

Πρακτικά	4ου Συνεδρίου	Μάϊος 1988	
Δεστ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/1	σελ. 395-407	Αθήνα 1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗ ΣΙΘΩΝΙΑ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ

Β.Ι. ΜΕΛΦΟΣ*, Ι.Ε. ΠΑΡΑΛΤΖΑ**

ABSTRACT

The study of the coasts of Sithonia peninsula, Chalkidiki, showed that the two most important factors, which determine the creation of a beach, are lithology and tectonics. The orientation of the coasts and the wind-wave action determine the phenomena of erosion or deposition, on the coastal zone. A study of the samples of the depositive material showed that this material is not well worked. Morphological formations with characteristic development are noticed along the coasts. These formations are affected by natural and human factors. Finally, the Geologists are able to contribute to the protection and the development of Sithonia coasts.

ΣΥΝΟΨΗ

Η μελέτη των ακτών της χερσονήσου Σιθωνίας της Χαλκιδικής, έδειξε ότι οι δύο βασικότεροι παράγοντες που καθορίζουν τη δημιουργία παραλίας είναι η λιθολογία και η τριγωνική. Επίσης, ο προσανατολισμός των ακτών σε συνδυασμό με τη δράση ανέμων - κυμάτων καθορίζει αν θα υπάρχουν φαινόμενα διάβρωσης ή απόθεσης στην παράκτια ζώνη. Από την επεξεργασία των δειγμάτων του υλικού απόθεσης προέκυψε μία ανωριμότητα υψής. Κατά μήκος των ακτών της Σιθωνίας παρατηρούνται μορφολογικά φαινόμενα με πολύ χαρακτηριστική ανάπτυξη. Τα αίτια που επηρεάζουν τα φαινόμενα αυτά είναι τόσο φυσικά όσο και ανθρωπογενή. Τέλος, γίνεται αντιληπτή η συμβολή του γεωλόγου στην προστασία και αξιοποίηση των ακτών της Σιθωνίας.

1. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ-ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - GEOLOGICAL - GEOMORPHOLOGICAL DATAS

Από γεωλογική άποψη η χερσόνησος της Σιθωνίας ανήκει σε δύο διαφορετικές γεωτεκτονικές ζώνες. Πιο συγκεκριμένα, το δυτικό και το νοτιοδυτικό τμήμα της ανήκει στην Περιρροδοπική ζώνη και αποτελείται από χαλαζίτες - φυλλίτες με φακούς ασβεστόλιθου (Σειρά Σβούλας), πρσινοσχιστόλιθου και ασβεστόλιθου, όλα ηλικίας Μεσοζωϊκού. Ανάμεσά τους παρεμβάλλονται οφειολιθικά σώματα (δολερίτες, γάββροι). Στο ανατολικό τμήμα της Σιθωνίας εμφανίζονται κατά τόπους τα πετρώματα της Σερβομακεδονικής Μάζας: διμαρμαρυγιακοί γνεύσιοι, μοσχοβιτικοί γνεύσιοι με φακούς μαρμάρου, όλα ηλικίας Παλαιοζωϊκού (Kockel et al 1977, Μουντράκης Δ., 1985). Ο "Γρανίτης της Σιθωνίας" κυριαρχεί κυρίως στην ανατολική πλευρά με μικρή εμφάνιση και στη δυτική και είναι αποτέλεσμα του Τριτογενούς μαγματισμού.

Μορφολογικά η Σιθωνία παρουσιάζει απότομο και ψηλά ανάγλυφο. Ανοικτές, με μεγάλο πλάτος είναι οι κοιλάδες που έχουν σχηματιστεί στους πρσινοσχιστόλιθους και στους χαλαζίτες - φυλλίτες. Αντίθετα, στα πετρώματα της ανατολικής πλευράς, όπου δεσπόζουν οι γρανίτες, οι κοιλάδες είναι στενές και βαθιές. Η διαφορά αυτή που παρουσιάζει το ανάγλυφο πρέπει να είναι αποτέλεσμα της λιθολογίας.

COASTAL GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL PHENOMENA IN SITHONIA, CHALKIDIKI
B.I. MELFOS - I.E. PARALTZAS, Παράκτια Γεωλογικά και Γεωμορφολογικά φαινόμενα
στη Σιθωνία Χαλκιδικής, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

* Μητροπόλεως 38, 546 23 Θεσσαλονίκη

** Πρινιά Αγιάς, Λάρισα

Γενικά η διαβρωτική ορμή στην περίπτωση των επιφανειακών υδάτων εξαρτάται κυρίως από το είδος και τη φύση των πετρωμάτων. Είναι ευνόητο ότι σε συμπαγή και σκληρά πετρώματα η διεύρυνση της κοιλάδας επιτυγχάνεται σε μεγαλύτερο χρόνο από ότι στα χαλαρά, ενώ μικρότερο χρονικό διάστημα απαιτείται για την εκβάθυνσή της. Βέβαια, η διάβρωση εμφανίζεται κυρίως κατά μήκος των συστημάτων διακλάσεων και ρηγμάτων και σίγουρα επηρεάζεται και από τις κατακορυφές κινήσεις που μετέβαλλαν την χερσόνησο της Σιθωνίας σε τεκτονικό κέρασ.

