

ΟΙ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΕΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΕΣ (BEACH ROCKS) ΤΗΣ ΕΡΕΤΡΙΑΣ
ΝΗΣΟΥ ΕΥΒΟΙΑΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ
ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΟΛΟΚΑΙΝΟ.

Ε.Μ.ΚΑΜΠΟΥΡΟΓΛΟΥ - Υπουργείο Πολιτισμού

(ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην μελέτη αυτή παρουσιάζονται οι απολιθωμένες ακτογραμμές (Fossil coasts) της περιοχής Ερέτριας - Αμαρύνθου σε μορφή Beach Rocks. Οι εμφανίσεις τους εντοπίζονται σε διάφορα βάθη κάτω από την σημερινή στάθμη του θαλάσσιου επίπεδου και κυμαίνονται από 0,20 μέχρι 4,10 μέτρα. Καταλαμβάνουν μεγάλο μήκος της τάξης μερικών χιλιομέτρων και διακρίνονται σε τέσσερες σαφείς ζώνες. Εγινε χρονολόγησή τους βάσει αρχαιολογικών ευρημάτων και σχεδιάστηκε η αντίστοιχη καμπύλη μεταβολής του θαλάσσιου επίπεδου της περιοχής για τις τελευταίες 5000 χρόνια. Από τα συγκεντρωθέντα στοιχεία αποδεικνύεται ότι οι ακτογραμμές στην περιοχή κατά το δεύτερο ήμισυ της ολοκαίνου περιόδου υποχωρούν με αποτέλεσμα την βαθμιαία αύξηση του θαλάσσιου χώρου σε βάρος του χερσαίου. Τα αίτια της διαπιστούμενης επίκλυσης (Transgression) οφείλονται κυρίως σε ευστασιασμό χωρίς να απορρίπτεται η συμμετοχή σε μικρό βαθμό και τεκτονικών παραγόντων.

ABSTRACT

In this paper the fossil coasts of the Eretria and Amarynthos district are presented.

Their outcrops are located in several depths under the present sea level varying from -0.20 to -4.10 meters.

They extend for of several kilometers and are distinguished in four characteristic zones.

Their dating was carried out by means of archaeological finds and the corresponding curve for the change of the sea level for the last 5000 years was drawn.

From the collected data it is proven that the coastlines in this area are subsiding in the last 5000 years causing a gradual movement of the sea towards the land. This transgression is mainly owed to eustatic changes not excluding the contribution of tectonism.

THE FOSSIL COASTS (BEACH ROCKS) OF ERETRIA EUBOIA ISLAND AND THEIR CONTRIBUTION IN THE GEOMORPHOLOGICAL EVOLUTION OF THE AREA DURING THE HOLOCENE.

Kambouroglou E. geologist Ministry of Culture, 2 Ch.Lada, Athens, Greece.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι περισσότεροι προφανείς συνέπειες των μεταβολών του θαλάσσιου επιπέδου είναι οι παράκτιες γεωμορφές των οποίων τα χαρακτηριστικά έχουν εγκαταληφθεί (δηλαδή έχουν παραμείνει μετά τις αρκετές μεταβολές της θαλάσσιας στάθμης κατά την διάρκεια των τελευταίων χιλιετηρίδων). Μερικές τώρα βρίσκονται υψηλότερα και άλλες είναι βυθισμένες. Επειδή όμως καμία από τις δύο κατηγορίες δεν συσχετίζεται με σημερινές διεργασίες και οι δύο χαρακτηρίζονται με τον όρο απολιθωμένες ακτές (Fossil coasts) (Pethick J. 1984). Μιά μορφή απολιθωμένων ακτογραμμών είναι και τα Beach Rocks.

Τα Beach Rocks από καιρό ήταν το ενδιαφέρον για τους ασχολούμενους με τα τεταρτογενή και για τους ιζηματολόγους, και οι μιν πρώτοι τα είδαν ως δείκτη αερισμού της θαλάσσιας στάθμης και προσδιορίζον φαινόμενο της παράλιας μορφολογίας, οι δε δεύτεροι ως φαινόμενο πρόωρης διάγνεσης και προσπάθησαν να μιμηθούν την δυναμική συγκόλλησης της αμμονιίας.

