



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

Ετεροσυσχετίσεις μεταξύ των εκφορτώσεων
σημαντικών εμπορικών ειδών στην Ελλάδα, με
βάση τις καταγραφές στις ιχθυόσκαλες της
ΕΤΑΝΑΛ.

Πτυχιακή εργασία

Μαρία Παπαδοπούλου (Α.Μ. 191/04102).

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Σ. Γεωργακαράκος.

Μυτιλήνη Οκτώβριος 2014.

Table of Contents

Περίληψη.....	6
1 Εισαγωγή.....	7
2 Υλικά και Μέθοδοι.....	8
2.1 Αξιολόγηση επάρκειας δεδομένων: Εγγραφές με κενές τιμές (N.A) ανά λιμάνι και ανά είδος.	8
2.2 Οι Μέθοδοι ανάλυσης χρονοσειρών που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία.....	9
2.2.1 Πρότυπα χρονοσειρών.	9
2.3 Διαχωρισμός των Συνιστωσών της χρονοσειράς (Decomposition).....	10
2.3.1 Μέθοδος STL.....	10
2.3.2 Η διαδικασία αποσύνθεσης.....	12
2.4 Συνάρτηση Ετεροσυσχέτισης (Cross Correlation Function).	13
2.5 Εποχικότητα.....	14
2.5.1 Τα κύρια χαρακτηριστικά της εποχικότητας.	15
2.6 Οι βιβλιοθήκες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για να τρέξει η STL στην R.	15
3 Αποτελέσματα.	15
3.1 Ανάλυση παραγωγής Ασπροσαύριδου (<i>Trachurus mediterraneus</i>).....	16
3.2 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	17
3.2.1 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	18
3.2.2 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	20
3.3 Ανάλυση παραγωγής Γαύρου (<i>Engraulis encrasicolus</i>).....	21
3.4 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	22
3.4.1 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	24
3.4.2 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	25
3.5 Ανάλυση εκφορτώσεων Κολιού (<i>Scomber colias</i>).....	27
3.6 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	28
3.6.1 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	30
3.6.2 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	31
3.7 Ανάλυση παραγωγής Μαρίδας (<i>Spicara smaris</i>).....	32
3.8 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	34
3.8.1 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	36
3.8.2 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	36
3.9 Ανάλυση εκφορτώσεων για Προσφυγάκι (<i>Micromesistius poutassou</i>).....	38
3.10 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	39
3.10.1 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	41

3.10.2	Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	42
3.11	Ανάλυση εκφορτώσεων Σαρδέλας (<i>Sardina pilchardus</i>).	43
3.12	Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	44
3.12.1	Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	46
3.12.2	Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	47
3.13	Ανάλυση εκφορτώσεων Σκουμπριού (<i>Scomber scombrus</i>).	48
3.14	Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	49
3.14.1	Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	51
3.14.2	Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	51
3.15	Ανάλυση εκφορτώσεων Παλαμίδας (<i>Sarda sarda</i>).	53
3.16	Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition).....	54
3.16.1	Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.....	56
3.16.2	Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.	57
4	Συζήτηση και Συμπεράσματα.	59
4.1	Σχετικά με τη μεθοδολογία.....	59
4.2	Χωροχρονικά πρότυπα	59
4.3	Συζήτηση ανά είδος αλιεύματος.	61
4.3.1	Το Ασπροσαύριδο. (<i>Trachurus mediterraneus</i>):.....	61
4.3.2	Ο Γαύρος (<i>Engraulis encrasicolus</i>):	61
4.3.3	Κολιός (<i>Scomber colias</i>):	62
4.3.4	Μαρίδα (<i>Spicara smaris</i>):.....	62
4.3.5	Προσφυγάκι (<i>Micromesistius poutassou</i>):.....	63
4.3.6	Σκουμπρί (<i>Scomber scombrus</i>):	63
4.3.7	Σαρδέλα (<i>Sardina pilchardus</i>):	63
4.3.8	Παλαμίδα (<i>Sarda sarda</i>):.	64
4.4	Συνοπτικά.....	64
4.4.1	Συγκρίσεις μεταξύ ειδών ως προς την αλιευτική παραγωγή ανα περιοχή.....	64
	Βιβλιογραφία.....	66
	Παράρτημα 1	68
	Είδη ιχθύων τα οποία εξετάστηκαν:.....	68
	Το Ασπροσαύριδο (<i>Trachurus mediterraneus</i>):.....	68
	Ο Γαύρος (<i>Engraulis encrasicolus</i>):	68
	Ο Κολιός (<i>Scomber colias</i>):.....	69
	Η Μαρίδα (<i>Spicara smaris</i>):	70

Το Προσφυγάκι (<i>Micromesistius poutassou</i>):.....	70
Το Σκουμπρί (<i>Scomber scombrus</i>):	71
Η Σαρδέλα (<i>Sardina pilchardus</i>):.....	71
Η Παλαμίδα (<i>Sarda sarda</i>):.....	72

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Σ. Γεωργακαράκο για τον πολύτιμο του χρόνο που αφιέρωσε για την καθοδήγησή και τις παρατηρήσεις του σε όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας.

Επίσης ευχαριστώ θερμά τους φίλους μου για την υποστήριξή τους.

Περίληψη

Στην εργασία αναλύθηκαν οι χρονοσειρές εκφορτώσεων ορισμένων εμπορικών ειδών: Ασπροσαύριδο (*Trachurus mediterraneus*), Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*), Κολιός (*Scomber colias*), Μαρίδα (*Spicara smaris*), Προσφυγάκι (*Micromesistius roufissou*), Σκουμπρί (*Scomber scombrus*), Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*) και Παλαμίδα (*Sarda sarda*), στις ιχθυόσκαλες της Θεσσαλονίκης, της Χαλκίδας, της Καβάλας, της Πάτρας, του Πειραιά, της Αλεξανδρούπολης, των Χανίων και της Χίου.

Χρησιμοποιήθηκαν οι μηνιαίες εκφορτώσεις από το 2007 έως το 2011, από τη βάση δεδομένων της εταιρείας ETANAL. Μετά από Διαχωρισμό των Συνιστωσών της χρονοσειράς (Decomposition), αφαιρέθηκε η εποχικότητα και ο « θόρυβος» και η συνιστώσα της τάσης-κυκλικής περιοδικότητας αναλύθηκε περαιτέρω με σκοπό να βρεθούν ορισμένες συσχετίσεις μεταξύ των εκφορτώσεων των ειδών σε διαφορετικές ιχθυόσκαλες.

Στη Συζήτηση παρουσιάζονται ορισμένες υποθέσεις για την εξήγηση στατιστικά σημαντικών ετεροσυσχετίσεων μεταξύ ιχθυοσκαλών με υστερήσεις (lags) που φαίνεται ότι ορισμένες χρονοσειρές οδηγούν κάποιες άλλες.

Λέξεις κλειδιά: ανάλυση χρονοσειρών, αλιευτικές εκφορτώσεις, ετεροσυσχετίσεις .

1 Εισαγωγή.

Η εργασία είναι μια βασική μελέτη στη διερεύνηση πιθανών χωροχρονικών σχέσεων στις εκφορτώσεις εμπορικών ειδών στην Ελλάδα, όπως αυτές καταγράφονται στις ιχθυόσκαλες από την ιδιωτική εταιρεία ETANAL.

Παρά τις όποιες αμφιβολίες και ατέλειες στις χρονοσειρές αλιευτικών δεδομένων στην Ελλάδα, τα παρακάτω στοιχεία εκφορτώσεων, υπέστησαν ελέγχους και προ-επεξεργασίες, ώστε να εντοπισθούν λάθη και ατέλειες με τρόπο, που να μπορούν να αναλυθούν και να εξαχθούν συμπεράσματα για την εγχώρια αλιευτική παραγωγή ορισμένων ειδών. Ελέγχθηκαν και αναλύθηκαν οι μηνιαίες εκφορτώσεις των παρακάτω ειδών για την περίοδο (2007 μέχρι 2011). Ακόμα παρουσιάζονται περιγραφικά στατιστικά για κάθε εμπορικό είδος, αλλά και οι μακροπρόθεσμες τάσεις και οι εποχικές κινήσεις της αλιευτικής παραγωγής. Από την ανάλυση των δεδομένων εντοπίστηκαν συσχετισμοί μεταξύ των λιμανιών σε κάθε εμπορικό είδος. Τα είδη που εξετάστηκαν είναι τα μικρά και μεσαία πελαγικά: το Ασπροσαύριδο (*Trachurus mediterraneus*), ο Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*), ο Κολιός (*Scomber colias*), το Σκουμπρί (*Scomber scombrus*), η Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*), η Παλαμίδα (*Sarda sarda*) και το Προσφυγάκι (*Micromesistius roufassou*), καθώς και το βενθικό είδος Μαρίδα (*Spicara smaris*). Τα μικρά πελαγικά ψάρια έχουν εμπορικό και οικολογικό ενδιαφέρον, γιατί παρουσιάζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη τροφική αλυσίδα (Rice, 1995). Τα είδη αυτά αλιεύονται κατά τους μήνες Μάρτιο έως Νοέμβριο με αλιευτικό εργαλείο το γρι – γρι και αποτελούν παραλίευμα για τη μηχανότρατα τους μήνες Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο και οι ποσότητες που εκφορτώνονται είναι ελάχιστες (Kokkalis, 2007). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν είναι συγκεκριμένα από τις Ιχθυόσκαλες της Θεσσαλονίκης, Χαλκίδας, Καβάλας, Πάτρας, Πειραιά, Αλεξανδρούπολης, Χανίων και Χίου.

Η μελέτη της χωροχρονικής κατανομής που εμφανίζει η αλιευτική παραγωγή και των εκφορτώσεων έχει επιτρέψει πολλές φορές να εντοπίζονται πρότυπα που συσχετίζονται με την είσοδο στο αλιευτικό πεδίο μιας νέας κοόρτης, αλλά και με μεταβολές της αλιευτικής δραστηριότητας. Για να είναι αξιόπιστη μια τέτοια έρευνα απαιτεί τόσο τα δεδομένα του αλιεύματος όσο και της αλιευτικής προσπάθειας, που ασκήθηκε σε καθορισμένα χωροχρονικά «παράθυρα» να έχουν συλλεχθεί με την απαιτούμενη ακρίβεια και διακρίσιμότητα (resolution). Τέτοιου είδους συλλογή δεδομένων δεν γίνεται συστηματικά στην Ελλάδα, παρά μόνον στο πλαίσιο σποραδικών ερευνητικών προγραμμάτων (INMAS, Parakonstantinou et al. 2008). Οι συνηθισμένες πηγές καταγραφής αλιευτικής παραγωγής περιορίζονται στη βάση της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ) καθώς και στα δεδομένα που συλλέγει η εταιρεία ETANAL. Η ορθολογική διαχείριση των αποθεμάτων προϋποθέτει ένα υψηλό διαχειριστικό κόστος. Το διαχειριστικό κόστος που αφορά τη συλλογή πληροφοριών για την αλιευτική δραστηριότητα καλύπτει ένα πολυεπιστημονικό επίπεδο (βιολογικά, οικονομικά, κοινωνικά και οικολογικά-περιβαλλοντικά δεδομένα). Στην εφαρμογή της θεωρίας υπάρχουν πολλά πρακτικά προβλήματα. Οι χρονοσειρές δίνονται με αρκετές κενές τιμές (N.A.). Συνήθως, πρέπει να αρκεστούμε σε δειγματοληψίες από μερικά μόνο σκάφη και για ορισμένα από τα είδη που μας απασχολούν. Οι χρονοσειρές όμως ενώ δεν είναι πλήρεις είναι χρήσιμες γιατί μετά από στατιστικές επεξεργασίες παρουσιάζουν μια εκτίμηση της κατάστασης του αποθέματος (Alverson, 1994;

Georgakarakos, Koutsoubas, & Valavanis, 2006; M. A. Hall, 1996; S. J. Hall & Mainprize, 2005).

Η πτυχιακή εργασία εστιάζει στον εντοπισμό προτύπων που μπορεί να οφείλονται σε μεταβολές στην παραγωγή, τέτοιες που να μην μπορούν στατιστικά να θεωρηθούν τυχαίες μέσα στα όρια της διασποράς που παρατηρήται (ανωμαλίες παραγωγής των τελευταίων 5 ετών) καθώς και στην ύπαρξη ετεροσυσχετίσεων μεταξύ ειδών ή μεταξύ περιοχών αλιείας. Ο σκοπός της εργασίας είναι να εξακριβωθεί κατά πόσο μπορεί να είναι επιτυχής η ανάλυση τέτοιων χρονοσειρών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο (Υλικά και Μέθοδοι) επεξηγείται η χρήση της μεθόδου STL, διαχωρισμού των Συνιστωσών της χρονοσειράς (Decomposition), για να επικεντρωθεί η ανάλυση στις ετήσιες μεταβολές, αφού αφαιρεθεί η μηνιαία περιοδικότητα και ο θόρυβος. Κατόπιν εφαρμόζονται μοντέλα ARIMA, για να υπολογισθούν πιθανές ετήσιες περιοδικότητες και να αφαιρεθούν, ώστε να μπορούν άφοβα να υπολογίζονται αμερόληπτες ετεροσυσχετίσεις.

Στο τρίτο κεφάλαιο (Αποτελέσματα) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων με γραφήματα χρονοσειρών, καθώς και των επιμέρους συνιστωσών της STL ανάλυσης, των αυτοσυσχετίσεων και ετεροσυσχετίσεων μεταξύ των λιμένων εκφόρτωσης.

Τέλος στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται συζήτηση με αναφορά στα αποτελέσματα. Επίσης γίνεται απολογισμός της επιτυχίας του μοντέλου και η σύγκριση του με άλλα μοντέλα που έχουν χρησιμοποιηθεί για αυτού του είδους τις χρονοσειρές. Τα συμπεράσματα βασίστηκαν στα δεδομένα εκφορτώσεων. Επομένως γίνεται συζήτηση στην ποιότητα και στα συμπεράσματα που πιθανώς να μπορούν να υπολογιστούν.

Το κυριότερο πρόβλημα είναι η ποιότητα των δεδομένων και η ορθολογική διαχείρισή τους. Η παρακολούθηση της αλιευτικής προσπάθειας είναι ένας από τους κύριους παράγοντες στους οποίους δεν επιτρέπεται η σωστή διαχείριση και οι χρονοσειρές δεν είναι επαρκής, πλήρεις. Η Αλιευτική διαχείριση είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο εφαρμοσμένης έρευνας. Η οποία βασίζεται στην εφαρμογή της αλιευτικής βιολογίας, στις οικονομικές επιστήμες και στη σύγχρονη τεχνολογία. Επομένως για να πετύχει η ορθολογική διαχείριση των αλιευτικών πόρων είναι απαραίτητο να είναι σωστά και επαρκής τα δεδομένα. Όμως με την παρακολούθηση δεδομένων εκφόρτωσης υπάρχει, σχετικά καλύτερος έλεγχος δεδομένων για την ολοκλήρωση μιας χρονοσειράς. Οι χρονοσειρές από τις Ιχθυόσκαλες είναι όντως χρήσιμες, αλλά ορισμένες ελλιπείς.

2 Υλικά και Μέθοδοι.

2.1 Αξιολόγηση επάρκειας δεδομένων: Εγγραφές με κενές τιμές (N.A) ανά λιμάνι και ανά είδος.

Τα δεδομένα που μελετήθηκαν προέρχονται από τη βάση δεδομένων της εταιρείας ETANAL (www.etanal.gr/). Ο χάρτης που παρουσιάζεται στην Εικόνα 65 διευκολύνει τον γεωγραφικό εντοπισμό των ιχθυοσκάλων που μελετήθηκαν. Με την ανάλυση των χρονοσειρών επιχειρείται ο εντοπισμός των χαρακτηριστικών εκείνων που συμβάλλουν

στην κατανόηση της ιστορικής συμπεριφοράς της μεταβλητής που μελετάμε (Zissis, Lekkas, & Koutsabasis, 2012), στην προκειμένη περίπτωση τις εκφορτώσεις.

Όλες οι φάσεις ανάλυσης που περιγράφονται παρακάτω πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια προγραμμάτων που αναπτύχθηκαν στη γλώσσα R, στο Εργαστήριο Αλιευτικής Διαχείρισης.

Μια αρχική ρουτίνα της R έλεγξε την αξιοπιστία των δεδομένων (σχέση κιβωτίων – ποσότητα εκφόρτωσης) καθώς και το πλήθος των ελλειμματικών (κενών) τιμών ανά είδος και ιχθυόσκαλα. Η ρουτίνα υπολόγισε τελικά ποιοι συνδυασμοί ιχθυόσκαλας – είδους έχουν κενές τιμές. Αυτός ο πίνακας ονομάζεται Check.mat. Τα λιμάνια με πολλές κενές τιμές δεν χρησιμοποιήθηκαν, εφόσον δεν θα είχαμε ολοκληρες χρονοσειρές.

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1, τα Χανιά και η Χίος κυρίως παρουσιάζουν τις περισσότερες κενές τιμές, σε ορισμένα είδη.

Πίνακας 1. Αριθμός κενών εγγραφών ανά είδος και ιχθυόσκαλα.

	Ασπροσαύριδο	Γαύρος	Κολιός	Μαρίδα	Παλαμίδα	Προσφυγάκι	Σαρδέλα	Σκουμπρί
Αλεξανδρούπολη	0	1	1	8	19	23	0	7
Χαλκίδα	0	0	0	0	0	0	0	0
Χανιά	59	0	2	0	2	30	0	22
Χίος	0	12	0	6	19	16	0	5
Καβάλα	0	0	0	0	0	20	0	0
Πάτρα	0	0	0	0	4	6	0	23
Πειραιάς	0	0	0	0	1	0	0	0
Θεσσαλονίκη	0	0	0	0	0	22	0	0

2.2 Οι Μέθοδοι ανάλυσης χρονοσειρών που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία.

Στη πρώτη φάση της ανάλυσης οι χρονοσειρές παριστάνονται γραφικά ώστε να διαπιστωθεί εμπειρικά η ύπαρξη τάσεων στη μέση τιμή, η ετεροσκεδαστικότητα, η περιοδικότητα και λοιπά. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται η μέθοδος Διαχωρισμού των Συνιστωσών της χρονοσειράς ή αποσύνθεση (Decomposition). Κατόπιν στις συνιστώσες που προκύπτουν από τη διάσπαση των χρονοσειρών, εφαρμόστηκαν ετεροσυσχετίσεις μεταξύ ειδών στις περιοχές εκφόρτωσης με σύγχρονη αφαίρεση της αυτοσυσχέτισης, εάν υπήρχε, προς αποφυγή νόθων ετεροσυσχετίσεων. Η αφαίρεση της αυτοσυσχέτισης έγινε με την χρήση ARIMA μοντέλων ως ότου να επιτευχθεί η λεύκανση (whitening).

2.2.1 Πρότυπα χρονοσειρών.

Κατά τη διάρκεια αποσύνθεσης των χρονοσειρών, τα δεδομένα χωρίζονται συνήθως σε 4 συνιστώσες: την τάση, την ακανόνιστη ή τυχαία (“θόρυβο”), την κυκλική και την εποχιακή συνιστώσα οι οποίες αναλύονται παρακάτω:

2.2.1.1 Τάση (Trend).

Η τάση υφίσταται όταν υπάρχει μια μακροπρόθεσμη αύξηση ή μείωση στα δεδομένα. Μπορεί να είναι γραμμική ή να είναι μη-γραμμική. Μερικές φορές αναφέρεται σε μια τάση

η οποία αλλάζει κατεύθυνση. Είναι κυρίως μια χρονοσειρά η οποία έχει ανοδική ή καθοδική πορεία, για παρατεταμένη χρονική περίοδο.

2.2.1.2 Ακανόνιστη (Irregular).

Η ακανόνιστη συνιστώσα αναφέρεται σε οποιαδήποτε μορφή της χρονοσειράς, η οποία παρουσιάζεται ως απρόβλεπτη. Δηλαδή αυτό που έχει απομείνει αφότου έχουν αφαιρεθεί τα προβλέψιμα δεδομένα.

2.2.1.3 Εποχιακή (Seasonal).

Η Εποχιακή είναι ένας κύκλος που επαναλαμβάνεται συνήθως μέσα σε ένα χρόνο σε εποχική (4 φορές) ή σε μηνιαία (12 φορές) βάση. Ένα εποχιακό πρότυπο υφίσταται όταν μια σειρά επηρεάζεται από εποχιακούς παράγοντες (το τρίμηνο του έτους, το μήνα ή την μέρα της εβδομάδας). Η εποχικότητα μεταξύ άλλων είναι συνήθως μια σταθερή και γνωστή περίοδος.

2.2.1.4 Κυκλική (Cyclical).

Η κυκλική είναι ένα πρότυπο της χρονοσειράς που περιλαμβάνει περιόδους μικρότερες από το διάστημα παρατήρησης και μεγαλύτερες από την περίοδο της εποχικότητας. Συχνά παρουσιάζεται μαζί με την κλίση, έτσι ώστε τελικά να εμφανίζονται τα δεδομένα με ανοδική και καθοδική πορεία χωρίς την ύπαρξη καθορισμένου χρονικού διαστήματος (Dagum, 2001). Το μήκος μπορεί να είναι σταθερό ή ευμετάβλητο. Το μέγεθος της μεταβολής διαφέρει σε κάθε επανάληψη και το ίδιο κομμάτι μπορεί να αλλάξει κατά την διάρκεια του χρόνου (Simmons, 1990).

Συχνά η κυκλική συμπεριφορά με την εποχιακή συμπεριφορά συγχέονται, παρά το γεγονός ότι είναι πολύ διαφορετικές. Πρώτον εάν οι διακυμάνσεις δεν είναι καθορισμένου χρονικού διαστήματος τότε το μοτίβο είναι κυκλικό, και δεύτερον εάν η περίοδος είναι αμετάβλητη και συνδέεται με κάποια πτυχή του ημερολογίου, τότε το μοτίβο είναι εποχιακό. Σε γενικές γραμμές το μέσο μήκος των κύκλων στη κυκλική συμπεριφορά είναι μεγαλύτερο από το μοτίβο της εποχιακής συμπεριφοράς και το μέγεθος των κύκλων τείνει να είναι πιο μεταβλητό από το εποχιακό μοτίβο.

2.3 Διαχωρισμός των Συνιστωσών της χρονοσειράς (Decomposition).

2.3.1 Μέθοδος STL.

STL είναι η συντόμευση του όρου (Seasonal Decomposition of Time series by Loess) δηλαδή που σημαίνει ο διαχωρισμός εποχιακής συνιστώσας χρησιμοποιώντας Loess. Η Loess είναι μια μέθοδος εξομάλυνσης για την εκτίμηση μη γραμμικών σχέσεων. Η μέθοδος STL αναπτύχθηκε από τον Cleveland και τους συνεργάτες του (Cleveland, Cleveland, McRae, & Terpenning, 1990). Η απλότητα της χρήσης της STL επιτρέπει γρηγορότερους υπολογισμούς, ακόμη και για πολύ μεγάλες χρονοσειρές και μεγάλες ποσότητες τάσης και εποχιακής εξομάλυνσης. Άλλα χαρακτηριστικά της STL είναι το εύρος που μπορεί να πάρει η εποχικότητα και η εξομάλυνση της τάσης, σε σχεδόν συνεχή τρόπο, από μικρή ποσότητα εξομάλυνσης σε πολύ μεγάλες ποσότητες. Οι αξιόπιστες εκτιμήσεις της τάσης και των εποχιακών συστατικών δεν επηρεάζονται από τις ακραίες τιμές των δεδομένων (Cleveland et al., 1990).

Ο κινητός μέσος όρος είναι ένα παράδειγμα μιας διαδικασίας εξομάλυνσης. Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται αναδρομικά σε μια χρονοσειρά με σκοπό τον προσδιορισμό ενός βασικού σήματος ή τάσης. Οι διαδικασίες εξομάλυνσης μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημεία πριν και μετά από την στιγμή της παρατηρούμενης τιμής. Η κύρια συνέπεια της εξομάλυνσης μιας σειράς είναι να απουσιάζουν κάποια σημεία στην αρχή και στο τέλος της χρονοσειράς, εκτός και αν ο αλγόριθμος εξομάλυνσης είναι προσαρμοσμένος για τα τελικά σημεία. Ένας αλγόριθμος εξομάλυνσης που προσφέρεται από την R είναι η STL. Ο αλγόριθμος αυτός χρησιμοποιεί μια τοπικά σταθμισμένη τεχνική παλινδρόμησης, την LOESS. Η παλινδρόμηση αυτή μπορεί να είναι μια γραμμή ή ένα πολυώνυμο, το οποίο αναφέρεται ως τοπικό επειδή χρησιμοποιείται ένας μικρός αριθμός σημείων σε κάθε πλευρά του σημείου το οποίο εκτιμάται πως χρειάζεται εξομάλυνση. Η στάθμιση μειώνει την επίδραση απομακρυσμένων σημείων και αποτελεί παράδειγμα ισχυρής παλινδρόμησης. Παρόλο που η αρχή πίσω από την STL είναι απλή, οι λεπτομέρειες είναι αρκετά περίπλοκες. Οι διαδικασίες εξομάλυνσης, οι οποίες έχουν επίκεντρο τον κινητό μέσο όρο και την LOESS δεν απαιτούν ένα προκαθορισμένο μοντέλο, αλλά ούτε παράγουν ένα τύπο που μπορεί να επεκταθεί και να δώσει προβλέψεις. Το φιλτράρισμα χρησιμοποιείται για την διαδικασία εξομάλυνσης. Ένας πιο συγκεκριμένος όρος φιλτραρίσματος είναι η διαδικασία για καλύτερη εκτίμηση μιας μεταβλητής, δεδομένης της τελευταίας μέτρησης και των παρελθοντικών μετρήσεων. Οι μετρήσεις υπόκεινται σε τυχαία σφάλματα και περιγράφονται ως λευκός θόρυβος. Το Φιλτράρισμα είναι ένα σημαντικό κομμάτι των αλγορίθμων ελέγχου το οποίο έχει πολλές εφαρμογές (Cowpertwait & Metcalfe, 2009).

2.3.1.1 Πλεονεκτήματα:

Η STL έχει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι της κλασικής μεθόδου αποσύνθεσης μέσω ARIMA, γιατί:

- η STL μπορεί να χειριστεί οποιαδήποτε τύπο της εποχικότητας όχι μόνο σε μηνιαία και σε τριμηνιαία δεδομένα. Μπορεί να χειριστεί μεγάλου μήκους χρονοσειρές και γρήγορα.
- η εποχιακή συνιστώσα έχει τη δυνατότητα να αλλάξει με την πάροδο του χρόνου και ο ρυθμός αλλαγής μπορεί να ελέγχεται από τον χρήστη,
- η ομαλότητα της συνιστώσας τάσης και κύκλου μπορεί επίσης να ελέγχεται από τον χρήστη.
- μπορεί να είναι ανθεκτική σε ακραίες τιμές.
- συνεπώς οι περιστασιακές ασυνήθιστες παρατηρήσεις δεν θα επηρεαστούν από τις εκτιμήσεις του κύκλου (trend-cycle) και των εποχικών (seasonal) συνιστωσών. Θα μπορούν ωστόσο να επηρεαστούν από την υπολειπόμενη (remainder) συνιστώσα.

2.3.1.2 Μειονεκτήματα:

Ωστόσο η STL έχει και κάποια μειονεκτήματα. Τα οποία είναι:

1. Η STL χρησιμοποιεί την προσθετική αποσύνθεση (additive decomposition) και χρειάζεται διαμόρφωση της διαδικασίας για να μετατραπεί σε πολλαπλασιαστική αποσύνθεση (multiplicative decomposition).

Εάν η αποσύνθεση της χρονοσειράς παράγει Γκαουσιανά σφάλματα, τότε η σταθερότητα των επαναλήψεων και η εποχιακή συνιστώσα της STL θα παρουσιάζει γραμμικότητα (Cleveland et al., 1990).

2.3.2 Η διαδικασία αποσύνθεσης.

Στη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε η προσθετική αποσύνθεση (additive decomposition) της χρονοσειράς. Επιλέχθηκε η διαδικασία αποσύνθεσης STL σε σχέση με άλλες τεχνικές αποσύνθεσης, λόγω των πλεονεκτημάτων σε εκτεταμένες εφαρμογές σε μεγάλο αριθμό χρονοσειρών. Επιπλέον, ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της STL, συγκριτικά με άλλες διαδικασίες αποσύνθεσης, είναι η ισχυρή αντοχή της στις ακραίες τιμές των δεδομένων οι οποίες έχουν σαν αποτέλεσμα σταθερές συνιστώσες των υποσειρών. Αυτό είναι πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό για το πεδίο εφαρμογής. Η σταθερότητα της συνιστώσας της σειράς έχει μια βελτιωμένη προγνωστική ακρίβεια στις μεθόδους πρόγνωσης οι οποίες εφαρμόζονται στις υπο-σειρές. Επιπλέον, η διαδικασία αυτή αντιμετωπίζει τα γειτονικά σημεία ως ανεξάρτητα, για αυτό δεν περιορίζει το εποχιακό πρότυπο στο να λάβει μια συγκεκριμένη μορφή. Σε σχέση με άλλες τεχνικές αποσύνθεσης η STL είναι σε θέση να χειρίζεται τις εποχιακές χρονοσειρές με οποιαδήποτε εποχιακή συχνότητα μεγαλύτερη του 1, συνεπώς δεν περιορίζεται μόνο σε μηνιαία και τριμηνιαία δεδομένα (Theodosiou, 2011). Αυτό είναι ένα πολύ ενδιαφέρον στοιχείο της αποσύνθεσης, δεδομένου ότι το κίνητρο της νέας μεθόδου αποσύνθεσης ήταν η εφαρμογή της σε ένα ευρύτερο φάσμα χρονοσειρών για πολλά και διάφορα χαρακτηριστικά, συνεπώς και σε ένα διαφορετικό σύνολο συχνοτήτων δειγματοληψίας. Η εφαρμογή της διαδικασίας STL βασίζεται αποκλειστικά σε αριθμητικές μεθόδους και δεν απαιτεί μαθηματική μοντελοποίηση. Αυτό συμβάλλει στο να είναι εύκολο να εφαρμοστεί ένας μεγάλος αριθμός χρονοσειρών, χωρίς να απαιτείται χρόνος για τη μοντελοποίηση των ιδιοτήτων για την κάθε χρονοσειρά. Η διαδικασία γίνεται με την επανάληψη του κύκλου και στην συνέχεια ενημερώνεται η εποχικότητα από την προκύπτουσα υπο-σειρά. Σε κάθε επανάληψη η στασιμότητα η οποία σχηματίζεται με βάση το εκτιμώμενο ακανόνιστο συστατικό, χρησιμοποιείται για υπολογισμούς μεταγενέστερων παρατηρήσεων. Ο κύκλος επαναλαμβάνεται δύο φορές αναδρομικά. Κάθε φορά που εφαρμόζεται η διαδικασία, εφαρμόζεται και η εποχιακή εξομάλυνση. Επίσης εφαρμόζεται η ενημέρωση της τάσης εξομάλυνσης, ώστε να ενημερωθούν και τα στοιχεία της τάσης. Η τάση και η εποχικότητα χρησιμοποιούνται για να υπολογιστούν και τα απρόβλεπτα στοιχεία της χρονοσειράς. Για περισσότερες λεπτομέρειες η περιγραφή της STL αποσύνθεσης παραπέμπει στο Cleveland και τους συνεργάτες του (Cleveland et al., 1990). Στην εφαρμογή η κάθε χρονοσειρά έχει εξεταστεί για ακραίες τιμές πριν την εφαρμογή της STL διαδικασίας (Theodosiou, 2011). Η ανίχνευση των ακραίων τιμών βασίστηκε στην εξίσωση :

$$\left| \frac{X_t - \mu t}{\sigma t} \right| > 2$$

Όπου μ_t και σ_t μείωση του μέσου όρου και πρότυπη απόκλιση της χρονοσειράς X_t , αντίστοιχα. Εάν δεν εμφανιστούν ακραίες τιμές τότε ο αριθμός των επαναλήψεων θα είναι μηδέν.

2.4 Συνάρτηση Ετεροσυσχέτισης (Cross Correlation Function).

Η αυτοσυσχέτιση παρουσιάζει παρελθοντικές και μελλοντικές τιμές στην ίδια χρονοσειρά. Αυτοσυσχέτιση ορίζεται η συσχέτιση παρατηρήσεων σε διάφορες χρονικές στιγμές της χρονοσειράς με τον εαυτό της. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης γίνεται μεταξύ δύο χρονοσειρών. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης (CCF) για κάθε μετατόπιση της μιας χρονοσειράς ως προς την άλλη T δίδεται από τη σχέση (Otnes & Enochson, 1972) :

$$r_\tau = \frac{1}{(N - \tau)} \sum_{t=1}^{N-\tau} X_t Y_{t+\tau}$$

Όπου X_t και Y_t είναι οι κανονικοποιημένες αρχικές τιμές. Στη συνάρτηση αυτοσυσχέτισης ACF οι χρονοσειρές X_t και Y_t είναι ίδιες και ενδιαφερόμαστε για την ύπαρξη περιοδικότητας στη χρονοσειρά. Η Συνάρτηση ετεροσυσχέτισης (CCF) στα διακριτά σήματα προσεγγίζεται επίσης από την παραπάνω εξίσωση.

Στην Ετεροσυσχέτιση συγκρίνονται οι παρελθοντικές τιμές μιας χρονοσειράς με τις μελλοντικές τιμές μιας άλλης, με διαφορετική χρονική καθυστέρηση (lag) κάθε φορά. Για να διαπιστωθεί η στατιστική σημαντικότητα στις ετεροσυσχετίσεις θα πρέπει οι χρονοσειρές να έχουν υποστεί λεύκανση (whitened), δηλαδή να έχει αφαιρεθεί η αυτοσυσχέτιση που έχει κάθε μια από αυτές (Probst, Stelzenmüller, & Fock, 2012).

Πολλά χαρακτηριστικά πολλών φυσικών συστημάτων είναι η υστέρηση (Lag). Η συσχέτιση με υστέρηση αναφέρεται στη συσχέτιση μεταξύ δύο χρονοσειρών που μετατοπίζονται στον χρόνο. Η διαπίστωση ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική ετεροσυσχέτιση με υστέρηση (Lag) είναι πολύτιμη στη μελέτη της σχέσης μεταξύ χρονοσειρών για δύο λόγους.

Πρώτον μια χρονοσειρά μπορεί να παρουσιάζει υστέρηση (lag) σε σχέση με την άλλη, ή ίσως μία χρονικά αργοπορημένη αντίδραση να παρουσιάζεται σε ένα κοινό ερέθισμα που επηρεάζει και τις δύο σειρές. Δεύτερον, η αντίδραση της μίας σειράς προς την άλλη ή ως προς ένα εξωτερικό ερέθισμα, μπορεί να διαταράξει τη σειρά στο χρόνο (Meko, 2009). Όπως προαναφέρθηκε η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης αναφέρεται στη συσχέτιση μεταξύ σειρών που μετατοπίζονται η μια ως προς την άλλη. Εάν ξεχωριστά η κάθε σειρά είναι αυτό-συσχετιζόμενη (autocorrelated), τότε η εκτιμώμενη ετεροσυσχέτιση μπορεί να παραμορφωθεί και να είναι παραπλανητική. Έχουν εξεταστεί δύο περιπτώσεις για να διευκρινιστεί ο τρόπος διεξαγωγής των συσχετίσεων. Η μια περίπτωση είναι να γίνει αφαίρεση του σημείου επιμονής ή ξεκαθάρισμα (prewritten) της αυτοσυσχέτισης των δύο σειρών και τότε οι σειρές θεωρούνται ισότιμες. Η άλλη περίπτωση είναι μια εναλλακτική προσέγγιση που λέγεται συστηματική ("systems" approach) στην οποία η μια σειρά θεωρείται σαν είσοδος και η άλλη σαν έξοδος δηλαδή σαν ένα δυναμικό γραμμικό σύστημα. Η καθυστερημένη αντίδραση υπολογίζεται από τη «συνάρτηση κρουστικής

απόκρισης» (“impulse response function”), η οποία όμως είναι μια μέθοδος που ξεφεύγει από τα περιθώρια της παρούσας μελέτης (Meko, 2009).

Τα δεδομένα χρονοσειρών μπορεί να εμφανίσουν μια τεράστια ποικιλία σχεδίων και είναι χρήσιμο να κατηγοριοποιηθούν μερικά από αυτά, καθώς και οι συμπεριφορές τους. Είναι επίσης χρήσιμο να διαχωριστούν οι χρονοσειρές διάφορων στοιχείων, όπου η κάθε μια αντιπροσωπεύει μία από τις βασικές κατηγορίες των μοντέλων. Η αυτοσυσχέτιση μπορεί να αξιοποιηθεί για προβλέψεις όπως, η αυτοσυσχέτιση προβλέψιμων χρονοσειρών, γιατί οι μελλοντικές τιμές εξαρτώνται από τις παρελθοντικές. Τρία εργαλεία είναι απαραίτητα για την αυτοσυσχέτιση, η πλοκή των χρονοσειρών, η υστέρηση και η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης.

Η αυτοσυσχέτιση δίνει καλύτερα αποτελέσματα με λιγότερες παραμέτρους με την μείωση ανεξάρτητων παραμέτρων (Meko, 2009). Υπάρχουν δύο ειδών αυτοσυσχετίσεων, η θετική και η αρνητική. Ως θετική αυτοσυσχέτιση θεωρείται η τάση ενός συστήματος να παραμένει στην ίδια κατάσταση μετά από μια παρατήρηση. Η θετική αυτοσυσχέτιση ονομάζεται και επίμονη, γιατί οι θετικές κινήσεις από τον μέσο όρο ακολουθούνται από θετικές αποκλίσεις και οι αρνητικές κινήσεις από τον μέσο όρο ακολουθούνται αντιστοίχως από αρνητικές αποκλίσεις. Αντιθέτως, η αρνητική αυτοσυσχέτιση έχει θετικές αναχωρήσεις από το μέσο όρο οι οποίες ακολουθούνται από αρνητικές αναχωρήσεις από το μέσο όρο και αντιθέτως. Η θετική αυτοσυσχέτιση μπορεί να εμφανίζεται σε πεδίο χρονοσειρών μεγάλου μεγέθους ή πολλών διαδοχικών παρατηρήσεων, πάνω και κάτω από το μέσο όρο. Ενώ η αρνητική αυτοσυσχέτιση εμφανίζει ασυνήθιστα μικρή συχνότητα τέτοιων διαδρομών. Η οπτική εκτίμηση της αυτοσυσχέτισης μπορεί να εντοπισθεί και εμπειρικά. Οι στατιστικές δοκιμές έχουν ως βάση παρατήρησης τις τιμές, οι οποίες κινούνται κυρίως πάνω και κάτω από τον μέσο όρο (Draper & Smith, 1981).

