



**ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ ΤΟΥ
ΠΥΘΜΕΝΑ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟΝ
ΒΟΡΕΙΟ ΕΥΒΟΙΚΟ ΚΟΛΠΟ**

Διπλωματική Εργασία Των Φοιτητών:
Κακουλίδης Σταύρος ΑΕΜ 3389
Κιαπέκος Κωνσταντίνος ΑΕΜ 3409

Επιβλέπων Καθηγητής
Κ. Αλμπανάκης Κωνσταντίνος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

	Σκοπός – Στόχος Μελέτης.....	3
1.	Γενικά	4
2.	Ορισμός Περιοχής Μελέτης.....	7
	<i>2.1 Γεωγραφικά Στοιχεία.....</i>	<i>7</i>
	<i>2.2 Γεωλογία – Γεωμορφολογία Της Περιοχής.....</i>	<i>10</i>
3.	Μεθοδολογία.....	14
	<i>3.1 Μεθοδολογία Πεδίου.....</i>	<i>14</i>
	<i>3.1.1. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.P.S.).....</i>	<i>14</i>
	<i>3.1.2.Συλλογή Δειγμάτων.....</i>	<i>16</i>
	<i>3.2 Μεθοδολογία Εργαστηρίου.....</i>	<i>21</i>
	<i>3.2.1. Μηχανική Ανάλυση Των Ιζημάτων.....</i>	<i>21</i>
	<i>3.3. Χονδρόκοκκη Ανάλυση Ιζημάτων.....</i>	<i>23</i>
	<i>3.3.1.Προσδιορισμός Ποσοστού Συμμετοχής Των Ανθρακικών Αλάτων Στα Δείγματα.....</i>	<i>23</i>
	<i>3.3.2. Προσδιορισμός Ποσοστού Συμμετοχής Των Οργανικών Στα Δείγματα.....</i>	<i>24</i>
	<i>3.3.3. Μέθοδος Κοσκινίσματος.....</i>	<i>25</i>
4.	Αποτελέσματα.....	27
	<i>4.1 Αποτελέσματα Ιζηματολογικών Αναλύσεων.....</i>	<i>27</i>
5	Συμπεράσματα-Συζήτηση.....	62
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	63
	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	64



Σκοπός – Στόχος Μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να συμβάλλει στον καθορισμό Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών στον Βόρειο Ευβοϊκό και Μαλιακό κόλπο.

Ο εντοπισμός και η ανάδειξη κατάλληλων θαλάσσιων εκτάσεων για την ένταξη των λειτουργουσών και την ίδρυση νέων εγκαταστάσεων υδατοκαλλιέργειας καθώς και των υποδομών υποστήριξης τους, θα γίνει με συνεκτίμηση των φυσικοχημικών παραμέτρων του περιβάλλοντος.

Στόχος της μελέτης είναι να συμβάλει στην ανάδειξη κατάλληλων περιοχών για την δημιουργία Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών.

Οι ιχθυοκαλλιέργειες στην Ελλάδα είναι ένας από τους ταχύτατα αναπτυσσόμενους τομείς που συμβάλλει σημαντικά στο ΑΕΠ και στην τοπική ανάπτυξη. Στα 18 χιλιάδες χιλιόμετρα των ελληνικών ακτών βρίσκονται εγκατεστημένες περισσότερες από 200 μονάδες υδατοκαλλιέργειας και 25 σταθμοί παραγωγής γόνου, ενώ συνολικά απασχολούνται στον τομέα 40.000 άτομα και παράγονται πάνω από 231.000 τόνοι ιχθύων. Στα μεσογειακά είδη, κυρίως τσιπούρα και λαβράκι, η ελληνική παραγωγή ανέρχεται στους 90.000 τόνους αναδεικνύοντας τη χώρα σε πρώτη θέση στη Μεσόγειο, με παραγωγή που ξεπερνά το 50% της συνολικής παραγωγής. Χαρακτηριστικό της ελληνικής υπεροχής είναι ότι στις επόμενες θέσεις βρίσκονται η Τουρκία με 14.000 τόνους, η Ιταλία με 11.000 τόνους και η Ισπανία με 10.000 τόνους. Σαν αποτέλεσμα, ένα μεγάλο ποσοστό της ελληνικής παραγωγής τσιπούρας και λαυρακιού εξάγεται σε όλες τις χώρες της Μεσογείου και σε άλλες χώρες της ΕΕ.

Όταν λέμε υδατοκαλλιέργειες εννοούμε πλωτές εγκαταστάσεις σε υδάτινο χώρο για εκτροφή ψαριών και καλλιέργεια οστράκων. Οι υδατοκαλλιέργειες διακρίνονται σε φυσικές και τεχνητές. Φυσικές αποκαλούμε αυτές που αναπτύσσονται σε λιμνοθάλασσες και στα ποτάμια όπου ο άνθρωπος δεν παρεμβαίνει καθόλου στη διαδικασία πάχυνσης του ψαριού. Π.Χ. οι υδατοκαλλιέργειες του Μεσολογγίου όπου ο άνθρωπος με κατάλληλες κατασκευές παγιδεύει τον γόνο και τον κρατάει μέχρι να φτάσει στο επιθυμητό μέγεθος όπου ανοίγει μια έξοδο προς τα ανοιχτά. Τότε το ψάρι, αναζητώντας φρέσκο θαλασσινό νερό, κατευθύνεται προς την έξοδο όπου και συλλαμβάνεται. Τεχνητές λέμε αυτές όπου έχουμε κατασκευή κλωβών σε θαλάσσιο χώρο και η ανάπτυξη του ψαριού εξαρτάται εξολοκλήρου από τον άνθρωπο.

Τα τελευταία 20 χρόνια οι υδατοκαλλιέργειες στον ελληνικό χώρο αναπτύχθηκαν με ταχείς ρυθμούς και σήμερα η πιο συνηθισμένη μέθοδος καλλιέργειας είναι η εκτροφή σε πλωτούς ιχθυοκλωβούς. Τα πρώτα χρόνια των ιχθυοκαλλιεργειών οι κλωβοί ήταν κυρίως ξύλινες κατασκευές με αγκυροβολία σε μικρές ομάδες. Όμως η αύξηση της παραγωγής και η ανάγκη

για πιο αποτελεσματική φροντίδα των ψαριών οδήγησε στην ανάπτυξη μιας δεύτερης γενιάς θαλάσσιων κλωβών σε μορφή εξέδρας. Τα συστήματα αυτά ήταν κατασκευασμένα από ξύλο μέταλλο και πολυαιθυλένιο(ή συνδυασμό τους). Η γρήγορη επέκταση της θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας σε κλωβούς σε ορισμένες περιοχές σε συνδυασμό με την αύξηση της ζήτησης οδήγησαν στην δημιουργία κλωβών 3^{ης} γενιάς οι οποίοι είναι πολύ μεγάλου όγκου και αποτελούνται κυρίως από μέταλλο.



Εικόνα 1. Ιχθυοκαλλιέργειες



Εικόνα 2. Ιχθυοκαλλιέργειες

2. Ορισμός Περιοχής Μελέτης

Η περιοχή της μελέτης περιλαμβάνει την ενότητα Διαύλου Ωρεών, Μαλιακού και Βόρειου Ευβοϊκού κόλπου (με παραδείγματα από τον βόρειο Ευβοϊκό).

2.1 Γεωγραφικά Στοιχεία

Ο Μαλιακός κόλπος καλύπτει έκταση 90.000 στρέμματα. Καταλαμβάνει τον ΒΔ μυχό του συμπλέγματος και αποτελεί έναν στενόμακρο κόλπο με χοανοειδές σχήμα, ο άξονας του οποίου έχει διεύθυνση Α-Δ με μήκος 25 Km και πλάτος 10 Km στην έξοδο του 3-7 Km στα υπόλοιπα τμήματα του. Στον Μαλιακό συγκεντρώνονται σημαντικά ποτάμια συστήματα της περιοχής που μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες ιζημάτων δημιουργώντας ένα χαμηλό ήπιο ανάγλυφο τόσο στο μεγαλύτερο τμήμα της γύρω χέρσου όσο και στον θαλάσσιο πυθμένα, δημιουργώντας μια προδελταική πλατφόρμα. Ο πυθμένας μεταβαίνει ομαλά με μικρές κλίσεις από μια τελείως αβαθή περιοχή στα δυτικά, κοντά στην εκβολή του Σπερχειού, στο μέγιστο βάθος των 47 περίπου μέτρων στο ανατολικό του όριο.

Είναι ένας μικρός κλειστός κόλπος που συνδέεται με το Αιγαίο πέλαγος και το βόρειο Ευβοϊκό κόλπο, στο ανατολικό άκρο του, μέσω δύο μικρών διαύλων. Στο εξωτερικό ανατολικό τμήμα του, το μέσο βάθος είναι 30μ. ενώ στο εσωτερικό δυτικό του τμήμα δεν ξεπερνά τα 25μ. Ο πυθμένας του καλύπτεται ως επί το πλείστον από μαλακό ίζημα. Ο Βόρειος Ευβοϊκός κόλπος αποτελεί ένα επίμηκες τεκτονικό βύθισμα με διεύθυνση μεγάλου άξονα ΒΔ-ΝΑ, με μήκος 77 Km, μέσο πλάτος 14 Km. Οι ΒΑ ακτές είναι σχεδόν ευθύγραμμες χωρίς επιμέρους εγκολπώσεις και έχουν πρηνή με εξαιρετικά μεγάλες κλίσεις με εξαίρεση τις περιοχές κοντά στην Χαλκίδα. Αντίθετα οι ακτές της Φθιώτιδας σχηματίζουν μικρούς κόλπους, νησίδες και ακρωτήρια με ποικιλία κλίσεων του πυθμένα.

Η λεκάνη απορροής του Σπερχειού ποταμού με συνολική επιφάνεια 2.116 km² είναι μια ταφροειδής στενή λωρίδα με χαρακτηριστικά κυρίως ορεινά και χειμάρρου, με έντονες κατά τόπους αλλαγές κλίσης και με διαμήκη

άξονα που συμπίπτει χονδρικά με την κοίτη του Σπερχειού. Στο τελευταίο περίπου τρίτο της διαδρομής του ο Σπερχειός μεταβάλλεται σε πεδινό ποταμό και διασχίζει χαμηλές περιοχές που συχνά κατακλύζονται από τα νερά του. Στη λεκάνη του Σπερχειού εντοπίζεται ένα σύνολο από 519 πηγές (όπως το σύστημα καρστικών πηγών κεντρικής Οίτης, η ομάδα καρστικών πηγών ΝΔ/κης Όθρυος, κ.ά.) αλλά και ένα ενεργό γεωθερμικό σύστημα ενδείξεις του οποίου αποτελούν οι θερμές πηγές των περιοχών: Υπάτης, Θερμοπυλών, Πλατύστομου, Παλαιοβράχας κ.ά. Το δέλτα του Σπερχειού αποτελείται από δυο εκβολές. Ο πυρήνας των εκβολών καλύπτει 319,5 ha, ενώ η ευρύτερη περιοχή ανέρχεται στα 10.000 ha. Ο Σπερχειός είναι ένας ποταμός με μεγάλη στερεοπαροχή. Το πάχος των δελταϊκών ιζημάτων του ποταμού έχει υπολογιστεί από γεωτρήσεις σε τουλάχιστον 300 m. Σημαντικό ρόλο στη γρήγορη ανάπτυξη του δέλτα του Σπερχειού, παίζουν το ήρεμο θαλάσσιο περιβάλλον των εκβολών του, καθώς και τα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων της λεκάνης απορροής. Ο Σπερχειός είναι ο κύριος τροφοδότης του Μαλιακού κόλπου με φερτές ύλες. Έχει υπολογιστεί ότι φτάνουν ετησίως στο δέλτα του Σπερχειού $1.140.080 \text{ m}^3$ φερτών υλών.

Ο Σπερχειός συναντά τη θάλασσα στο νοτιοδυτικό άκρο του κόλπου. Το εσωτερικό τμήμα του κόλπου, κοντά στο στόμιο του ποταμού είναι πιο ρηχό. Η αλιευτική δραστηριότητα στον κόλπο ασκείται από 322 επίσημα καταχωρημένα σκάφη που ανήκουν σε 700 αλιείς. Η παραγωγή ψαριών και δίθυρων μαλακίων είναι υψηλή. Για το εσωτερικό τμήμα (περίπου η μισή από την συνολική έκταση του κόλπου) υπάρχουν αλιευτικοί περιορισμοί. Ο πυρήνας των εκβολών καλύπτει 3.200 στρέμματα ενώ η ευρύτερη περιοχή ανέρχεται στα 100.000 στρέμματα. Οι εκβολές και οι γύρω περιοχές σχηματίζουν ένα ποικίλο τοπίο. Υπάρχουν δύο τύποι φυσικής βλάστησης. Η πρώτη απαντά κατά μήκος των όχθων του ποταμού, ενώ η δεύτερη καλύπτει την περιοχή των αλιπέδων. Η πρώτη κυριαρχείται από *Salix* sp., *Populus* sp., *Alnus* sp., *Phragmites* sp., *Typha* sp., ενώ η δεύτερη από *Phragmites australis*, κοντά στις όχθες και από *Anthrocremnun* sp., *Tamarix* sp. Και *Salicornia* sp. Στην υπόλοιπη περιοχή. Η μεγαλύτερη έκταση της περιοχής έξω από τον πυρήνα καλύπτεται από εντατικές καλλιέργειες, κυρίως ρυζιού. Η γη γύρω από τις εκβολές καλύπτεται κυρίως από ξερικές καλλιέργειες και

χορτολιβαδικές εκτάσεις, ενώ ένα μικρό τμήμα καλύπτεται από ελαιόδενδρα (δεν υπάρχουν ολοκληρωμένες επιστημονικές μελέτες για τη βλάστηση της περιοχής). Το τελευταίο τμήμα των εκβολών, κοντά στο στόμιο του ποταμού και εκεί που η ξηρά συναντά τη θάλασσα, σχηματίζει έναν ρηχό κόλπο σαν λιμνοθάλασσα που ονομάζεται Λιβάρι (5.000 στρέμματα). Το βάθος στο μεγαλύτερο τμήμα του είναι 5 μέτρα. Το κυνήγι απαγορεύεται από το νόμο. Το κυνήγι επίσης απαγορεύεται επίσης στις εκβολές και τις γύρω κοινότητες. Το δυτικότερο άκρο της περιοχής περιλαμβάνει το ορεινού τύπου τμήμα του Σπερχειού. Το μήκος του ποταμού είναι 82 χλμ. και ξεκινά από το όρος Τυμφρηστό σε υψόμετρο 2327μ. Η κοιλάδα του καλύπτει 150.000 στρέμματα με μέσο υψόμετρο 620 -810μ. Προχωρώντας από την πόλη της Λαμίας προς τις πηγές του Σπερχειού το τοπίο κυριαρχείται από μονίμως ξηρές και αρδευόμενες εκτάσεις και εγκαταλειμμένες αγροτικές εκτάσεις. Τέλος κοντά στις πηγές του ποταμού, εκτός από τα μικρά τμήματα που καλύπτονται από καλλιέργειες εσπεριδοειδών, η περιοχή κυριαρχείται από εγκαταλειμμένη αγροτική γη.