2. ΑΚΤΕΣ - ΠΑΡΑΛΙΕΣ - COASTS - BEACHES

α. Σχέσεις με λιθολογία - τεκτονική

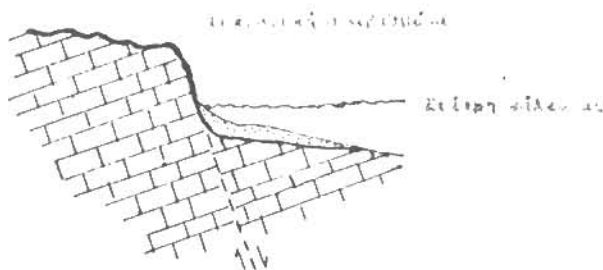
Η λιθολογία και η τεκτονική είναι οι δύο βασικότεροι παράγοντες που καθορίζουν αν θα δημιουργηθεί παραλία σε μια παράκτια περιοχή της Σιθωνίας.

Λιθολογία

Το είδος και η σκληρότητα του πετρώματος καθορίζουν την διάβρωσή του και την παραγωγή του υλικού που θα καταλήξει και θα αποτεθεί στην παράκτια ζώνη. Η διάβρωση στο γρανίτη της Σιθωνίας έχει προχωρήσει κύρια κατά βάθος και έχει δημιουργήσει στενές και βαθιές κοιλάδες. Οι κοιλάδες αυτές καταλήγουν στην παρακτια ζώνη και δημιουργούν παραλίες περιορισμένης έκτασης. Αντίθετα, η διάβρωση στους χαλαζίτες-φυλλίτες και στους πρασινοσχιστολίθους έχει προχωρήσει κυρίως κατά πλάτος και έχει δημιουργήσει ανοικτές και μικρού βάθους κοιλάδες. Οι κοιλάδες αυτές φιλοξενούν παραλίες μεγάλης σχετικά έκτασης.

Τεκτονική

Οι ακτές της Σιθωνίας είναι ρηξιγενείς και έχουν σχηματιστεί στα πετρώματα του υποβάθρου. Λόγω αυτού του ρηξιγενούς χαρακτήρα κατά μήκος της παράκτιας ζώνης, παρατηρείται η παρουσία μιας τεκτονικής αναβαθμίδας και η δημιουργία αποτόμου αναγλύφου. Η δράση των κυμάτων προκαλεί έντονα φαινόμενα διάβρωσης και τα χαλαρά υλικά που προέρχονται απ'αυτή τη διεργασία αποτίθενται στη βάση της τεκτονικής αναβαθμίδας, με αποτέλεσμα την αρχή γένεσης μιας νέας παραλίας (σχήμα 1).

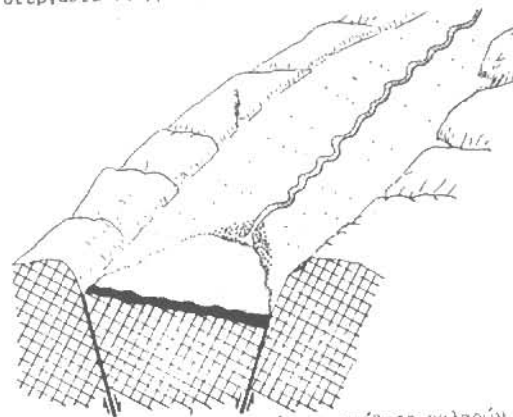


Σχ. 1.: Το αποτέλεσμα της διάβρωσης μιας τεκτονικής αναβαθμίδας είναι η αρχή γένεσης μιας παραλίας

Fig.1.: Creation of a new beach as the result of the erosion of a tectonic terrace.

Η παρουσία πολλών εγκάρσιων προς τις ακτογραμμές κανονικών ρηγμάτων με αντίθετες διευθύνσεις κλίσεων σε περιοχές όπως η Συκιά, η Άμπελος και το Πόρτο Κουφό δημιούργησε ρηξιγενείς κοιλάδες (Grabens). Τα υλικά που προήλθαν από τη διάβρωση των κλιτών των κοιλάδων αυτών οδηγήθηκαν με το υδρογραφικό δίκτυο στις παράκτιες περιοχές όπου και αποτέθηκαν (σχήμα 2). Η απόθεση των υλικών συντελεί-

ται τόσο λόγω της δημιουργίας κοιλίσκων όσο και λόγω της δράσης των παράκτιων ρευμάτων. Η διεργασία διάβρωσης-μεταφοράς-απόθεσης δημιουργεί εκτεταμένες παραλίες.



Σχ. 2.: Ρηξιγενείς κοιλάδες και παράκτια απόθεση χαλαρών υλικών μέσα σ'αυτές.

