



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ – ΚΡΗΤΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

**ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ
ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ**

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2013

Η επιστημονική ομάδα

Δρ Χ. Αναγνώστου, Γεωλόγος – Ιζηματολόγος

Δρ Β. Κασιμάλης, Γεωλόγος Ωκεανογράφος

Π. Δρακοπούλου, Περιβαλλοντολόγος

Χ. Κυριακίδου, Γεωγράφος

Μ. Χατζηνάκη, Φυσικός

Α. Κόκκαλη, Επιστήμη της Θάλασσας

Φ. Πανταζόγλου, Γεωλόγος Ωκεανογράφος

Σ. Φωτείνης, Μηχανικός Περιβάλλοντος

Π. Φαραγγιτάκης, Φοιτητής Γεωλογίας

Π. Πομώνης, Φοιτητής Γεωλογίας

Υπεύθυνος για την σύνταξη της Τεχνικής Έκθεσης: **Δρ Χ. Αναγνώστου**

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή
2. Προβληματισμός
3. Οι ακτές ως δυναμικό σύστημα
4. Η περιοχή μελέτης – Οριοθέτηση – Μεθοδολογική στρατηγική
5. Το ευρύτερο χερσαίο σύστημα ως τροφοδότης των ακτών με χαλαρά υλικά
 - 5.1. Το γεωλογικό υπόστρωμα
 - 5.1.1. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής
 - 5.1.2. Απλοποίηση της γεωλογικής δομής της περιοχής μελέτης
 - 5.1.3. Χρήσιμα συμπεράσματα από την γεωλογική ανασκόπηση της περιοχής για τον προβληματισμό της παρούσας μελέτης.
 - 5.2. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής
 - 5.3. Το υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής
 - 5.4. Συνολική λειτουργία του χερσαίου συστήματος και η τροφοδοσία των ακτών με φερτές ύλες
6. Η κυματική δυναμική στις ακτές ως μηχανισμός διευθέτησης φερτών υλών στην ακτή αλλά και ως μηχανισμός παραγωγής ψαθυρών υλικών.
 - 6.1. Εισαγωγή
 - 6.2. Αποτελέσματα (I): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα σε ετήσια βάση
 - 6.3. Αποτελέσματα (II): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα το χειμώνα [Δεκέμβριος – Ιανουάριος - Φεβρουάριος]
 - 6.4. Αποτελέσματα (III): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα την Άνοιξη [Μάρτιος – Απρίλιος – Μάιος]
 - 6.5. Αποτελέσματα (IV): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα το Καλοκαίρι [Ιούνιος – Ιούλιος – Αύγουστος]
 - 6.6. Αποτελέσματα (V): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα το Φθινόπωρο (Σεπτέμβριος – Οκτώβριος – Νοέμβριος)

6.7. Το ανεμολογικό και κυματικό καθεστώς στο θαλάσσιο χώρο της περιοχής Χερσονήσου συνοπτικά.

6.8. Το κυματικό καθεστώς ως μηχανισμός διευθέτησης των χαλαρών υλικών στις ακτές.

6.9. Το κυματικό καθεστώς ως μηχανισμός παραγωγής ψαθυρών υλικών.

7. Περιγραφή των ακτών της υπό μελέτη περιοχής

7.1 Περιγραφή των ακτών με αξιοποίηση της δορυφορικής πληροφορίας του συστήματος Google - Earth

7.1.1. Εισαγωγή - Μέθοδος

7.1.2. Τα αποτελέσματα της περιγραφής σε χάρτες

7.2. Παρατηρήσεις πεδίου για τις ακτές της περιοχής Χερσονήσου

7.2.1. Εισαγωγή

7.2.2. Α' Τμήμα: Εκβολικό σύστημα Κρατερού ποταμού έως Κάτω Γούβες

7.2.3. Β' Τμήμα: Κάτω Γούβες έως εκβολικό σύστημα Αποσελέμη

7.2.4. Γ' Τμήμα: Από την εκβολή του Αποσελέμη ποταμού μέχρι τον Λιμένα της Χερσονήσου

7.2.5. Δ' Τμήμα: Η περιοχή του Λιμένα Χερσονήσου

7.2.6. Η περιοχή των Μαλίων - [Σταλίδα - Μάλια]

8. Συνοπτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών του φυσικού και ανθρωπογενούς συστήματος των ακτών του Δήμου Χερσονήσου

9. Ανάδειξη θεμάτων άμεσης διαχειριστικής δράσης

9.1. Θερμές εστίες διάβρωσης των ακτών - Αντιμετώπιση

9.2. Προστασία παράκτιων γεωτόπων

9.3. Ανάδειξη αξιοθέατου γεωλογικού σχηματισμού

10. Συμβολή στο διάλογο για τον Μεσο- Μακρο-πρόθεσμο Στρατηγικός Σχεδιασμό του Δήμου Χερσονήσου - Στρατηγική για το παράκτιο σύστημα με βάση τις αρχές της "Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης"

10.1. Προς τον Στρατηγικό Σχεδιασμό

10.2. Η κοινωνία του Δήμου Χερσονήσου και οι βάσεις της για αυτοδύναμο
Στρατηγικό Σχεδιασμό μιας αξιοβίωτης καθημερινότητας

10.2.1. Εισαγωγικό

10.2.2. Τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας του Δήμου Χερσονήσου

10.2.3. Η χρήση του χώρου

10.2.4. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας σε τροφή

10.2.5. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας σε καθαρό νερό

10.2.6. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας σε ενέργεια

10.2.7. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας για ποιότητα περιβάλλοντος
(αμμώδεις παραλίες, βραχώδεις ακτές ..)

10.3. Η διαβούλευση: Η ύψιστη δημοκρατική διαδικασία χάραξης του Στρατηγικού
Σχεδιασμού μιας αξιοβίωτης καθημερινότητας για τους πολίτες του Δήμου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Εισαγωγή

Ο Δήμος Χερσονήσου βρίσκεται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα της Κρήτης (Εικ. 1). Παρουσιάζει ποικιλία γεωμορφών, ιδιαίτερα παράκτιων γεωμορφών, παρουσιάζει επίσης υψηλού βαθμού βιοποικιλότητα. Η περιοχή αυτή αποτέλεσε πόλο έλξης για τον άνθρωπο από τα πρώτα του εξελικτικά στάδια γιατί το φυσικό σύστημα της περιοχής προσέφερε αφειδώς τα απαραίτητα στοιχεία για την υποστήριξη ανθρώπινων κοινωνιών, νερό, τροφή, ελκυστικό φυσικό θώκο, ιδανικές κλιματικές συνθήκες και άλλους φυσικούς πόρους. Για τους λόγους αυτούς η περιοχή παρουσιάζει ευρήματα, που τεκμηριώνουν αυτή τη μακροχρόνια παρουσία του ανθρώπου στο χώρο με πολύ αξιόλογα μνημεία.



Εικ. 1: Ο Δήμος Χερσονήσου στο κεντρικό και βόρειο τμήμα της Κρήτης

Τα τελευταία 30-40 χρόνια η περιοχή αναπτύχθηκε μονοδιάστατα. Η πολυσχιδής και ποικίλη κοινωνική δομή, η οικονομική αυτοδυναμία και αυτάρκεια, που χαρακτήριζαν την περιοχή μέχρι την δεκαετία του 1970, μετατράπηκαν σταδιακά σε μια κοινωνία με ομογενοποιημένη οργάνωση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, δηλ. σε αυτό, που έχει αποκληθεί η «βαριά βιομηχανία» της χώρας, δηλ. στον τουρισμό.

Η ανεξέλεγκτη μεγέθυνση των τουριστικών **δραστηριοτήτων (D)** στην περιοχή έχει γίνει καταφανής ως παράγοντας σημαντικής **πίεσης (P)** στο φυσικό σύστημα. Η πίεση αυτή των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων έχει συντελέσει στην αλλαγή της **κατάστασης (S)** της λειτουργίας του φυσικού συστήματος με σοβαρές **επιπτώσεις (I)** για τον άνθρωπο. Οι επιπτώσεις αυτές υπαγορεύουν την **λήψη μέτρων (R)** για βελτίωση αυτής της κατάστασης. Η διαμορφωμένη κατάσταση απαιτεί **«Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης»**. Ο κύκλος D-P-S-I-R αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο διαχειριστικής λογικής.

Η παρούσα έκθεση αποτελεί τελική έκθεση της μελέτης, που εκπονήθηκε για λογαριασμό του Δήμου Χερσονήσου Κρήτης από το Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) με τον τίτλο **«Στρατηγικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης»**.

2. Προβληματισμός

Η μελέτη αποσκοπεί στην παροχή γνώσης στο Δήμο της Χερσονήσου για την Παράκτια Ζώνη της δημοτικής αυτοδιοικητικής ενότητας, ως υπόβαθο υποστήριξης μιας πρακτικής βελτίωσης της καθημερινότητας των πολιτών του Δήμου. Βασική φιλοσοφία λοιπόν της μελέτης είναι οι προτάσεις για αξιοβίωτη καθημερινότητα των πολιτών της περιοχής.

Το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε η παρούσα μελέτη είναι οι αρχές της **«Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης, [ΟΔΠΖ]»**. «Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης» σημαίνει μια δυναμική διεργασία αξιοβίωτης (βιώσιμης, αειφόρου) διαχείρισης και χρήσης της παράκτιας ζώνης, λαμβάνοντας υπόψη την εύθραυστη λειτουργία των παράκτιων συστημάτων και των παράκτιων γεωμορφών, τις διάφορες ανθρωπογενείς δραστηριότητες και τις αλληλεπιδράσεις με τα φυσικά συστήματα (χερσαία και θαλάσσια).

Ως **«παράκτια ζώνη»** ορίζεται η γεωμορφολογική έκταση εκατέρωθεν της ακτογραμμής, στην οποία αλληλεπιδρούν θαλάσσιες και χερσαίες φυσικές διεργασίες. Η παράκτια ζώνη αποτελεί ένα πολύπλοκο σύστημα αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων, που συνυπάρχουν και συνθέτουν την χαρακτηριστική γεω- και βίο-ποικιλότητα της ζώνης.

Σ' αυτό το ποικίλο περιβάλλον έχουν ενταχθεί μια πληθώρα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, ενίοτε σε αρμονία με την φυσική λειτουργία, πολλάκις όμως σε δυσαρμονία και καταφανή περιφρόνηση προς την φυσική λειτουργία του συστήματος.

Οι κοινωνίες που περιφρόνησαν την λειτουργία των φυσικών συστημάτων έχασαν ένα πλούτο αξιών, που είχαν από αυτά τα συστήματα. Αυτό τις οδήγησε στο να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν διαχειριστικά μέτρα ανάταξης της φυσικής λειτουργίας της παράκτιας ζώνης.

3. Οι ακτές ως δυναμικό σύστημα

Οι ακτές συνθέτουν ένα πολύπλοκο φυσικό σύστημα μιας και αποτελούν την οριοθετική γραμμή μεταξύ **λιθόσφαιρας**, **ατμόσφαιρας** και **υδρόσφαιρας**. Στη ζώνη των ακτών έχουμε την **αλληλεπίδραση** ορισμένων παραγόντων που χαρακτηρίζουν τις τρεις πιο πάνω ενότητες.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των σφαιρών διαμορφώνει μία συγκεκριμένη κατάσταση δυναμικής ισορροπίας που τις περισσότερες φορές είναι ευαίσθητη και εύθραυστη. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η παράκτια ζώνη να διαφοροποιείται σε **τύπους** οι οποίοι παρουσιάζουν σημαντικό ενδιαφέρον ως **γεώτοποι**, **υγρότοποι** και **βιότοποι**.

Κάθε επέμβαση στην ευαίσθητη αυτή ισορροπία μπορεί να προκαλέσει μία αλυσίδα προβλημάτων καθώς και περιβαλλοντικές αλλοιώσεις, πολλές φορές μη αναστρέψιμες.

Οι **κύριες διεργασίες** που διαμορφώνουν τις ακτές ανάγονται σε μια κατηγορία παραγόντων που σχετίζεται με την **τροφοδοσία της ακτής** με υλικά και μια άλλη κατηγορία που σχετίζεται με τους **μηχανισμούς διευθέτησης** των υλικών αυτών κατά μήκος των ακτών.

Ο μηχανισμός τροφοδοσίας των ακτών με χαλαρά υλικά

Η γεωλογία του ευρύτερου παράκτιου χώρου, η γεωμορφολογία, το υδρογραφικό δίκτυο, οι κλιματολογικές συνθήκες αλλά και η φυτοκάλυψη είναι παράγοντες που συντελούν στην παραγωγή ψαθυρών υλικών από τα πετρώματα του γεωλογικού υποβάθρου, στην μεταφορά τους και στην τροφοδοσία των ακτών με αυτά.

Το γεωλογικό υπόβαθρο καθορίζει τόσο την μορφολογία της περιοχής όσο και τις μορφές του υδρογραφικού δικτύου. Για το λόγο αυτό οριοθετείται η περιοχή του χερσαίου χώρου, που εν δυνάμει επηρεάζει την μορφολογία και την μορφοδυναμική των ακτών στο επίπεδο της λεκάνης απορροής της περιοχής. Η λεκάνη απορροής οριοθετείται από τον **υδροκρίτη**, την 'κορυφογραμμή' του γεωμορφολογικού αναγλύφου, που χωρίζει περιοχές απορροής των επιφανειακών υδάτων.

Θεωρώντας συνολικά το γεωλογικό υπόβαθρο ως την μητρική περιοχή που δίνει ψαθυρά υλικά, που μπορούν ως φερτά υλικά να καταλήξουν στις ακτές, μπορούμε να πούμε ότι στις ακτές καταλήγουν ασβεστολιθικές κροκάλες, άμμοι και ιλυάργιλοι.

Από τις μετεωρολογικές παραμέτρους που καθορίζουν το κλίμα της περιοχής σημαντικές είναι οι βροχοπτώσεις, που προσδίδουν δυναμική στο υδρογραφικό δίκτυο και οι άνεμοι, που είναι το γενεσιουργό αίτιο για τους κυματισμούς.

Η φυτοκάλυψη μιας περιοχής παίζει ρόλο στη συγκράτηση των προϊόντων της αποσάθρωσης. Έτσι λοιπόν σε μια περιοχή με σημαντική φυτοκάλυψη οι φερτές ύλες που μεταφέρονται από το υδρογραφικό δίκτυο είναι μειωμένες και αντίστοιχα ο παράκτιος χώρος δέχεται μικρές ποσότητες φερτών υλών. Ενώ σε περιοχές με μειωμένη φυτοκάλυψη με τις πρώτες βροχές τα εδάφη απογυμνώνονται από τα υλικά της αποσάθρωσης, το υδρογραφικό δίκτυο είναι γενικά πιά ορμητικό και σε μικρό χρονικό διάστημα τόσο το νερό όσο και οι φερτές ύλες καταλήγουν στην ακτή.

Ο μηχανισμός διευθέτησης των χαλαρών υλικών στην ακτή

Η δυναμική κατάσταση της θάλασσας κατά μήκος των ακτών είναι ο καθοριστικός παράγοντας για την διευθέτηση των προσφερομένων φερτών υλών.

Η δυναμική κατάσταση της θάλασσας εξαρτάται και από ορισμένες μετεωρολογικές συνθήκες (βαρομετρικά δίπολα, άνεμος). Ο κυματισμός είναι ο σημαντικότερος παράγοντας της δυναμικής κατάστασης της θάλασσας, που διαμορφώνει τις ακτές. Με μικρότερη σημασία ακολουθούν τα ρεύματα και οι παλιρροίες.

4. Η περιοχή μελέτης – Οριοθέτηση – Μεθοδολογική στρατηγική

Η περιοχή μελέτης εστιάζεται στην ακτογραμμή του Δήμου Χερσονήσου οριοθετείται όμως από τα όρια των λεκανών απορροής που επηρεάζουν την ακτή. Κατ' αυτόν τον τρόπο λαμβάνεται υπόψη η φυσική δυναμική και λειτουργία της παράκτιας ζώνης (χερσαίου και θαλάσσιου τμήματος) θεωρώντας την ως ολότητα, ολοκληρώνονται δηλ. όλα τα στοιχεία του συστήματος της παράκτιας ζώνης, γεωμορφολογικά, υδρολογικά, κλιματικά, οικολογικά, κοινωνικο-οικονομικά και πολιτισμικά. Τα στοιχεία αυτά συγκεκριμενοποιούνται και στο **πρωτόκολλο της «Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης – ΟΔΠΖ».**

Με βάση τις αρχές και το πρωτόκολλο της «Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης» τέθηκε το πλαίσιο της μεθοδολογικής στρατηγικής:

- μελέτη του χερσαίου τμήματος της παράκτιας ζώνης με βάση τη φυσιογραφική ενότητα της λεκάνης απορροής, ως της μορφολογικής ενότητας τροφοδότη των ακτών με γλυκό νερό αλλά και με φερτές ύλες, φερτές ύλες «χρήσιμες» για τις προσχωσιγενείς ακτές,
- μελέτη της δυναμικής της θάλασσας στην ακτή, κυρίως η κυματική δυναμική, γιατί αυτή διαμορφώνει το είδος των ακτών και την ισορροπία τους,
- αποτύπωση των ακτών με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους αλλά και την δυναμική τους,
- αποτύπωση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και παρεμβάσεων στις ακτές και αξιολόγηση αυτών («οικονομικές δραστηριότητες» κατά το πρωτόκολλο της ΟΔΠΖ),
- ανάδειξη προβλημάτων στις ακτές, που σχετίζονται με την παρουσία του ανθρώπου σε αυτές,
- ανάδειξη παράκτιων οικοσυστημάτων με σημαντικό ενδιαφέρον (παράκτιοι υγρότοποι, θαλάσσια ενδιαιτήματα, θίνες) και παράκτιων γεωτόπων με ειδικές αξίες (αισθητικές, φυσικές, πολιτισμικές) [όπως αναφέρονται στο πρωτόκολλο της ΟΔΠΖ],
- προσπάθεια, σε συνεργασία με τον Δήμο, για ενημερωτικές παρουσιάσεις των αποτελεσμάτων της μελέτης στους πολίτες της περιοχής,

- προσπάθεια, με την υποστήριξη των υπηρεσιών του Δήμου, ώστε να αναπτυχθούν οι «συμμετοχικές διαδικασίες» [όπως αναφέρονται στο πρωτόκολλο της ΟΔΠΖ),

Με βάση όλα τα πιο πάνω θα επιχειρηθεί η σύνταξη του **«Στρατηγικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης»** με στόχο τον επανασχεδιασμό χρήσεων στην παράκτια ζώνη, με αποκατάσταση των ακτών στην όσο γίνεται πιο φυσική λειτουργία τους και την αρμονική συνύπαρξη του ανθρώπου με τη φύση.

5. Το ευρύτερο χερσαίο σύστημα ως τροφοδότης των ακτών με χαλαρά υλικά.

5.1 Το γεωλογικό υπόστρωμα

5.1.1. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής

Με βάση τους γεωλογικούς χάρτες του ΙΓΜΕ των αλπικών των μεταλπικών σχηματισμών ακολουθεί περιγραφή της γεωλογίας της περιοχής καθώς και απλούστευση και στατιστική επεξεργασία για την καλύτερη περιγραφή των δεδομένων.

Η **αναλυτική περιγραφή** της γεωλογίας της ευρύτερης λεκάνης απορροής της περιοχής, δείχνει την ύπαρξη 22 (είκοσι-δύο) διαφορετικών γεωλογικών σχηματισμών που διαχωρίζονται σε **αλπικούς σχηματισμούς, μεταμορφωμένα πετρώματα και μεταλπικούς σχηματισμούς** (Εικ. 2).

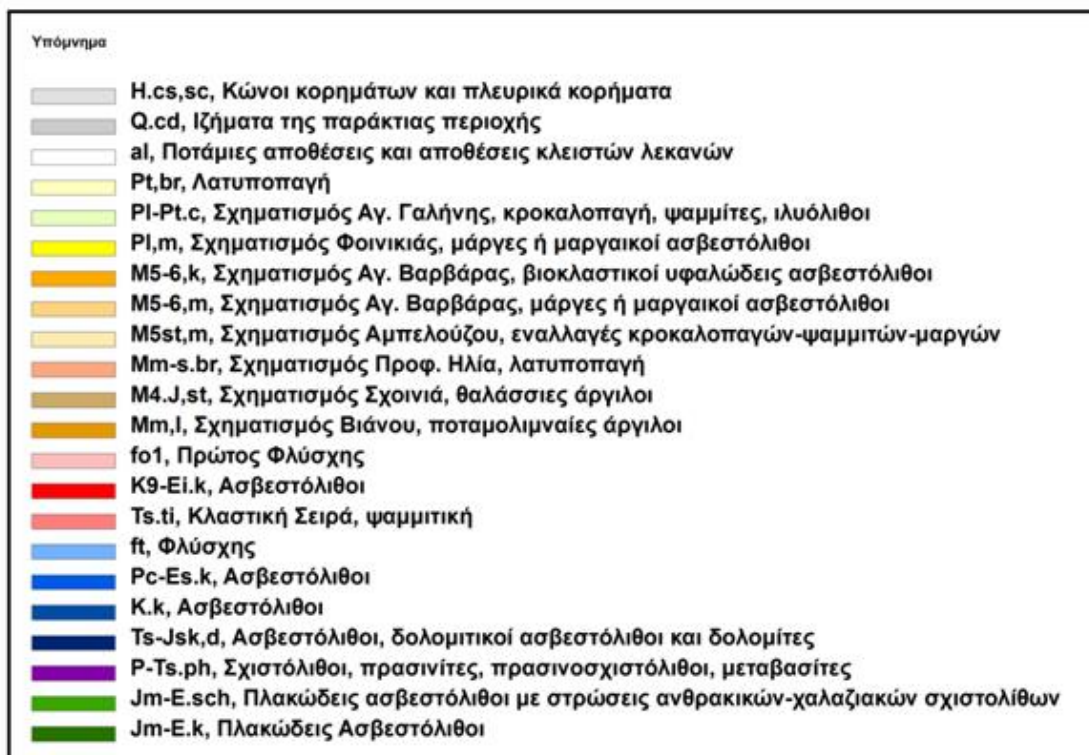
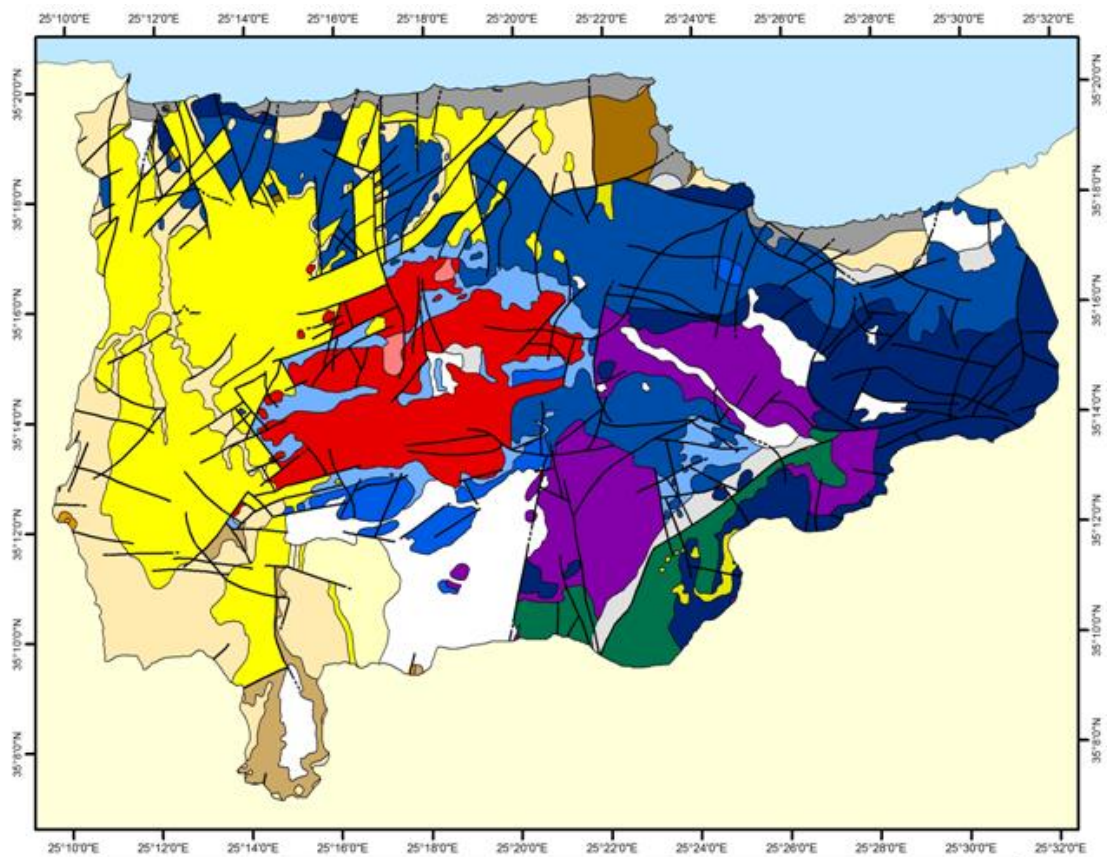
Αλπικοί Σχηματισμοί

Οι αλπικοί σχηματισμοί, ανήκουν σε 3 (τρεις) γεωλογικές ζώνες των Ελληνίδων. Πρόκειται για την **Ιόνια ζώνη**, την **ζώνη της Τρίπολης** και την **ζώνη της Πίνδου**.

Ιόνια Ζώνη: Χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση **πλακωδών ασβεστολίθων (Jm-E.k)** με ενδιαστρώσεις πυριτιολίθων, ηλικίας Μέσου Ιουρασικού έως Ηώκαινο. Στα κατώτερα μέλη αυτής της στρωματογραφικής ενότητας κατά θέσεις παρεμβάλλεται ένστρωση από **ανθρακικούς-χαλαζιακούς σχιστόλιθους (J-E.sch)**. Το ορατό πάχος των σχηματισμών της Ιόνιας Ζώνης είναι περίπου στα 800 μέτρα.

Ζώνη Τρίπολης: Η ζώνη Τρίπολης χαρακτηρίζεται από τους εξής σχηματισμούς:

- **ασβεστόλιθους, δολομιτικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες**, ηλικίας Ανωτέρου Τριαδικού έως Ανωτέρου Ιουρασικού (**Ts-Jsk,d**), μέγιστου πάχους 600 μέτρων περίπου,
- **ασβεστόλιθους** του Κρητιδικού (**K.k**), τεφροί, τεφρόμαυροι, παχυστρωματώδεις, βιτουμενιούχοι με πλούσια νηριτική πανίδα, πάχους περίπου 300 μέτρων,
- **ασβεστόλιθους**, ηλικίας από Παλαιόκαινο ως την βάση του Ανώτερου Ηωκαίνου (**Pc-Es.k**), και πάχους περίπου 200 μέτρων,
- **φλύσχη της ενότητας της Τρίπολης (ft)**, ηλικίας Ανωτέρου Ηωκαίνου – Ολιγοκαίνου, με εναλλαγές καστανέρυθρων αργιλικών σχιστολίθων και ψαμμιτών, με μικρές ενστρώσεις τεφρών ασβεστολιθικών τουρβιδιτών και μέγιστο πάχος του σχηματισμού στην περιοχή που αγγίζει τα 100 μέτρα.



Εικ. 2: Ο γεωλογικός χάρτης της λεκάνης απορροής της περιοχής του Δήμου Χερσονήσου

Ζώνη Πίνδου: Η ζώνη της Πίνδου στην περιοχή χαρακτηρίζεται από:

- τη **κλαστική ψαμμιτική σειρά της Πίνδου (Ts.ti)** ηλικίας Κενομάνιου-Τουρωνίου, ψαμμίτες και ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι, με μέγιστο πάχος περίπου τα 50 μέτρα,
- τους **ασβεστολίθους της Πίνδου (K9-Ei.k)** με ηλικία Μαιστρίχτιο έως Κατώτερο Ηώκαινο, ασβεστόλιθοι λέπτο-μεσοστρωματώδεις, λευκότεφροι, με μέγιστο πάχος τα 250 μέτρα.

Μεταμορφωμένα Πετρώματα

Στην περιοχή εμφανίζεται ένα φυλλιτικό – χαλαζιακό κάλυμμα, ηλικίας Πέρμιου – Ανώτερου Τριαδικού, από **σχιστόλιθους, πρασινίτες, πρασινοσχιστόλιθους, μεταβασίτες (P-Ts.ph)**, με μέγιστο πάχος τα 400 μέτρα.

Μεταλπικοί Σχηματισμοί

Είναι σχηματισμοί Μειοκαινικής και νεότερης ηλικίας, που ταξινομούνται ως εξής:

Μειοκαινικά Ιζήματα

- Σχηματισμός Βιάννου (Mm,l): πρόκειται για αργιλικό σχηματισμό ηλικίας Μέσου Μειοκαίνου, πάχους περί τα 400 μέτρα.
- Σχηματισμός Σχοινιά (M4-J,st): πρόκειται για στρωσιγενείς Μέσο-Μειοκαινικές, θαλάσσιες αργίλους με παρεμβολές ψαμμιτών.
- Σχηματισμός Προφήτη Ηλία (Mm-s.br): από λατυποπαγή, λατυποκροκαλοπαγή, ηλικίας Μέσο-Ανωτέρου Μειοκαίνου και πάχους περίπου 100 μέτρων.
- Σχηματισμός Αμπελούζου (M5st,m): από εναλλαγές θαλάσσιων, υφάλμυρων και ποτάμιων κροκαλοπαγών, άμμων, ιλυόλιθων και μαργών, ηλικίας Τορτονίου και το μέγιστο πάχος περί τα 300 μέτρα.
- Σχηματισμός Αγ. Βαρβάρας: από βιοκλαστικούς, υφαλώδεις ασβεστολίθους (M5-6,k) κατά τόπους κροκαλοπαγείς ή λατυποπαγείς και μάργες (M5-6,m), ηλικίας Τορτονίου – Μεσσηνίου και πάχους περί τα 280 μέτρα.

Τεταρτογενή και Νεογενή Ιζήματα

- Σχηματισμός Φοινικιάς (Pl,m): λευκές, μάργες ή μαργαικοί ασβεστόλιθοι, ηλικίας κατωτέρου–μέσου Πλειοκαίνου και πάχους περί τα 150 μέτρα.
- Σχηματισμός Αγ. Γαλήνης (Pl-Pt.c): από Πλειο-Πλειστοκαινικά ποταμολιμναία ερυθρά κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ιλυόλιθους, ιλυώδεις αργίλους.
- Λατυποπαγή (Pt,br): από θραύσματα προνεογενούς ασβεστολίθου, Πλειστοκαινικής ηλικίας.
- Ποτάμιες αποθέσεις, αποθέσεις κλειστών λεκανών (al): χαλαρά αργιλοαμμώδη υλικά, ερυθρογή με κροκαλολατύπες, ηλικίας Πλειστοκαίνου–Ολοκαίνου.
- Ιζήματα της παράκτιας περιοχής (Q.cd): άμμοι ακτών, θαλάσσιες αναβαθμίδες ηλικίας Πλειστοκαίνου – Ολοκαίνου.
- Κώνοι κορημάτων και πλευρικά κορήματα (H.cs,sc): λατύπες κυρίως ανθρακικής σύστασης, ποικίλου μεγέθους, αναμεμιγμένες με ερυθρογή, χαλαρές και κατα θέσεις ελαφρά συγκολλημένες, Ολοκαινικής ηλικίας.

5.1.2. Απλοποίηση της γεωλογικής δομής της περιοχής μελέτης

α) Πρώτη απλοποίηση του γεωλογικού χάρτη της περιοχής μελέτης

Οι 22 γεωλογικοί σχηματισμοί του αρχικού χάρτη κατηγοριοποιήθηκαν σε εννέα (9) κλάσεις (Εικ. 3). Αυτές είναι:

- οι ασβεστόλιθοι της Ιόνιας ζώνης, στα ανατολικά της περιοχής,
- οι ασβεστόλιθοι της Τρίπολης στο βορειο-ανατολικό τμήμα της περιοχής,
- οι ασβεστόλιθοι της ζώνης της Πίνδου, στο κεντρικό τμήμα.

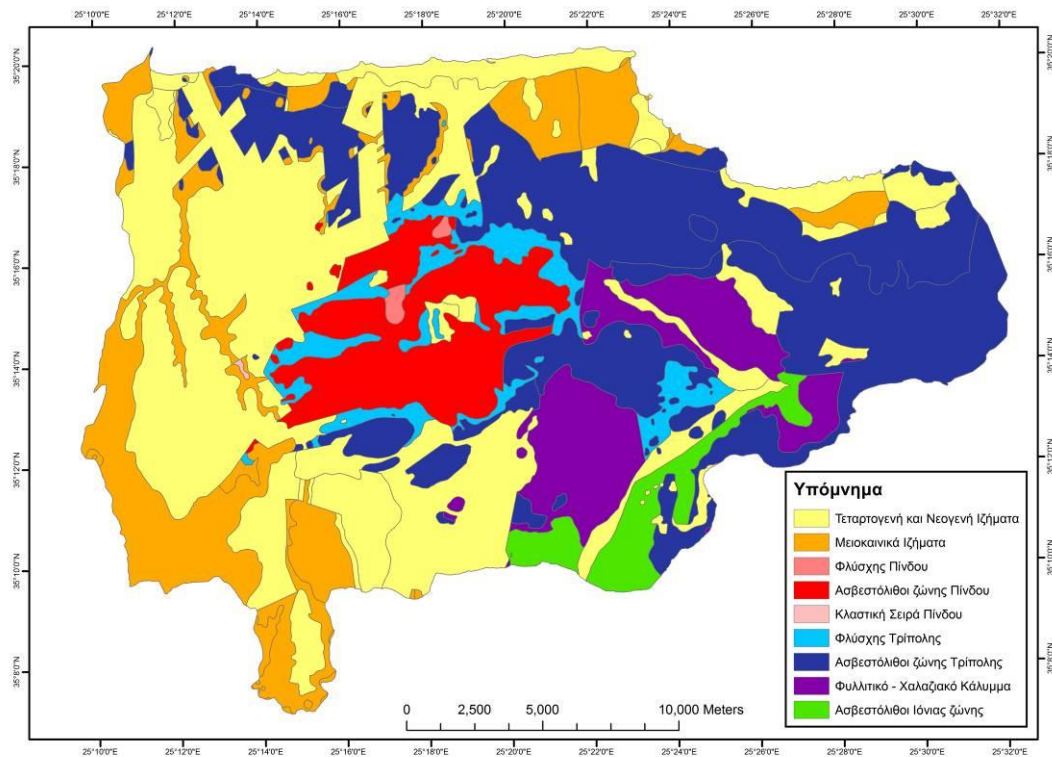
Στην εκάστοτε γεωλογική ενότητα, προστέθηκαν και οι αντίστοιχοι κλαστικοί σχηματισμοί,

- φλύσχης ζώνης Τριπόλεως,
 - φλύσχης ζώνης Πίνδου και
 - κλαστική σειρά Πίνδου.
-
- Το φυλλιτικό χαλαζιακό κάλυμμα, το οποίο εμφανίζεται στα ανατολικά της περιοχής.

Επίσης ομαδοποιήθηκαν:

- τα Μειοκαινικά ιζήματα και
- τα Νεογενή – Τεταρτογενή ιζήματα,

Οι δυο τελευταίες κατηγορίες εμφανίζονται κυρίως στα δυτικά της περιοχής.

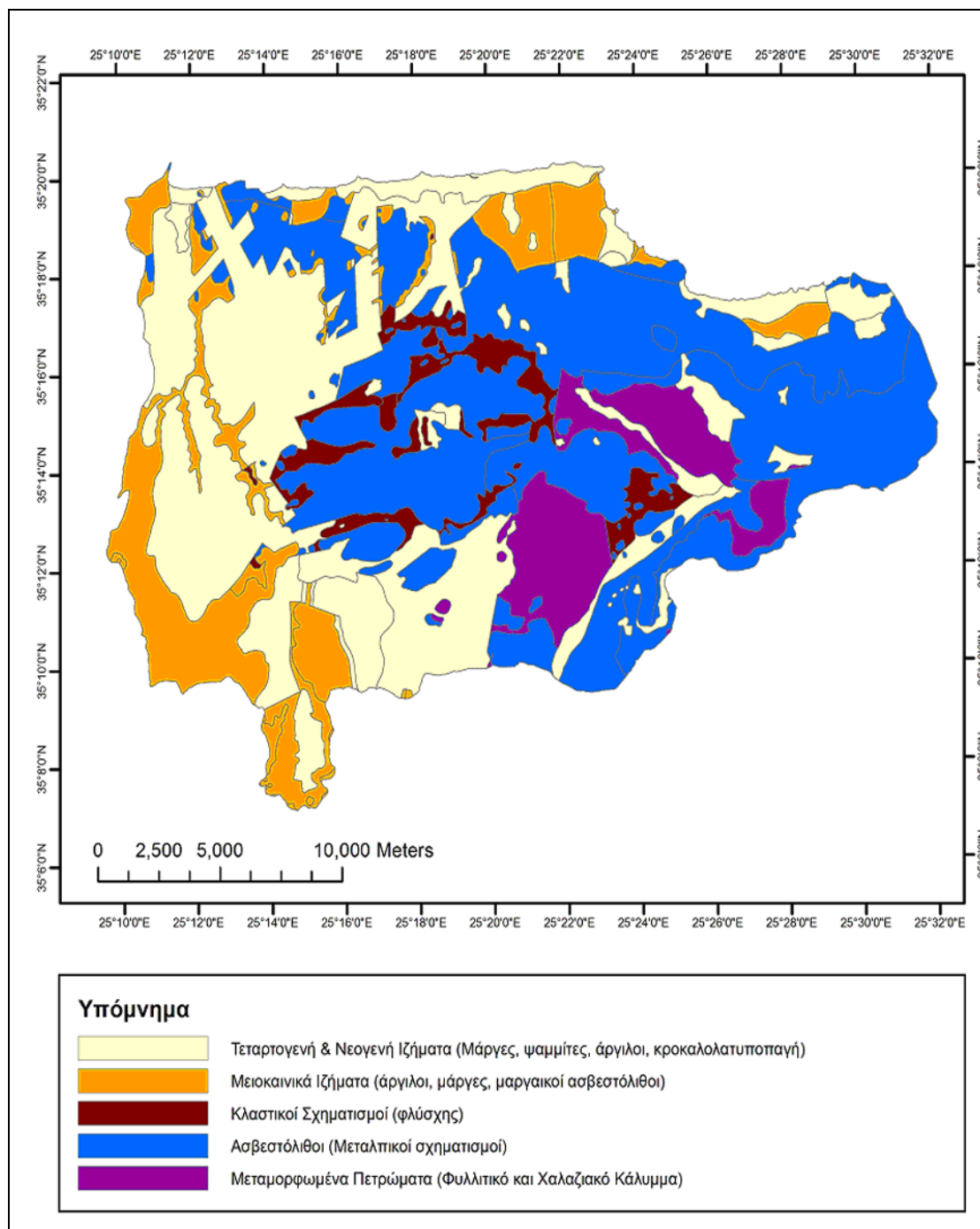


Εικ. 3: Απλοποίηση του χάρτη των γεωλογικών σχηματισμών της λεκάνης απορροής της περιοχής Χερσονήσου

β) Δεύτερη απλοποίηση: Πετρογραφική κατανομή των γεωλογικών σχηματισμών

Μία δεύτερη πιό γενικευμένη κατηγοριοποίηση, σε 5 (πέντε) κλάσεις επιχειρήθηκε με σκοπό να αποδώσει την πετρογραφική κατανομή των γεωλογικών σχηματισμών. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο, αφού τα πετρώματα είναι μητρικά υλικά από τα οποία μεσω του μηχανισμού της αποσάθρωσης, διάβρωσης και μεταφοράς, αποτελούν μηχανισμό που καθορίζει και το είδος των ακτών, προχωσιγενείς ακτές σε αντιδιαστολή με τις βραχώδεις ακτές.

