

Γεωμορφολογική εξέταση των ακτών. Παραδείγματα διαμόρφωσής τους

Βασίλης Κωνσταντινίδης
Ms Ωκεανογραφίας - Μέλος Π.Ο. ΚΠΕ Αργυρούπολης
vaskonstan@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ελλάδα μια χώρα με 15.000 χλμ. περίπου ακτογραμμών παρουσιάζει τεράστια ποικιλομορφία ακτών. Αιτία αυτής της ποικιλομορφίας είναι οι παράγοντες που τις διαμορφώνουν; - η γεωγραφική θέση της - η μεγάλη ηφαιστειότητα και σεισμικότητα της περιοχής - οι ευστατικές κινήσεις της θάλασσας - το είδος των πετρωμάτων - το κλίμα. Η ταξινόμηση των τύπων των ακτών (πχ. Rias, δέλτα, ηφαιστειακές κ.λπ.) απασχόλησε τους επιστήμονες από τον Johnson (1919) έως τους πιο σύγχρονους που θέτουν σαν επικυρίαρχο παράγοντα την θάλασσα, την ξηρά, την απόθεση, την διάβρωση. Στις μέρες μας προστέθηκαν οι κλιματικές αλλαγές και η ανθρωπογενής επίδραση σαν παράγοντες ταχείας μετεξέλιξης των ακτών. Επειδή ακριβώς ο καθορισμός του μοντέλου που διαμόρφωσε μια ακτή είναι πολύπλοκη και πολυπαραγοντική διαδικασία προτείνονται μια σειρά από εργαλεία που βοηθούν σ' αυτό. Η πετρολογική και κοκκομετρική σύσταση των ιζημάτων, η ραδιοχρονολόγηση τους, η ύπαρξη, ή η εύρεση απολιθωμάτων και αρχαιολογικών ευρημάτων. Η διαβίωση άγριας πανίδας σε απόκρημνες ή απομεμακρυσμένες ακτές και οι σπάνιες γεωλογικές δομές «αισθητικά μνημεία της φύσης» επιβάλλουν την αναγκαιότητα θέσπισης κανόνων προστασίας τους. Η γεωποικιλότητα παρουσιάζεται μέσω παρουσίασης φωτογραφιών από την Ελλάδα και τον κόσμο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: 6^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, πρακτικά συνεδρίου, παράγοντες διαμόρφωσης ακτής, ταξινόμηση ακτών, ανύψωση ακτών, γεωποικιλότητα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παράκτια ζώνη σχετίζεται με την διαβίωση ενός μεγάλου μέρους του παγκόσμιου πληθυσμού. Καθοριστικό ρόλο γι αυτή παίζουν οι ακτές. Τόσο για τον τρόπο γένεσης και μετεξέλιξης τους, όσο και για την επίδραση τους στην βιοποικιλότητα. Η ανθρωπογενής επίδραση και προσφάτως οι κλιματικές αλλαγές μπορούν να αλλοιώσουν εντελώς την μορφή τους. Στην εργασία γίνεται προσπάθεια καταγραφής τόσο των παραγόντων διαμόρφωσης, όσο και των συστημάτων ταξινόμησης των ακτών. Καταγράφονται οι δυσκολίες προσδιορισμού τους εξ αιτίας της γεωποικιλότητας του Ελλαδικού χώρου. Παρουσιάζονται εργαλεία που μπορούν να αξιοποιηθούν από ένα ερευνητή για την μελέτη τους. Ταυτόχρονα προτείνεται να αξιοποιηθεί το υλικό στα πλαίσια εκπόνησης προγραμμάτων Π.Ε, ώστε οι μαθητές αφού αναδείξουν δεξιότητες παρατήρησης και ασκηθούν στην καταγραφή των γεωμορφολογικών δεδομένων μιας ακτής να αναλάβουν δράσεις για την προστασία τους. Ευχής έργο είναι να προκύψουν συνεργασίες μαθητικών ομάδων, Κ.Π.Ε, και διαφόρων φορέων με αφορμή αυτή την παρουσίαση.

ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Weggener το 1924 είναι ο πρώτος που παρατηρεί ότι οι ακτές της Νότιας και Βόρειας Αμερικής προσαρμόζονταν ακριβώς με αυτές της Αφρικής και της Ευρώπης. Αυτή η απόλυτη προσαρμογή των ακτών τον βοήθησε να διατυπώσει την θεωρία της μετατόπισης των Ηπείρων, σύμφωνα με την οποία πριν 200 εκ. χρόνια η ξηρά ήταν όλη ενωμένη σε ένα σύνολο –την Παγγαία και η θάλασσα αντίστοιχα στην Πανθάλασσα.