Fig.2.: Grabens and coastal material deposition into them

β. Προσανατολισμός - μεγέθη

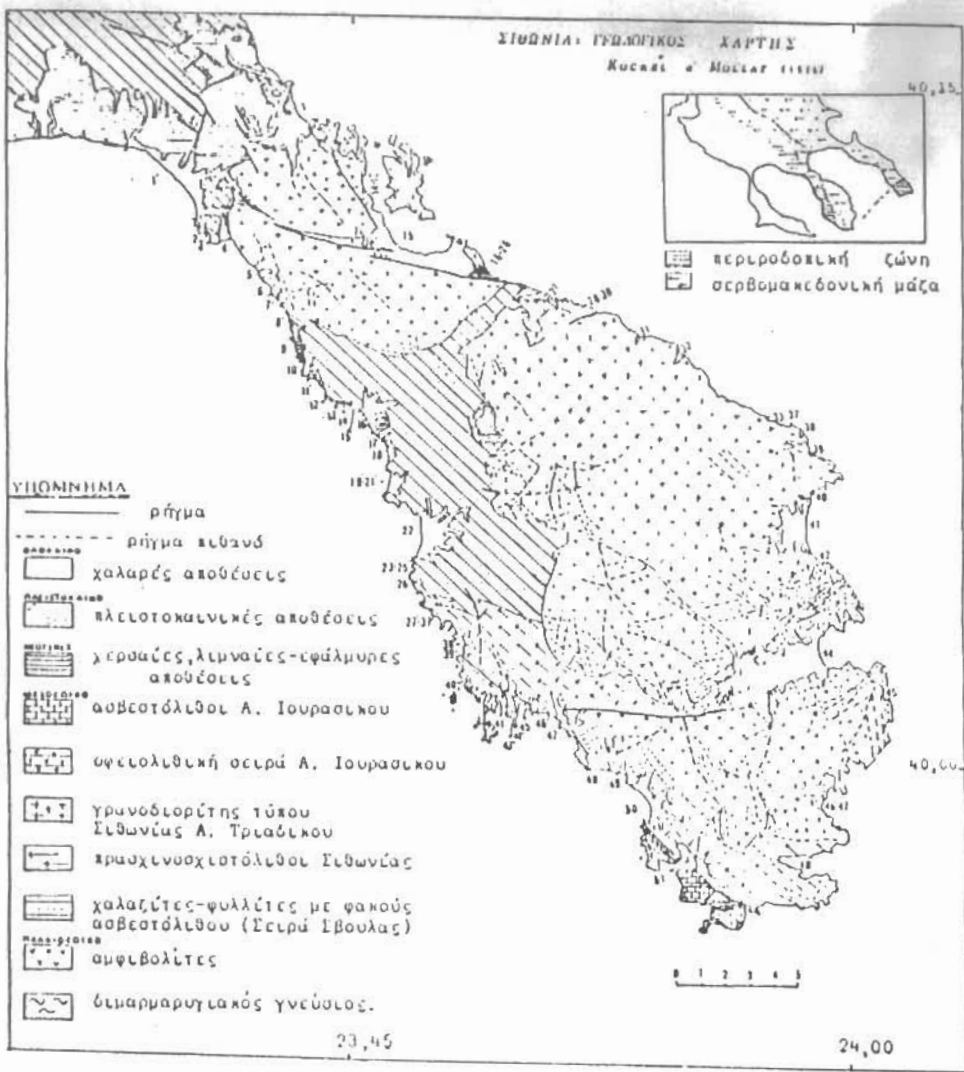
Ο προσανατολισμός των ακτών σε συνδυασμό με τη δράση ανέμων-κυμάτων και παράκτιων ρευμάτων καθορίζει αν θα υπάρχουν φαινόμενα διάβρωσης ή απόθεσης στην παρακτιακή ζώνη. Για το λόγο αυτό έγιναν μετρήσεις του προσανατολισμού των παραλιών της Σιθωνίας.

Συνολικά στη Σιθωνία καταμετρήθηκαν 99 παραλίες με μήκος περίπου 41.000 μ. Οι παραλίες που έχουν μέτωπο στον Σιγγιτικό κόλπο, είναι 48 και έχουν μήκος 18 χλμ. και αυτές που τοποθετούνται στη δυτική πλευρά της χερσονήσου είναι 51 με μήκος 24 χλμ. Οι παραλίες καταγράφηκαν με αύξοντα αριθμό, από βορρά προς νότο, ξεχωριστά για κάθε πλευρά της χερσονήσου. Για τις παραλίες της Δυτικής Σιθωνίας οι αριθμοί συνοδεύονται από ένα τόνο (π.χ.10'). (Σχήμα 3).

Οι μετρήσεις προσανατολισμού έδειξαν ότι 48 από τις 99 συνολικά παραλίες, έχουν ΒΔ-ΝΑ προσανατολισμό (Πίνακας 2.1). Από τον πίνακα 2.2. προκύπτει ότι το συνολικό μήκος των παραλιών με προσανατολισμό ΒΔ-ΝΑ είναι 32.640 μέτρα, ενώ το αντίστοιχο μήκος των παραλιών με προσανατολισμό ΒΑ-ΝΔ είναι 10.330 μέτρα. Στο διάγραμμα 2.2. φαίνεται ότι η επικρατούσα διεύθυνση των παραλιών είναι ΒΔ-ΝΑ και ειδικότερα 315-345°. Αυτή η επικράτηση ορισμένων διευθύνσεων στις παραλίες της Σιθωνίας δεν είναι άσχετη προς την αντίστοιχη επικράτηση των τεκτονικών στοιχείων (ρηγμάτων) στους λιθολογικούς σχηματισμούς.

Πιο συγκεκριμένα, ένα πεδίο εφελκυστικών τάσεων λειτουργήσε κατά το Νεογενές και Τεταρτογενές στο χώρο του Β. Αιγαίου, με μέση διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ έως ΒΒΑ-ΝΝΔ (Mercier et al 1979, A. Psilonikos, 1983, 1987). Αποτέλεσμα αυτού του πεδίου ήταν η δημιουργία ενός πολύπλοκου συστήματος ρηγμάτων στην χερσόνησο της Σιθωνίας με επικρατούσα την ΒΔ-ΝΑ διεύθυνση και τη δημιουργία αποτόμων ακτών.

