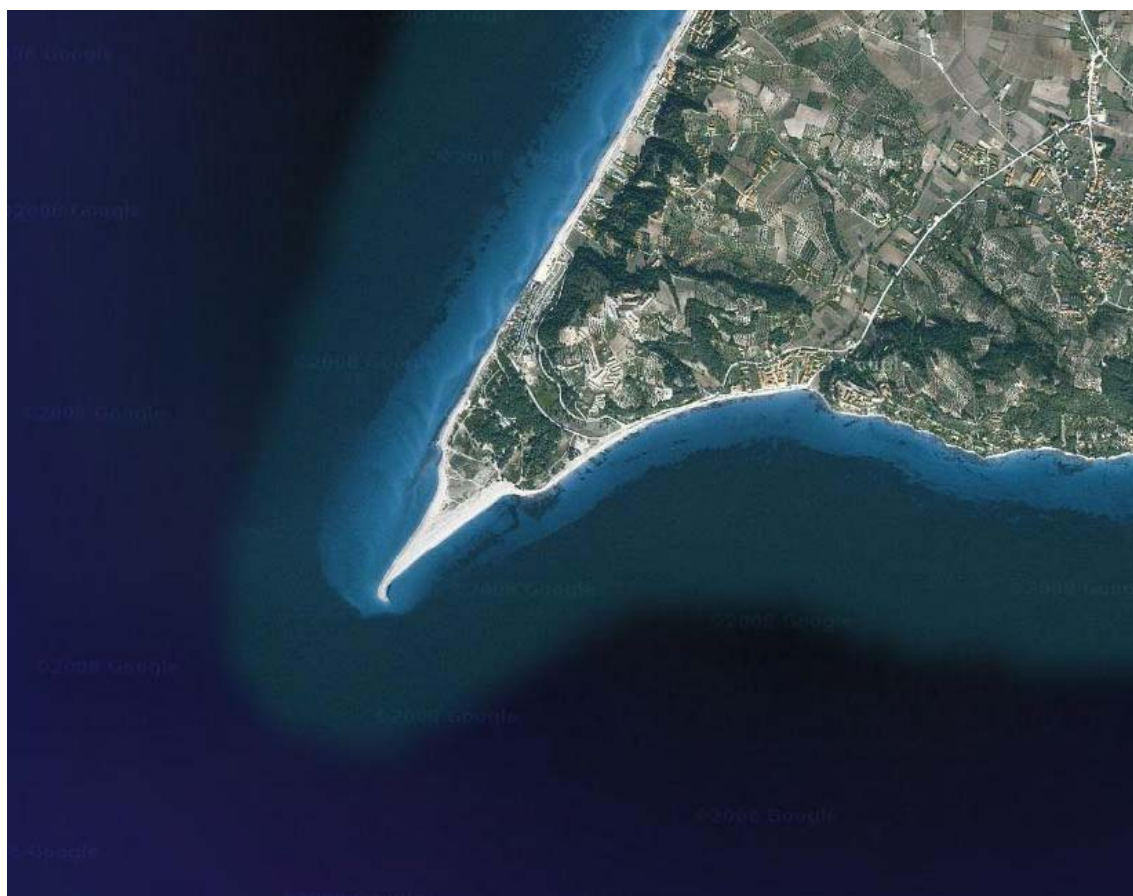


**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

**Διπλωματική Εργασία
Παράκτια γεωμορφολογία Ακρωτηρίου Ποσειδίου**



ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ ΚΕΡΑΣΙΑ

ΑΕΜ:3375

Υπεύθυνος καθηγητής : Αλμπανάκης Κωνσταντίνος



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος

- 1.1 Γεωγραφία**
- 1.2 Γεωλογία**
- 1.3. Λιθοστρωματογραφία**
- 1.4. Γεωμορφολογία**
- 1.5. Τεκτονική**
- 1.6. Το παράκτιο περιβάλλον**
 - 1.6.1. Το φυσικό παράκτιο περιβάλλον**
 - 1.6.2. Το ανθρωπογενές παράκτιο περιβάλλον**
- 1.7. Φυσικογεωγραφικά στοιχεία**
 - 1.7.1. Σχέσεις φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος**
 - 1.7.2. Ανθρωπογενής δραστηριότητα**

2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- 2.1. Δειγματοληψία**
- 2.2. Μεθοδολογία κοκκομετρικής ανάλυσης**
- 2.3. Επεξεργασία δεδομένων**
- 2.4. Υπολογισμός μορφολογικών προφίλ της ακτής**

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- 3.1. Αποτελέσματα κοκκομετρικών αναλύσεων**
- 3.2. Μέσος όρος – Κύρτωση – Λοξότητα – Ταξινόμηση**
- 3.3. Συνοπτική παρουσίαση αποτελεσμάτων ιζηματολογικών αναλύσεων – μορφολογικών τομών.**

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πρόλογος

Σκοπός της παρούσας εργασίας, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος διπλωματική εργασία με επιβλέποντα καθηγητή τον Επίκουρο καθηγητή κ. Αλμπανάκη, είναι να προσδιοριστεί η αλληλεπίδραση των φυσικών και των ανθρωπογενών διεργασιών στον παράκτιο χώρο του ακρωτηρίου Ποσειδί Χαλκιδικής. Για την μελέτη των φαινομένων έγινε δειγματοληψία υπαίθρου, αποτύπωση των μορφολογικών προφίλ της παράκτιας ζώνης και κοκκομετρική ανάλυση.

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της.

Τον κύριο επιβλέποντα της διπλωματικής αυτής, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Γεωλογίας κ. Κωνσταντίνο Αλμπανάκη για την ανάδειξη του θέματος της διπλωματικής, την επιστημονική του καθοδήγηση κατά την πραγμάτωση της διπλωματικής και για τα επιστημονικά εφόδια τα οποία μας προσέφερε. Τον Υποψήφιο Διδάκτορα του Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, κ. Παράσχου Θεόδωρο για την συνεχή επίβλεψη και την πολύτιμη συμβολή του.

Η Χαλκιδική είναι μια μεγάλη χερσόνησος, που περιβρέχεται από το Αιγαίο πέλαγος και μόνο Β.ΒΔ. είναι ενωμένη με τον κορμό της Μακεδονίας διαμέσου της περιοχής της Θεσσαλονίκης. Στο νότιο τμήμα της Χαλκιδικής, σχηματίζονται τρεις χαρακτηριστικές επιμήκεις χερσόνησοι οι οποίες είναι από δυτικά προς ανατολικά: η χερσόνησος της Κασσάνδρας, η χερσόνησος της Σιθωνίας και η χερσόνησος του Αγίου Όρους.

Η χερσόνησος Κασσάνδρα αποτελεί τη δυτική προέκταση της Χαλκιδικής προς το θαλάσσιο χώρο του Βορείου Αιγαίου. Το σχήμα της είναι επίμηκες κεκαμένο με την κυρτή πλευρά στο θερμαϊκό κόλπο και την κοίλη πλευρά στον Τορωναίο κόλπο. Η τεχνητή διώρυγα της Ποτειδαιας αποκόπτει την Κασσάνδρα από τον κύριο κορμό της Χαλκιδικής και στην πραγματικότητα δημιουργεί τις προϋποθέσεις για να θεωρηθεί αυτή νησί. (Εικόνα 1).

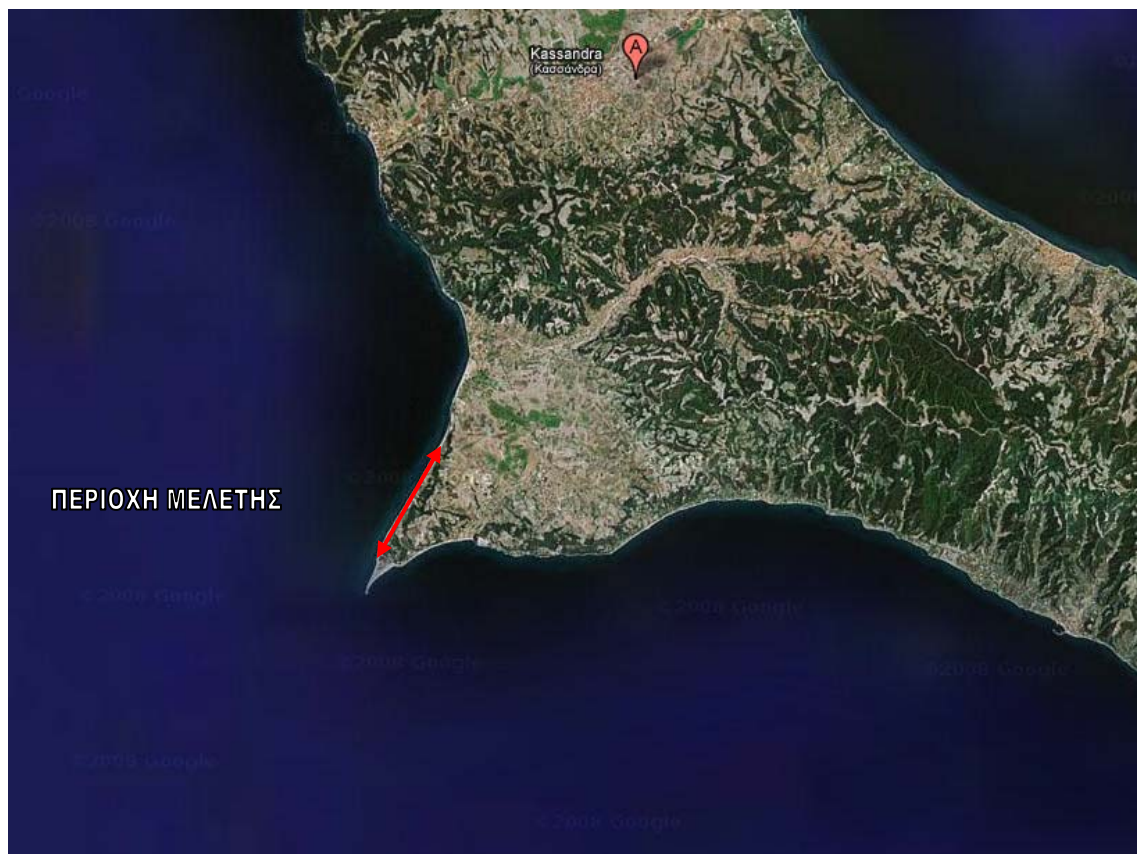


Εικόνα 1. Πολιτικός χάρτης Νομού Χαλκιδικής

Το ακρωτήρι Ποσειδί βρίσκεται στη δυτική ακτή της χερσονήσου Κασσάνδρας στη Χαλκιδική και μπορεί να θεωρηθεί ως η προς δυσμάς προέκταση της χερσονήσου, η οποία, εξεταζόμενη στο σύνολό της, προβάλλει ως πρόσφατο τεκτονικό κέρας στο χώρο της Βόρειας Αιγηΐδας.

Το γενικό σχήμα του ακρωτηρίου μοιάζει με ισόπλευρο τρίγωνο, πλευράς 6 χιλιομέτρων περίπου.

Η περιοχή μελέτης (Εικόνα 2-βέλος) είναι το ακρωτήρι Ποσειδί στη χερσόνησο της Κασσάνδρας και βρίσκεται γεωγραφικά στο δυτικότερο τμήμα της χερσονήσου.



Εικόνα 2. Δορυφορική εικόνα της περιοχής μελέτης

1.2. Γεωλογία

Σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις για τη γεωλογική διαίρεση της Ελλάδας η περιοχή μελέτης εντάσσεται γεωλογικά στην γεωτεκτονική ζώνη Αξιού, που το όνομα της οφείλεται στον ομώνυμο ποταμό της Κεντρικής Μακεδονίας.

Καθορίσθηκε σαν μία ζώνη BBD-NNA διεύθυνσης και πλάτους 30-70km, παρεμβαλλόμενη μεταξύ της μάζας της Ροδόπης προς τα ανατολικά και της Πελαγονικής προς τα δυτικά. Αρχίζει από την περιοχή των Σκοπίων της Γιουγκοσλαβίας, επεκτείνεται μέχρι το Θερμαϊκό κόλπο και το Αιγαίο, όπου περιλαμβάνει ορισμένα από τα νησιά των Βόρειων Σποράδων και κάμπτεται στη συνέχεια κατά διεύθυνση Δ-Α προς τη Μικρά Ασία.

Βασικό χαρακτηριστικό της ζώνης Αξιού είναι οι μεγάλες οφειολιθικές μάζες που καθορίζουν τη γεωτεκτονική θέση της ζώνης Αξιού σαν τον παλιό ωκεάνιο χώρο της Τηθύος με ωκεάνιο φλοιό και ιζήματα βαθείας θάλασσας στη διάρκεια του Μεσοζωϊκού.

Από γεωλογική άποψη (Μαρίνος κ.α. 1970, Συρίδης 1990) η Κασσάνδρα αποτελεί ένα τεταρτογενές τεκτονικό κέρασ μεταξύ των τάφρων του Θερμαϊκού και του Τορωναίου κόλπου. Το υπόβαθρο της αποτελείται από βασικά και ανθρακικά πετρώματα της ζώνης του Αξιού στο ΝΑ άκρο της, επί των οποίων κάθονται ασύμφωνα ηωκαινικά ιζήματα περιορισμένης εξάπλωσης. Το κύριο σώμα της χερσονήσου αποτελείται από μια ακολουθία ιζημάτων του νεογενούς και του Τεταρτογενούς, με γενική κλίση των στρωμάτων N/NΔ-B/BA περίπου και σημαντικό πάχος 1-4km (Συρίδης. 1990).

τύπων, όπως: κροκαλοπαγή, ερυθροστρώματα, άμμους, ψαμμίτες, αργίλους, ιλυούχους αργίλους, ιλυοαργιλούχους άμμους, μάργες, μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, τοφώδεις ασβεστόλιθους, βιογενείς ασβεστόλιθους και τραβερτίνες.

Τα ιζηματογενή στρώματα εμφανίζονται ελαφρώς κεκλιμένα είτε προς τα Ν - ΝΑ στη Δ. Χαλκιδική, είτε προς Β - ΒΔ στην Κασσάνδρα και ελέγχουν σε μεγάλο μέρος την πρόσφατη μορφολογία.

1.4. Γεωμορφολογία

Από γεωμορφολογική άποψη η χερσόνησος Κασσάνδρα παρουσιάζει χαμηλό, ήρεμο και ώριμο ανάγλυφο στο βόρειο τμήμα της που γίνεται πιο ψηλό, απότομο και με έντονες μορφές ανανέωσης προς το νότιο τμήμα της. Η μορφολογία αυτή δίνει την εικόνα μιας ανεξάρτητης χερσονήσου που δε φαίνεται να αποτελεί συνέχεια του κορμού της Χαλκιδικής. Επι πλέον η Κασσάνδρα σήμερα βρίσκεται σε μία φάση ανανέωσης, σ'ένα δηλαδή νέο εξελικτικό κύκλο. Τα στοιχεία που θεμελιώνουν αυτή την άποψη είναι:

- Οι απότομες ακτές που τέμνουν ιζηματογενείς σχηματισμούς.
- Οι κρεμασμένες κοιλάδες στο μέτωπο των ακτών.
- Οι νέες στενές-βαθείες κοιλάδες που σχηματίζονται μέσα στις ώριμες κοιλάδες από τις ακτές προς το εσωτερικό.
- Έντονα φαινόμενα διάβρωσης, διάνοιξης χειμάρρειων κοιλάδων, σχηματισμός αναβαθμίδων και κατολισθήσεων στο κεντρικό-νότιο τμήμα των ιζηματογενών αποθέσεων.
- Τα σημερινά υψόμετρα που κατέχουν τα λιμνοδελταϊκά ιζήματα σε σχέση με το σημερινό θαλάσσιο επίπεδο.

Η μορφολογία στην περιοχή του ακρωτηρίου Ποσειδί είναι γενικά ήπια και εμφανίζεται ως εντελώς ανεξάρτητη σε σχέση με αυτή της

1.6. Το Παράκτιο Περιβάλλον

Ακτή ονομάζουμε τη ζώνη γύρω από το όριο επαφής ξηράς - θάλασσας η οποία περιλαμβάνει κάθε τύπο ορίου με απόκρημνο ή χαμηλό προφίλ, με βραχώδη ή χαλαρά υλικά. Το πλάτος της παράκτιας ζώνης φτάνει ως εκεί που επιδρούν οι ενεργές παράκτιες διεργασίες σε περιόδους έντονων φαινομένων (θύελλες).

Παράκτιες διεργασίες δεν είναι μόνο η δράση των κυμάτων αλλά και η αιολική δράση που μεταφέρει μεγάλες ποσότητες παράκτιας άμμου και σχηματίζει θίνες. Σε πολλές περιπτώσεις πίσω από τις θίνες βρίσκεται μια ζώνη με λαγγούνες και έλη. Σε αυτές τις περιπτώσεις ολόκληρο το σύστημα ανήκει στην παράκτια ζώνη (Αλμπανάκης, 2004-05).

