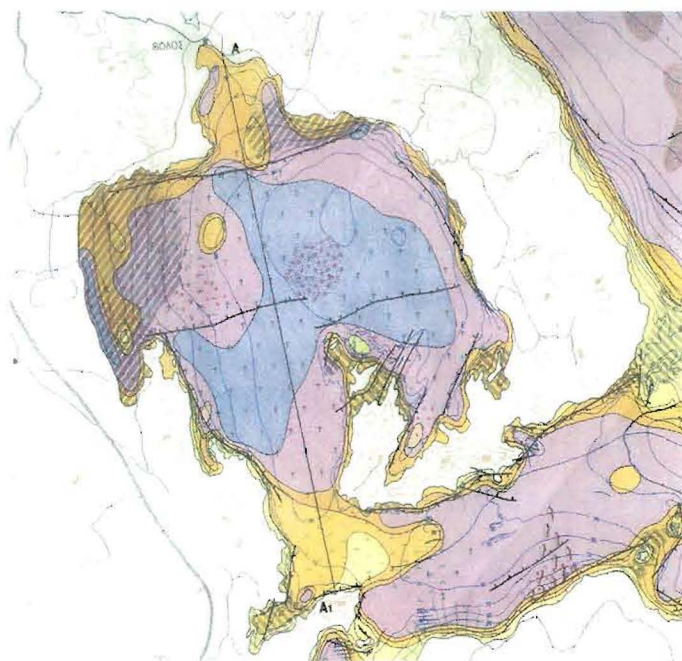


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ  
ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟΝ ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟ ΚΟΛΠΟ**



Διπλωματική εργασία της Διάκου Ροδούλλα Α.Ε.Μ:3941

Επιβλέπων καθηγητής : κ. Κωνσταντίνος Αλπανάκης

Θεσσαλονίκη, 2008

## Πρόλογος

Η παρακάτω μελέτη πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του επίκουρου καθηγητή ωκεανογραφίας κύριου Κωνσταντίνου Αλμπανάκη.

Κατά την διάρκεια του περασμένου έτους 2007 έγιναν κάποιες μετρήσεις (διαλυμένο οξυγόνο, αγωγιμότητα, θερμοκρασία) στον Παγασητικό κόλπο με σκοπό την παρατήρηση της κίνησης των νερών και της αλλαγής των δεδομένων σύμφωνα με το βάθος. Για να μπορέσουμε να αναλύσουμε τις μετρήσεις και να εξάγουμε συμπεράσματα κατασκευάσαμε μέσω του excel διαγράμματα και για κάθε στοιχείο ξεχωριστά άλλα και συγκριτικά διαγράμματα ανά δυο όμοια στοιχεία με διαφορετικό βάθος. Έτσι μπορέσαμε να δούμε τις μεταβολές του κάθε στοιχείου με το μήνα αλλά και τις ημερήσιες μεταβολές.

Επίσης στη μελέτη θα βρείτε επεξήγηση των οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν για να πάρουμε τις μετρήσεις. Στο παράρτημα υπάρχει χάρτης με την ακριβή τοποθέτηση των 2 σταθμών που κατασκευάστηκαν Milina και Amaliaroli από όπου και πήραμε τις μετρήσεις.

Οι μετρήσεις που υπάρχουν είναι μόνο για δύο μήνες, Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Το αρχικό σχέδιο του προγράμματος ήταν να γίνουν μετρήσεις για ολόκληρο το χρόνο αλλά λόγω κάποιων τεχνικών προβλημάτων που υπήρξαν δεν ήταν εφικτό.

Στην αρχή της μελέτης γίνεται μια γενική αναφορά στον Παγασητικό κόλπο με τα κύρια χαρακτηριστικά του και την δομή του για να μπορέσει ο αναγνώστης να καταλάβει την περιοχή καλύτερα. Συμπεράσματα και αποτελέσματα βρίσκονται στο τέλος της μελέτης μαζί με τα διαγράμματα. Εύχομαι ο σκοπός για τον οποίο έγινε η εργασία να έχει επιτευχθεί με τον καλύτερο δυνατόν τρόπο.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον υπεύθυνο καθηγητή μου κύριο Κωνσταντίνο Αλμπανάκη για την πολύτιμη βοήθειά του αλλά και τον κύριο Ιωάννη Κοσμαδάκη για την παραχώρηση των οδηγιών χρήσης των οργάνων.

080268

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



## Περιεχόμενα

Σελίδα

### Μέρος 1<sup>ο</sup>

#### Πρόλογος

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1. Γενικά χαρακτηριστικά του Παγασητικού κόλπου            | 2  |
| 1.1 Υδρογραφικά χαρακτηριστικά                             | 3  |
| 1.2 Ρύπανση των υδάτινων πόρων                             | 4  |
| 1.3 Λίμνη Κάρλα                                            | 6  |
| 1.4 Επιφανειακά ιζήματα – ιζηματολογία                     | 8  |
| 1.5 Τεκτονική του κόλπου                                   | 9  |
| 1.6 Στρωματογραφία                                         | 13 |
| 1.7 Γεωλογία της περιοχής                                  | 15 |
| 1.7.1 Πελαγονική ζώνη                                      | 15 |
| 2. Φυσική ωκεανογραφία του Παγασητικού κόλπου              | 18 |
| 2.1 Φυσική ωκεανογραφία                                    | 18 |
| 2.2 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του θαλάσσιου ύδατος       | 22 |
| 2.2.1 Φυσικά χαρακτηριστικά                                | 22 |
| 2.2.2 Χημικά χαρακτηριστικά                                | 24 |
| 2.3 Στοιχεία από άλλες μελέτες που αφορούν την περιοχή μας | 26 |
| 3. Όργανα που χρησιμοποιήθηκαν                             | 31 |
| 3.1 CYCLOPS – 7                                            | 31 |
| 3.2 Ανιχνευτής διαλυμένου οξυγόνου μοντέλο 420             | 35 |
| 3.3 Υποβρύχιος μεταδότης αγωγιμότητας STs4Exxx             | 38 |
| 3.4 ANALITE NEP9000 και NEP9500                            | 40 |
| 4. Αποτελέσματα                                            | 43 |
| 5. Συμπεράσματα                                            | 46 |

### Μέρος 2<sup>ο</sup>

#### Παράρτημα

#### Πίνακας με μετρήσεις

#### Χάρτης του Παγασητικού κόλπου με τις θέσεις των σταθμών

#### Βιβλιογραφία

## 1.Γενικά χαρακτηριστικά του Παγασητικού κόλπου

Η περιοχή μελέτης ανήκει στο νομό Μαγνησίας, ο οποίος βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Θεσσαλίας και ο Παγασητικός κόλπος συγκεκριμένα βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του νομού. Ο νομός έχει έντονο ανάγλυφο, κυρίως ημιορεινό και η μορφολογία του χαρακτηρίζεται από τη γειτνίαση του με το Αιγαίο.

Ο Παγασητικός κόλπος είναι μια ημίκλειστη και σχετικά αβαθής θάλασσα που σχηματίζεται ανάμεσα στην κύρια ελληνική χερσόνησο και την χερσόνησο του Πηλίου. Βρίσκεται δηλαδή δυτικά της θάλασσας του Αιγαίου και βόρεια από το νησί της Εύβοιας και περικλείεται από τα βουνά του Πηλίου, Όρθυ, Γιούρα, Χαλκηδόνιου. Ο κόλπος έχει μέσο βάθος 69 μέτρα και το βαθύτερό του σημείο εντοπίζεται στο ανατολικό μέρος (108 μέτρα) και χαρακτηρίζει ένα μάλλον ρηχό νερό. Η περιοχή του κόλπου έχει συνολική επιφάνεια περίπου 520 km και συνολικό όγκο 36 km<sup>3</sup> (Δρ. Κ. Περισοράτης, Δρ. Ι. Αγγελόπουλος, Δ. Μητρόπουλος, Σ. Μιχαηλίδης) . Ο κόλπος επικοινωνεί στα νότια με τη θάλασσα του Αιγαίου δια μέσου του πλατιού καναλιού Τρικέρι με πλάτος 5.5 km. Ο δίαυλος είναι γενικά βαθύς σε όλο του το πλάτος με βάθη της τάξης των 70-80 μέτρα, γεγονός που διευκολύνει την επικοινωνία των βαθύτερων στρωμάτων του με την ανοικτή θάλασσα, σε αντίθεση με άλλους κόλπους της Ελλάδας.

Ιδιαίτερο μορφολογικό χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η παρουσία ρυτιδώσεων στην επιφάνεια του πυθμένα (Δρ. Κ. Περισοράτης, Δρ. Ι. Αγγελόπουλος, Δ. Μητρόπουλος, Σ. Μιχαηλίδης) σε περιοχές μικρού βάθους αλλά και μικρής κλίσης. Το εύρος των ρυτίδων είναι από 75 έως 200 μέτρα και το ύψος δεν υπερβαίνει τα 3 μέτρα. Η δημιουργία τους οφείλεται κυρίως στο ανώμαλο ανάγλυφο του συνεκτικού πυθμένα που βρίσκεται σε μικρό βάθος καθώς και στην δράση των ρευμάτων στα σημεία που τα χαλαρά ιζήματα έχουν μεγάλο πάχος.



## 1.1 Υδρογραφικά χαρακτηριστικά

Στο εσωτερικό του κόλπου η βαθυμετρία είναι γενικά ομαλή με σχετικά μεγαλύτερα βάθη στην ανατολική λεκάνη. Ο Παγασητικός κόλπος παρουσιάζει μια ομαλή κλίση πυθμένα από τα δυτικά προς τα ανατολικά ( $0.40^\circ$ ), όπου σχηματίζεται μια λεκάνη από την ισοβαθή των 80 μέτρων με μέγιστο βάθος τα 102 μέτρα. Οι ακτές στην δυτική, βόρεια και νότια πλευρά του είναι απότομες μέχρι το βάθος των 80 μέτρων περίπου μετά το οποίο ο πυθμένας γίνεται σχεδόν οριζόντιος ( $0.12^\circ$ ). Στο βορειότερο μέρος του Παγασητικού κόλπου και σχεδόν απέναντι από το στόμιο του, διαμορφώνεται ο κόλπος του Βόλου, με χαρακτηριστικό δυτικό όριο το ακρωτήριο Αγκίστρι. Το νότιο όριο μεταξύ του κόλπου Βόλου και του μείζονος Παγασητικού έχει μήκος περίπου 6.5 km και βάθος 50 μέτρα. Η έκταση του κόλπου του Βόλου είναι περίπου  $30 \text{ km}^2$  (Κεφάλαιο 9, Η κατάσταση του περιβάλλοντος στον νομό Μαγνησίας) και τα βάθη του μειώνονται προοδευτικά προς τα βόρεια όπου βρίσκεται ο εσωτερικός κόλπος, έκτασης περίπου  $2 \text{ km}^2$  και μέγιστου βάθους 10-11 μέτρα, σημαντικό μέρος του οποίου καταλαμβάνεται από το λιμάνι του Βόλου. Προς το στενό του Βόλου<sup>1</sup> (σχήμα 2) το οποίο συνδέει τον Παγασητικό με τον δίαυλο του Τρικέρι, παρατηρείται μια ελάττωση του βάθους στα 76 μέτρα, γεγονός που δείχνει ότι κατά τις περιόδους χαμηλής στάθμης της θάλασσας στην κεντρική περιοχή του Παγασητικού σχηματιζόταν μια λίμνη. Τα όρια της λίμνης κατά την τελευταία ταπείνωση φαίνεται ότι συνέπιπταν περίπου με την ισοβαθή των 80 μέτρα. Στο δυτικό μέρος του εσωτερικού κόλπου, εκβάλλει ο χείμαρρος Ξηριάς. Σε ανάντη θέση της κοίτης του Ξηριά βρίσκεται η έξοδος της σήραγγας αποχέτευσης της λεκάνης της Κάρλας. Η περιοχή εκβολής του Ξηριά, είναι σήμερα αδιαμόρφωτη και εν μέρει ελώδης, ενώ το βάθος της θάλασσας στην περιοχή είναι πολύ μικρό, κάτω από 1 μέτρο..

<sup>1</sup> Τα κύρια φυσιογραφικά χαρακτηριστικά που διακρίνονται στο φύλλο είναι οι κόλποι του Παγασητικού και Μαλλιικού, οι δίαυλοι Τρικέρι, Ωρέων και Κνημίδας, η κεντρική λεκάνη του Β.Ευβοϊκού και οι περιοχές ανατολικά της βόρειας Εύβοιας και του Ήλίου.

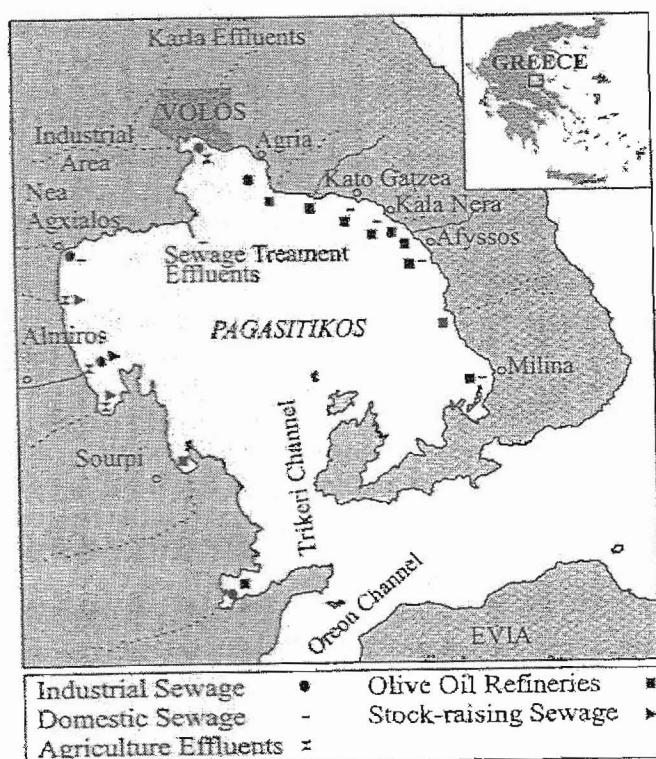
Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών εμφανίζουν αχρεϊκά αυξημένες τιμές στο βόριο τηλημά του Πλασσητικού, ενώ οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στα ιζημάτα του κόλπου είναι σε φασοιολογικά επίπεδα. Στην ύψωνά με τις μελέτες του Kounoulos et al., 2000 από οικολογική πάλυρδς η κατάσταση των νερών του Πλασσητικού δεν είναι ιδανική. Σε αρκετές περιόχες η τοξικότητα βρέθηκε μεγαλύνει από το 10%. Τα φυτοφάρμακα που έχουν μεγάλη υπολογιστική

από μικροβίχς χς οδοχς, που είναι στο σύστημα, κατά την διάρκεια του χς μώνος δια μέσου ενός δικτύου υπαρχών υποπιοι, ποιεύεται ότ σημάνει αναλογικά των θρεπτικών ουσιών αδειάζονται στο σύστημα του κόλπου. Αν και στην ύψωνά με τις μελέτες βρέθηκε ακτοφωμής ότ ούχς σημεία αναλογικά και βαμβάς ότ ούχς χρησιμοποιούνται σε καλλιεργήσιμα εδάφη κατά μήκος της ποσότης λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται σε άζωτο, θείο, και φασοφορικά άλατα τα φυτοφάρμακα, και μοριακά υλικά και αδειάζονται στο κόλπο. Επιπλέον μεγάλη στην ύψωνά με τις μελέτες της Κάρλς, γίνονται πλουσία σε λιπασματα, και η λίμνη Κάρλς είναι ήρη ή μερτα, τα νερά του χς μώνος πάλυρδς το έδαφος μεγάλη ποσότητες παλυσίες σε θρεπτικές ουσίες αδειάζονται στο σύστημα. Αν ενός αλγών της βόριο τηλημά του Πλασσητικού μέσω του οποίου ήτα η απόζηρηση της λίμνης Κάρλς στην άρής της δεκαετίας του 60 μέσου αλγοτικά, βιομηχανικά και γεωργικά απόβλητα. Ένα άλλο σημαντικό γεγονός παραθαλάσσια ουσία τα οποία δέχονται σημαντικές ποσότητες από εκβιομηχανική εντατική γεωργία, επηρεάζονται τα παραθαλάσσια και μη-τη δεκαετία του 60 και χαρακτηρίζεται από την έκρηξη ήθησης,

από την αστική ρύπανση και γεωργία. Η ανάπτυξη της πόλης του Βόλου άρχισε δραστηριότητες και ιδίτερα από την εκβιομηχανία της πόλης καθώς επίσης και του Πλασσητικού κόλπου επηρεάζονται από τις ανθρώπινες πηθυσμό 120 000 και μια σημαντική βιομηχανική παραγωγή. Έτσι το σύστημα στο νότιο τηλημά του Πλασσητικού κόλπου βρίσκεται η πόλη του Βόλου με

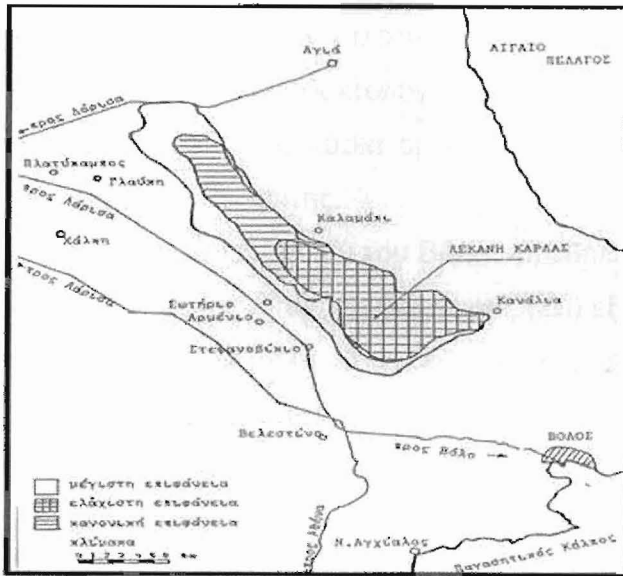
## 1.2 Ρύπανση των υδάτινων πόρων

διάρκεια και αυξημένη τοξικότητα αποτελούν σημαντική απειλή για την χλωρίδα και την πανίδα της χερσαίας περιοχής αλλά και των υδάτινων οικοσυστημάτων. Ο εμπλουτισμός των υδάτων με οργανικό φορτίο και θρεπτικά συστατικά προκαλεί αύξηση της φυτικής βιομάζας και μείωση της διαύγειας του οξυγόνου των νερών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ακατάλληλου περιβάλλοντος για τη διαβίωση οργανισμών που έχουν υψηλή απαίτηση σε οξυγόνο, ενώ συγχρόνως υποβαθμίζεται η ποιότητα του νερού.



Σχήμα 3 : ο Παγασητικός κόλπος με τις κύριες εισροές του. Το σχήμα είναι από μελέτη των G.Petihakis, G. Triantafyllou, A. Koliou, και A. Theodorou

θα αρδεύουν έκταση 300.000 στρεμμάτων της Παρακαρλίου περιοχής. Επίσης έθεσαν σε λειτουργία μονάδα επεξεργασίας οικιακών λυμάτων στο Βόλο σε μια προσπάθεια βελτίωσης της κατάστασης.



Μέγιστη και ελάχιστη επιφάνεια της τέως λίμνης Κάρλας.

Σχήμα 4 : μέγιστη και ελάχιστη επιφάνεια της λίμνης Κάρλας.<sup>1</sup>



Εικόνα 1 : Η λίμνη όπως είναι σήμερα



Εικόνα 2 : Η λίμνη μετά την αποκατάσταση

<sup>1</sup> Όλες οι φωτογραφίες για την λίμνη Κάρλα είναι από μελέτη των μαθητών του 7<sup>ου</sup> γυμνασίου Λάρισσας.

#### 1.4 Επιφανειακά ιζήματα – ιζηματολογία

Η θαλάσσια περιοχή του Παγασητικού κόλπου μελετήθηκε από τους Paratheodorou και Alexandropoulou το 1996 (Δρ. Α. Π. Καραγεώργης, Δρ. Χ. Αναγνώστου) ως προς την ποιοτική και γεωχημική σύσταση των επιφανειακών ιζημάτων του κόλπου. Η ορυκτολογική και γεωχημική ανάλυση έγινε στο αργιλικό κλάσμα του ιζήματος. Τα κύρια ορυκτά που αναγνωρίστηκαν είναι ο χλωρίτης, ιλλίτης, καολινίτης, σμεκτίτης.

Η περιοχή του λιμανιού του Βόλου βρέθηκε ιδιαίτερα επιβαρημένη σε χαλκό (Cu), μόλυβδος (Pb), ψευδάργυρος (Zn) εξαιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην πόλη. Ο κόλπος λιθολογικά αποτελείται ως επί το πλείστον από μεταμορφωμένα πετρώματα (σχιστόλιθους, μάρμαρα, φυλλίτες, γνεύσιους) καθώς επίσης και από εμφανίσεις περιδοτιτών (υπερβασικά πετρώματα). Τα πετρώματα αυτά είναι πλούσια σε μέταλλα και η διάβρωσή τους έχει επηρεάσει τη σύσταση των ιζημάτων του κόλπου.

Τέλος η αυξημένη παρουσία του Mn στην κεντρική και ανατολική πλευρά του κόλπου συνδέεται με τη βιογενή φάση των ιζημάτων.

Ως προς την κοκκομετρική σύσταση του κόλπου επικρατούν τα λεπτόκοκκα ιζήματα (πηλούχοι άργιλοι και αργιλούχοι πηλοί) που προέρχονται από τους ποταμούς που εκβάλλουν κυρίως στο βόρειο και ανατολικό τμήμα του, με μικρές εμφανίσεις πιο αδρόκοκκων κλασμάτων στο δυτικό τμήμα (ιλώδεις άμμος). Οι ενότητες της πηλούχου άμμου και του αμμούχου πηλού βρίσκονται μόνο στην περιφέρεια του κόλπου. Τα ολοκαινικά ιζήματα φτάνουν σε πάχος 8 μέτρα στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα όπου αυτά είναι σύμφωνα με τα υποκείμενα στρώματα, γεγονός που δείχνει ότι η ιζηματογένεση ήταν συνεχής.

Η ταχύτητα ιζηματογένεσης στις βαθιές περιοχές είναι περίπου 0.6 μέτρα ανά χιλιετία, ενώ μέσα στα υποστρώματα σημειώθηκε η παρουσία αερίων. Τα ολοκαινικά ιζήματα αποσφηνώνονται προς το δυτικό και νότιο τμήμα του κόλπου. Προς την πλευρά του Αλμυρού παρατηρούνται πιο αδρόκοκκα υλικά. Τα υλικά αυτά φαίνεται να αντιπροσωπεύουν παλαιότερα υλικά και το λεπτόκοκκο πιο νεότερα. Παρατηρείται αντιστροφή του μέσου μεγέθους, καθώς και γλαυκωνίτης

, τμήματα κελυφών, μαλακίων και πετρωμάτων. Στο στενό του Βόλου η μελέτη των σεισμικών στοιχείων σε συνδυασμό με την εξέταση των πυρήνων έδειξαν ότι οι άμμοι και οι πηλούχοι άμμοι αποτελούν υπολειμματικά ιζήματα. Αυτό συμπεραίνεται τόσο από τα παραπάνω χαρακτηριστικά αλλά κυρίως από την παρουσία ωολίθων στο κλάσμα της άμμου. Η παρουσία των ωολίθων δείχνει ότι η απόθεση των ιζημάτων έγινε σε ένα περιβάλλον ιζηματογένεσης εντελώς διαφορετικό από το σημερινό. Τέλος ένας προολοκαινικός δελταϊκός σχηματισμός παρατηρήθηκε στο βόρειο τμήμα του στενού του Βόλου που δείχνει παλαιότερη τροφοδοσία σε ιζήματα από το στενό προς το Παγασητικό κόλπο.

### 1.5 Τεκτονική του κόλπου

Κατά την περίοδο της αλπικής τεκτονικής η περιοχή κληρονόμησε τεκτονικές δομές με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Οι τεκτονικές δομές αποτελούσαν ζώνες αστάθειας και λειτουργούσαν σαν υπόβαθρο πάνω στο οποίο έδρασαν οι ακόλουθες φάσεις ρηξιγενούς τεκτονικής του Νεογενούς-Τεταρτογενούς κάτω από τα διαφορετικά πεδία τεκτονικών φάσεων.

Τα κύρια συστήματα κανονικών ρηγμάτων που παρατηρήθηκαν στη θαλάσσια περιοχή έχουν διευθύνσεις ΒΔ-ΝΑ έως ΒΒΔ-ΝΝΑ και Α-Δ έως ΑΒΑ-ΔΝΔ και ευθύνονται για την σημερινή μορφοτεκτονική εικόνα της περιοχής. Τα συστήματα των ρηγμάτων που αναφέρθηκαν είναι υπεύθυνα για την δημιουργία των βυθισμάτων. Η ανάλυση των τεκτονικών και μικροτεκτονικών μετρήσεων που έγιναν σε ρήγματα καθόρισαν την ύπαρξη δυο εφελκυστικών φάσεων που έδρασαν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Η πρώτη εφελκυστική νεοτεκτονική φάση η οποία μάλλον είναι και η παλαιότερη από τις δυο, επαναδραστηριοποίησε τις προϋπάρχουσες δομές με αποτέλεσμα να λειτουργούν ρήγματα κανονικής μετάπτωσης και διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ έως ΒΒΔ-ΝΝΑ υπό τον έλεγχο εφελκυστικού πεδίου, με διευθύνσεις εφελκυσμού ΒΑ-ΝΔ κατά το Πλειόκαινο που δρουν μέχρι και σήμερα. Αποτέλεσμα αυτών των φάσεων είναι ο σχηματισμός των ανατολικών ακτών του Πηλίου, της Β. Εύβοιας,

Κατώτερο Πλαστικό και ονομάζεται μελμα. Ο ένοσος τεκτονισμός που ορα στην περιοχή είναι αποτυπωμένος ακόμα και στα συνιζήματα ενήρηματα και ιδιαιτερα στα ολκαρικά ιζήματα. Οι τεκτονικές κινήσεις (καταβυθίσεις) είναι της τάξης των 0.10 έως 0.25 χιλιοστών /

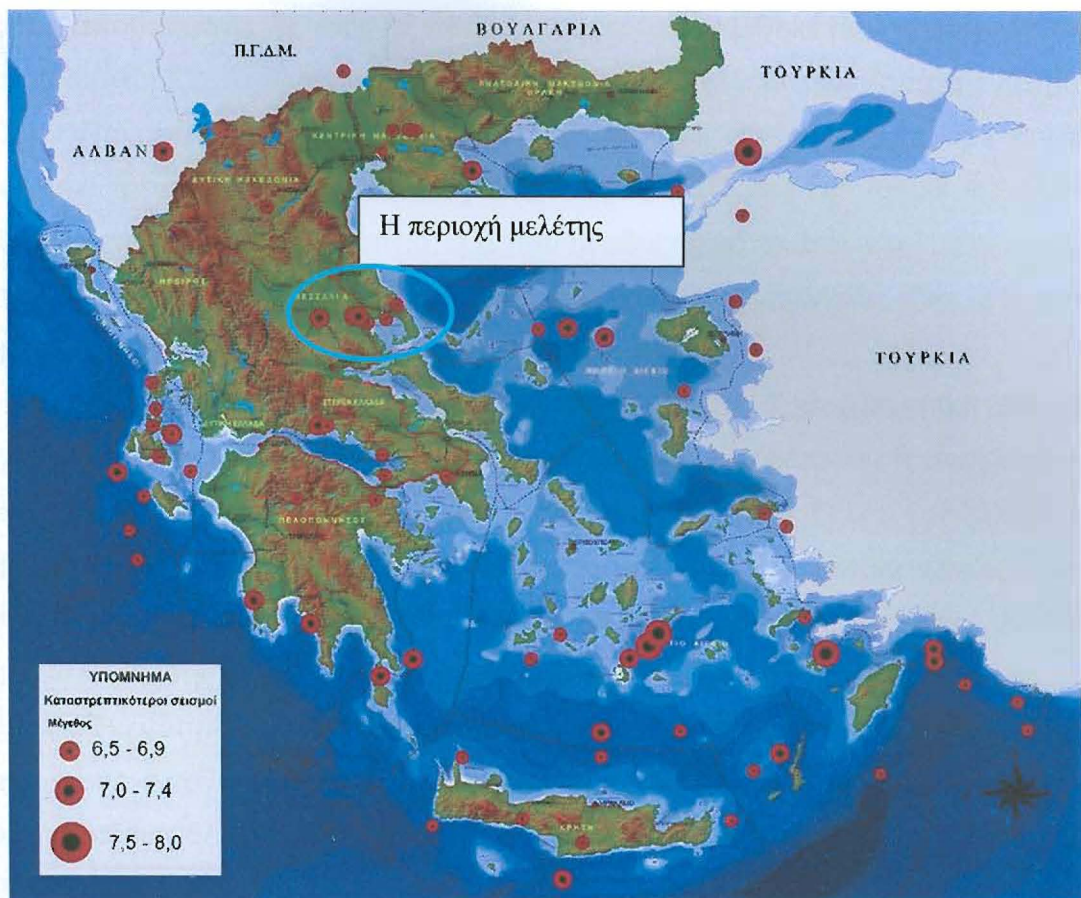
της Όρους και της Βόρειας Ευβοίας είναι τεκτονικά ενεργές περιοχές από το περιοχή. Επομένως η έκταση του Πλαστικού-Αλμυρού, η περιοχή του Πηλίου, τεκτονική με διεύθυνση επεξεκυσμού ΒΑ-ΝΑ είναι ενεργή στη συγκεκριμένη περιοχή του συγκεκριμένου χώρου. Το γεγονός αυτό πιστοποιεί ότι η τεκτονική που χαρακτηρίζει τα ηήματα αυτά ταυτίζεται με τους ηήματα της γένεσης των τυπικές μορφολογικές δομές ενεργούς τεκτονικής, ενώ το πεδίο των τάσεων αποτυπώνεται εντός των νεογενών-τετατογών απόθετων και έχει δώσει ιεχέη πρόσφατη δράση των κανονικών ηήμάτων αυτών των ζώνων ιεχέη της Αιγάδας κατά το κατώτερο Πλαστικό.