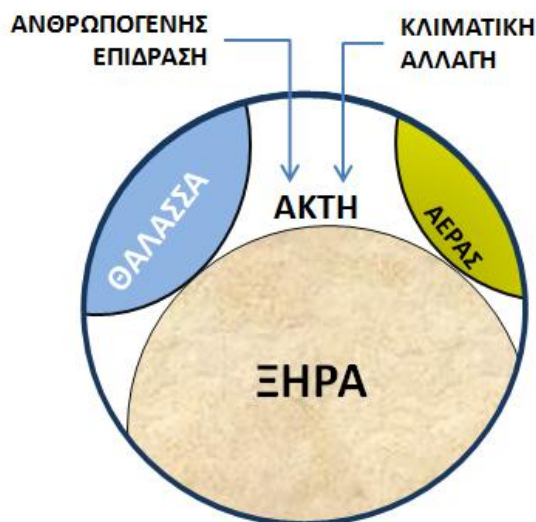
Στην συνέχεια οι Jason Morgan και Dan McKenzie και Javier le Plchon το 1960 διατύπωσαν με ολοκληρωμένο τρόπο την θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών. Αυτές εκτελούν τριών ειδών κινήσεις μεταξύ τους:

- α) είτε συγκλίνουν
- β) είτε αποκλίνουν
- γ) είτε κινούνται παράλληλα και πλευρικά μεταξύ τους

Η κίνηση αυτή των πλακών είναι η γενεσιουργός αιτία της εμφάνισης των ηφαιστειών σε γραμμική ή κυκλική διάταξη (Ηφαίστεια στην μεσσοκεάνια ράχη στον Ατλαντικό, Πύρινος κύκλος της φωτιάς στον Ειρηνικό, ή ηφαιστειακό τόξο του νοτίου Αιγαίου) και επηρεάζει σημαντικά την εξέλιξη των ακτών.

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ

Παράγοντες διαμόρφωσης της ακτής (Σχήμα 1)



Σχήμα 1: Παράγοντες διαμόρφωσης της ακτής

Σαν ακτή μπορούμε να θεωρήσουμε το σημείο συνάντησης της ξηράς που παίζει τον κυρίαρχο ρόλο στην ύπαρξη της ακτής, με τις ανοδικές ή τις καθοδικές κινήσεις της, τις αποθέσεις των ποταμών ή των χειμάρρων της. Οι αποθέσεις αυτές σχετίζονται τόσο με το στάδιο ωριμότητας του ποταμού, όσο και με το μέγεθός του, με την θάλασσα, που συνεισφέρει με διάφορους τρόπους στην διαμόρφωσή της και με τον άνεμο που πρωτογενώς δημιουργεί τα κύματα και δευτερογενώς επιδρά με την μεταφορά της άμμου στην εξέλιξή τους. Έτσι οι παράγοντες αυτοί για εκατομμύρια

χρόνια εναλλάσσονταν διαδοχικά σε κύκλους δημιουργίας και καταστροφής των ακτών, ήρθε η ανθρωπογενής δραστηριότητα και παρενέβη ριζικά στην φυσική αυτή διαδικασία. Οι τεχνικές κατασκευές δημιουργούν προβλήματα π.χ. η περίπτωση κατασκευής στον Νείλο φραγμάτων, αποστέρησε ιζήματα στην εκβολή του και το ίδιο πιθανώς θα συμβεί με την ολοκλήρωση της εκτροπής του Αχελώου προς την Θεσσαλία. Άρα το δέλτα του Νείλου και ο Αμβρακικός κόλπος θα πάρουν εντελώς διαφορετική μορφή με ότι αυτό συνεπάγεται με τους πληθυσμούς των ψαριών, των θαλάσσιων θηλαστικών και όχι μόνο. Η αστικοποίηση, η εκβιομηχάνιση, η θαλάσσια ρύπανση και η πιο σημαντική ίσως όλων, αύξηση του CO₂ στην ατμόσφαιρα (ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου) με την πρόκληση απότομων κλιματικών αλλαγών, θα αλλάξει ριζικά το σχήμα των ακτών σε πολλά σημεία του πλανήτη.

Η εκδήλωση ενός tsunami, ενός τυφώνα μεγάλης κλίμακας ή το λιώσιμο των πάγων, έχει σαν αποτέλεσμα μεγάλα τμήματα της στεριάς να κατακλυσθούν από νερά ή να εξαφανισθούν ακόμα και νησιά, όπως το Sishmaref στο Αρκτικό κύκλο ή κοραλλιογενείς ατόλες στον Ειρηνικό.

