



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ιζηματολογικός-Γεωμορφολογικός χαρακτήρας της
παραλίας Ηράκλειας Χαλκιδικής**



ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΕΜ 4374

ΚΑΦΗΡΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΑΕΜ 4306

Επιβλέπων καθηγητής: Αναπληρωτής Καθηγητής Κ. Αλμπανάκης

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.2 Σκοπός εργασίας	5
2.ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	6
2.1 Γεωγραφικά-Γεωμορφολογικά στοιχεία.	6
2.1.1 Γενικά.....	6
2.1.2 Γεωμορφολογία.....	7
2.2 Γεωλογικά στοιχεία:	8
2.2.1 Ζώνη Παιονίας:.....	8
2.2.2 Νεογενή-Τεταρτογενή ιζήματα:	9
2.2.3 Επιφανειακά ιζήματα θαλάσσιου χώρου	10
2.3 Ωκεανογραφικά στοιχεία:.....	11
2.3.1 Θαλάσσια κύματα και ανέμοι.	11
2.3.2 Θαλάσσια κυκλοφορία	12
2.3.3 Υποθαλάσσια μορφολογία.....	12
3. ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ-ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	13
3.1 Εισαγωγή.....	13
3.1.1 Μέγεθος.....	14
3.1.2 Σχήμα-Μορφή	14
3.2 Υλικά και μέθοδοι.....	14
3.2.1 Μεθοδολογία πεδίου (Συλλογή δειγμάτων).....	14
3.2.2 Μεθοδολογία Εργαστηρίου.	15
3.3 Αποτελέσματα.....	21
3.3.1 Μέγεθος.....	21
ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	51
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	52

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	54
ΙΣΤΟΛΟΓΙΟ (Ιανουάριος 2012)	55

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Ιζηματολογικός-Γεωμορφολογικός χαρακτήρας της παραλίας Ηράκλειας Χαλκιδικής» πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο των προπτυχιακών μας σπουδών στον τομέα Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας του τμήματος Γεωλογίας (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης)

Επιβλέπων της εργασίας ήταν ο επίκουρος καθηγητής κος Αλπανάκης Κωνσταντίνος τον οποίο ευχαριστούμε θερμά για την όλη του στήριξη όχι μόνο κατά την εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας αλλά και κατά την διάρκεια των σπουδών μας.

Όποτε χρειαστήκαμε βοήθεια αυτός ήταν πρόθυμος να μας βοηθήσει και να μας καθοδηγήσει με ευγένεια και χαμόγελο.

Επίσης ευχαριστούμε το ν καθηγητή Γεώργιο Συρίδη για της πολύτιμες πληροφορίες του.

Ένα θερμό ευχαριστώ οφείλουμε στους γονείς μας Κωνσταντίνο, Αγγέλα Αθανασίου, Νικόλαο, Χαραλαμπία Καφήρα για την αγάπη και φροντίδα, τις αρχές και την στήριξη που μας προσέφεραν κατά την διάρκεια των σπουδών μας.

Τέλος ευχαριστίες οφείλουμε στους διδακτορικούς φοιτητές Σοφία Πεχλιβανίδου και Χρήστο Πένο.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Οι ιζηματογενείς αποθέσεις μας αποκαλύπτουν τις φυσικές, χημικές, βιολογικές διεργασίες που οδήγησαν στον σχηματισμό τους, την τεκτονική, γεωμορφολογική, κλιματική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής και της συνθήκης του φυσικού περιβάλλοντος. Η συμβολή της ιζηματολογίας είναι μέγιστη και περιλαμβάνει της ακόλουθες ενότητες:

- Εξόρυξη αδρανών υλικών, πετρωμάτων και μεταλλευμάτων.
- Εκμετάλλευση υπόγειων υδροφορέων.
- Εκμετάλλευση στερεών, υγρών και αέριων ενεργειακών υλικών.
- Αντιμετώπιση φαινόμενων φυσικών καταστροφών.
- Σχεδιασμός και κατασκευή τεχνικών έργων.
- Περιβάλλον.

Τις τελευταίες δεκαετίες η Ιζηματολογία άρχισε να αποκτά μεγάλη σημασία η έρευνα υδροφόρων στρωμάτων στα ιζήματα διότι το νερό αποτελεί πηγή ζωής.

Η εκρηκτική ανάπτυξη της τεχνολογίας κατά το 20^ο αιώνα έδωσε τη δυνατότητα στον άνθρωπο να επεμβαίνει αποφασιστικά στο φυσικό περιβάλλον και σε ορισμένες περιπτώσεις να το υποβαθμίζει και να το ρυπαίνει.

Όλες αυτές οι μεταβολές καταγράφονται στα ιζήματα των αντίστοιχων περιβαλλόντων είτε των λεκανών ιζηματογένεσης .

Έτσι η Ιζηματολογία απέκτησε μια νέα περιβαλλοντική διάσταση. Μπορεί να προσδιορίσει τα στοιχεία και τις διεργασίες που γίνονται σε ένα φυσικό ή ανθρωπογενές περιβάλλον και το βαθμό επιβάρυνσης αυτού. Μπορεί επίσης να συμβάλει στην προστασία και στην διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος μέσω της μελέτης των ιζημάτων.

1.2 Σκοπός εργασίας

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην μελέτη του ιζηματολογικού χαρακτήρα των ιζημάτων της παραλίας Ηράκλειας Χαλκιδικής καθώς και στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Ελήφθησαν ιζήματα από την ευρύτερη περιοχή και επεξεργάστηκαν στο εργαστήριο με την βοήθεια πειραματικών μεθόδων, όπου στην συνέχεια καταλήξαμε σε ορισμένα συμπεράσματα που αφορούν το τρόπο όπου διαβρώνετε η περιοχή μελέτης και γενικά την δράση των θαλάσσιων κυμάτων.

Τέλος αφού προσδιοριστούν και αξιολογηθούν οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις γίνεται μια πρόταση μέτρων για την αιφορική διαχείριση στην παραλία Ηράκλειας Χαλκιδικής.

2.ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1 Γεωγραφικά-Γεωμορφολογικά στοιχεία.

2.1.1 Γενικά

Νότια της Θεσσαλονίκης 35 χλμ βρίσκεται η διασταύρωση του Αγίου Παύλου. Εγκαταλείποντας τον κεντρικό δρόμο των Μουδανίων, θα κατευθυνθείτε δυτικά προς την ακτογραμμή, όπου και θα συναντήσετε στα 6χλμ, τον πρώτο οικισμό της Χαλκιδικής, τη Νέα Ηράκλεια. Η παραλία του οικισμού ξεπερνά τα 2χλμ σε μήκος και απλώνεται κυρίως προς τα νότια καθώς το βόρειο τμήμα της δεν προσφέρεται ιδιαίτερα για μπάνιο. Αμμώδης στο μεγαλύτερο μέρος της, οργανώνεται κατά τόπους από beach bar και δημοτικές αρχές. Εύκολη στην πρόσβαση για όλους, προσφέρεται για οικογένειες αλλά και γι' αυτούς που αποζητούν μουσική και ξαπλώστρες.

Η Νέα Ηράκλεια είναι προσφυγικό χωριό του Δήμου Καλλικράτειας στο νομό Χαλκιδικής. Αριθμεί 698 κατοίκους (Απογραφή 2001) και αποτελεί οικισμό του διαμερίσματος Αγίου Παύλου. Βρίσκεται σε απόσταση 5 περίπου χιλιομέτρων στα βορειοδυτικά της Νέας Καλλικράτειας. Οι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με τον τουρισμό, τη γεωργία και την αλιεία. Μεταξύ άλλων στο χωριό λειτουργεί Δημοτικό Σχολείο, νηπιαγωγείο και δραστηριοποιείται από αθλητική άποψη ποδοσφαιρικός σύλλογος Διώνυσος, που αγωνίζεται στο τοπικό πρωτάθλημα της Ε.Π.Σ .Χαλκιδικής. Ο επισκέπτης θα συναντήσει παραλίες και μπορεί να βρει ταβέρνες και καταλύματα.



Εικόνα 1 Νομός: Χαλκιδικής. Δήμος: Καλλικράτειας

2.1.2 Γεωμορφολογία.

Ο νομός Χαλκιδικής έχει έκταση 2.918 km², όπου απο αυτά τα 729 είναι πεδινά (25%), τα 1.464 ημιορεινά (50%) και 725 ορεινά (25%). Η βλάστηση καλύπτει 1.450 km², ποσοστό (50%) της συνολικής έκτασης τους.

Η Χαλκιδική έχει ποικίλο ανάγλυφο. Η Βορειοανατολική και κεντρική Χαλκιδική είναι ορεινή (Χολομώντας 1165μ, Στρατωνίου 918μ, Αθω 2033μ). Το δυτικό τμήμα του νομού είναι λοφώδης με ήπιο ανάγλυφο, το οποίο σχηματίζεται απο ομαλές κυματοειδείς επιφάνειες που χωρίζονται μεταξύ τους από ξυρορέματα και χειμάρους. Η Χαλκιδική αποτελείται απο τρεις χερσονήσους, της Σιθωνίας, της Κασσάνδρας, και του Άθους. Οι χερσονήσοι παρουσιάζουν κύρια ορεινή μορφολογία με πυκνό δίκτυο βαθιών στενών κοιλάδων. Οι ακτές στην δυτική Χαλκιδική και χερσονήσο Κασσάνδρας ορθώνονται απόκρημα με εμφανή την έντονη παράκτια διάβρωση. Ενδιάμεσως απλώνονται χαμηλές αμμώδεις παραλίες με ωραία τοπία υψηλής τουριστικής αξίας. Κύριοι κλάδοι υδρογραφικού δικτύου είναι ο Ανθεμούνας, Ολυνθίος, ο Χαβριάς και ο Ασπρόλακκας-Κοκκινόλακκας με Ν-ΝΔ διεύθυνση απορροής με εξαίρεση τον Ανθεμούνα που παρουσιάζει Α-ΒΑ απορροή. Το ορεινό υδρογραφικό δίκτυο παρουσιάζει δενδρική μορφή και μερικές φορές ορθωγόνιες μορφές λόγω τεκτονικής επίδρασης(Συρίδης 1990).



Εικόνα 2 Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί υδατικού διαμερισματος Κεντρικής Μακεδονίας

2.2 Γεωλογικά στοιχεία:

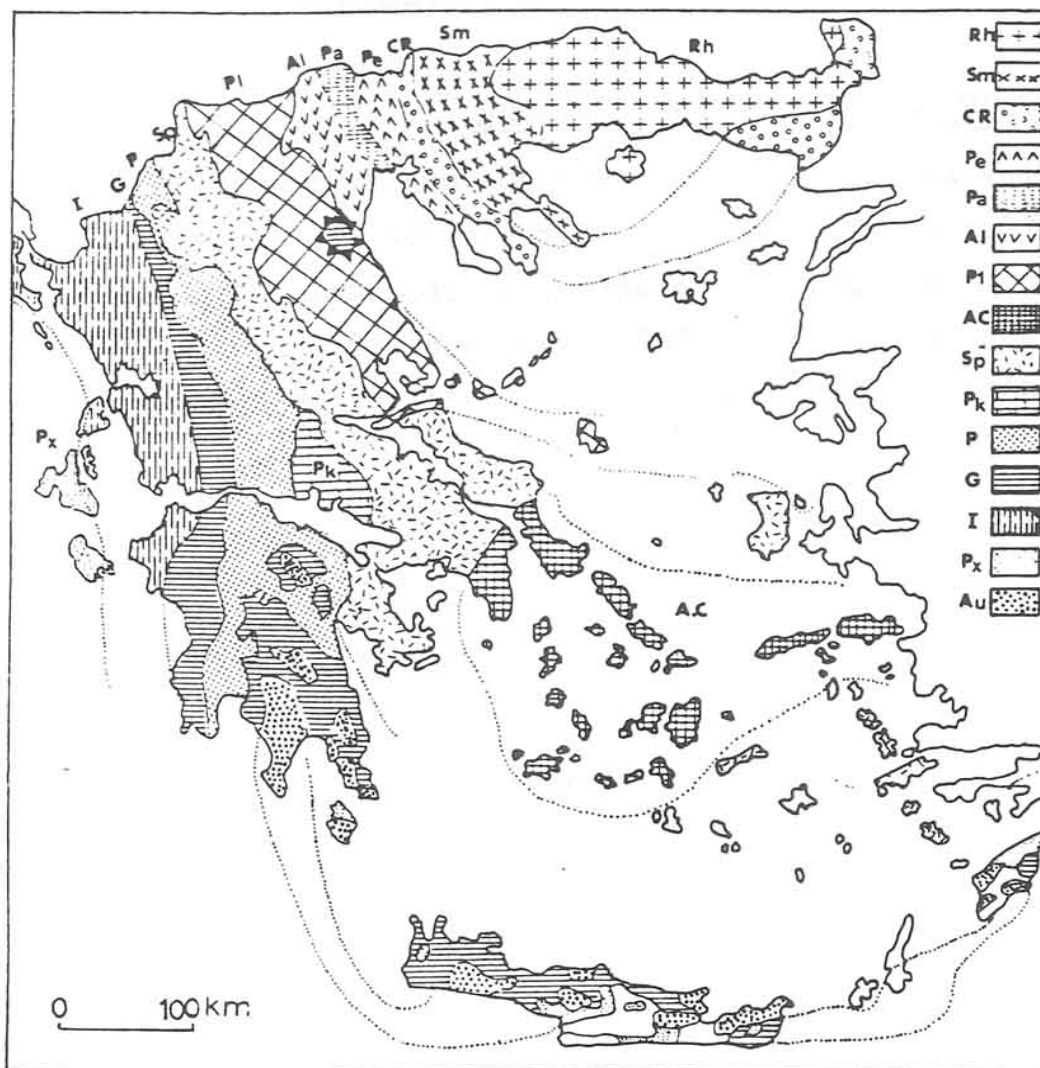
2.2.1 Ζώνη Παιονίας:

Η ζώνη υπήρξε μια μεσοζωϊκή αύλακα ενώ προς Δυσμάς υπήρχε το ύβωμα του Πάικου. Η κατωφέρεια του υβώματος προς την αύλακα καθορίστηκε από τον (Mercier 1966, από Μουντράκης 1985) ως μια υποζώνη και ονομάστηκε «Υποζώνη Προπαιονίας». Η διάκριση στηρίχτηκε στην ιδιαίτερη λιθολογική σύσταση του δυτικού αυτού τμήματος της ζώνης και την διάφορη στρωματογραφική του εξέλιξη συγκριτικά με την «Ανατολική Παιονία» που χαρακτηρίζεται σαν η κύρια αύλακα. Βασικό τεκτονικό χαρακτηριστικό της ζώνης Παιονίας είναι η λεπιοειδής τεκτονική. Τα τεκτονικά λείπια, που σχηματίστηκαν από τις Τριτογενείς φάσεις πτυχώσεων έχουν μικρές ή μεγάλες διαστάσεις. Τα μαγαλέπια εμφανίζονται αποκομμένα μεταξύ τους λόγω της γενικής κάλυψης της περιοχής από τα μεταλλικά νεογενή ιζήματα. Η σημερινή γεωτεκτονική αντίληψη για την ζώνη Παιονίας είναι ότι αντιπροσωπεύει τμήμα της παλίας ωκεάνιας περιοχής της Τηθύος. Αποτελεί την ανατολικότερη από τις τρεις ζώνες που έχει διαιρεθεί η παλαιότερη γνωστή ζώνη Αξιού. Περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία από ημιμεταμορφωμένα Αλπικά ιζήματα (ασβεστόλιθους, ψαμμίτες, κροκαλοπαγή, φυλλίτες, μαρμαρυγιακούς και ασβεστιτικούς σχιστόλιθους, φαιστειοιζηματογενή πετρώματα.) Μέσα στα ιζήματα εμφανίζονται μεγάλοι όγκοι οφειολιθικών εκχύσεων. Οι ενότητες οι οποίες αποτελούν την γεωτεκτονική ζώνη είναι:

-Δυτικές ενότητες

- Ενότητα Γευγελής
- Ενότητα Ωραιοκάστρου
- Ενότητα Βαφειοχωρίου
- Ενότητα Αρτζάν
- Ανατολικές ενότητες
- Ενότητα Άσπρης Βρύσης
- Ενότητα Μεταλλικού
- Ενότητα Λεβεντοχωρίου

Η ενότητα Παιονίας όπου εμφανίζεται στην δυτικό τμήμα καθώς και στην Κασσάνδρα η μελέτη της είναι δύσκολη λόγω της ύπαρξης ενός εκτεταμένου πάχους Νεογενών ιζημάτων. Μόνο μερικές εμφανίσεις Ιουρασικών ασβεστόλιθων συναντώνται στην περιοχή νότια της λεκάνης του Ανθεμούντα, και πολύ μικρές εμφανίσεις Κρητιδικών ασβεστόλιθων στην νότια Κασσάνδρα.



