



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΑΝΤΩΝΙΟΣ-ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΣ Π. ΠΕΤΡΙΔΗΣ

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΠΑΝΟΜΗΣ, ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ
ΚΟΛΠΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

2020



ΑΝΤΩΝΙΟΣ – ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΣ Π. ΠΕΤΡΙΔΗΣ

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΠΑΝΟΜΗΣ, ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ
ΚΟΛΠΟΣ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας

Εργαστήριο Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας

Επιβλέπων Καθηγητής

Αλμπανάκης Κωνσταντίνος

Αν. Καθηγητής Τμ. Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Συνεπιβλέπουσα

Δρ. Κολιαδήμου Καλλιόπη

ΕΔΙΠ Τμ. Γεωλογίας Α.Π.Θ.



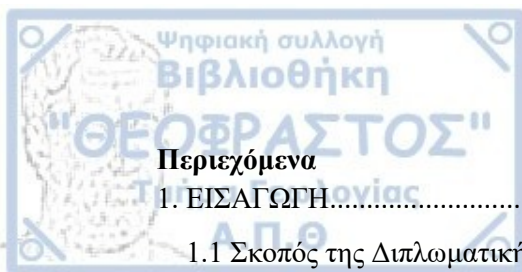
© Αντώνιος-Χριστόδουλος Π. Πετρίδης, Εργαστήριο Φυσικής Γεωγραφίας, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΠΑΝΟΜΗΣ, ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ

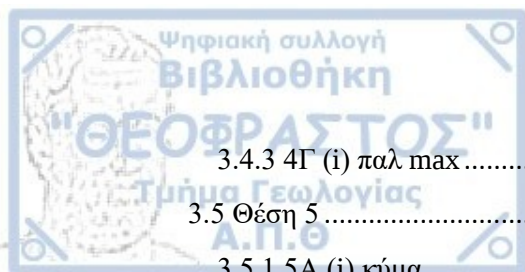
Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται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

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



Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1.1 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας.....	6
1.2 Περιοχή Μελέτης	6
1.3 Γεωγραφία περιοχής.....	6
1.4 Γεωλογία περιοχής	7
1.4.1 Ιζηματογενείς Σχηματισμοί της περιοχής.....	8
1.4.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά και διεργασίες της παράκτιας ζώνης	11
1.4.3 Περιοχή Φανάρι και το ακρωτήριο Μύτικας.....	14
1.4.4 Ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην περιοχή.....	16
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	17
2.1 Μεθοδολογία Πεδίου.....	17
2.2 Μεθοδολογία Εργαστηρίου	18
2.2.1 Μέθοδος του σταυρού – χωρισμός του δείγματος	19
2.2.1 Μηχανική ανάλυση αδρόκοκκων υλικών - Μέθοδος του κοσκινίσματος.....	20
2.3 Ανάλυση αεροφωτογραφιών – δορυφορικής εικόνας	22
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
3.1 Θέση 1	26
3.1.1 1 Α (i) κύμα	26
3.1.2 1 Β (i) παλ.....	27
3.1.3 1 Γ (i) θίνες.....	28
3.1.4 1 Δ (i) αλόφυτα.....	29
3.2 Θέση 2	30
3.2.1 2 Α (i) κύμα	30
3.2.2 2 Γ (i) παλ min.....	31
3.2.3 2 Β (i) παλ max.....	32
3.2.4 2 Δ (i) θίνες.....	33
3.3 Θέση 3	34
3.3.1 3 Α (i) κύμα	34
3.3.2 3 Β (i) παλ min	35
3.3.3 3 Γ (i) παλ max	36
3.4 Θέση 4	37
3.4.1 4 Α (i) κύμα	37
3.4.2 4 Β (i) παλ min	38



3.4.3 4Γ (i) παλ max	39
3.5 Θέση 5	40
3.5.1 5Α (i) κύμα	40
3.5.2 5Β (i) παλ min	41
3.5.3 5Γ (i) παλ max	42
3.6 Θέση 6	43
3.6.1 6Α (i) κύμα	43
3.6.2 6Β (i) παλ min	44
3.6.3 6Γ (i) παλ max	45
3.6.4 6Δ (i) θίνες.....	46
3.7 Θέση 7	47
3.7.1 7Α (i) κύμα	47
3.7.2 7Β (i) παλ min	48
3.7.3 7Γ (i) παλ max	49
3.7.3 7Δ (i) θίνες.....	50
3.8 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα	51
3.9 Συμπεράσματα.....	52
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	52
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	54
6.1 Αποτελέσματα μηχανικής ανάλυσης.....	54
6.2 Τριγωνικά διαγράμματα	72
6.3 Φωτογραφίες από την περιοχή μελέτης.....	84
6.4 Φωτογραφίες από το εργαστήριο	90
6.5 Συμπληρωματικές εικόνες και χάρτες	95

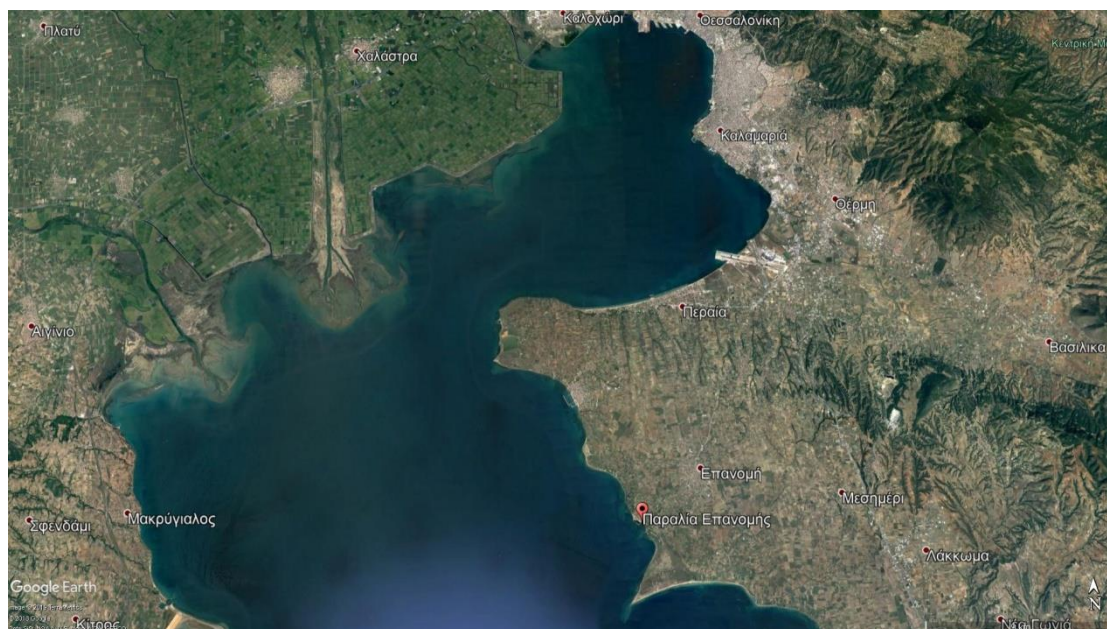
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των παράκτιων διεργασιών και των ιζημάτων στην περιοχή της παραλίας Επανομής, καθορισμός των ανθρωπογενών επεμβάσεων στην περιοχή, καθώς και το πως έχουν επηρεάσει την παράκτια ιζηματογένεση. Για την μελέτη των σύγχρονων παράκτιων ιζημάτων συλλέχθηκαν δείγματα από την παράκτια ζώνη της περιοχής της παραλίας Επανομής, στα οποία πραγματοποιήθηκε μηχανική ανάλυση.

1.2 Περιοχή Μελέτης

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην κεντρική Μακεδονία, στον νομό Θεσσαλονίκης και ανήκει στον δήμο Θερμαϊκού. Η περιοχή μελέτης είναι ένας παράκτιος οικισμός που ονομάζεται παραλία Επανομής, και βρίσκεται νοτιοδυτικά του δημοτικού διαμερίσματος Επανομής. Η εδαφική έκταση του δημοτικού διαμερίσματος Επανομής είναι 78.849 στρέμματα, εκ των οποίων τα 5.000 στρέμματα είναι η περιοχή Φανάρι που βρίσκεται ΝΔ της Επανομής (Τσακνάκης, 1969).



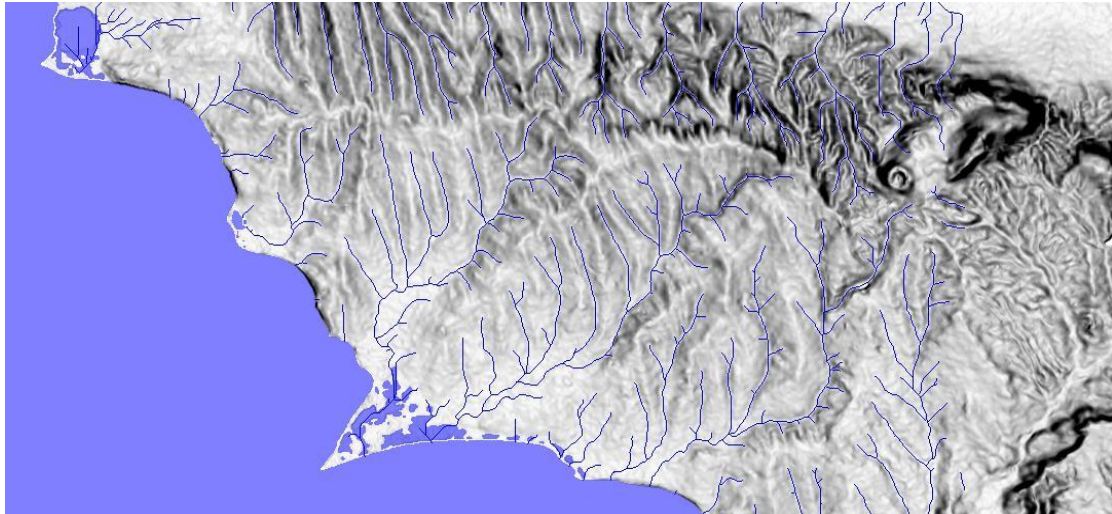
Εικόνα 1.1: Ο Θερμαϊκός κόλπος και τοποθεσία της περιοχής μελέτης (Google Earth)

Η γενικότερη περιοχή της Επανομής, αποτελούσε πριν το σχέδιο Καλλικράτης του 2011 ξεχωριστό δήμο, και περιελάμβανε τα δημοτικά διαμερίσματα Επανομής και Μεσημερίου. Η παράκτια ζώνη της περιοχής της Επανομής φτάνει περίπου τα 40 χιλιόμετρα, με βορειότερο σημείο την παραλία Πάλιουρα, και νοτιότερο σημείο την περιοχή Φανάρι, το ακρωτήριο της οποίας λέγεται Μύτικας ή Ποταμός και αποτελεί το γεωγραφικό όριο του κόλπου του Θερμαϊκού. Η περιοχή Φανάρι είναι υδροβιότοπος, μέρος του δικτύου Natura 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.3 Γεωγραφία περιοχής

Το ανάγλυφο στην περιοχή της Επανομής είναι χαμηλό και λοφώδες, κατά μέσο όρο 60m υψόμετρο στα δυτικά και νότια του χωριού της Επανομής με ομαλή μετάβαση προς την θάλασσα, ενώ βόρεια και ανατολικά του χωριού εμφανίζονται υψόμετρα γύρω στα 100m.

Το υδρογραφικό δίκτυο της γενικότερης περιοχής είναι πυκνό, και αποτελείται από ευθύγραμμες, Β-Ν διεύθυνσης, παράλληλων μεταξύ τους, διαπλατυσμένων κοιλάδων, πολύ μικρής τάξης και σημαντικού μήκους, οι οποίες αναπτύσσονται κάθετα στον Α-Δ διεύθυνσης υδροκρίτη Ανθεμούντα – Δ. Χαλκιδικής (Συρίδης, 1990). Εντοπίζονται δύο σημαντικά ρέματα που τροφοδοτούν με υλικό στην παράκτια ζώνη της περιοχής μελέτης. Το πρώτο εκβάλλει περίπου 1km ΒΔ του οικισμού και το δεύτερο εκβάλλει στο ΝΑ άκρο του οικισμού.



Εικόνα 1.2 Υδρογραφικό δίκτυο της γενικότερης περιοχής (Εικόνα και δεδομένα παραχωρήθηκαν από την Παρασκευή Χατζή)

Η ακτή της παραλίας Επανομής, ονομάζεται παραλία ΕΟΤ Επανομής (λόγω του παλαιού camping του ΕΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού) που βρίσκεται στο νότιο άκρο του οικισμού). Η ακτή αναπτύσσεται βόρεια από το ακρωτήριο Μύτικας με παράταξη ΒΔ-ΝΑ και προσανατολισμό προς τα ΝΔ. Η ακτή ανήκει στον Θερμαϊκό κόλπο και συγκεκριμένα στο ανατολικό κομμάτι, καθώς όπως αναφέρεται και παραπάνω, το ακρωτήριο είναι το γεωγραφικό όριο του κόλπου. Η παραλία έχει μήκος περίπου 1.4km, αρχίζοντας από ένα μικρό λιμάνι στο ΒΔ άκρο της ακτής μέχρι το τέλος της ακτής μπροστά από το παλαιό camping, από όπου μετά ξεκινάει η παράκτια ζώνη του ακρωτηρίου. Αποτελείται κυρίως από αμμώδη υλικά, και ο πυθμένας έχει μικρή κλίση (URL1).

Στην ακτή δεν εμφανίζεται έντονος κυματισμός, καθώς οι άνεμοι δυτικής και βορειοδυτικής κατεύθυνσης που πνέουν στην περιοχή είναι μικρής ως μέσης έντασης. Επίσης η στάθμη της θάλασσας στην περιοχή δεν φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά από την παλίρροια (URL1).

Στην παραλία Επανομής εκβάλλει ένα ρέμα, μεταξύ του οικισμού και του camping, το οποίο έχει διευθετηθεί και εκτραπεί προς τα βόρεια από την παλιά του θέση για την κατασκευή του camping (Εικόνα 6.3).

1.4 Γεωλογία περιοχής

Η περιοχή ανήκει γεωτεκτονικά στην ζώνη Αξιού, και συγκεκριμένα στην υποζώνη Παιονίας. Σύμφωνα με τον Μουντράκη (2010), η ζώνη Αξιού αναπτύσσεται με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ και με πλάτος 30-70km, ξεκινώντας από την περιοχή των Σκοπίων, συνεχίζοντας στην περιοχή του Θερμαϊκού καταλήγοντας στο Αιγαίο όπου κάμπτεται μετά προς την Μικρά Ασία με πιθανή διεύθυνση ΝΔ-ΒΑ.

Τα πετρώματα της Παιονίας είναι κυρίως οφιόλιθοι και ιζήματα βαθιάς θάλασσας που σχετίζονται με τον παλιό ωκεάνιο χώρο της Τηθύως. Τεκτονικά, η Παιονία εμφανίζει έντονη συμπίεστική τεκτονική Τριτογενούς ηλικίας, η οποία δημιούργησε μικρά και μεγάλα τεκτονικά λείπια, τα οποία εφιππεύονται προς τα Δ με γενική κλίση προς τα ΒΑ. Τα λείπια αυτά καλύπτονται από μεταλικά Νεογενή και Τεταρτογενή ιζήματα (Μουντράκης, 2010).

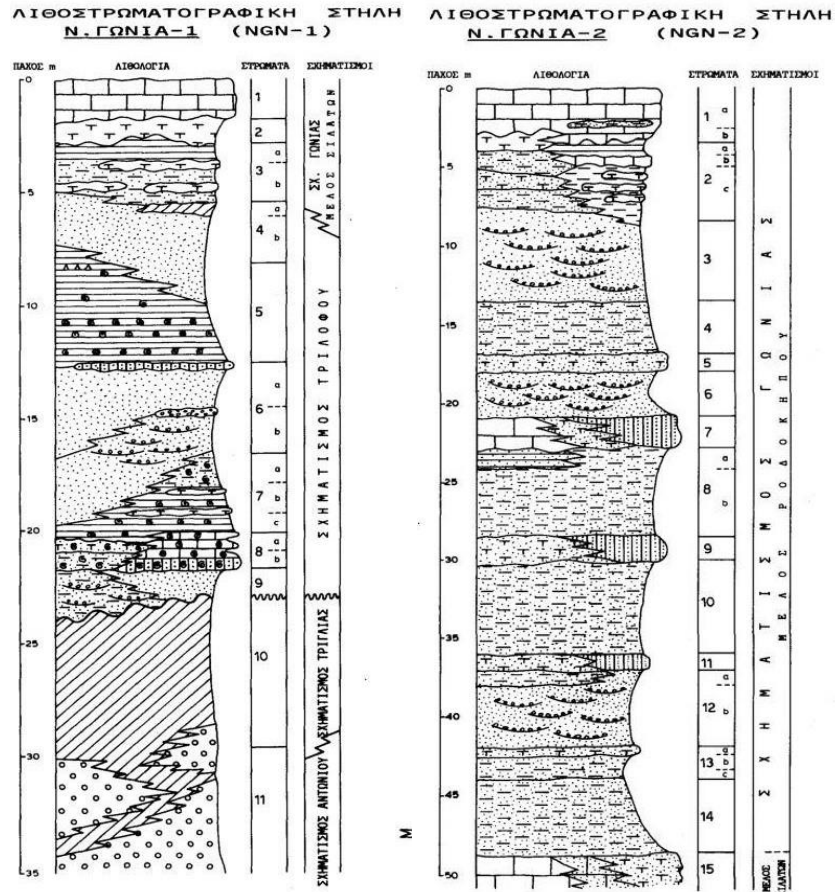
1.4.1 Ιζηματογενείς Σχηματισμοί της περιοχής

Τα υλικά της γενικότερης ανατολικής περιοχής του Θερμαϊκού κόλπου, είναι Νεογενή ιζήματα σε σχεδόν οριζόντιες στρώσεις που αποτελούνται από αργίλους και ιλύ σε εναλλαγές, αργιλούχες και ιλυούχες άμμους, αμμόδεις μάργες, και λεπτά στρώματα άμμου με φακούς από ψαμμίτη. Το πάχος των ιζημάτων αυτών είναι περίπου 200m, και είναι Πλειστοκαινικής ηλικίας του Σχηματισμού Γωνιάς, ενώ ορισμένες θέσεις υπάρχουν και ερυθροστρώματα Πλειστοκαινικής ηλικίας του Σχηματισμού Μουδανιών τα οποία καλύπτουν τα Νεογενή με ασυμφωνία (Συρίδης, 1990).

Σύμφωνα με τον Συρίδη (1990), ο Σχηματισμός Γωνιάς, υπέρκειται του Σχηματισμού Τριλόφου και υπόκειται του Σχηματισμού Μουδανιών. Ο κύριος όγκος των ιζημάτων του εντοπίζεται στην περιοχή δυτικά του βουνού Κατσίκας, ανατολικά του χείμαρρου Ρέμα και βόρεια της ακτής Νέας Καλλικράτειας–Φλογητών. Μικρότερες εμφανίσεις του εντοπίστηκαν στην ΒΔ πλευρά της Κασσάνδρας, ΝΑ της Θεσσαλονίκης στο Αλλατίνη και στην περιοχή Μεγάλου εμβόλου – Πλαγιαρίου. Ο Σχηματισμός Γωνιάς αποτελείται από άμμους-ψαμμίτες, αργίλους, κροκαλοπαγή, μάργες, και ασβεστόλιθους, τα οποία εμφανίζονται σε στρώματα και φακούς με περιορισμένες διαστάσεις, ενώ συχνά εμφανίζονται αποσφηνώσεις, πλευρικές μεταβάσεις καθώς και αλλαγές στην λιθολογία, ενώ παρατηρούνται όλα τα είδη στρώσης, μαζώδης – παράλληλη – διασταυρούμενη.

Το πάχος των ιζημάτων του Σχηματισμού Γωνιάς είναι περίπου 100 – 150m. Λόγω της σκληρότητας του υλικού και της κλίσης των ιζημάτων 3° – 5° προς τα ΑΝΑ, δημιουργούν τρεις επάλληλες χαρακτηριστικές cuesta. Σε συνδυασμό με τις κοιλάδες των χειμάρρων δημιουργείται στην περιοχή χαρακτηριστική μορφολογία αναβαθμίδων – cuesta και λόφων με επίπεδες κορυφές (Συρίδης, 1990).

Η μεγάλη ποικιλία των ιζημάτων του Σχηματισμού Γωνιάς, η κοκκομετρία τους, η σύστασή τους, η εσωτερική τους δομή, και η εμφάνισή τους σε στρώματα – φακούς τα οποία έχουν περιορισμένη έκταση, είναι ενδεικτικά ενός αβαθούς ποταμολιμναίου περιβάλλοντος με μεγάλες διακυμάνσεις και τοπικές διαφοροποιήσεις. Τέλος, παρουσιάζονται χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα υλικά τα οποία εναλλάσσονται ρυθμικά, δηλαδή υπάρχει μια εποχιακή περιοδικότητα στην παροχή του υλικού (Συρίδης, 1990).



Εικόνα 1.4: Λιθοστρωματογραφικές στήλες του Σχηματισμού Γωνιάς (Συρίδης, 2010)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΤΗΛΩΝ

	Αργίλος		Επιφάνεια διάβρωσης
	Ιλύς		Ρωγμές Εήρανης
	Άμμος / Ιλύς		Διασταυρούμενη στ
	Άμμος		Διασταυρούμενη στ με φακούς κροκαλά
	Άμμοι / κροκαλάς		Πλευρική μετάβαση - αποσφήνωση
	Κροκαλοπαγές		Απολιθώματα ασπιν
	Ψαμμίτης		Απολιθώματα σπονέ
	Ερυθρόστρωμα		Δείγματα παλυνολογ
	Μάργα		Γύψος
	Ασβεστόλιθος		Σπαθή στρωμάτων ε
	Αμμούχος μάργα		Σπαθή στρωμάτων κυματοειδής
	Ιλουαργιλούχος μάργα		Ψαμμιτικά συγκρίμ
	Ασβεστόλιθος ψαμμιτικός		Ψαμμιτικά συγκρίμ με κοίλο εσωτερικ
			Πυριτιωμένοι κόνδ

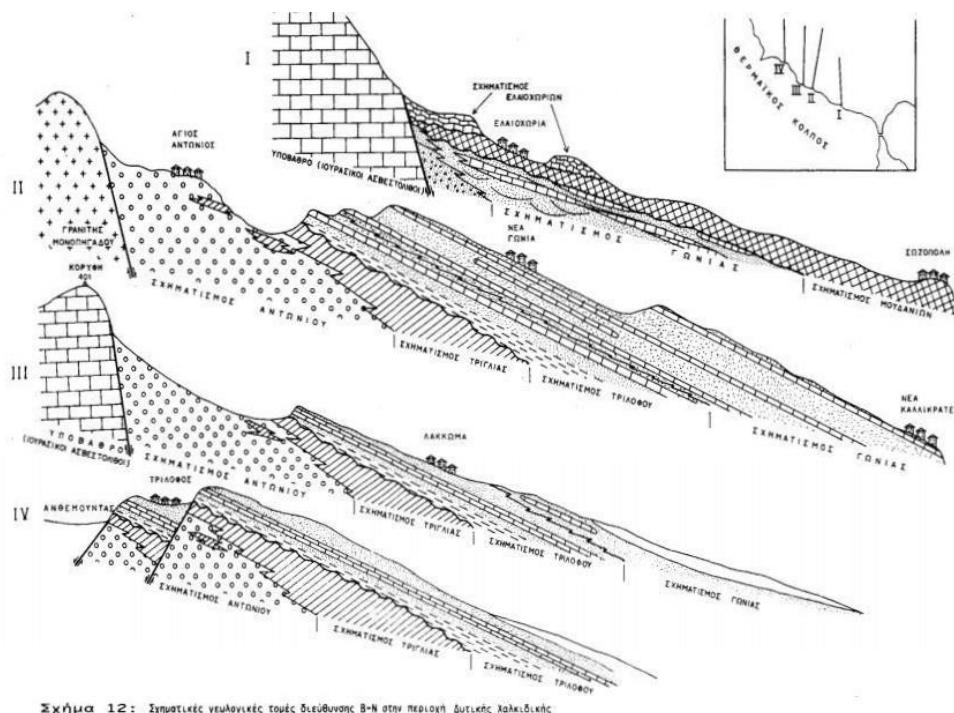
Σχήμα 4

Εικόνα 1.5: Υπόμνημα Λιθοστρωματογραφικών στηλών (Συρίδης, 1990)

Σύμφωνα με τον Συρίδη (1990), ο Σχηματισμός Μουδανιών είναι νεότερος σχηματισμός και υπέρκειται του Σχηματισμού Γωνιάς με επιφάνεια διάβρωσης, ενώ κατά θέσεις καλύπτεται από τον νεότερο Σχηματισμό Ελαιοχωρίου με τον οποίο επίσης διαχωρίζεται με επιφάνεια διάβρωσης. Τα ιζήματα του εμφανίζονται σταδιακά στα ανατολικά του κύριου όγκου των ιζημάτων του Σχηματισμού Γωνιάς (Νότιοι πρόποδες Κατσίκας, Ν. Σύλλατα, Σωζόπολη) και καλύπτουν όλο το τμήμα του χαμηλού ανάγλυφου νότια των δυτικών υπωρειών του Χολομόντα μέχρι το βόρειο τμήμα της Κασσάνδρας. Παρόμοια ιζήματα παρατηρούνται στην περιοχή Μεγάλου Εμβόλου – Μηχανιώνας. Το πάχος του ποικίλει και από στοιχεία γεωτρήσεων εκτιμάται ότι αυτό φτάνει τα 200m.

Επιφανειακά, ο Σχηματισμός Μουδανιών καλύπτει μεγάλη έκταση, και σχηματίζει ένα ομαλό ώριμο ανάγλυφο, με διευρυμένες ξηρές κοιλάδες, ενώ στις ακτές δημιουργούνται αναβαθμίδες και κρεμασμένες κοιλάδες. Ο Σχηματισμός Μουδανιών αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από ερυθροστρώματα, που αποτελούνται από εναλλαγές φακών με υπογωνιώδεις κροκάλες, άμμους-ψαμμίτες με διασταυρούμενη στρώση, και αμμούχες-ιλουύχες αργίλους. Ανεξάρτητα με την κοκκομετρία του υλικού, όλα τα στρώματα-φακοί έχουν καστανέρυθρο λεπτόκοκκο υλικό, το οποίο δημιουργεί έναν ενιαίο χρωματισμό στα ιζήματα. Σε συγκεκριμένες περιοχές παρατηρείται πολύ μεγάλη διαφοροποίηση στην εσωτερική δομή και οργάνωση του υλικού, η οποία πιθανόν να οφείλεται σε απόθεση κατά διαφορετικά χρονικά στάδια (Συρίδης, 1990).

Τα χαρακτηριστικά των ιζημάτων, η μεγάλη εξάπλωση και οι τομές που μελετήθηκαν δεν επιτρέπουν προς το παρόν την καθιέρωση τυπικής τομής για τον Σχηματισμό Μουδανιών (Συρίδης, 1990).



Εικόνα 1.5: Γεωλογικές τομές με τους Σχηματισμούς Γωνιάς και Μουδανιών κοντά στην περιοχή μελέτης (Συρίδης, 1990)

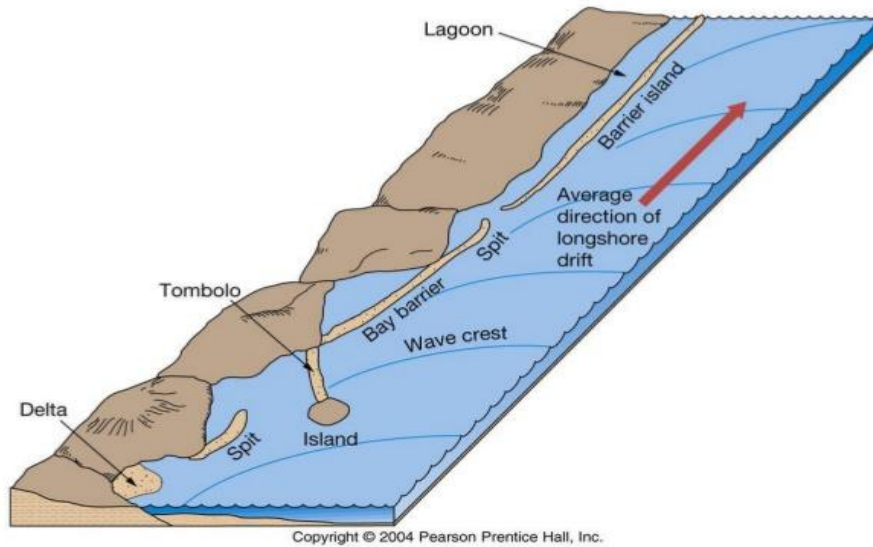
1.4.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά και διεργασίες της παράκτιας ζώνης

Η παράκτια ζώνη της περιοχής μελέτης, όπως και οι περισσότερες παράκτιες ζώνες στο ανατολικό μέρος του Θερμαϊκού κόλπου, χαρακτηρίζεται από περιβάλλον παράκτιων αναβαθμίδων, με στενές παραλιακές ζώνες στην βάση, που σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανίζουν μορφολογία χαμηλής ακτής απόθεσης, οι οποίες επεκτείνονται προς την θάλασσα με την μορφή ακρωτηρίων με πολύ χαμηλό ανάγλυφο, στο εσωτερικό των οποίων συνήθως δημιουργούνται λαγκούνες (Αλμπανάκης κ.α. 2005). Οι ακτές αυτές διατηρούνται μέσω θαλάσσιων μεταφορικών ρευμάτων με αντίθετη κατεύθυνση στα δυο τους άκρα, με αποτέλεσμα την συσσώρευση του υλικού (Χρόνης, 1986).

Σύμφωνα με τον Αλμπανάκη κ.α. (2005), το κύριο μορφολογικό στοιχείο που χαρακτηρίζει την περιοχή είναι οι παράκτιες αναβαθμίδες, με αμμώδη παραλία στην βάση που προστατεύει την αναβαθμίδα στο κάθετο μέτωπο της από την δράση των κυμάτων. Όπου το πλάτος της παραλίας είναι μικρό, εμφανίζονται φαινόμενα υποσκαφής στην βάση της αναβαθμίδας τα οποία επιταχύνουν την διάβρωση και υποχώρηση της, ενώ αντίθετα όταν το πλάτος της παραλίας είναι μεγαλύτερο, η αναβαθμίδα προστατεύεται από τέτοια φαινόμενα. Ανάλογα με την μεταβολή για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα του πλάτους της αμμώδους παραλίας, μεταβάλλεται και ο βαθμός προστασίας της βάσης των αναβαθμίδων. Τα υλικά της διάβρωσης της αναβαθμίδας είναι κυρίως άμμοι οι οποίες μετακινούνται και αποθέτονται μέσω της παράκτιας στερεομεταφοράς στις χαμηλές αποθετικές ακτές.

Σύμφωνα με τον Davidson-Arnott (2010), η σημασία της παράκτιας στερεομεταφοράς είναι πολύ μεγάλη για τις περισσότερες παραλίες. Τοπικά αφαιρεί ιζήματα από την βάση δελταϊκών αποθέσεων και παράκτιων αναβαθμίδων, προωθώντας περαιτέρω διάβρωση και κατά συνέπεια περαιτέρω απόθεση υλικού. Τα αμμώδη υλικά που μεταφέρονται μέσω της παράκτιας στερεομεταφοράς, κατά την απόθεση τους δημιουργούν και τροφοδοτούν συστήματα θινών, καθώς και μεγάλες αποθετικές δομές όπως συστήματα φραγμάτων (barriers), νησιά φραγμάτων (barrier islands), οξύληκτα φράγματα (cusped barrier) και αλυσίδες spit.

Features of depositional coasts



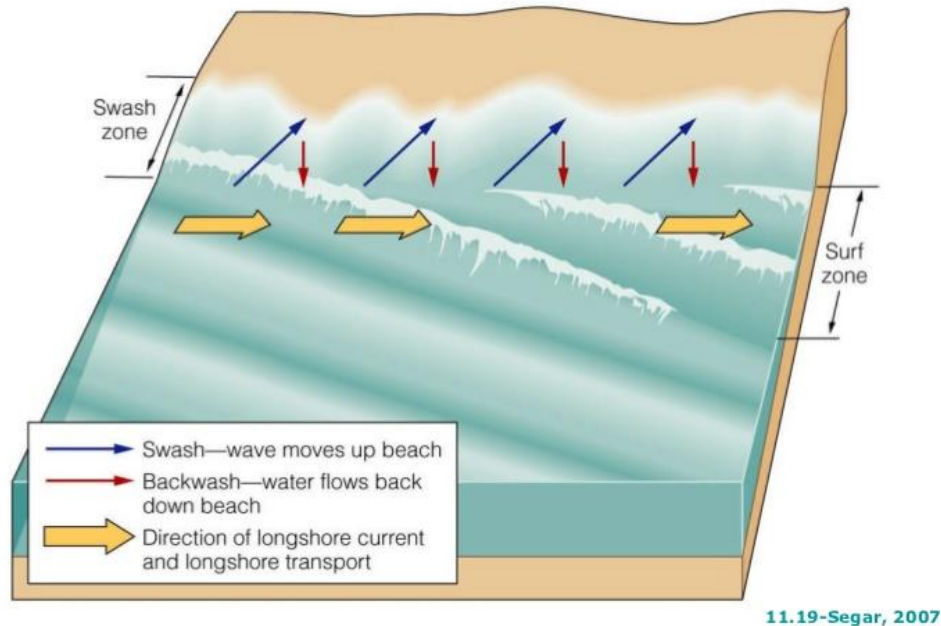
11.7-Thurman and Trujillo, 2004

Εικόνα 1.6: Βασικές μορφολογικές δομές αποθετικών ακτών (URL2)

Σε μια τυπική παραλία, τα υλικά της ακτής εμφανίζουν μια μικρή κλίση προς την θάλασσα (beach foreshore), η οποία εξαρτάται από το μήκος της και το μέγεθος των υλικών της. Όσο μεγαλύτερο το μήκος της παραλίας, τόσο μικρότερη η κλίση, ενώ όσο μεγαλύτερο το μέγεθος των υλικών, τόσο πιο απότομη η κλίση. Η παράκτια στερεομεταφορά προκαλείται από την διαγώνια προσέγγιση των κυμάτων στην ακτή, η οποία παρασύρει μαζί το αμμόδες υλικό της παραλίας προς τα επάνω (swash), και έπειτα παρασύρει ξανά το υλικό προς τα κάτω (back wash), αυτή την φορά όμως λόγω της βαρύτητας (εξ αιτίας της κλίσης της ακτής) (Davidson-Arnott, 2010). Αυτή η διαγώνια κίνηση του υλικού γίνεται κατά μήκος της ζώνης παλινδρόμησης (μεταξύ του χαμηλότερου και του υψηλότερου σημείου που φτάνει ο κυματισμός επάνω στην ακτή).

