
Ιλύς

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

3.2.3 Δείγμα KOR-9

Kor9

METER PARIO Control - Version 0.6.3

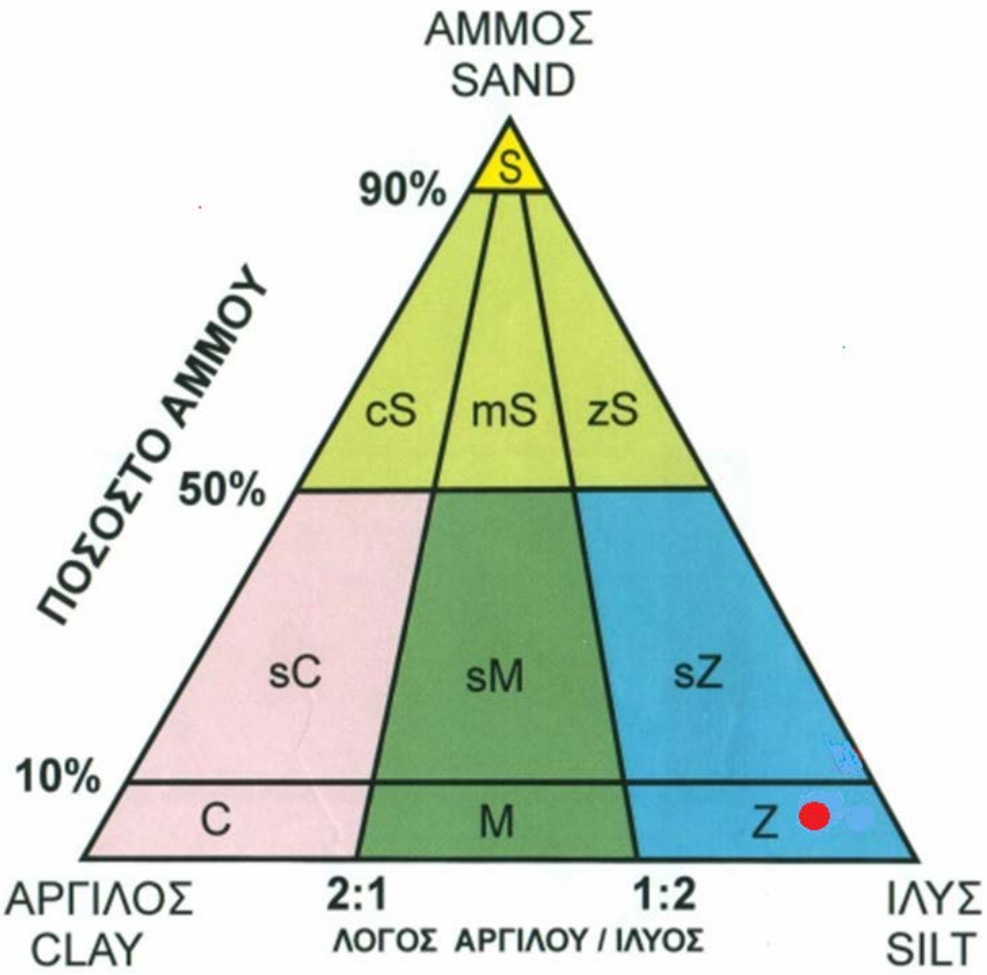
Sample name Kor_9

FRACTION	DP[mum]	MAX-LIKELI
CLAY	<2.0	7.4%
FINE-SILT	2.0-6.3	16.7%
MIDDLE-SILT	43896	32.9%
COARSE-SILT	20-63	37.4%
FINE-SAND	63-200	5.6%
MIDDLE-SAND	200-630	0.0%
COARSE-SAND	630-2000	0.0%
CLAY	<2.0	7.4%
SILT	2.0-63	87.1%
SAND	63-2000	5.6%
Clay	< 2.0	7.4%
Silt	2.0 - 63.0	87.1%
Sand	63.0 -- 2000	5.6%

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τα ποσοστά όλων των κλασμάτων των διαβαθμίσεων του κάθε μεγέθους σε μm. Μας ενδιαφέρει το ποσοστό άμμου, ιλύος και αργίλου που αναγράφονται παρακάτω.