Οι βυθισμένες απολιθωμένες ακτογραμμές εμφανίζουν μία μεγαλύτερη ποικιλία παράκτιων γεωμορφών διότι οι υποθαλάσσιες διεργασίες είναι λιγότερο καταστρεπτικές.

Τα Beach Rocks ως νεώτατος γεωλογικός σχηματισμός που είναι, θεωρούνται ένας από τους καλύτερους τρόπους για να ωρίσει κανείς τις γραμμές των αμμωδών ακτών. Κατά τα τελευταία 6000 χρόνια (δηλαδή μετά το κλιματικό optimum της τελευταίας μεσοπαγετώδους περιόδου) καθώς οι ακτογραμμές υποχωρούν σταδιακά, λόγω επίκλυσης νέες πλάκες Beach Rocks σχηματίζονται προς την πλευρά της ξηράς.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η ταύτιση ενός Beach Rocks δεν πρέπει να έχει γίνει αναγκαία μόνο πάνω στην μελέτη των αμμοκονιών αλλά οφείλει να είναι υποστηριγμένη από την εξέταση των ιζηματολογικών δομών και από την στρωματογραφική ακολουθία. Η ανάπτυξη τους μέσα στα παρόντα επίπεδα, ένας στρωματισμός λοξός, ομαλός και παράλληλος, αποτελεί τον καλύτερο δείκτη του θαλάσσιου μηδέν. (Υπό τον όρο ότι δεν πρόκειται για κομμάτια που κύλισαν μέσα στη μεσοπαράλια ζώνη).

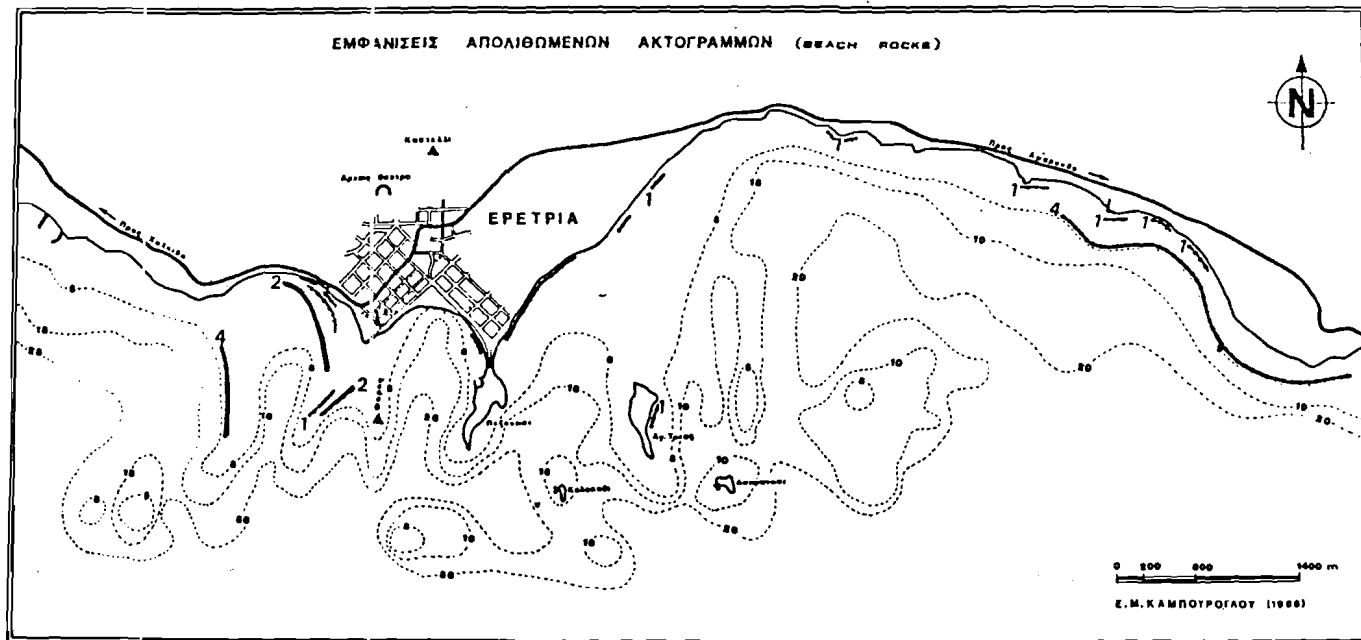
Επίσης σήμερα, ο χρονικός προσδιορισμός των μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης επιτυγχάνεται κυρίως με ραδιοχρονολόγηση βυθισμένων στρωμάτων τύρφης ή σχηματισμών Beach Rocks ή απολιθωμένων οργανισμών της μεσοπαράλιας ζώνης.

Οι χρονολογήσεις αυτές αναφέρονται στην καθωρισμένη περιοχή και οι παρατηρούμενες στάθμες θάλασσας δεν οφείλονται μόνον σε ευστατισμό αλλά επηρεάζονται και από τεκτονικές κινήσεις.

Γενικά από γεωμορφολογική άποψη στην μελέτη μίας παράκτιας γεωμορφής όπως είναι τα Beach Rocks δεν ενδιαφέρει η μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης μόνον λόγω ευστατισμού, αλλά η σχετική της μεταβολή στην καθωρισμένη περιοχή.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Τα στοιχεία που αναφέρονται προέρχονται από την έρευνα που κάνω στην περιοχή της Ερέτριας από το έτος 1981 στα πλαίσια διδακτορικής διατριβής που βρίσκεται στο τελευταίο στάδιο επεξεργασίας.



Εικ. 1. Η ευρύτερη περιοχή της Ερέτριας με τις εμφανίσεις των απολιθωμένων ακτογραμμών. Οι αριθμοί 1, 2, 4 συμβολίζουν τα βάθη των ευρεθέντων Beach Rocks σε ακέραια μέτρα. Με εστιγμένη γραμμή παρουσιάζονται οι ισοβαθείς των 5, 10, και 20 μέτρων.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ΓΕΝΙΚΑ

Οι μέχρι σήμερα απόψεις για την γεωμορφολογική εξέλιξη της περιοχής Ερέτριας προέρχονται κυρίως από τον Ελβετό Αρχαιολόγο-Αρχιτέκτονα Clemens Krause (1982-1985) ο οποίος στην προσπάθειά του να αναπλάσσει το περιβάλλον της Ερέτριας κατά τα τελευταία 5000 χρόνια παρουσιάζει τέσσερα μοντέλα της περιοχής που αντιστοιχούν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Στο πρώτο εμφανίζεται η Ερέτρια την 3 χιλιετία Π.Χ. πολύ μικρότερη σε έκταση από σήμερα και υπάρχει σε εξέλιξη το δέλτα του χειμάρρου που βρίσκεται στα βόρεια της. Στα επόμενα τρία μοντέλα απεικονίζεται η Ερέτρια τον 8 Π.Χ. αιώνα τον 7 Π.Χ. και μετά το 500 Π.Χ. όπου το δέλτα επεκτείνεται για να λάβει την σημερινή της μορφή. Ουσιαστικά ο C. Krause υποστηρίζει ότι τα τελευταία 5000 χρόνια ο χερσαίος χώρος της Ερέτριας αυξάνεται σε βάθος του Θαλάσσιου.

Στην εικόνα 1 εμφανίζονται οι θέσεις των απολιθωμένων ακτογραμμών σε μορφή Beach Rocks που εντοπίστηκαν στην Ερέτρια κατά την διάρκεια των ερευνών. Συγκεκριμένα στην ακτή δυτικά της Ερέτριας και για ένα μήκος περί τα 120 μέτρα εμφανίζονται Beach Rocks κάτω από την σημερινή στάθμη περί τα 0-20 μέτρα και σε απόσταση περί τα 3 μέτρα από την σημερινή ακτογραμμή. Αντίστοιχη ζώνη Beach Rocks παρατηρείται στη βόρεια ακτή του λιμανιού της Ερέτριας για ένα μήκος 150 μέτρων και στην ανατολική του ακτή σε μήκος περί τα 200 μέτρα. Ανατολικά της Ερέτριας παρουσιάζονται σε μήκος περί 1650 μέτρα και κατά τόπους είναι διαβρωμένα όπου διαπιστώθηκαν και ανθρώπινες επεμβάσεις. Η διαφορά τους με τις προηγούμενες εμφανίσεις είναι ότι απέχουν περί τα 8-12 μέτρα από την ακτή και είναι παράλληλα προς αυτήν. Αντίστοιχος σχηματισμός υπάρχει σε απόσταση περί τα 4000 μέτρα ανατολικά της Ερέτριας για ένα μήκος περί τα 1600 μέτρα.

Στις παραπάνω εμφανίσεις δεν περιλαμβάνονται οι παράκτιες γεωμορφές που αναπτύσσονται κατά μήκος της σημερινής ακτογραμμής και παρατηρούνται σε πολλές θέσεις. Επίσης εντοπίστηκαν κοντά στην δυτική ακτή της νησίδια Αορονήοι όπου καλύπτουν και ένα τμήμα τοίχου Ελληνιστικού κτίσματος (Καμπούρογλου Ε. κ.ά. 1986) που σήμερα βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της Θάλασσας. Το μήκος τους ανέρχεται σε 30 μέτρα. Στην νησίδια Αγία Τριάδα εμφανίζονται στην ανατολική παραλία όπου σχηματίζουν τρεις επάλληλες στρώσεις Beach Rocks μέχρι βάθος 1 μέτρο κάτω από την σημερινή στάθμη και για ένα μήκος περί τα 100 μέτρα. Στην βραχονησίδια Κολοκύθι παρατηρούνται στην δυτική ακτή με μήκος εμφάνισης περί τα 10 μέτρα.

Το σύνολο εμφανίσεων βυθισμένων ακτογραμμών σε βάθος περί τα 0,20 μέτρα κάτω από την σημερινή στάθμη της θάλασσας είναι 3860 μέτρα.

Δυτικά του ξενοδοχείου Ερέτρια και σε απόσταση από την ακτή περί τα 25 μέτρα υπάρχουν Beach Rocks σε βάθος 1 μέτρο και για ένα μήκος 100 μέτρων.

Στην ακτή δυτικά της Ερέτριας η ζώνη των Beach Rocks σε βάθος 1 μέτρο έχει μήκος 220 μέτρα με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και το βόρειο άκρο της απέχει από την ακτή 50 μέτρα ενώ το νότιο 90 μέτρα (εικ.1).

Νοτιότερα του προηγούμενου σχηματισμού όπου η ύψαλος "Τηγάνι" διαπιστώθηκε μία λωρίδα Beach Rocks σε βάθος 1 μέτρο με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ και μήκος περί τα 100 μέτρα που το βορειοανατολικό της άκρο απέχει 420 μέτρα από την ακτή ενώ το νοτιοδυτικό της 520 μέτρα και η διεύθυνσή της δεν σχετίζεται με την αντίστοιχη της σημερινής ακτής. Παρατηρούνται επίσης ανατολικά σε διάφορες θέσεις και για μήκη 100-200 μέτρων.

Χαρακτηριστική είναι η εμφάνιση ανατολικά της Ερέτριας σε απόσταση 6000 μέτρων στην περιοχή Αγία Τριάδα τεσσαράων ζωνών απολιθωμένων ακτογραμμών όπου εντοπίσθηκε παράκτιο νεκροταφείο των πρώιμων κλασικών χρόνων που το μεγαλύτερο τμήμα του είναι υποθαλάσσιο (Καμπούρογλου Ε. κ.ά. 1986).

Η τέταρτη που έχει και το μεγαλύτερο εύρος ανάπτυξης 180 μέτρα μήκος, δεν είναι παράλληλη προς την σημερινή ακτογραμμή, το ανατολικό της άκρο απέχει από αυτήν περί τα 15 μέτρα ενώ το δυτικό 30. Οι υπόλοιπες εμφανίσεις (εικ.1) στο παραπάνω βάθος είναι παράλληλες με την σημερινή μορφολογία της ακτής. Το συνολικό μήκος τους είναι περί τα 2000 μέτρα.



Εικ. 2. Τμήμα βυθιομένου Beach Rocks σε βάθος -2 m δυτικά Ερέτριας.

Στα δυτικά της Ερέτριας σε βάθος 2 μέτρα κάτω από την σημερινή στάθμη εντοπίσθηκε ζώνη Beach Rocks συνολικού μήκους 620 μέτρων (εικ.1,2) με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ της οποίας το βόρειο άκρο απέχει περί τα 100 μέτρα από την ακτή ενώ το νότιο 280 μέτρα. Νοτιότερα της προηγούμενης εμφάνισης βρέθηκε άλλη ζώνη Beach Rocks στο αυτό βάθος με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ και μήκος εμφάνισης περί τα 100 μέτρα. Ανάμεσα στις παράλληλες στρώσεις αλλά και στην επαφή τους με τον αμμόδη πυθμένα βρέθηκαν θραύσματα κερραμικών (όστρακα) που χρονολογήθηκαν από τον καθηγητή Δρ. Π.Θεμέλη ότι ανήκουν στην κλασική περίοδο (εικ.3).

Ανατολικά της Ερέτριας όπου έχει εντοπισθεί παράκτιο νεκροταφείο (Καμπούρογλου Ε. κ.ά. 1986) βρέθηκαν στο ίδιο βάθος (2 μέτρα) Beach Rocks με μικρό μήκος εμφάνισης και σχεδόν παράλληλα προς την σημερινή ακτή και σε απόσταση περί τα 80 μέτρα.



Εικ. 3. Τμήμα Beach Rocks σε βάθος -2 m δυτικά της Ερέτριας. Διακρίνεται όστρακο κλασικής περιόδου μεταξύ των στρώσεων.

Το συνολικό μήκος των απολιθωμένων ακτογραμμών σε βάθος 2 μέτρα κάτω από την σημερινή στάθμη της θάλασσας υπολογίστηκε σε 800 μέτρα. Παρατηρήθηκε ότι όλες οι εμφανίσεις τους στο παραπάνω βάθος έχουν πλάτος από 4-6 μέτρα και συνολικό ύψος περί τα 0.65. Σε όλες παρατηρείται ένας στρωματισμός λοξός, ομαλός και παράλληλος (εικ.2). Επίσης ο θαλάσσιος πυθμένας όπου έχουν αναπτυχθεί είναι αμμώδης και ομαλός χωρίς μορφολογικές ανωμαλίες.

Τέλος βρέθηκαν απολιθωμένες ακτογραμμές σε βάθος 4.10 μέτρα κάτω από την σημερινή στάθμη σε δύο περιοχές (εικ.1.4). Στην πρώτη δυτικά της Ερέτριας η ζώνη των Beach Rocks έχει διεύθυνση σχεδόν κάθετη προς την σημερινή ακτή, μήκος εμφάνισης 500 μέτρα και είναι σχεδόν παράλληλη προς την αντίστοιχη ζώνη των Beach Rocks στον ίδιο χώρο στο βάθος των -2 μέτρων. Το βόρειο άκρο της απέχει από την ακτή 270 μέτρα ή 875 μέτρα από την δυτική παραλία της Ερέτριας, ενώ το νότιο απέχει 1050 μέτρα. Παρά τις προσπάθειες δεν εντοπίστηκαν αρχαιολογικά ευρήματα στις παράλληλες στρώσεις των. Στην δεύτερη περιοχή ανατολικά της Ερέτριας και σε απόσταση 6000 μέτρα στη θέση Αγία Τριάδα ανακαλύφθηκε ζώνη Beach Rocks ακριβώς στο (ίδιο βάθος (-4.10 μέτρα) με μήκος εμφάνισης 2200 μέτρα, δηλαδή το μεγαλύτερο μήκος που εντοπίστηκε στην περιοχή μελέτης. Το ανατολικό άκρο της φθάνει μέχρι την Αμάρυνθο. Η γεωμορφή αυτή παρουσιάζεται περισσότερο διαβρωμένη από τις προηγούμενες, διατηρεί τα παράκτια χαρακτηριστικά της, είναι παράλληλη προς την σημερινή ακτή και απέχει περί τα 320 μέτρα.



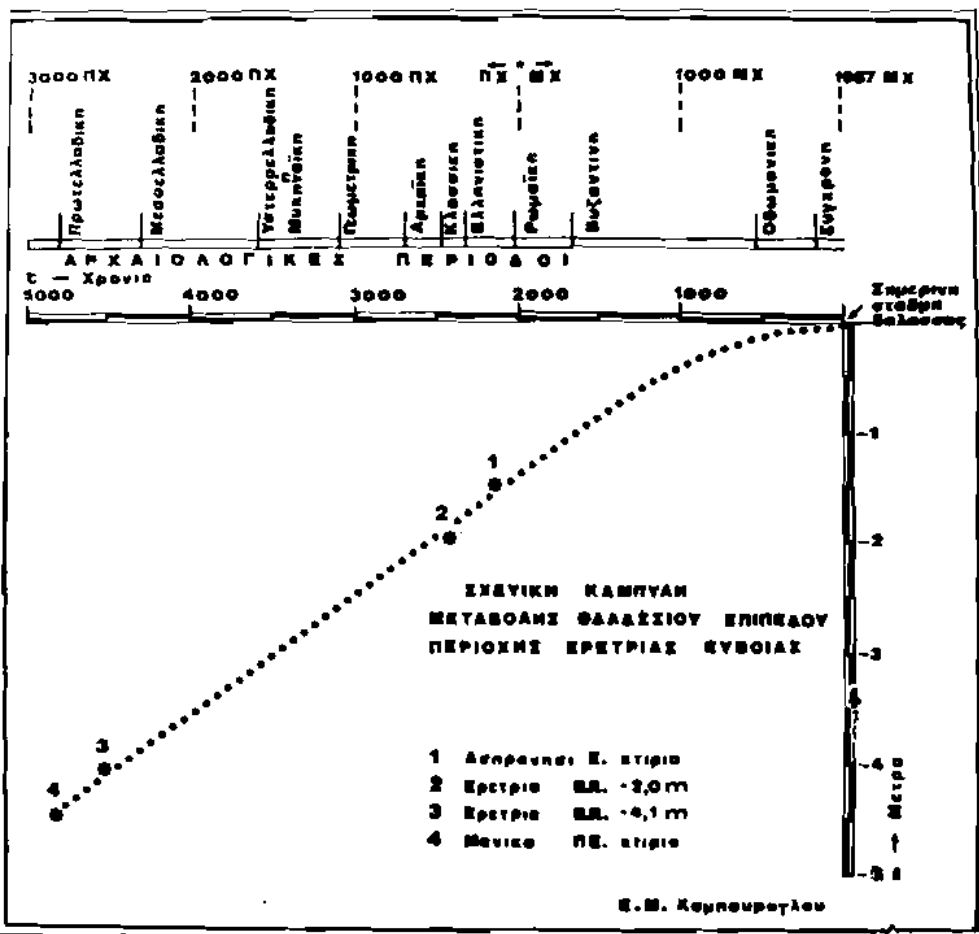
Εικ. 4. Βυθιζόμενο Beach Rocks σε βάθος -4,10 m δυτικά της Ερέτριας.

Σε όλη την έκταση υπέρκειται αμμώδους και ομαλού θαλάσσιου πυθμένα με μικρή κλίση. Επειδή δεν βρέθηκαν και εδώ αρχαιολογικά ευρήματα για την χρονολόγησή τους, έγινε προσπάθεια προσδιορισμού της ηλικίας τους με συγκριτικά στοιχεία της περιοχής. Συγκεκριμένα σε βάθος μέχρι 3,80 μέτρα στην χερσόνησο της Μάνικα 5000 μέτρα βόρεια της Χαλκίδας έχουμε εντοπίσει στο παρελθόν κτίσματα που από την κεραμική που βρέθηκε χρονολογήθηκαν ότι ανήκουν στην Πρωτελλαδική περίοδο (2800-2300 π.Χ.) (Καμπούρογλου Ε., Σάμψων Α., Μαρουκιάδ Χ., 1986). Επίσης πρόσφατα εντοπίστηκε στο Πλατυγιάλι Λοτακού, στην Αιτωλοακαρνανία, Πρωτελλαδικός οικισμός στο ίδιο βάθος περίπου (Δελαπόρτα κ.ά. 1986).

Απο τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε να δεχθούμε κατ' αρχήν μία ηλικία των Beach Rocks σε βάθος 4,10 μέτρα περί τα 4500 χρόνια περίπου πριν από σήμερα. Μελλοντικά θα δοθούν ακριβείς χρονολογήσεις από τα αποτελέσματα των ραδιοχρονολογήσεων.

Απο τα πρώτα στοιχεία χρονολογήσεων που διαθέτουμε μέχρι σήμερα, κυρίως αρχαιολογικά, σχεδιάστηκε μία καμπύλη μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης στην περιοχή Ερέτριας-Λαμάρυνθου για τα τελευταία 5000 χρόνια όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 5.

Απο διάφορες καμπύλες μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης στο Ολόκαινο που έχουν προταθεί κατά το παρελθόν (εικ.6) παρατηρούμε ότι η καμπύλη που σχεδιάστηκε ταιριάζει με αρκετές στοιχεία που συνηγορεί ότι η παρατηρούμενη επίκλυση στην περιοχή οφείλεται σε ευστατικές μεταβολές παρά σε τεκτονικά αίτια.



Σικ. 5. Σχετική καμπύλη μεταβολής του θαλάσσιου επιπέδου τα τελευταία 5000 χρόνια στην περιοχή της Ερέτριας. (Η χρονολογική διαδοχή παρουσιάζεται με τρεις ημερολογιακές κλίμακες).

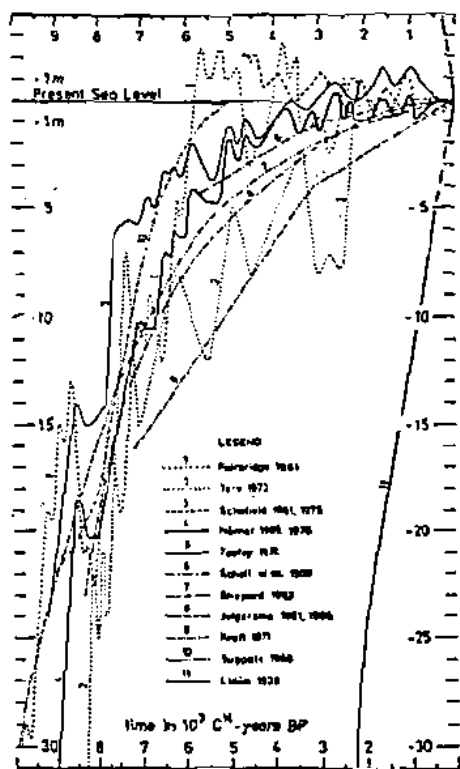
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά διαπιστώνουμε ότι :

α) υποθαλάσσιες εμφανίσεις στην περιοχή της Ερέτριας καταλαμβάνουν μεγάλο μήκος και διακρίνονται σε τέσσερες σαφείς ευδιάκριτες ζώνες.

α) Η πρώτη βρίσκεται κοντά στην σημερινή ακτή και σε απόσταση περί τα 4-12 μέτρα. Η άνω της επιφάνεια αποκαλύπτεται σε περίπτωση κατωτάτης ρχίας. Το συνολικό μήκος ανάπτυξής της ανέρχεται σε 4800 μέτρα.

- β) Η δεύτερη σε βάθος 1 μέτρο με συνολικό μήκος εμφάνισης 2000 μέτρα.
- γ) Η τρίτη σε βάθος 2 μέτρα και συνολικό μήκος 820 μέτρα που με τα μέχρι τώρα στοιχεία (στο αρχαιολογικά ευρήματα) χρονολογείται περίπου στην Κλασική περίοδο.
- δ) Η τέταρτη σε βάθος 4,10 μέτρα και συνολικό μήκος εμφάνισης 3000 μέτρα χρονολογείται στην Πρωτελλαδική II, δηλαδή σε 4500 χρόνια περίπου πριν από σήμερα.



Εικ. 6. Πίνακας με 11 καμπύλες μεταβολής του θαλάσσιου επιπέδου κατά το Ολόκαινο.

Απο τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι τα τελευταία 4000-5000 χρόνια οι ακτογραμμές στην περιοχή της Ερέτριας - Αμαρύνθου υποχωρούν.

Αυτά τα συμπεράσματα συμφωνούν με τα αντίστοιχα που προκύπτουν από την μελέτη των ακτογραμμών βάσει αρχαιολογικών και γεωμορφολογικών στοιχείων που αφορούν την περιοχή του νότιου τμήματος του βόρειου Ευβοϊκού και του βόρειου τμήματος του νότιου Ευβοϊκού κόλπου και συγκεκριμένα από την Ανθηδώνα μέχρι το Δήλο και από την Νέα Αρτάκη μέχρι την Ματούλα (Καμπουρόγλου Ε., Σάμπων Α., Μαρουκιάν Χ., 1986). Επίσης συμφωνούν και με τα σεισμολογικά στοιχεία που έχει θέσει στην διάθεσή μου για την περιοχή ο Επ. καθηγητής Δρ. Ν. Δελημπασής.

Είναι πολύ χαρακτηριστικό ότι η θάλασσα τα τελευταία 5000 χρόνια στην παραπάνω περιοχή προελαύνει σε βάρος της ξηράς με αποτέλεσμα την βαθμιαία σύσφιξη του θαλάσσιου χώρου σε βάρος του χερσαίου.

Τα αίτια της παρατηρούμενης στην περιοχή θαλάσσιας επίκλυσης (Transgression) κατά το Ολόκαινο οφείλονται κυρίως σε ευστατικές μεταβολές χωρίς να αποκλείεται η συμμετοχή σε μικρό βαθμό τεκτονικών αιτιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bakler N., Amiel A.J., Magaritz M. (1978) Processes of formation of beach - rock "cement" from the Mediterranean coast of Israel, in: 10th International Congress on Sedimentology, vol I(A-L), p.49-50.
2. Bird E. (1984) "Coasts" An Introduction to Coastal Geomorphology. Basil Blackwell Inc. Oxford, England p.147-148.
3. Dalongeville R., Sanlaville P. (1981) La signification morphogénétique du beach-rock (grès de plage) en Méditerranée. C.R.Somm. Soc. Geol., vol.2, p. 60-62.
4. Dalongeville R., Sanlaville P. (1984) Reflexion sur les beach rocks de la mer Méditerranée. In: Le beach-rock, Actes du colloque de Lyon, 28 et 29 nov. 1983 T.M.O. n° 8.
5. Davaud E., Strasser A. (1984) Cimentation et structures des beach-rocks: génèse et critères d'identification. In: le beach-rock, Actes du colloque de Lyon, 28 et 29 nov. 1983, T.M.O. n° 8.
6. Δελαπόρτα Κ., Σπονδύλης Η. (1986) Η ανεύρεση υποθαλάσσιου ΠΕ οικισμού στο Πλατυγιάλι Α-οτακού Αιτωλοακαρνανίας. (Προκαταρκτική Ανακοίνωση) Ανθρωπολογικό Συμπόσιο 1986 της Ε.Α.Ε. Η Ανθρωπολογία του Ελλαδικού Χώρου Αθήνα Νοέμβριος 28-30.
7. Kambouroglou E., Sampson A., Maroukian H. (1986) The coastal Topography and Archaeology of Manika, an early Helladic town in east central Euboea, Greece. 25th Symposium on Archaeometry (Abstracts) Athens 19-23 May p.89.

- 8.Kambouroglou E., Sampson A.,
Maroukian H. (1986) Coastal evolution and
Archaeology North and South
of Khalkis (Euboiia) in the
last 5000 years.
1st International symposium
on Harbours, Port Cities
and Coastal Topography
(Abstracts) Haifa, Israel,
September 22-29, p.95.
- 9.Καμπούρογλου Ε., Καραπαχοαλίδου Α.,
Μανώλης Σ. (1986) Αρχαίο Παράκτιο νεκροταφείο
στην περιοχή Ερέτριας Εύ-
βοιας και η συμβολή του στη
μελέτη της γεωμορφολογικής
εξέλιξης της. Ανθρωπολογικό
Συμπόσιο 1986 της Ε.Α.Ε. Η
Ανθρωπολογία του Ελλαδικού
χώρου Αθήνα Νοέμβριος 28-30.
- 10.Krause C. (1982) Die Brunnenturme derarchai-
chen Stadtmauer Eretrias,
und Zur stadtebaulichen
Entwicklung, AntK 25.
- 11.Krause C. (1985) Naissance et formation
d'une ville, des Dossiers /
Histoire et Archeologie
N. 94 / Mai, Paris, p.17-18.
- 12.Μποτάρδης Γ. (1963) Οι ψηφοπαγείς αγκυραλοί της
νοτιοανατολικής Ελλάδος.
Δελτίον της Ε.Γ.Ε. Αθήνα,
Τομ. V. Τεύχ. 1, Σελ. 1-19.
- 13.Pethick J. (1984) An Introduction to Coastal
Geomorphology,Edward Arnold
Ltd London, p. 212-219
- 14.Purser B.H. (1980) Sedimentation et diagenèse
des carbonates néritiques
recents.Tome 1:Les éléments
de la sendimentation et de
la diagenese.Tome 2:Les do-
maines de sedimentation
carbonatée néritique recen-
te:application a l'interpre-
tation des calcaires ancien-
s. Ed. Technip. Paris;In-
stitut francais du Petrole,
Rueil-Malmaison.