

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΤΖΕΛΕΠΗ ΕΦΗ

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΚΒΟΛΩΝ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΛΙΣΣΟΥ (ΦΙΛΙΟΥΡΗ) ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2019

ΕΦΗ Α.ΤΖΕΛΕΠΗ

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΤΩΝ ΕΚΒΟΛΩΝ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΛΙΣΣΟΥ (ΦΙΛΙΟΥΡΗ)
ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής
Γεωγραφίας

Επιβλέπων Καθηγητής
Βουβαλίδης Κων/νος

© Τζελέπη Έφη, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Φυσικής και Περιβαλλοντικής
Γεωγραφίας, 2019
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΚΒΟΛΩΝ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΛΙΣΣΟΥ (ΦΙΛΙΟΥΡΗ) ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ

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

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

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1 Σκοπός της εργασίας.....	7
1.2 Ιστορικά στοιχεία για την περιοχή μελέτης	7
1.3 Ο οικότοπος του ποταμού Φιλιούρη.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	8
2.1 Γεωγραφική θέση	8
2.2 Λιθοστρωματογραφία	8
2.3 Γεωλογία της περιοχής μελέτης	11
2.4 Τεκτονική εξέλιξη.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	12
3.1 Διαδικασία δειγματοληψίας	13
3.2 Προετοιμασία δειγμάτων	14
3.3 Μέθοδος του κοσκινίσματος.....	15
3.4 Μέθοδος του σιφωνίου	15
3.5 Χαρακτηρισμός δειγμάτων	17
3.6 Χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφόρησης	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	17
4.1 Χαρακτηρισμός δειγμάτων	17
4.2 Εκτίμηση αποθετικού περιβάλλοντος.....	17
4.2.1 Δείγμα «Ποταμός».....	17
4.2.2 Δείγμα «Ζώνη Θραύσης».....	19
4.2.3 Δείγμα «Ζώνη Θραύσης Χειμερινή»	20
4.2.4 Δείγμα «Plm 14».....	21
4.2.5 Δείγμα «Θίνες»	22
4.2.6 Δείγμα «Θίνες 1,5»	24
4.2.7 Δείγμα «Έλος 1 ».....	25
4.2.8 Δείγμα «Plm6».....	26
4.2.9 Δείγμα «Άμμος (;) ».....	27
4.2.10 Δείγμα «Plm 13 »	28
4.2.11 Δείγμα «Plm15».....	29
4.2.12 Δείγμα «Αναβαθμίδα ».....	31
4.3 Αποθετικά περιβάλλοντα	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	38
Ιστότοποι.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός της εργασίας

Η εργασία αυτή έχει ως στόχο τη μελέτη των ιζηματογενών διαδικασιών που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια του Α.Πλειστοκαίνου-Ολοκαίνου στην περιοχή των εκβολών του ποταμού Φιλιούρης της Κομοτηνής.

Για τον λόγο αυτόν συλλέχθηκαν και μελετήθηκαν 12 δείγματα ιζημάτων κάθετα και ΒΔ της ακτογραμμής, ώστε να καθοριστούν τα αποθετικά περιβάλλοντα στα οποία αποτέθηκε κάθε ένα από τα συλλεχθέντα ιζήματα, επομένως να χαρακτηριστεί κάθε θέση δειγματοληψίας και να εντοπιστούν οι ιζηματολογικές διεργασίες μεταφοράς και απόθεσης των υπό μελέτη ιζημάτων.

2.2 Ιστορικά στοιχεία για την περιοχή μελέτης

Η αρχαιότερη αναφορά της Στρώμης είναι από τον Αρχίλοχο, από το χωρίο του οποίου συνεπάγεται ότι αποτελούσε μια αποικία Θασίων που ήρθαν σε διαμάχη με τους Μαρωνίτες. Στο χωρίο του Ηροδότου όπου περιγράφεται η πορεία του Ξέρξη κατά της Ελλάδας το 480π.Χ, υπάρχουν οι μόνες ενδείξεις για την ταύτιση της αρχαίας Στρώμης με την σύγχρονη περιοχή ερευνών. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι αμέσως μόλις τα περσικά στρατεύματα διέσχισαν τον ποταμό Λίσο (Φιλιούρης) συνάντησαν τις πόλεις Μαρώνεια, Δίκαια και Άβδηρα. Αυτό όμως παραπέμπει στο ότι η Στρώμη και ο ποταμός Λίσος βρίσκεται ανατολικά της Μαρώνειας. Πολλοί όμως ερευνητές διαφωνούν με την τοποθέτηση αυτή υποστηρίζοντας την άποψη του Μπακαλάκη ότι ο Ηρόδοτος δίνει μόνο γενικές πληροφορίες για μια περιοχή την οποία παρέκαμψαν τελικά τα στρατεύματα του Ξέρξη (URL1).

Ο Μπακαλάκης ήταν ο πρώτος ο οποίος πρότεινε να τοποθετηθεί η Στρώμη στην χερσόνησο της Μολυβωτής, δυτικά της περιοχής μελέτης της εργασίας αυτής, στηριζόμενος σε κατάλοιπα αρχαίου οχυρωμένου πολιτισμού, τα οποία ανακαλύφθηκαν στις ανασκαφές του 1957-1959 (URL 1).

1.3 Ο οικότοπος του ποταμού Φιλιούρης

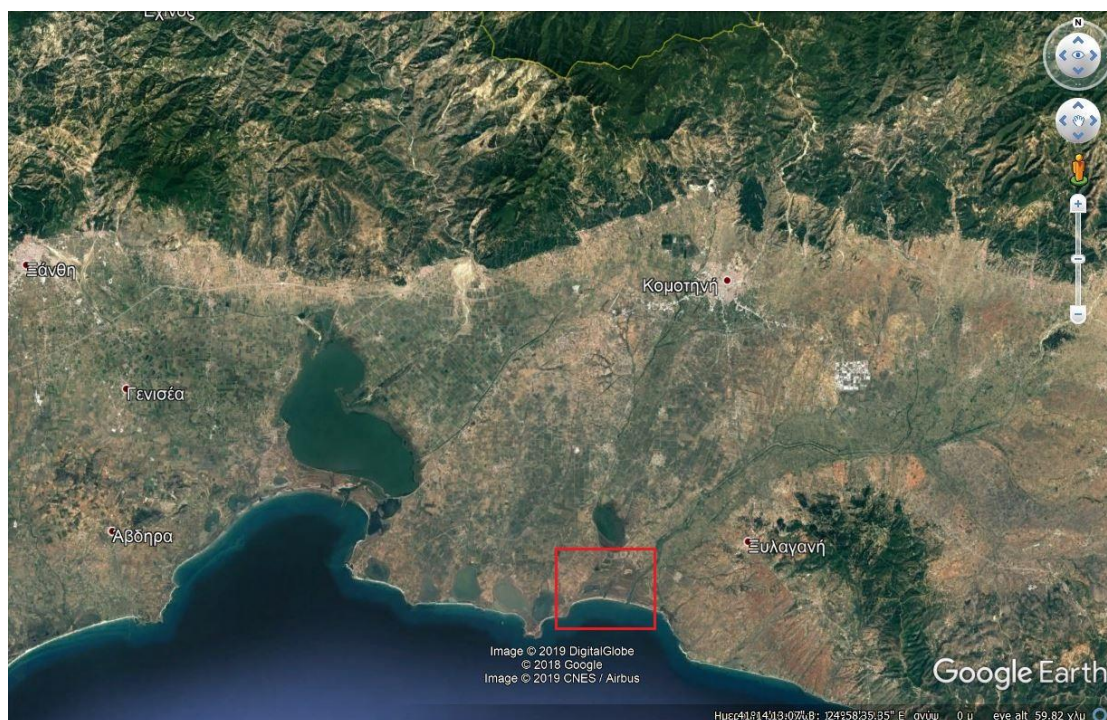
Ο Φιλιούρης πηγάζει από την οροσειρά της Ροδόπης και διασχίζει την πεδιάδα της (URL 2). Εκβάλλει στο Θρακικό πέλαγος, στον όρμο «Ανοικτό», δίπλα από τον οικισμό του Ιμέρου. Είναι Τόπος Κοινοτικής Προστασίας (ΤΚΠ) - Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) - GR1130006. (URL 3). Ο ποταμός Φιλιούρης (Λίσος) έχει μεγάλο μήκος και αποτελείται από πολλά ρέματα. Τροφοδοτεί με γλυκό νερό τους υδροτόπους που τον περιβάλλουν και μεταφέρει άφθονα φυτικά υπολείμματα παραποτάμιων δασών τόσο κατά μήκος του όσο και στις παράπλευρες καλλιέργειες. Χαρακτηρίζεται από αξιόλογα θηλαστικά, αμφίβια / ερπετά και ψάρια. Οι εκβολές του αποτελούν τον υδροβιότοπο του Ιμέρου, είναι καταφύγιο πολλών ειδών της πανίδας με χαρακτηριστική αυτή των φοινικοπτέρων (φλαμίνγκο) (URL 4).

Αρμόδιος φορέας Διαχείρισης είναι ο Φορέας Διαχείρισης Δέλτα Νέστου-Βιστωνίδας-Ισμαρίδας.(URL 2)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Γεωγραφική θέση

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης βρίσκεται στον Νομό Ροδόπης στον Δήμο Κομοτηνής ΝΔ του οικισμού Ιμέρου. Ανήκει στην Ελληνική Ενδοχώρα, συγκεκριμένα στη Γεωτεκτονική ζώνη της Ροδόπης (Rh). Η ζώνη αυτή αποτελείται από πυριγενείς και κρυσταλλοσχιστώδεις μάζες με πάχος 10-20χλμ που άλλοτε συναντώνται στην επιφάνεια και άλλοτε καλύπτονται από Μειοκαινικά και Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα. Η περιοχή μελέτης είναι μία από τις περιοχές που καλύπτεται από αυτές τις Τεταρτογενείς αποθέσεις και αποτελεί τμήμα της Θρακικής λεκάνης. (ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, 2010)



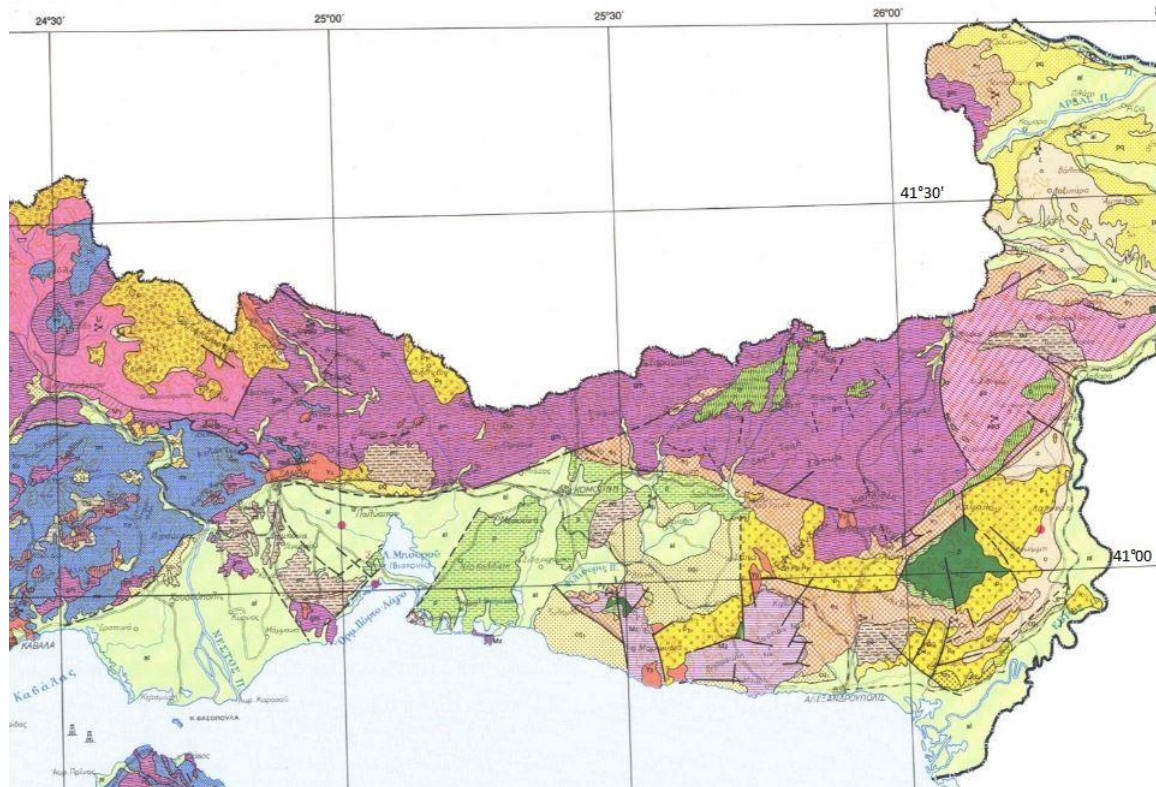
Εικόνα 1. Περιοχή μελέτης, τμήμα Θρακικής λεκάνης. (Googleearth, 2019, τροποποιημένο)

2.2 Λιθοστρωματογραφία

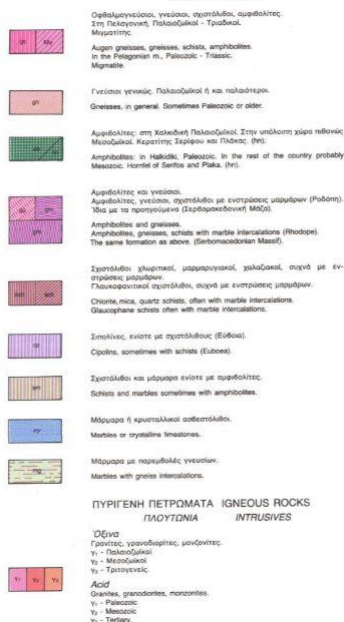
Η Θρακική λεκάνη είναι μία από τις μεγαλύτερες Τριτογενείς λεκάνες του Β.Αιγαίου. Έχει δημιουργηθεί πάνω στα μεταμορφώμενα πετρώματα της Ροδοπικής μάζας (Β.Ελλάδας και Ν.Βουλγαρίας) καθώς και των μαζών Strandja και Sakarya (ΒΔ Τουρκίας) όπου εξελίχθηκε η λεκάνη. (Μουντράκης, 2010)

Οι αποθέσεις της Θρακικής λεκάνης αποτελούνται από μολασσικού τύπου ιζήματα του Παλαιογενούς υποκείμενα μιας παχιάς ακολουθίας (1-2Χλμ) Νεογενών-Τεταρτογενών ιζημάτων.Περισσότερο από το 90%της λεκάνης καλύπτεται από Νεογενή έως Τεταρτογενή ιζήματα (και του ΑιγαίουΠελάγους).Περίπου το 10% των Παλαιογενών πετρωμάτων της λεκάνης, εκτίθεται ΝΑ (της Ελληνικής ενδοχώρας). (Kilias et.al, 2015)

Η ιζηματογένεση ξεκίνησε κατά την διάρκεια του τέλους του Μέσου Ηωκαίνου(Μπαρτόνιο) με αρχική απόθεση ηπειρωτικών ιζημάτων,κυρίως λατυποπαγών,συσσωμάτων και ψαμμιτών.Ακολούθως,κατά τη διάρκεια του Α.Ηωκαίνου-Ολιγοκαίνου αποτέθηκαν θαλάσσια τουρβιδικού τύπου ιζήματα και ασβεστόλιθοι.Το ολικό πάχος της Παλαιογενούς ιζηματογενής ακολουθίας εκτιμάται στα 2-3Χλμ,ενώ οι περιοχές με επιπλέον την Νεογενή-Τεταρτογενή ακολουθία (και τα ιζήματα του Αιγαίου) στα 9 Χλμ.(Kilias et.al., 2015)