Ένας άλλος παράγοντας που εκ πρώτης όψεως δεν φαίνεται να είναι καθοριστικός για την διαμόρφωση των ακτών, είναι και η θερμοκρασία. Κατά την διάρκεια του Ολόκαινου έχει παρατηρηθεί ανύψωση της στάθμης της θάλασσας.

Οι διαδικασίες λοιπόν που έχουν να κάνουν με την ξηρά (ηπειρογενετικές κινήσεις, - ανύψωση ή καταβύθιση τμημάτων της τοπικά, απόθεσης των ιζημάτων από ποταμούς – δημιουργώντας διαφορετικούς τύπους δέλτα), χρειάζονται πολύ μεγάλο χρόνο – ίσως και εκατομμύρια χρόνια – για να δημιουργήσουν μια ακτή, η δε θάλασσα, λιγότερο χρόνο για να διαβρώσει την ακτή σε κάποια σημεία της και να αποθέσει σε διαφορετικά τα θαλάσσια ιζήματα. Ο άνεμος εξ άλλου χρειάζεται ελάχιστο χρόνο για να δημιουργήσει τα θαλάσσια κύματα που θα προσπέσουν στην ακτή, ενώ ο άνθρωπος μόνο λίγες δεκαετίες για να αλλάξει την μορφή των ακτών σε πολλά σημεία του πλανήτη, λόγω κλιματικών αλλαγών ή των τεχνικών κατασκευών του.

Αν αφήνονται ελεύθερες οι φυσικές διεργασίες, όπως καθορίστηκαν εκατομμύρια χρόνια πριν, τότε θα επικρατούσε ένας αέναος ανταγωνισμός των προαναφερομένων παραγόντων με τελικό και ιδανικό αποτέλεσμα την δημιουργία του plain (πανεπίπεδο).

Δράση της θάλασσας

Η δράση της θάλασσας επί της ξηράς, περιορίζεται μόνο στα μέρη επαφής της με την ξηρά, κατά μήκος δηλαδή της γραμμής ακτής. Στην πραγματικότητα δεν πρόκειται για μια γραμμή, αλλά για μία ζώνη, που το πλάτος της κυμαίνεται λόγω της διάφορης μορφολογίας των ακτών.

Ας δούμε μερικούς όρους που αφορούν τις ακτές:

Ακτή (shore), εννοούμε τη ζώνη από την μέση χαμηλή παλίρροια μέχρι το εσωτερικό χείλος (edge) της μετακινούμενης από τα ιζήματα άμμου.

Παραλία (Coast), είναι η πλατεία ζώνη που εκτείνεται από την ακτή και προς το εσωτερικό της ξηράς. Στην παραλία περιλαμβάνονται και οι απόκρημνες περιοχές καθώς και οι θαλάσσιες αναβαθμίδες.

Αγριαλός (beach), εννοείται η ζώνη του μη συνεκτικού υλικού που εκτείνεται από τη μέση χαμηλή γραμμική ύδατος προς τη ξηρά, μέχρι την περιοχή εκείνη όπου υπάρχει μια αλλαγή στο ύψος ή στο τοπογραφικό σχήμα π.χ. ζώνη μόνιμης φυτοκάλυψης ή μια ζώνη θινών ή μιας απόκρημνης παραλίας. Η διαμόρφωση της ζώνης αυτής, εξαρτάται από το είδος των πετρωμάτων, τη δράση των κυμάτων και από το ύψος που φτάνει η παλίρροια. Και αυτή η ζώνη, είναι μεταβλητή με την πάροδο του χρόνου. Άλλοτε η θάλασσα κερδίζει έδαφος, άλλοτε η ξηρά. Οι παράγοντες που συντελούν σ' αυτό είναι π.χ. οι διάφορες τεκτονικές κινήσεις, ο ευστατισμός, η δημιουργία δελταϊκών αποθέσεων, τα κύματα, ο άνεμος κλπ

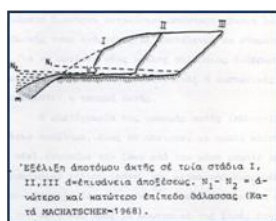
Στη διαμόρφωση των ακτών, παίρνουν μέρος η αποσάθρωση παράκτιων πετρωμάτων, η μεταφορά και η απόθεση υλικών που προκύπτουν απ' αυτή. Κατά κύριο λόγο, η διεργασία αυτή επιτυγχάνεται με την δράση των κυμάτων. Τα διάφορα θαλάσσια ρεύματα, όπως επίσης και τα παλιρροϊκά, ελάχιστα συντελούν στην διαμόρφωση των ακτών, ενισχύουν όμως τα κύματα, ώστε να χτυπούν με μεγαλύτερη δύναμη στην ξηρά.

