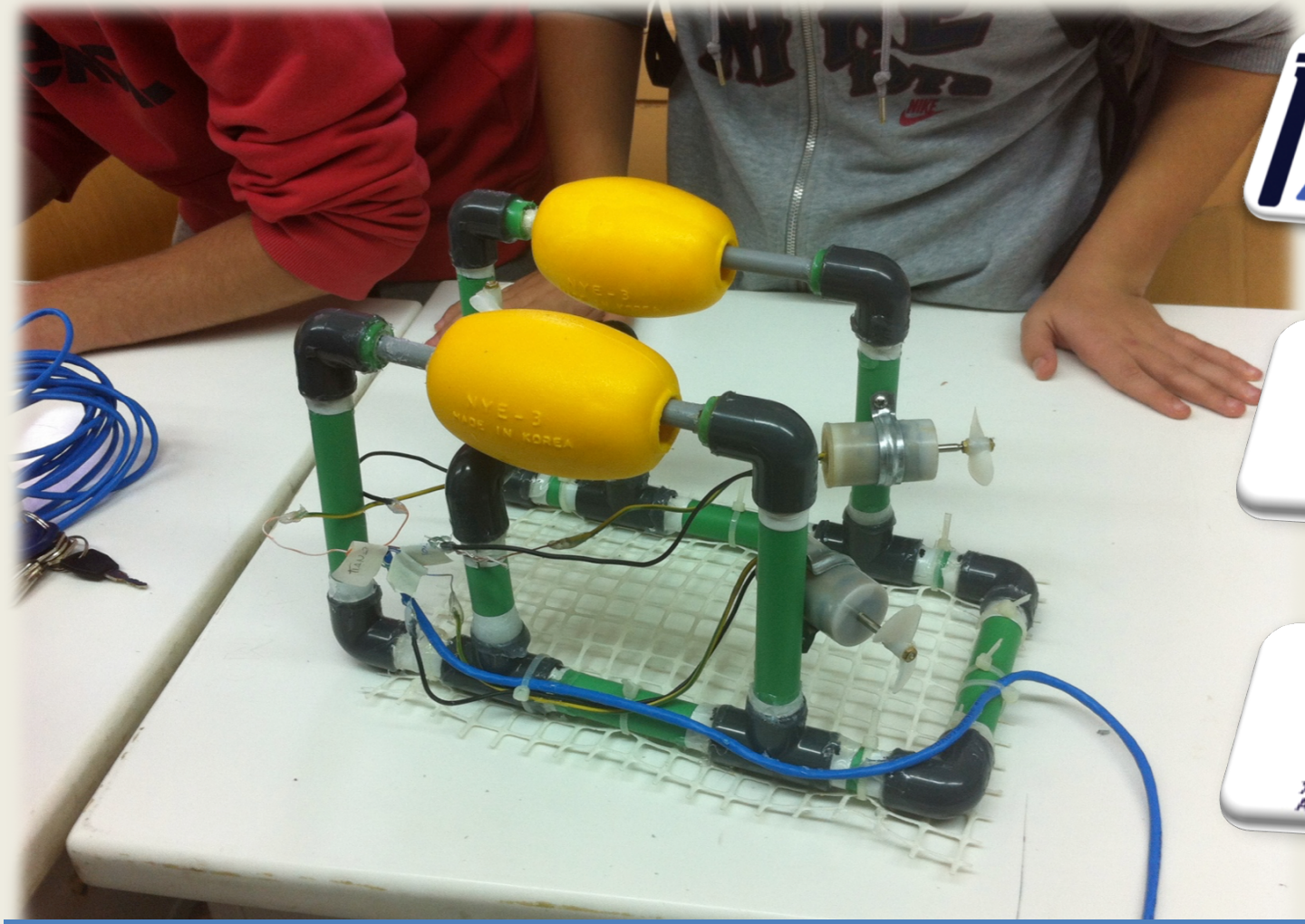


ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΓΕΛ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ - UNIVERSITY OF THE AEGEAN

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Η μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στο θαλάσσιο οικοσύστημα με τη βοήθεια ενός ρομπότ, Hydrobot .

«Η μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στο θαλάσσιο οικοσύστημα με τη βοήθεια ενός ρομπότ, Hydrobot ».

Μαθητές: Σίσκας Αθανάσιος[1], Αλέξανδρος Αθηνιώτης[1], Δήμος Βαμβουρέλλης [1], Μαρία Κεχρινιώτη[1] , Ασημάκης Σάκκης[1].

