

Πίνακας 4.2. Στατιστικά στοιχεία γεωχημικών αναλύσεων ιχνοστοιχείων (μg/g) στα επιφανειακά ιζήματα της περιοχής Τσιγκράδο .

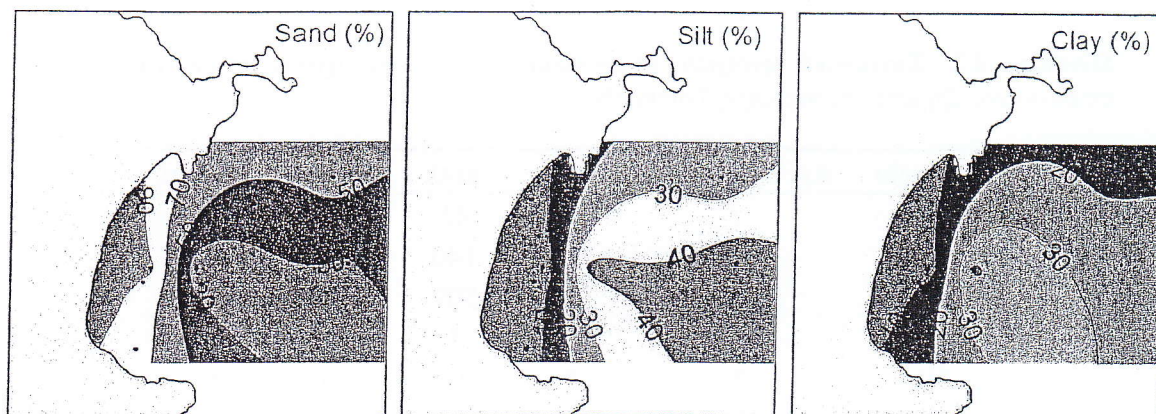
Στοιχείο	Αρ. Δειγμάτων	min	max	mean	median
V	7	8	45	33	40
Cr	7	35	140	80	72
Mn	7	373	509	420	407
Co	7	2	5	4	4
Ni	7	5	41	21	17
Cu	7	4	7	5	5
Zn	7	23	39	30	28
As	7	5	24	12	10
Rb	7	51	84	62	59
Sr	7	86	509	267	251
Zr	7	44	101	76	67
Ba	7	288	458	355	344
Pb	7	7	13	10	8

4.3.2 Θέση Βούδια

Οι σταθμοί δειγματοληψίας στον όρμο Βούδια φαίνονται στην Εικόνα 2 (στο σταθμό MB-8 έγιναν μόνο μετρήσεις CTD).

4.3.2.1 Κοκκομετρία επιφανειακών ιζημάτων

Στην Εικόνα 33 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των κοκκομετρικών αναλύσεων για τις κλάσεις της άμμου, της ιλύος και της αργίλου. Παρατηρούμε ότι κοντά στην ακτή επικρατεί η άμμος σε ποσοστό που ξεπερνάει το 90 %, ενώ σε βάθος ~15 m το ποσοστό της άμμου μειώνεται στο 70 %. Προς τα ανατολικά, δηλαδή σε βαθύτερα νερά, τα ποσοστά της άμμου μειώνονται ταχύτατα υπέρ της ιλύος και της αργίλου, οι οποίες επικρατούν στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα της περιοχής που μελετήθηκε. Οι παρατηρήσεις αυτές συμφωνούν και με τα δεδομένα της S&B, ότι δηλαδή μέσω του αγωγού μεταφέρεται στη θάλασσα το κλάσμα του περλίτη που είναι λεπτότερο των 150 μm. Το πιο αδρομερές υλικό καθιζάνει πολύ κοντά στην ακτή και με τη δράση του κυματισμού αναδιανέμεται κατά μήκος της ακτής, ενώ το πιο λεπτόκοκκο υλικό μεταφέρεται σταδιακά προς τα ανατολικά, σε μεγαλύτερα βάθη. Ας σημειωθεί ότι, εκτός από το δείγμα που συλλέχθηκε στον σταθμό MB7, όλα τα υπόλοιπα είχαν το χαρακτηριστικό ανοιχτό χρώμα του περλίτη. Το δείγμα του σταθμού MB7 ήταν λεπτόκοκκη λάσπη ανακατεμένη με θαλάσσια φύκια *Posidonia oceanica* και είχε σκούρο καφέ χρώμα, ενώ είχε έντονη δυσοσμία λόγω της αποσύνθεσης των φυκιών.



Εικόνα 33: Κατανομές άμμου, ιλύος και αργίλου στα επιφανειακά ιζήματα του όρμου Βούδια.

4.3.2.2 Γεωχημεία επιφανειακών ιζημάτων

Τα αποτελέσματα των γεωχημικών αναλύσεων για τα κύρια στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.1. Είναι προφανές ότι το κύριο συστατικό των ιζημάτων είναι το SiO_2 (μέση τιμή 70.4%) και ακολουθεί το Al_2O_3 (μέση τιμή 9.1%), τα οποία σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζουν ιζήματα περλιτικής σύστασης.