Εικόνα 3 Γεωλογία της Ελλάδας (Δ. Μ Μουντράκης)

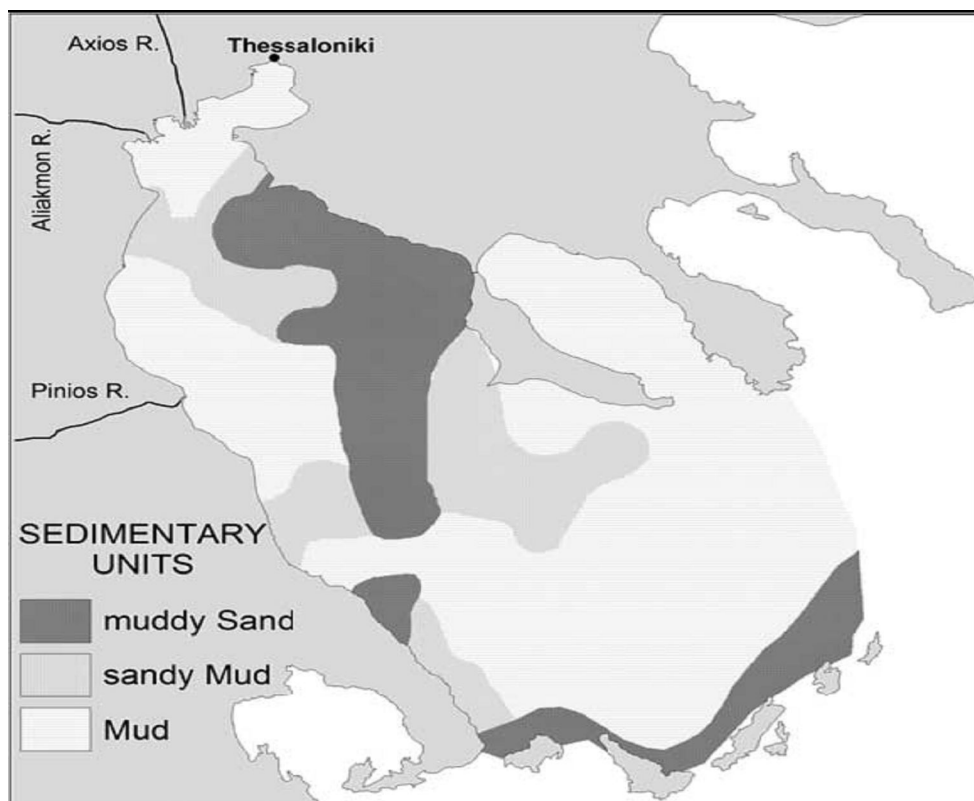
2.2.2 Νεογενή-Τεταρτογενή ιζήματα:

Στα τμήματα χαμηλού ανάγλυφου της Δυτικής Χαλκιδικής το προ-Νεογενές υπόβαθρο καλύπτεται από ένα παχύ κάλλυμμα νεότερων χαλαρών ιζημάτων. Τα ιζήματα αυτά είναι χερσοποτάμιες, ποταμοδελταϊκές, λιμνοδελταϊκές, λιμναίες και χερσαίες αποθέσεις. Οι λιθολογικοί τύποι οι οποίοι έχουν μεγάλη ποικιλία είναι: κροκαλοπαγή, ερυθροστρώματα, άμμοι, ψαμμίτες, άργιλους ιλυούχους άργιλους, ιλιοαργιλούχους άμμους, άμμους, μάργες, μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, τοφφώδης ασβεστόλιθους, βιογενείς ασβεστόλιθους και τραβερτίνες. Ο προσανατολισμός των σχηματισμών είναι N-NA. Αποτελεί μια περιοχή με χαμηλό ανάγλυφο. Το υπόβαθρο εμφανίζεται σε ελάχιστες θέσεις και καταλαμβάνει περιορισμένη έκταση. Στα ΒΑ αποτελείται κυρίως από Ιουρασικούς ασβεστόλιθους (βουνό Κατσίκια λόφοι: Μύτη, Κορυφή, Μικρή Κατσίκια) και τον Γρανίτη του Μονοπήγαδου (ΓΑΡΔΙΚΑΣ 1939a, RICOU 1965, Ι.Γ.Μ.Ε. 1978b, ΧΡΗΣΤΑΡΑΣ 1984, από Συρίδης 1977). Στο ΝΑ άκρο της Κασσάνδρας αποτελείται από μολασσικά Ηωκαινικά ιζήματα, ασβεστόλιθους-ψαμμιτικούς σχιστόλιθους, Κρητιδικούς ασβεστόλιθους, ασβεστόλιθους και οφειόλιθους του Ιουρασικού (ΓΑΡΔΙΚΑΣ 1934, 1939b, Ι.Γ.Ε.Υ. 1969b, από Συρίδης 1977). Το υπόλοιπο τμήμα καλύπτεται από νεότερα ιζήματα.

2.2.3 Επιφανειακά ιζήματα θαλάσσιου χώρου

Στην περιοχή της Χαλκιδικής αναγνωρίστηκαν δύο κύρια περιβάλλοντα ιζηματογένεσης, των αβαθών περιοχών και των βαθιών περιοχών. Στο πρώτο τα επιφανειακά ιζήματα είναι κυρίως άμμοι, ιλυαργιλώδεις άμμοι και αμμούχοι ιλύαργίλοι. Το μεγαλύτερο μέρος των αβαθών περιοχών καλύπτεται από άμμους, που αποτέθηκαν σε παλαιότερες περιόδους (υπολειμματικές άμμοι). Στο περιβάλλον των βαθιών περιοχών του κόλπου συναντώνται κυρίως ιζήματα από αργιλόχους, ιλυαργίλους και ιλυαργιλώδεις αργίλους. Οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται από ήρεμη ιζηματογένεση, με ταχύτητες 10-15 cm/kyrs, λόγω της χαμηλής προσφοράς ιζημάτων από την ξηρά, λόγω της έλλειψης μεγάλων ποταμών.

Η διαδικασία βαρυτικής ροής, σε συνδυασμό με την εποχιακή απόθεση από νεφελειδή στρώματα, είναι σε γενικές γραμμές οι κυρίαρχοι μηχανισμοί ιζηματογένεσης στην περιοχή. Οι κυριότεροι παράγοντες που ελέγχουν την ιζηματογένεση στα ηπειρωτικά περιθώρια, στα πρανή των λεκανών και στις λεκάνες του Βορείου Αιγαίου, είναι η προσφορά χερσογενούς υλικού από γειτονικά ποτάμια, τα ισχυρά ρεύματα βυθού, η μεταβολή της στάθμης της θάλασσας, η μορφολογία των λεκανών (απομονωμένες, μικρές διαστάσεις, απότομες κλίσεις), η σεισμική δραστηριότητα και η τεκτονική καταβύθιση των λεκανών, που είναι αποτέλεσμα των εφελκυστικών τάσεων που επικρατούν. Τρεις κύριες λιθοφάσεις διαχωρίζουν τα επιφανειακά ιζήματα. Η τουρβιδιτική ιλύαργίλος, η ημιπελαγική ιλύαργίλος και η ασβεστολιθική ιλύαργίλος (Collins et al., 1981, από Albanakis 1985). Αυτές οι διαφορετικές λιθοφάσεις αντιπροσωπεύουν τις διαφορετικές συνθήκες απόθεσης, λόγω της αλλαγής κλίματος, της μεταβολής στη στάθμη της θάλασσας και της τεκτονικής δραστηριότητας, στο τέλος του Τεταρτογενούς.



Εικόνα 4 Ιζηματογενείς περιοχές στο ΒΔ Αιγαίο (Karageorgis and Anagnostou, 2001)

2.3 Ωκεανογραφικά στοιχεία:

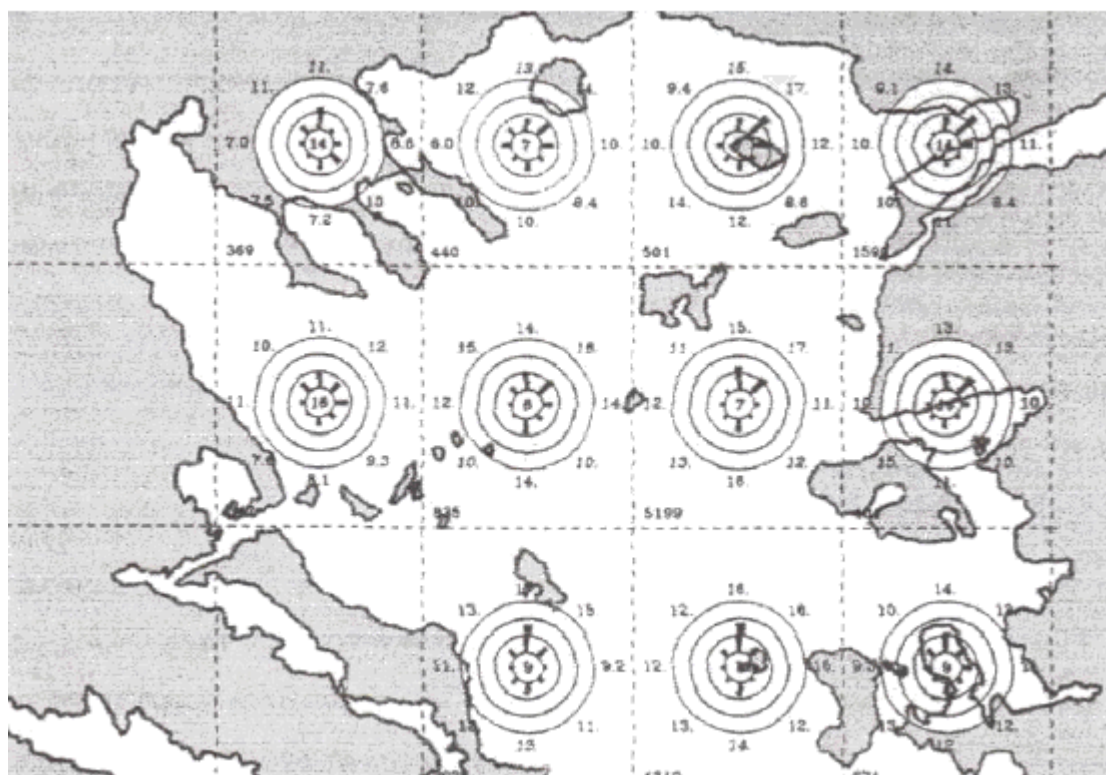
2.3.1 Θαλάσσια κύματα και ανέμοι.

Στην περιοχή επικρατούν άνεμοι με Β και ΒΑ κατευθύνσεις καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Οι μέσες ετήσιες συχνότητες κυμαίνονται απο 18% μέχρι 38% (Athanasoulis,1992). Ανέμοι που πνέουν από νότιες διευθύνσεις έχουν μέση ετήσια συχνότητα 7% έως και 20%, ενώ ανέμοι με ακανόνιστη διεύθυνση (6%-16%).

Συγκεκριμένα στην περιοχή της Δ.Χαλκιδικής επικρατούν Βόρειοι άνεμοι (Βαρδάρης με συχνότητα <20%).

Η κυματική συμπεριφορά είναι συνέπεια δράσης των ανέμων, που κάνει πολύπλοκα τα κύματα στο Αιγαίο. Οι κυρίαρχοι άνεμοι πλήττουν το Αιγαίο απο τον Βορρά, δευτεροί σε συχνότητα είναι οι Νότιοι άνεμοι ενώ οι Ανατολικοί και Δυτικοί έχουν μικρη συχνότητα εμφάνισης. Κατα την καλοκαιρινή περίοδο ιδιαίτερα τους μήνες Ιούλιο και Αυγούστο οι Ετησίες που είναι σύστημα ανέμων μεγάλης κλίμακας και ανοικτής θάλασσας πλήττουν απο τον Βορρά και η επίδρασή τους στα θαλάσσια κύματα είναι μεγάλη. Κατά τα τέλη φθινοπώρου οι Ετησίες μειώνονται και αρχίζει η δράση βιαιών υφαισιακών καταιγίδων. Ήρεμες συνθήκες κύματος λαμβάνουν χώρα κατα την περίοδο Μαΐου καθώς και Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου.

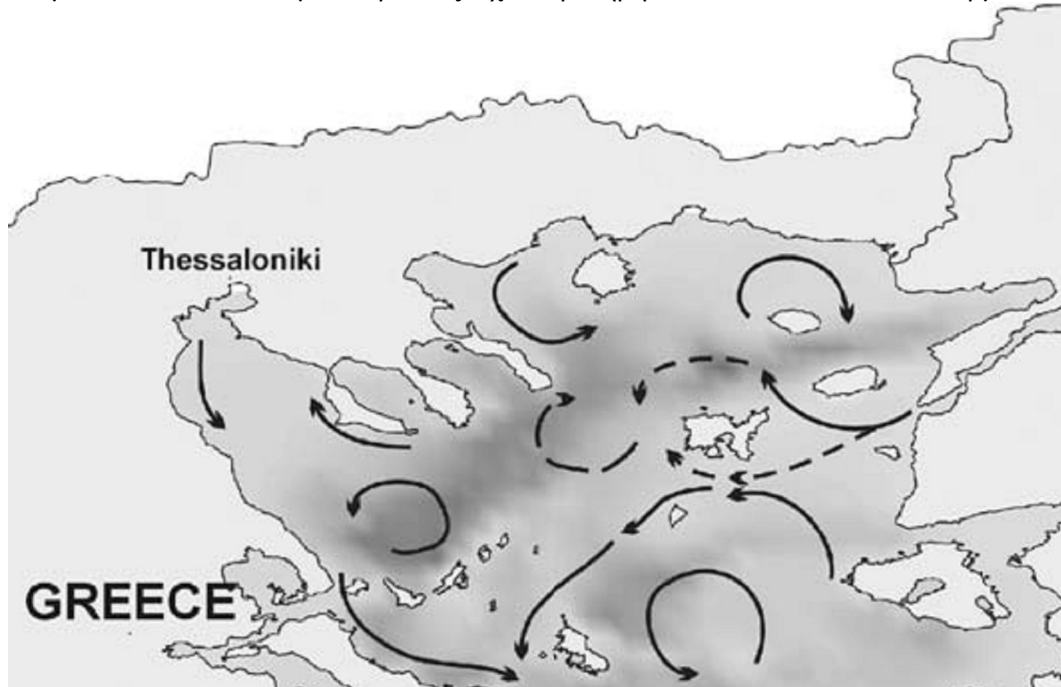
Το κυματικό καθεστώς που επικρατεί είναι ανεμογενή κύματα 0.6-1.5 m, που προέρχονται από Βόρειες και Βορειοανατολικές διευθύνσεις με ποσοστό 25% με 30% κατα την διάρκεια του έτους. Απο τον Νότο εμφανίζονται με μέσα ύψη 0.6-1.7 και μικρότερη συχνότητα εμφάνισης (18%). Σε περιόδους που πνέουν ισχυροί άνεμοι το ύψος των Β-ΒΑ ανεμογενών κυμάτων μπορεί να φθάσει επεισοδιακά μέχρι και 4m με μικρό ποσοστό (0.1-1%).



