

Πρακτικά 3ου Συνεδρίου Μάϊος 1986			
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XX	σελ. 325-339	Αθήνα 1988
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ ΤΗΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ

A. ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ*, Γ. ΣΥΡΙΔΗΣ*, Ε. ΧΑΧΑΜΙΔΟΥ*

ΣΥΝΟΨΗ

Οι ρηξιγενείς ακτές της χερσονήσου Κασσάνδρας Χαλκιδικής ταξινομούνται με βάση μορφολογικά και ιζηματολογικά κριτήρια σε τρεις τύπους. Ακτές διάβρωσης (Α. τύπος), ακτές απόθεσης (Β. τύπος) και ακτές μεικτού χαρακτήρα (C. τύπος). Επίσης εξετάζονται τα φυσικά αίτια που συμβάλουν στη διαμόρφωσή τους και επισημαίνονται τα ανθρωπογενή αίτια που απειλούν τη διατάραξη της φυσικής ισορροπίας στον παράκτιο χώρο.

ABSTRACT

The fault coasts of Kassandra peninsula, Chalkidiki classified in terms of morphology and sedimentation into three types. Erosion coasts (A.type), deposition coasts (B. type) and composite coasts (C-type). The physical factors that contribute to coastal development are also examined and the human interference that threatens the natural regime on the coastal zone are pointed out.

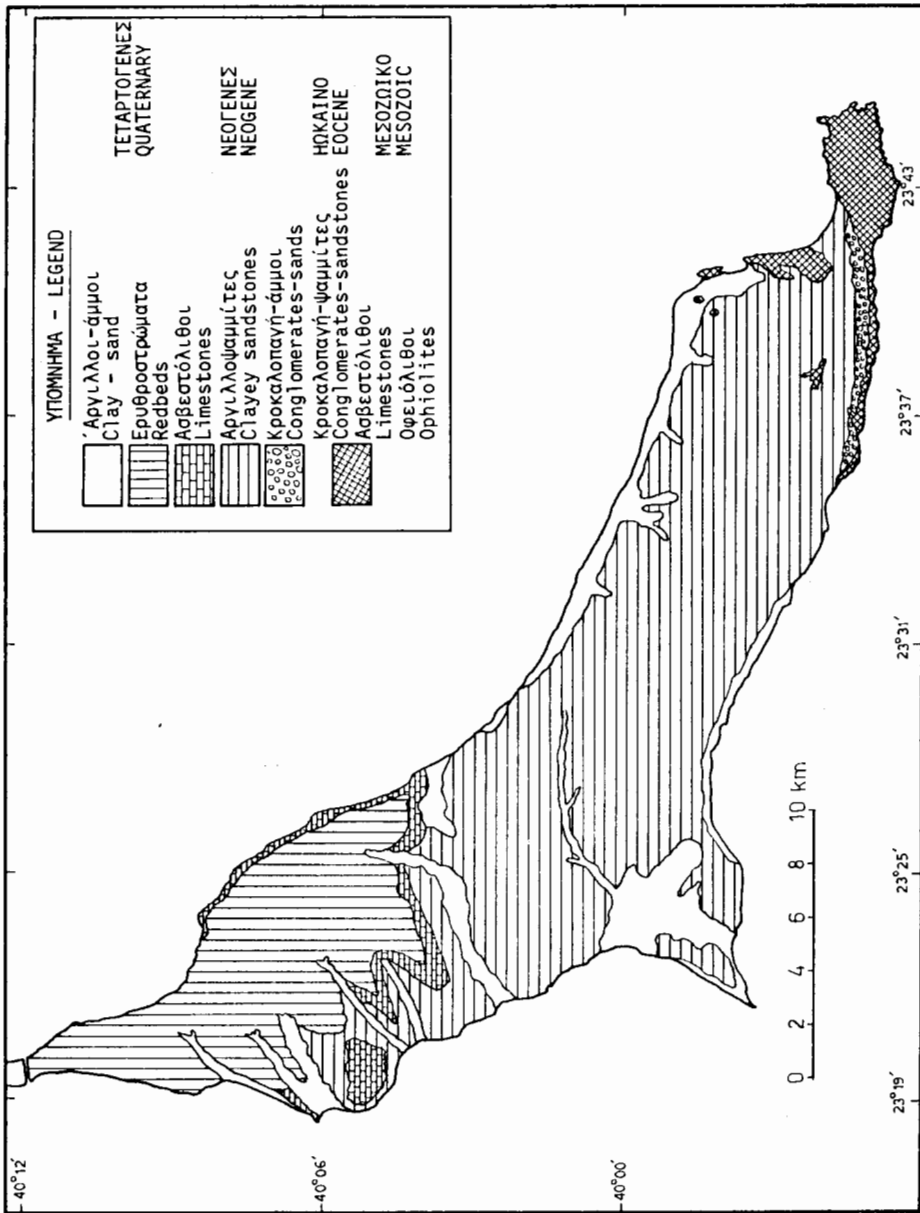
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Από μορφολογική άποψη η Κασσάνδρα παρουσιάζει χαμηλό, ήρεμο και ώριμο ανάγλυφο στο βόρειο τμήμα της που γίνεται πιά ψηλό, απότομο και με έντονες μορφές ανανέωσης προς το νότιο τμήμα της. Η μορφολογία αυτή δίνει την εικόνα μιας ανεξάρτητης χερσονήσου που δεν φαίνεται να αποτελεί συνέχεια του

* Τομέας Γεωλογίας-Φυσικής Γεωγραφίας, Τμήμα Γεωλογικό, Α.Π.Θ.

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



Σχήμα 1.: Γεωλογικό σκαρίωμα της Κασσάνδρας, Χαλκιδικής. (Με βάση το φύλλο "Κασσάνδρα" του Ι.Γ.Ε.Υ.).
Figure 1.: Geological sketch map of Kassandra, Chalkidiki. (Based on "Kassandra" sheet, I.G.S.R.).