Η μεταφορά υλικού κατά μήκος των ακτών γίνεται και μέσω άλλων διεργασιών, συγκεκριμένα στην ζώνη θραύσης του κυματισμού (surf zone), και οφείλονται σε κινήσεις του νερού λόγω της παλίρροιας και του αέρα. Το ποσοστό συμμετοχής της παράκτιας στερεομεταφοράς σε σχέση με τις άλλες διεργασίες διαφέρει σε κάθε παραλία, και εξαρτάται από την μορφολογία της παραλίας, από το μέγεθος των κόκκων των υλικών και από τις κυματικές συνθήκες, όμως σε παραλίες με αμμόδη υλικά η παράκτια στερεομεταφορά είναι πολύ σημαντικός παράγοντας, και συχνά ο σημαντικότερος (Davidson-Arnott, 2010) (Παράρτημα, Εικόνα 6.15).

Sediment movement along a beach



11.19-Segar, 2007

Εικόνα 1.7: Παράκτια Στερεομεταφορά σε αμμώδεις παραλίες (URL2)

Οι παράκτιες αναβαθμίδες στο ανατολικό περιθώριο του Θερμαϊκού παρουσιάζουν υποχώρηση με μεγάλο ρυθμό, η οποία πιθανώς επιταχύνεται από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην παράκτια ζώνη. Επίσης, επεμβάσεις στο εσωτερικό των λεκανών απορροής προκαλούν την μείωση της στερεοπαροχής των χείμαρρων, και η κάλυψη σημαντικών τμημάτων του μετώπου της αναβαθμίδας από λιμενικά έργα κλπ, που προστατεύουν σε εκείνα τα σημεία τις αναβαθμίδες από την διάβρωση, μειώνει την ποσότητα διαθέσιμων παράκτιων υλικών (Αλμπανάκης κ.α. 2005).

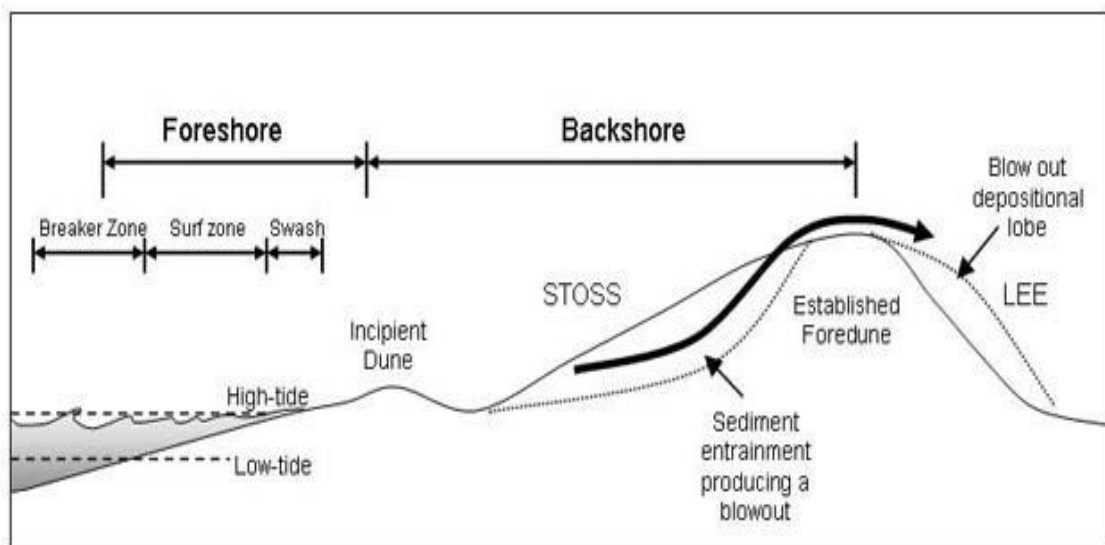
Μια ακόμα σημαντική μορφολογική δομή στην παράκτια ζώνη είναι η ζώνη των θινών. Σύμφωνα με τον Davidson-Arnott (2010), οι αμμώδεις παραλίες προσφέρονται ως μια πηγή ιζημάτων και δομούνται από κάποιους σχηματισμούς θινών που σχηματίστηκαν από την μεταφορά της άμμου με την δράση του ανέμου και αποτίθενται στην περιοχή της χλωρίδας της παραλίας. Οι θίνες μπορούν να έχουν μικρό μέγεθος (δηλαδή το ύψος και το πάχος τους να είναι λιγότερο από ένα μέτρο και να εκτείνονται σε μια βραχύωδη παραλία ή να έχουν έκταση μεγαλύτερη των 100m ή και περισσότερο. Γενικά ο μεγαλύτερος όγκος ιζημάτων παγιδεύεται στο εσωτερικό μιας περιοχής κατά την διάρκεια καταιγίδας, από την φυτοκάλυψη η οποία επικρατεί στην περιοχή. Σε μερικές παραλίες, λόγω μικρής προσφοράς σε ιζήματα ή λόγω των περιορισμένων ανέμων, μόνο η ζώνη των εμπρόσθιων θινών αναπτύσσεται. Παρόλα αυτά, σε άλλες περιοχές που η ιζηματογένεση είναι μεγάλη και επικρατούν ισχυροί άνεμοι, μπορεί να σχηματιστούν εκτεταμένες θίνες, στο εσωτερικό της χέρσου. Οι θίνες αυτές μεταναστεύουν με παραβολική μορφή ή ως επιμήκη τοιχώματα εγκαρσίων θινών ή ως γραμμικοί σχηματισμοί με οδηγό σχηματισμού την μορφή των εμπρόσθιων θινών.

Η περιοχή κοντά στην ακτή είναι μια ζώνη υψηλής πίεσης από χλωρίδα ως αποτέλεσμα της υψηλής θερμοκρασίας, της ελλειμματικής υγρασίας, τον ψεκασμό με αλάτι

και κυρίως λόγω της αναταραχής της άμμου που μεταφέρεται από τον άνεμο και την κυματική δράση κατά την διάρκεια καταιγίδων. Ως αποτέλεσμα, τα φυτά βρίσκονται στην αρχική ζώνη της πίσω ακτής (backshore) και μαζί με την εμπρόσθια ζώνη θινών η ανάπτυξη των φυτών είναι περιορισμένη σε μερικά είδη, ειδικότερα χόρτα (grasses), τα οποία είναι προσαρμοσμένα σ αυτού του είδους τις πιέσεις. Υπάρχει μια σταδιακή μείωση της συγκεκριμένης διαδικασίας προς το εσωτερικό της χέρσου και αυτό φαίνεται από την σταδιακή αύξηση των φυτών, από θάμνους και δέντρα (Davidson-Arnott, 2010).

Η άμμος συγκεντρώνεται μέσα και πίσω από τα φυτά, λόγω της ελάττωσης του ανέμου κοντά στο έδαφος και αυτό προσφέρει προστασία στα ιζήματα από τον άνεμο. Η απόθεση ιζήματος συνεχίζεται, οι θίνες αναπτύσσονται λόγω των φυτών που μεγαλώνουν, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένας φράχτης άμμου. Κατά την περίοδο ισχυρών βροχοπτώσεων η χλωρίδα της περιοχής μπορεί να μεγαλώσει με αποτέλεσμα να παγιδευτεί άμμος στα νέα φυτά και να δημιουργηθούν εμβρυικές θίνες οι οποίες κατά της διάρκεια ισχυρών ανέμων να διαβρωθούν και το περιβάλλον να επιτρέψει στην πρότερη κατάσταση του. Αυτή η αλληλεπίδραση παραλίας θινών είναι μια σημαντική διαδικασία ελέγχου της εξέλιξης των εμπρόσθιων θινών (Davidson-Arnott, 2010).

Οι δομές των θινών χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) τις κύριες θίνες οι οποίες έχουν δύο υποκατηγορίες, τις εμπρόσθιες θίνες (foredunes) και τις εμβρυακές θίνες, και β) τις δευτερεύουσες θίνες οι οποίες επίσης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις παραβολικές και τις θίνες περιοχής (dune fields) (Davidson-Arnott, 2010).



Εικόνα 1.8: Τυπικό παράκτιο προφίλ σχηματισμού θινών (URL6)

1.4.3 Περιοχή Φανάρι και το ακροτήριο Μύτικας

Μια σημαντική παράκτια μορφολογική δομή της περιοχής είναι η περιοχή Φανάρι, η οποία βρίσκεται 5km ΝΔ της Επανομής και έχει έκταση περίπου 5.000 στρέμματα. Η περιοχή χαρακτηρίζεται ως περιβάλλον λιμνοθάλασσας και είναι προστατευόμενος υδροβιότοπος όπου βρίσκονται πάνω από 186 διαφορετικά είδη πτηνών, ενώ κάποια είναι παγκοσμίως απειλούμενα (URL3).

Η περιοχή Φανάρι ανήκει στο δίκτυο Natura 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ένα δίκτυο περιοχών οικολογικής σημασίας σε Ευρωπαϊκές χώρες, που έχει ως σκοπό την

προστασία και την διατήρηση φυσικών οικοτόπων και ενδιαιτημάτων. Οι περιοχές σημασίας είναι δύο ειδών, οι «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas – SPA) που αφορούν την προστασία της ορνιθοπανίδας, και οι «Τόποι Κοινωνικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance – SCI). Η περιοχή Φανάρι υπάγεται και στις δύο αυτές κατηγορίες, στην SPA λόγω της πλούσιας πανίδας πτηνών που εμφανίζονται στην λιμνοθάλασσα, και στην SCI ανήκει η παράκτια και η θαλάσσια ζώνη του ακρωτηρίου (Παράρτημα, Εικόνα 6.17) (URL4).

Το ακρωτήριο Μύτικας ανήκει στα επίπεδου τύπου, επίσης γνωστά και με την ονομασία οξύληκτο φράγμα (cuspsate barrier). Τα επίπεδα ακρωτήρια είναι γεωλογικές δομές που βρίσκονται σε ακτογραμμές και σε ακτές λιμνών που δημιουργήθηκαν πρωτογενώς από μια μεγάλη σε μήκος ακτή. Δημιουργούνται από την αυξητική πρόοδο της άμμου και των κροκαλών, στην ακτή σε ένα τριγωνικό σχήμα. Μερικά επίπεδα ακρωτήρια κατακλύζονται από χλωρίδα της χέρσου με αποτέλεσμα, παρουσιάζουν ένα σημαντικό φυσικό περιβάλλον αποτελούμενο από διάφορα είδη χλωρίδας και πανίδας. Τέτοιου είδους συστήματα είναι πολύ ευάλωτα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και από τα φυσικά φαινόμενα όπως είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας λόγω της κλιματικής αλλαγής (Κίρκου, 2012).

Τα επίπεδα ακρωτήρια αποτελούνται από ένα υψηλό ποσοστό γεωμορφών. Όταν είναι σε πλήρη ανάπτυξη έχουν τριγωνικό σχήμα, με την βάση του τριγώνου να βρίσκεται στη χέρσο και το άκρο (μύτη) του τριγώνου να κοιτάζει προς τη θάλασσα. Οι μορφές τους συνήθως εξαρτώνται από την κυματική διάθλαση στους υφάλους με αποτέλεσμα την αμφίπλευρη απόθεση ιζημάτων (Pavlopoulos et al, 2009).

Σύμφωνα με την Κίρκου (2012), για την δημιουργία και αύξηση ενός επίπεδου ακρωτηρίου, είναι η εμπλοκή μιας μεγάλης σε μήκος ακτογραμμής, που σε κάποιο σημείο έχει δύο αντίθετα spit τα οποία ενώνονται σε τριγωνικό σχήμα κατά μήκος της ακτής (θαλάσσια ή λιμναία ακτή). Το σχήμα τους εξαρτάται από τον επικρατέστερο άνεμο της περιοχής και από την διάθλαση των κυμάτων στους υφάλους. Σε άλλες περιπτώσεις το spit δομείται στην ακτή, έχουμε στερεομεταφορά ιζημάτων από την περιοχή της παραλίας στην ακτή και υπάρχει απότομη αλλαγή διεύθυνσης, όπου τα ιζήματα διασπείρονται και αποτίθενται σε μια προεξοχή, αυτό συνήθως συμβαίνει στις εκβολές ενός ποταμού. Στην περίπτωση ενός επίπεδου ακρωτηρίου ο επικρατών άνεμος και ένας ισχυρός δεύτερος άνεμος αντίθετης κατεύθυνσης μετακινεί το υλικό της ακτής προς τις δύο κατευθύνσεις με αποτέλεσμα η μύτη του επίπεδου ακρωτηρίου να μετακινείται εποχιακά.

Το επίπεδο ακρωτήριο μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις περιοχές: την κεντρική ράχη και σε δύο εκατέρωθεν περιοχές. Η ράχη συνήθως έχει πλαγιές που πλησιάζουν την ακτή. Ένα τέτοιο περιβάλλον μπορεί να εκτείνεται πάνω από 5km από την ακτή και υπογειώς μπορεί να εκτείνεται πολύ μακρύτερα, ίσως και πάνω από 15km από την επιφανειακή περιοχή. Εμφανίζεται από την ηπειρωτική ενδοχώρα και στο άκρο αναπτύσσει λιμνοθάλασσες (lagoons) ή ελώδη περιβάλλοντα (Κίρκου, 2012).

Σύμφωνα με τον Bird, υπάρχουν τρεις ορισμοί για τον όρο λιμνοθάλασσα (lagoon). Ο πιο διαδεδομένος περιγράφει μια έκταση από αλμυρό νερό η οποία διαχωρίζεται από την θάλασσα με χαμηλή αμμώδη ακτή ή με κάποιο παράκτιο ύφαλο. Ο δεύτερος ορισμός αναφέρεται σε μικρές λίμνες γλυκού νερού οι οποίες βρίσκονται δίπλα σε μεγάλες λίμνες ή ποταμούς. Ο τρίτος ορισμός αναφέρεται σε μια τεχνητή λίμνη που χρησιμοποιείται για την εξυγίανση ενός παραπόταμου. Οι παράκτιες λιμνοθάλασσες είναι περίπου παρόμοιες

βαθμίδας με τις εκβολές των ποταμών (estuarine), είναι συνήθως ρηχές και γενικά είναι αποκομμένες εξολοκλήρου ή τμηματικά από την θάλασσα λόγω απόθεσης ιζηματογενών φραγμάτων, ανύψωση κοραλλιογενών υφάλων ή τοπικών τεκτονικών καταβυθίσεων (Bird, 2000).

Οι λιμνοθάλασσες έχουν μια πληθώρα από σχήματα και μεγέθη, που συνδέονται με τις προϋπάρχουσες ακτογραμμές, τα ιζηματογενή φράγματα και τους κοραλλιογενείς υφάλους, τροποποιημένες από εσωτερικές διαβρώσεις και αποθέσεις γύρω από την ακτή τους και τον πυθμένα τους (Κίρκου, 2012).

1.4.4 Ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην περιοχή

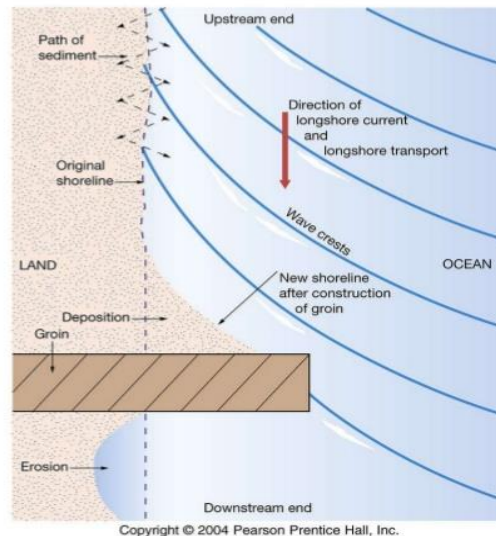
Όπως αναφέρεται και παραπάνω, οι παράκτιες αναβαθμίδες στην περιοχή υποχωρούν με ταχύτατους ρυθμούς, και οι ανθρώπινες επεμβάσεις στην περιοχή έχουν επιταχύνει το φαινόμενο αυτό. Σε αρκετές περιοχές το φαινόμενο αυτό απειλεί κατοικίες και επιχειρήσεις που είναι χτισμένες στους αναβαθμούς υψηλών διαβρωσιγενών ακτών. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτός ο κίνδυνος, έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες ευστάθειας των παράκτιων πρηνών και κατασκευή μέτρων αντιστήριξης, συνήθως κατακόρυφες αναβαθμίδες για πρηνή 8-10m. Στην παραλία Επανομής έχει κατασκευαστεί κατακόρυφη αναβαθμίδα στο ΒΑ άκρο του οικισμού, χρησιμοποιώντας ψαμμιτικές κροκάλες από τους χείμαρρους της περιοχής.

Σύμφωνα με την Κίρκου (2012), στην περιοχή της Επανομής, οι ανθρώπινες δραστηριότητες αφορούν κυρίως την γεωργία. Ο Αγροτικός συνεταιρισμός Επανομής έχει 478 μέλη, από τα οποία 150 είναι κατά κύριο επάγγελμα αγρότες, και τα 328 είναι ετεροαπασχολούμενοι αγρότες. Το 85% της καλλιεργήσιμης γης είναι αρδευόμενες εκτάσεις και το 15% είναι ξηρικές εκτάσεις. Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή της ΥΕΒ (Υπηρεσία Έγγειων Βελτιώσεων) στην περιοχή υπάρχουν 479 γεωτρήσεις και το βάθος τους φτάνει τα 150-200m.

Όσον αφορά τις επεμβάσεις στην παράκτια ζώνη της παραλίας Επανομής, σημαντική είναι η κατασκευή ενός μικρού λιμανιού στο ΒΔ άκρο του οικισμού. Το λιμάνι σε εκείνο το σημείο διακόπτει την παράκτια στερεομεταφορά του υλικού, εμποδίζοντας την κίνηση του κατά μήκος της ακτής. Κατά συνέπεια το αμμώδες υλικό συγκεντρώνεται στο σημείο βόρεια του λιμανιού, ενώ ακριβώς νότια από το λιμάνι και μπροστά από τον οικισμό εμφανίζονται φαινόμενα διάβρωσης. Ο μηχανισμός με τον οποίο πραγματοποιείται το φαινόμενο αυτό φαίνεται στην Εικόνα 2.9.

Interference of sand movement

- Hard stabilization like the groin shown here interferes with the movement of sand along the beach, causing deposition of sand upstream of the groin and erosion immediately downstream, modifying the shape of the beach.



11.20-Thurman and Trujillo, 2004

Εικόνα 2.9 Αλλαγή των συνθηκών απόθεσης και διάβρωσης από την κατασκευή δομών κάθετα στην παράκτια ζώνη (URL2)

Επίσης σημαντική επέμβαση στην παράκτια ζώνη της παραλίας Επανομής είναι η κατασκευή του παλαιού camping του ΕΟΤ στο ΝΔ άκρο του οικισμού. Το camping κατασκευάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '70, καλύπτει έκταση περίπου 500.000m² και είναι πλέον εγκαταλελειμμένο. Η τοποθεσία κατασκευής είναι ενδεχομένως προβληματική, καθώς κατασκευάστηκε στο παλιό σημείο εκβολής του ρέματος που εκβάλει σήμερα στην παραλία Επανομής αλλάζοντας το σημείο εκβολής του προς τα βόρεια.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Μεθοδολογία Πεδίου

Πριν την εργασία υπαίθρου, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός του αποθετικού περιβάλλοντος, τα όρια αυτού, καθώς και τον μηχανισμό μεταφοράς και απόθεσης του υλικού, που πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας αεροφωτογραφίες, τοπογραφικούς χάρτες, δορυφορική εικόνα (Google Earth). Η διαδικασία αυτή λέγεται Αρχική Τοποθέτηση Περιβάλλοντος Απόθεσης (Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος 2010). Τον Οκτώβριο του 2018 ξεκίνησε η μελέτη πεδίου της περιοχής, η οποία αφορούσε την συλλογή σύγχρονων παράκτιων επιφανειακών ιζημάτων από 7 παράκτιες θέσεις της περιοχής μελέτης. Σε κάθε θέση πάρθηκαν δείγματα από την ζώνη θραύσης των κυμάτων, την ζώνη παλιρροιακού εύρους (ένα δείγμα στο ελάχιστο και ένα στο μέγιστο σημείο του εύρους), από την ζώνη των θινών, και από την περιοχή της λιμνοθάλασσας (στην Θέση 1 νότια του παλιού camping του ΕΟΤ). Η δειγματοληψία σε κάθε θέση πραγματοποιήθηκε σε μία ευθεία, κάθετη στην ακτή, τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε πλαστικές σακούλες όπου για κάθε δείγμα αναγράφεται ο κωδικός του, δηλαδή η θέση του (1-7), και η ζώνη από την οποία πάρθηκε το δείγμα (Α,Β,Γ,Δ).



Εικόνα 2.1: Οι θέσεις δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης - Παραλία Επανομής (Google Earth)

2.2 Μεθοδολογία Εργαστηρίου

Μετά την εργασία στο πεδίο, τα δείγματα που συλλέχθηκαν μαζεύονται στο εργαστήριο για επεξεργασία. Για κάθε δείγμα καταγράφεται ο κωδικός του (θέση στο πεδίο, αριθμός κλπ.). Πριν γίνει η μηχανική ανάλυση, τα δείγματα πρέπει να στεγνώσουν, και για αυτό απλώνονται επάνω σε καθαρά χαρτιά στα οποία πάνω καταγράφεται ο κωδικός του κάθε δείγματος και παραμένουν σε θερμοκρασία δωματίου μέχρι να στεγνώσουν. Αφού στεγνώσουν τα δείγματα, τότε ζυγίζονται και καταγράφεται το αρχικό τους βάρος, έπειτα απομακρύνονται τα κομμάτια του δείγματος τα οποία δεν είναι ιζηματογενείς κόκκοι που προκύπτουν από φυσικές διεργασίες (κελύφη, κομμάτια ξύλου, φύκια, πλαστικά σκουπίδια κλπ.). Για την επιλογή του μέρους του δείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για την μηχανική ανάλυση χρησιμοποιείται η μέθοδος του σταυρού.



Εικόνα 2.2: Τα δείγματα απλώνονται στο εργαστήριο για να στεγνώσουν

2.2.1 Μέθοδος του σταυρού – χωρισμός του δείγματος

Ο χωρισμός του δείγματος γίνεται όταν το βάρος του δείγματος είναι μεγάλο, τότε αυτό χωρίζεται σε μικρότερα μέρη χρησιμοποιώντας την μέθοδο του σταυρού. Δίνονται κάποια ενδεικτικά όρια βάρους του δείγματος ανάλογα με την σύσταση του.

Χονδρόκοκκα δείγματα με πολλές κροκάλες 100g – 200g.

Αμμόδη κυρίως δείγματα, με λίγες κροκάλες και λίγα λεπτόκοκκα 80g - 120g.

Λεπτόκοκκα κυρίως δείγματα 30g – 50g.

(Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος 2010)

Στην περίπτωση που το αρχικό βάρος του δείγματος ξεπερνά τα παραπάνω όρια, τότε χρησιμοποιείται η μέθοδος του σταυρού. Το δείγμα χωρίζεται με την χρήση χάρακα σε τέσσερα κατά το δυνατόν ίσα μέρη (τετραμερισμός), και στην συνέχεια ενώνονται τα διαγωνίως απέναντι μέρη. Με αυτόν τον τρόπο το δείγμα έχει χωριστεί στην μέση και είναι αντιπροσωπευτικό, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα από τα δύο αυτά μέρη για την μηχανική ανάλυση. Σε περίπτωση που και τα παραγόμενα μέρη του δείγματος από την μέθοδο του σταυρού ξεπερνούν τα αποδεκτά όρια βάρους, μπορεί να γίνει και δεύτερος τετραμερισμός ενός από τα δύο μέρη του πρώτου τετραμερισμού.



Εικόνα 2.3: Μέθοδος του σταυρού (τετραμερισμός)

Αφού χωριστεί το δείγμα, γίνεται προσπάθεια αποσυγκόλλησης των κόκκων που έχουν σχηματίσει συσσωματώματα, χρησιμοποιώντας γουδί ή με το χέρι. Απαιτείται προσοχή προκειμένου να μην σπάσουν οι κόκκοι και δημιουργηθούν μικρότεροι που δεν προέκυψαν από φυσικές διεργασίες, διότι αυτό θα προκαλέσει σφάλματα κατά την διάρκεια της μηχανικής ανάλυσης. Στην συνέχεια ζυγίζεται το τελικό δείγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση, και καταγράφεται το βάρος του στον πίνακα μηχανικής ανάλυσης, όπου θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του σφάλματος της ανάλυσης.

Ανάλογα με την φύση του δείγματος, επιλέγονται διαφορετικές μέθοδοι μηχανικής ανάλυσης για τον υπολογισμό των μεγεθών των κόκκων. Στην περίπτωση που το δείγμα αποτελείται κυρίως από αδρόκοκκα υλικά με κροκάλες και άμμο, χρησιμοποιείται η μέθοδος του κοσκινίσματος, ενώ όταν το δείγμα αποτελείται κυρίως από λεπτόκοκκα υλικά (ιλύς, άργιλος, λεπτή άμμος) τότε χρησιμοποιείται η μέθοδος του σιφωνίου. Σε αυτήν την περίπτωση, τα δείγματα πάρθηκαν από την παράκτια ζώνη και από περιβάλλον θινών, επομένως είναι κυρίως αδρόκοκκα υλικά με κροκάλες. Γι αυτό τον λόγο χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του κοσκινίσματος.

2.2.1 Μηχανική ανάλυση αδρόκοκκων υλικών - Μέθοδος του κοσκινίσματος

Για τον υπολογισμό των μεγεθών των κόκκων χρησιμοποιούνται δυο κλίμακες μεγεθών, η αριθμητική (λογαριθμική σε Φ) και η γεωμετρική (κλασματική σε mm). Το Φ είναι ο λογάριθμος με βάση το 2 του μεγέθους των κόκκων σε mm ($\Phi = -\log_2 \xi$), και χρησιμοποιείται γιατί προσφέρει την ευκολία του ότι αποτελείται από ακέραιους θετικούς και αρνητικούς αριθμούς με βάση το 0 (Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος 2010). Τα βασικά μεγέθη των κόσκινων που χρησιμοποιήθηκαν δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Φ	mm
-2.00	4
-1.50	
-1.00	2
-0.50	1
0.00	
0.50	
1.00	1/2
1.50	
2.00	1/4
2.50	
3.00	1/8
3.50	
4.00	1/16

Πιν.1 Ταξινόμηση ιζηματογενών κόκκων σύμφωνα με το μέγεθος τους (Ψιλοβίκος & Ψιλοβίκος, 2010)

Μέγεθος κόκκων σε mm	Μέγεθος κόκκων σε Φ	Ομάδα ταξινόμησης
>2	> (-1.00)	Κροκάλες – Χαλίκια (gravel)
2 – 0,0625	(-1.00) – (+4.00)	Άμμος (sand)
0,0625 – 0,0020	(+4.00) – (+9.00)	Ιλύς (silt)
< 0,0020	< (+9.00)	Άργιλος (clay)

Στην μέθοδο του κοσκινίσματος, υπολογίζονται τα μεγέθη μέχρι το όριο του +4.00 Φ ή 0,0625 mm ή 1/16 mm. Δηλαδή υπολογίζονται τα μεγέθη της άμμου κυρίως και των κροκάλων. Σε περιπτώσεις που το βάρος των πιο λεπτόκοκκων υλικών είναι σημαντικό, δηλαδή μεγαλύτερο του 5% του αρχικού βάρους του δείγματος, τότε χρησιμοποιείται και η μέθοδος του σιφωνίου για τα λεπτόκοκκα υλικά. Στα συγκεκριμένα δείγματα δεν χρειάστηκε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος του σιφωνίου. Αντίστοιχα σε περιπτώσεις που το βάρος των κόκκων μεγέθους μεγαλύτερου του -2.00 Φ ή 4mm είναι σημαντικό, χρησιμοποιούνται κόσκινα μεγαλύτερης διαμέτρου ανοιγμάτων. Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν τα κόσκινα -5.00Φ, -4.00Φ, -3.00Φ και -2.50Φ, σε ορισμένα δείγματα.

Τα κόσκινα στοιβάζονται σε μια στήλη ή σειρά με μειούμενη διάμετρο ανοιγμάτων από πάνω προς τα κάτω (από το -2.00Φ ως το 4.00Φ), στο τέλος της στήλης τοποθετείται ένας δίσκος όπου συγκεντρώνονται οι κόκκοι που είναι μικρότεροι του 4.00Φ, δηλαδή η ιλύς και η άργιλος. Το δείγμα αφού έχει ζυγιστεί σε ηλεκτρονική ζυγαριά, και έχει καταγραφεί το

βάρος του στον πίνακα μηχανικής ανάλυσης, «αδειάζεται» στο ανώτερο κόσκινο της στήλης. Έπειτα η στήλη μεταφέρεται επάνω σε δονητή, όπου ασφαρίζεται με καπάκι, και ο δονητής τίθεται σε λειτουργία για 15-20 λεπτά. Στην περίπτωση που η σειρά ή στήλη των κόσκινων δεν χωράει επάνω στον δονητή, μπορεί να χωριστεί στα δύο, με τα υλικά που μαζεύονται στον δίσκο της πρώτης στήλης να τοποθετούνται στην δεύτερη στήλη για να περάσουν από τον δονητή. Σε αυτήν την περίπτωση, η σειρά ή στήλη των κόσκινων χωρίστηκε από το - 2.00Φ ως 0.50Φ (η πρώτη στήλη) και από 1.00Φ ως 4.00Φ (η δεύτερη στήλη). Το δείγμα που παρέμενε στον δίσκο κάτω από το 0.50Φ, ζυγίζόταν και «αδειαζόταν» πάνω στο 1.00Φ. Ο χρόνος που τίθεται σε λειτουργία ο δονητής εξαρτάται από την σύσταση του δείγματος. Σε περιπτώσεις που τα δείγματα είναι περισσότερο χονδρόκοκκα ο δονητής τίθεται σε λειτουργία για 15 λεπτά ενώ για τα πιο λεπτόκοκκα δείγματα τίθεται σε λειτουργία για 20 λεπτά, για να δοθεί περισσότερος χρόνος να διαφοροποιηθούν τα λεπτομερέστερα μέρη του δείγματος, που «κολλάνε» πιο εύκολα στα ανοίγματα των κοσκίων.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία του δονητή, η στήλη μεταφέρεται σ έναν πάγκο εργασίας, όπου επάνω σε ένα καθαρό χαρτί, κάθε ένα κόσκινο ξεχωριστά, καθαρίζεται χρησιμοποιώντας βούρτσα, πινέλο ή οδοντόβουρτσα για να απομακρυνθεί το υλικό από το κόσκινο και να πέσει επάνω στο χαρτί. Για κόκκους μεγέθους μεγαλύτερου του 1.00Φ μπορεί να χρησιμοποιηθεί οδοντογλυφίδα για κόκκους που έχουν «κολλήσει» και δεν απομακρύνθηκαν με την βούρτσα ή οδοντογλυφίδα. Έπειτα το υλικό που έπεσε πάνω στο χαρτί συλλέγεται σε ένα ποτήρι ζέσεως (το οποίο έχει πρώτα μηδενιστεί στην ζυγαριά), ζυγίζεται και καταγράφεται το βάρος του δείγματος για το συγκεκριμένο μέγεθος κόκκων του κόσκινου στον πίνακα μηχανικής ανάλυσης. Αφού ζυγιστεί, το δείγμα επιστρέφεται στο αρχικό χαρτί του (με τον κωδικό), το ποτήρι καθαρίζεται και επαναλαμβάνεται η διαδικασία για το επόμενο κόσκινο.

Οι κόκκοι μεγέθους 0.00Φ μπορούν να κρατηθούν χωριστά σε ένα άλλο ποτήρι ζέσεως και να χρησιμοποιηθούν για οπτική εκτίμηση της σφαιρικότητας και της στρογγυλότητας των κόκκων στο στερεοσκόπιο. Για να γίνει αυτή η διαδικασία πρέπει το δείγμα να περιέχει τουλάχιστον 50 χαλαζιακούς κόκκους. Σε αυτήν την περίπτωση δεν πραγματοποιήθηκε αυτή η δοκιμή.

Αφού συμπληρωθούν τα βάρη όλων των διαφορετικών μεγεθών κόκκων του δείγματος στον πίνακα μηχανικής ανάλυσης, υπολογίζονται: το αθροιστικό βάρος, το βάρος επί τοις εκατό, η διαφορά αρχικού – αθροιστικού βάρους και το σφάλμα ανάλυσης, το οποίο δεν πρέπει να ξεπερνάει το 2% και δίνεται από την διαφορά αρχικού – αθροιστικού βάρους επί τοις εκατό προς το αρχικό βάρος.

2.3 Ανάλυση αεροφωτογραφιών – δορυφορικής εικόνας

Προκειμένου να εκτιμηθούν καλύτερα οι επιδράσεις των ανθρωπογενών επεμβάσεων (που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 1.4.4) στην παράκτια ζώνη, πραγματοποιήθηκε μελέτη αεροφωτογραφιών που παραχωρήθηκαν από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.). Η αεροφωτογραφία που χρησιμοποιείται για την μελέτη (βλ. Εικόνα 6.18 Παράρτημα) με αριθμό 5082_1960_1500, και κλίμακα 1:1500, λήφθηκε το 1960, όπου παρατηρείται η παράκτια ζώνη χωρίς ανθρωπογενείς επεμβάσεις, συγκεκριμένα το camping του ΕΟΤ και το μικρό λιμάνι τα οποία κατασκευάστηκαν αργότερα. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να συγκριθεί η εικόνα της παράκτιας ζώνης πριν τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις (αεροφωτογραφία, Εικόνα 2.3.1), με την σημερινή εικόνα της παράκτιας ζώνης μετά από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις, χρησιμοποιώντας δορυφορική εικόνα από το Google Earth (Εικόνα 2.3.2).



