

Ρούσος Ευάγγελος-Παύλος

**ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ ΜΕ ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΣΗΜΑΙΑ: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΟΥ
ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΧΑΡΑΞΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΠΟ ΤΑ
ΚΡΑΤΗ ΣΗΜΑΙΕΣ**

Σεπτέμβριος 2006

Διπλωματική Εργασία

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Επιβλέπων: κ. **Ν.Π. Βεντικός** Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Τριμελής Επιτροπή:
κ. **Ν.Π. Βεντικός** Λέκτορας Ε.Μ.Π.
κ. **Χ. Ψαράτης** Καθηγητής Ε.Μ.Π.
κ. **Δ. Λυρίδης** Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ

Περίληψη

Η εργασία έχει σκοπό την διερεύνηση των κρατήσεων (detentions) και ελλείψεων (deficiencies) που βρέθηκαν σε επιθεωρήσεις ξένων αρχών λιμένων (PSC) σε πλοία που φέρουν την Κυπριακή Σημαία.

Η εργασία αναλύει τόσο τα μέτρα που λήφθηκαν για την βελτιώση της ποιότητας της Κυπριακής Σημαίας σε διεθνή κλίμακα, όσο και τα αποτελέσματα αυτών. Έτσι δημιουργείται όχι μόνο ένα μέτρο σύγκρισης, αλλά και ένας οδηγός, για τρίτες χώρες που στοχεύουν στη βελτιώση της ναυτιλιακής τους ποιότητας. Επίσης η οικονομετρική θεώρηση παρέχει στα κράτη σημαίες τη δυνατότητα να προβλέψουν κατά πόσο τα μέτρα που υιοθετούν για μια καλύτερη ναυτιλία, θα φέρουν αποτελέσματα ανάλογα με τις επιδιώξεις, ούτως ώστε να χαραχθεί η μελλοντική πολιτική. Σημαντική κρίνεται επίσης η κριτική επισκόπηση του διεθνούς συστήματος επιθεωρήσεων των αρχών των PSC, η οποία γίνεται με αφορμή τα αποτελέσματα αυτής της διερεύνησης. Η εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη, των οποίων το περιεχόμενο συνοψίζεται παρακάτω:

Το πρώτο μέρος της μελέτης είναι κυρίως θεωρητικής φύσεως καθώς δίνονται συνοπτικά στοιχεία που αφορούν στο νομικό πλαίσιο των διεθνών συμβάσεων, τις αρχές των λιμένων και την επιθεώρηση των πλοίων καθώς και περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τον υπο Κυπριακή Σημαίας στόλο. Επίσης αναφέρονται τα μέτρα που λήφθηκαν για την βελτιώση της ποιότητας της Κυπριακής Σημαίας σε διεθνή κλίμακα, και αξιολογούνται αποτελέσματα αυτών

Στο δεύτερο μέρος γίνεται μια κριτική επισκόπηση του διεθνούς συστήματος επιθεωρήσεων των αρχών των PSC, ενοπίζονται και παρουσιάζονται πιθανές ατέλειες και προτείνονται μέτρα αντιμετώπισης.

Στο τρίτο μέρος αναπτύσσεται ένα στοχαστικό υπόδειγμα ARIMA το οποίο, χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της μελλοντικής πορείας της Κυπριακής σημαίας, με στόχο, όπως αναφέρεται παραπάνω, την υποβοήθηση των κρατών σημαίας στη χάραξη πολιτικής.

Τέλος παρουσιάζονται συγκεντρωμένα τα συμπεράσματα των τριών πρώτων κεφαλαίων.

Η διερεύνηση βασίστηκε στην ιστορική, ανά μήνα και ημέρα, εξέλιξη των detentions και deficiencies από τον Ιανουάριο του 1999 μέχρι και τον Σεπτέμβρη του 2005 (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α), περίοδος κατά την οποία υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία από το Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας της Κυπριακής Δημοκρατίας. Στο δεύτερο μέρος συνδιάζονται τα στοιχεία αυτά με τα επίσημα στατιστικά ατυχημάτων λαμβανόμενα από την επίσημη ιστοσελίδα του IMO (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β). Επίσης χρησιμοποιούνται στατιστικά μηνιαίων επιθεωρήσεων Κυπριακών Πλοίων όπως αυτά δίνονται στις επίσημες σελίδες των ParisMOU και TokyoMOU.

Abstract

This dissertation aims to investigate the number of Cyprus Flag ships detained and the deficiencies found upon them, by third party PSC inspections.

The study looks over not only the actions taken to control and eventually improve the Cyprus Flag world scale quality, but also evaluates their efficiency. In this way, a comprehensive and tested guide is created, in order to assist the improvement of the willing flag states.

Furthermore the innovative econometric attestation of Chapter 3 provides the Flag States with a powerful decision making tool in order to map their future shipping policy. In addition the critical review of the Paris MOU Target Factor, a review based on the results of the investigation, aspires to contribute to a more accurate selection of ships to be inspected. The dissertation is divided into four parts:

In part 1, which is of theoretical nature, some aspects of international shipping are given and the importance of shipping safety is discussed briefly. Then statistical overviews of the Cyprus Flag figures illustrate the improvement of the flag's quality followed by the actions taken to control and eventually improve the Cyprus Flag world scale quality.

Part 2 is a critical review of the international inspection procedure and specifically the Paris MOU target factor. The assumed inadequacies are spotted and through some proposed dealings the inadequacies are lifted.

In part 3 a stochastic model is developed, tested and finally used for predictions of the Cyprus Flag status in 2007. The procedure is applicable for every flag and can be used for management strategy.

Part 4 is a conclusive chapter, including the major findings and results of the previous chapters.

The dissertation was based on the daily recorded deficiencies and detentions of Cyprus Ships, as given by the Department of Merchant Shipping of the Cyprus Government for the period 1999-2005.

Περιεχόμενα

Περίληψη	1
Abstract	3
Περιεχόμενα	4
Κατάλογος Γραφημάτων	6
Κατάλογος Πινάκων	7
Κατάλογος Σχημάτων	7
1. Διερεύνηση της Βελτίωσης της ποιότητας της Κυπριακής Σημαίας	8
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	8
1.2 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΚΡΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΛΙΜΕΝΩΝ	9
1.2.1 Περιφερειακές συμφωνίες κρατικού ελέγχου λιμένων ανά τον κόσμο	9
1.2.2 Η Επιλογή των σκαφών που θα επιθεωρηθούν	12
1.2.3 Η Μαύρη λίστα	12
1.2.4 Ο τρόπος διαμόρφωσης της λίστας	13
1.3 Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΣΗΜΑΙΑΣ	14
1.3.1 Ιστορικά στοιχεία	14
1.3.2 Περιγραφικά Στατιστικά	15
1.3.2.1 Ετήσια στατιστικά	15
1.3.2.2 Γεωγραφική κατανομή κρατήσεων	22
1.3.2.3 Γενικά στατιστικά στόλου	24
1.4 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΤΟΛΟΥ	26
1.4.1 Ετήσιες αποφάσεις και αναθεωρήσεις	26
1.4.2 Επίδραση των μέτρων στην ποιότητα της σημαίας	27
2. Κριτική επισκόπηση του συστήματος επιλογής πλοίων για επιθεώρηση από τα PSC	31
2.1 ΓΕΝΙΚΑ	31
2.2 ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ	31
2.2.1 Τα μικρότερα MOU	31
2.2.2 Τα μεγάλα MOU	33
2.3 ΚΡΙΤΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	36
2.3.1 Ο ι εξελίξεις στην αναθεώρηση της επιλογής των πλοίων για επιθεώρηση	36
2.3.2 Τα στατιστικά των επιθεωρήσεων	36
2.3.3 Πιθανές εξηγήσεις για τη μη επιθεώρηση επικίνδυνων πλοίων	41
2.3.3.1 Ένα αντιπαράδειγμα	41
2.3.4 Παραλείψεις και πιθανά σφάλματα του συστήματος επιλογής των πλοίων για επιθεώρηση από τα MOU	49
2.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ	51
3. Ανάπτυξη στοχαστικού υποδείγματος για την υποβοήθηση χάραξης ναυτιλιακής πολιτικής από τα κράτη	52
3.1 ΓΕΝΙΚΑ	52
3.2 ΘΕΩΡΙΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	52
3.2.1 Εύρεση του autocorrelogram της μελετούμενης σειράς, μη ανεξαρτησία παρατηρήσεων	54
3.2.2 Αναγνώριση στοιχείων μη στασιμότητας της μελετούμενης σειράς	57
3.2.2.1 Διαισθητική μέθοδος αναγνώρισης μη στασιμότητας	57
3.2.2.2 Επίσημη μέθοδος αναγνώρισης μη στασιμότητας, ADF test	57
3.2.3 Άρση στοιχείων μη στασιμότητας της μελετούμενης σειράς	58
3.2.3.1 Πρώτες Διαφορές	58
3.2.4 Στάσιμες Στοχαστικές Διαδικασίες	60
3.2.4.1 Αυτοπαλινδρομούμενη διαδικασία τάξης p AR(p)	61

3.2.4.2	Κινούμενου μέσου διαδικασία τάξης q $MA(q)$	62
3.2.4.3	Μικτές Διαδικασίες $ARMA(p,q)$	63
3.2.5	Μη Στάσιμες Στοχαστικές Διαδικασίες $ARIMA(p,d,q)$	63
3.3	ΕΦΑΡΜΟΦΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	63
3.3.1	Το μοντέλο $MA(1)$, $\theta_1 = 0,6518$ στη χρονοσειρά των πρώτων διαφορών.....	65
3.3.2	Έλεγχος του μοντέλου	66
3.3.2.1	Έλεγχος σημαντικότητας των συντελεστών	66
3.3.2.2	Έλεγχος των καταλοίπων.....	67
3.3.2.3	Έλεγχος σταθερότητας συντελεστών	69
3.4	ΠΡΟΒΛΕΨΗ (FORECAST).....	70
3.4.1	Τα όρια πρόβλεψης.....	71
3.4.2	Μετατροπή του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις πρώτες διαφορές, σε μοντέλο που περιγράφει την αρχική χρονοσειρά.	72
3.4.2.1	Μετατροπή του μοντέλου	72
3.4.2.2	Μετατροπή των προβλέψεων και των ορίων τους	73
3.5	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ	76
3.5.1	Ο τρόπος διαμόρφωσης της λίστας και πως τα κράτη σημαίες μπορούν να το διερμηνεύσουν.	76
3.5.1.1	Το παράδειγμα της Κυπριακής σημαίας.....	76
3.5.2	Χρήση αποτελεσμάτων ανάλυσης $ARIMA$ για πρόβλεψη της κατάταξης της σημαίας.....	78
3.5.3	Εξήγηση αποτελεσμάτων	82
3.5.4	Πρόβλεψη για το <i>excess factor</i>	82
3.6	ΧΑΡΑΞΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ	85
3.7	ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΧΑΛΑΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	85
3.8	ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΟΥ FLAG STATUS	87
3.9	ΟΙ ΑΛΛΕΣ Χ-Σ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ	90
3.9.1	Η χρονοσειρά των ελλείψεων	90
3.10	ΧΑΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	97
3.10.1	Μακροχρόνια μνήμη.....	97
3.10.1	<i>R/S Analysis</i>	97
3.10.1.1	<i>R/S Analysis</i> των κρατήσεων και ελλείψεων	98
3.10.2	Ανακατασκευή του χώρου των φάσεων	103
3.10.3	Η μέθοδος των υστερήσεων.....	106
3.11	ΜΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΤΟΛΟΥ	108
4.	Συμπεράσματα και Προτάσεις	109
5.	ΔΕΙΓΜΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Α'	112
6.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'	113
7.	Βιβλιογραφία	114

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Ο παγόςμιος στόλος ανά έτος	8
Γράφημα 2: Ετήσιες επιθεωρήσεις Κυπριακών πλοίων από το ParisMOU	16
Γράφημα 3: Ετήσια μεταβολή κρατήσεων σε Κυπριακά πλοία στο Paris MOU	17
Γράφημα 4: Ετήσια πορεία του excess factor της σημαίας για το ParisMOU	17
Γράφημα 5: Ετήσια μεταβολή του λόγου Κρατήσεις/Επιθεωρήσεις στο Paris MOU	18
Γράφημα 6: Ετήσια ατυχήματα Κυπριακών πλοίων	19
Γράφημα 7: Ετήσιος αριθμός Κυπριακού στόλου	19
Γράφημα 8: Ετήσιες Ελλείψεις Κυπριακών πλοίων	20
Γράφημα 9: Ετήσιες κρατήσεις Κυπριακών πλοίων	21
Γράφημα 10: Ετήσιος λόγος ελλείψεων προς αριθμό στόλου	21
Γράφημα 11: Ετήσιος λόγος κρατήσεων προς αριθμό στόλου	22
Γράφημα 12: Γεωγραφική κατανομή κρατήσεων Κυπριακών πλοίων	23
Γράφημα 13: Ποσοστό κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά MOU	23
Γράφημα 14: Κρατήσεις ανά τύπο πλοίου	24
Γράφημα 15: Ελλείψεις ανά τυπο πλοίου	25
Γράφημα 16: Ο ετήσιος μέσος όρος ηλικίας των Κυπριακών πλοίων	25
Γράφημα 17: Η μηνιαία τάση των κρατήσεων και τα γεγονότα που την επηρέασαν	28
Γράφημα 18: Οι ευεργετικές επιδράσεις της αύξησης των επιθεωρήσεων σημαίας	30
Γράφημα 19: Ποσοστό κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά MOU	32
Γράφημα 20: Autocorrelogram της X-Σ του λόγου detentions/inspections για το ParisMOU	56
Γράφημα 21: Η μελετούμενη X-Σ	57
Γράφημα 22: Η μετασχηματισμένη μέσω 1^{ov} διαφορών X-Σ	60
Γράφημα 23: Autocorrelogram 1^{ov} διαφορών	65
Γράφημα 24: Η σειρά 1^{ov} διαφορών και το εφαρμοσμένο μοντέλο	66
Γράφημα 25: Κατάλοιπα του μοντέλου (0,1,1)	67
Γράφημα 26: Autocorrelogram των καταλοίπων	68
Γράφημα 27: Λόγος Detentions/Inspection των Κυπριακών πλοίων στο ParisMOU, εφαρμοσμένο μοντέλο και πρόβλεψη	75
Γράφημα 28: Περιοχή διακύμανσης του μελετούμενου λόγου για όρια White list	79
Γράφημα 29: Όρια λευκής δεδομένων παραδοχών	79
Γράφημα 30: Πρόβλεψη της λίστας που θα βρίσκεται η Κυπριακή σημαία στο Annual Report 2006 του ParisMOU	81
Γράφημα 31: Πρόβλεψη excess factor Κυπριακής σημαίας για το 2007	84
Γράφημα 32: Τα όρια πρόβλεψης ενός υποθετικού «στενού» μοντέλου	87
Γράφημα 33: Υπερκτίμηση επιθεωρήσεων συνεπάγεται πραγματική πρόβλεψη	88
Γράφημα 34: Υποεκτίμηση επιθεωρήσεων συνεπάγεται συντηρητική πρόβλεψη	89
Γράφημα 35: Το Correlogram της σειράς των ελλείψεων	90
Γράφημα 36: Διάγραμμα Αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων του μοντέλου που εφαρμόστηκε στη X-Σ των ελλείψεων	91
Γράφημα 37: Ελλείψεις Κυπριακών πλοίων και πρόβλεψη	93
Γράφημα 38: Το correlogram των κρατήσεων	94
Γράφημα 39: Αυτοσυσχέτιση καταλοίπων μοντέλου κρατήσεων	94
Γράφημα 40: Κρατήσεις Κυπριακών πλοίων και πρόβλεψη	96
Γράφημα 41: Εμβύθιση 30 σε τρισδιάστατη απεικόνιση	107
Γράφημα 42: Εμβύθιση 30 σε τρισδιάστατη απεικόνιση	107

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Η λειτουργία των MOU	10
Πίνακας 2: Έτήσια μεταβολή του excess factor της Κυπριακής Σημαίας.....	15
Πίνακας 3: Συνολική μεταβολή επιθεωρήσεων, κρατήσεων και excess factor των Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU	16
Πίνακας 4: Ατυχήματα Κυπριακών πλοίων και τελευταία επιθεώρηση από αρχή PSC	37
Πίνακας 5: Αριθμός ατυχημάτων και επιθεωρήσεων σγκεντρωτικά	40
Πίνακας 6: Στοιχεία πραγματικού ατυχήματος 1	42
Πίνακας 7: Στοιχεία πραγματικού ατυχήματος 2	44
Πίνακας 8: Στοιχεία πραγματικού ατυχήματος 3	47
Πίνακας 9: Η Χ-Σ που μελετήθηκε, Κρατήσεις/Επιθεωρήσεις στο Paris MOU.....	54
Πίνακας 10: Συντελεστές αυτοσυσχέτισης.....	55
Πίνακας 11: Προβλέψεις για τη διαφορισμένη σειρά.....	71
Πίνακας 12: Όρια πρόβλεψης της διαφορισμένης σειράς	72
Πίνακας 13: Προβλέψεις και όρια αυτών για τη μελετούμενη σειρά.....	74
Πίνακας 14: Επιθεωρήσεις και κρατήσεις Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU για τα έτη 2003-2005	77
Πίνακας 15: Επιθεωρήσεις και κρατήσεις Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU για τα έτη 2003-2005.....	77
Πίνακας 16: Επιτρεπόμενα όρια λευκής λίστας για το 2006 με εφαρμογή στην Κυπριακή σημαία.....	78
Πίνακας 17: Πιθανότητα υπέρβασης excess factor	83
Πίνακας 18: Οι προβλέψεις του μοντέλου των ελλείψεων.....	92
Πίνακας 19: Οι προβλέψεις του μοντέλου των κρατήσεων	96
Πίνακας 20: R/S Analysis κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά τον κόσμο	99
Πίνακας 21: R/S analysis ελλείψεων Κυπριακών πλοίων ανά τον κόσμο	101

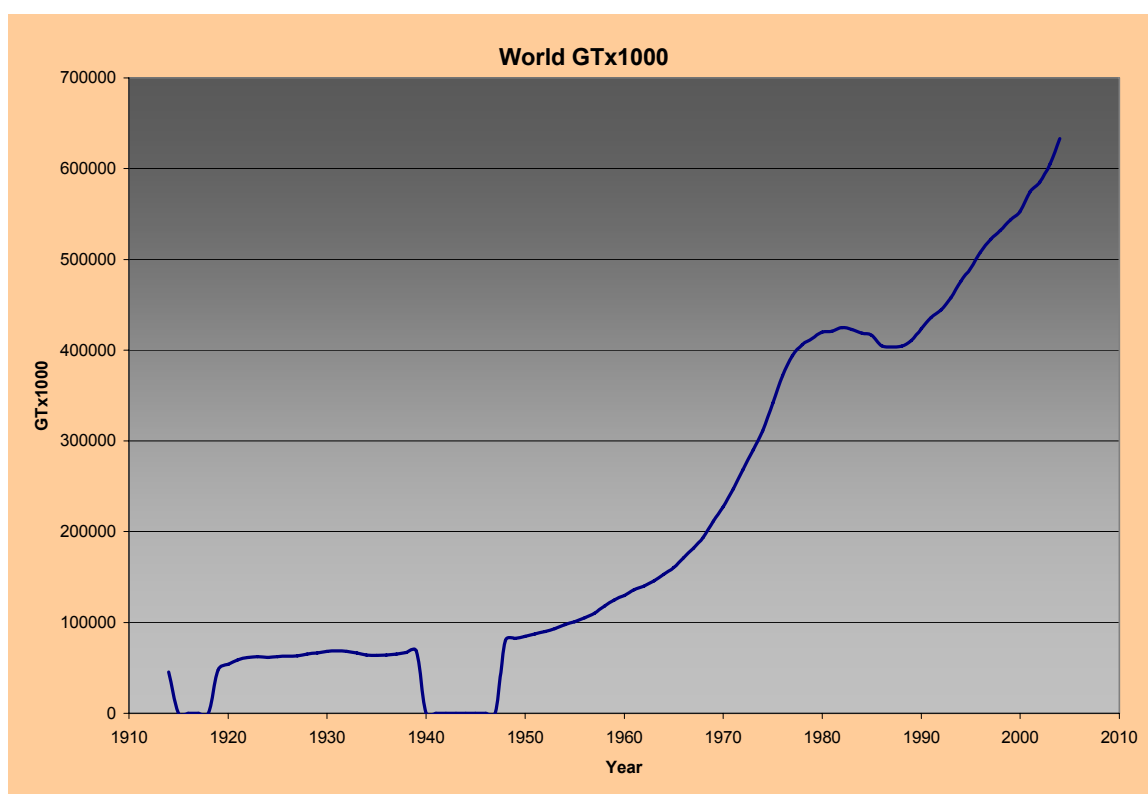
Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Η γεωγραφική κατανομή των MOU	11
Σχήμα 2: Το excess factor του Paris MOU.....	14
Σχήμα 3: Σημειακός Ελκυστής	104
Σχήμα 4: Ελκυστής οριακού κύκλου	104
Σχήμα 5: Ελκυστής δύο περιόδων	105
Σχήμα 6: Χαοτικός ελκυστής.....	105

1. Διερεύνηση της Βελτίωσης της ποιότητας της Κυπριακής Σημαίας

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ναυτιλία, αποτελεί πιθανότατα την πιο εκτεταμένη και διεθνοποιημένη βιομηχανία, καθώς η φύση της επιτρέπει ή απαιτεί την ανάμειξη και συμμετοχή ενός ευρύτατου φάσματος νοοτροπίας, κουλτούρας και πρακτικών. Το μεγάλο της πλεονέκτημα εν σχέσει με την υπόλοιπη βιομηχανία μεταφορών αποτελεί αναμφισβήτητα η υψηλή μεταφορική ικανότητα ανά διαδρομή και άρα το χαμηλό σχετικό κόστος που προσφέρει στο ναυλωτή. Εκτιμάται ότι το 90% του παγκόσμιου εμπορίου διενεργείται μέσω θαλάσσης. Έτσι δεν πρέπει να προξενεί έκπληξη το γεγονός ότι ο διεθνής στόλος βρίσκεται σε μια συνεχή άνοδο, με σπάνιες περιόδους κάμψης, απο το τέλος του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και μετά.



Γράφημα 1: Ο παγκόσμιος στόλος ανά έτος

Καθώς όμως αυξανόταν ο στόλος έτσι αυξάνονταν και τα θαλάσσια ατυχήματα, κάνοντας την αρχική σκέψη για βελτίωση της θαλάσσιας ασφάλειας, επιτακτική ανάγκη. Αναγνωρίστηκε ότι, ο καλύτερος τρόπος για τη βελτίωση της ασφάλειας αλλά και την εξισορρόπηση των ποικίλων πρακτικών που ακολουθούντο από τους διάφορους εμπλεκόμενους σε παγκόσμια κλίμακα, ήταν η ανάπτυξη διεθνών κανονισμών και οργάνων, κοινούς για κάθε ναυτική χώρα.

Έτσι ιδρύεται ο IMO (International Maritime Organization), ο οποίος με τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων χωρών και φορέων, επιφορτίζεται με την κατάρτιση των βασικών αρχών ασφαλείας. Οί κυριες συμβάσεις που υιοθετήθηκαν από

ιδρύσεως του IMO το 1959,σε συνεργασία με τον ILO (Διεθνής Οργανισμός Εργασίας) αναφέρονται παρακάτω:

- i) **SOLAS** (International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974)
- ii) **MARPOL** (International Convention for the Prevention of Pollution)
- iii) **COLREG** (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972)
- iv) **LOADLINE** (International Convention on Loadlines, 1966)
- v) **ISPS** (The International Ship and Port Facility Security Code, 2002)
- vi) **ISM** (The International Safety Management Code, 1993)
- vii) **STCW** (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978/1995)
- viii) **ILO 147** (The ILO Merchant Shipping (Minimum Standards) Convention, 1976)

Υπεύθυνοι για την επίβολη και τήρηση των ανωτέρω συμβάσεων, τίθενται πλέον τα κράτη σημαίες, δεσμευόμενα να εφαρμόσουν τις διατάξεις αυτές στην εθνική τους νομοθεσία, και να προνοήσουν την εφαρμογή τους για όλα τα πλοία που φέρουν τη σημαία τους. Όμως παρόλη την καλή θέληση και προσπάθεια, υπήρχαν και υπάρχουν κράτη που για οποιοδήποτε λόγο δεν τηρούν τις δεσμεύσεις τους με αποτέλεσμα η βελτίωση της θαλάσσιας ασφάλειας να μείνει στα χαρτιά.

1.2 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΚΡΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΛΙΜΕΝΩΝ

Για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου, συστήθηκαν και τέθηκαν σε ισχύ, περιφερειακές συμφωνίες τα λεγόμενα MOU (Memorandum of Understanding), με σκοπό να εξασφαλίσουν ότι τα σκάφη ξένης σημαίας, που εισέρχονται στα χωρικά τους ύδατα, πλήρουν τους διεθνείς κανόνες ασφαλείας.

Ο κρατικός έλεγχος λιμένων (PSC), λειτουργεί σαν συμπληρωματική στην επιθεώρηση του κράτους σημαίας, όμως το PSC διατηρεί το δικαίωμα κατακράτησης (detention) του σκάφους, όταν αυτό βρεθεί κάτω του μετρίου. Οι επιθεωρήσεις PSC διευθύνονται για να εξασφαλίσουν ότι τα ξένα σκάφη είναι πλοία που δεν θέτουν κίνδυνο ρύπανσης, παρέχουν ένα υγιές και ασφαλές εργασιακό περιβάλλον και συμμορφώνονται με τη σχετική διεθνή Συνθήκη.

Στις περισσότερες συμβάσεις υπάρχει μια προειδοποίηση ότι η επιθεώρηση δεν πρέπει να καθυστερήσει αδικαιολόγητα το σκάφος. Επιπλέον, τα σκάφη που επιλέγονται για τις επιθεωρήσεις δεν πρέπει να επιλεγτούν κατά τρόπο μεροληπτικό αλλά η επιλογή πρέπει να είναι ομοιόμορφη.

1.2.1 Περιφερειακές συμφωνίες κρατικού ελέγχου λιμένων ανά τον κόσμο

Το 1978 στην Ευρώπη οκτώ κράτη της Βόρειας Θάλασσας οδηγήθηκαν σε συμφωνία ανταλλαγής πληροφοριών για τα ξένα σκάφη που έμπαιναν στα λιμάνια τους αφού ο αριθμός τους συνεχώς αυξανόταν δυσχεραίνοντας έτσι την διαδικασία ελέγχου τους. Τον Ιανουάριο του 1982 δεκατέσσερα ευρωπαϊκά κράτη, συμπεριλαμβανομένων των παραπάνω, συμφώνησαν να καθιερώσουν ένα εναρμονισμένο σύστημα ελέγχου υπογράφοντας το υπόμνημα συμφωνίας του Παρισιού (πρωτόκολλο σύμβασης) για τον κρατικό έλεγχο λιμένων (MOU), συχνά και απλά αναφερόμενος ως "πρωτόκολλο

σύμβασης του Παρισιού" (Paris MOU). Από εκείνη την ημερομηνία, ο αριθμός κρατών στο πρωτόκολλο σύμβασης του Παρισιού έχει αυξηθεί. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση στον αριθμό κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU), και στην οδηγία 95/21/EK της ΕΕ που τοποθετεί τη νομική απαίτηση σε όλα τα "κράτη μέλη της ΕΕ να πραγματοποιηθούν επιθεωρήσεις κρατικού ελέγχου λιμένων. Ο Καναδάς στη δύση και η ρωσική ομοσπονδία στην ανατολή συμμετέχουν επίσης ως μέλη του πρωτοκόλλου σύμβασης του Παρισιού.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 περίπου δέκα έτη αφότου διαμορφώθηκε το πρωτόκολλο σύμβασης του Παρισιού, δημιουργήθηκε στην Άπω Ανατολή μια άλλη μεγάλη περιφερειακή ομαδοποίηση κρατών γνωστή ως Ειρηνικό-Ασιατικό πρωτόκολλο σύμβασης ή Tokyo MOU. Μέλη του σχεδόν όλες οι ασιατικές χώρες που βρέχονται από τον Ειρηνικό Ωκεανό, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία όπως και ο Καναδάς και η Ρωσική Ομοσπονδία.

Σχεδόν τον ίδιο χρόνο τα νότια Αμερικανικά Κράτη, μαζί με το Μεξικό και την Κούβα, διαμόρφωσαν τη Vina Del Mar Agreement (Λατινοαμερικανική συμφωνία). Ακολούθησε το πρωτόκολλο σύμβασης του Ινδικού Ωκεανού (Indian Ocean MOU), που είναι μια τοπική ομαδοποίηση των κρατών που εκτείνονται δυτικά από την Ινδία στη Νότια Αφρική, συμπεριλαμβανομένης της Αυστραλίας. Τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί το πρωτόκολλο σύμβασης της Μεσογείου από τα κράτη που βρέχονται από την Νότια Μεσόγειο και την Κύπρο.

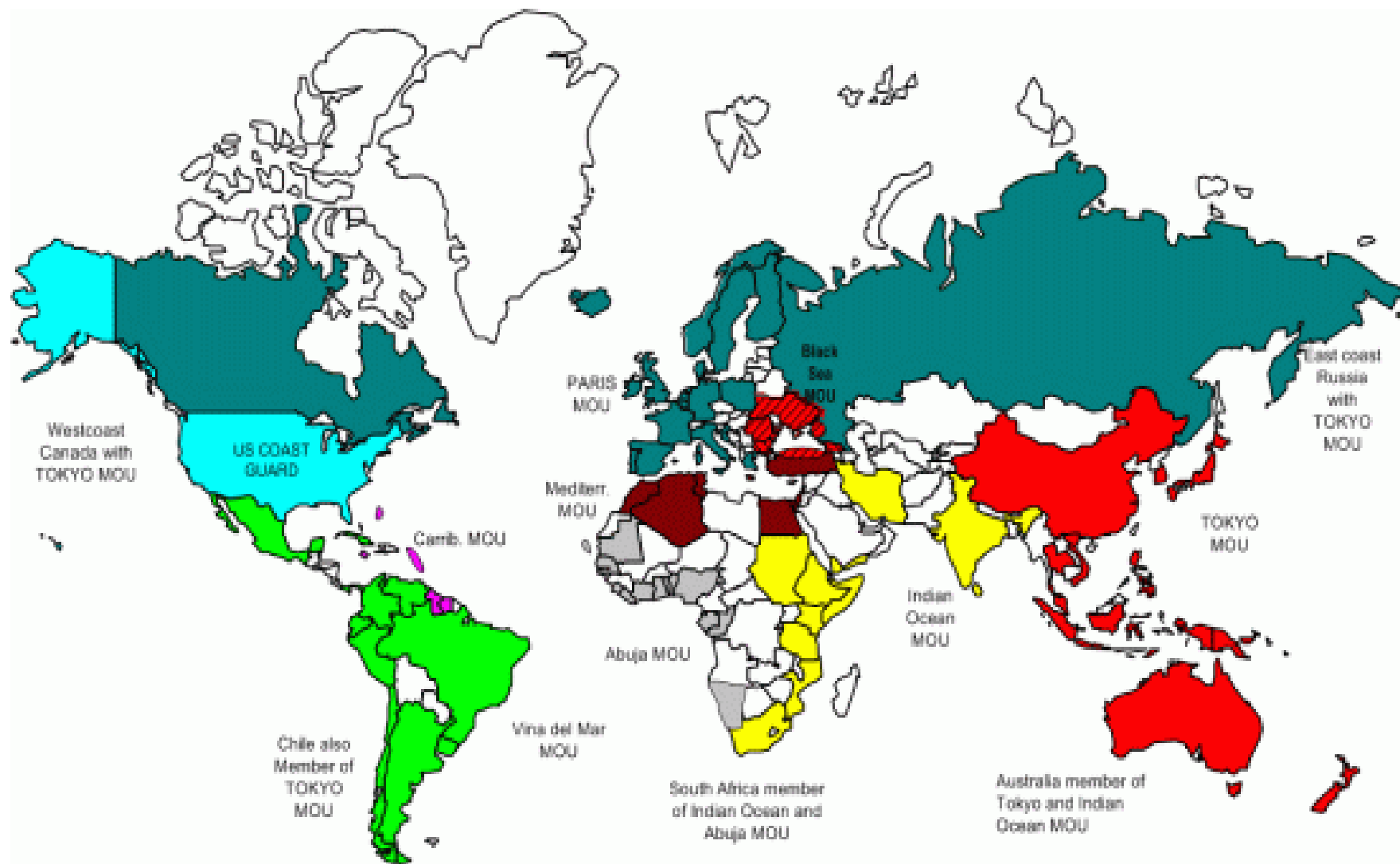
Το Δυτικό και Κεντρικό Αφρικανικό πρωτόκολλο σύμβασης (Abuja) που έχει καθιερωθεί πρόσφατα έχοντας στη Νιγηρία την γραμματεία του, καθώς και το πρωτόκολλο σύμβασης της Μαύρης Θάλασσας με γραμματεία που πρόκειται να εδραιωθεί στην Κωνσταντινούπολη της Τουρκίας, είναι δύο καινούριες συμβάσεις των οποίων τα κράτη μέλη παραμένουν να οριστικοποιηθούν. Ένα περαιτέρω πρωτόκολλο σύμβασης προγραμματίζεται να καλύψει την αραβική περιοχή του Περσικού Κόλπου.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν επιλέξει να παραμείνουν έξω από οποιονδήποτε τοπικό MOU στο πλαίσιο του προγράμματος κρατικού ελέγχου αμερικανικών λιμένων που λαμβάνει μέτρα ελέγχου σε μονομερή βάση.

Η γεωγραφική κατανομή των MOU παρουσιάζεται στην ακόλουθη σελίδα.

Πίνακας 1: Η λειτουργία των MOU

MOU	ADOPTED	OPERATION	MEMBERS
Paris MOU	Jan-82	Jul-82	20
Black Sea MOU	Sep-99	Dec-02	6
Tokyo MOU	Dec-93	Apr-94	18
CIALA MOU	Nov-92	1992	13
Mediterranean MOU	Jul-97	1997	11
Indian Ocean MOU	Aug-97	Apr-99	19
Caribbean MOU	Feb-96	1996	23
Abuja MOU	Oct-99	1999	16
USCG		1970's	USA



Σχήμα 1: Η γεωγραφική κατανομή των MOU

1.2.2 Η Επιλογή των σκαφών που θα επιθεωρηθούν

Οι λιμενικές αρχές αναγνωρίζουν ότι η επιθεώρηση όλων των ξένων σκαφών που εισέρχονται στα λιμάνια τους θα ήταν ασύμφορη οικονομικά αλλά και περιττή αφού δεν είναι όλα τα σκάφη σε κατάσταση κάτω του μετρίου. Η γενική μέθοδος που υιοθετείται από τις τοπικές λιμενικές αρχές είναι να τεθούν γενικά ποσοστά επιθεώρησης για να εξασφαλιστεί ότι ένας ελάχιστος αριθμός σκαφών επιθεωρείται, και να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα αξιολόγησης έτσι ώστε να επιθεωρούνται τα σκάφη που είναι πιθανότατα κάτω του μετρίου.

Η επιλογή για επιθεώρηση γίνεται σε κάθε MOU ανεξάρτητα, ακολουθώντας ένα σύστημα βαθμολόγησης, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται εκ των προτέρων τα πιθανώς κάτω του μετρίου πλοία. Επιπλέον, τα σκάφη μιας ορισμένης ηλικίας και ενός τύπου επιλέγονται συγκεκριμένα με σκοπό τη διεξαγωγή των εκτεταμένων επιθεωρήσεων, και των ειδικών εκστρατειών επιθεώρησης που επικεντρώνονται στον έλεγχο ειδικών θεμάτων και τομέων των σκαφών.

Σε γενικές γραμμές το κάθε σκάφος προβλέπεται από το καταστατικό να επιθεωρείται μια φορά κάθε έξι μήνες. Μια κριτική επισκόπηση των επιθεωρήσεων και των μεθόδων επιλογής για επιθεώρηση θα γίνει στο ΜΕΡΟΣ Β΄ όπου θα καταδειχθεί η ανάγκη για αναθεώρηση.

Τα ποσοστά των σκαφών που επιθεωρούνται δεν είναι ίδια για όλες τις τοπικές συμφωνίες και έχουν ως σκοπό να εξασφαλίσουν ότι ένας σεβαστός αριθμός διαφορετικών ξένων σκαφών επιθεωρείται κάθε έτος. Επειδή μερικά λιμάνια ή κράτη έχουν περισσότερους επιθεωρητές από άλλα, το ποσοστό επιθεώρησης ποικίλει συχνά από λιμάνι σε λιμάνι ακόμα και μέσα στο ίδιο MOU. Εντούτοις ένα ετήσιο ποσοστό επιθεώρησης τίθεται για ολόκληρη την περιοχή. Το πρωτόκολλο σύμβασης του Παρισιού, παραδείγματος χάριν, έχει ετήσιο ποσοστό επιθεώρησης ξένης σημαίας 25%.

1.2.3 Η Μαύρη λίστα

Σε μια προσπάθεια υποβοήθησης των PSC στην επιλογή πλοίων για επιθεώρηση, τα MOU αξιολογώντας τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων των τελευταίων χρόνων, εκδίδουν ετήσια τις “Black, Grey, White Lists”, οι οποίες παρουσιάζουν την απόδοση του κάθε κράτους σημαίας οσον αφορά στις κρατήσεις που επιβλήθηκαν στα πλοία τους από ξένα PSC. Οι λίστες παρουσιάζουν το πλήρες φάσμα μεταξύ των ποιοτικών σημαιών και των σημαιών με κακή απόδοση που θεωρούνται υψηλού ή πολύ υψηλού κινδύνου.

Οι λίστες αυτές λαμβάνονται υπόψη για το εάν ένα πλοίο κρίνεται υποψήφιο για επιθεώρηση. Είναι προφανές ότι αν ένα πλοίο φέρει σημαία που βρίσκεται σε μαυρη περιοχή, υπόκειται σε περισσότερες επιθεωρήσεις και άρα καθυστερήσεις από κάποιο άλλο. Γι'αυτό χώρες που βρίσκονται στη λευκή λίστα είναι πιο ελκυστικές όσο αφορά στις καθυστερήσεις των πλοίων τους.

1.2.4 Ο τρόπος διαμόρφωσης της λίστας

Η απόδοση κάθε κράτους σημαίας υπολογίζεται χρησιμοποιώντας έναν τυποποιημένο τύπο για τους στατιστικούς υπολογισμούς στους οποίους ορισμένες τιμές έχουν καθοριστεί σύμφωνα με τη συμφωνηθείσα πολιτική του πρωτοκόλλου σύμβασης του Παρισιού. Δύο όρια έχουν περιληφθεί στο νέο σύστημα, το μαύρο προς γκρι και το γκρι προς άσπρο όριο, κάθε ένα με τον συγκεκριμένο τύπο του :

$$\text{Black-to-grey } u = N \cdot p + 0.5 + z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)}$$

$$\text{White-to-grey } u = N \cdot p - 0.5 - z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)}$$

όπου:

N = ο αριθμός επιθεωρήσεων

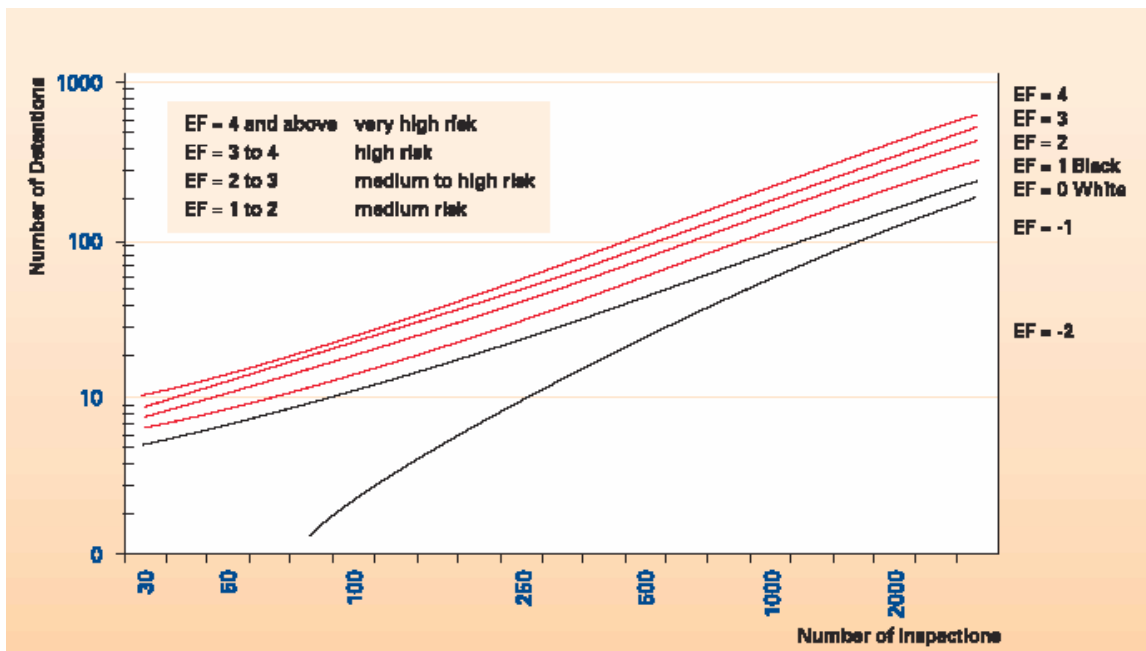
P = το επιτρεπόμενο όριο κράτησης (κριτήριο). Η Επιτροπή κρατικού ελέγχου λιμένων του πρωτοκόλλου σύμβασης του Παρισιού το έχει θέσει 7%.

z = η ζητούμενη σημασία μονόπλευρου ελέγχου (z =1.645 για ένα στατιστικά αποδεκτό επίπεδο βεβαιότητας 95%)

u = ο αριθμός των κρατήσεων για είτε τη μαύρη είτε άσπρη λίστα. Ο τύπος ισχύει για τα μεγέθη δειγμάτων 30 ή περισσότερων επιθεωρήσεων κατά τη διάρκεια μιας τριών ετών περιόδου.

Για να ταξινομηθούν τα αποτελέσματα για τη μαύρη ή άσπρη λίστα, απλά αλλάζουμε το στόχο και επαναλαμβάνουμε τον υπολογισμό. Σημαίες που είναι ακόμα σημαντικά επάνω από αυτόν τον δεύτερο στόχο, είναι χειρότερες από τις σημαίες που δεν είναι. Αυτή η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί με μέγιστο ποσοστό κράτησης να παραμένει το 100%. Για να κατασταθεί η απόδοση των σημαιών συγκρίσιμη, εισάγεται ο υπερβολικός παράγοντας (EF). Κάθε επαυξητικό ή μειωτικό βήμα αντιστοιχεί με ένα ολόκληρο EF βαθμό της διαφοράς. Κατά συνέπεια ο υπερβολικός παράγοντας EF είναι μια ένδειξη για τον αριθμό των φορών που το κριτήριο πρέπει να αλλάξει και να υπολογιστεί εκ νέου. Μόλις καθοριστεί ο υπερβολικός παράγοντας για όλες τις σημαίες, οι σημαίες μπορούν να διαταχθούν από το EF. Ο υπερβολικός παράγοντας μπορεί να βρεθεί στην τελευταία στήλη του Μαύρου, γκριζου ή άσπρου κατάλογου. Ο στόχος (κριτήριο) έχει τεθεί στο 7% και το μέγεθος της αύξησης και της μείωσης σε 3%. Οι μαύρος, γκρι και άσπρος κατάλογοι έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τις ανωτέρω αρχές.

Η γραφική αναπαράσταση του συστήματος παρακάτω, δείχνει τις άμεσες σχέσεις ανάμεσα στον αριθμό των σκαφών που έχουν επιθεωρηθεί και του αριθμού των κρατήσεων. Και οι δύο άξονες είναι λογαριθμικού χαρακτήρα όπως και το μαύρο προς γκρι και γκρι προς άσπρο όριο.



Σχήμα 2: To excess factor του Paris MOU

1.3 Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΣΗΜΑΙΑΣ

Στην παράγραφο αυτή δίνεται μια εικόνα για την ιστορική πορεία της Κυπριακής σημαίας και τη διεθνή της εικόνα και αντιμετώπιση. Σκιαγραφούνται οι παράγοντες που οδήγησαν πριν κάποια στηναπαξίωση της και παρουσιάζεται η θεαματική πορεία της απο τη στιγμή που αποφασίστηκε η αλλαγή πολιτικής.

1.3.1 Ιστορικά στοιχεία

Η Κυπριακή σημαία εκμεταλλευόμενη τις ευνοϊκές νομικές και φορολογικές διατάξεις, αποτελούσε ανέκαθεν πόλο έλξης για τις ξένες ναυτιλιακές επιχειρήσεις, οι οποίες συνδιαζόμενες με τη μακρά ναυτική παράδοση του νησιού, έφερναν τη χώρα για σειρά ετών σταθερά στις πρώτες θέσεις των στόλων κάθε σημαίας. Αυτό το γεγονός ήταν, που μαζί με την άνθηση του τουρισμού, συνέβαλε στην ανάκαμψη και την άνθηση της οικονομίας, μετά την εισβολή και τη διχοτόμηση που ακολούθησε το 1974.

Η άμεση ανάγκη οικονομικών «ενέσεων» όμως, απόρροια των γεγονότων του '74, δημιούργησε ένα χάος στο Κυπριακό νηολόγιο, καθώς τα πλοία εγγράφονταν και έφεραν τη σημαία, με κυριο κριτήριο όχι την ποιότητά τους, αλλά την βραχυχρόνια φορολογική τους εκμετάλλευση, προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα τεράστια προβλήματα που δημιούργησε η διαίρεση της νήσου.

Έτσι η Κυπριακή σημαία έφθασε να θεωρείται «σημαία ευκαιρίας» και η αντιμετώπιση της οποίας τύγγαναν τα πλοία της στα ξένα λιμάνια ήταν ανάλογη. Η κατάσταση αυτή παρόλη την ψυχολογική δυσαρέσκεια και την δυσλειτουργικότητα που δημιουργούσε έπρεπε να γίνει ανεχτή μέχρι να ορθοποδήσει η οικονομία της χώρας.

Τελικά στα μέσα της δεκαετίας του 90, η οικονομία κρίνεται σταθερή και ξεκινά η προσπάθεια για βελτίωση της διεθνούς εικόνας της χώρας και οριστική απαλλαγή της ρετσινίας της «σημαίας ευκαιρίας». Δέκα χρόνια αργότερα η Κυπριακή σημαία είχε σημειώσει ένα τεράστιο ποιοτικό άλμα και από το 2005 βρίσκεται στη “White List” του ParisMOU.

1.3.2 Περιγραφικά Στατιστικά

1.3.2.1 Ετήσια στατιστικά

Τα στοιχεία τα οποία συνελέγησαν αντικατοπτρίζουν την κατάσταση της Κυπριακής Σημαίας. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στα παραρτήματα. Σ’αυτο το σημείο παρουσιάζονται τα στοιχεία αυτά με τρόπο πιο εύλωτο απ’ ότι υπό μορφή πινάκων.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται το πως η Κυπριακή Σημαία πέρασε, λίγα μόνο χρόνια αφότου ξεκίνησε η προσπάθεια για αναβάθμιση, από την μαύρη στην άσπρη λίστα. Τα στοιχεία αναφέρονται στο Paris MOU αλλά αντανakλούν την συνολική εικόνα. Υπενθυμίζεται ότι το excess factor αντιστοιχεί στην προηγούμενη τριετία και έτσι η αναγραφόμενη λίστα, αντιστοιχεί στην αντιμετώπιση της σημαίας τον επόμενο χρόνο.

