

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ
ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΜΜΟΥΔΑΡΑΣ
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2016

ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ ΑΜΜΟΥΔΑΡΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.
Εργαστήριο Φυσικής Γεωγραφίας

Επιβλέπων Καθηγητής

Αν. Καθηγητής Κωνσταντίνος Αλμπανάκης

© ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ,
Εργ. Φυσικής Γεωγραφίας, Τμ. Γεωλογίας, Α.Π.Θ., 2015
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved.

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΑΜΜΟΥΔΑΡΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

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.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	29
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	32
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο Διπλωματικής Εργασίας σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. Το θέμα της διπλωματικής εργασίας προτάθηκε από τον Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας του Τμήματος, με επιβλέποντα καθηγητή τον Αν. Καθηγητή Κ. Αλμπανάκη.

Ως θέμα της Διπλωματικής Εργασίας επιλέχθηκε η «Παράκτια Γεωμορφολογία και Ιζηματολογική Μελέτη της Αμμουδάρας Ηρακλείου», γιατί πρόκειται για μία περιοχή μεγάλου τουριστικού και οικιστικού ενδιαφέροντος, με τις επακόλουθες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, και δεν έχει μελετηθεί επαρκώς. Ακόμα, η παραλία της Αμμουδάρας έχει έναν ύφαλο, ο οποίος έχει χαρακτηριστεί ως ένας φυσικός «κυματοθράυστης», που αποτρέπει τη διάβρωση της παραλίας, ένα φαινόμενο που την είχε ταλαιπωρήσει έντονα τη δεκαετία 1950-1960. Το κυριότερο πρόβλημα που παρουσιάστηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης ήταν η περιορισμένη βιβλιογραφία για την περιοχή και ειδικότερα αυτή που σχετίζεται με το αντικείμενο της παρούσας έρευνας.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της παράκτιας γεωμορφολογίας της παραλίας στην Αμμουδάρα Ηρακλείου από το ύψος των εργοστασίων της ΔΕΗ μέχρι και το Παγκρήτιο Γήπεδο. Το μήκος της παραλίας που μελετήθηκε είναι συνολικά τρία χιλιόμετρα και συλλέχτηκαν δείγματα ανά τριακόσια μέτρα.

1.2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η Κρήτη είναι το μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας με έκταση 8.258 τετ. χλμ. και το πέμπτο μεγαλύτερο της Μεσογείου μετά τη Σικελία, τη Σαρδηνία, την Κορσική και την Κύπρο. Έχει επίμηκες σχήμα με μήκος 260 χλμ., μέγιστο πλάτος 60 χλμ. και ελάχιστο πλάτος 12 χλμ, απέχει 100 χλμ. από την Πελοπόννησο, 175 από την Τουρκία και 300 από την Αφρική.

Στο νησί δεσπόζουν τρία μεγάλα ορεινά συγκροτήματα (Λευκά Όρη, Ψηλορείτης, και Δίκτη που πλησιάζουν τα 2.500μ. ύψος). Η μορφολογία του νησιού χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλομορφία με ευδιάκριτες μορφολογικές ζώνες: Τις ορεινές με υψόμετρο από 400 μ. και πάνω, τις ημιορεινές μεταξύ 400 μ. και 200 μ. και τις χαμηλές πεδινές με υψόμετρο μικρότερο των 200μ. και μέχρι την θάλασσα. Τα βόρεια παράλια του νησιού βρέχονται από το Κρητικό Πέλαγος, τα νότια από το Λιβυκό, τα ανατολικά από το Καρπάθιο και τα δυτικά από το Μυρτώο.

Στην παραλιακή ζώνη της Κρήτης είναι ιδιαίτερα εμφανείς οι γεωλογικές μεταβολές και η επίδρασή τους στους οικισμούς και τα λιμάνια. Οι νεοτεκτονικές αλλαγές των τελευταίων πέντε χιλιάδων χρόνων επέφεραν τη μετάθεση της θαλάσσιας στάθμης. Τα αποτελέσματα νεότερων ερευνών δείχνουν ότι η ακτογραμμή κατά τη Μινωική εποχή βρισκόταν μερικά μέτρα κάτω από τη σημερινή και το αρχικό της σχήμα θα πρέπει να ανιχνευθεί κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Μία παλαιότερη ακτογραμμή διακρίνεται στην κεντρική Κρήτη, κοντά στον Κομμό και μία άλλη στο ανατολικό τμήμα του νησιού, κοντά στο Μόχλο.

Η Κρήτη βρίσκεται πάνω σε σεισμική ζώνη και ειδικότερα στον χώρο όπου η αφρικανική τεκτονική πλάκα εισέρχεται κάτω από την ευρασιατική. Στην ευρύτερη περιοχή της Κρήτης δύο κατηγορίες σεισμών λαμβάνουν χώρα. Οι σεισμοί ενδιάμεσου βάθους (βάθος εστίας μεγαλύτερο των 60 χλμ. και μικρότερο των 180 χλμ.) και τοποθετούνται στο θαλάσσιο χώρο βόρεια του νησιού και οι επιφανειακοί σεισμοί (βάθος εστίας μικρότερο των 60χλμ.) που τα επίκεντρό τους τοποθετούνται πάνω στο νησί ή στο νότιο γειτονικό θαλάσσιο χώρο. Ο μεγαλύτερος σεισμός του αιώνα μας που έγινε το 1903 στα Κύθηρα ΒΔ και σε μικρή απόσταση από την Κρήτη, είχε μέγεθος 8,0 βαθμούς της κλίμακας Ρίχτερ¹.

Πριν από περίπου 200 εκατομμύρια χρόνια η αφρικανική πλάκα άρχισε να κινείται βόρεια προς την Ευρώπη και να γλιστράει κάτω από την ευρασιατική, η οποία φτάνει μέχρι τη νότια Ελλάδα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν οι βαθιές τάφροι Πιλινίου και Στραβώνος και οι οροσειρές Δειναρίδες (Σερβία και Πίνδος) και Ελληγνίδες (Πελοπόννησος, Κρήτη και Ρόδος). Την ίδια εποχή, το Αιγαίο Πέλαγος άρχισε να επεκτείνεται με σχετικά ταχύ ρυθμό. Αυτή η κίνηση έσπρωχνε την Πελοπόννησο νοτιοδυτικά και την Κρήτη νότια. Η ευρασιατική πλάκα γλιστρούσε πάνω από την αφρικανική, με αποτέλεσμα να ανυψώνεται περισσότερο. Αυτές οι κινήσεις συνεχίζονται ακόμα και σήμερα καθώς η αφρικανική πλάκα κινείται βόρεια κατά 1,5 εκατοστό τον χρόνο, ενώ η ευρασιατική νοτιοδυτικά κατά 2,9 εκατοστά τον χρόνο. Έτσι η Κρήτη μεταβάλλεται ακόμα και σήμερα, καθώς η βόρεια πλευρά βυθίζεται σταδιακά, ενώ αντίθετα η νότια ανυψώνεται. Αποτέλεσμα αυτών των

¹ http://www.chania-info.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=374&Itemid=133

αλλαγών είναι τμήματα του αρχαιολογικού χώρου στη Ζάκρο στην ανατολική Κρήτη να βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ αντίθετα στον νότο διακρίνεται η παλιά στάθμη του νερού περίπου 8 μέτρα πάνω από τη σημερινή.

Καθώς η αφρικανική πλάκα αναγκάζεται να κατέβει σε μεγαλύτερο βάθος προς το κέντρο της γης, συναντά υψηλότερες θερμοκρασίες και αρχίζει να λιώνει. Αυτό δημιουργεί εκρηκτικές καταστάσεις μερικές εκατοντάδες χιλιόμετρα βόρεια της Κρήτης, όπου υπάρχουν αρκετά ηφαίστεια σε νάρκη. Το πιο γνωστό είναι αυτό της Σαντορίνης που εξερράγη πριν από 3.500 χρόνια. Η έκρηξη, όπως γνωρίζουμε, είχε σημαντικές συνέπειες για την Κρήτη. Εκτιμάται ότι το παλιρροϊκό κύμα έφτασε τα 10 μέτρα ύψος και σάρωσε τις βόρειες ακτές του νησιού, ενώ η σεισμική δόνηση προξένησε μεγάλες καταστροφές σε όλο το νησί.

Υπολογίζεται ότι πριν από 1-3 εκατομμύρια χρόνια η Κρήτη πήρε περίπου το σημερινό της σχήμα και διαμορφώθηκαν τα βουνά της. Όλες αυτές οι γεωλογικές μεταβολές κι οι εναλλαγές των κλιματολογικών συνθηκών επηρέασαν φυσικά τη ζωή στο νησί. Την εποχή εκείνη η Κρήτη φαίνεται πως ήταν ένα νησί κατάφυτο από δέντρα και πυκνά δάση. Η καταστροφή των δασών και η αποψίλωση των βουνών οφείλεται κυρίως στις καταστροφές που προκάλεσαν στο νησί οι διάφοροι επιδρομείς με αποκορύφωμα αυτές των Βενετών και των Τούρκων.

1.3 Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η παραλία της Αμμουδάρας έχει μήκος περίπου 6 km, πλάτος περί τα 40 m, συνίσταται από αμμώδη ιζήματα, επηρεάζεται από

ανέμους και κύματα Β και ΒΔ προέλευσης και οριοθετείται προς μεν τη χέρσο από χαμηλού ύψους γραμμή ενεργών αμμοθινών, προς δε τη θάλασσα από βραχώδη ύφαλο που αναπτύσσεται παράλληλα με την ακτογραμμή και σε απόσταση περίπου 80 m από αυτήν.

Η παραλία τροφοδοτείται εποχιακά (κατά τους χειμερινούς μήνες) και σποραδικά (μετά από έντονες βροχοπτώσεις) με ιζήματα από τους ποταμούς Γιόφυρος, Ξηροπόταμος και Γαζανός και οριοθετείται προς μεν τη χέρσο από χαμηλού ύψους γραμμή ενεργών αμμοθινών, προς δε τη θάλασσα από βραχώδη ύφαλο που αναπτύσσεται παράλληλα με την ακτογραμμή και σε απόσταση περίπου 80 m από αυτήν, έχει πλάτος 15-20 m και το ανώτερο τμήμα του βρίσκεται κατά θέσεις σε βάθος μικρότερο των 40 cm από τη μέση στάθμη της θάλασσας.



