



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Αλιείας



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Ε.Π.ΑΛ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

“INNOVATIVE PRACTICES FOR A SUSTAINABLE AND ENVIRONMENTAL FRIENDLY MUSSEL CULTURE”

Scientific coordinator: **Dr. Sofia Galinou-Mitsoudi**
ATEITH – Department of Fisheries and Aquaculture Technology

Investigation of the thermohaline parameters in different handlings
in a mussel culture.

Presentation and analysis of the field measurements
(Chalastra, NW Thessaloniki Gulf)

Scientific team: *Dr. Yiannis Savvidis*
Alexander Antoniou, MSc
Vasilis-Orestis Stoilas

INTRODUCTION



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ε.Π.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

- The performance of a mussel culture is closely related to the thermohaline parameters of the aquatic environment, in which mussels live and grow.
- More specifically, variations in temperature, and salinity are important for maintaining the life of marine organisms. A typical example is the mussel mortality observed in recent years on the west coasts of Thermaikos Gulf, a phenomenon which occurs due to high temperatures.
- As for the stratification of the water column, it is noted that when water masses are strongly stratified, adverse water conditions may be caused for the growth of aquatic organisms. A typical example is the oxygenation inhibition in the deeper parts of the Eleusis Bay (Saronikos Gulf) during the summer months due to strong stratification, which, combined with the limited communication with the greater Saronikos Gulf, may lead to anoxia or hypoxia conditions.

MATERIALS AND METHODS

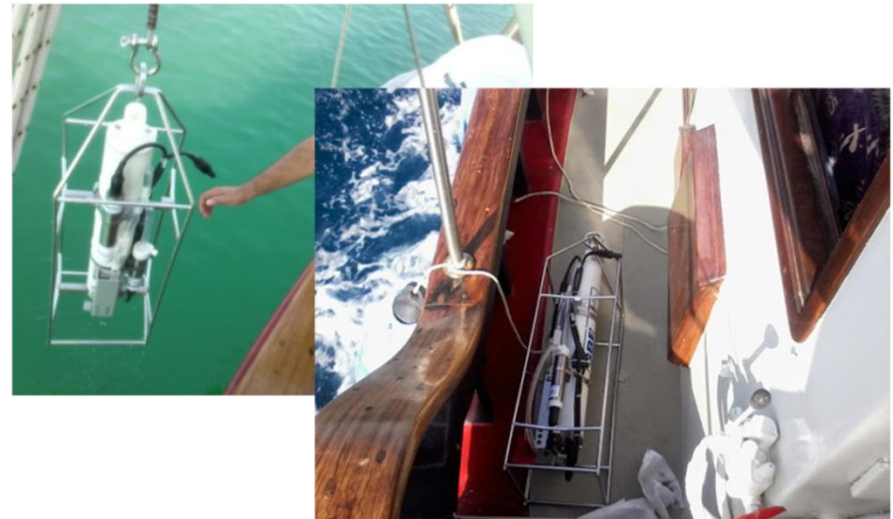
Collection of the thermohaline parameters using the CTD



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



- In the present research, the thermohaline parameters of seawater were investigated in the field, and particularly on the longline in four different handlings (related to the distance between the socks) of 30, 50, 70 and 90 cm.
- The research was organized based on the collection (recordings) of the relevant data using the CTD instrument (right figure).
- The recorded parameters were **temperature, salinity** (and density) in the seawater column.



MATERIALS AND METHODS

Sampling periods



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ε.Π.Α.Λ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

The oceanographic surveys of the present research were designed on a monthly basis as described in the following table.

| Oceanographic survey | Period - Date | Oceanographic survey | Period - Date |
|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| 1 | 07/28/14 | 9 | 02/07/15 |
| 2 | 08/20/14 | 10 | 03/10/15 |
| 3 | 09/19/14 | 11 | 03/30/15 |
| 4 | 10/11/14 | 12 | 04/18/15 |
| 5 | 11/01/14 | 13 | 05/09/15 |
| 6 | 11/22/14 | 14 | 06/06/15 |
| 7 | 12/13/14 | 15 | 07/04/15 |
| 8 | 01/09/15 | 16 | 08/04/15 |

RESULTS

1st Sampling (07/28/14)



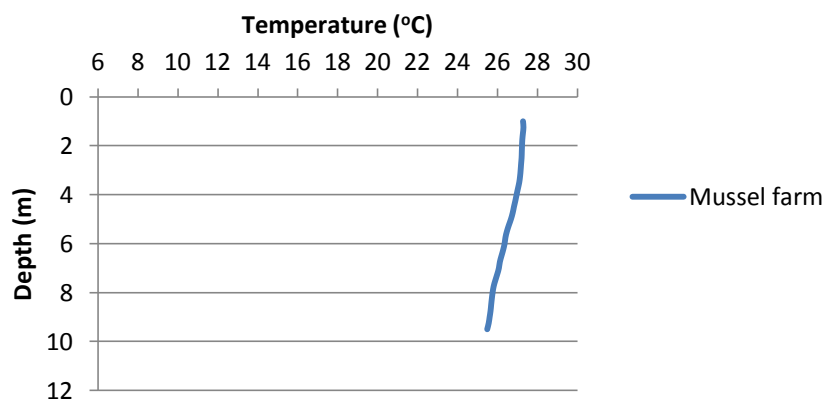
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



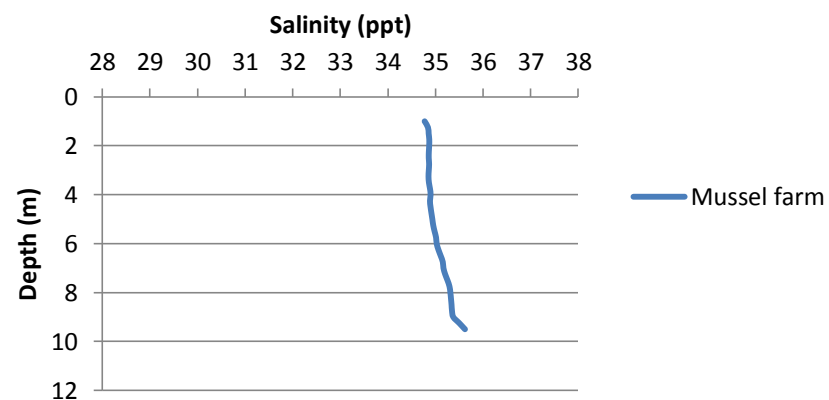
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

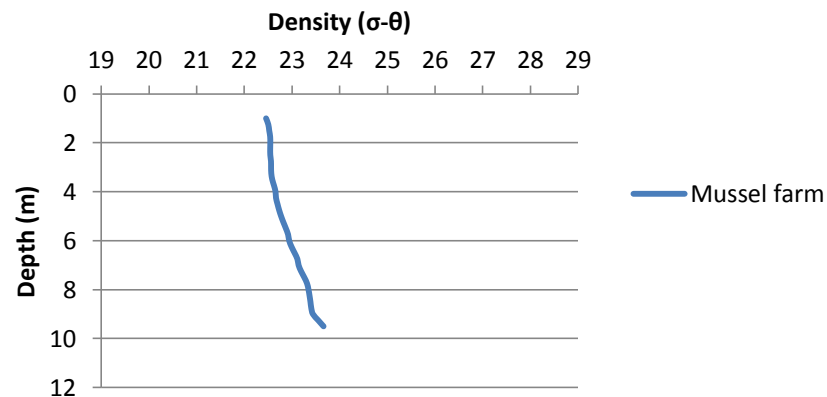
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

2nd Sampling (08/20/14)



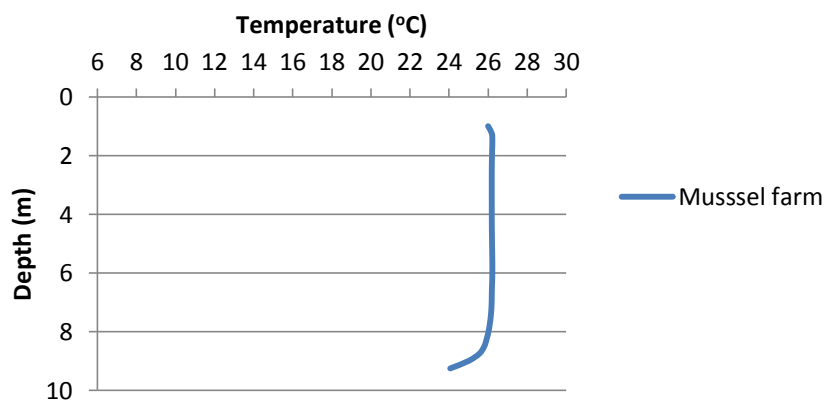
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



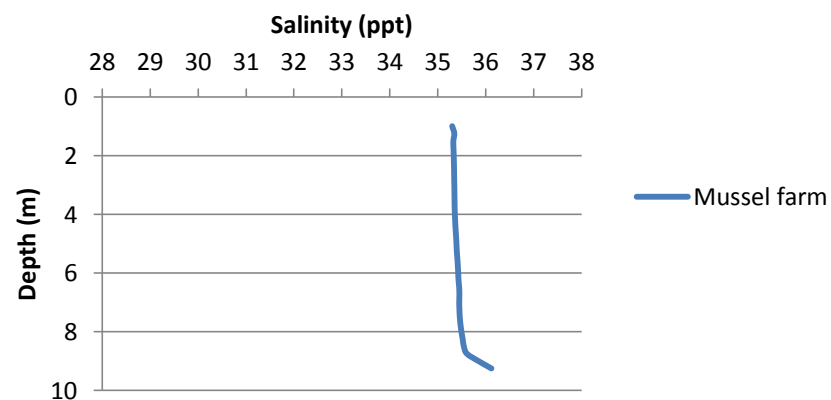
Ε.Π.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

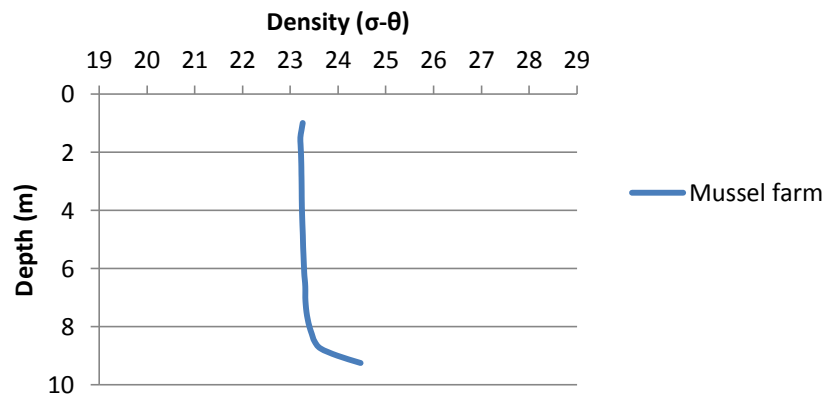
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

3rd Sampling (09/19/14)

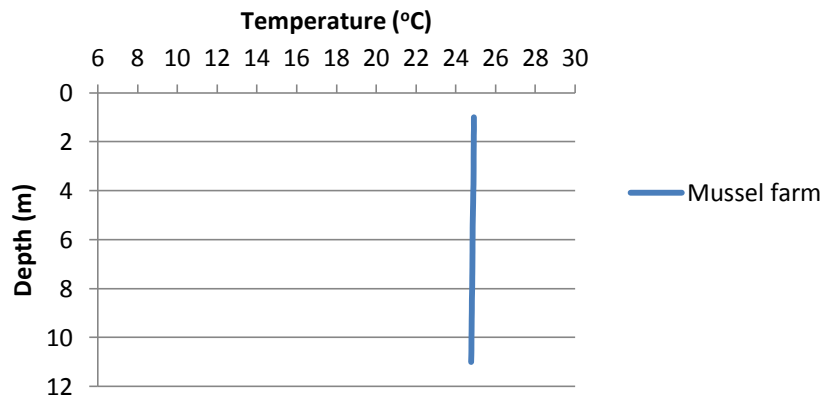


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013

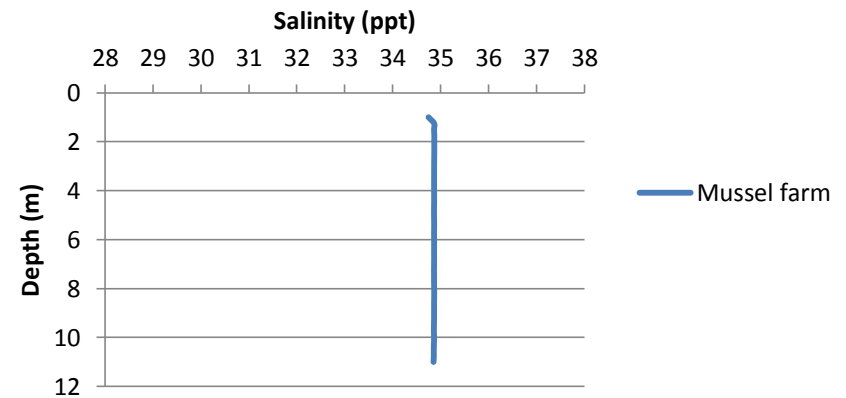


Thermohaline profile in the seawater column

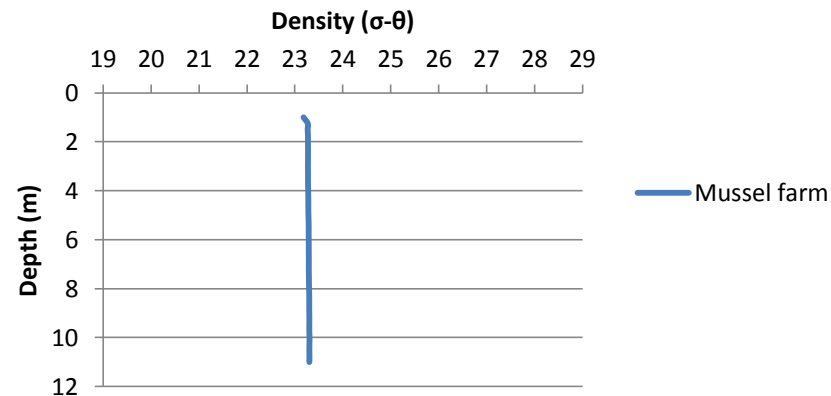
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

4th Sampling (10/11/14)

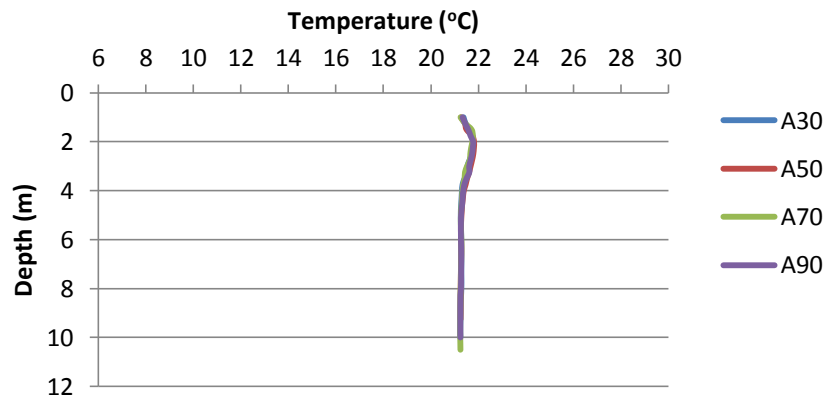


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013

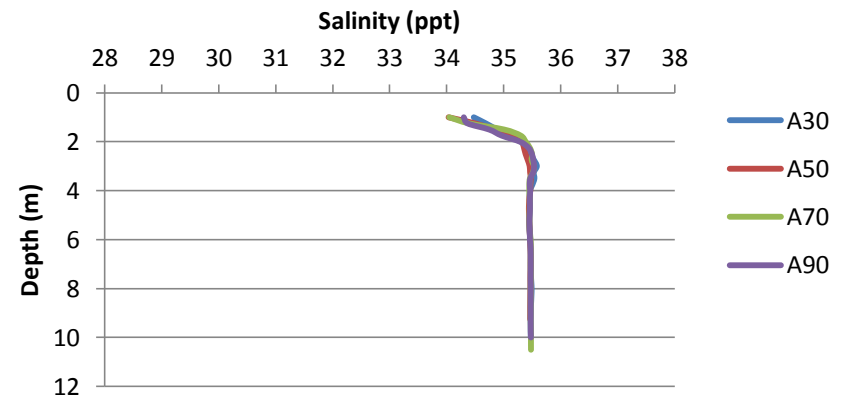


Thermohaline profile in the seawater column

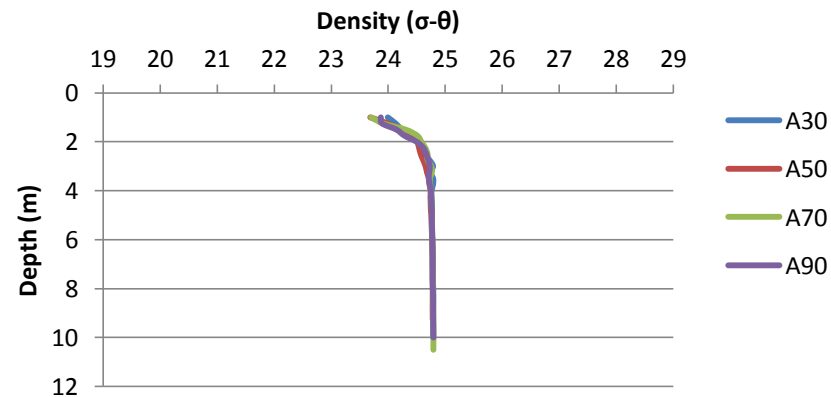
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

5th Sampling (11/01/14)



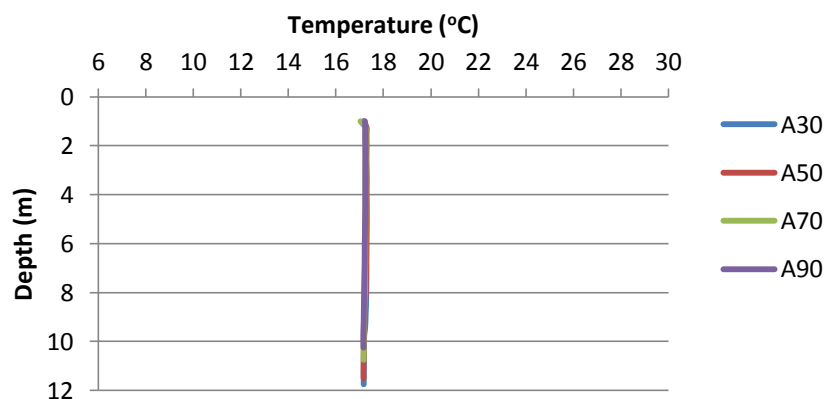
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



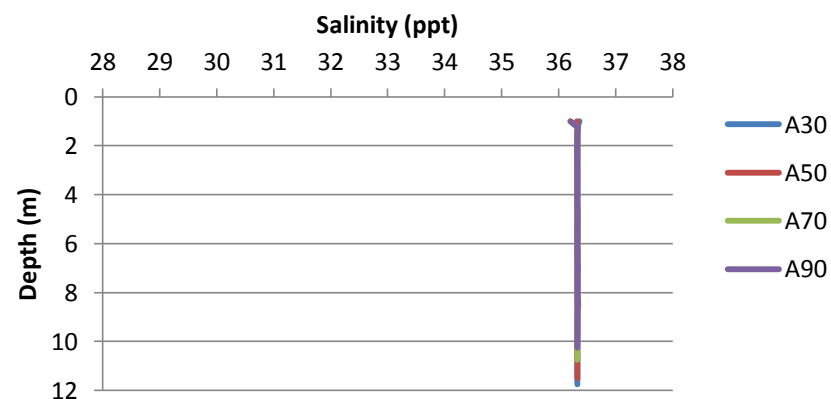
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

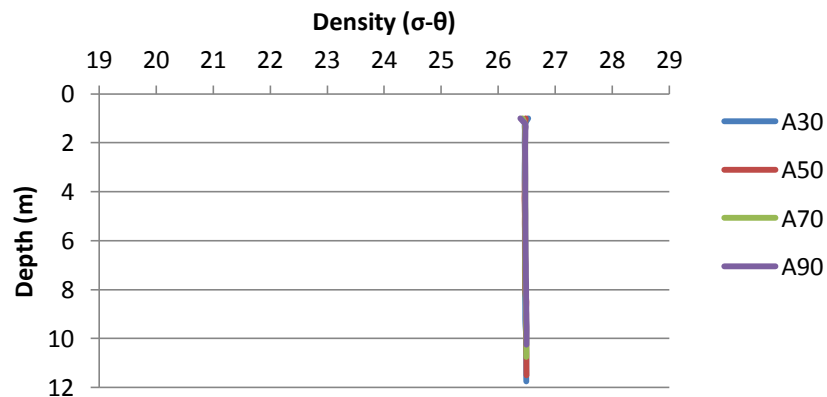
Temperature



Salinity



Density



Fully homogenized column!

RESULTS

6th Sampling (11/22/14)



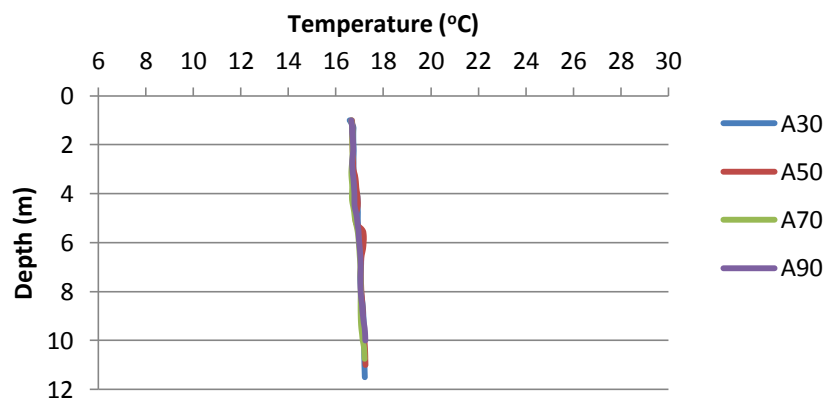
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



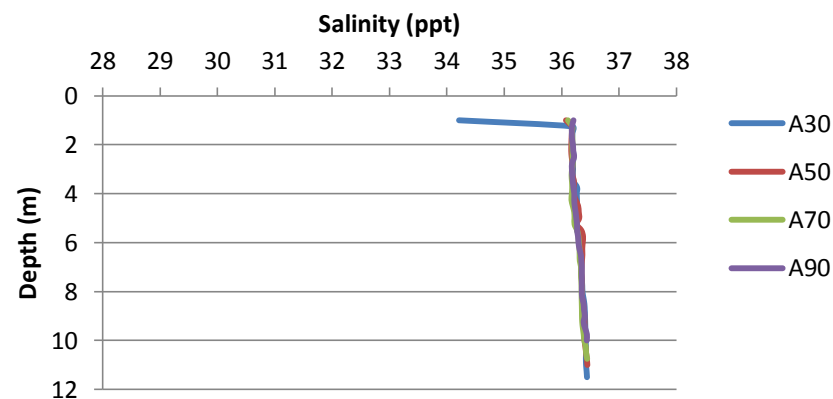
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

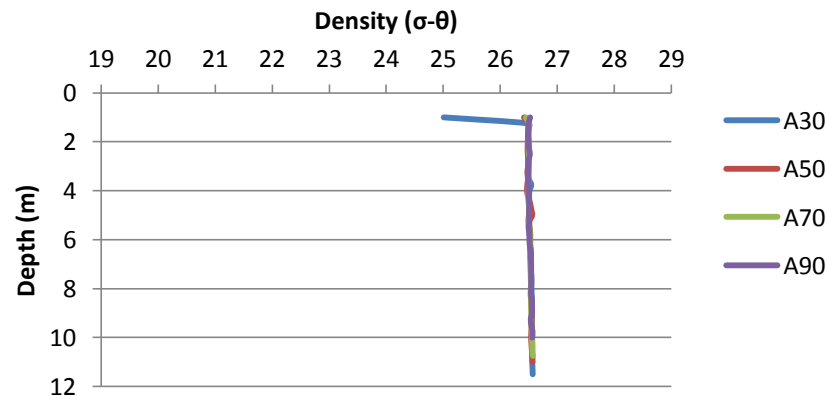
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

7th Sampling (12/13/14)



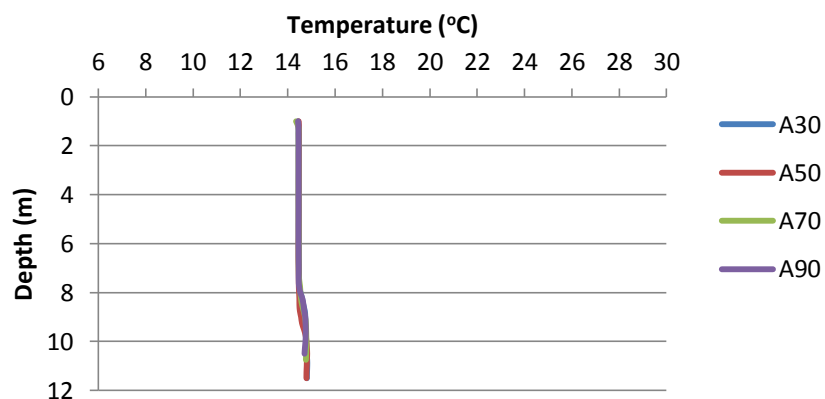
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



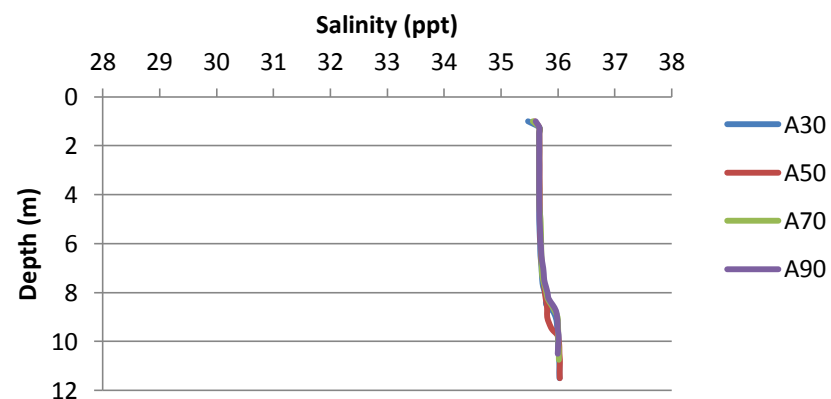
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

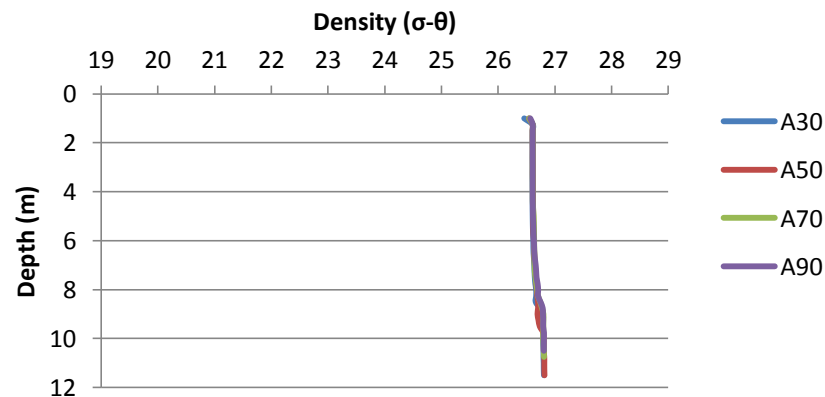
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

8th Sampling (01/09/15)

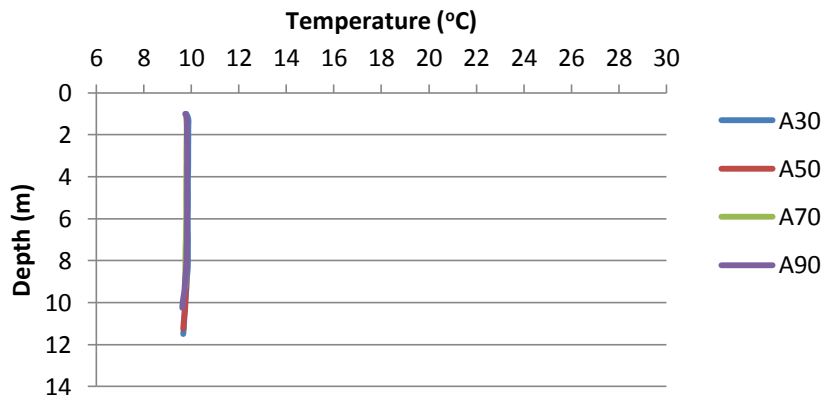


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013

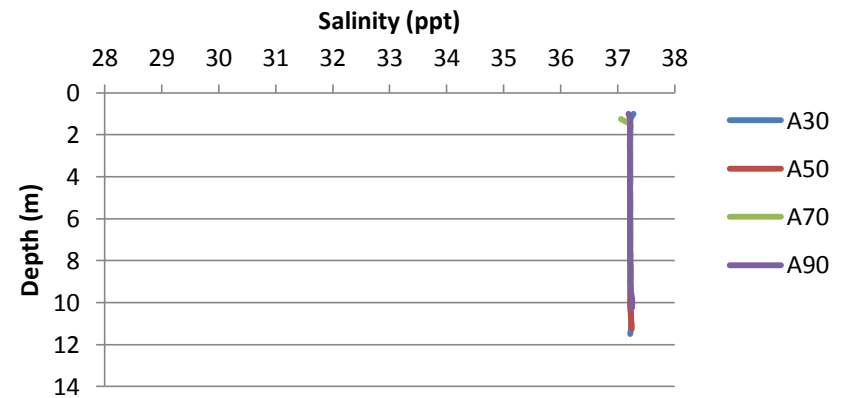


Thermohaline profile in the seawater column

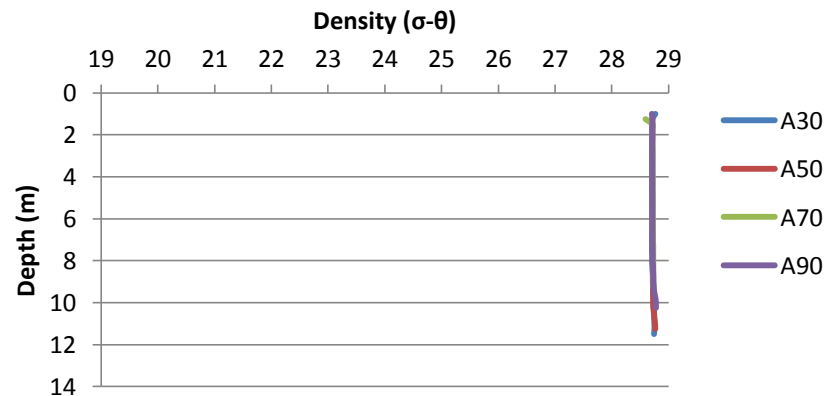
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

9th Sampling (02/07/15)