Εικόνα 2.3.1 Λεπτομέρεια από την Εικόνα 6.18 (Παράρτημα) – Το σημείο του camping του ΕΟΤ πριν την κατασκευή του



Εικόνα 2.3.2 Σημερινή εικόνα του σημείου του camping του ΕΟΤ – σύγκριση με την αεροφωτογραφία (Google Earth)

Από την σύγκριση των δύο εικόνων παρατηρείται σημαντική διαφορά στο πλάτος των υλικών της παράκτιας ζώνης. Συγκεκριμένα, ακριβώς βόρεια του λιμανιού παρατηρείται αύξηση του πλάτους της παράκτιας ζώνης, ενώ ακριβώς νότια του λιμανιού, μπροστά από τον οικισμό και το camping, παρατηρείται μείωση του πλάτους της παράκτιας ζώνης. Επομένως, συμπεραίνεται ότι οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις, δηλαδή η κατασκευή του λιμανιού και του camping (που προκάλεσε την εκτροπή του ρέματος προς τα βόρεια), προκάλεσαν αλλαγή στις

συνθήκες απόθεσης και διάβρωσης στην παράκτια ζώνη, διακόπτοντας την παράκτια στερεομεταφορά.

Χρησιμοποιώντας το εργαλείο χάρακας στο Google Earth Pro, υπολογίζεται το σημερινό πλάτος των υλικών της παράκτιας ζώνης στην περιοχή μελέτης. Βόρεια του λιμανιού το πλάτος των υλικών είναι από 15m ως 20m, νότια του λιμανιού και μπροστά από τον οικισμό το πλάτος είναι από 0m ως 2m, ενώ κοντά στην εκβολή του ρέματος το πλάτος είναι γύρω στα 10m. Τέλος το πλάτος μπροστά από το camping είναι από 1m ως 8m.

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1.4.4, η κατασκευή του λιμανιού διέκοψε την διαδικασία της παράκτιας στερεομεταφοράς, λειτουργώντας ως εμπόδιο στην κίνηση της άμμου, και δημιουργώντας συνθήκες απόθεσης στην βόρεια πλευρά του, και συνθήκες διάβρωσης ακριβώς νότια του, αφού η παράκτια ζώνη από εκείνο το σημείο και έπειτα δεν τροφοδοτείται με υλικό από την στερεομεταφορά. Επίσης η εκτροπή του ρέματος προς τα βόρεια λόγω της κατασκευής του camping μείωσε την παροχή της παράκτιας ζώνης σε υλικό αλλάζοντας τις συνθήκες απόθεσης στο παλιό σημείο εκβολής, σε συνθήκες διάβρωσης.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στο κεφάλαιο 1.4.2, το ανατολικό περιθώριο του Θερμαϊκού κόλπου, στο οποίο ανήκει η περιοχή μελέτης, χαρακτηρίζεται από έντονη υποχώρηση των παράκτιων αναβαθμίδων, η οποία οφείλεται στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην παράκτια ζώνη και στην γενική άνοδο της στάθμης της θάλασσας στην Μεσόγειο.

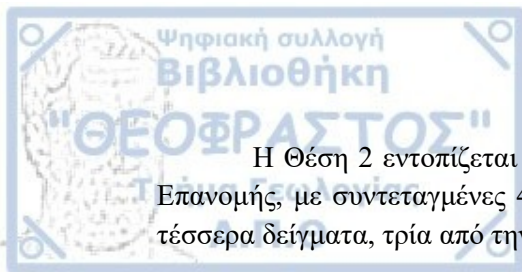
Σύμφωνα με τον A.Bonaduce et.al.(2016), η μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας στην Μεσόγειο για την περίοδο 1992 με 2012, υπολογίστηκε σε 2.44 ± 0.5 mm/y, ρυθμός ο οποίος είναι πολύ μικρός για να εξηγήσει την έντονη υποχώρηση των παράκτιων αναβαθμίδων στην περιοχή μελέτης. Επίσης, τα φαινόμενα διάβρωσης δεν εμφανίζονται ομοιόμορφα στην περιοχή μελέτης, αφού στην βόρεια πλευρά του λιμανιού υπάρχει απόθεση του υλικού και όχι διάβρωση. Επομένως, η κύρια αιτία της υποχώρησης των παράκτιων αναβαθμίδων στην περιοχή μελέτης είναι οι επιδράσεις των ανθρωπογενών επεμβάσεων, ενώ η άνοδος της στάθμης της θάλασσας λόγω της κλιματικής αλλαγής παίζει δευτερεύον ρόλο.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Έπειτα από την διαδικασία του εργαστηρίου, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της μηχανικής ανάλυσης χρησιμοποιώντας το λογισμικό Gradistat v8, προκειμένου να καθοριστούν οι στατιστικές παράμετροι του δείγματος (Μέσος όρος μεγέθους ($\bar{x}$), Τυπική απόκλιση (Ταξινόμηση) (σ), Λοξότητα (sk), Κύρτωση (K)), ώστε να γίνει χαρακτηρισμός του δείγματος.

Στα αποτελέσματα παρουσιάζονται για κάθε θέση η ποσοστιαία κατανομή του βάρους των επιμέρους μεγεθών, ο υπολογισμός των παραπάνω στατιστικών παραμέτρων και χαρακτηρισμός του δείγματος με την μέθοδο FOLK & WARD (υπολογίζεται και με την Γεωμετρική (μ_m), και με την Λογαριθμική (ϕ) μέθοδο), και γραφική παράσταση της ποσοστιαίας κατανομής του βάρους των επιμέρους μεγεθών.

Η Θέση 1 εντοπίζεται περίπου 180m νότια του παλαιού camping του ΕΟΤ, με συντεταγμένες $40^{\circ}23'43.00''N$, $22^{\circ}54'11.50''E$. Από αυτή την θέση πάρθηκαν τέσσερα δείγματα, δύο δείγματα από την ζώνη παλινδρόμησης, ένα δείγμα από την ζώνη των θινών, και ένα δείγμα από την περιοχή της λιμνοθάλασσας (αλόφυτα).



Η Θέση 2 εντοπίζεται περίπου 85m Βόρεια από το ρέμα που εκβάλλει στην παραλία Επανομής, με συντεταγμένες 40°24'13.40"N, 22°53'53.30"E. Από αυτή την θέση πάρθηκαν τέσσερα δείγματα, τρία από την ζώνη παλινδρόμησης, και ένα από την ζώνη των θινών.

Η Θέση 3 εντοπίζεται στην ακτή του οικισμού της Παραλίας Επανομής και περίπου 170m νότια του μικρού λιμανιού, με συντεταγμένες 40°24'22.20"N, 22°53'48.90"E. Από αυτή την θέση πάρθηκαν τρία δείγματα από την ζώνη παλινδρόμησης.

Η Θέση 4 εντοπίζεται περίπου 300m βόρεια από το μικρό λιμάνι της Παραλίας Επανομής, με συντεταγμένες 40°24'39.50"N, 22°53'24.80"E. Από αυτήν την θέση πάρθηκαν τρία δείγματα από την ζώνη παλινδρόμησης.

Η Θέση 5 βρίσκεται περίπου 180m βόρεια της Θέσης 4, με συντεταγμένες 40°24'44.80"N, 22°53'21.20"E. Από αυτήν την θέση πάρθηκαν 3 δείγματα από την ζώνη παλινδρόμησης.

Η Θέση 6 βρίσκεται περίπου 90m νότια του ρέματος που εκβάλλει στην Παραλία Επανομής, με συντεταγμένες 40°24'7.70"N, 22°53'54.80"E. Από αυτήν την θέση πάρθηκαν τέσσερα δείγματα, τρία από την ζώνη παλινδρόμησης, και ένα από την ζώνη των θινών.

Η Θέση 7 βρίσκεται στο βόρειο άκρο του μικρού λιμανιού της Παραλίας Επανομής, με συντεταγμένες 40°24'30.20"N, 22°53'27.70"E. Από αυτήν την θέση πάρθηκαν τέσσερα δείγματα, τρία από την ζώνη παλινδρόμησης και ένα από την ζώνη των θινών.

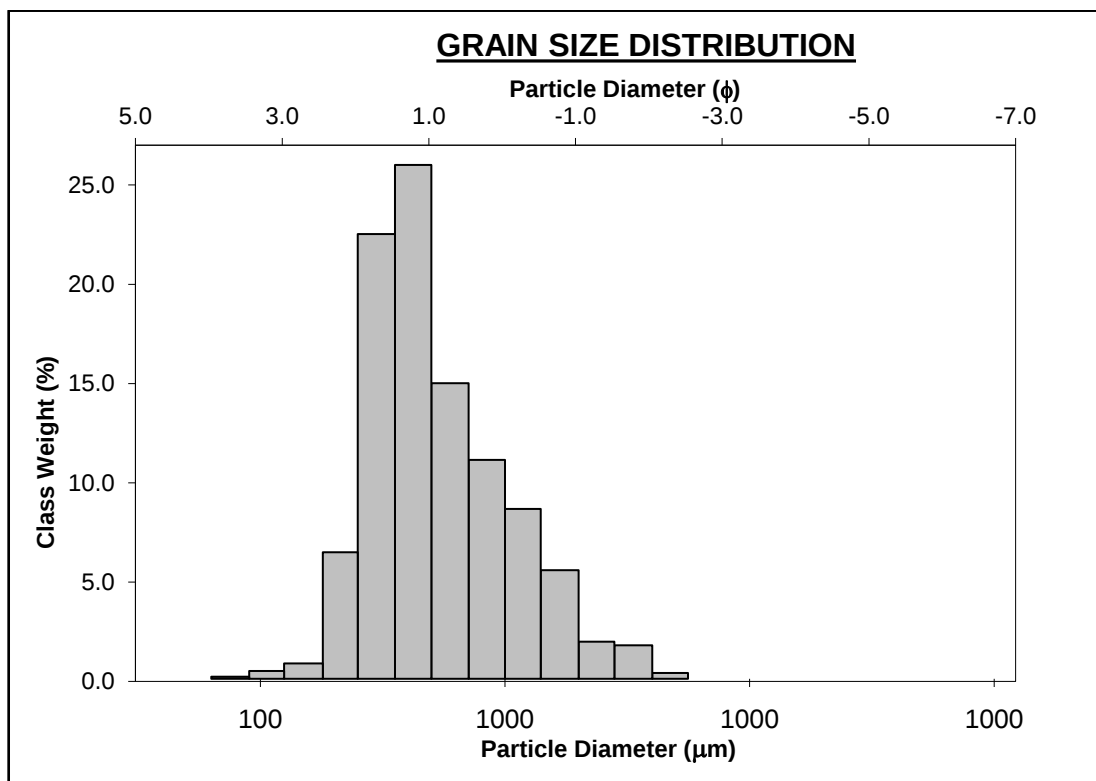
3.1 Θέση 1

3.1.1 1 A (i) κύμα

Εικόνα 3.1

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 1A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	427.5	1.247	GRAVEL: 3.9%		COARSE SAND: 26.1%	
MODE 2:			SAND: 96.1%		MEDIUM SAND: 48.6%	
MODE 3:			MUD: 0.0%		FINE SAND: 6.9%	
D ₁₀ :	260.1	-0.458			V FINE SAND: 0.5%	
MEDIAN or D ₅₀ :	461.8	1.115	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.0%	
D ₉₀ :	1373.6	1.943	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	5.280	-4.242	MEDIUM GRAVEL: 0.0%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	1113.5	2.401	FINE GRAVEL: 0.3%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2.445	5.026	V FINE GRAVEL: 3.6%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	473.3	1.290	V COARSE SAND: 14.0%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	694.9	530.6	0.914	521.9	0.938	Coarse Sand
SORTING (σ):	633.9	1.945	0.960	1.928	0.947	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	3.204	0.643	-0.643	0.290	-0.290	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	18.34	3.766	3.766	0.980	0.980	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.1

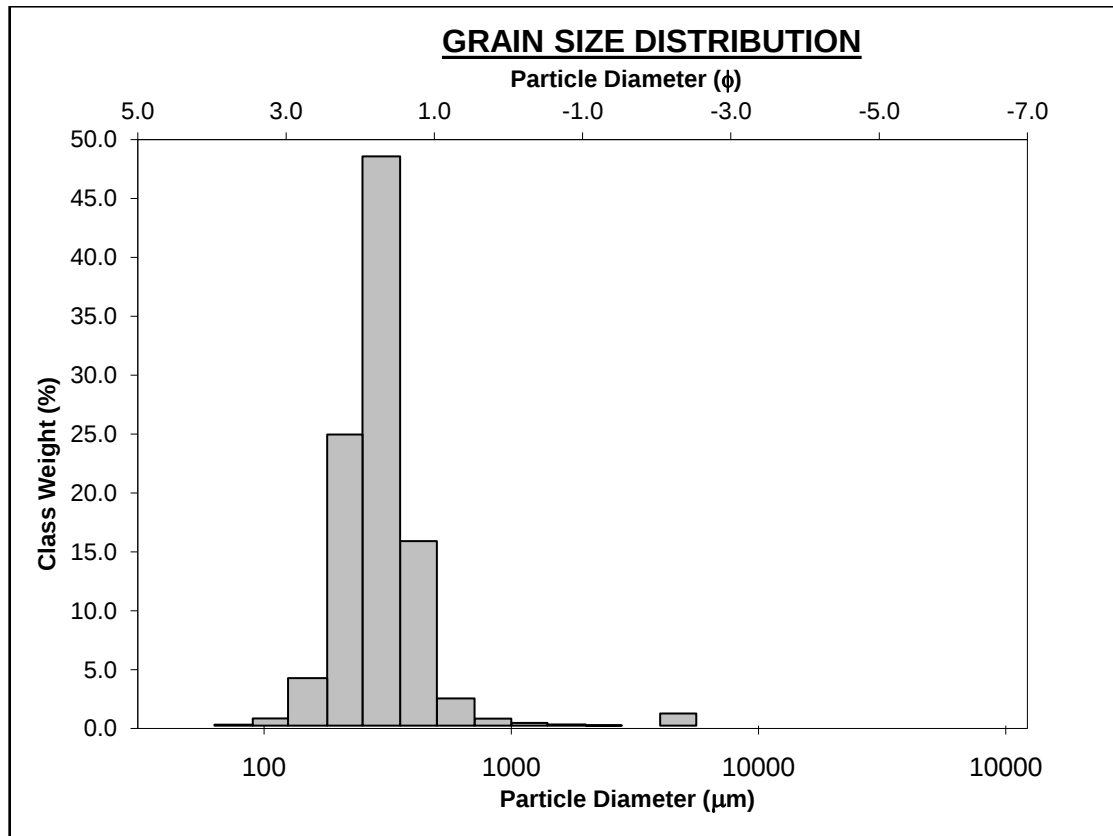


3.1.2 1 B (i) παλ

Εικόνα 3.2

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 1B (i) παλ			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	302.5	1.747	GRAVEL: 1.0% COARSE SAND: 3.0%			
MODE 2:			SAND: 98.9% MEDIUM SAND: 66.3%			
MODE 3:			MUD: 0.1% FINE SAND: 28.5%			
D ₁₀ :	192.4	1.173	V FINE SAND: 0.7%			
MEDIAN or D ₅₀ :	288.8	1.792	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	443.4	2.378	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.305	2.027	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	251.0	1.205	FINE GRAVEL: 1.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.457	1.352	V FINE GRAVEL: 0.0% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	107.8	0.543	V COARSE SAND: 0.3% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$)	355.5	295.2	1.760	286.4	1.804	Medium Sand
SORTING (σ):	484.7	1.546	0.629	1.364	0.448	Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	9.058	2.462	-2.462	0.006	-0.006	Symmetrical
KURTOSIS (K):	89.29	22.03	22.03	1.109	1.109	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.2

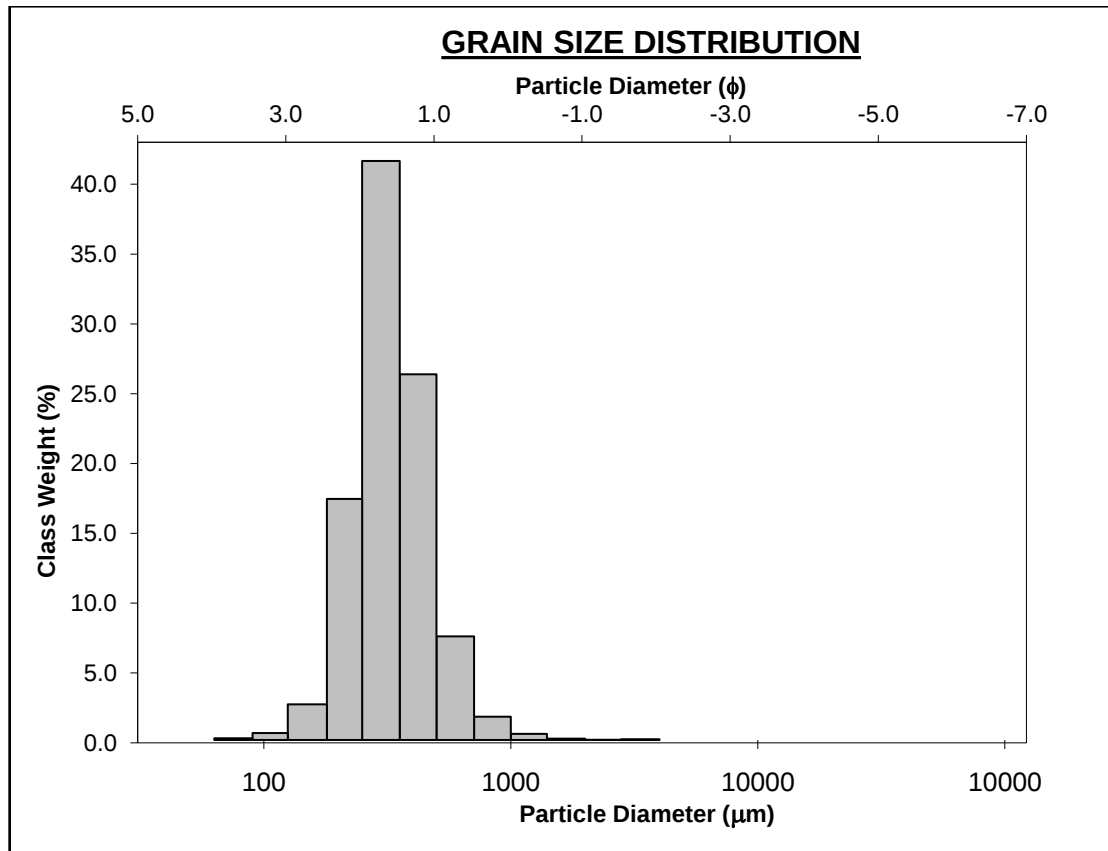


3.1.3 1Γ (i) θίνες

Εικόνα 3.3

SIEVING ERROR: 0.2%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 1Γ (i) θίνες			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	302.5	1.747	GRAVEL: 0.1% COARSE SAND: 9.4%			
MODE 2:			SAND: 99.8% MEDIUM SAND: 69.7%			
MODE 3:			MUD: 0.1% FINE SAND: 19.6%			
D ₁₀ :	204.4	1.000	V FINE SAND: 0.6%			
MEDIAN or D ₅₀ :	318.3	1.651	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%			
D ₉₀ :	500.2	2.290	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.446	2.291	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	295.7	1.291	FINE GRAVEL: 0.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.587	1.521	V FINE GRAVEL: 0.1% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	152.4	0.666	V COARSE SAND: 0.5% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	355.3	324.5	1.624	323.5	1.628	Medium Sand
SORTING (σ):	164.5	1.473	0.559	1.433	0.519	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	5.371	-0.637	0.637	0.092	-0.092	Symmetrical
KURTOSIS (K):	75.87	13.83	13.83	1.083	1.083	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.3

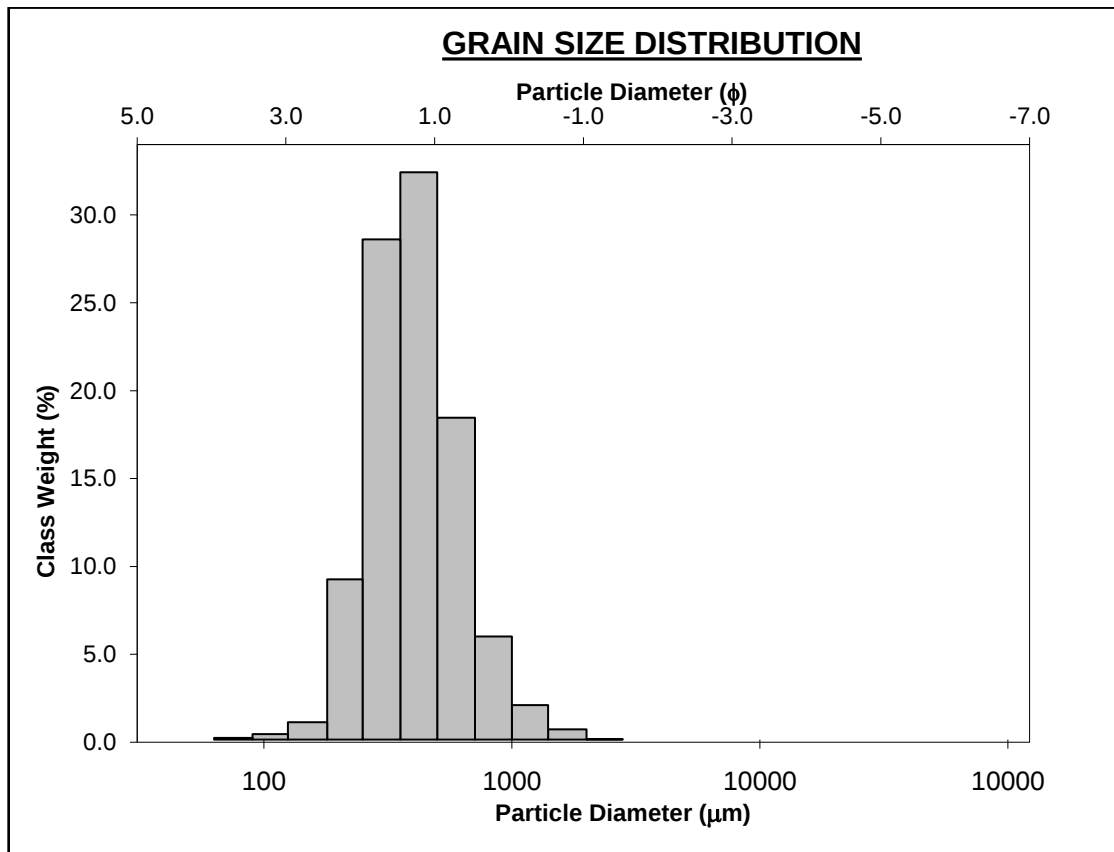


3.1.4 1Δ (i) αλόφυτα

Εικόνα 3.4

SIEVING ERROR: 0.2%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 1Δ (i) αλόφυτα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	427.5	1.247	GRAVEL: 0.0% COARSE SAND: 24.8%			
MODE 2:			SAND: 99.7% MEDIUM SAND: 62.0%			
MODE 3:			MUD: 0.3% FINE SAND: 9.9%			
D ₁₀ :	244.7	0.534	V FINE SAND: 0.4%			
MEDIAN or D ₅₀ :	394.4	1.342	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%			
D ₉₀ :	690.6	2.031	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.822	3.802	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	445.9	1.497	FINE GRAVEL: 0.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.762	1.874	V FINE GRAVEL: 0.0% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	226.1	0.817	V COARSE SAND: 2.6% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	448.8	398.7	1.327	402.1	1.315	Medium Sand
SORTING (σ):	221.4	1.605	0.682	1.538	0.621	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	2.206	-1.355	1.355	0.078	-0.078	Symmetrical
KURTOSIS (K):	11.20	16.09	16.09	1.052	1.052	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.4



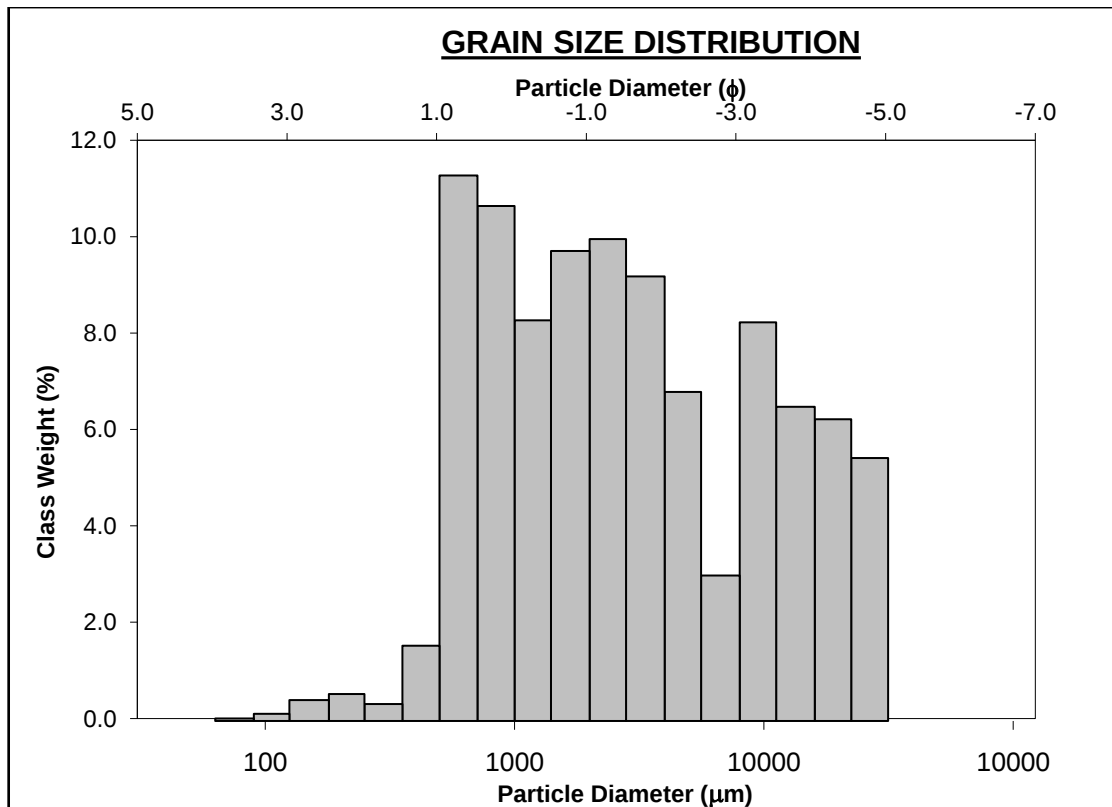
3.2 Θέση 2

3.2.1 2A (i) κύμα

Εικόνα 3.5

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 2A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel			
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 56.0% COARSE SAND: 22.4%			
MODE 2:	2400.0	-1.243	SAND: 43.9% MEDIUM SAND: 1.9%			
MODE 3:	9600.0	-3.243	MUD: 0.0% FINE SAND: 1.0%			
D ₁₀ :	614.2	-4.129	V FINE SAND: 0.2%			
MEDIAN or D ₅₀ :	2457.3	-1.297	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%			
D ₉₀ :	17490.9	0.703	COARSE GRAVEL: 11.6% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	28.48	-0.170	MEDIUM GRAVEL: 15.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	16876.8	4.832	FINE GRAVEL: 9.9% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	8.705	-0.008	V FINE GRAVEL: 19.5% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	7570.3	3.122	V COARSE SAND: 18.4% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN (x̄):	5915.8	2810.9	-1.491	2847.0	-1.509	Very Fine Gravel
SORTING (σ):	7265.8	3.468	1.794	3.612	1.853	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.639	0.143	-0.143	0.170	-0.170	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	4.717	2.254	2.254	0.715	0.715	Platykurtic

Διάγραμμα 3.5

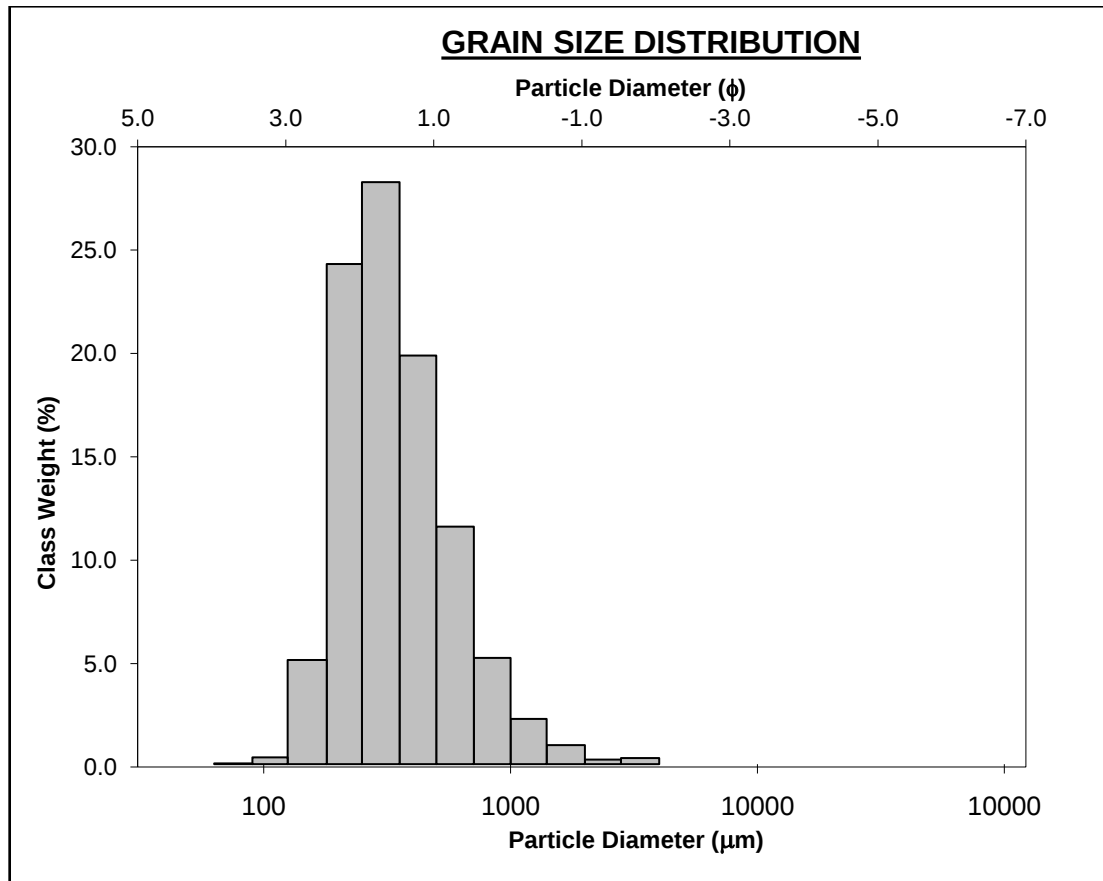


3.2.2 2Γ (i) παλ min

Εικόνα 3.6

SIEVING ERROR: 0.0%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 2Γ (i) παλ min			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	302.5	1.747	GRAVEL: 0.5% COARSE SAND: 17.2%			
MODE 2:			SAND: 99.4% MEDIUM SAND: 49.5%			
MODE 3:			MUD: 0.0% FINE SAND: 29.1%			
D ₁₀ :	190.6	0.539	V FINE SAND: 0.4%			
MEDIAN or D ₅₀ :	319.2	1.648	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%			
D ₉₀ :	688.4	2.391	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	3.611	4.439	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	497.8	1.853	FINE GRAVEL: 0.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.988	1.901	V FINE GRAVEL: 0.5% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	231.9	0.991	V COARSE SAND: 3.2% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	410.9	343.9	1.540	336.8	1.570	Medium Sand
SORTING (σ):	313.3	1.695	0.762	1.669	0.739	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.393	0.721	-0.721	0.205	-0.205	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	33.55	5.112	5.112	1.007	1.007	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.6

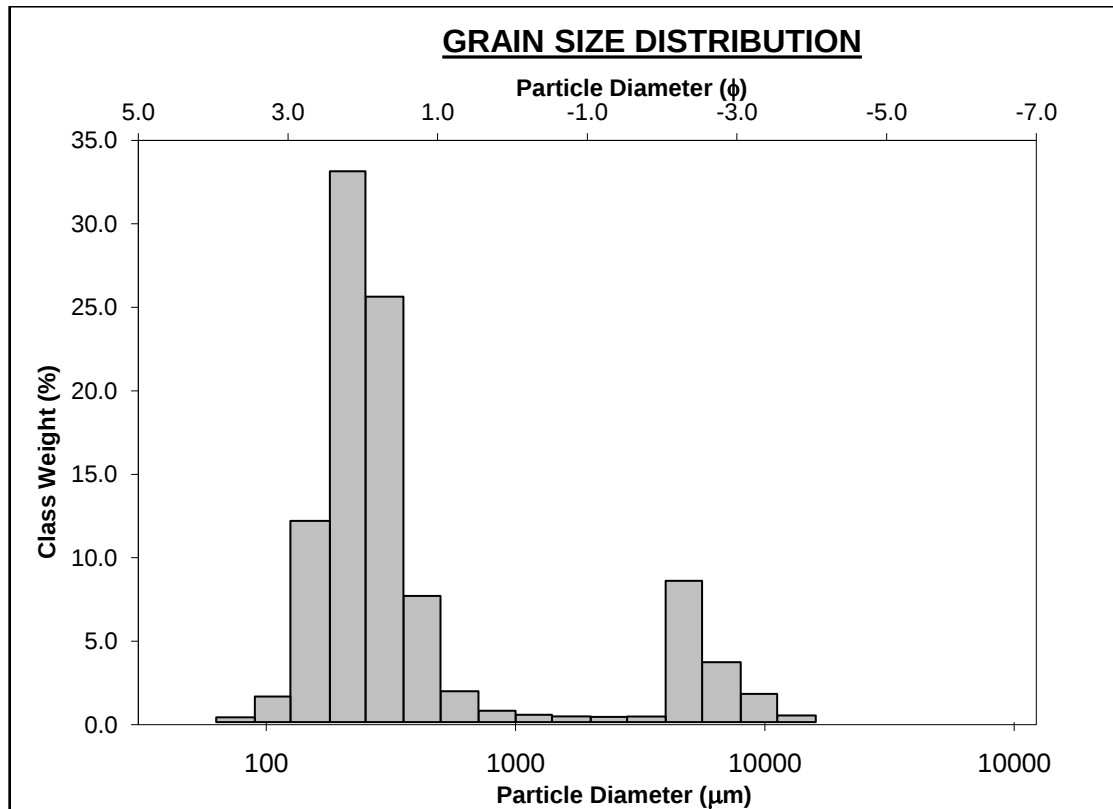


3.2.3 2B (i) παλ max

Εικόνα 3.7

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 2B (i) παλ max			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Fine Gravelly Fine Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	215.0	2.237	GRAVEL: 15.1% COARSE SAND: 2.6%			
MODE 2:	4800.0	-2.243	SAND: 84.8% MEDIUM SAND: 34.3%			
MODE 3:			MUD: 0.2% FINE SAND: 45.3%			
D ₁₀ :	156.5	-2.252	V FINE SAND: 1.8%			
MEDIAN or D ₅₀ :	259.2	1.948	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	4762.1	2.676	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	30.44	-1.189	MEDIUM GRAVEL: 2.1%	MEDIUM SILT: 0.0%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	4605.6	4.928	FINE GRAVEL: 12.3%	FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.878	1.641	V FINE GRAVEL: 0.7%	V FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	174.9	0.909	V COARSE SAND: 0.8%	CLAY: 0.0%		
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$)	1138.2	393.2	1.347	353.0	1.502	Medium Sand
SORTING (σ):	2213.9	3.296	1.721	2.678	1.421	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	2.669	1.554	-1.554	0.614	-0.614	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	10.14	4.350	4.350	2.474	2.474	Very Leptokurtic