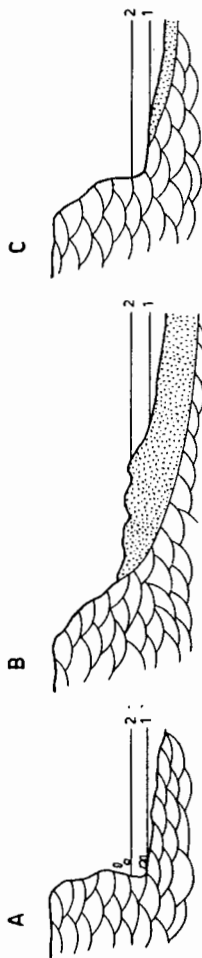
κορμού της Χαλκιδικής. Επι πλέον η Κασσάνδρα σήμερα βρίσκεται σε μιά φάση ανανέωσης, σ'ένα δηλαδή νέο εξελικτικό κύκλο. Τα στοιχεία που θεμελιώνουν αυτή την άποψη είναι:

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

Από γεωλογική άποψη (σχήμα 1) η Κασσάνδρα ανήκει στη γεωτεκτονική ζώνη Αξιού με πολλή περιορισμένη παρουσία στο νοτιοανατολικό άκρο της ορειο-λιθικών και ασβεστολιθικών πετρωμάτων Μεσοζωϊκής ηλικίας. Περιορισμένη επίσης είναι και η παρουσία ηκαρινικών κροκαλοπαγών και ψαμμιτών στον ίδιο χώρο (ΓΑΡΔΙΚΑΣ 1934). Σχεδόν ολόκληρη η χερσόνησος αποτελείται από Νεογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις, κροκαλοπαγή, άμμους, αργιλλοψαμμίτες, λιμναίους ασβεστόλιθους και ερυθροστρώματα (ΜΑΡΙΝΟΣ κ.ά. 1970). Τα ιζήματα αυτά με τη σειρά που αναφέρθηκαν διατάσσονται σε στρώματα με κλίση από τα νότια (υπόβαθρο) προς τα βόρεια. Πρόκειται για χερσοποτάμιες, ποταμοδελταϊκές, λιμνοδελταϊκές, λιμναίες και χερσαίες αποθέσεις, μέλη μιάς ακολουθίας που σχηματίστηκε κατά την εξέλιξη της ταφρογένεσης στο χώρο Αξιού-θερμαϊκού. Ιδιαίτερη παλαιογεωγραφική σημασία για την περιοχή αυτή έχει η γνώση της τροφοδοσίας της τάφρου σε κλαστικό υλικό από τη Βόρεια Αιγηίδα και όχι από τον κορμό της Χαλκιδικής, και ο σχηματισμός της μεγάλης υφάλμυρης λίμνης του θερμαϊκού κατά το Νεογενές.

Οι ιζηματογενείς αποθέσεις της Κασσάνδρας έχουν υποστεί έντονο τεκτονισμό που εκφράζεται με τη παρουσία ρηγμάτων πολλαπλών διευθύνσεων (ΒΔ-ΝΑ, ΒΑ-ΝΔ, Β-Ν). Τα μεγαλύτερα ρήγματα εντοπίζονται παράλληλα και κατά μήκος των ακτογραμμών της Κασσάνδρας, όπου έχουν επίσης γίνει και οι μεγαλύτερες κατακόρυφες κινήσεις. Οι κινήσεις αυτές θετικές (ανυψώσεις) για το χώρο της χερσονήσου και αρνητικές (μεταπτώσεις) για το χώρο των κόλπων θερμαϊκού και Τορωναίου έχουν δημιουργήσει ένα σύστημα ενός τεκτονικού κέρατος με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ που οριοθετείται από δύο τεκτονικές τάφρους με παράλληλη διάταξη.

Η τεκτονική αυτή δραστηριότητα πρέπει να είναι πολύ πρόσφατη αφού έχει επηρεάσει τα Νεογενή και Τεταρτογενή ιζήματα. Η καλύτερη μάλιστα επιβεβαίωση βρίσκεται στους μορφολογικούς χαρακτήρες των ακτών της Κασσάνδρας στο από-



Ακτές διάβρωσης
Coasts of erosion

Ακτές απόθεσης
Coasts of deposition

Ακτές διάβρωσης-απόθεσης
Coasts of erosion-deposition

1, 2 Χαμηλή και υψηλή στάθμη θάλασσας
Low and high sea level



Παλιές ιζηματογενής αποθέσεις
Older sedimentary deposits



Σημερινές παράκτιες αποθέσεις
Present coastal sedimentary deposits

Σχήμα 2.: Οι τρεις κύριοι τύποι ακτών της Κασσάνδρας, Χαλκιδικής.
Figure 2.: The three main coastal types of Kassandra, Chalkidiki.

τομο μέτωπο, στις κρεμασμένες κοιλάδες, στην έντονη διαβρωτική-εκβαθυντική δράση των χειμάρρων, στον προσανατολισμό των ακτογραμμών και στις σύγχρονες παράκτιες διεργασίες εξισορρόπησης από τους φυσικούς παράγοντες.

Συμπερασματικά η Κασσάνδρα μπορεί να θεωρηθεί ένα πολύ πρόσφατο τεκτονικό κέρασ με ρηξιγενείς ακτές-περιθώρια τις οποίες διαμορφώνουν οι σύγχρονοι φυσικοί αλλά και ανθρωπογενείς παράγοντες.