Αρτή ης υπεραήρης φάσης ιζήματα ενήρησης στην νότια περιοχή της Χερσονήσου αυτούχρηνη είσοδο της θάλασσας στην περιοχή του διαλύου των όρεών και την η δημιουργία της μικρής έκτασης της ζώνης, β) τον κατακρηματισμό με είσοδο της θάλασσας προς το βύθισμα του Πλαστικού, ενώ ανάλογη είναι και γ) τον κατακρηματισμό της περιοχής γύρω από το Τρικέρι και την δομήν κατά την διάρκεια του Τετατογούς οδήγησε σε δύο σημαντικές Η συνδυασμένη δράση των δύο αυτών κθέτων μετίζη τους ηήγνων Πλαστικού και του Μαλακού.

διαλύων Τρικέριου, όρεών, καθώς και για τη διαμόρφωση των κόλπων του Μεσου-Ανώτερου Πλαστικού και ευθύνεται για το σχηματισμό των συνιστώσα. Η δράση αυτού του ηήματος πρέπει να άρχισε κατά την διάρκεια επαναρραστηριοποίησης ηήματα με αριστερόστροφη Αλμυρού) και τέμνουν τα παλαιότερα ηήματα με διεύθυνση ΒΑ-ΝΑ τα οποία διεύθυνσης Α-Δ έως ΑΒΑ-ΔΝΔ (όπως είναι το ηήμα του Νέου Αχχιάου, του από τις προτύπρχουσες δομές, τα ηήματα που δημιουργούνται είναι Το δεύτερο επεξεκυστικό πεδίο επηρεάζει γενικά την περιοχή ανεξάρτητα και ο σχηματισμός του διαλύου Κνημίδας.

των κόλπων του Πλαστικού και Β. Ευβοικού και η προέκταση του τεκτονικού





Εικόνα 3 : οι σεισμοί της Ελλάδας και της υπό μελέτη περιοχής συγκεκριμένα. Η εικόνα είναι από μελέτη για το ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος οικιστικού συγκροτήματος Βόλου.

της θάλασσας.

Μικρότερο όμοιο προς τον από την τελευταία ανωπαγκοσμική άνοδο της στάθμης απόθεσης πραγματοποιήθηκαν διαδοχικές επικλίσεις και αποστροφές, 30 μέτρα. Τα χαρακτηριστικά της ενότητας Β δείχνουν ότι κατά την διάρκεια της Πλασθητικού κόλπου είναι έως και 50 μέτρα ενώ σε άλλες περιοχές υπερβαίνει τα διαβρωσικών κανάλια και κοίτες. Το πάχος της ενότητας αυτής στον (διαυχοί και Μαλιακός κόλπος). Στο διαυχοί των όρεων παρατηρήθηκαν στο ανώτερο τμήμα της ενότητας και διακοπόμενοι συνεχείς στο κατώτερο λεπτοί και συνεχείς (Πλασθητικού κόλπος) και άλλοι είναι έντονοι και συνεχείς. Οχηματίζουν δέλα (στενό Βόλου), σε άλλες περιοχές είναι ελαφρά πτυχωμένοι αρκετούς έντονους αδιαφανείς ανακαστήρες στο εσωτερικό της. Αυτοί τοπικά Η ενότητα Β έχει άνω-πλαιοτοκοσμική ηλικία και είναι λιγότερο διαφανής με ιζηματογένεσης.

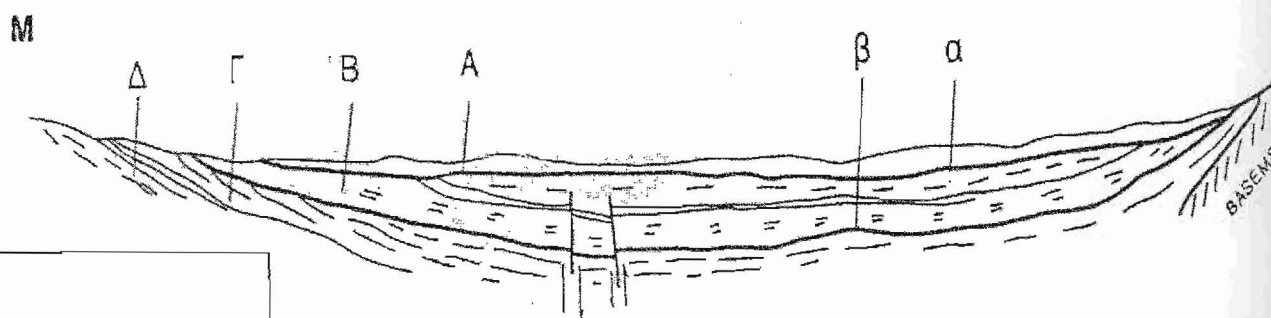
Περιοχή έγινε με ταχύ πυθμό οπότε επικρίθηκαν οι συντομίες συνθήκες διαυχοί όρεων. Η εμφάνιση της ενότητας Α δείχνει ότι η τελευταία επικλίση στην παρουσιάζονται μέσα στην Α μόνο στις περιοχές των δέλα και τοπικά στο χαρακτηριστικά και αποτελείται από λεπτόκοκκα υλικά, ενώ αδιαφανείς ανακαστήρες Η ενότητα Α αντιστοιχεί στα ογκοκωνικά ιζήματα. Έχει ακουστικά αδιαφανή μεταξύ τους για ικελί ιζηματογένεση ή αν συνεχής.

Τμήμα του κόλπου οι τρεις ενότητες που αναφέρονταν είναι σύμφωνες διακρίνεται μια τέταρτη ενότητα, η Δ που αναδύεται κάτω από την Γ. Στο κεντρικό έχουμε τρεις στρωματογραφικούς ορίζοντες Α, Β, Γ. Στο ΒΔ τμήμα του κόλπου στον Πλασθητικό κόλπο διακρίθηκε και μια άλλη σύμφωνια, η «β» και έτσι που διαχωρίζει τα ογκοκωνικά ενότητα Α από τα παλαιότερα ιζήματα ενότητα Β. Η αντιστοιχία της «β» τις αβαθείς περιοχές διακρίθηκε μια σύμφωνια, «α» αβαθείς περιοχές (κόλποι-διαυχοί) ενώ στις βαθιές περιοχές η ιζηματογένεση Τεταρτογενούς άφησε έντονα τα ίχνη της στα υποστρώματα του πυθμένα στις Η αναλλογή επικλίσεων και αποστροφών κατά την διάρκεια του

1.6 Στρωματογραφία

Η ενότητα Γ αντιπροσωπεύει τα ιζήματα που αποτέθηκαν κατά την προηγούμενη ανωπλειστοκαινική περίοδο χαμηλής στάθμης. Κατά την περίοδο αυτή θεωρείται ότι η ταπείνωση της στάθμης διήρκεσε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, οπότε υπήρξε έντονη η προσφορά ιζημάτων από την ξηρά και ίσως αυτό εξηγεί και την σεισμική εικόνα της ενότητας Γ.

Τέλος η ενότητα Δ μπορεί να θεωρηθεί Νεογενούς ηλικίας επειδή αποτελείται από υλικά αδρομερέστερα από τα υλικά των ενοτήτων Β και Γ και επειδή αναδύεται κοντά σε ξηρά στην οποία εμφανίζονται Νεογενείς σχηματισμοί.



### Υπόμνημα

|                                                  |         |
|--------------------------------------------------|---------|
| Βάση ολοκαινικών ιζημάτων                        | α       |
| Επιφάνεια ασυμφωνίας μεταξύ των ενοτήτων Β και Γ | β       |
| Στρωματογραφικές ενότητες                        | Α Β Γ Δ |

Σχήμα 5 : Σχηματική παράσταση σεισμικών ενοτήτων στον Παγασητικό κόλπο.  
Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών

## 1.7. Γεωλογία της περιοχής

Ο Παγασητικός κόλπος είναι τμήμα της Πελαγονικής ζώνης η οποία εκτείνεται από την Γιουγκοσλαβία προς τους Ελληνικούς ορεινούς όγκους του Βόρα, του Βέρνου, του Βερμίου, των Πιερίων, του Ολύμπου, του Πηλίου, και της Βόρειας Εύβοιας. Στη συνέχεια κάμπτεται προς τις Σποράδες και περιλαμβάνει τα νησιά Σκιάθο, Σκόπελο, Σκύρο.

### 1.7.1 Πελαγονική ζώνη

Η Πελαγονική θεωρείται ένα μεγάλο ηπειρωτικό τέμαχος, τμήμα της Κιμμερικής ηπείρου που αποσπάστηκε από την Gondwana και εκατέρωθεν του οποίου αναπτύχθηκαν οι δυο ωκεάνιες περιοχές από τις οποίες προήλθαν με επώθηση οι οφειόλιθοι. Η Πελαγονική συγκροτείται κυρίως από το κρυσταλλοσχιστώδη υπόβαθρο του Καινοζωικού πάνω στο οποίο υπάρχουν Μεσοζωικά ιζήματα με τη μορφή καλύματος.

Η λιθοστρωματογραφία της ζώνης περιλαμβάνει το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο, τους γνευσιωμένους γρανίτες, τα ημιμεταμορφωμένα Περμο-Τριαδικά πετρώματα, τα δυο ανθρακικά καλύμματα Τριαδικού-Ιουρασικού, τους οφειόλιθους και τα Άνωκρητιδικά επικλυσιογενή ιζήματα.

Τα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα του υποβάθρου έχουν πολύ μεγάλη εξάπλωση και αποτελούν το κύριο δομικό στοιχείο της ζώνης. Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από πολλές ενότητες πετρωμάτων που συνιστούν αλληπάλληλα τεκτονικά λείπια. Κύρια πετρώματα του υποβάθρου είναι οι γνεύσιοι, αμφιβολίτες και σχιστόλιθοι που έχουν μεταμορφωθεί σε συνθήκες πρασινοσχιστολιθικής φάσης στο Παλαιοζωικό. Μέσα στο υπόβαθρο της Πελαγονικής παρατηρούνται μεγάλοι γρανιτικοί όγκοι ηλικίας Άνω Λιθανθρακοφόρου. Οι γρανιτικοί αυτοί όγκοι είναι μαγματικές διεισδύσεις μέσα

Αυτό υποβάθρο και προκαλούν φανόμενα μεταμόρφωσης επαφής. Αυτά αντιπροσωπεύουν και την προαγτική στρωματογραφία της περιοχής.

Πάνω στο υπόβαθρο αποτέθηκε μια κλαστική ιζηματογενής σειρά ηλίκιας Περμοιαδική μέσα στην οποία παρεμβάλλονται ηφαιστειακά υλικά. Οι κλαστικές αυτές σειρές εμφανίζονται βασικά κατά μήκος του δυτικού περιθωρίου της Πελαγονικής και αντιπροσωπεύουν την παλιά ιζηματογένεση της ηπειρωτικής καταφέρας. Τα ηφαιστειακά υλικά που παρεμβάλλονται αντιπροσωπεύουν την ηφαιστειότητα που αναπτύχθηκε στην περιοχή.

Η κύρια αλτική ιζηματογένεση της Πελαγονικής είναι νηπτική, αθρακική στη διάρκεια του Τριαδικού - Ιουραϊκού. Το σύνολο των αθρακικών αυτών ιζημάτων ονομάζεται «Μεσοζωικό αθρακικό κάλυμμα της Πελαγονικής» με την έννοια ότι αντιπροσωπεύει δυο χωριστά αθρακικά κάλυμματα που αποτέθηκαν στα δυο περιθώρια, ανατολικό και δυτικό, της Πελαγονικής ζώνης.

Σημαντικές οφειλόμενες μάζες παρατηρούνται στην ζώνη, τοποθετημένες κυρίως στα δυο περιθώρια της ζώνης. Οι οφειλόμενοι είναι αλλόχθονοι και προέρχονται από τις δυο κεντρικές περιοχές των ζωνών Αζίου και Υποπελαγονικής που βρίσκονται ανακατεμένες της Πελαγονικής. Οι οφειλόμενοι επωθήθηκαν μαζί με τα συνοδύοντα ιζήματα βαθιάς θαλάσσης πάνω στα Τριαδικοιουραϊκά αθρακικά κάλυμματα των δυο περιθωρίων.

Μετά την ανάδυση των εσωτερικών ζωνών στην πρώτη πρώτη ορογένεση (Ανω Ιουραϊκό - Κάτω Κρητικό) ακολούθησε χέρση και μετά επίκλυση της θάλασσας στο Μεσο-Ανώ Κρητικό. Τα ιζήματα της επίκλυσης τοποθετούνται με ασυμμετρία πάνω στα προϋπάρχοντα αθρακικά στρώματα των καλυμμάτων ή ακριβώς τοποθετούνται με επίκλυση ασυμμετρία πάνω στους οφειλόμενους και τα συνοδύοντες πελαγικά ιζήματα.

1. Πυκνοκλινικές μετρώσεις θαλάσσιων οργανισμών με διαφορετική πυκνότητα επιφανείας και μετρώσεις στην

μήνες.

Μηνιαία στην δυτική Αρκτική και 2-15 μήνες στην ανατολική Αρκτική ή και μήνες 6-9 μήνες. Χρόνοι 3 έως 9 έτη. Μια μέση τιμή θεωρείται 6,5 έτη καθώς και 1-1,5

Ως μέσοι χρόνοι αναγέννησης των νεφών του Παγεθητικού κόλπου έχουν

σφάλμα. Πρακτικό επακόλουθο των προηγουμένων είναι ο εγκατάσταση των

παραδεδειγμένα στον εσωτερικό κόλπο, εμφανίζεται μόνο το ανώτερο επιφανειακό

περιοχές του κόλπου όπου τα βάθη είναι μικρά (<20 μέτρα), όπως για

κατά την άνοιξη το πυκνοκλινές εμφανίζεται γεικά σε μικρότερα βάθη. Σε

εντονο και εντοπίζεται μεταξύ 30-45 μέτρα, χωρίς συνήθως να εξαφανίζεται

κατά το φθινόπωρο και χειμώνα το πυκνοκλινές καθίσταται λιγότερο

(13-15°C και αλατότητα 38-38,5‰).

Στο βαθύτερο στρώμα η πυκνότητα διατηρείται κατά προσέγγιση σταθερή

μετά 20-50 μέτρα.

σημαντικής μεταβολής της πυκνότητας μεταξύ 20-30 μέτρα κυρίως, ή γεικότερα

κάτω από το επιφανειακό στρώμα υπάρχει έντονο πυκνοκλινές, δηλ. στρώμα

επιφανειακό στρώμα πάχους περίπου 20 μέτρα (23-25°C και αλατότητα 36-37‰).

Κατά το καλοκαίρι παρατηρείται σε ολόκληρο τον κόλπο σχεδόν ομογενές

διαστρώμα του έτους.

ορίζονται, παρουσιάζονται όμως κατακόρυφη στρωμάτωση στο μεγαλύτερο

Στον Παγεθητικό κόλπο δεν υπάρχουν αξιόλογες διαφορές πυκνότητας

## 2.1 Φυσική Ακεανολογία

## 2. Φυσική Ακεανολογία του Παγεθητικού κόλπου

Το μικροκλίμα ακολουθεί τους γενικούς κανόνες της λεκάνης της Μεσογείου με 2 σημαντικές ομάδες ανέμων. Ο ετήσιος άνεμος φυσά από τον Ιούλιο μέχρι και το Σεπτέμβριο με κατεύθυνση βορειοδυτικά επιδεικνύοντας τις μέγιστες τιμές του το απόγευμα και τις ελάχιστες το βράδυ. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από ζεστούς και ξηρούς ανέμους με κατεύθυνση προς τα νότια. Γενικά οι άνεμοι χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα ασθενής με αποτέλεσμα το σχηματισμό του παρατεταμένου θερμοκλινούς<sup>1</sup>. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 16.5°C με μέγιστη τον Ιούλιο στους 31.0°C και ελάχιστα τον Γενάρη στους 11.0°C.

Κατά το 1982 μια πυκνή φυτική κόλλα που αποτελούνταν από φυτοπλαγκτόν, βακτήρια, ζωοπλαγκτόν, και εκκρίματα κάλυπτε μεγάλες περιοχές στα βόρεια τμήματα του κόλπου, προκαλώντας σημαντικά προβλήματα στους ψαράδες και τον τουρισμό. Στα χρόνια που ακολούθησαν παρατηρήθηκε μείωση του φαινομένου σε χώρο όπου επανήλθε με μεγαλύτερη δριμύτητα το 1987. Αν και οι ακριβείς λόγοι για την δημιουργία του φαινομένου δεν είναι γνωστοί οι επιστήμονες υποθέτουν ότι οι θρεπτικές ουσίες που εισάγονται σε συνδυασμό με τα μικρά βάθη στο βόρειο τμήμα του κόλπου και με τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού είναι υπεύθυνα για το φαινόμενο<sup>2</sup>.

Πολλές μελέτες έχουν γίνει πάνω στο σύστημα του κόλπου και στις φυσικοχημικές και βιολογικές παραμέτρους<sup>3</sup>. Από τα αποτελέσματα των εργασιών, εξάγεται το συμπέρασμα ότι ο όγκος του νερού είναι ομογενοποιημένο το χειμώνα σε αντίθεση με τον υπόλοιπο χρόνο όπου σχηματίζονται 2 στρώματα νερού με διαφορετική πυκνότητα και αλατότητα. Αυτό δημιουργείται κυρίως από την είσοδο νερού από την θάλασσα του Αιγαίου. Τον Αύγουστο παρατηρείται και ένα επιπλέον στρώμα, χωρίζοντας έτσι την στήλη του νερού σε 3 διαφορετικά στρώματα. Το χειμώνα, κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες παρατηρείται μίξη των νερών και ομογενοποίηση τους. Η ανανέωση του νερού

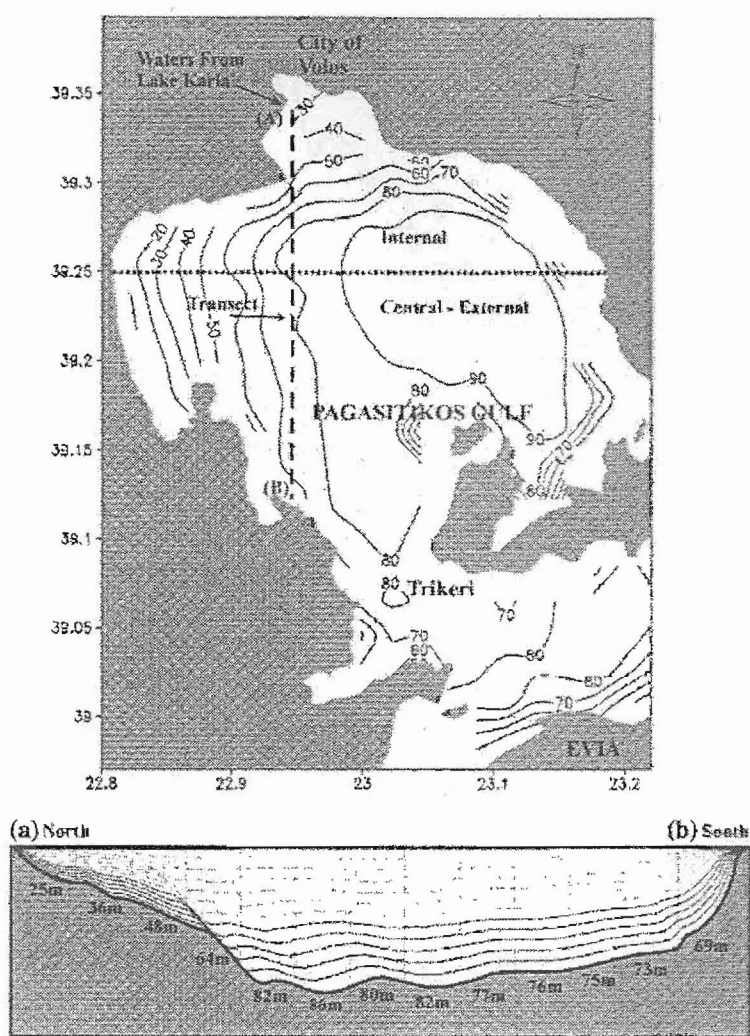
<sup>1</sup> Θερμοκλινές: μεταξύ 2 θαλάσσιων στρωμάτων με διαφορετική θερμοκρασία εμφανίζεται μια μεταβατική ζώνη απότομης μεταβολής της θερμοκρασίας.

<sup>2</sup> Friligos 1987

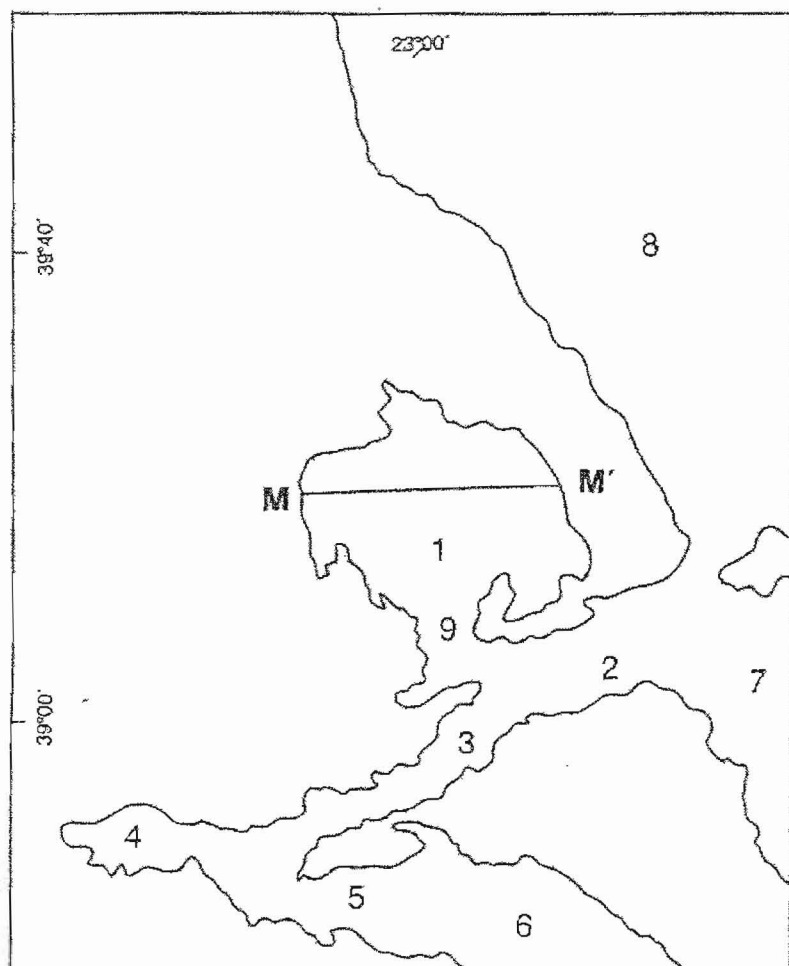
<sup>3</sup> Friligos 1987, Friligos and Gotsis-Skretas 1989, Friligos et al.1990, Koliou-Mitsou 2000



λαμβάνει χώρα στο κανάλι Τρικέρι στα βαθύτερά του στρώματα κοντά δηλαδή στο πυθμένα, στη συνέχεια τα νερά αυτά εισρέουν στον κόλπο από τα ανατολικά και εκρέουν από τα δυτικά του καναλιού. Αυτό το φαινόμενο αντιστρέφεται στα ανώτερα στρώματα.



Σχήμα 1: Χάρτης Παγασητικού κόλπου και κάθετη προσομοίωσή του. Από τους G.Petihakis, G. Triantafyllou, A. Koliou, και A. Theodorou.



1. Παγασιτικός κόλπος
2. Δίαυλος Τρικερίου
3. Δίαυλος Ωρεών
4. Μαλιακός κόλπος
5. Δίαυλος Κνημίδας
6. Β. Ευβοϊκός κόλπος
7. Περιοχή  
Αν. Β. Εύβοιας
8. Περιοχή Αν. Πηλίου
9. Στενό Βόλου

Σχήμα 2 : Φυσιογραφικές περιοχές. Από μελέτη των G. Petihakis, G. Triantafyllou, A. Koliou, και A. Theodorou

Το Χρῶμα της θάλασσας καθορίζεται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που εισχωρεί στο νερό, από το είδος των σωματιδίων που αιωρούνται, από τις διαλυμένες οργανικές ουσίες, από το είδος των παγκοσμικών οργανισμών, από το Χρῶμα του ιζήματος, ακόμη και από το γεωλογικό υπόστρωμα της περιοχής. Όλοι αυτοί οι παράγοντες διαφέρουν και

## 2. Χρῶμα

(Κελάου).

στο βυθό της Μεσογείου η θερμοκρασία είναι παντού μεταξύ 13 και 14 βαθμών θερμοκρασιακή ομοιομορφία, χαρακτηριστική για κάθε θαλάσσια έκταση (π.Χ. επιφανειακό στρώμα, ενώ σε βάθη μεγαλύτερα από 200 μέτρα εμφανίζεται βαθύς Κελάου. Οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας εντοπίζονται στο η θερμοκρασία σπανίως διαφέρει από τόπο σε τόπο περισσότερο από 30 θερμίδες θάλασσας μπορεί να μετρηθεί με το δόκο του Secchi. Στη θάλασσα απορροφούν το φως και μειώνουν τη διαφάνεια του νερού. Η διαφάνεια των διαλυμένων σε αυτό ουσίες και τα αιωρούμενα σωματίδια διαφέρουν και αυτόποφ των οργανισμών για την παραγωγή οργανικής ύλης. Το ίδιο το νερό, οι κύρια πηγή θερμότητας και συνδέεται με τη φωτосυνθετική δραστηριότητα των Η ηλιακή ακτινοβολία είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας αφού αποτελεί την

### 2.2.1 φυσικά χαρακτηριστικά

τη μέγλη και τη μέτρηση ορισμένων βασικών φυσικών και χημικών παραμέτρων. Η αξιολόγηση της ποιότητας του νερού. Η αξιολόγηση της ποιότητας του νερού, μπορεί να γίνει με το οποίο ερχόμαστε κυρίως σε επαφή, προκαλεί μεταβολές στη θερμοκρασία ήλιου, ιδιαίτερα στην παρὰκτα ζώνη το θαλάσσινο νερό της οποίας είναι κέινο μικροοργανισμούς οδηγεί στην υποβάθμιση του. Η ένταση της ακτινοβολίας του θαλάσσιου οικοσυστήματος και κάθε επιβάρυνση του με ύλη, ενέργεια ή Η ποιότητα του νερού έχει καθοριστική επίδραση στη λειτουργία του

### 2.2 φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του θαλάσσιου ύδατος

απορροφούν το φως και προσδίδουν στο νερό συγκεκριμένο χρώμα που μπορεί να είναι από πράσινο - γαλάζιο έως σκούρο καφετί.

### 3.Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία επηρεάζει τη διαλυτότητα του οξυγόνου και άλλων συστατικών, το μεταβολισμό των υδρόβιων οργανισμών, τη διαδικασία διάσπασης των οργανικών ουσιών που υπάρχουν και είναι υπεύθυνη για τη θερμική στρωμάτωση και την αναστροφή των νερών.

### 4. TSS (θολερότητα)

Η θολερότητα, σπουδαία οικολογική παράμετρος καθορίζει την ικανότητα διέλευσης του ηλιακού φωτός μέσα στο νερό που επηρεάζει άμεσα την παραγωγή των αυτότροφων φυτών. Προκαλείται ή από φυσική αιτία (διάβρωση ή αποσύνθεση οργανισμών μετά το θάνατο) ή από τα κολλοειδή και λεπτόκοκκα αιωρούμενα στερεά που περιέχονται στα λύματα και βιομηχανικά απόβλητα και καθιζάνουν στον πυθμένα με μεγάλη δυσκολία. Η μεγάλη θολερότητα αποβάλλει από το οικοσύστημα τα είδη που έχουν αυξημένες ανάγκες στο φως. Ο βαθμός θολερότητας των νερών συνήθως λαμβάνεται σαν ενδεικτικό μέτρο εκτίμησης του βαθμού της ρύπανσης με τρεις όμως επιφυλάξεις,

1. Είναι δυνατόν η θολερότητα να προέρχεται από τη μικρή παρουσία κάποιου αδρανούς υλικού, μπορεί και αβλαβούς.
2. Η έλλειψη θολερότητας δεν σημαίνει αποκλειστικά έλλειψη ρύπανσης, γιατί και το διαυγέστερο νερό μπορεί να είναι ρυπασμένο από οξέα και τοξικές ουσίες, που δεν προκαλούν θολερότητα.
3. Έντονος κυματισμός μπορεί να αυξήσει την θολερότητα.