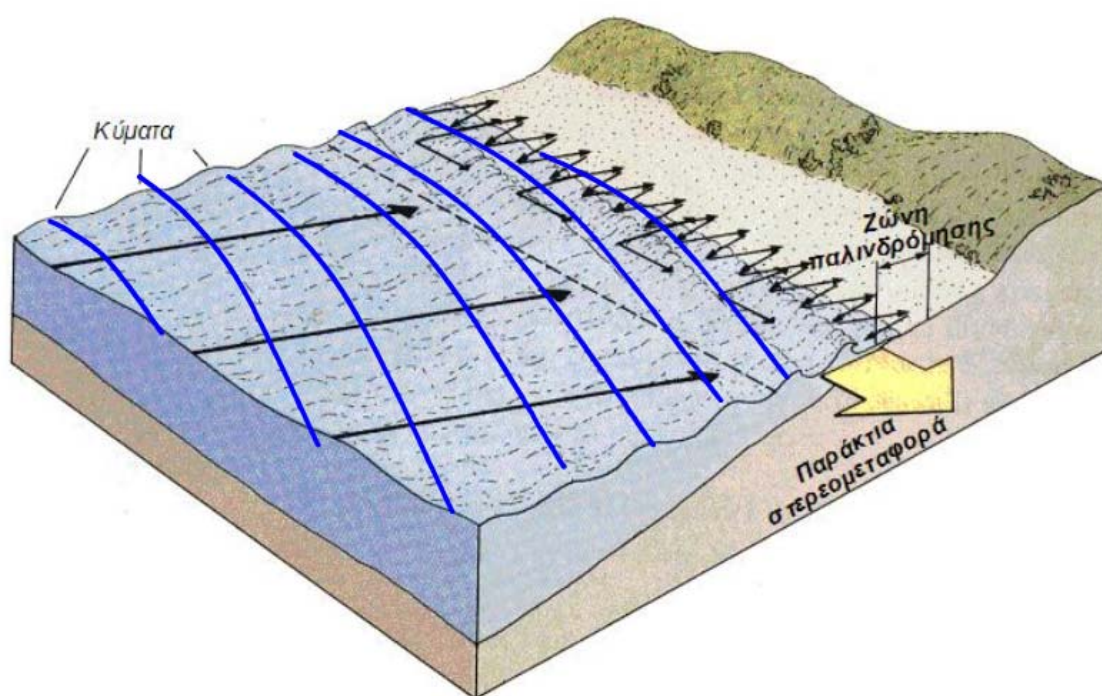
Παραλία ονομάζουμε την ακτή που αποτελείται από άμμο και κροκάλες (υλικά που μετακινούνται από τα κύματα) και αποτελεί ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον (Αλμπανάκης, 2004-05).

1.6.1 Το φυσικό παράκτιο περιβάλλον

Η κυριότερη διεργασία που είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία όλων των μορφοδυναμικών χαρακτηριστικών στη παραλία είναι η παράκτια στερεό μεταφορά. Στην πράξη, με απλά λόγια, μπορούμε να θεωρήσουμε κάτω από συγκεκριμένες κυματικές συνθήκες ότι η παράκτια συγκέντρωση άμμου που συνιστά την παραλία δεν είναι ακίνητη αλλά "ρέει" σαν ποτάμι προς μια κατεύθυνση κατά μήκος της ακτής.

Στην εικόνα 3 βλέπουμε τα κύματα να πλησιάζουν μια ευθύγραμμη παραλία με γωνία. Η γωνία πρόσπτωσης μεταβάλλεται με τη διάθλαση και τείνει να γίνει κάθετη στην παραλία. Δεν προλαβαίνει όμως να το κατορθώσει και τελικά προσπίπτει στην παραλία, όχι κάθετα, αλλά με γωνία.

Το κύμα που φτάνει στα αβαθή παθαίνει θραύση και τελικά "ξεχύνεται" με τη γωνία πρόσπτωσης επάνω στην παραλία ανεβαίνοντας την μικρή ανηφόρα που σχηματίζει η παράκτια άμμος εμπρός από τη θάλασσα. Τα νερά που συσσωρεύονται στο ανώτερο τμήμα της παραλίας επιστρέφουν πίσω στη θάλασσα με τη βαρύτητα. Τώρα όμως ρέουν προς τη θάλασσα με γωνία κάθετη στην ακτή. Κάθε φορά που ένα κύμα "σκάει" στην ακτή ανέρχεται στην ακτή με τη γωνία πρόσπτωσης και επιστρέφει πίσω στην θάλασσα με την κάθετο. Δημιουργείται δηλαδή μια πριονωτή παλινδρόμηση που τελικά μεταφέρει τους κόκκους της άμμου κατά μήκος της ακτής δημιουργώντας μια επιμήκη στερεό μεταφορά. Ο χώρος στον οποίο λαμβάνει χώρα αυτή η διαδικασία ονομάζεται **ζώνη παλινδρόμησης**. Το πλάτος της εξαρτάται από το μέγεθος του κυματισμού, την κλίση της παραλίας και την κοκκομετρία των υλικών της ακτής.



Εικόνα 3. Σχηματική απεικόνιση της παράκτιας στερεομεταφοράς

Πίνακας 1: Συσχετίσεις μεγεθών που χαρακτηρίζουν την παράκτια ζώνη.

Αύξηση ύψους κύματος => αύξηση του πλάτους της ζώνης παλινδρόμησης

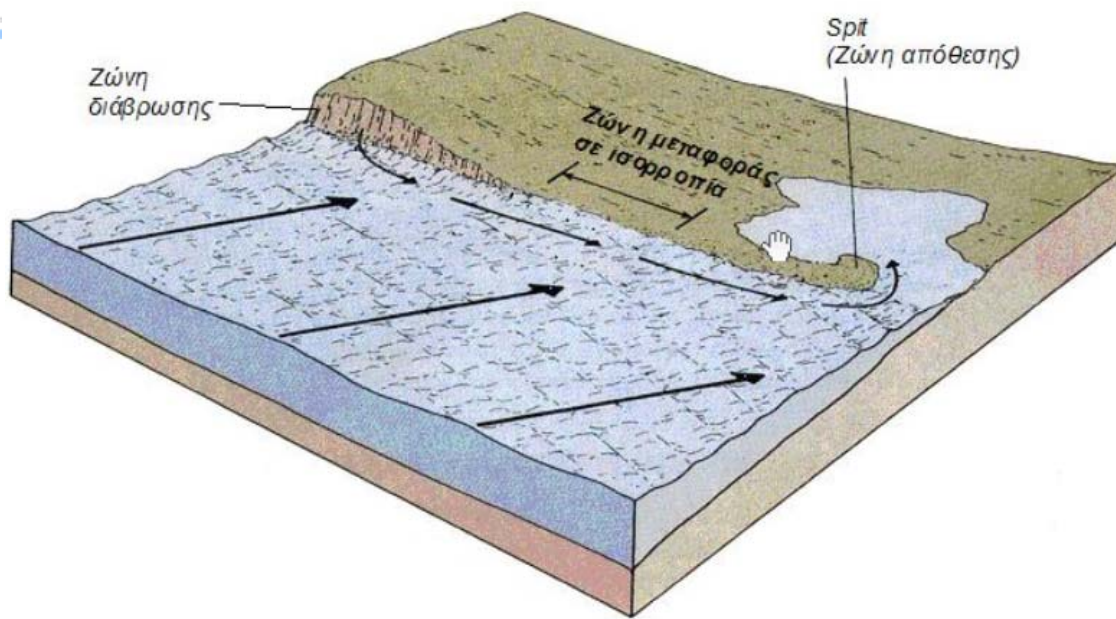
Αύξηση του μεγέθους των υλικών της ακτής => μεγάλη κλίση ακτής =>
ελάττωση του πλάτους της ζώνης παλινδρόμησης

Αύξηση του μεγέθους των υλικών της ακτής => μεγάλη κλίση ακτής =>
ελάττωση του πλάτους της ζώνης παλινδρόμησης

Βλέπουμε (Πίνακας 1) ότι υπάρχει επίσης συσχέτιση μεταξύ της κλίσης της παραλίας και της κοκκομετρίας του υλικού. Δηλαδή λεπτόκοκκη άμμος δίνει πολύ ομαλές κλίσεις, όχι μόνο το χερσαίο τμήμα της παραλίας, αλλά και στο υποθαλάσσιο. Η κατάσταση αυτή βοηθάει να εκτονωθούν τα μεγάλα κύματα μακριά από την ακτή και να την προστατεύσουν από μεγάλες τρικυμίες. Το αντίθετο συμβαίνει στην ακτή που συνιστάται από ψηφίδες και κροκάλες όπου η κλίση της χερσαίας και υποθαλάσσιας παραλίας είναι μεγάλη.

Μια επιμήκης ακτή εφόσον προσβάλλεται από κυματισμούς με επικρατούσα διεύθυνση σε συγκεκριμένη γωνία, τότε μπορούν να υπάρχουν τρεις καταστάσεις κατά μήκος της ακτής (Εικόνα 4).

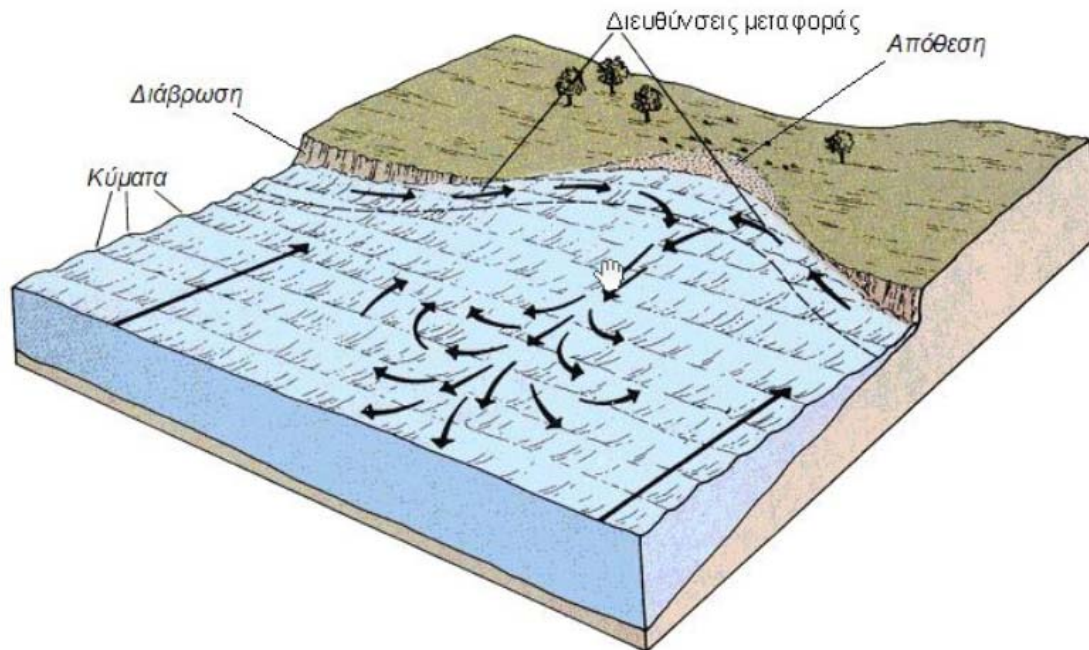
Πρώτη είναι η περιοχή όπου συμβαίνει διάβρωση και σχηματίζεται η παράκτια αναβαθμίδα με κάθετο μέτωπο καθώς τα κύματα απομακρύνουν τα υλικά που διαβρώνονται από τη βάση της αναβαθμίδας. Δεύτερη είναι η περιοχή όπου υπάρχει ισορροπία και η ποσότητα του υλικού που προστίθεται είναι ίδια με την ποσότητα που απομακρύνεται, δηλαδή είναι μια ζώνη **επιμήκους στερεομεταφοράς** σε ισορροπία (Αλμπανάκης, 2004-05).



Εικόνα 4. Οι τρεις ζώνες κατά μήκος της ακτής

Τέλος η τρίτη περιοχή είναι εκεί που τα υλικά της παραλίας μην μπορώντας να προωθηθούν περαιτέρω από τα κύματα αποτίθενται. Αυτό συνήθως συμβαίνει όταν αλλάξει η διεύθυνση της ακτής και τα κύματα στρέφουν με την διάθλαση χάνοντας την μεταφορική τους ικανότητα. Οι καταστάσεις αυτές αναπαρίστανται στο Εικόνα 4.

Σε περιπτώσεις όπου μια παραλία βρίσκεται μεταξύ δύο απόκρημνων ακρωτηρίων τότε την ονομάζουμε ακτή τύπου θύλακα (Εικόνα 5). Στις παραλίες τύπου θύλακα τα κύματα συνήθως διαθλώνται με τέτοιο τρόπο ώστε στα δύο άκρα της παραλίας να επικρατεί επιμήκης στερεό μεταφορά με φορά προς τον μυχό του κόλπου όπου σχηματίζεται η πλατύτερη παραλία.



Εικόνα 5.Ακτή τύπου θύλακα

Τα υλικά εγκλωβίζονται στον θύλακα και η παραλία στο κέντρο μεγαλώνει. Τα υλικά όμως από το κέντρο απομακρύνονται προς το αβαθές υποθαλάσσιο τμήμα με τη βοήθεια των βελοειδών ρευμάτων (rip currents) τα οποία σχηματίζονται από τη συσσώρευση θαλάσσιων μαζών στο κέντρο της εγκόλπωσης (Εικόνα 5).

1.6.2. Το ανθρωπογενές παράκτιο περιβάλλον

Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στο παράκτιο περιβάλλον είναι πολλές και οι επιπτώσεις ποικίλες αλλά θα αναφερθούμε ενδεικτικά σε ορισμένες περιπτώσεις πολύ χαρακτηριστικές που συναντώνται συχνά στο ελληνικό παράκτιο περιβάλλον.

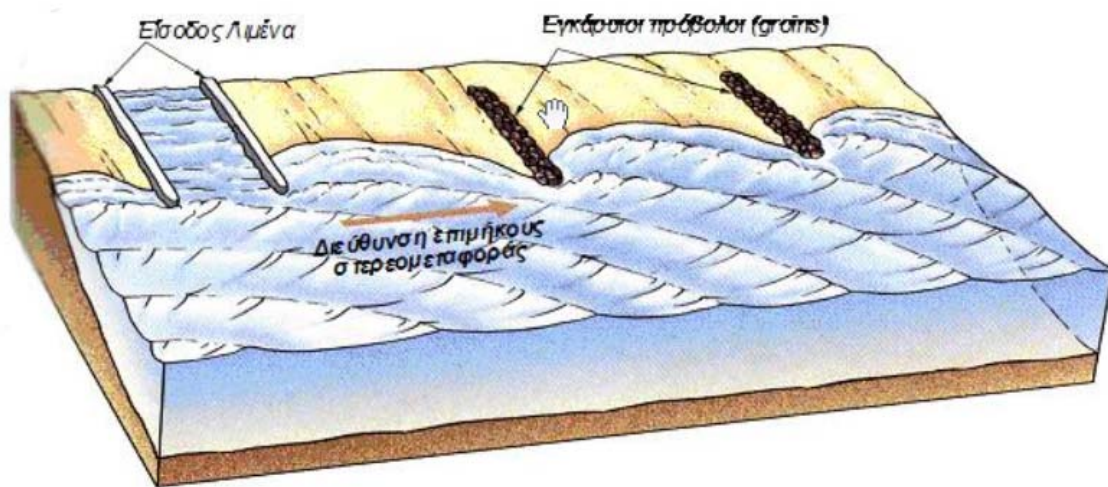
Σε μια παραλία όπου επικρατεί επιμήκης στερεό μεταφορά σε κατάσταση ισορροπίας θα εξετάσουμε μερικές περιπτώσεις όπου οι ανθρώπινες δραστηριότητες διαταράσσουν αυτή την ισορροπία και οδηγούν

σε μεταβολές στη μορφολογία του παράκτιου χώρου.

Το υλικό το οποίο υπάρχει στις παραλίες συνήθως προέρχεται από την εκβολή κάποιου γειτονικού χειμάρρου και μεταφέρεται με την επιμήκη στερεό μεταφορά σε μεγάλες αποστάσεις. Οποιαδήποτε παρεμβολή στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου που διαταράσσει τη στερεομεταφορά του έχει άμεση επίπτωση στην παράκτια ζώνη. Η μεγαλύτερη και πιο διαδεδομένη ανθρωπογενής παρέμβαση είναι η καταπάτηση του παράκτιου περιβάλλοντος με οικοπεδοποίηση και ανάπτυξη οικιστικών ιστών επάνω στην παράκτια ζώνη. Κυρίως η καταπάτηση έχει γίνει στη ζώνη των θινών η οποία δεν περιλαμβανόταν νομικά στην παράκτια ζώνη με αποτέλεσμα να υπάρχουν τίτλοι ιδιοκτησίας για τη ζώνη αυτή. Αυτό δεν αποτελεί ελληνική πρωτοτυπία αλλά ήταν πρακτική και σε άλλα μέρη του κόσμου, ώσπου η διεθνής κοινότητα κατάλαβε ότι οι θίνες αποτελούσαν την αποταμίευση του υλικού της ακτής κρίσιμου σε καταστάσεις ακραίων φαινομένων διάβρωσης από μεγάλες τρικυμίες.

Όταν λοιπόν τα μεγάλα κύματα προσβάλλουν την ακτή φτάνουν να διαβρώνουν τις θίνες, τότε το υλικό τους, που είναι λεπτότερο από το μέσο μέγεθος των υλικών της παραλίας, αναμειγνυόμενο, ελαττώνει το μέσο μέγεθος των υλικών στην ενεργή ζώνη δράσης των κυμάτων. Η παραλία ελαττώνει την κλίση της αποσβένοντας τα μεγάλα κύματα σε μεγαλύτερη απόσταση από την ακτή και διευκολύνεται, με φυσικό τρόπο, να ξεπεραστεί το ακραίο φαινόμενο τρικυμίας. Έχει παρατηρηθεί ότι όπου έχει γίνει καταπάτηση των θινών μετά από κάποια χρόνια το πλάτος της ενεργούς παραλίας έχει μειωθεί. Όπως αναφέρει ο Αλμπανάκης, μια άλλη κλασική περίπτωση που τη συναντάμε πολύ συχνά είναι οι προβλήτες και τα αλιευτικά καταφύγια που έχουν ξεφυτρώσει κατά δεκάδες τον τελευταίο καιρό. Η διακοπή της συνέχειας της παραλίας, όπου επικρατεί επιμήκης στερεομεταφορά, από μια προβλήτα συμπαγή ή από τα προστατευτικά τοιχώματα ενός αλιευτικού καταφυγίου, δημιουργεί απόθεση από το ένα άκρο και διάβρωση από το άλλο. Η μεν απόθεση είναι επιθυμητή και

αυξάνει την παραλιακή ζώνη αλλά στην πλευρά που προκαλείται στέρηση υλικού και διάβρωση τα αποτελέσματα μπορεί να είναι οδυνηρά για παράκτια κτίσματα. Για να ελαττωθούν οι συνέπειες της διάβρωσης στην πλευρά που αντιμετωπίζει στέρηση υλικού συνήθως κατασκευάζονται εγκάρσιοι πρόβολοι (groins) οι οποίοι εμποδίζουν την επιμήκη στερεομεταφορά να απομακρύνει περισσότερο υλικό, προστατεύοντας την παραλία. (Εικόνα 6).