2. ΑΚΤΕΣ

α. Τύποι ακτών

Οι ρηξιγενείς ακτές της Κασσάνδρας που έχουν σχηματιστεί στο χώρο των ιζηματογενών αποθέσεων είναι γραμμικές και παρά την κάμψη της χερσονήσου διατηρούνται ευθύγραμμες, με διαφορές προσανατολισμού, για πολλά χιλιόμετρα. Μόνο οι ακτές του νοτιοανατολικού άκρου της Κασσάνδρας είναι δαντελωτές, με εναλλαγές κολπίσκων και ακρωτηρίων, γιατί έχουν σχηματιστεί στα πετρώματα του υποβάθρου. Το πιό χαρακτηριστικό γνώρισμα της παράκτιας ζώνης της Κασσάνδρας είναι η παρουσία μιάς τεκτονικής αναβαθμίδας με απότομο μέτωπο και κυμαινόμενο ύψος. Η αναβαθμίδα αυτή είτε έρχεται σε επαφή με τη θάλασσα, οπότε συμπίπτει με την ακτογραμμή, είτε βρίσκεται πίσω από τα χαλαρά υλικά της χαμηλής ακτής, οπότε απέχει λίγα μέτρα από την ακτογραμμή. Εξαίρεση αποτελούν ελάχιστοι όρμοι (Σάνη, Κύψα, Σίβηρη, Φούρκα, Παλλήνη) όπου η θάλασσα έχει κατακλύσει παλιές ποτάμιες κοιλάδες.

Με βάση τη σχέση που έχει η στάθμη της θάλασσας ως προς την αναβαθμίδα και την παρουσία ή απουσία παράκτιας ζώνης από χαλαρό υλικό στη βάση της αναβαθμίδας, μπορεί να γίνει διάκριση των ακτών της Κασσάνδρας στους ακόλουθους τρεις (3) τύπους (σχήμα 2):

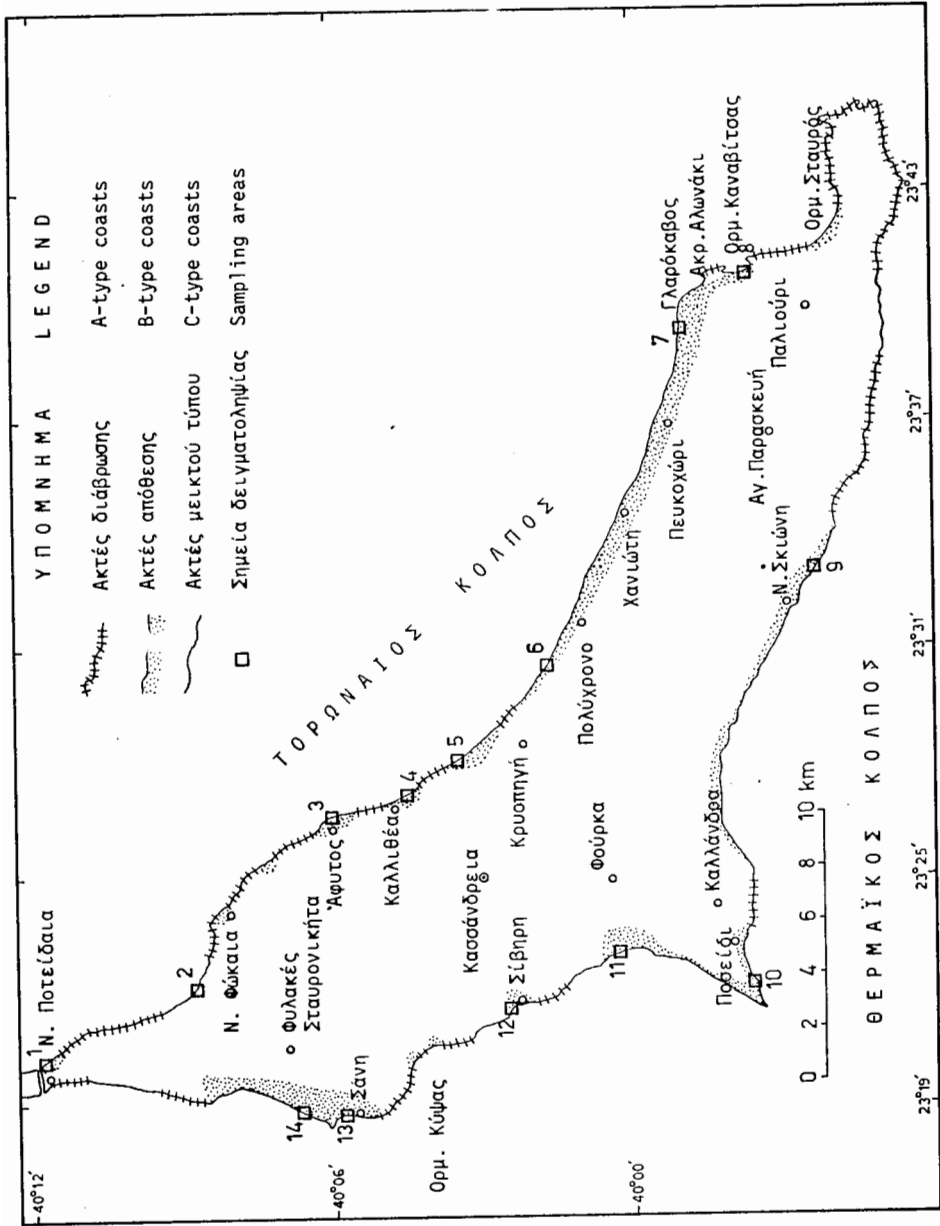
- Α τύπος. Ακτές διάβρωσης
- Β τύπος. Ακτές απόθεσης
- C τύπος. Ακτές μεικτού χαρακτήρα, διάβρωσης-απόθεσης

Ακολουθεί περιγραφή και εξέταση των στοιχείων της παράκτιας ζώνης για τους τρεις (3) τύπους των ακτών.

