



Παράκτια Ωκεανογραφία

Διάλεξη 2η: Απεικόνιση Φυσικών Παραμέτρων Θαλασσίων Μαζών
Διαγράμματα T-S

Γιάννης Ν. Κρεσενίτης
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Φυσικές παράμετροι θαλασσίων μαζών

Οι βασικές φυσικές ιδιότητες είναι:

- Θερμοκρασία
- Αλατότητα
- Πυκνότητα



Ποιοι εξωτερικοί παράγοντες καθορίζουν την κατανομή των φυσικών ιδιοτήτων;

Εξάτμιση

Βροχόπτωση

Εισροές από τα ποτάμια

Το πάγωμα και το λιώσιμο των πάγων

Οι θερμικές ροές από/προς την ατμόσφαιρα

Γιατί είναι σημαντική η μελέτη και παρακολούθηση των φυσικών ιδιοτήτων;

Οι φυσικές ιδιότητες καθορίζουν αλλά και αλληλοεξαρτώνται από τις βιολογικές ιδιότητες και επομένως επηρεάζουν την ποιότητα του θαλάσσιου νερού

Η κατανομή των φυσικών ιδιοτήτων καθορίζει και την ροή των θαλάσσιων ρευμάτων



Κατανομή πυκνότητας → Κατανομή οριζόντιων βαθμίδων πίεσης → δημιουργία ρευμάτων



Θερμοκλινές

Η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας σε σχέση με το βάθος ονομάζεται θερμοκλινές όπου η κλίση του δίνεται από τον τύπο:

$$\Delta T / \Delta z$$

Εποχιακό θερμοκλινές



Στο επιφανειακό στρώμα 0-200m.

Έντονο τους καλοκαιρινούς μήνες.

Εμφανίζεται ταυτόχρονα με την καταστροφή του στρώματος ανάμιξης.

Μόνιμο θερμοκλινές



200 -1000m

Εμφανίζεται στα μεσαία και μικρά γεωγραφικά πλάτη.

Δεν μεταβάλλεται εποχιακά.

Η άνω θέση του βρίσκεται στο βαθύτερο σημείο του στρώματος ανάμιξης.

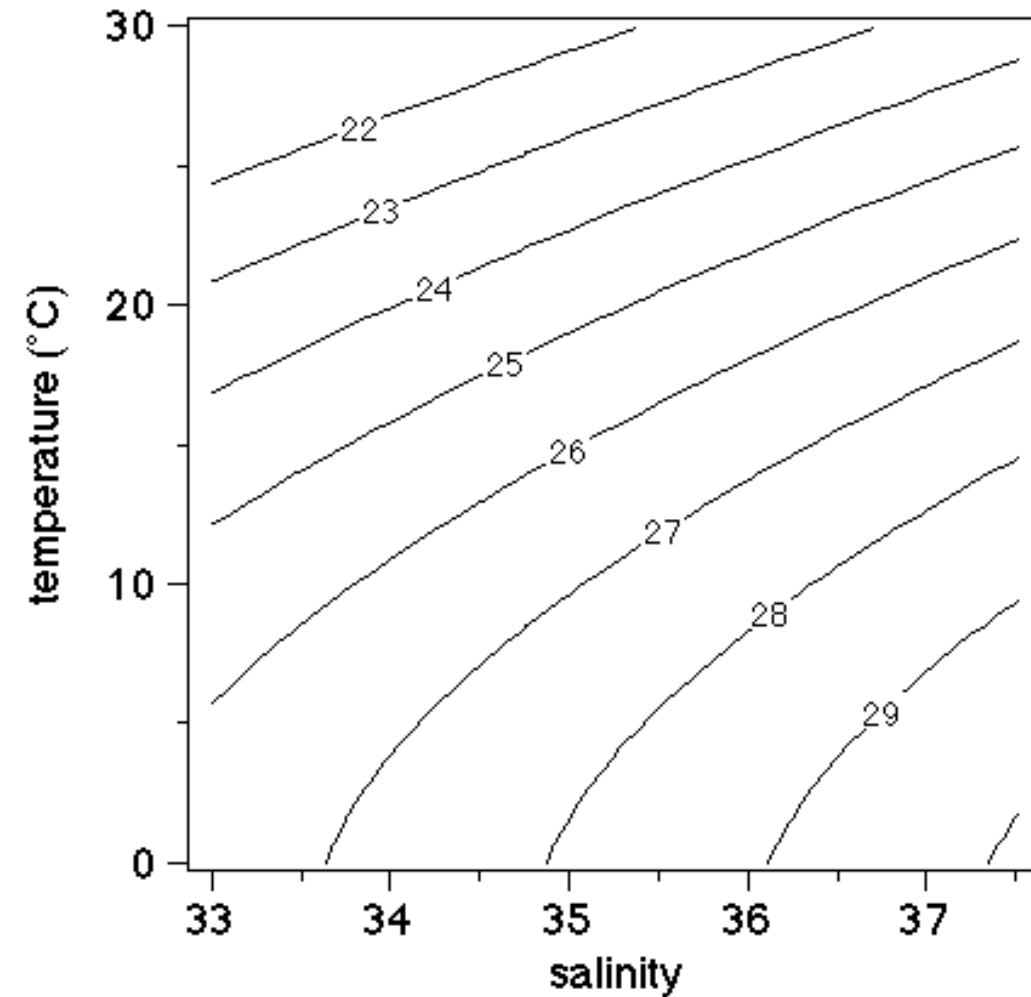


Ποια είναι η οικολογική σημασία του εποχιακού θερμοκλινούς

- Έναρξη δημιουργίας εποχιακού θερμοκλινούς στην αρχή του καλοκαιριού.
- Απομόνωση θρεπτικών αλάτων στο επιφανειακό στρώμα και παρεμπόδιση της ανανέωσή τους.
- Τα αποθέματα εξαντλούνται και λόγω της έντονης βόσκησης και η παραγωγική έκρηξη της άνοιξης τερματίζεται.
- Στις αρχές του φθινοπώρου καταστρέφεται το θερμοκλινές και επιτρέπεται η ανανέωση με θρεπτικά άλατα της εύφωτης ζώνης της θαλάσσιας στήλης.
- Αν ευνοούν οι συνθήκες φωτός και ανεμογενούς ανάμιξης έχουμε έκρηξη παραγωγικότητας.



Διαγράμματα T-S

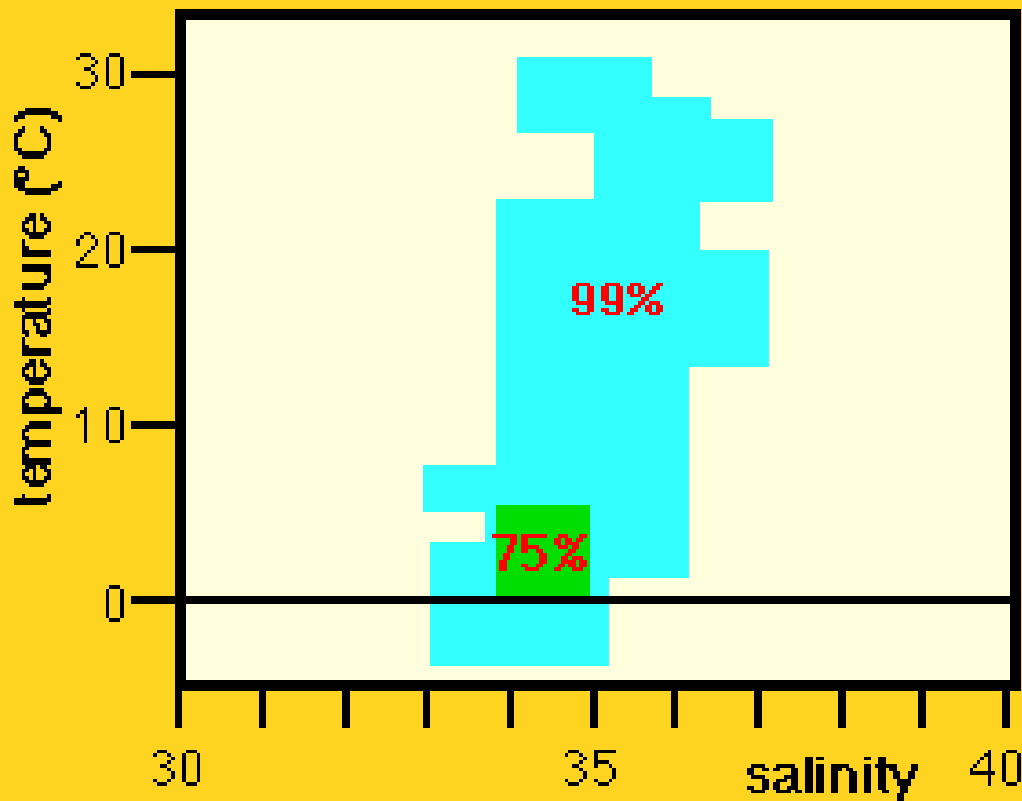


Άξονας x: αλατότητα (T)

Άξονας y: θερμοκρασία (S)

Ίσαριθμικές καμπύλες: πυκνότητα (σ_t)

Κατανομή θερμοκρασίας-αλατότητας στο σύνολο θαλασσών & ωκεανών



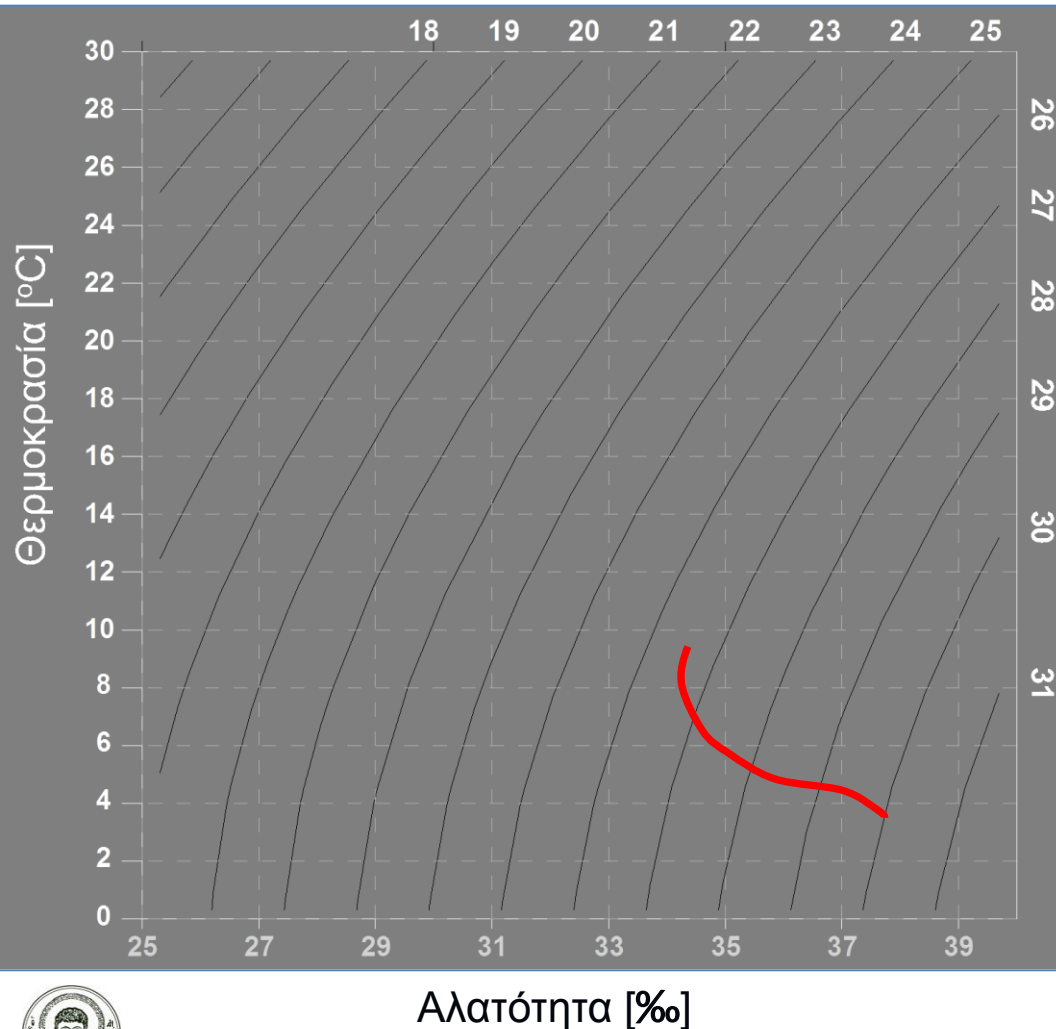
Το 99% των θαλασσίων μαζών έχουν φυσικά χαρακτηριστικά στην περιοχή του διαγράμματος T-S με γαλάζιο χρώμα.

Το 75% των θαλασσίων μαζών έχουν φυσικά χαρακτηριστικά στην περιοχή του διαγράμματος T-S με πράσινο χρώμα.



Διαγράμματα T/S

Συσχετίζουν την αλατότητα, την θερμοκρασία και την πυκνότητα



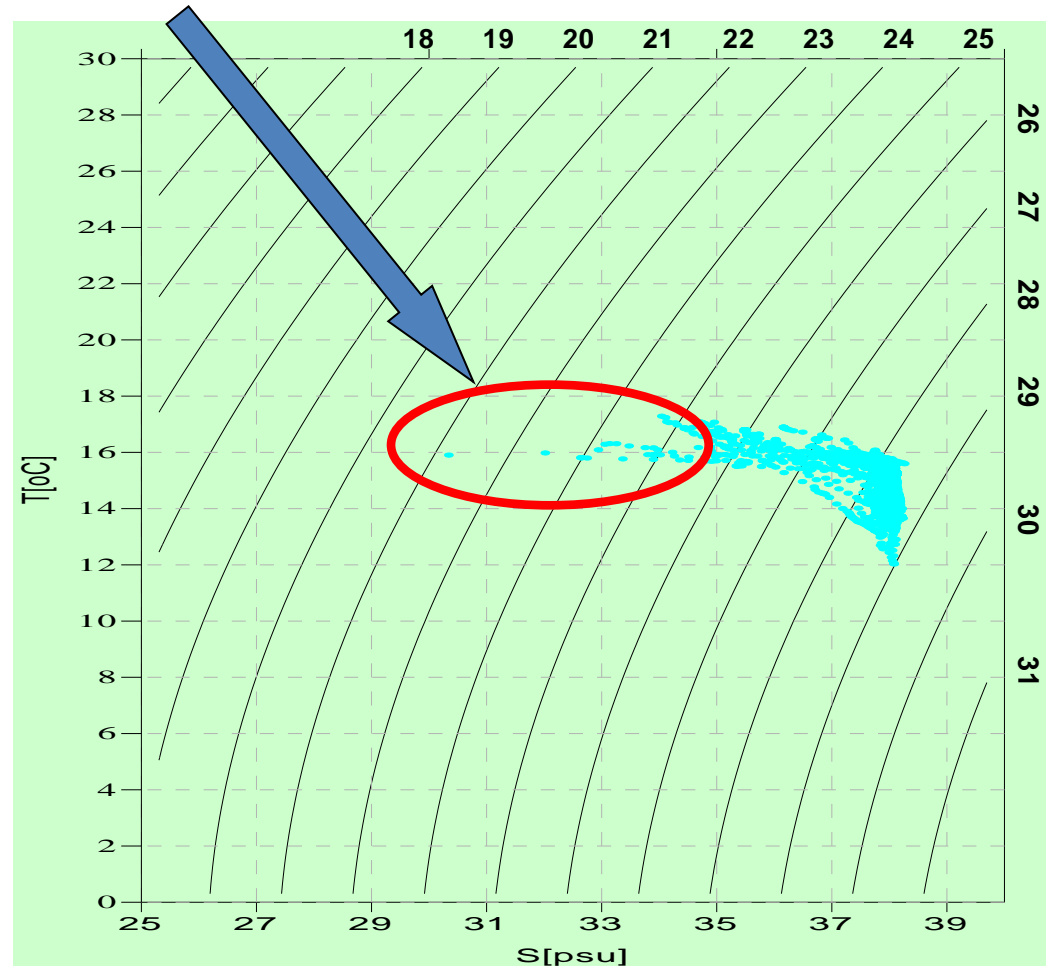
- Τοποθέτηση ζεύγους τιμών αλατότητας & θερμοκρασίας.
- Αναγνώριση υδάτινων μαζών.
- Πληροφορίες για την σταθερότητα μια υδάτινης μάζας ή στήλης νερού.
- Όταν η καμπύλη T-S μιας στήλης νερού τέμνει κάθετα τις ισόπυκνες, δηλώνεται ότι η σταθερότητα της στήλης είναι μέγιστη.
- Προκύπτουν συμπεράσματα για ανταλλαγές μαζών νερού με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες.

Χρήση διαγραμμάτων T-S

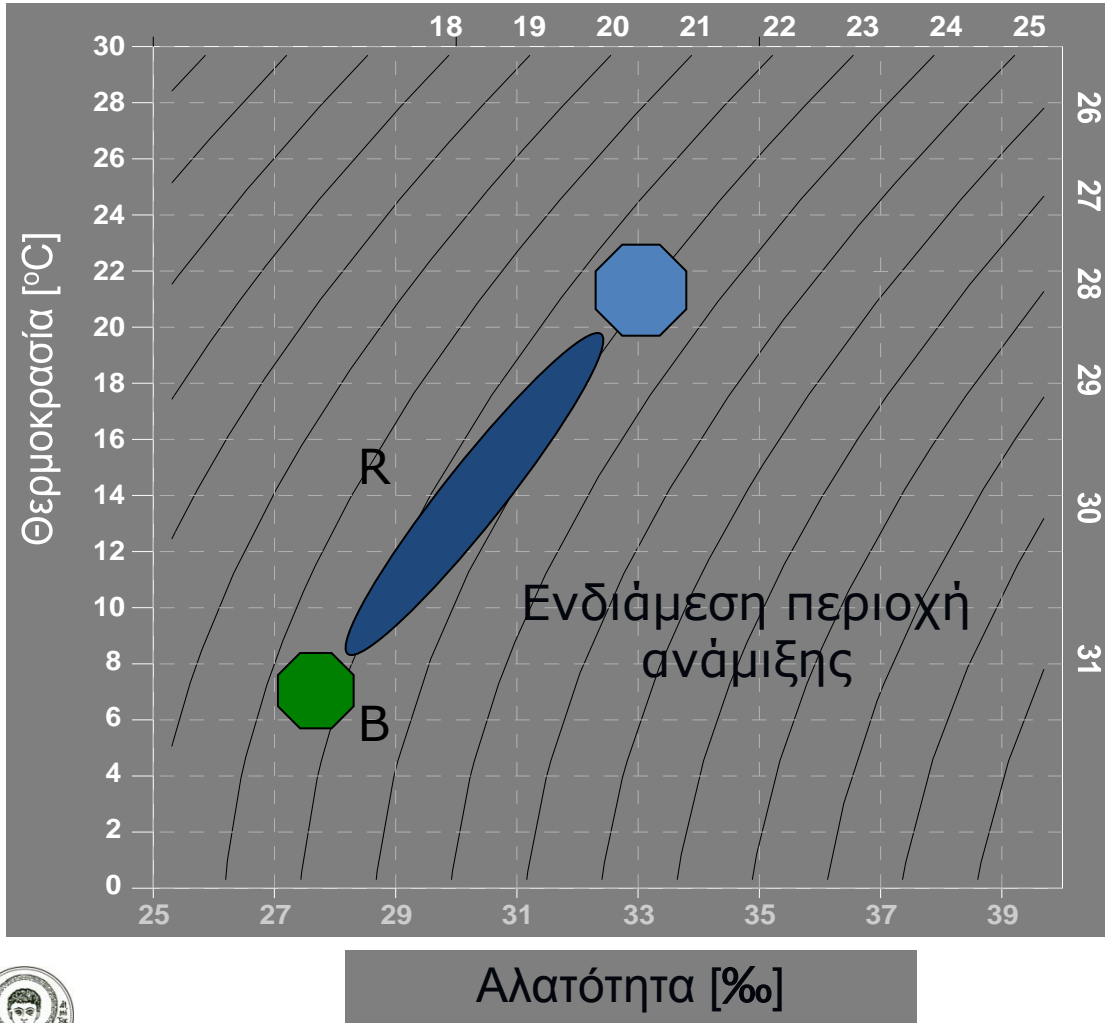
Τοποθέτηση όλων των ζευγών θερμοκρασίας και αλατότητας που αντιστοιχούν σε όλα τα δείγματα θαλάσσιου νερού όλων των σταθμών μιας γεωγραφικής περιοχής.