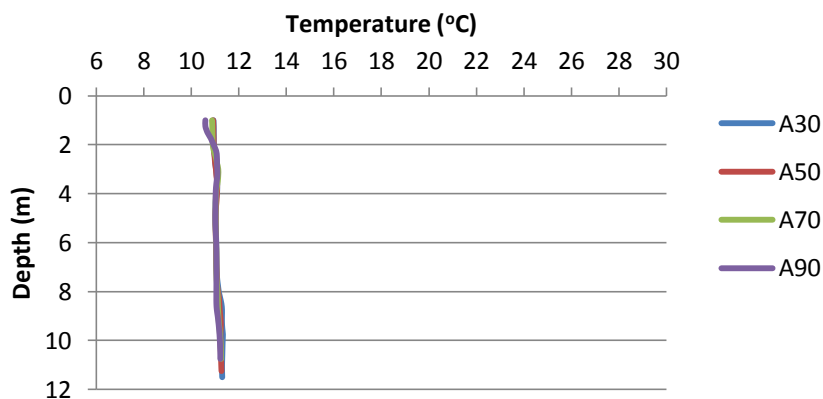
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



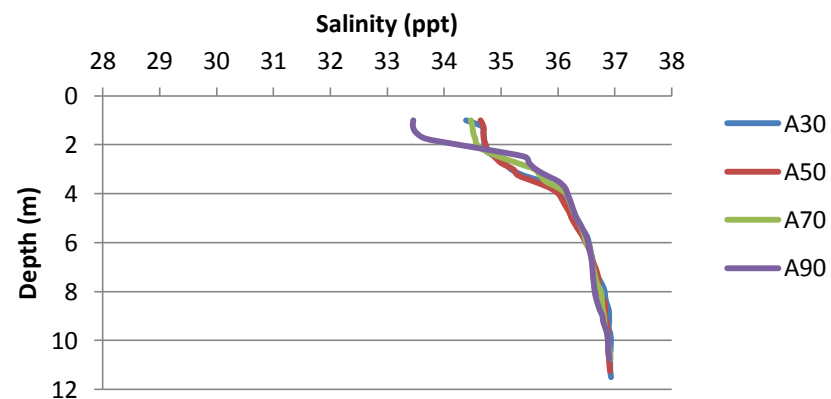
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

Temperature

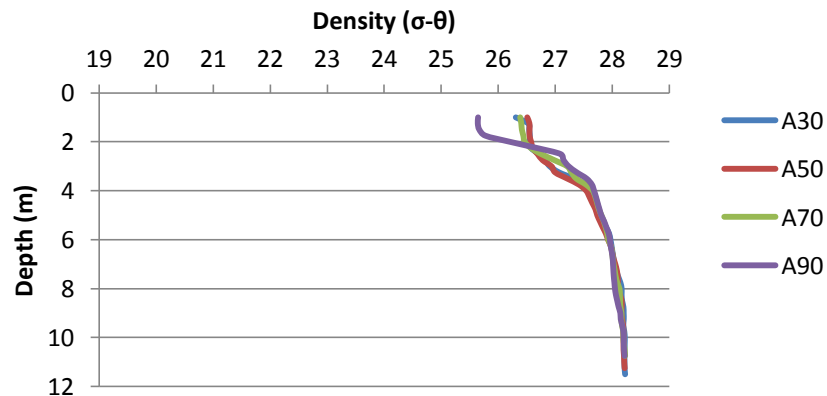


Salinity



Stratification is gradually being formed

Density



RESULTS

10th Sampling(03/10/15)



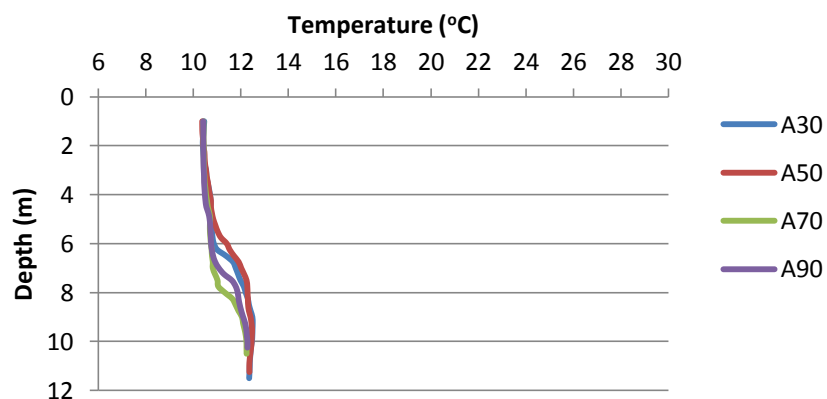
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



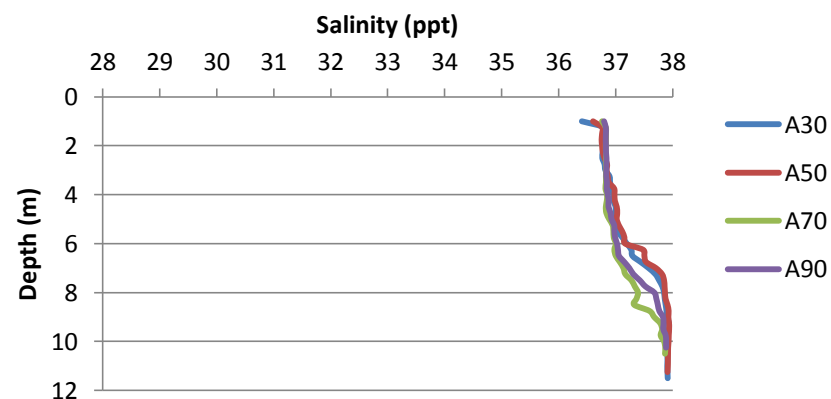
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

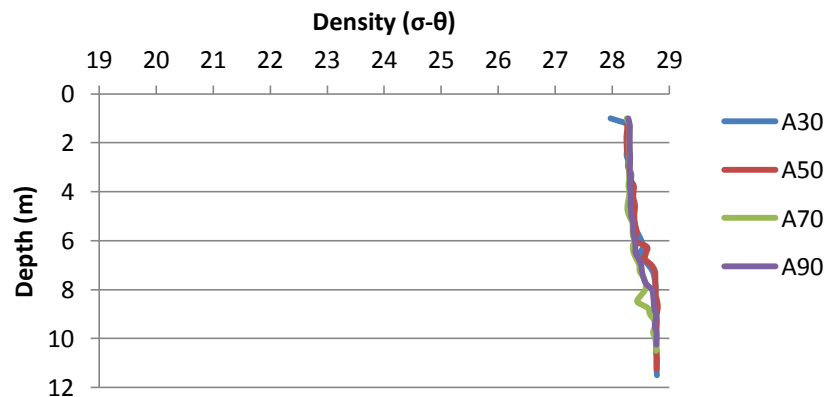
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

11th Sampling (03/30/15)



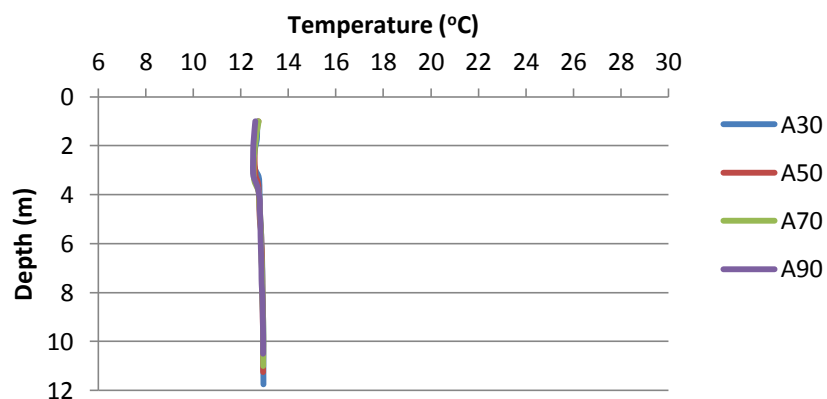
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



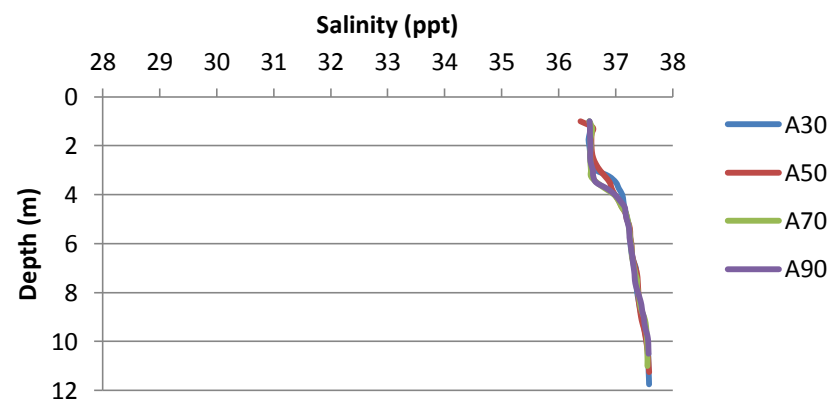
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

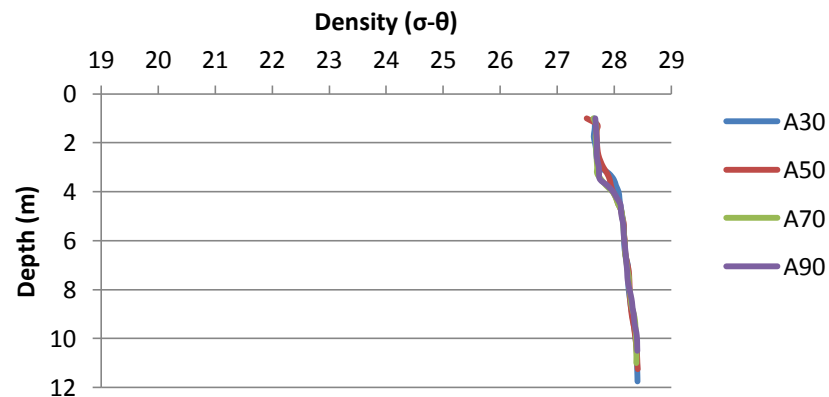
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

12th Sampling (04/18/15)