Άργιλος	7,4 %
Ιλύς	87,1 %
Άμμος	5,6 %

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Το παραπάνω διάγραμμα αποτελεί το σύστημα ταξινόμησης κατά Folk. Σύμφωνα με αυτό έλαβε ονομασία το δείγμα. Η κόκκινη κουκίδα είναι το σημείο αναλογίας άμμου-ιλύος-αργίλου.

Ακριβής Χαρακτηρισμός KOR-9
Ιλύς

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

3.3. Συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων

Πίνακας 3.1. Συγκεντρωτικός πίνακας των αποτελεσμάτων των κοκκομετρικών αναλύσεων με τη μέθοδο του κοσκινίσματος.

ΟΝΟΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	Μέσος Όρος Μεγέθους Μ (σε Φ)	Τυπική Απόκλιση (σ)	Λοξότητα (sk)	Κύρτωση (ku)	Χαρακτηρισμός Δείγματος
KOR-1	1,512 Μεσόκοκκη Άμμος	0,846 Μέτρια	-0,226 Αρνητική	1,396 Λεπτόκυρτη	Μεσόκοκκη Άμμος με λίγα Χαλίκια
KOR-2	0,698 Χονδρόκοκκη Άμμος	2,331 Πολύ Κακή	0,320 Έντονα Αρνητική	0,786 Πλατύκυρτη	Λεπτόκοκκη-Μεσόκοκκη Άμμος με Χαλίκια
KOR-3	-0,687 Πολύ Χονδρόκοκκη Άμμος	1,438 Κακή	0,087 Συμμετρική	0,701 Πλατύκυρτη	Χονδρόκοκκη Άμμος με Χαλίκια
KOR-4	0,147 Χονδρόκοκκη Άμμος	1,667 Κακή	-0,173 Αρνητική	0,867 Πλατύκυρτη	Χονδρόκοκκη-Μεσόκοκκη Άμμος με Χαλίκια
KOR-5	0,147 Μεσόκοκκη Άμμος	0,927 Κακή	-0,158 Αρνητική	1,244 Λεπτόκυρτη	Μεσόκοκκη Άμμος

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

Πίνακας 3.2. Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κοκκομετρικών αναλύσεων με τη μέθοδο του Pario

ΟΝΟΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	Ποσοστό Αργίλου (%)	Ποσοστό Ιλύος (%)	Ποσοστό Άμμου (%)	Χαρακτηρισμός Δείγματος
KOR-6	9,9	78,2	11,9	Ιλύς
KOR-7	5,1	89,3	5,6	Ιλύς
KOR-9	7,4	87,1	5,6	Ιλύς

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη **θέση 1** στην οποία βρίσκεται το φράγμα ανάσχεσης που εκτρέπει τα ύδατα του χειμάρρου του Σχολαρίου συλλέχθηκαν τα δείγματα KOR-1 έως KOR-5. Παρατηρήθηκε μακροσκοπικά ότι έχει καλυφθεί από υλικό που μεταφέρει ο χείμαρρος αυτός που τροφοδοτεί την τάφρο από βόρεια. Η δειγματοληψία έλαβε χώρα αρχές Δεκεμβρίου και ενώ είχε μεσολαβήσει ένα υγρό φθινόπωρο, με αρκετές βροχές, αυξημένη ροή στους χειμάρρους και κατ΄ επέκταση έντονη μεταφορά και απόθεση φερτού υλικού. Από τις κοκκομετρικές αναλύσεις προκύπτει ότι στα ανάντη του φράγματος (KOR-3, KOR-4, KOR-5) το υλικό που συγκεντώνεται είναι **μεσόκοκκη – χονδρόκοκκη άμμος με χαλίκια και μεσαίου μεγέθους κροκάλες κατά θέσεις** ενώ στα κατάντη (KOR-1, KOR2) το υλικό είναι **λεπτόκοκκη – μεσόκκοκκη άμμος με χαλίκια και μεγαλύτερου μεγέθους κροκάλες** από τα ανάντη. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την έντονη μεταφορική ικανότητα του χειμάρρου καθώς το έδαφος έχει σχεδόν μηδενική κλίση, αλλά και τη δυνατότητά του να μεταφέρει χονδροκλαστικό υλικό στα κατάντη του χειμάρρου, υπερπηδώντας το φράγμα. Συνεπώς, το εν λόγω φράγμα ενώ κατασκευάστηκε για να εκτρέψει μερικώς τον χείμαρρο και μέσω της διώρυγας διαχείρησης παραπλεύρως του φράγματος να τροφοδοτήσει την λίμνη Κορώνεια, σήμερα έχει καλυφθεί όλο με φερτά υλικά και το νερό το υπερπηδά, συνεχίζοντας τη αρχική φυσική του πορεία προς την Βόλβη.