Χρήσιμο συμπέρασμα

Εντοπίζονται τιμές οι οποίες αποκλίνουν από την διασπορά της πλειονότητας των υπόλοιπων σημείων.



Ανάμιξη 2 τύπων υδάτινων μαζών



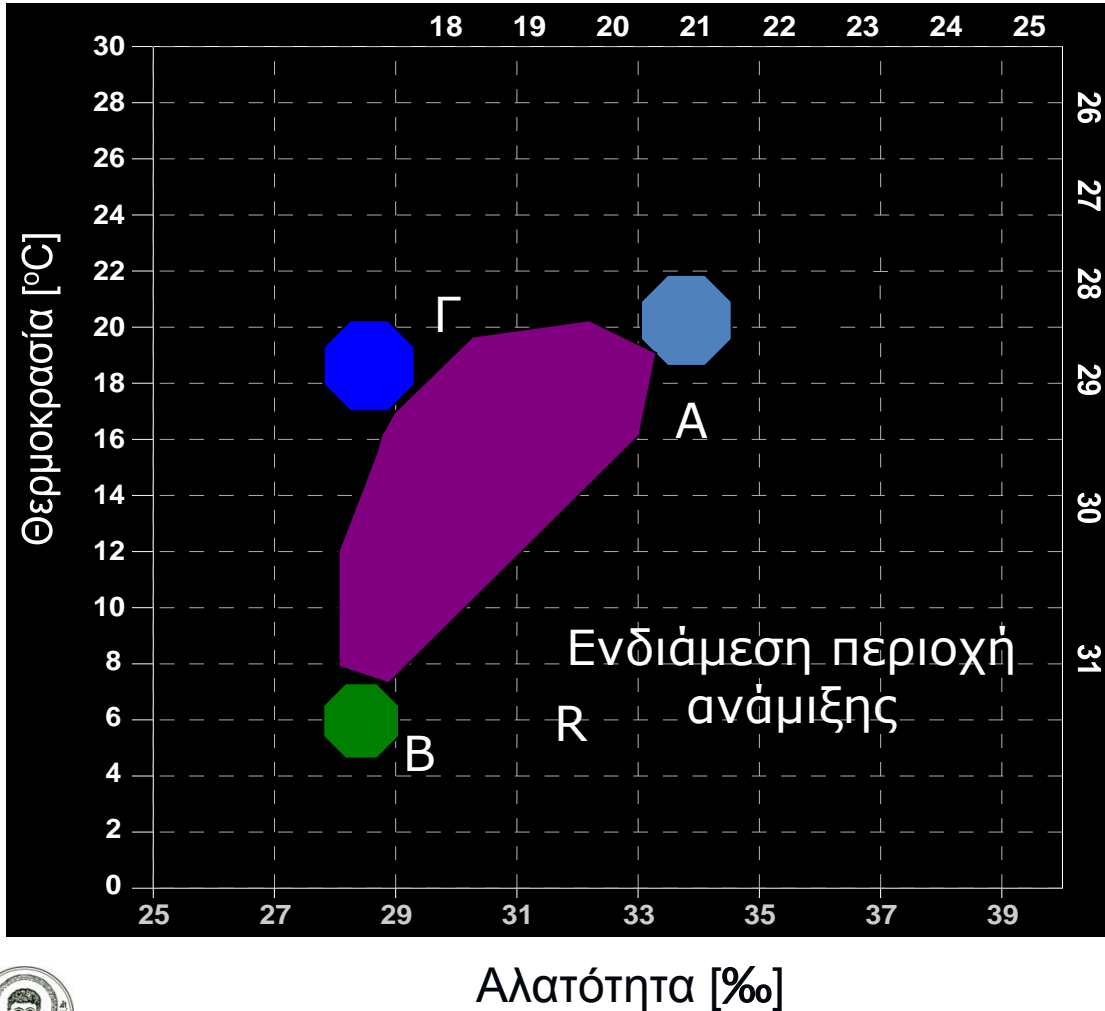
Ανάμιξη 2 υδάτινων μαζών A και B

$$\left. \begin{matrix} A (T_A, S_A) \\ B (T_B, S_B) \end{matrix} \right\} R (T_R, S_R)$$

Πυκνότητα [$\sigma-\theta$]



Ανάμιξη 3 τύπων υδάτινων μαζών



$A (T_A, S_A)$
 $B (T_B, S_B)$
 $\Gamma (T_\Gamma, S_\Gamma)$

$R (T_R, S_R)$

Πυκνότητα [$\sigma-\theta$]

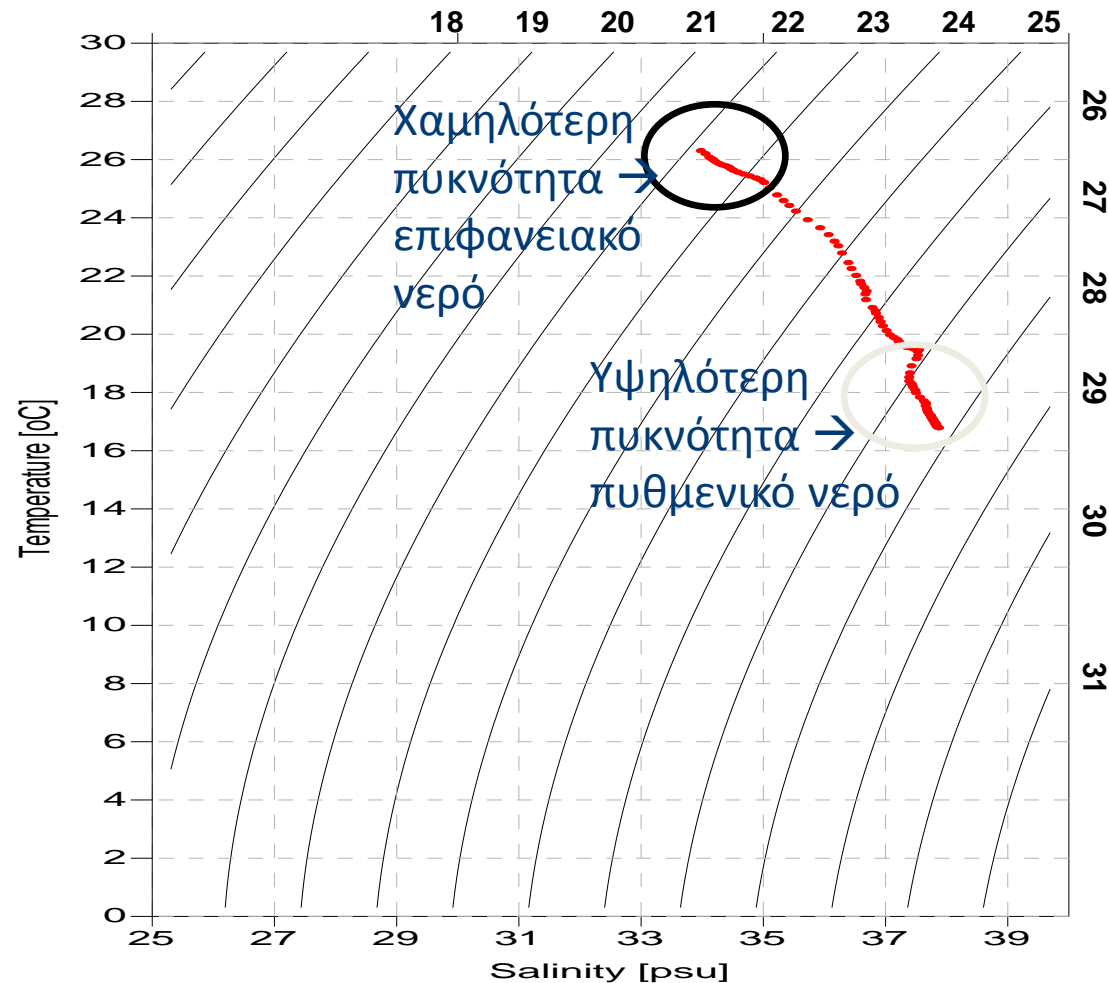
Συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από μια καμπύλη T-S

- Ευστάθεια στρωμάτωσης υδάτινης στήλης.
- Διάκριση θέσεων πυθμενικού και επιφανειακού νερού.
- Εποχή μέτρησης (χειμώνας – καλοκαίρι – ενδιάμεση).
- Ανάμιξη διαφορετικών υδάτινων τύπων και πιθανή προέλευσή τους.

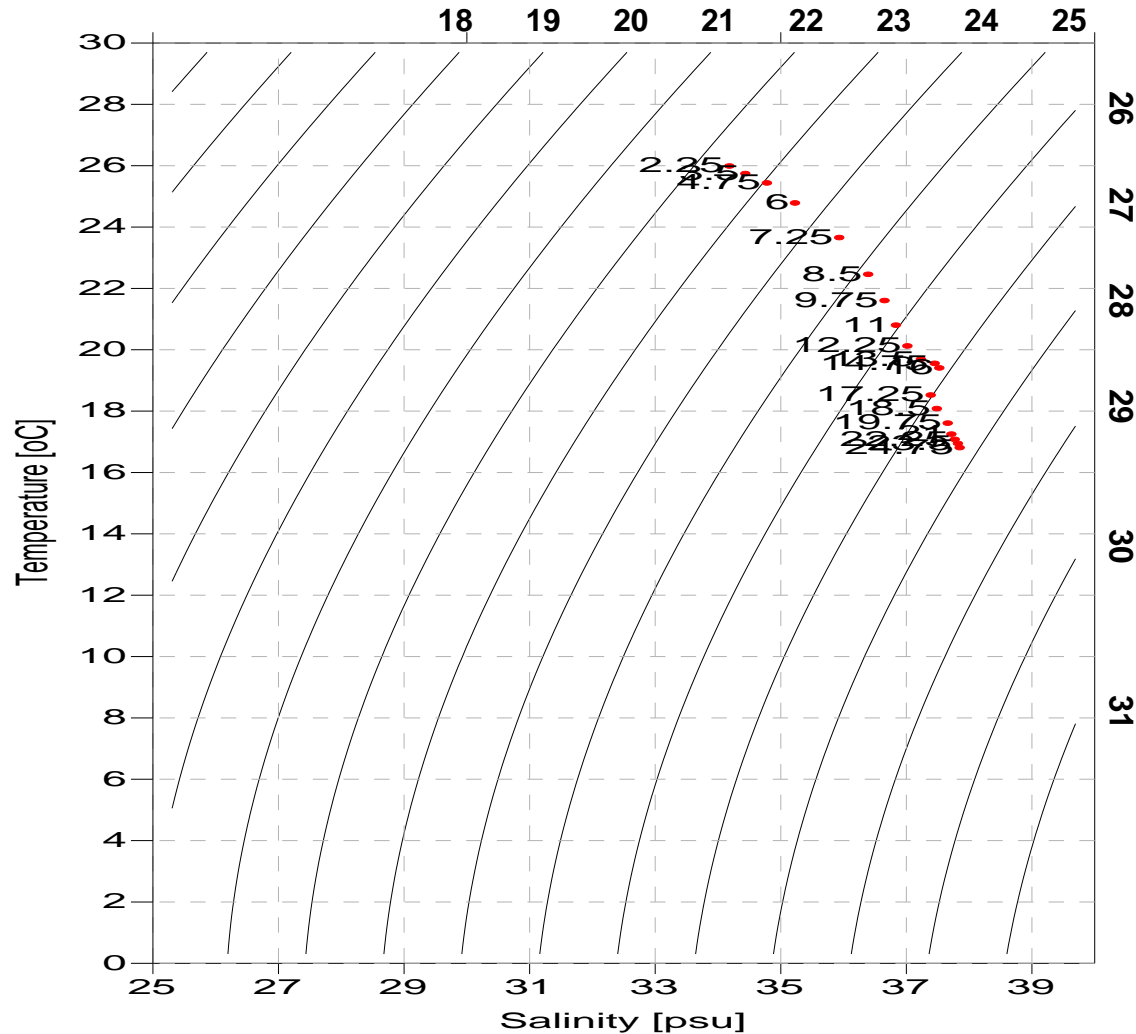


Παράδειγμα χρήσης διαγράμματος T-S (1)

- Πρόκειται για έναν σταθμό.
- Ευσταθής στήλη.



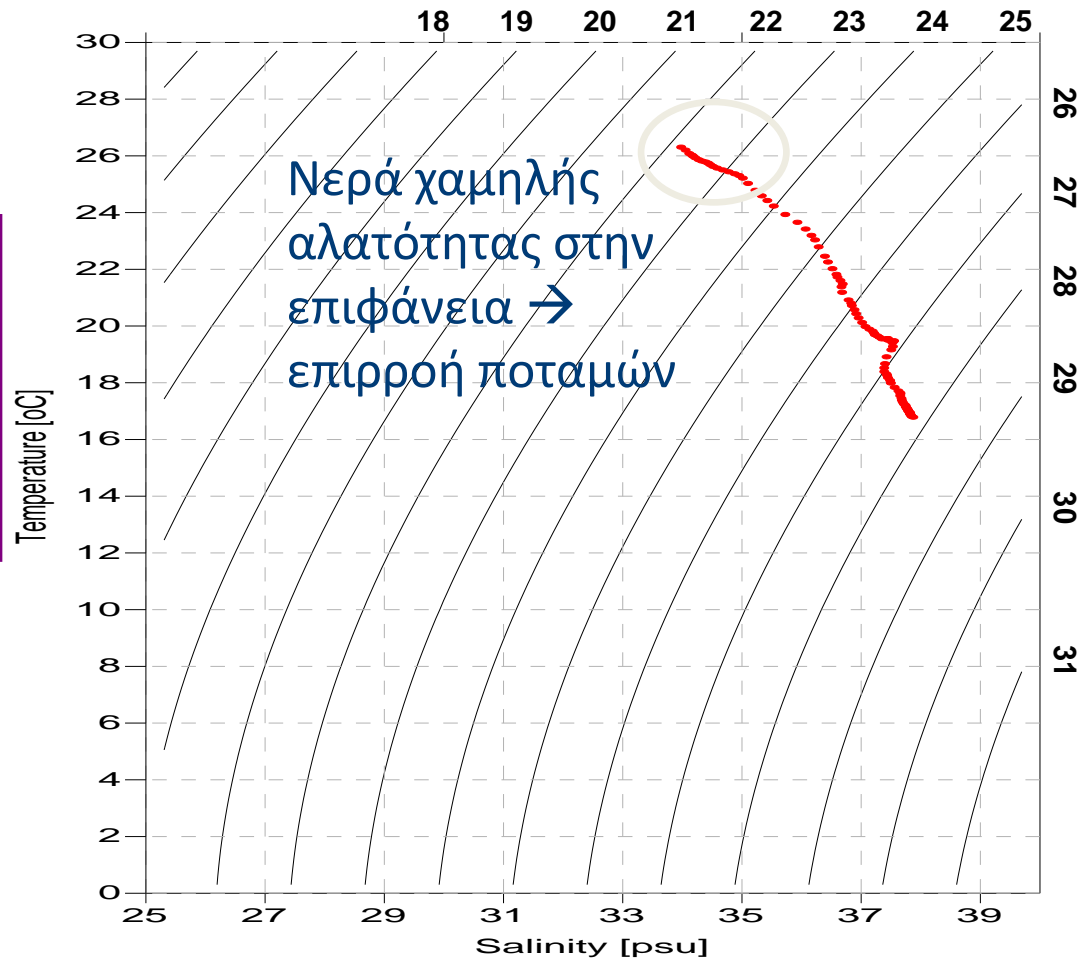
Παράδειγμα χρήσης διαγράμματος T-S (2)



Παράδειγμα χρήσης διαγράμματος T-S (3)

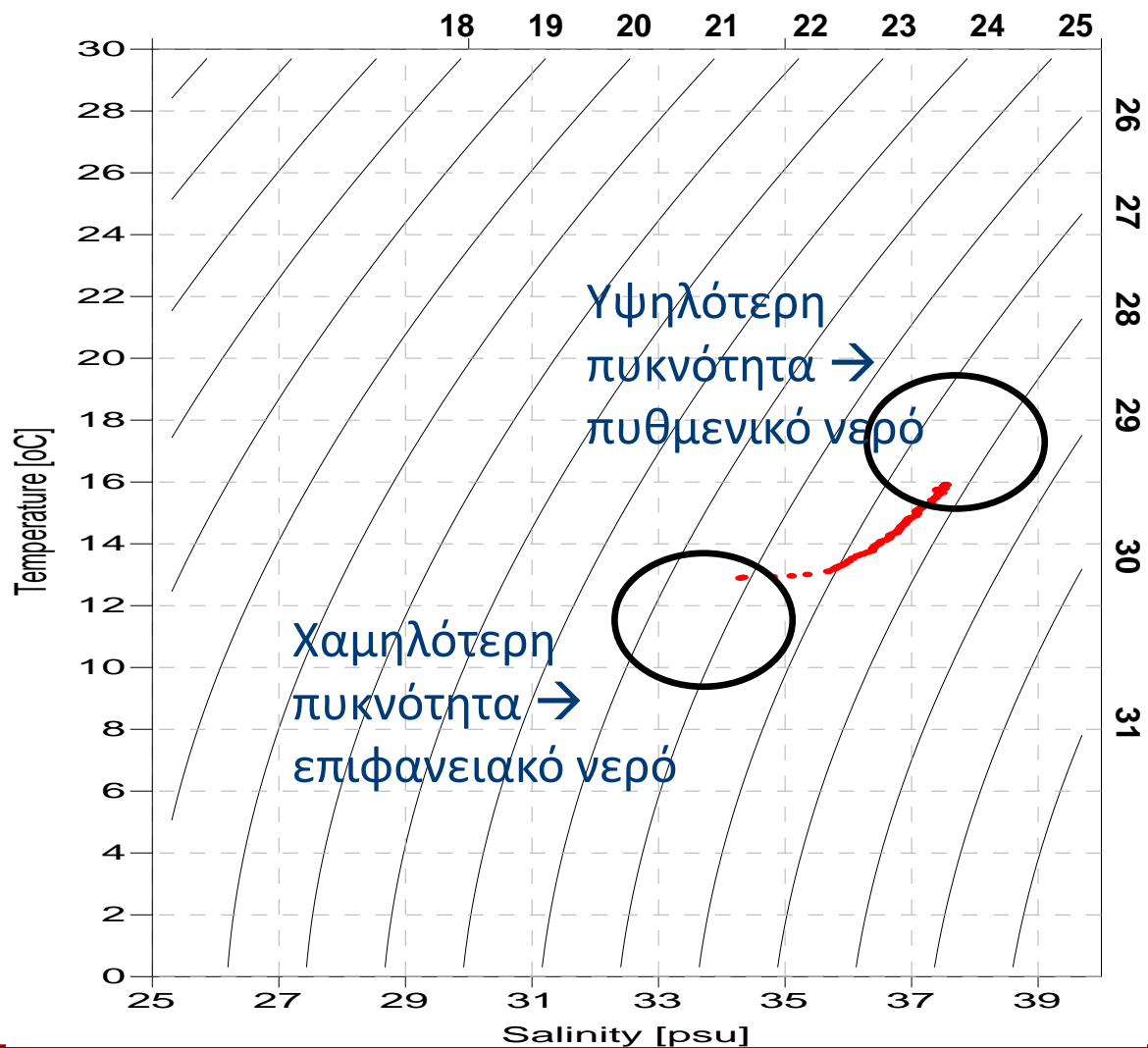
Υψηλότερες
θερμοκρασίες στην
επιφάνεια και
μικρότερες στον
πυθμένα