METAMORPHIC ROCKS RHODOPE, SERBOMACEDONIAN, PELAGONIAN AND CYCLADES MASSIFS

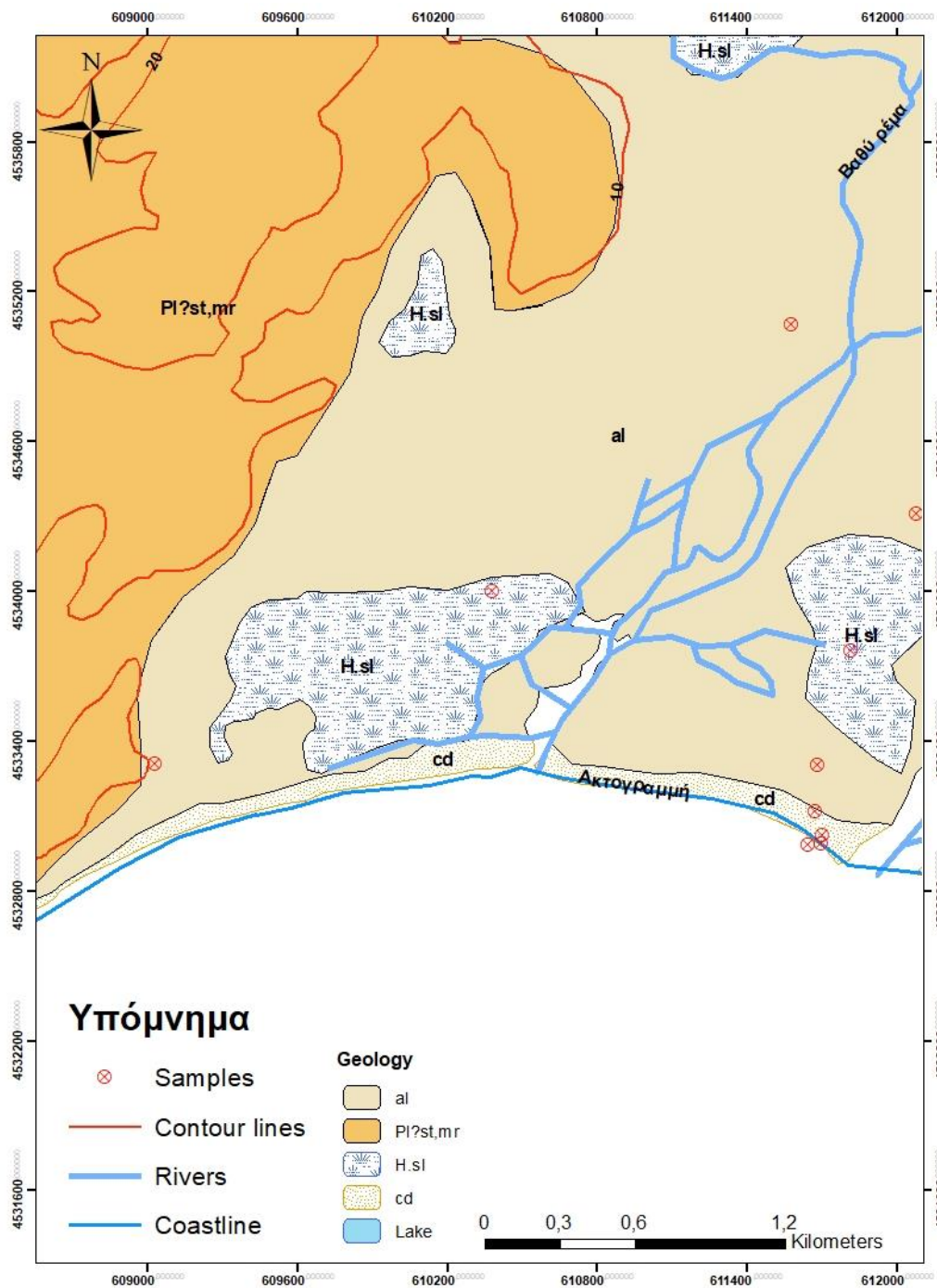


ΜΕΤΑΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΒΡΑΔΥΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ POST-TECTONIC AND LATE-TECTONIC SEDIMENTS



Εικόνα 2. Περιοχή μελέτης, τμήμα Θρακικής λεκάνης. (Γεωλογικός Χάρτης Ελλάδας και Υπόμνημα, Μπορνόβας, Ροντογιάννη-Τσιαμπάου, 1983, τροποποιημένο)

2.3 Γεωλογία της περιοχής μελέτης



Εικόνα 3. Ψηφιακός Γεωλογικός Χάρτης περιοχής μελέτης. Με στοιχεία βασισμένα στον χάρτη του ΙΓΜΕ φύλλο Μέση –Ξυλαγανή κλίμακας 1:50.000, επεξεργασία στο ArcGIS, Datum: D_GGRS_1987, Spheroid: GRS_1980.

2.4 Τεκτονική εξέλιξη

Η Τεκτονική εξέλιξη της ευρύτερης περιοχής μπορεί να αναλυθεί σε 5 επιμέρους τεκτονικά γεγονότα (d1,d2,d3,d4,d5) από το Ηώκαινο μέχρι το Τεταρτογενές. Η ημιοριζόντια έκταση κυριαρχεί καθ' όλη τη διάρκεια των γεγονότων παραμόρφωσης.

D1: Το γεγονός αυτό λαμβάνει χώρα στο Ηώκαινο-Ολιγόκαινο, χαρακτηρίζεται από χαμηλής γωνίας κανονικά ρήγματα τα οποία εντοπίζονται στα τεκτονικά όρια της Παλαιογενούς λεκάνης με τα πετρώματα του υποβάθρου, εκεί όπου δεν υπήρξε επαναδραστηριοποίηση λόγω νεότερων γεγονότων. Τα ρήγματα έχουν παράταξη Α-Δ, ΒΑ-ΝΔ και κατεύθυνση κλίσης ΝΝΔ.

D2: Το D2 τεκτονικό γεγονός εξελίχθηκε κατά την διάρκεια του Ολιγοκαίνου-Μειοκαίνου και σχετίζεται με την επιμέρους εξέλιξη της Θρακικής λεκάνης. Χαρακτηρίζεται από transpression τεκτονική και δημιουργία μεγάλης κλίσης strike slip ρηγμάτων, εκτατικών δομών καθώς και ανάστροφα ρήγματα και πτυχές με ΒΒΔ ή ΝΝΑ προσανατολισμό. Η έκταση του γεγονότος παραμένει ΒΑ-ΝΔ προσανατολισμένη, παράλληλη στο D1.

D3: Το D3 τεκτονικό γεγονός είναι υπεύθυνο για μεγάλης γωνίας κανονικά ρήγματα τα οποία τεμάχισαν την Ηώκαινη-Ολιγοκαινική μολассική λεκάνη σε Νεογενή λεκάνη. Ορισμένα D2 strike slip ρήγματα επαναδραστηριοποιούνται κατά την διάρκεια αυτή. Λαμβάνει χώρα κατά το Μειόκαινο-Πλειόκαινο με τον ίδιο προσανατολισμό ΒΑ-ΝΔ έως ΑΒΑ-ΔΝΔ όπως τα D1, D2.

D4: Το γεγονός αυτό είναι συνδεδεμένο με ΔΒΔ-ΑΝΑ έως ΒΑ-ΝΔ πλαγιοκανονικές ζώνες ρηγμάτων, κάποιες από τις οποίες είναι παλαιότερες που επαναδραστηριοποιούνται. Οι δομές που δημιουργούνται Πλειοκαινικής-Πλειστοκαινικής ηλικίας. Ο προσανατολισμός της έκτασης αλλάζει ελάχιστα σε ΒΒΑ-ΝΝΔ σε συνδυασμό με ΑΒΑ-ΔΝΔ συμπίεση.

D5: Οι ζώνες ρηγμάτων του D4 που μένουν ενεργές από το Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα αποτελούν το τεκτονικό γεγονός του D5. Χαρακτηρίζεται από έκταση ΒΒΑ-ΝΝΔ διεύθυνσης που δημιουργεί μεγάλα ενεργά ρήγματα τα οποία επαναδραστηριοποιούνται από σεισμικές δραστηριότητες της περιοχής. (Kiliyas et.al., 2015)

Συμπερασματικά λοιπόν, φαίνεται πως η περιοχή έχει υποστεί πολυάριθμες τεκτονικές παραμορφώσεις που επηρέασαν τη διαμόρφωσή της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Διαδικασία δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία έλαβε χώρα μεταξύ του ποταμού Φιλιουρή και του διαύλου της λίμνης Μητρικού, με διεύθυνση κάθετη στην ακτή και κατεύθυνση ΒΒΑ αρχικά και στη συνέχεια ΒΒΔ. Ένα μεμονωμένο δείγμα συλλέχθηκε ΔΒΔ της ακτής. Έγινε συλλογή 12 δειγμάτων σε πλαστικές διάφανες σακούλες στις οποίες αναγράφεται σε κάθε μια ξεχωριστά το όνομα, οι γεωγραφικές συντεταγμένες της θέσης δειγματοληψίας. Επίσης παρατίθενται και φωτογραφίες που λήφθηκαν στην περιοχή δειγματοληψίας.

Πίνακας 1. Συντεταγμένες θέσεων δειγματοληψίας

Όνομα δείγματος	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος
Ποταμός	40,94322	20,33246
Ζ.Θραυσης	40,9429	25,32807
Ζ.Θ.Χειμερινή	40,94293	25,32869
Plm14	40,94326	25,32874
Θίνες	40,94409	25,32844
Θίνες1,5	40,94579	25,3286
Ελος1	40,9499	25,33022
Plm6	40,9548	25,33344
Άμμος(;)	40,95872	25,33614
Plm13	40,95946	25,33595
Plm15	40,9617	25,32764
Αναβαθμός	40,94617	25,29711



Εικόνα 4.Χάρτης θέσεων δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης.Με στοιχεία βασισμένα σε Basemap του λογισμικού ArcGIS,επεξεργασία στο ArcGIS,Σύστημα συντεταγμένων: WGS 84' UTM, Ζώνη: 35T, Προβολή:Εγκάρσια Μερκατορική.

3.2 Προετοιμασία δειγμάτων

Τα δείγματα απλώθηκαν σε επίπεδη επιφάνεια και αφέθηκαν να στεγνώσουν σε θερμοκρασία δωματίου.Το μέσο βάρος του στεγνού δείγματος ήταν 400γρ. Επομένως χρειάστηκε να χωριστεί το αρχικό δείγμα σε μικρότερα με την μέθοδο του σταυρού.Από το δείγμα αφαιρούνται μηχανικά οργανικά υπολείμματα όπως κλαδιά και ρίζες.

Το δείγμα που προκύπτει από την μέθοδο του σταυρού για ανάλυση τοποθετείται σε ένα γουδί και προσεκτικά γίνεται αποσυγκόλληση των συσσωματωμένων κόκκων είτε με το χέρι είτε με το γουδοχέρι. Καθ'όλη αυτή τη διάρκεια προσέχουμε να μην κονιορτοποιήσουμε τους κόκκους, διότι σε αυτή την περίπτωση αλλοιώνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Το τελικό δείγμα από το γουδί μεταφέρεται σε ένα μικρό ποτήρι ζέσης και ζυγίζεται σε ζυγαριά ακριβείας. Στον πίνακα μηχανικής ανάλυσης γράφεται το καθαρό βάρος του δείγματος.

Στα οκτώ από τα δώδεκα δείγματα εφαρμόστηκε λόγω της κοκκομετρίας τους (χονδρόκοκκα) η μέθοδος του κοσκινίσματος ενώ στα υπόλοιπα τέσσερα (λεπτόκοκκα) η μέθοδος του σιφωνίου.

3.3 Μέθοδος του κοσκινίσματος

Το υλικό του δείγματος που έχει ζυγιστεί σε ζυγαριά ακριβείας αδειάζεται σε μια σειρά κοσκίνων με διάμετρο βρογχιδίων (από το ανώτερο προς το κατώτερο) -2,00Φ έως 0,50Φ. Το δείγμα κοσκινίζεται στο δονητή για δέκα λεπτά ώστε να διαχωριστεί η άμμος από τις ψηφίδες και το λεπτόκοκκο υλικό που έμεινε στον δίσκο. Στη συνέχεια τα κόσκινα ανοίγονται από πάνω προς τα κάτω και κάθε κλάσμα ξεχωριστά, αδειάζεται σε ένα καθαρό χαρτί και το πλέγμα τους καθαρίζεται με ένα βουρτσάκι. Σημειώνεται το καθαρό βάρος του κάθε κλάσματος μεγέθους κόκκων.

Το υλικό που περιέχεται μέσα στον δίσκο αδειάζεται σε μία δεύτερη σειρά κοσκίνων με διάμετρο βρογχιδίων (από το ανώτερο προς το κατώτερο) 1,00Φ έως 4,00Φ και κάτω από το τελευταίο κόσκινο τοποθετείται ξανά ένας δίσκος. Ολόκληρη η στήλη κοσκινίζεται για 15-20 λεπτά. Ακολουθεί η ίδια διαδικασία με την προηγούμενη σειρά κοσκίνων με διαφορά ότι σε αυτή τη σειρά ζυγίζεται το υλικό του δίσκου. Αν το βάρος του δίσκου είναι μεγαλύτερο από το 5% του αρχικού βάρους του δείγματος, τότε χρειάζεται να εφαρμοστεί η μέθοδος του σιφωνίου. Τέλος σημειώνεται το ποσοστιαίο βάρος του υλικού του κάθε δίσκου και το αθροιστικό ποσοστό.

3.4 Μέθοδος του σιφωνίου

Η μέθοδος του σιφωνίου στηρίζεται στη διαφορετική ταχύτητα καθίζησης των κόκκων μέσα στο νερό λόγω του διαφορετικού μεγέθους τους.

Αρχικά όμως απομακρύνονται τα οργανικά υλικά για κάθε δείγμα ξεχωριστά ως εξής:

Το ζυγισμένο δείγμα στο μικρό ποτήρι ζέσεως μεταφέρεται σε ένα μεγαλύτερο και προστίθεται 25ml 30% H_2O_2 και 25ml απιονισμένο νερό.

Το ποτήρι αυτό μεταφέρεται σε μια θερμή εστία 40-60° C και ανακινείται. Εάν παρατηρηθεί αναβρασμός και αφρισμα του δείγματος είναι μια ένδειξη ότι υπάρχουν οργανικά σε αυτό. Όταν σταματήσει να αναβράζει προστίθενται σταδιακά μικρές ποσότητες H_2O_2 και ανακινείται μέχρι να σταματήσει εντελώς να βράζει.

Το δείγμα τοποθετείται στον φούρνο με θερμοκρασία 100 ° C ώστε να ξεραθεί. Το τελικό ξηρό δείγμα ζυγίζεται και υπολογίζεται η απώλεια από το αρχικό βάρος του δείγματος. Η απώλεια αυτή αντιστοιχεί στο βάρος των οργανικών υλικών του αρχικού δείγματος και αναγράφεται η ποσοστιαία κατά βάρος αναλογία της (Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

Έπειτα, 20g από το τελικό ζυγισμένο δείγμα αδειάζεται σε ένα δοχείο και προστίθενται 500 ml απιονισμένου νερού. Επιπλέον προστίθενται 20ml παράγοντα διασποράς (εξαμεταφωσφορικό νάτριο) διαλυμένο σε αποσταγμένο νερό (1:3) ώστε να επιτευχθεί η αποσυσσώμηση των κόκκων μέσα στο νερό. Αφήνουμε το δοχείο να δονείται για κάποιες ώρες.

Όσο το δείγμα δονείται γίνονται οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Ζυγίζονται 20 πλαστικά ποτηράκια (5 για κάθε δείγμα) και αναγράφεται το βάρος τους, το όνομα του δείγματος και το κλάσμα μεγέθους των κόκκων (4Φ-8Φ).
- Ετοιμάζεται ένας ογκομετρικός κύλινδρος 1L, ένα σιφώνιο 20ml, δύο χρονόμετρα ακριβείας και ένα μεγάλο ποτήρι ζέσης γεμάτο με απιονισμένο νερό (Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

Το δοχείο με τον παράγοντα διασποράς το απιονισμένο νερό και το δείγμα αδειάζεται στον ογκομετρικό κύλινδρο. Χρησιμοποιείται υδροβολέας με απιονισμένο νερό προκειμένου να ξεπλυθεί καλά το δοχείο. Στον ογκομετρικό κύλινδρο συμπληρώνεται απιονισμένο νερό μέχρι την γραμμή της στάθμης των 1000ml. Ο κύλινδρος ανακινείται με έναν αναδευτήρα και στο τέλος αυτής της διαδικασίας ξεκινά η χρονομέτρηση.

Για σταθερή θερμοκρασία 25°C η πρώτη δειγματοληψία γίνεται 25'' από την έναρξη της χρονομέτρησης. Το σιφώνιο τοποθετείται μέσα στον κύλινδρο μέχρι την γραμμή που σηματοδοτεί τα 10cm. Απορροφούνται 20ml που αδειάζονται στη συνέχεια στο πρώτο πλαστικό ποτήρι του δείγματος (4Φ). Στη συνέχεια αναρροφούνται 20ml απιονισμένου νερού με το σιφώνιο, τα οποία αδειάζονται επίσης στο ίδιο ποτήρι. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται απαράλλακτα 1'42'', 6'48'', 27'14'' από την έναρξη της χρονομέτρησης για τα μεγέθη των 5Φ, 6Φ και 7Φ αντίστοιχα. Η τελευταία μέτρηση των 54'25'' για τα 8Φ, πραγματοποιείται σε βάθος 5cm από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

Αφού ολοκληρωθεί και η τελευταία δειγματοληψία, τα 5 ποτήρια του κάθε δείγματος τοποθετούνται στο φούρνο θερμοκρασίας 100°C για να εξατμιστεί το υγρό. Όταν εξατμιστεί, τα ποτήρια με το στερεό υπόλειμμα ξαναζυγίζονται ώστε να υπολογιστεί το καθαρό τους βάρος. Το καθαρό βάρος του ιζήματος προκύπτει από την διαφορά του απόβαρου κάθε ποτηριού, από το μεικτό βάρος αυτού μετά την εξάτμιση και από την αφαίρεση της ποσότητας του παράγοντα διασποράς (0,006g για το διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε).

