



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ**

**Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων**

**Κατεύθυνση : Συστήματα Εφοδιασμού και Διακίνησης Προϊόντων  
(Logistics)**



**Θέμα Διπλωματικής: Μείωση Κόστους Ανταλλακτικών Συντήρησης σε  
Ναυτιλιακή Εταιρία-Μελέτη περίπτωσης Cardiff Marine Inc.**

**Φοιτητής: Σουρβίνος Νικόλαος**

**Επιβλέποντες καθηγητές : Κος. Βόσος Ιωάννης**

**Κος. Δεδούσης Βασίλειος**

**ΑΘΗΝΑ, 2015**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	2
1. Εισαγωγή.....	5
2. Ορισμός συντήρησης.....	7
2.1.Διορθωτική Συντήρηση (Reactive Maintenance) .....	8
2.2.Προληπτική συντήρηση (Preventive Maintenance ή PMS).....	9
2.3. Ευκαιριακή Συντήρηση .....	11
2.4.Επιβελτιωτική Συντήρηση.....	11
2.5.Προβλεπτική συντήρηση (Predective Maintenance) .....	12
2. 6.Προδραστική Συντήρηση (Proactive Maintenance) .....	13
3. Το χρονικό μιας βλάβης.....	13
4. Total Productive Maintenance – T.P.M. ....	18
4.1 Ορισμός.....	19
5. Η ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ Η ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	22
5.1 ΤΟ ΠΛΟΙΟ ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ.....	22
5.1.1 Ορισμός.....	22
5.1.2 Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός πλοίου .....	22
5.1.3 Διακρίσεις σύγχρονων πλοίων .....	24
6. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....	25
6.1 Συστηματική και προληπτική συντήρηση πλοίων.....	25
6.2TPM .....	29
6.2.1 Τεχνικές του TPM .....	29
6.2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗΤΟΥ ΤΡΜ ΣΤΟΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥΤΟΥΠΛΟΙΟΥ.....	31
6.2.2.1 Ευθύνες του μηχανικού της βάρδιας .....	31
6.2.2.2 Προετοιμασία για την αρχή της βάρδιας .....	31

6. 2.2.3 Βασικές οδηγίες και οι ευθύνες του προσωπικού εν πλω: .....	32
6.2.2.4 Δραστηριότητες επί του πλοίου ανάλογα με συγκεκριμένες περιπτώσεις .....	38
6.2.2.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ.....	40
7. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ .....	63
7.1 CARDIFF MARINE INC.....	63
7.2 Επιθεωρήσεις και Συντήρηση .....	65
7. 2.1 Συντήρηση επί του πλοίου.....	66
7.2.2 Εξοπλισμός.....	67
7.2.3 Ανταλλακτικά .....	67
7.2.4. Major Spares .....	68
7.2.5 Παρακολούθηση -Συντήρηση και επιθεωρήσεις .....	73
7.2.6 Records.....	74
7.2.7. Δεξαμενισμοί και Επισκευές.....	75
7.2.8 Παρακολούθηση των επισκευών .....	76
7.2.9 Equipment Calibration and testing .....	77
7.2.10 Παρακολούθηση κατάστασης πλοίου .....	78
7.2.11 Επιθεωρήσεις.....	79
7.2.12 Έλεγχοι εκτίμησης της κατάστασης.....	80
7.2.13 Παρακολούθηση ελλείψεων .....	80
7.2.14 Τακτική συντήρηση.....	81
7.2.15 Προγραμματισμένη συντήρηση .....	81
7.2.16 Έλεγχοι συντήρησης .....	81
7.2.17 Σχεδιασμός επισκευής πλοίων σε drydock.....	82
7.2.19 Ο έλεγχος του κόστους .....	83
7.3 Spare Parts Department .....	84
7.3.1 Λειτουργία του Τμήματος ανταλλακτικών .....	84

7.3.2 Ευθύνες.....	85
7.3.3 Παραγγελίες ανταλλακτικών από το πλοίο .....	86
7.3.4 Ανταλλακτικά .....	87
7.3.5 Προσφορές.....	87
7.3.6 Σύνταξη των διαγραμμάτων σύγκρισης .....	87
7.3.7 Αξιολόγηση και έγκριση.....	87
7.3.8 Παραγγελία.....	88
8. Μείωση κόστους συντήρησης στην Cardiff.....	90
8.1 Στόλος της εταιρείας.....	90
8.2 Μέθοδοι Συντήρησης Πλοίων της Εταιρείας.....	93
8.2.1 Λόγοι αναγκαιότητας άμεσης συντήρησης πλοίων. ....	94
8.3 Μέθοδοι Cardiff.....	97
8.3.1 PMS (Plam .....	98
8.4 Forwading.....	119
9. Συμπεράσματα.....	140
10. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα .....	143
11. Βιβλιογραφία .....	144

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η εργασία αυτή ξεκίνησε και τελείωσε μέσα στα ακαδημαϊκά έτη 2011-2015 σύμφωνα με τον υπάρχον κανονισμό του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες καθηγητές μου, κο Ιωάννη Βόσο και κο Δεδούση Βασίλειο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν δίνοντας μου τη δυνατότητα να εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία στον επιστημονικό τομέα που επιθυμούσα. Συγκεκριμένα τον κο Ι.Βόσο για το πλήθος των πληροφοριών που μου χορήγησε πριν την έναρξη της εργασίας και στάθηκαν καταλυτικές για την αποπεράτωσή της

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω επίσης στο προσωπικό της Cardiff Marine για την ευγενική χορήγηση των πληροφοριών και καθοδήγησή μου. Πιο συγκεκριμένα στην κα Ανδριανή Βασιλάκου, τον κ. Γεώργιο Μήλα και τον κ. Παναγιώτη Τσίκνα για τον χρόνο που μου αφιέρωσαν για την επεξήγηση των λειτουργιών και διαδικασιών που ακολουθούνται από την εργοδότηρα εταιρία τους.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την ηθική συμπαράσταση όχι μόνο κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

# 1. Εισαγωγή

Ο ναυτιλιακός κλάδος εξαρτάται αποκλειστικά από την καλή λειτουργία των πλοίων γι' αυτό και οι εταιρίες φροντίζουν μέσω της συντήρησης να διασφαλίζουν την κατάσταση του στόλου τους στο βέλτιστο δυνατό επίπεδο. Χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους συντήρησης και τεχνικές ώστε να μειώνουν το κόστος και το χρόνο εκτός λειτουργίας των πλοίων τους. Σε αυτή την εργασία θα γίνει μια προσπάθεια για εύρεση τρόπων για μείωση του κόστους συντήρησης για το στόλο μιας ναυτιλιακής εταιρίας.

Πιο συγκεκριμένα ο αναγνώστης στο πρώτο κομμάτι της εργασίας θα έχει τη δυνατότητα να ενημερωθεί για τις μεθόδους συντήρησης που υπάρχουν γενικά και πως αυτές μπορούν να αναχθούν για την εξυπηρέτηση μιας ναυτιλιακής εταιρίας. Επίσης στο δεύτερο κομμάτι παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης για μείωση κόστους συντήρησης του στόλου της ναυτιλιακής εταιρίας Cardiff. Εκεί μπορούμε να δούμε ακριβώς τις στρατηγικές που ακολουθούν οι ναυτιλιακές εταιρίες για τη συντήρηση του στόλου τους βάσει καταστατικού, νομοθεσιών και νηογνωμόνων. Επίσης παρέχονται πληροφορίες για ανταλλακτικά κρίσιμα για το στόλο, τρόπους ελέγχου και πρόληψης βλαβών.

Τέλος θα προσπαθήσουμε να προτείνουμε λύσεις για μείωση κόστους συντήρησης για τη συγκεκριμένη εταιρία μέσα από τα δεδομένα που μπορέσαμε να λάβουμε από την ίδια εταιρία, αν και το θέμα της συντήρησης για την Cardiff είναι υψίστης σημασίας και δεν είχαμε την συλλογή στοιχείων στο βαθμό που εμείς επιθυμούσαμε.

## 2. Ορισμός συντήρησης

Η έννοια της συντήρησης είναι συνδεδεμένη με τον άνθρωπο από την πρώτη στιγμή που ξεκίνησε να χρησιμοποιεί εργαλεία. Ως ορισμό της συντήρησης θεωρούμε τη λειτουργία εκείνη ενός οργανισμού την επιφορτισμένη με: τη διατήρηση των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές του κατασκευαστή, την προστασία και την ασφάλεια των χειριστών του εξοπλισμού, την προστασία του περιβάλλοντος κρατώντας παράλληλα το κόστος σε χαμηλά επίπεδα.

Οι διαδικασίες συντήρησης βάσει συνθηκών, που βοηθούν στον εντοπισμό και τη διόρθωση προβλημάτων σε πρώτα στάδια, μπορούν να βελτιώσουν την αξιοπιστία του μηχανήματος και να μειώσουν, σημαντικά το κόστος . Τα οφέλη της παρακολούθησης και της προγραμματισμένης συντήρησης είναι τα παρακάτω

- Μείωση κόστους
- Αυξημένη αξιοπιστία του εξοπλισμού και προβλεψιμότητα
- Μέγιστη διαθεσιμότητα της εξαρτημάτων και για τον εξοπλισμό
- Απλοποιημένη διαδικασία ταξινόμησης
- Ασφαλέστερο περιβάλλον για το εργατικό δυναμικό
- Μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, μέσω καλής κατάστασης του εξοπλισμού.

Είναι λογικό λοιπόν αφού ο άνθρωπος έχει ανάγκη για όλο και περισσότερο εξοπλισμό και εγκαταστάσεις για τις παραγωγικές του δραστηριότητες να έχουν εξελιχθεί και οι μέθοδοι συντήρησης. Παρακάτω θα αναφέρουμε τις μεθόδους συντήρησης που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα:

## 2.1.Διορθωτική Συντήρηση

### (Reactive Maintenance)

Αποτελεί την πρώτη, χρονολογικά, μέθοδο συντήρησης και εφαρμόστηκε από την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης έως και τις αρχές του Β' παγκοσμίου Πολέμου. Σύμφωνα με αυτή την μέθοδο το μηχάνημα σε μία παραγωγική αλυσίδα λειτουργεί αδιάκοπα, έως ότου παρουσιάσει βλάβη. Όταν συμβεί αυτό, η παραγωγή διακόπτεται, η βλάβη επιδιορθώνεται και αμέσως μετά αποκαθίσταται η συνέχιση της παραγωγής. Αν και πρωτόγονη στη φιλοσοφία της, η μέθοδος αυτή βρίσκει εφαρμογή ακόμη και σήμερα σε ορισμένα μηχανήματα, όπου το κόστος αποκατάστασης της βλάβης είναι μικρό και η διακοπή της λειτουργίας τους δεν επηρεάζει σημαντικά τη γραμμή παραγωγής.

Στόχοι της Διορθωτικής συντήρησης είναι:

- A. Η ελαχιστοποίηση του χρόνου αποκατάστασης της βλάβης.
- B. Η διατήρηση των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού που υπέστη τη βλάβη στα όρια που προδιαγράφει ο κατασκευαστής.



## 2.2.Προληπτική συντήρηση

### (Preventive Maintenance ή PMS)

Επικράτησε παγκόσμια με το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και έχει σαν σκοπό την πρόληψη βλαβών με εκτέλεση εργασιών συντήρησης βάσει οδηγιών του κατασκευαστή με γνώμονα είτε τις ώρες λειτουργίας των μηχανημάτων είτε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Η εκτίμηση των κριτηρίων για την εκτέλεση μιας εργασίας συντήρησης γίνεται συνήθως από τον κατασκευαστή του μηχανήματος με βάση στατιστικά στοιχεία διάρκειας ζωής εξαρτημάτων, χρόνους μεταξύ βλαβών (MTBF), component stress analysis, fatigue analysis κλπ. Πιο συγκεκριμένα συνήθως γίνεται προληπτική συντήρηση ενός μηχανήματος τη χρονική στιγμή που αστοχεί το 2% του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται πειραματικά.

Η εν λόγω μέθοδος υπήρξε πρωτοποριακή για την εποχή της, κυρίως από τη δεκαετία του 70 και μετά, λόγω της δυνατότητας τυποποίησης που πρόσφερε και κατάφερε να μειώσει δραστικά τον αριθμό βλαβών και να αυξήσει την αξιοπιστία των μηχανημάτων.

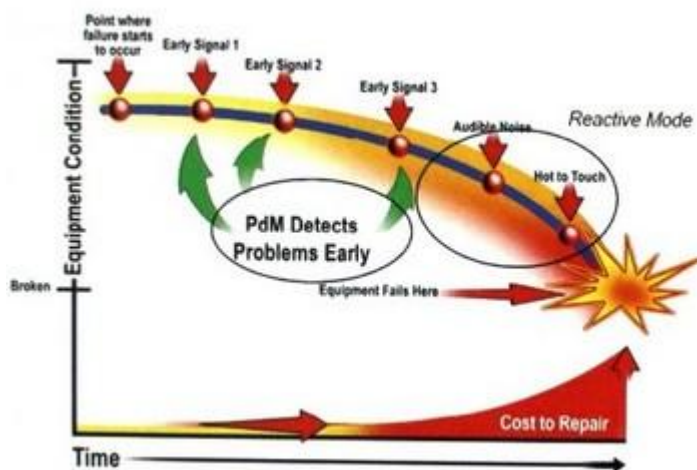
Η επανάσταση των Η/Υ της εποχής εκείνης συντέλεσε στην ευρεία αποδοχή και καθιέρωση της μεθόδου συντήρησης PMS.

Η προληπτική συντήρηση έχει 2 βαθμίδες:

1. Προληπτική Συντήρηση 1<sup>ης</sup> Βαθμίδας: Αποτελεί τον καθημερινό έλεγχο και συντήρηση που γίνεται από χρήστες του εξοπλισμού και αφορά τη συντήρηση και ασφάλειά τους. Δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις μονάδες. Χρησιμοποιείται

κυρίως για βιομηχανικές μονάδες με μηχανικό εξοπλισμό και γίνεται από τους χειριστές του χρησιμοποιώντας τα εγχειρίδια ή απλές οδηγίες του εργοδότη που αφορούν την ασφάλεια τόσο του προσωπικού όσο και της εξασφάλισης της εύρυθμης λειτουργίας των μηχανημάτων.

2. Προληπτική Συντήρηση 2<sup>ης</sup> Βαθμίδας: Αποτελεί το λόγο ύπαρξης της συγκεκριμένης μεθόδου συντήρησης. Πραγματοποιείται σε καθιερωμένα από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού διαστήματα και αντικαθίστονται τα τμήματα εκείνα του εξοπλισμού που επίσης έχει ορίσει ο κατασκευαστής. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται το πρώτο σημείο στο οποίο πρέπει να γίνεται προληπτική συντήρηση. Δηλαδή αρκετά πριν από την βλάβη του, γιατί τότε το κόστος επισκευής είναι υψηλό και ο εξοπλισμός παύει να λειτουργεί μέχρι την επισκευή του. Συνήθως γίνεται από εξειδικευμένους τεχνικούς.



Σχ.1 -

3. Στόχοι της προληπτικής συντήρησης είναι:

A. Η ελαχιστοποίηση των τυχαίων βλαβών και του χρόνου εκτός λειτουργίας του εξοπλισμού.

B. Η διατήρηση των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού στα πλαίσια των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

Γ. Η προστασία του περιβάλλοντος αλλά και του προσωπικού που χειρίζεται τον εξοπλισμό.

### **2.3. Ευκαιριακή Συντήρηση**

Η ευκαιριακή συντήρηση αποτελεί ένα συνδυασμό της διορθωτικής με την προληπτική χωρίς να αποτελεί από μόνη της μια αυτόνομη στρατηγική συντήρησης. Κατά την ευκαιριακή απλά κατά την βλάβη και παύση λειτουργίας ενός μηχανήματος γίνονται και οι διαδικασίες της προληπτικής συντήρησης αφού είναι πιο εύκολη η πρόσβαση στα μηχανολογικά μέρη. Στόχος της είναι η αποφυγή επιπλέον κόστους για τις διαδικασίες μιας επερχόμενης προληπτικής συντήρησης.

### **2.4.Επιβελτιωτική Συντήρηση**

Κατά αυτή την μέθοδο συντήρησης γίνεται αναβάθμιση ή αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού ή εγκαταστάσεων. Κατά την υιοθέτηση της επιβελτιωτικής συντήρησης σε μια παραγωγική μονάδα ενδέχεται η ολική αντικατάσταση του εξοπλισμού εάν το επιτρέπει και η οικονομική διαχείριση του οργανισμού.

Στόχος της επιβελτιωτικής συντήρησης είναι:

A. Η ελαχιστοποίηση του χρόνου εκτός λειτουργίας του εξοπλισμού και της διορθωτικής συντήρησης

- B. Η ελαχιστοποίηση του κόστους διορθωτικής και προληπτικής συντήρησης
- Γ. Η συνέχιση προμήθειας ανταλλακτικών από τον κατασκευαστή.
- Δ. Η βελτίωση του παραγόμενου προϊόντος ή η οικονομία κατά την κίνηση ενός πλοίου κτλ

## **2.5.Προβλεπτική συντήρηση (Predictive Maintenance)**

Ως προβλεπτική συντήρηση θεωρούμε τη συντήρηση που συντελείται με συστηματική επιτήρηση της κατάστασης του εξοπλισμού μέσω περιοδικών επιθεωρήσεων και μετρήσεων διαφόρων παραγόντων του εξοπλισμού και αντικατάσταση των εξαρτημάτων λίγο πριν από την αστοχία τους. Η προβλεπτική συντήρηση στόχο έχει τη μείωση του κόστους αντικατάστασης εξαρτημάτων που προτείνει η προληπτική μέθοδος χωρίς αυτά να παρουσιάζουν εμφανή στοιχεία φθοράς, αστοχίας ή βλάβης.

Η μέθοδος αυτή εμφανίζεται με διάφορες ονομασίες όπως Condition Base Maintenance, Predictive maintenance, Reliability Maintenance, ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής της, και πρωτοξεκίνησε να εφαρμόζεται σε υποβρύχια του Αμερικανικού Πολεμικού Ναυτικού τη δεκαετία του 60. Σήμερα το Αμερικάνικο Πολεμικό Ναυτικό έχει ενσωματώσει τη μέθοδο Predictive Maintenance στη συντήρηση των μηχανημάτων μέσω της δημιουργίας των Reliability Centered Maintenance (RCM) και Condition Based Maintenance Plus (CBM+)1.

Χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους μέτρησης (πχ κραδασμών, περιεκτικότητας σε ρινίσματα μετάλλου στα λιπαντικά κτλ) για να κριθεί το πότε πρέπει να επέμβουν οι τεχνικοί για την επιδιόρθωση ή αντικατάσταση κάποιου εξαρτήματος.

Η αντικατάσταση της Προληπτικής (Περιοδικής) συντήρησης με μεθόδους Condition Based Maintenance βοήθησε την παγκόσμια βιομηχανία στην δραστική μείωση κόστους αγοράς, αποθήκευσης, διαχείρισης αμοιβών, ενώ παράλληλα αύξησε την επιχειρησιακή αξιοπιστία των μηχανημάτων και μείωσε τις ξαφνικές βλάβες. Παρόλα αυτά όμως, εκείνο το οποίο δεν κατάφερε να βελτιώσει είναι η αύξηση του χρόνου ζωής ενός μηχανήματος.

## **2. 6.Προδραστική Συντήρηση (Proactive Maintenance)**

Την αδυναμία αυτή της προηγούμενης μεθόδου έρχεται να καλύψει η Προδραστική Συντήρηση (Proactive Maintenance), η οποία μελετά τη συμπεριφορά του μηχανήματος με βάση το χρονικό μιας βλάβης.

### **3. Το χρονικό μιας βλάβης**

Κάθε μηχανήμα πριν παρουσιάσει μία βλάβη έχει εκ των προτέρων αρχίσει να δείχνει προειδοποιητικά σημάδια κόπωσης. Η ανίχνευση αυτών των σημαδιών δεν είναι ούτε ορατή ούτε εμφανής με τις παραδοσιακές μεθόδους εντοπισμού αλλά απαιτεί ειδικές μετρήσεις όπως η ανάλυση κραδασμών του μηχανήματος (Vibration Analysis), η ανάλυση ελαίου λιπάνσεως (ferrography) και η ανάλυση μεταβολών θερμοκρασίας

εδράνων με υπέρυθρες (infrared analysis).

Η ανάληψη ενεργειών για την αποκατάσταση του προβλήματος σε πρώιμα στάδια είναι κατά πολύ οικονομικότερη από ότι στην περίπτωση, που εκδηλωθεί η βλάβη.

Στατιστικές έρευνες έχουν αποδείξει ότι το 11% των βλαβών είναι αποτέλεσμα κόπωσης ενώ το υπόλοιπο 89% συμβαίνει σε τυχαία διαστήματα. Επιπρόσθετα καμία από τις παραδοσιακές μεθόδους (Reactive, Preventive) δεν μπορεί, σύμφωνα με την καμπύλη “Bathtub Curve”, να ξεφύγει του φαινομένου “Infant Mortality” (παιδική θνησιμότητα) που παρουσιάζεται στο σχέδιο 2. Η πιθανότητα εμφάνισης βλάβης σε μηχάνημα, το οποίο μόλις έχει εγκατασταθεί μετά από μερική ή ολική επισκευή είναι μεγαλύτερη από αυτή του ιδίου μηχανήματος με περισσότερες ώρες λειτουργίας, εφόσον ο χρόνος λειτουργίας του βρίσκεται επί του γραμμικού τμήματος του διαγράμματος. Οι λόγοι εμφάνισης του ανωτέρω φαινομένου είναι η κακή άρμωση των επιμέρους εξαρτημάτων του μηχανήματος, η κακή ζυγοστάθμιση, η κακή ευθυγράμμιση καθώς και η πρόωρη αστοχία ενός εκ των νέων εξαρτημάτων.

Η μέθοδος Προδραστικής Συντήρησης (Proactive Maintenance) είναι η πλέον σύγχρονη μέθοδος συντήρησης και έχει σαν στόχο την επίτευξη μέγιστης λειτουργικότητας, αξιοπιστίας αλλά και αύξησης της διάρκειας ζωής ενός μηχανήματος.

Η βασική ιδέα της μεθόδου είναι ο έλεγχος ενός μηχανήματος με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτευχθεί ο εντοπισμός της αιτίας (Root Cause Failure) που ευθύνεται για μια βλάβη, πριν αυτή ακόμη προκληθεί καθώς και η εξάλειψη της αιτίας, πριν επεκταθεί.

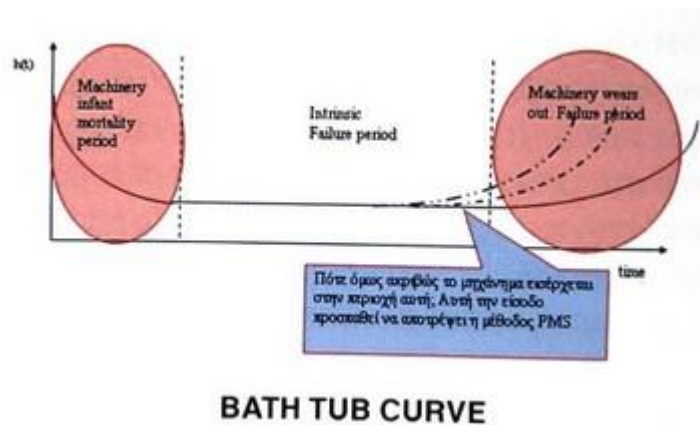
Σκοπός της μεθόδου δεν είναι μόνο να εντοπίσουμε την βλάβη σε πρόωρο στάδιο (πριν ακόμη μπορέσουμε με άλλη μέθοδο να την αντιληφθούμε) αλλά και να υποδείξει τον τρόπο για να εμποδίσουμε την οποιαδήποτε μελλοντική εμφάνιση βλάβης (“Fix it once and fix it forever”).

Η φιλοσοφία της μεθόδου εφαρμόζεται και στη σύγχρονη ιατρική όπου με προληπτικές εξετάσεις (check-up) και παρακολουθώντας συγκεκριμένες παραμέτρους λειτουργίας του ανθρωπίνου σώματος (π.χ διαταραχή των ηπατικών ενζύμων ή πτώση της αιμοσφαιρίνης), προσπαθούμε να διαπιστώσουμε και να αντιμετωπίσουμε πιθανές ασθένειες εν τη γενέσει τους, προκειμένου να αποφύγουμε μεταγενέστερες δυσάρεστες επιπτώσεις.

Η υλοποίηση της μεθόδου Προδραστικής Συντήρησης γίνεται κατά κύριο λόγο με την ανάλυση των κραδασμών των μηχανημάτων χωρίς βέβαια να αποκλείονται και άλλες δευτερεύουσες μέθοδοι (InfraRed Thermography και Oil Particle Analysis). Έτσι είναι δυνατή η διάγνωση σε πρόωρο στάδιο βλαβών όπως :

1. Φθορές σφαιροτριβέων / κακή τοποθέτηση σφαιροτριβέων
2. Κακή ευθυγράμμιση
3. Κακή ζυγοστάθμιση
4. Προβλήματα οδοντώσεων μειωτήρων
5. Προβλήματα εδράσεων
6. Ηλεκτρικά προβλήματα κινητήρων
7. Προβλήματα κακής καύσης σε ΜΕΚ

- 8. Κακή ροή υγρών / σπηλαιώσεις αντλιών
- 9. Προβλήματα συνδέσμων (Couplings)
- 10. Προβλήματα κακής εκκεντρότητας κινητήρων



Σχ. 2 Bath Tub Curve. Καμπύλη πιθανότητας αστοχίας μηχανήματος συναρτήσει του χρόνου λειτουργίας. ΦΩΤΟ:NE

Η διαδικασία που ακολουθούμε για την εφαρμογή της μεθόδου είναι σε σύντομες γραμμές η ακόλουθη:

1. Κατηγοριοποίηση των μηχανημάτων του εξοπλισμού σε ΚΡΙΣΙΜΑ και ΜΗ ΚΡΙΣΙΜΑ με γνώμονα την ασφάλεια του προσωπικού και την εκτέλεση της αποστολής του εξοπλισμού.
2. Δημιουργία βάσης δεδομένων με τα απαραίτητα τεχνικά στοιχεία κάθε μηχανήματος, ιστορικό βλαβών και εργασίες τελευταίας επισκευής.



3. Δημιουργία φακέλου ανά μηχάνημα μετά τον έλεγχο και εντοπισμός θέσεων επί των μηχανημάτων, όπου θα λαμβάνονται οι μετρήσεις, φωτογράφιση του μηχανήματος για διευκόλυνση κατά τη φάση ανάλυσης μετρήσεων από τον αναλυτή της θέσης αυτού καθώς επίσης των διαστάσεων και του τρόπου έδρασης του μηχανήματος (machinery orientation και softfoot symptoms analysis).

4. Περιοδική λήψη μετρήσεων (εξατομικευμένη αναλόγως του μηχανήματος και του τρόπου λειτουργίας του), υποβολή αναφοράς λειτουργικής κατάστασης μηχανημάτων με παρατηρήσεις επί αυτών που χρήζουν επισκευής, τι είδους και σε ποιο χρονικό ορίζοντα (trend analysis).

5. Υποβολή αναφοράς ΚΡΙΣΙΜΩΝ μηχανημάτων που χρήζουν επισκευής πριν την έναρξη εργασιών επισκευής σε ακινησία.

6. Εκτέλεση επιπρόσθετων μετρήσεων μετά την εκτέλεση οποιασδήποτε επισκευής σε κάποιο μηχάνημα για επιβεβαίωση της ορθής αποκατάστασης του προβλήματος.

Συνοψίζοντας, με την εφαρμογή της μεθόδου Προδραστικής Συντήρησης εντοπίζονται έγκαιρα οι αναγκαίες διορθωτικές ενέργειες που απαιτούνται να εκτελεστούν προκειμένου να αποφευχθούν μελλοντικές βλάβες μηχανημάτων. Η μέθοδος είναι σχεδιασμένη για να επεκτείνει τη ζωή των μηχανημάτων σε αντίθεση με τις μέχρι σήμερα μεθόδους που οδηγούν σε:

- 1) συχνές επισκευές χωρίς ύπαρξη προβλήματος
- 2) αποδοχή συχνών βλαβών ως κάτι σύνηθες και φυσιολογικό.

Η εφαρμογή της μεθόδου Προδραστικής Συντήρησης προσφέρει τα ακόλουθα οφέλη :

- Αδιάλειπτη λειτουργία μηχανημάτων
- Μείωση απρόβλεπτων διακοπών λειτουργίας στο ελάχιστο

- Μείωση κόστους συντήρησης και επισκευής
- Επέκταση ορίου ζωής μηχανημάτων
- Ακριβής διάγνωση αιτίας βλάβης μηχανήματος
- Τήρηση ημερολογίου ελέγχου μηχανημάτων
- Αποθήκευση δεδομένων για μελλοντική αξιοποίηση
- Εξοικονόμηση μεγάλου ποσού χρημάτων

Η υιοθέτηση της μεθόδου αυτής σήμερα από εταιρίες κολοσσούς όπως SIEMENS, WARTSILA, MTU, SKF δείχνει τον δρόμο, που θα ακολουθηθεί με βάση την απαίτηση για ένα οικονομικότερο τρόπο συντήρησης, που θα έχει ως στόχο τον εντοπισμό των αιτιών μιας βλάβης (Root Cause Failure Analysis) και την μόνιμη αποκατάσταση αυτών.

#### **4. Total Productive Maintenance – T.P.M.**

Συνοψίζοντας με τις μεθόδους συντήρησης έχουμε τη συντήρηση TPM η οποία δεν αποτελεί μια μέθοδο συντήρησης αλλά μια στρατηγική συντήρησης. Πιο συγκεκριμένα με την υιοθέτηση της TPM από μια παραγωγική μονάδα όλο το σύνολο του οργανισμού κινείται προς την κατεύθυνση να επιτυγχάνονται περισσότεροι στόχοι χρησιμοποιώντας τους λιγότερους δυνατούς πόρους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το προσωπικό να αποκτά μια φιλοσοφία συνεχούς ελέγχου και μικρο-συντηρήσεων για να επιτυγχάνεται το βέλτιστο λειτουργικό αποτέλεσμα για τη μονάδα.

## 4.1 Ορισμός

Στη βιβλιογραφία συναντώνται διάφοροι ορισμοί για την TPM. Μερικοί από αυτούς παρατίθενται στη συνέχεια:

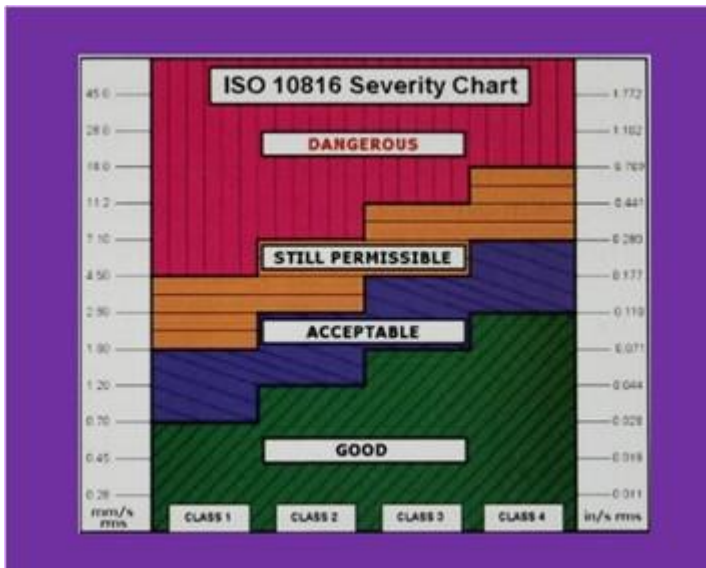
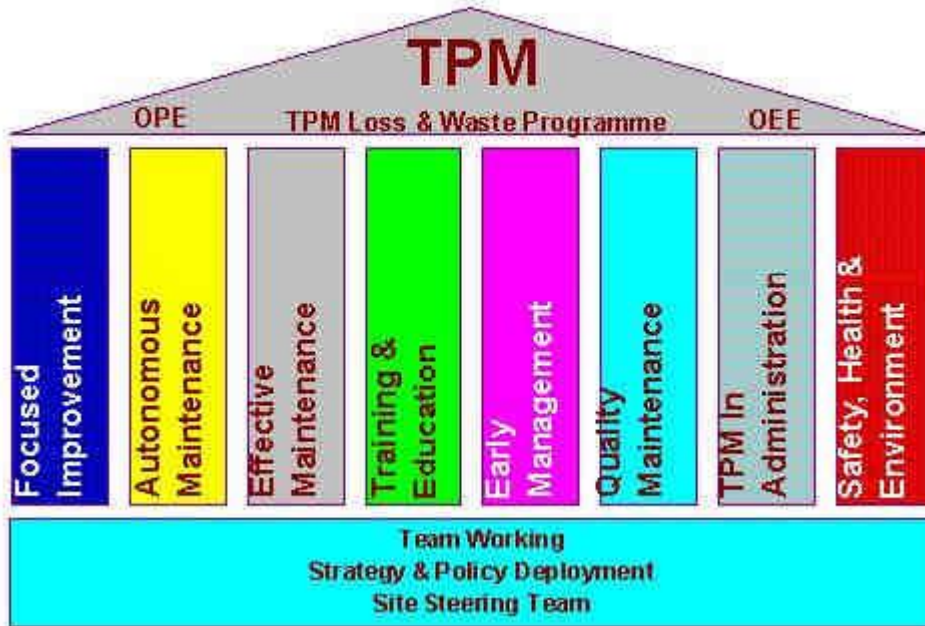
- Είναι η γενική κίνηση κάποιων επιχειρήσεων να προσπαθούν να καταφέρουν περισσότερα μειώνοντας τις δαπάνες. [Lawrence, 1999]
  - Είναι μία ολοκληρωμένη προσέγγιση του κύκλου ζωής της συντήρησης και της υποστήριξης του εργοστασίου. [Blanchard, 1997]
  - Είναι ένα πρόγραμμα το οποίο «ασχολείται με όλα τα στάδια της ζωής του εξοπλισμού και περιλαμβάνει όλους τους υπαλλήλους από το προσωπικό της παραγωγής και την συντήρηση έως και την ανώτατη διοίκηση. [McKone & Schroeder, 1997]
  - Είναι μια μεθοδολογία και μια φιλοσοφία της στρατηγικής διοίκησης του εξοπλισμού που εστιάζει στο να χτίσει την ποιότητα του προϊόντος μεγιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού. Αγκαλιάζει την ιδέα της συνεχούς βελτίωσης και της συνολικής συμμετοχής όλων των υπαλλήλων από όλα τα τμήματα. [Society\_of\_Manufacturing\_Engineers, 1995]
  - Είναι μία μέθοδος βελτίωσης που σχεδιάστηκε για να βελτιστοποιήσει την αξιοπιστία του εξοπλισμού και να εξασφαλίσει την αποτελεσματική διοίκηση των κεφαλαίων του εργοστασίου. [Robinson & Ginder, 1995]
  - Προορίζει να φέρει τις λειτουργίες παραγωγής και συντήρησης μαζί, χρησιμοποιώντας καλές πρακτικές δουλειάς, ομαδική εργασία και συνεχή βελτίωση. [Cooke, 2000]
  - Είναι όλες οι στρατηγικές που χρειάζονται για να χτιστούν γερά θεμέλια στη συντήρηση. [Steinbacher, 1993]
- Οι Στόχοι του TPM είναι:
- Αποφυγή απωλειών σε ένα γρήγορα μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον.

- Παραγωγή των αγαθών χωρίς υποβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων.
- Ελάττωση κόστους.
- Παραγωγή μιας μερίδας μικρής ποσότητας στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα.
- Τα προϊόντα που καταλήγουν στους καταναλωτές πρέπει να έχουν μηδενικά ελαττώματα.
- Εξάλειψη ατυχημάτων

## What is Total Productive Maintenance (TPM)?



# TPM : THE EIGHT PILLAR / PROGRAMMES



## 5. Η ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ Η ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

### 5.1 ΤΟ ΠΛΟΙΟ ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

#### 5.1.1 Ορισμός

Πλοίο με βάση τον Κώδικα Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου, θεωρείται κάθε σκάφος καθαρής χωρητικότητας πάνω από 10 κόρους, προορισμένο να κινείται αυτοδύναμα στη θάλασσα (1 κόρος = 100 κυβικά πόδια = 2,83 κυβικά μέτρα).

Ο Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου δεν βάζει περιορισμό στην χωρητικότητα αλλά θεωρεί πλοίο κάθε σκάφος προορισμένο να κινείται πάνω στο νερό (θάλασσα, λίμνες, ποτάμια κλπ) για μεταφορά προσώπων ή πραγμάτων, ρυμούλκηση, επιθαλάσσια αρωγή, έρευνα κλπ.

#### 5.1.2 Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός πλοίου

Κάθε πλοίο παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που το εξατομικεύουν πλήρως δίνοντάς του την δική του νομική προσωπικότητα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι:

- *Το όνομα του πλοίου:* Συνήθως δίνεται από τον πλοιοκτήτη και αναγράφεται υποχρεωτικά στην πρύμνη και τις παρειές του πλοίου.
- Ο λιμένας και αριθμός νηολόγησης, ο οποίος δηλώνει τον αριθμό εγγραφής την χώρα και το συγκεκριμένο λιμάνι που ένα πλοίο έχει νηολογηθεί. Στην ουσία αποτελεί την δήλωση εθνικότητας του πλοίου. Το λιμάνι νηολόγησης αναγράφεται επίσης στην πρύμνη του πλοίου, π.χ. «ΝΗΡΕΑΣ», Πειραιάς

- *Χωρητικότητα του πλοίου:* Υπάρχουν διάφοροι τρόποι μέτρησης της χωρητικότητας του πλοίου. Βασικά μπορεί κανείς να συναντήσει τους εξής:
  - A. κόροι ολικής χωρητικότητας (Κ.Ο.Χ.) ή Gross Registered Tonnage (G.R.T.), δηλώνει τις διαστάσεις του πλοίου σε όγκο
  - B. κόροι καθαρής χωρητικότητας (Κ.Κ.Χ.) ή Net Registered Tonnage (N.R.T.), δηλώνει την χωρητικότητα σε όγκο των χώρων του πλοίου που προσφέρονται προς εκμετάλλευση
- *Μεταφορική ικανότητα του πλοίου σε τόνους νεκρού βάρους ή Dead Weight Tonnage (DWT):* μετράει την μεταφορική ικανότητα του πλοίου σε βάρος. Δηλαδή μετράει το συνολικό βάρος που μπορεί να μεταφέρει το πλοίο όταν είναι κανονικά φορτωμένο.
- *Μεταφορική ικανότητα του πλοίου σε κυβικά πόδια:* που αναφέρεται στο χώρο του πλοίου που προορίζεται για μεταφορά ορισμένων φορτίων. Η περίπτωση αυτού του μεγέθους αναφέρεται ειδικά στον χώρο του πλοίου που προορίζεται για μεταφορά ορισμένων φορτίων και υπολογίζεται διαφορετικά για τα σιτηρά και τα άλλα χύμα φορτία και διαφορετικά για φορτία συσκευασμένα κλπ.
- *Κλάση του πλοίου:* η οποία προσδιορίζεται από το πιστοποιητικό ταξινομήσεως και σχετίζεται με την ηλικία του πλοίου. Το πιστοποιητικό αυτό χορηγείται από αναγνωρισμένους οργανισμούς (Νηογνώμονες). Γενικά θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι η ωφέλιμη ζωή ενός πλοίου φτάνει περίπου μέχρι τα 25 χρόνια. Πλοία πάνω των 25 ετών θεωρούνται απαρχαιωμένα.
- *Μέγεθος πλοίου:* συνήθως μετριέται σε τόνους νεκρού βάρους (DWT). Τα μεγέθη στην εμπορική ναυτιλία κυμαίνονται από 3000DWT μέχρι και 550.000 DWT (κατά την περίοδο γιγαντισμού των πλοίων φαινόμενο που παρατηρήθηκε από το 1960 και μετά<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup> Ελ. Γεωργαντόπουλος – Γ. Βλάχος «Ναυτιλιακή Οικονομική», σελ. 175

Στα πολύ μεγάλα μεγέθη συναντάμε δεξαμενόπλοια τύπου VLCC (very large crude carrier) και ULCC (ultra large crude carrier).