Διάγραμμα 3.7

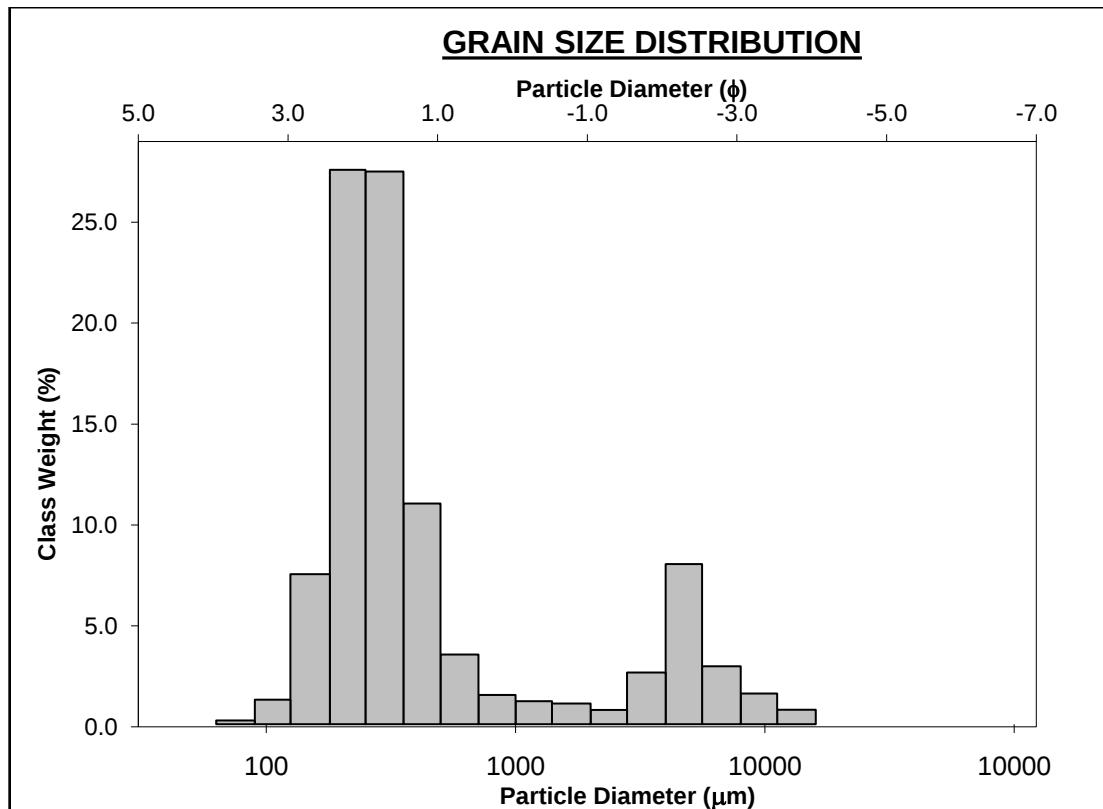


3.2.4 2Δ (i) θίνες

Εικόνα 3.8

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 2Δ (i) θίνες			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	215.0	2.237	GRAVEL: 16.7% COARSE SAND: 5.1%			
MODE 2:	4800.0	-2.243	SAND: 83.1% MEDIUM SAND: 39.6%			
MODE 3:			MUD: 0.2% FINE SAND: 34.8%			
D ₁₀ :	180.8	-2.199	V FINE SAND: 1.4%			
MEDIAN or D ₅₀ :	295.5	1.759	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	4591.1	2.467	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	25.39	-1.122	MEDIUM GRAVEL: 2.3%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	4410.2	4.666	FINE GRAVEL: 11.0%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2.228	2.105	V FINE GRAVEL: 3.4%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	266.9	1.156	V COARSE SAND: 2.2%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	1217.3	453.8	1.140	540.6	0.887	Coarse Sand
SORTING (σ):	2245.8	3.286	1.716	3.387	1.760	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	2.820	1.306	-1.306	0.651	-0.651	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	11.70	3.803	3.803	1.885	1.885	Very Leptokurtic

Διάγραμμα 3.8



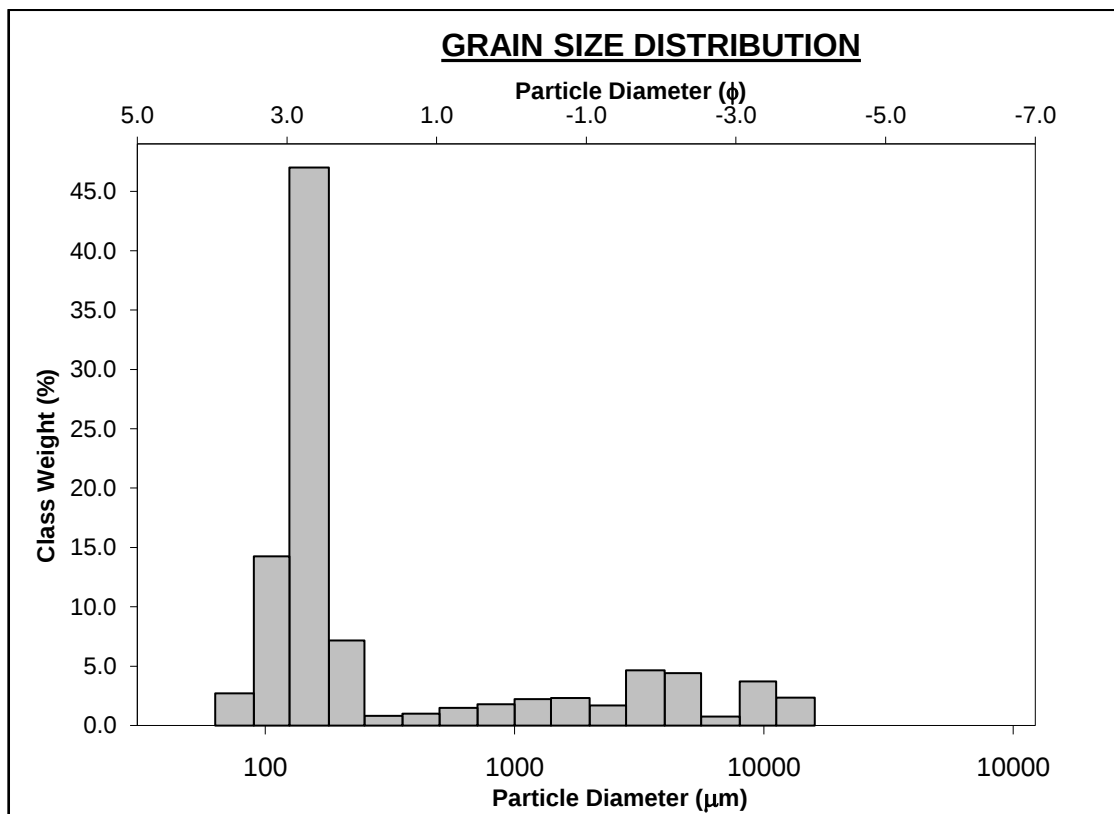
3.3 Θέση 3

3.3.1 3A (i) κύμα

Εικόνα 3.9

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 3A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Very Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Fine Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	152.5	2.737	GRAVEL: 17.4%		COARSE SAND: 3.3%	
MODE 2:			SAND: 81.4%		MEDIUM SAND: 1.8%	
MODE 3:			MUD: 1.2%		FINE SAND: 55.7%	
D ₁₀ :	104.4	-2.115			V FINE SAND: 16.2%	
MEDIAN or D ₅₀ :	159.4	2.649	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.2%	
D ₉₀ :	4331.6	3.259	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.2%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	41.48	-1.541	MEDIUM GRAVEL: 6.0%		MEDIUM SILT: 0.2%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	4227.2	5.374	FINE GRAVEL: 5.0%		FINE SILT: 0.2%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	3.920	3.082	V FINE GRAVEL: 6.4%		V FINE SILT: 0.2%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	386.5	1.971	V COARSE SAND: 4.5%		CLAY: 0.2%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	1330.3	307.1	1.703	371.7	1.428	Medium Sand
SORTING (σ):	2843.7	4.481	2.164	4.317	2.110	Very Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	2.906	1.129	-1.129	0.791	-0.791	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	11.12	3.465	3.465	1.366	1.366	Leptokurtic

Διάγραμμα 3.9

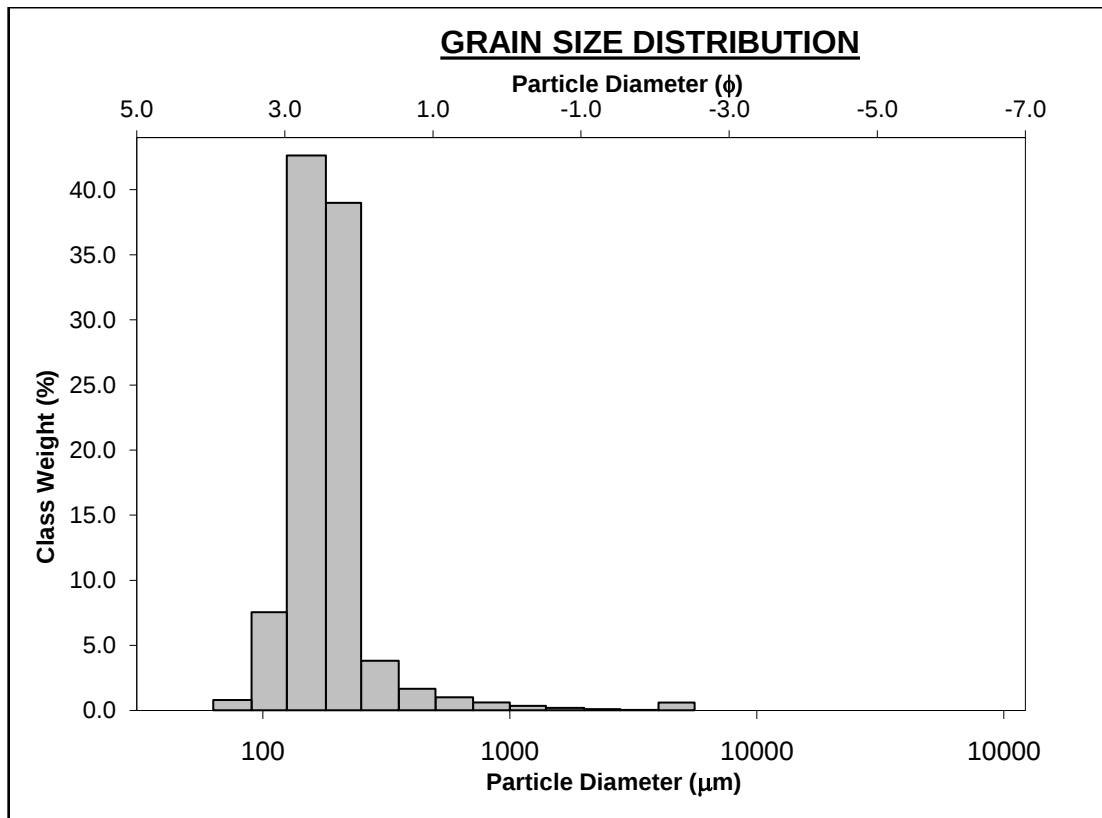


3.3.2 3B (i) παλ min

Εικόνα 3.10

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 3B (i) παλ min			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Fine Gravelly Fine Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	152.5	2.737	GRAVEL: 0.7% COARSE SAND: 1.6%			
MODE 2:			SAND: 99.1% MEDIUM SAND: 5.6%			
MODE 3:			MUD: 0.2% FINE SAND: 83.3%			
D ₁₀ :	126.7	2.020	V FINE SAND: 8.1%			
MEDIAN or D ₅₀ :	174.4	2.519	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	246.6	2.980	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	1.946	1.476	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	119.9	0.960	FINE GRAVEL: 0.6% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.514	1.271	V FINE GRAVEL: 0.1% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	73.48	0.599	V COARSE SAND: 0.5% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN (x̄):	229.8	182.9	2.451	175.7	2.508	Fine Sand
SORTING (σ):	408.5	1.589	0.668	1.371	0.455	Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	11.28	2.585	-2.585	0.101	-0.101	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	143.2	23.95	23.95	1.135	1.135	Leptokurtic

Διάγραμμα 3.10

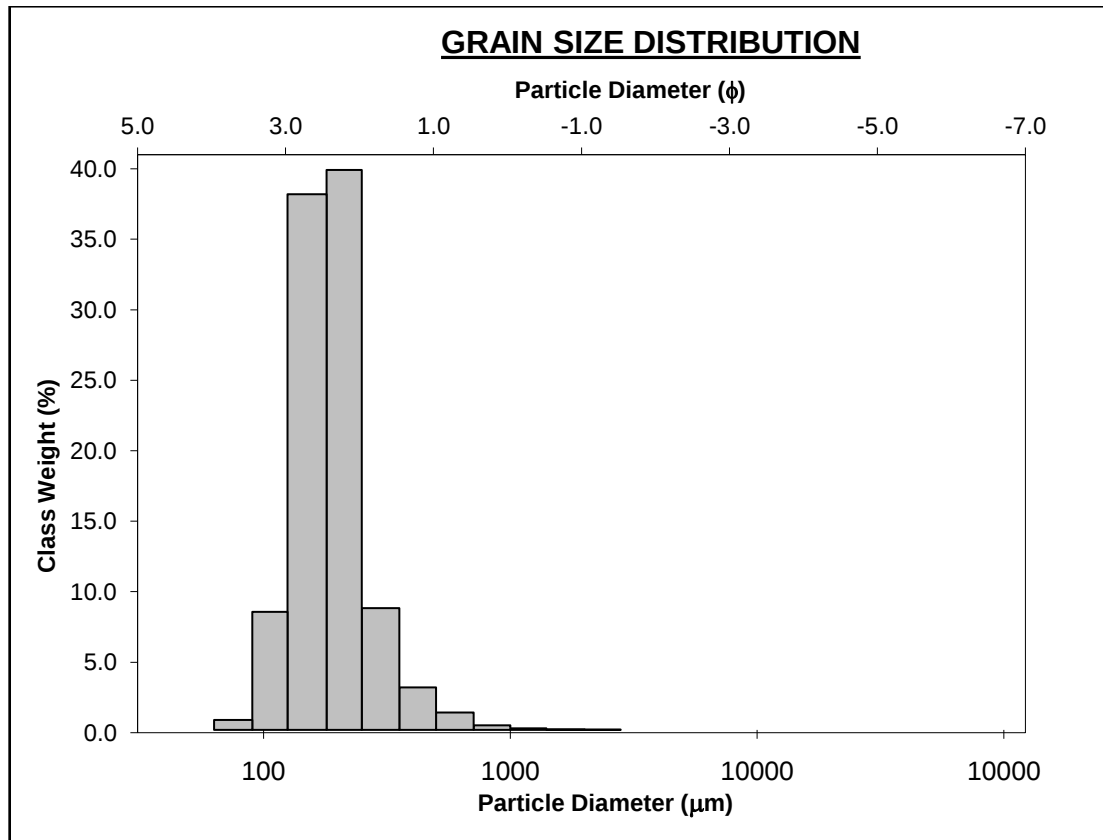


3.3.3 3Γ (i) παλ max

Εικόνα 3.11

SIEVING ERROR: 0.0%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 3Γ (i) παλ max			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	215.0	2.237	GRAVEL: 0.0% COARSE SAND: 1.6%			
MODE 2:			SAND: 99.2% MEDIUM SAND: 11.6%			
MODE 3:			MUD: 0.8% FINE SAND: 77.2%			
D ₁₀ :	125.6	1.804	V FINE SAND: 8.6%			
MEDIAN or D ₅₀ :	181.3	2.464	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.1%		
D ₉₀ :	286.4	2.993	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.1%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.280	1.659	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 0.1%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	160.8	1.189	FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 0.1%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.566	1.301	V FINE GRAVEL: 0.0%	V FINE SILT: 0.1%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	81.57	0.647	V COARSE SAND: 0.1%	CLAY: 0.1%		
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$)	202.0	181.3	2.464	180.5	2.470	Fine Sand
SORTING (σ):	103.4	1.577	0.657	1.400	0.486	Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	5.737	-2.103	2.103	0.031	-0.031	Symmetrical
KURTOSIS (K):	74.23	21.08	21.08	1.111	1.111	Leptokurtic

Διάγραμμα 3.11



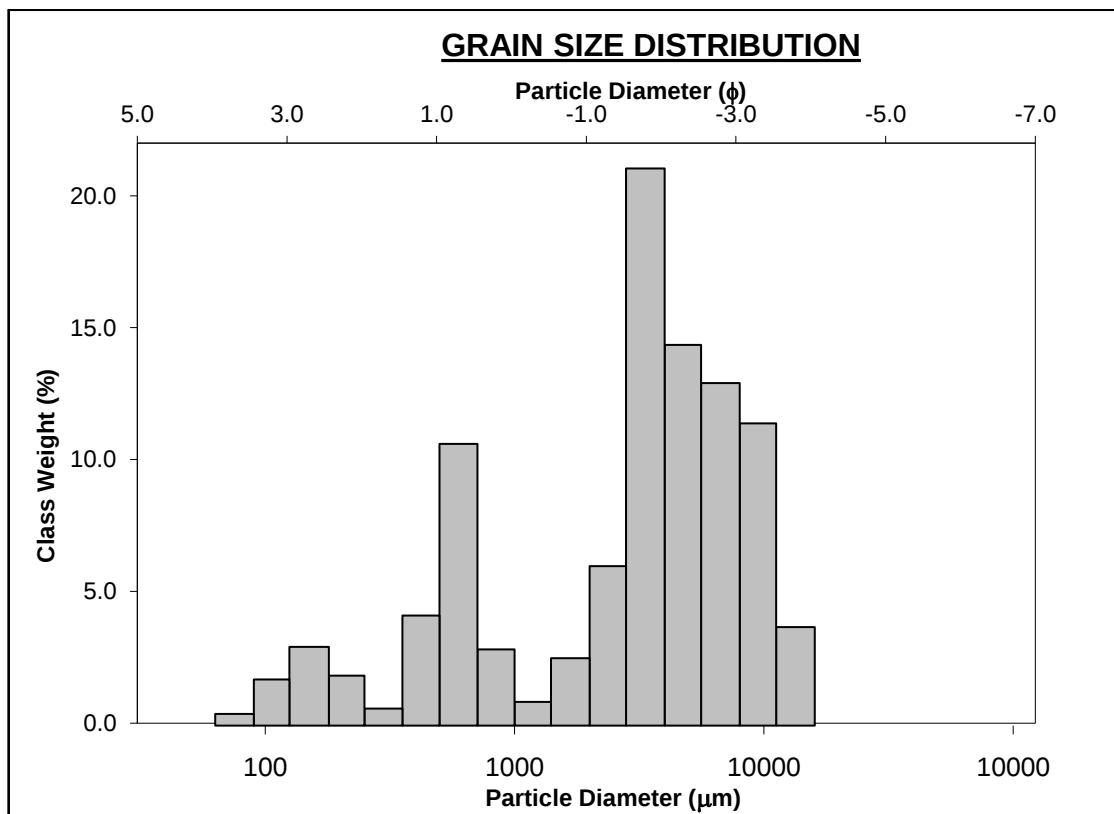
3.4 Θέση 4

3.4.1 4A (i) κύμα

Εικόνα 3.12

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 4A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel			
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	3400.0	-1.743	GRAVEL: 70.6%		COARSE SAND: 13.8%	
MODE 2:	605.0	0.747	SAND: 29.3%		MEDIUM SAND: 4.8%	
MODE 3:			MUD: 0.1%		FINE SAND: 5.0%	
D ₁₀ :	421.2	-3.221			V FINE SAND: 2.1%	
MEDIAN or D ₅₀ :	3554.2	-1.830	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.0%	
D ₉₀ :	9322.7	1.248	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	22.14	-0.387	MEDIUM GRAVEL: 15.1%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	8901.5	4.468	FINE GRAVEL: 27.6%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	6.830	-0.057	V FINE GRAVEL: 27.9%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	5256.4	2.772	V COARSE SAND: 3.5%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	4266.1	2484.5	-1.313	2506.5	-1.326	Very Fine Gravel
SORTING (σ):	3442.7	3.514	1.813	3.613	1.853	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	0.864	-1.010	1.010	-0.431	0.431	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	3.194	3.404	3.404	0.885	0.885	Platykurtic

Διάγραμμα 3.12

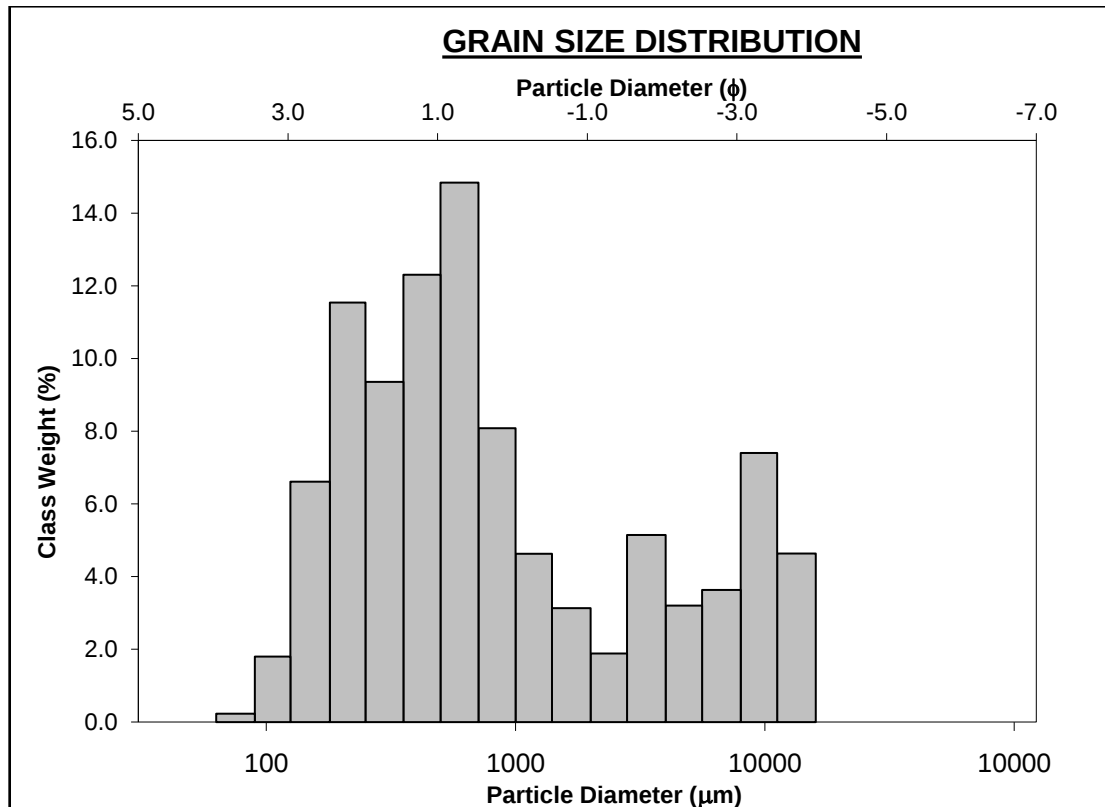


3.4.2 4B (i) παλ min

Εικόνα 3.13

SIEVING ERROR: 0.0%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 4B (i) παλ min			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Very Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Medium Gravelly Coarse Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 26.4% COARSE SAND: 23.4%			
MODE 2:	215.0	2.237	SAND: 73.5% MEDIUM SAND: 22.0%			
MODE 3:	9600.0	-3.243	MUD: 0.1% FINE SAND: 18.2%			
D ₁₀ :	184.3	-3.144	V FINE SAND: 2.0%			
MEDIAN or D ₅₀ :	596.2	0.746	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%			
D ₉₀ :	8839.8	2.440	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	47.96	-0.776	MEDIUM GRAVEL: 12.2% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	8655.5	5.584	FINE GRAVEL: 7.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	8.686	-1.286	V FINE GRAVEL: 7.3% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	2277.8	3.119	V COARSE SAND: 7.9% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN (x̄)	2393.0	854.1	0.228	901.5	0.150	Coarse Sand
SORTING (σ)	3678.5	4.002	2.001	4.333	2.115	Very Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk)	1.893	0.570	-0.570	0.366	-0.366	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K)	5.405	2.351	2.351	0.823	0.823	Platykurtic

Διάγραμμα 3.13

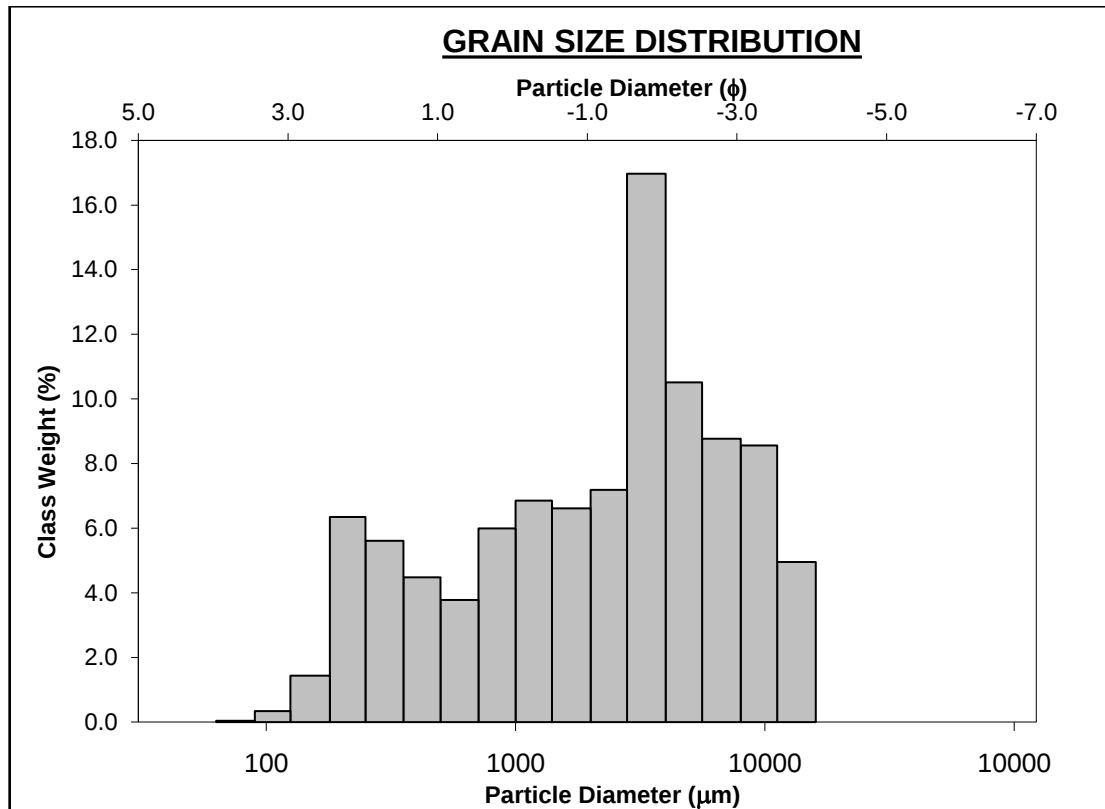


3.4.3 4Γ (i) παλ max

Εικόνα 3.14

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 4Γ (i) παλ max			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel			
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	3400.0	-1.743	GRAVEL: 58.1%	COARSE SAND: 9.9%		
MODE 2:	1200.0	-0.243	SAND: 41.9%	MEDIUM SAND: 10.3%		
MODE 3:	215.0	2.237	MUD: 0.0%	FINE SAND: 7.7%		
D ₁₀ :	281.3	-3.209		V FINE SAND: 0.4%		
MEDIAN or D ₅₀ :	2854.7	-1.513	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	9247.2	1.830	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	32.87	-0.570	MEDIUM GRAVEL: 13.6%	MEDIUM SILT: 0.0%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	8965.8	5.039	FINE GRAVEL: 19.6%	FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	6.276	-0.112	V FINE GRAVEL: 24.9%	V FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	4386.5	2.650	V COARSE SAND: 13.7%	CLAY: 0.0%		
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$)	3740.2	2034.1	-1.024	2058.6	-1.042	Very Fine Gravel
SORTING (σ):	3586.8	3.466	1.793	3.734	1.901	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.244	-0.489	0.489	-0.325	0.325	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	3.845	2.272	2.272	0.888	0.888	Platykurtic

Διάγραμμα 3.14



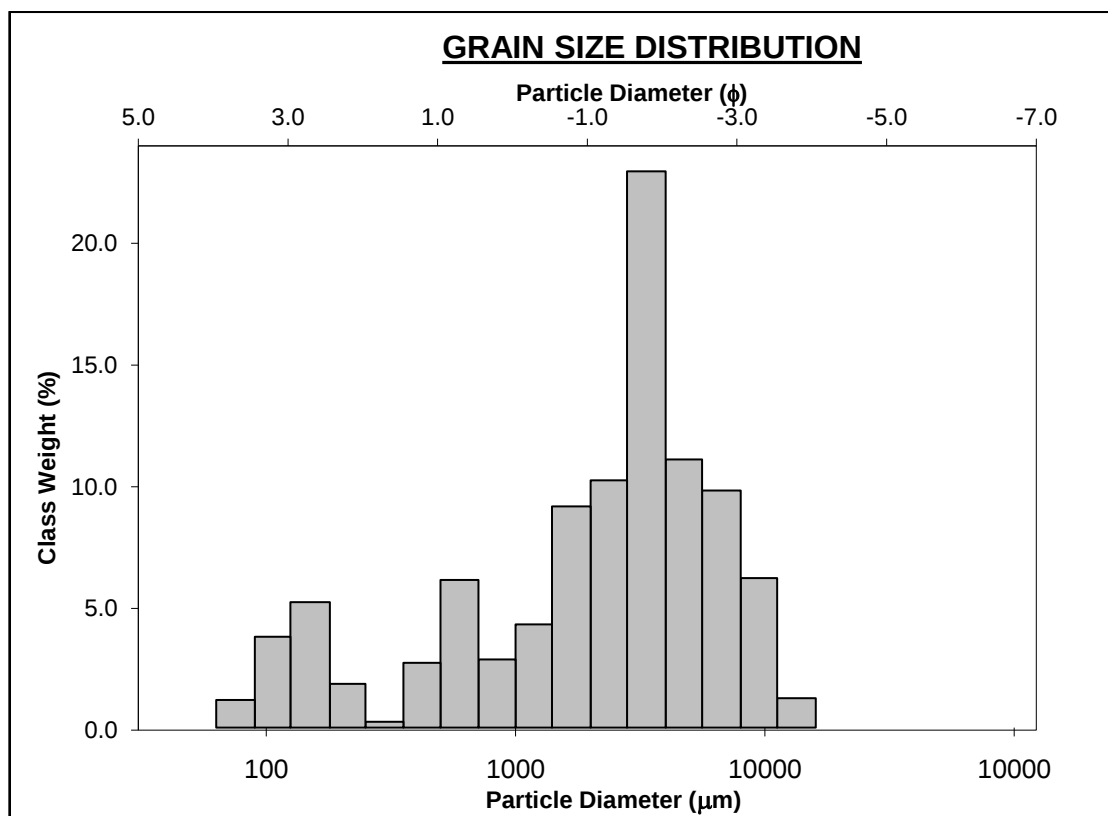
3.5 Θέση 5

3.5.1 5A (i) κύμα

Εικόνα 3.15

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 5A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel			
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	3400.0	-1.743	GRAVEL: 62.1%		COARSE SAND: 9.0%	
MODE 2:	605.0	0.747	SAND: 37.6%		MEDIUM SAND: 2.9%	
MODE 3:	152.5	2.737	MUD: 0.3%		FINE SAND: 7.2%	
D ₁₀ :	172.9	-2.863			V FINE SAND: 4.8%	
MEDIAN or D ₅₀ :	2889.7	-1.531	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.1%	
D ₉₀ :	7276.0	2.532	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.1%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	42.08	-0.884	MEDIUM GRAVEL: 7.3%		MEDIUM SILT: 0.1%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	7103.1	5.395	FINE GRAVEL: 21.0%		FINE SILT: 0.1%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	4.174	0.040	V FINE GRAVEL: 33.8%		V FINE SILT: 0.1%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	3368.4	2.061	V COARSE SAND: 13.6%		CLAY: 0.1%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN (x̄)	3313.0	1892.1	-0.920	2071.3	-1.051	Very Fine Gravel
SORTING (σ)	2797.4	3.657	1.871	3.516	1.814	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk)	1.197	-1.120	1.120	-0.439	0.439	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K)	4.433	3.817	3.817	1.233	1.233	Leptokurtic