Η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό σχετίζεται με την αντανάκλαση των περισσοτέρων μορφών ζώης. Ο εμπλουτισμός της θαλάσσης με οξυγόνο γίνεται μέσω φωτοσυνθετικής παραγωγής. Η διαλυτότητα του οξυγόνου στο νερό εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την ατμοσφαιρική πίεση, τον κυματισμό, την περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα και οργανικές ουσίες, το περιεχόμενο σε μικροοργανισμούς κ.ά. Όταν εξαιτίας φυσικών ή ανθρώπινων δραστηριοτήτων εισέλθει στη θαλάσσια άβυσσο θερμικό υλικό προκαλείται μείωση ή ακόμα και εξαέρωση οξυγόνου.

#### 6. Διαλυμένο Οξυγόνο

Η ηλκτική αγωγιμότητα του νερού αναφέρεται στην ικανότητα του να μεταφέρει από τη συγκέντρωσή τους, την ευκίνησία, το σθένος και τη θερμοκρασία. Απόβλητα και ρύποι που εισέρχονται στη θαλάσσια αυξάνουν την ηλκτική αγωγιμότητα.

#### 5. Ηλκτική Αγωγιμότητα

Η σκληρή σύσταση του θαλάσσιου νερού προέρχεται από την παγίωση μιας δυναμικής ισορροπίας, ανάμεσα στο ποσό των διαλυτών συστατικών που προστίθενται στη θαλάσσια μάζα από την ατμόσφαιρα, τη λήψη ατμόσφαιρας και σε αυτά που απομακρύνονται από τη θαλάσσια, μέσω της ενσωμάτωσής τους στα ιζημάτα των βυθών ή μέσω της επιρροής τους στην ατμόσφαιρα και τη βιοσφαίρα.

#### 2.2.2 Χημικά χαρακτηριστικά

## 7. Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο - B.O.D<sub>2</sub> (Biochemical Oxygen Demand)

Το οξυγόνο που χρειάζεται για τη βιοχημική αποδόμηση των οργανικών ουσιών του υδάτινου αποδέκτη από αερόβιους μικροοργανισμούς ονομάζεται βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (B.O.D).

## 8. Ενεργός Οξύτητα (pH)

Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων στο εσωτερικό των κυττάρων πραγματοποιείται σε ουδέτερο pH. Η ενεργός οξύτητα του νερού εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την αλατότητα, τις συγκεντρώσεις του CO<sub>2</sub> και του οξυγόνου στο νερό, τη μεταβολική δραστηριότητα των υδρόβιων οργανισμών (φωτοσύνθεση, αναπνοή), τη χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών και την επίδραση εξωγενών παραγόντων.

## 9. Θρεπτικά συστατικά

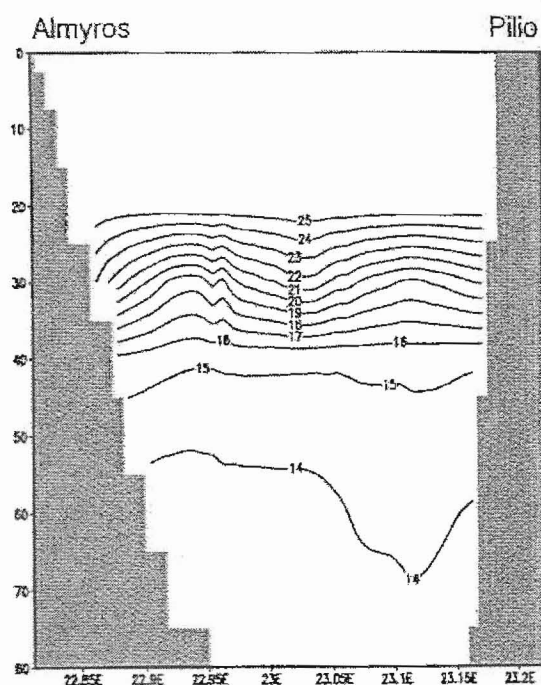
Βασικά θρεπτικά συστατικά των φυτικών οργανισμών μιας θάλασσας είναι τα νιτρικά, τα νιτρώδη, τα αμμωνιακά ιόντα και τα φωσφορικά ιόντα που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της τροφικής κατάστασης της λίμνης, οι τιμές τους δηλαδή είναι ενδεικτικές για τις συνθήκες (ολιγότροφες, μεσότροφες, εύτροφες) που επικρατούν σε αυτή.

## 10. Τοξικές Ουσίες

Φυσικές ή συνθετικές ουσίες (μόλυβδος, υδράργυρος, φθόριο, κάδμιο, ραδιενεργά ισότοπα, εντομοκτόνα κ.ά.) είναι δυνατό να έχουν τοξική επίδραση στους οργανισμούς που τις προσλαμβάνουν. Η μεταβίβαση τοξικών ουσιών από ένα τροφικό επίπεδο σε κάποιο ανώτερο προκαλεί το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης.

## 2.3 Στοιχεία από άλλες μελέτες που αφορούν την περιοχή μας.<sup>1</sup>

Σύμφωνα με μελέτες των G.Petihaki, G.Triantafyllou, A.Pollani, A.Koliou, A.Theodorou υπάρχει μια χαρακτηριστική ομοιογένεια κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών και επομένως σχηματισμός θερμοκλινούς σε βάθος 20-40 μέτρα την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Τον Αύγουστο υπάρχει ένας ευδιάκριτος σχηματισμός τριών στρωμάτων.



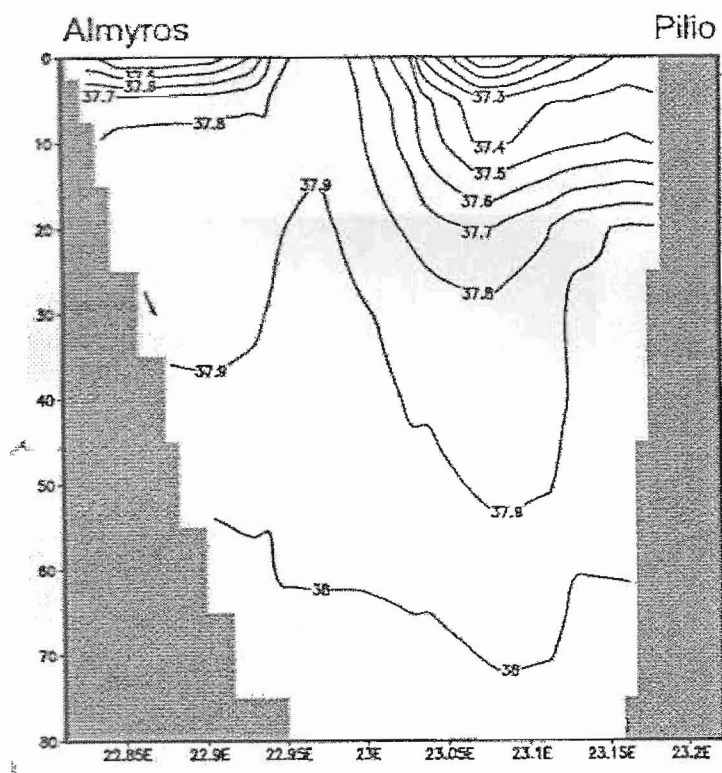
Σχήμα 7: τομή θερμοκρασίας στους 39.22°

Η ελάχιστη θερμοκρασία έχει καταγραφεί μεταξύ Φεβρουαρίου και Μαρτίου και είναι 12.5°( ενώ αυξάνεται συνεχώς η τιμή μέχρι τους 27.4°(. Από τα πεδία αλατότητας της επιφάνειας είναι εμφανής η εισροή καθαρών νερών στην περιοχή του Αλμυρού και Βόλου. Τα πειράματα διαμόρφωσης και οι παρατηρήσεις ( Petihakis, 2004 ) δείχνουν ότι ο Παγασητικός κόλπος έχει

<sup>1</sup> Τα σχήματα του κεφαλαίου είναι από την μελέτη των G.Petihakis, G. Triantafyllou, A. Koliou, και A. Theodorou



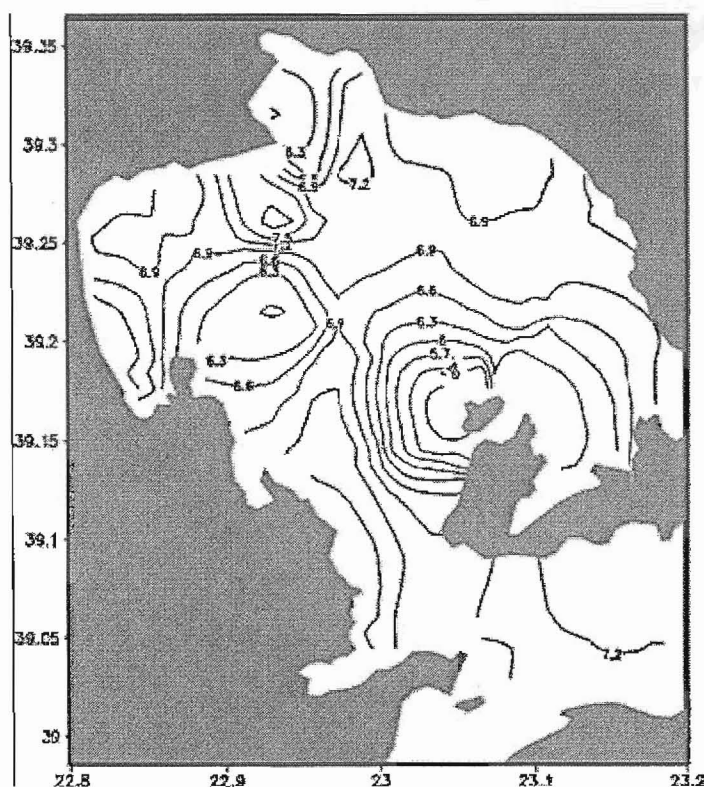
αρνητική ροή θερμότητας και εκθέτει χαμηλές συγκεντρώσεις αλατότητας στην επιφάνεια. Αυτό το φαινόμενο αποδίδεται στην απότομη είσοδο των θερμότερων και φρεσκότερων νερών από το Αιγαίο το οποίο οφείλεται στην ύπαρξη του θερμοκλινούς που δεν επιτρέπει την ανάμιξη με τις κατώτερες μάζες.



Σχήμα 8: Τομή αλατότητας στους 39.22

Τα επιφανειακά νερά είναι πολύ καλά οξυγονωμένα με μέγιστες συγκεντρώσεις τον Απρίλη του 1999 στα 10.5 mg/l και την ελάχιστη τον Φεβρουάριο του ίδιου χρόνου στα 4.5 mg/l. Αυτές οι χαμηλές συγκεντρώσεις που καταγράφηκαν στο Βόλο με ελάχιστες τιμές στην επιφάνεια αυξάνονται με το βάθος. Δεδομένου ότι κανένα από τα βιολογικά χαρακτηριστικά που μετριοούνται δεν μπορεί να δικαιολογήσει αυτό το φαινόμενο, μια πιθανή εξήγηση είναι οι εισαγωγές των μολυσμένων υδάτων μέσω του αγωγού της λίμνης Κάρλας. Ένα αξιοπρόσεκτο χαρακτηριστικό που εμφανίζεται σε όλες τις δειγματοληψίες είναι η

παρατηρούμενη κλίση με υψηλές συγκεντρώσεις στις εξωτερικές περιοχές του Βόλου και η μείωση τους όσο προχωρούμε προς την κεντρική περιοχή. Επίσης σε μεσαία βάθη οι συγκεντρώσεις του οξυγόνου είναι χαμηλότερες εάν συγκριθούν με αυτές τις επιφάνειες. Η διαφορά αυτή είναι μάλλον ασήμαντη σύμφωνα με ένα καλά-οξυγονωμένο σύστημα. Στα χαμηλότερα στρώματα οι συγκεντρώσεις οξυγόνου είναι πολύ υψηλές το οποίο πρέπει να οφείλεται στην ανταλλαγή των νερών με τη θάλασσα του Αιγαίου.



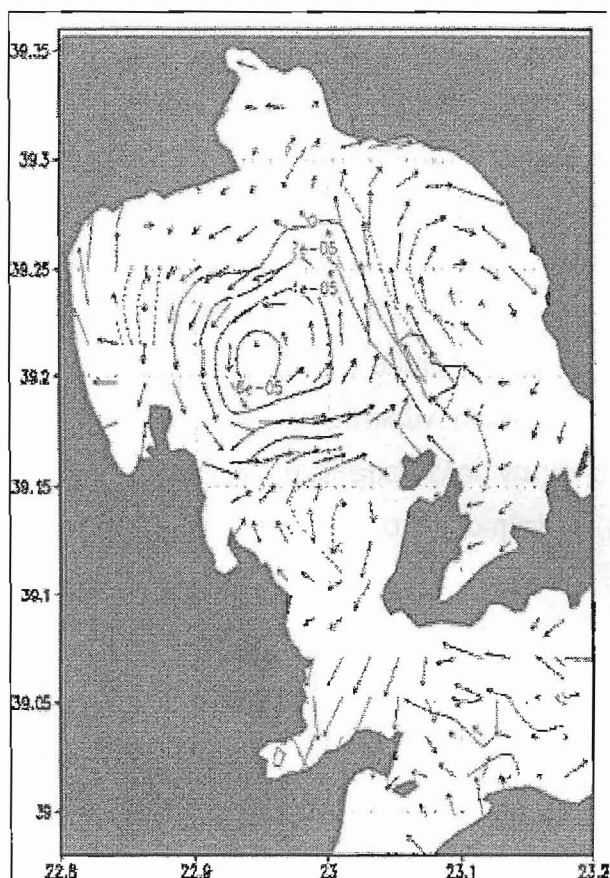
Σχήμα 9: Επιφανειακές συγκεντρώσεις οξυγόνου του 1999

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι ο Παγασσιτικός κόλπος είναι μια ημίκλειστη λεκάνη και ο άνεμος είναι η κύρια κατευθυντήρια πηγή, η ταχύτητα του ύδατος είναι πολύ μικρή ( $<40\text{cm/s}$ ) όπως αναμενόταν από τους ασθενείς ανέμους που φυσούν στην περιοχή.

Η κυκλοφορία των νερών στην επιφάνεια και κάτω από αυτήν στο εξωτερικό μέρος του κόλπου είναι μάλλον περίπλοκη και επηρεάζεται από την

δράση των ανέμων, την ανταλλαγή μαζών νερού με το Αιγαίο και από την παλιρροιακή κίνηση του Ευβοϊκού. Από την άλλη πλευρά η δυναμική συμπεριφορά του εσωτερικού του κόλπου εξαρτάται και από τον άνεμο αλλά και από την ένωση κεντρικού και εξωτερικού μέρους. Τα πιο πάνω έρχονται σε συμφωνία με τους Baloroulos, Papageorgiou, Charalabakis και Papadopoulos (1977) οι οποίοι βρήκαν ότι η διαμόρφωση της ταχύτητας στο κόλπο πραγματοποιείται με την συμβολή της ενέργειας από τις υψηλότερες περιόδους μεταβλητότητας που αποδίδεται στον άνεμο και την βαρομετρική πίεση. Η συμβολή της παλιρροιακής κίνησης προτάθηκε να είναι ιδιαίτερα μικρή. Το σχέδιο κυκλοφορίας στο κανάλι επικοινωνίας Τρικέρι εκθέτει μian ευθύγραμμη κίνηση σχεδόν παράλληλη με την ακτή. Στα κατώτερα στρώματα οι μάζες νερού μπαίνουν στο κόλπο από την ανατολική ακτή και βγαίνουν από την δυτική ακτή, ενώ το αντίθετο σχέδιο παρατηρείται στα επιφανειακά στρώματα.

Επίσης το σχέδιο κυκλοφορίας είναι συνήθως παροδικό αλλά σε αυτήν την περίπτωση είναι ένα σχεδόν σταθερό δίπολο ενός αντικυκλώνα στον ανατολικό Παγασητικό και ένας κυκλώνας στον κεντρικό-δυτικό Παγασητικό που συνδέεται με μικρότερα αιωρούμενα και στροβιλισμούς.



Σχήμα 10: Επιφανειακά πεδία ταχύτητας τον Ιούλιο του 1999

Η παρουσία του ισχυρότερου αντικυκλώνα είναι μάλλον σημαντική για τη λειτουργία του οικοσυστήματος αφού συμπεριφέρεται σαν μηχανισμός μεταφοράς οργανικού υλικού στα βαθύτερα σημεία και την ίδια στιγμή εμποδίζει την ανοδική κίνηση των θρεπτικών συστατικών και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα.

### 3. Όργανα που χρησιμοποιήθηκαν<sup>1</sup>

#### 3.1 CYCLOPS - 7

Το Cyclops-7 είναι ένας ακριβής ανιχνευτής ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές. Το όργανο αυτό σχεδιάστηκε για να ανιχνεύει φθορισμό χρωστικών ουσιών ή φθορισμό χρωστικών ουσιών για τις εφαρμογές επισήμανσης χρωστικών ουσιών ή για ανίχνευση φθορισμού από διαλυμένο οργανικό υλικό ή μπορεί τέλος να χρησιμοποιηθεί ως θολόμετρο. Στην συγκεκριμένη περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της χλωροφύλλης του φυτοπλανκτού.

Το Cyclops-7 πραγματοποιεί ακριβείς και επαναλαμβανόμενες μετρήσεις αλλά είναι σημαντικό να διατηρείται καθαρός ο αισθητήρας.

Για να πραγματοποιηθούν όμως όλα τα πιο πάνω πρέπει να ακολουθηθεί μια διεργασία εφαρμογής του οργάνου

##### 1. καθορισμός του gain

Αναφέρεται στην ρύθμιση της ευαισθησίας του αισθητήρα. Υπάρχουν 3 είδη ενισχύσεων: X1, X10, X100. Καθώς το gain αυξάνεται, αυξάνεται και η ευαισθησία και μειώνεται η μέγιστη συγκέντρωση που μπορεί να καταγραφεί. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα 3 gain αλλά σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Πρέπει να καθορίζεται ποιο gain θα χρησιμοποιήται κάθε φορά. Σε ένα πολυπαραμετρικό σύστημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα 3 μαζί αλλά με κάποια επιπρόσθετα καλώδια. Στις πλείστες εφαρμογές το gain X10 είναι το καταλληλότερο. Στις εφαρμογές όπου έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις συνιστάται η χρήση του X100 ενώ σε περιπτώσεις που αναμένονται ψηλές συγκεντρώσεις τότε είναι προτιμότερο το X1.

##### 2. καθορισμός διαδικασίας.

- ο για εφαρμογές σε χλωροφύλλη παίρνουμε ένα φυσικό δείγμα νερού όπου υπάρχει σχέδιο εγκατάστασης του οργάνου. Μετά από

---

<sup>1</sup> Τα στοιχεία που αναφέρονται παρακάτω για την λειτουργία των οργάνων είναι από τον κύριο Ιωάννη Κοσμαδάκη. Οι φωτογραφίες των οργάνων είναι από το [www.google.gr](http://www.google.gr).

μια σειρά καλών μετρήσεων μεταφέρονται γρήγορα στο εργαστήριο όπου το όργανο συνδέεται με μια παροχή ρεύματος και το πολύμετρο.

- ο αδειάζουμε τη δειγματοληψία νερού σε μια κούπα με νερό και καταδύουμε το οπτικό τέλος του οργάνου.
- ο Βάζουμε σε λειτουργία το X10 εάν πιστεύουμε ότι το δείγμα αντιπροσωπεύει μια φυσική συνθήκη. Θα πρέπει να λάβουμε ένα σήμα από το δείγμα σημαντικά υψηλό και όχι ένα σήμα που αντιπροσωπεύει κενό δείγμα (φιλτραρισμένο νερό ή ιοντισμένο) αλλά όχι σήμα κοντά στο μέγιστο (5 volts).
- ο εάν το σήμα είναι ψηλό τότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το X1. εάν όμως το σήμα είναι πού χαμηλό τότε θα χρησιμοποιήσουμε το X100

Η διαδικασία είναι ακόμα ευκολότερη για καθορισμό χρωστικών ουσιών. Δημιουργείται ένα διάλυμα χρωστικών ουσιών το οποίο σας ενδιαφέρει και καταγράφουμε το σήμα που σας δίνουν τα 3 είδη ενισχύσεων.

Το Cyclops-7 για να μετρήσει τη θολότητα χρησιμοποιεί 850 nm φωτός και ανιχνεύει το διασκορπισμένο φως υπό γωνία 90°.

Η βαθμολόγηση του οργάνου είναι απλή διαδικασία που απαιτεί τη χρήση σταθερών βαθμολόγησης.

1. συνδέουμε το όργανο σε μια παροχή ρεύματος και καταμετρείται η θολούρα του δείγματος καταγράφοντας και τη παραγωγική τάση του δείγματος.
2. εφαρμόζουμε το όργανο στο κατάλληλο ενισχυτή
3. χρησιμοποιούμε σταθερές θολούρας από γνωστές συγκεντρώσεις και δημιουργούμε τη συσχέτιση μεταξύ των σταθερών και της παραγωγικής τάσης
4. όταν γίνει η συσχέτιση χρησιμοποιούμε την ακόλουθη εξίσωση για υπολογισμό της θολούρας σε μελλοντικές χρήσεις

$$\text{Sample (NTU)} = (\text{NTUstd} / \text{STDvolts}) \times \text{SAMPLE}$$

NTUstd = συγκεντρώσεις των σταθερών που χρησιμοποιήθηκαν

STDvolts = η τάση αναγράφηκε για τις γνωστές συγκεντρώσεις

SAMPLEvolts = η τάση των δειγμάτων

Υπάρχουν κάποια επιπρόσθετα βήματα τα οποία μας παρέχουν ακριβέστερες και επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.

1. για τα δείγματα νερού χρησιμοποιούμε ένα δοχείο από γυαλί
2. τοποθετούμε το δοχείο σε μη-ανακλαστική επιφάνεια απόλυτα μαύρη
3. να βεβαιωθούμε ότι ο αισθητήρας βρίσκεται 3 ίντσες πάνω από την βάση
4. ο αισθητήρας να είναι στο κέντρο του δοχείου
5. ελέγχουμε εάν η οπτική επιφάνεια του αισθητήρα δεν έχει αέρα
6. να βεβαιωθούμε ότι ο αισθητήρας είναι βαθμολογημένος
7. για να μεγιστοποιηθεί η ακρίβεια και η σταθερότητα μεταξύ των μετρήσεων τοποθετούμαι τον αισθητήρα στο ίδιο ακριβώς σημείο.

Ένα άλλο επιπλέον όργανο που παρέχεται ξεχωριστά από το Cyclops-7 είναι το Secondary Standard. Η χρήση του έχει 2 κύρια θετικά στοιχεία τα οποία είναι : μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση των αρχικών σταθερών υγρών μόλις καθιερωθεί ο συσχετισμός μεταξύ των πρωταρχικών σταθερών και των στερεών και δεύτερον να χρησιμοποιηθεί για να ελέγχει τη σταθερότητα του οργάνου ή να ελέγχει εάν χάνετε η αποτελεσματικότητα της ευαισθησία του οργάνου.

Η εγκατάσταση του είναι επίσης εύκολη. Τοποθετείται στο τέλος της οπτικής επιφάνειας στο Cyclops-7 εάν αυτή είναι εντελώς καθαρή και στεγνή. Για να εφαρμόσει απλά περιστρέψτε το και από τις 2 κατευθύνσεις μέχρι να ακούσετε ένα χαρακτηριστικό κλικ. Είναι πολύ καλό σε εφαρμογές που αφορούν τη

χλωροφύλλη και τις χρωστικές ουσίες αλλά το όργανο δεν μπορεί να λειτουργήσει με το Cyclops-7 που αφορά τη θολούρα.

Υπάρχουν κάποιες πρακτικές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν κατά την χρήση των οργάνων.

Η γραμμική σειρά της συγκέντρωσης στην οποία η παραγωγή του οργάνου έχει άμεση σχέση με το σήμα συγκέντρωσης. Η γραμμική μεταβολή ξεκινά με την μικρότερη τιμή συγκέντρωσης που ανιχνεύεται και φτάνει μέχρι και το ανώτερο όριο το οποίο εξαρτάται από το υλικό και τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν. Μια μη γραμμική σχέση μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για μεγάλες συγκεντρώσεις όπου το σήμα δεν μεγαλώνει πλέον με σταθερό ποσοστό δηλαδή δεν αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση στην συγκέντρωση. Σε ακόμα πιο μεγάλες συγκεντρώσεις το σήμα μειώνεται έστω και αν οι συγκεντρώσεις αυξάνονται. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται απόσβεση.

Η θερμοκρασία είναι ένας ακόμα παράγοντας. Καθώς η θερμοκρασία των δειγμάτων αυξάνεται, ο φθορισμός μειώνεται.

Για περισσότερη ακρίβεια μπορεί να καταγράφεται η θερμοκρασία του δείγματος και να διορθώνεται ο αισθητήρας.



Εικόνα 4: Cyclops-a. Χρησιμοποιείται κυρίως για την ανίχνευση χλωροφύλλης



πριμάρω η να κτυπήσει.

Όταν η Χρήση γίνεται μεσα σε υγρό τότε μεσα τότε πρέπει να τοποθετηθεί  
όπου υπάρχει μια εύκολη κίνηση. Δεν πρέπει να βρίσκεται κάτω από οποιοδήποτε

Όταν η Χρήση γίνεται με σκοπό να προβλεφθεί  
 η κατάσταση των υφιστάμενων κτιρίων.

εξασφαλίσαμε απόλυτα σε υγρό και αέρια.

[illegible]

Δεν χρειάζεται συστατική συντήρηση εκτός από ένα σκούπισμα τη  
καθαρότητα και την ηλιθιότητα.

και καθόσο και ένα πωλητή ή πληρωτή και η έκτασή τους.

Το ποσείο 420 αποτέλεται από ένα μέρος με καλώδια, ηλεκτρονικό κύκλωμα, από μια βίδα για πύληση της βαλβιολόγησης, ένα μέρος από άνοδο

Το μοντέλο 420 αποσπάζεται από ένα μέρος με καλώδια, ηλεκτρονικό

Οι πιο συνηθισμένες εφαρμογές του 420 είναι σε καταργασίες αποβλήτων, υδατοκαλλιέργειες και για μετρήσεις του αέρα και του οξυγόνου στα αέρια.

ποσοτήτων σε οξυγόνο μεσα στον αέρα ή τα άλλα αέρια.

2. D033SV για % κορεσμό σε διαλυμένο οξυγόνο ή για %

1. D033M, το διαλυμένο οξυγόνο σε mg/l

420: του ποταμού

Ο αναχνηστής οζυγόνου και οζυγόνου διαίρεται για να υπολογιστεί ο αριθμός των οζυγόνων που υπάρχουν σε μια συγκεκριμένη κατάσταση. Το αποτέλεσμα είναι μια συσκευή αποστολής σημάτων όπου όταν ενωθεί με μια πηγή τρέχουσας κατάναλωσης μεταξύ 4-20 mA αναταποκρίνεται στην συγκέντρωση οζυγόνου που αισθάνεται. Μπορεί να βαθμονογηθεί έτσι ώστε το 4-20mA να αναταποκρίνεται σε μια ευρεία ποικιλία μετρήσεων τοποθετώντας το κατά στον αέρα ή σε άλλα αέρια. Το όργανο περιέχει επίσης για βαλβίδα στοίχιση διακόπεται από άλλες μετρήσεις. Μπορεί να παρουνε πληροφορίες για 2

### 3.2 Ανίχνευσης διαγόμενου οζυγώου ποτίσας 420

είναι ουσιαστικό να διορθώνεται σύμφωνα με πάντα με τη θερμοκρασία του αέρα. Σε μια απλά βαθμολόγηση σε χαμηλά ύψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο πίνακας, εάν όμως η βαθμολόγηση γίνεται σε μεγαλύτερα ύψη τότε για μεγαλύτερη ακρίβεια πρέπει να διορθώνεται σύμφωνα με την ατμοσφαιρική πίεση. Στην περίπτωση θαλασσινού νερού διορθώνεται η αλατότητα.

Σε αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή μετράμε τον % κορεσμό σε διαλυμένο οξυγόνο οι μετρήσεις μας δεν επηρεάζονται από την αλατότητα, θερμοκρασία, και πίεση.

Η βαθμολόγηση πρέπει να γίνεται με πολλή προσοχή και έλεγχο έτσι θα αποφεύγεται και η συχνή της επανάληψη. Εάν η βαθμολόγηση γίνεται κάτω από τις ιδανικές συνθήκες τότε δεν απαιτείται συχνότητα στην βαθμολόγηση. Να δίνεται χρόνος για σταθεροποίηση και να ελέγχεται το βαρομετρικό όπως και η αλατότητα.