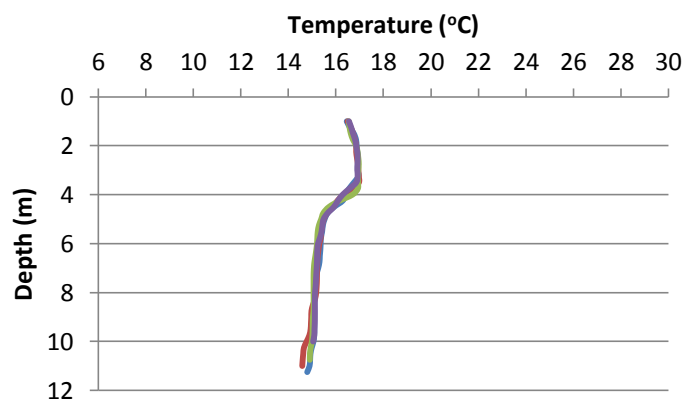
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



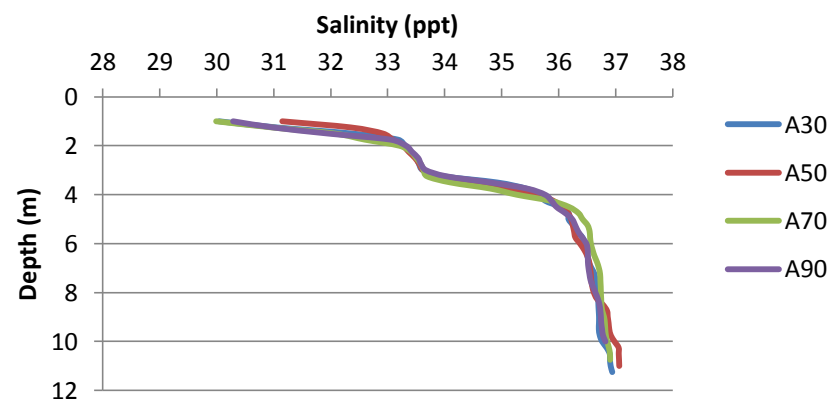
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

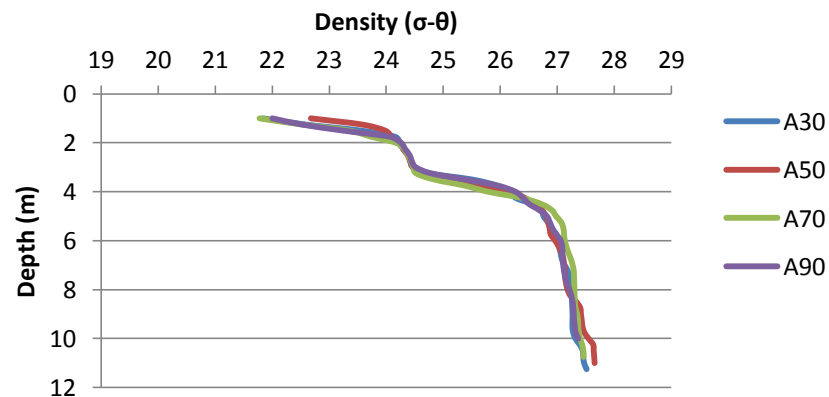
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

13th Sampling (05/09/15)



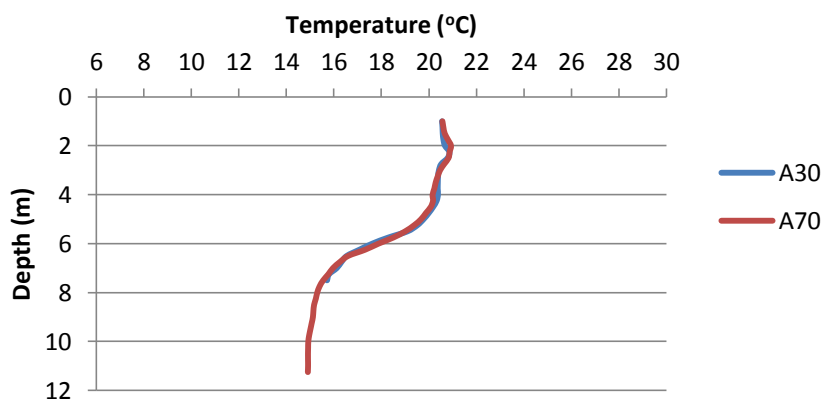
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



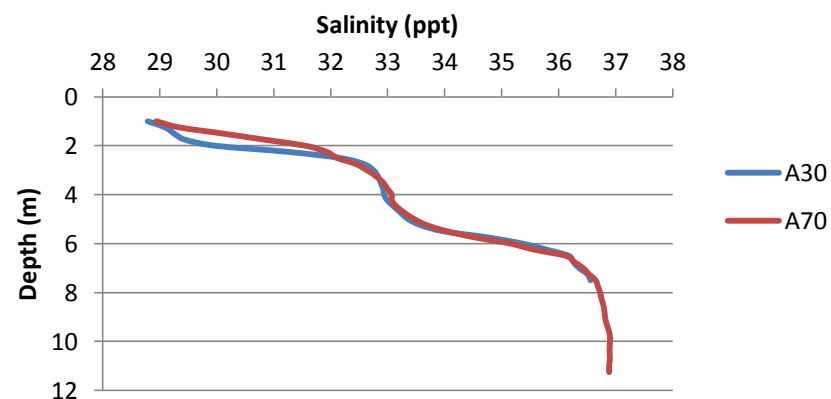
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

Temperature

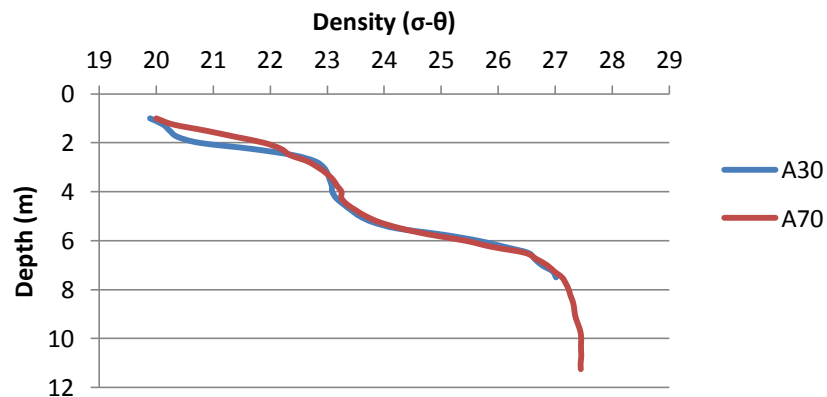


Salinity



Stratification is fully formed

Density



RESULTS

14th Sampling (06/06/15)



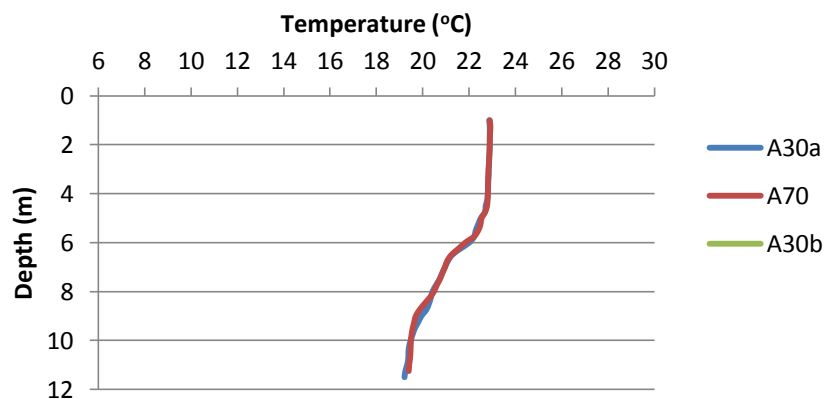
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



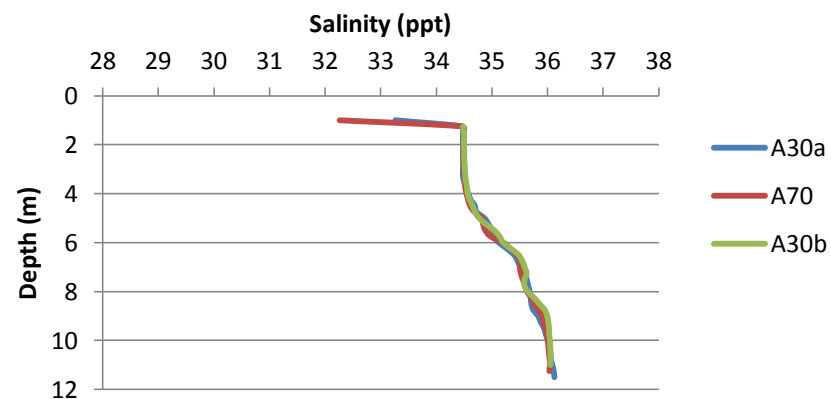
Ε.Π.Α.Λ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

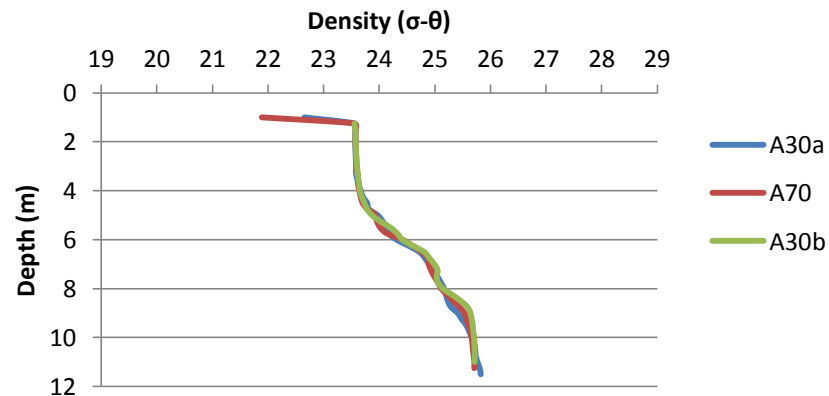
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

15th Sampling (07/04/15)



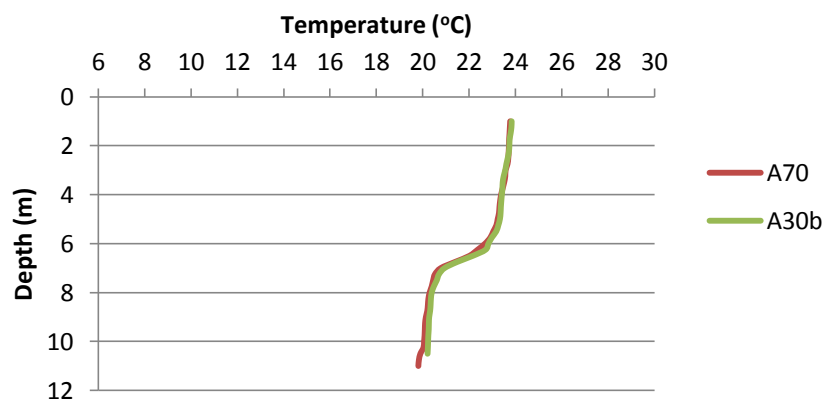
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