Πειραματικό ΓΕΛ Μυτιλήνης του Πανεπιστημίου Αιγαίου[1]

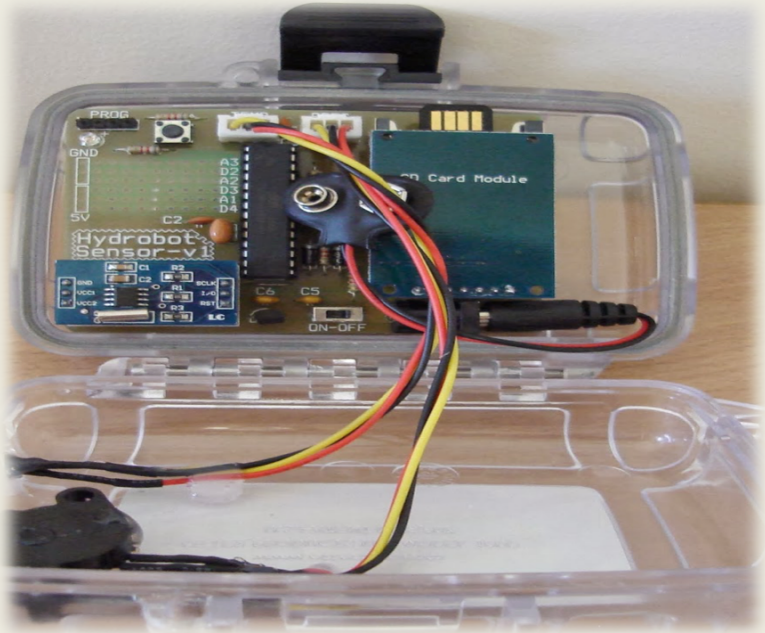
Επιβλέποντες Καθηγητές: Αιβαλιώτης Δημήτριος ,

Βιολόγος

Ταμβακέρας Βλάσσης

Χημικός

Πειραματικό ΓΕΛ Μυτιλήνης του Πανεπιστημίου Αιγαίου.



Το πρόγραμμα ξεκίνησε σε συνεργασία με το Ευγενίδιο Ίδρυμα, όσον αφορά τα βασικά υλικά κατασκευής, και συνεχίστηκε με τη συνεργασία του Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Το Hydrobot είναι ένα κινούμενο ρομποτικό σύστημα ROV (remoiely operaied vehicle - τηλεκατευθυνόμενου οχήματος) που είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί σε φυσικό περιβάλλον και να πραγματοποιεί μετρήσεις, χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες του. Το Hydrosensor kit βασίζεται στην πολύ γνωστή και ευρέως χρησιμοποιούμενη ανοιχτή πλατφόρμα ανάπτυξης Arduino, Το κύκλωμα επιτρέπει τη λήψη μετρήσεων φυσικών μεγεθών μέσα στο νερό όπως πίεση, θερμοκρασία, φωτεινότητα σε συνάρτηση με το βάθος, και την αποθήκευση τους σε ειδική φορητή κάρτα μνήμης.

Αφού ολοκληρώθηκε η συναρμολόγηση του Hydrobot, έγινε η ενεργοποίηση του λογισμικού του, έγιναν τα απαραίτητα πειράματα λειτουργίας και έτοιμοι πια πήγαμε στη τοποθεσία ελέγχου.

Η αρχική υπόθεση της έρευνας και ένας από τους στόχους της ήταν :

Στο νερό, είναι γνωστό, ότι όταν ανέβει η θερμοκρασία του, ελαττώνεται η διαλυτότητα των αερίων σ' αυτό όπως το οξυγόνο. Έτσι το ζεστό νερό της ΔΕΗ καθώς θα πέφτει στη θάλασσα, θα επηρεάζει λίγο ως πολύ την ποσότητα του οξυγόνου σ΄αυτό, με συνέπεια να έχουν πρόβλημα οι οργανισμοί που ζουν στη θάλασσα και το χρειάζονται για να ζήσουν.

Στόχος μας λοιπόν ήταν να το επιβεβαιώσουμε και στην περιοχή μας .

Σημεία απορροής του θερμού νερού της ΔΕΗ στο περιβάλλοντα χώρο.

Αυτό που διαπιστώσαμε με την επιτόπου έρευνα είναι, ότι το ζεστό έως καυτό νερό της ΔΕΗ που βγαίνει από τη ψύξη των μηχανών του εργοστασίου, δεν είχε καμιά επεξεργασία και έπεφτε σε ένα τεχνητό χείμαρο που κατέληγε στη θάλασσα. Ο χείμαρος έχει τσιμεντένια κοίτη και αυτό είναι καλό, γιατί έτσι δεν υπάρχει περίπτωση τα νερά του εργοστασίου να καταλήξουν στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα με τις γνωστές συνέπειες .

Παρατηρήσαμε και καταγράψαμε και κάποια φαινόμενα ευτροφισμού, που σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, σημαίνει, ότι το νερό εκτός του ότι είναι ζεστό, περιέχει μέσα ουσίες που βοηθάνε την ανάπτυξη αυτών των αυτότροφων οργανισμών.

Ξεκινήσαμε λοιπόν τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στο νερό της ψύξης των μηχανών, όσο μπορούσαμε πιο κοντά στα σημεία απόρριψης, συνεχίσαμε στη διαδρομή μέσα στο τεχνητό χείμαρο και μετά αφήσαμε το Hydrobot να ακολουθήσει τη πορεία του νερού μέσα στη θάλασσα παίρνοντας συνεχώς μετρήσεις.

Σημεία απορροών

Το hydrobot ήταν πολύ αξιόπιστο στη συμπεριφορά του στο νερό, αλλά και στις μετρήσεις του, καθώς με τη βοήθεια εργαστηριακού θερμόμετρου, συγκρίναμε τις μετρήσεις του και διαπιστώσαμε ότι ήταν σωστές.

πορείες του hydrobot
μέσα στο χείμαρρο.