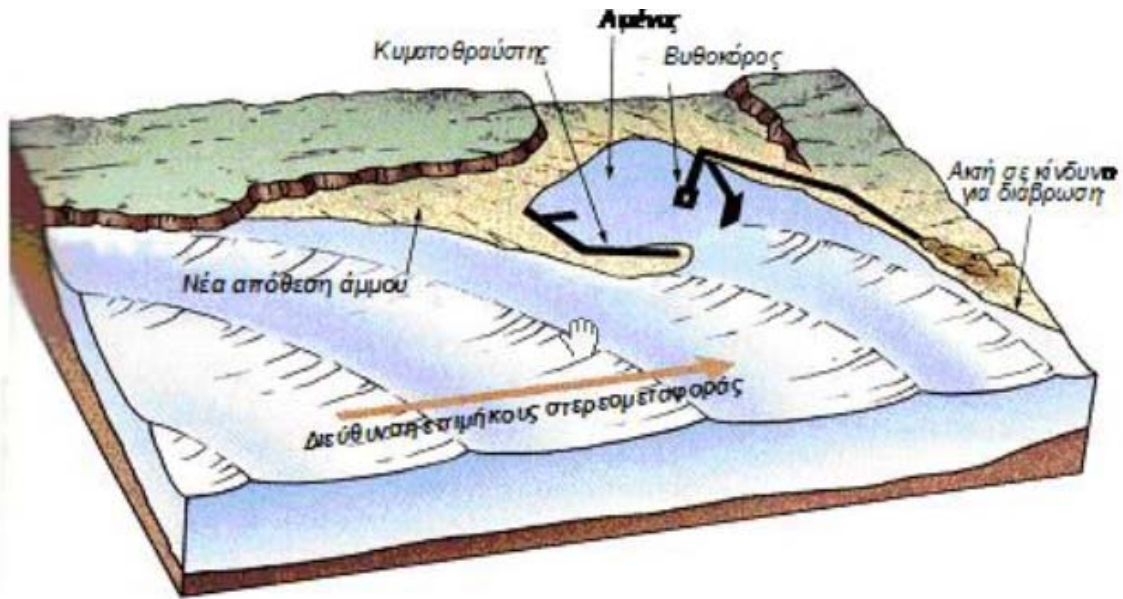


Εικόνα 6. Οι εγκάρσιοι πρόβολοι εμποδίζουν την επιμήκη στερεομεταφορά

Έχει παρατηρηθεί ότι οι εγκάρσιοι πρόβολοι δεν είναι πάντα αποτελεσματικοί στον Ελλαδικό χώρο και ενδεχόμενα θα πρέπει να γίνει ένας συνδυασμός παράλληλων και εγκάρσιων προβόλων.

Η πλέον ενδεδειγμένη λύση σε περίπτωση που αναγκαστικά για οικονομικό - κοινωνικούς λόγους είναι απαραίτητη η κατασκευή ενός λιμανιού το οποίο όμως θα διαταράξει την ισορροπία είναι η μόνιμη εγκατάσταση μαζί με την κατασκευή του συστημάτων αυτόματων βυθοκόρων. Αυτά θα αντλούν την άμμο από εκεί που αποτίθεται και με σωλήνες θα την μεταφέρουν στην πλευρά που διαβρώνεται αποκαθιστώντας την φυσική ισορροπία. Η λύση αυτή όμως εφαρμόζεται σε οικονομικά

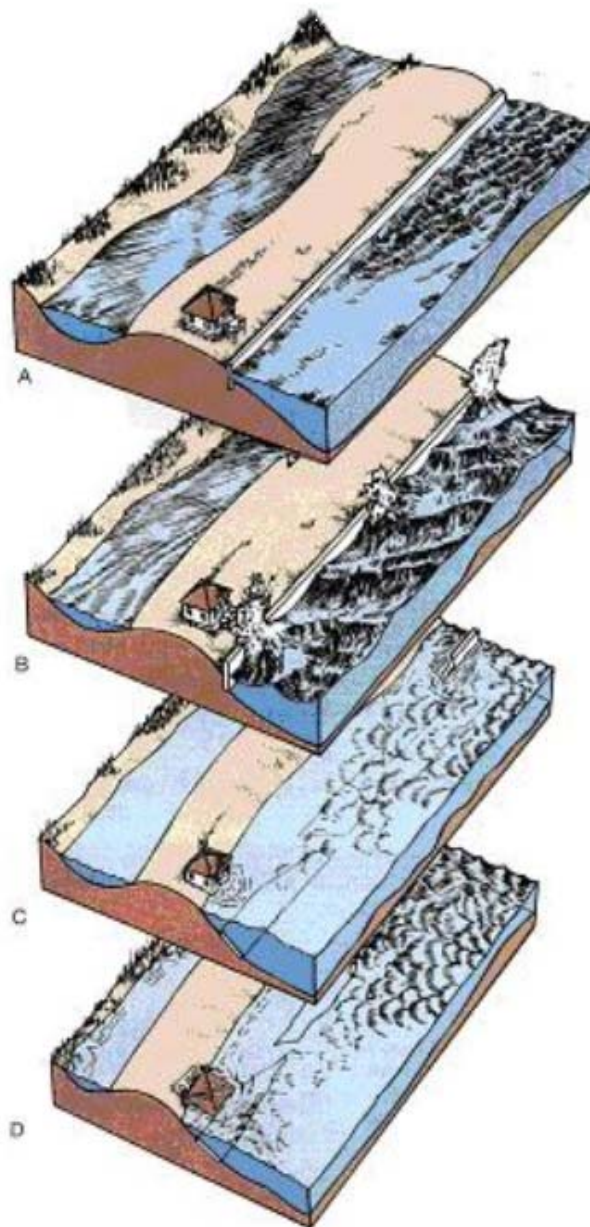
εύρωστες κοινωνίες (Εικόνα 7).



Εικόνα 7.Συστήματα αυτόματων βυθοκόρων

Τα συστήματα αυτά εκτός από το υψηλό αρχικό κόστος έχουν και σημαντικό κόστος λειτουργίας. Στην τελική κρίση όμως πρέπει να συνυπολογιστούν τα οφέλη από τη διατήρηση των παραλίων στην πλευρά που διαβρώνεται καθώς και τη διατήρηση του λειτουργικού βάθους λιμένα καθώς αποτρέπεται η προσάμμωση.

Τέλος, μία επίσης διαδεδομένη περίπτωση ανθρωπογενών επεμβάσεων είναι η κατασκευή παράκτιων δρόμων που έχουν κάθετα τοιχία προς την πλευρά της παραλίας. Οποιοσδήποτε κάθετος τοίχος στην παραλία στον οποίο προσκρούουν τα κύματα σε περιπτώσεις τρικυμίας είναι καταδικασμένος σταδιακά να καταρρεύσει συμπαρασύροντας στην καταστροφή τις κατασκευές που υποτίθεται ότι προστάτευε. (Εικόνα 8.) (Αλμπανάκης, 2004).



Εικόνα 8. Παράκτιοι δρόμοι με κάθετα τοιχία προς την πλευρά της παραλίας

Ο κατάλληλος τρόπος για να προστατευτεί ένα παράκτιο έργο δεν είναι η κατασκευή κάθετου τοιχίου αλλά η διαμόρφωση του χώρου έτσι ώστε η κυματική ενέργεια να αποσβένει και όχι να αντανακλάται. Για να συμβεί αυτό συνήθως κατασκευάζεται ένα στρώμα από ογκώδεις λίθους πολύ βαρύτερους από ότι μπορούν να μετακινήσουν τα κύματα, για τον σχηματισμό μιας ζώνης που θα εκτονώνεται η κυματική ενέργεια.

1.7. Φυσικογεωγραφικά στοιχεία

Από πλευράς επιφανειακού ανάγλυφου η Κασσάνδρα διακρίνεται σε δυο τμήματα:

Το βόρειο πεδινό τμήμα, με υψόμετρο $<100\mu$, μεταξύ Ποτίδαιας και Κασσανδρείας, στο οποίο υπάρχουν εκτεταμένες καλλιέργειες.

Το νότιο λοφώδες τμήμα, με υψόμετρο 100-353m, νοτίως της Κασσάνδρας, στο οποίο εντοπίζονται μεγάλες δασικές εκτάσεις.

Από πλευράς παράκτιας διαμόρφωσης η Κασσάνδρα κυριαρχείται από ευθύγραμμες ρηξιγενείς ακτές με απότομο μέτωπο, κρεμασμένες κοιλάδες και τεκτονικές αναβαθμίδες, κατά θέσεις διαβρωμένες. Οι κόλποι περιορίζονται κυρίως στο χώρο του υποβάθρου. Το μεγαλύτερο τμήμα των ακτών έχει ζώνες αμμωδών παραλίων μεγάλου πλάτους σε εξόδους κοιλάδων, όχι όμως στη βάση των μετώπων των αναβαθμίδων. Οι ακτές της Κασσάνδρας βρίσκονται στο στάδιο της νεότητας και παρουσιάζουν έντονα τα φαινόμενα της διάβρωσης και της μετακίνησης υλικών (Ψιλοβίκος κ.α., 1988)

Από πλευράς υδρογραφίας η Κασσάνδρα δεν έχει ενιαίο δίκτυο με ένα κεντρικό υδρογραφικό άξονα και πλευρικούς κλάδους, αλλά αποτελείται από ένα κεντρικό υδροκρίτη και περιφερειακά αποκλίνοντες κλάδους. Αποτελείται από τρεις λεκάνες απορροής:

Τη λεκάνη του Θερμαϊκού στα ΒΔ, με έκταση 162km^2 (45,5%) η οποία αποστραγγίζεται από ρεύματα μεγάλης ανάπτυξης με χαρακτήρες ωριμότητας. Οι κοιλάδες των ρευμάτων δείχνουν στοιχεία ενός παλαιού ανάγλυφου, με βασικό επίπεδο το Θερμαϊκό κόλπο.

Τη λεκάνη του Τορωναίου στα ΒΑ, με έκταση 108km^2 (30,3%), με επίμηκες σχήμα, η οποία αποστραγγίζεται από ρεύματα περιορισμένης ανάπτυξης με χαρακτήρες νεότητας. Στο Βόρειο τμήμα η ανάπτυξη είναι υποτυπώδης.

Τη λεκάνη του Βορείου Αιγαίου στα Νότια, με έκταση 86km^2

(24.2%), η οποία έχει παρόμοιους χαρακτήρες με αυτήν του Τορωναίου κόλπου.

Η έντονη διάβρωση των ιζηματογενών σχηματισμών της Κασσάνδρας οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στους χαρακτήρες νεότητας ή ανανέωσης του υδρογραφικού της δικτύου, το οποίο προμηθεύει τις παράκτιες ζώνες με κλαστικό υλικό.

Είναι προφανές ότι η λεκάνη του Θερμαϊκού κόλπου ευνοείται από πλευράς υδρογραφίας και υδατικών αποθεμάτων, όπως επίσης και από πλευράς ανάγλυφου, λόγω του πεδινού χαρακτήρα και των ώριμων κοιλάδων.

Κατά θέσεις όμως (Σάνη, Φούρκα) κοντά στις ακτές αναπτύσσονται ελώδεις εκτάσεις. Αντίθετα οι άλλες δυο λεκάνες μειονεκτούν ως προς τα στοιχεία αυτά.

Από πλευράς κλίματος η Κασσάνδρα έχει Μεσογειακό κλίμα, με νησιωτικούς χαρακτήρες (Μπαλαφούτης, 1977). Οι επικρατούντες άνεμοι είναι βόρειας συνιστώσας, αλλά οι ακτές της Κασσάνδρας υποφέρουν από κυματισμούς που προέρχονται από ανέμους νότιας συνιστώσας, με προέλευση το χώρο του Β. Αιγαίου.

Για το λόγο αυτό οι παράκτιες περιοχές του Θερμαϊκού κόλπου και του Β. Αιγαίου, αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα από τρικυμίες.

Από πλευράς φυτοκάλυψης η Κασσάνδρα μέχρι το 1970 καλύπτονταν κατά 47% περίπου από δάση πεύκης και θάμνων, ιδιαίτερα ο κεντρικός κορμός της λοφώδους ζώνης, από την Κασσάνδρεια μέχρι το Καναστραίο. Το υπόλοιπο 53% της έκτασης της Κασσάνδρας αποτελούσε τις καλλιεργούμενες εκτάσεις.

Δασικά προϊόντα (ξύλο-ρητίνη), μελισσοκομικά προϊόντα, ελιές και σιτηρά, αποτελούσαν τον κορμό του πρωτογενούς τομέα της οικονομίας της Κασσάνδρας.

Κατά την αρχαιότητα σημαντική ήταν η παραγωγή κρασιών (Σκιώνη-Μενδή). Προ του 1970 ο δευτερογενής τομέας της οικονομίας και ιδιαίτερα

παροχές αιχμής κατά 60-65% μικρότερες από ότι θα είχαν εάν δεν καλύπτονταν από υδροτόπους. Μπορεί λοιπόν να λεχθεί ότι στην εκδήλωση των μεγάλων πλημμυρικών φαινομένων της περιοχής Φούρκας κατά το 1990, με δυσμενέστερες επιπτώσεις στους παραθεριστικούς οικισμούς, συνέβαλε εκτός από την καταστροφή του δάσους και η αποστράγγιση των ελωδών εκτάσεων της περιοχής.

Η λεκάνη του Β. Αιγαίου είχε τα δυσμενέστερα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος αλλά η στρατηγική της θέση επέτρεψε την ανάπτυξη σημαντικών πόλεων κατά την αρχαιότητα. Στο σύνολο της όμως δέχθηκε περιορισμένη ανθρωπογενή επίδραση. Τα τελευταία χρόνια η παράκτια ζώνη δέχεται σοβαρές ανθρωπογενείς επεμβάσεις.

Οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις σε ολόκληρο το χωριό της Κασσάνδρας τις τελευταίες δεκαετίες έχουν προκαλέσει σοβαρές αλλοιώσεις στο φυσικό περιβάλλον, ιδιαίτερα στις παραλιακές ζώνες, έτσι ώστε να δημιουργηθούν νέες συνθήκες, ενός ανθρωπογενούς περιβάλλοντος με άγνωστα αποτελέσματα για το μέλλον της (κατολισθήσεις, πλημμύρες, διαβρώσεις, λειψυδρία).

Για το λόγο αυτό απαιτείται να γίνει μια συστηματική ερευνητική προσπάθεια στα επιμέρους στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος της Κασσάνδρας και στις αλλοιώσεις τους από την ανθρώπινη δραστηριότητα (δάση, παραλίες, καλλιέργειες, υδατικοί πόροι). Έτσι μόνο μπορούν να προκύψουν αξιόπιστα στοιχεία για την μελλοντική εξέλιξη των περιβαλλοντικών διεργασιών σε μια περιοχή με επιταχυνόμενη ανθρωπογενή επέμβαση - κυρίως λόγω της μεγάλης ανάπτυξης των τουριστικών δραστηριοτήτων.

1.7.2.Ανθρωπογενής δραστηριότητα

Η ανθρωπογενής δραστηριότητα στην Κασσάνδρα είναι βεβαιωμένη τουλάχιστον από την εποχή του Τρωικού πολέμου μέχρι σήμερα (Στάμου Π., 1961) και μπορεί να διακριθεί σε τέσσερες περιόδους:

1^η Περίοδος: Περιλαμβάνει τους αρχαίους χρόνους κατά την διάρκεια των οποίων στην Κασσάνδρα κτίστηκαν πόλεις- αποικίες των Πελληναίων της Πελοποννήσου (Σκιώνη), των Κορινθίων (Ποτίδαια) και κυρίως των Ερετριέων (Αφύτις, Θράμβη, Μένδη, Σάνη), αλλά και των Μακεδόνων (Κασσανδρεία στη Θέση της Ποτίδαιας).

Με βάση την υποτιθέμενη θέση των αρχαίων πόλεων και οικισμών φαίνεται ότι κατά μήκος των ακτών του Τορωναίου κόλπου κτίστηκαν 6, κατά μήκος των ακτών του Β. Αιγαίου κτίστηκαν 3, ενώ στις ακτές του Θερμαϊκού κτίστηκε 1. Οι αρχαίες πόλεις παρουσιάζουν μια κανονική διασπορά στις ακτές του Τορωναίου και του Β. Αιγαίου, ενώ μόνο η Σάνη πιστεύεται ότι βρίσκονταν στις ακτές του Θερμαϊκού.

2^η Περίοδος: Περιλάμβανα τους βυζαντινούς οικισμούς, οι οποίοι ήταν οργανωμένοι γύρω από μετόχια κυρίως Αγιορίτικα. Μετόχια βρίσκονταν μέσα στη λεκάνη απορροής του Θερμαϊκού, την πιο ευνοημένη περιοχή από πλευράς υδάτινων πόρων και καλλιεργούμενων εκτάσεων (Δοχειαρίου, Σιμωνόπετρας, Αγ. Διονυσίου, Εσφιγμένου, Στραυρονικήτα, Καρακάλου, Παπαστάθη, Ξενοφώντος, Μ.Λάυρας, Κρεμμυδίου, Φιλόθεου, Αγ. Αναστασίας κλπ). Αντίθετα στη λεκάνη του Τορωναίου κόλπου βρίσκονταν 6 μετόχια (Αγ. Λαύρας, Αγ. Παύλου, Ρώσσικο, Φιλόθεου, Ζωγράφου κ.λ.π.) και στη λεκάνη του Β. Αιγαίου βρίσκονταν μόνο σκάλες των μετοχιών (Αγ. Αναστασίας και Σερβικού).

Κατά την περίοδο των βυζαντινών χρόνων αλλά και των χρόνων της οθωμανικής σκλαβιάς υπήρχαν στην Κασσάνδρα 12 μικροί οικισμοί, οι οποίοι είχαν κτιστεί στην εσωτερική ζώνη της χερσονήσου (Παληούρι, Αγ. Παρασκευή, Τσαπράνι, Κασσανδρινό, Φούρκα, Βαλτά) μακριά από τις ακτές, ή σε απόσταση από αυτές, πίσω από λόφους και αναβαθμίδες (Χανιώτη, Καψόχωρα, Πολύχρονο, Παζαράκι, Μαλτέπε, Άφυτος, Καλάνδρα, Ποτίδαια). Το σύνολο των κατοίκων της Κασσάνδρας κατά το 1963 υπολογίζεται σε 412 οικογένειες (Π. Στάμου, 1961) από τις οποίες 81 ζούσαν στην πρωτεύουσα Βαλτά (Κασσανδρεία) και 6 στη Χανιώτη.