2.5 Εποχικότητα.

Τα δεδομένα χρονοσειρών συχνά υπόκεινται σε διάφορες προσαρμογές. Η πιο κοινή από αυτές είναι η εποχιακή προσαρμογή. Η εποχιακή προσαρμογή είναι η αφαίρεση των εποχικών διακυμάνσεων από την αρχική χρονοσειρά. Η εποχικότητα αντιπροσωπεύει το σύνθετο αποτέλεσμα γεγονότων, τα οποία επαναλαμβάνονται αρκετές φορές στη διάρκεια κάθε χρόνου (Dagum, 2001). Η παλαιότερη προσέγγιση για να εξαχθεί η εποχικότητα γινόταν με τη χρήση της εποχιακής αποσύνθεσης όπως, η μέθοδος X-11 ARIMA. Κατά τα τελευταία 25 χρόνια, η μέθοδος X-11 ARIMA και οι παραλλαγές της (όπως η πιο πρόσφατη της έκδοση X-12 ARIMA) που σύμφωνα με το άρθρο των De Goojer και Hyndman και του Findley έχουν μελετηθεί διεξοδικά (De Gooijer & Hyndman, 2006; Findley, Monsell, Bell, Otto, & Chen, 1998). Η Πρόβλεψη των πολυμεταβλητών περιοδικών διαδικασιών ARMA υπολογίστηκαν από τον Ula (Ula, 1993). Πολλά έγγραφα έχουν σχέση με διάφορα εποχιακά μοντέλα, εμπειρικά. Σύμφωνα με τον Cleveland και τους συναδέλφους του ένας από τους κύριους λόγους που έχει δημιουργηθεί η μέθοδος STL ήταν για να μην επηρεάζονται η τάση και η εποχικότητα από παροδικές αποκλίσεις της χρονοσειράς (Cleveland et al., 1990).

2.5.1 Τα κύρια χαρακτηριστικά της εποχικότητας.

Ένα χαρακτηριστικό των εποχικών διακυμάνσεων είναι ότι παρόλο που επαναλαμβάνονται κάθε χρόνο με ορισμένη κανονικότητα, μπορούν να εξελιχθούν. Οι εξελίξεις αυτές στη δική μας περίπτωση, της αλιευτικής παραγωγής, μπορούν να επηρεαστούν από πολλές και διάφορες αιτίες, για παράδειγμα, οι αλλαγές στην αλιευτική τεχνολογία και οι κλιματικές επιδράσεις στη στρατολόγηση του αποθέματος. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της εποχικότητας είναι η σκοπιμότητα της ταυτοποίησης, ακόμη και αν αυτή είναι λανθάνουσα και μεταβλητή. Για τις περισσότερες χρονολογικές σειρές η κινούμενη εποχικότητα είναι κανόνας, παρά εξαίρεση. Ο προσδιορισμός και η εκτίμηση της εποχικότητας είναι εξαρτημένα από τα άλλα στοιχεία που επηρεάζουν την χρονοσειρά υπο μελέτη (Dagum, 2001).

2.6 Οι βιβλιοθήκες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για να τρέξει η STL στην R.

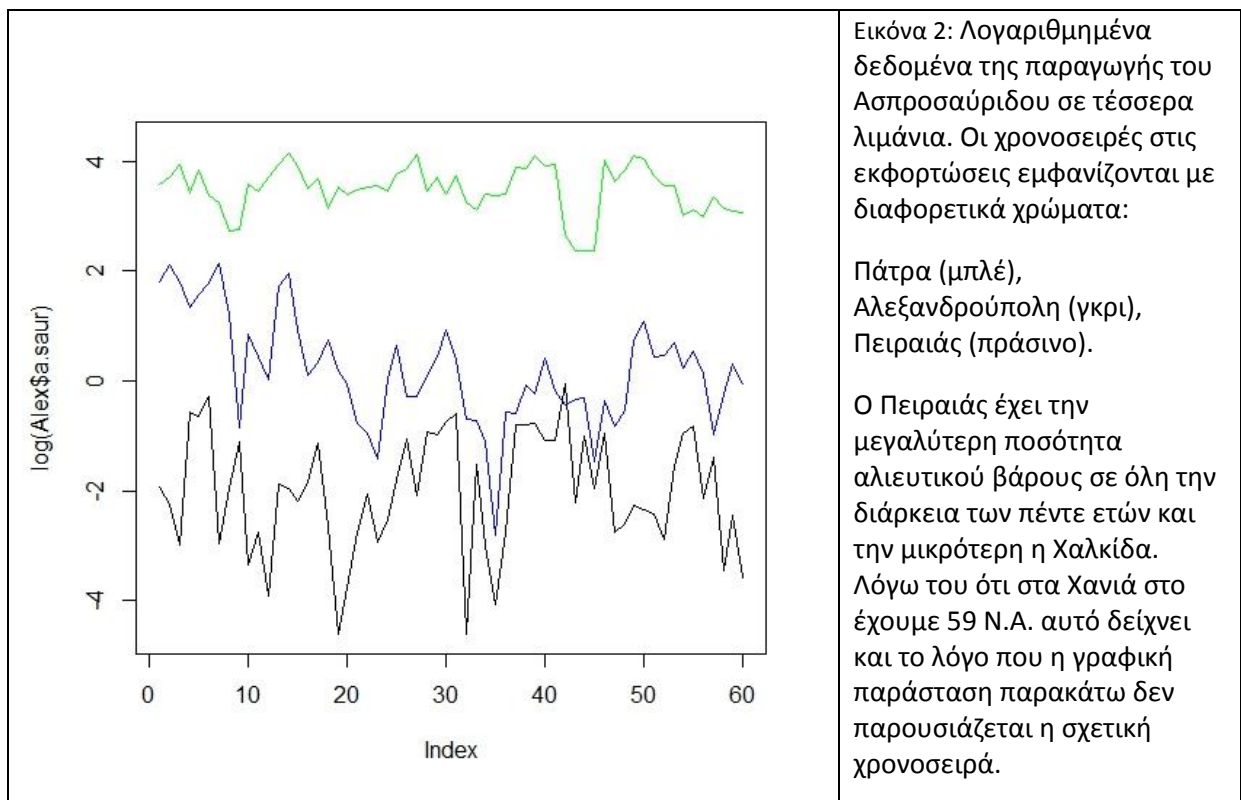
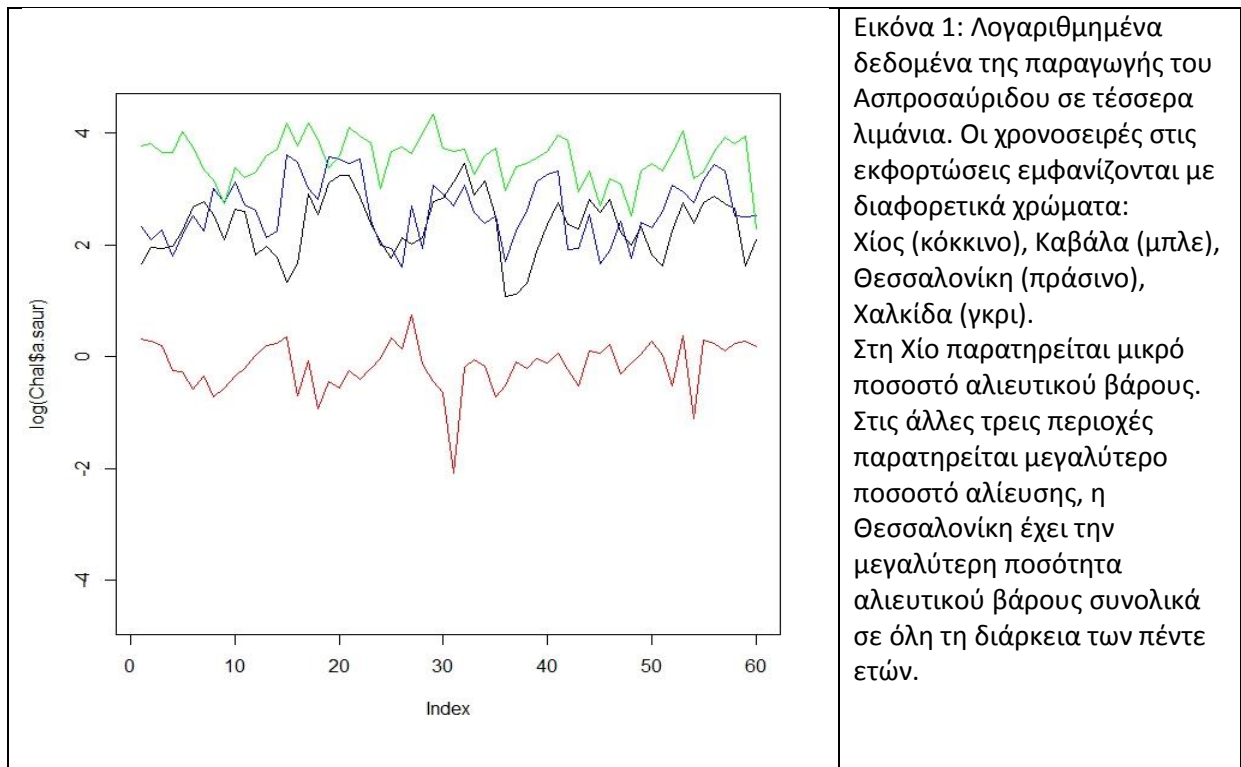
Ένα ιδιαίτερα χρήσιμο χαρακτηριστικό της R είναι η ευκολία που παρουσιάζουν τα περιλαμβανόμενα και συμπληρωματικά εργαλεία με τη μορφή των βιβλιοθηκών. Για παράδειγμα η ανάλυση που περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο βασίστηκε στα πακέτα TSA, leaps, locfit, mgcv, tseries, και nlme. leaps, locfit, mgcv, tseries, και nlme.

3 Αποτελέσματα.

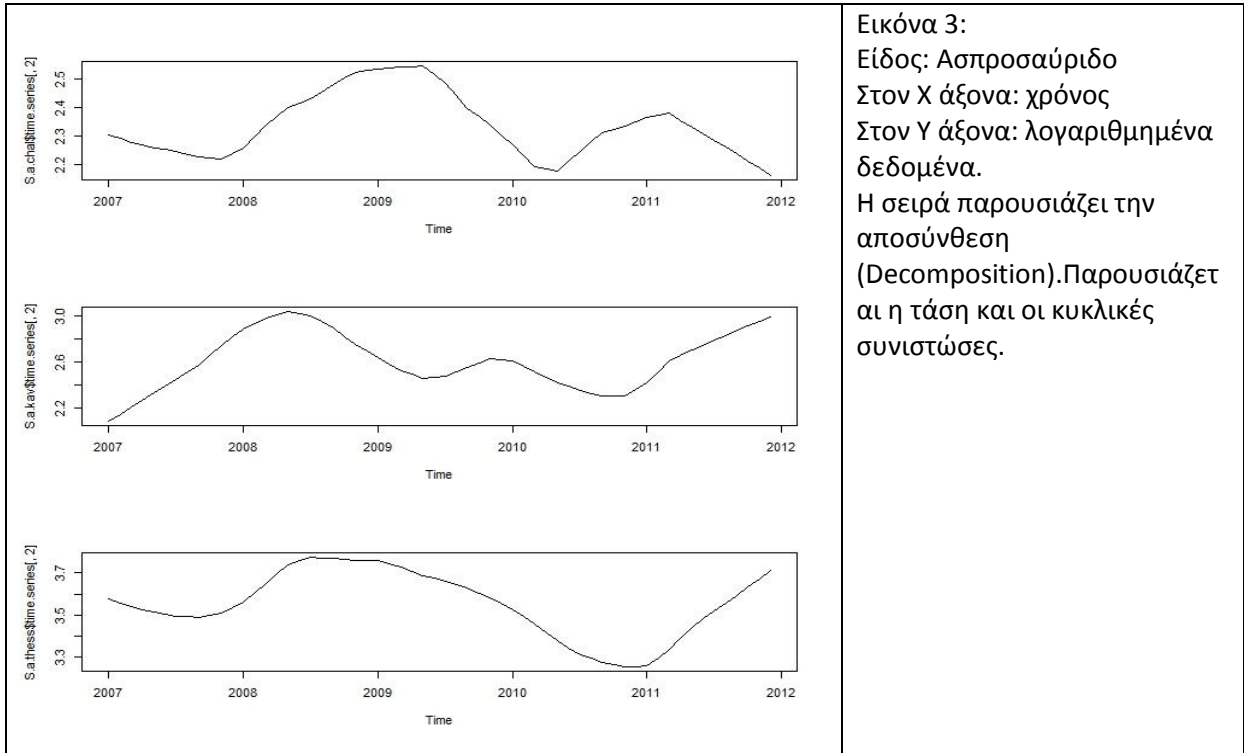
Υπενθυμίζεται ότι αναλύονται δεδομένα πέντε ετών από οκτώ εμπορικά είδη σε οκτώ λιμάνια. Τα οκτώ είδη είναι: Ασπροσαύριδο (*Trachurus mediterraneus*), Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*), Κολιός (*Scomber japonicus*), Μαρίδα (*Spicara smaris*), Προσφυγάκι (*Micromesistius rouleauxi*), Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*), Σκουμπρί (*Scomber scombrus*), Παλαμίδα (*Sarda sarda*). Τα λιμάνια από τα οποία έχουν ληφθεί τα δεδομένα είναι η Καβάλα, η Χαλκίδα, η Θεσσαλονίκη, η Χίος, η Πάτρα, η Αλεξανδρούπολη, ο Πειραιάς και τα Χανιά.

Η ανάλυση των δεδομένων θα γίνει ανά αλιευόμενο είδος. Και στις 8 διαφορετικές περιοχές εκφόρτωσης στο Αιγαίο.

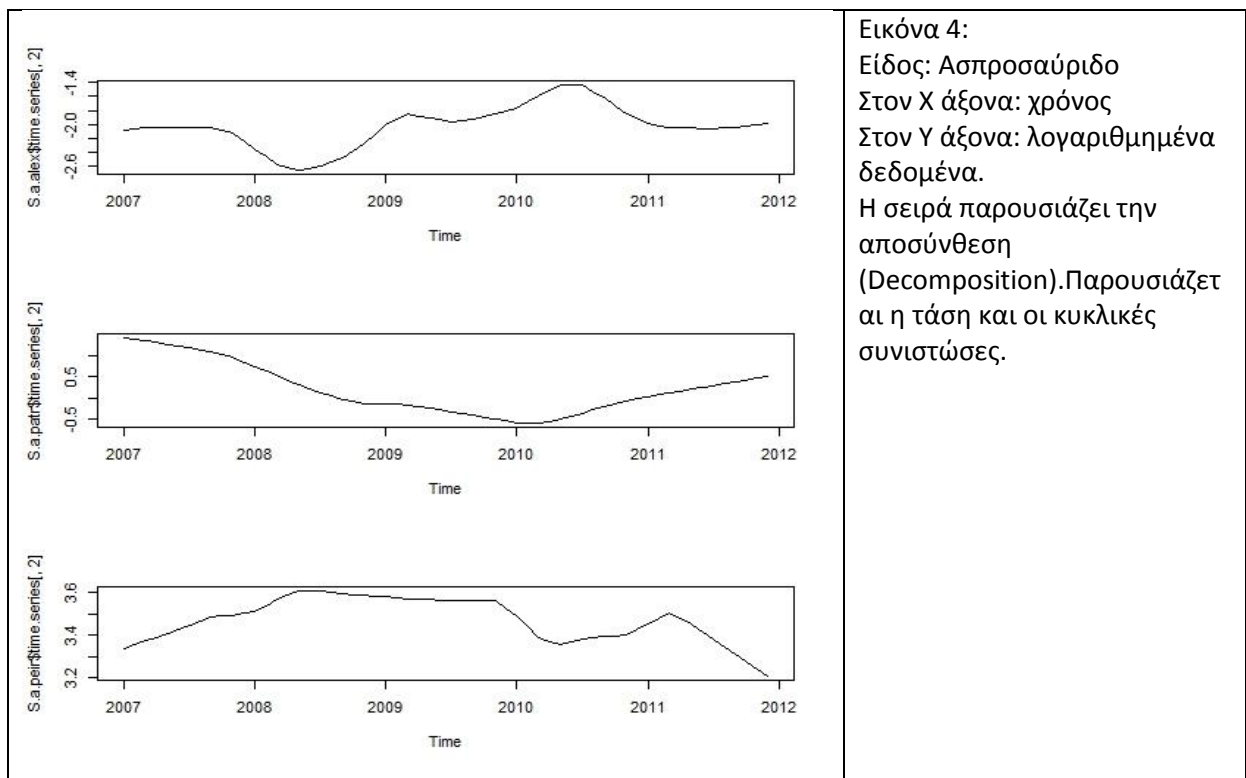
3.1 Ανάλυση εκφορτώσεων Ασπροσαύριδου (*Trachurus mediterraneus*).



3.1.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



1. Η γραφική παράσταση αναφέρετε στη Χαλκίδα. Αρχές του 2009 παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας, αντιθέτως η μικρότερη ποσότητα αλιείας τέλος του 2007 και αρχές του 2010 και τέλος του 2011.
2. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στην Καβάλα όπου παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη ποσότητα αλιευτικού βάρους στις αρχές του 2008 και τέλος του 2011 και τη μικρότερη ποσότητα αλιείας αρχές του 2007.
3. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη Θεσσαλονίκη, μέσα του 2008 μέχρι το 2009 και στο τέλος του 2011 παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας και η μικρότερη ποσότητα αλιείας τέλος του 2010.

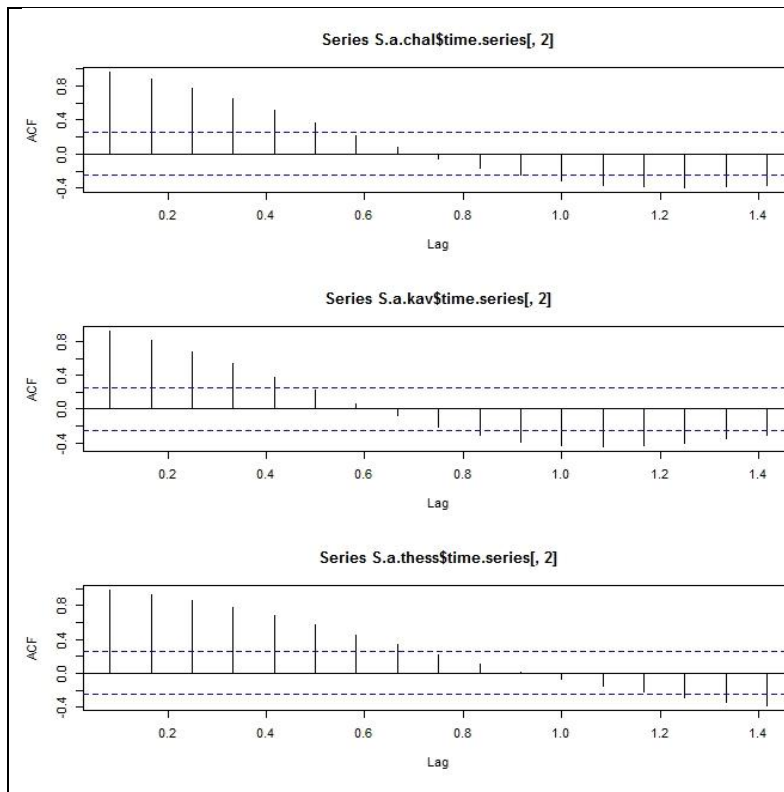


Εικόνα 4:
 Είδος: Ασπροσαύριδο
 Στον Χ άξονα: χρόνος
 Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.
 Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Στην πρώτη γραφική παράσταση η οποία αναφέρεται στην Αλεξανδρούπολη παρατηρήθηκαν σχετικά σταθερές αρνητικές τιμές, με αύξηση στους καλοκαιρινούς μήνες του 2010.
2. Στη δεύτερη γραφική παράσταση η οποία αναφέρεται στην Πάτρα παρατηρείται σταδιακή μείωση με χαμηλότερες τιμές στις αρχές του 2010 και συνεχίζει η χρονοσειρά με σταδιακή αύξηση.
3. Στην τρίτη γραφική παράσταση η οποία αναφέρεται στο Πειραιά παρατηρούνται συγκριτικά τα υψηλότερα δεδομένα. Με μικρή μείωση αρχές του 2010.

3.1.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.

Στις επόμενες γραφικές παραστάσεις παρουσιάζεται η αυτοσυσχέτιση (autocorrelation). Στους συντελεστές της αυτοσυσχέτισης εμφανίζεται ένα είδος «εξομάλυνσης» πιθανόν λόγω έλλειψης στασιμότητας στην αρχική χρονοσειρά. Οι οριζόντιες διακεκομμένες γραμμές δείχνουν πάντα το επίπεδο συσχέτισης που οφείλεται σε τυχαιότητα.



Εικόνα 5:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες
τιμές παραγωγής.

1. Χαλκίδα

παρουσιάζεται αυτοσυσχέτιση
από την αρχή μέχρι το 0,5. Οι
υπόλοιπες τιμές από το 1,0
μέχρι το 1,4 παρουσιάζουν
αρνητική αυτοσυσχέτιση.

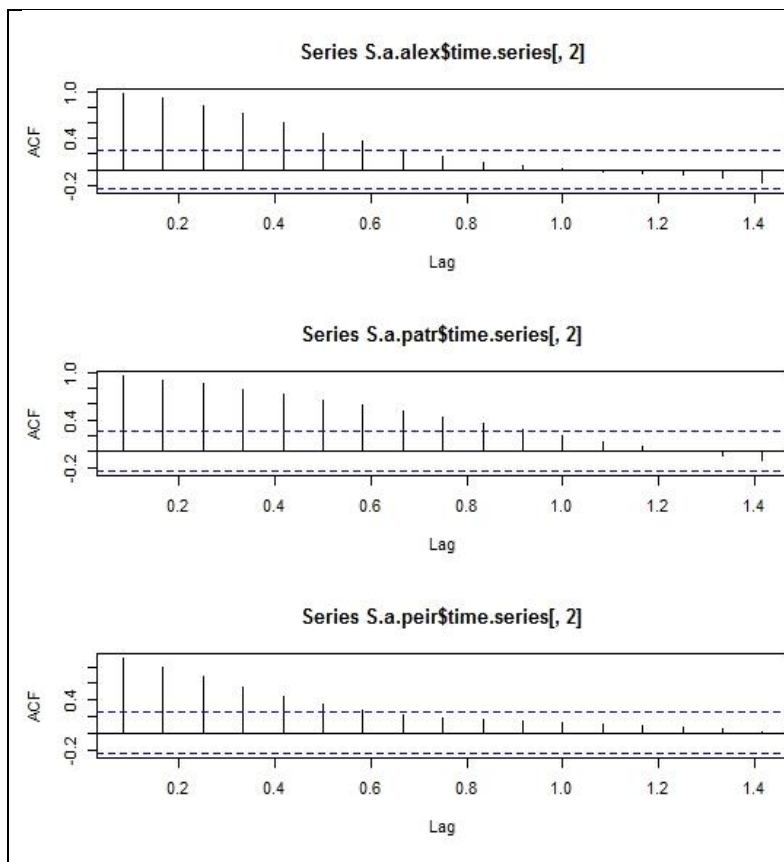
2. Καβάλα

επίσης παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το 0,5.

3. Θεσσαλονίκη

παρατηρείται μέχρι 0,7.

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση και
ακολουθείται αρνητική
αυτοσυσχέτιση σε όλες τις
γραφικές παραστάσεις.



Εικόνα 6:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες
τιμές παραγωγής.

1. Αλεξανδρούπολη

παρουσιάζεται αυτοσυσχέτιση
μέχρι το 0,5. Παρατηρείται
θετική αυτοσυσχέτιση και
ακολουθείται αρνητική
αυτοσυσχέτιση στις δύο
γραφικές παραστάσεις
(Αλεξανδρούπολη, Πάτρα) με
διαφορετικά σημεία
μετάβασης.

2. Πάτρα

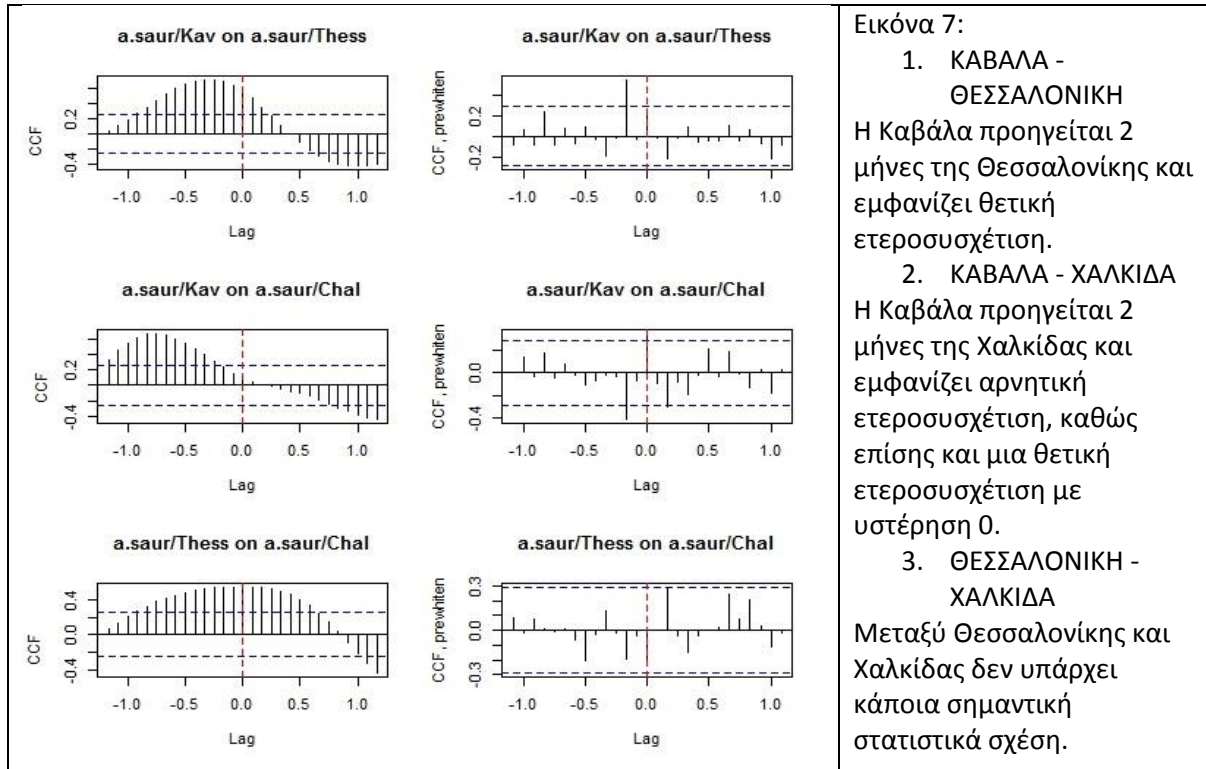
Τα υπόλοιπα σημεία δεν
παρουσιάζουν συσχέτιση
πάνω από το σημείο
τυχαίοτητας.

3. Πειραιά

υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση
μέχρι το σημείο 0,5.

3.1.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Ασπροσαύριδο παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις (Εικ. 7 αριστερά) και έξι με Λεύκανση (Εικ. 7 δεξιά). Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει κάποιους συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις (lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών.



Εικόνα 7:

1. ΚΑΒΑΛΑ -

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Θεσσαλονίκης και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση.

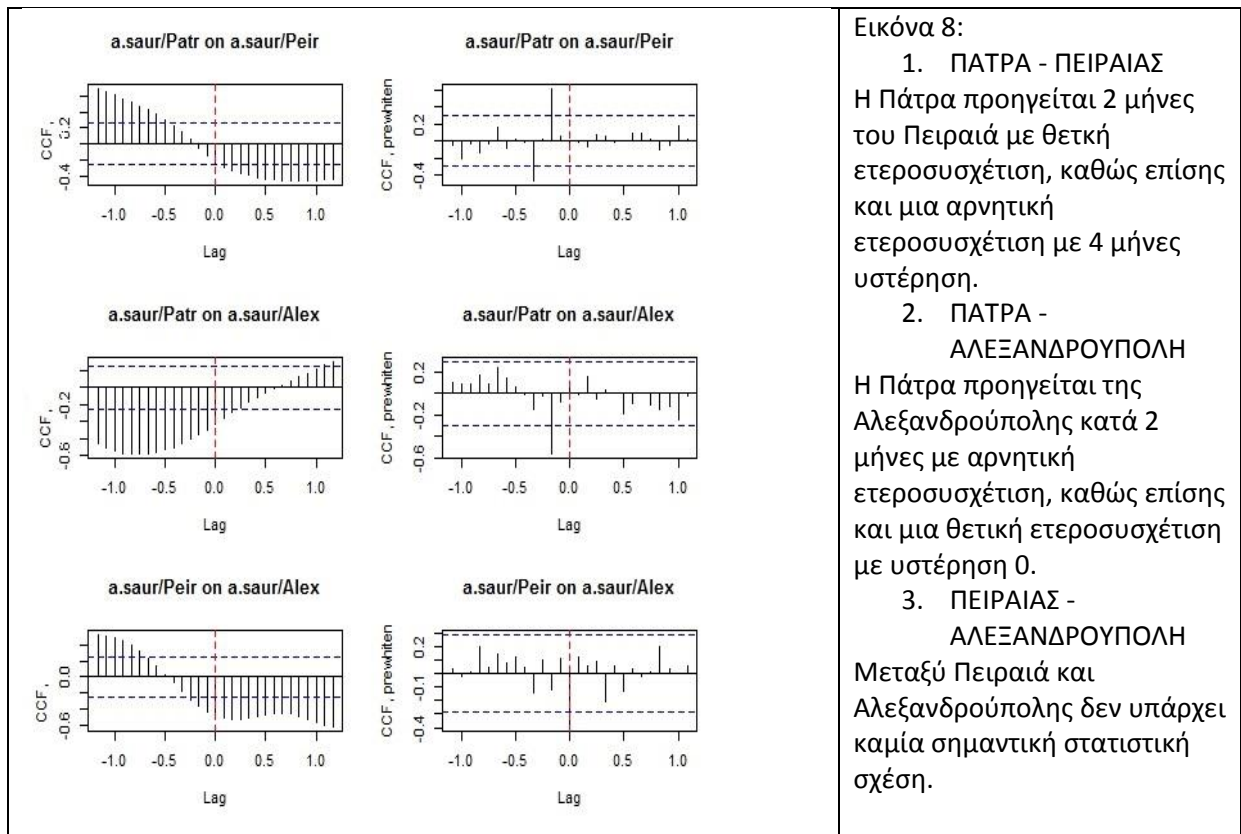
2. ΚΑΒΑΛΑ - ΧΑΛΚΙΔΑ

Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Χαλκίδας και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης και μια θετική ετεροσυσχέτιση με υστέρηση 0.

3. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ -

ΧΑΛΚΙΔΑ

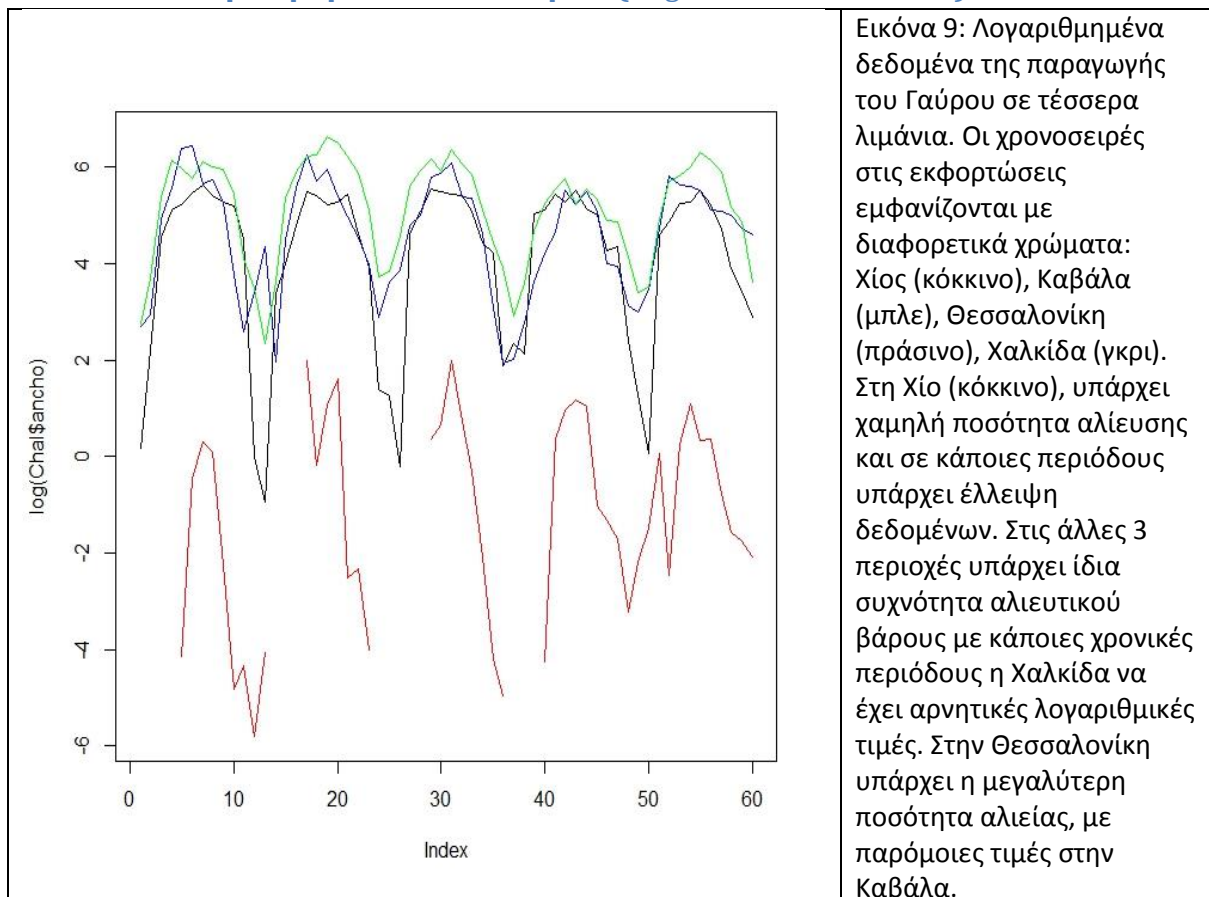
Μεταξύ Θεσσαλονίκης και Χαλκίδας δεν υπάρχει κάποια σημαντική στατιστικά σχέση.



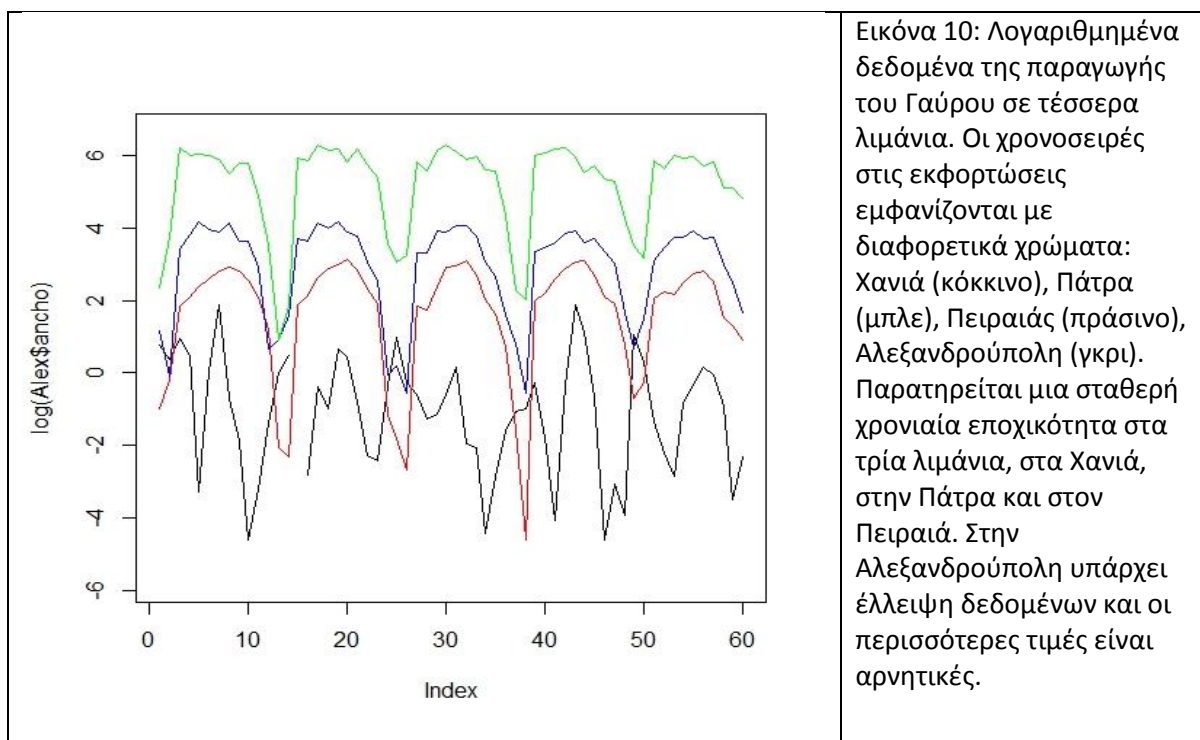
Εικόνα 8:

1. ΠΑΤΡΑ - ΠΕΙΡΑΙΑΣ
Η Πάτρα προηγείται 2 μήνες του Πειραιά με θετική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης και μια αρνητική ετεροσυσχέτιση με 4 μήνες υστέρηση.
2. ΠΑΤΡΑ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Η Πάτρα προηγείται της Αλεξανδρούπολης κατά 2 μήνες με αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης και μια θετική ετεροσυσχέτιση με υστέρηση 0.
3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Μεταξύ Πειραιά και Αλεξανδρούπολης δεν υπάρχει καμία σημαντική στατιστική σχέση.