Τα κύματα ενεργούν σαν παράγοντας διάβρωσης με 4 διαφορετικούς τρόπους:

- α) Με την υδροδυναμική δράση του νερού, που με δύναμη προσκρούει στα πετρώματα και προκαλεί την διάρρηξή τους.
- β) Με την καταστροφή των παραπάνω πετρωμάτων, τα κύματα οπλίζοντας με τα κομμάτια τους, κτυπάνε τις ακτές και τις καταστρέφουν.
- γ) Με την συνεχή επεξεργασία των θραυσμένων πετρωμάτων, αυτά μικραίνουν και στρογγυλοποιούνται.
- δ) Με την διαλυτική δράση, περιορισμένη βέβαια, αλλά αξιοσημείωτη σε ιζηματα όπως ασβεστόλιθος, κροκαλοπαγή, μάρμαρες, αργίλους κλπ.

Οριζοντίως, το νερό υποσκάπτει την βάση των πετρωμάτων ειδικά, όπου παρατηρούνται ασυνέχειες, διαφορά στρώσης και σκληρότητας με συνέπεια την υποχώρηση της ακτής.

Καθώς η ακτή υποχωρεί, γίνεται λιγότερο απόκρημνη και μπροστά της σχηματίζεται μια αβαθής ζώνη από την διάβρωση των κυμάτων, καλούμενη «επιφάνεια απόξεσης» (Σχήμα 2)



Σχήμα 2: Εξέλιξη απότομου ακτής σε τρία στάδια I,II, III d=επιφάνεια αποξέσεως. N1-N2=ανώτερο και κατώτερο επίπεδο θάλασσας (κατά MACHATSCHEK 1968)

Η ζώνη ακτής με την πάροδο του χρόνου εξομαλύνεται, είναι ελαφρά κεκλιμένη προς τη θάλασσα και το ανώτερο τμήμα μπορεί να αποκαλύπτεται κατά την περίοδο της αμπώτιδας. Το υλικό που προέρχεται από την θραύση των πετρωμάτων, μικραίνει και παρασύρεται σε βαθύτερες περιοχές σχηματίζοντας την «ηπειρωτική αναβαθμίδα», που είναι η συνέχεια της επιφάνειας απόξεσης.

Σε γενικές γραμμές σε βάθος 30-40μ. σταματά η μεταφορά χονδροκλαστικών υλικών και συνεχίζεται η απόθεση λεπτών υλικών μέχρι βάθους 200μ. περίπου. Η περιοχή απόθεσης των υλικών, έως το σημείο κατά το οποίο δεν επηρεάζεται από την κίνηση των κυμάτων, καλείται «πεδίο αδράνειας».

ΚΡΗΤΗΡΙΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΑΚΤΩΝ

Η κατάταξη των ακτών μπορεί να γίνει με διάφορα κριτήρια και αναλόγως προκύπτουν πολλές κατηγορίες με βάση το ανάγλυφο, το υπόστρωμα, το οικολογικό τους περιβάλλον, το στάδιο νεότητας, τη σταθερότητά τους κλπ.

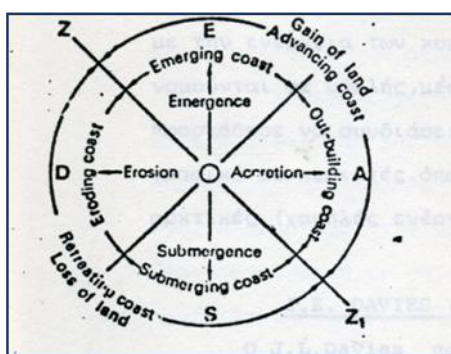
Έτσι, με βάση το ανάγλυφο, διακρίνουμε τις ακτές σε:

- Χαμηλές ακτές που καταλήγουν σε πεδινές περιοχές.
- Ψηλές ακτές ή βραχώδεις

Με βάση την φύση των υλικών οι χαμηλές ακτές μπορεί να είναι αμμώδεις παραλίες, παραλίες με ψηφίδες (βότσαλα), αργιλώδεις, παράκτια έλη ή βάλτοι, δελταϊκές περιοχές με θίνες, φράγματα, βάτα κλπ ενώ το υπόστρωμα των ψηλών ακτών μπορεί να είναι ηφαιστειακό (τόφφοι, γρανίτες, βασάλτες κλπ), κρυσταλλοσχιστώδες (γνεύσιοι, μάρμαρα), ασβεστολιθικό, σχιστολιθικό (αργιλικόι μαρμαρυγιακοί, μαργαίκοι κλπ) ή οργανογενές (κοράλλια).