Εικόνα 5: ανιχνευτής διαλυμένου οξυγόνου. Μοντέλο 420.

### 3.3 Υποβρύχιος μεταδότης αγωγιμότητας STs4Exxx

Η STs σειρά του υποβρύχιου μεταδότη αγωγιμότητας έχει ένα απομονωμένο προενισχυτή και ένα μεταδότη της τάξης των 4-20 ma. Δυο ανεξάρτητα κανάλια μπορούν να μεταδίδουν ταυτόχρονα σήματα αγωγιμότητας και θερμοκρασίας (2 καλώδια για την αγωγιμότητα και 2 καλώδια για την θερμοκρασία). Το πολύ βολικό του σχήμα έχουν κάνει τον αισθητήρα και μεταδότη ιδανικό για εφαρμογές όπως: διαδικασίες ελέγχου, απόκτηση δεδομένων, διαχείριση αποβλήτων νερού και έλεγχος υπόγειων νερών. Υπάρχει αντοχή του οργάνου κάτω από την θάλασσα μέχρι και 200 πόδια βάθος. Μεμονωμένες μονάδες μπορούν να συνδυαστούν και αν φτιάξουν ένα πολυπαραμετρικό μοντέλο χρησιμοποιώντας το rHiionics πατέντα του rHiKLIP συστήματος. Όλοι οι αισθητήρες της σειράς είναι σχεδιασμένοι για να προσφέρουν εύκολο έλεγχο.

Τα δυο καλώδια της σειράς στέλνουν ένα αναλογικό ρεύμα στο σύστημα και καταμετρείται στα δυο καλώδια που παρέχουν το ρεύμα. Η τρέχουσα μετάδοση επιτρέπει τα τρεξίματα των μη ακριβών καλωδίων τα οποία είναι και αθόρυβα χωρίς να χάνεται κανένα σήμα όπως συνήθως στα ψηφιακά. Το όργανο λειτουργεί με επτά volts και έτσι αφήνει τις μονάδες να τροφοδοτούνται με μπαταρία δώδεκα volts με αποτέλεσμα το περίσσειμα των 5 volts να χρησιμοποιείται σε ηλιακές τροφοδοτούμενες εφαρμογές. Οι μονάδες προορίζονται για βαθμολόγηση μέσω ενός λογισμικού για τον υπολογιστή. Το πρώτο σήμα στο κανάλι ένα είναι αυτόματα αντιστάθμιση της θερμοκρασίας παρέχοντας μια διόρθωση στην παραγωγή ότι η ορθή αγωγιμότητα είναι άσχετη από μεταβολές στην θερμοκρασία. Αυτό δεν πρέπει αν μπερδευτεί με τις επιλογές στην θερμοκρασία που παρέχουν ένα ανεξάρτητο απομονωμένο ρεύμα 4-20 ma σε μια σειρά από 0-50°.



Εικόνα 6: ανιχνευτής αγωγιμότητας

Η σειρά αυτή είναι μια ενισχυμένη έκδοση του προηγούμενου μοντέλου. Οι διαφορές των δυο μοντέλων συγκεντρώνονται στη καλύτερη απόδοση, περισσότερη παραγωγή και στην ευκολότερη εφαρμογή. Είναι σχεδιασμένο για εφαρμογές ελέγχου και διαδικασίας όπου τα επίπεδα θολούρας είναι πάνω από 3000ntu. Υπάρχουν κάποιες σταθερές σειρές στην μέτρηση οι οποίες όμως μπορούν να διαμορφωθούν. Είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και μπορεί να καταδυέται μέχρι και 100 μέτρα βάθος. Χρησιμοποιεί οπτική 90° και υιοθετεί υπέρυθρες ακτίνες. Όλοι οι ανιχνευτές έχουν μοναδική διαμόρφωση με αποτέλεσμα την ολοκληρωτική απόρριψη του φωτός σαν ένας μικροεπεξεργαστής ειδικά σε χαμηλά επίπεδα θολούρας. Οι εφαρμογές του είναι πολλές όπως : έλεγχος ρευμάτων και ποταμών, έλεγχος υδάτων και μελέτης στρωματοποίησης, έλεγχος ενδιάμεσης και τελικής επεξεργασίας των αποβλήτων, υδρολογικές μελέτες, ανάλυση νερού ... Τα μοντέλα που κυκλοφορούν είναι δυο. Το ποιό όμως από τα δυο θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το περιβάλλον, τον εξοπλισμό και τον περιοδικό έλεγχο που απαιτείται. Ο ανιχνευτής θολούρας δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπου υπάρχουν μεγάλα μόρια υλικού (π.χ. άμμος ) τα οποία θα εισχωρήσουν στον οπτικό του αισθητήρα... Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της εγκατάστασης πρέπει να βρεθεί ο κατάλληλος χώρος για τοποθετήσει του οργάνου στο περιβάλλον ο οποίος θα είναι κοντά στον χώρο μετρήσεων επίσης ο ανιχνευτής θα πρέπει να είναι συνδεδεμένος με ένα σύστημα συλλογής δεδομένων. Η εγκατάσταση γίνεται συνήθως με τον οπτικό αισθητήρα να δείχνει προς τα κάτω ή οριζόντια ευθύγραμμα. Σε μια απλή εφαρμογή ο ανιχνευτής βυθίζεται στο νερό στο επιθυμητό βάθος και με μια μικρή κλίση από το οριζόντιο επίπεδο για να διαφεύγουν οι φουσαλίδες αέρα. Πρέπει το τέλος του οπτικού αισθητήρα να διατηρείται καθαρό και μια μικρή απόσταση από οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο της τάξης των 50 mm. Η θήκη του οργάνου είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ενώ το οπτικό του πρόσωπο από πλαστικό για να

προστατεύεται από γδαρσίματα. Για να αποφευχθεί διάβρωση της θήκης πρέπει μετά την χρήση και πριν την αποθήκευση να πλένεται με καθαρό νερό. Εάν όμως το όργανο θα χρησιμοποιηθεί μέσα σε ποταμό τότε πρέπει να μπαίνει μια προστατευτική θήκη από PVC ή ανοξείδωτο χάλυβα. Τα καλώδια είναι ειδικά επιλεγμένα για να αποφεύγουν τα γδαρσίματα . χρειάζονται την ίδια προσοχή και αυτά για να μην υπάρξουν στο μέλλον ανεπιθύμητες ζημιές. Πριν την ένωση του ανιχνευτή με τα καλώδια να ελέγχετε ότι τα καλώδια είναι εντελώς στεγνά διαφορετικά θα προκληθούν ζημιές λόγω υγρασίας.

Κάποιες ηλεκτρικές σταθερές πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν στους υπολογισμούς των παραμέτρων και αναφέρονται πιο κάτω :

1. παραγωγική τάση. Οι ανιχνευτές των οργάνων μπορεί να έχουν μια αναλογική παραγωγική τάση με σύνθετη αντίσταση γύρω στα 100 ohms. Η αντίσταση του αγωγού είναι περίπου στα 73 ohms/km για 100m καλώδιο και θα χρειάζεται να λάβει μέρος στους υπολογισμούς.
2. τρέχουσα παραγωγή 4-20 ma. Το μέγιστο φορτίο που μπορεί να δεχθεί ο ανιχνευτής είναι στα 350 ohms συνεπώς η αντίσταση των βρόγχων των καλωδίων θα πρέπει να λαμβάνει μέρος στους υπολογισμούς. Για πολύ μεγάλα καλώδια είναι ενδεδειγμένο να ενώνεται ο αγωγός NTU με το κοινό αγωγό ανεφοδιασμού στο τέλος του καλωδίου για να μειώνεται η τάση.
3. εκτίμηση του φωτός. Η προστασία κύματος και φωτισμού μπορεί να πρέπει να εξεταστεί δεδομένου ότι πολλές εγκαταστάσεις είναι στις άγριες περιοχές. Δεν υπάρχει καμιά ηλεκτρική ένωση μεταξύ της θήκης και του ανιχνευτή.

Εάν ο ανιχνευτής καταδυθεί κατά λάθος λόγω ατυχήματος όταν δεν είναι συνδεδεμένος η εκτίμηση που προσφέρεται είναι μόνο μέχρι και τα 50 μέτρα. Όταν η σύνδεση καλωδίων είναι η κατάλληλη τότε η εκτίμηση της πίεσης φτάνει μέχρι και τα 100 μέτρα.

Οι ανιχνευτές είναι σχεδιασμένοι για να λειτουργούν με περισσότερα από ένα στοιχεία που είναι διαθέσιμα σήμερα.

Όταν οι ανιχνευτές παραγγελοθούν με τρέχουσα παραγωγή 4-20 ma τότε ο ανιχνευτής διαμορφώνεται σαν μια τρέχουσα πηγή. Το φορτίο πρέπει να είναι λιγότερο από 350 ohms για να έχουμε τη σωστότερη λειτουργία

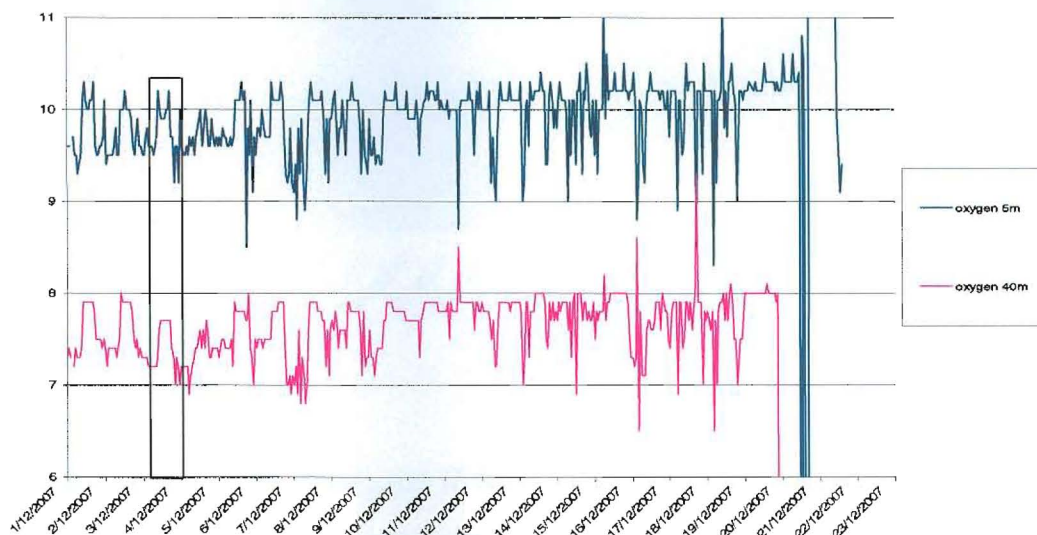


Εικόνα 7: Analite NEP9000 και NEP9500. ανιχνευτής θολούρας

#### 4. Αποτελέσματα

Τα διαγράμματα αυτά κατασκευάστηκαν μετά από τις μετρήσεις που πάρθηκαν από την εγκατάσταση των σταθμών στο Παγασητικό κόλπο<sup>1</sup>. Οι μετρήσεις αυτές αναφέρονται στους μήνες Νοέμβρη και Δεκέμβρη του 2007 και παρουσιάζονται παρακάτω τα διαγράμματα που έγιναν με τη βοήθεια των μετρήσεων. Τα διαγράμματα για το κάθε στοιχείο ξεχωριστά θα βρίσκονται στο παράρτημα και παρακάτω θα αναφερθούμε στα συγκριτικά διαγράμματα.

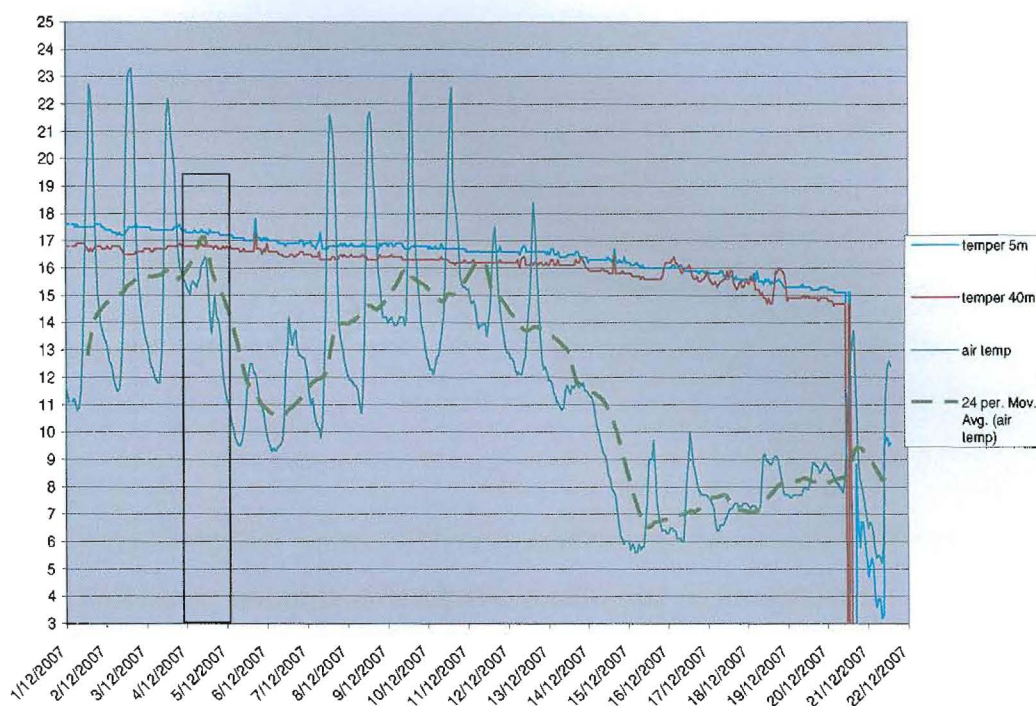
Στα διαγράμματα οξυγόνου και θερμοκρασίας μετά τις 21/12/2007 παρατηρείται έντονη ανωμαλία στις μετρήσεις η οποία οφείλεται σε πρόβλημα των σταθμών.



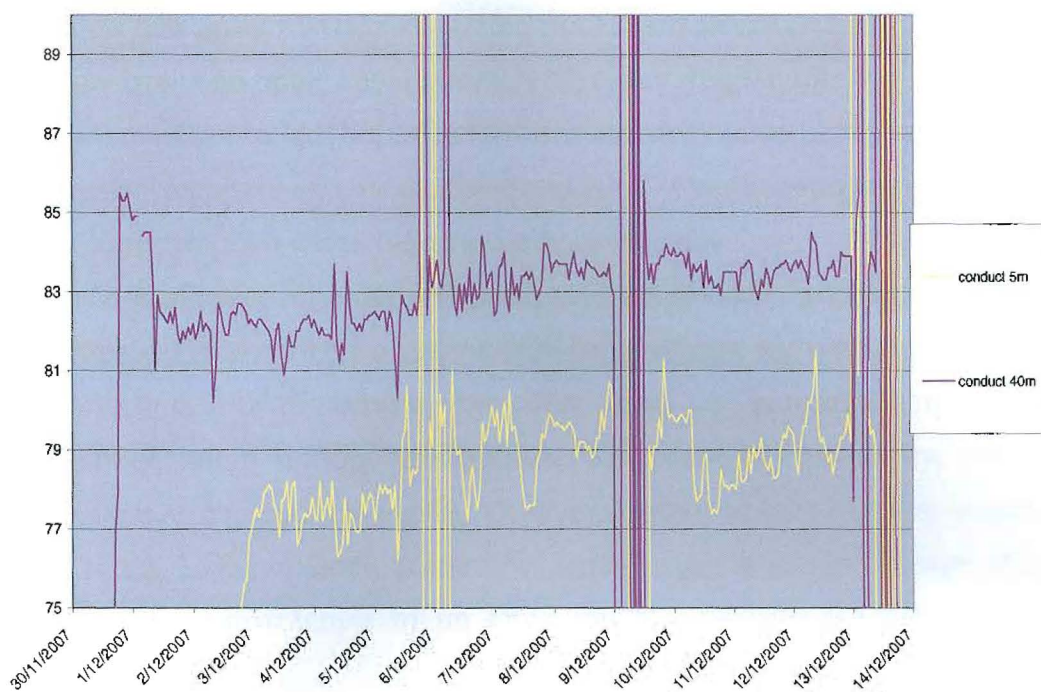
<sup>1</sup> Ο χάρτης με την ακριβή τοποθεσία των σταθμών βρίσκεται στο παράρτημα.



Το διάγραμμα αυτό παρουσιάζει την μεταβολή του διαλυμένου οξυγόνου για τους 2 μήνες που πάρθηκαν μετρήσεις ανά εικοσιτετράωρο. Παρατηρούνται ημερήσιες διακυμάνσεις ίδιες σχεδόν και για τα δυο βάθη. Το ποσό του διαλυμένου οξυγόνου σε βάθος 40 μέτρων κυμαίνεται μεταξύ 7και 8 mg/lit, ενώ για βάθος 5 μέτρων το οξυγόνο κυμαίνεται στα 9 με 11 mg/lit.



Στο διάγραμμα που αφορά τη θερμοκρασία εκτός από τις θερμοκρασίες για τα δυο βάθη 5 και 40 μέτρων παρατηρείται και η ατμοσφαιρική θερμοκρασία η οποία έχει πολύ πιο χαμηλές τιμές από την θερμοκρασία στη θάλασσα. Έχει έντονες διακυμάνσεις με την αλλαγή των ημερών σε αντίθεση με τις υπόλοιπες που δεν υπάρχει έντονη διαφορά εκτός από μια γενική αλλά πολύ ελαφριά πτώση.



Η αγωγιμότητα παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις και στα 2 βάθη, 5 και 40 μέτρα. Οι έντονες ανωμαλίες είναι από βλάβη στα μηχανήματα.



διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Σαν γενική εικόνα του διαγράμματος υπάρχει μια σταδιακή και σταθερή μείωση των θερμοκρασιών μέχρι το τέλος Δεκεμβρίου όπου και μεγάλη πτώση της θερμοκρασίας του αέρα.

Η θερμοκρασία στη θάλασσα εξαρτάται κυρίως από την ηλιακή ακτινοβολία, τα ρεύματα της θάλασσας και από τους ανέμους. Το νερό (όταν είναι καθαρό) είναι διαφανές και διαπερατό και οι ακτίνες του ήλιου διεισδύουν σε μεγάλα βάθη και η ηλιακή ενέργεια κατανέμεται σε μεγάλη μάζα.

Λιγότερο από το 40% της ηλιακής ακτινοβολίας φτάνει σε βάθος μεγαλύτερο του ενός μέτρου και λιγότερο από το 1% της ακτινοβολία που φτάνει στην επιφάνεια του νερού διεισδύει σε βάθος μεγαλύτερο από 50 μέτρα. Η θερμοκρασία άρα επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από την απορρόφηση και επανακτινοβολία της θερμότητας του ήλιου.

Η θερμοκρασία των επιφανειακών νερών παρουσιάζει φυσική ημερήσια και εποχιακή διακύμανση λόγω των αλλαγών των καιρικών συνθηκών που όμως δεν επηρεάζουν την ποιότητα του νερού και της υδρόβιας ζωής. Μεγάλες και απότομες αλλαγές της θερμοκρασίας παρατηρούνται :

1. από τη διάθεση θερμών βιομηχανικών αποβλήτων
2. από μεγάλους όγκους θερμών νερών ψύξης που

προέρχονται από θερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

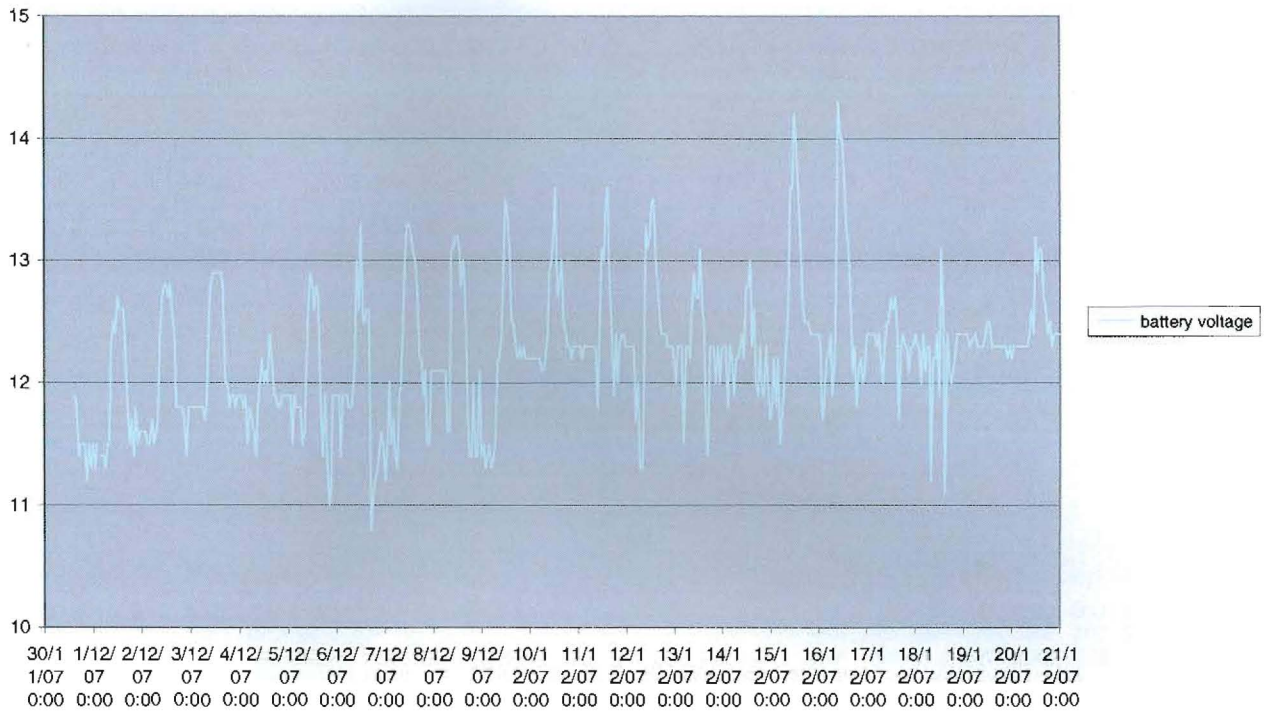
Το νερό της θάλασσας θερμαίνεται με πιο αργούς ρυθμούς σε αντίθεση με τη ξηρά και το βράδυ χάνει τη θερμοκρασία του δυσκολότερα και πιο αργά. Η μεταβολή της θερμοκρασίας από μήνα σε μήνα είναι πολύ μικρή.

Για τη θερμοκρασία της θάλασσας θερμότερος μήνας θεωρείται ο Αύγουστος και ψυχρότερος ο Φεβρουάριος.

Το διάγραμμα δείχνει μια μέση θερμοκρασία της θάλασσας της τάξης των 16-18 βαθμών Κελσίου. Παρόλο που βλέπουμε θερμοκρασίας για 2 διαφορετικά βάθη δεν υπάρχουν ουσιαστικές μεταβολές στους βαθμούς Κελσίου. Οι μήνες Νοέμβριος και Φεβρουάριος που παρουσιάζει το διάγραμμα δεν είναι πολύ ψυχροί όσον αφορά τη θάλασσα σε αντίθεση με τη θερμοκρασία του αέρα που είναι σε πιο χαμηλά επίπεδα. Τα νερά της θάλασσας δεν έχουν προλάβει να παγώσουν ακόμη αρκετά από το καλοκαίρι και για αυτό έχουμε και τόσο ψηλές σχετικά θερμοκρασίες. Σε ένα εικοσιτετράωρο δεν έχουμε σχεδόν καθόλου

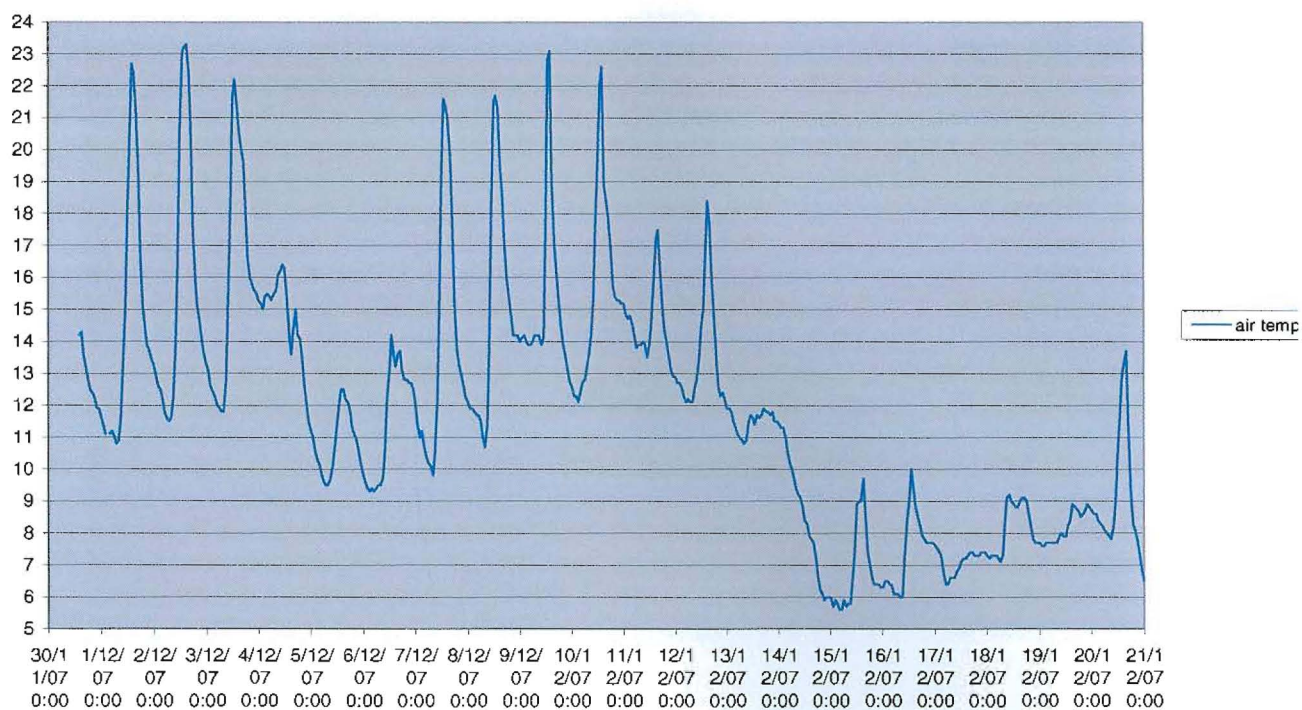
## παράρτημα

battery voltage



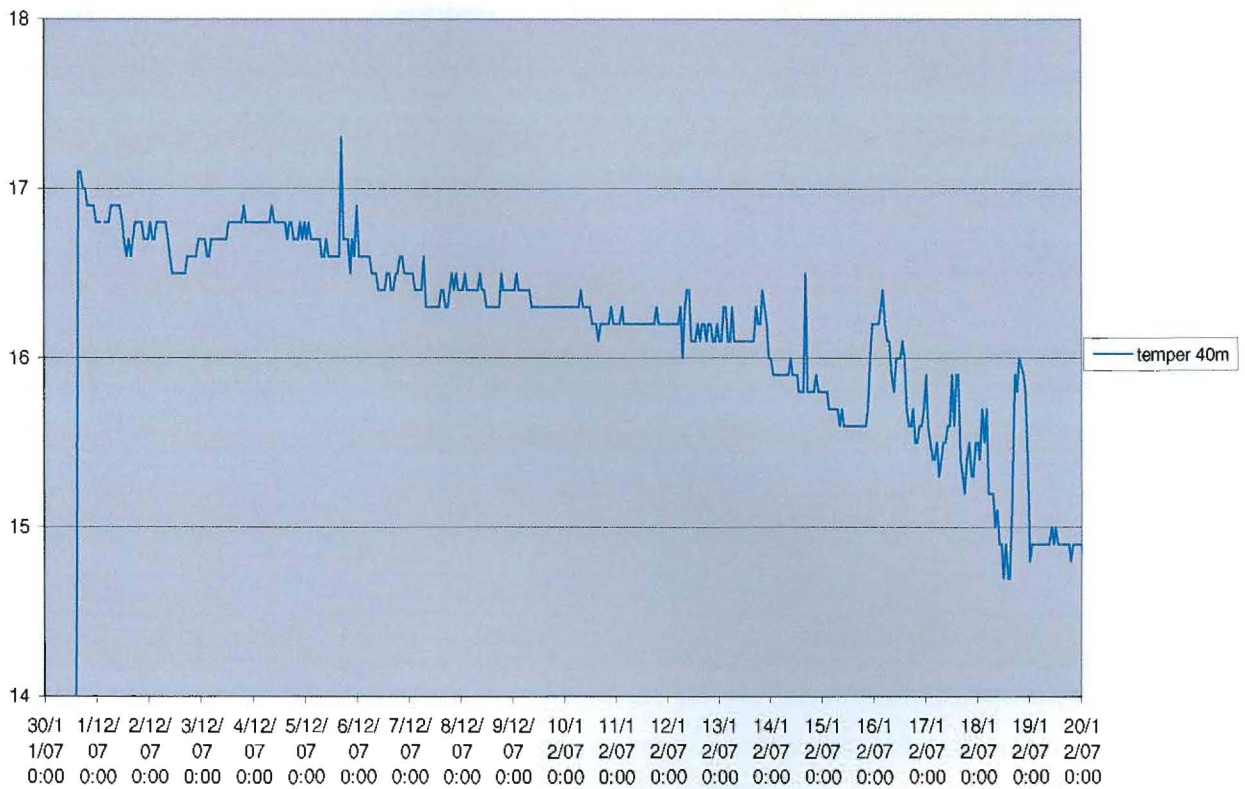


air temp

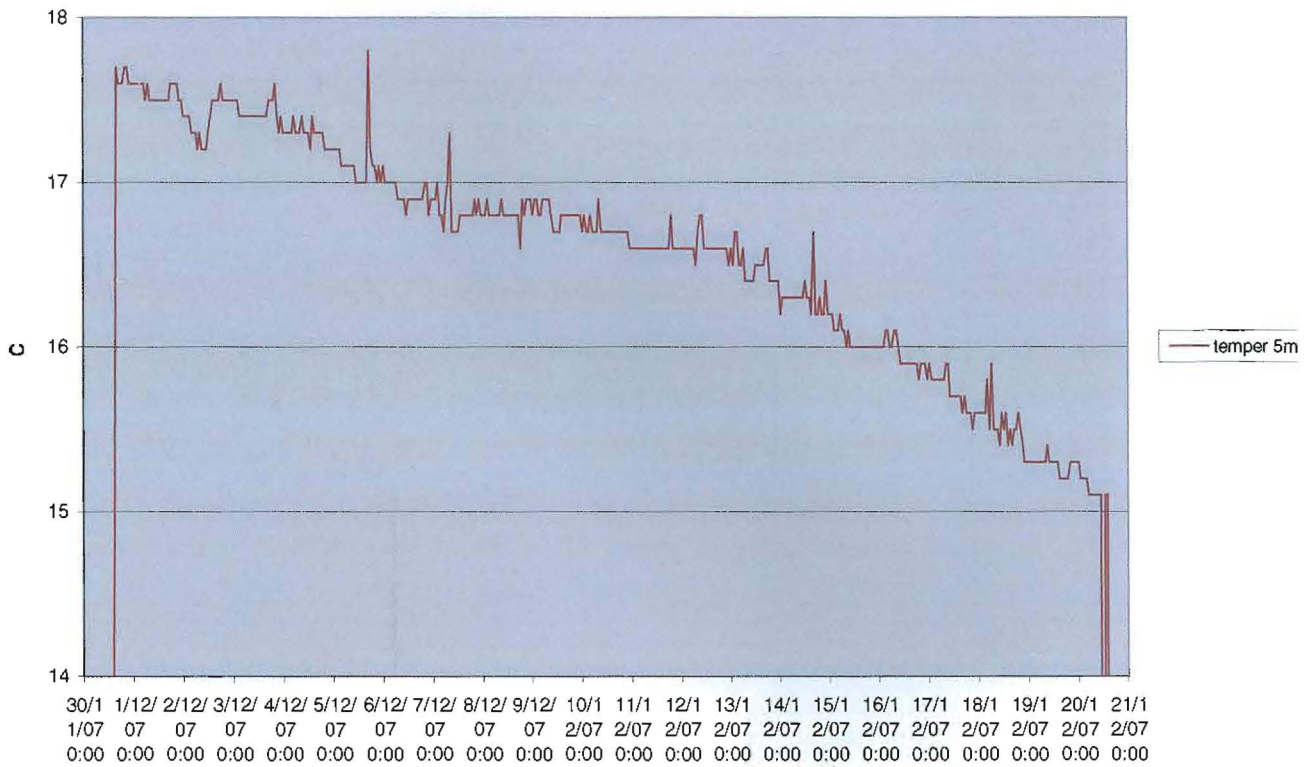


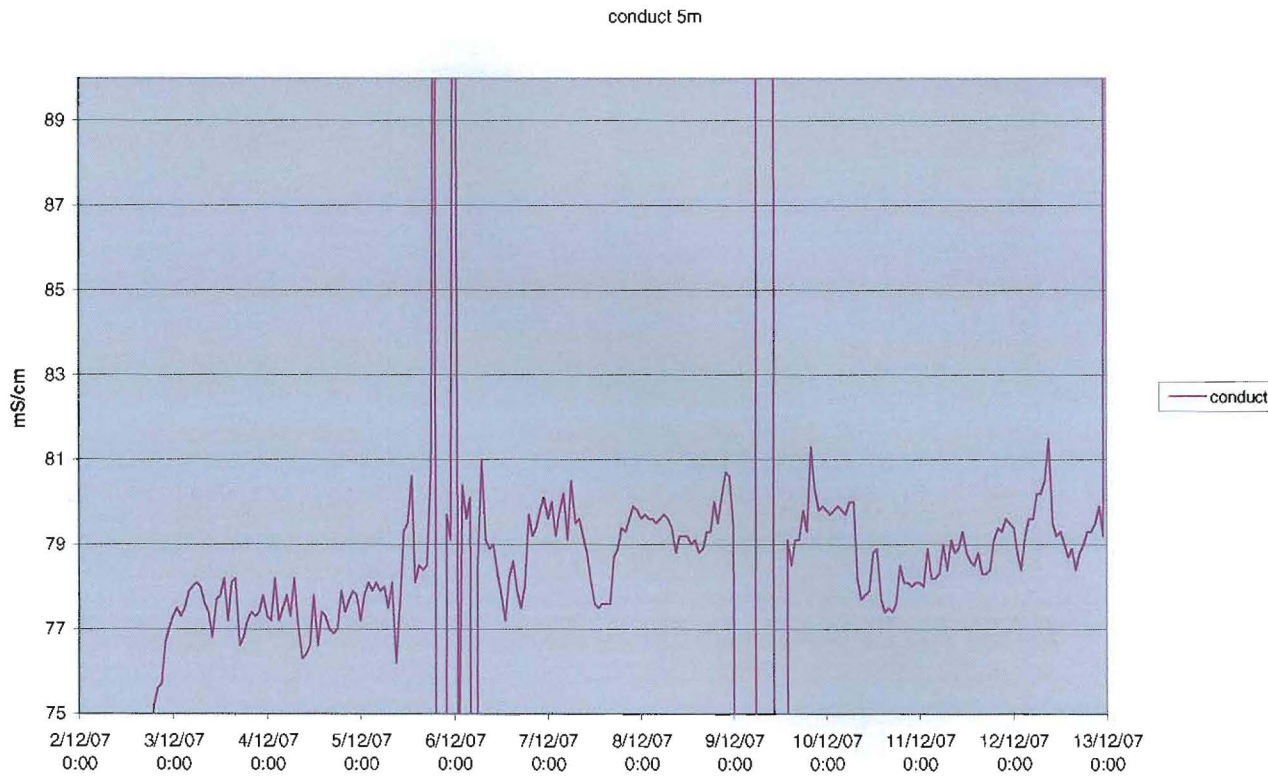


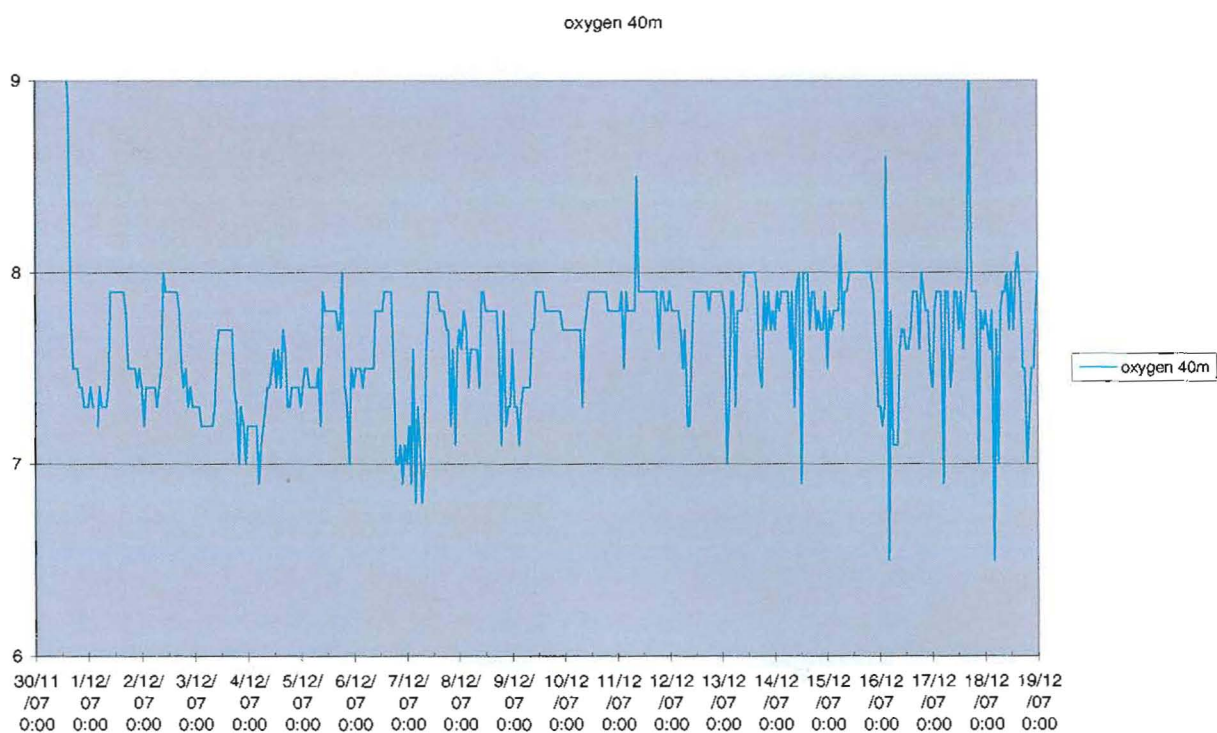
temper 40m



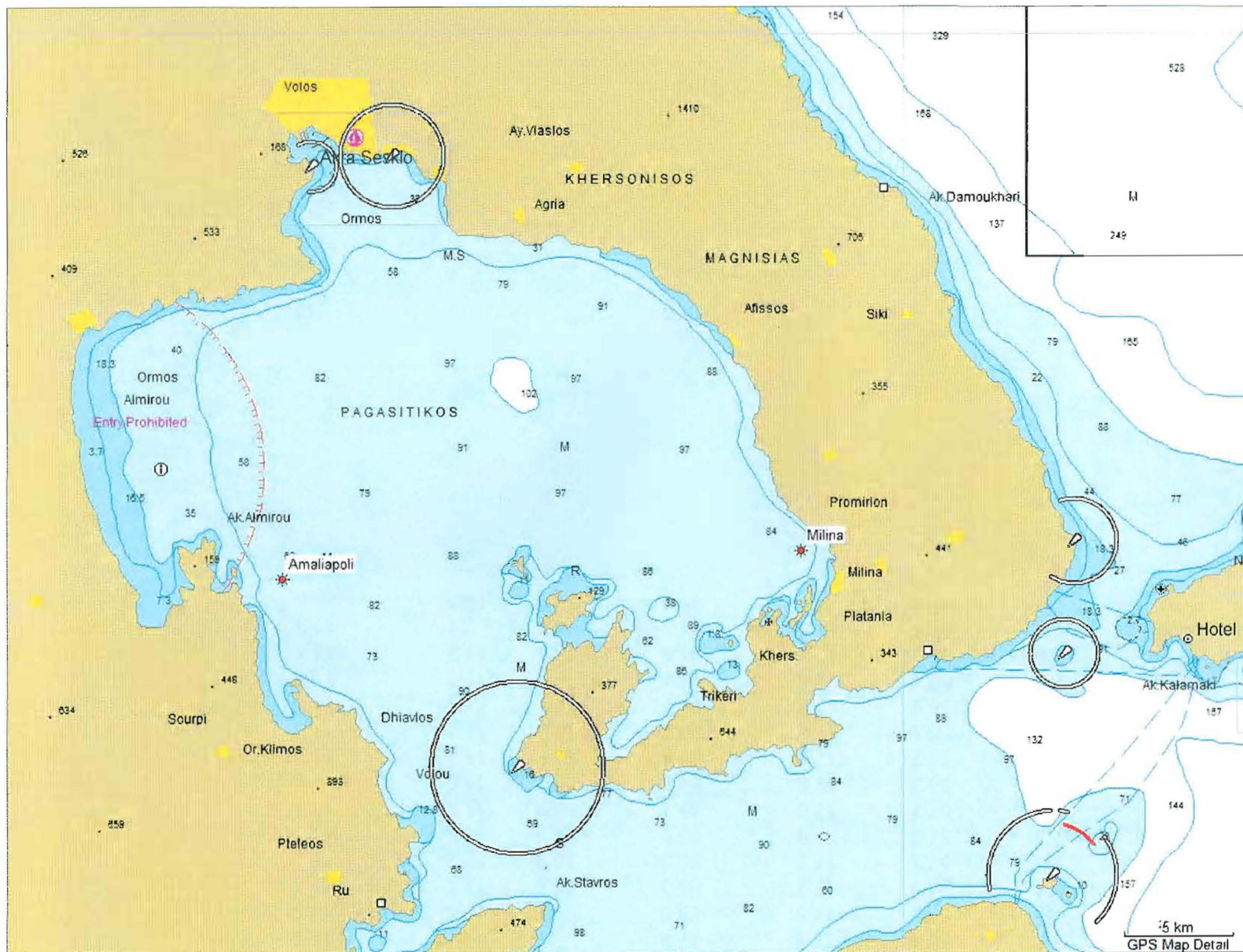
temper 5m











| date       | time     | date & time    | oxygen 5m | oxygen 40m | conduct 5m | temper 5m | conduct 40m | temper 40m | air temp | battery voltage |
|------------|----------|----------------|-----------|------------|------------|-----------|-------------|------------|----------|-----------------|
| 30/11/2007 | 13:59:50 | 30/11/07 13:59 | 10,2      | 9,1        | 0,5        | 13,2      | -3          | 13,2       | 14,2     | 11,9            |
| 30/11/2007 | 14:59:50 | 30/11/07 14:59 | 10,1      | 8,9        | 0,6        | 15        | -3,1        | 14,6       | 14,3     | 11,9            |
| 30/11/2007 | 15:59:50 | 30/11/07 15:59 | 10,5      | 7,8        | 55,5       | 17,7      | 71,5        | 17,1       | 13,6     | 11,8            |
| 30/11/2007 | 16:59:50 | 30/11/07 16:59 | 10        | 7,5        | 55,1       | 17,6      | 76,9        | 17,1       | 13,2     | 11,4            |
| 30/11/2007 | 17:59:50 | 30/11/07 17:59 | 9,9       | 7,5        | 56,4       | 17,6      | 77,9        | 17         | 12,8     | 11,5            |
| 30/11/2007 | 18:59:50 | 30/11/07 18:59 | 9,8       | 7,5        | 57,2       | 17,6      | 85,5        | 17         | 12,5     | 11,5            |
| 30/11/2007 | 19:59:51 | 30/11/07 19:59 | 9,8       | 7,4        | 56,8       | 17,7      | 85,3        | 16,9       | 12,4     | 11,5            |
| 30/11/2007 | 20:59:53 | 30/11/07 20:59 | 9,8       | 7,4        | 57,1       | 17,7      | 85,3        | 16,9       | 12,2     | 11,2            |
| 30/11/2007 | 21:59:50 | 30/11/07 21:59 | 9,9       | 7,3        | 57,6       | 17,6      | 85,5        | 16,9       | 11,9     | 11,5            |
| 30/11/2007 | 22:59:50 | 30/11/07 22:59 | 9,6       | 7,3        | 57,7       | 17,6      | 85,1        | 16,9       | 11,9     | 11,3            |
| 30/11/2007 | 23:59:50 | 30/11/07 23:59 | 9,6       | 7,3        | 58,2       | 17,6      | 84,8        | 16,8       | 11,6     | 11,5            |
| 1/12/2007  | 0:59:50  | 1/12/07 0:59   | 9,6       | 7,4        | 59,7       | 17,6      | 84,9        | 16,8       | 11,4     | 11,3            |
| 1/12/2007  | 1:59:51  | 1/12/07 1:59   | 9,6       | 7,3        | 58,5       | 17,6      | 84,9        | 16,8       | 11,1     | 11,5            |
| 1/12/2007  | 2:59:53  |                | 9,6       | 7,3        | 58,9       | 17,6      | 84,7        | 16,8       | 11       | 11,3            |
| 1/12/2007  | 3:59:50  | 1/12/07 3:59   | 9,7       | 7,2        | 60,4       | 17,6      | 84,4        | 16,8       | 11,1     | 11,4            |
| 1/12/2007  | 4:59:50  | 1/12/07 4:59   | 9,5       | 7,4        | 60,6       | 17,6      | 84,5        | 16,8       | 11,2     | 11,4            |
| 1/12/2007  | 5:59:50  | 1/12/07 5:59   | 9,5       | 7,3        | 61,4       | 17,5      | 84,5        | 16,8       | 11       | 11,3            |
| 1/12/2007  | 6:59:50  | 1/12/07 6:59   | 9,3       | 7,3        | 61,7       | 17,6      | 84,5        | 16,9       | 10,8     | 11,5            |
| 1/12/2007  | 7:59:50  | 1/12/07 7:59   | 9,4       | 7,3        | 62,3       | 17,5      | 83,2        | 16,9       | 10,9     | 11,5            |
| 1/12/2007  | 8:59:51  | 1/12/07 8:59   | 9,5       | 7,4        | 62,4       | 17,5      | 81          | 16,9       | 11,5     | 12,3            |
| 1/12/2007  | 9:59:53  | 1/12/07 9:59   | 10,1      | 7,9        | 63         | 17,5      | 82,9        | 16,9       | 13,2     | 12,5            |
| 1/12/2007  | 10:59:50 | 1/12/07 10:59  | 10,3      | 7,9        | 61,2       | 17,5      | 82,5        | 16,9       | 15,1     | 12,4            |
| 1/12/2007  | 11:59:50 | 1/12/07 11:59  | 10,1      | 7,9        | 63,5       | 17,5      | 82,4        | 16,8       | 17,9     | 12,7            |
| 1/12/2007  | 12:59:50 | 1/12/07 12:59  | 10        | 7,9        | 63,2       | 17,5      | 82,3        | 16,7       | 20,2     | 12,6            |
| 1/12/2007  | 13:59:50 | 1/12/07 13:59  | 10        | 7,9        | 63,5       | 17,5      | 82,2        | 16,6       | 22,7     | 12,6            |
| 1/12/2007  | 14:59:51 | 1/12/07 14:59  | 10,1      | 7,9        | 64,1       | 17,5      | 82,5        | 16,7       | 22,4     | 12,6            |
| 1/12/2007  | 15:59:53 | 1/12/07 15:59  | 10,1      | 7,9        | 64,5       | 17,5      | 82,2        | 16,6       | 21,3     | 12,2            |
| 1/12/2007  | 16:59:50 | 1/12/07 16:59  | 10,3      | 7,8        | 64,5       | 17,5      | 82,6        | 16,7       | 19,2     | 11,8            |
| 1/12/2007  | 17:59:50 | 1/12/07 17:59  | 9,6       | 7,5        | 65,3       | 17,6      | 81,9        | 16,8       | 16,6     | 11,5            |
| 1/12/2007  | 18:59:50 | 1/12/07 18:59  | 9,5       | 7,5        | 65,2       | 17,6      | 81,7        | 16,8       | 15,1     | 11,7            |
| 1/12/2007  | 19:59:50 | 1/12/07 19:59  | 9,5       | 7,5        | 66         | 17,6      | 82          | 16,8       | 14,4     | 11,4            |
| 1/12/2007  | 20:59:50 | 1/12/07 20:59  | 9,6       | 7,5        | 66         | 17,6      | 81,8        | 16,8       | 13,9     | 11,8            |
| 1/12/2007  | 21:59:51 | 1/12/07 21:59  | 9,6       | 7,4        | 66,2       | 17,5      | 82,1        | 16,7       | 13,7     | 11,5            |
| 1/12/2007  | 22:59:53 | 1/12/07 22:59  | 9,7       | 7,5        | 66         | 17,5      | 81,9        | 16,7       | 13,4     | 11,6            |
| 1/12/2007  | 23:59:50 | 1/12/07 23:59  | 10,1      | 7,4        | 66,3       | 17,4      | 82,2        | 16,7       | 13,3     | 11,6            |
| 2/12/2007  | 0:59:50  | 2/12/07 0:59   | 9,4       | 7,2        | 67,3       | 17,4      | 81,8        | 16,8       | 12,9     | 11,6            |
| 2/12/2007  | 1:59:50  | 2/12/07 1:59   | 9,5       | 7,4        | 67,9       | 17,4      | 82          | 16,7       | 12,6     | 11,6            |
| 2/12/2007  | 2:59:50  | 2/12/07 2:59   | 9,5       | 7,4        | 68,1       | 17,4      | 82,5        | 16,7       | 12,5     | 11,5            |
| 2/12/2007  | 3:59:50  | 2/12/07 3:59   | 9,5       | 7,4        | 68,9       | 17,3      | 82          | 16,8       | 12,2     | 11,5            |
| 2/12/2007  | 4:59:51  | 2/12/07 4:59   | 9,5       | 7,4        | 69,4       | 17,3      | 82,2        | 16,8       | 11,8     | 11,7            |

|           |          |               |      |     |      |      |      |      |      |      |
|-----------|----------|---------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 2/12/2007 | 2:59:50  | 2/12/07 2:59  | 9,5  | 7,4 | 68,4 | 17,4 | 82,5 | 16,7 | 12,5 | 11,5 |
| 2/12/2007 | 3:59:50  | 2/12/07 3:59  | 9,5  | 7,4 | 68,9 | 17,3 | 82   | 16,8 | 12,2 | 11,5 |
| 2/12/2007 | 4:59:51  | 2/12/07 4:59  | 9,5  | 7,4 | 69,4 | 17,3 | 82,2 | 16,8 | 11,8 | 11,7 |
| 2/12/2007 | 5:59:53  | 2/12/07 5:59  | 9,6  | 7,4 | 69,6 | 17,3 | 82,1 | 16,8 | 11,6 | 11,5 |
| 2/12/2007 | 6:59:50  | 2/12/07 6:59  | 9,8  | 7,3 | 70,7 | 17,2 | 82   | 16,8 | 11,5 | 11,6 |
| 2/12/2007 | 7:59:50  | 2/12/07 7:59  | 9,5  | 7,4 | 70,8 | 17,3 | 80,2 | 16,8 | 11,6 | 11,7 |
| 2/12/2007 | 8:59:50  | 2/12/07 8:59  | 9,5  | 7,5 | 71,3 | 17,2 | 81,1 | 16,7 | 12,3 | 12,4 |
| 2/12/2007 | 9:59:50  | 2/12/07 9:59  | 10   | 8   | 70,8 | 17,2 | 82,7 | 16,6 | 13,9 | 12,7 |
| 2/12/2007 | 10:59:51 | 2/12/07 10:59 | 10   | 7,9 | 71,5 | 17,2 | 82,5 | 16,5 | 16,4 | 12,8 |
| 2/12/2007 | 11:59:53 | 2/12/07 11:59 | 10   | 7,9 | 73,1 | 17,3 | 82,1 | 16,5 | 20,5 | 12,8 |
| 2/12/2007 | 12:59:50 | 2/12/07 12:59 | 10,2 | 7,9 | 73   | 17,4 | 81,9 | 16,5 | 23   | 12,7 |
| 2/12/2007 | 13:59:50 | 2/12/07 13:59 | 10   | 7,9 | 72,5 | 17,5 | 81,9 | 16,5 | 23,2 | 12,8 |
| 2/12/2007 | 14:59:50 | 2/12/07 14:59 | 10   | 7,9 | 72,3 | 17,5 | 82,4 | 16,5 | 23,3 | 12,6 |
| 2/12/2007 | 15:59:50 | 2/12/07 15:59 | 10   | 7,9 | 72,6 | 17,5 | 82,5 | 16,5 | 22,5 | 12,4 |
| 2/12/2007 | 16:59:50 | 2/12/07 16:59 | 9,9  | 7,8 | 72,9 | 17,5 | 82,4 | 16,5 | 20,8 | 11,8 |
| 2/12/2007 | 17:59:50 | 2/12/07 17:59 | 9,6  | 7,5 | 74,2 | 17,6 | 82,7 | 16,6 | 17,4 | 11,8 |
| 2/12/2007 | 18:59:51 | 2/12/07 18:59 | 9,5  | 7,4 | 75,2 | 17,5 | 82,7 | 16,6 | 15,8 | 11,8 |
| 2/12/2007 | 19:59:53 | 2/12/07 19:59 | 9,7  | 7,5 | 75,6 | 17,5 | 82,6 | 16,6 | 15,1 | 11,8 |
| 2/12/2007 | 20:59:50 | 2/12/07 20:59 | 9,9  | 7,3 | 75,7 | 17,5 | 82,5 | 16,6 | 14,6 | 11,7 |
| 2/12/2007 | 21:59:50 | 2/12/07 21:59 | 9,6  | 7,4 | 76,7 | 17,5 | 82,2 | 16,6 | 14   | 11,4 |
| 2/12/2007 | 22:59:50 | 2/12/07 22:59 | 9,6  | 7,3 | 77   | 17,5 | 82,3 | 16,7 | 13,6 | 11,8 |
| 2/12/2007 | 23:59:50 | 2/12/07 23:59 | 9,5  | 7,3 | 77,3 | 17,5 | 82,2 | 16,7 | 13,3 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 0:59:51  | 3/12/07 0:59  | 9,5  | 7,3 | 77,5 | 17,5 | 82,1 | 16,7 | 13,1 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 1:59:53  | 3/12/07 1:59  | 9,7  | 7,3 | 77,3 | 17,5 | 82,3 | 16,7 | 12,6 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 2:59:50  | 3/12/07 2:59  | 9,8  | 7,2 | 77,5 | 17,4 | 82,3 | 16,6 | 12,4 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 3:59:50  | 3/12/07 3:59  | 9,6  | 7,2 | 77,9 | 17,4 | 82,2 | 16,6 | 12,3 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 4:59:50  | 3/12/07 4:59  | 9,6  | 7,2 | 78   | 17,4 | 82,1 | 16,7 | 12   | 11,8 |
| 3/12/2007 | 5:59:50  | 3/12/07 5:59  | 9,6  | 7,2 | 78,1 | 17,4 | 82   | 16,7 | 11,9 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 6:59:50  | 3/12/07 6:59  | 9,5  | 7,2 | 78   | 17,4 | 81,8 | 16,7 | 11,8 | 11,7 |
| 3/12/2007 | 7:59:51  | 3/12/07 7:59  | 9,6  | 7,2 | 77,6 | 17,4 | 81,2 | 16,7 | 11,8 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 8:59:53  | 3/12/07 8:59  | 9,7  | 7,3 | 77,4 | 17,4 | 82   | 16,7 | 12,8 | 12,5 |
| 3/12/2007 | 9:59:50  | 3/12/07 9:59  | 10,2 | 7,6 | 76,8 | 17,4 | 82,2 | 16,7 | 14,8 | 12,8 |
| 3/12/2007 | 10:59:50 | 3/12/07 10:59 | 10   | 7,7 | 77,7 | 17,4 | 81,4 | 16,7 | 18,2 | 12,9 |
| 3/12/2007 | 11:59:50 | 3/12/07 11:59 | 9,9  | 7,7 | 77,8 | 17,4 | 80,9 | 16,7 | 21,6 | 12,9 |
| 3/12/2007 | 12:59:50 | 3/12/07 12:59 | 9,9  | 7,7 | 78,2 | 17,4 | 81,3 | 16,8 | 22,2 | 12,9 |
| 3/12/2007 | 13:59:50 | 3/12/07 13:59 | 9,9  | 7,7 | 77,2 | 17,4 | 81,9 | 16,8 | 21,5 | 12,9 |
| 3/12/2007 | 14:59:51 | 3/12/07 14:59 | 10   | 7,7 | 78,1 | 17,4 | 81,6 | 16,8 | 20,6 | 12,9 |
| 3/12/2007 | 15:59:53 | 3/12/07 15:59 | 10   | 7,7 | 78,2 | 17,4 | 81,6 | 16,8 | 20,1 | 12,8 |
| 3/12/2007 | 16:59:50 | 3/12/07 16:59 | 10,2 | 7,7 | 76,6 | 17,5 | 82   | 16,8 | 19,6 | 12   |
| 3/12/2007 | 17:59:50 | 3/12/07 17:59 | 9,7  | 7,4 | 76,8 | 17,5 | 82   | 16,8 | 17,9 | 12   |
| 3/12/2007 | 18:59:50 | 3/12/07 18:59 | 9,7  | 7,3 | 77,2 | 17,5 | 82,2 | 16,8 | 16,6 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 19:59:50 | 3/12/07 19:59 | 9,2  | 7   | 77,4 | 17,6 | 82,3 | 16,9 | 16   | 11,9 |
| 3/12/2007 | 20:59:50 | 3/12/07 20:59 | 9,6  | 7,3 | 77,3 | 17,4 | 82,3 | 16,8 | 15,8 | 11,9 |
| 3/12/2007 | 21:59:51 | 3/12/07 21:59 | 9,6  | 7,2 | 77,4 | 17,3 | 82,4 | 16,8 | 15,6 | 11,8 |
| 3/12/2007 | 22:59:53 | 3/12/07 22:59 | 9,2  | 7   | 77,8 | 17,4 | 82,1 | 16,8 | 15,5 | 11,9 |
| 3/12/2007 | 23:59:50 | 3/12/07 23:59 | 10   | 7,2 | 77,5 | 17,3 | 82,3 | 16,8 | 15,3 | 11,9 |

|           |          |               |     |     |      |      |      |      |      |      |
|-----------|----------|---------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 4/12/2007 | 0:59:50  | 4/12/07 0:59  | 9,6 | 7,2 | 77,2 | 17,3 | 82,1 | 16,8 | 15,2 | 11,9 |
| 4/12/2007 | 1:59:50  | 4/12/07 1:59  | 9,5 | 7,2 | 78,2 | 17,3 | 81,9 | 16,8 | 15   | 11,8 |
| 4/12/2007 | 2:59:50  | 4/12/07 2:59  | 9,5 | 7,2 | 77,2 | 17,3 | 82,1 | 16,8 | 15,4 | 11,9 |
| 4/12/2007 | 3:59:51  | 4/12/07 3:59  | 9,6 | 7,2 | 77,5 | 17,3 | 81,9 | 16,8 | 15,5 | 11,5 |
| 4/12/2007 | 4:59:53  | 4/12/07 4:59  | 9,5 | 6,9 | 77,8 | 17,4 | 81,9 | 16,8 | 15,4 | 11,8 |
| 4/12/2007 | 5:59:50  | 4/12/07 5:59  | 9,7 | 7,1 | 77,3 | 17,3 | 81,9 | 16,8 | 15,3 | 11,7 |
| 4/12/2007 | 6:59:50  | 4/12/07 6:59  | 9,6 | 7,2 | 78,2 | 17,3 | 81,8 | 16,8 | 15,5 | 11,6 |
| 4/12/2007 | 7:59:50  | 4/12/07 7:59  | 9,7 | 7,3 | 77,1 | 17,3 | 83,7 | 16,8 | 15,6 | 11,4 |
| 4/12/2007 | 8:59:50  | 4/12/07 8:59  | 9,5 | 7,4 | 76,3 | 17,4 | 81,8 | 16,9 | 16,1 | 11,8 |
| 4/12/2007 | 9:59:50  | 4/12/07 9:59  | 9,7 | 7,4 | 76,4 | 17,3 | 81,2 | 16,8 | 16,2 | 12   |
| 4/12/2007 | 10:59:51 | 4/12/07 10:59 | 9,8 | 7,5 | 76,6 | 17,3 | 81,7 | 16,8 | 16,4 | 12,2 |
| 4/12/2007 | 11:59:53 | 4/12/07 11:59 | 9,9 | 7,6 | 77,8 | 17,3 | 81,4 | 16,8 | 16,3 | 12   |
| 4/12/2007 | 12:59:50 | 4/12/07 12:59 | 10  | 7,4 | 76,6 | 17,2 | 83,5 | 16,8 | 15,3 | 12,1 |
| 4/12/2007 | 13:59:50 | 4/12/07 13:59 | 9,6 | 7,6 | 77,4 | 17,4 | 82,7 | 16,8 | 14,2 | 12   |
| 4/12/2007 | 14:59:50 | 4/12/07 14:59 | 9,8 | 7,4 | 77,3 | 17,3 | 82,2 | 16,8 | 13,6 | 12,4 |
| 4/12/2007 | 15:59:50 | 4/12/07 15:59 | 10  | 7,7 | 77   | 17,3 | 82,2 | 16,7 | 14,4 | 12,2 |
| 4/12/2007 | 16:59:50 | 4/12/07 16:59 | 9,9 | 7,6 | 76,9 | 17,3 | 82   | 16,8 | 15   | 11,9 |
| 4/12/2007 | 17:59:51 | 4/12/07 17:59 | 9,6 | 7,3 | 77   | 17,3 | 82,2 | 16,8 | 14,2 | 11,9 |



|           |          |               |      |     |       |      |       |      |      |      |
|-----------|----------|---------------|------|-----|-------|------|-------|------|------|------|
| 4/12/2007 | 19:59:50 | 4/12/07 19:59 | 9,9  | 7,4 | 77,4  | 17,2 | 82,3  | 16,7 | 12,6 | 11,9 |
| 4/12/2007 | 20:59:50 | 4/12/07 20:59 | 9,7  | 7,4 | 77,7  | 17,2 | 82,3  | 16,7 | 12,6 | 11,9 |
| 4/12/2007 | 21:59:50 | 4/12/07 21:59 | 9,6  | 7,4 | 77,9  | 17,2 | 82,4  | 16,8 | 12   | 11,9 |
| 4/12/2007 | 22:59:50 | 4/12/07 22:59 | 9,7  | 7,4 | 77,8  | 17,2 | 82,4  | 16,7 | 11,5 | 11,9 |
| 4/12/2007 | 23:59:50 | 4/12/07 23:59 | 9,6  | 7,3 | 77,2  | 17,2 | 82,5  | 16,8 | 11,2 | 11,9 |
| 5/12/2007 | 0:59:51  | 5/12/07 0:59  | 9,7  | 7,4 | 77,8  | 17,2 | 82,4  | 16,7 | 11   | 11,9 |
| 5/12/2007 | 1:59:53  | 5/12/07 1:59  | 9,6  | 7,5 | 78,1  | 17,2 | 82,3  | 16,8 | 10,6 | 11,5 |
| 5/12/2007 | 2:59:50  | 5/12/07 2:59  | 9,8  | 7,5 | 77,9  | 17,2 | 82,5  | 16,7 | 10,3 | 11,9 |
| 5/12/2007 | 3:59:50  | 5/12/07 3:59  | 9,7  | 7,4 | 78,1  | 17,1 | 82,5  | 16,7 | 10,1 | 11,8 |
| 5/12/2007 | 4:59:50  | 5/12/07 4:59  | 9,7  | 7,4 | 77,9  | 17,1 | 82    | 16,7 | 9,8  | 11,8 |
| 5/12/2007 | 5:59:50  | 5/12/07 5:59  | 9,6  | 7,4 | 78    | 17,1 | 82,5  | 16,7 | 9,6  | 11,8 |
| 5/12/2007 | 6:59:51  | 5/12/07 6:59  | 9,6  | 7,4 | 77,5  | 17,1 | 82,3  | 16,7 | 9,5  | 11,5 |
| 5/12/2007 | 7:59:53  | 5/12/07 7:59  | 9,7  | 7,5 | 78,1  | 17,1 | 81,5  | 16,6 | 9,5  | 11,6 |
| 5/12/2007 | 8:59:50  | 5/12/07 8:59  | 9,6  | 7,2 | 76,2  | 17,1 | 80,3  | 16,6 | 9,7  | 12,1 |
| 5/12/2007 | 9:59:50  | 5/12/07 9:59  | 9,7  | 7,9 | 77,6  | 17,1 | 82,3  | 16,7 | 10,1 | 12,6 |
| 5/12/2007 | 10:59:50 | 5/12/07 10:59 | 10,1 | 7,8 | 79,3  | 17   | 82,9  | 16,6 | 10,7 | 12,9 |
| 5/12/2007 | 11:59:50 | 5/12/07 11:59 | 10,1 | 7,8 | 79,5  | 17   | 82,7  | 16,6 | 11,4 | 12,8 |
| 5/12/2007 | 12:59:51 | 5/12/07 12:59 | 10,1 | 7,8 | 80,6  | 17   | 82,6  | 16,6 | 12,1 | 12,6 |
| 5/12/2007 | 13:59:53 | 5/12/07 13:59 | 10,1 | 7,8 | 78,1  | 17   | 82,4  | 16,6 | 12,5 | 12,8 |
| 5/12/2007 | 14:59:50 | 5/12/07 14:59 | 10,3 | 7,8 | 78,5  | 17   | 82,4  | 16,6 | 12,5 | 12,7 |
| 5/12/2007 | 15:59:50 | 5/12/07 15:59 | 10,1 | 7,8 | 78,4  | 17   | 82,7  | 16,6 | 12,2 | 11,8 |
| 5/12/2007 | 16:59:50 | 5/12/07 16:59 | 10,2 | 7,7 | 78,5  | 17,8 | 82,4  | 17,3 | 12,1 | 11,4 |
| 5/12/2007 | 17:59:50 | 5/12/07 17:59 | 8,5  | 7,7 | 80,8  | 17,2 | 83,1  | 16,7 | 11,8 | 11,9 |
| 5/12/2007 | 18:59:51 | 5/12/07 18:59 | 9,8  | 8   | 103,3 | 17,1 | 123,8 | 16,7 | 11,3 | 11,4 |
| 5/12/2007 | 19:59:53 | 5/12/07 19:59 | 9,5  | 7,4 | -15,6 | 17,1 | 109   | 16,7 | 11,1 | 11   |
| 5/12/2007 | 20:59:50 | 5/12/07 20:59 | 10,1 | 7,3 | 27,1  | 17   | 82,4  | 16,5 | 10,9 | 11,1 |
| 5/12/2007 | 21:59:50 | 5/12/07 21:59 | 9,1  | 7   | 79,7  | 17,1 | 83,9  | 16,7 | 10,6 | 11,9 |
| 5/12/2007 | 22:59:50 | 5/12/07 22:59 | 9,7  | 7,5 | 79,1  | 17   | 83,1  | 16,6 | 10,2 | 11,9 |
| 5/12/2007 | 23:59:50 | 5/12/07 23:59 | 9,5  | 7,4 | 103,7 | 17,1 | 83,4  | 16,9 | 9,8  | 11,9 |
| 6/12/2007 | 0:59:50  | 6/12/07 0:59  | 9,8  | 7,5 | 72,9  | 17   | 83,8  | 16,6 | 9,6  | 11,9 |
| 6/12/2007 | 1:59:51  | 6/12/07 1:59  | 9,8  | 7,5 | 80,4  | 17   | 83,2  | 16,6 | 9,4  | 11,4 |
| 6/12/2007 | 2:59:53  | 6/12/07 2:59  | 9,7  | 7,5 | 79,6  | 17   | 83,1  | 16,6 | 9,3  | 11,9 |
| 6/12/2007 | 3:59:50  | 6/12/07 3:59  | 10   | 7,4 | 80,1  | 17   | 83,6  | 16,6 | 9,4  | 11,9 |
| 6/12/2007 | 4:59:50  | 6/12/07 4:59  | 9,8  | 7,5 | 3,4   | 17   | 123,2 | 16,6 | 9,3  | 11,9 |
| 6/12/2007 | 5:59:50  | 6/12/07 5:59  | 9,7  | 7,5 | 78,5  | 17   | 83,7  | 16,6 | 9,4  | 11,8 |
| 6/12/2007 | 6:59:50  | 6/12/07 6:59  | 9,7  | 7,5 | 81    | 16,9 | 83,3  | 16,5 | 9,5  | 11,8 |
| 6/12/2007 | 7:59:51  | 6/12/07 7:59  | 9,7  | 7,5 | 79,1  | 16,9 | 82,7  | 16,5 | 9,5  | 11,9 |
| 6/12/2007 | 8:59:53  | 6/12/07 8:59  | 9,7  | 7,5 | 78,9  | 16,9 | 82,4  | 16,5 | 9,7  | 12,2 |
| 6/12/2007 | 9:59:50  | 6/12/07 9:59  | 10,3 | 7,8 | 79    | 16,9 | 83,2  | 16,4 | 10,4 | 13   |
| 6/12/2007 | 10:59:50 | 6/12/07 10:59 | 10,1 | 7,8 | 78,3  | 16,8 | 82,5  | 16,4 | 12,2 | 12,6 |
| 6/12/2007 | 11:59:50 | 6/12/07 11:59 | 10,1 | 7,8 | 77,8  | 16,9 | 83,2  | 16,4 | 13,1 | 13,3 |
| 6/12/2007 | 12:59:50 | 6/12/07 12:59 | 10,1 | 7,8 | 77,2  | 16,9 | 82,7  | 16,4 | 14,2 | 12,5 |
| 6/12/2007 | 13:59:51 | 6/12/07 13:59 | 10,1 | 7,9 | 78,2  | 16,9 | 83,6  | 16,5 | 13,6 | 12,5 |
| 6/12/2007 | 14:59:53 | 6/12/07 14:59 | 10,1 | 7,9 | 78,6  | 16,9 | 82,7  | 16,5 | 13,2 | 12,6 |
| 6/12/2007 | 15:59:50 | 6/12/07 15:59 | 10,3 | 7,9 | 77,9  | 16,9 | 83,2  | 16,4 | 13,6 | 12,6 |
| 6/12/2007 | 16:59:50 | 6/12/07 16:59 | 10,1 | 7,9 | 77,5  | 16,9 | 82,8  | 16,4 | 13,7 | 10,8 |
| 6/12/2007 | 17:59:50 | 6/12/07 17:59 | 9,7  | 7,5 | 78    | 16,9 | 82,9  | 16,5 | 13,1 | 11,1 |
| 6/12/2007 | 18:59:50 | 6/12/07 18:59 | 9,2  | 7   | 79,2  | 17   | 84,4  | 16,5 | 12,8 | 11,2 |
| 6/12/2007 | 19:59:51 | 6/12/07 19:59 | 9,2  | 7   | 79,2  | 17   | 84,1  | 16,6 | 12,8 | 11,3 |
| 6/12/2007 | 20:59:53 | 6/12/07 20:59 | 9,3  | 7,1 | 79,4  | 17   | 83,1  | 16,6 | 12,7 | 11,4 |

|           |          |               |      |     |      |      |      |      |      |      |
|-----------|----------|---------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 6/12/2007 | 17:59:50 | 6/12/07 17:59 | 9,7  | 7,5 | 78   | 16,9 | 82,9 | 16,5 | 13,1 | 11,1 |
| 6/12/2007 | 18:59:50 | 6/12/07 18:59 | 9,3  | 7   | 79,7 | 16,9 | 84,4 | 16,5 | 12,8 | 11,2 |
| 6/12/2007 | 19:59:51 | 6/12/07 19:59 | 9,2  | 7   | 79,2 | 17   | 84,1 | 16,6 | 12,8 | 11,3 |
| 6/12/2007 | 20:59:53 | 6/12/07 20:59 | 9,3  | 7,1 | 79,4 | 17   | 83,1 | 16,6 | 12,7 | 11,4 |
| 6/12/2007 | 21:59:50 | 6/12/07 21:59 | 9,8  | 6,9 | 79,8 | 16,8 | 83,4 | 16,5 | 12,7 | 11,6 |
| 6/12/2007 | 22:59:50 | 6/12/07 22:59 | 9,2  | 7,1 | 80,1 | 16,9 | 83,5 | 16,5 | 12,5 | 11,5 |
| 6/12/2007 | 23:59:50 | 6/12/07 23:59 | 9,1  | 7   | 79,6 | 16,9 | 82,4 | 16,5 | 12,1 | 11,2 |
| 7/12/2007 | 0:59:50  | 7/12/07 0:59  | 9,4  | 7,2 | 80   | 16,9 | 82,5 | 16,5 | 11,4 | 11,5 |
| 7/12/2007 | 1:59:50  | 7/12/07 1:59  | 8,8  | 6,9 | 79,2 | 17   | 83,6 | 16,5 | 11   | 12   |
| 7/12/2007 | 2:59:51  | 7/12/07 2:59  | 9,8  | 7,6 | 79,8 | 16,8 | 83,7 | 16,4 | 11,2 | 11,5 |
| 7/12/2007 | 3:59:53  | 7/12/07 3:59  | 9,3  | 6,8 | 80,2 | 16,8 | 84   | 16,4 | 10,7 | 11,7 |
| 7/12/2007 | 4:59:50  | 7/12/07 4:59  | 9,9  | 7,3 | 79,1 | 16,7 | 82,8 | 16,4 | 10,4 | 11,4 |
| 7/12/2007 | 5:59:50  | 7/12/07 5:59  | 9,2  | 7,1 | 80,5 | 16,9 | 82,5 | 16,4 | 10,2 | 11,3 |
| 7/12/2007 | 6:59:50  | 7/12/07 6:59  | 8,9  | 6,8 | 79,5 | 17   | 83,6 | 16,6 | 10,1 | 11,9 |
| 7/12/2007 | 7:59:50  | 7/12/07 7:59  | 9,2  | 7   | 79,6 | 17,3 | 82,9 | 16,3 | 9,8  | 12   |
| 7/12/2007 | 8:59:51  | 7/12/07 8:59  | 9,8  | 7,6 | 79,2 | 16,7 | 83,2 | 16,3 | 10,4 | 12,5 |
| 7/12/2007 | 9:59:53  | 7/12/07 9:59  | 10,1 | 7,9 | 78,8 | 16,7 | 82,8 | 16,3 | 12,1 | 13   |
| 7/12/2007 | 10:59:50 | 7/12/07 10:59 | 10,3 | 7,9 | 78,1 | 16,7 | 83,4 | 16,3 | 14,9 | 13,3 |
| 7/12/2007 | 11:59:50 | 7/12/07 11:59 | 10,1 | 7,9 | 77,6 | 16,7 | 83,4 | 16,3 | 19   | 13,3 |

|           |          |               |      |     |       |      |       |      |      |      |
|-----------|----------|---------------|------|-----|-------|------|-------|------|------|------|
| 7/12/2007 | 12:59:50 | 7/12/07 12:59 | 10,1 | 7,9 | 77,5  | 16,8 | 83,5  | 16,3 | 21,6 | 13,2 |
| 7/12/2007 | 13:59:50 | 7/12/07 13:59 | 10,1 | 7,9 | 77,6  | 16,8 | 83,3  | 16,3 | 21,4 | 13,1 |
| 7/12/2007 | 14:59:50 | 7/12/07 14:59 | 10,1 | 7,8 | 77,6  | 16,8 | 83,5  | 16,4 | 21   | 13   |
| 7/12/2007 | 15:59:51 | 7/12/07 15:59 | 10,1 | 7,8 | 77,6  | 16,8 | 83,2  | 16,4 | 19,8 | 12,8 |
| 7/12/2007 | 16:59:53 | 7/12/07 16:59 | 10,1 | 7,8 | 78,7  | 16,8 | 82,8  | 16,3 | 17,8 | 12,2 |
| 7/12/2007 | 17:59:50 | 7/12/07 17:59 | 10,2 | 7,7 | 78,9  | 16,8 | 83    | 16,3 | 15,2 | 12,2 |
| 7/12/2007 | 18:59:50 | 7/12/07 18:59 | 9,9  | 7,7 | 79,4  | 16,8 | 83,2  | 16,4 | 13,8 | 11,9 |
| 7/12/2007 | 19:59:50 | 7/12/07 19:59 | 9,3  | 7,2 | 79,3  | 16,9 | 84,2  | 16,5 | 13,3 | 12,1 |
| 7/12/2007 | 20:59:50 | 7/12/07 20:59 | 9,9  | 7,6 | 79,6  | 16,8 | 84,2  | 16,4 | 13   | 11,5 |
| 7/12/2007 | 21:59:50 | 7/12/07 21:59 | 9,2  | 7,1 | 79,9  | 16,9 | 84    | 16,5 | 12,6 | 11,5 |
| 7/12/2007 | 22:59:51 | 7/12/07 22:59 | 9,9  | 7,6 | 79,8  | 16,8 | 83,5  | 16,4 | 12,3 | 12,1 |
| 7/12/2007 | 23:59:53 | 7/12/07 23:59 | 9,9  | 7,7 | 79,6  | 16,8 | 83,7  | 16,4 | 12,1 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 0:59:50  | 8/12/07 0:59  | 10,1 | 7,6 | 79,7  | 16,8 | 83,8  | 16,4 | 11,9 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 1:59:50  | 8/12/07 1:59  | 10,2 | 7,8 | 79,6  | 16,9 | 83,7  | 16,5 | 11,9 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 2:59:50  | 8/12/07 2:59  | 9,9  | 7,7 | 79,6  | 16,8 | 83,7  | 16,4 | 11,8 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 3:59:50  | 8/12/07 3:59  | 9,5  | 7,4 | 79,5  | 16,8 | 83,7  | 16,4 | 11,7 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 4:59:51  | 8/12/07 4:59  | 9,8  | 7,6 | 79,6  | 16,8 | 83,7  | 16,4 | 11,7 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 5:59:53  | 8/12/07 5:59  | 9,8  | 7,6 | 79,7  | 16,8 | 83,3  | 16,4 | 11,5 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 6:59:50  | 8/12/07 6:59  | 10,1 | 7,6 | 79,6  | 16,8 | 83,7  | 16,4 | 11   | 11,6 |
| 8/12/2007 | 7:59:50  | 8/12/07 7:59  | 9,8  | 7,6 | 79,4  | 16,8 | 84    | 16,4 | 10,7 | 11,6 |
| 8/12/2007 | 8:59:50  | 8/12/07 8:59  | 9,5  | 7,4 | 78,8  | 16,9 | 83,6  | 16,5 | 11,3 | 13,1 |
| 8/12/2007 | 9:59:50  | 8/12/07 9:59  | 10,1 | 7,9 | 79,2  | 16,8 | 83,4  | 16,4 | 13,7 | 13,1 |
| 8/12/2007 | 10:59:51 | 8/12/07 10:59 | 10,1 | 7,9 | 79,2  | 16,8 | 83,6  | 16,4 | 18,1 | 13,2 |
| 8/12/2007 | 11:59:53 | 8/12/07 11:59 | 10,1 | 7,8 | 79,2  | 16,8 | 83,3  | 16,3 | 21,5 | 13,2 |
| 8/12/2007 | 12:59:50 | 8/12/07 12:59 | 10,3 | 7,8 | 79    | 16,8 | 83,8  | 16,3 | 21,7 | 13,1 |
| 8/12/2007 | 13:59:50 | 8/12/07 13:59 | 10,1 | 7,8 | 79,1  | 16,8 | 83,7  | 16,3 | 21,3 | 12,8 |
| 8/12/2007 | 14:59:50 | 8/12/07 14:59 | 10,1 | 7,8 | 78,8  | 16,8 | 83,6  | 16,3 | 19,4 | 13   |
| 8/12/2007 | 15:59:50 | 8/12/07 15:59 | 10,1 | 7,8 | 78,9  | 16,8 | 83,6  | 16,3 | 18,7 | 12,7 |
| 8/12/2007 | 16:59:50 | 8/12/07 16:59 | 10,1 | 7,8 | 79,3  | 16,8 | 83,5  | 16,3 | 17,1 | 11,8 |
| 8/12/2007 | 17:59:51 | 8/12/07 17:59 | 9,8  | 7,6 | 79,3  | 16,6 | 83,4  | 16,3 | 15,9 | 11,4 |
| 8/12/2007 | 18:59:53 | 8/12/07 18:59 | 9,3  | 7,1 | 80    | 16,9 | 83,4  | 16,5 | 15,5 | 11,4 |
| 8/12/2007 | 19:59:50 | 8/12/07 19:59 | 10   | 7,8 | 79,5  | 16,8 | 83,5  | 16,4 | 14,8 | 12   |
| 8/12/2007 | 20:59:50 | 8/12/07 20:59 | 9,5  | 7,2 | 80,1  | 16,9 | 83,4  | 16,4 | 14,2 | 11,4 |
| 8/12/2007 | 21:59:50 | 8/12/07 21:59 | 9,4  | 7,3 | 80,7  | 16,9 | 83,7  | 16,4 | 14,2 | 11,4 |
| 8/12/2007 | 22:59:50 | 8/12/07 22:59 | 9,3  | 7,3 | 80,6  | 16,9 | 83,1  | 16,4 | 14,2 | 12,1 |
| 8/12/2007 | 23:59:50 | 8/12/07 23:59 | 9,9  | 7,6 | 79,4  | 16,8 | 82,9  | 16,4 | 14   | 11,4 |
| 9/12/2007 | 0:59:51  | 9/12/07 0:59  | 9,5  | 7,3 | -1,7  | 16,9 | -20,4 | 16,4 | 14,1 | 11,5 |
| 9/12/2007 | 1:59:53  | 9/12/07 1:59  | 9,5  | 7,3 | -12,3 | 16,9 | -16,8 | 16,5 | 14,2 | 11,3 |
| 9/12/2007 | 2:59:50  | 9/12/07 2:59  | 9,7  | 7,1 | -16   | 16,8 | 117   | 16,4 | 14   | 11,4 |
| 9/12/2007 | 3:59:50  | 9/12/07 3:59  | 9,4  | 7,3 | -15   | 16,8 | 118,6 | 16,4 | 13,9 | 11,5 |
| 9/12/2007 | 4:59:50  | 9/12/07 4:59  | 9,5  | 7,4 | -15,8 | 16,9 | 119,6 | 16,4 | 13,9 | 11,3 |
| 9/12/2007 | 5:59:50  | 9/12/07 5:59  | 9,5  | 7,4 | 122,7 | 16,9 | 118,1 | 16,4 | 14   | 11,4 |
| 9/12/2007 | 6:59:50  | 9/12/07 6:59  | 9,4  | 7,4 | 117,4 | 16,9 | -17   | 16,4 | 14,2 | 11,5 |
| 9/12/2007 | 7:59:51  | 9/12/07 7:59  | 9,4  | 7,4 | 117,5 | 16,9 | 119,9 | 16,4 | 14,2 | 12,2 |
| 9/12/2007 | 8:59:53  | 9/12/07 8:59  | 10   | 7,7 | 128,9 | 16,8 | -14   | 16,3 | 14,2 | 12,2 |
| 9/12/2007 | 9:59:50  | 9/12/07 9:59  | 10,2 | 7,7 | 129,6 | 16,7 | 127,3 | 16,3 | 13,9 | 12,4 |
| 9/12/2007 | 10:59:50 | 9/12/07 10:59 | 10,1 | 7,9 | -16,4 | 16,7 | -16,9 | 16,3 | 14,1 | 12,9 |
| 9/12/2007 | 11:59:50 | 9/12/07 11:59 | 10,1 | 7,9 | 25,1  | 16,7 | 85,8  | 16,3 | 17,3 | 13,5 |