3.5 Χαρακτηρισμός δειγμάτων

Για τον χαρακτηρισμό των 8 αδρόκοκκωνδειγμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα GRADISTAT Version 8.0 (BLOTT) στο οποίο εισάγονται τα αποτελέσματα της κοκκομετρικής ανάλυσης.

Το λογισμικό αυτό δίνει τιμές για τον μέσο όρο του μεγέθους των κόκκων (x), την τυπική απόκλιση (σ), την λοξότητα (sk) και την κύρτωση (ku), σύμφωνα με την μέθοδο του Folk and Ward, (1957) καθώς και χαρακτηρίζει το δείγμα με μια ονομασία, αφού πρώτα λάβει υπ' όψιν τον καταμερισμό του κάθε δείγματος στα κόσκινα.

Για να χαρακτηριστούν τα 4 λεπτόκοκκα δείγματα έγινε στατιστική ανάλυση με χρήση της γραφικής μεθόδου σύμφωνα με τους Shepard (1954), Folk (1974) και Folk et. al (1970).

3.6 Χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφόρησης

Τα δεδομένα διαχειρίστηκαν με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS για την παραγωγή χαρτών. Χρησιμοποιήθηκε ακόμη ο τοπογραφικός χάρτης φύλλο Ξυλαγανή της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (κλίμακα 1:50.000) και ο γεωλογικός χάρτης του ΙΓΜΕ φύλλο Μέση-Ξυλαγανή (κλίμακα 1:50.000).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Χαρακτηρισμός δειγμάτων

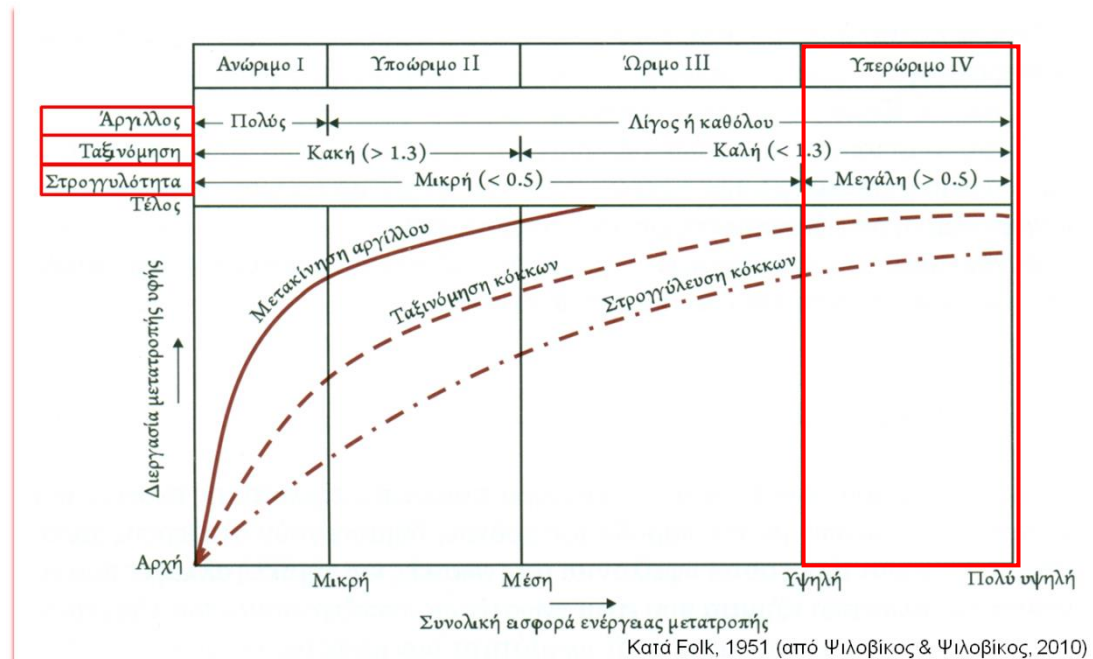
Από τα αποτελέσματα του Gradistat εκτιμάται το αποθετικό περιβάλλον των ιζηματογενών κόκκων με βάση την ωριμότητα του κάθε δείγματος, δηλαδή συναρτήσει του ποσοστού αργίλου (clay), της ταξινόμησης (σ) και του μέγιστου κόκκου (Φ) σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et al., 1971.

4.2 Εκτίμηση αποθετικού περιβάλλοντος

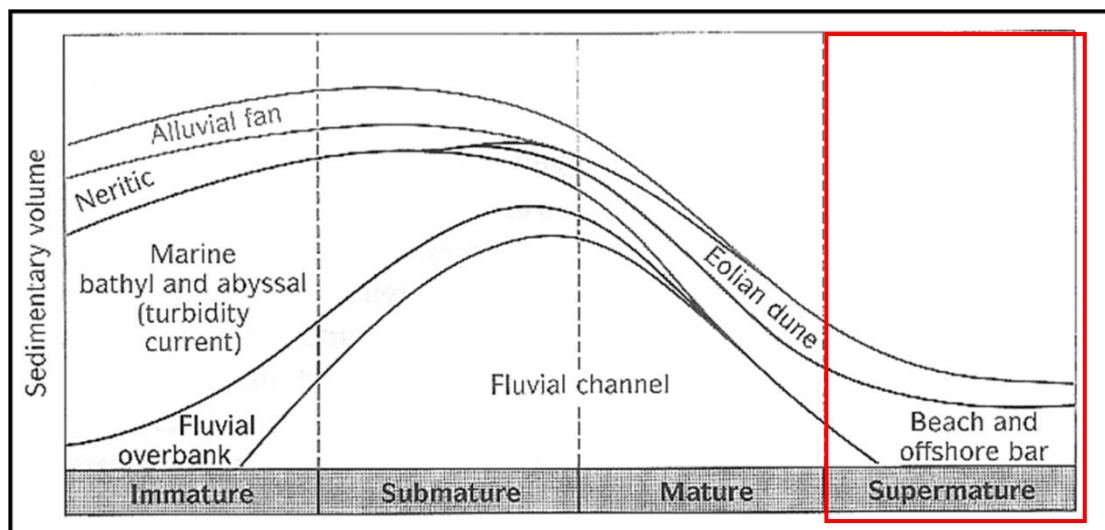
4.2.1 Δείγμα «Ποταμός»

Αργίλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0% (καθόλου)	0,615 (καλή)	0,7 (μεγάλη)	1,251	Υπερώριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folketal.,1971:



Σχήμα 1. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (απο Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

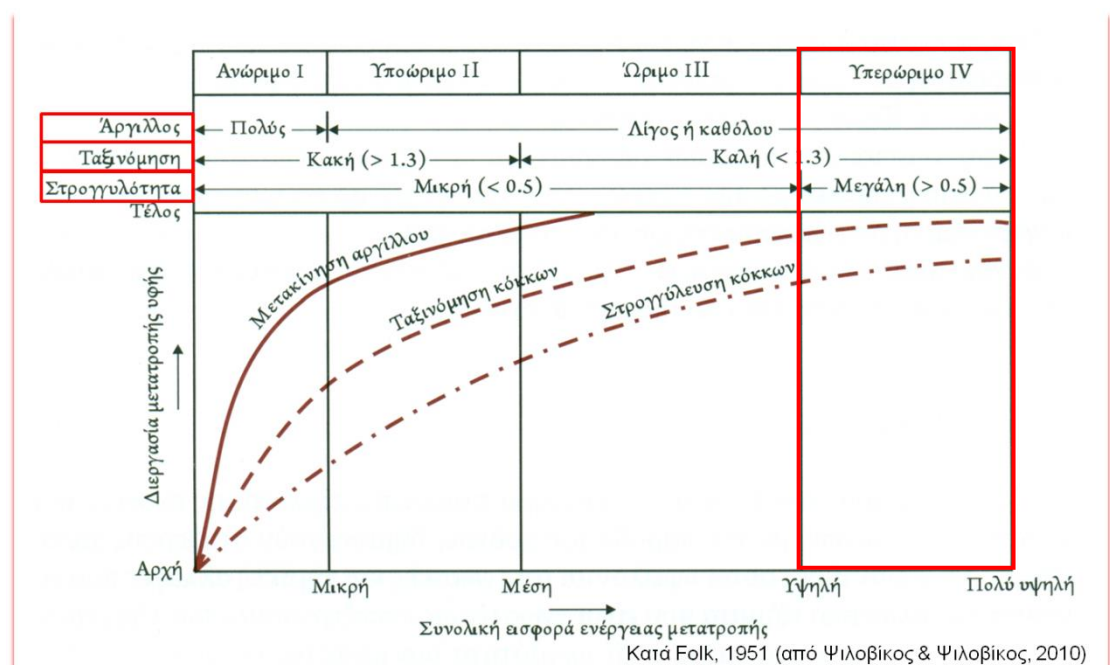


Σχήμα 2. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζήματος (Folk, 1971 (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture 1, Univ. South Carolina)).

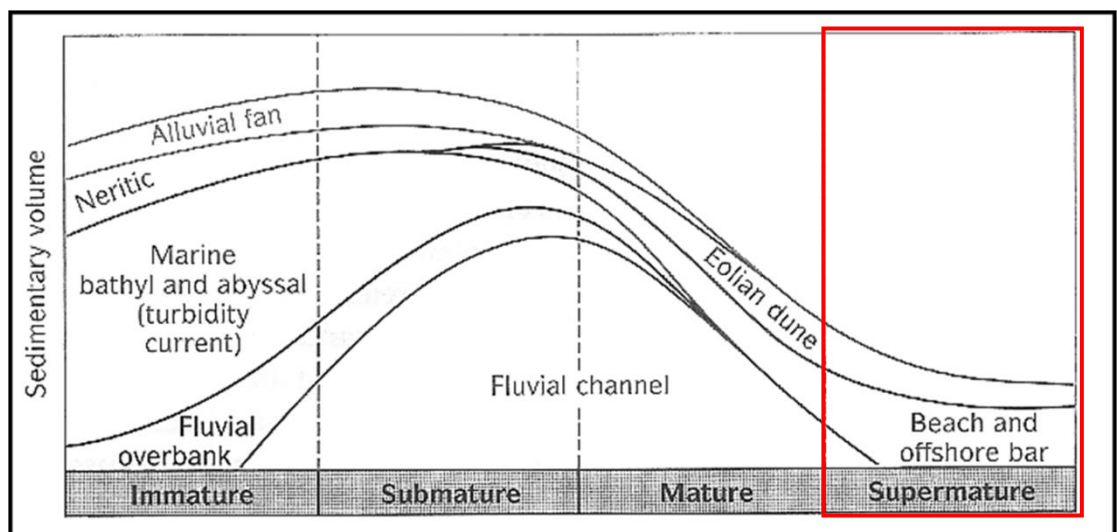
4.2.2 Δείγμα «Ζώνη Θραύσης»

Αργίλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0% (καθόλου)	0,547 (καλή)	0,5	0,981	Υπερώριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folketal.,1971:



Σχήμα 3. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (από Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).



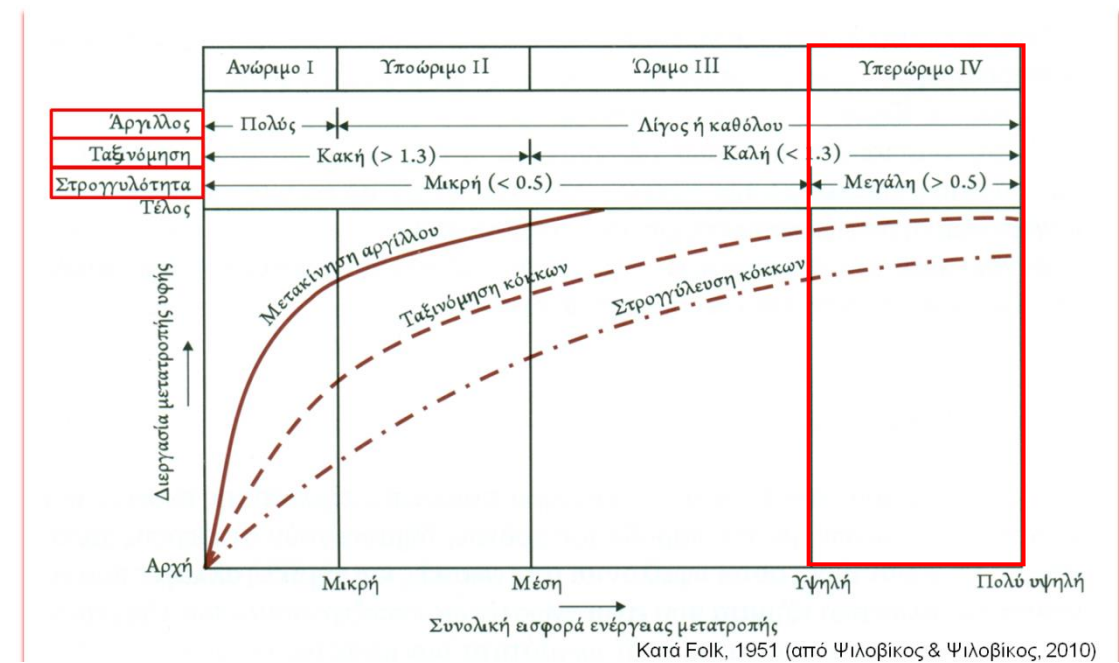
Σχήμα 4. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του

ιζήματος (Folk, 1971 (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture1, Univ. South Caroline).

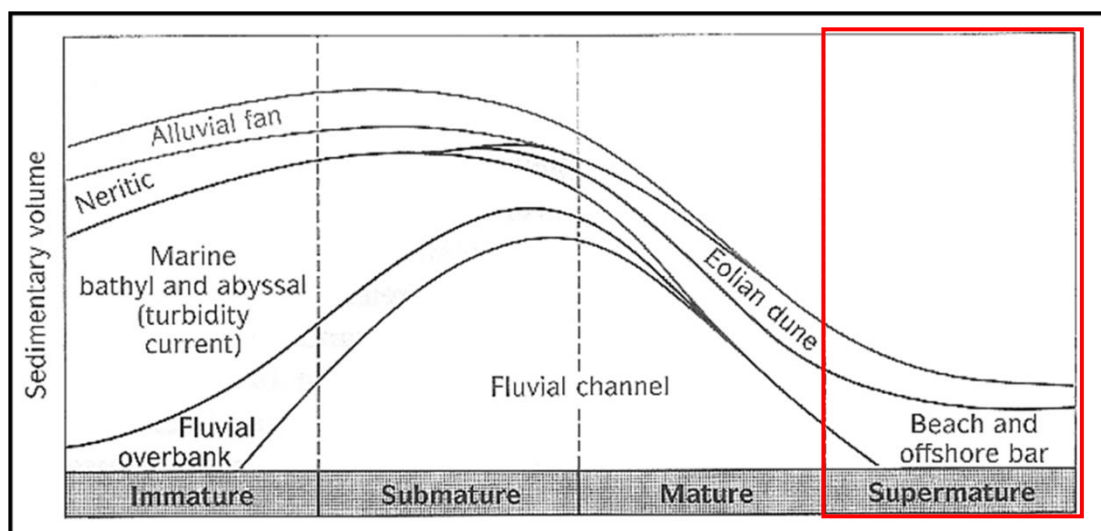
4.2.3 Δείγμα «Ζώνη Θραύσης Χειμερινή»

Αργίλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0% (καθόλου)	0,685 (καλή)	0,5	1,255	Υπερώριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et.al.,1971:



Σχήμα 5. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (απο Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

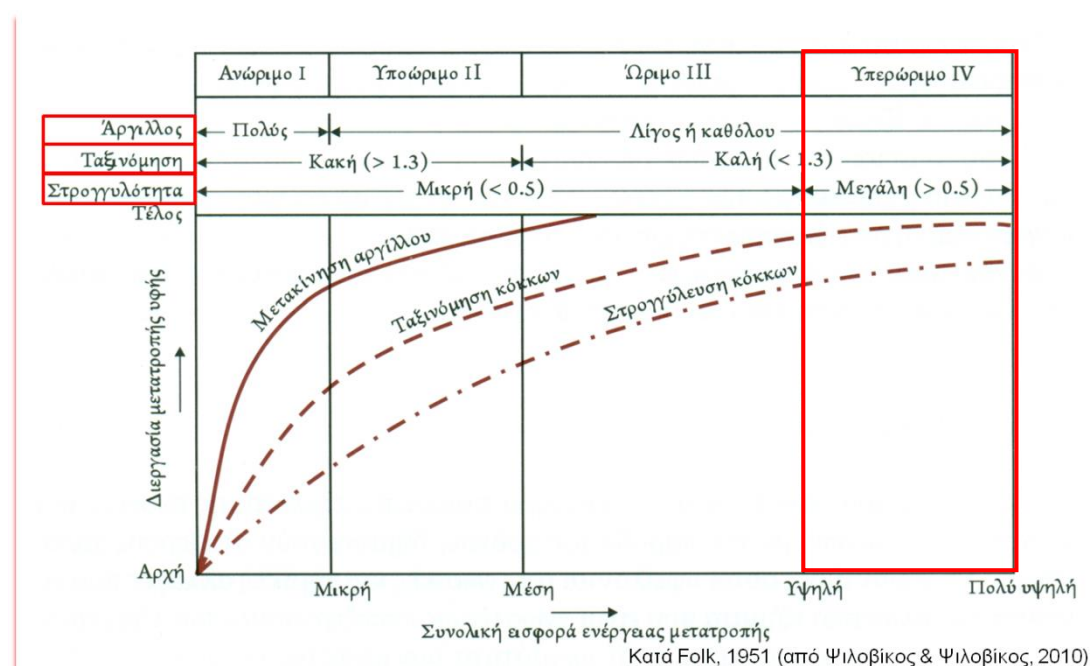


Σχήμα 6. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζήματος (Folk, 1971) (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture 1, Univ. South Caroline).