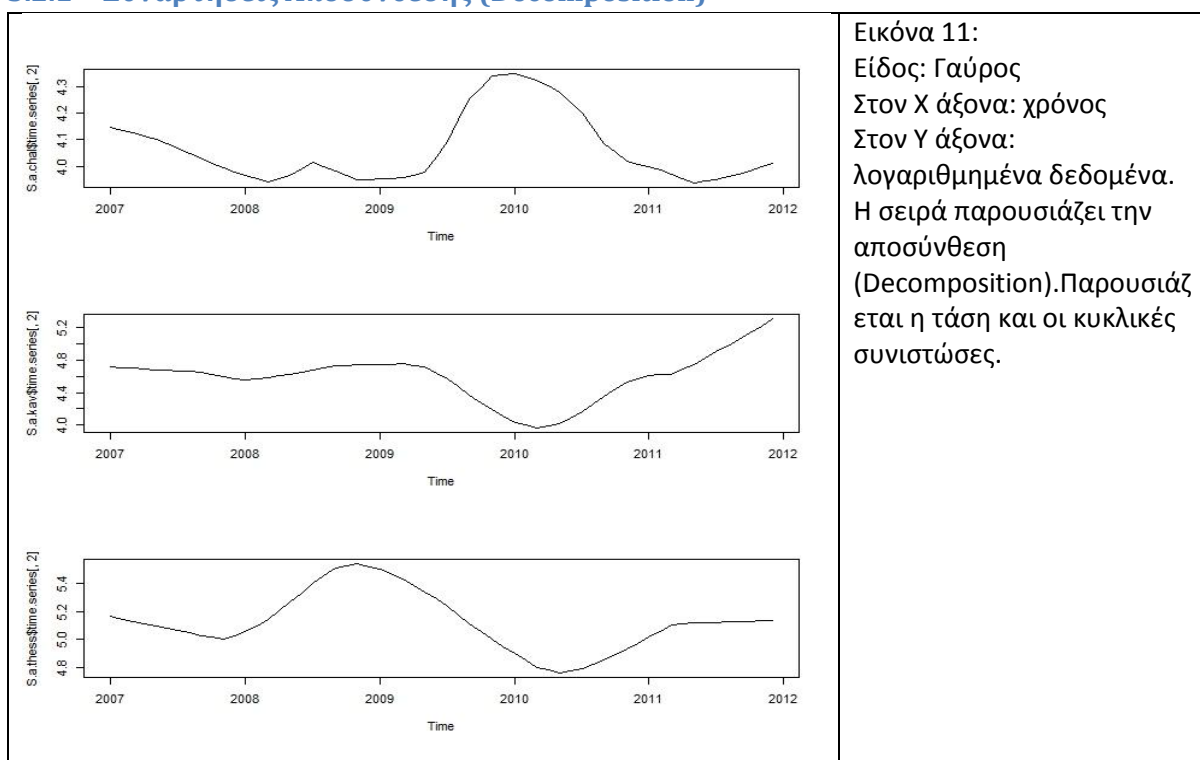
3.2 Ανάλυση εκφορτώσεων Γαύρου (*Engraulis encrasicolus*).



Εικόνα 9: Λογαριθμημένα δεδομένα της παραγωγής του Γαύρου σε τέσσερα λιμάνια. Οι χρονοσειρές στις εκφορτώσεις εμφανίζονται με διαφορετικά χρώματα: Χίος (κόκκινο), Καβάλα (μπλε), Θεσσαλονίκη (πράσινο), Χαλκίδα (γκρι). Στη Χίο (κόκκινο), υπάρχει χαμηλή ποσότητα αλίευσης και σε κάποιες περιόδους υπάρχει έλλειψη δεδομένων. Στις άλλες 3 περιοχές υπάρχει ίδια συχνότητα αλιευτικού βάρους με κάποιες χρονικές περιόδους η Χαλκίδα να έχει αρνητικές λογαριθμικές τιμές. Στην Θεσσαλονίκη υπάρχει η μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας, με παρόμοιες τιμές στην Καβάλα.

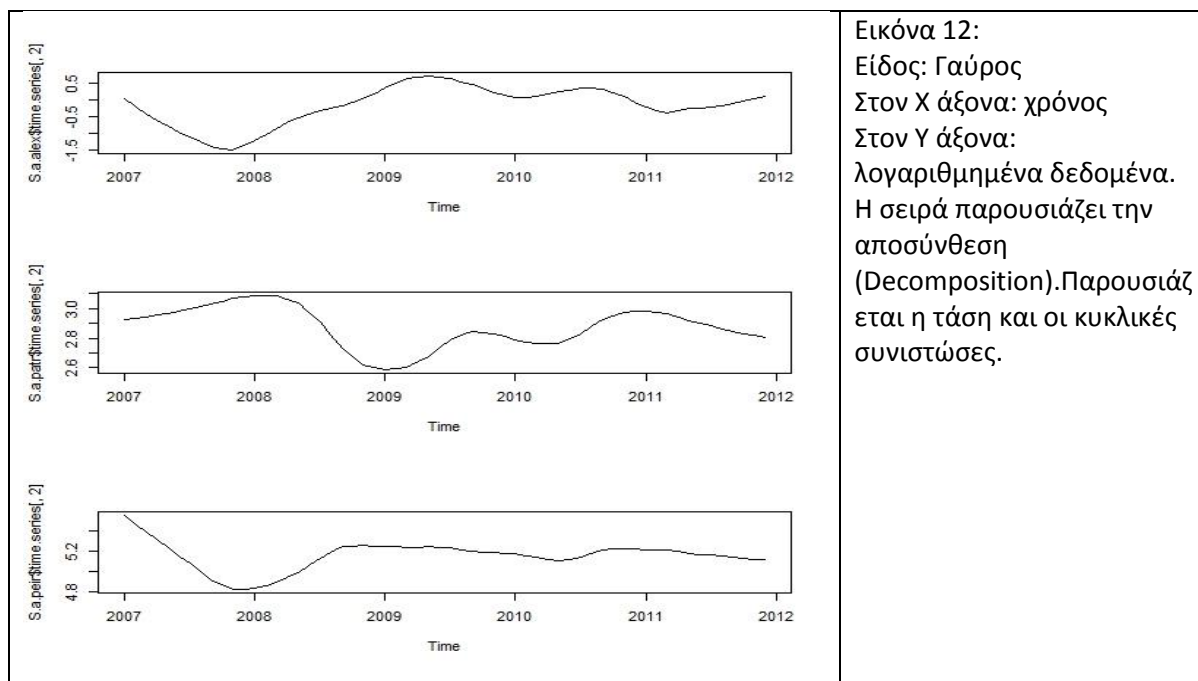


3.2.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



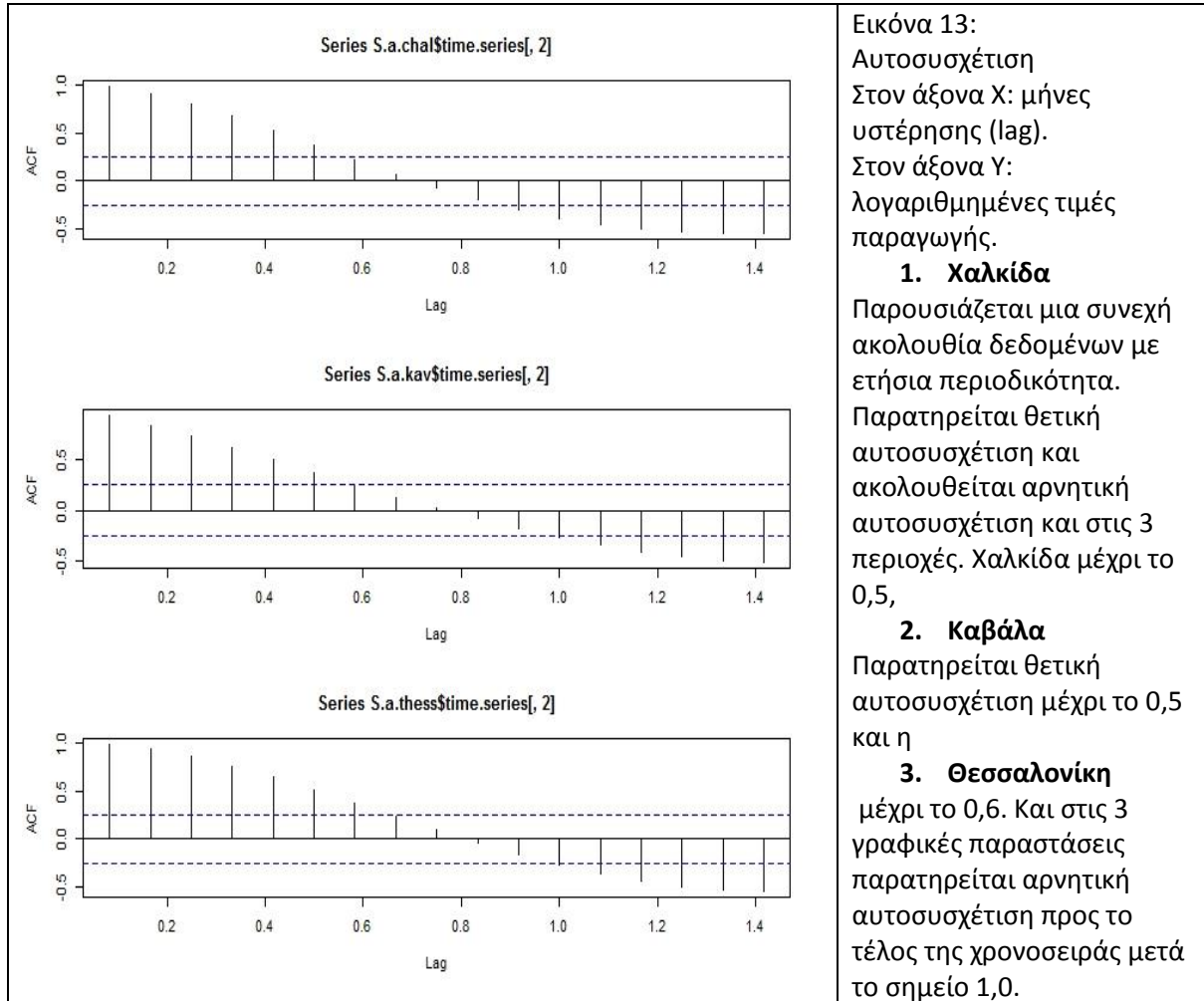
1. Στην Χαλκίδα παρουσιάζεται σταθερή πτώση παραγωγής μέχρι τις αρχές του 2008. Επίσης παρουσιάζεται μια μικρή ανάκαμψη τους καλοκαιρινούς μήνες του 2008 και μετά πάλι κάμψη. Η μεγαλύτερη ανάκαμψη στη Χαλκίδα παρουσιάζεται αρχές του 2010 και μετά παρουσιάζεται κάμψη.

2. Η Καβάλα παρουσιάζει σταθερή παραγωγή από την αρχή της χρονοσειράς, μέχρι τις αρχές του 2010, που παρουσιάζεται μεγάλη κάμψη παραγωγής. Έπειτα παρατηρείται ανάκαμψη, στα επόμενα έτη.
3. Η Θεσσαλονίκη έχει τις μεγαλύτερες λογαριθμημένες τιμές. Η μεγαλύτερη αύξηση παραγωγής παρουσιάζεται το δεύτερο εξάμηνο του 2008. Η μεγαλύτερη κάμψη παρουσιάζεται στο πρώτο εξάμηνο του 2010. Όπως παρατηρείται και στη Καβάλα.



1. Στην γραφική παράσταση που απεικονίζεται η Αλεξανδρούπολη υπάρχει μια μείωση προς το τέλος του 2007 και παρατηρείται μια αύξηση και σταθερότητα στα επόμενα έτη.
2. Στην δεύτερη γραφική παράσταση η οποία απεικονίζει την Πάτρα παρατηρείται μείωση αρχές του 2009.
3. Στην τρίτη γραφική παράσταση παρατηρείται μείωση τέλος του 2007. Συμβαδίζουν τα λιμάνια της Αλεξανδρούπολης και του Πειραιά.

3.2.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 13:
Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ:
λογαριθμημένες τιμές
παραγωγής.

1. Χαλκίδα

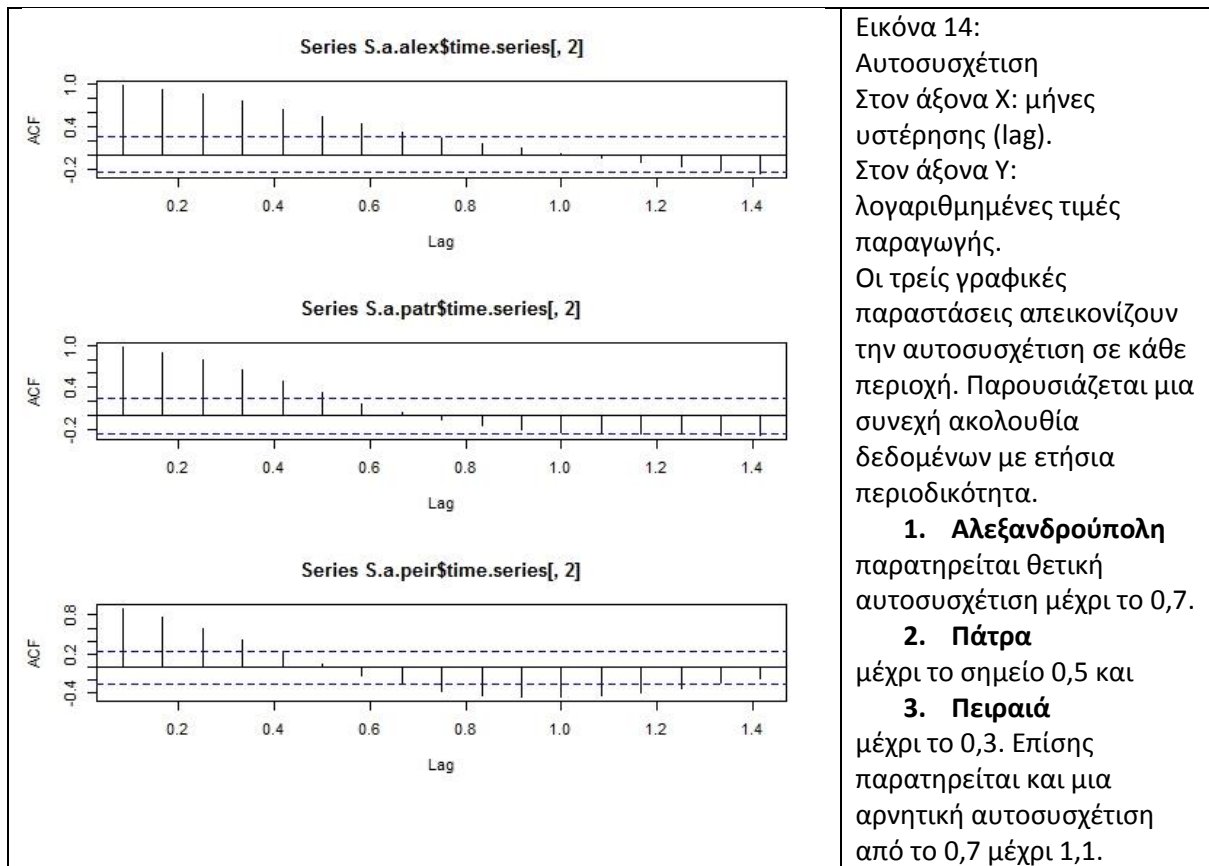
Παρουσιάζεται μια συνεχή ακολουθία δεδομένων με ετήσια περιοδικότητα. Παρατηρείται θετική αυτοσυσχέτιση και ακολουθείται αρνητική αυτοσυσχέτιση και στις 3 περιοχές. Χαλκίδα μέχρι το 0,5,

2. Καβάλα

Παρατηρείται θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το 0,5 και η

3. Θεσσαλονίκη

μέχρι το 0,6. Και στις 3 γραφικές παραστάσεις παρατηρείται αρνητική αυτοσυσχέτιση προς το τέλος της χρονοσειράς μετά το σημείο 1,0.

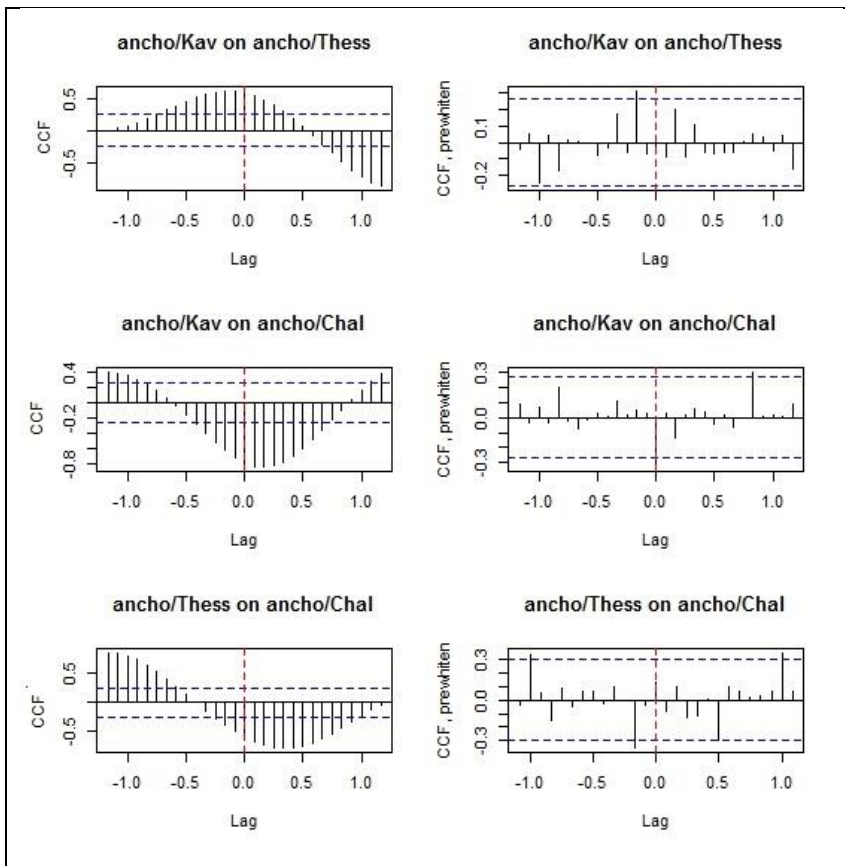


Εικόνα 14:
 Αυτοσυσχέτιση
 Στον άξονα Χ: μήνες
 υστέρησης (lag).
 Στον άξονα Υ:
 λογαριθμημένες τιμές
 παραγωγής.
 Οι τρεις γραφικές
 παραστάσεις απεικονίζουν
 την αυτοσυσχέτιση σε κάθε
 περιοχή. Παρουσιάζεται μια
 συνεχή ακολουθία
 δεδομένων με ετήσια
 περιοδικότητα.

- 1. Αλεξανδρούπολη**
 παρατηρείται θετική
 αυτοσυσχέτιση μέχρι το 0,7.
- 2. Πάτρα**
 μέχρι το σημείο 0,5 και
- 3. Πειραιά**
 μέχρι το 0,3. Επίσης
 παρατηρείται και μια
 αρνητική αυτοσυσχέτιση
 από το 0,7 μέχρι 1,1.

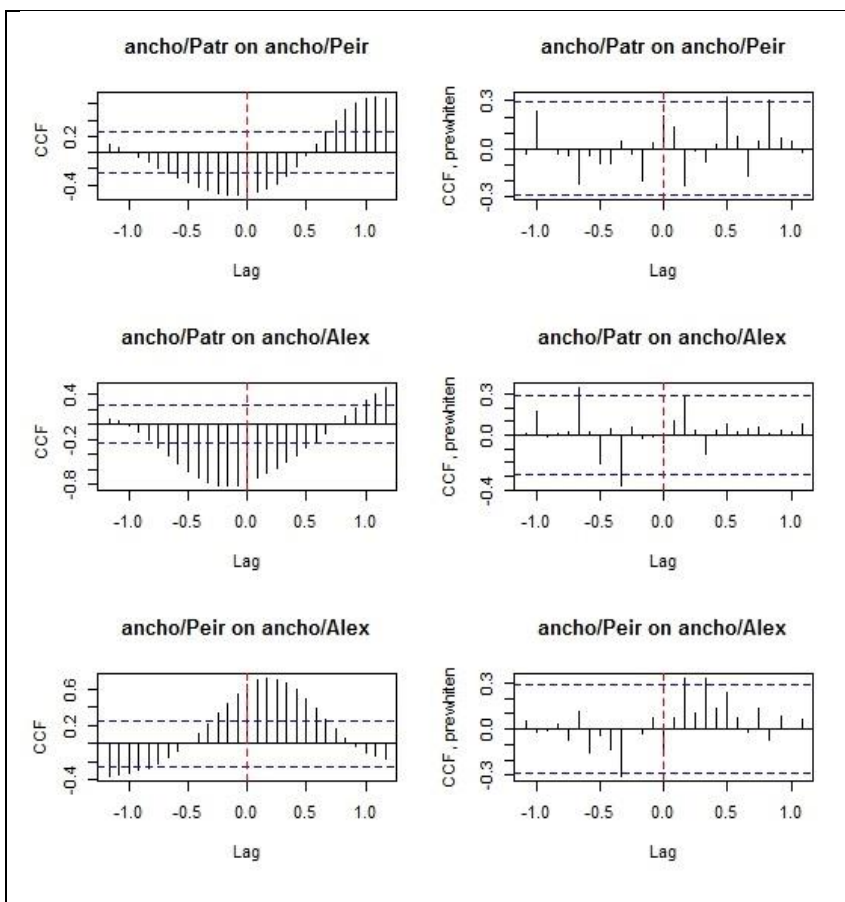
3.2.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Γαύρος παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις και έξι με Λεύκανση. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις (lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με λεύκανση.



Εικόνα 15:

1. ΚΑΒΑΛΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Θεσσαλονίκης με θετική ετεροσυσχέτιση.
2. ΚΑΒΑΛΑ - ΧΑΛΚΙΔΑ
 Η Χαλκίδα προηγείται 2 μήνες της Καβάλας με αρνητική ετεροσυσχέτιση καθώς επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 10 μήνες υστέρηση.
3. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - ΧΑΛΚΙΔΑ
 Η Θεσσαλονίκη προηγείται 2 μήνες της Χαλκίδας με αρνητική ετεροσυσχέτιση καθώς επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 12 μήνες υστέρηση.

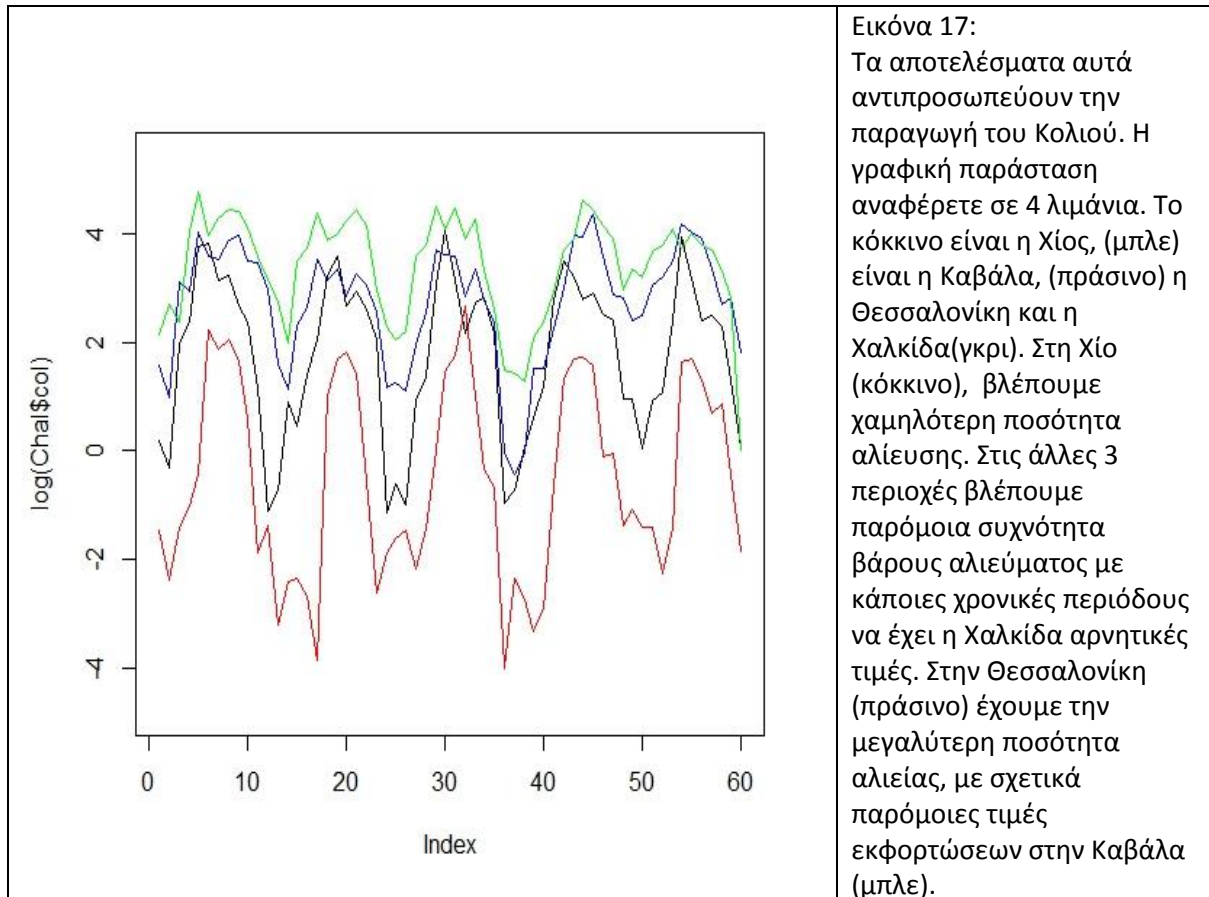


Εικόνα 16:

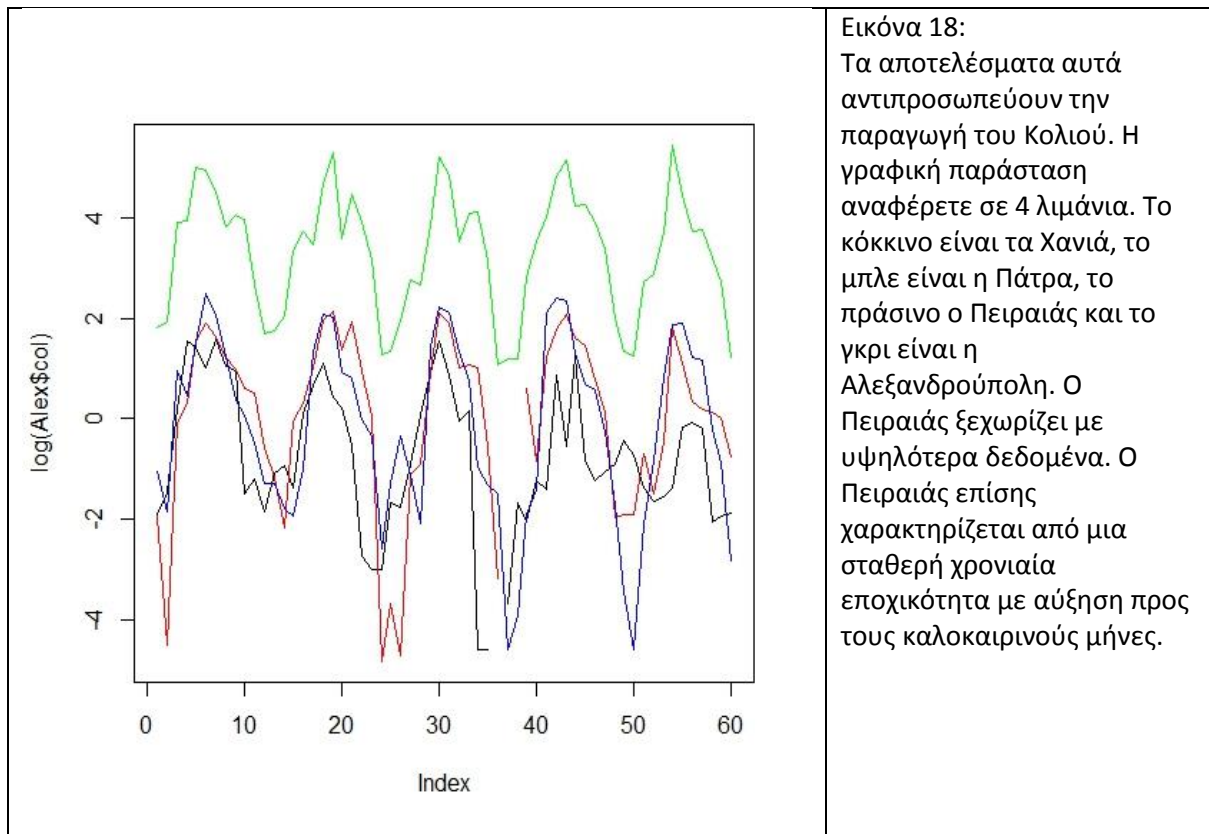
1. ΠΑΤΡΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ
 Ο Πειραιάς προηγείται 6 μήνες της Πάτρας με θετική ετεροσυσχέτιση καθώς επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 10 μήνες υστέρηση.
2. ΠΑΤΡΑ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
 Η Πάτρα προηγείται 4 μήνες της Αλεξανδρούπολης με αρνητική ετεροσυσχέτιση καθώς, επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 8 μήνες υστέρηση.
3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
 Η Αλεξανδρούπολη προηγείται 2 μήνες του Πειραιά με θετική ετεροσυσχέτιση, επίσης εμφανίζει και μια θετική

3.3 Ανάλυση εκφορτώσεων Κολιού (*Scomber colias*).

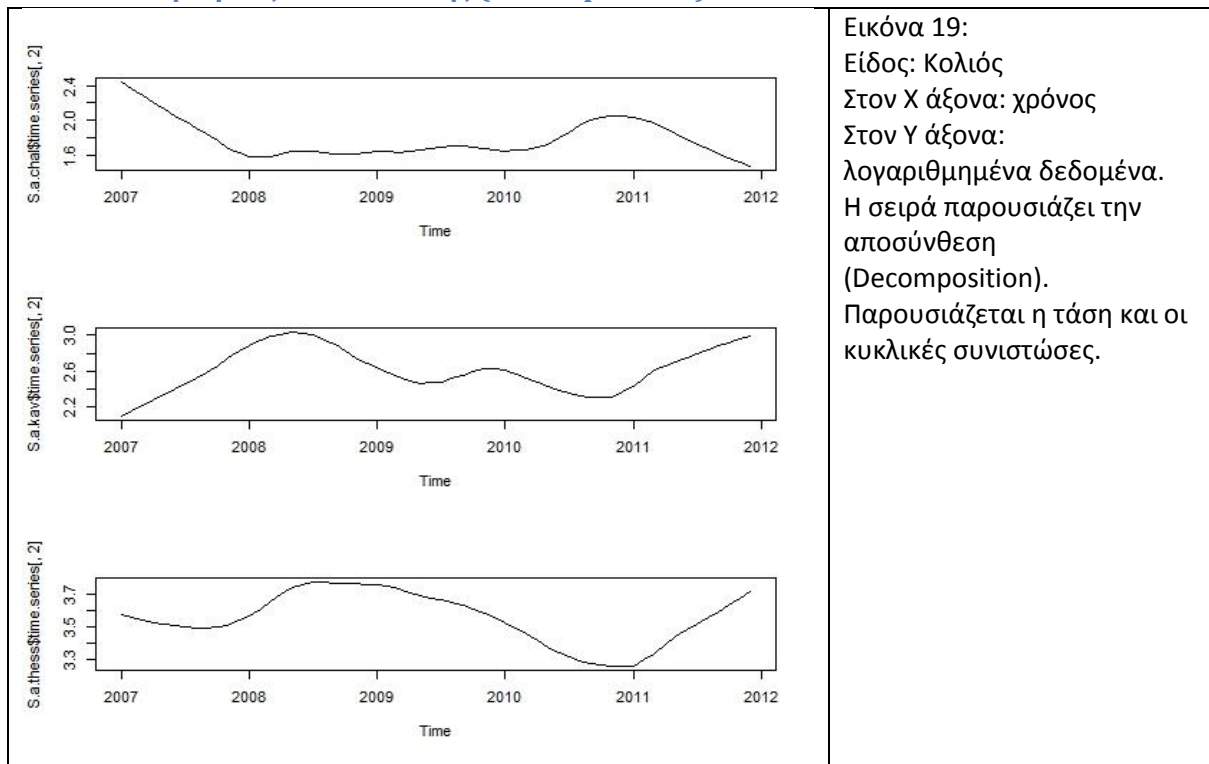
Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν τις εκφορτώσεις του Κολιού (*Scomber colias*), σε τέσσερις περιοχές της Ελλάδας. Τα 3 πιο σημαντικά λιμάνια με περισσότερη αλιεία αυτού του είδους, είναι η Χαλκίδα, η Καβάλα και η Θεσσαλονίκη.



Εικόνα 17:
Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την παραγωγή του Κολιού. Η γραφική παράσταση αναφέρετε σε 4 λιμάνια. Το κόκκινο είναι η Χίος, (μπλε) είναι η Καβάλα, (πράσινο) η Θεσσαλονίκη και η Χαλκίδα(γκρι). Στη Χίο (κόκκινο), βλέπουμε χαμηλότερη ποσότητα αλίευσης. Στις άλλες 3 περιοχές βλέπουμε παρόμοια συχνότητα βάρους αλιεύματος με κάποιες χρονικές περιόδους να έχει η Χαλκίδα αρνητικές τιμές. Στην Θεσσαλονίκη (πράσινο) έχουμε την μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας, με σχετικά παρόμοιες τιμές εκφορτώσεων στην Καβάλα (μπλε).

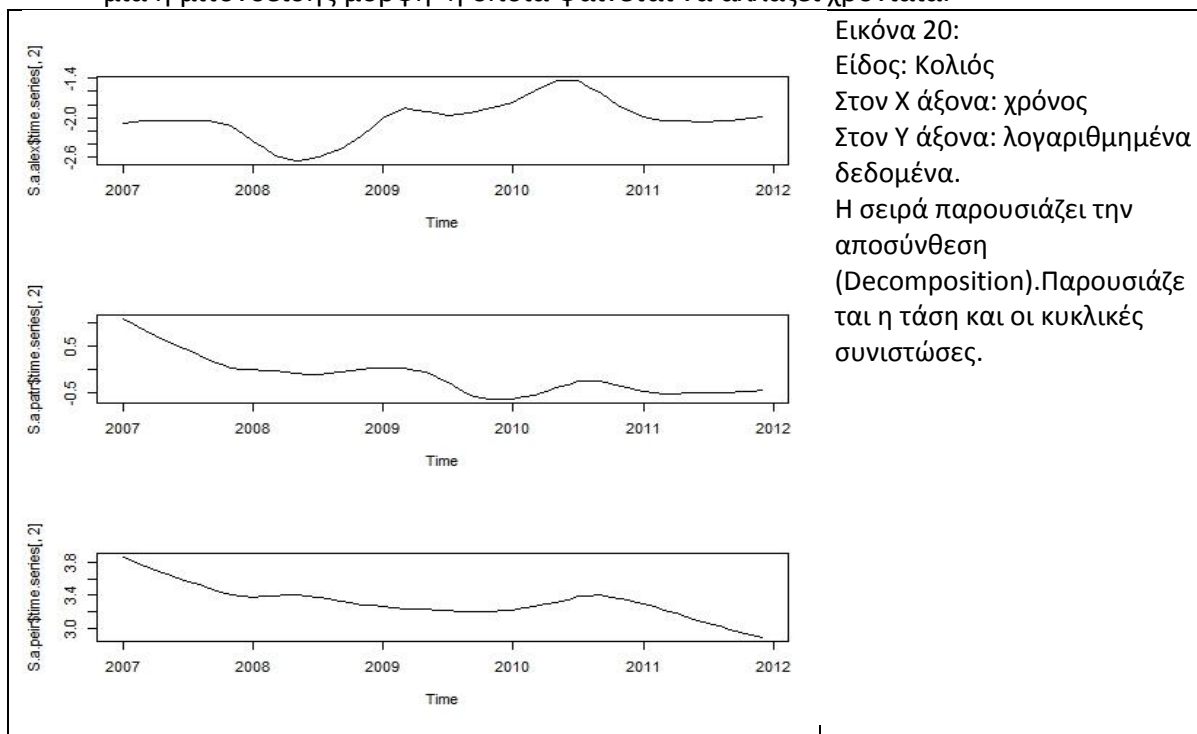


3.3.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



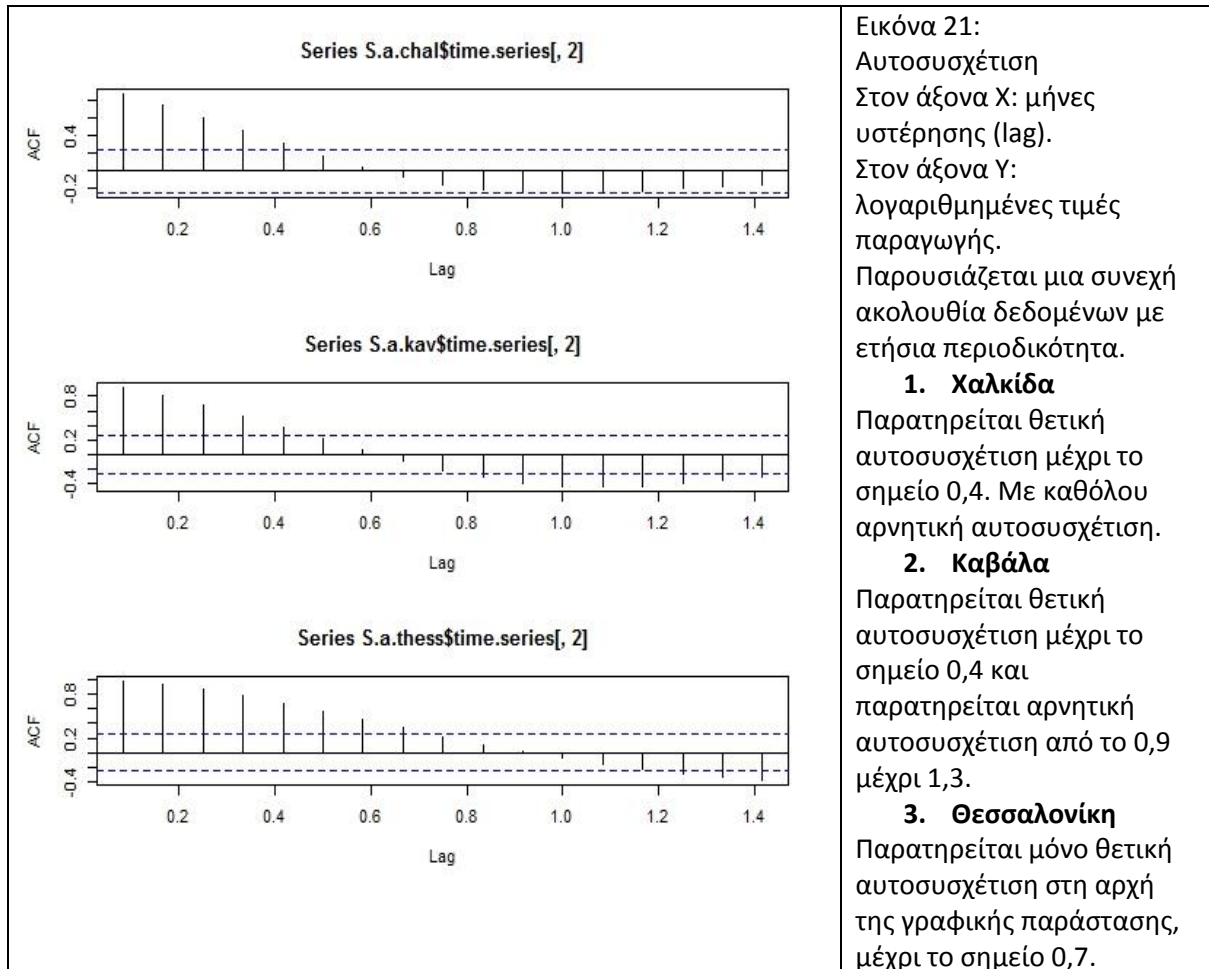
1. Στην πρώτη γραφική παράσταση η οποία αναφέρεται στην Χαλκίδα η χρονοσειρά ξεκινά με υψηλές τιμές και υπάρχει μια κάθοδος και σε επόμενα έτη παρουσιάζει σταθερές χαμηλές τιμές.