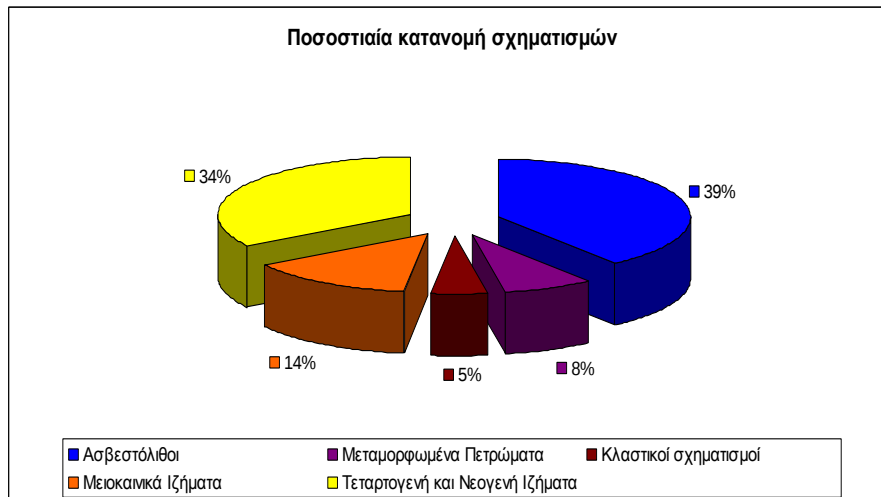
Οι κλάσεις αυτές είναι: **Ασβεστόλιθοι, Μεταμορφωμένα πετρώματα, Κλαστικοί σχηματισμοί, Μειοκαινικά ιζήματα, Τεταρτογενή και Νεογενή ιζήματα** (Εικ. 4).



Εικ. 4: Πετρογραφική απεικόνιση των γεωλογικών σχηματισμών της λεκάνης απορροής της περιοχής Χερσονήσου

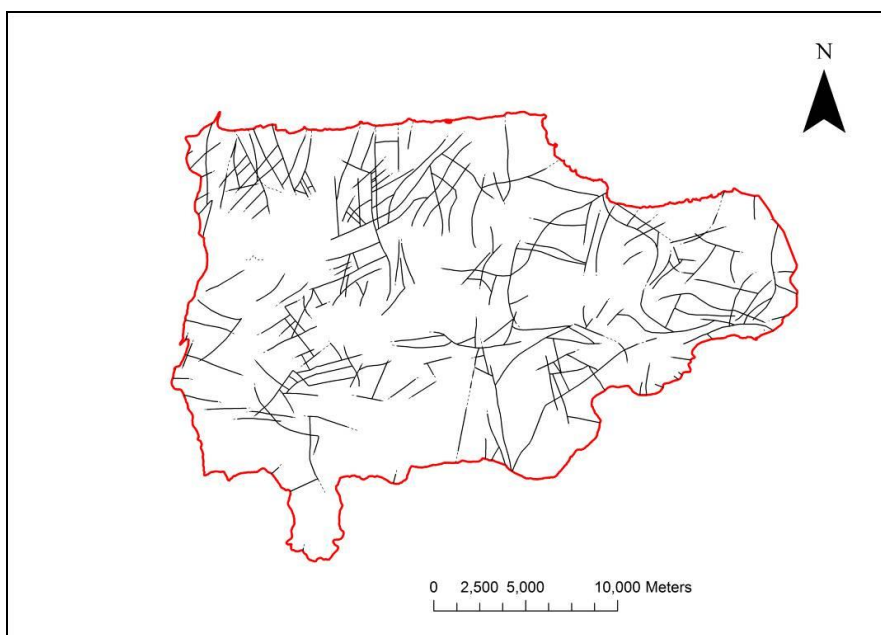
Αυτή η κατηγοροποίηση των γεωλογικών σχηματισμών επέτρεψε και την στατιστική επεξεργασία αυτών των κατηγοριών, με εμβαδομέτρηση των επιφανειών που καταλαμβάνουν (Εικ. 5). Από την στατιστική επεξεργασία προέκυψε η συνολική επιφάνεια της υδρολογικής λεκάνης του Δήμου, η οποία ανέρχεται σε 512,5

τετραγωνικά χιλιόμετρα. Οι ασβεστόλιθοι καταλαμβάνουν έκταση της τάξης των 203,6 τετραγωνικών χιλιομέτρων (39%), τα μεταμορφωμένα πετρώματα 39 τετραγωνικά χιλιόμετρα (8%), οι κλαστικοί σχηματισμοί 23,7 τετραγωνικά χιλιόμετρα (5%), τα Μειοκαινικά ιζήματα 72,5 τετραγωνικά χιλιόμετρα (14%) και τέλος τα Τεταρτογενή και Νεογενή ιζήματα 173,7 τετραγωνικά χιλιόμετρα (34%).



Εικ. 5: Ποσοστιαία κατανομή των πετρογραφικών ενοτήτων της λεκάνης απορροής της περιοχής Χερσονήσου.

Στην επόμενη εικόνα απεικονίζεται ο τεκτονικός τεμαχισμός της περιοχής μελέτης (Εικ. 6).



Εικ. 6: Χάρτης ρηγμάτων της λεκάνης απορροής της περιοχής Χερσονήσου.

Από την εικόνα αυτή γίνεται αντιληπτό πως η περιοχή είναι έντονα ρηγματωμένη με διάκριση 3 (τριών) φάσεων ρηγμάτωσης:

- η παλαιότερη ρηγμάτωση, η οποία έδωσε τις επωθήσεις των ενοτήτων, εμφανίζεται με τα καμπύλα ρήγματα στα ανατολικά του χάρτη,
- μία νεότερη φάση η οποία εμπεριέχει αρκετά ενεργά ρήγματα (ως ενεργά ορίζονται τα ρήγματα τα οποία τέμνουν Τεταρτογενή και Νεογενή ιζήματα), με κύριο προσανατολισμό νοτιοδυτικά-βορειοανατολικά,
- μία ακόμα νεότερη φάση, με ακόμα περισσότερα ενεργά ρήγματα, με κύριο προσανατολισμό νοτιοανατολικά-βορειοδυτικά.

Ο τεκτονισμός της περιοχής, έδωσε την σημερινή κατανομή των επί μέρους υδρολογικών λεκανών.

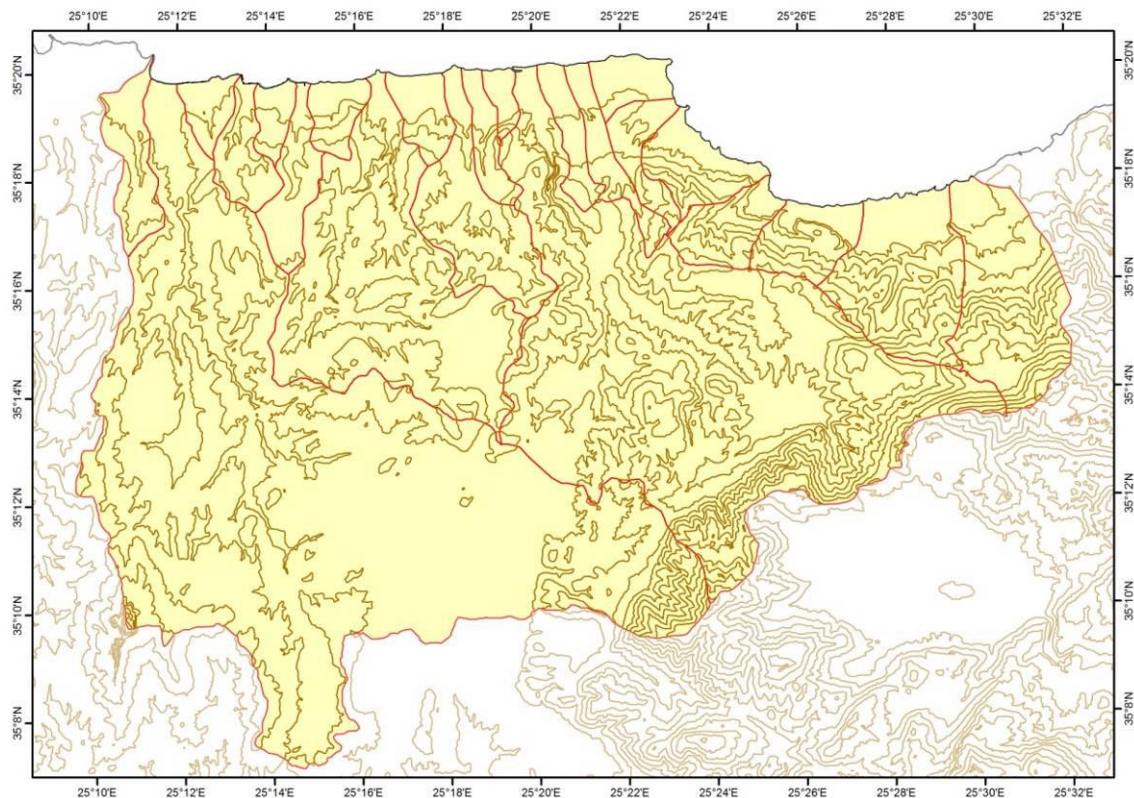
5.1.3. Χρήσιμα συμπεράσματα από την γεωλογική ανασκόπηση της περιοχής για τον προβληματισμό της παρούσας μελέτης.

Όπως προαναφέρθηκε ο τεκτονισμός της περιοχής, έδωσε την σημερινή κατανομή των επί μέρους υδρολογικών λεκανών και των γεωλογικών σχηματισμών.

- Οι μεταλπηκοί σχηματισμοί εκτείνονται στα δυτικά της περιοχής μελέτης, σε σχέση με τους αλπικούς οι οποίοι κυρίως εκτείνονται στο ανατολικό τμήμα.
- Ο ποταμός Καρτερός και το φαράγγι του διέρχονται από περιοχές με μεταλπηκά ιζήματα.
- Ο ποταμός Αποσελέμης διέρχεται από αλπικούς σχηματισμούς, κατά κύριο λόγο ασβεστόλιθους, πέραν της εκβολής του, που έχει μεταλπηκά ιζήματα.
- Έτσι λοιπόν και οι δυο σημαντικοί ποταμοί της περιοχής μελέτης διανύουν τεκτονικά σχηματισμένα φαράγγια, οι κοίτες των οποίων έχουν μικρές κλίσεις. Αυτό αδυνατίζει την υδραυλική μεταφορική ικανότητα των δυο αυτών ποταμών. Οι εκβολές τους είναι συστήματα με μικρή προσχωσιγενή δυναμική, σχηματίζουν εφήμερους παραλιακούς γεώτοπους, ασταθείς σε κάθε δράση του κυματισμού.

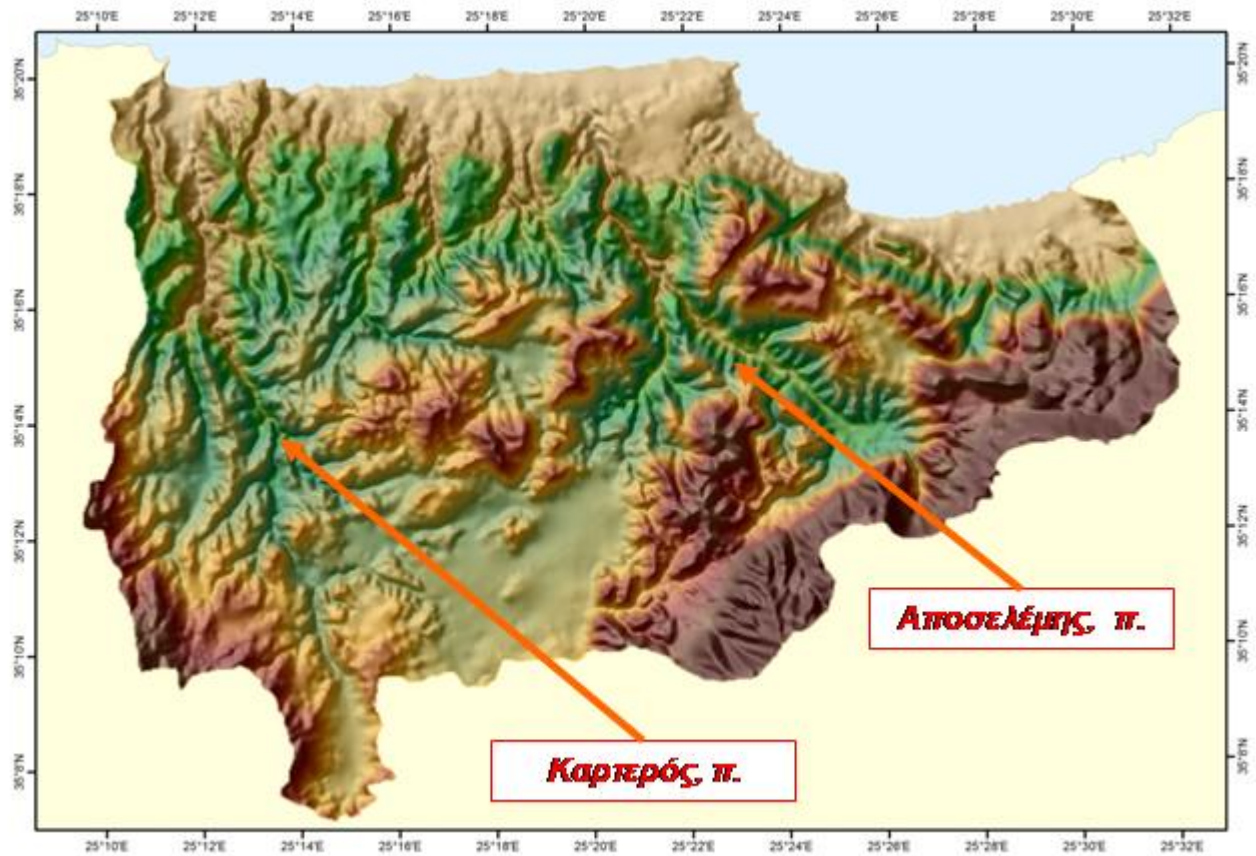
5.2. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής

Για τη δημιουργία του μορφολογικού αναγλύφου χρησιμοποιήθηκαν οι ανά 20 μέτρα ισοϋψείς καμπύλες της περιοχής από χάρτες κλίμακας 1:50000 της ΓΥΣ. Το υψηλότερο σημείο στην περιοχή μελέτης είναι ~1500 μέτρα. Σύμφωνα με το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής και τις ισοϋψείς καμπύλες χαράχτηκαν και οι λεκάνες απορροής (Εικ. 7).

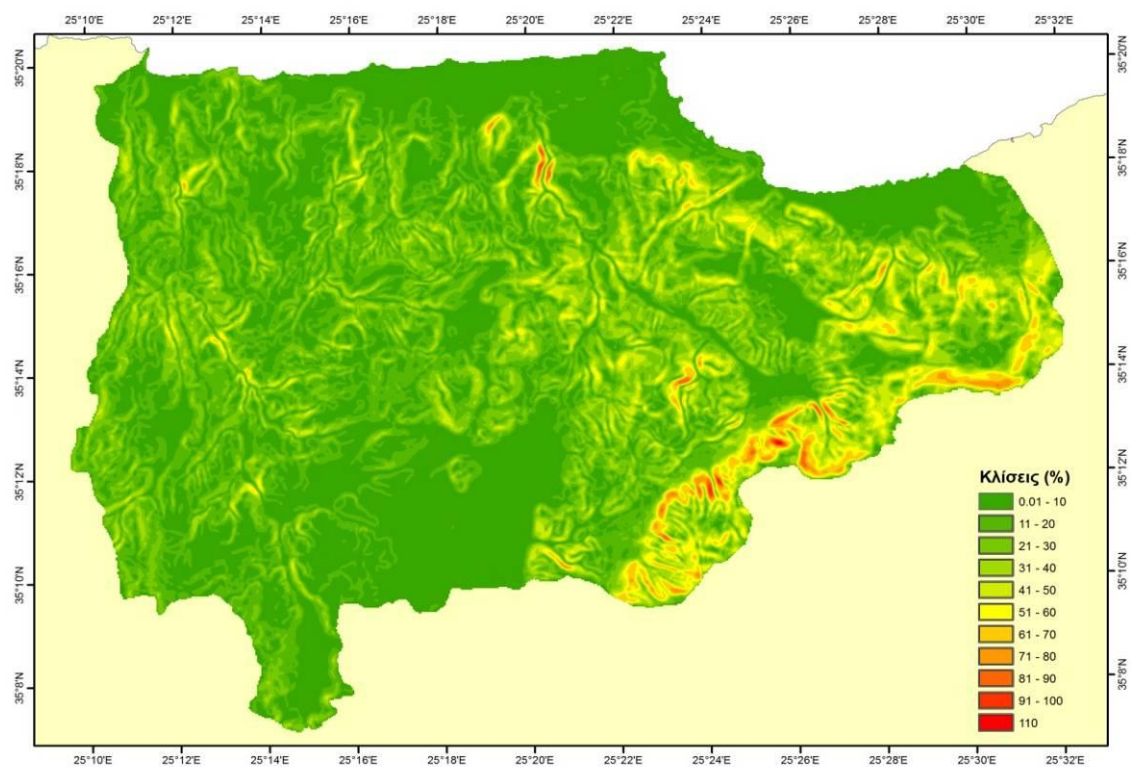


Εικ. 7: Χάρτης υψομετρικών καμπυλών και λεκανών απορροής της ευρύτερης λεκάνης της περιοχής Χερσονήσου.

Η περιοχή μελέτης δείχνει ένα ανάγλυφο αρκετά έντονο και διαφοροποιημένο (Εικ. 8). Η παράκτια μορφολογία της περιοχής δείχνει να έχει χαμηλές κλίσεις κυρίως κεντρικά και ανατολικά της περιοχής μελέτης (Εικ. 9). Οι κλίσεις στην περιοχή είναι αρκετά διαφοροποιημένες με έντονες εναλλαγές. Έντονες κλίσεις επικρατούν κυρίως νοτιανατολικά της κεντρικής λεκάνης απορροής.

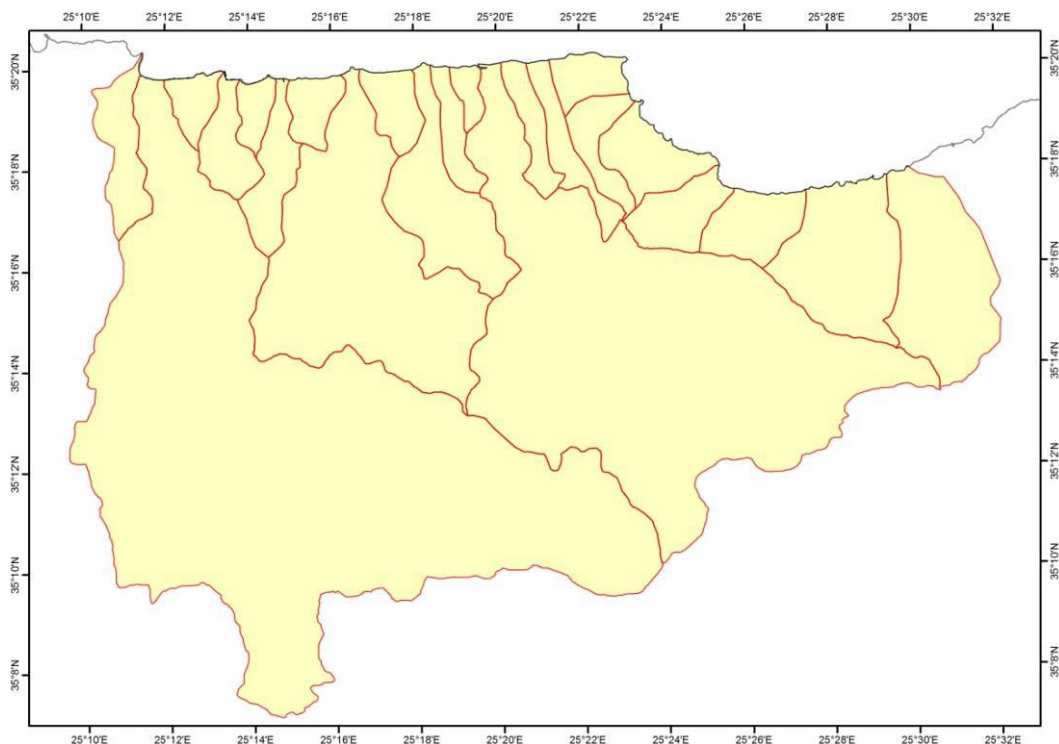


Εικ. 8: Χάρτης αναγλύφου ευρύτερης λεκάνης της περιοχής Χερσονήσου



Εικ. 9: Χάρτης κλίσεων ευρύτερης λεκάνης της περιοχής Χερσονήσου

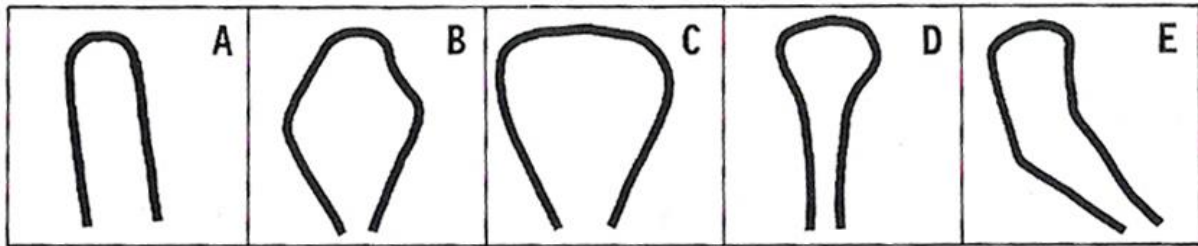
Η λεκάνη απορροής είναι μία περιοχή της επιφάνειας του εδάφους, η οποία περικλείεται από τον υδροκρίτη, την γραμμή που οριοθετεί μια εδαφική έκταση, η οποία αποστραγγίζεται προς το υδρογραφικό δίκτυο. Σε αυτήν περιλαμβάνεται και η αντίστοιχη παράκτια περιοχή των εκβολών του ποταμού. Η ευρύτερη περιοχή περιλαμβάνει έναν αριθμό από 22 (υπό)-λεκάνες (Εικ. 10). Παρατηρήθηκαν δύο μεγάλες (υπο)-λεκάνες που αφορούν στα δύο μεγάλα ποτάμια της περιοχής τον Καρτέρο και τον Αποσελέμη αντίστοιχα. Οι λεκάνες στην περιοχή έχουν κυρίως βόρεια και δευτερογενώς βορειοανατολική κατεύθυνση, αποτέλεσμα της ρηγματογόνου τεκτονικής της περιοχής. Η έκταση των λεκανών απορροής κυμαίνεται από $\sim 193 \text{ km}^2$ και $\sim 121 \text{ km}^2$ οι δύο μεγαλύτερες έως $\sim 2 \text{ km}^2$ η μικρότερη.



Εικ. 10: Χάρτης λεκανών απορροής και υδροκριτών της ευρύτερης λεκάνης της Χερσονήσου

Η μορφή των 22 λεκανών, που χαρτογραφήθηκαν μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε κάποια βασικά σχήματα λεκανών: ορθογώνιο υποπαράλληλόγραμμο (rectangular sub parallel), ρομβοειδές (rhomboidal), σχήμα αχλαδιού (pear-shaped), σχήμα μπουκαλιού (bottle shaped), γωνιακές λεκάνες (angular basins) (Εικ. 11). Στην περιοχή μελέτης παρατηρούμε κυρίως λεκάνες σε σχήμα αχλαδιού (pear-shaped) για

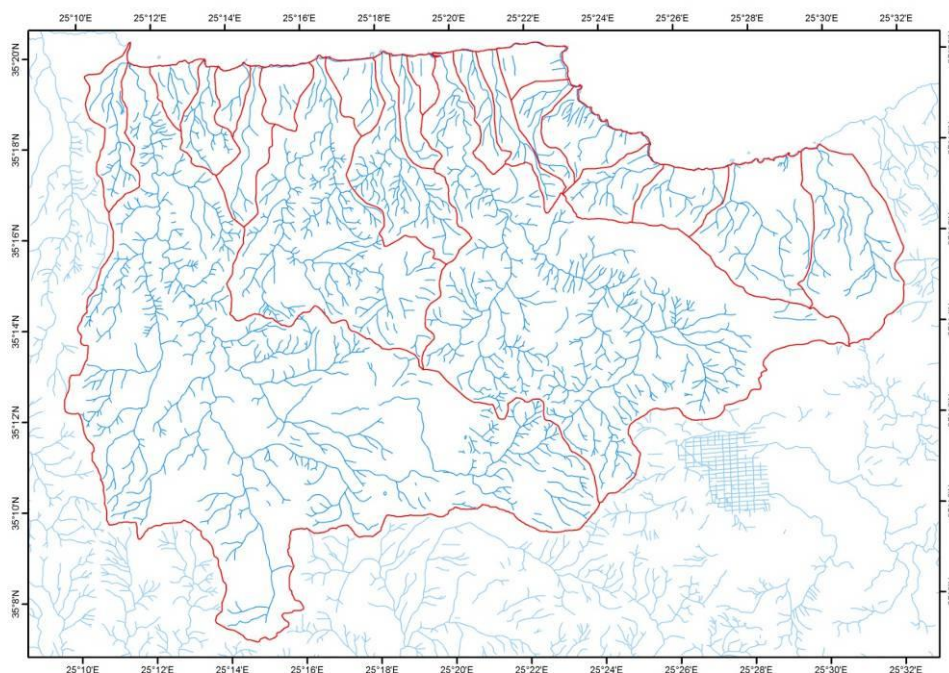
τις μεγαλύτερες σε έκταση λεκάνες και ορθογώνια υποπαραλληλόγραμμα για τις μικρότερες (*rectangular sub parallel*).



Εικ. 11: Βασικά σχήματα λεκανών: A = ορθογώνιο υποπαραλληλόγραμμα (*rectangular sub parallel*), B = ρομβοειδές (*rhomboidal*), C = σχήμα αχλαδιού (*pear-shaped*), D = σχήμα μπουκαλιού (*bottle shaped*), E = γωνιακές λεκάνες (*angular basins*).

5.3 Το Υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής

Το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης απορροής της Χερσονήσου είναι αρκετά πυκνό και διαμορφώνεται από το φυσικό ανάγλυφο, που κατευθύνει τα βρόχινα ύδατα από τους λόφους μέχρι την ακτή (Εικ. 12). Η μορφή που θα πάρει ένα υδρογραφικό δίκτυο εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την γεωλογική δομή και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.



Εικόνα 12: Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής Χερσονήσου

Οι κυριότερες μορφές των υδρογραφικών δικτύων είναι η δενδριτική μορφή, η ορθογώνια μορφή και η ακτινωτή μορφή. Σε πολλές περιπτώσεις οι παραπάνω μορφές των υδρογραφικών δικτύων απαντώνται στη φύση παράλληλα, δημιουργώντας έτσι πιο σύνθετα σχήματα. Στην περιοχή της Χερσονήσου το υδρογραφικό δίκτυο παρουσιάζει δύο κύρια ποτάμια τον Καρτερο που βρίσκεται δυτικά της περιοχής μελέτης και τον Αποσελέμη που βρίσκεται ανατολικά.

5.4. Συνολική λειτουργία του χερσαίου συστήματος ως τροφοδότη των ακτών με φερτές ύλες

Η ποικιλία των πετρογραφικών σχηματισμών του γεωλογικού υποβάθρου αποτελεί μια σημαντική πηγή φερτών υλών, που εν δυνάμει θα μπορούσαν να καταλήγουν στις ακτές της περιοχής και να δημιουργούν πλούσιες παραλίες με αμμώδη χαρακτηριστικά.

Τα δυο όμως σημαντικού αναπτύγματος ποτάμια συστήματα, Καρτερός και Αποσελέμης, λόγω των χαμηλών κλίσεων της κοίτης τους, αφού διασχίσουν τεκτονικά διαμορφωμένα φαράγγια, είναι συστήματα χαμηλής υδραυλικής ενέργειας. Τροφοδοτούν τις ακτές με μικρές ποσότητες φερτών υλών, κυρίως λεπτόκοκκης άμμου.

Τα υπόλοιπα συστήματα απορροής λόγω του μικρού τους αναπτύγματος δεν συνιστούν σημαντικούς τροφοδότες των ακτών με φερτές ύλες. Παρ' όλα αυτά ο χειμαρρικός τους χαρακτήρας είναι σημαντικός στην επεισοδική τροφοδοσία των εκβολικών τους συστημάτων με κροκάλες και αδρομερή άμμο.

Συμπερασματικά: Το χερσαίο τμήμα που εμπεριέχεται στην ευρύτερη λεκάνη απορροής του Δήμου Χερσονήσου αποτελεί έναν παράγοντα χαμηλού ενεργειακού δυναμικού για την τροφοδοσία των ακτών με φερτές ύλες.

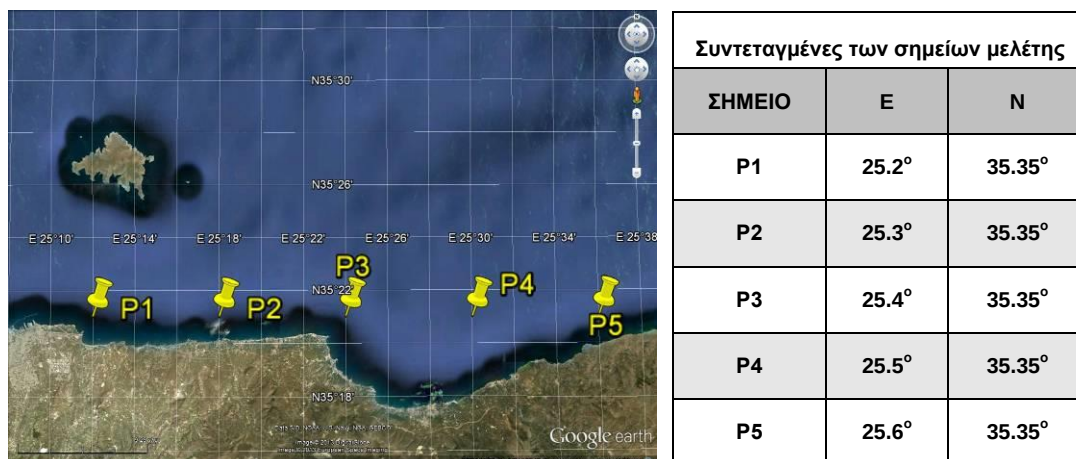
Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι κατά μήκος των ακτών του Δήμου Χερσονήσου υπάρχουν μητρικά πετρώματα σχετικά ευκολοδιάβρωτα, τα οποία με την δράση του κυματισμού καθίστανται πηγές τροφοδοσίας των ακτών με ιζήματα.

6. Η κυματική δυναμική στις ακτές ως μηχανισμός διευθέτησης φερτών υλών στην ακτή αλλά και ως μηχανισμός παραγωγής ψαθυρών υλικών.

6.1. Εισαγωγή

Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση ανεμολογικών και κυματικών δεδομένων από τις ακτές Χερσονήσου Κρήτης και γίνεται στη συνέχεια, η εκτίμηση του κυματικού και ανεμολογικού κλίματος της περιοχής.

Επειδή στην υπό μελέτη περιοχή δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις των ανεμολογικών και κυματικών δεδομένων, χρησιμοποιήθηκαν αντίστοιχα δεδομένα μαθηματικής προσομοίωσης 10 ετών, τα δεδομένα τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί και για τον «Άτλαντα Ανέμου και Κύματος των Ελληνικών Θαλασσών». Τα ανεμολογικά δεδομένα προέρχονται από την ατμοσφαιρική μη υδροστατική μαθηματική προσομοίωση SKIPON-ETA και τα κυματικά δεδομένα από την κυματική μαθηματική προσομοίωση WAM-Cycle 4 και καλύπτουν τη χρονική περίοδο 01/01/1995 έως και 31/12/2004. Αυτό το χρονικό διάστημα θεωρείται ικανοποιητικό για την στατιστική αποτύπωση του ανεμολογικού και κυματικού καθεστώτος στην περιοχή. Οι τιμές όλων των παραμέτρων προκύπτουν με χρονικό βήμα 3 ωρών (για τις ώρες: 00:00, 03:00, 06:00, 09:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00, 24:00 UTC). Η χωρική ανάλυση και των δύο μαθηματικών προσομοιώσεων είναι ανά $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$. Στη θαλάσσια περιοχή που μελετάται, με τις παραπάνω μαθηματικές προσομοιώσεις αντιστοιχούν 5 σημεία του πλέγματος επίλυσής τους (Εικ. 13).



Εικ. 13: Τα πέντε σημεία του πλέγματος επίλυσης των μαθηματικών προσομοιώσεων ανεμολογικού και κυματικού καθεστώτος της περιοχής Χερσονήσου (θέσεις στο χάρτη και συντεταγμένες στον παρακείμενο πίνακα)

Η ομοιότητα των ανεμολογικών και κυματικών συνθηκών που επικρατούν μεταξύ κάποιων από τα πέντε σημεία, επιτρέπει την αναλυτική παρουσίαση του ανεμολογικού και κυματικού καθεστώ της περιοχής μόνο με δύο εκ των πέντε αυτών σημείων του πλέγματος, του σημείου **P2** και του σημείου **P4**.

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω μεγέθη:

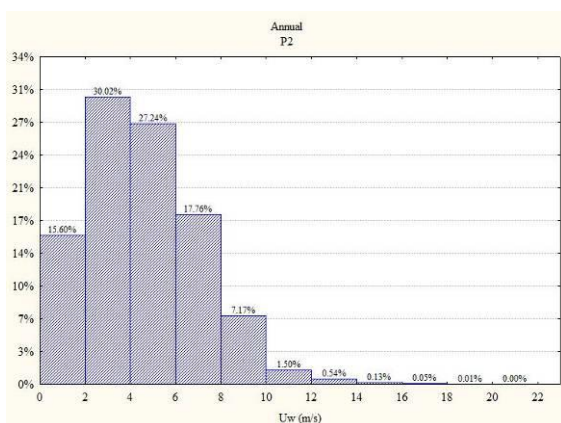
• H_s (m): Το σημαντικό ύψος κύματος που ορίζεται ως εξής: $H_s = 4\sqrt{m_0}$, όπου m_0 είναι η μηδενική ροπή του φάσματος των κυματισμών. • θ_{WAVE} (deg): Η μέση κυματική διεύθυνση δηλαδή η διεύθυνση από την οποία διαδίδεται ο κυματισμός. • U_w (m/s): Η ταχύτητα ανέμου. • θ_{WIND}: Η μέση διεύθυνση ανέμου, η διεύθυνση δηλαδή από την οποία πνέει ο άνεμος (deg). • T_p (s): Η φασματική περίοδος κορυφής κυματισμών δηλαδή η περίοδος (ή η συχνότητα) στην οποία αντιστοιχεί το μέγιστο της κυματικής ενέργειας των επιμέρους αρμονικών συχνοτήτων.	Κλίμακα Bf	m/sec
	0	<0.4
	1	0.4 - 1.5
	2	1.6 - 3.3
	3	3.4 - 5.4
	4	5.5 - 7.9
	5	8.0 - 10.7
	6	10.8 - 13.8
	7	13.9 - 17.1
	8	17.2 - 20.7
	9	20.8 - 24.4
	10	24.5 - 28.4
	11	28.5 - 32.6
	12	32.7 - 36.9

Ειδικότερα, παρουσιάζονται τα αντίστοιχα ιστογράμματα των μεγεθών, **σημαντικό ύψος κύματος (H_s)**, **ταχύτητα ανέμου (U_w)** και **περίοδος κυματισμού (T_p)**, όπως επίσης και πίνακες με αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης των παραπάνω μεγεθών για τα δύο χαρακτηριστικά σημεία της περιοχής μελέτης, τόσο σε ετήσια όσο και σε εποχική βάση. Επίσης, παρουσιάζονται, τα κατευθυντικά διαγράμματα για τα ζεύγη των μεταβλητών **ταχύτητα ανέμου / διεύθυνση ανέμου ($U_w - \theta_{WIND}$)**, **σημαντικό ύψος κύματος / διεύθυνση κύματος ($H_s - \theta_{WAVE}$)**, και **περίοδος κυματισμού / διεύθυνση κύματος ($T_p - \theta_{WAVE}$)** και για τα δύο υπό μελέτη σημεία, επίσης σε ετήσια και εποχική βάση. Τα αποτελέσματα αυτά προέκυψαν, όπως αναφέρθηκε, από την επεξεργασία όλων των δεδομένων των δέκα ετών, 1995-2004.

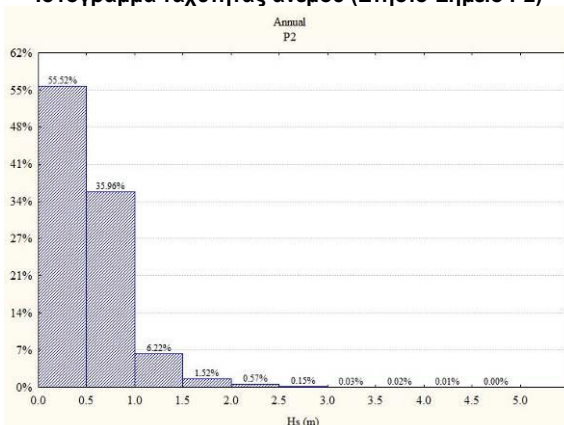
Πρέπει να τονισθεί ότι τα παρουσιαζόμενα αποτελέσματα αποτελούν «στατιστικές» τιμές της εκάστοτε επικρατούσας κατάστασης. Για μια πληρέστερη εικόνα, απαιτείται και μια συστηματική σειρά επιτόπιων κυματικών μετρήσεων (διάρκειας τουλάχιστον 12 μηνών).

6.2. Αποτελέσματα (I): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα σε ετήσια βάση

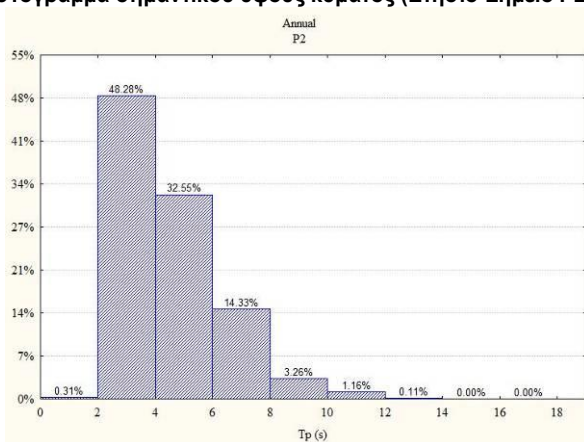
Στις Εικ. 14 και Εικ. 15 παρουσιάζονται, για τα σημεία P2 και P4 αντίστοιχα, τα **ιστογράμματα συχνότητας** για τη **ταχύτητα ανέμου**, το **σημαντικό ύψος κύματος**, και τη **περίοδο κορυφής κυματισμών** σε ετήσια βάση καθώς και τα **κατευθυντικά διαγράμματα** για την επι τοις % κατεύθυνση των παραμέτρων ταχύτητα ανέμου, σημαντικού ύψους κύματος και περιόδου των κυματισμών, επίσης σε ετήσια βάση.



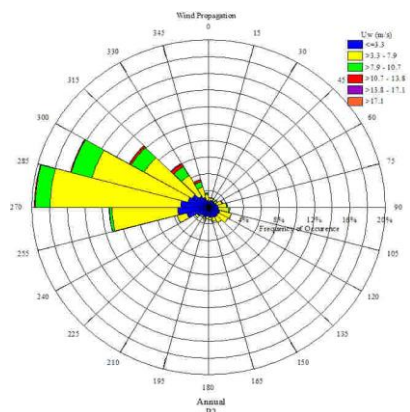
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Ετήσιο-Σημείο P2)



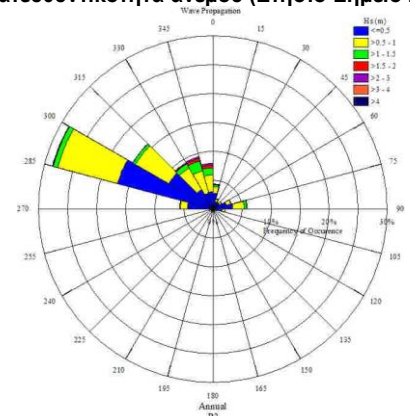
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Ετήσιο-Σημείο P2)



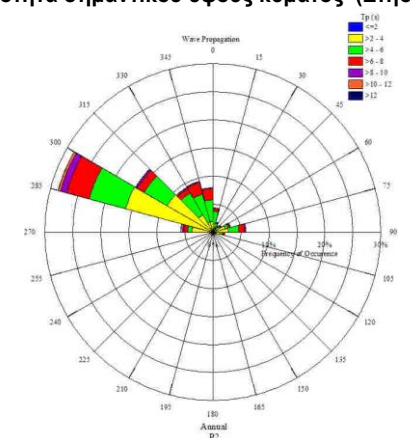
Ιστογράμμα περιόδου του κύματος (Ετήσιο-Σημείο P2)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Ετήσιο-Σημείο P2)

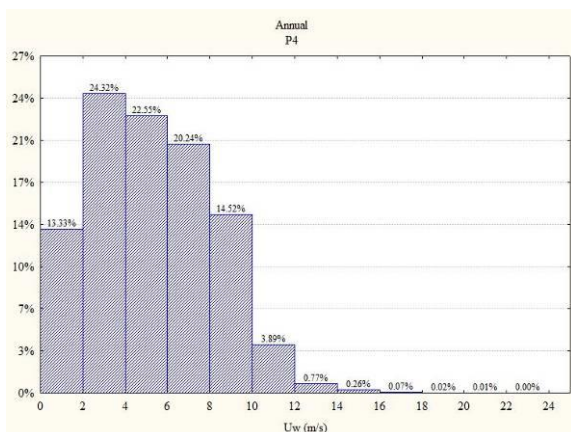


Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Ετήσιο-Σημείο P2)

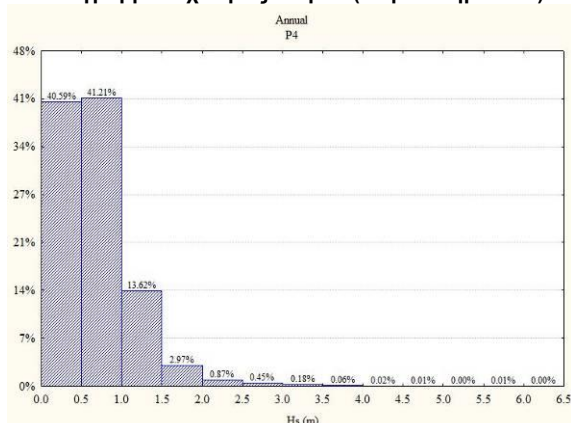


Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Ετήσιο-Σημείο P2)

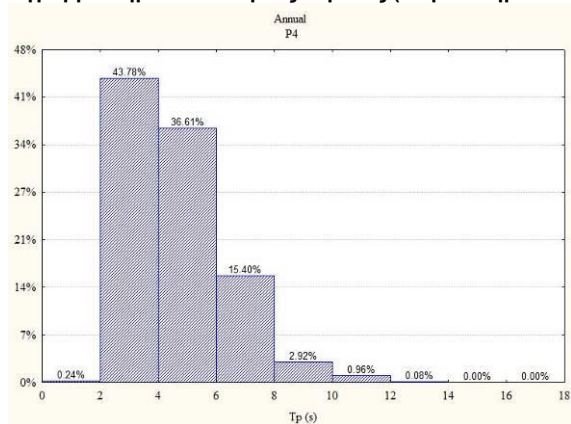
Εικ. 14: Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας σε ετήσια βάση για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος του σημείου P2.



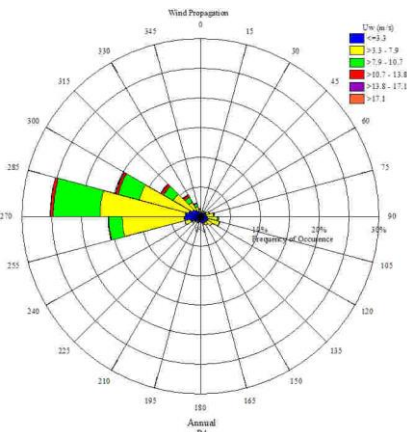
Ιστογράμμο ταχύτητας ανέμου (Ετήσιο-Σημείο P4)



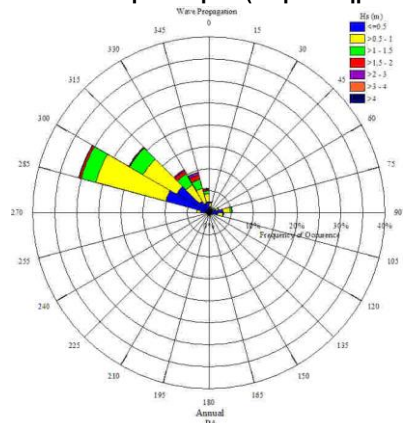
Ιστογράμμο σημαντικού ύψους κύματος (Ετήσιο-Σημείο P4)



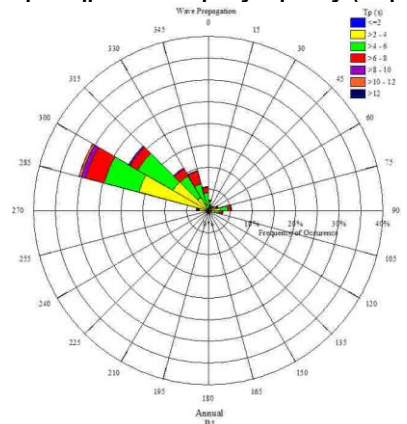
Ιστογράμμο περιόδου του κύματος (Ετήσιο-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Ετήσιο-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Ετήσιο-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Ετήσιο-Σημείο P4)

Εικ.15: Ιστογράμμοι και διαγράμμοι κατευθυντικότητας σε ετήσια βάση για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P4.

Ταχύτητες των ανέμων: Οι τιμές της ταχύτητας του ανέμου με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης, [30.02%, για το P2 και 26.84% για το P4], σε ετήσια βάση, κυμαίνονται μεταξύ των **2-4 m/s** (ένταση ανέμου που φτάνει τα 3 Beaufort). Τιμές της ταχύτητας του ανέμου, μεγαλύτερες των **17m/s** (ένταση ανέμου μεγαλύτερη των 8 Beaufort) εμφανίζονται με συχνότητα 0.05% στο P2 και 0.06% στο P4.

Κατευθύνσεις των ανέμων: Οι επικρατέστερες διευθύνσεις πνοής των ανέμων είναι οι δυτικές και δυτικές- βορειοδυτικές (διαστήματα γωνιών 270° - 285° και 285° – 300°).

Σημαντικό ύψος κύματος: Οι συχνότερα εμφανιζόμενες ετήσιες τιμές σημαντικού ύψους κύματος στο σημείο P2 είναι μικρότερες των **0.5m** (συχνότητα μεγαλύτερη του 50%) και στο σημείο P4 **0.5-1.0m** (συχνότητα 41.21%). Στο σημείο P4 Οι κυματισμοί με τιμές ύψους κύματος από 0,0-0,5m έχουν ποσοστό εμφάνισης 40.59%.

Κατευθυντικότητα των κυματισμών: Από τα διαγράμματα της κατευθυντικότητας των κυματισμών, προκύπτει ότι, οι επικρατέστεροι κυματισμοί και για τα δύο σημεία εντοπίζονται στον τομέα των 285° - 300° (δηλαδή δυτικής-βορειοδυτικής προέλευσης).

Περίοδος κυματισμών: Σχετικά με την περίοδο κορυφής κυματισμών, οι συχνότερες τιμές της αντιστοιχούν σε ανεμογενείς κυματισμούς. Και στα δύο σημεία, οι συχνότερες τιμές της περιόδου κυμαίνονται μεταξύ των **2-4s** με αντίστοιχα ποσοστά εμφάνισης για το σημείο P2 48.28% και για το P4 43.78%.

Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος: Τα μέγιστα περιόδου κορυφής κυματισμών, οι τιμές των οποίων αντιστοιχούν σε «θάλασσες», εντοπίζονται στον τομέα των 285° - 300° και στα δύο σημεία. Τα μέγιστα ύψη κύματος, στα δύο σημεία προέρχονται από βόρειες-βορειοδυτικές και βόρειες διευθύνσεις, τομέας 315° – 360° .

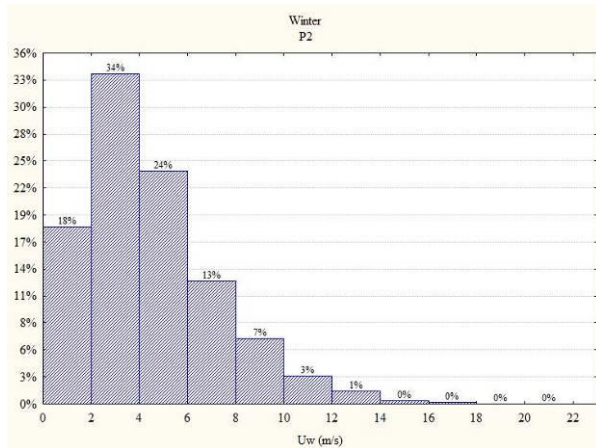
Στον **Πίνακα 1** παρουσιάζονται τα κύρια στατιστικά μεγέθη για τις τιμές της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής για τα εξεταζόμενα σημεία. Τα μεγέθη αυτά είναι η μέση τιμή (mean), η ελάχιστη (min) και η μέγιστη τιμή (max), τα ποσοστιαία σημεία 10% και 90%, η τυπική απόκλιση (st.d.) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV%).

Πίνακας 1. Στατιστικά χαρακτηριστικά των H_s , U_w και T_p -Ετήσια								
Σημείο	Παράμετρος	Mean	Min	Max	Per 10%	Per 90%	StD	CV (%)
P2	U_w (m/s)	4.58	0.14	19.97	1.60	7.91	2.47	53.93
	H_s (m)	0.55	0.03	4.32	0.20	0.96	0.35	63.63
	T_p (s)	4.64	1.26	15.03	2.97	7.01	1.73	37.28
P4	U_w (m/s)	5.30	0.18	21.36	1.71	9.18	2.85	53.77
	H_s (m)	0.68	0.04	5.76	0.24	1.21	0.44	64.07
	T_p (s)	4.75	1.26	15.03	2.97	7.01	1.61	33.89

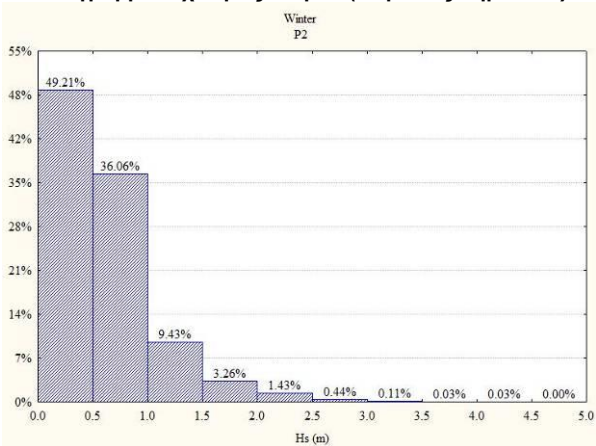
Αξίζει να σημειωθεί ότι, οι μέγιστες τιμές των ταχυτήτων ανέμου, τη διάρκεια της δεκαετίας 1995-2004, σημειώθηκαν ταυτόχρονα και στα δύο σημεία. Αντίστοιχα, και οι μέγιστες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος σημειώθηκαν το ίδιο τρίωρο και μάλιστα στο τρίωρο που ακολούθησε αυτό της εμφάνισης των μεγίστων τιμών της ταχύτητας του ανέμου.

6.3. Αποτελέσματα (II): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα το χειμώνα [Δεκέμβριος – Ιανουάριος - Φεβρουάριος]

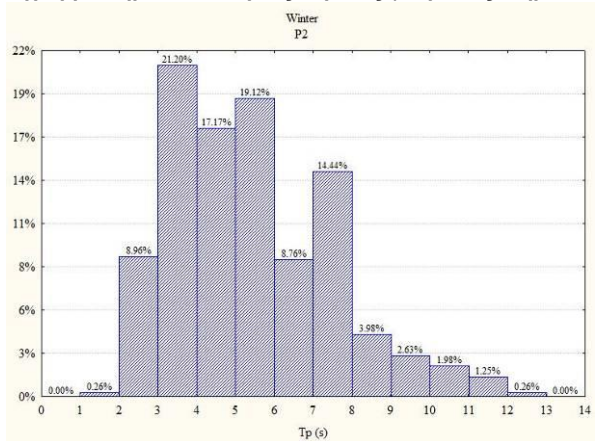
Στην Εικ. 16 και Εικ. 17 παρουσιάζονται, για τα σημεία P2 και P4 αντίστοιχα, τα **ιστογράμματα συχνότητας** και **κατευθυντικά διαγράμματα**, όπως αυτά της ετήσιας βάσης, για την περίοδο του χειμώνα [Δεκέμβριος - Φεβρουάριος].



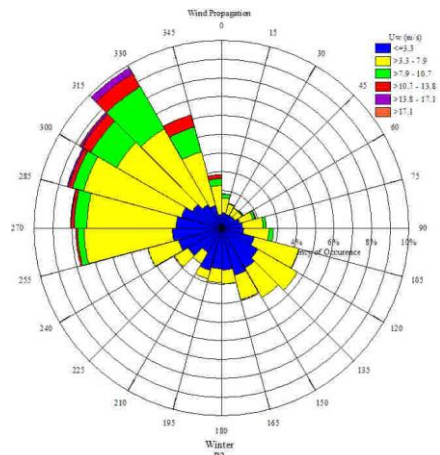
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Χειμώνας-Σημείο P2)



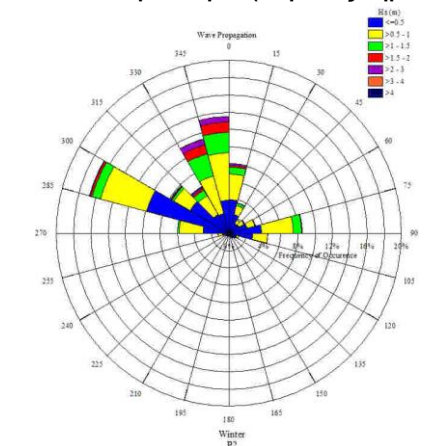
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Χειμώνας -Σημείο P2)



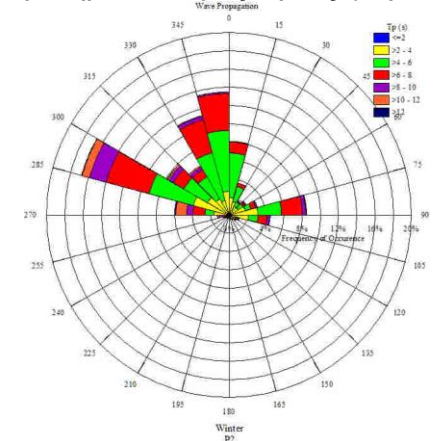
Ιστογράμμα περιόδου του κύματος (Χειμώνας -Σημείο P2)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Χειμώνας-Σημείο P2)

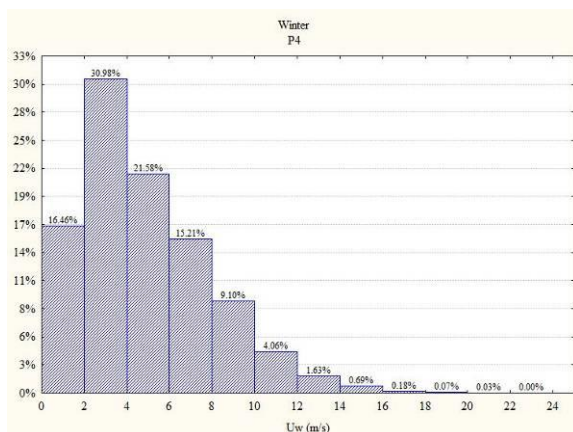


Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Χειμώνας-Σημείο P2)

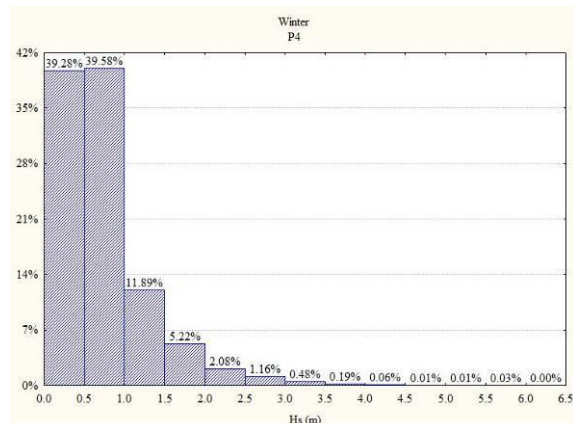


Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Χειμώνας-Σημείο P2)

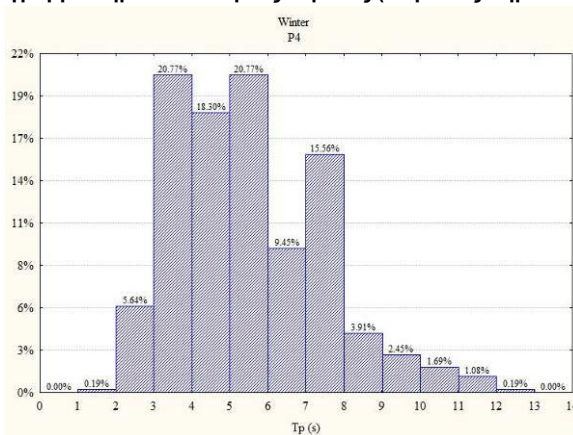
Εικ.16:Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Χειμώνα για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περιόδου κύματος για το σημείο P2.



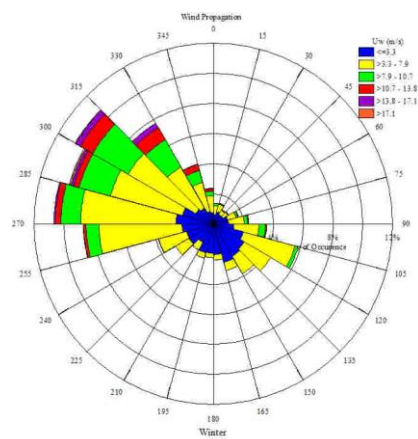
Ιστογράμμο ταχύτητας ανέμου (Χειμώνας-Σημείο P4)



Ιστογράμμο σημαντικού ύψους κύματος (Χειμώνας-Σημείο P4)



Ιστογράμμο περιόδου του κύματος (Χειμώνας -Σημείο P4)



μέγιστες ταχύτητες ανέμου στην ίδια περιοχή εντοπίζονται στον τομέα 270°-330°. Στο σημείο P4, οι συχνότερα εμφανιζόμενοι άνεμοι εντοπίζονται στους τομείς 270°-285° και 300°-315°, και οι μέγιστες ταχύτητές τους προέρχονται από τον τομέα 270°-330°.

Σημαντικό ύψος κύματος: Στους χειμερινούς μήνες στο σημείο P2, οι επικρατέστερες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος είναι μικρότερες των **0.5m** (συχνότητα εμφάνισης 49.21%) και στο σημείο P4, είναι μεταξύ των **0.5-1.0m** (συχνότητα εμφάνισης 39.58%) ενώ οι μικρότερες των **0.5m**, τιμές του σημαντικού ύψους κύματος στο σημείο P4 έχουν συχνότητα εμφάνισης 39.28%.

Κατευθυντικότητα των κυματισμών: Από τα διαγράμματα της κατευθυντικότητας των κυματισμών της **χειμερινής περιόδου** προκύπτει ότι, οι επικρατέστερες διευθύνσεις διάδοσης κυματισμών, και στα δύο σημεία, είναι οι **δυτικές-βορειοδυτικές** και εντοπίζονται στον τομέα 285° – 300°. Οι μέγιστες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος στο P2 προέρχονται κυρίως από **βόρειες-βορειοδυτικές** και **βόρειες διευθύνσεις** (τομείς γωνιών 330° - 360° και 0,0-15°). Αντίστοιχα, στο σημείο P4, οι μέγιστες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος τους χειμερινούς μήνες αντιστοιχούν στις **βορειοδυτικές διευθύνσεις** (τομέας γωνιών 315°- 345°).

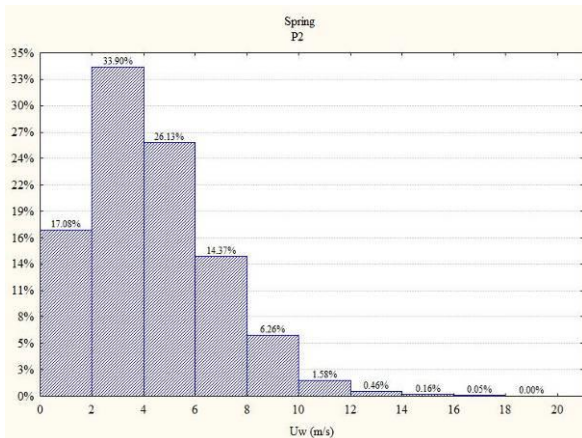
Περίοδος κυματισμών: Όσο αφορά στις τιμές της περιόδου κορυφής των κυματισμών, τους χειμερινούς μήνες, οι επικρατέστερες τιμές της είναι μεταξύ των **3-4s** και ακολουθούν οι τιμές μεταξύ των **5-6s** και για τα δύο σημεία. Αναλυτικότερα, τα ποσοστά εμφάνισης των παραπάνω τιμών είναι για το P2: για 3-4s, 21.20%, και για 5-6s, 19.12%, ενώ για το P4: για 3-4s 20.77%, και για 5-6s 20.77%. Οι παραπάνω τιμές της περιόδου κορυφής αντιστοιχούν σε **ανεμογενείς κυματισμούς**.

Κατευθυντικότητα της περιόδου του κύματος: Αναφορικά με τις μέγιστες τιμές της περιόδου κορυφής, και στα δύο σημεία, αυτές εντοπίζονται κυρίως στους τομείς στους οποίους αντιστοιχούν και οι επικρατέστερες διευθύνσεις διάδοσης κυματισμών. Ακολουθεί ο **Πίνακας 2** με τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης για τις τιμές της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής για τα δύο εξεταζόμενα σημεία

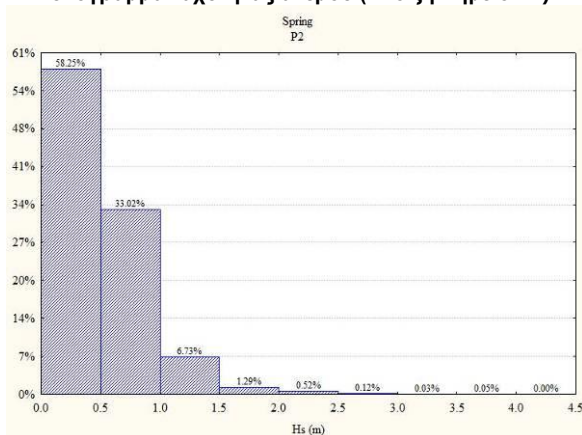
Πίνακας 2: Στατιστικά χαρακτηριστικά των H_s , U_w και T_p - Χειμώνας								
Σημείο	Παράμετρος	Mean	Min	Max	Per 10%	Per 90%	StD	CV (%)
P2	U_w (m/s)	4.46	0.14	19.97	1.45	8.34	2.78	62.33
	H_s (m)	0.63	0.05	4.32	0.22	1.20	0.45	71.43
	T_p (s)	5.45	1.53	12.42	3.27	8.48	1.99	36.51
P4	U_w (m/s)	4.87	0.19	21.36	1.55	9.13	3.04	62.42
	H_s (m)	0.75	0.05	5.76	0.25	1.45	0.56	74.67
	T_p (s)	5.53	1.53	12.42	3.60	7.71	1.87	33.82

6.4. Αποτελέσματα (III): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα την Άνοιξη [Μάρτιος – Απρίλιος – Μάιος]

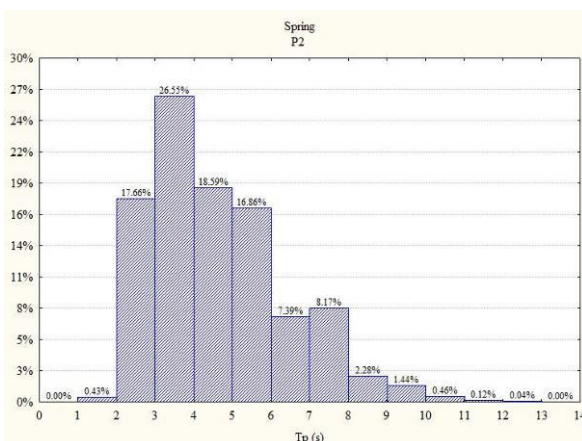
Ακολουθεί η ανάλυση του ανεμολογικού και κυματικού κλίματος των δύο υπό μελέτη σημείων για την άνοιξη, σύμφωνα και με τη δομή που χρησιμοποιείται στις προηγούμενες παραγράφους.



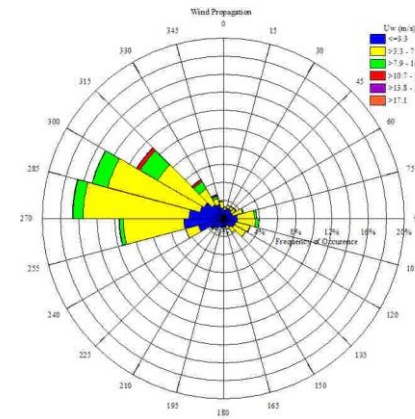
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Άνοιξη-Σημείο P2)



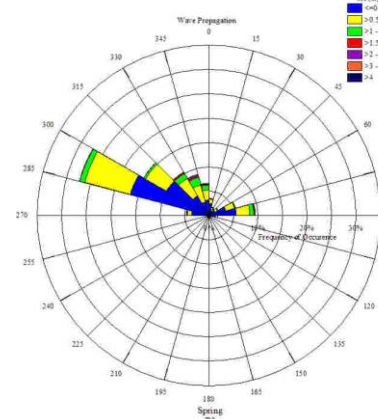
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Άνοιξη-Σημείο P2)



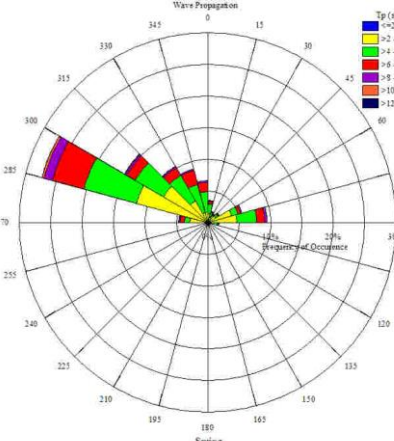
Ιστογράμμα περιόδου του κύματος (Άνοιξη -Σημείο P2)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Άνοιξη-Σημείο P2)

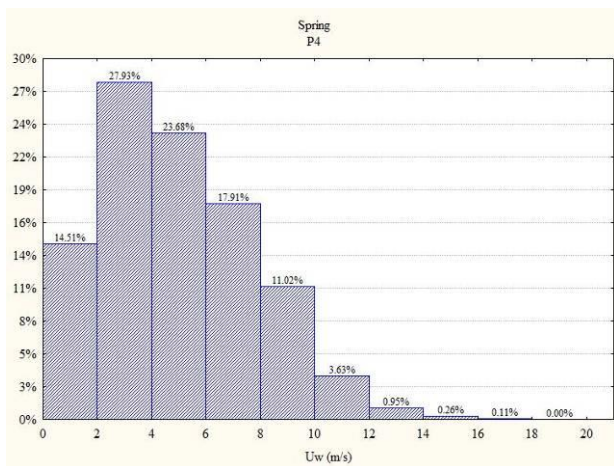


Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Άνοιξη-Σημείο P2)

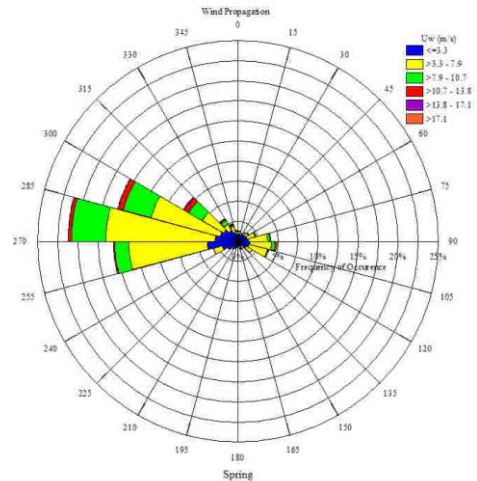


Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Άνοιξη-Σημείο P2)

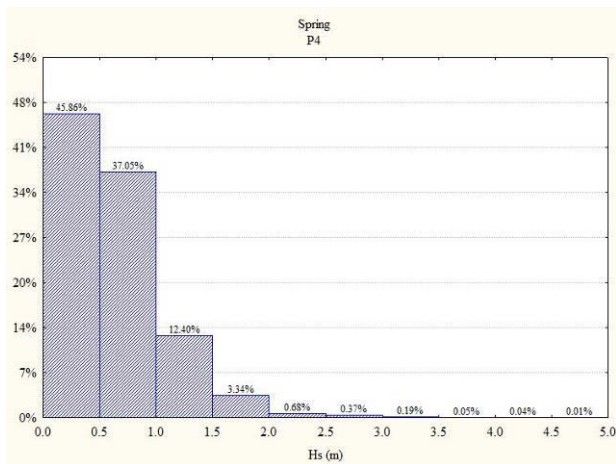
Εικ.18: Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Άνοιξης για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P2.



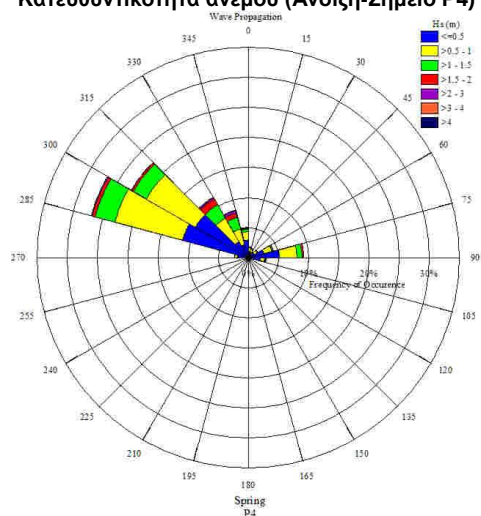
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Άνοιξη-Σημείο P4)



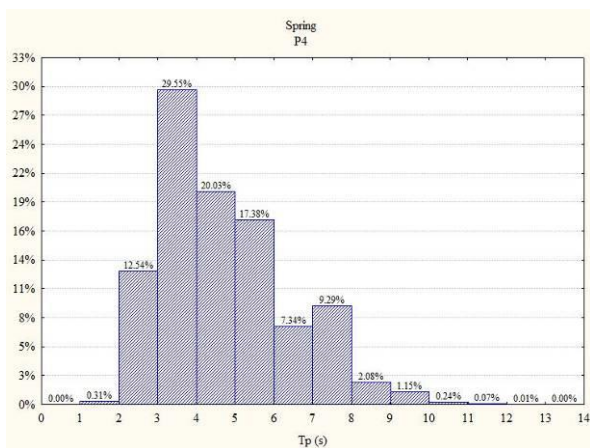
Κατευθυντικότητα ανέμου (Άνοιξη-Σημείο P4)



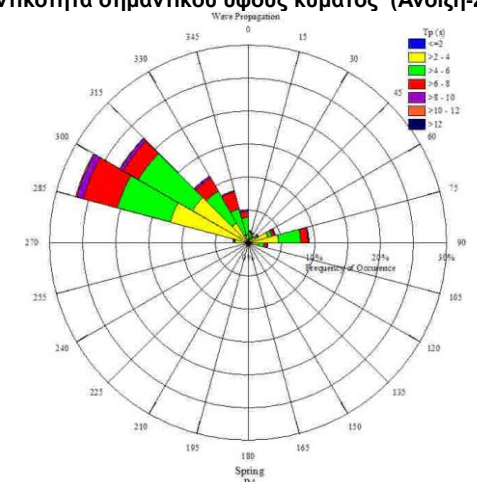
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Άνοιξη-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Άνοιξη-Σημείο P4)



Ιστογράμμα περιόδου του κύματος (Άνοιξη -Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Άνοιξη-Σημείο P4)

Εικ.19:Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Άνοιξης για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P4.

Από τα αντίστοιχα ιστογράμματα συχνότητας εμφάνισης της ταχύτητας ανέμου, προκύπτει ότι, οι επικρατέστερες τιμές της ταχύτητας ανέμου τη διάρκεια της άνοιξης,

είναι μεταξύ 2-4m/s και για τα δύο σημεία. Ειδικότερα, για το σημείο P2 η συχνότητα εμφάνισης των επικρατέστερων τιμών είναι 33.90 %, και στο σημείο P4, 27.93%.

Αντίστοιχα, και στα δύο σημεία, οι συνήθεις τιμές του σημαντικού ύψους κύματος είναι μικρότερες του 0.5m. Οι συχνότητες εμφάνισης ανά σημείο είναι: για το P2, και για το σημείο P4, 45.86%. Τέλος, τη διάρκεια της άνοιξης, οι επικρατέστερες τιμές της περιόδου κορυφής είναι μεταξύ των 3-4s με αντίστοιχα ποσοστά εμφάνισης για το P2, 26.55% και για το P4, 29.55%.

Αναφορικά με την κατευθυντική κατανομή της ταχύτητας του ανέμου, προκύπτει ότι οι επικρατέστερες διευθύνσεις πνοής ανέμου τη διάρκεια της άνοιξης και στα δύο σημεία είναι οι δυτικές και προέρχονται κυρίως από τον τομέα [270 - 285]. Επίσης, και στα δύο σημεία, οι άνεμοι με τις μεγαλύτερες ταχύτητες προέρχονται κυρίως από τις βορειοδυτικές διευθύνσεις, εντός του τομέα [300 - 345]. Ωστόσο, στο σημείο P4, μεγάλες ταχύτητες ανέμου εντοπίζονται και από στις ανατολικές διευθύνσεις και ειδικότερα στον τομέα [90 -105].

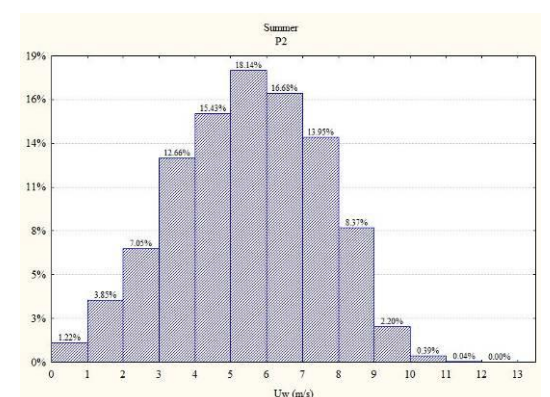
Επίσης, και στα δύο σημεία, οι επικρατέστερες διευθύνσεις διάδοσης κυματισμών την άνοιξη, είναι οι δυτικές-βορειοδυτικές και εντοπίζονται στον τομέα [285 - 300]. Στον παραπάνω τομέα εντοπίζονται και τα μέγιστα της περιόδου κορυφής κατά την άνοιξη. Ωστόσο, οι μεγαλύτερες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος την άνοιξη εντοπίζονται στους βορειοδυτικούς και βόρειους τομείς. Συγκεκριμένα, στο σημείο P4 οι μέγιστες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος εντοπίζονται κυρίως στο διάστημα [315, 330], ενώ στο P2 στους [315 - 360] και [0 - 15].

Στον **Πίνακα 3** παρουσιάζονται τα κύρια στατιστικά χαρακτηριστικά της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής για τα εξεταζόμενα σημεία. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι η μέση τιμή (mean), η ελάχιστη (min) και η μέγιστη τιμή (max), τα ποσοστιαία σημεία 10% και 90%, η τυπική απόκλιση (st.d.) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV%).

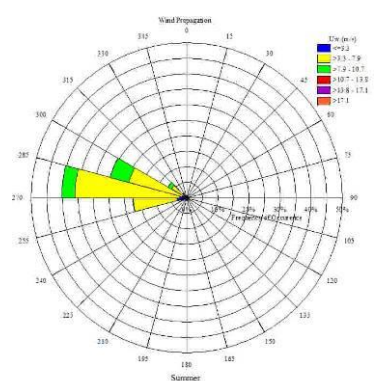
Πίνακας 3: Στατιστικά χαρακτηριστικά των H_s , U_w και T_p -Άνοιξη								
Σημείο	Παράμετρος	Mean	Min	Max	Per 10%	Per 90%	StD	CV (%)
P2	U_w (m/s)	4.35	0.20	17.22	1.58	7.75	2.44	56.19
	H_s (m)	0.53	0.06	3.95	0.19	0.96	0.35	66.84
	T_p (s)	4.69	1.39	12.42	2.70	7.01	1.69	35.97
P4	U_w (m/s)	5.00	0.24	17.87	1.64	8.94	2.80	56.05
	H_s (m)	0.65	0.08	4.53	0.24	1.21	0.44	67.54
	T_p (s)	4.76	1.26	12.42	2.97	7.01	1.59	33.33

6.5. Αποτελέσματα (IV): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα το Καλοκαίρι [Ιούνιος – Ιούλιος – Αύγουστος]

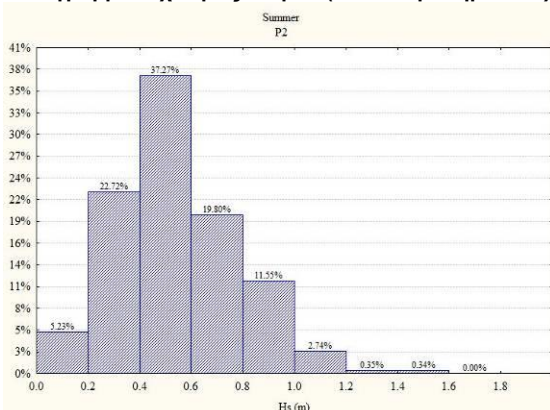
Ακολουθεί η ανάλυση του ανεμολογικού και κυματικού κλίματος των δύο υπό μελέτη σημείων για τους θερινούς μήνες. Στις Εικ. 20 και Εικ. 21 παρουσιάζονται στην πρώτη στήλη τα ιστογράμματα συχνότητας εμφάνισης της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής κυματισμών ενώ στη δεύτερη στήλη παρουσιάζονται, αντίστοιχα, οι κατευθυντικές κατανομές των τριών μεγεθών για τα δύο σημεία μελέτης κατά τους θερινούς μήνες.



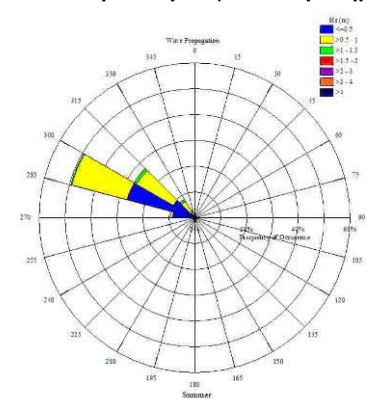
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Καλοκαίρι-Σημείο P2)



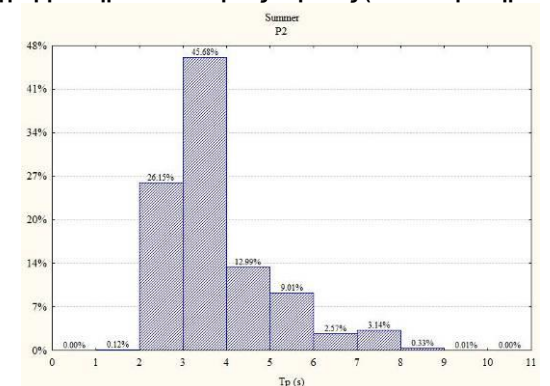
Κατευθυντικότητα ανέμου (Καλοκαίρι-Σημείο P2)



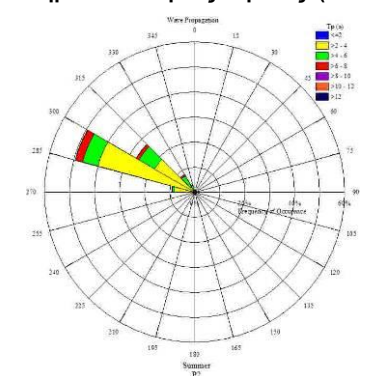
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Καλοκαίρι-Σημείο P2)



Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Καλοκαίρι-Σημείο P2)

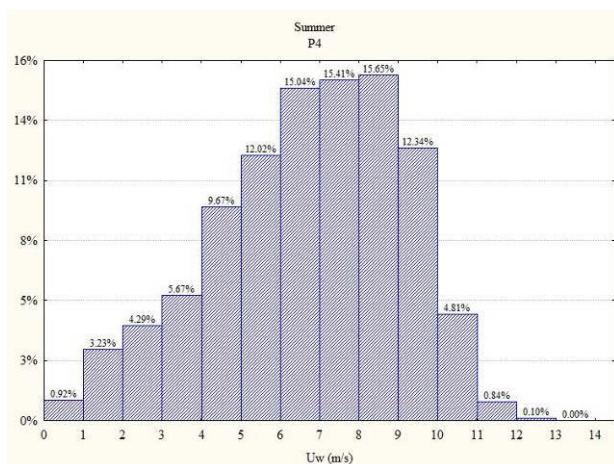


Ιστογράμμα περιόδου του κύματος-(Καλοκαίρι-Σημείο P2)

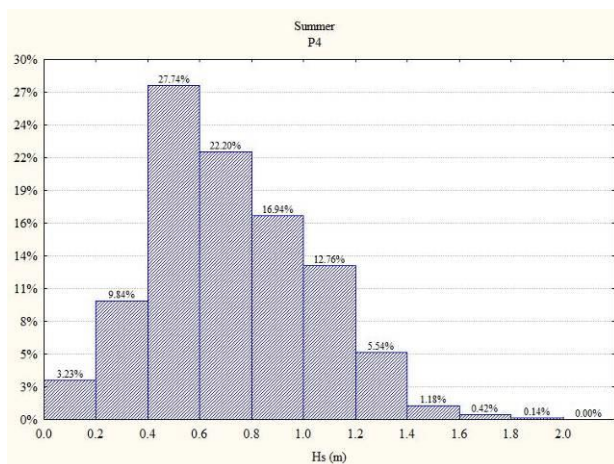


Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Καλοκαίρι-Σημείο P2)

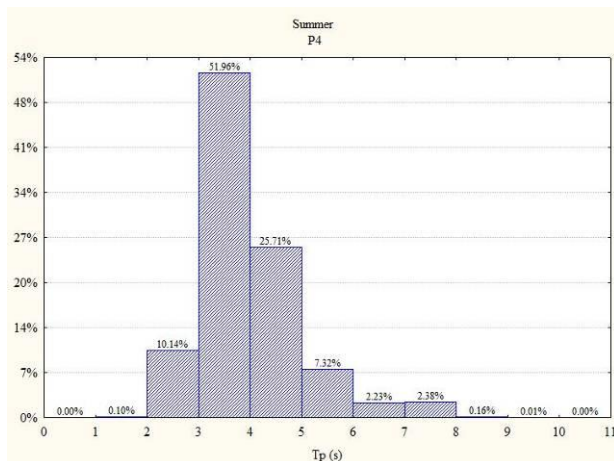
Εικ.20:Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Καλοκαιριού για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P2.



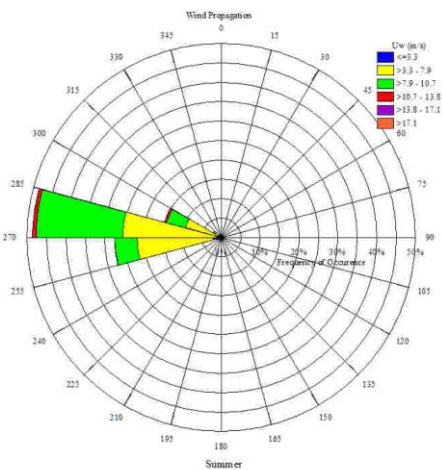
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Καλοκαίρι-Σημείο P4)



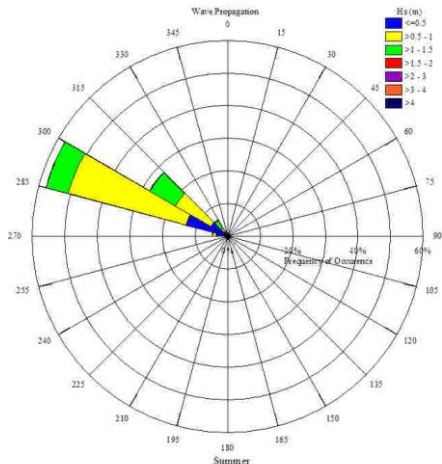
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Καλοκαίρι-Σημείο P4)



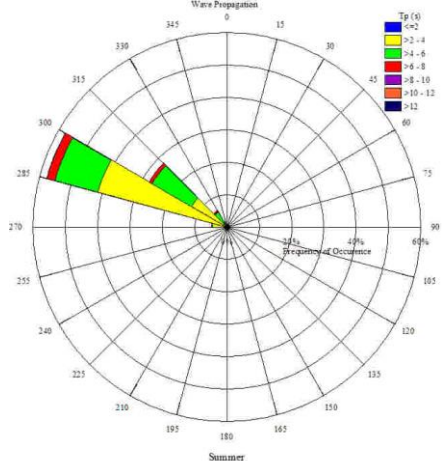
Ιστογράμμα περιόδου του κύματος-(Καλοκαίρι -Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Καλοκαίρι-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Καλοκαίρι-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Καλοκαίρι-Σημείο P4)

Εικ.21:Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Καλοκαιριού για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P4.

Στο σημείο P2, τη διάρκεια των θερινών μηνών, οι επικρατέστερες τιμές της ταχύτητας του ανέμου είναι μεταξύ 5-6m/s με συχνότητα εμφάνισης 18.14 %. Στο σημείο P4, οι συχνότερα εμφανιζόμενοι άνεμοι έχουν ταχύτητα 8-9m/s, και οι συχνότητες εμφάνισης αυτών των τιμών είναι 15.65%. Οι επικρατέστερες διευθύνσεις

πνοής ανέμου, το καλοκαίρι, και στα δύο σημεία είναι οι δυτικές και συγκεκριμένα οι διευθύνσεις στον τομέα [270 - 285]. Οι μεγαλύτερες τιμές της ταχύτητας ανέμου στο σημείο P2 εντοπίζονται επίσης από τις δυτικές και δυτικές-βορειοδυτικές διευθύνσεις και συγκεκριμένα στον τομέα [270 - 315]. Αντίστοιχα στο σημείο P4, οι μέγιστες τιμές της ταχύτητας ανέμου προέρχονται από δυτικές και δυτικές-βορειοδυτικές διευθύνσεις, εντός όμως του διαστήματος [255 - 300].

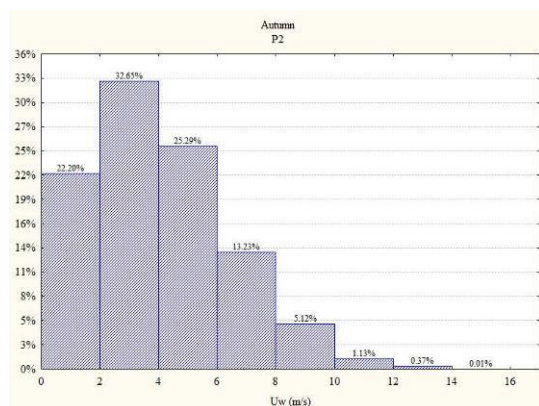
Αναφορικά με τις επικρατέστερες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος, τη διάρκεια του καλοκαιριού, αυτές είναι μικρότερες των 0.5m και στα δύο σημεία. Οι συχνότητες εμφάνισης είναι αντίστοιχα για το σημείο P2, είναι 37.27%, ενώ για το σημείο P4, 27.74%. Επιπλέον, οι επικρατέστερες τιμές της περιόδου κορυφής και για τα δύο σημεία είναι μεταξύ των 3-4s. Τα αντίστοιχα ποσοστά εμφάνισης των τιμών αυτών είναι, για το P2, 45.68% , και για το P4, 51.96%. Τέλος, οι επικρατέστερες διευθύνσεις διάδοσης κυματισμών, τη διάρκεια του καλοκαιριού, είναι οι δυτικές-βορειοδυτικές και εντοπίζονται στον τομέα [285 - 300]. Στο ίδιο διάστημα εντοπίζονται οι μεγαλύτερες τιμές και του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής κυματισμών και για τις δύο περιοχές μελέτης.

Στον **Πίνακα 4**, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των τιμών της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής για τα εξεταζόμενα σημεία. Οι στατιστικές παράμετροι που παρουσιάζονται είναι η μέση τιμή (mean), η ελάχιστη (min) και η μέγιστη τιμή (max), τα ποσοστιαία σημεία 10% και 90%, η τυπική απόκλιση (st.d.) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV%).

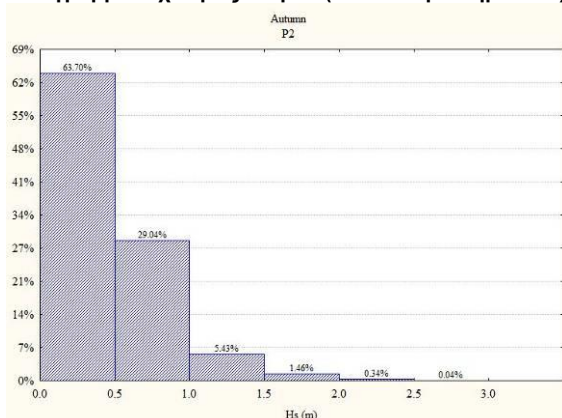
Πίνακας 4. Στατιστικά χαρακτηριστικά των H_s , U_w και T_p -Καλοκαίρι								
Σημείο	Παράμετρος	Mean	Min	Max	Per 10%	Per 90%	StD	CV (%)
P2	U_w (m/s)	5.48	0.32	11.42	2.75	8.10	2.02	36.86
	H_s (m)	0.55	0.05	1.60	0.28	0.87	0.23	41.82
	T_p (s)	3.87	1.53	9.33	2.70	5.27	1.14	29.46
P4	U_w (m/s)	6.71	0.23	12.43	3.32	9.60	2.37	35.32
	H_s (m)	0.72	0.06	1.92	0.37	1.15	0.31	43.06
	T_p (s)	4.06	1.26	9.33	2.97	5.27	0.95	23.40

6.6. Αποτελέσματα (V): Ανεμολογικό και κυματικό κλίμα το Φθινόπωρο (Σεπτέμβριος – Οκτώβριος – Νοέμβριος)

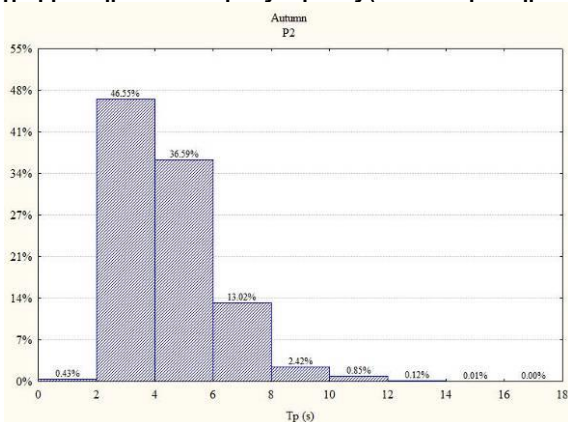
Ακολουθεί η ανάλυση του ανεμολογικού και κυματικού κλίματος για το Φθινόπωρο. Στις Εικ. 22 και Εικ. 23 παρουσιάζονται τα ιστογράμματα συχνότητας εμφάνισης της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος, και της περιόδου κορυφής κυματισμών και οι αντίστοιχες κατευθυντικές κατανομές των παραπάνω μεγεθών, για τα δύο σημεία μελέτης (P2 και P4) κατά τους φθινοπωρινούς μήνες.



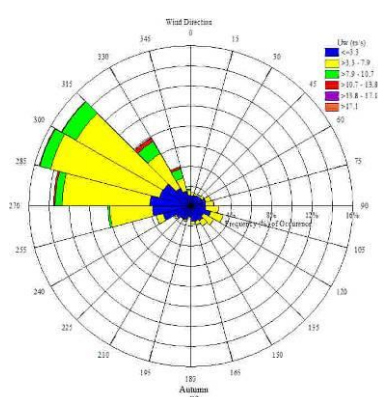
Ιστογράμματα ταχύτητας ανέμου (Φθινόπωρο-Σημείο P2)



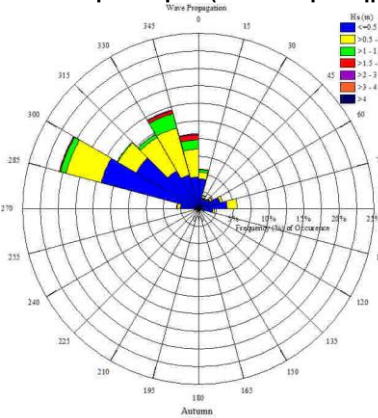
Ιστογράμματα σημαντικού ύψους κύματος (Φθινόπωρο-Σημείο P2)



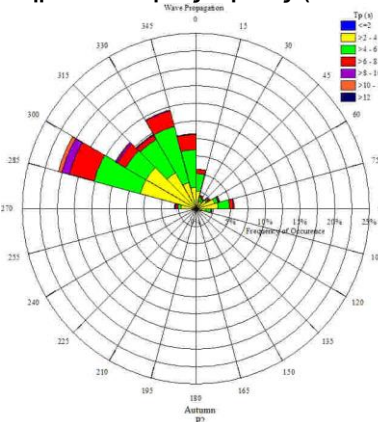
Ιστογράμματα περιόδου του κύματος (Φθινόπωρο -Σημείο P2)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Φθινόπωρο-Σημείο P2)

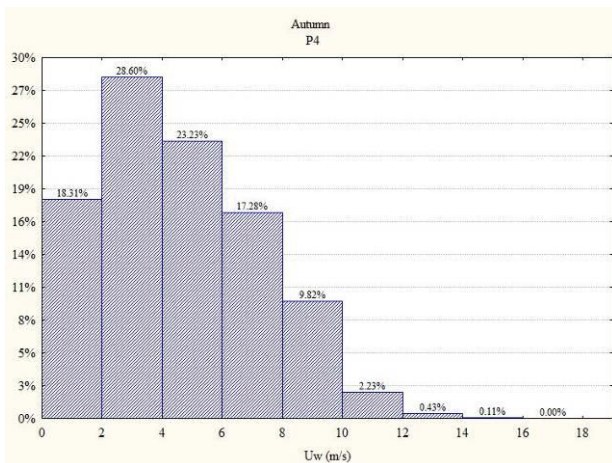


Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Φθινόπωρο -Σημείο P2)

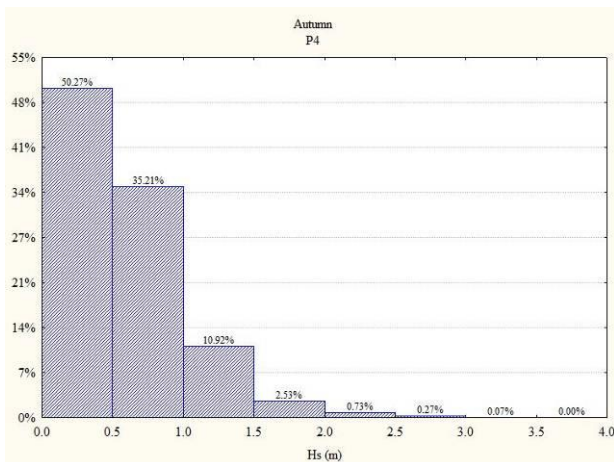


Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Φθινόπωρο-Σημείο P2)

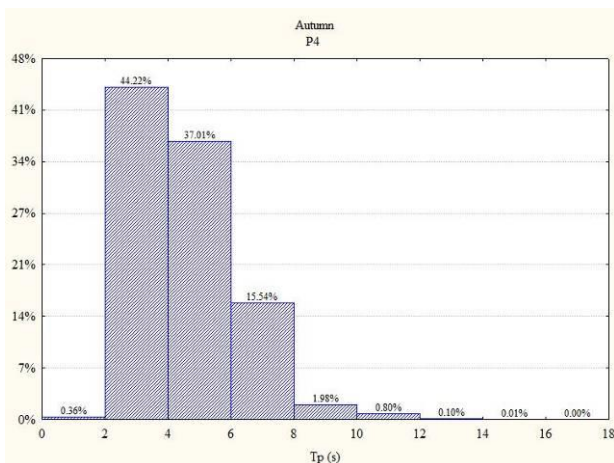
Εικ.22:Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Φθινοπώρου για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P2.



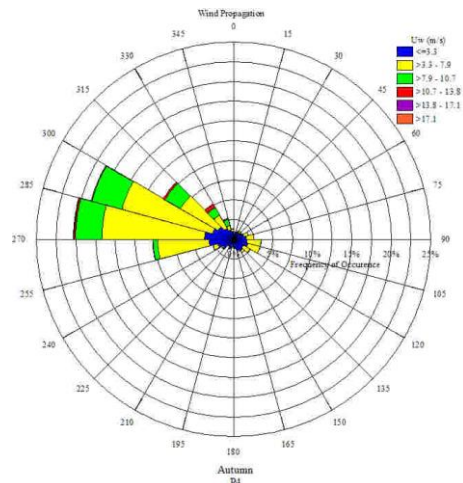
Ιστογράμμα ταχύτητας ανέμου (Φθινόπωρο-Σημείο P4)



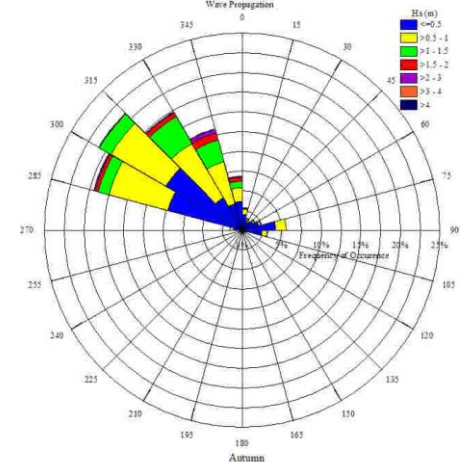
Ιστογράμμα σημαντικού ύψους κύματος (Φθινόπωρο-Σημείο P4)



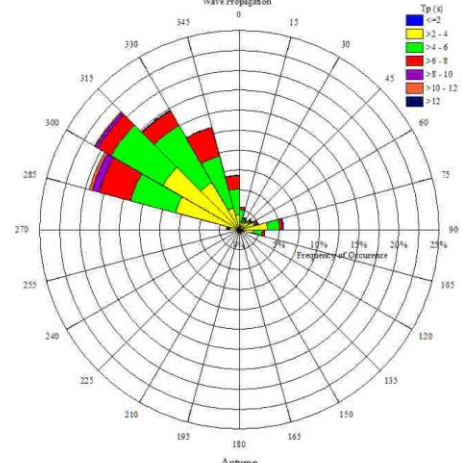
Ιστογράμμα περιόδου του κύματος (Φθινόπωρο -Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα ανέμου (Φθινόπωρο-Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα σημαντικού ύψους κύματος (Φθινόπωρο -Σημείο P4)



Κατευθυντικότητα περιόδου του κύματος (Φθινόπωρο-Σημείο P4)

Εικ.23:Ιστογράμματα και διαγράμματα κατευθυντικότητας Φθινοπώρου για ταχύτητα ανέμου, σημαντικό ύψος κύματος και περίοδο κύματος για το σημείο P4.

Οι συχνότερα εμφανιζόμενες τιμές της ταχύτητας του ανέμου τη διάρκεια του φθινοπώρου είναι ίδιες για τα δύο σημεία. Συγκεκριμένα, για το σημείο P2, οι επικρατέστερες τιμές της ταχύτητας του ανέμου είναι μεταξύ 2-4m/s με συχνότητα

εμφάνισης 32.65 % ενώ, στο σημείο P4, η συχνότητα εμφάνισης των παραπάνω τιμών είναι 28.60 %. Σύμφωνα με τα αντίστοιχα κατευθυντικά διαγράμματα, οι επικρατέστερες διευθύνσεις ανέμου, στο σημείο P2 είναι οι δυτικές-βορειοδυτικές από τον τομέα [285 - 315] ενώ, στο σημείο P4 οι επικρατέστερες διευθύνσεις ανέμου είναι οι δυτικές και εντοπίζονται στον τομέα [270 - 285].

Αναφορικά με τις συχνότερα εμφανιζόμενες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος, τη διάρκεια του φθινοπώρου, και στα δύο σημεία, είναι μικρότερες των 0.5m. Η συχνότητα εμφάνισης τιμών μικρότερων των 0.5m στο σημείο P2, είναι 63.70%, ενώ στο σημείο P4, 56.27%. Τέλος, οι επικρατέστερες τιμές της περιόδου κορυφής και για τις δύο περιοχές, τους φθινοπωρινούς μήνες, είναι μεταξύ των 3-4s με αντίστοιχα ποσοστά εμφάνισης, για το P2, 46.55% , και για το P4, 44.22%.

Αντίστοιχα, οι επικρατέστερες διευθύνσεις διάδοσης κυματισμών τη διάρκεια του φθινοπώρου, για το σημείο P4, είναι οι βορειοδυτικές από τον τομέα [300 - 315]. Οι μεγαλύτερες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος, στην ίδια περιοχή, εντοπίζονται κυρίως στον τομέα [285 - 300] και ακολούθως σε βόρειους και βορειοδυτικούς τομείς. Στο σημείο P2, οι επικρατέστερες διευθύνσεις διάδοσης κυματισμών είναι οι δυτικές-βορειοδυτικές από τον τομέα [285 - 300] ενώ, οι μεγαλύτερες τιμές του σημαντικού ύψους κύματος εντοπίζονται στο βόρειο και βορειοδυτικό τομέα, [330 - 360]. Τέλος, οι μεγαλύτερες τιμές της περιόδου κορυφής και για τα δύο σημεία εντοπίζονται, κυρίως, στον τομέα [285 - 300].

Στον **Πίνακα 5** παρουσιάζονται τα κύρια στατιστικά χαρακτηριστικά της ταχύτητας ανέμου, του σημαντικού ύψους κύματος και της περιόδου κορυφής για τα εξεταζόμενα σημεία. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι η μέση τιμή (mean), η ελάχιστη (min) και η μέγιστη τιμή (max), τα ποσοστιαία σημεία 10% και 90%, η τυπική απόκλιση (st.d.) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV%).

Πίνακας 5. Στατιστικά χαρακτηριστικά των H_s , U_w και T_p -Φθινόπωρο								
Σημείο	Παράμετρος	Mean	Min	Max	Per 10%	Per 90%	StD	CV (%)
P2	U_w (m/s)	4.04	0.22	14.07	1.34	7.41	2.34	57.92
	H_s (m)	0.49	0.03	2.62	0.16	0.90	0.33	67.35
	T_p (s)	4.58	1.26	15.03	2.70	6.37	1.62	35.37
P4	U_w (m/s)	4.62	0.18	14.84	1.43	8.39	2.65	57.36
	H_s (m)	0.60	0.04	3.21	0.19	1.15	0.41	68.33
	T_p (s)	4.68	1.26	15.03	2.97	7.01	1.56	33.33

6.7. Το ανεμολογικό και κυματικό καθεστώς στο θαλάσσιο χώρο της περιοχής Χερσονήσου συνοπτικά.

Τα δύο σημεία της περιοχής παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες ως προς τις επικρατούσες σε αυτά ανεμολογικές και κυματικές συνθήκες σε όλες τις επιμέρους χρονικές περιόδους που εξετάστηκαν.

Ειδικότερα, σε **ετήσια βάση**, η μέση τιμή του ανέμου δεν ξεπερνά τα 3B ενώ οι μέγιστες τιμές της ταχύτητας του ανέμου αντιστοιχούν σε ένταση των 9B. Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή, σε ετήσια βάση είναι οι δυτικοί. Αντίστοιχα, και πάλι σε ετήσια βάση, οι κυματισμοί προέρχονται από τις δυτικές-βορειοδυτικές διευθύνσεις.

Το **χειμώνα**, και στα δύο σημεία, η μέση ταχύτητα του ανέμου αντιστοιχεί σε ένταση 3B ενώ η μέγιστη τιμή αντιστοιχεί σε άνεμο έντασης 9B. Επίσης και στις δύο περιοχές επικρατούν οι Βορειοδυτικοί άνεμοι κατά τους χειμερινούς μήνες. Αντίστοιχα, οι επικρατέστεροι κυματισμοί προέρχονται, από τις δυτικές και βορειοδυτικές διευθύνσεις ενώ τα μέγιστα των κυματισμών εντοπίζονται στις βόρειες και βορειοδυτικές διευθύνσεις.

Κατά τη διάρκεια της **άνοιξης**, η μέση ταχύτητα του ανέμου, και στις δύο περιοχές, αντιστοιχεί σε 3B ενώ τα μέγιστα των τιμών της ταχύτητας αντιστοιχούν σε ανέμους έντασης 7-8B. Οι επικρατέστερες διευθύνσεις ανέμου είναι οι δυτικές. Όσο αφορά στις επικρατέστερες διευθύνσεις κυματισμών, τη διάρκεια της άνοιξης, αυτές είναι οι δυτικές-βορειοδυτικές.

Κατά τους **θερινούς** μήνες, η μέση τιμή της ταχύτητας του ανέμου αντιστοιχεί σε 4B ενώ οι μέγιστες τιμές της αντιστοιχούν σε ένταση ανέμου 6B. Οι επικρατέστερες διευθύνσεις ανέμου είναι οι δυτικές. Αντίστοιχα, οι επικρατέστεροι κυματισμοί προέρχονται από τις δυτικές-βορειοδυτικές διευθύνσεις.

Τέλος, το **φθινόπωρο**, η μέση τιμή της ταχύτητας του ανέμου αντιστοιχεί σε 4B ενώ οι μέγιστες τιμές της αντιστοιχούν σε ένταση ανέμου 7B. Επικρατούντες άνεμοι την ίδια εποχή είναι οι δυτικοί και οι βορειοδυτικοί. Αντίθετα, οι επικρατούσες διευθύνσεις κυματισμών είναι οι βορειοδυτικές.

Γενικά, το ανεμολογικό και κυματικό κλίμα της περιοχής που εξετάζεται μπορεί να χαρακτηριστεί μέτριο. Ειδικότερα, Το σημείο P2 χαρακτηρίζεται από ηπιότερες ανεμολογικές και κυματικές συνθήκες, συγκριτικά με το σημείο P4.

6.8. Το κυματικό καθεστώς ως μηχανισμός διευθέτησης των χαλαρών υλικών στις ακτές.

Η λεπτομερής ανάλυση του κυματικού καθεστώτος στα βαθύτερα του θαλάσσιου χώρου της περιοχής μελέτης, μας επιτρέπει να προσεγγίσουμε το μηχανισμό διευθέτησης των χαλαρών υλικών στην ακτή.

Οι ακτές της περιοχής μελέτης έχουν κύριο προσανατολισμό Ανατολή - Δύση.

Η επικράτηση των κυματισμών βορειοδυτικής κατεύθυνσης δημιουργεί μια σημαντική συνιστώσα μετακίνησης των χαλαρών συστατικών των ακτών από δυτικά προς τα ανατολικά.

Ο κυματισμός βόρειας κατεύθυνσης συντελεί στην μεταφορά των χαλαρών συστατικών εγκάρσια προς την ακτή και από την ακτή προς τα βαθύτερα. Συντελεί δηλαδή στην απογύμνωση των παραλιών από τα αμμώδη συστατικά και τον εμπλουτισμό αυτών σε κροκάλες, των οποίων το μέσο μέγεθος είναι 2-4 εκατοστά.

Όπως έχει αναφερθεί οι ακτές της περιοχής Χερσονήσου δεν έχουν σημαντική τροφοδοσία με φερτές ύλες από την ενδοχώρα. Έτσι λοιπόν η κυματική δυναμική, που επικρατεί στην περιοχή λειτουργεί και ως διαβρωτικός μηχανισμός της παράκτιας ζώνης.

6.9. Το κυματικό καθεστώς ως μηχανισμός παραγωγής ψαθυρών υλικών.

Όπως προαναφέρθηκε, το κυματικό καθεστώς της περιοχής Χερσονήσου μπορεί να δράσει και ως διαβρωτικός μηχανισμός. Κατά μήκος σχεδόν όλης της ακτογραμμής της περιοχής της Χερσονήσου υπάρχουν πετρώματα ψαμμιτικής υφής (μεταλπικά) σχετικά ευκολοδιάβρωτα, τα οποία τροφοδοτούν τις ακτές με αμμώδη συστατικά και σχηματίζουν αμμώδεις παραλίες. Αυτά τα πετρώματα σε πολλά τμήματα της ακτής εκτείνονται ως ύφαλοι σχηματισμοί αλλά και έξαλοι βράχοι πολύ κοντά στις ακτές. Και αυτοί οι σχηματισμοί αποτελούν πηγή τροφοδοσίας των ακτών με λεπτόκοκκα αμμώδη συστατικά.

7. Περιγραφή των ακτών της υπό μελέτη περιοχής

7.1. Περιγραφή των ακτών με αξιοποίηση της δορυφορικής πληροφορίας του συστήματος Google - Earth

7.1.1. Εισαγωγή - Μέθοδος

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των ακτών με αξιοποίηση της δορυφορικής πληροφορίας του συστήματος Google - Earth, ήταν η ακόλουθη. Η περιοχή της ακτής του Δήμου Χερσονήσου Κρήτης χωρίστηκε σε περιοχές εμβαδού ενός τετραγωνικού χιλιομέτρου (βασική μονάδα – κελί) από Δύση προς Ανατολή και στην συνέχεια στην κάθε περιοχή καταγράφηκαν τα εξής:

- *Ονομασία της κάθε περιοχής με διαφορετικό αριθμητικό κωδικό για διευκόλυνση στην μελέτη και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων.*
- *Παρατήρηση παλαιότερων φωτογραφιών και σύγκριση αυτών με τις σύγχρονες μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας Google Earth.*
- *Κατηγοριοποίηση των ακτών σε επι μέρους κατηγορίες ανάλογα με την προέλευση και την φύση τους.*
- *Μέτρηση του μήκους των ακτογραμμών της εκάστοτε κατηγορίας.*
- *Εισαγωγή των δεδομένων σε λογισμικό excel για στατιστική επεξεργασία (έναν πίνακα για τα μήκη ακολουθώντας την ακτή από Δύση προς Ανατολή και έναν με ποσοτικοποίηση των μετρήσεων).*
- *Σε περίπτωση ύπαρξης λιθόρριπτων προβόλων, λιθόρριπτων ενισχύσεων ή κρηπιδωμάτων κατά μήκος της ακτής, έγινε μέτρηση του μήκους και του πλάτους αυτών και επεξεργασία των δεδομένων.*

Για το παράλιο μέτωπο του Δήμου Χερσονήσου, αναφέρεται ότι έχει μήκος 30 χιλιόμετρα σε ευθεία. Μετρώντας αντίθετα την ακτογραμμή με την τεχνική της παρούσας μεθοδολογίας, προκύπτει ότι οι ακτές του Δήμου έχουν συνολικό μήκος 63,6 χιλιόμετρα.

Η ακτογραμμή της περιοχής παρουσιάζει αρκετές εναλλαγές στο είδος της, οπότε υπήρξε η ανάγκη κωδικοποίησής της για την καλύτερη εξαγωγή συμπερασμάτων.

Έτσι προέκυψε η κωδικοποίηση που ακολουθεί.

Υπόμνημα Χαρακτηρισμού Ακτογραμμής Δήμου Χερσονήσου Κρήτης	
1) Αμμώδεις ακτές	
2) Αμμώδεις ακτές υπό διάβρωση	
3) Βραχώδεις ακτές	
4) Ποταμοχειμνάρια εκβολικά συστήματα	Έντονο
5) Σχηματισμοί τύπου beach rock	Έντονο
6) Ακτές από τεμάχια του μητρικού πετρώματος	
7) Ανθρωπογενείς παρεμβάσεις	Έντονο
8) Λιμενικές Εγκαταστάσεις	Έντονο
9) Λιθόρριπτες παρεμβάσεις	

Η παραπάνω κωδικοποίηση πραγματοποιήθηκε σε δορυφορικές φωτογραφίες του Google Earth και πραγματοποιήθηκε περαιτέρω μελέτη πεδίου σε σημεία στα οποία έχριζαν περισσότερης σημασίας.

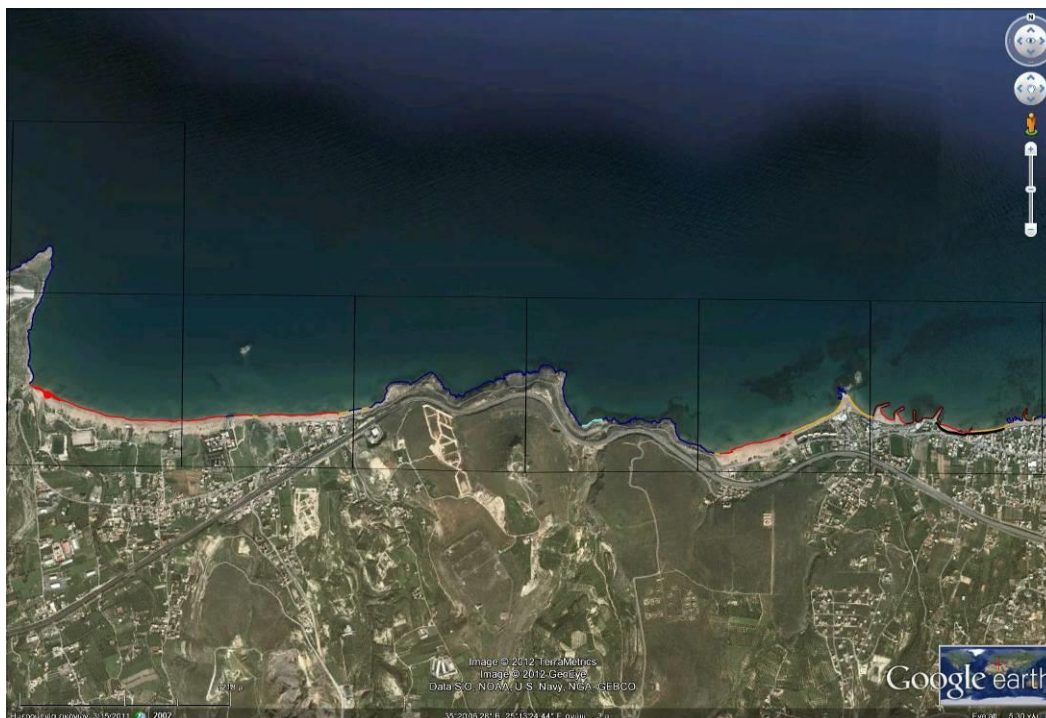
Για την κατανόηση της παρουσίας, που ακολουθεί, παρατίθεται ο χάρτης της Εικ. 24 με κάποια σημαντικά τοπωνύμια της περιοχής.



Εικ. 24: Χάρτης της περιοχής μελέτης με σημαντικά τοπωνύμια για την καλύτερη παρουσίαση της περιγραφής των ακτών.

7.1.2. Τα αποτελέσματα της περιγραφής σε χάρτες

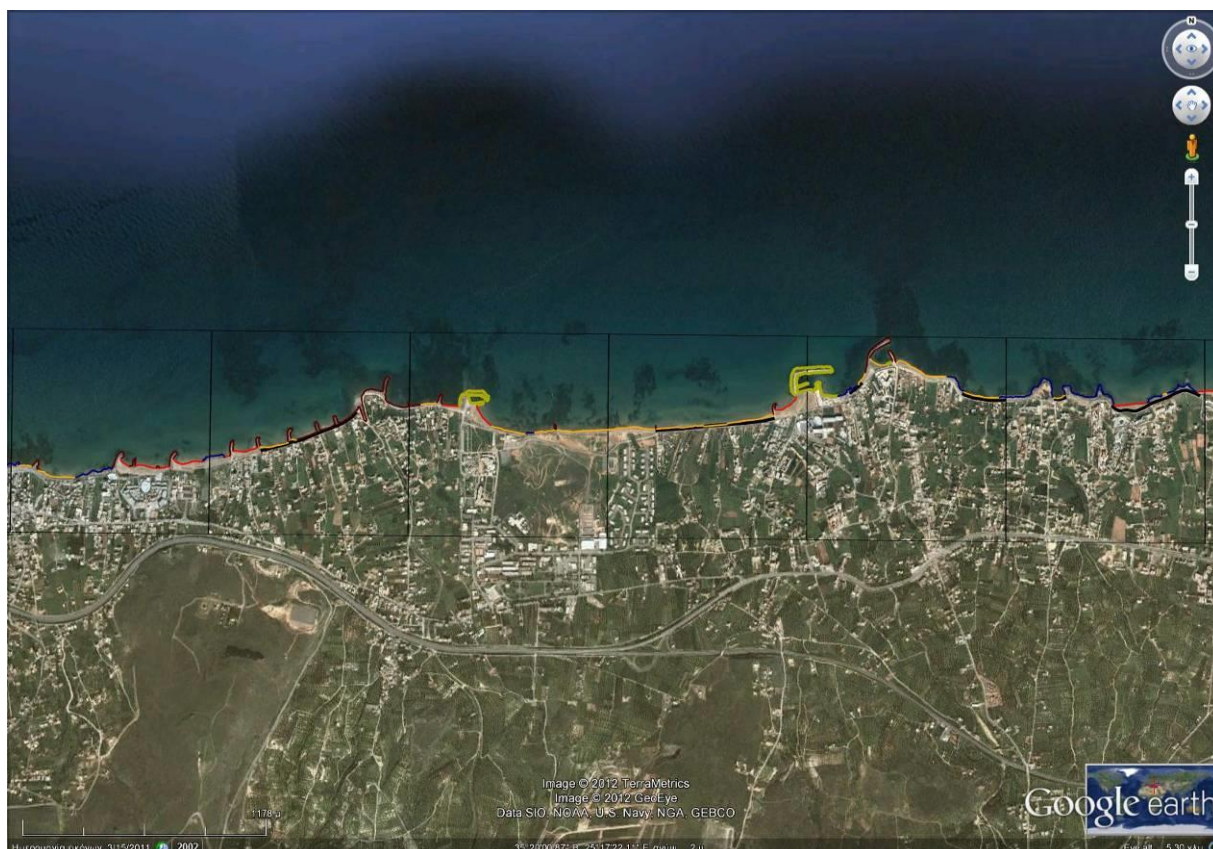
Ακολουθούν οι δορυφορικές εικόνες με το είδος των ακτών χαρτογραφημένο επί αυτών (με βάση το προαναφερθέν υπόμνημα) από Δύση προς Ανατολή (σύνολο 6 εικόνες) και οι ίδιες εικόνες χωρίς την δορυφορική πληροφορία (επίσης σύνολο 6 εικόνες).



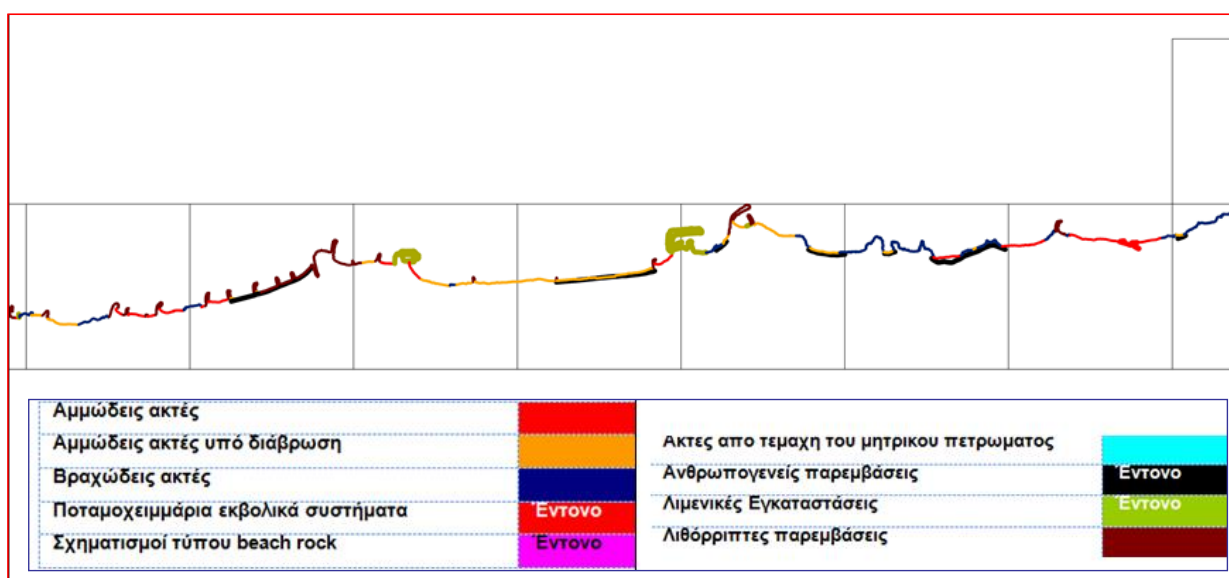
Εικόνα 25: Απεικόνιση της χαρτογράφησης των ακτών, με βάση την δορυφορική εικόνα, από το εκβολικό σύστημα του Καρτερού ποταμού μέχρι την περιοχή Κοκκίνη - Χάνι.



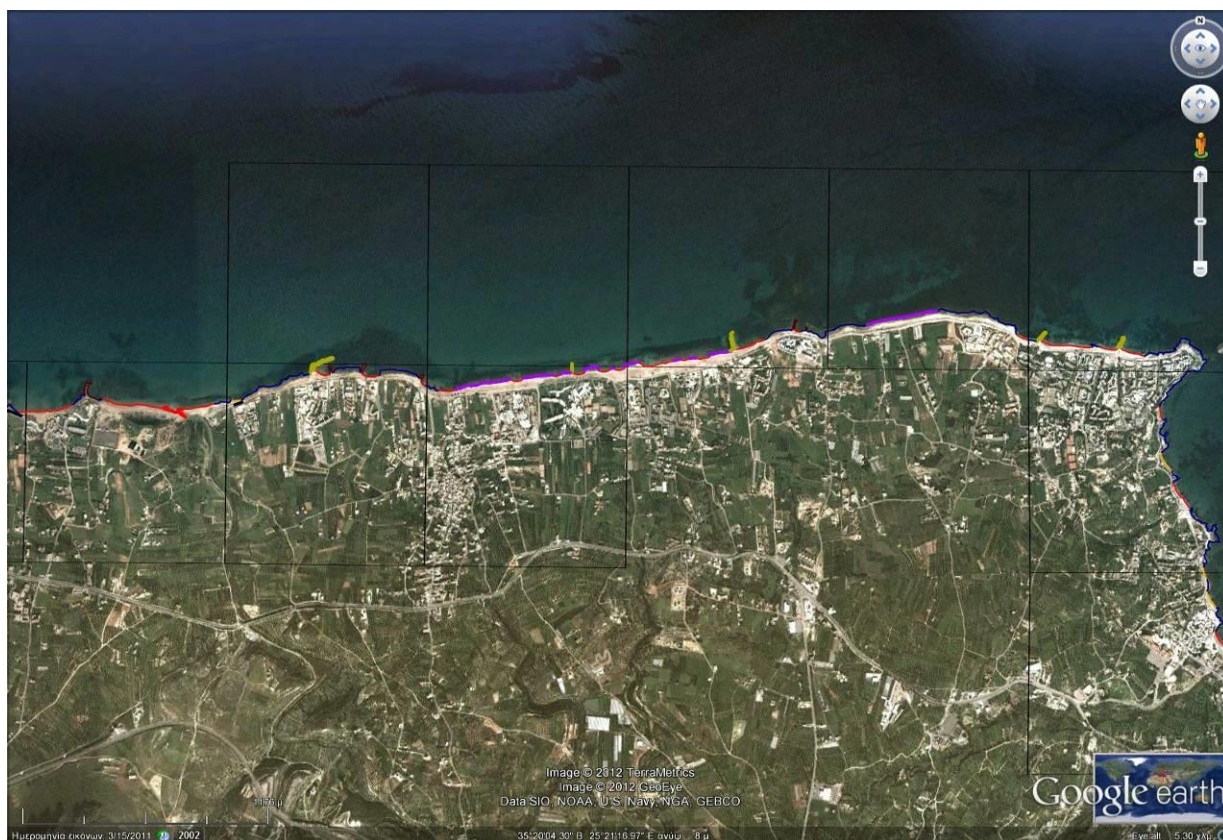
Εικ. 26: Το είδος των ακτών από το εκβολικό σύστημα του Καρτερού ποταμού μέχρι την περιοχή Κοκκίνη - Χάνι.



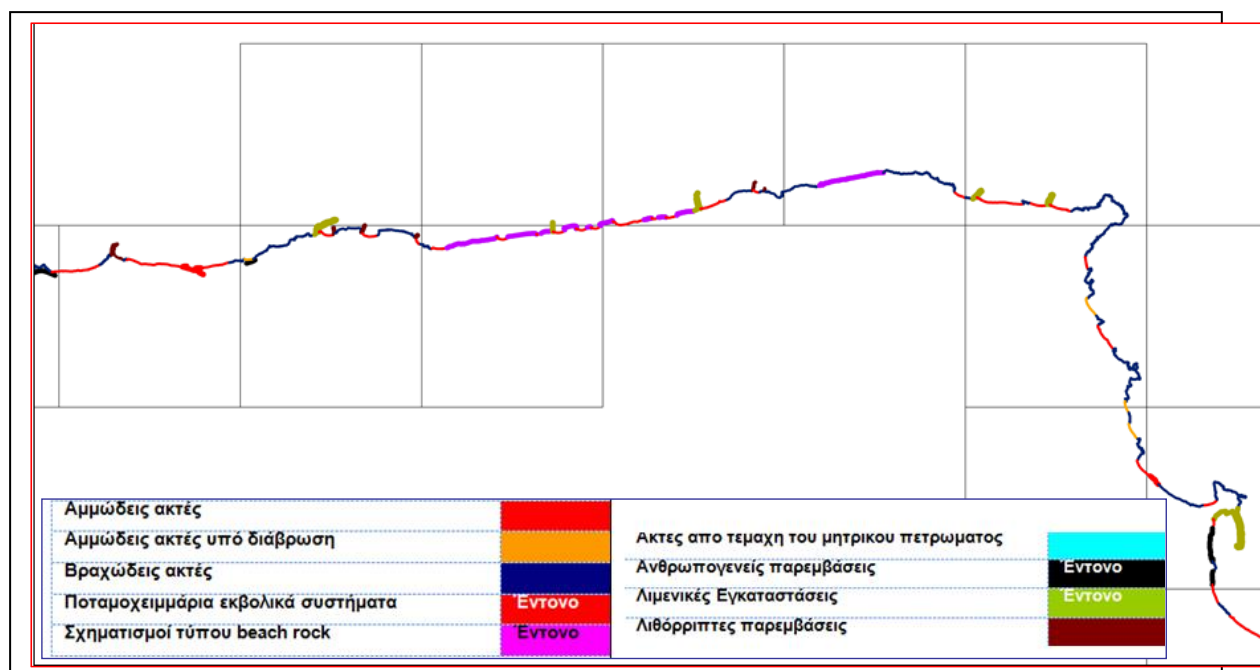
Εικ. 27: Απεικόνιση της χαρτογράφησης των ακτών, με βάση την δορυφορική εικόνα, της περιοχής Κοκκίνη - Χάνι, Κάτω Γούβες.



Εικ. 28: Το είδος των ακτών της περιοχής Κοκκίνη - Χάνι, Κάτω Γούβες.



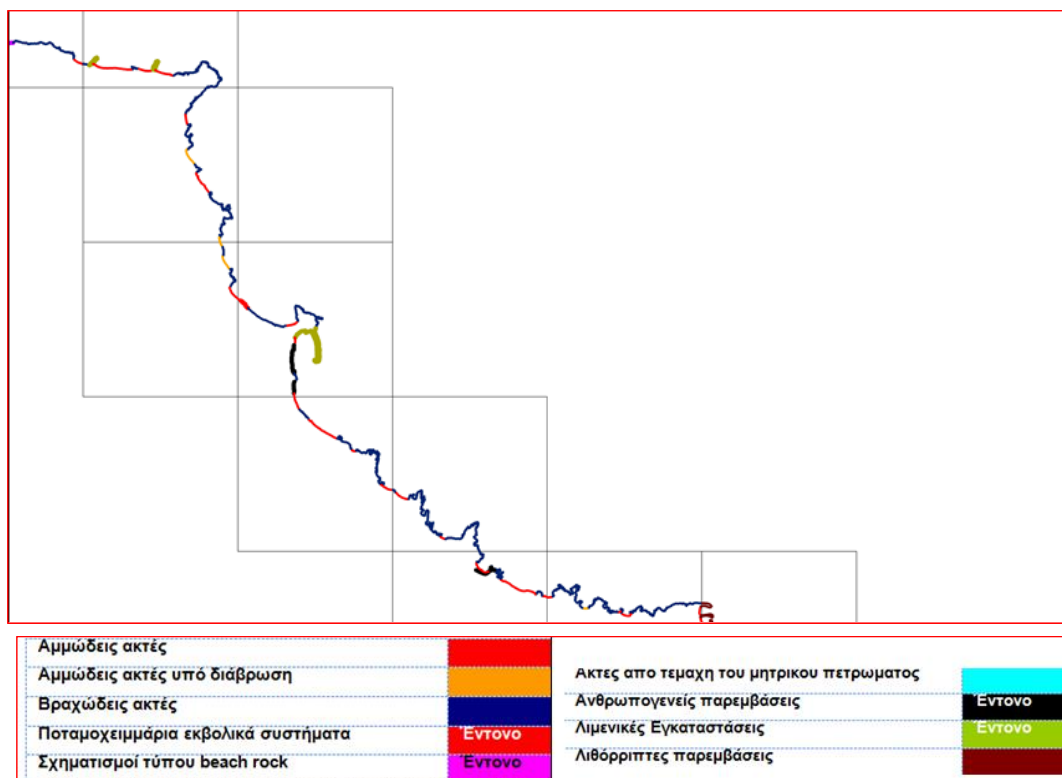
Εικ. 29: Απεικόνιση της χαρτογράφησης των ακτών, με βάση την δορυφορική εικόνα, της περιοχής Κάτω Γούβες, Λιμένας Χερσονήσου .



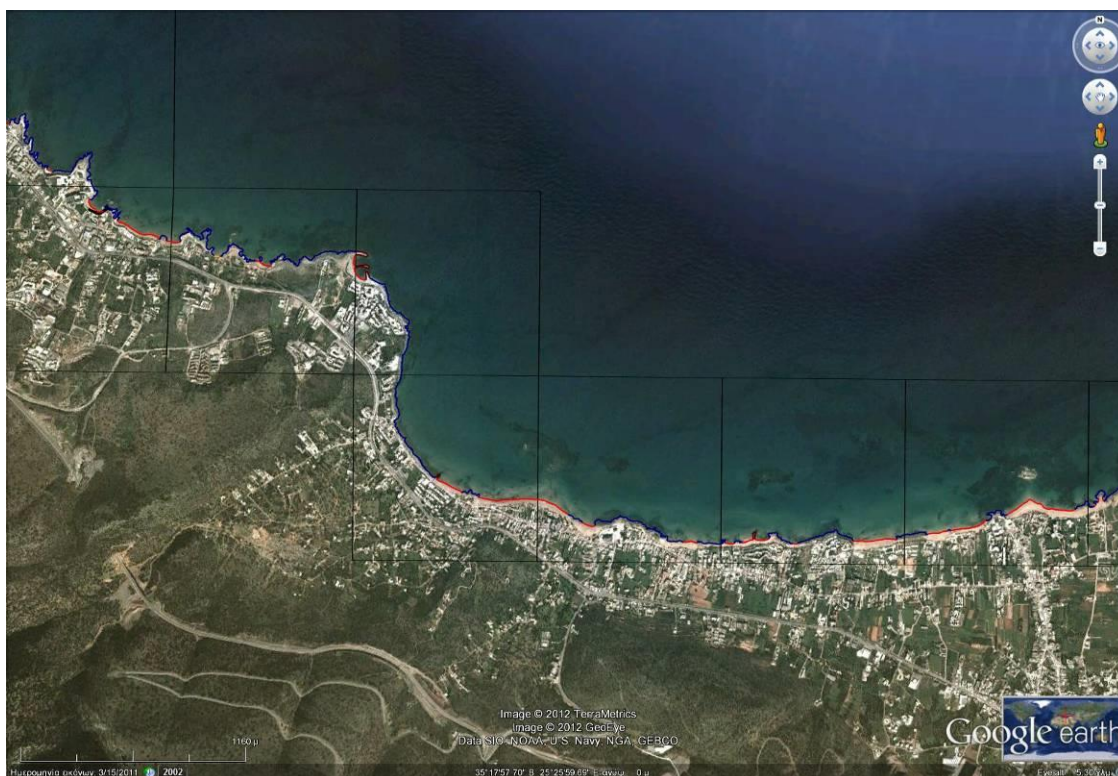
Εικ. 30: Το είδος των ακτών της περιοχής Κάτω Γούβες, Λιμένας Χερσονήσου.



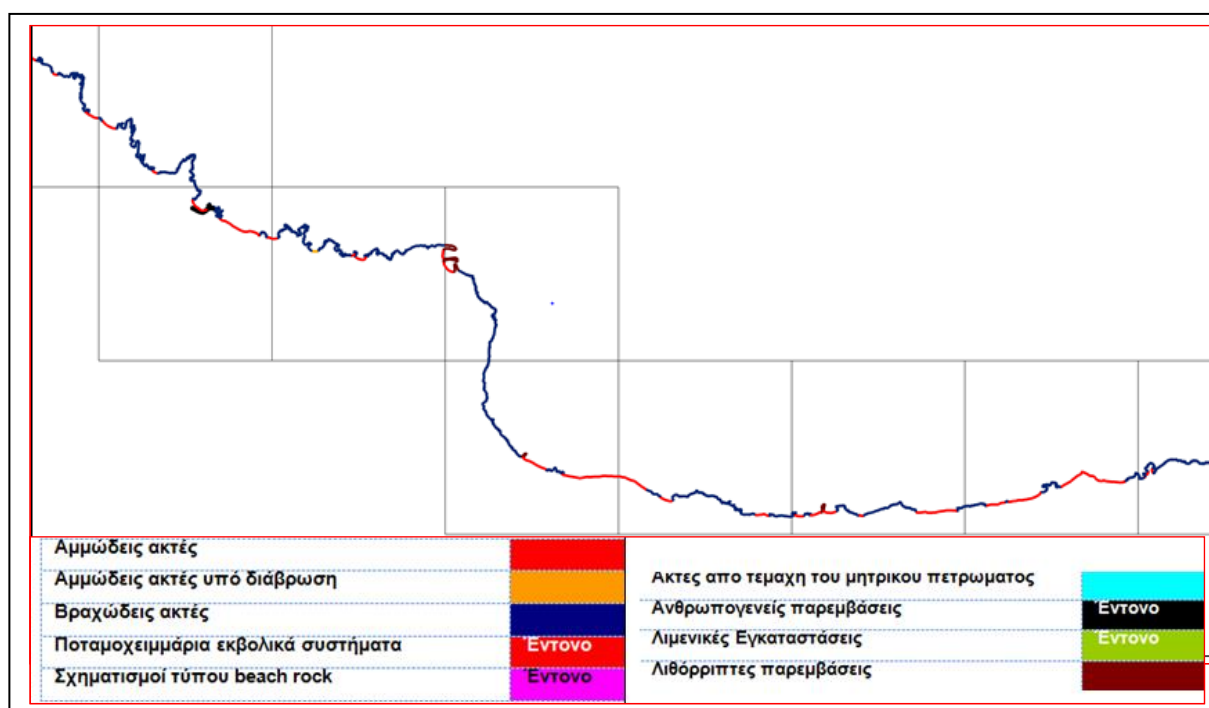
Εικ. 31: Απεικόνιση της χαρτογράφησης των ακτών, με βάση την δορυφορική εικόνα, της περιοχής Λιμένας Χερσονήσου



Εικ. 32: Το είδος των ακτών της περιοχής Λιμένας Χερσονήσου



Εικ. 33: Απεικόνιση της χαρτογράφησης των ακτών, με βάση την δορυφορική εικόνα, της περιοχής Σταλίδας



Εικ. 34: Το είδος των ακτών της περιοχής Σταλίδας



Εικ. 35: Απεικόνιση της χαρτογράφησης των ακτών, με βάση την δορυφορική εικόνα, στα Μάλια της Χερσονήσου



Εικ. 36: Το είδος των ακτών στα Μάλια της Χερσονήσου

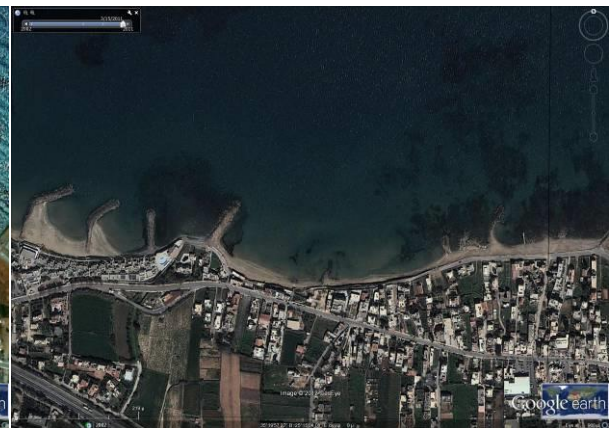
Παρατηρώντας τις δορυφορικές εικόνες αλλά και μελετώντας τις ακτογραμμές από κοντά, γίνεται διακριτή η μεγάλη γεωποικιλότητα της περιοχής αλλά και η μεγάλη έκταση των ανθρωπογενών παρεμβάσεων στις ακτογραμμές του Δήμου (με καφέ και ανοιχτό πράσινο χρώμα). Άξιο παρατήρησης αποτελεί πως στα 63 περίπου χιλιόμετρα της ακτογραμμής, υπάρχουν συνολικά περίπου 4 χιλιόμετρα υποστηρίξεων είτε με λιθορριψίες είτε με κρηπιδώματα κατά μήκος αυτής. Ενώ άλλο εντυπωσιακό στοιχείο, αποτελεί το γεγονός ότι το συνολικό μήκος των λιθόρριπτων προβόλων που έχουν τοποθετηθεί στις ακτές του Δήμου αγγίζει τα 2,2 χιλιόμετρα.

Ενδεικτικά παρατίθεται το παράδειγμα μίας μονάδας μελέτης – κελιού.

Κωδικός Περιοχής: 38913



2-6-2002



15-3-2011

Εικ. 37: Ιστορικές εικόνες της μονάδας μελέτης με βάση το τετραγωνικό χιλιόμετρο, με κωδικό περιοχής 38913, που δείχνουν μεταβολές των ακτών λόγω ανθρωπογενών παρεμβάσεων από το 2002 έως το 2011

Το σύστημα στην περιοχή έχει υποστεί διάβρωση σε αρκετά σημεία, επίσης έχουν προστεθεί λιθόρριπτες κατασκευές (τμήμα της λιθορριψίας αφορά και την υποστήριξη του παραλιακού δρόμου για να μην διαβρωθεί), κρηπίδωμα κατά μήκος του δρόμου, καθώς και πρόβολοι. Παρατηρείται η αύξηση του μήκους των λιθόρριπτων παρεμβάσεων, καθώς και η αύξηση των αμμώδων προσχώσεων στα σημεία όπου οι γωνιώδεις λιθόρριπτες παρεμβάσεις δημιουργούν προσχώσεις. Λήφθηκαν μετρήσεις πλάτους της ακτής σε δύο σημεία. Η πρώτη πραγματοποιήθηκε στην ακτή του δυτικότερου λιθόρριπτου πρόβολου (σταθερό σημείο λήφθηκε το κτήριο στην αρχή του πρόβολου), με τιμές 42 μέτρων για το

2011 και 4 μέτρων για το 2002. Η δραματική αυτή αύξηση αποδίδεται στην λιθόρριπτη κατασκευή και πιθανόν σε ανθρωπογενή πρόσθεση χαλαρών υλικών. Η δεύτερη μέτρηση πραγματοποιήθηκε μετά τον τέταρτο λιθόρριπτο πρόβολο (σταθερό σημείο θεωρήθηκε ένα κτήριο στην περιοχή εκείνη) και τα αποτελέσματα ήταν 31,26 μέτρα για το 2011 και 12,65 μέτρα για το 2002 αντίστοιχα. Η αύξηση του πλάτους μπορεί πάλι να αποδοθεί στα ίδια αίτια. Στην περιοχή έχουμε κρηπίδωμα μήκους 431 μέτρων το οποίο σε πολλά σημεία απειλείται από διάβρωση. Ακολουθεί πίνακας (Πίνακας 6) με τις μετρήσεις στην περιοχή με κωδικό τετραγωνικού χιλιομέτρου 38913.

Πίνακας 6:

Στοιχεία με μετρήσεις στην περιοχή με κωδικό τετραγωνικού χιλιομέτρου 38913.

Κωδικός Περιοχής: 38913	
<u>Είδος Ακτογραμμής</u>	Μήκος(m)
Αμμώδης ακτή υπό διάβρωση	18
Λιθόρριπτη παρέμβαση κατά μήκος της ακτής (γωνιώδης)	210
Κρηπίδωμα	431
Αμμώδης ακτή	120
Λιθόρριπτη παρέμβαση κατά μήκος της ακτής (γωνιώδης)	183
Αμμώδης ακτή	80
Λιθόρριπτη ενίσχυση της ακτής	45.46
Λιθόρριπτη παρέμβαση κατά μήκος της ακτής (ευθυτενής)	466.4
Λιθόρριπτη ενίσχυση της ακτής	83.14
Αμμώδης ακτή	113
Λιθόρριπτη παρέμβαση κατά μήκος της ακτής (ευθυτενής)	27.4
Αμμώδης ακτή	40.7
Λιθόρριπτη παρέμβαση κατά μήκος της ακτής (ευθυτενής)	45
Αμμώδης ακτή υπό διάβρωση	235.44
Βραχώδης ακτή	79.44
Αμμώδης ακτή	20.3
Βραχώδης ακτή	170
Λιθόρριπτη παρέμβαση κατά μήκος της ακτής (γωνιώδης)	231.72
Αμμώδης ακτή	17.8
Λιμενικές εγκαταστάσεις	40.7
Βραχώδης ακτή	74

Ακολουθώντας την παραπάνω μεθοδολογία, η μελέτη έγινε σε όλα τα κελιά της περιοχής και εξήχθησαν δεδομένα τα οποία έχουν συμπεριληφθεί σε βάση δεδομένων.

Τέλος με τα παραπάνω δεδομένα έγιναν υπολογισμοί οι οποίοι αφορούν το σύνολο της ακτογραμμής της συγκεκριμένης περιοχής με τον αντίστοιχο κωδικό

αριθμό και το ποσοστό που καταλαμβάνει η εμφάνιση του κάθε είδους κωδικοποίησης της ακτής σε αυτές (Πίνακας 7). Τα στοιχεία αυτά μπορούν να απεικονιστούν σε διάφορα διαγράμματα κατανομής των χαρακτηριστικών της ακτής.

Πίνακας 7:

Ποσοτική ανάλυση των χαρακτηριστικών των ακτών της μονάδας τετραγωνικού χιλιομέτρου με κωδικό 38913

Κωδικός Περιοχής:38913			
Είδος Ακτογραμμής		Μήκος (m)	Ποσοστό %
Αμμώδεις προσχώσεις		391.8	14.34
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση		253.44	9.28
Ακτές από τεμάχια του μητρικού πετρώματος		0	0.00
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής		128.6	4.71
Λιμενικές εγκαταστάσεις		40.7	1.49
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)		538.8	19.72
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)		624.72	22.86
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα		0	0.00
Κρητιδώματα		431	15.77
Βραχώδεις ακτές		323.44	11.84
Σύνολο		2732.5	100

7.2. Παρατηρήσεις πεδίου για τις ακτές της περιοχής Χερσονήσου

7.2.1. Εισαγωγή

Οι παρατηρήσεις πεδίου έγιναν σε διάφορα ταξίδια στην περιοχή. Οι παρατηρήσεις θα παρουσιαστούν ακολουθώντας την αποτύπωση του τετραγωνικού χιλιόμετρου, που προηγήθηκε, αρχίζοντας από τα δυτικά και καταλήγοντας στα ανατολικά της περιοχής. Η πληροφορία είναι αρχειοθετημένη σε μια βάση δεδομένων με συγκεκριμένους κωδικούς για κάθε τετραγωνικό χιλιόμετρο. Συνολικά υπάρχουν 39 αρχεία με τον άυξοντα αριθμό τους από δυτικά προς τα ανατολικά και τον κωδικό αριθμό του τετραγωνικού χιλιομέτρου (Πίνακας 8).

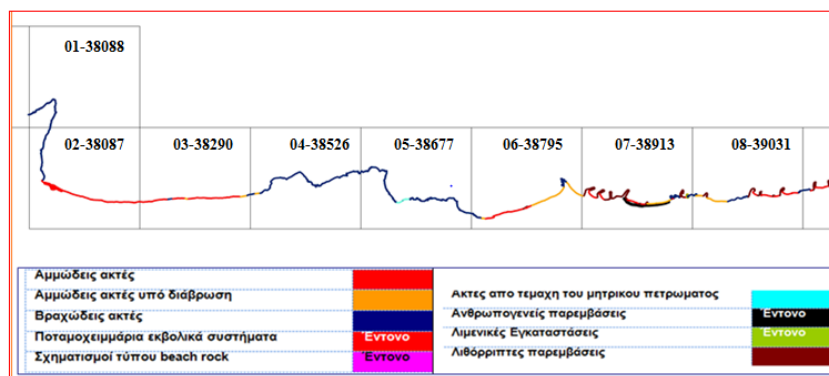
Πίνακας 8:

Αυξοντας αριθμός από δυτικά προς τα ανατολικά και κωδικός ενός εκάστου των τετραγωνικών χιλιομέτρων της ακτή της περιοχής Χερσονήσου

01-38088	11-39385	21-40566	31-41285
02-38087	12-39503	22-40565	32-34545
03-38290	13-39706	23-40563	33-41558
04-38526	14-39942	24-40620	34-41676
05-38677	15-40093	25-40618	35-41794
06-38795	16-40094	26-40736	36-41912
07-38913	17-40211	27-40735	37-41913
08-39031	18-40212	28-40853	38-40230
09-39149	19-40330	29-41051	39-40231
10-39267	20-40448	30-41048	

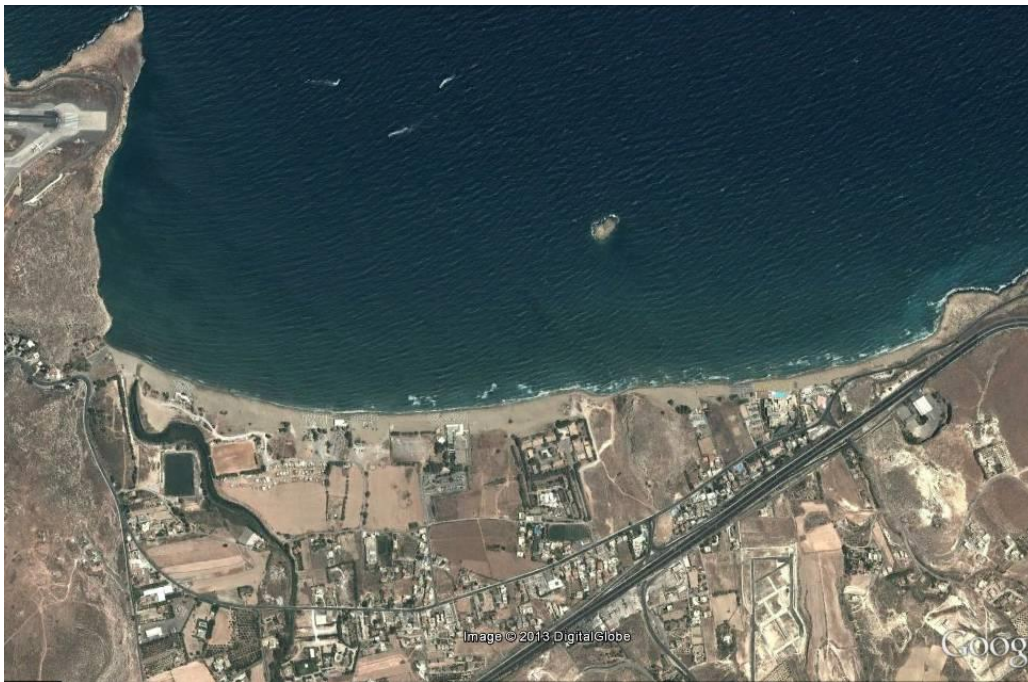
7.2.2. Α' Τμήμα: Εκβολικό σύστημα Κρατερού ποταμού έως Κάτω Γούβες

Στην Εικ. 38 και Εικ. 59 φαίνονται τα χαρακτηριστικά των ακτών του Α' τμήματος της περιοχής της μελέτης. Έχουν αποτυπωθεί τα φυσικά στοιχεία των ακτών καθώς και οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στις ακτές.



Εικ. 38: Τα φυσικά και ανθρωπογενή στοιχεία των ακτών της περιοχής από την εκβολή του Κρατερού ποταμού έως τις Κάτω Γούβες (8 τετραγωνικά χιλιόμετρα με τους αντίστοιχους κωδικούς).

Στα δυτικά του τμήματος εκτείνεται προσχωσιγενής ακτή, που έχει σχηματιστεί από τις φερτές ύλες του Καρτερού ποταμού [κωδικοί 02-38087, 03-38290] (Εικ. 39).



Εικ. 39: Η προσχωσιγενής ακτή στις εκβολές του Καρτερού ποταμού. (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).

Ο **Καρτερός ποταμός** έχει δημιουργήσει ένα προσχωσιγενές πεδίο μεταξύ δυο χερσονήσων. Η εκβολή του είναι ελαφρά μαιανδρική χωρίς δελταϊκό ανάπτυγμα. Αυτό δηλώνει ότι πρόκειται για έναν ποταμό ήρεμης υδραυλικής δυναμικής, χωρίς σημαντική τροφοδοσία της ακτής με φερτές ύλες. Τα υλικά της παραλίας είναι αμμώδη με διάσπαρτες κροκάλες μέσα στην άμμο (Εικ. 40).



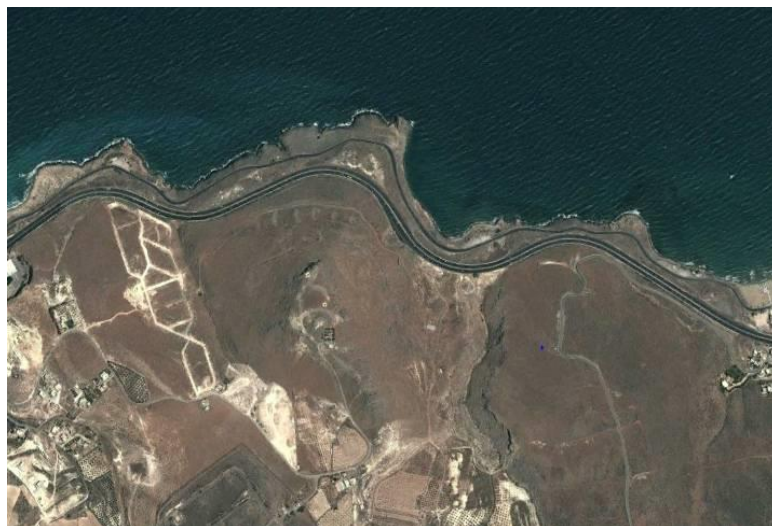
Εικ. 40: Τα χαρακτηριστικά υλικά της παραλίας στο προσχωσιγενές πεδίο του Καρτερού ποταμού, άμμος με διάσπαρτες κροκάλες (Φωτογραφίες Αναγνώστου 02-Αυγ. 2012)

Η παραλία δέχεται την "πίεση" της τουριστικής εκμετάλλευσης (Εικ. 41).



Εικ. 41: Η παραλία Καρτερου και η ανθρωπογενής "πίεση" για τουριστική εκμετάλλευση (Φωτογραφία Αναγνώστου 02-Αυγ. 2012)

Ανατολικότερα τρεις **γεωμορφολογικές εξάρσεις** μεσοζωϊκών ασβεστολίθων καθορίζουν τον απότομο και βραχώδη χαρακτήρα των ακτών [κωδικοί 04-38526, 05-38677] (Εικ. 42, Εικ. 43).

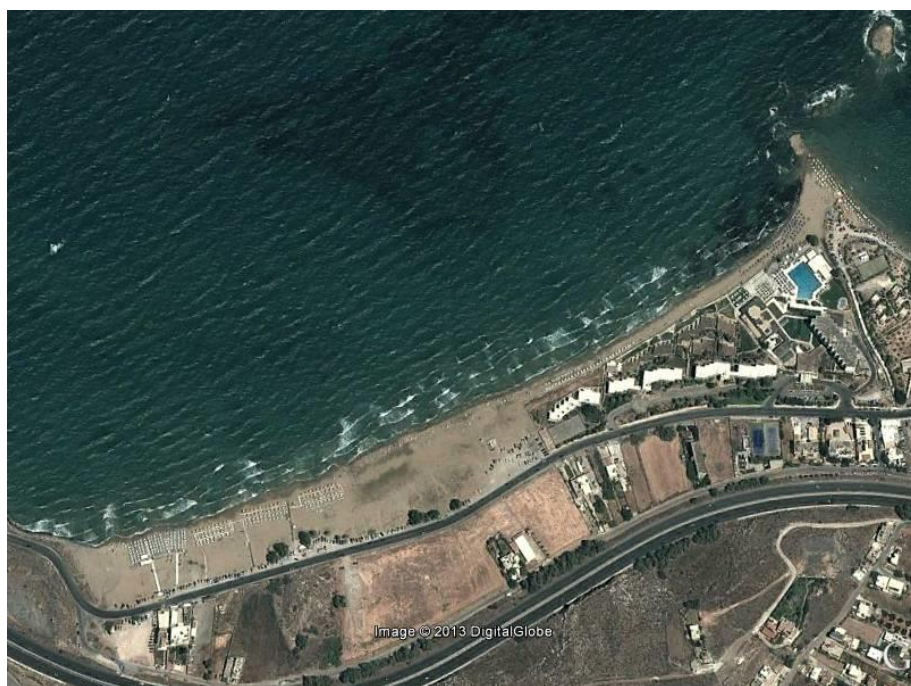


Εικ. 42: Στις γεωμορφολογικές εξάρσεις ανατολικά της εκβολής του Καρτερού ποταμού οφείλονται οι βραχώδεις ακτές της περιοχής (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).



*Εικ. 43: Οι βραχώδεις ακτές ανατολικά της εκβολής του Καρτερού ποταμού
(Φωτογραφίες Αναγνώστου 02-Αυγ. 2012)*

Ανατολικότερα των βραχωδών ακτών (αρχίζει η **περιοχή Κοκκίκη - Χάνι**) εκτείνεται μια προσχωσιγενής παραλία με προσανατολισμό ΔΝΔ-ΑΒΑ (Εικ. 44). Οριοθετείται από τους βραχώδεις σχηματισμούς στα δυτικά και από βραχώδεις εξάρσεις αλλά και ύφαλους σχηματισμούς εύθρυπτων ψαμμιτών στα ανατολικά [κωδικός 06-38795].



*Εικ. 44: Η προσχωσιγενής παραλία στα δυτικά του οικισμού Κοκκίνη - Χάνι.
(δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).*

Η παραλία δεν τροφοδοτείται με αμμώδη συστατικά από την ενδοχώρα. Η παραλία αποτελείται από λεπτόκοκκη άμμο της οποίας η πηγή είναι οι έξαλοι και ύφαλοι σχηματισμοί, που αποδομούνται σταδιακά απο τη δράση του κυματισμού. Τα αμμώδη προϊόντα αυτής της διαδικασίας αποτελούν συστατικά της ως άνω παραλίας. Οι παράκτιες διατομές παρουσιάζουν πολύ ομαλές κλίσεις (Εικ. 45)



*Εικ. 45: Η εκτεταμένη παραλία στο δυτικό τμήμα της περιοχής Κοκκίνη - Χάνι
(Φωτογραφία Αναγνώστου 02-Αυγ. 2012)*

Η τοπογραφική τομογραφία έδειξε ένα εύρος της υποαέριας παραλίας από 60-70 μέτρα και ένα μήκος της τάξης των ~50 μέτρων μέχρι την βυθομετρική των 2 μέτρων. Χαρακτηριστικό της υποθαλάσσιας διατομής είναι ο σχηματισμός του υποθαλάσσιου υβώματος στην απόσταση 25-45 μέτρων από την ακτή, και με βάθος κορυφής του υβώματος ~1 μέτρου. Το μέσο μέγεθος των αμμωδών συστατικών τόσο της υποθαλάσσιας όσο και της υποαέριας παραλίας κυμαίνεται στα 250-500 μικρά (μm). Η ομοιομορφία της κοκκομετρικής σύστασης των παραλιακών άμμων πιστοποιεί την κοινή πηγή προέλευσης τους, που είναι οι έξαλοι και ύφαλοι ψαμμιτικοί βράχοι της περιοχής.

Ανατολικότερα εκτείνεται ουσιαστικά η ακτή της περιοχής Κοκκίνη - Χάνι, μέχρι τα όρια με τις κάτω Γούβες (Εικ. 46). Πρόκειται για τα επόμενα τρία τετραγωνικά χιλιόμετρα [κωδικός 07-38913, 08-39031 (Εικ. 38) και 09-39149 (Εικ. 59)]



Εικ. 46: Στην δορυφορική εικόνα του 2013 έχουν αποτυπωθεί φυσικά στοιχεία και σημαντικές ανθρωπογενείς χρήσεις, που επηρεάζουν το παράκτιο σύστημα. Επίσης με σύγκριση των τριών δορυφορικών εικόνων μπορούμε να διακρίνουμε την διαχρονική εξέλιξη των ακτών.

Η ζώνη αυτή τροφοδοτείται με μικρές ποσότητες φερτών υλικών από δυο εφήμερους ποταμοχείμαρρους (βλ. Εικ. 46). Η εν λόγω ακτή χαρακτηρίζεται από πολλές

ανθρωπογενείς παρεμβάσεις. Έχουν κατασκευαστεί "προστατευτικοί" κατά της παράκτιας διάβρωσης πρόβολοι. Οι πρόβολοι αυτοί έχουν ακυρώσει την παράκτια μετακίνηση των αμμωδών συστατικών προκαλώντας φαινόμενα διάβρωσης στα κατάντι, ενώ ανάμεσα στους προβόλους έχουν σχηματιστεί αμμώδεις παραλίες. Οι παραλιακοί δρόμοι έχουν κατασκευαστεί κατά κανόνα επί της παραλίας με τοίχο αντιστήριξης προς την θάλασσα. Σε ορισμένα σημεία ο κυματισμός φτάνει μέχρι τον τοίχο αντιστήριξης, ανακλάται επ' αυτού και ο ανακλώμενος κυματισμός μεταφέρει όλα τα χαλαρά υλικά προς την θάλασσα. Στην συνέχεια οι τοίχοι αντιστήριξης υποσκάπτονται από τον κυματισμό, αποδομούνται και κάποια στιγμή καταρρέουν. Τέτοιες θερμές εστίες έχουν σημειωθεί στον χάρτη της Εικ. 46. Στην ίδια εικόνα διακρίνουμε και την διαχρονική εξέλιξη των παρεμβάσεων τα τελευταία 10 χρόνια (02 Ιουν. 2002, 15 Μαρτ. 2011, 04 Αυγ. 2013).

Η (κοινωνική)-οικονομική δραστηριότητα κατά μήκος της ακτής Κοκκίνη Χάνι μέχρι τα όρια με τις Κάτω Γούβες σχετίζεται σχεδόν αποκλειστικά με τον τουρισμό. Υπάρχουν μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα και μικρότερες δραστηριότητες γύρω από τη εξυπηρέτηση του "επισκέπτη" τουρίστα. Ο πόρος "έδαφος" έχει πλήρως παραδοθεί στην άνευ όρων δόμηση. Ο πόρος "παραλία" έχει πλήρως αφεθεί στην εκμετάλλευση των μεγάλων ξενοδοχειακών συγκροτημάτων.

Στην συνέχεια επιχειρείται μια βήμα προς βήμα περιγραφή των ακτών από τα δυτικά προς τα ανατολικά.

Στο δυτικότερο τμήμα της ακτής της περιοχής Κοκκίνη - Χάνι υπάρχει ένα μεγάλο ξενοδοχειακό συγκρότημα, το "Aquis Arina Sand Hotel", που εκμεταλλεύεται την αμμώδη παραλία και την αμμολωρίδα, που συνδέει τους ψαμμιτικούς βράχους με την κυρίως παραλία (Εικ. 47). Όπως έχουμε προαναφέρει οι έξαλοι βράχοι αλλά και οι ύφαλοι σχηματισμοί αυτών αποτελούν το μητρικό πέτρωμα για τα αμμώδη συστατικά της παραλίας.

Ανατολικότερα εκτείνεται το ξενοδοχειακό συγκρότημα "Knossos Beach" με σύστημα τριών προβόλων από ρίψη βράχων για την συγκράτηση αμμωδών υλών και την δημιουργία παραλίας μπροστά στο ξενοδοχειακό συγκρότημα (Εικ. 48). Στα ανατολικά των προβόλων αυτών διακρίνεται εγκιβώτισμένη κοίτη ποταμοχειμάρρου

(Εικ. 49) και λίγα μέτρα ανατολικά έχει κατασκευαστεί ένας ακόμα πρόβολος. Η συνεισφορά του ποταμοχειμάρρου στην τροφοδοσία της ακτής με φερτά υλικά είναι ασήμαντη.



Εικ. 47: Το ξενοδοχειακό συγκρότημα "Aquis Arina Sand Hotel", η αμμώδης παραλία και η αμμολωρίδα, που συνδέει τους ψαμμιτικούς βράχους με την κυρίως παραλία (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).



Εικ. 48: Το ξενοδοχειακό συγκρότημα "Knossos Beach" με τους προβόλους "ανάπλασης" της ακτής. Έχει σημειωθεί και η εκβολή του ποταμοχειμάρρου (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).



*Εικ. 49: Η εγκιβωτισμένη κοίτη του ποταμοχειμάρρου στα ανατολικά του
ξενοδοχειακού συγκροτήματος "Knossos Beach"
(Φωτογραφία Αναγνώστου 01-Αυγ. 2012)*

Ο επόμενος τομέας της ακτής, που οριοθετείται μεταξύ δυο προβόλων (από "Knossos Beach" μέχρι σχεδόν το ξενοδοχείο "Stella Apartments") είναι τομέας ακτής που έχει υποστεί και υφίσταται αλλαγές από τον μηχανισμό διάβρωσης της ακτής και αποτελεί μια εστία επικινδυνότητας για υπόσκαψη του πρανούς και κατάρρευση, μετά από δράση κυματισμών βορείων κυρίως συνιστωσών (Εικ. 50).



*Εικ. 50: Ο τομέας της ακτής μεταξύ δυο προβόλων από το ξενοδοχείο "Knossos Beach" μέχρι το ξενοδοχείο "Stella Apartments"
(δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).*

Η ακτή στη μεγαλύτερη έκτασή της ουσιαστικά δεν έχει παραλία. Το υποθαλάσσιο τμήμα της ακτής χαρακτηρίζεται από μικρές κλίσεις, μικρά βάθη και αμμώδη βυθό (Εικ. 51). Η έλλειψη παραλίας δεν προσφέρει στο κύμα τον απαραίτητο χώρο απόσβεσης και γι' αυτό υποσκάπτεται το χερσαίο τμήμα και ανά διαστήματα καταρέει.



Εικ. 51: Εποπτική εικόνα της ακτής στο διάστημα από το ξενοδοχείο "Knossos Beach" μέχρι το ξενοδοχείο "Stella Apartments" (Φωτογραφία Αναγνώστου 01-Αυγ. 2012).

Οι φωτογραφίες της Εικ. 52 δείχνουν την κατάσταση στο υπο συζήτηση τμήμα, από τα δυτικά προς τα ανατολικά: μικρού εύρους παραλία και πρανές απειλούμενο από υπόσκαψη καθώς και λιθόρριπτο τοιχείο για προστασία του πρανούς από την διάβρωση. Επίσης φαίνονται περιπτώσεις υπόσκαψης και κατάρρευσης κλιμακοστασίου, που οδηγούσε στην παραλία, τοιχείο προστασίας του πρανούς, κλιμακοστάσιο πρόσβασης στην παραλία καθώς και πρόχειρη ανεμόσκαλα για κατέβασμα στην παραλία.



Εικ. 52: Φωτογραφίες που δείχνουν την κατάσταση της ακτής: μικρού εύρους παραλία, πρανές απειλούμενο από υπόσκαψη, λιθόρριπτο τοιχείο για προστασία του πρανούς από την διάβρωση, κλιμακοστάσια πρόσβασης στην παραλία (Φωτογραφίες Αναγνώστου 01-Αυγ. 2012).

Στην Εικ. 53: απεικονίζεται το ανατολικότερο τμήμα της ενότητας. Διακρίνεται το τσιμεντένιο κρηπίδωμα "προστασίας" του παραλιακού δρόμου και η μικρού εύρους παραλία, αποτελούμενη από λεπτόκοκκη άμμο.



*Εικ. 53: Τσιμεντένιο κρηπίδωμα "προστασίας" του παραλιακού δρόμου.
(Φωτογραφίες Αναγνώστου 01-Αυγ. 2012).*

Ανατολικότερα και μέχρι την εκβολή του ποταμοχείμαρρου εκτείνεται ακτή μήκους περίπου δυο χιλιομέτρων με εννέα μεγάλους προβόλους με ρίψη βράχων, που έχουν κατασκευαστεί κυρίως για εμπλουτισμό των "κελιών" (των τμημάτων μεταξύ δυο προβόλων) με αμμώδη συστατικά (Εικ. 54).



Εικ. 54: Η ακτή της περιοχής Κοκκίνη-Χάνι με τους χαρακτηριστικούς προβόλους προστασίας της ακτής από τη διάβρωση (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).

Από τα ενδιάμεσα αυτά τμήματα αρκετά παρουσιάζουν έντονα φαινόμενα διάβρωσης. Αρκετά έχουν αμμώδεις παραλίες και άλλα έχουν πιο αδρομερή συστατικά, κυρίως κροκάλες. Τοπογραφικές τομές στα διαστήματα ανάμεσα στους προβόλους έδειξαν χαμηλές κλισεις του υποθαλάσσιου αναγλύφου (σε 100 μέτρα από την ακτή το βάθος είναι 2,0-2,5 μέτρα). Το υποθαλάσσιο ύβωμα εμφανίζεται στα ~35 μέτρα από την ακτή και έχει ένα εύρος 20-25 μέτρα. Ο βυθός σε όλη την έκταση των προβόλων αποτελείται από σχετικά λεπτόκοκκη άμμο με μέσο μέγεθος στα 250-500 μm (μικρά).

Σε οριακή κατάσταση για υπόσκαψη του τσιμεντένιου κρηπιδώματος βρίσκεται η ακτή δυτικά του μεγάλου ξενοδοχειακού συγκροτήματος "SENTINO MITSIS RINEIA BEACH HOTEL" (Εικ. 55) και η ακτή δυτικά της εκβολής του ποταμοχείμαρρου της περιοχής (Εικ. 56).



Εικ. 55: Ακτή με έντονα φαινόμενα διάβρωσης δυτικά του μεγάλου ξενοδοχειακού συγκροτήματος "SENTINO MITSIS RINEIA BEACH HOTEL" (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013 και φωτογραφίες Αναγνώστου 31 Ιουλίου 2012).



Εικ. 56: Πρόβολοι και τσιμεντένια κρηπιδώματα για προστασία της ακτής και του δρόμου από την διάβρωση (φωτογραφίες Αναγνώστου 31 Ιουλίου 2012).

Η περιοχή φιλοξενεί μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα αλλά και μικρότερα και διάφορες υποδομές υποστήριξης της τουριστικής δραστηριότητας, Έτσι ακόμα και οι μικρού εύρους παραλίες μπροστά από τον κρηπιδότοιχο του δρόμου αξιοποιούνται ως παραλίες κολύμβησης και αναψυχής (Εικ. 57).



Εικ. 57: Αξιοποίηση των "στενών" λωρίδων παραλίας μπροστά από τον κρηπιδότοιχο του δρόμου (φωτογραφίες Αναγνώστου 31 Ιουλίου 2012).

Η τελευταία ενότητα του Α' Τμήματος της ακτής περιλαμβάνει την ζώνη από την εκβολή του ποταμοχειμάρρου μέχρι το αλιευτικό καταφύγιο στις Κάτω Γούβες. Είναι

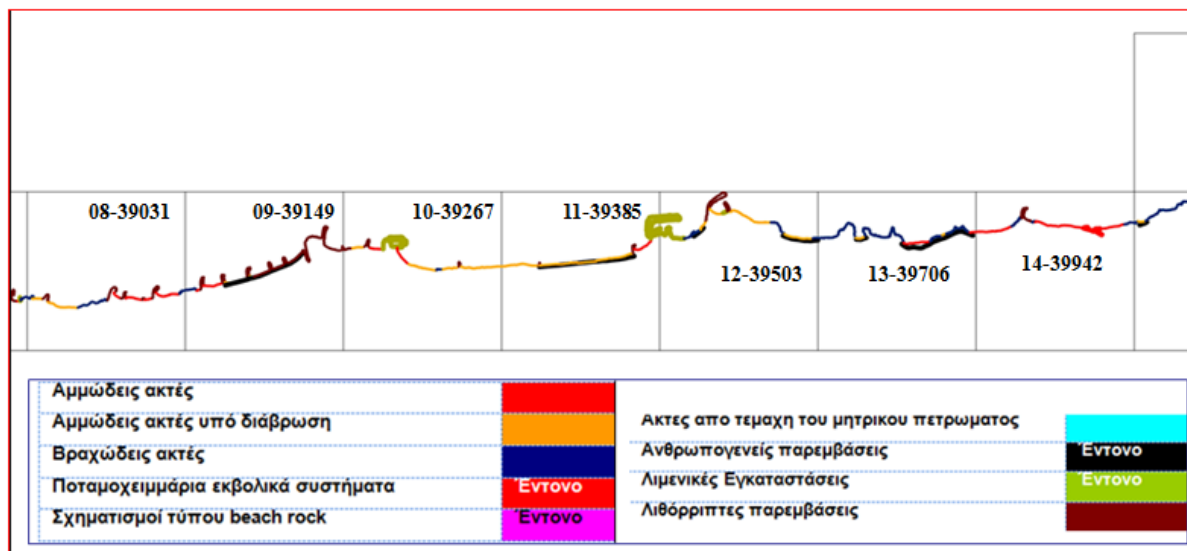
μια ζώνη μήκους περίπου 500 μέτρων με χαρακτηριστικούς δυο προβόλους προστασίας της ακτής από την διάβρωση. Πρόκειται για ένα τμήμα της ακτής που υφίσταται την δράση του κυματισμού, ο οποίος καταστρέφει κατά καιρούς τον ασφαλοστρωμένο παραλιακό δρόμο (Εικ. 58). Τα υλικά της παραλίας είναι κροκάλες και λατύπες και στο υποθαλάσσιο τμήμα της υπάρχουν ψιλή άμμος αλλά και πολλές μεγαλύτερες πέτρες.



Εικ. 58: Παραλία υπό διάβρωση δυτικά του αλιευτικού καταφυγίου στις Κάτω Γούβες (φωτογραφίες Αναγνώστου 31 Ιουλίου 2012).

7.2.3. Β' Τμήμα: Κάτω Γούβες έως εκβολικό σύστημα Αποσελέμη

Στην Εικ. 59 φαίνονται τα φυσικά και ανθρωπογενή χαρακτηριστικά των ακτών του Β' τμήματος της περιοχής μελέτης, που εκτείνεται από την περιοχή της πρώην αμερικανικής βάσης μέχρι την εκβολή του Αποσελέμη ποταμού [κωδικοί 10-39267, 11-39385, 12-39503, 13-39706, 14-39942].

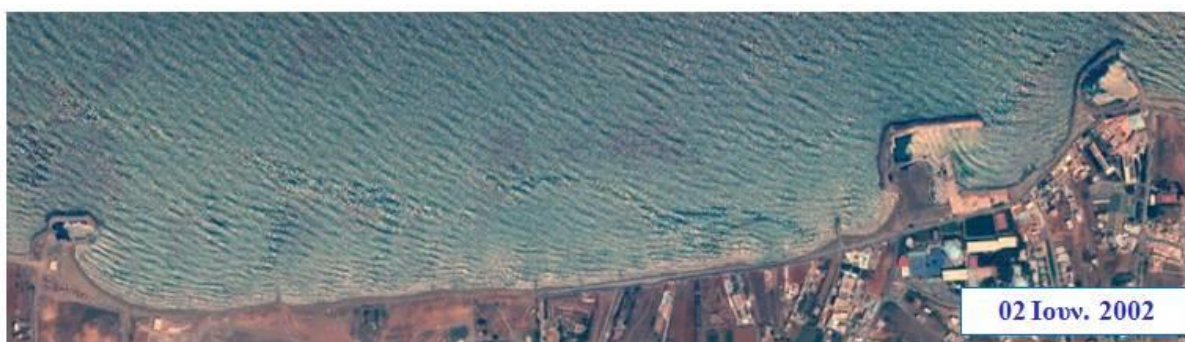
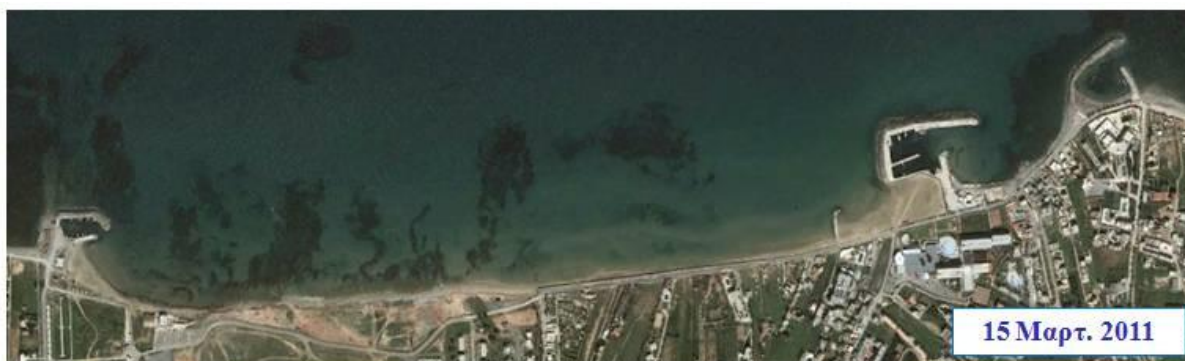


Εικ. 59: Τα φυσικά και τα ανθρωπογενή στοιχεία των ακτών της περιοχής από τις Κάτω Γούβες έως την εκβολή του Αποσελέμη.

Το τμήμα αυτό διαφοροποιείται στην δυτική και στην ανατολική ενότητα.

Στην δυτική ενότητα επικρατεί η ακόμα "αναξιοποίητη" έκταση της πρώην αμερικανικής βάσης (Εικ. 60). Σε αυτή την ενότητα έχουν κατασκευαστεί τρεις λιμενικές εγκαταστάσεις (σε μία απόσταση μόλις 2 χιλιομέτρων) (βλ. Εικ. 60). Το αλιευτικό καταφύγιο στο μέτωπο της ακτής της πρώην αμερικανικής βάσης είναι σχετικά πλήρες με μικρά σκάφη.

Το μέτωπο της ακτής διαβρώνεται συστηματικά. Διαβρώνονται παλαιοί εδαφικοί σχηματισμοί (Εικ. 61, αριστερά). Από την διάβρωση προκύπτουν ως προϊόντα αυτής της διαδικασίας συσσωρευμένες και ταξιθετημένες κατά μήκος της ακτής κροκάλες και λατύπες. Τα αδρομερή αυτά υλικά αποτελούσαν συστατικά των παλαιών εδαφικών σχηματισμών και τώρα με την διάβρωση του εδαφικού καλύμματος στην ακτογραμμή εμπλουτίζονται και αποτελούν διακριτό σχηματισμό επί της ακτής, μαζί με τα αμμώδη χαρακτηριστικά της παραλίας (Εικ. 61, δεξιά)



Εικ. 60: Στην δορυφορική εικόνα του 2013 έχουν αποτυπωθεί φυσικά στοιχεία και σημαντικές ανθρωπογενείς χρήσεις, που επηρεάζουν το παράκτιο σύστημα. Επίσης με σύγκριση των τριών δορυφορικών εικόνων μπορούμε να διακρίνουμε την διαχρονική εξέλιξη των ακτών.



Εικ. 61: Το διαβρωσιγενές μέτωπο της ακτής μπροστά στην πρώην αμερικάνικη βάση. Παλαιότεροι εδαφικοί σχηματισμοί διαβρώνονται (αριστερά) και εμπλουτίζεται η ακτή με κροκάλες και λατύπες [συστατικά των παλαιών εδαφικών σχηματισμών (δεξιά)] (φωτογραφίες Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Σε ένα σοβαρό τμήμα της ακτής έχει κατασκευαστεί κρηπίδωμα αντιστήριξης του παραλιακού δρόμου, που κλίνει στα ανατολικά με ένα πρόβολο από λιθορριπή. (Εικ. 62, αριστερά). Ο πρόβολος έχει συντελέσει στην συσσώρευση άμμου, η οποία αξιοποιείται. όπως φαίνεται στην Εικ. 62 (δεξιά).



Εικ. 62.: Κρηπίδωμα αντιστήριξης του παραλιακού δρόμου στο ανατολικό μέτωπο της πρώην αμερικάνικης βάσης (αριστερά) και σχηματισμός παραλίας λόγω της κατασκευής λιθορριπτου μώλου (δεξιά) (φωτογραφίες Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Ακολουθούν δυο λιμενικές εγκαταστάσεις με μικρό αριθμό ελλιμενισμένων μικρών σκαφών. Η ανατολικότερη λιμενολεκάνη χρησιμοποιείται περισσότερο ως χώρος λουομένων παρά ως χώρος ελλιμενισμού σκαφών (Εικ. 63).



Εικ. 63: Ο μυχός τής ανατολικής "λιμενικής" εγκατάστασης, που χρησιμοποιείται από τους λουόμενους, λόγω της συσσώρευσης άμμου στο εσωτερικό της κατασκευής (φωτογραφίες Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Σε αυτή την ενότητα του Β τμήματος της ακτής υπάρχουν δυο μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα καθώς και μικρότερα στο μέτωπο της ακτής αλλά και στα ενδότερα. Ο χώρος που έχουν κατασκευαστεί τα δυο "λιμενικά έργα" αποτελεί γεωμορφολογική έξαρση αποτελούμενη από ένα παλαιότερο σχηματισμό με συνεκτικοποιημένες άμμους, λατύπες και κροκάλες.

Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι αυτή η περιοχή "φιλοξενεί" και ένα ερευνητικό συγκρότημα, το **ΕΛΚΕΘΕ - Κρήτης καθώς και το μεγαλύτερο Ενυδρείο της Ανατολικής Μεσογείου**. Ένα Ερευνητικό Κέντρο ευρωπαϊκής και παγκόσμιας εμβέλειας, στον αντίποδα των μεγάλων ξενοδοχειακών συγκροτημάτων.

Στην εικόνα που μας δείχνει συνολικά την δυτική ενότητα του Β, Τμήματος της ακτής (Εικ. 60) έχει απεικονιστεί και η διαχρονική παρέμβαση των τελευταίων 10 χρόνων (02 Ιουν. 2002, 15 Μαρτ. 2011, 04 Αυγ. 2013).

Η **ανατολική ενότητα** του Β' Τμήματος, από τις δυο "λιμενικές" εγκαταστάσεις έως την εκβολή του Αποσελέμη χαρακτηρίζεται από μικρές χερσονήσους και εγκολπώσεις με σχηματισμό παραλιών ανάμεσα σε αυτές (Εικ. 64). Το υλικό αποτελείται κατά τμήματα από κροκάλες και μεγάλες πέτρες και από άμμο. Η υποθαλάσσια παράκτια ζώνη καλύπτεται από λεπτή άμμο.



Εικ. 64: Στην δορυφορική εικόνα του 2013 έχουν αποτυπωθεί φυσικά στοιχεία και σημαντικές ανθρωπογενείς χρήσεις, που επηρεάζουν το παράκτιο σύστημα. Επίσης με σύγκριση των τριών δορυφορικών εικόνων μπορούμε να διακρίνουμε την διαχρονική εξέλιξη των ακτών.



Εικ. 65: Μορφολογικές εξάρσεις που διαφοροποιούν την ακτή σε μικρές χερσονήσους και εγκολπώσεις (φωτογραφία Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Αμέσως ανατολικά από τον υπήνεμο μόλο της ανατολικής "λιμενολεκάνης" η παραλία αποτελείται από κροκάλες και λατύπες, υπολλεμματικά υλικά της διεργασίας διάβρωσης του γεωλογικού υποβάθρου, πιθανώς και ανθρωπογενή υλικά από την κατασκευή του παραλιακού δρόμου (Εικ. 66).



Εικ. 66: Ακτή αποτελούμενη από λατύπες και κροκάλες. Χαρακτηριστικό η κατασκευή του δρόμου, επί της παραλίας (φωτογραφία Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Σε μεγάλα τμήματα της ακτής έχει αποκαλυφθεί το γεωλογικό υπόβαθρο στην ζώνη θραύσης του κυματισμού (Εικ. 67). Είναι ένα γεωλογικό υπόστρωμα, που διαβρώνεται από το κύμα και μπορεί δευτερογενώς να εμπλουτίσει την ακτή με κροκάλες και ψαμμιτικά υλικά.



*Εικ. 67: Διάβρωση του γεωλογικού υποβάθρου σε τμήματα της ακτής
(φωτογραφία Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)*

Πολύ κοντά στην ζώνη του ενεργού κυματισμού έχει κατασκευαστεί ο παραλιακός δρόμος με τσιμεντένιο κρηπίδωμα αντιστήριξης προς την πλευρά του κυματισμού. Αυτό αποτελεί ένα από τα σημεία κινδύνου υπόσκαψης και κατάρρευσης του τοίχου αντιστήριξης από τον κυματισμό (Εικ. 68).



*Εικ. 68: Κρηπίδωμα αντιστήριξης και προστασίας του παραλιακού δρόμου
(φωτογραφία Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)*

Και αυτό το τμήμα της παράκτιας ζώνης έχει δεχτεί τις μεγάλες πιέσεις από την λεγόμενη "τουριστική βιομηχανία". Υπάρχουν πολλά μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα αλλά και μικρότερες υποστηρικτικές του τουρισμού δραστηριότητες. Κάποια μεγάλα συγκροτήματα έχουν ενσωματώσει την παραλιακή ζώνη στη ξενοδοχειακή δραστηριότητα, απωθώντας ουσιαστικά τον πολίτη να κάνει ελεύθερη χρήση της εν λόγω ακτής για αναψυχή, (π.χ. το συγκρότημα Grecotel της Εικ. 69)



Εικ. 69: Ενσωμάτωση του μετώπου της ακτής στις δραστηριότητες του ξενοδοχειακού συγκροτήματος " (δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013

Αρκετές ακάλυπτες εκτάσεις "θυμίζουν" ακόμη την ύπαρξη του "πόρου έδαφος" το οποίο σταδιακά μετατρέπεται σε οικοδομήσιμη έκταση.

Το Β Τμήμα των ακτών του Δήμου Χερσονήσου κλείνει στα ανατολικά με το εκβολικό σύστημα του Αποσελέμη ποταμού (Εικ. 70). Έχουμε ήδη αναφέρει ότι ο ποταμός Αποσελέμης, αν και έχει σχετικά μεγάλη λεκάνη απορροής δεν είναι σημαντικός τροφοδότης της παραλίας με φερτές ύλες. Ο λόγος γι' αυτό είναι ότι διασχίζει φαράγγι μεγάλου βάθους και έχει χάσει το δυναμικό μεταφοράς φερτών υλών. Μικρές ποσότητες αμμωδών συστατικών διαμορφώνουν μια παραλία με σχετικά μεγάλο εύρος και σχηματισμό θινών και στο πίσω μέρος έναν εκβολικό υγρότοπο. Η

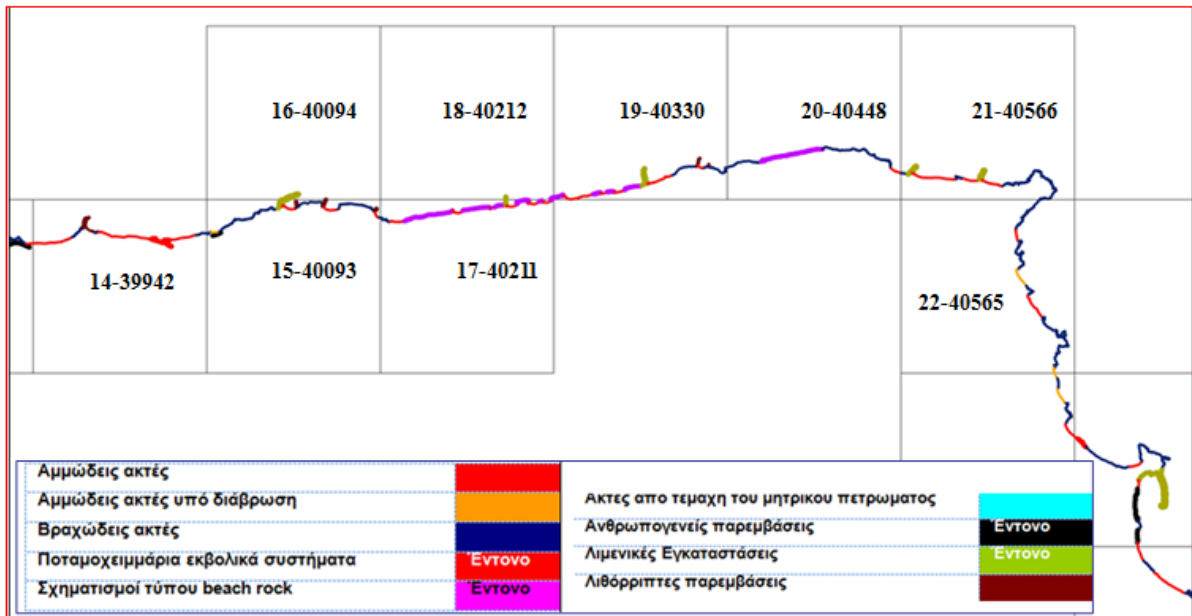
ευρύτερη περιοχή του υγροτόπου "πολιορκείται" σταδιακά από δραστηριότητες που το υποβαθμίζουν.



Εικ. 70: Το εκβολικό σύστημα του Αποσελέμη ποταμού: ανενεργός εκβολή (αριστερά), θίνες (δεξιά) (φωτογραφία Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

7.2.4. Γ' Τμήμα: Από την εκβολή του Αποσελέμη ποταμού μέχρι τον Λιμένα της Χερσονήσου

Τα χαρακτηριστικά του τμήματος αυτού έχουν αποτυπωθεί στην Εικ. 71 και οι πληροφορίες του έχουν αρχειοθετηθεί με βάση το τετραγωνικό χιλιόμετρο [κωδικοί 15-40093, 16-40094, 17-40211, 18-40212, 19-40330, 20-40448, 21-40556, 22-40565].



Εικ. 71: Τα φυσικά και τα ανθρωπογενή στοιχεία των ακτών της περιοχής από την εκβολή του Αποσελέμη έως τον Λιμένα Χερσονήσου.

Το τμήμα αυτό της ακτής του Δήμου Χερσονήσου υπόκειται σχεδόν συνολικά της τουριστικής εκμετάλλευσης. Επικρατούν αμμώδεις παραλίες, υπάρχουν όμως και πολλές ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην ακτογραμμή με "λιμενίσκους", προβόλους και τεχνητή απομάκρυνση ανά τμήματα του σκληρού υποστρώματος (πιθανώς beach rocks) κατά μήκος της ακτής με στόχο την "δημιουργία" αμμώδους παραλίας. Στον ανατολικότερο τομέα αυτού του τμήματος οι ακτές γίνονται βραχώδεις, ο προσανατολισμός της ακτής γίνεται από Β προς Ν μέχρι τον λιμενίσκο του Λιμένα Χερσονήσου.

Η περιγραφή των ακτών του Γ' τμήματος διευκολύνεται χωρίζοντάς το σε ενότητες.

Η δυτική ενότητα απεικονίζεται στην Εικ. 72.



Εικ. 72: Στην δορυφορική εικόνα του 2013 έχουν αποτυπωθεί φυσικά στοιχεία και σημαντικές ανθρωπογενείς χρήσεις, που επηρεάζουν το παράκτιο σύστημα, στην ακτή δυτικά της εκβολής του Αποσελέμη ποταμού. Επίσης με σύγκριση των τριών δορυφορικών εικόνων μπορούμε να διακρίνουμε την διαχρονική εξέλιξη των ακτών.

Ανατολικά της εκβολής του Αποσελέμη ποταμού απαντάται ένα μίγμα βραχωδών και αμμωδών ακτών σε σχετικά ευκολοδιάβρωτο γεωλογικό υπόστρωμα (Εικ. 73, αριστερά). Το γεωλογικό υπόστρωμα αποτελείται από ψαμμίτες και κροκαλοπαγή, τα προϊόντα αποσάθρωσης των οποίων εμπλουτίζουν την ακτή σε αμμώδη συστατικά και κροκάλες (Εικ. 73, δεξιά).



Εικ. 73: Βραχώδες γεωλογικό υπόστρωμα, ως στοιχείο διαφοροποίησης των ακτών, αλλά και ως τροφοδότης των ακτών με αμμώδη και κροκαλλώδη συστατικά
(φωτογραφία Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Σε κάποιες θέσεις το γεωλογικό υπόστρωμα σχηματίζει βραχώδεις εξάρσεις στην ζώνη θραύσης του κυματισμού ως αποτέλεσμα της διαβρωσιγενούς κυματικής διεργασίας (Εικ. 74).



Εικ. 74: Βραχώδεις εξάρσεις του γεωλογικού υποστρώματος στην ζώνη θραύσης του κυματισμού..

Η διαδικασία της διάβρωσης του γεωλογικού υποστρώματος από την δράση του κυματισμού έχει οδηγήσει στον σχηματισμό κάποιων αξιοθέατων γεωλογικών δομών (Εικ. 75).



Εικ. 75: Θέση σχηματισμού μορφολογικών εγκοιλων του γεωλογικού υποστρώματος στην ακτή, αποτέλεσμα της κυματικής δυναμικής

Πρόκειται για σχηματισμό έγκοιλων λόγω στροβιλώδους διάβρωσης του γεωλογικού υποστρώματος στη ζώνη της ακτής από την δράση του κυματισμού. Κροκάλες με την κυματική ενέργεια στροβιλίζονται και "αλέθουν" το σχετικά σκληρό γεωλογικό υπόστρωμα και διαμορφώνουν ένα μεγάλο αριθμό μικρών έγκοιλων. Αυτοί οι σχηματισμοί μπορούν να αναδειχθούν σε επισκέψιμο φυσικό αξιοθέατο, ως "γεωλογικό μνημείο της φύσης" (Εικ. 76).



*Εικ. 76: Σχηματισμός μορφολογικών έγκοιλων σε τμήμα της ακτής
(φωτογραφίες Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)*

Στην ενότητα αυτή των ακτών διακρίνονται ανθρωπογενείς παρεμβάσεις με παράκτιες κατασκευές. Πρόκειται για έργα που παρόλα ότι έχουν το σχήμα λιμενικών εγκαταστάσεων έχουν μάλλον κατασκευαστεί για την δημιουργία παραλίας μπροστά σε δυο μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα (Εικ. 77)



Εικ. 77: Αξιοποίηση συσσωρευμένης άμμου στο μεσοδάσημα των "λιμενικών μόλων"

Ανατολικότερα επικρατούν οι αμμώδεις παραλίες τις οποίες εκμεταλλεύονται πλήρως τα μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα που είναι αναπτυγμένα σε όλη τη ζώνη (Εικ. 78, αριστερά). Οι παραλίες αυτές έχουν αναπτυχθεί σε ευκολοδιάβρωτο γεωλογικό υπόστρωμα, που έχει σχηματίσει το υποθαλάσσιο τμήμα της παραλίας από πλάκες και διαβρωσιγενείς βραχώδεις επιφάνειες. Οι παραλίες αυτές χαρακτηρίζονται και από αιολική συγκέντρωση λεπτόκοκκης άμμου στο τσιμεντένιο κρηπίδωμα του δρόμου με χαρακτηριστική για συστήματα θινών βλάστηση (Εικ. 78, δεξιά).



Εικ. 78: Εκτεταμένη αμμώδης παραλία στην παράκτια ζώνη ανατολικά της εκβολής του Αποσελέμη ποταμού, μάλιστα με υποτυπώδη σχηματισμό θινών στο κρηπίδωμα του δρόμου (δεξιά φωτογραφία) (φωτογραφίες Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Χαρακτηριστική ανθρωπογενής παρέμβαση σ' αυτή την ζώνη των ακτών είναι η τμηματική απομάκρυνση του σκληρού γεωλογικού υποστρώματος για την ευκολότερη πρόσβαση των λουομένων στο υδάτινο στοιχείο. Αυτή η απομάκρυνση έχει συντελέσει στην διάβρωση της παραλίας και αυτό ήταν μάλλον ο λόγος που δεν συνεχίστηκε περεταίρω η απομάκρυνση του γεωλογικού υποβάθρου (Εικ. 79).



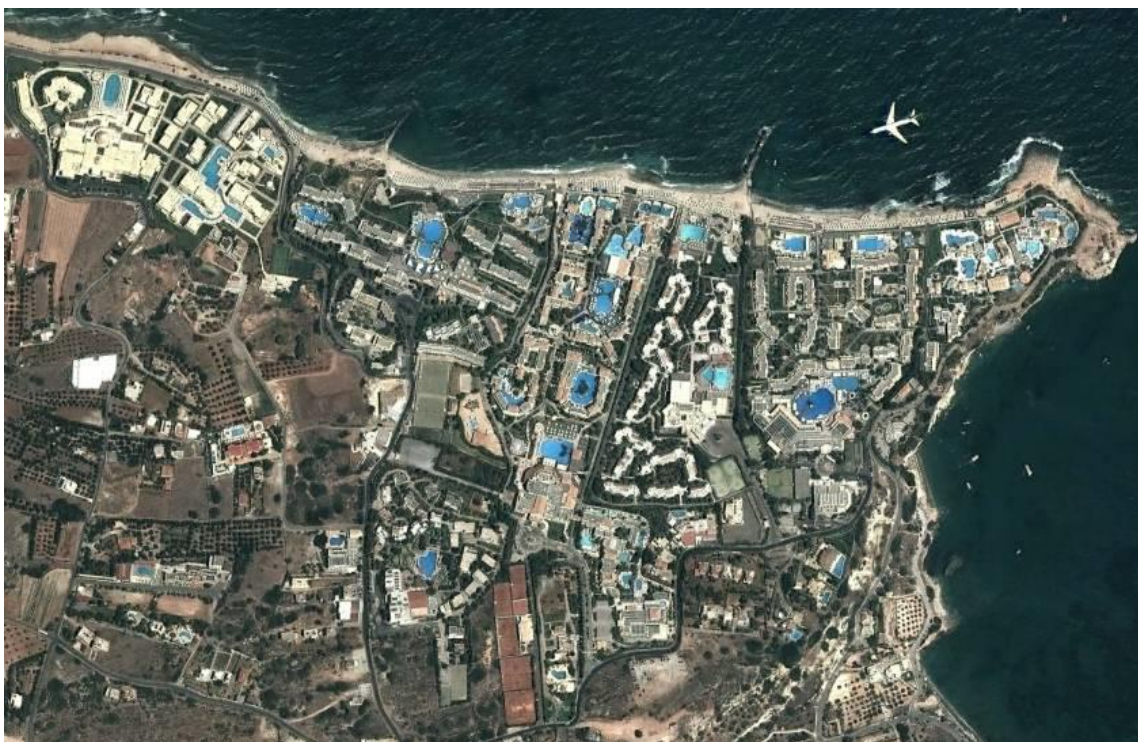
Εικ. 79: Περιοχή μηχανικής απομάκρυνσης του σκληρού γεωλογικού υποστρώματος (δορυφορική εικόνα του Μαρτίου 2011).

Σχεδόν όλο το μέτωπο της ενότητας αυτής έχει καταληφθεί από τα μεγάλα τουριστικά συγκροτήματα (Εικ. 80).



Εικ. 80: Μερικά από τα μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα στο μέτωπο των ακτών της ζώνης ανατολικά της εκβολής του Αποσελέμη ποταμού (δορυφορικές εικόνες του Αυγούστου 2013).

Η **ανατολική ενότητα** καλύπτει το ακρωτήρι της Ανισσαράς, με ακτές προσανατολισμού Δ-Α και Β-Ν. Επικρατούν οι βραχώδεις ακτές σε μεταλπικό γεωλογικό υπόστρωμα (Εικ. 81).



Εικ. 81: Περιοχή ακρωτηρίου Ανισσαράς(δορυφορική εικόνα του Αυγούστου 2013).

Στη βάση των απότομων βραχωδών αυτών ακτών σχηματίζονται από τα υλικά της διάβρωσης, μικρού μήκους και μικρού εύρους παραλίες, οι οποίες έχουν "αξιοποιηθεί" πλήρως τουριστικά (Εικ. 82).

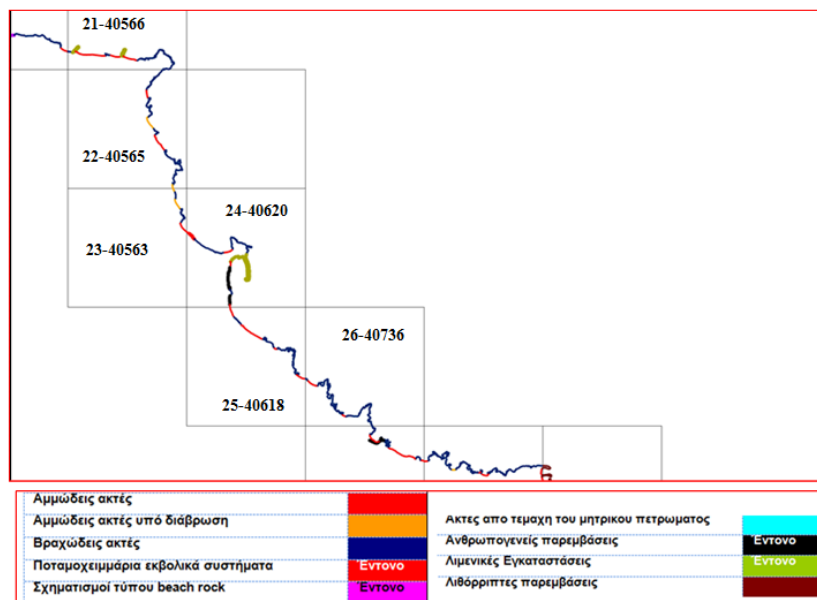


Εικ. 82: Τύποι βραχωδών ακτών με προσχωσγενείς λωρίδες παραλιών στη βάση των διαβρούμενων πετρωμάτων (φωτογραφίες Αναγνώστου 30 Ιουλίου 2012)

Η περιοχή του ακρωτηρίου της Ανισσαράς έχει αξιοποιηθεί σχεδόν αποκλειστικά από τουριστικές δραστηριότητες, κυρίως μεγάλων ξενοδοχειακών συγκροτημάτων.

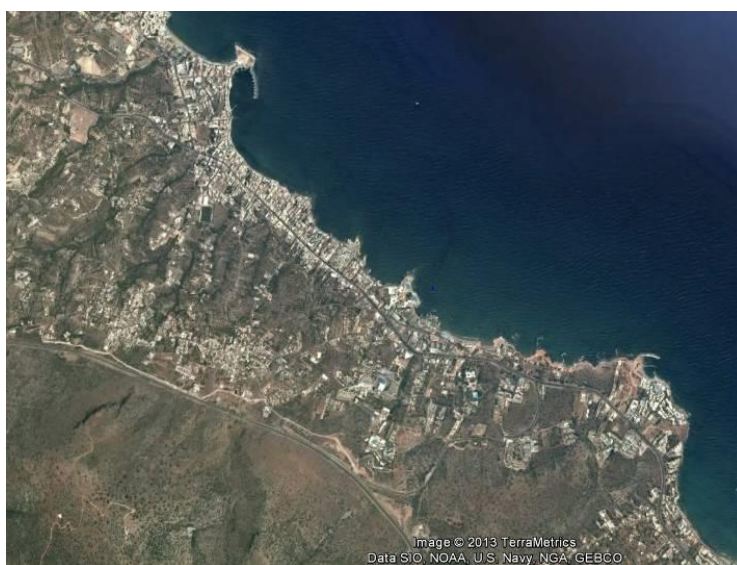
7.2.5. Δ' Τμήμα: Η περιοχή του Λιμένα Χερσονήσου

Η περιοχή του Λιμένα Χερσονήσου καλύπτεται από τα τετραγωνικά χιλιόμετρα με κωδικούς 23-40563, 24-40620, 25-40-618, 26-40736 (Εικ. 83) και 27-40735, 28-40853, 29-41051 (Εικ. 86).



Εικ. 83: Τα φυσικά και τα ανθρωπογενή στοιχεία των ακτών της περιοχής Λιμένα Χερσονήσου.

Οι ακτές της περιοχής αυτής χαρακτηρίζονται από μια θαυμάσια εναλλαγή και γεωποικιλότητα βραχωδών μικρών χερσονήσων και ενδιάμεσων αμμωδών παραλιών. Αυτή η γεωποικιλότητα αποτέλεσε πόλο έλξης για τουριστική ανάπτυξη. Σχεδόν όλο το θαλάσσιο μέτωπο έχει δομηθεί με υποδομές κυρίως για την στήριξη του τουρισμού (Εικ. 84).



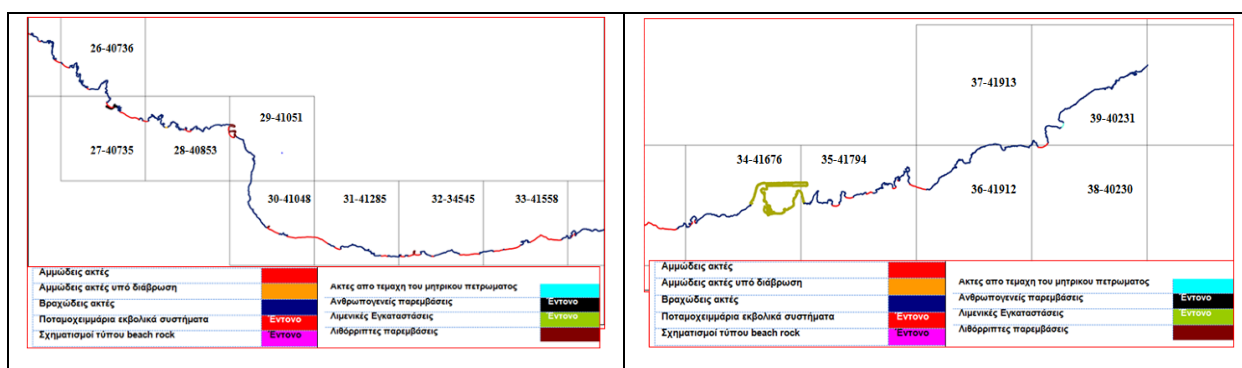
Εικ. 84: Ο δομημένος χώρος της περιοχής Λιμένα Χερσονήσου.

7.2.6. Η περιοχή των Μαλίων - [Σταλίδα - Μάλια]

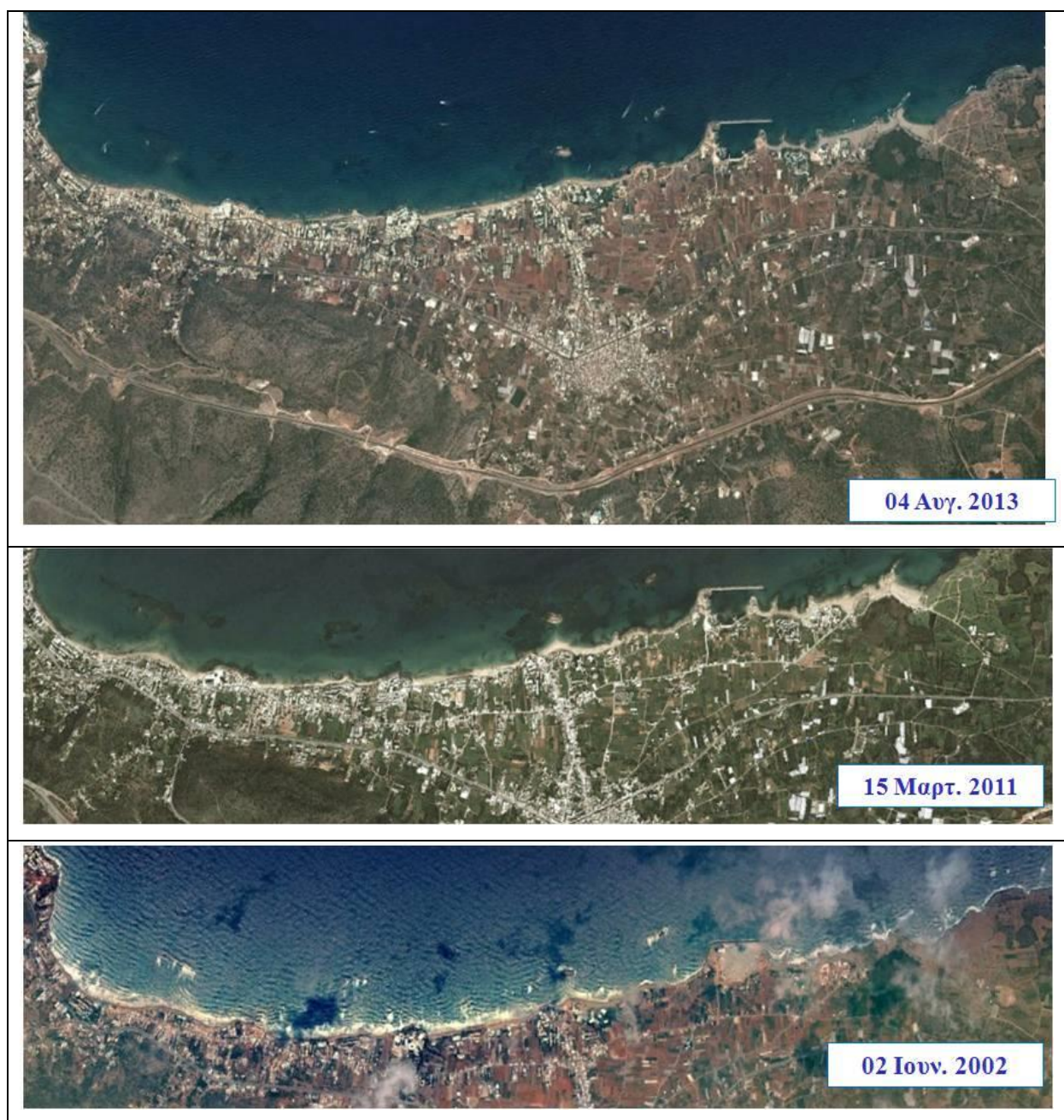
Η περιοχή των Μαλίων καλύπτει το θαλάσσιο μέτωπο της Σταλίδας και των Μαλίων (Εικ. 85). Η περιοχή καλύπτεται από τα τετραγωνικά χιλιόμετρα με κωδικούς 30-41048, 31-41285, 32-34546, 33-41558, 34-41676, 35-41794, 36-41912, 37-41913, 38-40230, 39-40231 (Εικ. 86)



Εικ. 85: Η περιοχή των Μαλίων



Εικ. 86: Τα φυσικά και τα ανθρωπογενή στοιχεία των ακτών της περιοχής των Μαλίων



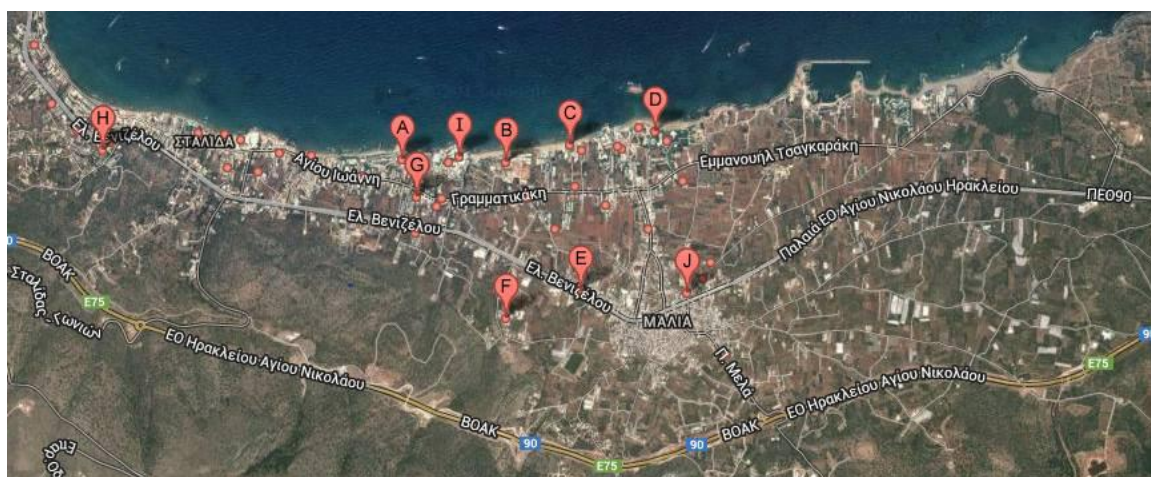
Εικ. 87: Στην δορυφορική εικόνα του 2013 έχουν αποτυπωθεί φυσικά στοιχεία και σημαντικές ανθρωπογενείς χρήσεις της περιοχής των Μαλίων. Με σύγκριση των τριών δορυφορικών εικόνων μπορούμε να διακρίνουμε την διαχρονική εξέλιξη των ακτών.

Οι ακτές των Μαλίων χαρακτηρίζονται από εναλλαγές και γεω-ποικιλότητα βραχωδών εξάρσεων με ενδιάμεσους σχηματισμούς εκτεταμένων παραλιών (Εικ. 87 και Εικ. 88).



Εικ. 88: Παραλία της περιοχής Μαλίων

Σχεδόν όλο το θαλάσσιο μέτωπο των Μαλίων έχει ενταχθεί στην υποστήριξη του τουριστικού "προϊόντος". Ο οικισμός των Μαλίων βρίσκεται στα ενδότερα, ~1,5 χιλιόμετρο από την ακτή. Στη ζώνη των ακτών αλλά και στα ενδότερα, υπάρχουν μεγάλα αλλά και μικρότερα ξενοδοχειακά συγκροτήματα (Εικ. 89).



Εικ. 89: Χάρτης ξενοδοχειακών μονάδων στην περιοχή των Μαλίων

Στα ανατολικά η περιοχή έχει έναν αρχαιολογικό χώρο Μινωϊκού Πολιτισμού και ένα σημαντικό "υγρότοπο" με παράκτιο σχηματισμό θινών (Εικ. 90).



Εικ. 90: Γεώτοπος θινών στα ανατολικά του οικισμού των Μαλίων

Τροφοδότης των ακτών με λεπτή άμμο σχεδόν σε όλη τη ζώνη της ακτής της περιοχής των Μαλίων είναι τα προϊόντα της αποσάθρωσης του γεωλογικού υποστρώματος.

Στο ανατολικό τμήμα της ακτής των Μαλίων έχει κατασκευαστεί τουριστικός λιμένας (Εικ. 91).



Εικ. 91: Τουριστικός λιμένας περιοχής Μαλίων

8. Συνοπτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών του φυσικού και ανθρωπογενούς συστήματος των ακτών του Δήμου Χερσονήσου

Η παράκτια ζώνη του Δήμου Χερσονήσου οριοθετείται από τα όρια των λεκανών απορροής (συνολικής έκτασης ~512 τετραγωνικών χιλιομέτρων), που επηρεάζουν το παράκτιο σύστημα, και την ακτογραμμή. Η παράκτια ζώνη (χερσαίο και θαλάσσιο τμήμα) θεωρείται ως ολότητα στην οποία ολοκληρώνονται όλα τα στοιχεία της παράκτιας ζώνης, γεωμορφολογικά, υδρολογικά, κλιματικά, οικολογικά, κοινωνικο-οικονομικά και πολιτισμικά. Τα στοιχεία αυτά συγκεκριμενοποιούνται στο **πρωτόκολλο της «Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης – ΟΔΠΖ»** και αποτελούν το πλαίσιο της μεθοδολογικής προσέγγισης της στρατηγικής για τις ακτές του Δήμου Χερσονήσου: [μελέτη του χερσαίου τμήματος, μελέτη της δυναμικής της θάλασσας στην ακτή, αποτύπωση των ακτών, αποτύπωση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και παρεμβάσεων στις ακτές, ανάδειξη προβλημάτων στις ακτές, ανάδειξη παράκτιων γεωτόπων, προώθηση «συμμετοχικών διαδικασιών»],

Η γεωλογική δυναμική της περιοχής είναι ο κύριος παράγοντας που καθόρισε την σημαντική ποικιλία των γεωμορφών και των γεωλογικών σχηματισμών [ασβεστόλιθοι 39%, μεταμορφωμένοι σχιστόλιθοι 8%, μάργες και κλαστικοί σχηματισμοί (ψαμμίτες, κροκαλοπαγή) 53%].

Η ποικιλία των πετρογραφικών σχηματισμών αποτελεί μια σημαντική πηγή φερτών υλών, που εν δυνάμει θα μπορούσαν να καταλήγουν στις ακτές της περιοχής και να δημιουργούν πλούσιες παραλίες με αμμώδη χαρακτηριστικά. Τα φαράγγια όμως που χαρακτηρίζουν την περιοχή, ως δίοδοι απορροής του υδρογραφικού δικτύου είναι συστήματα που συντελούν στην χαμηλή υδραυλική ενέργεια. Αποτέλεσμα αυτού του απορροϊκού συστήματος είναι ότι οι ακτές τροφοδοτούνται με μικρές ποσότητες φερτών υλών, κυρίως λεπτόκοκκης άμμου.

Συμπερασματικά λοιπόν το χερσαίο τμήμα του Δήμου Χερσονήσου αποτελεί ένα σύστημα χαμηλού ενεργειακού δυναμικού για την τροφοδοσία των ακτών με φερτές ύλες.

Σημειώνεται όμως με έμφαση ότι κατά μήκος των ακτών του Δήμου Χερσονήσου υπάρχουν μητρικά πετρώματα σχετικά ευκολοδιάβρωτα, τα οποία με την δράση του κυματισμού καθίστανται πηγές τροφοδοσίας των ακτών με ιζήματα, κυρίως με λεπτόκοκκη άμμο.

Το ανεμολογικό - κυματικό καθεστώς, ως ο παράγοντας διευθέτησης των χαλαρών συστατικών στην ακτή χαρακτηρίζεται σε ετήσια βάση από την επικράτηση των δυτικών βορειοδυτικών ανέμων με τους αντίστοιχους κυματισμούς. Μικρές διαφοροποιήσεις χαρακτηρίζουν αυτά τα στοιχεία στις διάφορες εποχές του χρόνου (χειμώνα, άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο) (άνεμοι γενικά στα 3B αλλά φτάνουν και μέχρι 9B και αντίστοιχοι κυματισμοί).

Η επικράτηση των κυματισμών βορειοδυτικής κατεύθυνσης δημιουργεί στις ακτές της περιοχής μελέτης, που έχουν κύριο προσανατολισμό Ανατολή - Δύση, μια σημαντική συνιστώσα μετακίνησης των χαλαρών συστατικών των ακτών από δυτικά προς τα ανατολικά. Ο κυματισμός βόρειας κατεύθυνσης συντελεί στην μεταφορά των χαλαρών συστατικών εγκάρσια προς την ακτή και από την ακτή προς τα βαθύτερα.

Επισημαίνεται όμως ότι η κυματική δυναμική, που επικρατεί στην περιοχή λειτουργεί και ως διαβρωτικός μηχανισμός των πετρωμάτων της παράκτιας ζώνης. Κατά μήκος σχεδόν όλης της ακτογραμμής της περιοχής της Χερσονήσου υπάρχουν πετρώματα ψαμμιτικής υφής (μεταλπικά) σχετικά ευκολοδιάβρωτα, τα οποία τροφοδοτούν τις ακτές με αμμώδη συστατικά και σχηματίζουν αμμώδεις παραλίες.

Η διαφοροποίηση των ακτών σε όλο το μήκος της ακτογραμμής βασίστηκε κατ' αρχήν στην αξιοποίηση της δορυφορικής εικόνας από το Google Earth, όπως παρουσιάστηκε στο κείμενο. Τα αριθμητικά δεδομένα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

Συνοπτικά η διαφοροποίηση των ακτών για όλο το μήκος της ακτογραμμής της περιοχής του Δήμου Χερσονήσου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας .9).

Πίνακας 9

Συνολική παρουσίαση των τύπων των ακτών και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων στις ακτές του Δήμου Χερσονήσου

	S01-39	S01-39
Είδος Ακτογραμμής	Μήκος (m)	Ποσοστό %
Αμμώδεις προσχώσεις	10541,7	16,5
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση	4076,6	6,4
Ακτές από τεμάχια του μητρικού πετρώματος	188,0	0,3
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής	962,9	1,5
Λιμενικές εγκαταστάσεις	6113,3	9,6
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)	3582,3	5,6
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)	1921,8	3,0
Ποταμοχειμμάρια εκβολικά συστήματα	597,0	0,9
Κρητιδώματα	2913,9	4,6
Βραχώδεις ακτές	31185,9	48,9
Σχηματισμοί τύπου Beach Rock	1747,1	2,7
ΣΥΝΟΛΟ	63830,4	100,0

Επικρατούν οι βραχώδεις ακτές. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται τόσο οι βραχώδεις ακτές μεσοζωϊκού γεωλογικού υποστρώματος, όσο και οι ακτές του ευκολοδιάβρωτου μεταλλικού υποστρώματος, μικρών χερσονήσων, απότομων παράκτιων κλιτύων, κλπ. Ακολουθούν οι προσχωσιγενείς ακτές, αμμώδεις παραλίες και αμμώδεις παραλίες υπό καθεστώς διάβρωσης.

Αξιοσημείωτο όμως είναι το μεγάλο ποσοστό ανθρωπογενών παρεμβάσεων σε όλο το μήκος της ακτογραμμής, λιθόρριπτα εγκάρσια στην ακτή, κατά μήκος της ακτογραμμής, λιμενικές εγκαταστάσεις, κρητιδώματα, κλπ. Αυτές οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, οι οποίες μετρήθηκαν ως γραμμές, είναι ένας παράγοντας που ανεβάζει το συνολικό μήκος των ακτών του Δήμου Χερσονήσου στα 64 χιλιόμετρα περίπου (σε αντιδιαστολή με αυτό που συνήθως αναφέρεται, ~40 χιλιόμετρα). Πέραν αυτού όμως η λεπτομερής αποτύπωση της ακτής στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, έδωσε ένα μήκος ακτών που απεικονίζει πιο σωστά την πολυσχιδή ανάπτυξη της ακτογραμμής του Δήμου Χερσονήσου.

Αυτά είναι στοιχεία που ενισχύουν τον προβληματισμό για έναν σχεδιασμό αποκατάστασης της πιο φυσικής λειτουργίας των ακτών.

Όσα περιγράφηκαν πιο πάνω πιστοποιήθηκαν με παρατηρήσεις και μετρήσεις (τομογραφίες, κοκκομετρίες αμμωδών συστατικών, ..) στο πεδίο.

Διαπιστώθηκε λοιπόν ότι σε όλο το παράκτιο μέτωπο του Δήμου Χερσονήσου δεν έχουμε σημαντικούς τροφοδότες της ακτής από την ενδοχώρα. Όλες οι παραλίες "αυτοτροφοδοτούνται" από την διάβρωση των μεταλλικών ψαμμιτικών πετρωμάτων και κροκαλλοπαγών στο ευρύτερο παράκτιο μέτωπο. Στα προϊόντα της διάβρωσης επικρατεί κυρίως η λεπτή άμμος αλλά και οι κροκάλλες. Αυτός ο μηχανισμός τροφοδοσίας των ακτών σε "προσχωσιγενή υλικά" είναι αργός. Έτσι κάθε ανθρωπογενής παρέμβαση στις ακτές, που χαρακτηρίζονται από το σύστημα τροφοδοσίας που περιγράψαμε, και από το επικρατούν σύστημα της παράκτιας μετακίνησης από δυτικά προς τα ανατολικά, διαταράσσει την δυναμική ισορροπία της ακτής και οδηγεί σε σημαντικά προβλήματα διάβρωσης. Παντός τύπου πρόβολοι, λιμενίσκοι, απλές λιθόρριπτες κατασκευές "προστασίας" των ακτών, κατασκευές παραλιακών δρόμων επί του ενεργού μετώπου της παραλίας, με κρηπιδώματα προς το ενεργό τμήμα του κυματισμού, έχουν δημιουργήσει σωρεία προβλημάτων στις ακτές και τις έχουν οδηγήσει σε υποβάθμιση.

Υπάρχουν σημαντικές εστίες έντονων διαβρωτικών διεργασιών σε όλη την έκταση των ακτών του Δήμου Χερσονήσου με σοβαρές απειλές στις παράκτιες υποδομές και στις παράκτιες περιουσίες.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι υπάρχουν "αλιευτικά καταφύγια" και λιμενίσκοι σε μικρές σχετικά αποστάσεις το ένα από το άλλο. Κάποιες από αυτές τις κατασκευές μπορεί να έχουν γίνει μόνο ως προστατευτικά έργα κατά της διάβρωσης και ευκαιριακά να χρησιμοποιούνται και για ελλιμενισμό κάποιων μικρών σκαφών.

Όλη η παράκτια ζώνη του Δήμου Χερσονήσου έχει καταληφθεί από έναν μεγάλο αριθμό ξενοδοχειακών συγκροτημάτων, πολλά από τα οποία έχουν ενσωματώσει τη λειτουργία των παραλιών στο προσφερόμενο από αυτά τα συγκροτήματα "τουριστικό προϊόν".

Τα μεγάλα αυτά συγκροτήματα έχουν ακυρώσει την φυσική λειτουργία των παραλιών, αλλά και την αξία τους ως πόλου έλξης για αναψυχή. Η πλήρης κατάληψη

των παραλιών από τις "ομπρέλες και από τις "ξαπλώστρες" και η συντεταγμένη χρήση αυτών από το πλήθος των "τουριστών" καταργεί ακριβώς την αξία της παραλίας ως χώρου αναψυχής, αλλά και ως του γεώτοπου που συναντώνται όλα τα στοιχεία της φύσης, η λιθόσφαιρα, η υδρόσφαιρα, η ατμόσφαιρα, η βιόσφαιρα, η ανθρωπόσφαιρα ή νοόσφαιρα.

Αυτές οι μεγάλες τουριστικές εγκαταστάσεις με την εκτεταμένη δόμησή τους έχουν επίσης ακυρώσει την φυσική λειτουργία του εδάφους, βασικού στοιχείου του γήινου συστήματος, το οποίο βέβαια αποτελεί και σημαντικό πόρο για τον άνθρωπο.

Στο πνεύμα της εκμετάλλευσης των πάντων έχουν παραδοθεί ακόμα και κοίτες εκβολών ποταμοχειμάρρων και απειλούνται υγρότοποι και γεώτοποι πατάμιων εκβολικών συστημάτων (Καρτερού, Αποσελέμη, ..).

9. Ανάδειξη θεμάτων άμεσης διαχειριστικής δράσης

9.1. Θερμές εστίες διάβρωσης των ακτών - Αντιμετώπιση

Οι θερμές εστίες των ακτών που απειλούνται από την διάβρωση χαρτογραφήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης και ταξινομούνται με σειρά προτεραιότητας ως εξής:

- α. Ακτή μεταξύ δυο προβόλων δυτικά του ξενοδοχειακού συγκροτήματος SENTIDO MITSIS RINEIA BEACH
- β. Ακτή ανατολικά του ξενοδοχειακού συγκροτήματος KNOSSOS BEACH
- γ. Ακτή δυτικά της εκβολής του ποταμοχείμαρρου στις Κάτω Γούβες.
- δ. Ακτή δυτικά του αλιευτικού καταφυγίου στο μέτωπο της πρώην αμερικάνικης βάσης.

Ο τρόπος αντιμετώπισης που προτείνεται είναι η τεχνητή τροφοδοσία. Ο τρόπος αυτός περιλαμβάνει:

- ***την επιλογή των κατάλληλων υλικών για την τεχνητή τροφοδοσία,***
- ***τον εντοπισμό της πηγής απόληψης των υλικών τροφοδοσίας,***
- ***την εκτίμηση του όγκου των υλικών, που θα μεταφερθούν στην ακτή,***
- ***την απόθεση και διασπορά στην ακτή,***
- ***την παρακολούθηση της μετακίνησης των υλικών από τον κυματισμό,***
- ***τον σχεδιασμό νέας τροφοδοσίας,***
- ***τον σχεδιασμό απομάκρυνσης μέρους ή όλων των προβόλων, που σήμερα υπάρχουν ως προστατευτικά έργα.***

Γιατί η τεχνητή τροφοδοσία: Με την τεχνητή τροφοδοσία αποκαθιστούμε προβλήματα, που δημιουργήσαμε εμείς στη δράση του κυματισμού. Με τους προβόλους, με την κατασκευή δρόμων σχεδόν επί της παραλίας, με κρητιδώματα "αφαιρέσαμε" ή "μειώσαμε" τη ζώνη απόσβεσης του κυματισμού με συνέπεια τις διαβρώσεις.

Πρέπει λοιπόν με την τεχνητή τροφοδοσία να δημιουργήσουμε τεχνητά **ζώνες απόσβεσης του κυματισμού**. Δεν αρκεί να δημιουργήσουμε πλατιές παραλίες,

πρέπει να δημιουργήσουμε όγκο στη παραλία για οποιαδήποτε έντονο κυματικό φαινόμενο.

Η τεχνητή τροφοδοσία θα μοιραστεί στα επόμενα χρόνια με την λογική τροφοδοτούμε, αποτυπώνουμε την μεταβολή, σχεδιάζουμε νέα τροφοδοσία, αποτυπώνουμε, κλπ.

Τα υλικά θα αναζητηθούν στα εύθρυπτα μεταλλικά πετρώματα, θα γίνει λατόμευση και θρυμματισμός με κινητή μονάδα "σπαστήρα" και με φορτηγά θα μεταφερθούν και θα απότεθούν στην προβληματική παραλία.

Τα υλικά θα έχουν ένα κοκκομετρικό εύρος από 250 μm έως 2-3 cm (άμμος και μικρές κροκάλες).

ΘΕΣΗ Α': Η ακτή μεταξύ δυο προβόλων δυτικά του ξενοδοχειακού συγκροτήματος SENTIDO MITSIS RINEIA BEACH (Εικ. 92)



Εικ. 92: Η ακτή που προτείνεται για τεχνητή τροφοδοσία

Η παραλία έχει μήκος ~400 μέτρα. Προτείνεται όπως η πρώτη φάση τροφοδοσίας υλοποιηθεί με ~4000 κυβικά μέτρα φερτών υλών. Η τροφοδοσία αυτή πρέπει να γίνει κατά προτίμηση την χειμερινή περίοδο. Αυτά τα υλικά θα διανεμηθούν απλά κατά μήκος της παραλίας. Το κύμα θα διευθετήσει τα υλικά αυτά σύμφωνα με την υδροδυναμική του.

Επιστημονική ομάδα θα κάνει μικροτοπογραφική αποτύπωση αμέσως μετά την απόθεση και κοκκομετρικές αναλύσεις στο υλικό που αποτέθηκε. Οι μετρήσεις αυτές και οι αναλύσεις θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε έντονο κυματικό φαινόμενο. Τα αποτελέσματα αυτών των μετρήσεων θα αξιοποιηθούν για να γίνει ο σχεδιασμός της επαναληπτικής τροφοδοσίας της επόμενης περιόδου. Είναι αυτονόητο ότι ο όγκος της τροφοδοσίας θα μειώνεται από έτος σε έτος μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης θα είναι δυνατός ένας σχεδιασμός απομάκρυνσης κάποιων προβόλων ή μέρους αυτών.

Πως θα υλοποιηθεί το έργο: Το έργο μπορεί να υλοποιηθεί από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου με τον εξοπλισμό του Δήμου. Το ΕΛΚΕΘΕ θα μπορούσε να αναλάβει την παρακολούθηση της εξέλιξης του έργου και τον σχεδιασμό των επόμενων φάσεων.

Το κόστος του έργου μπορεί να καλυφθεί από τα έσοδα του Δήμου από την ενοικίαση των παραλιών.

ΘΕΣΗ Β': Η ακτή ανατολικά του ξενοδοχειακού συγκροτήματος KNOSSOS BEACH (Εικ. 93)



Εικ. 93: Η δεύτερη ακτή που προτείνεται για τεχνητή τροφοδοσία

Η παραλία έχει μήκος ~500 μέτρα. Προτείνεται όπως στη πρώτη φάση τροφοδοσίας χρησιμοποιηθούν περίπου 3000 κυβικά μέτρα φερτών υλών με αδρομερή κοκκομετρική σύσταση 0,5-1,5 εκατοστά μέσο μέγεθος. Η διαδικασία της εργασίας θα είναι η ίδια όπως και στην προηγούμενη θέση.

ΘΕΣΗ Γ': Η ακτή δυτικά της εκβολής του ποταμοχείμαρρου στις Κάτω Γούβες (Εικ. 94)



Εικ. 94: Η Τρίτη ακτή που προτείνεται για τεχνητή τροφοδοσία

Η ακτή έχει μήκος ~400 μέτρα. Προτείνεται όπως στη πρώτη φάση τροφοδοσίας χρησιμοποιηθούν περίπου 3000 κυβικά μέτρα φερτών υλών με κοκκομετρική σύσταση 0,25-1,0 εκατοστά μέσο μέγεθος. Η διαδικασία της εργασίας θα είναι η ίδια όπως και στην προηγούμενη θέση.

ΘΕΣΗ Δ': Η ακτή δυτικά του αλιευτικού καταφυγίου στο μέτωπο της πρώην αμερικανικής βάσης (Εικ. 95)



Εικ. 95: Η τέταρτη ακτή που προτείνεται για τεχνητή τροφοδοσία

Η ακτή έχει μήκος ~400 μέτρα. Προτείνεται όπως στη πρώτη φάση τροφοδοσίας χρησιμοποιηθούν περίπου 3000 κυβικά μέτρα φερτών υλών με κοκκομετρική σύσταση 0,25-1,0 εκατοστά μέσο μέγεθος. Εδώ θα μπορούσε εξ' αρχής να σχεδιαστεί απομάκρυνση κάποιων ή όλων των βράχων των δυο προβόλων της ακτής. Η διαδικασία της εργασίας θα είναι η ίδια όπως και στις προηγούμενες θέσεις.

Με την εκτέλεση του ως άνω έργου θα αποκτηθεί η εμπειρία αποκατάστασης της λειτουργίας μιας παραλίας με ήπιες παρεμβάσεις και αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες περιπτώσεις του Δήμου Χερσονήσου.

9.2. Προστασία παράκτιων γεωτόπων

Σημαντικοί γεώτοποι που χρειάζονται φροντίδα και προστασία είναι οι:

- Εκβολικό σύστημα Καρτερού ποταμού
- Εκβολικό σύστημα Αποσελέμη ποταμού
- Υγρότοπος Μαλίων

9.3. Ανάδειξη αξιοθέατου γεωλογικού σχηματισμού

Ο δήμος Χερσονήσου σε συνεργασία με το Ενωδρείο του ΕΛΚΕΘΕ θα εκτυπώσουν ένα πληροφοριακό τρίπτυχο σε διάφορες γλώσσες, το οποίο θα διανέμεται στους επισκέπτες στα ξενοδοχεία και θα τους ενημερώνει για την ύπαρξη του γεώτοπου με τα έγκοιλα που υπάρχει στην παραλία που βρίσκεται ανατολικά της εκβολής του Αποσελέμη ποταμού, και τα οποία έχουν σχηματιστεί από την δράση του κυματισμού σε ένα κατάλληλο γεωλογικό σχηματισμό.

Επίσης επί τόπου θα έχει αναρτηθεί πίνακας πληροφόρησης για τον αξιοθέατο φυσικό σχηματισμό.

Ο Δήμος θα επιμελείται την περιοχή.

Τέτοιοι σχηματισμοί υπάρχουν και σε δύο ακόμα θέσεις της παραλίας, αλλά ας ξεκινήσει η ανάδειξη κατ' αρχάς μόνο σε μια θέση.

10. Συμβολή στο διάλογο για τον Μεσο- Μακρο-πρόθεσμο Στρατηγικό Σχεδιασμό του Δήμου Χερσονήσου - Στρατηγική για το παράκτιο σύστημα με βάση τις αρχές της "Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης"

10.1. Προς τον Στρατηγικό Σχεδιασμό

Το φυσικό και το ανθρωπογενές σύστημα πρωταρχικά ενιαίο διαφοροποιήθηκε στην ιστορία του ανθρώπου με εμφανή τα σημεία αυτής της διαφοροποίησης από την περίοδο της βιομηχανικής επανάστασης και εντεύθεν. Ο λεγόμενος ανεπτυγμένος κόσμος διέπεται από την θεώρηση ότι ο άνθρωπος μπορεί να δαμάζει και να καθυποτάσσει τη φύση προς όφελός του. Μοναδική πρακτική η διαρκής «ανάπτυξη».

Εδώ και μισό αιώνα περίπου διαγνώστηκαν πολλά αρνητικά συμπτώματα αυτής της διαρκούς «ανάπτυξης». Γίνονται πολλές συζητήσεις για τη σχέση του ανθρώπου με τη φύση. Δημιουργούνται πολλές νέες έννοιες στην ανάλυση της ανευ όρων διαρκούς «ανάπτυξης»: περιβάλλον, ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος, ισορροπία οικονομικών δραστηριοτήτων με το περιβάλλον, αειφόρος ανάπτυξη, βιώσιμη ανάπτυξη, ανάπτυξη με σεβασμό στο περιβάλλον, ολοκληρωμένη διαχείριση, προσαρμογή, ...

Από τα Ηνωμένα Έθνη στη Ευρωπαϊκή Ένωση ... ατέρμονες συσκέψεις και ψηφίσματα για την αειφόρο ανάπτυξη.

Ένα βασανιστικό ερώτημα απασχολεί τους σκεπτόμενους πολίτες σε όλο τον δυτικό κόσμο: *"Η αειφόρος ανάπτυξη είναι πολιτική μονοανυσματικής κατεύθυνσης επιβαλλόμενη εκ των άνω ή είναι πολιτική που διαμορφώνεται στη βάση των κοινωνιών με συμμετοχικές διαδικασίες;"* Σημάδια από όλο το δυτικό κόσμο δείχνουν ότι μόνο μια χειραφετημένη βάση πολιτών μπορεί να "μετακινήσει" τη λειτουργία του ανθρωπογενούς συστήματος για να «συναντήσει» και πάλι το φυσικό σύστημα.

Ποιά είναι όμως η διαρκής σχέση του ανθρώπου με το φυσικό σύστημα (Εικ. 96); Ο άνθρωπος κάνει χρήση του φυσικού **χώρου** για κάλυψη των αναγκών του (για κατοικία, δρόμους, υποδομές, καλλιέργειες,...) παίρνει τους απαραίτητους γι' αυτόν **πόρους** από τη φύση (έδαφος, νερό, μεταλλεύματα, ενεργειακά αποθέματα, ..),

χρησιμοποιεί τις **φυσικές ομορφιές** της φύσης για αναψυχή. Επί πλέον ο άνθρωπος απορρίπτει στο φυσικό σύστημα τα **"παραπροϊόντα"** της δραστηριότητάς του.



*Εικ. 96: Φυσικό και ανθρωπογενές σύστημα – Από την απόκλιση στη σύγκλιση.
Είναι εφικτό;*

Η υπεβολική εστίαση στον **"αναπτυξιακό δείκτη"**, που ταυτίστηκε με τον **«δείκτη ευημερίας»**, οδήγησαν σε αδιέξοδα, ασύδοτη χρήση του χώρου, αξαντλητική απόληψη των πόρων της φύσης και **"ασεβέστατη"** απόρριψη των **"παραπροϊόντων"** στη φύση, εις βάρος άλλων βιοκοινωνιών του γήινου συστήματος.

Οι σκεπτόμενοι πολίτες στο δυτικό κόσμο έχουν διαπιστώσει ότι ο **"δείκτης ευημερίας"** ουδεμία σχέση έχει σήμερα με τον **"αναπτυξιακό δείκτη"**. Οι κοινωνίες αρχίζουν να ανακαλύπτουν σταδιακά την **"ευημερία της λιτότητας"**, την ευημερία του να ζεις με τη φύση και όχι κόντρα σε αυτήν.

Η μετάβαση από την νοο-τροπία του "καθυποτάσσω" τη φύση προς την αντίληψη του "προσαρμόζομαι" στη λειτουργία της φύσης, ως μέρος αυτής, είναι υπόθεση κυρίως της βάσης των κοινωνιών.

Εδώ βαραίνει ο ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, η οποία θα πρέπει να καταστρώνει Στρατηγικό Σχεδιασμό για το Δήμο, καταγράφοντας όλα τα μηνύματα της βάσης και συνθέτοντάς τα σε δράσεις.

Το δυναμικό τρίγωνο που μπορεί να γεννήσει πολιτική με όραμα είναι το τρίγωνο της αλληλόδρασης: **πολίτες - παραγωγικοί φορείς του τόπου - τοπική αυτοδιοίκηση**

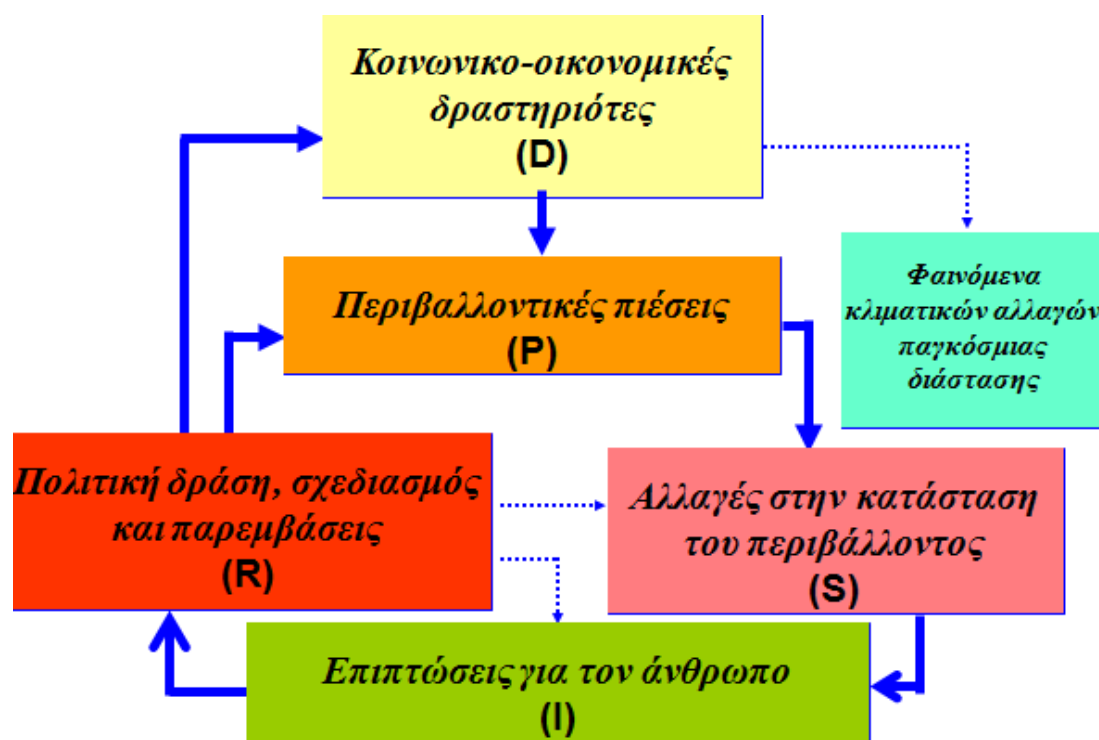
(Εικ. 97). Αυτό το δυναμικό τρίγωνο ακτινοβολεί το σοβαρότερο σήμα: **"Την καθημερινότητά μας την ορίζει η Αγορά του Δήμου και όχι οι "αγορές".**



Εικ. 96: Το τετραγωνικό τρίγωνο της δυναμικής της διαβούλευσης: πολίτες - παραγωγικοί φορείς του τόπου - τοπική αυτοδιοίκηση - Οι επιστήμονες συμβάλλουν

Στην δυναμική αυτού του τριγώνου η επιστημονική κοινότητα δεν αποτελεί παράγοντα "αυθεντίας" αλλά υποστηρικτικό δυναμικό. Η παρούσα Τεχνική Έκθεση ας θεωρηθεί και ως μια τέτοια συμβολή.

Η δυναμική του τριγώνου πολίτες - παραγωγικοί φορείς - διοίκηση μπορεί να λειτουργήσει με βάση ένα πολύ απλό λογικό σχήμα (Εικ. 98): αποτύπωση των ανθρωπογενών **δραστηριοτήτων (D)** στην περιοχή, ανάδειξη της **πίεσης (P)** προς το φυσικό σύστημα, ανάλυση των αλλαγών της **κατάστασης (S)** του φυσικού συστήματος και ανάδειξη των **επιπτώσεων (I)** στον άνθρωπο και στη φύση. Αυτές οι επιπτώσεις θα αποτελέσουν τα δεδομένα για τη **λήψη μέτρων (R)** για βελτίωση αυτής της κατάστασης και ο λογικός κύκλος επαναλαμβάνεται βελτιώνοντας διαρκώς τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό σύστημα, καθιστώντας έτσι την καθημερινότητα αξιοβίωτη.



Εικ. 98: Η δυναμική του λογικού κύκλου προσέγγισης και αντιμετώπισης θεμάτων που άπτονται της διαχείρισης φυσικού και ανθρωπογενούς συστήματος

10.2. Η κοινωνία του Δήμου Χερσονήσου και οι βάσεις της για αυτοδύναμο Στρατηγικό Σχεδιασμό μιας αξιοβίωτης καθημερινότητας

10.2.1. Εισαγωγικό

Στο παρόν κεφάλαιο αξιοποιούνται στοιχεία του Στρατηγικού Σχεδιασμού του Δήμου Χερσονήσου (2011-2014) και τίθενται ερωτήματα, που οι απαντήσεις τους θα ήταν ωφέλιμες για έναν αυτοδύναμο Στρατηγικό Σχεδιασμό μιας αξιοβίωτης καθημερινότητας.

Ερωτήματα βασικά: Ποιά είναι τα χαρακτηριστικά της τοπικής κοινωνίας του Δήμου Χερσονήσου; πως καλύπτονται οι ανάγκες της σε τροφή (αυτάρκεια ή εξάρτηση); πως καλύπτονται οι ανάγκες της σε καθαρό νερό; πως αντιμετωπίζονται οι ανάγκες της σε ενέργεια; η ποιότητα του περιβάλλοντος αντικατοπτρίζει τις μέσες απαιτήσεις των ανθρώπων σε αυτή;

Αυτά τα ερωτήματα και οι απαντήσεις τους δημιουργούν το υπόβαθρο για τις διαρκείς "διαβουλεύσεις". Η διαβούλευση, η ύψιστη δημοκρατική διαδικασία που καθιστά τον κάτοικο ΠΟΛΙΤΗ, που τον απεγκλωβίζει από την ιδιώτευση.

Όπως αναφέρεται στον Στρατηγικό Σχεδιασμό του Δήμου Χερσονήσου «*Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Χερσονήσου (2011 - 2014) φιλοδοξεί να είναι εργαλείο βιώσιμης και μακροχρόνιας ανάπτυξης και αποβλέπει στην προστασία και αναβάθμιση του φυσικού συστήματος και στην κοινωνική ευημερία των κατοίκων του Δήμου. Το όραμα της Δημοτικής Αρχής είναι η "ανάδειξη του Δήμου Χερσονήσου σε οικονομικό, τουριστικό & πολιτιστικό πόλο ανάπτυξης" με εφαρμογή των βασικών αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης.*

Επιτυχημένο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα είναι αυτό που καταφέρνει

- *να διαγνώσει τις τοπικές ανάγκες,*
- *να τις ιεραρχήσει,*
- *να περιγράψει την διαδικασία ωρίμανσης παρεμβάσεων,*
- *να συνδέσει αυτή τη διαδικασία με υφιστάμενες πηγές χρηματοδότησης.*

*Αυτό επιτυγχάνεται μόνο αν αρχές και πολίτες **συμμετέχουν ενεργά** στη σύνταξή και στην υιοθέτηση του στρατηγικού σχεδιασμού».*

10.2.2. Τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας του Δήμου Χερσονήσου

Ο Δήμος Χερσονήσου είναι Καλλικρατικός από την συνένωση των δήμων: Επισκοπής, Γουβών, Χερσονήσου, Μαλίων. Η έκταση του Δήμου είναι ~272 τετραγωνικά χιλιόμετρα και εκτείνεται σε ακτογραμμή μήκους περίπου 40 χιλιομέτρων. Μόνιμοι κάτοικοι (2001) ~27.000 το χειμώνα και ~52.000 το καλοκαίρι, δηλ. ~25.000 κάτοικοι διαμένουν στην περιοχή προσωρινά, μόνο την τουριστική περίοδο.

Οι δείκτες παιδείας (2001) αναδεικνύουν αμέσως το αρνητικό τους πρόσημο: ~7,5% δεν έχουν τελειώσει το Δημοτικό ή/και δεν γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση, ~40% έχουν τελειώσει το Δημοτικό, ~15% το Γυμνάσιο, ~25% το Λύκειο και ~12,5% είναι πτυχιούχοι. Η ηλικιακή πυραμίδα γέρνει μάλλον προς τις μεγάλες ηλικίες τον χειμώνα

και προς τις μικρότερες το καλοκαίρι λόγω της προσωρινής διαμονής των απασχολούμενων μόνο το καλοκαίρι στην περιοχή.

Ο κοινωνικός ιστός χαρακτηρίζεται από μια ραγδαία μετατόπιση της απασχόλησης των κατοίκων με τον τουρισμό (κλάδος ξενοδοχείων, εστιατορίων, κλπ), που καθίσταται σταδιακά η κύρια οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή (338 ξενοδοχεία. ~24.000 δωμάτια, 48.000 κλίνες, 5.5 εκατομμύρια διανυχτερεύσεις [στοιχεία ΕΟΤ 2009])

Η απασχόληση στον πρωτογενή τομέα φθίνει συνεχώς.

Βασικά ερωτήματα για προβληματισμό

- ποιά είναι τα προβλήματα που σχετίζονται με τις δύο ομάδες των κατοίκων της περιοχής, τους μόνιμους και τους προσωρινούς;
- το «παιδευτικό» επίπεδο μπορεί να διορθωθεί;
- μπορεί η ηλικιακή πυραμίδα να βελτιωθεί;
- ποιά είναι τα παραγόμενα πολιτιστικά προϊόντα στο Δήμο (θέατρο, λογοτεχνία, μουσική, χειροτεχνία, ..);,
- οι πολίτες ενδιαφέρονται για τα κοινά ή έχουν αφήσει τη διαχείρισή τους σε ... "άλλους";

.

10.2.3. Η χρήση του χώρου

Η ορεινή έκταση είναι σχετικά αποκομμένη από την παράκτια πεδινή έκταση με κύρια οικονομική δραστηριότητα την κτηνοτροφία και την γεωργία.

Η πεδινή έκταση, παραγωγική για τη γεωργία, παραδίδεται ασχεδίαστα στην "οικοδομή" (τεράστια ξενοδοχειακά συγκροτήματα , δεύτερες κατοικίες, ..).

Οι παραλίες κατειλημμένες από την τουριστική δραστηριότητα. Ο πολίτης δεν έχει ελευθερία προσέγγισης σε όλο το μήκος των ακτών. Τι να σηματοδοτούν άραγε οι «προσκλήσεις» των φωτογραφιών της Εικ 99 από την περιοχή των Μαλίων; Πολλές παρεμβάσεις στις ακτές κυρίως ευκαιριακές.

Βασικά ερωτήματα για προβληματισμό

- είναι η κτηνοτροφία βιώσιμη; έχει επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον;
- είναι η γεωργία στα πεδινά βιώσιμη; έχει επιπτώσεις στο φυσικό σύστημα;

- ποιά είναι τα αντισταθμιστικά οφέλη της αλλαγής στη χρήση γης από την γεωργική στην ξενοδοχειακή δραστηριότητα;
- είναι διατεθειμένοι οι "εκμεταλλευτές" των παραλιών να τις απελευθερώσουν στους πολίτες;
- οι πολίτες τι άποψη έχουν γι' αυτό;
- την πρόταση για περαιτέρω ανάπτυξη του ΕΛΚΕΘΕ στις Γούβες και την αναβάθμισή του σε ένα **«Μεσογειακό Ερευνητικό και Εκπαιδευτικό Κέντρο για την Μεσόγειο»** πως την βλέπει η τοπική κοινωνία;



Εικ. 99: «Προσκλήσεις» σε ελεύθερες παραλίες στα Μάλια

10.2.4. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας σε τροφή

Η τοπική κοινωνία εξασφαλίζει μεγάλο μέρος των αναγκών σε τροφή από την δραστηριότητα των κατοίκων στον πρωτογενή τομέα της οικονομίας (γεωργία, κτηνοτροφία). Στα βασικότερα είδη της διατροφής υπάρχει αυτάρκεια.

Η γεωργική γη όμως εκτοπίζεται διαρκώς, τόσο από την τουριστικά ανάπτυξη, όσο και από την οικιστική ανάπτυξη. Χωρίς σχεδιασμό ο "πόρος" έδαφος έχει παραδοθεί στην οικοδόμηση μεγα-ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων και δεύτερης κατοικίας

Βασικά ερωτήματα για προβληματισμό

- ποιός είναι ο σχεδιασμός της τοπικής κοινωνίας για τις μελλοντικές της ανάγκες σε προϊόντα διατροφής;

10.2.5. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας σε καθαρό νερό

Ο φυσικός πόρος "καθαρό νερό" βρίσκεται ακόμα σε σχετική επάρκεια στην περιοχή. Όμως παραμένει ένα ανοιχτό ερώτημα αν θα είναι επαρκές και στο μέλλον. «*Το υπό κατασκευή φράγμα του Αποσελέμη μπορεί να αποτελέσει δυνητική λύση του προβλήματος ...*», αναφέρεται στον Στρατηγικό Σχεδιασμό του Δήμου Χερσονήσου.

Βασικά ερωτήματα για προβληματισμό

- γίνεται γνωστική χρήση του πόρου «καθαρό νερό» σήμερα;
- είναι γνωστική η χρήση του νερού για να καλύψουν τα ξενοδοχειακά συγκροτήματα ανάγκες για τις πισίνες τους;
- έχουν μελετηθεί τυχόν επιπτώσεις από την κατασκευή του φράγματος του Αποσελέμη;

10.2.6. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας σε ενέργεια

Οι ανάγκες σε ενέργεια καλύπτονται από το κεντρικό δίκτυο διάθεσης ενέργειας.

Βασικά ερωτήματα για προβληματισμό

- ποιές είναι οι πιο ενεργοβόρες δραστηριότητες στη περιοχή;
- προβληματίζεται η τοπική κοινωνία για μια εν μέρει τουλάχιστον ενεργειακή απεξάρτηση από το κεντρικό δίκτυο παροχής ενέργειας;
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας για την υποστήριξη των τοπικών κοινωνιών, ... συζητιέται καθόλου;

10.2.7. Οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας για ποιότητα περιβάλλοντος (αμμώδεις παραλίες, βραχώδεις ακτές ..)

Η περιοχή διαθέτει σημαντική γεωποικιλότητα και βιοποικιλότητα.

Βασικά ερωτήματα για προβληματισμό

- είναι η τοπική κοινωνία ευαισθητοποιημένη για το φυσικό πλούτο που διαθέτει; Είναι διατεθειμένη να τον προστατεύσει;

10.3. Η διαβούλευση: Η ύψιστη δημοκρατική διαδικασία χάραξης του Στρατηγικού Σχεδιασμού μιας αξιοβίωτης καθημερινότητας για τους πολίτες του Δήμου

Η **διαβούλευση** ως **συμμετοχική διαδικασία** για τον σχεδιασμό και την διαχείριση των κοινών αποτελεί **ύψιστη δημοκρατική διαδικασία**. Έχει θεσμοθετηθεί τόσο σε ευρωπαϊκό επίπεδο , «Συνθήκη του Άρχους», όσο και σε εθνικό επίπεδο μέσω της Καλλικρατικής Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Πέραν των θεσμών όμως η διαβούλευση είναι η διαδικασία που αναβαθμίζει τον ρόλο του πολίτη. Γι' αυτό και η διαδικασία αυτή πρέπει να ενθαρρύνεται σε επίπεδο Τοπικής Αυτοδιοίκησης, που αποτελεί και τον ενεργό χώρο του πολίτη. Για την ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης πρέπει ουσιαστικά να συγκλίνουν οι κορυφές του «τριγώνου» πολίτες – παραγωγικοί φορείς – αυτοδιοίκηση. Στους παραγωγικούς φορείς εντάσσονται: κτηνοτρόφοι, γεωργοί, ψαράδες, ξενοδόχοι, εστιάτορες,Οι πολίτες εκπροσωπούνται είτε μέσω συλλογικών φορέων πολιτών είτε ατομικά. Η αυτοδιοίκηση εκπροσωπείται κυρίως από τα αιρετά μέλη του Δημοτικού Συμβουλίου αλλά και από Περιφερειακούς Συμβούλους.

Οι παραγωγικές ομάδες πρέπει να παρουσιάζουν δεδομένα για την αναγκαιότητα και την σκοπιμότητα της δραστηριότητάς τους, για την χρήση των φυσικών πόρων (χώρου, νερού, ενέργειας, φυσικού συστήματος), για τα προϊόντα της δραστηριότητάς τους και τις πιθανές επιπτώσεις στο φυσικό σύστημα. Πρέπει να παρουσιάζουν σχέδιο βελτίωσης, που να βασίζεται στο λογικό σχήμα που αναπτύχθηκε πιο πάνω.

Οι πολίτες πρέπει να εμφανίζονται ως υποστηρικτές της λειτουργίας του φυσικού συστήματος, των πόρων του, του κοινωνικού ιστού, του πολιτιστικού πλούτου, μιας κοινωνίας πιο ανθρώπινης.

Η Τοπική Αυτοδιοίκηση πρέπει να μετουσιώνει σε πράξη τις προτάσεις, που βγαίνουν από τις διαδικασίες της διαβούλευσης. Είναι πολύ ενθαρρυντικό που η «διαβούλευση» εμπεριέχεται ως ιδέα και ως πράξη στον Στρατηγικό Σχεδιασμό του Δήμου Χερσονήσου.

Οι επιστημονικοί φορείς καταθέτουν την γνώση και την εμπειρία στην διαδικασία της διαβούλευσης.

Είναι η διαβούλευση διαδικασία εφικτή ή είναι ουτοπία; ... μένει να το διαπιστώσουμε, αφού όμως προσπαθήσουμε να την υλοποιήσουμε.

Το ΕΛΚΕΘΕ είναι στην διάθεση του Δήμου Χερσονήσου, να στηρίξει τις προσπάθειες της διαβούλευσης στα φυσικά όρια του Δήμου Χερσονήσου, ως χρέος ενός μεγάλου Ερευνητικού Ιδρύματος, που μέρος των δραστηριοτήτων του βρίσκεται στον χώρο της Χερσονήσου, προς την Τοπική Κοινωνία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Αυξοντας αριθμός από δυτικά προς τα ανατολικά και κωδικός ενός εκάστου των
τετραγωνικών χιλιομέτρων της ακτή της περιοχής Χερσονήσου**

01-38088	11-39385	21-40566	31-41285
02-38087	12-39503	22-40565	32-34545
03-38290	13-39706	23-40563	33-41558
04-38526	14-39942	24-40620	34-41676
05-38677	15-40093	25-40618	35-41794
06-38795	16-40094	26-40736	36-41912
07-38913	17-40211	27-40735	37-41913
08-39031	18-40212	28-40853	38-40230
09-39149	19-40330	29-41051	39-40231
10-39267	20-40448	30-41048	

	01-38088	02-38087	03-38290	04-38526	05-38677	06-38795	07-38913	08-39031	09-39149	10-39267
Είδος Ακτογραμμής	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)
Αμμώδεις προσχώσεις		777,7	860,0			457,7	391,8	485,0	155,0	224,1
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση			92,0	44,5		595	253,4	279,5	176,6	648,9
Ακτές από τεμάχιο του μητρικού πετρώματος					136,8					
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής							128,6		746,0	48,3
Λιμενικές εγκαταστάσεις							40,7			571,7
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)						80,6	538,8	305,0	1139,0	224,2
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)							624,7	283,0	162,1	
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα		253,0								
Κρητιδώματα							431,0		525,0	
Βραχώδεις ακτές	690,1	615,0	75,9	1365,1	1614,9	405	323,4	362,3	75,8	46,1
ΣΥΝΟΛΟ	690,1	1645,7	1027,9	1409,6	1751,7	1538,3	2732,5	1714,7	2979,5	1763,2
Είδος Ακτογραμμής	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %
Αμμώδεις προσχώσεις	0,0	47,3	83,7	5,9	0,0	29,8	14,3	28,3	5,2	12,7
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση	0,0	0,0	9,0	0,6	0,0	38,7	9,3	16,3	5,9	36,8
Ακτές από τεμάχιο του μητρικού πετρώματος	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	25,0	2,7
Λιμενικές εγκαταστάσεις	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	32,4
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	19,7	17,8	38,2	12,7
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	16,5	5,4	0,0
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρητιδώματα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	17,6	0,0
Βραχώδεις ακτές	100,0	37,4	7,4	0,5	92,2	26,3	11,8	21,1	2,5	2,6
Είδος Ακτογραμμής										

	11-39385	12-39503	13-39706	14-39942	15-40093	16-40094	17-40211	18-40212	19-40330	20-40448
Είδος Ακτογραμμής	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)
Αμμώδεις προσχώσεις	145		215,9	714	219,4		396,9		489,3	65,71
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση	853	672,4	93,1		49					
Ακτές από τεμάχια του μητρικού πετρώματος										
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής				40						
Λιμενικές εγκαταστάσεις	598,8	662,5			169,2	197	69,5	34,4	235,9	
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)	40,3	169			280,9	20			172,7	
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)	111	478		263						
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα				266						
Κρητιδώματα	604	307,3	548,1		48,9					
Βραχώδεις ακτές		393	1507	226,3	998,22		111		356,8	410
Σχηματισμοί τύπου beach rock							639,3	29,7	279,6	798,5
ΣΥΝΟΛΟ	2352,1	2682,2	2364,1	1509,3	1765,62	217	1216,7	64,1	1534,3	1274,21
Είδος Ακτογραμμής	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %
Αμμώδεις προσχώσεις	6,2	0,0	9,1	47,3	12,4	0,0	32,6	0,0	31,9	5,2
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση	36,3	25,1	3,9	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ακτές από τεμάχια του μητρικού πετρώματος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιμενικές εγκαταστάσεις	25,5	24,7	0,0	0,0	9,6	90,8	5,7	53,7	15,4	0,0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)	1,7	6,3	0,0	0,0	15,9	9,2	0,0	0,0	11,3	0,0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)	4,7	17,8	0,0	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρητιδώματα	25,7	11,5	23,2		2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βραχώδεις ακτές	0,0	14,7	63,7	15,0	56,5	0,0	9,1	0,0	23,3	32,2
Σχηματισμοί τύπου beach rock							52,5	46,3	18,2	62,7

	21-40566	22-40565	23-40563	24-40620	25-40618	26-40736	27-40735	28-40853	29-41051	30-41048
Είδος Ακτογραμμής	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)
Αμμώδεις προσχώσεις	494,6	238,5	93	182,9	433,5	127,65	427,7	221,05	70,6	493
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση		150,3	135,3			0	0	33,6	0	0
Ακτές από τεμάχιο του μητρικού πετρώματος						0	0	0	0	0
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής						0	0	0	0	0
Λιμενικές εγκαταστάσεις	327,9			689		0	0	0	0	0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)						0	0	19,65	415,79	68,9
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)						0	0	0	0	0
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα				78		0	0	0	0	0
Κρητιδώματα				292,6			157	0		
Βραχώδεις ακτές	998,9	1591,5	302,8	941,14	1200	1967,2	674,2	2279,2	865	1009,8
Σχηματισμοί τύπου beach rock						0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	1821,4	1980,3	531,1	2183,64	1633,5	2094,85	1258,9	2553,5	1351,39	1571,7
Είδος Ακτογραμμής	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %
Αμμώδεις προσχώσεις	27,2	12,0	17,5	8,4	26,5	6,1	34,0	8,7	5,2	31,4
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση		7,6	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
Ακτές από τεμάχιο του μητρικού πετρώματος			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιμενικές εγκαταστάσεις	18,0		0,0	31,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	30,8	4,4
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ποταμοχειμάρια εκβολικά συστήματα			0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρητιδώματα			0,0	13,4	0,0	0,0	12,5	0,0		
Βραχώδεις ακτές	54,8	80,4	57,0	43,1	73,5	93,9	53,6	89,3	64,0	64,2
Σχηματισμοί τύπου beach rock			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	31-41285	32-34545	33-41558	34-41676	35-41794	36-41912	37-41913	38-40230	39-40231
Είδος Ακτογραμμής	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)	Μήκος (m)
Αμμώδεις προσχώσεις	341,67	478,01	748	67,52	326,82	92,15	0	83,25	24,34
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ακτές από τεμάχιο του μητρικού πετρώματος	0	0	0	0	0	0	0	0	51,19
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Λιμενικές εγκαταστάσεις	0	0	0	2246,14	270,51	0	0	0	0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)	0	107,52	0	0	0	0	0	0	0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ποταμοχειμνάρια εκβολικά συστήματα	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κρητιδώματα								0	0
Βραχώδεις ακτές	1059,2	878,16	683,86	1058,67	2181,89	1622,87	144,57	29,12	2121,82
Σχηματισμοί τύπου beach rock	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	1400,87	1463,69	1431,86	3372,33	2779,22	1715,02	144,57	112,37	2197,35
Είδος Ακτογραμμής	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %
Αμμώδεις προσχώσεις	24,4	32,7	52,2	2,0	11,8	5,4	0,0	74,1	1,1
Αμμώδεις προσχώσεις υπό διάβρωση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ακτές από τεμάχιο του μητρικού πετρώματος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
Λιθόρριπτες ενισχύσεις της ακτής	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιμενικές εγκαταστάσεις	0,0	0,0	0,0	66,6	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (ευθυτενείς)	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Λιθόρριπτες παρεμβάσεις κατά μήκος της ακτής (γωνιώδεις)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ποταμοχειμνάρια εκβολικά συστήματα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρητιδώματα							0,0	0,0	0,0
Βραχώδεις ακτές	75,6	60,0	47,8	31,4	78,5	94,6	100,0	25,9	96,6
Σχηματισμοί τύπου beach rock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0