

ΕΠΟΧΙΑΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ 1995.

Σ. Μπαρμπετσέας & Ε. Παπαγεωργίου

Εθνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΚΘΕ), Αγ. Κοσμάς, 16604 Ελληνικό

ABSTRACT

S. Barbetseas and E. papageorgiou: Seasonal variations of the Physical characteristics in the Gulf of Saronikos during 1995.

Data from four cruises in the Gulf of Saronikos, conducted by the National Centre for Marine Research on O/V AEGAE0, during 1995, are evaluated. Five water masses are examined; the Elefsis Bay, the Inner, Central and Outer Gulfs and the Western Basin. It seems that water of slightly lower salinity entering from the open Aegean Sea might disrupt, at some depth intervals, the general tendency of increased salinity with depth in the Saronikos Gulf. The lowest values of temperature and salinity occurred during the winter, and in the same period, the water masses with an exception of the western basin, were depicted on the T-S plots by means of the "water types".

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Στα πλαίσια του Προγράμματος MED-POL (UNEP-MONITORING), του Σαρωνικού Κόλπου, πραγματοποιήθηκαν το 1995 τέσσερες εποχιακοί πλόες με το Ωκεανογραφικό σκάφος ΑΙΓΑΙΟ. Ο σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να περιγράψει τα Φυσικά δεδομένα θερμοκρασίας και αλατότητας που ελήφθησαν κατά τους ως άνω πλόες. Θα πρέπει όμως να λεχθεί ότι ο Σαρωνικός Κόλπος μελετάται από το 1972, από το Εθνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών και έχουν ήδη αναλυθεί οι πέντε θαλάσσιες μάζες του και ο τρόπος κυκλοφορίας των υδάτων (Hopkins, T.S. 1974., Hopkins, T.S and Coachman, L.V. 1975., Barbetseas, S. 1983., Friligos, N. and Barbetseas, S. 1990).

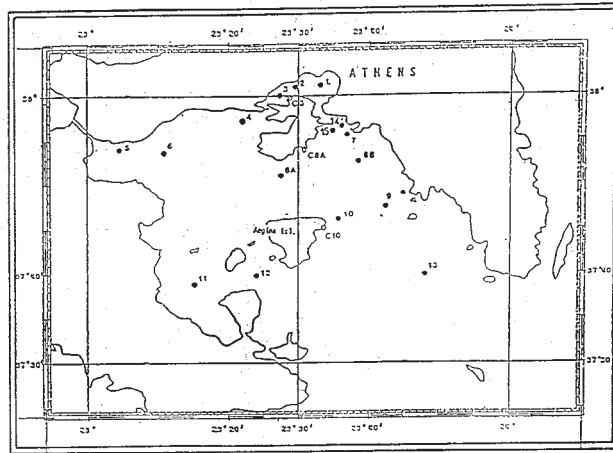
Στο Σχ.1 παρουσιάζονται οι σταθμοί δειγματοληψιών του Σαρωνικού Κόλπου και στο Σχ.2 οι γενικές θέσεις των 5 θαλασσιών μαζών του, όπως έχουν προκύψει από προηγούμενες αναλύσεις. Δεν υπάρχουν σημαντικοί ποταμοί, που να εκβάλλουν στον Σαρωνικό, οι βροχοπτώσεις είναι μικράς διαρκείας και συμβαίνουν κυρίως κατά την χειμερινή περίοδο. Οι παλίρροιες είναι επίσης ασήμαντες και η κυκλοφορία στο ανώτερο υδάτινο στρώμα του Κόλπου είναι αποτέλεσμα των ανέμων (wind-driven). Οι άνεμοι αναπτύσσουν δύο κυρίως τύπους κυκλοφορίας. Ο κυκλωνικός τύπος δημιουργείται είτε με βορείους (BA-A) ανέμους είτε με νοτίους (NA-N) και ο αντικυκλωνικός από ΝΔ μέχρι ΒΔ ανέμους (Hopkins, 1975). Ο Βόρειος Κυκλωνικός τύπος (άνεμοι BA - A), καλύπτει το 50% του χρόνου, ενώ, οι δύο άλλοι τύποι καταλαμβάνουν περί το 25% έκαστος.

ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ

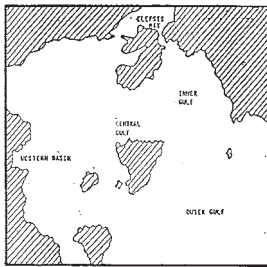
Για τις μετρήσεις θερμοκρασίας και αλατότητας στους 15 σταθμούς του προγράμματος, χρησιμοποιήθηκε ένα CTD (Model: SBE-9) και η ακρίβεια των μετρήσεων είναι για την θερμοκρασία 0.01°C και για την αλατότητα 0.001psu. Τα καταγραφέντα Μετεωρολογικά δεδομένα αφορούν ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου, δεικνύουν μεταβλητό πεδίο ανέμων και παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 : Συνθήκες ανέμου κατά την διάρκεια των 4 πλόων.

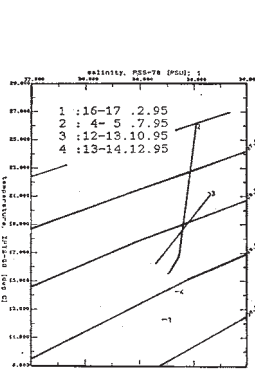
Πλόες	Ημερομηνία	Περ. ταχ. (m/s)	Δ/ση Ανέμου
1	16-17.2.1995	0-2	ΝΔ
2	4- 5.7.1995	0-2	Μεταβλητοί
3	12-13.10.1995	5-10	Β-ΒΔ



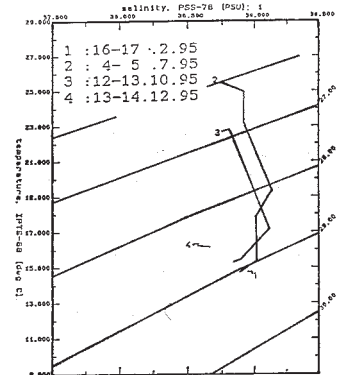
Σχ.1 Χάρτης σταθμών.



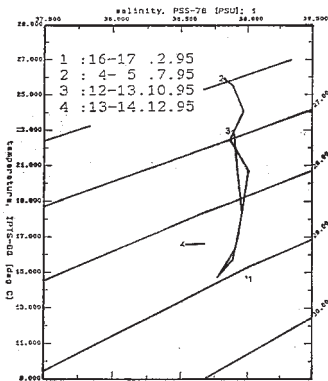
Σχ.2 Γενική θέση των 5 θαλ. μαζιών.



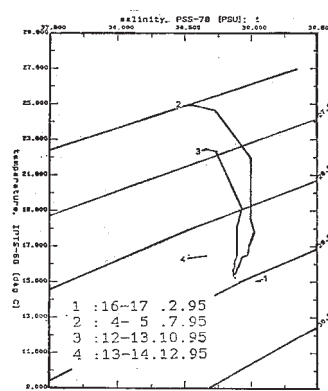
Σχ.3 Εποχιακό T-S Διαγρ.Ελ. (St2)



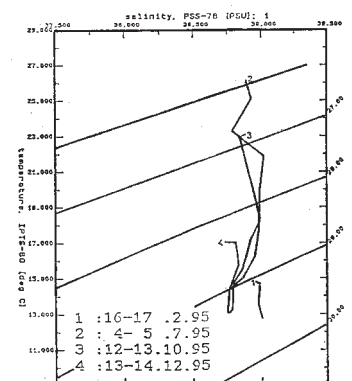
Σχ.4 Εποχιακό T-S Διαγρ.Εσ. Κολοτρού (St7)



Σχ.5 Εποχιακό T-S Κεν. Κόλπου (St8A)



Σχ.6 Εποχιακό T-S Εσ. Κόλπου (St13)



Σχ.7 Εποχιακό T-S Δ. Λεκάνης (St11)

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Για την χειμερινή περίοδο Δεκεμβρίου-Φεβρουαρίου, οι θαλάσσιες μάζες Ελευσίνας, Εσωτερικού, Κεντρικού και Εξωτερικού Κόλπου, εμφανίζονται στο T/S διάγραμμα ως υδάτινοι τύποι, ενώ η Δ.Λεκάνη διατηρείται ως Θ. Μάζα(Σχ.3-Σχ.7). Κατά την εαρινή περίοδο αρχίζει η θέρμανση πρώτα των επιφανειακών υδάτων και με την πάροδο του χρόνου επηρεάζονται τα ύδατα σε μεγαλύτερα βάθη. Οι θαλάσσιοι τύποι, που υπήρχαν τον Φεβρουάριο, αναπτύσσονται πλέον σε θαλάσσιες μάζες και τον Ιούλιο παρατηρείται η ισχυρότερη στρωμάτωση, που όμως επιμένει και τον Οκτώβριο. Το επιφανειακό στρώμα εκτείνεται μέχρι 10m τον Ιούλιο και 25m τον Οκτώβριο για αβαθείς περιοχές (<40m) και τα εύρη θερμοκρασίας και αλατότητας είναι 24.87 μέχρι 25.90°C, 39.25-39.28psu και αντιστοίχως κατά Οκτώβριον 21.18-21.34°C, 39.15-39.16psu. Για το βαθύτερο στρώμα, που εκτείνεται μέχρι τυθμένος, οι διακυμάνσεις των ιδίων παραμέτρων είναι 15.22-24.87°C, 38.99-39.28psu κατά Ιούλιο και 16.09-21.18°C, 38.62-39.16psu κατά Οκτώβριο. Για τις βαθύτερες περιοχές, οι διακυμάνσεις θερμοκρασίας και αλατότητας για την στήλη του ύδατος είναι τον Ιούλιο 12.79-25.90°C και 38.60-39.30psu. Παρατηρείται μία εποχιακή μετακίνηση των T/S χαρακτηριστικών, περίπου κατά την φορά των δεικτών του ωρολογίου στα Σχήματα 3-7, που σημαίνει, ότι τα ύδατα καθίστανται ψυχρότερα και χαμηλωτέρας αλατότητας κατά την χειμερινή περίοδο από την αντίστοιχη θερινή. Μία επίδραση υδάτων χαμηλωτέρας αλατότητας, που παρατηρείται τον Ιούλιο περί τα βάθη 45-60m για τον Εσωτερικό Κόλπο και 20-35m για τον Κεντρικό, διακόπτει την αύξηση της αλατότητας με το βάθος. Παρόμοιες επιδράσεις έχουν παρατηρηθεί και σε προηγούμενους πλόες, ιδιαίτερα στην Θ.Μάζα του Εξωτερικού Κόλπου και αποδίδονται σε επιδράσεις υδάτων χαμηλωτέρας αλατότητας από το Αιγαίο, που είναι ύδατα πηγής για τον Σαρωνικό Κόλπο.

Στην Θ. Μάζα της Δ. Λεκάνης, δεν παρατηρείται ομογενοποίηση των υδάτων στήλης ούτε τον Φεβρουάριο, λόγω υπάρξεως θερμοκλινούς μεταξύ 110 και 150m. Η θερμοκρασία για την στήλη ύδατος κυμαίνεται από 12.90 μέχρι 14.40°C, ενώ η αλατότητα είναι σταθερή, S=38.99psu. Επιχειρώντας μία διαχρονική σύνδεση με θερμοκρασίες και αλατότητες, που έχουν ληφθεί κατά τα τελευταία επτά έτη σε εποχιακή βάση, στα βαθέα ύδατα της Δ. Λεκάνης, παρατηρήθη ότι κάτω του βάθους των 200m, οι θερμοκρασίες και αλατότητες κυμαίνονται σε πολύ στενά όρια. Τούτο ενισχύει την άποψη, ότι για βάθη μεγαλύτερα των 200m, τα ύδατα της Δ.Λεκάνης είναι σχεδόν μη ανανεώσιμα. Αυτό την ανάλυση των τύπων κυκλοφορίας των υδάτων του Σαρωνικού, προκύπτει από τους Hopkins and Coachman (1975), ότι ένας κυκλοφοριακός τύπος αναπτύσσεται σε χρονικό διάστημα μικρότερο της ημέρας, εφόσον ο άνεμος είναι δυνατός. Για μία όμως πλήρη ανάπτυξη ενός κυκλοφοριακού τύπου, όπου οι μάζες ύδατος προσαρμόζονται προς την ροή, απαιτούνται τρεις ημέρες. Στην περίπτωση ενός σταθερού κυκλοφοριακού τύπου η πλήρης ανανέωση των υδάτων του Κόλπου θα απαιτούσε χρόνο μέχρι δύο εβδομάδες. Επειδή όμως στην περιοχή του Σαρωνικού το πεδίο των ανέμων είναι μεταβλητό, οι κυκλοφοριακοί τύποι δεν είναι σταθεροί. Κατόπιν τούτου, έχει υπολογισθεί ότι ο χρόνος ανανέωσης των υδάτων του Ανατολικού Σαρωνικού Κόλπου είναι περί τον ένα μήνα, ενώ για την Δ.Λεκάνη, όπου η κυκλοφορία των υδάτων γίνεται πολύ βραδύτερα, υπερβαίνει τους δύο μήνες και κάτω του βάθους των 200m περίπου, τα ύδατα είναι σχεδόν σταθερά. Τα κυριότερα από τα συμπεράσματα, που προκύπτουν από μελέτες επί του Σαρωνικού Κόλπου, συνοψίζονται εις τα εξής

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η θερμοκρασία είναι κυρίως ο παράγων που διαμορφώνει την ισχυρή στρωμάτωση στον Σαρωνικό Κόλπο.

Κατά την ψυχρή περίοδο Φεβρουαρίου-Μαρτίου τα ύδατα είναι πλήρως ομογενοποιημένα με εξαίρεση την Θ.Μάζα της Δ.Λεκάνης.

Υπάρχουν επιδράσεις υδάτων χαμηλωτέρας αλατότητας επι των υδάτων του Σαρωνικού, με αποτέλεσμα να διακόπτεται η αύξηση της αλατότητας με το βάθος.

Η ανανέωση των υδάτων της Θ.Μάζας της Δ.Λεκάνης για βάθη μεγαλύτερα των 190-200m είναι μικράς εκτάσεως και χρονικώς περιορισμένη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

BARBETSEAS, S.(1983): An analysis of the water masses in the Gulf of Saronikos, Greece, in 1975 and 1976, Sp.Rpt., M-102, SACLANTCEN, 57p.

FRILIGOS, N. and BARBETSEAS, S.(1990): Water Masses and Eutrophication in a Greek Anoxic Marine Bay, Toxicological and Environmental Chemistry, Vol.28, pp:11-23.

HOPKINS, T.S.(1974): A discussion of the marine pollution problems in the Saronikos Gulf as disclosed by current research, Saronikos Project, Techn.Rpt. No.3, Institute of Oceanography and Fishing Research, Athens, Greece.

HOPKINS, T.S. and COACHMAN, L.V.(1975): Circulation patterns in Saronikos Gulf in relation to the winds, Environmental Pollution Control Project, Interim Techn.Rpt.III, pp:227-279.