### 5.1.3 Διακρίσεις σύγχρονων πλοίων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι κατηγοριοποίησης των πλοίων:

-με βάση τον γενικότερο προορισμό τους, διακρίνονται σε πολεμικά και εμπορικά.

-με βάση το αν μεταφέρουν επιβάτες ή φορτία, διακρίνονται σε επιβατηγά (ακτοπλοϊκά, υπερωκεάνια, κρουαζιερόπλοια κλπ) και πλοία μεταφοράς φορτίων (φορτηγά πλοία)

-με βάση τον τρόπο που είναι οργανωμένες οι ναυτιλιακές εταιρίες, τα πλοία μπορεί να διακρίνονται σε ελεύθερα φορτηγά πλοία (tramp), σε πλοία τακτικών γραμμών (liners).

-Τα ελεύθερα φορτηγά πλοία, δεν εκτελούν προκαθορισμένα δρομολόγια. Κινούνται απρογραμματίστα σε διάφορα λιμάνια ανάλογα με το πού βρίσκουν φορτίο και ναυλώνονται ελεύθερα. Τα φορτία τους είναι κυρίως χύδην (δηλαδή χύμα).

-Το ελεύθερα φορτηγά πλοία μπορούν να επωφελούνται από τις ευνοϊκές εξελίξεις στην ναυλαγορά, αλλά σε περιόδους ύφεσης με υπερπροσφορά χωρητικότητας, αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εύρεση φορτίου.

-Τα liner ships, αντιθέτως πραγματοποιούν προκαθορισμένες πλόες, σε συγκεκριμένες ώρες και λιμάνια προσέγγισης. Μεταφέρουν διάφορα φορτία σε μικρές παρτίδες, που ανήκουν σε διαφορετικούς φορτωτές και εισπράττουν ναύλους γνωστούς από πριν βάσει ναυλολογίου (tariff).

με βάση τα φορτία που μεταφέρουν διακρίνονται<sup>2</sup>:

i. σε χύδην υγρού φορτίου (οξέα, αμμωνία, ασφαλτος, αργό πετρέλαιο, υγροποιημένα αέρια κλπ)

---

<sup>2</sup> Ελ. Γεωργαντόπουλος – Γ. Βλάχος «Ναυτιλιακή Οικονομική», σελ 189-204



- ii. σε χύδην ξηρού φορτίου (βωξίτης, τσιμέντο, σιδηρομετάλλευμα, σιτηρά κλπ)
- iii. σε χύδην φορτίου σε συνδυασμό υγρού και ξηρού (OBO δηλαδή Oil/Bulk/Ore ή O/O δηλαδή oil/ore κλπ)
- iv. σε γενικού φορτίου, τα λεγόμενα general cargo τα οποία μεταφέρουν φορτία σε κάποια μορφή συσκευασίας (παλέτες, σακιά, δέματα κλπ)
- v. σε πλοία που μεταφέρουν εμπορευματοκιβώτια (containers), πρόκειται για ένα σχετικά νέο τύπο πλοίου που αναπτύχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες και μείωσε θεαματικά τους χρόνους φορτοεκφόρτωσης, χειρισμού των φορτίων και μεταφοράς.
- vi. σε πλοία ειδικών υπηρεσιών και βοηθητικής ναυτιλίας, σε αυτά συγκαταλέγονται τα ερευνητικά, τα ρυμουλκά, τα παγοθραυστικά κλπ)

## **6. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

### **6.1 Συστηματική και προληπτική συντήρηση πλοίων**

Λόγω της θέσπισης του κώδικα ‘Ασφαλούς Διαχειρίσεις Πλοίων’ έγινε πιο επιτακτική ανάγκη στις ναυτιλιακές εταιρείες να εφαρμόσουν κάποια συστήματα προληπτικής συντήρησης. Έτσι έχουν κυκλοφορήσει στην ναυτιλιακή αγορά διάφορα προγράμματα με σκοπό την διευκόλυνση των ναυτιλιακών εταιρειών στην εφαρμογή προληπτικής συντήρησης.

Πρέπει να διευκρινιστεί εδώ ότι:

1. Ο κώδικας “Ασφαλούς Διαχειρίσεις Πλοίων” δεν απαιτεί την παρακολούθηση της προληπτικής συντήρησης στα πλοία μέσω προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Αυτό μπορεί να γίνεται και με κάποιο σύστημα που να λειτουργεί με έντυπα. Βέβαια

λόγω της ανάπτυξης των εφαρμογών πληροφορικής πολλές ναυτιλιακές εταιρείες προτιμούν να εκσυγχρονισθούν και να εφαρμόσουν την πληροφορική και σε αυτό τον τομέα.

2. Τα συστήματα που εφαρμόζονται στα πλοία συνήθως βασίζονται στην συντήρηση μέσω επιθεωρήσεων και όχι στην συντήρηση μέσω προγραμματισμένης αντικατάστασης των μηχανημάτων.

Παρόλα αυτά όμως μπορούμε να εντοπίσουμε τα διάφορα είδη συντήρησης σε διάφορους τομείς του πλοίου. Παρακάτω θα προσπαθήσουμε να διακρίνουμε κάθε μια από τις μεθόδους συντήρησης που έχουμε αναλύσει στο προηγούμενο κεφάλαιο στα πλαίσια του πλοίου ως μιας μονάδας εξοπλισμού ή εγκαταστάσεων.

### **1. Διορθωτική συντήρηση:**

Σε Πλοία, αυτή η μέθοδος μπορεί να βρει εφαρμογή σε συσκευές που δεν επηρεάζουν την αποστολή του πλοίου και που η αιφνίδια διακοπή λειτουργίας τους δεν εγκυμονεί κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία του προσωπικού (π.χ. οικιακές συσκευές, μικροί κινητήρες δικτύου αερισμού κλπ). Συνήθως στο επόμενο λιμάνι αντικαθίστανται αφού σταλεί απεσταλμένος της μητρικής εταιρίας σε εκείνο τον προορισμό.

### **2. Η Προληπτική συντήρηση :**

Πληθώρα αυτοματοποιημένων συστημάτων παρακολούθησης προγραμμάτων συντήρησης μηχανημάτων έκαναν την εμφάνισή τους, κατά κύριο λόγο κατόπιν απαίτησης μεγάλων νηογνωμόνων (classification societies)όπως DNV, GL κ.α, ως απαιτητά για την πιστοποίηση και αποδοχή της μεθόδου συντήρησης. Το οικονομικό

αλλά και το επιχειρησιακό όφελος σε σχέση με την πρώτη μέθοδο είναι προφανές.

Η συντήρηση αυτή εφαρμόζεται σήμερα στην εμπορική ναυτιλία στην πλειοψηφία των μηχανημάτων των πλοίων. Κατά την προληπτική τους συντήρηση τα εμπορικά πλοία συνήθως ρυμουλκούνται σε δεξαμενές όπου αποστραγγίζεται στη συνέχεια το νερό και καθίσταται δυνατή στους τεχνικούς η πρόσβαση για συντήρηση σε όλα τα μέρη του πλοίου. Μπορεί να γίνονται και προληπτικές συντηρήσεις όχι σε όλο το πλοίο αλλά και σε μεμονωμένα τμήματα του εξοπλισμού και σε αυτή την περίπτωση δε χρειάζεται να γίνει δεξαμενισμός. Αν και αρκετά αποτελεσματική, παρουσιάζει βασικά μειονεκτήματα. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- α. Για την εφαρμογή της απαιτείται ύπαρξη σημαντικού φόρτου αμοιβών για κάθε μηχανήμα τόσο επί των πλοίων όσο και σε φόρτο βάσεως με επακόλουθο την δαπάνη πολλών χρημάτων σε υλικά και την αύξηση του διαχειριστικού κόστους.
- β. Σε κάθε επιθεώρηση που εκτελείται, αντικαθίστανται όλα τα προβλεπόμενα από το PMS υλικά, ασχέτως αν έχουν πρόβλημα ή όχι.
- γ. Η εκτέλεση της συντήρησης γίνεται σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα ακόμη και εάν το μηχανήμα δεν παρουσιάζει προβλήματα στην λειτουργία του.
- δ. Η εκτέλεση Προληπτικής (Περιοδικής) συντήρησης κατά τη διάρκεια επιχειρησιακών υποχρεώσεων του Πολεμικού Πλοίου είναι σε πολλές περιπτώσεις δυσχερής.
- ε. Δεν αποκλείεται ο κίνδυνος ξαφνικής βλάβης πριν την προγραμματισμένη εκτέλεση συντήρησης λόγω αστοχίας υλικών, ελαττωματικών αμοιβών, κακής τοποθέτησης, κακής χρήσης κλπ.
- στ. Η πιθανότητα εμφάνισης δυσλειτουργίας μετά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης είναι υπαρκτή, καθόσον οι εργασίες αποσυναρμολόγησης και

επανασυναρμολόγησης του μηχανήματος αποτελούν πιθανή αιτία πρόκλησης νέας βλάβης.

### **3. Ευκαιριακή Συντήρηση**

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο αυτή η μέθοδος συντήρησης είναι ένας συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων. Δηλαδή σε περίπτωση βλάβης ενός μηχανήματος του πλοίου, αφού θα επιβιβαστούν οι τεχνικοί από τη ναυτιλιακή εταιρία (αν ο όγκος δραστηριοτήτων της επιχείρησης επιτρέπει να διατηρούνται τεχνικοί για διευθέτηση βλαβών) ή οι τεχνικοί του outsourcing maintenance και θα λύσουν κάποια τμήματα για παράδειγμα της μηχανής για να επιδιορθώσουν τη βλάβη κάνουν και προληπτική συντήρηση σε γειτονικά εξαρτήματα για να αποφευχθεί η κατ' επανάληψη αποσυναρμολόγηση της μηχανής.

### **4. Επιβελτιωτική Συντήρηση**

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν θέλει η εταιρία να διατηρεί μόνιμα τον εξοπλισμό του στόλου της καινούριο και να έχει ευκολία στην προμήθεια ανταλλακτικών. Επίσης βάσει περιβαλλοντικών κανονισμών που ισχύουν πλέον για τη λειτουργία των ναυτιλιακών εταιριών αλλά και των στόλων τους πολλές φορές είναι υποχρεωμένη η εταιρία να αντικαθιστά μηχανήματα ή και ολόκληρα πλοία έτσι ώστε να είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον.

### **5. Προβλεπτική Συντήρηση**

Πολλές φορές όταν το εμπορικό πλοίο φτάνει σε κάποιο λιμάνι πηγαίνουν τεχνικοί της μητρικής εταιρίας και κάνουν επιθεωρήσεις του πλοίου πριν τις πιθανές επιθεωρήσεις που μπορεί να κάνει η τοπική λιμενική αρχή. Σε αυτές τις επιθεωρήσεις οι τεχνικοί

χρησιμοποιούν έντυπα checklists με τις παραμέτρους που πρέπει να ελέγξουν και κάνουν έλεγχο οπτικό ή μέσω δοκιμών για κάθε παράμετρο που πρέπει να επιθεωρήσουν. Έτσι έχει η ναυτιλιακή εταιρία μια σαφή εικόνα της κατάστασης του στόλου της. Σε πλοία του πολεμικού ναυτικού χρησιμοποιούνται πιο εξειδικευμένες μέθοδοι όπως μέτρηση περιεκτικότητας ρινισμάτων μετάλλου στα λιπαντικά κτλ. Με τέτοιες μεθόδους θα καθίσταντο πιο σαφής η εικόνα της κατάστασης του στόλου για τις ναυτιλιακές εταιρίες.

## **6. Προδραστική συντήρηση**

Είναι η πλέον σύγχρονη μέθοδος συντήρησης και χρησιμοποιείται κυρίως από τις πολεμικές ναυτικές αρχές ανά τον κόσμο. Μέσω συνεχών μετρήσεων σε δονήσεις, ήχους, περιεκτικότητες σε διάφορα μέταλλα κ.α. η υπάρχει συνεχής έλεγχος και διαφάνεια σε ότι αφορά την κατάσταση ενός πλοίου. Βέβαια για την υιοθέτηση αυτής της μεθόδου ως στρατηγική συντήρησης ενός οργανισμού απαιτείται η διάθεση κεφαλαίων για την αγορά των συγκεκριμένων οργάνων για τις μετρήσεις που προαναφέρθηκαν. Με αυτή τη συντήρηση επιτυγχάνεται καλύτερος έλεγχος, αλλά και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των μηχανημάτων. Στη συνέχεια αυτής της εργασίας θα προσπαθήσουμε να δείξουμε πως μπορούμε να μειώσουμε το κόστος συντήρησης αλλά και μακροζωίας του εξοπλισμού σε συγκεκριμένη ναυτιλιακή εταιρία μέσω υιοθέτησης αυτής της μεθόδου.

## **6.2TPM**

### **6.2.1 Τεχνικές του TPM**

Το πλοίο όντας μια αυτόνομη μονάδα και κοινωνία που δεν έχει συνεχή και άμεση πρόσβαση σε ανταλλακτικά και καταρτισμένο προσωπικό είναι λογικό να υιοθετεί την TPM συντήρηση για την εύρυθμη λειτουργία του. Από τον πιο χαμηλόβαθμο (ναύτης) μέχρι τον και τον πλοίαρχο του πλοίου, όλοι είναι υπεύθυνοι να παρακολουθούν τη

λειτουργία του εξοπλισμού του πλοίου και να επεμβαίνουν κάνοντας μικροεπισκευές σε τμήματα που είναι ευάλωτα όταν κρίνουν ότι αυτά δεν λειτουργούν σωστά ή η λειτουργία τους φανερώνει σημάδια κόπωσης και πιθανής σοβαρής βλάβης. Έτσι λοιπόν γίνονται οι παρακάτω διαδικασίες για να επιτευχθεί η δραστηριότητα του TPM όταν το πλοίο είναι εν πλω ή αγκυροβολημένο πριν ακόμη γίνει οποιοσδήποτε έλεγχος ή συντήρηση επί του πλοίου. Είναι διαδικασίες που γίνονται σε όλες τις παραγωγικές μονάδες που έχουν σκοπό να υιοθετήσουν την TPM για την εύρυθμη λειτουργία τους.

- Κατηγοριοποίηση του εξοπλισμού.
- Εφαρμογή οπτικών τρόπων ελέγχου και μετρήσεων για να γίνεται εμφανές το πρόβλημα.
- Ανάπτυξη της σχεδιασμένης προγραμματισμένης συντήρησης και διαχωρισμός εργασιών για τους συντηρητές και τους χρήστες.
- Συνεχής ενημέρωση του πλάνου προληπτικής συντήρησης με βελτιωμένες λύσεις και ώρες.
- Δημιουργία checklist για τον χειριστή μετά από την ανάλογη εκπαίδευση.
- Καθορισμός κρίσιμων ανταλλακτικών και εργαλείων.

Στη συνέχεια παραθέτουμε μέρη του πρωτοκόλλου ναυτιλιακής εταιρίας για τις δραστηριότητες και ευθύνες που έχει το προσωπικό επί του πλοίου με σκοπό την επίτευξη του TPM.

## **6.2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗΤΟΥ ΤΡΜ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥΤΟΥΠΛΟΙΟΥ**

Οδηγίες προς τους χρήστες - συντηρητές- μηχανικούς του πλοίου.

### **6.2.2.1 Ευθύνες του μηχανικού της βάρδιας**

Ο μηχανικός της εκάστοτε βάρδιας ή ο μηχανικός που είναι σε καθήκον, είναι ο αντιπρόσωπος του Πρώτου μηχανικού και έχει υπό αυτήν τη μορφή την πλήρη αρχή για τη λειτουργία όλων των μηχανημάτων καθώς επίσης και την αρχή σε όλο το προσωπικό του τμήματος των μηχανών στη βάρδιά του. Κατά τη βάρδιά του, βοηθιέται από το βοηθητικό μηχανικό, ο οποίος εργάζεται υπό τις καθοδηγήσεις του.

Αν οι μηχανές λειτουργούν σε φάση που γίνεται ο έλεγχός τους, ο μηχανικός ή ο βοηθός του θα πρέπει να παραμείνουν στο χώρο που γίνεται ο έλεγχος έτσι ώστε να ανταποκριθούν άμεσα σε εντολές που δίνονται από την γέφυρα πλοήγησης μέσω του τηλέγραφου.

### **6.2.2.2 Προετοιμασία για την αρχή της βάρδιας**

Πριν αρχίσει τη βάρδιά του, ο μηχανικός, πρέπει να εξετάσει όλα τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις, ιδιαίτερα το σύστημα πηδαλιουχίας, τα μηχανήματα ψύξης, τους λέβητες, την κύρια μηχανή, τους στροβιλοκινητήρες και τα βοηθητικά μηχανήματα. Πρέπει επίσης να επιθεωρήσει όλες τις σωλήνες καυσίμων και λαδιών για τυχόν διαρροές και να εξασφαλίσει ότι είναι καθαρά.

Οποιοσδήποτε ατέλειες πρέπει να αναφερθούν αμέσως στο μηχανικό της προηγούμενης βάρδιας που αποχωρεί. Αυτός με τη σειρά του πρέπει να ενημερώσει τον κύριο επιθεωρητή όλων των μηχανών και να τον συμβουλευσει κατάλληλα σε τυχόν καταστάσεις άμεσου ανάγκης.

Για να αναλάβει μία βάρδια, ο μηχανικός πρέπει να εξοικειωθεί με τις ισχύουσες οδηγίες στο βιβλίο του κύριου μηχανικού και να ακολουθήσει αυτές τις οδηγίες συντήρησης και επιτήρησης των μηχανών επικυρώνοντάς το με την υπογραφή του ιδίου για την περάτωση της εκάστοτε βάρδιας. Ανάλογα θα πρέπει να πράξει και ο βοηθός του μηχανικού.

### **6. 2.2.3 Βασικές οδηγίες και οι ευθύνες του προσωπικού εν πλω:**

#### **Παρακολούθηση μηχανών από τη γέφυρα:**

Στα πλοία που είναι εξοπλισμένα με ειδικά μηχανήματα με ενδείξεις για να γίνεται ο έλεγχος των μηχανών από τη γέφυρα, το προσωπικό είναι υποχρεωμένο να ελέγχει τα πάντα μέσω αυτών των μηχανημάτων στη γέφυρα. Παρ' αυτά, ο πρώτος μηχανικός είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίσει ότι όλοι οι ανώτεροι μηχανικοί και ελεγκτές είναι εξοικειωμένοι και εξασκημένοι πλήρως στις μηχανές του πλοίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που οι ενδείξεις τις γέφυρας αποτύχουν.

#### **Ισχύς της Κύριας Μηχανής:**

Οι οδηγίες για τη συντήρηση και διατήρηση της κανονικής ισχύς της κύριας μηχανής κατά τη διάρκεια του ταξιδιού περιέχεται στις οδηγίες για τον πρώτο μηχανικό, ο οποίος θα πρέπει να τις μεταφέρει στους άλλους μηχανικούς κάτω από αυτόν. Αυτές έχουν αποσταλεί με ειδική επιστολή από τα κεντρικά της εταιρείας. Ο πρώτος μηχανικός υποχρεούται να ακολουθήσει αυτές τις οδηγίες εκτός της περίπτωσης που λάβει διαφορετικές ή βρεθεί σε κατάσταση έκτακτης



ανάγκης που εμπεριέχει ρίσκο για τη ζωή κάποιου από τα μέλη του πληρώματος. Αν για οποιοδήποτε λόγο επιβάλλεται κάποια αλλαγή στη ρουτίνα της συντήρησης της κύριας μηχανής του πλοίου, το προσωπικό που είναι υπεύθυνο της επίβλεψης του χώρου της κύριας μηχανής, θα πρέπει να καταγράψει την αλλαγή αυτή καθώς και το λόγο που γίνεται στο βιβλίο που καταγράφονται τα πάντα σχετικά με την κύρια μηχανή (ημερολόγια μηχανοστασίου). Στη συνέχεια θα πρέπει να ενημερωθούν τα κεντρικά γραφεία της ιδιοκτήτριας εταιρείας.

### **Φυσιολογικές Συνθήκες Λειτουργίας**

Η κύρια μηχανή θα πρέπει να λειτουργεί μέσα στα όρια της ισχύς της, στα όρια πίεσης, κατανάλωσης καυσίμων αλλά και ταχυτήτων, που έχουν προβλεφθεί την πρώτη φορά που αυτή τέθηκε σε λειτουργία, εκτός και αν συγκεκριμένες γραπτές οδηγίες έχουν δοθεί και είναι αντίθετες με τις παραπάνω. Οι πιο πρόσφατα ενημερωμένες οδηγίες από τον κατασκευαστή της μηχανής θα πρέπει υποχρεωτικά να εμπεριέχονται στις παραπάνω γενικές οδηγίες όταν τα πάντα βρίσκονται σε φυσιολογικές συνθήκες λειτουργίας.

### **Επιθεωρήσεις των μηχανημάτων**

Ο μηχανικός της εκάστοτε βάρδιας πρέπει να κάνει κανονικές και συχνές επιθεωρήσεις όλων των μηχανημάτων κατά τη διάρκεια της βάρδιας επιτήρησής του, και πρέπει να εξασφαλίσει ότι οι εγκαταστάσεις λειτουργούν ακίνδυνα και

αποτελεσματικά. Όλες οι θερμοκρασίες, οι πιέσεις, οι στάθμες, οι ροές, τα φορτία, κ.λπ. θα πρέπει να είναι υπό επιτήρηση και να λειτουργούν στα προβλεπόμενα επίπεδα ορίων τους για κάθε μηχανήμα. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί κάτι μη φυσιολογικό ο μηχανικός της βάρδιας θα πρέπει να ξεκινήσει άμεσα ενέργειες για τη διόρθωση αυτής της δυσλειτουργίας.

### **Επιθεωρήσεις των μηχανημάτων πλοήγησης**

Ο μηχανικός της επιβλέπουσας βάρδιας είναι υποχρεωμένος να επιβλέψει τουλάχιστον για μία φορά τα μηχανήματα που έχουν να κάνουν με το σύστημα πλοήγησης. Αυτές οι επιθεωρήσεις θα πρέπει να αποτελούνται, αλλά να μην περιορίζονται μόνο, από ελέγχους στην γενική κατάσταση του δωματίου με τα μηχανήματα πλοήγησης, την στάθμη του υδραυλικού λαδιού στη δεξαμενή, να ελέγξει για τυχόν διαρροή στα σημεία σύνδεσης των μηχανημάτων, τις βαλβίδες, το πόσο σφιχτές είναι οι φλάντζες, τον μη φυσιολογικό ήχο, αν υπάρχει, κατά τη λειτουργία των μηχανών, τις θέσεις των βαλβίδων, την λίπανση των εξαρτημάτων που κάνουν συχνή κίνηση και τέλος τη θερμοκρασία όλων των μηχανημάτων που είναι σε λειτουργία στο δωμάτιο πλοήγησης.

### **Έλεγχος της στάθμης του νερού στους λέβητες και τους εναλλάκτες θερμότητας**

Ο Μηχανικός που έχει βάρδια υποχρεούται να κρατάει την σωστή στάθμη του νερού στους λέβητες και να έχει υπό συχνή επιτήρηση όλες τις γεννήτριες ατμού.

Πρέπει να ελέγχει τακτικά όλες τις ενδείξεις του εξοπλισμού ότι είναι σε επίπεδα κανονικής λειτουργίας. Όπου αντιμετωπίζει δυσκολία για οποιοδήποτε λόγο στη διατήρηση των σταθμών του ύδατος των λεβήτων μέσα στα ορισμένα ασφαλή όρια, πρέπει να πάρει τα άμεσα διορθωτικά μέτρα για να προστατεύσει το λέβητα και να ενημερώσει τον κύριο μηχανικό αναλόγως.

### **Αλλαγές στην ταχύτητα της κύριας Μηχανής**

Εκτός από το να παρακολουθεί για τυχόν εντολές από την γέφυρα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και να είναι εκεί για να αποτρέψει κάποια βλάβη στα μηχανήματα, ο μηχανικός που εργάζεται στη βάρδιά του, δεν πρέπει ποτέ και για κανένα λόγο να αλλάξει την ταχύτητα της κύριας μηχανής. Αν σε οποιαδήποτε περίπτωση εξελιχθεί μια επείγουσα κατάσταση στο μηχανοστάσιο που θα απαιτούσε να μειωθεί η ταχύτητα ή και να σταματήσει η κύρια μηχανή, είναι υποχρεωμένος να ενημερώσει άμεσα τον πρώτο μηχανικό όπως και τη γέφυρα του πλοίου.

Μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα μπορεί να πάρει την άδεια της μείωσης της ταχύτητας της μηχανής και καθαρά για την ασφάλεια του πλοίου. Τέλος σε ακραίες περιπτώσεις πέρα από τον έλεγχο του μηχανικού αυτός έχει τη δυνατότητα να σταματήσει τη μηχανή άμεσα αφού πριν ακολουθήσει τις παρακάτω διαδικασίες:

Να στείλει το 'STOP' στη γέφυρα του πλοίου

Να ενεργοποιήσει τον συναγερμό του Μηχανοστασίου

Να σταματήσει την Κύρια Μηχανή

## **Διαδικασία στην περίπτωση βλάβης της μηχανής**

Στην πρώτη ένδειξη μιας διακοπής ή οποιασδήποτε άλλης ατέλειας οποιωνδήποτε μηχανημάτων, ο μηχανικός καθήκοντος πρέπει να λάβει απαραίτητα μέτρα να αποτρέψει την περαιτέρω ζημία και να καλέσει τον κύριο μηχανικό αμέσως.

## **Λίπανση του Μηχανικού Εξοπλισμού**

Ο Μηχανικός της βάρδιας έχει σαν υποχρέωση να είναι σίγουρος ότι οι ποσότητες των λιπαντικών που χρειάζονται για τα διάφορα τμήματα της μηχανής είναι σε καλά επίπεδα, όπως και να διασφαλίσει ότι δεν θα υπάρξει έλλειψη αυτών στο μέλλον. Παράλληλα έχει σαν καθήκον να ελέγξει ότι τα λιπαντικά-λάδια που χρησιμοποιούνται είναι αυτά που συνίστανται από τον κατασκευαστή και τις απαιτήσεις της κύριας μηχανής.

## **Δονήσεις**

Οι ταλαντώσεις στη μηχανή μπορεί να προκαλέσουν σοβαρή ζημία στα μηχανήματα, τα ρουλεμάν, τους σωλήνες και στις συναρμολογήσεις της μηχανής. Εάν το σκάφος δοκιμαστεί υπό ισχυρές δονήσεις, ο πρώτος μηχανικός πρέπει να μειώσει την ταχύτητα του σκάφους προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η ζημία στα κύρια μηχανήματα. Εάν η δόνηση είναι μεγάλο πρόβλημα, ο πρώτος μηχανικός οφείλει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην εξισορρόπηση των φορτίων κυλίνδρων στις μηχανές diesel και στη συμπίεση της συγκράτησης των μπουλονιών σε όλα τα μηχανήματα. Ταυτόχρονα θα πρέπει να αξιοποιήσει πλήρως όλο τον εξοπλισμό

ελέγχου που παρέχεται για να ανιχνεύσει και να μετρήσει την δόνηση. Εάν ανιχνευτεί οποιαδήποτε αύξηση στο επίπεδο των ταλαντώσεων, την οποία ο Πρώτος Μηχανικός δεν μπορεί να αιτιολογήσει, τότε έχει εντολή να ειδοποιήσει τα κεντρικά της εταιρείας για αυτό το συμβάν.

### **Οικονομία στα Καύσιμα**

Ο μηχανικός της βάρδιας πρέπει να δώσει προσοχή στα θέματα που έχουν επιπτώσεις στην κατανάλωση και την οικονομική χρήση των καυσίμων. Πρέπει να δώσει μεγάλη προσοχή στις οδηγίες σχετικά με τη σωστή καύση του καυσίμου και τον κατάλληλο ανεφοδιασμό του αέρα στους λέβητες. Πρέπει να εξασφαλίσει ότι οποιαδήποτε βοηθητικά μηχανήματα, που δεν απαιτούνται πραγματικά, είναι κλειστά.

### **Πρόληψη Ατυχημάτων**

Ο μηχανικός της βάρδιας επιβάλλεται να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός στην πρόληψη των ατυχημάτων στο προσωπικό και τα μηχανήματα, και πάντα να εφαρμόζει τις διαδικασίες και τις οδηγίες της επιχείρησης, σχετικές με την ασφαλή διαχείριση και αναφορές ατυχημάτων.

### **Ημερολόγιο**

Πριν αφήσει τη θέση του, ο μηχανικός της βάρδιας οφείλει να εξασφαλίσει ότι όλες οι λεπτομέρειες στο ημερολόγιο μηχανών σχετικά με βάρδιά του έχουν καταγραφεί επακριβώς. Είναι πολύ σημαντικό να σημειωθεί οποιαδήποτε

ζημιά ή ασυνήθιστο συμβάν. Το ημερολόγιο του μηχανικού πρέπει να συμπληρώνεται με μελάνι όπως και οποιαδήποτε διόρθωση ή παράληψη που προστίθεται σε αυτό.

#### **Περίπτωση παραμονής σε λιμάνι**

Ο Μηχανικός που έχει βάρδια κατά την αγκυροβόλιση του πλοίου σε λιμάνι θα πρέπει να πράξει τα καθήκοντά του σαν να βρίσκεται το πλοίο στη θάλασσα, με τις όποιες επιπρόσθετες οδηγίες προς αυτόν από τον Πρώτο Μηχανικό.

#### **6.2.2.4 Δραστηριότητες επί του πλοίου ανάλογα με συγκεκριμένες περιπτώσεις**

##### **Δραστηριότητες καθώς το πλοίο βρίσκεται σε λιμάνι**

Όταν το σκάφος είναι στο λιμένα, ο κύριος μηχανικός πρέπει να εξασφαλίσει ότι υπάρχει πάντα ένας ικανός επικυρωμένος ανώτερος μηχανικός, εκτός από εκείνες τις περιπτώσεις, που έχει δώσει αποκλειστικά έγκριση ο καπετάνιος, κατά τις οποίες έχει ανασταλεί κάθε δραστηριότητα επιτήρησης και συντήρησης του πλοίου.

Σε περίπτωση που οι λέβητες δουλεύουν ή οποιαδήποτε μηχανήματα είναι σε λειτουργία, ένας ικανός ανώτερος αξιωματικός μηχανών πρέπει να είναι σε βάρδια στους χώρους των μηχανημάτων.

Είναι σημαντικό το δωμάτιο γεννητριών έκτακτης ανάγκης και οποιοδήποτε άλλο διαμέρισμα που περιέχει συστήματα πυρανίχνευσης να κρατιούνται ξεκλειδωμένα

έτσι ώστε η γρήγορη επέμβαση να είναι δυνατή σε περίπτωση φωτιάς.

Πάντα θα πρέπει να είναι διαθέσιμο επαρκές εργατικό δυναμικό εν πλω για να καλύψει τις λειτουργικές απαιτήσεις.

### **Περίοδος αναμονής σε ετοιμότητα του πλοίου να αποπλεύσει (Stand By Position)**

Είναι ευθύνη του πρώτου μηχανικού να εξασφαλίσει ότι τα μηχανοστάσια είναι επαρκώς επανδρωμένα κατά τη διάρκεια που το πλοίο περιμένει εντολή να αποπλεύσει. Παράλληλα ο δεύτερος Μηχανικός θα πρέπει να είναι παρόν στους χώρους των μηχανημάτων κατά τη διάρκεια αυτή. Για λόγους ασφαλείας είναι στην ευχέρεια του Πρώτου Μηχανικού το αν θα τον αφήσει ελεύθερο καθήκοντος σε περιπτώσεις όπου η αναμονή για απόπλου είναι μεγάλη. Το ίδιο συμβαίνει και για τον ηλεκτρολόγο του πλοίου.

Εάν κριθεί αναγκαίο μπορεί να επιβιβαστούν παραπάνω επιθεωρητές στο έτοιμο προς απόπλου πλοίο για να εξασφαλίσουν ότι ο μηχανικός εξοπλισμός είναι σε κατάσταση τέτοια ώστε να χρησιμοποιηθεί ασφαλώς, όπως και για να κάνουν διορθωτική συντήρηση σε κάποιο μέρος του μηχανικού εξοπλισμού.

Κατά τη διάρκεια της αναμονής του πλοίου προς απόπλου, ο πρώτος μηχανικός θα πρέπει να παρευρίσκεται πάντα στο μηχανοστάσιο. Εάν για οποιοδήποτε λόγο πρέπει να αφήσει το μηχανοστάσιο, ο μηχανικός που εκτελεί τη βάρδιά του εκείνη τη στιγμή θα πρέπει να ξέρει που βρίσκεται σε περίπτωση που τον χρειαστεί.

## 6.2.2.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

### **Δοκιμές και συντήρηση μετά το σβήσιμο των μηχανών**

Όταν το σβήσιμο των μηχανών διατάσσεται ("Finished With Engines") (FWE), πρέπει να πραγματοποιηθούν οι ρυθμίσεις που απαιτούνται από τον κατασκευαστή της μηχανής. Οι αντλίες πετρελαίου λιπαντικού ελαίου και το εργαλείο περιστροφής της μηχανής στροφής πρόκειται να τρέξουν για τουλάχιστον δύο ώρες μετά από το FWE. Ο ανώτερος αξιωματικός καθήκοντος μηχανών θα λάβει την επιβεβαίωση από τον ανώτερο αξιωματικό γέφυρας εν υπηρεσία ότι είναι ασφαλές να χρησιμοποιηθεί το εργαλείο περιστροφής της μηχανής πριν πραγματοποιεί οποιοσδήποτε δοκιμές.

### **Τρέχουσες επισκευές**

Οι τρέχουσες επισκευές σε όλα τα μηχανήματα πρέπει κανονικά να εκτελεστούν από το πλήρωμα τμημάτων μηχανών, όποτε είναι δυνατόν, και να μην αναβληθούν μέχρι την προγραμματισμένη κύρια περίοδο επισκευής.

#### 1. Διαγνωστική συντήρηση:

Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο παρακολουθούνται συγκεκριμένες παράμετροι λειτουργίας των μηχανημάτων και η επέμβαση γίνεται, όταν αυτές αρχίζουν να ξεπερνούν κάποια προκαθορισμένα όρια. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα εφαρμογής αυτής της μεθόδου στο Πολεμικό Ναυτικό αποτελούν οι μετρήσεις υπέρξεως μεταλλικών ρινισμάτων στο έλαιο λιπάνσεως των αεριοστροβίλων, μέσω ειδικών αισθητήρων (Chip Detectors).



## 2. Προδραστική συντήρηση:

Το Πολεμικό Ναυτικό πρωτοποριακά εφάρμοσε μεθόδους συντήρησης όπως το PMS καθώς επίσης και τη μέθοδο ελέγχου μηχανημάτων μέσω μέτρησης της μέσης τιμής κραδασμών σε εποχές που η ελληνική βιομηχανία ξεκινούσε τα πρώτα βήματα στον τομέα του Programmed Maintenance System. Με αυτό τον τρόπο έδειξε το δρόμο της εξέλιξης στον τομέα συντήρησης στην εγχώρια βιομηχανία και στη εμπορική ναυτιλία σε εποχές, που όλα αυτά αντιμετώπιζονταν με επιφυλακτικότητα.

Η λήψη μετρήσεων κραδασμών μηχανημάτων με τη μέθοδο μέσης τιμής αποτελεί εδώ και σειρά ετών αναπόσπαστο κομμάτι των ελέγχων, που εκτελούνται στα πολεμικά πλοία.

Τα συνεργεία κραδασμών των Ναυστάθμων Σαλαμίνας και Κρήτης έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια μια προσπάθεια εφαρμογής μεθόδων Διαγνωστικής και Προδραστικής Συντήρησης (Condition Based Maintenance και Proactive Maintenance) με την προμήθεια εξοπλισμού μέτρησης κραδασμών που απαιτείται για την εφαρμογή της μεθόδου Vibration Analysis. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει συσκευή μετρήσεως κραδασμών με δυνατότητα αποθήκευσης των δεδομένων της μέτρησης, επιταχυνσιόμετρα για τη λήψη των δεδομένων, ολοκληρωτές (integrators) για την μετατροπή του μεγέθους επιτάχυνσης σε ταχύτητα μετατόπισης των στρεφόμενων τμημάτων του μηχανήματος, λογισμικό για την φασματική ανάλυση των δεδομένων.

Μετρήσεις λαμβάνονται και αρχειοθετούνται ανά πλοίο κατά τους ελέγχους προ και μετά ακινησίας καθώς και εμβόλιμα σε περίπτωση θορυβώδους

λειτουργίας μηχανήματος, αλλά δεν εκτελείται καμία ανάλυση φάσματος. Η μέθοδος που εφαρμόζεται είναι σύμφωνη με το παλαιότερης έκδοσης ISO 10816, σύμφωνα με το οποίο ο έλεγχος βασίζεται στη μέτρηση της μέσης έντασης κραδασμών (Root MeanSquare-RMS) και στη σύγκριση αυτής της τιμής με κάποια στατιστικά standards, τα οποία υποδεικνύουν τη σοβαρότητα της δόνησης αναλόγως ισχύος του μηχανήματος (Σχέδιο 4).

Ο υπάρχων εξοπλισμός όμως αξιοποιείται σε μικρό βαθμό σε σύγκριση με τις δυνατότητές του καθόσον για την πλήρη αξιοποίησή του απαιτείται μεθοδικότητα, βαθιά γνώση της μεθόδου ανάλυσης των μετρήσεων κραδασμών των μηχανημάτων και ενσωμάτωση των νέων αυτών μεθόδων συντήρησης στο υπάρχον δόγμα συντήρησης μηχανημάτων και αντιμετώπισης βλαβών.

Μία βασική αιτία, που η μέθοδος Προδραστικής Συντήρησης δεν εφαρμόζεται στο Πολεμικό Ναυτικό, είναι η μη κατηγοριοποίηση των μηχανημάτων σε κρίσιμα και μη, με συνέπεια τη συγκέντρωση τεραστίου όγκου δεδομένων για την ανάλυση ανά πλοίο. Επί παραδείγματι στην περίπτωση μίας Φρεγάτας στην οποία ελέγχονται περίπου πενήντα (50) μηχανήματα, ο συνολικός αριθμός μετρήσεων είναι τριακόσιες (6 μετρήσεις /μηχάνημα). Είναι προφανές ότι τέτοιος όγκος δεδομένων είναι αδύνατο να επεξεργαστεί από το υπάρχον προσωπικό σε επίπεδο ανάλυσης φάσματος συχνότητας, καθώς η ανάλυση εκάστου μηχανήματος απαιτεί πολύωρη εργασία, ενώ υφίσταται πάντα η περίπτωση να απαιτηθεί λήψη επιπρόσθετων μετρήσεων και αναλύσεων στην περίπτωση, που εντοπισθεί ασαφής ή λανθασμένη μέτρηση.

Άλλος σοβαρός λόγος για τη μη εισέτι επιτυχή εφαρμογή ενός προγράμματος Προδραστικής Συντήρησης (Proactive Maintenance) αποτελεί η κατά καιρούς δανειοληψία μηχανημάτων (π.χ κινητήρων, γεννητριών, αντλιών κ.α) που εκτελείται σε περιπτώσεις αιφνίδιων βλαβών. Συνέπεια μιας δανειοληψίας είναι η ακύρωση μεγάλου όγκου δεδομένων λειτουργίας καθώς και εκτιμήσεων υπολοίπου χρόνου λειτουργίας (trend analysis), που μέχρι τότε είχαν ληφθεί. Η εξάρμωση και επανατοποθέτηση ενός μηχανήματος αλλάζει πληθώρα στοιχείων ακουστικής ανάλυσης καθώς εισέρχονται νέες παράμετροι όπως ευθυγράμμιση, σύσφιξη κοχλιών συγκράτησης, βάση έδρασης μηχανήματος, λειτουργική κατάσταση εξαρτώμενων μηχανημάτων κ.α.

Οι προσπάθειες που έχουν γίνει το διάστημα των τελευταίων ετών για την εκτέλεση ανάλυσης κραδασμών μηχανημάτων έχει αποδώσει μόνο αποσπασματικά αποτελέσματα, αποδεικνύει όμως ότι το Πολεμικό Ναυτικό έχει και τα μέσα και την ικανότητα να εφαρμόσει ολοκληρωμένα και αποτελεσματικά αυτό το σύγχρονο μοντέλο συντήρησης.

#### **ΤΟΜΕΙΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΟΥΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΣΕ ΕΝΑ ΠΛΟΙΟ**

Στις προηγούμενες ενότητες αναφέραμε τις μεθόδους συντήρησης και πως αυτές μπορούν να βρουν εφαρμογή στη ναυτιλία. Θα ήταν δόκιμο σε αυτό το σημείο να παραθέσουμε τα σημεία τα οποία φθείρονται και χρειάζονται συντήρηση ή

που χρειάζονται συντήρηση λόγω των αντίστοιχων νομοθεσιών που ισχύουν γύρω από την ασφάλεια κτλ.

- **Μηχανικά μέρη:** ως μηχανικά μέρη θεωρούμε την κύρια μηχανή ή μηχανές ενός πλοίου. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για τετράχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης που λειτουργούν με πετρέλαιο. Οι μηχανές εσωτερικής καύσης είναι μηχανικές διατάξεις που χρησιμοποιούν την ενέργεια που εκλύεται από την ανάφλεξη καυσίμου μείγματος (αέρα με βενζίνη, πετρέλαιο, βιοαιθανόλη κ.λπ.) για να μας δώσουν μηχανικό έργο. Το καύσιμο μείγμα αναφλέγεται σε έναν θάλαμο καύσης και η εκτόνωση των μεγάλων θερμοκρασιών και πιέσεων, που δημιουργούνται από την καύση του, ασκούν δύναμη κατευθείαν σε κάποιο κινούμενο μέρος της μηχανής (όπως το πιστόνι) μετακινώντας το για κάποια απόσταση, μετατρέποντας έτσι την χημική ενέργεια του καυσίμου σε μηχανική ενέργεια που χρειαζόμαστε.

Στις μηχανές εσωτερικής καύσης γίνονται 3 είδη ελέγχων για να συντηρηθούν σωστά: διαδικασία ελέγχου(κυρίως οπτικά από το πλήρωμα), διαδικασία επιθεώρησης (σε κάποια λιμάνια από τεχνικούς της εταιρίας) , διαδικασία λεπτομερούς ελέγχου και επιθεώρησης. Κατά την τελευταία γίνεται και η συντήρηση κύριων μερών των μηχανών καθώς αυτά αποσυναρμολογούνται.

Έτσι λοιπόν έχουμε τα εξής μέρη στα οποία γίνεται έλεγχος και επιθεώρηση :

1. Κυλινδροκεφαλή
2. Έμβολο και στυπιοθλήπτης κύριας μηχανής
3. Χιτώνιο κύριας μηχανής

4. Χρήση σταυρού με διωστήρα για ρύθμιση μηχανής
5. Αντλίες πετραλάιου

Θα πρέπει εδώ να αναφέρουμε ότι αν το πλοίο διαθέτει επιπλέον μηχανές για λειτουργία γερανών, γεννητριών κα, γίνονται αντίστοιχες εργασίες ή ακολουθείται το εγχειρίδιο που δίδεται από τον προμηθευτή. Επίσης οι παραπάνω διαδικασίες που αναφέρθηκαν αποτελούν τις πιο σοβαρές και χρονοβόρες γι' αυτό και αναφέρονται ξεχωριστά. Οι μηχανές του πλοίου περνούν από όλα τα γνωστά στάδια συντηρήσεως που γνωρίζουμε όπως λίπανση, αλλαγή φίλτρων, ρυθμίσεις βαλβίδων και ελατηρίων, συμπιεστών κτλ.

- Ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά μέρη: λέγοντας ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά μέρη εννοούμε τόσο τα μέρη που παρέχουν ηλεκτρισμό στη μηχανή του πλοίου και στα υπόλοιπα τμήματά του για την εκτέλεση των όλων λειτουργιών του, όσο και τα ηλεκτρονικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στη γέφυρα του πλοίου αλλά και στο υπόλοιπο τμήμα του και έχουν να κάνουν με αυτοματισμούς, ηλεκτρονική πληροφόρηση κτλ. Στις περισσότερες περιπτώσεις αντικαθίστανται ή επισκευάζονται με τυχόν κολλήσεις κτλ αν παρουσιαστεί πρόβλημα σε ηλεκτρολογικά ή ηλεκτρονικά τμήματα.

Τα μέρα που επιθεωρούνται για συντήρηση είναι τα εξής:

1. *Εξοπλισμός για τη γέφυρα και τον τόπο διαμονής του πληρώματος:* αισθητήρας εισόδου νερού, σύστημα αποστράγγισης υδάτων, σύστημα σήμανσης φωτιάς, σύστημα ενδοεπικοινωνίας πλοίου, όργανα κύριας κονσόλας της

γέφυρας, υαλοκαθαριστήρες και αντιθαμβωτικά κρυστάλλων, σφυρίχτρες-σειρήνες, ανεμόμετρο, αυτοματισμοί εξόδων κινδύνου, μπαταρίες, φώτα πλοήγησης, ασύρματος, συστήματα πλοήγησης

2. *Εξοπλισμός για το κατάστρομα:* διακόπτες, φώτα καταστρώματος και χώρου διαμονής προσωπικού, σωστικές λέμβοι, μηχανή γεννήτριας, γερανός εφοδιασμού, ανεμιστήρες και οι αποσβεστήρες τους, αισθητήρες καπνού στο χώρο φόρτωσης.

3. *Εξοπλισμός μηχανοστασίου:* αισθητήρας λαδιού, σύστημα ψύξης αέρα, αισθητήρας για πολλά ακάθαρτα ύδατα, ασφαλειοθήκες, κεντρική κονσόλα λειτουργίας κινητήρα, κλίβανος, μετρητές πίεσης και θερμοκρασίας, βομβητές, τηλέφωνα, αισθητήρες διαρροών, διαχωριστής ελαίων-υδάτων, αντλίες έκτακτης ανάγκης,

- Σωστικά: Ως σωστικό μέσο θεωρούμε κάθε τι μπορεί να βοηθήσει στην ασφάλεια του πληρώματος είτε σε περίπτωση ναυαγίου είτε κατά την λειτουργία του πλοίου (περιπτώσεις πυρκαγιάς κτλ). Έτσι αυτά τα μέσα πρέπει να συντηρούνται διαρκώς και δίνεται μεγάλη έμφαση προς αυτό τόσο για την διασφάλιση της ασφάλειας του πληρώματος, όσο και λόγω ισχυρικών νομοθεσιών σχετικών με την ασφάλεια. Συνήθως τα κατεστραμμένα εξαρτήματα αντικαθίστανται ή συντηρούνται αν πρόκειται για μηχανικά μέρη κτλ. Έτσι τα σωστικά μέσα χωρίζονται σε κατηγορίες για να επιθεωρηθούν ξεχωριστά Έτσι έχουμε:

1. *Σωστικές λέμβοι:* επιθεωρείται η κατάσταση τους ως προς την εμφάνιση και πλεύση, αλλά και τα μηχανικά τους μέρη. Επίσης το σύστημα free fall (σύστημα επιβίβασης και άμεσης προσθαλάσσωσης) όπου αυτό υπάρχει, η διασωστική λέμβος αλλά και ο εξοπλισμός αυτών.
2. *Συστήματα αποκρίκωσης από το πλοίο:* επιθεωρούνται χειρομοχλοί, συρματόσκοινα και σχοινιά, τροχαλίες και γερανοί. Επίσης σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται και οι επιθεωρήσεις και συντηρήσεις που αφορούν τις σχεδίες διάσωσης (φουσκωτές και πλαστικές).
3. *Διασωστικός εξοπλισμός:* σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται όλα εκείνα τα μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσωπικά από το προσωπικό για τη διάσωσή του. Δηλαδή σωσίβια, στολές κατάδυσης, διασωστικές σημαδούρες, συσκευές εκτόξευσης σχοινιών, πυροτεχνήματα και φωτοβολίδες, συσκευές εντοπισμού θέσης σε περίπτωση ναυαγίου, συντηρήσεις στους σταθμούς συγκέντρωσης.
4. *Πυροσβεστικός εξοπλισμός:* αυτή η κατηγορία εξοπλισμού ασφαλείας συγκαταλέγονται όλα τα τμήματα που σκοπό έχουν την πυρόσβεση μιας πιθανής φωτιάς. Έτσι λοιπόν επιθεωρούνται και συντηρούνται: σταθεροί και κινητοί πυροσβεστήρες, σωληνώσεις πυροσβεστικού συστήματος, αγωγοί και αντλίες, σταθμοί πυροσβεστικού αφρού, κεντρικός

αγωγός σύνδεσης πλοίου στεριάς, στολές πυρόσβεσης, ανεμιστήρες, πόρτες ασφαλείας, σχέδια περιορισμού φωτιάς.

- *Υδραυλικά μέρη:* σε αυτή την κατηγορία εξαρτημάτων βρίσκουμε ότι χρησιμοποιείται σε ένα πλοίο και είναι σχετικό με τη μεταφορά υγρών. Γίνεται και σε αυτά τα τμήματα σχολαστικός έλεγχος, επιθεωρήσεις και συντηρήσεις για την εύρεση διαρροών ή για την αποφυγή ρωγμών που μπορεί να επιφέρουν σημαντικά προβλήματα τόσο στο πλοίο όσο και στην ασφάλεια του πληρώματος. Το δίκτυο σωληνώσεων και το πλήθος αντλιών και βαλβίδων προφανώς ποικίλει ανάλογα με το είδος του πλοίου σύμφωνα με το φορτίο του. Είναι λογικό ένα πλοίο μεταφοράς πετρελαίου να έχει μεγαλύτερο δίκτυο σωληνώσεων από ένα πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως οι συντηρήσεις των υδραυλικού εξοπλισμού αφορούν το σύνολο όλων εκείνων των εξαρτημάτων που σχετίζονται με τη μεταφορά αερίων ή υγρών μέσα σε ένα πλοίο είτε αυτά χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία του (νερό, καύσιμα κτλ) είτε χρησιμοποιούνται για τη φόρτωσή του.
- *Εξωτερικά μέρη:* το πλοίο είναι άμεσα εκτεθειμένο με το υγρό στοιχείο και είναι λογικό να ταλανίζεται το κήτος του με σκουριές και σαπίσματα. Οι εργασίες συντήρησης του κήτους και του καταστρώματος συνήθως περιλαμβάνουν βάψιμο, κολλήσεις κτλ γι' αυτό και συνήθως γίνονται όταν το πλοίο δεξαμενίζεται (εκτός απροόπτων περιπτώσεων). Έτσι λοιπόν γίνονται αντίστοιχοι έλεγχοι και συντηρήσεις στα παρακάτω κύρια σημεία: κατάστρωμα, κήτος,



πηδάλιο, προπέλες, άξονες, άγκυρες, αμπάρια, δεξαμενές (κύριες και δευτερεύουσες), καπάκια αμπαριών κ.α.

Πιο πάνω αναφέρθηκαν επιγραμματικά τα κύρια σημεία στα οποία πρέπει να γίνεται συντήρηση για την ασφαλή λειτουργία ενός πλοίου. Παρακάτω παραθέτουμε μια φόρμα με όλα εκείνα τα μέρη τα οποία ελέγχονται και συντηρούνται κατά το δεξαμενισμό ενός πλοίου. Τα παρακάτω στοιχεία προέρχονται από συντηρήσεις που πρέπει να γίνουν σε πλοίο που μεταφέρει χύδην φορτίο (bulker) κατασκευής του 2000, 74500 τόνων, με μηχανή των 11200 αλόγων.

**Γενικές συντηρήσεις επί του πλοίου κατά το δεξαμενισμό:**

<b>GENERAL SERVICES</b>
Pilot (in arrival & in departure)
Tugboats (In arrival & in departure)
Riggers (In arrival & in departure)
Wharfage
Gangaway
Gas Free Certification
Shore power , provide for the entire stay at the yard
Telephone
Fire precautions services
Cooling water for provision & air condition, during docking period

Fresh water conn/disconnect and fresh water supply
Ballast water conn/discon and ballast water supply
Crane services
Cherry Pickers for close up inspection - All Holds, shifting/drydocking, etc
DBT Manholes Covers ___ pieces opened, closed & gasket renewal
TST Manholes Covers ___ pieces opened, closed & gasket renewal
Lower Stools Manhole Covers ___ pieces opened, closed & gasket renewal
Upper Stools Manholes Covers ___ pieces opened, closed & gasket renewal
Bottom Plugs removal / refit / vacuum tested
Fore peak tank Manholes Covers
Aft peak tank Manholes Covers
Chain Lockers Manhole Covers (Port & Stbd)
Sump tank man holes (including cofferdam access)
F/O, L/O, SLUDGE, BILGE WATER HOLDING tanks manholes, opening, gasket renewal
D.O. tanks (Service & Settling) manholes opening, gasket renewal, refit
Bilge water disposal
Garbage collection
Drain scupper plugs stand pipes remove/refit

Manhole studs' bolts renewal by SS, per set o/s
DBT Ballast Tanks mud disposal
Sea chest anodes instalation (4 locations 1pc Cu & 1 pc Zn anodes)

**Συνηθισμένες εργασίες κατά τον δεξαμενισμό:**

<b>NORMAL DRYDOCKING WORKS</b>	
Sea chests cleaning, scraping, coating	
Staging for sea chest if necessary	
Anodes at Hull and Sea chests (o/s)	
Anchor & chains lowering, cleaning, ranging, marking	
Anchor Chains Calibration	
Chain lockers cleaning, scraping, coating	
Staging for chain lockers	
Sea valves Overhauling as per attached list	
Staging required for overhauling of valves required)	(if
New aluminium anodes to fit in way of ballast tanks (owners supply)	
Weld loose stud links, per link.	
Chain lockers: mud removal & disposal per cub. Mtr	
Chain lockers: water pump out, per cub. Mtr	

**Συντηρήσεις προπελών, αξόνων, πηδαλίων:**

<b>SHAFTING / PROPELLER / RUDDER</b>	
Rudder Clearances.	
Rudder Pressure Test.	
Staging required for rudder	
Stern tube / Tail Shaft Wear down - Before Propeller withdrawal / After refitting	
Rope guard removal, gridblasting, painting, refitting and net-cutters fitting	
Rope guard anodes	
Seals replacement (	
Calibration of Stern Tube Bearing(s)	
Calibration of Tailshaft	
Chrome Liners machining/polishing liners)	if required aft and/or fore
Shafting center alignment required)	(if
Intermediate shaft bearing to be opened up	
NDT of Tailshaft Tapered Area	
Propeller Blade Root Area dye check.	
Propeller staging	
Propeller Superpolishing & oil protection apply	
Rope guard net cutters installation	

Machining of bolts of intermediate shaft

### Συντήρηση του κήτους του πλοίου:

<b>HULL TREATMENT</b>
HPFW jet (300 bar/m <sup>2</sup> )
Gridblasting Flat Bottom SA1 10% & SA2 10%
Gridblasting Vertical Bottom SA1 10% & SA2 10%
Gridblasting Boottop SA1 10% & SA2 10%
Gridblasting Topside SA1 25% & SA2 15%
ruddertrunk blasting
Painting 1st T/U Coat flat/vert/bootop/topside
Painting 2nd T/U Coat flat/vert/bootop/topside
Painting 3rd T/U Coat flat/vert/bootop/
Painting 1st Full Coat Antifouling flat/vert/bootop
Painting 2nd Full Coat Antifouling flat/vert/bootop
Painting Finish coat topsides
Painting ruddertrunk
Apply grease to echosounder and anodes
Painting Names, Draughts and Marks
Removal of empty drums
Protect & cover ICCP and MGPS access

### Συντήρηση αμπαριών πλοίου (σε όποια υπάρχουν):

<b>HOLDS TREATMENT (including Hatchcoamings)</b>
HPFW jet (300 bar./m <sup>2</sup> )
Scaffolding or cherry picker Hold No. 1
Scaffolding or cherry picker Hold No. 2
Scaffolding or cherry picker Hold No. 3
Scaffolding or cherry picker Hold No. 4
Scaffolding or cherry picker Hold No. 5
Scaffolding or cherry picker Hold No. 6
Scaffolding or cherry picker Hold No. 7
Gridblasting Hold No. 1
Gridblasting Hold No. 2
Gridblasting Hold No. 3
Gridblasting Hold No. 4
Gridblasting Hold No. 5
Gridblasting Hold No. 6
Gridblasting Hold No. 7
Painting Hold No. 1 T/U + FC
Painting Hold No. 2 T/U + FC
Painting Hold No. 3 T/U + FC
Painting Hold No. 4 T/U + FC
Painting Hold No. 5 T/U + FC
Painting Hold No. 6 T/U + FC

Painting Hold No. 7 T/U + FC
Bow chock area full coat
Removal of Staging
Paint Damages Repairs after de-stagging
Cargo Holds Cleaning after tools/sand/painting damages
Cargo Holds Bilges Cleaning after works completion
Rubber channel grit blasting & 1 coat of paint
H/C rubber channel power tooling, burnt old glue per/mtr
H. C. rubber channel painting 1 f/c, per mtr

**Συντήρηση δεξαμενών πλοίου:**

<b>TANK CLEANING</b>
No 3 FOT Double Bottom clean, gas free in order to renew corroded sounding pipe
NO.2 FOT Double bottom clean, gas free in order to replace tanktop materials
No.1 FOT Double bottom clean, gas free in order to replace tanktop steel
FO Settling Tank clean
FO Service Tank
DO Service Tank
DO Settling Tank
Lub Oil Sump tank
Bilge tank cleaning
Oil Bilge Tank
Lighting & ventilation per tank
Fuel Oil sludge removal & disposal

**Συντηρήσεις επί των μετάλλων (κολλήσεις κτλ):**

<b>STEEL WORK</b>
Nr4CH (P&S) iwo hopper & stool joint welding seems cracks(2 pointsx280mm each) weld/gauge
NR5 CHstbd iwo hopper upper part joint CH frame welding seem plate wasted (500x600x17mm)
No.2 cargo hold tanktop steel renewal
No.3 cargo hold tanktop steel renewal
No.4 cargo hold tanktop steel renewal
No.5 cargo hold tanktop steel renewal
No.6 cargo hold tanktop steel renewal
No.7 cargo hold frame steel renewals
No.1 double bottom shell plate and internals

**Συντηρήσεις καταστρώματος και προσαρμογή κινητήρων:**

<b>DECK &amp; ENGINE FITTINGS</b>
Cargo holds natural ventilators hatch covers fabrication with hinges/pins (sample onboard)
Pilot port ladder new to be fitt, installed and adjussted at its position
M/E air cooler drain box bottom plating renewal (800 x 1200 x 10mm)
Cargo holds access openings (water tight entrance doors) retaining flat bars renewal aprox 56m
No 4 cargo holds ventilation valves butterfly type 500mm
E/R vent mushrooms protection screen framing & supporting renewal (soft steel)
Accommodation water tight door retaining flat bars renewals (25 X 5.0mm)

A/C ducts conversion & isolation flaps fabrication with open/close mechanism(SS500X3.0mm) 4set
E/R Vent Heads mushrooms type 1,500 dia disconnect, sandblasting,
E/R Vent Heads mushrooms type 1,400 dia disconnect, sandblasting, painting
Various Accommodation & other spaces Vent Heads mushrooms type size 500/600mm (11pcs)
Flat bars installation at main & other decks hand rails due load line item
New letters fabrication of load line

**Συντηρήσεις στις μπουκαπόρτες και στις υδρορροές:**

<b>HATCH COVERS &amp; COAMINGS REPAIRS</b>
H/c rubber packing straight pieces renewal
H/c rubber packing corner pieces renewal
H/c rubber packing end pieces renewal
Rubber channel power tooling, burnt remaining glue & paint 1full coat (quote per running mtr)
Hatch Covers corner outer end brackets old crackcd insert plate renewal (under 10kg pc)
Hatch covers hose test, upon vessel's arrival and after rubber packing renewal
H/C spare wheel non flanged type& assorted pin to be fabricated (as per attached drawing)
H/C spare wheel flanged type & assorted pinto be fabricated (as per attached drawing)

**Συντηρήσεις κύριας μηχανής πλοίου:**

<b>MAIN ENGINE</b>
No3 cylinder unit overhauling + Class inspection
No4 cylinder unit overhauling + Class inspection
No 1 crosshead pin & bearing Class inspection
No 2 crosshead pin & bearing Class inspection
No 3 crosshead pin & bearing Class inspection
No 4 crosshead pin & bearing Class inspection
No 5 crosshead pin & bearing Class inspection

No 1 Crankpin & bearing Class inspection
No 2 Crankpin & bearing Class inspection
No 3 Crankpin & bearing Class inspection
No 4 Crankpin & bearing Class inspection
No 5 Crankpin & bearing Class inspection
No 1 Crank journal & bearing Class inspection
No 2 Crank journal & bearing Class inspection
No 3 Crank journal & bearing Class inspection
No 4 Crank journal & bearing Class inspection
No 5 Crank journal & bearing Class inspection
No 6 Crank journal & bearing Class inspection
No 7 Crank journal & bearing Class inspection
Thrust bearing & pads (ahead & astern) Class inspection
Main Engine fuel oil injectors

M/E Starting valves overhauling, cleaning, inspection, lapping & grinding
M/E holding down bolts
M/E tie rods
Air cooler cleaning and pressure test (ashore)
Governor inspection, adjustments, linkage check, digital governor parameters & settings
M/E Maneuvering overhauling will be inspected and tested
F.O Pump No. 1 Overhauling, inspection & seal renewal
F.O Pump No. 2 Overhauling, inspection & seal renewal
F.O Pump No. 3 Overhauling, inspection & seal renewal
F.O Pump No. 4 Overhauling, inspection & seal renewal
F.O Pump No. 5 Overhauling ,inspection & seal renewal

F.O Pump No. 1 Roller guide inspection
F.O Pump No. 2 Roller guide inspection
F.O Pump No. 3 Roller guide inspection
F.O Pump No. 4 Roller guide inspection
F.O Pump No. 5 Roller guide inspection
Turning gear motor
Camshaft bearings inspection, rollers checking, cam & drive condition
M/E fuel oil injection pumps timing & pumps depth measurements
Main air starting valve inspection
M/E Air Distributor overhauling, inspection & cleaning
M/E Turbocharger overhauling and clearances taken
M/E Turbocharger rotorshaft to be transported for clasting & balancing
M/E reverse mechanism to be inspected (pneumatic, cylinders, pistons, seals&diaphragms)
Crankshaft deflection bef & after main/crosshead/conn rods & thrust bearings inspection
Crank case to be cleaned after repairs completion
Oil sludge to be removed from m/e sludge tank
Berth trials
Sea Trials
M/E blowers overhauling inspection & balancing

### **Συντήρηση πετρελαιοκινητήρων γεννητριών:**

#### **DIESEL GENERATORS REPAIRS**

<b><u>Aux Engine No. 1</u></b>
<u>Crankshaft deflection to be taken before &amp; after d/gen inspection</u>
<u>Alignment between diesel and altenator</u>
Air cooler cleaning & pressure test
Governor removal, overhauling, inspection adjustments and test
Alternator part end bearings overhauling & inspection
Coupling bolts inspection between d/gen flywheel and alternator
D/G No.1 turbocharger overhauling cleaning & inspection
D/Gen fuel oil pumps checking and timing adjustments
D/Gen camshaft & bearings checking
D/Gen & Alternator foundation plating and elastic flexible mounting inspection

D/Gen attached FW, L/O, F/O Booster & L/O Rocker Arms pumps inspection
<b><u>Aux Engine No. 2</u></b>
<u>Crankshaft deflection to be taken before &amp; after d/gen inspection</u>
<u>Alignment between diesel and alternator</u>
Air cooler cleaning & pressure test
Governor removal, overhauling, inspection adjustments and test
Alternator part end bearings overhauling & inspection
Coupling bolts inspection between d/gen flywheel and alternator
D/G No.2 turbocharger overhauling cleaning & inspection
D/Gen fuel oil pumps checking and timing adjustments
D/Gen camshaft & bearings checking
D/Gen & Alternator foundation plating and elastic flexible mounting inspection
D/Gen attached FW, L/O, F/O Booster & L/O Rocker Arms pumps inspection
<b><u>Shaft Generator Alternator &amp; Shaft d/gen compensator with exciter</u></b>
Shaft d/gen Condenser Rotorshaft re-build/spray metal at ball bearings seating surfaces
Shaft Gen Alternator cooling element inspection & cleaning
<b>COMPOSITE BOILER</b>
Furnace, water drum & burner open up, cleaned. Water & gas side to HPFW.
Draught fan balancing
<b>AUXILIARY MACHINERY</b>
<b>Heat Exchangers</b>
HT Jacket m/e fresh water cooler (H.T)
M/E lub oil cooler
Low temperature coolers
Diesel Generator FW Heater
Main Engine H.F.O. Heater
F/O & L/O Purifier Heaters shell
D/G F.O Heater tube type
D/G L.O. Coolers Tubular type
Steam Condenser
M/E FW Heater
<b>Pumps</b>
Ballast pump o/v (1,200 m <sup>3</sup> ) as per spec. a
Bilge & GS pump o/v (250 m <sup>3</sup> ) as per spec. a
Fire & GS and Bilge & GS pumps o/v (250 m <sup>3</sup> ) as per spec. a
Emergency Fire pump o/v (72 m <sup>3</sup> ) as per spec. a
Main Cool. S.W. pump o/v (600 m <sup>3</sup> ) as per spec. a
Jacket cooling pump o/v (100 m <sup>3</sup> ) as per spec.
Main engine low temp pumps o/v (600 m <sup>3</sup> ) as per spec. a



Exh gas boiler feed pump o/v ( 2.5 m3)as per spec. a	
Pumps' mouth ring fabrications, material bronze, per kg (if required)	
Pumps' shaft sleeve or boush fabrications, material bronze,/kg (if required)	
Pumps' shaft fabrications, material SS ,/kg if required)	
M/E L.O. pumps overhauling & inspection	
<b>Pumps (Not in Spec)</b>	
Aux Boiler F.O. Feed pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
Aux Boiler F.O. Booster pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
M/E Nr1 & 2 F/O Circulation pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
M/E Nr1 & 2 F/O Supply pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
Nr1, 2 & 3 F/O Transfer pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
Nr1 & 2 FW Sanitary Pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
Nr1 & 2 FW Drinking water pumps overhauling, inspection & mech seal renewal	
Hot FW Circulation pump overhauling, inspection & mech seal renewal	
Nr1 & 2 Hydraulic p/ps for windlass/mooring/winch check for oil leakages & proper operation	
Nr1 & 2 Hydraulic p/ps for Anchor windlass/HC check for oil leakages & proper operation	
Steering gear pumps checking for oil leakages & proper operation	
Auto Pilot and Gyro Hydraulic pumps, check for oil leakages & proper operation	
<b>Fresh Water Generator</b>	
Fresh Water Generator condenser & heat exchanger overhauling and chemical cleaning	
<b>Various Machinery</b>	
Main air reservoirs cleaning & safety valve	
Auxiliary air reservoir & safety valve	
Elevator wire renewal, system inspection & certificate issuance	
Oily water separator inspection, cleaning,filter renwal & OCM calibration (Deckma OMD 11) 1 unit	
<b>Various Machinerics (not included at spec)</b>	
Deck Air Compressor inspection, filters renewal & test unit	1
D/O Purifier general overhauling, inspection, bearing renewal & repairs units	2
Nr1 & 2 F/O Purifiers general overhauling, inspection, bearing renewal & repairs units	2
Nr1 & 2 L/O Purifiers general overhauling, inspection, bearing renewal & repairs units	2
Nr1 & 2 Main Air Compressors general overhauling, inspection & repairs units	2
Topping Up Air Compressor general overhauling, inspection & repairs units	2
Emergency Diesel Engine checking, inspection, oil renewal, L/O-AIR & F/O filters renewal set	1

### Συντήρηση μηχανημάτων επί του καταστρώματος:

<b>DECK MACHINERY</b>	
Windlass anchors & rope drums brake lining renewal	
Mooring winch brake lining	
Hydraulic motors checking for oil leakages and proper operation	
Steering Gear hydraulic pistons rams inspection, checking & oil seals checking	
Hydraulic motors, hydr valves for deck winches to be check for oil leakages & smooth operation	
Accommodation & pilot combination ladders removal/refitt for repairs	
Accommodation ladders step/hand rails/frame repairs & renewal	
Accommodation & pilot ladders wire renewal (14.00mmX60mtrX3)	
Engine room overhead crane wire renewal (9.0mmX24mtrsX1 coil)	1
Provision crane wire renewal (18.00mmX37mtrsX1 coil)	
Port Anchor stopper pin bended, to be repaired ????? (ask shipyard for quotation)	
Ballast console WBT Gauges with wrong indications to be inspected & repaired	
Ballast control room console several indication lights for valves not working, should be inspected	
Brake test mooring winch brake test	
Brake test windlass brake test	

### Ετήσια συντήρηση γερανών:

<b>ANNUAL TEST OF CRANES</b>	
Provision/general use crane load test 5 tons	(nom.oad 4 tons)
E/r overhead crane test load 5 tons tons)	(nom. load4
F.O bunker hose crane Port side 1.25 tons	(nom. load1 ton)
F.O bunker hose crane Stbd side 1.25 tons ton)	(nom. load1
Accommodation ladders load test (PORT & STBD)	
Pilot combination ladders load test (PORT & STBD)	

### Συντήρηση υδραυλικών πλοίου:

<b>PIPING REPAIRS</b>
E/R LT coolers sw inlet pipe (1x130X150mm 1x210 x150mm X 1E + 2F & 1BX80150mm + F)
E/R LT coolers sw inlet pipe (1x145X150mm + 2F)
E/R LT coolers sw outlet pipe (1X200X150mm 1X300X150mm X 1E+2F & 1BX45X25mm+1F)
E/R SW pump outlet pipe (1X920X250mm +2F & 1B X270X250mm +1F)
E/R SW pump outlet pipe (1X500X250mm 1X400X250mm X 1E + 2F )
E/R Ejector pump outlet pipe (1X1050X100mmX1E + 2F & 1BX120X100mm + 1F)
E/R Ejector pump outlet pipe (1X250X100mm X 1E X 1X100X100mm + 2F)
Nr3 F/O Bunker tank sounding pipe renewal fm nr7CH tank top up to deck (1X65mmX22mtrsX6M)
Stagging for above piping

<b>VALVES</b>
Cargo holds bilge valves 14 pcs Hyd. Oper. Butterfly dn 300
<b>Boiler</b>
Aux Boiler Safety valves (tween type 1 set x 2 pcs) DN 32
Main steam valve stop straight non-return type DN 80
Feed water inlet valves straight stop non-return type DN25
Feed water inlet valves stop angle check type DN 25
Scum valve stop straight non-return type DN 32
Blow down valves stop straight non-return type DN 32
Sampling Boiler valve cone type PN 160 (1/2 left)
Air escape ventilation valve cone type PN 160 (1/2" Left)
Pressure Gauge board valve cone type PN 160 (1/2" Left)
Water level & low level control valves stop straight non return type DN 25
Pressure Switch valve cone type PN 160 (maximum press)
Drain valve DN 50
<b>Overboard &amp; other sea water valves</b>
Bilge & GS pump eductor overboard (stbd) valve angle type 10 DN 150
Fresh Water Generator (stbd) overboard valve globe type 10 k 100
Main Sea Water overboard valve (stbd) butterfly type 10 DN 250 double flanged gear driven
Fire & GS pump overboard valve (port) angle type 10 DN 200
Oil Water Separator overboard valve (port) angle type 10 DN 40 1pc
Sewage overboard (port) valve storm type with handle 5k150 inspection
Sewage overboard (stbd) storm type with handle DN 65 inspection/renewal
Accommodation overboard valve (port) storm type with handle 5k150 inspection
Gulley overboard valve (port) storm type with handle 5k150 inspection
Boiler Blow Down overboard (stbd) valves globe type 16 DN 32
Fan Rooms Drain overboard valve (stbd) globe type 10 DN 65
Stern aft draught (stbd) valve globe type DN 80
Sewage overboard valve (stbd) storm type with handle 5k150 inspection
<b>Low sea chest valves (port side)</b>
Main primary suction valve angle type 4/DN 500 m
Main secondary suction valve butterfly type /DN 500 mm
Air vent valve angle type DN 5K-32
Steam inlet valve angle type DN 20
Valve for electrolysis angle type DN -40
<b>Low sea chest (stbd side)</b>
Main primary suction valve angle type 4/DN 400 mm
Main secondary suction valve butterfly type DN 400 mm
Air vent valve angle type DN - 50
Valve for electrolysis angle type DN - 40
Steam inlet valve angle dn20
<b>High sea chest suction valves</b>

Main primary suction valve gate type DN 500 mm
Main secondary suction valve butterfly type DN 500 mm
valve for electrolysis globe type DN 40
Air vent valve angle type DN50
Steam inlet valve angle type DN 20
<b>Sea Chest for Emergency Fire Pump</b>
Main Suction valve angle screw down stop check type 5k 100 (electric driven)
Discharging valve angle screw down stop check type 10k 100 (electric driven)
<b>Other valves</b>
Feed water discharging valves angle screw down check type 16k 65 bronze
Feed water Suction valves angle check type 5k 65 bronze
Feed water pump intermediate valve globe type 16K 65
Overboard valve globe screw down check type 16K 32
Bilge GS pump discharging v/v to Fire line angle check type DN 150 (10k 150)
Bilge GS pump discharging v/v angle check type DN 250 (10k 250)
Ejector Pump suction v/v angle type 10k 100
Ejector pump discharging v/v angle check type 10k 100
After Peak Inlet v/v Globe straight type 10k 125
pc
LT Nr2 cooler outlet sw v/v gate type 10 DN 150
M/E Air cooler By-Pass v/v gate type 5 DN 200
LT water system 3-way control valve inspection

1

Συντήρηση ηλεκτρολογικών μερών:

<b>ELECTRICAL REPAIRS</b>	
AC electric motor overhauling, main cooling sea water	90kw
AC electric motor overhauling, Bilge GS & Fire GS	55kw
AC electric motor overhauling, lub oil	90kw
AC electric motor overhauling, fire & G.S	55kw
1set	
AC electric motor overhauling, water ballast	110kw
AC electric motor overhauling, steering gear	37kw
AC electric motor overhauling, emergency fire	37kw
AC electric motor overhauling, main air compressors	44kw
AC electric motor overhauling, main jacket cooling	11.2kw
AC electric motor overhauling, low temp fresh water	90kw
AC electric motors for m/e auxillary blowers	43 Kw
AC electric Nr1&2 AC Compressor motors overhaul	(65 kw)
DGE Alternator o/v as per spec., per set	(530 kw )
Generators main switches etc. o/v as per spec., per pc	
Main Switchboards clean & tighten up all connections, per set	
Shaft Gen Compensator o/v, inspection, cleaning, etc as per spec per pc	(970 kw)
A/C Pony motor for Compensator o/v as per spec	(20 kw)
Compensator covers machining, fabrication sleeve/ring	

Engine Control Room main Console vaccum cleaning	
Compensator Rotorshaft& Fan dynamic balancing	(970kw)
E/R Pressure & Temperature Controllers (Nakakita) inspection, checking & adjustments	
A/C Provision Crane Hoisting motor o/v & brake inspection	11kw
A/C Suez & Bunker motors o/v & brake inspection	4 kw
A/C Provision Crane Traveling motor o/v	4.8 kw
<b>Electrical motors (not included at spec)</b>	
Sanitary water pumps 1 & 2 motors	
M/E F.O. Circulating pump motor 1 & 2	2.5 kw
D/G F.O. Supply pump motor 1 & 2	
D/G F.O. Circulating pump motor 1 & 2	
D/G LO Priming pump motors 1 & 2	0.75 kw
E/R bilge pump motor	
Hot water circulating pump motor	1.5 kw
Aux. Boiler FO Booster pump motors 1 & 2	0.45 kw
Sludge pump motor	2.2 kw
FO Purifier No 1 feed pump motor	
FO Purifier No 2 feed pump motor	
DO Purifier feed pump motor	
LO Purifier No 1& 2 feed pump motors	1.3 kw
D/G Booster Nr1 & 2 (feed) DO pump motor	0.44 kw
Fresh water pumps 1 & 2 motors	3.7 kw
DO Purifier motor	
No 1 & No 2 FO Purifiers motors	
No 1 & No 2 LO Purifiers motors	
Refer compressor 1 & 2 motors	13.2 kw
Sewage treatment units air compressors motors 1 & 2	
Oily water separator bilge pump motor	1.75 kw
Ballast Nr1 & 2 Electrical start panels/switchboards cable wiring renewal & inspection	
D/GEN F/O Module inspection, service & repairs	
M/E FW Jacket cooling automatic controller Nakakita type with variable temps to be inspected	
<b>Fans</b>	
AC electric motor overhauling,Boiler draft fan motor	3.7kw
Boiler Draft Fan Impeller & rotor balancing	(3.7kw)
AC electric motors for E/R Fans overhauling	(7.5 kw)
E/R Fans Impeller & rotor balancing	(7.5 kw)
AC electric motor for E/R Fan overhauling	(11 kw)
E/R Fan Impeller & rotor balancing	(11 kw)
AC electric motor overhauling for emergency d/g	(3.7 kw)
Em/ncy d/gen Fan Impeller&rotor balancing	(3,7kwkw)
AC electric motor overhauling for purifier d/g	(3.7 kw)
Purifier room Fan Impeller&rotor balancing	(3,7kwkw)
AC electric motor overhauling for CO2 Exh Fan	(0.55 kw)
CO2 Exhaust Fan Impeller&rotor balancing	(0.55 kw)
AC electric motors o/v for Gulley Exh&Sup Fan	(1.1 kw)

Gulley Exhaust Fans Impeller&rotor balancing	(1.1 kw)
AC electric motors o/v for Steering & Hydr Fans	(1.1 kw)
Steering & Hydr Fans Impeller&rotor balancing	(1.1 kw)
AC electric motors o/v for Sanitary Exh Fans	(1.1 kw)
Sanitary Exh Fans Impeller&rotor balancing	(1.1 kw)
AC electric motors o/v for A/C room Exh Fan	(0.55 kw)
A/C room Exh Fan Impeller&rotor balancing	(0.55kw)
AC electric motors o/v for Elevator Exh Fan	(0.75 kw)
Elevator Exh Fan Impeller&rotor balancing	(0.75kw)
A/C electric Nr1&2 A/C Fans motors overhaul	(14.5kw)
A/C Fans Impeller&rotor balancing	(14.5 kw)
AC electric motors for Shaft Gen fans as per spec	(3.7kw )
Shaft Gen Fans Impeller&Rotor dynamic balancing	(3.7kw)
<b>Various</b>	
Oil mist detector to be inspected	
Generators main switchbreaker	
Main Switchboards clean& tighten up all connections	
Shaft Generator switchboard inspection	

#### Συντήρηση σωστικών μέσων:

<b>SAFETY</b>
5 yearly load test of life boats
5 yearly inspection of life boats and launching appliances
Life boats release hooks test
Lifeboats limits switches to be replaced
Lifeboat engines inspection, checking, filters renewal, etc

#### Λοιπές συντηρήσεις και έλεγχοι:

<b>MISCELLANEOUS</b>
Temperature device calibration and issuance of cert.
Pressure gauge calibration and issuance of certification
<b>CLASS - VARIOUS SURVEYS</b>
5 yearly load test of Davits and release gear
special survey hull/mach/automation
drydocking
tailshaft survey
aux boiler survey
esm items
statutory certs renewal
Accommodation ladders load test
<b>SUB-CONTRACTORS</b>
B-1 utm Subcontractor
B-2 hull anodes supply

B-3 main engine fuel oil pumps o/h, dgs o/h
B-4 m/e tc overhauling
B-5 Hydraulic systems inspect/overhaul
B-8 LIFEBOATS/davits overhaul
B-9 Air vent heads float balls manufacture
B-10 radio/epirb
B-11 vdr annual
B-12 Fire ext press test
B-13 Elevator

## 7. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Στην παρούσα εργασία θα μελετήσουμε την ναυτιλιακή εταιρεία Cardiff όσον αφορά την συντήρηση που ακολουθεί για όλο τον στόλο της. Στόχος της εταιρείας αυτής όσο και όλων των υγιών επιχειρήσεων είναι η προσπάθεια μείωσης του κόστους , είτε αυτό αφορά την λειτουργία της όσο και της συντήρησης των ανταλλακτικών ολόκληρου του στόλου της. Παρακάτω θα αναφερθούν οι στόχοι της εταιρείας καθώς και αναλυτική περιγραφή των μεθόδων συντήρησης των πλοίων τους.

### 7.1 CARDIFF MARINE INC

Η Cardiff Marine A.E. ιδρύθηκε το 1986 με στόχο τη δημιουργία ενός σύγχρονου στόλου των ποντοπόρων πλοίων. Διαχειρίζεται σήμερα ένα στόλο άνω των 6 εκατ. τόνων και έχουν ολοκληρώσει τις παραγγελίες για νεότευκτα δεξαμενόπλοια Aframax, Suezmax δεξαμενόπλοια και μεγάλου μεγέθους πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου για παράδοση από το 2005 μέχρι το 2015. Από το 1986 έχει καταφέρει και λειτουργεί ένα στόλο άνω των 10.000.000 τόνων νεκρού βάρους, πλοία που μεταφέρουν ξηρό χύδην φορτίο , πλοία ψυχομένου φορτίου και δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν αργό πετρέλαιο, υγρά και χημικά προϊόντα.

Ο στόλος της εταιρείας αποτελείται από 59 bulk carriers και από 40 tankers.

Πρόσφατα μπήκε στα container αγοράζοντας το νεότευκτο Miramarin και στην αγορά των Drill ships.

Η εταιρεία συνεργάζεται με αρκετούς νηογνώμονες για την παρακολούθηση της κατάστασης όλων των σκαφών για να διασφαλιστεί ότι η δομική κατάσταση και μηχανήματα συντηρούνται σύμφωνα με την κλάση και τους διεθνείς κανόνες.

Όλα τα σκάφη είναι εγγεγραμμένα στους μεγαλύτερους νηογνώμονες Det Norske συμπεριλαμβανομένων των Veritas, Lloyds Register of Shipping, Bureau Veritas και Nippon Kaiji Kyokai

Η Cardiff Marine Inc, εμπλέκεται στη ναυτιλία και τη θαλάσσια βιομηχανία μεταφορών , και αναγνωρίζει τις επιπτώσεις στο περιβάλλον των κύριων δραστηριοτήτων της και ως εκ τούτου δεσμεύεται για την προστασία του περιβάλλοντος και την πρόληψη όλων των μορφών ρύπανσης , ενώ την εκτέλεση των δραστηριοτήτων της .

Η Cardiff Marine Inc, συμμορφώνεται με όλους τους τοπικούς , εθνικούς και διεθνείς κανόνες και κανονισμούς και τις νομικές υποχρεώσεις , συμπεριλαμβανομένων των συστάσεων της βιομηχανίας , κατευθυντήριες γραμμές και κώδικες δεοντολογίας , όπως τον καθορισμό των προτύπων για την ελάχιστη απόδοση .

Η εταιρεία προσδιορίζει όλες τις πτυχές των δραστηριοτήτων της, τόσο στην ξηρά και εν πλω , οι οποίες έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον και καταρτίζει επιχειρησιακές κατευθυντήριες γραμμές για να εξασφαλιστεί ότι ο αντίκτυπος της κάθε πτυχής των δραστηριοτήτων της δεν απειλούν το περιβάλλον , είτε τοπικά είτε



σε παγκόσμιο επίπεδο .

## 7.2 Επιθεωρήσεις και Συντήρηση

Είναι η πολιτική της εταιρείας να διατηρήσει όλα τα σκάφη σε μια πλήρως αξιόπλοο και αισθητικά αξιосέβαστη κατάσταση σε συμμόρφωση με όλες τις εφαρμοστέες απαιτήσεις και να διασφαλιστεί ότι η συντήρηση και οι επιθεωρήσεις διενεργούνται σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα για να διασφαλιστεί ότι η κατάσταση αυτή διατηρηθεί.

Οι διαχειριστές του στόλου (ή Fleet Managers) είναι υπεύθυνοι και αναφέρονται στον Γενικό Διευθυντή για τον συνολικό έλεγχο της συντήρησης του κάθε πλοίου ,για τη δομή της, τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό στο στόλο τους.

Είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και την ενημέρωση του προγραμματισμένου συστήματος συντήρησης που βασίζεται στους κατασκευαστές και συνιστάται σε εγχειρίδια συντήρησης και χρονοδιαγράμματα.

Οι Fleet Managers είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και τη διατήρηση των ορισθέντων σκαφών τους σε πλήρως λειτουργική κατάσταση, σύμφωνα με το διεθνές, εθνικό και τα πρότυπα της κλάσης του κάθε πλοίου για την πιστοποίηση και σε συμμόρφωση με την πολιτική της εταιρείας.

Ο Fleet Manager , σε συνεργασία με τον Διευθυντή Ναυτιλίας(Marine Department) και S, Q & E(Safety , Quality και Environmental) , είναι υπεύθυνος για το συντονισμό των επιθεωρήσεων της εταιρείας του κάθε πλοίου του στόλου του σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα.

Το τμήμα ανταλλακτικών (Spares department) και το Τμήμα Προμηθειών(Stores department) , σε συνεργασία με τους Fleet Managers ,είναι υπεύθυνοι για τη

διασφάλιση ότι τα βασικά ανταλλακτικά και οι προμήθειες που απαιτούνται για τη συντήρηση όλων των σκαφών παραγγέλθηκαν και αποστέλλονται εγκαίρως στο κατάλληλο λιμάνι.

Ο Πλοίαρχος έχει τη συνολική ευθύνη για το επερχόμενη προγραμματισμένη συντήρηση που απαιτείται για τις λειτουργίες του πλοίου. Με την σύμφωνη γνώμη από τον αντίστοιχο διαχειριστή στόλου, το Marine Department και το Safety Quality and Environmental Department .

Ο Πλοίαρχος είναι υπεύθυνος για την επικοινωνία και την αναφορά της κατάστασης του σκάφους του, όπως απαιτείται από τις οδηγίες εργασίας από τα εγχειρίδια της Εταιρείας.

Ο Πλοίαρχος αναθέτει την εκτέλεση των προγραμματισμένων εργασιών συντήρησης στους αρχιμηχανικούς του πλοίου για όλα τα έργα και τεχνικά θέματα, καθώς και του Γραμματικού για τη συνήθη συντήρηση και αισθητική στο κατάστρωμα.

Ο αρχιμηχανικός είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση του προγραμματισμένου συστήματος συντήρησης και για την υποβολή εκθέσεων (maintenance report) στον διαχειριστή του στόλου και / τους Αρχιμηχανικούς- Επιθεωρητές του στόλου σε τακτικές ή έκτακτες. Οι παρακάτω παράγραφοι αποτελούν τμήμα του καταστατικού της εταιρίας σε ότι αφορά τη συντήρηση των πλοίων της.

### **7. 2.1 Συντήρηση επί του πλοίου**

Τα εγχειρίδια λειτουργίας του πλοίου και του προγραμματισμένου συστήματος συντήρησης παρέχουν οδηγίες για την εργασία, τη συχνότητα και τις διαδικασίες για την εφαρμογή και την παρακολούθηση του συστήματος συντήρησης. Εγγραφές

συντήρησης θα πρέπει να τεκμηριώνονται σε εγκεκριμένες μορφές εργασίας οι οποίες διαβιβάζονται στο γραφείο, όπως απαιτεί η εταιρεία.

### **7.2.2 Εξοπλισμός**

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον εν λόγω εξοπλισμό ή στα μηχανήματα για τα οποία η έλλειψη μπορεί να οδηγήσει σε μια επικίνδυνη εξέλιξη της κατάστασης, εάν ένας εφεδρικός εξοπλισμός και μηχανήματα δεν είναι άμεσα διαθέσιμα. Τέτοιος εξοπλισμός έχει ονομαστεί ως κρίσιμης σημασίας (Major spares) για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία του σκάφους.

Ο Πλοίαρχος, σε συνεργασία με τον αρχιμηχανικό και τους Fleet Managers διασφαλίζουν ότι ο εν λόγω κρίσιμος εξοπλισμός συντηρείται σωστά και λειτουργεί ανά πάσα στιγμή. Εφόσον ο εξοπλισμός ή τα μηχανήματα που ορίζονται ως κρίσιμα και καθίστανται ανενεργά ή ελαττωματικά πρέπει να εξασφαλιστεί ότι θα δοθεί προτεραιότητα στην αποκατάστασή τους.

Η Συντήρηση του κρίσιμου εξοπλισμού πρέπει να προγραμματίζεται είτε για τη μείωση των κινδύνων στο πλοίο είτε για να αποφευχθούν πιθανές καθυστερήσεις που θα έχουν σαν άμεσο αποτέλεσμα το πλοίο να βγει Off-hire και ο πλοιοκτήτη να χρεωθεί το κόστος του επιπρόσθετου ναύλου ( delays ).

### **7.2.3 Ανταλλακτικά**

Πολιτική της εταιρείας είναι να διατηρούν ένα ελάχιστο επίπεδο αποθεμάτων ανταλλακτικών για εξαρτήματα και μηχανήματα.

Οι διαχειριστές στόλου( Fleet Managers) είναι υπεύθυνοι για τη διασφάλιση ότι κάθε ένα από τα πλοία που τους έχουν ανατεθεί είναι εφοδιασμένα με το πλήρες συμπλήρωμα των κρίσιμων ανταλλακτικών, και όταν χρησιμοποιείται, να τους

παρέχουν ανταλλακτικά αντικατάστασης το συντομότερο δυνατόν για να διατηρηθούν τα επίπεδα των αποθεμάτων.

#### 7.2.4. Major Spares

Όπως θα δούμε παρακάτω, μετά από έρευνα και παρακολούθηση η εταιρεία έχει επισημάνει τα πιο σημαντικά ανταλλακτικά που πρέπει να υπάρχουν επάνω στο πλοίο. Τα παρακάτω στοιχεία αποτελούν τα βασικότερα εξαρτήματα που πρέπει να έχει ένα bulker (πλοίο μεταφοράς χύδην φορτίου) 74500 τόνων και μηχανή ισχύος 11200 ίππων.

Part description
<b>MAIN ENGINE SPARES</b>
<b>Cylinder cover, complete</b>
<b>Cylinder liner</b>
<b>Cooling jacket for cylinder cover</b>
<b>Cooling jacket for cylinder liner</b>
<b>Piston assembly, complete</b>
<b>Piston crown</b>
<b>Piston skirt</b>
<b>Piston rod</b>
<b>Exhaust valve housing, complete</b>
<b>Exhaust valve spindle</b>
<b>Exhaust valve seat</b>
<b>Piston ring, cylinder set</b>
<b>Stuffing box assembly</b>
<b>Stuffing box rings &amp; seals</b>
<b>Cylinder liner seals, set</b>
<b>Roller guide for FO pump.</b>
<b>Roller guide for exh. valve actuator</b>
<b>Main bearing, set</b>
<b>Crankpin bearing, set</b>
<b>Crosshead bearing, set</b>
<b>Thrust pads / segments</b>

<b>Fuel oil injection valve, complete</b>
<b>Spindle guide / Nozzle body with needle</b>
<b>Nozzle / Atomizer</b>
<b>FO injection pump, complete</b>
<b>Plunger &amp; barrel for FO pump with seals</b>
<b>Suction valve for FO pump</b>
<b>Puncture valve for FO pump</b>
<b>Delivery valve for FO pump</b>
<b>Suction valve for FO pump</b>
<b>Spill valve for FO pump</b>
<b>Start. air distributor - Piston, liner, seals</b>
<b>"Candle" type Fuel oil filters</b>
<b>Cylinder lubricator pump block</b>
<b>El. motor for lubricators' shaft driving</b>
<b>Alpha Lubricator System</b>
<b>Lubricator complete (for Capesize)</b>
<b>Lubricator complete (for Panamax)</b>
<b>Solenoid Valve</b>
<b>Inlet Accumulator (Capes)</b>
<b>Outlet Accumulator (Capes)</b>
<b>Inlet Accumulator (Panamax)</b>
<b>Outlet Accumulator (Panamax)</b>
<b>Inductive Sensor</b>
<b>Electric Motor (for gear pump)</b>
<b>MAIN ENGINE SPARES &amp; Equipment for SLOW STEAMING (with aux. blowers OFF)</b>
<b>Aux Blower motor</b>
<b>MAIN ENGINE SPARES &amp; Equipment for VERY SLOW STEAMING (with aux. blowers ON)</b>
<b>Aux Blower motor</b>
<b>Aux Blower Impeller</b>
<b>Aux blower Impeller seal rings set</b>
<b>Scavenging space flaps</b>
<b>Bearing vibration detector equipment</b>
<b>M/E TURBOCHARGER SPARES</b>
<b>Rotorshaft complete</b>
<b>Gas inlet casing</b>
<b>Gas outlet casing</b>
<b>a) For ABB VTR type</b>
<b>Bearing, blower side</b>
<b>Bearing, turbine side</b>
<b>Oil pump, blower side</b>
<b>Oil pump, turbine side</b>
<b>Sealing bushes, set</b>
<b>b) For ABB TPL type 77-B</b>

<b>O-ring Kit</b>
<b>Service Kit 1</b>
<b>Bearing check Kit</b>
<b>Radial spare parts</b>
<b>Axial spare parts</b>
<b>c) For MAN type</b>
<b>Locating bearing</b>
<b>Plain bearing</b>
<b>Thrust ring</b>
<b>Locating ring</b>
<b>Sealing cover, compressor side</b>
<b>Sealing cover, turbine side</b>
<b>d) For Mitsubishi type</b>
<b>Journal bearings</b>
<b>Thrust bearing, turbine side</b>
<b>Thrust bearing, blower side</b>
<b>Thrust collar</b>
<b>Oil labyrinth, blower side</b>
<b>Oil labyrinth, turbine side</b>
<b>DIESEL GENERATOR SPARES</b>
<b>Cylinder cover, complete</b>
<b>Cylinder liner</b>
<b>Piston</b>
<b>Connecting rod</b>
<b>Connecting rod bolts (upper)</b>
<b>Crankpin bolts / Connecting rod bolts (lower)</b>
<b>Piston rings, set</b>
<b>Cylinder liner seals, set</b>
<b>Exhaust valve spindle</b>
<b>Exhaust valve seat</b>
<b>Intake valve spindle</b>
<b>Intake valve seats</b>
<b>FO injection valve, complete set</b>
<b>Fuel oil nozzle</b>
<b>FO injection pump, complete</b>
<b>Plunger &amp; barrel for FO pump</b>
<b>Delivery valve for FO pump</b>
<b>Main bearings</b>
<b>Crankpin bearings</b>
<b>Thrust bearing</b>
<b>Thrust pads (rings)</b>
<b>Aircooler</b>
<b>Governor</b>
<b>F.O. leakage sensor</b>
<b>"Candle" type Fuel oil filters</b>
<b>Diodes for alternators' excitation</b>

<b>Air starter</b>
<b>DG TURBOCHARGER SPARES</b>
<b>Cartridge ass'y, including rotor, blower, bearing casing, bearings and seals</b>
<b>Rotorshaft, complete with blower wheel</b>
<b>Gas inlet casing</b>
<b>Gas outlet casing</b>
<b>a) For ABB VTR type</b>
<b>Bearings T/S - B/S, set</b>
<b>Oil pumps T/S - B/S, set</b>
<b>Sealing bushes, set</b>
<b>b) For ABB TPS type</b>
<b>Service Kit 1</b>
<b>Service Kit 2</b>
<b>Service Kit 3</b>
<b>c) For IHI made RH type</b>
<b>Service Kit 1</b>
<b>Service Kit 2</b>
<b>d) For Wartsila KBB HPR 4000 type</b>
<b>Maintenance Kit (12,000 h)</b>
<b>Maintenance Kit (24,000 h)</b>
<b>T/C manifold sealing Kit</b>
<b>e) For MET 18SPC</b>
<b>Labyrinths and packings, set</b>
<b>Thrust collar</b>
<b>Sleeve</b>
<b>Journal bearing</b>
<b>Thrust bearing (turbine side)</b>
<b>Thrust bearing (blower side)</b>
<b>f) For MAN NR20</b>
<b>Bearing bush</b>
<b>Bearing sleeve</b>
<b>Labyrinths and seals, set</b>
<b>Distance sleeve</b>
<b>AUX BOILER</b>
<b>Air supply electric fan motor</b>
<b>Nozzle for burner</b>
<b>Solenoid for burner control</b>
<b>Photo cell</b>
<b>Photo relay</b>
<b>Ignition electrode</b>
<b>Ignition transformer</b>
<b>Fuel oil burning pump with el. motor</b>
<b>Fuel oil circulating pump with el. motor</b>
<b>Water level glass</b>
<b>Thermostat for F.O. use</b>

<b>MAIN AIRCOMPRESSOR</b>
Piston - Conn rod - Piston pin
Piston rings
Conn rod bearing
Main bearing or ball bearing
Low press suction/delivery v/v
High press suction/delivery v/v
Non return v/v
Safety v/v
<b>PUMPS</b>
Ballast Pump
Shaft
Impeller
Casing Wear Ring
Casing Wear Ring
Mechanical Seal Type LD-95
Main Sea Water Pump
Shaft
Impeller
Casing Wear Ring
Casing Wear Ring
Mechanical Seal Type AN-43
<b>LIFE BOATS</b>
Limit switches
Piston
Piston rings
Gaskets for cylinder head
Fuel oil nozzle
Crank pin bearings
Fuel oil, lub oil & air filters
Release gear wires
Wire cable for hydrostatic unit
<b>EMERGENCY GENERATOR</b>
Piston
Piston rings
Cylinder liner
Cylinder liner seals
Gaskets for cylinder head
Exhaust valve
Exhaust valve seat



<b>Intake valve</b>
<b>Intake valve seat</b>
<b>Crank pin bearings</b>
<b>Fuel oil nozzles</b>
<b>Fuel oil, lub oil &amp; air filters</b>
<b>Drive belt for radiator fan</b>
<b>EMERGENCY FIRE PUMP</b>
<b>Impeller</b>
<b>Mouth rings</b>
<b>Mechanical seal</b>
<b>Shaft</b>
<b>Bush / bearing</b>
<b>Ball bearings</b>

## 7.2.5 Παρακολούθηση -Συντήρηση και επιθεωρήσεις

Ο διαχειριστές στόλου( Fleet Managers) και οι επιθεωρητές (Superintendents) της εταιρείας ελέγχουν και παρακολουθούν την τεχνική συντήρηση των ορισθέντων πλοίων τους .

Ο Διαχειριστής του στόλου πρέπει να συντονίζεται με άλλα τμήματα για να καλύψει όλα τα θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια , συμμόρφωση με τους κανονισμούς , έρευνες , δεξαμενισμούς, μετατροπές , συντήρηση κύτους , εξοπλισμό πλοήγησης, την επάνδρωση , τα μηχανήματα και τα εξαρτήματα της μηχανής.

Επίσης πρέπει να τηρείται το πρόγραμμα επιθεωρήσεων των πλοίων από τους επιθεωρητές του στόλου και να συντονίζουν τις απαιτούμενες επιθεωρήσεις πλοίων και / ή συμμετοχή στο λιμένα επιθεωρητές , εφόσον απαιτείται .

Ο Fleet Manager προγραμματίζει επιθεωρήσεις των ορισθέντων σκαφών σε τακτά

χρονικά διαστήματα . Κάθε προσπάθεια πρέπει να εξασφαλίσει ότι , όποτε είναι δυνατόν , επιθεωρητές του τεχνικού τμήματος παραμένουν στο πλοίο για να παρακολουθήσουν επί του σκάφους τουλάχιστον δύο φορές ετησίως .

Οι διαχειριστές στόλου και οι επιθεωρητές Μηχανικοί παρακολουθούν την προγραμματισμένη συντήρηση του συστήματος και να διασφαλίζουν ότι όλες οι απαιτήσεις για τη συντήρηση πραγματοποιείται πριν από τις ημερομηνίες λήξης .

Οι διαχειριστές στόλου και επιθεωρητές Μηχανικοί παρακολουθούν τις προγραμματισμένες απαιτήσεις συντήρησης ώστε να εξασφαλίζεται ότι έχουν εκχωρηθεί στα πλοία όλοι οι απαραίτητοι πόροι , συμπεριλαμβανομένων των ανταλλακτικών και των ανθρώπινων πόρων για να εξασφαλιστεί ότι η προγραμματισμένη συντήρηση μπορεί να ολοκληρωθεί όπως είχε προγραμματιστεί .

Μια προγραμματισμένη συντήρηση θα πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο από μηχανικούς ως μέρος των απαιτήσεων παρακολούθησης πλοίων.

### **7.2.6 Records**

Ακριβή αρχεία πρέπει να διατηρούνται που περιέχουν τις οδηγίες και τις διαδικασίες του συστήματος διαχείρισης της εταιρείας Ασφάλειας, Ποιότητας και Περιβάλλοντος όσον αφορά την συντήρηση και τις επιθεωρήσεις .

Τέτοια αρχεία περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται , σε :

- Προγραμματισμένες εγγραφές συντήρησης
- Προγραμματισμένοι έλεγχοι συντήρησης
- Ανταλλακτικά

- Επιθεωρητές- εκθέσεις επιθεώρησης
- Αναφορές Κατάστασης
- Εκθέσεις μη συμμόρφωσης (ελαττώματα - defect reports )

Εκτός από τα αρχεία που αναφέρονται σε αυτή την διαδικασία , περαιτέρω γραπτές αποδείξεις για την ικανοποιητική τήρηση των νομικών κανονισμών και την Πολιτική της Εταιρείας , όπως ορίζεται στα σχετικά εγχειρίδια του πλοίου που μπορεί να απαιτούνται για την παρακολούθηση της συντήρησης ή την ανανέωση ή την έκδοση επίσημων πιστοποιητικών . Είναι επιτακτική ανάγκη, επομένως , ότι όλα τα απαραίτητα έγγραφα να είναι πλήρη και διαθέσιμα.

#### **7.2.7. Δεξαμενισμοί και Επισκευές**

Είναι η πολιτική της εταιρείας να πηγαίνει το πλοίο της για δεξαμενισμό σύμφωνα με τους κανόνες του νηογνώμονα τουλάχιστον μία φορά κάθε πέντε χρόνια.

Η εταιρεία μπορεί, κατά την κρίση της, ανάλογα με το πρότυπο εμπορίας του σκάφους να πραγματοποιεί τον απαιτούμενο ενδιάμεσο δεξαμενισμό και ειδική έρευνα μεταξύ 24 και 36 μηνών από την ημερομηνία του προηγούμενου δεξαμενισμού .

Εκτός άλλου αναπόφευκτου παράγοντα το μέγιστο χρονικό διάστημα μεταξύ drydockings δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 36 μήνες.

Ενδιάμεσες έρευνες μπορεί να διεξάγονται όταν μια υποβρύχια έρευνα (underwater inspection) , στη θέση του δεξαμενισμού επιτρέπεται.

Η Εταιρεία απαιτεί όλες οι εργασίες επισκευής που πραγματοποιούνται στα πλοία της να πραγματοποιούνται με ελεγχόμενο τρόπο, ώστε να διατηρείται η συμμόρφωση με τους σχετικούς κανονισμούς.

Σημαντικές επισκευές εκτελούνται κανονικά κατά τη διάρκεια δεξαμενισμού .

Τυχόν επισκευές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές και άλλες αναμενόμενες απαιτήσεις της Εταιρείας που διαχειρίζεται αυτά τα πλοία. Ο διαχειριστής στόλου, αρμόδιος για το συγκεκριμένο σκάφος, καταρτίζει τις προδιαγραφές με τη βοήθεια των Επιθεωρητών Μηχανικών και με συμβουλές για θέματα που σχετίζονται με το κατάστρωμα και την ασφάλεια .

Εργασίας έκτακτης ανάγκης, για τις οποίες δεν υπάρχει προδιαγραφή, μπορεί να πραγματοποιηθούν εάν είναι απαραίτητο.

Οι Προδιαγραφές πρέπει να είναι προετοιμασμένες για όλες τις εργασίες επισκευής που πραγματοποιείται από τους υπεργολάβους.

Οι Προδιαγραφές ποικίλλουν σε έκταση και περιεχόμενο ανάλογα με το έργο που έχουν αναλάβει.

### **7.2.8 Παρακολούθηση των επισκευών**

Η εταιρεία προβλέπει ότι όλες οι εργασίες επισκευής πρέπει να παρακολουθούνται και να εποπτεύονται .

Παρόντες αρχιμηχανικοί παρακολουθούν τις εργασίες επισκευής και διασφαλίζουν ότι η συγκεκριμένη εργασία διεξάγεται με τον συμφωνημένο και ικανοποιητικό τρόπο.

Η απόδοση των υπεργολάβων παρακολουθείται, όποτε είναι δυνατόν, και η συμμόρφωσή τους με τις προδιαγραφές που επιβεβαιώνεται περαιτέρω από τις επιθεωρήσεις και τις δοκιμές, κατά περίπτωση.

Τηρούνται αρχεία όλων των διενεργηθέντων ελέγχων και δοκιμών.

Τα σχόλια από την απόδοση των υπεργολάβων καταγράφονται έτσι ώστε να μπορεί να γίνει η εν εξελίξει αξιολόγηση της έγκρισής τους

Οι υπεργολάβοι εργάζονται επί του πλοίου για τις επισκευές και παρακολουθούνται από τους επιθεωρητές, εφόσον είναι παρόντες ή από τον πλοίαρχο, τον αρχιμηχανικό και / ή τον αρμόδιο υπάλληλο.

Ο Πλοίαρχος και οι μηχανικοί πρέπει να υπογράφουν για το έργο που επιτέλεσε ο υπεργολάβος πριν ο τελευταίος εγκαταλείψει το σκάφος.

### **7.2.9 Equipment Calibration and testing**

Είναι η πολιτική της εταιρείας να εξασφαλίζει ότι όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που απαιτεί τακτική βαθμονόμηση και οι δοκιμές να καλύπτονται από την προγραμματισμένη συντήρηση του συστήματος και από τις λειτουργικές διαδικασίες.

Η διαδικασία περιορίζεται στις ακόλουθες κατηγορίες εξοπλισμού που μπορεί να επηρεάσει άμεσα την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται από την Εταιρεία, όπως:

- Κύριες μηχανές και πρόωση
- Βοηθητικές Μηχανές
- Βοηθητικά μηχανήματα
- Εξοπλισμός Πλοήγησης
- Εξοπλισμός Επικοινωνιών
- Εξοπλισμός διακίνησης φορτίου
- Εξοπλισμός χειρισμού Ballast
- Εξοπλισμός ανίχνευσης αερίων
- Εξοπλισμός Πυρανίχνευσης

Όλες οι κατηγορίες εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων όλων των μεγάλων κατασκευαστικών στοιχείων και συστημάτων παρακολούθησης, σε όλα τα πλοία της εταιρείας θα πρέπει να ελεγχθούν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών, τις απαιτήσεις της κλάσης και την προγραμματισμένη συντήρηση του συστήματος. Λεπτομέρειες πρέπει να αναφερθούν στην εταιρεία με την υποβολή κάποιας έκθεσης.

### **7.2.10 Παρακολούθηση κατάστασης πλοίου**

Οι αρχιμηχανικοί είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση της κατάστασης των ορισθέντων σκαφών συμπεριλαμβανομένων των ειδών που σχετίζονται με την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος και να διασφαλίσουν ότι οι αποτελεσματικές επικοινωνίες διατηρούνται και καταγράφονται και ότι οι απαιτήσεις για την υποβολή εκθέσεων κατάστασης τηρούνται.

Οι Superintendent Engineers πρέπει να ενημερώνουν τον Fleet Manager της

εταιρείας για οποιεσδήποτε συνθήκες απαιτούν πρόσθετους πόρους ή / και έγκριση από το Γενικό Διευθυντή του Τεχνικού τμήματος ή τον πλοιοκτήτη.

Οι αρχιμηχανικοί πρέπει σε συνδυασμό με τους Marine Superintendents να εκτελούν έρευνες για την κατάσταση και τις επιθεωρήσεις , να προετοιμάζουν τις απαιτήσεις εργασίας και να διασφαλίζουν ότι θα γίνουν διορθώσεις.

### **7.2.11 Επιθεωρήσεις**

Γενικά

Η εταιρεία αποδίδει μεγάλη σημασία στην κατάσταση και το πρότυπο της συντήρησης επί των πλοίων της. Για το λόγο αυτό, οι τακτικές επιθεωρήσεις διενεργούνται από επιθεωρητές. Σκοπός αυτού του ελέγχου είναι να παρακολουθεί τη γενική κατάσταση του πλοίου και να εντοπίζει πιθανούς τομείς ανησυχίας πριν δημιουργηθούν και να οδηγήσει σε πιθανές κυρώσεις από τους οργανισμούς πιστοποίηση και τις τοπικές αρχές σε κάθε λιμένα.

Στην αρχή κάθε έτους, οι διαχειριστές στόλου και το marine department καταρτίζει πρόγραμμα επιθεωρήσεων των πλοίων. Το σχέδιο αυτό θα πρέπει να ενημερώνεται και να προσαρμόζεται, όπως απαιτείται, λόγω της διεξαγωγής των εμπορικών συναλλαγών του κάθε σκάφους, ή όταν κρίνεται και απαιτούνται συμπληρωματικοί έλεγχοι.

### **7.2.12 Έλεγχοι εκτίμησης της κατάστασης**

Ως μέρος των αυξημένων απαιτήσεων η Έρευνα εσωτερικού ελέγχου διενεργείται σε όλα τα κύττη, δεξαμενές έρματος και κενούς χώρους στα πλοία της Εταιρείας τουλάχιστον μία φορά ετησίως. Οι έλεγχοι αυτοί διενεργούνται, είτε από το πλήρωμα του πλοίου ή από τους μηχανικούς –επιθεωρητές του γραφείου.

Όταν ένας επιθεωρητής του γραφείου εκτελεί τις επιθεωρήσεις αυτές θα πρέπει να ολοκληρώσει μια έκθεση επιθεώρησης ,φόρμα WF/TEC/138 και θέτει ένα αντίγραφο επί του σκάφους.

### **7.2.13 Παρακολούθηση ελλείψεων**

Σε περίπτωση ανεπάρκειας που προβάλλονται από ένα επιστάτη της εταιρείας και / ή του τρίτου μέρους, οι εκθέσεις πρέπει να καταχωρούνται στη βάση δεδομένων (QA πρόγραμμα) για την παρακολούθηση των διορθωτικών ενεργειών και παρακολούθηση.

Σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, το Τμήμα Ασφάλειας, Ποιότητας και Περιβάλλοντος ανακτά τις εκκρεμούσες ελλείψεις και τις διαβιβάζει στο διαχειριστή του στόλου για ανάληψη δράσης εάν δεν έχει κλείσει από την αναμενόμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης.



#### **7.2.14 Τακτική συντήρηση**

Οι αρχιμηχανικοί πρέπει σε συνδυασμό με τους Marine superintendents να εκτελούν επιθεωρήσεις για τους σκοπούς της παρακολούθησης της συντήρησης και την προετοιμασία των απαιτήσεων της εργασίας και τη διασφάλιση ότι οι διορθωτικές ενέργειες παρακολουθούνται χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες που απαιτούνται.

#### **7.2.15 Προγραμματισμένη συντήρηση**

Οι μηχανικοί πρέπει σε συνδυασμό με τους Marine superintendents να εκτελούν επιθεωρήσεις για τους σκοπούς της παρακολούθησης της προγραμματισμένης συντήρησης και την προετοιμασία των εργασιών που απαιτούνται και τη διασφάλιση ότι οι διορθωτικές ενέργειες παρακολουθούνται .

#### **7.2.16 Έλεγχοι συντήρησης**

Η Εταιρεία προβαίνει σε ελέγχους του προγραμματισμένου συστήματος συντήρησης μία φορά το χρόνο για να εξασφαλίσει ότι κάθε πλοίο συμμορφώνεται με τις ανωτέρω απαιτήσεις .

Επιθεωρητές , οι οποίοι παρακολουθούν το σκάφος σε τακτική βάση , παρακολουθούν το πρόγραμμα συντήρησης που εκτελείται και συζητούν τυχόν αναβολές και ενημερώνουν τον Marine Manager ανά πάσα στιγμή.

Για την εκπλήρωση αυτών των Επιθεωρήσεων από την Εταιρεία απαιτείται επιθεώρηση του πλοίου σε τακτά χρονικά διαστήματα, να διενεργούν ελέγχους επί

του πλοίου ,να αναφέρουν τις μη συμμορφώσεις / ελαττώματα και να τηρούν αρχεία από τις εργασίες συντήρησης .

Τυχόν στοιχεία που αναφέρθηκαν θα πρέπει να συζητηθούν διεξοδικά με τον Πλοίαρχο και τον επικεφαλής μηχανικό, ο οποίος βεβαιώνει την παραλαβή και την κατανόηση υπογράφοντας τα σχετικά έντυπα.

Τα πρωτότυπα έγγραφα ελέγχου πρέπει να παραμένουν επί του πλοίου και ένα αντίγραφο θα πρέπει να επιστραφεί στο τελωνείο για την καταχώρηση στη βάση δεδομένων για την παρακολούθηση των παρατηρήσεων.

Ο Πλοίαρχος υποχρεούται να αναφέρει στην Εταιρεία σε συχνή βάση την κατάσταση των δράσεων που έχουν ληφθεί για την αντιμετώπιση τυχόν παρατηρήσεων που αναφέρονται σε αυτό το έντυπο . Οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιούνται για την ενημέρωση της βάσης δεδομένων και την ευκολία της αναγνώρισης εκκρεμών ζητημάτων για σκοπούς ελέγχου .

### **7.2.17 Σχεδιασμός επισκευής πλοίων σε drydock**

Η επισκευή / προγραμματισμός επισκευής του πλοίου πραγματοποιείται από το διαχειριστή του στόλου σε συνεργασία με τις παρεμβάσεις του Chartering Department και για τα drydockings και για τις επισκευές του πλοίου σε ταξίδια, μετά από έγκριση του Γενικού Διευθυντή και του Τεχνικού τμήματος.

Επιτάξεις για ανταλλακτικά και υλικά που απαιτούνται για τις περιόδους επισκευής πρέπει να είναι έτοιμα εγκαίρως για να διασφαλιστεί ότι οι επισκευές μπορούν να

πραγματοποιηθούν αποτελεσματικά στην ώρα τους και στο καθορισμένο λιμάνι. Οι Superintendent μηχανικοί , σε συνεργασία με τους φορείς προμηθειών και ανταλλακτικών , προετοιμάζουν τις κατάλληλες διαδικασίες για τις εργασίες που πρέπει να γίνουν , και για να αντικαταστήσουν μέρη που χρησιμοποιούνται σε έργο που επιτέλεσαν , και να επανεξετάσουν τις τιμές και τους χρόνους παράδοσης για να εξασφαλιστεί ότι οι παραγγελίες και οι οδηγίες αποστέλλονται στους προμηθευτές εγκαίρως .

### **7.2.18 Επισκευές σε ταξίδι**

Όταν καθίσταται αναγκαίο , ή επισκευή σε ταξίδι έχει προγραμματιστεί ο Fleet Manager , Marine Manager και οι Superintendents Engineers μεριμνούν για επιπλέον προσωπικό και υλικά που πρέπει να παρέχονται .

Πριν από τις προβλεπόμενες επισκευές ο υπεύθυνος Superintendent Engineer και, ενδεχομένως , ο Marine Manager καταρτίζουν σχέδιο επισκευής / Προδιαγραφές και κατανέμουν μια αναφορά .

Ανταλλακτικά και υλικά που απαιτούνται για τις επισκευές του πλοίου πρέπει να είναι έτοιμα εγκαίρως για να διασφαλιστεί ότι οι επισκευές μπορούν αποτελεσματικά να πραγματοποιηθούν όπως έχει προγραμματιστεί .

### **7.2.19 Ο έλεγχος του κόστους**

Ο υπεύθυνος Superintendent για την επισκευή ή μετασκευή είναι υπεύθυνος προς τον γενικό διευθυντή , τον Τεχνικό Διευθυντή και τον Διευθυντή του Στόλου για :

- Τις εργασίες της επισκευής, τον δεξαμενισμό και την εκτίμηση του κόστους . Ο

Superintendent πρέπει να συμπληρώσει το έντυπο , προϋπολογισμού για του dry-dock , στην φόρμα WF/TEC/119

- Την καταμέτρηση εργασιών επισκευής ( on-site ) και την επιβεβαίωση των εργασιών που έχουν ολοκληρωθεί και τα υλικά που χρησιμοποιούνται / που παρέχονται από τρίτους .

- Τον Έλεγχο των τιμολογίων που αφορούν την επισκευή και την δεξαμενή εργασίας , τη διάβρωση υλικών ελέγχου λιπαντικών και τα αερίων / Αναλώσιμων .

Ο Επιθεωρητής μηχανικός , σε συνεργασία με το τμήμα ανταλλακτικών , πρέπει να επικοινωνεί με τους εργολάβους και τους προμηθευτές σε περίπτωση αποκλίσεων και την επίλυση τέτοιων διαφορών πριν από τη διαβίβαση των λογαριασμών για την πληρωμή .

## **7.3 Spare Parts Department**

### **7.3.1 Λειτουργία του Τμήματος ανταλλακτικών**

Το τμήμα ανταλλακτικών πρέπει να παρακολουθεί και να καταγράφει τις διαδικασίες σύμφωνα με την πολιτική της εταιρείας και να προμηθεύει με ανταλλακτικά τα πλοία του στόλου,

Η δομή του τμήματος ανταλλακτικών προβλέπει την εκτέλεση συμβάσεων, την αποστολή, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των λειτουργιών για την παροχή σε όλα τα πλοία των ανταλλακτικών και το σχετικό τιμολόγιο και το κόστος των διαδικασιών ελέγχου.

### 7.3.2 Ευθύνες

Ο Διευθυντής του τμήματος Spare είναι υπεύθυνος και αναφέρεται στον Γενικό Διευθυντή και τον διευθυντή του τεχνικού τμήματος σχετικά με :

- Την Συνεργασία με τους Διευθυντές του κάθε στόλου ώστε να βελτιστοποιήσουν την προμήθεια και την παράδοση όλων των ανταλλακτικών , σε περιπτώσεις επισκευής, δεξαμενισμού και επισκευές στη θάλασσα .
- Υποβολή εκθέσεων και διατήρηση αποδεικτικών εγγράφων που συνδέονται με την κατασκευή ανταλλακτικών .
- Η διατήρηση καταλόγων και ενημέρωση , όπως απαιτείται , των εγκεκριμένων και μη εγκεκριμένων προμηθευτών σε συνεργασία με το Διευθυντή , Ασφάλειας και Ποιότητας .
- Εποπτεία των Χειριστών ανταλλακτικών .
- Έγκριση των αξιολογήσεων ανταλλακτικών και των αντίστοιχων εξαγορών .
- Έγκριση τιμολογίων για τα ανταλλακτικά .

Το κάθε πλοίο ενός στόλου είναι υπό την παρακολούθηση ενός operator ο οποίος είναι υπεύθυνος για τα Ανταλλακτικά και για:

- Την προετοιμασία λιστών για την σύγκριση των τιμών από τους προμηθευτές για κάθε εργασία, ώστε ο διαχειριστής του στόλου να μπορεί να αποφασίσει για τον προμηθευτή που θα χρησιμοποιήσει .
- Την Προετοιμασία παραγγελίας των Ανταλλακτικών
- Την Παρακολούθηση για το εάν παραμένουν επί του σκάφους οι απαιτούμενες ποσότητες

- Την εισαγωγή δεδομένων στο αρχείο εξόδων
- Την παρακολούθηση του προϋπολογισμού μέσω της σύγκρισης των πραγματικών δαπανών από τον προϋπολογισμό
- Την ενημέρωση του Πλοιάρχου/ και του αρχιμηχανικός για την προγραμματισμένη παράδοση των ανταλλακτικών
- Την οργάνωση και μετά την προμήθεια των ανταλλακτικών , μετά από διαβούλευση και έγκριση από τν Διευθυντής των Spares , τον διαχειριστή του στόλου ή τον Επιθεωρητή Μηχανικό ώστε να εξασφαλίζει ότι τα σωστά εξαρτήματα ή υλικά παραδίδονται στην ώρα τους .
- Τον προγραμματισμό των προμηθειών στο πιο οικονομικό λιμάνι, σε συνεργασία με τους διαχειριστές των σκαφών (operation) και τους διαχειριστές στόλου
- Για την διατήρηση αρχείων εντολής αγοράς για το κάθε σκάφος
- Για την διατήρηση όλων των σχετικών εγγράφων

### **7.3.3 Παραγγελίες ανταλλακτικών από το πλοίο**

Η παραγγελίες των ανταλλακτικών από τα πλοία προς την Cardiff μπορεί να είναι υπό τη μορφή τέλεξ , φαξ, φόρμα παραγγελίας , ή σε εγκεκριμένο έντυπο της Εταιρείας.

Εάν η παραγγελία για την αγορά αγαθών ή υπηρεσιών ανήκει ένα συγκεκριμένο τμήμα , οι παραγγελίες αποστέλλονται στο τμήμα αυτό για την αξιολόγηση και την έγκριση για την αγορά .

Παραγγελίες έκτακτης ανάγκης μπορεί να γίνουν μέσω τηλεφώνου , αλλά πρέπει να επιβεβαιώνονται και γραπτώς .

Οι παράγραφοι που ακολουθούν περιγράφουν τις διαδικασίες για κάθε κατηγορία της προσφοράς :

#### **7.3.4 Ανταλλακτικά**

Το σκάφος πρέπει να εκτελέσει μια παραγγελία όσον αφορά τα ανταλλακτικά , χρησιμοποιώντας το έντυπο " Επίταξης για την προμήθεια ανταλλακτικών " , στην φόρμα WF/PUR/508 αλλά μπορεί να χρησιμοποιήσει τέλεξ ή φαξ σε περιπτώσεις επείγουσας ανάγκης . Παραγγελίες που γίνονται μέσω τηλεφώνου θα πρέπει να επιβεβαιώνονται εγγράφως πριν από την εκτέλεση.

#### **7.3.5 Προσφορές**

Ο αρμόδιος Διαχειριστής θα προετοιμάσει ένα αίτημα και να το στείλει σε όλους τους προμηθευτές ώστε στο τέλος να επιλέξει , σύμφωνα με την πολιτική της εταιρείας και την αγορά προκειμένου το ανταλλακτικό να χορηγηθεί άμεσα στο πλοίο και με το λιγότερο κόστος.

#### **7.3.6 Σύνταξη των διαγραμμάτων σύγκρισης**

Μετά την παραλαβή των προσφορών, ο εξουσιοδοτημένος χειριστής , ανάλογα με την περίπτωση , πρέπει να προετοιμάσει ένα διάγραμμα σύγκρισης και να δείχνει τις αποκλίσεις των τιμών και, ενδεχομένως, τους χρόνους παράδοσης και κάθε άλλη σχετική πληροφορία .

#### **7.3.7 Αξιολόγηση και έγκριση**

Ο operator του κάθε πλοίου αξιολογεί κάθε προσφορά και συμβουλευεται το

υπεύθυνο πρόσωπο, ώστε να λάβει την έγκριση για να προχωρήσει με την τοποθέτηση της παραγγελίας σε έναν συγκεκριμένο προμηθευτή που εξυπηρετεί καλύτερα το σκάφος.

Τα ακόλουθα πρόσωπα είναι υπεύθυνα για τη χορήγηση της έγκρισης :

Οι Operators του τμήματος ανταλλακτικών / ο Διευθυντής των Ανταλλακτικών / οι Διαχειριστές του κάθε Στόλου / ο Γενικός Διευθυντής των Τεχνικών Υπηρεσιών Διαχείρισης.

Μετά τη λήψη της έγκρισης ο Spares Operator πρέπει στη συνέχεια να προχωρήσει με την παραγγελία χρησιμοποιώντας, ενδεχομένως, τις πρότυπες διαδικασίες της εταιρείας .

### **7.3.8 Παραγγελία**

Όταν η τιμή ή / και η παράδοση έχουν συμφωνηθεί από κοινού με το επιλεγμένο ή κατά σύμβαση προμηθευτή της παραγγελίας, τότε η παραγγελία μπορεί να τοποθετηθεί από το τηλέφωνο, αλλά πρέπει να επιβεβαιωθεί και με τέλεξ ή φαξ..

Στην παραγγελία αυτή ορίζεται το πλοίο, ο τόπος παράδοσης, οι αναμενόμενες ή αναμενόμενη ημερομηνία παράδοσης, οι ακριβείς απαιτήσεις και οι τυχόν ειδικές οδηγίες εφοδιασμού.

Ένα αντίγραφο της παραγγελίας, ή άλλες σχετικές πληροφορίες, αποστέλλεται στο πλοίο για την αναφορά τους και ο εκπρόσωπος της εταιρίας (ατζέντης-πράκτορας) στο καθορισμένο λιμένα ενημερώνεται για όλες τις αναμενόμενες παραδόσεις, προκειμένου να συντονίσει τη μεταφορά και την ασφαλή παράδοση επί του σκάφους.

Στην περίπτωση των ανταλλακτικών, το πλοίο ενημερώνεται για τον αριθμό της



αποστολής( Airway Bill number) και για τις λεπτομέρειες της πτήσης , προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφαλής παραλαβή .

Τροποποιήσεις της παραγγελίας μπορούν να ζητηθούν από τηλεφώνου , αλλά πρέπει να επιβεβαιώνονται γραπτώς ( π.χ. μέσω ταχυδρομείου , φαξ ή τέλεξ ), καθώς και οποιαδήποτε τροποποίηση συνδέεται με την αρχική σειρά στο αρχείο . Μια τροποποιημένη εντολή αγοράς αποστέλλεται στον προμηθευτή .

Μια παραγγελία μπορεί να διαταχθεί από τον πλοίαρχο ή τον Αρχιμηχανικό απευθείας σε οποιονδήποτε προμηθευτή χωρίς την έγκριση του γραφείου . Σε περίπτωση που ένας Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ή επιθεωρητής βρίσκεται επί του πλοίου μπορεί να δώσει την έγκριση υπό τον όρο ότι ο διαχειριστής στόλου ή διαχειριστής του Marine department και ο Spare Part Operator έχει ενημερωθεί προκειμένου να ενημερώσει και να τροποποιήσει τα αρχεία του .

Οι Spare Parts operators πρέπει να διατηρούν τον έλεγχο σχετικά με τα μηχανήματα και τα εξαρτήματα των μηχανημάτων που έχουν αποσταλεί μέχρι την τελική παράδοσή τους στο πλοίο.

Αυτό γίνεται με :

- Την απόκτηση ενός αριθμού αναφοράς (reference number) για τις εργασίες για κάθε περίπτωση χωριστά
- Την οργάνωση της αποστολής των μηχανημάτων στα πλοία και να γίνουν όλες οι σχετικές επικοινωνίες με τους πράκτορες, τα συνεργεία , τον πλοίαρχο και τον αρχιμηχανικό.

## 8. Μείωση κόστους συντήρησης στην Cardiff

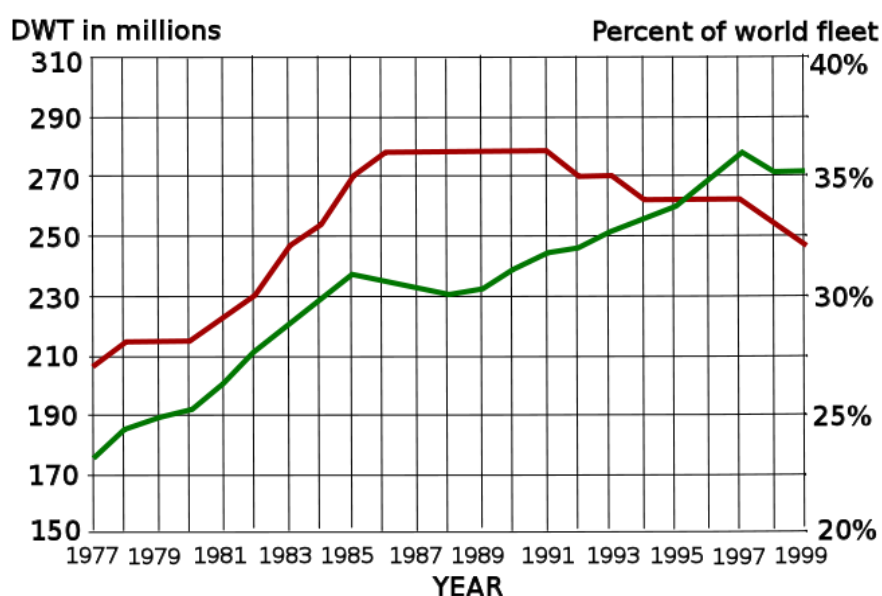
### 8.1 Στόλος της εταιρείας

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να μειωθεί το κόστος συντήρησης της ναυτιλιακής εταιρείας Cardiff. Πιο συγκεκριμένα εμείς συλλέξαμε στοιχεία (για συντήρηση κτλ) από τον στόλο των bulkers δηλαδή των πλοίων που κουβαλούν χύδην φορτίο. Θα ήταν δόκιμο σε αυτό το σημείο να παρουσιάσουμε εκτενώς αυτό το είδος πλοίου (παρόλο που έχει προηγηθεί μια μικρή αναφορά σε παραπάνω ενότητα).

Ένα Bulk Carrier ή πιο σύντομα Bulker είναι ένα φορτηγό πλοίο ειδικά κατασκευασμένο για τη μεταφορά φορτίου που δεν μπορεί να μπει σε συσκευασία ή αλλιώς χύδην φορτίου. Τα bulkers συνήθως μεταφέρουν δημητριακά, άνθρακα, σιδηρομεταλλεύματα, τσιμέντο και ότι άλλο είναι πιο εύκολο να μεταφερθεί χωρίς να συσκευάζεται. Από την πρώτη φορά που ναυπηγήθηκε πλοίο με τις συγκεκριμένες ιδιότητες για μεταφορά χύδην φορτίου οι ολοένα και αυξανόμενες ανάγκες για μεταφορά τέτοιων φορτίων, έκαναν τους πλοιοκτήτες και κατ'επέκταση τα ναυπηγεία να δημιουργούν ολοένα και μεγαλύτερα και πιο πολύπλοκα bulkers. Τα bulkers σήμερα είναι ειδικά σχεδιασμένα για να μεγιστοποιηθεί η χωρητικότητα, η ασφάλεια, η αποτελεσματικότητα, και να είναι σε θέση να αντέχουν τις κακουχίες στις οποίες υποβάλλονται.

Στις μέρες μας τα bulkers αποτελούν το 15%-18% των στόλων και ναυπηγούνται σε διάφορες διαστάσεις ανάλογα με τις ανάγκες της εταιρείας τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν μεγάλα bulkers μεταφοράς σιδηρομεταλλευμάτων χωρητικότητας μεγαλύτερης των 400000 τόνων. Οι ανάγκες κάθε πλοιοκτήτη φαίνονται και στον τρόπο φόρτωσης ενός bulker καθώς υπάρχουν τέτοια πλοία που έχουν γερανούς φόρτωσης-εκφόρτωσης, υπάρχουν επίσης άλλα που για την φόρτωση και εκφόρτωσή τους αναλαμβάνει την ευθύνη η αρχή του λιμανιού και άλλα που

μπορούν και συσκευάζουν το εμπόρευμα κατά τη φόρτωσή του. Πάνω από τα μισά bulkers που πλέουν αυτή τη στιγμή στον πλανήτη είναι ελληνικών, ιαπωνικών και κινεζικών συμφερόντων και πάνω από το ένα τέταρτο είναι νηολογημένα στον Παναμά. Τα bulkers της Cardiff είναι νηολογημένα όλα στη Μάλτα. Επίσης πάνω από το 82% κατασκευάζονται στην Ασία με κυρίαρχη κατασκευάστρια χώρα την Κορέα. Παρακάτω φαίνεται η ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση για μεγαλύτερου όγκου bulkers από το 1977 ως το 1999.



Σχ. 3 -

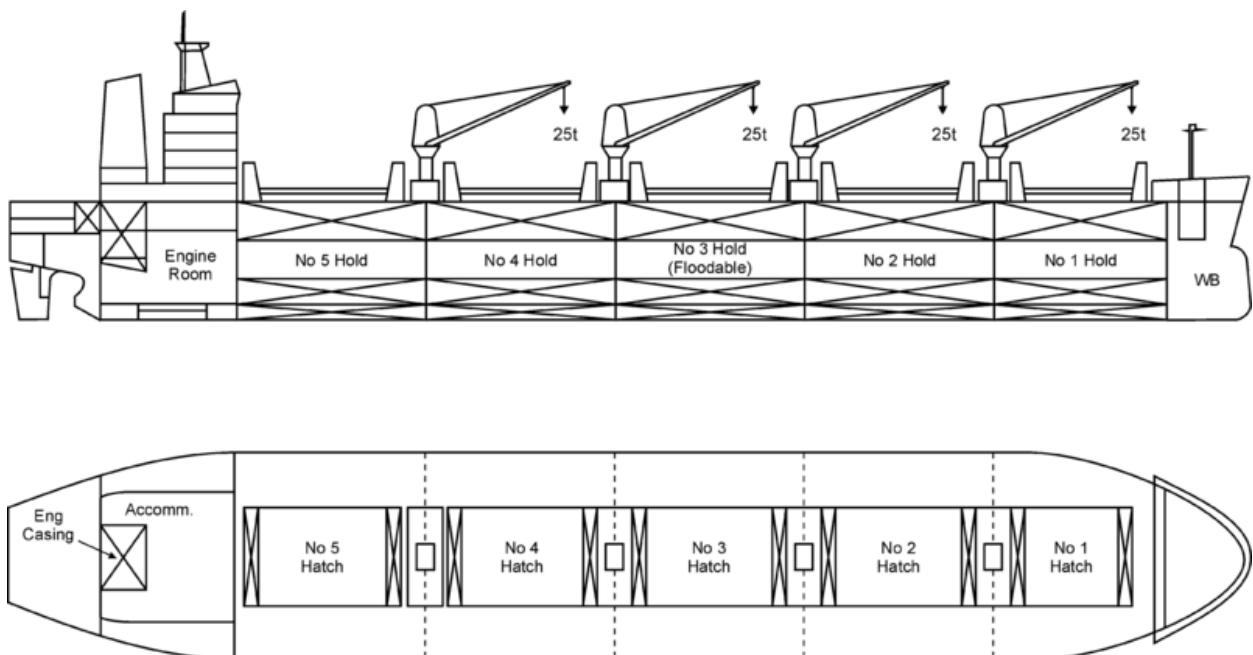
Στις μέρες υπάρχουν bulkers που ξεπερνούν τις 400000 τόνους φορτίου με χαρακτηριστικό παράδειγμα το MS Vale Brasil της εταιρίας που εκμεταλλεύεται τα ορυχεία της Βραζιλίας με χωρητικότητα 402347 τόνων.

Το πλήρωμα ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου. Μπορεί να είναι από 3 άτομα και να φτάνει πλήθος άνω των 30 ατόμων σε πολύ μεγάλα bulkers. Όλοι αυτοί συντελούν στην φορτοεκφόρτωση του πλοίου αλλά και στο συνεχή έλεγχο και συντήρησή του βάσει της φιλοσοφίας TPM. Η φορτοεκφόρτωση απαιτεί καλή γνώση των μηχανημάτων (γερανοί, μπουλντόζες κτλ) καθώς είναι επικίνδυνη και

χρονοβόρα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα πολύ μεγάλα bulkers των η εκφόρτωση μπορεί να διαρκέσει πάνω από 120 ώρες.

Τα μεταφερόμενα χύδην φορτία που κουβαλούν τα bulkers μπορεί να είναι μεγάλου βάρους και πυκνότητας, εύκολα στη διάβρωση και με λιπαντική υφή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αποτελούν από τα πλέον επικίνδυνα φορτία μεταφοράς επί θαλάσσης γιατί είναι εύκολη η μετατόπιση φορτίου, η αυτανάφλεξη, αλλά και η διάβρωση των αμπαριών και του κύτους του πλοίου. Τα σιδηρομεταλλεύματα που οδηγούν σε διάβρωση των αμπαριών και η κακή συντήρηση των bulkers οδήγησε τη δεκαετία του 1990 σε μια σειρά ναυαγίων που είχαν σαν αποτέλεσμα τη θέσπιση νέων νόμων σε ότι αφορά τη ναυπήγηση και συντήρηση των bulkers καθώς και τις διαδικασίες εγκατάλειψης κτλ.

Χρησιμοποιείται ο όρος dry bulk carrier για να διαχωρίσει τα πλοία μεταφοράς ξηρού χύδην φορτίου από εκείνα που μεταφέρουν πετρέλαιο, έλαια, χημικά κτλ. Η Cardiff διαθέτει ένα στόλο από 59 dry bulk carriers που έχουν σχήμα αντίστοιχο των παρακάτω σχεδίων.



Σχ.4 -

Βέβαια δεν έχουν όλα τα πλοία δικούς τους γεραμούς για φορτοεκφόρτωση αλλά η γενικότερη εικόνα ενός dry bulk carrier είναι σαν του παραπάνω σχεδίου.

## **8.2 Μέθοδοι Συντήρησης Πλοίων της Εταιρείας.**

Όπως είδαμε στις παραπάνω ενότητες η Cardiff χρησιμοποιεί το πλήθος των μεθόδων συντήρησης για την ασφαλή λειτουργία των πλοίων της αλλά και για την επιμήκυνση του χρόνου ζωής τους. Βλέπουμε ότι γίνονται διορθωτικές συντηρήσεις από τεχνικούς της εταιρίας ή από το πλήρωμα του πλοίου όταν υπάρξει μια βλάβη που δεν έχει προβλεφτεί, επίσης βλέπουμε ότι το πλοίο πρέπει να συντηρείται με τη διαδικασία του δεξαμενισμού (περίπου κάθε 1 έως 3 χρόνια ανάλογα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή), το οποίο αποτελεί την μέθοδο της προληπτική συντήρησης στην πιο λεπτομερή μορφή της.

Μπορεί να γίνονται προληπτικές συντηρήσεις και σε τμήματα του πλοίου ( πχ ηλεκτρολογικά) χωρίς αυτό να δεξαμενίζεται. Για να είναι κατανοητή η κάθε μέθοδος συντήρησης σε ότι αφορά ένα πλοίο πρέπει να έχουμε πάντα κατά νου τι ακριβώς συντηρείται και αν βλέπουμε το πλοίο ως ένα ενιαίο σύνολο ή ως ανεξάρτητα λειτουργικά τμήματα. Επίσης γίνονται ευκαιριακές συντηρήσεις σε κάποια εξαρτήματα που παρουσιάζουν στοιχεία κόπωσης κτλ όταν λόγω κάποιας άλλης βλάβης και κατ' επέκταση συντήρησης είναι πιο εύκολη η πρόσβαση σε αυτό.

Η επιβελτιωτική μέθοδος συντήρησης γίνεται σε όλα τα πλοία καθώς από μόνος του ο κατασκευαστής στα εγχειρίδια πολλές φορές προτείνει αντικατάσταση του

υπάρχοντος εξοπλισμού με κάτι πιο νέο και βελτιωμένο που βοηθάει στην καλύτερη οικονομία, ασφάλεια ή μακροζωία του πλοίου.

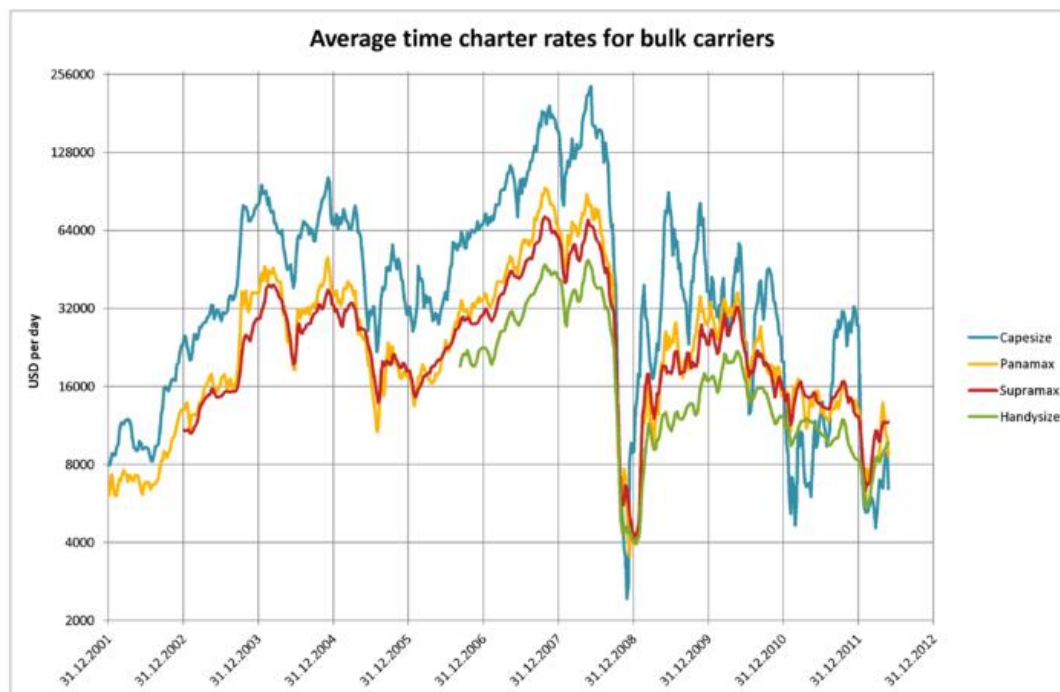
Επίσης η φιλοσοφία του TPM είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το πλοίο γιατί αλλιώς δε θα μπορούσε να λειτουργήσει και θα προκαλούνταν συνεχώς βλάβες. Όλοι οι ναυτικοί επί του πλοίου ελέγχουν και κάνουν μικροσυντηρήσεις όσο οι ικανότητες και ο εξοπλισμός τους το επιτρέπει ώστε να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία όλων των τμημάτων του.

Σε ότι αφορά την προβλεπτική και την προδραστική συντήρηση που αποτελούν τις πλέον σύγχρονες και αποδοτικές μεθόδους η ναυτιλία γενικότερα έχει επενδύσει πολλά χρήματα. Αυτό γιατί όταν μια ναυτιλιακή υπογράφει συμβόλαιο για τη μεταφορά συγκεκριμένων προϊόντων από ένα σημείο σε ένα άλλο συμφωνεί για τα ναύλα, αλλά και για τις ημερομηνίες παράδοσης.

### **8.2.1 Λόγοι αναγκαιότητας άμεσης συντήρησης πλοίων.**

Σε περίπτωση που για κάποιο λόγο (καιρός, βλάβη κτλ) δεν είναι το πλοίο στο λιμάνι άφιξης του στις προσυμφωνημένες ημερομηνίες η ναυτιλιακή εταιρία θα πρέπει να καταβάλει ένα πρόστιμο για τη ρήτρα που δεν μπόρεσε να τηρήσει. Δεδομένου του όγκου των αγαθών που διακινείται με τα πλοία στις μέρες μας, των εξόδων λειτουργίας ενός πλοίου, αλλά και της αξίας μεταφοράς (ναύλα) καταλαβαίνουμε ότι είναι μεγάλη δαπάνη η περίπτωση που η εταιρία θα χρειαστεί να πληρώσει κάποιο πρόστιμο στους ναυλωτές. Στο διάγραμμα που ακολουθεί μπορούμε να δούμε που κυμαίνονταν οι τιμές των ναύλων το διάστημα 2001-2012 για να καταλάβουμε τι

κόστος μπορεί να επέφερε στην εταιρία μια πιθανή βλάβη και σταμάτημα του πλοίου σε κάποιο λιμάνι.



Σχ. 5 -

Επίσης η αυξανόμενη τάση για προστασία του περιβάλλοντος κάνει τις λιμενικές αρχές που κάνουν τακτούς ελέγχους σε λιμάνια άφιξης να είναι πιο αυστηρές με θέματα συντήρησης και επίσης όλο και νέες νομοθεσίες θεσπίζονται σχετικές με την κατάσταση ενός πλοίου και την προστασία του περιβάλλοντος. Στις περιπτώσεις που ένα πλοίο δεν προσαρμόζεται με τις ισχύουσες νομοθεσίες στο λιμάνι άφιξής του τότε του επιβάλλονται πρόστιμα (τόσο σε αυτό ως νομικό πρόσωπο, όσο και στον καπετάνιο και Ά μηχανικό ως φυσικά πρόσωπα) και το πλοίο δεν μπορεί να αποπλεύσει μέχρι να γίνει σε κατάσταση τέτοια που να προσαρμόζεται με την ισχύουσα τοπική νομοθεσία. Αυτό δεν έχει μόνο σαν αποτέλεσμα τις δαπάνες στις

τοπικές αρχές, αλλά και άλλες δαπάνες προς τους ναυλωτές του πλοίου λόγω καθυστέρησής του στο επόμενο λιμάνι.

Ένας άλλος λόγος που ένα πλοίο πρέπει να είναι μόνιμα σε πολύ καλή κατάσταση είναι οι νηογνώμονες με τους οποίους συνεργάζεται η εταιρία. Όπως έχει αναλυθεί σε παραπάνω ενότητα οι νηογνώμονες χορηγούν πιστοποιητικά καλής λειτουργίας (πέρα από την ταξινόμηση σε κλάση κτλ) τα οποία πρέπει να επιδεικνύονται σε κάθε λιμάνι άφιξης στις τοπικές αρχές. Αν το πλοίο δεν έχει όλα τα πιστοποιητικά που χρειάζονται τότε οι λιμενικές αρχές κρατούν το πλοίο δεμένο μέχρι να αποκτήσει και όλες τις υπόλοιπες συνέπειες που αναλύσαμε στην προηγούμενη παράγραφο. Οι νηογνώμονες στέλνουν τεχνικούς σε τακτά χρονικά διαστήματα και σε διάφορα λιμάνια για την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας των πλοίων και την χορηγία των απαιτούμενων πιστοποιητικών. Οι νηογνώμονες δηλαδή παίζουν το ρόλο του ενδιάμεσου και επιβάλλον αυστηρές νομοθεσίες συντήρησης που να προσαρμόζονται σε κάθε χώρα που κινείται το πλοίο έτσι ώστε να αποφεύγονται οι εκτενείς έλεγχοι από τις τοπικές αρχές με την επίδειξη των πιστοποιητικών τους. Η Cardiff συνεργάζεται με τους μεγαλύτερους και πιο αυστηρούς νηογνώμονες σε όλο τον κόσμο όπως Det Norske ,Veritas, Lloyds Register of Shipping, Bureau Veritas και Nippon Kaiji Kyokai.

Έτσι η Cardiff έχει υιοθετήσει ένα συνδυασμό των μεθόδων προβλεπτικής και προδραστικής συντήρησης κάνοντας διάφορους ελέγχους σε διάφορα σημεία του πλοίου για να εξασφαλίσει μια σωστή λειτουργία αλλά και για την αποφυγή περαιτέρω δαπανών. Στα γραφεία της εταιρίας οι managers και το επιτελείο τους χειρίζονται ένα PMS (Planned Maintenance System) και έχουν κάθε στιγμή μια σαφή εικόνα του τι χρειάζεται αντικατάσταση σύμφωνα με τον κατασκευαστή και ειδοποιούν το πλοίο σε περίπτωση που δεν το έχουν ήδη παραγγείλει για την άμεση



αντικατάστασή του ή για τον συνεχή του έλεγχο μέχρι το επόμενο που θα μπορέσουν να πάνε οι τεχνικοί της εταιρίας. Έτσι γίνεται ένας διπλός έλεγχος τόσο από τη μεριά του πληρώματος όσο και από τη μεριά της εταιρίας. Εμείς έχοντας ως στόχο τη μείωση του κόστους συντήρησης για την εταιρία θεωρούμε καταρχάς ότι ο ανθρώπινος παράγοντας είναι ο βέλτιστος δυνατός καθώς οι μελέτες δείχνουν ότι ένα μεγάλο ποσοστό βλαβών τόσο στη ναυτιλία όσο και στις υπόλοιπες βιομηχανικές μονάδες προέρχεται λόγω κακής τοποθέτησης εξαρτημάτων ή έλλειψη τεχνογνωσίας ή έλλειψη ευσυνειδησίας από τους τεχνικούς κτλ. Ο παράγοντας όμως του ανθρώπινου λάθους δε μπορεί να μειωθεί παρά μόνον με πολλαπλούς ελέγχους από τους υπόλοιπους υπευθύνους για ένα πλοίο, όπως αυτοί ορίστηκαν στις παραπάνω ενότητες βάσει του καταστατικού συντήρησης της εταιρίας. Γι' αυτό κι εμείς στην έρευνά μας για μείωση κόστους ανταλλακτικών θα θεωρήσουμε ότι το ανθρώπινο λάθος εκμηδενίζεται και πως οι συντηρήσεις που γίνονται από άρτια εκπαιδευμένους τεχνικούς κτλ.

### **8.3 Μέθοδοι Cardiff**

Έτσι λοιπόν η εταιρία λόγω του μεγάλου πλήθους των πλοίων έχει ήδη υιοθετήσει μερικές τεχνικές από την προβλεπτική και προδραστική μέθοδο συντήρησης.

Μικρότερες ναυτιλιακές εταιρίες με μικρότερο στόλο δεν έχουν τη δυνατότητα για επένδυση σε αισθητήρες διαφόρων σημείων για την πρόβλεψη βλαβών, όμως η Cardiff δεδομένου του όγκου εργασιών της και του γεγονότος ότι έχει ως αρχή την διατήρηση άριστης κατάστασης στα πλοία της, αλλά και τη διασφάλιση της μακροζωίας του στόλου έχει προχωρήσει στην επένδυση κάποιων κεφαλαίων για τη την πρόβλεψη και πρόληψη βλαβών. Στις παρακάτω παραγράφους θα αναφέρουμε

συγκεκριμένες διαδικασίες που γίνονται για την πρόβλεψη βλαβών που αφορούν κυρίως την κύρια μηχανή, ηλεκτρομηχανές, ψυκτικό σύστημα, αντλίες κτλ. Στις προηγούμενες παραγράφους σε ότι αφορά την προδραστική και προβλεπτική συντήρηση είχαν αναφερθεί μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για να προβλέπονται πιθανές βλάβες που μπορούν να επιφέρουν μεγαλύτερες ζημιές σε ένα μηχανικό σύνολο. Κάποιες τέτοιες μέθοδοι είναι οι αναλύσεις των καυσίμων, αναλύσεις λιπαντικών, σκαναρίσματα με θερμικές κάμερες, αισθητήρες κραδασμών κ.α. Η διαδικασία της προδραστικής συντήρησης συντελείται με την συστηματική παρατήρηση αυτών των μεθόδων παρακολούθησης της σωστής της λειτουργίας ενός μηχανικού συνόλου συνδυασμό με ένα σωστά οργανωμένο PMS.

### **8.3.1 PMS**

Η Cardiff έχοντας τόσο μεγάλο στόλο έχει ένα πολύ καλά οργανωμένο σύστημα παρακολούθησης βλαβών και συντηρήσεων το οποίο στηρίζεται στις λειτουργίες του Microsoft Office Excel σε ότι αφορά την παρακολούθηση της συντήρησης από τα γραφεία της εταιρίας. Σε αυτό το σημείο θα ήταν δόκιμο να παραθέσουμε πως παρουσιάζεται ένα οργανωμένο φύλλο του Excel για συγκεκριμένο πλοίο bulker 75400 τόνων. Στις επόμενες σελίδες θα ακολουθήσουν εικόνες από το Engine PMS που χρησιμοποιούν στα γραφεία της εταιρίας για την παρακολούθηση του μηχανικού συνόλου των πλοίων. Σύμφωνα και με λεγόμενα μηχανικών της εταιρίας ένα σωστά δομημένο PMS σε συνδυασμό με την συνεχή παρακολούθησή του αποτελούν το βασικό πυλώνα για την διατήρηση της καλής κατάστασης του στόλου. Η συνολική κατάσταση του πλοίου ελέγχεται από 3 διαφορετικά PMS από τα γραφεία της εταιρίας και από 3 διαφορετικά τμήματα. Αυτά είναι το Engine PMS, Deck PMS, LSA (life saving appliances) PMS, και περιλαμβάνουν ότι δύναται να συντηρηθεί ή

να αντικατασταθεί από κάθε ενότητα. Έτσι λοιπόν λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων που παρέχουν εμείς θα παραθέσουμε μόνο το Engine PMS ενός εκ των bulkers της εταιρίας.

M/V		DATE										31/1/2012	MENU	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/									
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
MAIN ENGINE		Total running hours		22.038																			
01. M.E. CYLINDER No.1																							
01	Cylinder unit	Overhauling	10.000	11/12/10	16.638	8.600	3.600	145	24/06/12					X									508.510.512.525
01a	Cylinder cover	Renewal	80.000	11/12/10	16.638	8.600	83.600	2.229	09/03/18														Indicated Renewal period 525.508
02	Piston crown	Renewal	20.000	11/12/10	16.638	8.600	18.600	562	19/08/13														Indicated Renewal period 508.510
03	Cylinder liner	Renewal	80.000	20/04/08	0	22.038	37.982	1.581	30/05/16														Indicated Renewal period 508.510
04	Stuffing box	Overhauling	10.000	11/12/10	16.638	8.600	3.600	145	24/06/12					X									508.510
05	Exhaust valves	Stellite	Overhauling	4.000	N/A																		508.524
	Nitronic	Overhauling	12.000	11/12/09	10.186	11.843	167	6	06/02/12		X												508.524
05a	Hydraulic actuator	Overhauling	18.000	20/12/10	16.638	8.600	8.600	395	01/03/13														525
05b	Roller guide for actuator	Inspection	18.000	20/12/10	16.638	8.600	8.600	395	01/03/13														525
06	Safety valve	Overhauling	10.000	06/06/10	14.014	8.004	1.878	32	22/04/12				X										508.525
07	Starting valve	Overhauling	10.000	27/06/10	12.899	8.359	891	27	27/02/12		X												508.525
08	Fuel injectors (except B&W slide type)	Overhauling	8.000	N/A																			525
	Inspection	3.000	N/A																				525
08a	Fuel injectors - B&W Slide type	Renewal	18.000	06/08/10	14.019	8.019	7.881	332	23/12/12											X			525.508
	Overhauling	8.000	31/01/12	22.038	0	8.000	333	29/12/12												X			525.508
	Inspection	4.000	31/01/12	22.038	0	4.000	166	15/07/12							X								525.508
02. M.E. CYLINDER No.2																							
01	Cylinder unit	Overhauling	10.000	19/11/10	16.220	8.818	3.182	132	11/06/12					X									508.510.512.525
01a	Cylinder cover	Renewal	80.000	03/11/10	14.954	7.084	62.916	2.204	12/02/18														Indicated Renewal period 525.508
02	Piston crown	Renewal	20.000	19/11/10	16.220	8.818	13.182	549	02/08/13														Indicated Renewal period 508.510
03	Cylinder liner	Renewal	80.000	24/04/08	0	22.038	37.982	1.581	30/05/16														Indicated Renewal period 508.510
04	Stuffing box	Overhauling	10.000	19/11/10	16.220	8.818	3.182	132	11/06/12					X									508.510
05	Exhaust valves	Stellite	Overhauling	4.000	N/A																		508.524
	Nitronic	Overhauling	12.000	03/11/10	14.954	7.084	4.916	204	22/08/12							X							508.524
05a	Hydraulic actuator	Overhauling	18.000	20/12/10	16.638	8.600	8.600	395	01/03/13														525
05b	Roller guide for actuator	Inspection	18.000	20/12/10	16.638	8.600	8.600	395	01/03/13														525

M/V				DATE												11/1/2012	WEEK	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/									
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/				
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012																	
												JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
07	Starting valve	Overhauling	10,000	11/08/10	13,769	8,279	1,721	71	11/04/12					X													508 525
08	Fuel injectors (except B&W slide type)	Overhauling	8,000	N/A																							525
		Inspection	3,000	N/A																							
08a	Fuel injectors - B&W Slide type	Renewal	18,000	03/11/10	14,864	7,084	8,819	371	05/02/13																		525 508
		Overhauling	8,000	31/01/12	22,038	0	8,000	333	29/12/12															X			525 508
		Inspection	4,000	31/01/12	22,038	0	4,000	166	15/07/12						X												525 508
06. M.E. CYLINDER No.3																											
01	Cylinder unit	Overhauling	10,000	20/11/10	16,220	8,818	3,132	132	11/06/12					X													508 510 512 525
01a	Cylinder cover	Renewal	80,000	20/11/10	16,220	8,818	80,182	2,215	23/02/18																Indicated Renewal period	525 508	
02	Piston crown	Renewal	20,000	20/11/10	16,220	8,818	10,182	549	02/08/13																Indicated Renewal period	508 510	
03	Cylinder liner	Renewal	80,000	24/04/08	0	22,038	37,882	1,581	30/05/16																Indicated Renewal period	508 510	
04	Stuffing box	Overhauling	10,000	20/11/10	16,220	8,818	3,132	132	11/06/12					X													508 510
05	Exhaust valves	Stellite	Overhauling	4,000																							508 524
		Nimonic	Overhauling	12,000	18/11/10	16,217	8,821	8,196	216	02/09/12								X									508 524
05a	Hydraulic actuator	Overhauling	18,000	20/12/10	16,638	8,600	8,600	396	01/03/13																		525
05b	Roller guide for actuator	Inspection	18,000	20/12/10	16,638	8,600	8,600	396	01/03/13																		525
06	Safety valve	Overhauling	10,000	09/08/10	14,014	8,024	1,978	82	22/04/12					X													508 525
07	Starting valve	Overhauling	10,000	27/06/10	12,899	8,339	981	27	27/02/12					X													508 525
08	Fuel injectors (except B&W slide type)	Overhauling	8,000	N/A																							525
		Inspection	3,000	N/A																							
08a	Fuel injectors - B&W Slide type	Renewal	18,000	04/01/12	21,392	848	16,364	639	31/10/13																		525 508
		Overhauling	8,000	04/01/12	21,392	848	7,364	306	02/12/12															X		525 508	
		Inspection	4,000	04/01/12	21,392	848	3,364	139	18/08/12					X												525 508	
06. M.E. CYLINDER No.4																											
01	Cylinder unit	Overhauling	10,000	10/12/10	16,638	8,600	3,600	145	24/06/12					X													508 510 512 525
01a	Cylinder cover	Renewal	80,000	10/12/10	16,638	8,600	83,600	2,229	09/03/18																Indicated Renewal period	525 508	
02	Piston crown	Renewal	20,000	10/12/10	16,638	8,600	10,600	562	15/08/13																Indicated Renewal period	508 510	
03	Cylinder liner	Renewal	80,000	24/04/08	0	22,038	37,882	1,581	30/05/16																Indicated Renewal period	508 510	

M/V				DATE												11/1/2012	WEEK	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/									
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/				
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012																	
												JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
04	Stuffing box	Overhauling	10,000	10/12/10	16,638	8,600	3,600	145	24/06/12					X													508 510
05	Exhaust valves	Stellite	Overhauling	4,000																							508 524
		Nimonic	Overhauling	12,000	04/11/10	14,864	7,084	4,918	204	22/08/12							X										508 524
05a	Hydraulic actuator	Overhauling	18,000	20/12/10	16,638	8,600	8,600	396	01/03/13																		525
05b	Roller guide for actuator	Inspection	18,000	20/12/10	16,638	8,600	8,600	396	01/03/13																		525
06	Safety valve	Overhauling	10,000	09/08/10	14,014	8,024	1,978	82	22/04/12					X													508 525
07	Starting valve	Overhauling	10,000	18/08/10	13,769	8,279	1,721	71	11/04/12																		508 525
08	Fuel injectors (except B&W slide type)	Overhauling	8,000	N/A																							525
		Inspection	3,000	N/A																							525
08a	Fuel injectors - B&W Slide type	Renewal	18,000	08/09/10	14,019	8,019	7,881	332	28/12/12																X		525 508
		Overhauling	8,000	31/01/12	22,038	0	8,000	333	29/12/12															X		525 508	
		Inspection	4,000	31/01/12	22,038	0	4,000	166	15/07/12						X											525 508	
06. M.E. CYLINDER No.6																											
01	Cylinder unit	Overhauling	10,000	25/09/10	14,331	7,707	7,283	95	05/05/12					X													508 510 512 525
01a	Cylinder cover	Renewal	80,000	24/04/08	14,331	7,707	82,293	2,178	11/01/18																Indicated Renewal period	525 508	
02	Piston crown	Renewal	20,000	24/04/08	14,331	7,707	12,953	512	25/06/13																Indicated Renewal period	508 510	
03	Cylinder liner	Renewal	80,000	24/04/08	0	22,038	37,882	1,581	30/05/16																Indicated Renewal period	508 510	
04	Stuffing box	Overhauling	10,000	26/09/10	14,331	7,707	2,283	95	05/05/12					X													508 510
05	Exhaust valves	Stellite	Overhauling	4,000	N/A																						508 524
		Nimonic	Overhauling	12,000	26/09/10	14,331	7,707	4,283	178	27/07/12							X										508 524
05a	Hydraulic actuator	Overhauling	18,000	20/12/10	16,638	8,600	8,600	396	01/03/13																		525
05b	Roller guide for actuator	Inspection	18,000	20/12/10	16,638	8,600	8,600	396	01/03/13																		525
06	Safety valve	Overhauling	10,000	09/08/10	14,014	8,024	1,978	82	22/04/12					X													508 525
07	Starting valve	Overhauling	10,000	18/08/10	13,769	8,279	1,721	71	11/04/12						X												508 525
08	Fuel injectors (except B&W slide type)	Overhauling	8,000	N/A																							525
		Inspection	3,000	N/A																							525
08a	Fuel injectors - B&W Slide type	Renewal	18,000	08/09/10	14,014	8,024	7,978	332	28/12/12																X		525 508
		Overhauling	8,000	31/01/12	22,038	0	8,000	333	29/12/12															X		525 508	
		Inspection	4,000	31/01/12	22,038	0	4,000	166	15/07/12						X											525 508	



M/V				DATE												5/1/2012			MENU	FORMS TO BE COMPLETED				
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												2012	EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		FORMS TO BE COMPLETED		
<b>09. MAIN BEARING 8</b>																								
01	Thrust bearing & pads	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
02	Main bearing No.1	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
03	Main bearing No.2	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
04	Main bearing No.3	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
05	Main bearing No.4	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
06	Main bearing No.5	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
07	Main bearing No.6	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
08	Main bearing No.7	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
09	Main bearing No.8	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
10	Main bearing No.9	Inspection	80 months	N/A																		508.511		
<b>10. CRO &amp; HEAD BEARING 8</b>																								
01	Crosshead bearing No.1	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
02	Crosshead bearing No.2	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
03	Crosshead bearing No.3	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
04	Crosshead bearing No.4	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
05	Crosshead bearing No.5	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
06	Crosshead bearing No.6	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
07	Crosshead bearing No.7	Inspection	80 months	N/A																		508.511		
<b>11. CRANK PIN BEARING 8</b>																								
01	Crankpin bearing No.1	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
02	Crankpin bearing No.2	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
03	Crankpin bearing No.3	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
04	Crankpin bearing No.4	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
05	Crankpin bearing No.5	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
06	Crankpin bearing No.6	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.511		
07	Crankpin bearing No.7	Inspection	80 months	N/A																		508.511		
<b>12. TURBOCHARGER 8 (ABB VTR - MAN B&amp;W NA - MITSUBISHI MET - type)</b>																								
01	Turbocharger No.1	Overhauling	12,000	N/A																		508.513		
<b>M/V</b>																								
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												2012	EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		FORMS TO BE COMPLETED		
02	Turbocharger No.2	Overhauling	12,000	N/A																		508.513		
03	Exhaust Manifold and T/O Grid	Cleaning inspection	8 months	N/A																		508.513		
<b>12. TURBOCHARGER 8 (MAN B&amp;W TCA - type)</b>																								
01	Turbocharger No.1	Overhauling	24,000	N/A																		525.508		
02	Turbocharger No.1	Inspection	12,000	N/A																		525.508		
03	Turbocharger No.2	Overhauling	24,000	N/A																		525.508		
04	Turbocharger No.2	Inspection	12,000	N/A																		525.508		
05	Exhaust Manifold and T/O Grid	Cleaning inspection	8 months	N/A																		508.513		
<b>13. TURBOCHARGER 8 (ABB TPL - type)</b>																								
01	Turbocharger No.1	Overhauling	38,000	24/04/08	0	22,038	10,862	581	03/09/13													508.513		
02	Turbocharger No.1	Inspection	18,000	02/08/11	17,781	4,277	10,720	571	24/08/13													508.513		
03	Turbocharger No.2	Overhauling	38,000	N/A																		508.513		
04	Turbocharger No.2	Inspection	18,000	N/A																		508.513		
05	Exhaust Manifold and T/O Grid	Cleaning inspection	8 months	24/08/11				22	23/02/12	X												508.513		
<b>14. AIR COOLER 8</b>																								
01	No1 air side	Cleaning	8 months	28/08/11				55	28/03/12		X											508.525		
02	No1 water side	Cleaning	3,000	28/10/11	20,296	1,743	1,267	52	23/03/12		X											508.525		
03	No1 water mist catcher inspection for cracks	Inspection	8 months	28/08/11				57	28/03/12		X											508.525		
04	No2 air side	Cleaning	8 months	N/A																		508.525		
05	No2 water side	Cleaning	3,000	N/A																		508.525		
06	No2 water mist catcher inspection for cracks	Inspection	8 months	N/A																		508.525		
<b>16. OTHER M/E ITEM 8</b>																								
01	M/E clearances	Inspection	8 months	17/12/11																		511		
02	Crankshaft deflection	Inspection	8 months	17/12/11																		515		
03	Camshaft bearings	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13													508.525		
04	Camshaft coupling and coupling fitted bolts	Inspection	3,000	30/10/11	20,186	1,843	8,167	256	13/10/12									X				508.525		
05	Camshaft cams	Inspection	3,000	30/10/11	20,186	1,843	8,167	256	13/10/12									X				508.525		
06	M/E camshaft drive chain	Inspection	3,000	30/10/11	20,186	1,843	8,167	256	13/10/12									X				508.525		
07	Chain drive guideways & lubrication	Inspection	3,000	30/10/11	20,186	1,843	8,167	256	13/10/12									X				508.525		

M/V				DATE													31/1/2012		MENU							
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/			
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012																
													JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
08	2nd moment compensators	Checking	3,000	30/10/11	20,196	1,843	8,167	256	13/10/12												X				508,525	
09	Rubber diaphragm sealings in crankcase oil outlets	Inspection	32,000	24/04/08	1,687	20,471	11,629	480	25/05/13																508,525	
10	M/E fuel oil injection timing	Checking	80 months	24/04/08				448	23/04/13																508,525	
11	M.E. sux blower No.1 motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
12	Impeller balance	80 months	24/04/08					448	23/04/13																525	
13	M.E. sux blower No.2 motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
14	Impeller	Balance	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
15	Governor & Drive	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
16	Governor oil	Renewal	3 months	N/A																					525	
17	Scavenge space	Cleaning inspection	1,6 months	16/12/11																					525	
18	Inspection of piston rings & liners through scavenge ports	Inspection	1,6 months	16/12/11																					525	
19	M.E. Start Air Distributor	Overhauling	12 months	03/11/11				276	02/11/12											X					525	
20	Air dryer	Inspection	6 months	09/03/11				7	07/02/12	X															525	
21	Main air starting valve	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
22	Turning Gear & Motor	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
23	Preloading of holding down & end check bolts	Checking	80 months	26/07/08				540	24/07/13																525	
24	Preloading of tie rods	Checking	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
25	Crankcase relief valves	Overhauling	38 months	24/03/11				782	23/03/14																525	
26	Scavenge space duct relief valves	Overhauling	12 months	24/03/11				82	23/03/12			X													525	
27	Intermediate shaft bearing	Inspection	8 months	27/06/11				56	27/03/12			X													525	
28	Top Bracing	Inspection	12 months	23/03/11				56	27/03/12			X													525	
28a	Top Bracing Hydraulic type	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
		Inspection	12 months	23/03/11				56	27/03/12			X													525	
29 ALPHA LUBRICATOR BY STEM																										
31. INLET ACCUMULATOR BY STEM - Pressure Testing																										
01a	Inlet Accumulator, Cylinder No.1	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
01b	Inlet Accumulator, Cylinder No.2	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
01c	Inlet Accumulator, Cylinder No.3	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
M/V				DATE													31/1/2012		MENU							
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/			
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012																
													JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
01c	Inlet Accumulator, Cylinder No.3	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
01d	Inlet Accumulator, Cylinder No.4	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
01e	Inlet Accumulator, Cylinder No.5	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
01f	Inlet Accumulator, Cylinder No.6	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
01g	Inlet Accumulators, Fixed Type Cyl. 1 - 6	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
32. OUTLET ACCUMULATOR BY STEM - Pressure Testing																										
02a	Outlet accumulator Position A, Cyl No.1	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02b	Outlet accumulator Position B, Cyl No.1	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02c	Outlet accumulator Position A, Cyl No.2	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02d	Outlet accumulator Position B, Cyl No.2	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02e	Outlet accumulator Position A, Cyl No.3	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02f	Outlet accumulator Position B, Cyl No.3	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02g	Outlet accumulator Position A, Cyl No.4	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02h	Outlet accumulator Position B, Cyl No.4	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02i	Outlet accumulator Position A, Cyl No.5	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02j	Outlet accumulator Position B, Cyl No.5	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02k	Outlet accumulator Position A, Cyl No.6	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02l	Outlet accumulator Position B, Cyl No.6	Testing	8 months	02/11/11				92	02/05/12					X											525	
02m	Outlet Accumulators, Fixed Type Cyl. 1 - 6	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13																525	
33. SOLENOID VALVE - Testing																										
03a	Solenoid valve Position A, Cyl No.1	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03b	Solenoid valve Position B, Cyl No.1	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03c	Solenoid valve Position A, Cyl No.2	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03d	Solenoid valve Position B, Cyl No.2	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03e	Solenoid valve Position A, Cyl No.3	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03f	Solenoid valve Position B, Cyl No.3	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03g	Solenoid valve Position A, Cyl No.4	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03h	Solenoid valve Position B, Cyl No.4	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	
03i	Solenoid valve Position A, Cyl No.5	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X											525	

M/V		DATE										31/1/2012	MENS	FORMS TO BE COMPLETED W/FF/EC/									
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						2012														
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
03k	Solenoid valve Position A, Cyl No.6	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X									525
03l	Solenoid valve Position B, Cyl No.6	Testing	8 months	18/12/11				136	15/06/12					X									525
03m	Solenoid valve Position A & B Cyl No.1 - 6	Renewal	30 months	18/12/11										X									525
30	Shaft Grounding Assembly	Inspection	8 months	17/12/11																			525
31	Axial Vibration Damper	Inspection of hydraulic fluid Silicone fluid sample	80 months	31/12/10	16.638	8.600	1.600	62	02/04/12			X											508.510.512.525
				24/04/08				448	23/04/13														525
AUX. DIEENGINE 8																							
18.	AUX. DIEENGINE No.1	Total running hours		14.488																			
01	General Overhauling	Overhauling	8,000	18/07/10	5,758	6,752	2,293	94	04/05/12				X										509.516.517.525
02	Con. Rod & Crankpin bolts	Renewal	18,000	18/07/10	5,758	6,752	10,888	428	02/04/13														509.517
03	Crankpin bearing shell	Renewal	18,000	24/04/08	0	14,488	1,612	63	05/04/12				X										509.516
03a	Crankpin bearing shell for Wartsila 20	Renewal	8,000	N/A																			525.509
04	Main Bearings	Renewal	18,000	24/04/08	0	14,488	1,612	63	03/04/12				X										509.516
05	Cylinder covers	Overhauling	4,000	18/08/10	13,238	1,262	2,748	114	24/05/12				X										509.516
06	Fuel pumps	Overhauling	8,000	08/08/10	8,368	8,132	1,888	77	17/04/12				X										509.525
07	Fuel injectors	Inspection	1,600	08/01/12	14,382	128	1,074	57	28/03/12			X											509.525
08	Exh & Inlet valves	clearance	1,600	08/01/12	14,382	128	1,074	57	28/03/12			X											525
09	Engine L.O. changing sump tank Cleaning	L.O. Changing Cleaning	4,000	10/08/11	12,710	1,778	2,222	92	02/05/12				X										509.525
09a	Engine L.O. sump tank Cleaning	Cleaning	2,000	10/08/11	12,710	1,778	222	9	09/02/12	X													509.525
10	L.O. cooler	Cleaning	4,000	19/03/11	13,238	1,262	2,748	114	24/05/12				X										525
11	Air Cooler	Cleaning	4,000	10/10/11	13,828	880	3,140	130	09/06/12					X									509.525
12	Governor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														509.525
13	Governor oil	Changing	3 months	04/12/11				33	04/03/12			X											509.525
14	Coupling bolts between engine and alternator	Checking	6 months	02/08/11				31	02/03/12			X											525
15	Crankshaft deflection	Deflection	3 months	18/12/11				45	18/03/12			X											516
16	Alternator	Cleaning	6 months	08/08/11				38	09/03/12			X											525
M/V																							
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/FF/EC/
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						2012														
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
17	Alternators end bearing	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
		L.O. Changing	12 months	04/12/11				307	03/12/12												X		525
18	Crankcase relief valves	Overhauling	12 months	02/04/11				61	01/04/12				X										525
TURBOCHARGER																							
19a	MAN B&W NR-type - MET(Mitsubishi) - NAPIER - KBB - HPR4000																						
19a1	Compressor, Turbine & Silencer	Cleaning	4,000	N/A																			513
19a2	General Overhauling	Overhauling	8,000	N/A																			509.513
19a3	Bearings (MAN-B&W and KBB only)	Renewal	18,000	N/A																			525.509.513
19b	ABB VTR-type																						
19b1	L.O. Renewal	Renewal	1,000	N/A																			509
19b2	General Overhauling	Overhauling	8,000	N/A																			509.513
19c	ABB TP 8-type																						
19c1	General Overhauling	Overhauling	8,000	24/11/10	8,901	4,687	3,410	142	21/06/12					X									509.513
19c2	Bearings	Renewal	32,000	24/11/10	8,901	4,687	27,410	1,142	18/03/15														525.509.513
19d	IHI RH-type																						
19d1	Checking the rotation of rotor	Checking	600	N/A																			525
19d2	Cleaning and measurements	Cleaning inspection	1,000	N/A																			513
19d3	General Overhauling	Overhauling	4,000	N/A																			513
17. AUX. DIEENGINE No.2																							
		Total running hours		13.846																			
01	General Overhauling	Overhauling	8,000	24/08/10	8,023	6,822	2,178	90	30/04/12				X										509.516.517.525
02	Con. Rod & Crankpin bolts	Renewal	18,000	24/08/10	8,023	6,822	10,178	424	30/03/13														509.517
03	Crankpin bearing shell	Renewal	18,000	24/08/10	0	13,846	2,168	89	29/04/12				X										509.516
03a	Crankpin bearing shell for Wartsila 20	Renewal	8,000	N/A																			525.509
04	Main Bearings	Renewal	18,000	24/04/08	0	13,846	2,168	89	29/04/12				X										509.516
05	Cylinder covers	Overhauling	4,000	28/11/11	13,386	462	3,640	147	26/06/12					X									509.516
06	Fuel pumps	Overhauling	8,000	07/08/10	7,853	6,912	2,062	87	27/04/12			X											509.525
07	Fuel injectors	Inspection	1,600	28/11/11	13,386	462	1,048	43	14/03/12			X											509.525
08	Exh & Inlet valves	clearance	1,600	28/11/11	13,386	462	1,048	43	14/03/12			X											525



M/V				DATE													31/1/2012	MENSU	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/					
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												2012	EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
09e	Engine L.O. sump tank Cleaning	Cleaning	2,000	28/11/11	13,385	462	1,643	64	04/04/12				X											509.525
10	L.O. cooler	Cleaning	4,000	28/11/11	13,385	462	1,643	147	26/06/12					X										525
11	Air Cooler	Cleaning	4,000	24/06/11	11,187	2,878	1,322	55	26/03/12			X												509.525
12	Governor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															509.525
13	Governor oil	Changing	3 months	30/11/11				29	29/02/12		X													509.525
14	Coupling bolts between engine and alternator	Checking	8 months	30/11/11				120	30/05/12				X											525
15	Crankshaft deflection	deflection	3 months	20/12/11																				518
16	Alternator	Cleaning	8 months	06/08/11				34	05/03/12		X													525
17	Alternator's end bearing	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
		L.O. Changing	12 months	30/11/11				303	29/11/12									X						525
18	Crankcase relief valves	Overhauling	12 months	18/09/11				228	15/09/12								X							525
19 TURBOCHARGER																								
19a MAN B&W NR-type - MET(Mitsubishi) - NAPIER - KBB - HPR4000																								
19a1	Compressor, Turbine & Silencer	Cleaning	4,000	N/A																				513
19a2	General Overhauling	Overhauling	8,000	N/A																				509.513
19a3	Bearings (MAN-B&W and KBB only)	Renewal	18,000	N/A																				525.509.513
19b ABB VTR-type																								
19b1	L.O. Renewal	Renewal	1,000	N/A																				509
19b2	General Overhauling	Overhauling	8,000	N/A																				509.513
19c ABB TP 8-type																								
19c1	General Overhauling	Overhauling	8,000	04/12/10	8,414	4,431	3,889	148	27/06/12					X										509.513
19c2	Bearings	Renewal	32,000	26/08/09	4,880	8,162	22,848	952	09/09/14															525.509.513
19d IHI RH-type																								
19d1	Checking the rotation of rotor	Checking	600	N/A																				525
19d2	Cleaning and measurements	Cleaning inspection	1,000	N/A																				513
19d3	General Overhauling	Overhauling	4,000	N/A																				513
18. AUX. DIEENGINE No.3				Total running hours			14,614																	
01	General Overhauling	Overhauling	8,000	11/06/10	7,684	8,920	1,000	45	16/03/12			X												509.516.517.525
M/V				DATE													31/1/2012	MENSU	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/					
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												2012	EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
02	Con. Rod & Crankpin bolts	Renewal	18,000	11/06/10	7,684	8,920	6,000	378	12/02/13															509.517
03	Crankpin bearing shell	Renewal	18,000	11/06/10	7,684	8,920	6,000	378	12/02/13															509.516
03a	Crankpin bearing shell for Wartsila 20	Renewal	8,000																					525.509
04	Main Bearings	Renewal	18,000	24/04/08	0	14,614	3,998	61	01/04/12			X												509.516
05	Cylinder covers	Overhauling	4,000	23/08/11	11,501	2,713	1,281	53	24/03/12		X													509.516
06	Fuel pumps	Overhauling	8,000	10/08/10	10,852	8,882	1,965	65	28/03/12		X													509.525
07	Fuel injectors	Inspection	1,600	12/01/12	14,118	388	1,104	48	17/03/12		X													509.525
08	Exh & Inlet valves	clearance	1,600	12/01/12	14,118	388	1,104	48	17/03/12		X													525
09	Engine L.O. changing sump tank Cleaning	L.O. Changing Cleaning	4,000	14/02/11	10,860	388	308	14	14/02/12		X													509.525
09e	Engine L.O. sump tank Cleaning	Cleaning	2,000	22/09/11	12,772	1,742	265	10	10/02/12		X													509.525
10	L.O. cooler	Cleaning	4,000	28/01/12	14,383	161	3,849	160	09/07/12						X									525
11	Air Cooler	Cleaning	4,000	28/12/11	14,512	202	3,788	158	07/07/12						X									509.525
12	Governor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															509.525
13	Governor oil	Changing	3 months	04/12/11				33	04/03/12		X													509.525
14	Coupling bolts between engine and alternator	Checking	8 months	04/12/11				124	03/06/12				X											525
15	Crankshaft deflection	deflection	3 months	18/12/11				45	16/03/12		X													518
16	Alternator	Cleaning	8 months	18/08/11				45	16/03/12		X													525
17	Alternator's end bearing	Inspection	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
		L.O. Changing	12 months	04/12/11				307	03/12/12										X					525
18	Crankcase relief valves	Overhauling	12 months	20/04/11				79	19/04/12			X												525
19 TURBOCHARGER																								
19a MAN B&W NR-type - MET(Mitsubishi) - NAPIER - KBB - HPR4000																								
19a1	Compressor, Turbine & Silencer	Cleaning	4,000	N/A																				513
19a2	General Overhauling	Overhauling	8,000	N/A																				509.513
19a3	Bearings (MAN-B&W and KBB only)	Renewal	18,000	N/A																				525.509.513
19b ABB VTR-type																								
19b1	L.O. Renewal	Renewal	1,000	N/A																				509
19b2	General Overhauling	Overhauling	8,000	N/A																				509.513

M/V				DATE												31/1/2012	MENU	FORMS TO BE COMPLETED VV/FITEC/						
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hour's	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												2012	EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED VV/FITEC/
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
<b>19c ABB TP 8-type</b>																								
19c1	General Overhauling	Overhauling	8,000	08/12/10	10,106	4,409	5,691	149	23/06/12						X								509,513	
19c2	Bearings	Renewal	32,000	23/06/08	4,303	10,211	21,788	907	28/07/14														525,509,513	
<b>19d IHI RH-type</b>																								
19d1	Checking the rotation of rotor	Checking	600	N/A																			525	
19d2	Cleaning and measurements	Cleaning inspection	1,000	N/A																			513	
19d3	General Overhauling	Overhauling	4,000	N/A																			513	
<b>19. BOILER 8 (Incl. Composite Boiler)</b>																								
01	Auxiliary Boiler	General Overhauling	38 months	08/04/11				797	07/04/14														525	
02	Auxiliary Boiler Burner	Cleaning	8 months	31/01/12				182	31/07/12						X								525	
02a	Auxiliary Boiler F.O. Burner Pump	Overhauling	12 months	11/08/11				131	10/06/12					X									525	
02b	Auxiliary Boiler D.O. Burner Pump	Overhauling	12 months	11/08/11				131	10/06/12					X									525	
02c	Auxiliary Boiler F.O. Circulating Pump	Overhauling	12 months	N/A																			525	
03	Auxiliary Boiler Furnace & tubes	Cleaning	8 months	30/09/11				59	30/03/12		X												525	
04	Auxiliary Boiler Forced Draught Fan	Motor Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
05	Auxiliary Boiler safety valves	Testing	12 months	30/01/12				364	29/01/13														525	
06	Exhaust Gas Boiler	General Overhauling	38 months	08/04/11				797	07/04/14														525	
06	Exhaust Gas Boiler	Cleaning	3 months	21/01/12				91	01/05/12				X										525	
07	Exhaust Gas Boiler safety valves	Testing	12 months	30/01/12				364	29/01/13														525	
<b>20. COMPRESSOR 8</b>																								
01	Main Air Compressor No1	General Overhauling	12 months	19/01/12				244	09/01/13														525	
		Motor Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
		Safety Devices Testing	12 months	08/10/11				248	05/10/12									X					525	
02	Main Air Compressor No2	General Overhauling	12 months	17/10/11				259	16/10/12										X				525	
		Motor Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
		Safety Devices Testing	12 months	08/10/11				248	05/10/12										X				525	
<b>M/V</b>																								
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hour's	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												2012	EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED VV/FITEC/
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
03	Topping up Compressor	General Overhauling	12 months	N/A																			525	
		Motor Overhauling	60 months	N/A																			525	
		Safety Devices Testing	12 months	N/A																			525	
04	Deck Air Compressor	General Overhauling	12 months	04/04/11				63	03/04/12				X										525	
		Motor Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
		Safety Devices Testing	12 months	04/04/11				63	03/04/12				X										525	
05	Air Bottles	Inspection	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
06	Air bottles safety vlv's	Testing	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
<b>21. PUMP 8 GENERAL Overhauling</b>																								
01	M.E. L.O. Pump No1	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
02	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
03	M.E. L.O. Pump No2	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
04	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
05	M.E. Crosshead L.O. Pump No1	Overhauling	60 months	N/A																			525	
06	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525	
07	M.E. Crosshead L.O. Pump No2	Overhauling	60 months	N/A																			525	
08	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525	
09	Ballast Pump No1	Overhauling	38 months	04/10/11				976	03/10/14														525	
10	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
11	Ballast Pump No2	Overhauling	38 months	16/02/10				380	14/02/13														525	
12	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
13	Main S.W. Pump No1	Overhauling	38 months	06/10/11				977	04/10/14														525	
14	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525	
15	Main S.W. Pump No2	Overhauling	38 months	06/10/11				977	04/10/14														525	
16	motor	Overhauling	60 months	14/10/11				1,716	12/10/16														525	
15a	Main S.W. Pump No2	Overhauling	60 months	N/A																			525	
15b	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525	

M/V				DATE												31/1/2012	MENU						
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012													
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
17	Aux. S.W. Service Pump No1	Overhauling	36 months	07/08/11				857	06/06/14														525
18	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
19	Aux. S.W. Service Pump No2	Overhauling	36 months	N/A																			525
20	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
21	General Service (Fire/Bilge/Ballast) S.W. Pump No1	Overhauling	36 months	30/04/10				454	29/04/13														525
22	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
23	General Service (Fire/Bilge/Ballast) S.W. Pump No2	Overhauling	36 months	08/08/11				858	07/08/14														525
24	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
25	Main L.T. F.W. Pump No1	Overhauling	36 months	08/08/11				859	08/08/14														525
26	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
27	Main L.T. F.W. Pump No2	Overhauling	36 months	08/08/11				859	08/08/14														525
28	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
29	Aux. L.T. F.W. Pump	Overhauling	36 months	16/08/11				866	14/08/14														525
30	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
31	Aux.Boiler W. Feed Pump No1	Overhauling	36 months	18/08/11				866	15/08/14														525
32	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
33	Aux.Boiler W. Feed Pump No2	Overhauling	36 months	18/08/11				866	15/08/14														525
34	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
35	Boiler W. Circulating Pump No1	Overhauling	36 months	N/A																			525
36	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
37	Boiler W. Circulating Pump No2	Overhauling	36 months	N/A																			525
38	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
39	Jacket Cool. F.W.Pump No1	Overhauling	36 months	24/08/11				874	23/08/14														525
40	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
41	Jacket Cool. F.W.Pump No2	Overhauling	36 months	24/08/11				874	23/08/14														525
42	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
43	Jacket Pre-heating Pump	Overhauling	36 months	20/04/11				809	19/04/14														525
44	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
45	Drinking Water Pump	Overhauling	36 months	18/04/11				808	18/04/14														525
M/V				DATE												31/1/2012	MENU						
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012													
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
46	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
47	Sanitary Water Pump No1	Overhauling	36 months	N/A																			525
48	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
49	Sanitary Water Pump No2	Overhauling	36 months	N/A																			525
50	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
51	Air cooler cool. F.W Pump No1	Overhauling	36 months	N/A																			525
52	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
53	Air cooler cool. F.W Pump No2	Overhauling	36 months	N/A																			525
54	motor	Overhauling	60 months	N/A																			525
55	D.O. transfer Pump	Overhauling	36 months	20/04/11				809	19/04/14														525
56	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
57	HPO transfer Pump	Overhauling	36 months	21/04/11				810	20/04/14														525
58	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
59	I/W F.O. Supply Pump No1	Overhauling	36 months	08/04/11				792	02/04/14														525
60	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
61	I/W F.O. Supply Pump No2	Overhauling	36 months	28/07/11				809	28/07/14														525
62	motor	Overhauling	60 months	12/10/11				1,715	11/10/16														525
63	I/W F.O. Circulating Pump No1	Overhauling	36 months	08/04/11				797	07/04/14														525
64	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
65	I/W F.O. Circulating Pump No2	Overhauling	36 months	12/07/11				892	11/07/14														525
66	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
67	D/G F.O. Supply Pump No1	Overhauling	36 months	12/04/11				801	11/04/14														525
68	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
69	D/G F.O. Supply Pump No2	Overhauling	36 months	30/07/11				910	29/07/14														525
70	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
71	D/G F.O. Circulating Pump No1	Overhauling	36 months	07/04/11				796	06/04/14														525
72	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525
73	D/G F.O. Circulating Pump No2	Overhauling	36 months	08/07/11				888	07/07/14														525
74	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13														525

M/V				DATE													31/1/2012	MENU	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/				
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Day's	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012													
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
75	D/G Emcy D.O. Pump	Overhauling	38 months	01/04/11				790	31/03/14														525
76	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
77	L.O. transfer Pump	Overhauling	38 months	14/04/11				803	13/04/14														525
78	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
79	M.E. FO Booster Pump No1	Overhauling	38 months	N/A																			525
80	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
81	M.E. FO Booster Pump No2	Overhauling	38 months	N/A																			525
82	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
83	M.E. FO Supply Pump No1	Overhauling	38 months	N/A																			525
84	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
85	M.E. FO Supply Pump No2	Overhauling	38 months	N/A																			525
86	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
87	M.E. L.O. Camshaft Pump No1	Overhauling	38 months	N/A																			525
88	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
89	M.E. L.O. Camshaft Pump No2	Overhauling	38 months	N/A																			525
90	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
91	Alpha Lubricator Pump No1	Overhauling	38 months	28/07/11				909	28/07/14														525
92	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
93	Alpha Lubricator Pump No2	Overhauling	38 months	08/07/11				888	07/07/14														525
94	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
95	D/G's L.O. priming Pump No1	Overhauling	38 months	12/04/11				801	11/04/14														525
96	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
97	D/G's L.O. priming Pump No2	Overhauling	38 months	12/04/11				801	11/04/14														525
98	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
99	D/G's L.O. priming Pump No3	Overhauling	38 months	12/04/11				801	11/04/14														525
100	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
101	Stem tube L.Oil Pump No1	Overhauling	38 months	11/04/11				800	10/04/14														525
102	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
103	E/R Bilge Pump	Overhauling	38 months	28/04/11				815	25/04/14														525

M/V				DATE													31/1/2012	MENU	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/				
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Day's	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012													
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
103	E/R Bilge Pump	Overhauling	38 months	28/04/11				815	25/04/14														525
104	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
105	Cargo Holds Bilge Pump	Overhauling	38 months	N/A																			525
106	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
107	Stem tube L.Oil Pump No2	Overhauling	38 months	11/04/11				800	10/04/14														525
108	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
109	Hot water circ. Pump	Overhauling	38 months	11/04/11				800	10/04/14														525
110	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
111	A/C SW Cooling Pump	Overhauling	38 months	N/A																			525
112	motor	Overhauling	30 months	N/A																			525
113	Aux. Boiler F.O. Booster Pump No1	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
114	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
115	Aux. Boiler F.O. Booster Pump No2	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
116	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
117	Incinerator F.O. Burning Pump	Overhauling	38 months	01/04/11				790	31/03/14														525
118	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
119	Sludge Pump	Overhauling	38 months	04/04/11				793	03/04/14														525
120	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
121	F.O. Purifier No1 Feed Pump	Overhauling	38 months	08/04/11				797	07/04/14														525
122	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
123	F.O. Purifier No2 Feed Pump	Overhauling	38 months	07/04/11				796	06/04/14														525
124	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
125	D.O. Purifier Feed Pump	Overhauling	38 months	N/A																			525
126	motor	Overhauling	80 months	N/A																			525
127	L.O. Purifier No1 Feed Pump	Overhauling	38 months	08/04/11				798	08/04/14														525
128	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
129	L.O. Purifier No2 Feed Pump	Overhauling	38 months	06/04/11				794	04/04/14														525
130	motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
131	D/G Booster (Feed) D.O. Pump	Overhauling	38 months	N/A																			525

M/V				DATE													31/1/2012	MESH	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/				
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining hours	Remaining Day's	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
132	motor	Overhauling	90 months	N/A																			525
133	Fresh Water Pump No 1	Overhauling	36 months	08/04/11				795	05/04/14														525
134	motor	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
135	Fresh Water Pump No 2	Overhauling	36 months	07/04/11				796	06/04/14														525
136	motor	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
<b>22. PURIFIER S</b>																							
01	D.Oil purifier	Overhauling	12 months	N/A																			525
02	motor	Overhauling	90 months	N/A																			525
03	F.O. purifier No1	Overhauling	12 months	10/10/11				252	09/10/12									X					525
03a	F.Oil purifier No1 with r.h. counter	Inspection	4,000	10/10/11	216	5784		156	08/07/12					X									525
03b	"	Overhauling	12,000	10/10/11	216	11784		485	05/06/13														525
04	motor	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
05	F.O. purifier No2	Overhauling	12 months	28/08/11				241	28/09/12									X				10	525
05a	F.Oil purifier No2 with r.h. counter	Inspection	4,000	28/08/11	448	5662		147	27/06/12				X										525
05b	"	Overhauling	12,000	28/08/11	448	11662		476	28/05/13														525
06	motor	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
07	L.O. purifier No1	Overhauling	12 months	12/10/11				254	11/10/12										X				525
07a	L.Oil purifier No1 with r.h. counter	Inspection	4,000	12/10/11	280	5707		154	04/07/12					X									525
07b	"	Overhauling	12,000	12/10/11	280	11707		483	03/06/13														525
08	motor	Overhauling	90 months	12/10/11				1,715	11/10/16														525
09	L.O. purifier No2	Overhauling	12 months	11/01/12				345	10/01/13														525
09a	L.Oil purifier No2 with r.h. counter	Inspection	4,000	11/01/12	0	4000		165	15/07/12				X										525
09b	"	Overhauling	12,000	11/01/12	0	12000		494	14/06/13														525
10	motor	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
11	L.O. purifier for D/Gs	Overhauling	12 months	N/A																			525
11a	L.Oil purifier for D/Gs with r.h. counter	Inspection	2,000	N/A																			525
11b	"	Overhauling	3,000	N/A																			525
12	motor	Overhauling	90 months	N/A																			525
<b>23. FAN S &amp; MOTOR S</b>																							
01	E/Room fan No1	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
02	E/Room fan No2	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
03	E/Room fan No3	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
04	E/Room fan No4	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
05	Air condition fan No1	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
06	Air condition fan No2	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
07	Purifier room exhaust fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
08	Purifier room supply fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
09	Emerg gener. room exh.fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
10	Steering gear supply fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
11	Workshop exhaust fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
12	Pipe tunnel fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
13	Sanitary spaces fan No 1	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
14	Sanitary spaces fan No 2	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
15	Bozun store supply fan	Overhauling	90 months	24/04/08				448	23/04/13														525
<b>24. HEAT EXCHANGER S</b>																							
01	M.E. L.O. cooler No1	Overhauling	12 months	01/04/11				60	31/03/12		X												525
02	M.E. L.O. cooler No2	Overhauling	12 months	N/A																			525
03	M.E. Jacket F.W.cooler No1	Overhauling	12 months	17/12/11																			525
04	M.E. Jacket F.W.cooler No2	Overhauling	12 months	N/A																			525
05	D/G F.W.cooler No1	Overhauling	12 months	01/08/11				182	31/07/12					X									525
06	D/G F.W.cooler No2	Overhauling	12 months	02/08/11				183	01/08/12								X						525
07	D/G F.W. cooler No3	Overhauling	12 months	N/A																			525
08	Central cooler No1	Overhauling	12 months	30/06/11				119	29/06/12				X										525
09	Central cooler No2	Overhauling	12 months	31/06/11				120	30/06/12				X										525
10	Air compressor F.W cooler	Overhauling	12 months	N/A																			525
11	M/E camshaft L.O.cooler	Overhauling	12 months	N/A																			525

M/V				DATE													31/1/2012	MENSU	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TE/C/								
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TE/C/				
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012																	
													JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
12	Stem tube L.Oil cooler	Overhauling	12 months	14/12/11																						525	
13	M.E. HFO heater No1	Overhauling	12 months	N/A																						525	
14	M.E. HFO heater No2	Overhauling	12 months	N/A																						525	
15	M.E. Viscotherm - HFO heater No1	Overhauling	12 months	08/04/11				67	07/04/12																	525	
16	M.E. Viscotherm - HFO heater No2	Overhauling	12 months	08/04/11				67	07/04/12																	525	
17	D/G Viscotherm - HFO heater No1	Overhauling	12 months	04/04/11				63	03/04/12																	525	
18	D/G Viscotherm - HFO heater No2	Overhauling	12 months	04/04/11				63	03/04/12																	525	
19	No1 HFO Purifier heater	Overhauling	12 months	11/04/11				70	10/04/12																	525	
20	No 2 HFO Purifier heater	Overhauling	12 months	11/04/11				70	10/04/12																	525	
21	No1 LO Purifier heater	Overhauling	12 months	12/04/11				71	11/04/12																	525	
22	No 2 LO Purifier heater	Overhauling	12 months	12/04/11				71	11/04/12																	525	
23	No1 A/B FO heater	Overhauling	12 months	N/A																						525	
24	No 2 A/B FO heater	Overhauling	12 months	N/A																						525	
25	Fresh water heater	Overhauling	12 months	08/04/11				68	08/04/12																	525	
26	Boiler drain cooler	Overhauling	12 months	27/07/11				77	28/07/12																	525	
Σελίδα 18																											
<b>26. CRITICAL EQUIPMENT &amp; ITEMS</b>																											
01	Emergency Diesel Gen. Engine	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
02	Emergency Diesel Gen. Alternator	Cleaning	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
03	Emergency Diesel Gen. auto start	Testing	3 months	16/12/11				44	15/03/12																	525	
04	Steering gear No.1 Pump	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
05	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
06	Steering gear No.2 Pump	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
07	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
08	Bridge control / Telegraph	Testing	3 months	27/01/12				87	27/04/12																	525	
09	Fixed CO2 Fire Extinguishing System	Testing	3 months	07/01/12				67	07/04/12																	525	
10	Fixed Foam Extinguishing System	Testing	3 months	N/A																						525	
11	Foam pump	Overhauling	36 months	N/A																						525	
12	motor	Overhauling	60 months	N/A																						525	
Σελίδα 19																											
<b>26. CRITICAL EQUIPMENT &amp; ITEMS</b>																											
13	Main Fire Pump No1 (GS / Blige / Ballast, etc.)	Overhauling	36 months	30/04/10				454	23/04/13																	525	
14	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
15	Main Fire Pump No2 (GS / Blige / Ballast, etc.)	Overhauling	36 months	08/08/11				858	07/08/14																	525	
16	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
17	Galley exhaust fan	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
18	M/E Crankcase Oil Mist Detector	Overhauling	36 months	06/04/11				794	04/04/14																	525	
19	M/E Manoeuvring and Remote Control Systems	Inspection	36 months	27/01/12				1,091	26/01/15																	525	
20	M/E safety shut down devices	Maintenance	36 months	03/11/11				1,006	02/11/14																	525	
21	M/E emergency shut down devices	Maintenance	36 months	23/01/12																						525	
22	D/G safety shut down devices	Maintenance	36 months	16/08/11				957	14/09/14																	525	
23	S/R Blige Alarm System	Maintenance	12 months	08/10/11				250	07/10/12																	525	
24	Oil water separator	Overhauling	12 months	13/08/11				194	12/08/12																	525	
25	Oil water separator blige pump	Cleaning	6 months	06/01/12				157	06/07/12																	525	
26	Oil water separator blige pump	Overhauling	12 months	07/01/12				341	06/01/13																	525	
27	motor	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
28	Oil water separator - Oil content meter	Maintenance / Calibration	12 months	28/03/11				210	28/03/12																	525	
29	Emergency fire pump - Diesel Engine driven	Overhauling	36 months	N/A																						525	
30	Emergency fire pump - El. motor driven	Overhauling	36 months	04/04/11				793	03/04/14																	525	
31	Lifboat stow engine	Overhauling	60 months	N/A																						525	
32	Lifboat port engine	Overhauling	60 months	N/A																						525	
32a	Free fall Lifboat engine	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
32b	hydroelectric	Inspection	12 months	03/12/11				306	02/12/12																	525	
32c	Rescue boat engine	Overhauling	60 months	24/04/08				448	23/04/13																	525	
32d	hydroelectric	Inspection	12 months	03/12/11				306	02/12/12																	525	
34	Emergency air compressor	General Overhauling	36 months	02/04/11				791	01/04/14																	525	
35	Waste Oil Incinerator	Inspection	12 months	28/11/11				299	28/11/12																	525	
	Burner Cleaning	Inspection	3 months	28/11/11				25	25/02/12																	525	

M/V				DATE												31/1/2012	MENU							
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/	
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012														
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
36	Desludging System	Testing	12 months	07/12/11				310	06/12/12													X		525
37	Water Ingress System	Testing	12 months	06/12/11				308	04/12/12													X		525
38	Emergency Diesel Gen. D.O. Tank	Inspection	3 months	07/01/12				67	07/04/12				X											525
39	Emergency Quick Closing Valves	Testing	3 months	07/01/12				67	07/04/12			X												525
		Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
26. REFRIGERATION																								
01	Ref. Provision Unit No 1	General Overhauling	36 months	08/04/11				797	07/04/14															525
		Silica & Oil Renewal	12 months	06/04/11				66	06/04/12			X												525
		Condenser Cleaning	12 months	06/04/11				66	06/04/12			X												525
		Motor Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
02	Ref. Provision Unit No 2	General Overhauling	36 months	06/04/11				794	04/04/14															525
		Silica & Oil Renewal	12 months	30/03/11				66	29/03/12			X												525
		Condenser Cleaning	12 months	06/04/11				64	04/04/12			X												525
		Motor Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
03	Air Condition Unit No 1	General Overhauling	36 months	24/11/2011																				525
		Silica & Oil Renewal	12 months	28/11/2011																				525
		Condenser Cleaning	12 months	29/03/11					67	28/03/12			X											525
		Motor Overhauling	80 months	24/04/08					448	23/04/13														525
04	Air Condition Unit No 2	General Overhauling	36 months	N/A																				525
		Silica & Oil Renewal	12 months	N/A																				525
		Condenser Cleaning	12 months	N/A																				525
		Motor Overhauling	80 months	N/A																				525
05	Engine Control Room Air Condition	Inspection	6 months	10/10/11				69	09/04/12			X											525	
M/V																								
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	FORMS TO BE COMPLETED V/F/TEC/	
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL							2012														
									JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
27. SEWAGE TREATMENT UNIT																								
01	Sewage Treatment Unit	Inspection	36 months	07/04/11				796	06/04/14															525
		Disch pump Overhauling	12 months	07/04/11				66	06/04/12			X												525
02	Air Compressor No 1	General Overhauling	12 months	18/11/11				292	18/11/12											X				525
		Motor Overhauling	80 months	23/12/10				1421	22/12/15															525
03	Air Compressor No 2	General Overhauling	12 months	18/11/11				292	18/11/12											X				525
		Motor Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
28. F.W. GENERATOR																								
01	F.W. Generator - Chemical Cleaning	Cleaning	6 months	12/01/12				163	12/07/12						X								525	
02	Distilling Pump	General Overhauling	36 months	04/04/11				793	03/04/14															525
		Motor Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
03	Ejector Pump	General Overhauling	36 months	08/07/11				888	08/07/14															525
		Motor Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
29. MEGGER TESTING																								
01	Megger Testing of motors	Megger Testing	3 months	08/12/11				35	08/03/12		X												525	
30. SWITCHBOARDS																								
01	Main switchboard & circuit breakers	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
02	Electric cables / Circuits	Inspection	80 months	30/12/08				698	29/12/13															525
03	Emergency switchboard & circuit breaker	Inspection & Cleaning	80 months	30/12/08				698	29/12/13															525
31. TANKS																								
01	IFO Settling tank No 1	Cleaning	12 months	28/02/11				28	28/02/12	X													525	
02	IFO Settling tank No 2	Cleaning	12 months	28/02/11				28	28/02/12	X													525	

M/V				DATE												31/1/2012	MENSJ	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/					
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
03	IFO Service tank No 1	Cleaning	12 months	28/02/11				28	28/02/12	X													525
04	IFO Service tank No 2	Cleaning	12 months	28/02/11				28	28/02/12	X													525
05	D.O. Service tank	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
06	L.O. Settling tank No 1	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
07	L.O. Settling tank No 2	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
08	M/E camshaft L.O. tank	Cleaning	38 months	N/A																			525
09	M/E sump tank	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
10	Fresh water hydrophore tank	Cleaning	38 months	31/03/11				789	30/03/14														525
11	Sanitary sea water hydrophore tank	Cleaning	12 months	N/A																			525
12	F.O. overflow tank	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
13	F.O. sludge tank	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
14	L.O. sludge tank	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
15	Stuffing box drain tank	Cleaning	12 months	N/A																			525
16	Scavenging drain tank	Cleaning	12 months	16/12/11				318	14/12/12										X				525
17	Separating Oil tank	Cleaning	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
18	Blige holding tank	Cleaning	8 months	02/08/11				31	02/03/12		X												525
19	Primary tank	Cleaning	12 months	N/A																			525
20	Incinerator waste oil tank No.1	Cleaning	12 months	03/12/11				306	02/12/12										X				525
21	Incinerator waste oil tank No.2	Cleaning	12 months	N/A																			525
22	Oil mist box	Inspection	12 months	28/03/11				57	28/03/12		X												525
32. CARGO HOLD & BILOE BY ITEM																							
01	Cargo hold bilge valves	Suction Test/Overhauling	8 months	13/01/12				164	13/01/12										X				525
			80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
33. LUBE OIL ANALY 818																							
01	Main Engine (Bef Purifier)	Analysis	3 months	26/01/12				85	25/04/12			X											525
02	Main Engine (Aft Purifier)	Analysis	3 months	26/01/12				85	25/04/12			X											525
03	Aux D/Engine No.1	Analysis	3 months	26/01/12				85	25/04/12			X											525
M/V				DATE												31/1/2012	MENSJ	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/					
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR												EXTENSION	
Item No.	ITEM	WORK	INTERVAL						JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
04	Aux D/Engine No.2	Analysis	3 months	26/01/12				85	25/04/12			X											525
05	Aux D/Engine No.3	Analysis	3 months	26/01/12				85	25/04/12			X											525
06	Camshaft	Analysis	3 months	N/A																			525
07	Stemtube	Analysis	3 months	26/01/12				85	25/04/12			X											525
08	Steering Gear Pump No1	Analysis	8 months	26/10/11				84	24/04/12			X											525
09	Steering Gear Pump No2	Analysis	8 months	26/10/11				84	24/04/12			X											525
10	Crane No. 1	Analysis	8 months	N/A																			525
11	Crane No. 2	Analysis	8 months	N/A																			525
12	Crane No. 3	Analysis	8 months	N/A																			525
13	Crane No. 4	Analysis	8 months	N/A																			525
14	Deck Hydr System Fwd	Analysis	8 months	26/01/12				178	25/07/12						X								525
15	Deck Hydr System Aft	Analysis	8 months	26/01/12				178	25/07/12						X								525
34. ENGINE ROOM CRANE																							
01	Wire Renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
02	Inspection	Inspection	12 months	14/04/11				73	13/04/12			X											525
03	Load Testing	Testing	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
36. ELEVATOR																							
01	Elevator	Overhauling	12 months	08/04/11				85	06/04/12			X											525
02	Accessories	Checking	3 months	08/12/11				35	06/03/12			X											525
03	Wire Renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
38. CRANES																							
01	Provision crane Port	Inspection	12 months	14/04/11				73	13/04/12			X											525
02	Load Testing	Testing	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
03	Wire Renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525
04	Provision crane Stbd	Inspection	12 months	14/04/11				73	13/04/12			X											525
05	Load Testing	Testing	80 months	24/04/08				448	23/04/13														525





M/V		DATE										31/1/2012	MENS	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/										
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR 2012												EXTENSION		
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
06	Wires renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
<b>41. ACCOMMODATION LADDER PORT SIDE</b>																								
01	Brake Linings	Inspection Renewal if necessary	12 months	22/07/11				172	21/07/12								X							525
02	Gear inspection	Inspection	12 months	22/07/11				172	21/07/12							X								525
03	Renew gear oil	Oil Changing	12 months	04/04/11				63	03/04/12				X											525
04	Combination ladder (if applicable)	Inspection	12 months																					525
05	Electric motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
06	Wires renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
<b>42. PILOT LADDER 8TBD SIDE</b>																								
01	Brake Linings	Inspection Renewal if necessary	12 months	22/07/11				172	21/07/12								X							525
02	Gear inspection	Inspection	12 months	22/07/11				172	21/07/12							X								525
03	Renew gear oil	Oil Changing	12 months	04/04/11				63	03/04/12				X											525
04	Combination ladder	Inspection	12 months																					525
05	Electric motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
06	Wires renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
<b>43. PILOT LADDER PORT SIDE</b>																								
01	Brake Linings	Inspection Renewal if necessary	12 months	22/07/11				172	21/07/12								X							525
02	Gear inspection	Inspection	12 months	22/07/11				172	21/07/12								X							525
03	Renew gear oil	Oil Changing	12 months	04/04/11				63	03/04/12				X											525
04	Combination ladder	Inspection	12 months																					525
05	Electric motor	Overhauling	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
06	Wires renewal	Renewal	80 months	24/04/08				448	23/04/13															525
M/V		TAMPA										DATE	31/1/2012	MENS	FORMS TO BE COMPLETED W/F/TEC/									
WORK SPECIFICATION				Date Last Done	Engine's Total Run. Hrs When Work Done	Run. Hours Since Last Done	Remaining Hours	Remaining Days	DUE DATE	WORK SCHEDULE & RECORD FOR THE YEAR 2012												EXTENSION		
ITEM No.	ITEM	WORK	INTERVAL							JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
<b>44. OTHERS</b>																								
01	I.F.O. bunkering lines	Pressure Testing	12 months	08/07/11				198	08/07/12								X							525
02	M.I.O. bunkering lines	Pressure Testing	12 months	08/07/11				198	08/07/12								X							525
03	L.O. bunkering lines	Pressure Testing	12 months	08/07/11				198	08/07/12								X							525
04	Ballast & E/R Valves Hydraulic System	Inspection	8 months	03/08/11				1	01/02/12	X														525
05	UV - Sterilizer	Overhauling	3 months	13/12/11																				525
06	UV - Sterilizer	Lamp renewal	12 months	18/08/11				231	18/08/12									X						525
06	Sea Chest Filters	LC cleaning	3 months	18/12/11																				525
		HIGH cleaning	3 months	18/12/11																				525
07	MGPS Electrolytic Anode type	Inspection	38 months	18/12/11				1.052	18/12/14															525
		Anodes Renewal	80 months	17/03/11				1.508	15/03/16															525

EXTENSION : Extension dates (only after approval by the Office)

Non due items  
 Items due soon  
 Special Attention required  
 Overdue items

SIGNATURE : .....  
 NAME: SALVADOR QUILLOY  
 CHIEF ENGINEER

Σχ. 6 -

Έχοντας λοιπόν κατά νου ότι το προσωπικό της εταιρίας από τα γραφεία ελέγχει συνεχώς τέτοια φύλλα του excel για την εύρυθμη λειτουργία του κάθε карабиού καταλαβαίνουμε ότι σε ότι αφορά προγραμματισμένες συντηρήσεις γίνεται εξονυχιστικός έλεγχος και συνεχής αναζήτηση για καλύτερες τιμές ανταλλακτικών ή μάλλον εξόδων μεταφοράς, καθώς η εταιρία λόγω του πλήθους των πλοίων της πετυχαίνει οικονομική αγορά ανταλλακτικών κάνοντας συμφωνία με τις εταιρίες

ανταλλακτικών για συγκεκριμένο όγκο ανταλλακτικών ανά έτος. Το ίδιο πρόγραμμα χρησιμοποιεί και το πλήρωμα του πλοίου για να προγραμματίζουν τις παραμονές στα λιμάνια και να κάνουν παραγγελία ανταλλακτικών μαζί με τα υπόλοιπα που πρόκειται να παραλάβουν σε περίπτωση μη προγραμματισμένης βλάβης. Για να μειωθεί όμως ο αριθμός των βλαβών και ο χρόνος παραμονής εκτός λειτουργίας ενός πλοίου, αλλά και για να αυξηθεί ο μέσος όρος ζωής του όπως είπαμε και παραπάνω χρησιμοποιούνται μέθοδοι της προβλεπτικής συντήρησης και γίνονται προσπάθειες για υιοθέτηση μεθόδων και της προδραστικής συντήρησης. Έτσι λοιπόν έχουμε τις εξής ενέργειες που γίνονται για την πρόβλεψη και πρόληψη ζημιών:

- Ανάλυση καυσίμου πριν τη χρήση: όταν εφοδιάζονται με πετρέλαιο για καύσιμο, κάνουν ανάλυση της πυκνότητάς του έτσι ώστε να δουν πόσο ποιοτικό είναι και ρυθμίζουν ανάλογα και τις λειτουργίες του κινητήρα έτσι ώστε να μην προκληθούν βλάβες λόγω κακής καύσης. Η ανάλυση μπορεί να γίνεται από το πλήρωμα ή ακόμη και να στέλνονται δείγματα σε εταιρίες θυγατρικών των νηογνομόνων που πιστοποιούν για την καθαρότητα προς το περιβάλλον και για την ποιότητα καύσης για τους κινητήρες των πλοίων
- Ανάλυση λιπαντικών κινητήρα : το προγραμματισμένο είναι κάθε 3 μήνες το πλήρωμα να λαμβάνει δείγματα από τα λιπαντικά και να τα αποστέλλει σε εταιρίες που ασχολούνται με τέτοιου είδους χημικές αναλύσεις έτσι ώστε να βλέπουν την περιεκτικότητα σε ρινίσματα μετάλλων κτλ. Τέτοιες εταιρίες είναι η Shell και η Fobas. Αν διαπιστωθεί περισσότερα περιεκτικότητα από τα συνηθισμένα επίπεδα τότε το πλήρωμα πρέπει να κάνει πιο συχνές δειγματοληψίες και να τις αποστέλλει στις εταιρίες που προαναφέρθηκαν. Έτσι με τη συνεχή παρακολούθηση υιοθετείται η προδραστική συντήρηση και προσπαθούν να προβλέψουν την περίοδο που είναι πιο επίφοβη για βλάβη έτσι

ώστε και να μην προβούν σε επευσμένες επιδιορθώσεις και να μειώσουν το χρόνο εκτός λειτουργίας του πλοίου.

- Μέτρηση της περιεκτικότητας σε μέταλλα του νερού: εδώ μιλώντας για νερό εννοούμε τόσο για το νερό ψύξης της μηχανής όσο και το νερό των καζανιών του πλοίου. Γίνεται καθημερινή χημική μέτρηση (daily bases chemical monitoring) του νερού γιατί είναι αυτός ο παράγοντας που οφείλεται για τις περισσότερες διαβρώσεις. Επίσης σε λιμάνια όπου ανεβαίνουν υπάλληλοι της εταιρίας από τα γραφεία για ελέγχους των εγγράφων του πλοίου γίνονται ξανά μετρήσεις και δείγματα αποστέλλονται σε εταιρίες όπως η Ashland και η UNITOR για να πιστοποιήσουν την καλή κατάσταση λειτουργίας του πλοίου παρέχοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.
- Επίσης πολύ συχνές είναι οι δοκιμές των μηχανών σε όλο το φάσμα των στροφών τους και παρατηρούν τον ήχο και τη δύναμή τους. Αυτό γίνεται τόσο στις μηχανές εσωτερικής καύσης όσο και στις ηλεκτρομηχανές. Με αυτό τον τρόπο πλήρωμα και απεσταλμένοι μηχανικοί έχουν μια συνεχή εικόνα της κατάστασης ενός πλοίου, κρατούν παρατηρήσεις και σε συνδυασμό με αναλύσεις καυσίμων και λιπαντικών προσπαθούν να εξηγήσουν τυχόν ανωμαλίες στην λειτουργία και να τις καταστείλουν προσπαθώντας το πλοίο να μην βγει εκτός λειτουργίας. Και αυτό αποτελεί προσπάθεια για υιοθέτηση της προδραστικής μεθόδου για την επιμήκυνση του χρόνου ζωής ενός πλοίου.
- Επιθεωρήσεις του χώρου καύσης: όταν το πλοίο είναι αραγμένο κατά την φορτοεκφόρτωση ή περιμένοντας για αυτήν γίνονται συντηρήσεις και έλεγχοι μια που οι μηχανές δε λειτουργούν. Πολύ συχνός έλεγχος είναι αυτός της επιθεώρησης του χώρου καύσης. Δηλαδή αφού δε λειτουργούν οι μηχανές μηχανικοί τόσο του πληρώματος, όσο και απεσταλμένοι από την εταιρία έχουν

τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση μέσω του χώρου σάρωσης στο χώρο καύσης της μηχανής και να παρατηρήσουν για τυχόν ρωγμές, εκδορές ή διαβρώσεις, κάτι που θα ήταν επίσημο και επίφοβο για την πρόκληση σοβαρότατης βλάβης.

- Ανιχνευτές διαρροής φρέον: πρόκειται για μηχανήματα που τοποθετούνται στο κύκλωμα του φρέον και μπορούν να εντοπίσουν τυχούσα διαρροή λόγω μείωσης της πίεσης. Κατ' αυτόν τον τρόπο προλαμβάνονται πολύ σοβαρές βλάβες που μπορεί να προκληθούν από υπερθερμάνσεις των κυρίων μηχανών αλλά και άλλων δευτερευόντων μηχανικών συνόλων που ψύχει το σύστημα ψύξης του πλοίου.
- Ανάλυση λιπαντικών υδραυλικών μηχανών: Αυτό γίνεται στις υδραυλικές μηχανές που έχουν τα bulkers στους γεραμούς τους. Η διαδικασία είναι ίδια με την ανάλυση λιπαντικών για τις μηχανές που αποστέλλονται δείγματα για πιστοποίηση της καλής λειτουργίας κτλ και η συνηθισμένη δειγματοληψία γίνεται κάθε 6 μήνες (και 3 μήνες για πλοία τύπου handimax).
- Αγορά γνήσιων ανταλλακτικών: η εταιρία έχει ως στρατηγική την αγορά μόνο γνήσιων ανταλλακτικών σε ότι αφορά τις κύριες μηχανές και μηχανικά μέρη που τις επηρεάζουν και αυτό γιατί έτσι μπορεί να έχει καλύτερο έλεγχο και πρόβλεψη των μελλοντικών βλαβών αφού τα γνήσια ανταλλακτικά έχουν δοκιμαστεί από την μητρική εταιρία και παραδίδονται πιστοποιώντας τον χρόνο ζωής τους. είναι γεγονός ότι για εξοικονόμηση κεφαλαίων σε μερικά δευτερεύοντα μηχανικά μέρη (ηλεκτρομηχανές κτλ) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ανταλλακτικά μη γνήσια αλλά που να τηρούν πιστά τις προδιαγραφές του κατασκευαστή (OEM- Original Equipment Manufacturer)

Σε ότι αφορά το κομμάτι της επιλογής μεθόδου συντήρησης για την μείωση κόστους βλέπουμε ότι ήδη η εταιρία αυτή έχει αρχίσει να υιοθετεί νέες μεθόδους που σκοπό έχουν την πρόβλεψη βλάβης και την επέμβαση των τεχνικών όταν αυτοί χρειάζονται. Μια μέθοδος που θα μπορούσε να φέρει μείωση κόστους και δεν έχει χρησιμοποιηθεί στα bulkers της εταιρίας είναι η χρήση μετρητή δονήσεων και ήχων στα ρουλεμάν των αντλιών. Υπάρχουν μετρητές δονήσεων για τα ρουλεμάν τόσο σταθεροί επί της αντλίας, όσο και φορητοί. Σε πλοία όπως τα tankers που χρησιμοποιούν πλήθος μεγάλων αντλιών χρησιμοποιούνται εδώ και κάποια χρόνια σταθεροί μετρητές και έχουν αποτρέψει από πολλές βλάβες και έξοδα τους πλοιοκτήτες. Τα bulkers για τα οποία κάνουμε αυτή την έρευνα έχουν αντλίες μικρότερου όγκου, έτσι η επένδυση σε σταθερούς μετρητές δε θα ήταν και τόσο αποδοτική καθώς και με φορητούς θα μπορούσε να επιτευχθεί ένα εξίσου καλό αποτέλεσμα. Ένας καλής ποιότητας μετρητής ρουλεμάν κοστίζει 1332€ ποσό καθόλου μεγάλο αν αυτό εξασφαλίζει τον καλύτερο έλεγχο και συντήρηση των αντλιών του πλοίου. Αν επιτύχουμε την συνεχή λειτουργία των αντλιών του πλοίου μπορούμε να επιτύχουμε επιμήκυνση του χρόνου ζωής του, αλλά και μικρότερη περίοδο εκτός λειτουργίας του πλοίου. Με έναν τέτοιο μετρητή το πλήρωμα μπορεί να προβλέψει καλύτερα το πότε θα χρειαστούν αλλαγή τα ρουλεμάν των αντλιών, να φροντίσουν να τα παραγγείλουν άμεσα στην εταιρία και να προγραμματίσουν την διακοπή της λειτουργίας της αντλίας για την αντικατάστασή τους. Επίσης μπορούν να ερμηνεύσουν τη δυσλειτουργία των μηχανικών συνόλων που υποστηρίζονται από αντλίες και να προλάβουν πολύ πιο σοβαρές βλάβες σε κύρια μηχανικά μέρη του πλοίου. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι η επένδυση σε φορητούς μετρητές ρουλεμάν είναι μια καλή προσπάθεια για μείωση κόστους συντήρησης σε ένα στόλο από bulkers. Μπορεί να μην μπορεί να αποτελέσει στην περίπτωση μας μετρήσιμο μέγεθος καθώς δεν έχει χρησιμοποιηθεί για να

μπορεί να γίνει μια σύγκριση, ούτε μπορούμε ακριβώς να προβλέψουμε τι μπορεί να επιφέρει η δυσλειτουργία μιας αντλίας σε κυριότερα μηχανικά μέρη, αλλά αποτελεί σίγουρα μια δικλείδα ασφαλείας ακόμη για την καταπολέμηση των βλαβών αλλά και για την μείωση του κόστους επιδιόρθωσης σοβαρών βλαβών που προκαλούνται από δυσλειτουργία αντλίας (όπως σφήνωμα πιστονιών κτλ). Θα μπορούσε η εταιρία να προβεί στην αγορά μονάχα τόσων μετρητών όσων και των managers των επιμέρους στόλων και να τους παρέχει ο κάθε manager στον τεχνικό που πρόκειται να ανέβει σε λιμάνι για τον έλεγχο των εγγράφων και της κατάστασης του πλοίου. Θα υπήρχε έτσι μεγαλύτερη διαφάνεια και καλύτερη πρόβλεψη βλαβών και ένα ισχυρότερο και πλήρως πληροφορημένο PMS για να υποστηρίζει την βασική προσπάθεια για καλή λειτουργία του πλοίου, αλλά και μείωση του κόστους συντήρησης αυτού.

## **8.4 Forwading**

Η εταιρία λόγω του πλήθους των πλοίων της συχνά αποστέλλει στο εξωτερικό τεχνικούς για την επισκευή κάποιας βλάβης. Η αρχική μας σκέψη για μείωση κόστους ήταν να επιτύχουμε βάσει μεγάλων παραγγελιών οικονομίες κλίμακας και κατ' επέκταση καλύτερες τιμές από αυτές που θεωρητικά πετύχαιναν ως τώρα. Το σενάριο είχε και την εγκατάσταση μιας αποθήκης στην Κίνα (τυχαίνει στη συγκεκριμένη περίοδο να περνούν όλα τα καράβια της εταιρίας από την Κίνα μια φορά το μήνα) για την μείωση και των εξόδων αποστολής. Όμως μετά από επισκέψεις στην εταιρία και συνεντεύξεις με τεχνικούς διαπιστώθηκε ότι η εταιρία αφού διαθέτει ένα τόσο μεγάλο στόλο έχει προσυμφωνήσει την αγορά συγκεκριμένης ποσότητας ανταλλακτικών για το πλήθος των πλοίων της, οπότε έχει εξασφαλίσει τη μείωση τιμών των ανταλλακτικών δημιουργώντας οικονομία κλίμακας. Το μόνο που αυξάνει πλέον το κόστος ανταλλακτικών είναι η μεταφορά του και γι' αυτό η εταιρία διαθέτει ολόκληρο τμήμα το οποίο ασχολείται με την αποστολή ανταλλακτικών και πρώτων υλών στα

καράβια προσπαθώντας να παραμένει το κόστος αποστολής κάτω από το 20% της αξίας των μεταφερόμενων υλικών.

Στην προηγούμενη ενότητα αναφερθήκαμε στη μείωση του κόστους που μπορεί να επιτευχθεί στη συντήρηση κυρίως των μηχανικών μερών ενός πλοίου. Όμως όταν γίνονται αποστολές υλικών σε ένα λιμάνι για να τα παραλάβει και να τα χρησιμοποιήσει για τη συντήρησή του ένα πλοίο προσπαθούν να αποστέλλουν μαζί περισσότερα από ένα υλικά. Αυτό μειώνει έξοδα μεταφοράς αλλά και τον κίνδυνο καθυστέρησης ή απώλειας δεμάτων. Το τμήμα που είναι υπεύθυνο για την οργάνωση, παροχή και αποστολή υλικών για τα πλοία είναι το τμήμα του forwarding.

Αποτελείται από ένα manager και 6 υπαλλήλους που έχουν στην υπ' ευθύνη τους ισάριθμο πλήθος πλοίων και στόχος τους είναι να επιτύχουν όσο το δυνατόν καλύτερη προσφορά για τη μεταφορά ανταλλακτικών και άλλων υλικών στα πλοία. Είναι το τμήμα logistics θα λέγαμε για τη συγκεκριμένη εταιρία με άτομα που κάνουν τη δουλειά των buyers προσπαθώντας καθημερινά να ομαδοποιούν τις αποστολές σε πλοία (από κάθε χώρα που αποστέλλονται) και να πετυχαίνουν την καλύτερη τιμή από μεταφορικές εταιρίες και από τους αντζέντηδες που χρησιμοποιούν σε κάθε λιμάνι. Εδώ θα ήταν δόκιμο να εξηγηθεί ο ρόλος του αντζέντη σε κάθε λιμάνι καθώς είναι πολύ στρατηγικής σημασίας για τη λειτουργία και επικοινωνία του πλοίου με την εταιρία. Ο αντζέντης λοιπόν είναι αυτός που διαχειρίζεται τις διαδικασίες που αφορούν την εισαγωγή και εξαγωγή υλικών και αγαθών από το πλοίο στο εκάστοτε λιμάνι. Φροντίζει για την παραλαβή αποστολών από την εταιρία και για την άμεση μεταφόρτωσή τους στο πλοίο και επίσης φροντίζει για την προμήθεια υλικών και αγαθών του πλοίου από την τοπική αγορά. Διαχειρίζεται επίσης την παραμονή τεχνικών από την εταιρία στο λιμάνι, τις διαδικασίες μεταφοράς τους από και προς το πλοίο, αλλά και για την προμήθεια τους σε υλικά που θα χρειαστούν. Σε γενικές



γραμμές αποτελεί το δίαυλο επικοινωνίας ενός πλοίου με τον έξω κόσμο και είναι υπεύθυνος για την εύρεση του κατάλληλου συνεργείου για οποιαδήποτε εργασία χρειαστεί ο καπετάνιος. Έτσι λοιπόν καταλαβαίνουμε ότι η μείωση του κόστους μέσω σωστής διαχείρισης των αποστολών δεν εξαρτάται αποκλειστικά από το τμήμα forwarding της εταιρίας, αλλά και από την ικανότητα και τις γνωριμίες του αντζέντη για άμεση εξυπηρέτηση και παροχή υπηρεσιών προς το πλοίο.

Η λειτουργία του forwarding στη ναυτιλία λειτουργεί ως εξής: αρχικά ο καπετάνιος και ο πρώτος μηχανικός του πλοίου δίνουν τις παραγγελίες τους στην εταιρία σε πρώτες ύλες και ανταλλακτικά. Ύστερα τα μέλη του marine department πιστοποιούν ότι όντως χρειάζονται τα συγκεκριμένα υλικά βάσει ιστορικών δεδομένων και PMS και προωθούν την παραγγελία στο τεχνικό τμήμα και στο τμήμα των stores. Το τεχνικό τμήμα επεξεργάζεται τα δεδομένα του PMS και της παραγγελίας και καταλήγει στο αν χρειάζονται παραπάνω υλικά για τις επισκευές και για το αν θα σταλούν τεχνικοί από την εταιρία ή θα επισκευαστεί από το πλήρωμα (όλα αυτά συμβαίνουν σε μικροβλάβες ρουτίνας και όχι σε σοβαρές βλάβες οπού είναι άμεση η αποστολή τεχνικών και ανταλλακτικών). Το τμήμα των stores/spares φροντίζει ώστε να γίνουν οι κατάλληλες παραγγελίες από τις εταιρίες με τις οποίες συνεργάζεται η Cardiff. Με τις εταιρίες προμηθειών που έχει συνάψει συμβόλαιο για παροχή μιας ποσότητας ανταλλακτικών ανά χρόνο γίνεται απλά η παραγγελία, ενώ για άλλα υλικά (όπως τα ανταλλακτικά δευτερευόντων κινητήρων όπως γεννήτριες κτλ) οι υπάλληλοι του τμήματος των stores/spares παίζουν το ρόλο των buyers προσπαθώντας να πετύχουν την καλύτερη τιμή, αλλά και εγγύτητα στο λιμάνι επόμενου προορισμού του πλοίου. Ύστερα έχει σειρά το τμήμα του forwarding όπου προσπαθούν να βρουν την καλύτερη προσφορά για τη μεταφορά των υλικών από οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη στο λιμάνι που φθάνει το πλοίο. Εδώ θα ήταν δόκιμο να αναλύσουμε τα έξι

στάδια που ακολουθεί το τμήμα αυτό για να επιτύχει την καλύτερη και πιο ασφαλή μεταφορά:

- Έρχεται η λίστα με τις παραγγελίες για ανταλλακτικά και αναγράφεται και το μέρος για αποστολή (αλλά και το μέρος που προέρχονται τα ανταλλακτικά αν δεν προέρχονται από Ελλάδα).
- Με βάση το μέρος αποστολής ζητούνται στοιχεία από τον πράκτορα σχετικά με το πότε μπορεί να παραδώσει και το κόστος εκτελωνισμού και μεταφοράς.
- Ύστερα βάση κιλών βρίσκεται ο πιο οικονομικός-αξιόπιστος forwarder-πράκτορας στην Ελλάδα ή στις χώρες που προέρχονται τα ανταλλακτικά και κανονίζουν την ημερομηνία που θα φύγουν τα ανταλλακτικά για το λιμάνι προορισμού. Τότε ο πράκτορας ενημερώνει λεπτομερώς για κόστη μεταφορικής κτλ.
- Στη λίστα αναγράφονται το κόστος μεταφοράς και τα κόστη εκτελωνισμού, αλλά και το κόστος μεταφοράς πάνω στο καράβι, συμπεριλαμβανομένων των προμηθειών του πράκτορα που θα εκτελωνίσει και των μεταφορικών εταιριών, τα οποία αποτελούν το forwarding cost.
- Δεδομένου ότι πλέον το τμήμα έχει και το κόστος των ανταλλακτικών και το forwarding cost υπολογίζει το ποσοστό που αποτελεί η μεταφορά σε σχέση με το κόστος αγοράς των ανταλλακτικών το οποίο έχουν υπολογίσει ότι πρέπει να κυμαίνεται στο 10%-20% για να είναι συμφέρουσα η μεταφορά. Σε αντίθετη περίπτωση και αν δεν είναι τρομερά επείγουσα περίπτωση, μπορεί να επαναληφθούν τα βήματα για να βρεθούν άλλοι πράκτορες και μεταφορείς με πιο συμφέρουσα τιμή.

- Αφου φύγουν οι αποστολές για το λιμάνι άφιξης του πλοίου υπάρχει μια καθημερινή ενημέρωση μέχρις ότου να παραληφθούν από τον πράκτορα-αντζέντη να εκτελωνιστούν και να μεταφερθούν στο πλοίο.

Οι προσφορές που μπορεί να φθάνουν από τα προηγούμενα τμήματα της εταιρίας μπορεί να αφορούν εταιρίες που βρίσκονται σε παραπάνω από μια χώρες και το forwarding να αποφασίσει από πού τελικά θα αγοραστεί έτσι ώστε να πετύχει τον καλύτερο συνδυασμό τιμής υλικού και τιμής μεταφοράς. Σε αυτό το σημείο γίνεται προσπάθεια ομαδοποίησης των αποστολών από μια χώρα για τη μείωση του κόστους και αυτό είναι και το σημείο στο οποίο εστιάζει και η εταιρία για να μειώσει το κόστος της. Το τμήμα του forwarding συμβουλευεται αλλά και δίνει οδηγίες στον αντζέντη στο εν λόγω λιμάνι για την παραλαβή και μεταφόρτωση των υλικών στο πλοίο. Πολλές φορές για υλικά μικρής αξίας μπορεί και ο αντζέντης να κανονίσει τιμές και μεταφορά στο λιμάνι σε συνεργασία με την εταιρία.

Έχει αποδειχθεί για την εταιρία ότι η μείωση των εξόδων μεταφοράς μηχανικών είναι αμελητέα, αφού έτσι εξασφαλίζει την βέλτιστη δυνατή επισκευή των βλαβών με τους εξειδικευμένους τεχνικούς της. Έτσι τα εισιτήρια που κρατούνται για αυτούς δεν κλείνονται νωρίτερα καθώς επεμβαίνουν μόνο όταν η βλάβη είναι τέτοιου βαθμού που το πλήρωμα δε μπορεί να την επισκευάσει επαρκώς. Έτσι η εταιρία θεωρεί μη δόκιμη την προσπάθεια για μείωση του κόστους μεταφοράς προσωπικού γιατί μετά θα τείνονταν σε κίνδυνο η αξιοπιστία των συντηρήσεων των πλοίων της. Επίσης λόγω του αυξημένου αριθμού πλοίων της τη συμφέρει καλύτερα να συντηρεί έναν αριθμό τεχνικών από το να χρησιμοποιήσει τη μέθοδο του outsourcing maintenance. Έτσι λοιπόν αφού έχει εξασφαλίσει και τις καλύτερες δυνατές τιμές μέσω ετήσιων συμβολαίων παροχής υλικών με συγκεκριμένους προμηθευτές, έχει εστιάσει στη μείωση του κόστους μεταφοράς

ανταλλακτικών, υλικών και πρώτων υλών για τα πλοία της. Επειδή μάλιστα στις μέρες μας και λόγω μειωμένης ρευστότητας οι τιμές μεταφοράς συνεχώς πέφτουν φροντίζουν ώστε να κάνουν συνεχή έρευνα αγοράς και να μην ακολουθούν συγκεκριμένη εταιρία και κοστολόγησή της. Δηλαδή το τμήμα του forwarding για την κάθε παραγγελία φροντίζει να λαμβάνει τιμές και να προσπαθεί να τις μειώνει σαν να ήταν για μια μόνο φορά. Σε περιπτώσεις όπου το υλικό που πρόκειται να σταλεί βέβαια είναι ιδιαίτερης σημασίας (οικονομικής ή λόγω σοβαρής βλάβης που καθιστά το πλοίο εκτός λειτουργίας) μπορεί να χρησιμοποιηθεί η πιο αξιόπιστη μεταφορική εταιρία ανεξαρτήτου κόστους. Λόγω του γεγονότος ότι το πλοίο αποτελεί μια μικρή κοινωνία μηχανικών συνόλων, αλλά και έμβιων όντων ο παράγοντας του κόστους μεταφοράς βάσει αναγκαιότητας κάποιες φορές πρέπει να περνά σε δεύτερη μοίρα και το τμήμα του forwarding να είναι καταρτισμένο από άτομα ικανά να διακρίνουν την αναγκαιότητα της μεταφοράς, την σωστή ομαδοποίηση για αποστολή και τέλος την σωστή και συμφέρουσα τιμή. Παρακάτω θα δούμε τέσσερα παραδείγματα από αποστολή υλικών συντήρησης σε τέσσερα διαφορετικά πλοία και τέσσερις διαφορετικούς προορισμούς.



**Παράδειγμα αποστολής ανταλλακτικών σε πλοίο bulker 74500 τόνων στην Φουτζάιρα.**

S-R	CLASS	O-R	DESCRIPTION	SUPPLIER	ORIGIN	VALUES
29/13	O/H	BM223	D/G PRESS TRANSMITTER	C+A	GR/OEM	561,65
TECH	URG	BM225	WASTE OIL INC CADLE PADS	AMARINE	NO/GEN	742
31/13	NO	BM226	D/G	KOYO	JP/OEM	193,2
28/13	URG	BM222	D/G	JMS	JP/OEM	1737
32/13	U	BM229	BALLAST CONTROL SYSTEM	DESIN	CHINA/GENUINE	304
39/13	N	BM235A	MAIN AIR COMPRESSOR	FRANMAN	KR/COPY	337,56
39/13	N	BM235	MAIN AIR COMPRESSOR	FRANMAN	KR/GEN	2680
REPAIRS		BM229	M/E PISTON CROWN	GOLTENS	UAE/REPAIRS	3590
						<b>10145,41</b>
FROM KOREA TO DUBAI				296,7		
FROM NORWAY TO DUBAI				624		
FROM JAPAN TO DUBAI				307		
FROM CHINA TO DUBAI				260		
PACKING AND EXPENSES TO AGENTS BM 229				180		
DOB 4 SHIPMENTS & 1 LOCAL ORDER				1565	FORWARDIND %	32%
<b>TOTAL</b>				<b>3232,7</b>		

Εδώ βλέπουμε επίσης μια μικρή ομαδοποίηση ανταλλακτικών ανά χώρα και αγορά ανταλλακτικών γνήσιων για κύρια σημεία της μηχανής. Όμως το forwarding cost στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν είναι στα πλαίσια που έχουν οριστεί (10%-20%) και εδώ πρέπει να αναλογιστούμε και άλλες παραμέτρους. Δηλαδή είναι διαφορετική η τελωνιακή και μεταφορική πολιτική στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, αλλά και πιο αυστηροί οι έλεγχοι από τις τοπικές αρχές με αποτέλεσμα τα πλοία με βλάβη να κρατούνται μέχρις ότου επισκευαστούν. Αυτό κατ' επέκταση έχει τις ανάλογες κυρώσεις από τους ναυλωτές για καθυστερήσεις κτλ, οπότε η εταιρία προβαίνει στην αποστολή των ανταλλακτικών ακόμη και αν ξεπερνάει το forwarding cost το ποσοστιαίο όριο που έχει θέσει σε σχέση με το κόστος αγοράς των ανταλλακτικών.

**Παράδειγμα αποστολής ανταλλακτικών σε πλοίο bulker 74500 τόνων στη QngdaoRizhao.**

S-R	CLASS	O-R	DESCRIPTION	SUPPLIER	ORIGIN	VALUE\$
TECH	URG	LE468	M/E PISTON RINGS (70KGS)	MAN	DK/GEN	8780
TECH	URG	LE375	M/E PISTON CROWN 2 PCS RECONDITION 1 PC	MAN SG		9158,58
TECH	URG	LE468A	M/E SPARES	HHM	CN/GEN	3082,1
TECH	URG	LE467	M/E FUEL PUMP	DESIN	CN/OEM	1214
TECH	NO	LE460	M/COOLING S/W PUMP IMPELLER & SHAFT (FABR)	QOS	CN/COPY	1140
LE-78/13	NO	LE464	M/E EXH VALVES	SENDA	CN/GEN	7143
LE45&46/13	NO	LE429A	M/V SUCTION VALVE 3PCS	DESIN	CN/GEN	1125
						<b>31642,68</b>
			FROM DENMARK TO QINGDAO			740
			FROM SINGAPORE TO QINGDAO			1300
			LOCAL ORDERS			500
			DOB 2 SHIPMENTS			1500
				FORWARDING %	13%	
			<b>TOTAL</b>			<b>4040</b>

Εδώ παρατηρούμε χαρακτηριστικό παράδειγμα ομαδοποίησης αλλά και αγοράς γνήσιων ανταλλακτικών. Βλέπουμε ανταλλακτικά που αφορούν την κύρια μηχανή του πλοίου και προτιμώνται γνήσια ή τέτοια που να τηρούν ακριβώς τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Ομαδοποίηση είναι φανερή και ειδικά σε χώρες όπως οι ασιατικές που ανθεί η ναυτιλιακή βιομηχανία, όπως και σε αυτό το παράδειγμα που για το λιμάνι του Qngdao υπάρχει μεγάλη αποστολή ανταλλακτικών από όλη την Κίνα. Έτσι το ποσοστό του forwarding παραμένει στο 13% παρόλο που πρόκειται για περίπτωση βλαβών της κύριας μηχανής με ογκώδη ανταλλακτικά κτλ.

**Παράδειγμα αποστολής ανταλλακτικών σε πλοίο bulker 74500 τόνων στην Guangzhou(Κίνα).**

S-R	CLASS	O-R	DESCRIPTION	SUPPLIER	ORIGIN	VALUES
054/13	O/H	OC646	D/G IHI EXH. GAS TURBOCHARGER RH133	IHI	JAPAN/GENUINE	3216,03
OC09/13	O/H	OC614	D/G T/C BALANCE	IHI	JAPAN/GENUINE	1191,12
OC-30/13	URG	OC632	WATCH FREE SYSTEM	FUJI TRADING	JAPAN/GENUINE	2025,21
051/13	URG	OC644	L.O. PURIFIER	FUJI TRADING	JAPAN/GENUINE	421,58
056/13	O/H	OC647/DD	FRESH WATER STERILIZER	ISS MACHINERY	JAPAN/GENUINE	442,23
OC-044/13	URG	OC642	OWS	FUJI TRADING	JAPAN/GENUINE	1470,84
OC-043/13	TU	OC641A	REMOTE CONTROL EQUIP	FUJI TRADING	JAPAN/GENUINE	382,2
070/13	ST	OC661/DD	EMERGENCY FIRE PUMP	NORDTEG	KOREA/COPIES	440,57
066/13	ST	OC657/DD	L.O. PUMP	UMSI	KOREA/OEM	565,96
068/13	ST	OC659/DD	SLUDGE PUMP	NORDTEG	KOREA/OEM	736,8
TECH/YT	URG	OC664/DD	M/E STUFFING BOX	MT SEALING	SWITZERLAND/GENUINE	22290
069/13	O/H	OC660/DD	MARINE GROWTH PREVENTING DEVICE	WORLDWIDE CORROSION	CHINA/GENUINE	1944
OFFICE	TU	OC671	A/C COMPRESSOR (COMPLETE)	SENDA	DAIKIN/CHINA	6500
067/13	ST	OC658/DD	CROSSHEAD L.O. PUMP	HYDOR	GREECE/COPIES	610,7
			FLOW SWITCH	OFFICE/M.B		
057/13	ST	OC648/DD	MAN COOLING SEA WATER PUMP	HYDOR	GREECE/COPIES	1342,65
TECH/KN	TU	OC663/DD	M/E MANEUVERISING SYSTEM	CMA	GREECE/GENUINE	3202,59
A.TSIKNAS		OC669	EVAPORATING TANK MODIFICATION	EXAKM S.A.	GREECE	1604,6
						<b>48387,1</b>
FROM KOREA TO CHINA				340,05		
FROM GREECE TO CHINA				1300		
FROM SWITZERLAND TO CHINA				600		
FROM JAPAN TO CHINA				650		
DELIVERY O/B SIPLMENTS AND LOCAL ORDERS				2100	FORWARDING %	12%
<b>TOTAL</b>				<b>4990,05</b>		

Στο παραπάνω παράδειγμα αποστολής ανταλλακτικών παρατηρούμε πάλι ομαδοποιημένες αποστολές ανταλλακτικών και κυρίως από γειτονικές χώρες στην Κίνα. Παρατηρούμε επίσης ότι για την αγορά και αποστολή του στυπιοθαλάμου της κύριας μηχανής (σύνδεση μηχανής με ρεβέρσα-προπέλα) γίνεται η μοναδική μεμονωμένη αγορά και αποστολή από την Ελβετία. Είναι τέτοια η φύση του ανταλλακτικού (και το κόστος του) που η εταιρία βάσει της στρατηγικής συντήρησης που έχει υιοθετήσει δε θα αρκούσαν στην αγορά κάποιας απομίμησης, αλλά ούτε και ανταλλακτικού κατασκευασμένου με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αλλά από κάποια ασιατική χώρα (OEM). Για όλα τα υπόλοιπα ανταλλακτικά ανεξαρτήτως γνησιότητας βλέπουμε μεγάλες ομαδοποιήσεις από Ιαπωνία, Κορέα και Ελλάδα.

Με τα παραπάνω παραδείγματα αποστολής ανταλλακτικών μπορούμε να κατανοήσουμε πόσο δύσκολη και σύνθετη είναι η διαδικασία του forwarding ανταλλακτικών σε ένα πλοίο. Απαιτεί προσεκτικές επιλογές πρακτόρων και τιμών



για να είναι δυνατή η εξοικονόμηση χρημάτων. Όλες οι μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες δίνουν μεγάλη έμφαση στη διαχείριση των αποστολών ανταλλακτικών ώστε να μειώνουν το κόστος συντήρησης του πλοίου. Μικρότερες εταιρίες με μικρότερο πλήθος πλοίων πολλές από τις διαδικασίες τις δίνουν σε ειδικά γραφεία διαχείρισης πλοίων γιατί δεν είναι σε θέση να συντηρούν ξεχωριστό τμήμα για τέτοιες υποθέσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις αυξάνεται και το κόστος συντήρησης δεδομένου ότι δε μπορούν να συνάψουν συμφωνίες με προμηθευτές για μαζική αγορά ανταλλακτικών και μείωση κόστους με βάση τη θεωρία οικονομίας κλίμακας. Επίσης δε μπορούν να συντηρούν τεχνικό προσωπικό εξειδικευμένο για την καταπολέμηση βλαβών των πλοίων της εταιρίας και πάλι καταφεύγουν στο outsourcing. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι έτσι περνάει ένα μεγάλο κομμάτι της διαχείρισης εξόδων σε ξένα πρόσωπα και οι μικρές εταιρίες δεν μπορούν να προβούν εύκολα σε κινήσεις για τη μείωσή του κόστους συντήρησης, καθώς μπορούν να υπάρχουν διαρροές πληροφοριών αλλά και ανατιμήσεις.

Πριν την διεξαγωγή της έρευνάς μας και της συλλογής στοιχείων από την Cardiff η οποία προσπαθεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό να κρατά το κόστος συντήρησης χαμηλά (τηρουμένων πάντα των σωστών τεχνικών για τη διασφάλιση της άρτιας κατάστασης των πλοίων) είχαμε ως στόχο τη μείωση των εξόδων συντήρησης μέσω μεγάλων παραγγελιών και αποθήκευσης. Όμως η Cardiff έχοντας συνάψει συμφωνίες με τους προμηθευτές για πλήθος ανταλλακτικών επιτυγχάνει αυτή την μείωση κόστους μέσω οικονομίας κλίμακας χωρίς να επωμίζεται και το κόστος λειτουργίας μιας αποθήκης. Θα ήταν δόκιμο οι μικρότερες εταιρίες με συγκεκριμένα δρομολόγια να χρησιμοποιούσαν και στην αποθήκευση outsourcing μεθόδους σε κάποιον 3<sup>rd</sup> έτσι ώστε να πετυχαίνουν μείωση αγοράς ανταλλακτικών. Μικρές εταιρίες με λιγότερο από 10 πλοία στην ιδιοκτησία τους θα μπορούσαν να

κάνουν μαζί παραγγελίες για να επιτυγχάνουν καλύτερες τιμές και η συνεργασία τους να συνεχιζόταν τόσο στο τεχνικό κομμάτι όσο και στο αποθηκευτικό κομμάτι αυτού του σεναρίου. Αυτό προϋποθέτει βέβαια την ύπαρξη όμοιων στόλων με όμοια πλοία για να μειώνονται και οι προμηθευτές και να μεγαλώνουν οι παραγγελίες. Όμως εταιρίες με όμοιους στόλους συχνά είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους ειδικά σε μικρές εταιρίες και είναι δύσκολες οι συνεργασίες λόγω ατομικών συμφερόντων και φόβων για διαρροές πληροφοριών κτλ.

Η Cardiff με στόλο 59 πλοίων και με τόσους τομείς δραστηριοτήτων δεν χρειάζεται να υιοθετήσει τέτοιου είδους πολιτικές για μείωση του κόστους συντήρησης. Με την υιοθέτηση όλων των νέων μεθόδων συντήρησης και προσεκτικής διαχείρισης του forwarding όμως μπορεί να επιτύχει σημαντική μείωση του κόστους συντήρησης του στόλου, σε ότι αφορά μη προγραμματισμένες συντηρήσεις. Σε ότι αφορά τώρα τις προγραμματισμένες συντηρήσεις στις μέρες με την έλλειψη ρευστότητας και τον μεγάλο ανταγωνισμό των Ασιατικών ναυπηγείων οι τιμές διαμορφώνονται κατόπιν συζητήσεων και προσφορών προς όφελος του πελάτη. Έτσι αυτό που προτείνουμε εμείς για την εταιρία είναι ο συνδυασμός της προδραστικής συντήρησης και της σωστής διαχείρισης του forwarding. Πιο συγκεκριμένα το PMS της εταιρίας θα έπρεπε να είναι πιο διαδραστικό και να παίρνει στοιχεία όχι μόνο από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή, αλλά και από το ιστορικό των βλαβών. Τα πληρώματα των πλοίων πρέπει να καταγράφουν καθημερινά στοιχεία που λαμβάνουν από τους αισθητήρες και τις δειγματοληψίες που κάνουν (αφού έχει υιοθετηθεί η προβλεπτική συντήρηση) και να τα αποστέλλουν στην εταιρία. Εκεί σε ένα ενημερωμένο PMS θα μπορούν να καθορίζουν ακριβώς το πότε θα πρέπει να αντικατασταθεί ένα εξάρτημα

ανεξάρτητα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή και θα προβαίνουν στην έγκαιρη αγορά και αποστολή του στο λιμάνι που θα είναι πιο φθηνή η συντήρησή.

Αν για παράδειγμα πως η εταιρία σε ότι αφορά το παράδειγμα της Φουτζάιρα που αναρτήθηκε παραπάνω είχε προβλέψει πολύ νωρίτερα την αστοχία κάποιων ανταλλακτικών, θα τα είχε αντικαταστήσει στην Κίνα όπου είναι πιο φθηνό το εργατικό προσωπικό, δε θα είχε κίνδυνο καθυστερήσεων και κατ' επέκταση δε θα ανέβαινε το ποσοστό του forwarding στο 32% της αξίας των ανταλλακτικών.

Βέβαια στα κρίσιμα ανταλλακτικά αυτό δε μπορεί να γίνει καθώς ελέγχονται από τους νηογνώμονες και τις τοπικές αρχές και σε περίπτωση που δεν έχει αλλαχτεί κάποιο εξάρτημα που θα έπρεπε βάσει των κανονισμών το πλοίο κρατείται μέχρι την αντικατάστασή του.

Επίσης αν υπάρχει σωστή αρχική πρόβλεψη βλαβών είναι πιο εύκολη η προμήθεια ανταλλακτικών και σωστή ομαδοποίησή τους ώστε να αποστέλλονται πολλά μαζί από ένα σημείο άφιξης και να μειώνεται το κόστος μεταφοράς.

Βλέπουμε χαρακτηριστικά στο παράδειγμα αποστολής στο Guangzhou(Κίνα) ότι έχουν ομαδοποιηθεί οι αποστολές ανταλλακτικών και είναι στην πλειοψηφία τους από ασιατικές χώρες, με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιείται το κόστος. Είναι χαρακτηριστικό ότι η αποστολή εξαρτημάτων από την Ελλάδα κοστίζει τη διπλή τιμή από αυτήν της αποστολής από Ιαπωνία και τα ανταλλακτικά έχουν πολύ περισσότερο όγκο.

Η σωστή πρόβλεψη μπορεί επίσης να επιφέρει μείωση και από κόστος πρακτόρων στην περιοχή, αλλά και από το κόστος εκτελωνισμού και αυτά είναι παράμετροι

που πρέπει να έχουν υπόψη τους οι υπάλληλοι του τεχνικού και του τμήματος προώθησης των ανταλλακτικών. Προβλέποντας τη σωστή περίοδο που θα πρέπει να αντικατασταθεί ένα ανταλλακτικό γίνεται καλύτερη οργάνωση όλων των παραμέτρων από την αγορά ως την τοποθέτησή του. Συνεπώς χρειάζεται συνεχή συνεργασία του τεχνικού τμήματος, του πληρώματος επί το πλοίο και του τμήματος του forwarding για να επιτευχθεί σοβαρή μείωση του κόστους του forwarding.

Τέλος η πρόβλεψη και παρατήρηση των βλαβών με γραπτές αναφορές (reports) θα παρέχει μακροζωία στα μηχανικά μέρη των πλοίων. Ο ανθρώπινος παράγοντας δεν είναι αλάνθαστος και οι παραβλέψεις μπορούν να προκαλέσουν σειρά βλαβών και αστοχιών και να κάνουν ένα μηχάνημα (ή την κύρια μηχανή) να αποτελεί ένα σημαντικό ζημιογόνο παράγοντα για την εταιρία, που μπορεί να φτάσει ως και την αντικατάστασή του. Έχοντας όμως ιστορικό με καθημερινά reports από το πλήρωμα σε συνδυασμό με ένα διαδραστικό PMS μειώνονται τα άσκοπα ξεμονταρίσματα που πολλές φορές επιβαρύνουν ένα μηχανικό πρόβλημα παρά το λύνουν. Έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στα μηχανικά μέρη και επίσης αποφεύγονται οι άσκοπες μετακινήσεις τεχνικών προς λιμάνια για να πραγματοποιήσουν επισκευές.

Όλα αυτά θα γίνουν προφανώς αν δημιουργηθούν σωστές βάσεις δεδομένων όπου θα περνούν τα στοιχεία από τα reports που θα αποστέλλονται στην εταιρία καθημερινά από τις μετρήσεις που γίνονται επί του πλοίου. Έπειτα, με τη δημιουργία μιας νέας πλατφόρμας θα γίνεται συσχετισμός με το ήδη υπάρχον PMS για να αλλάζονται τα κρίσιμα μόνο ανταλλακτικά αν αυτά δεν παρουσιάζουν σοβαρά προβλήματα και στην συνέχεια θα την επεξεργάζονται τα τμήματα των spares, forwarding, marine αλλά και το τεχνικό για τους εξής λόγους:

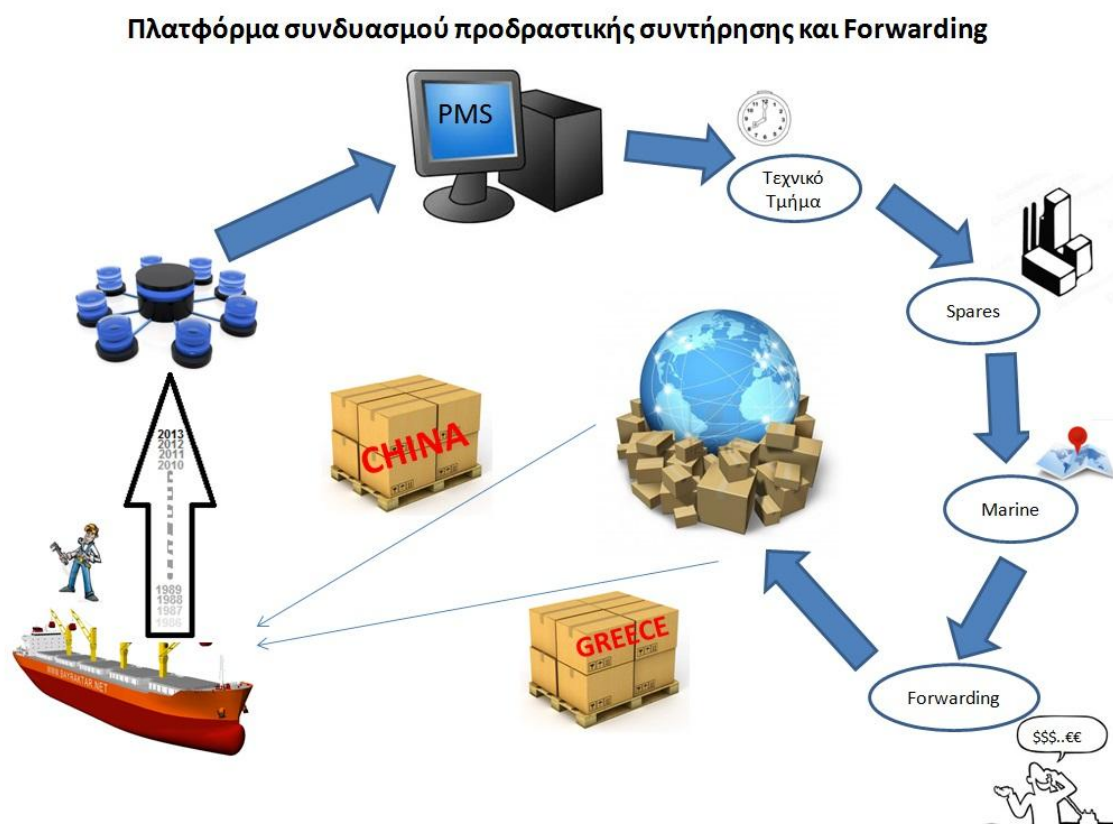
1. Τεχνικό τμήμα: θα κρίνει το κατά πόσο πρέπει να αντικαθιστάται ένα ανταλλακτικό βάσει των στοιχείων φθοράς που έχουν προκύψει με τις μετρήσεις του πληρώματος, αλλά και την ασφαλή περίοδο που μπορεί να διανύσει το πλοίο χωρίς την αστοχία του εν λόγω εξαρτήματος.
2. Spares: θα λάβει έγκαιρα διαθεσιμότητα εξαρτημάτων από προμηθευτές και θα τα προωθεί στο τμήμα forwarding και marine.
3. Marine: λαμβάνοντας υπόψη τα λιμάνια στα οποία πρόκειται να προσεγγίσει στο μέλλον το πλοίο, θα αποφασίζει βάσει τις εκτιμώμενες ημερομηνίες αστοχίας του εξαρτήματος, σε ποιο λιμάνι θα ανέβουν τεχνικοί της εταιρίας για επισκευές.
4. Forwarding: τέλος εδώ θα αποφασίζεται η τελική ροή των ανταλλακτικών προς το πλοίο υπολογίζοντας τιμές κτλ.

Για να δημιουργηθεί μια τέτοιου είδους ηλεκτρονική πλατφόρμα χρειάζονται πολλά ιστορικά δεδομένα για όμοιους τύπους πλοίων. Η Cardiff δε θα είχε πρόβλημα στην δημιουργία ενός τέτοιου διαδραστικού μέσου καθώς ασχολείται με τα bulkers του ίδιου περίπου μεγέθους τα τελευταία 20 χρόνια με αποτέλεσμα να υπάρχουν αρκετά στοιχεία για το ιστορικό βλαβών.

Επίσης η εταιρία δεν αλλάζει συχνά προσωπικό με αποτέλεσμα να στελεχώνεται από έμπειρους τεχνικούς με γνώσεις στις ανάγκες συντήρησης της εταιρίας.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας για την εύκολη υιοθέτηση μιας τέτοιας πλατφόρμας αποτελεί η χρήση κατά κύριο λόγο από τα πλοία της εταιρίας των κυρίων μηχανών MAN, γεγονός που μπορεί να εξασφαλίσει ακόμη περισσότερα ιστορικά στοιχεία από την κατασκευάστρια εταιρία. Παρακάτω θα ήταν δόκιμο να παραθέσουμε ένα σχεδιάγραμμα για να είναι πιο εύκολα κατανοητή αυτή η εικονική

πλατφόρμα συνδυασμού προδραστικής συντήρησης και forwarding που προτείνουμε ως μέσο για μείωση του κόστους μη προγραμματισμένης συντήρησης για την Cardiff.



Σχ.7 -

Βλέπουμε λοιπόν από το παραπάνω σχήμα πως θα μπορούσε να λειτουργεί αυτή η εικονική πλατφόρμα για τη μείωση κόστους μεταφοράς για την μη προγραμματισμένη συντήρηση μιας ναυτιλιακής εταιρίας. Δηλαδή φαίνεται η συλλογή δεδομένων από τα άτομα του πληρώματος των πλοίων και η καταχώρησή τους σε βάσεις δεδομένων. Στη συνέχεια φαίνεται ότι σε συνδυασμό με το PMS το τεχνικό τμήμα μπορεί να κάνει πρόβλεψη βλαβών και να δώσει στο τμήμα των spares τα εξαρτήματα που θα χρειαστούν μελλοντικά. Ύστερα το marine αφού λάβει πληροφορίες από τα δυο προηγούμενα τμήματα ορίζει λιμάνι όπου θα γίνουν εργασίες βάσει προγραμματισμένων δρομολογίων και τέλος το τμήμα forwarding αναλαμβάνει την ομαδοποίηση, μεταφορά και εκτελωνισμό των εξαρτημάτων που χρειάζεται το πλοίο.

Χρησιμοποιώντας μια τέτοια πλατφόρμα η Cardiff θα είχε πολλά παραπάνω θετικά στοιχεία από την μείωση μόνο του κόστους συντήρησης. Τα πλεονεκτήματα λοιπόν από τη δημιουργία και υιοθέτηση μιας τέτοιας πλατφόρμας είναι τα εξής:

- Καλύτερος έλεγχος των πλοίων σε ότι αφορά τη μηχανολογική τους κατάσταση μέσω σύγκρισης με προηγούμενα έτη, αλλά και με άλλα πλοία.
- Έγκαιρη προμήθεια από τον προμηθευτή και εξασφάλιση ύπαρξης ανταλλακτικού αρκετά πριν χρειαστεί.
- Μείωση κόστους τελωνείων λόγω επιλογής λιμανιού για επισκευές και όχι αναγκαία παύση λειτουργίας για την αποκατάσταση βλάβης.
- Μείωση του φαινομένου «παιδικής θνησιμότητας» λόγω της αποφυγής μη αναγκαίων ξεμονταρισμάτων.
- Καλύτερη εμπειρία για το τεχνικό προσωπικό λόγω των ιστορικών στοιχείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως πρώτη ύλη για την εκμάθηση νέων στελεχών.
- Πιο συχνοί έλεγχοι και ετοιμότητα του πληρώματος, καθώς με τις καθημερινές μετρήσεις των αισθητήρων και της δειγματοληψίας που θα κάνουν θα είναι πιο προσεκτικοί στα σημεία που έχουν φθαρεί κτλ και μειώνεται η πιθανότητα μεγαλύτερης βλάβης, αλλά και αυξάνεται η αξιοπιστία του μηχανικού συνόλου καθώς επιτηρείται συνεχώς.
- Επιτυγχάνεται μεγαλύτερη διαφάνεια ως προς την κατάσταση του πλοίου, αλλά και ως προς τα αναγκαία από το πλοίο υλικά.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη δρομολόγηση καθώς αν υπάρχει πρόβλεψη για βλάβη το πλοίο μπορεί να αποφύγει κάποιο λιμάνι με αυστηρές αρχές που υπάρχει πιθανότητα κράτησης λόγω μη ενδεδειγμένης κατάστασης.

- Καλύτερη διαχείριση παραγγελιών λόγω της έγκαιρης ενημέρωσης από τις προβλέψεις της πλατφόρμας.
- Μείωση συνολικού κόστους μη προγραμματισμένης συντήρησης λόγω ομαδοποιημένων αποστολών, αλλά και μείωση αποστολών λόγω μη αναγκαίας συντήρησης.
- Εξασφάλιση της επιμήκυνσης του χρόνου ζωής ενός πλοίου καθώς ελέγχεται και συντηρείται εξονυχιστικά και όταν πρέπει.
- Δυνατότητα εύρεσης και άλλων προμηθευτών και πρακτόρων λόγω μη αναγκαιότητας των παραγγελιών.
- Λιγότερες γενικότερες μετακινήσεις που κατ' επέκταση οδηγούν και σε μείωση εκπομπής ρίπων τόσο από τα πλοία όσο και από τα υπόλοιπα μέσα που χρειάζονται για τη μεταφορά εξαρτημάτων προς αυτά.
- Εξασφάλιση συνεχών καλών συνθηκών για το πλήρωμα του πλοίου λόγω της συνεχούς παρατήρησης όλων των μηχανικών εξαρτημάτων του.

Μπορεί αυτή η μέθοδος να έχει πολλά θετικά για την πλοιοκτήτρια εταιρία, αλλά όμως απαιτεί και κάποιο αρχικό κεφάλαιο για να μπορέσει να υιοθετηθεί και να λειτουργεί ορθά. Δηλαδή χρειάζεται κεφάλαιο για την αγορά servers όπου θα αποθηκεύονται οι βάσεις των ιστορικών δεδομένων αλλά και αναβάθμιση του υπάρχοντος ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Συνεπώς θα χρειαστούν και κάποια σεμινάρια και εκπαίδευση του προσωπικού στα νέα δεδομένα της εταιρίας. Επίσης θα ήταν δόκιμη και η λειτουργία του τμήματος IT (που ήδη υπάρχει και είναι υπεύθυνο για τις ασύρματες επικοινωνίες των πλοίων) να πάρει άλλο χαρακτήρα καθώς θα ήταν το πιο κατάλληλο για την επεξεργασία των βάσεων δεδομένων και την δημιουργία αλγορίθμων για την όσο το δυνατόν πιο σωστή πρόβλεψη και πρόληψη των βλαβών.



Δηλαδή να βρίσκεται στο σχήμα πριν από το τεχνικό τμήμα και να μειώνει το χρόνο λήψης χρονικών αποφάσεων από τους τεχνικούς. Όμως αν αναλογιστούμε τον όγκο της εταιρίας σε προσωπικό και πλοία καταλαβαίνουμε πως ό,τι θα μείωνε την πολυπλοκότητα μιας παραγγελίας και θα διευκόλυνε τον τρόπο μεταφοράς του στο πλοίο θα ήταν άμεσης ανάγκης ανεξαρτήτου κόστους, ειδικά όταν πρόκειται για ανταλλακτικά πλοίων που αξία τους μπορεί να αγγίζει κάποιες εκατοντάδες χιλιάδες δολάρια. Δεδομένου του κόστους διαχείρισης παραγγελιών (σε άτομα κτλ) αλλά και της αξίας των ανταλλακτικών η αξία για αρχική αγορά νέων υπολογιστικών συστημάτων, η συντήρησή τους αλλά και η εκπαίδευση του προσωπικού πάνω σε αυτά θα μπορούσε να θεωρηθεί αμελητέα για την Cardiff.

Για την Cardiff η υιοθέτηση και χρήση μιας τέτοιας ηλεκτρονικής πλατφόρμας για καλύτερη διαχείριση παραγγελιών αλλά και έλεγχο θα ήταν μονόδρομος για τη μείωση σημαντικών εξόδων. Από την άλλη όμως για μικρές ναυτιλιακές εταιρίες θεωρούμε πως δε θα πετύχαινε και σημαντικά αποτελέσματα. Θα ήταν δύσκολο εξ αρχής να υιοθετηθεί λόγω του μικρού κύκλου εργασιών που δε μπορούν να παρέχουν ένα ιστορικό τόσο ικανό ώστε να αλλάξει όλη τη στρατηγική συντήρησής της. Επίσης λόγω του ότι σε κάποιες διαδικασίες της συντήρησης χρησιμοποιεί εξωτερικούς συνεργάτες η πλατφόρμα μπορεί να καθιστούσε πιο πολύπλοκη και βραδυκίνητη τη συνεργασία. Επίσης δεν απαρτίζονται και οι μικρότερες εταιρίες από όλα αυτά τα τμήματα και μπορεί η ενασχόληση κάποιων στελεχών με τις προβλέψεις βλαβών να στεκόταν τροχοπέδη στις υπόλοιπες λειτουργίες και υποχρεώσεις που έχουν επωμισθεί. Από την άλλη θα ήταν επίσης δύσκολο να προσλάβουν παραπάνω άτομα καθώς αυτό θα αύξανε το λειτουργικό κόστος της εταιρίας. Βέβαια θα μπορούσε να υιοθετηθεί από εταιρίες που αναλαμβάνουν τη διαχείριση (οικονομική και συντήρησης) πλοίων γιατί μπορεί να μην έχουν τέτοια κεφάλαια, αλλά λόγω του

όγκου του στόλου που έχουν υπ' ευθύνη τους μπορούν να δρουν όπως θα δρούσε μια μεγάλη ναυτιλιακή εταιρία. Γι' αυτούς μάλιστα που είναι μεσάζοντες στην πλοιοκτήτρια εταιρία κάτι τέτοιο θα μπορούσε να φέρει πιθανότατα και κέρδος στη διαχειρίστρια εταιρία.

Με όλα αυτά γίνεται κατανοητό ότι η συντήρηση των πλοίων στις μέρες μας δεν αποτελεί καθαρά μια χειρονακτική εργασία με ατέλειωτες ώρες δουλειάς σε ναυπηγεία και μηχανοστάσια. Αποτελεί ένα πεδίο συνεχούς έρευνας κόστους-οφέλους και είναι άρρηκτα συνδυσασμένη με έννοιες της οικονομικής επιστήμης. Αφού υπάρχει δυνατότητα για χρήση νέων τεχνολογιών υπάρχει μια συνεχής έρευνα για τη δημιουργία νέων μέσων ανίχνευσης και πρόβλεψης βλαβών που σε συνδυασμό με υπολογιστικά μέσα σκοπό έχουν τη μείωση του χρόνου εκτός λειτουργίας του πλοίου, τη μακροζωία του, αλλά και μείωση του συνολικού κόστους συντήρησης. Θα ήταν καλό η κάθε εταιρία με χρήση υπολογιστών να μπορεί να έχει άμεση εποπτεία των πλοίων και να είναι σε θέση μέσω ιστορικών στοιχείων να κάνει σωστές προβλέψεις για επικείμενες βλάβες και να συμβάλλει στην άμεση αντιμετώπισή τους. Η συντήρηση πλέον έχει περάσει στην εποχή της ηλεκτρονικής υποστήριξης και αυτό έχει αποτελέσματα όχι μόνο για τον πλοιοκτήτη αλλά και για το προσωπικό, αλλά και για το γενικότερο καλό.

Με την πάροδο του χρόνου υπάρχει μια τάση για αύξηση της αυστηρότητας σε ότι αφορά τη διασφάλιση της καλής λειτουργίας ενός πλοίου από τοπικές αρχές και νηογνώμονες. Με τον εφοδιασμό της συντήρησης με όλα τα τεχνολογικά μέσα εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία των πλοίων, η ασφάλεια των πληρωμάτων αλλά και φιλική προς το περιβάλλον χρήση τους. Επίσης οι πλοιοκτήτες απολαμβάνουν τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλοίων τους και μειώνουν το κόστος συντήρησης. Η τεχνολογία θα πρέπει να είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη συντήρηση στη ναυτιλία

γιατί είναι ο βασικός πυλώνας των μεταφορών του πλανήτη μας και από αυτήν προκύπτουν εκατομμύρια δολάρια που χρηματοδοτούν δεκάδες οικογένειες ανά τον κόσμο.

## 9. Συμπεράσματα

Η συντήρηση αποτελεί ένα μια από τις πιο σημαντικές διαδικασίες στη λειτουργία όλων των μηχανικών συνόλων αλλά και των εταιριών που το διαχειρίζονται. Έτσι γίνονται συνεχείς προσπάθειες για τη εύρεση νέων πιο αποδοτικών και χαμηλότερου κόστους μεθόδων συντήρησης σε όλους τους τομείς που μπορεί να χρειάζεται. Με την πάροδο του χρόνου έχουμε περάσει από τις απλές μεθόδους της διορθωτικής και προληπτικής (προγραμματισμένης) συντήρησης, σε μεθόδους συντήρησης ,που στόχο έχουν να προβλέπουν την βλάβη πολύ πριν αυτή γίνει με τη χρήση σύγχρονου εξοπλισμού. Τέτοιες νέοι μέθοδοι όπως αυτή της προβλεπτικής και της προδραστικής συντήρησης χρησιμοποιώντας διάφορα τεχνολογικά μέσα (αισθητήρες, κάμερες θερμοκρασίας, δειγματοληψίες λιπαντικών και αναλύσεις) μπορούν να επιτύχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλοίων, μείωση χρόνου εκτός λειτουργίας και μείωση κόστους συντήρησης.

Η σωστή συντήρηση παίζει σημαντικό ρόλο στον τομέα της ναυτιλίας καθώς οι εταιρείες διαχειρίζονται πλοία τα οποία αποτελούν πολύπλοκα μηχανικά σύνολα με επιμέρους λειτουργικά που μπορούν να προκαλούν αλυσιδωτές βλάβες και αύξηση του χρόνου εκτός λειτουργίας τους. Έτσι είναι πολύ σημαντική η ανάγκη για υιοθέτηση όλο και πιο σύγχρονων μεθόδων συντήρησης για τη μείωση του κόστους αλλά και την αύξηση της αξιοπιστίας των πλοίων.

Σε αυτή την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, ελήφθησαν στοιχεία από μια από τις μεγαλύτερες ναυτιλιακές εταιρίες στην Ελλάδα , την Cardiff Marine Inc.

Αποτελούμενη από έναν στόλο 60 φορτηγών πλοίων, 30 δεξαμενόπλοιων και 10 Oil rigs, χρησιμοποιεί διάφορες δραστηριότητες από την προβλεπτική συντήρηση για να προλαμβάνει τις βλάβες και να τις καταστείλει γρήγορα και αποτελεσματικά.

Πιο συγκεκριμένα προσπαθώντας να βρούμε μεθόδους που θα πετύχαιναν μείωση του κόστους συντήρησης για την Cardiff Marine Inc. υπήρχε η σκέψη για αγορά και αποθήκευση μεγαλύτερων ποσοτήτων ανταλλακτικών για την εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων μιας οικονομίας κλίμακας. Όμως δεδομένου του μεγάλου όγκου του στόλου της η εταιρία αυτή, για να μην επωμίζεται και κόστη συντήρησης αποθήκευσης ανταλλακτικών έχει προβεί στη συνεργασία και συμφωνία για παροχή συγκεκριμένων ποσοτήτων ανταλλακτικών ανά έτος. Η υιοθέτηση σύγχρονων μεθόδων συντήρησης φανερώνεται και από το καταστατικό της ,από το οποίο έχουμε μεταφράσει και παραθέσει κάποιες παραγράφους, σε ότι αφορά τις στρατηγικές συντήρησης. Η φιλοσοφία του TPM είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το πλοίο και το πλήρωμά του σε κάθε ναυτιλιακή εταιρία και έτσι και στην Cardiff υιοθετείται αυτή η φιλοσοφία για την διασφάλιση μιας όσο το δυνατόν πιο καλής κατάστασης των πλοίων της.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι από πλευράς διαδικασιών συντήρησης η ναυτιλιακή εταιρεία Cardiff κάνει προσπάθειες για την υιοθέτηση των πλέον σύγχρονων μεθόδων για τη μείωση του κόστους. Όμως σε ότι αφορά την αποστολή ανταλλακτικών για τις διορθωτικές συντηρήσεις πολλές φορές δαπανώνται άσκοπα χρήματα για την έγκυρη παραλαβή κρίσιμων ανταλλακτικών από τα πλοία. Αυτές οι αναγκαίες αποστολές είναι που ανεβάζουν το κόστος συντηρήσεων γιατί μπορεί η εταιρία να προβεί σε αγορές ανταλλακτικών χωρίς να πετύχει την καλύτερη τιμή, αλλά και να πραγματοποιήσει ακριβές αποστολές απλά και μόνο για να φτάσουν έγκαιρα στο πλοίο. Γίνονται βέβαια προσπάθειες ομαδοποίησης των αποστολών αλλά όταν προκύψει μια σοβαρή βλάβη δεν υπάρχει η ευχέρεια για καθυστερήσεις, καθώς ο

χρόνος που ένα πλοίο θα μείνει εκτός λειτουργίας προσμετρείται σε χρήμα λόγω των κυρώσεων που θα προκύψουν από τους ναυλωτές του πλοίου.

Έτσι αυτή η έρευνα που διεξήχθη για την προσπάθεια μείωσης του κόστους συντήρησης καταλήγει στο συνδυασμό της μεθόδου της προδραστικής συντήρησης, που αποτελεί τη συλλογή στοιχείων μέσω κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού, επεξεργασία και πρόβλεψη βλαβών με τη βοήθεια αλγορίθμων ηλεκτρονικού υπολογιστή, και της σωστής διαχείρισης αποστολών (forwarding) για να επιτευχθεί τόσο η μείωση της συντήρησης, όσο και η αύξηση του χρόνου ζωής των μηχανημάτων. Αυτή η νοητή πλατφόρμα προϋποθέτει συνεχή δειγματοληψία και εμπλουτισμό βάσεων δεδομένων, ώστε να επεξεργάζονται με το ήδη υπάρχον PMS και στη συνέχεια να γίνεται σωστή πρόβλεψη βλαβών πολύ νωρίτερα από την εμφάνισή τους ώστε τα τμήματα του τεχνικού, spares,marine και forwarding να είναι σε θέση να οργανώνονται κατάλληλα, να προμηθεύονται και να αποστέλλουν ομαδοποιημένα τα ανταλλακτικά επί των πλοίων.

Με τη χρήση μιας τέτοιας ηλεκτρονικής πλατφόρμας θα μειωθεί το κόστος συντήρησης αλλά η εταιρία θα έχει πιο καλά οργανωμένο σύστημα αποστολών και παρακολούθησης των πλοίων. Θα εκλείψουν οι επιπόλαιες αγορές και αποστολές λόγω αναγκαιότητας και θα υπάρχει άμεση εποπτεία της εταιρίας στα πλοία της γνωρίζοντας κάθε στιγμή την κατάστασή τους και συγκρίνοντάς τη με ιστορικά δεδομένα θα κινείται προς την κατεύθυνση εσπευσμένης συντήρησης ή όχι.

Θα μειωθούν τα μη αναγκαία ξεμονταρίσματα και κατ' επέκταση το φαινόμενο της ξαφνικής απώλειας στο μηχανικό εξοπλισμό του πλοίου. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου ζωής του και την μείωση του χρόνου εκτός λειτουργίας του

γεγονός που συνεπάγεται την μείωση των καθυστερήσεων των βαποριών από τυχόν κρατήσεις από τοπικές αρχές (Port State Control κτλ) , σημαίες και νηογνώμονες. Θα πρέπει αυτή η ηλεκτρονική πλατφόρμα που προτείνουμε να θεωρηθεί ως ένα είδος φιλοσοφίας προς υιοθέτηση και όχι ως μια μέθοδος συντήρησης γιατί λειτουργεί επιβελτιωτικά σε όλα τα στάδια της διαδικασίας της συντήρησης του στόλου μιας ναυτιλιακής εταιρίας με αποτελέσματα όμως που ωφελούν και το κοινό καλό . Από περιβαλλοντολογικής απόψεως , θέμα μείζονος ενδιαφέροντος από την παγκόσμια ναυτιλία, με τη μείωση των μεμονωμένων αποστολών και με την αύξηση των ομαδοποιημένων αποστολών έχουμε μικρότερη εκπομπή ρίπων για το οικοσύστημα του πλανήτη μας. Επίσης η διασφάλιση της καλής κατάστασης λειτουργίας ενός πλοίου προφυλάσσει το περιβάλλον από διαρροή τοξικών ουσιών κτλ, αλλά και το πλήρωμα από ατυχήματα.

## **10. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα**

Αφού έχουν γίνει γνωστά τα οφέλη από την υιοθέτηση μιας τέτοιας διαδραστικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας συντήρησης θα ήταν δόκιμο να δούμε στο μέλλον τη λειτουργία της και το βαθμό στον οποίο επιτυγχάνονται τα όσα έχουμε προβλέψει. Επίσης θα ήταν δόκιμο να λάμβανε το τμήμα του IT (information technology) των ναυτιλιακών εταιρειών (όσες διαθέτουν) πιο σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων και στην όλη διαδικασία της συντήρησης των στόλων. Η εποχή των χειρονακτικών εργασιών έχει δώσει τη θέση της σε αυτή της χρήσης πληροφοριών και βάσεων δεδομένων σε όλους τους κλάδους γεγονός που συνεπάγεται και για τη ναυτιλία μια προώθηση του τμήματος IT.

Για την δημιουργία της παραπάνω διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω ιστοσελίδες και βιβλία:

## 11. Βιβλιογραφία

- COMPANY POLICY AND PROCEDURES MANUAL issue date 01.11.10 of Cardiff
- Inspection, Repair and Maintenance of Ship Structures Paperback – Feb 2009  
by Piero Caridis (Cardiff)
- Ελ. Γεωργαντόπουλος – Γ. Βλάχος, «Ναυτιλιακή Οικονομική»
- Σημειώσεις του κ. Ιωάννη Βόσσου από το μάθημα της «Συντήρησης»
- Ramesh Gulati ,“Maintenance and Reliability Best Practices”
- Seiichi Nakajima , “Introduction to TPM”
- D.J. Eyres – G.J Bruce, “Ship Construction” 7<sup>th</sup> edition

## 12. Ηλεκτρονικές Πηγές

<http://www.usmm.org/terms.html>

[http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE/articles\\_on\\_total\\_productive\\_maintenance/tpm/tpmprocess/maintenanceinhistory.htm](http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE/articles_on_total_productive_maintenance/tpm/tpmprocess/maintenanceinhistory.htm)

<http://www.lifetime-reliability.com/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Planned\\_Maintenance\\_System\\_in\\_shipping](http://en.wikipedia.org/wiki/Planned_Maintenance_System_in_shipping)

<http://www.naftemporiki.gr/>

[https://www.pcb.com/powergen/diesel\\_engine\\_pressure\\_vibration.aspx](https://www.pcb.com/powergen/diesel_engine_pressure_vibration.aspx)