2.2 Γεωλογία – Γεωμορφολογία Της Περιοχής

Ακτές Μαλιακού

Ο Μαλιακός κόλπος στο σύνολο του περιβάλλεται από προσχωσιγενείς ακτές που έχουν σχηματιστεί στο Ολόκαινο από την συνδυασμένη δράση του Σπερχειού στα δυτικά, στον μύχο του κόλπου και πλευρικών χειμάρρων στα βόρεια και νότια περιθώρια της λεκάνης οι οποίοι έχουν δημιουργήσει απλά ή σύνθετα αλλουβιακά ριπίδια στις εκβολές των χειμάρρων στην θάλασσα.

Ο Σπερχειός ποταμός συναντά απότομα το πεδινό τμήμα της Λαμίας, όπου αποθέτει τα χονδρότερα κλάσματα των μεταφερόμενων υλικών και στην συνέχεια σχηματίζει ένα δελταϊκό πεδίο με λεπτόκοκκες αποθέσεις, ομαλό και εύφορο όπου είναι ανεπτυγμένη η γεωργική δραστηριότητα. Στο βόρειο τμήμα της πεδιάδας στους πρόποδες των ημιορεινών όγκων είναι κτισμένη η πόλη της Λαμίας που αποτελεί το σημαντικότερο οικιστικό κέντρο της περιοχής με βιοτεχνική και βιομηχανική δραστηριότητα. Η επιφανειακή απορροή του Σπερχειού εκτιμάται σε $501,1 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ που δείχνει ότι πρόκειται για σημαντικό όχι όμως μεγάλο ποτάμιο σύστημα.

Εκτός της πεδιάδας του Σπερχειού, πλευρικοί χείμαρροι σχηματίζουν αλλουβιακά ριπίδια τόσο στη βόρεια όσο και στη νότια πλευρά του κόλπου.

Συγκεκριμένα στην βόρεια πλευρά αναπτύσσονται τρία μεγάλα αλλουβιακά ριπίδια από ανατολικά προς τα δυτικά. Στις ενδιάμεσες εγκολπώσεις μεταξύ των αλλουβιακών ριπιδίων βρίσκονται το λιμάνι της Στυλίδας και ο Καραβόμυλος. Παρά του ότι η περιοχή αποτελείται από προσχώσεις, οι παραλιακές ζώνες δεν είναι πολύ πλατιές γιατί η κυματική ενέργεια είναι πολύ περιορισμένη. Το υλικό των παρταλιών είναι μεσόκοκκη άμμος και κατά θέσεις υπερσχύουν οι μικρές ψηφίδες και χονδρόκοκκη άμμος. Πρόκειται για υλικό των ριπιδίων, το οποίο διευθετείται και επανασεπεξεργάζεται από την μικρή κυματική δράση.

Στην νότια πλευρά βρίσκεται ένα σύνθετο αλλουβιακό ριπίδιο των χειμάρρων: Λαζόρεμα, Ποταμιά, Λαπατόρεμα και Ρέμα της Πλατανιάς. Οι νεογενείς σχετικά χαλαρές αποθέσεις στο γύρω ημιορεινό ανάγλυφο τροφοδοτούν τα ρέματα αυτά με υλικό και έτσι η έκταση του ριπιδίου είναι

μεγάλη και καταλαμβάνει ολόκληρο το νότιο τμήμα των ακτών του Μαλιακού ως τα Καμμένα Βούρλα, σχηματίζοντας μάλιστα μια αιχμηρή εκβολή προς τα Βόρεια, το ακρωτήριο Χιλιομίλι, που ουσιαστικά χωρίζει τον Μαλιακό σε εξωτερικό και εσωτερικό. Το σύνθετο αυτό αλλουβιακό ριπίδιο έχει περισσότερο χαρακτήρα εκβολικής πεδιάδας με μικρότερες κλίσεις από τα ριπίδια στον Βορά. Το χαλαρό και σχετικά χονδρόκοκκο υλικό του ριπιδίου αυτού σε σχέση με το υλικό της πεδιάδας του Σπερχειού δημιουργεί συνθήκες εξαφάνισης των κοιτών των ρεμάτων μέσα στις προσχώσεις τους, και μόνο μερικά φτάνουν με σχεδόν μόνιμη ροή ως τη θάλασσα. Οι παραλίες εδώ αποτελούνται από πιο λεπτόκοκκη άμμο από ότι στην βόρεια ακτή του Μαλιακού και το πλάτος της παραλιακής ζώνης είναι μεγαλύτερο. Κατά μήκος της ακτής του νότιου Μαλιακού κινούνται τα θολά νερά του Σπερχειού, τα οποία ενώνονται και με τα νερά των χειμάρρων της περιοχής δημιουργώντας μια αβαθή θαλάσσια ζώνη με πολύ μεγάλη ποσότητα αιωρούμενου φορτίου.

Ακτές Β. Ευβοικού, Φθιώτιδα

Οι ακτές του Β.Ευβοικού στην Φθιώτιδα έχουν μια ποικιλία από περιβάλλοντα τόσο αποθετικά όσο και καθαρά ασβεστολιθικές βραχώδεις ακτές. Οι μικροί χείμαρροι της περιοχής συνεισφέρουν σημαντικές ποσότητες υλικών εξαιτίας του έντονου ανάγλυφου του κορμού της Στερεάς Ελλάδας. Οι ακτές από το ακρωτήριο της Κνημίδας ως τον κόλπο της Αταλάντης χαρακτηρίζονται από χαμηλό ανάγλυφο γιατί ως επί το πλείστον αποτελούνται από αλλουβιακές αποθέσεις που έχουν αποτεθεί στους πρόποδες ορεινών όγκων που αποτελούνται από Μεσοζωικούς ασβεστόλιθους της Πελαγονικής Ζώνης. Οι παραλίες στην περιοχή αποτελούνται από χονδρόκοκκη άμμος και κροκάλες που έχουν μεταφερθεί από μικρούς χείμαρρους χωρίς μεγάλες λεκάνες απορροής. Εδώ υπάρχουν τουριστικές παραλίες όπως στα Καμμένα Βούρλα και στον Αγ. Κωνσταντίνο. Η τουριστική αξιοποίηση της περιοχής και οι χρήσεις γης για δεύτερη κατοικία δεν επιτρέπουν την εκτεταμένη ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών.

Ο κόλπος της Αταλάντης είναι μια αβαθής εσοχή στις δυτικές ακτές του Β.Ευβοικού αποτελούμενη από αλλουβιακές προσχώσεις, μέσα στην οποία

εμπεριέχονται δύο βραχονησίδες από Μεσοζωικούς ασβεστολίθους της Πελαγονικής ζώνης. Οι βραχονησίδες ονομάζονται Γάιδaros και Αταλαντονήσι και έχουν βραχώδεις ακτές. Η νήσος Γάιδaros πριν τον 17^ο αιώνα ήταν ενωμένη με την χέρσο και είχε την μορφή βραχώδους ακρωτηρίου. Οι σεισμοί από το μεγάλο ρήγμα της Αταλάντης βύθισαν την πεδινή παράκτια ζώνη, το ακρωτήριο αποκόπηκε και έγινε νησάκι. Επομένως ολόκληρη η παράκτια ζώνη του κόλπου της Αταλάντης είναι ακτές βύθισης.

Σήμερα στην παράκτια περιοχή νότια από την Σκάλα Αταλάντης υπάρχουν ελώδης εκτάσεις. Τα υλικά του παράκτιου χώρου είναι μεσόκοκκοι έως χονδρόκοκοι άμμοι με σποραδικές κροκάλες μικρού μεγέθους 3-5 cm. Η κλίση της παραλίας είναι πολύ μικρή και στην διάρκεια της άμπωτης συζυγιών αποκαλύπτονται μεγάλες εκτάσεις του πυθμένα και αρκετές αγκυροβολημένες βάρκες επικάθονται στον πυθμένα. Ο υποθαλάσσιος αβαθής πυθμένας καλύπτεται με λεπτόκοκκα ιζήματα ιλυαργιλλώδους σύστασης με σημαντικό οργανικό φορτίο.

Στα νότια του κόλπου της Αταλάντης, μεταξύ της νήσου Γάιδaros και της χέρσου βρίσκεται μια αβαθής λιμνοθάλασσα. Η κυκλοφορία των νερών εδώ είναι πολύ περιορισμένη γιατί η νήσος Γάιδaros συνδέεται με την χέρσο με συμπαγές ανάχωμα. Το ανάχωμα μαζί με την νήσο δημιουργεί δυο ημίκλειστες αβαθείς λεκάνες με περιορισμένη κυκλοφορία.

Αν η πρόσβαση στη νήσο Γάιδaros γίνει με πασσαλωτή οδό ή αν ανοίξουν δίοδοι επικοινωνίας στο υπάρχον ανάχωμα, η ανανέωση των νερών με τον παλιρροιακό κύκλο θα βελτιώσει την κατάσταση. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο να περιοριστεί η περιοχή με ιχθυοφραγμούς και να αποτελέσει ένα φυσικό ιχθυοτροφείο. Η υπάρχουσα λιμνοθάλασσα είναι αρκετά αβαθής και έχει τον κίνδυνο να αναπτύξει πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα. Αν όμως αποτελέσει ένα σύνολο με την ζώνη που βρίσκεται μεταξύ της χέρσου και της νήσου Γάιδaros τότε υπάρχουν επαρκεί βάθη για διαχείριση όπως γίνεται και σε άλλα φυσικά ιχθυοτροφεία.

Ακτές Μαλαισίνας, Λάρυμνας

Η παράκτια αυτή ζώνη αποτελείται καθαρά από ασβεστολιθικά πετρώματα τα οποία έρχονται σε απευθείας επαφή με την θάλασσα χωρίς να σχηματίζουν αμμώδεις παραλίες. Το υδρογραφικό δίκτυο απουσιάζει εξαιτίας της εκτεταμένης ανάπτυξης των ανθρακικών πετρωμάτων. Όσες παραλίες μπόρεσαν να σχηματιστούν είναι τύπου θύλακα με πολύ περιορισμένες διαστάσεις. Οι διαστάσεις τους δεν ξεπερνούν τα 20-50 μέτρα μήκος και το πλάτος της παραλιακής ζώνης φτάνει τα 2-5 μέτρα. Το υλικό τους είναι ασβεστολιθικές κροκάλες με λίγη κατά θέσεις χονδρόκοκκη άμμο. Οι ακτές αυτές δεν ξεπερνούν το 3% της συνολικής παράκτιας ζώνης. Η βαθυμετρία της περιοχής είναι τέτοια που σε λιγότερο από 500 μέτρα από την ακτή, τα βάθη ξεπερνούν τα 40 μέτρα.

3. Μεθοδολογία

3.1 Μεθοδολογία Πεδίου

3.1.1 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.P.S.)

Με τον όρο δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης εννοείται ένα σύστημα προσδιορισμού των απόλυτων και σχετικών συντεταγμένων σημείων με την επεξεργασία μετρήσεων προς και/ ή από τεχνικούς δορυφόρους.

Οι πρώτες σχετικές εφαρμογές εμφανίσθηκαν , στις αρχές τις δεκαετίας του 1960, με προβλήματα λόγω του εξαιρετικά μεγάλου χρόνου παρατηρήσεων και της χαμηλής ακρίβειας. Παρόλα τα προβλήματα , οι εφαρμογές αυτές σε γεωδαιτικές εργασίες μεγάλης κλίμακας, κατόρθωσαν να δώσουν λύσεις σε θέματα σχετικά με τη σύνθεση εθνικών τριγωνομετρικών δικτύων και με τον προσδιορισμό της θέσης, της κλίμακας και του προσανατολισμού εθνικών συστημάτων αναφοράς.

Το παγκόσμιο σύστημα πλοήγησης και εντοπισμού θέσης , GPS αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α. . είναι ένα δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης , ταχύτητας και διανομής χρόνου και αποτελείται από τα εξής τμήματα :

A) Από το δορυφορικό τμήμα : Αυτό είναι ένα σύνολο 27 δορυφόρων τύπου NAVSTAR, οι οποίοι περιφέρονται γύρο από την Γη σε ύψος 12.600 μιλίων (περίπου 20200 Km) . Συγκεκριμένα μέχρι το 1990 είχαν τεθεί σε τροχιά 6 δορυφόροι GPS , μέχρι το 1998 27 δορυφόροι.

B) Από το τμήμα έλεγχου : αυτό αποτελείται από πέντε επίγειους σταθμούς παρακολούθησης των δορυφόρων και των σταθμών εκπομπής πληροφορίας προς τους δορυφόρους. Ο κύριος σταθμός έλεγχου βρίσκεται στην αεροπορική βάση του Shriever Colorado Springs των Η.Π.Α..

Γ) Από το τμήμα των χρηστών : αυτό αποτελείται από διάφορους στρατιωτικούς και ιδιωτικούς τύπους δεκτών GPS.

Ένας δέκτης GPS στη Γη , λαμβάνοντας το ραδιόσημα από τρεις τουλάχιστον δορυφόρους συγχρόνως, μπορεί ακριβώς να εντοπίσει την θέση του στην επιφάνεια της Γης. Αυτή η θέση εκφράζεται σε γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος. Ευτυχώς, για τους χρήστες GPS. Δεν χρειάζεται να γνωρίζουν πολλά για τους δορυφόρους και τους σταθμούς παρακολούθησης. Όπως ακριβώς τα ραδιόφωνα και τηλεοπτικά σήματα, τα λαμβανόμενα σήματα GPS , σήμερα , είναι δεαθέσιμα σε οποιονδήποτε διαθέτει μια συσκευή GPS και τις κατάλληλες γνώσεις χρήσης του.

Οι 24 ενεργοί δορυφόροι (οι άλλοι 3 είναι εφεδρικοί) , είναι «αναπτυγμένοι» σε 6 τροχιακά επίπεδα (ομαλά κατανεμημένες τροχιές) με τέτοια ταχύτητα ώστε ο κάθε δορυφόρος να περνά πάνω από κάθε επίγειο σταθμό παρακολούθησης κάθε 12 ώρες. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν πάντοτε περισσότεροι από 4 δορυφόροι ορατοί στον ουρανό από κάθε σημείο του πλανήτη.