Εικόνα 5. Ύφαλος Αμμουδάρας

Πηγή εικόνας <http://www.neakriti.gr>

Ο ύφαλος που υπάρχει εκεί λειτουργεί ως φυσικός κυματοθραύστης, προστατεύοντας την παραλία από τα μεγάλα κύματα που δημιουργούνται από θυελλώδεις ανέμους βορείων διευθύνσεων προκαλώντας έντονη διάθλαση και θραύση των εισερχομένων κυμάτων και σχεδόν κάθετη πρόσπτωση στην

ακτογραμμή. Επί πλέον ο ύφαλος λειτουργεί και ως φυσικό φράγμα εμποδίζοντας την απώλεια ιζημάτων προς τα βαθιά νερά και ενισχύοντας την ανύψωση της μέσης στάθμης της θάλασσας λόγω κυματισμού που μπορεί να υπερβεί τα 60 cm.



Εικόνα 6. Ύφαλος Αμμουδάρας

Πηγή εικόνας <http://www.neakriti.gr>

Τα ρεύματα κατά μήκος της ακτής είναι γενικώς ασθενή (<10 cm/s) και είτε είναι ρεύματα-τροφοδότες των εγκαρσίων ρευμάτων επιστροφής, είτε οφείλονται σε τοπικώς διεγερμένα ανεμογενή κύματα Δ και ΑΒΑ προέλευσης. Η παρουσία του υφάλου, όμως, δυσχεραίνει και την ανανέωση των υδάτων της παράκτιας ζώνης και επιμηκύνει το χρόνο παραμονής των ρύπων που μεταφέρονται από τους παρακείμενους ποταμούς και παγιδεύονται μεταξύ του υφάλου και της ακτογραμμής, ιδιαίτερα όταν επικρατούν ήπιες κυματικές συνθήκες και ασθενείς ΑΒΑ άνεμοι.

1.3.1 ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η παραλιακή ζώνη της Αμμουδάρας χαρακτηρίζεται από μη συνεκτικά ιζήματα (κυρίως άμμο με ψηφίδες και βότσαλα) τα οποία κινητοποιούνται υπό την επίδραση των ανέμων, των θαλάσσιων κυμάτων και των παράκτιων ρευμάτων. Προς την πλευρά της χέρσου η παραλία οριοθετείται από μία ζώνη ενεργών αμμοθινών χαμηλού ύψους, ελαφρώς σταθεροποιημένη κατά τόπους από αραιή βλάστηση, ενώ προς την πλευρά της θάλασσας οριοθετείται από την παρουσία του φυσικού ύφαλου.

Στην εσωτερική πλευρά του υφάλου (προς την ακτογραμμή) και παράλληλα προς αυτόν, αναπτύσσεται μια ζώνη με βράχους, ογκόλιθους και λίθους διάσπαρτους σε αμμώδη πυθμένα, με πλάτος περίπου 30 m. Η στάθμη του πυθμένα στην εσωτερική πλευρά του υφάλου είναι 50-60 cm υψηλότερη απ' ότι στην εξωτερική, γεγονός που δείχνει ότι ο ύφαλος διακόπτει την εγκάρσια στην ακτή στερεομεταφορά και λειτουργεί ως φυσικό φράγμα εμποδίζοντας την απώλεια ιζημάτων προς τα βαθιά νερά, αλλά και την τροφοδοσία της ακτής με ιζήματα από τα βαθιά νερά.

Η κοκκομετρική σύσταση των ιζημάτων παραμένει περίπου σταθερή σε ολόκληρη την ακτή. Οι τοπικά αυξημένες συγκεντρώσεις χαλίκων οφείλονται στις υψηλότερης ενέργειας συνθήκες που επικρατούν στη ζώνη θραύσης και στο κατώτερο τμήμα του ενεργού μετώπου της ακτής. Έχουν γενικά καλή έως αρκετά καλή ταξινόμηση, που υποδηλώνει την επικράτηση για μακρό χρονικό διάστημα παρόμοιων υδροδυναμικών συνθηκών στο τμήμα της ακτής που βρίσκεται εσωτερικά του υφάλου .

Γεώργιος Γκιώνης, Σεραφείμ Πούλος, Νίκη Μπουζιωτοπούλου και Κωνσταντίνος Ντούνας
2004. Ο ΡΟΛΟΣ ΕΝΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΗ ΣΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

1.3.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται μεταξύ του ορεινού όγκου του Ψηλορείτη και της πεδινής και λοφώδους λεκάνης του Ηρακλείου. Χαρακτηριστικό στοιχείο της λεκάνης είναι η πεδιάδα του Σκαφιδάρá που επεκτείνεται νοτίως των Λινοπεραμάτων και μέχρι το χωριό Γάζι. Δυτικά του Σκαφιδάρá η πεδιάδα τερματίζεται απότομα από την απόκρημνη ασβεστολιθική πλαγιά του υψώματος της Κέρης. Το ύψωμα της Κέρης έχει τετράγωνο σχεδόν σχήμα και διαστάσεις 2,5 επί 2,5 km.

Η παραλία αποτελείται στη δυτική της πλευρά από το κάλλυμα φυλλιτών-χαλαζιτών. Εκεί παρατηρείται χαλαζίας φυλλίτης αλλά και μεταμορφωμένα πετρώματα όπως μοσχοβιτικοί σχιστόλιθοι και μεταφαιστειακά πετρώματα όπως βασάλτη, ασβεστόλιθους κ.α

Υπάρχουν επίσης μετακλαστικά ιζήματα όπως μεταψαμμίτες

Ανατολικότερα παρατηρείται το κάλλυμα της Τρίπολης. Εκεί υπάρχει ασβεστόλιθος και φλυσχης επίσης μεταψαμμίτες πάλι. Υπάρχουν επίσης Νεογεννή και τεταρτογεννή ιζήματα.

Η γεωμορφολογική και κλιματική ποικιλομορφία του Γαζίου διαμορφώνουν ένα οικολογικό τοπίο. Οι ακτές, οι πηγές, τα τρεχούμενα νερά, τα φαράγγια, οι διάφοροι τύποι βλάστησης όπως

φρύγανα και καλλιέργειες, τα μικρά οροπέδια, οι ψηλές και χαμηλές βουνοκορφές δημιουργούν οικοσυστήματα.

Σχηματίζονται μικροί χείμαρροι ,λοφίσκοι με πλούσια βλάστηση πολλά πουλιά και ζώα τα οποία έχουν εγκλιματιστεί στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής .

Η δράση και η παρουσία του ανθρώπου είναι εμφανής σε μια παραλία πλάτους 40-50 m βλέπουμε πολλές πρόχειρες κατασκευές (ψυχαγωγίας, εστίασης κλπ) οι οποίες κάθε χρόνο επιδιορθώνονται λόγω του μεγάλου κυματισμού που δημιουργεί στη θάλασσα ο βόρειος άνεμος. Υπάρχουν κάθετοι δρόμοι προς την παραλία και μικρά οικοσυστήματα όπως καλαμιές και λιμνούλες τα οποία καταστράφηκαν και έγιναν πάρκινγκ αυτοκινήτων

Σφακιανάκης Κωνσταντίνος 2012, Εργασία «Τουριστική ανάπτυξη Δήμου Μαλεβυζίου»
(Διπλωματική εργασία) ΤΕΙ Ηρακλείου, Τμήμα Τουριστικών Επιχειρήσεων

1.4 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

Το Γάζι, έδρα του δήμου Γαζίου, βρίσκεται στα δυτικά του Γαζανού ποταμού. Το Μαλεβίζι, όπου ανήκει διοικητικά ο δήμος, υπάγεται στο Νομό Ηρακλείου και αποτελεί μια από τις επτά επαρχίες του. Τοποθετείται στα βορειοδυτικά σύνορα του Ηρακλείου με τον Νομό Ρεθύμνης και αποτελεί το 4,5% της συνολικής έκτασης της Κρήτης. Στις αρχές της δεκαετίας του 90 δημιουργήθηκε ο δήμος Γαζίου με τη συνένωση των κοινοτήτων Γαζίου και Καλεσιών. Μετά το 2000 εντάχθηκαν στο δήμο και οι κοινότητες Αχλάδας, Φόδελε και Ρογδιάς στα πλαίσια του προγράμματος Ι. Καποδστριας. Συνορεύει δυτικά με το νομό Ρεθύμνης, ανατολικά με το δήμο

Ηρακλείου, νότια με το δήμο Τυλίσσου και στα βόρεια βρέχεται από το Κρητικό πέλαγος.

1.5 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το 1583 το Γάζι αναφέρεται ως Gasì με 108 κατοίκους . Το 1881 κατοικούνταν από 292 Τούρκους. Στην ίδια απογραφή βλέπουμε το Καβροχώρι (Cavrocori), με 159 κατοίκους.

Στην περιοχή έχουν βρεθεί σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα. Έτσι, στη θέση Μπαΐρια, αριστερά του δρόμου προς Κρουσώνα βρέθηκαν τυχαία το 1936 δύο πήλινα ειδώλια που παρίσταναν θεά από τη μινωική εποχή. Αποκαλύφθηκε επίσης σε ανασκαφές του Μαρινάτου δωμάτιο 4X4μ. , τμήμα μεγαλύτερης οικοδομής όπου βρέθηκαν σκεύη λατρείας και άλλα τρία ειδώλια της θεάς των φιδιών και των περιστεριών. Βρήκαν επίσης σωληνωτά αγγεία όμοια με εκείνα που βρέθηκαν στην Κνωσό και τα οποία σύμφωνα με τον Έβανς ήταν φωλιές των ιερών φιδιών. Όλα τα ευρήματα ανάγονται στα Υστερομινωικά χρόνια. Σύμφωνα με το Μαρινάτο σε όλα τα ειδώλια παριστάνεται η ίδια θεά των φιδιών, χθόνια ή οικιακή και επίσης θεά των περιστεριών και του έρωτα αλλά και θεά της Μήκωνος (=υγείας) και της ευφορίας. Αυτό γιατί σε ένα από τα ειδώλια η θεά φορά στεφάνι με κάλυκες μήκωνος (=παπαρούνας), από όπου παράγεται το όπιο . Η μινωική θεά με τα χέρια υψωμένα θυμίζει την Παναγία την Πλατυτέρα, που συναντούμε στις βυζαντινές αγιογραφίες .

Καστροφύλακας, Κ 102

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%AC%CE%B6%CE%B9_%CE%97%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%BF%CF%85#cite_ref-1

2.1 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Πρωτεύουσα καθώς και μεγαλύτερη πόλη της Κρήτης είναι το Ηράκλειο. Ο Νομός Ηρακλείου συνορεύει με τον νομό Λασιθίου από τα ανατολικά και με το νομό Χανίων από τα δυτικά. Στα βόρεια βρέχεται από το Κρητικό Πέλαγος και στα νότια από το Λιβυκό.

Το έδαφος είναι σχετικά ομαλό με ήπιες κλίσεις. Είναι ο πιο μεγάλος νομός της Κρήτης, ο πολυπληθέστερος και ο πλουσιότερος. Έχει έκταση 2.641 km². Η γεωμορφολογία του σε συνδυασμό με τις ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες ευνοούν τις γεωργικές καλλιέργειες υψηλών αποδόσεων. Οι κυριότερες είναι οι ελαιώνες και οι αμπελώνες.