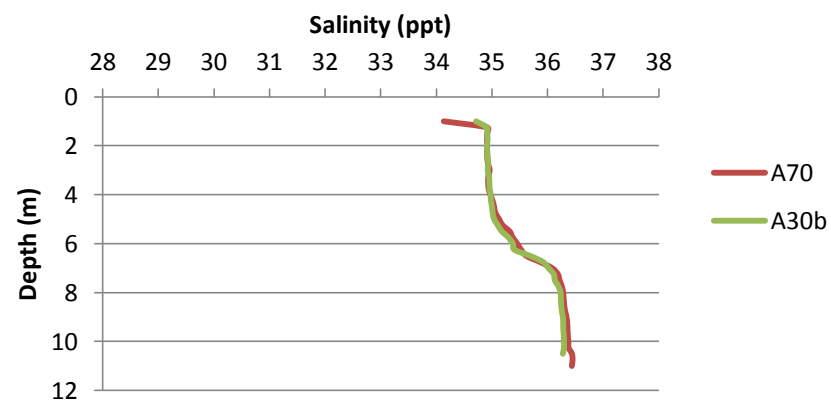
Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

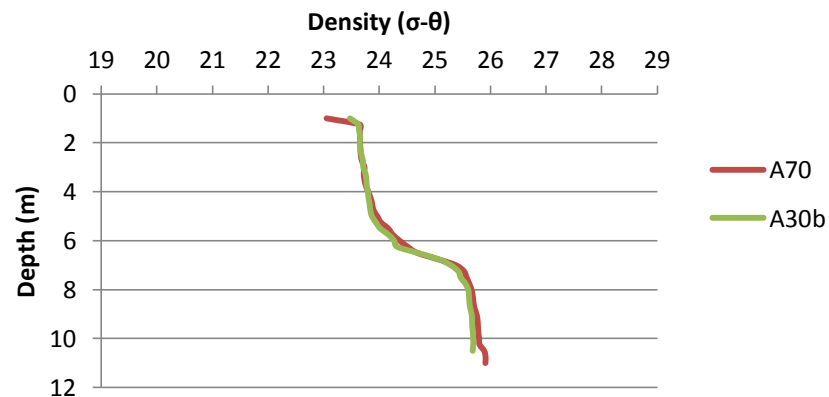
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

16th Sampling (08/04/15)



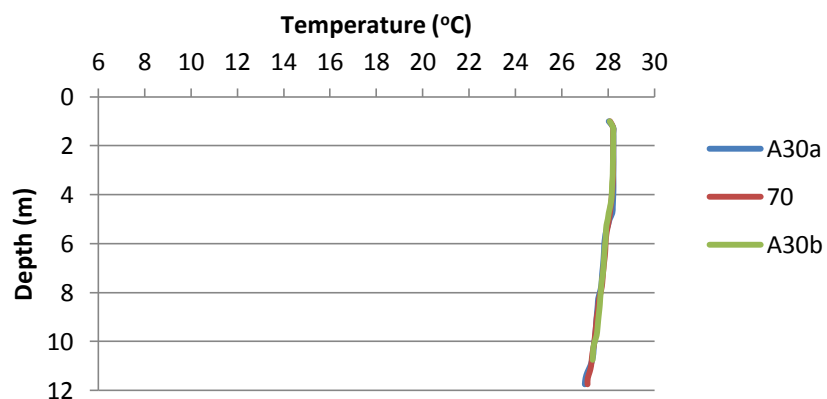
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



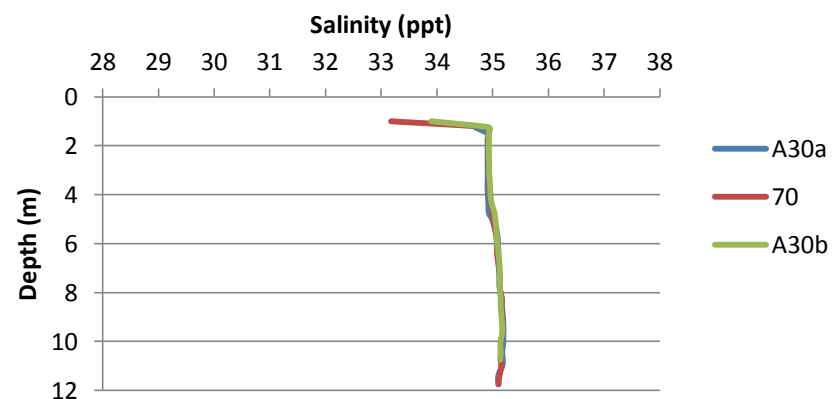
Ε.Π.Α.Λ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Thermohaline profile in the seawater column

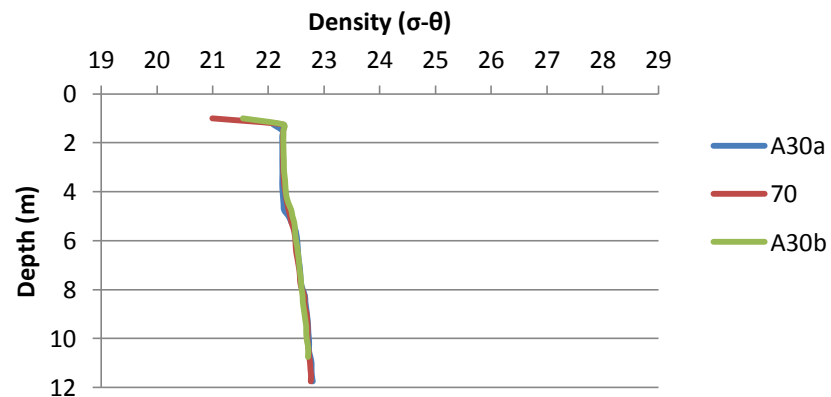
Temperature



Salinity



Density



RESULTS

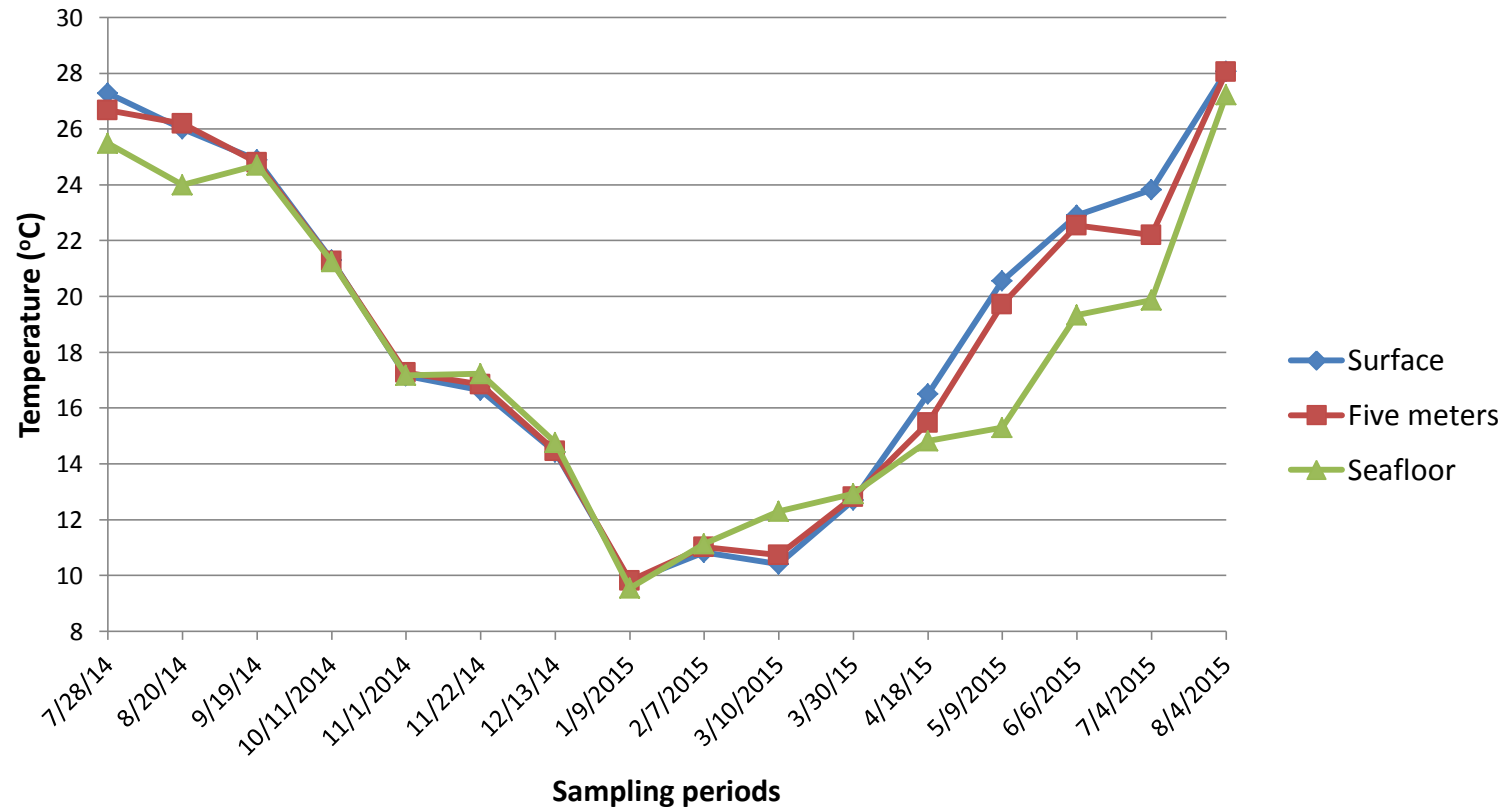
Temperature variations in time (in three representative depths)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Temperature variations in time



RESULTS

Temperature variations in time (in three representative depths)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Αλιείας