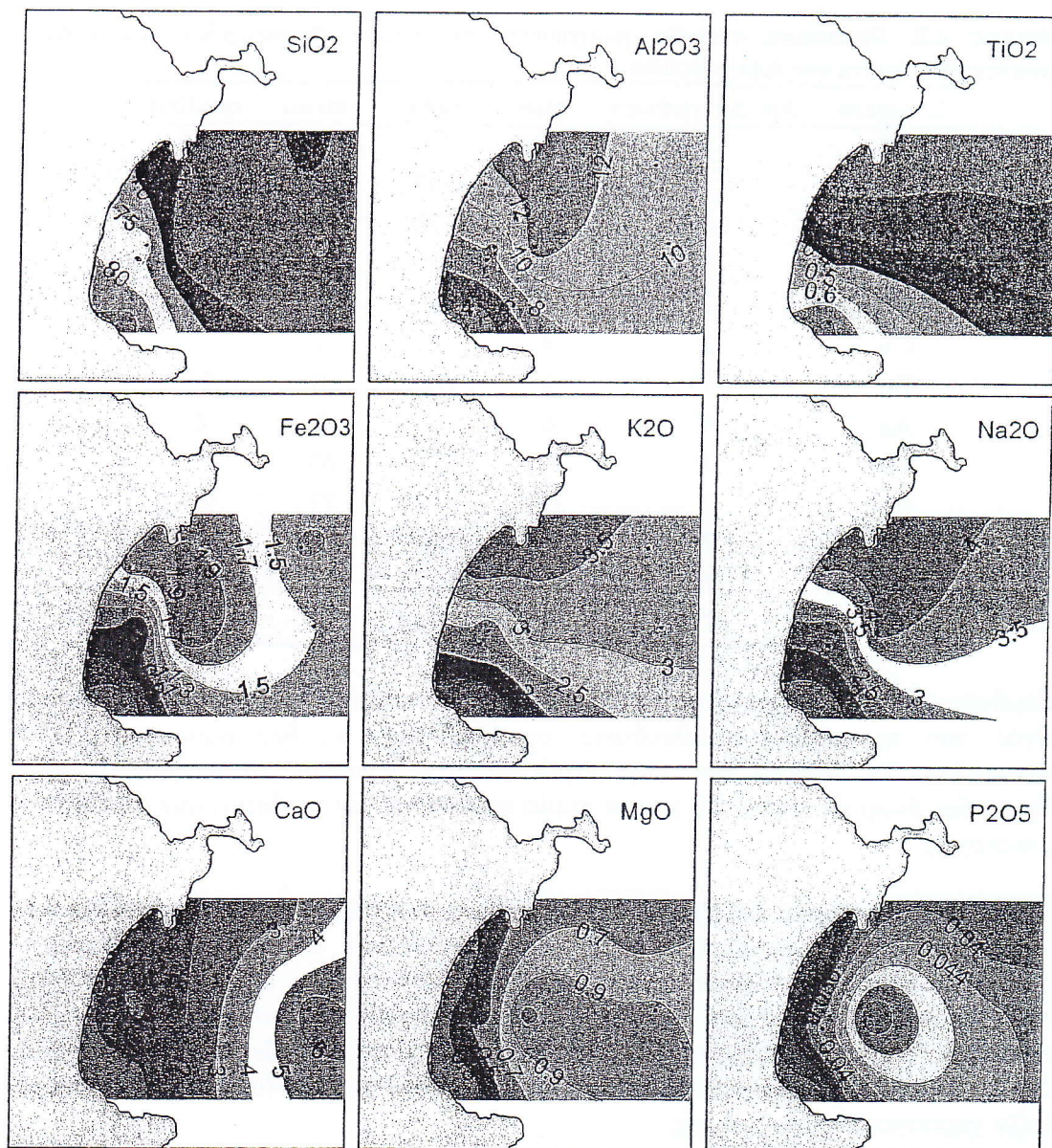
Παρατηρώντας τις χωρικές κατανομές των κυρίων στοιχείων (Εικ. 34) διακρίνουμε ότι:

- Το πυρίτιο και το τιτάνιο εμφανίζουν σαφώς μια τάση αύξησης από το βορρά προς το νότο.
- Το αργίλιο, ο σίδηρος, το κάλιο και το νάτριο εμφανίζουν αντίθετη συμπεριφορά, δηλαδή αυξάνονται από το νότο προς το βορρά.
- Το ασβέστιο και το μαγνήσιο αυξάνονται από τα δυτικά προς τα ανατολικά, δηλαδή προς τα μεγαλύτερα βάθη.
- Ο φώσφορος εμφανίζει ένα τοπικό μέγιστο στο κέντρο του όρμου και σχετικά μικρές διακυμάνσεις.

Οι αντίστοιχες αναλύσεις που έγιναν στο υγρό δείγμα, το οποίο συλλέχθηκε από τον αγωγό του εργοστασίου μέσω του οποίου το υλικό καταλήγει στη θάλασσα, έδειξαν την παρακάτω χημική σύσταση (τιμές %):

SiO_2 68,6, Al_2O_3 13,09, Na_2O 4,65, TiO_2 0,12, K_2O 3,83, CaO 0,93, MgO 0,59, Fe_2O_3 1,12, P_2O_5 0,035, LOI 5,4.

Σε σχέση με τις τιμές του Πίνακα 4.1 παρατηρούμε σημαντικές ομοιότητες με την σύσταση του περλίτη, όπως εξάλλου αναμένετο αφού πρόκειται για περλιτικά υπολείμματα.



Εικόνα 34: Κατανομή κύριων στοιχείων (%) στα επιφανειακά ιζήματα του όρμου Βούδια.

Σε ότι αφορά την περιεκτικότητα των επιφανειακών ιζημάτων του όρμου στα ιχνοστοιχεία που προσδιορίστηκαν (Πίνακας 4.3) παρατηρούμε ότι το κοβάλτιο και ο χαλκός είναι γενικά σε τιμές κάτω του ορίου ανίχνευσης, ενώ το βανάδιο, το νικέλιο και το αρσενικό παρουσίασαν γενικά μικρές τιμές και μικρή διακύμανση. Οι γενικές παρατηρήσεις που εξάγονται είναι οι εξής:

- Σε όλες τις περιπτώσεις, με εξαίρεση ίσως το Ba, οι απόλυτες τιμές των ιχνοστοιχείων χαρακτηρίζονται μικρές, σε σχέση με άλλα ιζήματα από τις Ελληνικές θάλασσες και το μέσο σχιστόλιθο (Karageorgis et al., 1998).
- Το χρώμιο και το μαγγάνιο εμφανίζουν σαφές μέγιστο στη ΒΑ ακτή, πλησίον του σημείου εκβολής του αγωγού.
- Τα στοιχεία Zn, Ba, και Pb εμφανίζουν μια τάση αύξησης των τιμών τους από τα ΝΔ προς τα ΒΑ.

Πίνακας 4.3. Στατιστικά στοιχεία γεωχημικών αναλύσεων ιχνοστοιχείων (μg/g) στα επιφανειακά ιζήματα του όρμου Βούδια.

Στοιχείο	Αρ. Δειγμάτων	min	max	mean	median
V	7	21	28	25	25
Cr	7	51	133	75	69
Mn	7	38	570	271	163
Co	1	2	2	-	-
Ni	7	3	10	6	6
Cu	2	4	5	-	-
Zn	7	6	61	31	25
As	4	6	12	8	8
Rb	7	33	157	63	47
Sr	7	18	106	77	92
Zr	7	63	354	168	171
Ba	7	635	3635	1551	1256
Pb	7	11	82	32	20

Δεδομένου ότι το χρώμιο εμφανίζει τοπικό μέγιστο κοντά στο σημείο που εκβάλει ο αγωγός του εργοστασίου, πιθανότατα σχετίζεται με τις δραστηριότητες του εργοστασίου. Τα επίπεδα των συγκεντρώσεων του χρωμίου, το μαγγάνιου και σιδήρου δεν θεωρούνται υψηλά και σε καμία περίπτωση δεν υποδεικνύουν ρύπανση της περιοχής.

Σε ότι αφορά τα στοιχεία Zn, Ba, και Pb φαίνεται ότι η πηγή προέλευσής τους είναι η περιοχή των μεταλλείων βαρυτίνης, τα οποία βρίσκονται κοντά στο ακρωτήριο Κάβος παρά το εργοστάσιο της S&B. Επίσης, λίγο νοτιότερα του όρμου Βούδια υπάρχει εμφάνιση χαλαζιακών φλεβών, οι οποίες πιθανότατα αποστραγγίζονται στο νοτιότερο τμήμα της περιοχής μελέτης. Ενδεχομένως τα πολύ υψηλά περιεχόμενα σε SiO₂ των επιφανειακών ιζημάτων αυτής της περιοχής να οφείλονται στην παρουσία χαλαζία χερσογενούς προέλευσης.

4.4 Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα των κοκκομετρικών και γεωχημικών αναλύσεων που έγιναν στα επιφανειακά ιζήματα του όρμου Βούδια και της περιοχής Τσιγκράδο συμπεραίνουμε τα εξής:

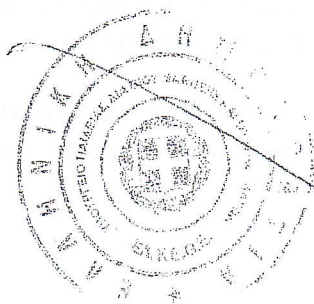
1. Η κοκκομετρική σύσταση των θαλάσσιων ιζημάτων έχει αλλοιωθεί στις περιοχές που βρίσκονται πλησίον των απορρίψεων του περλίτη (Τσιγκράδο) και του αγωγού (Βούδια). Ως αλλοίωση καθορίζεται η τροφοδοσία των περιοχών μελέτης με υλικό αμμόδους σύστασης, που πιθανότατα δεν είναι το φυσικό ανεπηρέαστο ίζημα που θα βρίσκαμε αν δεν υπήρχαν οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις. Και στις δύο περιοχές η επίδραση περιορίζεται κοντά στη ακτή και μειώνεται όσο απομακρυνόμαστε προς τα βαθύτερα νερά.
2. Η γεωχημική σύσταση των ιζημάτων στο Τσιγκράδο, τόσο σε κύρια στοιχεία όσο και σε ιχνοστοιχεία, δείχνει ότι η επίδραση των απορριπτόμενων υπερλέπτων περλίτη επηρεάζει άμεσα μια μικρή περιοχή κοντά στην ακτή