Οι γεωμορφολόγοι με βάση διαφορετικά κριτήρια προτείνουν τις εξής ταξινομήσεις:

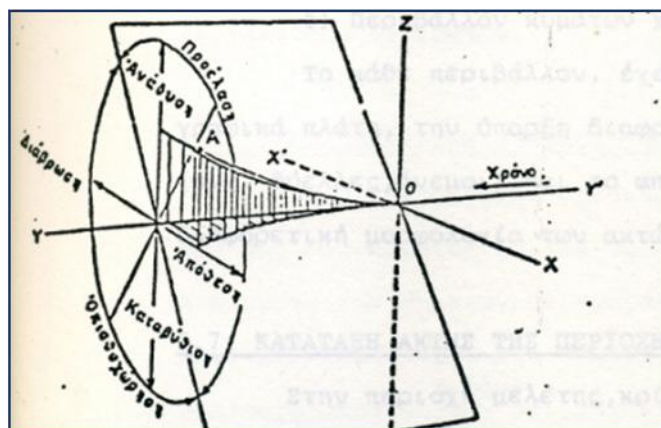
(H. Valentine – 1952) Ο Valentine αναγνώρισε ότι η διαμόρφωση των ακτών είναι έργο τόσο της ανάδυσης ή κατάδυσης μιας περιοχής, όσο και της διάβρωσης και πρόσχωσης της χέρσου. Θέτει την δράση των θαλάσσιων παραγόντων σε πρωτεύοντα ρόλο και αυτό είναι πλεονέκτημα της ταξινόμησής του. (Σχήμα 3)



Σχήμα 3

(A. L. BLOOM) Ο Bloom, παίρνει υπ' όψη του σαν παράγοντα, την μεταβολή του χρόνου και προσθέτει τριαξονικό σύστημα πλέον του άξονα του χρόνου.

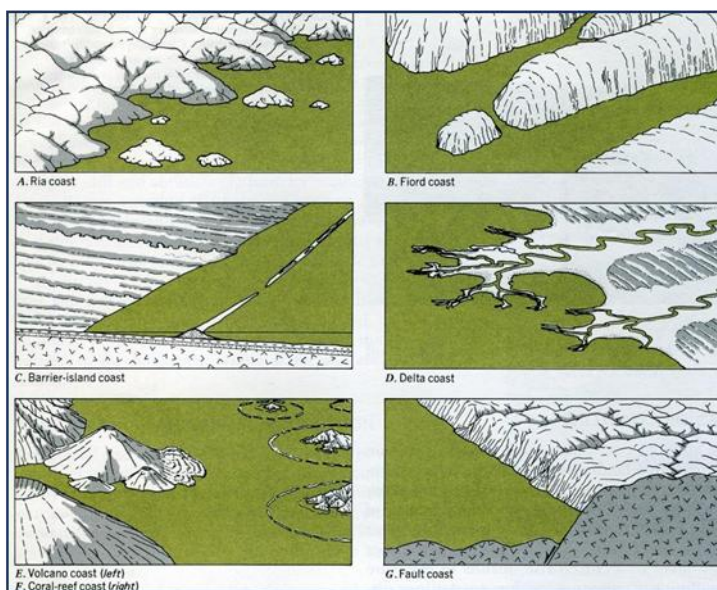
Η ταξινόμηση κατά Bloom είναι αρκετά εύστοχη και αξιοπρόσεκτη, αρκεί όμως να υπάρχουν τα επιστημονικά δεδομένα μιας περιοχής (π.χ. ιζηματολογικά στοιχεία, κοκκομετρία, χημικές αναλύσεις, αρχαιολογικά ευρήματα) ούτως ώστε να καθοριστεί μεταβολή της ακτής στην διάρκεια του χρόνου. (Σχήμα 4)