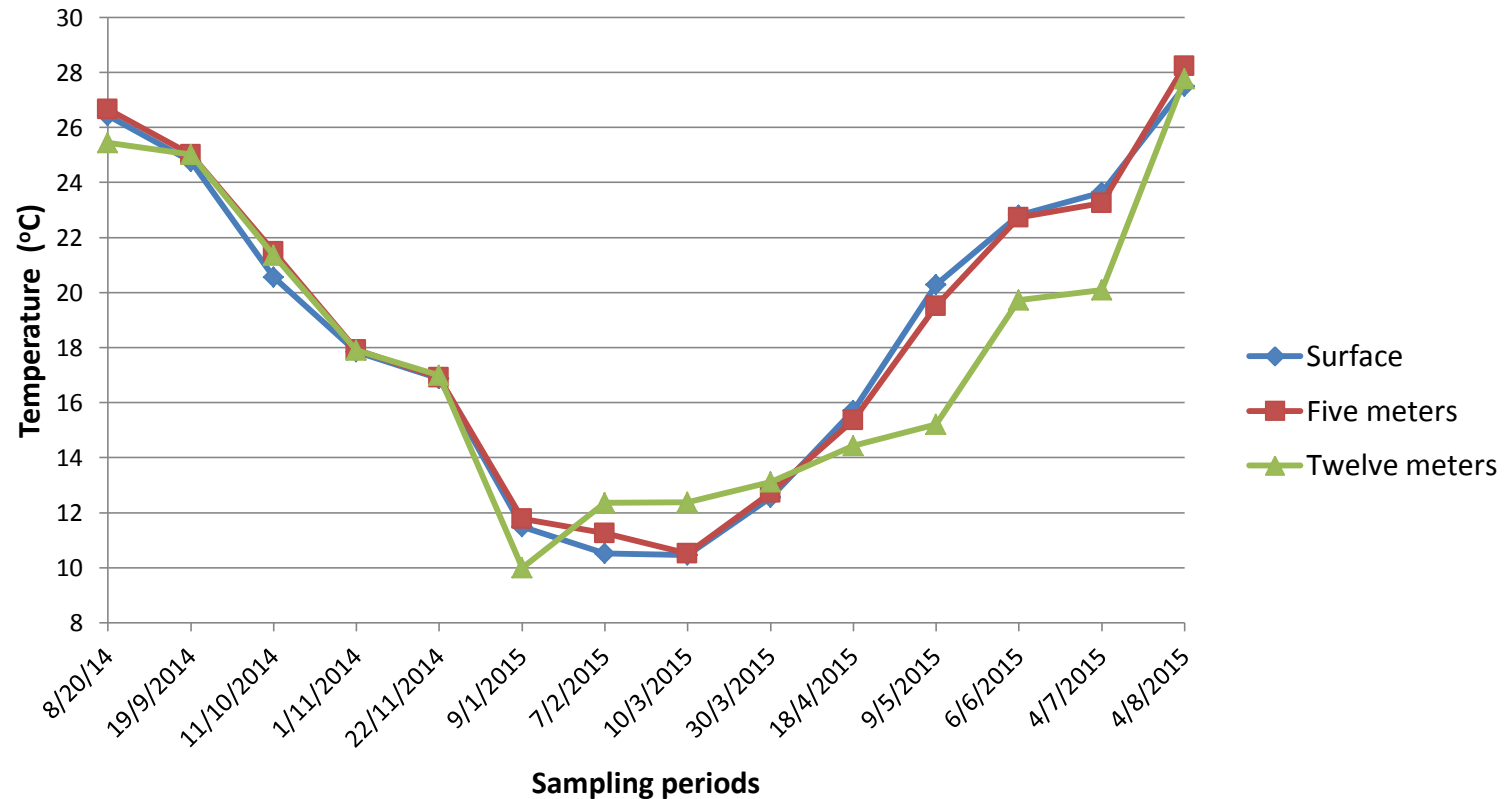


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Ε.Π. Α.Λ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Temperature variations in time (reference station)

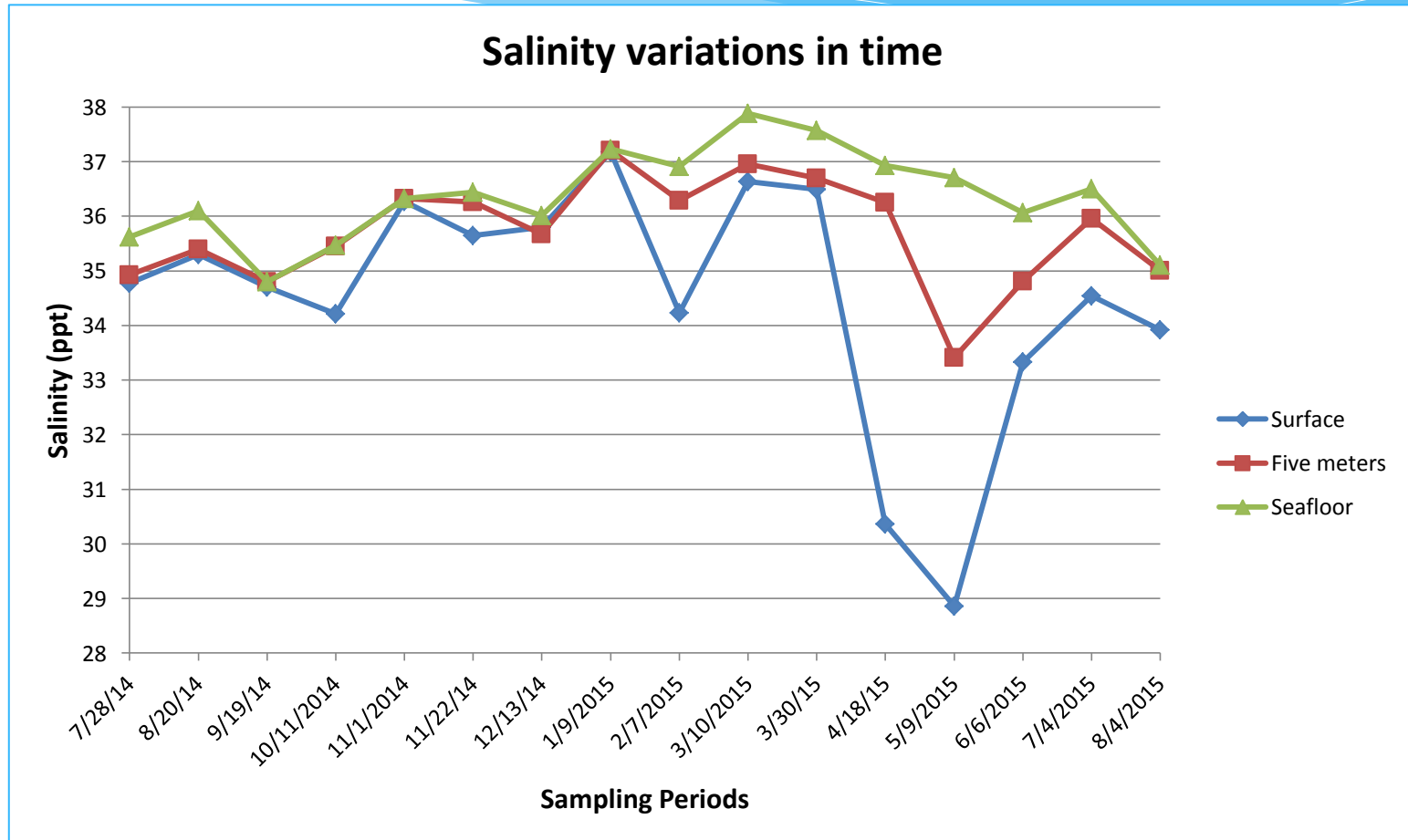


RESULTS

Salinity variations in time (in three representative depths)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



RESULTS

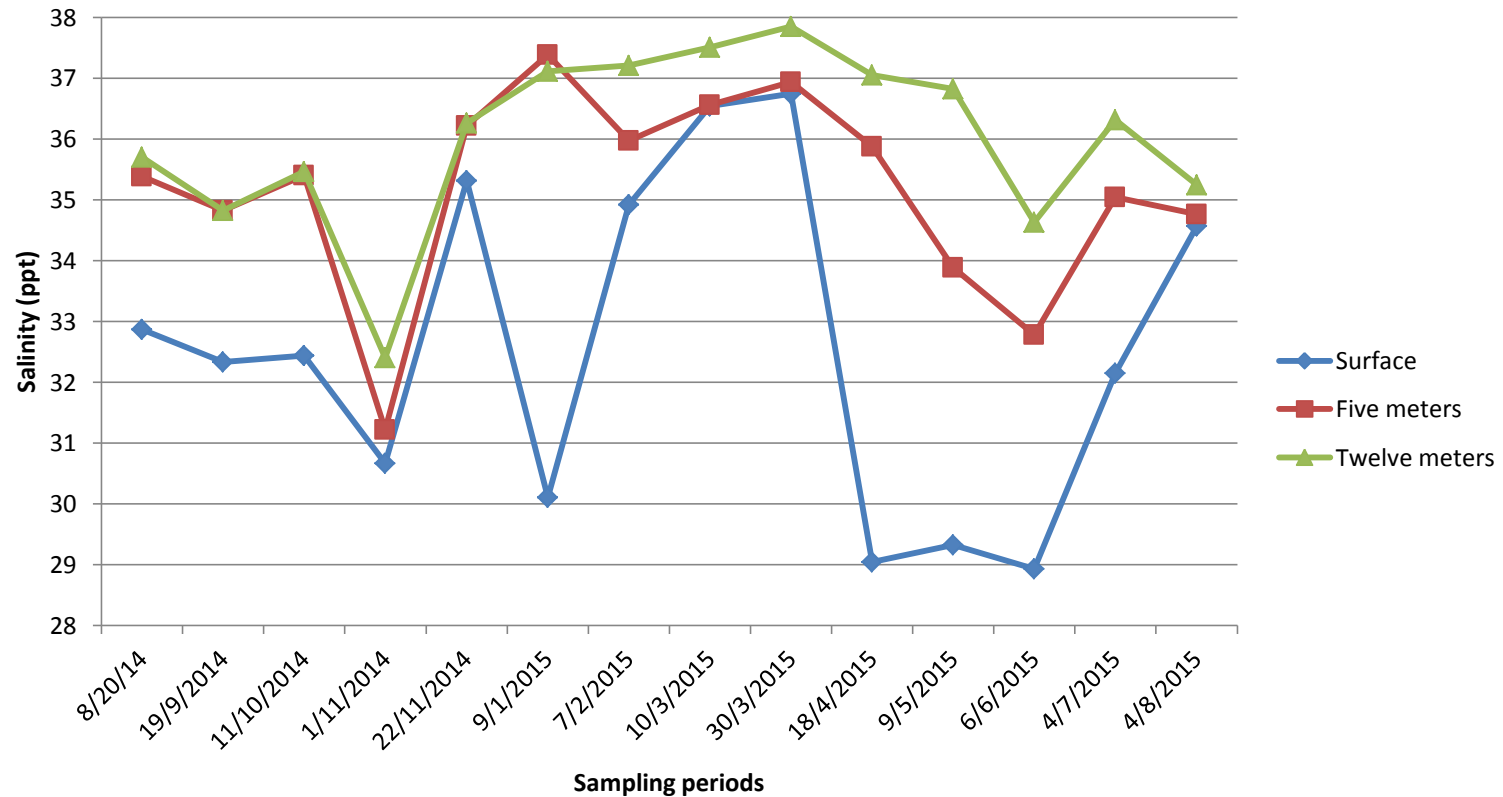
Salinity variations in time (in three representative depths)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Salinity variations in time (reference station)