Παράλληλα με τον προσανατολισμό των παραλιών έγιναν μετρήσεις και για το μέτωπο αυτών. Κι αυτό γιατί έχει σημασία για την απόθεση χαλαρών υλικών ο τρόπος με τον οποίο τα κύματα της θάλασσας, που δημιουργούνται από τους επικρατούντες ανέμους στην περιοχή, προσκρούουν στην παράκτια ζώνη. Έτσι, μετρήθηκε ότι το μέτωπο των περισσότερων παραλιών έχει προσανατολισμό ΒΑ-ΝΔ. Οι επικρατούντες άνεμοι, σύμφωνα με μετρήσεις που έγιναν στο Ν. Μαρμαρά (Τορωναίος κόλπος), για τα έτη 1968-1975 έχουν διεύθυνση ΝΔ-ΔΝΔ (G.C. Linadas - P.J. Rempas, 1977). Άρα, οι περισσότερες παραλίες του Τορωναίου κόλπου, οι οποίες έχουν μέτωπο 0-90° είναι ανοικτές προς τα ΝΔ και δέχονται τους ΝΔ ανέμους κάθετα. Στον Σιγγιτικό κόλπο οι παραλίες έχουν μέτωπο 180-270° και είναι ανοικτές στους ΒΑ ανέμους. Δυστυχώς δεν υπάρχουν στοιχεία ανέμων από την περιοχή του Σιγγιτικού κόλπου και γι'αυτό δεν είναι βέβαιος ο τρόπος μεταφοράς-απόθεσης του υλικού από τη δράση των κυμάτων.



Πίνακας 2.1: Στοιχεία προσανατολισμού των παραλιών της Ειθωνίας.

Ανατολικές παραλίες

Αύξοντα αριθμός παραλίας	Προσανατολισμός (°)	Μήκος (μ)	Αύξοντα αριθμός παραλίας	Προσανατολισμός (°)	Μήκος (μ)
1	330	1700	25	290	50
2	320	300	26	280	250
3	60	150	27	285	200
4	30	150	28	315	250
5	300	300	29	280	100
6	30	20	30	290	350
7	320	100	31	295	200
8	274	200	32	320	500
9	20	100	33	360	100
10	285	200	34	340	50
11	60	250	35	75	10
12	280	100	36	40	20
13	345	150	37	10	20
14	14	200	38	345	300
15	300	3250	39	20	200
16	310	200	40	30	400
17	330	150	41	20	1500
18	315	200	42	50	500
19	332	240	43	60	450
20	342	200	44	340	2000
21	300	240	45	355	500
22	328	100	46	70	200
23	330	200	47	20	500
24	280	700	48	40	200

Σχ. 3. : Γεωλογικός χάρτης της Ειθωνίας

Fig.3. : Geological map of Sithonia

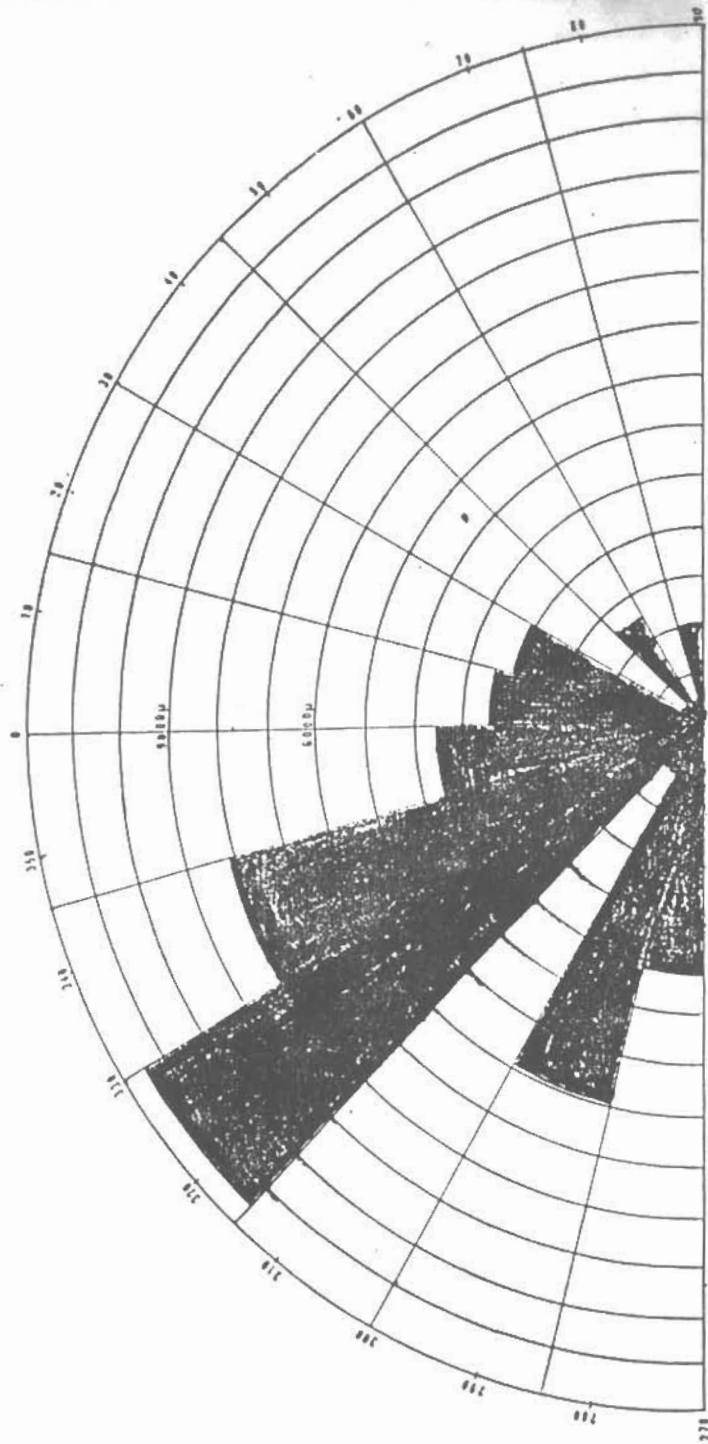
Πίνακας 2.1 (συνέχεια)