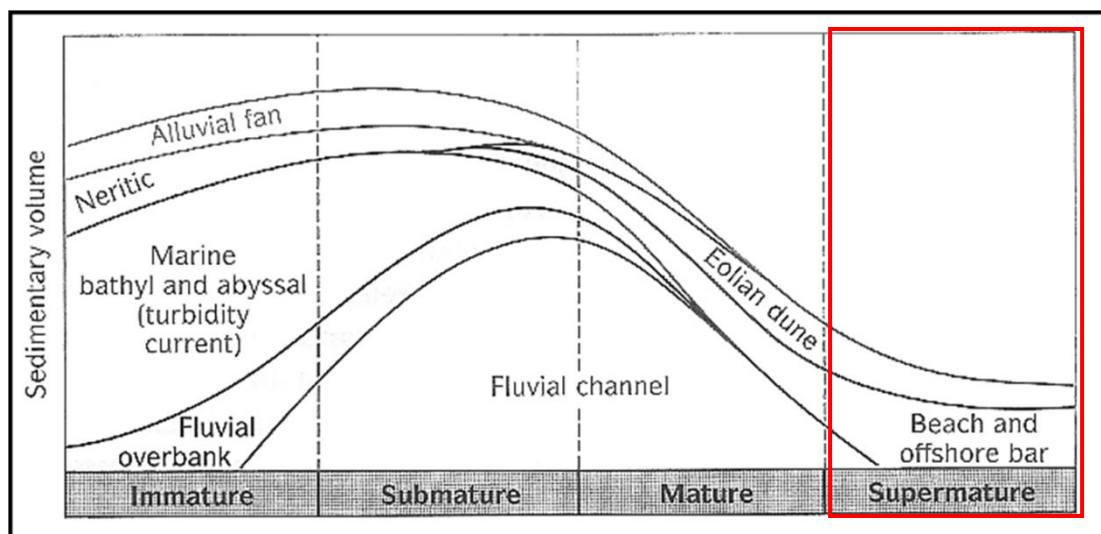
4.2.4 Δείγμα «Plm 14»

Άργιλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0,1% (καθόλου)	0,526 (καλή)	Ανεπαρκή στοιχεία	2,043	Υπέρωριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et.al., 1971:



Σχήμα 7. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (από Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

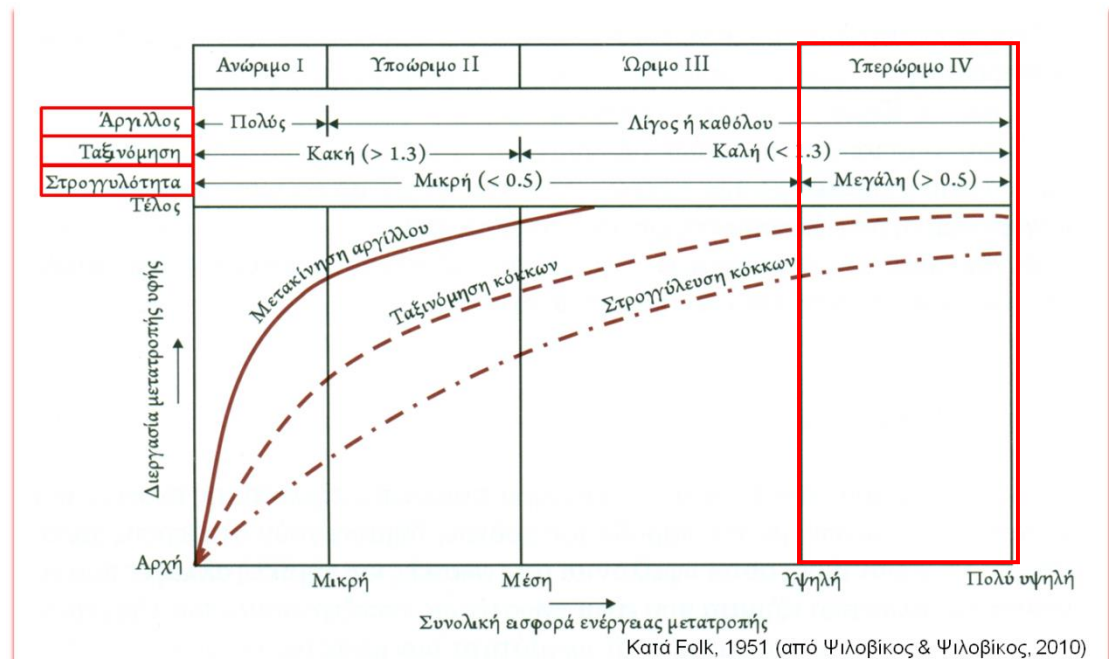


Σχήμα 8. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζήματος (Folk, 1971 (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture 1, Univ. South Caroline).

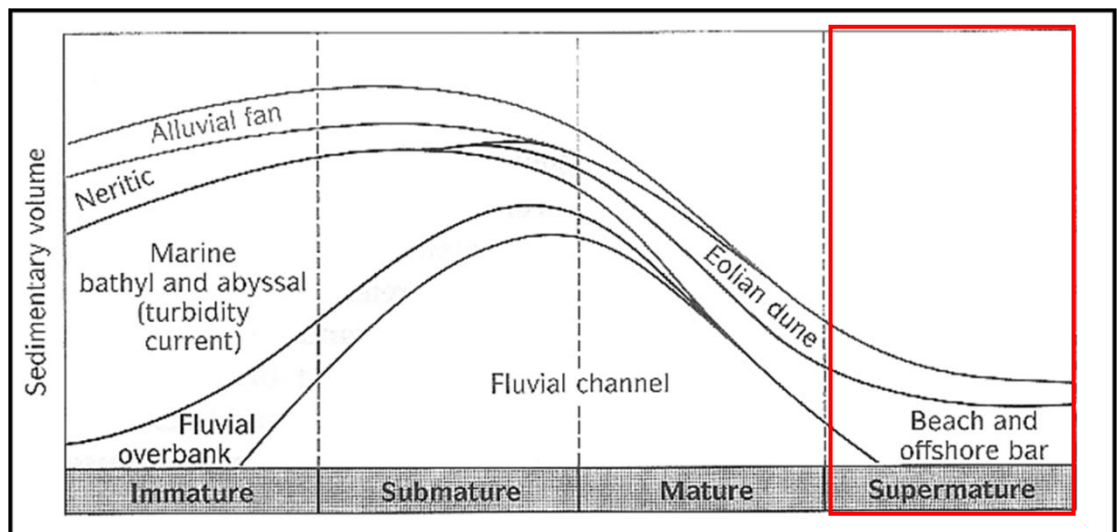
4.2.5 Δείγμα «Θίνες»

Άργιλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0,1% (καθόλου)	0,458 (καλή)	Ανεπαρκή στοιχεία	2,198	Υπέωριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et.al.,1971:



Σχήμα 9. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (από Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

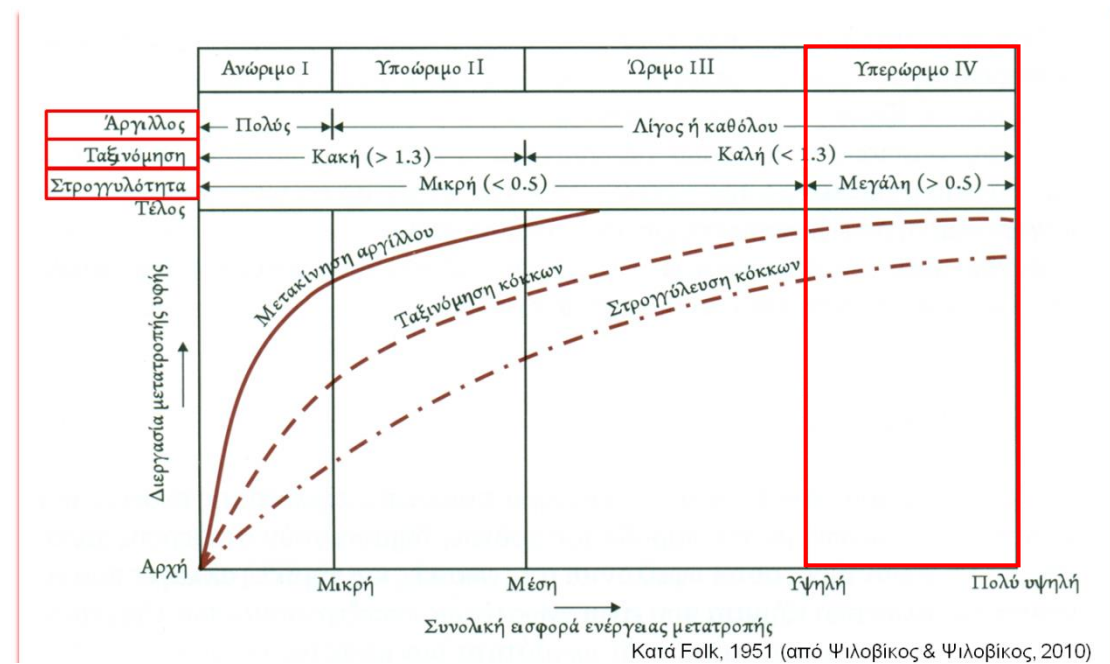


Σχήμα.10. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζήματος (Folk, 1971 (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture1, Univ. South Caroline).

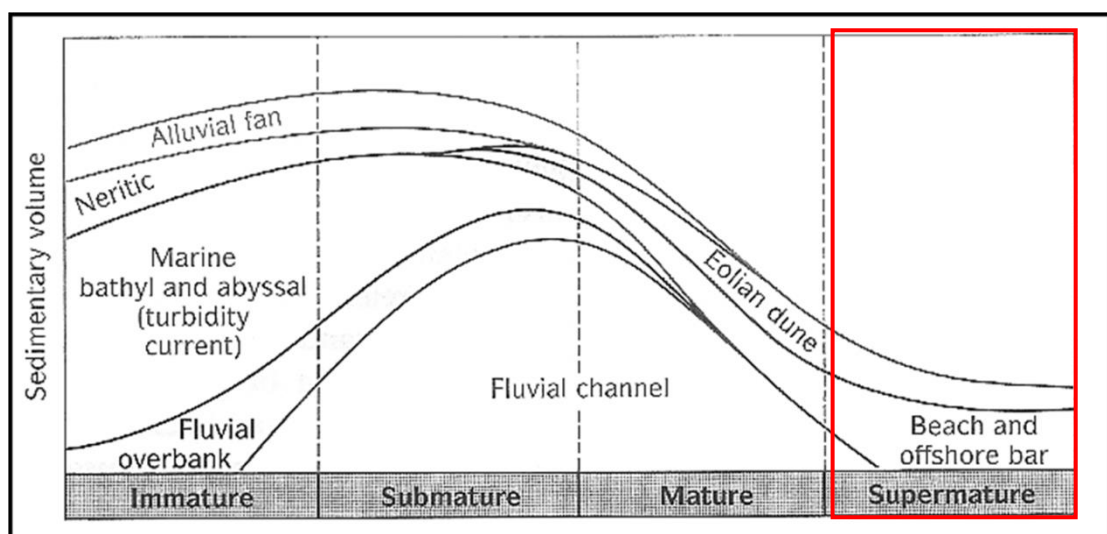
4.2.6 Δείγμα «Θίνες 1,5»

Άργιλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0,1% (καθόλου)	0,701 (καλή)	0,7 (μεγάλη)	1,311	Υπεώριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et.al.,1971:



Σχήμα 11. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (από Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

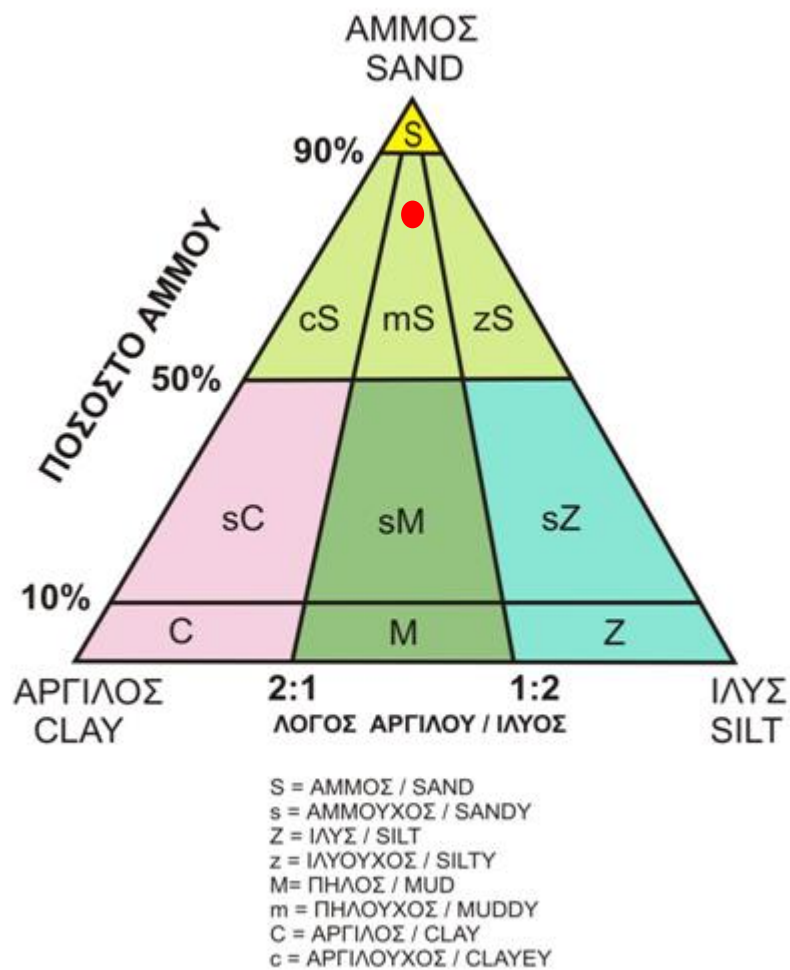


Σχήμα 12. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζημάτος (Folk, 1971 (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture1, Univ. South Caroline).

4.2.7 Δείγμα «Έλος 1 »

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα ποσοστά άμμου, ιλύος και αργίλου:

Υλικό	Ποσοστό
Sand	77,80%
Silt	10,90%
Clay	11,30%
Χαρακτηρισμός	mS, πηλούχος άμμος

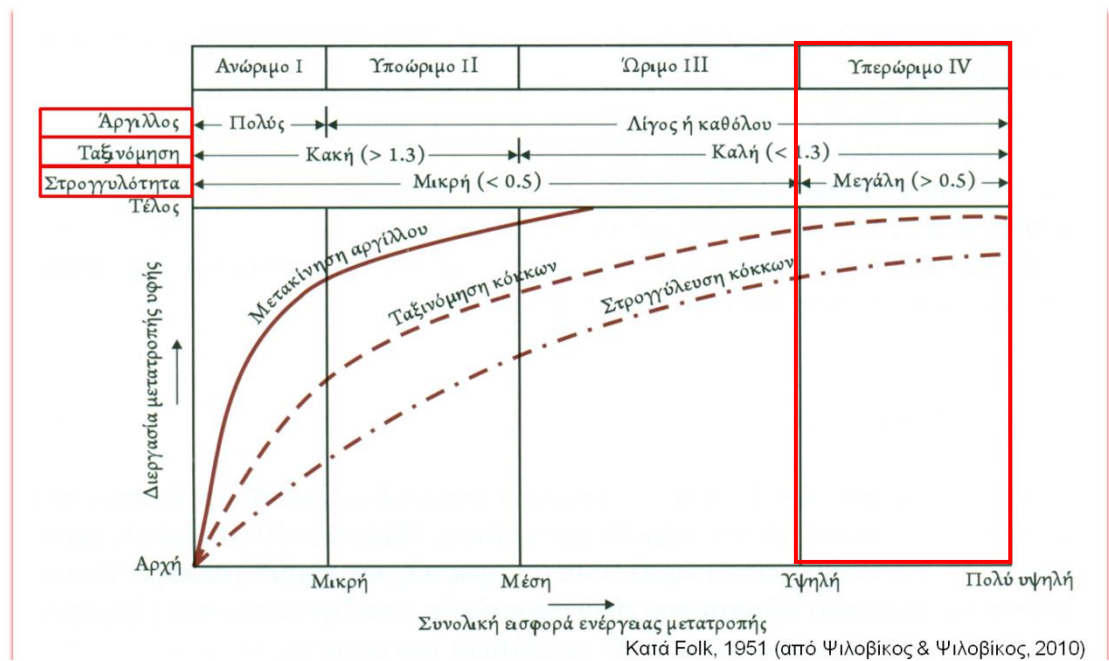


Διάγραμμα 1. Λιθολογικές τάξεις ιζημάτων κατά Folk et. al (1970).