Εικόνα 5 Χάρτης μέσης ετήσιας συχνότητας, διεύθυνσης και εντασης στο Β.Αιγαίο.(Karageorgis and Anagnostou 2001)

2.3.2 Θαλάσσια κυκλοφορία

Τα θαλάσσια ρεύματα παίζουν σημαντικό ρόλο στην ιζηματογένεση, είτε μεταφέροντας αιωρούμενο υλικό, είτε προκαλώντας επαναιώρηση των επιφανειακών ιζημάτων του θαλάσσιου πυθμένα. Σημαντική είναι η συμμετοχή των θαλάσσιων ρευμάτων στη μεταφορά λεπτόκοκκων ιζημάτων από την υφαλοκρηπίδα προς τις βαθύτερες λεκάνες που συχνά γίνεται μέσα από υποθαλάσσιες κοιλάδες και χαράδρες (canyons) και συνδυάζεται με την ύπαρξη νεφελειδών στρώσεων (Monaco et al.(1990), Aloisi et.al. (1992) και Palanques & Drake(1990). Η σύγχρονη ιζηματογένεση του Θερμαϊκού Κόλπου και ειδικότερα η μεταφορά και απόθεση λεπτόκοκκων ιζημάτων, έχει άμεση σχέση με την προέλαση των Δέλτα των ποταμών Αξιού, Αλιάκμονα και Πηνειού (Lykousis et al. (1981) και Lykousis & Chronis (1989)). Η κυκλοφορία των θαλάσσιων μαζών στο χώρο του ΒΔ Αιγαίου (Θερμαϊκός Κόλπος) χαρακτηρίζεται από μία προς νότο κίνηση των θαλάσσιων μαζών στη δυτική πλευρά η οποία αντισταθμίζεται από μία προς τα βόρεια κίνηση (εισροή) στο ανατολικό τμήμα του κόλπου (Baloroulos, 1982). Ακόμη η παρουσία νεφελειδών στρώσεων κοντά στον πυθμένα, αλλά και ενδιάμεσου βάθους, έχει παρατηρηθεί τόσο στο πλατώ του Θερμαϊκού.



Εικόνα 6 Επιφανειακή κυκλοφορία υδάτων στο Β.Αιγαίο. (Karageorgis and Anagnostou 2001)

2.3.3 Υποθαλάσσια μορφολογία

Το Βόρειο Αιγαίο αποτελείται από μία σειρά βαθιών και απότομων λεκανών, σχήματος "U", που όπως φαίνεται και από τον βαθυμετρικό χάρτη της περιοχής, διαχωρίζονται μεταξύ τους, από εκτεταμένα ρηγά υβώματα. Οι λεκάνες αυτές διατάσσονται κατά διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ. Αυτή η αλληλουχία λεκανών συνιστά την Τάφρο του Βορείου Αιγαίου. Η ρηξιγενής δημιουργία της Τάφρου, είναι ο λόγος ύπαρξης των απότομων πρανών των λεκανών, το 3,2% των οποίων, παρουσιάζουν κλίσεις πάνω από 20%. Μία χαρακτηριστική μορφολογία στη περιοχή του Β.Αιγαίου είναι τα λεγόμενα «πλατώ». Πρόκειται για εκτεταμένες παράκτιες περιοχές, με ελάχιστες κλίσεις (βάθη μέχρι 100 m περίπου). Τέτοιες περιοχές συναντώνται στον Θερμαϊκό κόλπο.

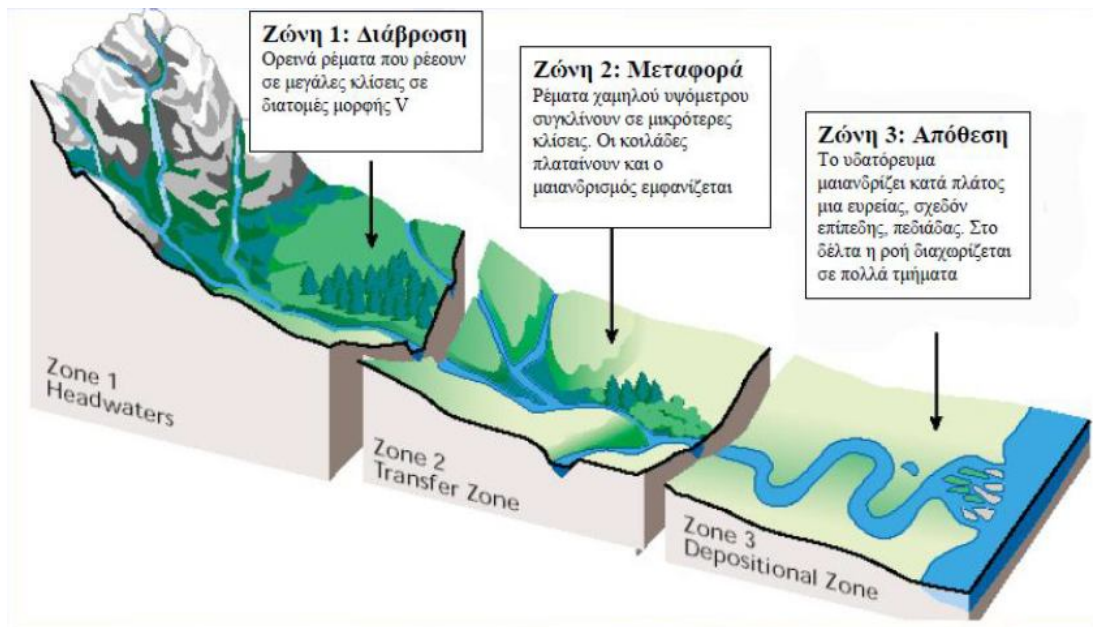
3. ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ-ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

3.1 Εισαγωγή

Η Γεωμορφολογία ασχολείται με την μελέτη των διάφορων μορφολογικών τύπων της επιφάνειας της γης. Ερευνά την μορφή, προέλευση και την κατανομή του αναγλύφου(και των γεωμορφών) του στην επιφάνεια της Γης (Βουβαλίδης 2002).

Η διαμόρφωση του τοπογραφικού ανάγλυφου της επιφάνειας της γης εξαρτάται σε μεγάλο ποσοστό στην επίδραση του νερού τόσο με την υγρή όσο και με την στερεή μορφή του (π.χ. παγετώνες). Οι διεργασίες του νερού όπως η αποσάθρωση, η διάβρωση, η μεταφορά και απόθεση του θρυμματισμένου ή διαλυμένου υλικού της επιφάνειας της γης είναι πολύ σημαντικές σε όλα τα γεωγραφικά πλάτη με αποτέλεσμα οι περισσότερες γεωμορφές να είναι αποτέλεσμα της δράσης του νερού. Οι ποταμοί αποτελούν τμήμα ενός υδρογραφικού δικτύου το οποίο συνορεύει με το διπλανό του με την ενδιάμεση κορυφογραμμή. Η περιοχή συλλογής και απομάκρυνσης (αποστράγγισης) του νερού ενός υδρογραφικού δικτύου λέγεται λεκάνη απορροής.

Η αποσάθρωση περιλαμβάνει το σύνολο των φυσικών, χημικών και οργανικών δράσεων που συντελούν στην καταστροφή των πετρωμάτων των γεωλογικών σχηματισμών. Με τον όρο διάβρωση εννοούμε το σύνολο των παραγόντων που συντελούν είτε στη μεταφορά των προϊόντων αποσάθρωσης είτε στην απόσπαση και μεταφορά συστατικών των γεωλογικών σχηματισμών σε άλλη θέση. Η διάβρωση συμβάλλει με την αποσάθρωση στη φθορά των γεωλογικών σχηματισμών. Στην περίπτωση που τα προϊόντα της αποσάθρωσης δεν μεταφέρονται αλλά παραμένουν στον τόπο του μητρικού πετρώματος, σχηματίζουν αποθέσεις που ονομάζονται ελουβιακοί σχηματισμοί, ενώ αποθέσεις που σχηματίζονται από μεταφορά προϊόντων διάβρωσης σε άλλη θέση λέγονται αλλουβιακοί σχηματισμοί ή προσχώσεις.



Εικόνα 7 Ζώνες διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης. (Miller 1990)

Η ιζηματολογία αποτελεί κλάδο των Γεωεπιστημών που ασχολείται με τις διεργασίες σχηματισμού στερεών κόκκων καθώς και τις διεργασίες απόθεσης αυτών στον πυθμένα λεκανών και σε ρευστά μέσα(υγρά/αέρια) (Ψιλοβίκος, 2006). Οι ιζηματογενείς κόκκοι είναι πολύ μικρά στερεά υλικά τα οποία στο συνολό τους αποτελούν τις ιζηματογενείς αποθέσεις, και χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες: Οι κλαστικοί κόκκοι, όπου είναι προϊόντα

μηχανικής, χημικής αποσάθρωσης πετρωμάτων τα οποία βρίσκονται στην επιφάνεια της Γης. Οι κόκκοι μπορεί να είναι είτε οργανικοί είτε ανόργανοι (Ψιλοβίκος, 2006). Μη κλαστικοί κόκκοι οπότε είναι αποτελέσματα χημικών αντιδράσεων, στοιχείων που βρίσκονται σε διάλυση μέσα στα ρευστά. Ακόμα μπορεί να προέρχονται από βιολογική δραστηριότητα διαφόρων οργανισμών (Ψιλοβίκος, 2006). Ανεξάρτητα κάθε κόκκος έχει ορισμένες ιδιότητες που τον χαρακτηρίζουν, είναι το **μέγεθος**, το **σχήμα** και η **μορφή** (Ψιλοβίκος, 2006).

3.1.1 Μέγεθος

Οι ιζηματογενείς κόκκοι έχουν κάποιες συγκεκριμένες διαστάσεις στον χώρο που εκφράζονται με τον όρο μέγεθος (Ψιλοβίκος, 2006). Η ταξινόμηση τους με βάση το μέγεθος παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα.

Κόκκοι	>2mm	Κροκάλεις-Χαλίκια(gravel)
	2mm-0.0625mm	Άμμος(sand)
	0.0625mm-0.0020mm	Ύλη(silt)
	<0.0020mm	Άργυλλος(clay)

Πίνακας 1 Ψιλοβίκος, Ιζηματολογία2006

3.1.2 Σχήμα-Μορφή

Όλοι οι ιζηματογενείς κόκκοι έχουν μια γεωμετρική κατασκευή. Για την μελέτη του σχήματος των κόκκων γίνεται σύμφωνα με τις αρχές της γεωμετρίας και η έκφραση των αποτελεσμάτων με τους γνωστούς γεωμετρικούς ή άλλους εμπειρικούς τύπους (Ψιλοβίκος, 2006).

Υπάρχει δυσκολία στο να εκφράσουμε και να μετρήσουμε το μέγεθος και την μορφή ενός ιζηματογενούς κόκκου. Έτσι για να λυθεί το πρόβλημα θα πρέπει να βρεθεί το ιδανικό σχήμα και η ιδανική μορφή που μπορεί να έχει ένα στερεό υλικό και να μπορεί να εκφράζεται γεωμετρικά.

Η σφαίρα με λεία εξωτερική επιφάνεια αντιπροσωπεύει το ιδανικό σχήμα και ιδανική μορφή που μπορεί να αποκτήσει ένας ιζηματογενείς κόκκος (Ψιλοβίκος, 2006).

3.2 Υλικά και μέθοδοι

3.2.1 Μεθοδολογία πεδίου (Συλλογή δειγμάτων).

Στις 20/03/10 λήφθηκαν δείγματα από δέκα διαφορετικά σημεία της παραλίας. Συγκεκριμένα λήφθησαν δείγματα από την ακτογραμμή καθώς και από τις θίνες. Μια πρώτη παρατήρηση το υλικό χαρακτηρίζεται λεπτόκοκκο.

Η δειγματοληψία έγινε σε ακτίνα 3km κατά μήκος της ακτής.
 Το πλάτος της παραλίας στην περιοχή όπου ελήφθησαν δείγματα είναι 18-22m ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις έπεφτε στα 3-5m (πρωστά στα beach bar).
 Στην περιοχή των θινών όπου ελήφθηκε υλικό, η απόσταση θινών-ακτογραμμής είναι 14-16m.

3.2.2 Μεθοδολογία Εργαστηρίου.

3.2.2.1 Μέγεθος.

Για τους κόκκους που δεν μπορούν να μετρηθούν απ' ευθείας στην φύση γίνεται η παραδοχή ότι έχουν ένα περίπου σφαιρικό σχήμα και τότε η έννοια του μεγέθους ταυτίζεται με αυτή της διαμέτρου (κοσκινίσματος) ή της ισοδύναμης διαμέτρου (καθίζηση,σιφώνιο,υδρόμετρο). Πρέπει να αναφέρουμε ότι ένας κόκκος που έχει διπλάσια διάμετρο από έναν άλλο έχει και οκταπλάσια μάζα από αυτόν.

Αυτό το γεγονός επηρεάζει σημαντικά την δυναμική και κινητική του κατάσταση (Ψιλοβίκος 2006).

Στον υπολογισμό του μεγέθους των κόκκων χρησιμοποιούνται δυο κλίμακες μεγέθων, η γεωμετρική (κλασματική σε mm) και η αριθμητική (λογαριθμική σε ϕ όπου $\phi = -\log_2 \xi$ και $\xi =$ μέγεθος κόκκων σε mm).

Η κλίμακα ϕ έχει το πλεονέκτημα ότι αποτελείται από ακέραιους θετικούς και αρνητικούς αριθμούς με βάση το 0 (1mm) (Ψιλοβίκος 2006).

Στην εικόνα φαίνεται η διάταξη του μεγέθους των κόκκων σε mm, m, ϕ η γενική και ειδική ορολογία που χαρακτηρίζει τις διάφορες ομάδες μεγεθών καθώς επίσης και μεθόδους μέτρησης του μεγέθους για κάθε μεγάλη ομάδα μεγεθών (Ψιλοβίκος 2006).

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΚΚΩΝ			ΤΑΞΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ		ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ			
mm	m	Φ						
4.096		-12	ΚΡΟΚΑΛΕΣ	Boulders	Π.Χ.			
2,048		-11			X			
1.024		-10			M	Απ' ευθείας		
512	1	-9			Λ	Μέτρηση με		
256		-8			GRAVEL	Cobbles	Παχύμετρο -	
128		-7					X	Υποδεκάμετρο
64	10^{-1}	-6					Λ	
32		-5					Π.Χ.	
16		-4					X	
8	10^{-2}	-3					M	Pebbles
4		-2	Λ					
2		-1	Π.Χ.					
1	10^{-3}	0	Π.Χ.					
0.5		+1	X	Κοσκίνισμα				
0.25		+2	M	Σωλήνας ιζημα-				
0.125		+3	Λ	τογένεσης				
0.062	10^{-4}	+4	Π.Λ.	Μικροσκόπιο				
0.031		+5	Π.Χ.					
0.016		+6	X					
0.0078	10^{-5}	+7	ΙΛΛΥΣ	Silt	M			
0.0039		+8			Λ	Σιφώνιο		
0.0020		+9			Π.Λ.	Υδρόμετρο		
0.00098	10^{-6}	+10			Π.Χ.	Ηλεκτρικός ζυγός		
0.00049		+11			X	Ηλεκτρονικό		
0.00024		12			M	μικροσκόπιο		
					ΑΡΤΙΛΛΟΣ	Clay	MUD	

Πίνακας 2 Διάμετρος κόκκων, τάξη μεγέθους και μέθοδος ανάλυσης των κλαστικών κόκκων (Ψιλοβίκος 2006).

Τα δείγματα που συλλέχθηκαν αποτελούνται κυρίως από χονδρόκοκκα υλικά (κυρίως άμμο), έτσι εφαρμόστηκε η μέθοδος του κοσκινίσματος.

Το δείγμα τοποθετήθηκε σε ανοιχτό χώρο όπου στέγνωσε και αφαιρέθηκαν τα ξένα σώματα. Ζυγίστηκε και σημειώθηκε το βάρος του σε πίνακα. Το κάθε δείγμα τοποθετήθηκε σε μία διάταξη κοσκίνων με διαφορετική διάμετρο (από -2 Φ μέχρι 4 Φ), τα οποία τοποθετήθηκαν σε δονητή για δέκα λεπτά.