2. Στην δεύτερη γραφική παράσταση η οποία απεικονίζει την Καβάλα παρατηρείται μια εποχικότητα προς τις αρχές κάθε χρόνου.
3. Στην τρίτη γραφική παράσταση η οποία απεικονίζει την Θεσσαλονίκη παρατηρείται μια ημιτονοειδής μορφή η οποία φαίνεται να αλλάζει χρονιαία.



1. Στην πρώτη γραφική παράσταση παρουσιάζονται μόνο αρνητικές τιμές στην χρονοσειρά. Με την μεγαλύτερη αρνητική τιμή στα μέσα του 2008. Επίσης παρατηρείται μια αύξηση στα μέσα του 2010.
2. Παρατηρείται μια σταθερή πτώση τιμών σε όλη την χρονοσειρά.
3. Στην τρίτη γραφική παράσταση παρατηρείται μια συνεχής γραμμική πτώση, με μια μικρή αύξηση στα μέσα του 2010.

3.3.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 21:
Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ:
λογαριθμημένες τιμές
παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή
ακολουθία δεδομένων με
ετήσια περιοδικότητα.

1. Χαλκίδα

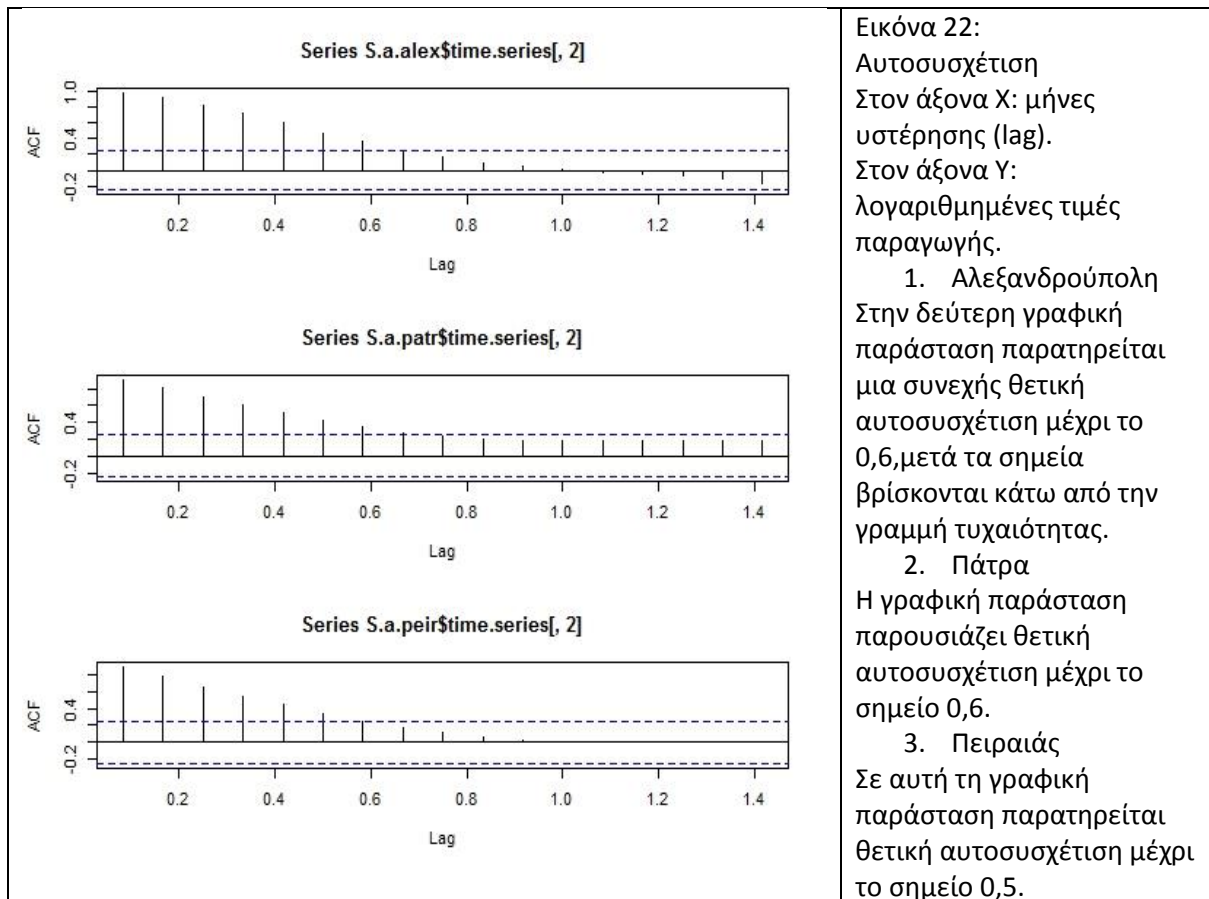
Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,4. Με καθόλου
αρνητική αυτοσυσχέτιση.

2. Καβάλα

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,4 και
παρατηρείται αρνητική
αυτοσυσχέτιση από το 0,9
μέχρι 1,3.

3. Θεσσαλονίκη

Παρατηρείται μόνο θετική
αυτοσυσχέτιση στη αρχή
της γραφικής παράστασης,
μέχρι το σημείο 0,7.

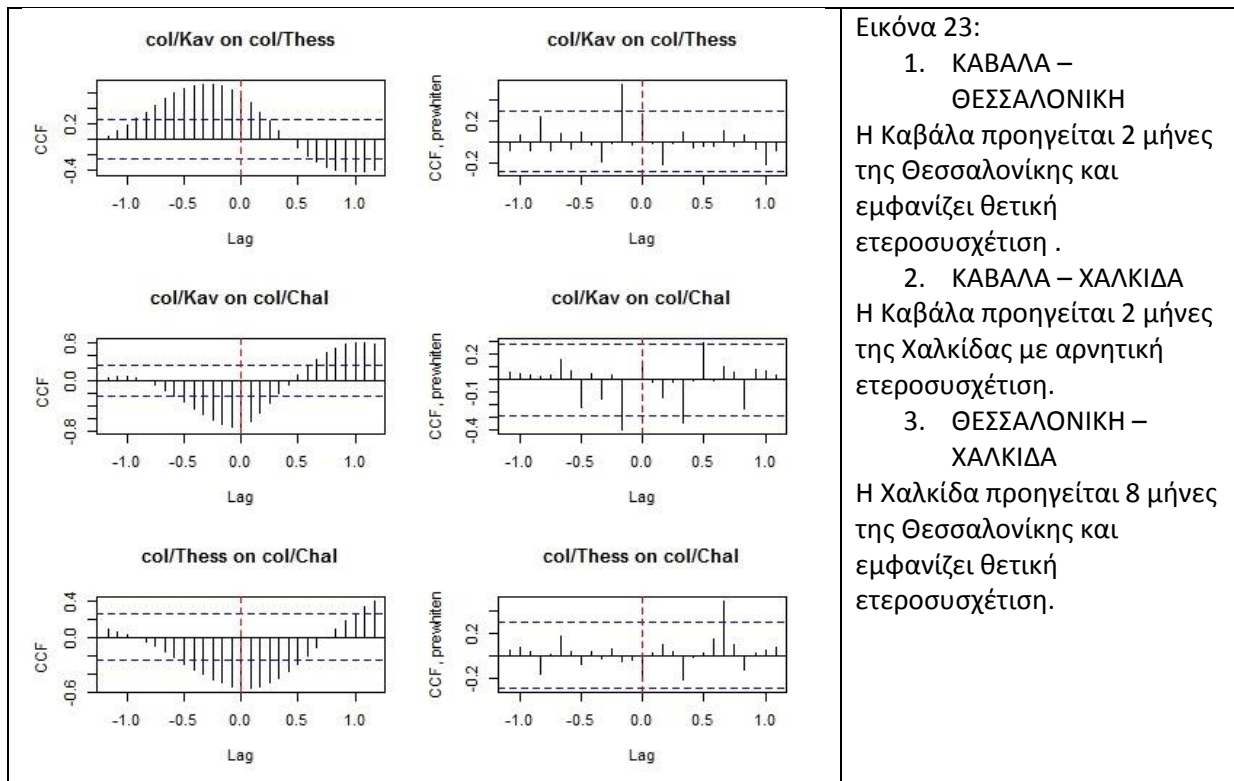


Εικόνα 22:
 Αυτοσυσχέτιση
 Στον άξονα Χ: μήνες
 υστέρησης (lag).
 Στον άξονα Υ:
 λογαριθμημένες τιμές
 παραγωγής.

1. Αλεξανδρούπολη
 Στην δεύτερη γραφική
 παράσταση παρατηρείται
 μια συνεχής θετική
 αυτοσυσχέτιση μέχρι το
 0,6, μετά τα σημεία
 βρίσκονται κάτω από την
 γραμμή τυχαιότητας.
2. Πάτρα
 Η γραφική παράσταση
 παρουσιάζει θετική
 αυτοσυσχέτιση μέχρι το
 σημείο 0,6.
3. Πειραιάς
 Σε αυτή τη γραφική
 παράσταση παρατηρείται
 θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι
 το σημείο 0,5.

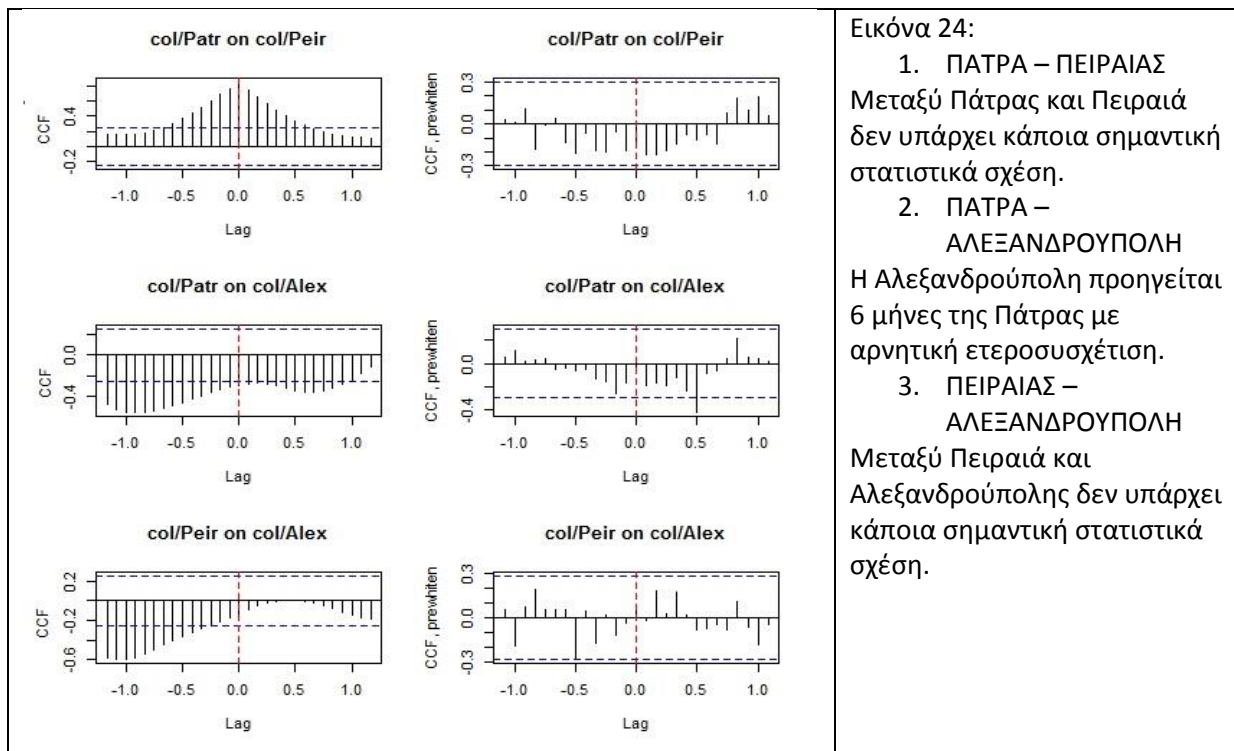
3.3.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Κολιός παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις και έξι με Λεύκανση. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις (lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με Λεύκανση.



Εικόνα 23:

1. ΚΑΒΑΛΑ – ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Θεσσαλονίκης και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση .
2. ΚΑΒΑΛΑ – ΧΑΛΚΙΔΑ
Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Χαλκίδας με αρνητική ετεροσυσχέτιση.
3. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΧΑΛΚΙΔΑ
Η Χαλκίδα προηγείται 8 μήνες της Θεσσαλονίκης και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση.

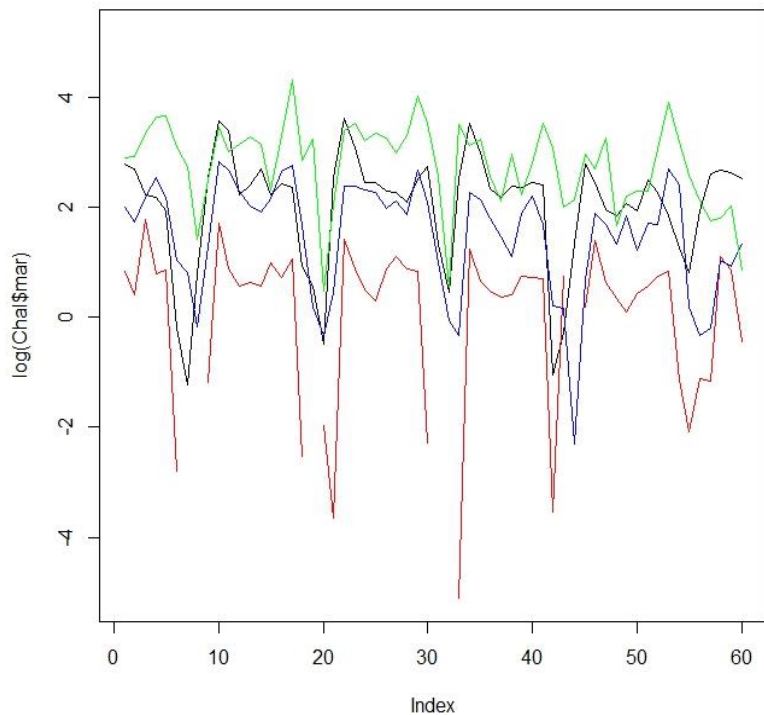


Εικόνα 24:

1. ΠΑΤΡΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ
Μεταξύ Πάτρας και Πειραιά δεν υπάρχει κάποια σημαντική στατιστικά σχέση.
2. ΠΑΤΡΑ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Η Αλεξανδρούπολη προηγείται 6 μήνες της Πάτρας με αρνητική ετεροσυσχέτιση.
3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Μεταξύ Πειραιά και Αλεξανδρούπολης δεν υπάρχει κάποια σημαντική στατιστικά σχέση.

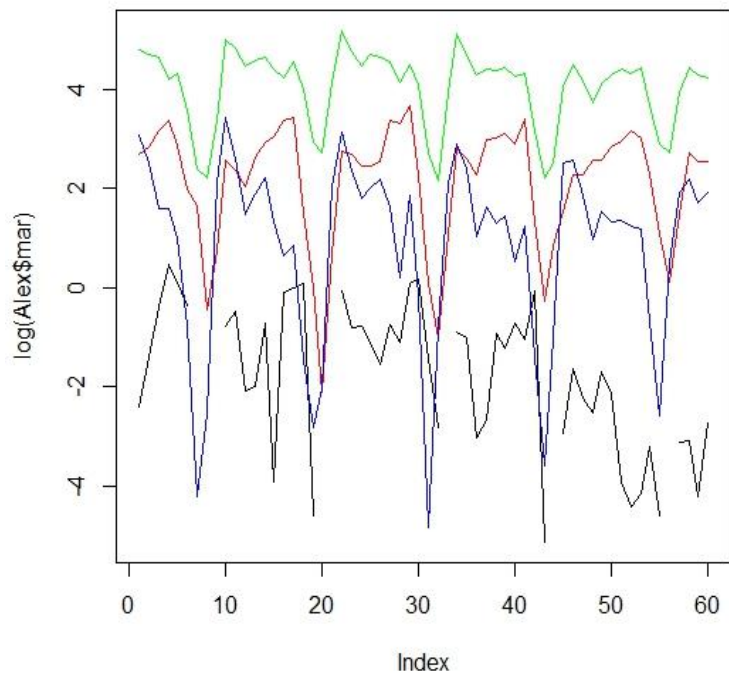
3.4 Ανάλυση εκφορτώσεων Μαρίδας (*Spicara smaris*).

Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν τις εκφορτώσεις, της Μαρίδας, σε οκτώ περιοχές της Ελλάδας.



Εικόνα 25:

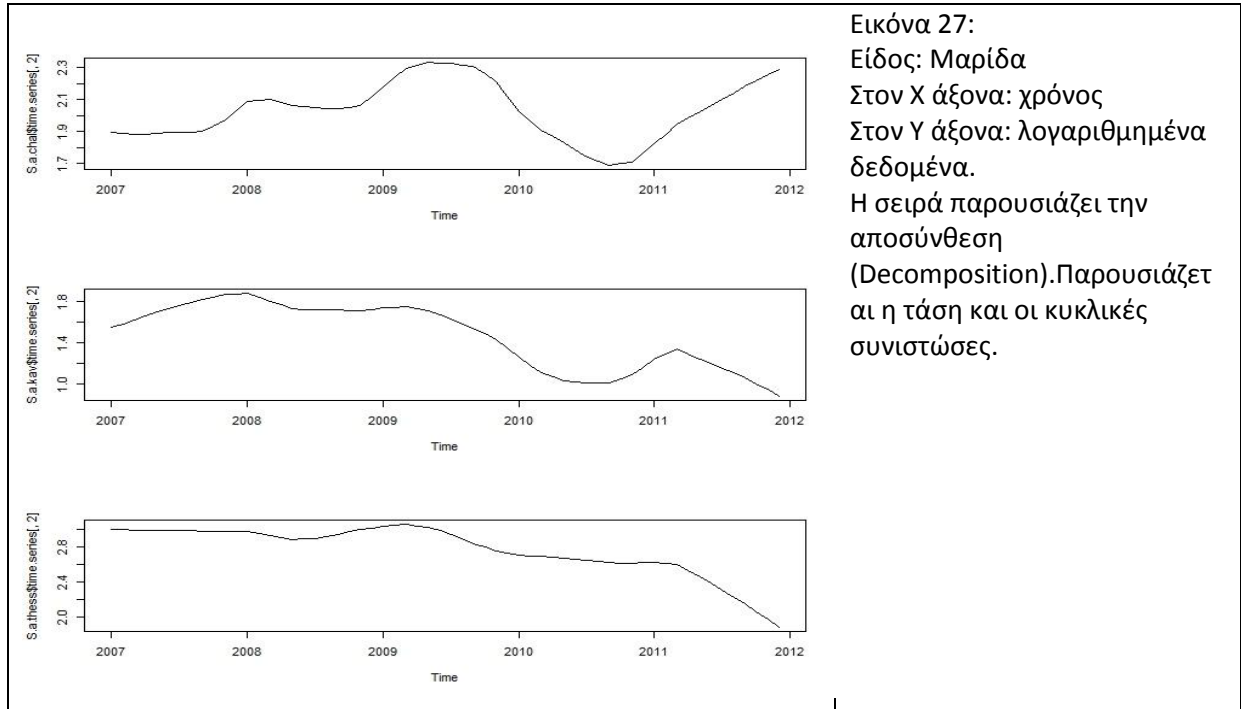
Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την παραγωγή της Μαρίδας. Τα 3 σημαντικά λιμάνια με περισσότερη αλιεία αυτού του είδους, είναι η Χαλκίδα, η Καβάλα και η Θεσσαλονίκη. Στη Χίο (κόκκινο), παρατηρείται χαμηλή παραγωγή επομένως υπάρχει κάποια έλλειψη δεδομένων. Στις άλλες 3 περιοχές βλέπουμε ίδια συχνότητα παραγωγής με κάποιες χρονικές περιόδους να έχει η Χαλκίδα αρνητικές λογαριθμικές τιμές. Στην Θεσσαλονίκη (πράσινο) έχουμε την μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας, με σχετικά παρόμοιες τιμές εκφορτώσεων στην Καβάλα (μπλε).



Εικόνα 26:

Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την παραγωγή της Μαρίδας. Στην γραφική παράσταση παρατηρείται μια εποχιακή ημιτονοειδής χρονοσειρά για τον Πειραιά (πράσινο). Η Πάτρα (μπλε) και τα Χανιά (κόκκινο) ακολουθούν την ίδια ημιτονοειδής γραμμικότητα με μικρότερες τιμές.

3.4.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



Εικόνα 27:

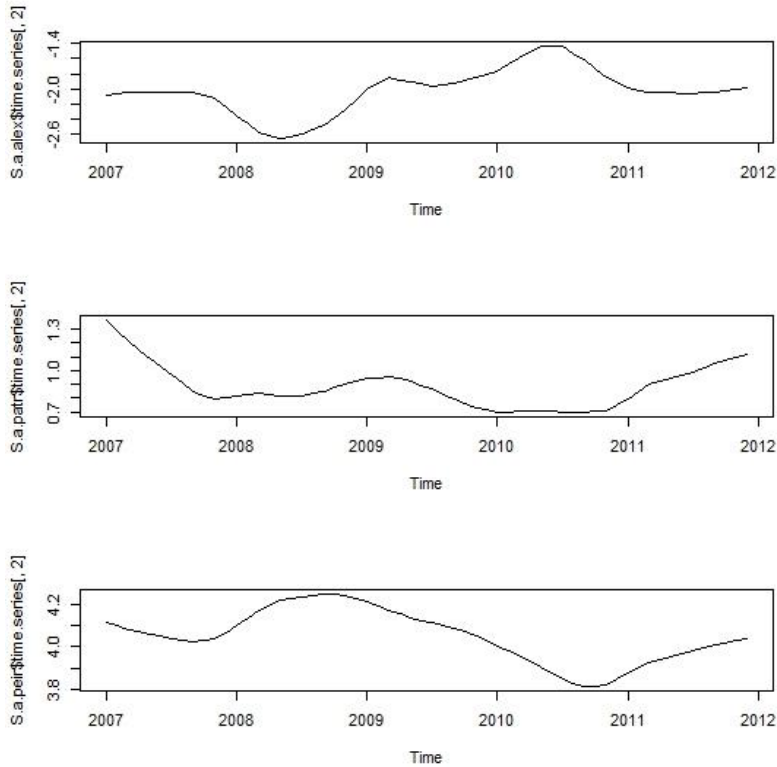
Είδος: Μαρίδα

Στον Χ άξονα: χρόνος

Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.

Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη Χαλκίδα. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται κατά τους καλοκαιριού μήνες του 2009. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται προς το δεύτερο εξάμηνο του 2010.
2. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη Καβάλα. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται τέλος του 2001. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται τέλος του 2011.
3. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη Θεσσαλονίκη. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται κατά το πρώτο εξάμηνο του 2009. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται τέλος του 2011.



Εικόνα 28:

Είδος: Μαρίδα

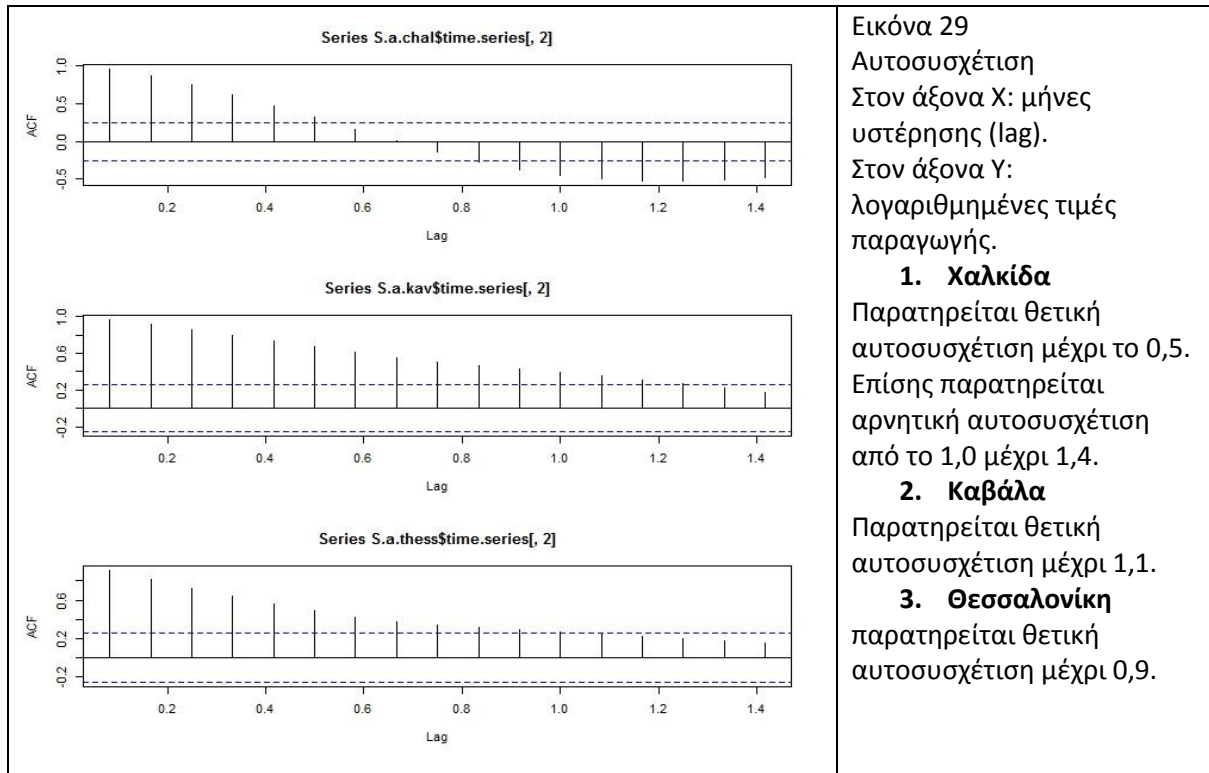
Στον Χ άξονα: χρόνος

Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.

Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Αναφέρεται στη παραγωγή στην Αλεξανδρούπολη. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται στο καλοκαιρινού μήνες του 2010. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται στις αρχές του 2008.
2. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη Πάτρα. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται αρχές του 2007. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται σε όλη τη διάρκεια του 2010.
3. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στο Πειραιά. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται στο δεύτερο εξάμηνο του 2008. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται προς το τέλος του 2010.

3.4.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 29
Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα X: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Y:
λογαριθμημένες τιμές
παραγωγής.

1. Χαλκίδα

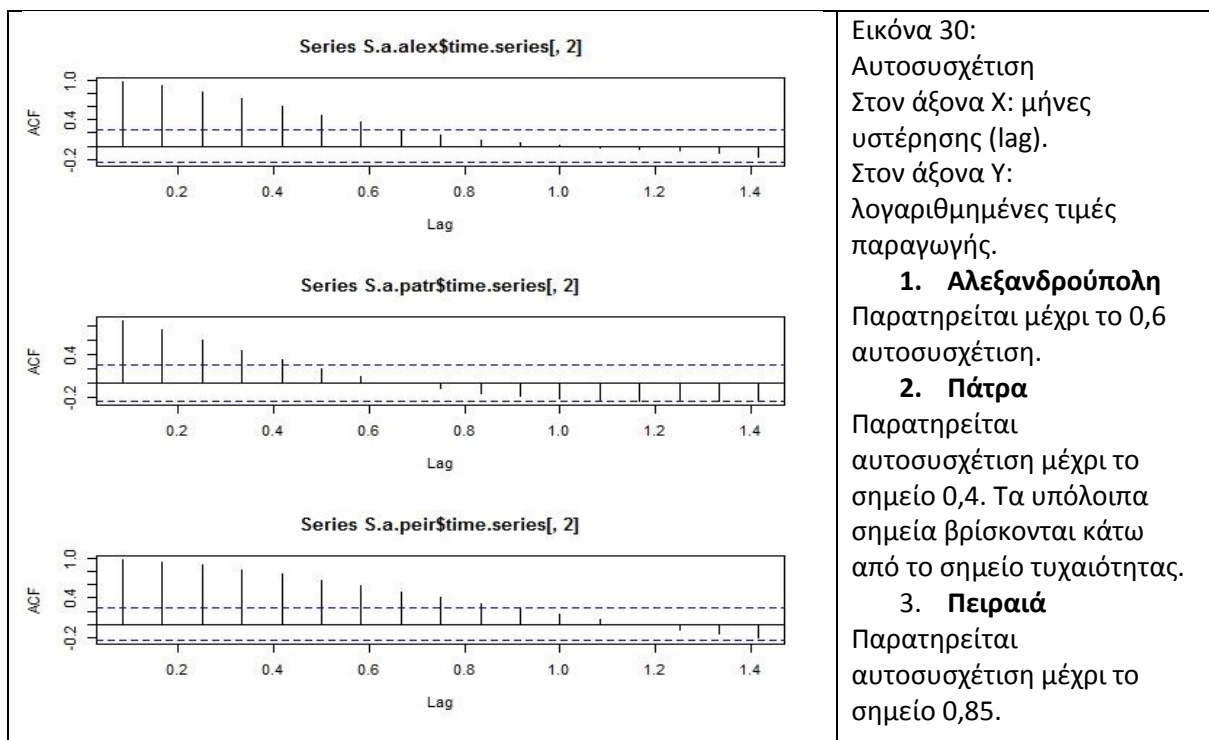
Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το 0,5.
Επίσης παρατηρείται
αρνητική αυτοσυσχέτιση
από το 1,0 μέχρι 1,4.

2. Καβάλα

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι 1,1.

3. Θεσσαλονίκη

παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι 0,9.



Εικόνα 30:
Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα X: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Y:
λογαριθμημένες τιμές
παραγωγής.

1. Αλεξανδρούπολη

Παρατηρείται μέχρι το 0,6
αυτοσυσχέτιση.

2. Πάτρα

Παρατηρείται
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,4. Τα υπόλοιπα
σημεία βρίσκονται κάτω
από το σημείο τυχαιότητας.

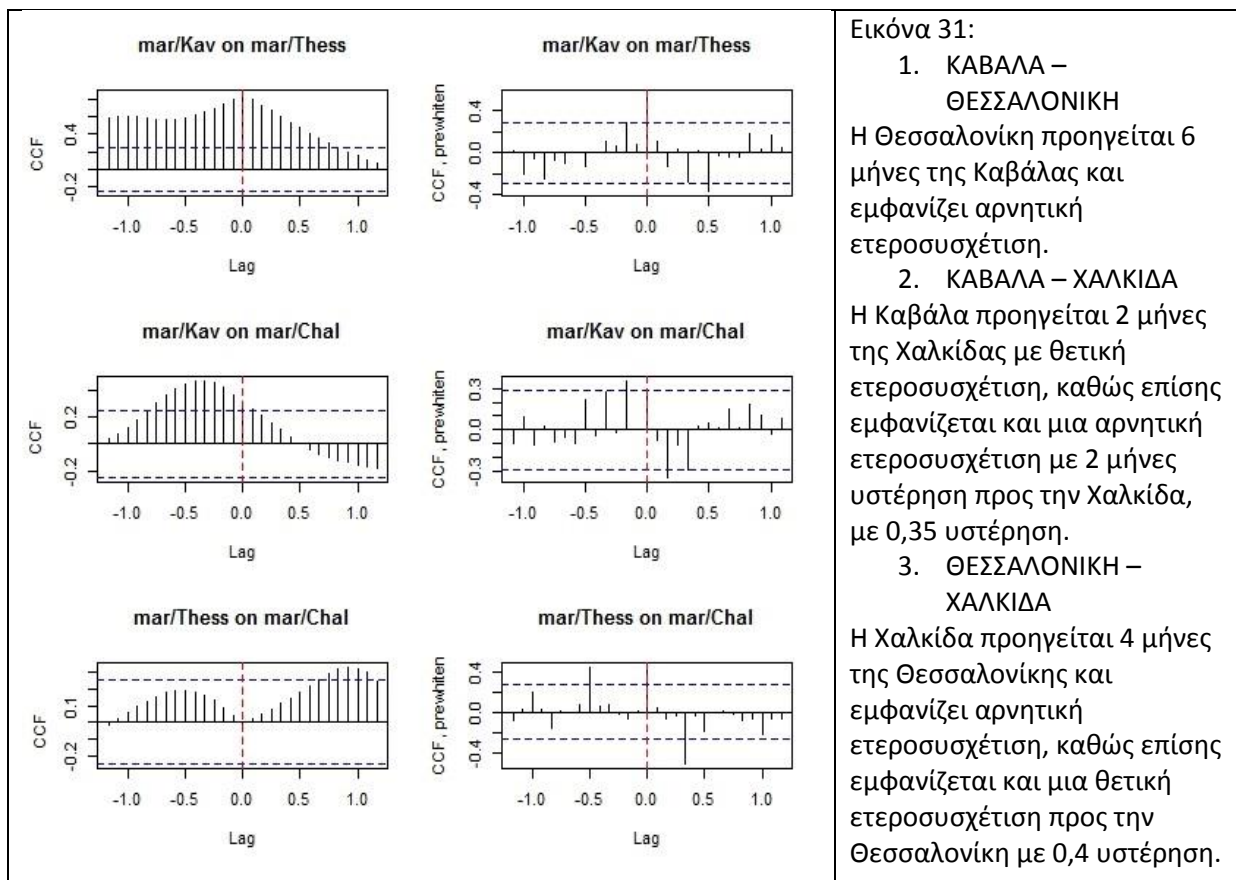
3. Πειραιά

Παρατηρείται
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,85.

3.4.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Μαρίδα παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις και έξι με Λεύκανση. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε

υστερήσεις(lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με Λεύκανση.



Εικόνα 31:

1. ΚΑΒΑΛΑ – ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

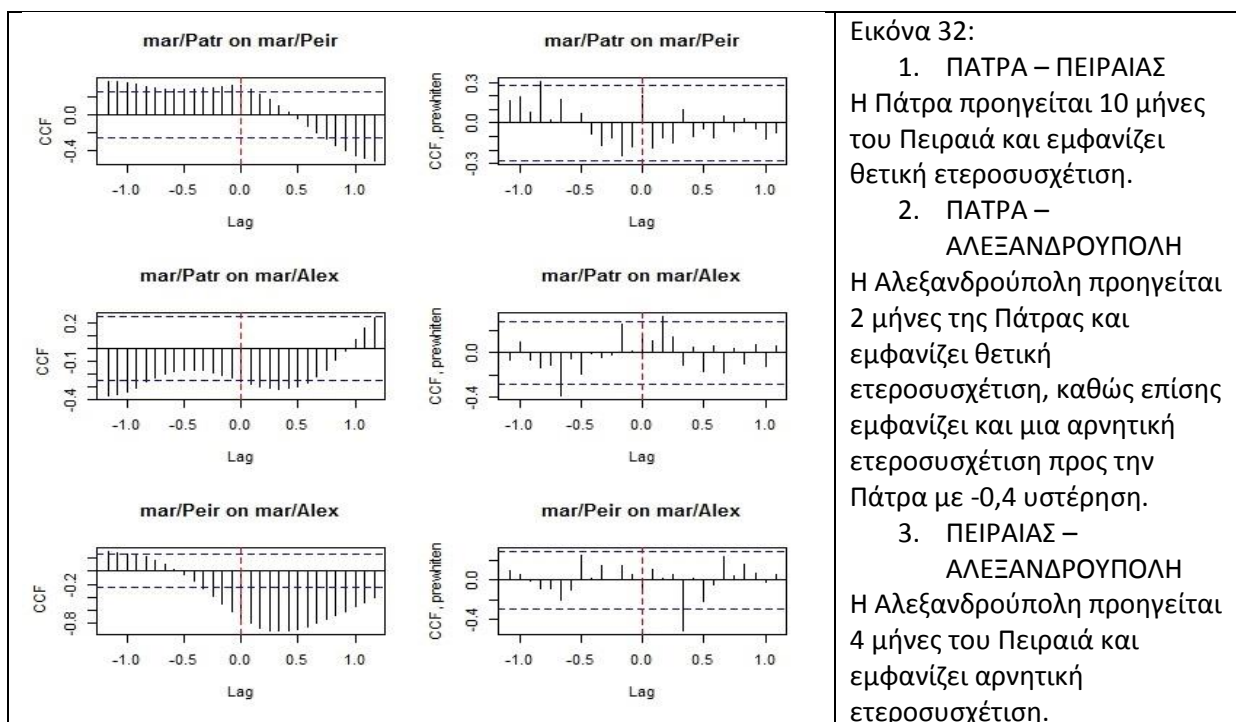
Η Θεσσαλονίκη προηγείται 6 μήνες της Καβάλας και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση.

2. ΚΑΒΑΛΑ – ΧΑΛΚΙΔΑ

Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Χαλκίδας με θετική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται και μια αρνητική ετεροσυσχέτιση με 2 μήνες υστέρηση προς την Χαλκίδα, με 0,35 υστέρηση.

3. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΧΑΛΚΙΔΑ

Η Χαλκίδα προηγείται 4 μήνες της Θεσσαλονίκης και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται και μια θετική ετεροσυσχέτιση προς την Θεσσαλονίκη με 0,4 υστέρηση.



Εικόνα 32:

1. ΠΑΤΡΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ

Η Πάτρα προηγείται 10 μήνες του Πειραιά και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση.