Καλοκαίρι

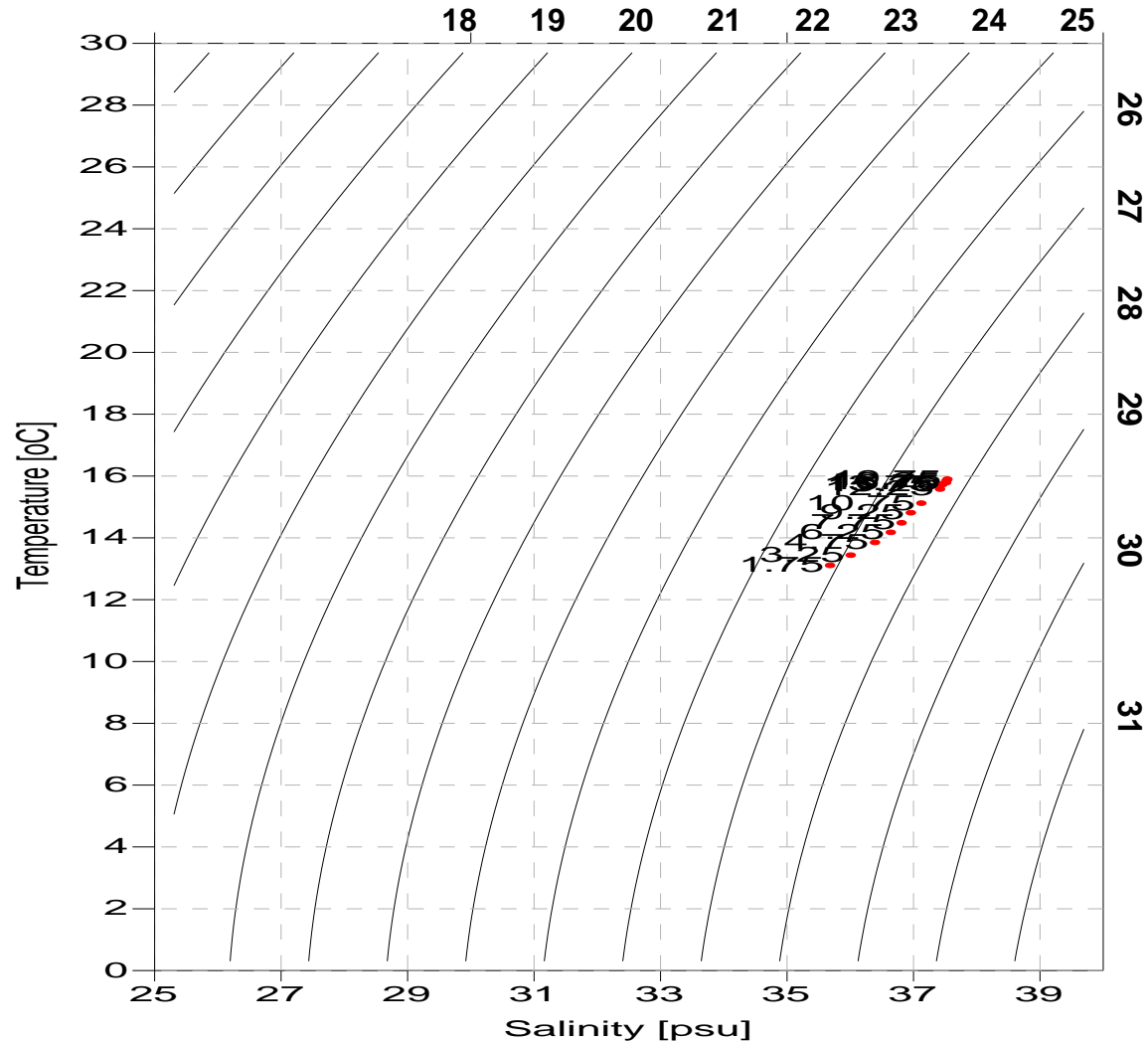


Παράδειγμα χρήσης διαγράμματος T-S (4)

- Πρόκειται για έναν σταθμό.
- Ευσταθής στήλη.



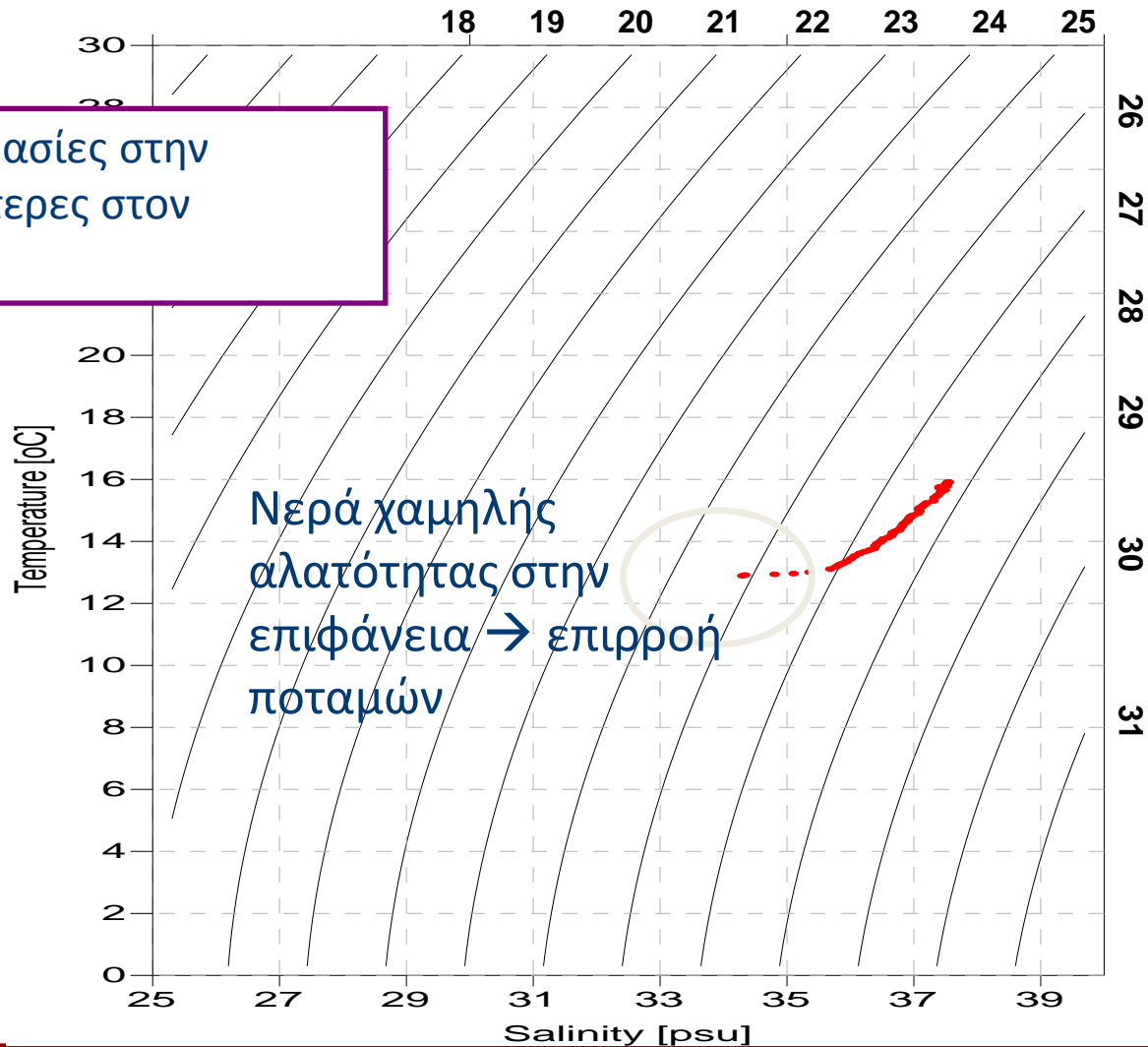
Παράδειγμα χρήσης διαγράμματος T-S (5)



Παράδειγμα χρήσης διαγράμματος T-S (6)

Χαμηλότερες θερμοκρασίες στην επιφάνεια και υψηλότερες στον πυθμένα

Χειμώνας



Νερά χαμηλής αλατότητας στην επιφάνεια → επιρροή ποταμών



Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)

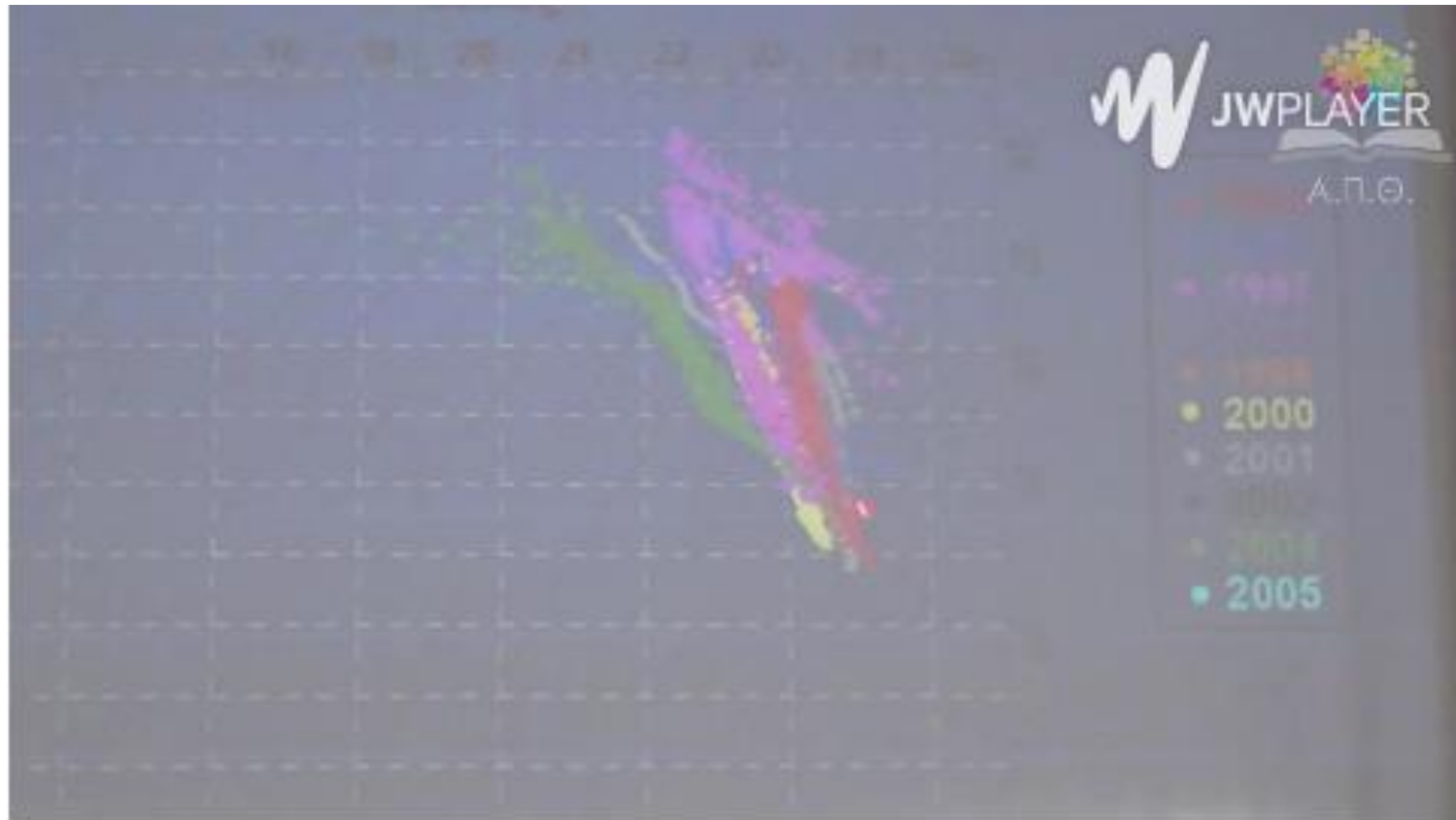
Μετρήσεις σε διάφορα βάθη του νερού (βάθη έως και 30-40 μέτρα) σε διάφορες χρονικές περιόδου.

Σετ μετρήσεων που κράτησε 18 μήνες- μετρήσεις επαναλαμβάνονταν ανά μήνα (92-93, 94-95, 2000-2002, 2004-2005).



Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)

Διάγραμμα για Ιούνιο



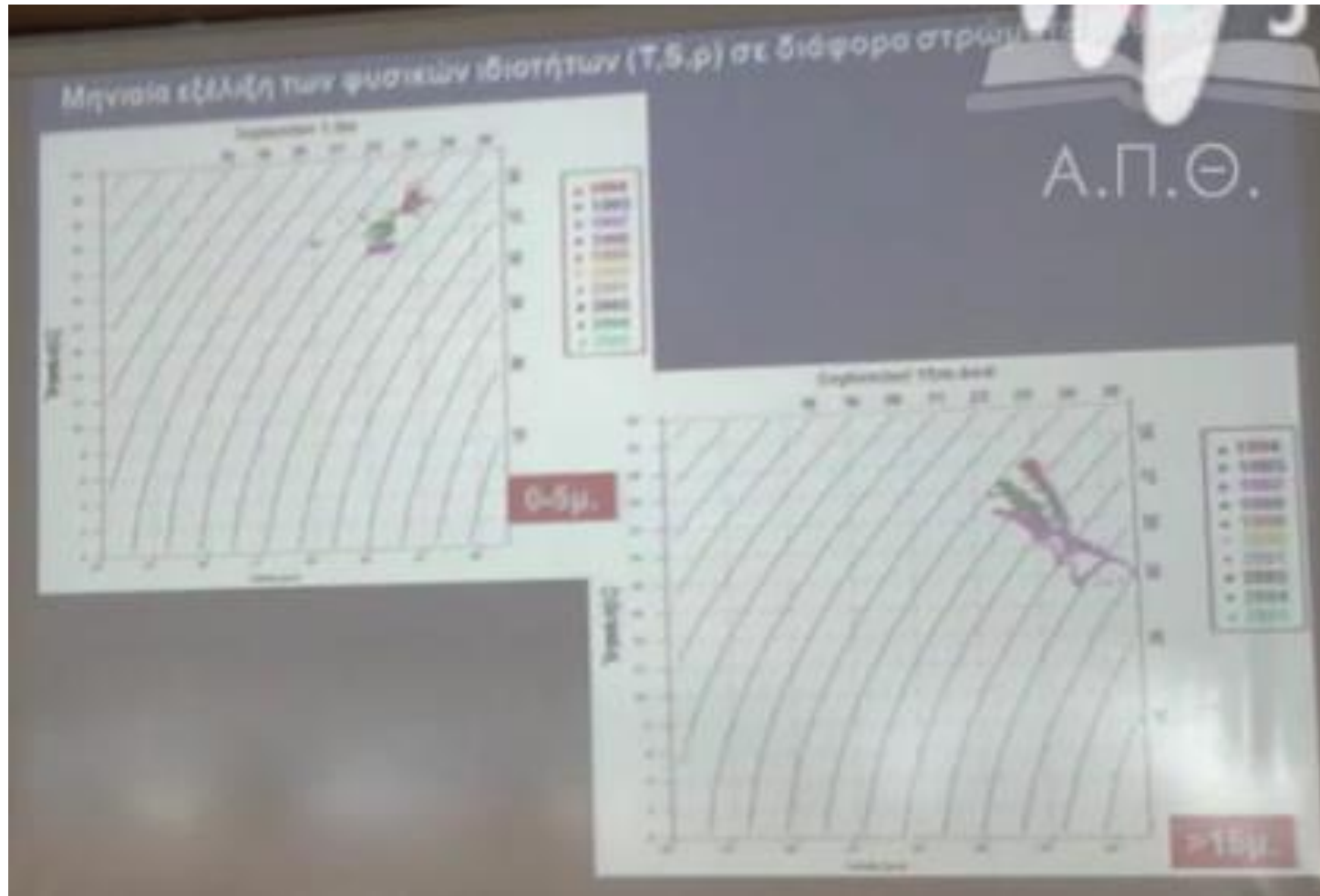
Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)



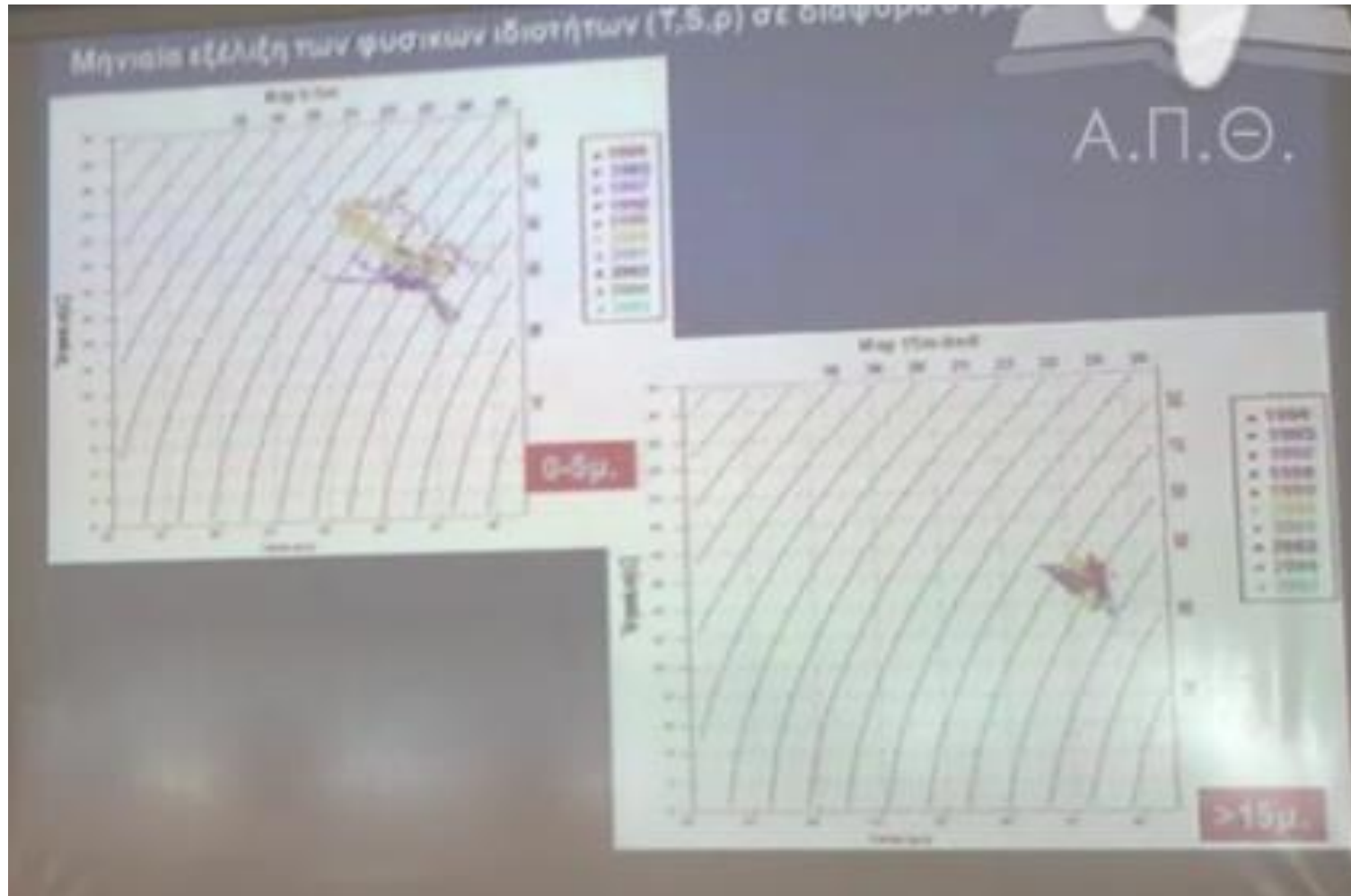
Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)