(υψηλά ποσοστά πυριτίου και αργιλίου), ενώ με την απομάκρυνση προς τα νότια-νοτιοδυτικά η επίδραση αυτή μειώνεται. Έτσι κι αλλιώς στην περιοχή αυτή τα πετρώματα της περιβάλλουσας ξηράς περιλαμβάνουν πολλά κοιτάσματα περλίτη, οπότε η περλιτική σύσταση είναι και η αναμενόμενη. Προς τα ανατολικά φαίνεται να υπάρχει επίδραση άλλων φυσικών διεργασιών που ανεβάζουν, σε μικρό όμως βαθμό, τα επίπεδα ορισμένων μετάλλων.

3. Η γεωχημική σύσταση των επιφανειακών ιζημάτων στα Βούδια είναι πιο πολύπλοκη καθώς είναι αποτέλεσμα πολλών διεργασιών, μία εκ των οποίων είναι και η απόρριψη των υπερλέπτων περλίτη. Στα βόρεια υπάρχουν μεταλλεία βαρυτίνης και στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει υποθαλάσσια υδροθερμική δραστηριότητα, όπως διαπιστώθηκε κατά τη διάρκεια του πλόα από τη χαρακτηριστική οσμή υδροθείου κυρίως στο νότιο τμήμα του όρμου. Σε ότι αφορά την επίπτωση της απόρριψης των υπερλέπτων περλίτη, μπορούμε να πούμε γενικά ότι στα ρηχά τμήματα του όρμου τα φυσικά ιζήματα έχουν καλυφθεί από λευκόχρωμη περλιτική άμμο, που εκτείνεται κατά μήκος της ακτής. Αυτό πιστοποιείται επίσης και από τη γεωχημική σύσταση των κυρίων στοιχείων, η οποία παραπέμπει σε ιζήματα παρόμοια με περλίτες (πλούσια σε πυρίτιο και αργίλιο). Υποθέτουμε ότι τα φυσικά ιζήματα του όρμου είναι μπεντονιτικής σύστασης, αφού στη μικρή λεκάνη απορροής του όρμου επικρατούν τα κοιτάσματα μπεντονίτη (αργιλικά ορυκτά με κύριο συστατικό τον σμεκτίτη). Τα λευκόχρωμα περλιτικά ιζήματα τα συναντάμε και αρκετά βαθύτερα στον όρμο. Ο σταθμός αναφοράς που βρίσκεται ανατολικά, σε βάθος μεγαλύτερο των 50 m, εμφανίζει σαφώς μικρότερο περιεχόμενο σε πυρίτιο, όμως ο λόγος Si/Al είναι >5 (συνήθως στα θαλάσσια ιζήματα ο λόγος είναι περίπου 3), που δηλώνει ότι υπάρχει περίσσια πυριτίου στην περιοχή.

4.6 Βιβλιογραφία

- Karageorgis, A.P., Anagnostou, Ch., Sioulas, A., Chronis, G., Papathanassiou, E., 1998. Sediment geochemistry and mineralogy in Milos bay, SW Kyklades, Aegean Sea-Greece. *Journal of Marine Systems*, 16(3-4), 269-281.
- Koukoulzas, N.K., Dunham, A.C., 1998. Glass composition of perlites from Milos, Kimolos and Kos Islands (Greece). *Bulletin of the Geological Society of Greece* 32(3), 303-312.
- Liakopoulos, A., 1987. Hydrothermalisme et mineralisations metallifères de l'île de Milos Cyclades, Grèce. *Mem. Sc.Terre Univ. Curie, Paris*, no. 87-36, 276 pp.+3 Annexes



5. Φυσικά χαρακτηριστικά υδάτινης στήλης και μετρήσεις ρευμάτων Χαρίλαος Κοντογιάννης

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των καταγραφών των φυσικών ιδιοτήτων της στήλης του νερού (θερμοκρασία, αλατότητα, πυκνότητα και θολερότητα) και των ρευμάτων στους σταθμούς (θέσεις) μετρήσεων που έγιναν στις 26 και 27 Μαΐου 2009 αντίστοιχα στις περιοχές Τσιγκράδο και Βούδια στη Μήλο (Εικόνες 2 και 3). Επίσης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των συνεχών ρευματομετρήσεων από τις ποντίσεις των ρευματογράφων.