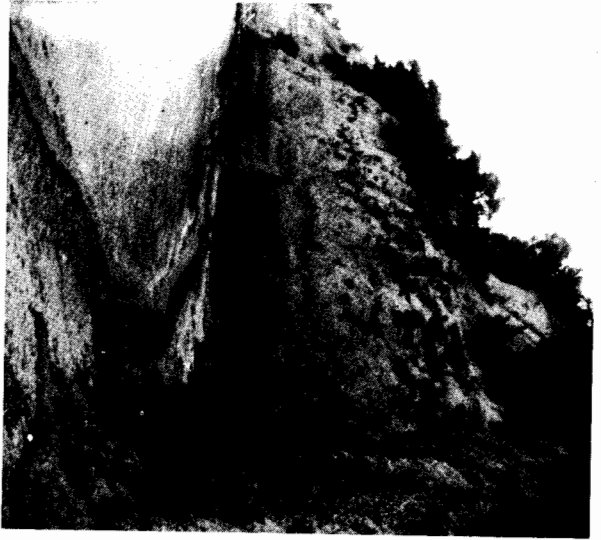
A-τύπος

Οι ακτές διάβρωσης έχουν τη μεγαλύτερη εξάπλωση στο νοτιοανατολικό άκρο της Κασσάνδρας και στη βορειοανατολική πλευρά της χερσονήσου προς τον Τορναϊό κόλπο. Μικρότερη ανάπτυξη έχουν επίσης κατά θέσεις στη δυτική πλευρά προς τον Θερμαϊκό κόλπο.

Μορφολογικά οι ακτές αυτές χαρακτηρίζονται από σχεδόν κατακόρυφο μέτωπο με ύψος κυμαινόμενο από 15-50 m. Η επιφάνεια της θάλασσας βρίσκεται πάντοτε σε επαφή (υψηλή και χαμηλή στάθμη) με το κατώτερο τμήμα του μετώπου της ανα-



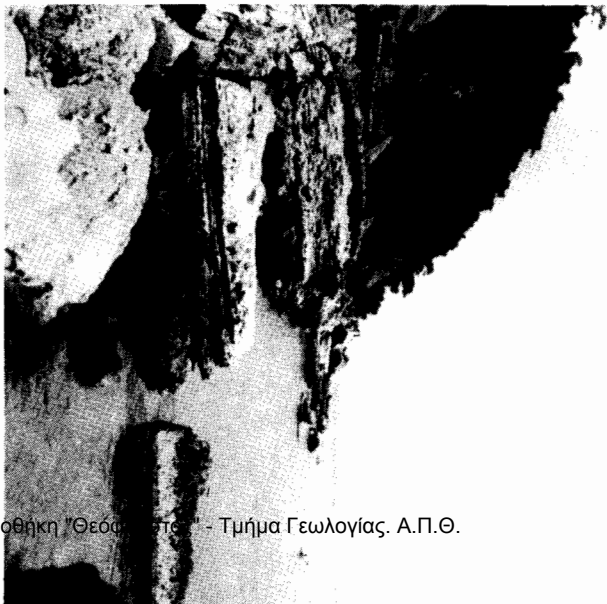
Σχήμα 3.: Κατανομή των τριών τύπων ακτών στη Κασσάνδρα, Χαλκιδικής.
 Figure 3.: Distribution of the three coastal types in Kassandra, Chalkidiki.



A



B



C

Φωτ. 1. Οι τρεις κύριοι τύποι των ακτών της Κασσάνδρας, Χαλκιδικής.

A: Ακτές διάβρωσης B: Ακτές απόθεσης C: Ακτές μεικτού χαρακτήρα, διάβρωσης-απόθεσης
 Photo. 1. The three main coastal types of Kassandra, Chalkidiki.

A: Coasts of erosion B: Coasts of deposition C: Coasts of erosion-deposition

βαθμίδας (σχήμα 2). Η συνεχής δράση των κυμάτων προκαλεί διάβρωση στη βάση της αναβαθμίδας. Η απόσπαση και η απομάκρυνση των υλικών δημιουργεί μία ζώνη απόξεσης, υπονομεύει την αναβαθμίδα και προκαλεί πτώση μεγάλων τεμαχών υλικών λόγω βαρύτητας. Το φαινόμενο αυτό είναι χαρακτηριστικό στις περιπτώσεις όπου το μέτωπο της αναβαθμίδας αποτελείται από συνεκτικά ιζημάτα όπως λιμναίους ασβεστολίθους-ψαμμίτες (φωτ. 1Α) και από πετρώματα του υποβάθρου. Επίσης στις περιοχές του βόρειου τμήματος της Κασσάνδρας όπου τα ρήγματα έχουν σχηματιστεί σε αποθέσεις ερυθροστρωμάτων και έχουν διακόψει την συνέχεια ράχων και κοιλάδων προς τη θάλασσα (κρεμασμένες κοιλάδες).

Στις ακτές διάβρωσης η θάλασσα επεκτείνεται σε βάρος της ξηράς, ενώ τα μεγάλα τεμάχια που πέφτουν από την αναβαθμίδα στη ζώνη θραύσης των κυμάτων αποσθρώνονται μηχανικά και χημικά , κατατεμαχίζονται και απομακρύνονται.

Β-τύπος

Οι ακτές απόθεσης έχουν τη μεγαλύτερη εξάπλωση στον κεντρικό τομέα της Κασσάνδρας. Η μεγαλύτερη ζώνη απόθεσης εντοπίζεται νοτιοανατολικά της Καλιθέας (Πολύχρονο-Χανιώτη-Καψόχωρα-Γλαρόκαβος), με μήκος περίπου 20 Km και πλάτος μέχρι 750 m, στον Τορωναίο κόλπο. Μία μεγάλη (12 Km) αλλά στενή (μέχρι 300 m) ζώνη απόθεσης εντοπίζεται μεταξύ νέας Σκιώνης και Μένδης με μέτωπο προς το Β. Αιγαίο. Αξιόλογες επίσης είναι οι ζώνες απόθεσης του ακρωτηρίου Ποσειδί-Φούρκας και των ελωδών περιοχών Σταυρονικήτα (περιοχή Σάνη Αγροτικών φυλακών). Στους μικρότερους όρμους Κύψας, Φώκαιας, Παλλήνη, Καναβίτσας, Σταυρού σχηματίζονται επίσης ακτές απόθεσης (σχήμα 3).

Μορφολογικά οι ακτές χαρακτηρίζονται από την παρουσία μίας χαμηλής ζώνης, που αποτελείται από χαλαρά υλικά και σχηματίζεται μπροστά από τη βάση της αναβαθμίδας. Το πλάτος της ζώνης αυτής κυμαίνεται από λίγα μέτρα μέχρι λίγες εκατοντάδες μέτρα. Η θάλασσα επηρεάζει μικρό μόνο τμήμα του εξωτερικού της ζώνης αυτής και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να φθάσει μέχρι τη βάση της αναβαθμίδας. Οι πιο κοινοί μορφολογικοί σχηματισμοί της ζώνης αυτή είναι οι πλάζ, οι θίνες και τα έλη. Στις περιοχές Σταυρονικήτα και Γλαρόκαβου (Καψόχωρας) τα έλη κατείχαν σημαντική έκταση αλλά αποξηράνθηκαν τεχνητά. Οι θίνες έχουν μεγάλη ανάπτυξη στις περιοχές του ακρωτηρίου Ποσειδί και Σταυρονικήτα όπου σχηματίζουν ζώνες παράλληλες προς την ακτογραμμή με πλάτος 20-50 m και ύψος 3-9 m.

Προσεκτική μελέτη της ζώνης απόθεσης έδειξε ότι έχουμε σχηματισμό πολλών χαρακτηριστικών παράκτιων μορφών όπως φραγμάτων (Γλαρόκαβος-Σταυρονικήτα) spits (Ποσειδί) tompos (Ακρωτήρι Αλωνάκι), λαγκούνας (Γλαρόκαβος-Σταυρονικήτα-Ποσειδί) και ελών.

Τα υλικά των ακτών απόθεσης παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία από πλευράς με-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.: Παράμετροι μεγέθους, σχήματος και μορφής των κόκκων της άμμου που προέρχονται από το χώρο των ακτών απόθεσης της Κασσάνδρας, Χαλκιδικής (ακτές και θίνες).

	Α Κ Τ Ε Σ						Θ Ι Ν Ε Σ					
	Μ	α	Sk	Ku	Σφ.	Στρ.	Μ	α	Sk	Ku	Σφ.	Στρ.
1 ΡΟΤΕΙΔΑΙΑ	1.49	0.66	-0.03	0.99	0.65	0.44						
	1.67	0.82	-0.11	0.87	0.66	0.46						
	1.60	0.44	0.17	1.09	0.64	0.42						
2 Ν. ΦΩΚΑΙΑ	-1.42	0.83	0.11	0.90	0.60	0.43						
	1.44	0.92	-0.25	0.92	0.64	0.46						
	1.38	0.98	-0.32	1.18	0.69	0.49						
3 ΑΘΥΤΟΣ	0.31	1.18	-0.35	0.72	0.63	0.43	0.85	0.64	-0.14	0.99	0.64	0.43
							1.26	0.46	-0.07	1.00	0.66	0.44
							0.61	0.71	0.07	1.03	0.66	0.46
4 ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1.23	0.39	-0.07	1.13	0.64	0.47						
5 ΠΑΛΛΗΝΗ	1.47	0.59	-0.15	1.04	0.64	0.39	1.45	0.42	-0.02	1.02	0.66	0.42
6 ΠΟΛΥΧΡΟΜΟ - ΚΡΥΟΠΗΓΗ	-0.91	1.08	-0.06	1.09	0.66	0.41	1.49	0.51	-0.03	1.08	0.65	0.36
	-0.39	0.83	-0.40	1.29	0.66	0.36	1.33	0.48	0.01	1.03	0.61	0.42
	0.73	0.70	-0.35	0.93	0.64	0.47	1.48	0.59	-0.02	0.96	0.64	0.36
	0.26	0.71	-0.10	1.01	0.62	0.40						
	0.50	0.75	0.01	1.10	0.64	0.44						
7 ΓΛΑΡΟΚΑΒΟΣ	0.04	0.91	0.41	1.37	0.67	0.45	1.03	0.63	0.09	0.91	0.62	0.39
	0.85	0.84	-0.22	0.86	0.54	0.36	1.29	0.53	0.01	1.08	0.65	0.43
	0.23	0.56	0.08	1.36	0.62	0.39	1.00	0.40	-0.05	1.05	0.61	0.43
	-0.29	0.90	-0.07	1.41	0.57	0.40						
	-0.72	0.67	-0.18	1.16	0.60	0.44						
8 ΚΑΝΑΒΙΤΣΑ (ΞΕΝΙΑ)	1.28	0.66	-0.01	1.03	0.66	0.50	1.45	0.42	-0.02	1.02	0.66	0.42
9 Ν. ΣΚΙΩΝΗ	1.61	0.38	-0.09	0.95	0.62	0.45						
10 ΠΟΣΕΙΔΙ	-0.68	0.72	-0.25	0.68	0.62	0.46	1.73	0.49	0.01	1.01	0.59	0.45
	-0.66	0.89	-0.08	3.48	0.62	0.46	0.31	0.39	0.21	1.02	0.57	0.40
	-0.07	0.77	-0.26	1.22	0.66	0.44	0.49	0.57	0.30	1.04	0.66	0.39
	-0.36	0.60	-0.07	0.99	0.62	0.49						
	-0.47	0.39	-0.11	1.22	0.62	0.40						
11 ΣΚΑΛΑ ΦΟΥΡΚΑΣ	1.45	0.36	0.06	1.07	0.66	0.44	1.62	0.49	-0.08	1.03	0.65	0.39
							1.67	0.50	0.15	0.93	0.65	0.47
12 ΣΙΒΗΡΗ	0.85	1.59	-0.34	0.64	0.68	0.38	2.11	0.45	-0.05	0.97	0.66	0.46
13 ΣΑΝΗ	-0.28	0.51	0.05	1.20	0.56	0.47	1.86	0.36	-0.03	1.11	0.64	0.44
	1.56	0.28	-0.09	1.09	0.62	0.45						
14 Β. ΣΑΝΗ	-0.41	0.60	-0.02	1.88	0.68	0.42	1.59	0.48	-0.12	1.19	0.68	0.38
	-0.05	0.38	-0.12	1.16	0.70	0.40	0.96	0.53	0.02	1.03	0.47	0.31
	-0.16	1.33	0.22	1.25	0.65	0.49	1.52	0.36	0.11	1.08	0.57	0.38
	-0.19	1.39	-0.46	0.94	0.65	0.42						
	-0.32	1.28	0.25	0.54	0.61	0.26						