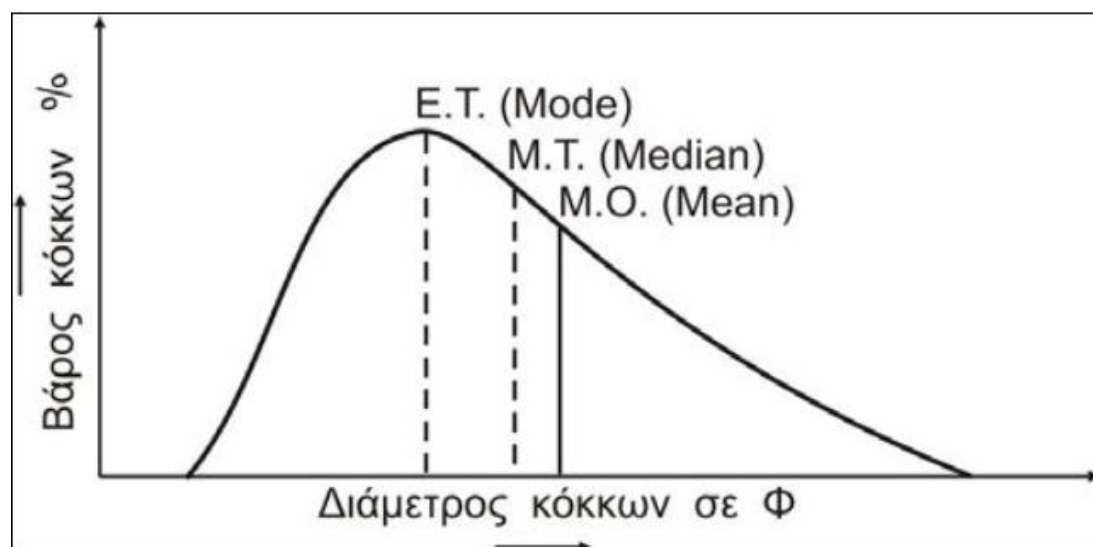
Μετά την παρέλευση των δέκα λεπτών, ζυγίστηκε το περιεχόμενο του κάθε κοσκίνου και σημειώθηκε το βάρος του. Ακολούθως υπολογίστηκαν τα ποσοστά επι τις εκατόν κατα βάρος επι τις εκατόν και το αντίστοιχο επι τις εκατόν ποσοστό των κόκκων των δειγμάτων.

Στην περίπτωση του κοσκινίσματος, για το υπολογισμό των παραμέτρων του μεγέθους χρησιμοποιήθηκε η γραφική μέθοδος. Απο τις καμπύλες που προέκυψαν υπολογίστηκαν τα μεγέθη Φ που αντιστοιχούν επι τις εκατόν, συγκεκριμένα τα $\Phi 5$, $\Phi 16$, $\Phi 25$, $\Phi 50$, $\Phi 75$, $\Phi 84$, $\Phi 95$.

Οι τύποι που εφαρμόστηκαν για τον υπολογισμό των παραμέτρων με τη γραφική μέθοδο κατά folk και ward είναι:

- Μέσος όρος (M): $M = (\Phi 16 + \Phi 50 + \Phi 84) / 3$
- Ταξινόμηση (σ): $\sigma = (\Phi 84 - \Phi 16) / 4 + (\Phi 95 - \Phi 5) / 6.6$
- Λοξότητα (sk): $sk = (\Phi 16 + \Phi 84 - 2\Phi 50) / [2(\Phi 84 - \Phi 16)] + (\Phi 5 + \Phi 95 - 2\Phi 50) / [2(\Phi 95 - \Phi 5)]$
- Κύρτωση (K_u): $K_u = (\Phi 95 - \Phi 5) / [2.44(\Phi 75 - \Phi 25)]$

Απο τις τιμές των παραμέτρων του μεγέθους (M, σ , Sk, K_u) που βρέθηκαν με την γραφική μέθοδο γίνεται ο πλήρης χαρακτηρισμός των δειγμάτων. Ο γραφικός μέσος όρος του μεγέθους (M) είναι αντίστοιχος με το μαθηματικό M.O (Mean) που υπολογίζονται σε μια κανονική κατανομή.



Σχήμα 1 Μέσος όρος (Ψηλοβίκος 2006).

Η **γραφική σταθερή απόκλιση (σ)** μετράει τη συγκέντρωση των κόκκων του πληθυσμού (δείγματος) γύρω απο τον μέσο όροτου και είναι γνωστή ως **ταξινόμηση**. Εκφράζει την ομογένεια η ετερογένεια των στοιχείων του πληθυσμού (Ψηλοβίκος 2006).

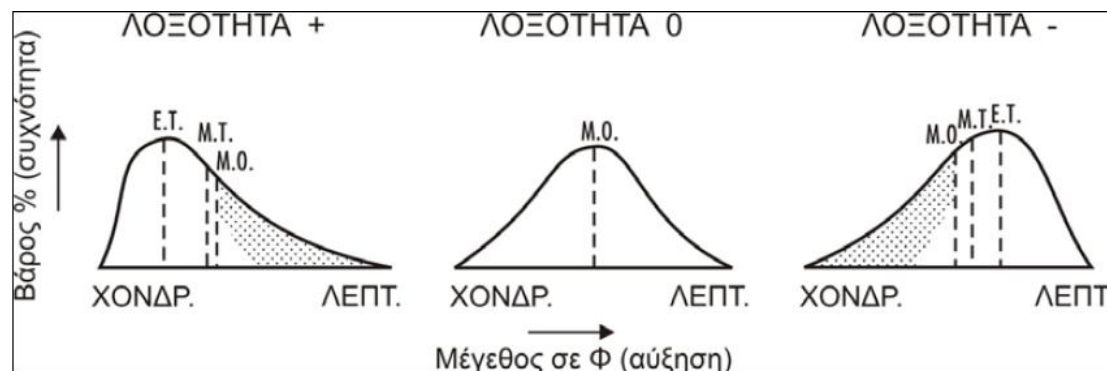
Για την ταξινόμηση (σ), υπάρχουν οι ακόλουθες διαβαθμίσεις:

$\sigma < 0.35 \Phi$	πολύ καλή
$\sigma = 0.35 - 0.50 \Phi$	καλή
$\sigma = 0.50 - 0.71 \Phi$	μέτρια καλή
$\sigma = 0.71 - 1.0 \Phi$	μέτρια
$\sigma = 1.0 - 2.0 \Phi$	κακή
$\sigma = 2.0 - 4.0 \Phi$	πολύ κακή
$\sigma > 4.0 \Phi$	εξαιρετικά κακή

Πίνακας 3 Ταξινόμηση (Ψιλοβίκος 2006).

Η γραφική λοξότητα (sk) αφορά στη συμμετρία ή μη της κατανομής των κόκκων γύρω από το μέσο όρο ενός πληθυσμού (Ψιλοβίκος, 2006).

Σε συμμετρικές κατανομές ο μέσος όρος, η μέση τιμή και η επικρατέστερη τιμή συμπίπτουν και η γραφική λοξότητα (sk) έχει τιμή 0. Σε ασύμμετρες κατανομές, όπου ο μέσος όρος βρίσκεται προς την πλευρά των λεπτόκοκκων υλικών και η μέση τιμή με την επικρατέστερη τιμή βρίσκονται προς την πλευρά των χονδροκόκκων υλικών αντίστοιχα, η γραφική λοξότητα (sk) έχει τιμές θετικές (περίσσεια λεπτόκοκκων στον πληθυσμό). Σε αντίθετη περίπτωση αυτή έχει αρνητικές τιμές (περίσσεια χονδροκόκκων στον πληθυσμό). (Ψιλοβίκος, 2006).



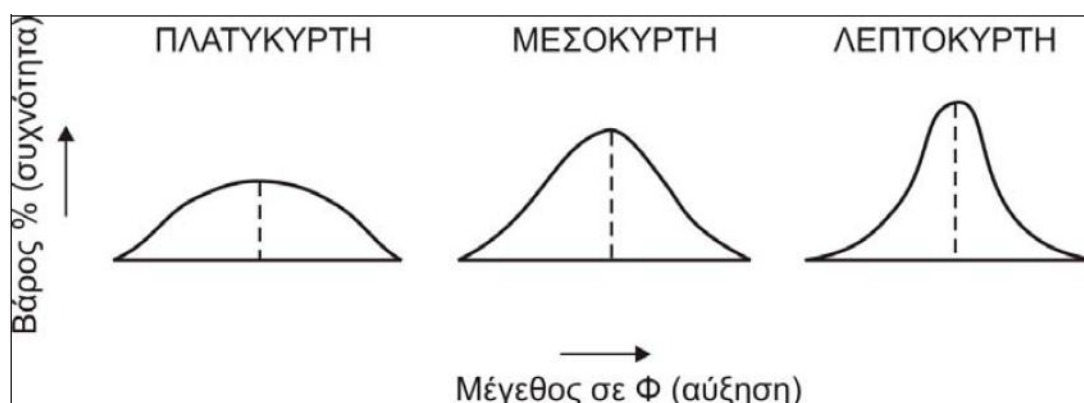
Σχήμα 2 Λοξότητα (Ψιλοβίκος 2006).

Για την λοξότητα (sk) υπάρχουν οι ακόλουθες διαβαθμίσεις (Ψιλοβίκος, 2006):

$Sk = + 1.00$ μέχρι $+ 0.30 \Phi$	έντονα θετική
$Sk = + 0.30$ μέχρι $+ 0.10 \Phi$	θετική
$Sk = + 0.10$ μέχρι $- 0.10 \Phi$	συμμετρική
$Sk = - 0.10$ μέχρι $- 0.30 \Phi$	αρνητική
$Sk = - 0.30$ μέχρι $- 1.00 \Phi$	έντονα αρνητική

Πίνακας 4 Λοξότητα (Ψιλοβίκος 2006).

Η γραφική κύρτωση (k_u) μετρά το πλάτος-ύψος της κορυφής της καμπύλης συχνότητας και εκφράζει επίσης τη συμμετρία ή ασυμμετρία κατανομής του πληθυσμού στα άκρα. Λεπτόκυρτη καμπύλη σημαίνει μεγάλη συγκέντρωση κόκκων κοντά στο μέσο όρο, μεσόκυρτη καμπύλη σημαίνει κανονική κατανομή κόκκων γύρω από το μέσο όρο και πλατύκυρτη καμπύλη σημαίνει μεγάλη διασπορά κατανομής των κόκκων σε σχέση με το μέσο όρο.



Σχήμα 3 Γραφική κύρτωση (Ψιλοβίκος 2006).

Για την κύρτωση (k_u) υπάρχουν οι παρακάτω διαβαθμίσεις (Ψιλοβίκος, 2006):

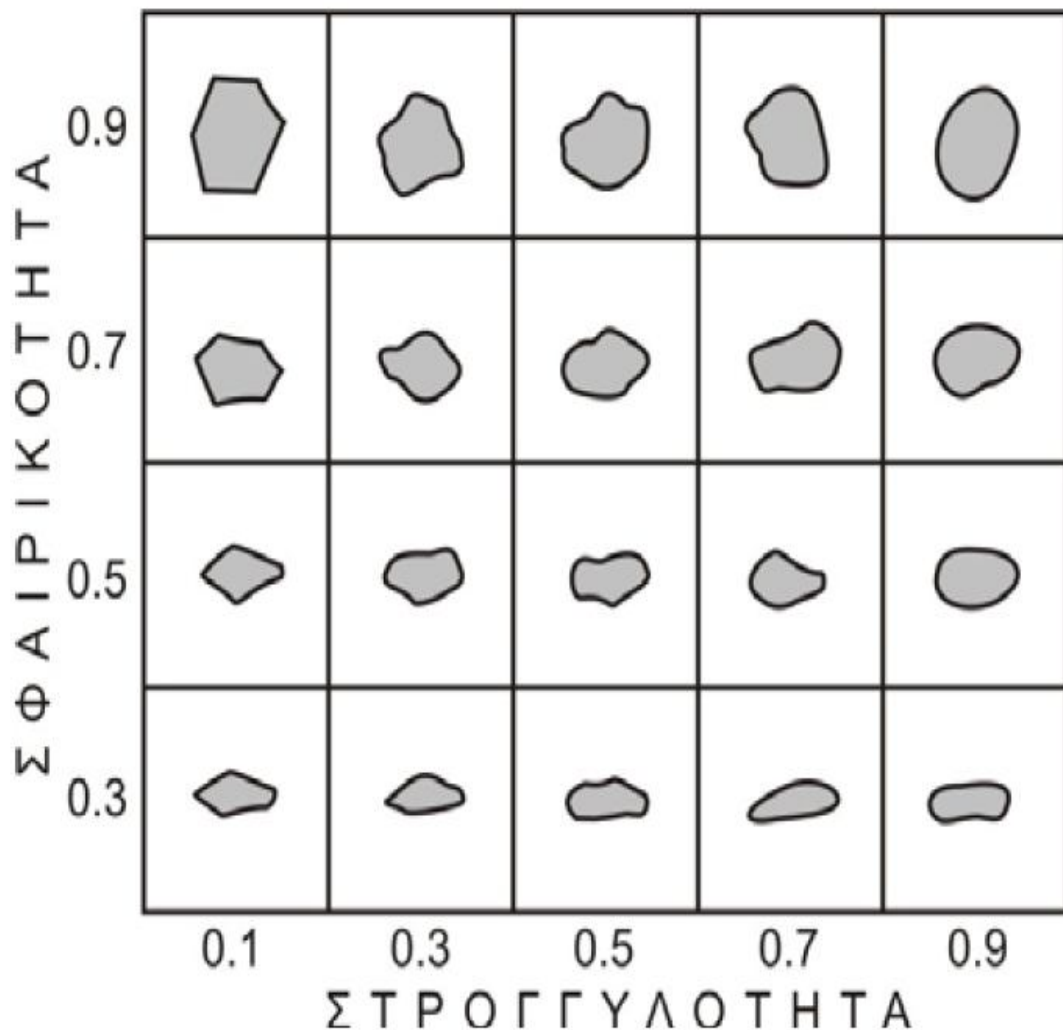
$Ku < 0.67 \Phi$	πολύ πλατυκυρτη
$Ku = 0.67 - 0.90 \Phi$	πλατυκυρτη
$Ku = 0.90 - 1.11 \Phi$	μεσοκυρτη
$Ku = 1.11 - 1.50 \Phi$	λεπτοκυρτη
$Ku = 1.50 - 3.00 \Phi$	πολύ λεπτοκυρτη
$Ku > 3.00 \Phi$	εξαιρετικά λεπτοκυρτη

Πίνακας 5 Κύρτωση (Ψιλοβίκος 2006).

Με βάση τις τιμές μιας ή και το συνδυασμό πολλών παραμέτρων είναι δυνατό να προσδιοριστούν ορισμένα περιβάλλοντα απόθεσης για τους ιζηματογενείς κόκκους και να ερμηνευτούν οι μηχανισμοί μεταφοράς-απόθεσής τους.

3.2.2.2 ΣΧΗΜΑ – ΜΟΡΦΗ

Η έννοια της σφαιρικότητας ανταποκρίνεται στο σχήμα και η έννοια της στρογγυλότητας ανταποκρίνεται στη μορφή των κόκκων, όπως αυτή εκφράζεται με τις γωνίες που σχηματίζονται στην εξωτερική τους επιφάνεια. Απότομες και οξύληκτες γωνίες αντιπροσωπεύουν μικρή στρογγυλότητα, ανοιχτές, ομαλές και κυρτές γωνίες αντιπροσωπεύουν μεγάλη στρογγυλότητα. Είναι μάλιστα δυνατόν ένας κόκκος να πλησιάζει προς το σχήμα της σφαίρας (μεγάλη σφαιρικότητα) αλλά να έχει απότομες γωνίες στην εξωτερική του επιφάνεια (μικρή στρογγυλότητα), ή αντίθετα να μην είναι σφαιρικός (μικρή σφαιρικότητα) αλλά να έχει ομαλές γωνίες στην εξωτερική του επιφάνεια (μεγάλη στρογγυλότητα).



Πίνακας 6 Σφαιρικότητα-Στρογγυλότητα (Ψιλοβίκος 2006).