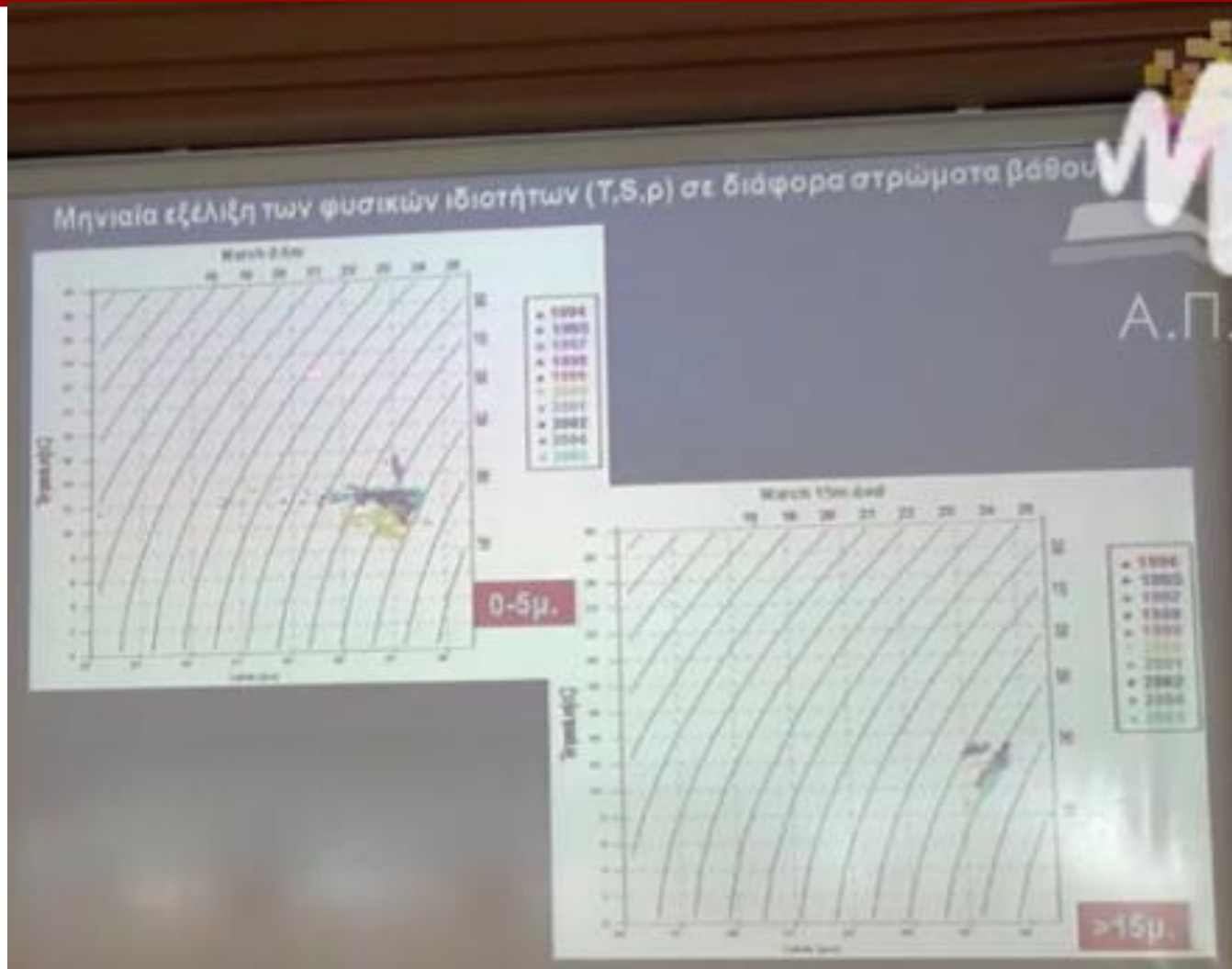
Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)



Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)



Παράδειγμα Θερμαϊκού (Βόρειο κομμάτι- Κόλπος Θεσσαλονίκης)



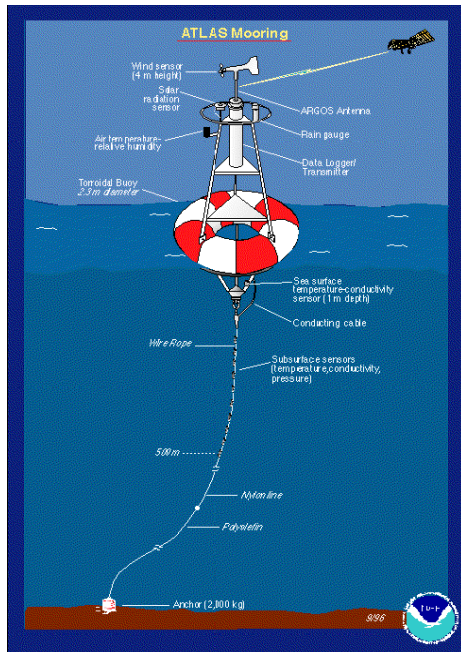
Μετρήσεις Παραμέτρων

- Ο μοναδικός τρόπος μέτρησης θαλάσσιων παραμέτρων μέχρι πριν από λίγα χρόνια ήταν κατά την διάρκεια μικρών (παράκτιων) ή μεγαλύτερων (ανοιχτής θάλασσας) ωκεανογραφικών αποστολών.
- Κατά την διάρκεια ενός ωκεανογραφικού ταξιδιού, το σκάφος επισκέπτεται την περιοχή ενδιαφέροντος και κάνει μετρήσεις, είτε με καταγραφικά όργανα (π.χ. CTD) είτε με ανάλυση δειγμάτων που παίρνει από την περιοχή.
- Η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε διαφορετικές θέσεις (σταθμούς) και έχουμε στο τέλος μια συνολική εικόνα της περιοχής.
 - **Μειονέκτημα**
- **Λαμβάνονται, πληροφορίες για μία μόνο χρονική στιγμή και μάλιστα με καθυστέρηση αρκετών, κατά κανόνα, ημερών.**



Συστήματα συνεχούς συλλογής δεδομένων - πλωτοί μετρητικοί σταθμοί

Οι πλωτοί μετρητικοί σταθμοί (buoys) είναι ίσως από τις πρώτες τεχνολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί για μετρήσεις πραγματικού χρόνου στο θαλάσσιο περιβάλλον. Οι πρώτες τους εφαρμογές ήταν για την μέτρηση μετεωρολογικών κυρίως παραμέτρων.

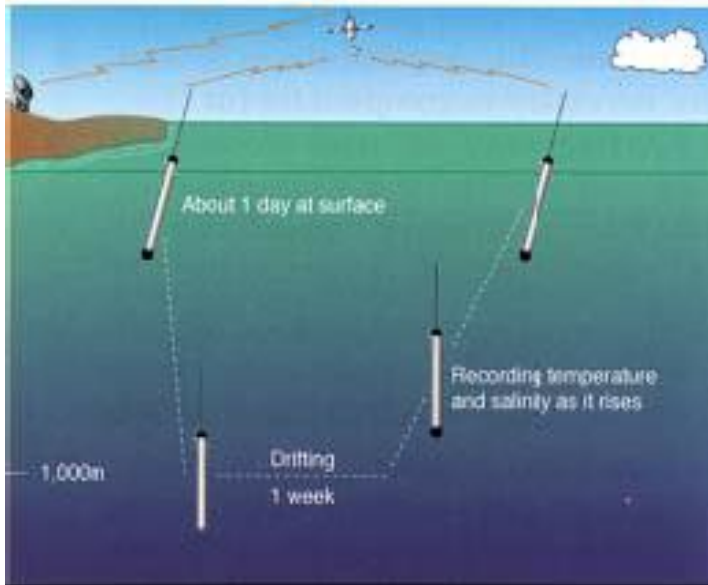


(www.pmel.noaa.gov/tao/)

Το βασικό τους **πλεονέκτημα** είναι ότι μπορούν να ποντιστούν στις πιο απομακρυσμένες περιοχές του ωκεανού, προσφέροντας μια πλατφόρμα για πολλαπλές παρατηρήσεις με μεγάλη ενεργειακή αυτονομία.



Συστήματα συνεχούς συλλογής δεδομένων - παρασυρόμενοι πλωτήρες



(<http://www.argo.ucsd.edu>)

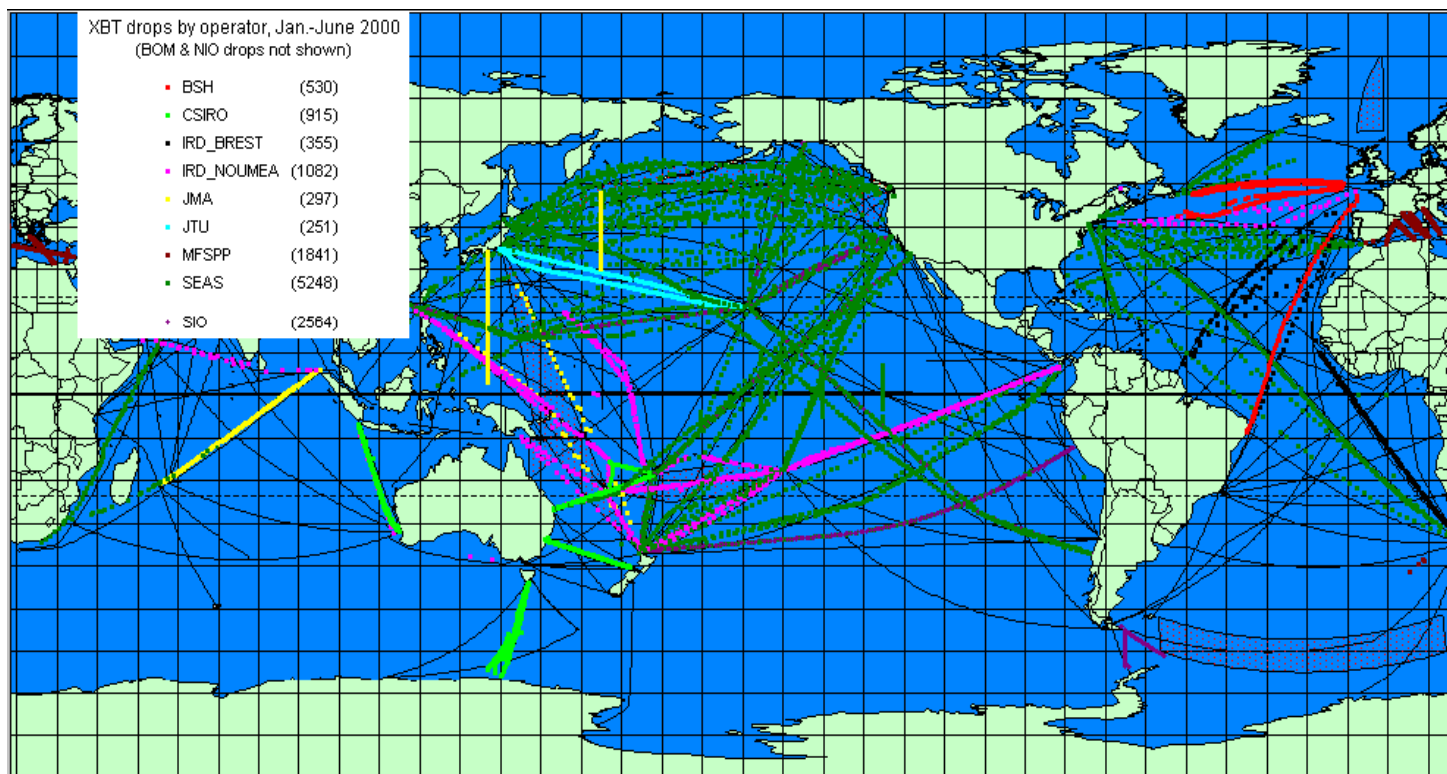
Οι παρασυρόμενοι πλωτήρες (drifting buoys) έχουν την δυνατότητα μέτρησης όχι μόνο του πεδίου ρευμάτων αλλά και των υδρολογικών χαρακτηριστικών της θαλάσσιας στήλης

Πρόκειται ουσιαστικά για παρασυρόμενους σταθμούς μέτρησης που κινούνται σε προκαθορισμένα βάθη. Αφού κινηθούν για κάποιες ημέρες σε συγκεκριμένο βάθος παρασυρόμενοι από το ρεύμα στο βάθος αυτό, ανεβαίνουν στην επιφάνεια για να μεταδώσουν την νέα τους θέση. Κατά την διάρκεια την ανόδου τους συλλέγουν υδρολογικά δεδομένα θερμοκρασίας και αλατότητας. Έτσι λαμβάνονται πολύτιμες πληροφορίες για την κατακόρυφη δομή.



Συστήματα συνεχούς συλλογής δεδομένων - Πλοία εθελοντικής παρακολούθησης

- Εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης σε πλοία που κινούνται σε συγκεκριμένες επιβατικές και εμπορικές γραμμές (π.χ. Ferry boats).



Μετρήσεις ΧΒΤ στον Παγκόσμιο Ωκεανό για την περίοδο Ιανουαρίου - Ιουνίου 2000 (από www.ifremer.fr/ird/soorip/)



Συστήματα συνεχούς συλλογής δεδομένων – Δορυφορική Τηλεπισκόπηση (1)

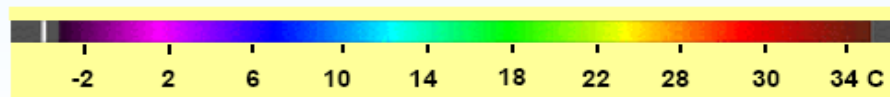
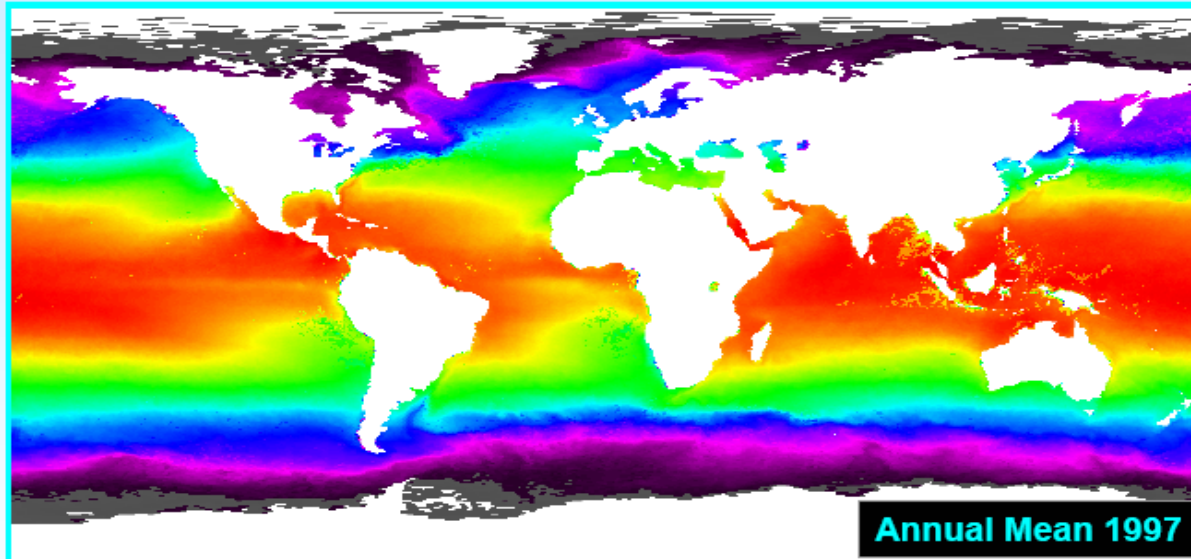
- Η τηλεπισκόπηση είναι μια συνεχώς αναπτυσσόμενη τεχνολογία παρακολούθησης των ωκεανών.
- Τα δεδομένα που συλλέγουν οι δορυφόροι καλύπτουν μια μεγάλη ποικιλία χωρικών και χρονικών κλιμάκων.
- Είναι κατάλληλα για μελέτες σε επίπεδο υδρογείου, επιμέρους ωκεανών αλλά και σε τοπικό επίπεδο.
- Τις περισσότερες περιπτώσεις τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (δηλαδή με καθυστέρηση μερικών ωρών) ενώ σε άλλες η επεξεργασία τους απαιτεί μερικές ημέρες.
- Από τις πιο διαδεδομένες μετρήσεις είναι αυτές της επιφανειακής θερμοκρασίας της θάλασσας (SST), του ανάγλυφου της θάλασσας (SSH) αλλά και του χρώματος (ocean color) που μας δίνει την περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη και αιρούμενα σωματίδια.



Συστήματα συνεχούς συλλογής δεδομένων – Δορυφορική Τηλεπισκόπηση (2)



Monthly mean Satellite SST: 1997

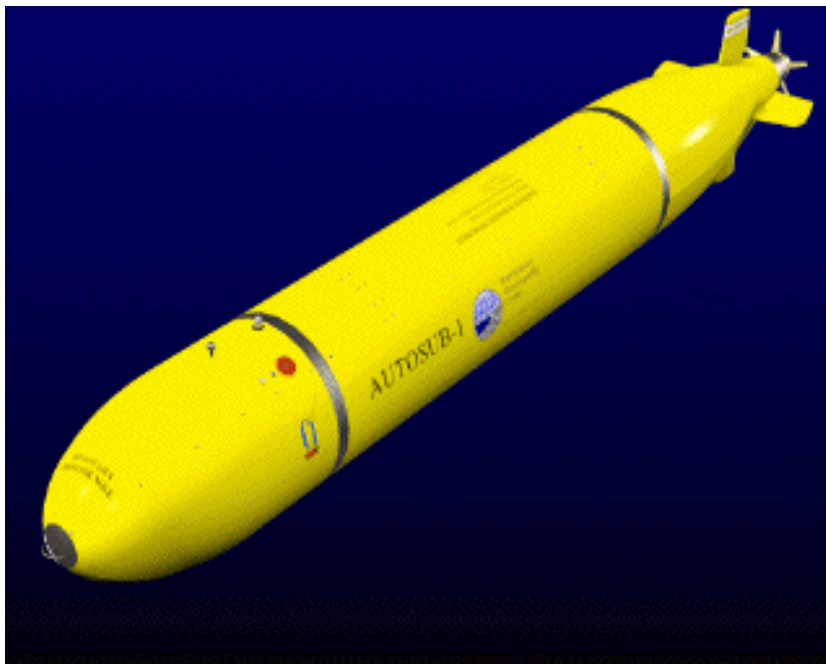


Monthly mean SST data from the NASA “Pathfinder” analysis for 1997. The spatial resolution is 9 km.



Συστήματα συνεχούς συλλογής δεδομένων – *Αυτόνομα Υποβρύχια Οχήματα*

- Τα Αυτόνομα Υποβρύχια Οχήματα (Autonomous Underwater Vehicles – **AUV**) έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν μεγάλο αριθμό αισθητήρων και να πραγματοποιούν μετρήσεις σε περιοχές δυσπρόσιτες με άλλα μέσα (κάτω από παγόβουνα, σε έντονες τοπογραφικές ανωμαλίες κλπ).