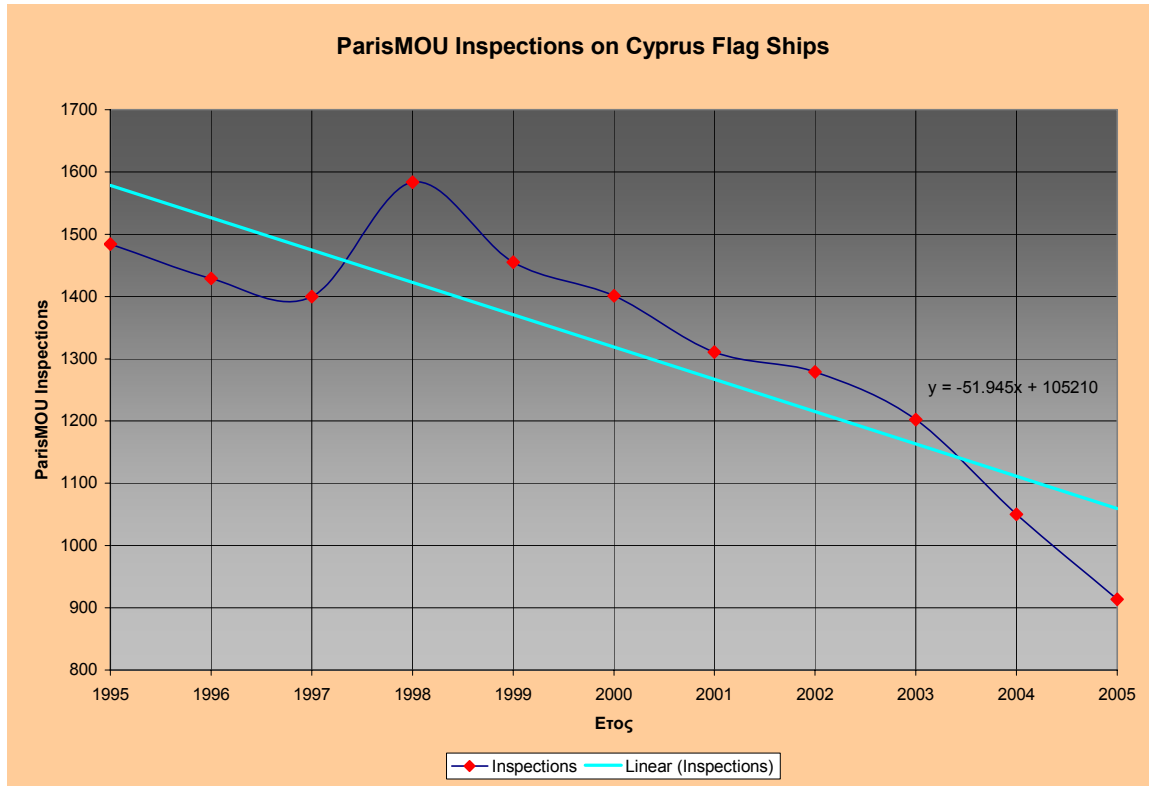
Πίνακας 2: Ετήσια μεταβολή του excess factor της Κυπριακής Σημαίας

Έτος	List	Inspections	Detentions	Excess Factor
1995	Black/Very High Risk	1484	173	
1996	Black/Very High Risk	1429	176	
1997	Black/Very High Risk	1400	163	4.14
1998	Black/Very High Risk	1584	172	4.11
1999	Black/Medium to High risk	1455	145	2.02
2000	Black/Medium Risk	1401	136	1.82
2001	Black/Medium Risk	1311	116	1.6
2002	Black/Medium Risk	1279	95	1.33
2003	Black/Medium Risk	1202	89	1.07
2004	Grey	1050	60	0.44
2005	White	914	26	-0.25

Παρατηρείται μια θεαματική μείωση του Excess Factor χρόνο με χρόνο. Για να γίνει μια καλύτερη εκτίμηση της προόδου πρέπει να συνυπολογιστεί η προηγούμενη κατάσταση και οι συνέπειες που είχε στην μετέπειτα προσπάθεια. Επίσης πρέπει ληφθεί υπ’όψιν η δυσαναλογία μεταξύ ανθρώπινου δυναμικού και μεγέθους στόλου.

Στα Γραφήματα που ακολουθούν αποτυπώνεται ακριβώς ο Πίνακας 2. Στο Γράφημα 2 χαράσσονται οι επιθεωρήσεις του ParisMOU σε Κυπριακής σημαίας πλοία. Το Γράφημα 3 παρουσιάζει τις κρατήσεις που επιβλήθηκαν στα Κυπριακά πλοια, ενώ το 4, τη μείωση του

excess factor. Τέλος στο Γράφημα 5 παρουσιάζεται η ετήσια μεταβολή του λόγου Κρατησεις/Επιθεωρήσεις στο Paris MOU. Με τη μέθοδο των ροπών υπολογίζεται η ευθεία που παρεμβάλει γραμμικά τα σημεία. Από την ευθεία αυτή, η εξίσωση της οποίας φαίνεται σε κάθε Γράφημα, λαμβάνεται η ποσοστιαία αλλαγή για κάθε κατηγορία.

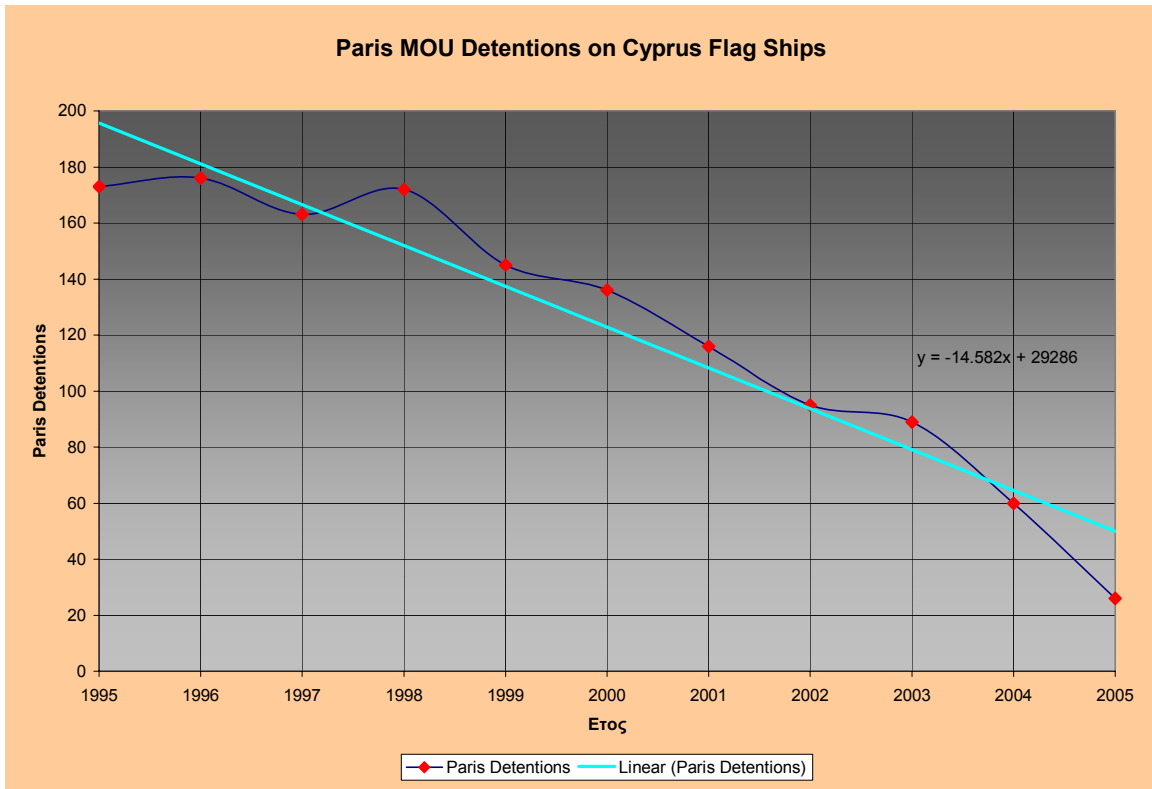


Γράφημα 2: Ετήσιες επιθεωρήσεις Κυπριακών πλοίων από το ParisMOU

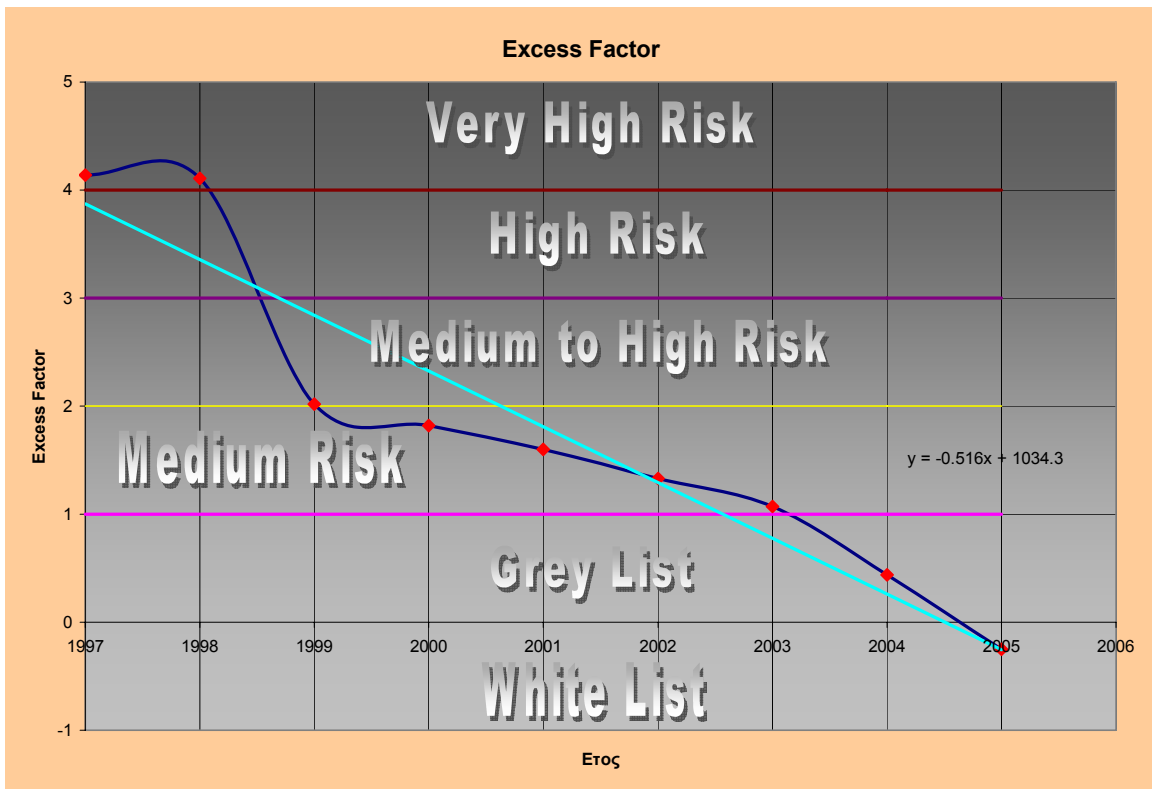
Η ποσοστιαία μείωση σε κάθε κατηγορία αποτυπώνεται στον Πίνακα 3 που ακολουθεί:

Πίνακας 3: Συνολική μεταβολή επιθεωρήσεων, κρατήσεων και excess factor των Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU

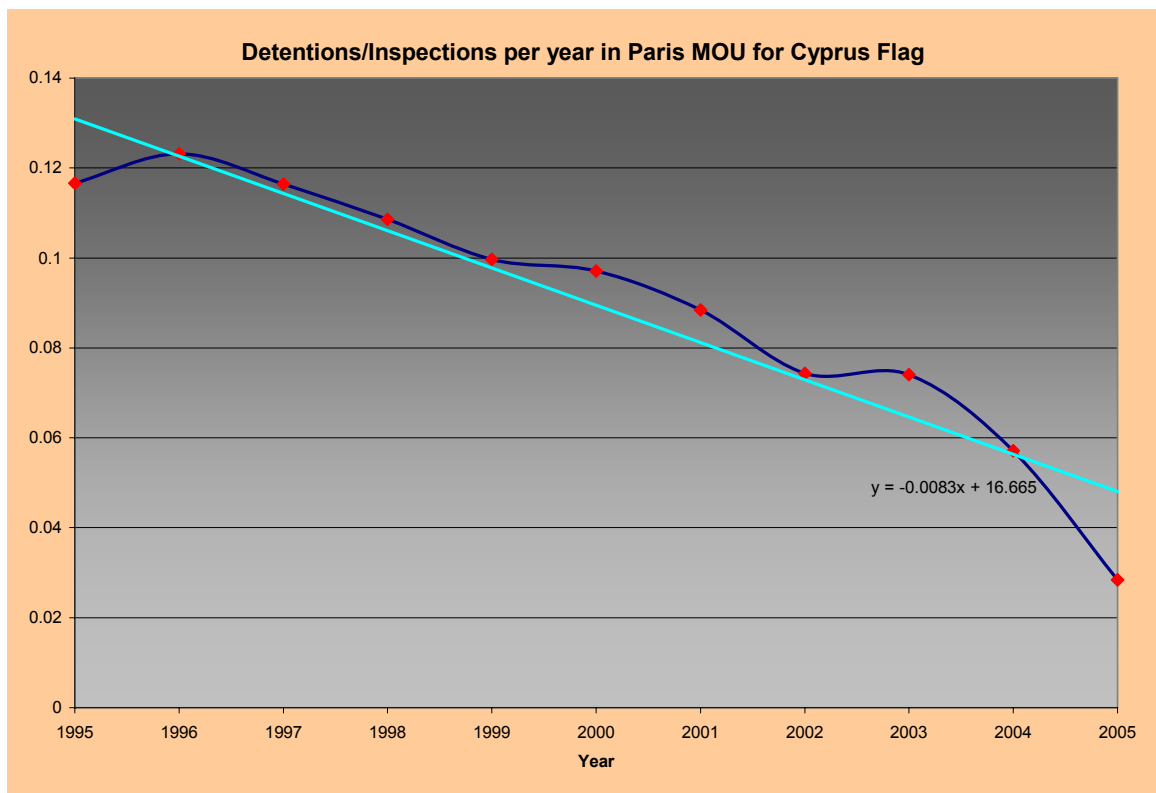
	Interpolation max	Intepolation min	% Μείωση
Inspections	1579.725	1060.275	32.88%
Detentions	194.91	49.09	74.81%
Excess Factor	3.848	-0.28	107.28%
Detentions/Inspections	0.1065	0.0235	77.93%



Γράφημα 3: Ετήσια μεταβολή κρατήσεων σε Κυπριακά πλοία στο Paris MOU



Γράφημα 4: Ετήσια πορεία του excess factor της σημαίας για το ParisMOU

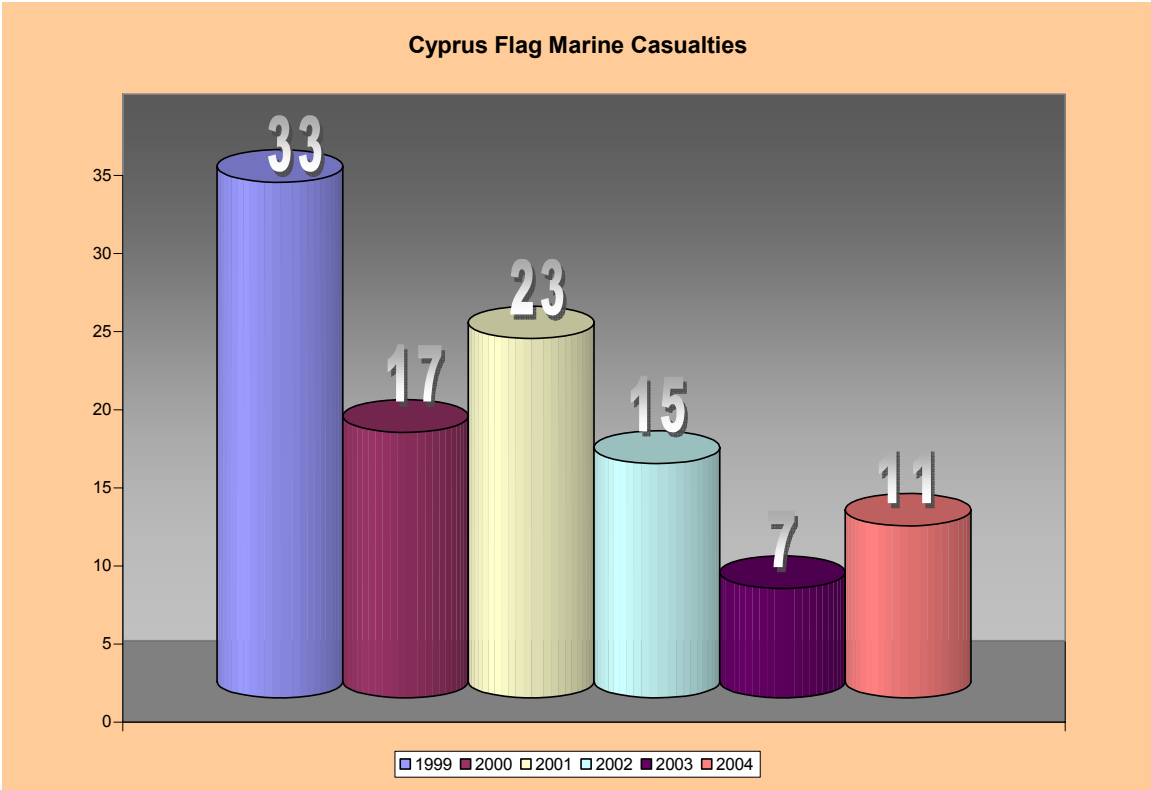


Γράφημα 5: Ετήσια μεταβολή του λόγου Κρατήσεις/Επιθεωρήσεις στο Paris MOU

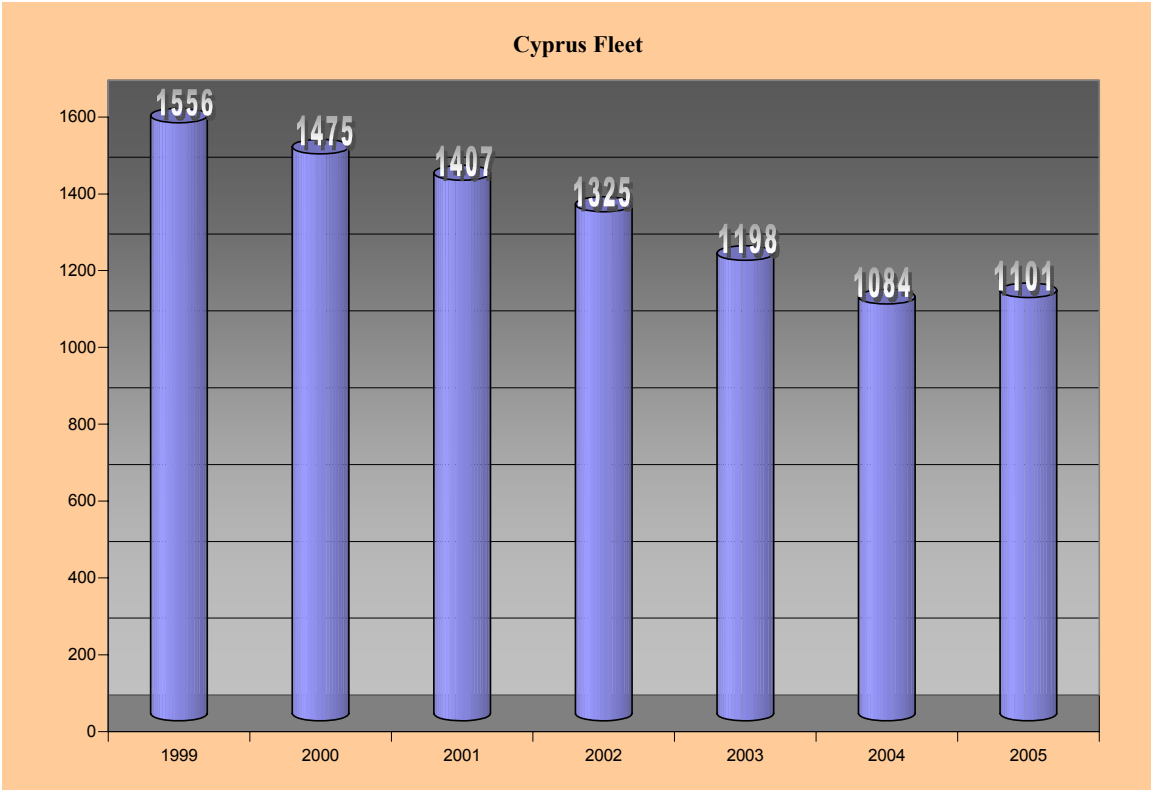
Ακολουθώς στο Γράφημα 6 παρουσιάζονται τα ατυχήματα των Κυπριακών πλοίων για τα έτη 1999-2004. Τα στοιχεία λήφθηκαν από τα επίσημα στατιστικά του IMO για serious και very serious casualties. Παρατηρούμε μια αυξομειωμένη πτώση, αλλά σε κάθε περίπτωση, μια συνολικά αρνητική τάση.

Το Γράφημα 6 σε συνδιασμό με τα αποτελέσματα του Πίνακα 3 οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η βελτίωση της ποιότητας της σημαίας, από black σε white, δεν ήταν μόνο τυπική, αλλά και ουσιαστική, αφού ο αριθμός των ατυχημάτων τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει μια αρνητική τάση.

Ενδιαφέρον έχει η πορεία του Κυπριακού στόλου όσον αφορά στον αριθμό των εγγεγραμμένων στο νηολόγιο πλοίων. Το Γράφημα 7 παρουσιάζει ακριβώς αυτό. Η παρατηρούμενη μείωση οφείλεται στις προσπάθειες που έγιναν για βελτίωση του στόλου. Οι προσπάθειες αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα πόλλα από τα κάτω του μετρίου πλοία να αποσυρθούν από το Κυπριακό νηολόγιο, καθώς δεν ανταποκρίνονταν στις απαιτήσεις της σημαίας. Έτσι σε διαστημα 7 ετών παρατηρείται μια συνολική μείωση του στόλου της τάξης του 30%. Τα τελευταία δύο χρόνια παρατηρείται επίσης μια σταθερότητα, η οποία αν και δεν μπορεί να χαρακτηριστεί τάση, αποτελεί ένα καλό μήνυμα για τη συνέχεια.



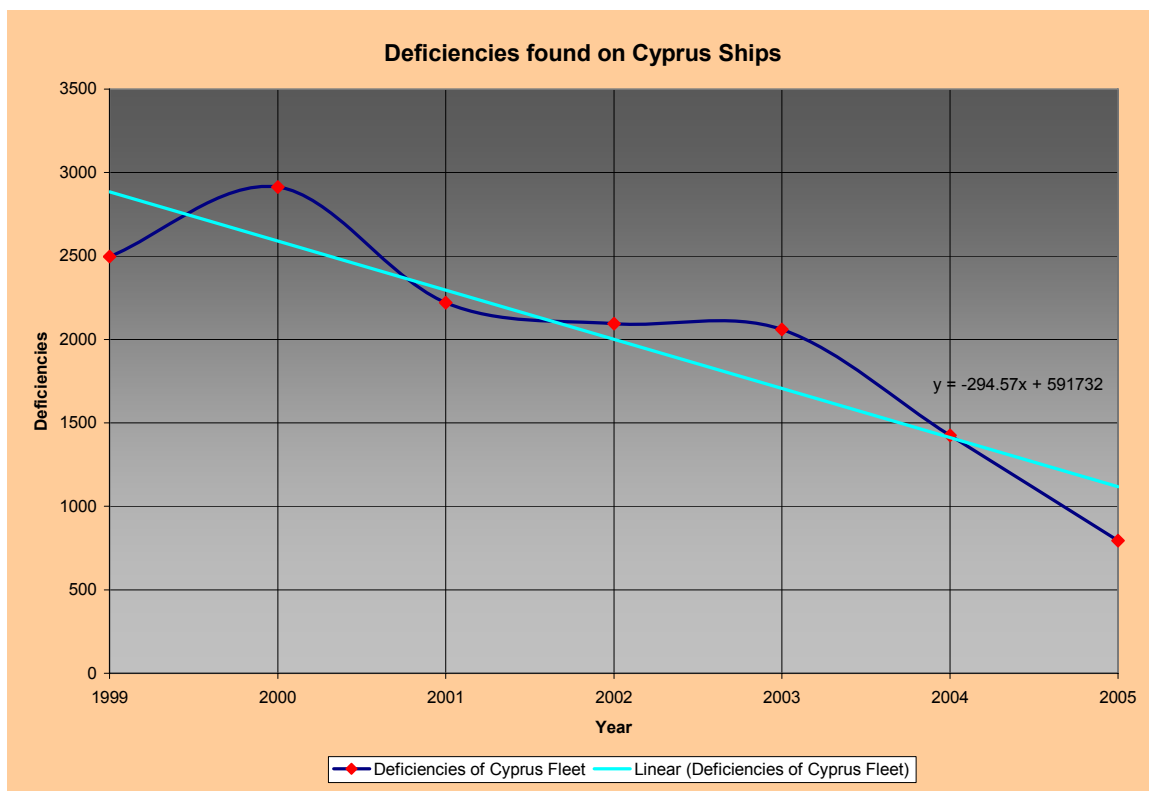
Γράφημα 6: Ετήσια ατυχήματα Κυπριακών πλοίων



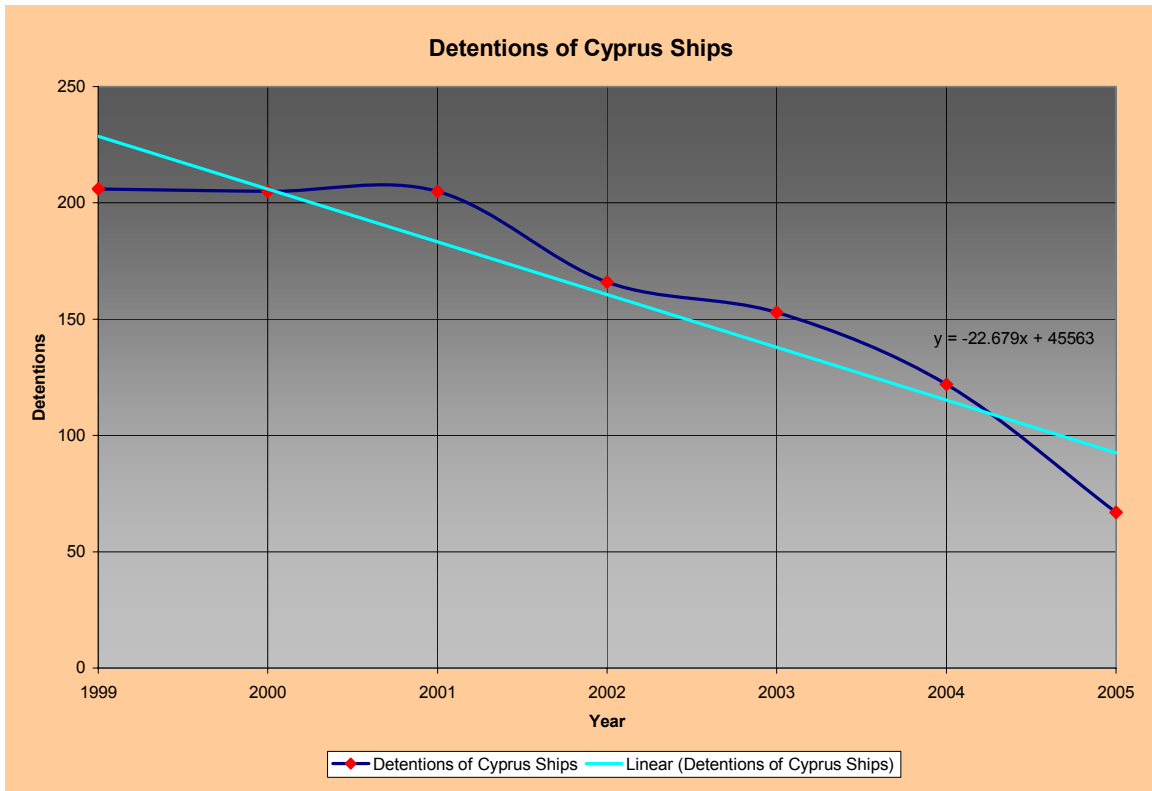
Γράφημα 7: Ετήσιος αριθμός Κυπριακού στόλου

Στα Γραφήματα 8 και 9 φαίνεται η ετήσια μεταβολή των κρατήσεων και ελλείψεων του Κυπριακού στόλου για τα έτη 1999-2005. Όσον αφορά στις ελλείψεις η ποσοστιαία μεταβολή, που υπολογίζεται και πάλι απο την καμπύλη παρεμβολής, είναι της τάξης του 60% ενώ όσον αφορά στις κρατήσεις η μείωση είναι επίσης της τάξης του 60%.

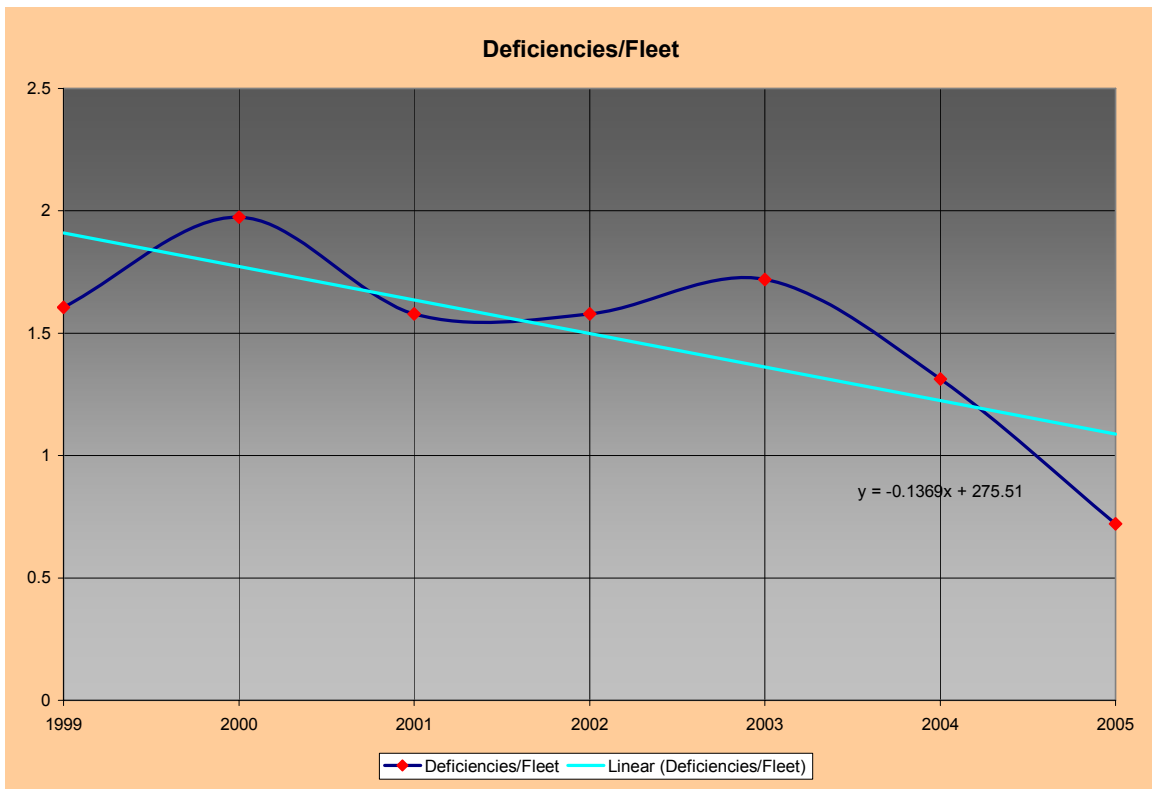
Τα γραφήματα 10, 11 παρουσιάζουν το λόγο των ελλείψεων και κρατήσεων ως ποσοστό του στόλου και αποτελούν μια επιβεβαίωση ότι εκτός της μείωσης του στόλου, σημαντικό ρόλο παίζει και η ποιότητα αυτού, στην μείωση των κρατήσεων. Δηλαδή ότι η ποσοστιαία μεταβολή των απολύτων κρατήσεων και ελλείψεων ($\approx 60\%$) είναι μεγαλύτερη από τη ποσοστιαία μεταβολή του στόλου ($\approx -30\%$).



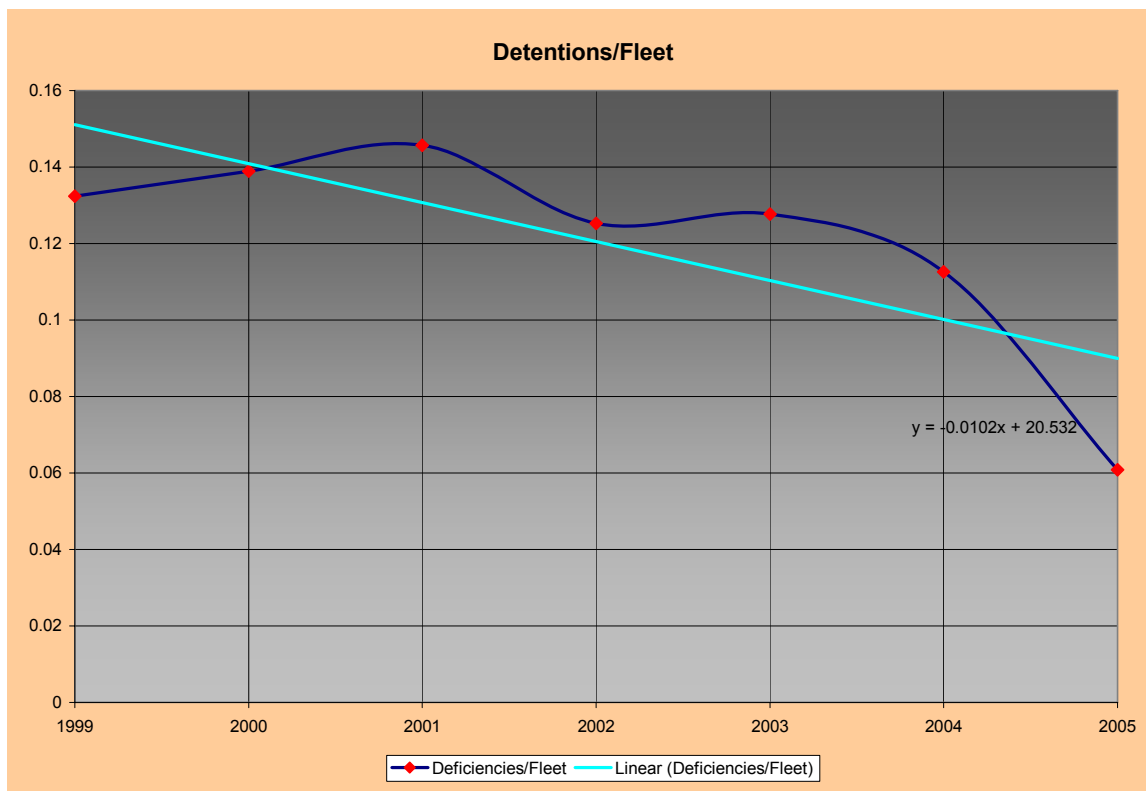
Γράφημα 8: Ετήσιες Ελλείψεις Κυπριακών πλοίων



Γράφημα 9: Ετήσιες κρατήσεις Κυπριακών πλοίων



Γράφημα 10: Ετήσιος λόγος ελλείψεων προς αριθμό στόλου

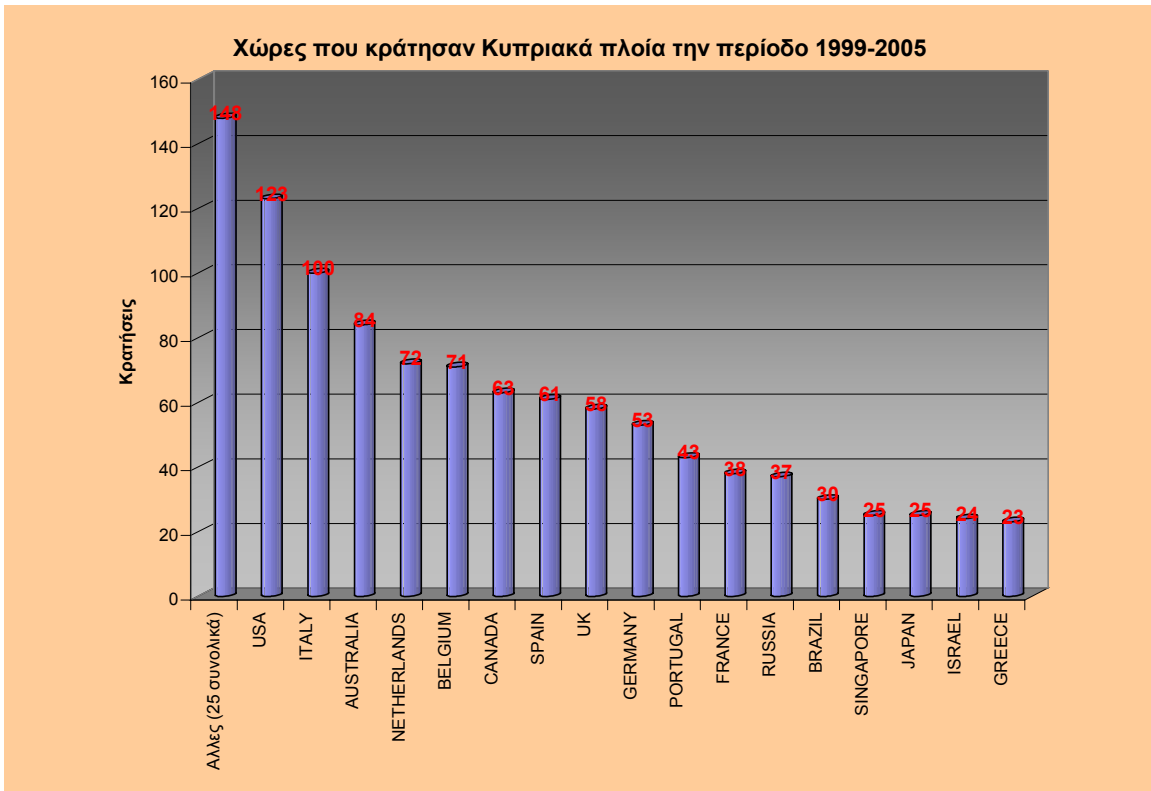


Γράφημα 11: Ετήσιος λόγος κρατήσεων προς αριθμό στόλου

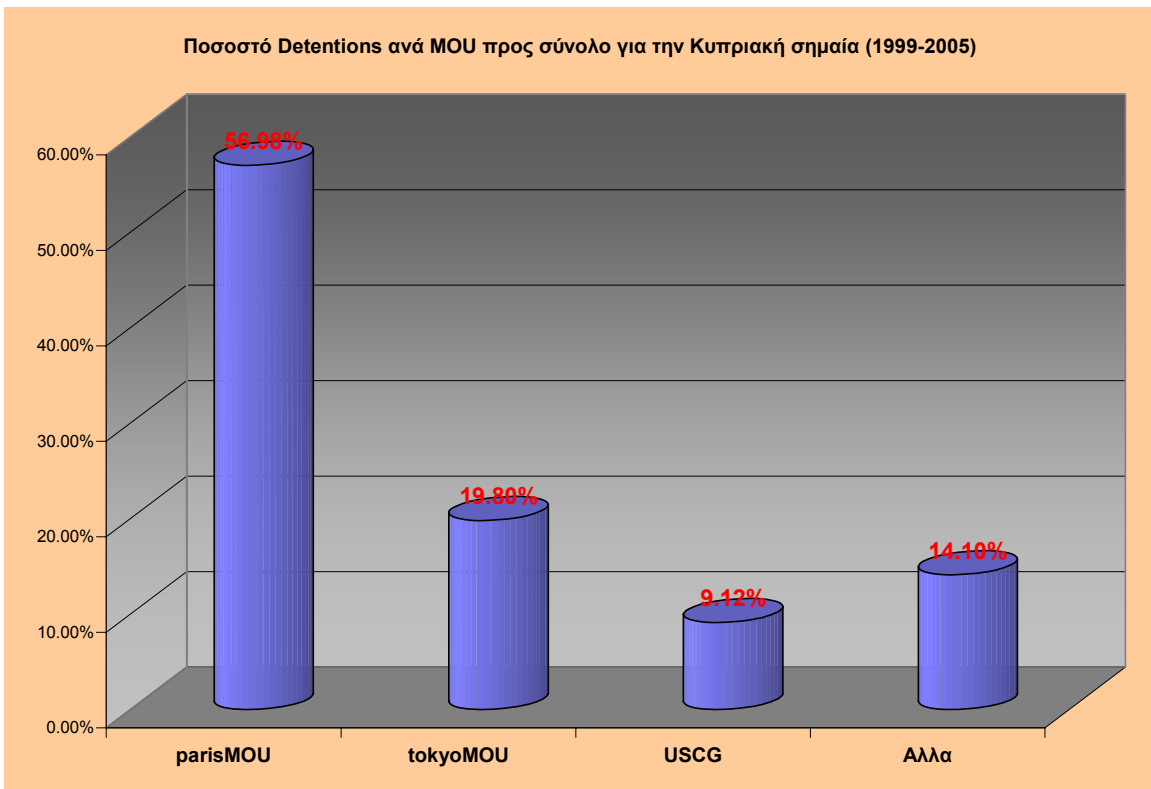
1.3.2.2 Γεωγραφική κατανομή κρατήσεων

Το Γράφημα 12 παρουσιάζει τη γεωγραφική κατανομή των κρατήσεων των Κυπριακών πλοίων. Παρατηρείται μια υψηλή συγκέντρωση χωρών που ανήκουν στο ParisMOU, TokyoMOU και USCG. Στο Γράφημα 13 παρουσιάζεται η κατανομή ανά MOU ως ποσοστό των συνολικών κρατήσεων για την περίοδο 1999-2005. **Η αναμενόμενη ισχυρή παρουσία του ParisMOU, δικαιολογεί, τη βασιζόμενη σε αυτό στατιστική ανάλυση και την τελικά αναγωγή των αποτελεσμάτων της ανάλυσης σε παγκόσμια κλίμακα.** Δηλαδή και αυτο είναι κοινός τόπος, η ποιότητα μιας σημαίας βάσει των κριτηριών κι επιθεωρήσεων του ParisMOU, αντανακλά την καθολική της ποιότητα.

Το Γράφημα 12 που ακολουθεί, δίνει την πρώτη αφορμή και το πρώτο επιχειρήμα για την κριτική επισκόπηση που ακολουθεί στο Μέρος Β'. Παρατηρούμε ότι συνολικά 6 MOU συμπεριλαμβάνονται στην κατηγορία άλλα, με συνολικό ποσοστό 14,10%. Αυτό θα ήταν φυσιολογικό αν η ναυτιλία ήταν μια περιφερειακή υπόθεση και όχι μια παγκόσμια βιομηχανία. Αν για παράδειγμα το 60% των Κυπριακών πλοίων κυκλοφορούσαν στα Ευρωπαϊκά χωρικά ύδατα. Δεν υπάρχουν στοιχεία προς επιβεβαίωση ή απόρριψη του παραπάνω, όμως η κοινή λογική και το διόλου ευκαταφρόνητο μέγεθος του στόλου, αρκεί για να χαρακτηριστεί στατιστικά ακραίο. Δηλαδή οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι τα μικρότερα MOU ελάχιστα συνεισφέρουν στην βελτίωση της θαλάσσιας ασφάλειας. Επ'αυτού, αν και είναι επίσημα αναγνωρισμένο πρόβλημα, λίγες οργανωμένες προσπάθειες έγιναν. Στο Μέρος Β, το θέμα αναλύεται εκτενώς και συζητούνται τρόποι αντιμετώπισης του.



Γράφημα 12: Γεωγραφική κατανομή κρατήσεων Κυπριακών πλοίων



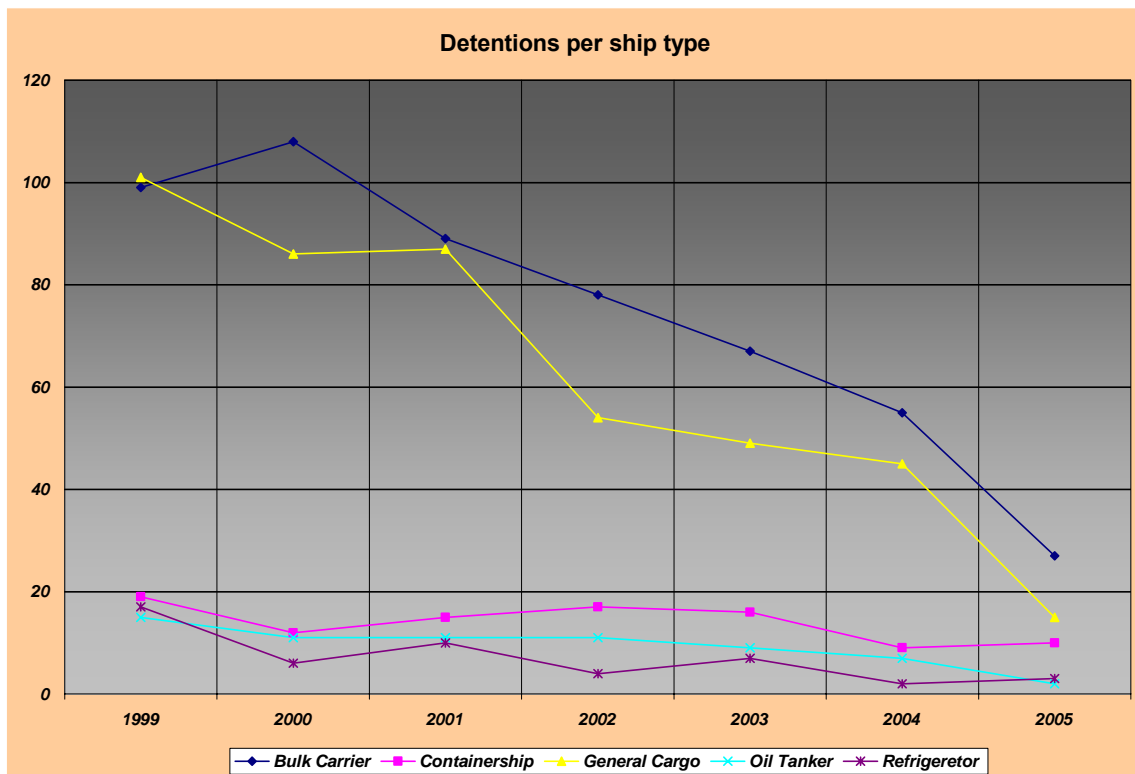
Γράφημα 13: Ποσοστό κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά MOU

1.3.2.3 Γενικά στατιστικά στόλου

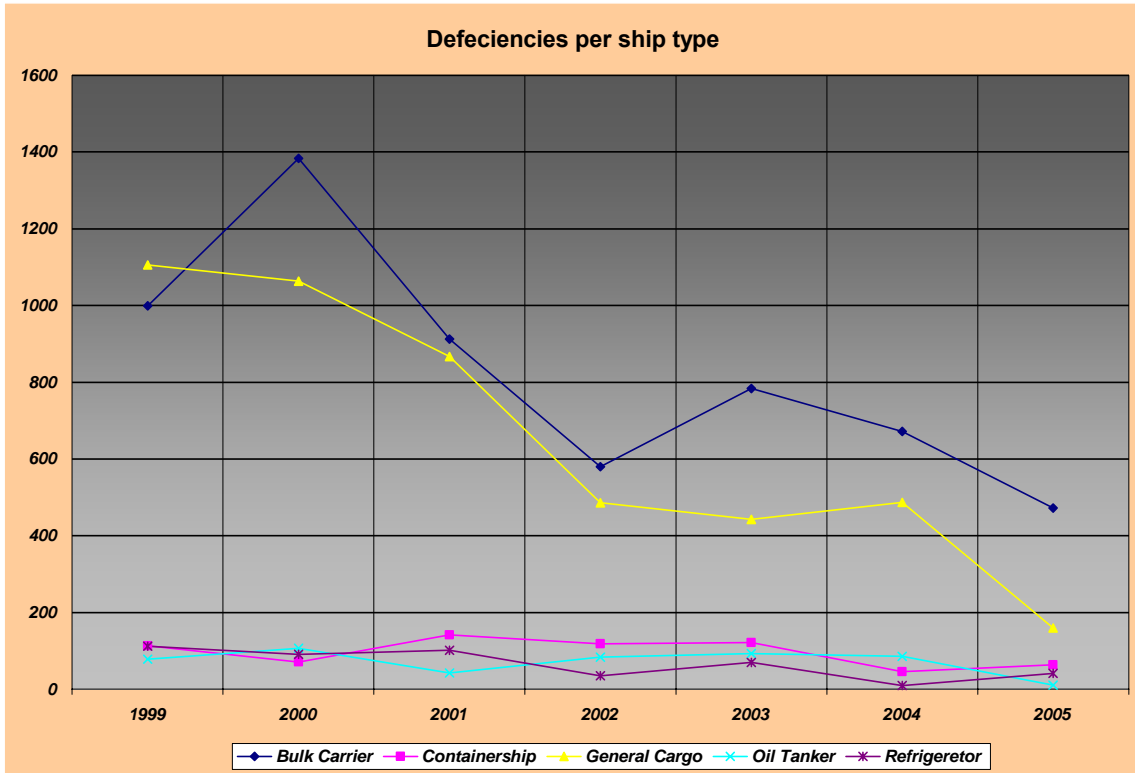
Ενδιαφέρον θα είχε επίσης η αλλαγή της σύστασης του στόλου σε ετήσια βάση και τη επιπτώσεις που είχε προς αυτή την κατεύθυνση η ακολουθούμενη πολιτική. Επειδή αυτό όμως δεν είναι εφικτό από τα διαθέσιμα στοιχεία, δίνεται μια ιδέα από τις κρατήσεις και ελλείψεις που σημειώθηκαν στον κυπριακό στόλο, ανά τυπό πλοίου. Το Γράφημα 14 παρουσιάζει την ετήσια μεταβολή των κρατήσεων ανά τυπο πλοίου, για τους κύριους τύπους του Κυπριακού στόλου, ενώ το Γράφημα 15, παρουσιάζει την ετήσια μεταβολή των ελλείψεων.