Τα φυσικά χαρακτηριστικά της στήλης του νερού μετρήθηκαν με τον αυτόματο συνεχή καταγραφέα CTD της Sea-Bird Electronics. Εκτός από τους αισθητήρες της θερμοκρασίας και της αλατότητας, το CTD έφερε και αισθητήρα μέτρησης της σκέδασης του φωτός (backscatter). Η σκέδαση του φωτός οφείλεται στα αιωρούμενα σωματίδια μέσα στο νερό, η περιεκτικότητα των οποίων καθορίζει ταυτόχρονα και τη θολερότητα / διαύγεια του νερού. Η μέτρηση της σκέδασης του φωτός εκφράζεται σε αυθαίρετες μονάδες 'backscatter', όπου οι μεγαλύτερες τιμές αντιστοιχούν σε αύξηση της θολερότητας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι τιμές 'backscatter' κοντά στο 3 αντιστοιχούν σε συνθήκες διαύγειας δηλαδή σε συνθήκες όπου ο δίσκος Secchi (λευκός δίσκος διαμέτρου 40 cm) είναι ορατός από παρατηρητή στη επιφάνεια μέχρι βάθος ~10-12 m, ενώ για τιμές κοντά στο 2 ο δίσκος Secchi είναι ορατός μέχρι 14-16m.

Οι μετρήσεις των ρευμάτων πραγματοποιήθηκαν με τον ακουστικό ρευματογράφο ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) ο οποίος αναρτάται από το πλοίο σε βάθος ~0.5 m και ηχοβολεί κατακόρυφα μέσα στην υδάτινη μάζα. Η μέτρηση της ταχύτητας και της διεύθυνσης του ρεύματος γίνεται με βάση την αλλαγή της συχνότητας του ακουστικού σήματος που εκπέμπεται από το ADCP στα 300 kHz και ανακλάται με άλλη συχνότητα από τα κινούμενα σωματίδια στα διάφορα βάθη της υδάτινης στήλης που συμπαρασύρονται από τη ροή του νερού. Για την ανίχνευση του ανακλώμενου ακουστικού σήματος, πρέπει να παρεμβληθεί μία ελάχιστη απόσταση της τάξεως των 2 m περίπου μεταξύ του οργάνου και των σωματιδίων που ανακλούν το σήμα. Για το λόγο αυτό, οι ρευματομετρήσεις με το ADCP ξεκινούν από το βάθος των 3 m. Επιπλέον, οι ρευματομετρήσεις κοντά στον πυθμένα έχουν συνήθως μεγάλο σφάλμα λόγω των ηχητικών ανακλάσεων από τον πυθμένα και ως εκ τούτου αποκόπτονται από τα κατακόρυφα προφίλ των ρευμάτων.

Οι μετρήσεις στις 26 και 27 Μαΐου 2009 έγιναν κάτω από συνθήκες βόρειου-βορειοανατολικού άνεμου ταχύτητας ~3-4 m/sec που αντιστοιχεί σε περίπου ~3-4 Μποφόρ.

5.2 Αποτελέσματα

5.2.1 Θέση Τσιγκράδο

Στην Εικόνα 35 παρουσιάζονται οι κατακόρυφες κατανομές (προφίλ) θερμοκρασίας,

αλατότητας πυκνότητας και θολερότητας σε χαρακτηριστικές θέσεις (MT1, MT3, MT6, και MT7) που καλύπτουν το εύρος της περιοχής μελέτης στο Τσιγκράδο από την περιοχή κοντά στην ακτή (MT1) και κοντά στην εκβολή των υπερλέπτων του περλίτη έως τους μακρινούς σταθμούς (MT3, MT7 και MT6, Εικόνα 2). Η θερμοκρασία του νερού κυμαίνεται από $\sim 21^{\circ}\text{C}$ έως $\sim 19^{\circ}\text{C}$ στα πάνω 15 m και στο συγκεκριμένο στρώμα το θερμοκλινές είναι πολύ ασθενές στους παράκτιους σταθμούς (MT1, MT3, MT6). Ο σταθμός MT7 που βρίσκεται σε βάθος $\sim 70\text{ m}$ εμφανίζει ισχυρότερο πυκνοκλινές που ξεκινά από την επιφάνεια και εκτείνεται έως περίπου τα 30-35 m με θερμοκρασία $\sim 18^{\circ}\text{C}$ στα 35 m. Είναι πιθανό ο MT7 να επηρεάζεται από μεταφορά μαζών από βαθύτερα στρώματα στα ανοιχτά τα οποία μεταφέρονται κοντά στην ισοβαθή των 50 m (Εικόνα 2), όχι όμως πιο κοντά στην ακτή. Φυσική συνέπεια της συγκεκριμένης δομής του πυκνοκλινούς κοντά στην ακτή είναι ότι οι τυχόν αιωρούμενες ουσίες στη μάζα του νερού που προέρχονται από την στεριά μπορούν με την απουσία ισχυρού πυκνοκλινούς να καταβυθίζονται ευκολότερα σε βάθη μεγαλύτερα από $\sim 15\text{ m}$ κοντά στο σημείο εκβολής. Στα προφίλ της θολερότητας ο σταθμός MT6 εμφανίζεται με συνολικά μικρότερη θολερότητα από τους υπόλοιπους σταθμούς. Αυτό οφείλεται στο ότι ο MT6 είναι ανατολικά του σημείου απόρριψης των υπερλέπτων περλίτη και με τις συνθήκες βορειοανατολικού άνεμου τα αιωρούμενα σωματίδια στη μάζα του νερού παρασύρονται γενικά προς τα δυτικά, όπως συνηγορούν και οι παρατηρήσεις των ρευμάτων. Οι μικρότερες διαφορές στη θολερότητα/διαύγεια που υπάρχουν ανάμεσα στους σταθμούς φαίνονται στις οριζόντιες κατανομές της θολερότητας στα 3 m και στα 10 m στην Εικόνα 36. Εμφανίζεται μία τοπικά μεγαλύτερη θολερότητα στο σταθμό MT4, νοτιοδυτικά από το σημείο εκβολής, με μικρές όμως διαφορές με τους γύρω σταθμούς. Δεδομένου ότι τις ώρες της δειγματοληψίας στο Τσιγκράδο δεν γινόταν απόρριψη, η δομή αυτή μπορεί να οφείλεται σε απομονωμένη υδάτινη μάζα στα πάνω 10 m με μικρή ποσότητα αιωρουμένων που στο πρόσφατο παρελθόν εισήλθαν στο θαλάσσιο περιβάλλον.