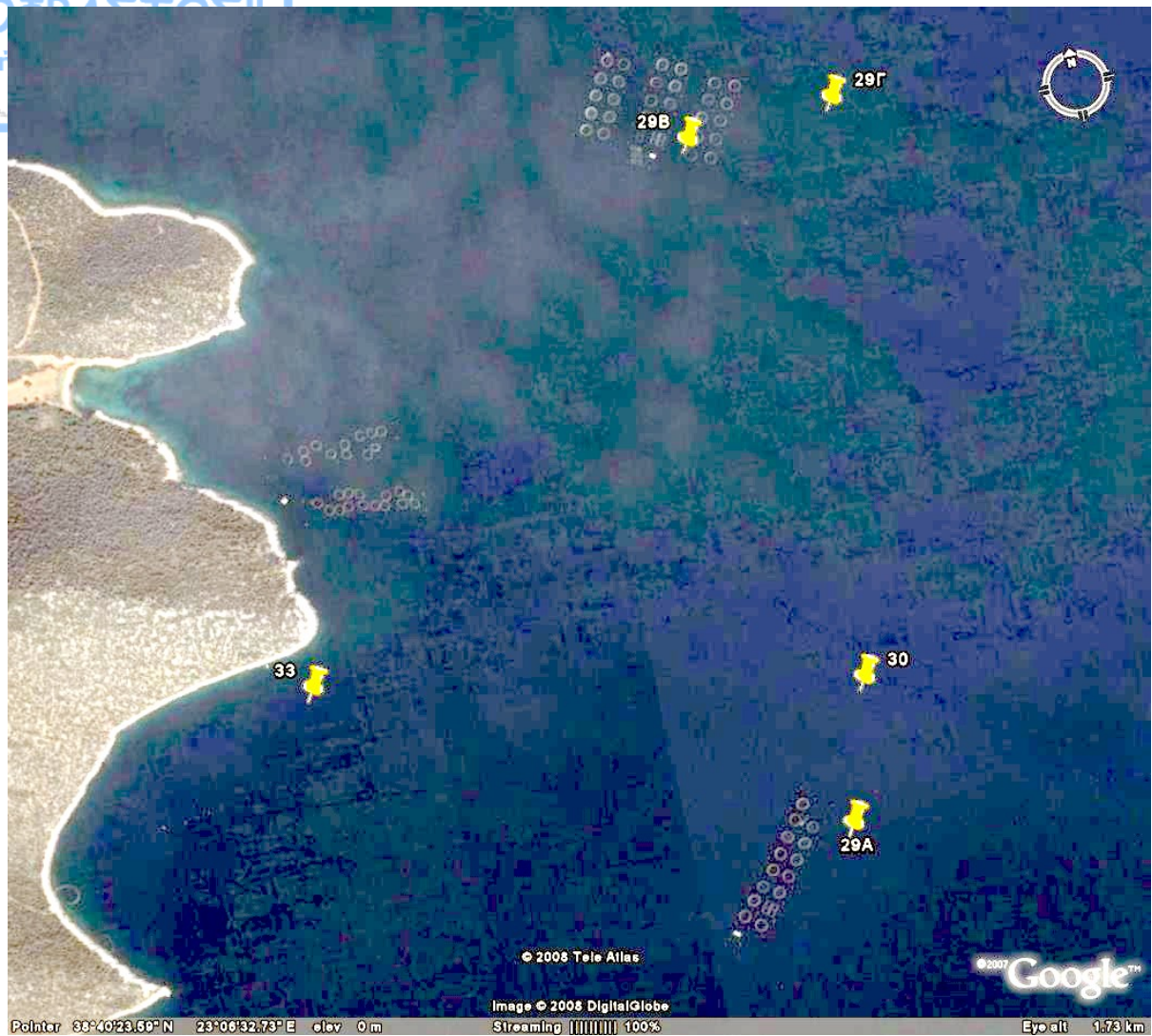
Λειτουργία ενός GPS

Ένας δέκτης GPS λειτουργεί ως εξής : χρησιμοποιείται ο χρόνος που χρειάζεται το σήμα για να διανύσει την απόσταση από το δορυφόρο μέχρι τον επίγειο δέκτη, προκειμένου να υπολογιστεί έτσι, η απόσταση μεταξύ δορυφόρου και δέκτη. Οι δορυφόροι του συστήματος GPS μεταδίδουν συνεχώς ραδιοσήματα τα οποία έτσι δείχνουν την θέση τους στο διάστημα και τον ακριβή χρόνο που έχουν σταλεί τα σήματα .

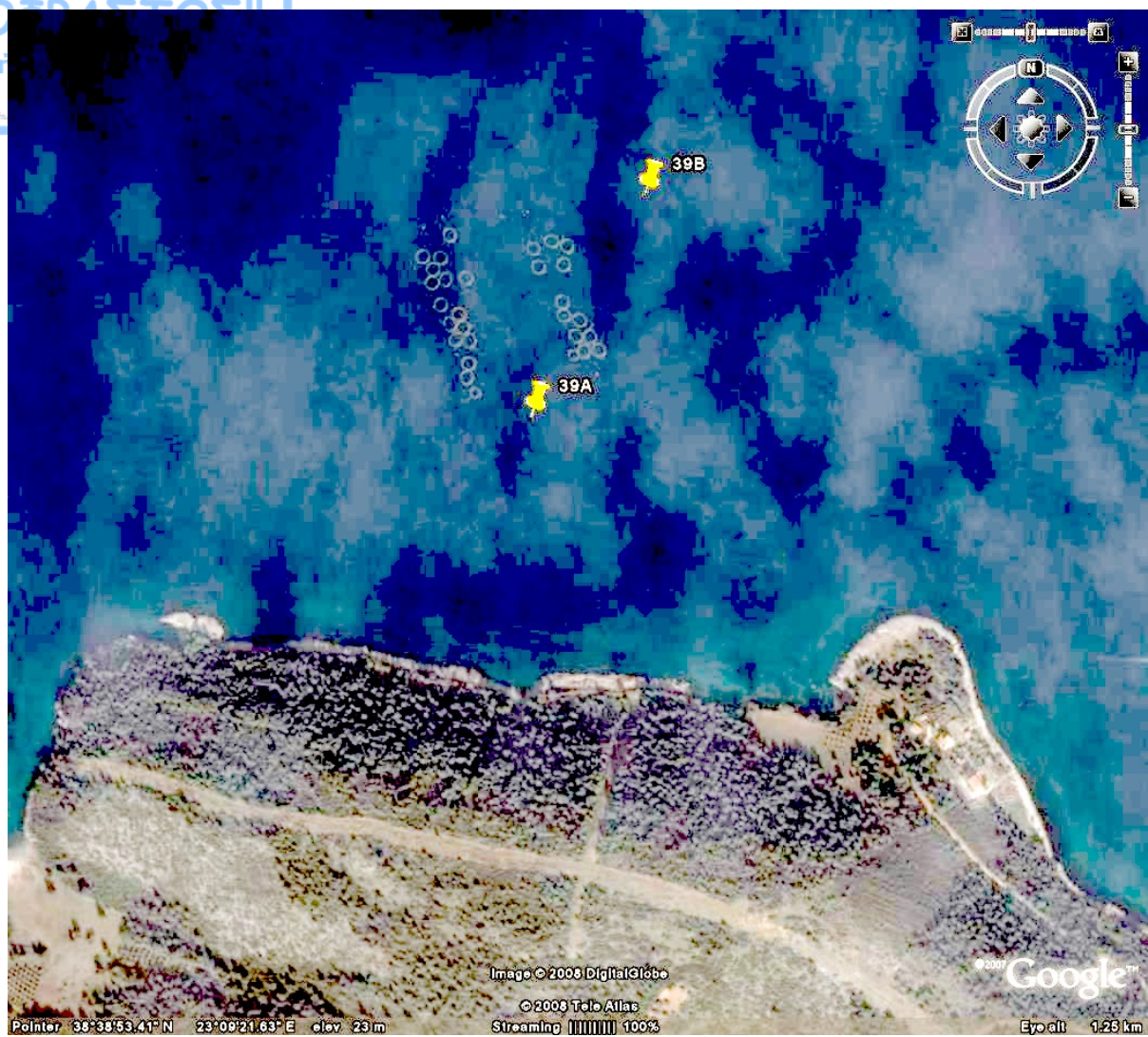
3.1.2 Συλλογή Δειγμάτων

Κατά την περίοδο Οκτωβρίου 2004 συλλέχθηκαν 11 δείγματα ιζήματος από τον πυθμένα της θάλασσας. Στην συνέχεια τα δείγματα τοποθετήθηκαν μέσα σε ψυγείο για να διατηρηθούν τα οργανικά και ανόργανα συστατικά που περιέχουν. Τα στίγματα από τις θέσεις συλλογής δείγματος είναι τα εξής:

Όνομα Σταθμού	Συντομογραφία	Γεωγρ. Μήκος	Γεωγρ. Πλάτος
Θαλάσσιες Υδατ/γειες Ευβοικού Α.Ε.	29Α	23° 06.79	38° 40.04
Θαλάσσιες Υδατ/γειες Ευβοικού Α.Ε.	29Β	23° 06.76	38° 40.71
Θαλάσσιες Υδατ/γειες Ευβοικού Α.Ε.	29Γ	23° 06.94	38° 40.72
Aqua Hellas	30	23° 06.83	38° 40.18
Ελληνικές Ιχθ/γειες Κυκλάδων	33	23° 06.18	38° 40.28
Interfish	46Α	23° 18.60	38° 34.93
Interfish	46Β	23° 18.68	38° 35.14
Ιχθυοτροφική Εμπορική Λάρυμνας	45Α	23° 19.12	38° 35.35
Ιχθυοτροφική Εμπορική Λάρυμνας	45Β	23° 19.02	38° 35.27
Ιχθυοτροφική Ελλάς	39Α	23° 09.32	38° 38.96
Ιχθυοτροφική Ελλάς	39Β	23° 09.42	38° 39.11



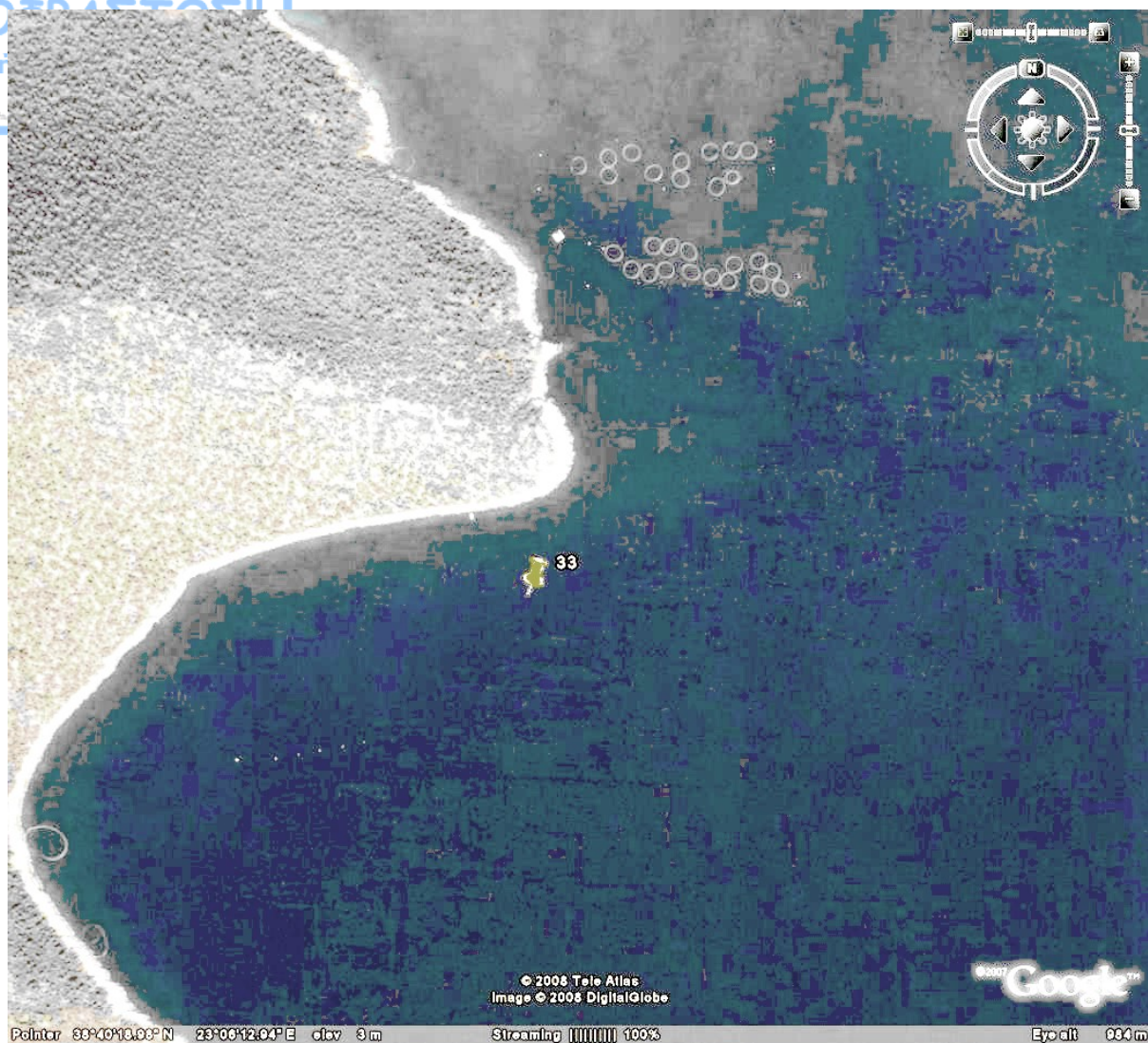
Εικόνα 3 . θέσεις Δειγμάτων 29Α, 29Β, 29Γ, 30 Και 33



Εικόνα 4. Θέσεις Δειγμάτων 39Α και 39Β.



Εικόνα 5. Θέσεις Δειγμάτων 45A, 45B, 46A και 46B.



Εικόνα 6. Θέση Δείγματος 33

3.2. Μεθοδολογία Εργαστηρίου

3.2.1 Μηχανική ανάλυση των ιζημάτων.