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ



Στην παραπάνω εικόνα από το Google Earth εμφανίζονται τα 10 σημεία λήψης δείγματος με τις ακόλουθες συντεταγμένες:

Δ1 40° 20' 59. 79'' B
23° 00' 26. 02'' E

Δ2 40° 20' 55. 25'' B
23° 00' 33. 93'' E

Δ3 40° 20' 52. 12'' B
23° 00' 41. 73'' E

Δ4 40° 20' 47. 80'' B
23° 00' 47. 18'' E

Δ5 40° 20' 45. 07'' B
23° 00' 49. 23'' E

Δ6 40° 20' 41. 48'' B
23° 00' 51. 38'' E

Δ7 40° 20' 36. 70'' B
23° 00' 54. 26'' E

Δ8 40° 20' 32. 00'' B
23° 00' 57. 84'' E

Δ9 40° 20' 26. 98'' B
23° 01' 01. 44'' E

Δ10 40° 20' 22. 44'' B
23° 01' 03. 39'' E

3.3 Αποτελέσματα

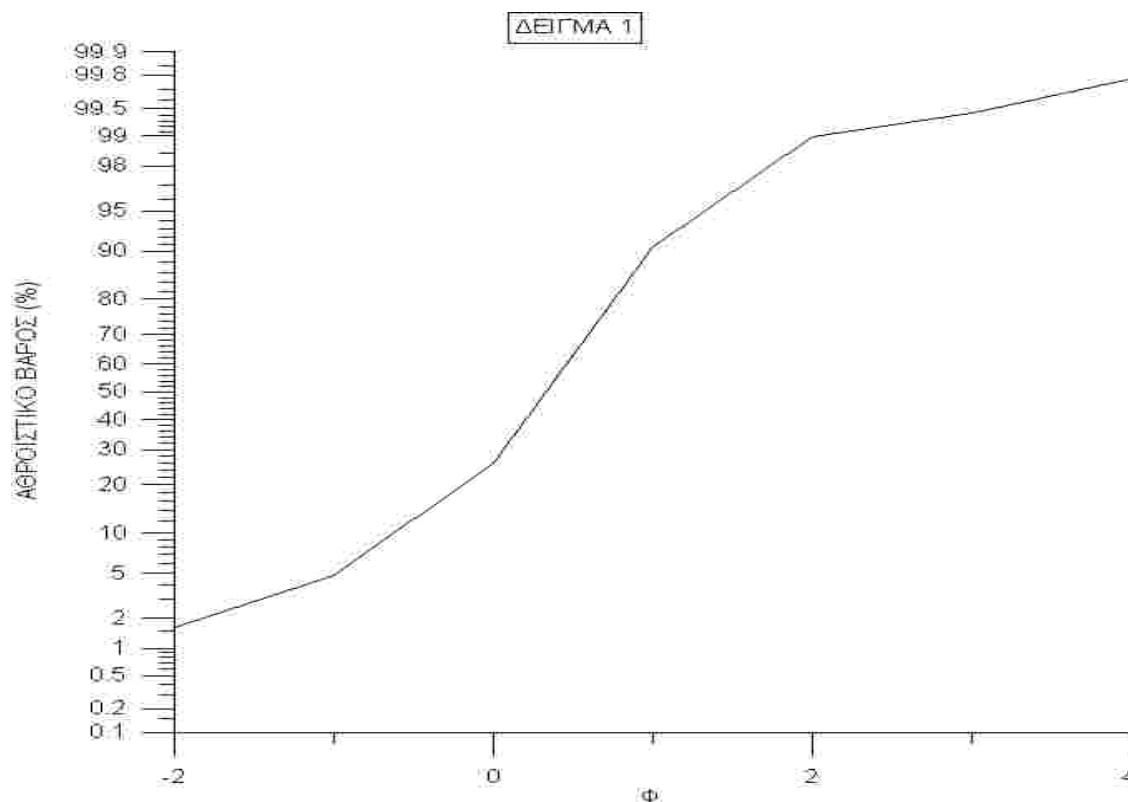
3.3.1 Μέγεθος

Το βάρος (gr), το βάρος (%) καθώς και το αθροιστικό βάρος (%) που υπολογίστηκαν σε κάθε κόσκινο διαφορετικού μεγέθους Φ παρουσιάζονται πιο κάτω:

ΔΕΙΓΜΑ 1^ο

Φ	Βάρος(gr)	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	2,28	2,28	1,62
-1	4,47	6,75	4,798
0	29,92	36,67	26,032
1	91,41	128,08	90,713
2	11,65	139,73	98,984
3	0,64	140,37	99,44
4	0,48	140,85	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το παρακάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

$\Phi 5$	$\Phi 16$	$\Phi 25$	$\Phi 50$	$\Phi 75$	$\Phi 84$	$\Phi 95$
-1,2	-0,3	0	0,5	0,8	1,2	1,5

Τέλος απο τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παραμέτροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 1	
M	-0,43
σ	0,78
Sk	-0,12
Ku	1,38
Σφ.	0,62
Στρ.	0,69

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι μέτρια, για τη λοξότητα αρνητική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 1^ο

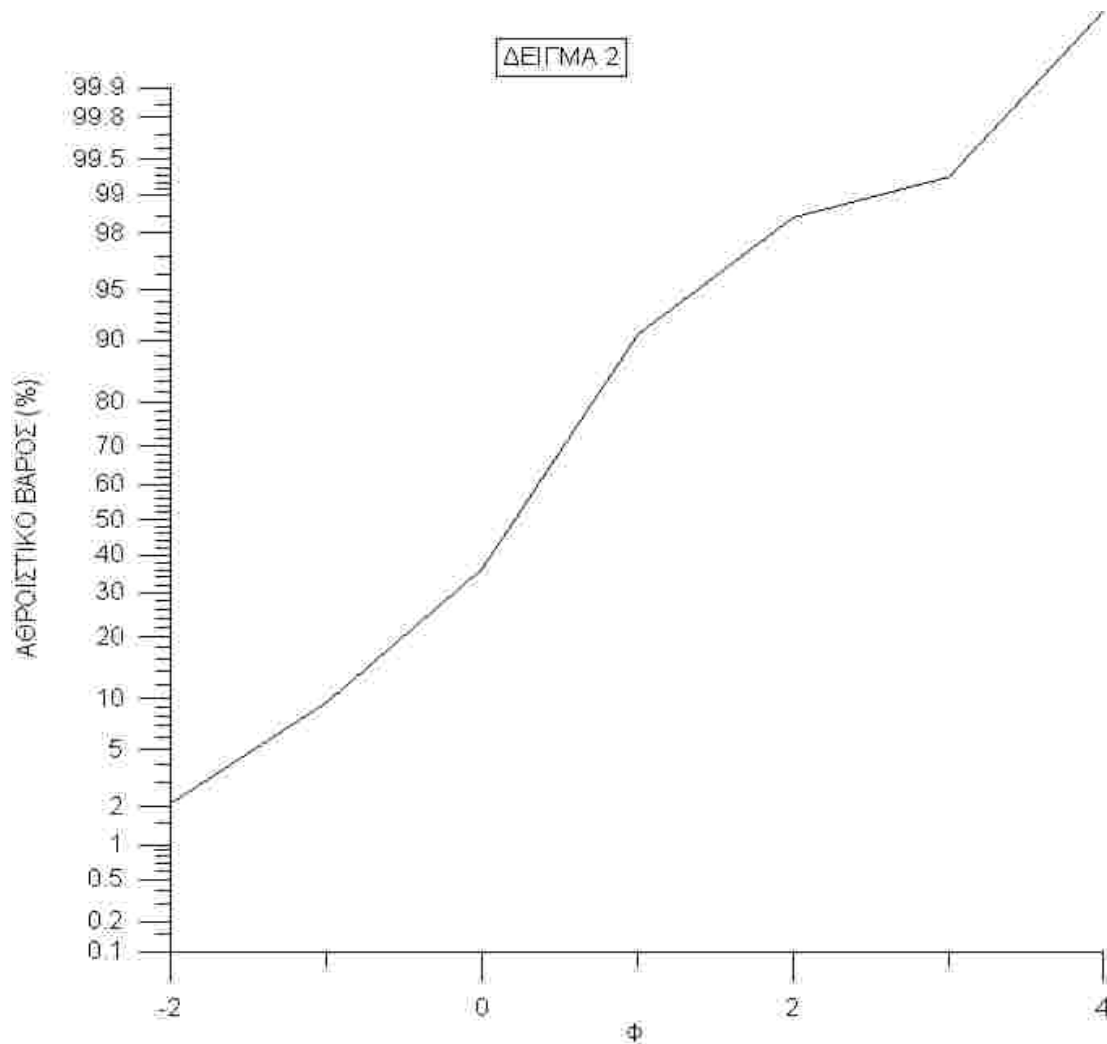
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,9	0,1
2	0,9	0,5
3	0,5	0,5
4	0,5	0,3
5	0,3	0,1
6	0,9	0,7
7	0,7	0,3
8	0,5	0,5
9	0,7	0,7
10	0,7	0,9
11	0,3	0,5
12	0,7	0,9
13	0,3	0,1
14	0,7	0,9
15	0,7	0,3
16	0,7	0,5
17	0,3	0,3
18	0,7	0,5
19	0,3	0,5
20	0,5	0,3
M(Σα_i/20)	0,62	0,69

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι πολύ στρογγυλοί και κατά Powers είναι στρογγυλοί.

ΔΕΙΓΜΑ 2^ο

Φ	Βάρος(gr)	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	2,77	2,77	2.14
-1	9,67	12,44	9,57
0	34,75	47,19	36,3
1	70,71	117,90	90,6
2	10,11	128,02	98,4
3	1,06	129,08	99,2
4	0,86	129,96	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το πιο κάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-1,4	-0,5	-0,2	0,4	0,8	1	1,4

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 2	
M	0,3
σ	0,79
Sk	-0,11
Ku	1,14
Σφ.	0,69
Στρ.	0,58

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι μέτρια, για τη λοξότητα αρνητική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 2^ο

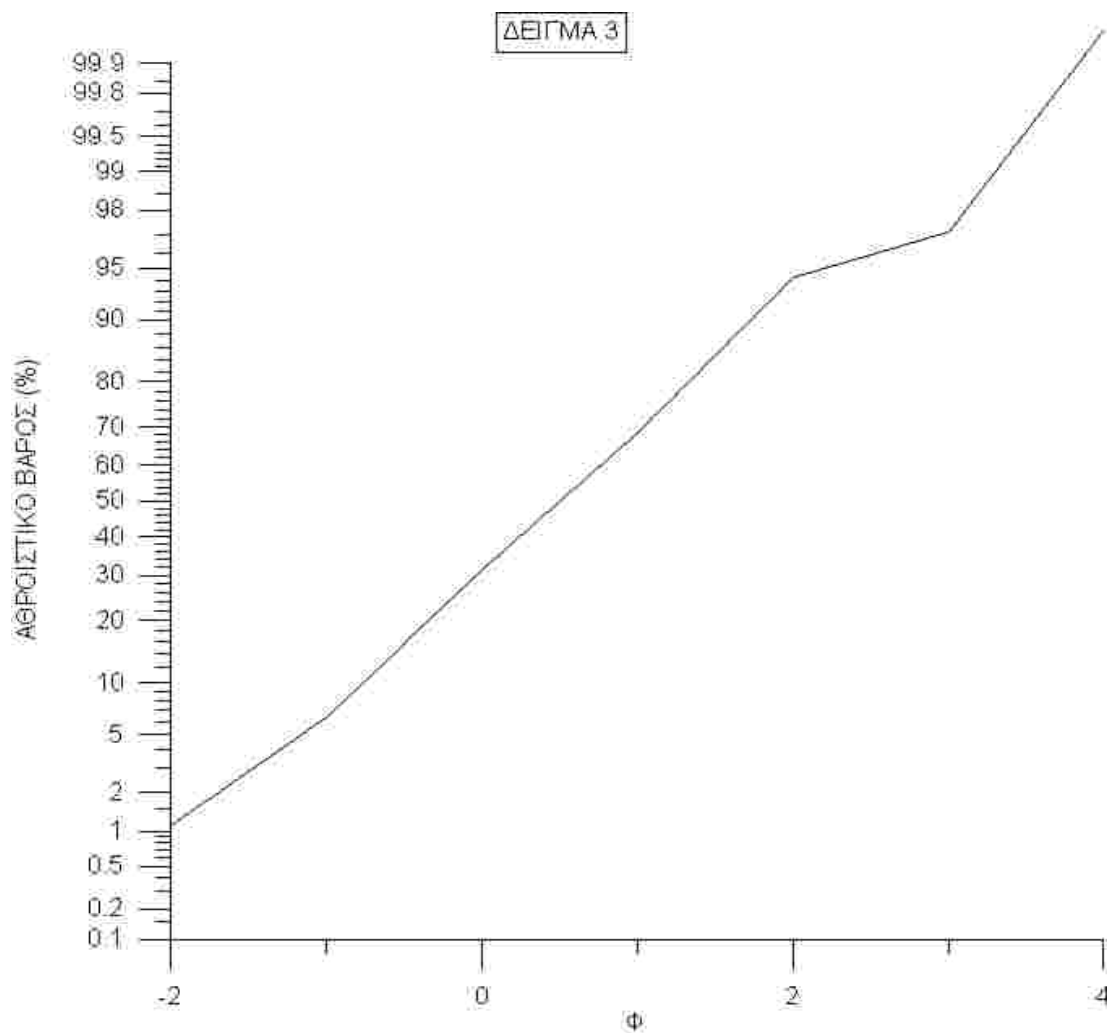
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,9	0,5
2	0,9	0,7
3	0,5	0,5
4	0,3	0,5
5	0,7	0,7
6	0,5	0,7
7	0,9	0,3
8	0,9	0,5
9	0,9	0,7
10	0,5	0,3
11	0,5	0,7
12	0,3	0,5
13	0,7	0,3
14	0,7	0,5
15	0,7	0,7
16	0,5	0,7
17	0,7	0,9
18	0,5	0,5
19	0,9	0,7
20	0,5	0,7
M(Σα_i/20)	0,69	0,58

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι στρογγυλοί και κατά Powers είναι στρόγγυλοι.

ΔΕΙΓΜΑ 3^ο

Φ	Βάρος(gr)	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	1,45	1,45	1,12
-1	6,86	8,32	6,39
0	32,28	40,60	31,1
1	48,78	89,38	68,6
2	33,35	122,73	94,29
3	3,61	126,35	97,09
4	3,71	130,06	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το πιο κάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-1,2	-0,3	0	0,6	1,2	1,8	2,2

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 3	
M	0,7
σ	1,04
Sk	0,04
Ku	1,16
Σφ.	0,68
Στρ.	0,85

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι κακή, για τη λοξότητα συμμετρική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 3^ο

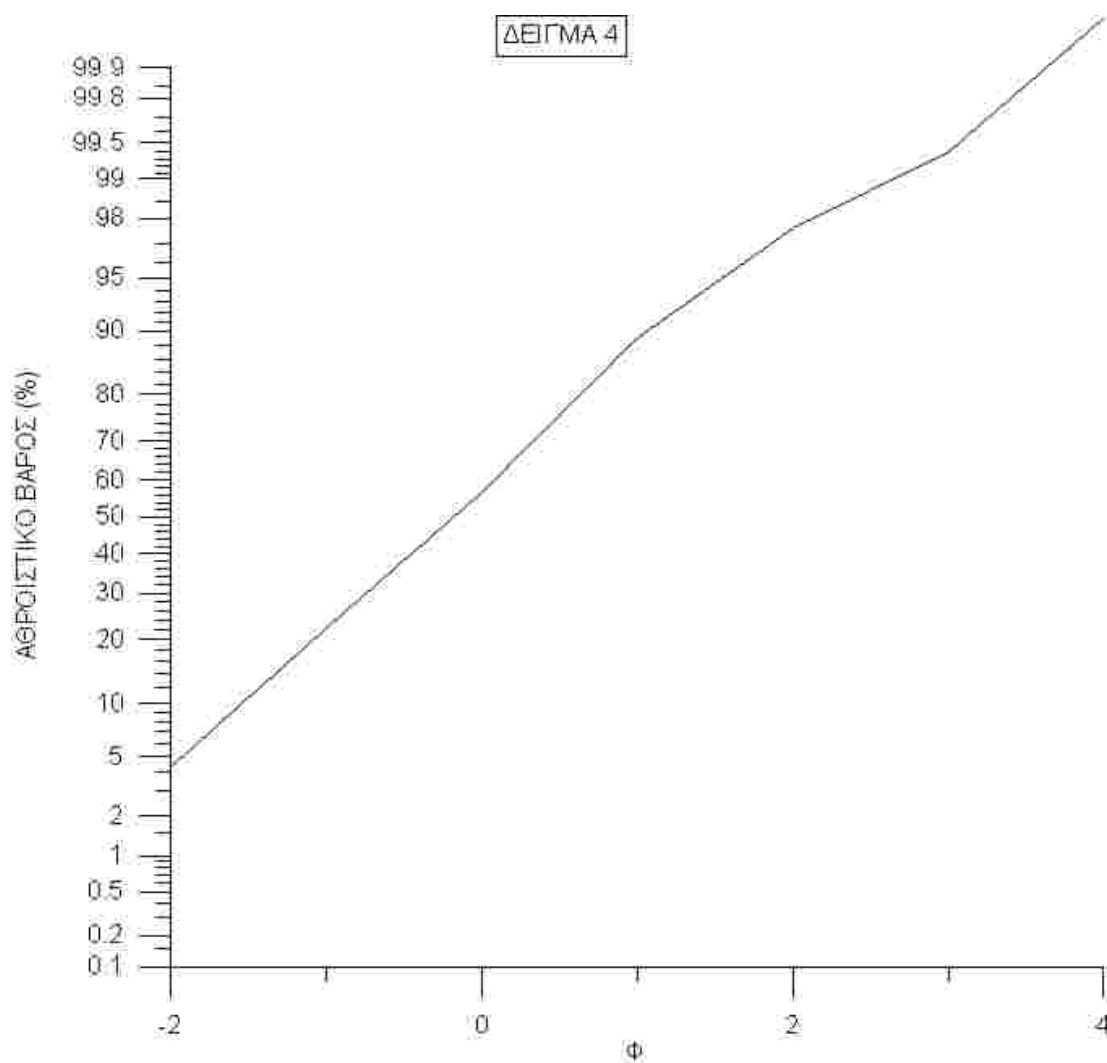
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,7	0,7
2	0,7	0,5
3	0,7	0,9
4	0,5	0,3
5	0,5	0,7
6	0,7	0,3
7	0,3	0,5
8	0,5	0,3
9	0,7	0,7
10	0,9	0,7
11	0,9	0,3
12	0,7	0,5
13	0,7	0,7
14	0,5	0,7
15	0,7	0,3
16	0,9	0,3
17	0,7	0,5
18	0,7	0,7
19	0,7	0,9
20	0,3	0,3
M(Σα_i/20)	0,68	0,85

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι πολύ στρογγυλοί και κατά Powers είναι πολύ στρογγυλοί.