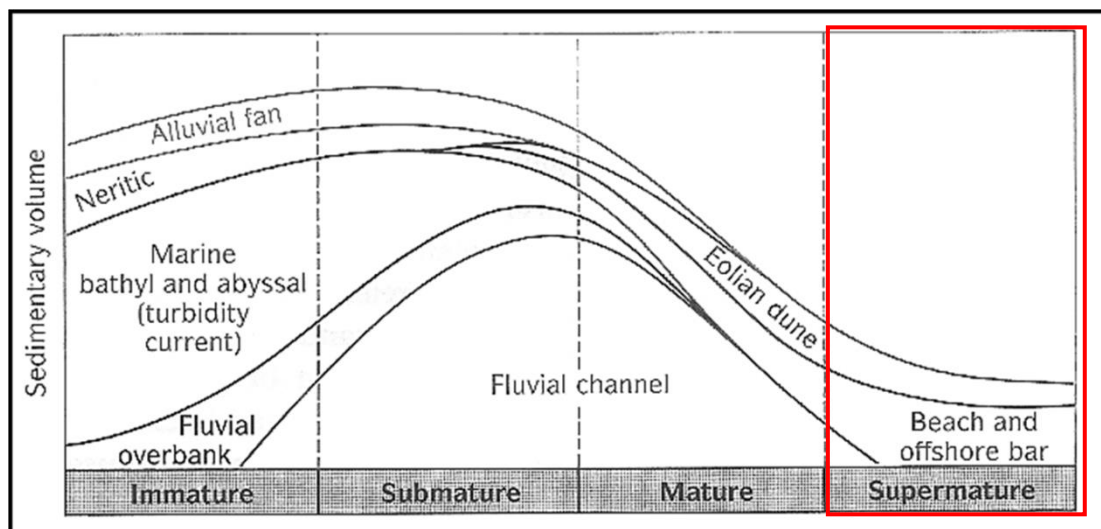
4.2.8 Δείγμα «Plm6»

Αργίλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0% (καθόλου)	0,517 (καλή)	Ανεπαρκή στοιχεία	1.91	Υπερώριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et.al.,1971:



Σχήμα 13. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (από Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

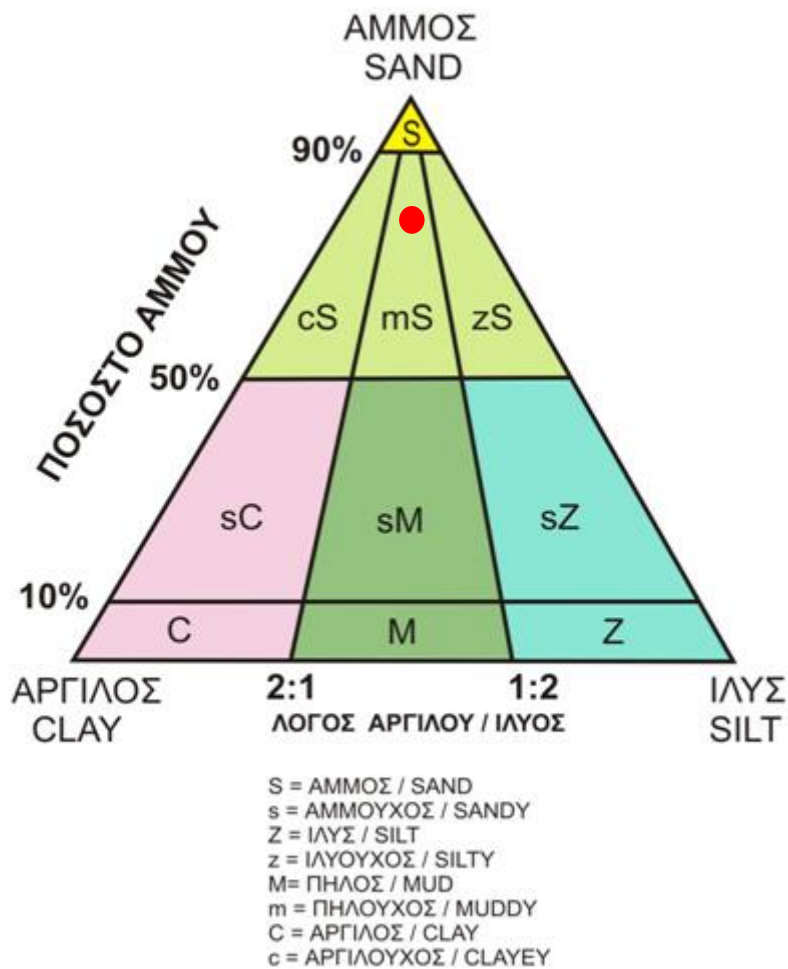


Σχήμα14.Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζήματος (Folk, 1971 (τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture1, Univ. South Caroline).

4.2.9 Δείγμα «Άμμος (;) »

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα ποσοστά άμμου,ιλύος και αργίλου:

Υλικό	Ποσοστό
Sand	74,40%
Silt	12,40%
Clay	13,20%
Χαρακτηρισμός	mSπηλούχος άμμος

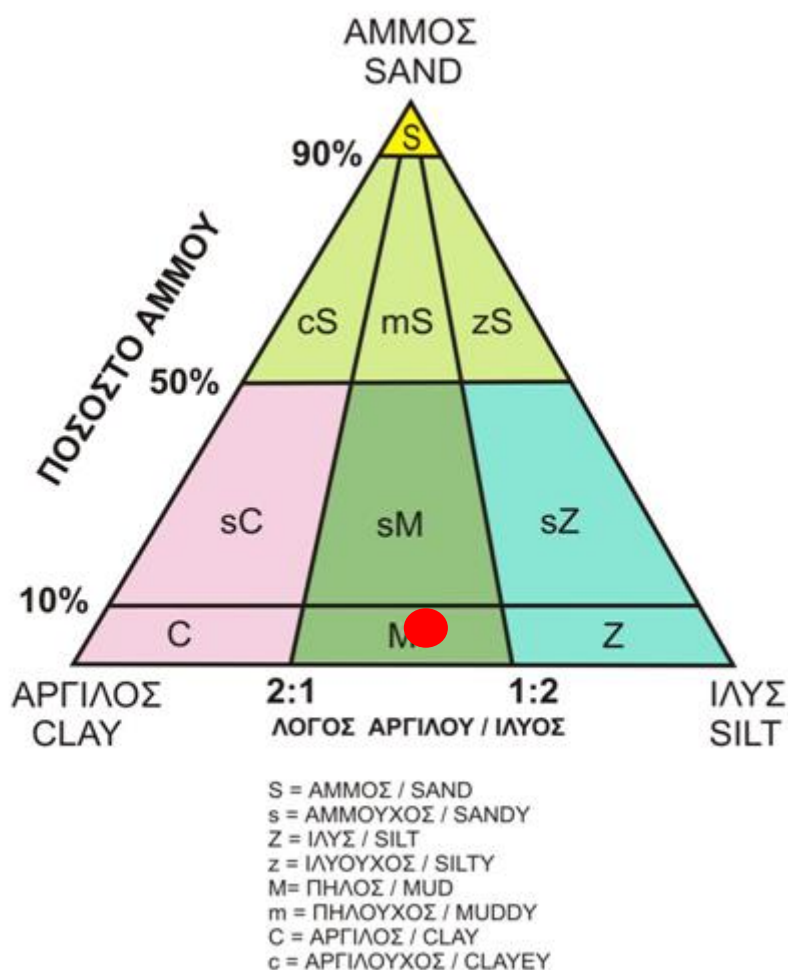


Διάγραμμα 2. Λιθολογικές τάξεις ιζημάτων κατά Folk et.al (1970).

4.2.10 Δείγμα «Plm 13»

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα ποσοστά άμμου, ιλύος και αργίλου:

Υλικό	Ποσοστό
Sand	7,20%
Silt	40,70%
Clay	52,00%
Χαρακτηρισμός	M, Πηλός



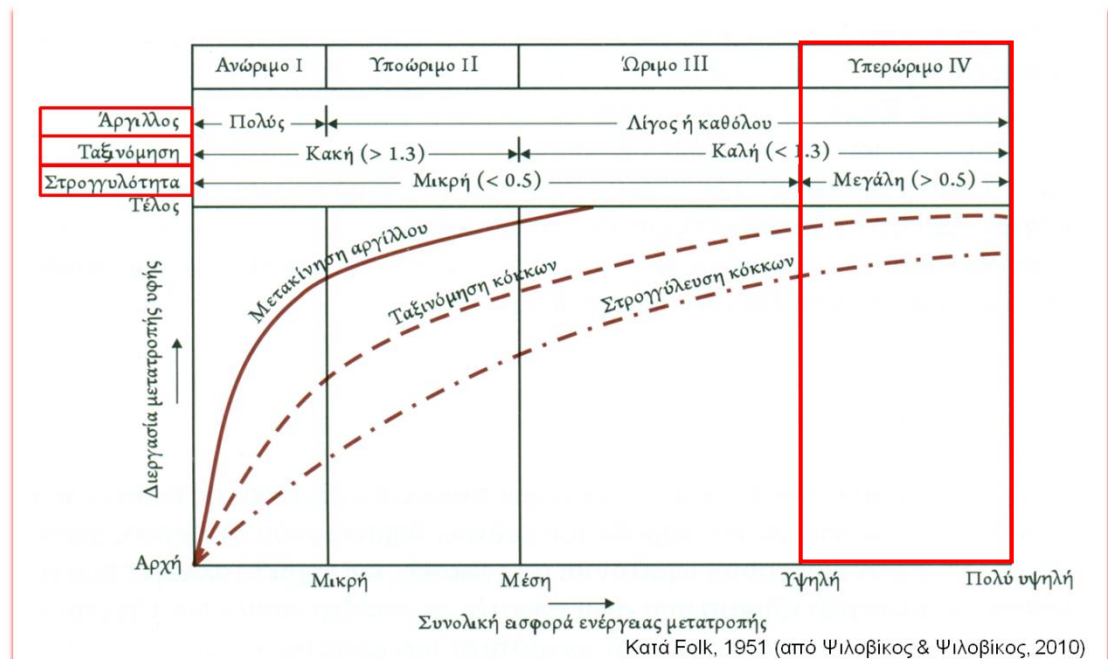
Διάγραμμα 3. Λιθολογικές τάξεις ιζημάτων κατά Folk et.al (1970).

4.2.11 Δείγμα «Plm15»

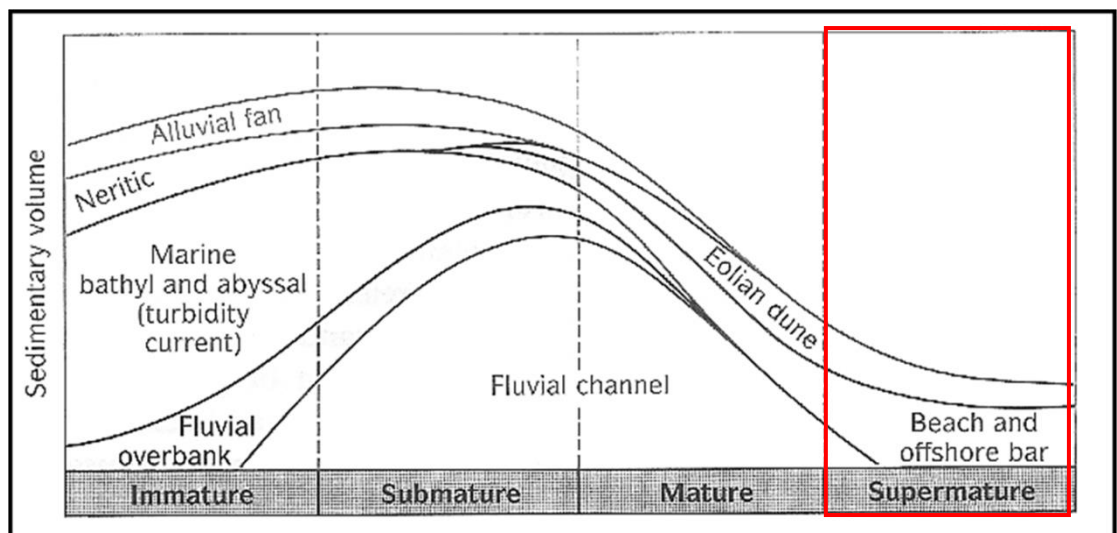
Στην συγκεκριμένη θέση βρέθηκαν και θραύσματα βραχιονόποδων και διθύρων που υποδεικνύουν παλαιοπεριβάλλον ακτής.

Αργίλος	Ταξινόμηση	Στρογγυλότητα	Μέσος όρος μεγέθους (M)	Χαρακτηρισμός
0% (καθόλου)	0,721 (καλή)	0,7 (μεγάλη)	1,118	Υπερώριμο

- Σύμφωνα με το διάγραμμα του Folk et.al.,1971:



Σχήμα 15. Ταξινόμηση κατά Folk, 1951 (απο Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010).

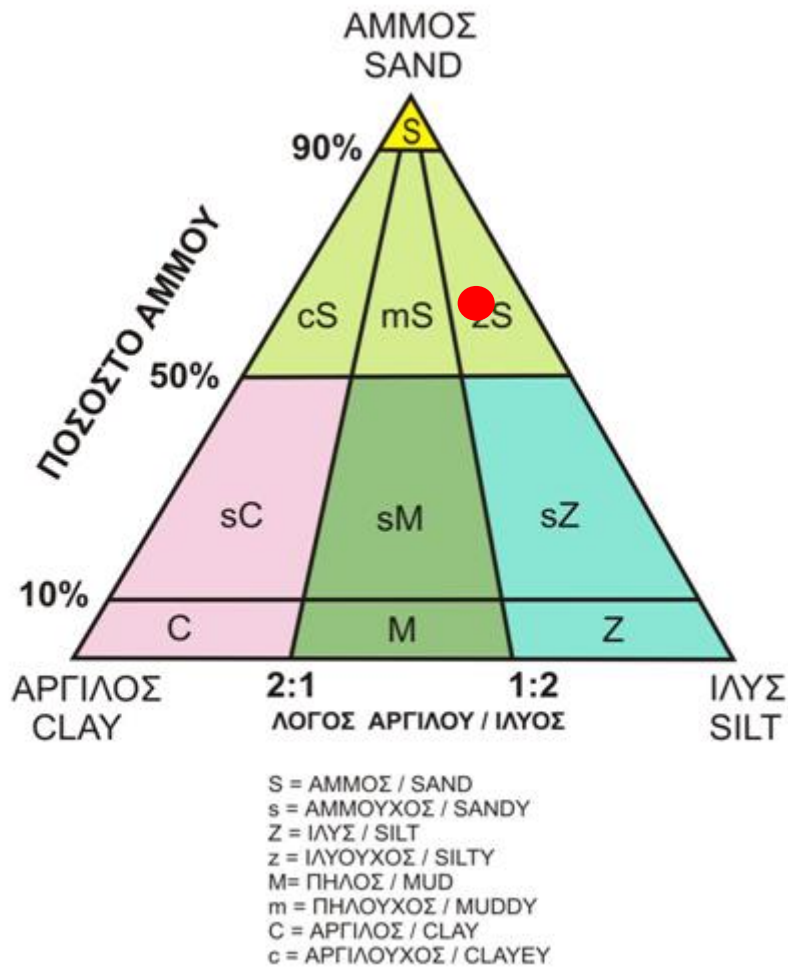


Σχήμα 16. Αποθετικό περιβάλλον σύμφωνα με την ωριμότητα της υφής του ιζήματος (Folk, 1971 τροποποιημένο από Kendall, 2005, Lecture 1, Univ. South Carolina).

4.2.12 Δείγμα «Αναβαθμίδα »

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα ποσοστά άμμου,ιλύος και αργίλου:

Υλικό	Ποσοστό
Sand	59,70%
Silt	28,10%
Clay	12,20%
Χαρακτηρισμός	zS, Ιλυούχος άμμος



Διάγραμμα 4. Λιθολογικές τάξεις ιζημάτων κατά Folket. al (1970).

4.3 Αποθετικά περιβάλλοντα

Τα περισσότερα δείγματα ταξινομήθηκαν ως υπερώριμα και σύμφωνα με τον Folk (1974 τροποποιημένο από Kendall2005, Lecture1, Univ. SouthCaroline), και δίνουν ενδείξεις για αποθετικό περιβάλλον είτε αιολικό(θίνες)είτε παράκτιο.Στην επιλογή ενός από τα δύο περιβάλλοντα θα παίζει ρόλο τόσο η θέση του δείγματος όσο και ο χαρακτηρισμός από το GRADISTATV.8.