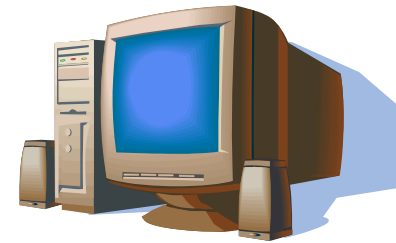
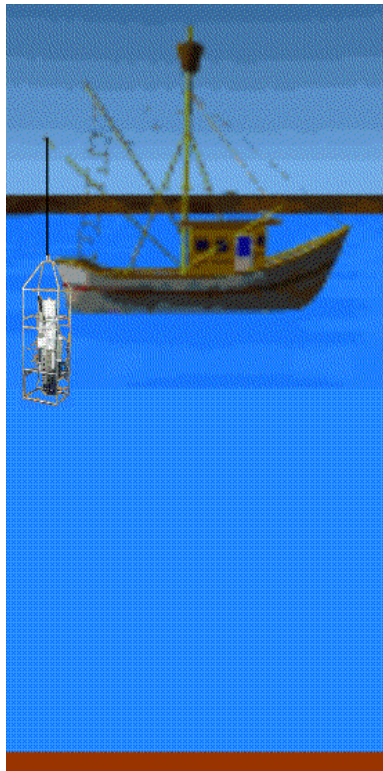


http://www.mbari.org/seminars/1998/jun12_g_griffiths.html



Μετρήσεις με CTD

CTD (Conductivity-Temperature-Depth)
[Αγωγιμότητα-Θερμοκρασία-Βάθος]



Ανάγνωση δεδομένων
με χρήση Η/Υ και ειδικού
προγράμματος



Μετρήσεις θερμοκρασίας & αλατότητας

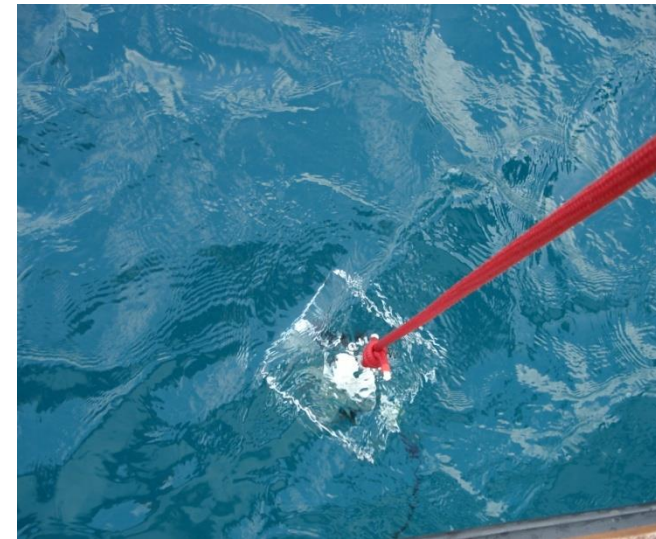
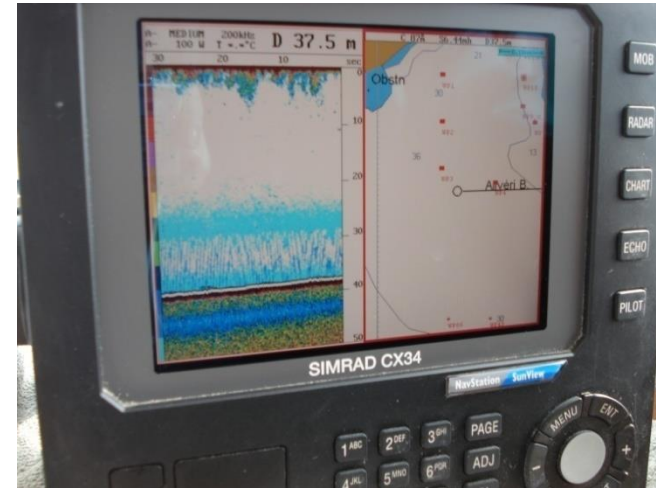
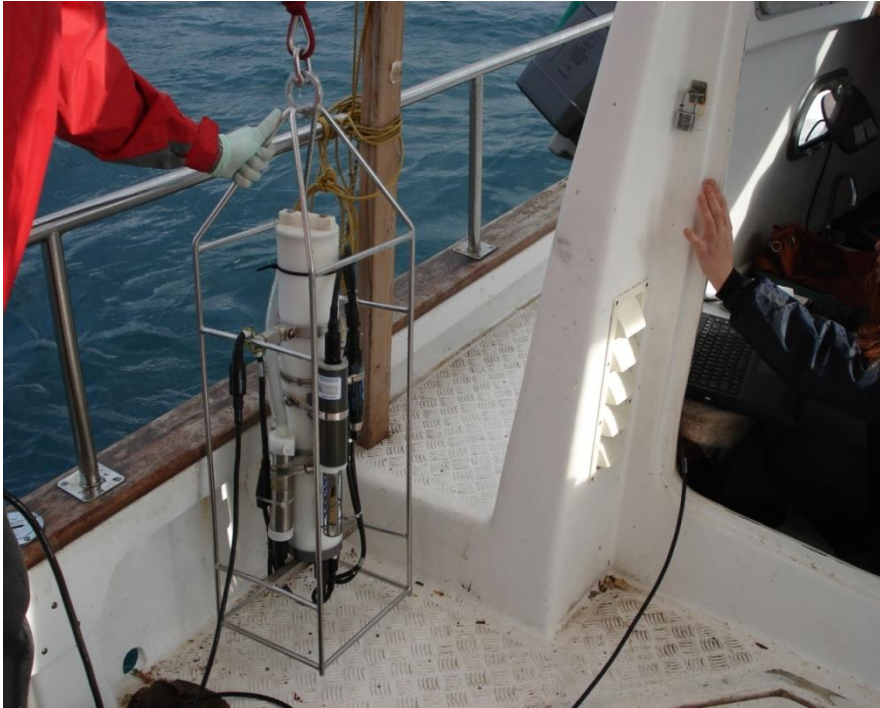


- Μέτρηση αγωγιμότητας → αλατότητα
 - Μέτρηση θερμοκρασίας
 - Μέτρηση πίεσης → βάθος
 - Μέτρηση pH
 - Μέτρηση αιωρούμενων σωματιδίων βάσει της σκέδασης του φωτός (optical backscatterance)
 - Μέτρηση χλωροφύλλης
- } πυκνότητα

Αυτογραφική συσκευή CTD της εταιρίας Seabird – εξοπλισμός Εργαστηρίου Θαλάσσιας Τεχνικής & Θαλασσίων Έργων ΑΠΘ



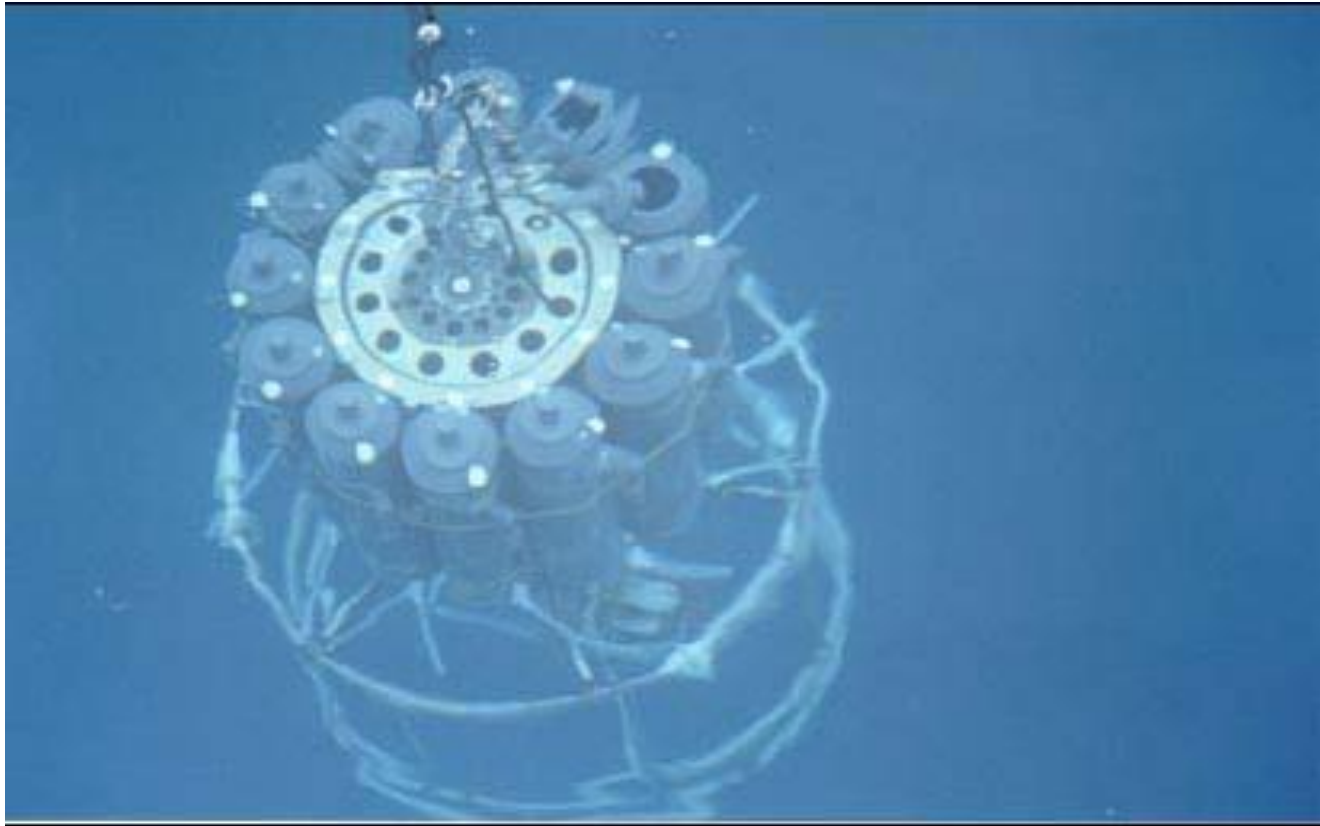
Μετρήσεις θερμοκρασίας & αλατότητας (3)



Αυτογραφική συσκευή CTD της εταιρίας Seabird – εξοπλισμός του εργαστηρίου Θαλάσσιας Τεχνικής & Θαλασσίων Έργων ΑΠΘ, σε διαδικασία μετρήσεων



Μετρήσεις θερμοκρασίας & αλατότητας (4)



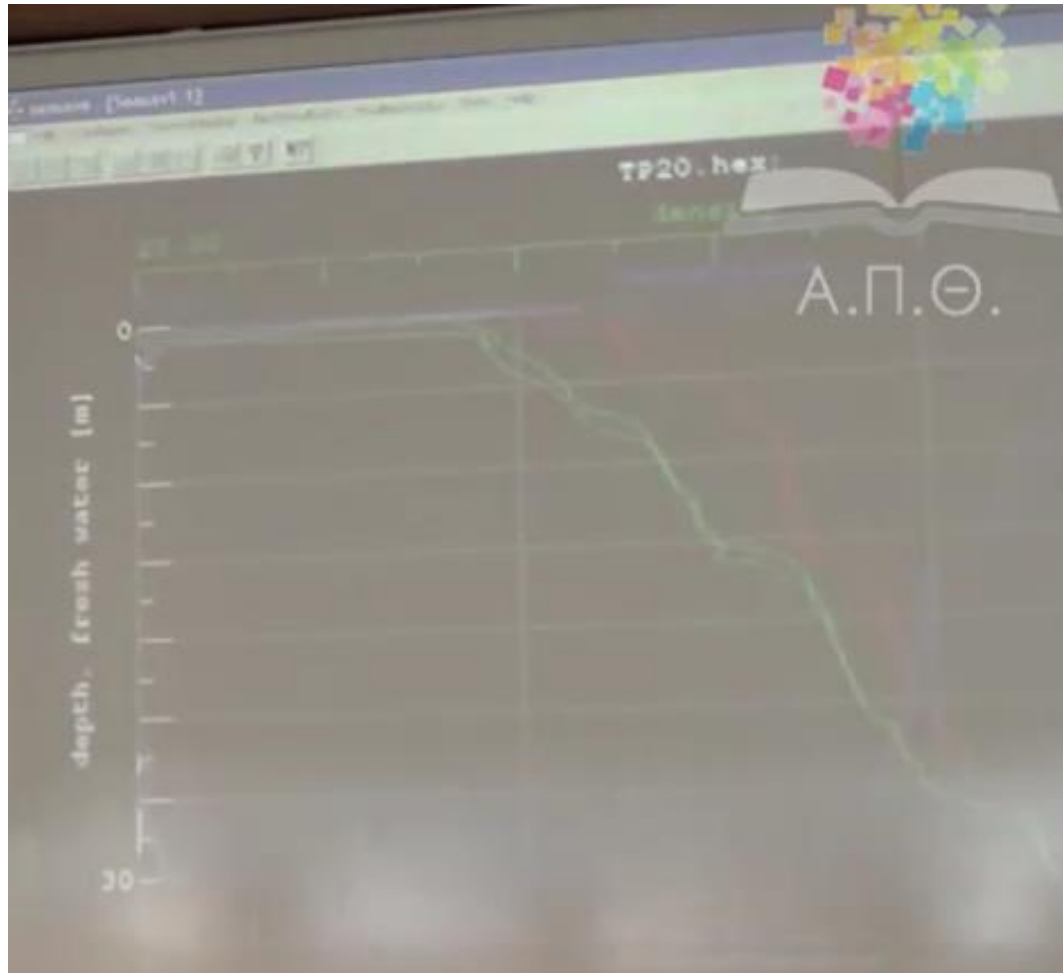
- CTD και Ροζέτα του Ω/Κ Αιγαίο κατά την διάρκεια μέτρησης. Ορισμένες από τις φιάλες έχουν ήδη κλείσει που σημαίνει ότι έχουν ήδη συλλέξει δείγμα νερού σε κάποιο βάθος, ενώ 3 από αυτές είναι ακόμα ανοικτές.



Κατανομές θερμοκρασίας, αλατότητας και πυκνότητας στη θαλάσσια στήλη (απεικόνιση καταγραφής από αυτογραφική συσκευή CTD)



Κατανομές θερμοκρασίας, αλατότητας και πυκνότητας στη θαλάσσια στήλη (απεικόνιση καταγραφής από αυτογραφική συσκευή CTD)





Παράκτια Ωκεανογραφία

Παράδειγμα:

Εφαρμογή θεμάτων παράκτιας ωκεανογραφίας
σε προβλήματα μηχανικού

Γιάννης Ν. Κρεστενίτης

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



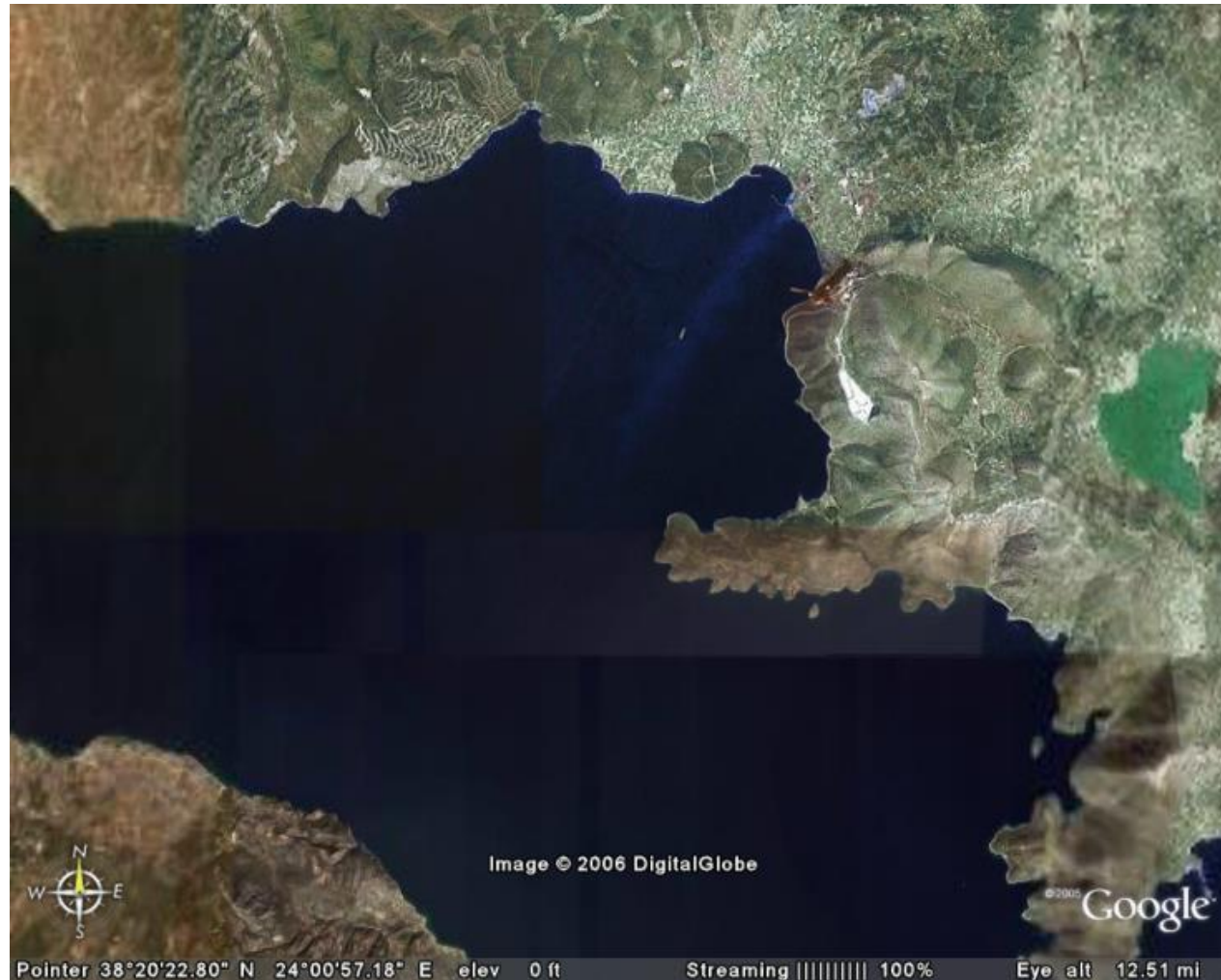
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Η περίπτωση του Αλιβερίου -1-



Η περίπτωση του Αλιβερίου -2-

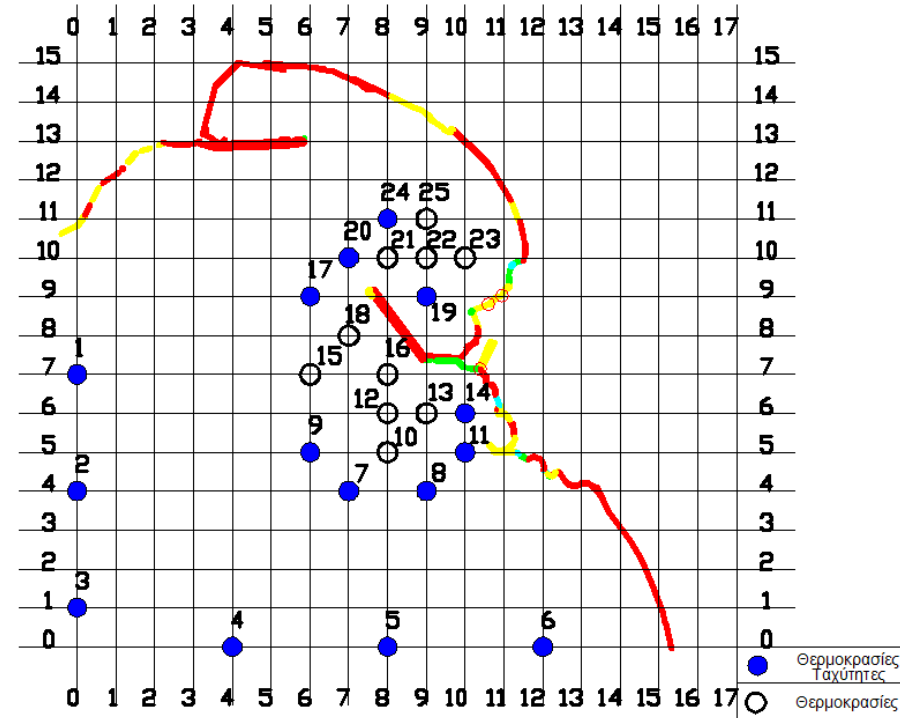
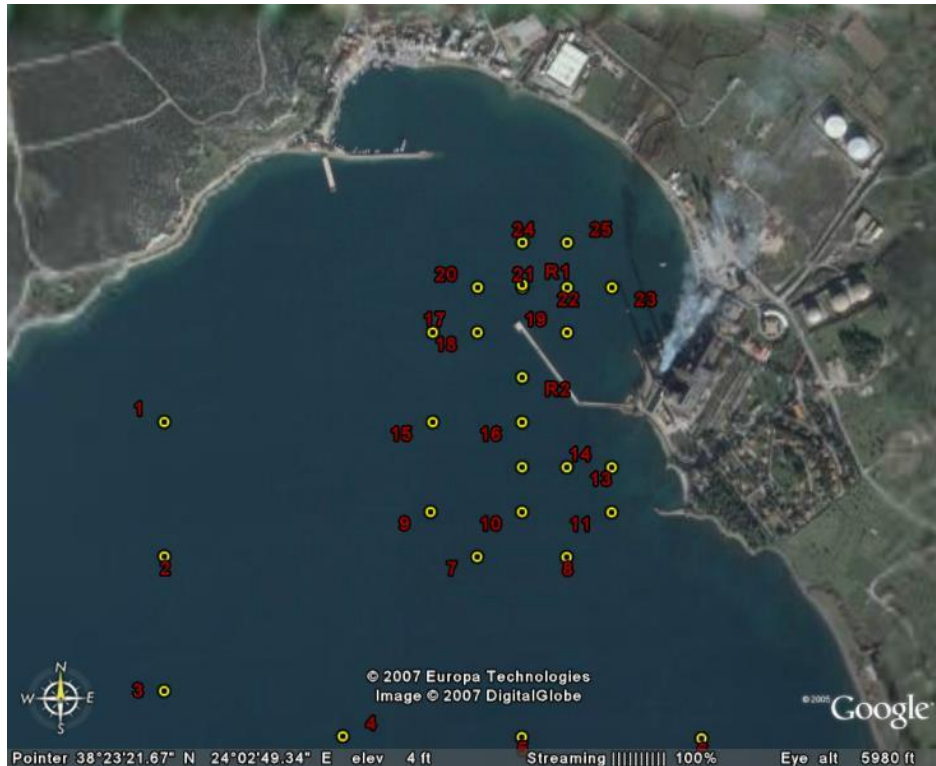


