

ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΤΟΜΙΤΕΣ ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟΥ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ

Δ. Φρυδάς* και Α. Οικονόμου - Αρίλλη**

ABSTRACT

Three small outcrops of Upper Pliocene age consisted of fine laminated diatomites beds were investigated. Diatom assemblages were analysed from the localities of Chelidoni, Skilloundia and Grillos which belong to the Vounargon formation in the western Peloponnesus. Based on both light microscopic and electron microscopic observations taxonomic determination of various diatom species has been undertaken. The dominance of *Epithenia argus* (EHR.) KÜTZ and *Epithemia goeppertiana* HILSE in the sections of Chelidoni and Skilloundia implies brackish water depository conditions under an oligohalobian to mesoeuryhalin environment. The variation in diatom species observed in the Grillos section might indicate a shift of paleoenvironmental conditions. The diatom association of *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (EHR) Cl., *Comphonema angustum* AG. and *Navicula cincta* (EHR) RAFLS shows lagoonal depositions with a light shallow marine influence.

ΣΥΝΟΨΗ

Στην εργασία αυτή ερευνήθηκαν τα Διάτομα από τρεις τομές φυλλοειδών διατομιτών του Ανώτερου Πλειόκαινου στις τοποθεσίες, Χελιδόνι Σκιλλουντία και Γρύλλος (σχηματισμός Βούναργου στη Δυτική Πελοπόννησο). Ο προσδιορισμός των διαφόρων ειδών Διατόμων πραγματοποιήθηκε τόσο με το φωτονικό μικροσκόπιο όσο και με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Η κυριαρχία των ειδών *Epithenia argus* (EHR.) KÜTZ. και *Epithenia goeppertiana* HILSE στις τομές Χελιδόνι και Σκιλλουντία υποδηλώνει λιμναίες αποθέσεις υφάλμυρου περιβάλλοντος που έλαβαν χώρα κάτω από ολιγαλόβιες έως μεσοευρύαλες συνθήκες. Η ποικιλία των ειδών Διατόμων που παρατηρήθηκε στην τομή Γρύλλος φανερώνει αλλαγή των παλαιοπεριβαλλοντολογικών συνθηκών. Η συνάθροιση Διατόμων με *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (EHR.) Cl., *Comphonema angustum* AG. και *Navicula cincta* (EHR.) RALFS υποδεικνύει λιμοθαλάσιο περιβάλλον με ελαφρά ρηχοθαλάσσια επιρροή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γεωλογία και η Στρωματογραφία της Πελοποννήσου υπήρξαν το αντικείμενο εκτεταμένων ερευνών από τα μέσα του περασμένου αιώνα. Η σχετικά εκτενής βιβλιογραφία έχει αναφερθεί από τον ένα εκ των συγγραφέων (Δ.Φ.) σε προγενέστερες εργασίες. Κατά συνέπεια θα περιοριστούμε στις αναφορές εκείνες που έχουν σχέση με την περιοχή έρευνας τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια.

Με την ευρύτερη χρήση σε παγκόσμια κλίμακα των ασβεστολιθικών μικρο- και νανοσπολιθωμάτων για τον ακριβή προσδιορισμό χαρακτηριστικών βιοζωνών στην Στρωματογραφία, ακολούθησαν οι εργασίες των ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1971), ο οποίος μελέτησε τα Τρηματοφόρα της περιοχής της Κυλλήνης και τα τοποθέτησε στο στρωματο-

* University of Patras, Department of Geology, GR-26110 RION/PATRAS, Greece.

** University of Athens, Department of Biology, Panepistimiopolis, GR-15784 ATHENS, Greece.

γραφικό διάστημα "Μεσο - Πλειόκαινο και Ανώτατο Πλειόκαινο. Ο HAGEMAN (1977, 1979) ερεύνησε τα βενθονικά Τρηματοφόρα της περιοχής του Πύργου, Πρω Πλειοκαινικής ηλικίας, αναπαραστήνοντας την Ιζηματολογία, Παλαιογεωγραφία και Παλαιοοικολογία της περιοχής. Ο ΦΡΥΔΑΣ (1987, 1989) μελέτησε το ασβεστολιθικό ναννοπλαγκτό και τα πλαγκτονικά Τρηματοφόρα από διάφορες τομές στη ΒΔ- και Δ- Πελοπόννησο. Τα ασβεστολιθικά ναννοσπολιθώματα τοποθετήθηκαν στο στρωματογραφικό διάστημα Ανώτερο Πλειόκαινο (Πλακέντιο) ως το Κατώτερο Πλειστόκαινο (υποβιοζώνες CN12a ως CN12d και CN14). Τα πλαγκτονικά Τρηματοφόρα τοποθετήθηκαν στις βιοζώνες *Globorotalia bononiensis* (Κατώτερο Πλακέντιο) και *Globorotalia inflata* (Ανώτερο Πλακέντιο). Τα Οστρακώδη (DANATSAS, 1989) και οι Γυρεόκοκκοι (MOUNTZOS, 1990) που ερευνηθήκαν από την Δ-Πελοπόννησο, είναι χαρακτηριστικά του Ανώτερου Πλειόκαινου.

Τέλος, οι KELLETAT *et al.* (1976), KOWALCZYK *et al.* (1977, 1979), RICHTER (1978), KAMBERIS (1987), DOUSOS *et al.*, (1988) και ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ & ΖΕΛΗΛΙΑΗΣ (1992) ερευνούν την Ιζηματολογία και την Νεοτεκτονική των ακτών της Πελοποννήσου και του Κορινθιακού κόλπου. Οι ΙΩΑΚΕΙΜ *et al.* (1990) αναφέρουν, τις μεθόδους μελέτης του Πλειο-/Πλειστόκαινου της Μεσογείου, με εκτενή βιβλιογραφική αναφορά. Οι KAMBERIS *et al.* (1992) και ΤΣΑΙΛΑ - ΜΟΝΟΠΩΛΗ και Στρωματογραφία της Δ. Πελοποννήσου, μελετώντας κυρίως πυρήνες γεωτρήσεων.

ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ

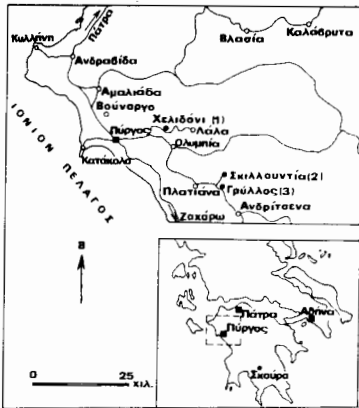
Οι τομές που ερευνηθήκαν ανήκουν στο σχηματισμό του Βούναργου. Βρίσκονται πλησίον των ομώνυμων τοποθεσιών Χελιδόνι, Σκιλλουντία και Γρύλλος (Εικ. 1). Η τομή Χελιδόνι πάχους 8 μ. περίπου (Εικ. 2) αποτελείται κυρίως από καυανόφαιη, συνεκτική ιλυοαργιλική μάργα που περιέχει ένα μεγάλο πλήθος από απολιθωμένα φύλλα, και καρπούς τα οποία επεξεργάζεται ο KLEINHÖLTER (Münster/Γερμανία) στα πλαίσια της διδακτορικής του διατριβής.

Στις μάργες παρεμβάλλεται ένας ορίζοντας με *Cardium* sp. καθώς και λεπτόκοκκη άμμος που περιέχει διάφορα Γαστερόποδα και *Ostrea* sp. Η κορυφή της τομής αποτελείται από σκληρούς συνεκτικούς διατομίτες πάχους περίπου 1,8 μ. οι οποίοι αποτελούνται κυρίως από Διάτομα (*pennates*), σε άριστη κατάσταση διατηρημένα και από εναλλαγές στρώσης ασβεστίου και αργίλου που προσδίδουν στο φυλλοειδές αυτό ίζημα διάφορες αποχρώσεις από λευκόφαιο έως κιτρινόφαιο. Εκτός από τα Διάτομα έχουν βρεθεί *Melanopsis (Canthidomus) costatiformis* PAPP, *Theodoxus* sp. καθώς και διάφορα *Cerithiopsis* sp. και *Nassarius* sp. από τα Γαστερόποδα, ενώ από τα Οστρακώδη παρατηρείται συχνά το *Cyprideis torosa* (JONES), KLEINHÖLTER (1990).

Η τομή Σκιλλουντία, πάχους 4,5 μ. κατά μέσο όρο (Εικ. 2) είναι εκτεθειμένη στο αριστερό τμήμα του δρόμου που οδηγεί από την Πλατιάνα στη Σκιλλουντία. Αποτελείται κυρίως από λεπτόκοκκη και αδρομερή, πλούσιους σε διάτομα (βλ. ταμπ. 1). Η τομή Γρύλλος (Εικ. 2) στην είσοδο του χωριού, αποτελείται από ασβεστόλιθους, αμώδη άργιλο και συνεκτικούς, λευκόφαιους ως κιτρινόφαιους, διατομίτες πάχους περίπου 1,3 μ. Η τομή αυτή έχει μελετηθεί για βενθονικά τρηματοφόρα από τον HAGEMAN (1979) περιέχει κυρίως διάφορα *Ammonia* sp., *Elphidium* sp., *Cancriis auricola* και *Textularia agglutinans*. Το δείγμα 1 από τους διατομίτες της τομής αυτής περιέχει μία πλούσια σε γένη και είδη ναννοχλωρίδα από Διάτομα (βλ. ταμπ. 1), τα οποία διαφέρουν από τις συναθροίσεις Διατόμων των τομών Χελιδόνι και Σκιλλουντία. Η εμφάνιση του γένους *Cocconeis* υποδεικνύει την επιρροή ρηχοθαλάσσιων συνθηκών.

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

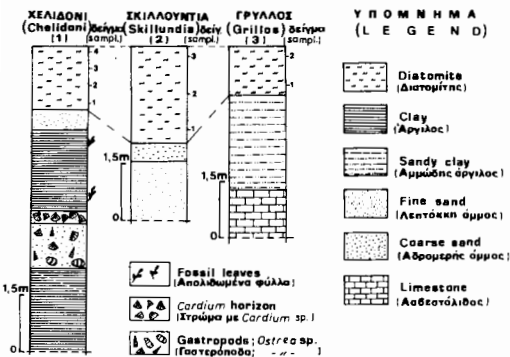
Ένα μεγάλο τμήμα των ιζημάτων που δεσπόζουν στην περιοχή του Πύργου ανήκουν στον σχηματισμό του Βούναργου, από το ομώνυμο χωριό βόρεια του Πύργου, ηλικίας Ανώτερο Πλειόκαινο - Κατώτερο Πλειστόκαινο (HAGEMAN 1977, 1979). Ο σχηματισμός αυτός πάχους περίπου 500 μ. στην ύπαιθρο και περισσότερο από 2.000 μ.



Εικ. 1: Θέσεις δειγματοληψία από τις τοποθεσίες Χελιδόνι (1), Σκιλλουντία (2) και Γρύλλος (3) στη Δυτική Πελοπόννησο.

Fig. 1: Sampling location from Chelidoni (1), Skilloundia (2) and Grillos (3) in the Western Peloponnese.

Κατάκολου, στη βιοζώνη *Gl. Classaformis*. Από εκτεταμένες όμως έρευνες που έχουν γίνει σε επιφανειακά ιζήματα του νεογενούς τόσο στη Δ. όσο και στη ΝΔ. Πελοπόννησο (ΦΡΥΔΑΣ, 1989, 1990) έχει προκύψει ότι το Ανώτερο Πλειόκαινο χωρίζεται στις βιοζώνες *Globorotalia bononiensis* DONDI και *Globorotalia inflata* (D'ORBIGNY). Σε μία πρόσφατη εξάλλου εργασία οι ΦΡΥΔΑΣ & ΜΠΕΛΛΑΣ (υπό εκτύπωση) οριοθετούν τις δύο αυτές βιοζώνες για το Ανώτερο Πλειόκαινο της Πελοποννήσου συγκρίνοντας αυτές με τις αντίστοιχες βιοζώνες του ασβεστολιθικού



Εικ. 2: Λιθολογία από τις τομές Χελιδόνι, Σκιλλουντία και Γρύλλος.

Fig. 2: Lithology from the sections of Chelidoni, Skilloundia and Grillos.

(γεώτρηση Βούναργο 1) ΚΑΜΠΕΡΗΣ (1987) δομείται στη βάση του από κυανόφαιες, συνεκτικές μάργες που στην τοποθεσία Γκρέκας, σύμφωνα με τις συναθροίσεις ασβεστολιθικών ναννοαπολιθωμάτων και πλαγκτονικών Τρηματοφόρων, έχουν τοποθετηθεί αντίστοιχα στις βιοζώνες *Discoaster surculus* (NN16) και *Globorotalia crassaformis* του Πλακεντίου (ΦΡΥΔΑΣ 1987, 1989). Ακολουθεί μία εναλλαγή, πάχους περίπου 300 μ., από αργιλικά και αργιλοαμμώδη στρώματα, τα οποία περιέχουν πλούσια μικρο- και μακροπανίδα με Οστρακώδη, Τρηματοφόρα, Γαστερόποδα και Ελασματοβράγχια. Από τα Οστρακώδη το είδος *Miocyprideis goekcene* BASSIOUNI είναι καθοδηγητικό για το Ανώτερο Πλειόκαινο (DANATSAS, 1989). Στο ανώτερό του τμήμα ο σχηματισμός του Βούναργου αποτελείται από κροκαλοπαγή που υποδηλώνουν την ποτάμια απόθεσή τους. Στο ανώτερο επίσης τμήμα του σχηματισμού αυτού ανήκουν Διατομίτες που βρέθηκαν στις τοποθεσίες Χελιδόνι, Σκιλλουντία και Γρύλλος (Εικ. 1). Ο Διατομίτης έχει περιγραφεί από τον HAGEMAN (1977) ως "*Planorbis limestone*" είναι και στην περιοχή αυτή δεν έχουν ακόμα βρεθεί *Planorbis* sp. συνήθως όμως έχουν προσδιοριστεί *Theodoxus* και *Melanopsis* sp.

Οι ΤΣΑΙΛΑ - ΜΟΝΟΠΩΛΗ et al. (1993) τοποθετούν την ενότητα Γ1α, που προέκυψε από την μικροπαλαιοντολογική ανάλυση γεωτρήσεων της περιοχής φυτοπλαγκτού τόσο στη Μεσόγειο όσο και σε παγκόσμια κλίμακα. Το βεθονικό Τρηματοφόρο *Hyalinea balthica* δεν οριοθετεί αυτόματα και το Κατώτερο Πλειόστοκαινο (ΤΣΑΙΛΑ - ΜΟΝΟΠΩΛΗ et al. 1993). Το είδος αυτό έχει εμφανιστεί για πρώτη φορά στη βάση της υποβιοζώνης "Emilian" που ανήκει στο Μέσο Ζελινούντιο (ex Καλάδριο) (ΦΡΥΔΑΣ & ΜΠΕΛΛΑΣ, υπό εκτύπωση). Το όριο Πλειο-Πλειστόκαινο οριοθετείται ακριβέστερα με την εξαφάνιση των *Discoaster brouweri* και *Discoaster triradiatus* από το ασβεστολιθικό ναννοπλαγκτό (ΦΡΥΔΑΣ, 1990) και ΦΡΥΔΑΣ & ΜΠΕΛΛΑΣ (υπό εκτύπωση).

Στην παρούσα εργασία ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην έρευνα των Διατόμων που βρέθηκαν και προσδιορίστηκαν για πρώτη φορά στη Δ. - Πελοπόννησο, με σκοπό σύμφωνα με τη συμμετοχή τους

στα ιζήματα να πραγματοποιηθεί αναπαράσταση των παλαιοοικολογικών συνθηκών κατά την εποχή της απόθεσής των, που έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Πλειόκαινου.

Πίν. 1: Ποσοστιαία αναλογία των Διατόμων στις τομές που ερευνήθηκαν

Χελιδόνι				Σκιλλουντία			Γρύλλος		Συμμετοχή	Όρια αλατότητας (%) κατά PANKOW (1976)			
1	2	3	4	1	2	3	1	2		Πολύαλα	Μεσόαλα	Ολιγόαλα	
ΑΝΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ													
		7							3	1-3:σπάνια 4-6:μέτρια 7-12:κοινή 13-20:συχνή >20:πολύ συχνή	ολιγοευρύαλα:30-35 μεσοευρύαλα:17-35 μεσοευρύαλα:8-35 πλειοευρύαλα:3-35	ολιγοευρύαλα:0-35 ευρύαλα :5-30	μειοευρύαλα:0-5 μειοευρύαλα:0-10 πλειοευρύαλα:0-20 ολοευρύαλα :0-35
									3	<i>Amphora libyca</i> EHR., μεσόαλο, ολιγοευρύαλο, περιφρτικό, αλκιφίλο, κοσμοπολιτικό			
									4	<i>Campylodiscus?</i> sp., μεσόαλο, ολιγοευρύαλο, επιφρτικό, κοσμοπολιτικό			
									11	<i>Cocconeis diminuta</i> PANT., ολιγόαλο ως ολοευρύαλο, αλκαλβίλο, περιφρτικό			
									5	<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (EHR.) Cl., ολιγόαλο, περιφρτικό, αλκαλβίλο (είδος γλυκών νερών			
									2	<i>C. thumensis</i> A.MAYER, ολιγόαλο έως ευρύαλο, αλκαλβίλο, ασπρόδενο, λιμνόβιο είδος			
17	21	14	9	6	11	6	7	12	12	<i>Cyclotella</i> spp., συνήθως ολιγόαλο, μειοευρύαλο, είδος γλυκών νερών			
		9	3	5					3	<i>Cymbella helvetica</i> KUTZ., ολιγόαλο, έως μεσοευρύαλο, είδος γλυκών νερών, κοσμοπολιτικό			
		5								<i>Cymbella</i> sp., συνήθως ολιγόαλο έως μεσοευρύαλο			
			5							<i>Denticula elegans</i> KUTZ., πολύαλο, πλειοευρύαλο, αλκαλικό, αερόφιλο			
42	56	29	45	59	66	78	29	56	56	<i>Eriothemia argus</i> (EHR.) KUTZ., ολιγόαλο, μειοευρύαλο, κοσμοπολιτικό			
33	20	17	28	14	18	13	14	19	19	<i>E. goeppertiana</i> HILSE, ολιγόαλο, μειοευρύαλο, επιφρτικό, κοσμοπολιτικό			
									9	<i>E. hyndmani</i> W.SM., ολιγόαλο, μεσοευρύαλο, κυρίως σε λίμνες και ποταμούς			
			2						4	<i>Fragilaria lapponica</i> GRUN., ολιγόαλο, μεσοευρύαλο, κυρίως σε λίμνες, κοσμοπολιτικό			
8		12	6	8	5	3	6	6	6	<i>Gomphonema angustum</i> AG., ολιγόαλο, πλειοευρύαλο, περιφρτικό, αλκαλβίλο			
									4	<i>Gomphonema?</i> sp., ολιγόαλο (μεσο-πλειοευρύαλο)			
									8	<i>Navicula cincta</i> (EHR.) RALFS, ολιγόαλο, πλειο-έως ολοευρύαλο			
	3	4	2	8						<i>Navicula</i> sp., ολιγόαλο (μεσο-πλειοευρύαλο), κοσμοπολιτικό			
		3							4	<i>Pinnularia</i> sp., πολύαλο έως ολιγόαλο, κοσμοπολιτικό.			
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Αριθμός ατόμων που μετρήθηκε σε κάθε λεπτή τομή			

ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Γιά τον προσδιορισμό και την Παλαιοοικολογία των Διατόμων ελήφθησαν υπ' όψη οι εξής εργασίες: ECONOMOU - AMILLI (1979, 1987, 1991); HAJOS (1970); HUSTEDT (1930 - 1966, 1953, 1957; JOUSÉ & MUKHINA (1978); PANKOW (1976); SCHRADER (1978) και από την BIBLIOTHECA DIATOMOLOGICA οι: FOGED (1985, 1986, 1987); GASSE (1986), HEIN (1990), PODZORSKI & HÅKANSSON (1987) & LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1987, 1989).

Ακολουθούν οι συναθροίσεις Διατόμων που προσδιορίστηκαν κατά δείγμα και κατά βιότοπο (ταμπ. 1).

Η κυριαρχία του γένους *Eriothemia* στις τομές Χελιδόνι και Σκιλλουντία με ποσοστό συμμετοχής που υπερβαίνει το 90% στο δείγμα 3-Σκιλλουντία υποδεικνύει ολιγόαλα, μεσοευρύαλα νερά με όριο αλατότητας που δεν ξεπερνούν το 10% (PANKOW, 1976). Από τη συνύπαρξη διαφόρων *Cyclotella* sp. που χαρακτηρίζουν ολιγόαλα, μεσοευρύαλα νερά (0-5%) καθώς και το *Gomphonema angustum* (ολιγόαλο, πλειοευρύαλο, 0-20%) προκύπτει ένας μέσος όρος αλμυρότητας -12% που χαρακτηρίζει αποκλειστικά υφάλμυρα νερά (PANKOW, 1976).

Εξάλλου στην τομή Σκιλλουντία αξιοσημείωτη είναι η εμφάνιση ενός μόνο είδους από τα πυριτικά Μαστιγοφόρα του *Dictyocha fibula* EHRENBERG (Πίν. 1 Εικ. 20). Το είδος αυτό είναι πολύαλο, μεσοευρύαλο με όρια αλατότητας από 8 - 35% (PANKOW, 1976).

Στην τομή Γρύλλος παρατηρείται μία ποικιλία γενών και ειδών που δείχνουν την αλλαγή των παλαιοπεριβαλλοντολογικών συνθηκών. Η εμφάνιση για πρώτη φορά των *Cocconeis diminuta*, *C. placentula* var. *euglypta* και *C. thumensis* που το όριο αλατότητάς τους φτάνει μέχρι 35% (ολιγόαλα, ολοευρύαλα) φανερώνει ότι πρόκειται για αποθέσεις που είναι δυνατόν να έλαβαν χώρα σ' ένα οριακό, μεταβατικό περιβάλλον υφάλμυρα / θαλάσσια νερά (17 - 20% κατά PANKOW, 1976). Στη διαπίστωση αυτή συνεπικουρεί και η μέτρια ως κοινή παρουσία των *Gomphonema angustum* και *Navicula cincta*. Τα ολιγόαλα αυτά είδη ευδοκίμουν και σε υψηλά όρια αλατότητας που φθάνουν τα 20% ως 35% (πλειο-, ολοευρύαλα) αντίστοιχα.

Στην εργασία αυτή συμπερίφθησαν για σύγκριση και τα Διάτομα από την τομή Σκούρα, περίπου 10 χιλ. νότια της Σπάρτης (Εικ. 1). Στο μεσαίο τμήμα της τομής αυτής που αποτελείται από λιμναίεις μάργες του Πλειόκαινου (PANAGOS et al.,

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

1979), βρέθηκαν και προσδιορίστηκαν τα εξής Διάτομα: *Aulocoseira* sp. - *Campylodiscus noricus* EHR (Πίνακ. 1, Εικ. 13 - 15) - *Diploneis elliptica* (KÜTZ) (Πίνακ. 1, Εικ. 10) - *Diploneis* sp. (Πίν. 1, Εικ. 11) και *Navicula* sp. 2. Η συνάθροιση αυτή των Διατόμων με την πολύ συχνή εμφάνιση του *Campylodiscus noricus* χαρακτηρίζει γλυκά νερά και διαφέρει από τις συναθροίσεις των Διατόμων που έχουν περιγραφεί από τις τρεις προηγούμενες τομές (ταμπ. 1). Οι VELITZELOS & KNOBLOCH (1986), έχουν προσδιορίσει από την τομή Σκούρα διάφορα απολιθωμένα φύλλα, όπου κυριαρχούν τα *Platanus academiae* GAUDIN, *Quercus pseudocastanacea* GOPPERT και *Quercus roburoides* GAUDIN.

REFERENCES

- DANATSAS, E. (1989). Jungkänozoische Ostrakoden der NW-und N- Peloponnes und ihre stratigraphische, paläoökologische und paläogeographische Bedeutung.- *Dissertation*, 1-171; Münster.
- ΔΟΥΤΣΟΣ, Θ., ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, Ν. και ΠΟΥΛΗΜΕΝΟΣ, Γ. (1988). The Corinth-Patras rift as the initial stages of continental fragmentation behind an active island arc (Greece).- *Basin Research*, 1, 177-190.
- ECONOMOU-AMILLI, A. (1978). Two new taxa of *Cyclotella* KÜTZING from Lake Trichonis, Greece.- *Nova Hedwigia*, 31, 467-477.
- ECONOMOU-AMILLI, A. (1987). New fossil taxa of *Cyclotella* KÜTZING (Bacillariophyceae) from the Neogene basin of Mytilini, Samos Island, Greece.- *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 78, 2 (Algological Studies 47), 139-156, Stuttgart.
- ECONOMOU-AMILLI, A. (1991). *Cyclotella elymaea*, a new fossil species from the Neogene basin of Kozani - Aeani - Servia, northern Greece.- *Diatom Research*, 6(2), 223-233, Bristol.
- FOGED, N. (1985). Diatoms in Samos, a greek island in the Aegean.-*Bibl. Diatoms.*, Bd. 10, 1-119, J. Cramer, Berlin - Stuttgart.
- FOGED, N. (1986). Diatoms in the Volo Bay, Greece.-*Bibl. Diatom.*, Bd. 12, 1 - 67, J. Cramer Berlin - Stuttgart.
- FOGED, N. (1987). Diatoms from Viti Levu, Fijii Islands.-*Bibl. Diatom.* Bd. 14, 1-195, J. Cramer, Berlin - Stuttgart.
- FRYDAS, D. (1987). Kalkiges nannoplankton aus dem Neogen der NW- Peloponnes, Griechenland.- *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1987 (5), 274-286, Stuttgart.
- FRYDAS, D. (1989). Biostratigraphische Untersuchungen aus dem Neogen der NW- und W-Peloponnes, Griechenland.-*N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1989, H. 6, 321-344, Stuttgart.
- FRYDAS, D. (1990). Plankton - Stratigraphie des Pliozän und unteren Pleistozän der SW Peloponnes, Griechenland. *Newsl. Stratigr.*, -23 (2); 91 - 108; Berlin - Stuttgart.
- FRYDAS, D. and BELLAS S. (in press). Plankton Stratigraphy and some remarks on *Globorotalia* evolutionary trends from the Plio -Pleistocene sections of southwestern Peloponnesus, Greece. - *Micropaleontology*; New York.
- GASSE, F. (1986). East African diatoms-Taxonomy, ecological distribution.- *Bibl. Diatom.*, Bd. 11, 1-202, 44pl., J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- HAGEMAN, J. (1977). Stratigraphy and sedimentary history of the upper Cenozoic of the Pyrgos-area (W. Peloponnesus), Greece.- *Ann. Geol. Pays Hellen.*, 1976, 28, 299-333, Athenes.
- HAGEMAN, J. (1979). Benthic Foraminiferal assemblages from Plio- Pleistocene open bay to lagoonal sediments of the western Peloponnesus (Greece).- *Utrecht Micropal. Bull.*, 11, 1-171, Utrecht.
- HAJOS, M. (1970). The Mediterranean Diatoms.- In RYAN W. B. F., HSU K. J. et al., *Init. Rept. DSDP*, 13, 944-969, Washington.
- Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

- HEIN, M. K. (1990). Flora of Adak Island, Alaska: Bacillariophyceae (Diatoms).- *Bibl. Diatom.*, Bd. 21, 1-133, 53pl., J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- HUSTEDT, F. (1930-1966). Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs, und der Schweiz.- *In* L. Rabenhorsts *Kryptogamen-Flora*, Bd. 7. Die Kieselalgen, 1. Teil, 1-920, (1930), 2 Teil, 1-845, (1959), 3. Teil, Lieferung 1-4, 1- 816, (1961-1966); Leipzig.
- HUSTEDT, F. (1953). Die Systematik der Diatomeen in ihren Beziehungen zur Geologie und Ökonomie nebst einer Revision des Halobien-Systems.-*Svensk Bot. Tidskr.*, 47, 509-519, Stockholm.
- HUSTEDT, F. (1957). Die Diatomeenflora des Flusssystemes der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen.- *Abh. naturwiss. Ver.*, Bremen 34, 181-440, Bremen.
- ΙΩΑΚΕΙΜ, Χ. Ε., ΚΟΥΤΣΟΥΒΕΛΗ, Α. Γ. και ΤΣΑΙΛΑ-ΜΟΝΟΠΩΛΗ, ΣΤ. (1990). Σύγχρονες βιοχρονοστρωματογραφικές μέθοδοι μελέτης του Πλειο-Πλειστόκαινου της Μεσογείου και βιβλιογραφική ανασκόπηση των αντίστοιχων σχηματισμών στον Ελλαδικό χώρο.- *Ορυκτός Πλούτος*, 66, 29-46, Αθήνα.
- JOUSÉ, A.P. and V.V. MUKHINA V.V. (1978). Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in the late Cenozoic (DSDP, Leg. 42B).-*In* ROSS D. A., NEPROCHNOV Y. P. et al., *Init. Rept. DSDP*, 42, part 2, 903-950, Washington.
- KAMΠΕΡΗΣ, Ε. (1987). Γεωλογική και Πετρελαιογεωλογική μελέτη της ΒΔ Πελοποννήσου.- *Διδακτορική διατριβή*, 1-143, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- KAMBERIS, E.-CH., ΙΟΑΚΙΜ, St. TSAILA - MONOPOLIS and TSAPRALIS (1992). Geodynamic and paleogeographic evolution of western Peloponnesus (Greece) during the Neogene. - *Paleontologia I evolutio*, t. 24 - 25, p. 363-376.
- KELLETTAT, D., KOWALCZYK, G., SCHRODER, B. and WINTER, K.P. (1976). A Synoptic View on the Neotectonic Development of the Peloponnesian Coastal Region.- *Z. dt. geol. Ges.*, 127, 447- 465, Hannover.
- KLEINHÖLTER, K. (1990). Geologische Untersuchungen im südöstlichen Pyrgosbecken, West-Peloponnes, Griechenland.- *Unver. Dipl. Arbeit*; 1-254, Münster.
- KOLBE, R. W. (1927). Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasser-Diatomeen. Die Kieselalgen des Sperenberg Salzgebietes.-*Pflanzendorschung* 7, 1-146; Jena.
- KΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, Ν. and ΖΕΛΗΛΙΔΗΣ, Α. (1992). Upper Pliocene lacustrine environments in the intramontane Rio graben basin, NW- Peloponnesus, Greece.-*N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, 1992, H. 2, 102-114, Stuttgart.
- KOWALCZYK, G., RICHTER, D., RISCH, H. and WINTER, K.-P. (1977). Zur zeitlichen Einstufung der tektonischen Ereignisse auf dem Peloponnes.- *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1977, 549-564, Stuttgart.
- KOWALCZYK, G., WINTER, K. P. and REISCH, L. (1979). Die geologische Entwicklung der Kyllini-Halbinsel im Neogen und Quartär (West-Peloponnes, Griechenland). - *Z. dt. geol. Ges.*, 130, 323-346, Hannover.
- LANGÉ-BERTALOT, H. and KRAMMER, K. (1987). Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme Sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den Naviculaceae. - *ss. Diatom.*, Bd. 15, 1-289, J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- LANGÉ-BERTALOT, H. and KRAMMER, K. (1989). *Achnanthes*, eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* und Nachtragen zu den Naviculaceae. - *Bibl. Diatom.*, Bd. 18, 1-393, J. Cramer; Berlin - Stuttgart.
- MOUNTZOS, TH. (1990). Palynologische Untersuchungen zur Paläoklimatologie und Stratigraphie der postorogenen Sedimente der NW-Peloponnes.-*Dissertation*, 1-179, 16pl.; Münster.
- OPPENHEIM, P. (1890). Neue oder gekannte Binnenschnecken des Neogen im Peloponnes und im südlichen Mittelgriechenland.-*Z. dt. Geol., Ges.*, 42, 588-592,

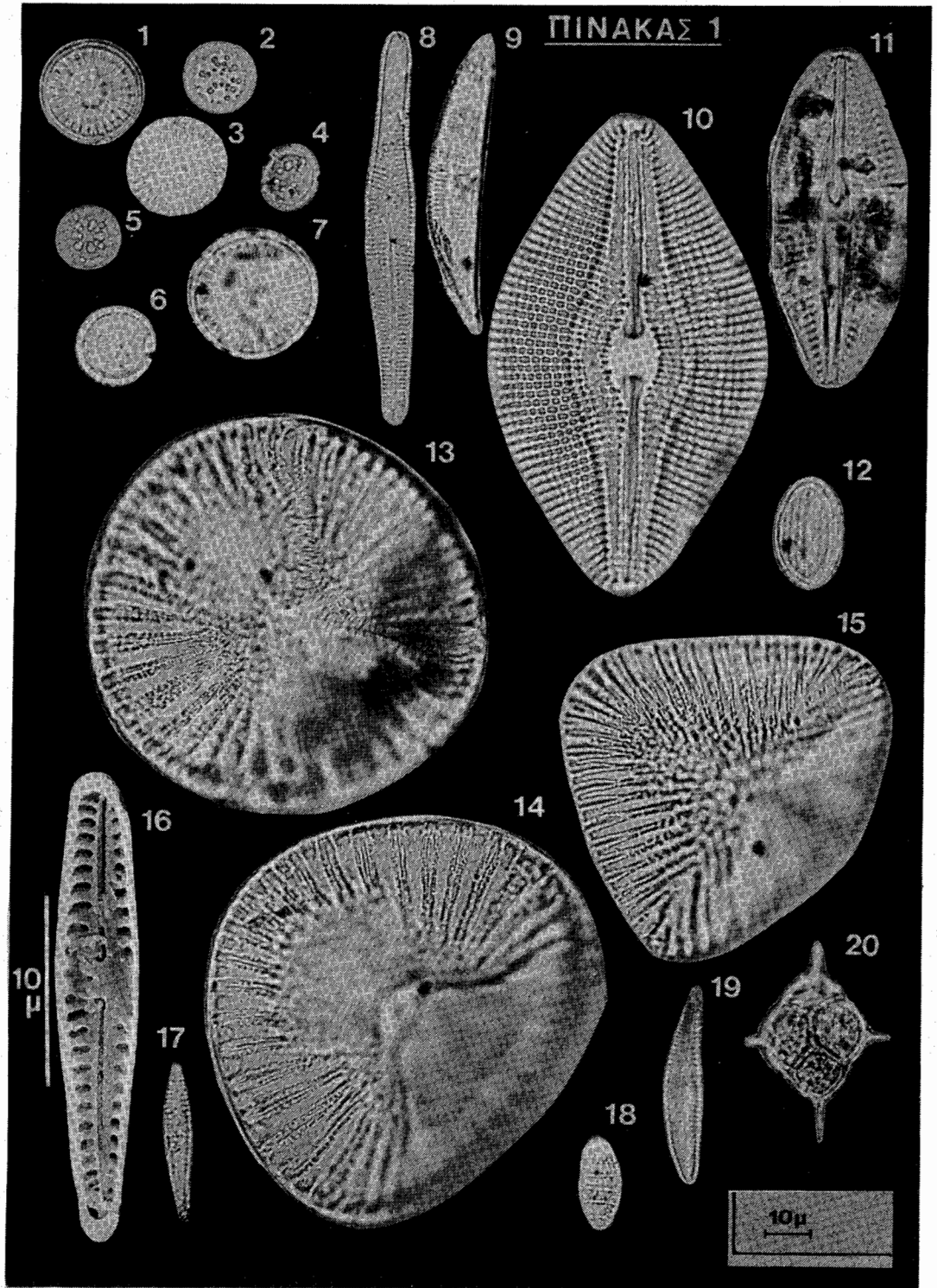
Berlin.

- OPPENHEIM, P. (1881). Beiträge zur Kenntnis des Neogen in Griechenland.- *Z. dt. Geol. Ges.*, 43, 421-487, Berlin.
- PANAGOS, A., PE, G.G. and KONTOPOULOS, N. (1979). The mineralogy and sedimentation environment of Neogene marls, Lakonia, Greece.- *N. Jb. Miner. Abh.*, 134(3), 265-273, Stuttgart.
- PANKOW, H. (1976). Algenflora der ostsee. II Plankton.-493 S., 845 Abb., 26 Taf., Stuttgart.
- PODZORSKI, A.C. and HÅKANSSON, H. (1987). Freshwater and marine diatoms from Palawan (a Philippine island). *Bidl. Diatoms.*, Bd. 13, 1-245, J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- RICHTER, D. (1978). Die geodynamische Entwicklung der Helleniden im Spiegel ihrer Flysch-und Molasse-Bildungen.- *Z. geol. Wiss. Berlin*, 6, 1439-1459, Berlin. (ex DDR).
- SCHRADER, H. -J. (1978). Quaternary through Neogene history of the Black Sea, deduced from the paleoecology of Diatoms, Silicoflagellates, Ebridians and Chrysomonads. In ROSS D. A., NEPROCHNOV Y. P. et al., *Init. Rept. Rept DSDP*, vol. 42, part 2, p. 789-901, Washington.
- ΤΣΑΙΛΙΑ - ΜΟΝΟΠΩΛΗ, ΣΤ., ΧΡ. ΙΩΑΚΕΙΜ και ΚΑΜΠΕΡΗΣ, Ε. (1993). Βιοστρωματογραφικός συσχετισμός των Νεογενών - Τεταρτογενών ιζημάτων των γεωτρήσεων του Κατάκολου (ΒΔ - Πελοπόννησος). - Έκδοση Ε.Μ. Πολυτεχνείου, Τόμος Β', σελ. 813-858 Αθήνα (Τιμητική έκδοση για τον καθηγητή Α.Γ. Πανάγο).
- ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1971). Über die neogenen Ablagerungen im Gebiet von Kyllini (NW-Peloponnes.)-*I.G.S.R.*, 11: 1-60, 2Abb., 6 Taf.; Athen. [in griech. mit dt. Zsf.]
- VELITZELOS, E. and KNOBLOCH, E. (1986). Die pliozäne Flora von Skoura bei Sparta auf dem Peloponnes (Griecheland).- *Documenta naturae*, 29, 21-28, München.

Πίνακας 1

(LM): Φωτονικό Μικροσκόπιο (SEM): Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο σάρωσης.
Μεγέθυνση: (LM) μαύρη κλίμακα = 10 μm, (SEM): λευκή κλίμακα = 10 μm.

- Εικ. 1-7: Διάφορα είδη του γένους *Cyclotella* (LM).
1,3,7: Γρύλλος, 2,4-6: Χελιδόνι.
- Εικ. 8: *Gomphonema?* sp. (LM), Γρύλλος.
- Εικ. 9: *Amphora libyca* Ehr. (LM), Χελιδόνι.
- Εικ. 10: *Diploneis elliptica* (Kutz) Cl. (LM), (Σκούρα).
- Εικ. 11: *Diploneis* sp. (LM), Σκούρα.
- Εικ. 12: *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Cl. (LM), Γρύλλος.
- Εικ. 13-15: *Campylodiscus horicus* Ehr. (LM), Σκούρα.
- Εικ. 16-17: *Gomphonema angustum* Ag.
16: (SEM), Χελιδόνι, 17: (LM), Χελιδόνι.
- Εικ. 18: *Denticula elegans* Kutz. (LM), Χελιδόνι.
- Εικ. 19: *Cymbella helvetica* Kutz. (LM), Σκιλλουντία.
- Εικ. 20: *Dictyocha fibula* Ehr. (LM), πυριτικό Μαστιγοφόρο (*Silicoflagellate*), Σκιλλουντία.



Πίνακας 2

(LM): Φωτονικό Μικροσκόπιο (SEM): Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο σάρωσης. Μεγέθυνση:
Κάθε λευκή κλίμακα = 10 μm.

- Εικ. 21-25: *Epithemia goeppertiana* Hilse,
21: (LM), Σκιλλουντία, 22-25: (SEM), Χελιδόνι.
- Εικ. 26-31: *Epithemia argus* (Ehr.) Kutz.
26: (LM), Σκιλλουντία, 27, 28: (LM), Χελιδόνι,
29-31: (SEM), Χελιδόνι.
- Εικ. 32: *Epithemia* cf. *hyndmanii* W. Sm. (LM), Γρύλλος.
- Εικ. 33: *Cymbella helvetica* Kutz. (SEM), Χελιδόνι.
- Εικ. 34: *Cymbella* sp., (SEM), Χελιδόνι.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