Στη **θέση 2** που μελετήθηκε βρίσκεται στα ανάντη του υπερχειλιστή διατήρησης ο οποίος κατασκευάστηκε με την προοπτική να μην αφήνει καθόλου νερό να διαφύγει προς τη λίμνη Βόλβη. Σύμφωνα με τις κοκκομετρικές αναλύσεις των δειγμάτων KOR-6 έως KOR-9, το υλικό που συλλέχθηκε από τον πυθμένα του έλους που αναπτύσσεται εκεί είναι **ιλύς** γεγονός που δηλώνει την έλλειψη τροφοδοσίας σε χοδροκλαστικά φερτά υλικά από τον χείμαρρο Σχολαρίου. Επειδή τα δύο φράγματα συνδέονται μεταξύ τους, εάν στο πρώτο δεν εκτραπεί κρίσιμη ποσότητα νερού, το δεύτερο δεν έχει ουσιαστική λειτουργία καθώς το ελάχιστο νερό που φθάνει μέχρι εκεί, κατά τη χειμερινή περίοδο, λιμνάζει σχηματίζοντας ένα μεγάλο και γεμάτο φυτικούς οργανισμούς έλος. Φαίνεται ότι η εποχική αυτή τροφοδοσία σε νερό πραγματοποιείται με υπερχείλιση και η χαμηλή ροή μπορεί να μεταφέρει μόνο τα πλέον λεπτόκοκκα υλικά όπως είναι η ιλύς.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ Α. (1977) " Παλαιογεωγραφική εξέλιξις της λεκάνης και της λίμνης Μυγδονίας (Λαγκαδά – Βόλβης)." Διατριβή επί διδακτορία. Φυσικομαθηματική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

ΧΡΥΣΑΦΗ Α. (2012) '' Εκτίμηση της τρωτότητας των υπογείων υδάτων στη ρύπανση του προσχωματικού υδροφορέα της Μυγδονίας λεκάνης απορροής." Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών τμημάτων Βιολογίας, Γεωλογίας και Πολιτικών Μηχανικών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. (URL 1)

ΚΑΝΑΡΑΚΗΣ Ι. (2012) " Διαχρονική ποιοτική και ποσοτική μελέτη της λίμνης Κορώνειας." Διπλωματική εργασία Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Ανάπτυξης. (URL 2)

ΤΑΤΑΡΗΣ Ε. & ΤΟΝΟΝΟΓΛΟΥ Θ. (2015) " Ιζηματολογικές Διεργασίες και χαρακτηριστικά των αποθέσεων της ενωτικής τάφρου των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης ." Διπλωματική εργασία, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ Δ. (2010) ''Γεωλογία και Γεωτεκτονική Εξέλιξη της Ελλάδος'' - 1η έκδ. - Θεσσαλονίκη : University Studio Press

ΣΠΥΡΙΔΗΣ Α.,ΚΟΥΤΑΛΟΥ Β. Ο.Ε., "ΥΕΤΟΣ", ΠΕΡΛΕΡΟΣ Β., ΛΙΟΝΗΣ Μ., ΛΕΒΟΓΙΑΝΝΗΣ Μ., Έργο '' Έλεγχος χημικής ποιότητας αρδευτικών υδάτων (επιφανειακών και υπογείων) σε κλίμακα λεκανών απορροής ποταμών Μακεδονίας-Θράκης-Θεσσαλίας.'' Αποτελέσματα λεκάνης Μυγδονίας, Υδρογεωλογικά Στοιχεία, Ανάδοχος Σύμπραξη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Ειδικός λογαριασμός κονδυλίων Εργαστήριο Γεωργικών Φαρμάκων. (URL 3)

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

KOUFOS G., SYRIDES G., KOSTOPOULOS D. & KOLIADIMOU K. (1995) ''Preliminary results about the stratigraphy and the paleoenvironment of Mygdonia basin, Macedonia, Greece''. Aristotle University of Thessaloniki.

ΔΟΑΝΗ Σ. (2016) ''Ιζηματολογικά και παλαιοπεριβαλλοντικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων του πυθμένα της λίμνης Κορώνειας'' . Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

BLOT J. S. (2010) : Version 8.0 Grain Size Distribution and Statistics Package for the Analysis of Unconsolidated Sediments by Sieving or Laser Granulometer.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

URL 1: http://ir.lib.uth.gr/bitstream/handle/11615/40891/10298.pdf?sequence=1&isAllowed=y

URL2: http://ikee.lib.auth.gr/record/130239/files/chrysafi.pdf

URL3: http://www2.minagric.gr/ardeftika/files/results/hydro/6.%20HYDRO_MYGDONIAS.pdf

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Οι παρακάτω φωτογραφίες τραβήχτηκαν την ώρα της δειγματοληψίας σε κάθε θέση.

Φωτ.1: Θέση KOR-1. Διακρίνεται το φράγμα ανάσχεσης και παραπλεύρως αυτού η διώρυγα διαχείρισης, καθώς και το φερτό υλικό.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤ
Τμήμα Γεωλογί
Α.Π.Θ

Φωτ.2: Θέση KOR-2. Διακρίνονται τα υλικά του κάτω ρου. Χονδρόκοκκα ανά θέσεις.

Φωτ.3: Θέση KOR-3. Διακρίνεται το υλικό του άνω ρου και η έκταση του.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤ
Τμήμα Γεωλογί
Α.Π.Θ

Φωτ.4: Θέση KOR-4. Διακρίνεται το υλικό του άνω ρου αλλά το φράγμα ανάσχεσης στο βάθος δε διακρίνεται διότι είναι καλυμμένο με υλικά.

Φωτ.5: Θέση KOR-5. Διακρίνεται η γέφυρα πάνω από την όχθη τα κατά θέσεις χονδρόκοκκα υλικά ανάμεσα στα λεπτόκοκκα.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

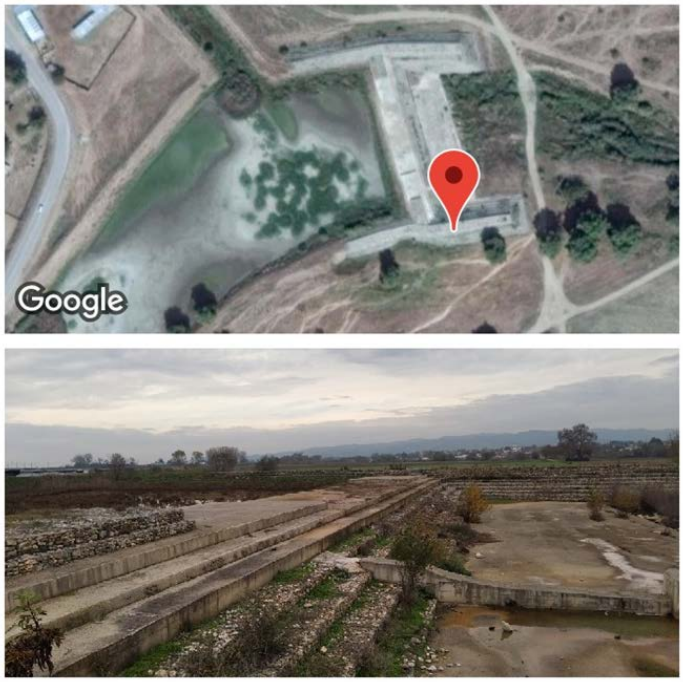
Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκ
"ΘΕΟΦΡΑΣΤ
Τμήμα Γεωλογ
Α.Π.Θ

Φωτ. 6: Θέση KOR-6. Διακρίνεται ο ελώδης χαρακτήρας της περιοχής.

Φωτ.7: Θέση KOR-7. Διακρίνεται η έντονη φυτοκάλλυψη μέσα στο έλος.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκ
"ΘΕΟΦΡΑΣΤ
Τμήμα Γεωλογ
Α.Π.Θ



Φωτ.8: Υπερχειλιστής διαχείρισης στάθμης +73 m. Στα δεξιά της εικόνας δεν υπάρχει ίχνος νερού και στα αριστερά διακρίνεται ελαφρώς το έλος.

Φωτ.9: Θέση KOR-9. Πιο έντονος ελώδης χαρακτήρας της περιοχής.

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Πίνακας κάθε δείγματος σε gr από τα κόσκινα. Εφαρμογη στο Gradistat.