RESULTS

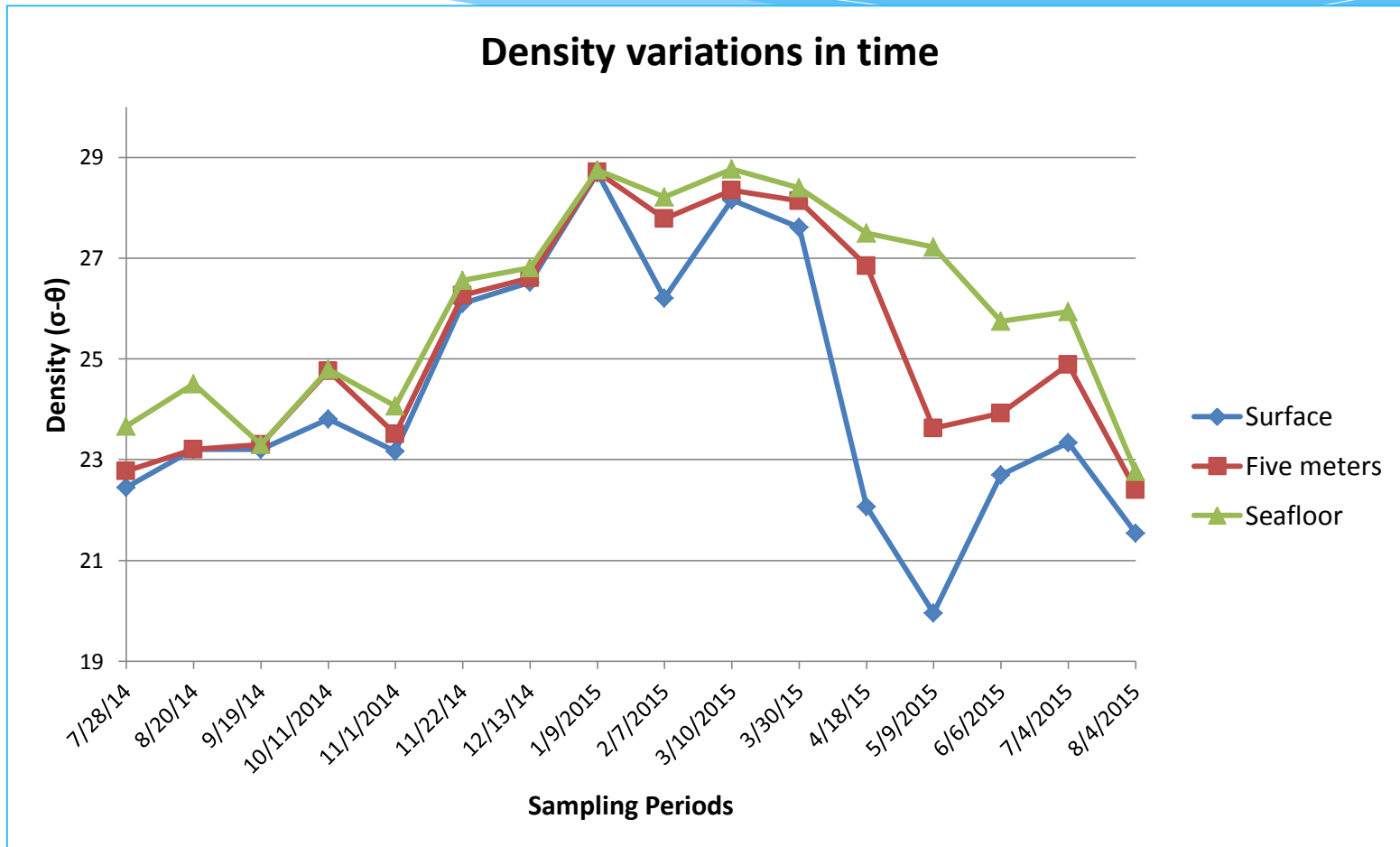
Density variations in time (in three representative depths)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αλιεία



RESULTS

Density variations in time (in three representative depths)

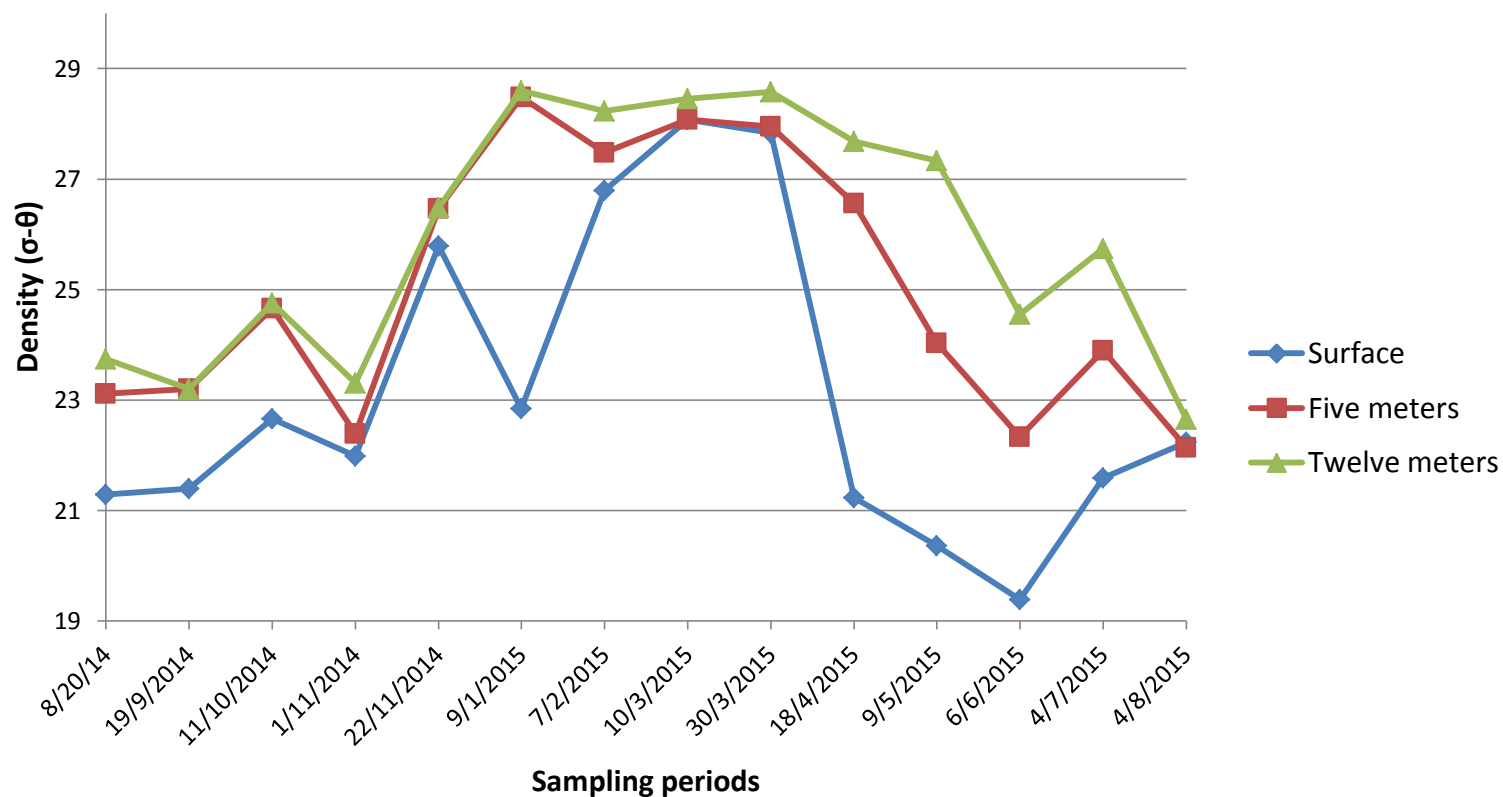


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ε.Π.Α.Α. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

Density variations in time (reference station)



DISCUSSION



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αγριείας 2007-2013



- From the measurements of the thermohaline parameters in front of each handling, it seems that there are not important differences between them. The divergence between the handlings was 0,1 - 0,38%.

DISCUSSION

Comments on the water temperature parameter



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



- Mussels live and grow in temperatures of 10-25 °C, while the range for their optimum growth is 15-19 °C.
- Temperature values are within the limits of normal growth during the entire study period, with the only exceptions the period of July 2014 and August 2015. The optimum range of temperatures (15-19 °C) was observed in November and December of 2014, as well as April and May of 2015.



DISCUSSION

Comments on the water salinity parameter

- Mussels live and grow more effectively in salinities around 32 and 37 ppt.
- During the study period, salinity was between 34 and 37 ppt, which is within the optimum range for mussel growth. Salinity was often lower at surface than in the other depths of seawater (in two sampling periods it was as low as 29-30 ppt).

DISCUSSION

Comments on the water density parameter

- Concerning the density, it appears that the structure of pycnocline is mainly dependent on the appearance of halocline rather than the thermocline.
- The investigation of homogenization and stratification of the seawater column is presented in the right table:



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



| Sampling periods | Density |
|------------------|----------------|
| 1st (07/28/14) | Stratification |
| 2nd (08/20/14) | Stratification |
| 3rd (09/19/14) | Homogenization |
| 4th (10/11/14) | Stratification |
| 5th (11/01/14) | Homogenization |
| 6th (11/22/14) | Homogenization |
| 7th (12/13/14) | Homogenization |
| 8th (01/09/15) | Homogenization |
| 9th (02/07/15) | Stratification |
| 10th (03/10/15) | Stratification |
| 11th (03/30/15) | Stratification |
| 12th (04/18/15) | Stratification |
| 13th (05/09/15) | Stratification |
| 14th (06/06/15) | Stratification |
| 15th (07/04/15) | Stratification |
| 16th (08/04/15) | Homogenization |



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Αλιείας



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**



Ε.Π.ΑΛ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία

***Thank you
for your attention***