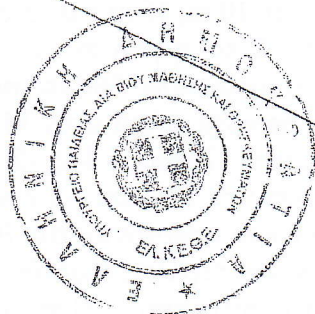
Η Εικόνα 37 δείχνει τα ρεύματα στα βάθη των 3 m, 5 m, 10 m, 15 m και 35 m. Με τις συγκεκριμένες συνθήκες που επικρατούσαν στις 26/5/2009 η ροή σε όλα τα βάθη είναι γενικά προς τα δυτικά έχοντας την τάση να μεταφέρει δυτικά τις όποιες αιωρούμενες ουσίες εισέρχονται στη θάλασσα στην περιοχή κοντά στον MT1. Στα πάνω 5 m τα ρεύματα είναι ισχυρότερα με ταχύτητες από $\sim 7\text{ cm/sec}$ έως $\sim 20\text{ cm/sec}$, ενώ στα 15 m και στα 35 m οι ταχύτητες εξασθενούν σε περίπου $\sim 5\text{ cm/sec}$. Η τελική περιοχή εναπόθεσης των αιωρούμενων ουσιών που εισέρχονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, ως υπολείμματα προϊόντων επεξεργασίας του περλίτη, εξαρτάται από τα επικρατούντα ρεύματα και από την πλευστότητά των ουσιών αυτών. Η περιοχή αυτή όπως καθορίστηκε από την ακουστική διασκόπηση του πυθμένα εκτείνεται πράγματι προς τα δυτικά του σημείου εκβολής των υγρών αποβλήτων υπερλέπτων περλίτη (βλ. Κεφ 1., Εικ 16).