Προετοιμασία των δειγμάτων – χωρισμός

Τα δείγματα που συλλέξαμε από το ύπαιθρο και βρίσκονται μέσα σε πλαστικές σακκούλες με τα χαρακτηριστικά τους στοιχεία (περιοχή, στρώμα, αριθμό κ.λ.π.) πρέπει να απλωθούν επάνω σε καθαρά χαρτιά και να μείνουν σε θερμοκρασία δωματίου μέχρι να στεγνώσουν. Επάνω σε κάθε χαρτί γράφουμε τα στοιχεία κάθε δείγματος.

Αν το δείγμα είναι μεγάλο (κατά βάρος) το χωρίζουμε σε μικρότερα δείγματα. Τα μικρότερα αυτά δείγματα πρέπει να έχουν ανάλογα με το μέγεθος του υλικού τα ακόλουθα βάρη (κατά μέσο όρο) :

Δείγματα με πολλές κροκάλες, ψηφίδες και χονδρόκοκκη άμμο 100 – 200 g.

Δείγματα με ελάχιστες κροκάλες, πολύ άμμο και λίγα λεπτόκοκκα 80 – 120 g.

Δείγματα με πολλά λεπτόκοκκα υλικά 30 – 50 g.

Ο χωρισμός του αρχικού δείγματος σε μικρότερα δείγματα γίνεται εύκολα με τη μέθοδο του σταυρού όπως δείχνει το ακόλουθο παράδειγμα (σχ. 3).

Το δείγμα που θα αναλύσουμε τοποθετείται κατόπιν μέσα σ' ένα γουδί και με τα χέρια ή το γουδοχέρι προσπαθούμε να αποσυγκολλήσουμε το υλικό που έχει τη μορφή συσσωματωμάτων, έτσι ώστε κάθε κόκκος να χωριστεί από του άλλους. Δε χτυπάμε και δε συνθλίβουμε τα συσσωματώματα γιατί τότε δημιουργούνται κόκκοι που δεν έχουν καμιά σχέση με το υλικό του δείγματος κι αυτό εισάγει σφάλμα στην ανάλυση.

Ζυγίζουμε το τελικό υλικό του δείγματος σε μια ζυγαριά ακριβείας και γράφουμε το βάρος του στον πίνακα της μηχανικής ανάλυσης κάτω από τα χαρακτηριστικά του στοιχεία.

Με έναν μεγεθυντικό φακό αφαιρούμε κατόπιν μικρά κομμάτια από ρίζες, ξύλα ή άλλα υλικά που πιθανόν υπάρχουν μέσα στο δείγμα, τα ζυγίζουμε και γράφουμε το βάρος τους στον ίδιο πίνακα.

Κρίσιμο στάδιο για τη μηχανική ανάλυση των ιζημάτων αποτελεί η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου που εξαρτάται από το ίδιο το δείγμα.

Αν το δείγμα αποτελείται από χονδρόκοκκα υλικά τότε εφαρμόζουμε την μέθοδο του κοσκινίσματος. Αν το δείγμα αποτελείται από λεπτόκοκκα υλικά , τότε εφαρμόζουμε άλλη μέθοδο ανάλυσης. Σε πολλές περιπτώσεις εφαρμόζουμε δυο μεθόδους μαζί. Αυτό συμβαίνει συχνά σε δείγματα που περιέχουν χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα υλικά σε ανάμειξη. Σε αυτήν την περίπτωση καλό είναι να αρχίζει η ανάλυση από τη μέθοδο που εφαρμόζεται για τα χονδρόκοκκα υλικά έτσι ώστε να διαχωριστούν οι κροκάλες και η άμμος από την ιλύ και άργιλλο. Στη συνέχεια και εφόσον τα λεπτόκοκκα υλικά υπερβαίνουν το 5% του συνολικού βάρους του δείγματος εφαρμόζεται η μέθοδος που αφορά την ανάλυση τους. Για να αποφεύγεται η σπατάλη χρόνου και ο κίνδυνος απωλειών του δείγματος αδειάζουμε το δείγμα σε ένα κόσκινο με διάμετρο 0.0625 mm (+4 φ) και το κοσκινίζουμε. Αν το υλικό που θα μείνει μέσα στο κόσκινο ή το υλικό που θα περάσει μέσα από το πλέγμα του κόσκινου είναι σε ποσοστό μεγαλύτερο από 5% του συνόλου του δείγματος, τότε εφαρμόζουμε και τις δυο μεθόδους ανάλυσης.

3.3. Μηχανική Ανάλυση Χονδρόκκων Υλικών

3.3.1 Προσδιορισμός ποσοστού συμμετοχής των ανθρακικών αλάτων στα δείγματα.

A. Μεθοδολογία

Ο προσδιορισμός του ποσοστού συμμετοχής των ανθρακικών αλάτων σε προζυγισμένο δείγμα γίνεται με την απομάκρυνσή τους με την ακόλουθη διαδικασία.

Τοποθετούμε το ζυγισμένο δείγμα μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως (500-100 ml), προσθέτουμε από-ιονισμένο νερό μαζί με 20-30 gr HCL, το βάζουμε επάνω σε μια εστία θερμάνσεως με θερμοκρασία 60-80 °C όπου σιγοβράζει. Ανακατώνουμε συνέχεια ολόκληρο το περιεχόμενο και κατά περιόδους προσθέτουμε μικρές ποσότητες HCL μέχρι να σταματήσει ο αναβρασμός μέσα στο ποτήρι.

Στη συνέχεια κατεβάζουμε το δείγμα από την εστία και το αφήνουμε να κρυώσει σε θερμοκρασία δωματίου.

Αφού κρυώσει το ανακατώνουμε καλά και το αδειάζουμε μέσα σε σωλήνες φυγοκέντρωσης μαζί με το νερό.

Φυγοκεντρούμε σε 2000 στρ/λεπ για 5-10 λεπτά. Αν το νερό που θα μείνει στο επάνω μέρος των σωλήνων φυγοκέντρωσης είναι καθαρό-διάφανο, τότε αδειάζουμε το δείγμα σ'ένα καθαρό δοχείο και στη συνέχεια το ξηραίνουμε πάλι. Ζυγίζουμε το ξηρό δείγμα και βρίσκουμε την απώλεια σε βάρος από το αρχικό δείγμα. Η απώλεια αυτή αντιστοιχεί στην ποσότητα των αλάτων που υπήρχε στο αρχικό δείγμα. Αμέσως υπολογίζουμε την % αναλογία των αλάτων κατά βάρος. Αν όμως το νερό μέσα στον σωλήνα φυγοκέντρωσης δεν είναι καθαρό τότε το απομακρύνουμε προσεκτικά βγάζουμε το υλικό έξω χρησιμοποιώντας από-ιονισμένο νερό και φυγοκεντρούμε ξανά μέχρι να καθαρίσει το νερό.

3.3.2 Προσδιορισμός ποσοστού συμμετοχής των οργανικών στα δείγματα.

A. Μεθοδολογία

Η απομάκρυνση των οργανικών υλικών γίνεται με την ακόλουθη διαδικασία. Τοποθετούμε το δείγμα μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως σε ξηρή κατάσταση και προσθέτουμε από-ιονισμένο νερό και μικρή ποσότητα 5-10 gr 30% H_2O_2 . τοποθετούμε το ποτήρι σε μια εστία που θερμαίνεται γύρω στους 40-60 °C. Ανακατώνουμε ολόκληρο το περιεχόμενο του ποτηριού. Αν υπάρχουν οργανικά συστατικά στο δείγμα αυτό αναβράζει-αφρίζει. Μόλις σταματήσει ο αναβρασμός μέσα στο ποτήρι προσθέτουμε κι άλλο H_2O_2 σε μικρές ποσότητες, το ανακατώνουμε κ.ο.κ. μέχρι να σταματήσει πιο ο αναβρασμός και το δείγμα να χάσει το πιθανό μαύρο χρώμα του.

Κατόπιν ακολουθούμε τη διεργασία φυγοκέντρωσης όπως την περιγράψαμε πιο πάνω μέχρι την ξήρανση του δείγματος. Ζυγίζουμε το ξηρό δείγμα και βρίσκουμε την απώλεια σε βάρος από το αρχικό ξηρό δείγμα που αποτελεί και την ποσότητα των οργανικών υλικών που υπήρχε στο δείγμα πριν από την απομάκρυνση τους. Υπολογίζεται η % αναλογία τους κατά βάρος.

3.3.3 Μέθοδος κοσκινίσματος

Το δείγμα που θα κοσκινίσουμε πρέπει να αποτελείται από χονδρόκοκκα υλικά, στεγνά, με χωρισμένους κόκκους και χωρίς ξένα σώματα. Το ζυγίζουμε και σημειώνουμε το βάρος του.

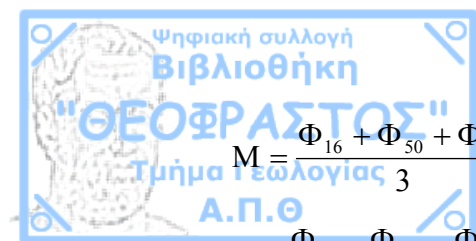
Κατόπιν αδειάζουμε το υλικό του δείγματος μέσα σ'ένα κόσκινο με διάμετρο πλέγματος 2 mm κάτω από το οποίο υπάρχει ένας δίσκος. Κοσκινίζουμε για 10 λεπτά και κατόπιν χωρίζουμε το υλικό που έμεινε μέσα στο κόσκινο από το υλικό που έμεινε μέσα στον δίσκο. Ζυγίζουμε το περιεχόμενο του κόσκινου και αν το βάρος του είναι μεγαλύτερο από 5% του βάρους του αρχικού δείγματος, τότε το περνάμε μέσα από μια σειρά κόσκινα που έχουν μεγαλύτερη διάμετρο.

Το υλικό που έχει μείνει μέσα στον δίσκο το περνάμε από μια σειρά κόσκινα με διαφορετική διάμετρο. Το τελευταίο κόσκινο με διάμετρο 0,0625 mm αντιπροσωπεύει το τελευταίο κλάσμα της άμμου. Κάτω από τα κόσκινα τοποθετούμε ένα δίσκο και μεταφέρουμε ολόκληρη τη σειρά στον δονητή , που τον βάζουμε να λειτουργήσει για 15 λεπτά.

Όταν τελειώσει ο δονητής, ανοίγουμε τα κόσκινα ένα ένα από πάνω προς τα κάτω, αδειάζουμε το περιεχόμενο του σ'ένα καθαρό χαρτί και με ένα βουρτσάκι καθαρίζουμε το πλέγμα τους.

Το υλικό από κάθε κόσκινο το ζυγίζουμε και γράφουμε το βάρος του δίπλα από το αντίστοιχο μέγεθος. Αυτό γίνεται για όλα τα κόσκινα της σειράς. Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και για το πιο χονδρόκοκκο υλικό. Στο τέλος ζυγίζουμε και το περιεχόμενο του δίσκου που βρίσκεται κάτω από το τελευταίο κόσκινο και περιέχει τα λεπτόκοκκα υλικά. Αν το βάρος των υλικών αυτών είναι μεγαλύτερο από 5% του βάρους του αρχικού δείγματος, τότε χρειάζεται να γίνει πιο λεπτομερής ανάλυση του.

Παρακάτω δίνονται τα αποτελέσματα από το κοσκίνισμα. Τα αποτελέσματα αυτά τοποθετούνται σε ένα διάγραμμα με χ άξονα το μέγεθος Φ και ψ άξονα το αθροιστικό %. Από το διάγραμμα θα υπολογιστούν οι φυσικές παράμετροι Μέγεθος (M), ταξινόμηση (σ), λοξότητα (sk) , κύρτωση (ku) από τις εξής σχέσεις:



$$M = \frac{\Phi_{16} + \Phi_{50} + \Phi_{84}}{3}$$

$$\sigma = \frac{\Phi_{84} - \Phi_{16}}{4} + \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{6,6}$$

$$sk = \frac{\Phi_{16} + \Phi_{84} - 2\Phi_{50}}{2(\Phi_{84} - \Phi_{16})} + \frac{\Phi_5 + \Phi_{95} - 2\Phi_{50}}{2(\Phi_{95} - \Phi_5)}$$

$$ku = \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{2,44(\Phi_{75} - \Phi_{25})}$$

4. Αποτελέσματα

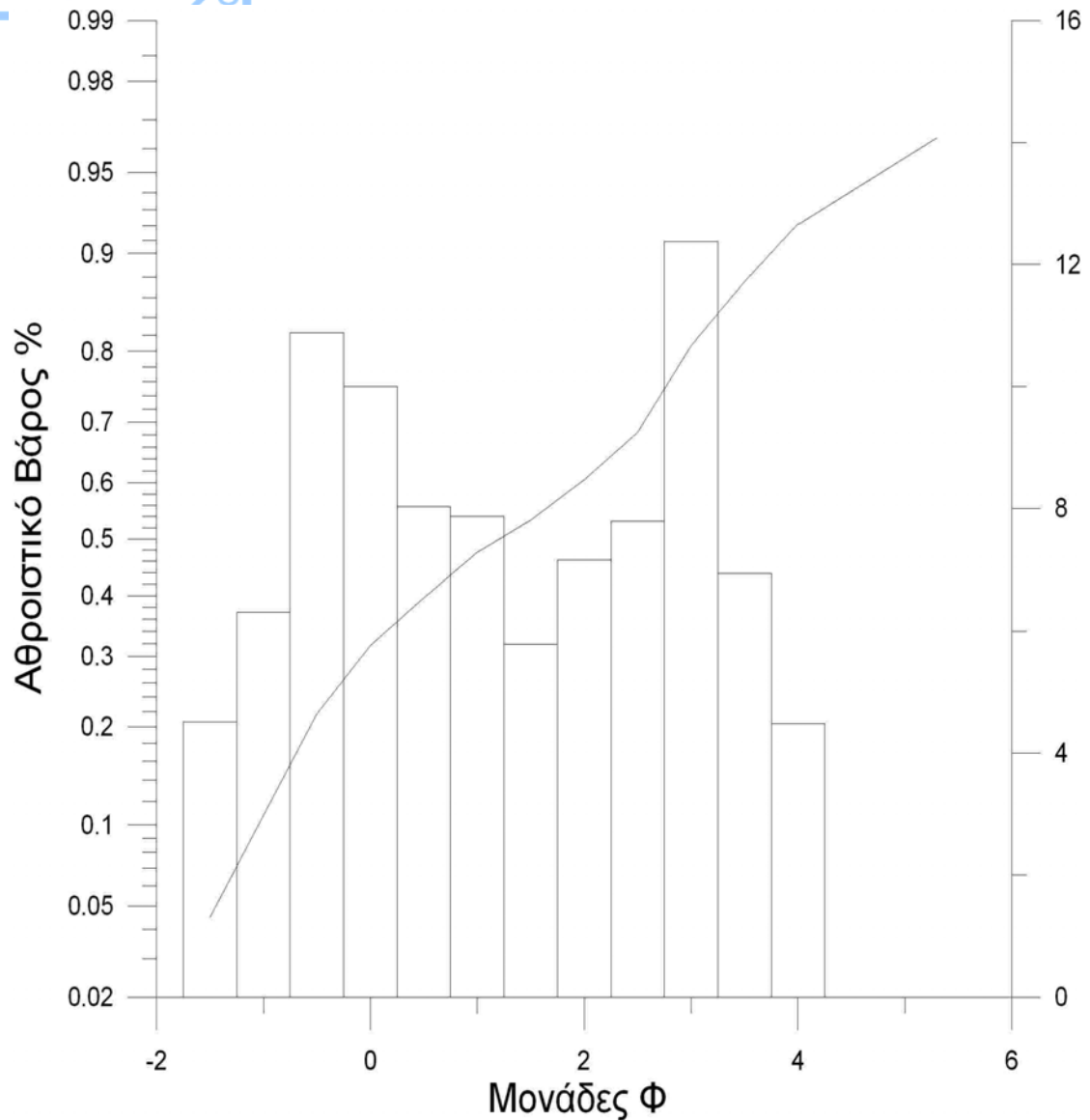
4.1.Αποτελέσματα Ιζηματολογικών Αναλύσεων

Κωδικός δείγματος :29A

Βάρος ποτηριού :	76,09
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	122,3
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	198,39
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	162,41
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	86,32
Βάρος H ₂ O :	35,98
Βάρος αλάτων :	9,67
Βάρος οργανικών:	6,56
Ποσοστό % αλάτων:	11,2
Ποσοστό % οργανικών:	7,7

Πίνακας 1 – Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 29Α

Κόσκινα	Βάρος(gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	2,803	4,51	4,50
-1	3,921	6,30	10,81
-0,5	6,768	10,88	21,69
0,0	6,217	10,00	31,68
0,5	4,997	8,03	39,72
1,0	4,895	7,87	47,59
1,5	3,598	5,78	53,37
2,0	4,456	7,16	60,54
2,5	4,844	7,79	68,32
3,0	7,698	12,38	80,70
3,5	4,318	6,94	87,64
4,0	2,789	4,48	92,13
>4,0	4,896	7,87	100,00
Σύνολο	62,2		



Διάγραμμα 1 (Δείγμα 29 Α)

M: 0,47 φ Πολύ Χονδρόκοκκη

σ: 1,664 Κακή Ταξινόμηση

Sk: 0.26 Θετική Λοξότητα

Ku: 0,85 Πλατύκυρτη

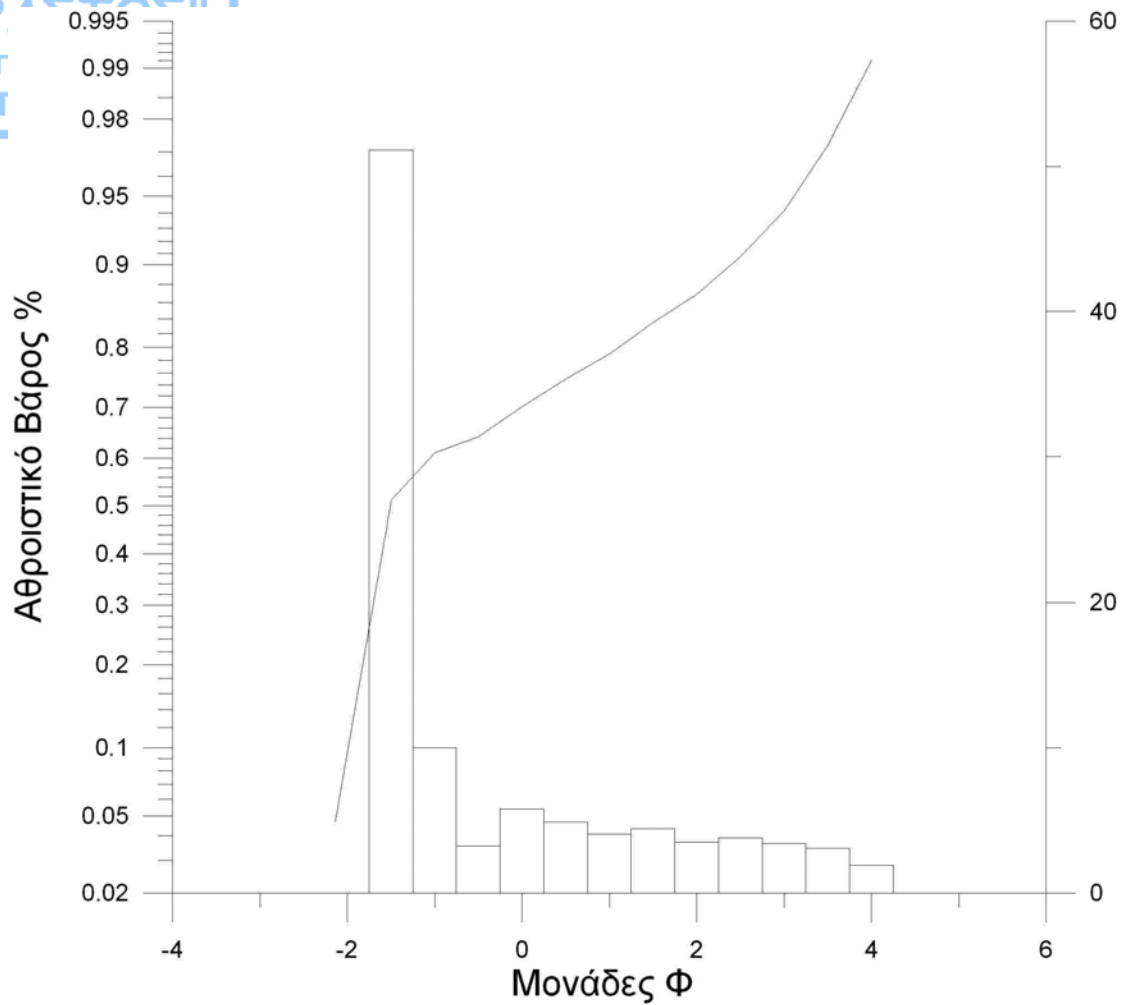


Κωδικός δείγματος :29B

Βάρος ποτηριού :	54,28
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	140,27
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	194,55
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	194,19
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	139,91
Βάρος H ₂ O :	0,36
Βάρος αλάτων :	14,25
Βάρος οργανικών:	10,68
Ποσοστό % αλάτων:	10,2
Ποσοστό % οργανικών:	7,6

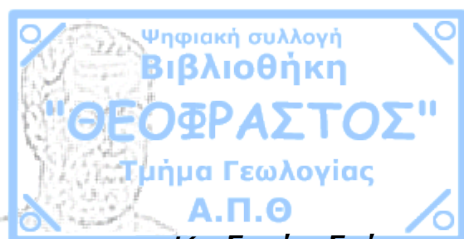
Πίνακας 2 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 29B

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-3	0	0	0
-2,5	0	0	0
-2	0	0	0
-1,5	42,540	51,11	51,11
-1	8,321	10,00	61,10
-0,5	2,680	3,22	64,32
0,0	4,806	5,77	70,10
0,5	4,062	4,88	74,98
1,0	3,390	4,07	79,05
1,5	3,677	4,42	83,47
2,0	2,897	3,48	86,95
2,5	3,164	3,80	90,75
3,0	2,830	3,40	94,15
3,5	2,556	3,07	97,22
4,0	1,575	1,89	99,11
>4,0	0,741	0,89	100,00
Σύνολο	83,239		



Διάγραμμα 2 (Δείγμα 29B)

M: -0,63 φ Πολύ Χονδρόκοκκη
 σ : 1,56 Κακή Ταξινόμηση
 sk : 0,8 Έντονη Θετική Λοξότητα
 ku : 0,93 Μεσόκυρτη

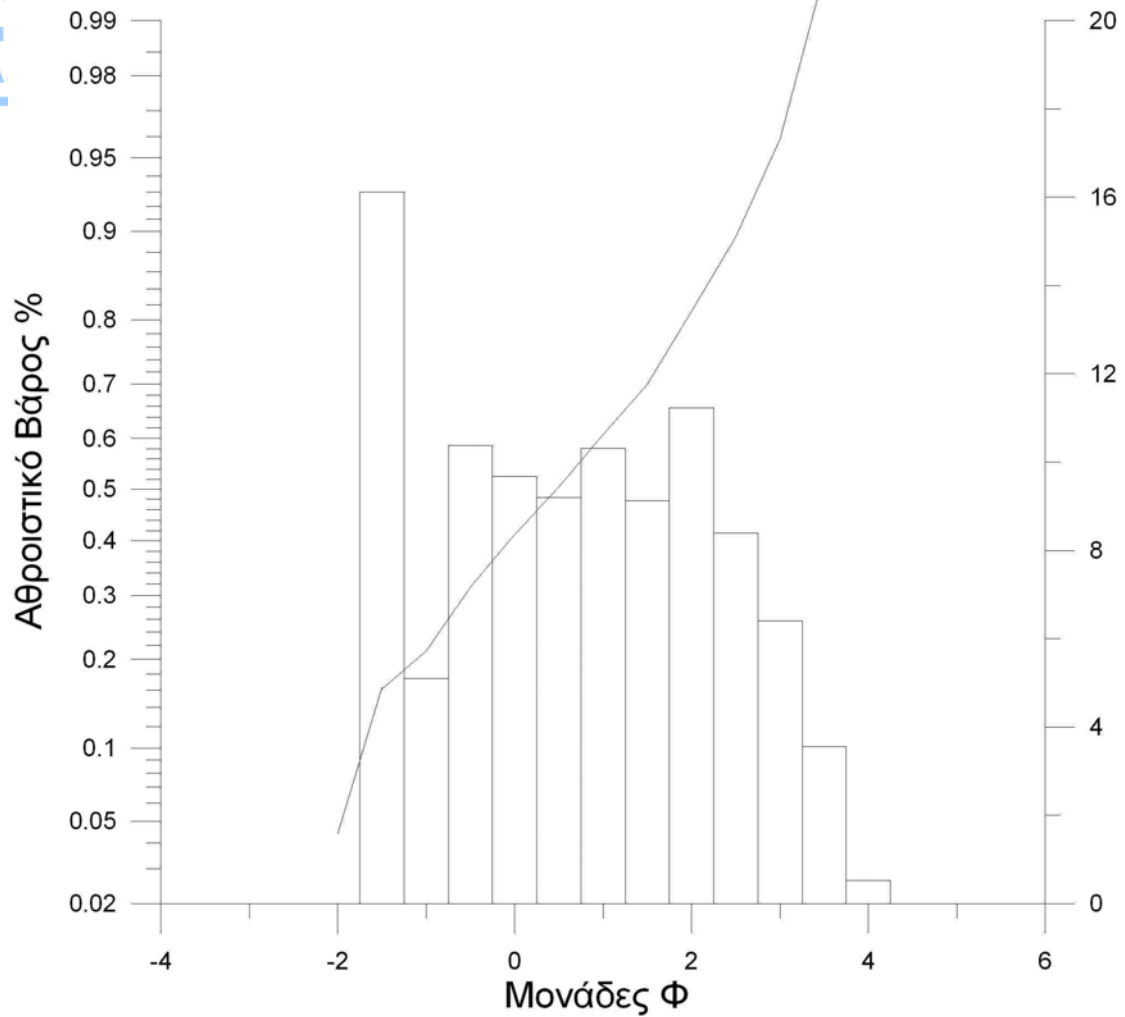


Κωδικός δείγματος :29Γ

Βάρος ποτηριού :	76,8
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	126,4
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	203,2
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	167,83
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	91,03
Βάρος H ₂ O :	35,37
Βάρος αλάτων :	10,4
Βάρος οργανικών:	8,92
Ποσοστό % αλάτων:	11,4
Ποσοστό % οργανικών:	9,8

Πίνακας 3 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 29Γ

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	9,884	16,11	16,11
-1	3,132	5,11	21,22
-0,5	6,359	10,37	31,59
0,0	5,930	9,67	41,25
0,5	5,642	9,20	50,45
1,0	6,324	10,31	60,76
1,5	5,592	9,12	69,88
2,0	6,885	11,22	81,10
2,5	5,156	8,41	89,51
3,0	3,931	6,41	95,91
3,5	2,181	3,56	99,47
4,0	0,325	0,53	100,00
>4,0	0,000	0,00	100,00
Σύνολο	61,341		



Διάγραμμα 3 (Δείγμα 29Γ)

M: 0,37 φ Πολύ Χονδρόκοκκη

σ: 1,64 Κακή Ταξινόμηση

ku: 0,065 Συμμετρική Λοξότητα

sk: 0,772 Πλατύκυρτη

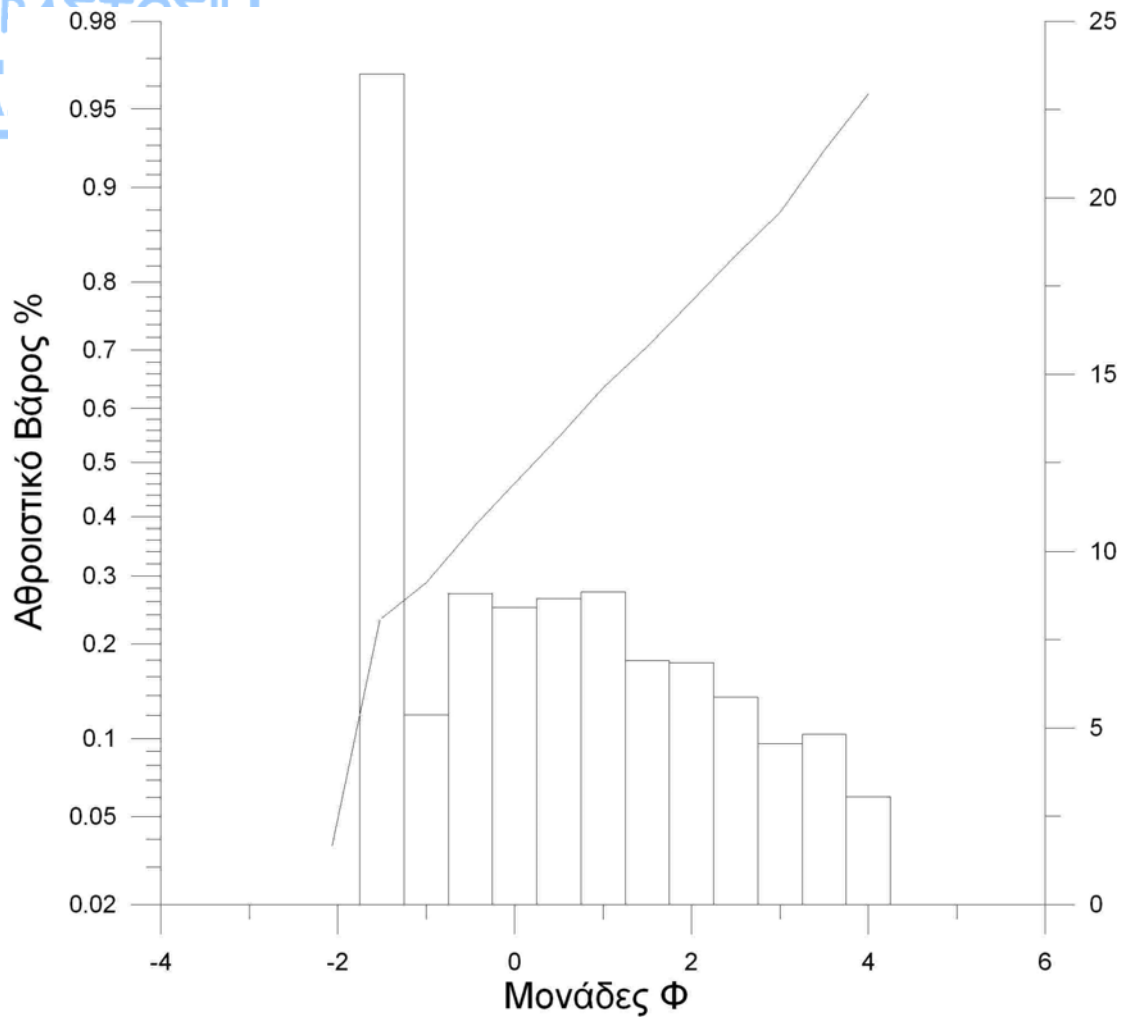


Κωδικός δείγματος :30

Βάρος ποτηριού :	64,39
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	120,32
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	184,71
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	144,97
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	80,58
Βάρος H ₂ O :	39,74
Βάρος αλάτων :	17,37
Βάρος οργανικών:	4,08
Ποσοστό % αλάτων:	21,5
Ποσοστό % οργανικών:	5,1

Πίνακας 4 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 30

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	11,528	23,51	23,51
-1	2,636	5,38	28,89
-0,5	4,319	8,81	37,70
0,0	4,124	8,41	46,11
0,5	4,252	8,67	54,78
1,0	4,338	8,85	63,63
1,5	3,382	6,90	70,53
2,0	3,359	6,85	77,38
2,5	2,882	5,88	83,26
3,0	2,235	4,56	87,82
3,5	2,365	4,82	92,64
4,0	1,493	3,05	95,68
>4,0	2,116	4,32	100,00
Σύνολο	49,029		



Διάγραμμα 4 (Δείγμα 30)

M: 0,3 φ Πολύ Χονδρόκοκκη

σ: 1,98 Κακή Ταξινόμηση

ku: 0,168 Θετική Λοξότητα

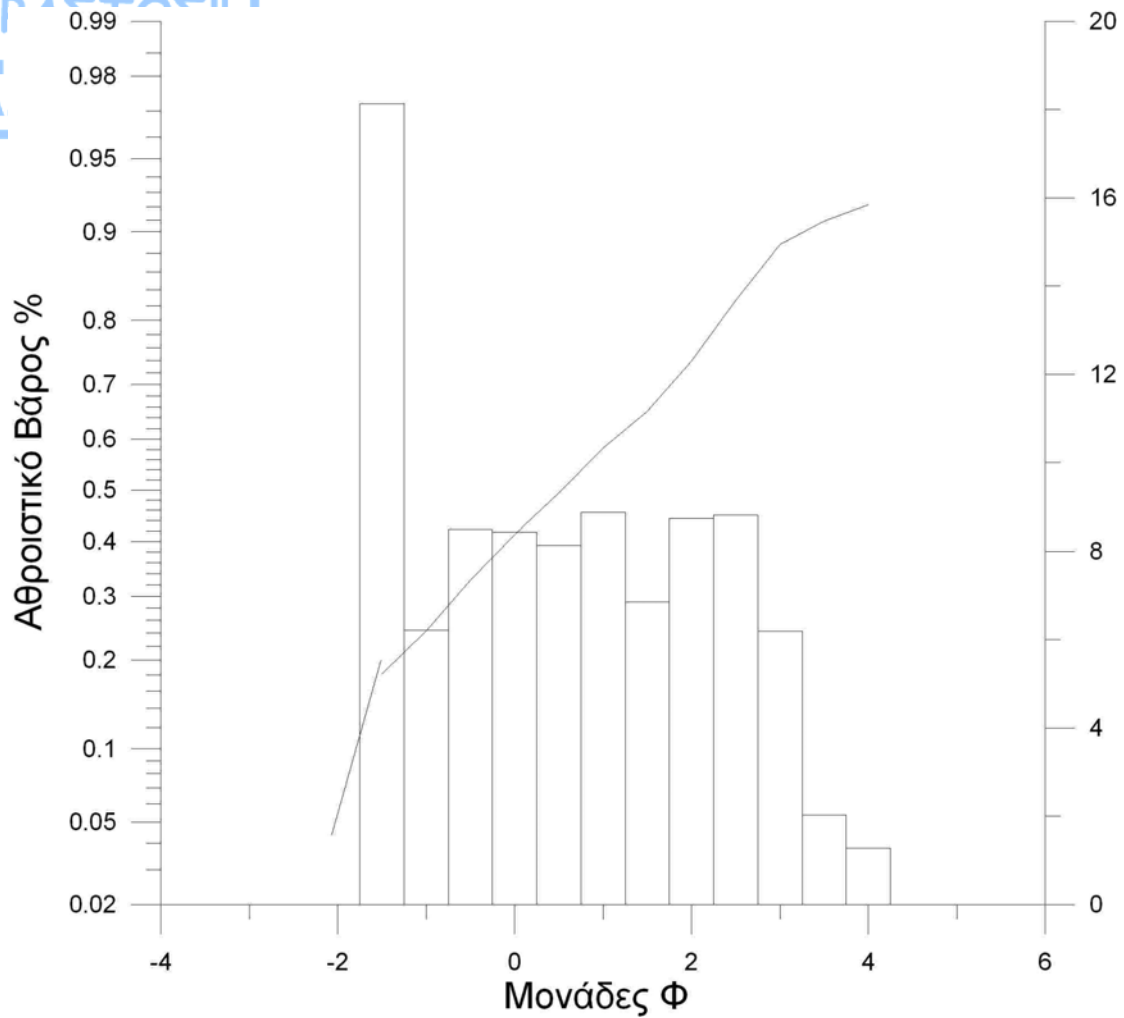
sk: 0,82 Πλατύκυρτη



Βάρος ποτηριού :	78,43
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	121,86
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	200,29
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	162,73
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	84,3
Βάρος H ₂ O :	37,56
Βάρος αλάτων :	21,34
Βάρος οργανικών:	3,16
Ποσοστό % αλάτων:	25
Ποσοστό % οργανικών:	3,7

Πίνακας 5 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 39A

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	8,49	18,13	18,13
-1	2,91	6,21	24,34
-0,5	3,98	8,50	32,85
0,0	3,95	8,44	41,28
0,5	3,81	8,13	49,41
1,0	4,16	8,88	58,29
1,5	3,21	6,86	65,15
2,0	4,09	8,73	73,87
2,5	4,12	8,81	82,68
3,0	2,90	6,19	88,87
3,5	0,95	2,03	90,90
4,0	0,60	1,28	92,18
>4,0	3,66	7,82	100,00
Σύνολο	46,82		



Διάγραμμα 5 (Δείγμα 39Α)

M: 0,133 φ Πολύ Χονδρόκοκκη

σ: 1,67 Κακή Ταξινόμηση

Ku: 0,163 Θετική Λοξότητα

Sk: 0,91 Μεσόκυρτη

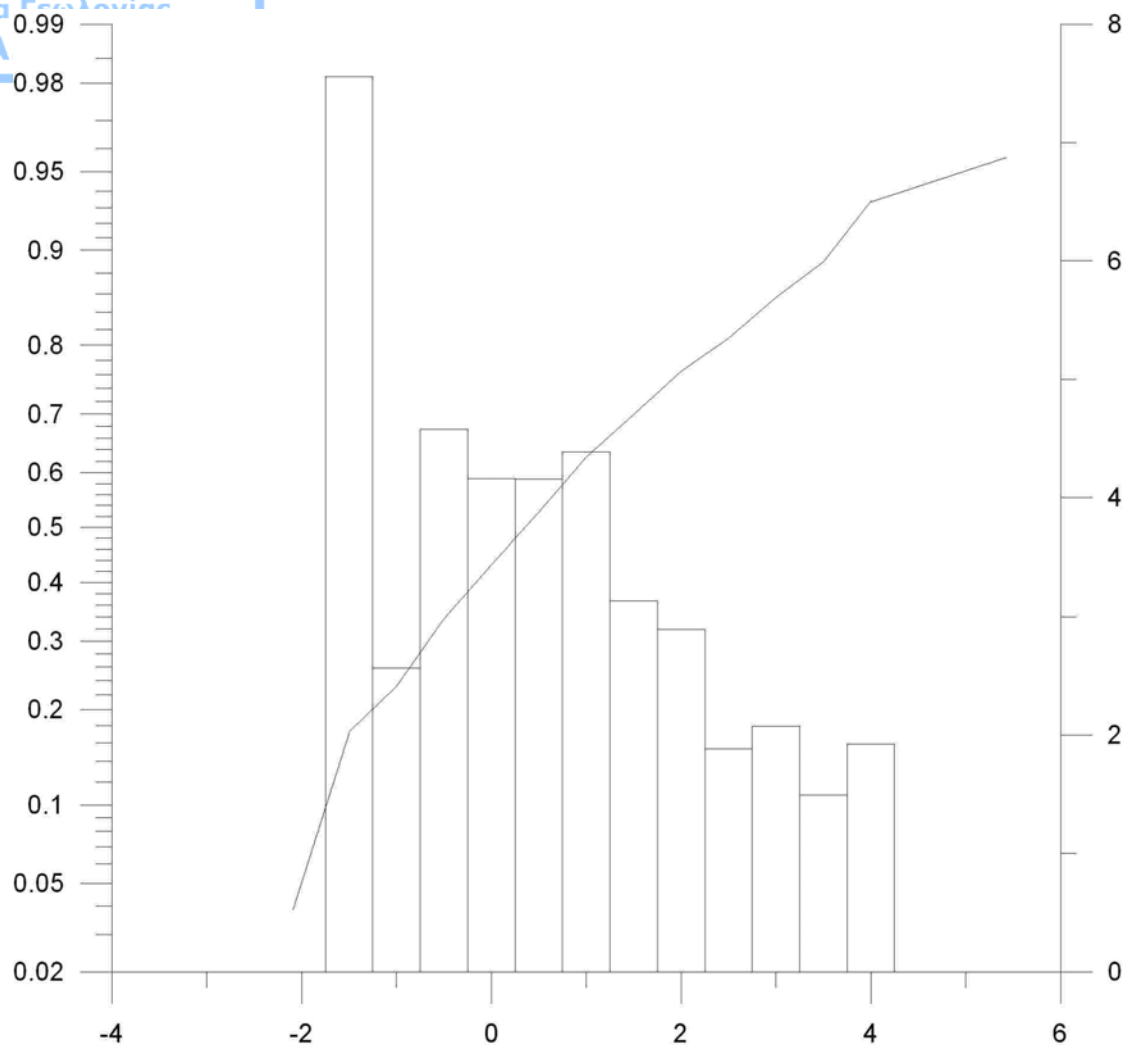


Κωδικός δείγματος :39B

Βάρος ποτηριού :	66,6
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	119,15
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	185,75
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	148,87
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	82,27
Βάρος H ₂ O :	36,88
Βάρος αλάτων :	23,65
Βάρος οργανικών:	6,92
Ποσοστό % αλάτων:	28
Ποσοστό % οργανικών:	8,4

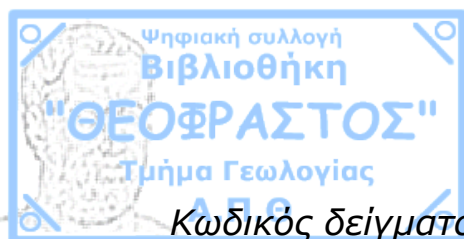
Πίνακας 6 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 39B

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	7,559	17,30	17,30
-1	2,57	5,88	23,18
-0,5	4,578	10,48	33,66
0,0	4,162	9,53	43,19
0,5	4,157	9,51	52,70
1,0	4,387	10,04	62,74
1,5	3,134	7,17	69,92
2,0	2,891	6,62	76,53
2,5	1,886	4,32	80,85
3,0	2,078	4,76	85,61
3,5	1,495	3,42	89,03
4,0	1,923	4,40	93,43
>4,0	2,87	6,57	100,00
Σύνολο	43,69		



Διάγραμμα 6 (Δείγμα 39B)

M: 0.533 φ Πολύ Χονδρόκοκκη
 σ : 2,170 Πολύ Καλή Ταξινόμηση
 ku : 0,244 Θετική Λοξότητα
 sk : 0,99 Μεσόκυρτη