Η περίπτωση του Αλιβερίου -3-

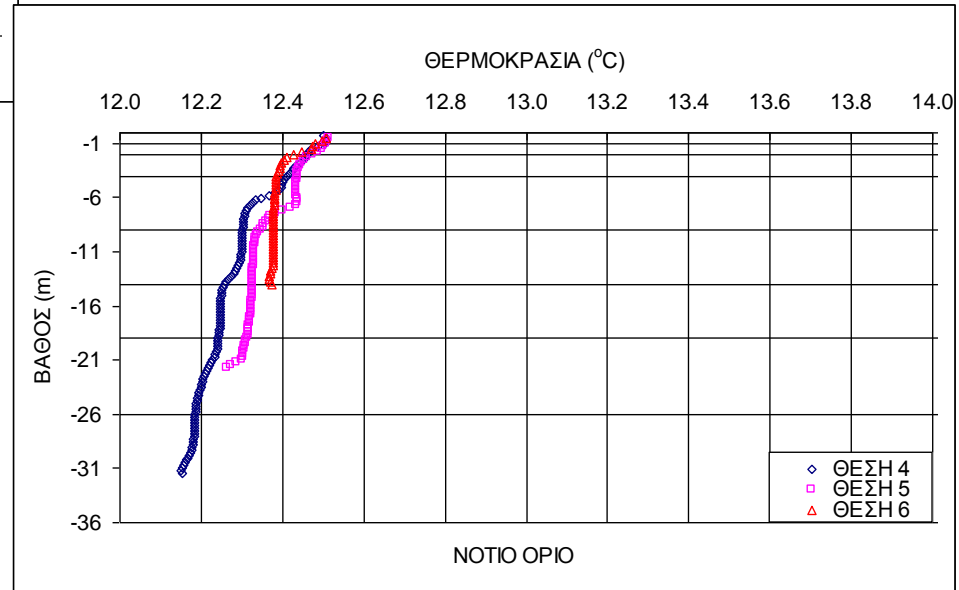
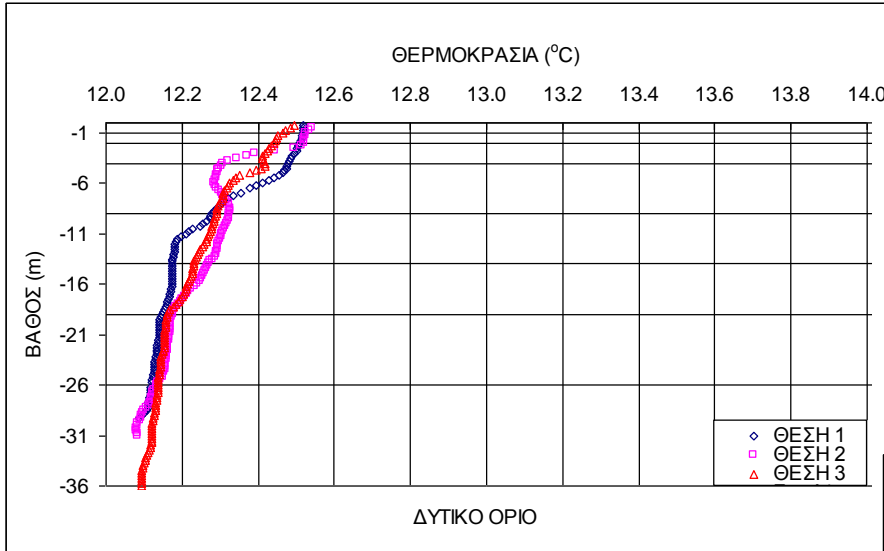


Το ερώτημα: Να βρεθεί η θέση υδροληψίας ώστε να μην επηρεάζεται από την αυξημένη εκροή των θερμών νερών

Σταθμοί μέτρησης φυσικών ωκεανογραφικών παραμέτρων



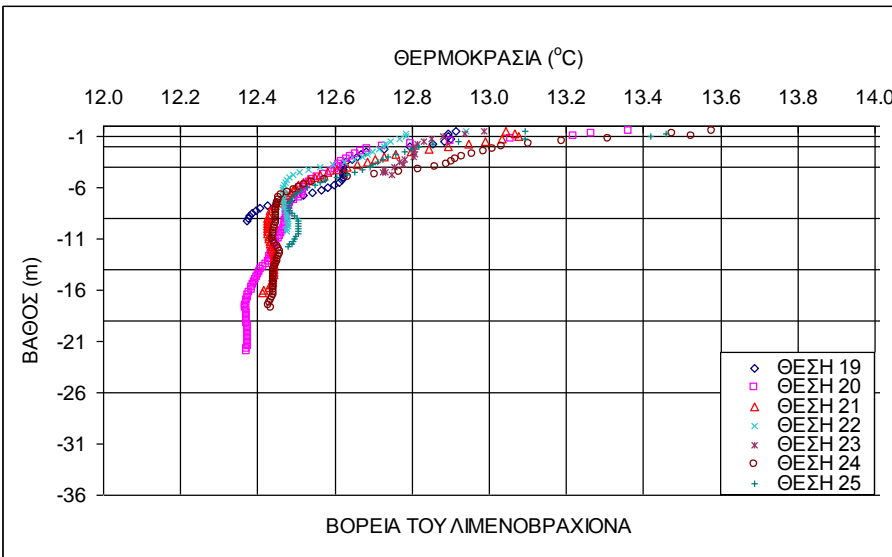
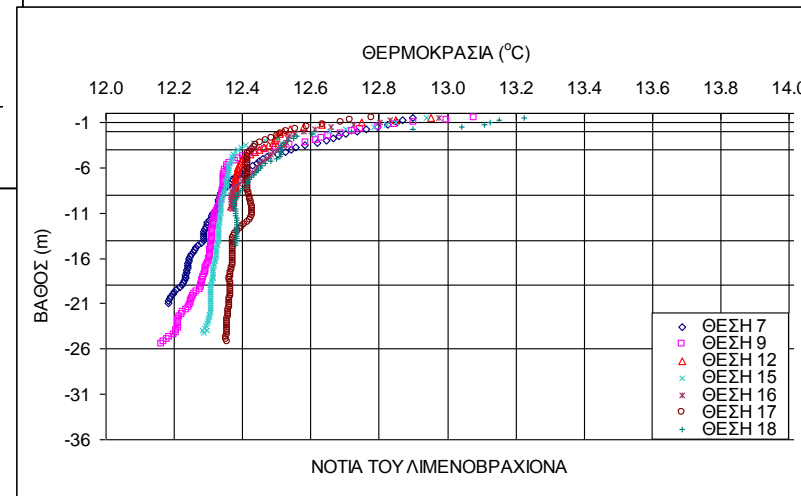
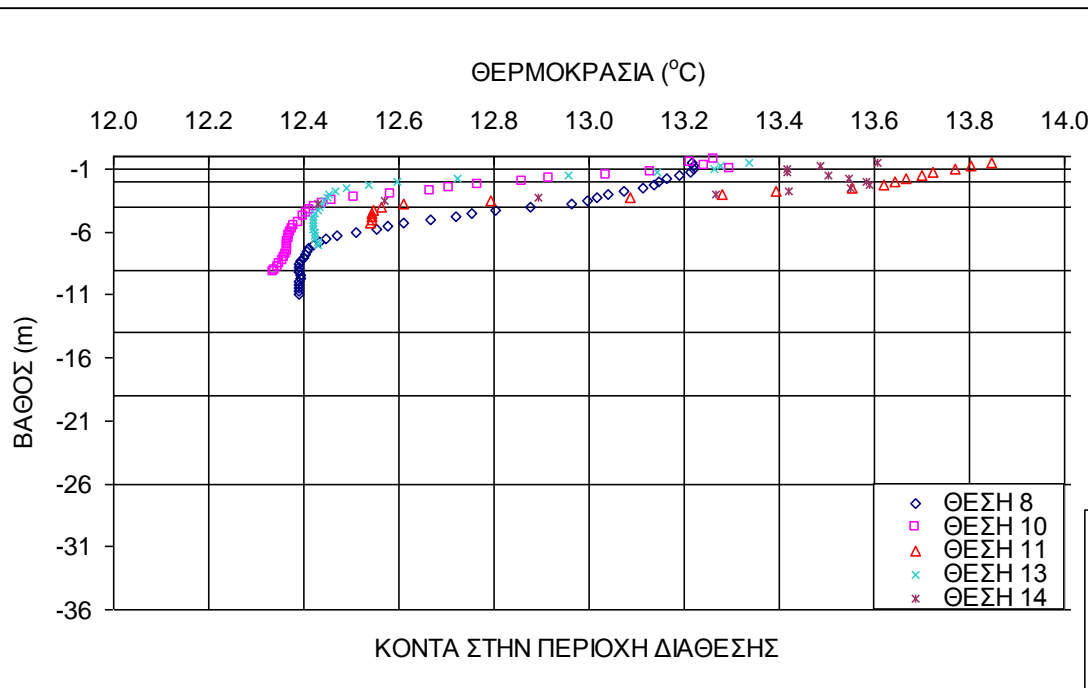
Άνοιξη -1-



**Κατανομή θερμοκρασίας
στα όρια της περιοχής
μετρήσεων**

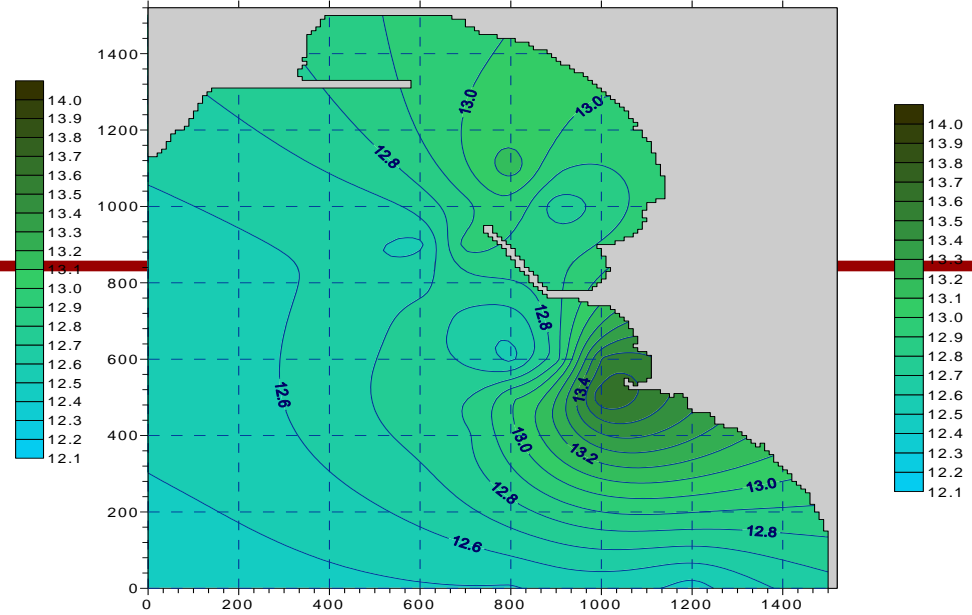
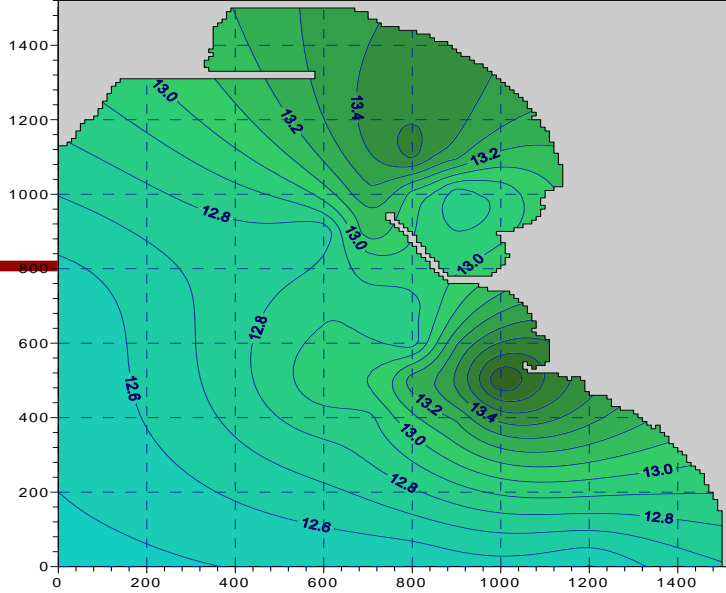


Άνοιξη -2-

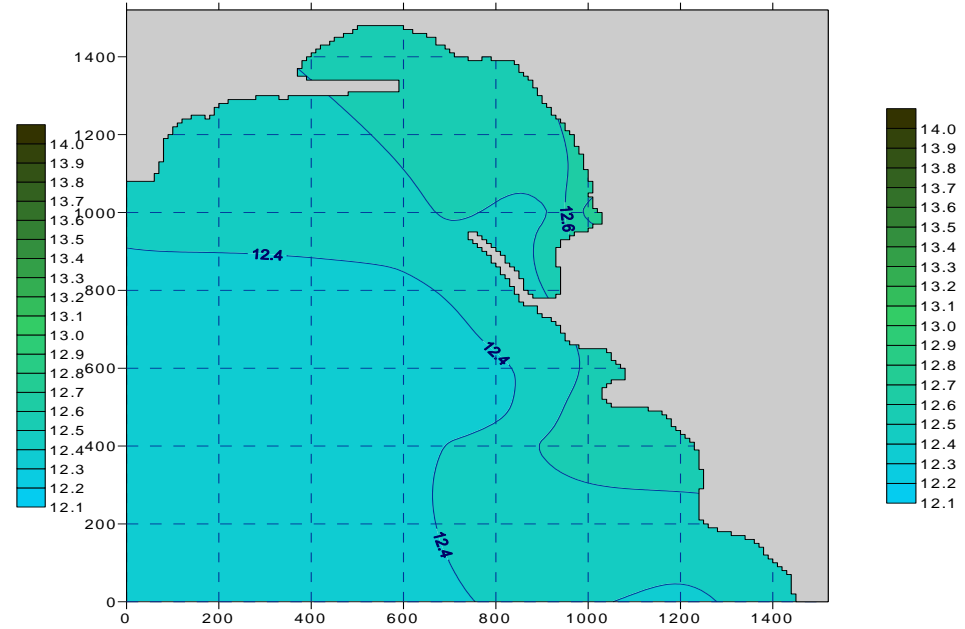
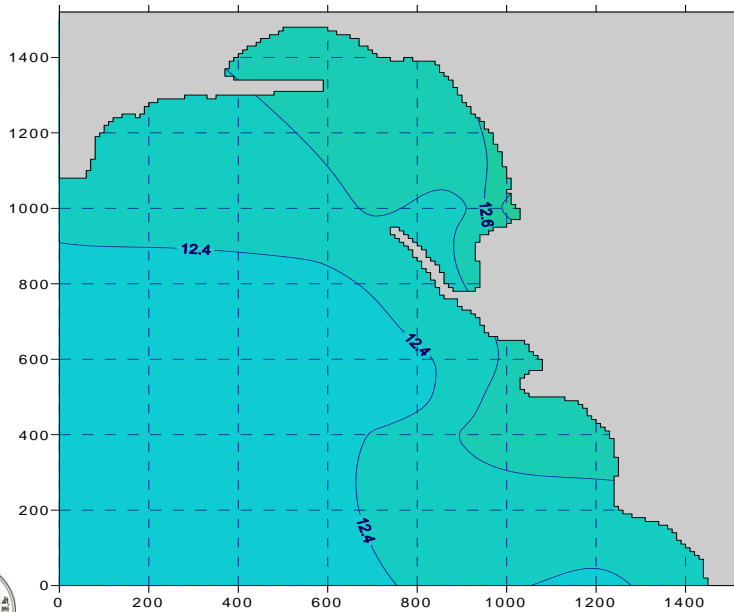


**Κατανομή θερμοκρασίας
στην περιοχή εξόδου της διώρυγας
των θερμών νερών, βόρεια και νότια
του λιμενοβραχίονα**

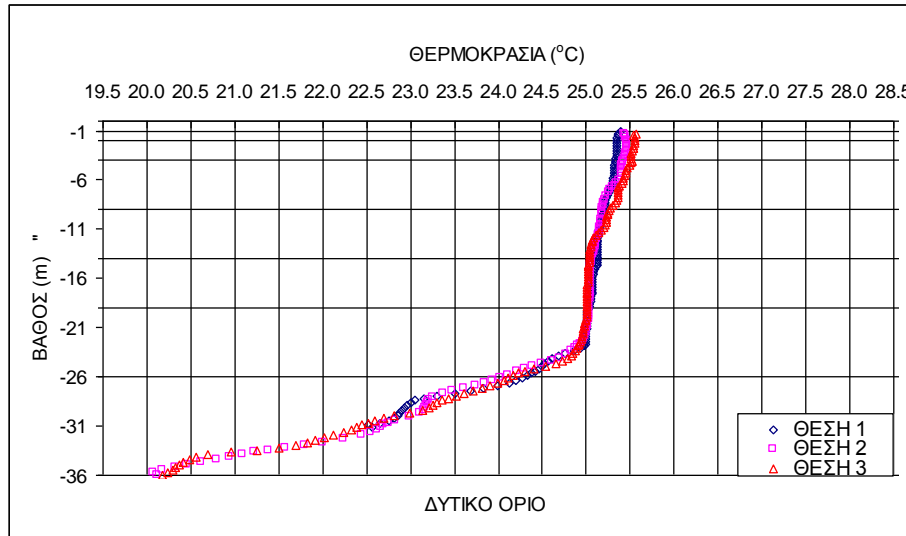




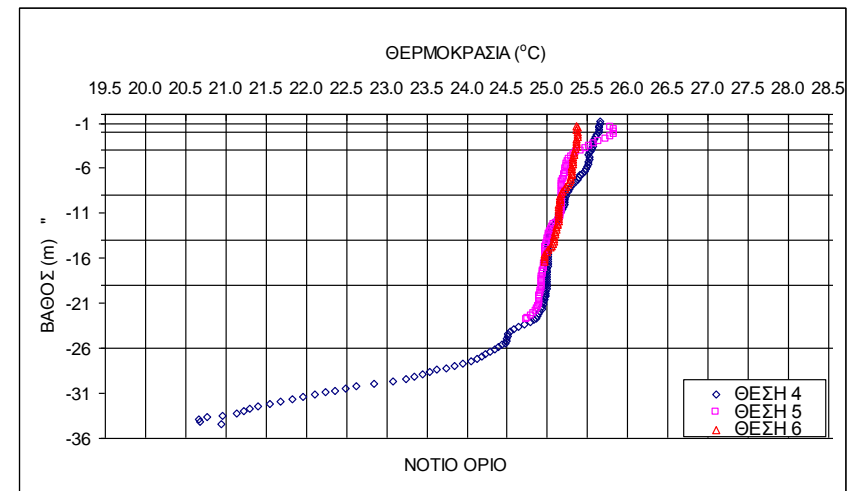
Οριζόντιες κατανομές της θερμοκρασίας σε διάφορα βάθη



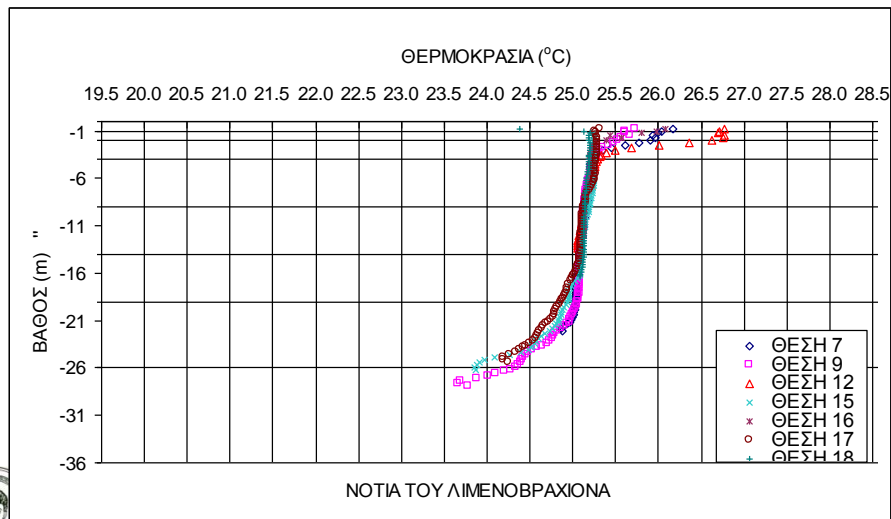
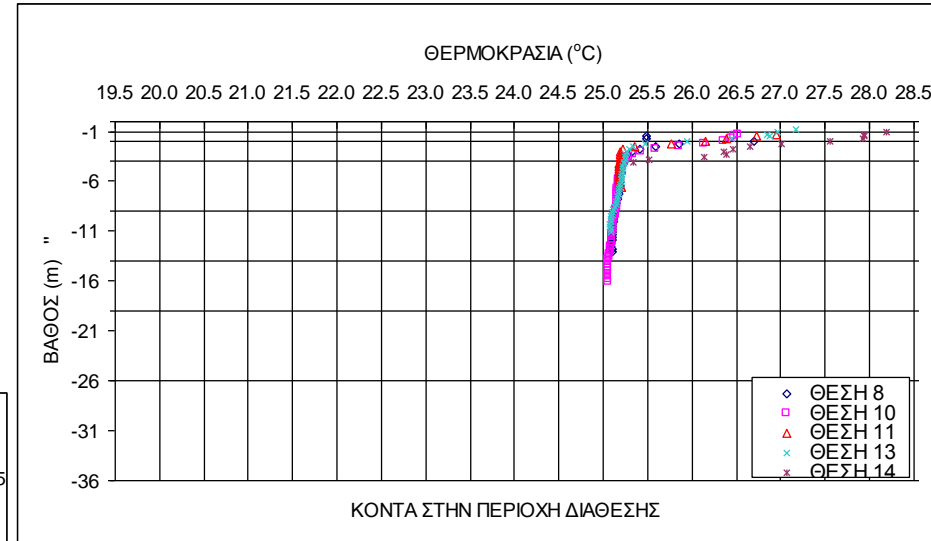
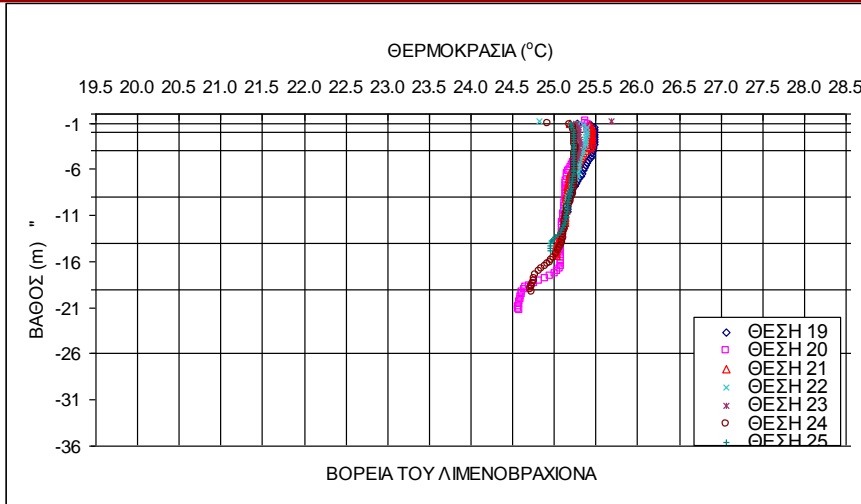
Καλοκαίρι -1-



**Κατανομή θερμοκρασίας
στα όρια της περιοχής
μετρήσεων**



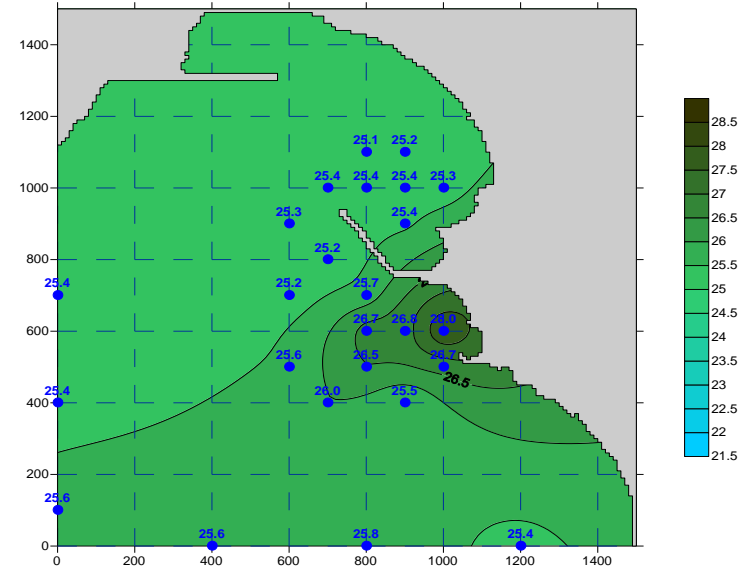
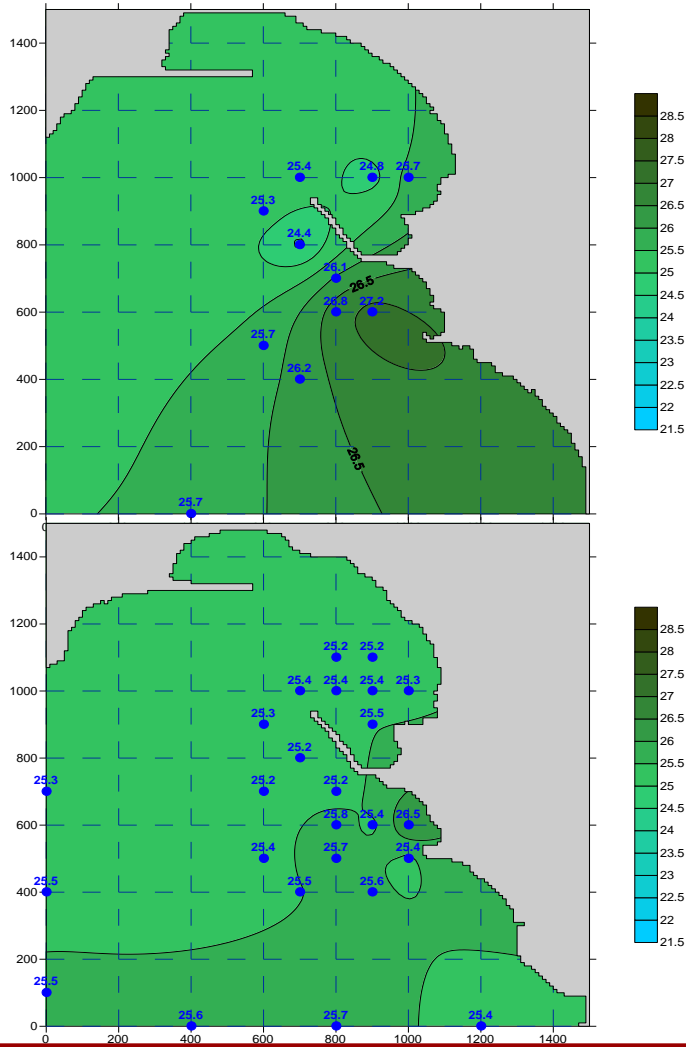
Καλοκαίρι -2-



**Κατανομή θερμοκρασίας
στην περιοχή εξόδου της διώρυγας
των θερμών νερών, βόρεια και νότια
του λιμενοβραχίονα**



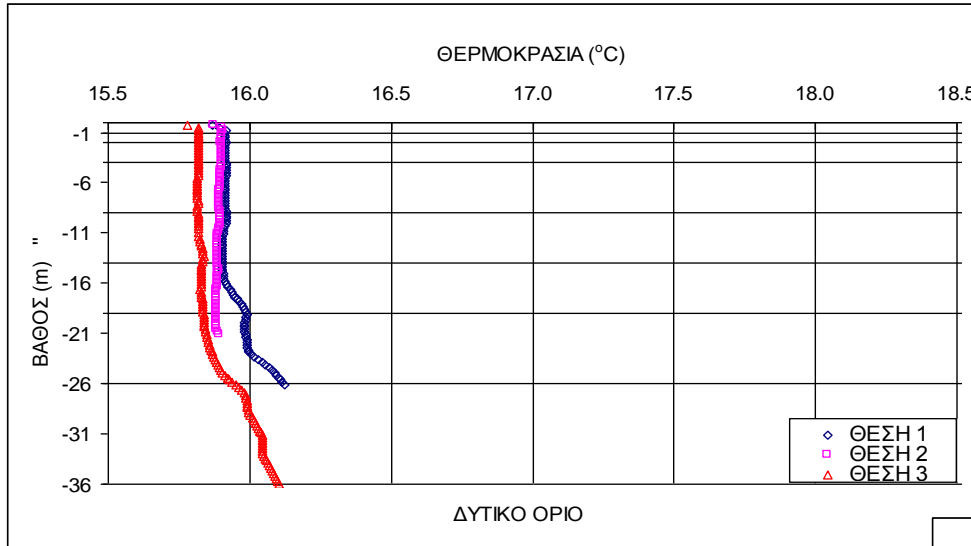
Καλοκαίρι -3-



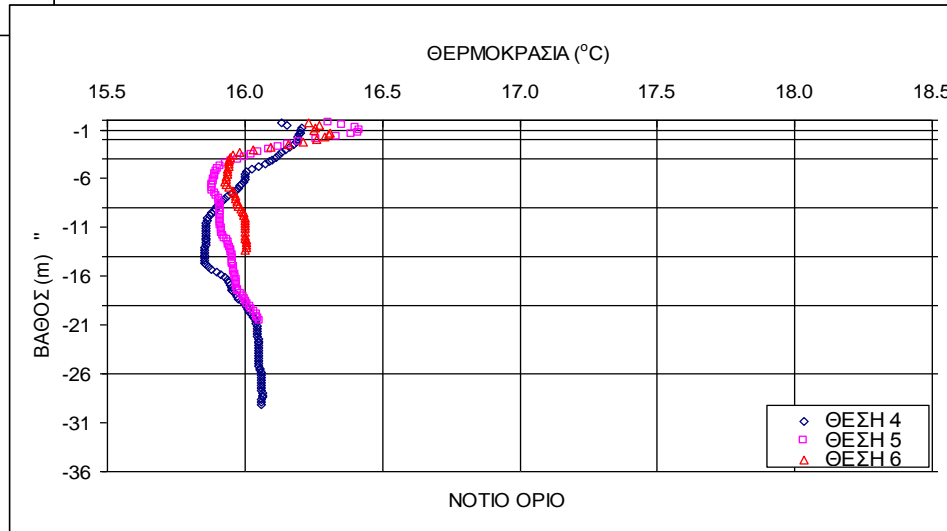
Οριζόντιες κατανομές της θερμοκρασίας σε διάφορα βάθη



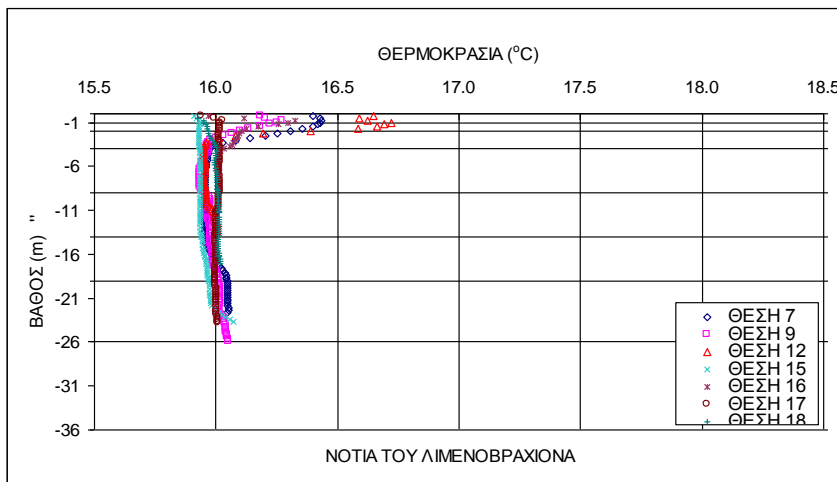
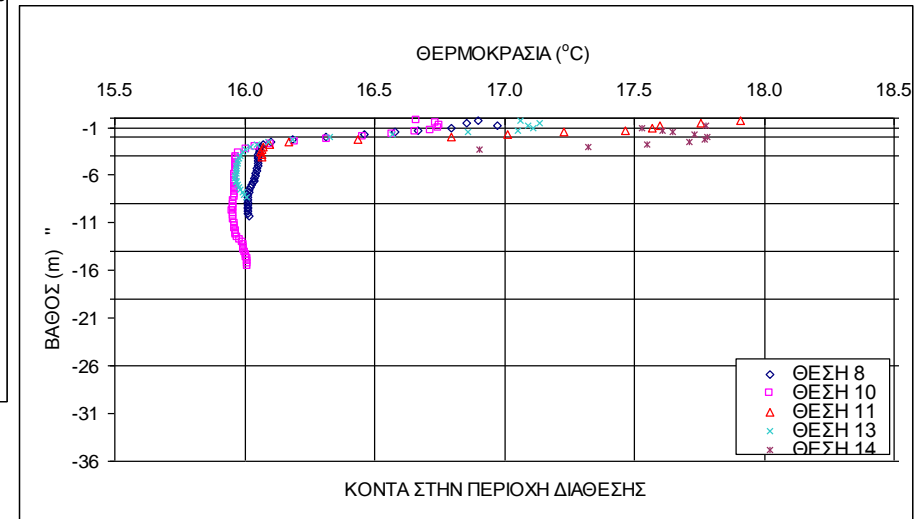
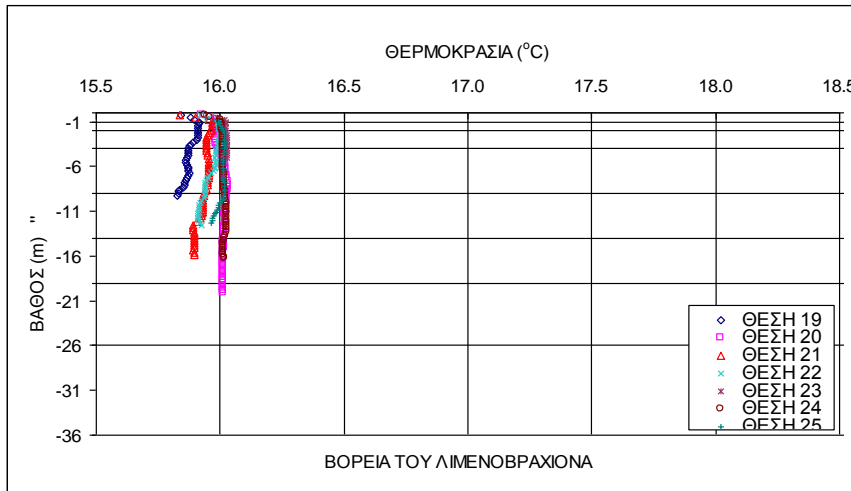
Χειμώνας -1-



**Κατανομή
θερμοκρασίας
στα όρια της περιοχής
μετρήσεων**



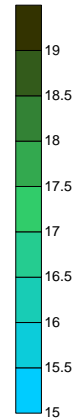
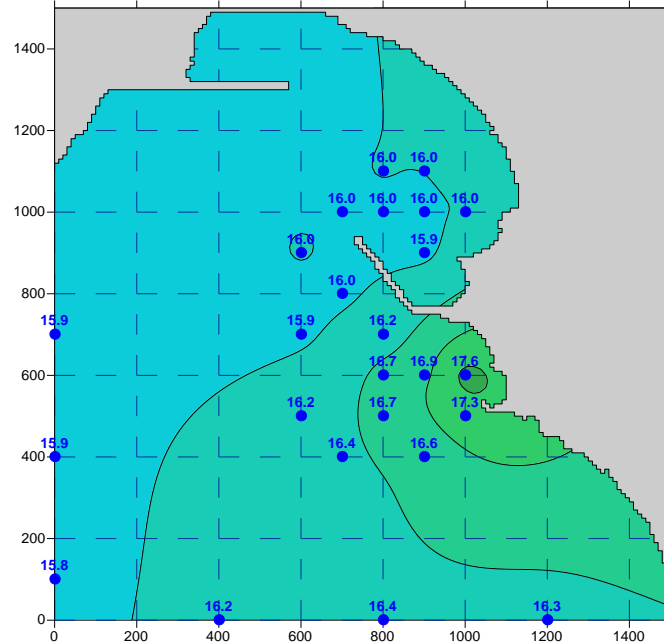
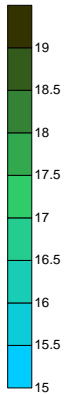
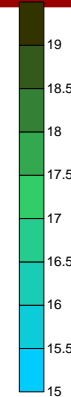
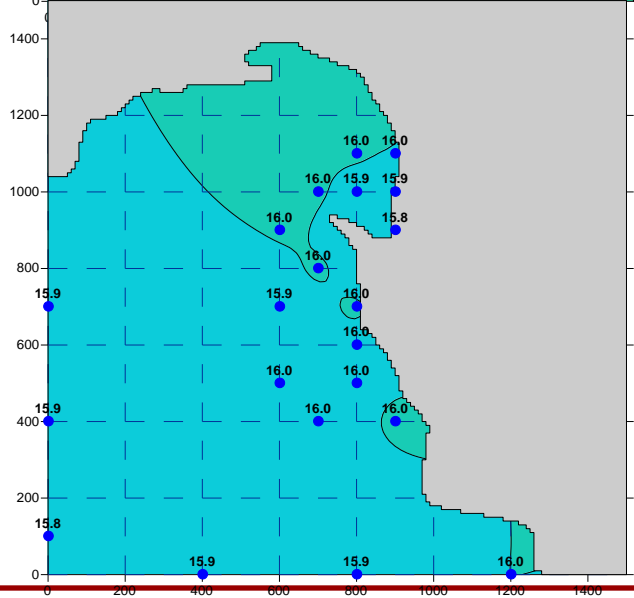
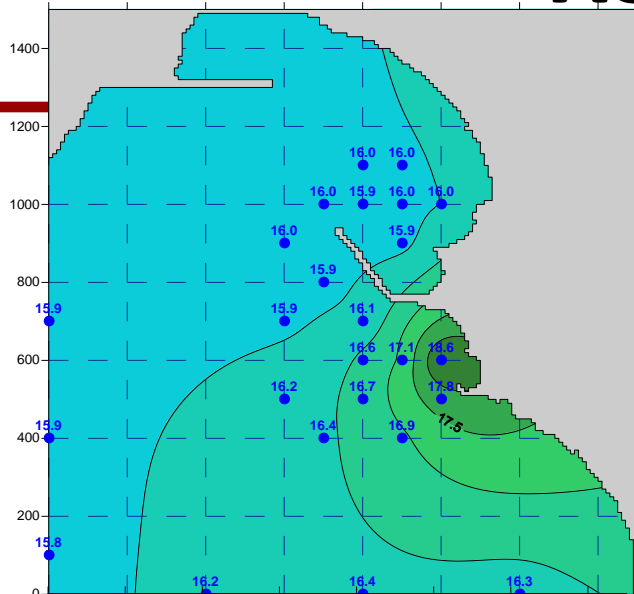
Χειμώνας -2-



Κατανομή θερμοκρασίας στην περιοχή εξόδου της διώρυγας των θερμών νερών, βόρεια και νότια του λιμενοβραχίονα.



Χειμώνας -3-



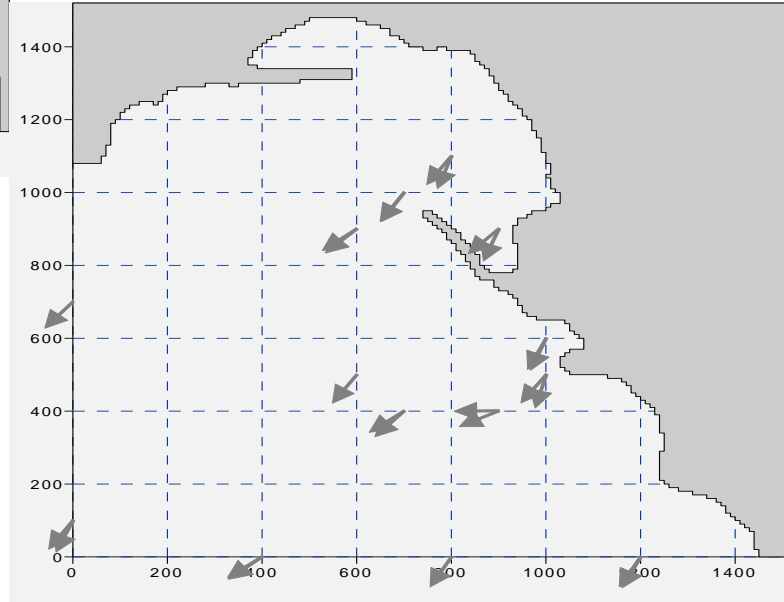
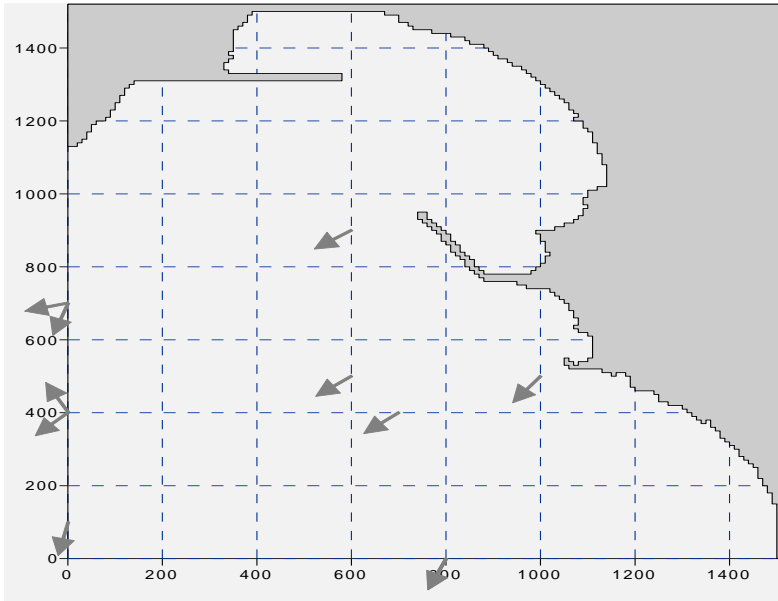
Οριζόντιες κατανομές της θερμοκρασίας σε διάφορα βάθη



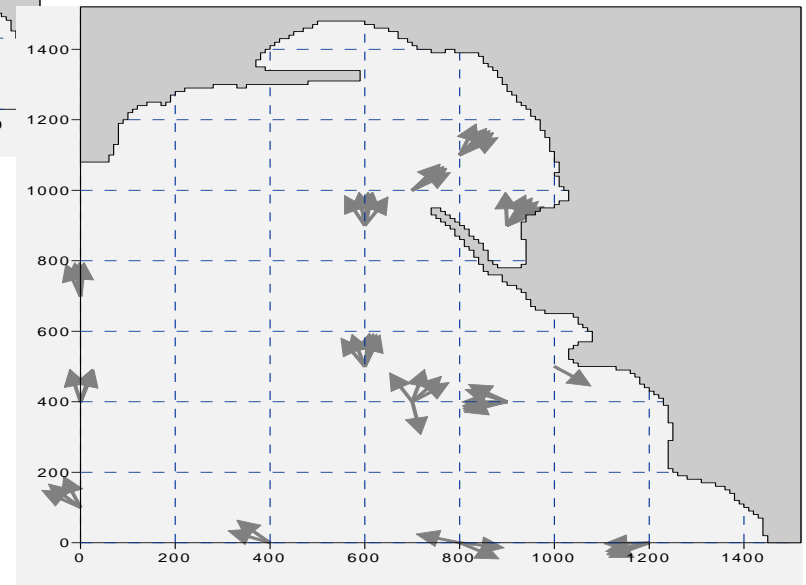
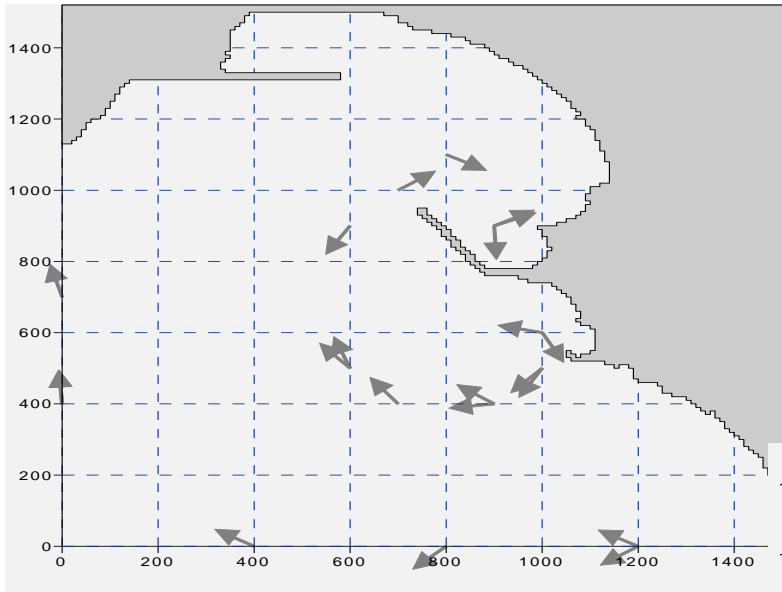
Ρευματογράφος



Οριζόντιες κατανομές ταχυτήτων -1-



Οριζόντιες κατανομές ταχυτήτων -2-

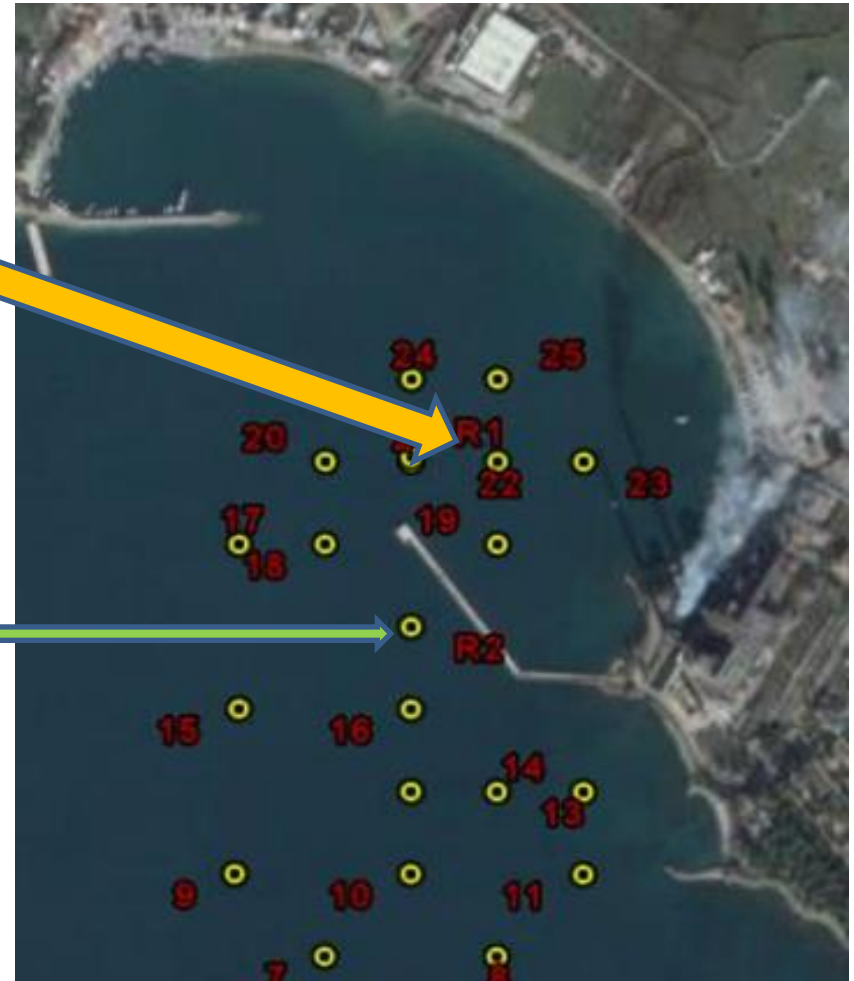


Θέσεις ελέγχου

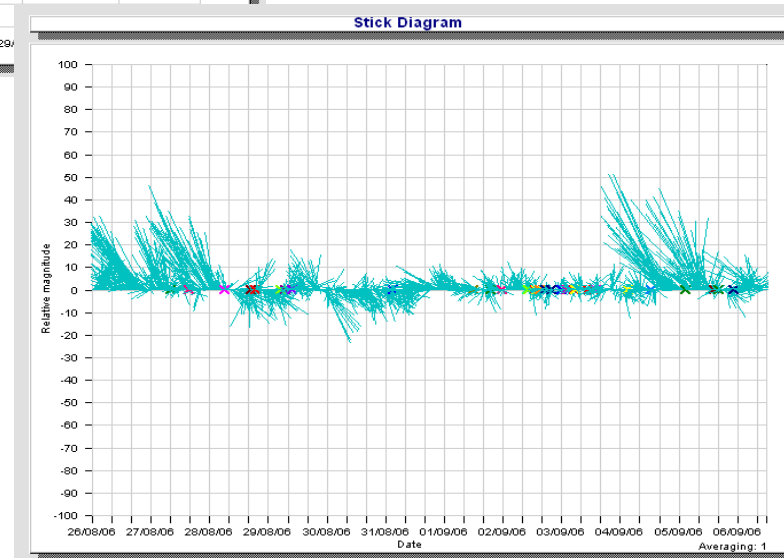
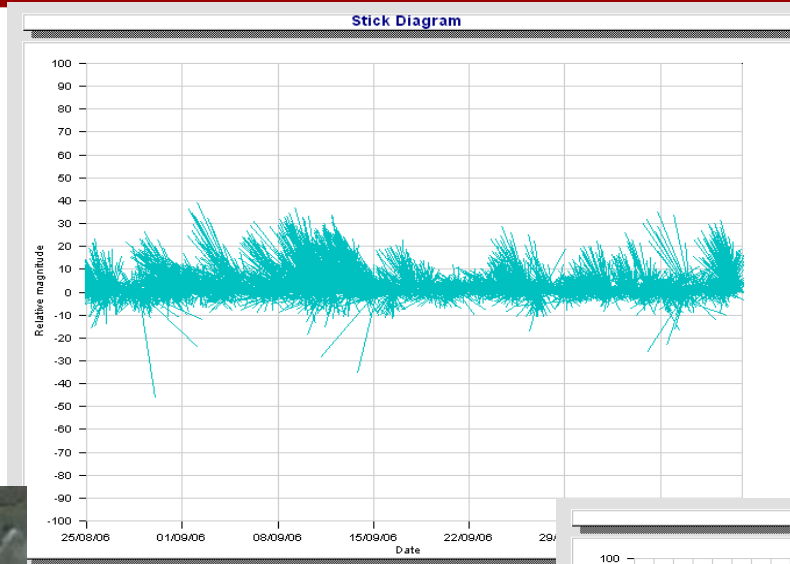
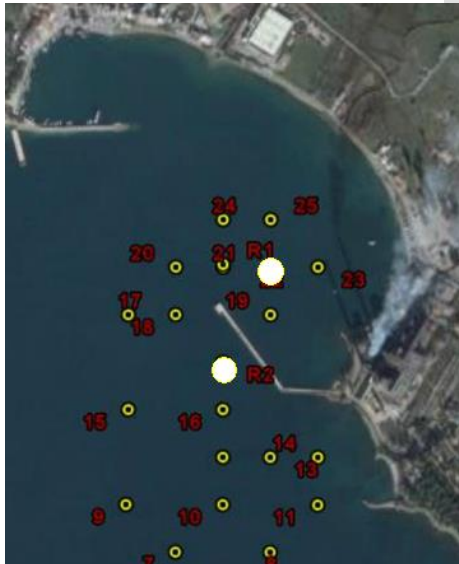
Πιθανή θέση υδροληψίας R1



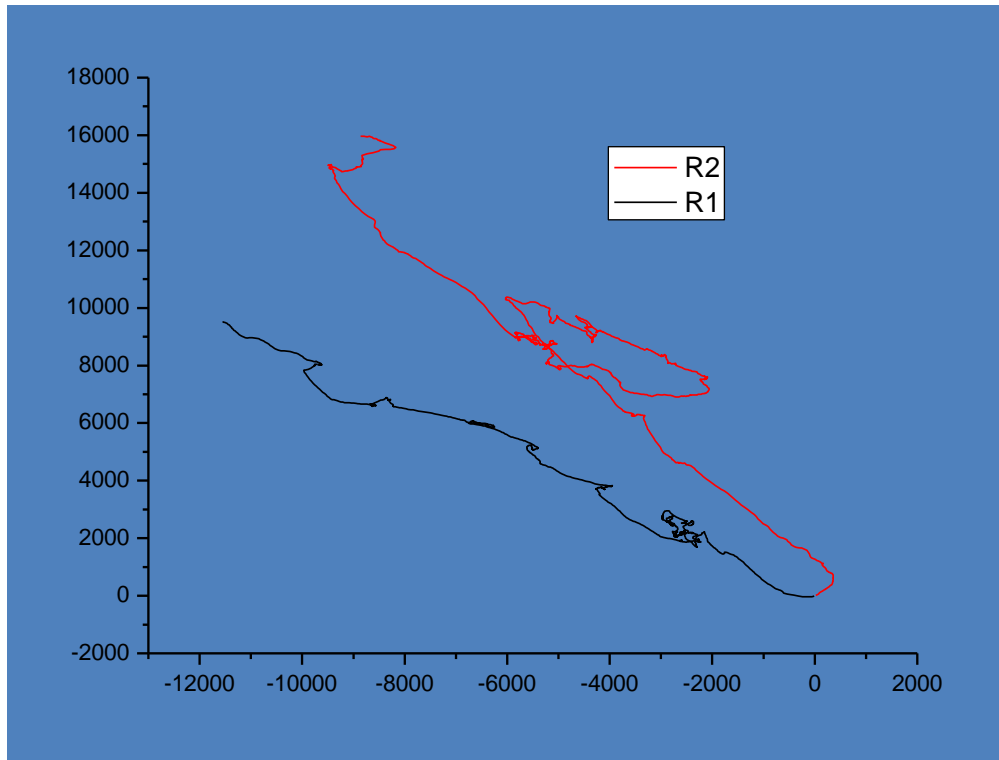
Θέση ελέγχου R2



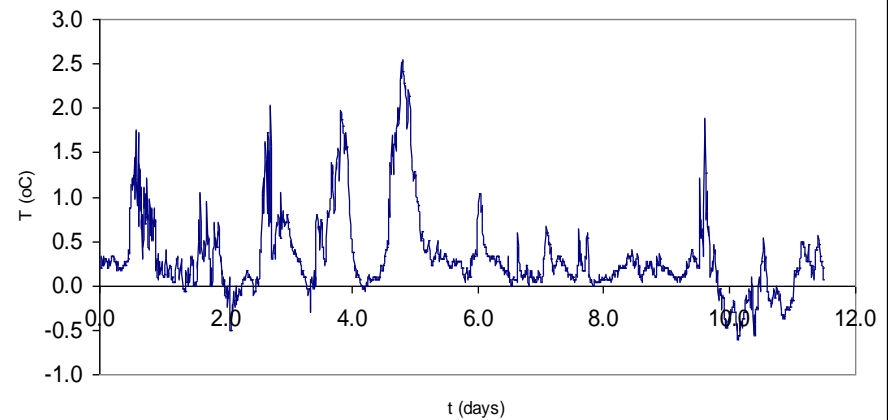
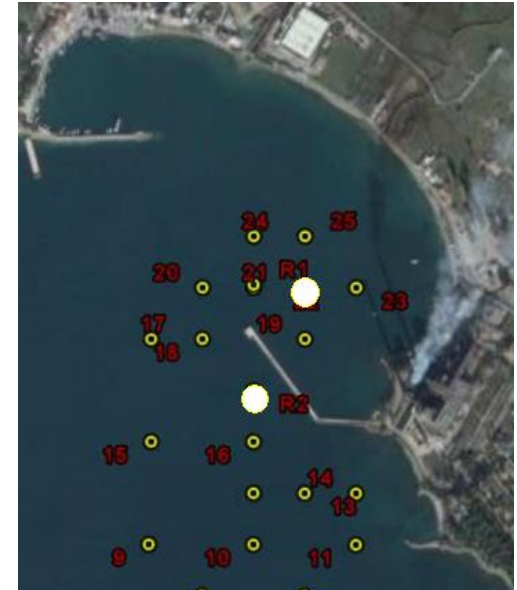
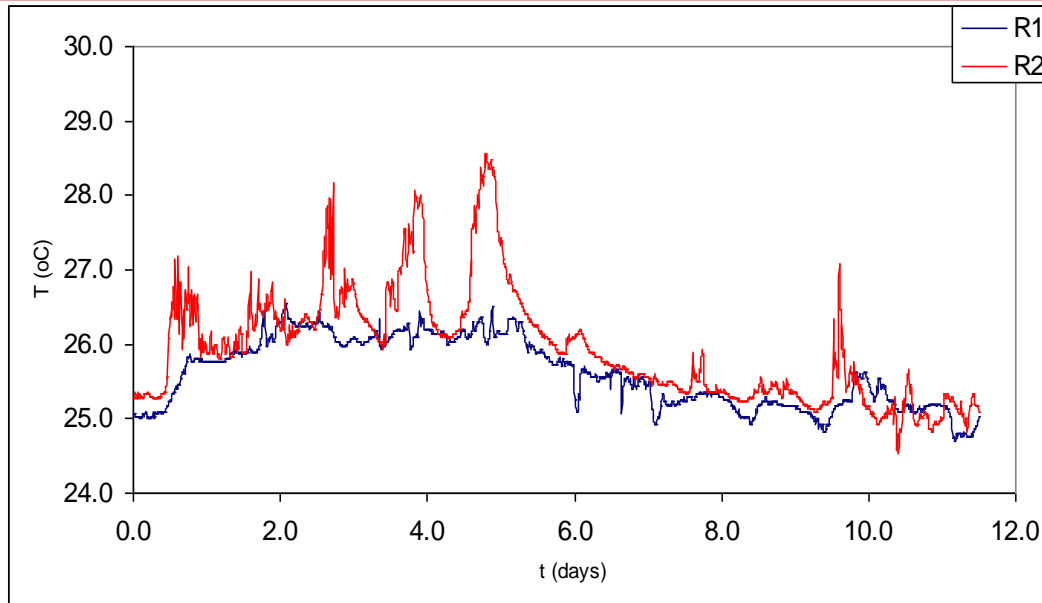
Μετρήσεις ρευμάτων στις θέσεις R1 & R2



Μετρήσεις ρευμάτων στις θέσεις R1 & R2



Μετρήσεις θερμοκρασίας στις θέσεις R1 & R2



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Κρεστενίτης Ιωάννης.
«Παράκτια Ωκεανογραφία. Απεικόνιση Φυσικών Παραμέτρων Θαλασσίων
Μαζών. Διαγράμματα T-S, Μετρήσεις φυσικών παραμέτρων, Παράδειγμα:
Εφαρμογή θεμάτων παράκτιας ωκεανογραφίας σε προβλήματα μηχανικού».
Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS318/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

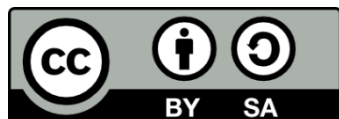
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Μαυρίδου Σοφία>
Θεσσαλονίκη, <Χειμερινό Εξάμηνο 2013-2014>



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