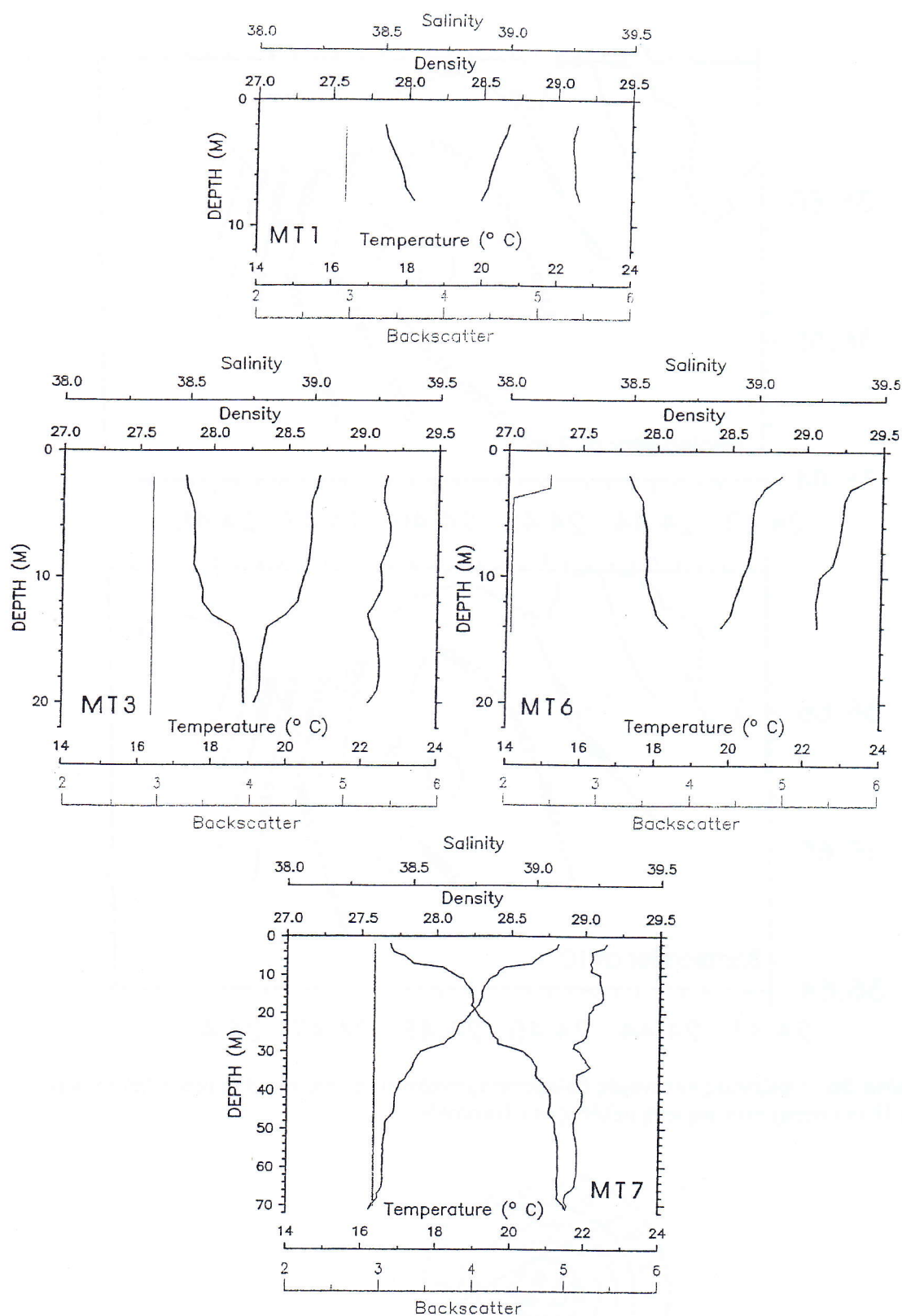
5.2.2 Θέση Βούδια

Η Εικόνα 38 είναι αντίστοιχη της Εικόνας 35, αλλά για την περιοχή μελέτης Βούδια. MB1 είναι η θέση κοντά στην εκβολή των υπερλέπτων του περλίτη, ενώ οι θέσεις MB5 και MB6 είναι οι περιμετρικές θέσεις της περιοχής μελέτης στα Βούδια. Παρόμοια δομή στις κατακόρυφες κατανομές της θερμοκρασίας με αυτή που υπήρξε στο Τσιγκράδο, εμφανίζεται και στα Βούδια. Ασθενές πυκνοκλινές υπάρχει ανάμεσα στα 10 m και στα 35 m, με θερμοκρασία στα πάνω $\sim 5\text{ m}$ περίπου $\sim 21^{\circ}\text{C}$ που πέφτει στους $\sim 18^{\circ}\text{C}$ στα $\sim 35\text{ m}$. Η αλατότητα, όπως και στο Τσιγκράδο, δεν εμφανίζει