Σχήμα 4

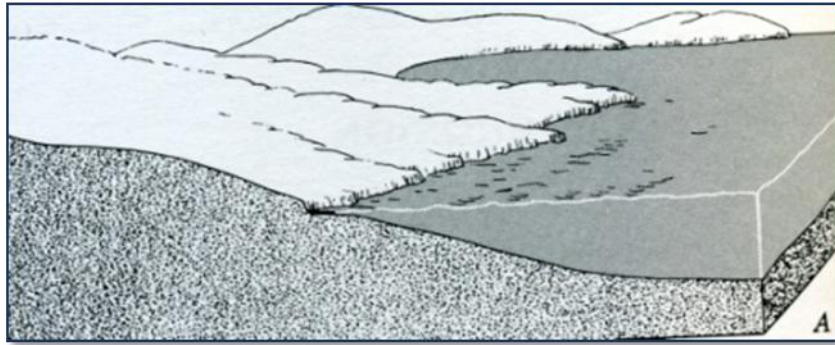
(F. P. SHEPARD – 1937, 1948) Θεωρεί σαν πρωταρχικό παράγοντα την δράση των χερσαίων και θαλάσσιων παραγόντων. Έτσι προτείνει τον όρο πρωτογενείς ακτές, αυτές που δημιουργήθηκαν από χερσαίους παράγοντες και δευτερογενείς ακτές, αυτές που δημιουργήθηκαν από δράση θαλασσιών.

Η κατάταξη κατά Shepard προσφέρει σε αρκετές περιπτώσεις ευκολία χαρακτηρισμού των ακτών αλλά ταυτόχρονα έχει και μειονέκτημα το ότι σε πολλές περιπτώσεις, δεν είναι εύκολος ο καθορισμός της χρονικής στιγμής, που σταματάει η δράση των πρωτογενών παραγόντων και αρχίζει αυτή των δευτερογενών, γιατί συνήθως οι παράγοντες της ξηράς και θάλασσας δρουν ταυτόχρονα. (Σχήμα 5)

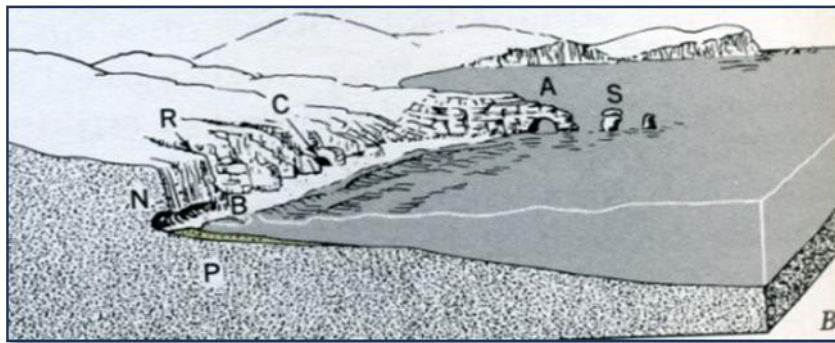


Σχήμα 5: Τύποι ακτών

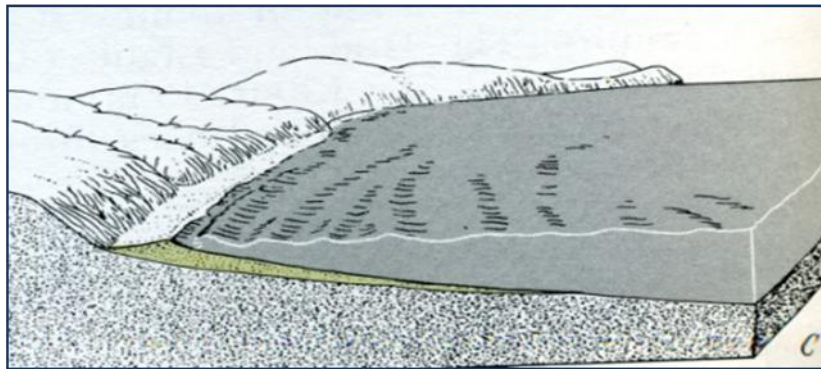
(STHRALLER – 1977): Στάδια εξέλιξης (ωρίμανσης) ενός παράκτιου γκρεμού (Σχήματα 6,7,8)



Σχήμα 6: Στάδιο νεότητας



Σχήμα 7: Στάδιο ωρίμανσης όπου εμφανίζονται τόξα, ανίδες, σπηλιές, αιγιαλός, αποτέλεσμα της δράσης της θάλασσας