|            |          |                |      |     |       |      |       |      |      |      |
|------------|----------|----------------|------|-----|-------|------|-------|------|------|------|
| 9/12/2007  | 2:59:50  | 9/12/07 2:59   | 9,7  | 7,1 | -16   | 16,8 | 117   | 16,4 | 14   | 11,4 |
| 9/12/2007  | 3:59:50  | 9/12/07 3:59   | 9,4  | 7,3 | -15   | 16,8 | 118,6 | 16,4 | 13,9 | 11,5 |
| 9/12/2007  | 4:59:50  | 9/12/07 4:59   | 9,5  | 7,4 | -15,8 | 16,9 | 119,6 | 16,4 | 13,9 | 11,3 |
| 9/12/2007  | 5:59:50  | 9/12/07 5:59   | 9,5  | 7,4 | 122,7 | 16,9 | 118,1 | 16,4 | 14   | 11,4 |
| 9/12/2007  | 6:59:50  | 9/12/07 6:59   | 9,4  | 7,4 | 117,4 | 16,9 | -17   | 16,4 | 14,2 | 11,5 |
| 9/12/2007  | 7:59:51  | 9/12/07 7:59   | 9,4  | 7,4 | 117,5 | 16,9 | 119,9 | 16,4 | 14,2 | 12,2 |
| 9/12/2007  | 8:59:53  | 9/12/07 8:59   | 10   | 7,7 | 128,9 | 16,8 | -14   | 16,3 | 14,2 | 12,2 |
| 9/12/2007  | 9:59:50  | 9/12/07 9:59   | 10,2 | 7,7 | 129,6 | 16,7 | 127,3 | 16,3 | 13,9 | 12,4 |
| 9/12/2007  | 10:59:50 | 9/12/07 10:59  | 10,1 | 7,9 | -16,4 | 16,7 | -16,9 | 16,3 | 14,1 | 12,9 |
| 9/12/2007  | 11:59:50 | 9/12/07 11:59  | 10,1 | 7,9 | 25,1  | 16,7 | 85,8  | 16,3 | 17,3 | 13,5 |
| 9/12/2007  | 12:59:50 | 9/12/07 12:59  | 10,1 | 7,9 | -12,5 | 16,7 | 84    | 16,3 | 22,8 | 13,4 |
| 9/12/2007  | 13:59:50 | 9/12/07 13:59  | 10,1 | 7,9 | 79,1  | 16,8 | 83,3  | 16,3 | 23,1 | 13,1 |
| 9/12/2007  | 14:59:51 | 9/12/07 14:59  | 10,1 | 7,8 | 78,5  | 16,8 | 83,7  | 16,3 | 19   | 12,5 |
| 9/12/2007  | 15:59:53 | 9/12/07 15:59  | 10,1 | 7,8 | 79,1  | 16,8 | 83,2  | 16,3 | 17   | 12,5 |
| 9/12/2007  | 16:59:50 | 9/12/07 16:59  | 10,3 | 7,8 | 79,1  | 16,8 | 83,7  | 16,3 | 16,1 | 12,3 |
| 9/12/2007  | 17:59:50 | 9/12/07 17:59  | 10   | 7,8 | 79,8  | 16,8 | 83,7  | 16,3 | 15,3 | 12,2 |
| 9/12/2007  | 18:59:50 | 9/12/07 18:59  | 10   | 7,8 | 79,3  | 16,8 | 83,9  | 16,3 | 14,5 | 12,3 |
| 9/12/2007  | 19:59:50 | 9/12/07 19:59  | 10   | 7,8 | 81,3  | 16,8 | 83,9  | 16,3 | 13,9 | 12,2 |
| 9/12/2007  | 20:59:50 | 9/12/07 20:59  | 10   | 7,8 | 80,3  | 16,8 | 84,2  | 16,3 | 13,6 | 12,3 |
| 9/12/2007  | 21:59:51 | 9/12/07 21:59  | 10   | 7,8 | 79,8  | 16,8 | 84    | 16,3 | 13,1 | 12,2 |
| 9/12/2007  | 22:59:53 | 9/12/07 22:59  | 10   | 7,7 | 79,9  | 16,8 | 83,9  | 16,3 | 12,7 | 12,2 |
| 9/12/2007  | 23:59:50 | 9/12/07 23:59  | 10,2 | 7,7 | 79,8  | 16,7 | 84,1  | 16,3 | 12,6 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 0:59:50  | 10/12/07 0:59  | 9,9  | 7,7 | 79,7  | 16,8 | 83,9  | 16,3 | 12,3 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 1:59:50  | 10/12/07 1:59  | 9,9  | 7,7 | 79,8  | 16,7 | 83,9  | 16,3 | 12,3 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 2:59:50  | 10/12/07 2:59  | 9,9  | 7,7 | 79,9  | 16,7 | 84    | 16,3 | 12,1 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 3:59:51  | 10/12/07 3:59  | 9,9  | 7,7 | 79,8  | 16,8 | 83,9  | 16,3 | 12,4 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 4:59:53  | 10/12/07 4:59  | 9,9  | 7,7 | 79,7  | 16,7 | 83,6  | 16,3 | 12,7 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 5:59:50  | 10/12/07 5:59  | 10,1 | 7,7 | 80    | 16,7 | 84    | 16,3 | 12,8 | 12,1 |
| 10/12/2007 | 6:59:50  | 10/12/07 6:59  | 9,9  | 7,7 | 80    | 16,7 | 83,3  | 16,3 | 13,2 | 12,1 |
| 10/12/2007 | 7:59:50  | 10/12/07 7:59  | 9,5  | 7,3 | 78,2  | 16,9 | 83,7  | 16,4 | 13,6 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 8:59:50  | 10/12/07 8:59  | 9,9  | 7,7 | 77,7  | 16,7 | 83,5  | 16,3 | 14,2 | 12,4 |
| 10/12/2007 | 9:59:50  | 10/12/07 9:59  | 10   | 7,8 | 77,8  | 16,7 | 83,6  | 16,3 | 15,3 | 12,9 |
| 10/12/2007 | 10:59:51 | 10/12/07 10:59 | 10,1 | 7,9 | 77,9  | 16,7 | 83,7  | 16,3 | 17,5 | 13   |
| 10/12/2007 | 11:59:53 | 10/12/07 11:59 | 10,1 | 7,9 | 78,8  | 16,7 | 83,1  | 16,3 | 19,7 | 13,2 |
| 10/12/2007 | 12:59:50 | 10/12/07 12:59 | 10,3 | 7,9 | 78,9  | 16,7 | 83,8  | 16,2 | 22   | 13,6 |
| 10/12/2007 | 13:59:50 | 10/12/07 13:59 | 10,1 | 7,9 | 77,7  | 16,7 | 83,2  | 16,2 | 22,6 | 12,7 |
| 10/12/2007 | 14:59:50 | 10/12/07 14:59 | 10,2 | 7,9 | 77,4  | 16,7 | 83,4  | 16,2 | 18,9 | 12,8 |
| 10/12/2007 | 15:59:50 | 10/12/07 15:59 | 10,2 | 7,9 | 77,5  | 16,7 | 83,1  | 16,1 | 18,4 | 13   |
| 10/12/2007 | 16:59:50 | 10/12/07 16:59 | 10,2 | 7,9 | 77,4  | 16,7 | 83,1  | 16,2 | 17,9 | 12,5 |
| 10/12/2007 | 17:59:51 | 10/12/07 17:59 | 10,1 | 7,9 | 77,6  | 16,7 | 83,2  | 16,2 | 16,9 | 12,4 |
| 10/12/2007 | 18:59:53 | 10/12/07 18:59 | 10,1 | 7,9 | 78,5  | 16,7 | 82,9  | 16,2 | 15,7 | 12,3 |
| 10/12/2007 | 19:59:50 | 10/12/07 19:59 | 10,3 | 7,8 | 78,1  | 16,7 | 83,5  | 16,2 | 15,4 | 12,3 |
| 10/12/2007 | 20:59:50 | 10/12/07 20:59 | 10   | 7,8 | 78,1  | 16,7 | 83,5  | 16,2 | 15,3 | 12,2 |
| 10/12/2007 | 21:59:50 | 10/12/07 21:59 | 10,1 | 7,8 | 78    | 16,7 | 83,5  | 16,3 | 15,3 | 12,3 |
| 10/12/2007 | 22:59:50 | 10/12/07 22:59 | 10   | 7,8 | 78,1  | 16,6 | 83,5  | 16,2 | 15,2 | 12,3 |
| 10/12/2007 | 23:59:50 | 10/12/07 23:59 | 10   | 7,8 | 78,1  | 16,6 | 83,5  | 16,2 | 15,2 | 12,3 |

21/5/2009

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

|            |          |                |      |     |      |      |      |      |      |      |
|------------|----------|----------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 11/12/2007 | 0:59:51  | 11/12/07 0:59  | 10   | 7,8 | 78   | 16,6 | 83,5 | 16,2 | 14,9 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 1:59:53  | 11/12/07 1:59  | 10,1 | 7,9 | 78,9 | 16,6 | 83   | 16,2 | 14,7 | 12,2 |
| 11/12/2007 | 2:59:50  | 11/12/07 2:59  | 9,9  | 7,5 | 78,2 | 16,6 | 83,6 | 16,3 | 14,8 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 3:59:50  | 11/12/07 3:59  | 10   | 7,9 | 78,2 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 14,6 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 4:59:50  | 11/12/07 4:59  | 10   | 7,8 | 78,3 | 16,6 | 83,7 | 16,2 | 14,2 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 5:59:50  | 11/12/07 5:59  | 10   | 7,8 | 79   | 16,6 | 83,8 | 16,2 | 13,8 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 6:59:51  | 11/12/07 6:59  | 10   | 7,8 | 78,4 | 16,6 | 83,7 | 16,2 | 13,9 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 7:59:53  | 11/12/07 7:59  | 10   | 7,8 | 79,1 | 16,6 | 83,2 | 16,2 | 13,9 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 8:59:50  | 11/12/07 8:59  | 8,7  | 8,5 | 78,8 | 16,6 | 83   | 16,2 | 14   | 12,3 |
| 11/12/2007 | 9:59:50  | 11/12/07 9:59  | 10   | 7,9 | 78,9 | 16,6 | 82,8 | 16,2 | 13,9 | 11,8 |
| 11/12/2007 | 10:59:50 | 11/12/07 10:59 | 10,1 | 7,9 | 79,3 | 16,6 | 83,3 | 16,2 | 13,5 | 12,5 |
| 11/12/2007 | 11:59:50 | 11/12/07 11:59 | 10,1 | 7,9 | 78,8 | 16,6 | 83,1 | 16,2 | 13,9 | 13,1 |
| 11/12/2007 | 12:59:50 | 11/12/07 12:59 | 10,1 | 7,9 | 78,6 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 14,6 | 13   |
| 11/12/2007 | 13:59:51 | 11/12/07 13:59 | 10,1 | 7,9 | 78,5 | 16,6 | 83,4 | 16,2 | 15,8 | 13,4 |
| 11/12/2007 | 14:59:53 | 11/12/07 14:59 | 10,1 | 7,9 | 78,8 | 16,6 | 83,1 | 16,2 | 17,2 | 13,6 |
| 11/12/2007 | 15:59:50 | 11/12/07 15:59 | 10,3 | 7,9 | 78,3 | 16,6 | 83,5 | 16,2 | 17,5 | 12,8 |
| 11/12/2007 | 16:59:50 | 11/12/07 16:59 | 10,1 | 7,9 | 78,3 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 16,3 | 12,4 |
| 11/12/2007 | 17:59:50 | 11/12/07 17:59 | 10,1 | 7,9 | 78,4 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 15,1 | 11,9 |
| 11/12/2007 | 18:59:50 | 11/12/07 18:59 | 9,5  | 7,6 | 79,1 | 16,8 | 83,7 | 16,3 | 14,4 | 12,4 |
| 11/12/2007 | 19:59:50 | 11/12/07 19:59 | 10   | 7,9 | 79,4 | 16,6 | 83,7 | 16,2 | 14   | 12   |
| 11/12/2007 | 20:59:51 | 11/12/07 20:59 | 10,2 | 7,9 | 79,3 | 16,6 | 83,8 | 16,2 | 13,6 | 12,3 |
| 11/12/2007 | 21:59:53 | 11/12/07 21:59 | 10   | 7,8 | 79,6 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 13,1 | 12,4 |
| 11/12/2007 | 22:59:50 | 11/12/07 22:59 | 10,3 | 7,8 | 79,5 | 16,6 | 83,5 | 16,2 | 12,9 | 12,4 |
| 11/12/2007 | 23:59:50 | 11/12/07 23:59 | 10   | 7,9 | 79,4 | 16,6 | 83,7 | 16,2 | 12,9 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 0:59:50  | 12/12/07 0:59  | 10   | 7,8 | 78,8 | 16,6 | 83,8 | 16,2 | 12,7 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 1:59:50  | 12/12/07 1:59  | 10   | 7,8 | 78,4 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 12,7 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 2:59:51  | 12/12/07 2:59  | 10   | 7,8 | 79,2 | 16,6 | 83,8 | 16,2 | 12,6 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 3:59:53  | 12/12/07 3:59  | 10   | 7,8 | 79,6 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 12,3 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 4:59:50  | 12/12/07 4:59  | 10,2 | 7,7 | 79,6 | 16,6 | 83,5 | 16,2 | 12,1 | 11,7 |
| 12/12/2007 | 5:59:50  | 12/12/07 5:59  | 9,2  | 7,5 | 80,2 | 16,6 | 83,2 | 16,3 | 12,2 | 12   |
| 12/12/2007 | 6:59:50  | 12/12/07 6:59  | 9,7  | 7,7 | 80,2 | 16,5 | 84,5 | 16   | 12,1 | 11,3 |
| 12/12/2007 | 7:59:50  | 12/12/07 7:59  | 9,2  | 7,2 | 80,5 | 16,7 | 84,3 | 16,3 | 12,1 | 11,3 |
| 12/12/2007 | 8:59:50  | 12/12/07 8:59  | 9    | 7,2 | 81,5 | 16,8 | 84,2 | 16,4 | 12,5 | 11,8 |
| 12/12/2007 | 9:59:51  | 12/12/07 9:59  | 9,7  | 7,6 | 79,5 | 16,8 | 83,5 | 16,4 | 12,8 | 13,3 |
| 12/12/2007 | 10:59:53 | 12/12/07 10:59 | 10,1 | 7,9 | 79,2 | 16,6 | 83,4 | 16,1 | 13,5 | 13,1 |
| 12/12/2007 | 11:59:50 | 12/12/07 11:59 | 10,3 | 7,9 | 79,3 | 16,6 | 83,3 | 16,1 | 14,4 | 13,2 |
| 12/12/2007 | 12:59:50 | 12/12/07 12:59 | 10,1 | 7,9 | 79   | 16,6 | 83,3 | 16,1 | 15   | 13,5 |
| 12/12/2007 | 13:59:50 | 12/12/07 13:59 | 10,1 | 7,9 | 78,7 | 16,6 | 83,6 | 16,2 | 16,9 | 13,5 |
| 12/12/2007 | 14:59:50 | 12/12/07 14:59 | 10,1 | 7,9 | 78,9 | 16,6 | 83,6 | 16,1 | 18,4 | 13   |
| 12/12/2007 | 15:59:51 | 12/12/07 15:59 | 10,1 | 7,9 | 78,4 | 16,6 | 83,8 | 16,2 | 17,7 | 12,8 |
| 12/12/2007 | 16:59:53 | 12/12/07 16:59 | 10,1 | 7,9 | 78,8 | 16,6 | 83,4 | 16,2 | 16,1 | 12,5 |
| 12/12/2007 | 17:59:50 | 12/12/07 17:59 | 10,1 | 7,9 | 79,3 | 16,6 | 84   | 16,1 | 14,9 | 12,4 |
| 12/12/2007 | 18:59:50 | 12/12/07 18:59 | 10,1 | 7,9 | 79,3 | 16,6 | 84   | 16,2 | 13,5 | 12,4 |

|            |          |                |      |     |       |      |       |      |      |      |
|------------|----------|----------------|------|-----|-------|------|-------|------|------|------|
| 12/12/2007 | 14:59:50 | 12/12/07 14:59 | 10,1 | 7,9 | 78,9  | 16,6 | 83,6  | 16,1 | 18,4 | 13   |
| 12/12/2007 | 15:59:51 | 12/12/07 15:59 | 10,1 | 7,9 | 78,4  | 16,6 | 83,8  | 16,2 | 17,7 | 12,8 |
| 12/12/2007 | 16:59:53 | 12/12/07 16:59 | 10,1 | 7,9 | 78,8  | 16,6 | 83,4  | 16,2 | 16,1 | 12,5 |
| 12/12/2007 | 17:59:50 | 12/12/07 17:59 | 10,3 | 7,8 | 79    | 16,6 | 83,4  | 16,1 | 14,9 | 12,4 |
| 12/12/2007 | 18:59:50 | 12/12/07 18:59 | 10,1 | 7,9 | 79,3  | 16,6 | 84    | 16,2 | 13,5 | 12,4 |
| 12/12/2007 | 19:59:50 | 12/12/07 19:59 | 10,1 | 7,9 | 79,3  | 16,6 | 83,9  | 16,2 | 12,6 | 12,4 |
| 12/12/2007 | 20:59:50 | 12/12/07 20:59 | 10,1 | 7,9 | 79,5  | 16,6 | 83,9  | 16,1 | 12,3 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 21:59:50 | 12/12/07 21:59 | 10,1 | 7,9 | 79,9  | 16,6 | 83,9  | 16,1 | 12,4 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 22:59:51 | 12/12/07 22:59 | 10,1 | 7,9 | 79,2  | 16,5 | 83,9  | 16,2 | 12,2 | 12,3 |
| 12/12/2007 | 23:59:53 | 12/12/07 23:59 | 10,1 | 7,9 | 125,4 | 16,6 | 77,7  | 16,1 | 11,9 | 12,2 |
| 13/12/2007 | 0:59:50  | 13/12/07 0:59  | 10,3 | 7,8 | 122,6 | 16,5 | 84,6  | 16,1 | 11,9 | 12   |
| 13/12/2007 | 1:59:50  | 13/12/07 1:59  | 9    | 7   | 80,9  | 16,7 | 85,4  | 16,3 | 11,8 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 2:59:50  | 13/12/07 2:59  | 9,2  | 7,3 | 130,5 | 16,7 | 129,5 | 16,3 | 11,5 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 3:59:50  | 13/12/07 3:59  | 10   | 7,9 | 104,3 | 16,5 | 77    | 16,1 | 11,3 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 4:59:51  | 13/12/07 4:59  | 10,1 | 7,9 | 131,3 | 16,5 | 36,4  | 16,1 | 11,1 | 11,5 |
| 13/12/2007 | 5:59:53  | 13/12/07 5:59  | 9,6  | 7,3 | 80,2  | 16,6 | 83,5  | 16,3 | 11   | 12,3 |
| 13/12/2007 | 6:59:50  | 13/12/07 6:59  | 10,3 | 7,8 | 79,4  | 16,4 | 84    | 16,1 | 10,9 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 7:59:50  | 13/12/07 7:59  | 10,1 | 7,8 | 79,5  | 16,4 | 83,8  | 16,1 | 10,8 | 12,2 |
| 13/12/2007 | 8:59:50  | 13/12/07 8:59  | 10,1 | 7,8 | 79,1  | 16,4 | 83,5  | 16,1 | 10,9 | 12,6 |
| 13/12/2007 | 9:59:50  | 13/12/07 9:59  | 10,2 | 8   | -12,5 | 16,4 | 131,5 | 16,1 | 11,5 | 12,9 |
| 13/12/2007 | 10:59:50 | 13/12/07 10:59 | 10,2 | 8   | -12,5 | 16,4 | 94,1  | 16,1 | 11,7 | 12,7 |
| 13/12/2007 | 11:59:51 | 13/12/07 11:59 | 10,2 | 8   | 131,4 | 16,5 | -16,6 | 16,1 | 11,6 | 12,7 |
| 13/12/2007 | 12:59:53 | 13/12/07 12:59 | 10,2 | 8   | -17,2 | 16,5 | 131,8 | 16,1 | 11,4 | 13,1 |
| 13/12/2007 | 13:59:50 | 13/12/07 13:59 | 10,4 | 8   | 93,4  | 16,5 | -20,4 | 16,1 | 11,7 | 12,6 |
| 13/12/2007 | 14:59:50 | 13/12/07 14:59 | 10,2 | 8   | 133,5 | 16,5 | 82,2  | 16,1 | 11,6 | 12,5 |
| 13/12/2007 | 15:59:50 | 13/12/07 15:59 | 10,2 | 7,9 | -12,4 | 16,5 | 131,5 | 16,1 | 11,7 | 11,7 |
| 13/12/2007 | 16:59:50 | 13/12/07 16:59 | 9,4  | 7,5 | 120   | 16,6 | 100,3 | 16,3 | 11,9 | 11,4 |
| 13/12/2007 | 17:59:51 | 13/12/07 17:59 | 9,4  | 7,4 | -12,4 | 16,6 | -12,6 | 16,2 | 11,8 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 18:59:53 | 13/12/07 18:59 | 10,1 | 7,9 | 85    | 16,4 | -17,2 | 16,2 | 11,8 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 19:59:50 | 13/12/07 19:59 | 10,3 | 7,7 | 121,3 | 16,4 | -19,7 | 16,4 | 11,7 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 20:59:50 | 13/12/07 20:59 | 10,1 | 7,9 | 130   | 16,4 | -19,4 | 16,3 | 11,8 | 12   |
| 13/12/2007 | 21:59:50 | 13/12/07 21:59 | 9,8  | 7,7 | 130   | 16,4 | -16,9 | 16,2 | 11,5 | 12,3 |
| 13/12/2007 | 22:59:50 | 13/12/07 22:59 | 10   | 7,8 | 129,6 | 16,4 | -14,5 | 16   | 11,5 | 12   |
| 13/12/2007 | 23:59:51 | 13/12/07 23:59 | 9,8  | 7,7 | 129,5 | 16,2 | 54,9  | 16   | 11,4 | 12,3 |
| 14/12/2007 | 0:59:53  | 14/12/07 0:59  | 10,1 | 7,9 | 130,4 | 16,3 | -16,9 | 15,9 | 11,3 | 12,3 |
| 14/12/2007 | 1:59:50  | 14/12/07 1:59  | 10,3 | 7,8 | 127,4 | 16,3 | -16,9 | 15,9 | 11,3 | 12,3 |
| 14/12/2007 | 2:59:50  | 14/12/07 2:59  | 10,1 | 7,9 | 43,4  | 16,3 | -17,3 | 15,9 | 11   | 11,8 |
| 14/12/2007 | 3:59:50  | 14/12/07 3:59  | 10,1 | 7,9 | -12,6 | 16,3 | 121,1 | 15,9 | 10,6 | 12,3 |
| 14/12/2007 | 4:59:50  | 14/12/07 4:59  | 10,1 | 7,9 | 128,9 | 16,3 | 97    | 15,9 | 10,2 | 12,2 |
| 14/12/2007 | 5:59:50  | 14/12/07 5:59  | 10   | 7,9 | 128,1 | 16,3 | 128,9 | 15,9 | 10   | 11,9 |
| 14/12/2007 | 6:59:51  | 14/12/07 6:59  | 9    | 7,6 | -12,5 | 16,3 | 118,5 | 15,9 | 9,7  | 12,2 |
| 14/12/2007 | 7:59:53  | 14/12/07 7:59  | 10,1 | 7,9 | -17,9 | 16,3 | 92,6  | 15,9 | 9,4  | 12,2 |
| 14/12/2007 | 8:59:50  | 14/12/07 8:59  | 9,5  | 7,3 | 127,3 | 16,3 | -22,4 | 16   | 9,2  | 12,3 |
| 14/12/2007 | 9:59:50  | 14/12/07 9:59  | 10,1 | 7,9 | 131,2 | 16,3 | -17,2 | 15,9 | 9,1  | 12,4 |
| 14/12/2007 | 10:59:50 | 14/12/07 10:59 | 10,1 | 8   | -17,8 | 16,3 | 131,7 | 15,9 | 8,8  | 12,2 |
| 14/12/2007 | 11:59:50 | 14/12/07 11:59 | 9,4  | 6,9 | 126,1 | 16,4 | 127,6 | 15,9 | 8,4  | 12,8 |



|            |          |                |      |     |       |      |       |      |     |      |
|------------|----------|----------------|------|-----|-------|------|-------|------|-----|------|
| 14/12/2007 | 12:59:51 | 14/12/07 12:59 | 10,2 | 8   | 112   | 16,3 | -23,1 | 15,8 | 8,3 | 12,8 |
| 14/12/2007 | 13:59:53 | 14/12/07 13:59 | 10,2 | 8   | 94    | 16,3 | -17,3 | 15,8 | 7,9 | 13   |
| 14/12/2007 | 14:59:50 | 14/12/07 14:59 | 10,4 | 8   | -12,7 | 16,2 | 84,6  | 15,8 | 7,8 | 12,3 |
| 14/12/2007 | 15:59:50 | 14/12/07 15:59 | 9,3  | 7,7 | 81    | 16,7 | 84,1  | 16,5 | 7,7 | 12,6 |
| 14/12/2007 | 16:59:50 | 14/12/07 16:59 | 10,2 | 7,9 | 79,4  | 16,2 | 83,8  | 15,8 | 7,2 | 12   |
| 14/12/2007 | 17:59:51 | 14/12/07 17:59 | 10,1 | 7,9 | 112,3 | 16,2 | 83,9  | 15,8 | 6,7 | 11,9 |
| 14/12/2007 | 18:59:53 | 14/12/07 18:59 | 10,5 | 7,7 | 131   | 16,3 | 130   | 15,8 | 6,2 | 12,3 |
| 14/12/2007 | 19:59:50 | 14/12/07 19:59 | 10,3 | 7,8 | 130,7 | 16,2 | 121,6 | 15,8 | 6,1 | 11,9 |
| 14/12/2007 | 20:59:50 | 14/12/07 20:59 | 9,8  | 7,7 | 128,8 | 16,2 | 75,1  | 15,9 | 5,9 | 11,9 |
| 14/12/2007 | 21:59:50 | 14/12/07 21:59 | 9,7  | 7,7 | 105,4 | 16,4 | -18,6 | 15,8 | 6   | 12,3 |
| 14/12/2007 | 22:59:50 | 14/12/07 22:59 | 10,1 | 7,9 | -12,8 | 16,2 | 128,8 | 15,8 | 6   | 12   |
| 14/12/2007 | 23:59:51 | 14/12/07 23:59 | 9,5  | 7,5 | 126,7 | 16,2 | 128,7 | 15,8 | 6   | 11,7 |
| 15/12/2007 | 0:59:53  | 15/12/07 0:59  | 10,1 | 7,8 | -12,5 | 16,2 | 83,9  | 15,8 | 5,7 | 11,8 |
| 15/12/2007 | 1:59:50  | 15/12/07 1:59  | 9,3  | 7,7 | 129,5 | 16,1 | 89,7  | 15,8 | 5,9 | 12,2 |
| 15/12/2007 | 2:59:50  | 15/12/07 2:59  | 10   | 7,8 | 114,9 | 16,1 | 86,5  | 15,7 | 5,8 | 11,8 |
| 15/12/2007 | 3:59:50  | 15/12/07 3:59  | 10   | 7,8 | 109,9 | 16,1 | -3    | 15,7 | 5,6 | 12,2 |
| 15/12/2007 | 4:59:50  | 15/12/07 4:59  | 10   | 7,8 | 123,7 | 16,2 | 84,6  | 15,7 | 5,6 | 11,5 |
| 15/12/2007 | 5:59:51  | 15/12/07 5:59  | 11,2 | 8,2 | 116,6 | 16,1 | 128,4 | 15,7 | 5,9 | 11,7 |
| 15/12/2007 | 6:59:53  | 15/12/07 6:59  | 9,9  | 7,7 | 66,8  | 16,1 | 91    | 15,7 | 5,7 | 12   |
| 15/12/2007 | 7:59:50  | 15/12/07 7:59  | 10,6 | 7,9 | 129,7 | 16   | 128,4 | 15,6 | 5,8 | 12,3 |
| 15/12/2007 | 8:59:50  | 15/12/07 8:59  | 10,1 | 7,9 | 90,9  | 16,1 | 128,4 | 15,7 | 5,8 | 12,6 |
| 15/12/2007 | 9:59:50  | 15/12/07 9:59  | 10,2 | 8   | 81,8  | 16   | 131,5 | 15,6 | 6,6 | 13,6 |
| 15/12/2007 | 10:59:51 | 15/12/07 10:59 | 10,2 | 8   | 133,4 | 16   | 131,2 | 15,6 | 7,4 | 13,6 |
| 15/12/2007 | 11:59:53 | 15/12/07 11:59 | 10,2 | 8   | -12,3 | 16   | 88,3  | 15,6 | 8,9 | 14,2 |
| 15/12/2007 | 12:59:50 | 15/12/07 12:59 | 10,4 | 8   | -12,6 | 16   | 83,7  | 15,6 | 9   | 13,9 |
| 15/12/2007 | 13:59:50 | 15/12/07 13:59 | 10,2 | 8   | 114   | 16   | 84,8  | 15,6 | 9   | 13,6 |
| 15/12/2007 | 14:59:50 | 15/12/07 14:59 | 10,2 | 8   | -12,4 | 16   | 85,4  | 15,6 | 9,7 | 13,1 |
| 15/12/2007 | 15:59:50 | 15/12/07 15:59 | 10,2 | 8   | 99,2  | 16   | 84,7  | 15,6 | 8,4 | 12,7 |
| 15/12/2007 | 16:59:51 | 15/12/07 16:59 | 10,2 | 8   | 99,6  | 16   | 84,1  | 15,6 | 7,4 | 12,5 |
| 15/12/2007 | 17:59:53 | 15/12/07 17:59 | 10,2 | 8   | -13,1 | 16   | 84,1  | 15,6 | 7   | 12,5 |
| 15/12/2007 | 18:59:50 | 15/12/07 18:59 | 10,5 | 8   | 133   | 16   | 84,6  | 15,6 | 6,6 | 12,5 |
| 15/12/2007 | 19:59:50 | 15/12/07 19:59 | 10,2 | 8   | 132,7 | 16   | 84,6  | 15,6 | 6,4 | 12,4 |
| 15/12/2007 | 20:59:50 | 15/12/07 20:59 | 10,2 | 7,9 | 82,5  | 16   | 84,9  | 15,7 | 6,4 | 12,4 |
| 15/12/2007 | 21:59:50 | 15/12/07 21:59 | 10,1 | 7,6 | 131,8 | 16   | 85,7  | 16   | 6,4 | 12,4 |
| 15/12/2007 | 22:59:51 | 15/12/07 22:59 | 10,2 | 7,3 | 118,7 | 16   | 85,7  | 16,2 | 6,3 | 12,4 |
| 15/12/2007 | 23:59:53 | 15/12/07 23:59 | 10,2 | 7,3 | 84,4  | 16   | 85,6  | 16,2 | 6,3 | 12,4 |
| 16/12/2007 | 0:59:50  | 16/12/07 0:59  | 10,4 | 7,2 | 131,9 | 16   | 85,7  | 16,2 | 6,5 | 12,3 |
| 16/12/2007 | 1:59:50  | 16/12/07 1:59  | 10,1 | 7,3 | 109,3 | 16   | 85,7  | 16,2 | 6,5 | 11,7 |
| 16/12/2007 | 2:59:50  | 16/12/07 2:59  | 8,8  | 8,6 | 88,4  | 16,1 | 85,1  | 16,3 | 6,4 | 11,8 |
| 16/12/2007 | 3:59:51  | 16/12/07 3:59  | 9,2  | 6,5 | 81,3  | 16,1 | 85,6  | 16,4 | 6,4 | 12,2 |
| 16/12/2007 | 4:59:53  | 16/12/07 4:59  | 10,1 | 7,8 | 89,6  | 16   | 85,5  | 16,2 | 6,1 | 12,2 |
| 16/12/2007 | 5:59:50  | 16/12/07 5:59  | 10   | 7,1 | 44,8  | 16   | 85,5  | 16,1 | 6,1 | 12,4 |
| 16/12/2007 | 6:59:50  | 16/12/07 6:59  | 9,4  | 7,1 | 131   | 16,1 | 85,4  | 16,1 | 6,1 | 11,9 |



|            |          |                |      |     |       |      |       |      |     |      |
|------------|----------|----------------|------|-----|-------|------|-------|------|-----|------|
| 16/12/2007 | 2:59:50  | 16/12/07 2:59  | 8,8  | 8,6 | 88,4  | 16,1 | 85,1  | 16,3 | 6,4 | 11,8 |
| 16/12/2007 | 3:59:51  | 16/12/07 3:59  | 9,2  | 6,5 | 81,3  | 16,1 | 85,6  | 16,4 | 6,4 | 12,2 |
| 16/12/2007 | 4:59:53  | 16/12/07 4:59  | 10,1 | 7,8 | 89,6  | 16   | 85,5  | 16,2 | 6,1 | 12,2 |
| 16/12/2007 | 5:59:50  | 16/12/07 5:59  | 10   | 7,1 | 44,8  | 16   | 85,5  | 16,1 | 6,1 | 12,4 |
| 16/12/2007 | 6:59:50  | 16/12/07 6:59  | 9,4  | 7,1 | 131   | 16,1 | 85,4  | 16,1 | 6,1 | 11,9 |
| 16/12/2007 | 7:59:50  | 16/12/07 7:59  | 9,2  | 7,1 | 79,6  | 16,1 | 85,4  | 15,9 | 6   | 12,2 |
| 16/12/2007 | 8:59:50  | 16/12/07 8:59  | 10   | 7,6 | 79,7  | 16   | 84,7  | 15,8 | 6   | 13,1 |
| 16/12/2007 | 9:59:51  | 16/12/07 9:59  | 10,2 | 7,7 | 133,4 | 15,9 | 84,7  | 16   | 7,2 | 14,3 |
| 16/12/2007 | 10:59:53 | 16/12/07 10:59 | 10,2 | 7,7 | -12,3 | 15,9 | 85,7  | 16   | 8,4 | 14   |
| 16/12/2007 | 11:59:50 | 16/12/07 11:59 | 10,4 | 7,6 | 19,9  | 15,9 | 86    | 16   | 9   | 14   |
| 16/12/2007 | 12:59:50 | 16/12/07 12:59 | 10,2 | 7,6 | 92,6  | 15,9 | 86,2  | 16,1 | 10  | 13,6 |
| 16/12/2007 | 13:59:50 | 16/12/07 13:59 | 10,2 | 7,7 | -12,4 | 15,9 | 85,2  | 16   | 9,4 | 13,3 |
| 16/12/2007 | 14:59:50 | 16/12/07 14:59 | 10,2 | 7,9 | 95,2  | 15,9 | 85,1  | 15,7 | 8,8 | 13,1 |
| 16/12/2007 | 15:59:51 | 16/12/07 15:59 | 10,2 | 7,9 | 86,6  | 15,9 | 85,1  | 15,6 | 8,5 | 12,7 |
| 16/12/2007 | 16:59:53 | 16/12/07 16:59 | 10,2 | 7,9 | -12,4 | 15,9 | 84,4  | 15,6 | 8,2 | 12,1 |
| 16/12/2007 | 17:59:50 | 16/12/07 17:59 | 10,1 | 7,6 | 106,1 | 15,9 | 84,6  | 15,7 | 7,9 | 12,3 |
| 16/12/2007 | 18:59:50 | 16/12/07 18:59 | 10,2 | 8   | 89,3  | 15,8 | 84,7  | 15,5 | 7,8 | 11,8 |
| 16/12/2007 | 19:59:50 | 16/12/07 19:59 | 10,2 | 7,9 | -10,5 | 15,9 | 84,8  | 15,5 | 7,7 | 12,1 |
| 16/12/2007 | 20:59:51 | 16/12/07 20:59 | 10   | 7,8 | 117,2 | 15,9 | 85    | 15,6 | 7,7 | 12,2 |
| 16/12/2007 | 21:59:53 | 16/12/07 21:59 | 10   | 7,8 | 127,6 | 15,9 | 84,8  | 15,6 | 7,7 | 12   |
| 16/12/2007 | 22:59:50 | 16/12/07 22:59 | 10,2 | 7,5 | 106   | 15,8 | 85,4  | 15,7 | 7,7 | 12,1 |
| 16/12/2007 | 23:59:50 | 16/12/07 23:59 | 9,7  | 7,4 | 118,3 | 15,9 | 85,1  | 15,9 | 7,6 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 0:59:50  | 17/12/07 0:59  | 10,2 | 7,8 | 83,9  | 15,8 | 85,1  | 15,6 | 7,5 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 1:59:50  | 17/12/07 1:59  | 10,2 | 7,9 | 79,4  | 15,8 | 84,8  | 15,5 | 7,4 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 2:59:51  | 17/12/07 2:59  | 10,2 | 7,9 | 125   | 15,8 | 84,7  | 15,4 | 7,2 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 3:59:53  | 17/12/07 3:59  | 10,2 | 7,9 | 73,9  | 15,8 | 84,6  | 15,4 | 6,7 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 4:59:50  | 17/12/07 4:59  | 8,9  | 6,9 | 80,5  | 15,8 | 84,5  | 15,5 | 6,4 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 5:59:50  | 17/12/07 5:59  | 10,1 | 7,9 | 121   | 15,8 | 84,8  | 15,3 | 6,4 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 6:59:50  | 17/12/07 6:59  | 10,1 | 7,9 | 91,6  | 15,8 | 84,9  | 15,4 | 6,6 | 12,2 |
| 17/12/2007 | 7:59:50  | 17/12/07 7:59  | 9,5  | 7,4 | 130,9 | 15,9 | 8     | 15,5 | 6,6 | 12   |
| 17/12/2007 | 8:59:51  | 17/12/07 8:59  | 9,6  | 7,5 | 131,3 | 15,9 | -10,6 | 15,5 | 6,6 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 9:59:53  | 17/12/07 9:59  | 10,2 | 7,9 | -12,4 | 15,7 | 76    | 15,6 | 6,8 | 12,5 |
| 17/12/2007 | 10:59:50 | 17/12/07 10:59 | 10,5 | 7,9 | 133,1 | 15,7 | 131,2 | 15,6 | 6,9 | 12,5 |
| 17/12/2007 | 11:59:50 | 17/12/07 11:59 | 10,2 | 7,7 | 121,3 | 15,7 | 131,4 | 15,9 | 7,1 | 12,7 |
| 17/12/2007 | 12:59:50 | 17/12/07 12:59 | 10,3 | 7,9 | 133,4 | 15,7 | 131,4 | 15,6 | 7,2 | 12,6 |
| 17/12/2007 | 13:59:50 | 17/12/07 13:59 | 10,3 | 7,6 | 121,9 | 15,7 | 131,5 | 15,9 | 7,2 | 12,7 |
| 17/12/2007 | 14:59:51 | 17/12/07 14:59 | 10,3 | 7,8 | 133,2 | 15,7 | 131,6 | 15,9 | 7,3 | 12,5 |
| 17/12/2007 | 15:59:53 | 17/12/07 15:59 | 10,3 | 8   | -12,4 | 15,6 | 131,5 | 15,4 | 7,4 | 11,7 |
| 17/12/2007 | 16:59:50 | 17/12/07 16:59 | 8,5  | 9,3 | 116,2 | 15,7 | 116,8 | 15,3 | 7,4 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 17:59:50 | 17/12/07 17:59 | 10,2 | 7,9 | 119,7 | 15,6 | -17,1 | 15,2 | 7,3 | 12,4 |
| 17/12/2007 | 18:59:50 | 17/12/07 18:59 | 10,2 | 7,9 | 130,8 | 15,6 | 33,5  | 15,4 | 7,3 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 19:59:51 | 17/12/07 19:59 | 10,2 | 7,9 | 131,4 | 15,6 | 130,1 | 15,5 | 7,3 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 20:59:53 | 17/12/07 20:59 | 9,3  | 7   | -11,3 | 15,5 | 129,4 | 15,3 | 7,4 | 12,1 |
| 17/12/2007 | 21:59:50 | 17/12/07 21:59 | 10,5 | 7,8 | 131,3 | 15,6 | 130   | 15,3 | 7,4 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 22:59:50 | 17/12/07 22:59 | 10,2 | 7,7 | 131,3 | 15,6 | 130,1 | 15,5 | 7,4 | 12,3 |
| 17/12/2007 | 23:59:50 | 17/12/07 23:59 | 10,2 | 7,8 | 131,5 | 15,6 | 130,2 | 15,5 | 7,3 | 12,4 |

21/5/2009

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστους Τμήμα Γεωλογίας - Α.Π.Θ.

|            |          |                |      |     |       |      |       |      |     |      |
|------------|----------|----------------|------|-----|-------|------|-------|------|-----|------|
| 18/12/2007 | 0:59:50  | 18/12/07 0:59  | 10,2 | 7,7 | 131,4 | 15,6 | 130   | 15,4 | 7,2 | 12,3 |
| 18/12/2007 | 1:59:51  | 18/12/07 1:59  | 10,2 | 7,6 | 120,9 | 15,6 | 129,9 | 15,7 | 7,3 | 12,3 |
| 18/12/2007 | 2:59:53  | 18/12/07 2:59  | 10,2 | 7,8 | -12,4 | 15,6 | 129,5 | 15,5 | 7,3 | 12   |
| 18/12/2007 | 3:59:50  | 18/12/07 3:59  | 8,3  | 6,5 | 130,4 | 15,8 | -16,9 | 15,7 | 7,3 | 12,4 |
| 18/12/2007 | 4:59:50  | 18/12/07 4:59  | 10,2 | 7,7 | -12,3 | 15,5 | 129,7 | 15,2 | 7,2 | 12,1 |
| 18/12/2007 | 5:59:50  | 18/12/07 5:59  | 9,2  | 7   | 50,8  | 15,9 | -14,6 | 15,2 | 7,1 | 12,3 |
| 18/12/2007 | 6:59:50  | 18/12/07 6:59  | 10,1 | 7,8 | 108,3 | 15,5 | 129,1 | 15,2 | 7,3 | 12,3 |
| 18/12/2007 | 7:59:51  | 18/12/07 7:59  | 10,1 | 7,9 | 129,7 | 15,5 | 113,1 | 15   | 8,3 | 11,2 |
| 18/12/2007 | 8:59:53  | 18/12/07 8:59  | 10,2 | 7,9 | 128,1 | 15,5 | -16,8 | 15,1 | 9,1 | 12,2 |
| 18/12/2007 | 9:59:50  | 18/12/07 9:59  | 11,2 | 8   | 130,8 | 15,4 | -16,9 | 14,9 | 9,2 | 12,2 |
| 18/12/2007 | 10:59:50 | 18/12/07 10:59 | 9,8  | 7,7 | 91,2  | 15,6 | -22,7 | 14,9 | 9   | 12,4 |
| 18/12/2007 | 11:59:50 | 18/12/07 11:59 | 10,2 | 8   | -16,7 | 15,5 | 127,1 | 14,7 | 8,9 | 11,9 |
| 18/12/2007 | 12:59:50 | 18/12/07 12:59 | 9,7  | 7,7 | 122,2 | 15,6 | 93,6  | 14,9 | 8,8 | 13,1 |
| 18/12/2007 | 13:59:51 | 18/12/07 13:59 | 10,3 | 8   | 133   | 15,4 | -16,9 | 14,7 | 8,8 | 12,5 |
| 18/12/2007 | 14:59:53 | 18/12/07 14:59 | 10,3 | 8,1 | 115,5 | 15,5 | -22,3 | 14,7 | 9   | 11,1 |
| 18/12/2007 | 15:59:50 | 18/12/07 15:59 | 10,5 | 7,9 | -12,4 | 15,4 | 16,6  | 15,2 | 9,1 | 12,4 |
| 18/12/2007 | 16:59:50 | 18/12/07 16:59 | 10,2 | 7,5 | -12,4 | 15,5 | -13   | 15,9 | 9,1 | 12,1 |
| 18/12/2007 | 17:59:50 | 18/12/07 17:59 | 10,1 | 7,5 | -18,1 | 15,5 | 129,4 | 15,8 | 9   | 12   |
| 18/12/2007 | 18:59:50 | 18/12/07 18:59 | 9    | 7   | -12,3 | 15,6 | 109,2 | 16   | 8,6 | 12,1 |
| 18/12/2007 | 20:59:50 | 18/12/07 20:59 | 10,2 | 7,5 | -11,8 | 15,4 | 25,3  | 15,9 | 7,8 | 12,4 |
| 18/12/2007 | 21:59:50 | 18/12/07 21:59 | 10,2 | 7,5 | 129,8 | 15,3 | 127,8 | 15,8 | 7,7 | 12,4 |
| 18/12/2007 | 22:59:50 | 18/12/07 22:59 | 10,1 | 7,8 | 131,5 | 15,3 | 124,5 | 15,4 | 7,7 | 12,4 |
| 18/12/2007 | 23:59:50 | 18/12/07 23:59 | 10,2 | 8   | -14,4 | 15,3 | 128,4 | 14,8 | 7,7 | 12,4 |
| 19/12/2007 | 0:59:50  | 19/12/07 0:59  | 10,2 | 8   | 130,6 | 15,3 | 100,5 | 14,9 | 7,6 | 12,4 |
| 19/12/2007 | 1:59:51  | 19/12/07 1:59  | 10,2 | 8   | 128,2 | 15,3 | 127   | 14,9 | 7,6 | 12,4 |
| 19/12/2007 | 2:59:53  | 19/12/07 2:59  | 10,3 | 8   | -12,6 | 15,3 | -21,5 | 14,9 | 7,7 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 5:59:50  | 19/12/07 5:59  | 10,2 | 8   | 130,2 | 15,3 | -21,8 | 14,9 | 7,7 | 12,4 |
| 19/12/2007 | 6:59:50  | 19/12/07 6:59  | 10,3 | 8   | 128   | 15,3 | -22,4 | 14,9 | 7,7 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 7:59:50  | 19/12/07 7:59  | 10,2 | 8   | -17   | 15,3 | -22,3 | 14,9 | 7,7 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 8:59:50  | 19/12/07 8:59  | 10,2 | 8   | 127,3 | 15,4 | -17,7 | 14,9 | 7,9 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 9:59:50  | 19/12/07 9:59  | 10,2 | 8   | -14   | 15,3 | -23,5 | 15   | 8   | 12,3 |
| 19/12/2007 | 10:59:51 | 19/12/07 10:59 | 10,2 | 8   | 127,5 | 15,3 | 126,7 | 14,9 | 7,9 | 12,4 |
| 19/12/2007 | 11:59:53 | 19/12/07 11:59 | 10,3 | 8   | -16,7 | 15,3 | -23,1 | 15   | 7,9 | 12,5 |
| 19/12/2007 | 12:59:50 | 19/12/07 12:59 | 10,5 | 8   | -13,2 | 15,3 | -23,7 | 14,9 | 8,2 | 12,5 |
| 19/12/2007 | 13:59:50 | 19/12/07 13:59 | 10,3 | 8,1 | -18,8 | 15,3 | 78,8  | 14,9 | 8,4 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 14:59:50 | 19/12/07 14:59 | 10,3 | 8   | -18,6 | 15,2 | -23,9 | 14,9 | 8,9 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 17:59:50 | 19/12/07 17:59 | 10,3 | 8   | 2,5   | 15,2 | 127,1 | 14,9 | 8,7 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 18:59:50 | 19/12/07 18:59 | 10,3 | 8   | -15,6 | 15,2 | -16,4 | 14,8 | 8,5 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 19:59:50 | 19/12/07 19:59 | 10,2 | 7,9 | -10,1 | 15,3 | -20,4 | 14,9 | 8,6 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 20:59:50 | 19/12/07 20:59 | 10,3 | 8   | 126,9 | 15,3 | -23,8 | 14,9 | 8,7 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 21:59:50 | 19/12/07 21:59 | 10,2 | 1,4 | 126,1 | 15,3 | 127,4 | 14,9 | 8,9 | 12,2 |
| 19/12/2007 | 22:59:51 | 19/12/07 22:59 | 10,2 | 0,5 | 125,5 | 15,3 | 125   | 14,9 | 8,8 | 12,3 |
| 19/12/2007 | 23:59:52 | 19/12/07 23:59 | 10,2 | 0,8 | 127,7 | 15,3 | 122   | 14,9 | 8,7 | 12,3 |

|            |          |                |      |       |       |       |       |       |      |      |
|------------|----------|----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 19/12/2007 | 19:59:50 | 19/12/07 19:59 | 10,2 | 7,9   | -10,1 | 15,3  | -20,4 | 14,9  | 8,6  | 12,3 |
| 19/12/2007 | 20:59:50 | 19/12/07 20:59 | 10,3 | 8     | 126,9 | 15,3  | -23,8 | 14,9  | 8,7  | 12,3 |
| 19/12/2007 | 21:59:50 | 19/12/07 21:59 | 10,2 | 1,4   | 126,1 | 15,3  | 127,4 | 14,9  | 8,9  | 12,2 |
| 19/12/2007 | 22:59:51 | 19/12/07 22:59 | 10,2 | -0,5  | -5,5  | 15,3  | -12,5 | 14,9  | 8,8  | 12,3 |
| 19/12/2007 | 23:59:53 | 19/12/07 23:59 | 10,3 | -2,2  | 127,7 | 15,3  | -3,3  | 14,9  | 8,7  | 12,2 |
| 20/12/2007 | 0:59:50  | 20/12/07 0:59  | 10,6 | -0,1  | 126,7 | 15,2  | -23,9 | 14,8  | 8,6  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 1:59:50  | 20/12/07 1:59  | 10,3 | -1,8  | 126,7 | 15,2  | -23,4 | 14,8  | 8,6  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 2:59:50  | 20/12/07 2:59  | 10,3 | 2,7   | 11,1  | 15,2  | -2,5  | 14,8  | 8,4  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 3:59:50  | 20/12/07 3:59  | 10,3 | 1,9   | 15,1  | 15,2  | -20,6 | 14,6  | 8,3  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 4:59:51  | 20/12/07 4:59  | 10,3 | 2,1   | 10,3  | 15,1  | 123,8 | 14,7  | 8,2  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 5:59:53  | 20/12/07 5:59  | 10,3 | -0,6  | -14,2 | 15,1  | 125,3 | 14,7  | 8,1  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 6:59:50  | 20/12/07 6:59  | 10,6 | -0,2  | -16,6 | 15,1  | 125,4 | 14,7  | 8    | 12,3 |
| 20/12/2007 | 7:59:50  | 20/12/07 7:59  | 10,3 | 2,7   | 54,4  | 15,1  | 110,4 | 14,7  | 7,9  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 8:59:50  | 20/12/07 8:59  | 10,3 | -5,4  | 126,5 | 15,1  | 125,4 | 14,7  | 7,8  | 12,4 |
| 20/12/2007 | 9:59:50  | 20/12/07 9:59  | 10,3 | -6    | 127,8 | 15,1  | 3,4   | 14,7  | 8,2  | 12,6 |
| 20/12/2007 | 10:59:51 | 20/12/07 10:59 | 10,4 | -5,7  | -18,7 | 15,1  | 127,6 | 14,7  | 9    | 12,4 |
| 20/12/2007 | 11:59:53 | 20/12/07 11:59 | -5   | -12,4 | -30,8 | -12,5 | -23,7 | -12,5 | 10,4 | 13,2 |
| 20/12/2007 | 12:59:50 | 20/12/07 12:59 | 10,8 | -6,4  | -18,7 | 15,1  | 127,7 | 14,7  | 11,6 | 12,9 |
| 20/12/2007 | 13:59:50 | 20/12/07 13:59 | 10,5 | -6,9  | 130   | 15,1  | -23,9 | 14,7  | 12,8 | 13,1 |
| 20/12/2007 | 14:59:50 | 20/12/07 14:59 | -5   | -9    | -30,8 | -12,5 | -36,5 | -12,5 | 13,3 | 13,1 |
| 20/12/2007 | 15:59:50 | 20/12/07 15:59 | -5   | -5,7  | -30,8 | -12,5 | -36,5 | -12,5 | 13,7 | 12,7 |
| 20/12/2007 | 16:59:51 | 20/12/07 16:59 | 11,1 | -3    | 130,3 | 8,8   | -36,5 | -12,5 | 11,6 | 12,6 |
| 20/12/2007 | 17:59:53 | 20/12/07 17:59 | 11,8 | -3,7  | 39,2  | 6,6   | -36,5 | -12,5 | 9,4  | 12,4 |
| 20/12/2007 | 18:59:50 | 20/12/07 18:59 | 12,6 | -3,7  | 2,9   | 5,8   | -36,5 | -12,5 | 8,3  | 12,5 |
| 20/12/2007 | 19:59:50 | 20/12/07 19:59 | 12,3 | -3,7  | 2,9   | 6,7   | -36,5 | -12,5 | 8,1  | 12,3 |
| 20/12/2007 | 20:59:50 | 20/12/07 20:59 | 12,3 | -3,8  | 3,1   | 6,7   | -36,5 | -12,5 | 7,8  | 12,4 |
| 20/12/2007 | 21:59:50 | 20/12/07 21:59 | 12,4 | -3,9  | 2,9   | 6     | -36,5 | -12,5 | 7,3  | 12,4 |
| 20/12/2007 | 22:59:51 | 20/12/07 22:59 | 12,6 | -4,1  | 2,9   | 5,4   | -36,5 | -12,5 | 6,9  | 12,4 |
| 20/12/2007 | 23:59:53 | 20/12/07 23:59 | 12,8 | -4,1  | 3     | 4,7   | -36,5 | -12,5 | 6,5  | 12,4 |
| 21/12/2007 | 0:59:50  | 21/12/07 0:59  | 13,2 | -4,1  | 3,1   | 5,1   | -36,5 | -12,5 | 6,7  | 12,4 |
| 21/12/2007 | 1:59:50  | 21/12/07 1:59  | 12,6 | -4,3  | 3,2   | 5,4   | -36,5 | -12,5 | 6,6  | 12,4 |
| 21/12/2007 | 2:59:50  | 21/12/07 2:59  | 12,7 | -4,3  | 2,5   | 5,1   | -36,5 | -12,5 | 6,3  | 12,4 |
| 21/12/2007 | 3:59:50  | 21/12/07 3:59  | 12,8 | -4,3  | 3,2   | 3,9   | -36,5 | -12,5 | 5,7  | 12,4 |
| 21/12/2007 | 4:59:51  | 21/12/07 4:59  | 13   | -4,4  | 3,3   | 3,6   | -36,5 | -12,5 | 5,4  | 12,3 |
| 21/12/2007 | 5:59:53  | 21/12/07 5:59  | 13   | -4,4  | 3,1   | 3,9   | -36,5 | -12,5 | 5,5  | 12,3 |
| 21/12/2007 | 6:59:50  | 21/12/07 6:59  | 13,3 | -4,5  | 3,2   | 3,9   | -36,5 | -12,5 | 5,4  | 12,4 |
| 21/12/2007 | 7:59:50  | 21/12/07 7:59  | 12,9 | -4,5  | 3,3   | 3,2   | -36,5 | -12,5 | 5,2  | 12,3 |
| 21/12/2007 | 8:59:50  | 21/12/07 8:59  | 12,9 | -4,5  | 30,7  | 3,3   | -36,5 | -12,5 | 5,9  | 12,3 |
| 21/12/2007 | 9:59:51  | 21/12/07 9:59  | 11,6 | -4,6  | -15,8 | 9,4   | -36,5 | -12,5 | 8,8  | 12,3 |
| 21/12/2007 | 10:59:53 | 21/12/07 10:59 | 9,9  | -4,8  | 3,9   | 9,7   | -36,5 | -12,5 | 11,3 | 12,3 |
| 21/12/2007 | 11:59:50 | 21/12/07 11:59 | 9,5  | -4,9  | 2,6   | 9,8   | -36,5 | -12,5 | 12,4 | 12,3 |
| 21/12/2007 | 12:59:50 | 21/12/07 12:59 | 9,1  | -4,9  | 1,9   | 9,5   | -36,5 | -12,5 | 12,6 | 12,3 |
| 21/12/2007 | 13:59:50 | 21/12/07 13:59 | 9,4  | -4,9  | 1,1   | 9,6   | -36,5 | -12,5 | 12,4 | 12,3 |

## Βιβλιογραφία

1. ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, «Γεωλογία Ελλάδας», Πρώτη έκδοση 1985, Εκδόσεις University Studio Press, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωλογίας.
2. Δ.ΓΑΛΑΝΑΚΗΣ, Σ.ΠΑΥΛΙΔΗΣ, Δ.ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, «Πρόσφατη ρηξιγενής τεκτονική του Αλμυρού-Παγασητικού-Μαλιακού Βόρειας Εύβοιας και Πηλίου», ψηφιακή βιβλιοθήκη «ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ» - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.
3. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ν. ΓΑΛΑΝΑΚΗΣ Γεωλόγος Θέση:1997 «Νεοτεκτονική δομή των Νεογενών-Τεταρτογενών ιζημάτων της λεκάνης του Αλμυρού-Παγασητικού, Πηλίου, ΔιαύλουΩρέων-Τρικεριού και Μαλιακού». (QE 511.42.63 1997 c.3 ΔΙΔ) Βιβλιοθήκη τμήματος Γεωλογίας.
4. Δρ. Κ. Περισοράτης, Δρ. Ι. Αγγελόπουλος, Δ. Μητρόπουλος, Σ. Μιχαηλίδης. Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Φύλλο Παγασητικός.
5. Τεύχος 3 της Μελέτης Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προγράμματος Προστασίας Περιβάλλοντος Οικιστικού Συγκροτήματος Βόλο
6. "Exploring the Dynamics of a Marine Ecosystem (Pagasitikos Gulf, Western Aegean, Greece) through the Analysis of Temporal and Spatial Variability of Nutrients". G.Petihakis, G. Triantafyllou, A. Koliou, και A. Theodorou
7. "Field data analysis and application of a complex column biogeochemical model in different areas of a semi – enclosed basin: towards the development of an ecosystem management tool". G. Petihakis, G. Triantafyllou, A. Pollani, A. Koliou, και A. Theodorou.
8. "Assessing Marine Ecosystem Response to Nutrient Inputs"  
Triantafyllou George, Petihakis George, Dounas Costas and Athanasios Theodorou.

1. Μηχανή αναζήτησης Google.

<http://www.google.com/>

2. Ελληνικό κέντρο θαλάσσιων ερευνών , Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Διάλεξη με τίτλο : Τύποι υδατικών οικοσυστημάτων Π.Παναγιωτίδης, Ερευνητής  
ΕΛΚΕΘΕ

[http://postgrasrv.hydro.ntua.gr/gr/edmaterial/education/danos/panagiotidis/aquatic\\_ecosystems2.pdf](http://postgrasrv.hydro.ntua.gr/gr/edmaterial/education/danos/panagiotidis/aquatic_ecosystems2.pdf)

3. Βιοποικιλότητα, Υδατικά Οικοσυστήματα

[http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/b/aquatic\\_ecos.htm](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/b/aquatic_ecos.htm)

4. ΠΑ.Κ.Ο.Ε Κατάλληλες και ακατάλληλες ακτές κολύμβησης

[http://www.traveldailynews.gr/makeof.asp?central\\_id=1464&permanent\\_id=52](http://www.traveldailynews.gr/makeof.asp?central_id=1464&permanent_id=52)

5. Θερμοκρασία του αέρα.

[http://www.geo.auth.gr/431/th/Lesson04\\_Temperature.pdf](http://www.geo.auth.gr/431/th/Lesson04_Temperature.pdf)

6. Αβιοτικά στοιχεία, Κεφάλαιο 2/6, Μέρος 3/4 Οξυγόνο

[http://www.aqualex.org/elearning/marine\\_environment/greek/chap2/chap2-3.html](http://www.aqualex.org/elearning/marine_environment/greek/chap2/chap2-3.html)

7. Η Κάρλα που χάθηκε θα ξαναζήσει?

[http://7gym-laris.lar.sch.gr/perivalon/per\\_karla.htm](http://7gym-laris.lar.sch.gr/perivalon/per_karla.htm)

8. Φυσικοχημικές παράμετροι

[http://kpe-kastor.kas.sch.gr/limnology/limnology/chemical\\_parameters.htm](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/limnology/limnology/chemical_parameters.htm)

9. Κεφάλαιο 9, Η κατάσταση του περιβάλλοντος στον νομό Μαγνησίας.

[www.magnesia.gr/SXAM/Afasi/Ch9Vers1.doc](http://www.magnesia.gr/SXAM/Afasi/Ch9Vers1.doc)

10. «ΗΙΩΝ» Ενημερωτικό δελτίο Ελληνικής Ιζηματολογικής Εταιρείας  
«Αποθέσεις ανθρακικών ορυκτών στον Παγασητικό κόλπο κατά την τελευταία  
παγετώδη περίοδο» Δρ. Αριστομένης Π. Καραγεώργης, Δρ. Χρήστος  
Αναγνώστου

<http://ias-hellas.geol.uoa.gr/hivn2006.pdf>

11. Η ιστορία της Κάρλας σύντομα

<http://www.e-karla.com/history/history.html>