γέθους και πετρολογίας, ενώ σχετίζονται άμεσα με τα υλικά του πλησιέστερου τμήματος της αναβαθμίδας από την οποία προέρχονται. Ολόκληρη σχεδόν η ακτή της νότιας πλευράς της Κασσάνδρας (με εξαίρεση το Ποσειδί) αποτελείται από χονδροκλαστικό υλικό, μεγάλες και μικρές κροκάλες, με χαρακτηριστική επιπλάτυση και κακή ταξινόμηση. Οι κροκάλες αυτές προέρχονται από τη διάβρωση των κροκαλοπαγών σχηματισμών και του υποβάθρου. Οι υπόλοιπες ακτές αποθήσεως αποτελούνται από 1-2 στενές ζώνες απόθεσης χονδροκοκκης άμμου και αποστρωγυλωμένων κροκαλών στο χώρο δράσης των κυμάτων και εσωτερικά από αιολική άμμο. Ιλύς και άργιλλος σε ανάμειξη με άμμο πλούσια σε μαρμαρυγίες έχει αποθεθεί στις ελώδεις περιοχές. Στον Πίνακα 1 δίνονται ορισμένες παράμετροι του μεγέθους, του σχήματος και της μορφής των υλικών που προέρχονται από τις ακτές απόθεσης της Κασσάνδρας.

Πρόκειται για άμμους που αποτέθηκαν στο χώρο παλινδρόμησης των κυμάτων και στο χώρο αιολικής δράσης. Από τον Πίνακα 1 προκύπτει ότι στον χώρο παλινδρόμησης των κυμάτων αποτίθεται χονδροκοκκη άμμος με μικρές κροκάλες. Οι πληθυσμοί αυτοί παρουσιάζουν μέτρια ταξινόμηση, ενώ επικρατεί η αρνητική λοξότητα και η μέση-λεπτή κύρτωση. Στο χώρο αιολικής δράσης, που βρίσκεται πολύ κοντά στη ζώνη παλινδρόμησης, ο άνεμος δημιουργεί μικρές και μεγάλες θίνες. Αποθέτει μεσόκοκκη και χονδροκοκκη άμμο με καλή-μέτρια καλή ταξινόμηση. Η λοξότητα έχει τιμές θετικές και αρνητικές λόγω της περιορισμένης απόστασης μεταφοράς των υλικών και η κύρτωση έχει μέσες τιμές. Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρείται καλή σφαιρικότητα (> 0.62) και στρωγγυλότητα (> 0.42) που οφείλεται στην προέλευση του υλικού από τις παλαιότερες ιζηματογενείς αποθέσεις (reworked sediments).

Οι ακτές απόθεσης οφείλονται στην συνδιασμένη δράση τροφοδοσίας υλικών από την αναβαθμίδα και κατανομής υλικών στο χώρο μπροστά από την αναβαθμίδα με τη βοήθεια του ανέμου, των κυμάτων και των κατά μήκος της ακτής ρευμάτων (ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ-ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ 1976). Η δράση αυτή χρειάζεται περισσότερη διερεύνηση γιατί ο ρόλος των ακτών απόθεσης στην οικονομική και κοινωνική ζωή της Κασσάνδρας είναι σήμερα σημαντικός. Επι πλέον τα παράκτια φαινόμενα έχουν μία πολύ έντονη δυναμική και η εξέλιξή τους είναι ραγδαία.

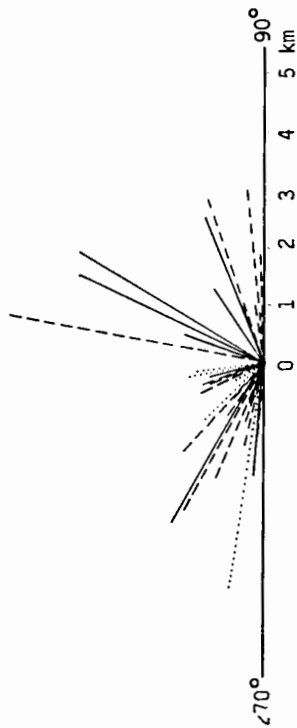
Στις ακτές απόθεσης η ξηρά εκτείνεται σε βάρος της θάλασσας γιατί τα υλικά που φθάνουν σ' αυτές παγιδεύονται και δημιουργούν μια μόνιμη χερσαία χαμηλή ζώνη πολύ χρήσιμη στον άνθρωπο.

C- τύπος

Οι ακτές μεικτού χαρακτήρα κατέχουν περιορισμένη έκταση στην Κασσάνδρα εντοπίζονται μεταξύ των ακτών των προηγούμενων τύπων ιδιαίτερα στο βόρειο τμήμα της.

ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ
THERMAIKOS GULF

360°

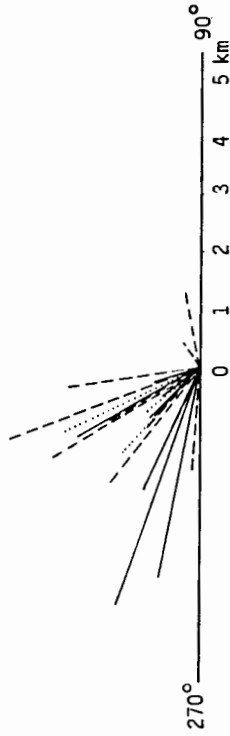


--- Ακτές διάβρωσης
— Ακτές απόθεσης
..... Ακτές μεικτού τύπου

Coasts of erosion (A-type)
Coasts of deposition (B-type)
Composite coasts (C-type)

ΤΟΡΩΝΑΙΟΣ ΚΟΛΠΟΣ
TORONEOS GULF

360°



Σχήμα 4.: Διάγραμμα προσανατολισμού των ακτών της Κασσάνδρας Χαλκιδικής.

Figure 4.: Orientation diagram for the coasts of Kassandra Chalkidiki.

Μορφολογικά οι ακτές αυτές χαρακτηρίζονται από την παρουσία της αναβαθμίδας με απότομο μέτωπο μπροστά στη βάση της οποίας συγκεντρώνεται χαλαρό υλικό σε μία στενή ζώνη λίγων μέτρων. Όταν η στάθμη της θάλασσας είναι υψηλή, λόγω παλίρροιας ή κυματισμού, τότε τα κύματα προσβάλλουν τη βάση της αναβαθμίδας και ολόκληρη η στενή προσχωσιγενής ζώνη καλύπτεται από νερό. Όταν η στάθμη της θάλασσας είναι χαμηλή, λόγω αμπώτιδας ή ηρεμίας, τότε τα κύματα προσβάλλουν την εξωτερική πλευρά της προσχωσιγενούς ζώνης και αφήνουν την ακτή ελεύθερη από την επίδραση της θάλασσας. Οι ακτές μεικτού χαρακτήρα δεν έχουν σταθερή μορφολογία μεταβάλλονται πολύ γρήγορα και εξαρτώνται άμεσα από τις μεταβολές της στάθμης της θάλασσας.

Τα υλικά της στενής ζώνης πρόσχωσης στις ακτές μεικτού χαρακτήρα είναι χονδροκλαστικά, κροκάλες και χονδροκόκκη άμμος σε ανάμειξη. Λεπτόκοκκο υλικό δεν μπορεί να αποτεθεί στη ζώνη αυτή γιατί αποπλύνεται και απομακρύνεται προς τα βαθύτερα και ηρεμότερα τμήματα του θαλάσσιου πυθμένα. Οι ιζηματολογικοί χαρακτήρες του χονδροκλαστικού υλικού μεταβάλλονται πολύ συχνά ταυτόχρονα με τη μεταβολή των μορφολογικών χαρακτήρων της ζώνης πρόσχωσης. Για το λόγο αυτό η μελέτη των ακτών μεικτού χαρακτήρα είναι πολύ δυσχερής.

Στις ακτές μεικτού χαρακτήρα δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί αν και πότε η θάλασσα επεκτείνεται σε βάρος της ξηράς ή η ξηρά επεκτείνεται σε βάρος της θάλασσας. Πρόκειται μάλλον για ακτές δυναμικής ισορροπίας στις οποίες ορισμένα γεγονότα όπως κατολισθήσεις ή βραχοπτώσεις μπορούν να δημιουργήσουν προϋποθέσεις σχηματισμού μικρών ακρωτηρίων ή όρμων. Αντίθετα μεγάλοι κυματισμοί μπορεί να προκαλέσουν εκβάθυνση στη ζώνη πρόσχωσης, να απομακρύνουν το υλικό και να φέρουν το θαλάσσιο επίπεδο σε άμεση επαφή με την αναβαθμίδα.

β. Αίτια διαμόρφωσης των ακτών

Τα αίτια διαμόρφωσης των ακτών της Κασσάνδρας μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τα φυσικά ή πρωτογενή και τα ανθρωπογενή ή δευτερογενή, που περιλαμβάνουν συγκεκριμένους χαρακτήρες (Πίνακας 2). Για τους χαρακτήρες αυτούς μπορεί να γίνουν τα ακόλουθα σχόλια:

- Φυσικά αίτια

Οι ρηξιγενείς ακτές ευνοούν πιά καταστροφικές διεργασίες όπως τη διάβρωση, τις κατολισθήσεις και διεργασίες βαρύτητας. Η παρουσία χαλαρών ιζηματογενών αποθέσεων παίζει διπλό ρόλο γιατί ευνοεί τη διάβρωση των ακτών, αλλά ταυτόχρονα ευνοεί και την τροφοδοσία τους σε κλαστικό υλικό για απόθεση. Ο προσανατολισμός των ακτών σε συνδυασμό και με τη δράση ανέμου-κυμάτων φαίνεται ότι παίζει ουσιαστικό ρόλο στην επικράτηση των φαινομένων διάβρωσης ή απόθεσης στην παράκτια ζώνη. Μετρήσεις προσανατολισμού των ακτών και των τριών τύπων (σχήμα 4) που έγιναν χωριστά για το τμήμα του θερμαϊ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Αίτια διαμόρφωσης των ακτών της Κασσάνδρας Χαλκιδικής:

		Ρηξιγενής τεκτονική
	Παθητικά	Πετρώματα-ιζηματογενείς αποθέσεις
Φυσικά		Προσανατολισμός ακτών
ή		
Πρωτογενή		Διεύθυνση-ένταση ανέμου
	Ενεργητικά	θαλάσσια κύματα
		θαλάσσια ρεύματα
		Οικιστική δραστηριότητα
Ανθρωπογενή		Αποψίλωση
ή		Διάνοιξη δρόμων
Δευτερογενή		Καταστροφή θινών
		Αποξήρανση ελών-λιμνών
		Κατασκευή λιμανιών

κού κόλπου (κυρτό) και το τμήμα του Τορωναίου κόλπου (κοίλο) ¹έδειξαν και στις δύο περιπτώσεις ότι:

- Στις ακτές με προσανατολισμό από 315⁰ μέχρι 20⁰, από 70⁰-90⁰ και από 270⁰-280⁰ επικρατεί η διάβρωση (ακτές Α τύπου).
- Στις ακτές με προσανατολισμό από 20⁰-70⁰ και από 280⁰-315⁰ επικρατεί η απόθεση (ακτές Β τύπου).
- Στις μεταβατικές ζώνες προσανατολισμού σχηματίζονται επίσης οι ακτές μεικτού χαρακτήρα (ακτές C τύπου).

Άμεση σχέση προς τον προσανατολισμό έχει η διεύθυνση και ένταση του πνέοντος ανέμου και των κυμάτων που προκαλεί. Για τον ευρύτερο χώρο θερματικού -Δ. Χαλκιδικής οι επικρατούντες άνεμοι είναι βόρειας συνιστώσας κατά τη διάρκεια του έτους (LIVADAS-SAHSAMANOGLOU 1973, ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΗΣ 1977) με προτίμηση προς τους ΒΑ ανέμους.

Για το λόγο αυτό οι ακτές με τον ίδιο προσανατολισμό ή με προσανατολισμό περίπου 90⁰ προς τη διεύθυνση του ανέμου διαβρώνονται από τα κύματα. Ενώ αντίθετα οι ακτές με προσανατολισμό περίπου 45⁰ ως προς τη διεύθυνση του ανέμου δέχονται υλικά και σχηματίζουν ζώνες απόθεσης. Τα θαλάσσια κατά μήκος της ακτής ρεύματα έχουν ποικίλη διεύθυνση και φορά και συμβάλουν στη μετακίνηση των υλικών στους κόλπους και στα ακρωτήρια (ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ - ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ 1976).

- Ανθρωπογενή αίτια

Η επέμβαση του ανθρώπου είναι πολύ έντονη στην παράκτια ζώνη της Κασσάνδρας. Μεγάλες διαστάσεις έλαβε τα τελευταία 30 χρόνια και εκδηλώθηκε με τις ακόλουθες ενέργειες:

Μεγάλη οικιστική δραστηριότητα στις ακτές απόθεσης ιδιαίτερα από Καλιθέα μέχρι Παλιούρι, στις περιοχές Σκιώνης, Φούρκας, Σίβηρης, Σάνη, Ποτείδαιας. Η δραστηριότητα αυτή οδήγησε σε αποψιλώσεις, διανοίξεις δρόμων, καταστροφή θινών, αποξηράνσεις ελών και κατασκευές μικρών λιμανιών, ξενοδοχεία, camps, ιδιωτικές παραθεριστικές κατοικίες προκάλεσαν μιά κατάσταση κορεσμού για τη Κασσάνδρα. Η οικοδόμηση επίσης επάνω στην τεκτονική αναβαθμίδα στις περιοχές Αφύτου-Καλιθέας, Σκιώνης, Σίβηρης, και γενικά σε περιοχές χαλαρών υλικών ενέτειναν τα φαινόμενα κατολίπησης.

Επειδή η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι πολύπρσφατη δεν είναι εύκολο να αποτιμηθεί τώρα ο ρόλος του ανθρώπου στη διαμόρφωση των ακτών, αλλά οπωσδήποτε φαίνεται σημαντικός.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΛΕΞΙΑΔΗ, Κ. 1960 . Η ορυκτολογική σύσταση της αργίλλου των ερυθροπηλών της Χαλκιδικής. Διδ. Διατρ. Επιστ. Επετ. Γεωπ. Δασ. Σχ. Πανεπ. Θεσσαλονίκης.
- ΓΑΡΔΙΚΑ, Χ. 1934 . Συμβολή στη γεωλογική έρευνα της Χαλκιδικής Χερσονήσου. Ι. Ανεύρεσις Παλαιογενοούς επί της Νοτιοανατολικής Κασσανδρείας. Εργ. Ορυκτ. Γεωλ. Πετρολ. Πανεπ. Θεσσαλονίκης 4
- ΓΑΡΔΙΚΑ, Χ. 1939 . Πετρολογικός και Γεωλογικός χάρτης της Χερσονήσου Κασσανδρείας. Εργ. Γεωλ. Παλαιον. Ορυκτ. Πετρολ. Πανεπ. Θεσσαλονίκης 17.
- Ι.Γ.Ε.Υ. 1969 . Γεωλογικός χάρτης 1:50.000 χερσονήσου Κασσάνδρας υπό GUY, ΜΠΟΡΝΟΒΑ-BIZON, Αθήναι.
- LIVADAS, G., SAHSAMANOGLOU, C. 1973 . Wind in Thessaloniki-Greece. Sci. Annals, Fac. Phys. Mathem. Univ. Thessaloniki 13, 411-444, 1973.
- ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ., 1964 . Συμβολή εις την γνώσιν της εξαπλώσεως του Πλειστοκαίνου εις την Μακεδονίαν. Επιστ. Επετ. Φυσικ. Σχ. Παν. Θεσσαλονίκης, 9, 97-111.
- ΜΑΡΙΝΟΥ, Γ., ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ-MANE, Ε., ΣΩΤΗΡΙΑΔΟΥ, Λ., ΣΑΠΟΥΝΤΖΗ, Η. 1970. Επί της παλαιογεωγραφίας της Βορείου Αιγηίδος εις τον χώρον της Χαλκιδικής. Ann. Geol. de Pays. Hell. 22, 1-27, Αθήνα.
- ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΗΣ, Χ. 1977 . Συμβολή εις την μελέτην του κλίματος της Μακεδονίας και Δυτικής Θράκης. Διατριβή επί διδακτορία. Θεσσαλονίκη.

- ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ, Λ. 1969 . Περί της βορικούχου αλιπηγής της Αγίας Παρασκευής και των πέριξ αυτής ατμίδων, από γεωλογικής πλευράς, εις την ΝΔ Κασσάνδραν. Επιστ. Επετ. Φυσ. Σχ. Παν. Θεσσαλονίκης, 11, 1-19.
- ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ, Λ., ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ, Α. 1976 . Συμβολή εις την γνώσιν της παράκτιου γεωμορφολογίας του Ακρωτηρίου "Ποσειδι" , Χαλκιδική. Ι.Ω.Κ.Α.Ε. Θαλασσογραφικά. Τόμος 1, Ν^ο 1, 103-125.
- ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ, Λ., ΨΙΛΟΒΙΚΟΥ, Α., ΒΑΒΛΙΑΚΗ, Ε. 1982 : Ανάπτυξη του υπόγειου Κάρστ στην περιοχή Αγίας Παρασκευής Κασσάνδρας Χαλκιδικής. Επιστ. Επετ. Φυσικ. Σχ. Παν. Θεσσαλονίκης 22, 23-37.