Πίνακας 2. Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικών αναλύσεων με επεξεργασία στο πρόγραμμα Gradistat V.8 (Blott, 2010)

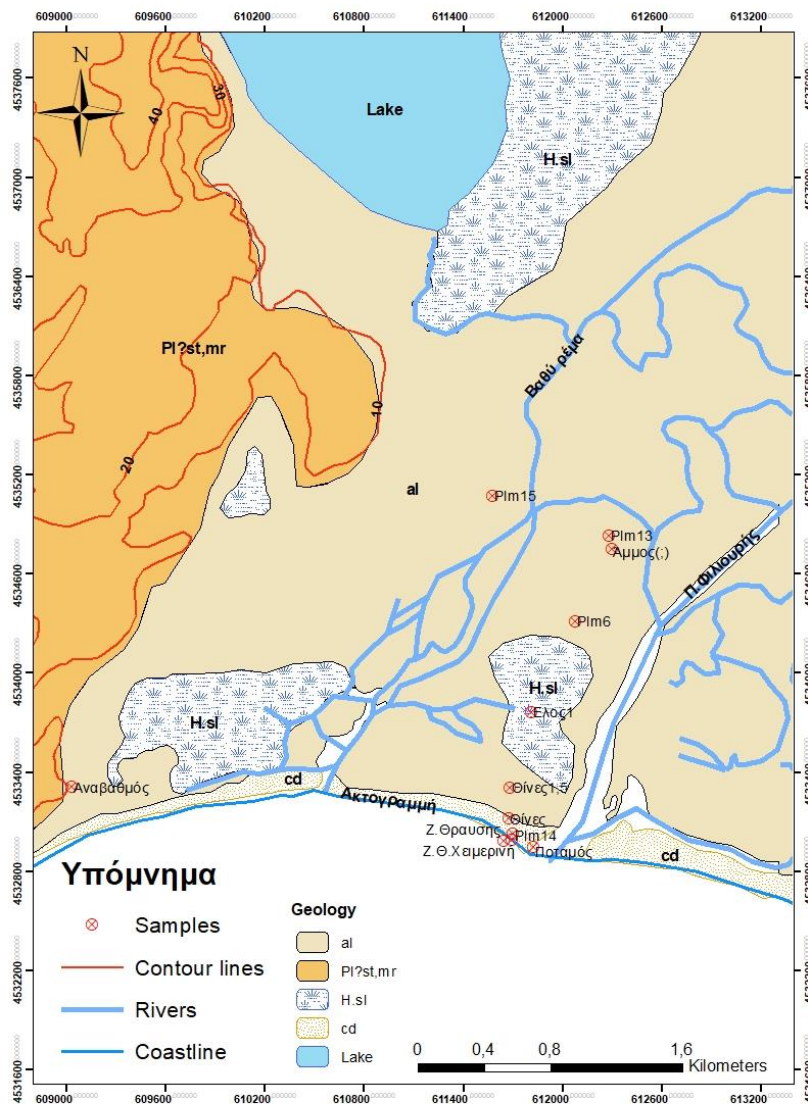
Ονομασία δείγματος	Χαρακτηρισμός ιζήματος
Plm15	Μεσόκοκκη-χονδρόκοκκη άμμος με μέτρια ταξινόμηση.
Plm6	Μεσόκοκκη-λεπτόκοκκη άμμος, σχετικά καλά ταξινομημένη.
Θίνες 1,5	Χονδρόκοκκη-μεσόκοκκη άμμος με μέτρια ταξινόμηση.
Θίνες	Λεπτόκοκκη άμμος, καλά ταξινομημένη.
Plm14	Λεπτόκοκκη-μεσόκοκκη άμμος με σχετικά καλή ταξινόμηση.
Ζ.Θ.Χειμερινή	Χονδρόκοκκη-Μεσόκοκκη άμμος με σχετικά καλή ταξινόμηση.
Ζ.Θραύσης	Χονδρόκοκκη-Μεσόκοκκη άμμος με σχετικά καλή ταξινόμηση.
Ποταμός	Μεσόκοκκη άμμος με σχετικά καλή ταξινόμηση

Πίνακας 3. Κατά Αλμπανάκη (2011)

Ονομασία δείγματος	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος	Χαρακτηρισμός
Έλος1	77,8%	10,9%	11,3%	Πηλούχος άμμος
Άμμος(;)	74,4%	12,4%	13,2%	Πηλούχος άμμος
Plm13	7,2%	40,7%	52%	Πηλός
Αναβαθμίδα	59,7%	28,1%	12,2%	Ιλυούχος άμμος

Πίνακας 4. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Ονομασία Δείγματος	M	σ	sk	k	Στρογγυλότητα	Χαρακτηρισμός δείγματος
Ποταμός	1,251 (μεσόκοκκη)	0,615 (σχετικά καλή)	-0,175 (αρνητική)	0,986	0,5 (πολύ καλή)	Μεσόκοκκη άμμος
Ζ.Θραύσης	0,981 (χονδρόκοκκη)	0,547 (σχετικά καλή)	0,120 (θετική)	1,155 (λεπτόκυρτη)	0,5 (πολύ καλή)	Χονδρόκοκκη-Μεσόκοκκη άμμος
Ζ.Θ.Χειμερινή	1,255 (μεσόκοκκη)	0,685 (σχετικά καλή)	0,027 (συμμετρική)	0,949 (μεσόκυρτη)	0,7 (μεγάλη)	Μεσόκοκκη-Χονδρόκοκκη άμμος
Plm14	2,043 (λεπτόκοκκη)	0,526 (σχετικά καλή)	-0,035 (συμμετρική)	1,053 (μεσόκυρτη)	-	Λεπτόκοκκη-Μεσόκοκκη
Θίνες	2,198 (λεπτόκοκκη)	0,458 (καλή)	0,027 (συμμετρική)	1,022 (μεσόκυρτη)	0,7 (μεγάλη)	Λεπτόκοκκη άμμος
Θίνες 1,5	1,311 (μεσόκοκκη)	0,701 (μέτρια)	-0,084 (συμμετρική)	1,071 (μεσόκυρτη)	-	Χονδρόκοκκη-Μεσόκοκκη άμμος
Plm6	1,910 (μεσόκοκκη-λεπτόκοκκη)	0,517 (σχετική καλή)	0,154 (θετική)	1,135 (λεπτόκυρτη)	-	Μεσόκοκκη άμμος
Plm15	1,118 (μεσόκοκκη)	0,721 (μέτρια)	-0,005 (συμμετρική)	1,180 (λεπτόκυρτη)	0,7 (μεγάλη)	Μεσόκοκκη-Χονδρόκοκκη άμμος



Εικόνα 5. Ψηφιακός Γεωλογικός Χάρτης σε συνάρτηση με τις θέσεις δειγματοληψίας περιοχής μελέτης. Με στοιχεία βασισμένα στον χάρτη του ΙΓΜΕ φύλλο Μέση – Ξυλαγανή κλίμακας 1:50.000, επεξεργασία στο ArcGIS, Datum: D_GGRS_1987, Spheroid: GRS_1980

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα των κοκκομετρικών αναλύσεων των δειγμάτων που συλλέχθηκαν από την περιοχή μελέτης έδωσαν πρώτα στοιχεία για τον προσδιορισμό των πιθανών αποθετικών περιβαλλόντων.

Ο παρακάτω Πίν. 5 έχει προκύψει από:

1. Τον χαρακτηρισμό των ιζημάτων βάσει των κοκκομετρικών αναλύσεων με τη μέθοδο των κόσκινων, με τη επεξεργασία στο πρόγραμμα GradistatV.8 (Blott2010).
2. Την πρόταση δημιουργίας πρωτοκόλλου κοκκομετρικής ανάλυσης με τη μέθοδο του σιφωνίου (πιπέτας) με υποδεκαπλάσιο χρόνο ανάλυσης (Αλμπανάκης, 2011).
3. Τη οπτική εκτίμηση της στρογγυλότητας των κόκκων των δειγμάτων σύμφωνα με το διάγραμμα κατά Krumbein&Sloss, 1963.
4. Τη ωριμότητα του κάθε δείγματος, συναρτήσει της επί τοις % περιεκτικότητας σε άργιλο (clay), της ταξινόμησης (σ) και της στρογγυλότητας των κόκκων (Φο) σύμφωνα με το διάγραμμα του Folketal, 1971.
5. Του Ψηφιακού Γεωλογικού Χάρτη που κατασκευάστηκε με ARCGIS όπου φαίνονται οι θέσεις δειγματοληψίας της περιοχής μελέτης.

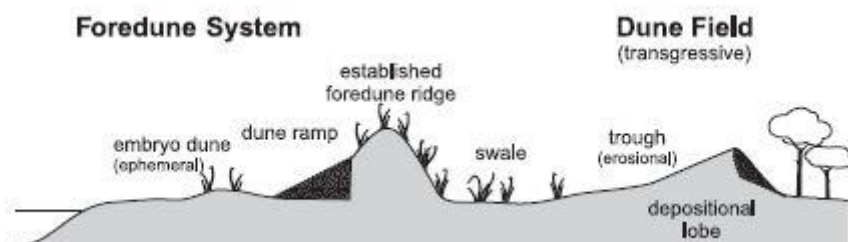
Πίνακας 5. Πιθανά αποθετικά περιβάλλοντα στις θέσεις δειγματοληψίας

Όνομα δείγματος	Αποθετικό περιβάλλον
Ποταμός	Παράκτιο
Ζ.Θραύσης	Παράκτιο
Ζ.Θ.Χειμερινή	Παράκτιο
Plm14	Μεταβατικό Παράκτιο Αιολικό
Θίνες	Αιολικό
Θίνες1,5	Παράκτιο
Ελος1	Αιολικό με επιρροή από το σύγχρονο έλος.
Plm6	Παράκτιο
Άμμος(;)	Πιθανά ποτάμιο-ελώδες (χρήζει περαιτέρω διερεύνησης)
Plm13	Ελώδες
Plm15	Παράκτιο με παρουσία χαρακτηριστικών μαλακίων και ελασματοβραγχιών.
Αναβαθμός	Ελώδες πιθανά σε προϋπάρχουσα αναβαθμίδα του ποταμού (χρήζει περαιτέρω διερεύνησης)

Τα δείγματα «Ποταμός», «Ζ.Θραύσης», «Ζ.Θ.Χειμερινή», έχουν συλλεχθεί στην σημερινή περιοχή της ακτής, είναι δηλαδή σύγχρονα ιζήματα. Τα ιζήματα αυτά έχουν αποθεθεί σε παράκτιο αποθετικό περιβάλλον, δεν περιέχουν καθόλου άργιλο, αποτελούνται από άμμο μεσόκοκκη-χονδρόκοκκη, έχουν πολύ καλή στρογγυλότητα

κόκκων, σχετικά καλή ταξινόμηση και είναι υπερώριμα ιζήματα. Το δείγμα Plm14 αποτελείται από λεπτόκοκκη-μεσόκοκκη άμμο με σχετικά καλή ταξινόμηση και δείχνει ένα μεταβατικό περιβάλλον περισσότερο αιολικό και λιγότερο παράκτιο. Το δείγμα «Θίνες» αποτελείται από λεπτόκοκκη άμμο καλής ταξινόμησης και δείχνει ένα αιολικό περιβάλλον αφού η θέση δειγματοληψίας του προέρχεται από τις ενεργές θίνες της περιοχής μελέτης. Βόρεια από τα προαναφερόμενα δείγματα, πίσω από τη ζώνη των σημερινών θινών, συλλέχθηκε το δείγμα «Θίνες 1,5» που αποτελείται από χονδρόκοκκη-μεσόκοκκη άμμο με μέτρια ταξινόμηση και μεγάλη στρογγυλότητα των κόκκων. Το δείγμα αυτό φαίνεται να έχει παρόμοιους χαρακτήρες με τα δείγματα που έχουν συλλεγεί στην σύγχρονη παράκτια ζώνη και έχουν χαρακτηριστεί ως παράκτια. Ως εκ τούτου το δείγμα αυτό χαρακτηρίζεται επίσης ως παράκτιο. Το δείγμα «Έλος 1» αποτελείται κυρίως από λεπτόκοκκη άμμο σε ποσοστό 77,80% αλλά περιέχει επίσης ιλύ και άργιλο. Το δείγμα έχει συλλεγεί σε θέση όπου αναπτύσσεται μικρό έλος, κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες. Η μεγάλη περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκη άμμο είναι ενδεικτική ενός πιθανού αρχικού αιολικού περιβάλλοντος θινών ενώ η περιεκτικότητα σε ιλύ και άργιλο προφανώς ενισχύθηκε δευτερογενώς λόγω του σημερινού ελώδους περιβάλλοντος. Το δείγμα «Plm6» αποτελείται από μεσόκοκκη-λεπτόκοκκη άμμο, σχετικά καλής ταξινόμησης και πιθανά δείχνει ένα μεταβατικό περιβάλλον κυρίως αιολικό. Αυτό ενισχύεται και από την μακροσκοπική ομοιότητά του με το δείγμα Plm14. Το δείγμα «Άμμος» αποτελείται από λεπτόκοκκη άμμο σε ποσοστό 74,40% και αρκετή ιλύ και άργιλο ενώ το δείγμα «Plm13» που συλλέχθηκε σχετικά κοντά είναι κυρίως ιλυοαργιλώδες και δείχνει ένα περιβάλλον ελώδες. Πιθανότατα η προέλευση των δύο δειγμάτων σχετίζεται με την δράση του ποταμού Φιλιούρη του οποίου η παλαιά κοίτη βρίσκεται πολύ κοντά στις θέσεις δειγματοληψίας τους. Φαίνεται ότι η περιοχή βρίσκεται στο πλημμυρικό πεδίο της παλαιάς κοίτης του ποταμού. Εντούτοις, οι περιεκτικότητες σε άμμο, ιλύ και άργιλο είναι παρόμοιες με αυτές του δείγματος «Έλος 1». Για το λόγο αυτόν η περιοχή χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Τέλος, το δείγμα Plm15 αποτελείται από μεσόκοκκη-χονδρόκοκκη άμμο με μέτρια ταξινόμηση και μεγάλη στρογγυλότητα. Παρόλο που προέρχεται από την πιο απομακρυσμένη θέση σε σχέση με την ακτή η παρουσία θαλάσσιων μαλακίων και ελασματοβραγχίων ενισχύει την άποψη ότι πρόκειται για παράκτιο ίζημα. Η θέση «Αναβαθμός» βρίσκεται μακριά από τις προαναφερόμενες αποτελείται από ιλυόχο άμμο και πιθανά συνδέεται με την παρουσία του παρακείμενου έλους αλλά και με τις προϋπάρχουσες αποθέσεις του ποταμού.

Από τα προηγούμενα φαίνεται πως η ακτογραμμή αρχικά βρισκόταν στη σημερινή θέση Plm15 ή και ενδότερα και σταδιακά προωθήθηκε προς την σημερινή ακτογραμμή. Αυτό προκύπτει από την επαναλαμβανόμενη και σχεδόν διαδοχική εναλλαγή των αποθετικών περιβαλλόντων από Βορρά προς Νότο, Παράκτιο-Αιολικό (ελώδες)-Παράκτιο-Αιολικό-μεταβατικό-Παράκτιο σύγχρονο, σύμφωνα με το «Μοντέλο χαμηλής ακτής».



Εικόνα 6. Μοντέλο χαμηλής ακτής (Robin Davidson-Arnott.,2009, Introduction to Coastal Processes and Geomorphology,σελίδα 232)

Επίσης το γεγονός ότι τα ιζήματα είναι πολύ καλά ταξινομημένα υποδεικνύει την έντονη κυματική δράση, η οποία φαίνεται ότι επικρατούσε στην περιοχή όπως και σήμερα. Μπροστά από τη σημερινή ακτογραμμή αναπτύσσεται το Αιγαίο πέλαγος και η κυματική δράση κυριαρχεί ενώ ο Φιλιούρης ποταμός δεν έχει αρκετή στερεοπαροχή ώστε να μπορεί να σχηματίσει δέλτα. Τα ιζήματα του ποταμού μαζί με τα ιζήματα που προέρχονται από την έντονη διάβρωση των παρακείμενων απότομων ακτών αποτίθενται από τα κύματα και επανεπεξεργάζονται από αυτά. Το ίδιο μοντέλο φαίνεται ότι επικρατούσε και στο παρελθόν. Η εναλλαγή των αποθετικών περιβαλλόντων από βορρά προς νότο από παράκτιο σε αιολικό και ξανά σε παράκτιο, δείχνει ότι στην περιοχή υπήρχαν περίοδοι σταθεροποίησης και έντονης επεξεργασίας του υλικού χωρίς έντονα πλημμυρικά φαινόμενα και πλημμυρικές αποθέσεις. Η κυματική δράση έλεγχε την αποθετική διαδικασία και την προώθηση της ακτής προς τα Νότια όπως γίνεται μέχρι σήμερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

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

Folk (1974) .Petrology of sedimentary rocks, Hemphill Publishing Company Austin, Texas 78703.p. 184

Folk, R.L., Andrews, P.B., Lewis, D.W., 1970.Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand.N.Z.J. Geol. Geophys. 13, 937-968.

Folk, R.L. and Ward, W.S., 1957.Brazos river barr study in the significance of grain size parameters. Jour. Sedim. Petr., v.27(1), p.3-26.

Folk, R.L., Andrews, P.B., Lewis, D.W, 1970.Detritalsedimentaryrockclassification and nomenclature for usein New Zealand, New Zealand jour. Geology and Geophysics, v.13, p.937-968.

KiliasAd,VamvakaA,FalalakisG,Sfeikos A, Papadimitriou E, GkarlaouniCh, and Karakostas B. 2015. The Mesohellenic Through and the Paleogene Thrace Basin on the Rhodope Massif, their Structural Evolution and the Geotectonic Significance in the Hellenides, J Geology & Geosciences,2:4

Robin Davidson-Arnott., 2009, Introduction to Coastal Processes and Geomorphology, page 232

Shepard, F.P. (1954) Nomenclature Based on Sand-Silt-Clay Ratios. JournalofSedimentaryResearch, 24, 151-158.

ΑΛΜΠΙΑΝΑΚΗΣ, Κ. (2011) : Πρόταση δημιουργίας πρωτοκόλλου κοκκομετρικής ανάλυσης με τη μέθοδο του σιφωνίου (πιπέτας) με υποδεκαπλάσιο χρόνο ανάλυσης. *Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XLIV*, σελ. 19-28.

ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, (2010): Γεωλογία και Γεωτεκτονική εξέλιξη της Ελλάδας, Εκδόσεις UniversityStudioPress, σελ. 226-230

ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ, Α & ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ, Α. (2010) : Ιζηματολογία, *Εκδόσεις Τζιόλα*, σελ. 358.

Ιστότοποι

URL1: <http://www.xanthi.ilsp.gr/thraki/history/his.asp?perioxid=R0032>

URL 2: <https://www.komotini.gr/tourism/oikotopoi-viotopoi-ygrotopoi>

URL 3: <https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR1130006/>

URL 4:

[http://www.naturagraeca.com/ws/214,278,346,1,1,%CE%A6%CE%B9%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%81%CE%B7%CF%82-\(%CE%9B%CE%AF%CF%83%CF%83%CE%BF%CF%82\)](http://www.naturagraeca.com/ws/214,278,346,1,1,%CE%A6%CE%B9%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%81%CE%B7%CF%82-(%CE%9B%CE%AF%CF%83%CF%83%CE%BF%CF%82))

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

6.1 Φύλλα κοκκομετρικών αναλύσεων άμμου

Όνομα δείγματος	Plm 15
Αρχικό Βάρος	126,39g
Φ	Βάρος
-2	0,22g
-1,5	0,69g
-1	0,58g
-0,5	2,01g
0	4,91g
0,5	12,87g
1	33,46g
1,5	38,15g
2	21,96g
2,5	6,94g
3	2,82g
3,5	0,85g
4	0,27g
Δίσκος	0,37g
Αθροιστικό Βάρος	126,1g

Όνομα δείγματος	Z.Θ.Χειμερινή
Αρχικό Βάρος	83,32g
Φ	Βάρος
-2	
-1,5	0,06g
-1	0,14g
-0,5	0,5g
0	1,85g
0,5	6,98g
1	21,39g
1,5	22,47g
2	18,57g
2,5	8,84g
3	2,26g
3,5	0,22g
4	0,02g
Δίσκος	0,02g

Αθροιστικό Βάρος	83,32g
------------------	--------

Όνομα δείγματος	Plm6
Αρχικό Βάρος	101,08g
Φ	Βάρος
-2	-
-1,5	-
-1	-
-0,5	0,01g
0	0,04g
0,5	0,27g
1	2,05g
1,5	14,93g
2	45,50g
2,5	24,75g
3	9,47g
3,5	1,53g
4	0,82g
Δίσκος	1,18g
Αθροιστικό Βάρος	100,55g

Όνομα δείγματος	Ποταμός
Αρχικό Βάρος	100,67g
Φ	Βάρος
-2	-
-1,5	0,09g
-1	0,02g
-0,5	0,57g
0	2,8g
0,5	8,79g
1	17,70g
1,5	32,58g
2	31,85g
2,5	5,46g
3	0,49g
3,5	0,1g
4	0,04g
Δίσκος	0,1g
Αθροιστικό	100,62g

Βάρος

Όνομα δείγματος	Θίνες1,5
Αρχικό Βάρος	93,8g
Φ	Βάρος
-2	-
-1,5	0,11g
-1	0,23g
-0,5	1,1g
0	3,01g
0,5	6,43g
1	16,52g
1,5	28,26g
2	24,49g
2,5	10,17g
3	2,5g
3,5	0,51g
4	0,18g
Δίσκος	0,3g
Αθροιστικό Βάρος	93,81g

Όνομα δείγματος	Plm14
Αρχικό Βάρος	84,72g
Φ	Βάρος
-2	-
-1,5	-
-1	-
-0,5	-
0	0,02g
0,5	0,15g
1	1,79g
1,5	9,43g
2	27,25g
2,5	30,8g
3	12,45g
3,5	1,76g
4	0,39g
Δίσκος	0,49g

Αθροιστικό Βάρος	84,53g
-------------------------	--------

Όνομα δείγματος	Ζ.Θραύσης
Αρχικό Βάρος	104,15g
Φ	Βάρος
-2	-
-1,5	-
-1	0,03g
-0,5	0,39g
0	2,37g
0,5	12,61g
1	40,64g
1,5	32,27g
2	9,60g
2,5	4,89g
3	1,14g
3,5	0,15g
4	0,02g
Δίσκος	0,04g
Αθροιστικό Βάρος	104,15g

Όνομα δείγματος	Θίνες
Αρχικό Βάρος	97,19g
Φ	Βάρος
-2	0,06g
-1,5	-
-1	-
-0,5	-
0	0,01g
0,5	0,04g
1	0,32g
1,5	3,2g
2	26,66g
2,5	43,47g
3	20,01g
3,5	2,62g

4	0,28g
Δίσκος	0,34g
Αθροιστικό Βάρος	97,01g

6.2 Φύλλα ανάλυσης Μεθόδου Micropipeta

Ονομασία Δείγματος Έλος 1

Αρχικό Βάρος 22,56g

Μέθοδος
micropipeta

Κύλινδρος: 1000ml					Θερμοκρασία 25°C		
					Χρόνοι:	Βάθη(cm)	Διορθωμένο βάρος(g) μετά την αφαίρεση του Calgon
Φ	Βάρος (g)	Δοχείου	Μικτό Δείγματος+Δοχείου(g)	Βάρος (g)	Βάρος Δείγματος		
4	2,156		2,265	0,106	25"	10	0,1
5	2,13		2,223	0,093	1'42"	10	0,087
6	2,454		2,535	0,081	6'48"	10	0,075
7	2,327		2,394	0,067	27'14"	10	0,061
8	2,281		2,338	0,057	54'25"	5	0,051

Ονομασία Δείγματος	Άμμος(;)
Αρχικό Βάρος	24,62g

Μέθοδος micropipeta

Κύλινδρος: 1000ml					Θερμοκρασία 25°C		
					Χρόνοι:	Βάθη(cm)	Διορθωμένο βάρος(g) μετα την αφαίρεση του Calgon
Φ	Βάρος Δοχείου(g)	Μικτό Δείγματος+Δοχείου(g)	Βάρος Δείγματος(g)				
4	2,148	2,28	0,132	25"		10	0,126
5	2,092	2,217	0,125	1'42"		10	0,119
6	2,5	2,605	0,105	6'48"		10	0,099
7	2,239	2,329	0,09	27'14"		10	0,084
8	2,303	2,374	0,071	54'25"		5	0,065

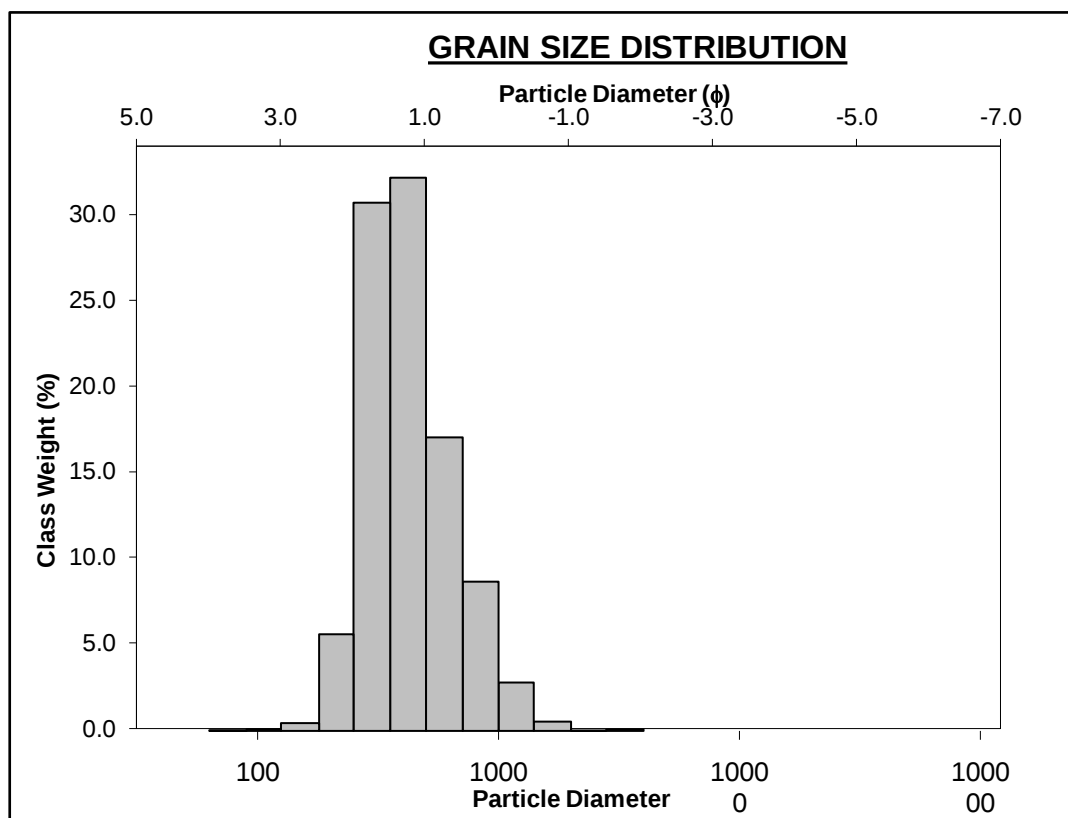
Ονομασία Δείγματος	Αναβαθμίδα
--------------------	------------

Αρχικό Βάρος		23,33g					
Μέθοδος micropipeta							
Κύλινδρος: 1000ml					Θερμοκρασία 25°C		
					Χρόνοι:	Βάθη(cm)	Διορθωμένο βάρος(g) μετά την αφαίρεση του Calgon
Φ	Βάρος Δοχείου(g)	Μικτό Δείγματος+Δοχείου(g)	Βάρος	Βάρος Δείγματος(g)			
	4	2,304	2,498	0,194	25"	10	0,188
	5	2,383	2,549	0,166	1'42"	10	0,16
	6	2,349	2,472	0,123	6'48"	10	0,117
	7	2,333	2,417	0,084	27'14"	10	0,078
	8	2,242	2,305	0,063	54'25"	5	0,057

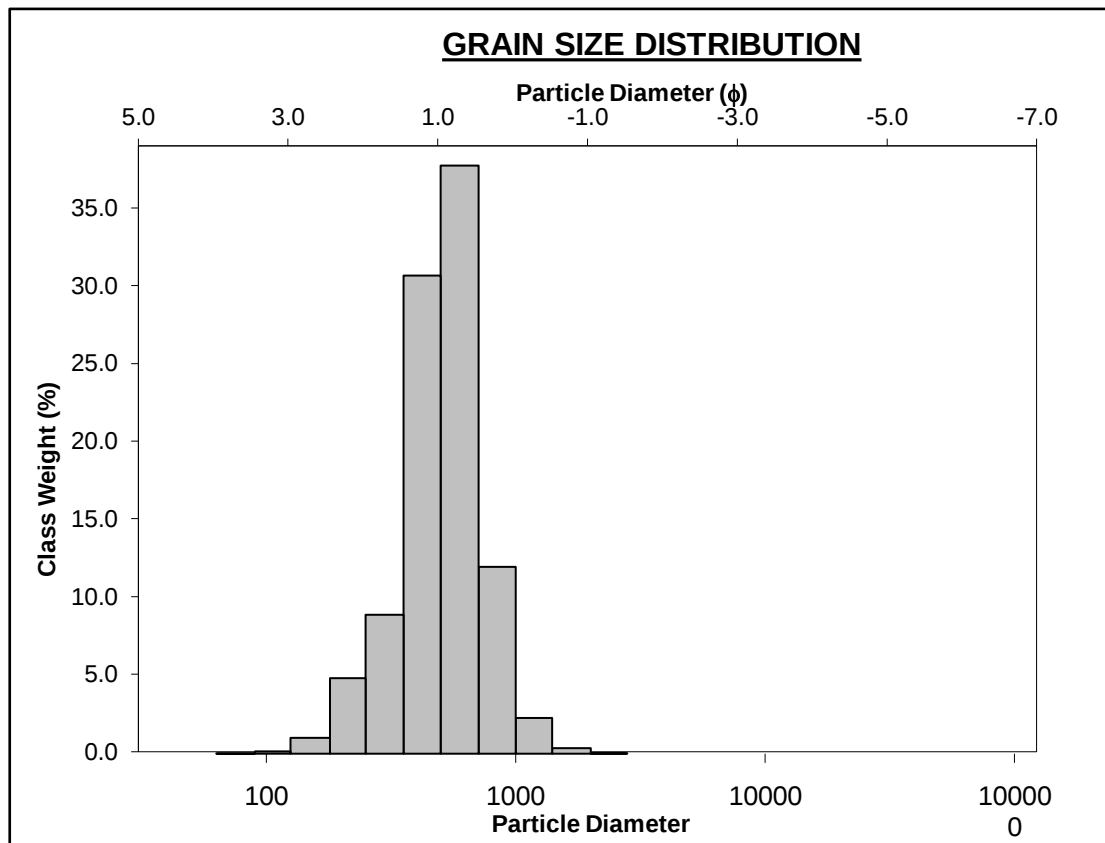
Ονομασία Δείγματος	Plm13
Αρχικό Βάρος	22,10g

Μέθοδος micropipeta

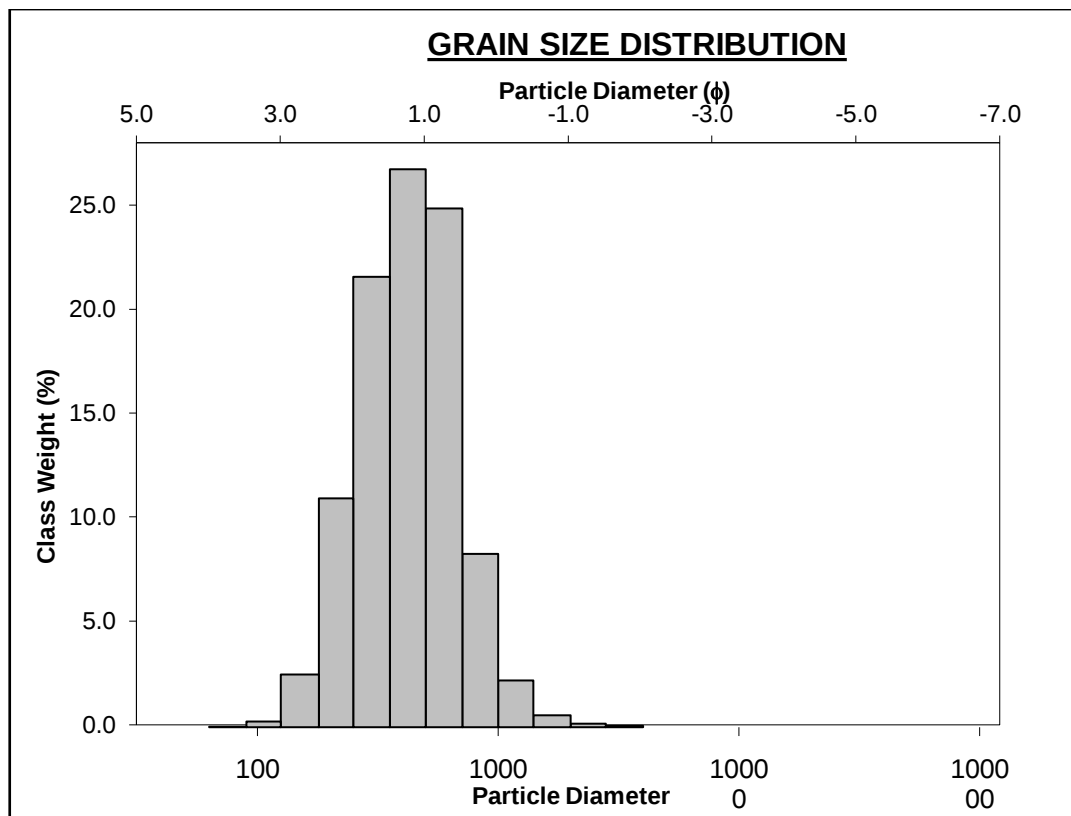
Κύλινδρος: 1000ml				Θερμοκρασία 25°C			
				Χρόνοι:	Βάθη(cm)	Διορθωμένο βάρος(g) μετα την αφαίρεση του Calgon	
Φ	Βάρος Δοχείου(g)	Μικτό Δείγματος+Δοχείου(g)	Βάρος	Βάρος Δείγματος(g)			
4	2,192		2,608	0,416	25"	10	0,41
5	2,401		2,789	0,388	1'42"	10	0,382
6	2,426		2,773	0,347	6'48"	10	0,341
7	2,406		2,697	0,291	27'14"	10	0,285
8	2,223		2,459	0,236	54'25"	5	0,23



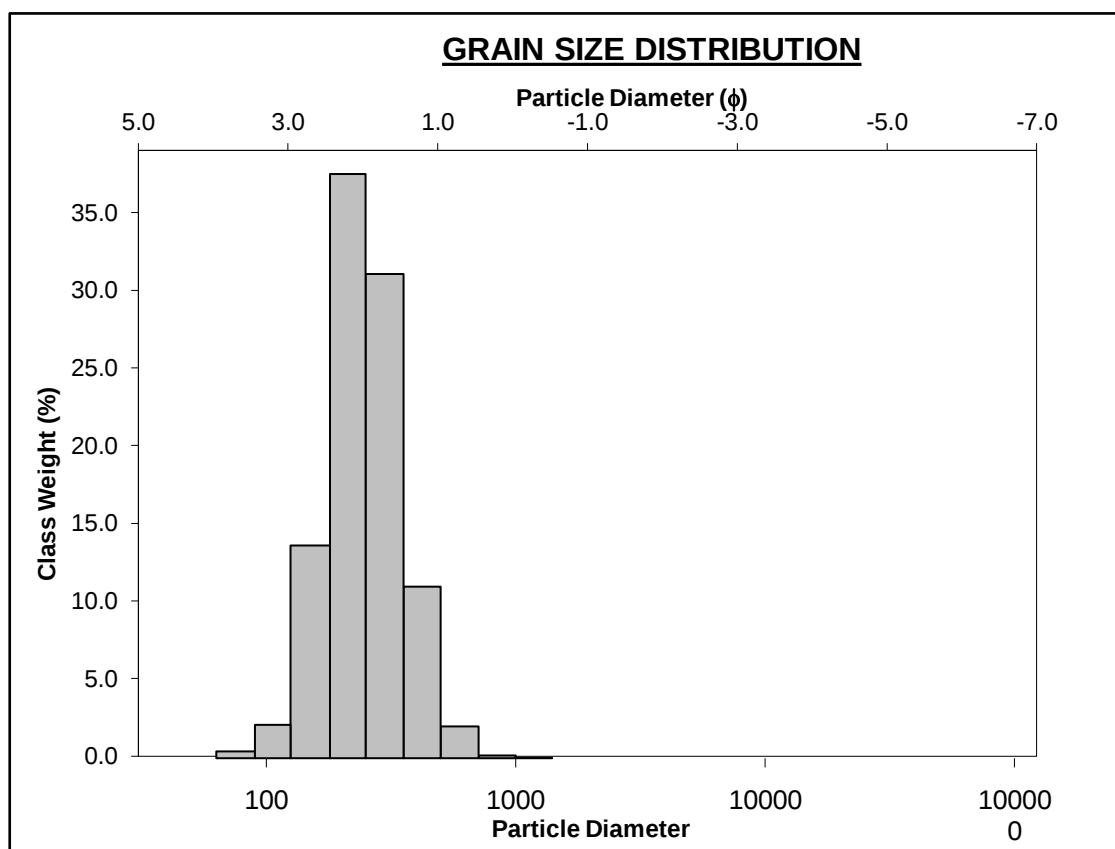
Δείγμα «ποταμός». Μέσος όρος μεγέθους



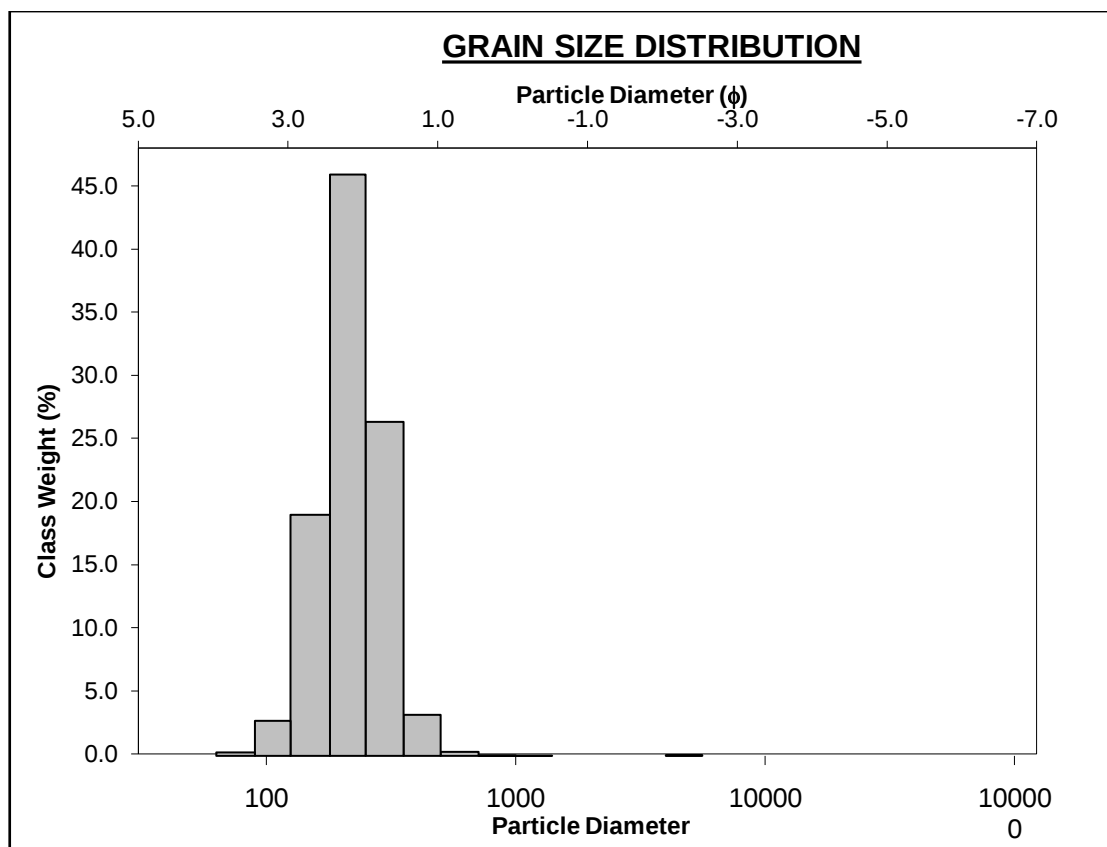
Δείγμα «Ζώνη θραύσης». Μέσος όρος μεγέθους



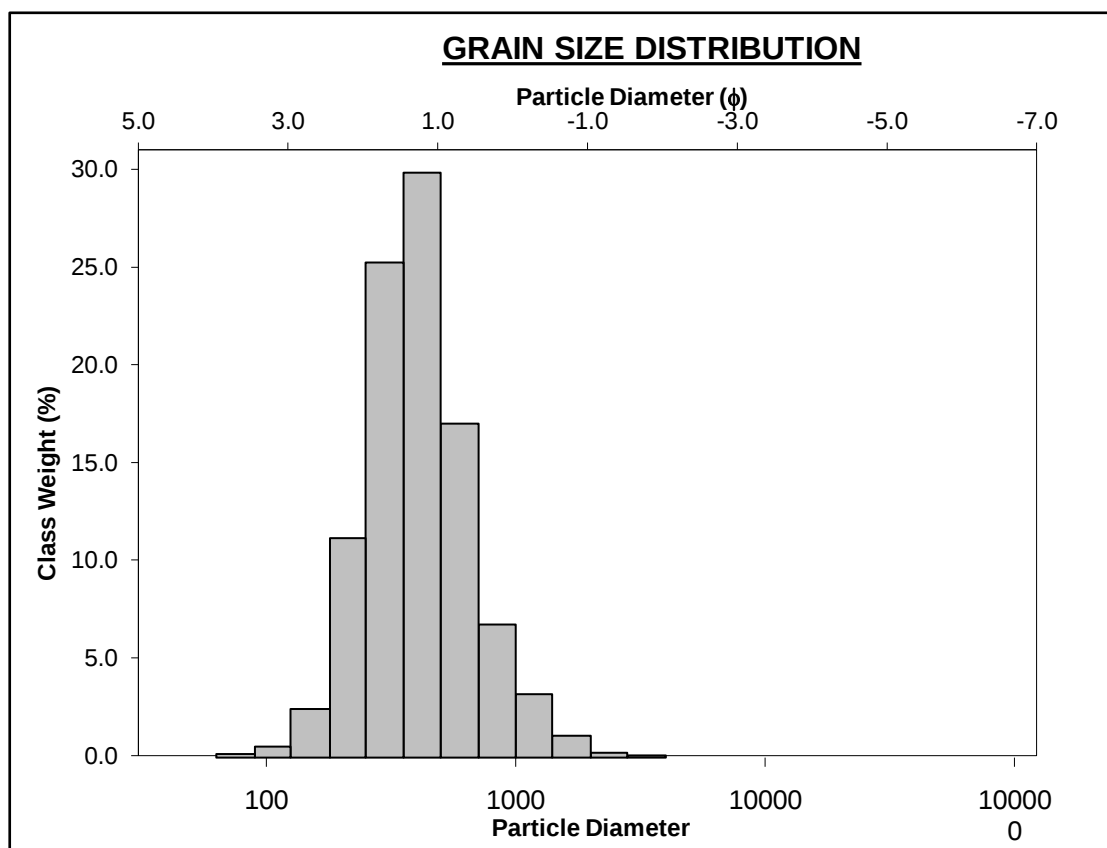
Δείγμα «Ζώνη θραύσης χειμερινή». Μέσος όρος μεγέθους



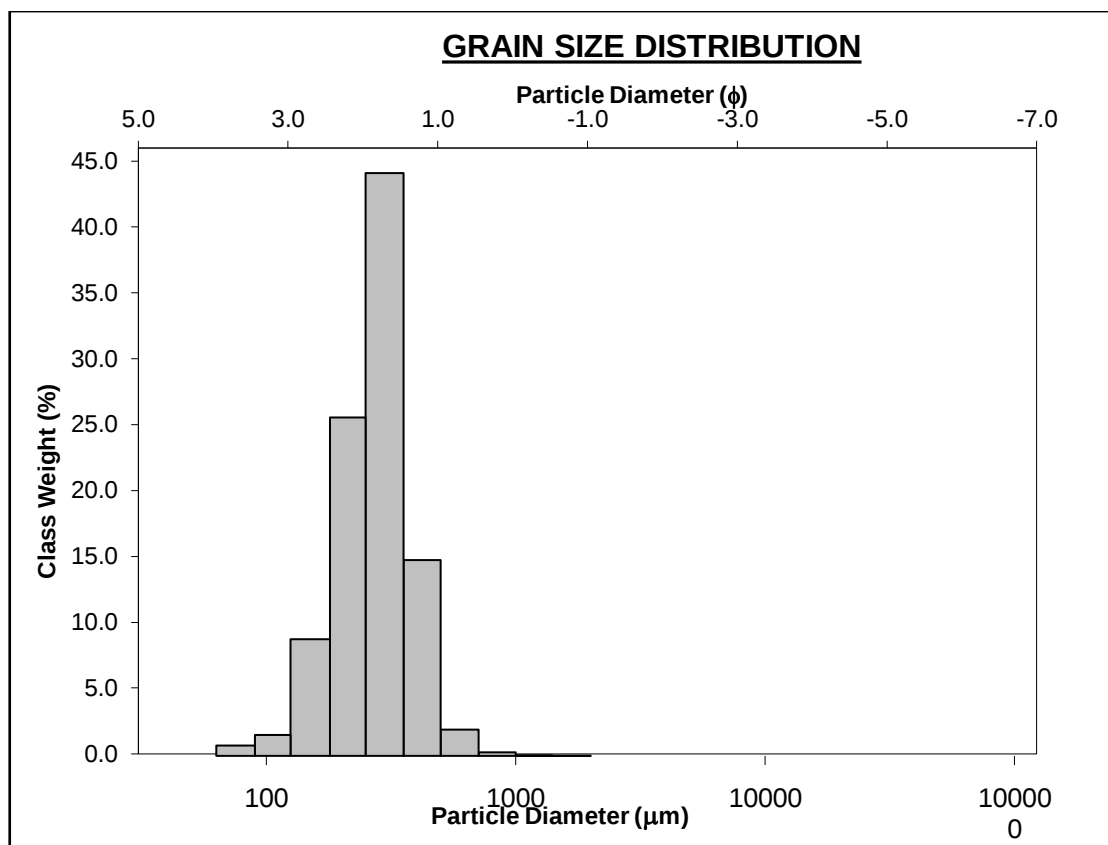
Δείγμα «Plm 14». Μέσος όρος μεγέθους



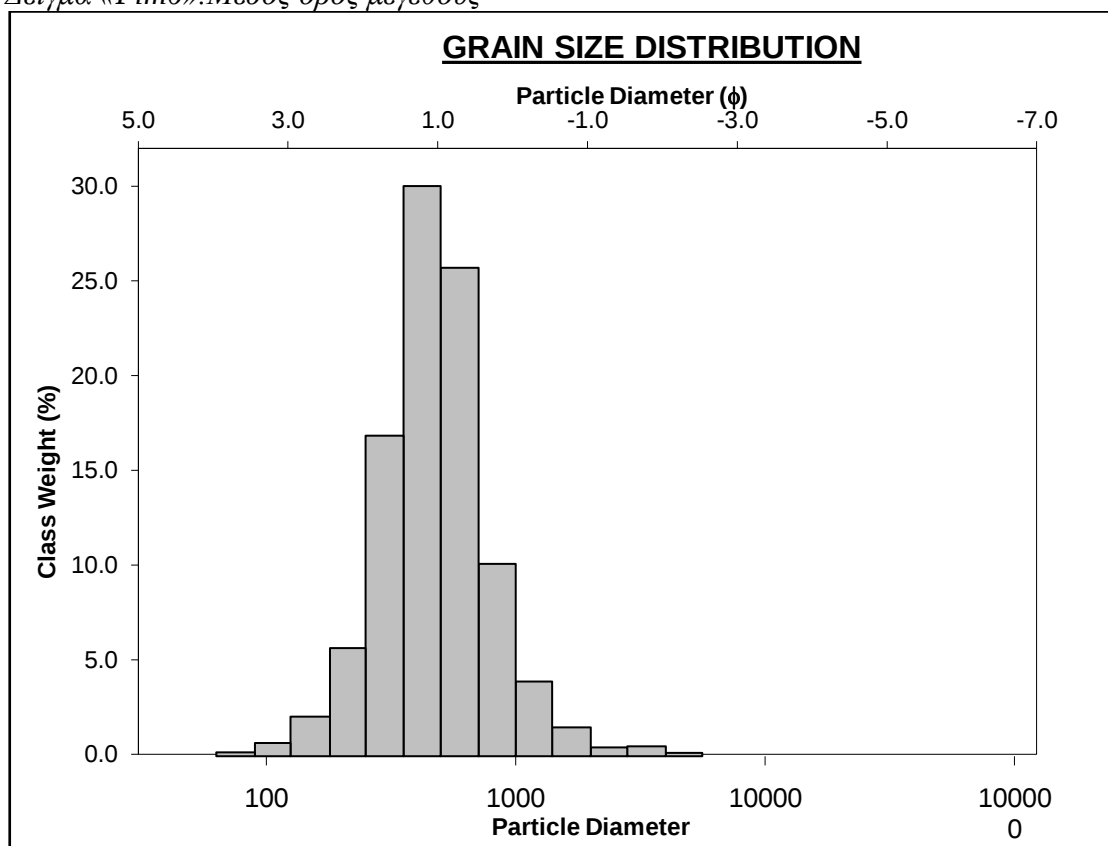
Δείγμα «Θίνες». Μέσος όρος μεγέθους



Δείγμα «Θίνες 1,5». Μέσος όρος μεγέθους



Δείγμα «Plm6». Μέσος όρος μεγέθους



Δείγμα «Plm15». Μέσος όρος μεγέθους