Ολόκληρη η ζωή των κατοίκων στηρίζονταν στη γεωργία και οι εγκαταστάσεις όλες βρίσκονται μακριά από τις ακτές ή σε θέσεις προφυλαμένες από τις επιδρομές των πειρατών.

3^η Περίοδος: Περιλαμβάνει κατά βάση τον 20^ο αιώνα, οπότε απελευθερώνεται η Κασσάνδρα (1912-1913) και ενισχύεται με το προσφυγικό στοιχείο (1920-22), είτε διασπειρόμενο στους ήδη υπάρχοντες οικισμούς, είτε συγκεντρούμενο σε νέους οικισμούς (Ν. Φώκαια, Καλλιθέα, Ν. Ποτίδαια, Ν. Σκιώνη). Κατά την περίοδο αυτή αυξάνεται σημαντικά ο πληθυσμός της Κασσάνδρας (σχεδόν οκταπλασιάζεται) και παρατηρείται η τάση μεταφοράς των οικισμών στις παραλιακές ζώνες και η ανάπτυξη επιnevίων (σκάλες). Η παραλιακή ζώνη του Τορωναίου κόλπου συγκεντρώνει 7 χωριά, ενώ η παραλιακή ζώνη του Θερμαϊκού κόλπου συγκεντρώνει μόνο 2 επίνεια. Στο εσωτερικό παραμένουν 4 χωριά και η πρωτεύουσα Κασσανδρεία. Κατά την περίοδο αυτή μεγάλα τμήματα της περιουσίας των μετοχιών μεταβιβάζονται στους κατοίκους και οι μικροί οικισμοί εγκαταλείπονται. Κατά την περίοδο αυτή, στον αγροτικό τομέα της οικονομίας απασχολείται το σύνολο σχεδόν των κατοίκων της Κασσάνδρας.

Σημερινή Περίοδος: Η περίοδος αυτή αρχίζει ουσιαστικά από τη δεκαετία του 1970 και συνδέεται με την τουριστική ανάπτυξη της Κασσάνδρας. Μεγάλες και μικρές ξενοδοχειακές μονάδες, μεγάλοι και μικροί οικισμοί παραθεριστικής κατοικίας και ανεξάρτητες κατοικίες εξαπλώνονται με μεγάλη ταχύτητα σε ολόκληρη την παράκτια ζώνη της Κασσάνδρας. Η παραλιακή ζώνη του Τορωναίου κόλπου σήμερα αποτελεί έναν τεράστιο οικισμό από την Ποτίδαια μέχρι το Πευκοχώρι (Καψόχωρα) με πυκνή δόμηση σε πλάτος 500μ. από την ακτή και ελάχιστη ελεύθερη έκταση, κυρίως στις περιοχές των απότομων αναβαθμίδων.

Η παραλιακή ζώνη του Β. Αιγαίου από το επίνειο της Αγ. Παρασκευής μέχρι το Ποσειδί έχει δομηθεί επίσης αλλά όχι σε μεγάλη πυκνότητα.

Η παραλιακή ζώνη του Θερμαϊκού, μετά την αποστράγγιση των

ελωδών εκτάσεων (Σάνη, Σίβηρη, Φούρκα-Καλάνδρα) δέχεται νέους οικισμούς με κέντρα την Σάνη, τη Σίβηρη και τη σκάλα Φούρκας, τόσο στην ακτή όσο και μέσα σε δασικές εκτάσεις.

Η εκρηκτική αυτή οικιστική δραστηριότητα της Κασσάνδρας προκάλεσε μεγάλες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον, το οποίο αλλοιώνεται σε σημαντικό βαθμό. Ολόκληρη η Κασσάνδρα έχει μετατραπεί σε ένα τουριστικό θέρετρο και ο τουρισμός αποτελεί την κυριότερη πηγή εισοδημάτων των κατοίκων.

Η διάνοιξη δρόμων, η καταστροφή δασικών εκτάσεων, η αλλοίωση των παραλίων, η υπερεκμετάλλευση των φτωχών υδατικών πόρων, η εγκατάλειψη της γεωργίας, οι μεταβιβάσεις της γης και οι αλλαγές στον τρόπο ζωής των κατοίκων, έχουν δημιουργήσει μια νέα κατάσταση στην Κασσάνδρα, με δυσμενείς προοπτικές για το μέλλον της. Το εξαιρετο φυσικό περιβάλλον αλλοιώνεται ραγδαία κάτω από την πίεση του ανθρώπου και μετατρέπεται σε ένα δυσμενές ανθρωπογενές περιβάλλον .

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Δειγματοληψία

Η λήψη 24 δειγμάτων έγινε από την παραλία του Ποσειδίου Χαλκιδικής που βρίσκεται μπροστά από το κάμπινγκ του Αριστοτελείου πανεπιστημίου, έγινε τον Σεπτέμβριο του 2005 από τη ζώνη θραύσης των κυμάτων, ενώ στη περιοχή επικρατούσαν συνθήκες νηνεμίας. Το 1ο δείγμα (δείγμα ΠΦ1) πάρθηκε από τη πλαζ στο σημείο με συντεταγμένες ($\varphi = 39^{\circ} 57' 84''$ Βόρειο Γεωγραφικό Πλάτος, $\lambda = 23^{\circ} 21' 75''$ Ανατολικό Γεωγραφικό Μήκος) και ακολουθώντας πορεία προς Βορρά, πάρθηκε το 24ο δείγμα (δείγμα ΠΦ8) από το σημείο της παραλίας που βρίσκεται κάτω ακριβώς από τα τελευταία σπίτια με συντεταγμένες ($\varphi = 39^{\circ} 51' 00''$ Βόρειο Γεωγραφικό Πλάτος, $\lambda = 23^{\circ} 22' 60''$ Ανατολικό Γεωγραφικό Μήκος).

2.2. Μεθοδολογία κοκκομετρικής ανάλυσης

Το δείγμα αποτελείται από χονδρόκοκκα υλικά, στεγνά, με χωρισμένους κόκκους και χωρίς ξένα σώματα. Κατόπιν τοποθετείται το υλικό του δείγματος μέσα σε ένα κόσκινο με διάμετρο πλέγματος 2mm κάτω από το οποίο υπάρχει ένας δίσκος. Κοσκινίζεται για 10' σε κατάλληλες συσκευές και κατόπιν χωρίζεται το υλικό που έμεινε μέσα στο κόσκινο (ψηφίδες κροκάλες) από το υλικό που έμεινε μέσα στον δίσκο (άμμος, ιλύς, άργιλος). Ζυγίζεται το περιεχόμενο του κοσκινού και αν το βάρος του είναι μεγαλύτερο από το 5% του βάρους του αρχικού δείγματος, τότε το περνάμε

μέσα από μια σειρά κόσκινα που έχουν μεγαλύτερη διάμετρο ακολουθώντας την διαδικασία που περιγράφεται πιο κάτω.

Το υλικό που έχει μείνει μέσα στο δίσκο περνάει από μια σειρά κόσκινα με διαφορετική διάμετρο (το ανώτερο έχει διάμετρο περίπου 1,41mm και το κατώτερο έχει διάμετρο 0,0625mm). Το τελευταίο κόσκινο με διάμετρο 0,0625mm αντιπροσωπεύει το τελευταίο κλάσμα της άμμου.

Το υλικό από κάθε κόσκινο ζυγίζεται και σημειώνεται το βάρος του δίπλα από το αντίστοιχο μέγεθος. Αυτό γίνεται για όλα τα κόσκινα της σειράς. Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και για το πιο χονδρόκοκκο υλικό. Στο τέλος ζυγίζεται και το περιεχόμενο του δίσκου που βρίσκεται κάτω από το τελευταίο κόσκινο και περιέχει τα λεπτόκοκκα υλικά (ιλύς + άργιλος). Αν το βάρος των υλικών αυτών είναι μεγαλύτερο από το 5% του βάρους του αρχικού δείγματος, τότε χρειάζεται να γίνει πιο λεπτομερής ανάλυση του. (Ψιλοβίκος, 1984).

2.3. Επεξεργασία δεδομένων

Αφού ολοκληρώθηκε η κοκκομετρική ανάλυση των δειγμάτων υπολογίστηκαν τα ποσοστά % κατά βάρος για κάθε κλάσμα μεγέθους κόκκων καθώς και τα αθροιστικά ποσοστά %. Από τους πίνακες αθροιστικών ποσοστών, προέκυψαν οι αθροιστικές καμπύλες για τα δείγματα 1-24.

Ο αριστερός κατακόρυφος άξονας (Probability) είναι λογαριθμικός και αντιπροσωπεύει την αθροιστική εκατοστιαία αναλογία του βάρους του εκάστοτε μεγέθους Φ του δείγματος. Ο δεξιός κατακόρυφος άξονας είναι δεκαδικός και αναφέρεται στο εκατοστιαίο κλασματικό ποσοστό. Ο οριζόντιος άξονας είναι επίσης δεκαδικός (στην πραγματικότητα είναι λογαριθμικός αφού σύμφωνα με τον Krumbein $\Phi = -\log_2 \theta$, όπου θ η διάμετρος σε χιλιοστά) και παριστάνει την κλίμακα μεγεθών Φ του

Στη κλίμακα αυτή εκφράζονται όλες οι τιμές των στατιστικών παραμέτρων, οι οποίες βρέθηκαν με την γραφική μέθοδο βάσει των παρακάτω τύπων των Folk και Ward (1957) οι οποίοι υπολογίζονται από συγκεκριμένες εκατοστιαίες τιμές της αθροιστικής καμπύλης (Φ_5 , Φ_{16} , Φ_{25} , Φ_{50} , Φ_{75} , Φ_{84} , Φ_{95}) (π.χ. Φ_5 = μέγεθος της κλίμακας Φ που αντιστοιχεί στο 5% της αθροιστικής καμπύλης).

$$\text{Μέσος Όρος (M): } M = \frac{\Phi_{16} + \Phi_5 + \Phi_{84}}{3}$$

Αντίστοιχος του μαθηματικού μέσο όρου. Υπολογίζεται στην πληθυσμιακή κατανομή του συνόλου των κόκκων του δείγματος (Ψιλοβίκος, 1984).

$$\text{Ταξινόμηση (σ): } \sigma = \frac{\Phi_{84} - \Phi_{16}}{4} + \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{6.6}$$

Μετράει την ταξινόμηση των κόκκων ενός δείγματος. Είναι δείκτης ομοιογένειας του υλικού.

$$\text{Λοξότητα (Sk): } S_k = \frac{\Phi_{16} + \Phi_{85} - 2\Phi_{50}}{2(\Phi_{84} - \Phi_{16})} + \frac{\Phi_5 + \Phi_{95} - 2\Phi_{50}}{2(\Phi_{95} - \Phi_5)}$$

Δείχνει την ασυμμετρία της κατανομής των κόκκων σε μια καμπύλη συχνότητας. Όταν η πλειοψηφία των κόκκων συσπειρώνονται γύρω από τον μέσο όρο τότε η καμπύλη είναι συμμετρική και η λοξότητα είναι 0. Αντίστοιχα δεξιά από τον μέσο όρο θεωρείται θετική και αριστερά αρνητική (Ψιλοβίκος, 1984).

$$\text{Κύρτωση (Ku): } K_u = \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{2.44(\Phi_{75} - \Phi_{25})}$$

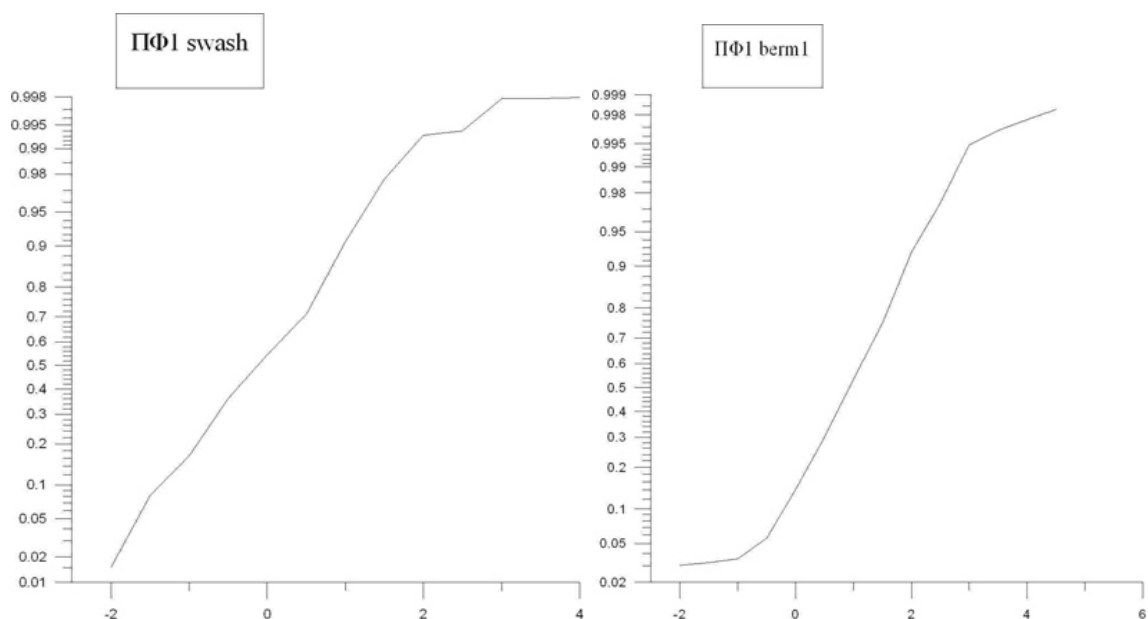
Περιγράφει την ασυμμετρία κατανομής των κόκκων στο κορυφαίο τμήμα της καμπύλης συχνότητας. Λεπτόκυρτη καμπύλη έχουμε όταν η

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

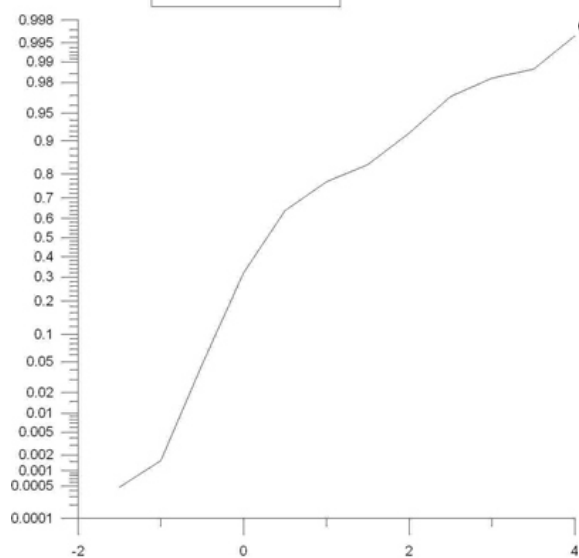
3.1 ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Η Γραφική απεικόνιση των κοκκομετρικών αναλύσεων έδωσε τα παρακάτω διαγράμματα αθροιστικών ποσοστών.

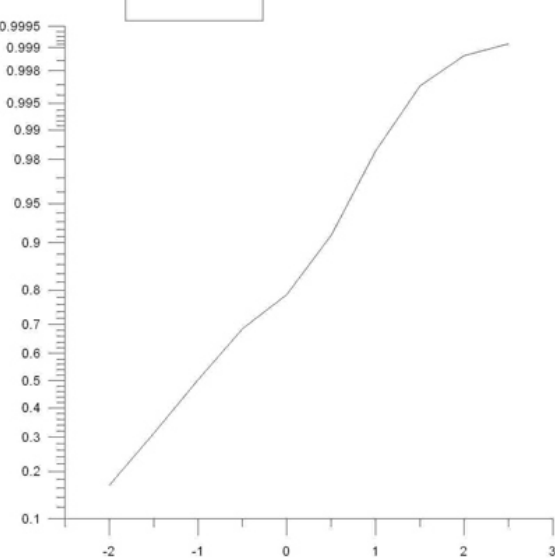
Πίνακας 1. Κοκκομετρικές καμπύλες δειγμάτων



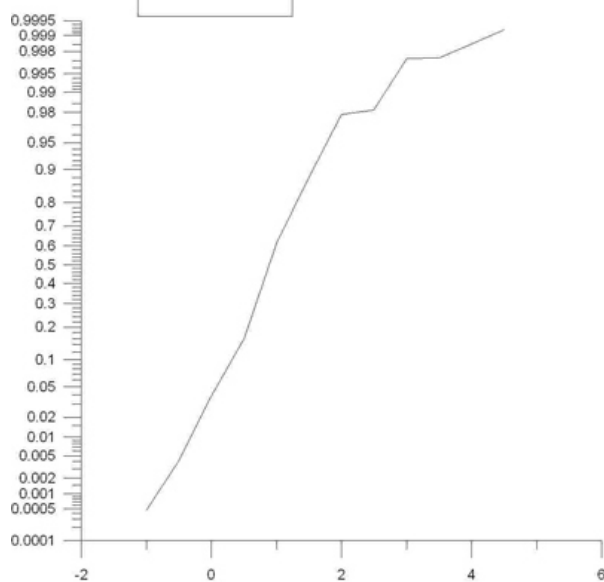
ΠΦ1 backshore



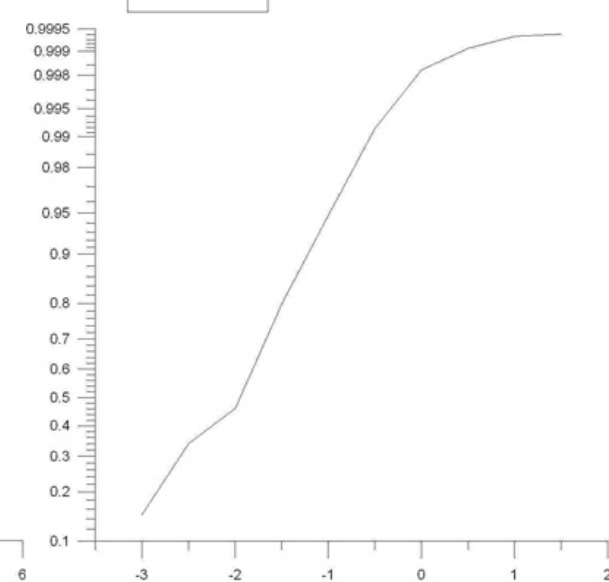
ΠΦ2 berm1



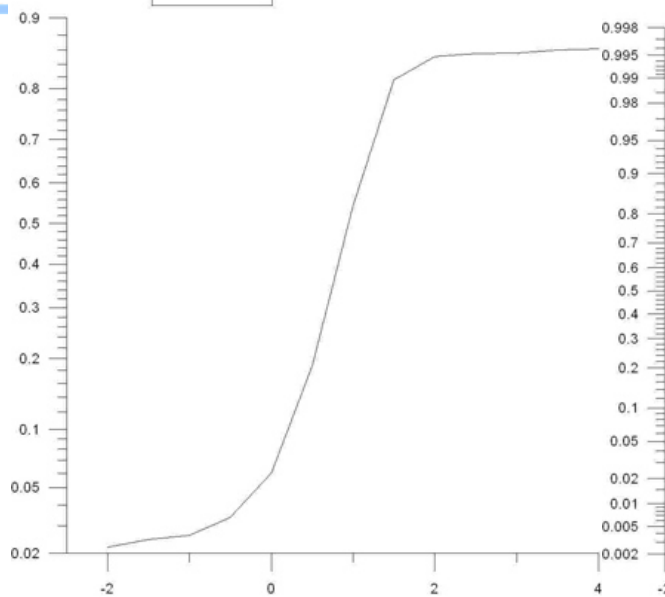
ΠΦ2 berm2



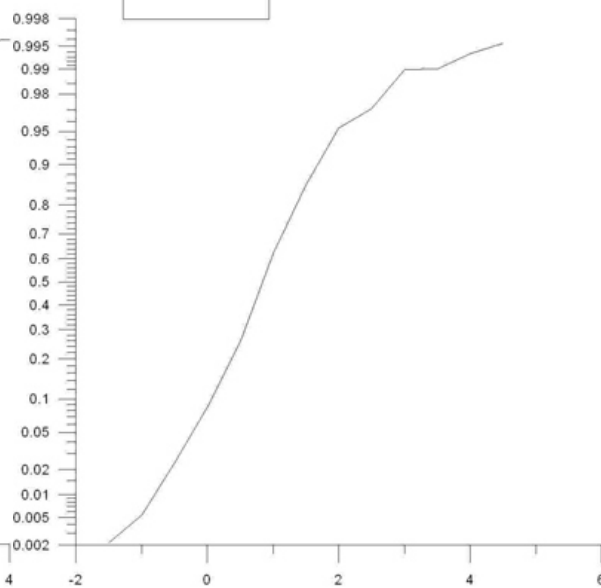
ΠΦ2 swash



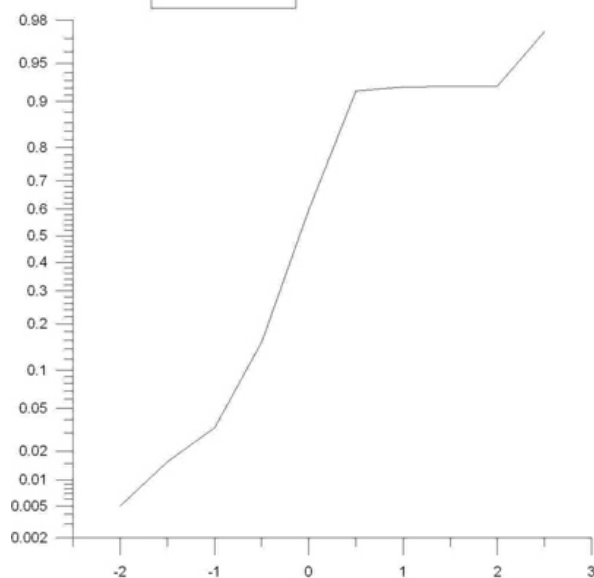
ΠΦ3 berm1



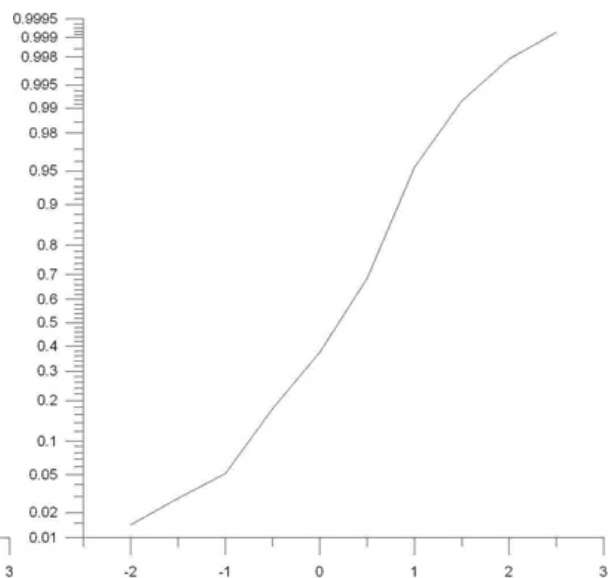
ΠΦ3 berm2

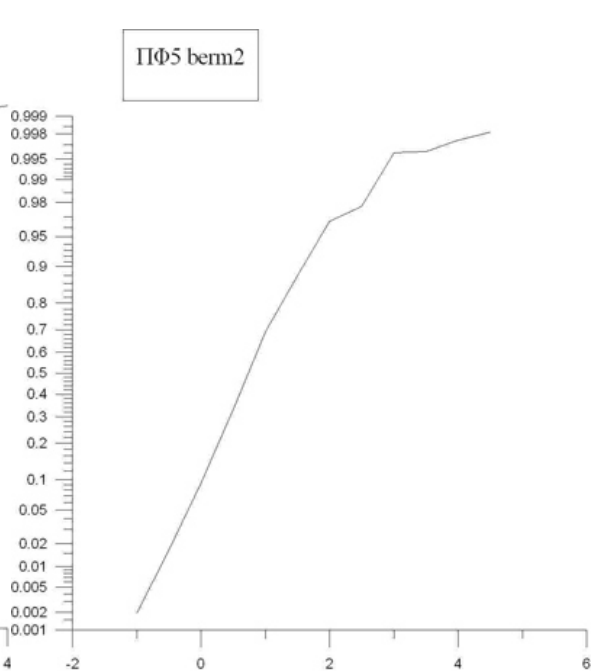
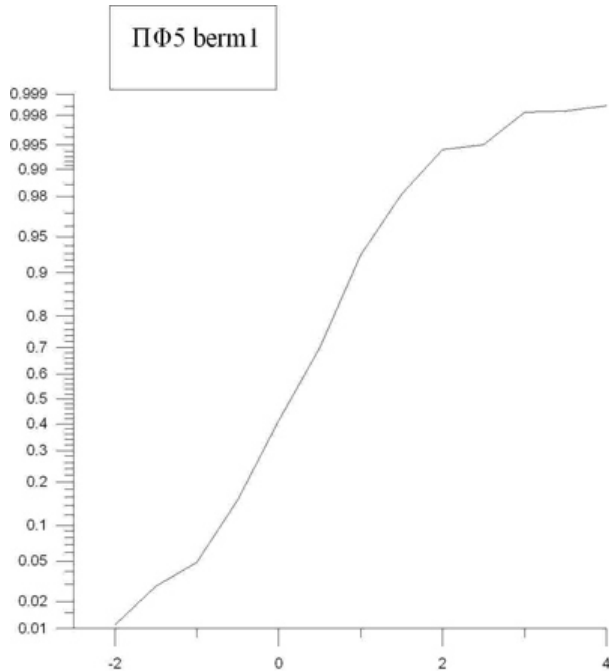
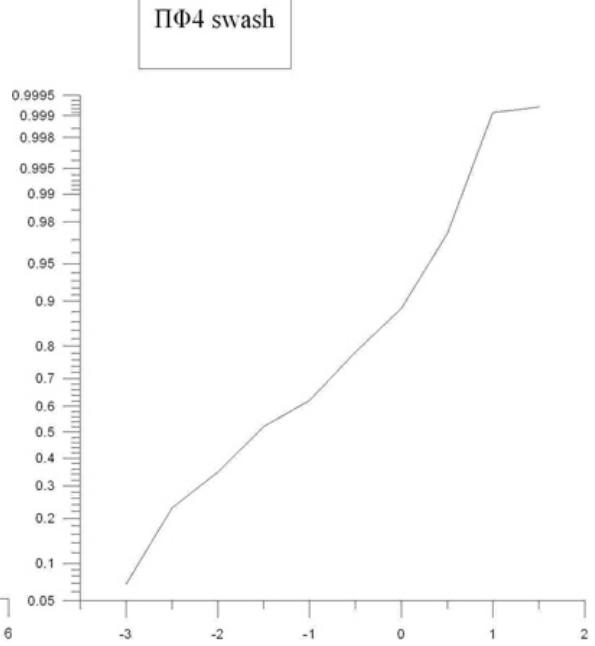
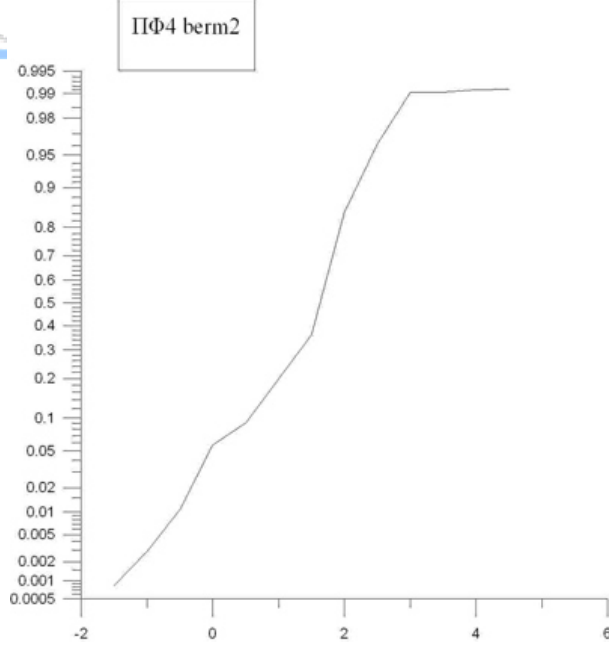


ΠΦ3 swash

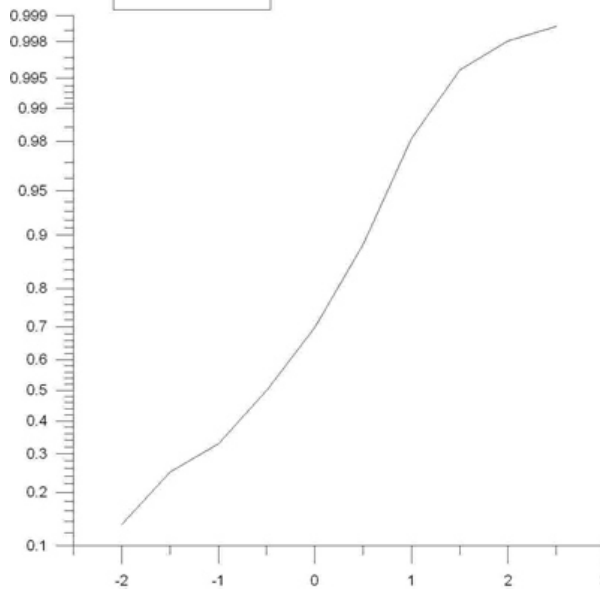


ΠΦ4 berm1

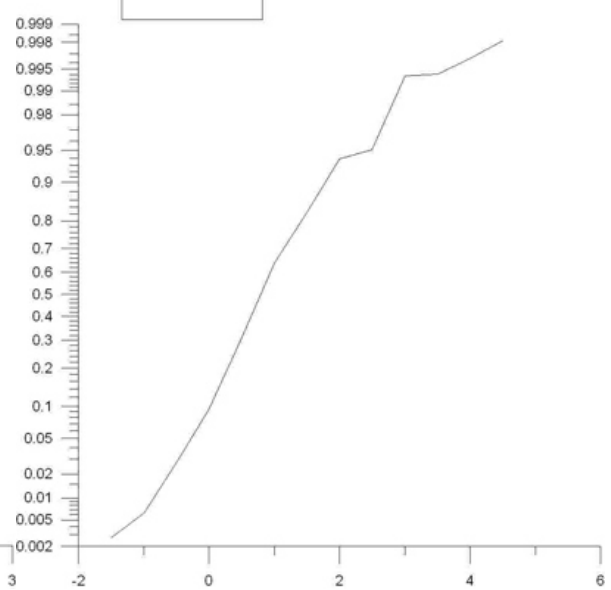




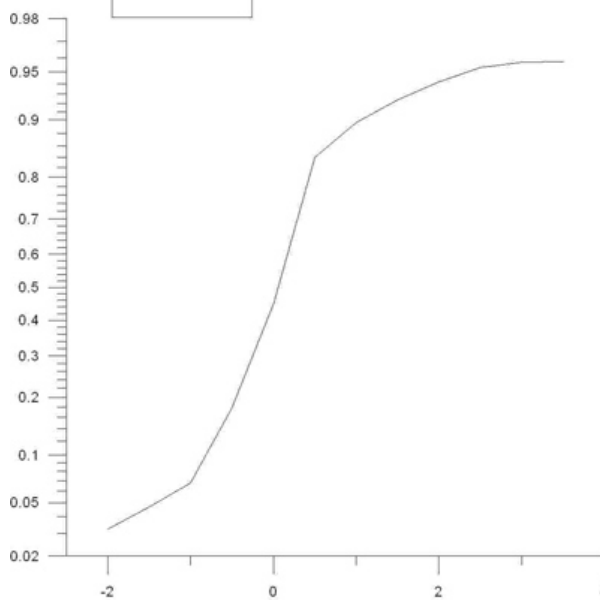
ΠΦ5 swash



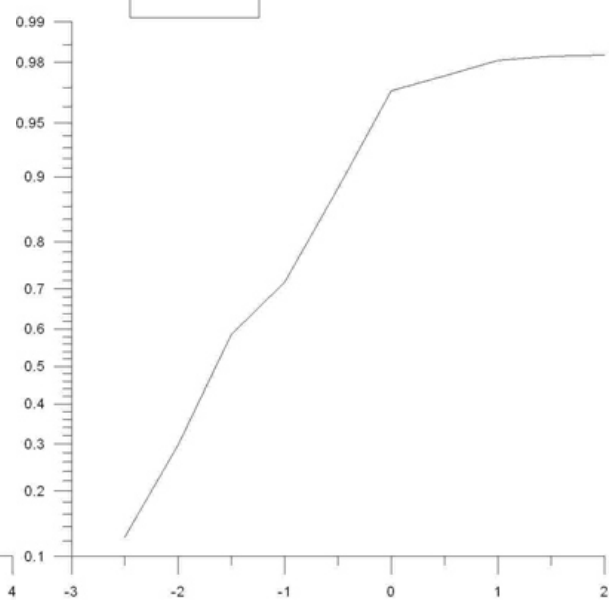
ΠΦ6 berm2



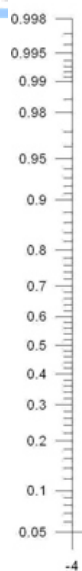
ΠΦ6 berm1



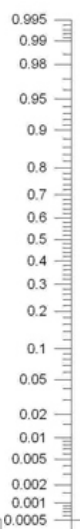
ΠΦ6 swash



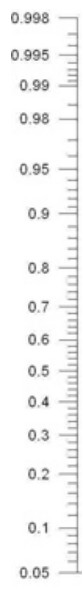
ΠΦ7 berm1



ΠΦ7 berm2

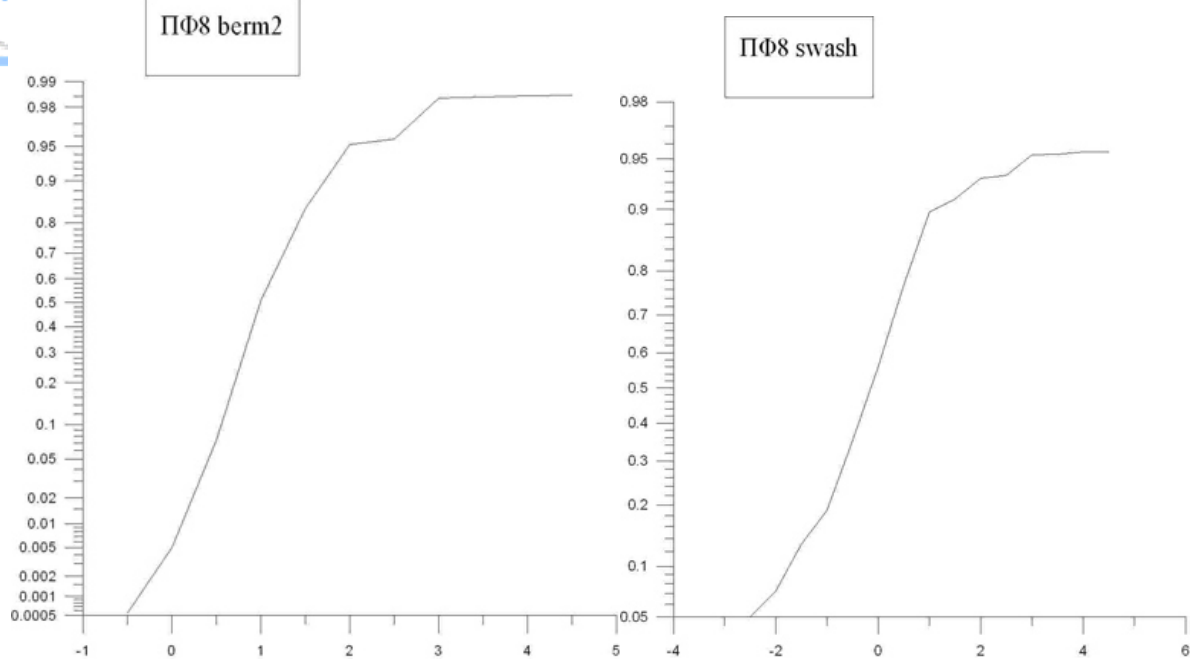


ΠΦ7 swash



ΠΦ8 berm1





3.2 Μέσος όρος - Ταξινόμηση - Λοξότητα - Κύρτωση

Τα αποτελέσματα των ιζηματολογικών αναλύσεων παρουσιάζονται παρακάτω:

X = χονδρόκοκκο M = μεσόκοκκο Λ = λεπτόκοκκο Π = πολύ

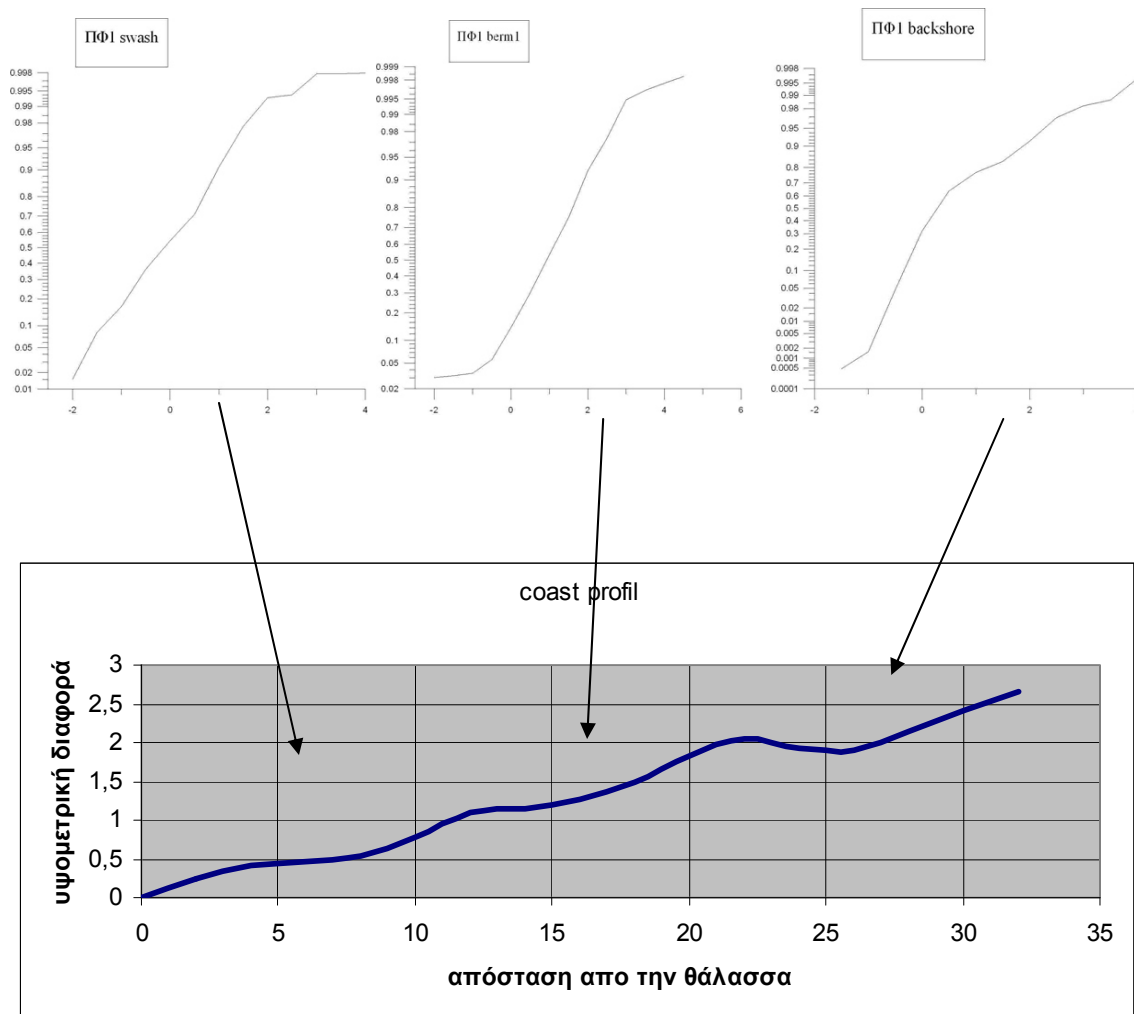
Πίνακας 2. Αποτελέσματα ιζηματολογικών αναλύσεων

ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο.		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ		ΛΟΞΟΤΗΤΑ		ΚΥΡΤΩΣΗ	
ΠΦ1 swash	Π.Χ άμμος	0,523	μέτρια	0,89	συμμετρική	-0,017	πλατύκυρτη	0,895
ΠΦ1 berm1	X άμμος	0,887	μέτρια	0,83	συμμετρική	-0,063	μεσόκυρτη	0,991
ΠΦ1 backshore	Π.Χ άμμος	0,523	μέτρια	0,845	έντονα θετική	0,432	λεπτόκυρτη	1,12
ΠΦ2 swash	Λ κροκάλες	-2,122	μέτρια καλή	0,689	αρνητική	-0,165	πλατύκυρτη	0,736
ΠΦ2 berm1	Π.Λ κροκάλες	-2,005	μέτρια	0,955	θετική	0,174	πλατύκυρτη	0,734
ΠΦ2 berm2	X άμμος	0,918	καλή	0,482	συμμετρική	0,078	λεπτόκυρτη	1,144
ΠΦ3 swash	Π.Χ άμμος	0,077	μέτρια καλή	0,675	θετική	0,282	πολύ λεπτόκυρτη	2,28
ΠΦ3 berm1	X άμμος	0,742	μέτρια καλή	0,524	συμμετρική	-0,007	λεπτόκυρτη	1,358
ΠΦ3 berm2	X άμμος	0,852	μέτρια καλή	0,62	συμμετρική	-0,004	λεπτόκυρτη	1,161
ΠΦ4 swash	Π.Λ κροκάλες	1,504	κακή	1,103	θετική	0,105	πλατύκυρτη	0,752
ΠΦ4 berm1	Π.Χ άμμος	0,118	μέτρια καλή	0,623	αρνητική	-0,196	μεσόκυρτη	0,922
ΠΦ4 berm2	M άμμος	1,473	μέτρια καλή	0,658	έντονα αρνητική	-0,362	λεπτόκυρτη	1,487
ΠΦ5 swash	Π.Χ άμμος	0,677	μέτρια	0,973	αρνητική	-0,171	πολύ λεπτόκυρτη	1,785
ΠΦ5 berm1	Π.Χ άμμος	0,137	μέτρια καλή	0,636	συμμετρική	-0,097	μεσόκυρτη	1,015
ΠΦ5 berm2	X άμμος	0,759	μέτρια καλή	0,595	συμμετρική	0,036	μεσόκυρτη	1,057
ΠΦ6 swash	Π.Λ κροκάλες	-1,568	μέτρια	0,782	θετική	0,188	πλατύκυρτη	0,788
ΠΦ6 berm1	Π.Χ άμμος	-0,019	μέτρια	0,818	συμμετρική	0,016	πολύ λεπτόκυρτη	2,085
ΠΦ6 berm2	X άμμος	0,818	μέτρια	0,749	θετική	0,145	λεπτόκυρτη	1,288
ΠΦ7 swash	Π.Χ άμμος	-1,409	μέτρια	0,889	συμμετρική	-0,056	λεπτόκυρτη	1,409
ΠΦ7 berm1	Π.Χ άμμος	-0,435	κακή	1,28	αρνητική	-0,234	λεπτόκυρτη	1,274
ΠΦ7 berm2	M άμμος	1,372	μέτρια καλή	0,587	συμμετρική	0,078	μεσόκυρτη	0,919
ΠΦ8 swash	Π.Χ άμμος	1,038	μέτρια	0,818	συμμετρική	0,006	πολύ λεπτόκυρτη	1,797
ΠΦ8 berm1	X άμμος	1,038	μέτρια	0,818	θετική	0,273	πολύ λεπτόκυρτη	1,815
ΠΦ8 berm2	X άμμος	0,214	μέτρια	0,818	θετική	0,239	λεπτόκυρτη	1,147

3.3 Συνοπτική παρουσίαση αποτελεσμάτων ιζηματολογικών αναλύσεων – μορφολογικών τομών.

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ1

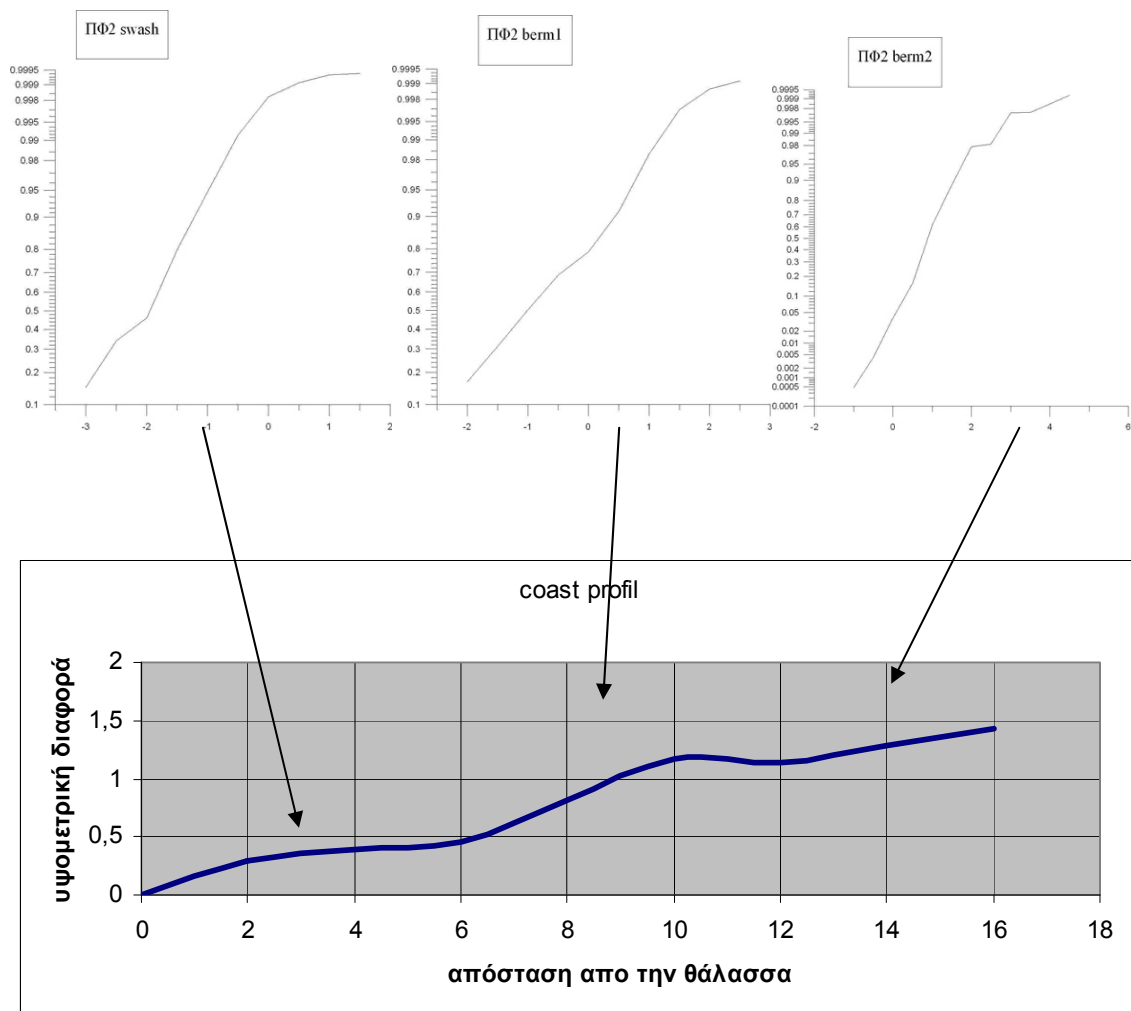
ΔΕΙΓΜΑ	M.O.	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΛΟΞΟΤΗΤΑ	ΚΥΡΤΩΣΗ
ΠΦ1 swash	Π.Χ άμμος 0,523	μέτρια 0,89	συμμετρική -0,017	πλατύκυρτη 0,895
ΠΦ1 berm1	Χ άμμος 0,887	μέτρια 0,83	συμμετρική -0,063	μεσόκυρτη 0,991
ΠΦ1 backshore	Π.Χ άμμος 0,523	μέτρια 0,845	έντονα θετική 0,432	λεπτόκυρτη 1,12



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ1

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ2

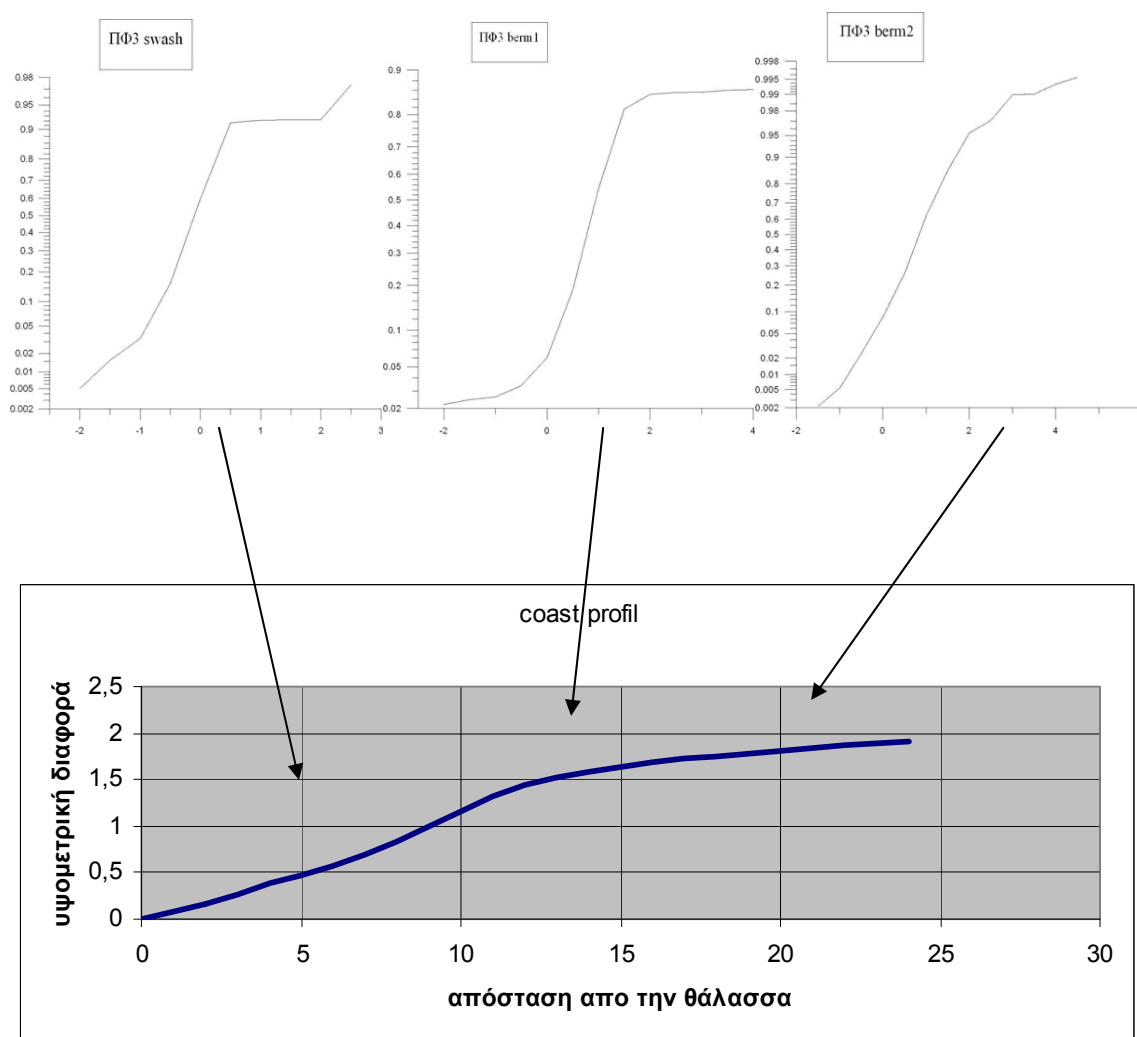
ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο.	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΛΟΞΟΤΗΤΑ	ΚΥΡΤΩΣΗ
ΠΦ2 swash	Λ κροκάλες -2,122	μέτρια καλή 0,689	αρνητική -0,165	πλατύκυρτη 0,736
ΠΦ2 berm1	Π.Λ κροκάλες -2,005	μέτρια 0,955	θετική 0,174	πλατύκυρτη 0,734
ΠΦ2 berm2	Χ άμμος 0,918	καλή 0,482	συμμετρική 0,078	λεπτόκυρτη 1,144



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ2

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ3

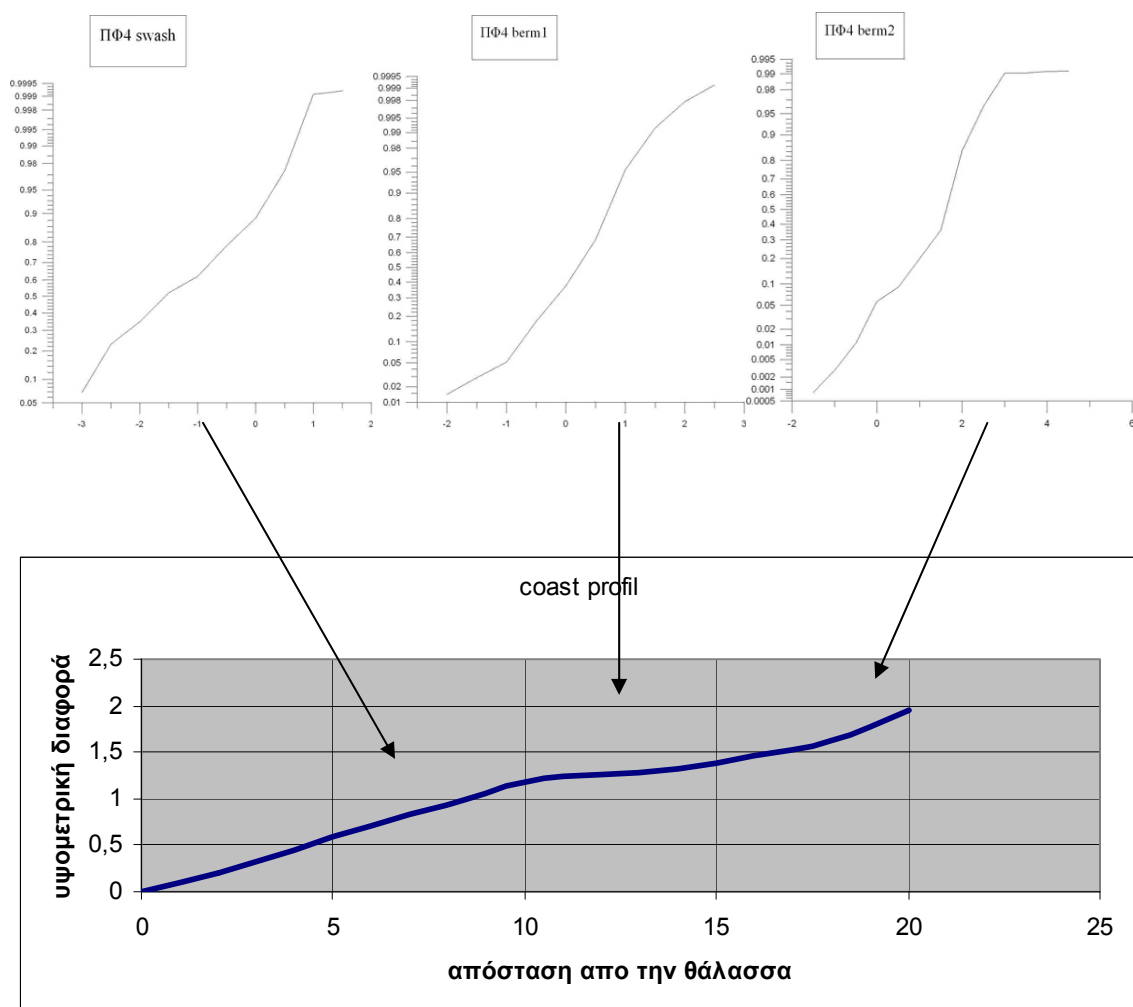
ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο.		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ		ΛΟΞΟΤΗΤΑ		ΚΥΡΤΩΣΗ	
ΠΦ3 swash	Π.Χ άμμος	0,077	μέτρια καλή	0,675	θετική	0,282	πολύ λεπτόκυρτη	2,28
ΠΦ3 berm1	Χ άμμος	0,742	μέτρια καλή	0,524	συμμετρική	-0,007	λεπτόκυρτη	1,358
ΠΦ3 berm2	Χ άμμος	0,852	μέτρια καλή	0,62	συμμετρική	-0,004	λεπτόκυρτη	1,161



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ3

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ4

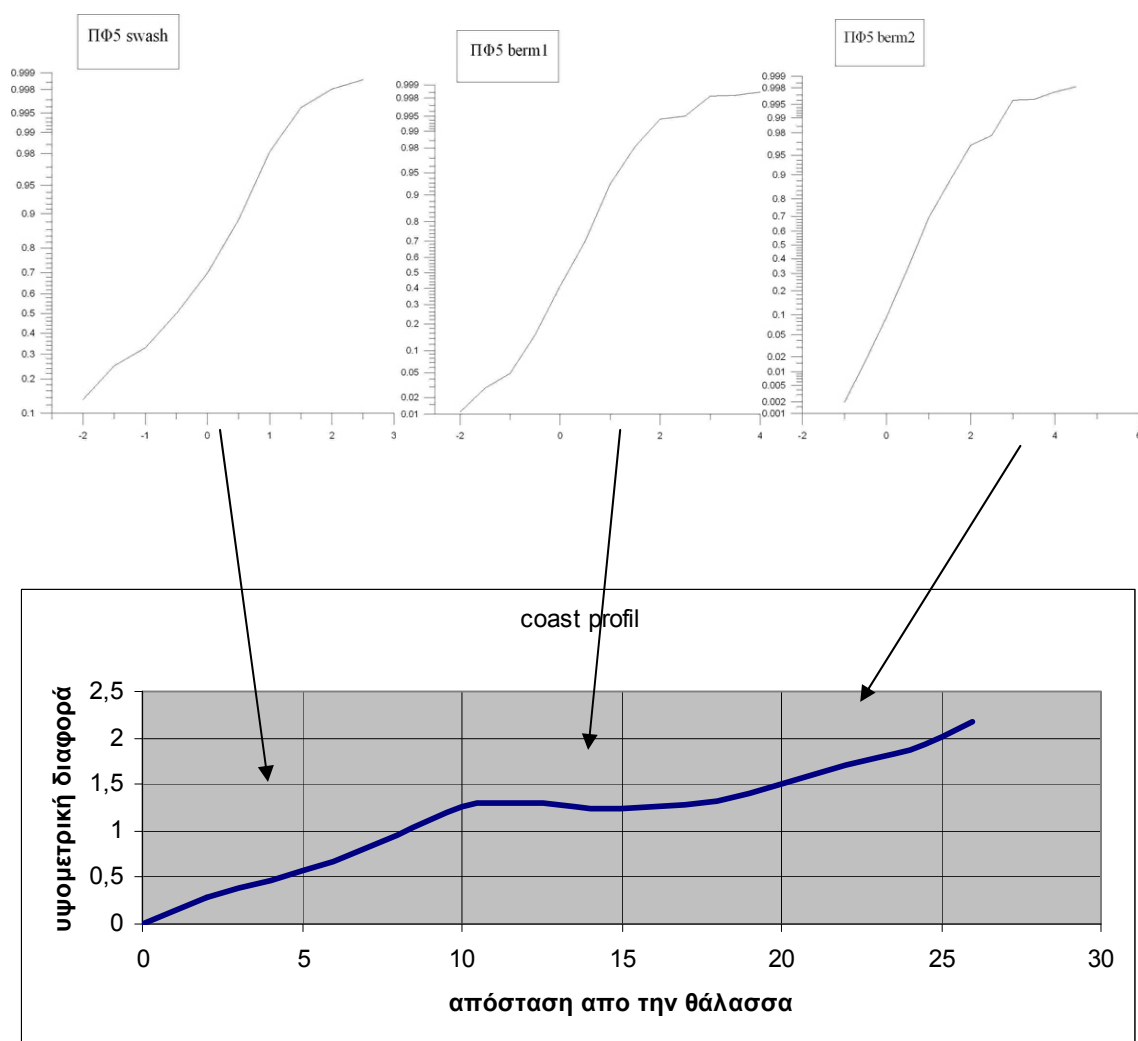
ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο.	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΛΟΞΟΤΗΤΑ	ΚΥΡΤΩΣΗ
ΠΦ4 swash	Π.Λ κροκάλες 1,504	κακή 1,103	θετική 0,105	πλατύκυρτη 0,752
ΠΦ4 berm1	Π.Χ άμμος 0,118	μέτρια καλή 0,623	αρνητική -0,196	μεσόκυρτη 0,922
ΠΦ4 berm2	Μ άμμος 1,473	μέτρια καλή 0,658	έντονα αρνητική -0,362	λεπτόκυρτη 1,487



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ4

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ5

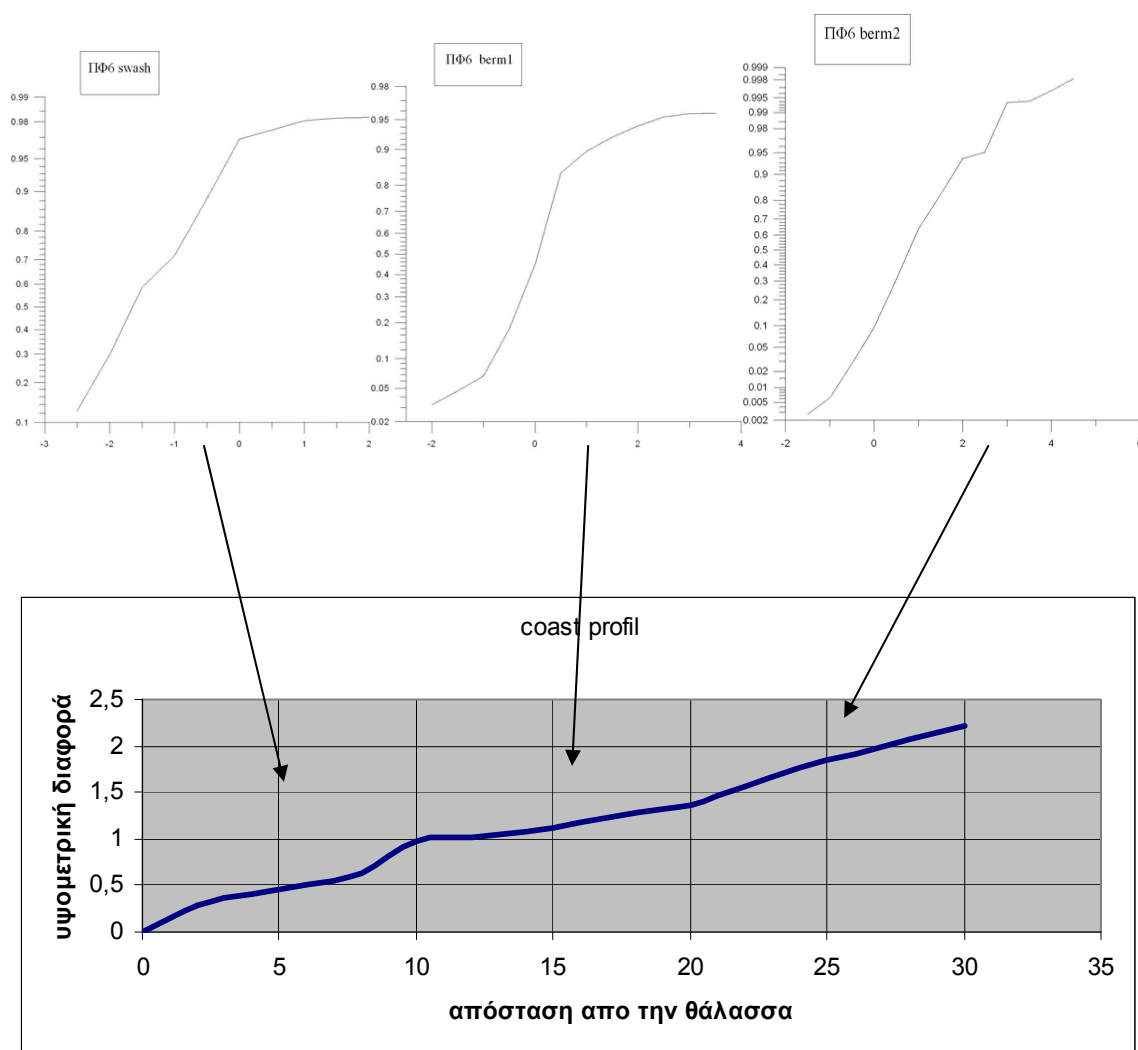
ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο.		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ		ΛΟΞΟΤΗΤΑ		ΚΥΡΤΩΣΗ
ΠΦ5 swash	Π.Χ άμμος	0,677	μέτρια	0,973	αρνητική	-0,171	πολύ λεπτόκυρτη 1,785
ΠΦ5 berm1	Π.Χ άμμος	0,137	μέτρια καλή	0,636	συμμετρική	-0,097	μεσόκυρτη 1,015
ΠΦ5 berm2	Χ άμμος	0,759	μέτρια καλή	0,595	συμμετρική	0,036	μεσόκυρτη 1,057



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ5

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ6

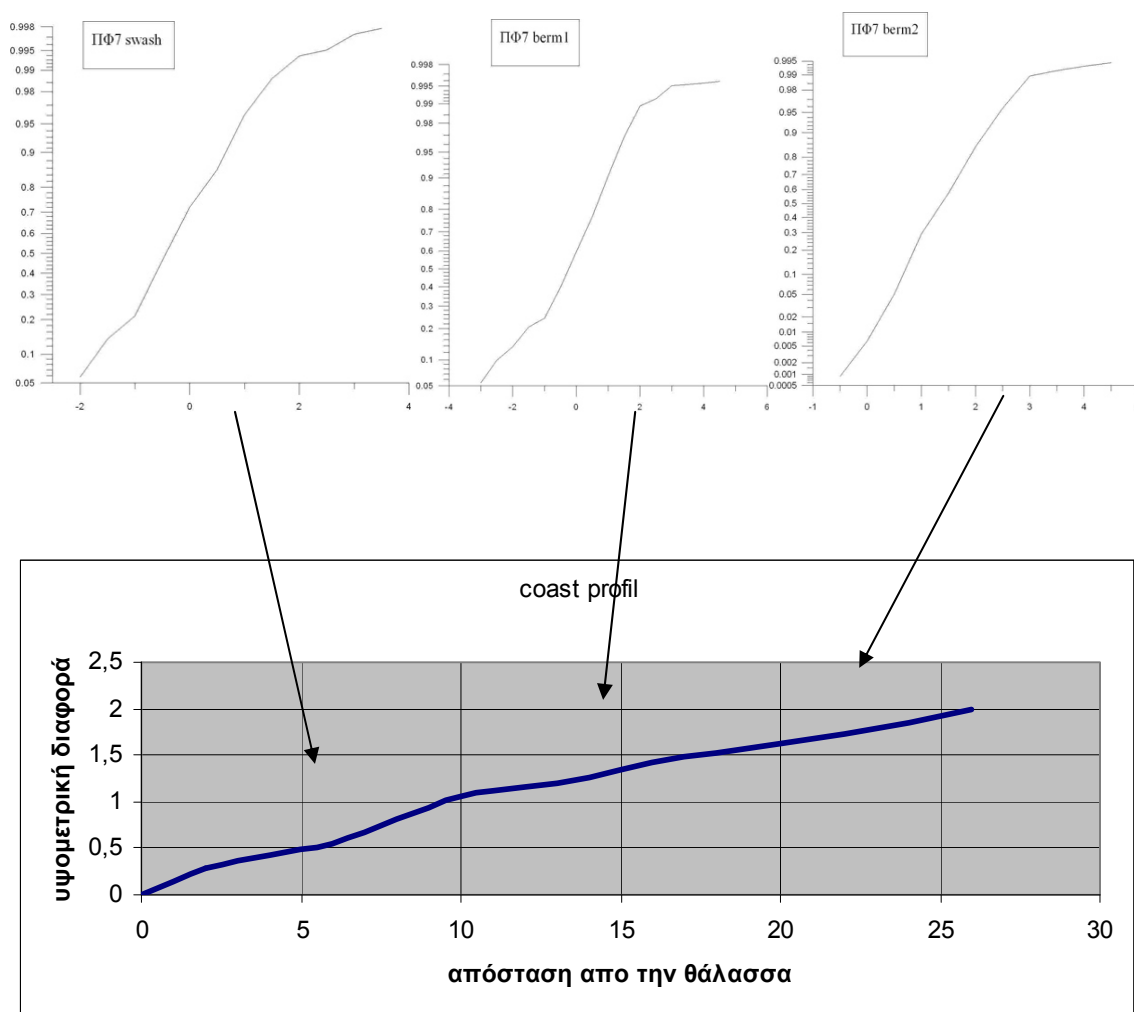
ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο.	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ		ΛΟΞΟΤΗΤΑ		ΚΥΡΤΩΣΗ	
ΠΦ6 swash	Π.Λ κροκάλες -1,568	μέτρια	0,782	θετική	0,188	πλατύκυρτη	0,788
ΠΦ6 berm1	Π.Χ άμμος -0,019	μέτρια	0,818	συμμετρική	0,016	πολύ λεπτόκυρτη	2,085
ΠΦ6 berm2	Χ άμμος 0,818	μέτρια	0,749	θετική	0,145	λεπτόκυρτη	1,288



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ6

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ7

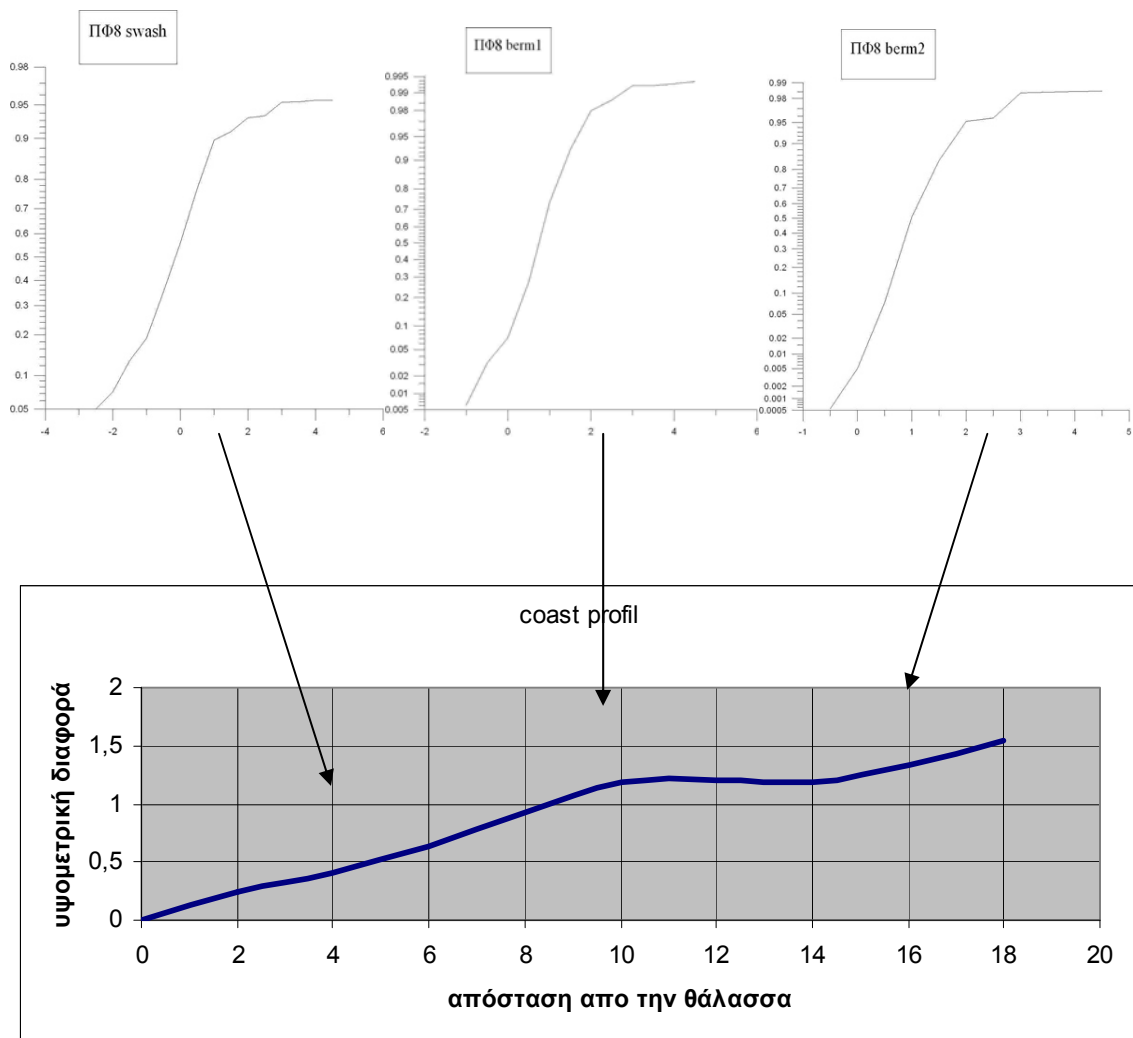
ΔΕΙΓΜΑ	M.O.	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΛΟΞΟΤΗΤΑ	ΚΥΡΤΩΣΗ
ΠΦ7 swash	Π.Χ άμμος -1,409	μέτρια 0,889	συμμετρική -0,056	λεπτόκυρτη 1,409
ΠΦ7 berm1	Π.Χ άμμος -0,435	κακή 1,28	αρνητική -0,234	λεπτόκυρτη 1,274
ΠΦ7 berm2	Μ άμμος 1,372	μέτρια καλή 0,587	συμμετρική 0,078	μεσόκυρτη 0,919



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ7

ΔΕΙΓΜΑ ΠΦ8

ΔΕΙΓΜΑ	M.O.	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΛΟΞΟΤΗΤΑ	ΚΥΡΤΩΣΗ
ΠΦ8 swash	Π.Χ άμμος 1,038	μέτρια 0,818	συμμετρική 0,006	πολύ λεπτόκυρτη 1,797
ΠΦ8 berm1	Χ άμμος 1,038	μέτρια 0,818	θετική 0,273	πολύ λεπτόκυρτη 1,815
ΠΦ8 berm2	Χ άμμος 0,214	μέτρια 0,818	θετική 0,239	λεπτόκυρτη 1,147



Μορφολογικό προφίλ ΠΦ8

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην περιοχή μελέτης στη ΒΔ πλευρά του ακρωτηρίου Ποσειδί Κασσάνδρας Χαλκιδικής επικρατούν γενικά χονδρόκοκκες άμμοι. Ελάχιστα δείγματα παρουσίαζαν απόκλιση προς την μεσόκοκκη άμμο, όπως επίσης σε ελάχιστα δείγματα υπήρχαν μικρές κροκάλες. Το σχετικά μεγάλο ανάπτυγμα πελάγους επιτρέπει σημαντική κυματική δράση η οποία ευνοεί την παράκτια στερεομεταφορά με αποτέλεσμα την μέτρια ως καλή ταξινόμηση του υλικού της ακτής. Όλες οι θέσεις δειγματοληψίας κατά μήκος των μορφολογικών προφίλ δείχνουν πολύ λεπτόκυρτη ως λεπτόκυρτη καμπύλη κατανομής στο μέσο και ανώτερο τμήμα της παραλίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις στο κατώτερο τμήμα της παραλίας, στην ζώνη παλινδρόμησης (swash), το υλικό είναι ανάμικτο με χονδρότερα κλάσματα και κροκάλες με αποτέλεσμα την εμφάνιση πλατύκυρτης κατανομής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μουντράκης Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδας, Σελ. 58**
- Σωτηριάδης Δ. – Ψιλοβίκος Α. 1976. Συμβολή στη γνώση της παράκτιας γεωμορφολογίας του ακρωτηρίου Ποσειδι Χαλκιδικής, Ι.Ω.Κ.Α.Ε. Θαλασσογραφικά. Τόμος 1, Νο 1, Σελ. 103-104**
- Ψιλοβίκος Α. - Σωτηριάδης Δ. – Βαβλιάκης Ε. – Αλμπανάκης Κ. 1993. Η αλληλεπίδραση φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων στη διαμόρφωση του περιβάλλοντος της Κασσάνδρας Χαλκιδικής, Ε.Γ.Ε. Τόμος Β', Σελ. 234 – 241**
- Ψιλοβίκος Α. – Συρίδης Γ. – Χαχαμίδου Ε. 1986. Παράκτια φαινόμενα στη χερσόνησο Κασσάνδρα της Χαλκιδικής, Δελτ. Ε.Γ.Ε., XX, Σελ. 325 – 329**
- Αλμπανάκης Κ. Φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον – Το παράκτιο περιβάλλον, Σελ.1 – 7**
- Ψιλοβίκος Α. 1984. Μαθήματα Ιζηματολογίας, Σελ. 14-24**
- Συρίδης Γ. 1990. Λιθοστρωματογραφική και Παλαιογεωγραφική μελέτη των Νεογενών – Τεταρτογενών ιζηματογενών σχηματισμών της χερσονήσου Χαλκιδικής. Διδ. Διατρ. Α.Π.Θ., Σελ. 24**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΦ1 backshore		ΒΑΡΟΣ=171,36	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1,5	0,08	0,05	0,05
-1	0,19	0,11	0,16
-0,5	7,77	4,53	4,69
0	46,99	27,42	32,11
0,5	54,5	31,80	63,92
1	22,23	12,97	76,89
1,5	11,07	6,46	83,35
2	14,2	8,29	91,64
2,5	9	5,25	96,89
3	2,32	1,35	98,24
3,5	0,8	0,47	98,71
+4,0	1,56	0,91	99,62

ΠΦ1 berm1		ΒΑΡΟΣ=203,88	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	6,18	3,03	3,03
-1,5	0,42	0,21	3,24
-1	0,65	0,32	3,56
-0,5	4,16	2,04	5,60
0	17,39	8,53	14,13
0,5	32,43	15,91	30,03
1	47,98	23,53	53,57
1,5	44,23	21,69	75,26
2	34,83	17,08	92,34
2,5	10,38	5,09	97,43
3	4,16	2,04	99,48
3,5	0,39	0,19	99,67
4	0,2	0,10	99,76
4,5	0,14	0,07	99,83

ΠΦ1 swash		ΒΑΡΟΣ=208,14	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	3,16	1,52	1,52
-1,5	13,81	6,63	8,15
-1	17,65	8,48	16,63
-0,5	40,2	19,31	35,95
0	38,61	18,55	54,50
0,5	34,27	16,46	70,96
1	41,17	19,78	90,74
1,5	14,52	6,98	97,72
2	3,33	1,60	99,32
2,5	0,19	0,09	99,41
3	0,79	0,38	99,79
3,5	0	0,00	99,79
4	0,02	0,01	99,80

ΠΦ2 berm1		ΒΑΡΟΣ=171	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	28,35	16,58	16,58
-1,5	25,16	14,71	31,29
-1	32,77	19,16	50,46
-0,5	30,9	18,07	68,53
0	17,63	10,31	78,84
0,5	21,03	12,30	91,13
1	12,34	7,22	98,35
1,5	2,29	1,34	99,69
2	0,31	0,18	99,87
2,5	0,07	0,04	99,91

ΠΦ2 berm2		ΒΑΡΟΣ=170,39	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1	0,08	0,05	0,05
-0,5	0,62	0,36	0,41
0	5,85	3,43	3,84
0,5	20,73	12,17	16,01
1	77,51	45,49	61,50
1,5	45,54	26,73	88,23
2	16,38	9,61	97,84
2,5	0,55	0,32	98,16
3	2,67	1,57	99,73
3,5	0,01	0,01	99,74
4	0,2	0,12	99,85
4,5	0,12	0,07	99,92

ΠΦ2 swash		ΒΑΡΟΣ=220,55	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-3	32,57	14,77	14,77
-2,5	42,48	19,26	34,03
-2	26,62	12,07	46,10
-1,5	74,66	33,85	79,95
-1	32,7	14,83	94,78
-0,5	9,71	4,40	99,18
0	1,43	0,65	99,83
0,5	0,18	0,08	99,91
1	0,06	0,03	99,94
1,5	0,01	0,00	99,94

ΠΦ3 berm1		ΒΑΡΟΣ=177,81	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	3,9	2,19	2,19
-1,5	0,47	0,26	2,46
-1	0,26	0,15	2,60
-0,5	1,35	0,76	3,36
0	4,73	2,66	6,02
0,5	22,7	12,77	18,79
1	63,55	35,74	54,53
1,5	47,87	26,92	81,45
2	6,46	3,63	85,09
2,5	0,8	0,45	85,54
3	0,18	0,10	85,64
3,5	0,76	0,43	86,06
4	0,18	0,10	86,17

ΠΦ3 berm2		ΒΑΡΟΣ=198,31	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1,5	0,43	0,22	0,22
-1	0,63	0,32	0,53
-0,5	3,68	1,86	2,39
0	12,12	6,11	8,50
0,5	34,3	17,30	25,80
1	72,35	36,48	62,28
1,5	46,27	23,33	85,61
2	19,33	9,75	95,36
2,5	3,37	1,70	97,06
3	3,81	1,92	98,98
3,5	0,03	0,02	99,00
4	0,73	0,37	99,36
4,5	0,36	0,18	99,55

ΠΦ3 swash		ΒΑΡΟΣ=208,33	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	1,04	0,50	0,50
-1,5	2,23	1,07	1,57
-1	3,71	1,78	3,35
-0,5	25,77	12,37	15,72
0	91,74	44,04	59,76
0,5	66,42	31,88	91,64
1	1,16	0,56	92,20
1,5	0,19	0,09	92,29
2	0,02	0,01	92,30

ΠΦ4 berm1		ΒΑΡΟΣ=192,44	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	2,75	1,43	1,43
-1,5	2,76	1,43	2,86
-1	4,35	2,26	5,12
-0,5	24,33	12,64	17,77
0	38,12	19,81	37,58
0,5	59,42	30,88	68,45
1	51,84	26,94	95,39
1,5	7,31	3,80	99,19
2	1,15	0,60	99,79
2,5	0,25	0,13	99,92

ΠΦ4 berm2		ΒΑΡΟΣ=190,22	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1,5	0,16	0,08	0,08
-1	0,39	0,21	0,29
0,5	1,51	0,79	1,08
0	8,83	4,64	5,72
1,5	57,45	30,20	35,93
2	91,58	48,14	84,07
2,5	22,41	11,78	95,85
3	5,62	2,95	98,81
3,5	0,01	0,01	98,81
4	0,11	0,06	98,87
4,5	0,04	0,02	98,89

ΠΦ4 swash		ΒΑΡΟΣ=187,02	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-3	12,87	6,88	6,88
-2,5	30,06	16,07	22,95
-2	22,29	11,92	34,87
-1,5	32,68	17,47	52,35
-1	18,38	9,83	62,18
-0,5	30,12	16,11	78,28
0	19,39	10,37	88,65
0,5	16,32	8,73	97,37
1	4,74	2,53	99,91
1,5	0,03	0,02	99,93

ΠΦ5 berm1		ΒΑΡΟΣ=215,69	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	2,36	1,09	1,09
-1,5	3,83	1,78	2,87
-1	4,34	2,01	4,88
-0,5	22,51	10,44	15,32
0	55,74	25,84	41,16
0,5	62,28	28,87	70,04
1	49,06	22,75	92,78
1,5	11,48	5,32	98,10
2	2,86	1,33	99,43
2,5	0,16	0,07	99,50
3	0,68	0,32	99,82
3,5	0,01	0,00	99,82
4	0,06	0,03	99,85

ΠΦ5 berm2		ΒΑΡΟΣ=172,95	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1	0,34	0,20	0,20
-0,5	2,54	1,47	1,67
0	13,23	7,65	9,31
0,5	41,67	24,09	33,41
1	62,06	35,88	69,29
1,5	32,23	18,64	87,93
2	15	8,67	96,60
2,5	2,01	1,16	97,76
3	3,18	1,84	99,60
3,5	0,03	0,02	99,62
4	0,22	0,13	99,75
4,5	0,12	0,07	99,81

ΠΦ5 swash		ΒΑΡΟΣ=196,4	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	26,44	13,46	13,46
-1,5	22,76	11,59	25,05
-1	15,79	8,04	33,09
-0,5	33,35	16,98	50,07
0	39,72	20,22	70,30
0,5	36,92	18,80	89,09
1	18,71	9,53	98,62
1,5	2,9	1,48	100,10
2	0,42	0,21	100,31
2,5	0,13	0,07	100,38

ΠΦ6 berm1		ΒΑΡΟΣ=178,58	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	5,8	3,25	3,25
-1,5	2,53	1,42	4,66
-1	3,65	2,04	6,71
-0,5	16,79	9,40	16,11
0	40,48	22,67	38,78
0,5	63,8	35,73	74,50
1	3,91	2,19	76,69
1,5	0,07	0,04	76,73
2	1,18	0,66	77,39
2,5	0,04	0,02	77,42
3	0,67	0,38	77,79
3,5	0,12	0,07	77,86

ΠΦ6 berm2		ΒΑΡΟΣ=212,08	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1,5	0,58	0,27	0,27
-1	0,73	0,34	0,62
-0,5	4,45	2,10	2,72
0	14,48	6,83	9,54
0,5	46,08	21,73	31,27
1	69,56	32,80	64,07
1,5	39,13	18,45	82,52
2	24,12	11,37	93,89
2,5	2,55	1,20	95,10
3	9,07	4,28	99,37
3,5	0,08	0,04	99,41
4	0,51	0,24	99,65
4,5	0,34	0,16	99,81

ΠΦ6 swash		ΒΑΡΟΣ=187,59	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2,5	23,31	12,43	12,43
-2	32,5	17,33	29,75
-1,5	54,09	28,83	58,59
-1	24,43	13,02	71,61
-0,5	31,76	16,93	88,54
0	15,6	8,32	96,85
0,5	1,21	0,65	97,50
1	1,03	0,55	98,05
1,5	0,26	0,14	98,19
2	0,05	0,03	98,21

ΠΦ7 berm1		ΒΑΡΟΣ=192,44	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-3	10,47	5,44	5,44
-2,5	8,55	4,44	9,88
-2	7,18	3,73	13,61
-1,5	13,43	6,98	20,59
-1	7,29	3,79	24,38
-0,5	29,52	15,34	39,72
0	38,24	19,87	59,59
0,5	33,28	17,29	76,89
1	26,08	13,55	90,44
1,5	12,28	6,38	96,82
2	4,04	2,10	98,92
2,5	0,49	0,25	99,17
3	0,64	0,33	99,51
3,5	0,05	0,03	99,53
4	0,05	0,03	99,56
4,5	0,06	0,03	99,59

ΠΦ7 berm2		ΒΑΡΟΣ=215	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-0,5	0,19	0,09	0,09
0	1,2	0,56	0,65
0,5	9,4	4,37	5,02
1	51,84	24,11	29,13
1,5	60,96	28,35	57,48
2	58,77	27,33	84,82
2,5	23,62	10,99	95,80
3	6,73	3,13	98,93
3,5	0,53	0,25	99,18
4	0,35	0,16	99,34
4,5	0,24	0,11	99,46

ΠΦ7 swash		ΒΑΡΟΣ=201,56	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2	11,73	5,82	5,82
-1,5	16,15	8,01	13,83
-1	15,08	7,48	21,31
-0,5	50,61	25,11	46,42
0	51,84	25,72	72,14
0,5	27,28	13,53	85,68
1	20,95	10,39	96,07
1,5	5,26	2,61	98,68
2	1,42	0,70	99,38
2,5	0,25	0,12	99,51
3	0,45	0,22	99,73
3,5	0,11	0,05	99,79

ΠΦ8 berm1		ΒΑΡΟΣ=186,34	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-1	1,15	0,62	0,62
-0,5	4,79	2,57	3,19
0	7,34	3,94	7,13
0,5	38,35	20,58	27,71
1	89,42	47,99	75,69
1,5	35,48	19,04	94,74
2	10,04	5,39	100,12
2,5	1,28	0,69	100,81
3	1,11	0,60	101,41
3,5	0,01	0,01	101,41
4	0,1	0,05	101,47
4,5	0,12	0,06	101,53

ΠΦ8 berm2		ΒΑΡΟΣ=201,12	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-0,5	0,11	0,05	0,05
0	0,9	0,45	0,50
0,5	13,94	6,93	7,43
1	87,54	43,53	50,96
1,5	66,26	32,95	83,91
2	22,7	11,29	95,19
2,5	1,02	0,51	95,70
3	5,49	2,73	98,43
3,5	0,1	0,05	98,48
4	0,09	0,04	98,52
4,5	0,04	0,02	98,54

ΠΦ8 swash		ΒΑΡΟΣ=185,30	
Φ	Βάρος	Κλασματικό ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
-2,5	9,3	5,02	5,02
-2	4,06	2,19	7,21
-1,5	10,94	5,90	13,11
-1	10,75	5,80	18,92
-0,5	30,22	16,31	35,22
0	38,64	20,85	56,08
0,5	37,81	20,40	76,48
1	23,4	12,63	89,11
1,5	3,02	1,63	90,74
2	3,92	2,12	92,85
2,5	0,44	0,24	93,09
3	1,14	0,62	93,71
3,5	0,04	0,02	93,73
4	0,24	0,13	93,86
4,5	0,01	0,01	93,86