ΔΕΙΓΜΑ 4^ο

Φ	Βάρος(gr)	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	5,41	5,41	4,30
-1	22,50	27,92	22,20
0	43,26	71,18	56,6
1	41,01	112,19	89,2
2	10,63	122,82	97,6
3	2,16	124,99	99,39
4	0,72	125,72	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το πιο κάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

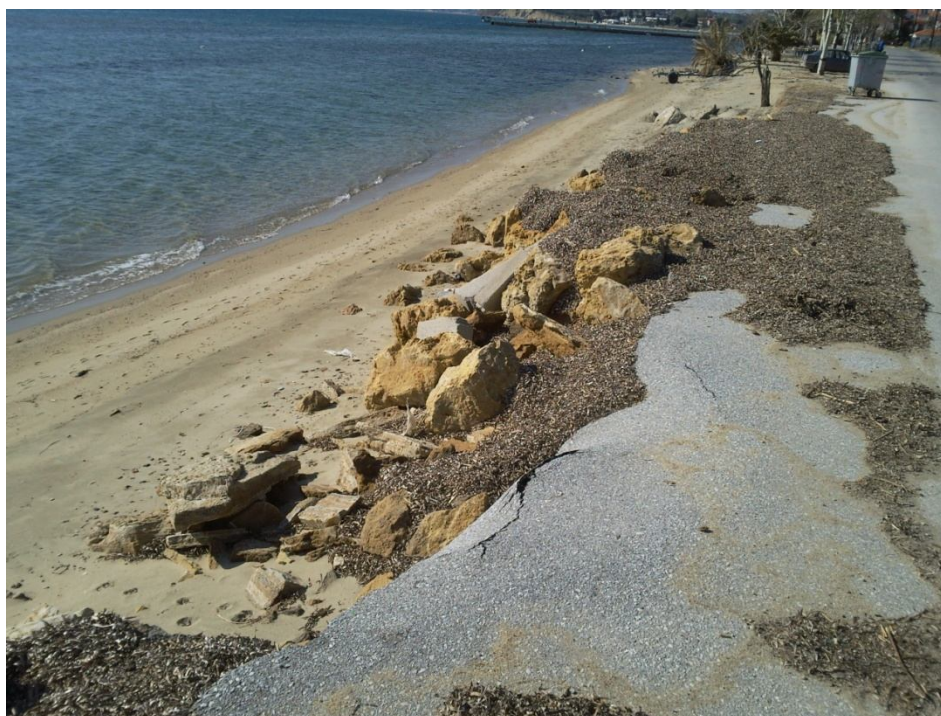
Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-1,8	-1,3	-0,8	0	0,2	0,8	1,8

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 4	
M	0,7
σ	1,07
Sk	-0,12
Ku	1,47
Σφ.	0,65
Στρ.	0,34

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι κακή, για τη λοξότητα αρνητική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 4^ο

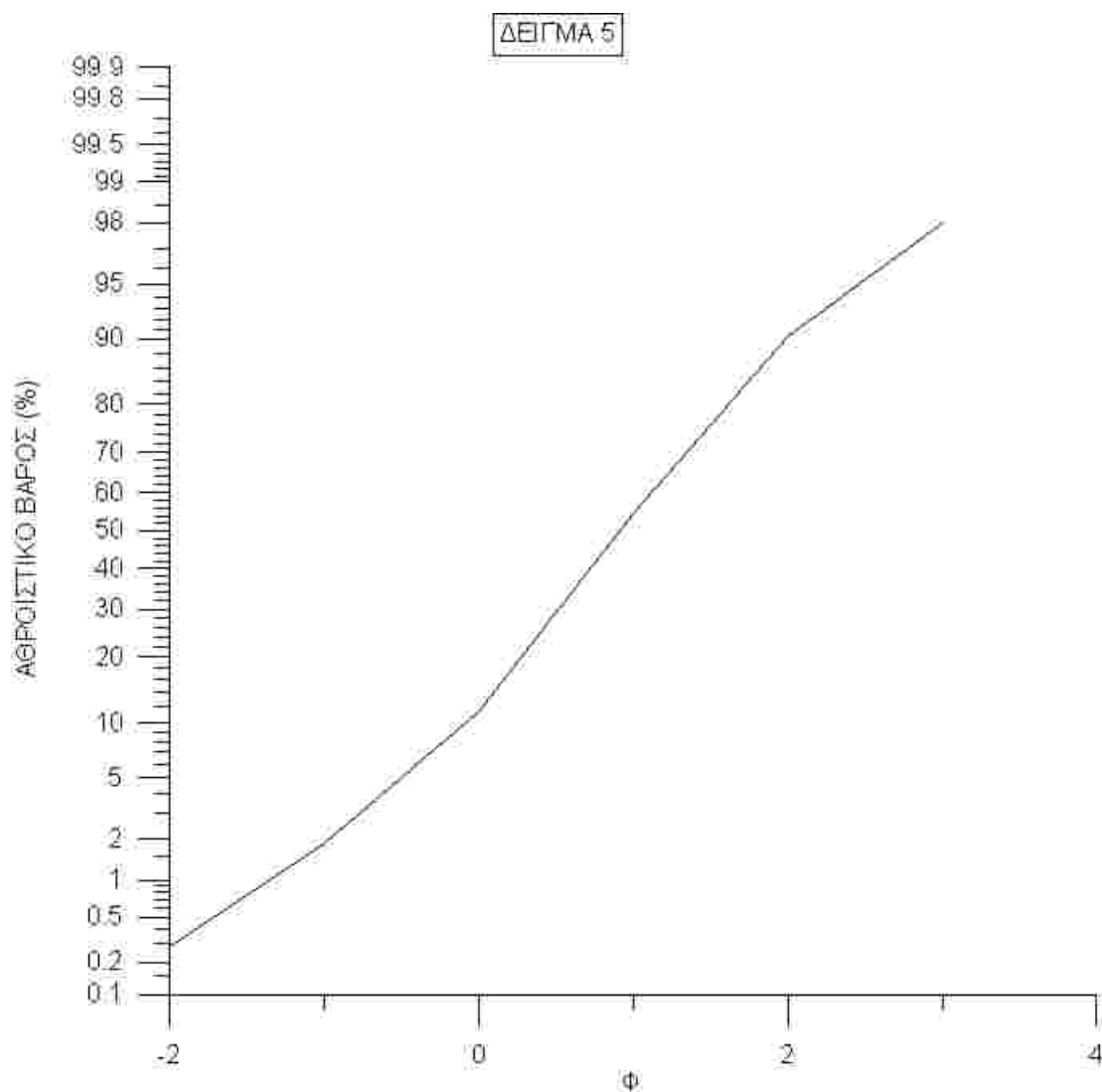
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,5	0,5
2	0,5	0,3
3	0,5	0,7
4	0,3	0,9
5	0,9	0,5
6	0,7	0,3
7	0,7	0,1
8	0,5	0,1
9	0,7	0,1
10	0,5	0,3
11	0,7	0,3
12	0,9	0,3
13	0,7	0,3
14	0,5	0,5
15	0,9	0,3
16	0,5	0,3
17	0,7	0,5
18	0,9	0,3
19	0,7	0,1
20	0,7	0,1
M(Σα_i/20)	0,65	0,34

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι υποστρογγυλοί και κατά Powers είναι υπογωνιώδεις.

ΔΕΙΓΜΑ 5^ο

Φ	Βάρος(gr)	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	0,37	0,37	0,28
-1	2,12	2,49	1,85
0	13,00	15,49	11,48
1	58,07	73,56	54,62
2	48,04	121,60	90,21
3	10,48	132,08	97,97
4	2,82	134,90	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το πιο κάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-0,5	0,6	0,8	0,9	1,5	1,9	2,3

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 5	
M	1,13
σ	0,74
Sk	0,26
Ku	1,63
Σφ.	0,60
Στρ.	0,33

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι μέτρια, για τη λοξότητα θετική και για την κύρτωση πολύ λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 5^ο

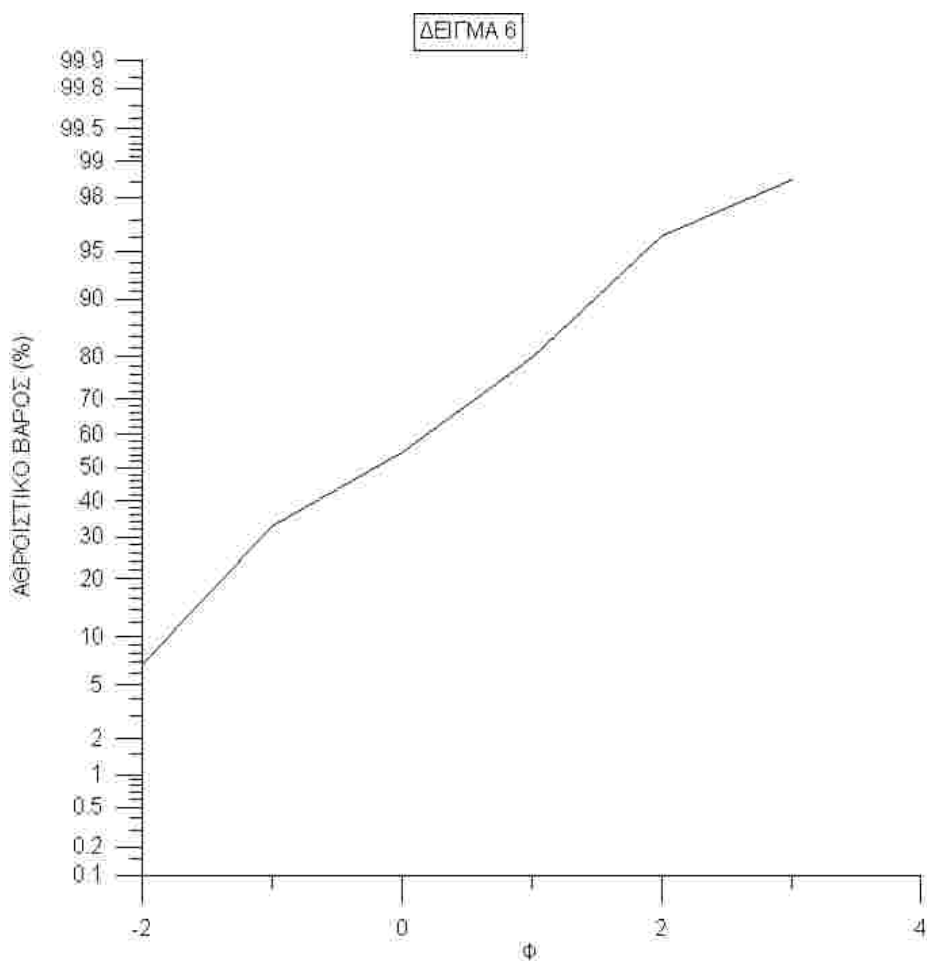
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,7	0,1
2	0,5	0,3
3	0,7	0,3
4	0,5	0,5
5	0,3	0,3
6	0,5	0,1
7	0,5	0,3
8	0,7	0,3
9	0,7	0,5
10	0,9	0,5
11	0,9	0,5
12	0,3	0,1
13	0,5	0,5
14	0,3	0,3
15	0,7	0,3
16	0,7	0,5
17	0,9	0,5
18	0,7	0,1
19	0,5	0,3
20	0,5	0,3
M(Σα_i/20)	0,60	0,33

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι υποστρογγυλοί και κατά Powers είναι υπογωνιώδεις.

ΔΕΙΓΜΑ 6^ο

Φ	Βάρος	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	8,78	8,78	6,70
-1	34,16	42,94	32,78
0	28,70	71,64	54,69
1	32,85	104,49	79,76
2	21,35	125,85	96,07
3	3,28	129,14	98,58
4	1,88	131,02	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το παρακάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-2	-1,5	-1,1	-0,2	0,9	1,5	1,8

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 6	
M	-0,06
σ	1,29
Sk	-0,37
Ku	1,33
Σφ.	0,68
Στρ.	0,44

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι κακή, για τη λοξότητα πολύ θετική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 6^ο

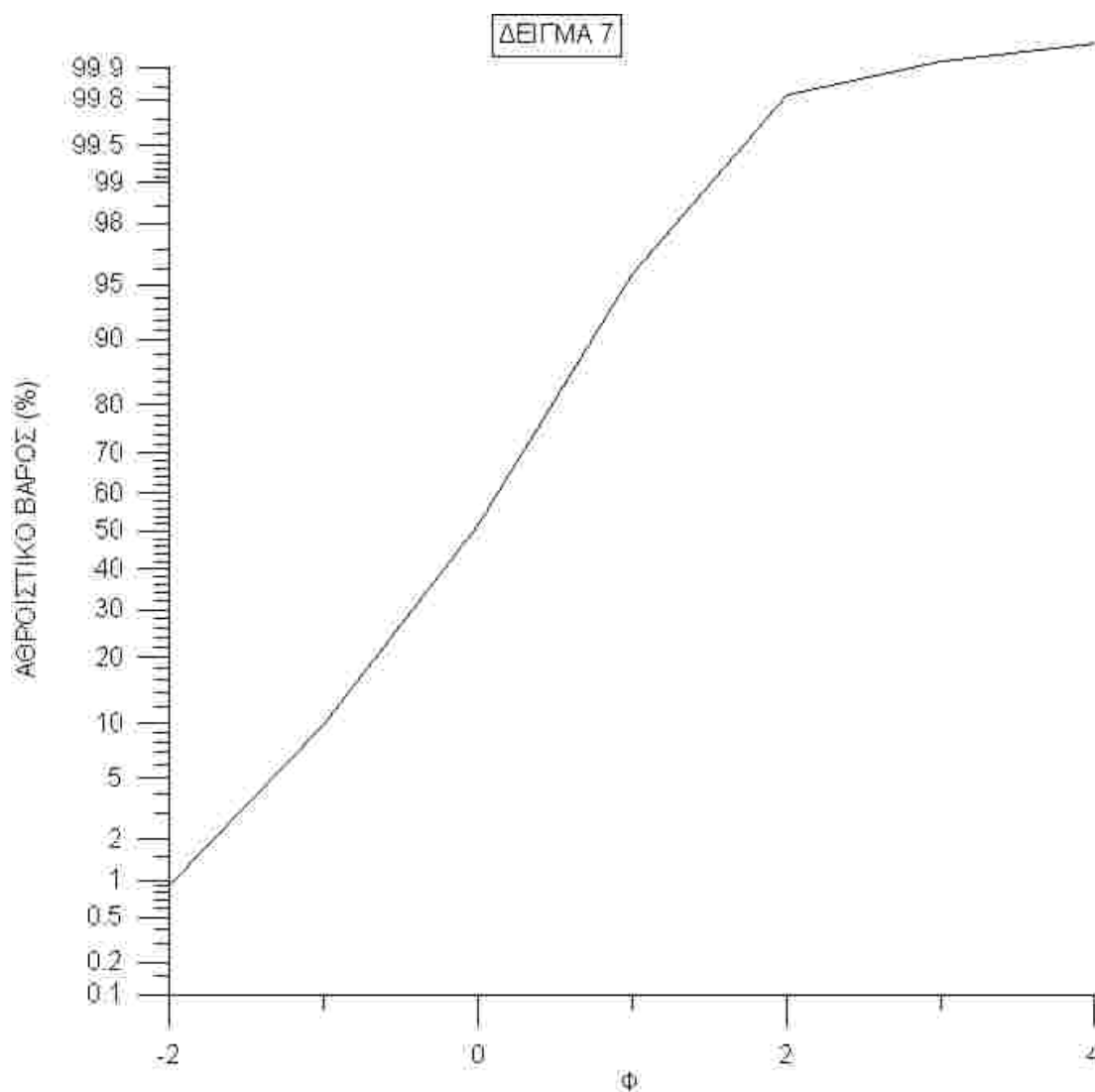
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,7	0,5
2	0,7	0,7
3	0,5	0,3
4	0,9	0,3
5	0,7	0,3
6	0,9	0,7
7	0,9	0,3
8	0,5	0,5
9	0,7	0,1
10	0,5	0,3
11	0,9	0,7
12	0,7	0,3
13	0,9	0,5
14	0,9	0,7
15	0,7	0,3
16	0,5	0,3
17	0,5	0,5
18	0,7	0,1
19	0,7	0,9
20	0,7	0,5
M(Σα_i/20)	0,68	0,44

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι στρογγυλοί και κατά Powers είναι υποστρογγυλοί.