Στα δύο γραφήματα παρατηρείται μια ισχυρή παρουσία ελλείψεων και κρατήσεων των bulk και general cargo στην αρχή της περιόδου. Ακολουθώς και όσο περνάει ο καιρός, το ποσοστό των κρατήσεων ανά τυπό πλοίου είναι πιο ισορροπημένο. Εξάλλου αυτή είναι και η εικόνα του παγκόσμιου στόλου.

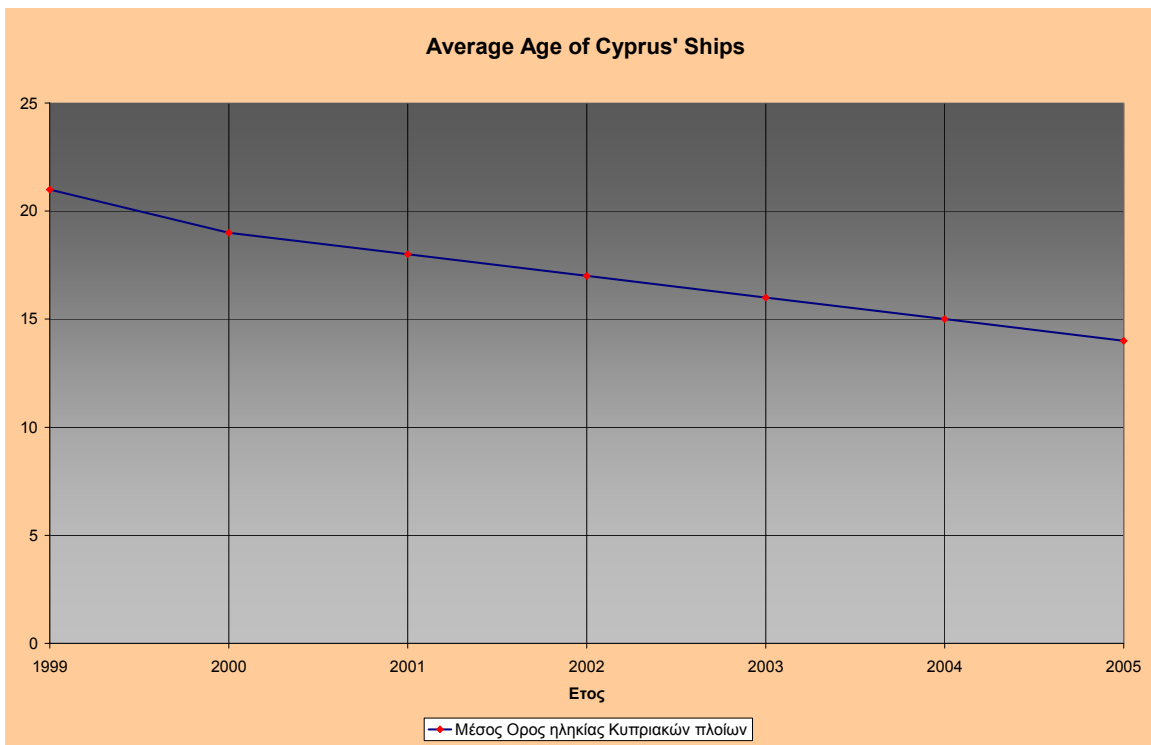
Στο Γράφημα 16 παρουσιάζεται η πτώση του μέσου όρου ηλικίας των Κυπριακών πλοίων, η οποία μειώνεται γραμμικά από το 1999. Παρατηρείται μια μείωση του μέσου όρου ηλικίας 6 ετων, από 21 το 1999 σε 14 το 2005. Αυτό αποτελεί ακόμα μια απόδειξη της βελτίωσης της ποιότητας αφού παλιά πλοία αποσύρονται από το νηολόγιο ενώ εγγράφονται καινούργια.



Γράφημα 14: Κρατήσεις ανά τύπο πλοίου



Γράφημα 15: Ελλείψεις ανά τυπο πλοίου



Γράφημα 16: Ο ετήσιος μέσος όρος ηλικίας των Κυπριακών πλοίων

1.4 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΤΟΛΟΥ

Στις προηγούμενες παραγράφους παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της πολιτικής της Κυπριακής Δημοκρατίας τόσο στην τυπική όσο και στην ουσιαστική βελτίωση της ποιότητας του στόλου. Η εντυπωσιακή αυτή αλλαγή όμως δεν ήταν προφανώς τυχαία, αλλά αποτέλεσμα συντονισμένων ενεργειών. Οι ενέργειες αυτές παρουσιάζονται στη συνέχεια.

1.4.1 Ετήσιες αποφάσεις και αναθεωρήσεις

Το Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας, το καθ' ύλην αρμόδιο τμήμα για τη ναυτιλία της Κυπριακής Δημοκρατίας, εκδίδει, σε τακτική βάση, εγκυκλίους και αναθεωρήσεις αυτών, για θέματα που αφορούν σε εθνική νομοθεσία, ελάχιστες απαιτήσεις σημαίας και επιθεωρήσεις, διεθνείς συμβάσεις και γενικές ανακοινώσεις. Ο πλήρης κατάλογος των εγκυκλίων αυτών μπορεί να βρεθεί στο επισυναπτόμενο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε. Η εργασία επικεντρώνεται στις εγκυκλίους αυτές που κατα την γνώση των ιδίων των λειτουργών του τμήματος, συνέβαλαν καίρια στην βελτίωση της ποιότητας του στόλου. Οι εγκύκλιοι αυτοί παρουσιάζονται συνοπτικά και με χρονολογική σειρά πιο κάτω ενώ στην πλήρη τους έκταση μπορούν να βρεθούν στο www.shipping.gov.cy/circulars:

11.11.99 **23/99**

New Government Policy for the Registration of Cyprus Ships

Η απόφαση αναθεωρεί την προηγούμενη πολιτική της εγγραφής πλοίων στο Κυπριακό νηολόγιο και τίθεται σε εφαρμογή την 1 Ιαν. 2000. Θέτει υψηλότερες απαιτήσεις για την εγγραφή και σηματοδοτεί την προσπάθεια αναβάθμισης του στόλου.

Δεκ.2001

Απόφαση να αυξηθούν οι επιθεωρήσεις της σημαίας και άμεσος ορισμός μεγάλου (σχετικά με την υπάρχουσα δύναμη) αριθμού νέων επιθεωρητών, μονίμων και ανεξέρτητων.

15.07.2002 **19/2002**

Instructions to Recognised Organisations to enhance Flag State Control over Safety Standards of Cyprus Ships

Instructions of the Department of Merchant Shipping of Cyprus to its Recognised Organizations

Η ανακοίνωση αυτή ενημερώνει για την απόφαση του τμήματος να υιοθετήσει αυστηρότερη πολιτική επιθεωρήσεων στα Κυπριακά πλοία, τόσο από τους επιθεωρητές του τμήματος, όσο και από τους συνεργαζόμενους με το τμήμα νηογνώμονες. Τίθεται σε εφαρμογή τον Σεπτέμβριο του 2002 και έχει προληπτικό χαρακτήρα, με σκοπό την ενίσχυση των προδιαγραφών ασφαλείας και άρα την βελτίωση της ποιότητας της σημαίας.

7.1.2004 **1/2004**

Instructions to Recognised Organisations to enhance Flag State Control over Safety Standards of Cyprus Ships

Η απόφαση αυτή, η οποία είχε άμεση εφαρμογή, αναθεωρεί την 19/2002 και κατά τη γνώμη των λειτουργών του τμήματος αποτελεί το σημαντικότερο και αποτελεσματικότερο μέτρο που λήφθηκε στην προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας του στόλου. Διατηρεί τον προληπτικό χαρακτήρα της προηγούμενης εγκυκλίου, ενώ υιοθετεί κάποια επιπλέον κατασταλτικού χαρακτήρα μέτρα, όπως διαγραφή από το νηολόγιο, χρηματικά πρόστιμα και έλεγχο της ίδιας της εταιρείας που διαχειρίζεται κάποιο, επαναλαμβανόμενα κάτω του μετρίου πλοίο.

30.6.2005 **15/2005**

New Government Policy on the Registration of Vessels in the Cyprus Register of Ships

Η νέα πολιτική αναθεωρεί την 23/99, περιλαμβάνοντας νέες κατηγορίες πλοίων και θέτοντας νέα όρια ηλικίας. Τίθεται σε εφαρμογή τον Ιούλιο 2005.

1.4.2 Επίδραση των μέτρων στην ποιότητα της σημαίας

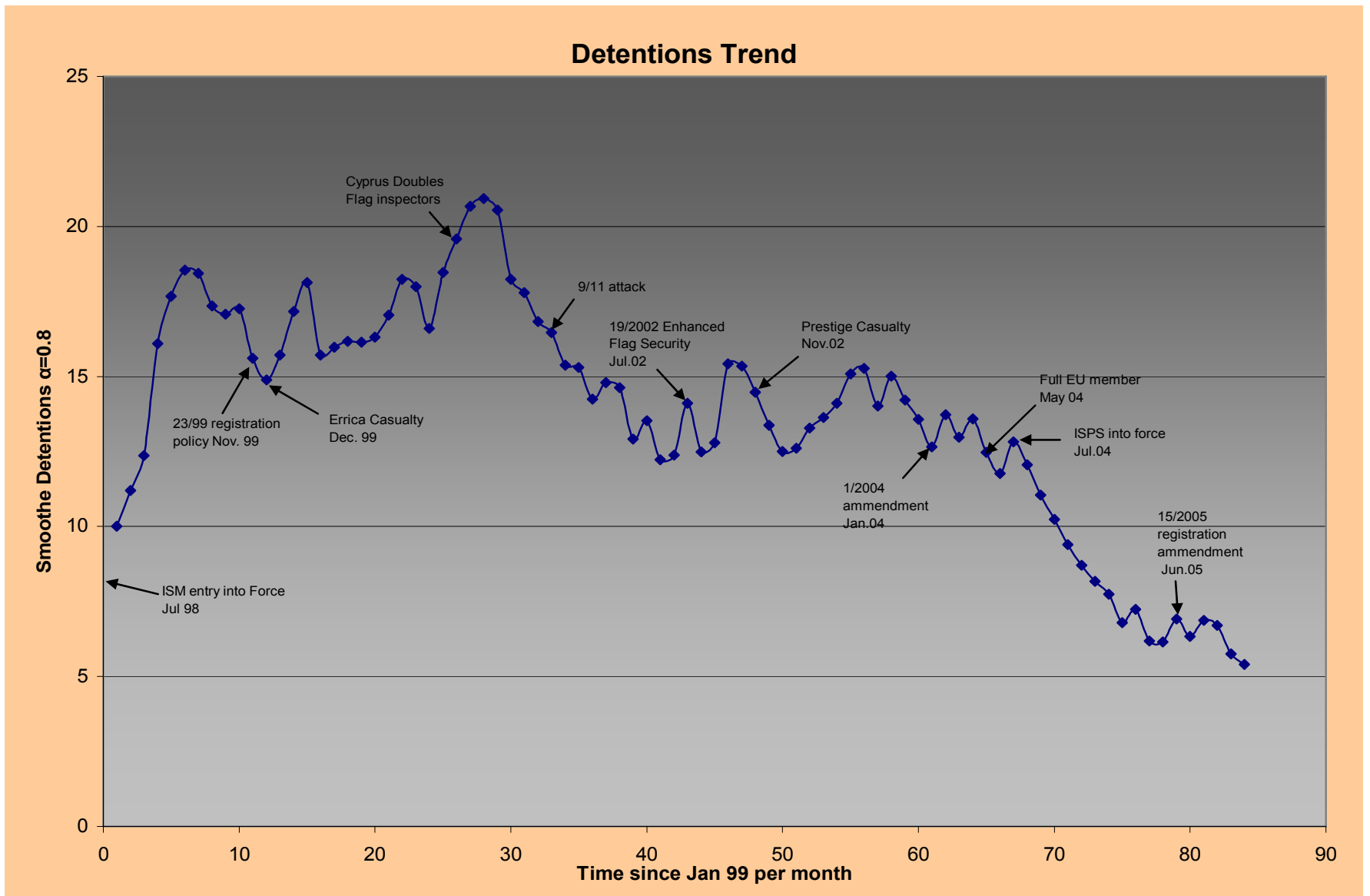
Η παράγραφος αυτή εξετάζει τα πάνω μέτρα ως προς την επίδραση που είχαν στην μείωση των κρατήσεων και τη βελτίωση της σημαίας. Προκειμένου όμως αυτο να καταστεί δυνατό και να μην εξαχθούν λανθασμένα συμπεράσματα, πρέπει τα μέτρα της Κυπριακής Δημοκρατίας να μελετηθούν παράλληλα με τα σημαντικά γεγονότα της παγκόσμιας ναυτιλίας. Για το σκοπό αυτό σχεδιάζεται το Γράφημα 17 το οποίο αναλύεται στη συνέχεια. Το Γράφημα 17 αντικατοπτρίζει τις μηνιαίες τάσεις των κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά τον κόσμο.

Η μελέτη του Γραφήματος φανερώνει σημαντικά στοιχεία, τόσο για την επίδραση των μέτρων της Κυπριακής δημοκρατίας, όσο και για τις επιπτώσεις παγκόσμιων γεγονότων. Καταρχήν παρατηρείται η επίδραση που είχε η εισαγωγή της πρώτης φάσης του κώδικα ISM στον αριθμό των κρατήσεων.

Από την αρχή των διαθέσιμων στοιχείων (Ιαν.99) και για 6 μήνες παρατηρείται μια συνεχώς αυξανόμενη τάση. Η τάση αυτή διακόπτεται όταν η ναυτιλία προσαρμόζεται στις καινούργιες απαιτήσεις. Το Νοέμβριο του 1999 ξεκινά μια διαφορετική πολιτική προσέγγιση από τη σημαία, όταν και εισάγονται αυστηρότερες προδιαγραφές για την εγγραφή πλοίων, με την εγκύκλιο 23/99.

Τα αποτελέσματα της νέας πολιτικής δεν φαίνονται ξεκάθαρα στο Γράφημα 16. Αυτό συμβαίνει επειδή την 23/99 ακολουθεί, τον επόμενο ακριβώς μήνα, το ατύχημα του tanker Erica, με αποτέλεσμα την γενικά αυστηρότερη επιθεώρηση από τα PSC. Για περισσότερο από ένα χρόνο μετά το ατύχημα, οι κρατήσεις των πλοίων αυξάνονταν σαν αποτέλεσμα αυτού.

Τον Φεβρουάριο του 2001 η Κυπριακή κυβέρνηση και το τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας, αναγνωρίζουν το πρόβλημα που δημιουργείται και διπλασιάζουν τον αριθμό των επιθεωρητών τους, με σκοπό να προληφθούν οι κρατήσεις από τις ξένες αρχές. Οι ευεργετικές επιδράσεις που είχε η αύξηση αυτή, φαίνονται και στο Γράφημα 18 που ακολουθεί στην επόμενη σελίδα.



Γράφημα 17: Η μηνιαία τάση των κρατήσεων και τα γεγονότα που την επηρέασαν

Εφτά μήνες μετά και ενώ η θετική επίδραση που είχε το μέτρο ήταν προφανής, η καθοδική πορεία διακόπτεται με την επίθεση στην Νέα Υόρκη ένας παράγοντας που κατα γενική ομολογία επηρέασε τα πάντα. Αρχίζει έτσι μια ασταθής περίοδος (Οκτ.01 – Οκτ 02), η οποία πάντως είχε μια σταθερή τάση. Εν μέσω αυτής της περιόδου, και για να προληφθούν τα χειρότερα εκδίδεται η 19/2002 προβλέποντας αυξημένα μέτρα επιθεωρήσεων από τη σημαία.

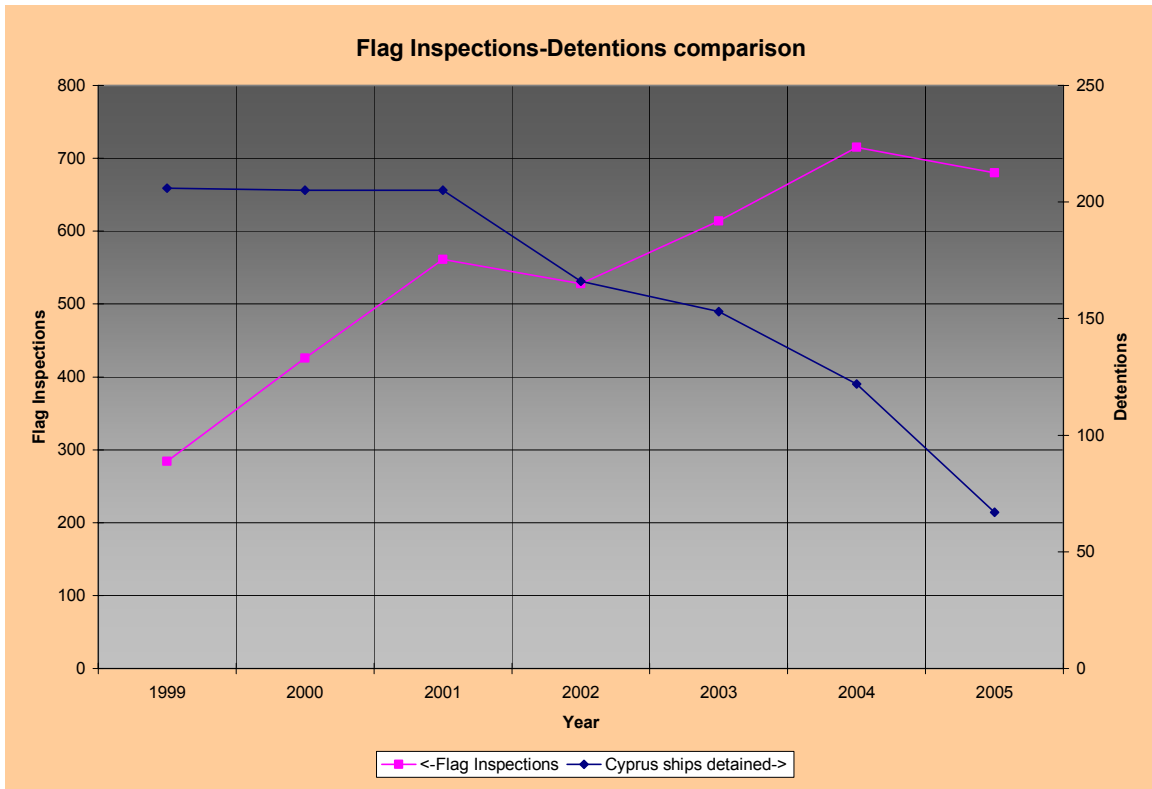
Ούτε αυτή τη φορά φαίνονται άμεσα τα αποτελέσματα της απόφασης αν και οι κρατήσεις παραμένουν σε ένα σταθερό επίπεδο, καθώς το Νοέμβριο του 2002, το tanker Prestige βυθίζεται στο Βισκαϊκό Κόλπο, ανοίγωντας ένα καινούργιο κύκλο συζητήσεων για τη ναυτική ασφάλεια. Έτσι οι κρατήσεις των Κυπριακών πλοίων δεν παρουσιάζουν κάποια καθοδική τάση, όπως θα ανέμεναν οι Κυπριακές αρχές μετά την εφαρμογή της 19/2002, σαν αποτέλεσμα του εν λόγω ατυχήματος.

Από μια άποψη βέβαια, η 19/2002 παρήγαγε εντυπωσιακά αποτελέσματα, αν θεωρηθεί ότι απορρόφησε τις δονήσεις που προκάλεσαν η επίθεση στη Νέα Υόρκη και το ναυάγιο του Prestige.

Η γενική κατάσταση των κρατήσεων δεν διαφοροποιείται μέχρι τον Ιανουάριο του 2004. Ημερομηνία ορόσημο για την Κυπριακή σημαία, αφού μπαίνει σε εφαρμογή η 1/2004 και αρχίζει μια συνεχής μείωση των κρατήσεων. Σημαντικό ρόλο στη μείωση αυτή, ενδέχεται να έπαιξε η είσοδος της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση τον Μάιο του 2004.

Η εφαρμογή του κώδικα ISPS δεν είχε καμία σημασία για την απόδοση της σημαίας, απόδειξη της αποτελεσματικότητας της 1/2004. Η τροποποίηση της πολιτικής εγγραφών του 2005, σε συνδιασμό με τα εχέγγυα που προσφέρουν τα ήδη λαμβανόμενα μέτρα, αναμένεται να συνεισφέρει τόσο στην διατήρηση της ποιότητας και στο άμεσο μέλλον, όσο και στο συνολικό αριθμό του στόλου.

Γενικά σημειώνεται ότι παρόλο που τα αποτελέσματα των μέτρων μέχρι τον Ιανουάριο του 2004, με εξαίρεση τον διπλασιασμό των επιθεωρήσεων το 2001, μπορεί να κρίνονται ασαφή και εξηγούμενα κατά το δοκούν και κατά υποκειμενικές και εκ των υστέρων απόψεις, δεν μπορεί να αμφισβητηθεί η καταφανέστατη αλλαγή τάσης που σημειώθηκε μετά την απόφαση 1/2004. Έτσι οι προβλέψεις για την ποιότητα του στόλου είναι ευοίωνες, όπως θα αποδειχθεί στο και ΜΕΡΟΣ Γ΄ της παρούσας εργασίας.



Γράφημα 18: Οι ενεργητικές επιδράσεις της αύξησης των επιθεωρήσεων σημαίας

2. Κριτική επισκόπηση του συστήματος επιλογής πλοίων για επιθεώρηση από τα PSC

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο Μέρος Α' στην παράγραφο **1.3.2.2**, η οποία υπήρξε και η αφορμή για τη συγγραφή του παρόντος κεφαλαίου, γίνεται μια νύξη για την κριτική επισκόπηση των MOU που θα ακολουθήσει. Συγκεκριμένα το κεφάλαιο αυτό, θα απασχολήσει η απόδοση των MOU και οι μέθοδοι που ακολουθούνται. Ενοπίζονται και παρουσιάζονται πιθανές ατέλειες του συστήματος και προτείνονται μέτρα αντιμετώπισης. Σκοπός δεν είναι η κριτική επί τεχνικών θεμάτων επιθεώρησης, αλλά η γενικότερη κριτική επί θεμάτων που αφορούν στην αποτελεσματικότητα των MOU και την επιλογή των πλοίων που θα επιθεωρηθούν.

2.2 ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ

Όπως κάθε μέτρο που στοχεύει στην αύξηση της ασφάλειας, η εφαρμογή της συχνής και σχολαστικής επιθεώρησης από τα ανά τον κόσμο PSC, όπως έχει σήμερα εξελιχθεί, έχει αντίκτυπο κόστους. Το κόστος στη συγκεκριμένη περίπτωση επιπίπτει επί των σημαίων, των ναυλωτών και κυρίως επί των πλοιοκτότων και διαχειριστών. Το κόστος αυτό εκφράζεται υπο μορφή προστίμων, καθυστερήσεων, νομικών επιπλοκών και αρνητικής διαφήμισης.

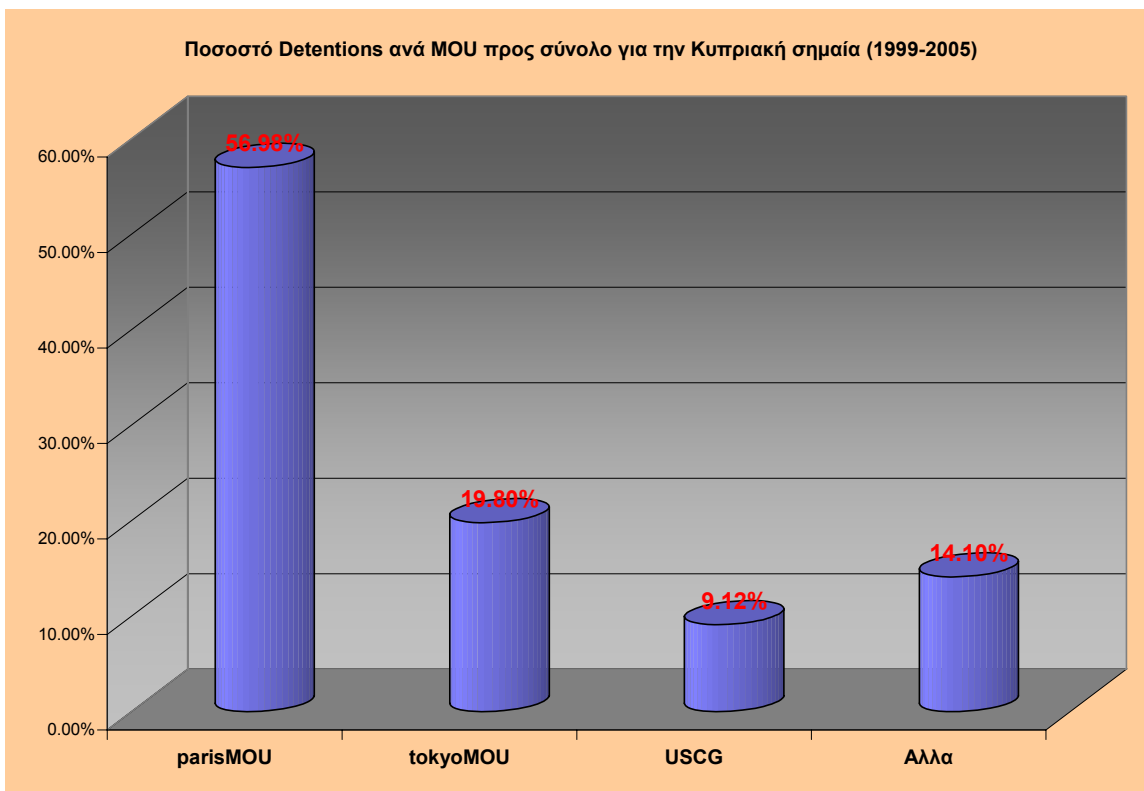
Γενικά μιλώντας, όλα τα παραπάνω υποτίθεται (με την ετυμολογική και όχι την καθημερινή σημασία του όρου), ότι εξισορροπούνται από την αυξημένη ασφάλεια και άρα τη μείωση πιθανότητας ατυχήματος ή αναγνωρίζεται το γεγονός, ότι απότροπη ενός θανάτου στη θάλασσα δεν αποτιμάται με οικονομικούς όρους.

Όταν όμως επηρεάζεται μια τεράστια παγκόσμια βιομηχανία, ακόμα κι αν υιοθετηθούν οι ηθικοί και περιβαλλοντικοί προβληματισμοί, δεν μπορούν να παραβλεφθούν προβλήματα όπως η επαναλαμβανόμενη και συνήθως άσκοπη επιθεώρηση και η προτεραιότητα επιθεώρησης πλοίων που δίνεται με επισφαλή κριτήρια. Για παράδειγμα το 25% όριο επιθεώρησης που θέτει το ParisMOU μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να προκαλεί αδικαιολόγητες καθυστερήσεις σε ποιοτικά σκάφη ενώ άλλοι παράγοντες είναι δυνατόν να προκαλέσουν τη μη επιλογή για επιθεώρηση, επικίνδυνων πλοίων.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα παραπάνω κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια επανεξέταση των μεθόδων.

2.2.1 Τα μικρότερα MOU

Το Γράφημα 12 είναι ιδιαίτερα εύγλωττο και παρατίθεται ξανά προς διευκόλυνση της ανάγνωσης. Πολλά νεοσύστατα MOU* π.χ. West African ή Caribbean, σύμφωνα και με ανεπίσημες απόψεις επαγγελματιών, υπολειτουργούν ή παραλειτουργούν, κάτι που εκτός του προφανούς (επικίνδυνα πλοία παίρνουν απαρατήρητα) όπως θα δειχθεί παρακάτω έχει συνέπειες και στην επιλογή επιθεώρησης από τα υποτιθέμενα αυστηρά MOU.



Γράφημα 19: Ποσοστό κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά MOU

Περαιτέρω σχολιασμός για την αναποτελεσματικότητα των μικρών MOU, είναι μάλλον πλεονασμός καθώς τόσο οι απόψεις των επαγγελματιών, όσο και τα στατιστικά, δεν αφήνουν περιθώρια αμφισβήτησης. Πως όμως αυτή η ανεπάρκεια επηρεάζει την επιλογή πλοίων για επιθεώρηση από τα μεγαλύτερα MOU;

** Με τον αδόκιμο όρο μεγάλα ή αυστηρά MOU, χαρακτηρίζονται σ' αυτή την εργασία τα: ParisMOU, TokyoMOU, USCG και μικρά ή νεοσυστατα τα υπόλοιπα.*

2.2.2 Τα μεγάλα MOU

Στη συνέχεια παρατίθενται τα κριτήρια επιλογής πλοίων για επιθεώρηση, για το Paris MOU. Αναφέρεται ότι και τα άλλα μεγάλα MOU (Tokyo, USCG), βασίζονται για την επιθεώρηση σε κάποιο σύστημα βαθμολογησης παρόμοιο με το Paris, και έτσι τα συμπεράσματα που εξάγονται για το ένα μπορούν να αναχθούν και στα άλλα.

PARIS MOU

Ο υπολογισμός της βαθμολογίας του κάθε σκάφους χωρίζεται σε δύο μέρη :

1. **Γενικός Παράγοντας** - Βασισμένος σε στοιχεία και χαρακτηριστικά του σκάφους.
2. **Ιστορικός Παράγοντας** - Βασισμένος στην προϊστορία των επιθεωρήσεων στα λιμάνια του Paris MOU.

1. Γενικός Παράγοντας :

Ο γενικός παράγοντας για ένα μεμονωμένο σκάφος υπολογίζεται προσθέτοντας τα εφαρμόσιμα στοιχεία του χαρακτήρα του σύμφωνα με τα πιο κάτω στοιχεία :

Σημαία :

Μια σημαία της οποίας ο αριθμός των κρατήσεων τα τελευταία τρία χρόνια υπερβαίνει το επιτρεπόμενο όριο που βασίζεται σε ένα σταθερό κριτήριο (= 7%). Βαθμολογημένος από το αυξανόμενο κριτήριο σε βήματα του 3%. Παραδείγματος χάριν "το μέσο προς υψηλό κίνδυνο" σημαίνει ότι οι κρατήσεις υπερέβησαν το επιτρεπόμενο όριο χρησιμοποιώντας ένα κριτήριο 10%.

(Για κράτηση % αναφερόμενη στην ετήσια έκθεση του PARIS MOU)

Μεσαίος κίνδυνος (κριτήριο + 3%)

TF + 4

Μεσαίος προς υψηλό κίνδυνο (κριτήριο + 6%)

TF + 8

Υψηλός κίνδυνος (κριτήριο + 9%)

TF + 14

Πολύ υψηλός κίνδυνος (κριτήριο + 12%)

TF + 20

Τύπος πλοίου :

TF +5

- i) Bulk carrier μεγαλύτερο των 12 ετών
- ii) Gas Carrier μεγαλύτερο των 10 ετών
- iii) Chemical Tanker μεγαλύτερο των 10 ετών
- iv) Oil Tanker GT>3000 και μεγαλύτερο των 15 ετών
- v) Passenger ship/ro-ro ferry μεγαλύτερο των 15 ετών

Μη αναγνωρισμένος από την Ευρωπαϊκή Ένωση Νηογνώμονας :

TF +3

Νηογνώμονας που δεν εμφανίζεται στον κατάλογο των αναγνωρισμένων Νηογνώμωνων που δημοσιεύεται από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εάν κανένας Νηογνώμονας δεν καταγράφεται στη βάση δεδομένων (εκτός από την απόσυρση/ αναστολή της κλάσης για λόγους ασφάλειας) το σκάφος θα υποτίθεται ότι ταξινομήθηκε με μια αναγνωρισμένη από την ΕΕ κλάση.

Σκάφη μεγαλύτερα των 12 ετών :

Βαθμολογημένος για τους μη-απευθυνόμενους τύπους σκαφών (Βλέπε πιο πάνω) και επιβατηγά πλοία.

Ηλικία : >25 years

TF +3

Ηλικία : 21-24

TF +2

Ηλικία : 13-20

TF +1

Το κράτος σημαίας δεν έχει επικυρώσει όλες τις συνθήκες :

TF +1

Κράτη σημαίας που δεν έχουν επικυρώσει όλες τις κύριες συμβάσεις

Στοχοθετημένος Νηογνώμονας :

Νηογνώμονας με ένα μέσο αρχείο τριών συνεχόμενων ετών κρατήσεων επάνω από το μέσο όρο κράτησης της κατηγορίας.

Νηογνώμονας του οποίου ο αριθμός των κρατήσεων τα τελευταία τρία χρόνια που αφορούσε ανεπάρκειες σχετικές με την κλάση, υπερβαίνει το μέσο ποσοστό κράτησης κατηγορίας.

Βαθμολογημένος με την αύξηση της "υπερβολής του μέσου όρου" σε βήματα 2%. Το γενικό ποσοστό κράτησης κατηγορίας είναι 2,1% και το ποσοστό κράτησης ενός Νηογνώμονα είναι 4,1%, η "υπερβολή της μέσης" αξίας είναι 2%.

(για κρατήσεις % ref. Paris MOU Blue Book)

≤ 0%

TF 0

0% - 2%

TF +1

> 2% - 4%

TF +2

> 4%

TF +3

Ο γενικός παράγοντας ενημερώνεται όταν αλλάζουν τα χαρακτηριστικά του σκάφους ή η κατάσταση της υπάρχουσας σημαίας του ή του Νηογνώμονα.

2. Ιστορικός Παράγοντας

Ο ιστορικός παράγοντας εφαρμόζεται στο γενικό παράγοντα για να απεικονίσει την πραγματική κατάσταση του σκάφους που βρίσκεται από την επιθεώρηση. Ο ιστορικός παράγοντας υπολογίζεται με την εφαρμογή των κατωτέρω στοιχείων κάθε επιθεώρησης του σκάφους που πραγματοποιείται στους προηγούμενους 12 μήνες.

Μπαίνει σε λιμάνι της περιοχής για πρώτη φορά τους τελευταίους 12 μήνες :

TF +20

Δεν έχει καταγραφεί επιθεώρηση στην βάση δεδομένων τους τελευταίους 12 μήνες.

Δεν έχει επιθεωρηθεί τους τελευταίους 6 μήνες :

TF +10

Δεν έχει καταγραφεί επιθεώρηση στην βάση δεδομένων τους τελευταίους 6 μήνες.

Έχει κρατηθεί :

TF +15

Αριθμός ελαττωμάτων :

0

TF -15

1 to 5

TF 0

6 to 10

TF +5

11 to 20

TF +10

21+

TF +15

Σημαντικά ελαττώματα από την τελευταία επιθεώρηση :

Η αξία για τα σημαντικά ελαττώματα εφαρμόζεται μόνο για την πιο πρόσφατη επιθεώρηση.

- για κάθε καταγεγραμμένη ενέργεια που λαμβάνεται "αποκαταστήστε το ελάττωμα στο επόμενο λιμάνι" ή "ο καπετάνιος έχει πάρει οδηγίες για να αποκατασταθεί την ανεπάρκεια πριν αναχωρήσει" και για κάθε δύο απαριθμημένο ληφθέν ενέργειες "αποκατάσταση της ανεπάρκειας εντός 14 ημερών"/ ή "άλλος (διευκρινίσεις σε κενό κείμενο)"

TF+1

- σε περίπτωση που "όλες οι ανεπάρκειες αποκαταστήθηκαν" σημειώνονται στην έκθεση

TF -2

Ο παράγοντας ιστορίας ενημερώνεται στο τέλος κάθε ημέρας.

Συνολική Βαθμολογία :

Η συνολική βαθμολογία υπολογίζεται προσθέτοντας τους βαθμούς του γενικού και του ιστορικού παράγοντα, αλλά δεν μπορεί να είναι μικρότερος του γενικού παράγοντα.

2.3 ΚΡΙΤΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Οι ατέλειες που μπορεί να έχει το παραπάνω σύστημα επιλογής των πλοίων για επιθεώρηση, οδηγούν, όπως ήδη αναφέρθηκε, σε επαναλαμβανόμενες επιθεωρήσεις των ποιοτικών πλοίων. Στη συνέχεια εντοπίζεται η ατέλεια και γίνεται μια ανάλυση για το πως ένας συνδιασμός ισχύοντων κριτηρίων μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στην μη επιθεώρηση ενός κάτω του μετρίου πλοίου.

2.3.1 Οι εξελίξεις στην αναθεώρηση της επιλογής των πλοίων για επιθεώρηση

Οι τεχνικές επιτροπές των MOU βρίσκονται σε συνεχή αναζήτηση τρόπων, έτσι ώστε οι επιθεωρήσεις να γίνουν αποτελεσματικότερες. Οι τελευταίες εξελίξεις αφορούν στην σκέψη για ριζική αλλαγή του τρόπου επιλογής των σκαφών που θα επιθεωρούνται κατά την προσέγγιση τους στα λιμάνια των κρατών μελών του Paris MOU. Η πρόθεση των αρχών να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τα κάτω του μετρίου σκάφη και να επιβραβεύσουν τα ποιοτικά σκάφη είναι φανερή ιδίως με την προοπτική της αύξησης των κρατών μελών σε 25.

Σημαντικά ζητήματα για αναθεώρηση αποτελούν οι διαδικασίες των προγραμματισμένων επιθεωρήσεων (follow up) που ενδέχεται να γίνονται σε μικρότερα χρονικά διαστήματα ανάλογα με την επικινδυνότητα του σκάφους και η επέκταση των υπαρχουσών συνθηκών εξορίας των δεξαμενόπλοιων των φορτηγών φορτίου χύδην και των επιβατηγών σε αυτές των φορτηγών γενικού φορτίου. Εξετάζονται επίσης τρόποι να εξασφαλιστεί ότι τα σκάφη στοχεύονται κατάλληλα και επιθεωρούνται στα λιμάνια που αγκυροβολούν. Σημαντική εξέλιξη αποτελεί η τροχιοδρόμηση της στοχοθέτησης των general cargo ships, ένας τύπος ο οποίος κρίνεται ως ο πλέον επικίνδυνος.

2.3.2 Τα στατιστικά των επιθεωρήσεων

Αναφέρεται στο Μερους Α' ότι τα αναλυτικά στοιχεία για το Κυπριακό νηολόγιο, δεν ήταν διαθέσιμα. Για να γίνει όμως μια αξιολόγηση της απόδοσης των MOU, θα έπρεπε να γίνει μια σύγκριση του στόλου και των επιθεωρήσεων που δέχεται κάθε χρόνο. Δηλαδή να ελεγχθεί πόσες φορές επιθεωρήθηκε το κάθε πλοίο. Σε μια προσπάθεια να ξεπεραστεί το πρόβλημα συγκρίνονται τα επίσημα στατιστικά των ατυχημάτων των Κυπριακών πλοίων με τα υπάρχοντα στοιχεία. Έτσι ελέγχεται για κάθε Κυπριακό πλοίο που ενεπλάκη σε στύχημα, η τελευταία φορά που επιθεωρήθηκε από αρχή PSC. Από τη σύγκριση αυτή προκύπτει ο παρακάτω Πίνακας.

Πίνακας 4: Ατυχήματα Κυπριακών πλοίων και τελευταία επιθεώρηση από αρχή PSC

CYPRUS SHIPS CASUALTIES		DATE of CASUALTY	PREVIOUS DATE OF PSC INSPECTION	DEFICIENCIES FOUND	DETAINED Yes/No
IMO No	NAME				
xxx	XXX	30-Aug-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	4-Feb-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	5-May-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	14-Mar-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	11-Jan-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	5-Jan-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	4-Mar-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	7-Aug-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	29-Mar-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	13-Jun-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	13-Jan-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	20-Oct-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	10-Mar-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	13-Feb-99	13-Oct-99	3	Y France
xxx	XXX	6-May-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	29-Dec-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	30-Jan-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	10-Aug-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	29-Apr-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	8-Nov-99	19-Sep-99	8	Y Germany
xxx	XXX	20-Dec-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	8-Jul-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	30-Jul-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	24-Feb-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	23-Apr-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	15-Dec-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	13-Jun-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	3-Oct-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	25-Jun-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	21-Aug-99	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	28-Apr-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	9-Feb-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	26-Jan-99	UNKNOWN		
xxx	XXX	1-Jan-00	NO RECENT		

			INSPECTION		
xxx	XXX	27-Jun-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	20-Nov-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	13-Jun-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	3-Aug-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	25-Dec-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	10-Mar-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	28-Oct-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	8-Jul-00	29-Feb-00	6	N USA
xxx	XXX	26-Nov-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	25-Jun-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	28-Jul-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	10-Jan-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	28-Feb-00	28-Sep-99	11	Y Belgium
xxx	XXX	10-Aug-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	2/24/2000	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	11-Aug-00	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	10-Jan-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	12-Dec-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	2-Jul-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	22-Dec-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	6-Mar-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	15-Jun-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	21-Feb-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	7-Jun-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	14-Jan-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	17-Oct-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	23-Jul-01	NO RECENT		

			INSPECTION		
xxx	XXX	24-Sep-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	22-Dec-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	23-Sep-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	6-Sep-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	28-Jun-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	15-Apr-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	21-May-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	30-Jun-01	9-Mar-01	1	Y USA
xxx	XXX	18-Oct-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	10-Feb-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	2-May-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	25-Jul-01	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	30-Jun-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	13-Sep-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	25-Oct-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	18-Jul-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	24-Jul-02	8-Apr-02	6	Y Netherlands
xxx	XXX	18-Oct-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	11-Jan-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	14-Dec-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	12-Aug-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	30-Aug-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	22-Apr-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	11-Sep-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	14-Jun-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	22-Jul-02	NO RECENT INSPECTION		

xxx	XXX	1-Jan-02	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	15-Sep-03	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	1-Aug-03	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	14-Jan-03	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	19-Jan-03	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	29-Jun-03	1-Apr-03	9	Y Netherlands
xxx	XXX	31-Jan-03	NO RECENT INSPECTION		
xxx	XXX	22-Jan-03	NO RECENT INSPECTION		

Όπου:

UNKNOWN: Εάν το ατύχημα συνέβει μέσα στους πρώτους έξι μήνες του έτους οπότε το PSC authority απο το οποίο το πλοίο πέρασε τελευταία δεν είναι γνωστό, καθώς τα στοιχεία περιορίζονται μέχρι τον Ιαν. 1999.

NO RECENT INSPECTION: Το πλοίο είχε ατύχημα χωρίς προηγουμένως να έχει επιθεωρηθεί ή επιθεωρήθηκε χωρίς να βρεθούν ελλείψεις μέσα στους προηγούμενους 6 μήνες.

Σημ: Τα στοιχεία για το έτος 1999 δεν συμπεριλήφθησαν στους συγκεντρωτικούς πίνακες καθώς δεν υπάρχουν τα στατιστικά των επιθεωρήσεων και ελλείψεων της προηγούμενης χρονιάς 1998 για σύγκριση.

(Υπενθυμίζεται ότι η ανάλυση αφορά στην απόδοση του ελεγχου των ξενων αρχων λιμένων επί της Κυπριακής σημαίας)

Ακολουθεί ένας συγκεντρωτικός Πίνακας.

Πίνακας 5: Αριθμός ατυχημάτων και επιθεωρήσεων συγκεντρωτικά

	2000	2001	2002	2003	TOTAL
Casualties	17	23	15	7	62
Ships not inspected for more than 6 months, later involved in a casualty	15	22	14	6	57
% Not recently inspected ships later involved in a casualty	88.24%	95.65%	93.33%	85.71%	91.94%

Με λίγα λόγια 57 απο τα 62 Κυπριακά πλοία που ενεπλάκησαν σε ατύχημα την περίοδο 2000-2003 είχαν να επιθεωρηθούν απο PSC authority για πάνω απο 6 μήνες (πολλά δε και πάνω από 1 ή 2 χρόνια)!

2.3.3 Πιθανές εξηγήσεις για τη μη επιθεώρηση επικίνδυνων πλοίων

Ο Πίνακας 5 και η σύνοψη στο τέλος αυτού, δημιουργούν ερωτήματα και σκέψεις κρίσιμης σημασίας. Με κάποιο τρόπο πρέπει να εξηγηθεί το γεγονός ότι τα ολοένα και αυστηρότερα μέτρα που θεσπίζονται από το PSC, αδυνατούν να προλάβουν το ατύχημα. Τελικά σε τι εξυπηρετούν οι συνεχείς επιθεωρήσεις εάν στην συντριπτική τους πλειοψηφία γίνονται σε λάθος πλοία;

Το πρώτο επιχείρημα υπέρ των MOU έχει να κάνει με τα ατυχήματα που απειράπησαν λόγω ακριβώς των επιθεωρήσεων. Δυστυχώς όμως ούτε υπάρχουν, ούτε είναι δυνατόν να υπάρξουν τέτοια στοιχεία, αφού δεν αποτελούν τίποτα άλλο παρά υποθετικά σενάρια. Αυτό που υπάρχει είναι η πιθανή αδυναμία να προβλεφθούν τα επικίνδυνα πλοία.

Μία δεύτερη εξήγηση θα μπορούσε να είναι, η γενικά ομολογούμενη ανεπάρκεια των μικρών MOU. Ότι δηλαδή το πρόβλημα οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στο γεγονός ότι τα πλοία που ενεπλάκησαν σε ατύχημα, κυκλοφορούσαν για πάνω από 6 μήνες σε χωρικά ύδατα νεοσύστατου MOU. Και εφόσον έχει και επίσημα πλέον αναγνωριστεί η ανάγκη για ενίσχυση αυτών των MOU, οποιαδήποτε άλλη συζήτηση θα ήταν περιττή. Το επιχείρημα αυτό δεν μπορεί να καταρρηφθεί πλήρως καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για τα δρομολογίων των συγκεκριμένων πλοίων.

Παρ'όλα αυτά, τα συντριπτικά ποσοστά του Πίνακα 4 αρκούν για να χαρακτηριστεί στατιστικά ακραία. Στο επιχείρημα αυτό με λίγα λόγια δηλώνεται ότι το 91,94% των Κυπριακών πλοίων που ενεπλάκησαν σε ατύχημα, δεν επισκέφθηκαν για πάνω από 6 μήνες λιμάνι της Ευρώπης, των Ηνωμένων Πολιτειών της Ρωσίας, της Αυστραλίας της Κίνας και της Ιαπωνίας, για να αναφερθούν οι βασικότερες. Το επιχείρημα φαντάζει ακόμα λιγότερο πιθανό αν αναλογιστούμε την ίδια τη φύση του εμπορίου. Το εμπόριο περιλαμβάνει 2 μέρη (εισαγωγέας, εξαγωγέας) και συνήθως λόγω της παγκόσμιας τάξης τουλάχιστον η μία εκ των δύο χωρών είναι αναπτυγμένη. Άρα και μέλος ισχυρού MOU.

Προχωρώντας παραπέρα και σε προσπάθεια να εξηγηθεί το ανησυχητικό αυτό φαινόμενο τίθεται μια υπόθεση εργασίας:

Το Target Factor (το οποίο διαφέρει για κάθε MOU) που χρησιμοποιείται κατά κόρον από τις αρχές των λιμένων ενδέχεται να «δείχνει» τα λάθος πλοία ή τουλάχιστον να μη «δείχνει» όλα τα σωστά και πέραν των ήδη προγραμματισμένων αναθεωρήσεων, χρειάζεται μια πιο βαθιά τομή.

2.3.3.1 Ένα αντιπαράδειγμα

Ο έλεγχος ξεκινά με εφαρμογή τριών παραδειγμάτων του target factor του ParisMOU. Τα συμπεράσματα και οι εξηγήσεις για τα παραδείγματα ακολουθούν.

Αντιπαράδειγμα 1

Εφαρμοζω το Target Factor του ParisMOU στο παρακάτω πραγματικό πλοίο υπο Κυπριακή Σημαία το οποίο ανετράπη και βυθίστηκε. (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β)

Πίνακας 6: Στοιχεία πραγματικού ατυχήματος 1

IMO No	NAME	TYPE	DATE of CASUALTY
772xxxx	SHIP 1	RORO Cargo	23-Jul-01
PLACE of CASUALTY	DATE of LAST INSPECTION.	BUILD YEAR	Lives LOST
MOZAMBIQUE	NO RECENT INSPECTION	1978	12
	Last inspection not found after Jan. 1999		

Σημειώνεται ότι όπου δεν υπάρχουν στοιχεία αυτά λαμβάνονται ως τα μέγιστα που μπορούν να συνεισφέρουν στην αύξηση του TF. **Επισης θεωρείται σαν δεδομένο ότι εφόσον δεν επιθεωρήθηκε για πάνω από 2 χρόνια (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) αυτό δεν εισήλθε στην περιοχή ευθύνης του ParisMOU (Εάν όντως εισήλθε και είτε δεν επιθεωρήθηκε, είτε δεν βρέθηκαν ελλείψεις, τότε οι ευθύνες του ParisMOU είναι μεγαλύτερες από απλά μια πιθανή μη επιλογή για επιθεώρηση. Όμως λόγω του ότι δεν υπάρχουν τέτοιου είδους στοιχεία αυτή η κριτική παραλείπεται).**

Το παράδειγμα συμπληρώνεται on line στην ηλεκτρονική σελίδα του ParisMOU. Οι απαντήσεις και οι πόντοι, γράφονται με έντονα γράμματα για ευκολία της ανάγνωσης, στο τέλος κάθε κριτηρίου

Targeted Flag

On annual ParisMOU black list

- Medium risk
- Medium to high risk
- high risk
- Very high risk

To 2001 η σημαία βρισκόταν σε Medium Risk

Points: 4

EU recognized classification society

Click for a list of recognized classification societies

- Yes
- No

Άγνωστο και γι' αυτό λαμβάνεται το μέγιστο NO.

Points: 3

Targeted ship type

Is the vessel a : Bulk Carrier more than 12 years old, a Gas Carrier more than 10 years old, a Chemical Tanker more than 10 years old, an Oil Tanker >3000gt and > 15 years old or a Passengership/Ro-Ro ferry?

- Yes

No

NO

Points: 0

Ships more than 12 years old
graduated for non-targeted ship types (ref. above) and passenger ships
Age:

>25 years

21-24 years

13- 20 years

Το πλοίο βρίσκεται στην κατηγορία 21-24

Points 2

Flag state has ratified all conventions
(ref. relevant instruments in Paris Memorandum text, ratification information can be found
on www.imo.org & www.ilo.org)

Yes

No

Θεωρούμε OXI

Points: 1

Class deficiency ratio above average
as identified in MOU annual statistics

0% or less

0% - 2%

2% - 4%

4% or more

Θεωρούμε 4% or above

Points 3

Not Entered a region port for the last 12 months

Yes

No

Θεωρούμε OXI

Points 20

Not inspected in last 6 months

Yes

No

Δεν υπολογίζεται αν έχει υπολογιστεί το πάνω

Detained during past 12 months

- No
 Once
 Twice
 Three Times

Δεν υπολογίζεται αν έχει υπολογιστεί το πάνω

Number of deficiencies per inspection during the last 12 months

Εφόσον δεν έχει επιθεωρηθεί πουθενά

Points 0

Outstanding deficiencies from last inspection

The value for the outstanding deficiencies is applied only in respect of the latest inspection - for each listed action taken "rectify deficiency at next port" or "master instructed to rectify deficiency before departure" and for every **two** listed action taken "rectify deficiency within 14 days" and/or "other (specify in clear text) add 1 point

- In case "all deficiencies rectified" is noted on the report deduct 2 points

Εφόσον δεν έχει επιθεωρηθεί πουθενά

Points 0

Target Factor 33

Σημειώνεται ότι η κρίσιμη τιμή του TF είναι 50.

Παρατηρούμε έτσι ότι ένα πλοίο το οποίο εκ του αποτελέσματος πήρε μαζί του 12 ανθρώπους θα μπορούσε να είχε αποφύγει την επιθεώρησή από το ParisMOU!

Προσοχή στη διατύπωση: Ο ισχυρισμός αφορά σε πιθανότητα και όχι σε γεγονός. Δεν δηλώνεται δηλαδή ότι το πλοίο δεν επιθεωρήθηκε από μεγάλο MOU, αφού δεν υπάρχουν στοιχεία για το δρομολόγιό του, αλλά ότι θα μπορούσε να μην επιθεωρηθεί.

Ακολουθεί ακόμα ένα αντιπαράδειγμα

Εφαρμόζω το Target Factor του ParisMOU στο παρακάτω πραγματικό πλοίο υπο Κυπριακή Σημαία το οποίο προσάραξε ανοιχτά της Δανίας. (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β)

Πίνακας 7: Στοιχεία πραγματικού ατυχήματος 2

IMO No	NAME	TYPE	DATE of CASUALTY
901xxx	SHIP 2	Tanker ship	11-Sep-02
PLACE of CASUALTY	DATE of LAST INSPECTION	BUILD YEAR	Lives LOST
DENMARK	NO RECENT INSPECTION	1991	0
	Last inspection on 16/8/2000 in Norfolk USA		

Σημειώνεται και πάλι ότι όπου δεν υπάρχουν στοιχεία αυτά λαμβάνονται ως τα μέγιστα που μπορούν να συνεισφέρουν στην αύξηση του TF.

Το παράδειγμα συμπληρώνεται on line στην ηλεκτρονική σελίδα του ParisMOU. Οι απαντήσεις και οι πόντοι, γράφονται με έντονα γράμματα για ευκολία της ανάγνωσης, στο τέλος κάθε κριτηρίου

Targeted Flag

On annual ParisMOU black list

- Medium risk
- Medium to high risk
- high risk
- Very high risk

To 2002 η σημαία βρισκόταν σε Medium Risk

Points: 4

EU recognized classification society

Click for a list of recognized classification societies

- Yes
- No

Άγνωστο και γι' αυτό λαμβάνεται το μέγιστο NO.

Points: 3

Targeted ship type

Is the vessel a : Bulk Carrier more than 12 years old, a Gas Carrier more than 10 years old, a Chemical Tanker more than 10 years old, an Oil Tanker >3000gt and > 15 years old or a Passengership/Ro-Ro ferry?

- Yes
- No

NO

Points: 0

Ships more than 12 years old

graduated for non-targeted ship types (ref. above) and passenger ships

Age:

- >25 years
- 21-24 years
- 13- 20 years

Το πλοίο την εποχή του ατυχήματος ήταν 11 ετών

Points 0

Flag state has ratified all conventions

(ref. relevant instruments in Paris Memorandum text, ratification information can be found on www.imo.org & www.ilo.org)

Yes

No

Θεωρούμε OXI

Points: 1

Class deficiency ratio above average
as identified in MOU annual statistics

0% or less

0% - 2%

2% - 4%

4% or more

Θεωρούμε 4% or above

Points 3

Not Entered a region port for the last 12 months

Yes

No

Θεωρούμε OXI

Points 20

Not inspected in last 6 months

Yes

No

Δεν υπολογίζεται αν έχει υπολογιστεί το πάνω

Detained during past 12 months

No

Once

Twice

Three Times

Δεν υπολογίζεται αν έχει υπολογιστεί το πάνω

Number of deficiencies per inspection during the last 12 months

Εφ'οσον δεν έχει επιθεωρηθεί πουθενά

Points 0

Outstanding deficiencies from last inspection

The value for the outstanding deficiencies is applied only in respect of the latest inspection

- for each listed action taken "rectify deficiency at next port" or "master instructed to rectify deficiency before departure" and for every **two** listed action taken "rectify deficiency within 14 days" and/or "other (specify in clear text) add 1 point

- In case "all deficiencies rectified" is noted on the report deduct 2 points

Εφόσον δεν έχει επιθεωρηθεί πουθενά

Points 0

Target Factor 31

Δηλαδή ακόμα ένα πλοίο που ενεπλάκη σε ατύχημα θα μπορούσε να αποφύγει την επιθεώρηση του ParisMOU.

Τα αντιπαράδειγματα τελειώνουν με την εφαρμογή ενός τελευταίου. Το πιο κάτω πλοίο καταστράφηκε ολοσχερώς λόγω φωτιάς στον Ινδικό Ωκεανό.

Πίνακας 8: Στοιχεία πραγματικού ατυχήματος 3

IMO No	NAME	TYPE	DATE of CASUALTY
811xxx	SHIP 3	Bulk Carrier	15-Sep-03
PLACE of CASUALTY	DATE of LAST INSPECTION	BUILD YEAR	Lives LOST
DENMARK	NO RECENT INSPECTION Last inspection on 22/1/2002 in Koper Slovenia	1986	0

Targeted Flag

On annual ParisMOU black list

- Medium risk
- Medium to high risk
- high risk
- Very high risk

To 2003 η σημαία βρισκόταν σε Medium Risk

Points: 4

EU recognized classification society

Click for a list of recognized classification societies

- Yes
- No

Άγνωστο και γι' αυτό λαμβάνεται το μέγιστο NO.

Points: 3

Targeted ship type

Is the vessel a : Bulk Carrier more than 12 years old, a Gas Carrier more than 10 years old, a Chemical Tanker more than 10 years old, an Oil Tanker >3000gt and > 15 years old or a

Passengership/Ro-Ro ferry?

Yes

No

YES

Points: 5

Ships more than 12 years old

graduated for non-targeted ship types (ref. above) and passenger ships

Age:

>25 years

21-24 years

13- 20 years

Points 0

Flag state has ratified all conventions

(ref. relevant instruments in Paris Memorandum text, ratification information can be found on www.imo.org & www.ilo.org)

Yes

No

Θεωρούμε OXI

Points: 1

Class deficiency ratio above average
as identified in MOU annual statistics

0% or less

0% - 2%

2% - 4%

4% or more

Θεωρούμε 4% or above

Points 3

Not Entered a region port for the last 12 months

Yes

No

Θεωρούμε OXI

Points 20

Not inspected in last 6 months

Yes

No

Δεν υπολογίζεται αν έχει υπολογιστεί το πάνω

Detained during past 12 months

- No
 Once
 Twice
 Three Times

Δεν υπολογίζεται αν έχει υπολογιστεί το πάνω

Number of deficiencies per inspection during the last 12 months

Εφόσον δεν έχει επιθεωρηθεί πουθενά

Points 0

Outstanding deficiencies from last inspection

The value for the outstanding deficiencies is applied only in respect of the latest inspection - for each listed action taken "rectify deficiency at next port" or "master instructed to rectify deficiency before departure" and for every **two** listed action taken "rectify deficiency within 14 days" and/or "other (specify in clear text) add 1 point

- In case "all deficiencies rectified" is noted on the report deduct 2 points

Εφόσον δεν έχει επιθεωρηθεί πουθενά

Points 0

Target Factor 33

Το συμπέρασμα από τα παραπάνω είναι άμεσο και αβίαστο: Κάτι πάει λάθος...

2.3.4 Παραλείψεις και πιθανά σφάλματα του συστήματος επιλογής των πλοίων για επιθεώρηση από τα MOU.

Καταρχήν δηλώνεται άλλη μια φορά ότι αν και η μελέτη επικεντρώθηκε στο ParisMOU, το γεγονός και τα υπόλοιπα MOU δίνουν βάρος στα ίδια, πάνω κάτω, κριτήρια για την επιλογή των πλοίων για επιθεώρηση (εξάλλου η γενική των σύσταση έγινε με παράδειγμα το Paris MOU), καθιστούν την κριτική γενική.

Στην προηγούμενη παράγραφο εφαρμόστηκαν τρία παραδείγματα του TF, έτσι ώστε να γίνει κατανοητό ότι επικίνδυνα πλοία, δύνανται να αποφύγουν τη επιθεώρηση. Αυτό που πιθανώς δημιουργεί το πρόβλημα, είναι η δομή της βαθμολόγησης του Historic Factor.

Συγκεκριμένα, στο κριτήριο: Not Entered a region port for the last 12 months, παρατηρούνται μια σειρά από αντιφάσεις και παραλείψεις. Αν ένα πλοίο μπει σε περιοχή ευθύνης του ParisMOU για πρώτη φορά μετά από 12 μήνες συγκεντρώνει αμέσως 20 πόντους στο Target Factor και άρα αυξάνονται κατακόρυφα οι πιθανότητες να υποστεί επιθεώρηση, ανεξάρτητα του επιπέδου ασφάλειας που βρίσκεται. Αποτέλεσμα, ποιοτικά και

κάτω του μετρίου πλοία, εν ολίγοις να εξισώνονται αφού τα κριτήρια που ακολουθούν εφαρμόζονται μόνο εάν δεν έχει εφαρμοστεί το υπό εξέταση.

Η βαρύτητα αυτού του κριτηρίου δηλαδή, σε συνδυασμό με την ελάχιστους πόντους που προσφέρουν τα κριτήρια του Generic Factor, καθιστά δυο πλοία που φέρουν την ίδια σημαία και δρομολογούνται εκτός ParisMOU, το πρώτο 2-3 ετών καλοδιατηρημένο και το δεύτερο 20 ετών και υπό κακή διαχείριση, το ίδιο πιθανά για επιθεώρηση. Εκτός των παραπάνω, το εν λόγω κριτήριο προτεραιότητας του Paris MOU, στοχεύει όχι τα πλοία αλλά τα υπόλοιπα MOU.

Ένας τρόπος για να αντιμετωπιστεί αυτή η πιθανή ατέλεια θα ήταν να συνενωθούν όλες οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιούνται από τα διάφορα MOU, ούτως ώστε το κάθε πλοίο να λαμβάνει βαθμολογία Ιστορικού παράγοντα, με βάση τις επιθεωρήσεις τρίτων PSC.

Κάτι τέτοιο όμως προϋποθέτει παραδειγματική ή τουλάχιστον ιδίου επιπέδου επιθεώρηση και λειτουργία όλων των MOU, κάτι που δεν ισχύει. Με λίγα λόγια ακόμα κι αν οι βάσεις συνενώνονταν και το επίπεδο των MOU παρέμενε ως έχει το πρόβλημα δεν θα ξεπερνούσαν καθώς η μη επιθεώρηση ενός πλοίου από τρίτο MOU για λόγους ανεπάρκειας ή απροθυμίας καθώς και η πλημελής επιθεώρηση του θα εξισωνόταν σε γενικές γραμμές με την μη επιθεώρηση του για λόγους τακτικούς (δλδ. δεν υπήρχε ανάγκη επιθεώρησης βάσει βαθμολογίας) ή την καθαρή επιθεώρηση.

2.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα, της άσκοπης και επαναλαμβανόμενης επιθεώρησης ποιοτικών πλοίων καθώς και η μη επιλογή για επιθεώρηση των υπολοίπων, όπως αυτά παρουσιάζονται πάνω προτείνεται:

i) Η κατηγοριοποίηση των MOU, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα Κρατη Σημαίες. Έτσι το TF θα υπολογίζει διαφορετικά το κριτήριο “Not Entered a region port for the last 12 months” ανάλογα με τη γεωγραφία του προηγούμενου ελλιμενισμού του και θα αφαιρεθεί η σιωπηρή παραδοχή ότι όλα τα MOU λειτουργούν κατά τον ίδιο τρόπο. Δηλαδή αλλιώς θα υπολογίζεται ένα πλοίο που προέρχεται από αυστηρό MOU και αλλιώς από μικρότερο. Συγκεκριμένα προτείνεται η αναθεώρηση του σημείου “Not Entered a region port for the last 12 months” δίνοντας ποντους όπως π.χ. φαίνεται στον Πίνακα.

MOU	+TF
A	5
B	20
C	40
...	...

Στην πραγματικότητα, αυτή η αξιολόγηση προτείνεται να γίνεται από μια ανεξάρτητη αρχή η οποία θα ελέγχει την εφαρμογή των κανόνων που διέπουν κάθε MOU. Το τι και πως θα μετρά αυτή η επιτροπή, δεν είναι στους σκοπούς της παρούσας εργασίας και προτείνεται για περαιτέρω μελέτη.

ii) Σε βάθος χρόνου και αφού όλα τα MOU έχουν φθάσει σ'ένα προβλεπόμενο επίπεδο, προτείνεται η συνένωση των βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιούν τα MOU έτσι ώστε οι πληροφορίες που θεωρούνται στο Historic Factor ενός πλοίου να μην περιορίζονται σε ένα MOU.

3. Ανάπτυξη στοχαστικού υποδείγματος για την υποβοήθηση χάραξης ναυτιλιακής πολιτικής από τα κράτη

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στόχος το τρίτου κεφαλαίου είναι να δωθούν μερικά στοιχεία οικονομετρικής και μαθηματικής θεωρίας για την ανάλυση και πρόβλεψη χρονοσειρών (time series), και να δειχθεί πως αυτά μπορούν να εφαρμοστούν στον τομέα της χάραξης μελλοντικής πολιτικής από τα κράτη σημαίες. Μετά από ανασκόπηση των διαθέσιμων στοιχείων, κρίνεται ότι τα πιο ουσιαστικά συμπεράσματα εξάγονται από την ανάλυση της χρονοσειρας:

«Κρατήσεις Κυπριακών Πλοίων σε λιμένες του ParisMOU ως προς τις συνολικές επιθεωρήσεις σε Κυπριακά πλοία μέσα στο ParisMOU»

από την οποία τελικά μελετάται, η πιθανοθεωρητική εξέλιξη της αντιμετώπισης της σημαίας για ένα χρόνο μπροστά. Εκτός της παραπάνω, μελετήθηκαν οι χρονοσειρές των μηνιαίων κρατήσεων και ελλείψεων με υποδείγματα ARIMA, αλλά τα ισχυρότερα συμπεράσματα εξάγονται αναμφίβολα από τη αναφερθείσα Χ-Σ.

3.2 ΘΕΩΡΙΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Στην εργασία αυτή, οι εφαρμογές θα γίνονται αμέσως μετά την αντίστοιχη θεωρία, προς διευκόλυνση της ανάγνωσης.

Χρονοσειρά (Χ-Σ) είναι ένα σύνολο παρατηρήσεων X_t μιας τυχαίας μεταβλητής X , κάθε μία από τις οποίες λαμβάνεται την χρονική στιγμή t .

Σαν χρονοσειρά μπορεί να θεωρηθεί οποιαδήποτε μεταβλητή η οποία εξαρτάται με οποιοδήποτε τρόπο.

Είδη: Διακριτή, συνεχής, μονοδιάστατη, πολυδιάστατη.

Η εργασία ασχολείται με διακριτές μονοδιάστατες χρονικές σειρές με παρατηρήσεις που λαμβάνονται σε ισαπέχοντα χρονικά διαστήματα.

Στόχος:

- 1) Ο κυριότερος στόχος στην ανάλυση Χ-Σ είναι η επιλογή και προσαρμογή ενός μοντέλου που να προσεγγίζει ικανοποιητικά τα δεδομένα.
- 2) Χρησιμοποίηση του τελικού μοντέλου για πρόβλεψη.

Η Χ-Σ μπορεί να θεωρηθεί ως στοχαστική διαδικασία πεπερασμένου πλήθους παρατηρήσεων, δηλ. μια πραγματοποίηση μιας διαδικασίας X_1, X_2, \dots, X_n .

Στα επόμενα με τον όρο Χ-Σ θα εννοείται και το σύνολο των παρατηρήσεων και την διαδικασία της οποίας πραγματοποίηση είναι οι παρατηρήσεις.

(Με x μικρό δηλώνονται οι παρατηρήσεις και με X κεφαλαίο η διαδικασία).

Μοντέλο χρονικής σειράς, για ένα σύνολο παρατηρήσεων $\{x_t\}$, είναι ο καθορισμός όλων των κοινών κατανομών μιας ακολουθίας X , μια πραγματοποίηση

των οποίων απαιτείται να είναι οι παρατηρήσεις $\{x_t\}$.

Η αναζήτηση λοιπόν ενός μοντέλου, συνεπάγεται τον ορισμό όλων των κοινών κατανομών των (X_1, X_2, \dots, X_n) $n=1, 2, \dots$, δηλαδή των πιθανοτήτων:

$$P(X_1 \leq x_1, X_2 \leq x_2, \dots, X_n \leq x_n) \quad -\infty \leq x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n \leq \infty$$

διαδικασία η οποία είναι εξαιρετικά δύσκολη. Στη θέση της ορίζονται και χρησιμοποιούνται ροπές μικρότερης τάξης.

Μερικά μοντέλα χρονοσειρών τα οποία από μόνα τους δεν έχουν ενδιαφέρον αλλά βοηθούν στο κτίσιμο σύνθετων μοντέλων, είναι τα παρακάτω:

i) **Ανεξάρτητες ισόνομες τυχαίες μεταβλητές** (i.i.d. noise). Είναι μία ακολουθία $\{X_n\}$ για την οποία ισχύει:

$$P(X_1 \leq x_1, X_2 \leq x_2, \dots, X_n \leq x_n) = P(X_1 \leq x_1)P(X_2 \leq x_2) \dots P(X_n \leq x_n)$$

Με $E\{X_t\}=0$.

ii) **Λευκός θόρυβος** (White noise) είναι μία ακολουθία $\{e_t\}$ ασυσχέτιστων τ.μ. κάθε μία από τις οποίες έχει $E\{e_t\}=0$ και $\text{Var}\{e_t\}=\sigma_e^2$

iii) **Τυχαίος περίπατος** (random walk) $\{S_t\}$, $t=1, \dots, n$ $S_t=X_1+X_2+\dots+X_t$ όπου $\{X_t\}$ ακολουθία i.i.d., δηλ. $E\{X_t\}=0$ και $\text{Var}\{X_t\}=\sigma^2$

Δειγματική συνάρτηση αυτοδιασποράς και αυτοσυσχέτισης

Στην ανάλυση χρονοσειρών σημαντικό ρόλο παίζουν οι δειγματικές συναρτήσεις αυτοδιασποράς και αυτοσυσχέτισης. Ορίζονται ως:

$$\text{Δειγματικός μέσος: } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t$$

$$\text{Δειγματική συνάρτηση αυτοδιασποράς: } c_k = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-k} (x_{t+k} - \bar{x})(x_t - \bar{x}), \quad -n < k < n$$

$$\text{Δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης: } r_k = \frac{c_k}{c_0}$$

Το Γράφημα (k, r_k) ονομάζεται autocorrelogram και είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την ανάγνωση των ιδιοτήτων μιας χρονοσειράς καθώς και για την επιλογή του μοντέλου που θα την περιγράψει.

Σε περίπτωση που το $r_k = 0, \forall k \neq 0 \Leftrightarrow$ Η χρονοσειρά που μελετάται αποτελεί τυχαία διαδικασία και δεν επιδέχεται ανάλυση υπό μορφή χρονοσεράς. Η πάραπάνω πρόταση είναι στατιστική και ερμηνεύεται με στατιστικούς όρους. Δηλαδή για να μην είναι μια χρονοσειρά τυχαία διαδικασία, πρέπει οι δειγματικοί συντελεστές αυτοσυσχέτισης να είναι σημαντικά διάφοροι του 0. Αυτό καθορίζεται από διαστήματα εμπιστοσύνης για κάποιο επίπεδο σημαντικότητας.

Έτσι πρέπει:

$$r_k \leq \pm 1.96 \frac{1}{\sqrt{n}}, \quad k \neq 0 \text{ για επίπεδο σημαντικότητας } 95\%$$

Με άλλα λόγια εάν περισσότερες από 5% των δειγματικών αυτοσυσχετίσεων, βρίσκονται έξω από το παραπάνω διάστημα, τότε η τυχαιότητα απορρίπτεται.

3.2.1 Εύρεση του autocorrelogram της μελετούμενης σειράς, μη ανεξαρτησία παρατηρήσεων

Σ' αυτό το σημείο παρατίθενται τα στοιχεία που αναλύθηκαν:

Πίνακας 9: Η Χ-Σ που μελετήθηκε, Κρατήσεις/Επιθεωρήσεις στο Paris MOU

Month	Detentions/Inspections	Month	Detentions/Inspections
JANUARY 01	0.12414	JULY 03	0.07368
FEBRUARY 01	0.09848	AUGUST 03	0.09574
MARCH 01	0.11905	SEPTEMBER 03	0.05512
APRIL 01	0.10744	OCTOBER 03	0.06667
MAY 01	0.11215	NOVEMBER 03	0.09375
JUNE 01	0.10000	DECEMBER 03	0.07778
JULY 01	0.06383	JANUARY 04	0.07216
AUGUST 01	0.06731	FEBRUARY 04	0.10976
SEPTEMBER 01	0.08791	MARCH 04	0.10256
OCTOBER 01	0.05319	APRIL 04	0.08602
NOVEMBER 01	0.07547	MAY 04	0.06250
DECEMBER 01	0.04396	JUNE 04	0.09302
JANUARY 02	0.07080	JULY 04	0.08434
FEBRUARY 02	0.06957	AUGUST 04	0.02500
MARCH 02	0.04054	SEPTEMBER 04	0.04425
APRIL 02	0.11321	OCTOBER 04	0.03030
MAY 02	0.05952	NOVEMBER 04	0.03448
JUNE 02	0.11111	DECEMBER 04	0.02410
JULY 02	0.09565	JANUARY 05	0.02439
AUGUST 02	0.04545	FEBRUARY 05	0.04444
SEPTEMBER 02	0.07477	MARCH 05	0.01389
OCTOBER 02	0.06349	APRIL 05	0.02105
NOVEMBER 02	0.08929	MAY 05	0.01282
DECEMBER 02	0.05747	JUNE 05	0.04225
JANUARY 03	0.06299	JULY 05	0.06173
FEBRUARY 03	0.08257	AUGUST 05	0.00000
MARCH 03	0.08411	SEPTEMBER 05	0.05405

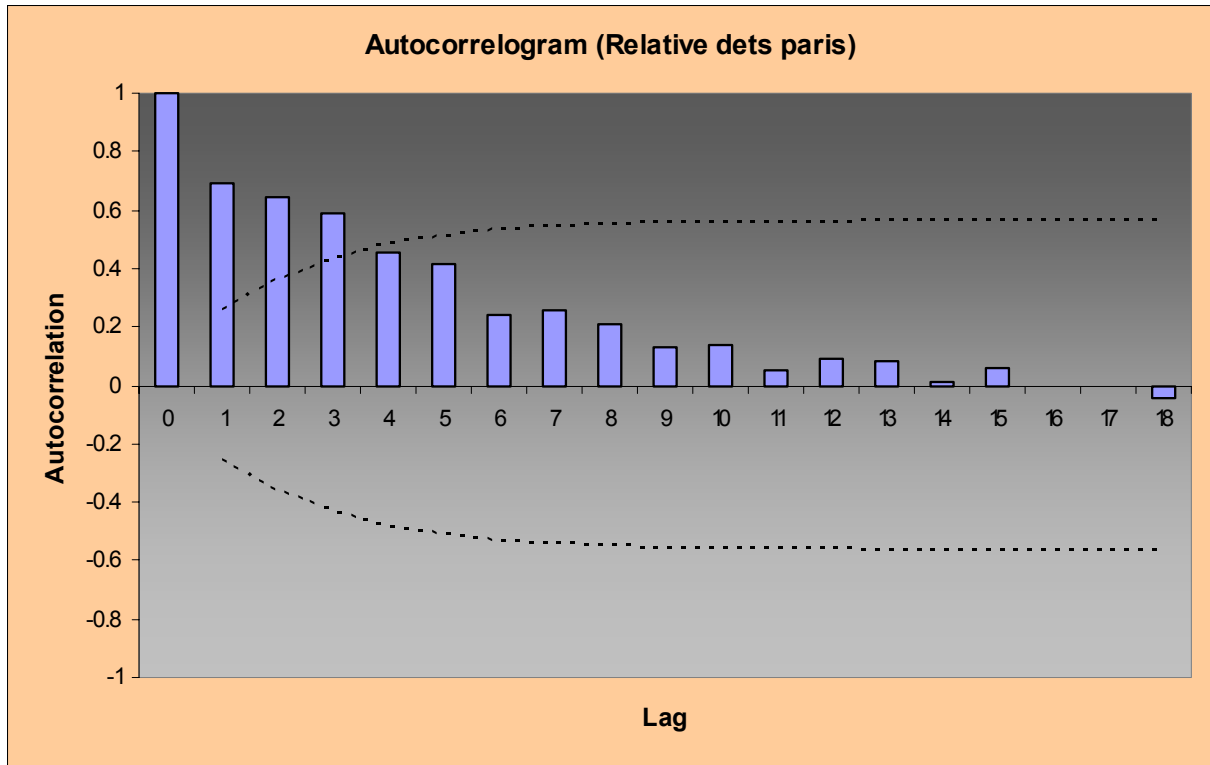
APRIL 03	0.09709	OCTOBER 05	0.01176
MAY 03	0.09639	NOVEMBER 05	0.02597
JUNE 03	0.04819	DECEMBER 05	0.01333

Για την εύρεση του autocorrelogram χρησιμοποιείται το στατιστικό πακέτο MINITAB και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται πιο κάτω.

Πίνακας 10: Συντελεστές αυτοσυσχέτισης

Lag k	Autocorrelation ρ_k	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)
0	1.000		
1	0.693	-0.260	0.260
2	0.645	-0.260	0.260
3	0.588	-0.260	0.260
4	0.457	-0.260	0.260
5	0.418	-0.260	0.260
6	0.242	-0.260	0.260
7	0.259	-0.260	0.260
8	0.206	-0.260	0.260
9	0.129	-0.260	0.260
10	0.142	-0.260	0.260
11	0.055	-0.260	0.260
12	0.088	-0.260	0.260
13	0.082	-0.260	0.260
14	0.012	-0.260	0.260
15	0.063	-0.260	0.260
16	-0.004	-0.260	0.260
17	-0.005	-0.260	0.260
18	-0.043	-0.260	0.260

Το Γράφημα που ακολουθεί είναι το autocorrelogram της σειράς. Επειδή περισσότερες από 5% των δειγματικών αυτοσυσχετίσεων, βρίσκονται έξω από το διάστημα του 95%, η τυχαιότητα απορρίπτεται.



Γράφημα 20: Autocorrelogram της X-Σ του λόγου detentions/inspections για το ParisMOU

Στη συνέχεια κρίνεται σκόπιμο να εισαχθεί η έννοια της στασιμότητας.

Αυστηρώς Στάσιμη θεωρείται μια X-Σ εάν ισχύει:

$$F(X_{t1}, X_{t2}, \dots, X_{tm}) = F(X_{t1+\tau}, X_{t2+\tau}, \dots, X_{tm+\tau}), \quad \forall t_i, \tau$$

Με άλλα λόγια εάν η πιθανοθεωρητική δομή της $\{X_t\}$, δεν αλλάζει για οποιοδήποτε μετατόπιση του χρόνου.

Ασθενώς Στάσιμη ή 2^{ας}-τάξης στάσιμη θεωρείται μια X-Σ εάν ισχύει:

- i) $\mu_t = \mu$ και
- ii) η συνδιασπορά $Cov(X_{t-\tau}, X_t)$, ανεξάρτητη του χρόνου και συνάρτηση μόνο του διαστήματος τ .

Στον τομέα των εφαρμογών και σ' αυτή την εργασία, πρακτική σημασία έχει κυρίως η έννοια της ασθενούς στασιμότητας και στη συνέχεια, με τον όρο στάσιμη X-Σ θα εννοούμε 2^{ας}-τάξης ασθενώς στάσιμη χρονική σειρά.

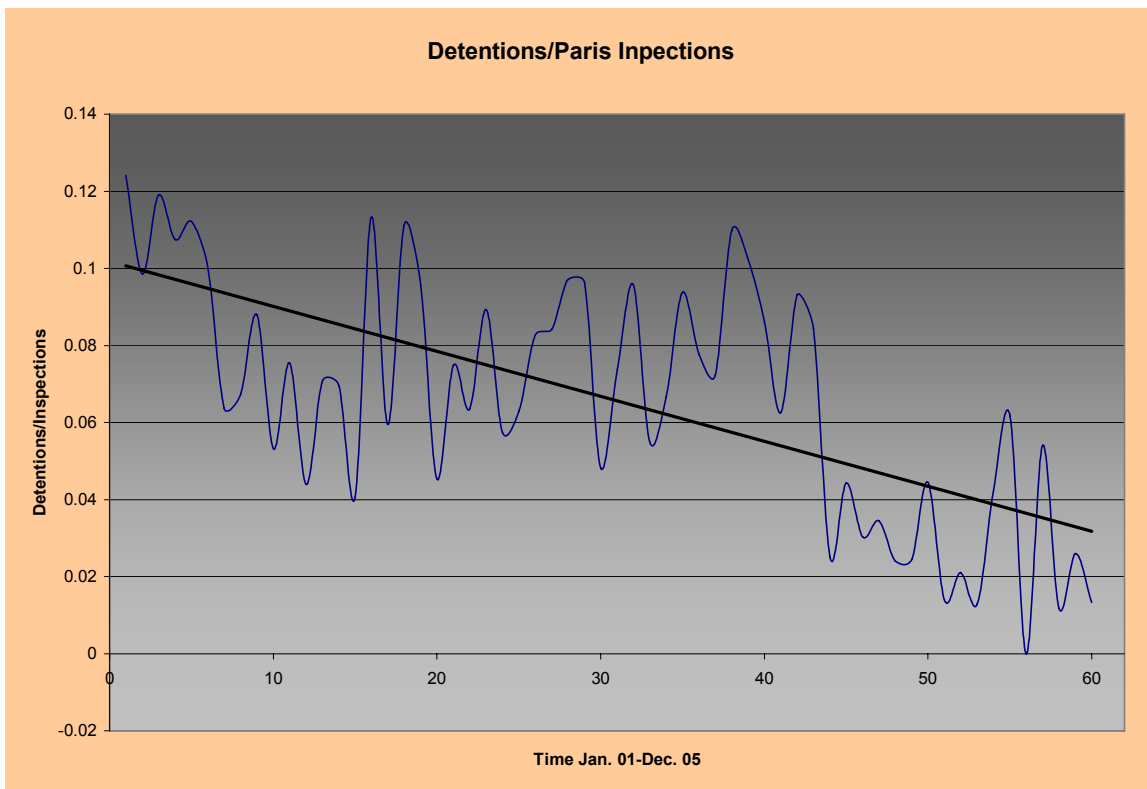
Σημειώνεται ότι εάν η X-Σ δεν είναι στάσιμη, η μη στασιμότητα πρέπει να αρθεί προκειμένου να μελετηθεί. Στη συνέχεια αναφέρονται και εφαρμόζονται τρόποι αναγνώρισης μιας μη στάσιμης X-Σ και τρόποι άρσης αυτής.

3.2.2 Αναγνώριση στοιχείων μη στασιμότητας της μελετούμενης σειράς

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για την πρακτική αναγνώριση των στοιχείων μη στασιμότητας σε μια Χ-Σ. Η δισαιθητική και η επίσημη. Για τη δισαιθητική μέθοδο αρκεί να χαραχθεί η Χ-Σ και να εξετασθεί εάν υπάρχει μια φανερή τάση. Η επίσημη μέθοδος έγγυται στην πραγματοποίηση του λεγόμενου Augmented Dickey-Fuller (ADF) test.

3.2.2.1 Δισαιθητική μέθοδος αναγνώρισης μη στασιμότητας

Χαράσσεται η μελετούμενη Χ-Σ στο Γράφημα 21. Η παρουσία τάσης είναι φανερή και ξεκαθαρίζεται περισσότερο με την χάραξη στο ίδιο Γράφημα μιας γραμμικής trend line. Έτσι αναγνωρίζεται γραφικά η μη στασιμότητα της χρονοσειράς.



Γράφημα 21: Η μελετούμενη Χ-Σ

3.2.2.2 Επίσημη μέθοδος αναγνώρισης μη στασιμότητας, ADF test

Για να περιγραφεί η μέθοδος, θεωρείται ότι η κάθε τιμή της μελετούμενης χρονοσειράς είναι αποτέλεσμα ενός ντετερμινιστικού όρου που συσχετίζεται προηγούμενες με επόμενες παρατηρήσεις καθώς και ενός στοχαστικού όρου λευκού θορύβου:

$$X_t = (a-1)X_{t-1} + \beta_j \sum_{j=1}^p X_{t-j} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Το ADF test μελετά κατά πόσο υπάρχει μοναδιαία ρίζα στο μοντέλο. Μοναδιαία ρίζα σημαίνει ότι η σειρά αποκλίνει. Εφόσον αποκλίνει, ο μέσος όρος αυτής θα είναι συνάρτηση του χρόνου και άρα η σειρά δεν είναι στάσιμη όπως περιγράφεται πάνω. Δεν κρίνεται σκόπιμο να δοθούν περαιτέρω στοιχεία θεωρίας πάντο το σημείο καθώς πολλά απ' αυτά θα μελετηθούν στη συνέχεια.

Το ADF test για τη δεδομένη Χ-Σ πραγματοποιείται με χρήση ενός Excel Add-in. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Null Hypothesis: tseries has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic Based on AIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.643951
Test critical values: 1% level	-2.606263
5% level	-1.946648
10% level	-1.613147

H_0 : η σειρά έχει μοναδιαία ρίζα (μη στάσιμη)

H_1 : η σειρά δεν έχει μοναδιαία ρίζα (στάσιμη)

Απορρίπτεται η H_0 εάν : $|t| > |critical|$

Το test αποκαλύπτει ότι για 5% σημαντικότητα η H_0 δεν μπορεί να απορριφθεί.

Έτσι η σειρά αναγνωρίζεται ως μη στάσιμη.

3.2.3 Άρση στοίχειών μη στασιμότητας της μελετούμενης σειράς

Η στασιμότητα μιας σειράς επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κατά περίπτωση κάποιο μετασχηματισμό π.χ. χρησιμοποιώντας το λογάριθμο ή την τετραγωνική ρίζα των αρχικών παρατηρήσεων. Ο πιο σύνηθης και ισχυρός μετασχηματισμός είναι η χρήση διαφορών 1^{ης} ή ανωτέρας τάξης. Στην πράξη σπάνιες είναι οι χρονοσειρές που παραμένουν μη στάσιμες μετά από μετασχηματισμό 1^{ov} διαφορών.

3.2.3.1 Πρώτες Διαφορές

Ο χρονοσειρά πρώτων διαφορών σχηματίζεται από την αρχική μέσω του τύπου:

$$Y_t = \nabla X_t = X_t - X_{t-1}, \quad \forall t, \text{ ενώ αν χρειάζονται } 2^{\text{es}} \text{ διαφορες:}$$

$$Y_t = \nabla^2 X_t = X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2}, \quad \forall t$$

Είναι προφανές ότι η μετασχηματισμένη X-Σ θα έχει 1 ή 2 λιγότερους όρους από την αρχική, ανάλογα με το μετασχηματισμό. Εφαρμόζεται ο μετασχηματισμός των πρώτων διαφορών στην αρχική σειρά και λαμβάνεται η στάσιμη σειρά που θα αναλυθεί. Ακολούθως, προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι η σειρά όντως γίνεται στάσιμη, επαναλαμβάνεται το ADF test. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη στασιμότητα της μετασχηματισμένης μέσω πρώτων διαφορών σειράς.

Null Hypothesis: D(tseries) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic Based on AIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.623268
Test critical values:	
1% level	-2.606263
5% level	-1.946648
10% level	-1.613147

H_0 : η σειρά έχει μοναδιαία ρίζα (μη στάσιμη)

H_1 : η σειρά δεν έχει μοναδιαία ρίζα (στάσιμη)

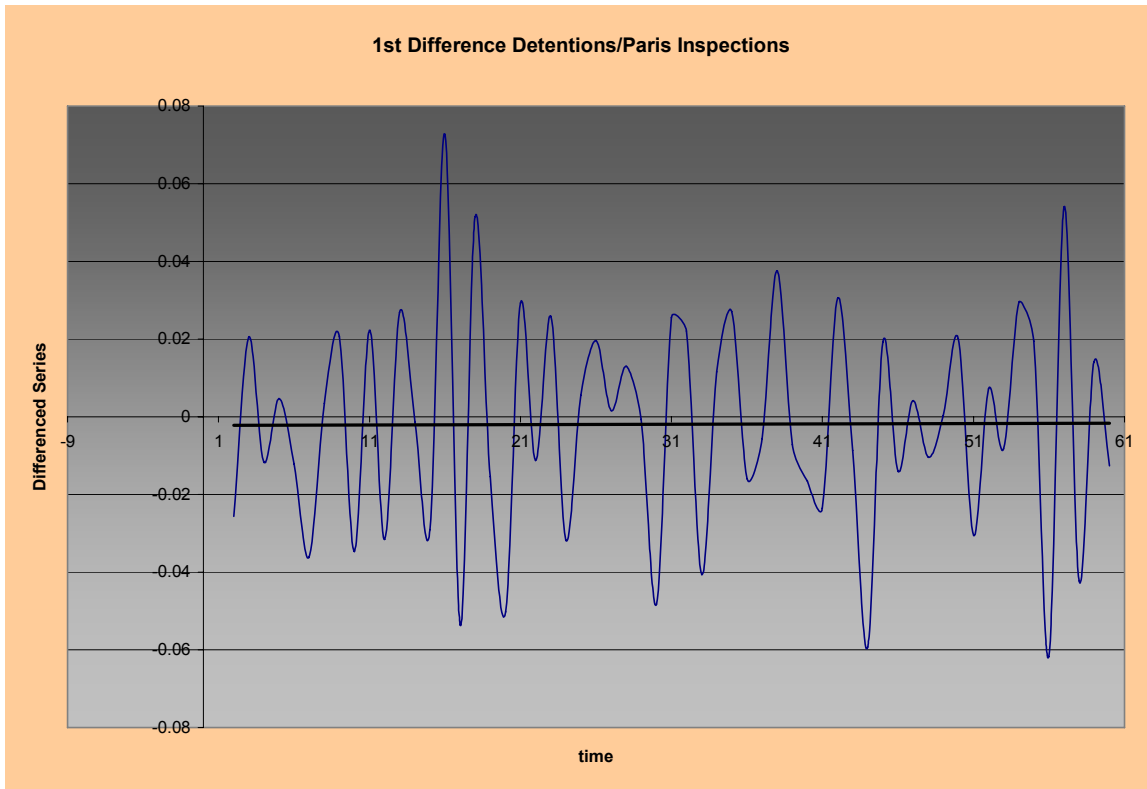
Απορρίπτεται η H_0 εάν : $|t| > |critical|$

Το test αποκαλύπτει ότι για 1% σημαντικότητα η H_0 μπορεί να απορριφθεί.

Έτσι η σειρά των πρώτων διαφορών αναγνωρίζεται ως στάσιμη.

Για να αποδειχθεί η σημαντικότητα και της διαισθητικής μεθόδου, η μετασχηματισμένη σειρά ξαναχαράσσεται στο Γράφημα 22. Σ' αυτή την περίπτωση δεν είναι φανερή η παρουσία τάσης.

Μέχρι στιγμής έχει αναγνωριστεί η μη στασιμότητα της X-Σ η οποία έχει αρθεί μέσω ενός μετασχηματισμού. Επίσης με τη βοήθεια του autocorrelogram έχει διαπιστωθεί ότι τα στοιχεία έχουν κάποιας μορφής συσχέτιση (βραχυχρόνια μνήμη). Έτσι διαπιστώνεται ότι μπορεί να εφαρμοστεί μεθοδολογία χρονοσειρών, αφού δεν είναι λευκός θόρυβος ή ακολουθία iid τυχαίων μεταβλητών.



Γράφημα 22: Η μετασχηματισμένη μέσω 1^{ov} διαφορών X-Σ

3.2.4 Στάσιμες Στοχαστικές Διαδικασίες

Αναφέρθηκαν ήδη δύο στοχαστικές διαδικασίες η μία του λευκού θορύβου (στάσιμη) και η άλλη ο τυχαίος περίπατος (μη στάσιμη). Στα επόμενα θα αναφερθούμε στις συνήθεις στάσιμες στοχαστικές διαδικασίες που χρησιμοποιεί η ανάλυση χρονοσειρών. Αυτές είναι η **Αυτοπαλινδρομούμενη διαδικασία (AR)**, η **Κινούμενου μέσου διαδικασία (MA)** και η **Μικτή (ARMA)**. Θα θεωρηθεί ότι η μέση τιμή της διαδικασίας είναι μηδέν. Θα χρησιμοποιηθεί ο συμβολισμός $\{X_t\}$ για την διαδικασία και $\{\varepsilon_t\} \sim N(0, \sigma^2)$ για την ακολουθία των τυχαίων σφαλμάτων.

Προκειμένου τα διάφορα μοντέλα να εκφράζονται με πιο κομψό τρόπο ορίζονται αρχικά ορισμένοι τελεστές:

- i) $BX_t = X_{t-1}, B^m X_t = X_{t-m}$: back shift operator
- ii) $FX_t = X_{t+1}, F^m X_t = X_{t+m}$: forward shift operator
- iii) $F = B^{-1}$
- iv) $\nabla X_t = X_t - X_{t-1} = (1 - B)X_t$: backward difference operator
- v) $\nabla^{-1} X_t = SX_t = X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots = (1 + B + B^2 + \dots)X_t = (1 - B)^{-1} X_t$: summation operator

3.2.4.1 Αυτοπαλινδρομούμενη διαδικασία τάξης p $AR(p)$

Η έκφραση μιας αυτοπαλινδρομούμενης διαδικασίας τάξης p είναι:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \varepsilon_t, \text{ και χρησιμοποιώντας τους άνω τελεστές:}$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) X_t = \varepsilon_t = \phi(B) X_t$$

Στασιμότητα Αυτοπαλινδρομούμενης διαδικασίας τάξης p ($AR(p)$)

Θεωρούμε τη διαδικασία $AR(1)$:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \text{ η οποία γράφεται:}$$

$$(1 - \phi_1 B) X_t = \varepsilon_t = \phi(B) X_t$$

Για να είναι στάσιμη πρέπει οι ρίζες του πολυωνύμου $\phi(B) = 0$ να είναι μεγαλύτερες της μονάδας. Δηλαδή:

$$(1 - \phi_1 B) = 0 \Rightarrow B = \frac{1}{\phi_1}, \text{ το οποίο για να ισχύει θα πρέπει}$$

$$|\phi_1| < 1 \Leftrightarrow \text{Στασιμότητα (Για } \phi > 1 \text{ } \square \text{ Τυχαίος Περίπατος)}$$

Με λίγα λόγια μια $AR(1)$ διαδικασία είναι στάσιμη αν: $|\phi_1| < 1$

Μια εκτίμηση του συντελεστή ϕ_1 μπορεί να γίνει με χρήση του correlogram

$$\rho_1 = \phi_1$$

Θεωρούμε τη διαδικασία $AR(2)$:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \varepsilon_t \text{ η οποία γράφεται:}$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) X_t = \varepsilon_t = \phi(B) X_t$$

Για να είναι στάσιμη πρέπει $(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) = 0 \Rightarrow \phi_2 + \phi_1 < 1,$

$$\phi_2 - \phi_1 < 1$$

$$-1 < \phi_1 < 1$$

Για στασιμότητα μεγαλύτερης τάξης οι ενδιαφερόμενοι παραπέμπονται στη βιβλιογραφία αν και σε εφαρμογές δεν συναντούνται συχνά.

Μια εκτίμηση των συντελεστών ϕ μπορεί να γίνει με χρήση του correlogram με λύση του συστήματος:

$$\rho_1 = \frac{\phi_1}{1 - \phi_2}$$

$\rho_2 = \phi_2 + \frac{\phi_1^2}{1 - \phi_2}$, αν και κάτι τέτοιο δεν είναι αναγκαίο εάν υπάρχει το ανάλογο λογισμικό (π.χ. MINITAB).

3.2.4.2 Κινούμενου μέσου διαδικασία τάξης q MA(q)

Η έκφραση μιας MA διαδικασίας τάξης p είναι:

$$X_t = \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_p \varepsilon_{t-p} + \varepsilon_t \text{ και χρησιμοποιώντας τους άνω τελεστές:}$$

$$(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) \varepsilon_t = X_t = \theta(B) \varepsilon_t$$

Στασιμότητα και αναστρεψιμότητα διαδικασίας Κινούμενου μέσου τάξης q

Μια MA διαδικασία είναι πάντα στάσιμη και αντιστρέψιμη όταν οι ρίζες του πολυώνυμου $\theta(B) = 0$ βρίσκονται έξω από το μοναδιαίο κύκλο.

Θεωρούμε τη διαδικασία MA(1):

$$X_t = \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \text{ η οποία γράφεται:}$$

$$(1 - \phi_1 B) X_t = \varepsilon_t = \theta(B) X_t$$

Για να είναι αναστρέψιμη πρέπει οι ρίζες του πολυωνύμου $\theta(B) = 0$ να είναι μεγαλύτερες της μονάδας. Δηλαδή:

$$(1 - \theta_1 B) = 0 \Rightarrow B = \frac{1}{\theta_1}, \text{ το οποίο για να ισχύει θα πρέπει}$$

$$|\theta_1| < 1 \Leftrightarrow \text{Αναστρεψιμότητα}$$

Με λίγα λόγια μια MA(1) διαδικασία είναι αναστρέψιμη αν: $|\theta_1| < 1$

Θεωρούμε τη διαδικασία MA(2):

$$X_t = \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t \text{ η οποία γράφεται:}$$

$$(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) \varepsilon_t = X_t = \theta(B) \varepsilon_t$$

Για να είναι αναστρέψιμη πρέπει $(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) = 0 \Rightarrow \theta_2 + \theta_1 < 1,$

$$\theta_2 - \theta_1 < 1$$

$$-1 < \theta_1 < 1$$

Για αναστρεψιμότητα μεγαλύτερης τάξης οι ενδιαφερόμενοι παραπέμπονται στη βιβλιογραφία αν και σε εφαρμογές δεν συναντούνται συχνά.

Μια εκτίμηση του συντελεστή θ_1 μπορεί να γίνει με χρήση του correlogram

$$\rho_1 = -\frac{\theta_1^2}{1 + \theta_1^2}$$

3.2.4.3 Μικτές Διαδικασίες ARMA(p,q)

Η έκφραση μιας ARMA διαδικασίας τάξης p,q είναι:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-p} + \varepsilon_t \quad \text{ή}$$

$$\phi(B)X_t = \theta(B)\varepsilon_t$$

Για στασιμότητα και αναστρεψιμότητα ισχύουν τα ίδια με πριν.

3.2.5 Μη Στάσιμες Στοχαστικές Διαδικασίες ARIMA(p,d,q)

Οι Box-Jenkins προτείνουν για μια μη στάσιμη X-Σ, τη χρήση διαφορών πρώτης ή δεύτερης και γενικά d τάξης για την επίτευξη στασιμότητας. Στη νέα σειρά $Y_t = \nabla X_t = X_t - X_{t-1}$, προσαρμόζουμε ένα μοντέλο ARMA(p,q).

ARIMA(p,d,q) διαδικασία, είναι λοιπόν μια διαδικασία η οποία «διαφοριζόμενη» d φορές, παράγει μια ARMA(p,q) διαδικασία.

Η έκφρασή της με τη βοήθεια πολωνύμων είναι:

$$\phi(B)\nabla^d X_t = \theta(B)\varepsilon_t \quad \text{ή}$$

$$\phi(B)Y_t = \theta(B)\varepsilon_t$$

3.3 ΕΦΑΡΜΟΦΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Στην X-Σ που μελετάται είναι σαφές ότι το μοντέλο που θα εφαρμοστεί πρέπει να είναι ARIMA λόγω μη στασιμότητας. Το μοντέλο θα εφαρμοστεί με χρήση του λογισμικού πακέτου MINITAB. Παρόλο που το λογισμικό MINITAB έχει τη δυνατότητα να εφαρμόζει ένα διαφορισμένο μοντέλο απευθείας στην αρχική χρονοσειρά, πιο κάτω χάρην διευκόλυνσης της κατανόησης του θεωρητικού υποβάθρου των μη στάσιμων διαδικασιών ARIMA, η εφαρμογή θα γίνει ξεκινώντας από την εφαρμογή του μοντέλου ARMA στη στάσιμη διαδικασία πρώτων διαφορών και ακολούθως μέσω του τελεστή F θα αναχθεί στην αρχική χρονοσειρά.

Επιπλέον και παρά την ευκολία που προσφέρει το λογισμικό, υπολογίζοντας πολλά μοντέλα σε ελάχιστο χρόνο και χωρίς καμία ανάγκη a priori επιλογής μοντέλου πρέπει να

τεθούν ορισμένες αρχές ενός καλού μοντέλου και οι οποίες θα καθορίσουν τελικά αν το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πρόβλεψη.

Πριν την εφαρμογή:

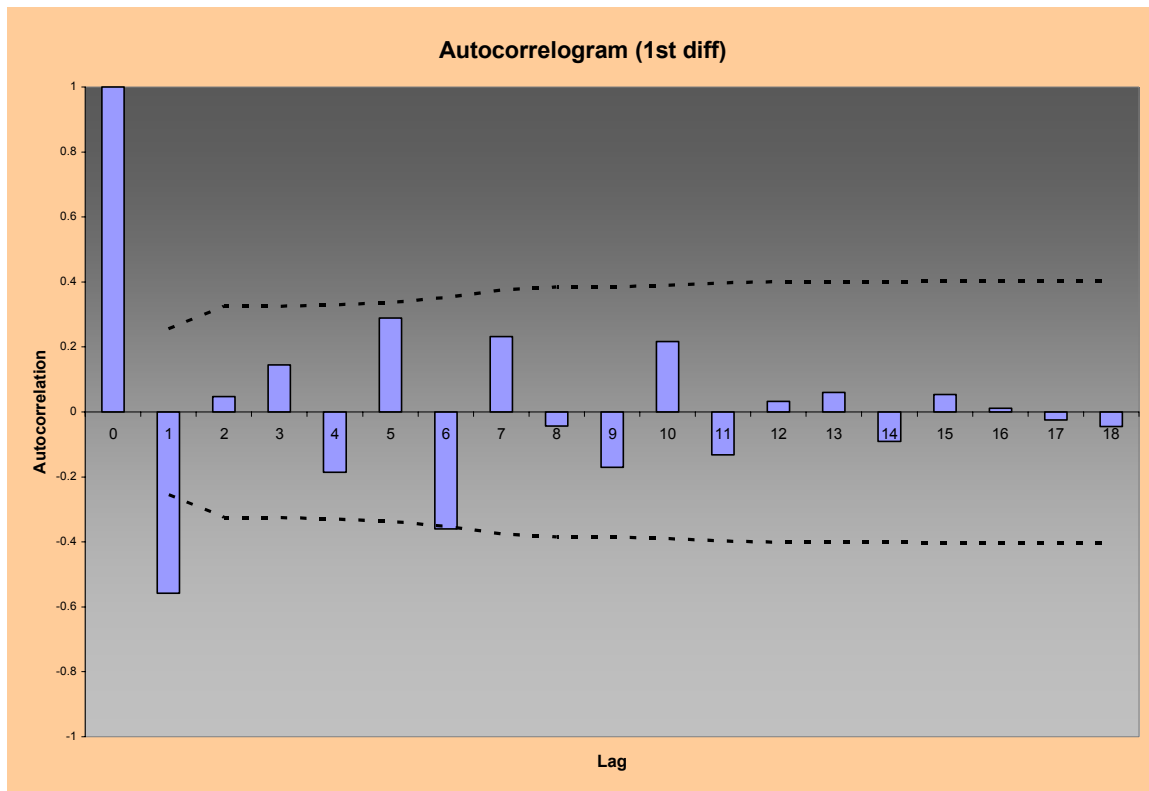
1. Για τον προσδιορισμό μοντέλου, χρησιμοποιούνται οι δειγματικές αυτοσυσχετίσεις και οι μερικές δειγματικές αυτοσυσχετίσεις με τη βοήθεια των οποίων ορίζεται το είδος και η τάξη του προτεινόμενου μοντέλου.
2. Προσπαθούμε να καταλήγουμε σε μοντέλα με μικρή τάξη
3. Για $MA(q)$ διαδικασίες η δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης σταματά να είναι σημαντική από την υστέρηση $k > q$
4. Για $AR(p)$ διαδικασίες η δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης ελαττώνεται ομαλά, ενώ η δειγματική συνάρτηση μερικής αυτοσυσχέτισης, σταματά να είναι σημαντική από $k > p$.
5. Οι δειγματικές αυτοσυσχετίσεις και μερικές αυτοσυσχετίσεις μαρτυρούν την ταυτότητα των αντίστοιχων θεωρητικών.

Μετά την εφαρμογή:

6. Οι συντελεστές πρέπει να είναι στατιστικά σημαντικοί (διάφοροι του μηδενός)
7. Τα κατάλοιπα πρέπει να είναι διαδικασία λευκού θορύβου
8. Οι συντελεστές πρέπει να είναι σταθεροί, δηλαδή να μην αλλάζουν σημαντικά αλλάζοντας την περίοδο εφαρμογής.

Προκειμένου να γίνει μια πρώτη εκτίμηση του μοντέλου που θα εφαρμοστεί στη χρονοσειρά πρώτων διαφορών, είναι φανερό ότι πρέπει να υπολογιστεί το correlogram της σειράς πρώτων διαφορών. Αυτό σχεδιάζεται στο Γράφημα 23.

Έχοντας υπ' όψιν το σημείο 3 και το Γράφημα 23 εφαρμόζεται το μοντέλο $MA(1)$, στη σειρά $1^{ου}$ διαφορών.



Γράφημα 23: Autocorrelogram 1^{ov} διαφορών

3.3.1 Το μοντέλο MA(1), $\theta_1=0,6518$ στη χρονοσειρά των πρώτων διαφορών

Στο MINITAB εφαρμόζεται ένα μοντέλο MA(1) στη σειρά πρώτων διαφορών. Το πρόγραμμα εκτελεί τους υπολογισμούς και επιστρέφει το συντελεστή θ_1 , τα κατάλοιπα και τα σημεία του μοντέλου:

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.6518	0.0998	6.53	0.000

Number of observations: 59

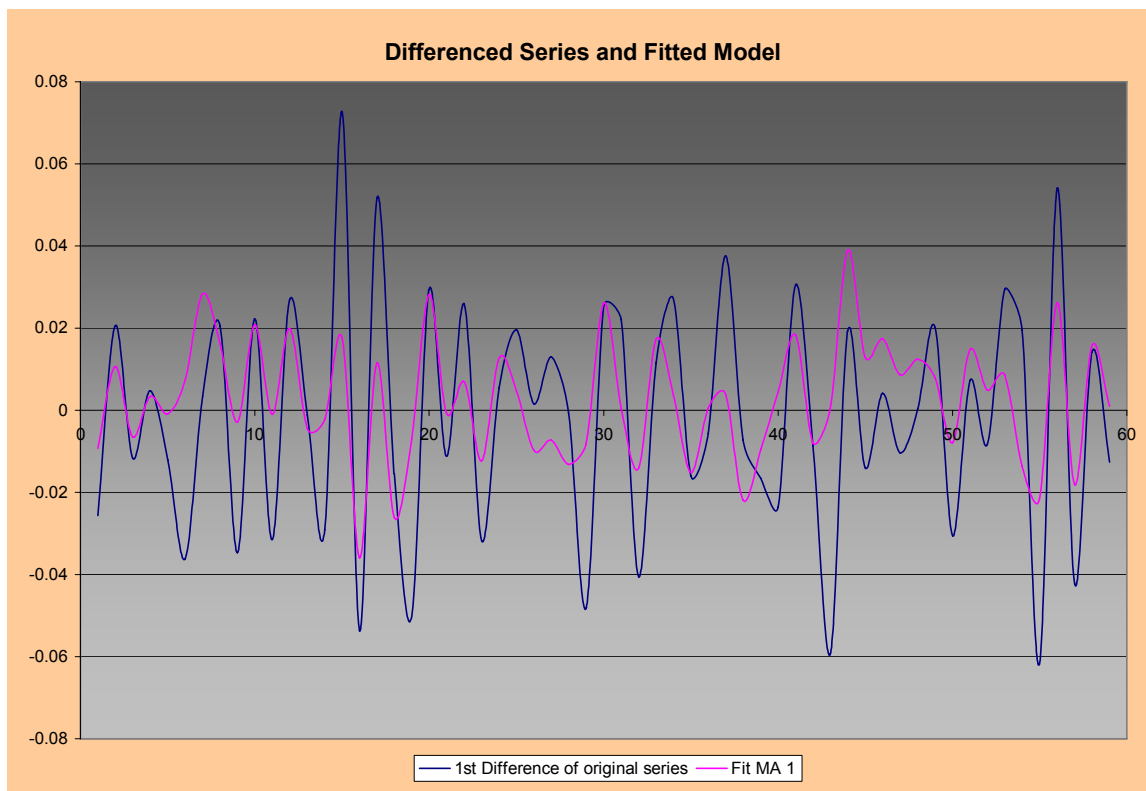
Residuals: SS = 0.0312189 (backforecasts excluded)

MS = 0.0005383 DF = 58

Δηλαδή το μοντέλο που εφαρμόστηκε είναι το:

$$\nabla X_t = Y_t = 0.6518\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Στο Γράφημα 24 σχεδιάζονται η διαφορισμένη χρονοσειρά σειρά και το μοντέλο ∇X_t



Γράφημα 24: Η σειρά 1^{ov} διαφορών και το εφαρμοσμένο μοντέλο

3.3.2 Έλεγχος του μοντέλου

Εφόσον $\theta_1 (= 0,6518) < 1$ η διαδικασία είναι στάσιμη και αναστρέψιμη και μένει να ελεγχθεί ως προς τα σημεία 6,7,8 της σελίδας 63.

3.3.2.1 Έλεγχος σημαντικότητας των συντελεστών

Το πρώτο που ελέγχεται είναι η σημαντικότητα των συντελεστών. Αυτό γίνεται με τη χρήση του στατιστικού t, και υπολογίζεται από το πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα που δίνει το MINITAB είναι:

Final Estimates of Parameters					
Type	Coef	SE	Coef	T	P
IMA 1	0.6518	0.0998		6.53	0.000

Εφόσον η τιμή του p είναι μικρότερη από οποιοδήποτε επίπεδο σημαντικότητας, ο συντελεστής είναι στατιστικά διάφορος του μηδενός και άρα αποδεκτός. Η τιμή του p δίνει το ρίσκο της απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης ενώ αυτή είναι σωστή.

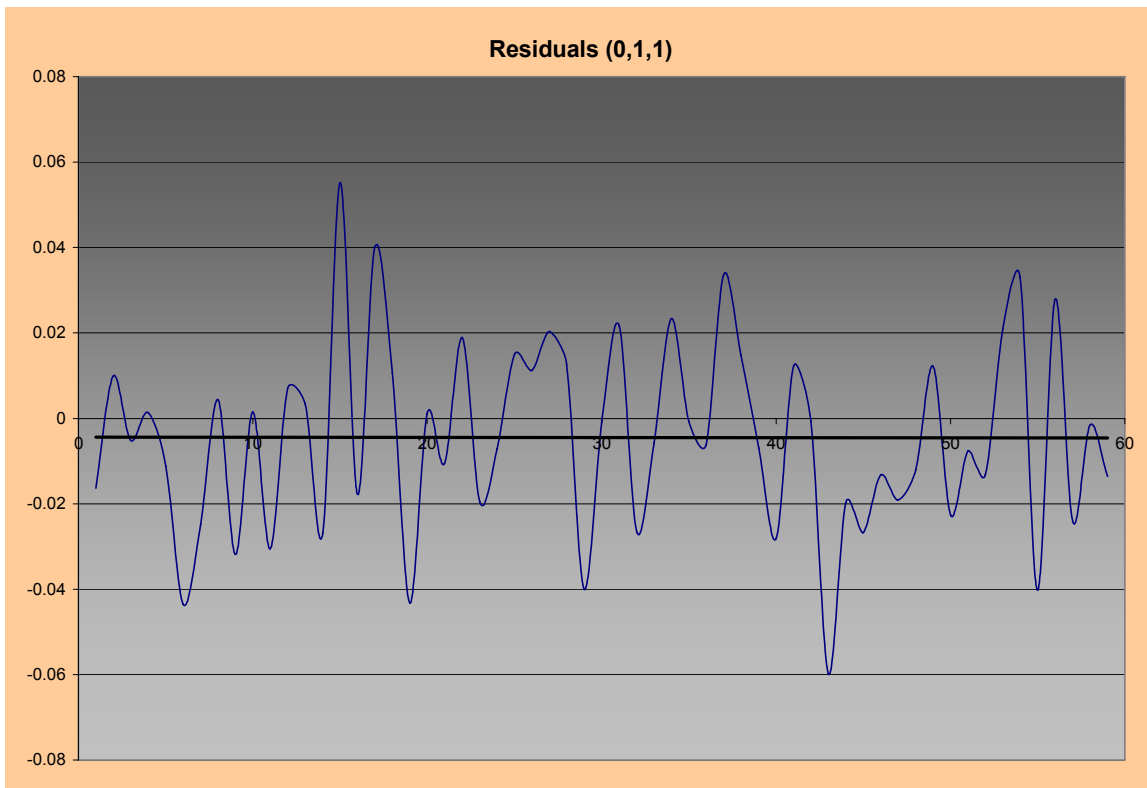
Εδώ η H_0 είναι: ο συντελεστής δεν είναι σημαντικά διάφορος του μηδέν. Πρακτικά στατιστικά σημαντικό συντελεστή έχουμε εάν η τιμή του στατιστικού T είναι μεγαλύτερη του 2, εδώ 6.53.

3.3.2.2 Έλεγχος των καταλοίπων

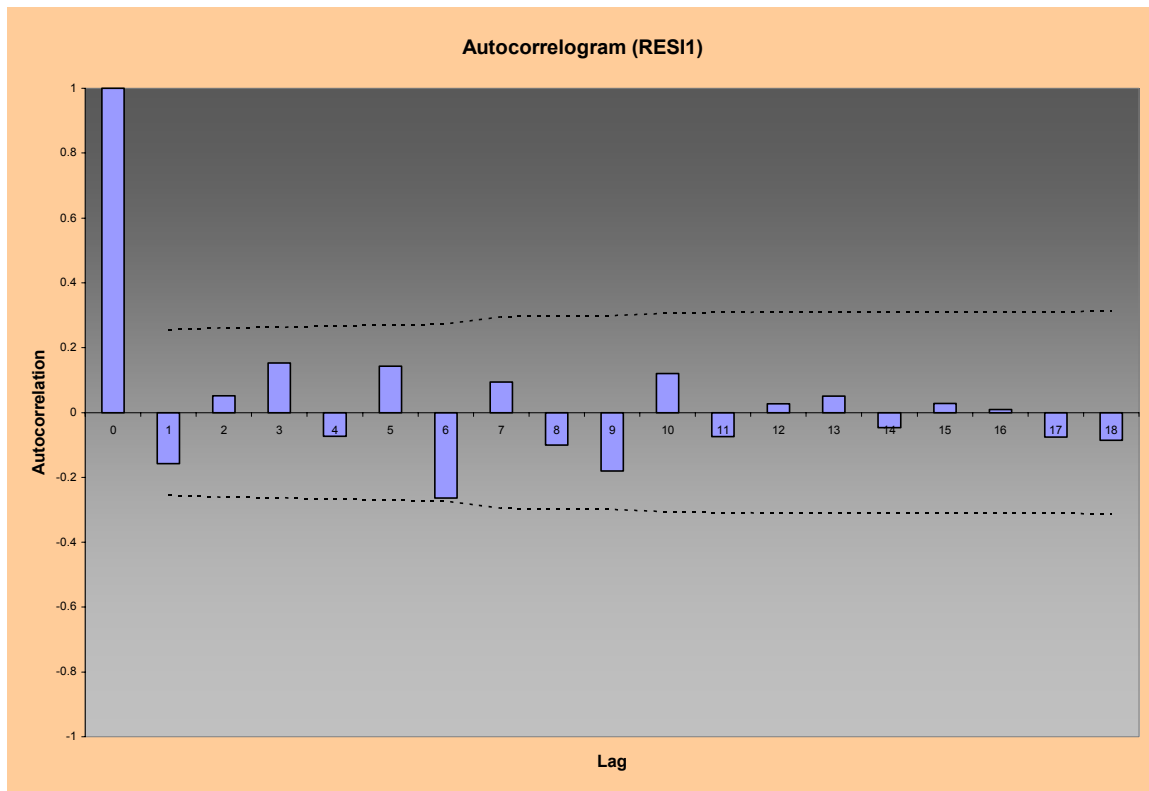
Ακολούθως ελέγχονται τα κατάλοιπα για τον εάν αποτελούν διαδικασία λευκού θορύβου. Τα κατάλοιπα του μοντέλου καταρχήν χαράσσονται στο Γράφημα 25. Παρατηρείται μια στασιμη διαδικασία, πρώτη ένδειξη ότι τα κατάλοιπα είναι λευκός θόρυβος. Στη συνέχεια στο Γράφημα 26 χαράσσεται το correlogram των καταλοίπων.

Το γεγονός ότι για κάθε χρονική υστέρηση (lag) οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης είναι στατιστικά 0 καθιστά τα κατάλοιπα θόρυβο. Για να δειχθεί εάν ο θόρυβος αυτός είναι λευκός, δηλαδή $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$, πρέπει να γίνουν κάποια στατιστικά test κανονικότητας. Εδώ χρησιμοποιούνται δυο, το Lilliefors και το Jarque-Bera test.

Τα test πραγματοποιούνται με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου XLSTAT και τα αποτελέσματα αυτών ακολουθούν τα γραφήματα



Γράφημα 25: Κατάλοιπα του μοντέλου (0,1,1)



Γράφημα 26: Autocorrelogram των καταλοίπων

Lilliefors test (Var1):

D	0.042
D (standardized)	0.321
p-value	0.998
alpha	0.05

Test interpretation:

H₀: Το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή.

H_a: Το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Εφόσον η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή.

Το ρίσκο της απόρριψης της H₀ ενώ αυτή είναι σωστή είναι 99.83%.

Jarque-Bera test (Var1):

JB (Observed value)	0.182
JB (Critical value)	5.991
DF	2
p-value	0.913
alpha	0.05

Test interpretation:

H0: Το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή.

Ha: Το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Εφόσον η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή.

Το ρίσκο της απόρριψης της H0 ενώ αυτή είναι σωστή είναι 91.30%.

Έτσι τελικά αποδεικνύεται ότι τα κατάλοιπα του μοντέλου είναι διαδικασία λευκού θορύβου και άρα το μοντέλο κρίνεται αξιόπιστο για πρόβλεψη.

3.3.2.3 Έλεγχος σταθερότητας συντελεστών

Αυτός ο έλεγχος γίνεται εφόσον υπάρχουν διαθέσιμες πολλές παρατηρήσεις (>200) εφαρμόζοντας ένα μοντέλο ίδιας ταξής σε υποπεριόδους των παρατηρήσεων. Στην περίπτωση που μελετάται οι παρατηρήσεις περιορίζονται στις 60. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι τα μοντέλα Box-Jenkins εφαρμόζονται σε X-Σ με παρατηρήσεις περισσότερες των 50, ο έλεγχος γίνεται πρώτα αφαιρώντας τις τελευταίες 5 παρατηρήσεις και ακολούθως αφαιρώντας τις πρώτες 5. Δηλαδή επαναλαμβάνεται η εφαρμογή του μοντέλου για τις δύο αυτές υποπεριόδους και συγκρίνονται οι συντελεστές θ_1 , κατά πόσο είναι κοντά στον αρχικό $\theta_1 = 0,6518$. Τα αποτελέσματα είναι:

- i) Αφαιρώντας τις τελευταίες 5 παρατηρήσεις:

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.6128	0.1107	5.53	0.000

- ii) Αφαιρώντας τις πρώτες 5 παρατηρήσεις:

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.7131	0.0962	7.42	0.000

Η διακύμανση που παρουσιάζεται οφείλεται στην μικρό εύρος των στοιχείων αλλά σε κάθε περίπτωση ο συντελεστής κρίνεται σταθερός.

Τελικά το μοντέλο MA(1) που εφαρμόστηκε κρίνεται ικανοποιητικό και μένει να γίνει μια πρόβλεψη για τη συνέχεια, δηλαδή για χρονικό διάστημα 12 μηνών.

3.4 ΠΡΟΒΛΕΨΗ (FORECAST)

Λόγω του ότι έχει ήδη αναγνωριστεί και εφαρμοστεί ένα μοντέλο στη μελετούμενη χρονοσειρά, τα στοιχεία θεωρίας που αναφέρονται εδώ περιορίζονται σ'αυτά που αφορούν σε μοντέλα αυτής της τάξης. Για άλλης τάξης μοντέλα ο ενδιαφερόμενος παραπέμπεται στη βιβλιογραφία. Τελικά το μοντέλο MA(1) που εφαρμόστηκε χρησιμοποιείται εδώ για να δώσει μια πρόβλεψη για τη συνέχεια της διαφορισμένης χρονοσειράς.

Το μοντέλο MA(1) για χρόνο $t+1$ είναι:

$$Y_{t+1} = \theta_1 \varepsilon_t + \varepsilon_{t+1}$$

Για να βρούμε την πρόβλεψη για ένα ή περισσότερα χρονικά βήματα χρησιμοποιούμε ότι η τυχαία μεταβλητή ε_t είναι ανεξάρτητη του X_t για χρόνους μικρότερους του t και έτσι έχουμε ότι η αναμενόμενη τιμή του σφάλματος είναι:

$$E(\varepsilon_{t+j} / x_t, x_{t-1}, \dots) = \varepsilon_{t+j}, \quad \forall j \leq 0 \\ = 0, \quad \forall j > 0$$

Γενικά για πρόβλεψη ενός βήματος μπροστά από την τελευταία παρατήρηση σ'ένα μοντέλο MA(1) η βέλτιστη πρόβλεψη είναι θεωρητικά αυτή η οποία δεν έχει σφάλμα. Άρα ο τύπος που δίνει τη πρόβλεψη για ένα βήμα γίνεται (για $\varepsilon_{t+1} = 0$):

$$Y_t(1) = \theta_1 \varepsilon_t$$

Η πρόβλεψη για μεγαλύτερα βήματα είναι παντοτε 0 καθώς έχει θεωρηθεί ότι η πρόβλεψη στο βήμα 1 είναι βέλτιστη, δηλαδή χωρίς σφάλμα.

Το σφάλμα πρόβλεψης είναι: (k: το χρονικό βήμα)

$$z_t(k) = \varepsilon_{t+1}, \quad k = 1 \\ = Y_{t+k}, \quad k > 1$$

Γίνεται σαφές ότι το σφάλμα πρόβλεψης, καθώς και τα όρια πρόβλεψης που αναλύονται παρακάτω, είναι σε πολλές εφαρμογές χρησιμότερα και σημαντικότερα από την πρόβλεψη.

Σ'αυτό το σημείο εφαρμόζονται τα παραπάνω για να γίνει μια πρόβλεψη για τη συνέχεια της μελετούμενης χρονοσειράς.

Το μοντέλο που εφαρμόστηκε είναι το:

$$\nabla X_t = Y_t = 0.6518\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \Rightarrow$$

$$Y_{t+1} = 0.6518\varepsilon_t + \varepsilon_{t+1} \Rightarrow$$

$$Y_t(1) = 0.6518\varepsilon_t \Rightarrow$$

Οι προβλέψεις για τη διαφορισμένη σειρά είναι:

Πίνακας 11: Προβλέψεις για τη διαφορισμένη σειρά

Time ahead	Forecast 12
1	0.00888
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0

3.4.1 Τα όρια πρόβλεψης

Αναφέρθηκε πάνω ότι χρησιμότερα και σημαντικότερα από την πρόβλεψη είναι τα όρια αυτής. Τα όρια αυτά θέτουν για κάποιο επίπεδο σημαντικότητας, το εύρος όλων των πιθανών τιμών της συνέχειας μιας χρονοσειράς. Τα στοιχεία θεωρίας εδώ θα παραληφθούν και θα αναφερθούν μόνο οι τύποι.

Εφόσον το σφάλμα πρόβλεψης είναι ανεξάρτητο του k (k: το χρονικό βήμα)

$$z_t(k) = \varepsilon_{t+1}, \quad k = 1$$

$$= Y_{t+k}, \quad k > 1$$

Η διακύμανση του σφάλματος για καθε χρονικό βήμα k μπροστά είναι:

$$Var(\varepsilon_t(k)) = \sigma_{\varepsilon_t}^2$$

Από την παραπάνω διασπορά πρόβλεψης μπορούν να σχηματιστούν όρια πρόβλεψης για δεδομένο επίπεδο σημαντικότητας α

$$Y_t(k) \pm u_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{Var(\varepsilon_t(k))}$$

Όπου $u_{\frac{\alpha}{2}}$ η κρίσιμη τιμή του στατιστικού z για δεδομένο επίπεδο σημαντικότητας (π.χ. $u_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$ για $\alpha=95\%$).

Τα όρια πρόβλεψης υπολογίζονται άμεσα από τα λογισμικά που υποστηρίζουν ARIMA. Για τη διαφορισμένη σειρά τα όρια αυτά είναι:

Πίνακας 12: Όρια πρόβλεψης της διαφορισμένης σειράς

Time ahead	-95%	95%	-50%	50%	-80%	80%
1	-0.0366	0.05437	0.00199	0.03327	-0.0162	0.04321
2	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
3	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
4	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
5	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
6	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
7	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
8	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
9	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
10	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
11	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316
12	-0.0543	0.05429	-0.0041	0.03325	-0.0277	0.04316

Τελικά αφού έχουν υπολογιστεί μέχρι τώρα, για τη διαφορισμένη σειρά, το μοντέλο, οι προβλέψεις και τα όρια αυτών είναι αναγκαίο να μετατροπεί το μοντέλο που εφαρμόστηκε στις πρώτες διαφορές, σε μοντέλο που περιγράφει την αρχική χρονοσειρά.

3.4.2 Μετατροπή του μοντέλου που εφαρμόστηκε στις πρώτες διαφορές, σε μοντέλο που περιγράφει την αρχική χρονοσειρά.

Οι προβλέψεις στη χρονική σειρά που κάναμε στάσιμη από μια μη-στάσιμη χρονική σειρά θα πρέπει να μετασχηματιστούν κατάλληλα για να αναφέρονται στην αρχική χρονική σειρά. Για να εφαρμόστεί την πρόβλεψη με το μοντέλο της προηγούμενης παραγράφου πρέπει να γίνουν τα εξής βήματα:

1. Μετατροπή του μοντέλου
2. Μετατροπή των προβλέψεων και ορίων

3.4.2.1 Μετατροπή του μοντέλου

Οι τιμές της Y_t , δηλαδή του μοντέλου MA(1), μετασχηματίζονται αν θεωρηθεί ο ορισμός της Y_t :

$$Y_t = X_t - X_{t-1} \Rightarrow$$

$$X_t = Y_t + X_{t-1}$$

Σημειώνεται ότι η τιμή X_1 δεν ορίζεται για διαδικασίες ΙΜΑ. Εφαρμόζοντας τον παραπάνω τύπο:

$$X_2 = Y_2 + X_1, \text{ όπου εδώ } X_1 = \text{την αρχική τιμή της χρονοσειράς}$$

$$X_3 = Y_3 + X_2, \text{ κ.ο.κ}$$

3.4.2.2 Μετατροπή των προβλέψεων και των ορίων τους

Με τον ίδιο ακριβώς σκεπτικό όπως πάνω η πρόβλεψη για την αρχική χρονική σειρά είναι

$$X_t(1) = Y_t(1) + X_t, \text{ για ένα χρονικό βήμα και}$$

$$X_t(k) = Y_t(k) + X_t(k-1), \text{ για } k \text{ βήματα ή}$$

$$X_t(k) = X_t(k-1), \text{ για } k > 1$$

Τα όρια προσαρμόζονται στις καινούργιες προβλέψεις.

$$X_t(k) \pm u_{\frac{\varepsilon}{2}} \sqrt{Var(\varepsilon_t(k))}$$

Για να βεθεί η διασπορα του σφάλματος $Var(\varepsilon_t(k))$ σε μη στάσιμα μοντέλα και να υπολογιστούν τα όρια πρόβλεψης πρέπει να γραφτεί το μοντέλο σε μορφή random shock. Θεωρείται δηλαδή ότι η πραγματοποίηση X_t είναι έν ασταθμισμένο άθροισμα προηγούμενων τυχαίων σφαλμάτων:

$$X_t = \psi_0 \varepsilon_t + \psi_1 \varepsilon_{t-1} + \psi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots, \psi_0 = 1$$

Στη συγκεκριμένη περίπτωση ΙΜΑ(1):

$$X_t = \varepsilon_t + \psi_1 \varepsilon_{t-1}, \text{ το μοντέλο είναι ήδη σε αυτή τη μορφή με } \psi_1 = \theta_1 = 0,6518.$$

$$\text{Η } \psi(B) = (1 + \psi_1 B + \psi_2 B^2 + \dots)$$

$$\text{και η διασπορά είναι: } Var(\varepsilon_t(k)) = \sigma_{\varepsilon_t}^2 [1 + (k-1)\theta_1^2]$$

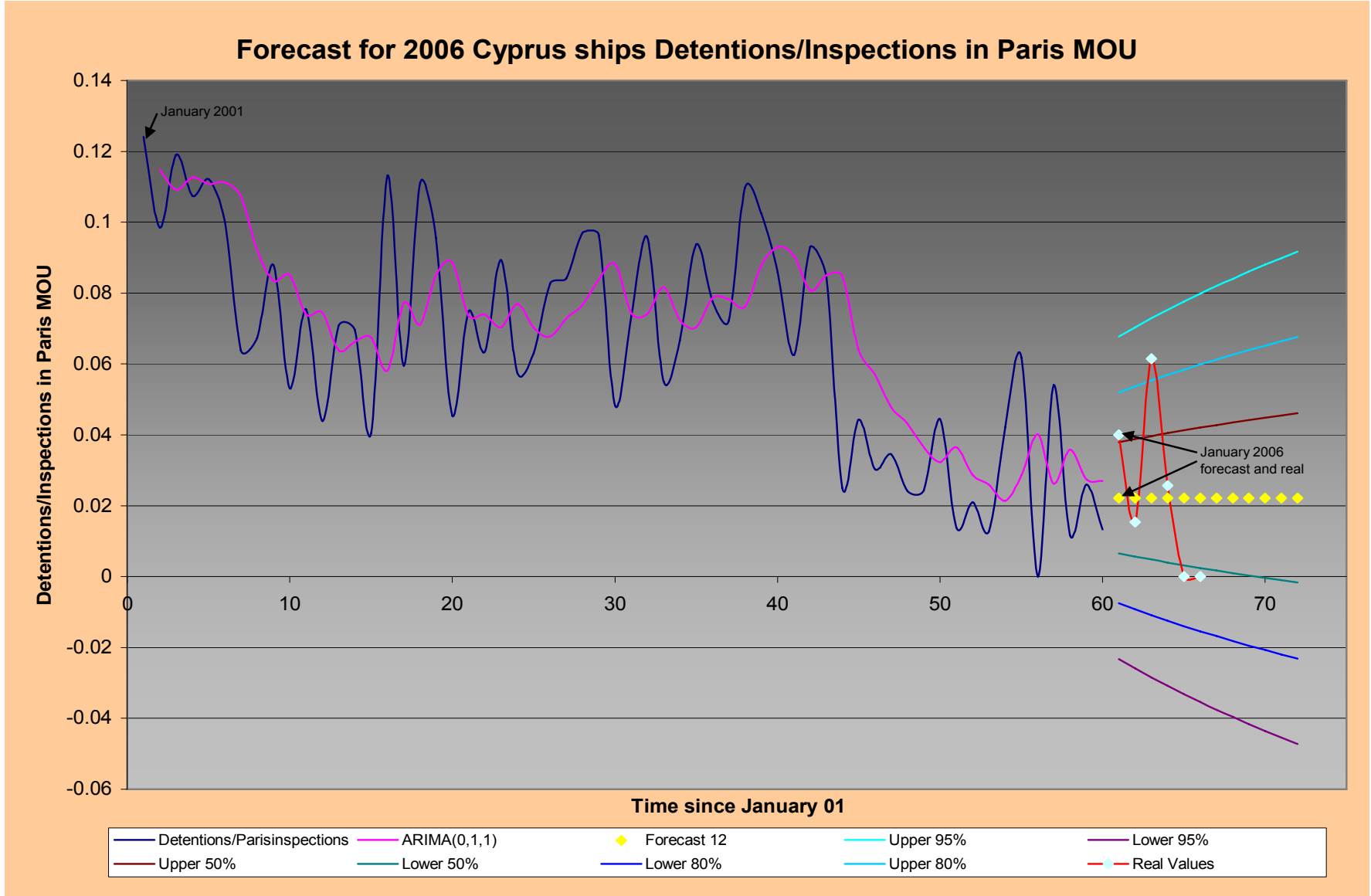
Οι τελικές προβλέψεις του μοντέλου, καθώς και τα όρια αυτών φαίνονται στον Πίνακα 13 που ακολουθεί.

Πίνακας 13: Προβλέψεις και όρια αυτών για τη μελετούμενη σειρά

Real Time	Forecast 12	Lower 95%	Upper 95%	Lower 50%	Upper 50%	Lower 80%	Upper 80%
JANUARY 06	0.0222178	-0.023264	0.0676997	0.0065776	0.037858	-0.0074847	0.0519203
FEBRUARY 06	0.0222178	-0.025942	0.0703774	0.0056568	0.03877881	-0.0092334	0.053669
MARCH 06	0.0222178	-0.028478	0.0729138	0.0047846	0.03965102	-0.0108898	0.0553254
APRIL 06	0.0222178	-0.030894	0.0753292	0.003954	0.04048162	-0.0124672	0.0569028
MAY 06	0.0222178	-0.033204	0.0776395	0.0031595	0.04127608	-0.013976	0.0584116
JUNE 06	0.0222178	-0.035422	0.0798572	0.0023969	0.0420387	-0.0154243	0.0598599
JULY 06	0.0222178	-0.037557	0.0819927	0.0016626	0.04277305	-0.0168189	0.0612545
AUGUST 06	0.0222178	-0.039619	0.0840545	0.0009535	0.04348205	-0.0181654	0.062601
SEPTEMBER 06	0.0222178	-0.041614	0.0860498	0.0002674	0.04416819	-0.0194684	0.063904
OCTOBER 06	0.0222178	-0.043549	0.0879845	-0.0003979	0.04483349	-0.0207319	0.0651675
NOVEMBER 06	0.0222178	-0.045428	0.089864	-0.0010442	0.04547981	-0.0219593	0.0663949
DECEMBER 06	0.0222178	-0.047257	0.0916926	-0.001673	0.04610862	-0.0231535	0.0675891

Πλέον όλα είναι έτοιμα και είναι αναγκαίο να χαραχθεί το Γράφημα 27. Αυτό το γράφημα παρουσιάζει την πιθανοθεωρητική εξέλιξη του λόγου *Detentions/Inspections* των Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU, για ένα χρόνο μπροστά. Επ' αυτού χαράσσονται τα όρια μέσα στα οποία θα κινηθεί ο λόγος. Για παράδειγμα, το άνω όριο 95% λέει ότι κατά 95% πιθανότητα, ο μελετούμενος λόγος θα παραμείνει κάτω από αυτό το όριο.

Η κόκκινη καμπύλη αποτελεί την πραγματοποίηση της σειράς. Παρατηρείται ότι όλα τα σημεία αυτής βρίσκονται μέσα στα προβλεπόμενα όρια. Αυτό από μόνο του όμως, δεν μπορεί να αποτελέσει ένα σαφές πλαίσιο στρατηγικής και χρειάζεται κάποια περαιτέρω επεξεργασία.



Γράφημα 27: Λόγος Detentions/Inspection των Κυπριακών πλοίων στο ParisMOU, εφαρμοσμένο μοντέλο και πρόβλεψη

3.5 ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Τα αποτελέσματα της μέχρι τώρα ανάλυσης όπως φαίνονται στο Γράφημα 27, δίνουν τα όρια στα οποία προβλέπεται να κινηθεί ο λόγος *detentions/inspections* για το 2006. Αυτό όπως αναφέρθηκε δεν είναι ιδιαίτερα χρήσιμο εάν δεν προσαρμοστεί και εξηγηθεί με όρους ποιότητας σημαίας. Δηλαδή πρέπει τα παραπάνω αποτελέσματα να αξιοποιηθούν κατάλληλα έτσι ώστε να προβλέπουν τη λίστα στην οποία θα βρεθεί η σημαία στο επόμενο Annual Report του ParisMOU και να προσανατολίζουν τη σημαία στην ένταση των μέτρων πρόληψης και ελέγχου.

Για να γίνει αυτό πρέπει να ξαναδοθούν και να εξηγηθούν περαιτέρω τα κριτήρια κατάταξης μιας σημαίας στο ParisMOU, όπως έχουν ήδη δοθεί στην 1.2.4.

3.5.1 Ο τρόπος διαμόρφωσης της λίστας και πως τα κράτη σημαίες μπορούν να το διερμηνεύσουν.

Η απόδοση κάθε κράτους σημαίας υπολογίζεται χρησιμοποιώντας έναν τυποποιημένο τύπο για τους στατιστικούς υπολογισμούς στους οποίους ορισμένες τιμές έχουν καθοριστεί σύμφωνα με τη συμφωνηθείσα πολιτική του πρωτοκόλλου σύμβασης του Παρισιού. Δύο όρια έχουν περιληφθεί στο νέο σύστημα, το μαύρο προς γκρι και το γκρι προς άσπρο όριο, κάθε ένα με τον συγκεκριμένο τύπο του :

$$\text{Black-to-grey } u = N \cdot p + 0.5 + z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)}$$

$$\text{White-to-grey } u = N \cdot p - 0.5 - z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)}$$

όπου:

N = ο αριθμός επιθεωρήσεων

P = το επιτρεπόμενο όριο κράτησης (κριτήριο). Η Επιτροπή κρατικού ελέγχου λιμένων του πρωτοκόλλου σύμβασης του Παρισιού το έχει θέσει 7%.

z = η ζητούμενη σημασία μονόπλευρου ελέγχου (z =1.645 για ένα στατιστικά αποδεκτό επίπεδο βεβαιότητας 95%)

u = ο αριθμός των κρατήσεων για είτε τη μαύρη είτε άσπρη λίστα. Ο τύπος ισχύει για τα μεγέθη δειγμάτων 30 ή περισσότερων επιθεωρήσεων κατά τη διάρκεια μιας τριών ετών περιόδου.

Η εναλλακτική διερμηνεία των χρησιμοποιούμενων τύπων, εστιάζεται στον κρίσιμο αριθμό u, ο οποίος ορίζει τις κρατήσεις πέραν των οποίων μια σημαία αλλάζει λίστα. Για να γίνει κατανοητός ο τρόπος σκέψης παρατίθεται το παράδειγμα που αφορά στην κυπριακή σημαία.

3.5.1.1 Το παράδειγμα της Κυπριακής σημαίας

Το 2006 η Κυπριακή σημαία βρίσκεται στη Λευκή λίστα όπως ορίζει το Annual Report του 2005 . Αυτό προέκυψε από τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων και κρατήσεων για τα έτη 2003-2005. Ο τρόπος με τον οποίο έγινε η κατάταξη φαίνεται πιο κάτω.

Πίνακας 14: Επιθεωρήσεις και κρατήσεις Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU για τα έτη 2003-2005

Year	Inspections	Detentions
2003	1219	94
2004	1084	70
2005	921	26
SUM	3224	190

White-to-grey (2003-2005):

$$u = N \cdot p - 0.5 - z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)} =$$

$$3224 \cdot 0.07 - 0.5 - 1.645 \cdot \sqrt{3224 \cdot 0.07 \cdot 0.93} \Rightarrow$$

$$u = 201.35 \approx 201$$

Αυτό σημαίνει ότι εάν κατά την διάρκεια της τριετίας η σημαία «σημειώσει» λιγότερες από 201 κράτησεις, αυτή κατατάσσεται στην λευκή λίστα. Εφόσον οι κρατήσεις των Κυπριακών πλοίων ήταν $190 < 201$, η σημαία κατατάχθηκε στη λευκή.

Για τον υπολογισμό των κρίσιμων κρατήσεων για τον επόμενο χρόνο 2006 και άρα την κατάταξη της σημαίας το 2007 επαναλαμβάνεται το παράδειγμα με κάποιες διαφοροποιήσεις.

Πίνακας 15: Επιθεωρήσεις και κρατήσεις Κυπριακών πλοίων στο Paris MOU για τα έτη 2003-2005

Year	Inspections	Detentions
2004	1084	70
2005	921	26
2006	758	x
SUM	2763	

Οι επιθεωρήσεις για το 2006 προφανώς δεν είναι εκ των προτέρων γνώστες. Ο αριθμός των υπολογίζεται προσεγγιστικά με γραμμική παρεμβολή. Για μια συντηρητική πρόβλεψη, η «αυθραισία» αυτή δεν δημιουργεί πρόβλημα όπως θα φανεί παρακάτω.

Στόχος τώρα είναι να βρεθεί ο κρίσιμος αριθμός επιθεωρήσεων κρατήσεων για την τριετία 2004-2006. Επαναλαμβάνεται ο ίδιος με πάνω υπολογισμός με τα καινούργια στοιχεία.

White-to-grey (2004-2006):

$$u = N \cdot p - 0.5 - z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)} =$$

$$2763 \cdot 0.07 - 0.5 - 1.645 \cdot \sqrt{2763 \cdot 0.07 \cdot 0.93} \Rightarrow$$

$$u = 170$$

Black-to-grey (2004-2006):

$$u = N \cdot p + 0.5 + z \cdot \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)} =$$

$$2763 \cdot 0.07 + 0.5 + 1.645 \cdot \sqrt{2763 \cdot 0.07 \cdot 0.93} \Rightarrow$$

$$u = 215$$

Με άλλα λόγια η Κυπριακή σημαία «δικαιούται» να υποστεί $170-26-70 = 74$ κρατήσεις για το 2006, πριν υποβιβαστεί στην γκριζα λίστα και $215-26-70 = 119$ πριν υποβιβαστεί στη μαύρη. Υπο μορφή ποσοστών, τα παραπάνω εκφράζονται στον Πίνακα 16 που ακολουθεί:

Πίνακας 16: Επιτρεπόμενα όρια λευκής λίστας για το 2006 με εφαρμογή στην Κυπριακή σημαία

List	Detentions/Inspections
Black	Above 28.36%
Grey	Between 9.76%- 28.36%
White	Below 9.76%

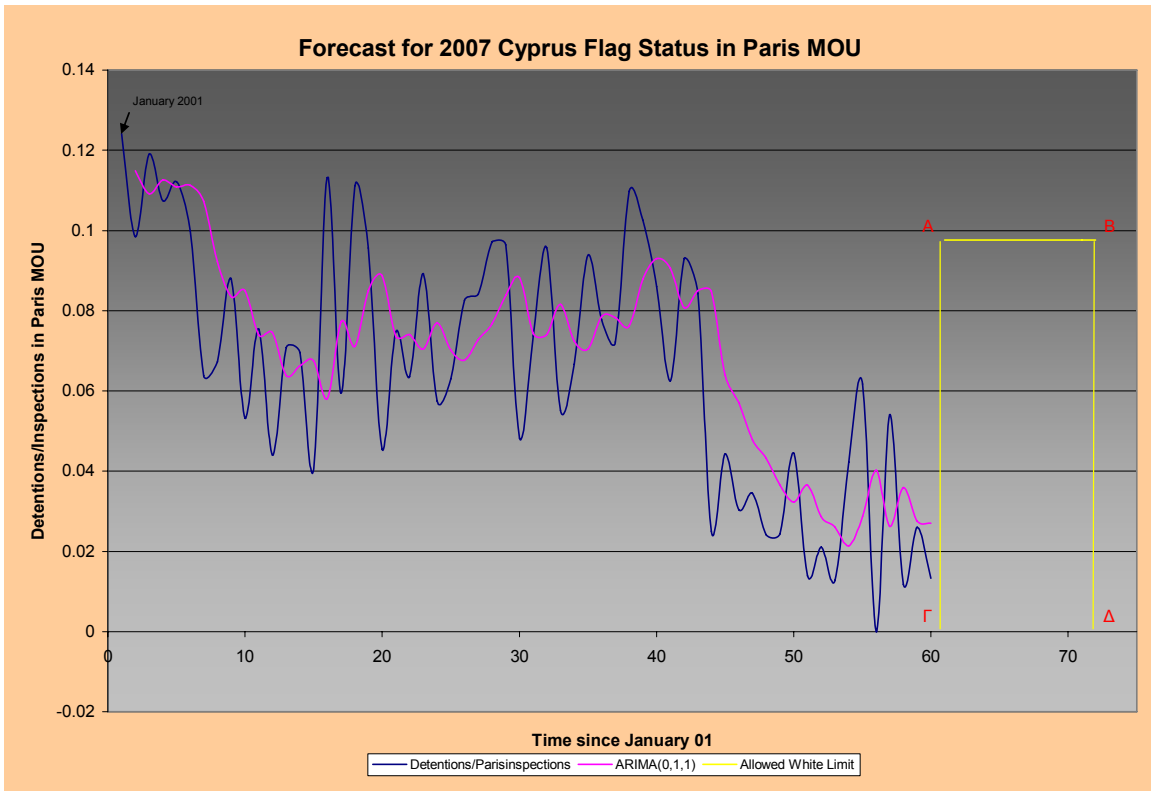
3.5.2 Χρήση αποτελεσμάτων ανάλυσης ARIMA για πρόβλεψη της κατάταξης της σημαίας.

Οι λόγοι που υπολογίζονται πάνω μπορούν να χαραχθούν επί του Γραφήματος 27, όπου έχει εφαρμοστεί το μοντέλο IMA(1). Αυτό γίνεται στο Γράφημα 28.

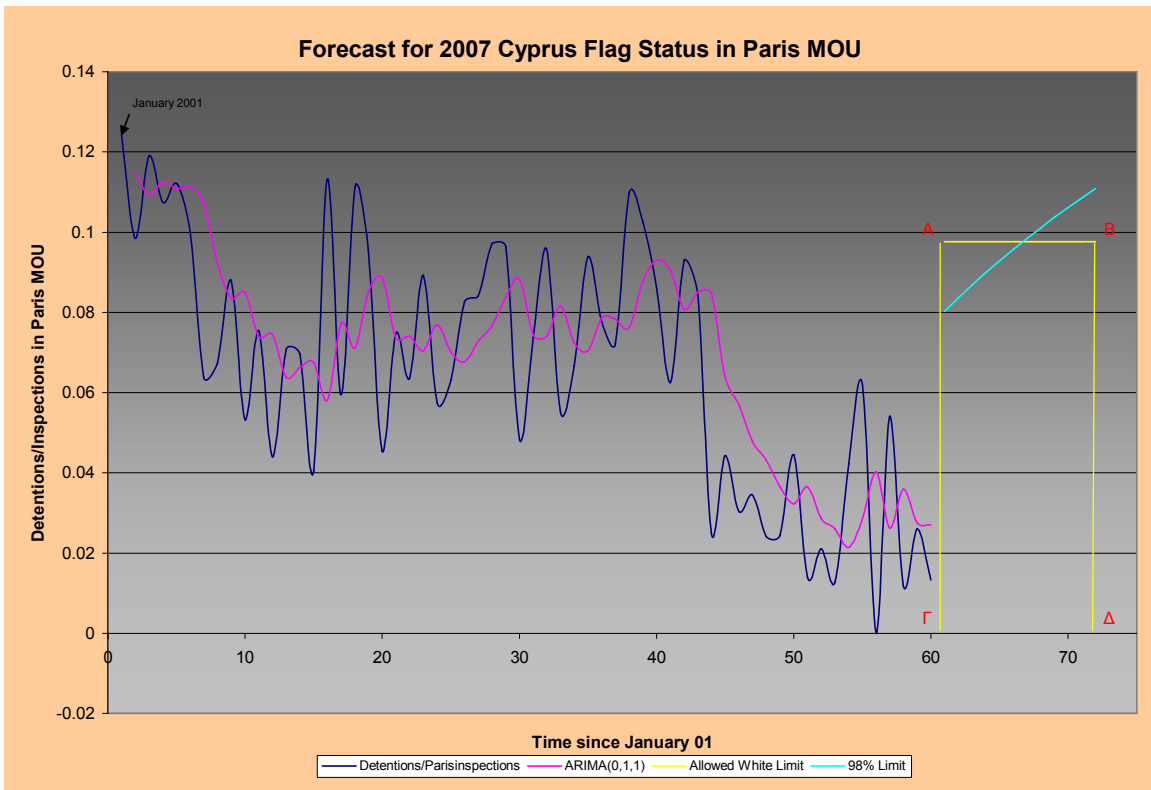
Η ευθεία AB αντιστοιχεί στον κρίσιμο λόγο για λευκή σημαία δηλ. 9.76%. Εάν ο λόγος κινηθεί κάτω από τα όρια της ευθείας AB, τότε η σημαία παραμένει λευκή. Τα όρια για μαυρη σημαία δεν σχεδιάστηκαν καθώς βρίσκονται εκτός διαγράμματος.

Το ζητούμενο τώρα είναι να μεταφραστούν τα παραπάνω σε πιθανότητες. Εάν η πρόβλεψη που έγινε στην 3.5.1.1 για τις επιθεωρήσεις του 2006 ήταν απολύτως σωστή, τότε προκειμένου να βρεθεί η πιθανότητα διατήρησης της σημαίας στη λευκή λίστα, θα έπρεπε να βρεθεί το εμβαδόν του ορθογωνίου ABΓΔ και ακολούθως να βρεθεί σε πιο επίπεδο σημαντικότητας αντιστοιχεί, όπως παραδείγματος χάριν στο Γράφημα 29.

Επειδή όμως οι η γραμμική πρόβλεψη των επιθεωρήσεων προφανώς δεν είναι απολύτως σωστή, για να γίνει μια εξισορρόπηση αυτής της πρόβλεψης, κρίνεται σκόπιμο να βρεθεί το επίπεδο σημαντικότητας που αντιστοιχεί στο σημείο B, B(72, 0.0976). Αυτό γίνεται ως εξής:



Γράφημα 28: Περιοχή διακύμανσης του μελετούμενου λόγου για όρια White list



Γράφημα 29: Όρια λευκής δεδομένων παραδοχών

Ακολουθώς βρίσκεται η z-τιμή του ορίου πρόβλεψης στο σημείο B:

Το όριο πρόβλεψης για κάποιο θετικό επίπεδο σημαντικότητας είναι:

$$X_t(k) + u_{\varepsilon/2} \sqrt{\text{Var}(\varepsilon_t(k))}$$

Για κάποιο γνωστό επίπεδο π.χ. 50% η $\sqrt{\text{Var}(\varepsilon_t(12))}$ είναι:

$$\sqrt{\text{Var}(\varepsilon_t(12))} = \frac{0.046109 - X_t(12)}{u_{\varepsilon/2}} \Rightarrow (0.046109 \text{ είναι το } 12^\circ \text{ σημείο του ορίου πρόβλεψης}$$

50% όπως υπολογίστηκε πριν)

$$\sqrt{\text{Var}(\varepsilon_t(12))} = \frac{0.046109 - 0.0222}{0.674} \Rightarrow$$

$$\sqrt{\text{Var}(\varepsilon_t(12))} = 0.0354$$

Γνωρίζοντας τώρα τη διακύμανση του σφάλματος στο 12^ο σημείο πρόβλεψης, επαναλαμβάνονται τα ίδια με άγνωστο αυτή τη φορά το $u_{\varepsilon/2}$, δηλ. την κριτική τιμή του z για 12^ο σημείο σφάλματος το σημείο B.

$$y_B = X_t(12) + u_{\varepsilon/2} \sqrt{\text{Var}(\varepsilon_t(12))} \Rightarrow$$

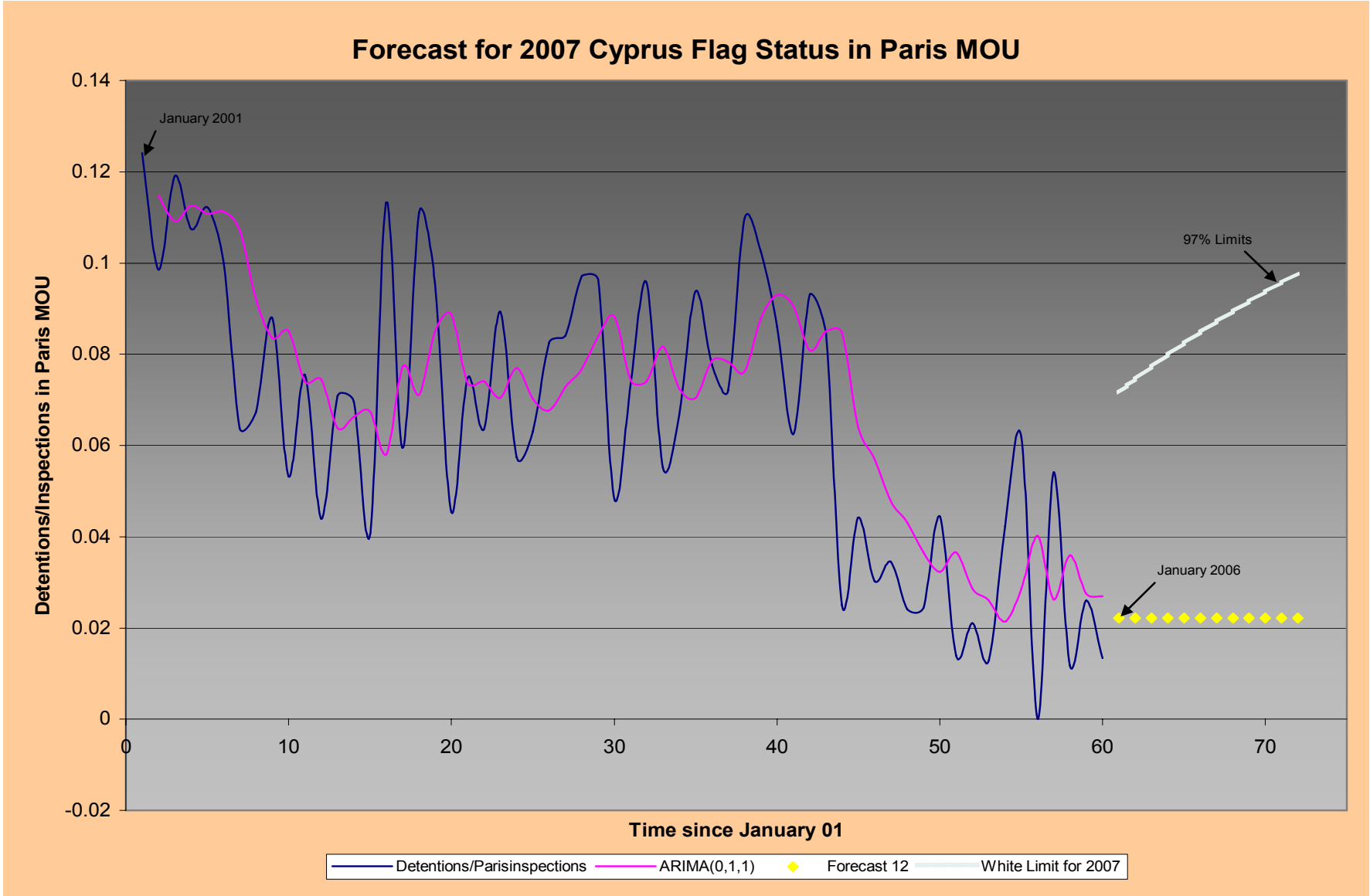
$$u_{\varepsilon/2} = \frac{0.0976 - 0.0222}{0.0354} \Rightarrow$$

$$u_{\varepsilon/2} = 2.13$$

Όπου 0.0976 είναι το 12^ο σημείο του ζητούμενου ορίου πρόβλεψης. Πλέον η κριτική τιμή z έχει βρεθεί και το επίπεδο σημαντικότητας που αντιστοιχεί σ' αυτή είναι 97.7%.

Με τον ίδιο τρόπο βρίσκεται η κριτική τιμή $z = 7,28$ και το επίπεδο σημαντικότητας που αντιστοιχεί σ' αυτή (πρακτικά 100%), για όρια μαύρης λίστας.

Ακολουθεί το Γράφημα πρόβλεψης προσαρμοσμένο στα νέα δεδομένα. Σημειώνεται ότι ούτε σ' αυτό το Γράφημα σχεδιάζεται το όριο για μαύρη.



Γράφημα 30: Πρόβλεψη της λίστας που θα βρίσκεται η Κυπριακή σημαία στο Annual Report 2006 του ParisMOU

3.5.3 Εξήγηση αποτελεσμάτων

Το Γράφημα 26 δείχνει ότι η πιθανότητα η Κυπριακή σημαία να παραμείνει λευκή για το 2007 είναι 98.5%. Αυτό εκφράζεται υπό μορφή δεσμευμένης πιθανότητας ως:

$$P(\text{white}) \geq P\left(\left(\frac{Dets_{2006}}{Ins_{2006}}\right) \leq 0.0976 \mid \left(\frac{Dets_{2001-2005}}{Ins_{2001-2005}}\right) = X_1, X_2, \dots, X_{60}\right) \Rightarrow$$

$$P(\text{white}) = 0.5 + 0.97/2 \leq 0.985$$

Αυτό το εντυπωσιακό για την Κυπριακή σημαία αποτέλεσμα, οφείλεται στο γεγονός ότι το 2005 ο λόγος ήταν ιδιαίτερα χαμηλός και έτσι υπάρχει μεγάλο «απόθεμα» κρατήσεων για το 2006, πριν η σημαία περάσει στη γκριζα λίστα.

3.5.4 Πρόβλεψη για το excess factor

Με την ίδια λογική μπορεί να γίνει πρόβλεψη και για το excess factor, δηλαδή απαντώντας στην ερώτηση: «πόσες κρατήσεις απομένουν μέχρι να αλλάξει το excess factor κατά ένα ορισμένο βήμα;» Κατ'αυτό τον τρόπο μπορεί να χαραχθεί πολιτική με στόχο, εκτός της λίστας στην οποία θα βρίσκεται η σημαία, το επιθυμητό excess factor.

Προκειμένου να γίνει αυτό πρέπει να οριστεί το excess factor του Paris MOU:

$$ef = \frac{Detentions - u_{grey-white}}{u_{grey-black} - u_{grey-white}}$$

Όπου: Detentions: οι κρατήσεις της τριετίας

Τίθεται σαν στόχος π.χ. το ef της τριετίας 2004-2006 για την Κυπριακή σημαία, να είναι ίσο με -0.5. Λύνοντας την εξίσωση ως προς Detentions και θέτοντας $ef = -0.5$, βρίσκεται ο οριακά επιτρεπόμενος αριθμός των κρατήσεων πριν το ef γίνει -0.5. Δηλαδή με παράδειγμα την Κυπριακή σημαία:

$$Detentions = ef(u_{grey-black} - u_{grey-white}) + u_{grey-white}$$

$$Detentions = 147$$

Δηλαδή για το 2006 οι επιτρεπόμενες κρατήσεις έτσι ώστε το ef να γίνει -0.5 είναι: $147 - 70 - 26 = 51$. Αυτός ο αριθμός πρέπει να εκφραστεί ως ποσοστό των επιθεωρήσεων για το 2006.

$$D/N = 51/758 = 0.0672$$

Τώρα πρέπει να βρεθεί η κριτική τιμή z και το επίπεδο σημαντικότητας αντίστοιχεί σ' αυτή. Η τιμή αυτή βρίσκεται ως άνω:

$$u_{\varepsilon/2} = z = \frac{0.0672 - 0.0222}{0.0354} \Rightarrow$$

$$u_{\varepsilon/2} = z = 1.27$$

Από τους z -tables βρίσκεται ότι η κριτική αυτή τιμή αντιστοιχεί σε επίπεδο σημαντικότητας: 0.398 ή 39.8%. Η πιθανότητα το excess factor να είναι κάτω από -0.5 για την τριετία 2004-2006 είναι:

$$P(ef = -0.5) = 0.5 + 0.398 \Rightarrow$$

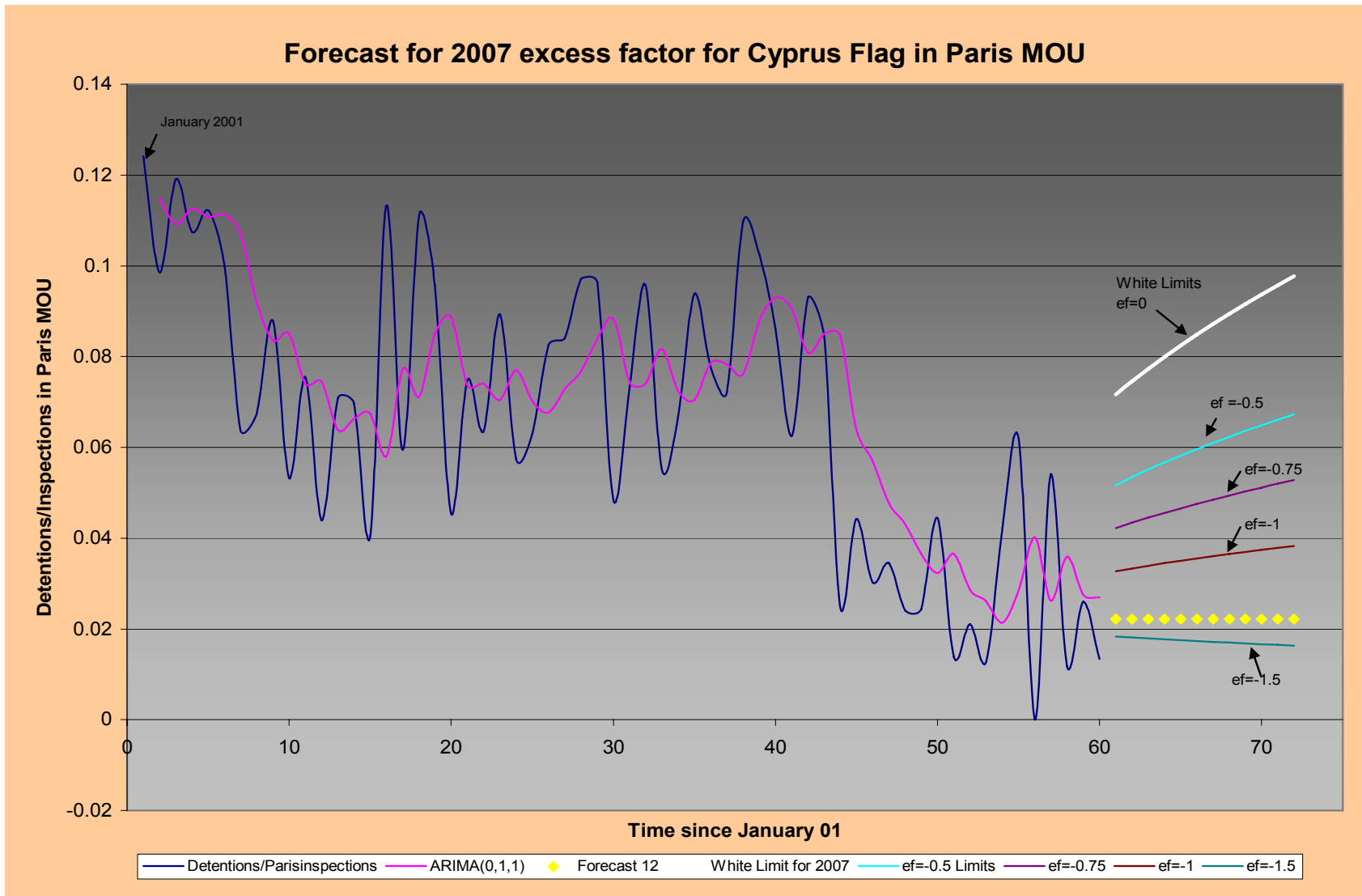
$$P(ef = -0.5) = 0.898 \approx 90\%$$

Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να βρεθούν και οι πιθανότητες το excess factor να είναι -1, -1.5 κ.ο.κ. Τα τελικά αποτελέσματα συγκεντρώνονται σε πίνακα και παρουσιάζονται παρακάτω, ενώ για να παρασταθούν και γραφικά χαράσσεται το Γράφημα 31:

Πίνακας 17: Πιθανότητα υπέρβασης excess factor

Excess Factor	-0.5	-0.75	-1	-1.5
Allowed Detentions	147.5	136.25	125	102.5
Detentions Left	51	40	29	6
D/N	0.06728	0.05277	0.03826	0.00792
z-crit.	1.27136	0.86195	0.45254	0.40349
Επίπεδο Σημαντικότητας	0.398	0.305	0.173	0.166
Πιθανότητα	0.90	0.80	0.67	0.34

Επίσης υπολογίζεται ότι το excess factor δεν είναι δυνατόν να κατεβεί στο -2, αφού έχει ήδη ξεπεραστεί το επιτρεπόμενο όριο κρατήσεων.



3.6 ΧΑΡΑΞΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Η μεθοδολογία που αναπτύσσεται στο Μέρος Γ', αναφέρθηκε νωρίτερα ότι μπορεί να βοηθήσει τα κράτη σημαίες στη χάραξη πολιτικής.

Όντως και εφόσον η ίδια μεθοδολογία δύναται να εφαρμοστεί για κάθε σημαία, η εκ των προτέρων γνώση της μελλοντικής κατάταξης μιας σημαίας, επιτρέπει στους εκάστοτε λειτουργούς, να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ενίσχυσης της ασφάλειας όπου αυτό υποδुकνύεται από την ως άνω ανάλυση. Εξάλλου σ'αυτή τη εγασία, στο Μέρος Α' παρουσιάζονται και δοκιμασμένα και αποτελεσματικά μέτρα.

Πρέπει σ'αυτό το σημείο να ξεκαθαριστούν ορισμένα σημεία, τα οποία δυνατόν να οδηγήσουν σε παρεξηγήσεις. Το γεγονός ότι η πιθανότητα η Κυπριακή σημαία να παραμείνει λευκή για το 2007 είναι 98.5%, δεν υπονοεί ότι αν οι αρχές της χώρας πάνε διακοπές για ένα χρόνο, η σημαία θα παραμείνει λευκή. Αυτό που υπονοεί είναι ότι η πιθανότητα η Κυπριακή σημαία να παραμείνει λευκή για το 2007 είναι 98.5%, **δεδομένου ότι τα πράγματα παραμένουν ως έχουν**. Αυτό ισχύει επειδή το στοχαστικό μοντέλο εφαρμόζεται σε μια σειρά, η οποία, υφίσταται τις πιέσεις των προληπτικών μέτρων. Δεν υπάρχει καμία εγγύηση για την πορεία της σειράς εάν οι πιέσεις αυτές αρθούν.

Δηλαδή σε καμία περίπτωση, δεν πρέπει τα μέτρα μιας σημαίας να χαλαρώσουν μόνο και μόνο επειδή οι πιθανότητες είναι συντριπτικές. Αυτό που επιτρέπεται να γίνει είναι η απόφαση για μη υιοθέτηση επιπλέον μέτρων αν οι πιθανότητες είναι ευνοϊκές και η πολιτική να αρκεστεί στα υπάρχοντα.

Επιπλέον η εύρεση των πιθανοτήτων του excess factor δίνουν τη δυνατότητα στις σημαίες να θέτουν στόχους κατάταξης της σημαίας εν σχέσει με τις υπόλοιπες και να προβλέπουν κατά πόσο οι στόχοι αυτοί είναι εφικτοί ή όχι.

Για παράδειγμα, εάν ο στόχος των αρχών της Κύπρου είναι η διατήρηση της σημαίας στη Λευκή λίστα, δεν φαίνεται να χρειάζονται πρόσθετα μέτρα αφού κατά 98,5%, αυτό θα πραγματοποιηθεί. Εάν όμως ο στόχος είναι η μείωση του excess factor π.χ στο -1 (πιθανότητα 58%, χωρίς τη λήψη πρόσθετων μέτρων), η ένταση των μέτρων είναι μάλλον επιβεβλημένη.

3.7 ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΧΑΛΑΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Μπορεί να παρατηρηθεί ότι το μοντέλο $IMA(1): \nabla X_t = Y_t = 0.6518\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$ που εφαρμόστηκε στη χρονοσειρά, δεν αποτελεί τέλεια εφαρμογή καθώς παρουσιάζει κάπως μεγάλα κατάλοιπα. Δείκτη για την ικανότητα του προσαρμοσμένου μοντέλου αποτελεί το NRMSE (Normalized root mean square error). Ο αριθμός αυτός είναι ένα μέτρο του σφάλματος παρεμβολής και κατά συνέπεια της προβλεπτικής ικανότητας του μοντέλου.

$$NRMSE(k) = \frac{\sqrt{\frac{1}{l-k+1} \sum_{j=n}^{n+l-k} (x_{j+k} - x_j(k))^2}}{\sqrt{\frac{1}{l-k+1} \sum_{j=n}^{n+l-k} (x_{j+k} - \bar{x})^2}}$$

Τιμές του NRMSE κοντά στο 0 δηλώνουν πολύ καλή πρόβλεψη ενώ τιμές του NRMSE κοντά γύρω από το 1 δηλώνουν ότι η πρόβλεψη είναι τόσο καλή όσο αν προβλεπόταν με τη μέση τιμή.

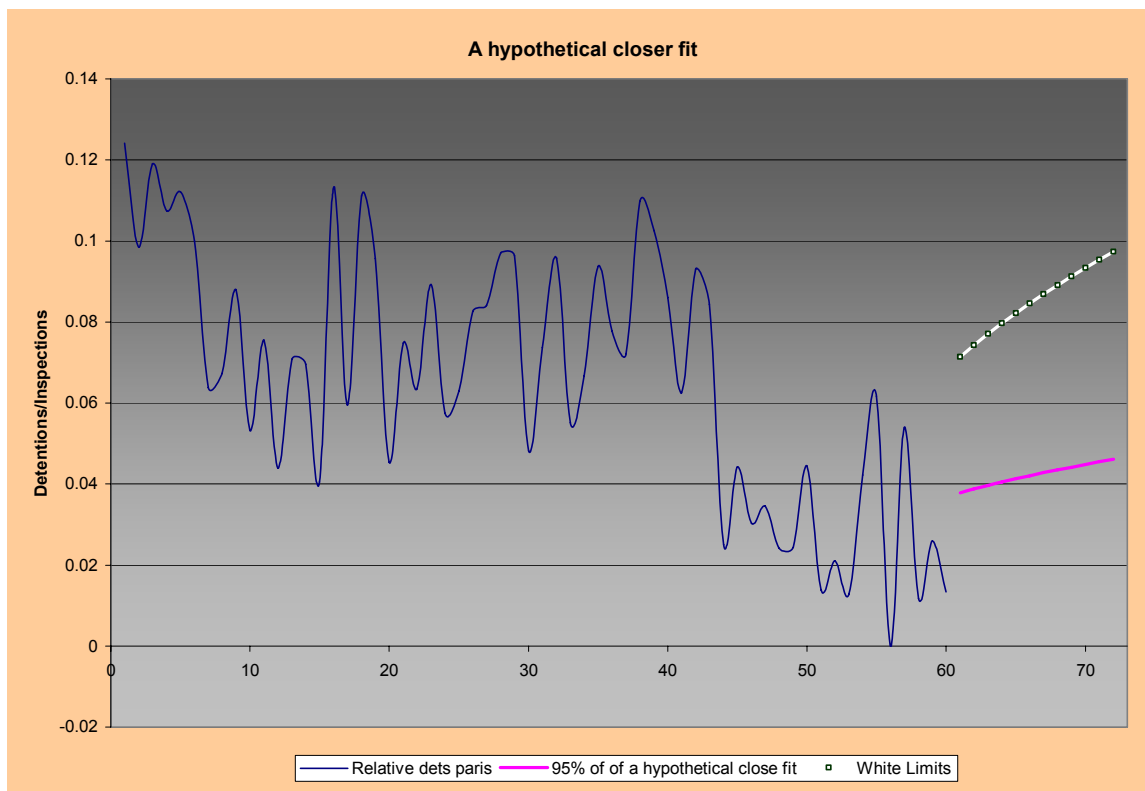
Στο μοντέλο που εφαρμόστηκε το $NRMSE \approx 0.7$ κάτι που εκ πρώτης όψεως φαντάζει κακό σημάδι για την ικανότητα του μοντέλου αφού το μοντέλο κρίνεται μάλλον χαλαρό. Σημειώνεται ότι πιο περίπλοκα μοντέλα έχουν δοκιμαστεί αλλά δεν εμφανίζουν σημαντικότητα συντελεστών κι έτσι απορρίφθηκαν.

Εξάλλου χρονοσειρές με μεγάλο ποσοστό τυχαίας συνιστώσας (θορύβου), όπως η μελετούμενη είναι μάλλον σπάνιο να προσεγγιστούν από κάποιο μοντέλο, με τρόπο καλύτερο απ' αυτό που έχει ήδη προσαρμοστεί **Είναι όμως αυτή η χαλαρότητα που το καθιστά ιδανικό για τη συγκεκριμένη εφαρμογή**, αφού αυτό που ενδιαφέρει δεν είναι η πρόβλεψη αλλά τα όρια αυτής και μάλιστα με κάποια ελαστικότητα. Η παραπάνω δήλωση ξεκαθαρίζεται στο Γράφημα 32.

Στο Γράφημα αυτό σχεδιάζεται μόνο η αρχική χρονοσειρα και τα όρια πρόβλεψης 95% που προήλθαν από ένα υποθετικό μοντέλο με στενότερα όρια. Ένα τέτοιο μοντέλο λίγη χρησιμότητα θα είχε αφού η διασπορά του σφάλματος θα ήταν μικρότερη από πριν, με αποτέλεσμα τα όρια λευκής λίστας να αντιστοιχούν σε μια τιμή z με επίπεδο σημαντικότητας πρακτικά 100%.

Το ίδιο πρόβλημα θα παρουσιαζόταν σε οποιαδήποτε σημαία αφού ένα στενό όριο πρόβλεψης, δε θα άφηνε πολλά περιθώρια αλλαγής μιας κατάστασης. Κάτι τέτοιο όμως δεν ισχύει στην πραγματικότητα αφού οι αλλαγές από μια λίστα στην άλλη είναι συχνές και σίγουρα πιθανότερες από όσο επιτρέπουν τα όρια ενός στένου μοντέλου. Έτσι απορρίπτεται παραδόξως η καλή εφαρμογή, προς όφελος μιας απλούστερης αλλά αληθοφανέστερης εφαρμογής.

Εκτός των παραπάνω και αυτό ίσως είναι το σημαντικότερο επιχείρημα υπέρ της χαλαρότητας του μοντέλου, όπως αναφέρθηκε, την εφαρμογή ενδιαφέρουν, όχι οι ακριβείς προβλέψεις, αλλά η από κοινού συνάρτηση πιθανότητας τους, δηλαδή τα όρια. **Εφόσον τα όρια αυτά προκύπτουν όπως δείχθηκε από διαδικασίες λευκού θορύβου, είναι και θεωρητικά και πρακτικά το ίδιο σωστά (και πρακτικά πιο χρήσιμα) με τα όρια που θα προέκυπταν από ένα στενότερο μοντέλο.**



Γράφημα 32: Τα όρια πρόβλεψης ενός υποθετικού «στενού» μοντέλου

3.8 ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΟΥ FLAG STATUS

Ένα σημαντικό ερώτημα που προκύπτει από τη μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην 3.5.1.1 είναι η αξιοπιστία της πρόβλεψης, ειδικά εφόσον εμπεριέχει μια αμφίβολης αξιοπιστίας πρόβλεψη για τον αριθμό των επιθεωρήσεων.

Για την φύση της πρόβλεψης διακρίνονται δυο είδη: Συντηρητική και αισιόδοξη: Η συντηρητική υποεκτιμά και η αισιόδοξη υπερεκτιμά τις πιθανότητες.

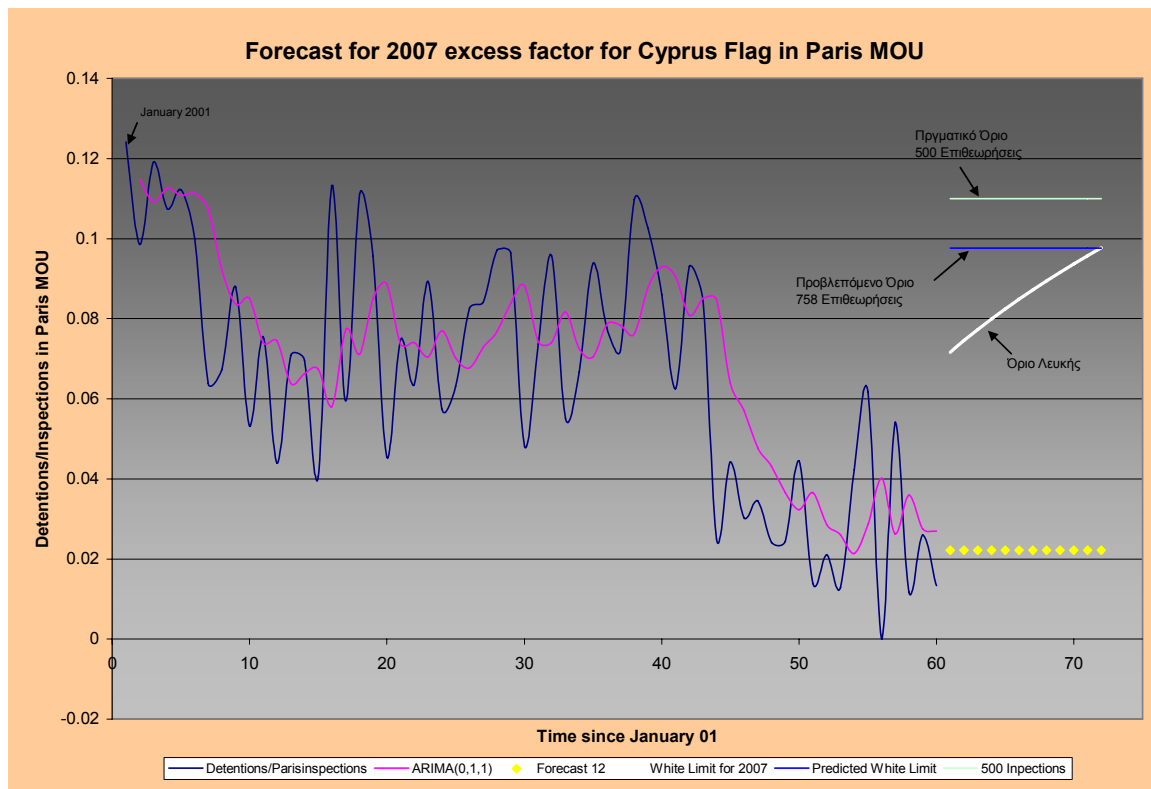
Μια αισιόδοξη πρόβλεψη θα προερχόταν από το γεγονός ότι το όριο AB (Γράφημα 28 σελ.78), είναι στην πραγματικότητα πιο κάτω απ'ότι έχει προβλεφθεί και η πρόβλεψη γινόταν βάσει ενός ορίου όπως στο Γράφημα 29 το οποίο θεωρεί σωστή την πρόβλεψη των επιθεωρήσεων. Αντίθετα μια συντηρητική πρόβλεψη θα προερχόταν από το γεγονός ότι το όριο AB (Γράφημα 28 σελ.78), είναι στην πραγματικότητα πιο πάνω απ'ότι έχει προβλεφθεί. (προβλέφθηκαν λιγότερες επιθεωρήσεις από τις πραγματικές).

Παρακάτω, για να γίνει αντιληπτό ότι η πρόβλεψη περιέχει ελάχιστο ποσοστό μεροληψίας, διαχωρίζονται αυτά τα δύο ενδεχόμενα, έτσι ώστε να αποδειχθεί διαισθητικά και πρακτικά ότι εάν ληφθούν οι πιθανότητες βάσει του ορίου στο B η πρόβλεψη θα είναι σε τάξη μεγέθους, είτε συντηρητική είτε πραγματική, όχι όμως αισιόδοξη. Για να γίνουν τα παραπάνω κατανοητά και να φάνει γραφικά το πως η πρόβλεψη των επιθεωρήσεων επηρεάζει την τελική πρόβλεψη καταρτίζεται ο πιο κάτω πίνακας. Η πρώτη στήλη αφορά

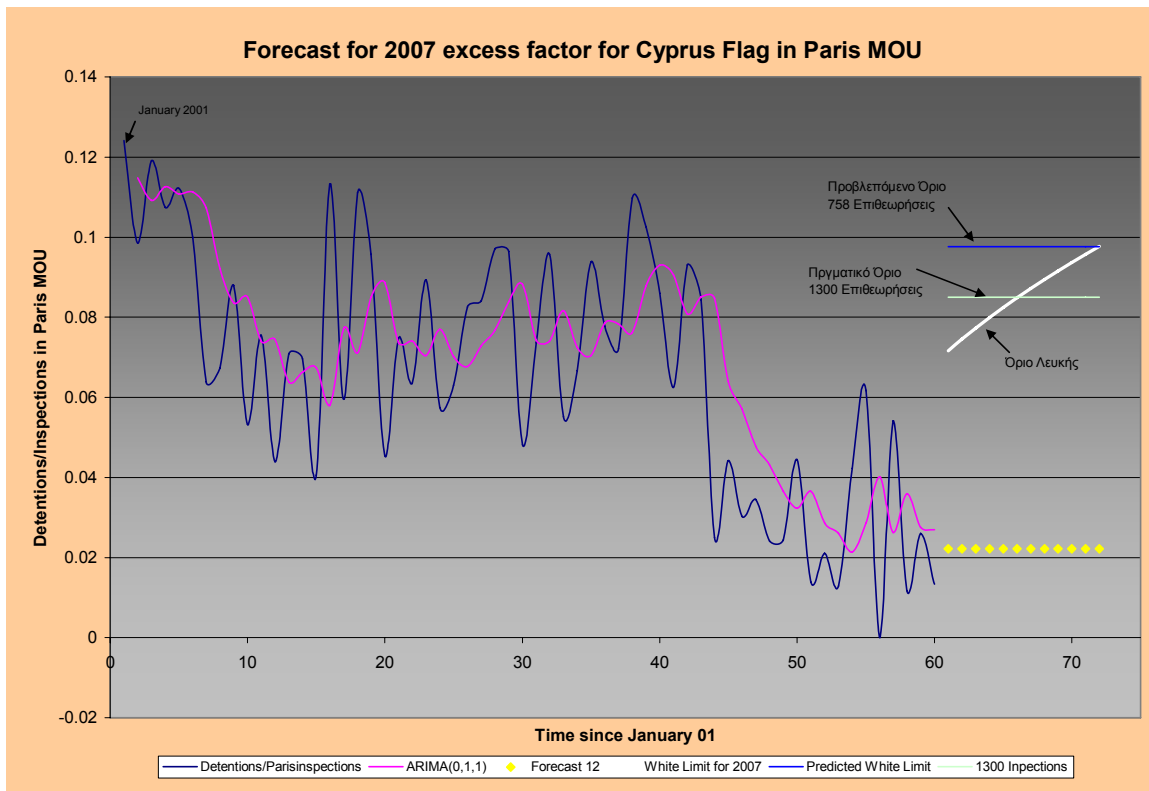
στις επιθεωρήσεις που γίνονται σε ένα χρόνο και η δεύτερη το επιτρεπόμενο όριο Λευκής Λίστας πριν η Κυπριακή Σήμια γίνει Γκρίζα.

2006 Inspections	Total (2004-2006) Inspections	$\mu_{\text{White-Grey}}$	Remaining Detentions	Allowed Ratio for 2006
500	2505	154	58	0.115
...
758	2763	171	74	0.098
...
1300	3305	207	111	0.086

- 1) Υπερεκτίμηση επιθεωρήσεων: Εάν στη φάση της «επιλογής» το αριθμού των επιθεωρήσεων αυτές είχαν υπερεκτιμηθεί (για παράδειγμα οι πραγματικές επιθεωρήσεις ήταν[θα είναι] 500) τότε το πραγματικό όριο Λευκής λίστας όπως φαίνεται από τον πίνακα θα ήταν πιο πάνω απ'αυτό που προβλέφθηκε. Το Γράφημα 33 που ακολουθεί παρουσιάζει την κατάσταση.
- 2) Υποεκτίμηση επιθεωρήσεων: Εάν στη φάση της «επιλογής» το αριθμού των επιθεωρήσεων αυτές είχαν υποεκτιμηθεί τότε το πραγματικό όριο Λευκής λίστας θα ήταν πιο κάτω απ'αυτό που προβλέφθηκε. Το Γράφημα 34 που ακολουθεί είναι ανάλογο με το Γράφημα 33 και τα συμπεράσματα αντίστροφα.



Γράφημα 33: Υπερεκτίμηση επιθεωρήσεων συνεπάγεται συντηρητική πρόβλεψη



Γράφημα 34: Υποεκτίμηση επιθεωρήσεων συνεπάγεται πραγματική πρόβλεψη

Βάσει των πιο πάνω Γραφημάτων διατυπώνονται δύο προτάσεις που πρακτικά παρουσιάζουν ελάχιστο ποσοστό μεροληψίας:

Εάν οι πιθανότητες υπολογιστούν για το τελευταίο σημείο Β του Προβλεπόμενου ορίου Λευκής η άλλης λιστας τότε:

- i) Υπερκτίμηση Επιθεωρήσεων συνεπάγεται συντηρητική πρόβλεψη**
- ii) Υποεκτίμηση Επιθεωρήσεων συνεπάγεται πραγματική πρόβλεψη**

Το εάν το ποσοστό μεροληψίας θα είναι μικρό, εξαρτάται από την απόκλιση που θα έχει η πρόβλεψη των επιθεωρήσεων. Επειδή όμως η διακύμανση που παρουσιάζουν οι επιθεωρήσεις μιας σημαίας, χρόνο με χρόνο δεν είναι μεγάλες, η γραμμική πρόβλεψη κρίνεται ικανοποιητική. Εξάλλου η κρίση του εφαρμοστή δεν επιτρέπει μεγάλη υπό- ή υπερεκτίμηση.

Εκτός των ανωτέρω, η μεθοδολογία που παρουσιάζεται, δεν προβάλλεται ως μια αυστηρή μαθηματική μέθοδος, αλλά ως ένα πρακτικό εργαλείο, και ως τέτοιο φαίνεται να λειτουργεί καλά.

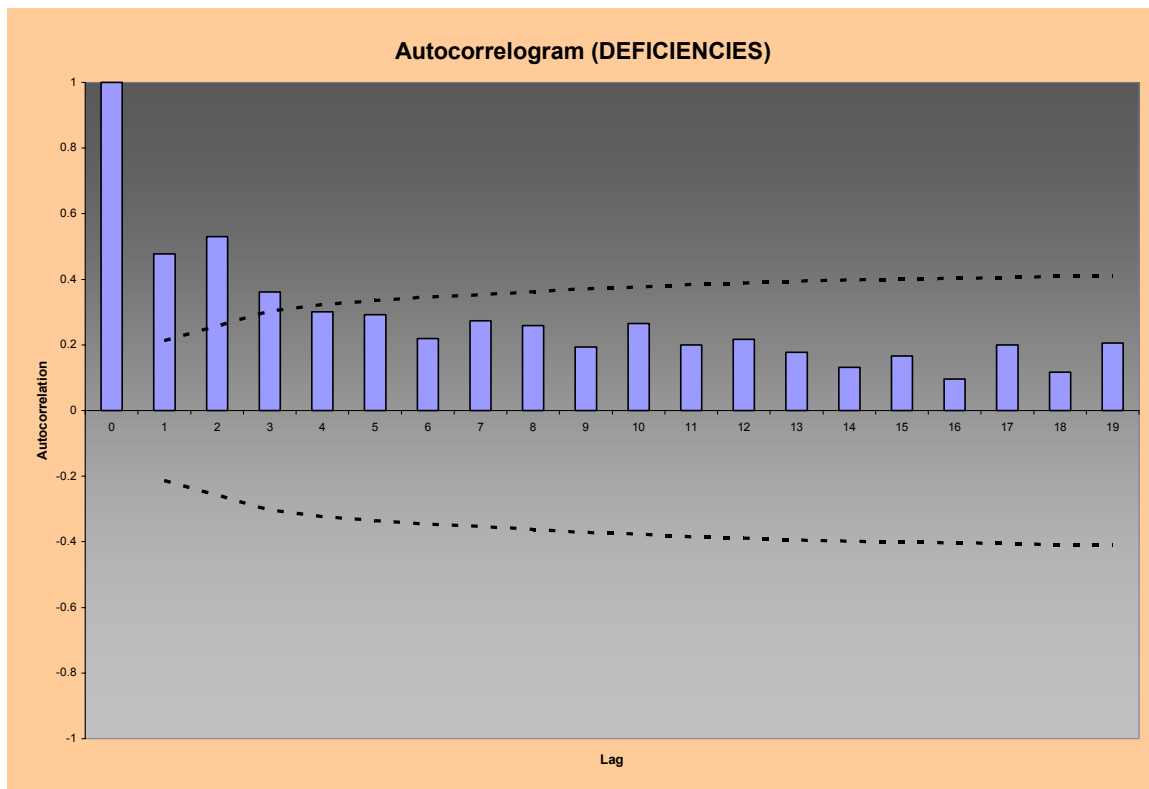
3.9 ΟΙ ΑΛΛΕΣ Χ-Σ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι στην προσπάθεια ανάπτυξης ενός μοντέλου, αναπτύχθηκαν διάφορες χρονοσειρές. Κατ'ακρίβειαν η Χ-Σ του λόγου Detentions/Inspections η οποία αναλύεται πάνω, μελετήθηκε τελευταία αφού τα στοιχεία για τον αριθμό των μηνιαίων επιθεωρήσεων των Κυπριακών πλοίων δεν υπήρχαν μέχρι την τελευταία στιγμή και λίγο πριν το θέμα κυρηχθεί αδιέξοδο.

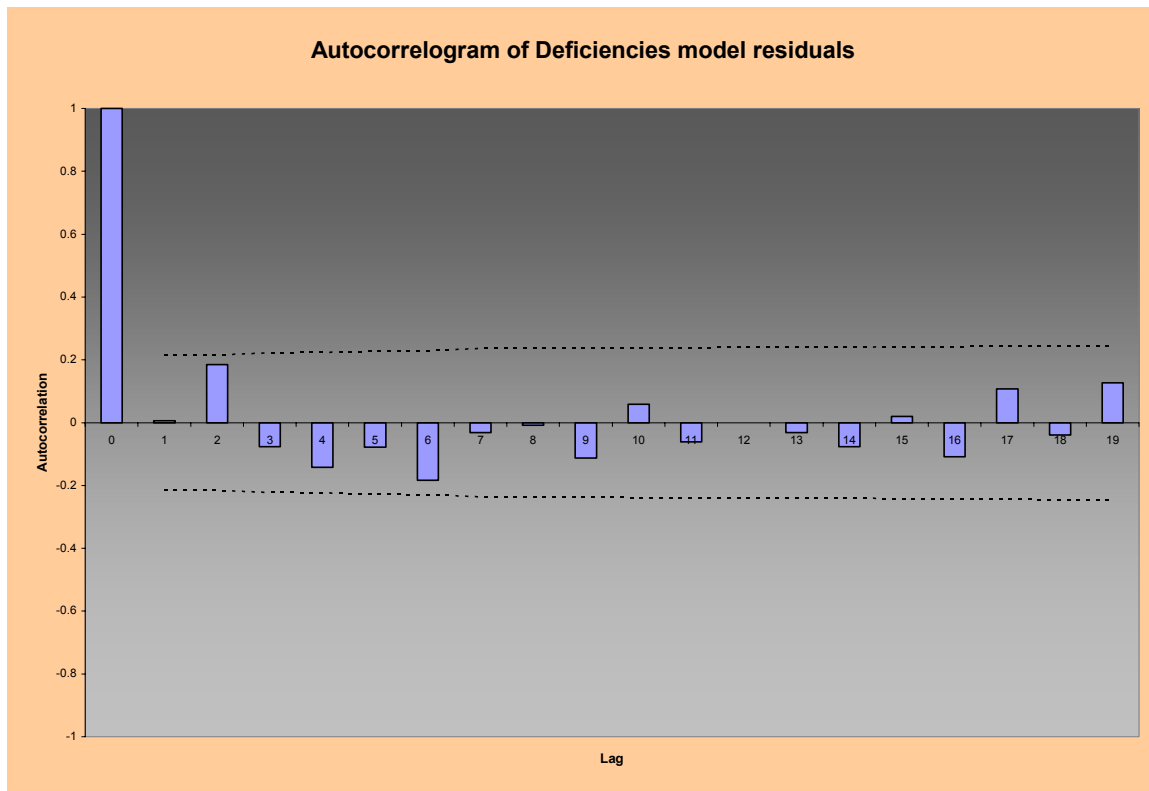
Σ'αυτή την παράγραφο μελετούνται όπως πριν, οι χρονοσειρές των μηνιαίων κρατήσεων και ελλείψεων αλλά παρουσιάζονται με λιγότερη λεπτομέρεια για να μην υπάρξει αλληλοκάλυψη με τα προηγούμενα.

3.9.1 Η χρονοσειρά των ελλείψεων

Η χρονοσειρά καθίσταται στάσιμη παίρνοντας 1^{ος} διαφορές. Ακολούθως σχεδιάζεται το διάγραμμα αυτοσυσχέτισης και επιλέγεται το μοντέλο IMA(1). Οι προβλεψεις και τα όρια υπολογίζονται όπως πάνω. Τα κατάλοιπα ελέγχονται και πάλι αν αποτελούν διαδικασία λευκού θορύβου. Στο Γράφημα 35 παρουσιάζεται το correlogram της σειράς των ελλείψεων και καταδικνύεται ότι οι παρατηρήσεις έχουν κάποιας μορφής συσχέτιση και άρα μπορεί να εφαρμοστεί υπόδειγμα ARIMA. Στο Γράφημα 36 χαράσσονται συντελεστές αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων του μοντέλου. Στη συνέχεια πραγματοποιούνται οι ελέγχοι κανονικότητας εξακριβώνεται η κανονικότητα των residuals.



Γράφημα 35: Το Correlogram της σειράς των ελλείψεων



Γράφημα 36: Διάγραμμα Αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων του μοντέλου που εφαρμόστηκε στη Χ-Σ των ελλείψεων

Lilliefors test (Var1):

D	0.083
D (standardized)	0.752
p-value	0.176
alpha	0.05

Test interpretation:

H0: Το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή.

Ha: Το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Εφόσον η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή.

Το ρίσκο της απόρριψης της H0 ενώ αυτή είναι σωστή είναι 17.6%.

Jarque-Bera test (Var1):

JB (Observed value)	0.775
JB (Critical value)	5.991
DF	2
p-value	0.679
alpha	0.05

Test interpretation:

H0: Το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή.

Ha: Το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Εφόσον η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή.

Το ρίσκο της απόρριψης της H_0 ενώ αυτή είναι σωστή είναι 67.9%.

Οι τελικές προβλέψεις του μοντέλου, καθώς και τα όρια αυτών φαίνονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

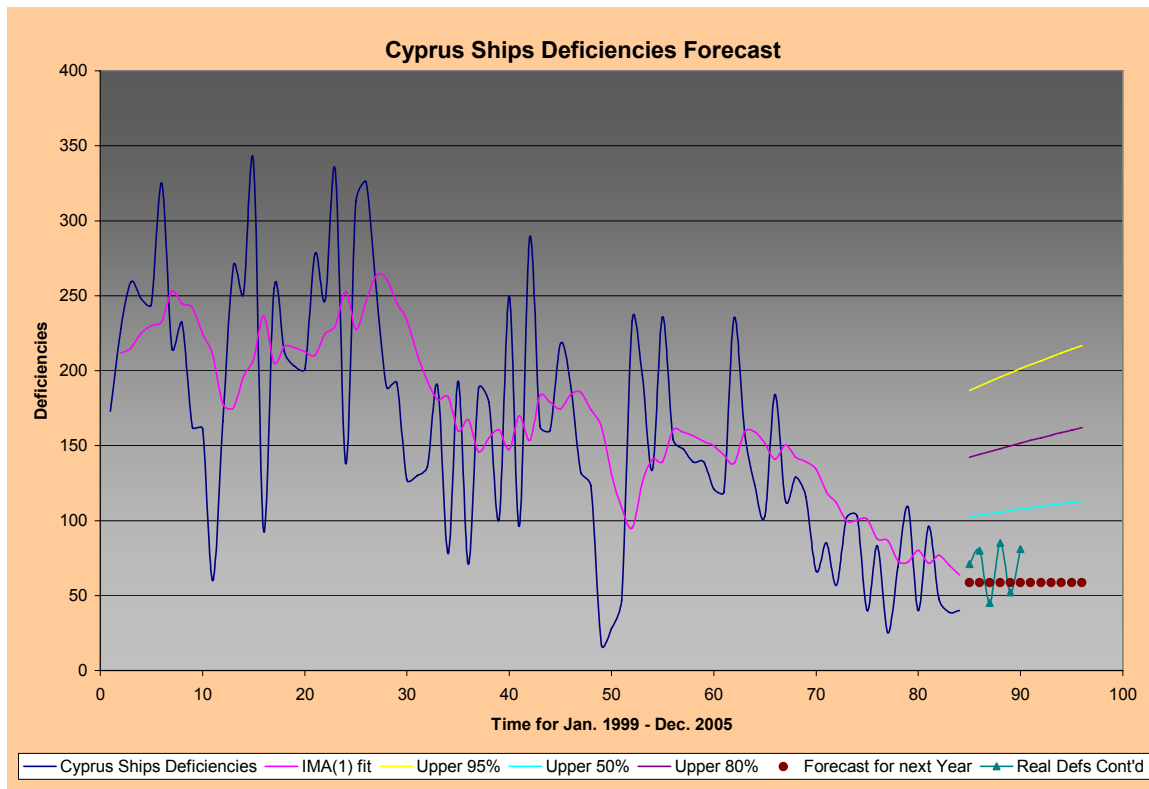
Πίνακας 18: Οι προβλέψεις του μοντέλου των ελλείψεων

Real Time	Forecast	Lower 95%	Upper 95%	Lower 50%	Upper 50%	Lower 80%	Upper 80%
JANUARY 06	58.4913	-69.7688	186.751	0.022046057	0.029171509	-25.2704	142.2527
FEBRUARY 06	58.4913	-72.7891	189.772	0.018228359	0.029012806	-27.2428	144.2256
MARCH 06	58.4913	-75.7416	192.724	0.014588209	0.028676425	-29.171	146.1535
APRIL 06	58.4913	-78.6304	195.613	0.01099582	0.028292414	-31.0576	148.0402
MAY 06	58.4913	-81.4597	198.442	0.007405667	0.027906133	-32.9053	149.8877
JUNE 06	58.4913	-84.2329	201.215	0.003797047	0.027538353	-34.7163	151.6986
JULY 06	58.4913	-86.9532	203.936	0.000159198	0.027199802	-36.4929	153.4756
AUGUST 06	58.4913	-89.6235	206.606	-0.003513831	0.026896431	-38.2367	155.2193
SEPTEMBER 06	58.4913	-92.2466	209.229	-0.007225407	0.026631607	-39.9498	156.9322
OCTOBER 06	58.4913	-94.8248	211.807	-0.010977493	0.026407293	-41.6335	158.6158
NOVEMBER 06	58.4913	-97.3603	214.343	-0.01477105	0.02622445	-43.2893	160.272
DECEMBER 06	58.4913	-99.8553	216.838	-0.01860656	0.02608356	-44.9187	161.9014

Στο Γράφημα 37 παρουσιάζεται η X-Σ, το μοντέλο καθώς και τα όρια πρόβλεψης όπως παρουσιάζονται στον πίνακα. Επίσης στο ίδιο Γράφημα σχεδιάζεται η πραγματική συνέχεια των ελλείψεων για τους μήνες Ιαν. 2006- Ιουν. 2006.

Η πρόβλεψη στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ότι οι μηνιαίες ελλείψεις όλων των Κυπριακών πλοίων για το χρόνο 2006 θα κυμαίνονται από 0 μέχρι περίπου 200. Το γεγονός ότι οι πραγματικές τιμές των ελλείψεων βρίσκονται σε πολύ στενά όρια, δείχνει ότι το μοντέλο που εφαρμόστηκε είναι πολύ χαλαρό. Μια προσπάθεια να εφαρμοστεί ένα μοντέλο με καλύτερη παρεμβολή οδηγήθηκε σε αδιέξοδο αφού τα μοντέλα ARIMA που εφαρμόστηκαν, είτε δεν είχαν σημαντικούς συντελεστές, είτε παρουσίαζαν συσχετισμένα κατάλοιπα.

Τελικά και εφόσον ο απόλυτος αριθμός των ελλείψεων δεν αποτελεί κάποιο άμεσο και χειροπιαστό μέτρο ποιότητας μιας σημαίας, παρά μόνο μια ένδειξη και μάλιστα σε συνάρτηση με τον συνολικό αριθμό του στόλου ή των διενεργούμενων επί των πλοίων επιθεωρήσεων, η ανάλυση σταματά εδώ.

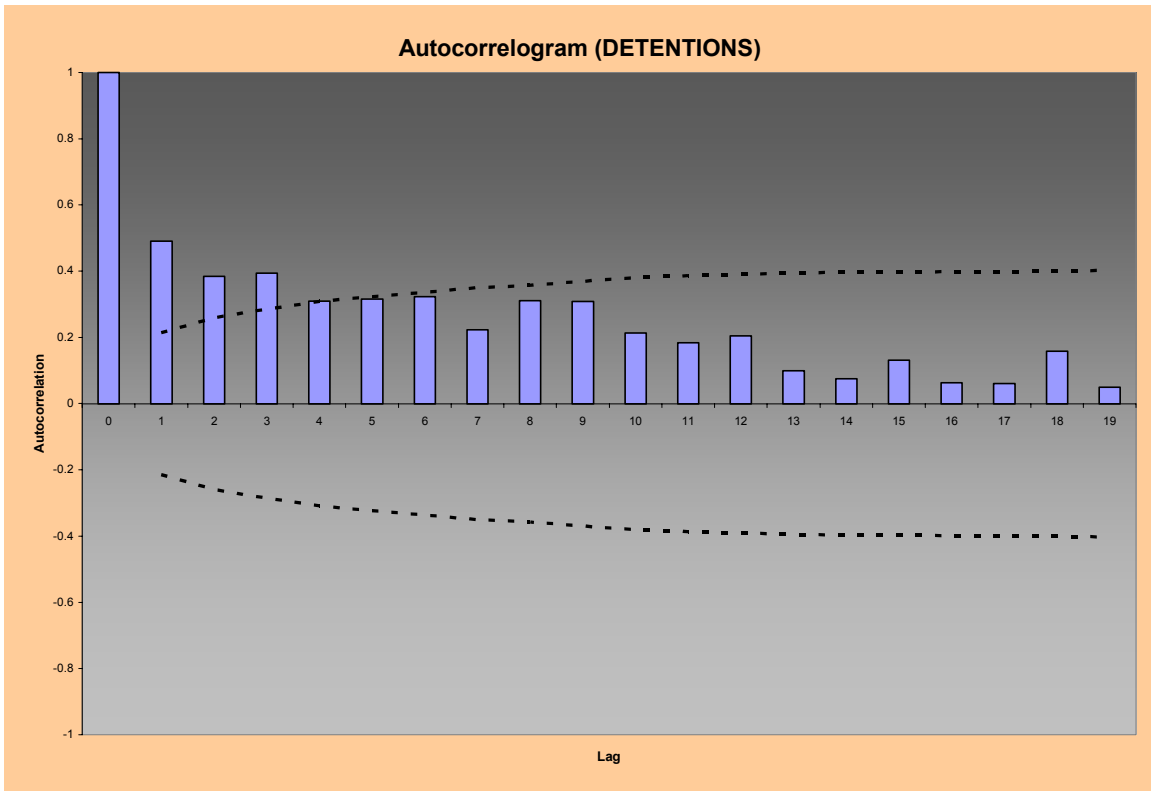


Γράφημα 37: Ελλείψεις Κυπριακών πλοίων και πρόβλεψη

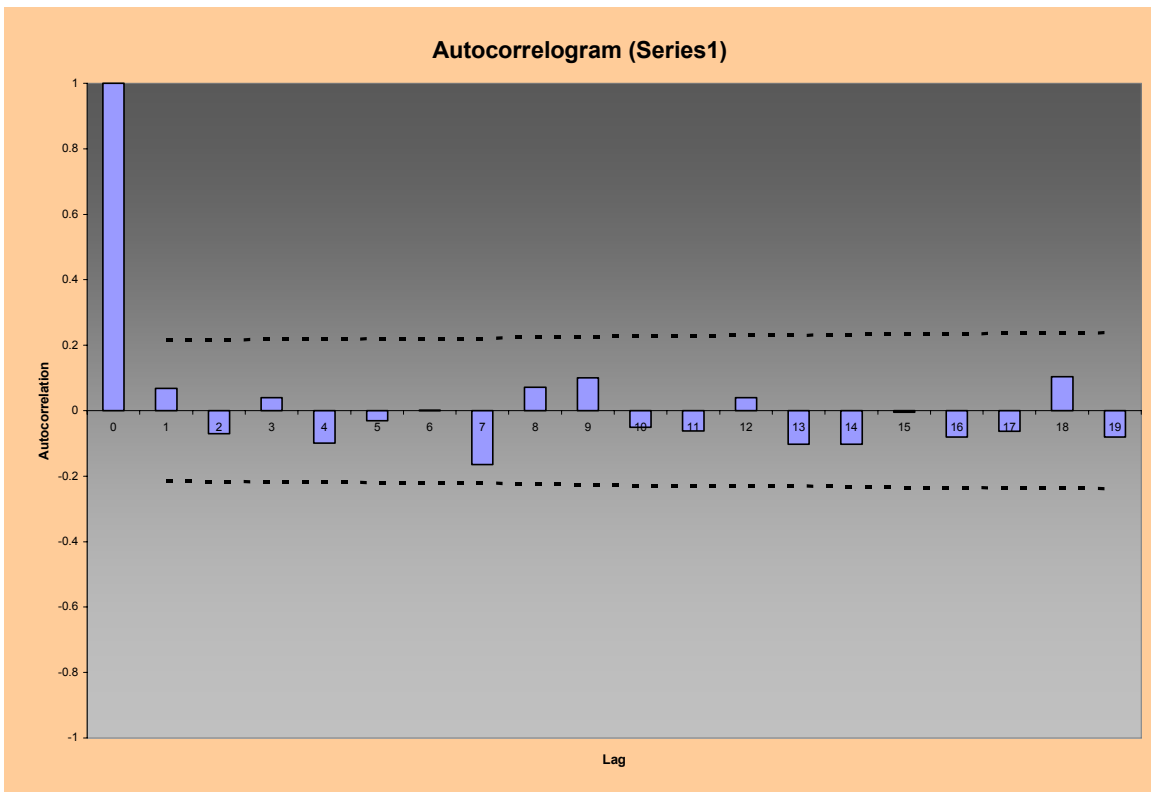
3.9.2 Η χρονοσειρά των κρατήσεων

Η χρονοσειρά καθίσταται στάσιμη παίρνοντας $1^{εξ}$ διαφορές. Ακολούθως σχεδιάζεται το διάγραμμα αυτοσυσχέτισης και επιλέγεται το μονέλο IMA(1). Οι προβλεψεις και τα όρια υπολογίζονται όπως πάνω.

Στο Γράφημα 38 παρουσιάζεται το correlogram της σειράς των ελλείψεων και καταδυνκνείται ότι οι παρατηρήσεις έχουν κάποιας μορφής συσχέτιση και άρα μπορεί να εφαρμοστεί υπόδειγμα ARIMA Τα κατάλοιπα ελέγχονται και πάλι αν αποτελούν διαδικασία λευκού θορύβου. Στο Γράφημα 39 παρουσιάζεται το correlogram των καταλοίπων. Στη συνέχεια πραγματοποιούνται οι ελέγχοι κανονικότητας εξακριβώνεται η κανονικότητα των residuals.



Γράφημα 38: Το correlogram των κρατήσεων



Γράφημα 39: Αυτοσυσχέτιση καταλοίπων μοντέλου κρατήσεων

Lilliefors test (Var1):

D	0.062
D (standardized)	0.564
p-value	0.603
alpha	0.05

Test interpretation:

H0: Το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή.

Ha: Το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Εφόσον η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή.

Το ρίσκο της απόρριψης της H0 ενώ αυτή είναι σωστή είναι 60.26%.

Jarque-Bera test (Var1):

JB (Observed value)	2.752
JB (Critical value)	5.991
DF	2
p-value	0.253
alpha	0.05

Test interpretation:

H0: Το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή.

Ha: Το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Εφόσον η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή.

Το ρίσκο της απόρριψης της H0 ενώ αυτή είναι σωστή είναι 25.26%.

Οι τελικές προβλέψεις του μοντέλου, καθώς και τα όρια αυτών φαίνονται στον Πίνακα 19 που ακολουθεί.

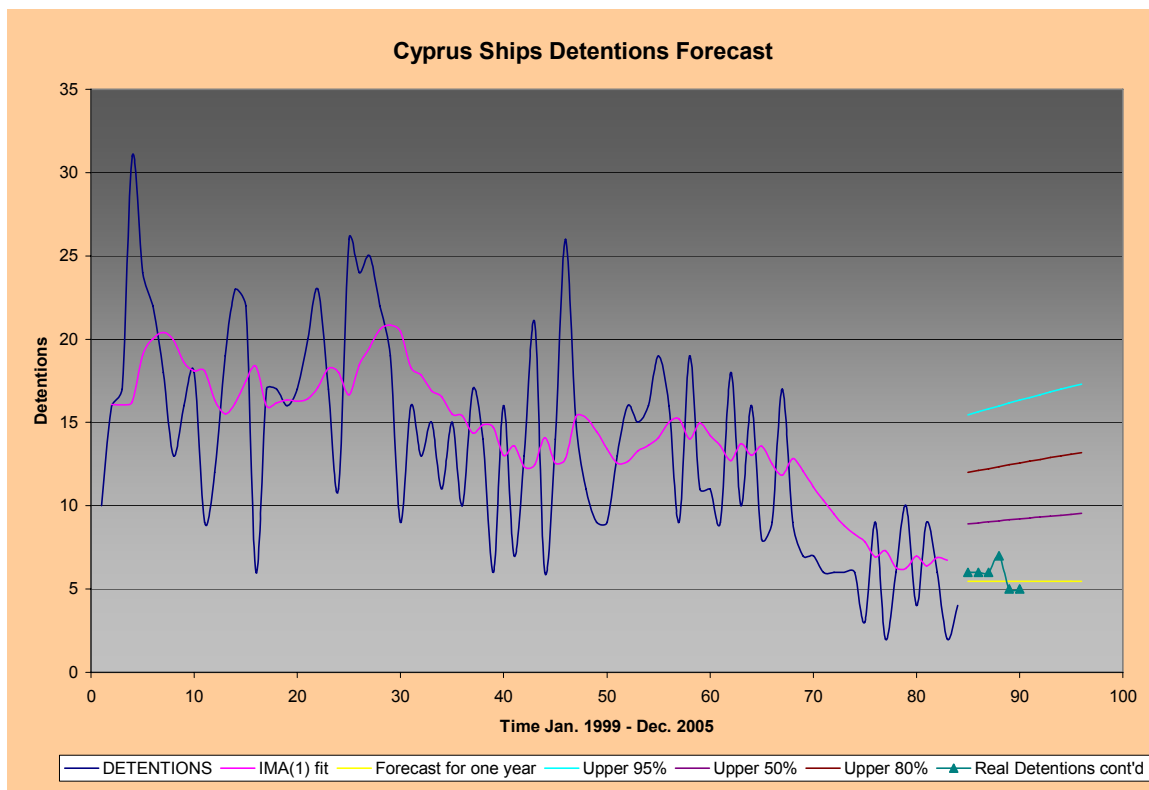
Στο Γράφημα 40 παρουσιάζεται η X-Σ, το μοντέλο καθώς και τα όρια πρόβλεψης όπως παρουσιάζονται στον πίνακα. Επίσης στο ίδιο Γράφημα σχεδιάζεται η πραγματική συνέχεια των κρατήσεων για τους μήνες Ιαν. 2006- Ιουν. 2006.

Η πρόβλεψη στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ότι οι μηνιαίες κρατήσεις όλων των Κυπριακών πλοίων για το χρόνο 2006 θα κυμαίνονται από 0 μέχρι περίπου 16. Το γεγονός ότι οι πραγματικές τιμές των κρατήσεων βρίσκονται σε πολύ στενά όρια, δείχνει ότι το μοντέλο που εφαρμόστηκε είναι πολύ χαλαρό. Μια προσπάθεια να εφαρμοστεί ένα μοντέλο με καλύτερη παρεμβολή οδηγήθηκε σε αδιέξοδο αφού τα μοντέλα ARIMA που εφαρμόστηκαν, είτε δεν είχαν σημαντικούς συντελεστές, είτε παρουσίαζαν συσχετισμένα κατάλοιπα.

Πίνακας 19: Οι προβλέψεις του μοντέλου των κρατήσεων

Real Time	Forecast 12	Lower 95%	Upper 95%	Lower 50%	Upper 50%	Lower 80%	Upper 80%
JANUARY 06	5.46781	-4.51983	15.4555	2.033285	8.902352	-1.05473	11.99038
FEBRRUARY 06	5.46781	-4.70188	15.6375	1.970682	8.964938	-1.17362	12.10924
MARCH 06	5.46781	-4.88074	15.8164	1.909176	9.026458	-1.29043	12.22607
APRIL 06	5.46781	-5.05656	15.9922	1.848715	9.086911	-1.40525	12.34088
MAY 06	5.46781	-5.22948	16.1651	1.789252	9.146368	-1.51818	12.4538
JUNE 06	5.46781	-5.39966	16.3353	1.730731	9.204896	-1.62931	12.56495
JULY 06	5.46781	-5.56721	16.5028	1.673114	9.262495	-1.73873	12.67433
AUGUST 06	5.46781	-5.73226	16.6679	1.616357	9.31927	-1.84652	12.78215
SEPTEMBER 06	5.46781	-5.89491	16.8305	1.560426	9.375184	-1.95274	12.88834
OCTOBER 06	5.46781	-6.05526	16.9909	1.505285	9.430342	-2.05746	12.99309
NOVEMBER 06	5.46781	-6.21341	17.149	1.450901	9.484709	-2.16074	13.09634
DECEMBER 06	5.46781	-6.36945	17.3051	1.397242	9.538388	-2.26265	13.19829

Η πρόβλεψη του απολύτου αριθμού των κρατήσεων θα είχε νόημα εάν υπήρχε μια αρχή η οποία κατέτασσε τις σημαίες ανάλογα με την παγκόσμια απόδοσή των. Όμως κάτι τέτοιο δεν υπάρχει καθώς η κατάταξη γίνεται βάσει της περιφεριακής απόδοσης. Επίσης όπως και πριν η απόδοση μιας σημαίας δεν μπορεί να κρίνεται από τον απόλυτο αριθμό των κρατήσεων, αλλά από το σχετικό προς τις επιθεωρήσεις αριθμό. Έτσι δεν μπορεί να μετασηματιστεί αυτή η πρόβλεψη σε όρους πραγματικής απόδοσης.



Γράφημα 40: Κρατήσεις Κυπριακών πλοίων και πρόβλεψη

3.10 ΧΑΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Αν και τα μέχρι τώρα αποτελέσματα και συμπεράσματα κρίνονται ικανοποιητικά για λόγους βιβλιογραφικούς παρουσιάζεται στις επόμενες παραγράφους η σύνηθης μεθοδολογία αναγνώρισης χαοτικών συστημάτων κυρίως από πρακτικής απόψης ενώ η θεωρία περιορίζεται στα απολύτως αναγκαία.

3.10.1 Μακροχρόνια μνήμη

Μακροχρόνια μνήμη σημαίνει ότι οι παρατηρούμενες τιμές μιας χρονοσειράς για μια ορισμένη χρονική στιγμή καθορίζονται από προγενέστερες τιμές, σε ένα βάθος χρόνου. Η παρουσία μακροχρόνιας μνήμης συνεπάγεται ένα ντετερμινιστικό και πιθανότατα χαοτικό δυναμικό σύστημα πίσω από την παρατηρούμενη χρονοσειρά. Η ιδέα έγινε πολύ δημοφιλής με την ανάπτυξη της θεωρίας του χάους στη δεκαετία του 70 και η πρώτη προσπάθεια ερμηνείας και εφαρμογής της σε Χρηματοοικονομικές σειρές έγινε το 1977 από τους Greene και Fielitz.

Σ'αυτή την εργασία επιχειρείται να απαντηθεί το ερώτημα κατά πόσο υπάρχει μακροχρόνια μνήμη στις ως άνω μελετούμενες σειρές των κρατήσεων και ελλείψεων. Για να απαντηθεί το ερώτημα αυτό γίνεται χρήση της Ανάλυσης Κανονικοποιημένης Μεταβλητικότητας (R/S Analysis).

Σημειώνεται ότι μια πρώτη ένδειξη μακροχρόνιας τάσης αποτελεί η μελέτη του correlogram και ο έλεγχος μέχρι ποιας χρονικής υστέρησης υπάρχουν συσχετίσεις. Στα προηγούμενα χαράχθηκαν τα διαγράμματα συσχέτισης των μελετούμενων σειρών. Μια ανάγνωση αυτών δεν αρκεί για να αποκαλύψει ότι δεν υπάρχει μακροχρόνια μνήμη καθώς παρότι δεν παρατηρείται συσχέτιση για μεγάλο βάθος χρόνου, έχει δειχθεί ότι τα κλασικά εργαλεία (π.χ. correlogram) δεν είναι ικανά για να αποκαλύψουν χαοτική συμπεριφορά.

3.10.1 R/S Analysis

Η ανάλυση κανονικοποιημένης μεταβλητικότητας (Rescaled Range Analysis), είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος αναγνώρισης μακροχρόνιας μνήμης. Στόχος η εύρεση ενός αριθμού H , γνωστού ως εκθέτη Hurst. Ο εκθέτης H κυμαίνεται μεταξύ του μηδεν και του 1 ως εξής:

$$\begin{aligned} H = 0.5 & \Rightarrow \text{Η σειρά ακολουθεί υπόδειγμα τυχαίου περιπάτου} \\ 0.5 < H \leq 1 & \Rightarrow \text{Η σειρά παρουσιάζει μακροχρόνια μνήμη (εμμογή)} \\ 0 \leq H < 0.5 & \Rightarrow \text{Η σειρά παρουσιάζει αντεπιμμογή} \end{aligned}$$

Ικανό δείγμα για μια ανάλυση R/S προτείνεται από τη βιβλιογραφία οι τουλάχιστον 50 παρατηρήσεις.

Αντεπιμμογή ή mean reversion στα χρηματοοικονομικά ονομάζεται η τάση που ακολουθούν κάποιες στοχαστικές διαδικασίες να επιστρέφουν και να κινούνται κοντά σε ένα μέσο. Σ'αυτή την περίπτωση μια αύξηση της τιμής τείνει να ακολουθείται από μια μείωση.

Οι χρονοσειρές των κρατήσεων και ελλείψεων που μελετήθηκαν, θα δειχθεί ότι έχουν τάση για αντεπιμονή και άρα δεν παρουσιάζουν μακροχρόνια μνήμη.

Στη συνέχεια δίνεται η διαδικασία που ακολουθείται για την εύρεση του εκθέτη H και αμέσως εφαρμόζονται στις θεωρούμενες σειρές.

3.10.1.1 *R/S Analysis των κρατήσεων και ελλείψεων*

1. Χωρίζονται τα δεδομένα σε A ομάδες μήκους N στοιχείων χωρίς να είναι απαραίτητο το $A \times N$ να ισούται με τον αριθμό των δεδομένων
2. Σε κάθε συνδιασμό $A \times N$ ξεχωριστά, βρίσκεται ο μέσος όρος.
3. Ακολούθως βρίσκεται η αθροιστική απόκλιση των υποπεριόδων.

$$X_{n,A} = \sum_{n=1}^N x_{n,a} - \bar{x}_a$$

4. Για κάθε υποπερίοδο βρίσκεται το εύρος, δηλαδή η μέγιστη απόκλιση από το μ.ο. Αυτό το εύρος είναι η μεταβλητικότητα.

$$R_a = \max_{n=1}^N (X_{n,a}) - \min_{n=1}^N (X_{n,a})$$

5. Η R_A κανονικοποιείται διαιρώντας την με την τυπική απόκλιση της συγκεκριμένης υποπεριόδου. Έτσι βρίσκεται η κανονικοποιημένη μεταβλητικότητα της κάθε υποπεριόδου.

$$\left(\frac{R}{S}\right)_N = \frac{\sum_{a=1}^A \left(\frac{R_a}{S_a}\right)}{A}$$

6. Υπολογισμός του εκθέτη H για κάθε υποπερίοδο από τον παρακάτω τύπο με την αριθμητική μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων:

$$H = \frac{\log(R/S) - \log c}{\log N}, c : \text{σταθερά}$$

7. Ο μέγιστος εκθέτης είναι αυτός που χαρακτηρίζει τη χρονοσειρά. Το μήκος της περιόδου στην οποία συναντάται είναι το μήκος της ισχυρότερης μνήμης.

Για εξάλειψη της μεροληψίας που εμφανίζεται σε μικρά δείγματα ο Lo(1991), έχει προτείνει αντί να διαιρείται το εύρος R με την τυπική απόκλιση S , να διαιρείται με το:

$$SL_a = \sqrt{V(0)_a + 2 \sum_{i=1}^q \left(1 - \frac{i}{q+1}\right) V(i)_a}$$

Όπου:

$$V(i) = \frac{\sum_{n=1}^{n-i} (x_{n,a} - \bar{x}_a)(x_{n+i,a} - \bar{x}_a)}{N-1}, \quad q = \left(\frac{3T}{2}\right)^{1/3} \left(\frac{2\rho}{1-\rho^2}\right)^{2/3}$$

Με:

T: Το συνολικό μήκος της χρονοσειράς

P: Ο πρώτος συντελεστής αυτοσυσχέτισης

Οι υπολογισμοί εκτελούνται με τη βοήθεια του προγράμματος NLTSA V.2.0 το οποίο βρίσκεται στο βιβλίο:

Χάος, Ανάλυση και πρόβλεψη χρονοσειρών. Κ. Συριόπουλος, Α. Λεοντίσης (Εκδόσεις Ανίκουλα).

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 20: R/S Analysis κρατήσεων Κυπριακών πλοίων ανά τον κόσμο

A	N	log(R/S)n	logE(R/S)n	V-statistic	log(N)	H exponent	E(H)
1	83	0.973436	1.00819	1.03252	1.91908	0.270534	0.640994
1	82	0.961506	1.00522	1.01065	1.91381	0.272854	0.641687
1	81	0.991028	1.00222	1.08839	1.90849	0.275883	0.642391
1	80	1.02735	0.999173	1.19071	1.90309	0.277289	0.643107
1	79	0.963602	0.996088	1.03464	1.89763	0.276558	0.643836
1	78	1.03348	0.992961	1.22302	1.89209	0.279493	0.644578
1	77	0.980072	0.989791	1.0885	1.88649	0.278254	0.645333
1	76	0.948255	0.986577	1.01823	1.88081	0.280152	0.646102
1	75	1.00223	0.983316	1.16065	1.87506	0.28406	0.646885
1	74	0.947248	0.980009	1.02951	1.86923	0.284616	0.647683
1	73	0.959544	0.976654	1.06631	1.86332	0.288698	0.648496
1	72	0.956308	0.973249	1.06572	1.85733	0.292083	0.649325
1	71	0.953012	0.969793	1.06508	1.85126	0.295769	0.650169
1	70	0.949607	0.966284	1.06428	1.8451	0.299783	0.651031
1	69	0.952016	0.962721	1.07793	1.83885	0.304155	0.65191
1	68	0.948554	0.959102	1.07721	1.83251	0.308488	0.652806
1	67	0.957447	0.955425	1.10767	1.82607	0.313208	0.653722
1	66	1.0207	0.951688	1.291	1.81954	0.317406	0.654656
1	65	0.956065	0.94789	1.12101	1.81291	0.316806	0.65561
1	64	0.945942	0.944029	1.1037	1.80618	0.321139	0.656586
1	63	1.01398	0.940101	1.3011	1.79934	0.326417	0.657582
1	62	0.951713	0.936106	1.13636	1.79239	0.326204	0.658601
1	61	1.028	0.932041	1.36564	1.78533	0.331105	0.659643
1	60	0.939483	0.927902	1.12307	1.77815	0.329473	0.660709
1	59	0.958373	0.923689	1.1829	1.77085	0.335464	0.6618
1	58	0.954919	0.919397	1.1836	1.76343	0.339942	0.662917
1	57	1.03795	0.915025	1.4455	1.75587	0.344857	0.664062
1	56	0.933921	0.910568	1.1477	1.74819	0.341823	0.665235
1	55	1.01268	0.906024	1.38834	1.74036	0.348696	0.666437
1	54	1.02887	0.901389	1.45437	1.73239	0.347746	0.66767

1	53	1.00753	0.89666	1.39764	1.72428	0.344703	0.668936
1	52	0.99471	0.891833	1.36996	1.716	0.343421	0.670235
1	51	1.00127	0.886903	1.40439	1.70757	0.34315	0.67157
1	50	0.967974	0.881867	1.31368	1.69897	0.341754	0.672942
1	49	0.910371	0.87672	1.16218	1.6902	0.34387	0.674352
1	48	0.905707	0.871456	1.16168	1.68124	0.352963	0.675804
1	47	0.927342	0.866071	1.23394	1.6721	0.36315	0.677298
1	46	0.983732	0.860558	1.42021	1.66276	0.371061	0.678838
1	45	1.0356	0.854913	1.61805	1.65321	0.371562	0.680425
1	44	0.982261	0.849128	1.44722	1.64345	0.364202	0.682062
1	43	0.882459	0.843196	1.16339	1.63347	0.363407	0.683752
1	42	1.0167	0.83711	1.60351	1.62325	0.377353	0.685498
2	41	0.968549	0.830863	1.45264	1.61278	0.370781	0.687303
2	40	0.948063	0.824444	1.40292	1.60206	0.370813	0.689171
2	39	0.970305	0.817845	1.49545	1.59106	0.373732	0.691105
2	38	0.877269	0.811057	1.22286	1.57978	0.372223	0.69311
2	37	0.957096	0.804066	1.48934	1.5682	0.387488	0.695191
2	36	0.954313	0.796862	1.50024	1.5563	0.388004	0.697352
2	35	0.919958	0.789432	1.4058	1.54407	0.38821	0.699599
2	34	0.950277	0.781761	1.52946	1.53148	0.395008	0.701938
2	33	0.927899	0.773833	1.47449	1.51851	0.394636	0.704375
2	32	0.951298	0.765631	1.58024	1.50515	0.398467	0.706919
2	31	0.936608	0.757135	1.55213	1.49136	0.395442	0.709576
2	30	0.948644	0.748325	1.62212	1.47712	0.394437	0.712358
2	29	0.870718	0.739178	1.37886	1.4624	0.388012	0.715272
2	28	0.966192	0.729665	1.74829	1.44716	0.403162	0.718332
3	27	0.898508	0.71976	1.52344	1.43136	0.387014	0.721549
3	26	0.907699	0.709427	1.58567	1.41497	0.38976	0.724939
3	25	0.921333	0.69863	1.66864	1.39794	0.387004	0.728518
3	24	0.898992	0.687326	1.61766	1.38021	0.374888	0.732304
3	23	0.852364	0.675468	1.48423	1.36173	0.366864	0.73632
3	22	0.906113	0.662998	1.71752	1.34242	0.376992	0.740591
3	21	0.864525	0.649854	1.59741	1.32222	0.35564	0.745145
4	20	0.857332	0.63596	1.60997	1.30103	0.348863	0.750016
4	19	0.85433	0.621229	1.64041	1.27875	0.339477	0.755245
4	18	0.851919	0.605556	1.67603	1.25527	0.322681	0.760879
4	17	0.8574	0.588818	1.74653	1.23045	0.293717	0.766974
5	16	0.832881	0.570865	1.70146	1.20412	0.236803	0.773601
5	15	0.722173	0.551515	1.36184	1.17609	0.171479	0.780843
5	14	0.771881	0.530541	1.58058	1.14613	0.22699	0.788806
6	13	0.799253	0.507657	1.74695	1.11394	0.21622	0.797622
6	12	0.725688	0.482501	1.53496	1.07918	0.111998	0.80746
7	11	0.757679	0.454592	1.72577	1.04139	0.122212	0.818541
8	10	0.703607	0.423291	1.59811	1	-0.0260109	0.83116
9	9	0.692332	0.387711	1.64139	0.954243		
10	8	0.688191	0.346579	1.72443	0.90309		
11	7	0.738497	0.297979	2.0699	0.845098		
13	6	0.688828	0.238848	1.99413	0.778151		

Πίνακας 21: R/S analysis ελλείψεων Κυπριακών πλοίων ανά τον κόσμο

A	N	log(R/S)n	logE(R/S)n	V- statistic	log(N)	H exponent	E(H)
1	83	0.95801	1.00819	0.996486	1.91908	0.230561	0.640994
1	82	0.955745	1.00522	0.997328	1.91381	0.230793	0.641687
1	81	0.951883	1.00222	0.994582	1.90849	0.231095	0.642391
1	80	0.945989	0.999173	0.987289	1.90309	0.231565	0.643107
1	79	0.948159	0.996088	0.998494	1.89763	0.23233	0.643836
1	78	0.944167	0.992961	0.99568	1.89209	0.232931	0.644578
1	77	0.938962	0.989791	0.990185	1.88649	0.233728	0.645333
1	76	0.943587	0.986577	1.00735	1.88081	0.23481	0.646102
1	75	0.932599	0.983316	0.988709	1.87506	0.235576	0.646885
1	74	0.936578	0.980009	1.00453	1.86923	0.237005	0.647683
1	73	0.933491	0.976654	1.00422	1.86332	0.238164	0.648496
1	72	0.929489	0.973249	1.0019	1.85733	0.239504	0.649325
1	71	0.925415	0.969793	0.999507	1.85126	0.241098	0.650169
1	70	0.920432	0.966284	0.995138	1.8451	0.24297	0.651031
1	69	0.918296	0.962721	0.997405	1.83885	0.245206	0.65191
1	68	0.930968	0.959102	1.03446	1.83251	0.247625	0.652806
1	67	0.935747	0.955425	1.05368	1.82607	0.24914	0.653722
1	66	0.921292	0.951688	1.02688	1.81954	0.250269	0.654656
1	65	0.963734	0.94789	1.14098	1.81291	0.252469	0.65561
1	64	0.908141	0.944029	1.0117	1.80618	0.25131	0.656586
1	63	0.919987	0.940101	1.04789	1.79934	0.254458	0.657582
1	62	0.942328	0.936106	1.11207	1.79239	0.256695	0.658601
1	61	0.977077	0.932041	1.21454	1.78533	0.257029	0.659643
1	60	0.910316	0.927902	1.05012	1.77815	0.254184	0.660709
1	59	0.907579	0.923689	1.05233	1.77085	0.256964	0.6618
1	58	0.919029	0.919397	1.08972	1.76343	0.260036	0.662917
1	57	0.914695	0.915025	1.08832	1.75587	0.262078	0.664062
1	56	0.91805	0.910568	1.10651	1.74819	0.264513	0.665235
1	55	0.918153	0.906024	1.11679	1.74036	0.266605	0.666437
1	54	0.948775	0.901389	1.20942	1.73239	0.268646	0.66767
1	53	0.903362	0.89666	1.09957	1.72428	0.267386	0.668936
1	52	0.934614	0.891833	1.19292	1.716	0.270741	0.670235
1	51	0.941189	0.886903	1.22294	1.70757	0.270623	0.67157
1	50	0.903601	0.881867	1.1327	1.69897	0.269465	0.672942
1	49	0.908165	0.87672	1.15629	1.6902	0.272431	0.674352
1	48	0.905742	0.871456	1.16177	1.68124	0.274821	0.675804
1	47	0.900363	0.866071	1.15961	1.6721	0.277443	0.677298
1	46	0.895639	0.860558	1.15947	1.66276	0.280711	0.678838
1	45	0.887198	0.854913	1.14972	1.65321	0.28461	0.680425
1	44	0.895114	0.849128	1.1841	1.64345	0.289748	0.682062
1	43	0.882699	0.843196	1.16403	1.63347	0.293865	0.683752
1	42	0.877193	0.83711	1.16297	1.62325	0.299916	0.685498
2	41	0.923264	0.830863	1.3088	1.61278	0.307076	0.687303
2	40	0.92092	0.824444	1.31792	1.60206	0.306865	0.689171
2	39	0.913512	0.817845	1.31214	1.59106	0.306461	0.691105
2	38	0.901735	0.811057	1.29373	1.57978	0.306743	0.69311

2	37	0.911418	0.804066	1.34065	1.5682	0.308652	0.695191
2	36	0.89829	0.796862	1.31868	1.5563	0.308172	0.697352
2	35	0.897752	0.789432	1.33573	1.54407	0.309615	0.699599
2	34	0.891081	0.781761	1.33457	1.53148	0.310557	0.701938
2	33	0.89541	0.773833	1.36821	1.51851	0.312293	0.704375
2	32	0.876984	0.765631	1.33171	1.50515	0.312248	0.706919
2	31	0.895216	0.757135	1.41103	1.49136	0.315926	0.709576
2	30	0.884338	0.748325	1.39887	1.47712	0.313989	0.712358
2	29	0.885599	0.739178	1.42692	1.4624	0.313581	0.715272
2	28	0.878107	0.729665	1.42734	1.44716	0.311231	0.718332
3	27	0.835382	0.71976	1.31735	1.43136	0.309319	0.721549
3	26	0.859632	0.709427	1.41953	1.41497	0.320804	0.724939
3	25	0.854348	0.69863	1.43014	1.39794	0.323352	0.728518
3	24	0.845815	0.687326	1.43123	1.38021	0.326444	0.732304
3	23	0.853012	0.675468	1.48644	1.36173	0.331649	0.73632
3	22	0.838588	0.662998	1.4702	1.34242	0.331507	0.740591
3	21	0.857183	0.649854	1.57063	1.32222	0.335872	0.745145
4	20	0.879855	0.63596	1.69567	1.30103	0.325674	0.750016
4	19	0.807538	0.621229	1.47286	1.27875	0.290807	0.755245
4	18	0.792743	0.605556	1.46254	1.25527	0.294932	0.760879
4	17	0.806761	0.588818	1.55431	1.23045	0.308131	0.766974
5	16	0.797812	0.570865	1.56947	1.20412	0.304585	0.773601
5	15	0.782472	0.551515	1.56468	1.17609	0.300248	0.780843
5	14	0.812428	0.530541	1.73526	1.14613	0.303771	0.788806
6	13	0.736174	0.507657	1.51078	1.11394	0.235595	0.797622
6	12	0.737885	0.482501	1.57868	1.07918	0.274619	0.80746
7	11	0.784612	0.454592	1.83618	1.04139	0.31954	0.818541
8	10	0.698004	0.423291	1.57763	1	0.150699	0.83116
9	9	0.71955	0.387711	1.74755	0.954243		
10	8	0.699792	0.346579	1.77112	0.90309		
11	7	0.683561	0.297979	1.82395	0.845098		
13	6	0.675706	0.238848	1.93477	0.778151		

Στην περίπτωση των κρατήσεων, ο μέγιστος εκθέτης H είναι 0,403 για υποπερίοδο μήκους 28. Στην περίπτωση των ελείψεων, ο μέγιστος εκθέτης H είναι 0,336 για υποπερίοδο μήκους 21.

Εφόσον $H < E(H)$ οι σειρές φαίνεται να παρουσιάζουν αντεπιμονή, δηλαδή τείνουν να επιστρέφουν σε κάποιο μεταβαλλόμενο μέσο όρο.

Και στις δύο περιπτώσεις $H < 0.5$ και έτσι απορρίπτεται η υπόθεση της μακροχρόνιας μνήμης.

3.10.2 Ανακατασκευή του χώρου των φάσεων

Αν και στην προηγούμενη παράγραφο έχει δείχθει ότι η σειρά δεν παρουσιάζει κάποια μακροχρόνια συσχέτιση (μνήμη) για λόγους πληρότητας η διερεύνηση συνεχίζεται παρουσιάζοντας στην παράγραφο αυτή ένα οπτικό κυρίως εργαλείο αναγνώρισης χαοτικών συστημάτων.

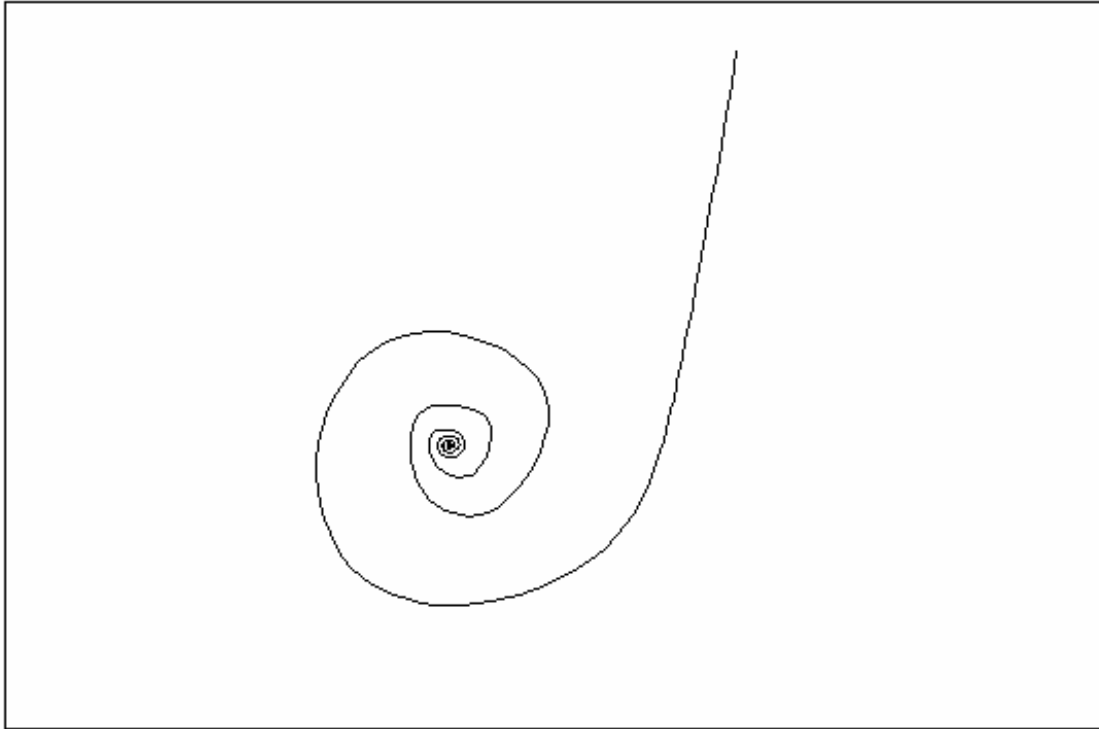
Ο χώρος των φάσεων είναι ο μαθηματικός χώρος του οποίου οι συντεταγμένες είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρειάζονται για να ορίσουν το δυναμικό σύστημα. Αν για παράδειγμα το σύστημα ορίζεται από τρεις μεταβλητές $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$, τότε το σύνολο των σημείων (x,y,z) ορίζουν μια τροχιά στο χώρο των φάσεων.

Μια σημαντική έννοια του χώρου των φάσεων, είναι η έννοια του ελκυστή. Ο ελκυστής (attractor), είναι ένα σύνολο σημείων στο χώρο των φάσεων προς το οποίο τείνουν ασυμπτωτικά οι τροχιές για ένα εύρος αρχικών συνθηκών. Ο ελκυστής παρουσιάζεται στο σύστημα αφού αυτό έχει σταθεροποιηθεί και αρχίζει να παρουσιάζει μια επαναλαμβανόμενη συμπεριφορά. Εάν μια χρονοσειρά έχει προκύψει από ένα ορισμένο δυναμικό σύστημα, παρουσιάζει κάποιο από τα ακόλουθα είδη ελκυστή:

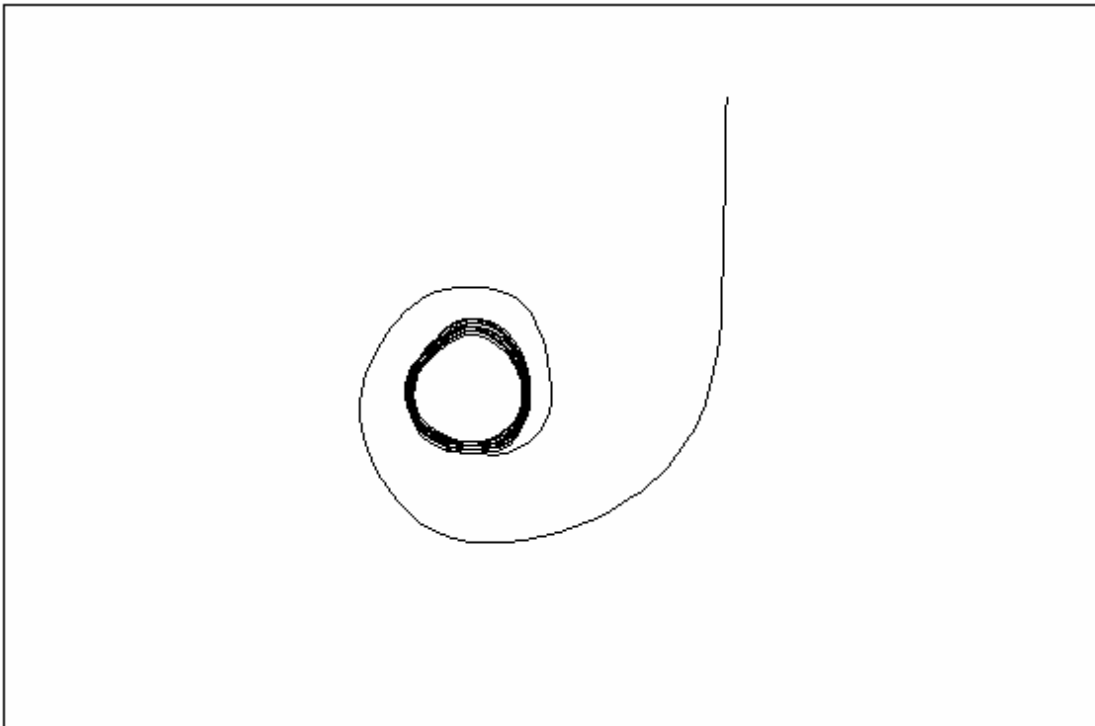
- i) Ελκυστής σημείου: Οι τροχιές των σημείων φαίνονται να έλκονται από ένα σημείο του χώρου (Σχήμα 3)
- ii) Ελκυστής οριακού κύκλου: Οι τροχιές των σημείων φαίνονται να έλκονται από ένα κύκλο στο χώρο. (Σχήμα 4)
- iii) Ελκυστής δύο περιόδων: Οι τροχιές των σημείων φαίνονται να έλκονται από ένα σχήμα που μοιάζει με δύο κύκλους, ο ένας πάνω στον άλλο. (Σχήμα 5)
- iv) Χαοτικός ελκυστής: Οι τροχιές των σημείων φαίνονται να έλκονται από ένα παράξενο σχήμα, χωρίς συγκεκριμένο σχήμα, αλλά όχι ένα σύννεφο από ισοκαταναμημένα σημεία. (Σχήμα 6)

Ο τελευταίος ελκυστής εφόσον παρουσιαστεί εγείρει σημαντικά ερείσματα για ύπαρξη χαοτικών στοιχείων σε μια χρονοσειρά. Ενώ οι χρονοσειρές αυτές μοιάζουν ακανόνιστες, ο ελκυστής έχει δομή. Για να αναγνωριστεί μια χαοτική σειρά πρέπει πρώτα αυτή να καταστεί στάσιμη. Τα χαρακτηριστικά μιας τέτοιας χρονοσειράς είναι τα εξής:

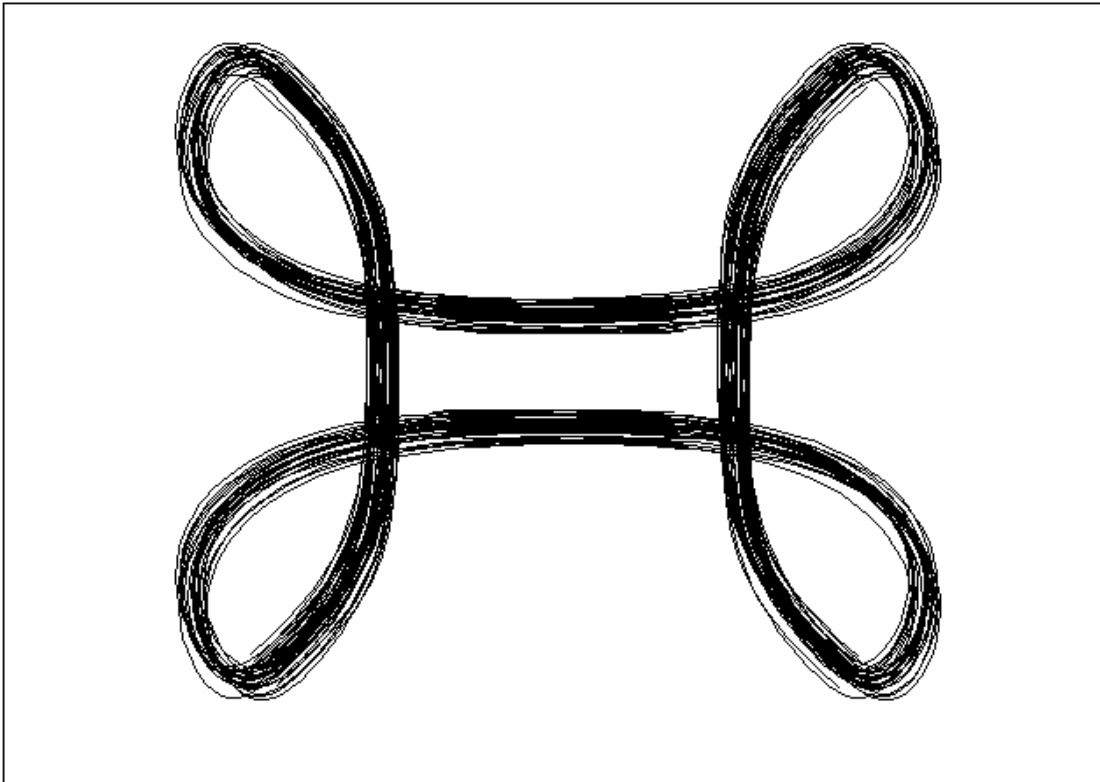
- i) Πολυπλοκότητα, χωρίς ισορροπία και αναγνωρίσιμη συμπεριφορά
- ii) Οι τιμές αυτής φαίνονται τυχαίες αλλά στην πραγματικότητα προκύπτουν από μια ντετερμινιστική εξίσωση συν κάποιο ποσοστό θορύβου.
- iii) Η συμπεριφορά είναι αποτέλεσμα λίγων μεταβλητών



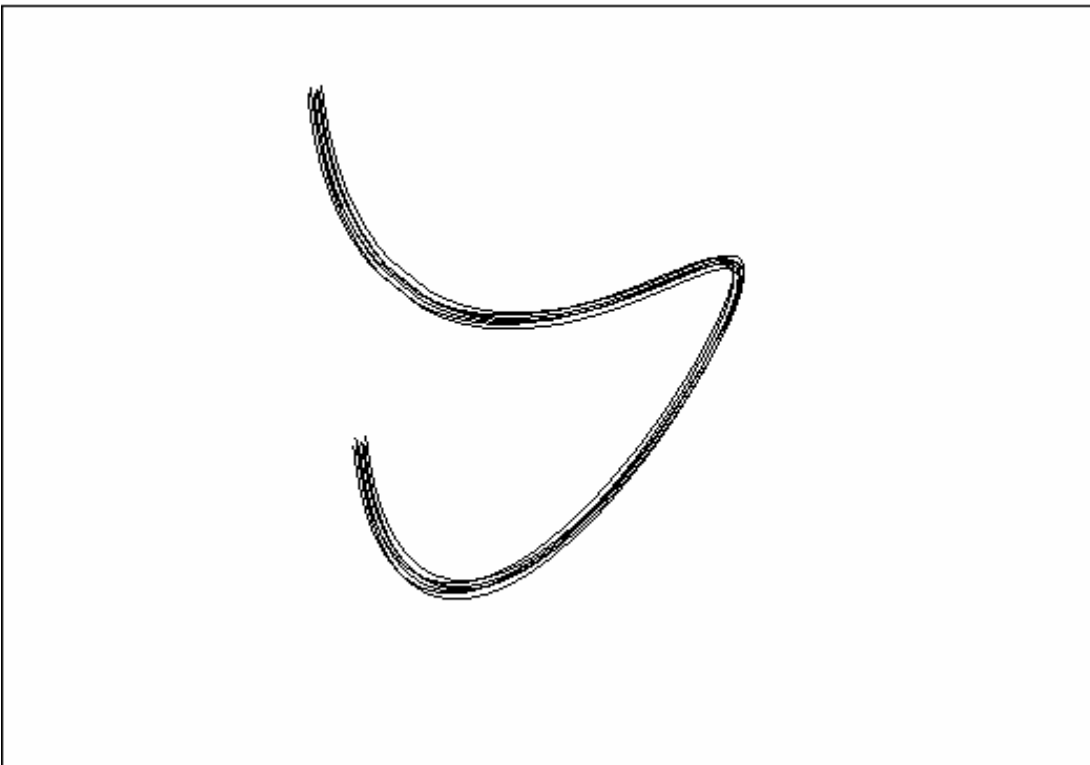
Σχήμα 3: Σημειακός Ελκυστής



Σχήμα 4: Ελκυστής οριακού κύκλου



Σχήμα 5: Ελκυστής δύο περιόδων



Σχήμα 6: Χαοτικός ελκυστής

Τα σχήματα 3,4,5,6 παραστούν ελκυστές στο χώρο των φάσεων. Το ερώτημα που τίθεται τώρα, είναι πως μια χρονοσειρά μπορεί να ανακατασκευαστεί και να χαραχθεί, έτσι ώστε να είναι δυνατή μια οπτική εξέταση της ύπαρξης ελκυστή. Δηλαδή πως γίνεται η από μια πατατηρούμενη χρονοσειρά να εξαχθούν συμπεράσματα για το πιο απλό συστήμα που θα μπορούσε να τη δημιουργήσει.

Ως το πιο απλό σύστημα εννοείται αυτό με τον ελάχιστο αριθμό μεταβλητών. Για παράδειγμα τρισδιάστατο ελκυστή μπορούμε να έχουμε σε ένα σύστημα με τουλάχιστον τρεις μεταβλητές. Αν από την ανάλυση προκύψει τρισδιάστατος ελκυστής τότε το πιο απλό σύστημα που αναπαράγει τη χρονοσειρά έχει τουλάχιστον 3 μεταβλητές.

Σε πολλές περιπτώσεις η διαφορά μεταξύ ενός ντετερμινιστικού-χαοτικού συστήματος π.χ. 100 διαστάσεων (μεταβλητών) και ενός στοχαστικού, δεν έχει πρακτική σημασία. Για αυτά τα συστήματα, αν και είναι ντετερμινιστικά, η εφαρμογή στοχαστικού μοντέλου θεωρείται καταλληλότερη και τα οικονομετρικά υποδείγματα όπως ARIMA παράγουν την ίδια ακρίβεια σε λιγότερο χρόνο. Αν μετά την ανακατασκευή της χρονοσειράς σε τρισδιάστατο χώρο δεν αναγνωριστεί ελκυστής, τότε η εφαρμογή του μοντέλου ARIMA που εφαρμόστηκε πιο πριν θεωρείται πλήρης από κάθε άποψη.

Η πλέον δημοφιλής μέθοδος είναι η μέθοδος των υστερήσεων και περιγράφεται στη συνέχεια.

3.10.3 Η μέθοδος των υστερήσεων

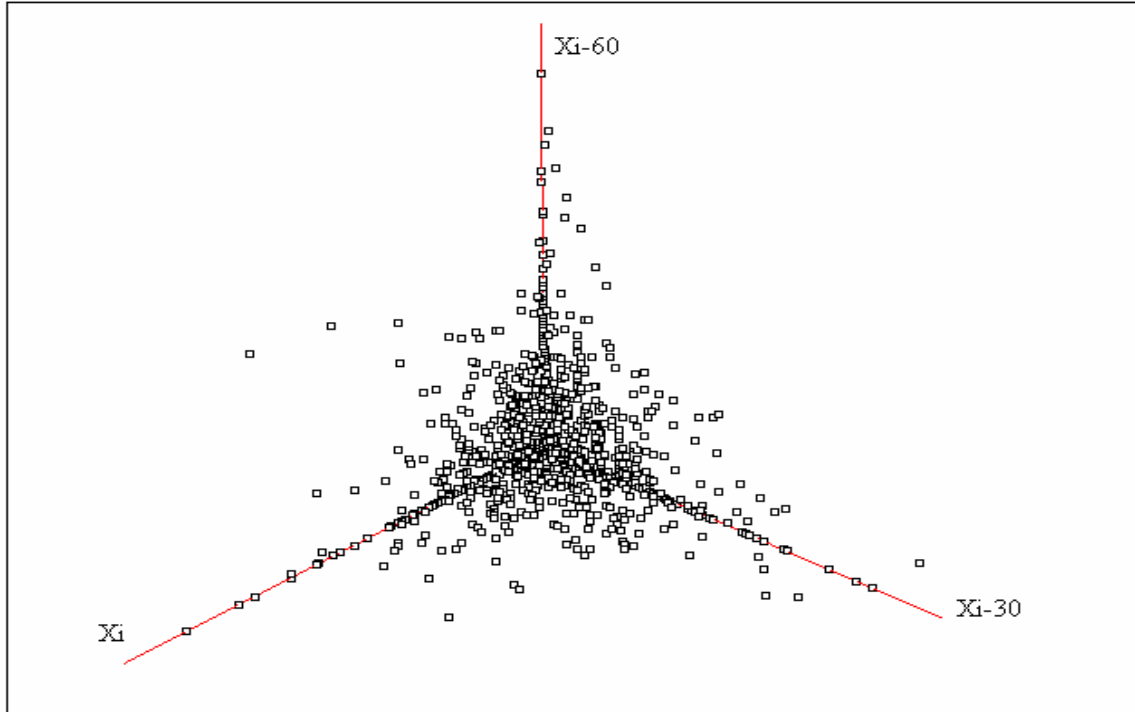
Η μέθοδος έχει ως εξής:

- i) Επιλέγεται μια διάσταση εμβύθισης m και μια χρονική υστέρηση τ .
- ii) Από την χρονοσειρά X_i δημιουργούνται τα διανύσματα $X_i = (x_i, x_{i+\tau}, \dots, x_{i+(m-1)\tau})$. Τα διανύσματα X_i αποτελούν τα σημεία της ανακατασκευασμένης χρονοσειράς στον m -διάστατο χώρο.

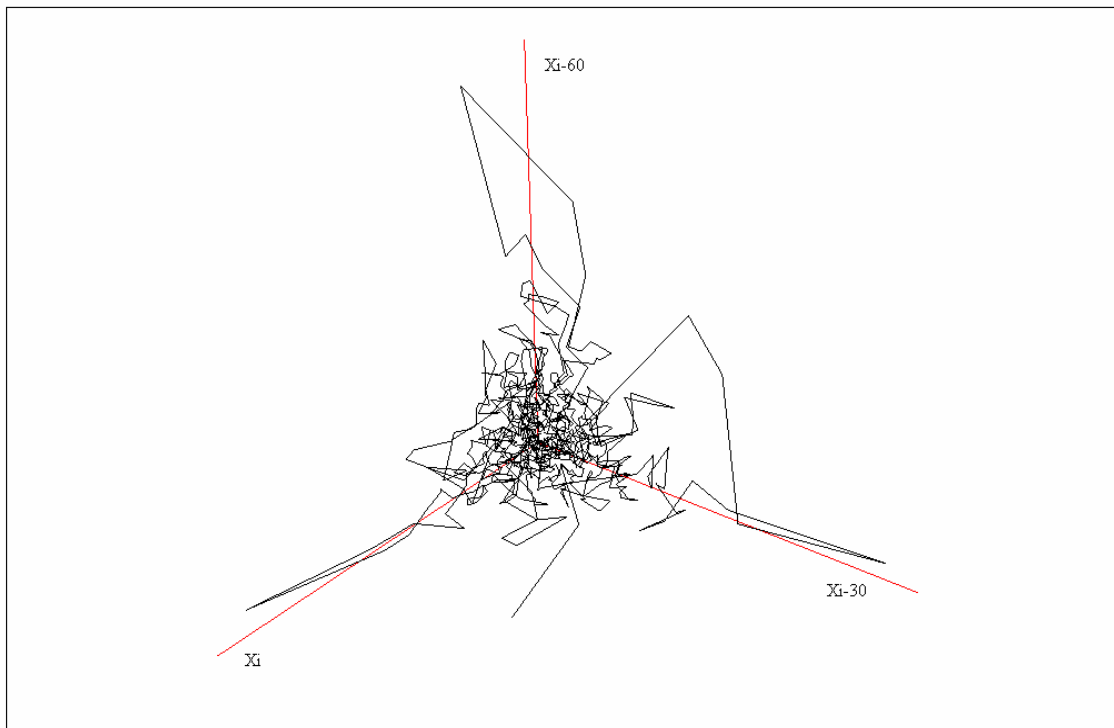
Η μέθοδος αυτή προκειμένου να παράξει ικανοποιητικά αποτελέσματα πρέπει να εφαρμοστεί σε ένα σύστημα σε ισορροπία με πολλές παρατηρήσεις διαφορετικά ο ελκυστής εάν υπάρχει δεν θα παρουσιαστεί. Με γνώμονα αυτό κρίνεται σκόπιμο, για καθαρά θεωρητικούς λόγους, να μελετηθούν για χαοτική συμπεριφορά οι ημερήσιες ελλείψεις που βρίσκονται σε Κυπριακά πλοία (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α). Το ιδανικό θα ήταν βέβαια να μελετηθούν οι μηνιαίες κρατήσεις, αλλά αυτό εξυπακούει μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων (π.χ. 1000), κάτι που δεν υπάρχει.

Επιλέγεται ως διάσταση εμβύθισης $m=3$, δηλαδή η μέγιστη αισθητή διάσταση, και ως χρονική υστέρηση $\tau = 30$. Δηλαδή χαράσσονται τα διανύσματα:

$$(X_i, X_{i-30}, X_{i-60}), \forall i \geq 60$$



Γράφημα 41: Εμβύθιση 30 σε τρισδιάστατη απεικόνιση



Γράφημα 42: Εμβύθιση 30 σε τρισδιάστατη απεικόνιση

Τα γράφηματα 41, 42 είναι αρκετά για να αναγνωριστεί η απουσία χαμηλοδιάστατου χάους αφού παρατηρείται ένα μάλλον ισοκαταναμημένο σύννεφο και όχι κάποιος αναγνωρίσιμος ελκυστής. Αυτή η παρατήρηση συνεπάγεται ότι το δυνάμικό

σύστημα που παράγει τη σειρά έχει πολλές μεταβλητές και άρα τα στοχαστικά συστήματα είναι προτιμότερα για την περιγραφή του από τη χαοτική ανάλυση.

3.11 ΜΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΤΟΛΟΥ

Η πρόταση αυτή είναι εμπνευσμένη από τη βαριά βιομηχανία, όπου ένα εργοστάσιο αγοράζει δικαιώματα ρύπανσης από κάποιο άλλο εάν το πρώτο έχει ξεπεράσει το προβλεπόμενο ετήσιο όριο ρύπανσης και το δεύτερο όχι.

Κάτι τέτοιο θα μπορούσε(;) να γίνει και στη ναυτιλία στον τομέα της κατάταξης των σημαίων ως εξής: Η σημαία X λευκής λίστας, το μήνα Δεκέμβριο κάποιου έτους είναι 30 Detentions πιο κάτω από το προβλεπόμενο όριο u για White-Grey. Μια άλλη σημαία, έστω Y λίστας Grey έχει ξεπεράσει αυτό το όριο κατά 20 Detentions. Η πρόταση έγγυται στο να υπάρχει η δυνατότητα η σημαία Y να αγοράσει τα δικαιώματα 20 κρατήσεων από τη σημαία X ούτως ώστε να παραμείνει στην White ή ακόμα και να περάσει στην White. Το ίδιο θα μπορούσε να γίνει για οποιοδήποτε συνδιασμό σημαίας.

Κατ'αυτό τον τρόπο, ενθαρρύνονται τα κράτη σημαίες να διατηρούν σε καλή ποιότητα το στόλο τους με το κίνητρο της πώλησης δικαιωμάτων Detentions. Επίσης δίνεται η δυνατότητα στα πρόθυμα flag state να αποφεύγουν την κατάταξή τους στις απαράδεκτα ονομαζόμενες Μαύρες Λίστες. Το θέμα προτείνεται για περαιτέρω μελέτη και ανάπτυξη εάν κριθεί σημαντικό.

4. Συμπεράσματα και Προτάσεις

Σ' αυτό το κεφάλαιο συγκεντρώνονται τα συμπεράσματα των τριών προηγούμενων και δίδεται σ' αυτά η τελική τους μορφή.

Τα περιγραφικά στατιστικά των Κυπριακών πλοίων, που παρουσιάζονται στο Μέρος Α', παρουσιάζουν τη σαφή βελτίωση της ποιότητας της Κυπριακής σημαίας για τα έτη 1999-2005. Η βελτίωση αυτή παρουσιάζεται σε κάθε δυνατό κριτήριο ποιότητας μιας σημαίας.

Συγκεκριμένα τόσο οι κρατήσεις (detentions), όσο και οι ελλείψεις των Κυπριακών πλοίων παρουσιάζουν μια πτώση της τάξης του 60%. Παράλληλα παρουσιάζεται μια σαφής πτώση των ατυχημάτων στα οποία ενεπλήκησαν τα Κυπριακά πλοία για τα έτη 1999-2004. Η πραγματική βελτίωση της ποιότητας του στόλου πιστοποιείται και από το γεγονός ότι ο μέσος όρος ηλικίας αυτού σημείωσε μια πτώση 6 ετών, από 21 το 1999 σε 14 το 2005.

Όσον αφορά στην πορεία της σημαίας βάσει των κριτηρίων του ParisMOU για τα έτη 1995-2005, διαπιστώνεται μια πτώση της τάξης του 75% στις κρατήσεις (από χώρα μέλος του Paris), καθώς και μια εντυπωσιακή μείωση του excess factor της τάξης του 107%. Αυτή η μείωση είχε ως αποτέλεσμα η σημαία να βρεθεί στη λευκή λίστα στο Annual Report του 2005. Επίσης παρουσιάζεται μια πτώση του λόγου *Detentions/Inspections* της τάξης του 77%.

Τέλος συμπεραίνεται μια πολύ μικρή συνεισφορά των PSC που υπάγονται σε νεοσύστατα MOU, στις κρατήσεις και ελλείψεις Κυπριακών σκαφών. Συνολικά 6 MOU συνεισφέρουν το 14,10% των κρατήσεων και 3 MOU (Paris, Tokyo και USCG) το 85,90%.

Όσον αφορά στις αποφάσεις που έλαβε η Κυπριακή Δημοκρατία προκειμένου να βελτιώσει την ποιότητα της σημαίας αυτής, ξεχωρίζουν ο διπλασιασμός των επιθεωρήσεων το 2001 και η εγκύκλιος 1/2004 η οποία προνοεί εκτός των προληπτικών και κάποια κατασταλτικά μέτρα. Τα δύο αυτά μέτρα είχαν σαν άμεσο αποτέλεσμα τη ραγδαία πτώση των κρατήσεων των Κυπριακών πλοίων σε ξένους λιμένες.

Στο Μέρος Β' παρουσιάζεται η ανεπάρκεια των μικρών MOU στη βελτίωση της ναυτικής ασφάλειας και πρόληψης ατυχημάτων, όπως αυτή προκύπτει από τα στατιστικά αλλά και τις απόψεις επαγγελματιών.

Στη συνέχεια παρατηρείται το εντυπωσιακό ότι 57 από τα 62 Κυπριακά πλοία τα οποία ενεπλήκησαν σε ατύχημα στην περίοδο 2000-2003 είχαν να επιθεωρηθούν από αρχή λιμένα για πάνω από έξι μήνες, πολλά δε για πάνω από ένα ή δύο χρόνια.

Σε μια προσπάθεια να εξηγηθεί αυτό διερευνάται κατά πόσο η προτεραιότητα επιλογής πλοίων για επιθεώρηση από το Paris MOU βασίζεται σε σωστά κριτήρια. Καταρχήν συμπεραίνεται ότι η λογική του Target Factor δεν ξεχωρίζει τα ποιοτικά από τα επικίνδυνα πλοία κάτι που οδηγεί σε επαναλαμβανόμενες επιθεωρήσεις των ποιοτικών.

Ακολούθως και μετά από εφαρμογή αντιπαραδειγμάτων αποδुकνύεται ότι πλοία τα οποία ενεπλάκησαν σε ατύχημα, δυνατόν να μην επιθεωρούνταν από το Paris MOU αφού το Target Factor αυτών ήταν κατά πολύ μικρότερο του 50.

Συμπεραίνεται τελικά μια πιθανή δυσλειτουργία του συστήματος επιλογής των πλοίων για επιθεώρηση από το ParisMOU, αφού στην πραγματικότητα δεν κάνει καμία διάκριση ανάμεσα σε ποιοτικά και κάτω του μετρίου πλοία εάν αυτά ταξίδευαν εκτός των χωρικών υδάτων του. Το συμπέρασμα αυτο γενικεύεται αφού τα κριτήρια επιθώρησης των άλλων MOU είναι παραπλήσια. Επίσης συμπεραίνεται ότι ο αλγόριθμος του Target Factor κάνει τη σιωπηρή παραδοχή ότι όλα τα υπόλοιπα MOU λειτουργούν κατά τον ίδιο τρόπο, κάτι που δε σημαίνει στην πραγματικότητα.

Οι προτάσεις που γίνονται για απαλοιφή των προβλημάτων που αναφέρθηκαν ξεπερνούν τα καθιερωμένα και έχουν σαν βάση την κατηγοριοποίηση των MOU, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα Κράτη Σημαίες. Έτσι όταν κάποιο πλοίο ελέγχεται εάν χρίζει επιθεώρησης, η επιλογή λαμβάνει υπ' όψιν τη γεωγραφία του προηγούμενου ελλεμενισμού του και κατ' αυτό τον τρόπο η επιλογή θεωρείται πιο εύστοχη. Η δημιουργία ενός καινούργιου αλγορίθμου για το Target Factor βασίζόμενη σ' αυτή την ιδέα θα μπορούσε να λύσει πολλά προβλήματα και επίσης θα μπορούσε να αποτέψει, χωρίς κόστος ασφαλείας, την επιθεώρηση του 100% των ξένων πλοίων, μέτρο που έχει ήδη προταθεί στο Paris MOU, εξοικονομώντας τα επιπλέον κεφάλαια. Η δημιουργία αυτού του αλγορίθμου, προτείνεται για περαιτέρω μελέτη.

Στο τελευταίο Μέρος Γ', το οποίο είναι και το μοναδικό καθαρά μαθηματικό κομμάτι της εργασίας, αφού δίνονται τα σχετικά στοιχεία θεωρίας, αναπτύσσεται ένα στοχαστικό υπόδειγμα ARIMA τυπου IMA(1), το οποίο εφαρμόζεται στην χρονοσειρά: "Detentions/Inspections of Cyprus Ships in Paris MOU" για τη περίοδο 2001-2005. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται για να δώσει προβλέψεις για ένα χρόνο μπροστά για το θεωρούμενο λόγο.

Ακολούθως, χρησιμοποιώντας μια εναλλακτική θεώρηση του τρόπου κατάταξης των σημαίων στην ετήσια λίστα του Paris MOU αναπτύσσεται μια μεθοδολογία η οποία προβλέπει την κατάταξη οποιασδήποτε Σημαίας στον επόμενο χρόνο.

Στην περίπτωση της Κυπριακής σημαίας υπολογίζεται ότι η πιθανότητα αυτή να παραμείνει στη White List στο Annual Report του 2006, δηλαδή το 2007, είναι της τάξης του 98%. Η συντριπτική αυτή πιθανότητα αποδुकνύεται (διαισθητικά-πρακτικά) ότι αποτελεί αποτέλεσμα είτε συντηρητικής είτε πραγματικής πρόβλεψης αλλά σε καμία περίπτωση αισιόδοξης. Εξάλλου η ίδια η φύση της μεθοδολογίας ακολουθεί την ίδια λογική.

Επίσης για την ίδια περίοδο μελετάται η πιθανοθεωρητική εξέλιξη του excess factor και υπολογίζεται ότι αυτό θα βρίσκεται στο -0.5 με πιθανότητα 70%, στο -0,75 με πιθανότητα 65%, στο -1 με πιθανότητα 59% και στο -1,5 με πιθανότητα 41%. Επιπλέον υπολογίζεται ότι το excess factor δεν μπορεί να πέσει στο -2 εφόσον έχει ήδη ξεπεραστεί το επιτρεπόμενο όριο κρατήσεων.

Τα αποτελέσματα του Κεφαλαίου 3 κρίνονται χρησιμότερα στον τομέα της χάραξης ναυτιλιακής πολιτικής από τα κράτη σημαίες. Μπορεί η μεθοδολογία να εφαρμόζεται στο τέλος κάθε έτους και ανάλογα με τους στόχους και τις πιθανότητες που έχουν αυτοί να πραγματοποιηθούν, να εντείνονται τα μέτρα ή επίσης να κρίνεται ότι οι στόχοι που τέθηκαν μπορούν να πραγματοποιηθούν χωρίς τη λήψη επιπρόσθετων.

Στη συνέχεια μελετούνται με τον ίδιο τρόπο οι χρονοσειρές των απολύτων κρατήσεων και ελλείψεων των Κυπριακών πλοίων για την περίοδο 1999-2005. Τα μοντέλα που προκύπτουν κρίνονται ως μη ικανοποιητικά, ενώ ασαφή κρίνονται και τα συμπεράσματα που θα μπορούσαν να προκύψουν.

Ακολούθως γίνεται μια εισαγωγή στην εννοια της μακροχρόνιας μνήμης και στη μεθοδολογία εντοπισμού της. Οι εκθέτες Hurst των σειρών κρατήσεων και ελλείψεων αντίστοιχα είναι σημαντικά μικρότεροι του 0.5, κι έτσι αποδύκνεται ότι τουλάχιστον τα δείγματα των σειρών τα οποία υπήρχαν διαθέσιμα, δεν παρουσιάζουν μακροχρόνιες εξαρτήσεις

Τέλος χρησιμοποιείται η μέθοδος των υστερήσεων με στόχο να αναγνωριστεί η παρουσία ή όχι χαμηλοδιάστατου χάους στη χρονοσειρά των ημερήσιων ελλείψεων των Κυπριακών πλοίων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α). Η μη αναγνώριση κάποιου ελκυστή συνεπάγεται ότι το δυνάμικό σύστημα που παράγει τη σειρά έχει πολλές μεταβλητές και άρα τα στοχαστικά συστήματα είναι προτιμότερα για την περιγραφή του από τη χαοτική ανάλυση

Στο τέλος του 3^{ου} κεφαλαίου γίνεται μια πρόταση εμνευσμένη από τη βαριά βιομηχανία, έτσι ώστε να ενθαρρύνονται τα κράτη σημαίες να διατηρούν ποιοτικό το στόλο τους. Η πρόταση έγγυται στο να υπάρξει η δυνατότητα η σημαία Y να αγοράσει τα δικαιώματα κρατήσεων από τη σημαία X ούτως ώστε, να παραμείνει (η Y) στην στοχοθετημένη λίστα, ή ακόμα και να περάσει από τη μια λίστα κατάταξης στην άλλη. Το θέμα προτείνεται για περαιτέρω τεchnοοικονομική μελέτη.

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν τα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.

5. ΔΕΙΓΜΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Α΄

Εξέλιξη των detentions και deficiencies των Κυπριακών πλοίων, ανά μήνα και ημέρα, από τον Ιανουάριο του 1999 μέχρι και τον Σεπτέμβριο του 2005

Πηγή: Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας Κύπρου

S/N	NAME OF SHIP	IMO NO.	TYPE OF SHIP	GROSS TONNAGE	YEAR BUILT	PORT OF INSPECTION	COUNTRY OF INSPECTION	DETAINED YES/NO	CLASS. SOC.	DATE OF INSP.	NO. OF DEF.	Age of ship
1	XXX	xxx	CHEM.TANKER	22,633	1991	NEW YORK	USA	YES	LRS	12/4/1999	1	8
2	XXX	xxx	GEN.CARGO	2,426	1979	MOERDIJK	NETHERLANDS	YES	RS	9/30/1999	17	20
3	XXX	xxx	B.CARRIER	40,750	1985	NEWCASTLE	AUSTRALIA	YES	ABS	2/18/1999	24	14
4	XXX	xxx	B.CARRIER	16,192	1982	MONTREAL	CANADA	YES	NKK	8/28/1999	35	17
5	XXX	xxx	GEN.CARGO	9,222	1980	CARONTE	FRANCE	YES	LRS	1/5/1999	6	19
6	XXX	xxx	GEN.CARGO	9,222	1980	HOUSTON	USA	YES	LRS	3/18/1999	12	19
7	XXX	xxx	B.CARRIER	1,499	1981	BELFAST	UK	YES	GL	1/20/1999	8	18
...
846	XXX	xxx	BULK	20,280	1984	QUEBEC	CANADA	YES	LRS	6/29/2002	11	18
847	XXX	xxx	BULK	2,916	1977	ASHDOD	ISRAEL	YES	LRS	9/10/2002	44	25
848	XXX	xxx	GENERAL	3,340	1979	MURMANSK	RUSSIA	YES	DNV	9/10/2002	2	23
849	XXX	xxx	CONTAINER	33,113	1979	SINGAPORE	SINGAPORE	YES	ABS	9/13/2002	12	23
850	XXX	xxx	CONTAINER	21,586	1983	SINGAPORE	SINGAPORE	YES	BV	9/17/2002	14	19
851	XXX	xxx	REFRIGERATOR	2,989	1977	IJMUIDEN	NETHERLANDS	YES	BV	9/17/2002	8	25
852	XXX	xxx	CONTAINER	3,972	1992	VALLETTA	MALTA	YES	BV	9/17/2002	22	10
...
1248	XXX	xxx	BULK	17,842	1982	CONTRECOEUR	CANADA	YES	BV	10/4/2005	8	23
1249	XXX	xxx	CONTAINER	21,296	1974	FREEMANTLE	AUSTRALIA	YES	LRS	12/9/2005	14	31
1250	XXX	xxx	CONTAINER	31,270	1995	TUTICORIN	INDIA	YES	GL	10/19/2005	11	10
1251	XXX	xxx	GENERAL	3,186	1990	MONTREAL	CANADA	YES	LRS	11/3/2005	9	15
1252	XXX	xxx	BULK	36,431	1987	LIANYUNGANG	CHINA	YES	BV	10/14/2005	17	18
1253	XXX	xxx	BULK	35,609	1986	CAGLIARI	ITALY	YES	NKK	12/31/2005	9	19
1254	XXX	xxx	CONTAINER	4,150	1998	FERNANDINA	USA	YES	GL	10/15/2005	1	7

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

Επίσημα στατιστικά για serious και very serious casualties Κυπριακών πλοίων
Πηγή: IMO.org

CYPRUS SHIPS CASUALTIES 99		DATE of CASUALTY	CYPRUS SHIPS CASUALTIES 99		DATE of CASUALTY	CYPRUS SHIPS CASUALTIES 99		DATE of CASUALTY
IMO No	NAME		IMO No	NAME		IMO No	NAME	
xxx	XXX	30-Aug-99	xxx	XXX	9-Feb-99	xxx	XXX	22-Dec-01
xxx	XXX	4-Feb-99	xxx	XXX	26-Jan-99	xxx	XXX	23-Sep-01
xxx	XXX	5-May-99	xxx	XXX	1-Jan-00	xxx	XXX	6-Sep-01
xxx	XXX	14-Mar-99	xxx	XXX	27-Jun-00	xxx	XXX	28-Jun-01
xxx	XXX	11-Jan-99	xxx	XXX	20-Nov-00	xxx	XXX	15-Apr-01
xxx	XXX	5-Jan-99	xxx	XXX	13-Jun-00	xxx	XXX	21-May-01
xxx	XXX	4-Mar-99	xxx	XXX	3-Aug-00	xxx	XXX	30-Jun-01
xxx	XXX	7-Aug-99	xxx	XXX	25-Dec-00	xxx	XXX	18-Oct-01
xxx	XXX	29-Mar-99	xxx	XXX	10-Mar-00	xxx	XXX	10-Feb-01
xxx	XXX	13-Jun-99	xxx	XXX	28-Oct-00	xxx	XXX	2-May-01
xxx	XXX	13-Jan-99	xxx	XXX	8-Jul-00	xxx	XXX	25-Jul-01
xxx	XXX	20-Oct-99	xxx	XXX	26-Nov-00	xxx	XXX	30-Jun-02
xxx	XXX	10-Mar-99	xxx	XXX	25-Jun-00	xxx	XXX	13-Sep-02
xxx	XXX	13-Feb-99	xxx	XXX	28-Jul-00	xxx	XXX	25-Oct-02
xxx	XXX	6-May-99	xxx	XXX	10-Jan-00	xxx	XXX	18-Jul-02
xxx	XXX	29-Dec-99	xxx	XXX	28-Feb-00	xxx	XXX	24-Jul-02
xxx	XXX	30-Jan-99	xxx	XXX	10-Aug-00	xxx	XXX	18-Oct-02
xxx	XXX	10-Aug-99	xxx	XXX	2/24/2000	xxx	XXX	11-Jan-02
xxx	XXX	29-Apr-99	xxx	XXX	11-Aug-00	xxx	XXX	14-Dec-02
xxx	XXX	8-Nov-99	xxx	XXX	10-Jan-01	xxx	XXX	12-Aug-02
xxx	XXX	20-Dec-99	xxx	XXX	12-Dec-01	xxx	XXX	30-Aug-02
xxx	XXX	8-Jul-99	xxx	XXX	2-Jul-01	xxx	XXX	22-Apr-02
xxx	XXX	30-Jul-99	xxx	XXX	22-Dec-01	xxx	XXX	11-Sep-02
xxx	XXX	24-Feb-99	xxx	XXX	6-Mar-01	xxx	XXX	14-Jun-02
xxx	XXX	23-Apr-99	xxx	XXX	15-Jun-01	xxx	XXX	22-Jul-02
xxx	XXX	15-Dec-99	xxx	XXX	21-Feb-01	xxx	XXX	1-Jan-02
xxx	XXX	13-Jun-99	xxx	XXX	7-Jun-01	xxx	XXX	15-Sep-03
xxx	XXX	3-Oct-99	xxx	XXX	14-Jan-01	xxx	XXX	1-Aug-03
xxx	XXX	25-Jun-99	xxx	XXX	17-Oct-01	xxx	XXX	14-Jan-03
xxx	XXX	21-Aug-99	xxx	XXX	23-Jul-01	xxx	XXX	19-Jan-03
xxx	XXX	28-Apr-99	xxx	XXX	24-Sep-01			

7. Βιβλιογραφία

1. Chatfield C. (2001), The Analysis of Time Series: An introduction, CRC Press, (Αγγλικά).
2. Συριόπουλος Κ. (1995), Ανάλυση και Πρόβλεψη Χρονοσειρών, Τυπωθύτω, (Ελληνικά).
3. Χρυσσαφίνου Ο. (2004), Εισαγωγή στις στοχαστικές Ανελιξίες, Σοφία, (Ελληνικά).
4. Συριόπουλος Κ., Λεοντίτσης Α. (2002), Χάος: Ανάλυση και πρόβλεψη χρονοσειρών, Ανίκουλα, (Ελληνικά).
5. Rochefort D.A. (2001), Quantitative Methods in Practice: Readings from PS, Rochefort (Αγγλικά).
6. Box G.E.P., Jenkins G.M. (1970), Time Series Analysis: Forecasting and Control, Holden Day, (Αγγλικά).
7. Sir Kendall M. (1976), Time Series, Charles Griffin & Co Ltd, (Αγγλικά).
8. Ανδρικόπουλος Α. Α. (2003), Οικονομετρία, Βασική θεωρία και εφαρμογές, Μπένου, (Ελληνικά).
9. Pankratz A. (1983), Forecasting with Univariate Box-Jenkins Models, Jon Wiley and Sons, (Αγγλικά).
10. Αραχωβίτης Ι. Λ. (2003), Εισαγωγή στη Χαοτική Δυναμική & στα Fractals, Παπασωτηρίου, (Ελληνικά).
11. Παπαδήμας Ο. (2001), Γραμμικά Στοχαστικά Υποδείγματα, Εκδόσεις Σταμούλη, (Ελληνικά).
12. Κοκολακης Γ., Σπηλιώτης Ι. (1999), Εισαγωγή στη θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική, Συμεών, (Ελληνικά).
13. Καρααγιώργος Δ. Λ. (2004), Στατιστική Περιγραφική & Επαγωγική, Σαββάλας, (Ελληνικά).
14. Γουλανδρής Θ. (2003), Επιθεωρήσεις Πλοίων από τις Κρατικές Αρχές, Διπλωματική Εργασία ΕΜΠ, (Ελληνικά).

Περιοδικός Τύπος

1. Annual Report 1997, Paris MOU
2. Annual Report 1998, Paris MOU
3. Annual Report 1999, Paris MOU
4. Annual Report 2000, Paris MOU
5. Annual Report 2001, Paris MOU
6. Annual Report 2002, Paris MOU
7. Annual Report 2003, Paris MOU
8. Annual Report 2004, Paris MOU
9. Annual Report 2005, Paris MOU

Internet sites

1. Ηλεκτρονική διεύθυνση του ParisMOU : www.ParisMOU.org
2. Ηλεκτρονική διεύθυνση του IMO : www.imo.org
3. Ηλεκτρονική διεύθυνση του Τμήματος Εμπορικής Ναυτιλίας της Κυπρού: www.shipping.gov.cy