Διάγραμμα 3.15

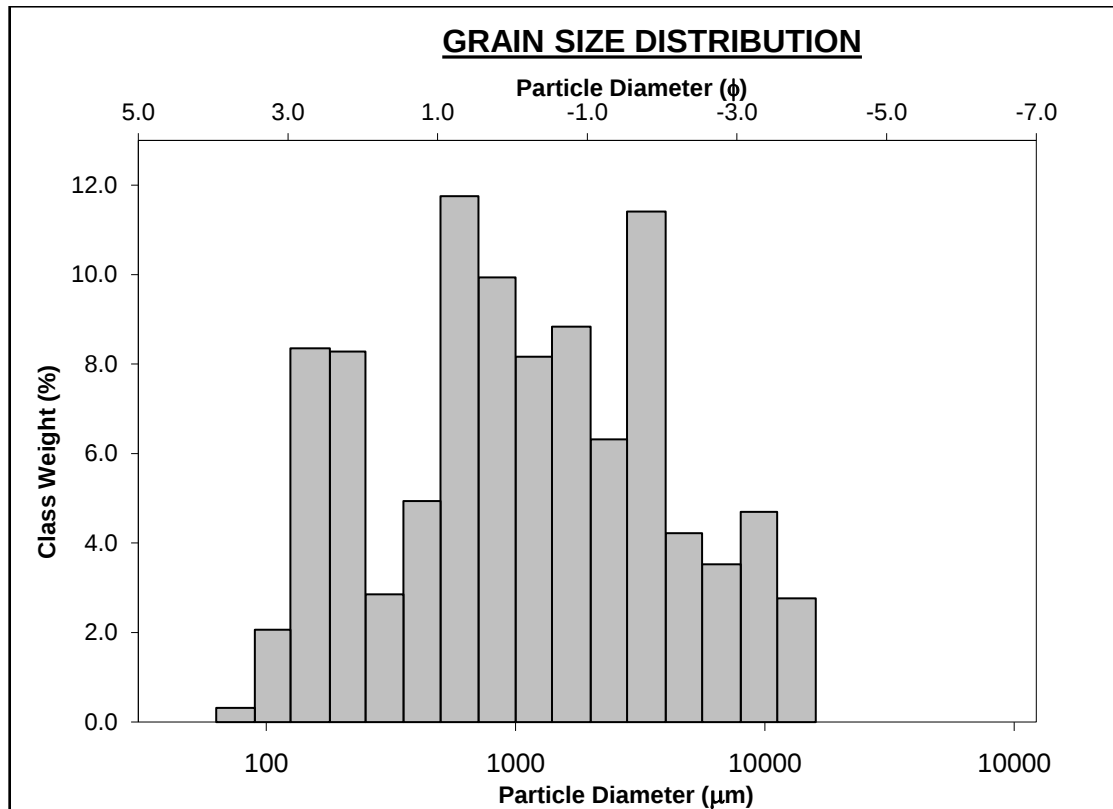


3.5.2 5B (i) παλ min

Εικόνα 3.16

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 5B (i) παλ min			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel			
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 33.5%	COARSE SAND: 22.0%		
MODE 2:	3400.0	-1.743	SAND: 66.4%	MEDIUM SAND: 7.9%		
MODE 3:	1700.0	-0.743	MUD: 0.1%	FINE SAND: 16.9%		
D ₁₀ :	170.7	-2.654		V FINE SAND: 2.3%		
MEDIAN or D ₅₀ :	1034.1	-0.048	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	6293.8	2.550	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	36.86	-0.961	MEDIUM GRAVEL: 7.5%	MEDIUM SILT: 0.0%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	6123.0	5.204	FINE GRAVEL: 7.8%	FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	6.959	-0.767	V FINE GRAVEL: 18.2%	V FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	2567.7	2.799	V COARSE SAND: 17.3%	CLAY: 0.0%		
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN (x̄)	2317.9	1068.4	-0.095	960.8	0.058	Coarse Sand
SORTING (σ)	3026.3	3.637	1.863	3.910	1.967	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	2.163	0.011	-0.011	-0.012	0.012	Symmetrical
KURTOSIS (K):	7.415	2.198	2.198	0.895	0.895	Platykurtic

Διάγραμμα 3.16

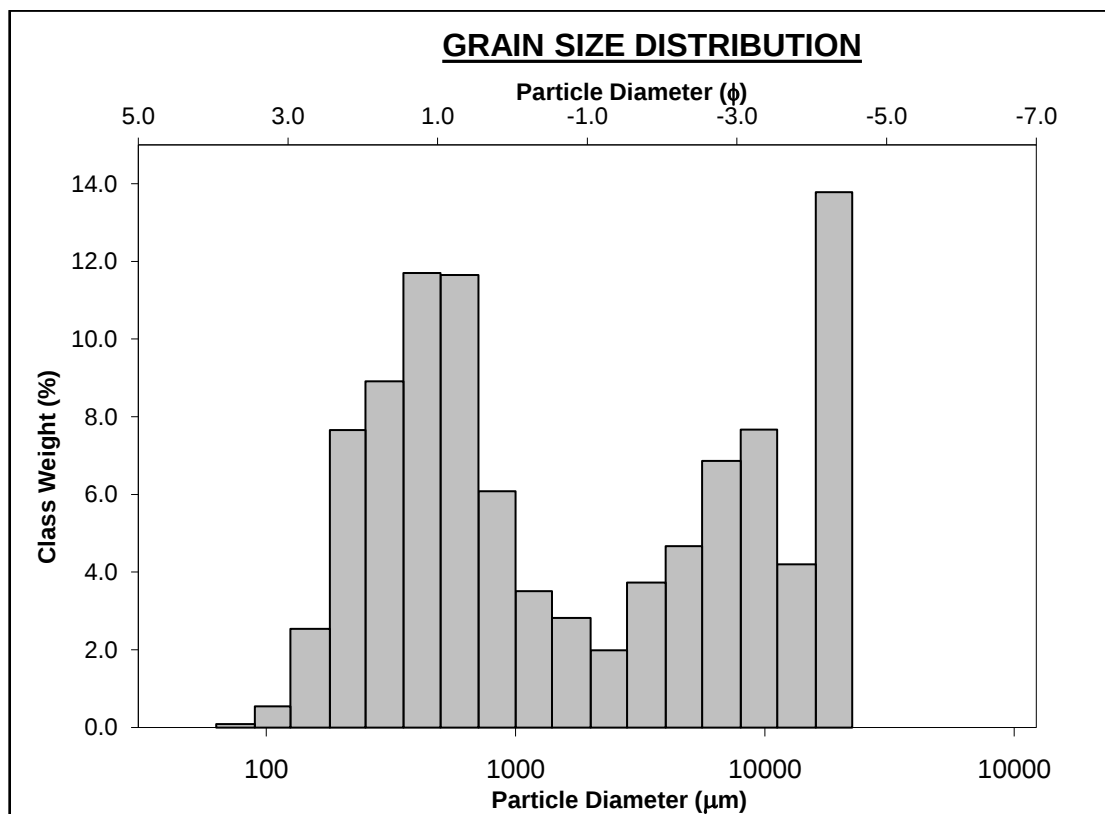


3.5.3 5Γ (i) παλ max

Εικόνα 3.17

SIEVING ERROR: 0.0%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 5Γ (i) παλ max			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Trimodal, Very Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel			
SEDIMENT NAME: Sandy Coarse Gravel						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	19200.0	-4.243	GRAVEL: 43.5% COARSE SAND: 18.2%			
MODE 2:	427.5	1.247	SAND: 56.5% MEDIUM SAND: 21.0%			
MODE 3:	9600.0	-3.243	MUD: 0.1% FINE SAND: 10.2%			
D ₁₀ :	240.7	-4.130	V FINE SAND: 0.6%			
MEDIAN or D ₅₀ :	995.3	0.007	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	17513.9	2.055	COARSE GRAVEL: 13.7% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	72.77	-0.498	MEDIUM GRAVEL: 12.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	17273.3	6.185	FINE GRAVEL: 11.9% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	20.16	-0.423	V FINE GRAVEL: 5.9% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	7844.0	4.333	V COARSE SAND: 6.5% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN (X̄)	5168.5	1666.8	-0.737	1589.1	-0.668	Very Coarse Sand
SORTING (σ)	6642.2	5.083	2.346	5.185	2.374	Very Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk)	1.209	0.185	-0.185	0.332	-0.332	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K)	2.990	1.621	1.621	0.632	0.632	Very Platykurtic

Διάγραμμα 3.17



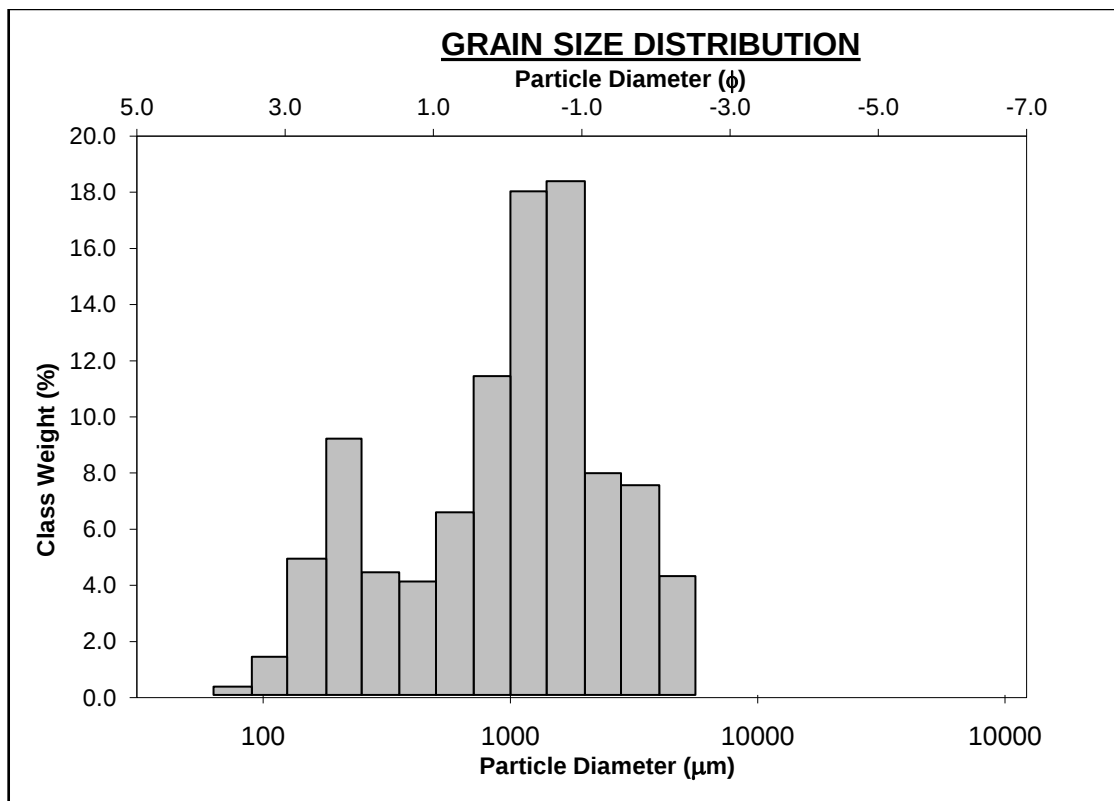
3.6 Θέση 6

3.6.1 6A (i) κύμα

Εικόνα 3.18

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 6A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	1700.0	-0.743	GRAVEL: 20.0%		COARSE SAND: 18.3%	
MODE 2:	215.0	2.237	SAND: 79.9%		MEDIUM SAND: 8.6%	
MODE 3:			MUD: 0.1%		FINE SAND: 14.1%	
D ₁₀ :	201.2	-1.623			V FINE SAND: 1.6%	
MEDIAN or D ₅₀ :	1145.2	-0.196	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.0%	
D ₉₀ :	3080.6	2.313	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	15.31	-1.425	MEDIUM GRAVEL: 0.0%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	2879.4	3.937	FINE GRAVEL: 4.2%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	3.556	-1.112	V FINE GRAVEL: 15.8%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	1310.6	1.830	V COARSE SAND: 37.2%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	1402.7	935.1	0.097	881.8	0.182	Coarse Sand
SORTING (σ):	1146.0	2.667	1.415	2.845	1.508	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	1.278	-0.603	0.603	-0.296	0.296	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	4.322	2.926	2.926	1.035	1.035	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.18

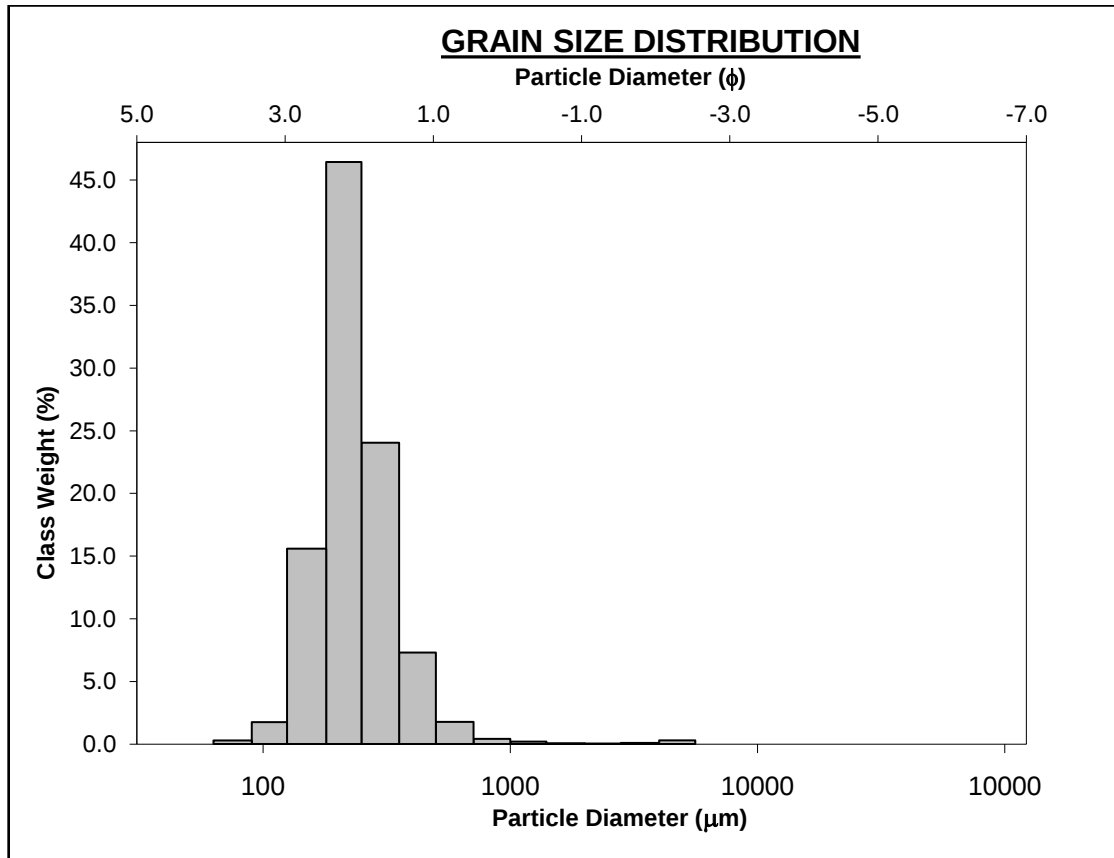


3.6.2 6B (i) παλ min

Εικόνα 3.19

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>		
SAMPLE IDENTITY: 6B (i) παλ min			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018		
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand		
SEDIMENT NAME: Slightly Fine Gravelly Fine Sand					
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION		
MODE 1:	215.0	2.237	GRAVEL: 0.4% COARSE SAND: 2.3%		
MODE 2:			SAND: 99.5% MEDIUM SAND: 32.6%		
MODE 3:			MUD: 0.1% FINE SAND: 62.4%		
D ₁₀ :	148.2	1.469	V FINE SAND: 2.0%		
MEDIAN or D ₅₀ :	225.1	2.151	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%	
D ₉₀ :	361.3	2.754	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.438	1.875	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	213.1	1.286	FINE GRAVEL: 0.3%	FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.540	1.348	V FINE GRAVEL: 0.1%	V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	101.5	0.623	V COARSE SAND: 0.3%	CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic Description
	μm	μm	φ	μm	φ
MEAN ($\bar{x}$)	269.5	234.9	2.090	231.8	2.109 Fine Sand
SORTING (σ):	288.2	1.505	0.590	1.423	0.509 Moderately Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	12.80	1.374	-1.374	0.138	-0.138 Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	191.9	17.03	17.03	1.166	1.166 Leptokurtic

Διάγραμμα 3.19

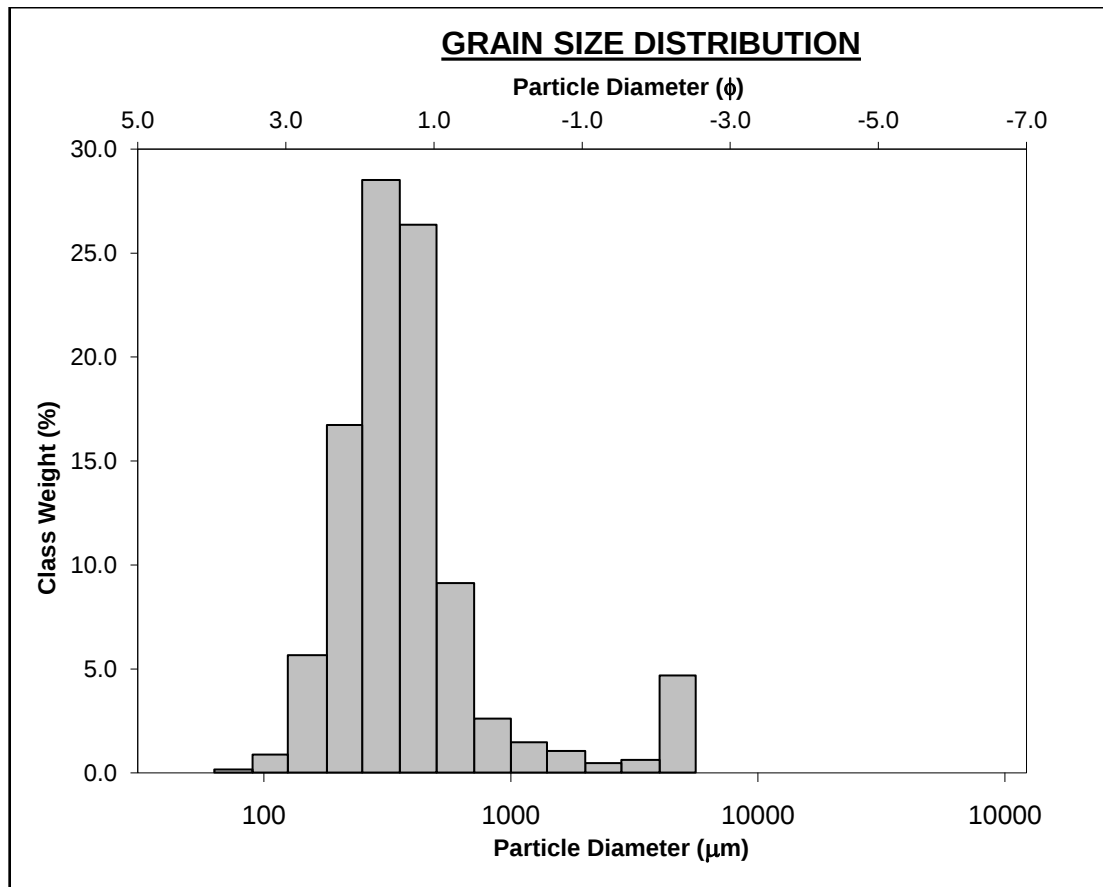


3.6.3 6Γ (i) παλ max

Εικόνα 3.20

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 6Γ (i) παλ max			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	302.5	1.747	GRAVEL: 5.7% COARSE SAND: 12.1%			
MODE 2:	4800.0	-2.243	SAND: 94.1% MEDIUM SAND: 56.2%			
MODE 3:			MUD: 0.2% FINE SAND: 22.3%			
D ₁₀ :	190.3	0.324	V FINE SAND: 1.0%			
MEDIAN or D ₅₀ :	342.6	1.545	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	799.1	2.393	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	4.198	7.397	MEDIUM GRAVEL: 0.0%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	608.8	2.070	FINE GRAVEL: 4.6%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.850	1.817	V FINE GRAVEL: 1.1%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	216.4	0.888	V COARSE SAND: 2.5%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$)	619.6	387.8	1.367	351.1	1.510	Medium Sand
SORTING (σ):	988.4	2.155	1.108	2.037	1.027	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	3.668	1.494	-1.494	0.280	-0.280	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	15.33	7.423	7.423	2.023	2.023	Very Leptokurtic

Διάγραμμα 3.20

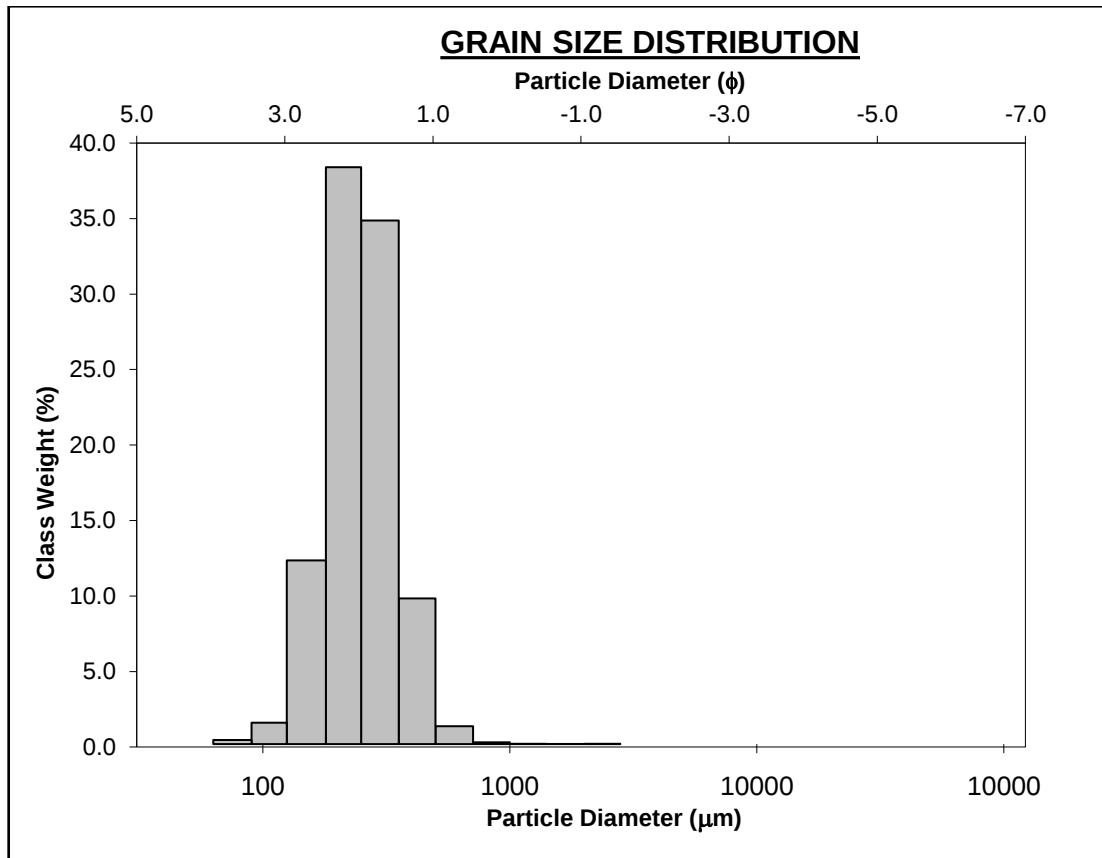


3.6.4 6Δ (i) θίνες

Εικόνα 3.21

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 6Δ (i) θίνες			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	215.0	2.237	GRAVEL: 0.0% COARSE SAND: 1.4%			
MODE 2:			SAND: 99.8% MEDIUM SAND: 46.1%			
MODE 3:			MUD: 0.1% FINE SAND: 50.7%			
D ₁₀ :	156.6	1.431	V FINE SAND: 1.7%			
MEDIAN or D ₅₀ :	244.6	2.031	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	370.9	2.675	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.369	1.869	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	214.3	1.244	FINE GRAVEL: 0.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.582	1.393	V FINE GRAVEL: 0.0% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	114.4	0.662	V COARSE SAND: 0.0% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	263.6	244.7	2.031	246.9	2.018	Fine Sand
SORTING (σ):	96.88	1.429	0.515	1.397	0.482	Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	3.615	-1.254	1.254	0.025	-0.025	Symmetrical
KURTOSIS (K):	58.60	15.86	15.86	1.048	1.048	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.21



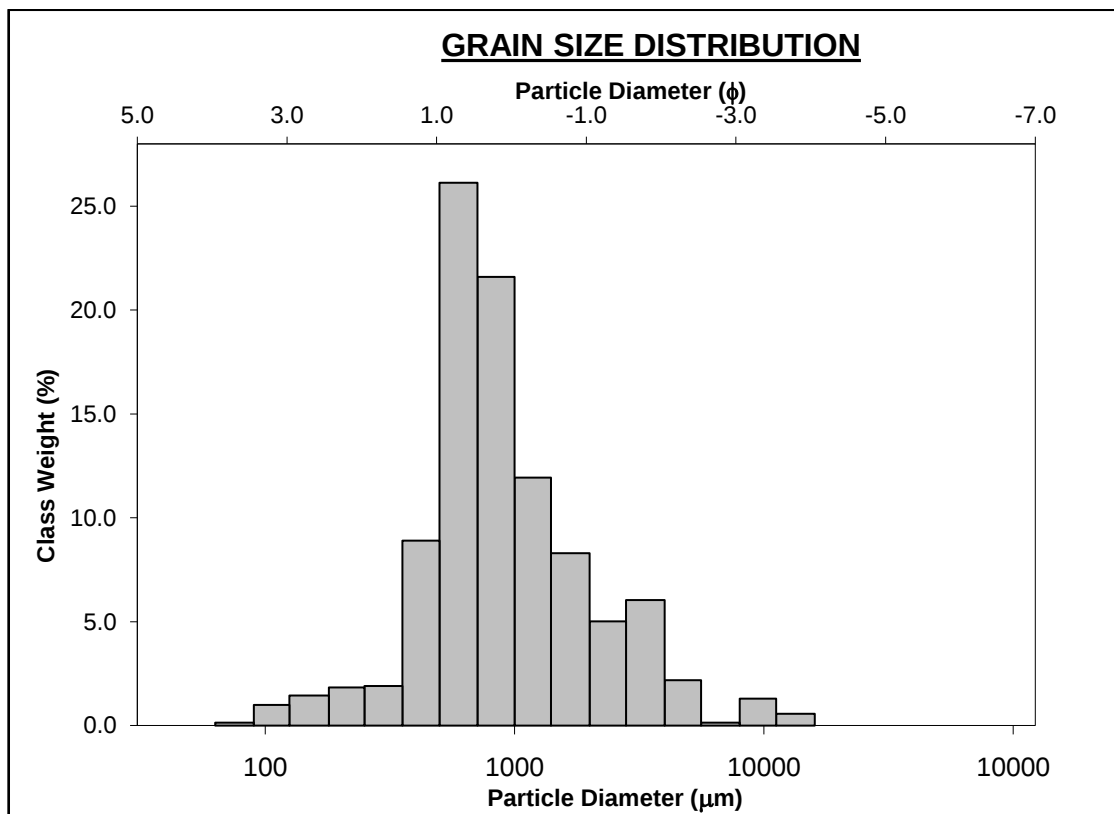
3.7 Θέση 7

3.7.1 7A (i) κύμα

Εικόνα 3.22

SIEVING ERROR: 0.0%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 7A (i) κύμα			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Bimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	605.0	0.747	GRAVEL: 15.5%		COARSE SAND: 48.6%	
MODE 2:	3400.0	-1.743	SAND: 84.5%		MEDIUM SAND: 10.9%	
MODE 3:			MUD: 0.1%		FINE SAND: 3.3%	
D ₁₀ :	406.5	-1.527			V FINE SAND: 1.1%	
MEDIAN or D ₅₀ :	801.4	0.319	V COARSE GRAVEL: 0.0%		V COARSE SILT: 0.0%	
D ₉₀ :	2882.8	1.299	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	7.092	-0.850	MEDIUM GRAVEL: 1.9%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	2476.3	2.826	FINE GRAVEL: 2.3%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2.413	-1.817	V FINE GRAVEL: 11.3%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	800.6	1.271	V COARSE SAND: 20.5%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	1341.6	906.0	0.142	924.6	0.113	Coarse Sand
SORTING (σ):	1663.5	2.246	1.167	2.094	1.066	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.273	0.339	-0.339	0.250	-0.250	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	26.15	4.740	4.740	1.227	1.227	Leptokurtic

Διάγραμμα 3.22

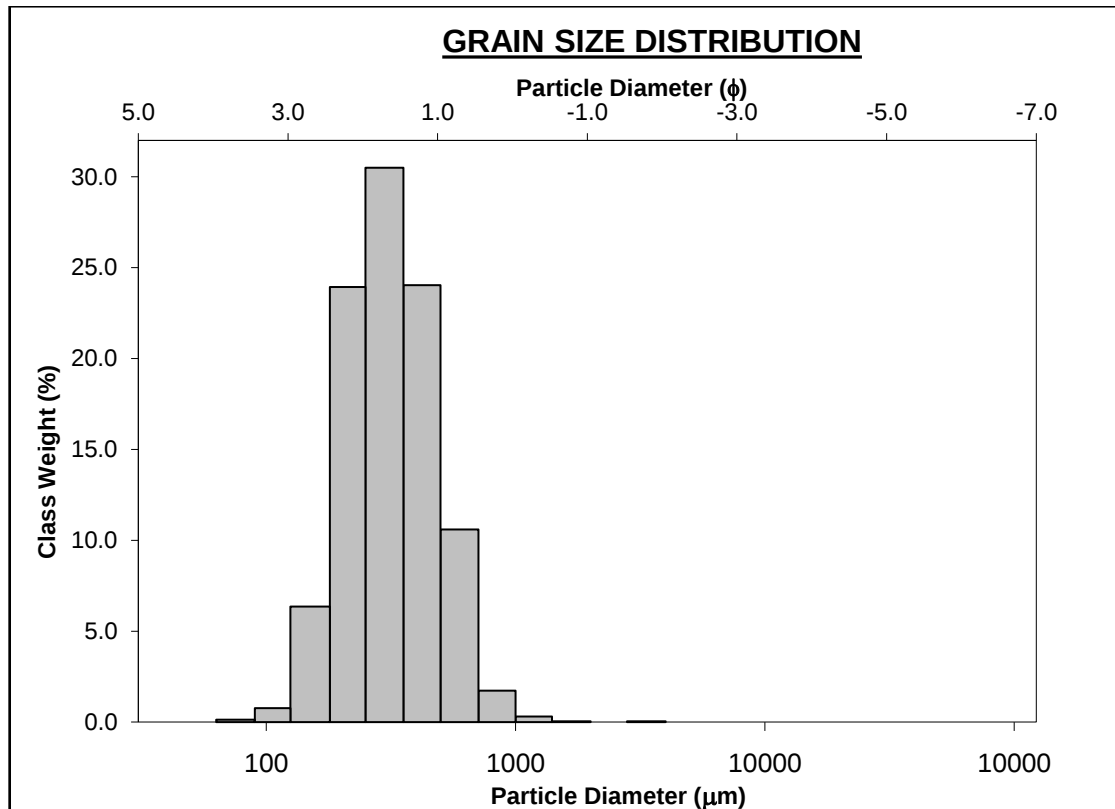


3.7.2 7B (i) παλ min

Εικόνα 3.23

SIEVING ERROR: 0.0%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 7B (i) παλ min			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	302.5	1.747	GRAVEL: 0.0% COARSE SAND: 12.7%			
MODE 2:			SAND: 99.9% MEDIUM SAND: 55.9%			
MODE 3:			MUD: 0.0% FINE SAND: 30.1%			
D ₁₀ :	185.8	0.856	V FINE SAND: 0.9%			
MEDIAN or D ₅₀ :	308.8	1.695	V COARSE GRAVEL: 0.0% V COARSE SILT: 0.0%			
D ₉₀ :	552.5	2.428	COARSE GRAVEL: 0.0% COARSE SILT: 0.0%			
(D ₉₀ / D ₁₀):	2.974	2.837	MEDIUM GRAVEL: 0.0% MEDIUM SILT: 0.0%			
(D ₉₀ - D ₁₀):	366.7	1.572	FINE GRAVEL: 0.0% FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.841	1.710	V FINE GRAVEL: 0.0% V FINE SILT: 0.0%			
(D ₇₅ - D ₂₅):	193.3	0.881	V COARSE SAND: 0.4% CLAY: 0.0%			
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	348.2	312.5	1.678	310.7	1.687	Medium Sand
SORTING (σ):	169.4	1.534	0.618	1.541	0.624	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.003	-0.063	0.063	0.030	-0.030	Symmetrical
KURTOSIS (K):	55.70	5.341	5.341	0.959	0.959	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.23

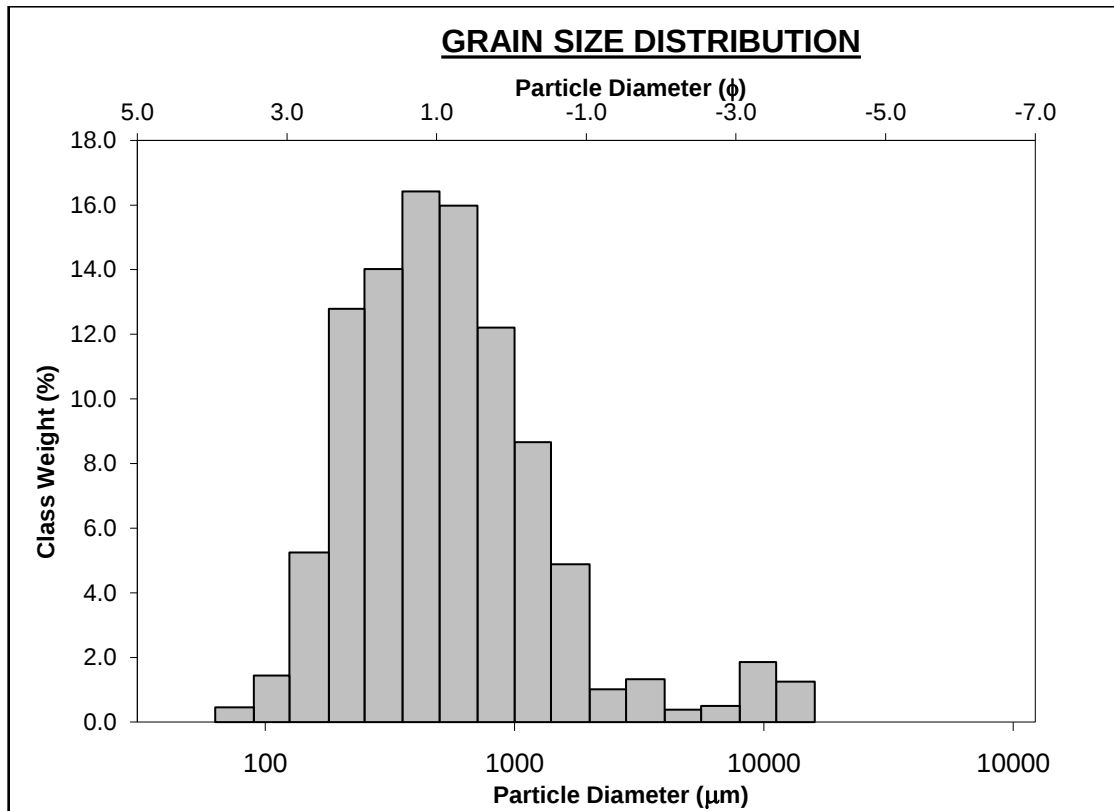


3.7.3 7Γ (i) παλ max

Εικόνα 3.24

SIEVING ERROR: 0.1%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: 7Γ (i) παλ max			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Medium Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	427.5	1.247	GRAVEL: 6.5% COARSE SAND: 28.8%			
MODE 2:			SAND: 93.3% MEDIUM SAND: 31.0%			
MODE 3:			MUD: 0.3% FINE SAND: 18.0%			
D ₁₀ :	190.9	-0.643	V FINE SAND: 1.9%			
MEDIAN or D ₅₀ :	488.6	1.033	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	1562.0	2.389	COARSE GRAVEL: 0.0%		COARSE SILT: 0.0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	8.182	-3.714	MEDIUM GRAVEL: 3.2%		MEDIUM SILT: 0.0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	1371.1	3.032	FINE GRAVEL: 0.9%		FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	3.104	9.355	V FINE GRAVEL: 2.4%		V FINE SILT: 0.0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	591.9	1.634	V COARSE SAND: 13.7%		CLAY: 0.0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$)	1026.3	536.5	0.898	504.9	0.986	Coarse Sand
SORTING (σ):	2022.3	2.608	1.383	2.400	1.263	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.703	0.769	-0.769	0.142	-0.142	Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	25.99	5.500	5.500	1.100	1.100	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.24