2.2 ΚΛΙΜΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η Κρήτη ανήκει στη μεσογειακή κλιματολογική ζώνη που προσδίδει τον κύριο κλιματικό χαρακτήρα της, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως εύκρατος. Η ατμόσφαιρα μπορεί να είναι αρκετά υγρή, ανάλογα με την εγγύτητα στη θάλασσα. Ο χειμώνας είναι αρκετά ήπιος και υγρός, με αρκετές βροχοπτώσεις, ως επί το πλείστον, στα δυτικά τμήματα του νησιού. Η χιονόπτωση είναι σπάνια στις πεδινές εκτάσεις, αλλά αρκετά συχνή στις ορεινές. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται στο πλαίσιο των 25-30 βαθμών (Κελσίου), οπωσδήποτε χαμηλότερο από εκείνο στην ηπειρωτική Ελλάδα. Η νότια ακτή, συμπεριλαμβανομένης της πεδιάδας της Μεσσαράς και των

Οι μεγάλες διακυμάνσεις του κλίματος, που παρατηρούνται σε διάφορες θέσεις της Κρήτης και οι άμεσες επιπτώσεις τους στη χλωρίδα εξαρτώνται κυρίως από την απόστασή τους από τη θάλασσα και από το υψόμετρο. Έτσι τα ψηλά βουνά εκτίθενται μόνιμα σε χαμηλές θερμοκρασίες και χιονοπτώσεις τους χειμερινούς μήνες, ενώ οι βουνοκορφές είναι καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους καλυμμένες από χιόνι. Το κλίμα στην περιοχή του Αιγαίου διαμορφώθηκε από το ύστερο Πλειστόκαινο μέχρι το πρώιμο Ολόκαινο.

[illegible]

ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ URL1,
Mountrakis, 1985 klp

Η Κρήτη γενικότερα χαρακτηρίζεται από έντονη τεκτονική δραστηριότητα εξαιτίας της θέσης της στο μέση της Μεσογείου και αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ της Αλπικής ορογένεσης της Ευρώπης και της Ασίας. Σύμφωνα με τη θεωρία των κινούμενων πλακών, η Κρήτη συμπίεζεται από την Αφρικανική πλάκα, η οποία κινείται βόρεια, και έτσι τα οριζόντια στρώματά της αναγκάζονται να ανυψωθούν ή να καταβυθιστούν και να σχηματιστούν οροσειρές, ρήγματα, καταβυθίσεις, κ.ά.

Στην κεντρική Κρήτη, οι βαθύτεροι σχηματισμοί που έχουν διαπιστωθεί ανήκουν στην Ιόνιο Ζώνη και αποτελούνται από ελαφρά μεταμορφωμένα πετρώματα (σχιστόλιθους και μάρμαρα). Επάνω από την Ιόνιο Ζώνη τοποθετούνται διαδοχικά: το Φυλλιτικό Σύστημα, η ασβεστοδολομιτική σειρά της Τρίπολης, η Ζώνη της Πίνδου ή Εθιάς, οι ορίζοντες Μιαμού και Βάτου και ο ορίζοντας της Άρβης των Αστερουσίων με κρυσταλλοχιστώδη και οφιολιθικά πετρώματα της Πελαγονικής Ζώνης.

Τα ανώτερα στρώματα της Ιονίου Ζώνης αντιπροσωπεύονται από φλύσχη Ολιγοκαινικής ηλικίας. Αυτό σημαίνει ότι η απώθηση όλων των εσωτερικών ζωνών επάνω από την Ιόνιο Ζώνη έγινε μετά το Κάτω Ολιγόκαινο, δηλαδή πριν 35 εκατομμύρια χρόνια.

Γενικότερα το νεογενές στην Κρήτη διακρίνεται σε 5 μεγάλες στρωματογραφικές ενότητες (στρώματα με τα ίδια λιθολογικά και παλαιοντολογικά χαρακτηριστικά): Πρίνας, Τεφελίου, Βρυσών, Ελληνικού, Αγίας Γαλήνης .

Η Κρήτη ανήκει στη γεωλογική ενότητα των Ελληνίδων, που δημιουργήθηκε από τεκτονικές μετακινήσεις ταυτόχρονα με την ορογένεση των Άλπειων και το σχηματισμό της Μεσογείου, κατά το πρώτο ήμισυ της τεταρτογενούς περιόδου, πριν από περίπου 40-20

εκατομμύρια χρόνια. Το χερσαίο τμήμα της αποτελείται από τρεις τεκτονικές πλάκες, τα όρια των οποίων βρίσκονται στον ισθμό της Ιεράπετρας και στο Ρέθυμνο. Οι τεκτονικές τάφροι γέμιζαν κατά περιόδους από θαλάσσιες επιχώσεις, που σήμερα έχουν μετασχηματιστεί σε ασβεστολιθικά πετρώματα και ασβεστολιθικά, αργιλικά εδάφη.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου της μεσογειακής κρίσης εφαιλμύρωσης, που άρχισε κατά το ύστερο Μειόκαινο και διάρκεσε δύο εκατομμύρια χρόνια, αλληπάλληλα στρώματα εξατμισμένων ορυκτών συγκεντρώθηκαν στην κοίτη της μεσογειακής λεκάνης. Οι αποθέσεις αυτής της εποχής στην περιοχή της Κρήτης προκάλεσαν το σχηματισμό εκτεταμένων κοιλάδων, όπως η κοιλάδα της Μεσσαράς, στην οποία βρίσκονται μεγάλες ποσότητες ασβεστολιθικών ιζημάτων.

Τα κατάλοιπα αυτής της περιόδου φαίνονται στα φυτικά και θαλάσσια μικροαπολιθώματα των πετρωμάτων και περιέχονται στους πηλούς, που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή της μινωικής κεραμικής. Ανάμεσα σε αυτά τα πετρώματα βρίσκονται διάσπαρτα κομμάτια κρυσταλλικού γύψου. Πρόκειται για το λεγόμενο γυψόλιθο, υλικό που χρησιμοποιούσαν συχνά οι Μινωίτες για την οικοδόμηση των κτηρίων τους κυρίως στο κεντρικό τμήμα του νησιού.

Προς το τέλος της Μεσσηνιακής περιόδου, στην αρχή του Πλειόκαινου, πριν από περίπου 5 εκατομμύρια χρόνια, ολόκληρη η μεσογειακή λεκάνη πλημμύρησε από τον Ατλαντικό Ωκεανό. Προς το τέλος αυτής της γεωλογικής περιόδου, μετά από μία σειρά τοπικών τεκτονικών μετατοπίσεων, η Κρήτη ανέβηκε επάνω από τη στάθμη της θάλασσας και πήρε το σημερινό της σχήμα. Τα υψώματα

του Ψηλορείτη ανέβηκαν τόσο πολύ, ώστε να έχουν ψυχρό κλίμα και να δημιουργηθούν εκεί οι λεγόμενοι λιθοσωροί.

Οι αποθέσεις του ύστερου Πλειόκαινου είναι σχετικά ομοιογενείς σε όλη την έκταση του νησιού καταλαμβάνοντας περίπου το ένα τρίτο της επιφάνειάς του. Υπάρχει ένας σαφής συσχετισμός ανάμεσα στα νεογενή πετρώματα και στην επιλογή θέσεων κατοίκησης, επειδή αυτά είναι κατάλληλα για εξόρυξη λίθων για οικοδόμηση, αλλά και επειδή συνοδεύονται συνήθως από έδαφος καλής ποιότητας. Σημαντικά κέντρα του μινωικού πολιτισμού, όπως η Φαιστός και η Αγία Τριάδα βρίσκονται επάνω σε ένα πλειο-πλειστοκαινικό τεκτονικό κέρασ³.

Τα προνεογενή πετρώματα της Κρήτης εκτείνονται επάνω στο γεωλογικό πυρήνα του νησιού και αποτελούνται κυρίως ένα σκουρόχρωμο, χονδρόκοκκο, κρυσταλλικό και ελαφρώς μεταμορφωμένο ασβεστόλιθο, ο οποίος εναλλάσσεται συχνά με ζώνες πυριτόλιθου. Στο ασβεστολιθικό τμήμα περιλαμβάνονται οι οροσειρές των Λευκών Όρεων, της Ίδης, τα Ταλέα Όρη, οι οροσειρές του Λασιθίου και του Όρνου και το ακρωτήριο του Αγίου Ιωάννη. Τα προνεογενή πετρώματα είναι πολύ σκληρά και χαρακτηρίζονται από υδάτινες φλέβες.

Η τοπογραφία της Κρήτης όπως άλλωστε και της υπόλοιπης Ελλάδας, είναι καρστική με κύριο χαρακτηριστικό τα πολυάριθμα σπήλαια, τις πηγές και τις λεγόμενες καταβόθρες. Το βαθύτερο γεωλογικό στρώμα είναι το Τρυπάλι, ένα στέρεο ασβεστολιθικό και δολομιτικό πέτρωμα, που παρατηρείται κυρίως στο δυτικό τμήμα του νησιού και σχηματίστηκε κατά το διάστημα από την τελευταία

³ <http://www.fhw.gr/chronos/02/crete/gr/naturalenvironment/index2.html>

Τριάσια μέχρι την πρώτη Ιουράσια περίοδο. Επάνω από αυτό βρίσκεται ένα στρώμα φυλίτη-χαλαζίτη, που χρονολογείται στην περίοδο Πέρμιαν και την Τριασιακή.

Αυτός ο σχηματισμός παρατηρείται στο υπέδαφος της νοτιοδυτικής Κρήτης και στην περιφέρεια του Όρνου, ανατολικά του ισθμού της Ιεράπετρας, αλλά και σε πολλές άλλες τοποθεσίες του νησιού. Βαθύτερα βρίσκεται το στρώμα της Πίνδου-Εθέας, που αποτελεί μια ομάδα ενδιάμεσων στρωμάτων, που ονομάζονται υποπελαγονικές και συνδυάζονται με ένα σύστημα οφιολιτών. Ένα άλλο πέτρωμα αυτής της ομάδας αποτελεί ο συνδυασμός σερπεντινίτη και αμφιβολίτη.

Μία ασβεστολιθική ενότητα, η σειρά Gavrono-Tripolitza σχηματίζει διάφορες οροσειρές από το ανατολικό άκρο του νησιού μέχρι το δυτικό, στις οποίες περιλαμβάνονται τα όρη του Ψηλορείτη και του Λασιθίου. Ο ασβεστολιθικός πυρήνας αυτής της σειράς εναποτέθηκε κατά το ύστερο Τριάσιο έως το μέσο Ηώκαινο, περίπου 220-245 εκατομμύρια χρόνια πριν. Ο φλύσχης, ένα πέτρωμα, που απαντά συχνά στον Ψηλορείτη και στα Αστερούσια είναι ενδεχομένως ένα στρώμα της σειράς της Τριπολιτσάς.



Εικόνα 2. Αρχή παραλίας Αμμονδάρας Ηρακλείου



*Εικόνα 3. Τέλος παραλίας Αμμονδάρας. Εργοστάσιο ΔΕΗ
στα Λινοπεράματα*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ

Η υπαίθρια έρευνα και συλλογή των δειγμάτων στην παραλία της Αμμουδάρας Ηρακλείου πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2013. Συλλέχθηκαν δείγματα περίπου ανά 300m. Η επιλογή των θέσεων δειγματοληψίας έγινε με βάση τη διαφοροποίηση των ιζημάτων της παραλίας, όπως αυτή διαπιστώθηκε μακροσκοπικά.

Επιλέχθηκαν όσο το δυνατόν περισσότερες θέσεις, ώστε να καλυφθεί ένα αντιπροσωπευτικό μέρος των συγκεκριμένων ιζηματολογικών διαφοροποιήσεων. Κατά την υπαίθρια δειγματοληψία έγινε χρήση συσκευής G.P.S. τύπου ProMark 100 για την ταυτοποίηση των συντεταγμένων του κάθε δείγματος. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το application ΕΓΣΑ 85. Τα δείγματα μετά την συλλογή τους τοποθετούνταν σε πλαστικά σακουλάκια και σημειωνόταν σε αυτά ο αριθμός του δείγματος και η αντίστοιχη θέση του.

Τα δείγματα που περισυλλέχθηκαν από την ύπαιθρο, αρχικά, απλώθηκαν επάνω σε καθαρά χαρτιά και παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου έως ότου στεγνώσουν. Επάνω σε κάθε χαρτί, σημειώθηκαν τα στοιχεία του κάθε δείγματος (τοποθεσία, αριθμός δείγματος και ημερομηνία περισυλλογής).

Πίνακας 2.1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ
A1	35.3412183	25.05499
A2	35.33936542	25.06307029
A3	35.3350884	25.06331422
A4	35.339115	25.065986
A5	35.338474	25.069824
A6	35.338223	25.073209
A7	35.337767	25.077678
A8	35.337767	25.084807
A9	35.337811	25.089828

Πίνακας 2.1. Γεωγραφικές συντεταγμένες των σημείων δειγματοληψίας

Οι συντεταγμένες μπαίνουν στον πίνακα 2.1. και η περιγραφή στο κεφάλαιο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ στον συγκεντρωτικό πίνακα.

2.2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η εργαστηριακή επεξεργασία και ανάλυση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Ιζηματολογίας του Τομέα Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας του Α.Π.Θ.

Τα χονδρόκοκκα υλικά μπορούν να αναλυθούν με κοσκίνισμα, σωλήνα καθίζησης ή μικροσκοπική μέτρηση σε λεπτές τομές.

Το κοσκίνισμα είναι η πιο συνηθισμένη και απλή μέθοδος ανάλυσης μεγέθους, που χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα μέχρι σήμερα και έχει καθιερωθεί ως η πιο αποτελεσματική και ακριβής μέθοδος μηχανικής ανάλυσης. Οι κύριοι παράγοντες που δε λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή της μεθόδου του κοσκίνισματος είναι, είναι το σχήμα και το ειδικό βάρος των κόκκων του ιζήματος. Το σχήμα επηρεάζει σημαντικά την έννοια «μέγεθος», γιατί οι βροχίδες του πλέγματος στα κόσκινα επιτρέπουν τη διέλευση των κόκκων από το μικρότερο άξονά τους, αν πρόκειται για επιμήκεις κόκκους. Αντίθετα, σε σφαιρικούς κόκκους, υπάρχει μια συγκεκριμένη διάμετρος που ανταποκρίνεται στη διάμετρο των βροχίδων του πλέγματος. Είναι λοιπόν δυνατόν ορισμένοι επιμήκεις κόκκοι, που θεωρητικά στο κοσκίνισμα φαίνεται να έχουν το ίδιο μέγεθος με τους σφαιρικούς κόκκους, στην πράξη να είναι μεγαλύτεροι από αυτούς. Το ειδικό βάρος παρουσιάζει επίσης διαφορές από κόκκο σε κόκκο ανάλογα με το είδος των ορυκτών και πετρωμάτων από τα οποία προέρχονται οι κόκκοι αυτοί. Στο κοσκίνισμα το Ε.Β. των κόκκων δεν λαμβάνεται υπόψη γιατί όλοι οι κόκκοι θεωρούνται ότι έχουν το ίδιο Ε.Β. Αυτό είναι ένα μειονέκτημα της μεθόδου του κοσκίνισματος, γιατί η έννοια του μεγέθους δεν ανταποκρίνεται στην πραγματική συμπεριφορά των κόκκων στο φυσικό τους περιβάλλον.

Για την εργαστηριακή ανάλυση των περισσότερων δειγμάτων εφαρμόστηκε η ακόλουθη διαδικασία.

Αρχικά το δείγμα που αναλύθηκε ήταν στεγνό, χωρίς ξένα σώματα και χωρίστηκε σε μέρη με τη μέθοδο του σταυρού ώστε να αναλυθεί αντιπροσωπευτικό μέρος του δείγματος βάρους περίπου 110g.

Κατόπιν εφαρμόστηκε η μέθοδος του κοσκινίσματος. Τα κόσκινα που χρησιμοποιήθηκαν κυμαίνονται μεταξύ των τιμών φ4 έως φ-4. Ωστόσο σε δείγματα τα οποία περιείχαν χονδρόκοκκο υλικό άνω του 5% του συνολικού βάρους του δείγματος έγινε χρήση κόσκινων έως τάξεως φ-6. Το κάθε δείγμα τοποθετήθηκε σε δονητή για δέκα λεπτά. Στη συνέχεια το υλικό από κάθε κόσκινο, ζυγίστηκε και καταγράφηκε το βάρος του.

Εάν το περιεχόμενο του δίσκου βάσης, ο οποίος βρίσκεται κάτω από το τελευταίο κόσκινο και περιέχει τα λεπτότερα υλικά (ιλύ και άργιλο) έχει βάρος το οποίο ξεπερνά το 5% του βάρους του αρχικού δείγματος, τότε εφαρμόζεται η μέθοδος του σιφωνίου για την λεπτομερέστερη ανάλυση του. Σε κανένα από τα δείγματα που μελετήθηκαν δεν υπήρξε η προϋπόθεση αυτή. Τα αποτελέσματα του κοσκινίσματος καταγράφηκαν σε ένα πίνακα για κάθε δείγμα.

Κάποια από τα δείγματα αποτελούνταν από κροκάλες. Στα δείγματα αυτά για τον υπολογισμό της σφαιρικότητας χρησιμοποιήθηκε το Μορφομετρικό Διάγραμμα Σφαιρικότητας Κροκαλών κατά Sneed & Folk, 1958. Η μελέτη των δειγμάτων έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα. (ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ , 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παρουσιάζουμε κάθε θέση χωριστά .

ΘΕΣΗ Α1.

Στο πρώτο και δυτικότερο σημείο υπάρχει τσιμεντόδρομος που καταλήγει στη θάλασσα και φράχτης των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ Λινοπεραμάτων

ΘΕΣΗ Α2.

Στη θέση αυτή λειτουργεί αναψυκτήριο τους καλοκαιρινούς μήνες και υπάρχουν πρόχειρες κατασκευές για τους λουόμενους σε απόσταση περίπου 30 μέτρων από το κύμα.

ΘΕΣΗ Α3.

Προς την κατάληξη του χειμάρρου. Υπάρχουν πυκνές καλαμιές και στα 10 μέτρα περίπου από το κύμα, υπερυψωμένο τοιχίο θερινού κέντρου διασκέδασης.

ΘΕΣΗ Α4.

Υπάρχουν ομπρέλες για τους λουόμενους και μια συστάδα από αλμιρίκια(δέντρα)

ΘΕΣΗ Α5.

Καταλήγει δρόμος. Υπάρχει πλαζ για λουόμενους και στα 10 μέτρα από κύμα υπάρχει τσιμεντένιος φράχτης

ΘΕΣΗ Α6.

Υπάρχει πλαζ για λουόμενους

ΘΕΣΗ Α7.

Υπάρχει πλαζ για λουόμενους και πρόχειρο κατάστημα εστίασης στα 15 περίπου μέτρα από το κύμα

ΘΕΣΗ Α8.

Πολυσύχναστη πλαζ. Δεν υπάρχουν κατασκευές

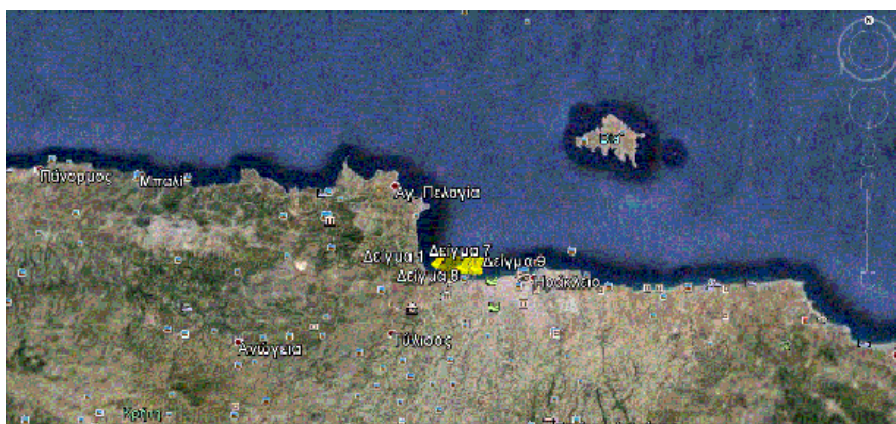
ΘΕΣΗ Α9.

Πρόχειρη πλαζ και στα 30 μέτρα περίπου τσιμεντένιος φράχτης αθλητικού κέντρου

Πίνακας 3.1.						
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ Μ (Φ)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ σ	ΓΡΑΦΙΚΗ ΚΥΡΤΩΣΗ (Κυ)	ΓΡΑΦΙΚΗ ΛΟΞΟΤΗΤΑ (Sk)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ GRADISTAT	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
Δείγμα Α1	-0,140 Άμμος	1,579 Κακή	1,032 Μεσόκυρτη	0,359 Πολύ Θετική	Πολύ ψιλή άμμος & χοντρά χαλίκια	Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α2	-1,439 Χαλίκι Ψηφίδες	0,725 Μέτρια	0,952 Μεσόκυρτη	0,039 Συμμετρική	Αμμώδες ψιλό χαλίκι	Αμμώδες Χαλίκι
Δείγμα Α3	0,282 Άμμος	1,191 Κακή	1,144 Λεπτόκυρτη	0,161 Θετική	Πολύ ψιλό χαλίκι & χοντρή άμμος	Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α4	0,421 Άμμος	1,371 Κακή	1,041 Μεσόκυρτη	-0,251 Αρνητική	Πολύ ψιλό χαλίκι & μέτρια άμμος	Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α5	0,256 Άμμος	0,565 Μέτρια Καλή	0,893 Πλατύκυρτη	-0,160 Αρνητική	Ελαφρώς ψιλό χαλίκι & χοντρή άμμος	Ελαφρώς Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α6	0,969 Άμμος	0,837 Μέτρια	0,864 Πλατύκυρτη	-0,026 Συμμετρική	Ελαφρώς ψιλό χαλίκι & μέτρια άμμος	Ελαφρώς Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α7	-0,031 Άμμος	0,375 Καλή	0,885 Πλατύκυρτη	-0,050 Συμμετρική	Ελαφρώς ψιλό χαλίκι & πολύ χοντρή άμμος	Ελαφρώς Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α8	0,361 Άμμος	0,534 Μέτρια Καλή	1,054 Μεσόκυρτη	0,043 Συμμετρική	Ελαφρώς ψιλό χαλίκι & χοντρή άμμος	Ελαφρώς Χαλικώδης Άμμος
Δείγμα Α9	0,100 Άμμος	0,404 Καλή	1,017 Μεσόκυρτη	-0,013 Συμμετρική	Ελαφρώς ψιλό χαλίκι & χοντρή άμμος	Ελαφρώς Χαλικώδης Άμμος Ελαφρώς Χαλικώδης Άμμος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παράκτια γεωμορφολογία της Αμμουδάρας Ηρακλείου (Περιοχή Γαζίου) δημιουργείται από αμμώδη ιζήματα. Σχηματίζει μια ακτογραμμή 6km περίπου από Ανατολικά προς Δυτικά και καταλήγει σε κόλπο. Επηρεάζεται από ανέμους βόρειας κατεύθυνσης και ΒΔ κατεύθυνσης. Η περιοχή έρευνας βρίσκεται πριν τον κόλπο του δυτικού μέρους



Η ακτογραμμή επηρεάζεται από το θαλάσσιο κυματισμό βορά προς νότο . Ο βόρειος άνεμος είναι ισχυρός στην περιοχή αυτή. Δεν παρατηρούνται βραχώδη-απόκρημνα σημεία και η παραλία καταλήγει ομαλά προς τη θάλασσα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κοκκομετρική διαβάθμιση των ιζημάτων καθώς επίσης και σημαντικό ρόλο έχουν και οι μικρές προσχώσεις από χείμμαρους οι οποίοι καταλήγουν στη θάλασσα.

Ειδικότερα: Στη θέση 1 παρατηρούνται όλα τα μεγέθη των κόκκων με επικρατέστερο την άμμο.

Στη θέση 2 παρατηρείται χαλίκι σε μεγάλο ποσοστό και οι κόκκοι είναι μεσαίου μεγέθους.

Στη θέση 3 παρατηρείται η επικράτηση της άμμου και οι κόκκοι της όπως και του χαλικιού, είναι μεσαίου μεγέθους αλλά υπάρχουν και πολλοί ψιλοί και πολλοί χονδροί κόκκοι.

Στη θέση 4 το ποσοστό της άμμου αυξάνεται περισσότερο και οι κόκκοι είναι πιο λεπτοί σε σχέση με τη θέση 3.

Στη θέση 5 σχεδόν αποκλειστικά παρατηρείται άμμος και οι κόκκοι της ξανά μέτριοι.

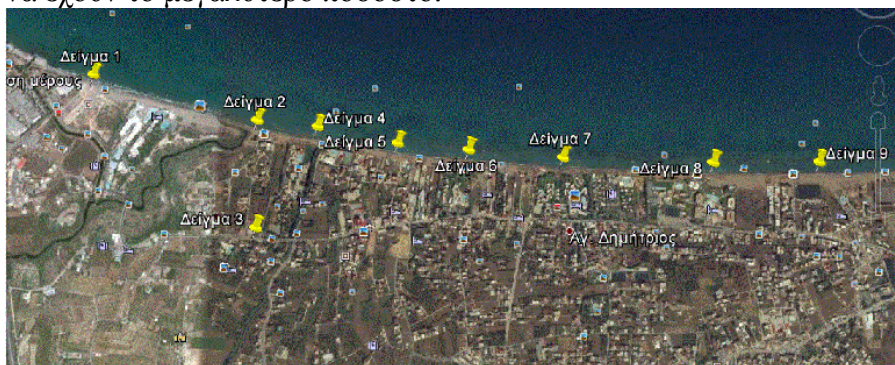
Στη θέση 6 δεν υπάρχουν διαφορές με τη θέση 5, αλλάζει η κοκκομετρία (ελάχιστα ψιλότερη).

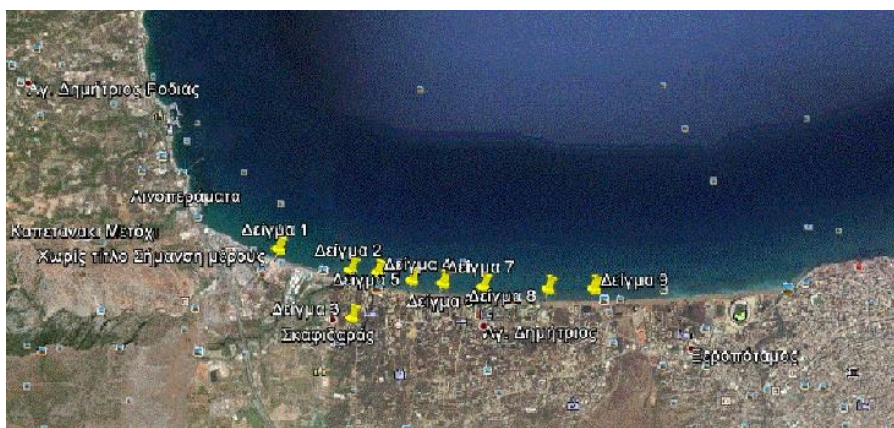
Στη θέση 7 παρατηρούνται τα ίδια ποσοστά άμμου και οι κόκκοι είναι αποκλειστικά μεσαίου μεγέθους.

Στη θέση 8 συνεχίζεται η επικράτηση της άμμου και οι κόκκοι σε συντριπτικό ποσοστό, μεσαίου μεγέθους και ελάχιστοι πιο ψιλοί.

Στη θέση 9 συνεχίζει να επικρατεί η άμμος και οι κόκκοι επίσης μεσαίου μεγέθους.

Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι στις ανατολικότερες θέσεις της υπό μελέτη περιοχής η άμμος επικρατεί συντριπτικά και οι κόκκοι αποκλειστικά μεσαίου μεγέθους ενώ στις δυτικότερες θέσεις παρατηρούνται όλα τα μεγέθη των κόκκων με τα μετρίου μεγέθους να έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό.





ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Παναγιωτάκης Γ., Κρήτη, Ιστορία- Εικόνες, τόμος Γ', Ηράκλειο 1991
- Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος-Λαρούς, άρθρο "Κρήτη"
- Σύγχρονος Εγκυκλοπαίδεια Ελευθερουδάκη, τόμος 15ος (1928)
- Ζαμπέλιος Σπυρίδων, Ιστορία των Επαναστάσεων της Κρήτης / υπό Ζαμπελίου και Κριτοβουλίδου, συμπληρωθείσα υπό Ιωάννου Δ. Κονδυλάκη. Εκδ. "Φέξη", Αθήνα, 1893
- Ο ρόλος ενός φυσικού περιβάλλοντος κυματοθραύστη στη διαμόρφωση των υδροδυναμικών και ιζηματολογικών συνθηκών στην παραλία της Αμμουδάρας, Γιώργος Γκιώνης
- Το Ηράκλειον και ο Νομός του, έκδοση Νομαρχίας Ηρακλείου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

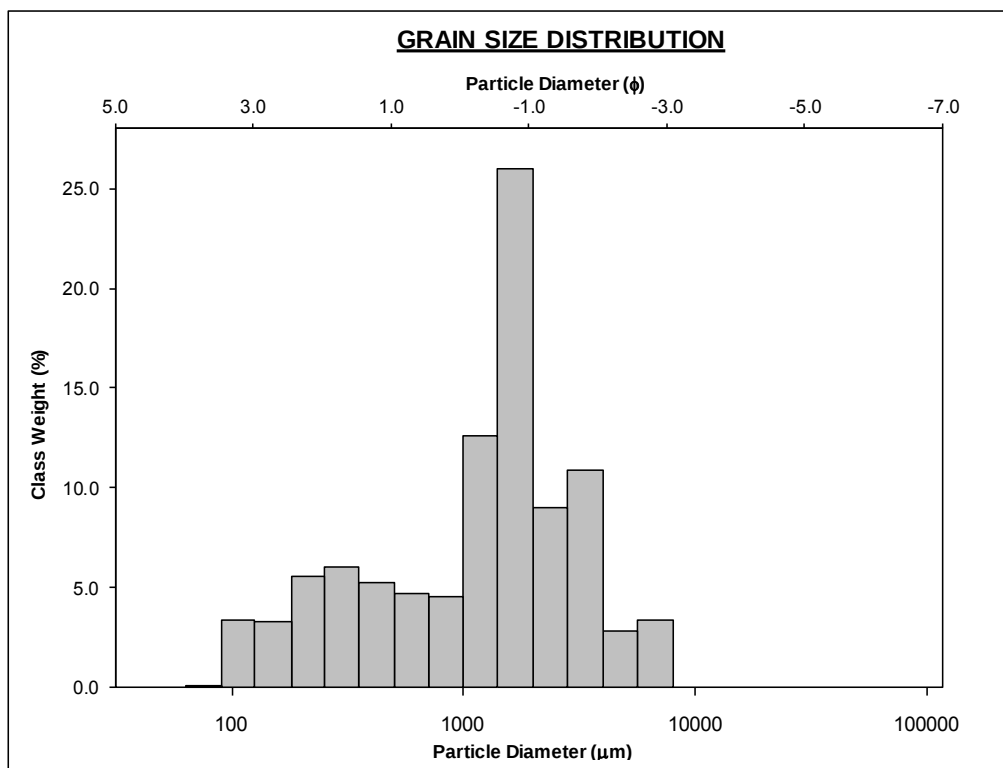
Πίνακας. Π1.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α1 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity: **ammoudara**
Analyst: **Daskalakis Emm**
Date: **5/1/13**
Initial Sample Weight: **116.82** (g)

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	4.14
4000	3.32
2800	13.39
2000	10.45
1400	31.88
1000	14.58
710	5.39
500	5.68
355	6.19
250	7.31
180	6.27
125	4.19
90	3.83
63	0.16
	0.06

Πίνακας Π.1.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος A1, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

SIEVING ERROR: 9898.3%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: ammoudara			ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13			
SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	1700.0	-0.743	GRAVEL: 26.8%		COARSE SAND: 9.5%	
MODE 2:	3400.0	-1.743	SAND: 73.2%		MEDIUM SAND: 11.6%	
MODE 3:	302.5	1.747	MUD: 0.1%		FINE SAND: 9.0%	
D ₁₀ :	215.6	-1.838			V FINE SAND: 3.4%	
MEDIAN or D ₅₀ :	1476.6	-0.562	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.0%	
D ₉₀ :	3574.3	2.214	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	16.58	-1.205	MEDIUM GRAVEL: 0.0%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	3358.7	4.051	FINE GRAVEL: 6.4%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	3.973	-0.814	V FINE GRAVEL: 20.4%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	1600.8	1.990	V COARSE SAND: 39.8%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	1726.3	1108.5	-0.149	1101.9	-0.140	Very Coarse Sand
SORTING (σ):	1480.5	2.835	1.503	2.988	1.579	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.581	-0.653	0.653	-0.359	0.359	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	5.869	2.796	2.796	1.032	1.032	Mesokurtic



Σχήμα Π1.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α1, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π.2.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α2 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

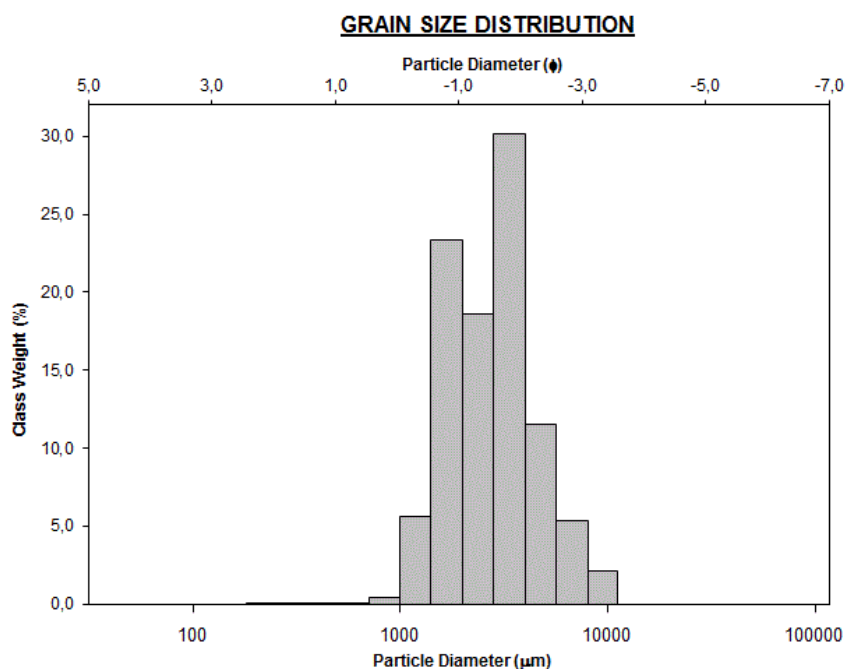
Single Sample Data Input Screen

Sample Identity: **ammoudara 2**
 Analyst: **Daskalakis Em**
 Date: **5/1/13**
 Initial Sample Weight: **119.26** (optional)

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
50000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	2.58
5600	6.71
4000	13.52
2800	37.51
2000	21.89
1400	29.02
1000	6.63
710	0.6
500	0.14
355	0.11
250	0.12
180	0.1
125	0.08
90	0.04
63	0.01

Πίνακας Π.2.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος Α2, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SIEVING ERROR: 9916,8%		SAMPLE STATISTICS	
SAMPLE IDENTITY: ammoudara 2		ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13	
SAMPLE TYPE: Bimodal, Moderately Sorted		TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel	
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel			
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION
MODE 1:	3400,0	-1,743	GRAVEL: 69,0% COARSE SAND: 0,6%
MODE 2:	1700,0	-0,743	SAND: 31,0% MEDIUM SAND: 0,2%
MODE 3:			MUD: 0,0% FINE SAND: 0,2%
D ₁₀ :	1471,9	-2,392	V FINE SAND: 0,0%
MEDIAN or D ₅₀ :	2821,1	-1,496	V COARSE GRAVEL: 0,0% V COARSE SILT: 0,0%
D ₉₀ :	5247,0	-0,558	COARSE GRAVEL: 0,0% COARSE SILT: 0,0%
(D ₉₀ / D ₁₀):	3,565	0,233	MEDIUM GRAVEL: 2,2% MEDIUM SILT: 0,0%
(D ₉₀ - D ₁₀):	3775,1	1,834	FINE GRAVEL: 17,0% FINE SILT: 0,0%
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,042	0,459	V FINE GRAVEL: 49,9% V FINE SILT: 0,0%
(D ₇₅ - D ₂₅):	1910,8	1,030	V COARSE SAND: 29,9% CLAY: 0,0%
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD
	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ
MEAN ($\bar{x}$):	3136,0	2715,9	-1,441
SORTING (σ):	1695,6	1,667	0,737
SKEWNESS (S_k):	1,597	-0,217	0,217
KURTOSIS (K):	6,192	4,788	4,788
		Geometric μm	Logarithmic ϕ
		2710,5	-1,439
		1,653	0,725
		-0,039	0,039
		0,952	0,952
			Description
			Very Fine Gravel
			Moderately Sorted
			Symmetrical
			Mesokurtic



Σχήμα Π2.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α2, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π.3.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α3 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity: **ammoudara 3**
 Analyst: **Daskalakis Emm**
 Date: **5/1/13**
 Initial Sample Weight: **140.21**

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	1.28
5600	2.12
4000	4.04
2800	12.17
2000	15.24
1400	30.7
1000	25.45
710	16.12
500	11.75
355	8.55
250	6.52
180	3.3
125	2.3
90	0.53
63	0.03
	0.02

Πίνακας Π.3.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος Α3, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

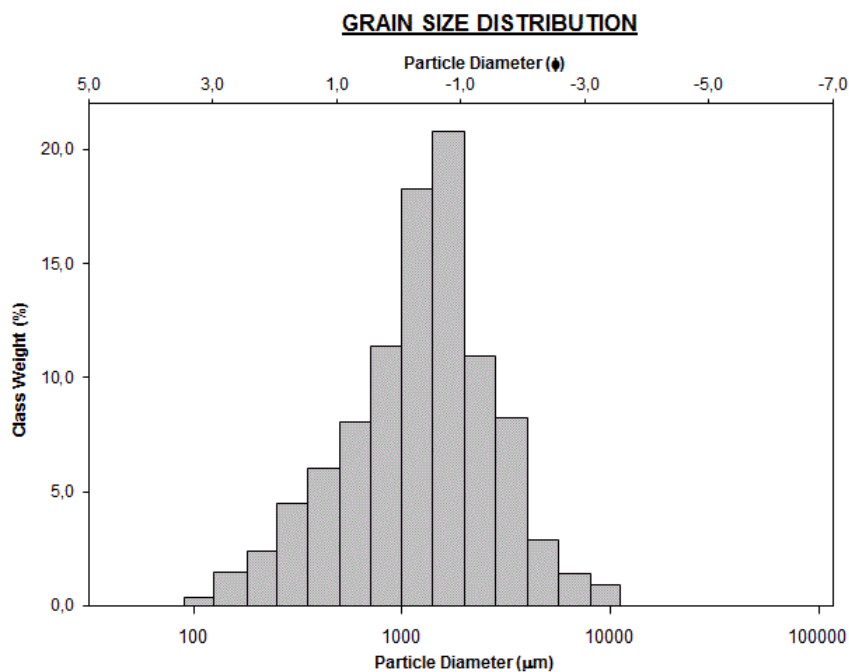
SIEVING ERROR: 9906,4%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: **ammoudara** potami ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand

	μm φ		GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
	μm	φ	GRAVEL: 24,9%	COARSE SAND: 19,9%		
MODE 1:	1700,0	-0,743	SAND: 75,1%	MEDIUM SAND: 10,8%		
MODE 2:			MUD: 0,0%	FINE SAND: 4,0%		
MODE 3:				V FINE SAND: 0,4%		
D ₁₀ :	374,2	-1,722	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 0,0%		
MEDIAN or D ₅₀ :	1319,0	-0,399	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 0,0%		
D ₉₀ :	3299,2	1,418	MEDIUM GRAVEL: 0,9%	MEDIUM SILT: 0,0%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	8,818	-0,824	FINE GRAVEL: 4,4%	FINE SILT: 0,0%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	2925,1	3,140	V FINE GRAVEL: 19,6%	V FINE SILT: 0,0%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,692	-0,433	V COARSE SAND: 40,1%	CLAY: 0,0%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	1254,5	1,429				

	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic φ	Geometric μm	Logarithmic φ	Description
MEAN ($\bar{x}$):	1673,0	1205,0	-0,269	1215,8	-0,282	Very Coarse Sand
SORTING (σ):	1436,6	2,289	1,195	2,283	1,191	Poorly Sorted
SKEWNESS (S _K):	2,493	-0,383	0,383	-0,161	0,161	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	11,92	3,299	3,299	1,144	1,144	Leptokurtic



Σχήμα Π3.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α3, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π4.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α4 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity: **ammoudara 4**
 Analyst: **Daskalakis Emm**
 Date: **5/1/13**
 Initial Sample Weight: **182.00**

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	8.47
5600	0.88
4000	3.59
2800	7.17
2000	7.09
1400	19.32
1000	20.92
710	19.88
500	28.55
355	28.48
250	26.29
180	8.75
125	2.27
90	0.11
63	0.02
	0.01

Πίνακας Π.4.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος
 A4, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SIEVING ERROR: 901,1%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: **ammoudara** 4

ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13

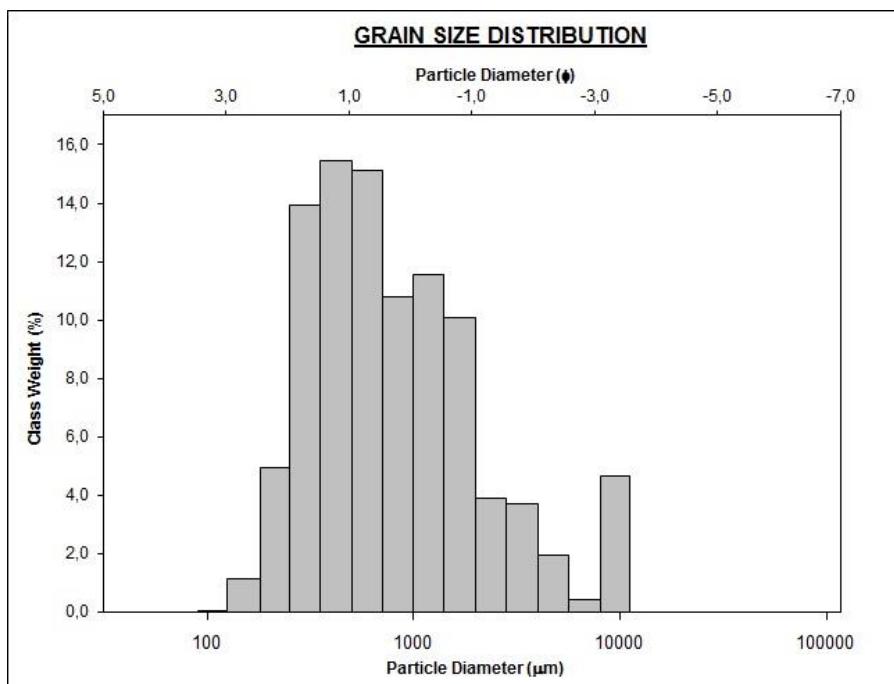
SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted

TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Medium Sand

	μm ϕ		GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
	μm	ϕ	GRAVEL: 15,0%	COARSE SAND: 26,6%		
MODE 1:	427,5	1,247	SAND: 85,0%	MEDIUM SAND: 30,1%		
MODE 2:	1200,0	-0,243	MUD: 0,0%	FINE SAND: 6,1%		
MODE 3:	9600,0	-3,243	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V FINE SAND: 0,1%		
D ₁₀ :	274,5	-1,624	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 0,0%		
MEDIAN or D ₅₀ :	679,5	0,558	MEDIUM GRAVEL: 4,7%	MEDIUM SILT: 0,0%		
D ₉₀ :	3082,2	1,865	FINE GRAVEL: 2,5%	FINE SILT: 0,0%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	11,23	-1,148	V FINE GRAVEL: 7,8%	V FINE SILT: 0,0%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	2807,6	3,489	V COARSE SAND: 22,1%	CLAY: 0,0%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	3,653	-2,637				
(D ₇₅ - D ₂₅):	1037,1	1,869				

	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic μm	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Geometric μm	Logarithmic ϕ	Description
MEAN ($\bar{x}$):	1432,9	809,9	0,304	746,9	0,421	Coarse Sand
SORTING (σ):	2062,6	2,602	1,379	2,586	1,371	Poorly Sorted
SKEWNESS (S_k):	3,034	0,771	-0,771	0,251	-0,251	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	11,88	3,235	3,235	1,041	1,041	Mesokurtic



Σχήμα Π4.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος A4, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π5.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α5 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity:	ammoudara 5
Analyst:	Daskalakis Emm
Date:	5/1/2013
Initial Sample Weight:	118.64

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	0.29
2800	0.47
2000	1.31
1400	9.89
1000	24.67
710	37.55
500	38.45
355	3.93
250	0.67
180	0.34
125	0.3
90	0.09
63	0.02
	0.04

Πίνακας Π.5.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος Α5, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SIEVING ERROR: 9952,5%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: **ammoudara** 5

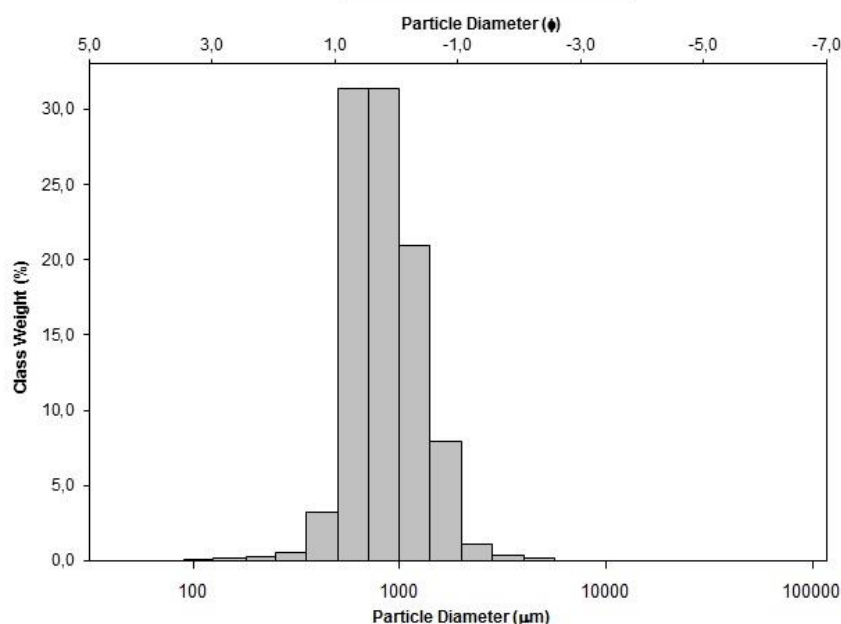
ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13

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

SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Sand

			GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
	μm	ϕ				
MODE 1:	605,0	0,747	GRAVEL: 1,8%		COARSE SAND: 64,4%	
MODE 2:			SAND: 98,2%		MEDIUM SAND: 3,9%	
MODE 3:			MUD: 0,0%		FINE SAND: 0,5%	
D ₁₀ :	530,1	-0,494			V FINE SAND: 0,1%	
MEDIAN or D ₅₀ :	815,4	0,294	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	1408,0	0,916	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	2,656	-1,855	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	877,9	1,409	FINE GRAVEL: 0,2%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,769	-4,870	V FINE GRAVEL: 1,5%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	479,1	0,823	V COARSE SAND: 29,3%		CLAY: 0,0%	
			METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	931,5	839,1	0,253	837,5	0,256	Coarse Sand
SORTING (σ):	448,1	1,522	0,606	1,479	0,565	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (S_k):	2,881	-0,308	0,308	0,160	-0,160	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	19,58	9,779	9,779	0,893	0,893	Platykurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



Σχήμα Π5.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος A5, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π6.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α6 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity:	ammoudara 6
Analyst:	Daskalakis Emm
Date:	5/1/2013
Initial Sample Weight:	154.2

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	
2800	0.06
2000	0.23
1400	2.59
1000	17.19
710	26.12
500	31.27
355	31.31
250	30.74
180	10.64
125	3.58
90	0.09
63	0.01
	0.01

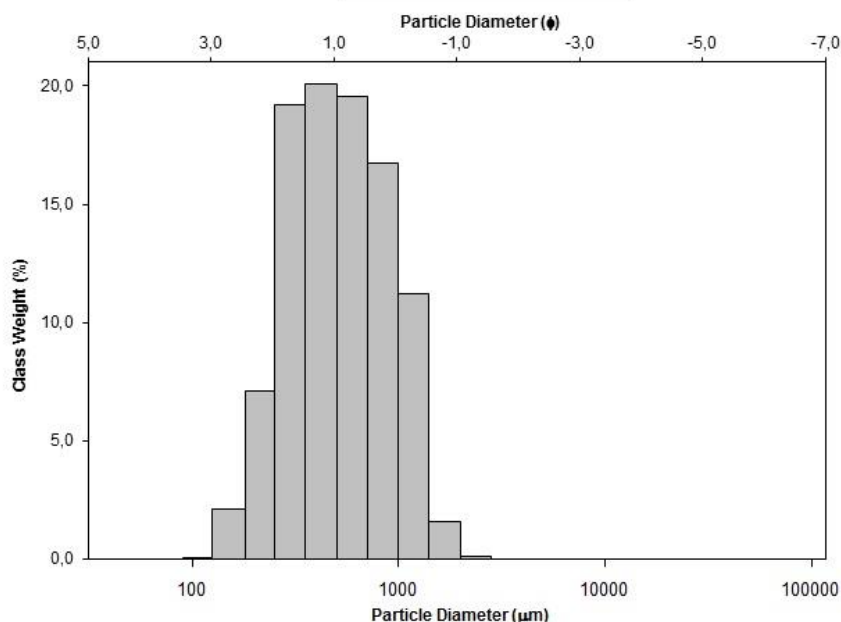
Πίνακας Π.6.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος Α6, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SIEVING ERROR: 902,3% **SAMPLE STATISTICS**
 SAMPLE IDENTITY: **ammoudara** 6 ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13
 SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand

			GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
	μm	ϕ				
MODE 1:	427,5	1,247	GRAVEL:	0,2%	COARSE SAND:	37,3%
MODE 2:			SAND:	99,8%	MEDIUM SAND:	40,3%
MODE 3:			MUD:	0,0%	FINE SAND:	9,2%
D ₁₀ :	253,0	-0,132			V FINE SAND:	0,1%
MEDIAN or D ₅₀ :	503,0	0,991	V COARSE GRAVEL:	0,0%	V COARSE SILT:	0,0%
D ₉₀ :	1096,1	1,983	COARSE GRAVEL:	0,0%	COARSE SILT:	0,0%
(D ₉₀ / D ₁₀):	4,332	-14,983	MEDIUM GRAVEL:	0,0%	MEDIUM SILT:	0,0%
(D ₉₀ - D ₁₀):	843,0	2,115	FINE GRAVEL:	0,0%	FINE SILT:	0,0%
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,387	4,608	V FINE GRAVEL:	0,2%	V FINE SILT:	0,0%
(D ₇₅ - D ₂₅):	456,5	1,255	V COARSE SAND:	12,9%	CLAY:	0,0%

	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	601,7	508,6	0,976	510,7	0,969	Coarse Sand
SORTING (σ):	344,1	1,748	0,805	1,786	0,837	Moderately Sorted
SKEWNESS (S_k):	1,316	-0,009	0,009	0,026	-0,026	Symmetrical
KURTOSIS (K):	5,951	2,554	2,554	0,864	0,864	Platykurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



Σχήμα Π6.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α6, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π7.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α7 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity: **ammoudara 7**
 Analyst: **Daskalakis Emm**
 Date: **5/1/2013**
 Initial Sample Weight: **188.82**

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	
2800	0.23
2000	0.82
1400	15.88
1000	84.3
710	79.29
500	7.68
355	0.14
250	0.11
180	0.04
125	0.03
90	
63	

Πίνακας Π.7.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος Α7, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: ammoudara 7

ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13

SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted

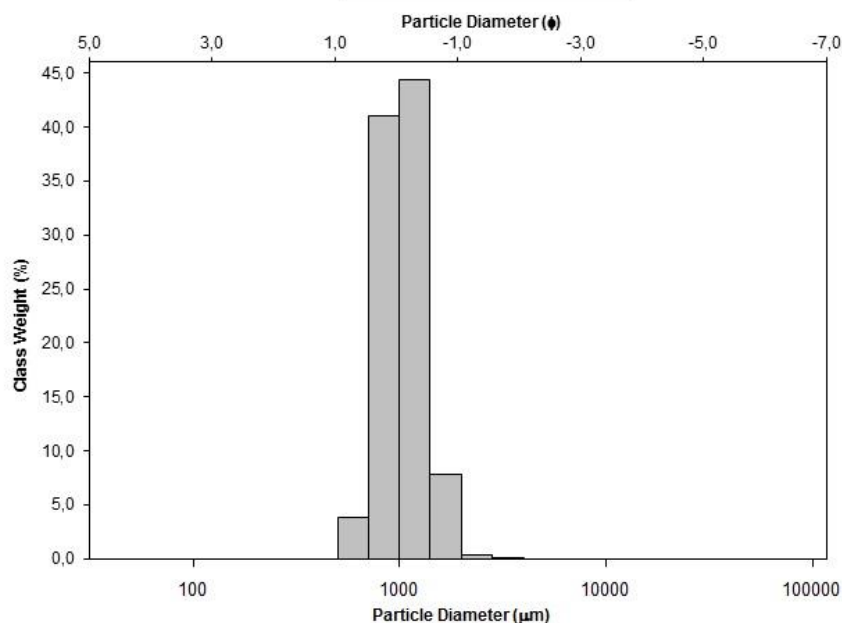
TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Very Coarse Sand

	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
MODE 1:	1200,0	-0,243	GRAVEL: 0,6%	COARSE SAND: 46,1%	
MODE 2:			SAND: 99,4%	MEDIUM SAND: 0,1%	
MODE 3:			MUD: 0,0%	FINE SAND: 0,0%	
D ₁₀ :	744,1	-0,474		V FINE SAND: 0,0%	
MEDIAN or D ₅₀ :	1028,2	-0,040	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	1389,3	0,426	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 0,0%	
(D ₃₀ / D ₁₀):	1,867	-0,899	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	645,2	0,901	FINE GRAVEL: 0,0%	FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,476	-0,803	V FINE GRAVEL: 0,6%	V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	400,3	0,562	V COARSE SAND: 53,1%	CLAY: 0,0%	

	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	1079,2	1029,1	-0,041	1021,8	-0,031	Very Coarse Sand
SORTING (σ):	290,5	1,290	0,368	1,297	0,375	Well Sorted
SKEWNESS (S_k):	1,484	0,107	-0,107	0,050	-0,050	Symmetrical
KURTOSIS (K):	9,114	4,506	4,506	0,885	0,885	Platykurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



Σχήμα Π7.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α7, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π8.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος Α8 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity:	ammoudara 8
Analyst:	Daskalakis Emm
Date:	5/1/2013
Initial Sample Weight:	162.75

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	0.14
2800	0.33
2000	0.54
1400	5.04
1000	29.95
710	61.24
500	50.94
355	8.4
250	3.03
180	1.9
125	0.66
90	0.05
63	

Πίνακας Π.8.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος Α8, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SIEVING ERROR: 9932,7%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: **ammoudara** 8

ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13

SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted

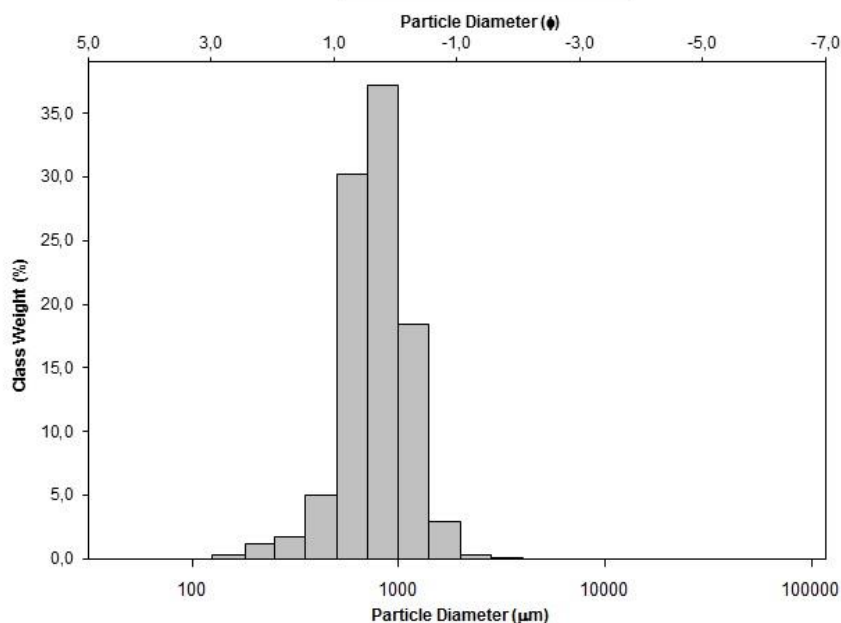
TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Sand

	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION	
MODE 1:	855,0	0,247	GRAVEL: 0,6%	COARSE SAND: 69,2%
MODE 2:			SAND: 99,4%	MEDIUM SAND: 7,0%
MODE 3:			MUD: 0,0%	FINE SAND: 1,6%
D ₁₀ :	507,6	-0,321		V FINE SAND: 0,0%
MEDIAN or D ₅₀ :	777,0	0,364	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 0,0%
D ₉₀ :	1248,8	0,978	COARSE GRAVEL: 0,0%	COARSE SILT: 0,0%
(D ₉₀ / D ₁₀):	2,460	-3,052	MEDIUM GRAVEL: 0,0%	MEDIUM SILT: 0,0%
(D ₉₀ - D ₁₀):	741,2	1,299	FINE GRAVEL: 0,1%	FINE SILT: 0,0%
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,624	20,04	V FINE GRAVEL: 0,5%	V FINE SILT: 0,0%
(D ₇₅ - D ₂₅):	374,7	0,700	V COARSE SAND: 21,6%	CLAY: 0,0%

	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	837,1	765,3	0,386	778,7	0,361	Coarse Sand
SORTING (σ):	346,6	1,483	0,568	1,448	0,534	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (S_k):	2,758	-0,480	0,480	-0,043	0,043	Symmetrical
KURTOSIS (K):	24,07	5,427	5,427	1,054	1,054	Mesokurtic

GRAIN SIZE DISTRIBUTION



Σχήμα Π8.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α8, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

Πίνακας. Π9.1 Δεδομένα Κοκκομετρικής Ανάλυσης δείγματος A9 με τη Μέθοδο του Κοσκινίσματος.

Sample Identity:	ammoudara 9
Analyst:	Daskalakis Emm
Date:	5/1/2013
Initial Sample Weight:	139.05

Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	0.1
2800	0.1
2000	0.42
1400	5.45
1000	44.3
710	69.2
500	15.22
355	1.55
250	1.73
180	0.51
125	0.2
90	0.02
63	

Πίνακας Π.9.2 Αποτελέσματα κοκκομετρικής ανάλυσης δείγματος A9, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010

SIEVING ERROR: 9918,0%

SAMPLE STATISTICS

SAMPLE IDENTITY: **ammoudara** ₉

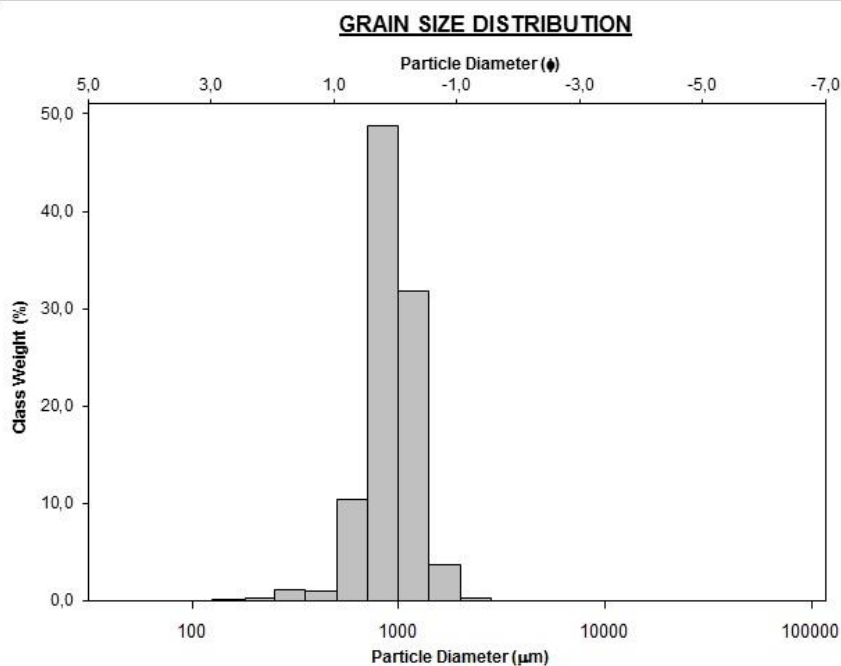
ANALYST & DATE: Daskalakis Emm, 5/1/13

SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted

TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand

SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Coarse Sand

	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	855,0	0,247	GRAVEL: 0,4%		COARSE SAND: 60,8%	
MODE 2:			SAND: 99,6%		MEDIUM SAND: 2,4%	
MODE 3:			MUD: 0,0%		FINE SAND: 0,5%	
D ₁₀ :	627,7	-0,400			V FINE SAND: 0,0%	
MEDIAN or D ₅₀ :	910,1	0,136	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	1319,4	0,672	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	2,102	-1,680	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	691,7	1,072	FINE GRAVEL: 0,1%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,470	-2,234	V FINE GRAVEL: 0,4%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	359,9	0,555	V COARSE SAND: 35,8%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	ϕ	μm	ϕ	
MEAN ($\bar{x}$):	965,1	907,4	0,140	933,0	0,100	Coarse Sand
SORTING (σ):	303,3	1,373	0,457	1,323	0,404	Well Sorted
SKEWNESS (S_k):	2,370	-0,919	0,919	0,013	-0,013	Symmetrical
KURTOSIS (K):	25,23	7,751	7,751	1,017	1,017	Mesokurtic



Σχήμα Π9.3 Ραβδόγραμμα συχνότητας κατανομής κόκκων δείγματος Α9, στο πρόγραμμα GRADISTAT 8.0 κατά Blott, 2010.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%81%CE%AE%CF%84%CE%B7#.CE.9A.CE.BB.CE.AF.CE.BC.CE.B1>

Εκβολές Ξεροποτάμου. Αρχή παραλίας Αμμουδάρας Ηρακλείου