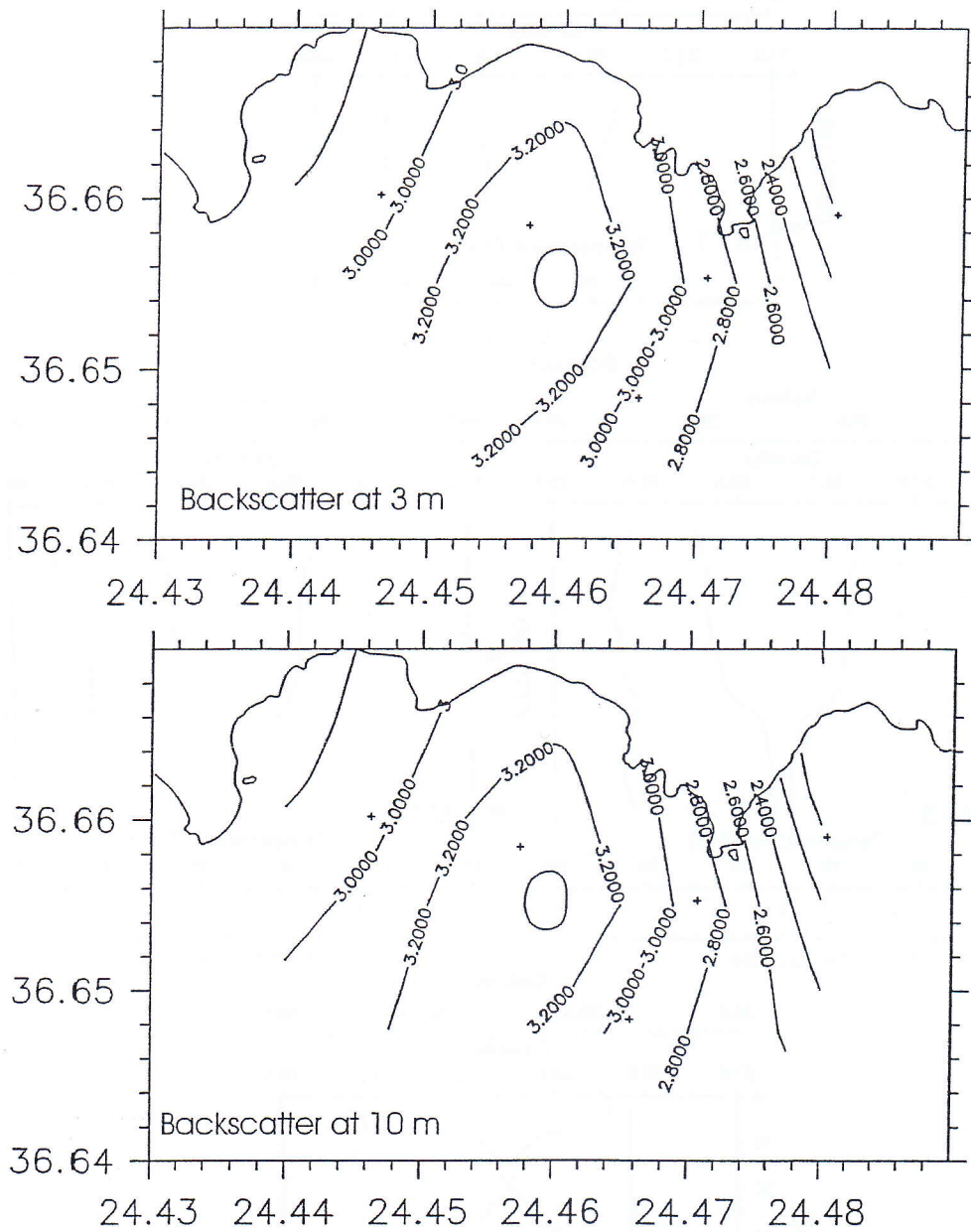
ιδιαίτερη κατακόρυφη δομή και είναι περίπου ~39.25. Στις κατακόρυφες κατανομές της θολερότητας, οι μεγαλύτερες τιμές θολερότητας εμφανίζονται στους περιφερειακούς σταθμούς MB5, στο βόρειο τμήμα του κόλπου, και MB6, στο νότιο τμήμα του κόλπου. Ο σταθμός MB1, οποίος είναι κοντά στο σημείο εκβολής εμφανίζει μικρότερες τιμές θολερότητας. Οι οριζόντιες κατανομές της θολερότητας στα 3 m και στα 10 m (Εικόνα 39), δείχνουν ότι γενικά οι μεγαλύτερες τιμές θολερότητας απαντώνται περιφερειακά κατά μήκος του βόρειου και του νότιου τμήματος του κόλπου. Η συγκεκριμένη δομή θα μπορούσε να προκύψει αν η επιφανειακή ροή του νερού κατευθυνόταν προς το εσωτερικό κεντρικό τμήμα του κόλπου, όπου γίνεται η απόρριψη, και μετά εξ' αιτίας του περιορισμού από την ακτογραμμή στρεφόταν προς τα έξω κατά μήκος του βόρειου και νότιου τμήματος του κόλπου. Πράγματι οι ρευματομετρήσεις φανερώνουν μια παρόμοια κατάσταση.

Τα ρεύματα στα Βούδια φαίνονται στην Εικόνα 40. Τα επιφανειακά ρεύματα στα 3 m, υπό την επίδραση του βόρειου-βορειοανατολικού ανέμου κατευθύνονται επιβραδυνόμενα προς το εσωτερικό του κόλπου. Στα 5 m στο νότιο τμήμα του κόλπου έχουν στραφεί προς τα έξω και μόνο στη θέση MB7 μέσα στον κόλπο κατευθύνονται προς την ακτή, ενώ στα 10 m κατευθύνονται προς τα νότια-νοτιοανατολικά προς το εξωτερικό τμήμα του κόλπου. Η δομή της κίνησης αυτής συνιστά καταβύθιση του επιφανειακού στρώματος κοντά στην ακτή και στροφή της ροής στα βαθύτερα στρώματα προς τα νότια-νοτιοανατολικά δηλαδή προς το εξωτερικό τμήμα του κόλπου. Με αυτές τις συνθήκες, επιταχύνεται η καταβύθιση όποιας αιωρούμενης ουσίας εισέρχεται στο επιφανειακό στρώμα στη θάλασσα από την ακτή. Στα βαθύτερα στρώματα, στα 15 m και στα 30 m, η γενική ροή είναι από βορειοανατολικά προς νότια και μετά νοτιοανατολικά παράλληλα με τις ισοβαθείς, όπως εμφανίζονται στην Εικόνα 40.





Εικόνα 35. Κατακόρυφες κατανομές θερμοκρασίας (μπλέ), αλατότητας (κόκκινο) πυκνότητας (μαύρο), και θολερότητας/σκέδασης φωτός (πράσινο) σε χαρακτηριστικές θέσεις (MT1, MT3, MT6, MT7) στην περιοχή μελέτης στο Τσιγκράδο.



Εικόνα 36. Οριζόντιες κατανομές θολερότητας/σκέδασης φωτός στα 3 m μέτρα (πάνω) και στα 10 m (κάτω) στην περιοχή μελέτης στο Τσιγκράδο.