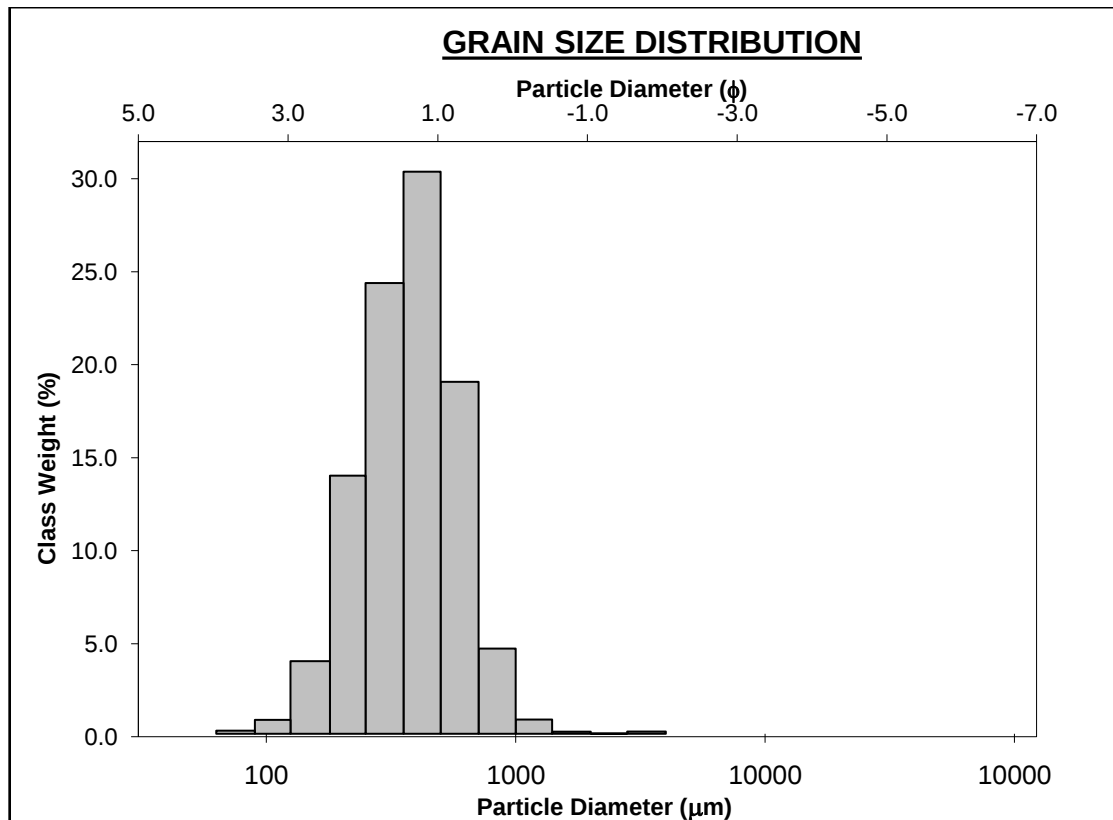


3.7.3 7Δ (i) θίνες

Εικόνα 3.25

SIEVING ERROR: 0.1%			SAMPLE STATISTICS			
SAMPLE IDENTITY: 7Δ (i) θίνες			ANALYST & DATE: Αντώνης Πετρίδης, Νοέμβριος 2018			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Well Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	μm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	427.5	1.247	GRAVEL: 0.1%	COARSE SAND: 24.3%		
MODE 2:			SAND: 99.7%	MEDIUM SAND: 55.9%		
MODE 3:			MUD: 0.1%	FINE SAND: 17.7%		
D ₁₀ :	202.0	0.605		V FINE SAND: 0.9%		
MEDIAN or D ₅₀ :	379.7	1.397	V COARSE GRAVEL: 0.0%	V COARSE SILT: 0.0%		
D ₉₀ :	657.3	2.307	COARSE GRAVEL: 0.0%	COARSE SILT: 0.0%		
(D ₉₀ / D ₁₀):	3.254	3.812	MEDIUM GRAVEL: 0.0%	MEDIUM SILT: 0.0%		
(D ₉₀ - D ₁₀):	455.3	1.702	FINE GRAVEL: 0.0%	FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ / D ₂₅):	1.845	1.892	V FINE GRAVEL: 0.1%	V FINE SILT: 0.0%		
(D ₇₅ - D ₂₅):	230.5	0.884	V COARSE SAND: 0.9%	CLAY: 0.0%		
			METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD	
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	μm	μm	φ	μm	φ	
MEAN ($\bar{x}$):	418.5	370.3	1.433	374.3	1.418	Medium Sand
SORTING (σ):	217.5	1.605	0.683	1.569	0.650	Moderately Well Sorted
SKEWNESS (Sk):	4.223	-0.691	0.691	-0.056	0.056	Symmetrical
KURTOSIS (K):	49.75	8.679	8.679	0.966	0.966	Mesokurtic

Διάγραμμα 3.25



3.8 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Πίνακας 3.1 Αποτελέσματα της ανάλυσης και χαρακτηρισμός των δειγμάτων με την μέθοδο FOLK & WARD

Θέση	Δείγμα	Μέσος όρος μεγέθους (x)	Τυπική απόκλιση (Ταξινόμηση) (σ)	Λοξότητα (sk)	Κύρτωση (K)	Χαρακτηρισμός
1	1A (i) κύμα	0.938 (Χονδρόκοκκη άμμος)	0.947 (Μέτρια Ταξινόμηση)	-0.2090 (Αρνητική)	0.980 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	1B (i) παλ	1.804 (Μεσόκοκκη άμμος)	0.488 (Καλή Ταξινόμηση)	-0.006 (Συμμετρική)	1.109 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	1Γ (i) θίνες	1.628 (Μεσόκοκκη άμμος)	0.519 (Μετρίως καλή Ταξινόμηση)	-0.092 (Συμμετρική)	1.083 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	1Δ (i) αλόφυτα	1.315 (Μεσόκοκκη άμμος)	0.621 (Μετρίως καλή Ταξινόμηση)	-0.078 (Συμμετρική)	1.052 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
2	2A (i) κύμα	-1.509 (Πολύ λεπτόκοκκη άμμος)	1.853 (Κακή Ταξινόμηση)	-0.170 (Αρνητική)	0.715 (Πλατύκυρτη)	Αμμώδεις ψηφίδες
	2Γ (i) παλ min	1.570 (Μεσόκοκκη άμμος)	0.739 (Μέτρια Ταξινόμηση)	-0.205 (Αρνητική)	1.007 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	2B (i) παλ max	1.502 (Μεσόκοκκη άμμος)	1.421 (Κακή Ταξινόμηση)	-0.614 (Πολύ αρνητική)	2.474 (Πολύ λεπτόκυρτη)	Λεπτόκοκκη άμμος με ψηφίδες
	2Δ (i) θίνες	0.887 (Χονδρόκοκκη άμμος)	1.760 (Κακή Ταξινόμηση)	-0.651 (Πολύ αρνητική)	1.885 (Πολύ λεπτόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με ψηφίδες
3	3A (i) κύμα	1.428 (Μεσόκοκκη άμμος)	2.110 (Πολύ κακή Ταξινόμηση)	-0.790 (Πολύ αρνητική)	1.366 (Λεπτόκυρτη)	Λεπτόκοκκη άμμος με ψηφίδες
	3B (i) παλ min	2.508 (Λεπτόκοκκη άμμος)	0.455 (Καλή Ταξινόμηση)	-0.101 (Αρνητική)	1.135 (Λεπτόκυρτη)	Λεπτόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	3Γ (i) παλ max	2.470 (Λεπτόκοκκη άμμος)	0.486 (Καλή Ταξινόμηση)	-0.031 (Συμμετρική)	1.111 (Λεπτόκυρτη)	Λεπτόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
4	4A (i) κύμα	-1.326 (Λεπτές ψηφίδες)	1.853 (Κακή Ταξινόμηση)	0.431 (Πολύ θετική)	0.885 (Πλατύκυρτη)	Αμμώδεις ψηφίδες
	4B (i) παλ min	0.150 (Αδρόκοκκη άμμος)	2.115 (Πολύ κακή Ταξινόμηση)	-0.366 (Πολύ αρνητική)	0.823 (Πλατύκυρτη)	Αδρόκοκκη άμμος με ψηφίδες
	4Γ (i) παλ max	-1.042 (Λεπτές ψηφίδες)	1.901 (Κακή Ταξινόμηση)	0.325 (Πολύ θετική)	0.888 (Πλατύκυρτη)	Αμμώδεις ψηφίδες
5	5A (i) κύμα	-1.051 (Λεπτές ψηφίδες)	1.814 (Κακή Ταξινόμηση)	0.439 (Πολύ θετική)	1.233 (Λεπτόκυρτη)	Αμμώδεις λεπτές ψηφίδες
	5B (i) παλ min	0.058 (Αδρόκοκκη άμμος)	1.967 (Κακή Ταξινόμηση)	0.012 (Συμμετρική)	0.895 (Παλτόκυρτη)	Αμμώδεις ψηφίδες
	5Γ (i) παλ max	-0.668 (Πολύ αδρόκοκκη άμμος)	2.374 (Πολύ κακή Ταξινόμηση)	-0.332 (Πολύ αρνητική)	0.632 (Πολύ πλατύκυρτη)	Αμμώδη αδρά χαλίκια
6	6A (i) κύμα	0.182 (Αδρόκοκκη άμμος)	1.508 (Κακή Ταξινόμηση)	0.926 (Θετική)	1.035 (Μεσόκυρτη)	Πολύ αδρόκοκκη άμμος με ψηφίδες
	6B (i) παλ min	2.109 (Λεπτόκοκκη άμμος)	0.509 (Μετρίως καλή Ταξινόμηση)	-0.138 (Αρνητική)	1.166 (Λεπτόκυρτη)	Λεπτόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	6Γ (i) παλ max	1.510 (Μεσόκοκκη άμμος)	1.027 (Κακή Ταξινόμηση)	-0.280 (Αρνητική)	2.023 (Πολύ λεπτόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με ψηφίδες
	6Δ (i) θίνες	2.018 (Λεπτόκοκκη άμμος)	0.482 (Καλή Ταξινόμηση)	-0.025 (Συμμετρική)	1.048 (Μεσόκυρτη)	Λεπτόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
7	7A (i) κύμα	0.113 (Αδρόκοκκη άμμος)	1.066 (Κακή Ταξινόμηση)	-0.250 (Αρνητική)	1.227 (Λεπτόκυρτη)	Αδρόκοκκη άμμος με ψηφίδες
	7B (i) παλ min	1.687 (Μεσόκοκκη άμμος)	0.624 (Μετρίως καλή Ταξινόμηση)	-0.030 (Συμμετρική)	0.959 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες
	7Γ (i) παλ max	0.986 (Αδρόκοκκη άμμος)	1.263 (Κακή Ταξινόμηση)	-0.142 (Αρνητική)	1.100 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με χαλίκια
	7Δ (i) θίνες	1.418 (Μεσόκοκκη άμμος)	0.650 (Μετρίως καλή Ταξινόμηση)	0.056 (Συμμετρική)	0.966 (Μεσόκυρτη)	Μεσόκοκκη άμμος με λίγες ψηφίδες

3.9 Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε ιζηματολογική μελέτη των υλικών της παράκτιας ζώνης της Παραλίας Επανομής, στην οποία έγινε κατανομή και χαρακτηρισμός των δειγμάτων ως προς το μέγεθος των κόκκων τους. Τα υλικά της παράκτιας ζώνης χαρακτηρίζονται γενικά ως αμμώδη με κακή ταξινόμηση, εκτός από τα υλικά της Θέσης 1 (υλικά στην αρχή της παράκτιας ζώνης του ακρωτηρίου) που παρουσιάζουν μέτρια ως καλή ταξινόμηση. Η παράκτια ζώνη στην περιοχή χαρακτηρίζεται από έντονα φαινόμενα διάβρωσης τα οποία δεν οφείλονται μόνο στην γενικότερη άνοδο της στάθμης της θάλασσας αλλά κυρίως από ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην περιοχή μελέτης. Από τα αποτελέσματα της ιζηματολογικής μελέτης φαίνεται πως τα λεπτομερή υλικά της παράκτιας ζώνης απομακρύνονται από την ακτή μέσω του κυματισμού και παραμένουν στην ακτή τα αδρομερέστερα τα οποία, λόγω μειωμένης παροχής της παράκτιας ζώνης σε καινούργιο υλικό, ανακατεύονται με τα υλικά διάβρωσης των παράκτιων αναβαθμίδων και εμφανίζονται κακώς ταξινομημένα.

Εν κατακλείδι, οι ανθρώπινες επεμβάσεις στην περιοχή μελέτης φαίνεται να έχουν αλλάξει τον τύπο της ακτής από ακτή απόθεσης σε ακτή διάβρωσης, με σημαντικό ρυθμό διάβρωσης, καθότι παρατηρείται σημαντική υποχώρηση της παράκτιας ζώνης σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, ενώ η διάβρωση επιδεινώνεται σε μικρότερο βαθμό και από την γενικότερη άνοδο της στάθμης της θάλασσας στην Μεσόγειο. Τα αποτελέσματα της έντονης διάβρωσης επηρεάζουν άμεσα ανθρώπινες περιουσίες κοντά στην ακτή, καταστρέφουν παράκτιες γεωμορφολογικές δομές και παρεμποδίζουν τις φυσικές διεργασίες απόθεσης και μεταφοράς του υλικού στην παράκτια ζώνη.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Davidson-Arnott, R., 2010. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge.

Blott, S.J., 2010. GRADISTAT Version 8.0. A Grain Size Distribution and Statistics Package for the Analysis of Unconsolidated Sediments by Sieving or Laser Granulometer. Kenneth Pye Associates Ltd., Crowthorne Enterprise Centre, Berkshire.

Pavlopoulos K., Evelpidou N. & Vassilopoulos A., 2009. Mapping Geomorphological Environments, Springer.

Συρίδης, Γ.Ε., 1990. Λιθοστρωματογραφική Βιοστρωματογραφική και Παλαιοστρωματογραφική Μελέτη των Νεογενών – Τεταρτογενών Ιζηματογενών Σχηματισμών της Χερσονήσου Χαλκιδικής. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ..

Κίρκου, Σ.Γ., 2012. Φυσικογεωγραφικά και Ιζηματολογικά Χαρακτηριστικά του Επίπεδου Ακρωτηρίου Μύτικας Επανομής, Ν. Θεσσαλονίκης. Διατριβή Ειδίκευσης, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ..

Αλμπανάκης Κ., Στύλλας Μ., Βουβαλίδης Κ. & Συρίδης Γ., 2005. Γεωμορφολογικές Μεταβολές στην Περιοχή του Θερμαϊκού Κόλπου σαν Αποτέλεσμα της Ολοκαινικής Ανόδου της Στάθμης της Θάλασσας. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII, 2005.



Χρόνης, Γ., 1986. Η Σύγχρονη Δυναμική και η Ολοκαινική Ιζηματογένεση του Θερμαϊκού Κόλπου. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Ψιλοβίκος, Αν., Ψιλοβίκος Αρ., 2010. Ιζηματολογία. Εκδόσεις Τζιόλα.

Μουντράκης, Δ.Μ., 2010. Γεωλογία και Γεωτεκτονική Εξέλιξη της Ελλάδος. University Studio Press.

Τσακνάκης, Α., 1969. Χρονικά της Χαλκιδικής. Τεύχος 17-18, Περιοδική Έκδοση.

Bonaduce A., Pinardi N., Oddo P., Spada G.& Larnicol G., 2016. Sea-level variability in the Mediterranean Sea from altimetry and tide gauges. Article published with open access at Springerlink.com.

Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.)

ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

URL1: <http://www.bathingwaterprofiles.gr/bathingprofiles/GRBW109029024>

URL2: <https://www.slideshare.net/lorettar/coastal-processes>

URL3: <http://visit-thermaikos.com/item/%ce%b5%cf%80%ce%b1%ce%bd%ce%bf%ce%bc%ce%ae/>

URL4: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR>

URL5: <http://geodata.gov.gr/maps/?locale=el>

URL6: <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/coastal-dunes-geomorphology-25822000/>

URL7: <http://explorebeaches.msi.ucsb.edu/sandy-beach-life/sand-movement>

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

6.1 Αποτελέσματα μηχανικής ανάλυσης

1A (i) κύμα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°23'43.00"N, 22°54'11.50"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 101.40g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00	0.00			
-2.50	0.09		0.08	
-2.00	0.20	0.29	0.19	0.28
-1.50	1.77	2.06	1.74	2.02
-1.00	1.85	3.91	1.82	3.84
-0.50	5.74	9.65	5.66	9.50
0.00	8.47	18.12	8.35	17.85
0.50	11.11	29.23	10.95	28.80
1.00	15.36	44.59	15.14	43.94
1.50	26.08	70.67	25.71	69.65
2.00	23.11	93.78	22.79	92.44
2.50	6.16	99.94	6.07	98.51
3.00	0.83	100.77	0.81	99.32
3.50	0.38	101.15	0.37	99.69
4.00	0.11	101.26	0.10	99.79
Δίσκος	0.03	101.29	0.02	99.81
Αθρ.Βάρος	101.20			
Σφάλμα	0.2% << 2%			

1B (i) παλ				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°23'43.00"N, 22°54'11.50"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 103.88g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				

-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00	0.00			
-2.50	0.07		0.06	
-2.00	1.00	1.07	0.96	1.03
-1.50	0.00	1.07	0.00	1.03
-1.00	0.02	1.09	0.02	1.05
-0.50	0.11	1.20	0.10	1.15
0.00	0.24	1.44	0.23	1.38
0.50	0.63	2.07	0.60	1.98
1.00	2.50	4.57	2.40	4.38
1.50	16.56	21.13	15.94	20.32
2.00	52.31	73.44	50.35	70.67
2.50	25.06	98.50	24.12	94.79
3.00	4.54	103.04	4.37	99.16
3.50	0.62	103.66	0.59	99.75
4.00	0.09	103.75	0.08	99.83
Δίσκος	0.06	103.81	0.05	99.88
Αθρ.Βάρος	103.74			
Σφάλμα	0.07% << 2%			

1Γ (i) Θίνες				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°23'43.00"N, 22°54'11.50"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 149.30g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.00			
-1.50	0.08	0.08	0.05	0.05
-1.00	0.02	0.10	0.01	0.06
-0.50	0.15	0.25	0.10	0.16
0.00	0.65	0.90	0.43	0.59
0.50	2.52	3.42	1.69	2.28
1.00	11.49	14.91	7.71	9.99

1.50	39.62	54.53	26.59	36.58
2.00	64.23	118.76	43.10	79.68
2.50	25.05	143.81	16.81	96.49
3.00	4.11	147.92	2.75	99.24
3.50	0.72	148.64	0.48	99.72
4.00	0.19	148.83	0.12	99.84
Δίσκος	0.17	149.00	0.11	99.95
Αθρ.Βάρος	149.00			
Σφάλμα	0.2% << 2%			

1Δ (i) αλόφυτα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°23'43.00"N, 22°54'11.50"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 129.32g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.00			
-1.50	0.00			
-1.00	0.03	0.03	0.02	0.02
-0.50	0.79	0.82	0.61	0.63
0.00	2.51	3.33	1.94	2.57
0.50	7.64	10.97	5.92	8.49
1.00	24.42	35.39	18.92	27.41
1.50	42.04	77.43	32.58	59.99
2.00	37.95	115.38	29.41	89.40
2.50	11.39	126.77	8.82	98.22
3.00	1.37	128.14	1.06	99.28
3.50	0.39	128.53	0.30	99.58
4.00	0.13	128.66	0.10	99.68
Δίσκος	0.37	129.03	0.28	99.96
Αθρ.Βάρος	129.03			
Σφάλμα	0.2% << 2%			

2Α (i) κύμα
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018

Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'13.40"N, 22°53'53.30"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 146.73g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00	0.00			
-4.50	8.00		5.45	
-4.00	9.06	17.06	6.17	11.62
-3.50	10.00	27.06	6.82	18.44
-3.00	11.97	39.03	8.16	26.59
-2.50	4.63	43.66	3.15	29.74
-2.00	9.88	53.54	6.73	36.47
-1.50	14.15	67.69	9.64	46.11
-1.00	14.47	82.16	9.86	55.97
-0.50	14.96	97.12	10.19	66.16
0.00	12.03	109.15	8.19	17.35
0.50	15.74	124.89	10.72	85.07
1.00	17.07	141.96	11.63	96.7
1.50	2.30	144.26	1.56	98.26
2.00	0.53	144.79	0.36	98.62
2.50	0.79	145.58	0.53	99.15
3.00	0.68	146.26	0.46	99.61
3.50	0.21	146.47	0.14	99.75
4.00	0.08	146.55	0.05	99.8
Δίσκος	0.06	146.61	0.04	99.84
Αθρ.Βάρος	146.61			
Σφάλμα	0.08% << 2%			

2Γ (i) παλ min				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'13.40"N, 22°53'53.30"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 130.97g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				

-2.50				
-2.00	0.00		0.00	
-1.50	0.41	0.41	0.31	0.31
-1.00	0.29	0.70	0.22	0.53
-0.50	1.28	1.98	0.97	1.50
0.00	2.87	4.85	2.19	3.69
0.50	6.86	11.71	5.23	8.92
1.00	15.70	27.41	11.98	20.90
1.50	26.38	53.79	20.14	41.04
2.00	38.47	92.26	29.37	70.41
2.50	30.97	123.23	23.64	94.05
3.00	7.16	130.39	5.46	99.51
3.50	0.42	130.81	0.32	99.83
4.00	0.05	130.86	0.03	99.86
Δίσκος	0.05	130.91	0.03	99.89
Αθρ.Βάρος	130.91			
Σφάλμα	0.04% << 2%			

2B (i) παλ max				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'13.40"N, 22°53'53.30"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 118.35g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	0.50		0.42	
-3.00	2.00	2.50	1.68	2.10
-2.50	4.50	7.00	3.80	5.90
-2.00	10.01	17.01	8.45	14.35
-1.50	0.42	17.43	0.35	14.72
-1.00	0.37	17.80	0.31	15.03
-0.50	0.43	18.23	0.36	15.39
0.00	0.52	18.75	0.43	15.82
0.50	0.82	19.57	0.69	16.51
1.00	2.28	21.85	1.92	18.43
1.50	9.10	30.95	7.68	26.11
2.00	31.41	62.36	26.53	52.64
2.50	38.10	100.46	32.19	84.83
3.00	15.45	115.91	13.05	97.88

3.50	1.77	117.68	1.49	99.37
4.00	0.36	118.04	0.30	99.67
Δίσκος	0.18	118.22	0.15	99.82
Αθρ.Βάρος	111.22			
Σφάλμα	0.1% << 2%			

2Δ (i) θίνες				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'13.40"N, 22°53'53.30"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 131.73g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	1.00	1.00	0.75	
-3.00	2.00	3.00	1.51	2.26
-2.50	4.00	7.00	3.03	5.29
-2.00	10.43	17.43	7.91	13.20
-1.50	3.57	21.00	2.71	15.94
-1.00	0.93	21.93	0.70	16.64
-0.50	1.43	23.36	1.08	17.72
0.00	1.50	24.86	1.13	18.85
0.50	1.94	26.80	1.47	20.32
1.00	4.73	31.53	3.59	23.91
1.50	14.63	46.16	11.10	35.01
2.00	37.51	83.67	28.47	63.48
2.50	35.25	118.92	26.75	90.23
3.00	10.59	129.51	8.03	98.26
3.50	1.56	131.07	1.18	99.44
4.00	0.26	131.33	0.19	99.63
Δίσκος	0.25	131.58	0.18	99.81
Αθρ.Βάρος	124.58			
Σφάλμα	0.1% << 2%			

3Α (i) κύμα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'22.20"N, 22°53'48.90"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 125.02g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %

-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	3.00		2.39	
-3.00	4.47	7.47	3.57	5.97
-2.50	0.97	8.44	0.77	6.74
-2.00	5.31	13.75	4.24	10.98
-1.50	5.93	19.68	4.74	15.72
-1.00	2.04	21.72	1.63	17.35
-0.50	2.96	24.68	2.36	19.71
0.00	2.68	27.36	2.14	21.85
0.50	2.20	29.56	1.75	23.60
1.00	1.87	31.43	1.49	25.09
1.50	1.23	32.66	0.98	26.07
2.00	1.03	33.69	0.82	26.89
2.50	8.41	42.10	6.72	33.61
3.00	61.19	103.29	48.94	82.55
3.50	16.72	120.01	13.37	95.92
4.00	3.46	123.47	2.76	98.68
Δίσκος	1.46	124.93	1.16	99.84
Αθρ.Βάρος	121.93			
Σφάλμα	0.07% << 2%			

3B (i) παλ min				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'22.20"N, 22°53'48.90"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 104.17g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00	0.00			
-2.50	0.10		0.09	
-2.00	0.51	0.61	0.48	0.58
-1.50	0.03	0.64	0.02	0.60
-1.00	0.09	0.73	0.08	0.68
-0.50	0.20	0.93	0.19	0.87

0.00	0.35	1.28	0.33	1.20
0.50	0.63	1.91	0.60	1.80
1.00	1.07	2.98	1.02	2.82
1.50	1.73	4.71	1.66	4.48
2.00	4.08	8.79	3.91	8.39
2.50	39.17	47.96	37.60	45.99
3.00	47.54	95.50	45.63	91.62
3.50	7.57	103.07	7.26	98.88
4.00	0.86	103.93	0.82	99.70
Δίσκος	0.18	104.11	0.17	99.87
Αθρ.Βάρος	104.01			
Σφάλμα	0.05% << 2%			

3Γ (i) παλ max				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'22.20"N, 22°53'48.90"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 104.08g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.00		0.00	
-1.50	0.00		0.00	
-1.00	0.02	0.02	0.01	0.01
-0.50	0.04	0.06	0.03	0.04
0.00	0.11	0.17	0.10	0.14
0.50	0.33	0.50	0.31	0.45
1.00	1.29	1.79	1.23	1.68
1.50	3.08	4.87	2.95	4.63
2.00	9.04	13.91	8.68	13.31
2.50	38.95	52.86	37.42	50.73
3.00	41.36	94.22	39.73	90.46
3.50	8.21	102.43	7.88	98.34
4.00	0.75	103.18	0.72	99.06
Δίσκος	0.86	104.04	0.82	99.88
Αθρ.Βάρος	104.04			
Σφάλμα	0.03% << 2%			

4A (i) κύμα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'39.50"N, 22°53'24.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 180.62g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	7.00		3.87	
-3.00	20.26	27.26	11.21	15.09
-2.50	24.34	51.60	13.47	28.56
-2.00	25.52	77.12	14.12	42.68
-1.50	39.59	116.71	21.91	64.59
-1.00	10.69	127.40	5.91	70.50
-0.50	4.79	132.19	2.65	73.15
0.00	1.59	133.78	0.88	74.03
0.50	5.20	138.98	2.87	76.90
1.00	19.68	158.66	10.89	87.79
1.50	7.51	166.17	4.15	91.94
2.00	1.19	167.36	0.65	92.59
2.50	3.27	170.63	1.81	94.40
3.00	5.72	176.35	3.16	97.56
3.50	3.02	179.37	1.67	99.23
4.00	0.83	180.20	0.45	99.68
Δίσκος	0.27	180.47	0.14	99.82
Αθρ.Βάρος	173.47			
Σφάλμα	0.08% << 2%			

4B (i) παλ min				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'39.50"N, 22°53'24.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 102.98g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				

-4.00	0.00			
-3.50	5.00		4.85	
-3.00	7.53	12.53	7.31	12.16
-2.50	3.92	16.45	3.80	15.96
-2.00	3.26	19.71	3.16	19.12
-1.50	5.55	25.26	5.38	24.50
-1.00	1.92	27.18	1.86	26.36
-0.50	3.38	30.56	3.28	29.64
0.00	4.71	35.27	4.57	34.21
0.50	8.37	43.64	8.12	42.33
1.00	15.73	59.37	15.27	57.60
1.50	12.74	72.11	12.37	69.97
2.00	9.92	82.03	9.63	79.60
2.50	11.46	93.49	11.12	90.72
3.00	7.29	100.78	7.07	97.79
3.50	1.79	102.57	1.73	99.52
4.00	0.25	102.82	0.24	99.76
Δίσκος	0.14	102.96	0.13	99.89
Αθρ.Βάρος	97.96			
Σφάλμα	0.01% << 2%			

4Γ (i) παλ max				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'39.50"N, 22°53'24.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 115.78g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	6.00		5.18	
-3.00	9.78	15.78	8.44	13.62
-2.50	10.62	26.40	9.17	22.79
-2.00	12.01	38.41	10.37	33.16
-1.50	20.55	58.96	17.74	50.90
-1.00	8.21	67.17	7.09	57.99
-0.50	8.01	75.18	6.91	64.9
0.00	7.83	83.01	6.76	71.66
0.50	6.97	89.98	6.02	77.68
1.00	4.50	94.48	3.49	81.17
1.50	5.21	99.69	4.49	85.66

2.00	6.68	106.37	5.76	91.42
2.50	7.08	113.45	6.11	97.53
3.00	1.78	115.23	0.1	97.63
3.50	0.38	115.61	0.32	97.95
4.00	0.05	115.66	0.04	97.99
Δίσκος	0.03	115.69	0.02	98.01
Αθρ.Βάρος	109.69			
Σφάλμα	0.08% << 2%			

5A (i) κύμα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'44.80"N, 22°53'21.20"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 158.99g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	2.00		1.25	
-3.00	9.59	11.59	6.03	7.28
-2.50	16.12	27.71	10.13	17.41
-2.00	17.20	44.91	10.81	28.22
-1.50	37.82	82.73	23.78	52.00
-1.00	15.86	98.59	9.97	61.97
-0.50	15.04	113.63	9.45	71.42
0.00	6.62	120.25	4.16	75.58
0.50	4.45	124.70	2.79	78.37
1.00	9.87	134.57	6.20	84.57
1.50	4.23	138.80	2.66	87.23
2.00	0.39	139.19	0.24	87.47
2.50	2.74	141.93	1.72	89.19
3.00	8.72	150.65	5.48	94.67
3.50	5.69	156.34	3.57	98.24
4.00	1.88	158.22	1.18	99.42
Δίσκος	0.55	158.77	0.34	99.76
Αθρ.Βάρος	156.77			
Σφάλμα	0.1% << 2%			

5B (i) παλ min	
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018	
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'44.80"N, 22°53'21.20"E	

Αρχικό βάρος Δείγματος 138.55g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	4.00		2.88	
-3.00	6.41	10.41	4.62	7.50
-2.50	5.10	15.51	3.68	11.19
-2.00	5.76	21.27	4.15	15.34
-1.50	16.50	37.77	11.9	27.24
-1.00	8.62	46.39	6.22	33.46
-0.50	12.78	59.17	9.22	42.68
0.00	11.14	70.31	8.04	50.72
0.50	13.80	84.11	9.96	60.68
1.00	16.71	100.82	12.06	72.74
1.50	6.86	107.68	4.95	77.69
2.00	4.06	111.74	2.93	80.62
2.50	11.03	122.77	7.96	88.58
3.00	12.35	135.12	8.91	97.49
3.50	2.75	137.87	1.98	99.47
4.00	0.46	138.33	0.33	99.8
Δίσκος	0.07	138.40	0.05	99.85
Αθρ.Βάρος	134.40			
Σφάλμα	0.1% << 2%			

5Γ (i) παλ max				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'44.80"N, 22°53'21.20"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 135.78g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50	0			
-4.00	18.56	18.56	13.66	
-3.50	6.00	24.56	4.41	18.07
-3.00	10.33	34.89	7.60	25.68
-2.50	9.80	44.69	7.21	32.89
-2.00	6.29	50.98	4.63	37.52
-1.50	5.33	56.31	3.92	41.44

-1.00	2.68	58.99	1.97	43.41
-0.50	4.03	63.02	2.96	46.37
0.00	4.73	67.75	3.48	49.85
0.50	8.34	76.09	6.14	55.99
1.00	16.35	92.44	12.04	68.03
1.50	16.04	108.48	11.81	79.84
2.00	12.51	120.99	9.21	89.05
2.50	10.07	131.06	7.41	96.46
3.00	3.71	134.77	2.73	99.19
3.50	0.72	135.49	0.53	99.72
4.00	0.13	135.62	0.09	99.81
Δίσκος	0.11	135.73	0.08	99.89
Αθρ.Βάρος	135.73			
Σφάλμα	0.04% << 2%			

6A (i) κύμα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'7.70"N, 22°53'54.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 150.58g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	6.35	6.35	4.21	4.21
-1.50	11.88	18.23	7.88	12.09
-1.00	11.85	30.08	7.86	19.95
-0.50	29.10	59.18	19.32	39.27
0.00	26.91	86.09	17.87	57.14
0.50	17.34	103.43	11.51	68.65
1.00	10.17	113.60	6.75	75.4
1.50	6.17	119.77	4.09	79.49
2.00	6.83	126.60	4.53	84.02
2.50	13.37	139.97	8.87	92.89
3.00	7.89	147.86	5.23	98.12
3.50	1.99	149.85	1.32	99.35
4.00	0.47	150.32	0.31	99.66
Δίσκος	0.17	150.49	0.11	99.77

Αθρ.Βάρος	150.49			
Σφάλμα	0.05% << 2%			

6B (i) παλ min				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'7.70"N, 22°53'54.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 110.17g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.32	0.32	0.29	0.29
-1.50	0.10	0.42	0.09	0.38
-1.00	0.04	0.46	0.03	0.41
-0.50	0.07	0.53	0.06	0.47
0.00	0.21	0.74	0.19	0.66
0.50	0.46	1.20	0.41	1.07
1.00	2.03	3.23	1.84	2.91
1.50	8.20	11.43	7.44	10.35
2.00	27.66	39.09	25.10	35.45
2.50	50.06	89.15	45.43	80.88
3.00	18.65	107.80	16.92	97.80
3.50	1.88	109.68	1.70	99.50
4.00	0.33	110.01	0.29	99.79
Δίσκος	0.09	110.01	0.08	99.87
Αθρ.Βάρος	110.10			
Σφάλμα	0.05% << 2%			

6Γ (i) παλ max				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'7.70"N, 22°53'54.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 121.65g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				

-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	5.64	5.64	4.63	4.63
-1.50	0.78	6.42	0.64	5.27
-1.00	0.55	6.97	0.45	5.72
-0.50	1.33	8.30	1.09	6.81
0.00	1.76	10.06	1.44	8.25
0.50	3.19	13.25	2.62	10.87
1.00	11.47	24.72	9.42	20.29
1.50	32.39	57.11	26.62	46.91
2.00	35.87	92.98	29.48	76.39
2.50	19.71	112.69	16.20	92.59
3.00	7.39	120.08	6.07	98.66
3.50	1.02	121.10	0.83	99.49
4.00	0.19	121.29	0.15	99.64
Δίσκος	0.20	121.49	0.16	99.80
Αθρ.Βάρος	121.49			
Σφάλμα	0.1% << 2%			

6Δ (i) θίνες				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'7.70"N, 22°53'54.80"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 100.23g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.00		0.00	
-1.50	0.00		0.00	
-1.00	0.02	0.02	0.02	0.02
-0.50	0.01	0.03	0.01	0.03
0.00	0.02	0.05	0.02	0.05
0.50	0.12	0.17	0.11	0.16
1.00	1.24	1.41	1.23	1.39

1.50	9.87	11.28	9.84	11.23
2.00	36.32	47.6	36.23	47.46
2.50	37.49	85.09	37.40	84.86
3.00	13.25	98.34	13.21	98.07
3.50	1.39	99.73	1.38	99.45
4.00	0.29	100.02	0.28	99.73
Δίσκος	0.15	100.17	0.14	99.87
Αθρ.Βάρος	100.17			
Σφάλμα	0.06% << 2%			

7A (i) κύμα				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'30.20"N, 22°53'27.70"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 167.71g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			
-3.50	1.00		0.59	
-3.00	2.15	3.15	1.28	1.87
-2.50	0.25	3.40	0.14	2.01
-2.00	3.62	7.02	2.15	4.16
-1.50	10.61	17.63	6.32	10.48
-1.00	8.31	25.94	4.95	15.43
-0.50	14.57	40.51	8.68	24.11
0.00	19.77	60.28	11.78	35.89
0.50	36.41	96.69	21.71	57.60
1.00	45.1	141.79	26.89	84.49
1.50	15.01	156.80	8.94	93.43
2.00	3.29	160.09	1.96	95.39
2.50	2.97	163.06	1.77	97.16
3.00	2.6	165.66	1.55	98.71
3.50	1.61	167.27	0.95	99.66
4.00	0.25	167.52	0.14	99.80
Δίσκος	0.11	167.63	0.06	99.86
Αθρ.Βάρος	166.63			
Σφάλμα	0.05% << 2%			

7B (i) παλ min				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'30.20"N, 22°53'27.70"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 127.41g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.00		0.00	
-1.50	0.06	0.06	0.04	0.04
-1.00	0.00	0.06	0.00	0.04
-0.50	0.06	0.12	0.04	0.08
0.00	0.39	0.51	0.30	0.38
0.50	2.23	2.74	1.75	2.13
1.00	13.98	16.72	10.97	13.10
1.50	30.97	47.69	24.30	37.40
2.00	40.23	87.92	31.57	68.97
2.50	29.58	117.50	23.21	92.18
3.00	8.72	126.22	6.84	99.02
3.50	0.95	127.17	0.74	99.76
4.00	0.18	127.35	0.14	99.90
Δίσκος	0.05	127.40	0.03	99.93
Αθρ.Βάρος	127.40			
Σφάλμα	0.01% << 2%			

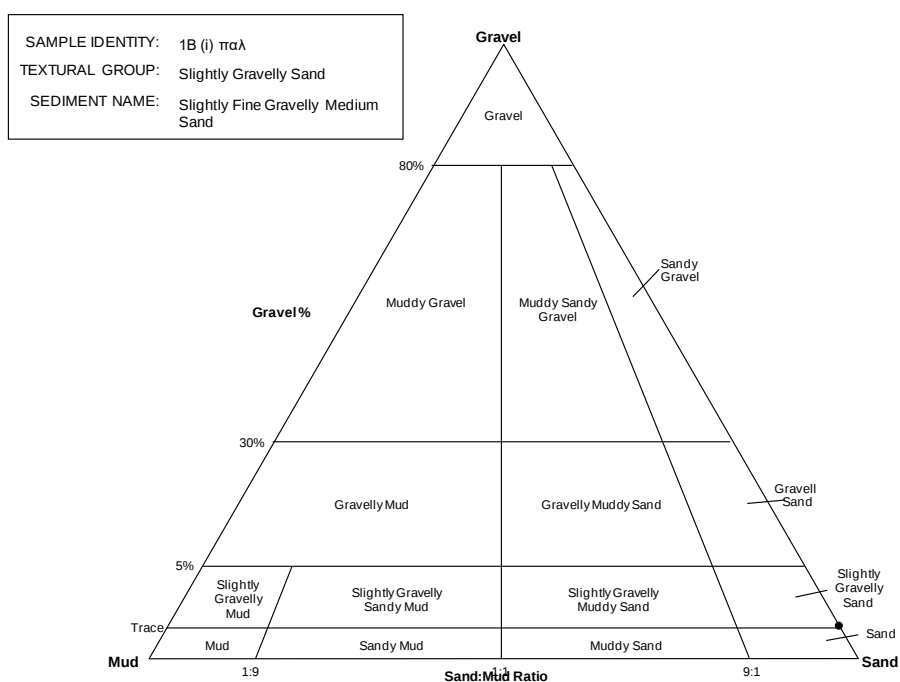
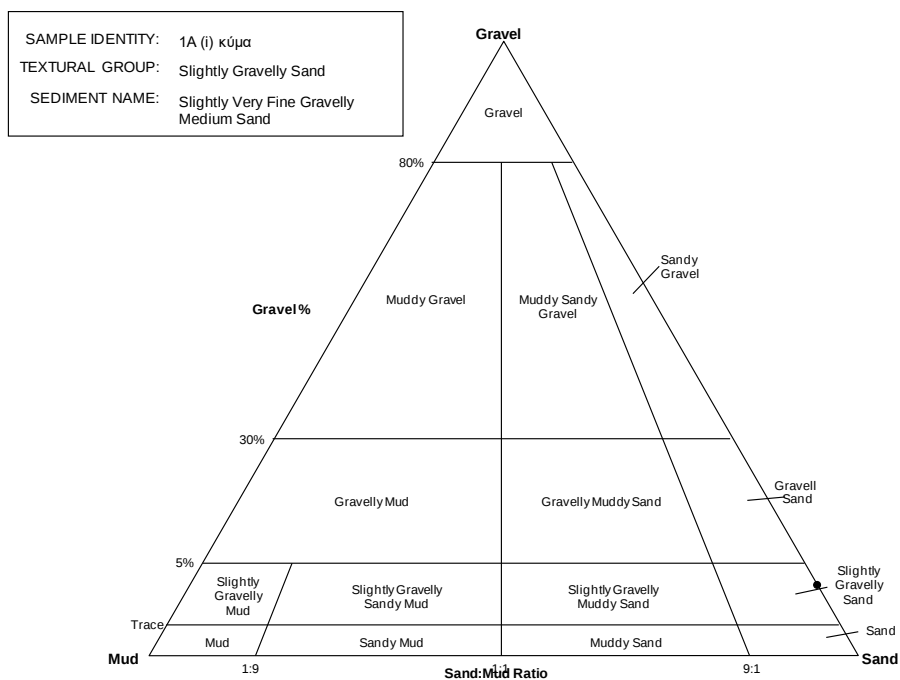
7Γ (i) παλ max				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'30.20"N, 22°53'27.70"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 152.49g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00	0.00			

-3.50	2.00		1.31	
-3.00	2.80	4.80	1.83	3.14
-2.50	0.80	5.60	0.52	3.66
-2.00	0.58	6.18	0.38	4.04
-1.50	2.12	8.30	1.39	5.43
-1.00	1.53	9.83	1.00	6.43
-0.50	7.80	17.63	5.11	11.54
0.00	13.05	30.68	8.55	20.09
0.50	18.72	49.40	12.27	32.36
1.00	25.09	74.49	16.45	48.81
1.50	25.18	99.67	16.51	65.32
2.00	22.01	121.68	14.43	79.75
2.50	18.81	140.49	12.33	92.08
3.00	8.57	149.06	5.62	97.70
3.50	2.12	151.18	1.39	99.09
4.00	0.73	151.91	0.47	99.56
Δίσκος	0.45	152.36	0.29	99.85
Αθρ.Βάρος	150.36			
Σφάλμα	0.09% << 2%			

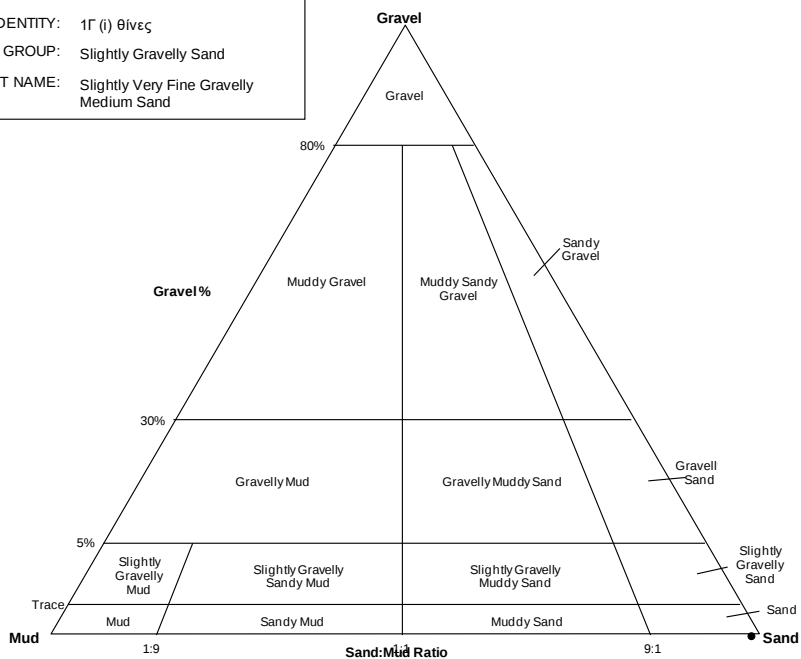
7Δ (i) θίνες				
Ημερομηνία Δειγματοληψίας : Νοέμβριος 2018				
Γεωγραφικές Συντεταγμένες Δείγματος : 40°24'30.20"N, 22°53'27.70"E				
Αρχικό βάρος Δείγματος 141.64g				
Φ	ΒΑΡΟΣ (g)	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ (g)	ΒΑΡΟΣ %	ΑΘΡ.ΒΑΡΟΣ %
-6.00				
-5.50				
-5.00				
-4.50				
-4.00				
-3.50				
-3.00				
-2.50				
-2.00	0.00		0.00	
-1.50	0.18	0.18	0.12	0.12
-1.00	0.02	0.20	0.01	0.13
-0.50	0.17	0.37	0.12	0.25
0.00	1.08	1.45	0.76	1.01
0.50	6.58	8.03	4.64	5.65
1.00	27.83	35.86	19.64	25.29
1.50	43.41	79.27	30.64	55.93
2.00	35.64	114.91	25.16	81.09

2.50	19.12	134.03	13.49	94.58
3.00	5.97	140.00	4.21	98.79
3.50	1.03	141.03	0.72	99.51
4.00	0.25	141.28	0.17	99.68
Δίσκος	0.18	141.46	0.12	99.80
Αθρ.Βάρος	141.46			
Σφάλμα	0.13% << 2%			

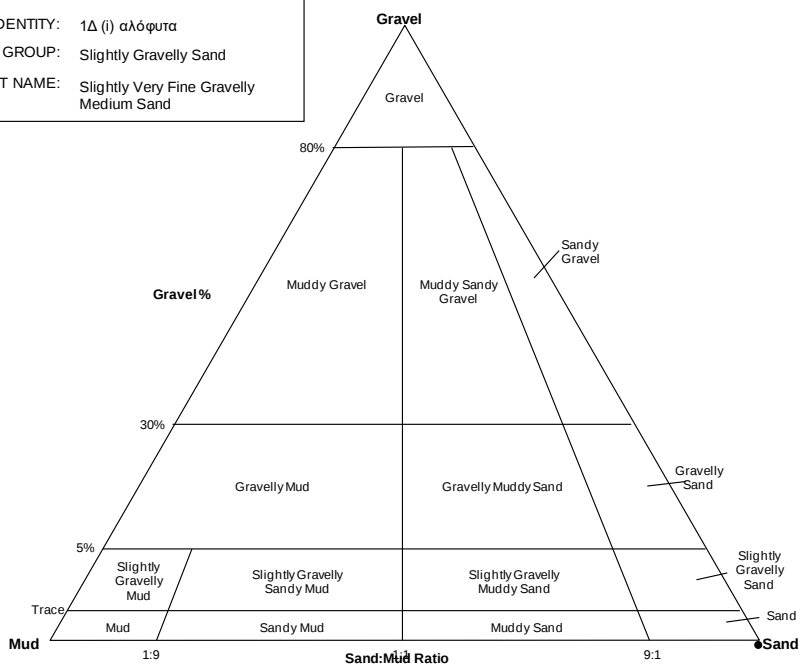
6.2 Τριγωνικά διαγράμματα

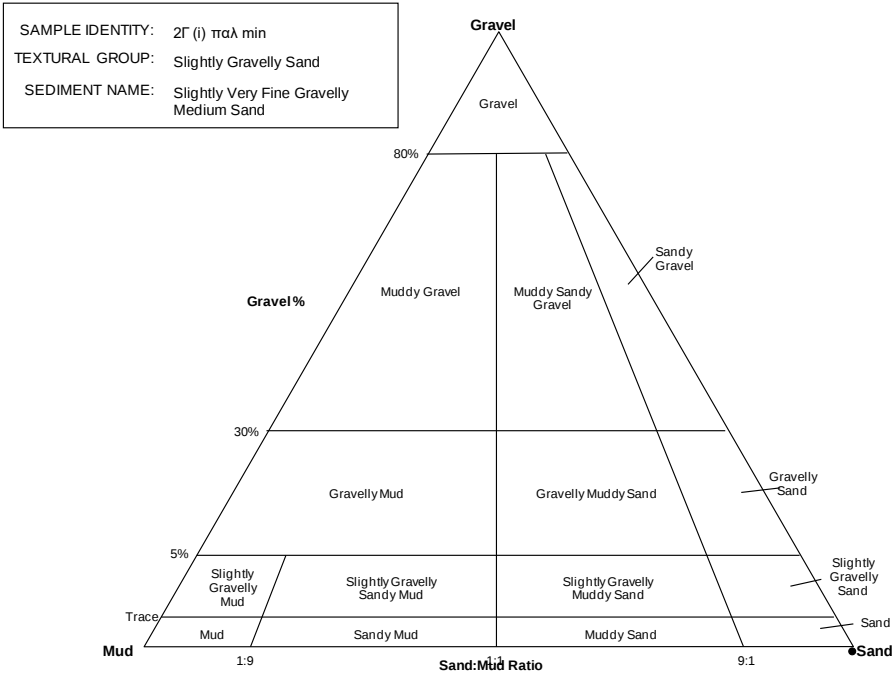
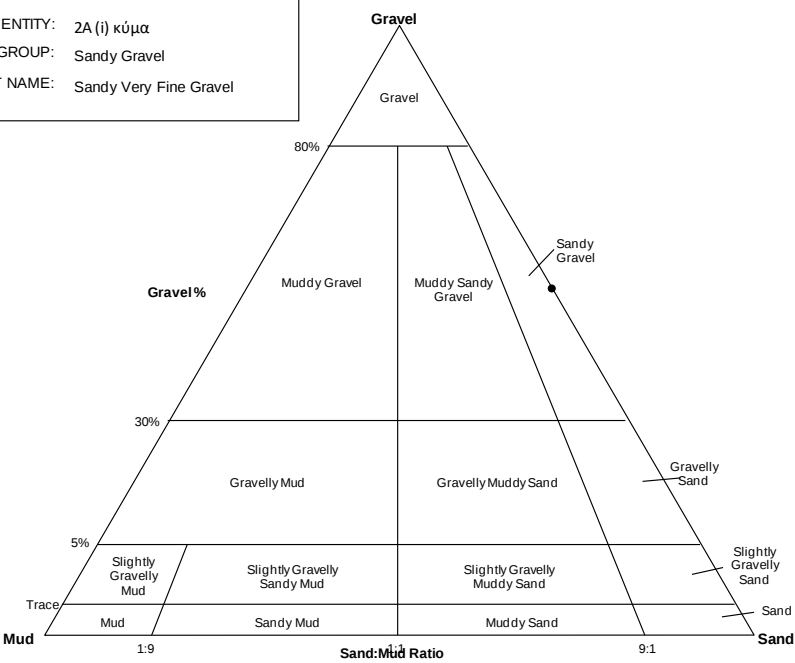


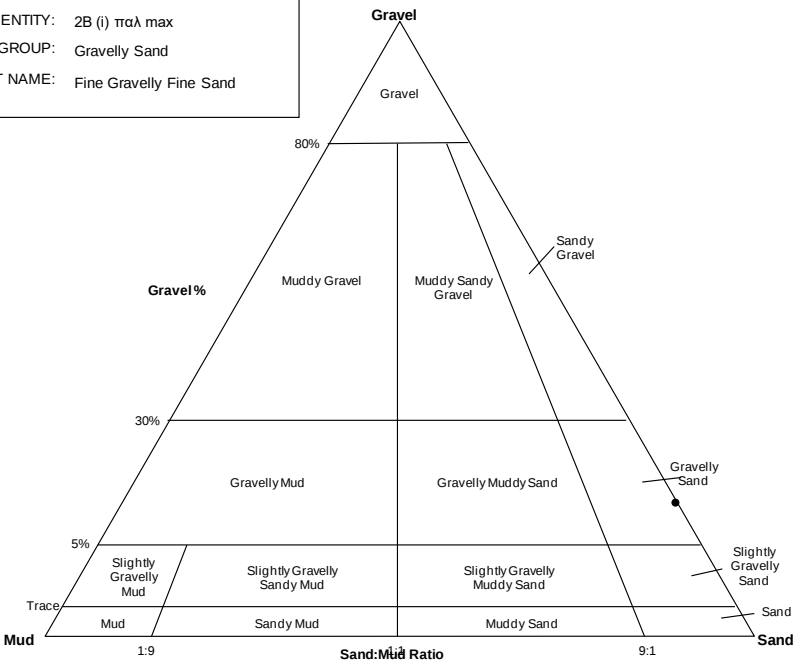
SAMPLE IDENTITY: 1Γ (i) θίνες
TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand



SAMPLE IDENTITY: 1Δ (i) αλόφυτα
TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand



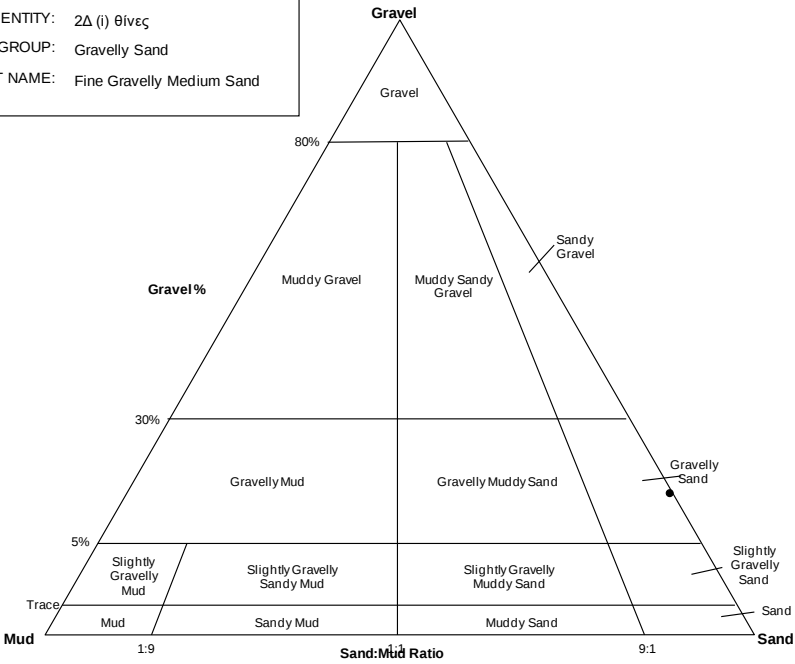


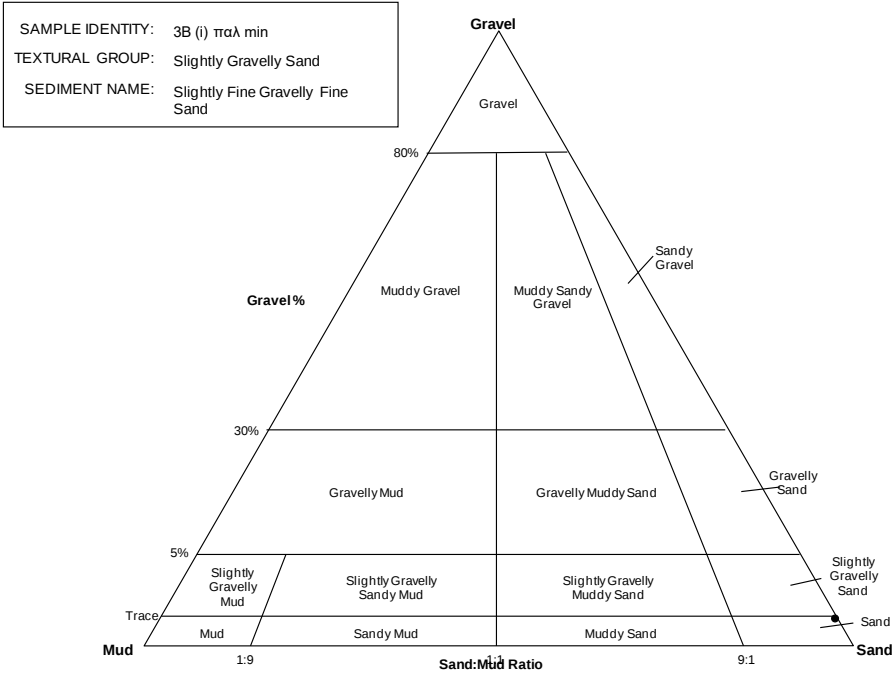
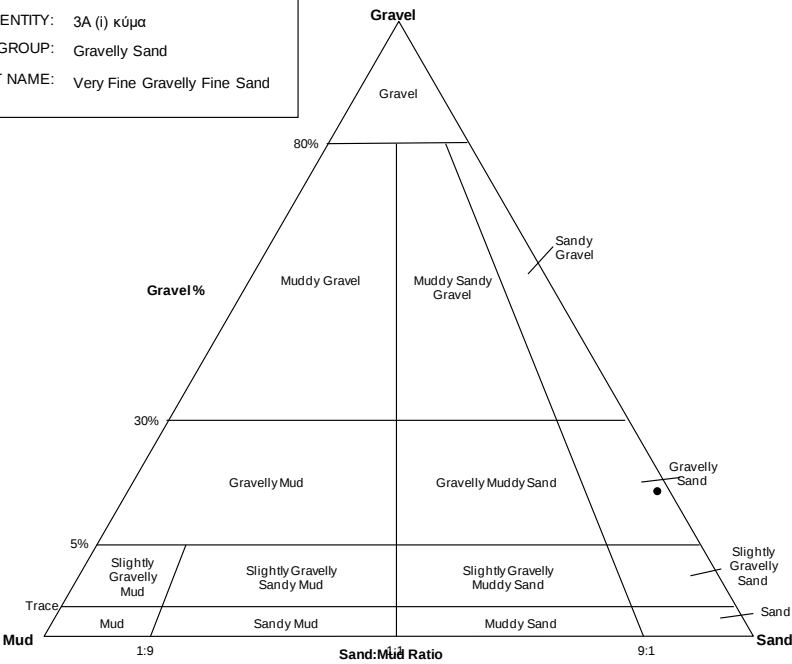


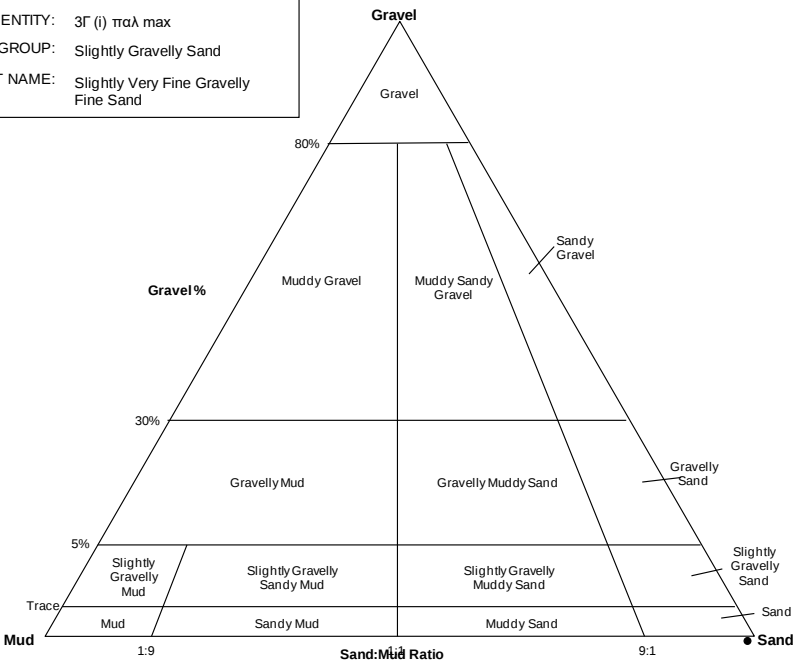
SAMPLE IDENTITY: 2Δ (i) θίνες

TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand

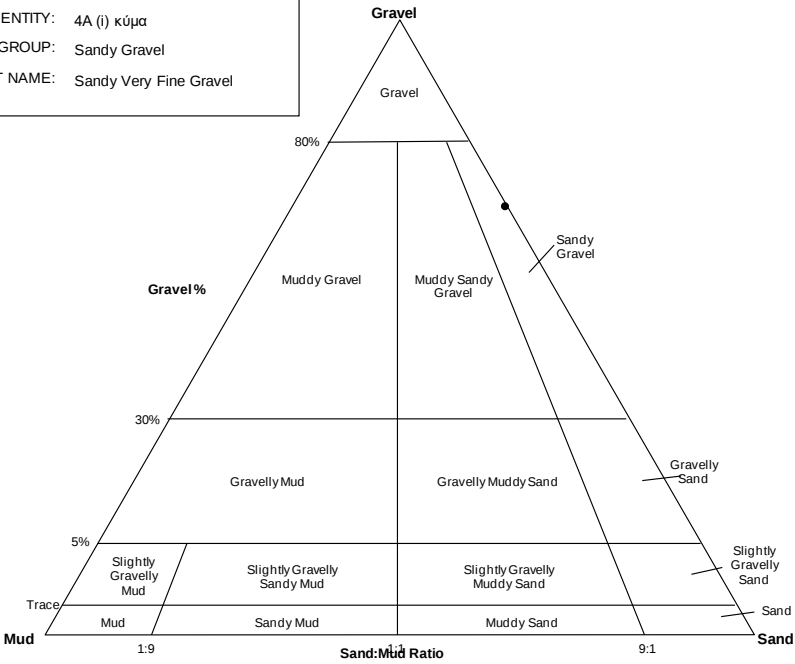
SEDIMENT NAME: Fine Gravelly Medium Sand

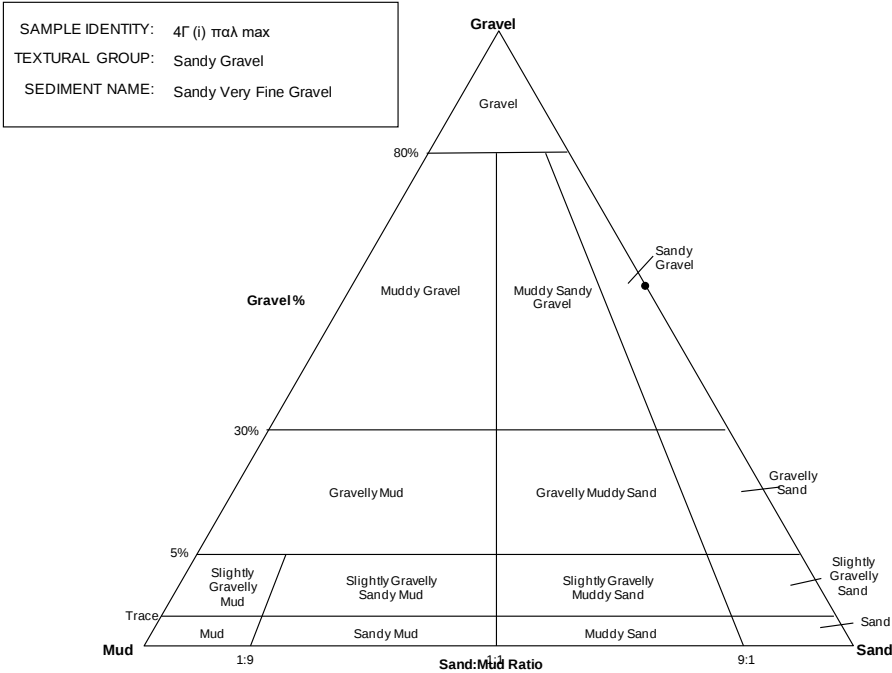
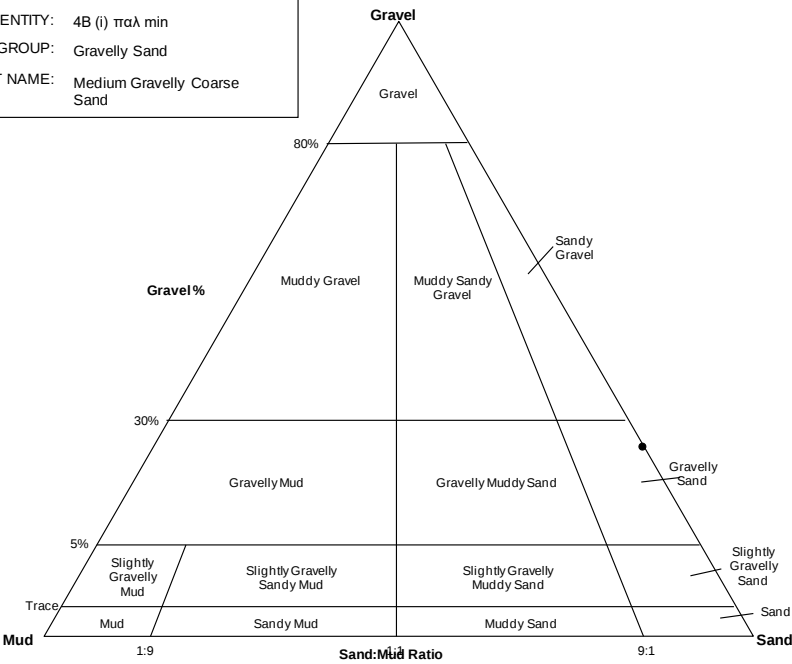






SAMPLE IDENTITY: 4Α (i) κύμα
TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel
SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel





Ψηφιακή συλλογή

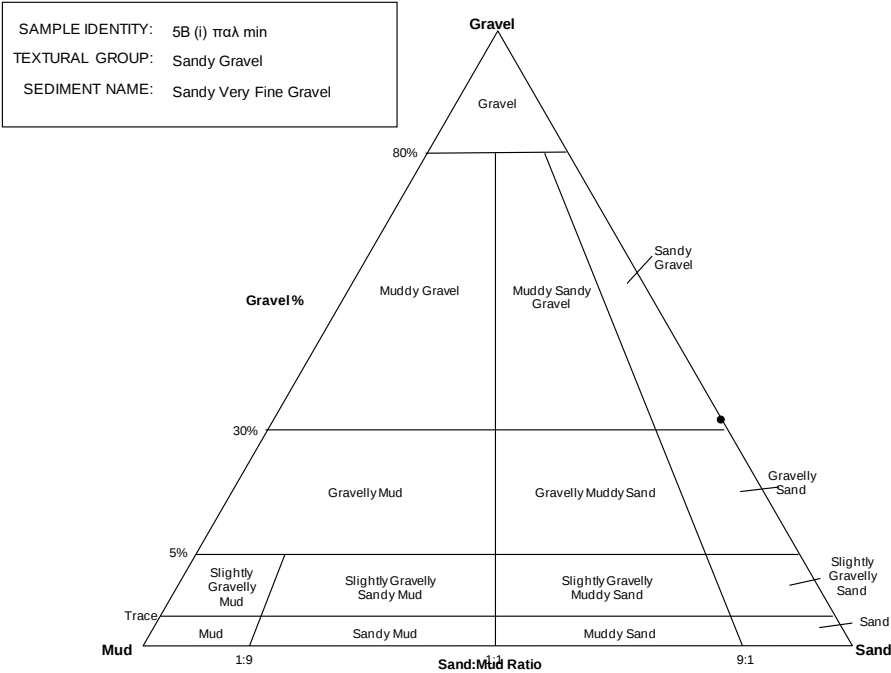
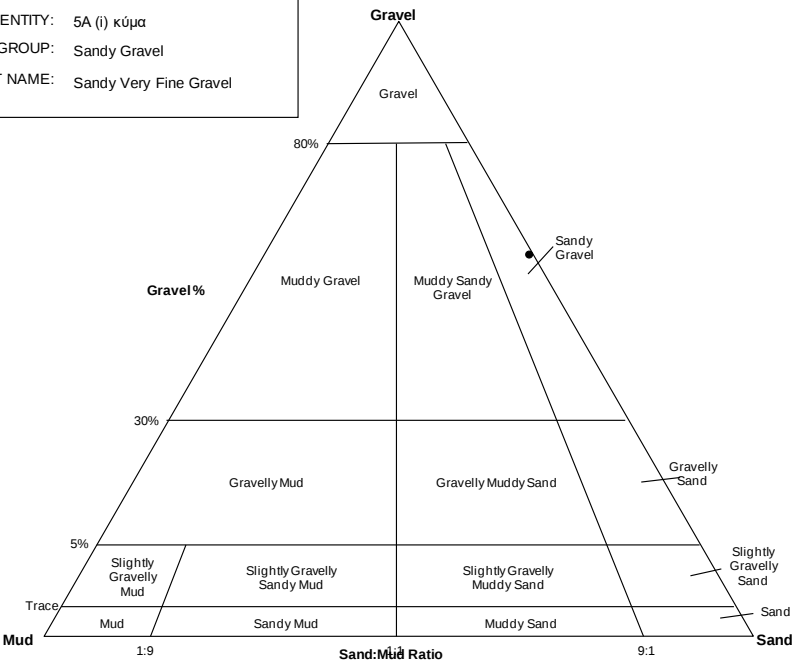
Βιβλιοθήκη

"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"

SAMPLE IDENTITY: 5A (i) κύμα

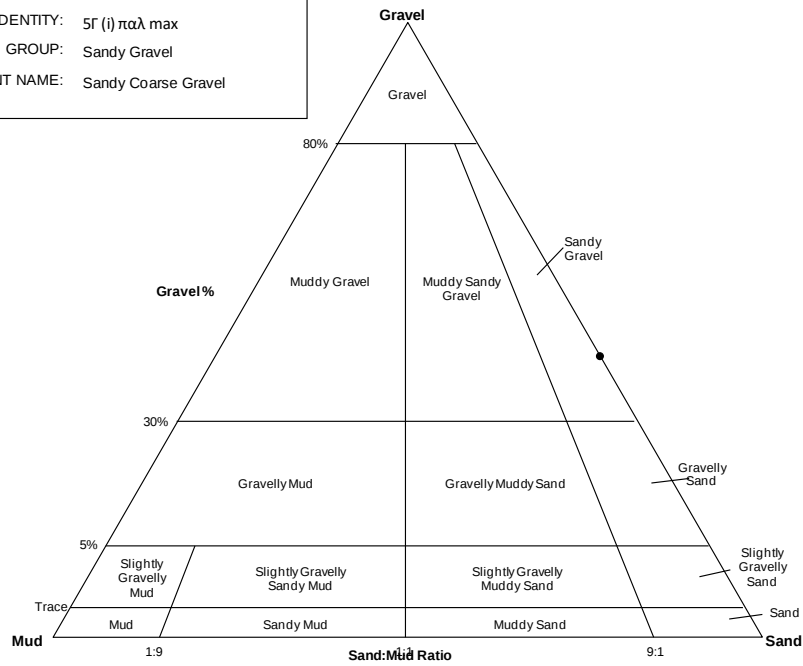
TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel

SEDIMENT NAME: Sandy Very Fine Gravel

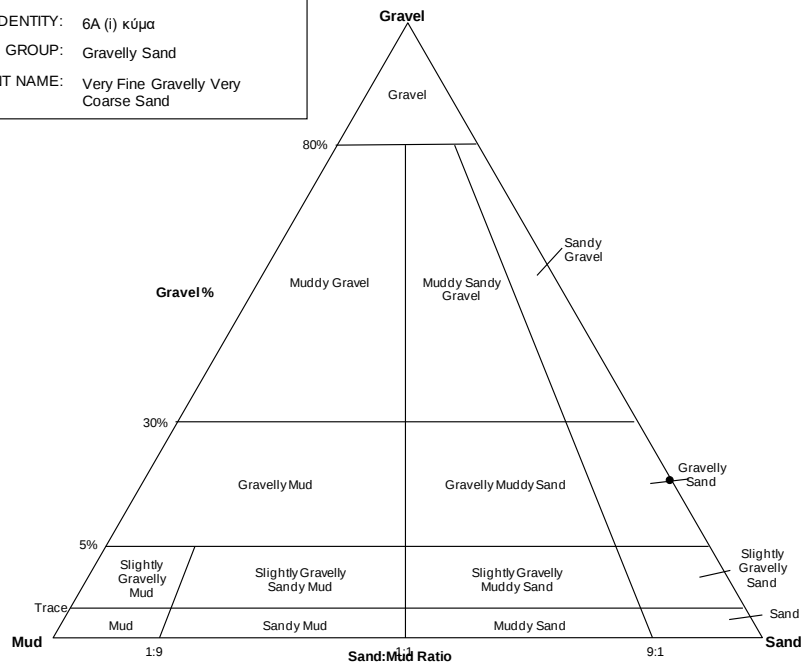


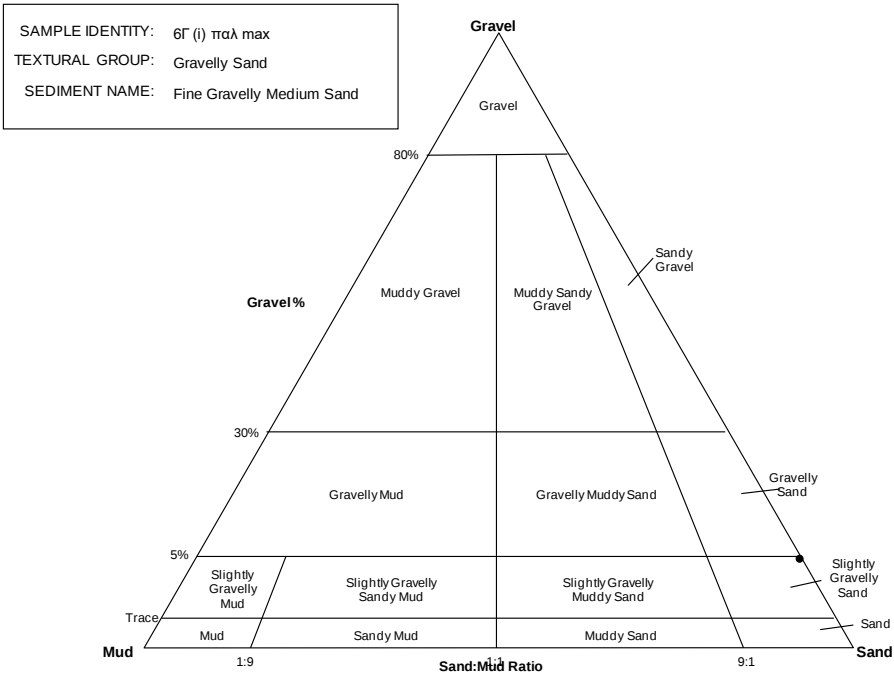
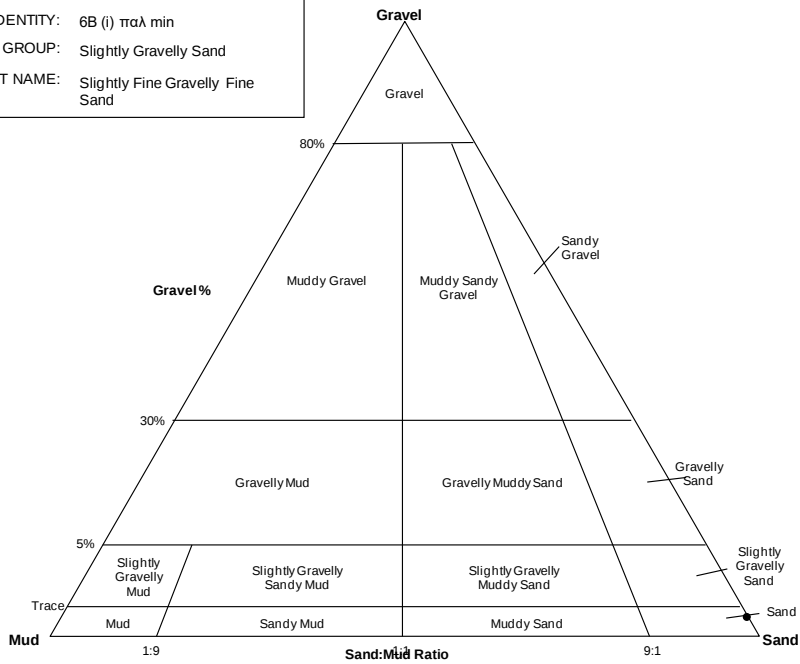


SAMPLE IDENTITY: 5f (i) παλ max
 TEXTURAL GROUP: Sandy Gravel
 SEDIMENT NAME: Sandy Coarse Gravel



SAMPLE IDENTITY: 6A (i) κύμα
 TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
 SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand





Ψηφιακή συλλογή

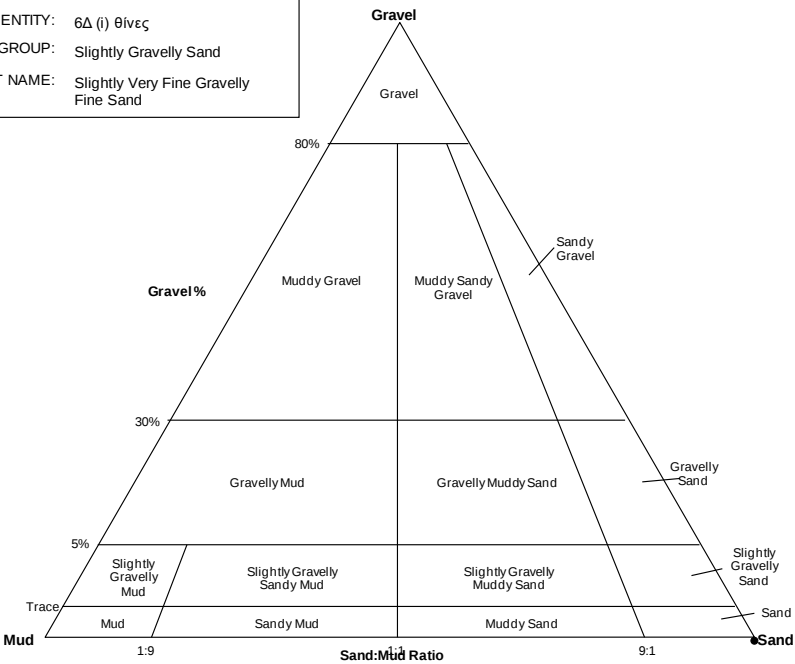
Βιβλιοθήκη

"ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ"

SAMPLE IDENTITY: 6Δ (i) θίνες

TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand

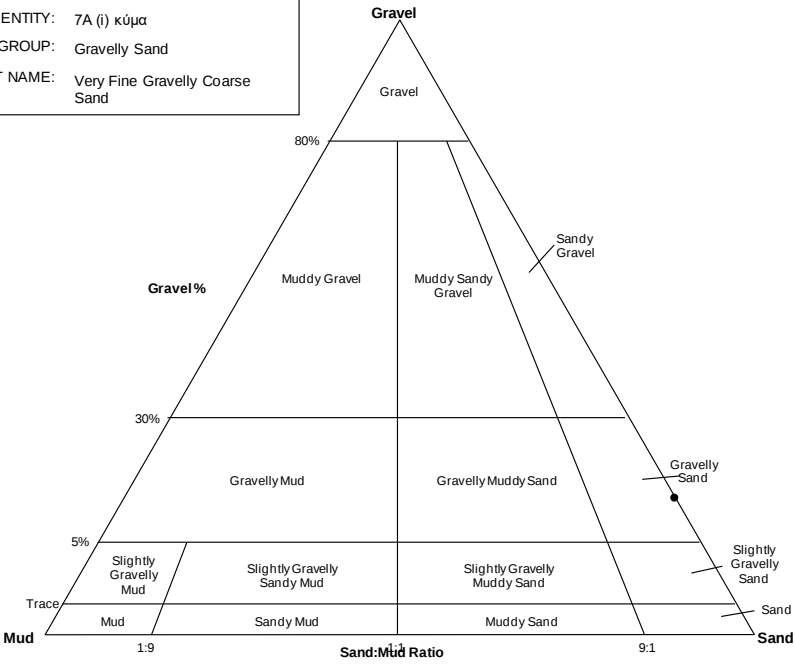
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand

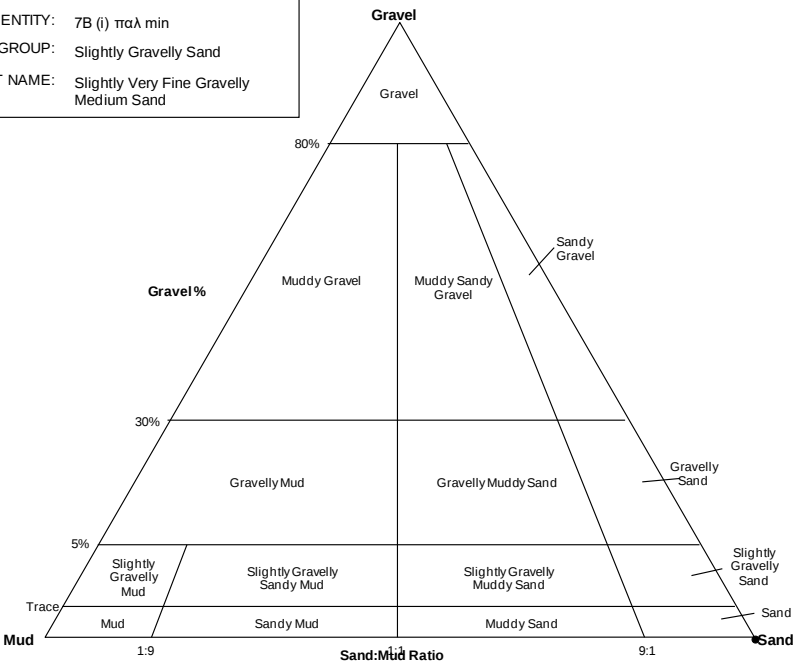


SAMPLE IDENTITY: 7A (i) κύμα

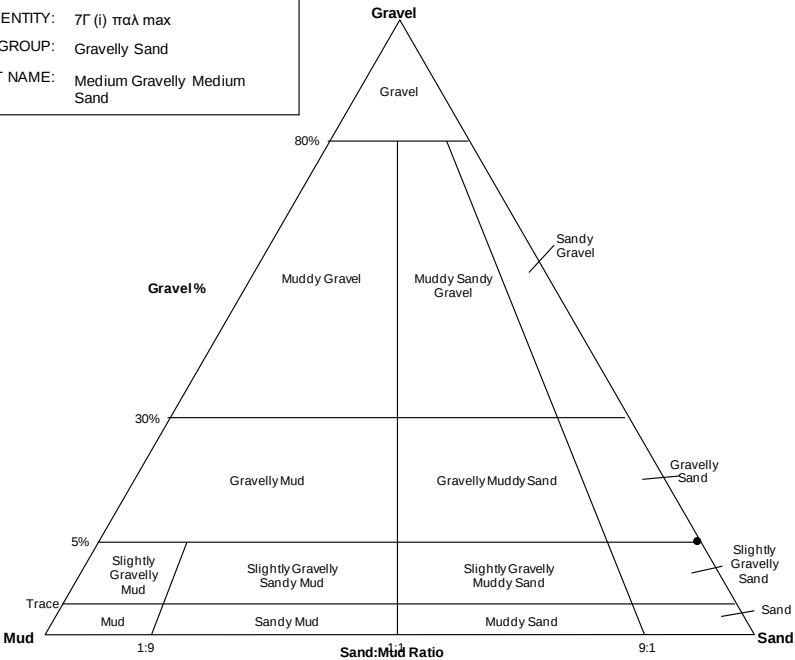
TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand

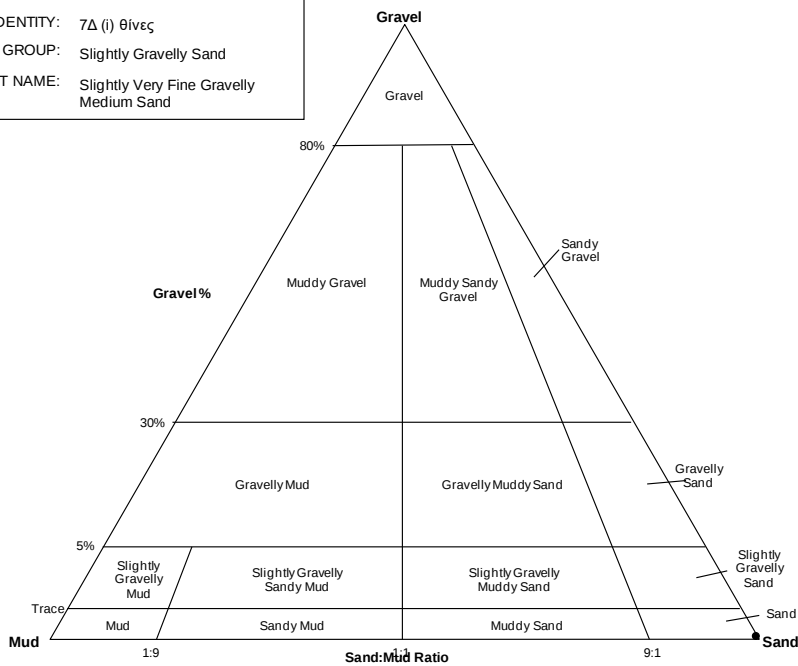
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand





SAMPLE IDENTITY: 7Γ (i) παλ max
TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand
SEDIMENT NAME: Medium Gravelly Medium Sand





6.3 Φωτογραφίες από την περιοχή μελέτης

Εικόνα 6.1 Το σημείο που εκβάλει το ρέμα στο νοτιοδυτικό άκρο του οικισμού



Εικόνα 6.2 Η παράκτια ζώνη μπροστά από την εκβολή του ρέματος. Οι κορμοί δέντρων υποδηλώνουν πιθανώς ότι το ρέμα σε ακραία καιρικά φαινόμενα παρουσιάζει μεγάλη μεταφορική ικανότητα



Εικόνα 6.3 Το ρέμα από την πλευρά του δρόμου κοιτώντας προς την θάλασσα



Εικόνα 6.4 Η ακτή μπροστά από τον οικισμό



Εικόνα 6.5 Έντονα φαινόμενα διάβρωσης στην παράκτια ζώνη του οικισμού νότια του λιμανιού



Εικόνα 6.6 Κατασκευή κατακόρυφων αναβαθμών σε παράκτιο πρανές για την προστασία σπιτιών από τα φαινόμενα διάβρωσης στο βόρειο άκρο του οικισμού



Εικόνα 6.7 Το μικρό λιμάνι στο βόρειο άκρο του οικισμού

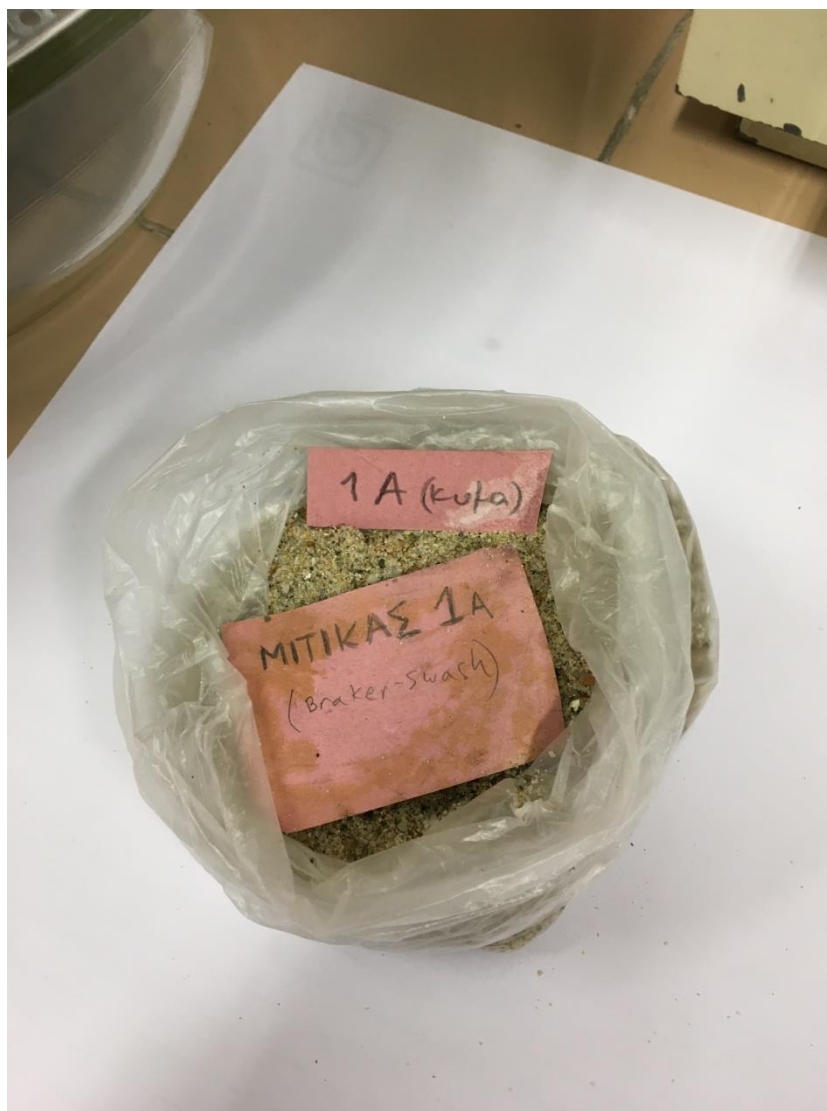


Εικόνα 6.7 Περισσότερα φαινόμενα διάβρωσης στην παράκτια ζώνη, βόρεια του οικισμού



6.4 Φωτογραφίες από το εργαστήριο

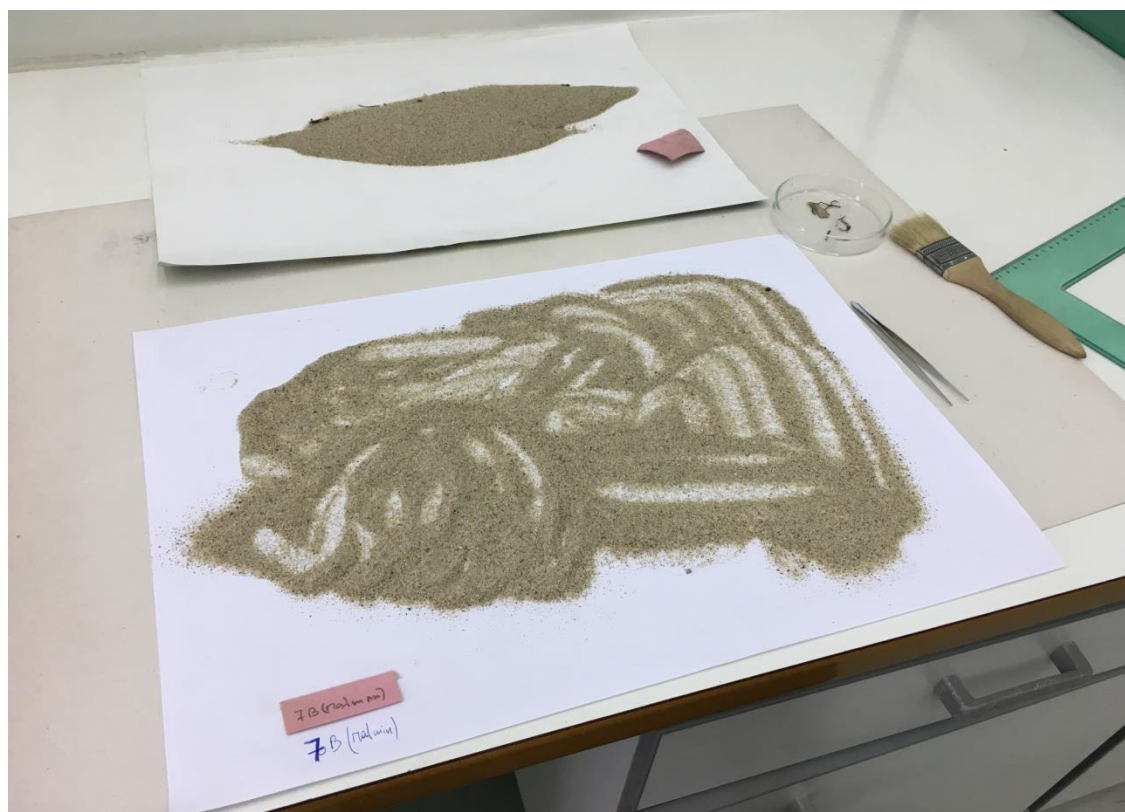
Εικόνα 6.8 Παράδειγμα δείγματος



Εικόνα 6.9 Παράδειγμα δείγματος που απλώνεται για να στεγνώσει



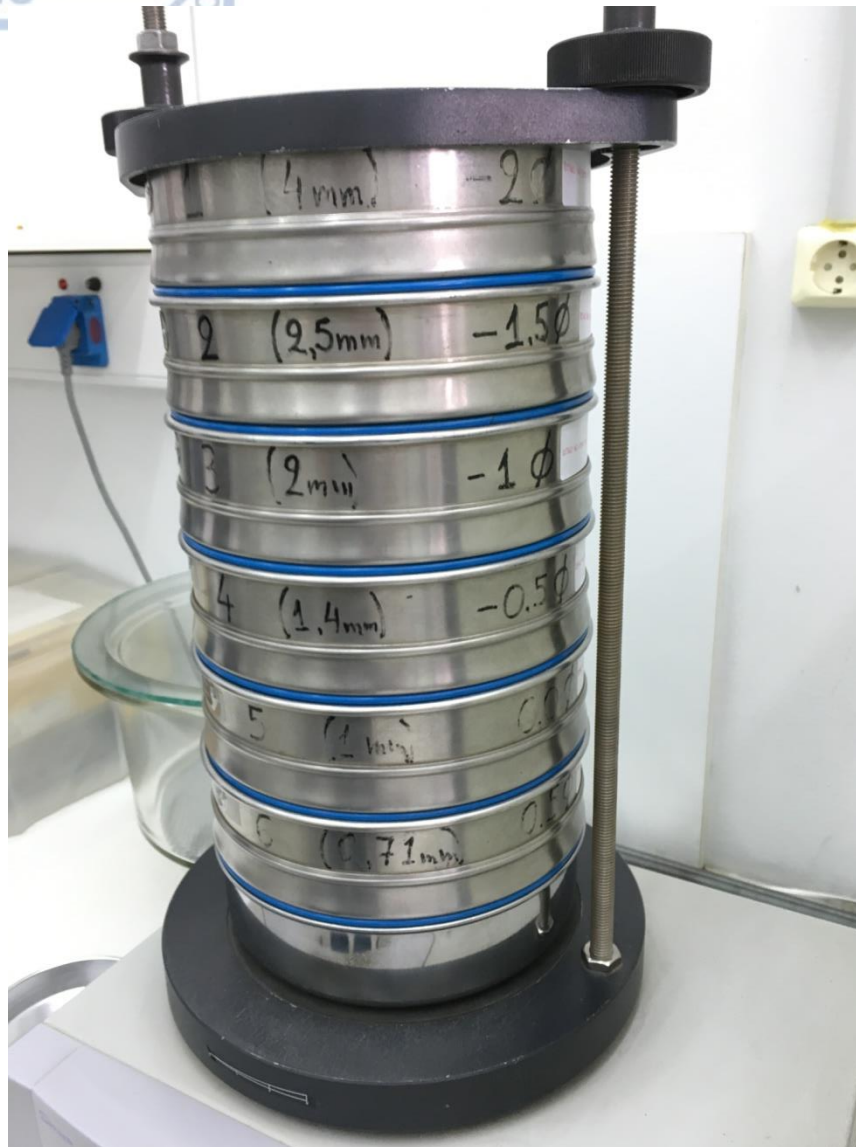
Εικόνα 6.10 Το δείγμα καθαρίζεται από οργανικά και μη ιζηματογενή στοιχεία



Εικόνα 6.11 Το δείγμα τοποθετείται στον δονητή



Εικόνα 6.12 Ο δονητής ασφαλισμένος

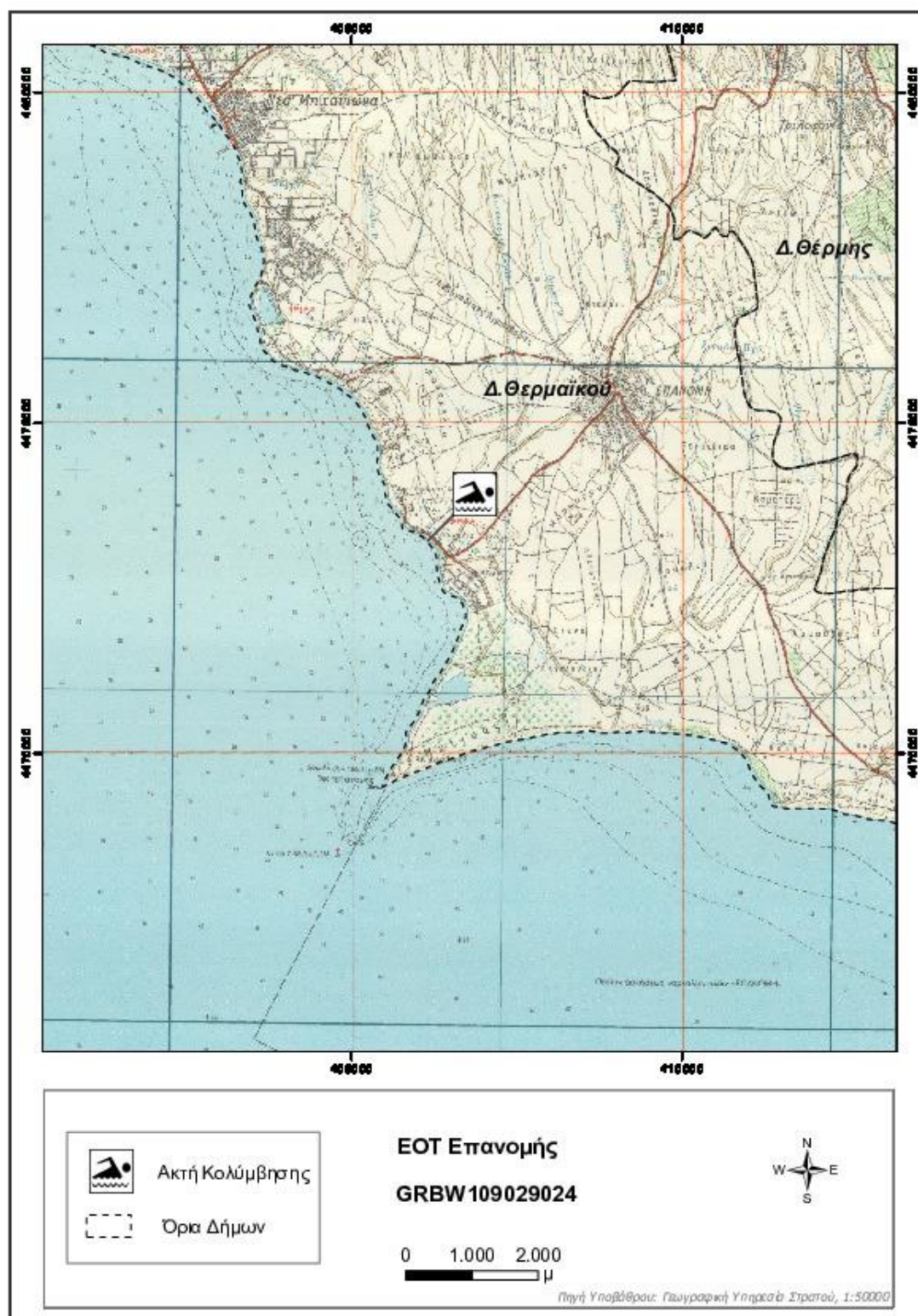


Εικόνα 6.13 Ηλεκτρονική ζυγαριά και δείγμα

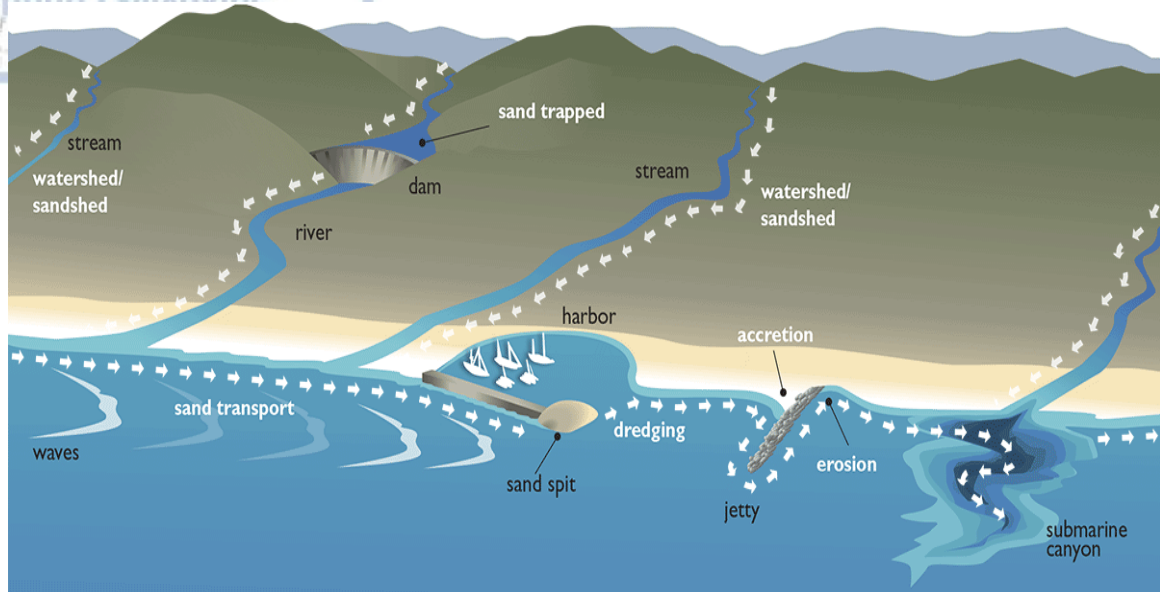


6.5 Συμπληρωματικές εικόνες και χάρτες

Εικόνα 6.14 Τοπογραφικός χάρτης της ΝΑ περιοχής του δήμου Θερμαϊκού (URL1)



Εικόνα 6.15 Σχηματική απεικόνιση της μεταφοράς αμμόδους υλικού σε μια παράκτια ζώνη (URL7)



Εικόνα 6.16 Αντιδιαβρωτικά έργα στην παράκτια ζώνη στο Cape May του New Jersey στις Η.Π.Α. – Οι κάθετες στήλες προκαλούν την απόθεση του υλικού κατά μήκος τους μετριάζοντας τα φαινόμενα διάβρωσης (URL2)

Figure 20.18



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

**Groins
along the
New Jersey
Shore at
Cape May**

Εικόνα 6.17 Χάρτης της Ελλάδος με τις περιοχές που υπάγονται στο πρόγραμμα Natura 2000 (URL5)