Σχήμα 8: Στάδιο γήρανσης με καλά σχηματισμένο αιγιαλό

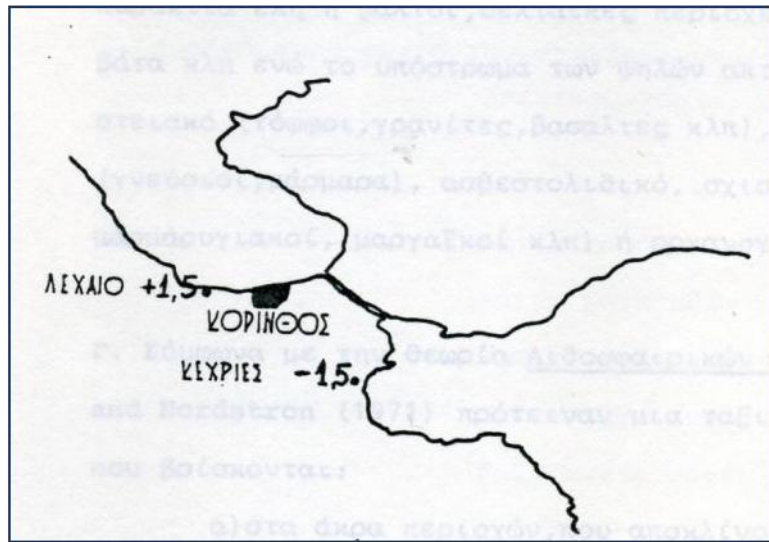
ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ

Μετά από όλα αυτά γίνεται αντιληπτό ότι η δημιουργία των ακτών είναι πολυπαραγοντική διαδικασία και με αδιευκρίνιστη χρονική διάρκεια. Άρα δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με εύκολο τρόπο η ταξινόμησή τους πριν την συγκέντρωση όλων των στοιχείων, κάτι που προείδε ο Russel το 1967.

Εν τούτοις είναι χρήσιμο να παραθέσουμε μια σειρά από εργαλεία που μας βοηθούν ώστε αξιοποιώντας τα στην συνέχεια να αντιληφθούμε καλύτερα τους παράγοντες διαμόρφωσης τους:

- Η καταγραφή του είδους των πετρωμάτων της.
- Η μελέτη της κροκαλομετρίας ή της κοκκομετρίας, δίνει πληροφορίες σχετικά με την ομοιομορφία ή όχι της απόθεσης των υλικών και του παράγοντα διαμόρφωσης της ακτής σε σχέση με την χρονική διάρκεια.

- Τα αρχαιολογικά ευρήματα διαφόρων περιοχών π.χ. η ύπαρξη αρχαίων λιμενικών εγκαταστάσεων υποθαλασσίως από άνοδο της στάθμης της θάλασσας ή σεισμικών φαινομένων υποδηλώνει μια παλαιά ακτή. (Σχήμα 9)



Σχήμα 9

- Ο Pirazzoli (1994) μάλιστα υπολογίζει την άνοδο της στάθμης της θάλασσας στα 2,5 έως 2,8 m στην περιοχή του Αιγαίου τα τελευταία 2.5000 χρόνια, κάτι που δικαιολογεί ότι όλα τα αρχαία λιμάνια των Κυκλάδων είναι βυθισμένα σήμερα. (π.χ. Καρθαίας, Κέας, Νάξου κλπ) Η ανασκαφή στο Βυζαντινό λιμάνι της Κωνσταντινούπολης μας έδωσε πολλές πληροφορίες για την στάθμη της θάλασσας την εποχή εκείνη.
- Η ύπαρξη υπερυψωμένων γραμμών ακτής - σε σχέση με το σημερινό επίπεδο της θάλασσας - στην γύρω περιοχή.
- Η ραδιοχρονολόγηση των υλικών που αποτελούν τα ιζήματα στην ακτή
- Τα ιστορικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής,
- Η γνώση των ευστατικών κινήσεων της θάλασσας. Υπολογίζεται ότι πριν 21.500 χρόνια η στάθμη της θάλασσας ήταν 120 μ. κάτω από την σημερινή,
- Η ύπαρξη καθοδηγητικών απολιθωμάτων μαλακίων σε παλαιότερες γραμμές ακτών.
- Η ταχύτητα ροής και η διεύθυνση των παλιρροϊκών κυμάτων, ο όγκος μεταφοράς των ιζημάτων από ένα ποταμό ή χείμαρρο, η ταχύτητα και η διεύθυνση των θαλασσιών ρευμάτων.
- Γεωφυσικά δεδομένα από πραγματοποιημένες έρευνες
- Η γραμμική παράταξη των θινών σε μια παραλία

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ - ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

Είναι προφανές ότι στις μέρες μας η μορφή των ακτών έχει αλλάξει εξ αιτίας της επέμβασης του ανθρώπου. Βραχώδεις ακτές που αποτελούν μνημεία της φύσης και βιότοπους για θαλάσσια θηλαστικά (φώκιες, δελφίνια κλπ), εξ αιτίας της ρύπανσης και της δημιουργίας λιμενικών εγκαταστάσεων. Παραλίες όπως ο Λαγανάς, τα Σεκάνια της Ζακύνθου, βιότοπος της θαλάσσιας χελώνας careta – careta μετατράπηκαν σε τουριστική αξιοθέατα. Άλλες παραλίες καθαρίζονται με μηχανικό τρόπο και αποχωρίζονται τα νεκρά φύκη που υπάρχουν στις ακτές, κελύφη ελασματοβραχίων και άλλων μαλακίων, σπάζουν κάτω από το βάρος που έχουν οι