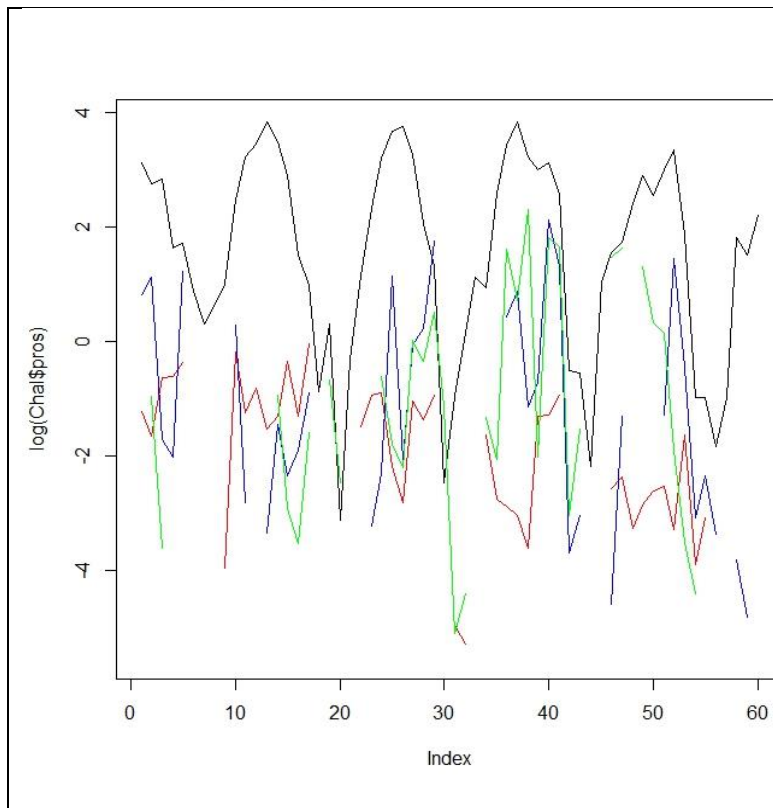
2. ΠΑΤΡΑ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ

Η Αλεξανδρούπολη προηγείται 2 μήνες της Πάτρας και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζει και μια αρνητική ετεροσυσχέτιση προς την Πάτρα με -0,4 υστέρηση.

3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ

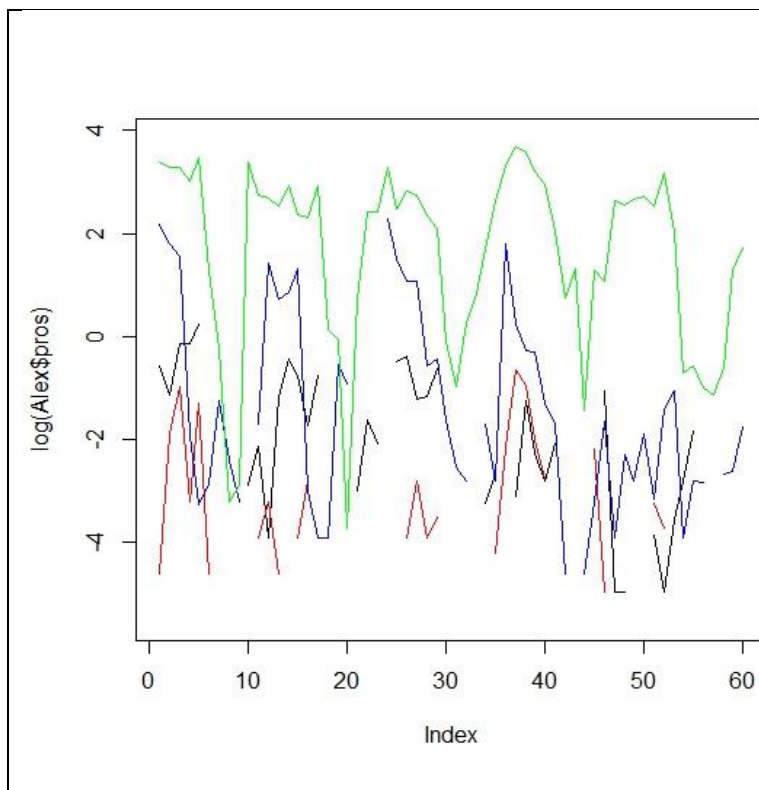
Η Αλεξανδρούπολη προηγείται 4 μήνες του Πειραιά και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση.

3.5 Ανάλυση εκφορτώσεων για Προσφυγάκι (*Micromesistius routassou*).



Εικόνα 33:

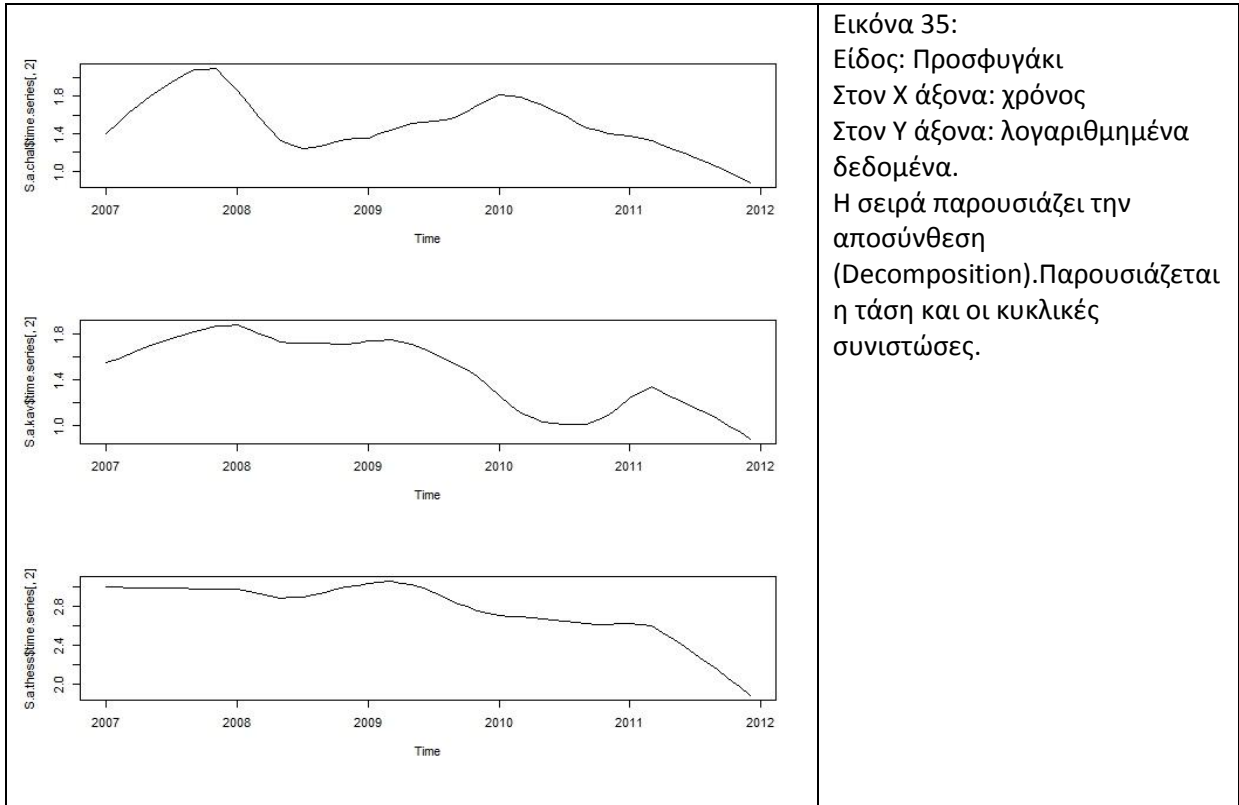
Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την παραγωγή του Προσφυγάκι. Τα 4 πιο σημαντικά λιμάνια με περισσότερη αλιεία αυτού του είδους, είναι η Χαλκίδα, η Καβάλα και η Θεσσαλονίκη και η Χίο. Στη Χίο (κόκκινο), βλέπουμε χαμηλή ποσότητα αλίευσης με μερικές περιόδους να μην έχουμε δεδομένα. Στην Θεσσαλονίκη και στην Καβάλα έχουμε μικρή έλλειψη δεδομένων και κυμαίνονται οι μετρήσεις βάρους αλίευσης σε παρόμοιες τιμές. Η Χαλκίδα (γκρι) έχει τις υψηλότερες λογαριθμικές τιμές δεδομένων, σε αντίθεση με άλλες περιοχές.



Εικόνα 34:

Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την παραγωγή του Προσφυγάκι. Τα 4 πιο σημαντικά λιμάνια με περισσότερη αλιεία αυτού του είδους, είναι η Αλεξανδρούπολη (γκρι), η Πάτρα (μπλε), ο Πειραιάς (πράσινο) και τα Χανιά (κόκκινο). Η γραφική παράσταση παρουσιάζει το Πειραιά να εμφανίζει μια συνεχή χρονοσειρά. Οι άλλες περιοχές έχουν έλλειψη δεδομένων.

3.5.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)

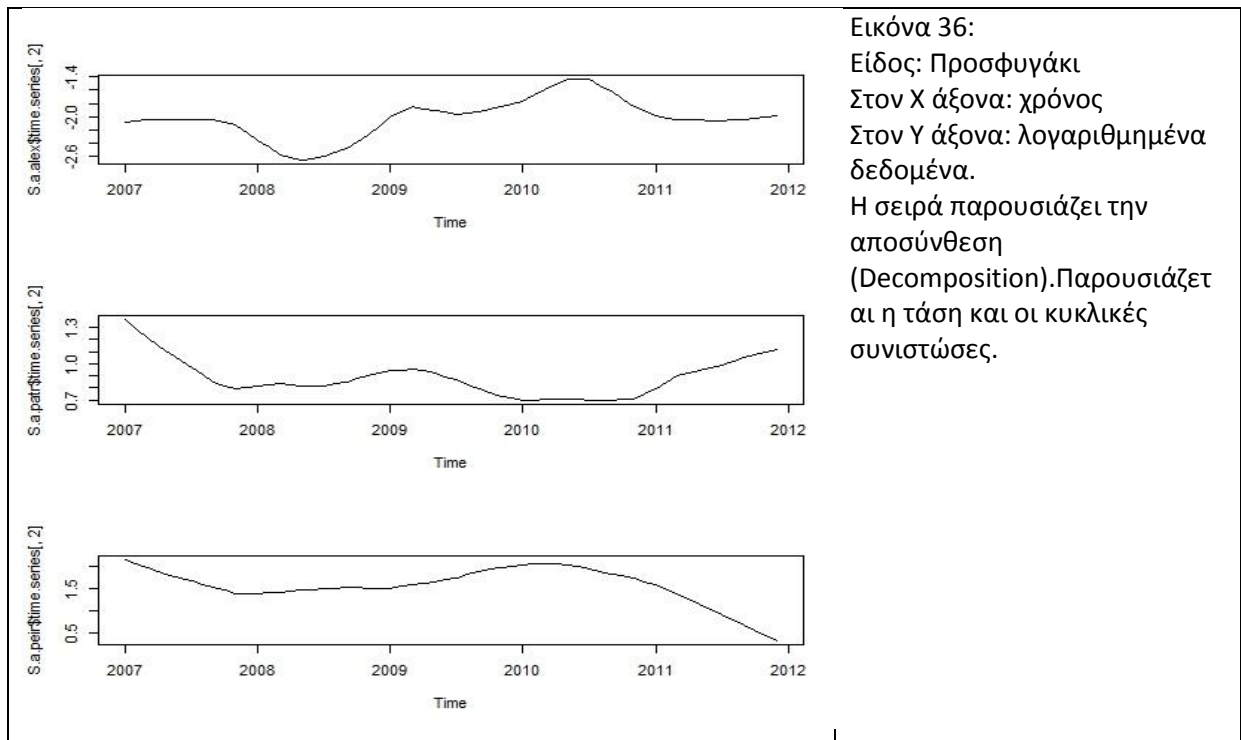


Εικόνα 35:

Είδος: Προσφυγάκι
Στον Χ άξονα: χρόνος
Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα
δεδομένα.

Η σειρά παρουσιάζει την
αποσύνθεση
(Decomposition). Παρουσιάζεται
η τάση και οι κυκλικές
συνιστώσες.

1. Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη Χαλκίδα. Τέλος του 2007 και αρχές του 2010 παρουσιάζεται η μεγαλύτερη παραγωγή. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται τέλος του 2011.
2. Η δεύτερη γραφική παράσταση αναφέρεται στη Καβάλα. Τέλος του 2007 παρουσιάζεται η μεγαλύτερη παραγωγή. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται τέλος του 2011.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση αναφέρεται στη Θεσσαλονίκη. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2009. Τέλος του 2011 παρουσιάζεται η χαμηλότερη παραγωγή.



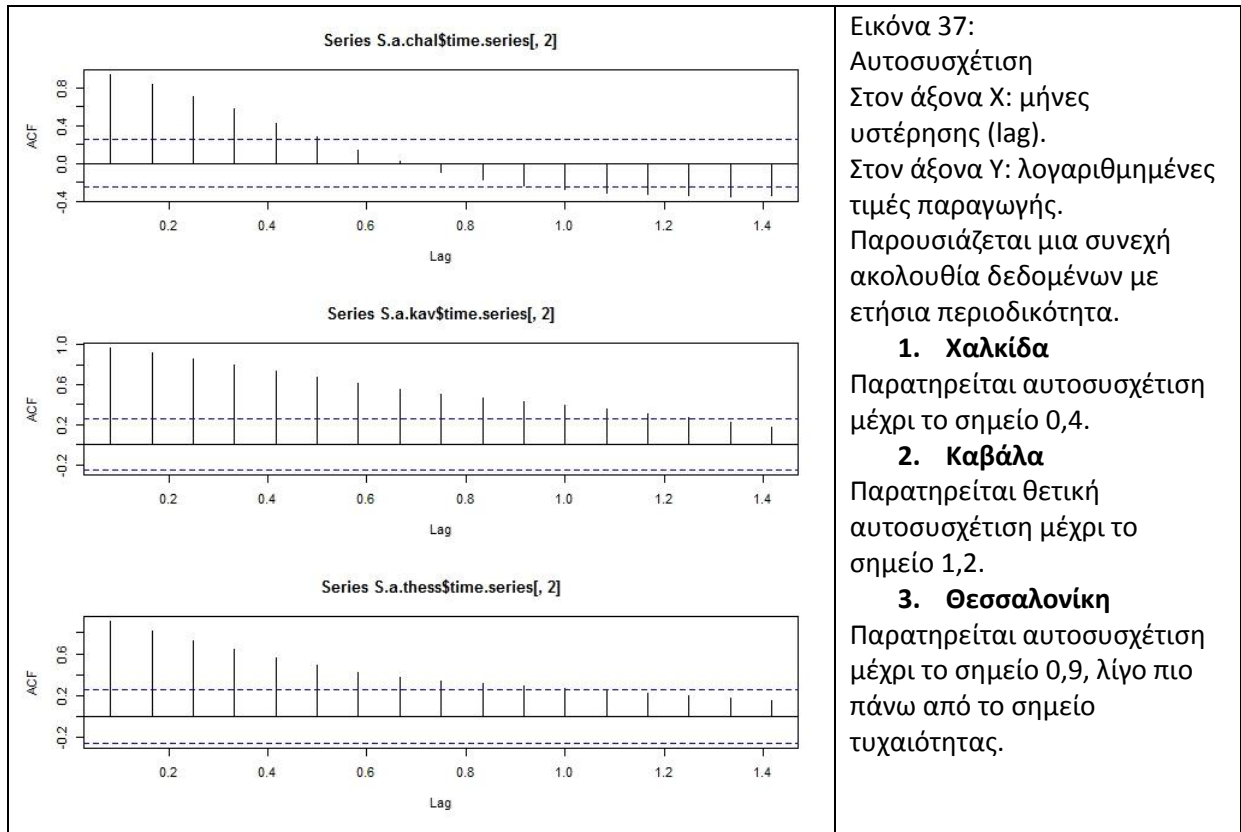
Εικόνα 36:

Είδος: Προσφυγάκι
 Στον Χ άξονα: χρόνος
 Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.

Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Η πρώτη γραφική παράσταση αναφέρεται στην Αλεξανδρούπολη. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται το πρώτο εξάμηνο του 2010. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται το πρώτο εξάμηνο του 2008.
2. Η δεύτερη γραφική παράσταση αναφέρεται στη Πάτρα. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2007. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται σε όλη διάρκεια του 2010.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση αναφέρεται στο Πειραιά. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2007 και στο πρώτο εξάμηνο του 2010. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται στο τέλος του 2011.

3.5.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 37:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες
τιμές παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή
ακολουθία δεδομένων με
ετήσια περιοδικότητα.

1. Χαλκίδα

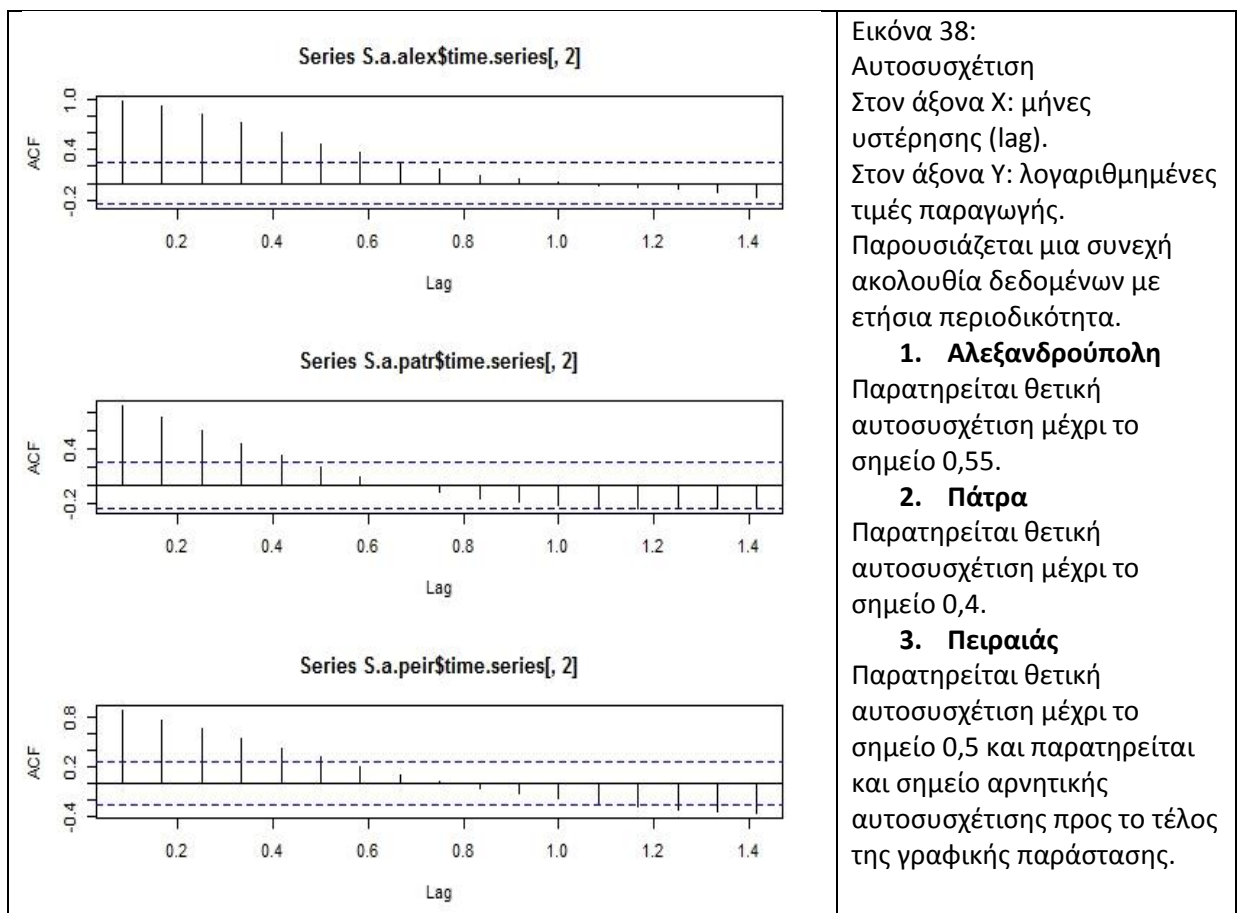
Παρατηρείται αυτοσυσχέτιση
μέχρι το σημείο 0,4.

2. Καβάλα

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 1,2.

3. Θεσσαλονίκη

Παρατηρείται αυτοσυσχέτιση
μέχρι το σημείο 0,9, λίγο πιο
πάνω από το σημείο
τυχαιότητας.



Εικόνα 38:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες
τιμές παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή
ακολουθία δεδομένων με
ετήσια περιοδικότητα.

1. Αλεξανδρούπολη

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,55.

2. Πάτρα

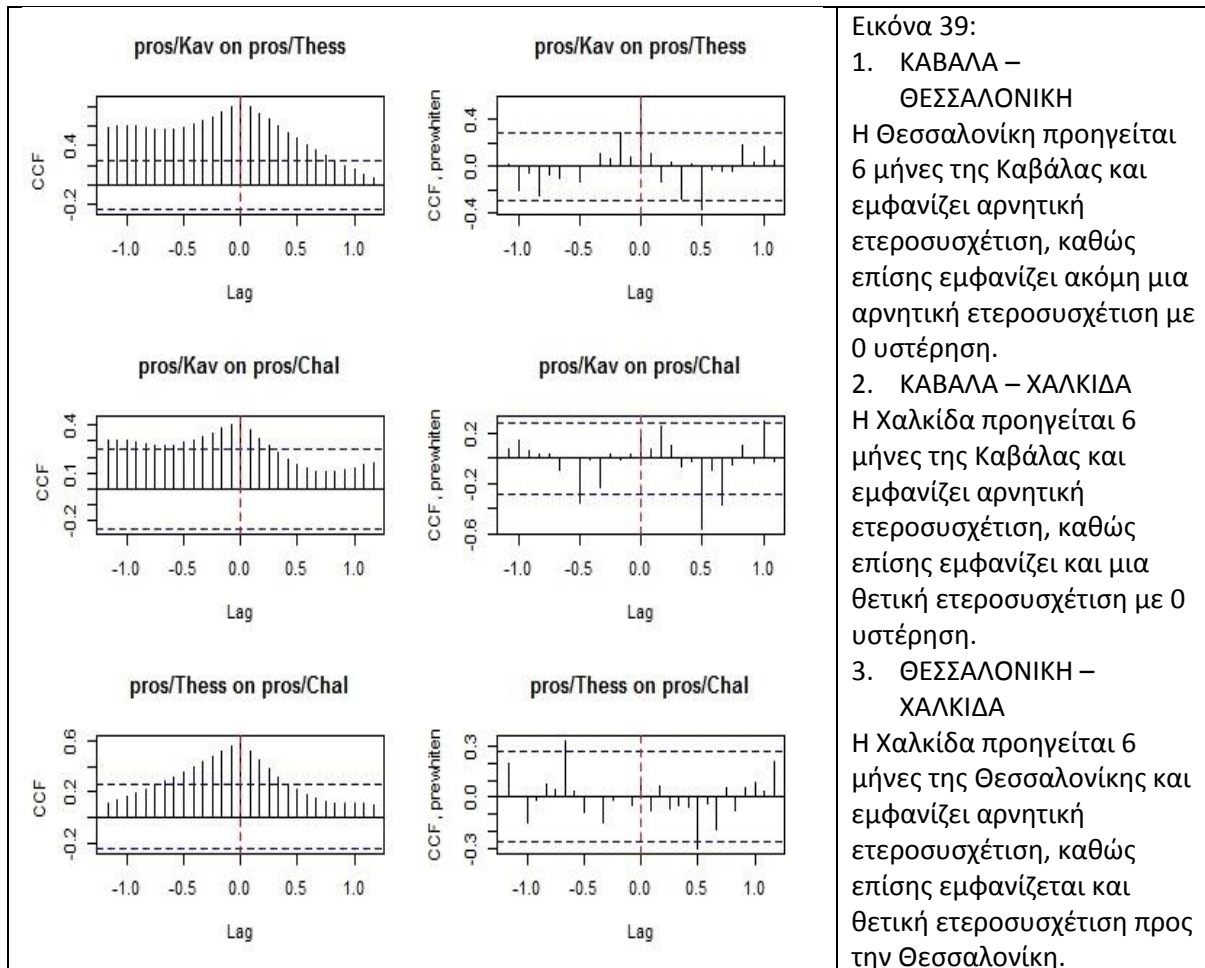
Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,4.

3. Πειραιάς

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,5 και παρατηρείται
και σημείο αρνητικής
αυτοσυσχέτισης προς το τέλος
της γραφικής παράστασης.

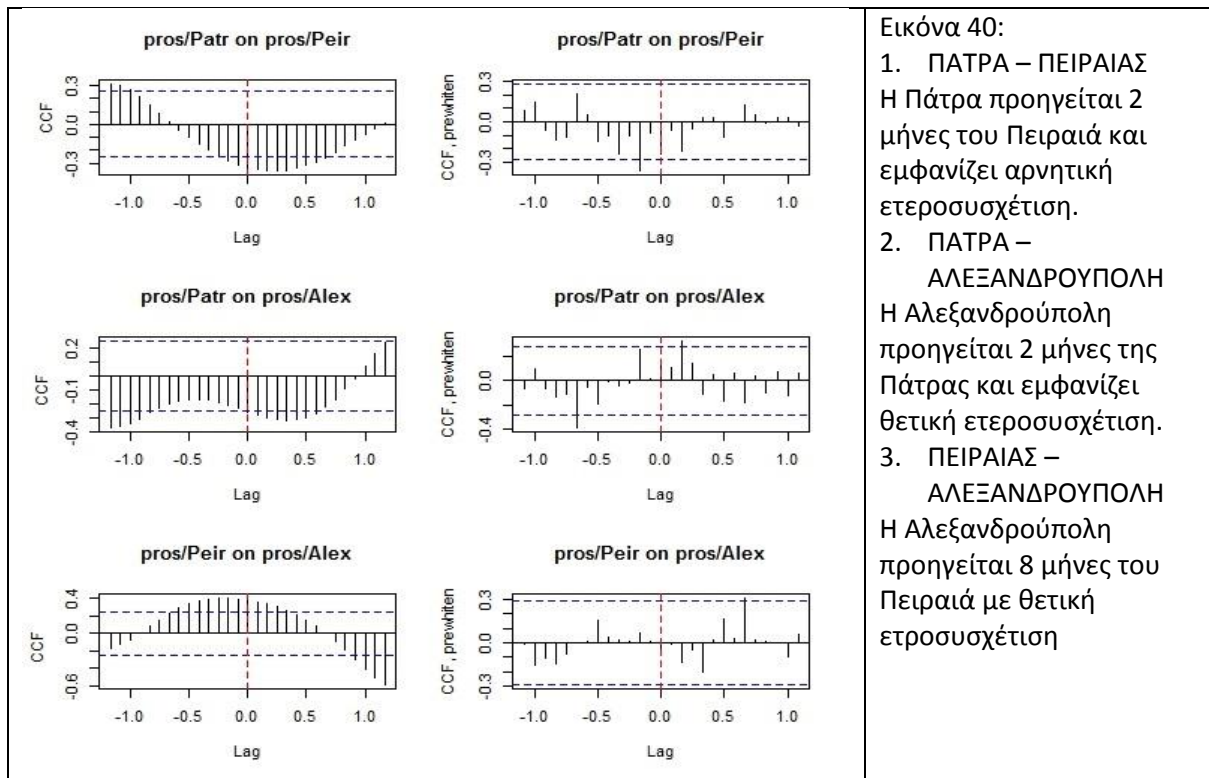
3.5.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Προσφυγάκι παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις και έξι με Λεύκανση. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις(lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με Λεύκανση.



Εικόνα 39:

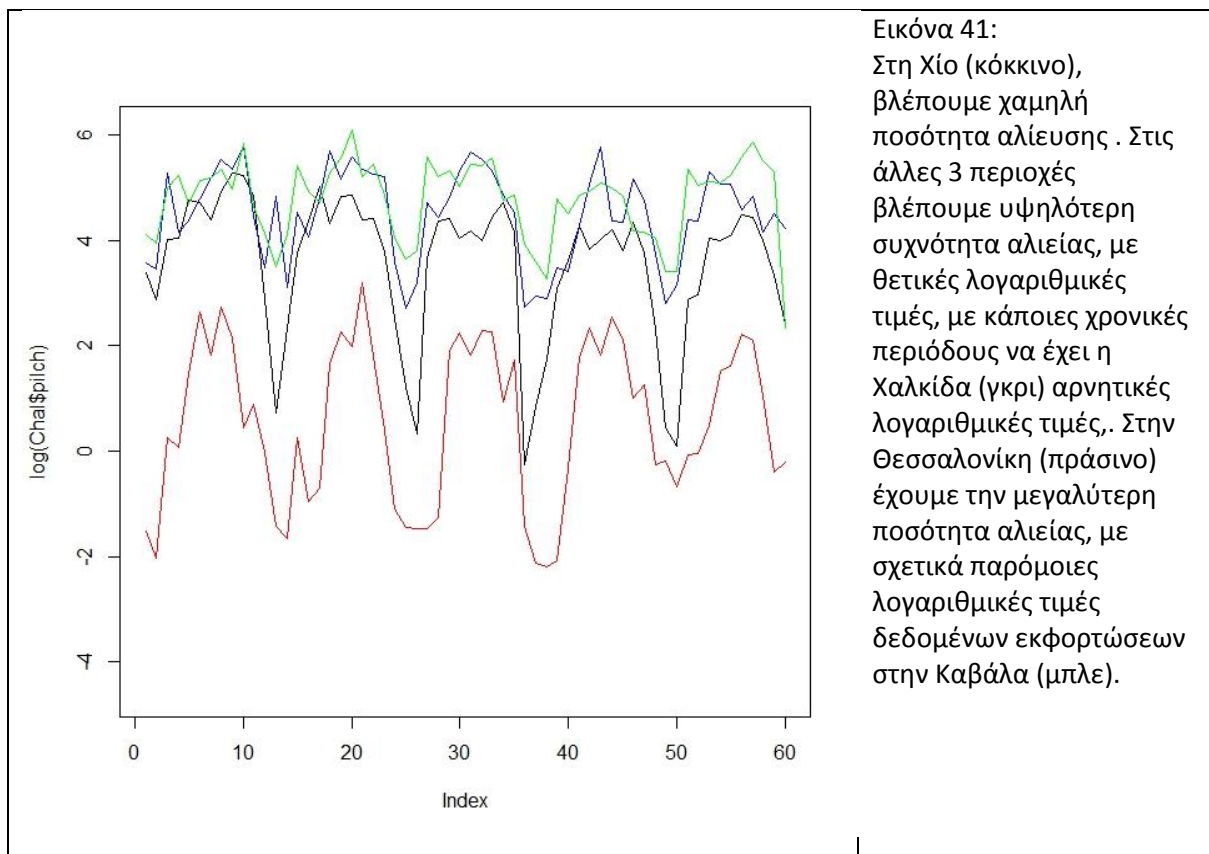
1. ΚΑΒΑΛΑ – ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Η Θεσσαλονίκη προηγείται 6 μήνες της Καβάλας και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζει ακόμη μια αρνητική ετεροσυσχέτιση με 0 υστέρηση.
2. ΚΑΒΑΛΑ – ΧΑΛΚΙΔΑ
Η Χαλκίδα προηγείται 6 μήνες της Καβάλας και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0 υστέρηση.
3. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΧΑΛΚΙΔΑ
Η Χαλκίδα προηγείται 6 μήνες της Θεσσαλονίκης και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται και θετική ετεροσυσχέτιση προς την Θεσσαλονίκη.



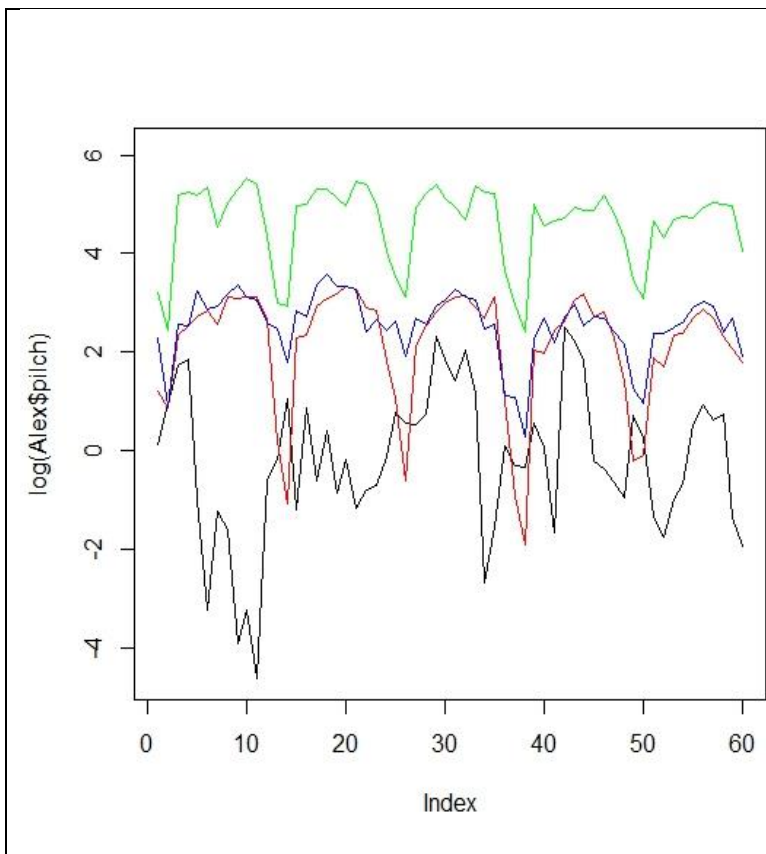
Εικόνα 40:
 1. ΠΑΤΡΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ
 Η Πάτρα προηγείται 2 μήνες του Πειραιά και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση.
 2. ΠΑΤΡΑ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
 Η Αλεξανδρούπολη προηγείται 2 μήνες της Πάτρας και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση.
 3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
 Η Αλεξανδρούπολη προηγείται 8 μήνες του Πειραιά με θετική ετεροσυσχέτιση

3.6 Ανάλυση εκφορτώσεων Σαρδέλας (*Sardina pilchardus*).

Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την αλίευση ενός είδους, της Σαρδέλας, σε τέσσερις περιοχές της Ελλάδας. Τα 3 πιο σημαντικά λιμάνια με περισσότερη αλιεία αυτού του είδους, είναι η Χαλκίδα, η Καβάλα και η Θεσσαλονίκη.

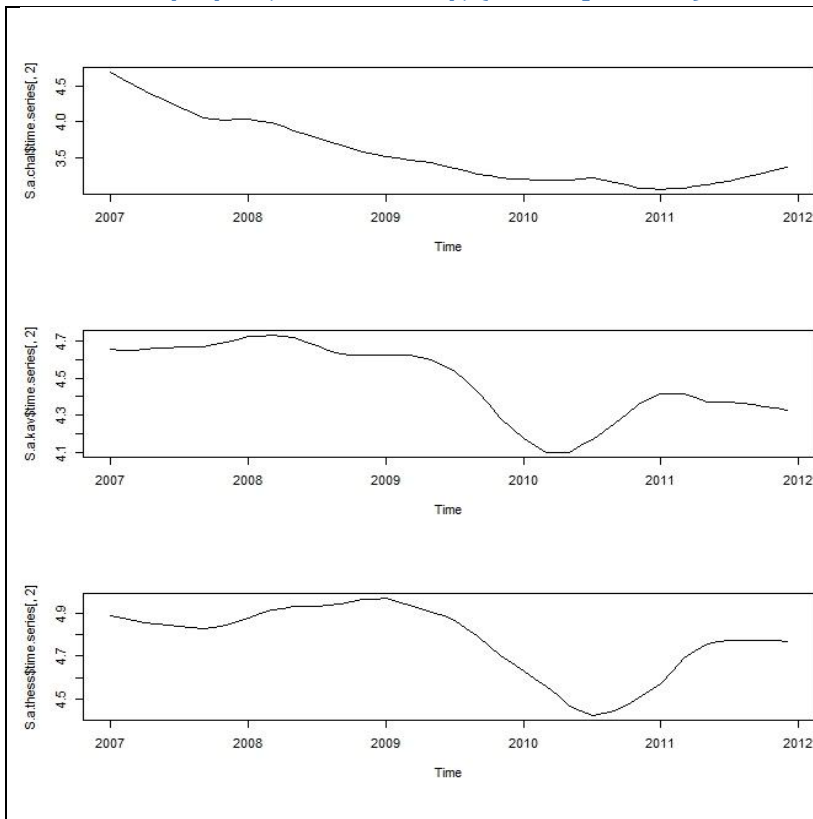


Εικόνα 41:
 Στη Χίο (κόκκινο), βλέπουμε χαμηλή ποσότητα αλίευσης. Στις άλλες 3 περιοχές βλέπουμε υψηλότερη συχνότητα αλιείας, με θετικές λογαριθμικές τιμές, με κάποιες χρονικές περιόδους να έχει η Χαλκίδα (γκρι) αρνητικές λογαριθμικές τιμές. Στην Θεσσαλονίκη (πράσινο) έχουμε την μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας, με σχετικά παρόμοιες λογαριθμικές τιμές δεδομένων εκφορτώσεων στην Καβάλα (μπλε).



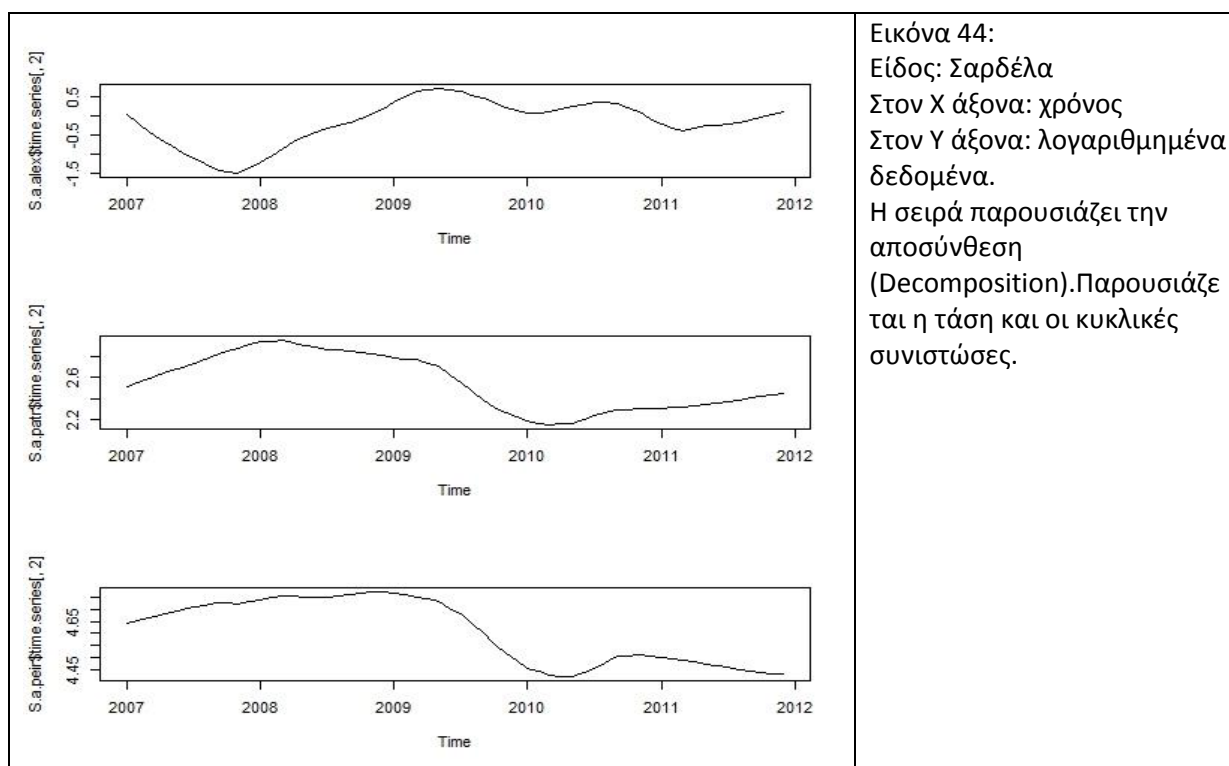
Εικόνα 42:
 Η γραφική παράσταση αναφέρεται σε λογαριθμημένα δεδομένα της παραγωγής της Σαρδέλας σε τέσσερα λιμάνια. Η Πάτρα (μπλε), η Αλεξανδρούπολη (γκρι), ο Πειραιάς (πράσινο) και τα Χανιά (κόκκινο). Στο Πειραιά παρατηρείται η χρονοσειρά με τη μεγαλύτερη παραγωγή της Σαρδέλας. Στις άλλες τρεις περιοχές παρατηρείται μικρότερο ποσοστό παραγωγής της Σαρδέλας σε όλη τη διάρκεια της χρονοσειράς, των πέντε ετών. Τις χαμηλότερες τιμές παρουσιάζει η Αλεξανδρούπολη.