Δυτικές παραλίες

Αύξοντας αριθμός παραλίας	Προσανατολισμός (°)	Μήκος (μ)	Αύξοντας αριθμός παραλίας	Προσανατολισμός (°)	Μήκος (μ)
1	320	3500	27	295	70
2	310	150	28	350	70
3	320	300	29	350	200
4	80	500	30	30	50
5	320	300	31	280	50
6	320	600	32	325	50
7	320	250	33	350	100
8	330	1000	34	290	70
9	350	1000	35	345	100
10	340	300	36	50	70
11	300	200	37	10	100
12	282	200	38	340	250
13	280	500	39	60	300
14	275	500	40	340	200
15	295	300	41	30	100
16	330	1100	42	50	200
17	340	800	43	280	300
18	5	500	44	280	150
19	320	70	45	290	200
20	15	1000	46	290	800
21	15	70	47	340	950
22	355	2000	48	90	1000
23	345	70	49	280	400
24	30	40	50	340	2000
25	30	30	51	10	1500
26	0	20			

Πίνακας 2.2 : Αριθμός και συνολικό μήκος των παραλιών της Ειθωνίδας σε διάστημα προσανατολισμού 15°.

Μοίρες	Ανατολικές παραλίες		Δυτικές παραλίες		Συνολικά	
	Αριθμός	Μήκος (μ)	Αριθμός	Μήκος (μ)	Αριθμός	Μήκος (μ)
1-15	2	220	5	3170	7	3390
16-30	7	2870	4	220	11	3090
31-45	2	220	-	-	2	220
46-60	4	1350	3	570	7	1920
61-75	2	210	-	-	2	210
76-90	-	-	2	1500	2	1500
	17	4870	14	5460	31	10330
271-285	7	1750	7	2100	14	3850
286-300	5	4350	6	1640	11	5990
301-315	3	650	1	150	4	800
316-330	8	3050	9	7170	17	10220
331-345	6	2940	8	4670	14	7610
346-360	2	600	6	3570	8	4170
	31	13340	37	19300	68	32640
	48	18210	51	24760	99	42970



Διάγραμμα 2.2.: Προσανατολισμός των παραλιών της Σιθωνίας με βάση το αεροστατικό μήκος τους ανά διάστημα 15° όπως προκύπτει από τον χάρτη 2.2.
 Diagramm 2.2.: The orientation of Sithonia beach in terms of the total length at 15° intervals as a consequence of the readings from table 2.2

Η επεξεργασία των δειγμάτων του υλικού απόθεσης έδειξε τους χαρακτήρες της υψής και της δομής των αποθέσεων των παραλιών. Το υλικό που αποτίθεται από τη θάλασσα είναι χονδρόκοκκη άμμο και ψηφίδες. Η ταξινόμηση είναι μέτρια-καλή, ενώ επικρατεί η συμμετρική-αρνητική λοξότητα και η μέση-λεπτή κύρτωση. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η σφαιρικότητα (-0.43) και η στρωγλυότητα (-0.20) των κόκκων δεν είναι καλές. Άρα οι κόκκοι είναι σχεδόν επιμήκεις και υπογωνιώδεις.

- Αυτή η ανωριμότητα της υψής οφείλεται στους παρακάτω παράγοντες:
- Το υπόβαθρο είναι κοντά και δεν υπάρχει χώρος ώστε να γίνει η απαραίτητη επεξεργασία των υλικών.
 - Η μεταφορά των υλικών γίνεται με χειμάρρους και γενικά με φτωχό υδρογραφικό σύστημα και η απόθεση στις παραλίες γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα.
 - Οι παραλίες είναι νέες και οι διαστάσεις τους μικρές, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει χρόνος και χώρος για διαχωρισμό του υλικού.

γ. Ταξινόμηση των ακτών

1. Ταξινόμηση των ακτών με βάση τη δυναμική τους κατάσταση (γεωμορφολογικά και ιζηματολογικά κριτήρια).

Τρεις κύριοι τύποι διακρίνονται σύμφωνα με την παραπάνω ταξινόμηση (Ψιλοβίκος, Α. κ.α. 1986):

- Ακτές διάβρωσης: Καλύπτουν τη μεγαλύτερη έκταση κατά μήκος των παραλιών της χερσονήσου. Πρόκειται για απότομες ακτές στις οποίες τα πετρώματα που εκτείνονται κατά μήκος της ακτογραμμής υφίστανται έντονη διάβρωση. Μορφολογικά αυτές οι ακτές της Σιθωνίας χαρακτηρίζονται από σχεδόν κατακόρυφο μέτωπο (τεκτονική αναβαθμίδα) ύψους 15-50 μ.
- Ακτές απόθεσης (82): Κατανέμονται σ' όλο το μήκος της χερσονήσου και σχηματίζουν παραλίες. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία μιας χαμηλής ζώνης, που αποτελείται από χαλαρά υλικά (άμμο-ψηφίδες) και σχηματίζεται μπροστά στη βάση της τεκτονικής αναβαθμίδας. Το πλάτος της κυμαίνεται από λίγα μέτρα μέχρι λίγες εκατοντάδες μέτρα και η θάλασσα επηρεάζει μόνο το εξωτερικό τμήμα της.
- Ακτές μεικτού τύπου (17): Οι ακτές αυτές συνδυάζουν τους δύο προηγούμενους τύπους και σχηματίζουν επίσης παραλίες. Στη βάση της τεκτονικής αναβαθμίδας έχει συσσωρευτεί χαλαρό υλικό (κροκάλες και ψηφίδες) σε μια στενή ζώνη, η οποία επηρεάζεται από την δράση των κυμάτων.

2. Ταξινόμηση με βάση το υλικό από το οποίο αποτελούνται οι παραλίες.

Σύμφωνα με μετρήσεις που έγιναν στο υλικό απόθεσης στις παραλίες της Σιθωνίας βγήκαν τα εξής αποτελέσματα:

- Παραλίες με άμμο και ψηφίδες (74)
- Παραλίες με χαλίκια (3)
- Παραλίες με μεικτό υλικό και επικρατούσα την άμμο (22).

3. Ταξινόμηση των παραλιών με βάση το μήκος τους.

- Μικρού μήκους παραλίες (<300 μ.): Υπάρχουν 60 παραλίες αυτής της κατηγορίας (71% του συνολικού αριθμού των παραλιών) με συνολικό μήκος 8.270 μ. (δηλ. 19% του συνολικού μήκους των παραλιών)
- Μεσαίου μήκους παραλίες (300-600 μ.): Στη Σιθωνία καταμετρήθηκαν 21 παραλίες αυτής της κατηγορίας (21% του αριθμού) με μήκος 8.900 μ. (21% του μήκους)
- Μεγάλου μήκους παραλίες (> 600 μ.): Αυτής της κατηγορίας οι παραλίες, αν και είναι αριθμητικά οι λιγότερες δηλαδή 18 (18%), έχουν το μεγαλύτερο συνολικό μήκος: 25.800 μ. (60%).

3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΚΤΩΝ - COAST - FORMATION

α. Γεωμορφολογικοί σχηματισμοί

Κατά μήκος των ακτών της Σιθωνίας παρατηρούνται διάφορα μορφολογικά φαινόμενα με πολύ χαρακτηριστική ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα αυτά τα μορφολογικά φαινόμενα αποτελούν σχηματισμούς αποθεσης χαλαρού υλικού στο χώρο της παραλίας.

- Θίνες

Στη Σιθωνία βρέθηκαν συνολικά 42 παραλίες στις οποίες σχηματίζονται θίνες. Από αυτές οι 11 βρίσκονται στην Ανατολική πλευρά και είναι (από Βορρά προς Νότο): η Τρανή Αμμούδα, οι παραλίες Λατούρα, "7", "12", του όρμου της Βουρβουρού, οι δύο συνεχόμενες που ονομάζονται Καρύδι, οι παραλίες "21", "22", του Αρμενιστή, της Σάρτης, της Συκιάς και τέλος η παραλία Πλατανίτσι. Οι Δυτικές παραλίες όπου σχηματίζονται θίνες είναι: παραλία Νικήτης - παραλία Σπαλιές, παραλία "Ακτιή Ελιάς" - παραλία Τριποτάμου, οι παραλίες Ν. Μαρμαρά και "26", οι παραλίες "31"- "36", οι παραλίες "39" και "41", η παραλία "44" - παραλία Τρίστρατο η παραλία Τορώνης και η παραλία του Πόρτο Κουφού.

- Λαγκούνες (Lagoons) - Λιμνοθάλασσες - Έλη

Στη Σιθωνία καταμετρήθηκαν εννιά λαγκούνες. Στην Ανατολική Σιθωνία υπάρχουν τρεις: στην παραλία Τρανή Αμμούδα, στην παραλία της Σάρτης και στην παραλία της Συκιάς. Στην Δυτική πλευρά παρατηρήθηκαν οι εξής έξι λαγκούνες στις παρακάτω παραλίες: 5', 6', Σπαλιές, Τριποτάμου, Ν. Μαρμαρά και Τρίστατου.

Στον όρμο της Βουρβουρού (Λιθάρι), στο Πόρτο Κουφού και στην παραλία 46' έχουν παρατηρηθεί λιμνοθάλασσες.

Στην ίδια κατηγορία με τις λαγκούνες και τις λιμνοθάλασσες κατατάσσονται τα έλη. Δέκα έλη έχουν παρατηρηθεί στη Σιθωνία. Στην ανατολική πλευρά βρίσκονται τρία (στις παραλίες Τρανή Αμμούδα, Σάρτη και Συκιά) και στη δυτική πλευρά τα υπόλοιπα επτά (στην παραλία Ν. Μαρμαρά, στις συνεχόμενες παραλίες 44' - Τρίστρατο και στην παραλία Τορώνης).

- Τόμπολος (Tomboles)

Στη Σιθωνία καταμετρήθηκαν έξη Tomboles. Ανατολική πλευρά: στις παραλίες 5, 19, 20 και Πλατανίτσι. Δυτική πλευρά: στην οφειλιθική χερσόνησο και συνδέει το νησί Πούνα με την κυρίως ξηρά και στην παραλία 49'.

- Τα φράγματα (Bars)

Στη Σιθωνία παρατηρήθηκαν δύο κατηγορίες φραγμάτων:

Μικρά Υποθαλάσσια φράγματα

Καταμετρήθηκαν δύο φράγματα αυτής της κατηγορίας. Το πρώτο βρίσκεται στον όρμο Βουρβουρού και είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία της λιμνοθάλασσας Λιθάρι και το δεύτερο στον όρμο Τορώνης και συγκεκριμένα αναπτύσσεται παράλληλα προς την παραλία 46'.

Μεγάλα Υπερθαλάσσια φράγματα

Τα φράγματα αυτά αποτελούν την εξέλιξη των φραγμάτων της προηγούμενης κατηγορίας και εμφανίζονται με τη μορφή παραλιών. Στην Σιθωνία αριθμούνται 12 φράγματα αυτής της κατηγορίας. Από αυτά τα τέσσερα βρίσκονται στην ανατολική πλευρά: Τρανή Αμμούδα, Σάρτη, Συκιά και Καλαμίτσι, και οκτώ στη δυτική πλευρά: Νικήτη, 4', Ν. Μαρμαράς, 44', 45', 47', Τορώνη, Τρίστρατο. Όλες οι παραπάνω παραλίες - φράγματα έχουν μήκος που ξεπερνάει τα 1.000 μέτρα.

- Βραχίονες (Spits)

Στη χερσόνησο της Σιθωνίας παρατηρήθηκε ένα spit στον όρμο Βουρβουρού. Το spit αυτό είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία της λιμνοθάλασσας Λιθάρι.

- Ψηφοτοπάγεις Αιγιαλοί (Beach Rocks)

Στη Σιθωνία αυτή η μορφή αποθεσης του υλικού δεν βρέθηκε στην ανατολική πλευρά. Παρατηρήθηκε όμως σε 4 περιπτώσεις στη δυτική πλευρά, στις παραλίες 40', 42', 44', και στο Πόρτο Κουφού.

- Ακτές τύπου τάφρων (Grabens)

Στη Σιθωνία επίσης παρατηρήθηκαν ακτές που είναι αποτέλεσμα της δράσης εφελκυστικών τάσεων και της ανάπτυξης κανονικών ρηγμάτων με αντίθετες διευθύνσεις κλίσεων. Έτσι, δημιουργούνται οι "ακτές τύπου Τάφρων" (Grabens) που αριθμούνται πέντε στην χερσόνησο. Ο όρμος Βουρβουρού, η κοιλάδα Συκιάς και η περιοχή Άμπελος βρίσκονται στην ανατολική πλευρά ενώ στη δυτική υπάρχουν δύο: η περιοχή όπου σχηματίζεται η παραλία 41' και το Πόρτο Κουφού.

β. Παράγοντες διαμόρφωσης Ακτών

Οι ακτές της Σιθωνίας που κατά κανόνα είναι ρηξιγενείς διαμορφώνονται τόσο από φυσικά αίτια όσο και από ανθρωπογενή.

Φυσικά αίτια

Στα φυσικά αίτια ανήκουν η ρηξιγενής τεκτονική, η λιθολογική και γεωλογική σύσταση, οι διεργασίες αποσάθρωσης και διάβρωσης, καθώς επίσης και η δράση των κυμάτων-ρευμάτων, τα οποία εξαρτώνται από τη διεύθυνση των πνεόντων ανέμων στην περιοχή αυτή.

Ανθρωπογενή αίτια

Η ανθρώπινη επέμβαση που αυξήθηκε ιδιαίτερα κατά τις τελευταίες δεκαετίες, έχει επίσης μια εμφανή επίδραση στη διαμόρφωση των παραλιών. Ενέργειες όπως:

- Αποξηράνσεις ελών-λαγκούνων
- Διευθετήσεις χειμάρρων
- Οικοδόμηση-περίφραξη
- Ρύπανση από εκμετάλλευση
- Δημιουργία μόλων

διαταράσσουν την φυσική κίνηση του υλικού των παραλιών με αποτέλεσμα να προκαλούνται βαθιές αλλαγές στις διαδικασίες διάβρωσης-μεταφοράς-απόθεσης.

4. ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΓΕΩΛΟΓΟΥ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ ΤΗΣ ΣΙΘΩΝΙΑΣ - THE GEOLOGIST'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF THE SITHONIA COASTS.

Η συγκρότηση ομάδας γεωλόγων με σκοπό τη στενή και μακρόχρονη παρακολούθηση των παράκτιων γεωμορφολογικών σχηματισμών και του βαθμού επίδρασης των παραγόντων της διαμόρφωσής τους, κρίνεται απαραίτητη. Ο λόγος είναι ότι, τόσο οι φυσικοί όσο και οι ανθρωπογενείς παράγοντες αποτελούν δυναμικούς παράγοντες διαμόρφωσης και καταστροφής αυτών των σχηματισμών. Έτσι, η παρακολούθησή τους μπορεί να δώσει λύσεις για την προστασία και αξιοποίηση των ακτών και ειδικότερα των παραλιών, που αποτελούν τουριστικούς πόλους έλξης.

Σχετικά με τα μέτρα προστασίας, το κυρίως ενδιαφέρον των γεωλόγων θα πρέπει να επικεντρωθεί στους εξής τομείς:

- Καταστροφή παραλιών και γεωμορφολογικών σχηματισμών από αμμοληψίες, οικοδόμηση μπροστά στην παράκτια ζώνη και επιχωματώσεις π.χ. στην παραλία Τορώνης η προσπάθεια στην παραλία είναι σχεδόν αδύνατη λόγω της περίφραξης οικοπέδων και της οικοδόμησης.
- Διάβρωση παράκτιων περιοχών από τον κυματισμό και κυρίως από τη δράση

ση των χειμάρρων. Το φαινόμενο αυτό, για παράδειγμα επικρατεί κυρίως στους νεογενείς σχηματισμούς που εκτείνονται κυρίως στη Βόρεια Σιθωνία, με αποτέλεσμα την κατολίπωση των σχηματισμών με άμεσο κίνδυνο για τα κτίσματα που βρίσκονται πάνω σ' αυτούς.

Επίσης, με τη συνεργασία με συγγενείς επιστημονικούς κλάδους θα μπορούσαν να προκύψουν προτάσεις για την αξιοποίηση των ακτών της Σιθωνίας, όπως:

- Ανάπτυξη ιχθυοκαλλιέργειας και κατασκευή λιμανιών: Η συστηματική παρακολούθηση της σχέσης του προσανατολισμού των ακτών με τους φυσικούς παράγοντες (άνεμος - κύματα ρεύματα) είναι απαραίτητη για την εκμετάλλευση των λιμνοθαλασσών, ελών και κοιλίσκων με σκοπό τη δημιουργία και κατασκευή ιχθυοτροφείων και αλιευτικών καταφυγίων π.χ. η λιμνοθάλασσα Λιθάρι στην περιοχή Βουρβουρού, αποτελεί την πιο κατάλληλη τοποθεσία για την κατασκευή ιχθυοτροφείου.
- Τουρισμός: Για την τουριστική ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών της Σιθωνίας πρέπει να ληφθούν υπόψη οι διαστάσεις και ο προσανατολισμός των παραλιών, η διεύθυνση και η ένταση των ανέμων καθώς και των κυμάτων που δημιουργούν, και τα υλικά που αποτίθενται. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν σημαντικά την ίδρυση και κατασκευή πλάζ, ξενοδοχείων, campings και μαρινών για τουριστικά σκάφη. Στην περιοχή Ν. Μαρμαρά, έχει κατασκευαστεί μεγάλη ξενοδοχειακή μονάδα με πλάζ και μαρίνα για τουριστικά σκάφη.

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

- American Geological Institute, 1976: Dictionary of Geological terms. Anchor Press./ Doubleday Garden City, New York.
- King, A. M., 1972: Beaches and coasts. Butler and Tanner, frome and London, Great Britain, 570 p.
- Kockel, F., Mollat, H., 1977: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Chalkidiki und angrenzender Gebiete 1:100.000.
- Kondopoulou, D., Westfal, M., 1986: Paleomagnetism of the Tertiary intrusives from Chalkidiki (N. Greece). J. Geophysics, 59, 62-66.
- Livadas, G.C., Pennas, P.J., 1975: Meteorological observations of Chalkidiki-Greece (met. Station: N. Marmaras 1968-1970) Arist. Univ.
- Livadas, G.C., Pennas, P.J., 1977: Meteorological observations of Chalkidiki-Greece (Met. Station: N. Marmaras 1974-1975) Arist. Univ.
- Mercier, J.L., Mouyaris, N., Simeakis, C., Rondogiannis, T.H., Angelidhis, C., 1979a: Intra-plate deformation: a quantitative study of the faults activated by the 1978 earthquakes. Nature, 278.
- Μουντράκης, Δ.Μ., 1985: Γεωλογία της Ελλάδας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 220 σελ..
- Παυλίδης, Σ., Μουντράκης Δ. : Νεοτεκτονική - εισαγωγή στη μελέτη των πρόσφατων γεωλογικών δομών, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 135 σελ..
- Pennas, P.J., 1975: Meteorological observations of Chalkidiki-Greece (met. Station: N. Marmaras, 1971-1973) Arist. Univ..
- Σωτηριάδης, Α.Δ., 1984: Μαθήματα φυσικής Γεωγραφίας, Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσσαλονίκης, 330 σελ..

- Σωτηριάδης, Α.Δ., Παυλίδης Α.Α., 1984: Ασκήσεις Γεωμορφολογίας, Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσσαλονίκης, 140 σελ..
- Παυλίδης Α.Α., 1984. Μαθήματα Ιζηματολογίας, Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσσαλονίκης, 131 σελ..
- Παυλίδης Α. Α., 1985: Άτοιχία εφαρμοσμένης Ιζηματολογίας, Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσσαλονίκης, 75 σελ..
- Παυλίδης Α.Α., Ευρίδης Γ., Χαχαμίδου, Ε., 1986: Παράκτια φαινόμενα στη χερσόνησο Κασσάνδρα της Χαλκιδικής (υπό δημοσίευση-ανακοίνωση στο 3^ο Πανελλήνιο Γεωλογικό Συνέδριο), 15 σελ..
- Zencovich, V.P., 1967: Processes of coastal development, Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 738 p..