ομπρέλες και οι ξαπλώστρες και τα αυτοσχέδια beach – bar, με συνέπεια να «χάνονται» επιστημονικά τεκμήρια της δημιουργίας ή της διαμόρφωσης των ακτών. Σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα για να γίνουν ελκυστικότερες οι παραλίες προστίθεται βότσαλο ή χαλίκια που καμία σχέση δεν έχουν με την περιοχή. Τέλος, παλαιές γραμμές ακτών ή τεκτονικές πτυχές ή άλλα σπάνια γεωλογικά φαινόμενα που πιθανόν να καθοδηγήσουν έναν ερευνητή των ακτών, χάνονται εξ αιτίας της διάνοιξης δρόμων προσπέλασης προς τις ακτές. Έτσι βλέπουμε σε μικρά νησιά π.χ. Σίκινο, Ανάφη, Φολέγανδρο, Κίμωλο κλπ εκεί που υπήρχαν μονοπάτια πρόσβασης στις ακτές, σήμερα υπάρχουν ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι.

Για όλους αυτούς τους λόγους προτείνουμε να δημιουργηθεί νομοθετικό πλαίσιο που να απαγορεύει οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα σε ακτές που πληρούν κάποια κριτήρια ή αισθητικού μνημείου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Αλεξανδράκης Γ., Γκιώνης Γ., Πούλος Σ., Λειβαδίτης Γ. (2006) - *Μορφολογική εξέταση υφάλου με χαρακτηριστικά beach – rock σε συνδυασμό με πρόσφατη εξέλιξη της παραλίας Αμμουδάρα στο Ηράκλειο*
- Αλεξανδράκης Γ., Γκιώνης Γ., Καρδitsά Α., Πούλος Σ., Καμπάνης Ν. (2009) - *Εκτίμηση της ταυτότητας των ακτών του Αιγαίου στην αύξηση της θαλάσσιας στάθμης (1,8cm/year - άνοδος της θάλασσας).*
- Αριστοφάνης Στέφανος (2005) - *Μελέτη ιζηματογενών διεργασιών και τεκτονικών δομών στον Κορινθιακό κόλπο με την χρήση γεωφυσικών μεθόδων*
- Δουβετζέμη Ε. (Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο - 2006) - *Γένεση των beach – rock. Παράκτια γεωμορφολογική μελέτη της περιοχής Σχίνου, Αλεποχωρίου, Ψάθας – πτυχιακή εργασία*
- IGME - *Ανάδειξη γεωτόπων – γεωπάρκων – Συμβολή στην αειφόρο ανάπτυξη –* (http://old.igme.gr/06_kriti_greek_s.pdf)
- Κωνσταντινίδης Β. (1987) - *Γεωμορφολογική εξέταση των ακτών από Κόρινθο μέχρι Ακράτα (: Διπλωματική εργασία στο μεταπτυχιακό ενδεικτικό ωκεανογραφίας)*
- Λειβαδίτης Γ., Σαμπώ Β. (1985) - *Μεταπτυχιακό ενδεικτικό ωκεανογραφίας. Σημειώσεις γεωλογικής ωκεανογραφίας .*
- Λώλου Γ. «*Το αρχαίο λιμάνι του Λεχαιού*»
- Μιστάρδης Γ. (1962) - *Ψηφιδοπαγείς αιγιαλοί της Νοτιοανατολικής Ελλάδας .*
- Φυτίλης Δ., Αναγνώστου Χ, Ισσαρης Ι. (2002) - *Επίδραση των παραλιακών ψαμμιτών (beach rock) στην μορφοδυναμική των προσχωσιγενών ακτών της περιοχής Λαγονησίου – Αττικής.*
- Χαμπίκ Μαρουκιάν (2007) - *Η στάθμη της θάλασσας χθες, σήμερα, αύριο*
- Arthur Strahler - *Principals of Physical Geology*
- Pirazzoli Paolo (2011) - *“Holoceue sea – level changes and tectonic movements in the eastern Mediterranean”*

Τα σκαριφήματα που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία για καλύτερη κατανόηση, ανήκουν στο βιβλίο «Principals of Physical Geology» του Arthur Strahler