3.6.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



Εικόνα 43:
 Είδος: Σαρδέλα
 Στον Χ άξονα: χρόνος
 Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.
 Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζει η τάση και οι κυκλικές συστατικές.

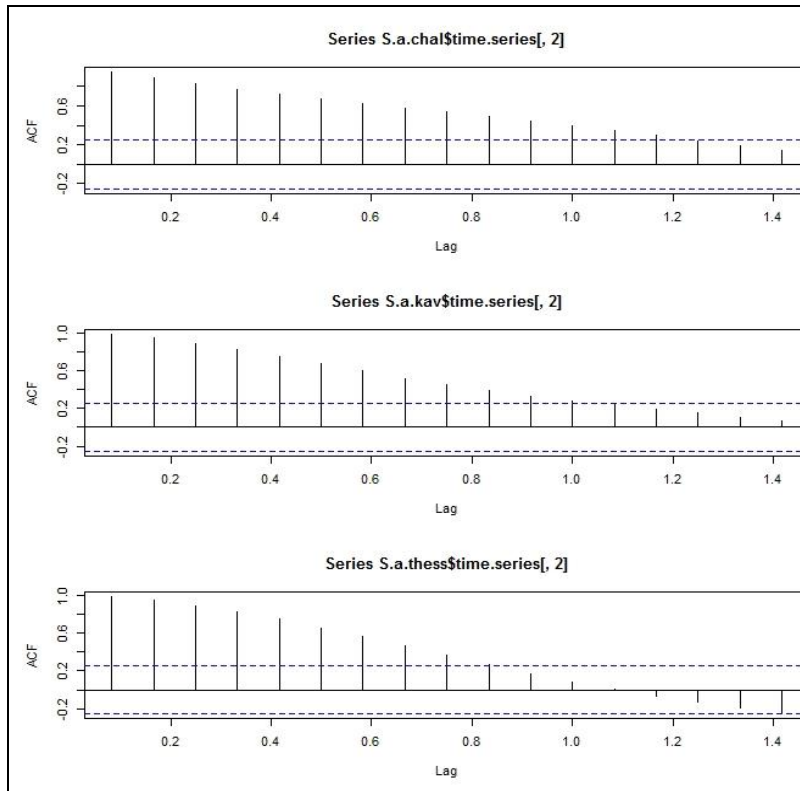
1. Η πρώτη γραφική παράσταση (Εικ 43, πρώτη) αναφέρεται στη παραγωγή στην Χαλκίδα. Οι υψηλότερες τιμές παραγωγής παρουσιάζονται αρχές του 2007. Οι χαμηλότερες τιμές παρουσιάζονται Δεκέμβριο του 2010 και Ιανουάριο του 2011.
2. Η δεύτερη γραφική παράσταση (Εικ. 43, μέσον) παρουσιάζει τη παραγωγή στη Καβάλα. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται αρχές του 2008 και η χαμηλότερη κατά το πρώτο τρίμηνο του 2010.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση (Εικ. 43, κάτω) αναφέρεται στη Θεσσαλονίκη. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται στο δεύτερο εξάμηνο 2008. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται τους καλοκαιρινούς μήνες του 2010.



Εικόνα 44:
 Είδος: Σαρδέλα
 Στον Χ άξονα: χρόνος
 Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.
 Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζονται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Η πρώτη γραφική παράσταση (Εικ 44 άνω) παριστάνει τις εκφορτώσεις στην Αλεξανδρούπολη. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται το πρώτο εξάμηνο του 2009. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται προς το τέλος του 2007.
2. Η δεύτερη γραφική παράσταση (Εικ 44 μέσον) παριστάνει τις εκφορτώσεις στη Πάτρα. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται αρχές του 2008. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται αρχές του 2010.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση (Εικ 44 κάτω) παριστάνει τις εκφορτώσεις γραφική παράσταση αναφέρεται στο Πειραιά. Η υψηλότερη παραγωγή παρατηρείται σχεδόν σε όλη τη διάρκεια του 2008. Η χαμηλότερη παραγωγή παρατηρείται στο πρώτο εξάμηνο του 2010.

3.6.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 45:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ:
λογαριθμημένες τιμές
παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή
ακολουθία δεδομένων με
ετήσια περιοδικότητα.

1. Χαλκίδα

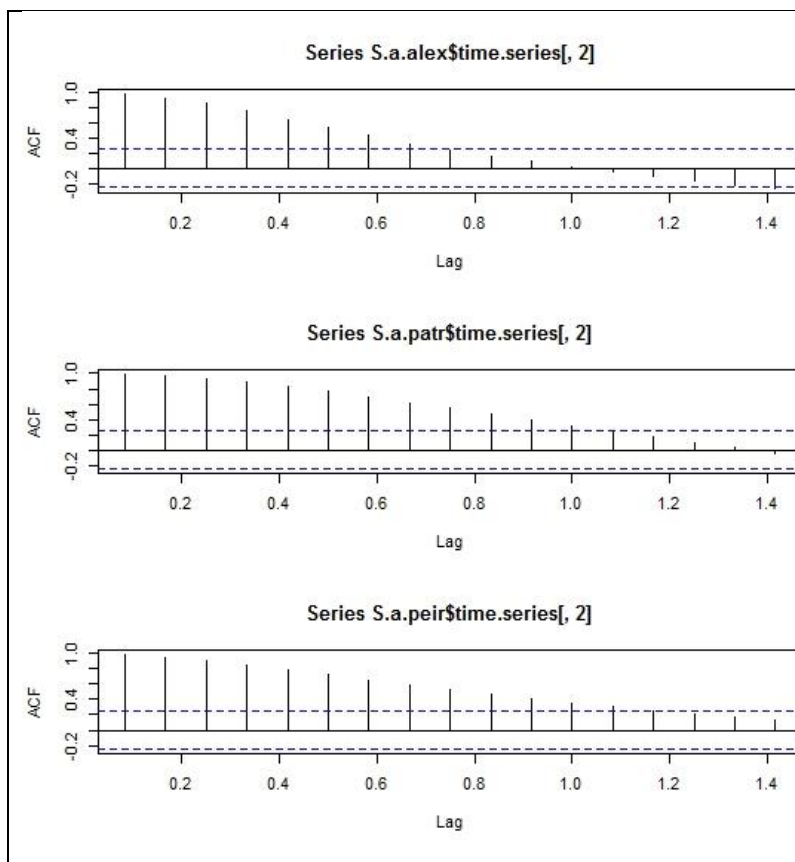
Παρατηρείται σταθερή
θετική αυτοσυσχέτιση
μέχρι το σημείο 1,1.

2. Καβάλα

Παρατηρείται σταθερή
θετική αυτοσυσχέτιση
μέχρι το σημείο 0,9.

3. Θεσσαλονίκη

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,75.



Εικόνα 46:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ:
λογαριθμημένες τιμές
παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή
ακολουθία δεδομένων με
ετήσια περιοδικότητα.

1. Αλεξανδρούπολη

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,6.

2. Πάτρα

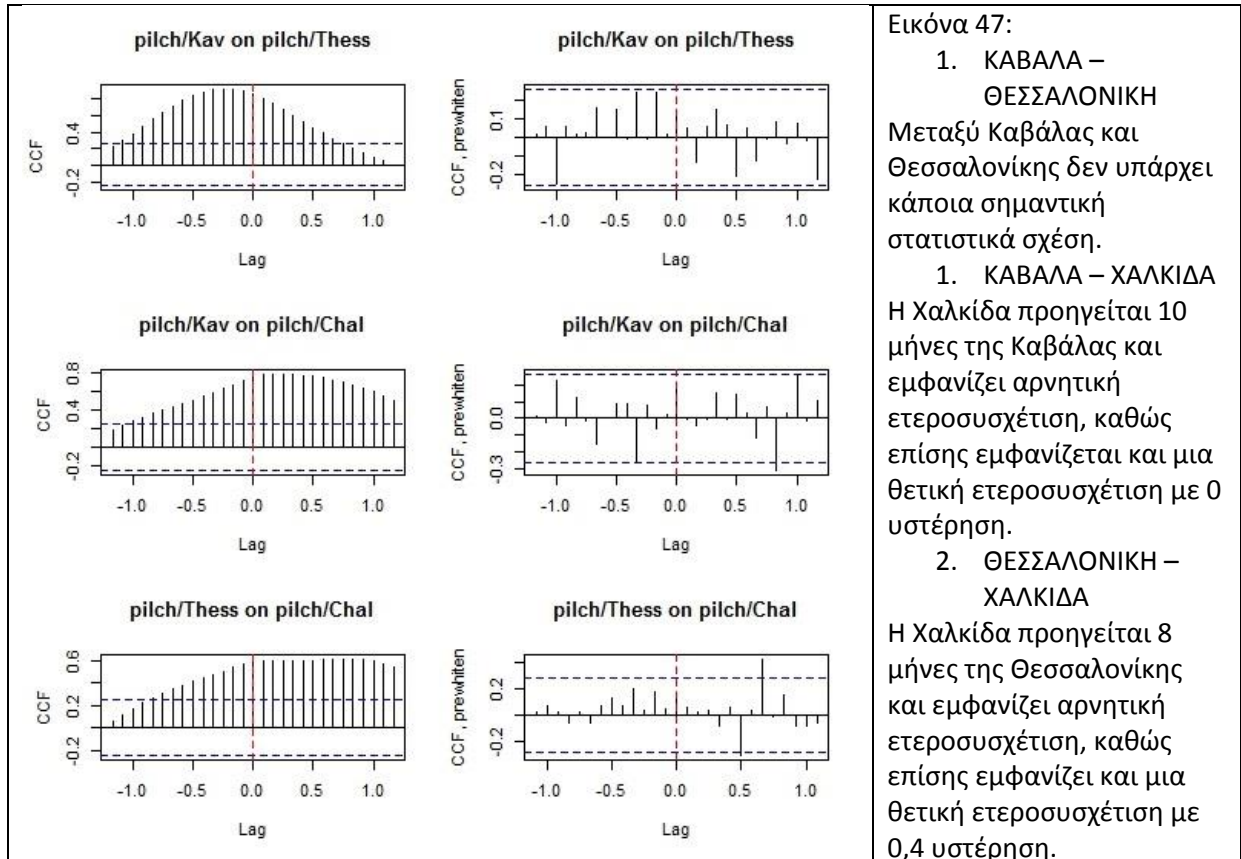
Παρουσιάζεται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 1,0.

3. Πειραιάς

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 1,1, τα υπόλοιπα
σημεία κάτω από το
σημείο τυχαιότητας.

3.6.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Σαρδέλα (Εικ. 47) παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις και έξι με Λεύκανση. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις(lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με Λεύκανση.

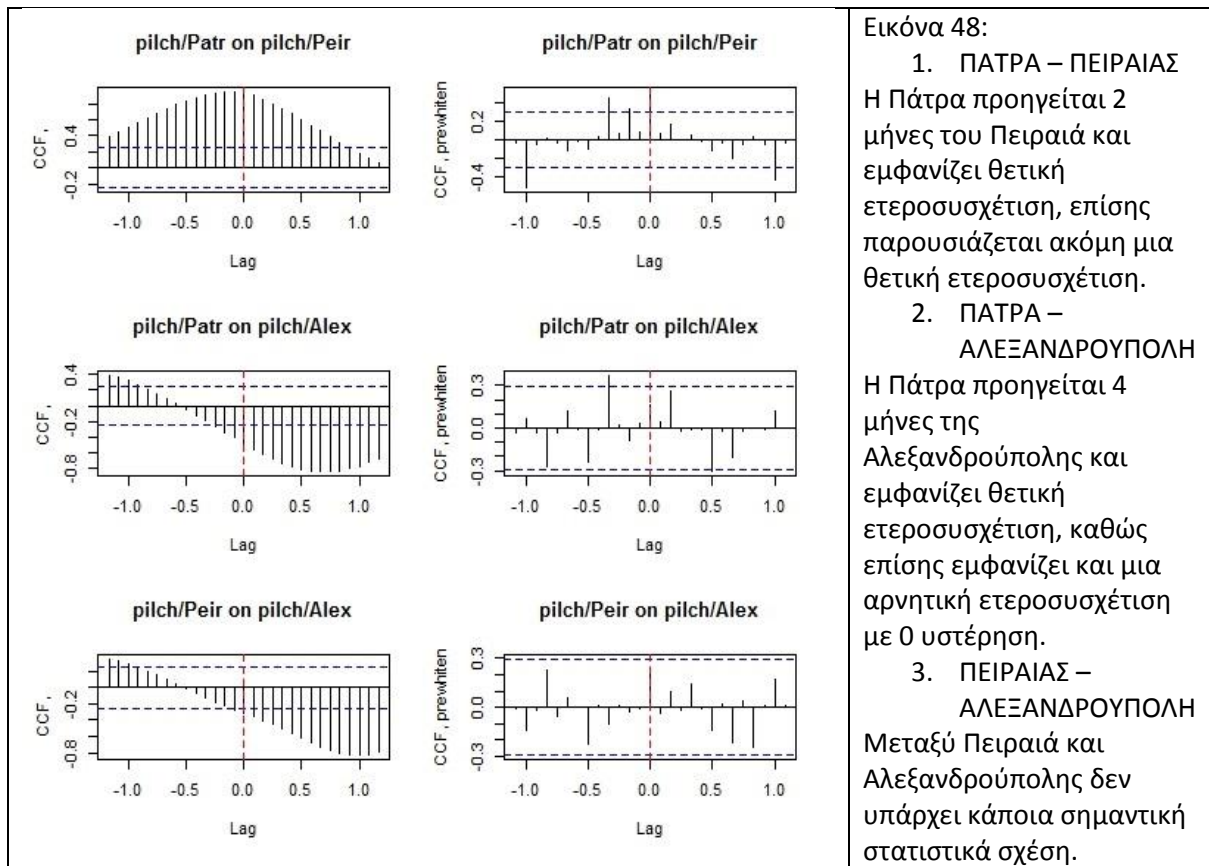


Εικόνα 47:

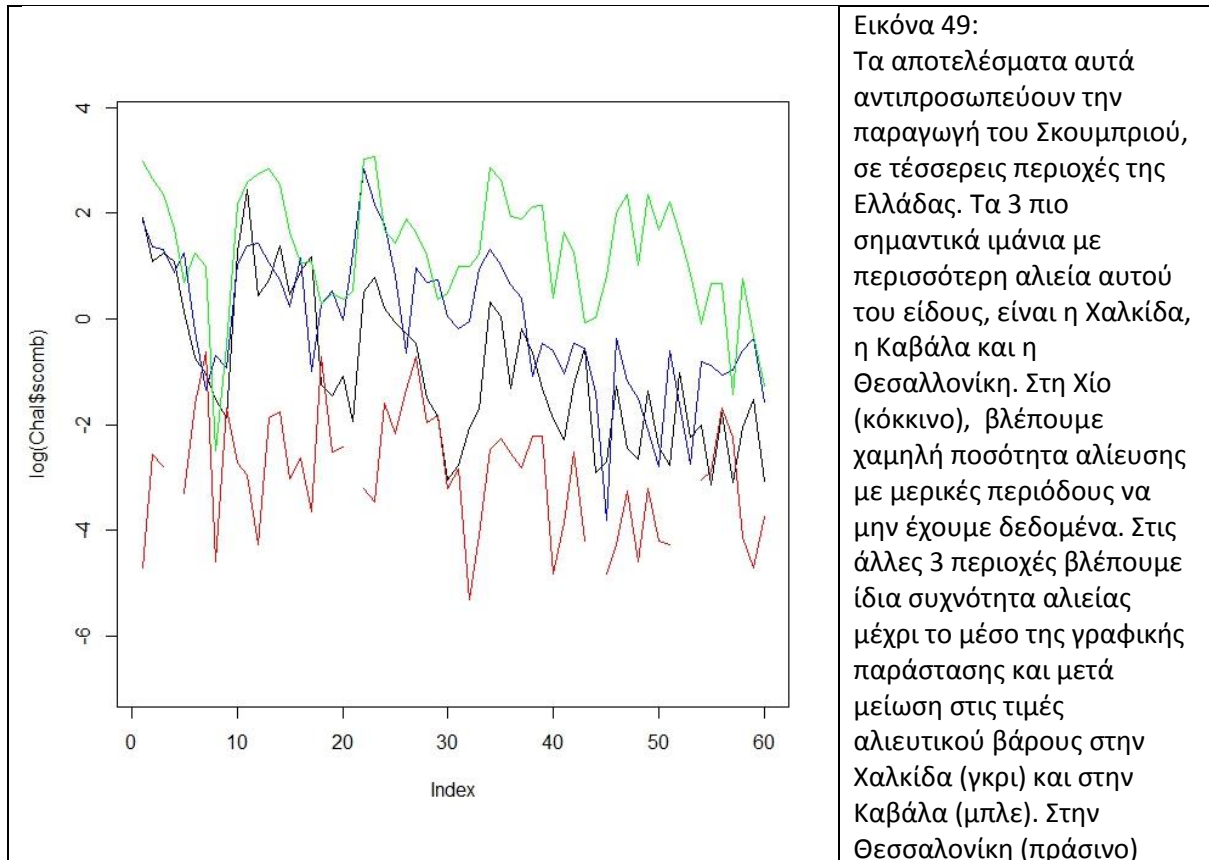
1. ΚΑΒΑΛΑ – ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Μεταξύ Καβάλας και Θεσσαλονίκης δεν υπάρχει κάποια σημαντική στατιστικά σχέση.

1. ΚΑΒΑΛΑ – ΧΑΛΚΙΔΑ
Η Χαλκίδα προηγείται 10 μήνες της Καβάλας και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0 υστέρηση.

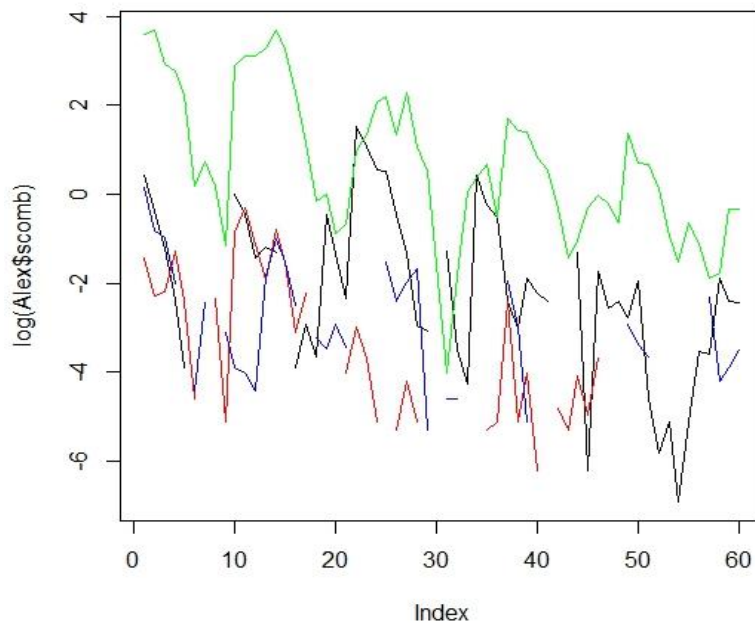
2. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΧΑΛΚΙΔΑ
Η Χαλκίδα προηγείται 8 μήνες της Θεσσαλονίκης και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0,4 υστέρηση.



3.7 Ανάλυση εκφορτώσεων Σκουμπριού (*Scomber scombrus*).

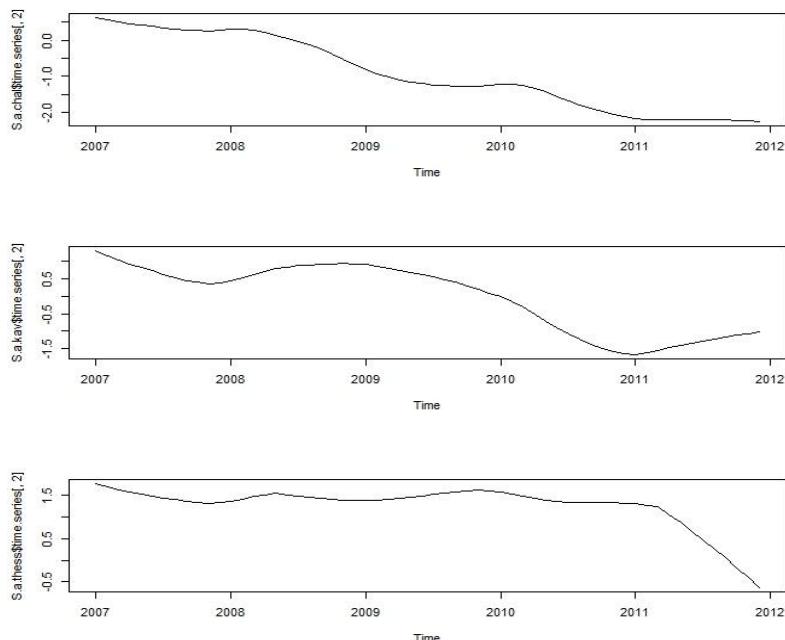


έχουμε την μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας.



Εικόνα 50:
Η γραφική παράσταση αναφέρεται στη παραγωγή του Σκουμπριού, σε 4 λιμάνια. Αλεξανδρούπολη (γκρι), Πάτρα(μπλε), Πειραιάς (πράσινο) και τα Χανιά (κόκκινο). Παρουσιάζεται μια σταθερή μείωση στη παραγωγή. Οι υψηλότερες τιμές παραγωγής αναφέρονται στο Πειραιά. Οι χρονοσειρές παραγωγής της Πάτρας και Χανιών παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές με έλλειψη δεδομένων.

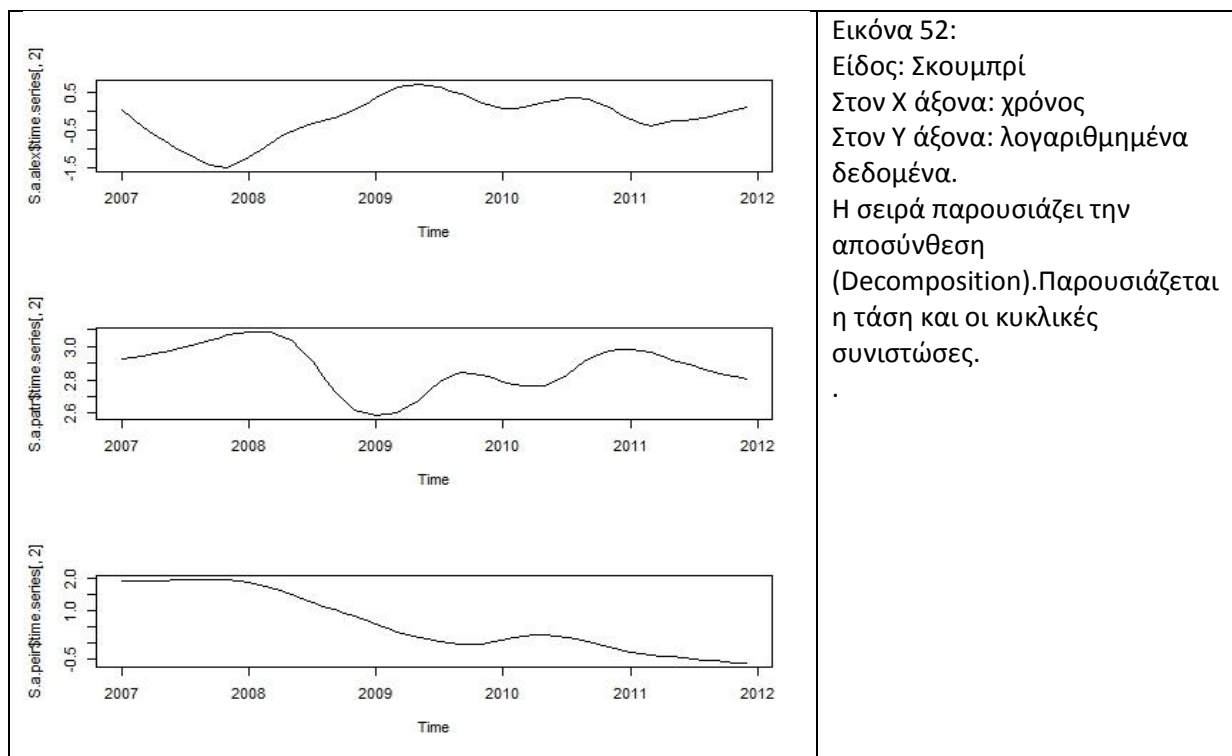
3.7.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



Εικόνα 51:
Είδος: Σκουμπρί
Στον Χ άξονα: χρόνος
Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.
Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Η πρώτη γραφική παράσταση (Εικ. 51) αναφέρεται στη Χαλκίδα. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2007 και υπάρχει σταθερή μείωση.

2. Η δεύτερη γραφική παράσταση (Εικ. 51) Αναφέρεται στη Καβάλα. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2007. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2011.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση (Εικ. 51) Αναφέρεται στη Θεσσαλονίκη. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2007. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται τέλος του 2011



Εικόνα 52:

Είδος: Σκουμπρί

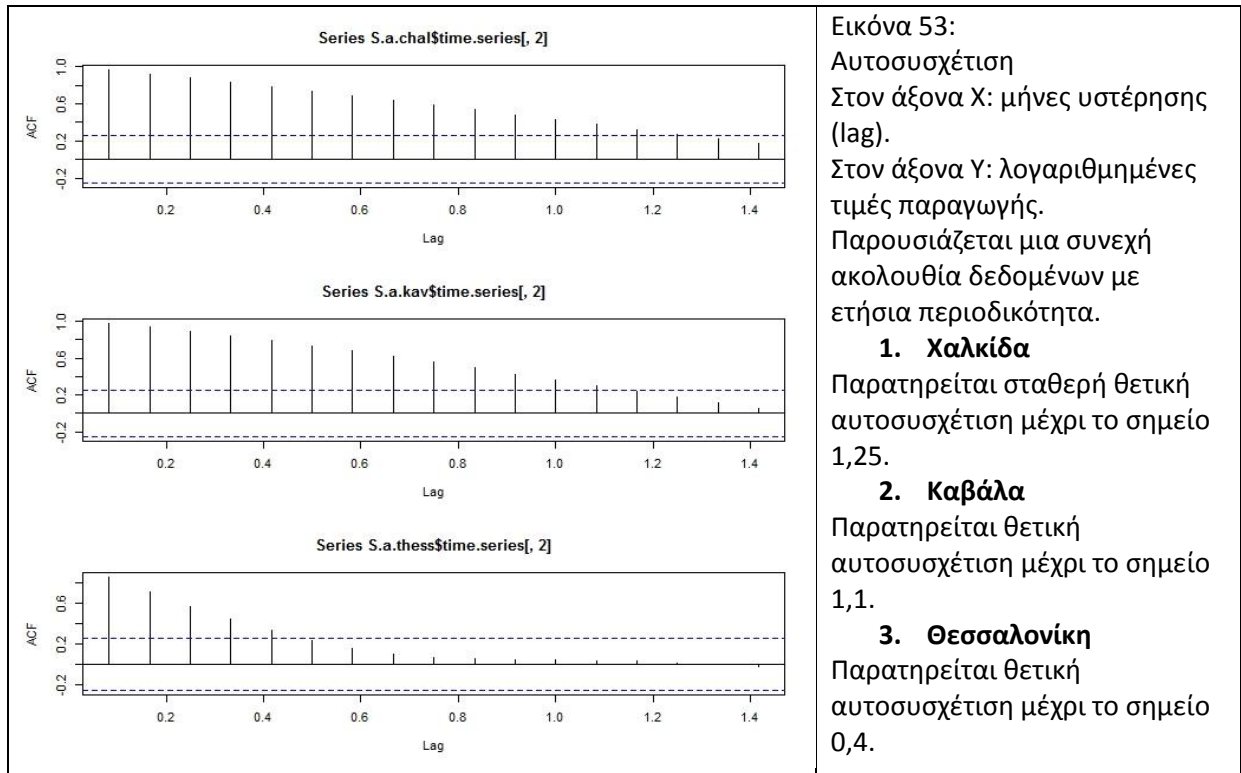
Στον Χ άξονα: χρόνος

Στον Y άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.

Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Η πρώτη γραφική παράσταση (Εικ. 52) αναφέρεται στη Αλεξανδρούπολη. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται στο πρώτο εξάμηνο του 2009. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται στο δεύτερο εξάμηνο του 2007.
2. Η δεύτερη γραφική παράσταση (Εικ. 52) αναφέρεται στη Πάτρα. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2008. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται στο τέλος του 2009.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση (Εικ. 52) Αναφέρεται στο Πειραιά. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται σε όλη τη διάρκεια του 2007. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται τέλος του 2011

3.7.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 53:
Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες υστέρησης (lag).

Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες τιμές παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή ακολουθία δεδομένων με ετήσια περιοδικότητα.

1. Χαλκίδα

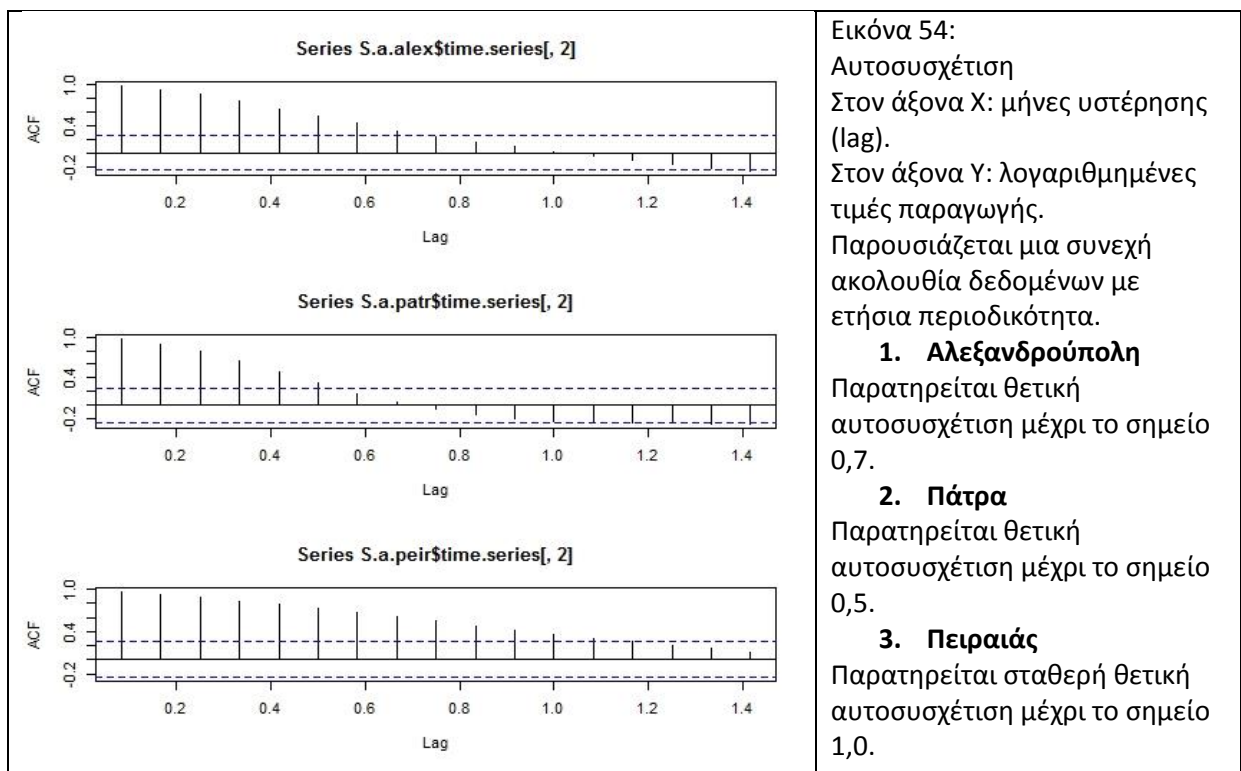
Παρατηρείται σταθερή θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το σημείο 1,25.

2. Καβάλα

Παρατηρείται θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το σημείο 1,1.

3. Θεσσαλονίκη

Παρατηρείται θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το σημείο 0,4.



Εικόνα 54:
Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες υστέρησης (lag).

Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες τιμές παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή ακολουθία δεδομένων με ετήσια περιοδικότητα.

1. Αλεξανδρούπολη

Παρατηρείται θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το σημείο 0,7.

2. Πάτρα

Παρατηρείται θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το σημείο 0,5.

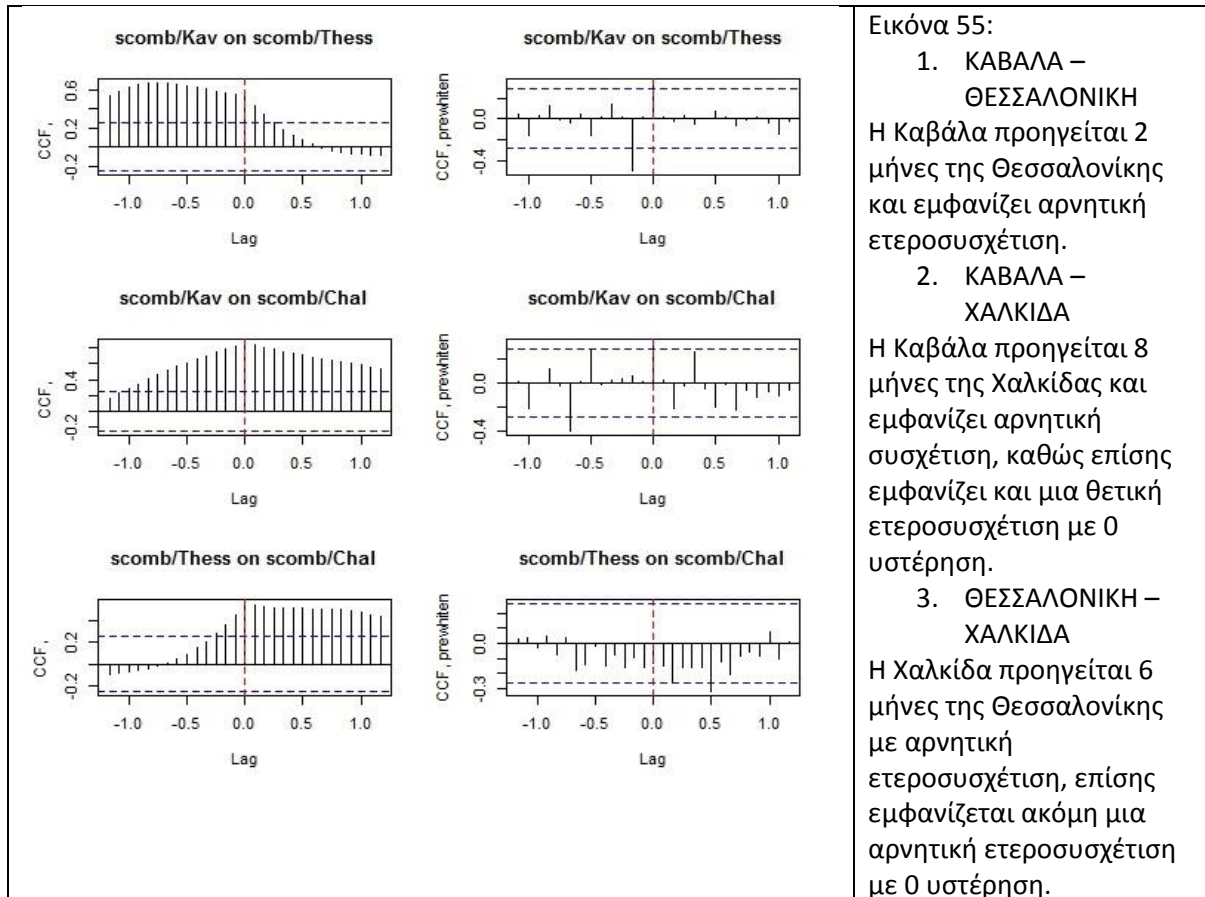
3. Πειραιάς

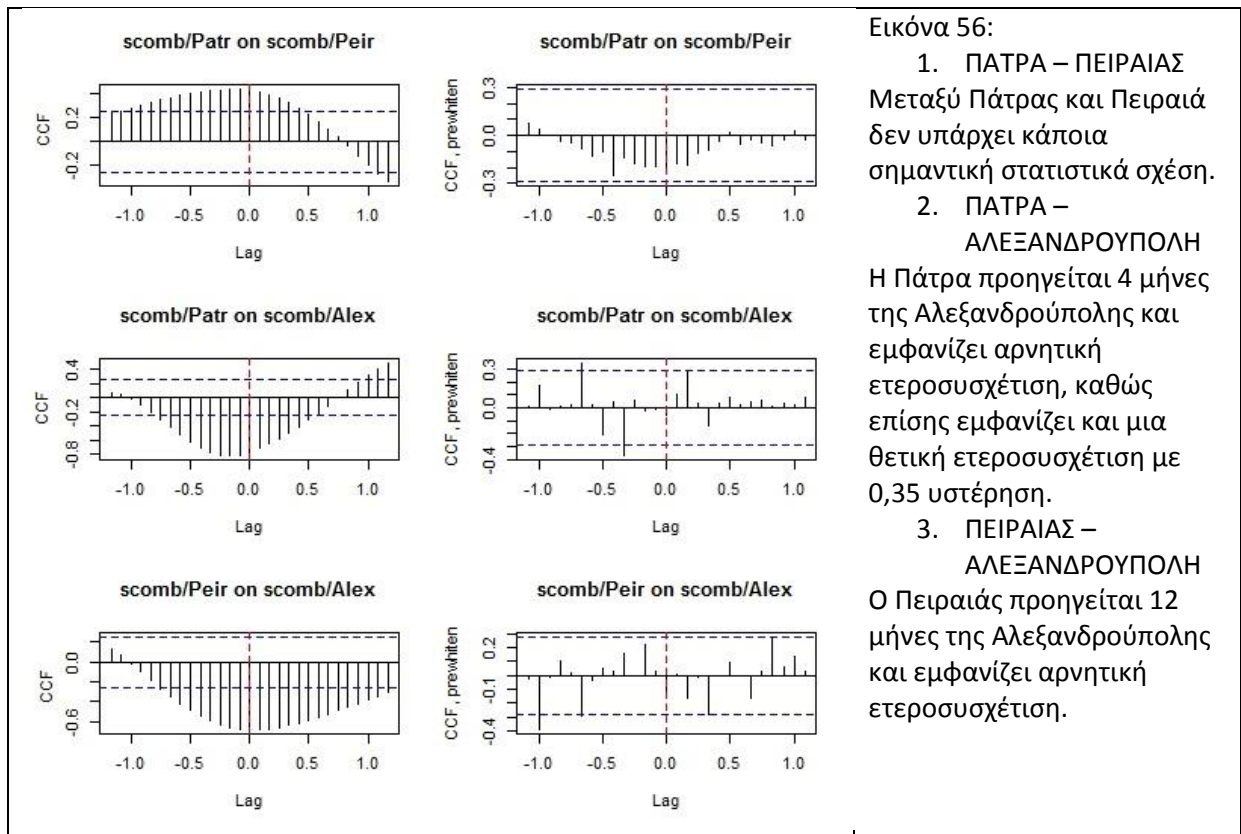
Παρατηρείται σταθερή θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι το σημείο 1,0.

3.7.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Σκουμπρί παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις και έξι με Λεύκανση. Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές

συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις(lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με Λεύκανση.





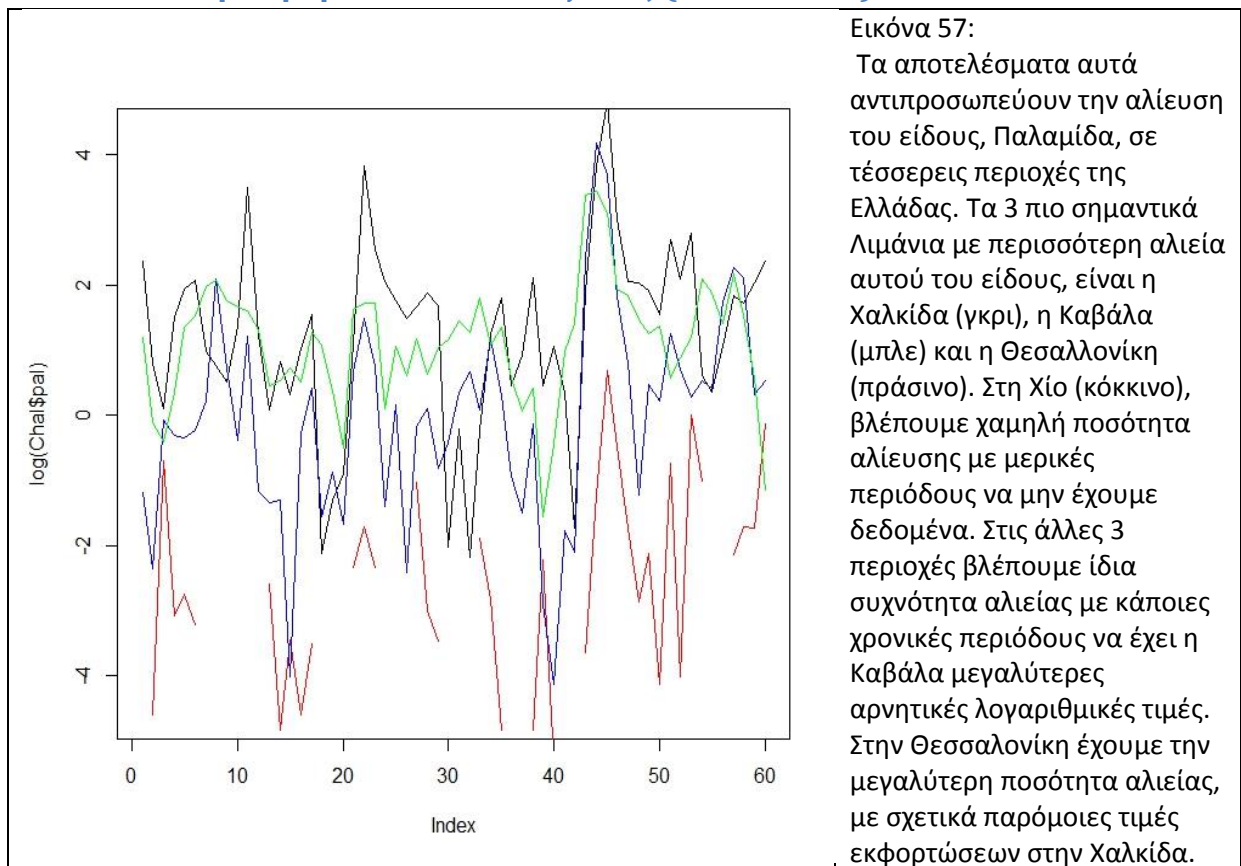
Εικόνα 56:

1. ΠΑΤΡΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ
Μεταξύ Πάτρας και Πειραιά δεν υπάρχει κάποια σημαντική στατιστικά σχέση.

2. ΠΑΤΡΑ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Η Πάτρα προηγείται 4 μήνες της Αλεξανδρούπολης και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0,35 υστέρηση.

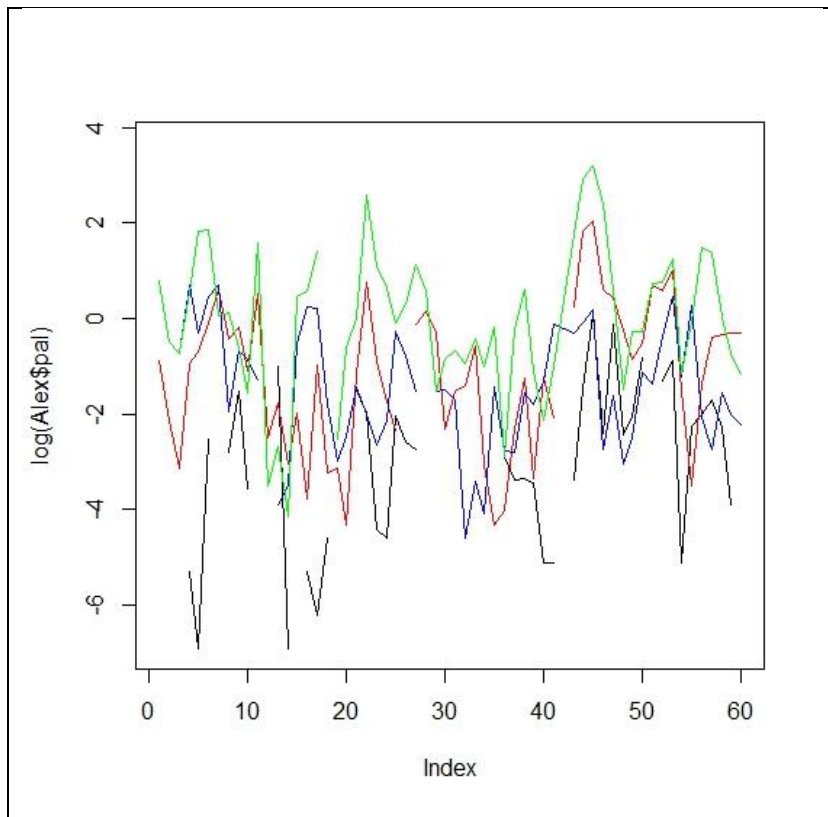
3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ο Πειραιάς προηγείται 12 μήνες της Αλεξανδρούπολης και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση.

3.8 Ανάλυση εκφορτώσεων Παλαμίδας (*Sarda sarda*).



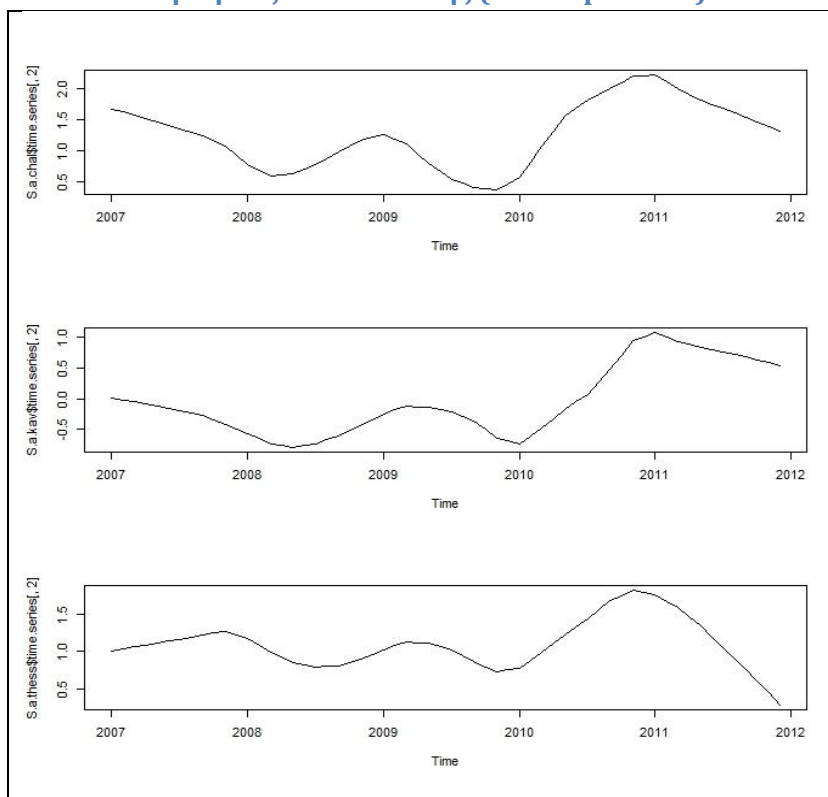
Εικόνα 57:

Τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν την αλίευση του είδους, Παλαμίδα, σε τέσσερις περιοχές της Ελλάδας. Τα 3 πιο σημαντικά Λιμάνια με περισσότερη αλιεία αυτού του είδους, είναι η Χαλκίδα (γκρι), η Καβάλα (μπλε) και η Θεσσαλονίκη (πράσινο). Στη Χίο (κόκκινο), βλέπουμε χαμηλή ποσότητα αλίευσης με μερικές περιόδους να μην έχουμε δεδομένα. Στις άλλες 3 περιοχές βλέπουμε ίδια συχνότητα αλιείας με κάποιες χρονικές περιόδους να έχει η Καβάλα μεγαλύτερες αρνητικές λογαριθμικές τιμές. Στην Θεσσαλονίκη έχουμε την μεγαλύτερη ποσότητα αλιείας, με σχετικά παρόμοιες τιμές εκφορτώσεων στην Χαλκίδα.



Εικόνα 58:
Τα αποτελέσματα αντιπροσωπεύουν την λογαριθμημένη χρονοσειρά αλιευτικού βάρους του είδους Παλαμίδα σε τέσσερις περιοχές της Ελλάδας. Η Αλεξανδρούπολη (γκρι) έχει τα λιγότερα δεδομένα, με τις χαμηλότερες τιμές. Ο Πειραιάς (πράσινο) έχει τα περισσότερα δεδομένα με τις υψηλότερες τιμές. Τα Χανιά (κόκκινο) και η Πάτρα (μπλε) χαρακτηρίζονται από παρόμοιες χρονοσειρές.

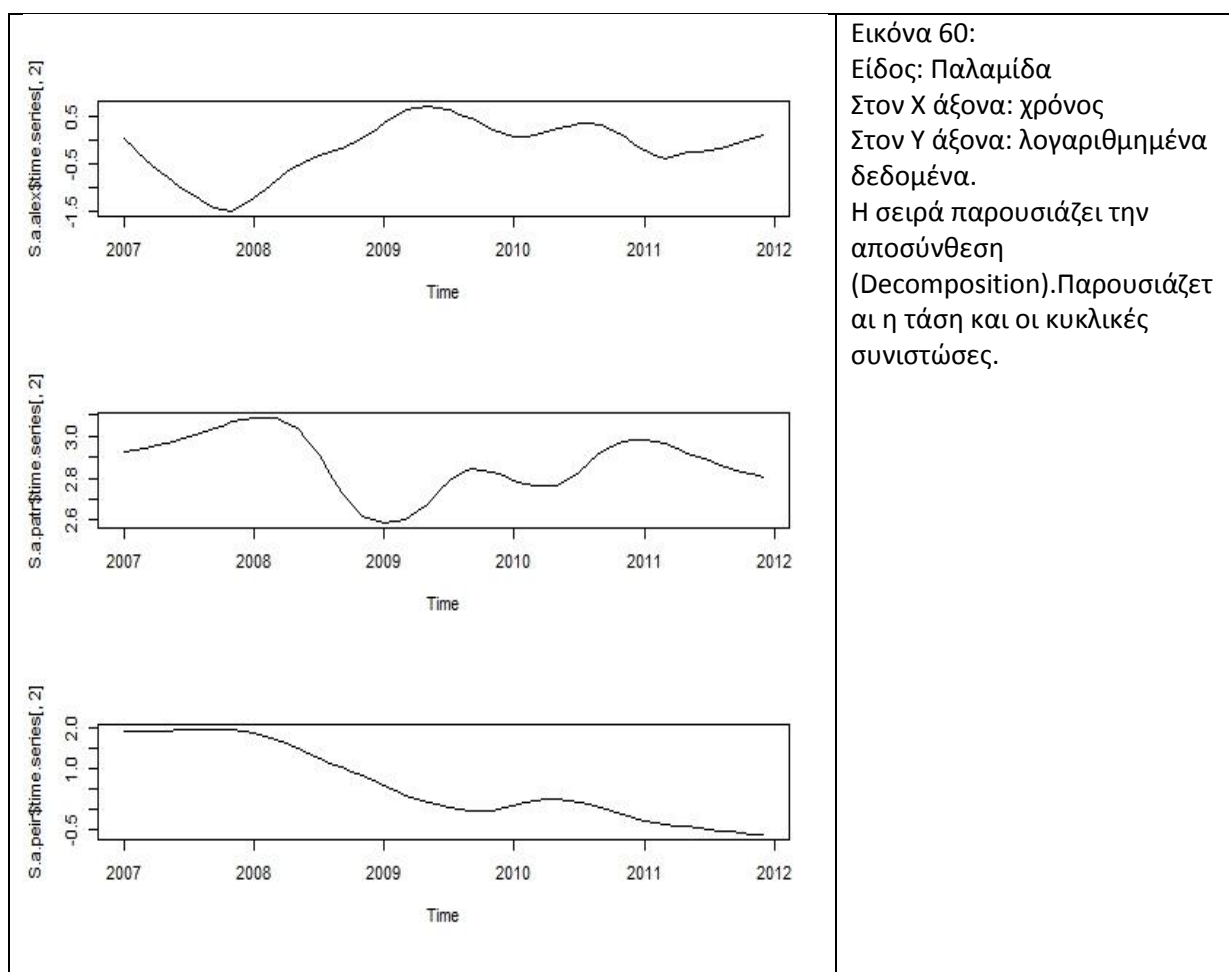
3.8.1 Συναρτήσεις Αποσύνθεσης (Decomposition)



Εικόνα 59:
Είδος: Παλαμίδα
Στον Χ άξονα: χρόνος
Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.
Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζεται η τάση και οι κυκλικές συνιστώσες.

1. Η πρώτη γραφική παράσταση αναφέρεται στην Χαλκίδα, στην οποία παρουσιάζεται αρχές του 2007 θετική παραγωγή, με σταθερή μείωση προς τις αρχές του επόμενου χρόνου.

2. Η δεύτερη γραφική παράσταση αναφέρεται στην Καβάλα. Ξεκινάει με μηδενικές τιμές και συνεχίζει με αρνητικές. Παρουσιάζεται μείωση στους αρχικούς μήνες του 2008 και προς το τέλος του 2009 πάλι μείωση.
3. Η τρίτη γραφική παράσταση αναφέρεται στη Θεσσαλονίκη στην οποία παρουσιάζεται μια μικρή μείωση προς το τέλος του 2011. Φαίνεται να εμφανίζεται δύο χρόνων, αυξομειώσεις. Παρουσιάζεται αυξομοίωση και στις τρεις περιοχές, στις ίδιες περιόδους. Επομένως υπάρχει μια εποχικότητα ανεξαρτήτως περιοχής σε αυτό το είδος.

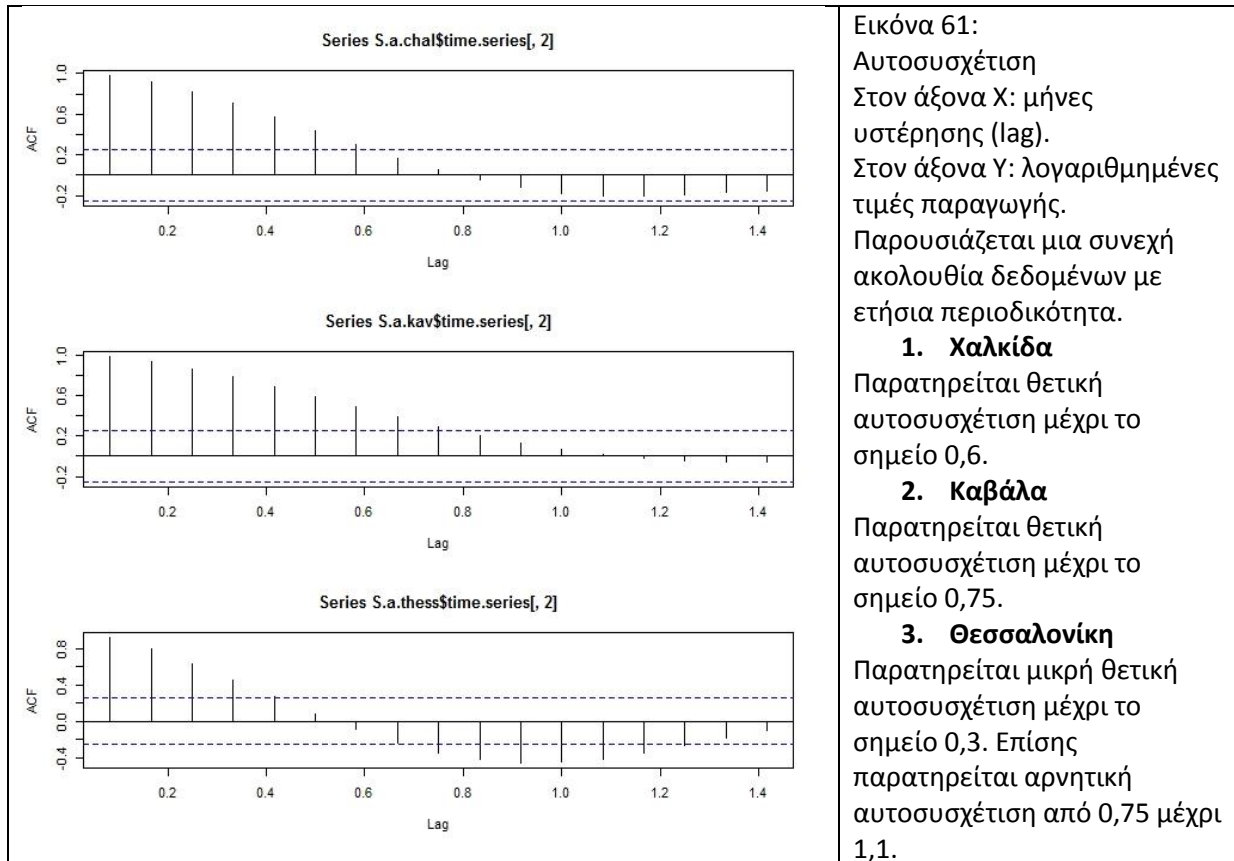


Εικόνα 60:
 Είδος: Παλαμίδα
 Στον Χ άξονα: χρόνος
 Στον Υ άξονα: λογαριθμημένα δεδομένα.
 Η σειρά παρουσιάζει την αποσύνθεση (Decomposition). Παρουσιάζει τη τάση και τις κυκλικές συνιστώσες.

1. Η πρώτη γραφική παράσταση αναφέρεται στην Αλεξανδρούπολη. Η υψηλότερη παραγωγή του είδους παρουσιάζεται στο πρώτο εξάμηνο του 2009. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται στο δεύτερο εξάμηνο του 2007.
2. Η δεύτερη γραφική παράσταση αναφέρεται στη Πάτρα. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται αρχές του 2008. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται τέλος του 2008 και αρχές του 2009.

3. Η Τρίτη γραφική παράσταση αναφέρεται στο Πειραιά. Η υψηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται σε όλη τη διάρκεια του 2007. Η χαμηλότερη παραγωγή παρουσιάζεται τέλος του 2011

3.8.2 Συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 61:

Αυτοσυσχέτιση
Στον άξονα Χ: μήνες
υστέρησης (lag).
Στον άξονα Υ: λογαριθμημένες
τιμές παραγωγής.
Παρουσιάζεται μια συνεχή
ακολουθία δεδομένων με
ετήσια περιοδικότητα.

1. Χαλκίδα

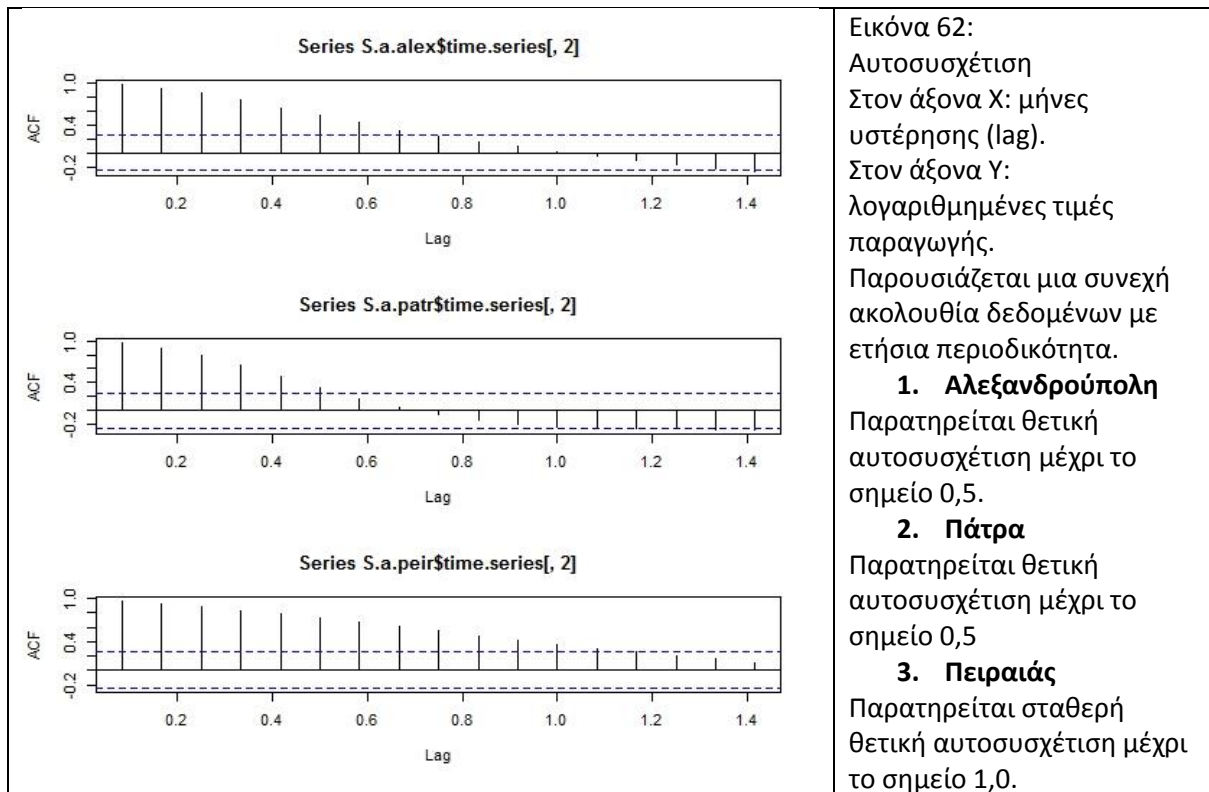
Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,6.

2. Καβάλα

Παρατηρείται θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,75.

3. Θεσσαλονίκη

Παρατηρείται μικρή θετική
αυτοσυσχέτιση μέχρι το
σημείο 0,3. Επίσης
παρατηρείται αρνητική
αυτοσυσχέτιση από 0,75 μέχρι
1,1.

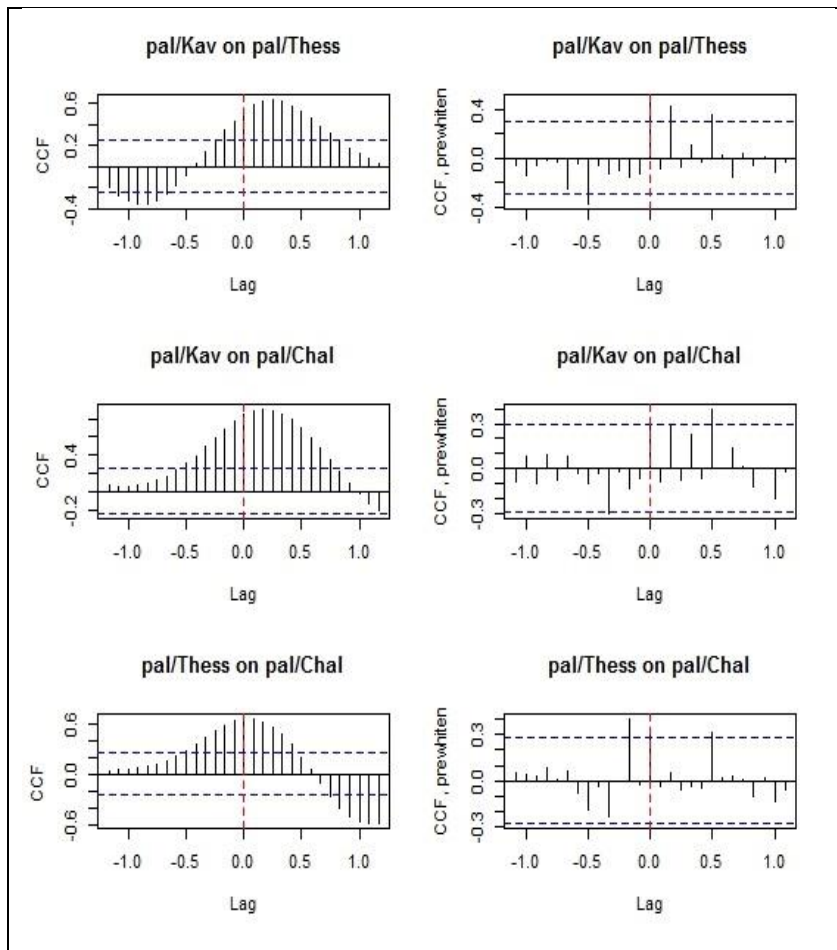


Εικόνα 62:
 Αυτοσυσχέτιση
 Στον άξονα X: μήνες
 υστέρησης (lag).
 Στον άξονα Y:
 λογαριθμημένες τιμές
 παραγωγής.
 Παρουσιάζεται μια συνεχή
 ακολουθία δεδομένων με
 ετήσια περιοδικότητα.

- 1. Αλεξανδρούπολη**
 Παρατηρείται θετική
 αυτοσυσχέτιση μέχρι το
 σημείο 0,5.
- 2. Πάτρα**
 Παρατηρείται θετική
 αυτοσυσχέτιση μέχρι το
 σημείο 0,5
- 3. Πειραιάς**
 Παρατηρείται σταθερή
 θετική αυτοσυσχέτιση μέχρι
 το σημείο 1,0.

3.8.3 Συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης.

Στο είδος Παλαμίδα παρουσιάζονται έξι απλές ετεροσυσχετίσεις (Εικ. 63, Εικ.64 αριστερά) και έξι με Λεύκανση (Εικ.63, Εικ.64 δεξιά). Η συνάρτηση ετεροσυσχέτισης μεταξύ των χρονοσειρών εμφανίζει ορισμένες φορές συντελεστές στατιστικά σημαντικούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εκάστοτε υστερήσεις(lag). Οι συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης εμφανίζονται κάθε φορά σε ζεύγη διαφορετικών περιοχών. Αριστερά έχουμε απλή ετεροσυσχέτιση (CCF) και δεξιά έχουμε με Λεύκανση.



Εικόνα 63: Αριστερά έχουμε απλή CCF και δεξιά έχουμε CCF με Λεύκανση.

1. ΚΑΒΑΛΑ – ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

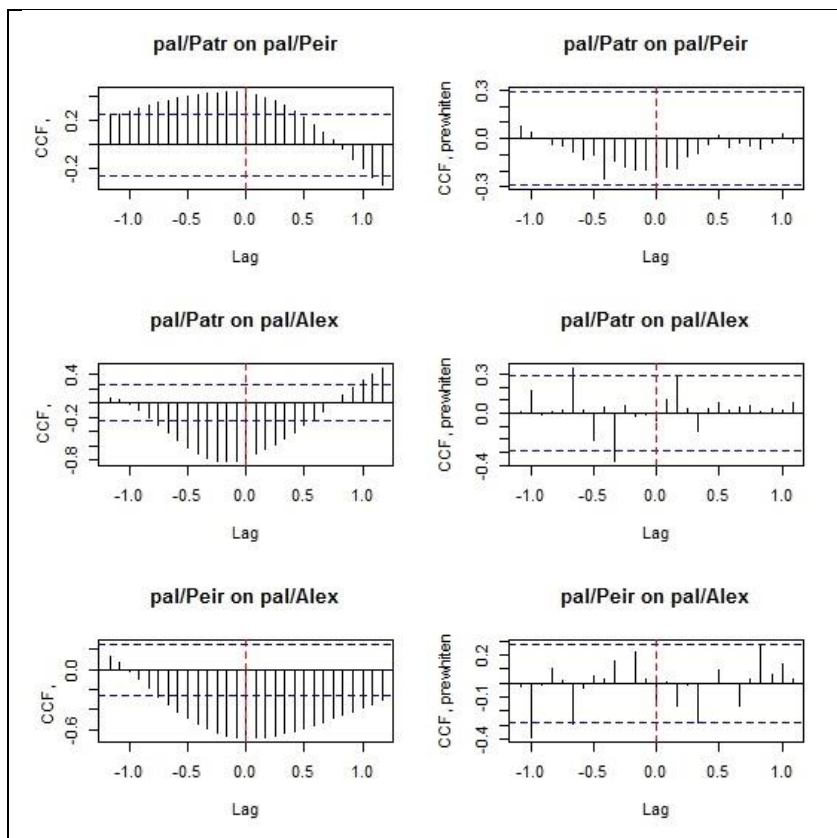
Η Θεσσαλονίκη προηγείται 2 μήνες της Καβάλας και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται ακόμη μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0,3 υστέρηση.

2. ΚΑΒΑΛΑ – ΧΑΛΚΙΔΑ

Η Χαλκίδα προηγείται 6 μήνες της Καβάλας και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζεται ακόμη μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0 υστέρηση.

3. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΧΑΛΚΙΔΑ

Η Θεσσαλονίκη προηγείται 2 μήνες της Χαλκίδας και εμφανίζει θετική ετεροσυσχέτιση.



Εικόνα 64:

1. ΠΑΤΡΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ
Μεταξύ Πάτρας και Πειραιά δεν υπάρχει κάποια σημαντική στατιστικά σχέση.

2. ΠΑΤΡΑ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ

Η Πάτρα προηγείται 4 μήνες της Αλεξανδρούπολης και εμφανίζει αρνητική συσχέτιση, καθώς επίσης εμφανίζει και μια θετική ετεροσυσχέτιση με 0,35 υστέρηση.

3. ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ

Ο Πειραιάς προηγείται της Αλεξανδρούπολης και εμφανίζει αρνητική ετεροσυσχέτιση.

4 Συζήτηση και Συμπεράσματα.

4.1 Σχετικά με τη μεθοδολογία.

Η μέθοδος STL αναπτύχθηκε από τον Cleveland και τους συνεργάτες του. Δημιουργήθηκε για να επιτρέπει γρηγορότερους υπολογισμούς, ακόμη και για πολύ μεγάλες χρονοσειρές και μεγάλες ποσότητες τάσης και εποχιακής εξομάλυνσης. Οι αξιόπιστες εκτιμήσεις της τάσης και των εποχιακών συστατικών δεν επηρεάζονται από την απόσταση από τη μέση τιμή που παρουσιάζουν τα δεδομένα (Cleveland et al., 1990). Η διαδικασία εξομάλυνσης εφαρμόζεται αναδρομικά σε μια χρονοσειρά με σκοπό τον προσδιορισμό ενός βασικού σήματος ή τάσης. Η κύρια συνέπεια της εξομάλυνσης μιας σειράς είναι η απουσία κάποιων σημείων στην αρχή και στο τέλος αυτής. Ο αλγόριθμος εξομάλυνσης η STL είναι προσαρμοσμένος για την εξομάλυνση των χρονοσειρών. Ο αλγόριθμος αυτός χρησιμοποιεί μια τοπικά σταθμισμένη τεχνική παλινδρόμησης, την LOESS. Η στάθμιση μειώνει την επίδραση απομακρυσμένων σημείων και αποτελεί παράδειγμα ισχυρής παλινδρόμησης. Οι διαδικασίες εξομάλυνσης οι οποίες έχουν επίκεντρο τον κινητό μέσο όρο και την LOESS δεν απαιτούν ένα προκαθορισμένο μοντέλο. Η εξομάλυνση (φιλτράρισμα) είναι η διαδικασία για καλύτερη εκτίμηση μιας μεταβλητής, δεδομένης της τελευταίας μέτρησης και των παρελθοντικών μετρήσεων. Οι μετρήσεις υπόκεινται σε τυχαία σφάλματα και περιγράφονται ως λευκός θόρυβος (Cowperrwait & Metcalfe, 2009).

Σύμφωνα με τα παρακάτω άρθρα πραγματοποιήθηκαν μελέτες συγκρίνοντας την πρόβλεψη των επιδόσεων πολλών εποχιακών μοντέλων, που εφαρμόζονται σε πραγματικά δεδομένα, η καλύτερη απόδοση μοντέλων διαφέρει μεταξύ διάφορων μελετών, εξαρτάται από το είδος των μοντέλων που είχαν δοκιμαστεί και την φύση των δεδομένων που ήταν διαθέσιμα για την κάθε έρευνα (Albertson & Ayles, 1996; De Gooijer & Hyndman, 2006; Franses & Van Dijk, 2005; Kulendran & King, 1997; Noakes, McLeod, & Hipel, 1985). Στη παρούσα εργασία έγινε ανάλυση με τη διαδικασία της STL. Από αυτή τη διαδικασία φαίνεται να μην υπάρχει συνέναιση ακόμη, ως προς τις συνθήκες, που προτιμάται στο κάθε μοντέλο. Όμως, σύμφωνα με την έρευνα που έγινε από τον Cleveland και τους συνεργάτες του για την δημιουργία και τους λόγους χρήσης της διαδικασία STL, φαίνεται ότι αυτή είναι η καλύτερη μέθοδος για την ανάλυση τέτοιων χρονοσειρών που υπήρχαν στη διάθεση μας σε αυτή την εργασία (Cleveland et al., 1990).

4.2 Χωροχρονικά πρότυπα

Συνοπτικά από την ανάλυση των δεδομένων, όπως αυτή παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, διαπιστώθηκε ότι αρκετά είδη δεν εμφανίζονται χρονικά και χωρικά ομοιόμορφα στις εκφορτώσεις των ιχθυοσκάλων που μελετήθηκαν (Εικ. 65). Οι χωροχρονικές αυτές ιδιομορφίες είναι στατιστικά σημαντικές και δεν μπορούν να οφείλονται σε τυχαία σφάλματα των καταγραφών της ETANAL ή γενικότερα σε έλλειψη αξιοπιστίας των δεδομένων. Οι καθυστερήσεις στις εκφορτώσεις οφείλονται φυσικά σε αντίστοιχες καθυστερήσεις στην κατανομή της αλιευτικής προσπάθειας ή σε συνδυασμό

της κατανομής της προσπάθειας επί την αφθονία του αποθέματος, ικανοποιώντας τη παρακάτω συνθήκη:

$$\text{Αλίευμα} = \text{Προσπάθεια} \times \text{Απόθεμα} \times \text{Συλληπτικότητα εργαλείου}$$

Λόγω της πολύ καλής διάχυσης που υπάρχει μεταξύ των ψαράδων της σχετικής πληροφορίας για τις εκφορτώσεις στις ιχθυόσκαλες, δεν θα περίμενε κανείς τουλάχιστον οι μεγάλης διάρκειας καθυστερήσεις ($\text{lag} > 1$ μήνα) να οφείλονται σε τυχαίες κατανομές της προσπάθειας. Το πιο πιθανό είναι ότι αυτές οι καθυστερήσεις σχετίζονται με την εμφάνιση στα αλιευτικά πεδία των αποθεμάτων.

Είναι επομένως αναμενόμενο οι παρατηρημένες καθυστερήσεις στις εκφορτώσεις να έχουν να κάνουν σε γενικές γραμμές περισσότερο με την κατανομή του αποθέματος, ενώ η κατανομή της αλιευτικής προσπάθειας είναι μάλλον το αποτέλεσμα παρά το αίτιο.



Εικόνα 65: Χάρτης στον οποίο σημειώνονται τα σημεία εκφορτώσεων που μελετήθηκαν

Χαρακτηριστική είναι η σύγκριση των γειτονικών εκφορτώσεων σε Θεσσαλονίκη, Καβάλα και Αλεξανδρούπολη. Σε αυτές τις περιοχές θα ανέμενε κάποιος ένα είδος συγχρονισμού στις εκφορτώσεις. Παρόμοια και σε άλλες γειτονικές περιοχές.

4.3 Συζήτηση ανά είδος αλιεύματος.

4.3.1 Το Ασπροσαύριδο. (*Trachurus mediterraneus*):

Το είδος, Ασπροσαύριδο, στο πρώτο εξάμηνο του 2008 παρουσιάζει τη χαμηλότερη παραγωγή στην Αλεξανδρούπολη και αύξηση στις υπόλοιπες περιοχές που αναλύθηκαν. Επομένως στη περιοχή αυτή υποθέτουμε πως παρουσιάζεται υπεραλίευση του είδους. Ενώ φαίνεται να ανακάμπτει σταδιακά ανά περίοδο αναπαραγωγής (Απρίλιο μέχρι Οκτώβριο). Συνεπώς δικαιολογείται η αύξηση παραγωγής κατά το δεύτερο εξάμηνο κάθε χρόνου, όπως παρουσιάζεται και στις γραφικές παραστάσεις.

Στη Χαλκίδα και στη Θεσσαλονίκη, το είδος αυτό, παρουσιάζει μια σταδιακή ανάκαμψη παραγωγής, μέχρι αρχές του 2009, όπου παρατηρείται η υψηλότερη παραγωγή του είδους. Επίσης παρουσιάζεται ανάκαμψη της παραγωγής, κατά ένα πολύ μεγάλο κομμάτι του 2008 μέχρι αρχές του 2010. Στη Θεσσαλονίκη και στην Πάτρα παρουσιάζεται κάμψη της παραγωγής. Η Καβάλα προηγείται της Θεσσαλονίκης και της Χαλκίδας κατά 2 μήνες, επομένως είναι πιθανόν, το είδος ασπροσαύριδο, πρώτα να εμφανίζεται στο αλιευτικό πεδίο της Καβάλας και μετά στο αλιευτικό πεδίο της Θεσσαλονίκης και της Χαλκίδας. Η Καβάλα προηγείται κατά 2 μήνες, από την Θεσσαλονίκη και από τη Χαλκίδα. Συμπεραίνουμε πως πιθανόν να υπάρχει καθυστέρηση των αλιευόμενων κοορτών στις περιοχές Χαλκίδα και Θεσσαλονίκη, σε σχέση με την Καβάλα.

4.3.2 Ο Γαύρος (*Engraulis encrasicolus*):

Στο είδος Γαύρος, μελετήθηκαν οι ετεροσυσχετίσεις μεταξύ των περιοχών Θεσσαλονίκης - Χαλκίδας και μεταξύ Πειραιά – Αλεξανδρούπολης και δεν παρουσιάζεται καμία σημαντική στατιστική σχέση, σύμφωνα με την ετεροσυσχέτιση. Στο Πειραιά και στη Χαλκίδα στις αρχές του 2009 παρουσιάζεται αύξηση παραγωγής. Στη Χαλκίδα, η πτώση των δεδομένων εκφόρτωσης παρουσιάζεται από αρχές του πρώτου εξαμήνου του 2009 και η μεγαλύτερη αύξηση παρουσιάζεται αρχές του 2010 και ακολουθεί πτώση μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2011. Στο χρόνο 2009 παρουσιάζεται υψηλή παραγωγή στις περιοχές Θεσσαλονίκη επίσης στη Καβάλα παρατηρείται από την αρχή της χρονοσειρά σταθερή παραγωγή και μετά κάμψη παραγωγής. Το αντίθετο περίπου συμβαίνει στη Καβάλα και στη Θεσσαλονίκη όπου παρουσιάζεται τελικά ανάκαμψη παραγωγής το πρώτο εξάμηνο του 2011. Στην Αλεξανδρούπολη, στη Πάτρα και στο Πειραιά στην ίδια περίοδο παρουσιάζεται σταθερά αυξανόμενη παραγωγή.

Το 2009 παρουσιάστηκε στη Χαλκίδα από το δεύτερο εξάμηνο του 2009 μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2011 αύξηση παραγωγής του Γαύρου. Ταυτοχρόνως την ίδια περίοδο παρουσιάζεται μια κάμψη παραγωγής και στη Καβάλα και στη Θεσσαλονίκη. Αυτή η περίοδος παρουσιάζει μια τάση η οποία ίσως να επηρεάζεται από την υπεραλίευση των προηγούμενων περιόδων, για τις συγκεκριμένες περιοχές. Στις περιοχές Αλεξανδρούπολη, Πάτρα και Πειραιά παρουσιάζεται παρόμοια τάση μετά από το 2009, δηλαδή παρουσιάζονται εποχιακές αυξομειώσεις. Στη Πάτρα κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2007

παρουσιάζεται αύξηση παραγωγής και αντιθέτως μια κάμψη παραγωγής στην Αλεξανδρούπολη και στον Πειραιά. Η Αλεξανδρούπολη όμως προηγείται 2 μήνες του Πειραιά και Πειραιάς προηγείται 6 μήνες της Πάτρας, αυτό είναι πολύ ενδιαφέρον να μελετηθεί μελλοντικά, εφόσον υπάρξουν μεγαλύτερες χρονοσειρές, αν υπάρχει μεταξύ Ιονίου Πελάγους και Αιγαίου ένα είδος αρνητικού συγχρονισμού (αρνητική ετεροσυσχέτιση).

Η Χαλκίδα και η Καβάλα παρουσιάζουν αρνητική ετεροσυσχέτιση. Κυρίως κατά το 2010 παρουσιάζεται στη Χαλκίδα αύξηση παραγωγής ενώ στη Καβάλα παρουσιάζεται μείωση παραγωγής, με καθυστέρηση 2 μηνών. Αυτό ίσως, παρουσιάζεται από την αύξηση της αλιευτικής προσπάθειας στη Καβάλα και ίσως μείωση αλιευτικής προσπάθειας στη Χαλκίδα.

4.3.3 Κολιός (*Scomber colias*):

Στο είδος του κολιού, η Χαλκίδα παρουσιάζει αντίθετη συμπεριφορά ως προς τα δεδομένα εκφορτώσεων της χρονοσειράς σε σχέση με τις περιοχές Καβάλα και Θεσσαλονίκη. Σε αυτές τις περιοχές, η μεγαλύτερη αύξηση στη χρονοσειρά παρουσιάζεται κατά το πρώτο εξάμηνο του 2008 και η μεγαλύτερη πτώση κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2011. Αντιθέτως συμβαίνει στη Χαλκίδα, με εξαίρεση την μεγαλύτερη αύξηση στη χρονοσειρά, η οποία παρατηρείται κυρίως στις αρχές του 2007.

Ο Πειραιάς, η Χαλκίδα και η Πάτρα παρουσιάζουν μεγαλύτερη αύξηση στις αρχές του 2007. Η Αλεξανδρούπολη παρουσιάζει μεγαλύτερη αύξηση στη χρονοσειρά, το 2010. Ο Πειραιάς και η Πάτρα παρουσιάζουν σημαντική κάμψη, με την Πάτρα να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κάμψη στη χρονοσειρά αρχές του 2010. Η Χαλκίδα και η Αλεξανδρούπολη παρουσιάζουν τις ίδιες περίπου χρονικές περιόδους αύξηση και μείωση. Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Θεσσαλονίκης και η Χαλκίδα προηγείται 8 μήνες της Θεσσαλονίκης με θετική ετεροσυσχέτιση.

Η Πάτρα και ο Πειραιάς δεν παρουσιάζουν καμία σημαντική στατιστικά σχέση. Επίσης μεταξύ Πειραιά και Αλεξανδρούπολης δεν παρουσιάζεται καμία σημαντική στατιστικά σχέση. Η Αλεξανδρούπολη προηγείται της Πάτρας με 6 μήνες αρνητική συσχέτιση. Ο Κολιός μετακινείται σε θερμότερες περιοχές και αναπαράγεται κυρίως τον Αύγουστο. Αυτός είναι ίσως ένας λόγος που μπορεί να παρατηρείται η αύξηση στα δεδομένα εκφόρτωσης κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Επίσης δεν παρατηρείται σημαντική μείωση, στο Πειραιά.

4.3.4 Μαρίδα (*Spicara smaris*):

Στο είδος αυτό παρατηρούνται υψηλές τιμές δεδομένων εκφόρτωσης, από την αρχή των χρονοσειρών, μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2009. Κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες του 2010 υπάρχει σημαντική πτώση δεδομένων εκφόρτωσης, στις περιοχές Χαλκίδα, Καβάλα και Θεσσαλονίκη. Στη Χαλκίδα όμως, παρουσιάστηκε ανάκαμψη μετά το δεύτερο εξάμηνο του 2010. Συγκριτικά παρουσιάζεται μείωση δεδομένων εκφόρτωσης στο είδος αυτό, το 2010 σε όλες τις περιοχές, εκτός από τη Αλεξανδρούπολη, στην οποία, παρουσιάζεται η μεγαλύτερη αύξηση παραγωγής κυρίως το 2010. Σε αυτές τις συναρτήσεις ετεροσυσχέτισης παρατηρείται να προηγείται αρχικά η Καβάλα 2 μήνες της Θεσσαλονίκης και ακολουθεί η Χαλκίδα που προηγείται της Θεσσαλονίκης 4 μήνες και τέλος η Θεσσαλονίκη προηγείται της Καβάλας 6 μήνες. Αυτό ίσως να οφείλεται στην αύξηση της

αλιευτικής προσπάθειας, σε όλες τις περιοχές με μια διαφορετική χρονοκαθυστέρηση (lag) ανα περιοχή. Συμπεράνουμε πως πιθανόν να γινόταν αύξηση αλιευτικής προσπάθειας με καθυστέρηση στην εμφάνιση των αλιευτικών σκαφών, στα αλιευτικά πεδία του αποθέματος. Υπάρχει επίσης η πιθανότητα να οφείλεται σε μετατόπιση της αλιευτικής προσπάθειας με χρονική υστέρηση. Όμως λόγω καλής πληροφόρησης των αλιείων, δεν μπορεί να θεωρηθεί περισσότερο πιθανό.

4.3.5 Προσφυγάκι (*Micromesistius poutassou*):

Όσον αφορά το είδος, Προσφυγάκι, στις περιοχές Χαλκίδα, Καβάλα και Θεσσαλονίκη παρουσιάζονται φυσιολογικές και εποχιακές χρονοσειρές. Αυτές οι χρονοσειρές επηρεάζονται κυρίως από την αναπαραγωγή του είδους. Το είδος αναπαράγεται από Ιανουάριο μέχρι Απρίλιο και οι μεγαλύτερες τιμές αναπαραγωγής παρουσιάζονται κυρίως κατά το δεύτερο εξάμηνο σε κάθε χρόνο. Στη Χαλκίδα φαίνεται μια σημαντική κάμψη κατά τους καλοκαιρινούς μήνες του 2008. Στις περιοχές Χαλκίδα και Θεσσαλονίκη, το έτος 2010 παρατηρείται μια σχετική αύξηση αντιθέτως στη Καβάλα παρατηρείται μείωση. Σε αυτές τις τρεις περιοχές παρουσιάζεται μεγάλη πτώση των δεδομένων εκφόρτωσης στις χρονοσειρές, προς το τέλος του 2011, στο τέλος της χρονοσειράς.

Στις περιοχές Αλεξανδρούπολη και Πειραιάς παρατηρείται ένα παρόμοιο μοτίβο χρονοσειράς. Με τη μοναδική διαφορά στο πρώτο εξάμηνο του 2008, όπου υπάρχει μεγάλη κάμψη στα δεδομένα εκφόρτωσης στη χρονοσειρά. Στη Πάτρα παρατηρείται απότομη κάμψη κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2008, με μικρές αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια της χρονοσειράς. Επίσης, παρουσιάζεται αύξηση, κατά τη διάρκεια του έτους 2010, σε αυτές τις περιοχές. Στη Πάτρα παρατηρείται μείωση, το 2010.

4.3.6 Σκουμπρί (*Scomber scombrus*):

Στο είδος Σκουμπρί, εμφανίζεται παρόμοια χρονοσειρά στις περιοχές Χαλκίδα και Πειραιάς. Τα δεδομένα εκφόρτωσης στις χρονοσειρές, παρουσιάζουν σε αυτές τις περιοχές μια σταθερή πτώση. Δεν φαίνεται να επηρεάζονται οι χρονοσειρές στις περιοχές Χαλκίδα, Καβάλα, Θεσσαλονίκη και Πειραιά από την αναπαραγωγή του είδους Σκουμπρί (Μάρτιο και Απρίλιο). Αντιθέτως στις περιοχές Αλεξανδρούπολη και Πάτρα παρουσιάζεται μια μικρή αύξηση δεδομένων εκφόρτωσης κυρίως κατά το δεύτερο εξάμηνο κάθε χρόνου. Η Αλεξανδρούπολη παρουσιάζει κάμψη των δεδομένων εκφόρτωσης στη χρονοσειρά στο τέλος του 2007 και στη Πάτρα τέλος του 2008 και αρχές του 2009. Η Καβάλα προηγείται της Θεσσαλονίκης και της Χαλκίδας. Σύμφωνα με την γεωγραφική θέση των περιοχών το είδος Σκουμπρί φαίνεται ότι κινείται από Βόρεια προς Νότια. Έτσι παρατηρείται η κίνηση του είδους, λόγω καθυστέρησης εμφάνισης της παραγωγής σε κάθε λιμάνι. Η Καβάλα προηγείται 2 μήνες της Θεσσαλονίκης με αρνητική ετεροσυσχέτιση.

Ο Πειραιάς προηγείται 12 μήνες της Αλεξανδρούπολης. Η ύπαρξη των 12 μηνών στη χρονοσειρά φανερώνει ότι δεν αφαιρέθηκε πλήρως η ετήσια περιοδικότητα και θα πρέπει να επανεξετασθεί η συσχέτιση.

4.3.7 Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*):

Στο είδος Σαρδέλα, στην περιοχή της Χαλκίδας, παρουσιάζεται σταθερή κάμψη σε όλη τη διάρκεια της χρονοσειράς. Με μικρή αύξηση κυρίως κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2011. Η

Καβάλα και η Θεσσαλονίκη έχουν παρόμοια χρονοσειρά παραγωγής και δεν παρουσιάζουν καμία σημαντική στατιστικά σχέση.

Η Σαρδέλα, στις περιοχές, Πειραιά και Πάτρας παρουσιάζει τις ίδιες χρονοσειρές, με διαφορά στον Πειραιά, όπου παρουσιάζονται περισσότερες εκφορτώσεις σε σύγκριση με τη Πάτρα. Ο Πειραιάς βέβαια δεν είναι καλός δείκτης για να παρακολουθήσουμε τις εκφορτώσεις γιατί επηρεάζεται σημαντικά από την αγοραστική ζήτηση και δεν αντιπροσωπεύει πραγματικά την παραγωγή μιας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής.

4.3.8 Παλαμίδα (*Sarda sarda*):

Στο είδος Παλαμίδα, η περιοχή Χαλκίδα, προηγείται 6 μήνες της Καβάλας με παρόμοια χρονοσειρά παραγωγής. Συμπεράνουμε, και για αυτό το είδος, πως η αύξηση στα δεδομένα εκφόρτωσης στη χρονοσειρά αυτή, πως οφείλονται κυρίως στην μετατόπιση του είδους στα αλιευτικά πεδία.

Το είδος Παλαμίδα μεταναστεύει για να αναπαραχθεί. Η περίοδος αναπαραγωγής της είναι κυρίως από Μάρτιο μέχρι Ιούνιο. Για αυτό τον λόγο, η αύξηση στα δεδομένα εκφόρτωσης, του είδους αυτού, παρουσιάζεται μετά από το δεύτερο εξάμηνο, σε κάθε χρόνο, αυτό παρατηρείται καθαρά, στις περιοχές Καβάλα και Θεσσαλονίκη. Η χρονοσειρά της περιοχής Καβάλα, παρουσιάζει τις πιο χαμηλές τιμές από όλες τις άλλες περιοχές. Ο Πειραιάς παρουσιάζει σταθερή μείωση. Η Αλεξανδρούπολη παρουσιάζει μείωση στο δεύτερο εξάμηνο του 2007, μετά παρουσιάζει ανάκαμψη στα δεδομένα εκφόρτωσης. Επίσης παρουσιάζεται εποχικότητα με υψηλότερες τιμές στα δεδομένα, κυρίως κατά το πρώτο εξάμηνο σε κάθε χρόνο. Στη Πάτρα παρουσιάζεται κάμψη, στις αρχές του έτους 2009. Η υπεραλίευση μπορεί να επηρεάζει τις τιμές χρονοσειρών. Μετά από την αυξημένη παραγωγή μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2008. Η Παλαμίδα είναι το μόνο είδος το οποίο έχει μια σχετική αύξηση κατά διάρκεια του 2010, αντίθετως με τα υπόλοιπα ψάρια.

4.4 Συνοπτικά

4.4.1 Συγκρίσεις μεταξύ ειδών ως προς την αλιευτική παραγωγή ανα περιοχή.

Όσον αφορά το είδος του Γαύρου παρουσιάζεται μείωση δεδομένων εκφόρτωσης στη Καβάλα και στη Θεσσαλονίκη στις αρχές του 2010. Στο δεύτερο εξάμηνο του έτους 2010 παρουσιάζεται μείωση των δεδομένων, στη Καβάλα και στη Θεσσαλονίκη, στο είδος Ασπροσαύριδο. Αυτό πιθανόν να οφείλεται σε μεταβολές αλιευτικής προσπάθειας ως προς το είδος. Επίσης στο δεύτερο εξάμηνο του 2010 παρατηρείται μείωση δεδομένων εκφόρτωσης, στο είδος του Κολιού και στο είδος της Μαρίδας στις περιοχές Καβάλα και Θεσσαλονίκη.

Στο είδος της Σαρδέλας παρουσιάζεται πτώση δεδομένων εκφόρτωσης, στη Καβάλα και στη Θεσσαλονίκη, στο πρώτο εξάμηνο του 2010. Από την άλλη πλευρά παρατηρούνται μειωμένες τιμές αλιευτικής παραγωγής στο είδος Σκουμπρί και στο είδος Παλαμίδα στις περιοχές Χαλκίδα και στη Καβάλα, για το ίδιο εξάμηνο.

Η Παλαμίδα παρουσιάζει μείωση δεδομένων εκφόρτωσης στα τέλη του 2009 και αύξηση των δεδομένων αυτών, στις αρχές του 2011. Οι μεταβολές αυτές στις εκφορτώσεις, ίσως να οφείλονται στην ανταγωνιστικότητα που παρουσιάζεται στο είδος της Παλαμίδας, σε σχέση

με τα άλλα είδη ψαριών και επίσης στην αύξηση της αλιευτικής προσπάθειας. Στην Παλαμίδα παρουσιάζεται αύξηση των δεδομένων εκφόρτωσης, κυρίως κατά το 2011 και μείωση των δεδομένων εκφόρτωσης στη χρονοσειρά, στο είδος Σκουμπρί, για το ίδιο χρονικό διάστημα. Η Παλαμίδα κυρίως μεταναστεύει για να αναπαραχθεί. Αυτός είναι ένας πιθανός λόγος για τον οποίο δεν επηρεάζεται η αλιευτική παραγωγή της κυρίως ανα ιχθυόσκαλα.

Ο Κολιός και η Μαρίδα παρουσιάζουν σε όλες τις περιοχές παρόμοιες αυξομειώσεις στα δεδομένα εκφόρτωσης (αλιευτική παραγωγή), αλλά σχεδόν ταυτίζονται οι χρονοσειρές εκφορτώσεων κυρίως στην περιοχή της Αλεξανδρούπολης.

Σε κάποιες περιοχές εμφανίζεται αύξηση των δεδομένων εκφόρτωσης, άμεσα. Ενώ σε κάποιες άλλες περιοχές στα ίδια είδη, παρατηρείται αύξηση των δεδομένων εκφόρτωσης, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα. Ένας πιθανός λόγος στη διαφορά εμφάνισης της αύξησης των δεδομένων εκφόρτωσης, ίσως να βασίζεται στη μετέπειτα εμφάνιση αλιευόμενων κοορτών ανα περιοχή.

Επίσης παρουσιάζονται ομοιότητες στα δεδομένα εκφόρτωσης σε κάποια είδη ανα περιοχή. Η κοινή αύξηση των δεδομένων εκφόρτωσης σε δύο είδη ανα περιοχή, οφείλεται συνήθως σε μεταβολή της αλιευτικής προσπάθειας των ειδών σε αυτή την περιοχή. Ίσως, επίσης να οφείλεται και στο γεγονός ότι πολλά είδη παρουσιάζουν ανταγωνιστικότητα μεταξύ τους.

Ο σκοπός της εργασίας ήταν να εξακριβωθεί κατά πόσο μπορεί να είναι επιτυχής η ανάλυση μεγάλου μεγέθους χρονοσειρών. Επειδή είναι μεγάλες οι χρονοσειρές και παρουσιάζουν πολλές κενές τιμές. Ο σκοπός της εργασίας ήταν κυρίως να εξαχθούν ικανοποιητικά αποτελέσματα, με βάση αυτού του μεγέθους και είδους χρονοσειρές. Η μέθοδος STL είναι μια μέθοδος, η οποία δεν απαιτεί να χωριστεί μια χρονοσειρά σε μικρότερες έτσι ώστε να μπορέσει να αναλυθεί.

Όμως η ακριβής πρόβλεψη της κατανομής των ειδών βασίζεται σε δειγματοληψίες περιβαλλοντικών δεδομένων, η οποία χρειάζεται περισσότερη επιστημονική ανάλυση όπως, την αξιολόγηση των αποθεμάτων, την ανίχνευση της αφθονίας, λόγω των διακυμάνσεων που βασίζονται στη κλιματική αλλαγή ή στην υπερεκμετάλλευση και πρέπει να υποστηρίζεται από τη διαχείριση και τις κατάλληλες νομοθεσίες (Palialexis, Georgakarakos, Karakassis, Lika, & Valavanis, 2011). Με τη χρήση των δεδομένων εκφόρτωσης διεξάχθηκαν κάποια σημαντικά αποτελέσματα. Τα οποία μπορούν να ερευνηθούν περαιτέρω, σε μια έρευνα που μπορεί να αφορά συγκρίσεις στα είδη που παρουσιάζονται σε αυτές τις περιοχές εκφόρτωσης. Επίσης μπορεί να γίνει ανάλυση στις σχέσεις μεταξύ βιολογικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων. Υπάρχουν και άλλες προϋποθέσεις που επηρεάζουν την ποσότητα των αλιευμάτων. Οι οποίες μπορούν να υπολογιστούν για κάποια μελλοντική μελέτη.

Βιβλιογραφία

- Albertson, K., & Ayles, J. (1996). Modelling the Great Lakes freeze: forecasting and seasonality in the market for ferrous scrap. *International journal of forecasting*, 12(3), 345-359.
- Alverson, D. L. (1994). *A global assessment of fisheries bycatch and discards*: Food & Agriculture Org.
- Cleveland, R. B., Cleveland, W. S., McRae, J. E., & Terpenning, I. (1990). STL: A seasonal-trend decomposition procedure based on loess. *Journal of Official Statistics*, 6(1), 3-73.
- Cowpertwait, P. S., & Metcalfe, A. V. (2009). *Introductory time series with R*: Springer.
- Dagum, E. B. (2001). Time Series: Seasonal Adjustment. In N. J. S. B. Baltes (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 15739-15746). Oxford: Pergamon.
- De Gooijer, J. G., & Hyndman, R. J. (2006). 25 years of time series forecasting. *International journal of forecasting*, 22(3), 443-473. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.01.001>
- Draper, N. R., & Smith, H. (1981). *Applied regression analysis* 2nd ed.
- Findley, D. F., Monsell, B. C., Bell, W. R., Otto, M. C., & Chen, B.-C. (1998). New capabilities and methods of the X-12-ARIMA seasonal-adjustment program. *Journal of Business & Economic Statistics*, 16(2), 127-152.
- Franses, P. H., & Van Dijk, D. (2005). The forecasting performance of various models for seasonality and nonlinearity for quarterly industrial production. *International journal of forecasting*, 21(1), 87-102.
- Georgakarakos, S., Koutsoubas, D., & Valavanis, V. (2006). Time series analysis and forecasting techniques applied on loliginid and ommastrephid landings in Greek waters. *Fisheries Research*, 78(1), 55-71. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2005.12.003>
- Hall, M. A. (1996). On bycatches. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6(3), 319-352.
- Hall, S. J., & Mainprize, B. M. (2005). Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better? *Fish and Fisheries*, 6(2), 134-155.
- Kokkalis, A. (2007). *Ανάλυση χρονοσειρών και πρόβλεψη εκφορτώσεων μικρών πελαγικών ειδών στο Βόρειο Αιγαίο*. (Unpublished Undergraduate's Thesis), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Μυτιλήνη.
- Kulendran, N., & King, M. L. (1997). Forecasting international quarterly tourist flows using error-correction and time-series models. *International journal of forecasting*, 13(3), 319-327.
- Meko, D. (2009). GEOS 585A, Applied Time Series Analysis. *University of Arizona*. <http://www.ltrr.arizona.edu/~dmeko/geos585a.html> (accessed 15 February 2012).
- Noakes, D. J., McLeod, A. I., & Hipel, K. W. (1985). Forecasting monthly riverflow time series. *International journal of forecasting*, 1(2), 179-190.
- Otnes, R. K., & Enochson, L. (1972). *Digital time series analysis*: John Wiley & Sons, Inc.
- Palialexis, A., Georgakarakos, S., Karakassis, I., Lika, K., & Valavanis, V. D. (2011). Fish distribution predictions from different points of view: Comparing associative neural networks, geostatistics and regression models. *Hydrobiologia*, 670(1), 165-188.

- Probst, W. N., Stelzenmüller, V., & Fock, H. O. (2012). Using cross-correlations to assess the relationship between time-lagged pressure and state indicators: an exemplary analysis of North Sea fish population indicators. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 69(4), 670-681.
- Rice, J. (1995). Food web theory, marine food webs, and what climate change may do to northern marine fish populations.
- Simmons, L. F. (1990). Time-series decomposition using the sinusoidal model. *International journal of forecasting*, 6(4), 485-495. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0169-2070\(90\)90025-7](http://dx.doi.org/10.1016/0169-2070(90)90025-7)
- Theodosiou, M. (2011). Forecasting monthly and quarterly time series using STL decomposition. *International journal of forecasting*, 27(4), 1178-1195. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijforecast.2010.11.002>
- Ula, T. A. (1993). FORECASTING OF MULTIVARIATE PERIODIC AUTOREGRESSIVE MOVING-AVERAGE PROCESSES. *Journal of Time Series Analysis*, 14(6), 645-657.
- Zissis, D., Lekkas, D., & Koutsabasis, P. (2012). Cryptographic dysfunctionality-a survey on user perceptions of digital certificates *Global Security, Safety and Sustainability & e-Democracy* (pp. 80-87): Springer.

Παράρτημα 1

Είδη ιχθύων τα οποία εξετάστηκαν:

Το Ασπροσαύριδο (*Trachurus mediterraneus*):

Συναντάται σε θαλάσσια και υφάλμυρα οικοσυστήματα και είναι ωκεανόδρομο. Το εύρος βάθους που συναντάται συνήθως είναι 0 - 500 m και σε υποτροπικές κλιματικές ζώνες 49 ° N - 28 ° N, 13 ° W - 43 ° E. Οι περιοχές εξάπλωσής είναι στον ανατολικό Ατλαντικό, στην θάλασσα του Μαρμαρά, Μαύρη θάλασσα συμπεριλαμβανομένης και της Μεσογείου. Το *Trachurus mediterraneus ponticus* ένα υποείδος του *Trachurus mediterraneus* .

Οι διατροφολογικές του συνήθειες έχουν σημασία όσον αφορά τις περιοχές εξάπλωσής του και τις εποχιακές του εξαπλώσεις. Τα ενήλικα άτομα βρίσκονται κυρίως προς τον βυθό και ανά περιόδους σε επιφανειακά νερά. Η διατροφή τους περιορίζεται σε άλλα ψάρια, όπως οι σαρδέλες, ο γάυρος και άλλα μικρά καρκινοειδή. Στις ελληνικές θάλασσες τρέφεται με μαλάκια, καρκινοειδή και άλλα ψάρια. Θηρευτές του είναι άλλα ψάρια. Τα αυγά τους είναι πελαγικά. Η εποχή και η διάρκεια αναπαραγωγής του είναι από Απρίλιο μέχρι Οκτώβριος. Η ετυμολογία του ονόματος του *Trachurus* προέρχεται από την λέξη τραχύ και την ουρά. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Perciformes</i>
Family	<i>Carangidae</i>
Genus	<i>Trachurus</i>
Species	<i>T.mediterraneus</i>



Εικόνα 66: Πηγή www.fishbase.org

Ο Γάυρος (*Engraulis encrasicolus*):

Συναντάται σε θαλάσσια κυρίως παράκτια και υφάλμυρα περιβάλλοντα και είναι ωκεανόδρομο. Το εύρος βάθους στο οποίο συναντάται είναι 0 – 400 m σε υποτροπικές περιοχές 62°N - 37°S, 18°W - 42°E. Οι περιοχές εξάπλωσής του είναι στον ανατολικό Ατλαντικό: Νορβηγία προς Αφρική. Επίσης σε όλη τη Μεσόγειο, τη Μαύρη και την Αζωφική θάλασσα. Είναι παράκτιο είδος και σχηματίζει μεγάλες ομάδες. Αντέχει αλατότητες μέχρι 5- 41 ppt και σε μερικές περιοχές εισέρχεται σε λιμνοθάλασσες, εκβολές ποταμών και

λιμνών κυρίως κατά την αναπαραγωγή. Τείνει να κινηθεί βορειότερα και σε επιφανειακά νερά το καλοκαίρι και επιστρέφει σε χαμηλότερα βάθη το χειμώνα. Τρέφεται με πλαγκτονικούς οργανισμούς και καρκινοειδή. Εκδηλώνεται κανιβαλισμός. Ωτοκεί από Απρίλιο μέχρι Οκτώμβριο με αύξηση τους θερμότερους μήνες. Η ετυμολογία του ονόματος του *Engraulis* από τα ελληνικά που σημαίνει γαύρος. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Clupeiformes</i>
Family	<i>Engraulidae</i>
Genus	<i>Engraulis</i>
Species	<i>E. encrasicolus</i>

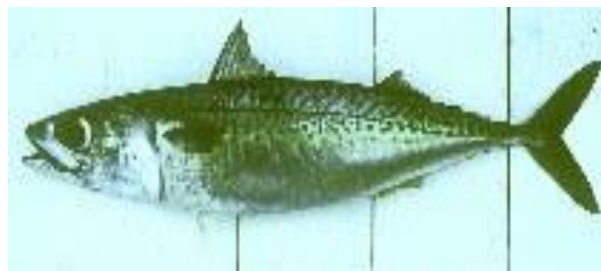


Εικόνα 67: Πηγή www.fishbase.org

Ο Κολιός (*Scomber colias*):

Τα Ενδιαιτήματα που συναντάται είναι υφάλμυρα και θαλασσινά και είναι πελαγικό ωκεανόδρομο. Τα εύρος βάθους το οποίο συναντάται συνήθως είναι 0 - 300 m και σε Εύκρατες περιοχές με 10°C - 27°C 60°N - 55°S, 180°W - 180°E. Οι περιοχές εξάπλωσής του είναι στον Ατλαντικό και στη Μεσόγειο. **Αντικαταστάθηκε από *Scomber japonicus* Houtuyn 1782 στον Ινδο Ειρηνικό. Το *Scomber australasicus* βρίσκεται στην Ερυθρά Θάλασσα και το βόρειο Ινδικό Ωκεανό.** Είναι παράκτιο πελαγικό είδος και τα ενήλικα παραμένουν κοντά στο βυθό κατά τη διάρκεια της μέρας και ανεβαίνουν στα ανοιχτά κατά τη διάρκεια της νύχτας. Τρέφονται με κωπήποδα και άλλα οστρακοειδή, ψάρια και καλαμάρια. Εκδηλώνεται κανιβαλισμός. Αναπαράγεται την καλοκαιρινή περίοδο, κυρίως τον Αύγουστο. Η ετυμολογία του ονόματός του είναι *Scomber* όπου πάρθηκε από τα ελληνικά και σημαίνει σκόμπρος ή τόνος. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Perciformes</i>
Family	<i>Scombridae</i>
Genus	<i>Scomber</i>
Species	<i>S.japonicus</i>



Εικόνα 68: Πηγή www.fishbase.org

Η Μαρίδα (*Spicara smaris*):

Τα περιβάλλοντα στα οποία συναντάται είναι θαλασσινά και πελαγικά. Το εύρος βάθους το οποίο συναντάται είναι 15 - 328 m. Εμφανίζεται στις υποτροπικές περιοχές 47°N - 20°N, 19°W - 42°E. Οι περιοχές εξάπλωσής της είναι στον ανατολικό Ατλαντικό ωκεανό, στη Μαύρη θάλασσα και στη Μεσόγειο. Κατοικούν σε λιβάδια *Posidonia* με λασπώδη πυθμένα. Βρίσκονται σε ομάδες εκτός από τις περιόδους αναπαραγωγής τους. Τρέφονται με μικρά ασπόνδυλα και με ζωπλαγκτονικούς οργανισμούς. Στην Μεσόγειο η εποχή αναπαραγωγής του είναι κυρίως από Φεβρουάριο μέχρι Μάρτιο. Η ετοιμολογία του είναι *Spicara*: στα Λατινικά είναι *spicare* που σημαίνει επιπλωμένα με ακίδα. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Perciformes</i>
Family	<i>Centracanthidae</i>
Genus	<i>Spicara</i>
Species	<i>S.smaris</i>



Εικόνα 69: Πηγή www.fishbase.org

Το Προσφυγάκι (*Micromesistius poutassou*):

Τα περιβάλλοντα στα οποία συναντάται είναι θαλασσινά και βαθυπέλαγος. Η Βαθυμετρική του κατανομή είναι 150 - 3000 m συνήθως με μεγαλύτερη συχνότητα συναντάται 300 - 400 m. Εμφανίζεται στις περιοχές με 79°N - 26°N, 82°W - 51°E, σε εύκρατη ζώνη. Οι περιοχές εξάπλωσής του είναι, στον Βόρειο Ατλαντικό ωκεανό, στη Μεσόγειο. Τρέφονται κυρίως με μικρά καρκινοειδή, κεφαλόποδα και μεγαλύτερα είδη. Εκδηλώνεται κανιβαλισμός. Η εποχή και η διάρκεια αναπαραγωγής του είναι από Ιανουάριο μέχρι Απρίλιο. Η ετυμολογία του *Micromesistius* είναι ελληνική και σημαίνει Micro = μικρό και meso = μέσος και istion = πανί. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Gadiformes</i>
Family	<i>Gadidae</i>
Genus	<i>Micromesistius</i>
Species	<i>Poutassou</i>



Εικόνα 70: Πηγή www.fishbase.org

Το Σκουμπρί (*Scomber scombrus*):

Τα περιβάλλοντα στα οποία συναντάται είναι το θαλάσσιο, τα υφάλμυρα και τα πελαγικά και είναι νηριτικό ωκεανόδρομο ψάρι. Το εύρος βάθους στο οποίο συναντάται 0 - 1000 m, με μεγαλύτερη συχνότητα 0 - 200 m. Εμφανίζεται στις περιοχές 70°N - 25°N, 77°W - 42°E. Οι περιοχές εξάπλωσής του είναι ο δυτικός και ανατολικός Ατλαντικός, η Μεσόγειος και η Μαύρη θάλασσα. Τρέφεται κυρίως με πλαγκτόν και μικρά ψάρια. Στις ελληνικές θάλασσες τρέφεται με γαστερόποδα, καρκινοειδή και άλλα ψάρια. Εκδηλώνεται κανιβαλισμός. Η εποχή και η διάρκεια αναπαραγωγής του είναι κυρίως το Μάρτιο και τον Απρίλιο στη Μεσόγειο. Η ετυμολογία του ονόματός του *Scomber* είναι ελληνική και προέρχεται από τη λέξη σκόμπρος που σημαίνει τόνος ή σκουμπρί. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Perciformes</i>
Family	<i>Scombridae</i>
Tribe	<i>Scombrini</i>
Genus	<i>Scomber</i>
Species	<i>S.scombrus</i>



Εικόνα 71: Πηγή www.fishbase.org

Η Σαρδέλα (*Sardina pilchardus*):

Τα περιβάλλοντα στα οποία συναντάται είναι το θαλασσινό, υφάλμυρο και είναι ωκεανόδρομο. Το εύρος βάθους στο οποίο συναντάται είναι από 25 – 100 m. Εμφανίζεται στις περιοχές υποτροπικού 68°N - 14°N, 32°W - 43°E. Οι περιοχές εξάπλωσής του είναι στον βορειοανατολικό Ατλαντικό, στη Μεσόγειο όπου εμφανίζεται στο δυτικό τμήμα και στις γραμμές της Αδριατικής, σπάνια εμφανίζεται στο ανατολικό τμήμα της. Βρίσκονται σε βάθη

συνήθως 25 μέχρι 55 m την μέρα μέχρι και 100 m, το βράδυ ανεβαίνει στα 10 με 35m. Τρέφεται κυρίως με πλαγκτονικά μαλακόστρακα και με μεγαλύτερους οργανισμούς. Θηρευτές του είναι άλλα μεγαλύτερα ψάρια. Η εποχή και η διάρκεια αναπαραγωγής του είναι από Σεπτέμβριο μέχρι Φεβρουάριο (από Σεπτέμβριο μέχρι Μάιο στις ακτές της Μεσογείου και Νοέμβριο με Ιούνιο στις Αφρικανικές ακτές της Μεσογείου). Η ετυμολογία του ονόματος του είναι *Sardina* από τα Ελληνικά και τα Λατινικά και σημαίνει σαρδέλα και σχετίζεται με το νησί της Σαρδηνίας. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Clupeiformes</i>
Family	<i>Clupeidae</i>
Genus	<i>Sardina</i>
Species	<i>S.pilchardus</i>



Εικόνα 72: Πηγή www.fishbase.org

Η Παλαμίδα (*Sarda sarda*):

Στα περιβάλλοντα στα οποία συναντάται είναι Θαλασσινά και υφάλμυρα. Το Ψάρι αυτό είναι ωκεανόδρομος. Η βαθυμετρική του κατανομή 80 - 200 m και σε Υποτροπικές περιοχές 12°C - 27°C, 65°N - 40°S, 98°W - 42°E. Οι περιοχές εξάπλωσής του είναι ο ανατολικός Ατλαντικός, ο Δυτικός Ατλαντικός, στη Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα. Μεταναστεύει για να αναπαραχθεί. Εκδηλώνεται κανιβαλισμός και τρέφεται κυρίως με κοπαδιάρικα ψάρια. Στη Μεσόγειο η εποχή και η διάρκεια αναπαραγωγής του είναι από Μάρτιο μέχρι Ιούνιο. Η ετυμολογία του ονόματός του *Sarda* από τα Λατινικά και τα Ελληνικά που σημαίνει Σαρδέλα και το όνομα σχετίζεται με το νησί της Σαρδηνίας. (fishbase.org).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Chordata</i>
Class	<i>Actinopterygii</i>
Order	<i>Perciformes</i>
Family	<i>Scombridae</i>
Genus	<i>Sarda</i>
Species	<i>S.sarda</i>



Εικόνα 73: Πηγή www.fishbase.org