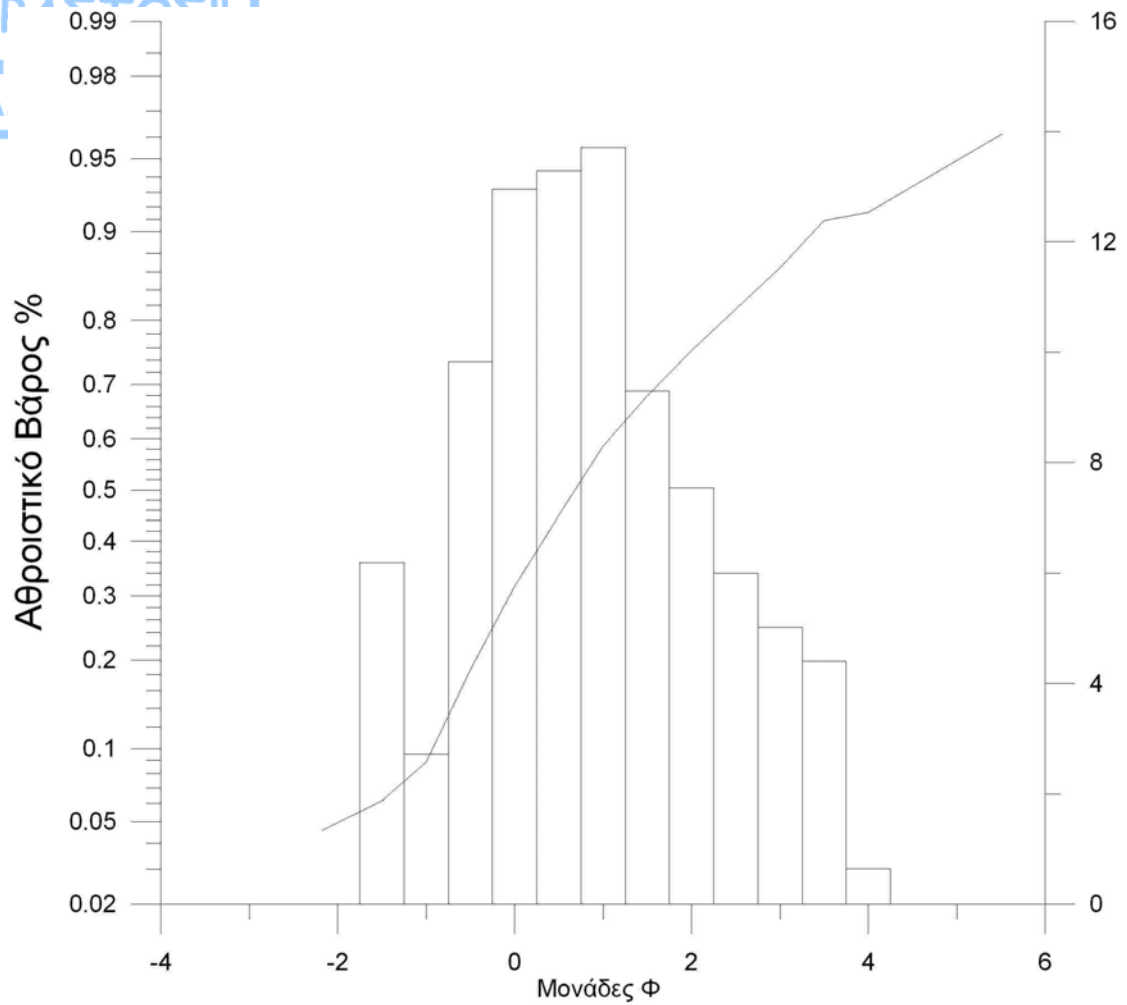


Κωδικός δείγματος :45A

Βάρος ποτηριού :	80,06
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	120,41
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	200,47
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	164,86
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	84,8
Βάρος H ₂ O :	35,61
Βάρος αλάτων :	14,74
Βάρος οργανικών:	5,35
Ποσοστό % αλάτων:	17
Ποσοστό % οργανικών:	6,3

Πίνακας 7 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 45A

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	3,384	6,19	6,19
-1	1,485	2,72	8,91
-0,5	5,372	9,83	18,74
0,0	7,079	12,95	31,69
0,5	7,262	13,29	44,98
1,0	7,491	13,71	58,68
1,5	5,078	9,29	67,97
2,0	4,121	7,54	75,51
2,5	3,279	6,00	81,51
3,0	2,741	5,02	86,53
3,5	2,409	4,41	90,93
4,0	0,350	0,64	91,57
>4,0	4,605	8,43	100,00
Σύνολο	54,656		



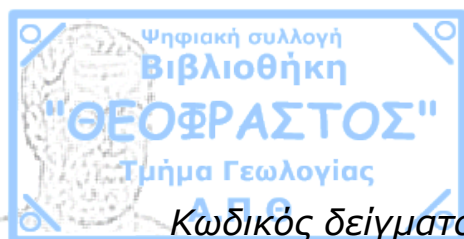
Διάγραμμα 7 (Δείγμα 45Α)

M: 1φ Χονδρόκοκκη

σ: 1,90 Κακή Ταξινόμηση

Ku: 0,19 Θετική Λοξότητα

Sk: 1,29 Λεπτόκυρτη

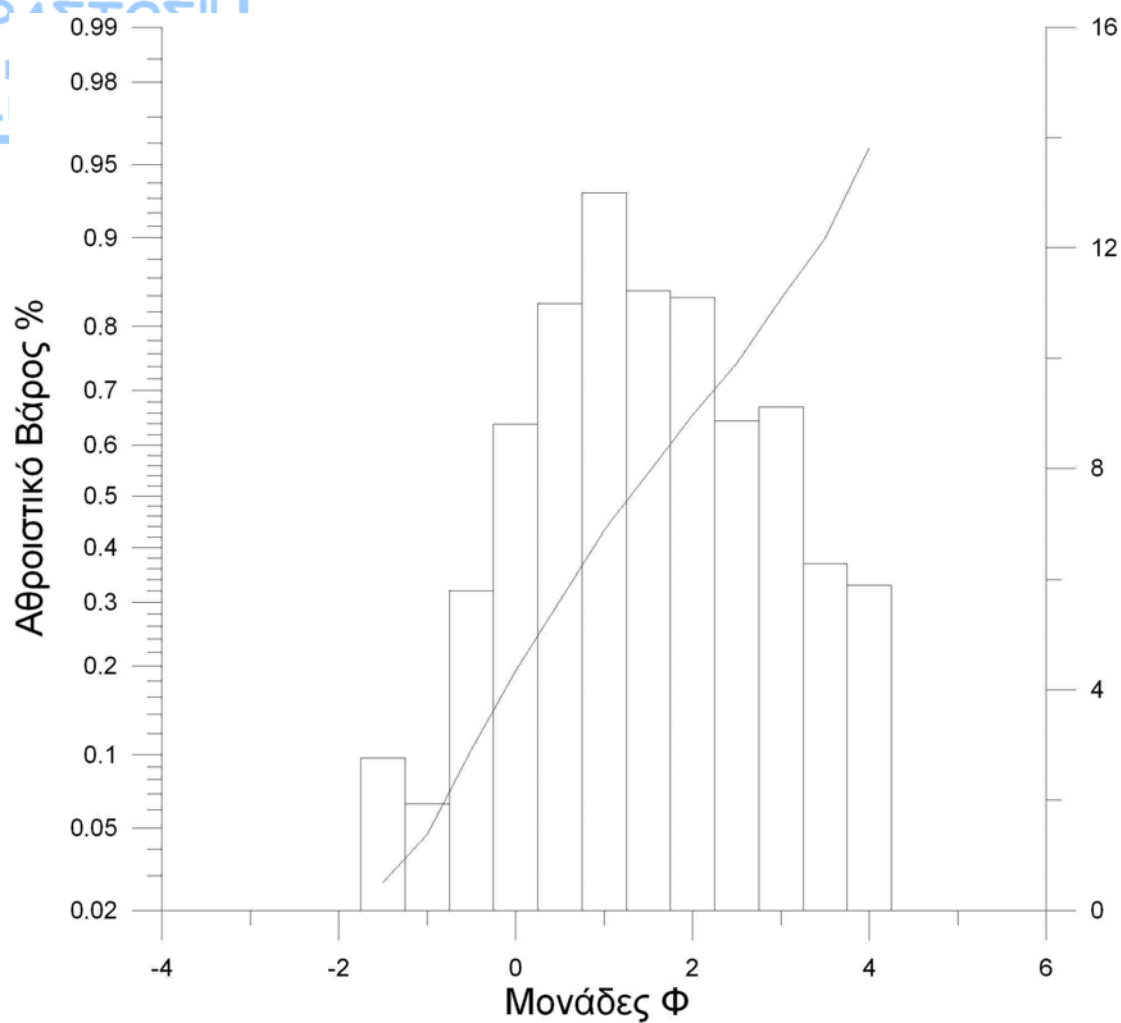


Κωδικός δείγματος :45B

Βάρος ποτηριού :	51,08
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	131,14
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	182,22
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	180,01
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	128,93
Βάρος H ₂ O :	2,21
Βάρος αλάτων :	11,83
Βάρος οργανικών:	5,31
Ποσοστό % αλάτων:	9,17
Ποσοστό % οργανικών:	4,11

Πίνακας 8 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 45B

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	1,60	2,77	2,77
-1	1,12	1,93	4,70
-0,5	3,35	5,80	10,49
0,0	5,08	8,80	19,30
0,5	6,35	11,00	30,29
1,0	7,51	13,00	43,29
1,5	6,49	11,23	54,52
2,0	6,42	11,11	65,62
2,5	5,12	8,87	74,49
3,0	5,27	9,12	83,61
3,5	3,63	6,28	89,89
4,0	3,41	5,90	95,79
>4,0	2,43	4,21	100,00
Σύνολο	57,77		



Διάγραμμα 8 (Δείγμα 45B)

M: 1.366 φ Χονδρόκοκκη

σ: 1,56 Κακή Ταξινόμηση

ku: 0,626 Έντονη Θετική Λοξότητα

sk: 0,90 Μεσόκυρτη- Πλατύκυρτη

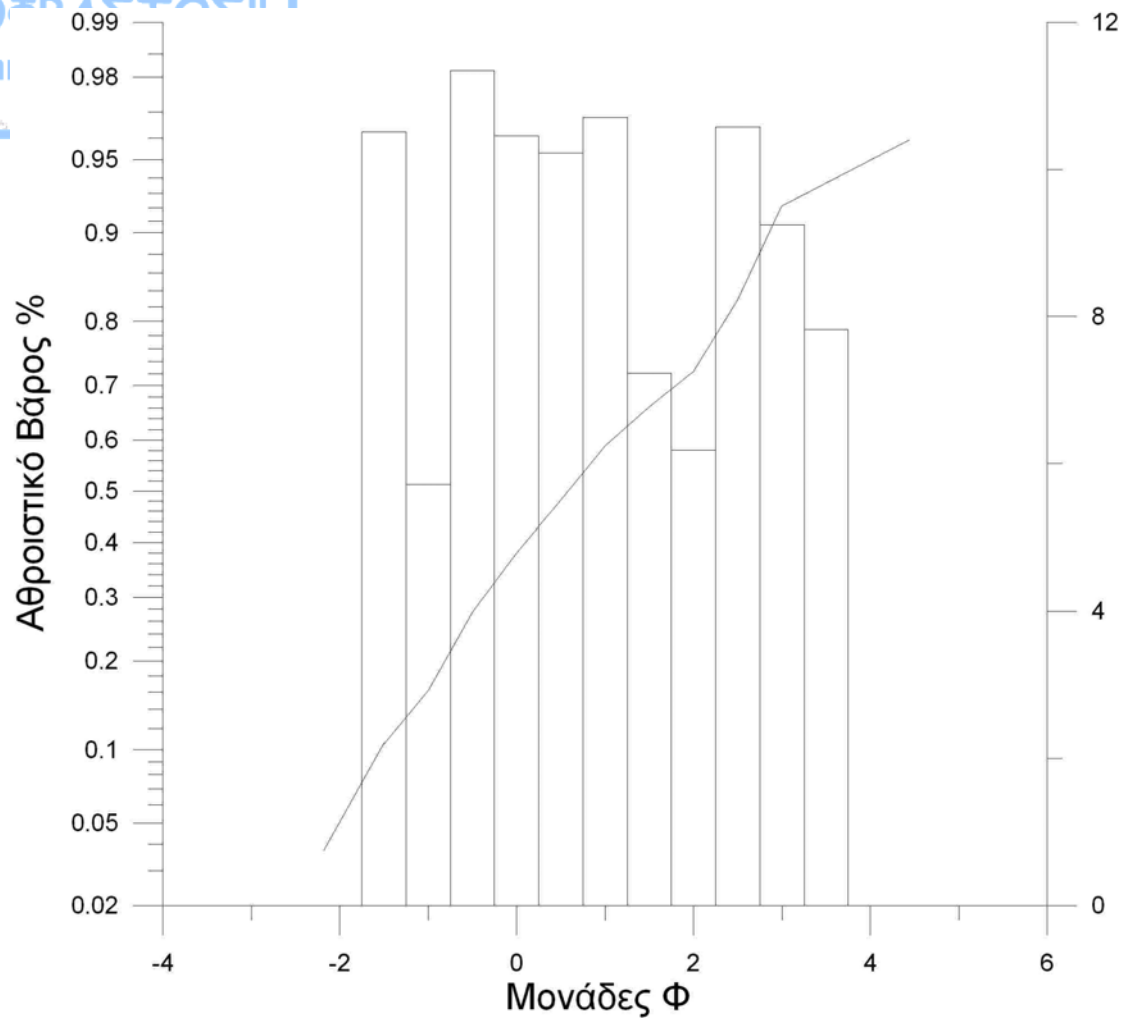


Κωδικός δείγματος : 46A

Βάρος ποτηριού :	62,13
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	150,17
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	212,3
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	168,72
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	106,59
Βάρος H ₂ O :	43,58
Βάρος αλάτων :	6,63
Βάρος οργανικών:	16,26
Ποσοστό % αλάτων:	6,2
Ποσοστό % οργανικών:	15

Πίνακας 9 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 46A

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	9,630	10,51	10,51
-1	5,238	5,71	16,22
-0,5	10,400	11,35	27,57
0,0	9,580	10,45	38,02
0,5	9,370	10,22	48,24
1,0	9,810	10,70	58,94
1,5	6,623	7,23	66,17
2,0	5,667	6,18	72,35
2,5	9,696	10,58	82,93
3,0	8,474	9,24	92,17
3,5	7,174	7,83	100,00
4,0	0,000	0,00	100,00
>4,0	0,000	0,00	100,00
Σύνολο	91,662		



Διάγραμμα 9 (Δείγμα 46Α)

M: 0.633 φ Πολύ Χονδρόκοκκη
 σ: 1,72 Κακή Ταξινόμηση
 ku: 0,074 Συμμετρική Λοξότητα
 sk: 0,89 Πλατύκυρτη

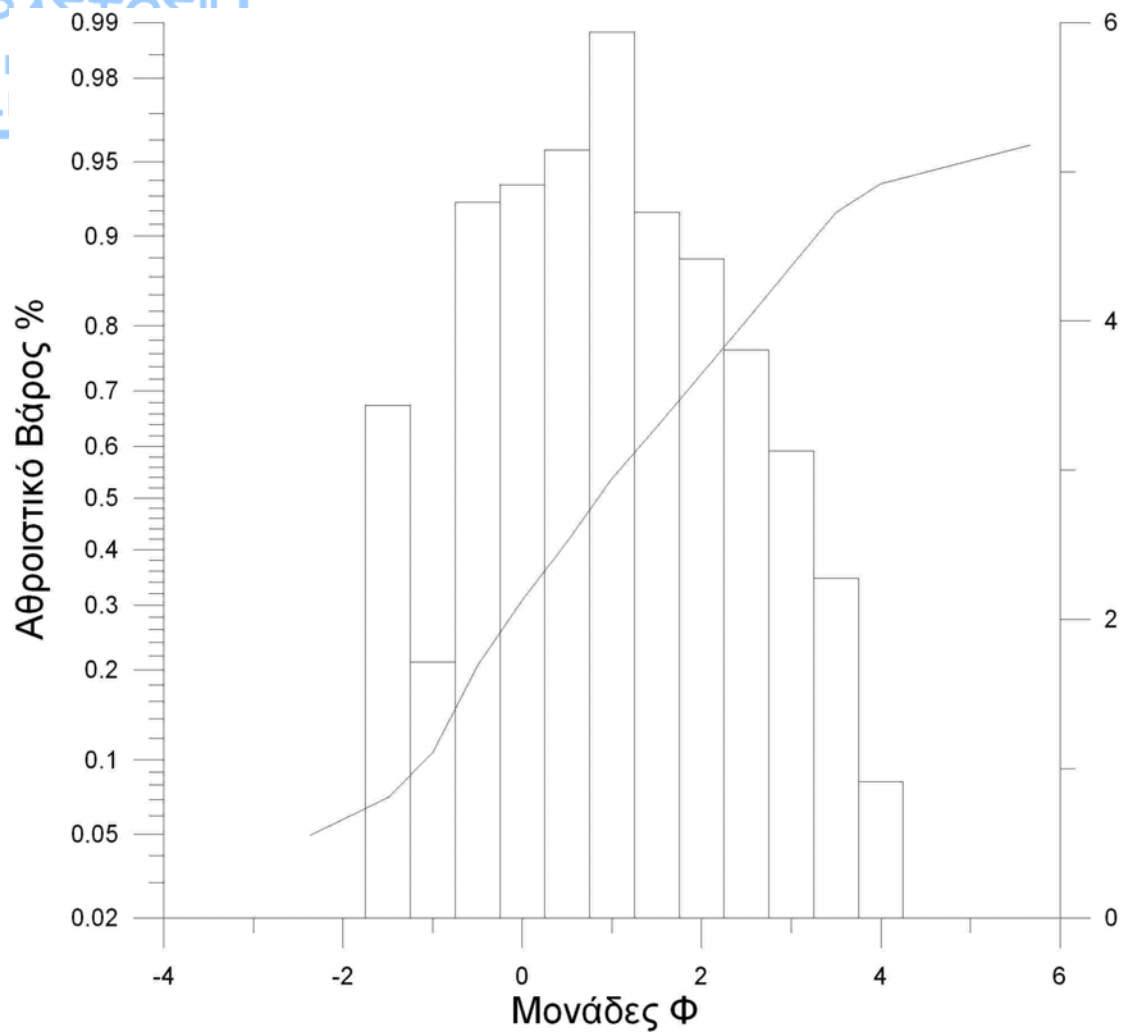


Κωδικός δείγματος : 46B

Βάρος ποτηριού :	67,45
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	115,41
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	182,86
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	148,92
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	81,47
Βάρος H ₂ O :	33,94
Βάρος αλάτων :	20,53
Βάρος οργανικών:	2,56
Ποσοστό % αλάτων:	25
Ποσοστό % οργανικών:	3,1

Πίνακας 10 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 46B

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	3,433	7,12	7,12
-1	1,713	3,55	10,68
-0,5	4,794	9,95	20,63
0,0	4,913	10,20	30,82
0,5	5,145	10,68	41,50
1,0	5,935	12,32	53,82
1,5	4,727	9,81	63,63
2,0	4,415	9,16	72,79
2,5	3,806	7,90	80,69
3,0	3,128	6,49	87,18
3,5	2,274	4,72	91,90
4,0	0,914	1,90	93,80
>4,0	2,990	6,20	100,00
Σύνολο	48,187		



Διάγραμμα 10 (Δείγμα 46B)

M: 0,96φ Πολύ Χονδρόκοκκη

σ: 1,99 Κακή Ταξινόμηση

ku: 0,096 Συμμετρική Λοξότητα

sk: 1,28 Λεπτόκυρτη

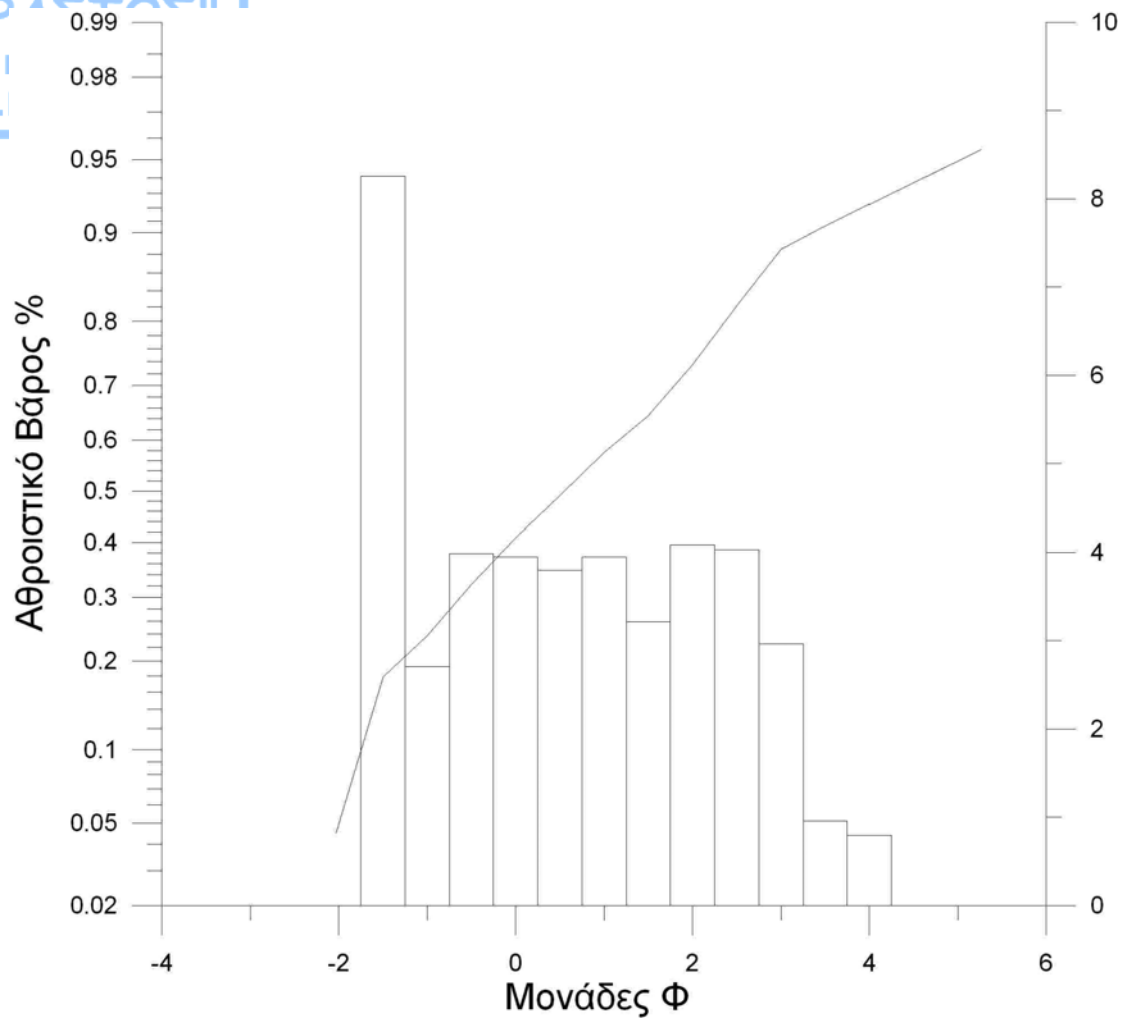


Κωδικός δείγματος :33

Βάρος ποτηριού :	72,36
Καθαρό βάρος υγρού δείγματος :	125,5
Βάρος υγρού δείγματος στο ποτήρι :	197,86
Βάρος ξηρού δείγματος στο ποτήρι :	157,13
Καθαρό βάρος ξηρού δείγματος :	84,77
Βάρος H ₂ O :	40,73
Βάρος αλάτων :	26,49
Βάρος οργανικών:	3,06
Ποσοστό % αλάτων:	31
Ποσοστό % οργανικών:	3,6

Πίνακας 11 - Αποτελέσματα κοσκινίσματος για το Δείγμα 33

Κόσκινα	Βάρος (gr)	Βάρος %	Αθροιστικό Βάρος %
-1,5	8,256	17,85	17,85
-1	2,708	5,86	23,71
-0,5	3,989	8,63	32,34
0,0	3,946	8,53	40,87
0,5	3,798	8,21	49,08
1,0	3,947	8,54	57,62
1,5	3,211	6,94	64,56
2,0	4,086	8,84	73,40
2,5	4,026	8,71	82,10
3,0	2,961	6,40	88,51
3,5	0,956	2,07	90,57
4,0	0,796	1,72	92,30
>4,0	3,563	7,70	100,00
Σύνολο	46,243		



Διάγραμμα 11 (Δείγμα 33)

M: 0,633 φ Πολύ Χονδρόκοκκη

σ: 2,13 πολύ καλή ταξινόμηση

Ku: 0,14 Θετική Λοξότητα

Sk: 0,94 Μεσόκυρτη

Πίνακας 12 Συγκεντρωτικός πίνακας παραμέτρων της ιζηματολογικής ανάλυσης όλων των δειγμάτων

Μονάδα	M	σ	Sk	Ku
29Α	0,47 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,664 κακή ταξινόμηση	0.26 θετική λοξότητα	0.85 πλατύκυρτη
29Β	-0,63 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,56 κακή ταξινόμηση	0,8 έντονη θετική λοξότητα	0,93 μεσόκυρτη
29Γ	0.37 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,64 κακή ταξινόμηση	0.065 συμμετρική λοξότητα	0.772 πλατύκυρτη
30	0.3 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,98 κακή ταξινόμηση	0.168 θετική λοξότητα	0.82 πλατύκυρτη
39Α	0,133 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,67 κακή ταξινόμηση	0.163 θετική λοξότητα	0,91 μεσόκυρτη
39Β	0,533 φ πολύ χονδρόκοκκη	2,170 πολύ καλή ταξινόμηση	0,244 θετική λοξότητα	0,99 μεσόκυρτη
45Α	1 φ χονδρόκοκκη	1,90 κακή ταξινόμηση	0.19 θετική λοξότητα	1,29 λεπτόκυρτη
45Β	1,366 φ χονδρόκοκκη	1,56 κακή ταξινόμηση	0.626 έντονη θετική λοξότητα	0,90 μεσόκυρτη-πλατύκυρτη
46Α	0.633 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,72 κακή ταξινόμηση	0.074 συμμετρική λοξότητα	0.89 πλατύκυρτη
46Β	0,96 φ πολύ χονδρόκοκκη	1,99 κακή ταξινόμηση	0,096 συμμετρική λοξότητα	1,28 λεπτόκυρτη
33	0.633 φ πολύ χονδρόκοκκη	2,13 πολύ καλή ταξινόμηση	0.14 Θετική Λοξότητα	0.94 μεσόκυρτη

Πίνακας 13. Συγκεντρωτικός Πίνακας Οργανικών Και Ανόργανων Ποσοστών

Μονάδα	Ποσοστό % Ανθρακικών Αλάτων Επί Του Αρχικού Βάρους	Ποσοστό % Οργανικών Επί Του Αρχικού Βάρους
29 A	11,2	7,7
29 B	10,2	7,6
29 Γ	11,4	9,8
30	21,5	5,1
33	31	3,6
39 A	25	3,7
39 B	28	8,4
46 A	6,2	15
46 B	25	3,1
45 A	17	6,3
45 B	9,17	4,11

5. Συμπεράσματα - συζήτηση

Από τις ιζηματολογικές αναλύσεις προκύπτει ότι στην περιοχή επικρατεί χονδρόκοκκη άμμος, με χαμηλή ταξινόμηση, πλατύκυρτη στις περισσότερες περιπτώσεις, γεγονός που καταδεικνύει έλλειψη έντονων διεργασιών ταξινόμησης από τα κύματα. Πράγματι η περιοχή από όπου ελήφθησαν τα δείγματα δεν έχει επαρκές ανάπτυγμα πελάγους για να δημιουργήσει έντονες κυματικές διεργασίες οι οποίες θα ταξινομήσουν το υλικό.

Η έλλειψη κινητικότητας του ιζήματος από τα κύματα ενδεχόμενα να δημιουργήσει καταστάσεις υψηλού οργανικού φορτίου από τα υπολείμματα των τροφών των ιχθυοτροφείων στον πυθμένα. Αλλά το γεγονός ότι τα ιζήματα είναι χονδρόκοκα και κατά συνέπεια με επαρκές πορώδες επιτρέπει να υποθέσουμε ότι το οξυγονωμένο νερό του πυθμένα κυκλοφορεί και μέσα στα ιζήματα και οξειδώνει το οργανικό φορτίο. Η διαδικασία αυτή απαιτεί χρόνο, και για το λόγο αυτό οι ιχθυοκλωβοί θα πρέπει να μετακινούνται όταν παραμένουν κάποιο χρονικό διάστημα στην ίδια θέση.



Βιβλιογραφία

Ασάρας, Θ., Βουβαλίδης, Κ., Οικονομίδης, Δ., 2004. Διδακτικές Σημειώσεις «Ψηφιακή Χαρτογραφία Και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.)». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο. Σελ.52.

Κωνσταντίνος Αλμπανάκης: Έρευνα στοιχείων φυσικού περιβάλλοντος Β.Ευβοικού-Μαλιακού κόλπου με σκοπό τον καθορισμό περιοχών οργανωμένης ανάπτυξης θαλάσσιων υδατοκαλλιεργειών (ΠΟΑΥ). Ερευνητικό Πρόγραμμα Της Επιτροπής Ερευνών Του Α.Π.Θ. ΝΟ:21185

Ψιλοβίκος Αντώνιος Θεσσαλονίκη 1985 : Στοιχεία Εφαρμοσμένης Ιζηματολογίας

Δημοσθένης Μουντράκης Θεσσαλονίκη 1985 : Γεωλογία Της Ελλάδος

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

Google Earth

<http://images.google.gr/images>

<http://images.yahoo.com/images>

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Αλμπανάκη, Επίκουρο καθηγητή του τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. που με την σωστή καθοδήγηση και επίβλεψη του με βοήθησε ώστε να ολοκληρώσω αυτή την μελέτη. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον μεταπτυχιακό φοιτητή του τομέα Φυσικής Γεωγραφίας Θοδωρή Πάσχου.