Single Sample Data Input Screen

Sample Identity: KOR-1
Analyst: DOVAS
Date: 3/12/2019
Initial Sample Weight: 84.08 (optional)

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	0.86
2800	1.22
2000	0.66
1400	1.22
1000	1.94
710	3.57
500	8.83
355	18.65
250	26.98
180	14.19
125	4.46
90	1.11
63	0.21
	0.18

Sample Identity: KOR-2
Analyst: DOVAS
Date: 3/12/2019
Initial Sample Weight: 70.02 (

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	4
5600	4.82
4000	3.78
2800	3.44
2000	1.68
1400	2.7
1000	2.74
710	3.23
500	4.76
355	5.56
250	6.48
180	8.45
125	7.69
90	5.38
63	2.13
	2.91

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ.

Single Sample Data Input Screen

Sample Identity: KOR-3
Analyst: DOVAS
Date: 3/12/2019
Initial Sample Weight: 121.8 (optional)

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	3
5600	3.95
4000	24.54
2800	14.53
2000	7.89
1400	13.37
1000	12.24
710	11.82
500	13.31
355	9.28
250	4.21
180	2.18
125	0.84
90	0.28
63	0.13
	0.15

Sample Identity: KOR-4
Analyst: Dovas Chr.
Date: 3/12/2019
Initial Sample Weight: 78.09

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	10.8
2800	4.88
2000	3.33
1400	5.91
1000	6.79
710	8.12
500	10.6
355	10.01
250	7.67
180	4.95
125	2.56
90	1.14
63	0.58
	0.57

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

Single Sample Data Input Screen

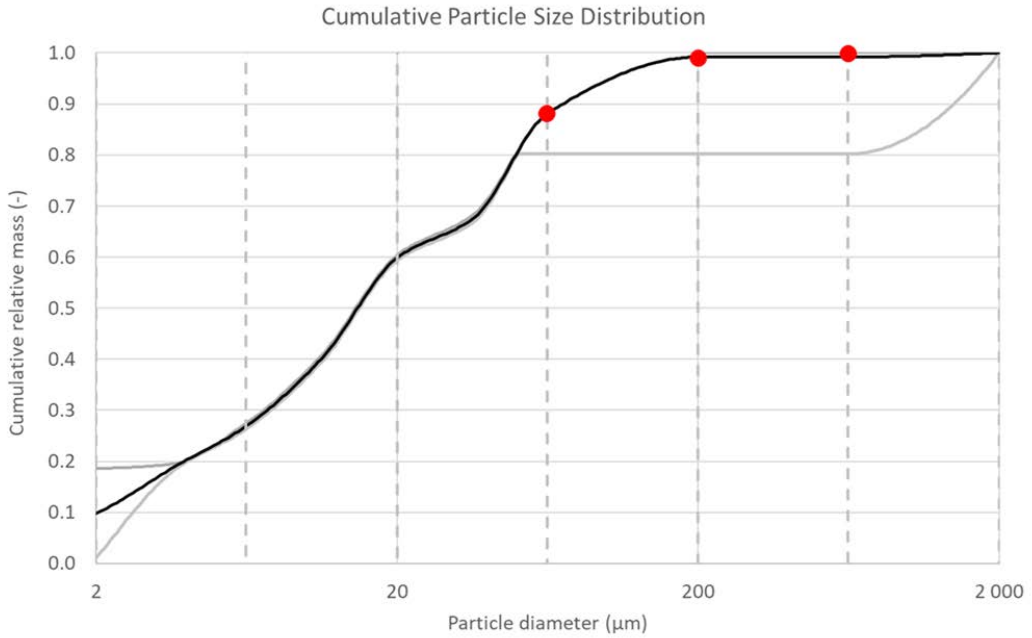
Sample Identity: **KOR-5**
Analyst: DOVAS
Date: 3/12/2019
Initial Sample Weight: 122.22 (optional)

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	1.43
2800	1.26
2000	0.85
1400	1.91
1000	2.61
710	5.79
500	13.89
355	23.67
250	33.14
180	21.53
125	10.62
90	3.38
63	1.19
	0.75