Αυτό που μας εντυπωσίασε θετικά ήταν, ότι η Διεύθυνση της ΔΕΗ, μετά τη αρχική περσινή παρουσία μας εκεί, και την δημοσιότητα που πήρε στα ΜΜΕ, προς μεγάλη μας έκπληξη φέτος , είχε ήδη πάρει μέτρα, στη προσπάθεια της να καθυστερήσει τη απορροή του νερού στη θάλασσα, και έτσι να έχει τη δυνατότητα το νερό να ψυχθεί.

Εδώ βλέπουμε σημεία που το εργοστάσιο της ΔΕΗ είχε τοποθετήσει επιπλέοντες φελλούς για να καθυστερήσει τη ταχύτητα ροής του θερμού νερού στο χείμαρο.

Πέρυσι

Φέτος

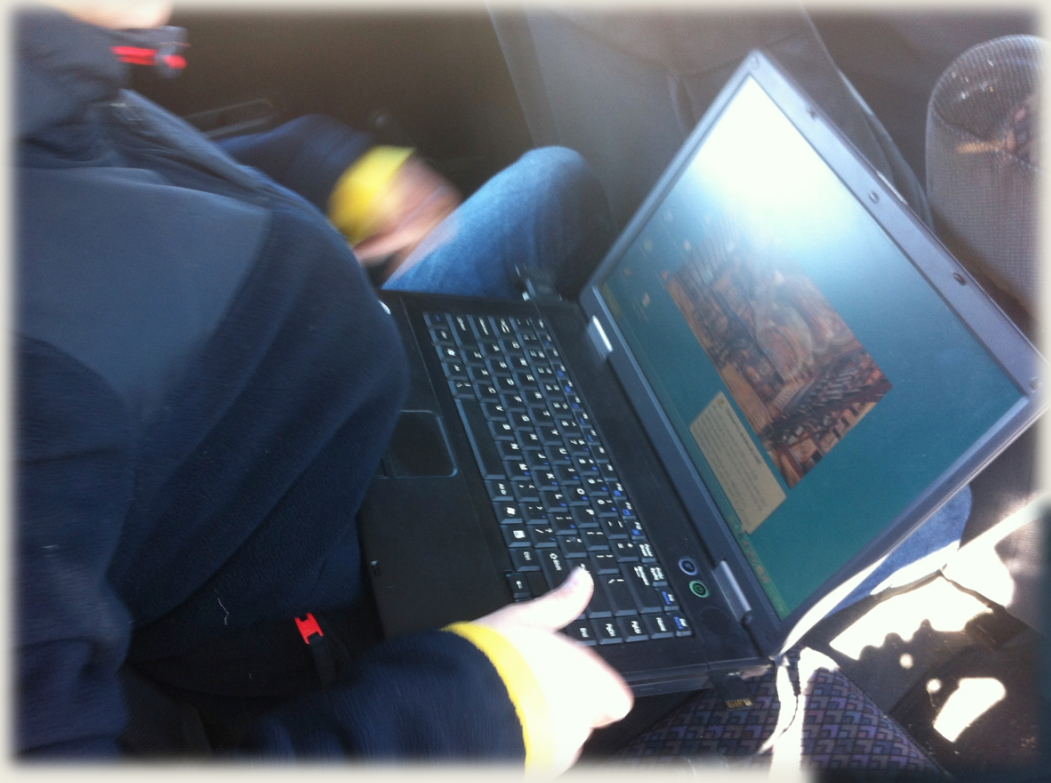
Συνεχίσαμε λοιπόν τις μετρήσεις στο μικρό καταρράκτη που κάνει ένας αναβαθμός της κοίτης του χειμάρου, ακριβώς κάτω από το κεντρικό δρόμο.

Εκεί πήραμε σημαντικά στοιχεία και πληροφορίες από τις μετρήσεις , όπως ότι ο μικρός καταρράκτης βοηθά το νερό να χάσει θερμοκρασία, αλλά και το εμπλουτίζει με οξυγόνο με τη τυρβώδη κίνηση του.

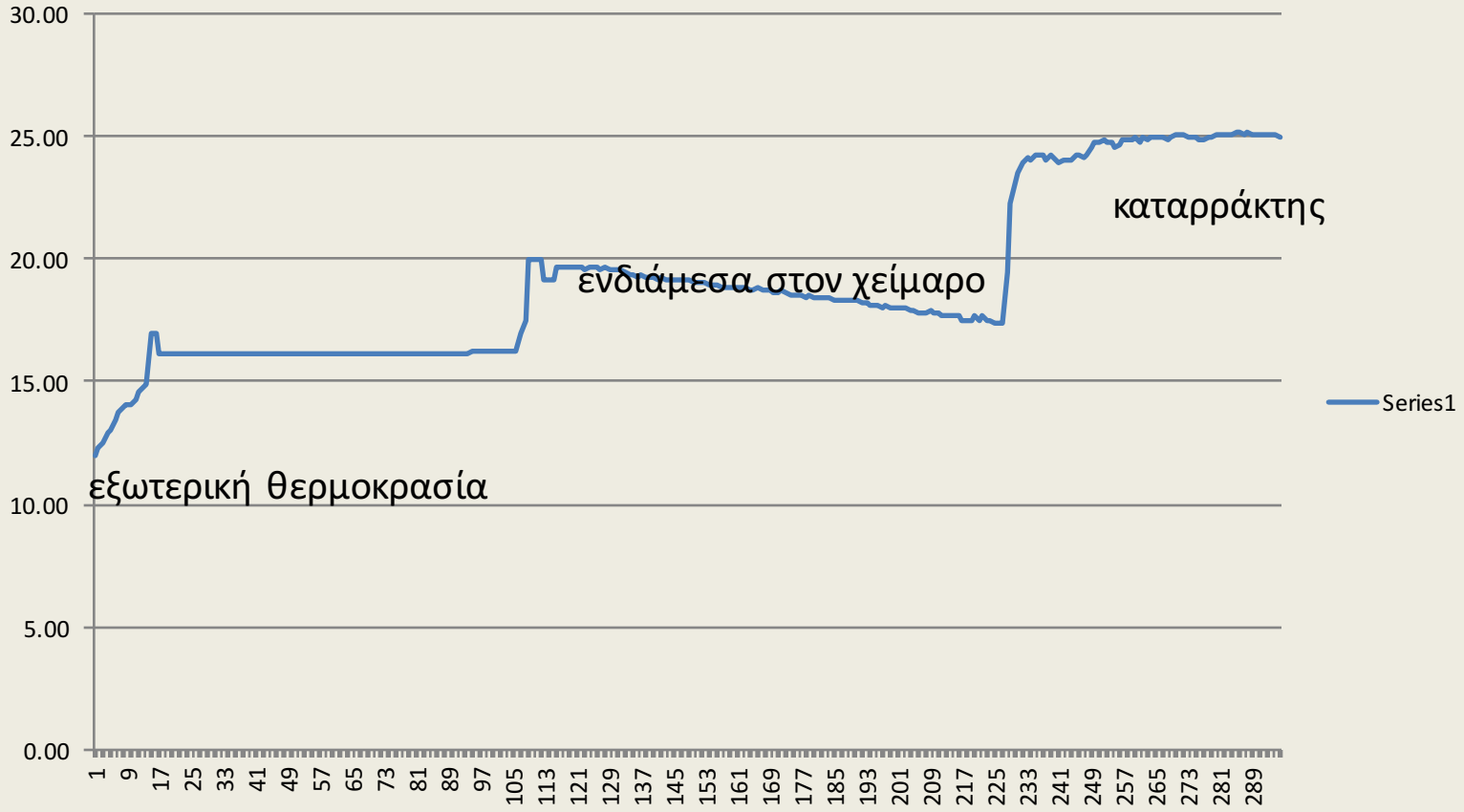
Συνεχίσαμε σε όλη τη διαδρομή του χειμάρου μέχρι τη θάλασσα.

Από τις μετρήσεις που πήραμε είδαμε ότι, καθώς προχωράμε προς τη θάλασσα, η θερμοκρασία ελαττώνεται ελαφρώς…..

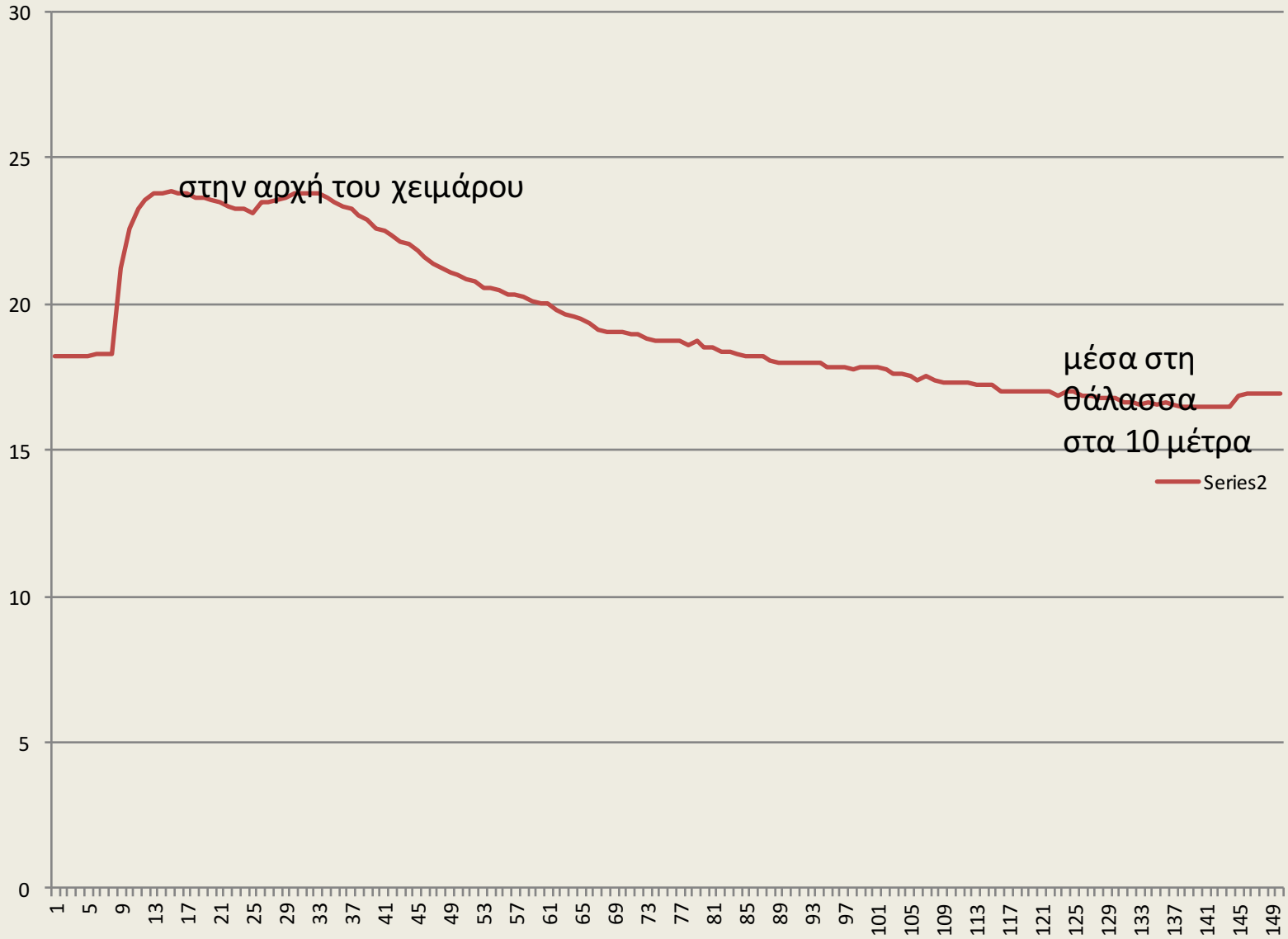
Επίσης από τις μετρήσεις πληροφορηθήκαμε ότι τα μέτρα που πήρε η ΔΕΗ με τους φελλούς που επιπλέουν στη επιφάνεια του νερού, κανένα σημαντικό αποτέλεσμα δεν έχουν στη ψύξη του νερού, όπως φάνηκε από τις μετρήσεις, αλλά και δεν φαίνεται να το καθυστερεί επαρκώς στη πορεία του.



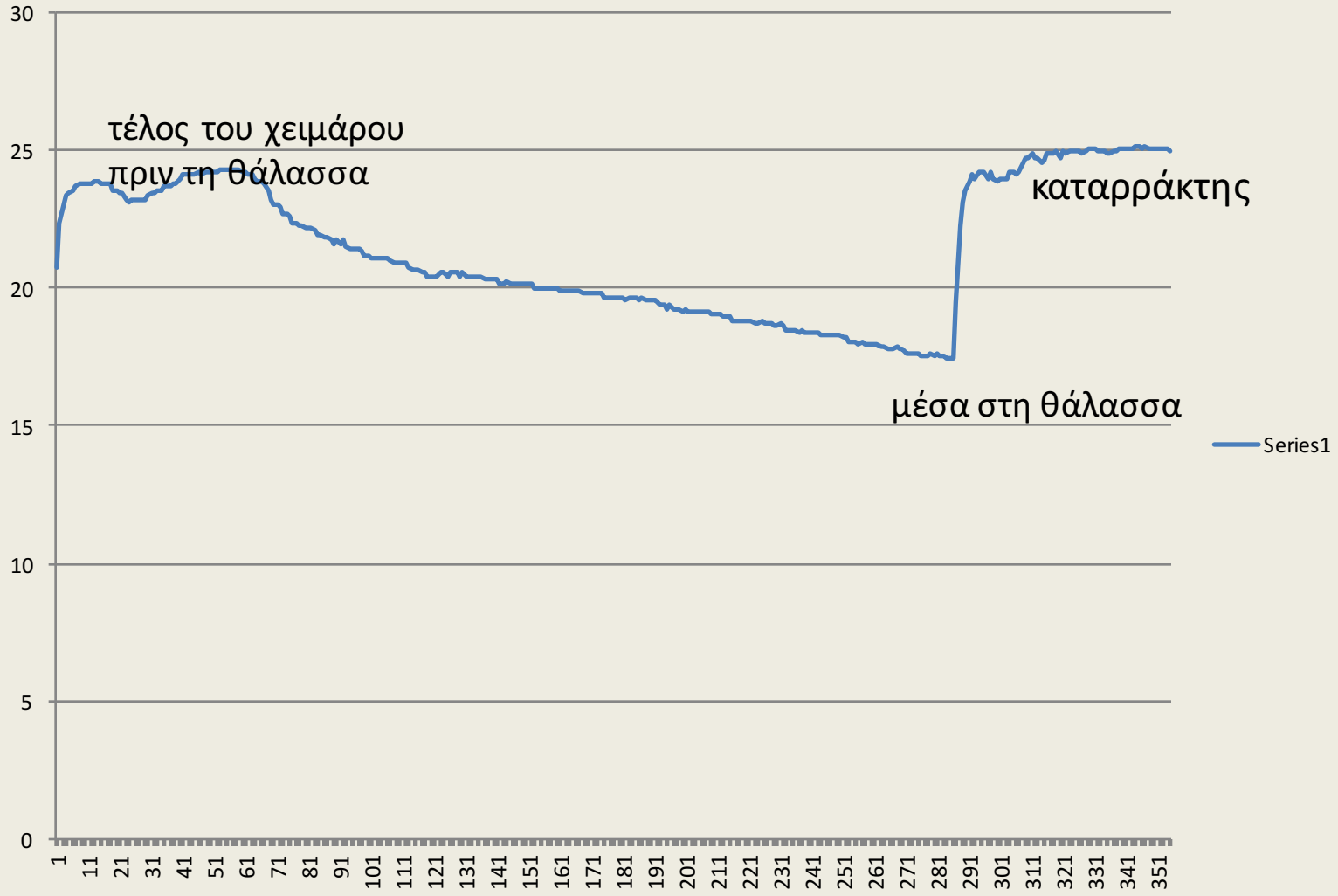
Οι τιμές των μετρήσεων, θερμοκρασίας , φωτεινότητας, πίεσης, βάθους, μεταφέρθηκαν στον Η/Υ στο αυτοκίνητο για την αρχική επεξεργασία και αξιολόγηση.



Οι πρώτες μετρήσεις είναι μέσα στο χείμαρο μόνο. Η μεγαλύτερη θερμοκρασία που μετρήθηκε στο νερό της ΔΕΗ ήταν στους 25 βαθμούς με εξωτερική του αέρα να ήταν κοντά στους 12 βαθμούς, την ώρα των μετρήσεων.



Άλλη μέτρηση θερμοκρασίας κατά τη πρώτη διαδρομή, από το χείμαρο μέχρι μέσα στη θάλασσα σε απόσταση 10 μέτρων.



Μετρήσεις θερμοκρασίας με τη δεύτερη έξοδο του Hydrobot στη θάλασσα, που πήρε τιμές και παραλιακά. Στο τέλος, το ποντίσαμε ακριβώς μπροστά πάλι στο καταρράκτη, για να τεστάρουμε τη υπάρχουσα θερμοκρασία.

Παρατηρήσαμε επίσης ότι δεν υπήρχαν ιζήματα σιδήρου (χαρακτηριστικό κίτρινο χρώμα), προερχόμενα από τις μηχανές.

Η θερμοκρασία είναι αρκετά ψηλή σε σχέση με τη θερμοκρασία του νερού της θάλασσας που είναι περί τους 16° C

Οι μετρήσεις συνεχίστηκαν με τη βοήθεια του σκάφους του Πανεπιστημίου Αιγαίου και με τη συνεργασία του καθηγητών Ωκεανογραφίας και της Χημείας Περιβάλλοντος.

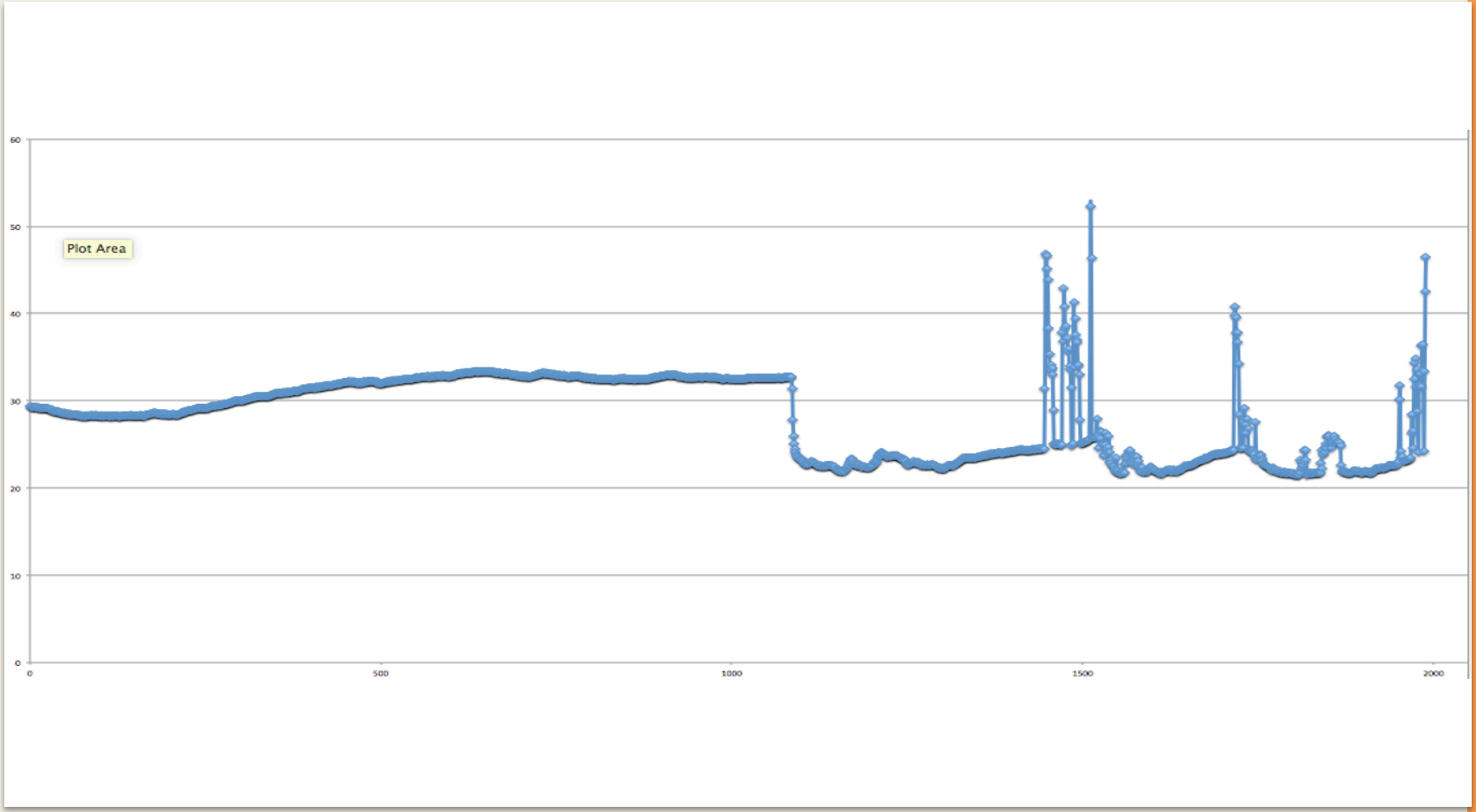
με ειδικούς αισθητήρες- πομπούς που ποντίσαμε αρχικά στη θαλάσσια περιοχή, βρίσκουμε πρώτα τα ρεύματα του θαλασσινού νερού, ώστε να σχεδιάσουμε τη πορεία των μετρήσεων μας με το Hydrobot.

έγινε και δειγματοληψία θαλασσινού νερού για να δούμε τη ποιότητα του, με τη βοήθεια ειδικού δειγματολήπτη.

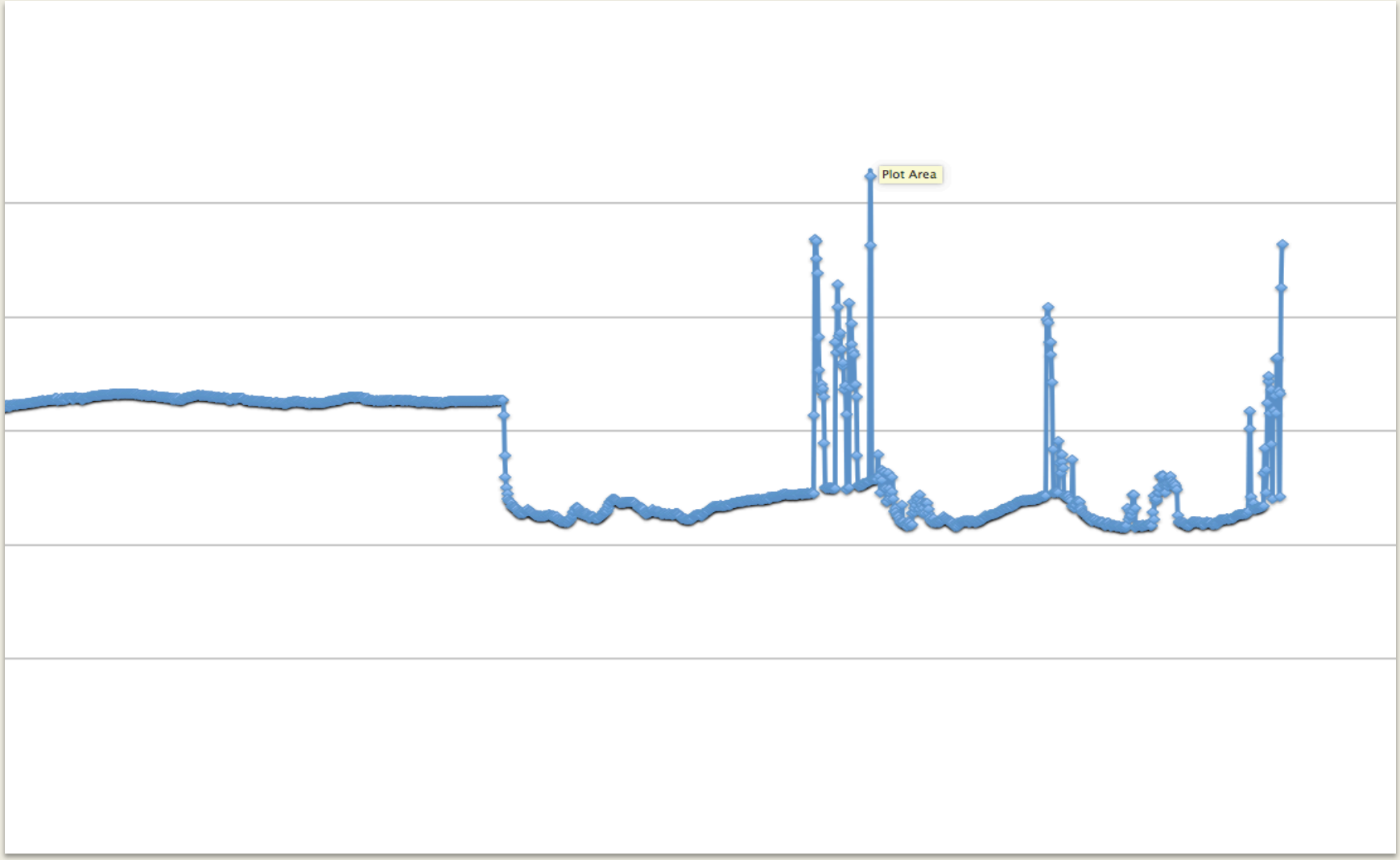
επίσης με ειδικές παγίδες έγινε δειγματοληψία ιζήματος, αλλά και φυτών από το πυθμένα, όπως οι ποσειδωνίες που βλέπουμε, για να μελετήσουμε τη βιοποικιλότητα της περιοχής του πυθμένα της θάλασσας , που αποδείχτηκε μικρή λόγω των θερμών πηγών που βρήκαμε στην εξέλιξη των μετρήσεων μας.

τελικά ποντίσαμε το Hydrobot και αρχίσαμε τις μετρήσεις με βάσει τα καθορισμένα σημεία και πορείες που επιλέξαμε από τις παρατηρήσεις μας.

Στη τελική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, μας βοήθησε και ο καθηγητής της Ωκεανογραφίας στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου, κ Ζερβάκης, αλλά και οι καθηγήτριες κ. Κρασακοπούλου και Καραντανέλη, που τους ευχαριστούμε θερμά.



Παρατηρώντας τη γραφική παράσταση των μετρήσεων είδαμε το περίεργο αυτό φαινόμενο που για πρώτη φορά έχει καταγραφή στη περιοχή. Δηλαδή ενώ η θερμοκρασία ήταν σχεδόν σταθερή σε όλο το θαλάσσιο πεδίο μετρήσεων, σε 3 σημεία-περιοχές μικρής έκτασης, εμφάνισε μια μεγάλη τοπική άνοδο της θερμοκρασίας και μάλιστα στους περίπου 50^0 C.



και σε επανάληψη των μετρήσεων, συναντήσαμε την ίδια περίεργη εικόνα της μεταβολής της θερμοκρασίας του νερού, στη περιοχή.

Μετά από έρευνα-συζήτηση που είχαμε με ψαράδες τις περιοχής για την εικόνα που έχουν σχηματίσει, καθώς εκεί γύρω ψαρεύουν πολλά χρόνια, πληροφορηθήκαμε την ύπαρξη, σε βάθος γύρω στα 40-50 μέτρα μακριά από την ακτή, δυο θαλάσσιων πηγών θερμομεταλλικού νερού, (εμείς εντοπίσαμε τρεις), υψηλότερης θερμοκρασίας από το νερό της ΔΕΗ, (κάτι που είναι λογικό ως συνέχεια του θερμού νερού των λουτρών που υπήρχαν στη περιοχή από παλιά). Στα δεξιά της φωτογραφίας φαίνονται τα ερείπια των λουτρών ιαματικών θερμομεταλλικών νερών που υπήρχαν εκεί από τις αρχές του 20ου αιώνα.

Συμπεράσματα της εργασίας αυτής :

- Το νερό της ΔΕΗ με τη θερμοκρασία που έχει σταθερά όλο το χρόνο, περί τους 25^0 C, δεν φάνηκε να αποτελεί πρόβλημα μεγάλης θερμορύπανσης στη περιοχή, με την επιφύλαξη, στην επίπτωση στη βιοποικιλότητα του θαλάσσιου οικοσυστήματος.

- Η ύπαρξη ψαριών μέσα στην κοίτη του χειμάρου, σχετικά κοντά στη εκβολή του νερού της ΔΕΗ, είναι δείγμα της μικρής ίσως περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

- Η σχετικά γρήγορη ψύξη του νερού της ΔΕΗ μέσα στη θάλασσα, λόγω των πολλών ρευμάτων, αδρανοποιεί σε κάποιο βαθμό την μικρή επιβάρυνση που θα μπορούσε να επιφέρει στο θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής .

- Η διαφάνεια του νερού και η μη απόθεση ιζημάτων στο χείμαρο, έμμεσα, θα μπορούσε να αποτελέσει πληροφορία για την έλλειψης μετάλλων, που λογικά το νερό θα μετέφερε από τις μηχανές που ψύχει .

- Με την εύρεση των τριών πηγών θερμού νερού μέσα στη θάλασσα και κοντά στο σημείο εκβολής του νερού ψύξης των μηχανών της ΔΕΗ έδειξε ότι το οικοσύστημα αυτό έχει, εδώ και πολλά χρόνια, εξοικειωθεί με την υψηλή θερμοκρασία .

- Είναι επομένως λογικό να συμπεράνουμε ότι το θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής που μελετάμε έχει προσαρμοστεί στην σχετικά υψηλή θερμοκρασία του νερού, οπότε η απορροή της ΔΕΗ δεν μπορεί να αποτελέσει ιδιαίτερο λόγο ανησυχίας για την καλή οικολογική κατάσταση του οικοσυστήματος όσον αφορά την θερμορύπανση.

- Οι εμπειρίες που αποκομίσαμε, μαθητές και καθηγητές, ήταν πολύ ενδιαφέρουσες και σημαντικές, τόσο με τη κατασκευή του Hydrobot, με τη χρήση, τη λήψη των μετρήσεων στο πεδίο, όσο και με τη επεξεργασία των μετρήσεων και την εξαγωγή των συμπερασμάτων.
- Οι συνεργασίες με το Ίδρυμα Ευγενίδου που μας ανανεώνει το πρόγραμμα και μας υποστηρίζει συνεχώς, αλλά και με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου με τη μεγάλη του πείρα, είναι πολύτιμες.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ - UNIVERSITY OF THE AEGEAN

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΓΕΛ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας