



**«ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ
ΥΔΑΤΩΝ»
«GR02- ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ»
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ
(ΧΜ ΕΟΧ) 2009-2014**

Τίτλος Παραδοτέου	Εναρμόνιση των διαδικασιών ελέγχου ποιότητας δεδομένων που συλλέγονται από τους σταθμούς του δικτύου καταγραφής
Υποέργο/Αριθμός Παραδοτέου	5 / 5.5
Συγγραφείς	Μαργαρίτα Μπεκιάρη, Μιχάλης Ραβδάς, Αλκιβιάδης Καλαμπόκης, Ελένη Κυτίνου, Σύλβια Χριστοδουλάκη, Γεράσιμος Κορρές, Γεώργιος Πετυχάκης, Λεωνίδα Περιβολιώτης
Υπεύθυνος Φορέας	Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.)
Κατάσταση Εγγράφου	Τελική έκδοση
Έγκριση	Λ. Περιβολιώτης, Επιστημονικός Υπεύθυνος έργου
Ημερομηνία Έκδοσης	24.04.2017



Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται κατά 85% από το Χρηματοδοτικό Μηχανισμό του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου Περιόδου 2009-2014 (ΧΜ ΕΟΧ 2009 - 2014) και κατά 15% από Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων της Ελληνικής Δημοκρατίας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη	3
1. Ποιοτικός Έλεγχος Ωκεανογραφικών Δεδομένων	4
1.1 Ποιοτικός έλεγχος σε πραγματικό χρόνο (NRTQC).....	4
1.2 Έλεγχος ποιότητας RoCQC	10
1.3 Ανάλυση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν έπειτα από την εφαρμογή των ελέγχων ποιότητας δεδομένων	12
1.4 Ανάλυση της ποιότητας δεδομένων έπειτα από την ανάκτηση δεδομένων από τους καταγραφικούς σταθμούς	44
1.5 Εκτίμηση της ποιότητας δεδομένων έπειτα από την αναβάθμιση των αισθητήρων του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ	73
1.6 Συμπεράσματα από τη συλλογή δεδομένων από τα σταθερά παρατηρητήρια του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ	104
2. Σύγκριση των αποτελεσμάτων των δεδομένων που λαμβάνονται από τα παρατηρητήρια με αποτελέσματα αριθμητικών μοντέλων	106
2.1 Περιγραφή του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου	106
2.2 Εργαλεία στατιστικής ανάλυσης.....	108
2.3 Αποτελέσματα	108
2.4 Συμπεράσματα.....	151
3. Έλεγχος και βαθμονόμηση των αισθητήρων του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ	152
3.1 Περιγραφή διάταξης.....	152
3.2 Διαδικασία Βαθμονόμησης	154
3.3 Λογισμικό	155
3.4 Αποτελέσματα του πειράματος βαθμονόμησης, Δεκέμβρης 2016	158
4. Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας παράκτιων περιοχών και συσχέτιση με δεδομένα του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ	162
4.1 Μεθοδολογία	162
4.2 Αποτελέσματα	163
4.2 Δεδομένα συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ και συσχετίσεις	164
4.3 Συμπεράσματα.....	166
Παράρτημα – Βιβλιογραφία	168

Περίληψη

Στο παραδοτέο αυτό παρουσιάζονται εκτενώς οι διαδικασίες ελέγχου της ποιότητας των δεδομένων που λαμβάνονται από τα παρατηρητήρια του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι που εφαρμόζονται για τον ποιοτικό έλεγχο των στοιχείων τα οποία συλλέγονται από τους καταγραφικούς σταθμούς με βάση τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα καθώς και οι επιπλέον έλεγχοι που εφαρμόστηκαν στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου ώστε να αυξηθεί περαιτέρω η αξιοπιστία των δεδομένων. Επιπλέον στο ίδιο κεφάλαιο δίνονται αναλυτικά στοιχεία της ποιότητας των δεδομένων τόσο πριν όσο και μετά την αναβάθμιση των σταθμών που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του έργου. Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζεται μια αναλυτική σύγκριση των δεδομένων από τους σταθμούς του δικτύου με τα αποτελέσματα (προγνώσεις) από αριθμητικά μοντέλα του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ που εκτελούνται σε καθημερινή βάση ώστε να υπάρξει εκτίμηση της συσχέτισης τους σε διάφορες χρονικές κλίμακες. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι διαδικασίες βαθμονόμησης των αισθητήρων θερμοκρασίας και αλατότητας οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του έργου. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται δεδομένα που συλλέχθηκαν σε παράκτιες περιοχές των ελληνικών θαλασσών με στόχο να προσδιοριστεί σε πρώτη προσέγγιση τόσο η οικολογική τους ποιότητα όσο και η συσχέτιση τους με τα δεδομένα που καταγράφουν οι σταθμοί του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ.

1. Ποιοτικός Έλεγχος Ωκεανογραφικών Δεδομένων

Η Επιχειρησιακή Ωκεανογραφία μπορεί να οριστεί ως η δραστηριότητα συστηματικών και επαναλαμβανόμενων μετρήσεων των θαλάσσιων και ατμοσφαιρικών χαρακτηριστικών και η ταχεία ερμηνεία και διάδοσή τους έτσι ώστε να:

- ✓ Παρέχονται συνεχείς προγνώσεις της κατάστασης της θάλασσας και της ατμόσφαιρας σε τοπικό επίπεδο και των κλιματικών αλλαγών και μεταβολών σε παγκόσμιο επίπεδο,
- ✓ Παρέχονται οι ακριβέστερες δυνατές περιγραφές της επικρατούσας κατάστασης της θάλασσας και της ατμόσφαιρας σε μία δεδομένη γεωγραφική περιοχή έγκαιρα και αξιόπιστα,
- ✓ Συγκεντρώνονται και καταχωρούνται ομάδες ωκεανογραφικών δεδομένων από τις οποίες ανακτώνται εύκολα και γρήγορα πληροφορίες για παρελθοντικές καταστάσεις των θαλασσών. Με τη βοήθεια των στοιχείων αυτών μοντελοποιούνται οι τάσεις, οι αλλαγές και οι περιοδικότητες του φαινομένου που μας ενδιαφέρει.

Η επιχειρησιακή ωκεανογραφία απαιτεί την ταχεία διαβίβαση δεδομένων παρατήρησης στα κέντρα αφομοίωσης δεδομένων. Εκεί, ισχυροί υπολογιστές επεξεργάζονται τα δεδομένα και οι διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου που εφαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο πραγματοποιούνται σε διάστημα μερικών ωρών έως και μία εβδομάδα από τη στιγμή της απόκτησης των δεδομένων (Near Real Time Quality Control, από δω και στο εξής στο κείμενο θα αναφέρετε με τη συντομογραφία NRTQC) και απαιτούν αυτοματοποιημένους ελέγχους.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών η κοινότητα EuroGOOS (European Global Ocean Observing System) έχει ασχοληθεί με τέτοιες διαδικασίες στα πλαίσια διεθνών προγραμμάτων όπως είναι για παράδειγμα το Argo (<http://www.argo.net/>), το OceanSites (<http://www.oceansites.org/>), το GOSUD (<http://www.gosud.org/>) και άλλα. Εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης η κοινότητα συμμετείχε σε πολλά προγράμματα, μερικά εκ των οποίων είναι τα ακόλουθα: Mersea (<https://www.nersc.no/project/mersea>), MFSTEP (<http://mfstep.bo.ingv.it/>), FerryBox (<http://www.ferrybox.com/>), ECOOP (<http://www.ecoop.org/>), και MyOcean (<http://marine.copernicus.eu/>), στο οποίο πραγματοποιήθηκε η τυποποίηση της διαδικασίας ποιοτικού ελέγχου σε πραγματικό χρόνο των φυσικών κυρίως παραμέτρων (θερμοκρασία και αλατότητα). Σημαντική όμως πρόοδος έχει γίνει και στα πλαίσια των Εθνικών Κέντρων Δεδομένων (National Oceanographic Data Center, NODC) και του Διεθνούς Ωκεανογραφικού κέντρου Δεδομένων και Ανταλλαγής Πληροφοριών (International Oceanographic Data and Information Exchange, IODE) όσον αφορά την τυποποίηση της διαδικασίας ποιοτικού ελέγχου σε μεταγενέστερο χρόνο (Delayed Mode Quality Control, από δω και στο εξής στο κείμενο θα αναφέρετε με τη συντομογραφία DMQC).

1.1 Ποιοτικός έλεγχος σε πραγματικό χρόνο (NRTQC)

Το σύστημα ΠΟΣΕΙΔΩΝ είναι ένα σύστημα παρακολούθησης, πρόγνωσης και πληροφόρησης για την κατάσταση των ελληνικών θαλασσών αλλά και της υπόλοιπης Μεσογείου. Η παρακολούθηση του θαλασσίου περιβάλλοντος πραγματοποιείται από ένα δίκτυο πλωτών σταθμών μέτρησης οι οποίοι είναι ποντισμένοι σε διάφορα σημεία του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους. Κάθε σταθμός μέτρησης είναι εξοπλισμένος με μια σειρά αισθητήρων που έχουν την δυνατότητα καταγραφής μιας σειράς ατμοσφαιρικών παραμέτρων όπως η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου, η ατμοσφαιρική πίεση, η θερμοκρασία του αέρα καθώς και θαλασσίων παραμέτρων τόσο στην επιφάνεια όσο και σε μεγαλύτερα βάθη όπως το ύψος και η κατεύθυνση του κυματισμού, η διεύθυνση και η ταχύτητα των θαλασσίων ρευμάτων, η θερμοκρασία και η αλατότητα του νερού. Σε κάποιους επιλεγμένους σταθμούς καταγράφονται και μια σειρά πιο εξειδικευμένες παράμετροι όπως είναι το ποσοστό του διαλυμένου οξυγόνου στο θαλασσινό νερό, η περιεκτικότητα της χλωροφύλλης, η θολρότητα του νερού, η μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα καθώς και μια σειρά παραμέτρων που αφορούν τις διάφορες συνιστώσες της ηλιακής ακτινοβολίας. Κάθε σταθμός είναι εξοπλισμένος με μια σειρά τηλεπικοινωνιακά όργανα που μπορούν να μεταδώσουν τα δεδομένα που καταγράφονται στο επιχειρησιακό κέντρο του ΕΛΚΕΘΕ μέσω κυρίως του δικτύου της κινητής τηλεφωνίας ή όταν αυτό δεν είναι εφικτό μέσω δορυφορικής επικοινωνίας. Η παροχή ενέργειας για την λειτουργία του κάθε σταθμού εξασφαλίζεται με την χρήση συστοιχίας επαναφορτιζόμενων μπαταριών οι οποίες φορτίζονται από τις ηλιακές κυψέλες που υπάρχουν στο επάνω μέρος του σταθμού. Το δίκτυο των πλωτών σταθμών μέτρησης αποτελείται από πλατφόρμες τύπου “Seawatch” (Εικόνα 1) που έχουν τοποθετηθεί σε θαλάσσιες περιοχές που το βάθος δεν ξεπερνά τα 300m και πλατφόρμες τύπου “Seawatch-Wavescan” (**Εικόνα 1**) που είναι πολυπαραμετρικοί σταθμοί ειδικά σχεδιασμένοι για βαθιές λεκάνες.

Τα δεδομένα μετά την αποστολή τους από τους σταθμούς συλλέγονται στο επιχειρησιακό κέντρο του ΕΛΚΕΘΕ, το οποίο αποτελεί το κέντρο συλλογής, διαχείρισης και διανομής των



παρατηρήσεων πεδίου από πλατφόρμες, ολόκληρης της Μεσογείου.

Εικόνα 1. Τα δυο είδη πλωτήρων του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ, Seawatch (αριστερα) και WaveScan (δεξια)

Καθημερινά συλλέγονται δεδομένα (σε πραγματικό χρόνο & ιστορικά) από 13 ινστιτούτα (με αυτοματοποιημένες διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων). Ο συνολικός αριθμός από

πλατφόρμες που βρίσκονται ενεργές στη Μεσόγειο (buoys, argo, gliders, drifters, CTDs, XBTs, κ.α) είναι περίπου 2320 ενώ ο συνολικός αριθμός των αρχείων όπου γίνεται διαχείριση στο υπολογιστικό κέντρο ανέρχεται περίπου σε 17400, όπου μετά από μια αυτόματη επεξεργασία ελέγχου της ποιότητας τους οδηγούνται στη βάση δεδομένων του συστήματος.

Οι ειδικοί αλγόριθμοι που εφαρμόζονται, αφορούν στον ποιοτικό έλεγχο κυρίως των δεδομένων θερμοκρασίας και αλατότητας και ακολουθούν τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Έτσι, έπειτα από τη διαδικασία του NRTQC, τα δεδομένα χαρακτηρίζονται με συγκεκριμένους αριθμούς ή γράμματα σύμφωνα με τα οποία ο τελικός χρήστης μπορεί να επιλέξει τα δεδομένα που χρειάζεται με βάσει αυτούς τους χαρακτηρισμούς καταφέροντας με αυτόν τον τρόπο να εξασφαλίσει τη συνοχή και την αξιοπιστία των δεδομένων. Στον πίνακα που ακολουθεί (**Πίνακας 1**) παρουσιάζονται οι διαφορετικοί χαρακτηρισμοί που χρησιμοποιούνται, ενώ με κόκκινο είναι οι χαρακτηρισμοί που δεν πρέπει να απουσιάζουν σίγουρα από τα δεδομένα:

Πίνακας 1: Κλίμακα των χαρακτηριστικών που υποδηλώνουν την ποιότητα των δεδομένων. Με κόκκινο είναι τα κυριότερα χαρακτηριστικά που δίνονται έπειτα από τον NRTQC.

Κωδικός	Καθορισμός
0	Δεν έχει πραγματοποιηθεί ποιοτικός έλεγχος
1	Καλά δεδομένα
2	Πιθανόν καλά δεδομένα
4	Όχι καλά δεδομένα
5	Η τιμή έχει αλλάξει
6	Κάτω από το όριο ανίχνευσης
7	Πάνω από την αρχική τιμή
8	Η τιμή έχει υποστεί παρεμβολή
9	Η τιμή απουσιάζει
A	Ελλιπείς πληροφορίες

Αυτά που ο χρήστης πρέπει να λαμβάνει σίγουρα υπόψιν του είναι τα ακόλουθα:

Δεδομένα με Χαρακτηρισμό = 0 (από εδώ και στο εξής η έννοια χαρακτηρισμός θα αντικατασταθεί με τη συντομογραφία QC), δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από το χρήστη χωρίς να γίνεται επιπλέον έλεγχος.

- Δεδομένα με QC $\neq$ 1 στον έλεγχο για τη θέση ή την ημερομηνία δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται χωρίς επιπλέον έλεγχο από το χρήστη.

Εάν η ημερομηνία ή η θέση έχουν λάβει QC = 1, τότε:

- Μόνο μετρήσεις με QC = 1 μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς επιπλέον έλεγχο.
- Εάν QC = 4 τότε οι τιμές θα πρέπει να απορρίπτονται.
- Εάν QC = 2 τα δεδομένα μπορεί να είναι καλά για κάποιες περιπτώσεις αλλά ο χρήστης θα πρέπει να το ελέγξει.
- Εάν QC = 3 τα δεδομένα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παρούσα φάση, αλλά το κέντρο το οποίο διαθέτει τα δεδομένα μπορεί να τα επανεξετάσει μετά το DMQC.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εφαρμογή των διαφόρων ελέγχων που εφαρμόζονται ώστε τα δεδομένα να αποκτήσουν το QC και τα οποία θα αναλυθούν στη συνέχεια, δεν μπορούν να λάβουν μικρότερη τιμή από τον προηγούμενο έλεγχο. Για παράδειγμα, έστω ότι έχει γίνει η εφαρμογή του Ελέγχου N και τα δεδομένα έχουν λάβει QC = 4, δεν είναι εφικτό στον επόμενο Έλεγχο N+1 τα δεδομένα να λάβουν την τιμή QC = 3. Τέλος, όσα δεδομένα λαμβάνουν την τιμή 3 ή 4 δεν λαμβάνονται υπόψιν στον επόμενο έλεγχο.

Στη συνέχεια ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των αυτοματοποιημένων ελέγχων που εφαρμόζονται για το NRTQC στα δεδομένα θερμοκρασίας και αλατότητας του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ.

Έλεγχος ημερομηνίας:

Ο έλεγχος απαιτεί ότι η ημερομηνία και η ώρα παρατήρησης που αναγράφονται στα δεδομένα θα είναι λογικές. Έτσι,

- Έτος μεγαλύτερο από το 1950
- Μήνας με εύρος τιμών από το 1 έως το 12
- Ημέρα στην περιοχή που αναμένεται για τον μήνα
- Ώρα με εύρος από το 0 έως και το 23
- Λεπτά με εύρος από το 0 έως το 59

Ενέργεια: Αν κάποια από τις παραπάνω συνθήκες αποτύχει, τότε η ημερομηνία θα πρέπει να επισημανθεί ως ακατάλληλη (QC = 4).

Έλεγχος θέσης:

Ο έλεγχος απαιτεί ότι το γεωγραφικό μήκος και πλάτος που αναγράφονται στα δεδομένα θα είναι λογικά. Έτσι,

- Γεωγραφικό πλάτος με εύρος -90 έως 90
- Γεωγραφικό μήκος με εύρος -180 έως 180

Ενέργεια: Εάν είτε το γεωγραφικό πλάτος είτε το γεωγραφικό μήκος αποτύχουν, τότε η θέση θα πρέπει να επισημανθεί ως ακατάλληλη (QC = 4).

Έλεγχος τιμών που συναντώνται στον παγκόσμιο ωκεανό:

Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται με ένα αρκετά μεγάλο εύρος τιμών για τις παρατηρούμενες τιμές θερμοκρασίας και αλατότητας, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει όλες τις αναμενόμενες ακραίες τιμές οι οποίες συναντώνται στους ωκεανούς. Έτσι,

- Θερμοκρασία με εύρος από -2,5 ° C έως 40,0 ° C

- Αλατότητα με εύρος 2 έως 41,0

Ενέργεια: Αν μια τιμή αποτύχει, θα πρέπει να επισημανθεί ως κακή (QC = 4). Αν τόσο η τιμή θερμοκρασίας όσο και της αλατότητας στο ίδιο βάθος αποτύχουν, τότε και οι δύο τιμές θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλες (QC = 4).

Έλεγχος τιμών για περιφερειακές θάλασσες:

Ο έλεγχος αυτός σε θαλάσσιες περιοχές όπως είναι για παράδειγμα η Μεσόγειος Θάλασσα και στις οποίες ορίζονται πιο συγκεκριμένα κριτήρια για τα εύρη τιμών θερμοκρασίας και αλατότητας που συναντώνται στη συγκεκριμένη περιοχή. Η Μεσόγειος η οποία καθορίζεται από 30N 6W; 30N, 40E; 40N, 35E; 42N, 20E; 50N, 15E; 40N, 5E; 30N, 6W θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από τις ακόλουθες τιμές:

- Θερμοκρασία με εύρος 10,0 ° C έως 40,0 ° C

- Αλατότητα με εύρος 2,0 - 40,0

Ενέργεια: Δεδομένα που αποτυγχάνουν θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλες (QC = 4).

Επιπλέον έλεγχος έχει καθοριστεί για τις περιοχές του Αιγαίου Πελάγους, του Κρητικού Πελάγους και του Ιονίου Πελάγους για τις παραμέτρους θερμοκρασίας και αλατότητας:

Αιγαίο: - Θερμοκρασία με εύρος 8,0 ° C έως 32,0 ° C

- Αλατότητα με εύρος 28,0 - 40,0

Κρητικό: - Θερμοκρασία με εύρος 12,0 ° C έως 33,0 ° C

- Αλατότητα με εύρος 37,0 - 40,0

Ιόνιο: - Θερμοκρασία με εύρος 10,0 ° C έως 32,0 ° C

- Αλατότητα με εύρος 36,0 - 40,0

Ενέργεια: Δεδομένα που αποτυγχάνουν θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλες (QC = 4).

Έλεγχος της απότομης μεταβολής διαδοχικών τιμών (Spike Test):

Μια μεγάλη διαφορά μεταξύ διαδοχικών μετρήσεων, όπου μία μέτρηση είναι αρκετά διαφορετική από μια γειτονική της, αποτελεί μια πολύ απότομη μεταβολή. Ο έλεγχος δεν γίνεται κατά βάθος αλλά με βάση την προηγούμενη και επόμενη τιμή στο ίδιο βάθος (χρονικός έλεγχος). Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται και για την θερμοκρασία και την αλατότητα είναι ο ακόλουθος:

$$\text{Ελεγχόμενη τιμή} = | V2 - (V3 + V1) / 2 | - | (V3 - V1) / 2 |,$$

όπου V2 είναι η μέτρηση που δοκιμάζεται ως αποκλίνουσα, και V1 και V3 είναι η τιμή που βρίσκεται πριν και μετά από αυτήν αντίστοιχα. Έτσι,

Θερμοκρασία

- η τιμή V2 θα επισημανθεί ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει τους 6,0 ° C για βάθη μικρότερα από τα 500m ή
- η τιμή V2 θα επισημανθεί ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει τους 2,0 ° C για βάθη μεγαλύτερα ή ίσα με 500 m.

Αλατότητα

- Η τιμή V2 επισημαίνεται ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει το 0,9 για βάθη μικρότερα από τα 500 m ή
- Η τιμή V2 επισημαίνεται ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει το 0,3 για βάθη μεγαλύτερα ή ίσα από τα 500 m.

Ενέργεια: Τιμές που δεν πληρούν το κριτήριο αυτό θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλες. Αν τόσο η τιμή θερμοκρασίας όσο και της αλατότητας στο ίδιο βάθος αποτύχουν, τότε και οι δύο τιμές θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλες (QC = 4).

Έλεγχος της απότομης κλίσης διαδοχικών τιμών (Gradient Test):

Ο έλεγχος αυτός αποτυγχάνει όταν η κατακόρυφη διαφορά μεταξύ των μετρήσεων είναι πάρα πολύ απότομη. Ο έλεγχος δεν γίνεται κατά βάθος αλλά με βάση την προηγούμενη και επόμενη τιμή στο ίδιο βάθος. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται τόσο για τη θερμοκρασία όσο και για την αλατότητα είναι ο ακόλουθος:

$$\text{Ελεγχόμενη τιμή} = | V2 - (V3 + V1) / 2 |,$$

όπου V2 είναι η μέτρηση που δοκιμάζεται ως αποκλίνουσα, και V1 και V3 είναι η τιμή που βρίσκεται πριν και μετά από αυτήν αντίστοιχα. Έτσι,

Θερμοκρασία

- η τιμή V2 θα επισημανθεί ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει τους 9,0 ° C για βάθη μικρότερα από τα 500m ή
- η τιμή V2 θα επισημανθεί ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει 3,0 ° C για βάθη μεγαλύτερα ή ίσα με 500 m.

Αλατότητα

- Η τιμή V2 επισημαίνεται ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει το 1,5 για βάθη μικρότερα από τα 500 m ή
- Η τιμή V2 επισημαίνεται ως ακατάλληλη όταν ο έλεγχος υπερβαίνει το 0,5 για βάθη μεγαλύτερα ή ίσα από τα 500 m.

Ενέργεια: Τιμές που δεν πληρούν το κριτήριο αυτό θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλα δεδομένα. Αν τόσο η τιμή θερμοκρασίας και όσο και της αλατότητας στο ίδιο βάθος αποτύχουν, τότε και οι δύο τιμές θα πρέπει να επισημανθούν ως ακατάλληλες (QC = 4).

1.2 Έλεγχος ποιότητας RoCQC

Στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου αναπτύχθηκε και πιστοποιήθηκε όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο Κεφάλαιο ένας επιπλέον έλεγχος ο οποίος έχει ως στόχο τα δεδομένα τα οποία φτάνουν τελικά στον χρήστη να είναι πιο αξιόπιστα και να παρουσιάζουν όσο γίνεται μικρότερα σφάλματα. Ο συγκεκριμένος έλεγχος εφαρμόζεται σε δευτερεύον χρόνο, έπειτα δηλαδή από την ολοκλήρωση των αλγορίθμων για τον ποιοτικό έλεγχο σε πραγματικό χρόνο.

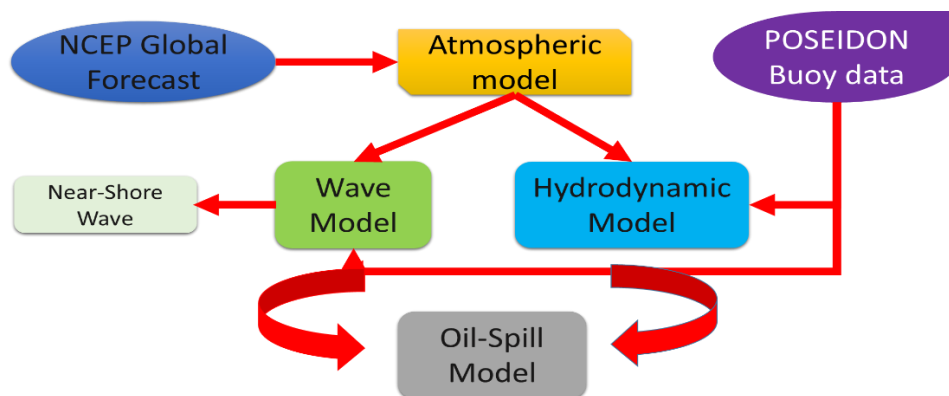
Για την δημιουργία του συγκεκριμένου αλγόριθμου, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα τόσο σε διεθνής όσο και ευρωπαϊκούς οργανισμούς ώστε να ακολουθηθούν και σε αυτήν την περίπτωση τα πρότυπα που εφαρμόζονται σε παγκόσμια κλίμακα. Ένας από τους πιο διαδεδομένους τρόπους εφαρμογής αυτών των τύπων ελέγχων είναι η σύγκριση των δεδομένων που λαμβάνονται σε πραγματικό χρόνο από πλατφόρμες με κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής από όπου αυτά συλλέγονται. Έτσι, πραγματοποιείται σύγκριση των δεδομένων από τα σταθερά παρατηρητήρια του δικτύου του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ με την τυπική απόκλιση των αντίστοιχων δεδομένων που προέρχονται από την κλιματολογία της Μεσογείου (<http://www.ifremer.fr/medar/>). Το εύρος απόκλισης από την τυπική απόκλιση της κλιματολογίας καθορίζεται από το επιστημονικό προσωπικό, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση των δεδομένων. Δύο πολύ σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά τον καθορισμό του εύρους της τυπικής απόκλισης είναι, α) τα υδρολογικά χαρακτηριστικά της υπό εξέταση περιοχής αλλά και β) η βαθυμετρία της. Ο λόγος για τον οποίον τα υδρολογικά χαρακτηριστικά είναι καθοριστικής σημασίας για την τελική επιλογή του εύρους της τυπικής απόκλισης είναι γιατί η κάθε περιοχή μπορεί να παρουσιάζει εντελώς διαφορετικά

χαρακτηριστικά από μία άλλη ακόμα και αν αποτελούν υπό - περιοχές μιας ευρύτερης θαλάσσιας λεκάνης. Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί η περιοχή του Βορείου Αιγαίου, όπου βρίσκεται ποντισμένος ο σταθμός του Άθω, όπου δέχεται την επίδραση των νερών που εισέρχονται στο Αιγαίο μέσω των Στενών των Δαρδανελίων από τη Μαύρη Θάλασσα, νερά που χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλές τιμές θερμοκρασίας και αλατότητας. Από την άλλη, η σύγκριση των παραμέτρων με το βάθος πραγματοποιείται διότι οι μεταβολές που συντελούνται στα επιφανειακά στρώματα της θάλασσας είναι ταχύτερες και με μεγαλύτερη ένταση σε σχέση με τα σημεία εκείνα τα οποία βρίσκονται σε μεγαλύτερα βάθη. Σύμφωνα με τους αλγόριθμους, οι τιμές εκείνες οι οποίες βρίσκονται εκτός των ορίων από την σύγκριση των δεδομένων με την κλιματολογία, χαρακτηρίζονται ως πιθανόν λανθασμένες (**Πίνακας 1 , Κεφάλαιο 1**) και δίνεται η ευκαιρία στο χρήστη να τις ελέγχει περεταίρω και να κρίνει αν θα τις συμπεριλάβει σε επόμενους υπολογισμούς. Ο τύπος ο οποίος εφαρμόστηκε για τη δημιουργία του συγκεκριμένου αλγορίθμου είναι ο ακόλουθος:

$$|V_i - V_{i-1}| + |V_i - V_{i+1}| > n^*(\sigma V),$$

Όπου, V_i είναι η προς εξέταση μεταβλητή, V_{i-1} είναι η προηγούμενη και V_{i+1} η επόμενη, η είναι το πόσες φορές θα χρησιμοποιηθεί η τυπική απόκλιση από την κλιματολογία και τέλος, σV είναι η τυπική απόκλιση της κλιματολογίας. Στην περίπτωση που η υπό εξέταση μεταβλητή είναι η τελευταία τότε ο όρος $|V_i - V_{i+1}|$ παραλείπεται και το n μειώνεται στο μισό ($n/2$).

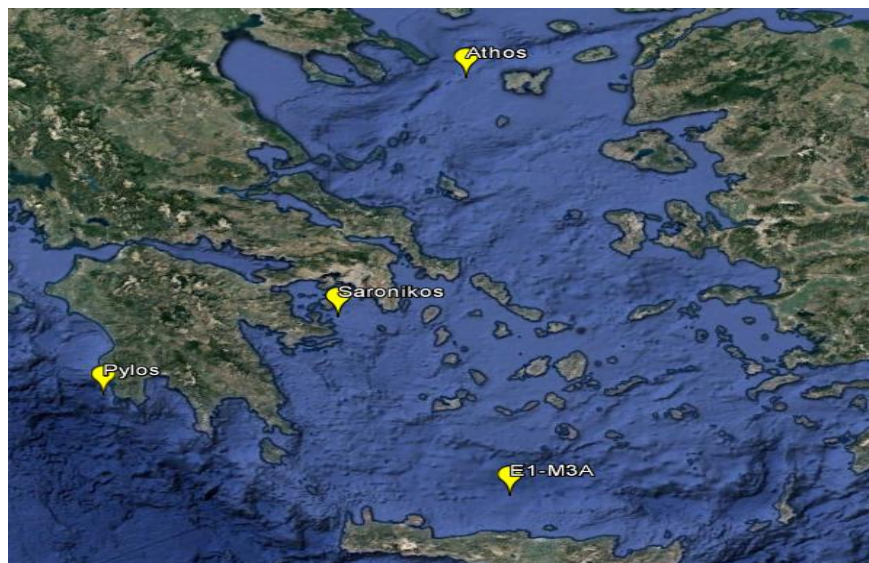
Γίνεται αντιληπτό ότι τα αξιόπιστα δεδομένα, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης επιχειρησιακής ωκεανογραφίας παρουσιάζοντας τεράστιο ενδιαφέρον για την επιστημονική κοινότητα καθώς χρησιμοποιούνται σε διάφορες εφαρμογές στο θαλάσσιο περιβάλλον. Για παράδειγμα, τα δεδομένα του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ μαζί με δεδομένα που λαμβάνονται από αντίστοιχες υποδομές στην Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και με προγνώσεις από Ευρωπαϊκά και παγκόσμια δίκτυα, χρησιμοποιούνται για την ολοκλήρωση των αριθμητικών μοντέλων του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ και την παροχή των προγνώσεων του συστήματος (εκτενέστερη ανάλυση ακολουθεί στο Κεφάλαιο 5). Η διαδικασία της παραγωγής προγνώσεων του συστήματος γίνεται με την χρήση αριθμητικών μοντέλων (**Εικόνα 2**), μια διαδικασία που απαιτεί μεγάλη υπολογιστική ισχύ για να ολοκληρωθεί έγκαιρα και γι' αυτό το λόγο πραγματοποιείται στο Υπολογιστικό Σύστημα Υψηλής Απόδοσης που είναι εγκατεστημένο στο επιχειρησιακό Κέντρο του ΕΛΚΕΘΕ. Ο ΠΟΣΕΙΔΩΝΑΣ παρέχει σε καθημερινή βάση προγνώσεις για τις επόμενες πέντε ημέρες για τις καιρικές και κυματικές συνθήκες, την υδροδυναμική του θαλασσίου περιβάλλοντος καθώς και για τις ιδιότητες του οικοσυστήματος τόσο στις Ελληνικές θάλασσες όσο και σε όλη στην Μεσόγειο. Τόσο τα δεδομένα που συγκεντρώνονται κάθε τρεις ώρες από τους σταθμούς όσο και οι προγνώσεις του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ, διατίθενται ελεύθερα μέσω της ιστοσελίδας του συστήματος στην διεύθυνση <http://www.poseidon.hcmr.gr>, υλοποιώντας με αυτό τον τρόπο την διάσταση της πληροφόρησης του συστήματος.



Εικόνα 2. Οι συνιστώσες του συστήματος των αριθμητικών μοντέλων του συστήματος Ποσειδώνα.

1.3 Ανάλυση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν έπειτα από την εφαρμογή των ελέγχων ποιότητας δεδομένων

Τα δεδομένα πεδίου (in-situ) συλλέχθηκαν από τους σταθμούς του Κρητικού Πελάγους, της Πύλου, του Σαρωνικού, καθώς και από το σταθμό του Άθω. Οι θέσεις των σταθμών παρουσιάζονται στην **Εικόνα 3**. Οι θέσεις των επιλεγμένων σταθμών αντιπροσωπεύουν θαλάσσιες λεκάνες με διαφορετικά χαρακτηριστικά, αλλά και με σαφή αλληλεπίδραση. Ειδικότερα το παρατηρητήριο **Athos** βρίσκεται στη λεκάνη του Βορείου Αιγαίου και είναι ένα από τα τρία “Wavescan” του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ, τα οποία παρακολουθούν τις ιδιότητες της θερμοκρασίας και της αλατότητας στη στήλη του νερού, εκτός από τις ατμοσφαιρικές μετρήσεις, και είναι μέρος του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ από το 2000. Το συγκεκριμένο σημείο για την πόντιση του πλωτήρα επιλέχθηκε ώστε να γίνεται παρατήρηση της επίδρασης των νερών που εισέρχονται από τη Μαύρη Θάλασσα στο Αιγαίο Πέλαγος.



Εικόνα 3. Οι θέσεις των σταθμών του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

Ο σταθμός **E1-M3A** ανήκει στο δίκτυο του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ από το 2007. Ο σταθμός αυτός ποντίστηκε στο Κρητικό Πέλαγος σε μια περιοχή όπου χαρακτηρίζεται από μια σύνθετη υδρολογία καθώς οι θαλάσσιες μάζες που σχηματίζονται στη Λεβαντίνη, στο Αιγαίο και στην Αδριατική συναντώνται και αλληλοεπιδρούν με τις θαλάσσιες μάζες από τη Δυτική Μεσόγειο οι οποίες εισέρχονται από τα στενά της Σικελίας. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα, η οποία αναβαθμίστηκε μέσω του προγράμματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ II, διαθέτει ένα μεγάλο αριθμό αισθητήρων οι οποίοι μετρούν μετεωρολογικές, φυσικές και βιοχημικές παραμέτρους. Εκτός από το CTD, το οποίο προσαρμόζεται στη γραμμή πρόσδεσης παρέχοντας δεδομένα για την αλατότητα, τη θερμοκρασία και την πίεση κάτω από τα 1000m βάθος, μετρούνται βιοχημικές παράμετροι όπως είναι το διαλυμένο οξυγόνο, η χλωροφύλλη Α, η θολερότητα και η φωτοσυνθετική ενεργή ακτινοβολία (PAR), οι οποίες συλλέγονται από την επιφάνεια έως τα 100m βάθος. Τέλος, με επαναλαμβανόμενοι πλόες με φουσκωτό σκάφος στο σταθμό E1-M3A πραγματοποιούνται μετρήσεις οπτικών και φυσικών παραμέτρων (T,S) κάτω από τα 150m αλλά και μετρήσεις βιοχημικών παραμέτρων όπως τα διαλυμένο οξυγόνο, η χλωροφύλλη Α, η θολερότητα σε βάθη μέχρι 100 m.

Ο σταθμός **Pylos** βρίσκεται ΝΑ των Ιόνιων Νήσων όπου συναντώνται οι απότομες πλαγιές και λεκάνες του δυτικού Ελληνικού τόξου. Ποντίστηκε το 2008 και μαζί με το σταθμό E1-M3A αποτελούν το δίκτυο των παρατηρητηρίων ανοιχτής θάλασσας. Ο κεντρικός κόμβος του συστήματος είναι η γραμμή πρόσδεσης η οποία περιλαμβάνει διάφορους αισθητήρες στα πρώτα 1000m, ενώ στον επιφανειακό πλωτήρα πραγματοποιούνται μετρήσεις που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση θάλασσας – ατμόσφαιρας. Επίσης μία αυτόνομη πλατφόρμα η οποία βρίσκεται στο βυθό της θάλασσας διαθέτει αισθητήρες οι οποίοι καταγράφουν μετρήσεις κοντά στο βυθό συμπεριλαμβάνοντας την υψηλής συχνότητας πίεση η οποία βοηθά στην ανίχνευση

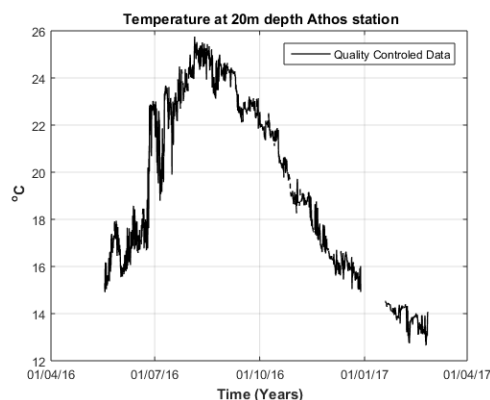
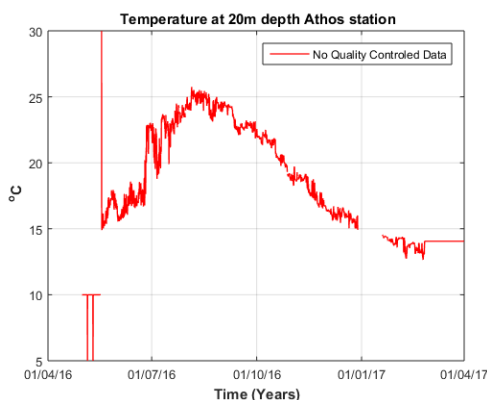
Τσουνάμι. Η πλατφόρμα αυτή επικοινωνεί με την επιφανειακή πλατφόρμα μέσω ακουστικού μόντεμ. Και τα δύο αυτά συστήματα έχουν ποντιστεί στα 1670m. Το σύστημα αναβαθμίστηκε με Passive Aquatic Listener (PAL) το οποίο αποτελείται από ένα μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας το οποίο μπορεί να καταγράψει τους ήχους των έμβιων οργανισμών της θάλασσας.

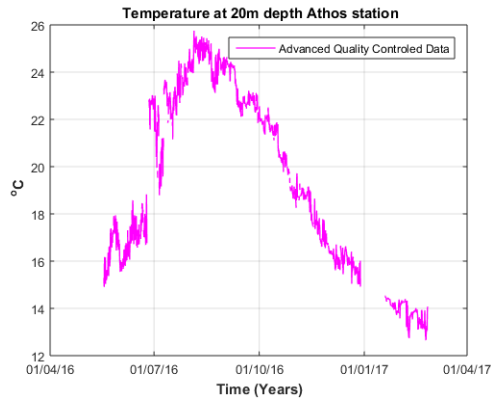
Τέλος, ο σταθμός του Σαρωνικού (**Saron**) ποντίστηκε το Οκτώβριο του 1998. Ο Σαρωνικός Κόλπος επιλέχθηκε επειδή είναι α) περισσότερο προσιτός για έρευνα πεδίου, β) αποτελεί ένα θαλάσσιο περιβάλλον με αυξημένη ρύπανση εξαιτίας της γειννίας του με την Αθήνα, γ) υπάρχουν πολλά ιστορικά δεδομένα λόγω της εκτενής μελέτης του στο παρελθόν. Επίσης κατά την διάρκεια των Ολυμπιακών αγώνων στο Σαρωνικό Κόλπο διεξάχθηκαν τα θαλάσσια αθλήματα.

Οι ωκεανογραφικές πλατφόρμες πρόσδεσης μαζί με τα αντίστοιχα όργανα τους αποτελούν η ραχοκοκαλιά του συστήματος. Συμβάλλουν στο σταθερό δίκτυο παρατηρητηρίων της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας και έχουν σημαντική συμβολή στην παρακολούθηση των φυσικών και βιοχημικών παραμέτρων στην περιοχή.

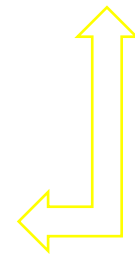
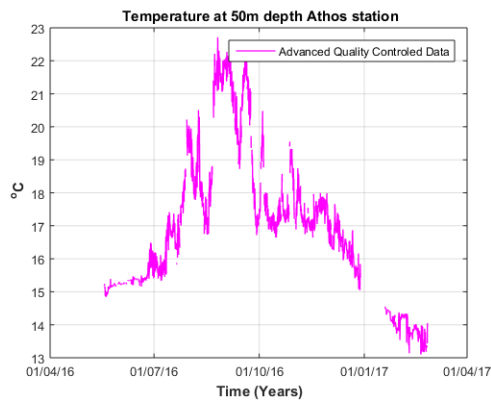
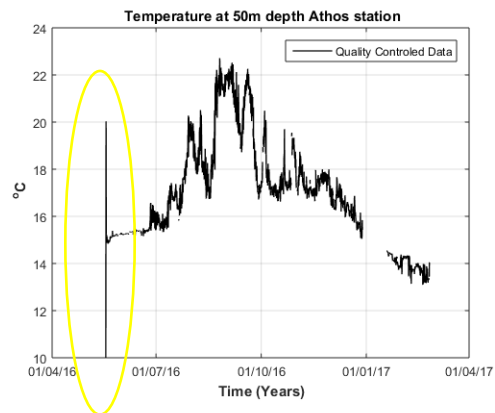
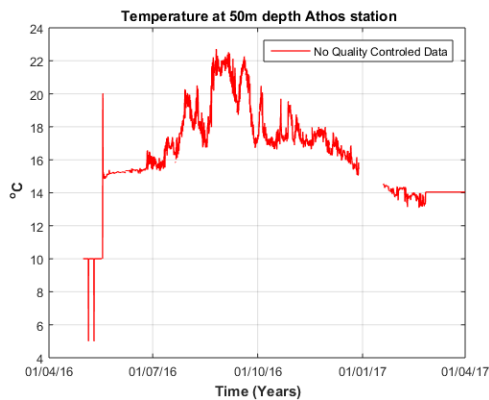
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή των ελέγχων που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο (Κεφάλαια 1.1 και 1.2) και αφορούν στα δεδομένα τα οποία συλλέγονται από τα δίκτυα παρακολούθησης του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ στο επιχειρησιακό κέντρο. Τα αποτελέσματα προέκυψαν έπειτα από την ανάλυση δεδομένων θερμοκρασίας, αλατότητας, διαλυμένου οξυγόνου και χλωροφύλλης α, για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017. Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του όρους Άθου προέκυψε η ακόλουθη χρονοσειρά για τη θερμοκρασία στα 20 μ βάθος (Γράφημα 1), για τα 50 μ βάθος (Γράφημα 2) και για τα 75 μέτρα βάθος (Γράφημα 3) με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Άθως θερμοκρασία

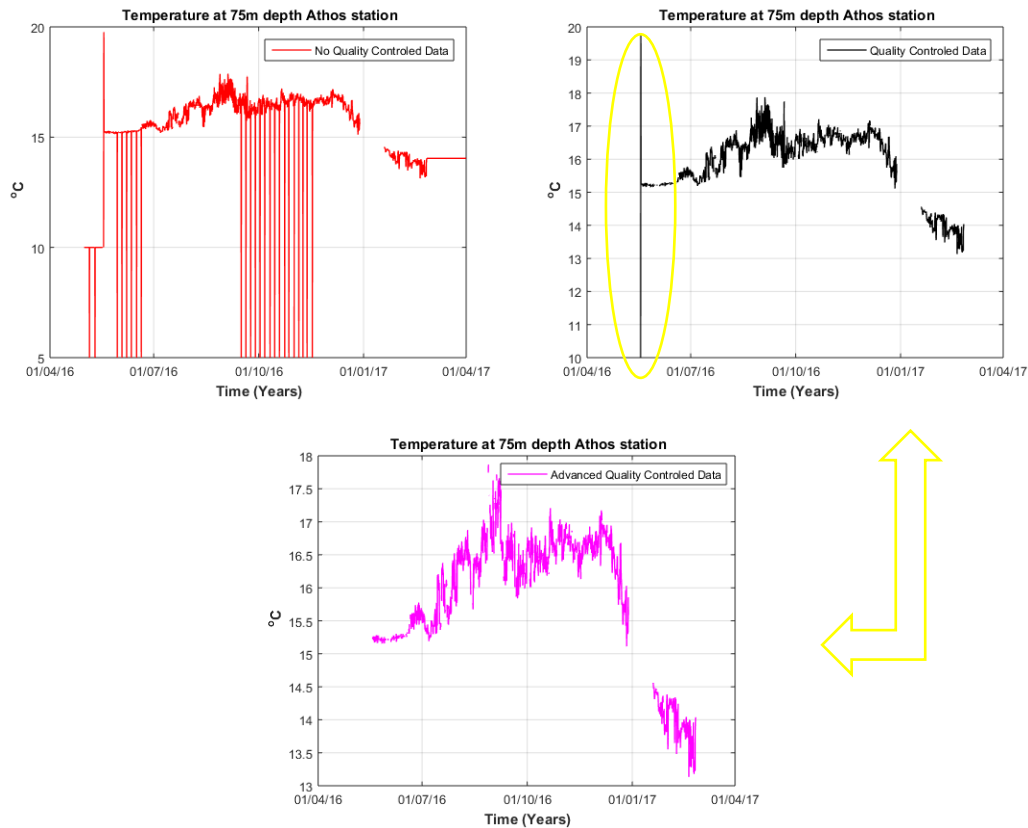




Γράφημα 1: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



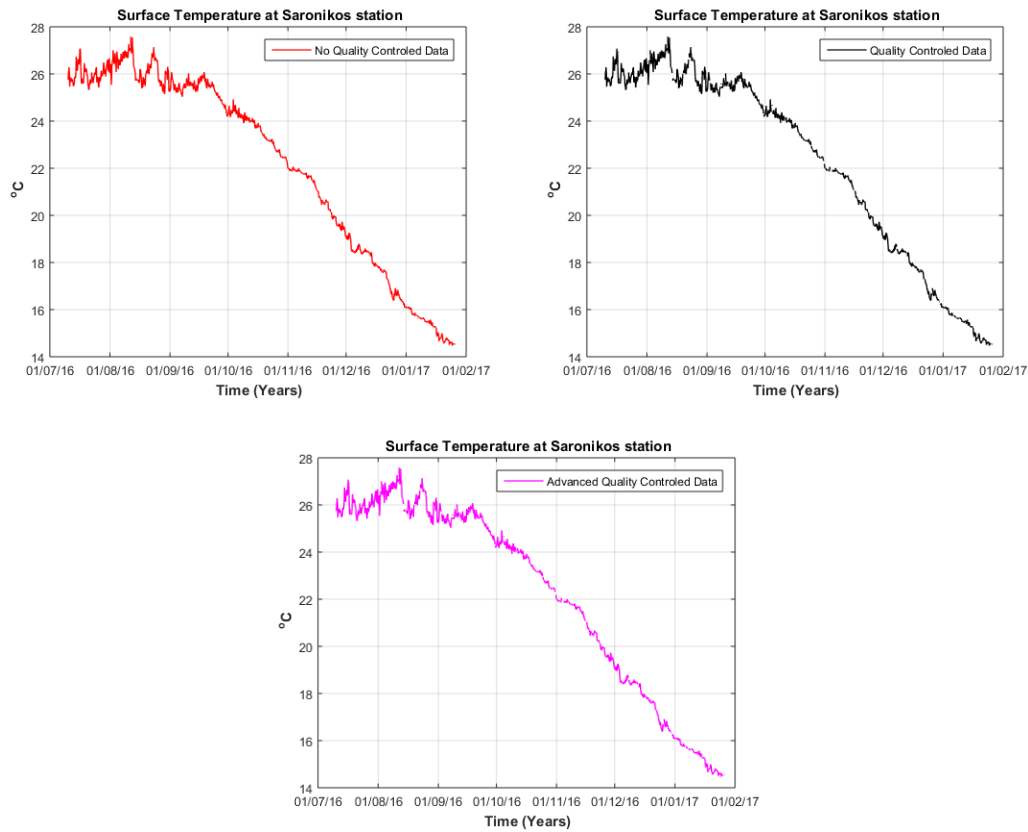
Γράφημα 2: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 3: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 75 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στο Γράφημα 4 που ακολουθεί παρουσιάζεται η χρονοσειρά για το σταθμό του Σαρωνικού για την επιφανειακή θερμοκρασία με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

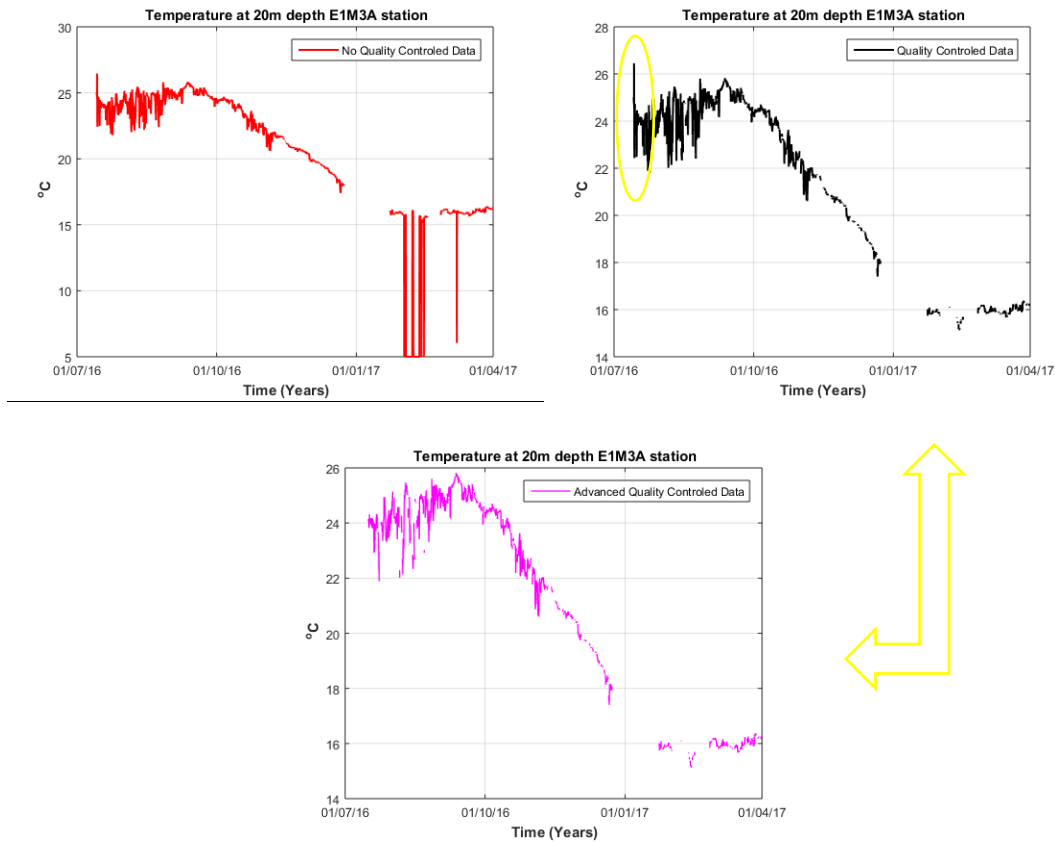
- Σαρωνικός θερμοκρασία



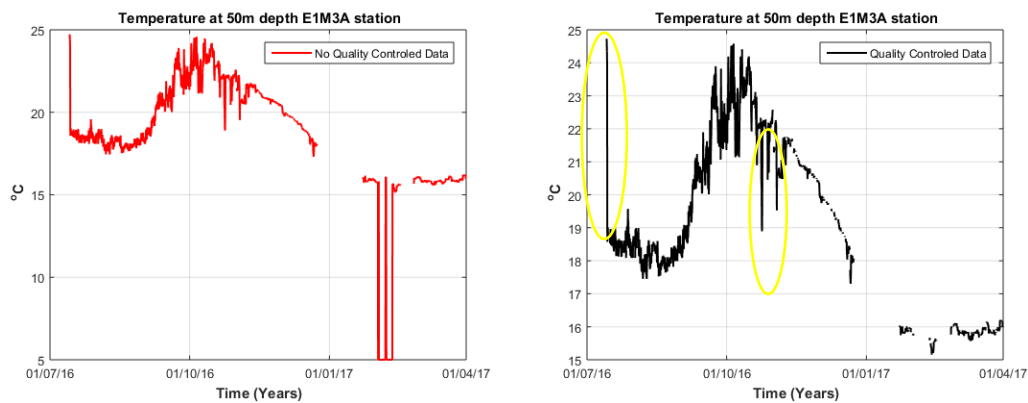
Γράφημα 4: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 3 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. . Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

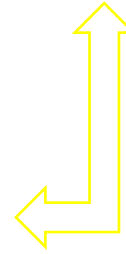
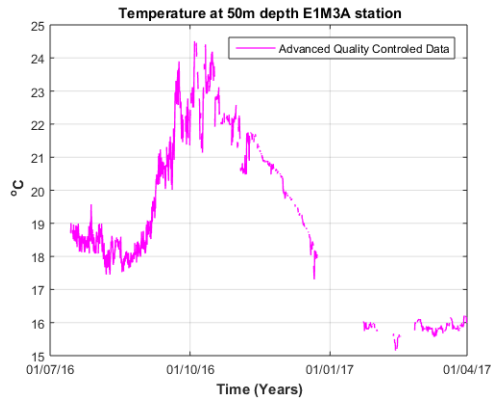
Στα Γραφήματα 5, 6, 7, 8 και 9 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές θερμοκρασίας για το σταθμό E1M3A, που βρίσκεται στο Κρητικό για τα 20 μ, τα 50 μ , τα 100 μ , τα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Κρήτη θερμοκρασία

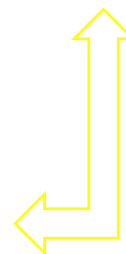
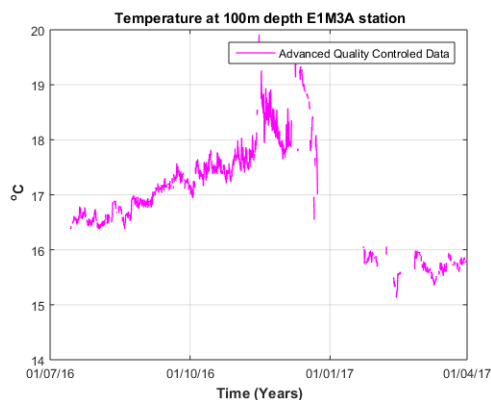
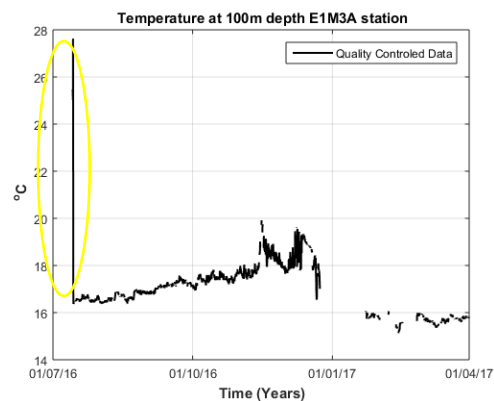
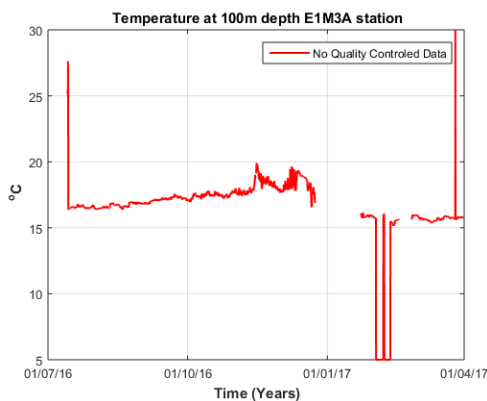


Γράφημα 5: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

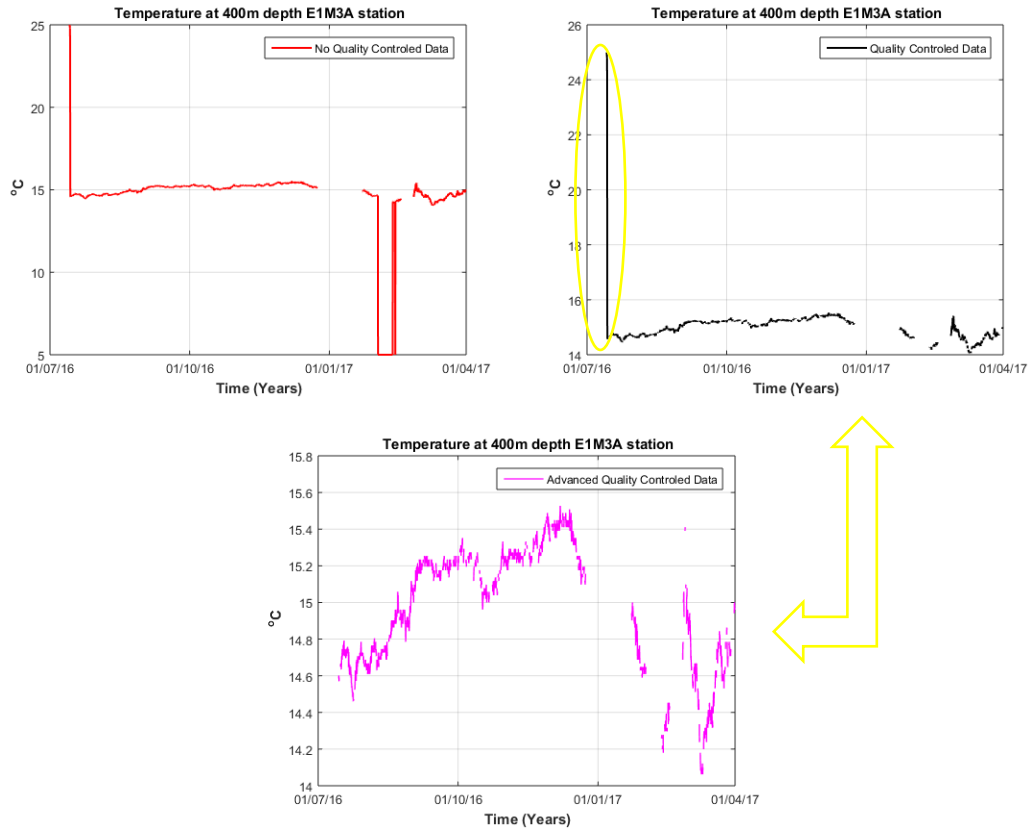




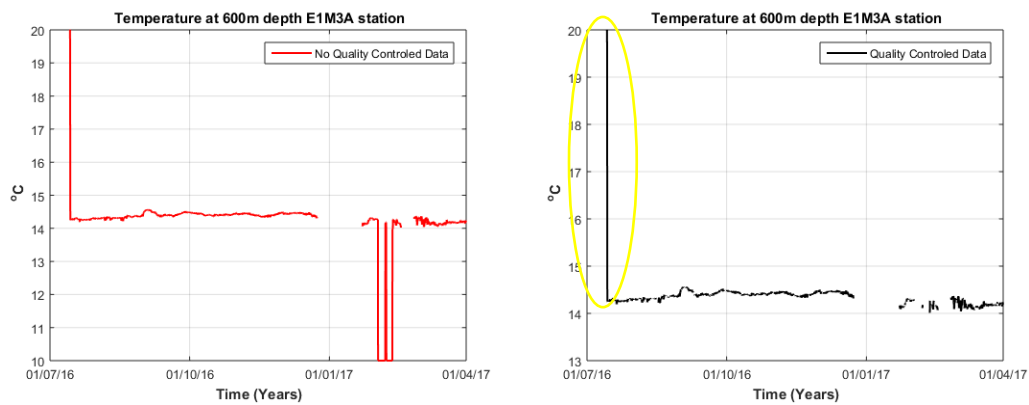
Γράφημα 6: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 50 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

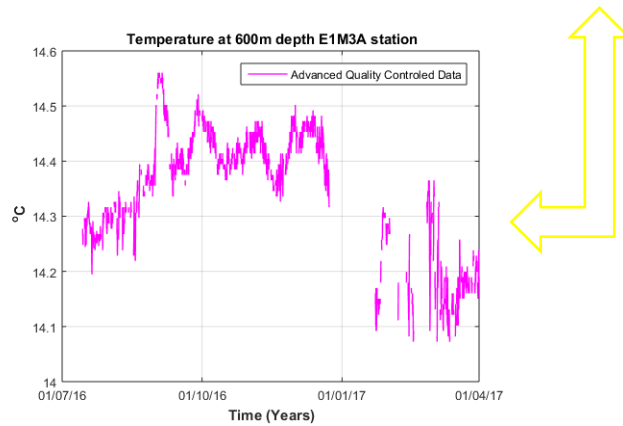


Γράφημα 7: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 100 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC



Γράφημα 8: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 400 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

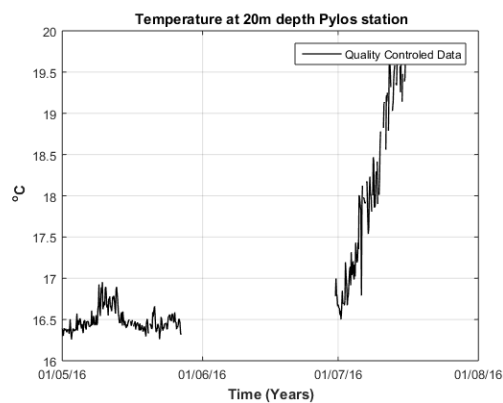
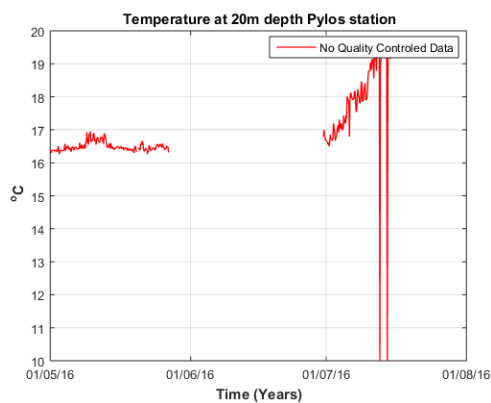


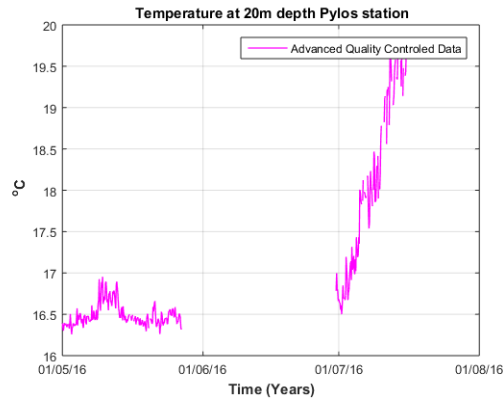


Γράφημα 9: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 600 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

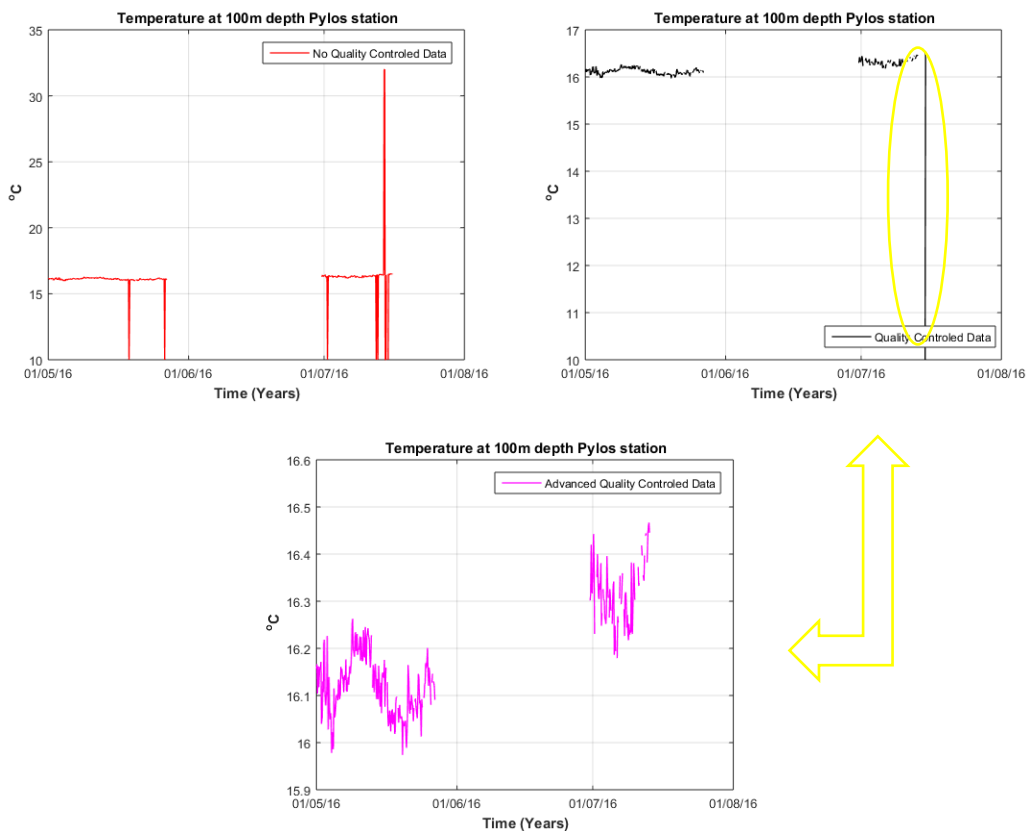
Στα Γραφήματα 10, 11, 12, και 13 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές θερμοκρασίας για το σταθμό της Πύλου, για τα 20 μ , τα 100 μ , τα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Πύλος θερμοκρασία

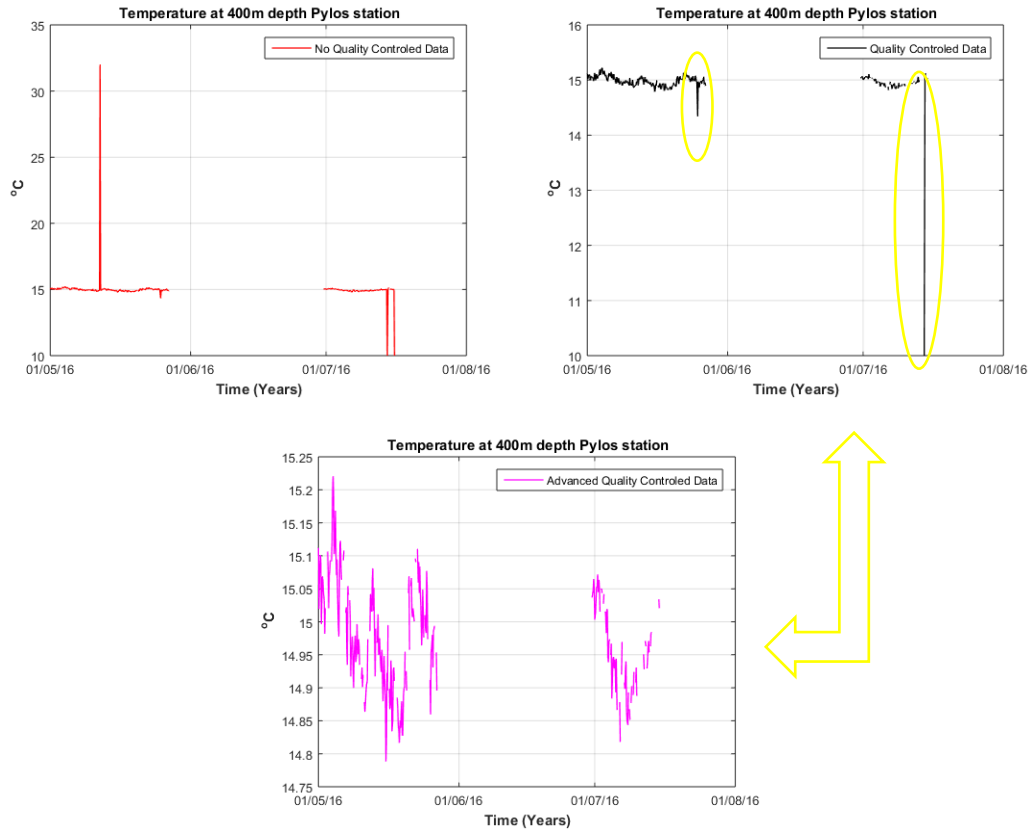




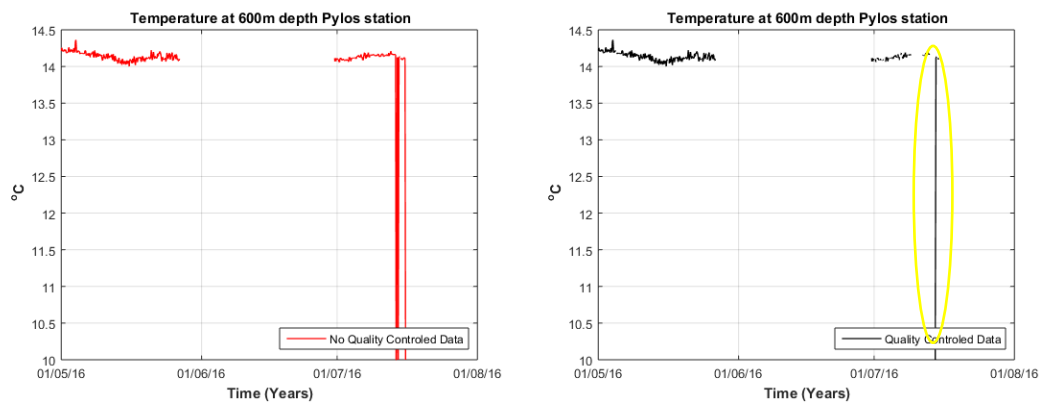
Γράφημα 10: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

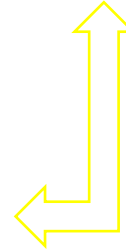
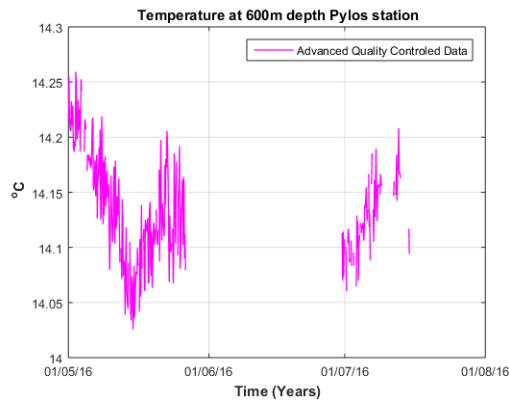


Γράφημα 11: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 100 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 12: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 400 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

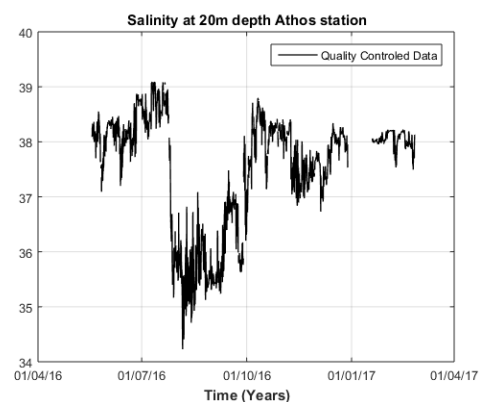
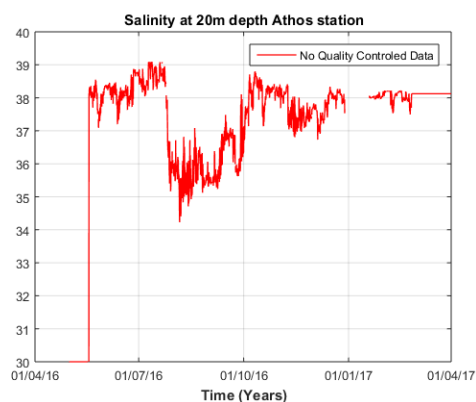


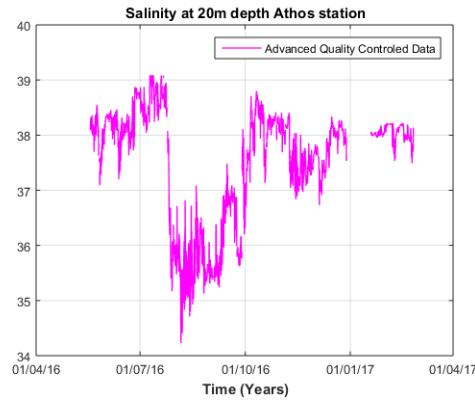


Γράφημα 13: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τη θερμοκρασία στα 600 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

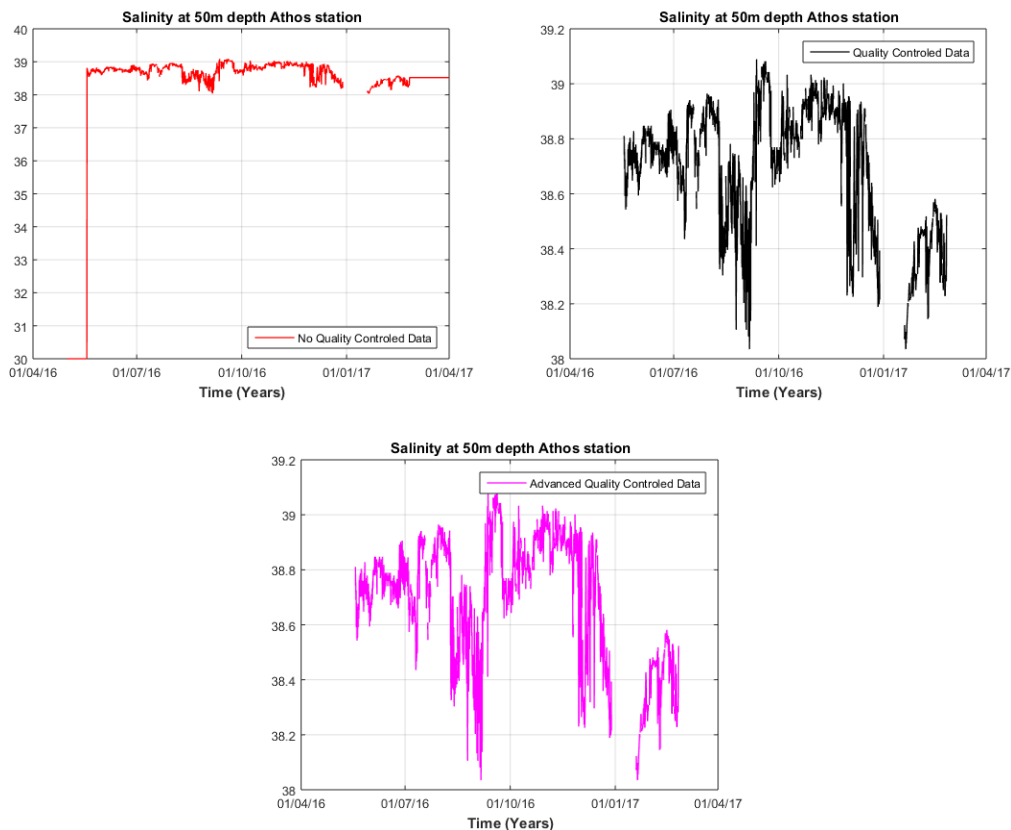
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση δεδομένων αλατότητας για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017. Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Άθου προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές για τα 20 μ βάθος (Γράφημα 13), τα 50 μ βάθος (Γράφημα 14) και για τα 75 μ βάθος (Γράφημα 15) με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Άθος αλατότητα

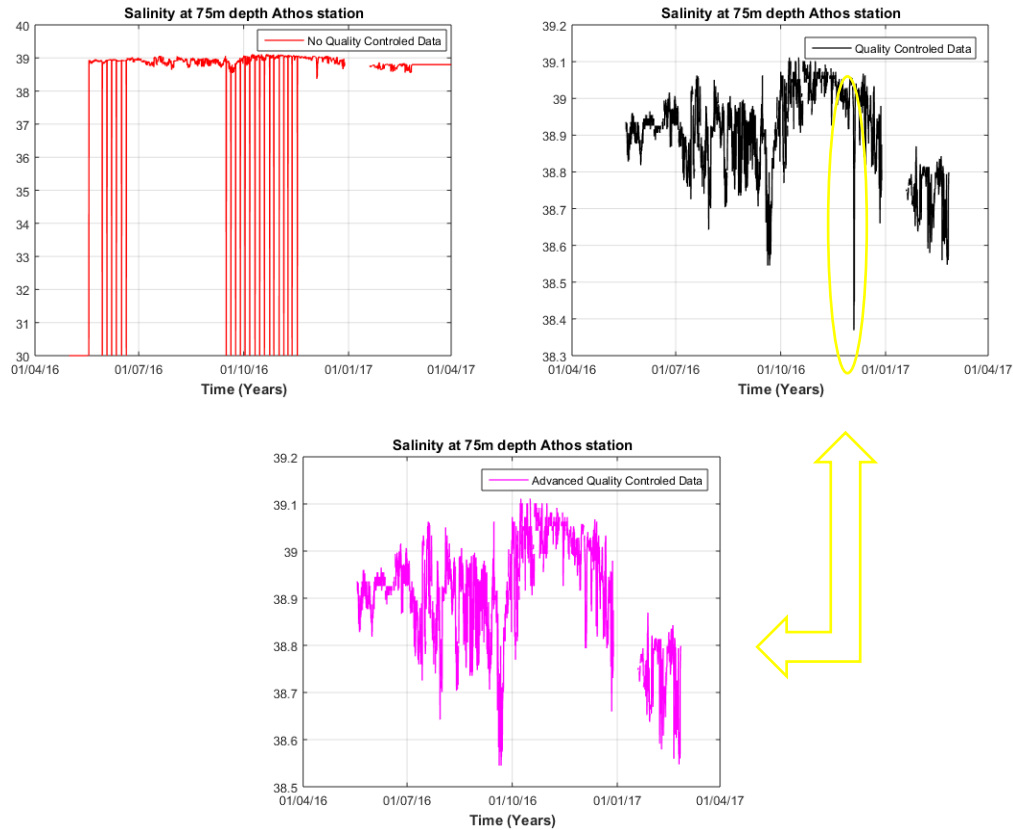




Γράφημα 13: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



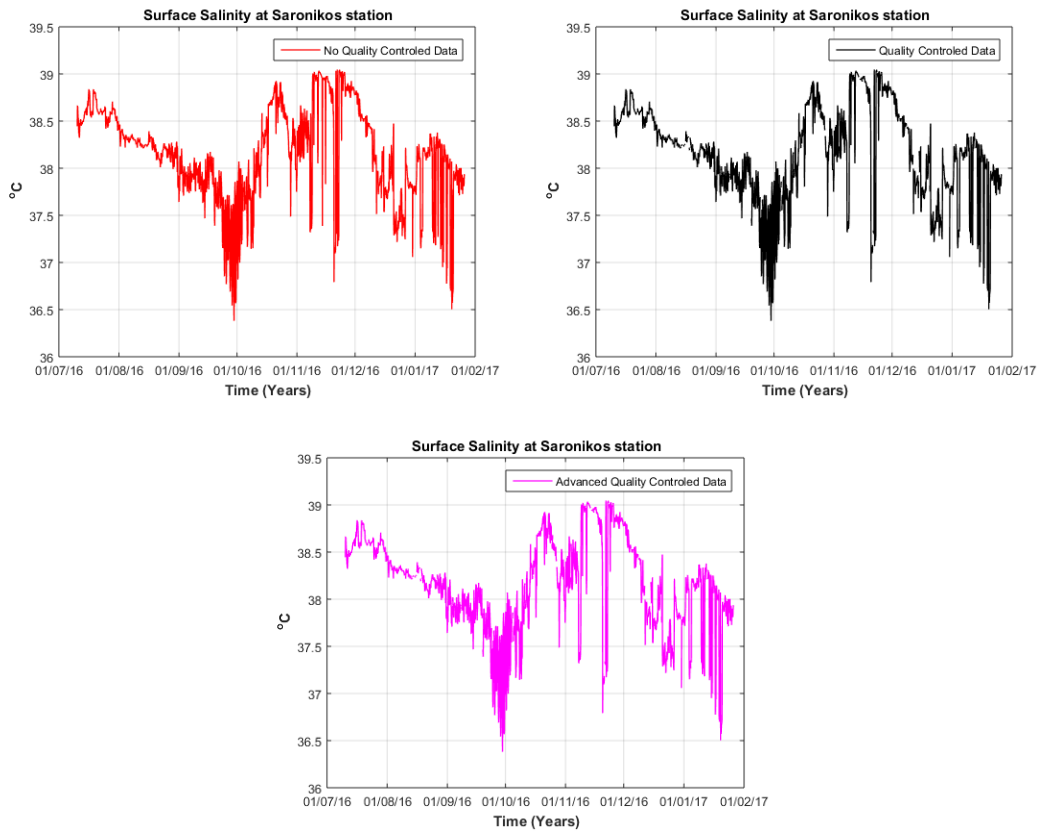
Γράφημα 14: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 50 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 15: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 75 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στο Γράφημα 16 που ακολουθεί παρουσιάζεται η χρονοσειρά για το σταθμό του Σαρωνικού για την επιφανειακή αλατότητα με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

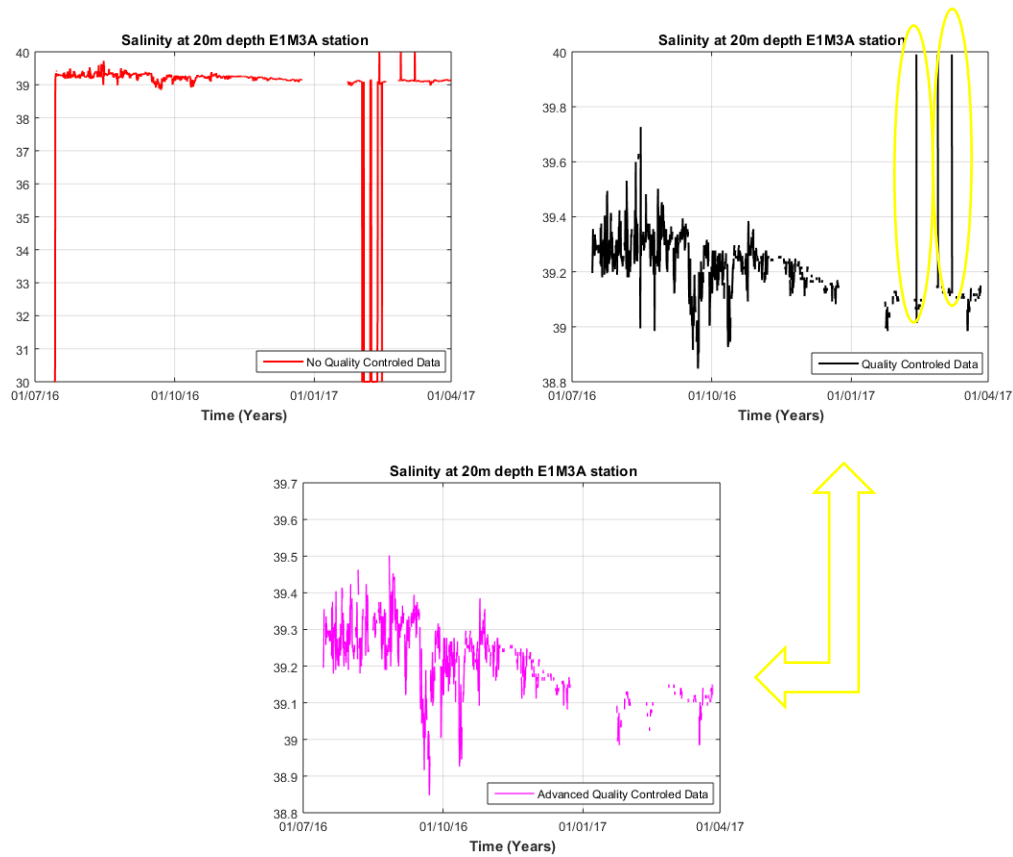
- Σαρωνικός αλατότητα



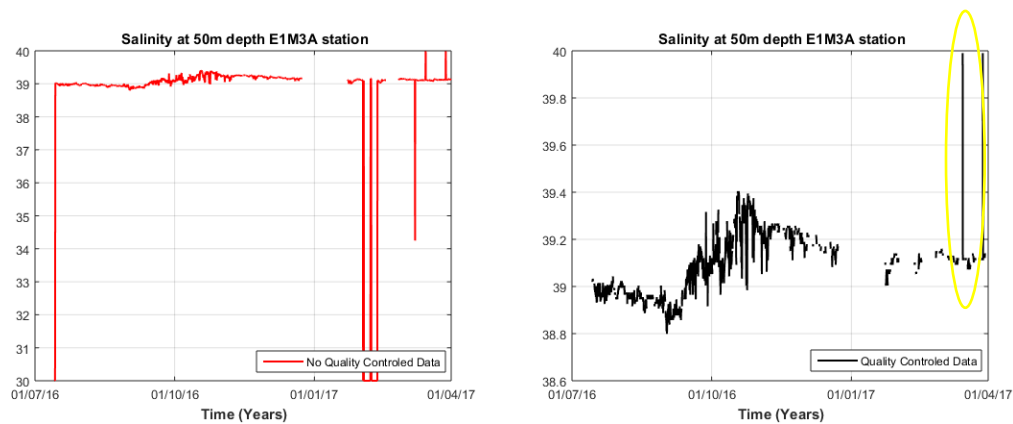
Γράφημα 16: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 3 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ.

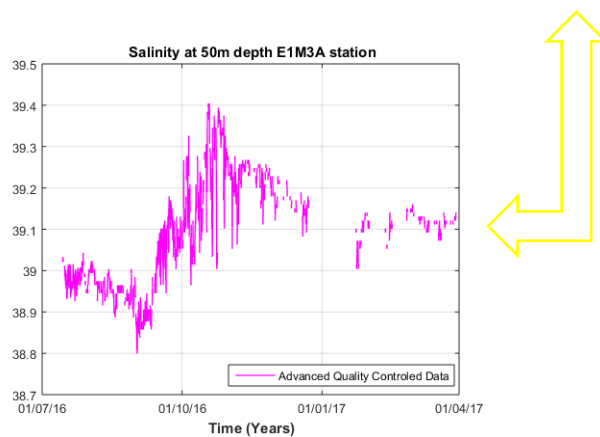
Στα Γραφήματα 17, 18, 19, 20 και 21 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές αλατότητας για το σταθμό E1M3A, που βρίσκεται στο Κρητικό στα 20 μ , στα 50 μ, στα 100 μ, στα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Κρήτη αλατότητα

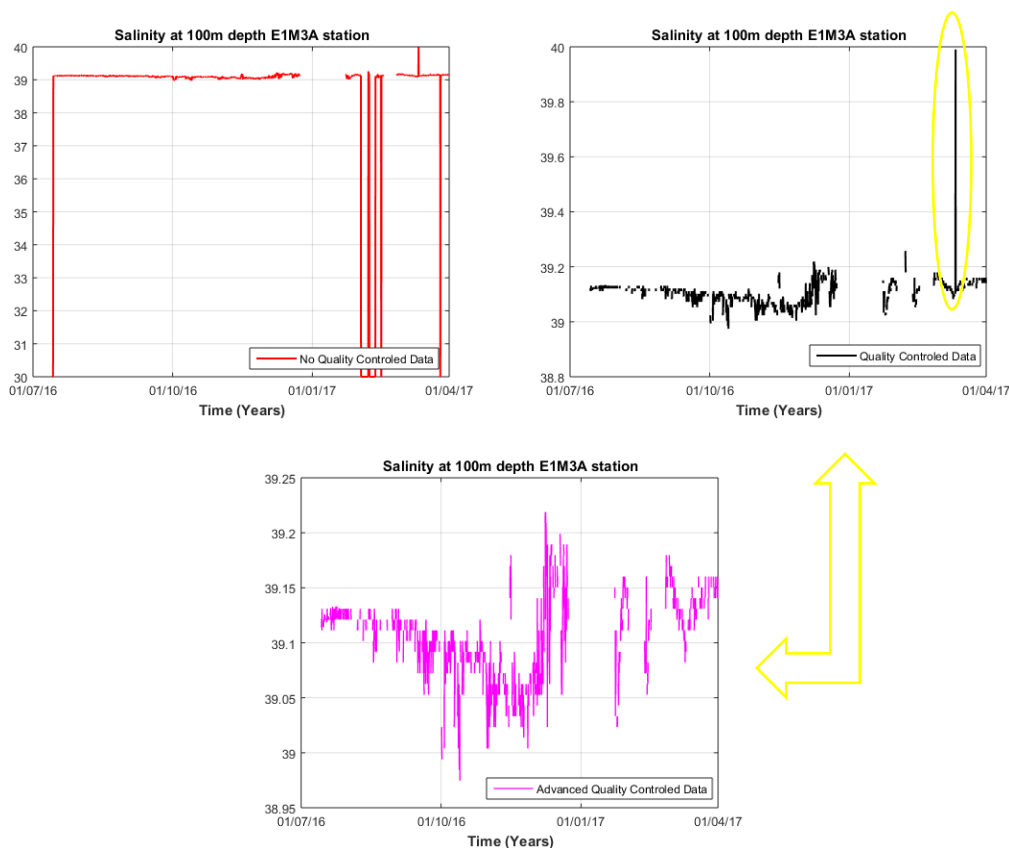


Γράφημα 17: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

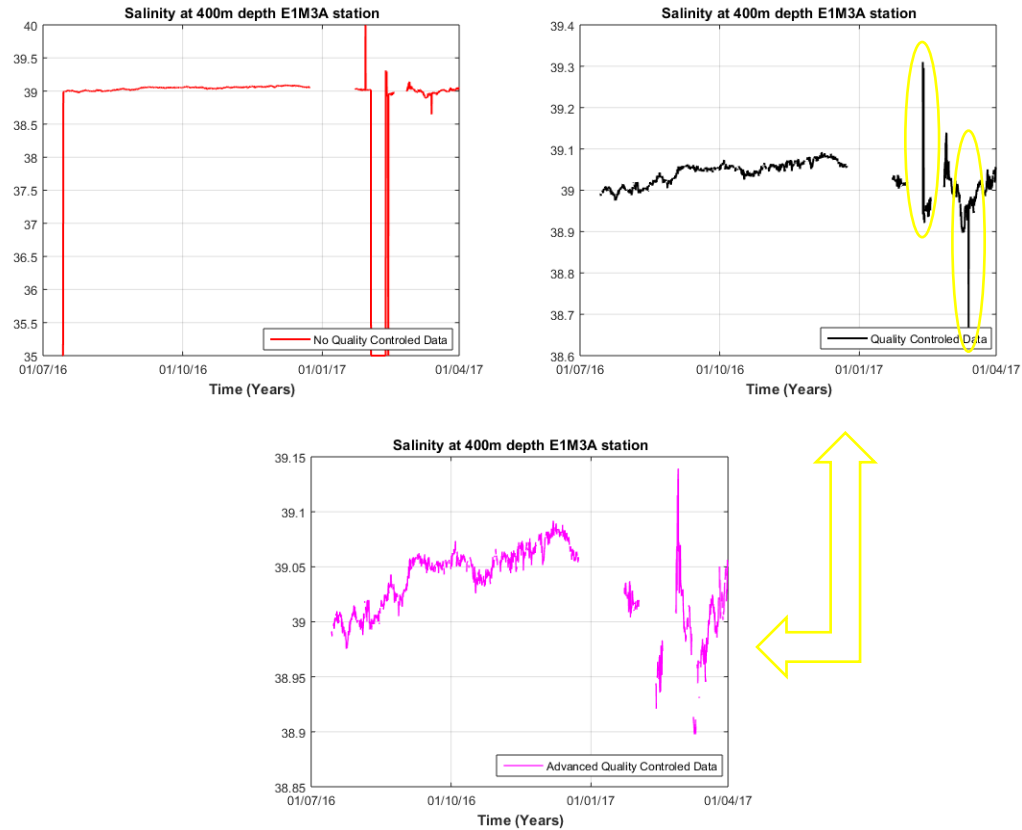




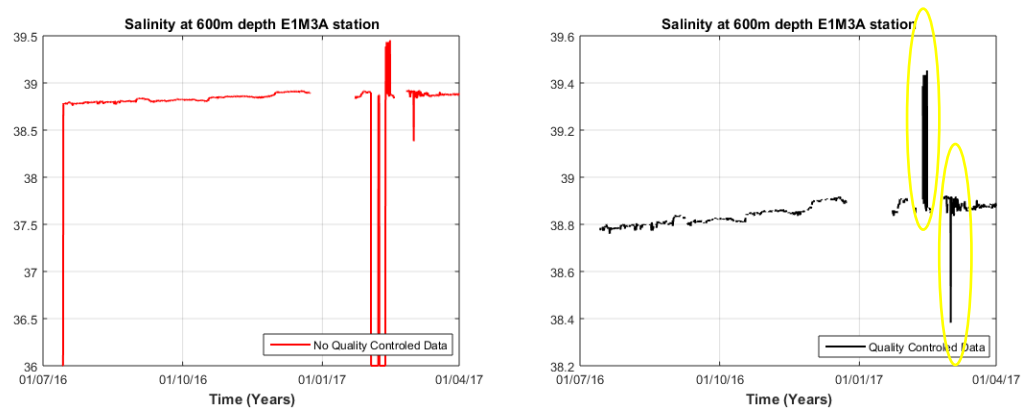
Γράφημα 18: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 50 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

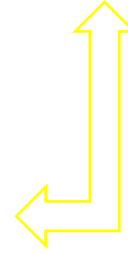
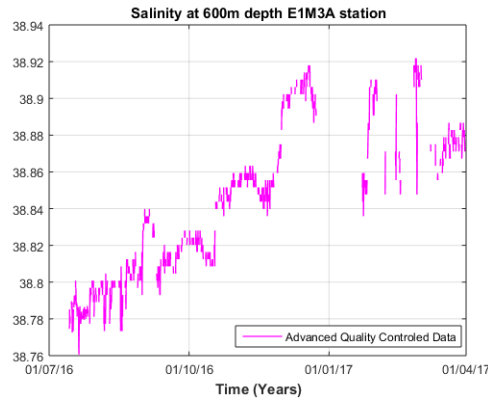


Γράφημα 19: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 100 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 20: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 400 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

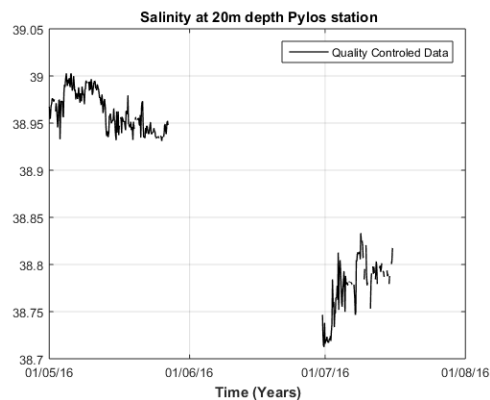
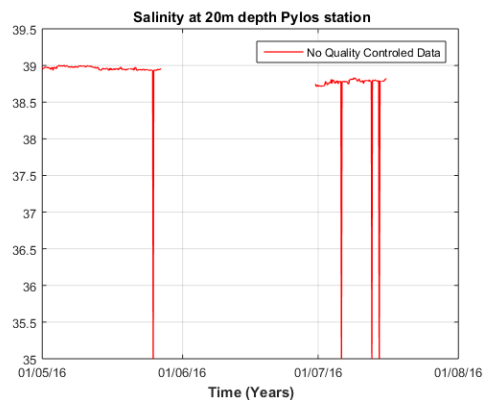


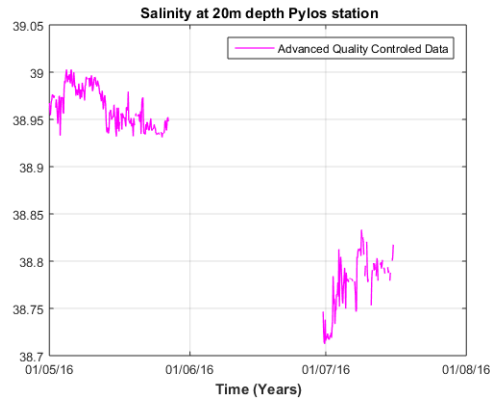


Γράφημα 21: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 600 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

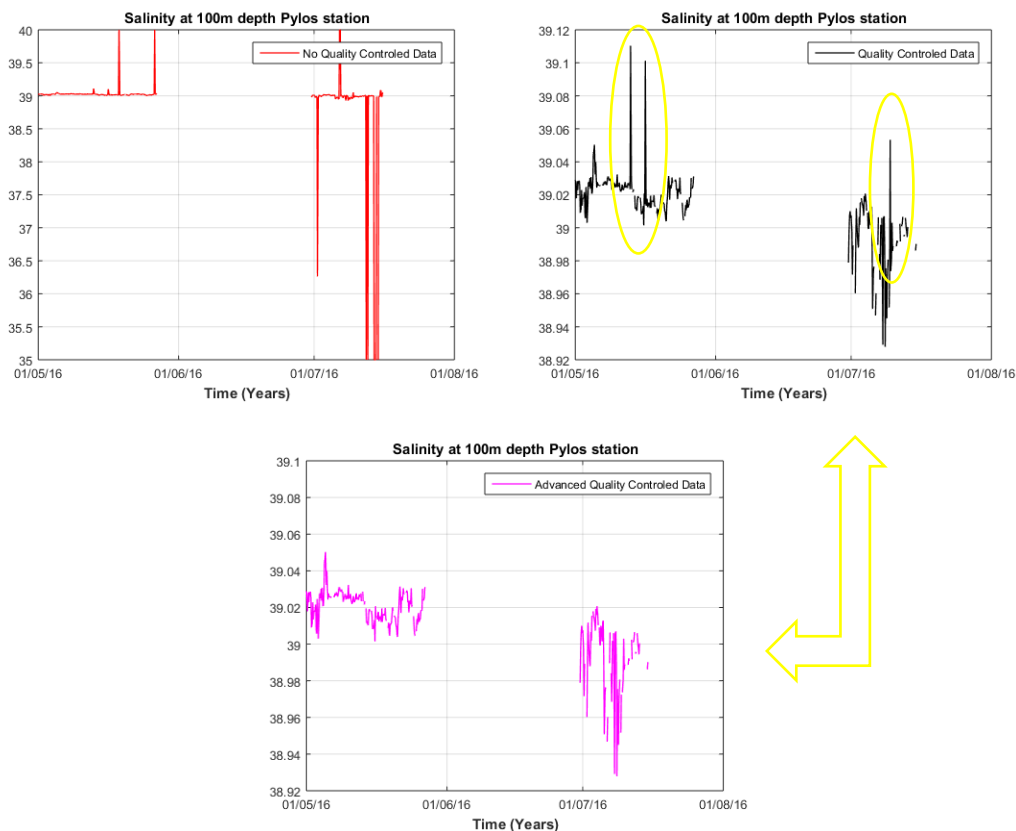
Στα Γραφήματα 22, 23, 24 και 25 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές για το σταθμό της Πύλου, για την αλατότητα στα 20 μ , στα 100 μ, στα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Πύλος αλατότητα

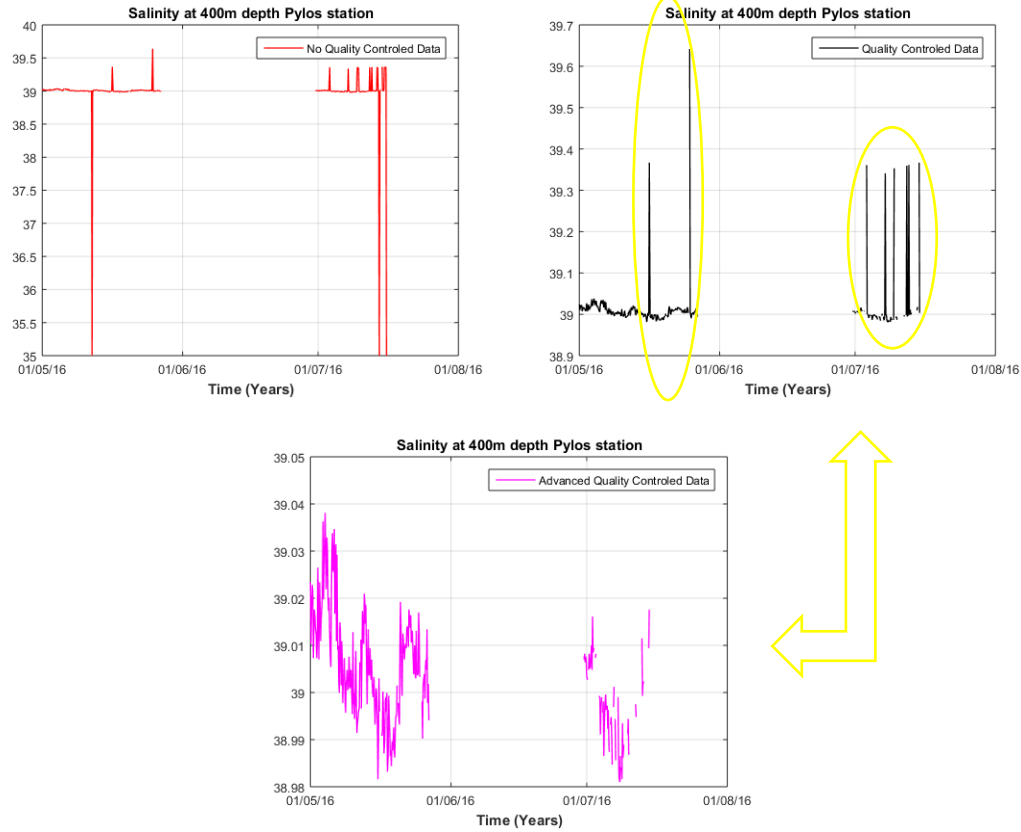




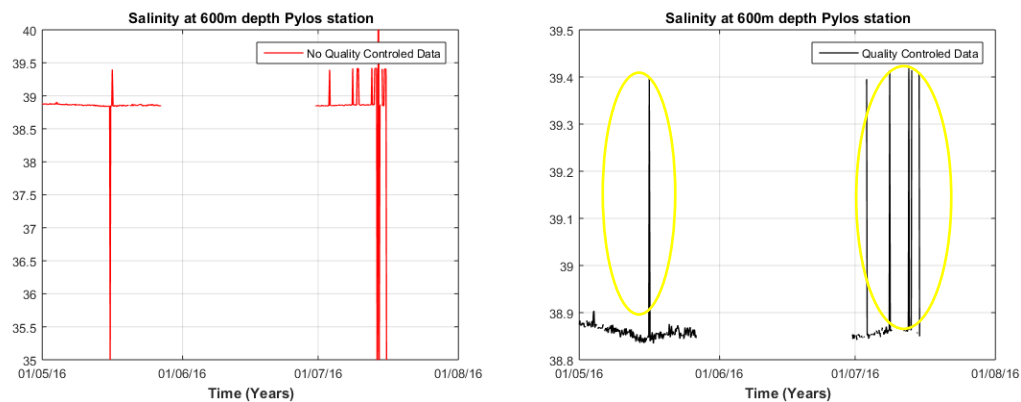
Γράφημα 22: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

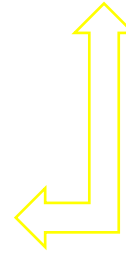
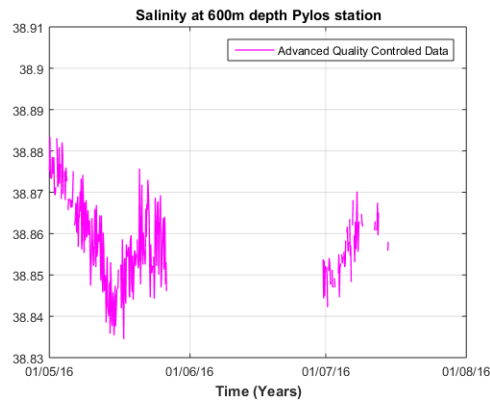


Γράφημα 23: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 100 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 24: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 400 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

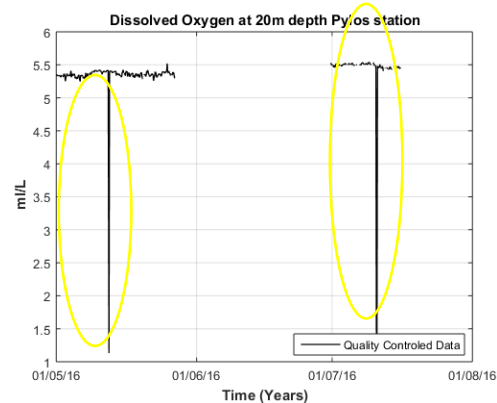
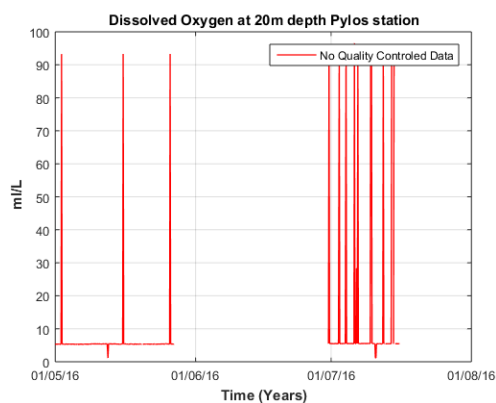


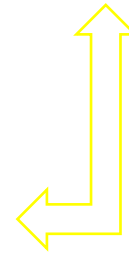
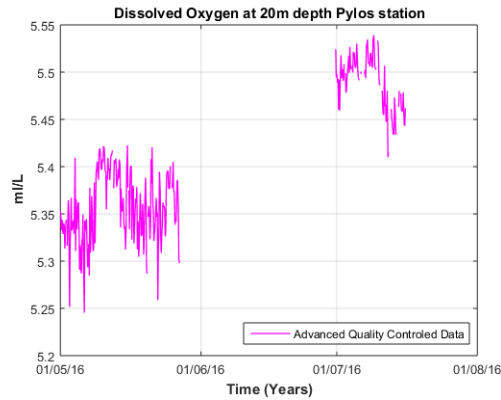


Γράφημα 25: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για την αλατότητα στα 600 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

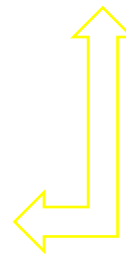
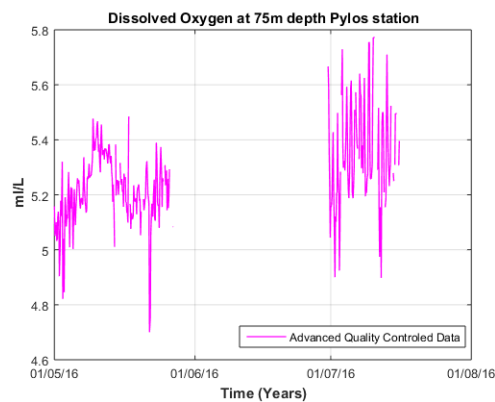
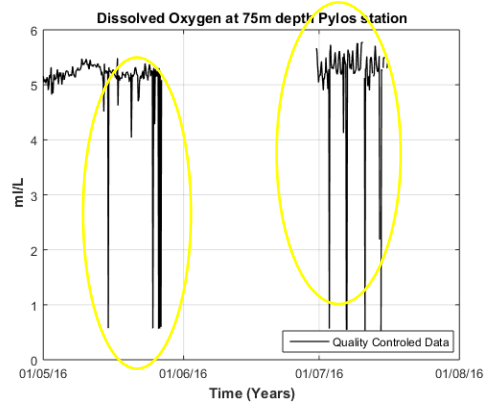
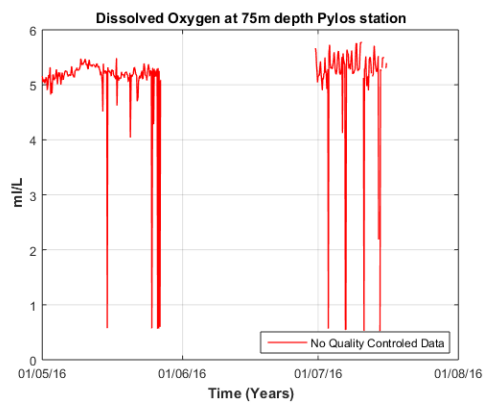
Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων διαλυμένου οξυγόνου για τους δύο πολυπαραμετρικούς σταθμούς του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ, οι οποίοι βρίσκονται στις περιοχές της Πύλου και της Κρήτης και διαθέτουν τους συγκεκριμένους αισθητήρες. Έτσι, στα Γραφήματα 26, 27 και 28 ακολουθούν τα αποτελέσματα για το σταθμό της Πύλου ενώ στα Γραφήματα 29, 30 και 31 για το σταθμό της Κρήτης για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017.

- Πύλος Διαλυμένο Οξυγόνο

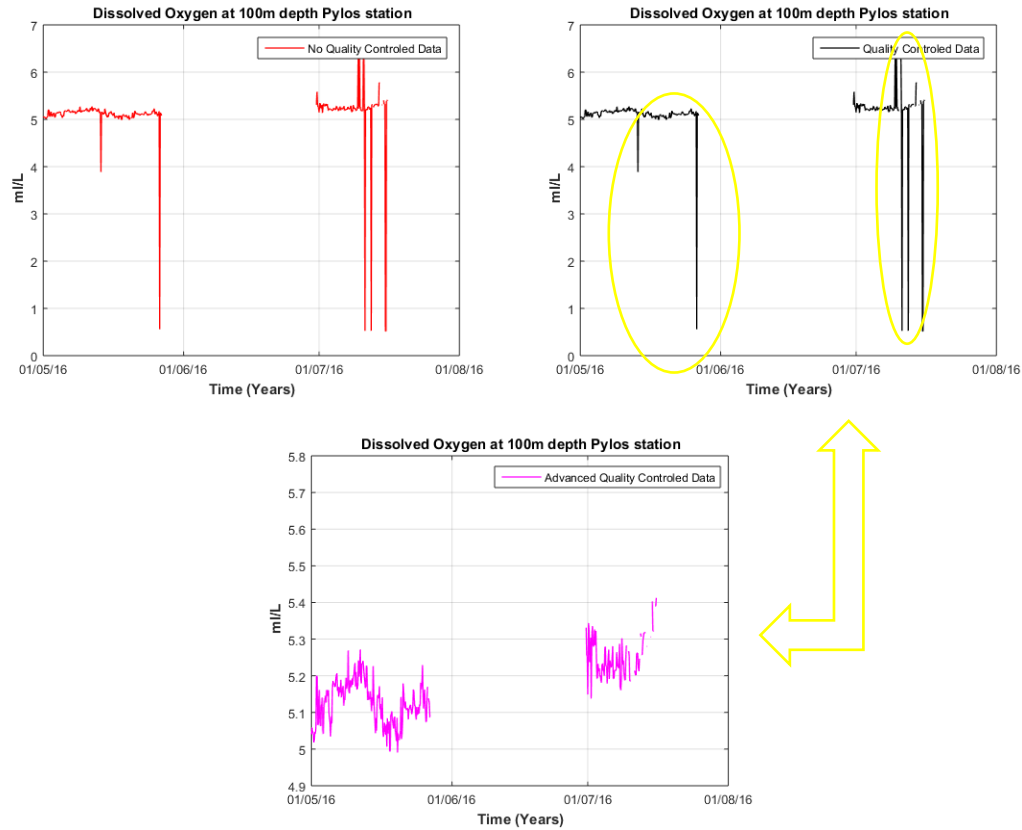




Γράφημα 26: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 20 μ βάθος για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

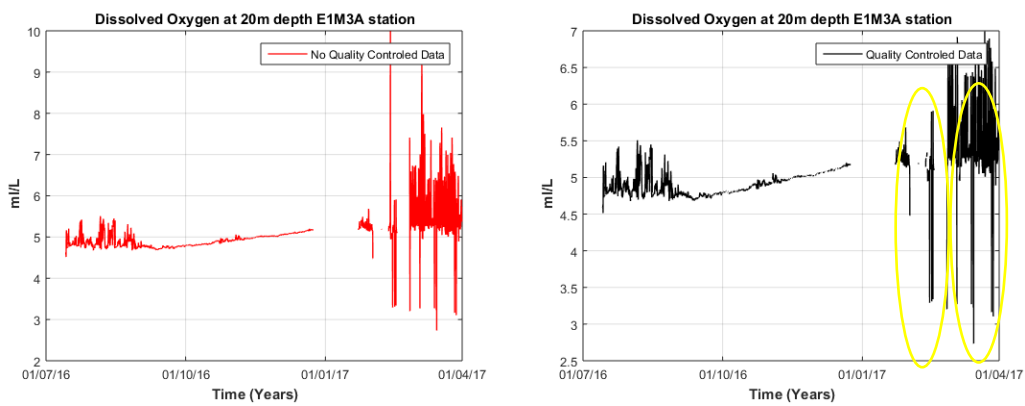


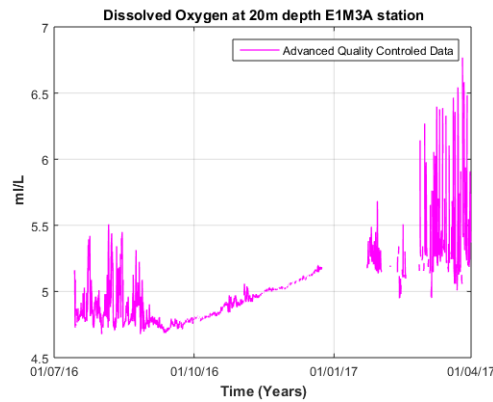
Γράφημα 27: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 75 μ βάθος για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



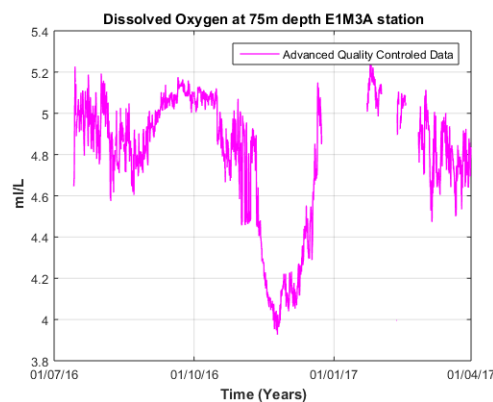
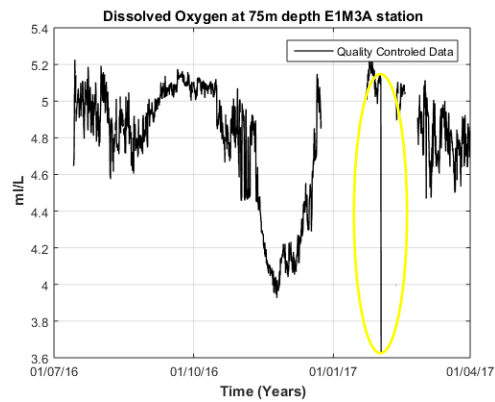
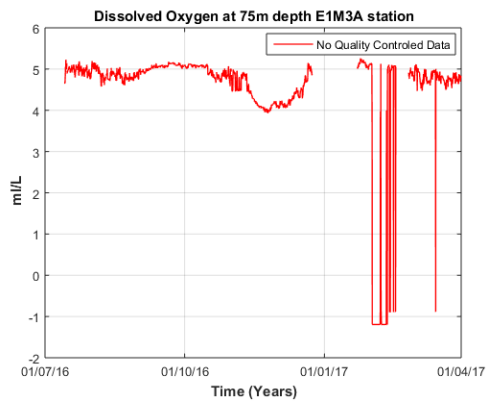
Γράφημα 28: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 100 μ βάθος για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

- Κρήτη Διαλυμένο Οξυγόνο



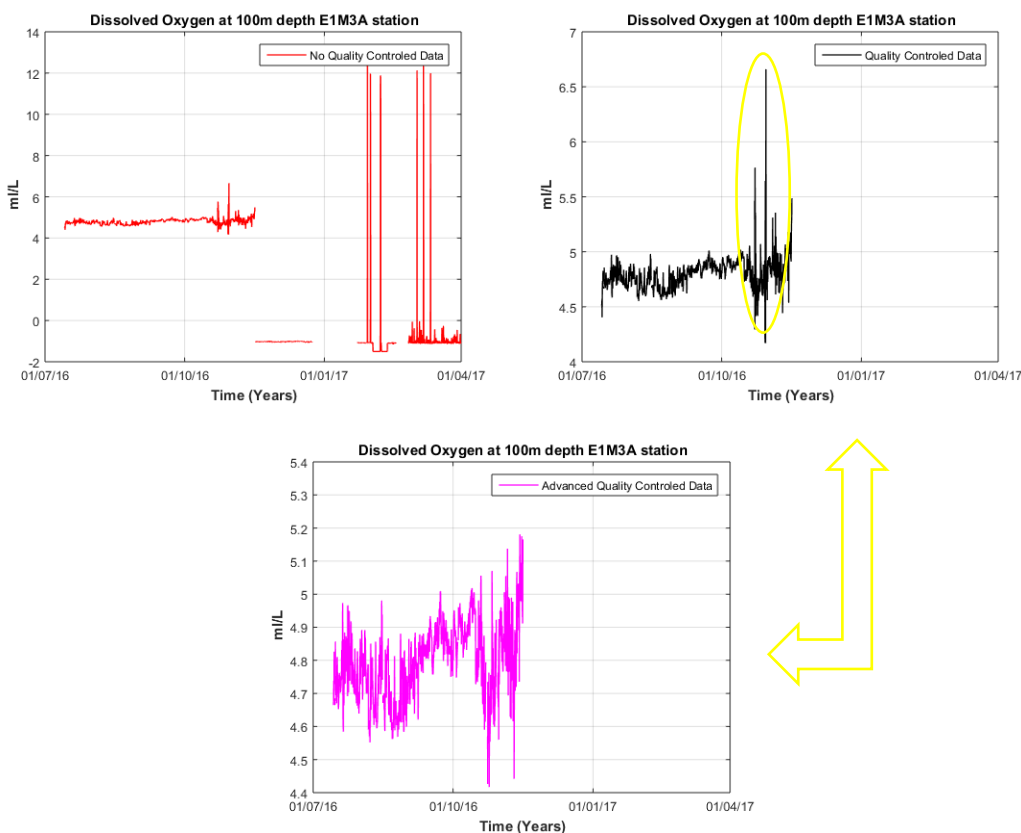


Γράφημα 29: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 20 μ βάθος για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 30: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 75 μ βάθος για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα

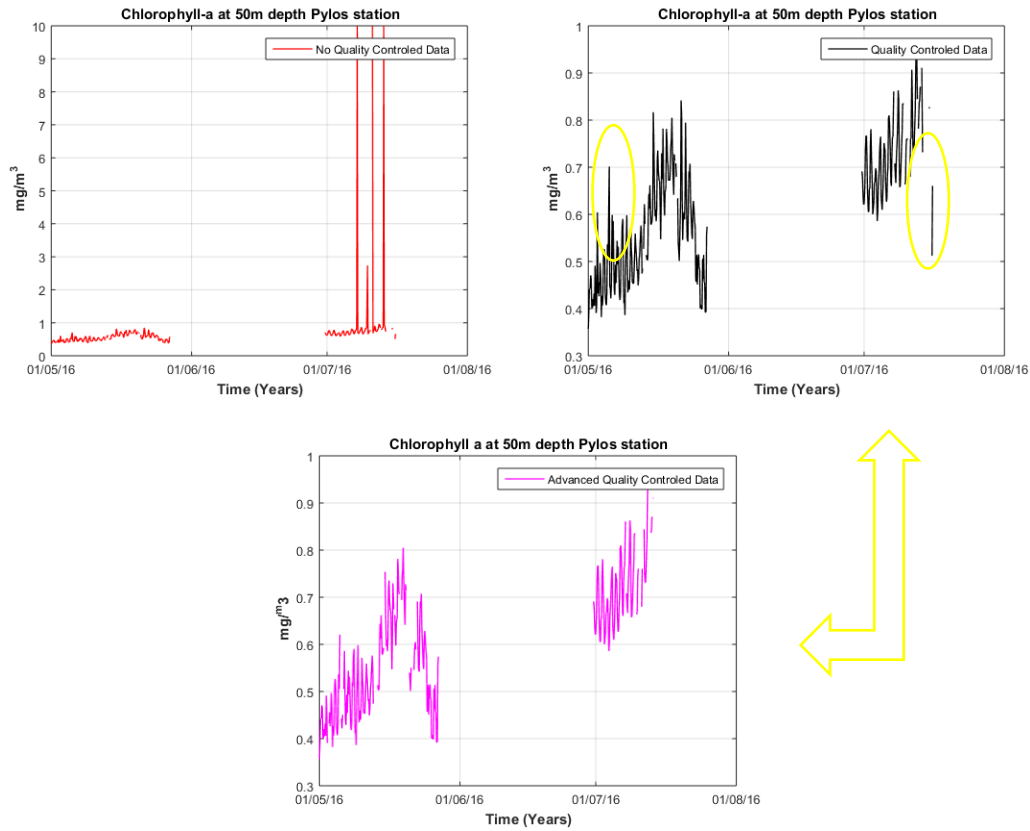
από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



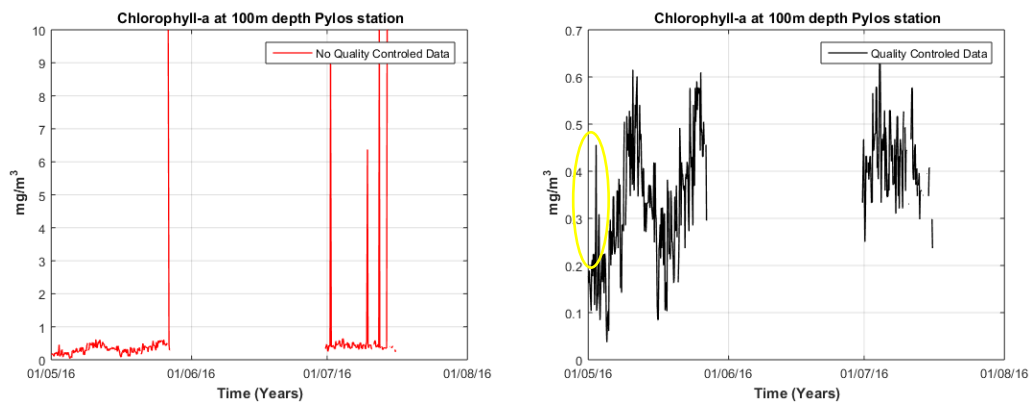
Γράφημα 31: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 100 μ βάθος για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

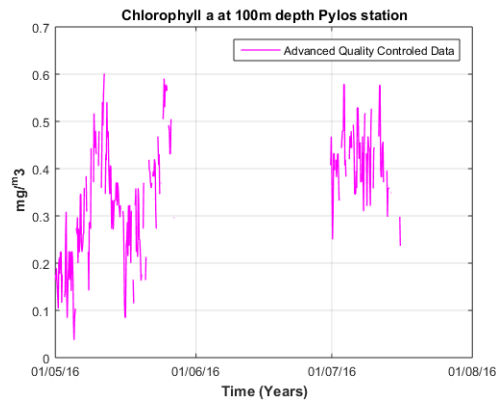
Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων χλωροφύλλης α για τους δύο πολυπαραμετρικούς σταθμούς του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ, οι οποίοι διαθέτουν τους συγκεκριμένους αισθητήρες. Έτσι, στα Γραφήματα 32 και 33 ακολουθούν τα αποτελέσματα για το σταθμό της Πύλου ενώ στα Γραφήματα 34 και 35 για το σταθμό της Κρήτης για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017.

- Πύλος Χλωροφύλλη-α



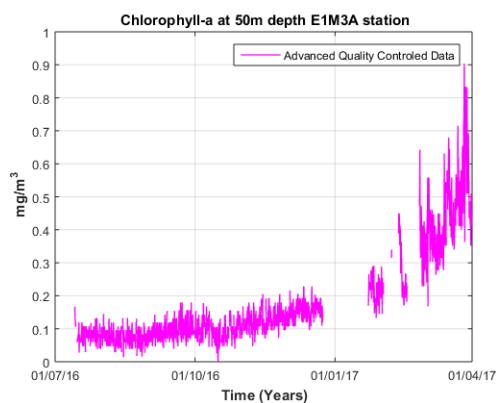
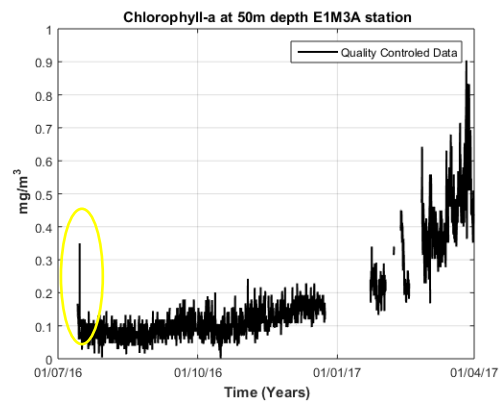
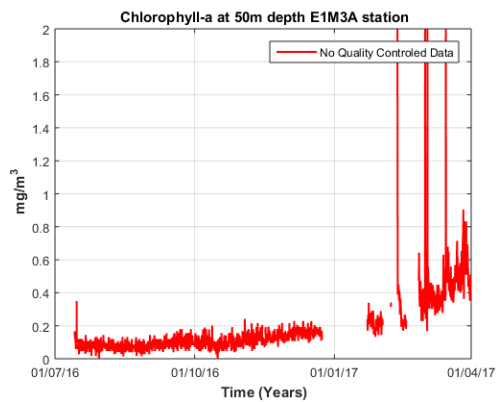
Γράφημα 32: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 50 μ βάθος για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





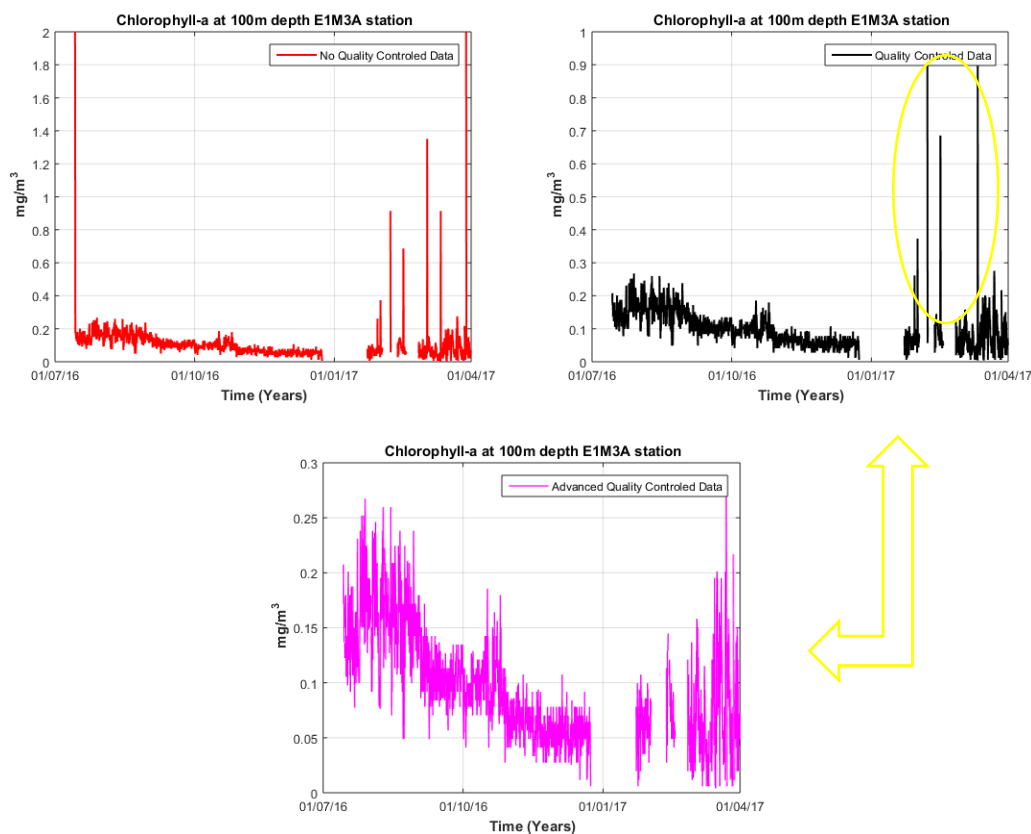
Γράφημα 33: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 100 μ βάθος για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

- Κρήτη Χλωροφύλλη-α



Γράφημα 34: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 50 μ βάθος για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή

του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 35: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α για τη χρονική περίοδο μελέτης στα 100 μ βάθος για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 2, όπου γίνεται μια σύνοψη όλων των παραπάνω αποτελεσμάτων με τη μορφή ποσοστών. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας με τα ποσοστά των αποτελεσμάτων των τιμών των φυσικών παραμέτρων που δεν είναι αποδεκτές (QC ≠ 1) για τους τέσσερις σταθμούς που μελετήθηκαν και αφορούν στους δύο τύπους ποιοτικών ελέγχων που εφαρμόστηκαν.

Πίνακας 2: Ποσοστά εμφάνισης των μη αποδεκτών τιμών των παραμέτρων που εξετάστηκαν για τους τέσσερις σταθμούς του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Σταθμός	Παράμετροι	Ποσοστό (NRTQC)	Ποσοστό (RoCQC)
Athos	Θερμοκρασία (20 μ)	27,5%	29,3%
	Αλατότητα (20 μ)	26,3%	53%
	Θερμοκρασία (50 μ)	29,1%	31,5%
	Αλατότητα (50 μ)	29,2%	29,2%
	Θερμοκρασία (75 μ)	31,6%	65%
	Αλατότητα (75 μ)	32%	63,5%
Saron	Θερμοκρασία (3 μ)	5,7%	6,1%
	Αλατότητα (3 μ)	4,8%	6,4%
Pylos	Θερμοκρασία (20 μ)	8,3%	10,1%
	Αλατότητα (20 μ)	10,7%	10,7%
	Θερμοκρασία (100 μ)	51,8%	52%
	Αλατότητα (100 μ)	15,1%	15,2%
	Θερμοκρασία (400 μ)	11,3%	12,7%
	Αλατότητα (400 μ)	14%	21,4%
	Θερμοκρασία (600 μ)	53%	54,8%
	Αλατότητα (600 μ)	53,7%	56,1%
	Θερμοκρασία (20 μ)	37,5%	40,3%

E1-M3A	Αλατότητα (20 μ)	49,4%	50,9%
	Θερμοκρασία (50 μ)	35,4%	38%
	Αλατότητα (50 μ)	49,4%	49,9%
	Θερμοκρασία (100 μ)	35,9%	37,3%
	Αλατότητα (100 μ)	56,4%	56,6%
	Θερμοκρασία (400 μ)	41,5%	42,3%
	Αλατότητα (400 μ)	33,5%	38%
	Θερμοκρασία (600 μ)	42,4%	42,9%
	Αλατότητα (600 μ)	69%	56%

Στη συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 3, όπου παρουσιάζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας με τα ποσοστά των αποτελεσμάτων των τιμών των βιοχημικών παραμέτρων οι οποίες δεν είναι αποδεκτές (QC ≠ 1) για τους δύο σταθμούς που μελετήθηκαν και αφορούν και στους δύο τύπους ποιοτικών ελέγχων που εφαρμόστηκαν.

Πίνακας 3: Ποσοστά εμφάνισης των μη αποδεκτών τιμών των παραμέτρων που εξετάστηκαν για τους τέσσερις σταθμούς του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Σταθμός	Παράμετροι	Ποσοστό (NRTQC)	Ποσοστό (RoCQC)
Pylos	Διαλυμένο Οξυγόνο (20 μ)	47,2%%	47,2%
	Χλωροφύλλη Α (20 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (50 μ)	-	-
	Χλωροφύλλη Α (50 μ)	45,5%	50,3%

	Διαλυμένο Οξυγόνο (75 μ)	44,8%	46%
	Χλωροφύλλη A (75 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (100 μ)	45,1%	45,4%
	Χλωροφύλλη α (100 μ)	46,1%	55%
E1-M3A	Διαλυμένο Οξυγόνο (20 μ)	22,8%	26,14%
	Χλωροφύλλη A (20 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (50 μ)	-	-
	Χλωροφύλλη α (50 μ)	16%	20,25%
	Διαλυμένο Οξυγόνο (75 μ)	19,6%	19,8%
	Χλωροφύλλη α (75 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (100 μ)	53%	53%
	Χλωροφύλλη A (100 μ)	16,2%	16,95%

1.4 Ανάλυση της ποιότητας δεδομένων έπειτα από την ανάκτηση δεδομένων από τους καταγραφικούς σταθμούς

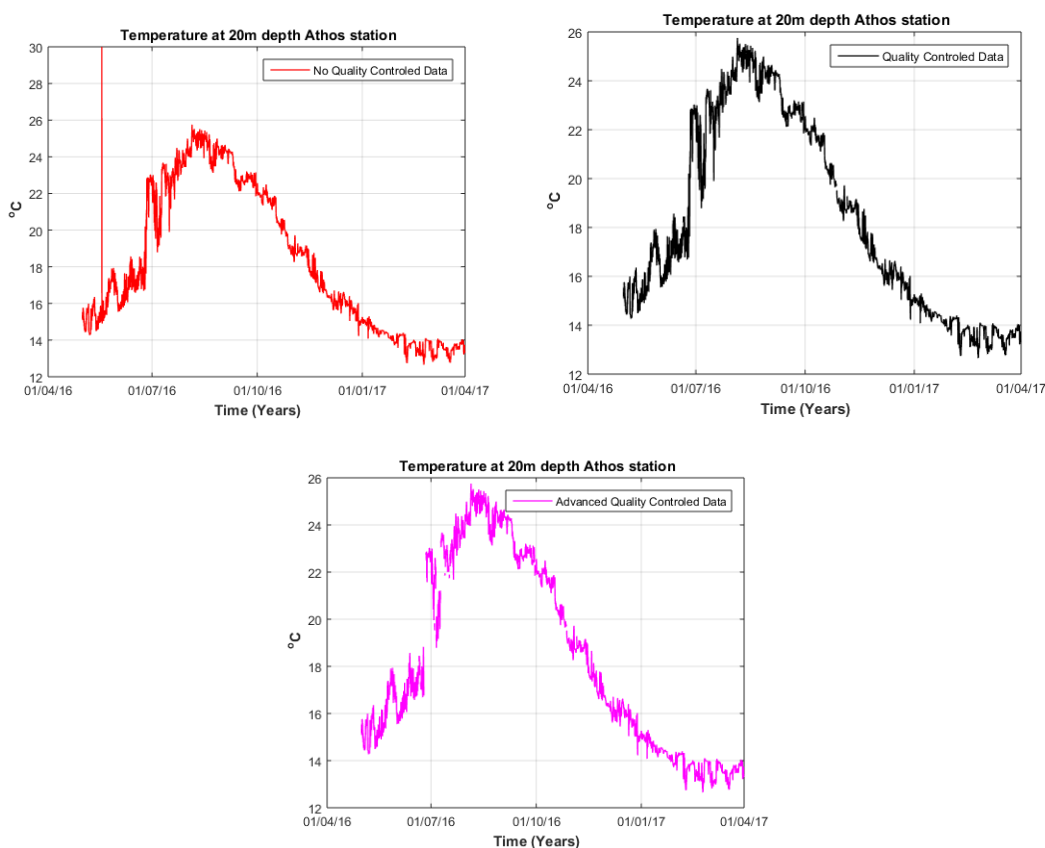
Τα δεδομένα πραγματικού χρόνου τα οποία λαμβάνονται από τους σταθμούς αποτελούν το ένα μέρος των συνολικών δεδομένων που συλλέγονται και επεξεργάζονται στο υπολογιστικό κέντρο. Το δεύτερο μέρος αποτελείται από εκείνα τα δεδομένα τα οποία συλλέγονται κατά τη διάρκεια συντήρησης των καταγραφικών σταθμών του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ και τα οποία βρίσκονται στους αποθηκευτικούς χώρους των αισθητήρων (data loggers).

Μετά από κάθε συντήρηση των σταθμών γίνεται προσπάθεια να ανακτηθούν τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στο εσωτερικό των αισθητήρων και να ελεγχθούν και αυτά για την ποιότητά τους. Συνολικά τα δεδομένα αυτά είναι καλύτερης ποιότητας και έχουν μεγαλύτερη χρονική κάλυψη, εμφανίζουν δηλαδή λιγότερα κενά, από τα δεδομένα που λαμβάνονται σε πραγματικό χρόνο. Ο λόγος για τον οποίο τα δεδομένα αυτά είναι περισσότερο αξιόπιστα είναι

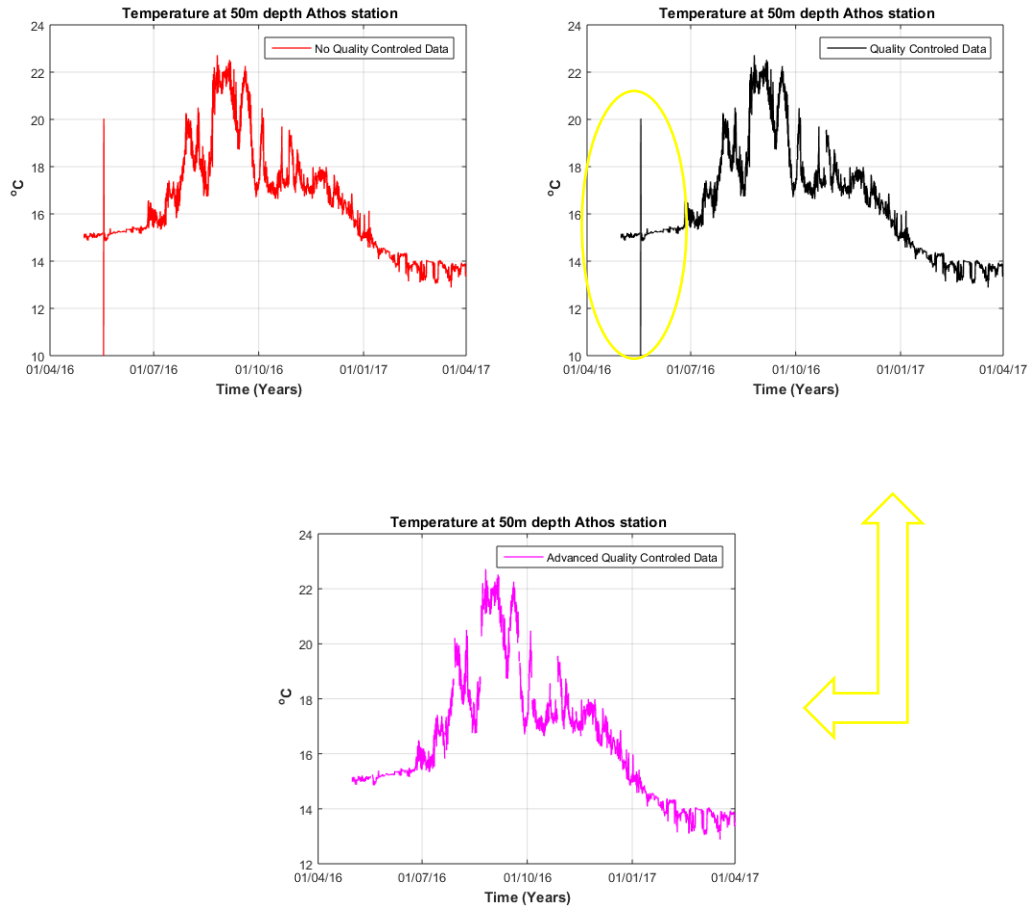
γιατί δεν εμφανίζουν ηλεκτρονικό θόρυβο λόγω τηλεπικοινωνιακών σφαλμάτων. Έτσι μετά την ανάκτηση τους, τα νέα καλύτερης ποιότητας αντίγραφα αντικαθιστούν τα δεδομένα πραγματικού χρόνου δημιουργώντας ένα σύνολο δεδομένων μεγαλύτερης αξιοπιστίας.

Στη συνέχεια ακολουθούν γραφήματα τα οποία εμφανίζουν τις ίδιες χρονοσειρές με το προηγούμενο Κεφάλαιο με τη διαφορά ότι έχουν προστεθεί τα ανακτημένα δεδομένα. Οι χρονοσειρές που παρουσιάζονται αφορούν, όπως και στο προηγούμενο Κεφάλαιο, δεδομένα θερμοκρασίας, αλατότητας, διαλυμένου οξυγόνου και χλωροφύλλης α, για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017. Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του όρους Άθω προέκυψε η ακόλουθη χρονοσειρά για τη θερμοκρασία στα 20 μ βάθος (Γράφημα 36), για τα 50 μ βάθος (Γράφημα 37) και για τα 75 μέτρα βάθος (Γράφημα 38) με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

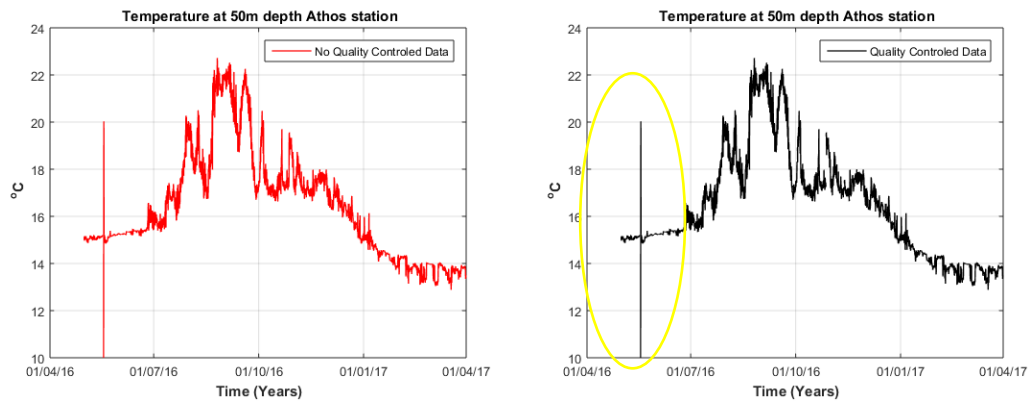
- Άθως θερμοκρασία

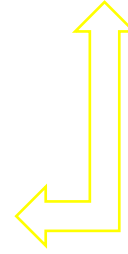
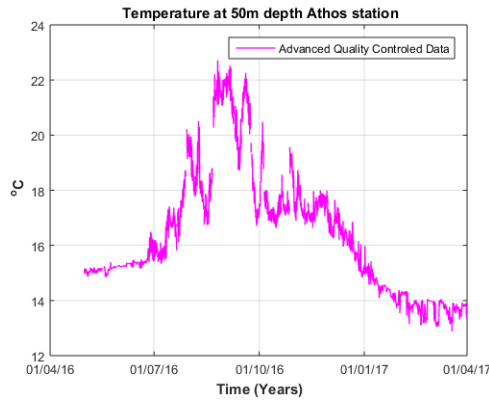


Γράφημα 36: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 37: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 50 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

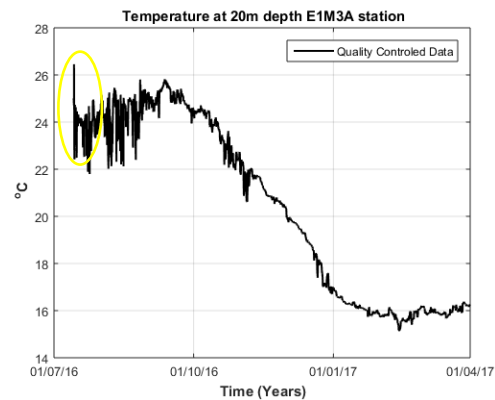
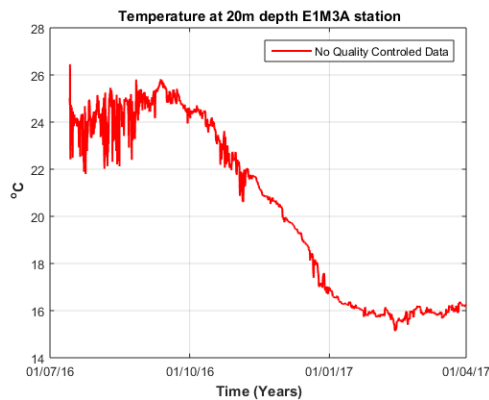


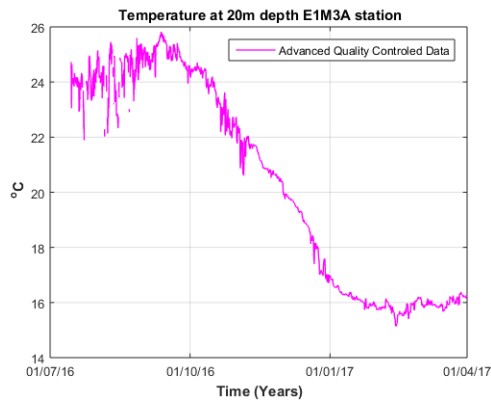


Γράφημα 38: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 75 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

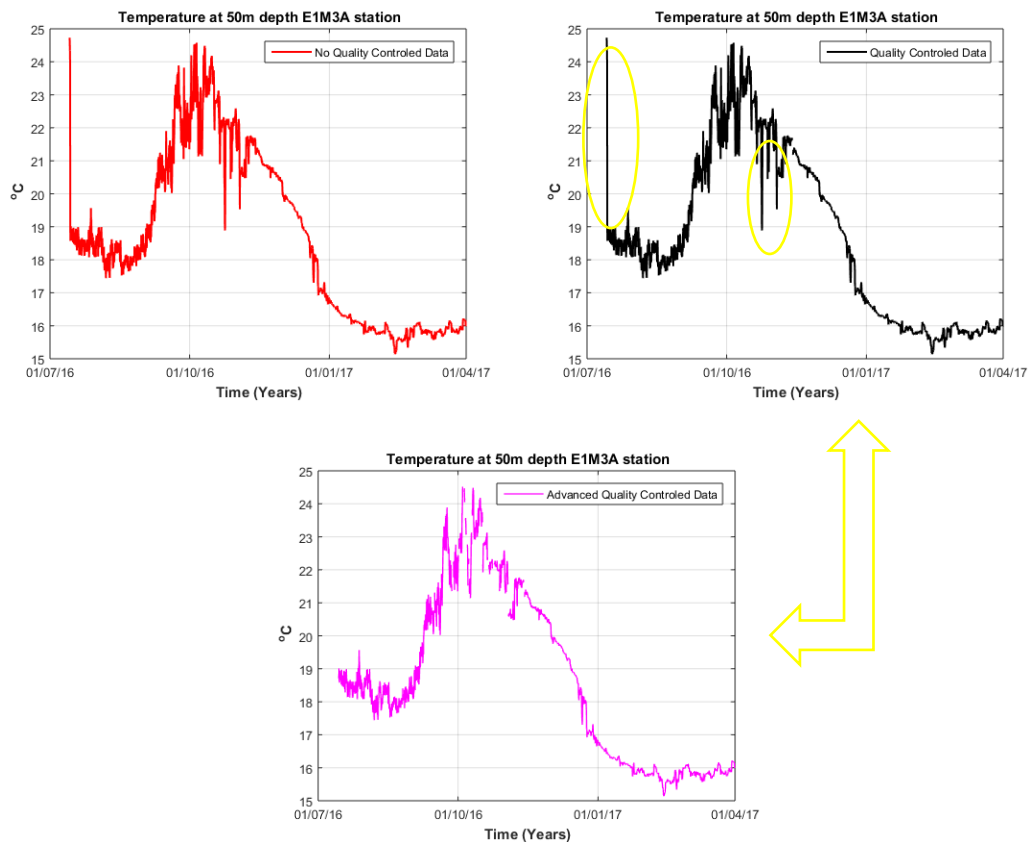
Στα Γραφήματα 39, 40, 41, 42 και 43 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές θερμοκρασίας για το σταθμό E1M3A, που βρίσκεται στο Κρητικό για τα 20 μ, τα 50 μ, τα 100 μ, τα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Κρήτη θερμοκρασία



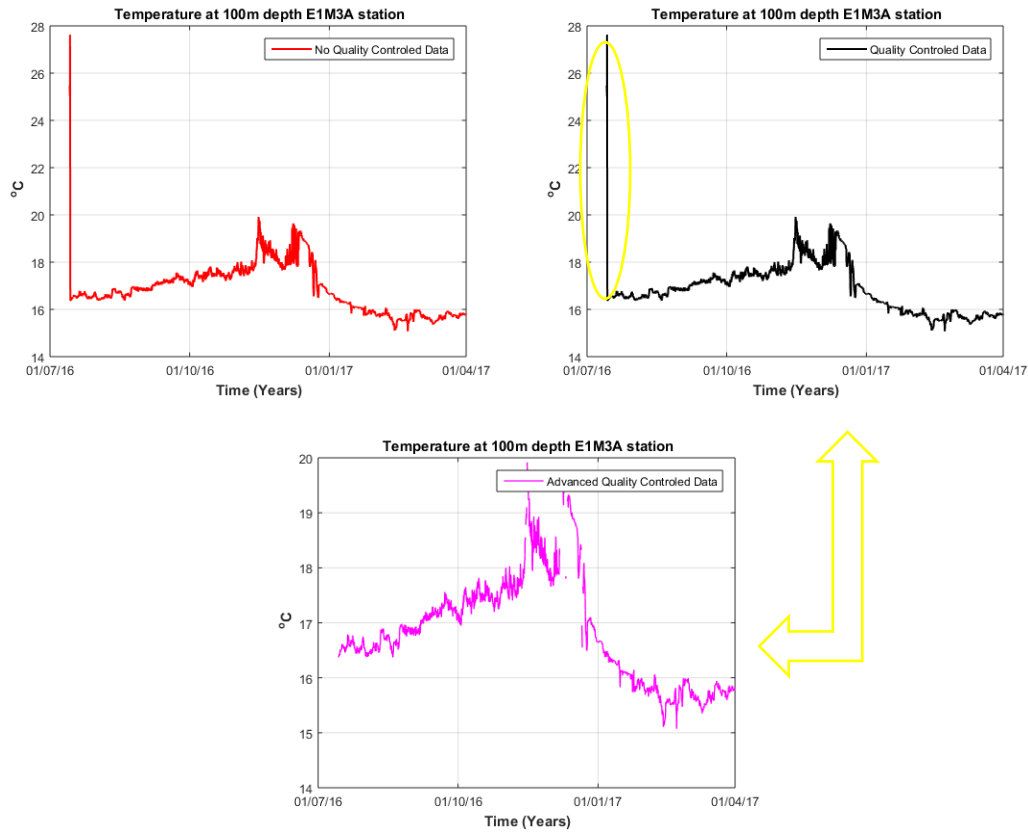


Γράφημα 39: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

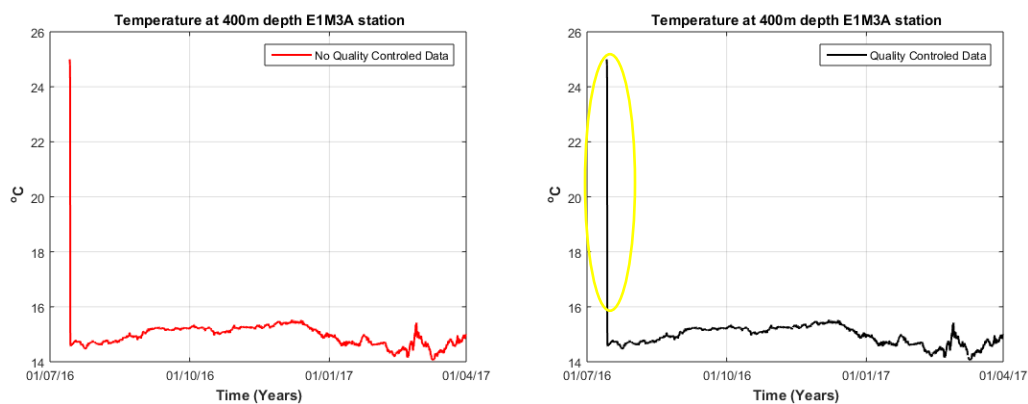


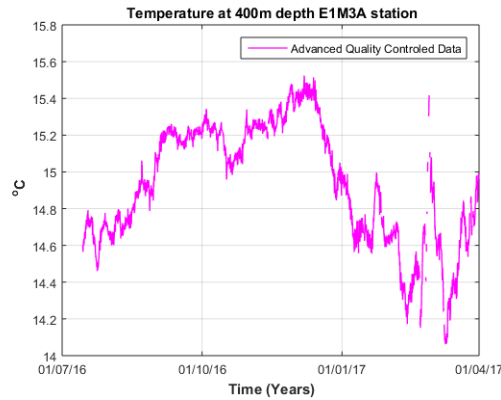
Γράφημα 40: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 50 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου

NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του *NRTQ*. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του *RoCQC*.

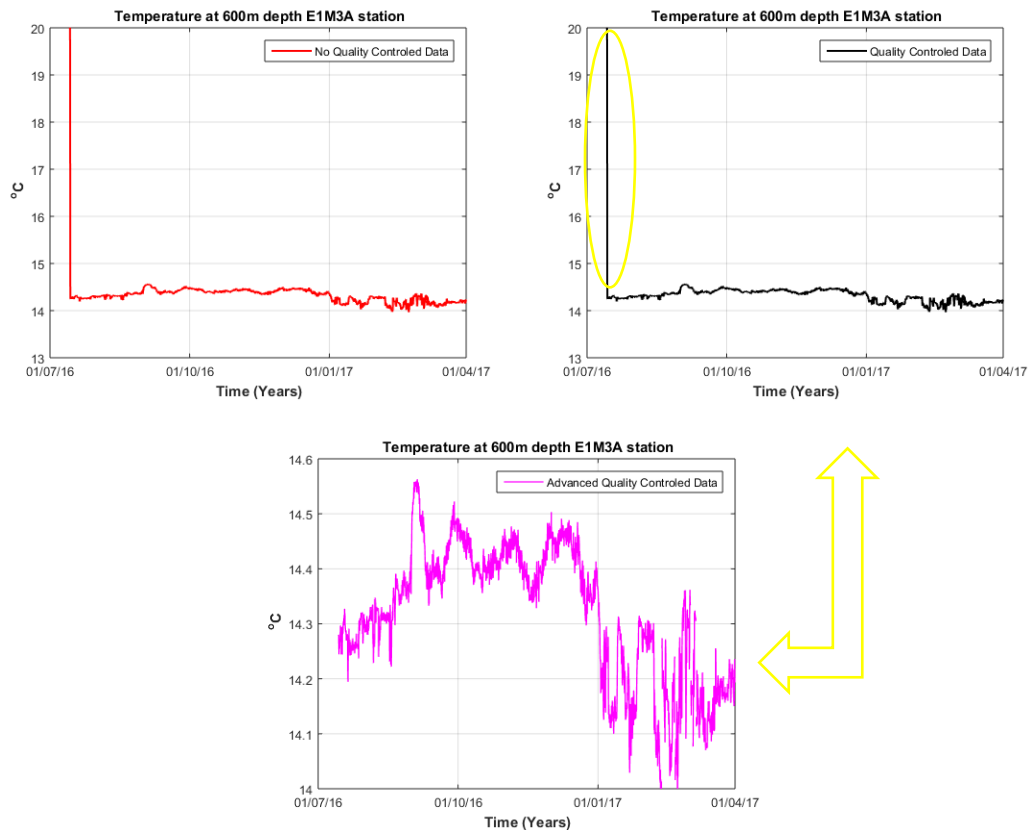


Γράφημα 41: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου *NRTQ*, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του *NRTQ*. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του *RoCQC*.





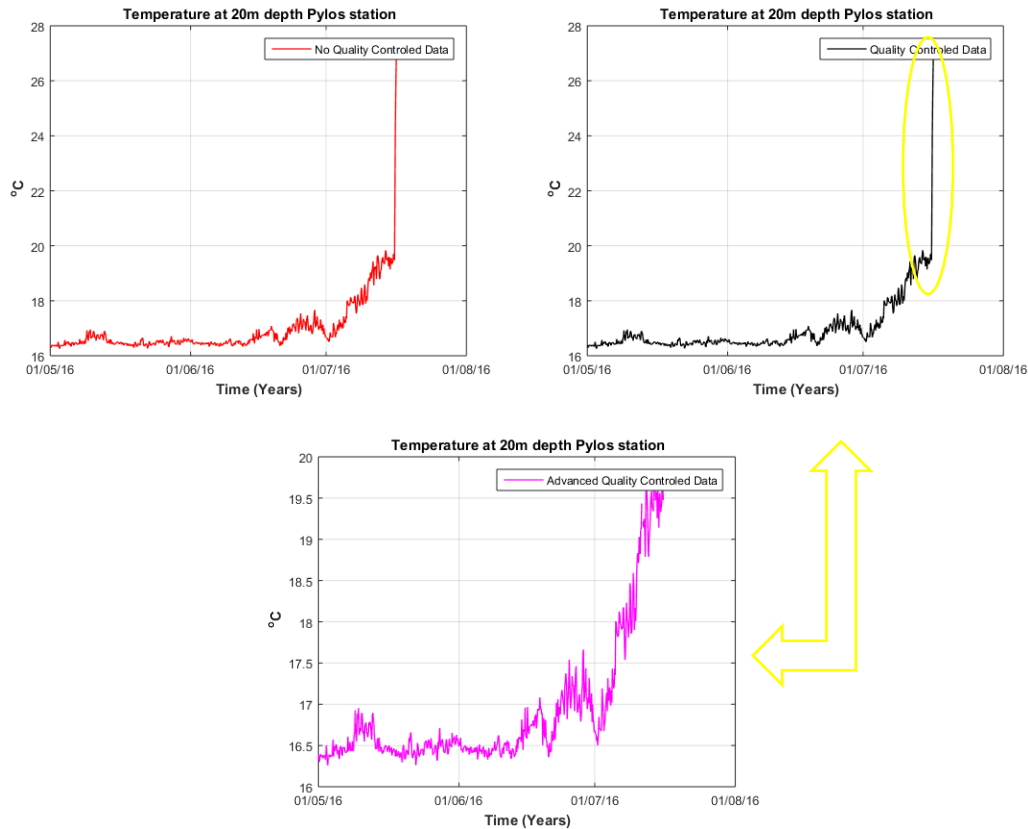
Γράφημα 42: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 400 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



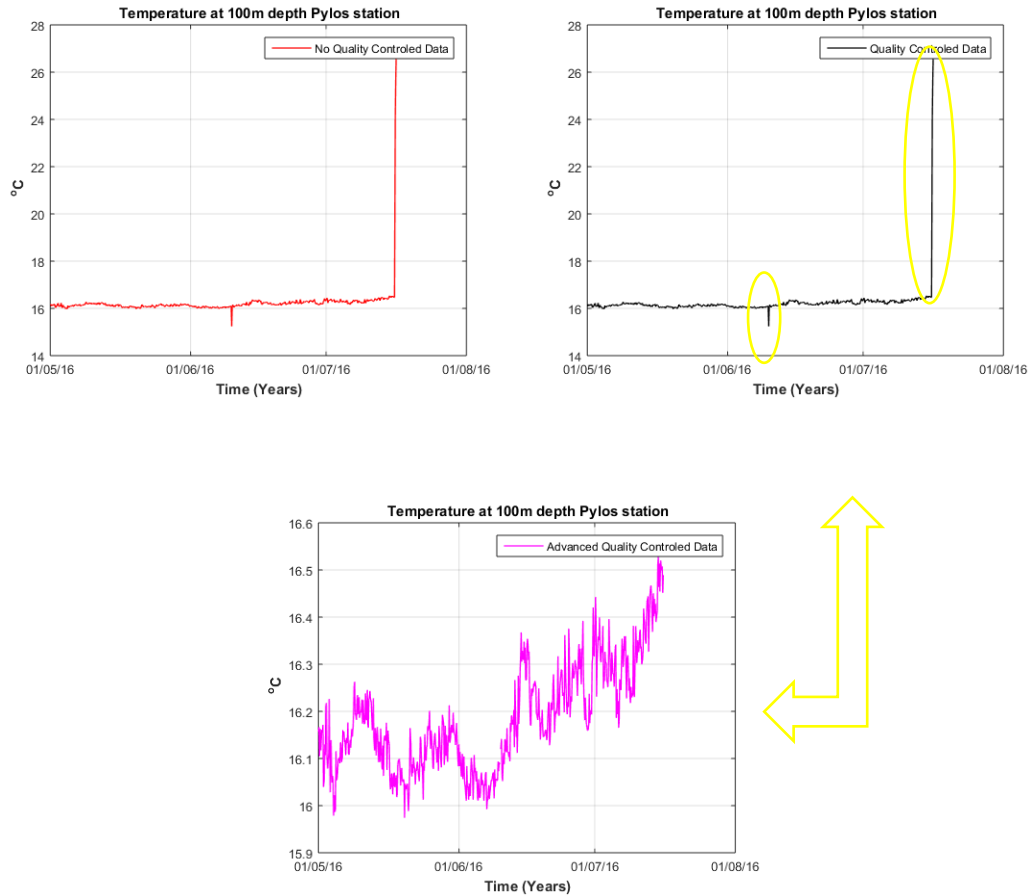
Γράφημα 43: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 600 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στα Γραφήματα 44, 45, 46, και 47 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές θερμοκρασίας για το σταθμό της Πύλου, για τα 20 μ , τα 100 μ , τα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

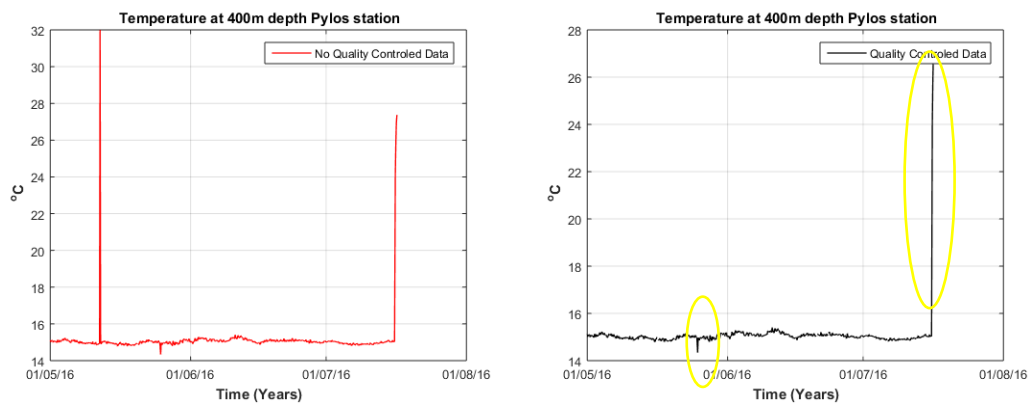
- Πύλος θερμοκρασία

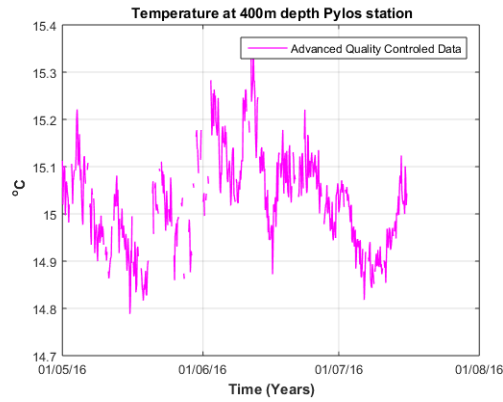


Γράφημα 44: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

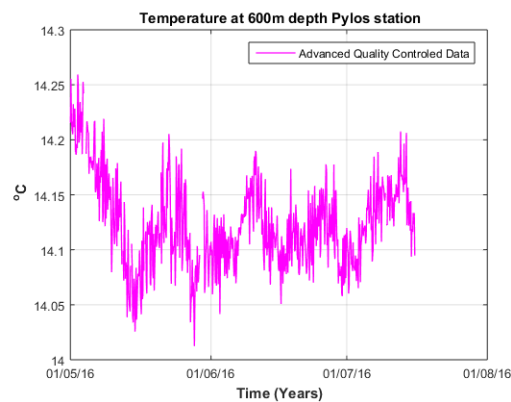
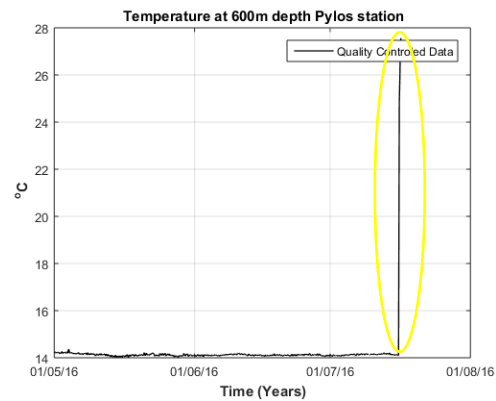
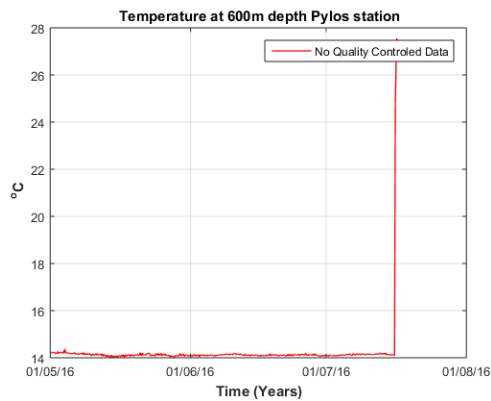


Γράφημα 44: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





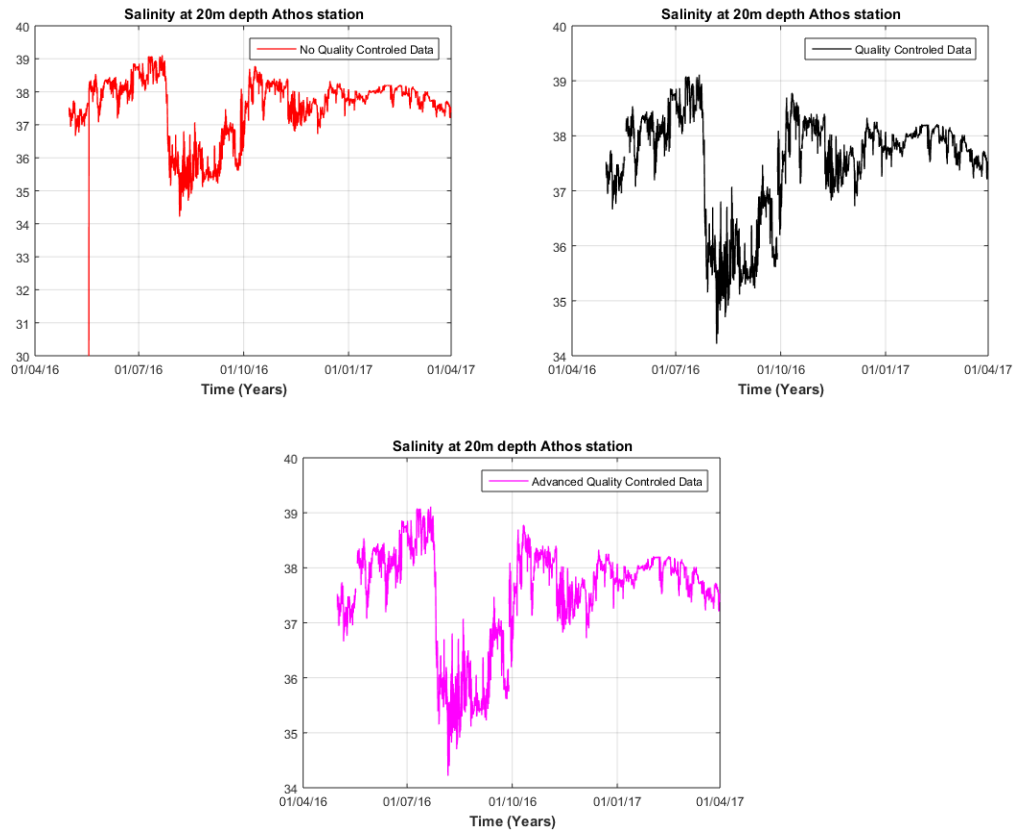
Γράφημα 45: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 400 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



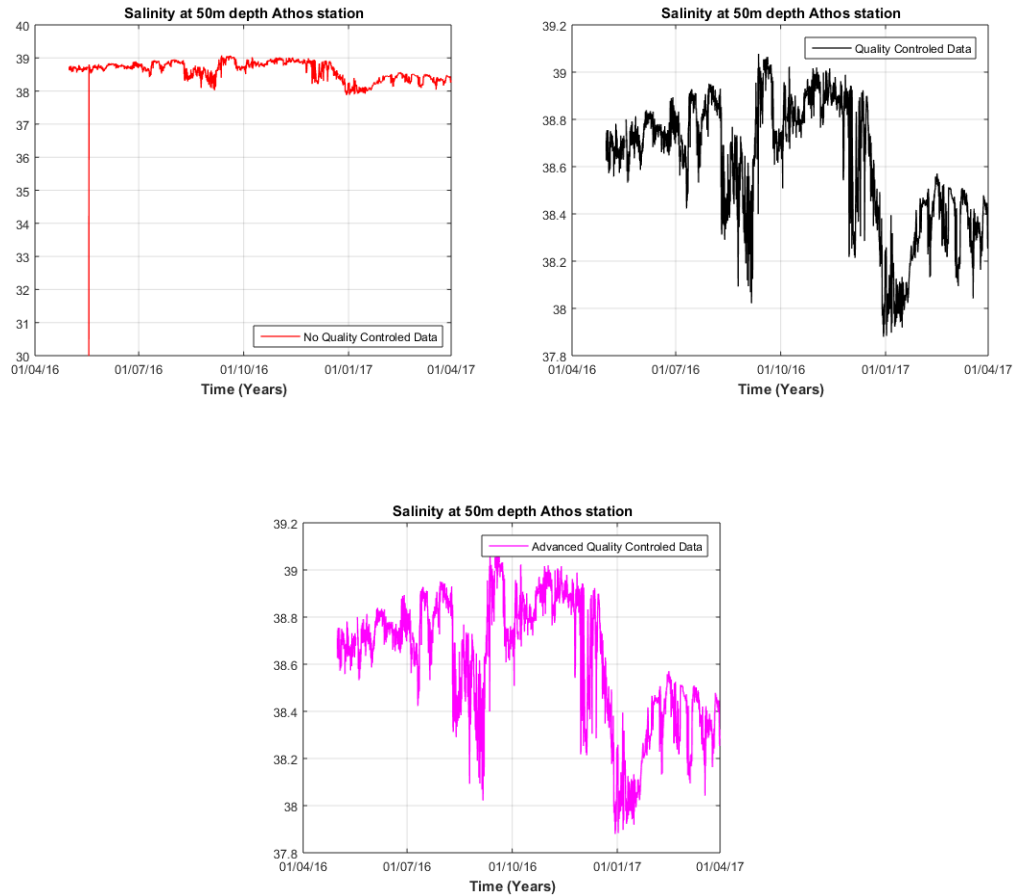
Γράφημα 46: Χρονοσειρά θερμοκρασίας στα 600 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση δεδομένων αλατότητας για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017. Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του όρους Άθω προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές για τα 20 μ βάθος (Γράφημα 47), τα 50 μ βάθος (Γράφημα 48) και για τα 75 μ βάθος (Γράφημα 49) με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

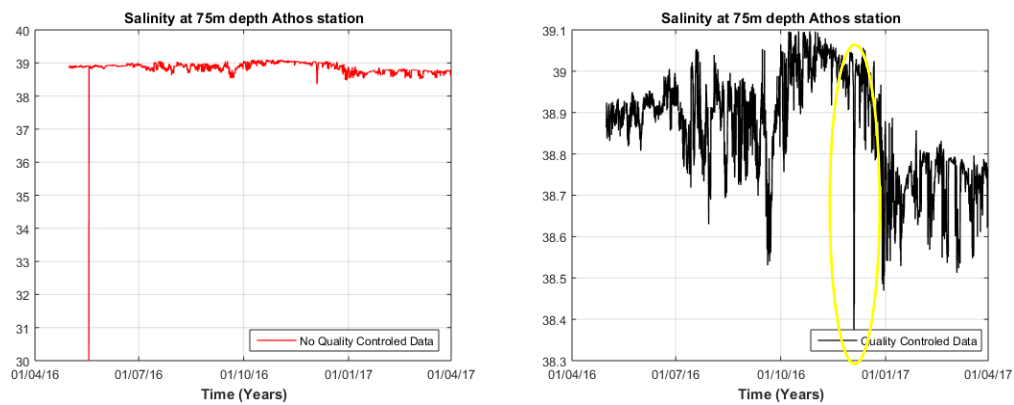
- Άθως αλατότητα

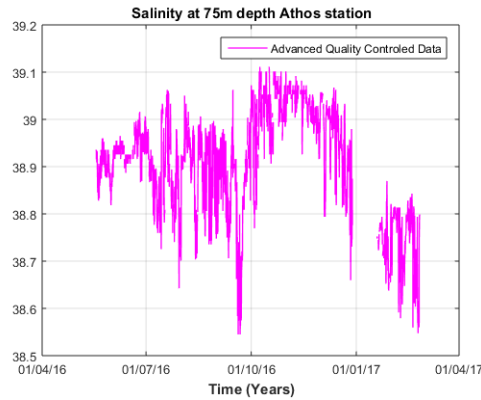


Γράφημα 46: Χρονοσειρά αλατότητας στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 47: Χρονοσειρά αλατότητας στα 50 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

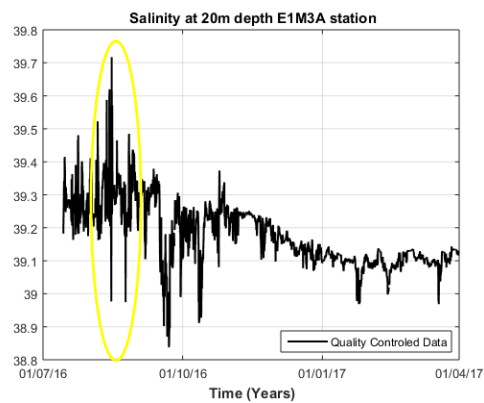
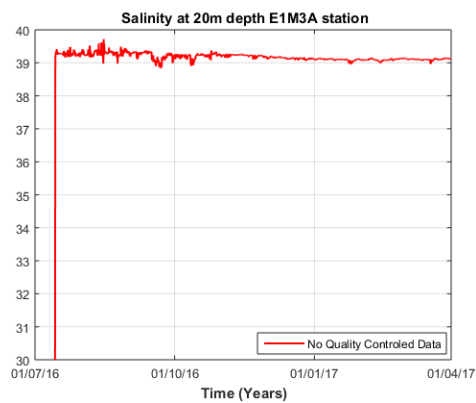


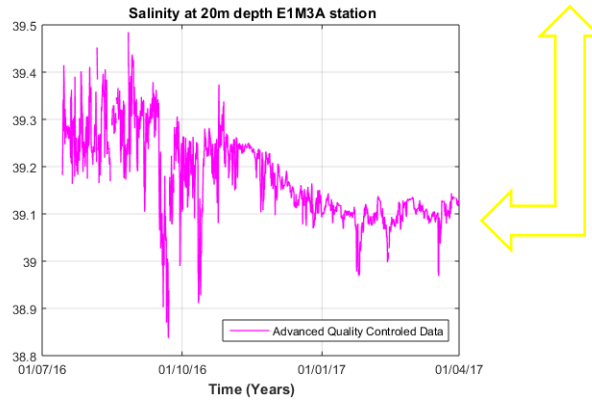


Γράφημα 48: Χρονοσειρά αλατότητας στα 75 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξιό γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

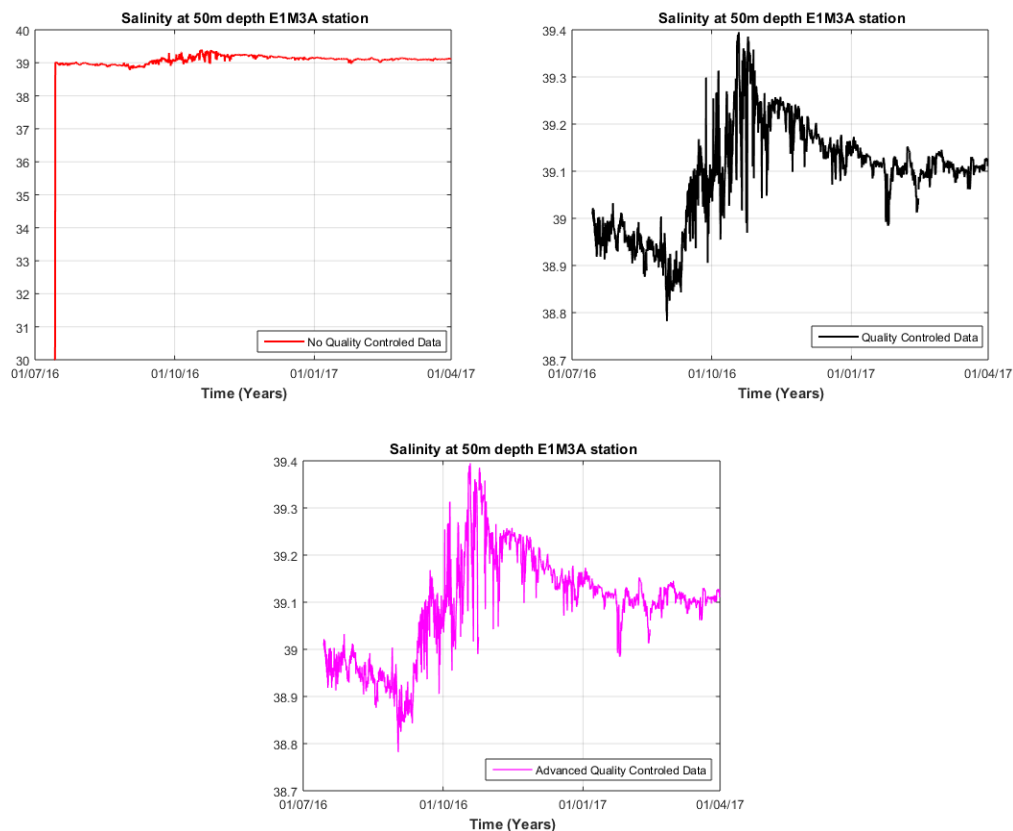
Στα Γραφήματα 49, 50, 51, 52 και 53 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές αλατότητας για το σταθμό E1M3A, που βρίσκεται στο Κρητικό στα 20 μ, στα 50 μ, στα 100 μ, στα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Κρήτη αλατότητα

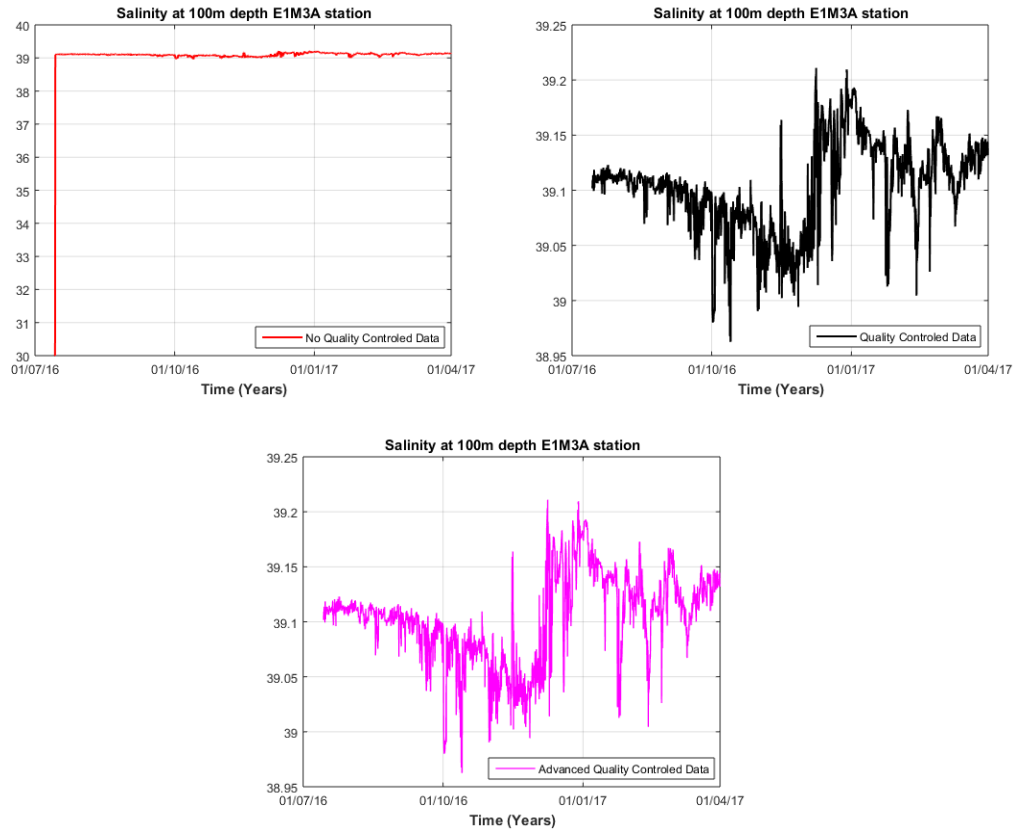




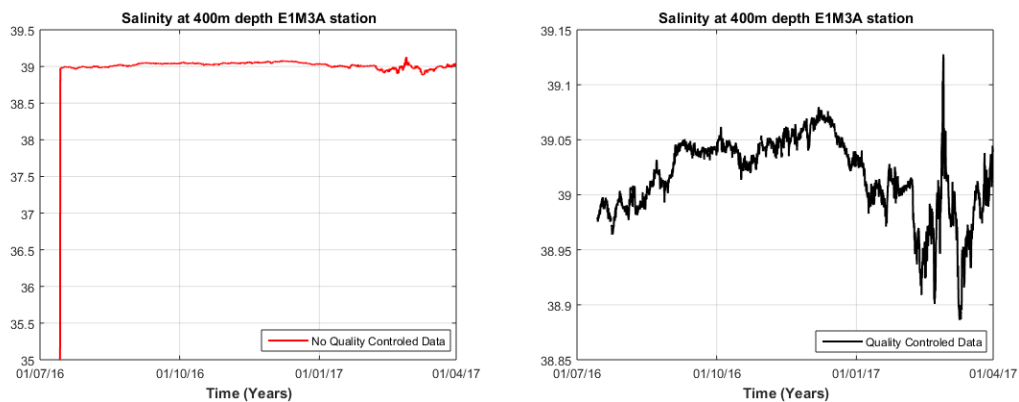
Γράφημα 49: Χρονοσειρά αλατότητας στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

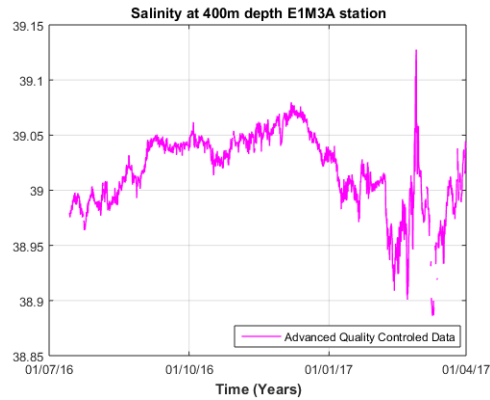


Γράφημα 50: Χρονοσειρά αλατότητας στα 50 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

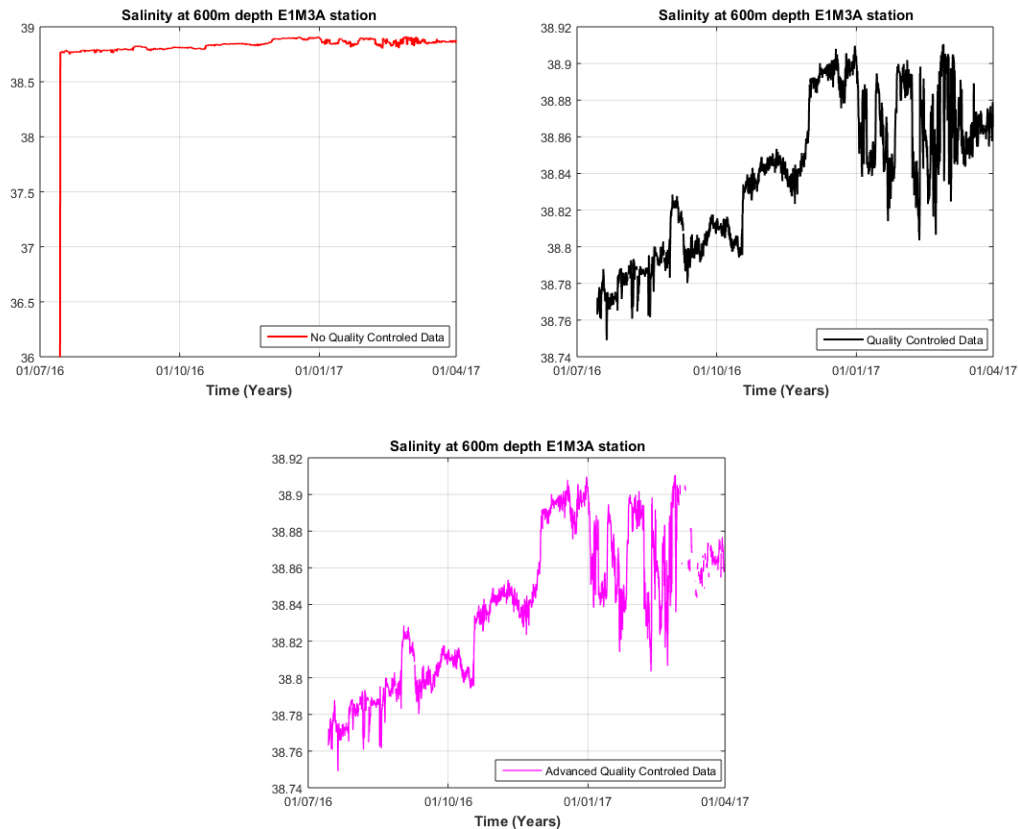


Γράφημα 51: Χρονοσειρά αλατότητας στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





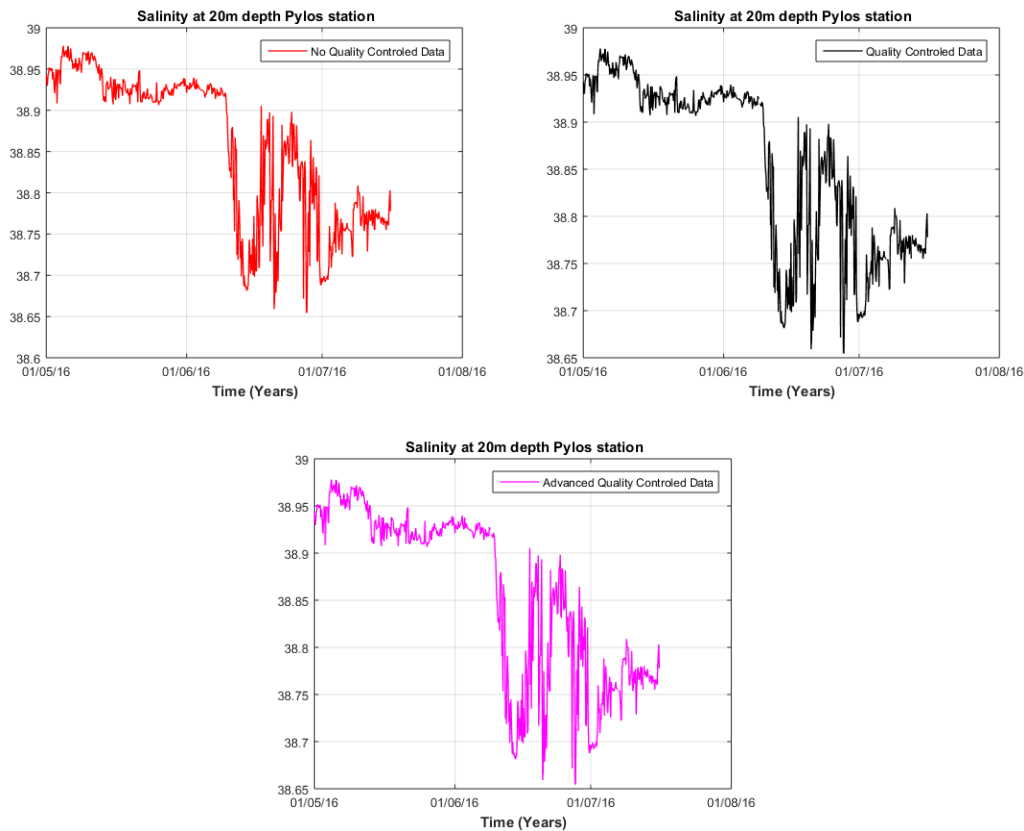
Γράφημα 52: Χρονοσειρά αλατότητας στα 400 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



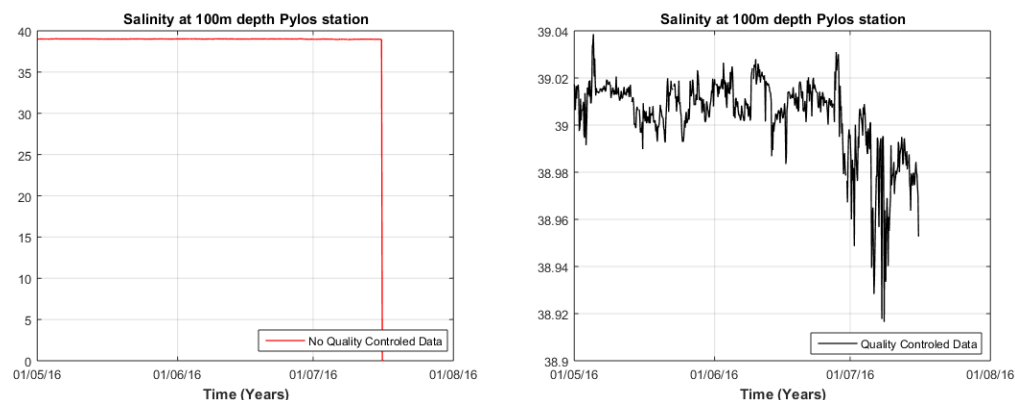
Γράφημα 53: Χρονοσειρά αλατότητας στα 600 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

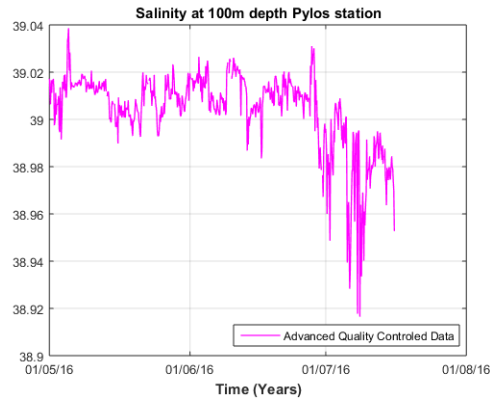
Στα Γραφήματα 54, 55, 56, και 57 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χρονοσειρές για το σταθμό της Πύλου, για την αλατότητα στα 20 μ , στα 100 μ, στα 400 μ και τα 600 μ βάθος με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Πύλος αλατότητα

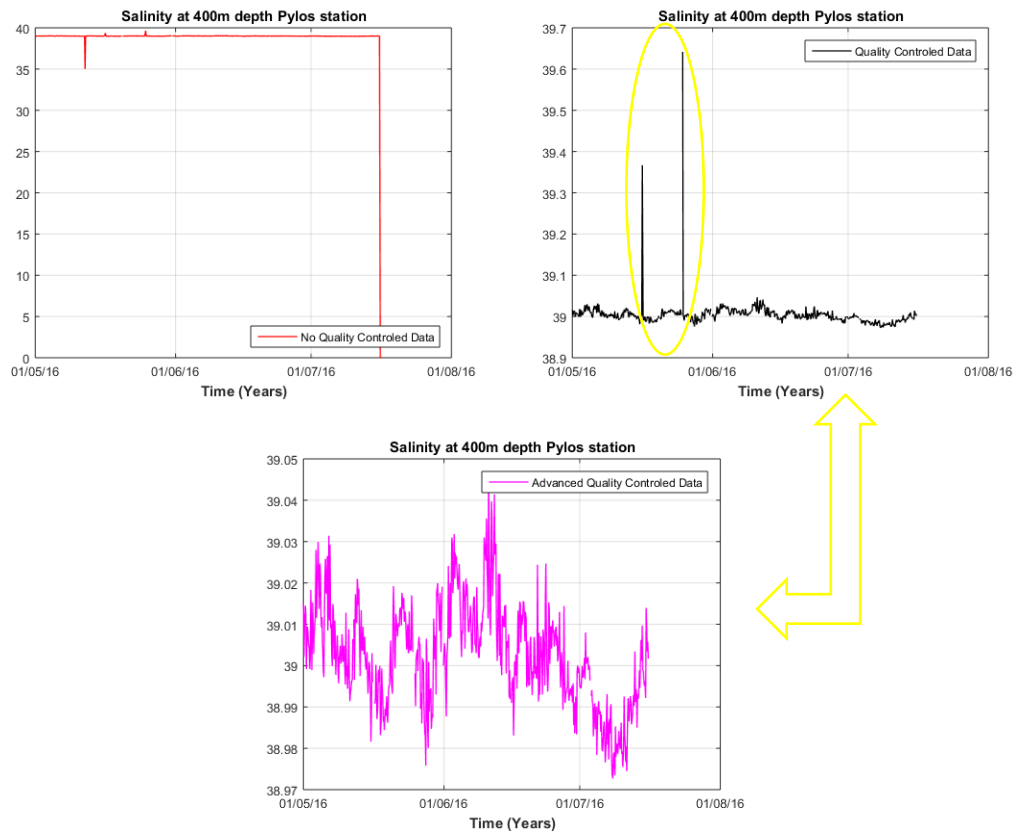


Γράφημα 54: Χρονοσειρά αλατότητας στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

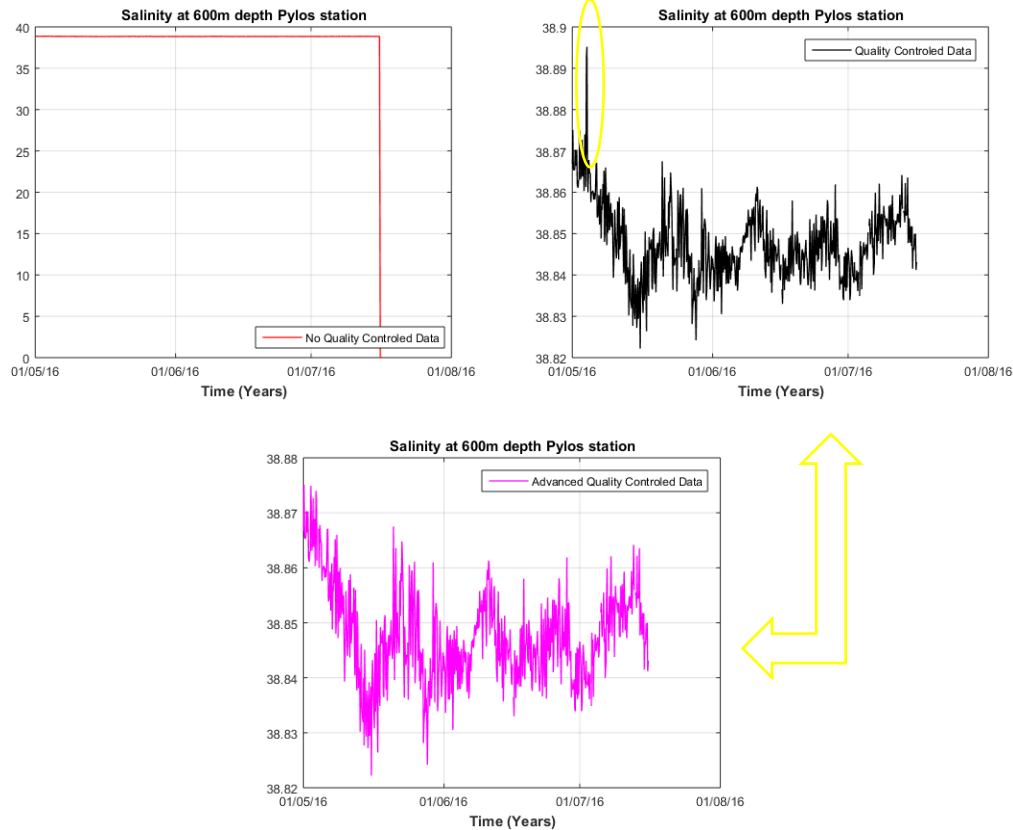




Γράφημα 55: Χρονοσειρά αλατότητας στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



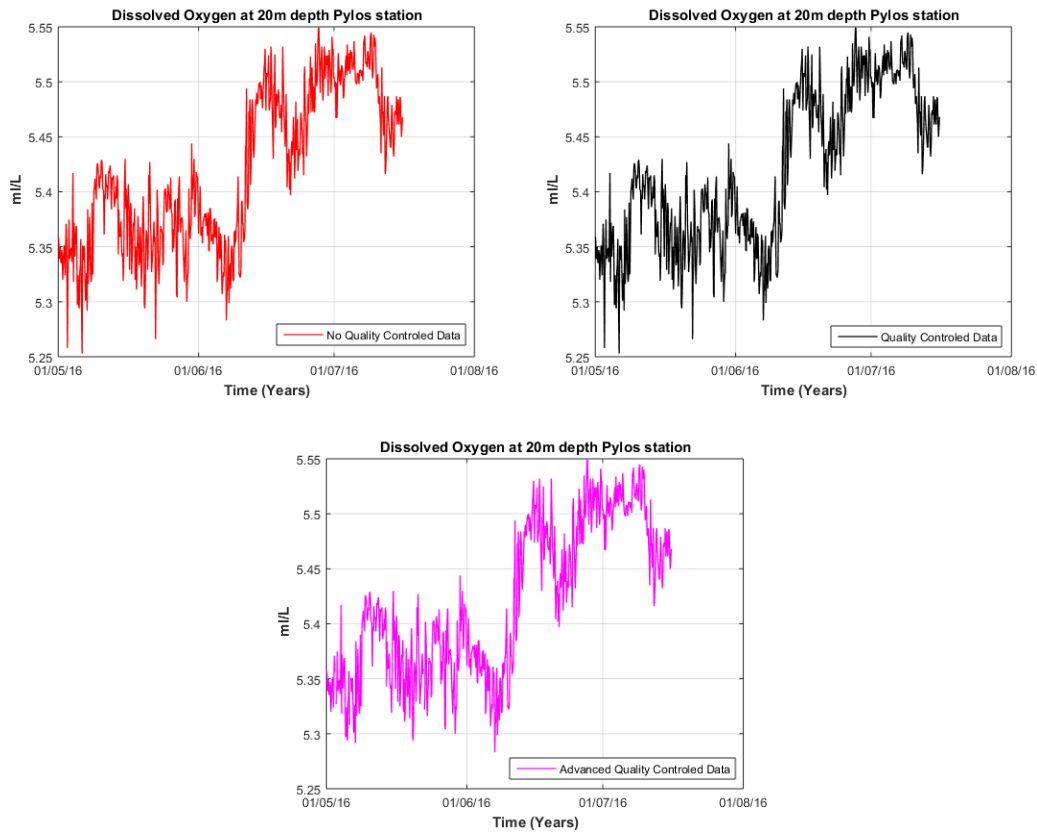
Γράφημα 56: Χρονοσειρά αλατότητας στα 400 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



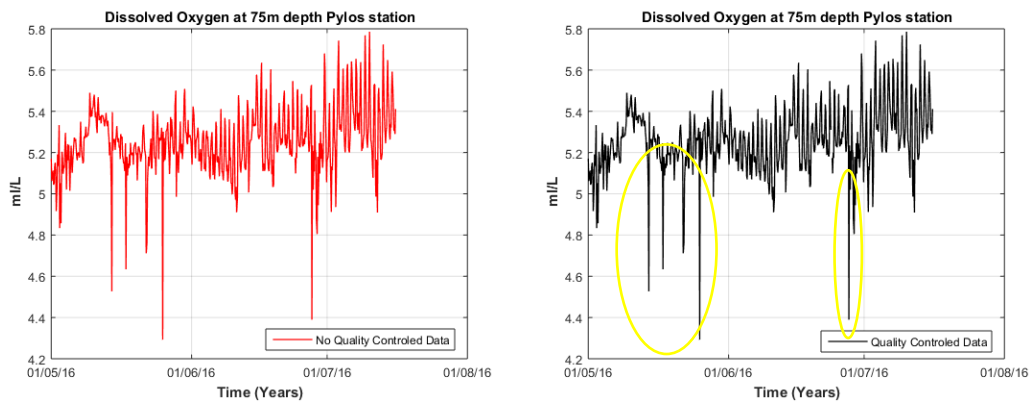
Γράφημα 57: Χρονοσειρά αλατότητας στα 600 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

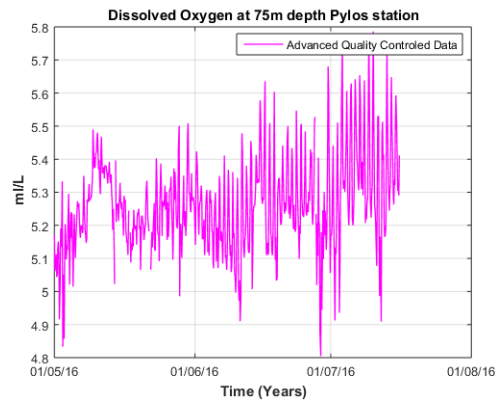
Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων διαλυμένου οξυγόνου για τους σταθμούς της Πύλου και της Κρήτης και διαθέτουν τους συγκεκριμένους αισθητήρες. Έτσι, στα Γραφήματα 58, 59 και 60 ακολουθούν τα αποτελέσματα για το σταθμό της Πύλου ενώ στα Γραφήματα 61, 62 και 63 για το σταθμό της Κρήτης για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017.

- Πύλος Διαλυμένο Οξυγόνο

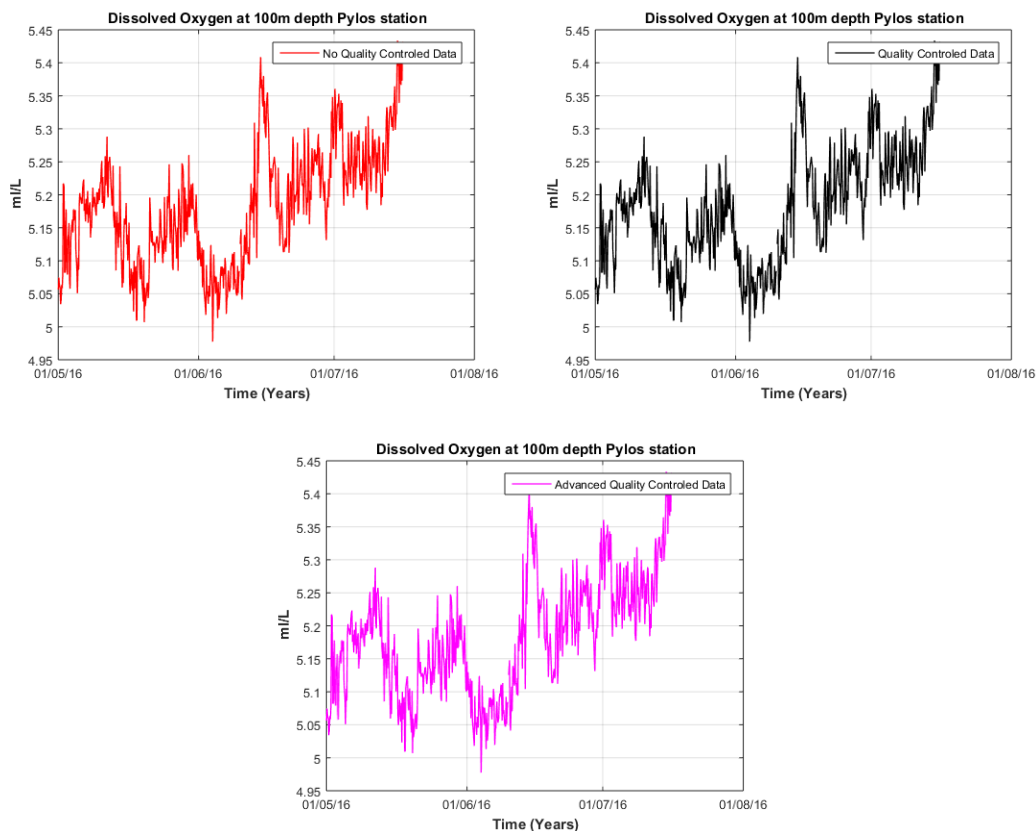


Γράφημα 58: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



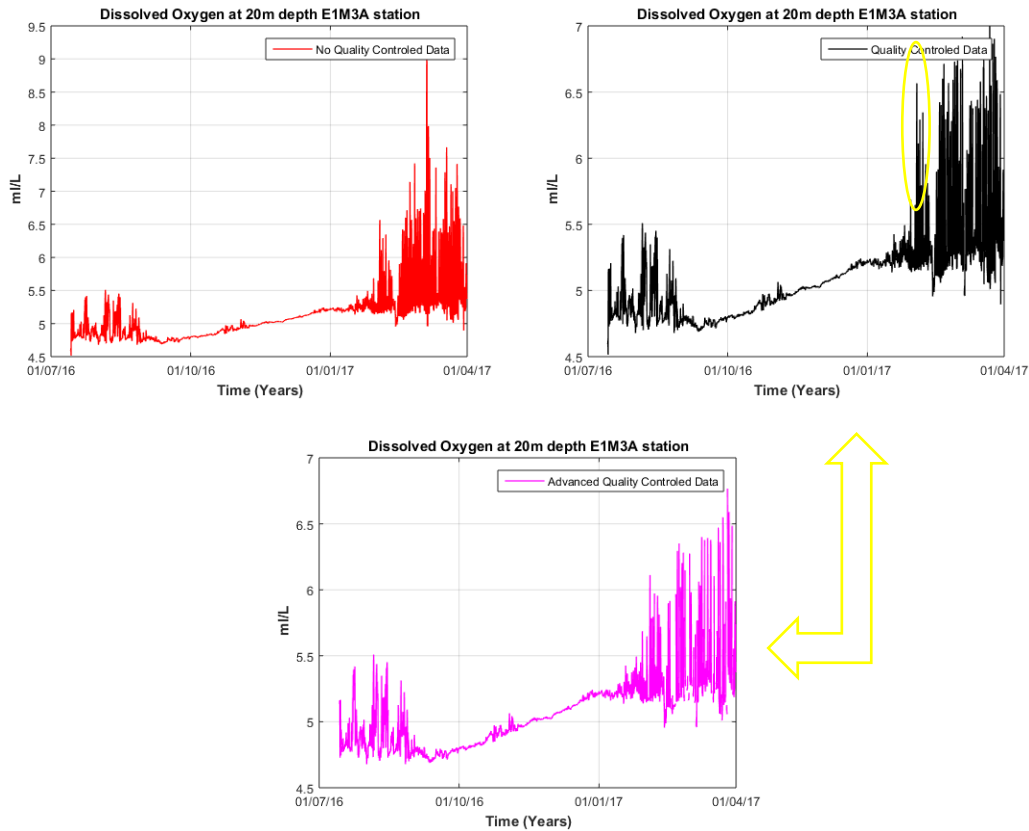


Γράφημα 59: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου στα 75 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

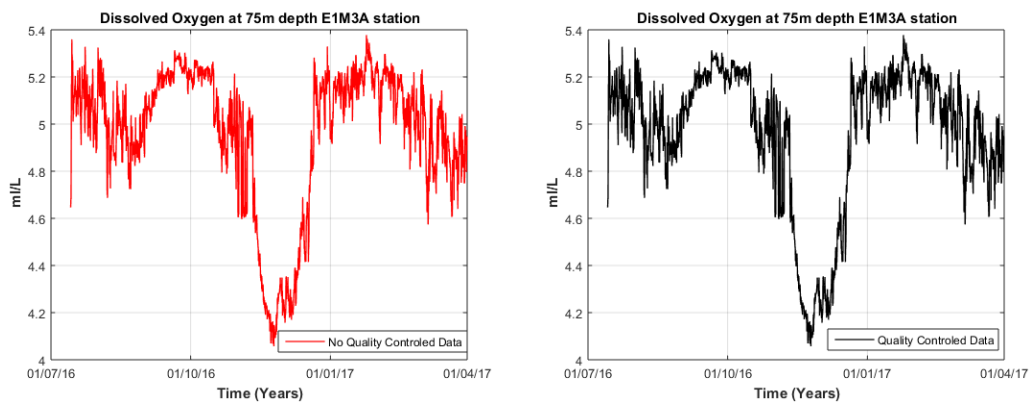


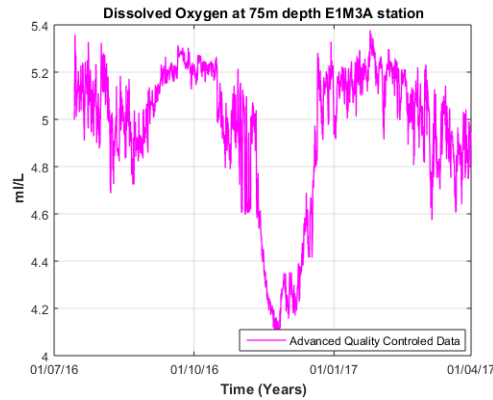
Γράφημα 60: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

- Κρήτη Διαλυμένο Οξυγόνο

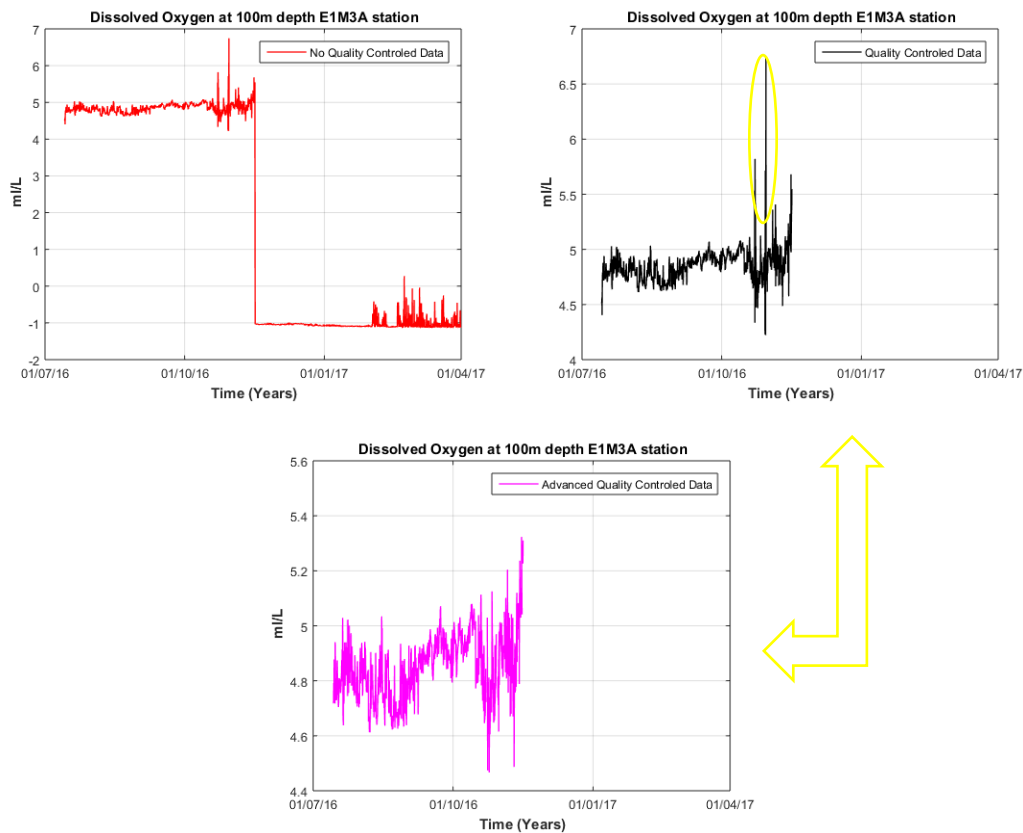


Γράφημα 61: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου στα 20 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





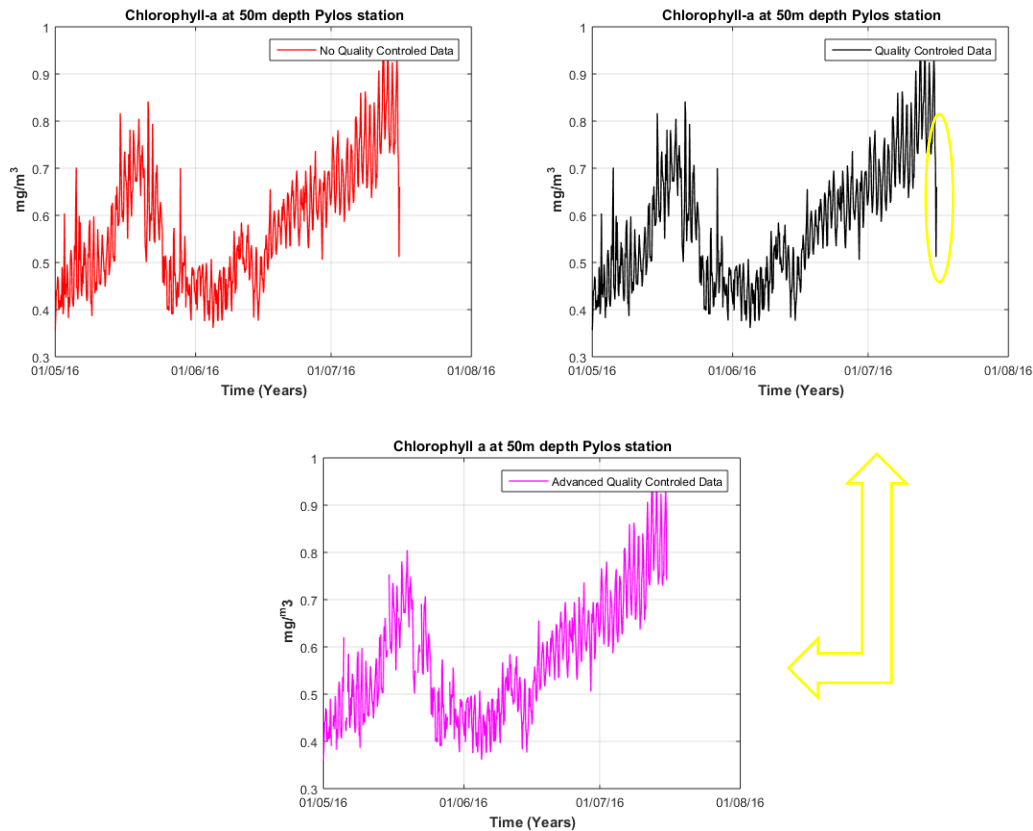
Γράφημα 62: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου στα 75 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



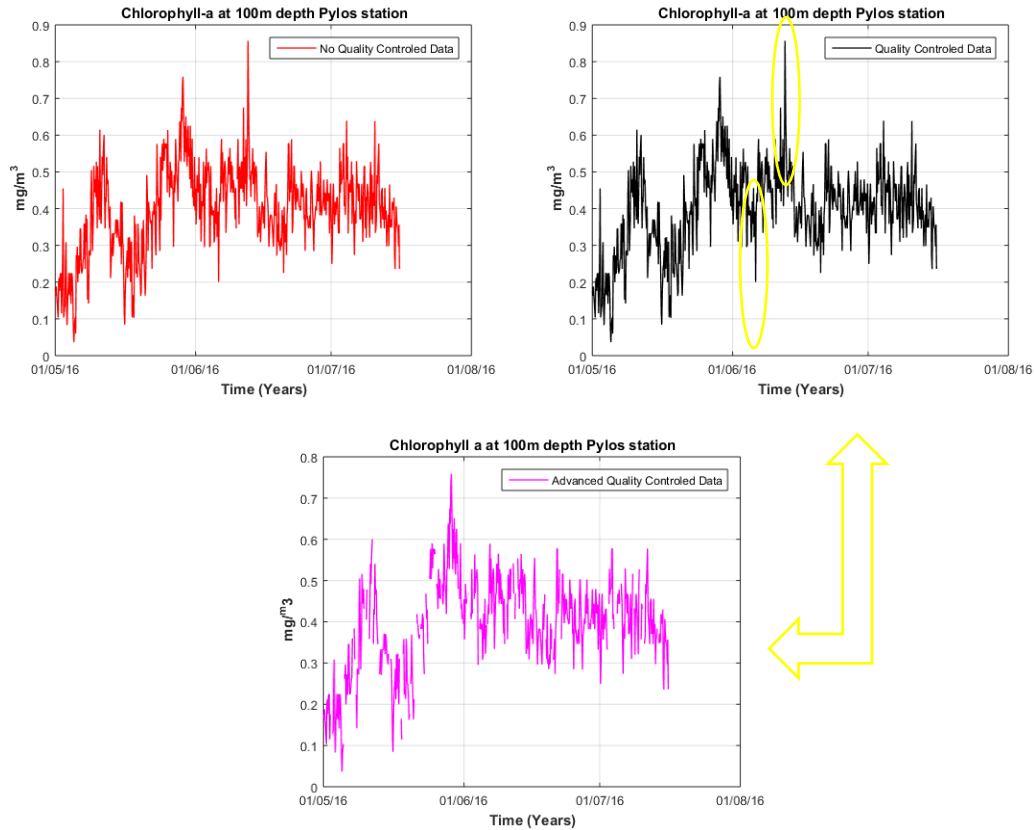
Γράφημα 63: Χρονοσειρά διαλυμένου οξυγόνου στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων χλωροφύλλης α για τους σταθμούς της Πύλου και της Κρήτης. Έτσι, στα Γραφήματα 64 και 65 ακολουθούν τα αποτελέσματα για το σταθμό της Πύλου ενώ στα Γραφήματα 66 και 67 για το σταθμό της Κρήτης για την χρονική περίοδο 1/5/2016 έως και 31/3/2017.

- Πύλος Χλωροφύλλη-Α

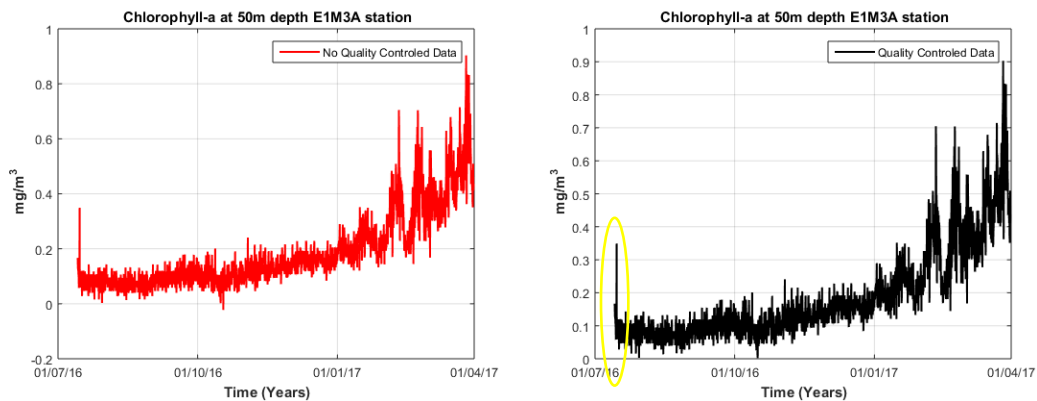


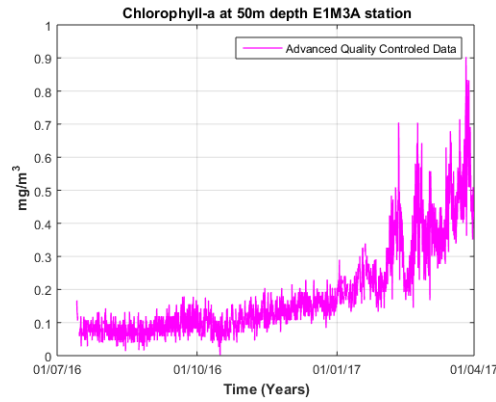
Γράφημα 64: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α στα 50 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



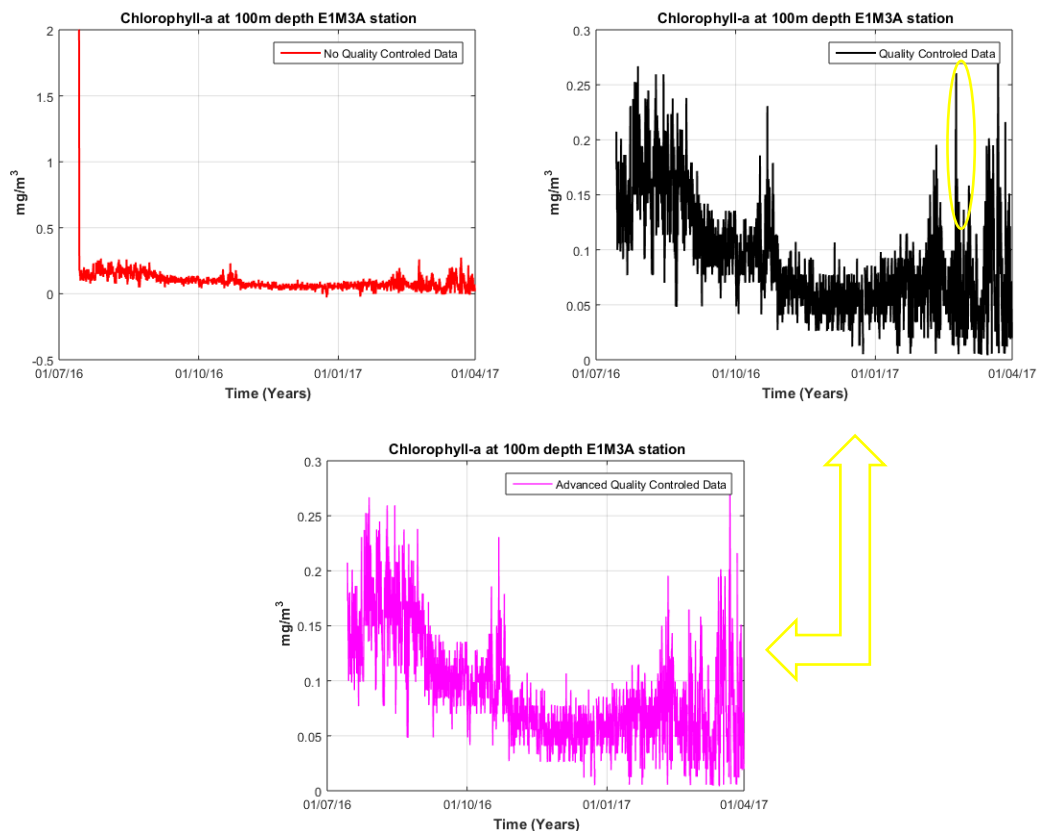
Γράφημα 65: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Πύλου. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

- Κρήτη Χλωροφύλλη-Α





Γράφημα 66: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α στα 50 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 67: Χρονοσειρά χλωροφύλλης α στα 100 μ βάθος για το σύνολο των δεδομένων για το σταθμό της Κρήτης. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή του ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στον Πίνακα 4 που ακολουθεί, γίνεται μια σύνοψη όλων των παραπάνω αποτελεσμάτων με τη μορφή ποσοστών και για τους δύο τύπους ποιοτικών ελέγχων που εφαρμόστηκαν έπειτα από την ανάκτηση των δεδομένων από τους καταγραφικούς σταθμούς. Παρουσιάζονται τα ποσοστά των αποτελεσμάτων των δεδομένων των φυσικών παραμέτρων που δεν είναι αποδεκτές (QC ≠ 1) για τους τρεις σταθμούς.

Πίνακας 4: Ποσοστά εμφάνισης των μη αποδεκτών τιμών των δεδομένων που ανακτήθηκαν από τους καταγραφικούς σταθμούς του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Σταθμός	Παράμετροι	Ποσοστό (NRTQC)	Ποσοστό (RoCQC)
Athos	Θερμοκρασία (20 μ)	0,9%	2,8%
	Αλατότητα (20 μ)	1,2%	1,27%
	Θερμοκρασία (50 μ)	0,9%	3,6%
	Αλατότητα (50 μ)	1,3%	6,1%
	Θερμοκρασία (75 μ)	0,9%	4,3%
	Αλατότητα (75 μ)	1,3%	1,3%
Pylos	Θερμοκρασία (20 μ)	0%	0,5%
	Αλατότητα (20 μ)	0,3%	0,32%
	Θερμοκρασία (100 μ)	0%	0%
	Αλατότητα (100 μ)	1,3%	1,3%
	Θερμοκρασία (400 μ)	0,98%	1,31%
	Αλατότητα (400 μ)	2,3%	2,29%

	Θερμοκρασία (600 μ)	0,16%	2,9%
	Αλατότητα (600 μ)	1,5%	1,5%
E1-M3A	Θερμοκρασία (20 μ)	0,09%	3,1%
	Αλατότητα (20 μ)	0,76%	2,2%
	Θερμοκρασία (50 μ)	0,2%	3%
	Αλατότητα (50 μ)	0,52%	0,76%
	Θερμοκρασία (100 μ)	0,14%	2%
	Αλατότητα (100 μ)	0,76%	0,77%
	Θερμοκρασία (400 μ)	0,19%	1,6%
	Αλατότητα (400 μ)	1%	1,7%
	Θερμοκρασία (600 μ)	0,33%	0,9%
	Αλατότητα (600 μ)	1,34%	5,4%

Στη συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 5, όπου παρουσιάζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας με τα ποσοστά των αποτελεσμάτων των τιμών των βιοχημικών παραμέτρων οι οποίες δεν είναι αποδεκτές ($QC \neq 1$) για τους δύο σταθμούς που μελετήθηκαν και αφορούν και στους δύο τύπους ποιοτικών ελέγχων που εφαρμόστηκαν.

Πίνακας 5: Ποσοστά εμφάνισης των μη αποδεκτών τιμών των δεδομένων που ανακτήθηκαν από τους καταγραφικούς σταθμούς του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

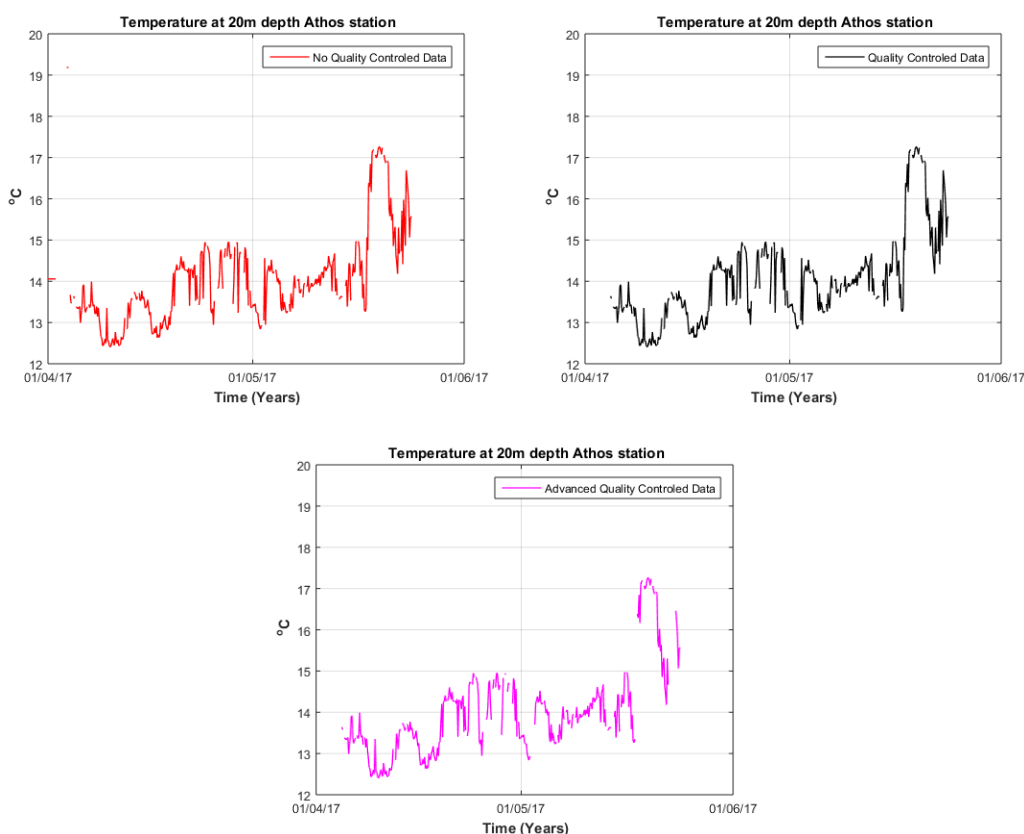
ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Σταθμός	Παράμετροι	Ποσοστό (NRTQC)	Ποσοστό (RoCQC)
Pylos	Διαλυμένο Οξυγόνο (20 μ)	0%	0%
	Χλωροφύλλη α (20 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (50 μ)	-	-
	Χλωροφύλλη α (50 μ)	0%	2,7%
	Διαλυμένο Οξυγόνο (75 μ)	0%	0%
	Χλωροφύλλη α (75 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (100 μ)	0%	0%
	Χλωροφύλλη α (100 μ)	0%	12%
E1-M3A	Διαλυμένο Οξυγόνο (20 μ)	0,86%	3,6%
	Χλωροφύλλη α (20 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (50 μ)	-	-
	Χλωροφύλλη α (50 μ)	0,1%	5%
	Διαλυμένο Οξυγόνο (75 μ)	0,04%	0,09%
	Χλωροφύλλη α (75 μ)	-	-
	Διαλυμένο Οξυγόνο (100 μ)	51,9%	52,9%
	Χλωροφύλλη α (100 μ)	1,24%	1,53%

1.5 Εκτίμηση της ποιότητας δεδομένων έπειτα από την αναβάθμιση των αισθητήρων του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ

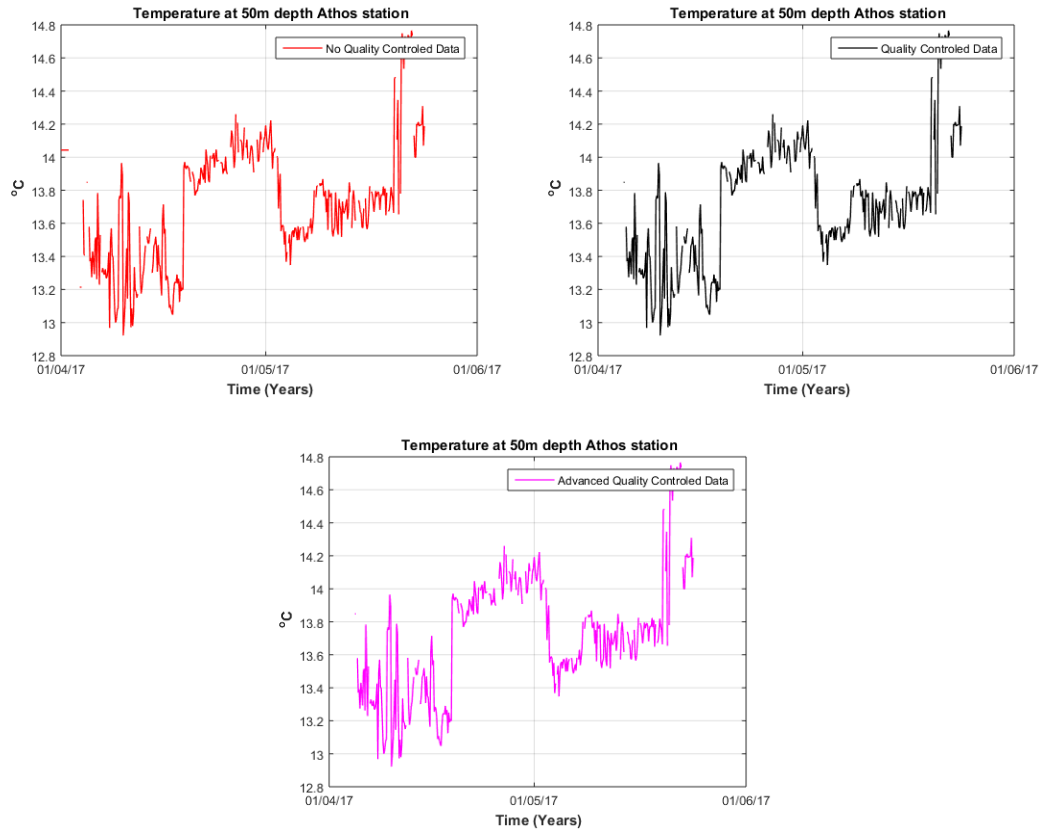
Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα των δεδομένων τα οποία αναλύθηκαν έπειτα από την αναβάθμιση των αισθητήρων. Η περίοδος κάλυψης είναι από 1/4/2017 έως και 24/5/2017 και αφορούν στα δεδομένα θερμοκρασίας, αλατότητας, διαλυμένου οξυγόνου και χλωροφύλλης α.

Εκτός από τα δεδομένα των τεσσάρων σταθμών που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται και τα αποτελέσματα δύο νέων σταθμών, της Μυκόνου και του Ηρακλείου. Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Άθου προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές θερμοκρασίας για τα 20 μ βάθος (Γράφημα 68), τα 50 μ βάθος (Γράφημα 69) και για τα 75 μ βάθος (Γράφημα 70) με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

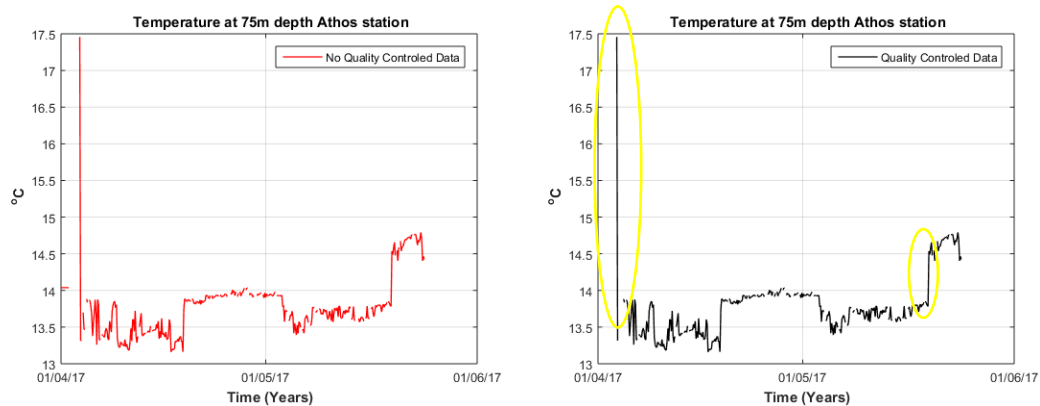
- Άθως θερμοκρασία

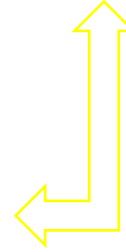
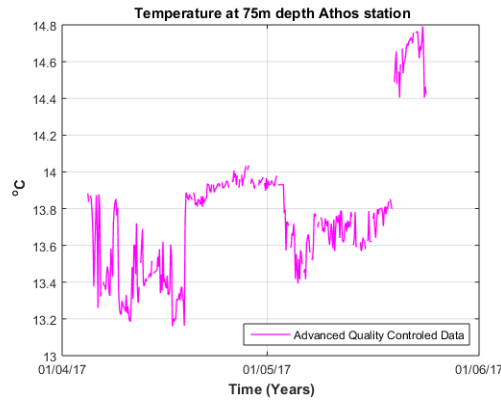


Γράφημα 68: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 69: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

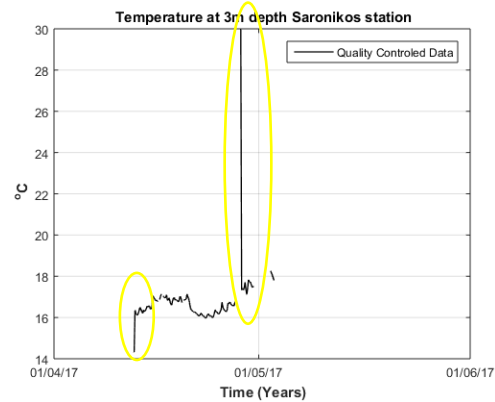
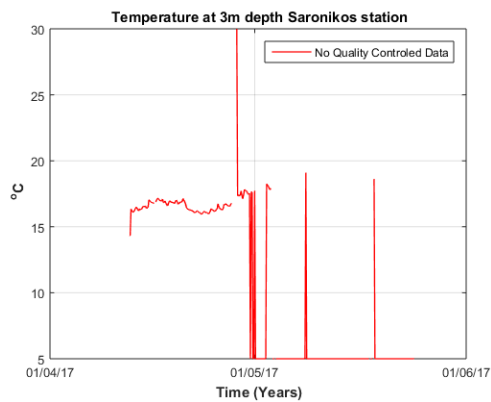


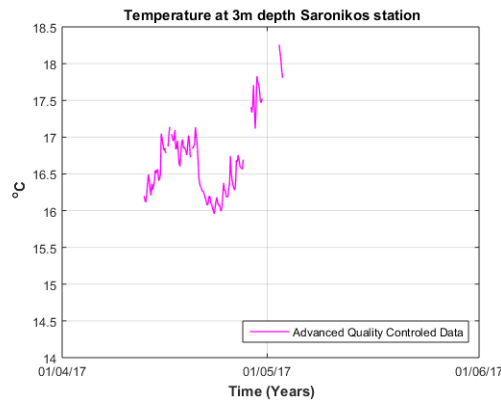


Γράφημα 70: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 75 μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Σαρωνικού προέκυψε η παρακάτω χρονοσειρά θερμοκρασίας για τα 3 μ βάθος (Γράφημα 71).

- Σαρωνικός θερμοκρασία

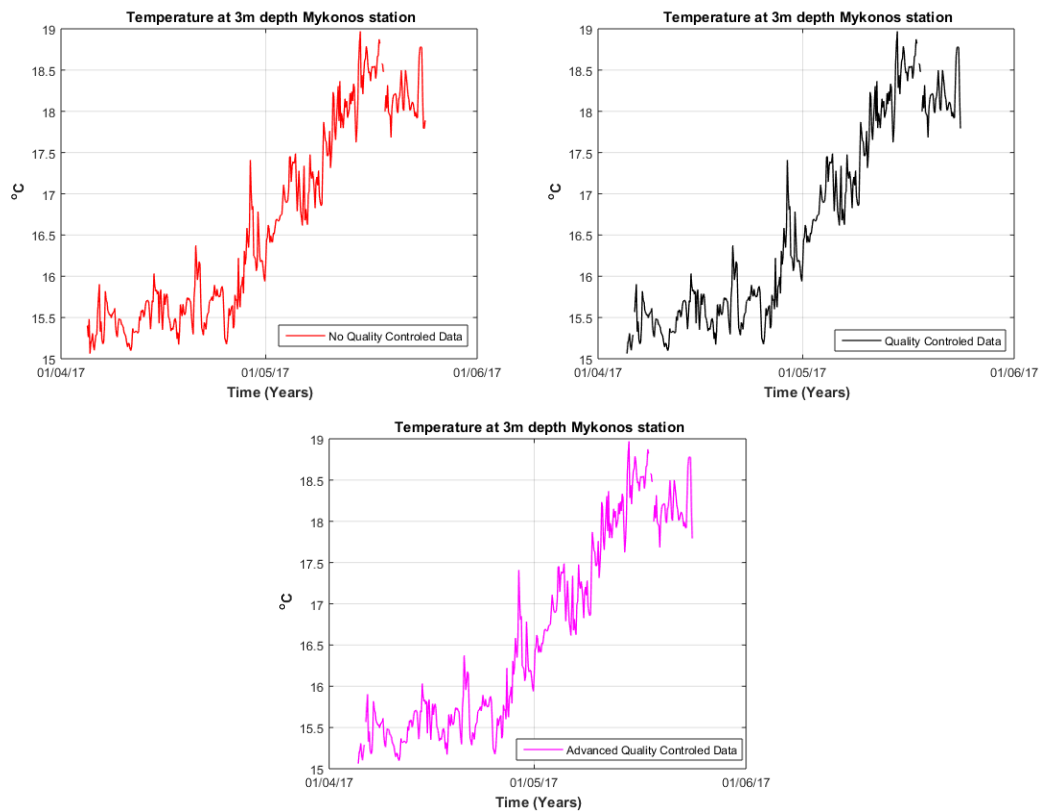




Γράφημα 71: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 3μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξι γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή της Μυκόνου προέκυψε η παρακάτω χρονοσειρά θερμοκρασίας για τα 3 μ βάθος (Γράφημα 72).

- Μύκονος θερμοκρασία

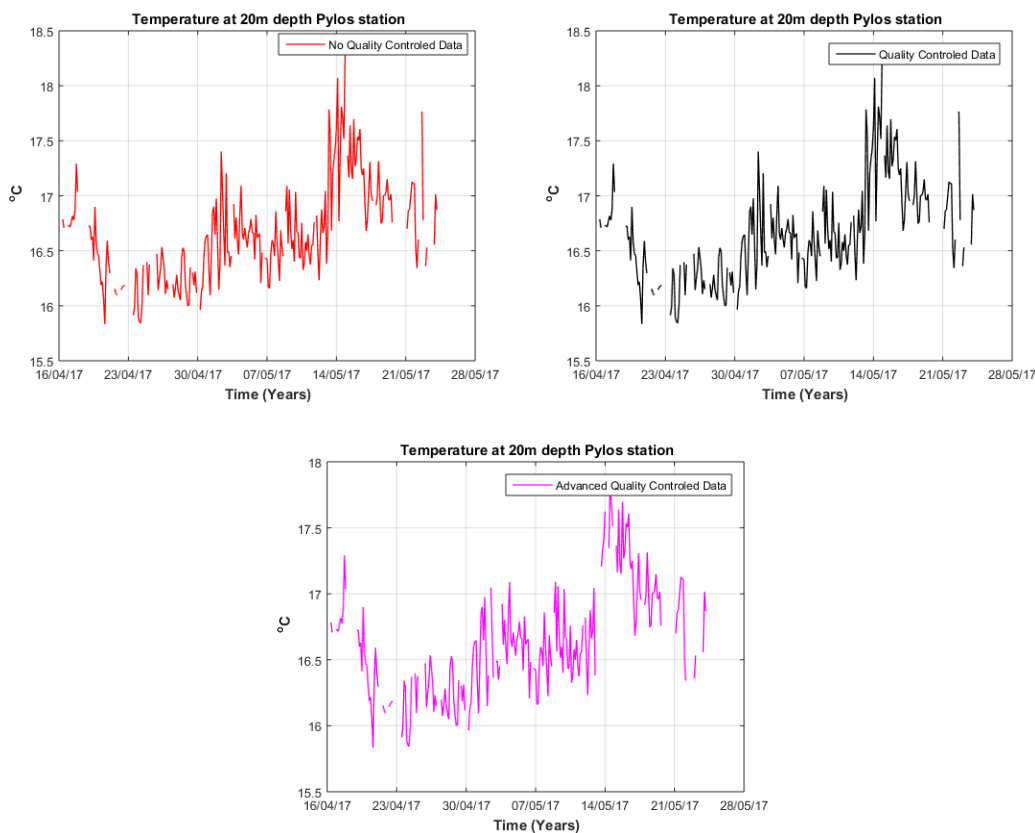


Γράφημα 73: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 3μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο

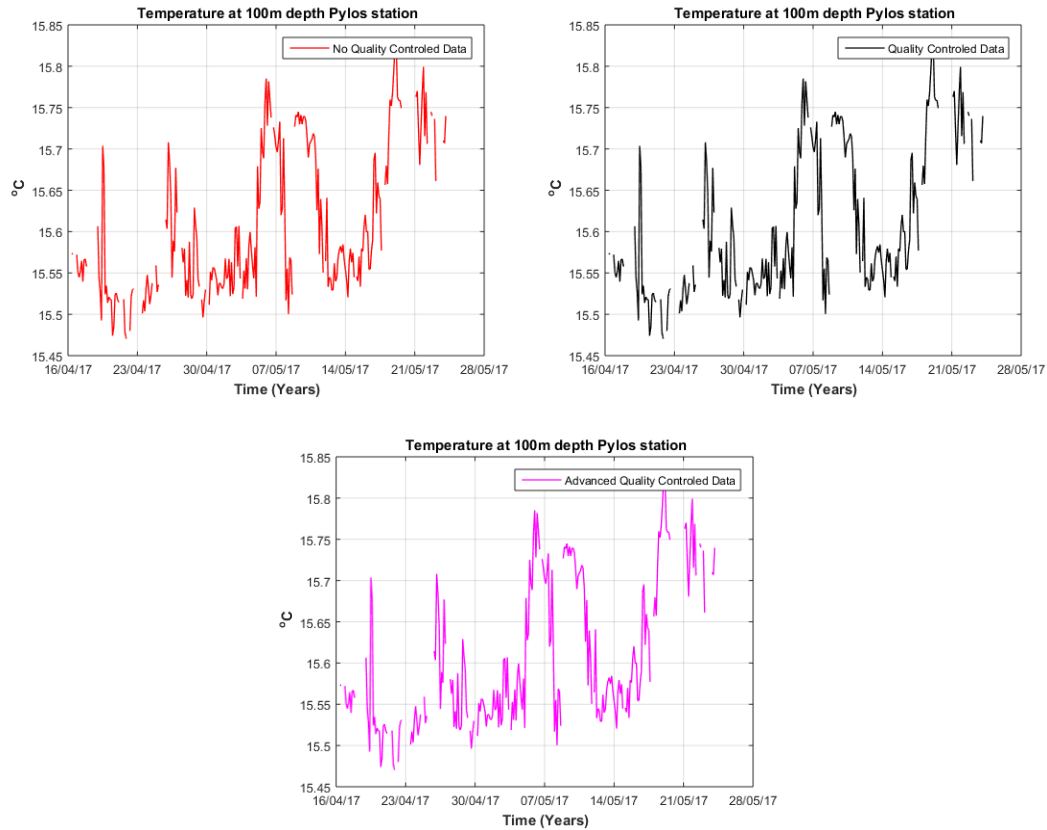
δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή της Πύλου προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές θερμοκρασίας για τα 20 μ , 100 μ, 400 μ και 600 μ βάθος (Γραφήματα 73, 74, 75 και 76).

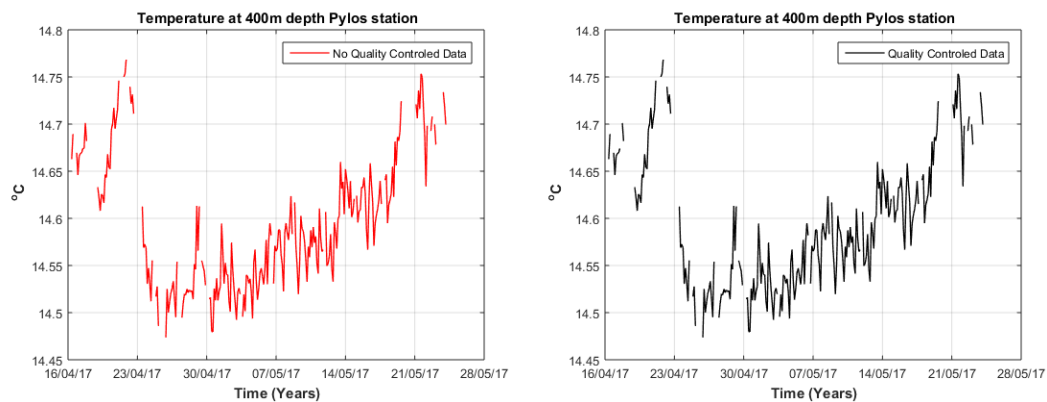
- Πύλος θερμοκρασία

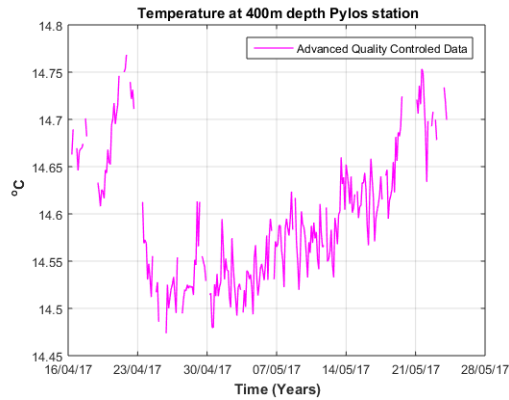


Γράφημα 74: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

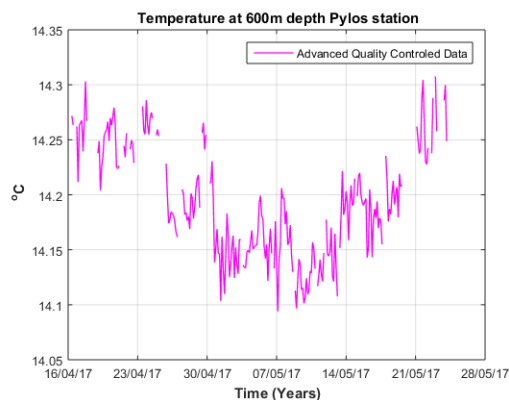
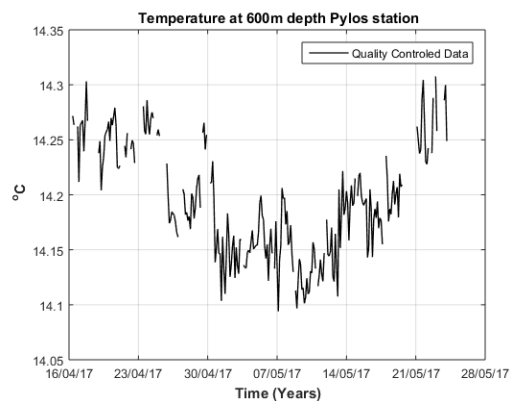
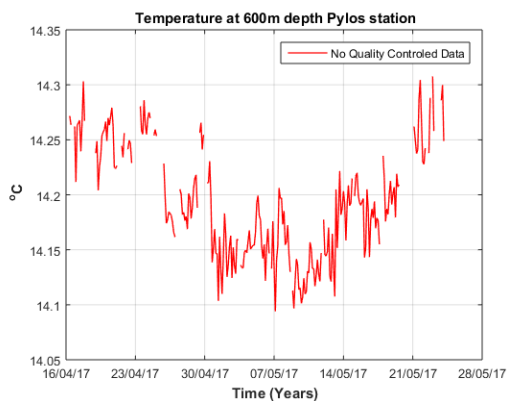


Γράφημα 75: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





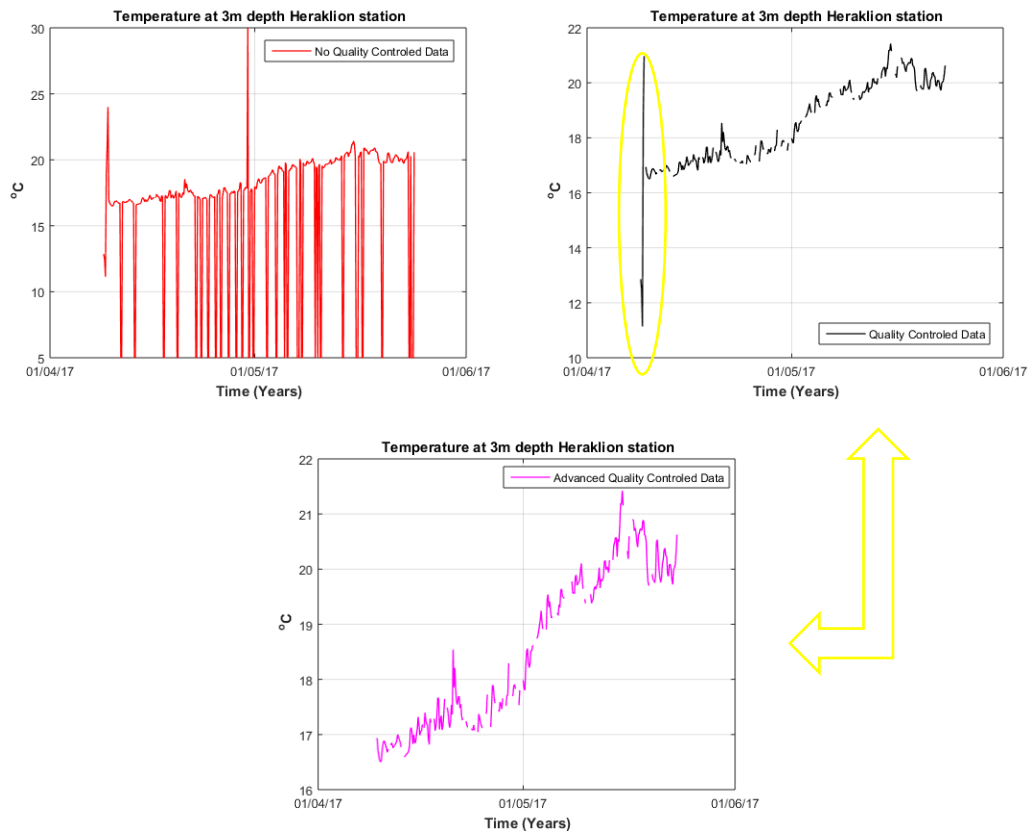
Γράφημα 76: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 400μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξιό γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 77: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 600μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξιό γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Ηρακλείου προέκυψε η παρακάτω χρονοσειρά θερμοκρασίας για τα 3 μ βάθος (Γράφημα 78).

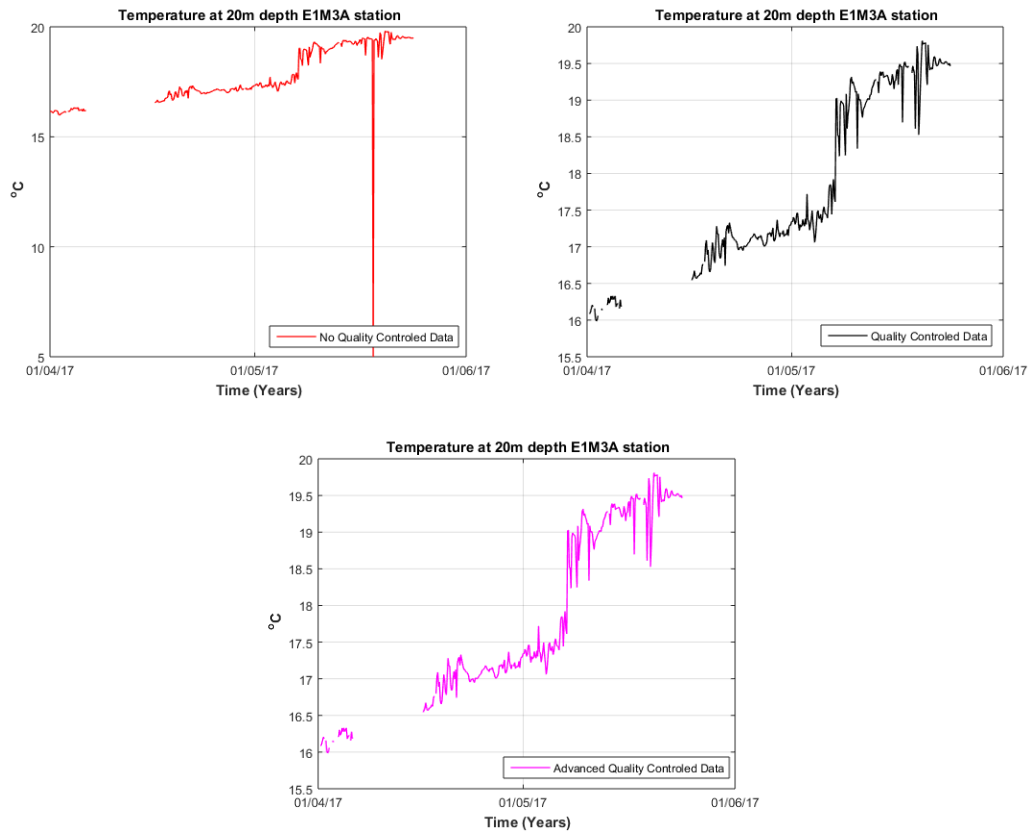
- **Ηράκλειο θερμοκρασία**



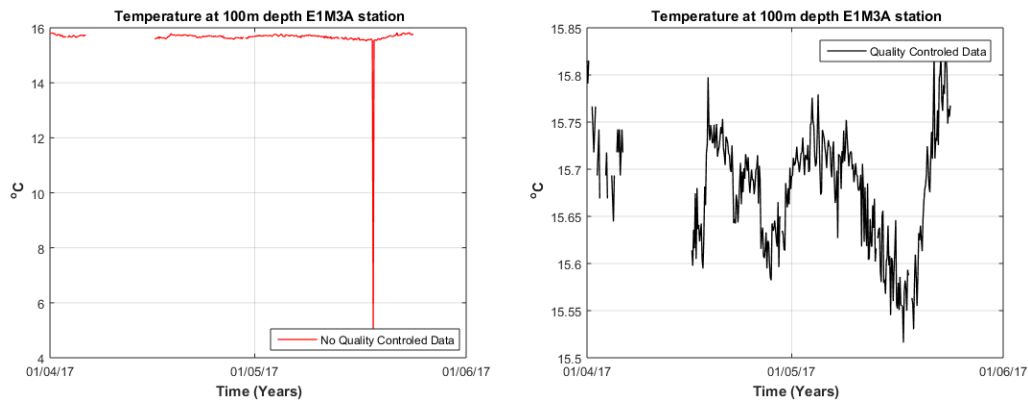
Γράφημα 78: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 3μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξιό γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

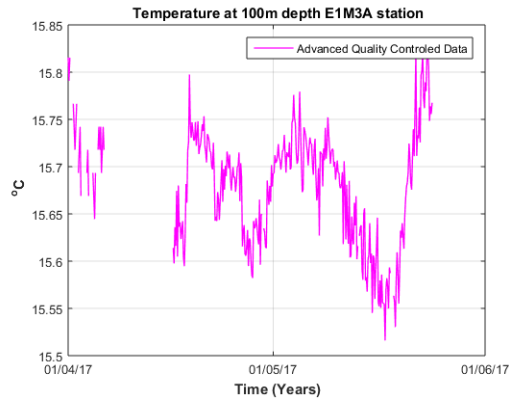
Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή της Κρήτης προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές θερμοκρασίας για τα 20 μ , 100 μ, 400 μ και 600 μ βάθος (Γραφήματα 79, 80, 81 και 82).

- Κρήτη θερμοκρασία

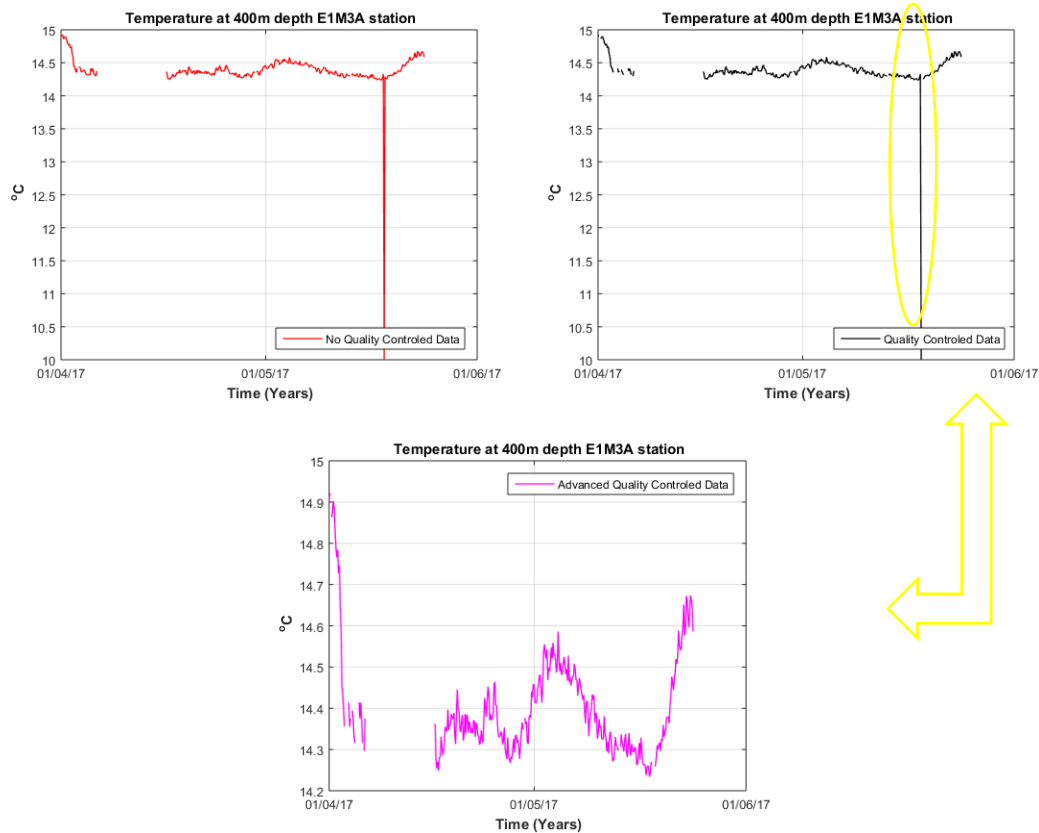


Γράφημα 79: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

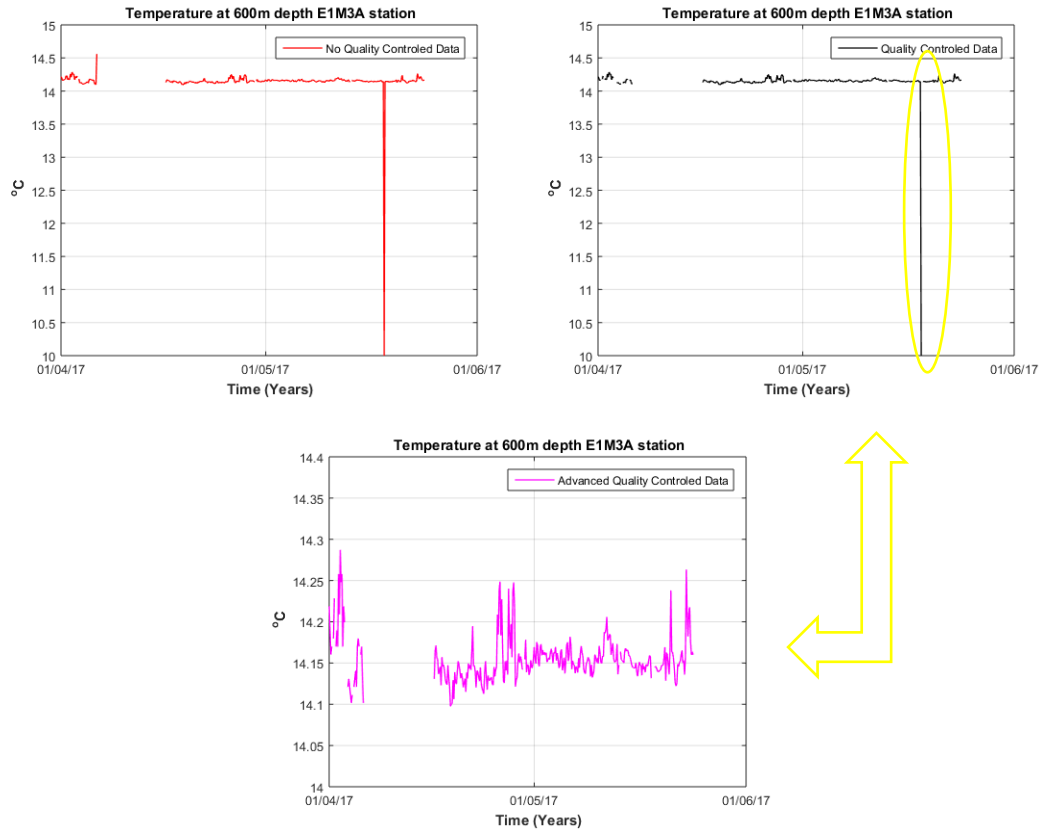




Γράφημα 80: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



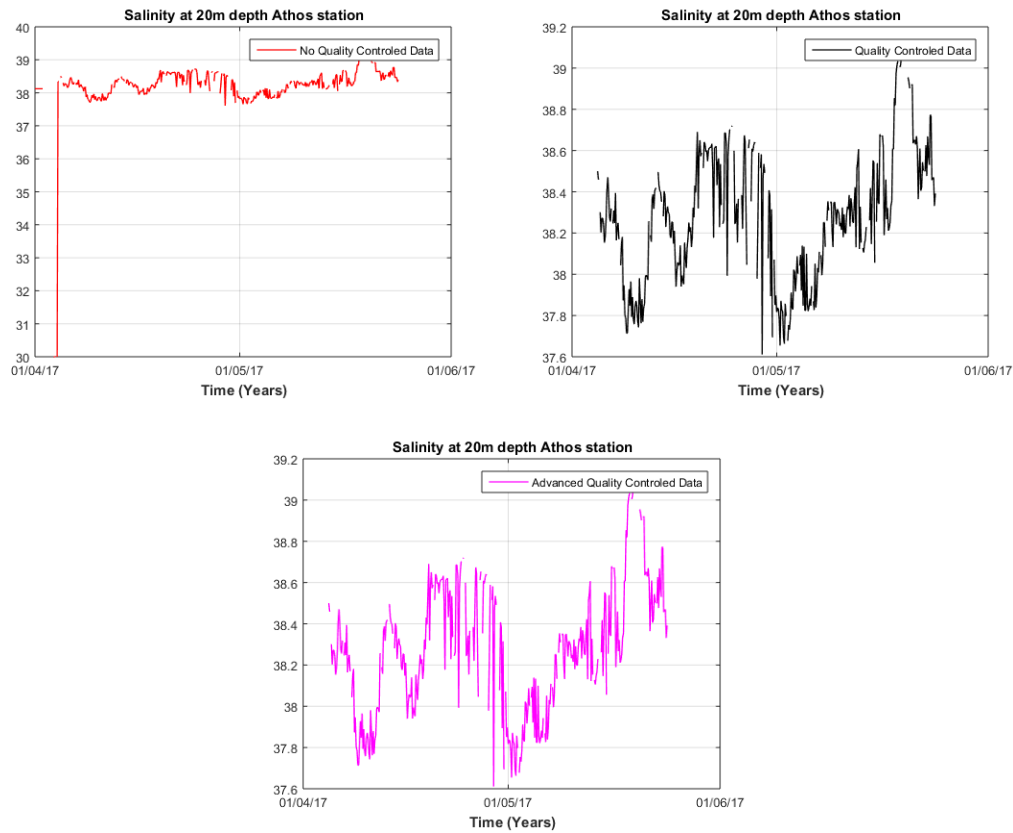
Γράφημα 81: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 400μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



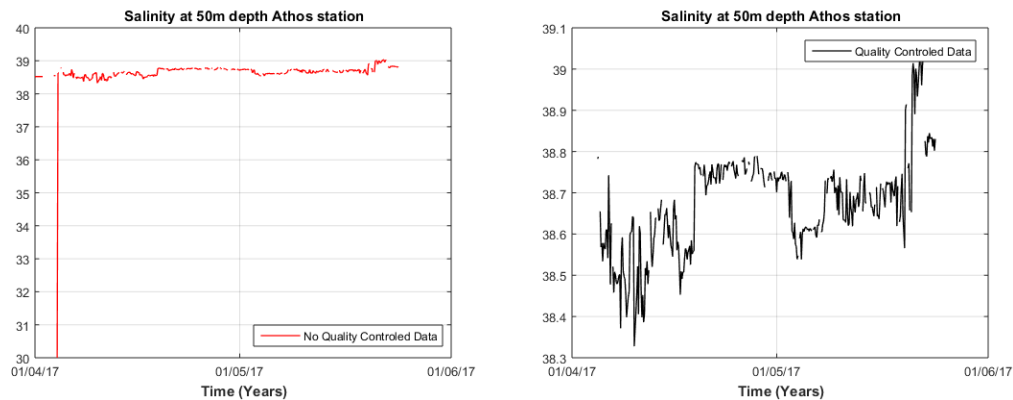
Γράφημα 82: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 600μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

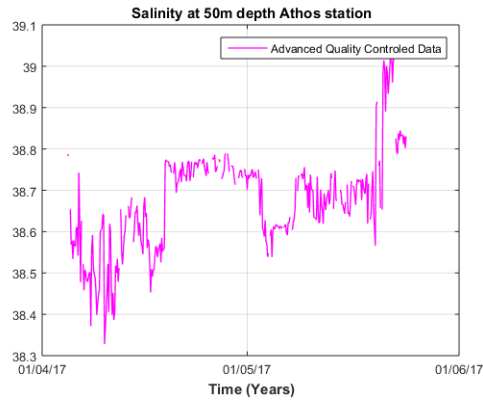
Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Άθου προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές αλατότητας για τα 20 μ βάθος (Γράφημα 82), τα 50 μ βάθος (Γράφημα 83) και για τα 75 μ βάθος (Γράφημα 84) με εφαρμογή ποιοτικών ελέγχων στα δεδομένα και χωρίς ποιοτικό έλεγχο.

- Άθως αλατότητα

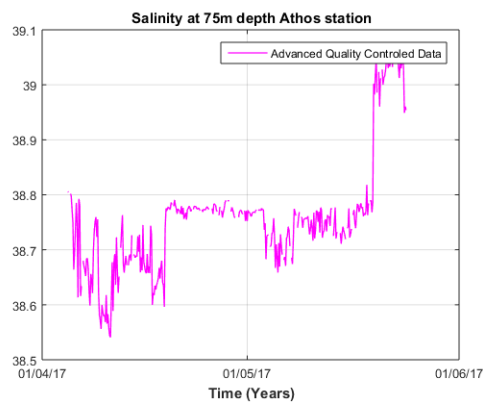
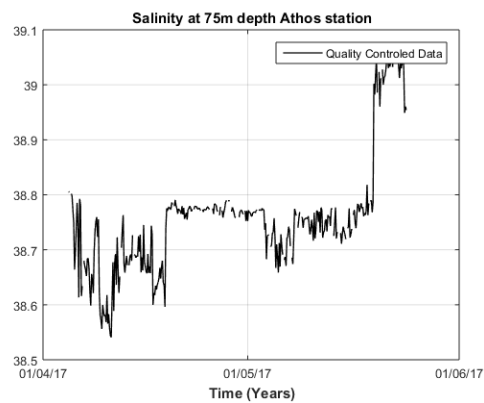
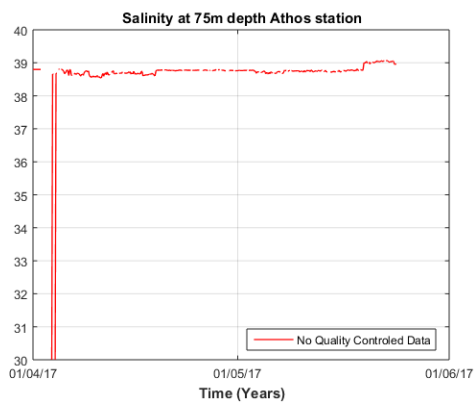


Γράφημα 83: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





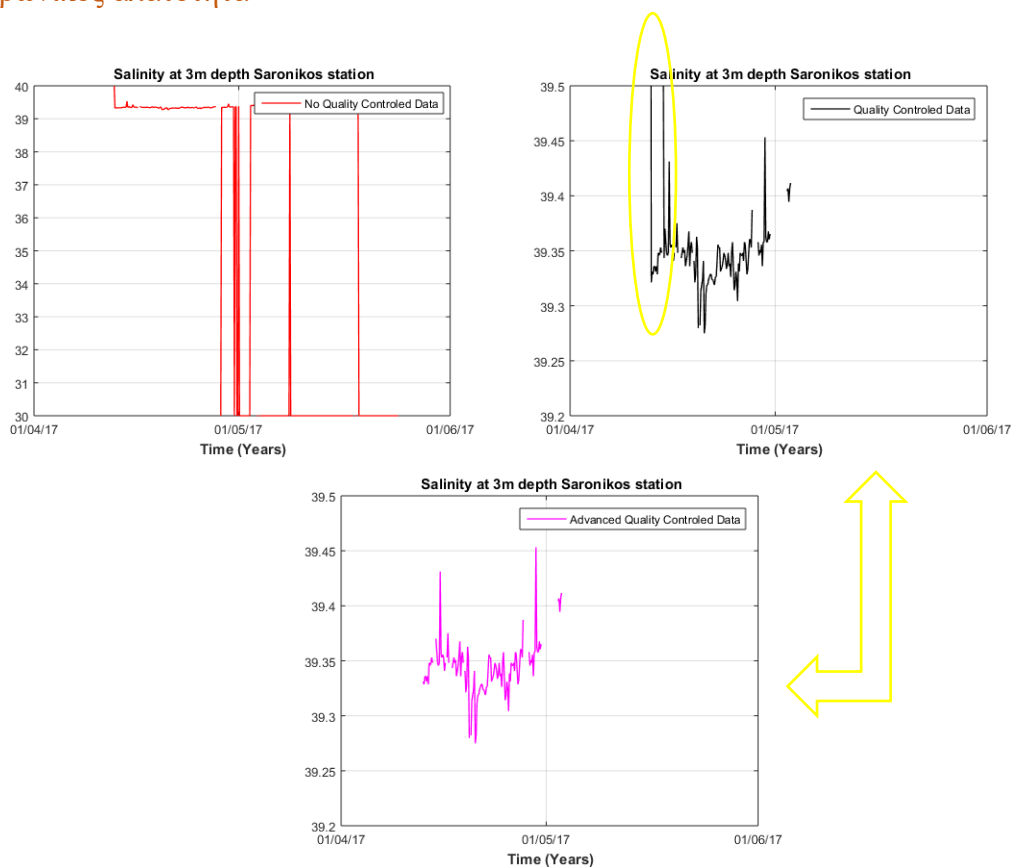
Γράφημα 84: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 85: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 75μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Σαρωνικού προέκυψε η παρακάτω χρονοσειρά αλατότητας για τα 3 μ βάθος (Γράφημα 86).

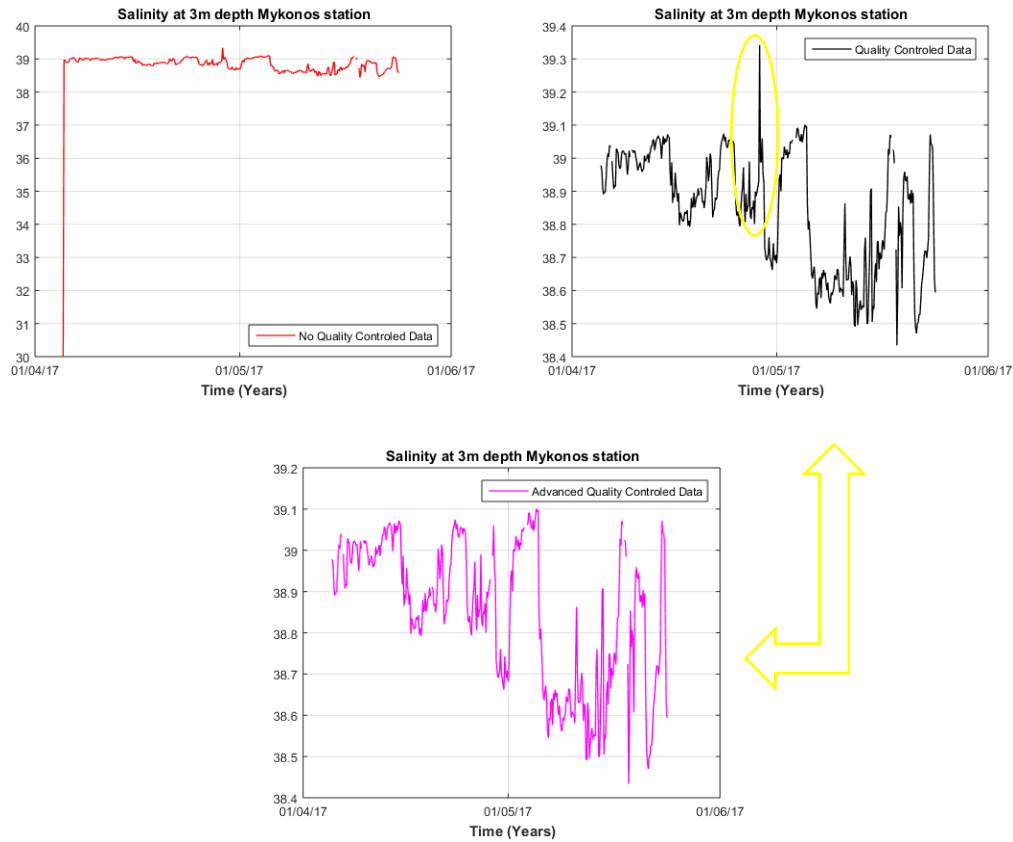
- Σαρωνικός αλατότητα



Γράφημα 86: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 3μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξι γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή της Μυκόνου προέκυψε η παρακάτω χρονοσειρά αλατότητας για τα 3 μ βάθος (Γράφημα 87).

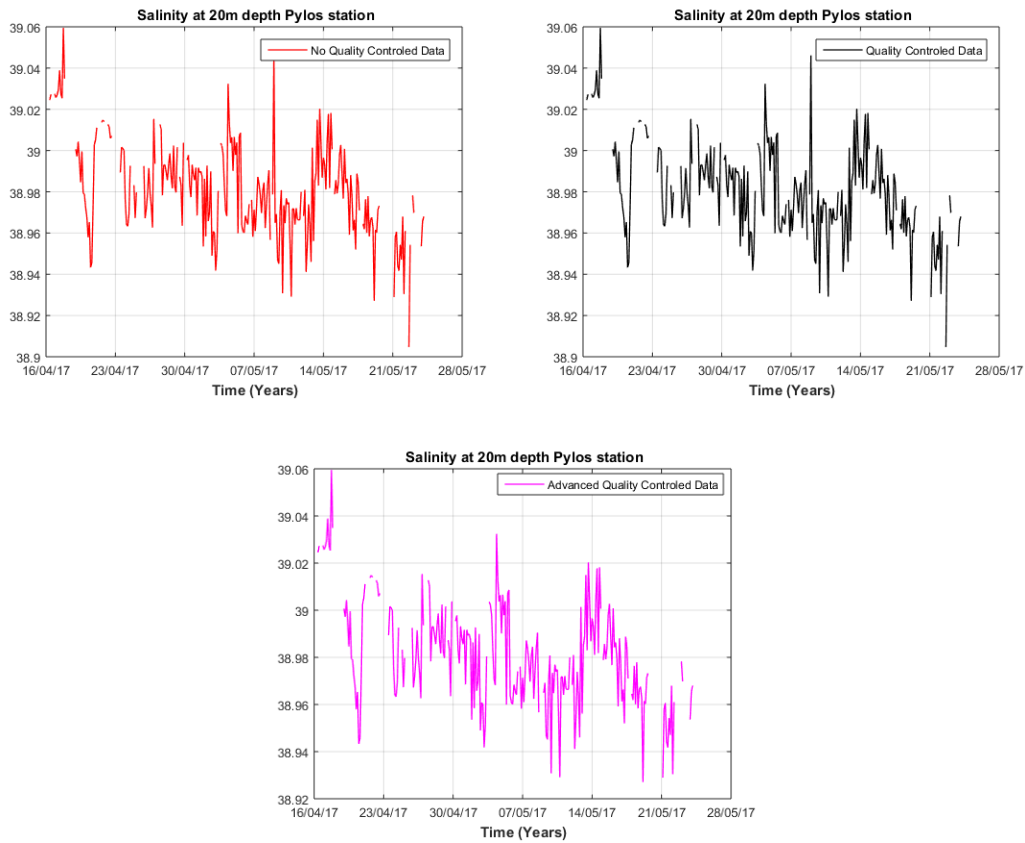
- Μύκονος αλατότητα



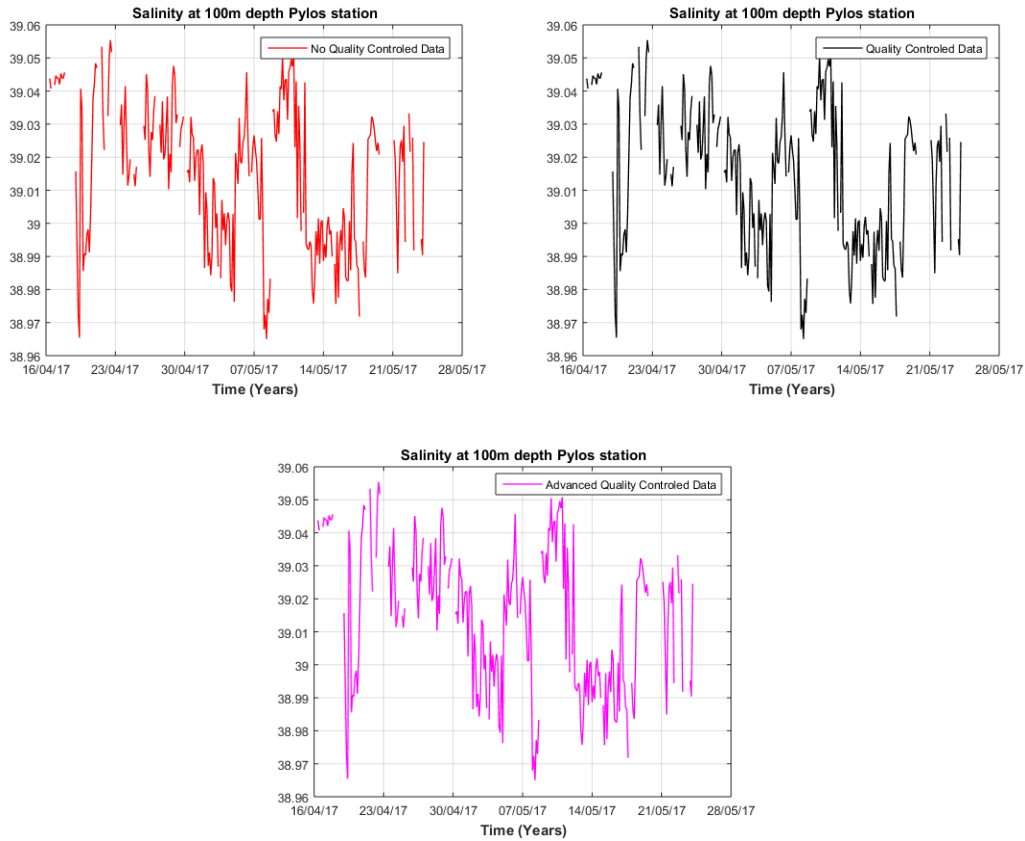
Γράφημα 87: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 3μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή της Πύλου προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές αλατότητας για τα 20 μ , 100 μ, 400 μ και 600 μ βάθος (Γραφήματα 88, 89, 90 και 91).

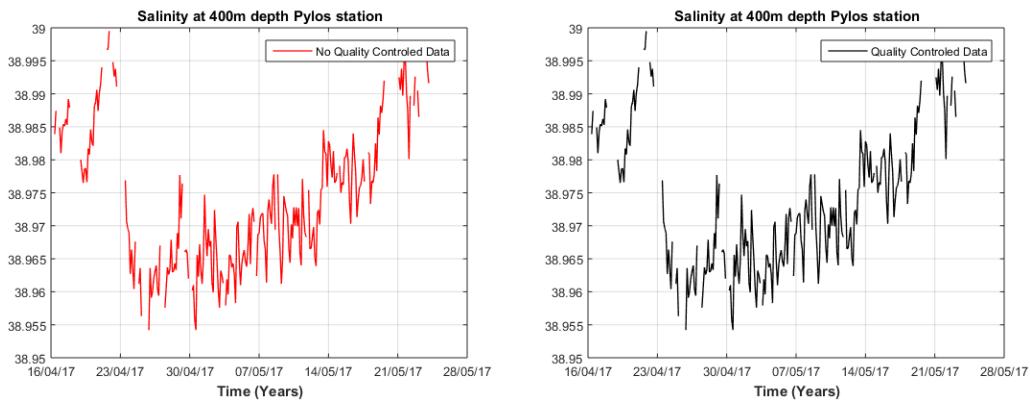
- Πύλος αλατότητα

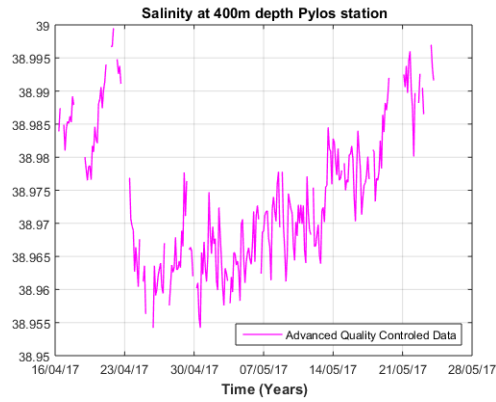


Γράφημα 88: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

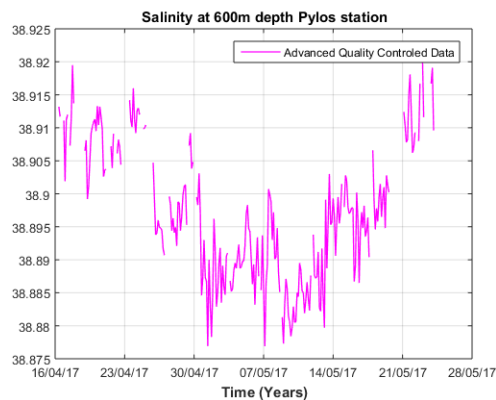
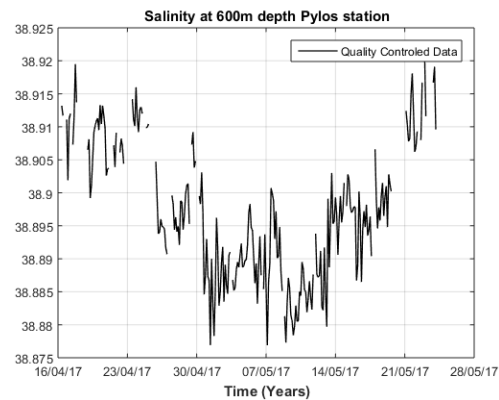
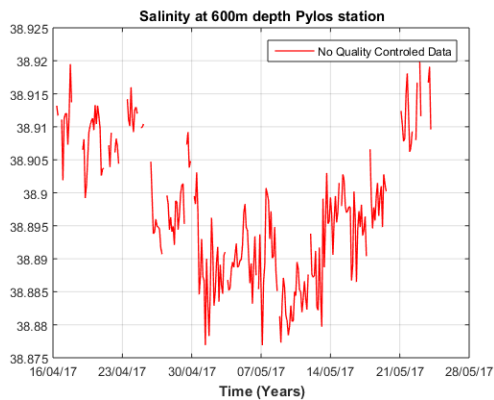


Γράφημα 89: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





Γράφημα 90: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 400μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

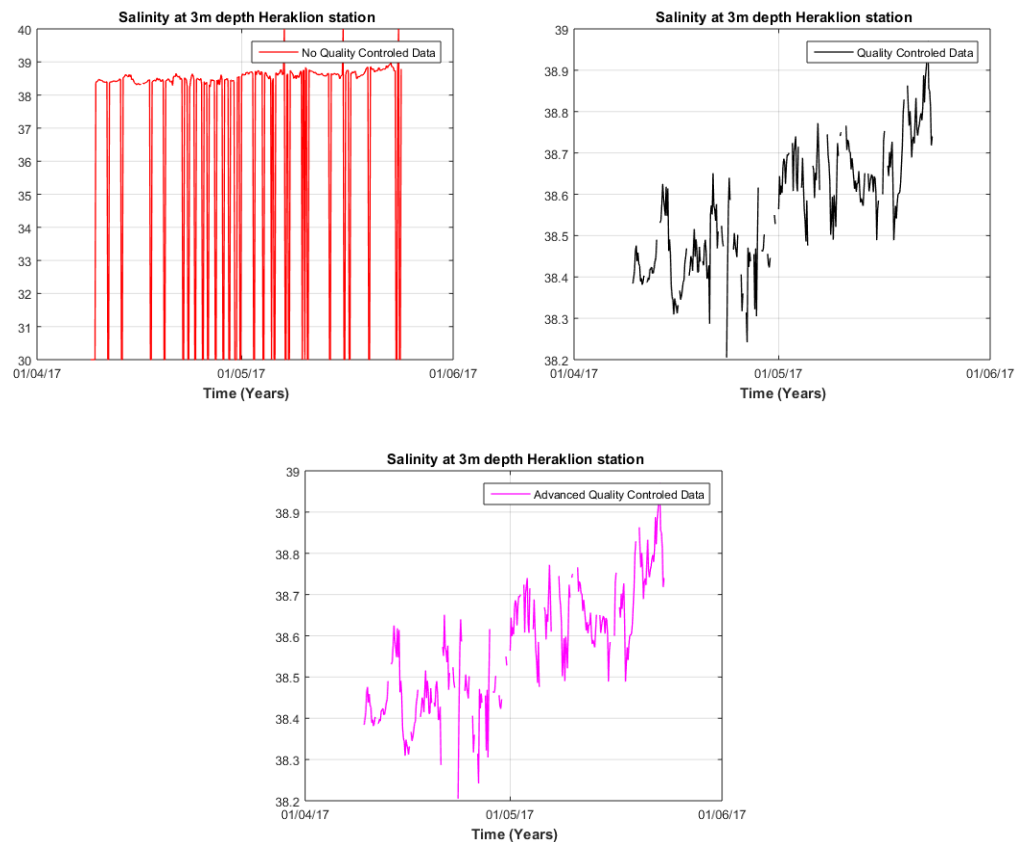


Γράφημα 91: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 600μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο

δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή του Ηρακλείου προέκυψε η παρακάτω χρονοσειρά αλατότητας για τα 3 μ βάθος (Γράφημα 92).

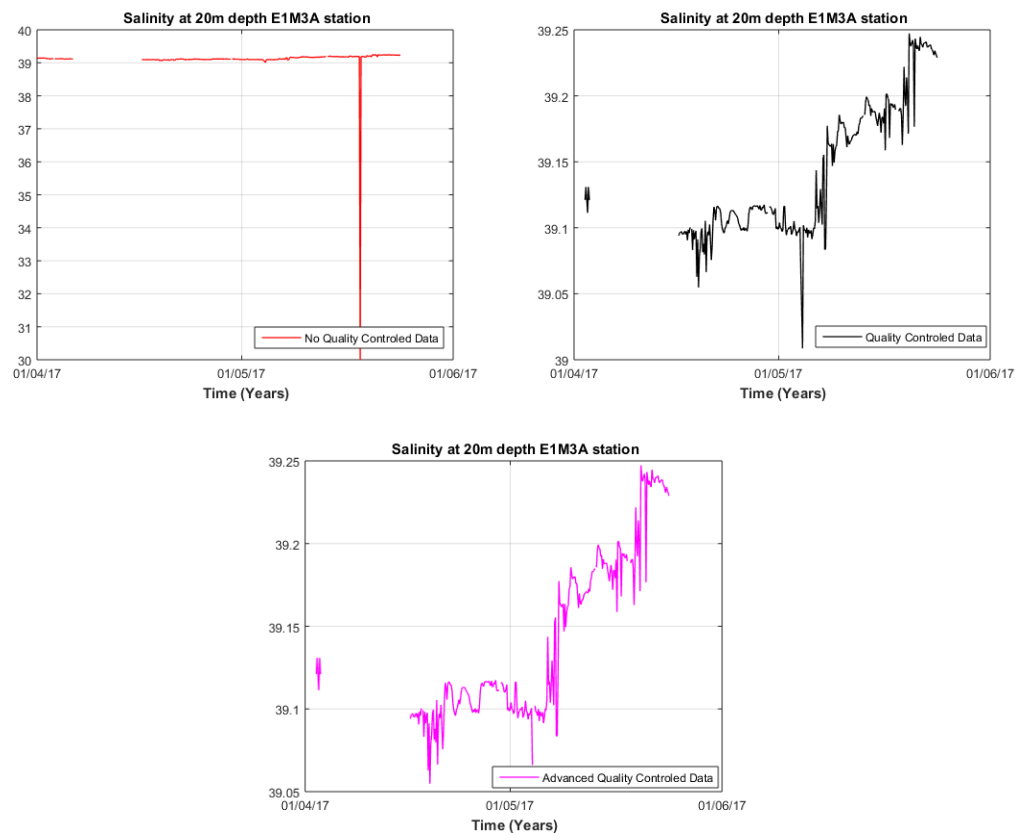
- **Ηράκλειο αλατότητα**



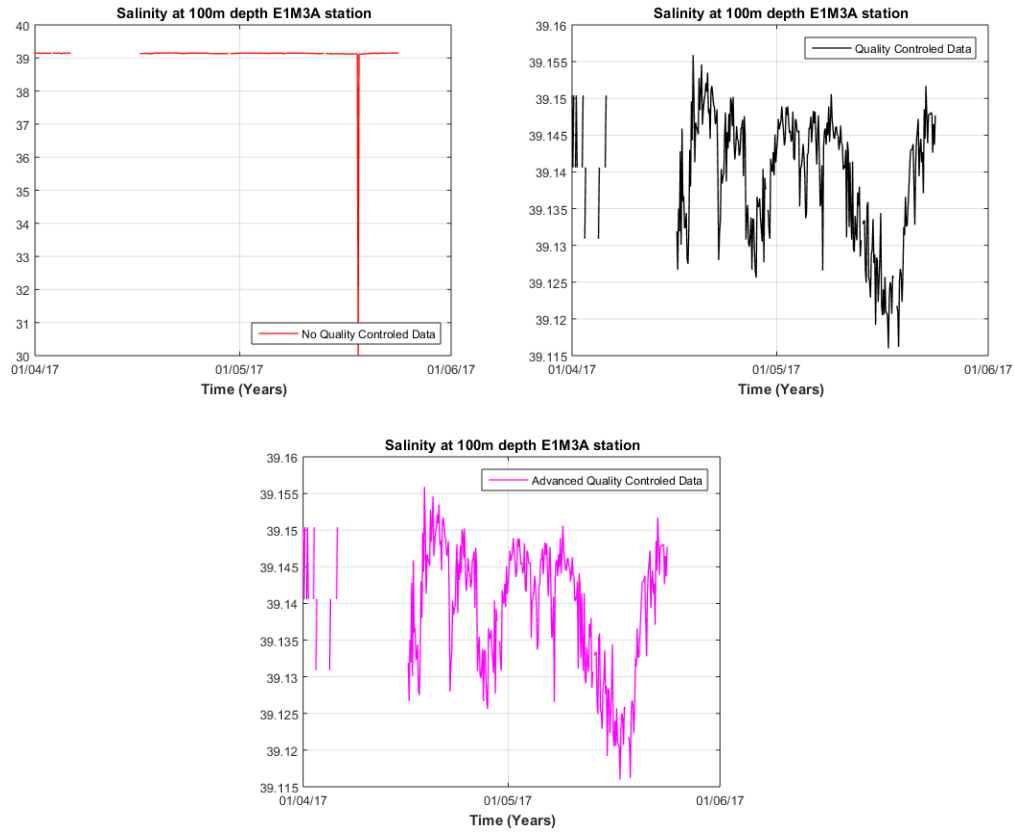
Γράφημα 92: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 3μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Για τον σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή της Κρήτης προέκυψαν οι ακόλουθες χρονοσειρές αλατότητας για τα 20 μ , 100 μ, 400 μ και 600 μ βάθος (Γραφήματα 93, 94, 95 και 96).

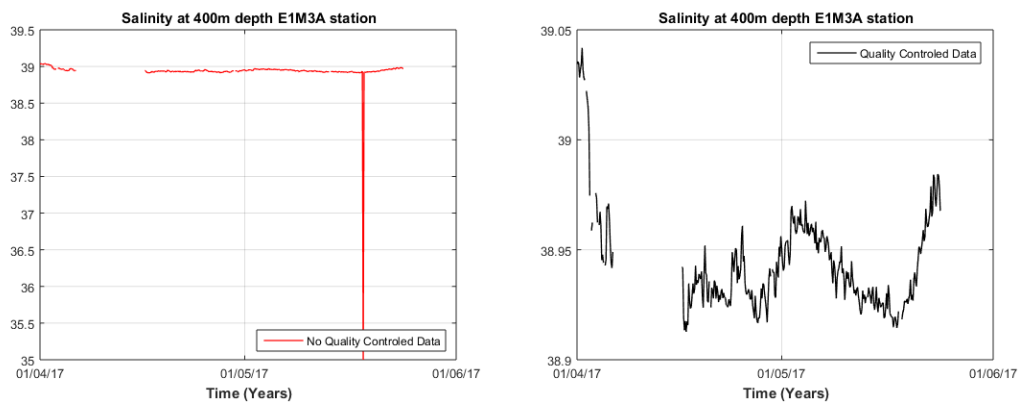
- Κρήτη αλατότητα

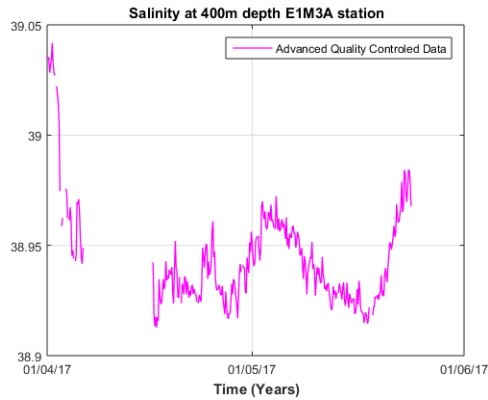


Γράφημα 93: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 20μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξι γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

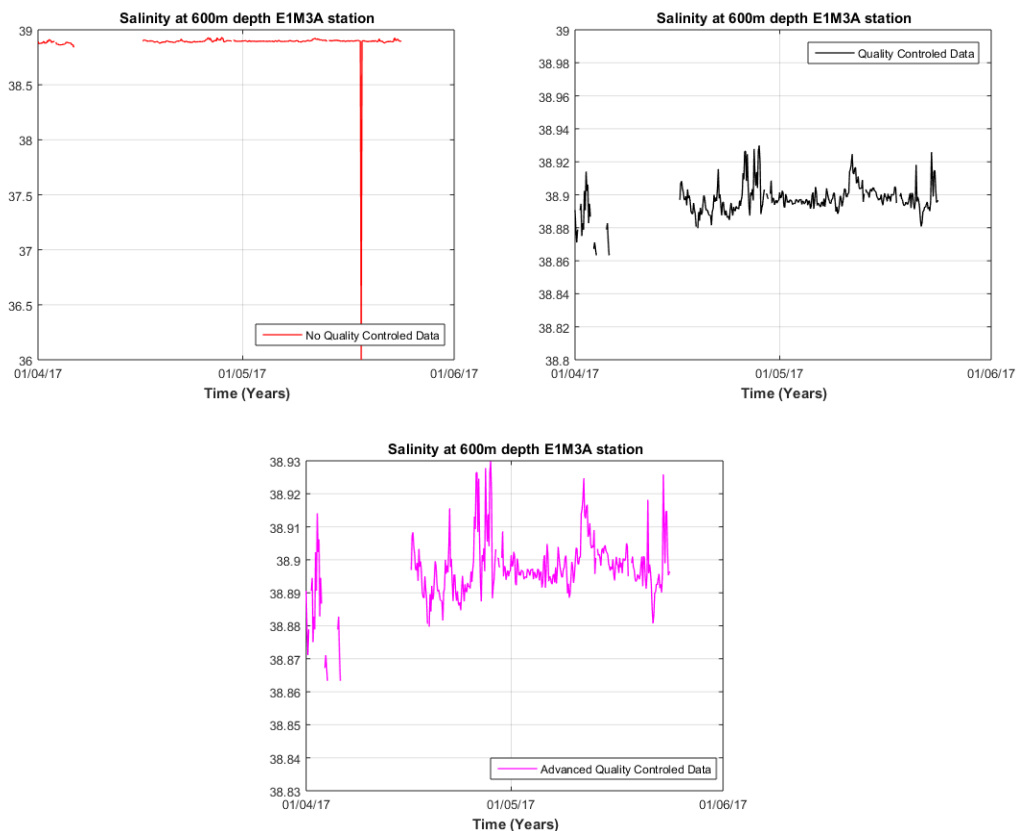


Γράφημα 94: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.





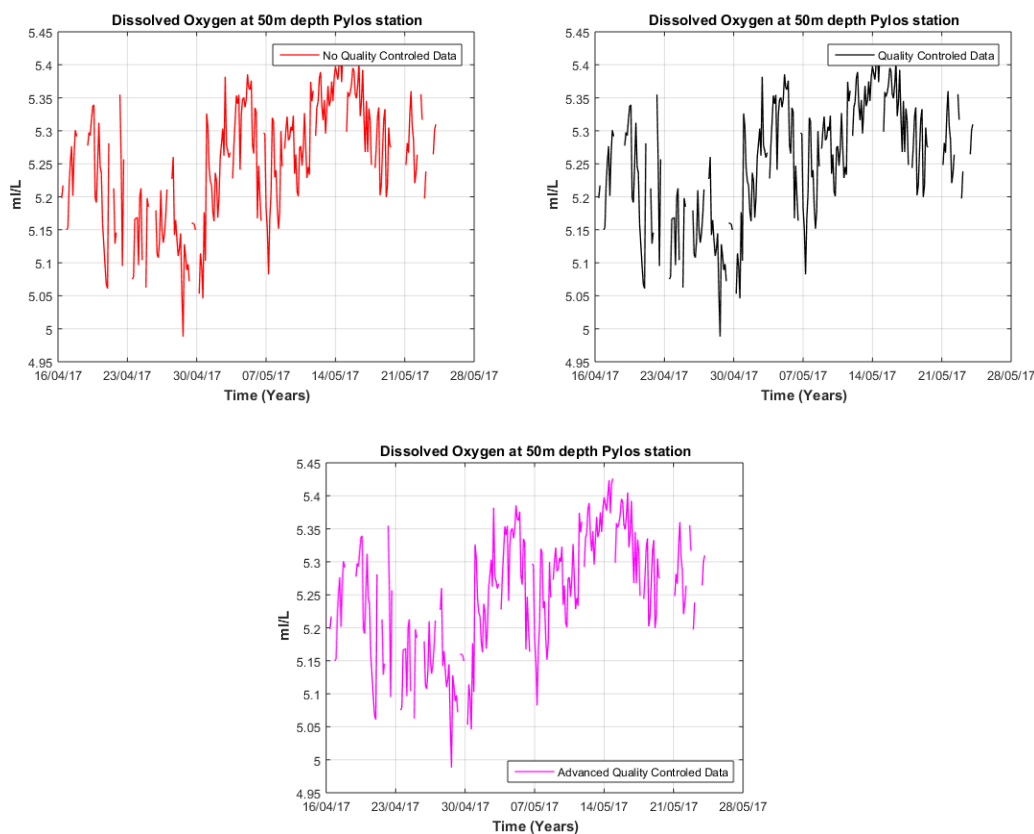
Γράφημα 95: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 400μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



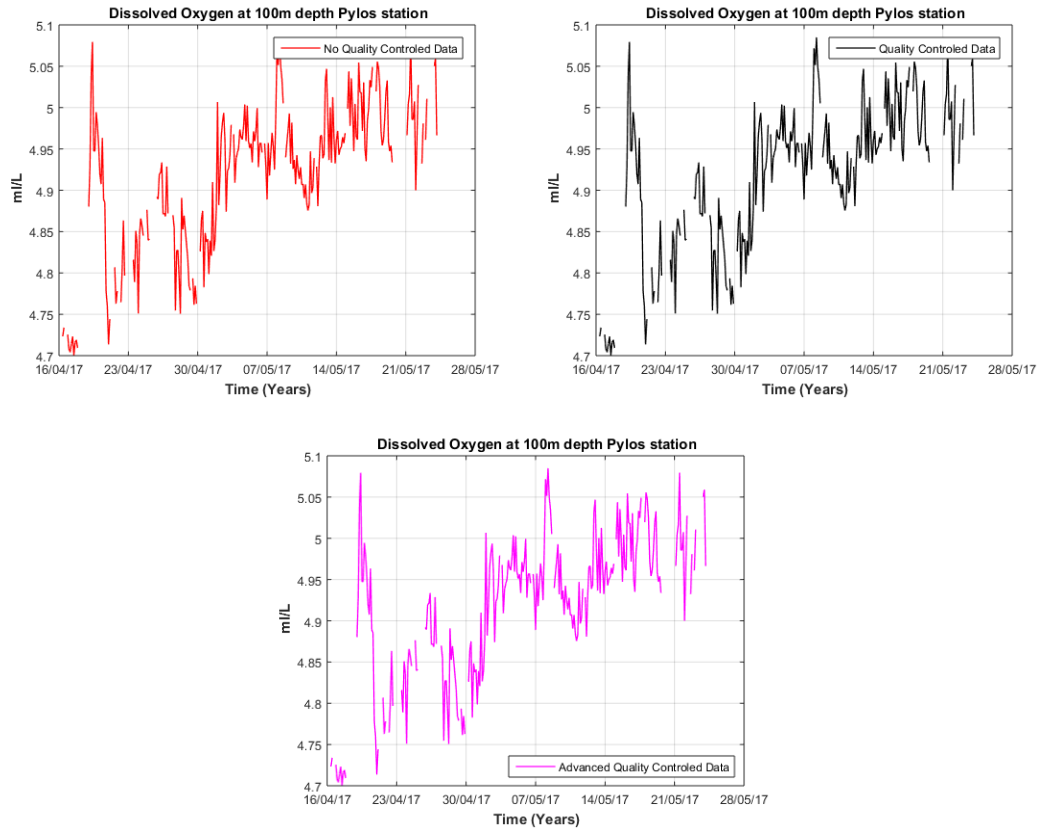
Γράφημα 96: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 600μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων διαλυμένου οξυγόνου και χλωροφύλλης α για τους σταθμούς της Πύλου και της Κρήτης και διαθέτουν τους συγκεκριμένους αισθητήρες. Έτσι, στα Γραφήματα 97 και 98 ακολουθούν τα αποτελέσματα για το σταθμό της Πύλου ενώ στα Γραφήματα 99 και 100 για το σταθμό της Κρήτης για την χρονική περίοδο 1/4/2017 έως και 24/5/2017.

- Πύλος Διαλυμένο Οξυγόνο

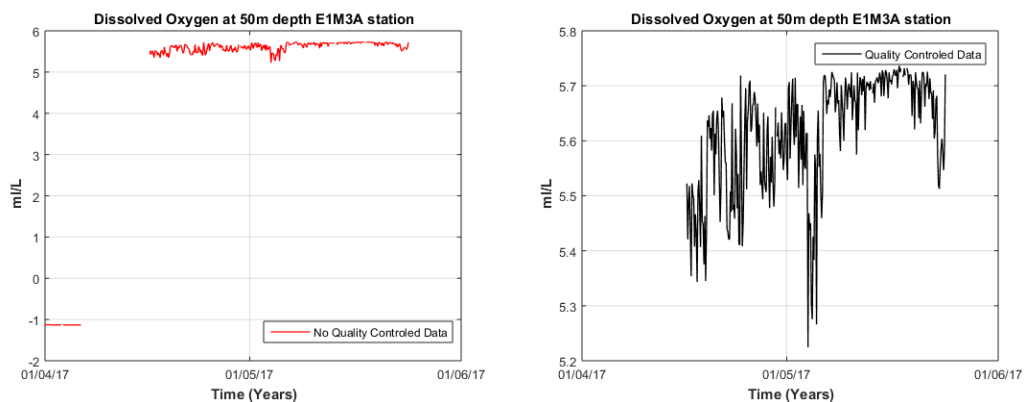


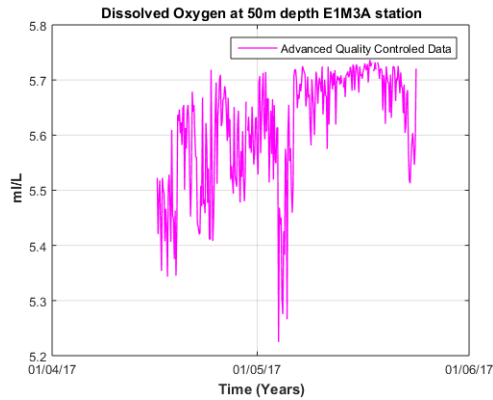
Γράφημα 97: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



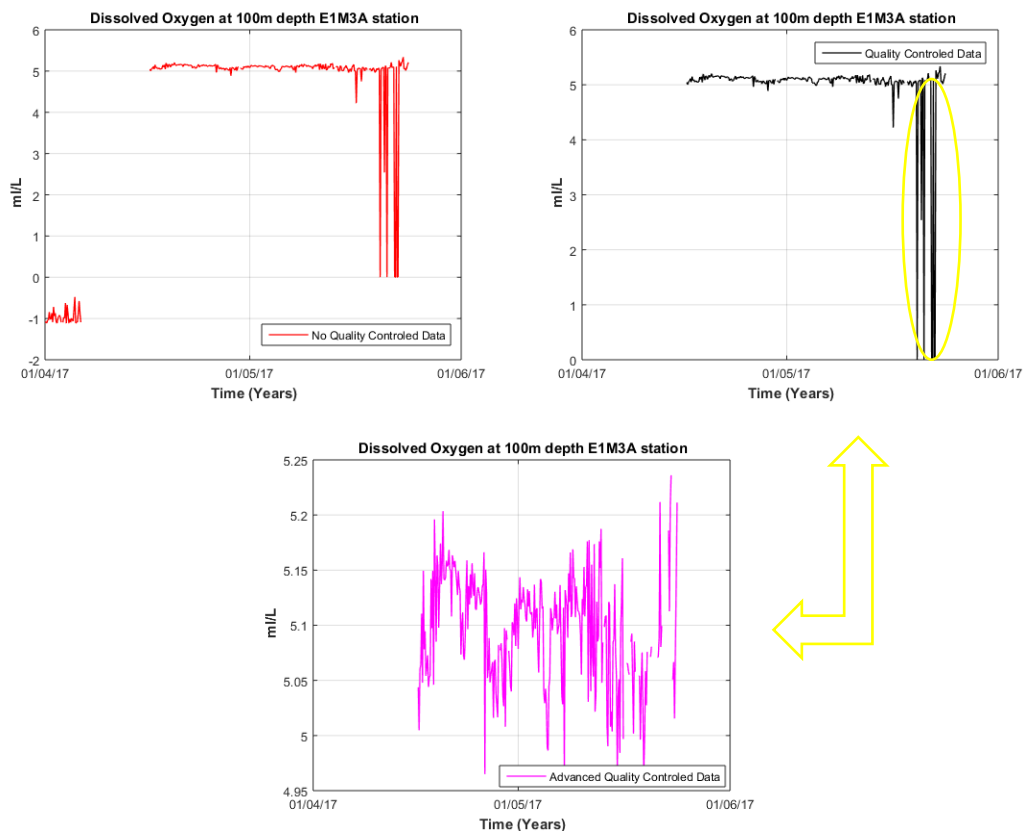
Γράφημα 98: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

- Κρήτη Διαλυμένο Οξυγόνο





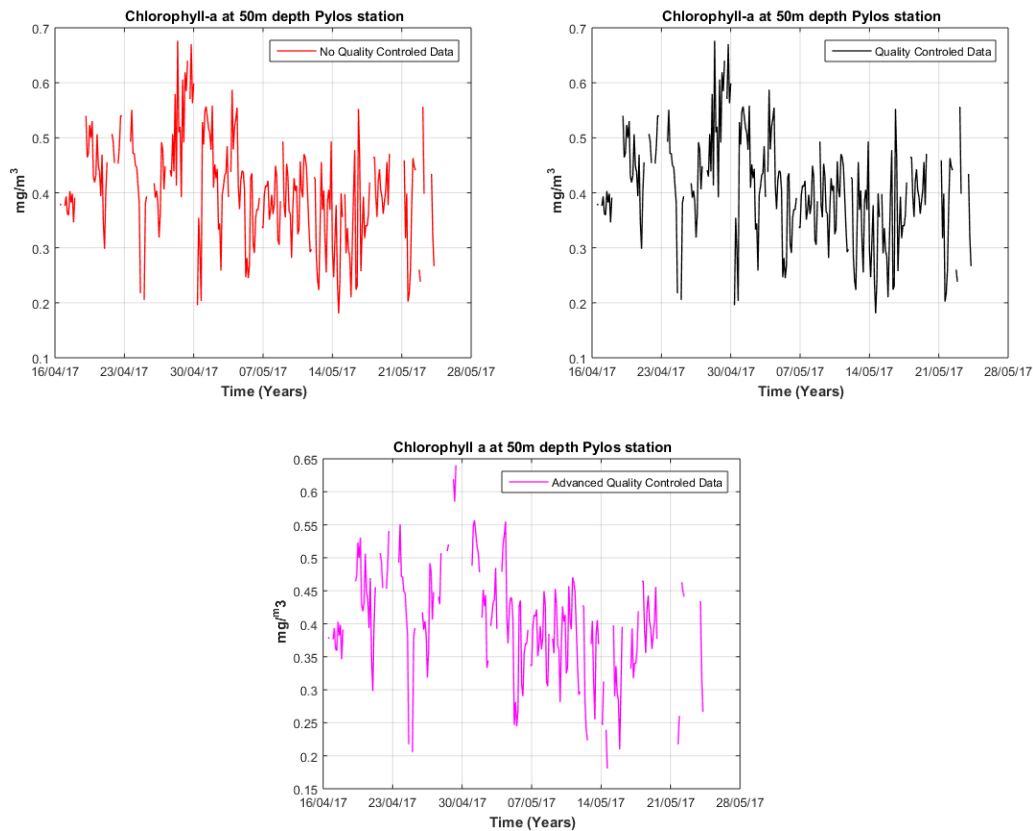
Γράφημα 99: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



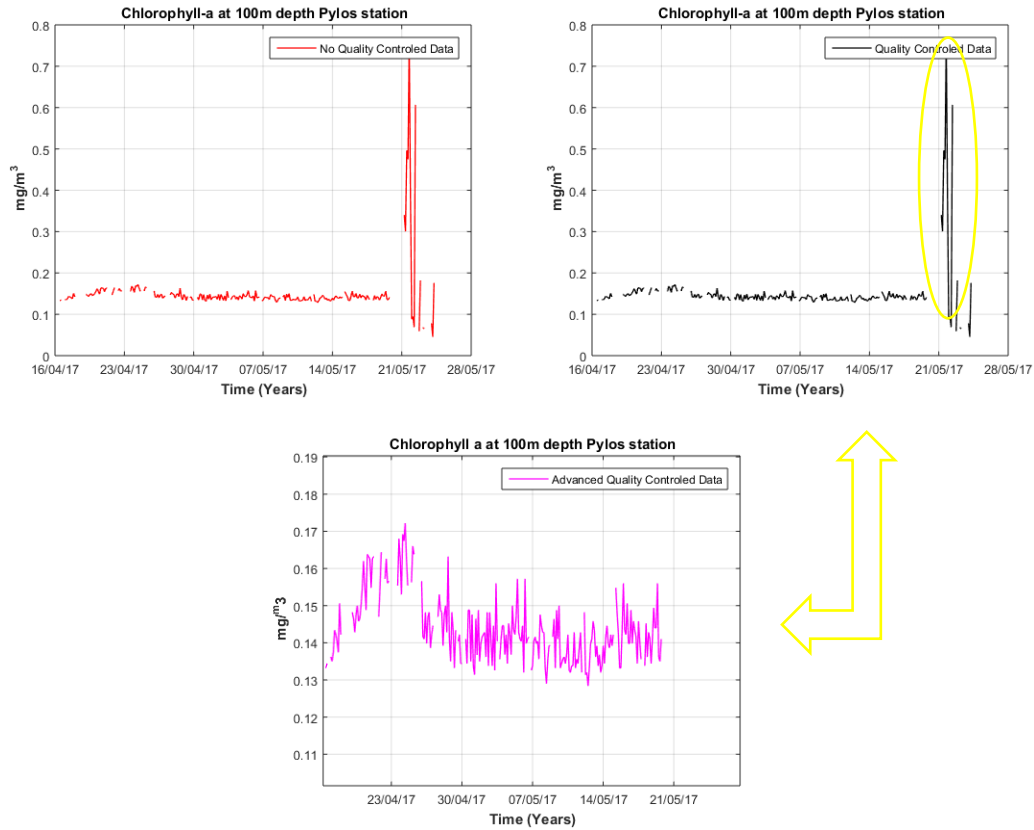
Γράφημα 100: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων χλωροφύλλης α για τους σταθμούς της Πύλου και της Κρήτης. Έτσι, στα Γραφήματα 101 και 102 ακολουθούν τα αποτελέσματα για το σταθμό της Πύλου ενώ στα Γραφήματα 103 και 104 για το σταθμό της Κρήτης για την χρονική περίοδο 1/4/2017 έως και 24/5/2017.

- Πύλος Χλωροφύλλη-α

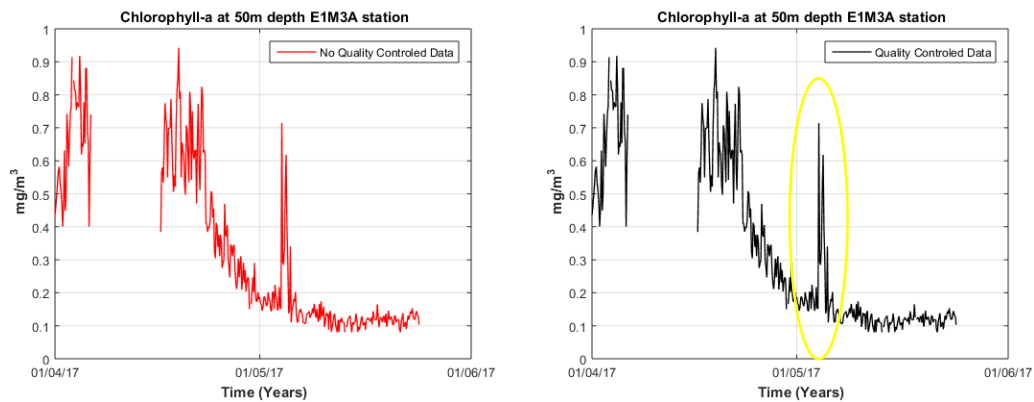


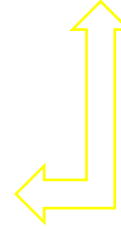
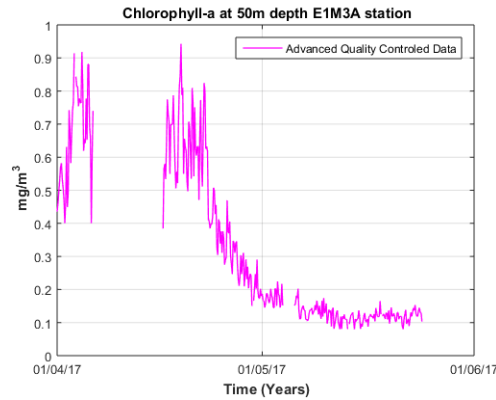
Γράφημα 101: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



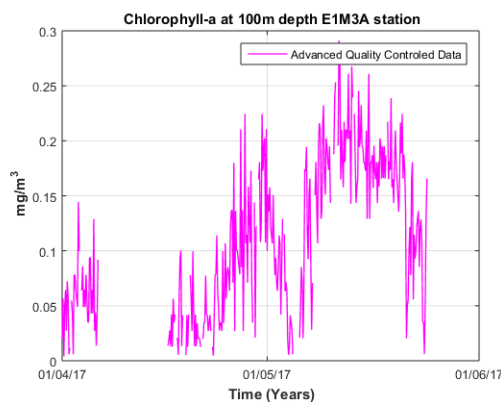
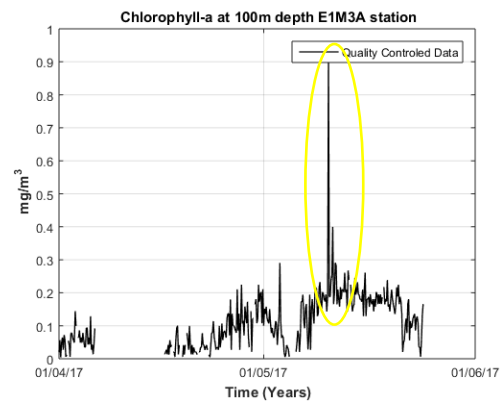
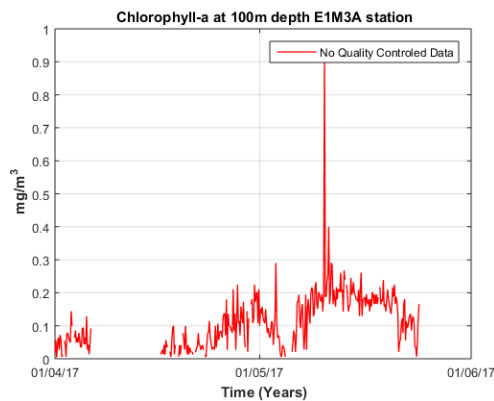
Γράφημα 102: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

- Κρήτη Χλωροφύλλη-α





Γράφημα 103: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 50μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.



Γράφημα 104: Χρονοσειρά για τη χρονική περίοδο μελέτης για τα 100μ βάθος. Στο αριστερό γράφημα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή ποιοτικού ελέγχου NRTQ, ενώ στο δεξί γράφημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του NRTQ. Στο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έπειτα από την εφαρμογή του RoCQC.

Στον Πίνακα 6 που ακολουθεί, γίνεται μια σύνοψη όλων των παραπάνω αποτελεσμάτων με τη μορφή ποσοστών και για τους δύο τύπους ποιοτικών ελέγχων μετά την αναβάθμιση των αισθητήρων του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ. Παρουσιάζονται τα ποσοστά των αποτελεσμάτων των δεδομένων των φυσικών παραμέτρων που δεν είναι αποδεκτές (QC ≠ 1) για τους τρεις σταθμούς.

Πίνακας 6: Ποσοστά εμφάνισης των μη αποδεκτών τιμών των δεδομένων έπειτα από την αντικατάσταση των αισθητήρων του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Σταθμός	Παράμετροι	Ποσοστό (NRTQC)	Ποσοστό (RoCQC)
Athos	Θερμοκρασία (20 μ)	4,1%	4,1%
	Αλατότητα (20 μ)	4,7%	4,7%
	Θερμοκρασία (50 μ)	3,9%	3,9%
	Αλατότητα (50 μ)	3,9%	3,9%
	Θερμοκρασία (75 μ)	3,6%	3,6%
	Αλατότητα (75 μ)	3,9%	3,9%
Pylos	Θερμοκρασία (20 μ)	0%	4,3%
	Αλατότητα (20 μ)	0%	0%
	Θερμοκρασία (100 μ)	0%	0%
	Αλατότητα (100 μ)	0%	0%
	Θερμοκρασία (400 μ)	0,3%	0,39%
	Αλατότητα (400 μ)	0%	0%

	Θερμοκρασία (600 μ)	0,7%	1,8%
	Αλατότητα (600 μ)	0,39%	0,39%
E1-M3A	Θερμοκρασία (20 μ)	4,3%	4,3%
	Αλατότητα (20 μ)	8,6%	8,6%
	Θερμοκρασία (100 μ)	4,9%	4,9%
	Αλατότητα (100 μ)	8,4%	8,4%
	Θερμοκρασία (400 μ)	3,46%	4,4%
	Αλατότητα (400 μ)	3,46%	3,46%
	Θερμοκρασία (600 μ)	2,34%	3,74%
	Αλατότητα (600 μ)	5,47%	5,76%
SARON	Θερμοκρασία (3 μ)	57%	58,3%
	Αλατότητα (3 μ)	57%	58%
MYKONOS	Θερμοκρασία (3 μ)	1,26%	1,26%
	Αλατότητα (3 μ)	2,27%	2,53%
HERAKLION	Θερμοκρασία (3 μ)	22,7%	23,2%
	Αλατότητα (3 μ)	24,3%	24,65%

Στη συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 7, όπου παρουσιάζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας με τα ποσοστά των αποτελεσμάτων των τιμών των βιοχημικών παραμέτρων οι οποίες δεν είναι αποδεκτές ($QC \neq 1$) για τους δύο σταθμούς που μελετήθηκαν και αφορούν και στους δύο τύπους ποιοτικών ελέγχων που εφαρμόστηκαν.

Πίνακας 7: Ποσοστά εμφάνισης των μη αποδεκτών τιμών των δεδομένων έπειτα από την αντικατάσταση των αισθητήρων του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ.

ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Σταθμός	Παράμετροι	Ποσοστό (NRTQC)	Ποσοστό (RoCQC)
PYLOS	Διαλυμένο Οξυγόνο (50 μ)	0%	0%
	Χλωροφύλλη α (50 μ)	0%	0,16%
	Διαλυμένο Οξυγόνο (100 μ)	0%	0%
	Χλωροφύλλη α (100 μ)	0%	2,7%
E1-M3A	Διαλυμένο Οξυγόνο (50 μ)	12,7%	12,7%
	Χλωροφύλλη α (50 μ)	0,57%	3,7%
	Διαλυμένο Οξυγόνο (100 μ)	12,7%	18,84%
	Χλωροφύλλη α (100 μ)	0,28%	2,6%

1.6 Συμπεράσματα από τη συλλογή δεδομένων από τα σταθερά παρατηρητήρια του δικτύου ΠΟΣΕΙΔΩΝ

Στα πλαίσια της ερευνητικής δραστηριότητας για τις ανάγκες του έργου και για τις χρονικές περιόδους που μελετήθηκαν, έγινε προσπάθεια εκτίμησης της ποιότητας των δεδομένων που συλλέγονται από τα σταθερά παρατηρητήρια του δικτύου του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ. Οι περιοχές αυτές, αν και αποτελούν τμήματα της ευρύτερης περιοχή του Αιγαίου, διαθέτουν διαφορετικά υδρολογικά χαρακτηριστικά και για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Για την εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων εφαρμόστηκαν οι αλγόριθμοι NRTQC, οι οποίοι ελέγχουν την ποιότητα των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, ενώ αναπτύχθηκε και ένας επιπλέον αλγόριθμος ο οποίος συγκρίνει τα δεδομένα των παρατηρητηρίων με κλιματολογικά δεδομένα και ο οποίος πραγματοποιείται σε δευτερεύον χρόνο (RoCQC). Και οι δύο τύποι αλγορίθμων ακολουθούν ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα και εφαρμόστηκαν για τις χρονικές περιόδους 1/5/2016 έως 31/3/2017 και 1/4/2017 έως 24/5/2017. Οι παράμετροι που εφαρμόστηκαν ήταν οι εξής : i) θερμοκρασία, ii) αλατότητα, iii) διαλυμένο οξυγόνο και iv) χλωροφύλλη-A. Οι εσφαλμένες τιμές οφείλονται σε μια σειρά από λόγους όπως:

- i) Τηλεπικοινωνιακά προβλήματα
- ii) Τεχνικά και λειτουργικά προβλήματα των οργάνων
- iii) Σφάλματα κατά τη διάρκεια εγγραφής των ωκεανογραφικών δεδομένων
- iv) Διεργασίες οι οποίες εμφανίζονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, όπως της βιοαπόθεσης (biofouling), οι οποίες επηρεάζουν τους αισθητήρες που παραμένουν κάτω από την επιφάνεια του νερού για μεγάλα χρονικά διαστήματα με μεγαλύτερη επιβάρυνση στους αισθητήρες που μετρούν την αλατότητα και τα βιοχημικά χαρακτηριστικά.
- v) Στη συντήρηση των οργάνων σε μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα από αυτό που προϋποθέτουν οι προδιαγραφές τους λόγω του μεγάλου κόστους που απαιτούν.

Από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στα κεφάλαια 1.3 και 1.4 έγινε φανερό ότι το μεγαλύτερο μέρος των σφαλμάτων πριν την αναβάθμιση των σταθμών διαπιστώθηκε στα δεδομένα πραγματικού χρόνου, δηλ. στα δεδομένα που μεταφέρονταν στο επιχειρησιακό κέντρο συλλογής μέσω τηλεπικοινωνιακών πρωτοκόλλων. Στην συγκεκριμένη κατηγορία ένα ποσοστό κατά μέσο όρο κοντά στο 25% των δεδομένων απορρίφθηκαν από τους ελέγχους ποιότητας. Χρησιμοποιώντας για την ίδια χρονική περίοδο τα ανακτημένα δεδομένα από τους τοπικούς καταγραφείς των αισθητήρων τα οποία συγκεντρώθηκαν μετά το ταξίδι συντήρησης

των σταθμών, το ποσοστό απόρριψης ήταν κατά πολύ μικρότερο (κοντά στο 2-3%), υποδεικνύοντας ότι οι διάφορες φθορές είτε στην συνδεσμολογία ανάμεσα στα διάφορα τμήματα των σταθμών είτε στην καταπόνηση των ηλεκτρονικών στοιχείων των σταθμών ευθύνονταν για την εσφαλμένη αποστολή δεδομένων και δεν οφείλονταν στου καταγραφικό σύστημα των αισθητήρων. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι μετά την αναβάθμιση των σταθμών, κατά την οποία αντικαταστάθηκε περίπου το 80% του εξοπλισμού τους, η ποιότητα των δεδομένων πραγματικού χρόνου είναι ιδιαίτερα υψηλή, καθώς κατά μέσο όρο μόνο το 5% των δεδομένων απορρίπτεται από τις διαδικασίες ελέγχου.

2. Σύγκριση των αποτελεσμάτων των δεδομένων που λαμβάνονται από τα παρατηρητήρια με αποτελέσματα αριθμητικών μοντέλων

Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν έπειτα από τη σύγκριση των δεδομένων που λαμβάνονται από τα σταθερά παρατηρητήρια του προγράμματος σε σχέση με τα αποτελέσματα (προγνώσεις) από υπάρχοντα αριθμητικά μοντέλα που ήδη εφαρμόζονται στην περιοχή του Αιγαίου Πελάγους από το ΕΛΚΕΘΕ. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για τη χρονική περίοδο από 1/1/2014 έως και 31/5/2017 και στόχος είναι η περαιτέρω εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων σε διάφορες χρονικές κλίμακες με ταυτόχρονη βελτίωση των σχημάτων αλληλεπίδρασης με την ατμόσφαιρα και της κατακόρυφης ανάμειξης των αριθμητικών μοντέλων.

2.1 Περιγραφή του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου

Το υδροδυναμικό μοντέλο του Αιγαίου βασίζεται στο ωκεανογραφικό μοντέλο του Princeton (Princeton Ocean model-POM) και αναπτύχθηκε αρχικά για τις ανάγκες του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ-I (Nittis et al., 2006 ; Korres et al., 2002). Το POM είναι ένα τρισδιάστατο μοντέλο πρωτογενών εξισώσεων του οποίου οι βασικές παραδοχές είναι η υδροστατική ισορροπία και η προσέγγιση κατά Boussinesq. Οι εξισώσεις του μοντέλου είναι γραμμένες σε σ-συντεταγμένες και επιλύονται με την χρήση κεντρικών πεπερασμένων διαφορών δευτέρου βαθμού σε ένα πλέγμα “Arakawa C” σε ένα αριθμητικό σχήμα που διατηρεί την μάζα και την ενέργεια.

Το πλέγμα επίλυσης του μοντέλου καλύπτει την γεωγραφική περιοχή μεταξύ 19.5°Α–30°Α και 30.4°Β–41°Β, η οριζόντια ανάλυση του είναι 1/30° ενώ στην κατακόρυφο υπάρχουν 24 σ-επίπεδα με λογαριθμική κατανομή κοντά στην επιφάνεια και τον πυθμένα. Στο μοντέλο περιλαμβάνονται μέσω παραμετροποίησης οι κύριοι ποταμοί της Ελλάδας (Αιός, Αλιάκμονας, Νέστος, Έβρος) ενώ οι ανταλλαγές με τα Δαρδανέλλια προσεγγίζονται μέσω της τεχνικής των ανοιχτών οριακών συνθηκών. Το μοντέλο του Αιγαίου χρησιμοποιεί ως επιφανειακές οριακές συνθήκες τα δεδομένα από το υψηλής ανάλυσης (1/20°) ατμοσφαιρικό μοντέλο του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ και παράγει προγνώσεις για τις επόμενες πέντε ημέρες. Οι οριακές συνθήκες στο ανοικτό δυτικό και ανατολικό όριο του μοντέλου του Αιγαίου δίνονται από:

- 1) Το υδροδυναμικό μοντέλο της Μεσογείου του ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ, το οποίο επιλύεται σε πλέγμα με οριζόντια ανάλυση 1/10° και 24 σ-επίπεδα στην κατακόρυφο σε ωριαία βάση (Έκδοση-I του προγνωστικού συστήματος).
- 2) Το προγνωστικό ωκεανογραφικό σύστημα της Μεσογείου (MFS, GNOO-INGV) το οποίο καλύπτει ολόκληρη τη Μεσόγειο σε πλέγμα οριζόντιας ανάλυσης 1/16° και 72 επιπέδων στην κατακόρυφο σε ημερήσια βάση (Έκδοση-II του προγνωστικού συστήματος) .

Για την διαδικασία σύζευξης των δύο μοντέλων χρησιμοποιούνται η βόρεια-νότια και ανατολική-δυτική συνιστώσα των βαροτροπικών και βαροκλινικών ταχυτήτων, οι κατανομές θερμοκρασίας και αλατότητας και η ανύψωση της ελεύθερης επιφάνειας (Korres and Lascaratos, 2003). Επιπλέον, η συνθήκη διατήρησης του όγκου ανάμεσα στα δύο μοντέλα εφαρμόζεται και στα δύο ανοιχτά όρια του μοντέλου.

Οι αρχικές συνθήκες του μοντέλου του Αιγαίου υπολογίζονται με τεχνικές τρισδιάστατης αντικειμενικής ανάλυσης από το μοντέλο της Μεσογείου του ΕΛΚΕΘΕ (Αιγαίο – Έκδοση Ι) ή το μοντέλο του MFS OGCM (Αιγαίο – Έκδοση ΙΙ) σε εβδομαδιαία βάση. Για την απόσβεση του θορύβου που είναι πιθανό να εμφανιστεί στις αρχικές συνθήκες εξαιτίας του τρόπου υπολογισμού τους χρησιμοποιούνται κατάλληλες τεχνικές ελαχιστοποίησης θορύβου ειδικά στο βαροτροπικό πεδίο της ανάλυσης (Variational Initialization methods - VIFOP Auclair et al, 2000). Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος συνοψίζονται παρακάτω:

Πίνακας 8: Χαρακτηριστικά υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου του συστήματος Ποσειδών.

Χαρακτηριστικά Υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου	
Έκδοση	I/II
Δυνατότητες	3D, πρωτογενείς εξισώσεις, πεπερασμένες διαφορές, ελεύθερη επιφάνεια (βασισμένο στο μοντέλο POM)
Περιοχή επίλυσης	Αιγαίο (19.5°E -30°E; 30.4°N-41°N
Σύστημα συντεταγμένων	Ορθογώνιο –Γεωγραφική προβολή WGS84
Κατακόρυφο σύστημα συντεταγμένων	σ-συντεταγμένες
Αριθμός επιπέδων στην κατακόρυφο	25 επίπεδα με λογαριθμική κατανομή κοντά στην επιφάνεια και το πυθμένα
Συνθήκες στο ανοιχτό όριο	Σε περίπτωση εξόδου οι παράμετροι θερμοκρασίας και αλατότητας διαχέονται προς τα έξω ενώ σε περίπτωση εισόδου οι συνθήκες θερμοκρασίας και αλατότητας λαμβάνονται από το μοντέλο της Μεσογείου. Οι βαροκλινικές ταχύτητες καθορίζονται απευθείας από το μοντέλο της Μεσογείου. Συνθήκη μηδενικής βάρμωσης για την ανύψωση της ελεύθερης επιφάνειας.
Διαδικασία δημιουργίας ενός νέου προγνωστικού κύκλου	
Πηγή δεδομένων	Μοντέλο Μεσογείου (POSEIDON ή MFS)
Ατμοσφαιρικά δεδομένα	
Πηγή	Μη υδροστατικό μοντέλο ΠΟΣΕΙΔΩΝΑ
Απορροές ποταμών	
Πηγή	Κλιματολογικά δεδομένα για την παροχή των κύριων ποταμών της Ελλάδας.
Συχνότητα	Μηνιαίες τιμές

2.2 Εργαλεία στατιστικής ανάλυσης

Η αξιολόγηση και η σύγκριση των μετρήσεων από τις πλατφόρμες με τα αποτελέσματα του αριθμητικού μοντέλου έγινε με την χρήση στατιστικών ποσοτήτων της περιγραφικής στατιστικής που χρησιμοποιήθηκαν και στην προηγούμενη έκθεση με σκοπό την εύκολη και άμεση σύγκριση των αποτελεσμάτων του παρόντος έργου σε σύγκριση με του προηγούμενου και κατά συνέπεια την αξιολόγηση των αναβαθμισμένων αισθητήρων μετρήσεων των θαλάσσιων παραμέτρων του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ. Συγκεκριμένα υπολογίσθηκαν οι ποσότητες:

- Το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (RMSE), $RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (V_i^{mod} - V_i^{obs})^2}$
- Το συστηματικό σφάλμα (Bias), $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (V_i^{obs} - V_i^{mod})$,
- Η τυπική απόκλιση (σ), $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (V_i^Y - \mu^Y)^2}$, $Y = \text{σφάλμα και}$
- Ο συντελεστής συσχέτισης (r),

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^N V_i^{mod} V_i^{obs} - \sum_{i=1}^N V_i^{mod} \sum_{i=1}^N V_i^{obs}}{\sqrt{n \sum_{i=1}^N (V_i^{mod})^2 - (\sum_{i=1}^N V_i^{mod})^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^N (V_i^{obs})^2 - (\sum_{i=1}^N V_i^{obs})^2}}$$

Όπου N είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων, V_i^{obs} και V_i^{mod} είναι η μεταβλητή (Θερμοκρασία (T) ή Αλατότητα (S)) των παρατηρήσεων και του μοντέλου αντίστοιχα και μ η μέση τιμή της μεταβλητής.

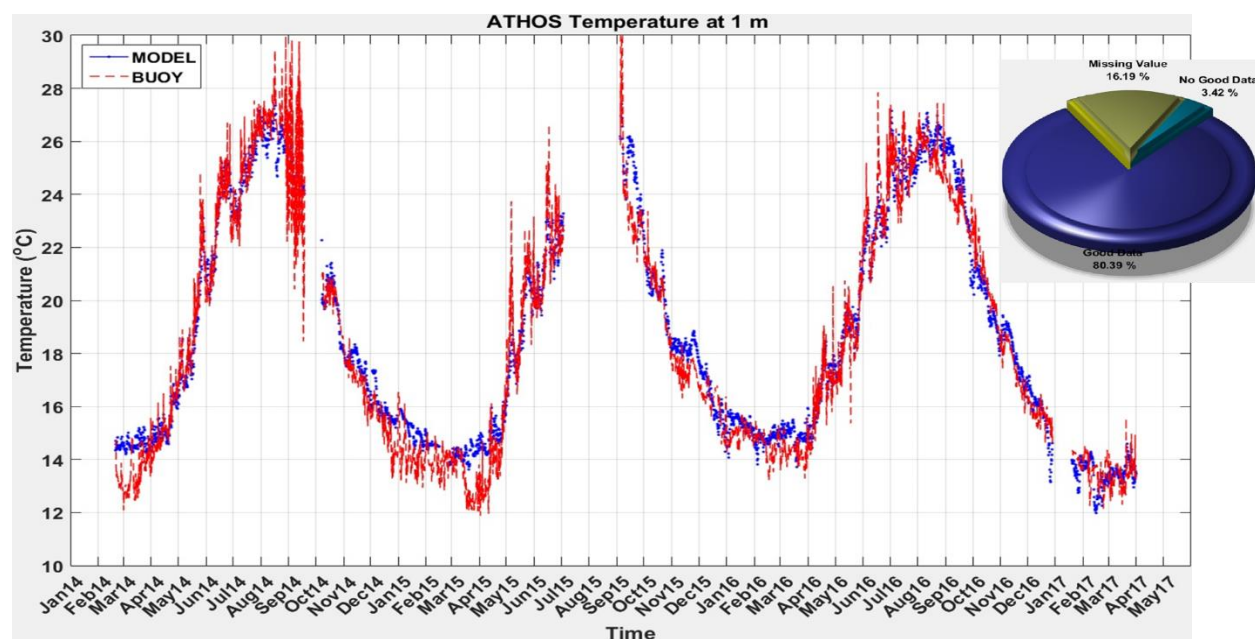
2.3 Αποτελέσματα

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι χρονοσειρές της θερμοκρασίας και αλατότητας από τις μετρήσεις για κάθε σταθμό (Άθω, Πύλο, Σαρωνικό και Κρητικό Πέλαγος) σε κάθε βάθος καταγραφής τους, κατά την περίοδο μελέτης (Ιανουάριος 2014 – Μάιος 2017). Θα πρέπει να επισημανθεί ότι μέχρι την ημερομηνία συλλογής των μετρήσεων από την βάση δεδομένων σε πολλούς σταθμούς έλλειπαν μηνιαία αρχεία λόγω συντήρησης των πλατφορμών. Επομένως η στατιστική ανάλυση και τα αντίστοιχα διαγράμματα έχουν γίνει με βάση μόνο τα διαθέσιμα αρχεία δεδομένων. Οι χρονοσειρές αυτές συγκρίνονται με τις αντίστοιχες χρονοσειρές των αποτελεσμάτων του μοντέλου την ίδια περίοδο. Η τιμή της μελετώμενης παραμέτρου (Θερμοκρασία ή Αλατότητα) από το μοντέλο προκύπτει ύστερα από χωρική παρεμβολή στις γεωγραφικές συντεταγμένες του κάθε σταθμού με την μέθοδο της διγραμμικής παρεμβολής στα

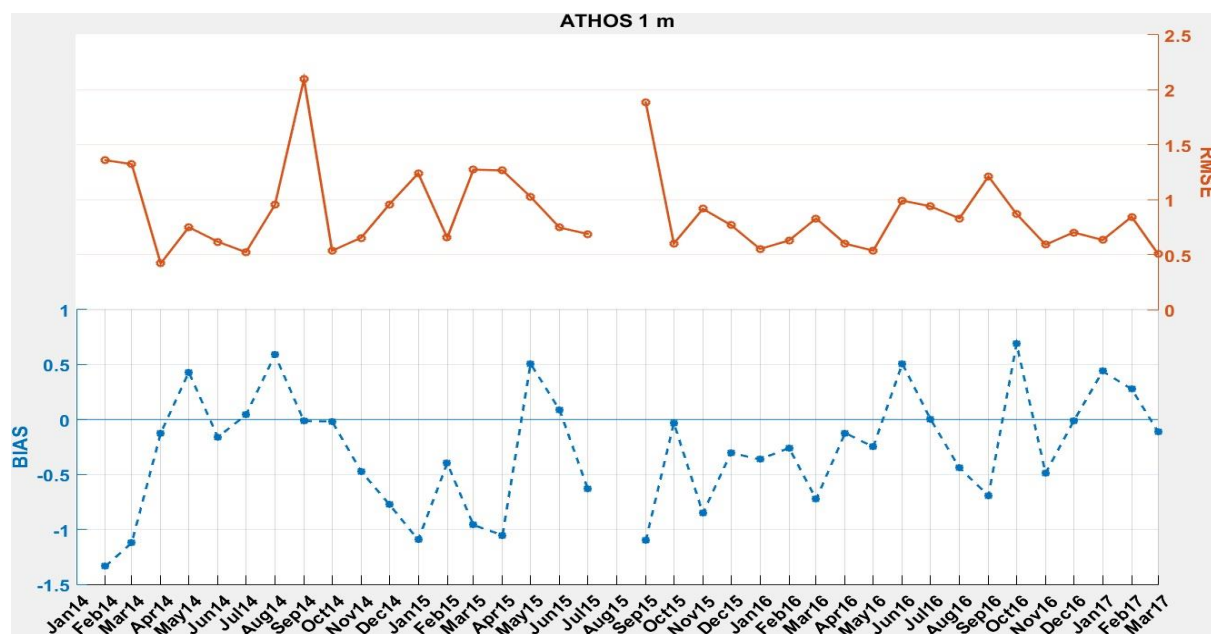
τέσσερα γειτονικά, ως προς το σταθμό, κελιά (grids) του πλέγματος του μοντέλου. Επιπλέον για την περιγραφή της δυσδιάστατης κατανομής και το γραφικό τρόπο αναζήτησης των σχέσεων των μεταβλητών που προέρχονται από τις παρατηρήσεις και το μοντέλο, παρουσιάζονται διαγράμματα διασποράς για όλη την περίοδο μελέτης. Στα διαγράμματα αυτά απεικονίζονται επίσης οι τιμές των στατιστικών ποσοτήτων που περιγράφονται παραπάνω. Τέλος για την εκτίμηση της αξιοπιστίας των μετρήσεων σε διάφορες χρονικές κλίμακες έγινε στατιστική ανάλυση των δεδομένων σε εποχική και μηνιαία βάση και αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής περιγράφονται στην παράγραφο αυτή.

- Άθως θερμοκρασία

Η σύγκριση της θερμοκρασίας και η στατιστική ανάλυση της σε διάφορα βάθη καταγραφής της για τον σταθμό του Άθω απεικονίζεται στα παρακάτω σχήματα και πίνακες.



Γράφημα 105: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού του Άθω στο 1 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλείψεις ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



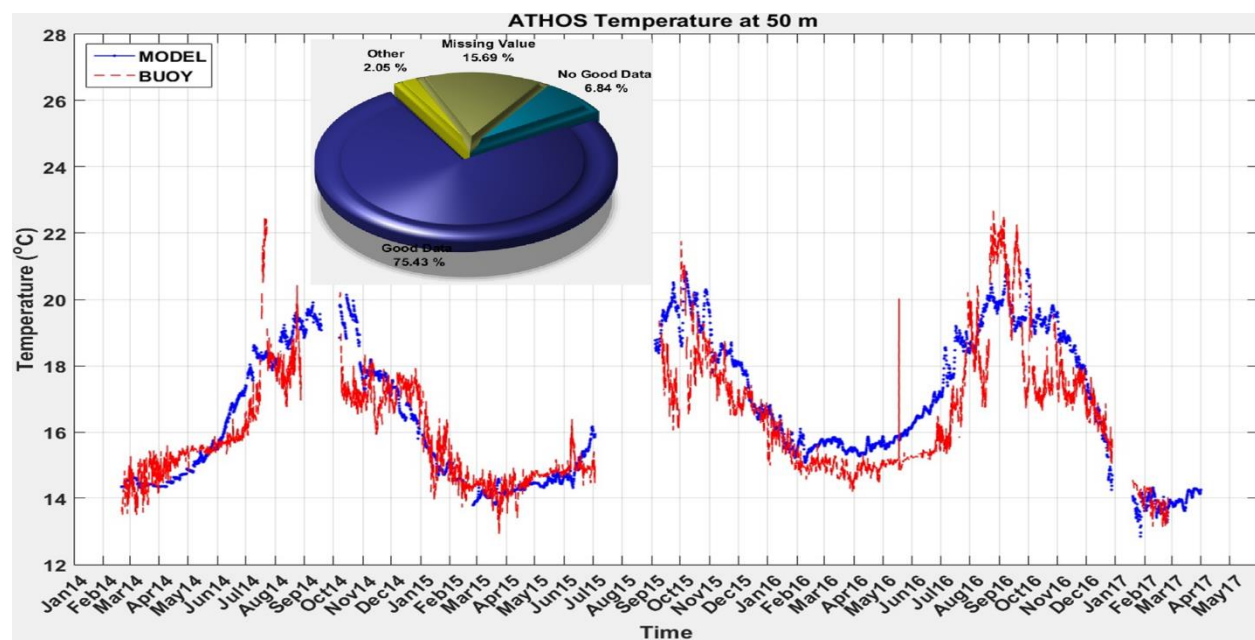
Γράφημα 106: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Άθω για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 9: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Άθω.

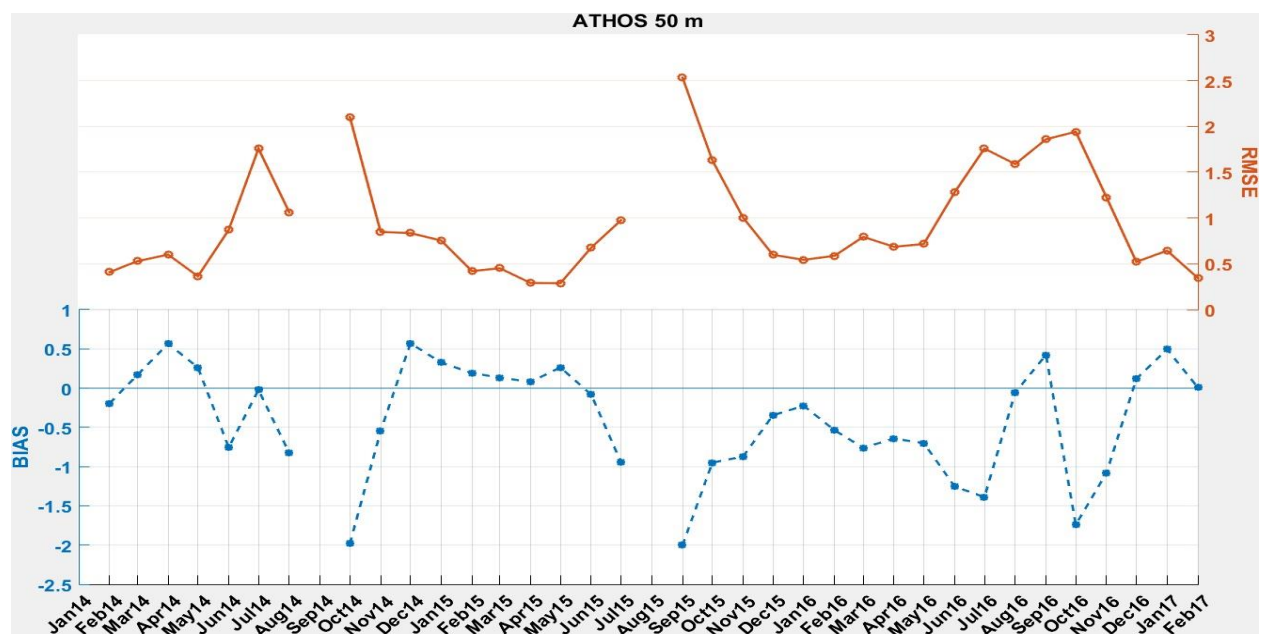
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	263	-0,5344	0,7492	0,9203	0,3850
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	306	-0,2203	0,7845	0,8149	0,4462
ΜΑΡΤΙΟΣ	484	-0,7293	0,7417	1,0402	0,3689
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	357	-0,4331	0,7249	0,8444	0,8952
ΜΑΙΟΣ	364	0,2360	0,7639	0,7995	0,8969
ΙΟΥΝΙΟΣ	350	0,1360	0,7837	0,7954	0,8926
ΙΟΥΛΙΟΣ	244	-0,0062	0,7582	0,7582	0,7936
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	237	0,0541	0,8900	0,8916	0,4690
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	276	-0,6622	1,5867	1,7193	0,4047
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	316	0,2162	0,6531	0,6879	0,8048
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	328	-0,5986	0,4194	0,7309	0,8138
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	325	-0,3787	0,7304	0,8228	0,5813

Πίνακας 10: Εποχική στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Άθω ανά εποχή.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1053	-0,5327	0,7862	0,9497	0,4604
ΑΝΟΙΞΗ	1071	-0,0197	0,8132	0,8134	0,9744
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	757	-0,2265	1,2086	1,2296	0,6723
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	969	-0,2592	0,7036	0,7498	0,9463



Γράφημα 107: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού του Άθω στα 50 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 108: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 50 μέτρα στο σταθμό του Άθω για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 11: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 50 μέτρα στο σταθμό του Άθω.

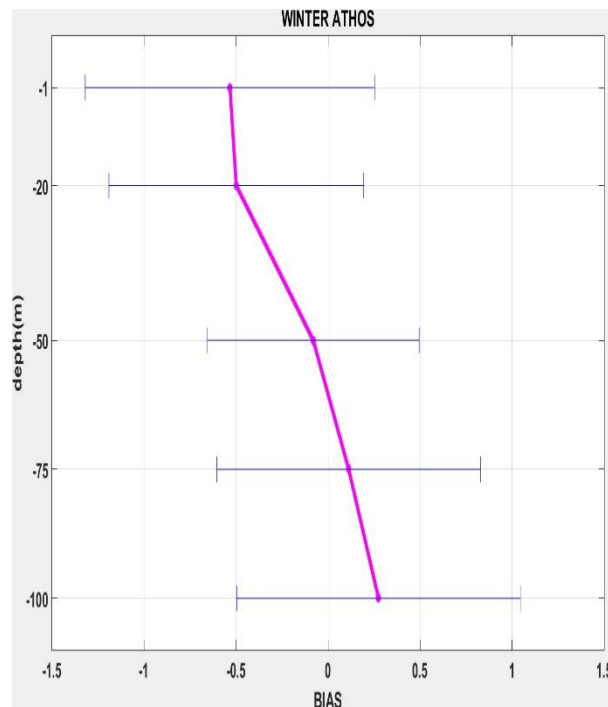
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 50 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	272	0,1164	0,6414	0,6519	0,7051
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	309	-0,1685	0,4373	0,4686	0,8250
ΜΑΡΤΙΟΣ	369	-0,1507	0,5898	0,6088	0,4771
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	360	0,0006	0,5523	0,5523	0,3383
ΜΑΙΟΣ	358	-0,0361	0,4818	0,4832	0,5054
ΙΟΥΝΙΟΣ	316	-0,6233	0,6862	0,9270	0,6346
ΙΟΥΛΙΟΣ	238	-0,7202	1,5728	1,7298	0,4053
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	215	-0,4182	1,3012	1,3668	0,5174
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	184	-0,6179	2,0850	2,1746	-0,0512
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	311	-1,5284	1,1100	1,8889	0,2860
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	341	-0,8253	0,6187	1,0315	0,2588
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	341	0,1227	0,6587	0,6700	0,5177

Πίνακας 12: Εποχική στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 50 μέτρα στο σταθμό του Άθως.

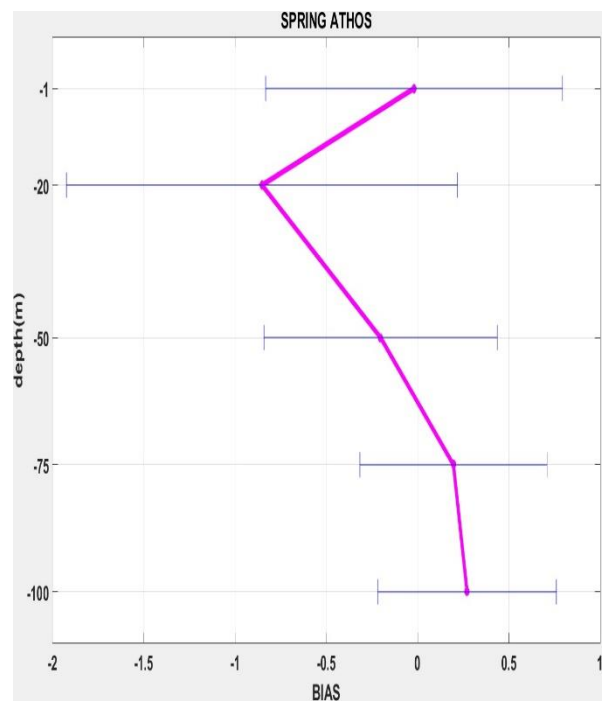
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 50 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	950	-0,0800	0,5750	0,5806	0,7165
ΑΝΟΙΞΗ	1034	-0,2028	0,6391	0,6705	0,6616
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	637	-0,5887	1,6637	1,7648	0,4867
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	993	-0,7200	1,0577	1,2795	0,5821

Συνοπτικά το συστηματικό σφάλμα της θερμοκρασίας με την απόκλιση του ανά βάθος και ανά εποχή παριστάνεται ως εξής:

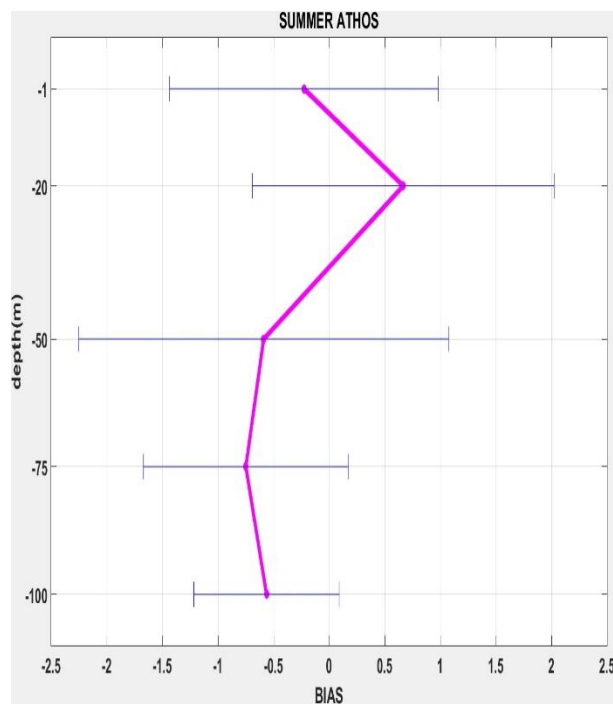
❖ Εποχική κλίμακα



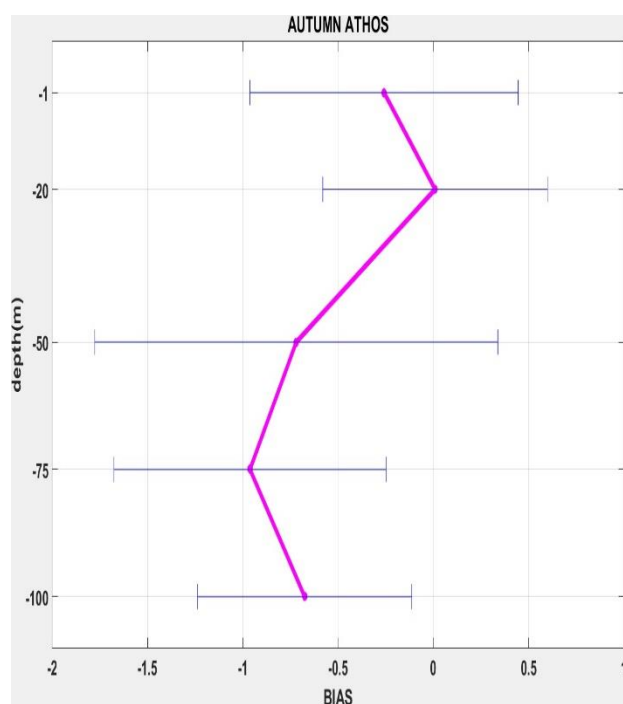
(α)



(β)



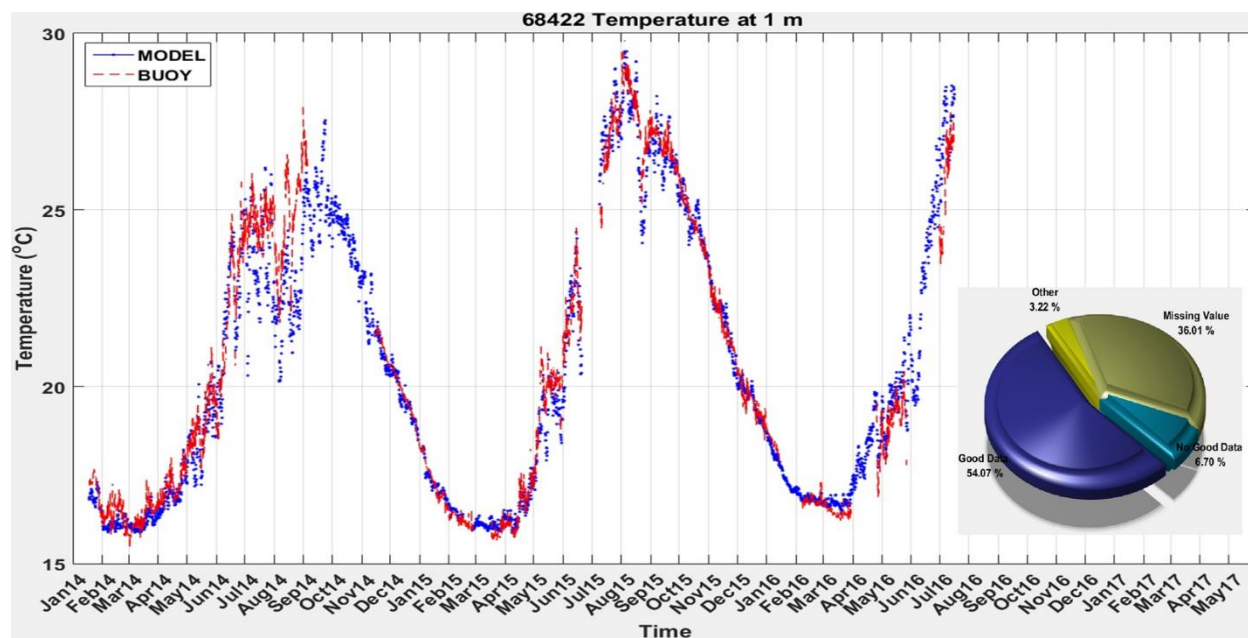
(γ)



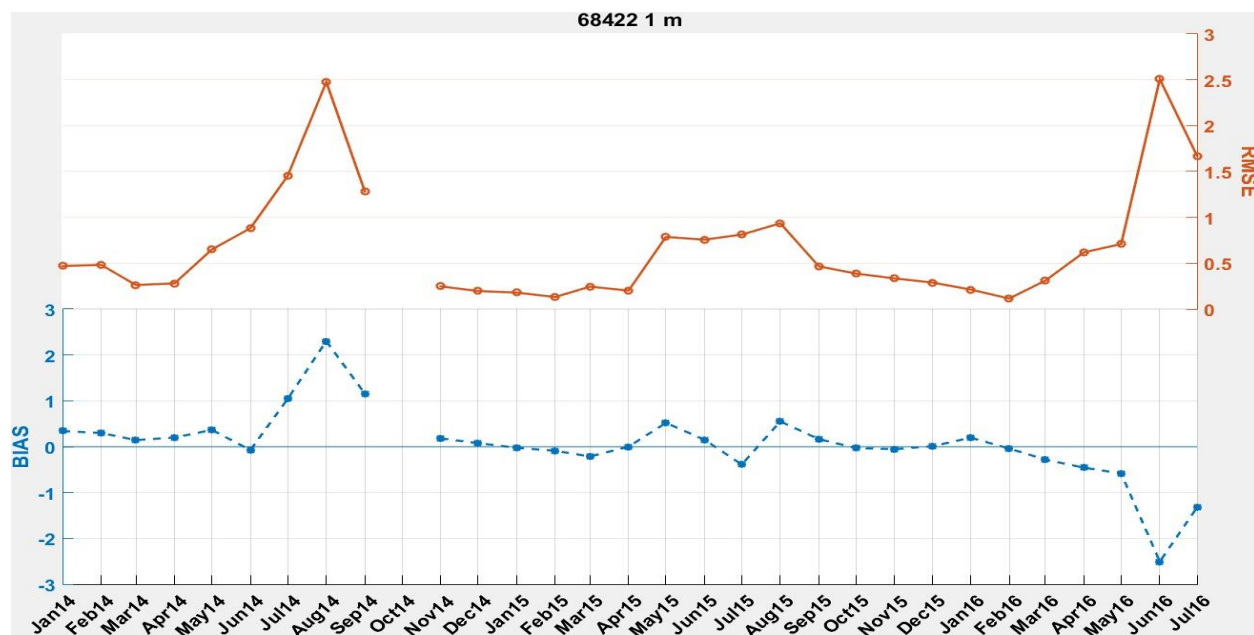
(δ)

Γράφημα 109: Το γράφημα απεικονίζει το συστηματικό σφάλμα της θερμοκρασίας στο σταθμό του Άθω ανά βάθος καταγραφής (1μ/20μ/50μ/75μ/100μ) για τις εποχές: (α) Χειμώνα (Ιανουάριος-Φεβρουάριος-Μάρτιος), (β) Άνοιξη (Απρίλιος-Μάϊος-Ιούνιος), (γ) Καλοκαίρι (Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) και (δ) Φθινόπωρο (Οκτώβριος-Νοέμβριος-Δεκέμβριος).

- Πύλος θερμοκρασία



Γράφημα 110: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού της Πύλου στο 1 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



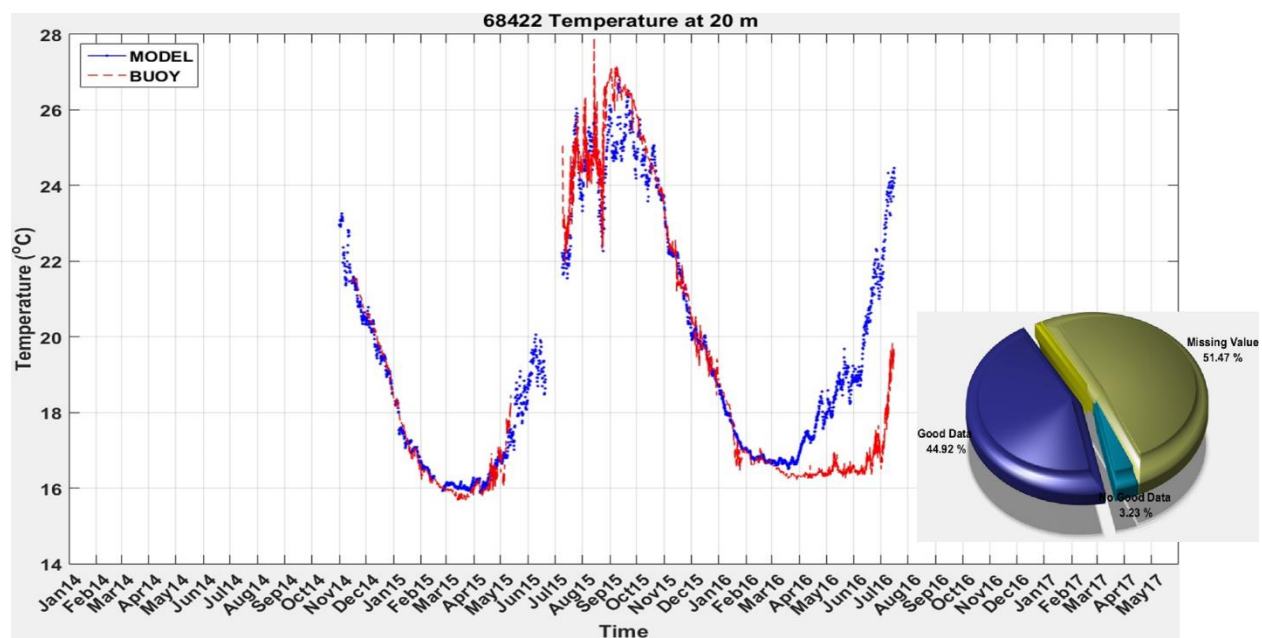
Γράφημα 111: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό της Πύλου για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 13: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό της Πύλου.

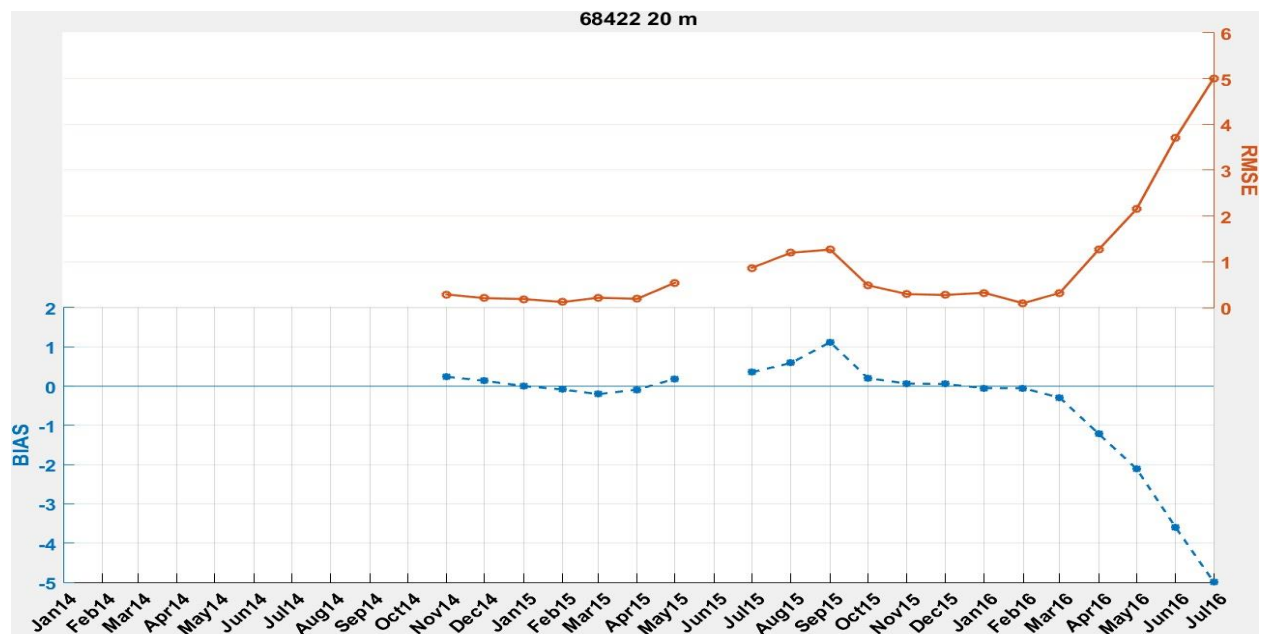
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	220	0,1156	0,2562	0,2811	0,9216
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	257	0,0897	0,3136	0,3262	0,5400
ΜΑΡΤΙΟΣ	275	-0,0949	0,2617	0,2784	0,6721
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	247	0,0557	0,2875	0,2929	0,9124
ΜΑΙΟΣ	315	0,1216	0,7088	0,7192	0,6587
ΙΟΥΝΙΟΣ	167	0,0082	0,8502	0,8502	0,8529
ΙΟΥΛΙΟΣ	228	0,0082	1,3482	1,3483	0,7410
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	219	1,4214	1,2116	1,8677	0,9209
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	132	0,2997	0,5673	0,6416	0,5738
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	116	-0,0306	0,3853	0,3865	0,8203
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	167	0,0288	0,3049	0,3063	0,9396
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	230	0,0428	0,2435	0,2472	0,8913

Πίνακας 14: Εποχική στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό της Πύλου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	752	0,0298	0,2948	0,2963	0,9052
ΑΝΟΙΞΗ	729	0,0733	0,6425	0,6466	0,9560
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	579	0,6092	1,3259	1,4591	0,8126
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	513	0,0217	0,3021	0,3028	0,9893



Γράφημα 112: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού της Πύλου στα 20 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλῳ αξιοπιστίας.



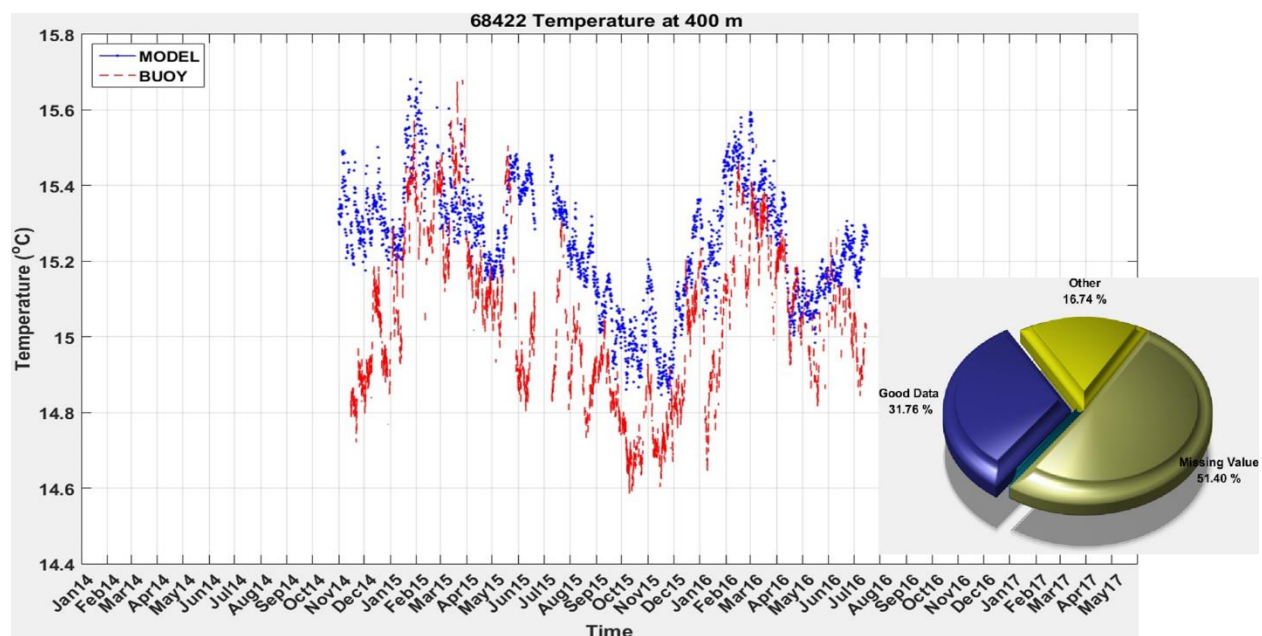
Γράφημα 113: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό της Πύλου για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 15: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό της Πύλου.

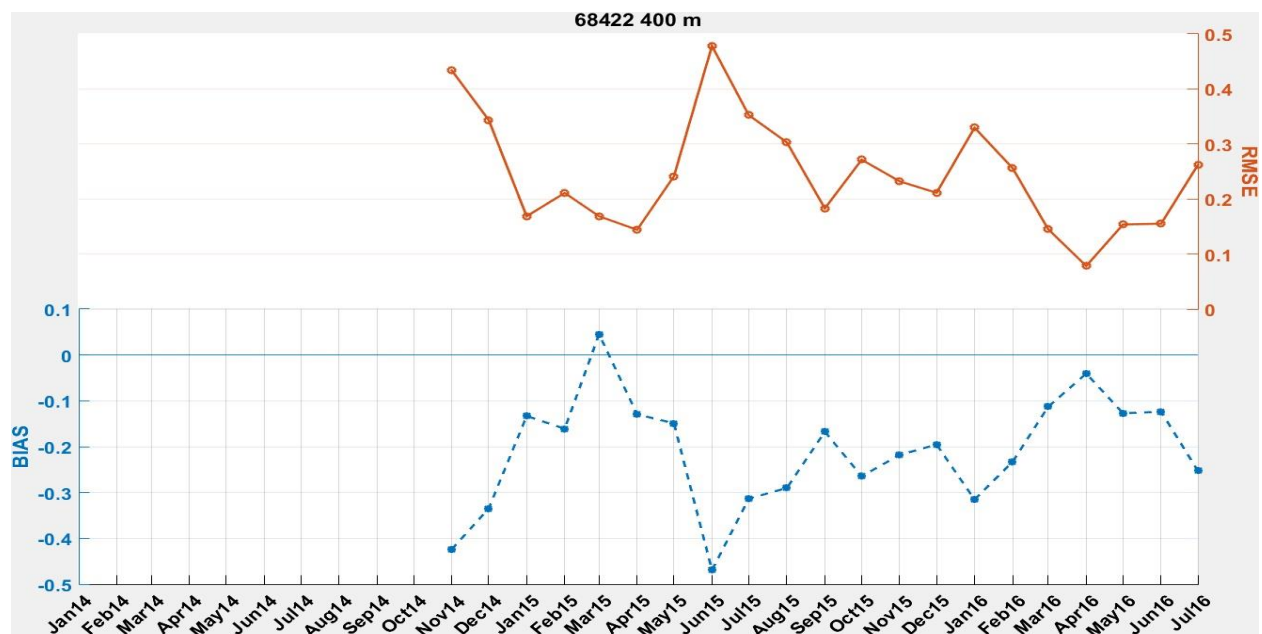
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	239	-0,0254	0,2653	0,2666	0,9374
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	191	-0,0665	0,0832	0,1065	0,9546
ΜΑΡΤΙΟΣ	248	-0,2504	0,1085	0,2729	0,9453
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	237	-0,6610	0,6301	0,9132	0,5271
ΜΑΙΟΣ	162	-1,5721	1,0719	1,9027	-0,4681
ΙΟΥΝΙΟΣ	120	-3,6055	0,8739	3,7099	0,8021
ΙΟΥΛΙΟΣ	149	-1,8304	2,7108	3,2709	0,4204
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	124	0,5887	1,0437	1,1983	0,4334
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	119	1,1185	0,5929	1,2659	0,2862
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	124	0,2019	0,4423	0,4862	0,7266
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	181	0,1231	0,2651	0,2923	0,9455
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	238	0,0942	0,2244	0,2434	0,9050

Πίνακας 16: Εποχική Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό της Πύλου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	678	-0,1193	0,2031	0,2355	0,9699
ΑΝΟΙΞΗ	519	-1,6262	1,4313	2,1664	0,4549
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	392	-0,1700	2,2312	2,2377	0,6735
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	543	0,1284	0,3032	0,3293	0,9884



Γράφημα 114: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού της Πύλου στα 400 μ με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλείψεις ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 115: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό της Πύλου για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 16: Μηνιαία Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό της Πύλου.

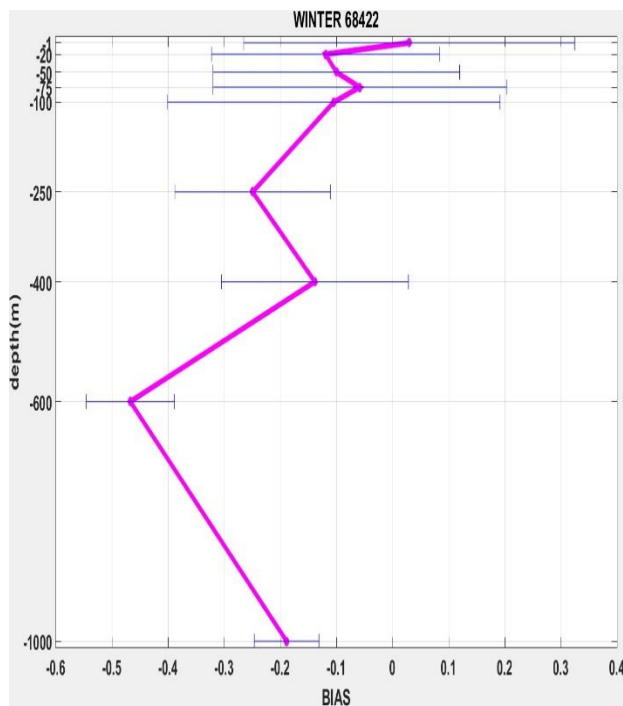
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 400 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	148	-0,2131	0,1350	0,2523	0,8386
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	108	-0,2063	0,1234	0,2403	0,1650
ΜΑΡΤΙΟΣ	168	-0,0283	0,1555	0,1581	0,0785
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	162	-0,0889	0,0787	0,1187	0,6836
ΜΑΙΟΣ	124	-0,1411	0,1605	0,2137	0,4835
ΙΟΥΝΙΟΣ	120	-0,2936	0,1959	0,3530	-0,7397
ΙΟΥΛΙΟΣ	97	-0,2877	0,1339	0,3173	0,1870
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	82	-0,2901	0,0872	0,3029	0,3127
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	86	-0,1674	0,0737	0,1829	0,4339
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	87	-0,2645	0,0610	0,2714	0,5225
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	142	-0,2903	0,1294	0,3179	0,6858
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	185	-0,2702	0,1048	0,2898	0,5947

Πίνακας 17: Εποχική Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό της Πύλου.

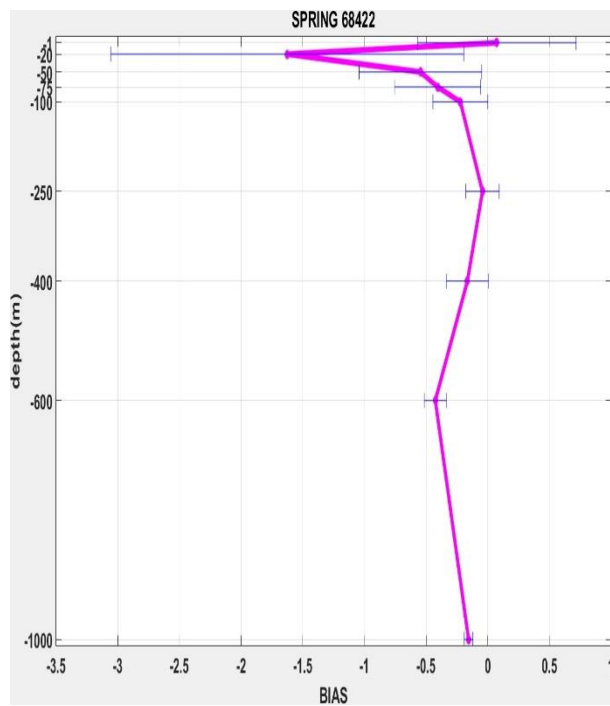
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 400 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	424	-0,1381	0,1666	0,2164	0,5621
ΑΝΟΙΞΗ	406	-0,1653	0,1705	0,2375	0,1022
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	265	-0,2494	0,1179	0,2759	0,4629
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	414	-0,2759	0,1075	0,2961	0,7735

Ακολουθεί η γραφική απεικόνιση του συστηματικού σφάλματος της θερμοκρασίας με την απόκλιση του ανά βάθος και ανά εποχή:

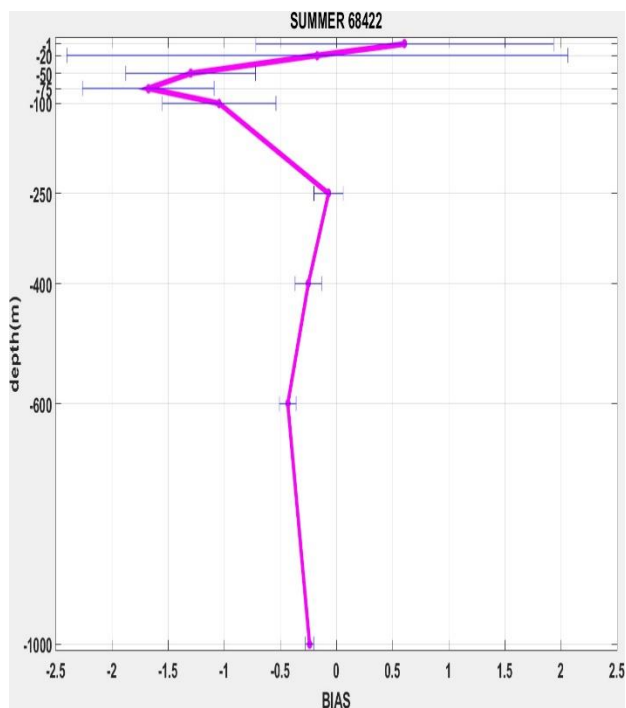
❖ Εποχική κλίμακα



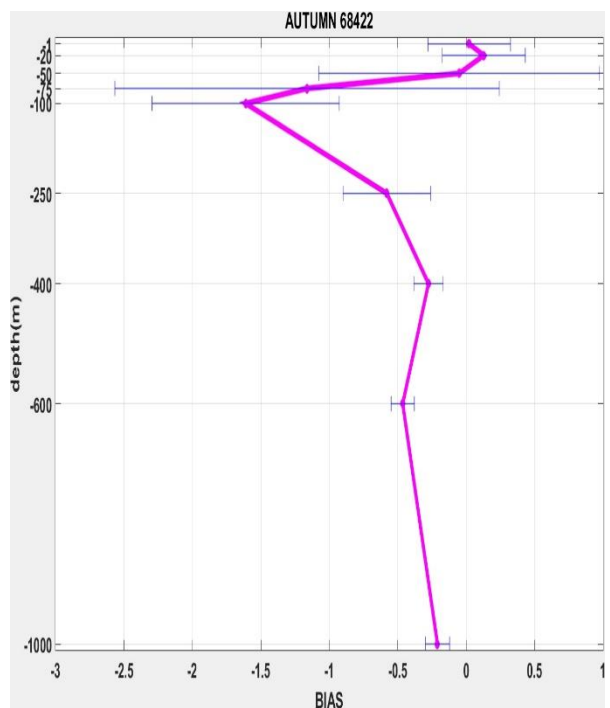
(α)



(β)



(γ)

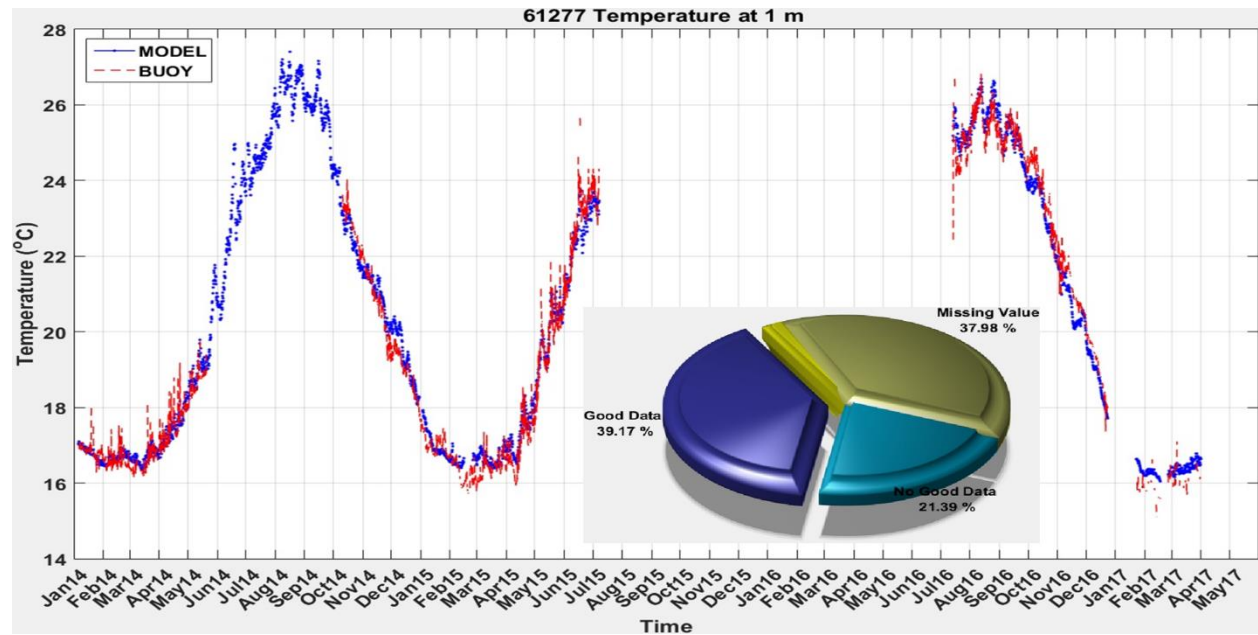


(δ)

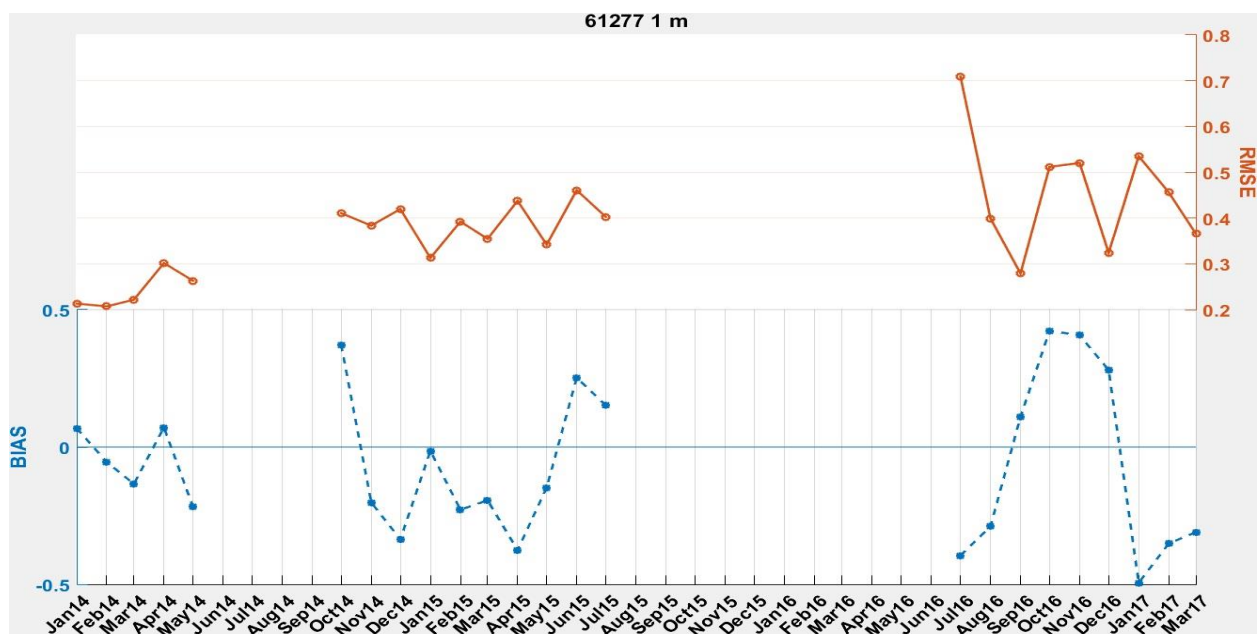
Γράφημα 116: Το γράφημα απεικονίζει το συστηματικό σφάλμα της θερμοκρασίας στο σταθμό της Πύλου ανά βάθος καταγραφής (1μ/20μ/50μ/75μ/100μ/250μ/400μ/600μ/1000μ) για τις εποχές: (α) Χειμώνα

(Ιανουάριος-Φεβρουάριος-Μάρτιος), (β) Άνοιξη (Απρίλιος-Μάϊος-Ιούνιος), (γ) Καλοκαίρι (Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) και (δ) Φθινόπωρο (Οκτώβριος-Νοέμβριος-Δεκέμβριος).

- Κρήτη θερμοκρασία



Γράφημα 117: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού του Κρητικού Πελάγους στο 1 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



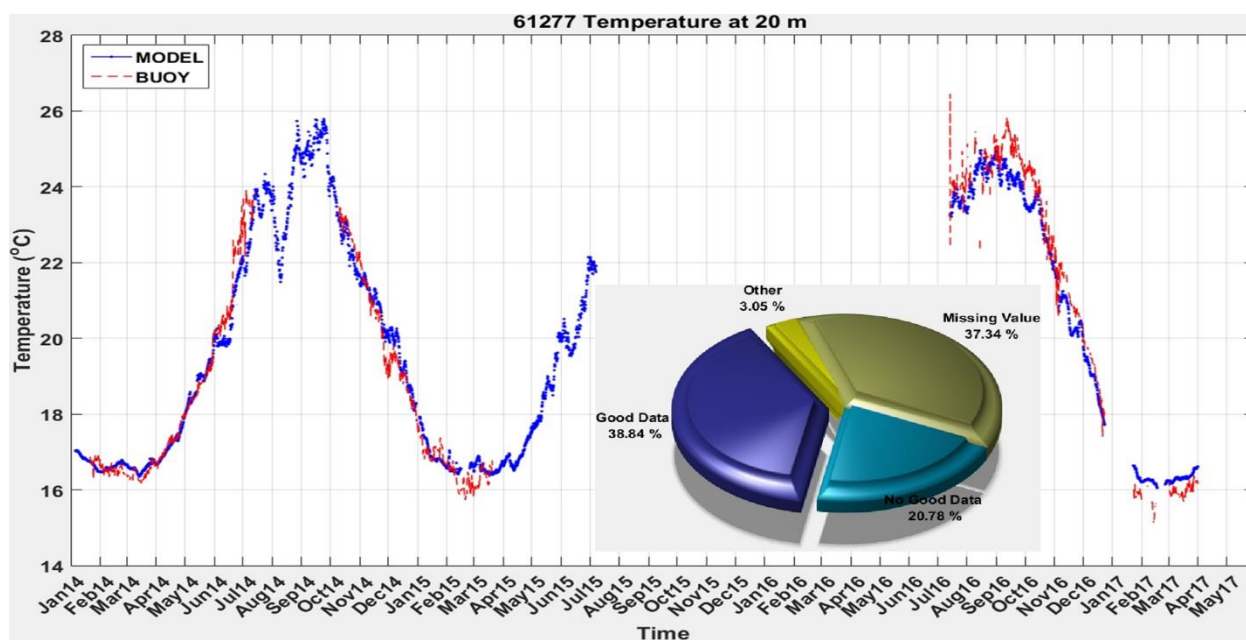
Γράφημα 118: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 18: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

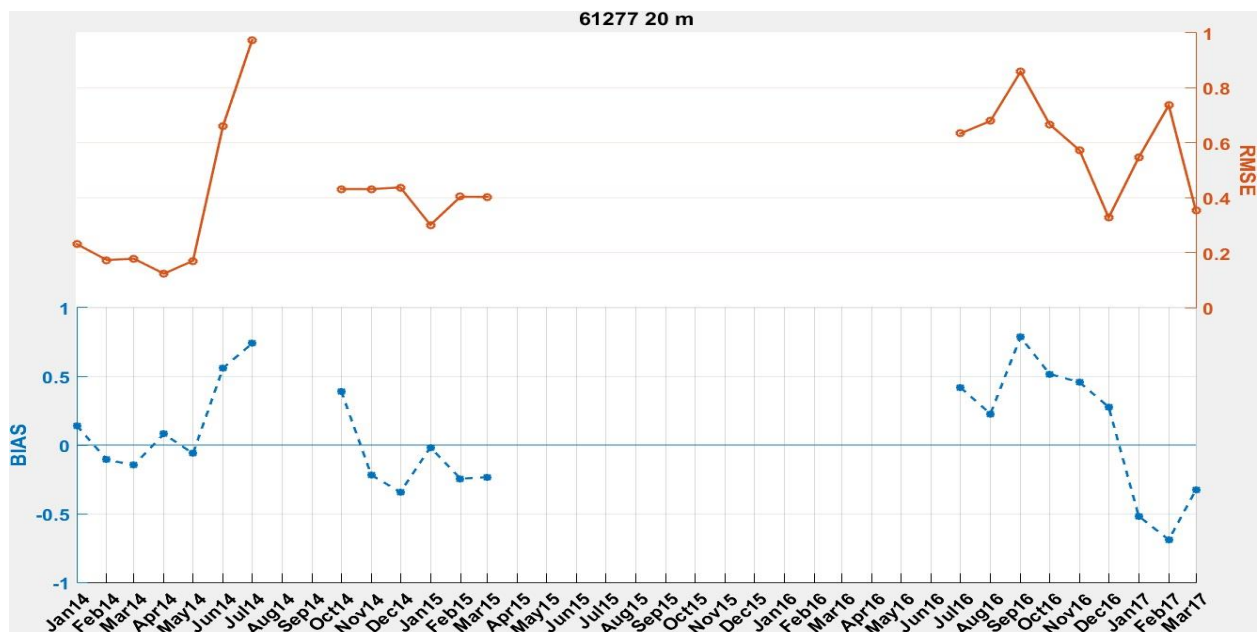
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	192	-0,0251	0,3050	0,3060	0,6165
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	180	-0,1530	0,2806	0,3196	0,6352
ΜΑΡΤΙΟΣ	244	-0,1894	0,2464	0,3108	0,6400
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	200	-0,1567	0,3430	0,3771	0,8228
ΜΑΙΟΣ	169	-0,1716	0,2670	0,3174	0,9564
ΙΟΥΝΙΟΣ	111	0,2521	0,3856	0,4607	0,9355
ΙΟΥΛΙΟΣ	93	-0,2421	0,5909	0,6386	0,7356
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	103	-0,2895	0,2749	0,3993	0,7816
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	92	0,1096	0,2565	0,2789	0,8319
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	162	0,4010	0,2486	0,4718	0,9502
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	189	0,0716	0,4445	0,4502	0,7981
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	143	-0,0906	0,3735	0,3843	0,8543

Πίνακας 19: Εποχική Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	616	-0,1275	0,2847	0,3119	0,6887
ΑΝΟΙΞΗ	480	-0,0674	0,3732	0,3792	0,9888
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	288	-0,1467	0,4382	0,4621	0,8426
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	494	0,1327	0,4192	0,4397	0,9776



Γράφημα 119: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού του Κρητικού Πελάγους στα 20 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβολώ αξιοπιστίας.



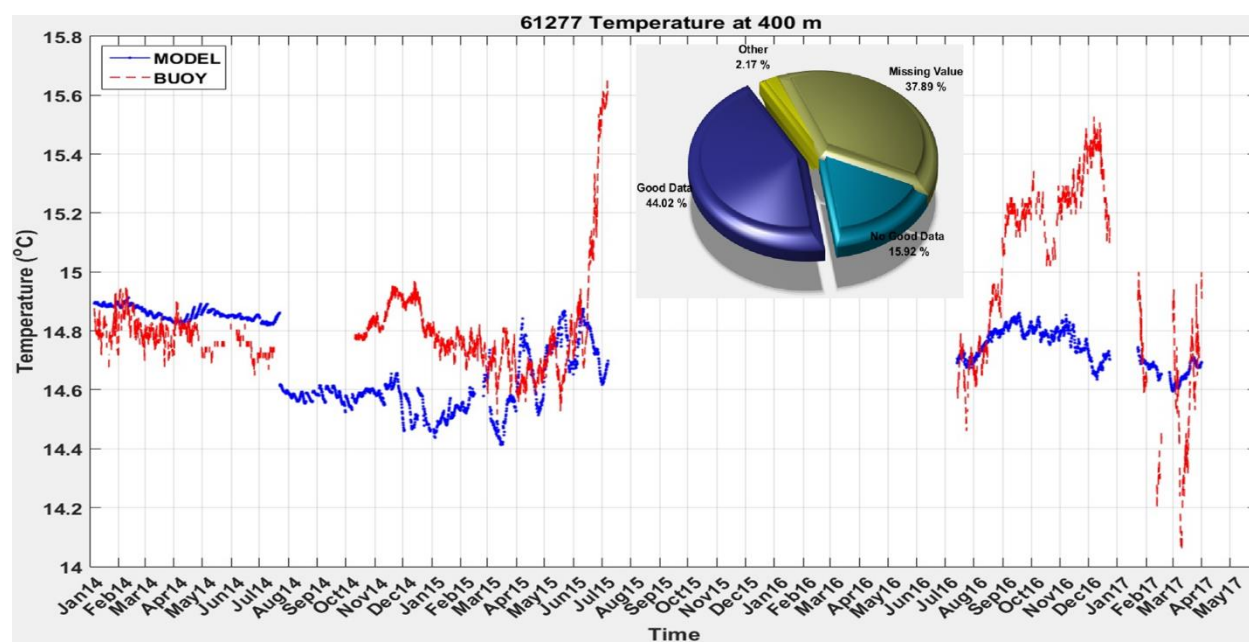
Γράφημα 120: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 20: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

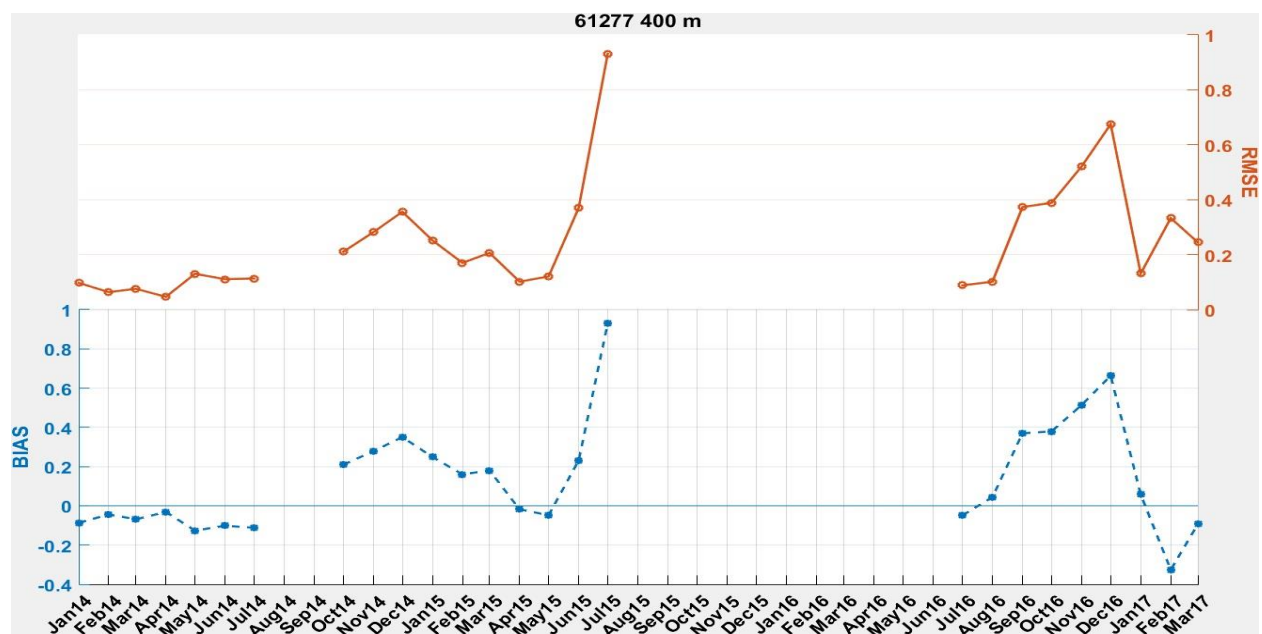
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	190	-0,0632	0,3348	0,3407	0,6797
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	202	-0,2018	0,2768	0,3426	0,5649
ΜΑΡΤΙΟΣ	286	-0,2232	0,2118	0,3077	0,5920
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	120	0,0802	0,0939	0,1235	0,9716
ΜΑΙΟΣ	124	-0,0621	0,1587	0,1704	0,9520
ΙΟΥΝΙΟΣ	110	0,5596	0,3522	0,6612	0,9458
ΙΟΥΛΙΟΣ	85	0,5846	0,5856	0,8275	0,4982
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	46	0,2266	0,6403	0,6792	0,1665
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	98	0,7858	0,3461	0,8586	0,4458
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	188	0,4600	0,3414	0,5729	0,9113
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	200	0,0548	0,4903	0,4934	0,7667
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	181	-0,1311	0,3813	0,4032	0,8475

Πίνακας 21: Εποχική στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	678	-0,1720	0,2790	0,3278	0,7116
ΑΝΟΙΞΗ	354	0,1793	0,3450	0,3888	0,9860
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	229	0,5988	0,5511	0,8138	0,7119
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	569	0,1295	0,4785	0,4957	0,9721



Γράφημα 121: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού του Κρητικού Πελάγους στα 400 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 122: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

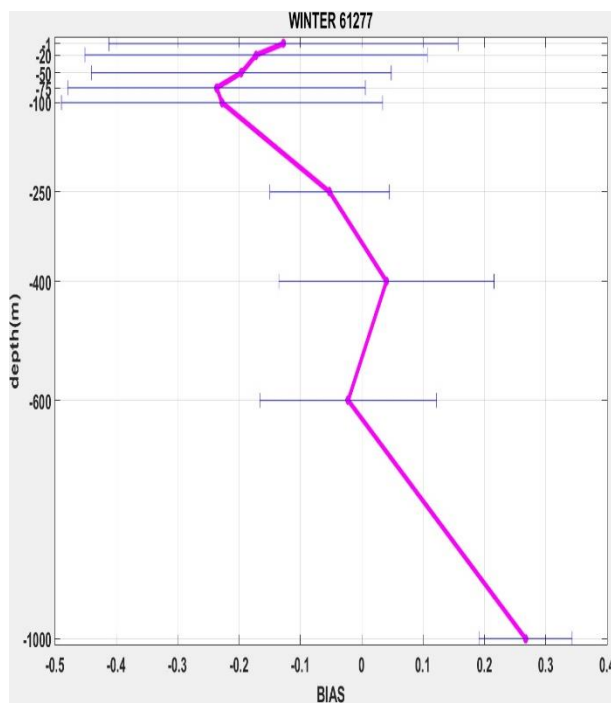
Πίνακας 22: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 400 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	243	0,0944	0,1660	0,1909	0,3374
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	186	0,0168	0,1449	0,1459	0,5166
ΜΑΡΤΙΟΣ	329	0,0139	0,1884	0,1889	0,2482
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	211	-0,0236	0,0792	0,0826	0,7176
ΜΑΙΟΣ	155	-0,0631	0,1053	0,1228	-0,3243
ΙΟΥΝΙΟΣ	164	0,1382	0,2880	0,3195	-0,6523
ΙΟΥΛΙΟΣ	103	0,1822	0,4392	0,4755	-0,5603
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	83	0,0444	0,0912	0,1015	0,8692
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	80	0,3697	0,0518	0,3733	-0,0226
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	147	0,2812	0,1010	0,2988	0,9590
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	202	0,3740	0,1319	0,3966	0,9086
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	186	0,4628	0,1758	0,4951	0,8229

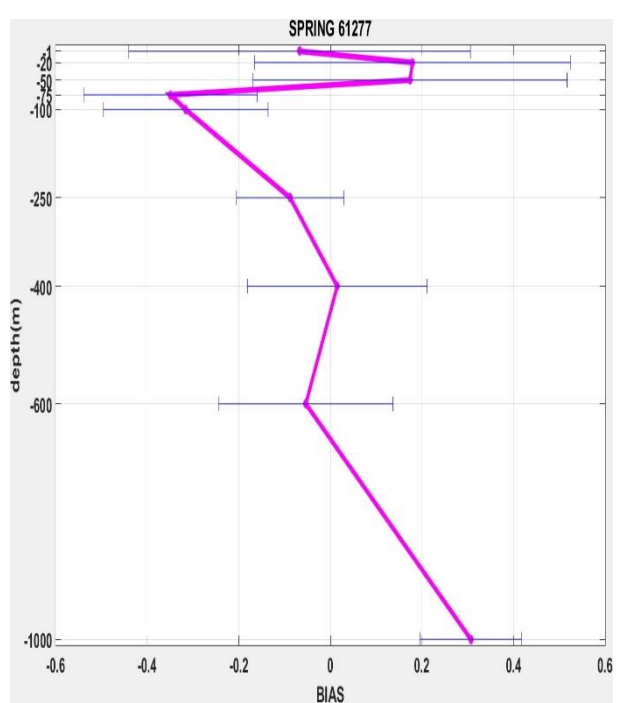
Πίνακας 23: Εποχική Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 400 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	758	0,0404	0,1754	0,1800	0,3204
ΑΝΟΙΞΗ	530	0,0149	0,1962	0,1967	0,0502
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	266	0,1956	0,3073	0,3643	-0,0181
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	535	0,3794	0,1587	0,4113	0,7545

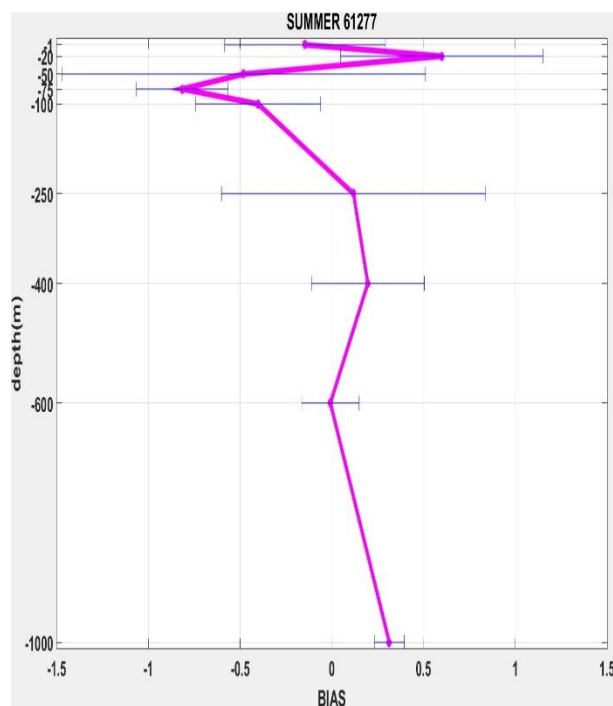
Συνοπτικά το συστηματικό σφάλμα της θερμοκρασίας με την απόκλιση του ανά βάθος και ανά εποχή είναι:



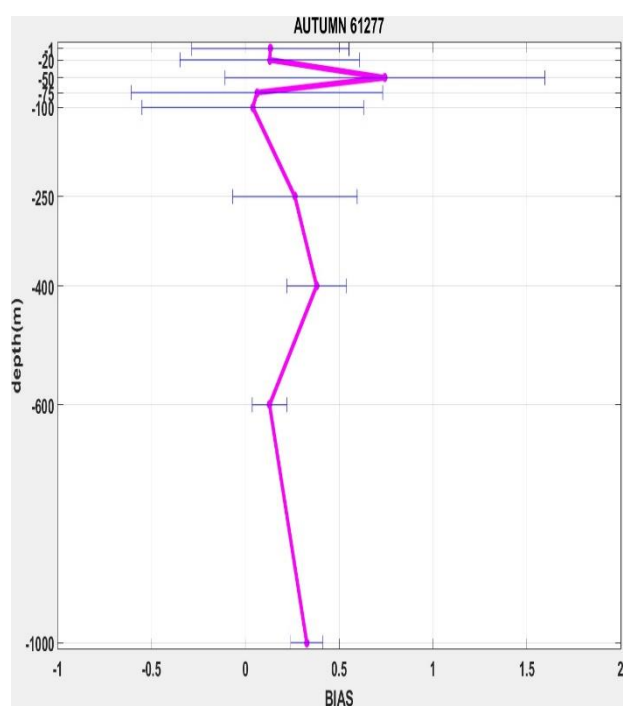
(α)



(β)



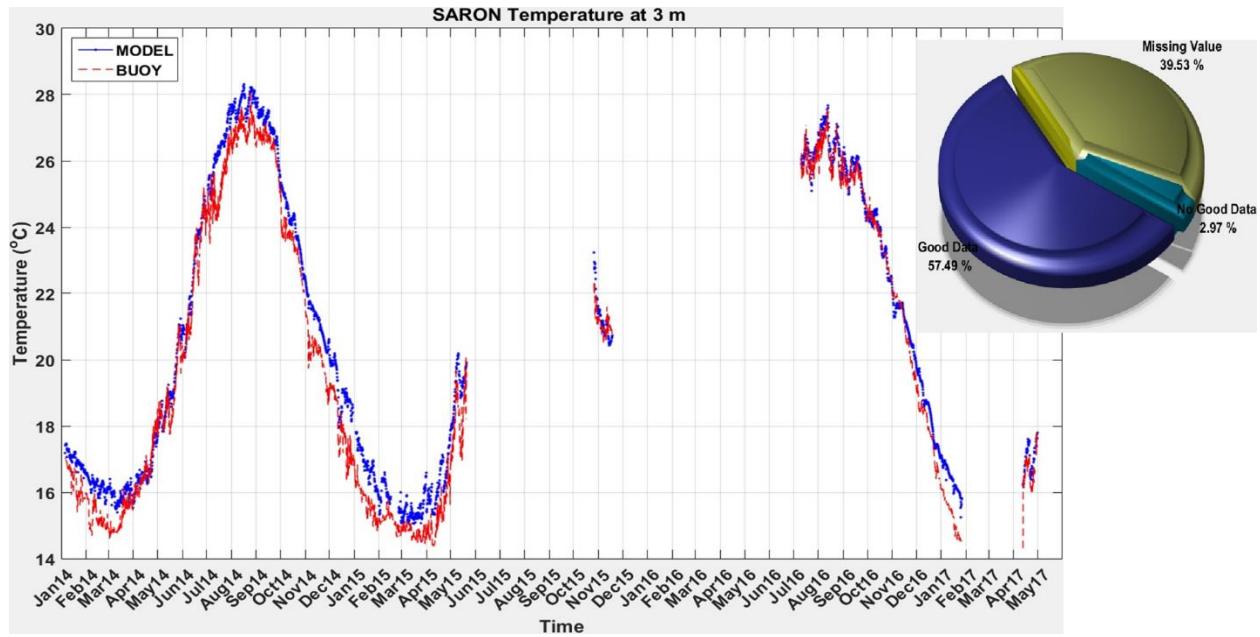
(γ)



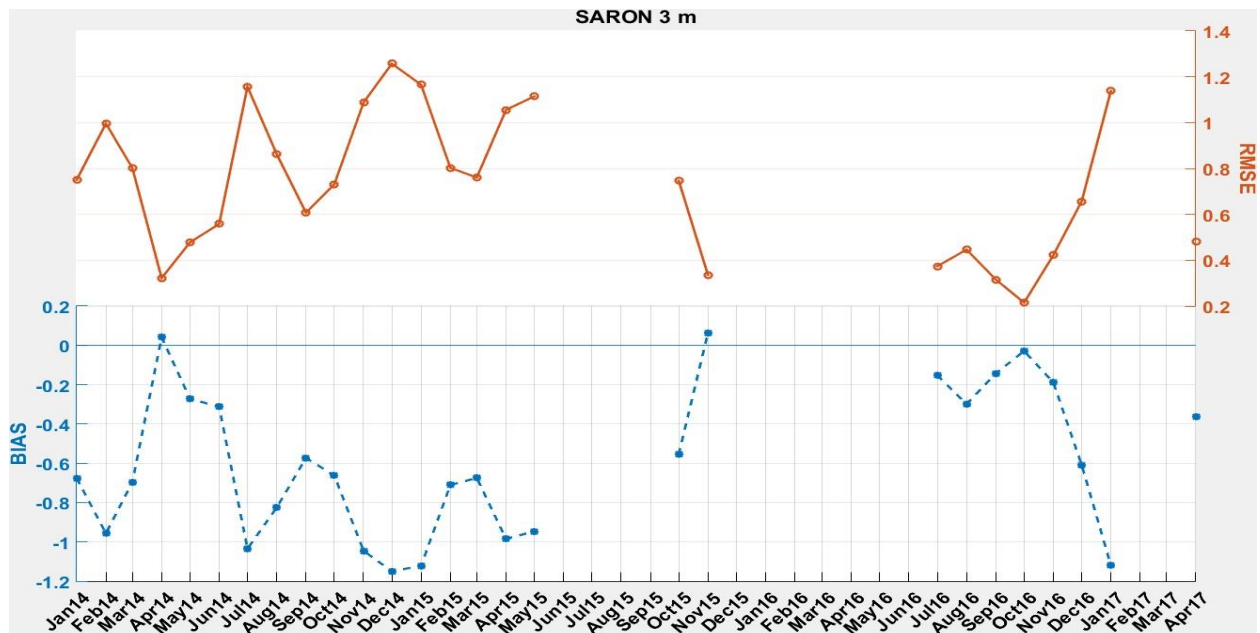
(δ)

Γράφημα 123: Το γράφημα απεικονίζει το συστηματικό σφάλμα της θερμοκρασίας στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους ανά βάθος καταγραφής (1μ/20μ/50μ/75μ/100μ/250μ/400μ/600μ/1000μ) για τις εποχές: (α) Χειμώνα (Ιανουάριος-Φεβρουάριος-Μάρτιος), (β) Άνοιξη (Απρίλιος-Μάϊος-Ιούνιος), (γ) Καλοκαίρι (Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) και (δ) Φθινόπωρο (Οκτώβριος-Νοέμβριος-Δεκέμβριος).

- Σαρωνικός θερμοκρασία



Γράφημα 124: Σύγκριση χρονοσειρών θερμοκρασίας από μετρήσεις του σταθμού του Σαρωνικού στα 3 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλείψεις ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 125: Στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 3 μέτρα στο σταθμό του Σαρωνικού για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

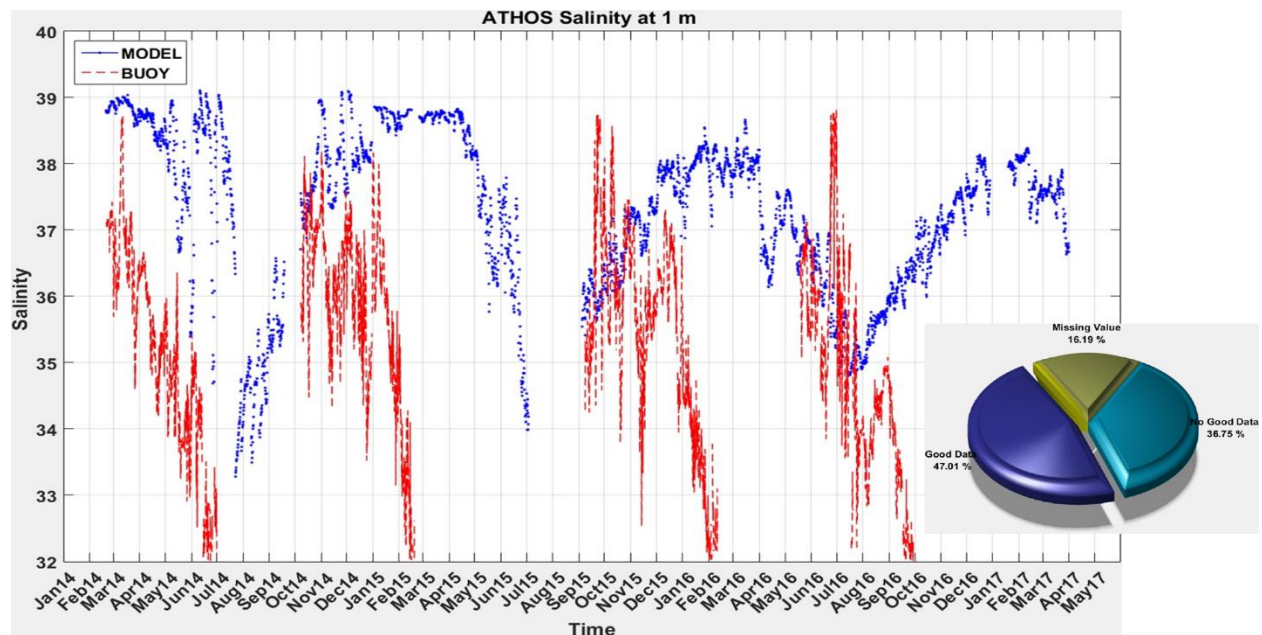
Πίνακας 24: Μηνιαία στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 3 μέτρα στο σταθμό του Σαρωνικού.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 3 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	290	-0,9747	0,3573	1,0382	0,8259
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	170	-0,8593	0,3418	0,9248	0,4559
ΜΑΡΤΙΟΣ	230	-0,6851	0,3770	0,7820	0,4933
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	305	-0,4467	0,5693	0,7236	0,8055
ΜΑΙΟΣ	189	-0,5245	0,5780	0,7805	0,8109
ΙΟΥΝΙΟΣ	114	-0,3125	0,4624	0,5581	0,9593
ΙΟΥΛΙΟΣ	204	-0,6626	0,6271	0,9123	0,6059
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	236	-0,5709	0,3933	0,6932	0,8561
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	227	-0,3547	0,3267	0,4823	0,9643
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	251	-0,3623	0,4258	0,5591	0,8882
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	291	-0,4673	0,5840	0,7479	0,6775
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	225	-0,8799	0,4837	1,0041	0,8375

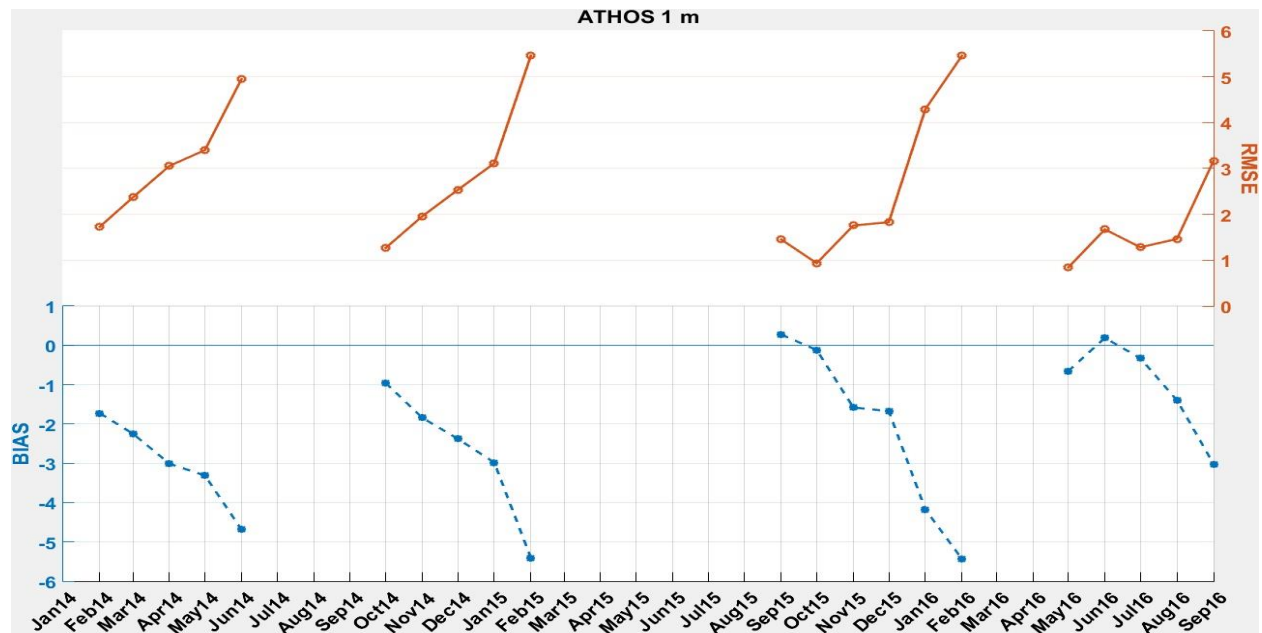
Πίνακας 25: Εποχική στατιστική σύγκριση θερμοκρασίας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 3 μέτρα στο σταθμό του Σαρωνικού.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 3 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	690	-0,8497	0,3814	0,9314	0,8027
ΑΝΟΙΞΗ	608	-0,4457	0,5584	0,7145	0,9765
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	667	-0,5254	0,4772	0,7097	0,8515
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	767	-0,5540	0,5508	0,7812	0,9734

- Άθως αλατότητα



Γράφημα 126: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού του Άθω στο 1 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



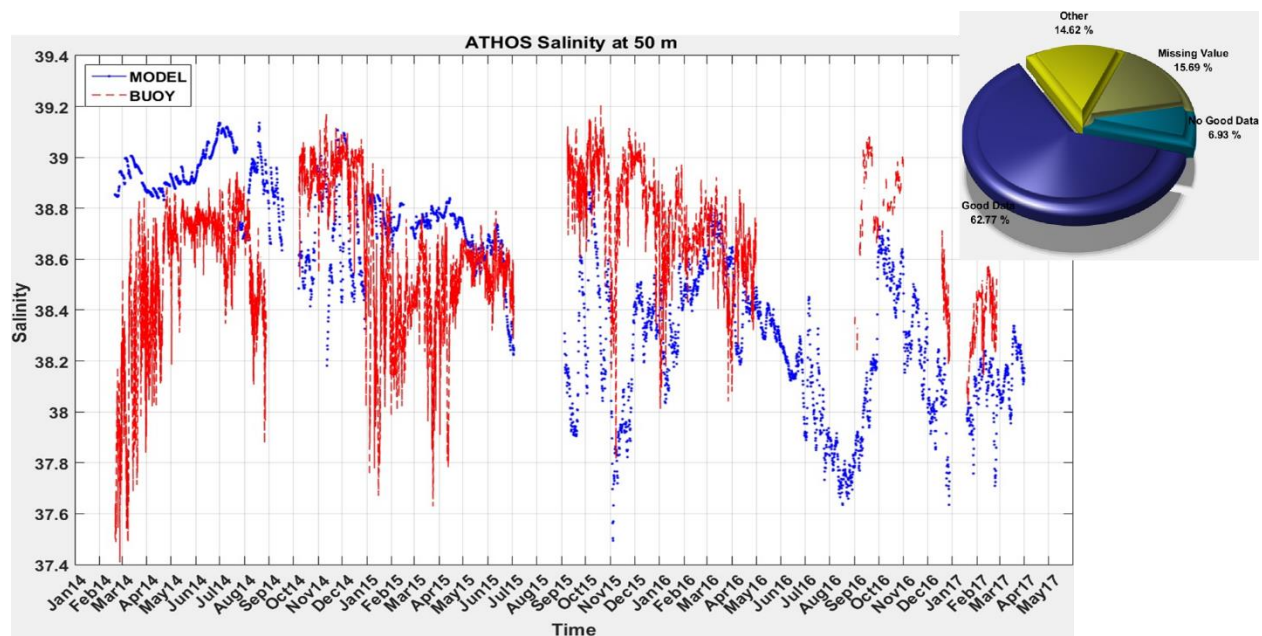
Γράφημα 127: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρα στο σταθμό του Άθω για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 26: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Άθω.

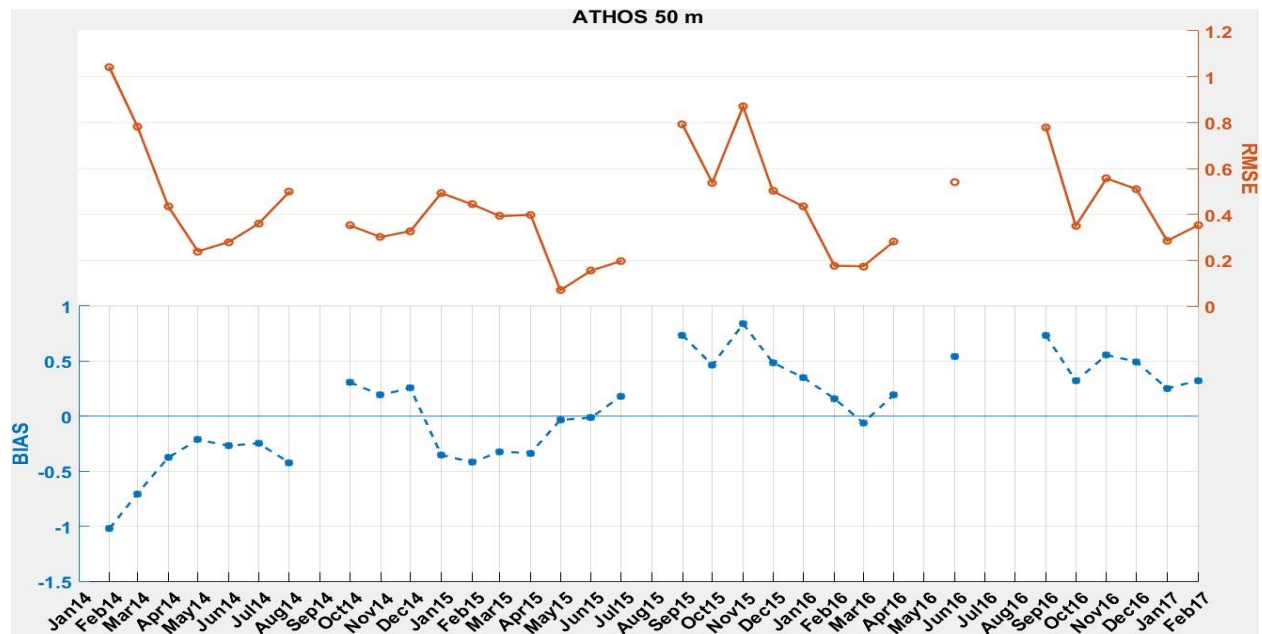
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	230	-3,5771	1,1279	3,7507	0,5528
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	116	-4,3656	1,7710	4,7112	0,5316
ΜΑΡΤΙΟΣ	124	-2,2455	0,7588	2,3702	0,5368
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	119	-3,0105	0,5324	3,0572	0,7515
ΜΑΙΟΣ	175	-2,5362	1,4034	2,8986	-0,0987
ΙΟΥΝΙΟΣ	207	-2,1187	2,9303	3,6160	-0,7223
ΙΟΥΛΙΟΣ	110	-0,3251	1,2407	1,2826	0,2338
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	123	-1,3954	0,4415	1,4636	0,6982
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	186	-1,4785	2,0354	2,5157	-0,4952
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	216	-0,4904	0,9790	1,0949	0,2806
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	231	-1,7155	0,7282	1,8636	0,5584
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	228	-2,0357	0,8863	2,2203	0,1817

Πίνακας 27: Εποχική στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Άθω.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	470	-3,4204	1,4647	3,7208	0,5898
ΑΝΟΙΞΗ	501	-2,4763	2,1036	3,2492	-0,3631
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	419	-1,1513	1,5952	1,9672	-0,0680
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	675	-1,4316	1,0899	1,7993	0,1236



Γράφημα 128: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού του Άθω στα 50 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 129: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 50 μέτρα στο σταθμό του Άθω για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

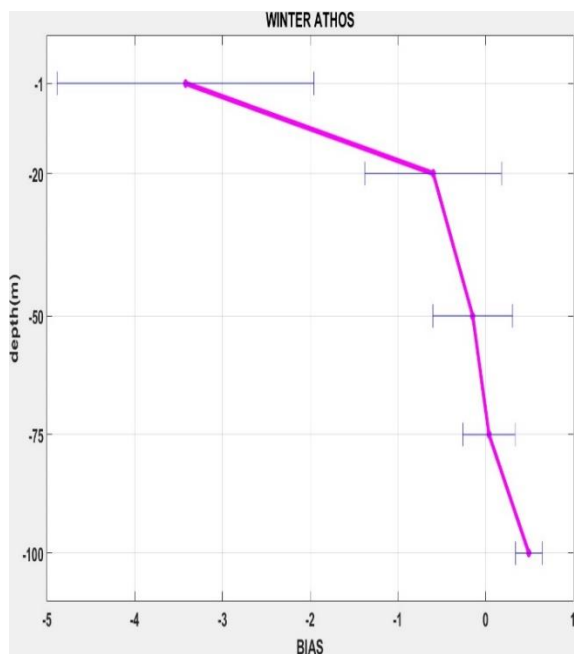
Πίνακας 28: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 50 μέτρα στο σταθμό του Άθω.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 50 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	285	0,0485	0,4347	0,4374	-0,0315
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	306	-0,0652	0,4579	0,4625	-0,3051
ΜΑΡΤΙΟΣ	369	-0,3624	0,3671	0,5159	-0,4536
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	360	-0,1721	0,3360	0,3775	-0,3084
ΜΑΙΟΣ	248	-0,1234	0,1249	0,1756	0,5204
ΙΟΥΝΙΟΣ	240	-0,1391	0,1811	0,2283	0,7648
ΙΟΥΛΙΟΣ	130	-0,2093	0,2783	0,3483	0,1239
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	107	-0,4228	0,2632	0,4980	-0,5281
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	160	0,7339	0,2830	0,7866	-0,0007
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	280	0,3788	0,2294	0,4428	0,0504
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	238	0,5104	0,3960	0,6460	0,4411
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	273	0,3867	0,2003	0,4355	0,7346

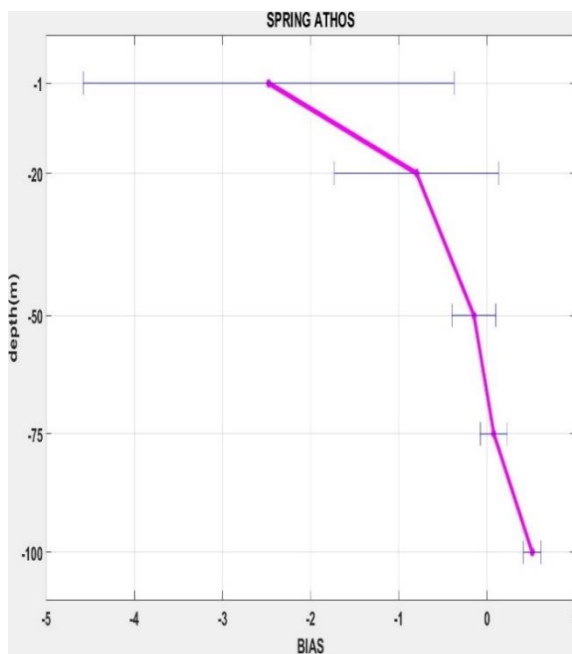
Πίνακας 29: Εποχική στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 50 μέτρα στο σταθμό του Άθω.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 50 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΑΘΩ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	960	-0,1457	0,4539	0,4767	-0,2119
ΑΝΟΙΞΗ	848	-0,1485	0,2495	0,2903	0,1795
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	397	0,1133	0,5857	0,5966	-0,5253
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	791	0,4211	0,2883	0,5103	0,4966

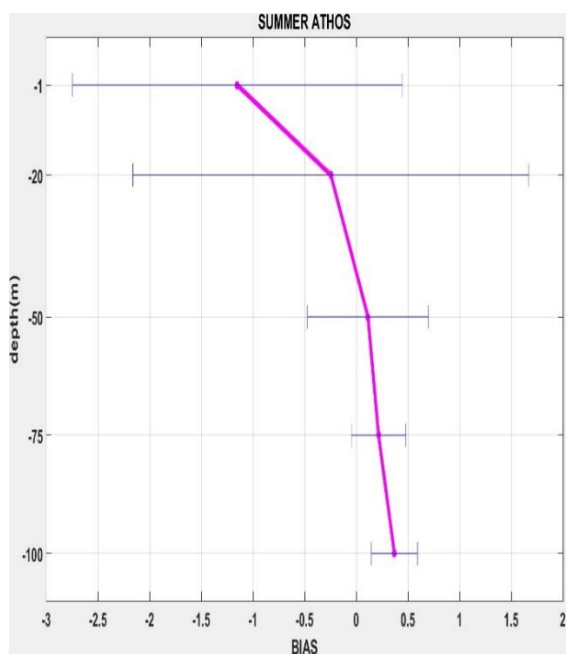
❖ Εποχική κλίμακα



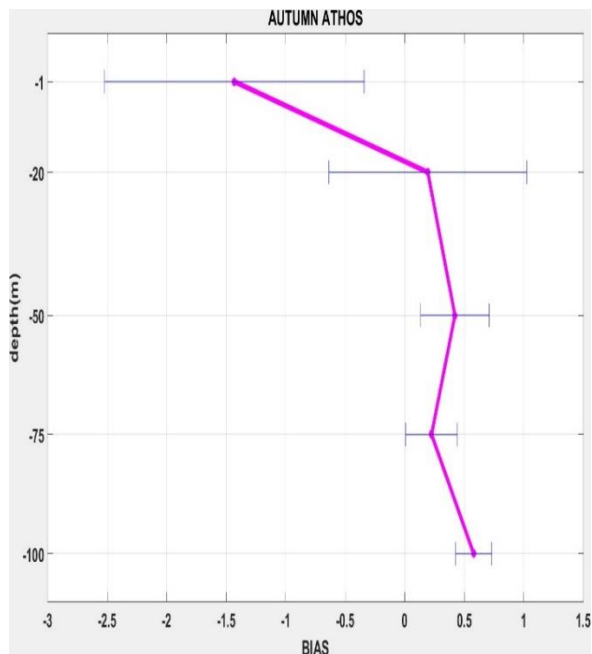
(α)



(β)



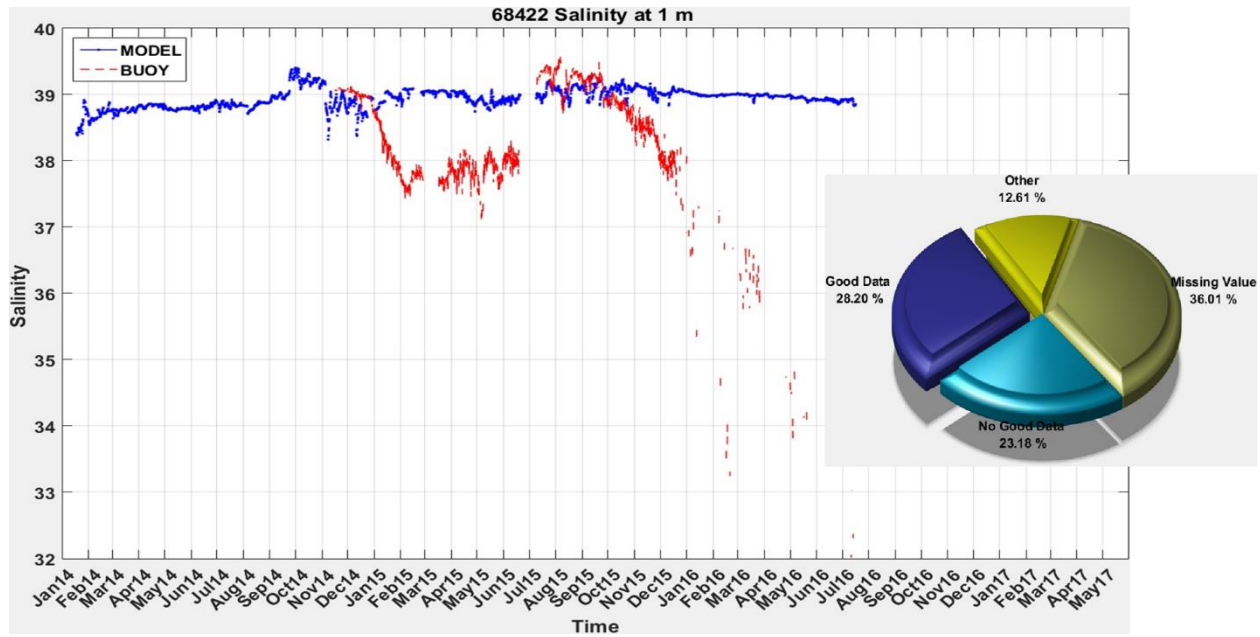
(γ)



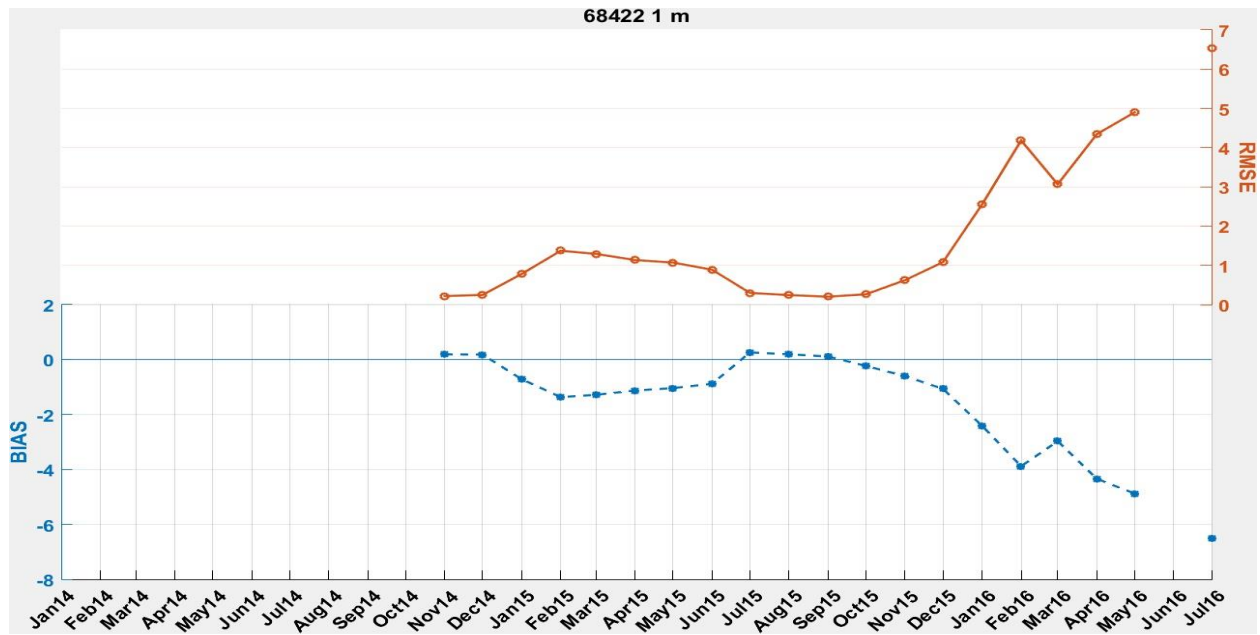
(δ)

Γράφημα 130: Το γράφημα απεικονίζει το συστηματικό σφάλμα της αλατότητας στο σταθμό του Άθω ανά βάθος καταγραφής (1μ/20μ/50μ/75μ/100μ) για τις εποχές: (α) Χειμώνα (Ιανουάριος-Φεβρουάριος-Μάρτιος), (β) Άνοιξη (Απρίλιος-Μάϊος-Ιούνιος), (γ) Καλοκαίρι (Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) και (δ) Φθινόπωρο (Οκτώβριος-Νοέμβριος-Δεκέμβριος).

- Πύλος αλατότητα



Γράφημα 131: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού της Πύλου στο 1 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



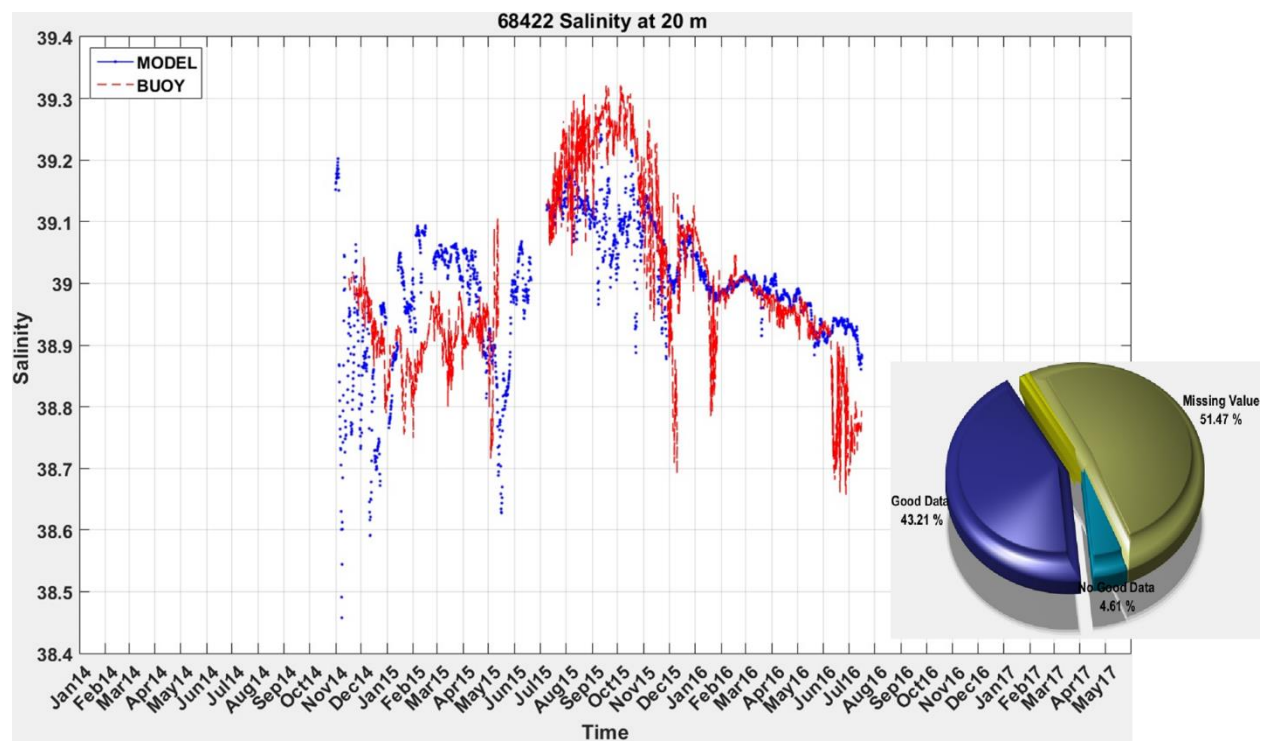
Γράφημα 132: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό της Πύλου για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 30: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό της Πύλου.

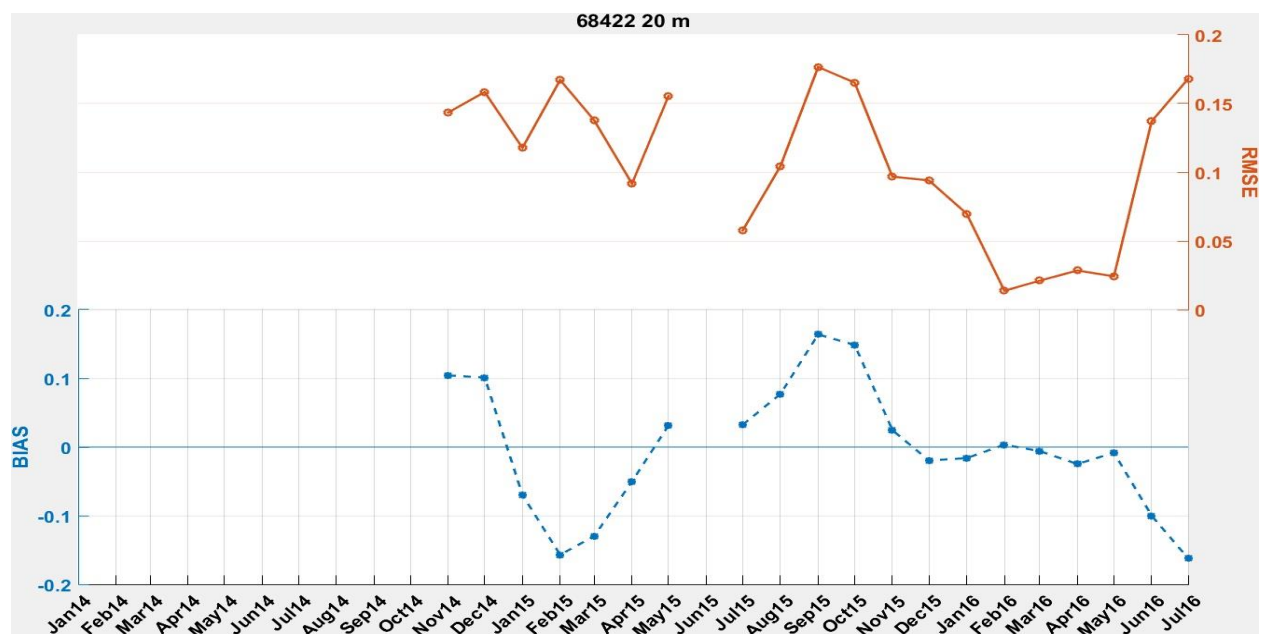
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	124	-0,8516	0,5999	1,0417	-0,5095
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	81	-1,8327	1,1904	2,1853	0,1651
ΜΑΡΤΙΟΣ	82	-1,7980	0,8894	2,0059	0,3594
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	92	-1,3011	0,7423	1,4980	0,0303
ΜΑΙΟΣ	116	-1,5692	1,3555	2,0736	-0,4460
ΙΟΥΝΙΟΣ	71	-0,8818	0,1114	0,8888	0,0037
ΙΟΥΛΙΟΣ	90	-0,3419	1,9363	1,9662	0,4420
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	113	0,1912	0,1494	0,2426	0,6519
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	109	0,1106	0,1693	0,2022	0,0601
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	109	-0,2318	0,1240	0,2629	0,1765
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	145	-0,2923	0,4115	0,5048	-0,5761
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	180	-0,2965	0,6308	0,6970	-0,6744

Πίνακας 31: Εποχική στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό της Πύλου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	287	-1,3989	1,0047	1,7223	-0,2715
ΑΝΟΙΞΗ	279	-1,3059	1,0116	1,6519	-0,1372
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	312	0,0092	1,0727	1,0727	0,2775
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	434	-0,2789	0,4756	0,5513	-0,3835



Γράφημα 133: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού της Πύλου στα 20 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 134: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό της Πύλου για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

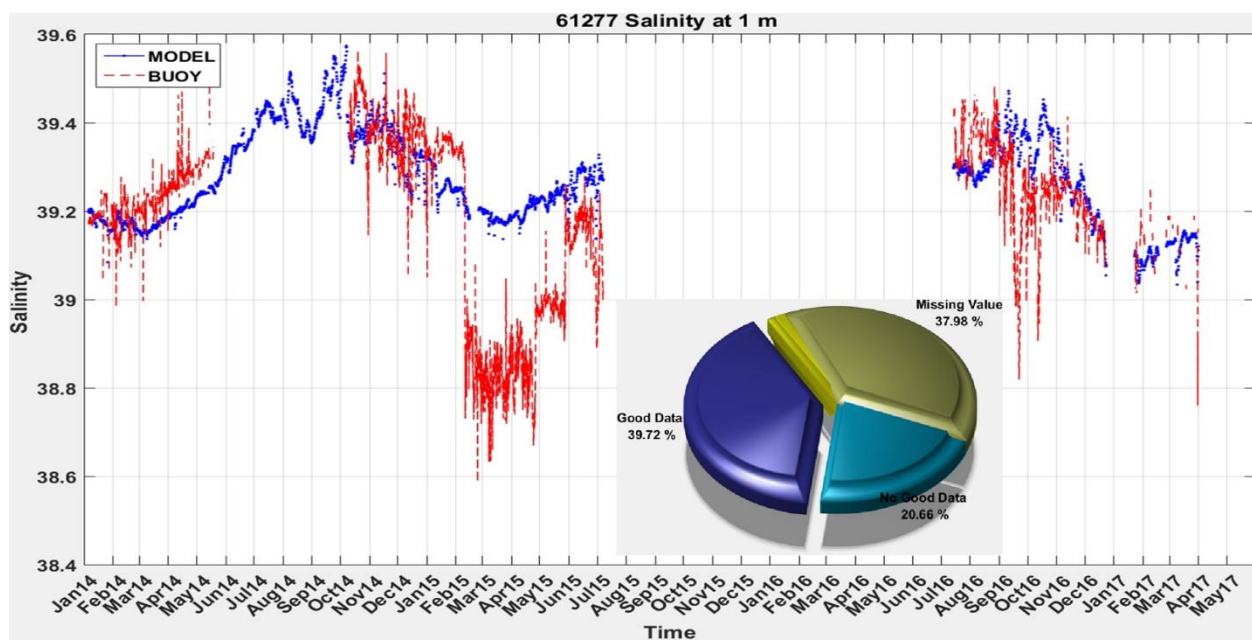
Πίνακας 31: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό της Πύλου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	234	-0,0416	0,0861	0,0956	0,4075
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	183	-0,0607	0,0871	0,1061	-0,4132
ΜΑΡΤΙΟΣ	229	-0,0709	0,0716	0,1007	-0,6614
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	238	-0,0376	0,0567	0,0681	-0,2824
ΜΑΙΟΣ	158	0,0017	0,0809	0,0810	-0,0437
ΙΟΥΝΙΟΣ	120	-0,1000	0,0938	0,1371	-0,7032
ΙΟΥΛΙΟΣ	134	-0,0417	0,1052	0,1131	0,9644
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	114	0,0772	0,0704	0,1044	-0,3196
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	116	0,1638	0,0660	0,1766	0,0596
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	119	0,1485	0,0724	0,1652	0,2142
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	170	0,0522	0,1026	0,1151	0,4484
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	231	0,0420	0,1240	0,1309	0,4307

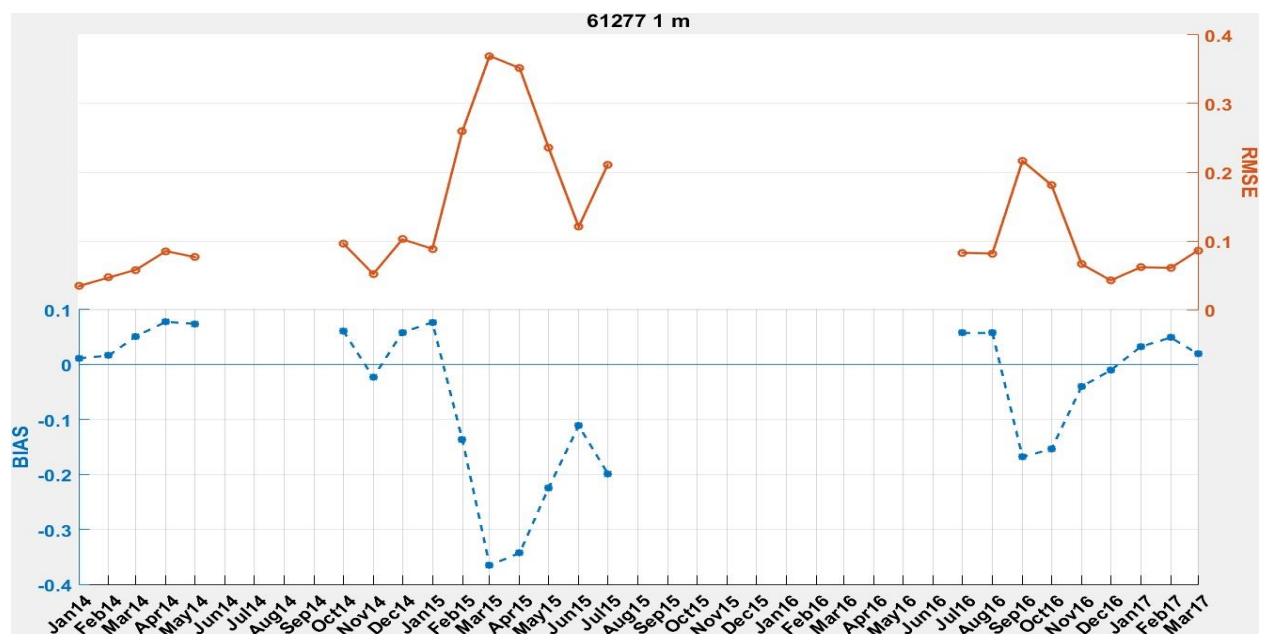
Πίνακας 32: Εποχική στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό της Πύλου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΠΥΛΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	646	-0,0574	0,0825	0,1005	0,1198
ΑΝΟΙΞΗ	516	-0,0401	0,0831	0,0923	0,1110
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	364	0,0610	0,1198	0,1344	0,7655
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	520	0,0697	0,1155	0,1349	0,6008

- Κρήτη αλατότητα



Γράφημα 135: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού του Κρητικού Πελάγους στο 1 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



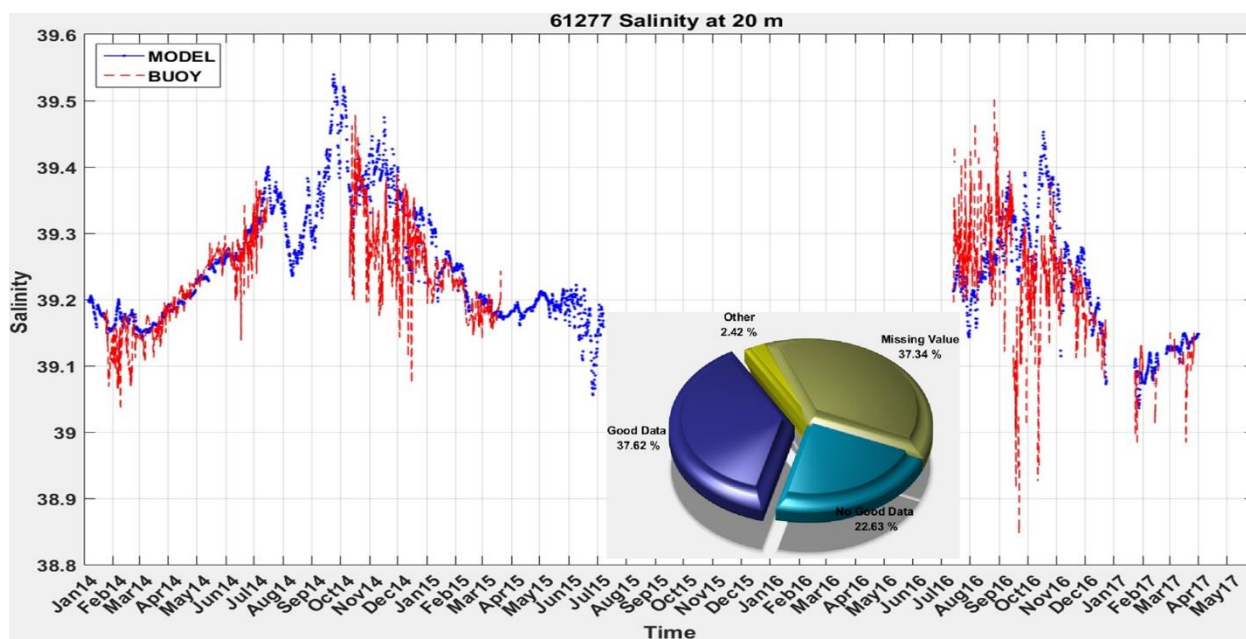
Γράφημα 136: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 32: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

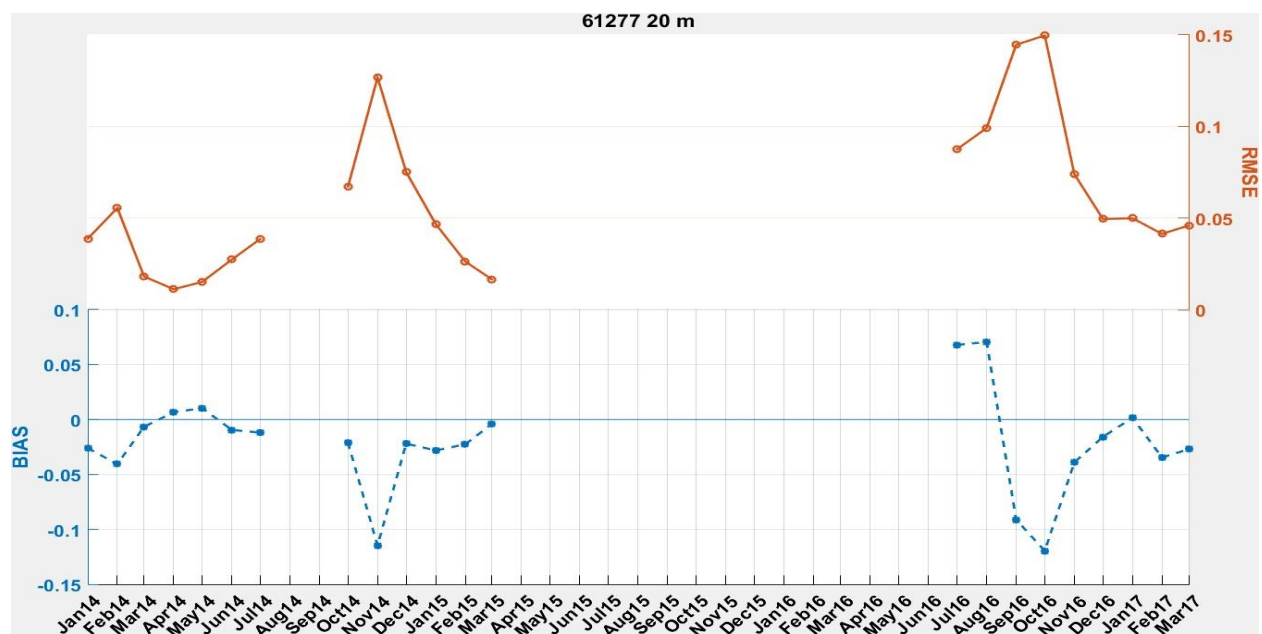
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	214	0,0462	0,0513	0,0690	0,8343
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	185	-0,0373	0,1579	0,1622	0,0597
ΜΑΡΤΙΟΣ	248	-0,1562	0,2114	0,2629	-0,3969
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	202	-0,1598	0,2179	0,2702	0,0404
ΜΑΙΟΣ	143	-0,1553	0,1409	0,2097	0,2153
ΙΟΥΝΙΟΣ	111	-0,1114	0,0460	0,1205	0,5393
ΙΟΥΛΙΟΣ	85	-0,0209	0,1340	0,1356	0,5583
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	86	0,0574	0,0581	0,0817	0,0622
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	95	-0,1682	0,1363	0,2165	0,2087
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	162	-0,0541	0,1379	0,1481	0,1836
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	181	-0,0302	0,0497	0,0581	0,7959
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	161	0,0354	0,0795	0,0870	0,7078

Πίνακας 33: Εποχική στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στο 1 μέτρο στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΟ 1 ΜΕΤΡΟ ΠΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	647	-0,0552	0,1804	0,1887	0,3077
ΑΝΟΙΞΗ	456	-0,1466	0,1678	0,2229	0,2673
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	266	-0,0482	0,1499	0,1574	-0,0930
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	504	-0,0169	0,1020	0,1034	0,4753



Γράφημα 137: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού του Κρητικού Πελάγους στα 20 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



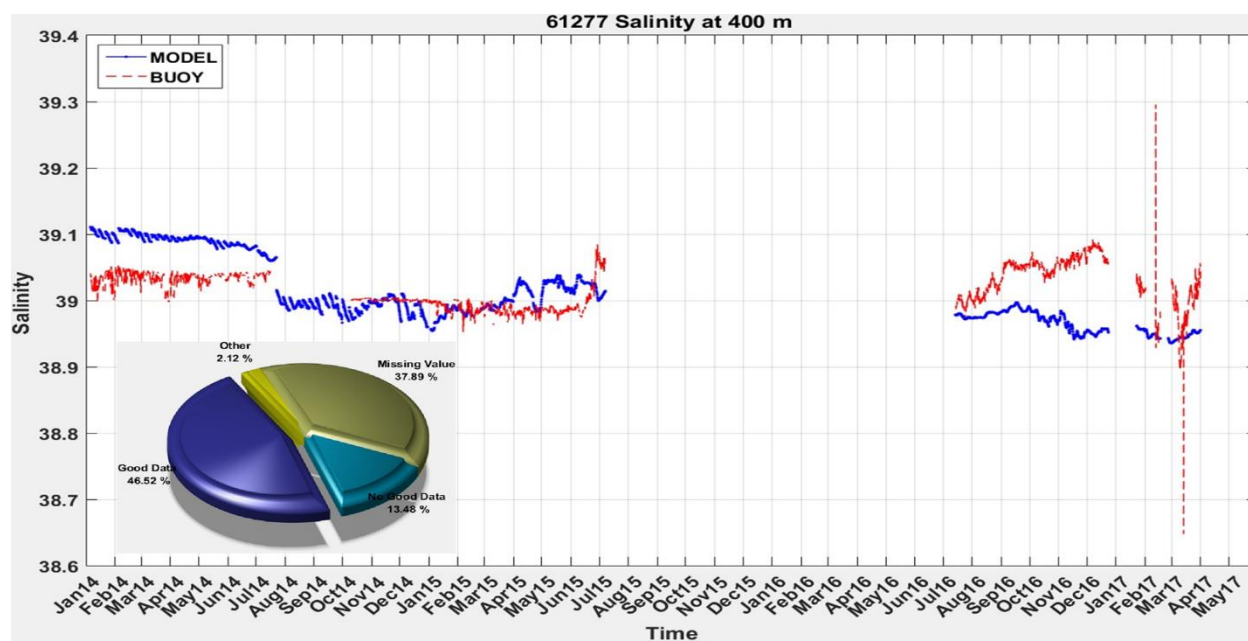
Γράφημα 138: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 34: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

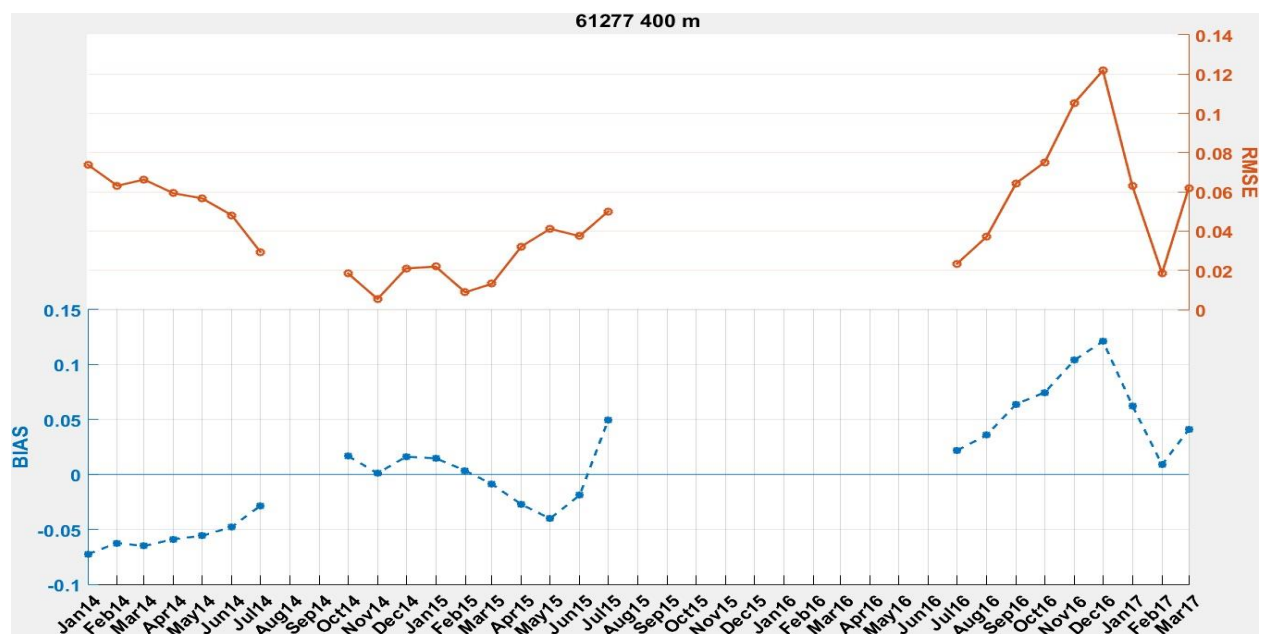
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	184	-0,0233	0,0391	0,0455	0,8507
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	200	-0,0335	0,0312	0,0458	0,7842
ΜΑΡΤΙΟΣ	244	-0,0094	0,0231	0,0250	0,7197
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	116	0,0066	0,0089	0,0111	0,8065
ΜΑΙΟΣ	122	0,0103	0,0111	0,0151	0,7919
ΙΟΥΝΙΟΣ	118	-0,0094	0,0256	0,0273	0,4344
ΙΟΥΛΙΟΣ	107	0,0328	0,0622	0,0704	0,4211
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	83	0,0706	0,0696	0,0991	0,2215
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	94	-0,0911	0,1123	0,1446	0,4590
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	174	-0,0715	0,0924	0,1169	0,2646
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	173	-0,0906	0,0669	0,1126	0,4892
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	156	-0,0204	0,0665	0,0696	0,6071

Πίνακας 35: Εποχική Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 20 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 20 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	628	-0,0211	0,0327	0,0389	0,8031
ΑΝΟΙΞΗ	356	0,0026	0,0189	0,0191	0,8564
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	284	0,0028	0,1079	0,1080	0,0529
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	503	-0,0622	0,0820	0,1029	0,4155



Γράφημα 139: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού του Κρητικού Πελάγους στα 400 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 140: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

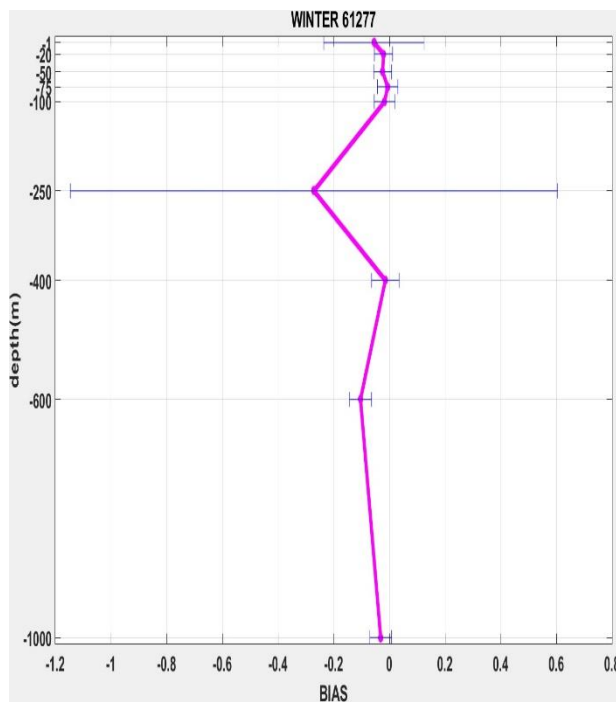
Πίνακας 35: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 400 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	233	-0,0109	0,0522	0,0533	0,6504
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	182	-0,0313	0,0346	0,0466	0,9482
ΜΑΡΤΙΟΣ	302	-0,0069	0,0524	0,0528	0,5190
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	206	-0,0408	0,0208	0,0458	0,9325
ΜΑΙΟΣ	188	-0,0459	0,0119	0,0475	0,9436
ΙΟΥΝΙΟΣ	192	-0,0300	0,0292	0,0419	0,4449
ΙΟΥΛΙΟΣ	127	0,0139	0,0293	0,0324	0,6717
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	101	0,0357	0,0100	0,0371	0,8626
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	93	0,0640	0,0069	0,0644	0,2100
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	176	0,0484	0,0298	0,0568	-0,4444
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	206	0,0495	0,0528	0,0724	-0,9153
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	193	0,0581	0,0530	0,0787	-0,8266

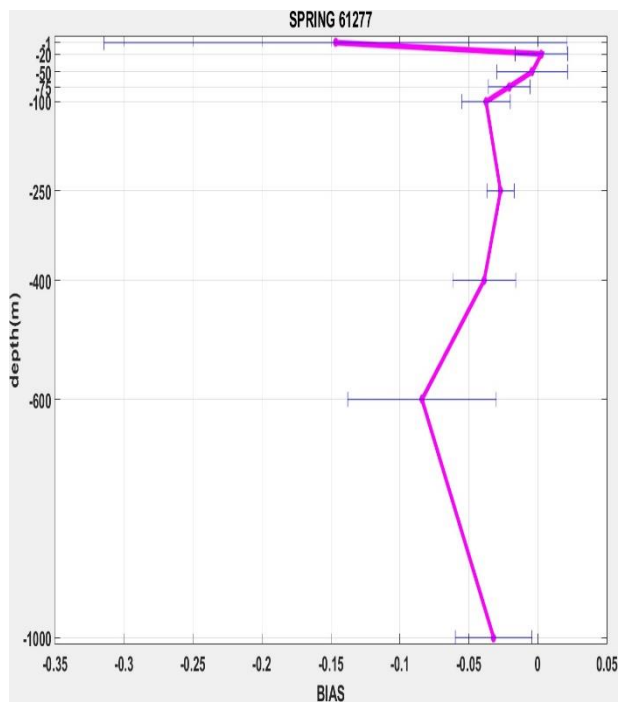
Πίνακας 36: Εποχική Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 400 μέτρα στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 400 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	717	-0,0144	0,0494	0,0515	0,6543
ΑΝΟΙΞΗ	586	-0,0389	0,0228	0,0451	0,7639
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	321	0,0353	0,0284	0,0453	0,4236
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	575	0,0520	0,0473	0,0703	-0,7752

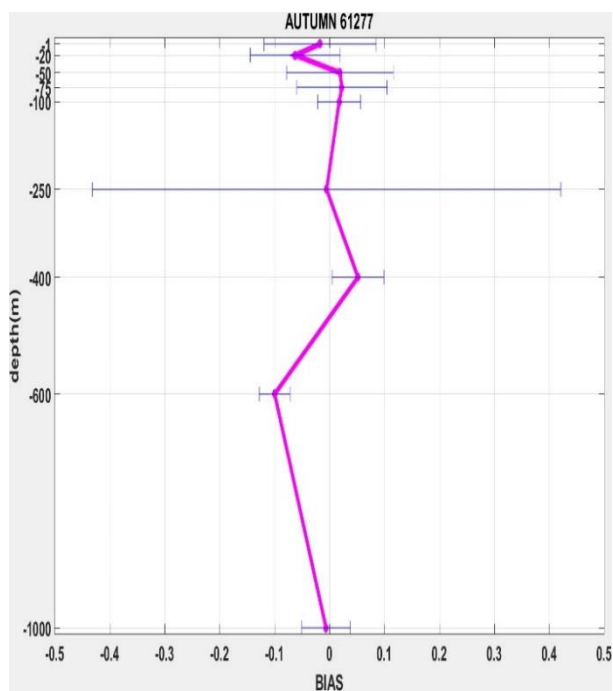
❖ Εποχική κλίμακα



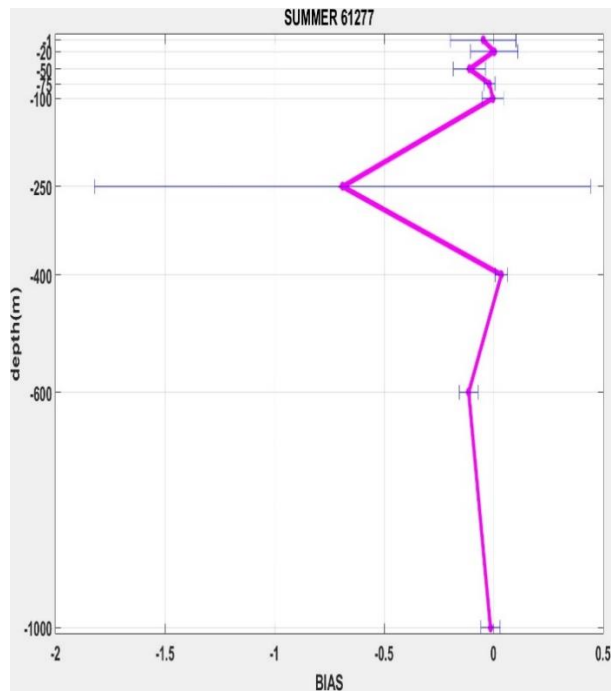
(α)



(β)



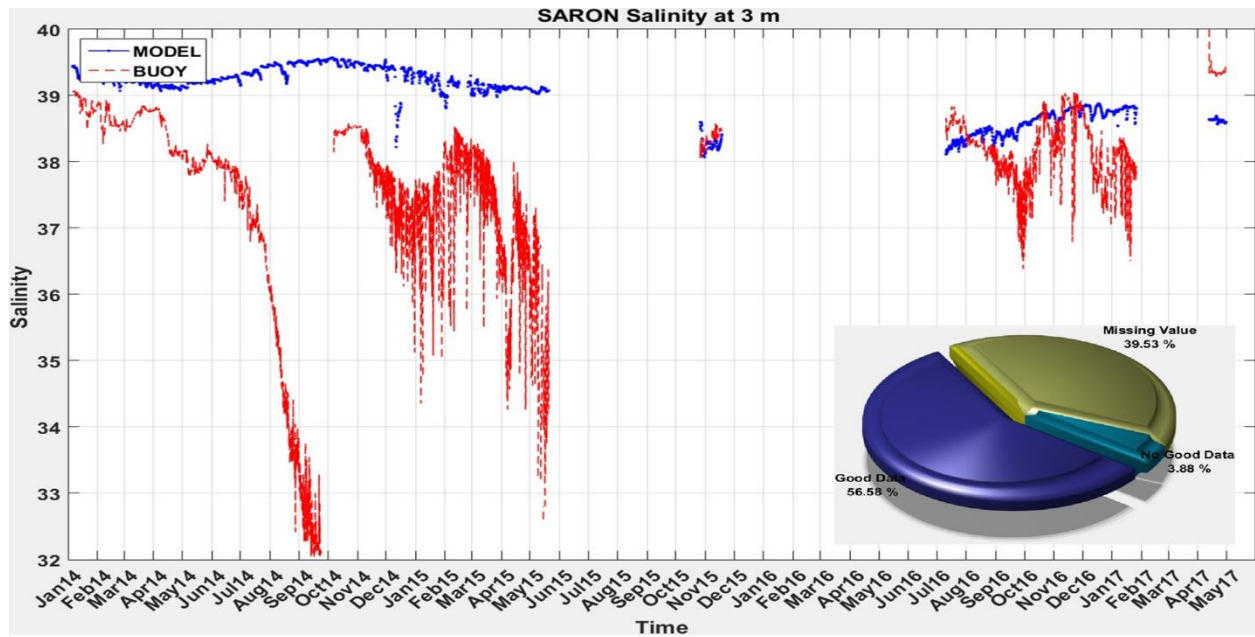
(γ)



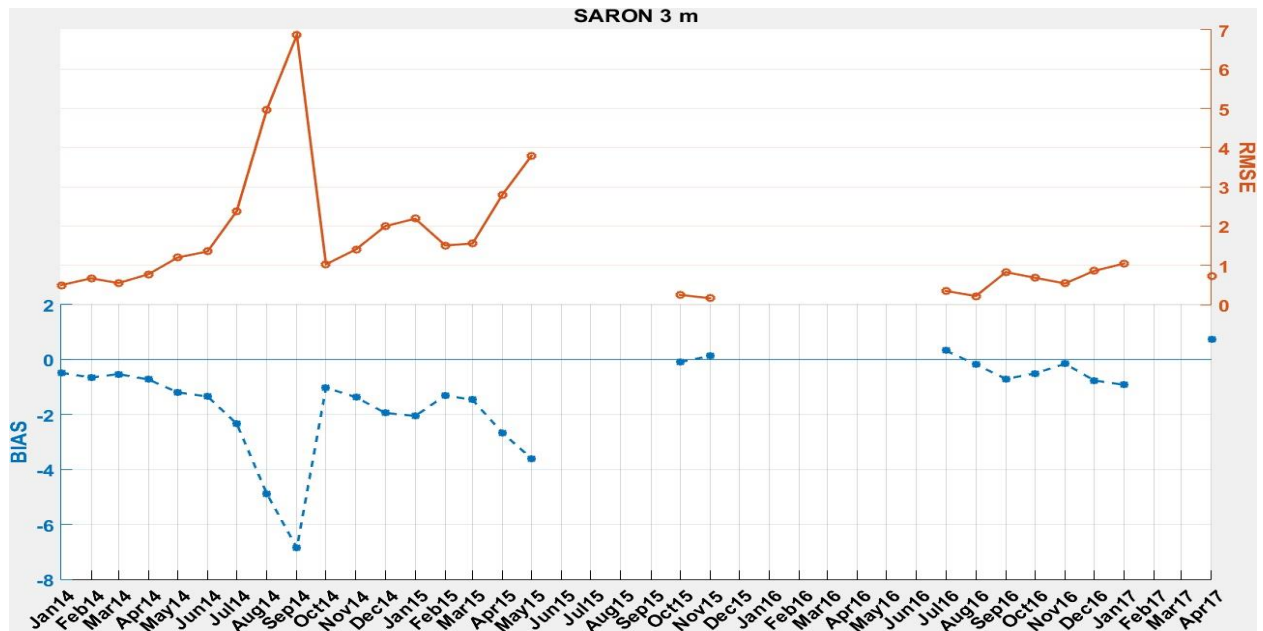
(δ)

Γράφημα 141: Το γράφημα απεικονίζει το συστηματικό σφάλμα της αλατότητας στο σταθμό του Κρητικού Πελάγους ανά βάθος καταγραφής (1μ/20μ/50μ/75μ/100μ/250μ/400μ/600μ/1000μ) για τις εποχές: (α) Χειμώνα (Ιανουάριος-Φεβρουάριος-Μάρτιος), (β) Άνοιξη (Απρίλιος-Μάϊος-Ιούνιος), (γ) Καλοκαίρι (Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος) και (δ) Φθινόπωρο (Οκτώβριος-Νοέμβριος-Δεκέμβριος).

- Σαρωνικός αλατότητα



Γράφημα 142: Σύγκριση χρονοσειρών αλατότητας από μετρήσεις του σταθμού του Σαρωνικού στα 3 μ βάθος με αποτελέσματα του υδροδυναμικού μοντέλου του Αιγαίου. Το διάγραμμα πίτας απεικονίζει το ποσοστό των παρατηρήσεων που με βάση το ποιοτικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε θεωρήθηκαν αποδεκτές, μη αποδεκτές, ελλιπείς ή εν αμφιβόλω αξιοπιστίας.



Γράφημα 143: Στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 3 μέτρα στο σταθμό του Σαρωνικού για κάθε μήνα της περιόδου μελέτης.

Πίνακας 36: Μηνιαία στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 3 μέτρα στο σταθμό του Σαρωνικού.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 3 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	295	-1,1622	0,8512	1,4406	0,2285
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	166	-0,9069	0,5747	1,0737	0,3536
ΜΑΡΤΙΟΣ	230	-1,0044	0,6061	1,1731	0,6189
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	296	-1,1566	1,4370	1,8446	-0,5840
ΜΑΙΟΣ	182	-2,0273	1,3485	2,4348	0,6839
ΙΟΥΝΙΟΣ	110	-1,3483	0,1351	1,3550	-0,2600
ΙΟΥΛΙΟΣ	202	-1,2423	1,3589	1,8412	-0,9355
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	239	-2,5982	2,4401	3,5643	-0,9373
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	197	-3,2642	3,0617	4,4754	-0,9886
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	225	-0,6670	0,4582	0,8093	0,4088
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	293	-0,5691	0,7560	0,9463	-0,3503
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	223	-1,3386	0,7302	1,5248	-0,3451

Πίνακας 37: Εποχική στατιστική σύγκριση αλατότητας παρατηρήσεων και μοντέλου στα 3 μέτρα στο σταθμό του Σαρωνικού ανά εποχή

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ-ΜΟΝΤΕΛΟΥ) ΣΤΑ 3 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΟΥ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ					
ΜΗΝΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (BIAS)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ (RMSE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	691	-1,0483	0,7225	1,2732	0,3179
ΑΝΟΙΞΗ	588	-1,4620	1,3244	1,9727	-0,3129
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	638	-2,3745	2,5256	3,4666	-0,8121
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	741	-0,8304	0,7504	1,1192	-0,1489

2.4 Συμπεράσματα

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε η αξιολόγηση των δεδομένων από τις πλατφόρμες καταγραφής ωκεανογραφικών παραμέτρων του συστήματος του ΠΟΣΕΙΔΩΝ σε σχέση με τα αποτελέσματα του υδροδυναμικού του μοντέλου, που έχει αναπτυχθεί στην περιοχή του Αιγαίου Πελάγους. Για το σκοπό αυτό της αξιολόγησης συγκρίθηκαν οι χρονοσειρές της θερμοκρασίας και της αλατότητας των σταθμών και του μοντέλου, για μια περίοδο 41 μηνών (Ιανουάριος 2014- Μάιος 2017), χρησιμοποιώντας ορισμένες στατιστικές παραμέτρους : (Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (RMSE), συστηματικό σφάλμα (Bias), τυπική απόκλιση (σ) και συντελεστής συσχέτισης (r)). Οι παράμετροι αυτοί υπολογίστηκαν σε υπερετήσια, εποχική και μηνιαία κλίμακα.

Αν και το σύστημα ΠΟΣΕΙΔΩΝ περιγράφει ικανοποιητικά την θερμοαλατική κυκλοφορία των Ελληνικών Θαλασσών τα αποτελέσματα από την στατιστική σύγκριση κατέδειξαν ορισμένα προβλήματα στην καταγραφή των δεδομένων από τους σταθμούς όσον αφορά την αξιοπιστία και την ασυνέχεια των μετρήσεων τους. Τα προβλήματα αυτά μπορεί να οφείλονται σε φυσικά αίτια (προβλήματα βιοαπόθεσης, βλάβη αισθητήρα) ή σε άλλα αίτια (λανθασμένη βαθμονόμηση, κακή συντήρηση λόγω μειωμένης χρηματοδότησης κ.α.). Μεγάλα κενά χρονικής καταγραφής εντοπίστηκαν στους σταθμούς του Σαρωνικού και του Κρητικού Πελάγους ενώ μεγάλα προβλήματα αναξιοπιστίας παρουσιάστηκαν στους επιφανειακούς αισθητήρες όλων των σταθμών, για την παράμετρο της αλατότητας, λόγω του φαινομένου της βιοαπόθεσης.

Πέραν όμως από αυτές τις αδυναμίες καταγραφής που παρατηρήθηκαν, ο συνδυασμός των παρατηρήσεων με τα αποτελέσματα του μοντέλου καθίσταται απαραίτητος για την επίτευξη μιας ολοκληρωμένης καταγραφής της δυναμικής των περιοχών του Ελληνικού θαλάσσιου χώρου όπου ορισμένα φαινόμενα κυρίως στις παράκτιες περιοχές εξαρτώνται από μικρής κλίμακας χρονικές και χωρικές αλλαγές που αδυνατεί να προσομοιώσει το μοντέλο λόγω της χωρικής ανάλυσής του. Αυτό αποτυπώνεται με την σημαντική απόκλιση του σφάλματος ανάμεσα στο μοντέλο και στις παρατηρήσεις που εμφανίζεται στην επιφανειακή θερμοκρασία σε όλους μήνες και σε όλους τους σταθμούς. Επίσης το μεγάλο συστηματικό σφάλμα και για τις δύο παραμέτρους (θερμοκρασία, αλατότητα), που εντοπίζεται στο στρώμα ανάμειξης, κατά την χειμερινή περίοδο στο σταθμό του Άθω δηλώνει την αδυναμία του μοντέλου να προσομοιώσει με ακρίβεια τα θερμοαλατικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Βορείου Αιγαίου Πελάγους, λόγω της μη ακριβούς παραμετροποίησης της ροής των νερών που εισέρχονται στην περιοχή από την Μαύρη Θάλασσα. Το πρόβλημα αυτό αναδεικνύει την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης των παρατηρήσεων αυτών στο μοντέλο με την μέθοδο της αφομοίωσης (data assimilation) καθώς και την βελτιστοποίηση του κατακόρυφου σχήματος ανάμειξής του.

3. Έλεγχος και βαθμονόμηση των αισθητήρων του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ

Οι αισθητήρες του συστήματος Ποσειδών περνάνε το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους ποντισμένη στο αφιλόξενο θαλάσσιο περιβάλλον, όπου είναι εκτεθειμένοι σε παράγοντες που επιβαρύνουν τη σωστή τους λειτουργία. Πίεση, bio-fouling (θαλάσσιοι οργανισμοί που αναπτύσσονται πάνω στον αισθητήρα και φράσσουν την κυψελίδα μέτρησης), οξείδωση, φθορές σε καλώδια είναι από τους πιο συνηθισμένους. Επίσης, κατά τη διάρκεια της λειτουργικής ζωής του αισθητήρα εμφανίζεται ένα drift στις μετρήσεις του, λόγω φυσιολογικής γήρανσης, κι όπως αυτή επιταχύνεται από το θαλάσσιο περιβάλλον. Είναι λοιπόν απαραίτητο κάθε φορά που ανελκύονται να ελέγχονται και να συντηρούνται με τον ενδεδειγμένο τρόπο ώστε να εξασφαλισθεί η απρόσκοπτη λειτουργία τους, κι επίσης να ελέγχεται η ακρίβειά τους και να υπολογίζεται το drift, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης των μετρήσεων. Η βαθμονόμηση των αισθητήρων γίνεται σε δεξαμενή ελεγχόμενης θερμοκρασίας, και οι μετρήσεις τους συγκρίνονται με αισθητήρες αναφοράς. Τα πειράματα αυτά ελέγχουν τη σωστή λειτουργία των αισθητήρων, και ταυτόχρονα γίνεται η συλλογή των δεδομένων της βαθμονόμησης.

Η προγραμματισμένη συντήρηση περιλαμβάνει:

- Οπτικό έλεγχο για κομμένα καλώδια, ζημιές κλπ.
- Αλλαγή μπαταριών
- Καθαρισμός Bio-fouling, αρχικά εξωτερικά και στη συνέχεια στην κυψελίδα του αισθητήρα με τον προτεινόμενο από τον κατασκευαστή τρόπο (χλωρίνη και στη συνέχεια Triton-X).
- έλεγχος / αντικατάσταση o-ring
- Επικοινωνία με τον αισθητήρα και κατέβασμα δεδομένων

3.1 Περιγραφή διάταξης

Δεξαμενή

Πρόκειται για πλαστική κυλινδρική δεξαμενή χωρητικότητας περίπου ενός τόνου. Διαθέτει θερμαντικό στοιχείο, καθώς και αναδευτήρα για την ρύθμιση της θερμοκρασίας και την ομογενοποίηση του νερού.

Θερμόμετρα αναφοράς

Πρόκειται για δύο θερμομέτρα της Seabird, μοντέλο SBE- 35 (Εικόνα 4), τα οποία έχουν περάσει



Εικόνα 4: Η διάταξη του θερμομέτρου αναφοράς SBE-35

από βαθμονόμηση στο εργαστήριο του OGS. Ο κατασκευαστής συνιστά τη χρήση του σε εργαστηριακές συνθήκες για το εύρος θερμοκρασιών από -5°C έως +35°C. Μπορεί να λειτουργεί και να δίνει μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο, απαραίτητο για την αναγνώριση των συνθηκών μέσα στη δεξαμενή. Το SBE35 είναι βαθμονομημένο με τη βοήθεια του τριπλού σημείου του νερού και το σημείο τήξης του Γαλλίου. Διαθέτουν εξωτερικό κύκλωμα ελέγχου κι επικοινωνίας (deck unit) το οποίο αναλαμβάνει την τροφοδοσία του, αλλά και την επικοινωνία μέσω θύρας RS-232.

Τη συλλογή των δεδομένων όπως και τη γραφική τους απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο αναλαμβάνει λογισμικό που έχει γραφτεί για το σκοπό αυτό από την ομάδα βαθμονόμησης του ΕΛΚΕΘΕ και παρουσιάζεται στην συνέχεια

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των θερμομέτρων φαίνονται στον πίνακα Α. Η χρήση 2 θερμομέτρων επιτρέπει τον έλεγχο της ομογενοποίησης της θερμοκρασίας μέσα στη δεξαμενή.

Σαλινόμετρο αναφοράς

Σαν αισθητήρας αναφοράς χρησιμοποιήθηκε ένας CTP MicroCAT (Conductivity - αγωγιμότητα, Temperature – θερμοκρασία, και Pressure - πίεση) της Seabird, μοντέλο SBE37-SIP (Serial Interface & integral Pump – Σειριακής επικοινωνίας, με ενσωματωμένη αντλία), για τις ανάγκες του πειράματος βαθμονόμησης (Εικόνα 5). Οι SBE37-SIP είναι συσκευές μετρήσεων και καταγραφής, και αν και δεν είναι σχεδιασμένοι σαν όργανα αναφοράς μπορούν να παίξουν το ρόλο αυτό στη συγκεκριμένη περίπτωση. Η αλατότητα υπολογίζεται από την αγωγιμότητα τη θερμοκρασία και



Εικόνα 5: Η διάταξη του σαλινόμετρου αναφοράς SBE- 37-SIP

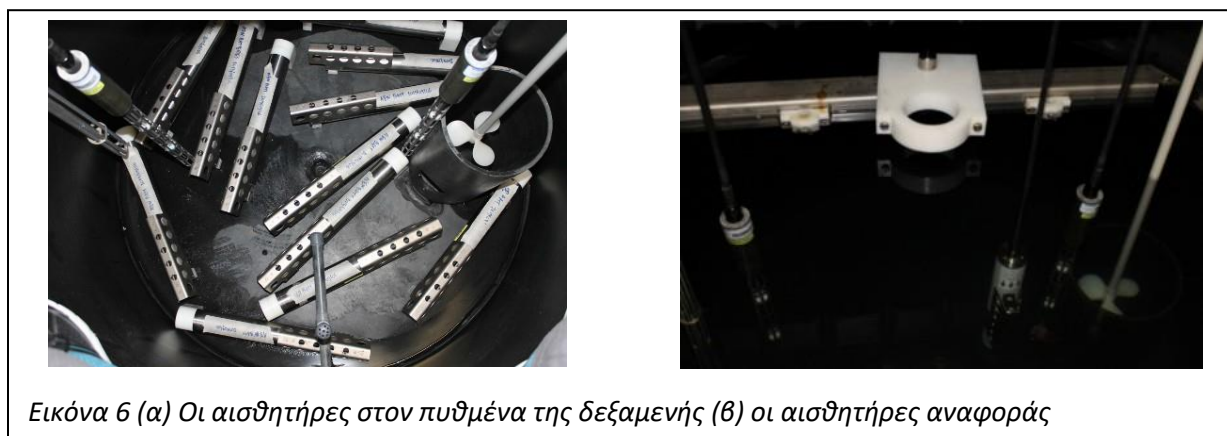
την πίεση του θαλάσσιου νερού, χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις της UNESCO που δίνουν την αλατότητα από τις παραμετρους αυτές. Το SBE37-SIP επικοινωνεί μέσω μιας θύρας RS-232 και μπορεί να λειτουργήσει σε πραγματικό χρόνο. Τη συλλογή των δεδομένων όπως και τη γραφική τους απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο αναλαμβάνει λογισμικό που έχει γραφτεί για το σκοπό αυτό από την ομάδα βαθμονόμησης του ΕΛΚΕΘΕ και παρουσιάζεται στην παράγραφο 2.5. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οργάνου φαίνονται στον πίνακα Α.

Parameter	Model	S/N	Accuracy	Stability	Last calibration	Calibration facility
Temperature	SBE 35	0058	0.001°C	0.001°C per year	27/Feb/2013	OGS
Temperature	SBE 35	0059	0.001°C	0.001°C per year	27/Feb/2013	OGS
Conductivity	SBE 37SIP	5272	0.0003Sm ⁻¹	0.0036Sm ⁻¹ per year		SBE Electronics

Πίνακας Α: Τα στοιχεία των οργάνων αναφοράς

Τοποθέτηση αισθητήρων στην δεξαμενή

Οι αισθητήρες τοποθετούνται στον πυθμένα της δεξαμενής, οριζόντιοι, με την κυψέλη μέτρησης προς τα πάνω (Εικόνα 6α) και η δεξαμενή γεμίζει με θαλασσινό νερό το οποίο συλλέγεται τοπικά. Τα όργανα αναφοράς κρεμιούνται από το πάνω μέρος της δεξαμενής, έτσι ώστε οι κυψέλες μέτρησης να βρίσκονται στο επίπεδο των βαθμονομούμενων οργάνων (Εικόνα 6β).



3.2 Διαδικασία Βαθμονόμησης

Προετοιμασία αισθητήρων

Στους αισθητήρες αρχικά καθαρίστηκε η μνήμη και στη συνέχεια προγραμματίστηκε η ώρα (UTC), το διάστημα δειγματοληψίας σε 15 s και μπαίνουν σε κατάσταση μετρήσεων. Η επικοινωνία και ο προγραμματισμός των αισθητήρων έγινε με λογισμικό που έχει γραφτεί για το σκοπό αυτό από την ομάδα βαθμονόμησης του ΕΛΚΕΘΕ.

Τέλος οι αισθητήρες τοποθετήθηκαν με τυχαία σειρά στον πυθμένα της δεξαμενής κι αυτή γέμισε με νερό.

Βαθμονόμηση θερμοκρασίας

Στη γεμάτη δεξαμενή προστίθεται ικανή ποσότητα πάγου ώστε να επιτευχθεί η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία θα ξεκινήσει η βαθμονόμηση, και η οποία καθορίζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος που θα λειτουργήσει ο αισθητήρας. Το λιώσιμο του πάγου επιταχύνεται με τη χρήση του αναδευτή.

Όταν η θερμοκρασία σταθεροποιηθεί (σταματήσει η χρονική μεταβολή των ενδείξεων των θερμομέτρων) και το περιεχόμενο της δεξαμενής ομογενοποιηθεί (η διαφορά ανάμεσα στις ενδείξεις των θερμομέτρων γίνει ικανά μικρή - $<0.001^{\circ}\text{C}$) είμαστε έτοιμοι για την πρώτη μέτρηση. Το “παράθυρο” της μέτρησης ορίστηκε στα 5 λεπτά, χρόνος αρκετός για ικανό αριθμό μετρήσεων, αλλά και ι πολύ μεγάλος ώστε να έχουμε μεταβολές στη θερμοκρασία της δεξαμενής λόγω ανταλλαγής θερμότητας με το περιβάλλον.

Όταν ολοκληρωθεί η λήψη των μετρήσεων για τη συγκεκριμένη θερμοκρασία, τίθεται σε λειτουργία το θερμαντικό στοιχείο και ο αναδευτής, ώστε η θερμοκρασία της δεξαμενής να ανέβει στο επόμενο επίπεδο, και η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται, με “σκαλοπάτια” θερμοκρασίας, μέχρι την ανώτερη για την οποία θα γίνει βαθμονόμηση, που ξανά καθορίζεται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής στην οποία θα ποντιστεί ο αισθητήρας.

Βαθμονόμηση αλατότητας

Στη δεξαμενή προστίθεται αλάτι, σε ποσότητα ικανή να ανεβάσει την αλατότητα του διαλύματος στα ανώτερα επίπεδα για τα οποία θέλουμε να βαθμονομήσουμε, που καθορίζονται από τα χαρακτηριστικά της περιοχής πόντισης. Με τη βοήθεια του αναδευτήρα ομογενοποιούμε το περιεχόμενο της δεξαμενής, και η διαδικασία των μετρήσεων ξεκινά. Σε κάθε βήμα γίνεται αραιώση του περιεχομένου της δεξαμενής με νερό βρύσης, ώστε να πραγματοποιηθεί αρκετός αριθμός βημάτων για την κάλυψη του εύρους αλατότητας που μας ενδιαφέρει.

3.3 Λογισμικό

Αν και η κατασκευάστρια εταιρεία των αισθητήρων Seabird παρέχει λογισμικό για την επικοινωνία, τον προγραμματισμό τους και το κατέβασμα των δεδομένων, αυτό είναι παρωχημένο λειτουργικά, δεν είναι φιλικό προς τον χρήστη, δυσχεραίνει τον προγραμματισμό των οργάνων, και δεν παρέχει δυνατότητα εποπτικής παρουσίασης των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όλες λειτουργίες κρίσιμες για την αποδοτικότερη εργασία του εργαστηρίου βαθμονόμησης.

Κρίθηκε λοιπόν σκόπιμο να γραφτεί εξ’ αρχής λειτουργικό το οποίο να καλύψει τις παραπάνω απαιτήσεις. Επιλέχθηκε σα γλώσσα προγραμματισμού η Java, λόγω της ευκολίας που παρέχει στη δημιουργία γραφικού περιβάλλοντος, διεπιφάνειας χρήστη, γραφημάτων, αλλά και της δυνατότητας που παρέχει για εκτέλεση των εφαρμογών σε διάφορες πλατφόρμες και λειτουργικά (windows, linux, osx).

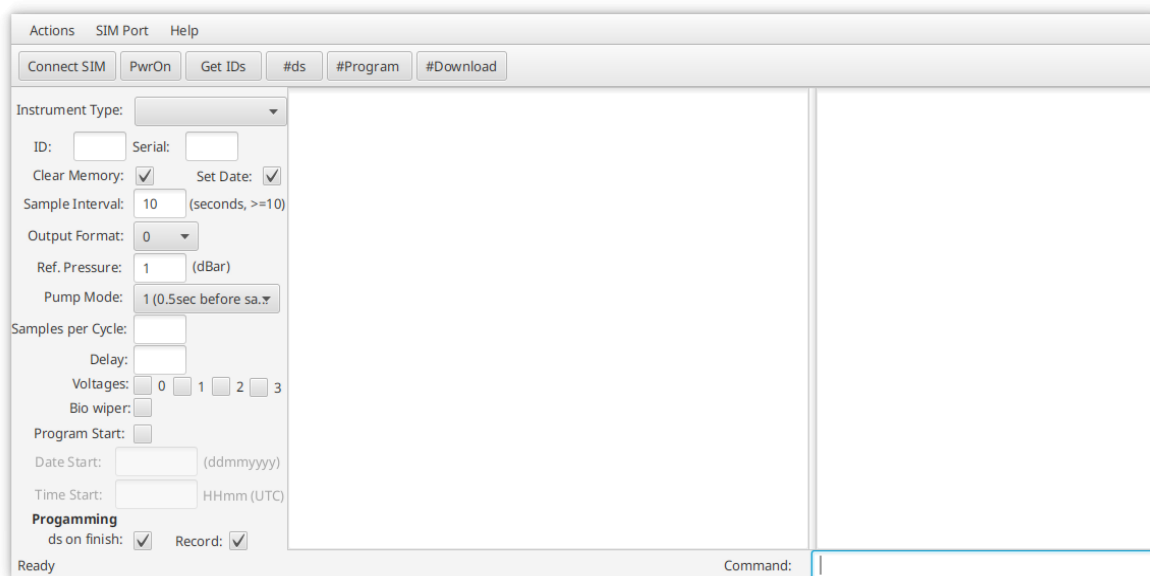
Αναπτύχθηκαν δύο ανεξάρτητες εφαρμογές, μια για τον προγραμματισμό των αισθητήρων, και μια για την παρακολούθηση της δεξαμενής σε πραγματικό χρόνο.

Εφαρμογή προγραμματισμού των αισθητήρων

Η εφαρμογή που παρέχει για το σκοπό αυτό η κατασκευάστρια Seabird δεν είναι τίποτα παραπάνω από ένα απλό τερματικό, στο οποίο ο χρήστης μπορεί να εισάγει τις εντολές προγραμματισμού του εκάστοτε αισθητήρα. Δεν έχει ούτε καν ανάκληση των εντολών που έχουν δοθεί με αποτέλεσμα να είναι αναγκασμένος ο χρήστης να ξαναπληκτρολογεί τις εντολές από την αρχή αν γίνει ένα τυπογραφικό λάθος, ή αν θέλει να προγραμματίσει έναν άλλο αισθητήρα. Όλες αυτές τις ελλείψεις έρχεται να καλύψει η εφαρμογή, εικόνα της οποίας φαίνεται στην εικόνα 7.

Συγκεκριμένα η εφαρμογή διαθέτει:

- επικοινωνία μέσω RS-232 και επαγωγικού modem
- αυτόματη αναγνώριση μοντέλου αισθητήρα
- παρουσίαση όλων των επιλογών του αισθητήρα σε γραφικό περιβάλλον.
- Αυτόματη συμπλήρωση των επιλογών (πχ ημερομηνία, ώρα)
- προγραμματισμό με το πάτημα ενός κουμπιού.
- Δυνατότητα χειροκίνητης εισαγωγής εντολών με πλήρες ιστορικό
- Δυνατότητα κατεβάσματος μετρήσεων από τον αισθητήρα.
- Λειτουργία σε διαφορετικές πλατφόρμες.
- Μπορεί να βρει εφαρμογή κατά τη διάρκεια των πλόων συντήρησης, βελτιστοποιώντας την εργασία πάνω στο καράβι



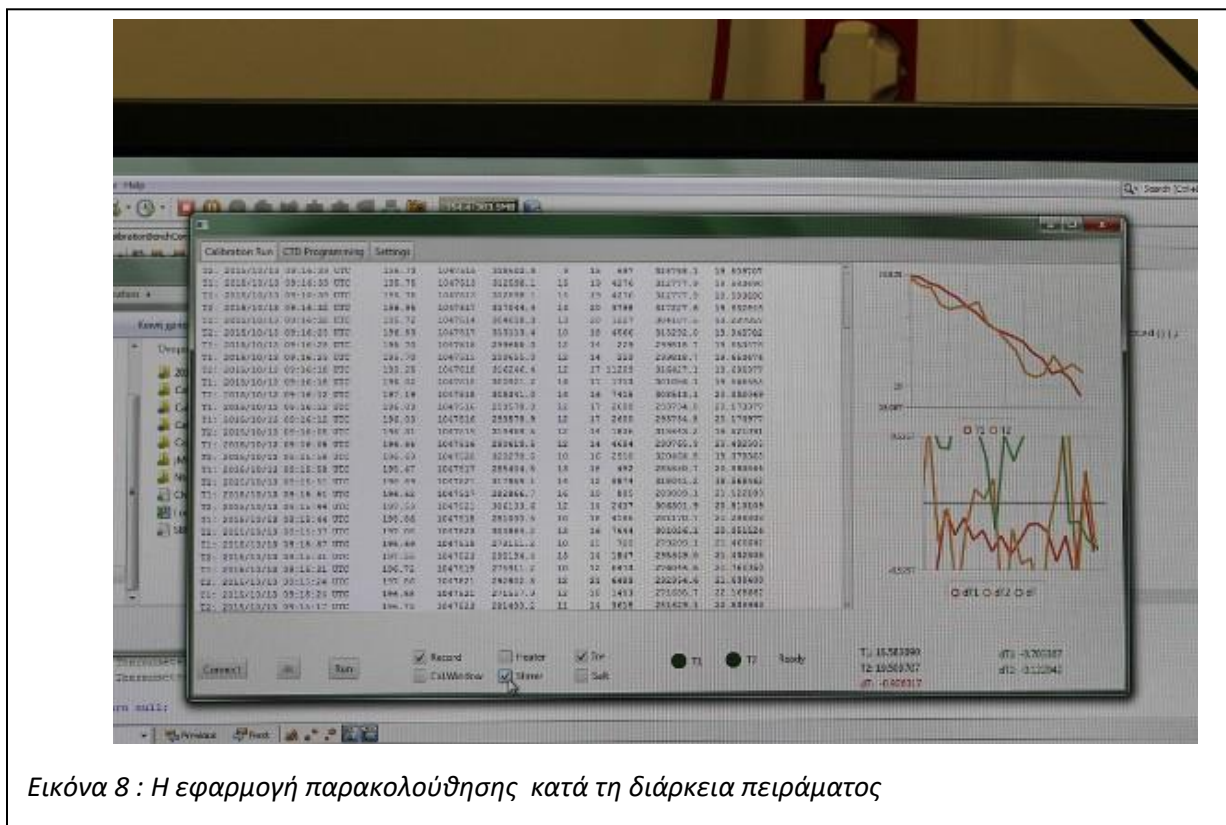
Εικόνα 7 : Η εφαρμογή προγραμματισμού των αισθητήρων

Εφαρμογή παρακολούθησης βαθμονόμησης

Η εποπτεία όλων των παραμέτρων του πειράματος βαθμονόμησης καθώς και η αξιόπιστη καταγραφή τους είναι προφανώς κρίσιμη για την επιτυχία του. Αυτό προσπαθεί να πετύχει η εφαρμογή, η οποία παρέχει:

- ταυτόχρονη επικοινωνία με δύο θερμόμετρα και δυο σαλινόμετρα αναφοράς.
- Απεικόνιση των μετρήσεων όπως αυτές έρχονται από το όργανα
- γραφική απεικόνιση θερμοκρασιών, αλατότητας και χρονικών διαφορών σε γραφήματα
- απεικόνιση των τιμών και των διαφορών τους με χρώματα, ανάλογα με τις τιμές τους, για εύκολη εποπτεία
- Δυνατότητα ορισμού αποθήκευσης flags, πχ όταν λειτουργεί το θερμαντικό στοιχείο, ο αναδευτής, ή όταν βρισκόμαστε σε κατάσταση μετρήσεων.
- Αποθήκευση όλων των μετρήσεων σε αρχεία με την ταυτόχρονη παρουσία των flags.

Στην εικόνα 8 δίνεται ένα στιγμιότυπο από την εφαρμογή παρακολούθησης κατά την διάρκεια του πειράματος



Εικόνα 8 : Η εφαρμογή παρακολούθησης κατά τη διάρκεια πειράματος

3.4 Αποτελέσματα του πειράματος βαθμονόμησης, Δεκέμβρης 2016

Στο πείραμα βαθμονόμησης που έγινε το Δεκέμβρη του 2016 συμμετείχαν 13 αισθητήρες τύπου SBE-37 της Seabird. Τα serial number των αισθητήρων φαίνονται στον πίνακα Β.

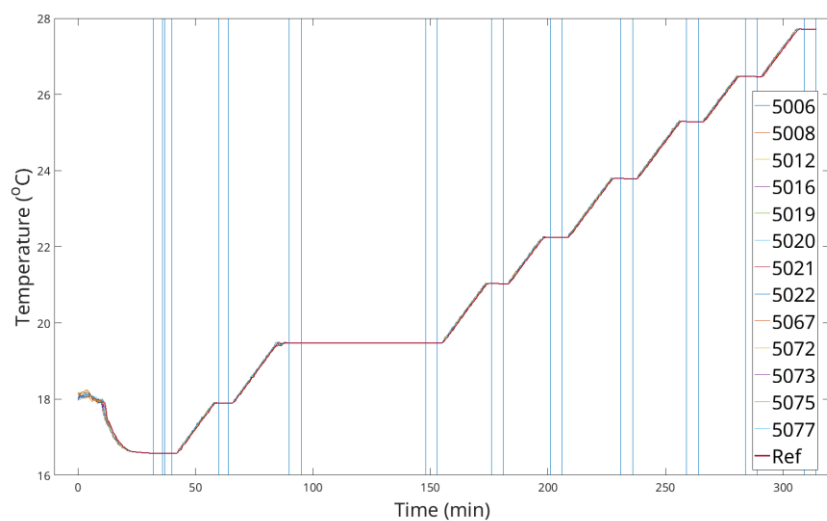
A/A	Τύπος	Παράμετροι	Serial Number
1	SBE-37IM	T, S	5006
2	SBE-37IM	T, S	5008
3	SBE-37IM	T, S	5012
4	SBE-37IM	T, S	5016
5	SBE-37IM	T, S	5019
6	SBE-37IM	T, S	5020
7	SBE-37IM	T, S	5021
8	SBE-37IM	T, S	5022
9	SBE-37IM	T, S	5067
10	SBE-37IM	T, S	5072
11	SBE-37IM	T, S	5073
12	SBE-37IM	T, S	5075
13	SBE-37IM	T, S	5077

Πίνακας Β: Οι αισθητήρες που βαθμονομήθηκαν το Δεκέμβρη του 2016

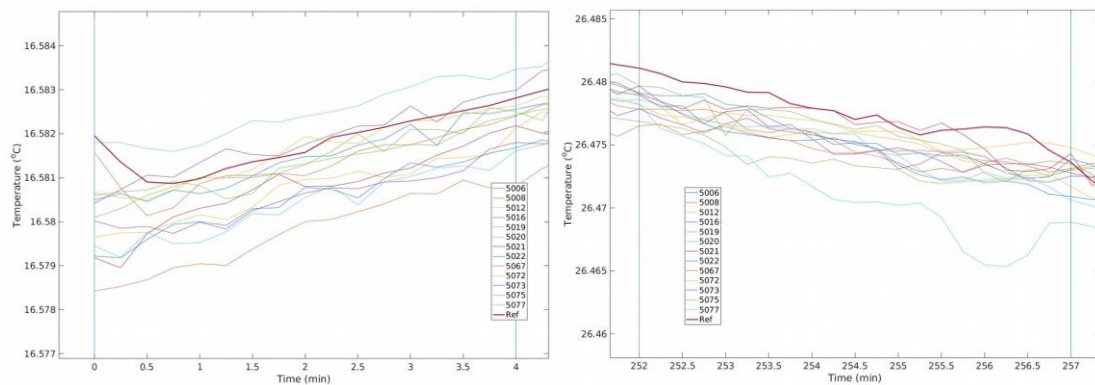
Αποτελέσματα θερμοκρασίας

Η συνολική εξέλιξη του πειράματος Θερμοκρασίας φαίνεται στην εικόνα 9. Δυστυχώς δε στάθηκε εφικτό να κατέβει η θερμοκρασία μέχρι το επίπεδο που θα θέλαμε ιδανικά (περίπου 14°C), αλλά η βαθμονόμηση ξεκίνησε στους ~16.5°C.

Η σταθερότητα της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια των δύο παραθύρων μέτρησης με τις μεγαλύτερες θερμοκρασιακές διαφορές από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος φαίνεται στην εικόνα 10. Αν και υπάρχει μεταβολή κατά τη διάρκεια των μετρήσεων λόγω ανταλλαγής θερμότητας από τη δεξαμενή με το περιβάλλον αυτή είναι μικρή και δεν ξεπερνά στις περισσότερες περιπτώσεις τα 2-3 χιλιοστά του βαθμού (πίνακας Γ). Επίσης φαίνεται τα θερμόμετρα αναφοράς να έχουν πάντα τιμή στο πάνω όριο του εύρους θερμοκρασιών των αισθητήρων, πιθανό λόγω τοποθέτησης στη δεξαμενή λίγο ψηλότερα από ότι θα έπρεπε.



Εικόνα 9: η χρονική εξέλιξη του πειράματος θερμοκρασίας



Εικόνα 10: Σταθερότητα θερμοκρασίας

Παράθυρο	T	ΔT
1	16.58	0.00139
2	16.58	0.00157
3	17.91	-0.00130
4	19.48	-0.00123
5	19.47	-0.00030
6	21.04	-0.00215
7	22.25	-0.00235
8	23.80	-0.00328

9	25.29	-0.00389
10	26.48	-0.00747
11	27.72	-0.00640

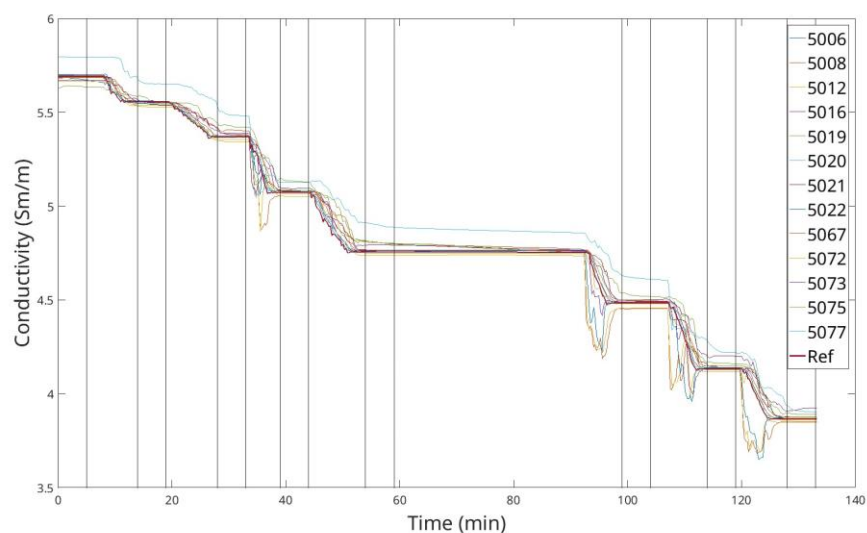
Πίνακας Γ: Διαφορές θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια των παραθύρων μέτρησης.

Συνοψίζοντας, η διακύμανση των μετρήσεων είναι μέσα στα πλαίσια ακρίβειας που ορίζει ο κατασκευαστής, δηλαδή ακρίβεια $\pm 0.002^{\circ}\text{C}$ και σταθερότητα $\pm 0.0002^{\circ}\text{C}$ ανά μήνα.

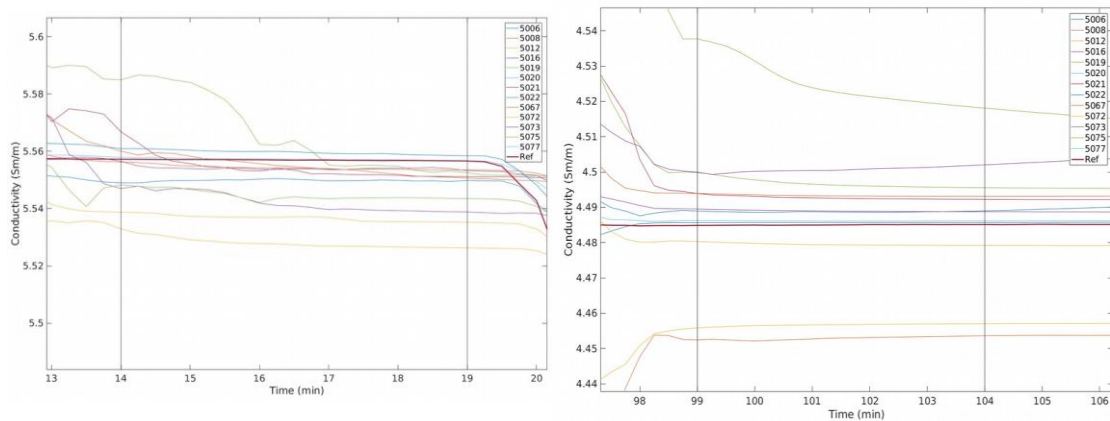
Αποτελέσματα αγωγιμότητας

Η χρονική εξέλιξη του πειράματος της αγωγιμότητας φαίνεται στην εικόνα 11, ενώ η σταθερότητα των μετρήσεων κατά τη διάρκεια του παραθύρου στην εικόνα 12. Όπως φαίνεται δεν υπάρχει ουσιαστική μεταβολή κατά τη διάρκεια των παραθύρων, μιας και η ελάχιστη μεταβολή της θερμοκρασίας δεν επηρεάζει την αγωγιμότητα.

Συνοπτικά, με εξαίρεση τους αισθητήρες 5077 και 5008 οι οποίοι παρουσίασαν σημαντικές αποκλίσεις, οι υπόλοιποι αισθητήρες ήταν μέσα στα όρια των προδιαγραφών τους.



Εικόνα 11: η χρονική εξέλιξη του πειράματος αγωγιμότητας



Εικόνα 12: Σταθερότητα αγωγιμότητας

4. Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας παράκτιων περιοχών και συσχέτιση με δεδομένα του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ

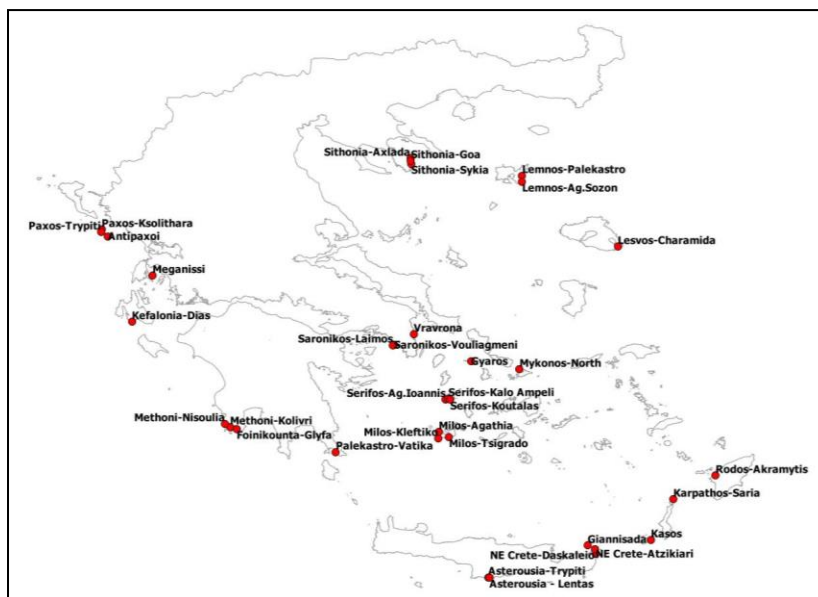
Το κεφάλαιο αυτό αφορά την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας σε περιοχές του ελληνικού χώρου αλλά και την εκτίμηση αφθονίας θερμόφιλων ξενικών ειδών. Παράλληλα με την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας έγινε προσπάθεια συσχετισμού βιοτικών παραμέτρων με παραμέτρους που καταγράφονται από τους πλωτούς μετρητικούς σταθμούς του συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ, όπως η θερμοκρασία και η χλωροφύλλη.

Για τον προσδιορισμό της οικολογικής ποιότητας χρησιμοποιήθηκε δείκτης μακροφυκών. Ως μακροφύκη ορίζονται τα φύκη που είναι ορατά με γυμνό μάτι και αναπτύσσονται συνήθως σε βραχώδη βυθό (σκληρό υπόστρωμα). Τα μακροφύκη σχηματίζουν καλά οργανωμένες βιοκοινωνίες στο βυθό μιας παράκτιας περιοχής, οι οποίες φέρουν χαρακτηριστική σύνθεση, δομή και λειτουργία, ανάλογα με τις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες. Συνεπώς, αποτελούν έναν αξιόπιστο δείκτη της οικολογικής κατάστασης του παράκτιου χώρου.

Επιπλέον, ξενικά, είναι τα είδη εκείνα που εισαγόμενα σε κάποια περιοχή επεκτείνονται εκτός της φυσικής τους παρελθούσας ή τωρινής κατανομής και δύνανται να επιβιώσουν και ακολούθως να αναπαραχθούν (ZENETOS et al. 2006). Δύο πολύ εξαπλωμένα και καλά εγκατεστημένα ξενικά είδη που χρησιμοποιήθηκαν είναι φυτοφάγοι οι ιχθύες *Siganus luridus* (γερμανός) και *Siganus rivulatus* (αγριόσαλπα).

4.1 Μεθοδολογία

Σταθμοί δειγματοληψίας



Εικόνα 13: 34 παράκτιοι σταθμοί δειγματοληψίας για βιολογικές παραμέτρους (δείκτης EEI, αφθονία ξενικών ιχθύων) σε βραχώδες υπόστρωμα. Οι σταθμοί επιλέχθηκαν έτσι ώστε να υπάρχει ευρεία κάλυψη του θαλάσσιου ελληνικού χώρου. Κατασκευή χάρτη με το πρόγραμμα qGIS 2.14

Δειγματοληψίες, Ταξινόμηση Οργανισμών και Αναλύσεις Δεδομένων

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν στο διάστημα 2014-2016 με αυτόνομη κατάδυση και χρήση μη καταστρεπτικών μεθόδων (visual surveys). Η καταγραφή των απαιτούμενων παραμέτρων πραγματοποιήθηκε με την ανάπτυξη καταδυτικού μίτου στον πυθμένα και την χάραξη τριών διαδοχικών (επαναληπτικών) υποβρύχιων διατομών (3x25μ) παράλληλων στην ακτογραμμή, σε δύο βάθη (0-1 και 5μ), ώστε να λαμβάνεται υπόψη ο διαφορετικός βαθμός έκθεσης στον υδροδυναμισμό. Επί των διατομών πραγματοποιήθηκε:

- φωτογραφική αποτύπωση 6 επαναληπτικών πλαισίων διαστάσεων 20 x 30 εκ για την *ex situ* καταμέτρηση της παρουσίας και κάλυψης των επικρατούντων ειδών της βλάστησης στο βάθος 0-1μ. Τα επαναληπτικά φωτοδείγματα λήφθηκαν σε συστηματικά τυχαίες θέσεις κατά μήκος της κάθε διατομής. Από την ανάλυση των δεδομένων αυτών εκτιμήθηκε η οικολογική ποιότητα των περιοχών αυτών.
- επιτόπου καταγραφή παρουσίας ειδών ενδιαφέροντος επί του πλήρους μήκους του αναπτύγματος του μίτου και 2,5μ εκατέρωθεν στα βάθη 0-1 και 5μ. Επιπλέον της πληροφωρίας παρουσίας, καταγράφηκε (όπου ήταν εφικτό) η σχετική αφθονία των ξενικών ιχθύων *Siganus luridus* και *Siganus rivulatus*, για περαιτέρω συσχέτιση με δεδομένα θερμοκρασίας. Για αυτό το σκοπό κατασκευάστηκαν τέσσερις κλάσεις σχετικής αφθονίας για κάθε είδος. (ΣΑΛΩΜΙΔΗ et al. 2014 a, b)

Οικολογικό καθεστώς

Βάσει των δεδομένων παρουσίας και κάλυψης των μακροφυκών της ανώτερης υποπαράλιας ζώνης (0–1μ) πραγματοποιήθηκε ποσοτική εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας με εφαρμογή των μεθοδολογικών πρωτοκόλλων της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα και πιο συγκεκριμένα της επί τούτου διαμορφωμένης μεθόδου *Ταχείας Εκτίμησης Οικολογικής Ποιότητας (ΠΟΚΕΤ)* (ΣΑΛΩΜΙΔΗ 2009), που αποτελεί πρότυπη εφαρμογή του *Δείκτη Οικολογικής Εκτίμησης (ΕΕΙ)* (ORFANIDIS et al. 2001) σε φωτογραφικά δείγματα φυκοκοινωνιών.

Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση (ποσοτικοποίηση) των έξι επαναληπτικών φωτοδειγμάτων έγινε στο εργαστήριο Φυτοβένθους του ΕΛΚΕΘΕ, με ψηφιακή επικάλυψη κάνναβου και χρήση του λογισμικού επεξεργασίας εικόνας AdobePhotoshopCS5. Έτσι κάθε σταθμός δειγματοληψίας κατατάσσεται σε μια από τις κλάσεις οικολογικής ποιότητας με βάση την τιμή του δείκτη ΕΕΙ-c (ή εναλλακτικά την τιμή ΕΕΙ-cEQR).

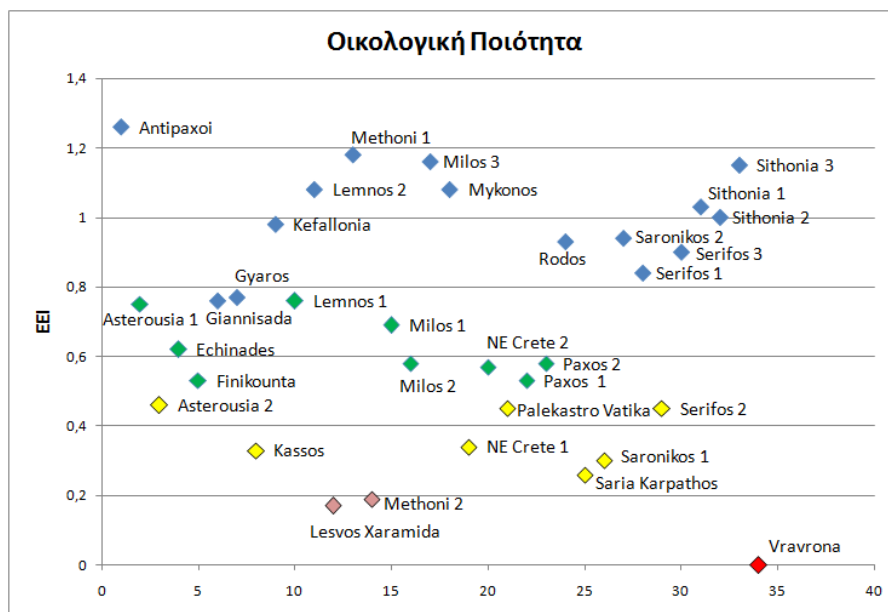
4.2 Αποτελέσματα

Στους περισσότερους σταθμούς που μελετήθηκαν παρατηρήθηκε ένας κοινός πυρήνας επικρατούντων ειδών. Ανάμεσά τους τα φαιοφύκη *Cystoseira spp.*, *Padina sp.*, *Dictyota spp.*, *Acetabularia acetabulum*, μαζί με τα ροδοφύκη *Laurencia spp.*, *Corallina spp.*, *Jania rubens* ενώ σε ορισμένους σταθμούς κρούστες ενασβεστωμένων Ροδοφυκών είχαν σημαντικές καλύψεις. Σε σταθμούς που επικρατούσαν πολυετή μακροφύκη όπως *Cystoseira spp.*, η οικολογική

ποιότητα εμφανίστηκε καλή ή υψηλή ενώ σε περιπτώσεις επικράτησης ευκαιριακών και νιτρόφιλων μακροφύτων η οικολογική ποιότητα εμφανίστηκε χαμηλή ή κακή.

Οικολογικό καθεστώς

Στην παρακάτω εικόνα παρατίθενται τα αποτελέσματα εκτίμησης οικολογικής ποιότητας για τους 34 παράκτιους σταθμούς δειγματοληψίας μέσω του δείκτη EEI-c. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η οικολογική ποιότητα αναφέρεται σε επιρροή από ευτροφισμό.



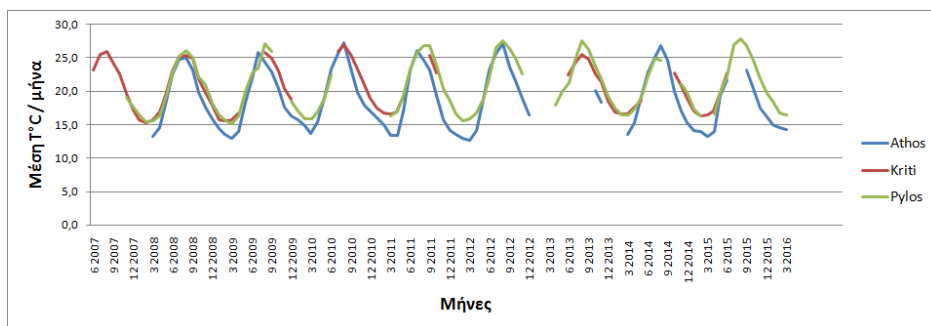
Εικόνα 14: Γράφημα οικολογικής ποιότητας των 34 σταθμών δειγματοληψίας με την αντίστοιχη τιμή του EEI-c. Τα διαφορετικά χρώματα αντιστοιχούν σε διαφορετική οικολογική ποιότητα: **Μπλέ:** Υψηλή, **Πράσινο:** Καλή, **Κίτρινο:** Μέτρια, **Ρόζ:** Χαμηλή, **Κόκκινο:** Κακή.

4.2 Δεδομένα συστήματος ΠΟΣΕΙΔΩΝ και συσχετίσεις

Από τις διαθέσιμες παραμέτρους, των πλωτών μετρητικών σταθμών (buoys) του συστήματος Ποσειδών, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα καταγραφής της θερμοκρασία σε βάθος 1m, της χλωροφύλλης από βάθος 20m και του μέγιστου ύψους κύματος στην επιφάνεια. Οι μετρήσεις γίνονται κάθε τρεις ώρες.

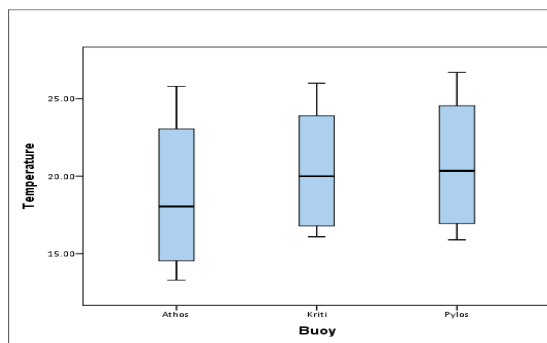
Θερμοκρασία

Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται οι μέσες θερμοκρασίες κάθε μήνα από τον Ιούνιο του 2007 έως τον Μάρτιο του 2016, **σε βάθος 1m**. Τα κενά των διαγραμμάτων αναφέρονται σε μήνες όπου οι μετρητικοί σταθμοί δεν πήραν καταγραφές.



Εικόνα 15: Μέση θερμοκρασία κάθε μήνα, σε βάθος 1m για την περίοδο 6/2007 έως 3/2016. Με διαφορετικό χρώμα απεικονίζονται οι διαφορετικοί μετρητικοί σταθμοί (buoys) σε Άθω, Κρήτη και Πύλο

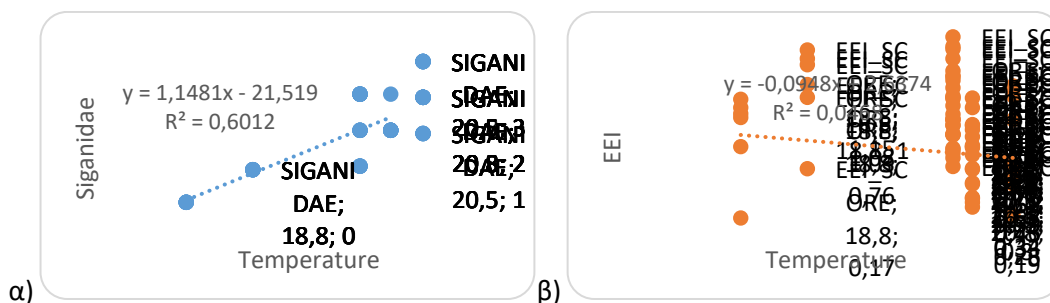
Όπως φαίνεται στα διαγράμματα, τα περιοδικά ελάχιστα και μέγιστα των θερμοκρασιών οφείλονται στις υψηλότερες θερμοκρασίες του νερού τους θερινούς μήνες και στις χαμηλότερες θερμοκρασίες του τους καλοκαιρινούς μήνες. Το εύρος θερμοκρασιών του μετρητικού σταθμού του Άθω είναι μεγαλύτερο από τους άλλους δύο σταθμούς ενώ παρουσιάζει και πιο χαμηλές θερμοκρασίες (min 12,6 °C) σε σύγκριση με τους άλλους δύο σταθμούς. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο ρεύμα της Μαύρης Θάλασσας που επηρεάζει την περιοχή αλλά και στα μεγάλα ποτάμια που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή. Επίσης η θερμοκρασία στο σταθμό του Άθω πέφτει νωρίτερα από ό,τι στους άλλους δύο σταθμούς κατά τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες. Οι μέγιστες τιμές θερμοκρασίας έχουν καταγραφεί στον σταθμό της Πύλου (max 27, 8°C).



Εικόνα 16: Γράφημα μέσης ετήσιας θερμοκρασίας για τους τρεις μετρητικούς σταθμούς.

Στο παραπάνω γράφημα εμφανίζεται η μέση ετήσια θερμοκρασία του Βορείου Αιγαίου (Άθω) 18,8°C να είναι ελαφρώς χαμηλότερη από αυτήν του Νοτίου Αιγαίου (Κρήτη) 20,5°C και του Ιονίου (Πύλος) 20,8°C. Παρόλα αυτά, **δεν παρατηρήθηκαν στατιστικές σημαντικές διαφορές** στις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες των τριών αυτών διαφορετικών θαλάσσιων περιοχών (one-way ANOVA, $F(2,33)=0.794$, $p=0.460$).

Παρατηρείται (θετική) αυξητική τάση της αφθονίας των ξενικών *Siganidae* σε σχέση με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επειδή είναι $R^2=0.60$ είναι βάσιμος ο ισχυρισμός. Συνεπώς, αποδεικνύεται ότι σε υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται υψηλότερες συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων ξενικών ιχθύων.



Εικόνα 17: α) Συσχέτιση θερμοκρασίας με αφθονίες ξενικών ιχθύων *Siganidae* με χρήση του στατιστικού προγράμματος IBMSPSS 20 β) Συσχέτιση θερμοκρασίας με τιμές του δείκτη οικολογικής ποιότητας EEI- με χρήση του στατιστικού προγράμματος IBMSPSS 20

Παρατηρήθηκε ασθενής (μικρό R^2) αρνητική τάση του δείκτη οικολογικής ποιότητας EEI-c σε σχέση με την αύξηση της θερμοκρασίας. Δηλαδή η αύξηση της θερμοκρασίας συνδέεται αρνητικά με την οικολογική ποιότητα που εκτιμάει ο συγκεκριμένος δείκτης και οφείλεται σε ευτροφισμό.

Χλωροφύλλη

Οι μετρήσεις χλωροφύλλης για τις οποίες έγινε προσπάθεια αξιοποίησης είναι από τα 20m και αντιστοιχούν σε $\mu\text{g/l}$ ($1 \text{ mg/l} = 1000 \mu\text{g/l}$). Οι διαθέσιμες μετρήσεις της χλωροφύλλης από το δίκτυο Ποσειδών είναι μέχρι στιγμής πολύ αποσπασματικές και δεν υπάρχουν ικανές χρονοσειρές για συγκριτική αξιολόγηση των επιμέρους θαλάσσιων περιοχών. Επιπλέον, επειδή οι συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης είναι πολύ χαμηλές στο ολιγοτροφικό ελληνικό θαλάσσιο περιβάλλον, υπάρχει δυσκολία ορθών μετρήσεων. Πολλές φορές οι μετρητές δίνουν λάθος τιμές επειδή επηρεάζονται από την βιοαπόθεση οργανισμών (biofouling) ή κολλάνε στην ίδια επαναλαμβανόμενη τιμή. Γενικά, η μέτρηση χλωροφύλλης με πλωτούς μετρητικούς σταθμούς είναι ένας τομέας που στα επόμενα χρόνια είναι χρήσιμο να μελετηθεί περισσότερο στον ελληνικό χώρο, ούτως ώστε να μπορεί να δίνει αξιόπιστες και αξιοποιήσιμες μετρήσεις.

4.3 Συμπεράσματα

Για μια πιο αποτελεσματική συσχέτιση βιολογικών παραμέτρων με δεδομένα που καταγράφονται από πλωτούς μετρητικούς σταθμούς, χρειάζονται περισσότεροι μετρητικοί σταθμοί στον ελληνικό χώρο με μικρότερα κενά στις χρονοσειρές των μετρήσεων. Ιδιαίτερα για την χλωροφύλλη, που υπάρχουν ελλιπή δεδομένα καταγραφής της, είναι πολύ χρήσιμη η συνεχόμενη καταγραφή της και ο συσχετισμός της με ποικιλία βιολογικών δεικτών που

αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια στο πλαίσιο της Οδηγίας Πλαίσιο (Water Framework Directive) και της επερχόμενης Θαλάσσιας Στρατηγικής (Marine Strategy).

Συγκεκριμένα, στην παρούσα μελέτη έγινε σύγκριση θαλάσσιων περιοχών του ελληνικού χώρου με βάση τις τιμές των θερμοκρασιών τους. Επιπλέον η συσχέτιση της θερμοκρασίας με τις αφθονίες των ξενικών *Siganidae* έδειξε ότι σε υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται πράγματι και οι υψηλότερες σχετικές αφθονίες τους. Αυτό αποδεικνύει τις επερχόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην εξάπλωση και τη σχετική αφθονία ξενικών ειδών που είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στις νέες συνθήκες. Τέλος, η συσχέτιση του δείκτη οικολογικής ποιότητας EEI-c με την θερμοκρασία έδειξε ότι η αύξηση της θερμοκρασίας συνδέεται ελαφρώς αρνητικά με την οικολογική ποιότητα. Η τάση αυτή δε φαίνεται να σχετίζεται με τον ευτροφισμό αλλά μάλλον με την υπερβοσκητική δραστηριότητα των *Siganidae* και τις συνακόλουθες επιπτώσεις τους στη θαλάσσια βλάστηση. Το συμπέρασμα αυτό χρήζει ωστόσο περαιτέρω διερεύνησης, η οποία προϋποθέτει βελτιστοποίηση των διαθέσιμων δεδομένων χλωροφύλλης στον θαλάσσιο ελληνικό χώρο

Παράρτημα – Βιβλιογραφία

Auclair F., Casitas, S., Marsaleix, P., 2000. Application of an inverse method to coastal modeling. J. Atmos. Oceanic Technol., 17, 1368-1391.

Boudouresque C.F. & Belsher T. 1979. Le peuplement algal du port de Port-Vendres : Recherches sur l'air minimal qualitative. Cahiers de Biologie Marine, Fr.20 : 259-269.

Data-MEQ Working Group, 2010. Recommendations for in-situ data Near Real Time Quality Control.

Dhont F. & Coppejans E. 1977. Résultats d'une étude d'aire minima des peuplements algaux photophiles sur substrat rocheux à Port-Croset à Banyuls (France). Rapport CIESM, 24 (4): 141-142.

Giakoumi, S. 2014. Distribution patterns of the invasive herbivore *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) and its relation to native benthic communities in the central Aegean Sea, Northeastern Mediterranean. Marine Ecology, 35: 96–105. doi: 10.1111/maec.12059

Korres, G., A. Lascaratos, E. HatziaPOSTOLOU and P. Katsafados, 2002. Towards an Ocean Forecasting System for the Aegean Sea. The Global Atmosphere and Ocean System, Vol. 8, No. 2-3, 191-218.

Korres, G., and A. Lascaratos, 2003. A one-way nested eddy resolving model of the Aegean and Levantine basins: Implementation and climatological runs. Annales Geophysicae, MFSP – Part I Special Issue, 21, 205-220.

Nittis, K., L. Perivoliotis, G. Korres, C. Tziavos and I. Thanos, 2006. Operational monitoring and forecasting for marine environmental applications in the Aegean Sea.

Orfanidis S., Panayotidis P., Stamatis N. 2001. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: a marine benthic macrophytes model. Marine Mediterranean Sciences 2 (2): 46-65.

Orfanidis S., Panayotidis P., Stergiou K.I. 2011. Ecological Evaluation Index continuous formula (EEI-c) application: a step forward for functional groups, the formula and reference condition values. Mediterranean Marine Science, 12: 199-231.

Tsiamis K., Panayotidis P., Salomidi M., Pavlidou A., Kleinteich J., Balanika K., Küpper F.C. 2013. Macroalgal community response to re-oligotrophication in Saronikos Gulf. Marine Ecology Progress Series, 472: 73–85.

Streftaris N. and Zenetos A. 2006. Alien marine species in the Mediterranean - the 100 'worst invasives' and their impact. *Mediterranean Marine Science* 7: 87-118.

Zenetos A., Cinar M.E., Pancucci-Papadopoulou M.A., Harmelin J.G., Furnari G., Andaloro F., Bellou N., Streftaris N., Zibrowius H. 2006. Annotated list of marine alien species in the Mediterranean with records of the worst invasive species. *Mediterranean Marine Science*, 6(2): 63-118

Σαλωμίδη Μ. 2009. Ταχεία εκτίμηση οικολογικής ποιότητας παράκτιων περιοχών με τη χρήση οπτικής μεθόδου σε φυτοκοινωνίες της ανώτερης υποπαράλιας ζώνης: συμβολή στη μελέτη των μακροφυκών και την οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Σχολή Περιβάλλοντος. Τμήμα Περιβάλλοντος

2014a Σαλωμίδη Μ., Γερακάρης Β., Ίσσαρης Ι., Φραντζής Α., Αλεξιάδου Π., Ευθυμίου-Χαραλαμποπούλου Ε., Στεφανάτου Ρ., Δενδρινός Π., Καραμανλίδης Α., Παράβας Ε., Αργυρόπουλος Δ., Ευαγγελάτου Κ., Ελευθερίου Ι. 2014a. Παραδοτέο Α5 "Πρόταση προγραμματισμού εργασιών πεδίου", Μελέτη 8 «Εποπτεία και Αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης Θαλάσσιων Τύπων Οικοτόπων και Ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα». ΥΠΑΠΕΝ, Σύπραξη Γραφείων "Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ– ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ-ΣΙΓΑΛΑΣ Ι.", Αθήνα.

2014b Σαλωμίδη Μ., Γερακάρης Β., Ίσσαρης Ι., Φραντζής Α., Αλεξιάδου Π., Ευθυμίου-Χαραλαμποπούλου Ε., Στεφανάτου Ρ., Δενδρινός Π., Καραμανλίδης Α., Παράβας Ε., Αργυρόπουλος Δ., Ευαγγελάτου Κ., Ελευθερίου Ι. 2014b. Παραδοτέο Α7 "Προσχέδιο ανάλυσης των δεδομένων πεδίου", Μελέτη 8 «Εποπτεία και Αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης Θαλάσσιων Τύπων Οικοτόπων και Ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα». ΥΠΑΠΕΝ, Σύπραξη Γραφείων "Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ– ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ-ΣΙΓΑΛΑΣ Ι.", Αθήνα