ΔΕΙΓΜΑ 7^ο

Φ	Βάρος	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	1,2	1,2	0,89
-1	12,09	13,3	9,84
0	56,61	69,91	51,72
1	59,46	129,37	95,71
2	5,54	134,91	99,81
3	0,12	135,04	99,92
4	0,03	135,16	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το παρακάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

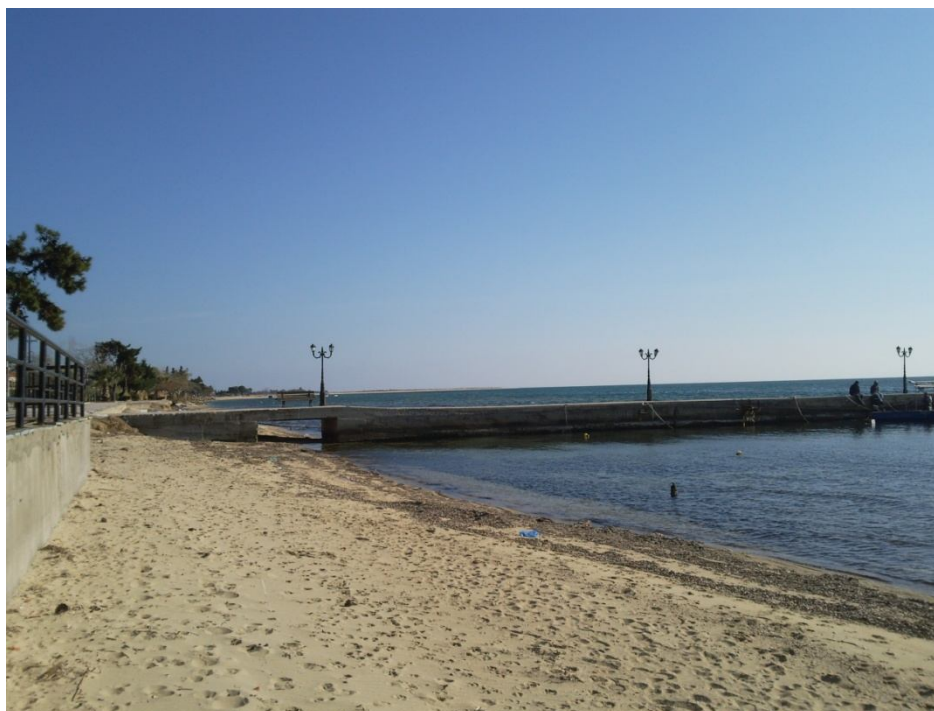
Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-1,4	-0,7	-0,4	0,2	0,4	0,8	1,2

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 7	
M	0,1
σ	0,76
Sk	-0,37
Ku	1,33
Σφ.	0,68
Στρ.	0,31

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι μέτρια, για τη λοξότητα πολύ αρνητική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 7^ο

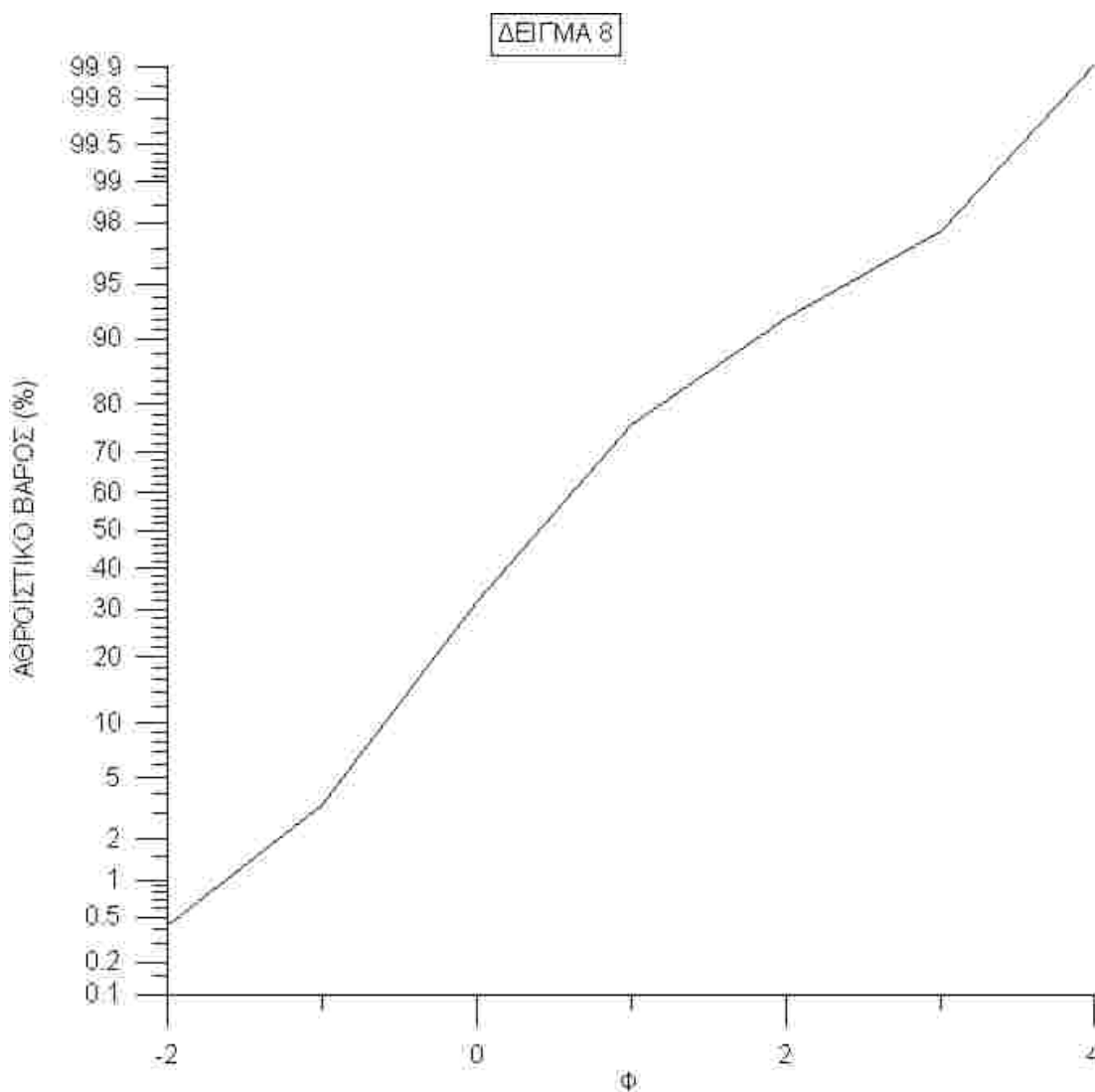
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,7	0,3
2	0,5	0,3
3	0,3	0,3
4	0,9	0,3
5	0,7	0,5
6	0,7	0,7
7	0,9	0,3
8	0,9	0,3
9	0,3	0,1
10	0,7	0,1
11	0,5	0,3
12	0,5	0,3
13	0,7	0,3
14	0,9	0,3
15	0,7	0,5
16	0,9	0,5
17	0,7	0,3
18	0,5	0,3
19	0,7	0,1
20	0,9	0,3
M(Σα_i/20)	0,68	0,31

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι υποστρογγυλοί και κατά Powers είναι υπογωνιώδεις.

ΔΕΙΓΜΑ 8^ο

Φ	Βάρος	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	0,55	0,55	0,41
-1	3,87	4,42	3,35
0	37,61	42,03	31,84
1	58,47	100,5	76,14
2	21,22	121,73	92,22
3	7,32	129,05	97,72
4	2,81	132	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το παρακάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-0,9	-0,5	-0,2	0,2	1	1,5	2,3

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 8	
M	0,4
σ	0,98
Sk	0,3
Ku	1,09
Σφ.	0,56
Στρ.	0,33

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι μέτρια, για τη λοξότητα θετική και για την κύρτωση μεσόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 8^ο

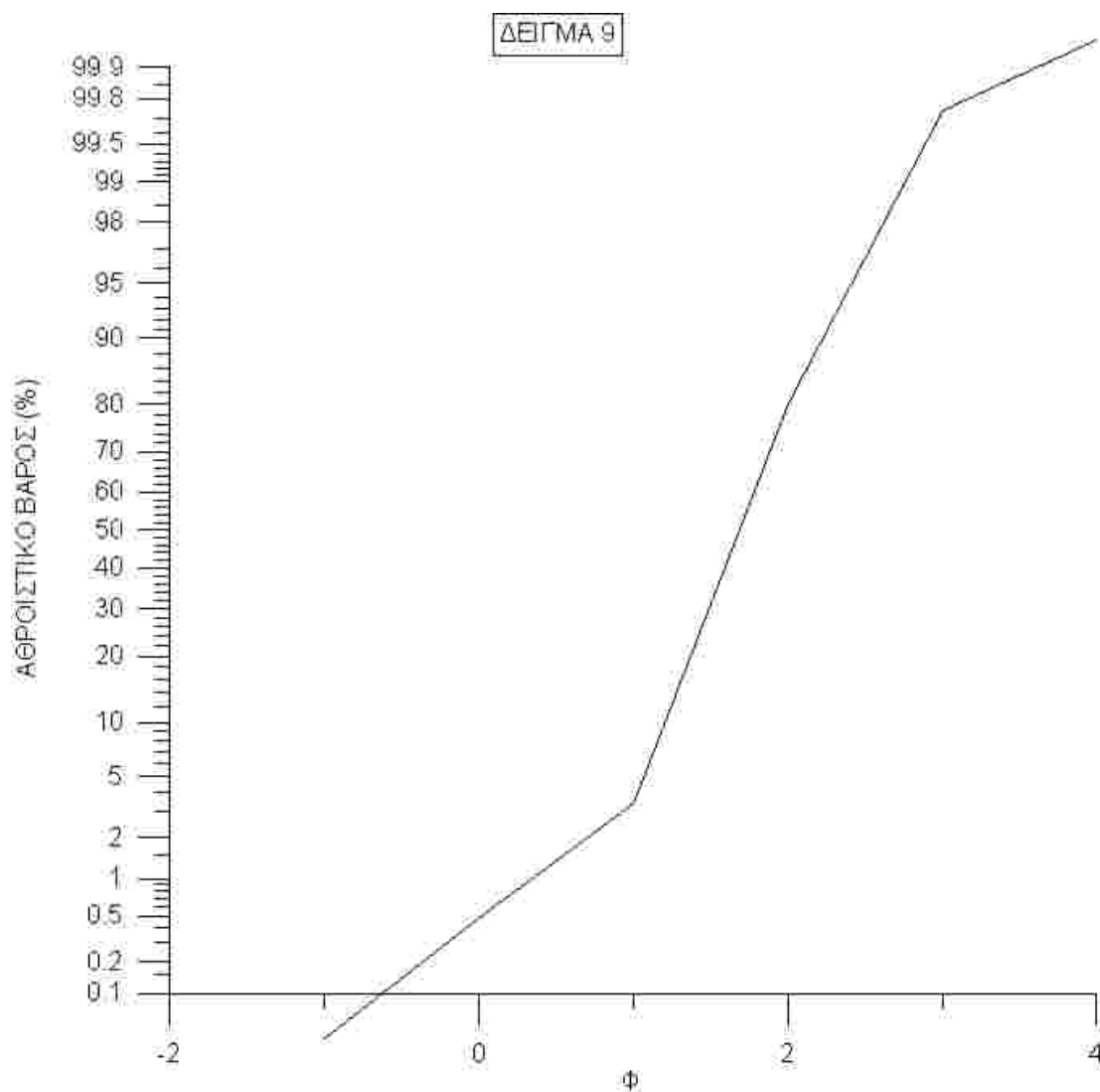
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,7	0,5
2	0,7	0,3
3	0,5	0,3
4	0,9	0,5
5	0,3	0,3
6	0,9	0,3
7	0,5	0,3
8	0,3	0,3
9	0,5	0,3
10	0,7	0,1
11	0,5	0,3
12	0,3	0,3
13	0,5	0,3
14	0,5	0,5
15	0,3	0,5
16	0,7	0,3
17	0,9	0,3
18	0,3	0,5
19	0,5	0,3
20	0,7	0,1
M(Σα_i/20)	0,56	0,33

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι υποστρογγυλοί και κατά Powers είναι υπογωνιώδεις.

ΔΕΙΓΜΑ 9^ο

Φ	Βάρος	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	0,00	0,00	0,00
-1	0,07	0,07	0,03
0	0,92	0,99	0,48
1	6,06	7,05	3,44
2	156,89	163,94	80,16
3	40,04	203,98	99,74
4	0,41	204,39	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το παρακάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
1	1,3	1,5	1,7	1,8	2	2,3

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 9	
M	1,66
σ	0,36
Sk	-0,04
Ku	1,77
Σφ.	0,63
Στρ.	0,54

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι καλή, για τη λοξότητα συμμετρική και για την κύρτωση πολύ λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 9^ο

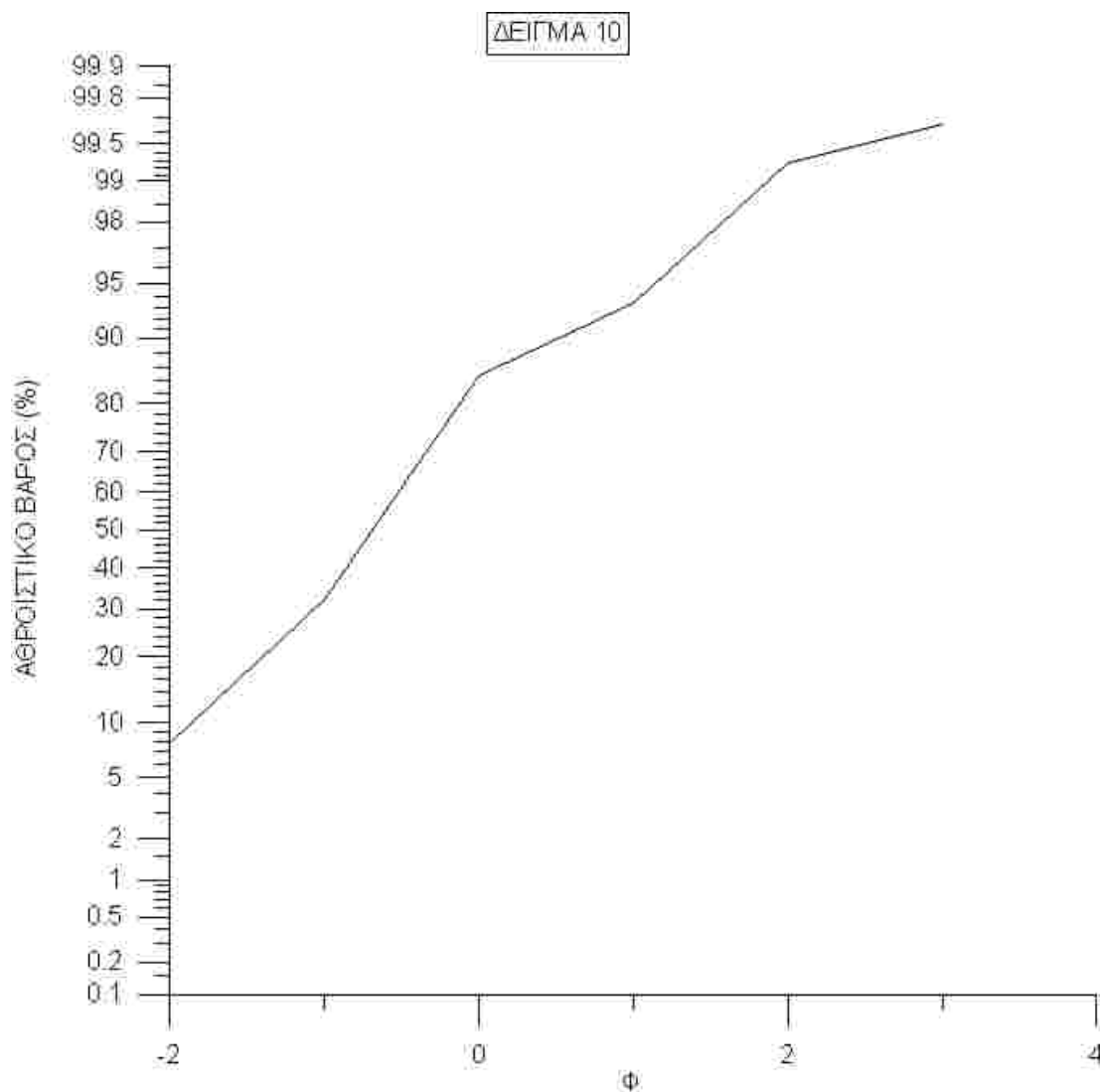
α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,3	0,3
2	0,5	0,7
3	0,5	0,3
4	0,7	0,3
5	0,7	0,7
6	0,7	0,5
7	0,9	0,3
8	0,7	0,9
9	0,5	0,3
10	0,5	0,5
11	0,7	0,9
12	0,7	0,7
13	0,7	0,5
14	0,9	0,7
15	0,3	0,3
16	0,3	0,5
17	0,5	0,3
18	0,7	0,9
19	0,7	0,7
20	0,5	0,5
M(Σα_i/20)	0,63	0,54

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι στρογγυλοί και κατά Powers είναι στρόγγυλοι.

ΔΕΙΓΜΑ 10^ο

Φ	Βάρος	Αθρ. Βάρος	Αθρ. Βάρος %
-2	10,7	10,7	7,76
-1	33,7	44,4	32,2
0	72,51	116,91	84,8
1	11,96	128,87	93,48
2	7,99	136,86	99,28
3	0,51	137,38	99,65
4	0,47	137,85	100

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα κατασκευάζεται το παρακάτω διάγραμμα.



Από το διάγραμμα υπολογίζονται οι παράμετροι $\Phi(5, 16, 25, 50, 75, 84, 95)$ όπως παρουσιάζονται στο πίνακα.

Προσδιορισμός παραμέτρων Φ

Φ_5	Φ_{16}	Φ_{25}	Φ_{50}	Φ_{75}	Φ_{84}	Φ_{95}
-2	-1,5	-1	-0,5	-0,1	0	1,2

Τέλος από τον πιο πάνω πίνακα υπολογίζονται οι παράμετροι μέσος όρος, ταξινόμηση, λοξότητα και κύρτωση όπως παρουσιάζονται στο πιο κάτω πίνακα.

ΔΕΙΓΜΑ 10	
M	-0,66
σ	0,85
Sk	-0,13
Ku	1,45
Σφ.	0,56
Στρ.	0,40

Συμπεραίνουμε για την ταξινόμηση ότι είναι μέτρια, για τη λοξότητα αρνητική και για την κύρτωση λεπτόκυρτη.



Στον παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στρογγυλότητας και σφαιρικότητας.

ΔΕΙΓΜΑ 10^ο

α/α	ΣΦΑΙΡΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΤΗΤΑ
1	0,7	0,3
2	0,5	0,3
3	0,9	0,3
4	0,7	0,5
5	0,5	0,5
6	0,3	0,3
7	0,3	0,5
8	0,7	0,3
9	0,3	0,5
10	0,3	0,3
11	0,9	0,3
12	0,5	0,3
13	0,5	0,5
14	0,7	0,3
15	0,7	0,5
16	0,7	0,7
17	0,5	0,3
18	0,3	0,3
19	0,5	0,5
20	0,7	0,5
M(Σα_i/20)	0,56	0,40

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση οι ιζηματογενείς κόκκοι κατά Pettijohn είναι υποστρογγυλοί και κατά Powers είναι στρόγγυλοι.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΔΕΙΓΜΑ 1	
M	-0,43
σ	0,78
Sk	-0,12
Ku	1,38
Σφ.	0,62
Στρ.	0,69

ΔΕΙΓΜΑ 6	
M	-0,06
σ	1,29
Sk	-0,37
Ku	1,33
Σφ.	0,68
Στρ.	0,44

ΔΕΙΓΜΑ 2	
M	0,3
σ	0,79
Sk	-0,11
Ku	1,14
Σφ.	0,69
Στρ.	0,58

ΔΕΙΓΜΑ 7	
M	0,1
σ	0,76
Sk	-0,37
Ku	1,33
Σφ.	0,68
Στρ.	0,31

ΔΕΙΓΜΑ 3	
M	0,7
σ	1,04
Sk	0,04
Ku	1,16
Σφ.	0,68
Στρ.	0,85

ΔΕΙΓΜΑ 8	
M	0,4
σ	0,98
Sk	0,3
Ku	1,09
Σφ.	0,56
Στρ.	0,33

ΔΕΙΓΜΑ 4	
M	0,7
σ	1,07
Sk	-0,12
Ku	1,47
Σφ.	0,65
Στρ.	0,34

ΔΕΙΓΜΑ 9	
M	1,66
σ	0,36
Sk	-0,04
Ku	1,77
Σφ.	0,63
Στρ.	0,54

ΔΕΙΓΜΑ 5	
M	1,13
σ	0,74
Sk	0,26
Ku	1,63
Σφ.	0,6
Στρ.	0,33

ΔΕΙΓΜΑ 10	
M	-0,66
σ	0,85
Sk	-0,13
Ku	1,45
Σφ.	0,56
Στρ.	0,4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο οικισμός της Ν. Ηράκλειας αναπτύσσεται περιμετρικά ενός πολύ χαμηλού λόφου , περίπου 15 μ. στην κορυφή του οποίου βρίσκεται η εκκλησία, και εκτείνεται μέχρι τη θάλασσα όπου έχει κατασκευαστεί προβλήτα.

Εξετάστηκε η παραλία μπροστά από τον οικισμό, η οποία πρόκειται για μια στενή έως ανύπαρκτη παραλιακή ζώνη, η οποία δεν μπορεί να αναπτυχθεί λόγω της ανθρωπογενούς παρέμβασης όπως δρόμοι, τιμεντένιες πλατείες και χώρος τραπεζοκαθισμάτων. Όπως φαίνεται και από τις φωτογραφίες παραπάνω, τα έργα βρίσκονται σε ένα προηγμένο στάδιο καταστροφής, καθώς τα κύματα αντανακλούν πάνω τους συμπαρασύροντας την παραλιακή άμμο προς την ανοιχτή θάλασσα.

Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με τον παραπάνω συνοπτικό πίνακα, συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για μια αμμώδη περιοχή, οι κόκκοι της οποίας προέρχονται είτε από την αναβαθμίδα είτε από τα χαλαρά υλικά Νεογενούς-Τεταρτογενούς(Συρίδης) και παρουσιάζουν υψηλού βαθμού σφαιρικότητα και στρογγυλότητα. Τα δύο άκρα της υπό μελέτη περιοχής παρουσιάζουν ανδρόκοκκο υλικό (κροκάλες) ενώ το λεπτόκοκκο είναι συγκεντρωμένο στο κέντρο της. Μόνο το Δείγμα 6 αποτελεί μια μικρή εξαίρεση λόγω της αρνητικής λοξότητας που εμφανίζει, οφειλόμενη στην κυματική σκιά που δημιουργείται στην περιοχή της προβλήτας εμποδίζοντας την ελεύθερη κίνηση της άμμου από τα κύματα. Παρ' όλα αυτά όπως φαίνεται και στην Εικόνα 6. η προβλήτα διαθέτει άνοιγμα, επιτρέποντας την κίνηση της άμμου στο κρίσιμο σημείο της παραλιακής ζώνης.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Πίνακας 1 Ψιλοβίκος, Ιζηματολογία 2006	14
Πίνακας 2 Διάμετρος κόκκων, τάξη μεγέθους και μέθοδος ανάλυσης των κλαστικών κόκκων (Ψιλοβίκος 2006).	15
Πίνακας 3 Ταξινόμηση (Ψιλοβίκος 2006).....	17
Πίνακας 4 Λοξότητα (Ψιλοβίκος 2006).	18
Πίνακας 5 Κύρτωση (Ψιλοβίκος 2006).....	18
Πίνακας 6 Σφαιρικότητα-Στρογγυλότητα (Ψιλοβίκος 2006).....	19
Σχήμα 1 Μέσος όρος (Ψιλοβίκος 2006).	16
Σχήμα 2 Λοξότητα (Ψιλοβίκος 2006).	17
Σχήμα 3 Γραφική κύρτωση (Ψιλοβίκος 2006).	18
Εικόνα 1 Νομός: Χαλκιδικής. Δήμος: Καλλικράτειας.....	6
Εικόνα 2 Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί υδατικού διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας	7
Εικόνα 3 Γεωλογία της Ελλάδας (Δ. Μ Μουντράκης).....	9
Εικόνα 4 Ιζηματογενείς περιοχές στο ΒΔ Αιγαίο (Karageorgis and Anagnostou, 2001)	10
Εικόνα 5 Χάρτης μέσης ετήσιας συχνότητας, διεύθυνσης και εντασής στο Β.Αιγαίο.(Karageorgis and Anagnostou 2001).....	11
Εικόνα 6 Επιφανειακή κυκλοφορία υδάτων στο Β.Αιγαίο. (Karageorgis and Anagnostou 2001)	12
Εικόνα 7 Ζώνες διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης. (Miller 1990).....	13

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασούλης Γ, και Ε. Κ. Σκαρσουλής, 1992. *Ατλας Ανέμου και Κύματος, βορειοανατολικής Μεσογείου θαλάσσης*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών.
- Βουβαλίδης Κ.(2002), *Μαθήματα φυσικής γεωγραφίας*, Α.Π.Θ, έκδοση Τμήμα Εκδόσεων 2007-2008.
- Μουντράκης, Δ. (1985): *Γεωλογία της Ελλάδας*. University Studio Press.
- Συρίδης Γ.(1977). *λιθοστρωματογραφική βιοστρωματογραφική και παλαιογεωγραφική μελέτη των νεογενών-τεταρτογενών ιζηματογενών σχηματισμών της χερσονήσου Χαλκιδικής*. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ
- Ψιλοβίκος, Αν. Ψιλοβίκος. Αρ. (2010): *Ιζηματολογία*. Εκδόσεις Τζιόλα. Σελ 1-358
- ALBANAKIS, K. S. 1985, *Monitoring of Suspended Sediment Concentration Using Optical Methods and Remote Sensing*, Ph. D. Thesis University of Nottingham, U.K.
- ALOISI, J.C., CAMBON, J.P., CARBONNE, J., COUWET G., MILLOT, C., MONACO, A., PAUC, H.(1992): *Origine et role du nepheloide profond dans le transfert des particules au milieu marin. Application au Golfe du Lion*. *Oceanologica Acta* 5(4): 481-491.
- BALOPOULOS, E.T. (1982): *Circulation and mixing in the water masses of the N.W.Aegean Sea*. unpubl. Ph.D. Thesis Univ. Of Wales 755pp.
- Karageorgis, A. & Anagnostou C. (2001). *Particulate matter spatial-temporal distribution and associated surface sediment properties : Thermaikos Gulf and Sporades Basin, NW Aegean Sea*. *Continental Shelf Research*, 21, 2141-2153.
- LYKOUSIS V., 1980. *Aspects of modern and Holocene sedimentation in the N.W. Aegean Sea, Greece*. Unpubl. Msc Thesis, Univ. of Wales, 108 pp.
- LYKOUSIS, V. & CHRONIS, G.(1989): *Mechanisms of sediment transport and deposition: sediment sequences and accumulation during the Holocene on the Thermaikos Plateau, the continental slope, and basin (Sporades Basin), northwestern Aegean Sea, Greece*. *Marine Geology*, 87: 15-26
- Miller, A.J., 1990. *Flood Hydrology and Geomorphic Effectiveness in the Central Appalachians*. *Earth Surface Processes and Landforms*
- MONACO, A., SOYER, J., BISCAYE, P.E., POCKLINGTON, R. & HEUSSNER, S.(1990): *Particle fluxes and Ecosystem response on a continental margin. ECOMARGE: The 1985-1988 Meiterranean experiment* *Cont. Shelf Res.*, 10: 809-839
- PALANQUES, A. & DRAKE, D.E.(1990): *Distribution and dispersal of suspended particulate matter on the Ebro continental shelf, northwestern Mediterranean Sea*. *Marine Geology*, 95: 193-206

ΙΣΤΟΛΟΓΙΟ (Ιανουάριος 2012)

http://www.google.gr/imgres?q=kalikrateia+nea+irakleia&um=1&hl=el&sa=N&biw=1280&bih=610&tbn=isch&tbnid=9xll0nFF-_k0dM:&imgrefurl=http://www.mlahanas.de/Greece/Cities/Kallikrateia.html&docid=6vRJU55P89XPPM&imgurl=http://www.mlahanas.de/Greece/Cities/Images/DimosKallikrateias.jpg&w=330&h=300&ei=o4gRT7PkFom_8gOE5qXLAw&zoom=1

http://www.google.gr/imgres?q=%CF%85%CE%B4%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C+%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BC%CE%AD%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B1+%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82&um=1&hl=el&sa=N&biw=1280&bih=610&noj=1&tbn=isch&tbnid=850c01hNEiGklM:&imgrefurl=http://www.ypan.gr/docs/%2808-08-08%29Diavouefsi_diahistikon_%2520ypan/%2808-08-08%29Diavouefsi_diahistikon_YPAN/diavouefsi_1.htm&docid=A8-Tj05UEW3OeM&imgurl=http://www.ypan.gr/docs/%2808-08-08%29Diavouefsi_diahistikon_%2520ypan/%2808-08-08%29Diavouefsi_diahistikon_YPAN/North%2520Greece/WD10_MEROS_B_C/PC01_3_MH_M04_10.jpg&w=330&h=233&ei=Q4kRT_PsFcWh8QPfIfnrAw&zoom=1

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/4034/3/zervae_sedimentation.pdf

http://www.google.gr/imgres?q=%CE%96%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CF%82+%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CE%B2%CF%81%CF%89%CF%83%CE%B7%CF%82,+%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AC%CF%82+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CE%B1%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7%CF%82&um=1&hl=el&sa=N&biw=1280&bih=610&tbn=isch&tbnid=NGhwdEF_P-E7gM:&imgrefurl=http://pangea.gr/gr/pet_sedimentary.shtml&docid=cFJnwGjO3Yaj2M&imgurl=http://pangea.gr/gr/0img04/pet_sed_01.jpg&w=650&h=409&ei=_p8RT9jalMbe8AOQieTiAw&zoom=1&iact=hc&vpx=902&vpy=292&dur=6453&hovh=178&hovw=283&tx=116&ty=112&sig=106473456902909538799&page=1&tbnh=109&tbnw=173&start=0&ndsp=19&ved=1t:429,r:11,s:0