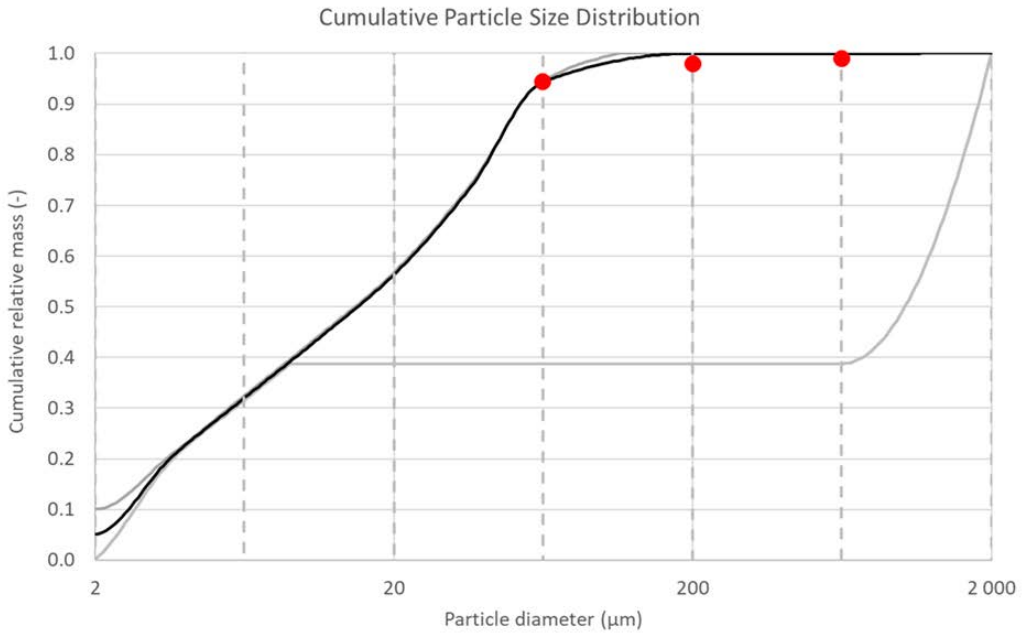
Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη
"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"
Τμήμα Γεωλογίας
Α.Π.Θ

Διαγράμματα κοκκομετρικής κατανομής από το Pario



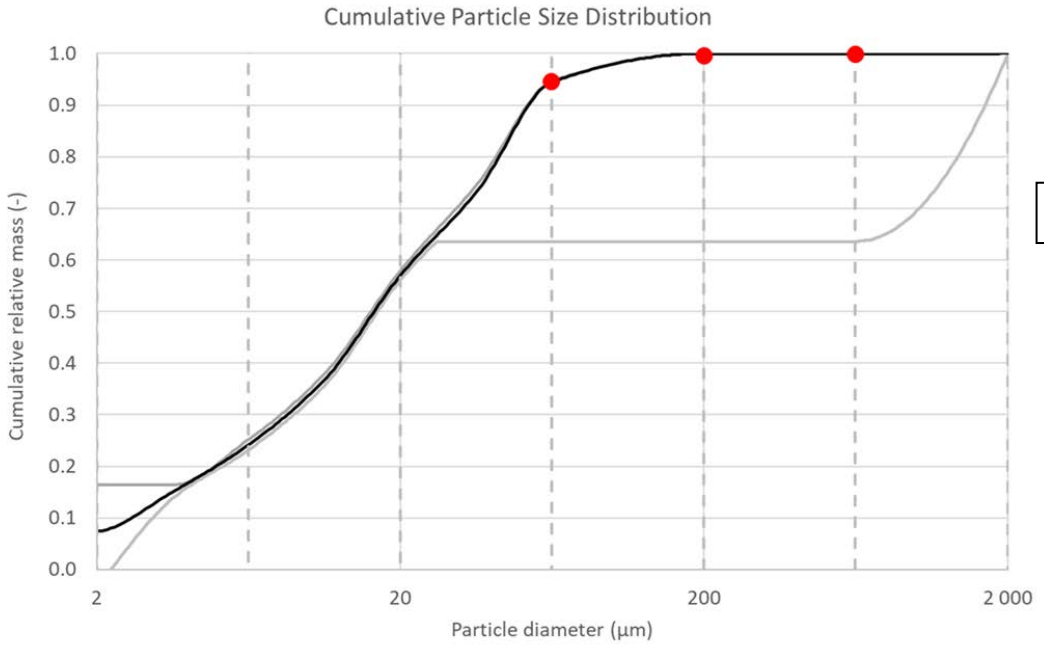
KOR-6



KOR-7

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ψηφιακή συλλογή
Βιβλιοθήκη



KOR-9

Ψηφιακή βιβλιοθήκη Θεόφραστος – Τμήμα Γεωλογίας – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης