



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Προγράμματα συντήρησης στην λειτουργική διαχείριση των πλοίων»

Φοιτητής: Παπαδόπουλος Φώτιος

Αριθμός μητρώου: 22111075

Επιβλέπων καθηγητής: Νικήτας Νικητάκος

Αύγουστος, 2017

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| Περίληψη | 3 |
| Εισαγωγή | 4 |
| Κεφάλαιο 1 ^ο | 5 |
| Βασικές Έννοιες | 5 |
| Η έννοια της συντήρησης στην Ναυτιλία | 7 |
| Εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται μια συντήρηση | 9 |
| Κεφάλαιο 2 ^ο | 12 |
| Διεθνείς συμβάσεις. Φορείς Ελέγχου και εφαρμογής | 12 |
| Διεθνής Σύμβαση για την Ίσαλο Γραμμή, Load Line Convention | 12 |
| International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers STCW | 14 |
| International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) | 17 |
| International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) | 19 |
| International Safety Management Code (ISM) | 23 |
| Λιμενικές αρχές (Port State Control)..... | 31 |
| Νηογνώμονες (classification societies) | 32 |
| Εξουσιοδοτημένο πρόσωπο (Designated Person Ashore, DPA)..... | 33 |
| Πιστοποιητικά | 34 |
| Κεφάλαιο 3 ^ο | 36 |
| Προγράμματα συντήρησης πλοίων CMMS | 36 |
| Amos (SPECTEC)..... | 40 |
| PMS (AST)..... | 42 |
| DAMOS CMMS (Damen GROUP)..... | 45 |
| K-fleet maintenance (Kongsberg) | 46 |
| Marad maintenance (Mara soft) | 48 |
| Marine Planned Maintenance (Marine Software ltd) | 49 |
| Ship Manager Technical (DNV GL) | 51 |
| Star Maintenance (Star Information Systems)..... | 52 |
| Ομαδοποίηση προγραμμάτων συντήρησης..... | 53 |
| Επίλογος..... | 55 |
| Βιβλιογραφία | 56 |

Περίληψη

Η ακόλουθη πτυχιακή εργασία είναι μια εκτενής ανάλυση των προγραμμάτων συντήρησης που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία της ναυτιλίας. Αναλύει τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός προγράμματος συντήρησης (computerized maintenance management system CMMS) και έπειτα παρουσιάζει τον τρόπο λειτουργίας κάποιων από τα πιο διαδεδομένα προγράμματα. Επιπλέον αφού γίνει μια αναφορά σε βασικές εννοιές που θα βοηθήσουν τον αναγνώστη να κατανοήσει καλύτερα το θέμα που αναλύεται, όπως τι είναι ναυπηγείο, τι είναι συντήρηση και ποιοι είναι οι τύποι πλοίων, παρουσιάζει τους διεθνείς κώδικες και συμβάσεις που έπλεξαν σημαντικό ρολό στο να πάρουν οι συντηρήσεις την μορφή που έχουν σήμερα.

Εισαγωγή

Η βιομηχανία της ναυτιλίας έχει εξελιχθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Όλες οι τεχνολογικές εξελίξεις αλλά και οι γενικότερες αλλαγές στην βιομηχανία της ναυτιλίας έχουν αλλάξει δραστικά το πώς πραγματοποιείτε μια μεταφορά μέσω θαλάσσης. Από την δύναμη του ατμού σε πλοία που κινούνται με φυσικό αέριο και από πλοία που τίποτα δεν λειτουργούσε αυτόματα στο πλήρως αυτόνομο πλοίο της Kongsberg, ένα είναι σίγουρο η βιομηχανία της ναυτιλίας έχει αλλάξει ριζικά σε μια βιομηχανία πράσινη ασφαλή και πιο αποδοτική από ότι ήταν στο παρελθόν. Ένας από τους τομείς της ναυτιλίας που έχουν μεταβληθεί δραστικά προς το καλύτερο τα τελευταία χρόνια είναι ο τομέας της ασφαλείας. Ένα σύνολο κανονισμών αλλά και οι συνεχείς βελτιώσεις στα συστήματα ασφάλειας έχουν κάνει την βιομηχανία της ναυτιλίας ένα πολύ ασφαλές περιβάλλον εργασίας σε σχέση με το παρελθόν. Ένα από τους κώδικες εκείνους που διαδραμάτισε πολύ σημαντικό ρολό στην αύξηση της ασφάλειας είναι ο Διεθνής κώδικας ασφαλούς διαχείρισης (International safety management Code, ISM Code) που περιλαμβάνεται στο κεφάλαιο 10 της διεθνούς συμβάσης για την ασφάλεια της ζωής στην θάλασσα (SOLAS). Ωστόσο ο κώδικας ISM εκτός από την αύξηση της ασφάλειας που αποτελεί και κυρία στόχευση του, έφερε αρκετές αλλαγές στον τομέα των συντηρήσεων που σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων 50 χρόνων μας οδήγησαν στην χρήση αυτοματοποιημένων προγραμμάτων συντήρησης. Πιο συγκεκριμένα το άρθρο 10 του κώδικα ISM, αναφέρεται στην συντήρηση και στα διαστήματα που πρέπει να γίνονται οι επιθεωρήσεις στο πλοίο συνεισφέροντας έτσι στην αύξηση της αξιοπιστίας του πλοίου. Όλες αυτές οι αλλαγές τα τελευταία χρόνια στην ναυτιλία σε συνδυασμό με την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για προγράμματα λογισμικού που μπορούν, βελτιώνοντας ουσιαστικά τον τρόπο που γίνετε μια συντήρηση, να εξοικονομήσουν πόρους σε μια ναυτιλιακή εταιρεία. Στο 3^ο κεφάλαιο της εργασίας θα αναλυθούν οι αρχές λειτουργίας τέτοιων προγραμμάτων αλλά και κάποια από τα πιο διαδεδομένα προγράμματα που είδη κυκλοφορούν.

Κεφάλαιο 1^ο

Βασικές Έννοιες

Πλοίο

Το πλοίο είναι ένα μεταφορικό μέσο που έχει σχεδιαστεί για να κινείται με ασφάλεια στο νερό.

Σύμφωνα με τον κώδικα ιδιωτικού ναυτικού δίκαιου Άρθρο 1 παρ. 1

«Πλοίον, κατά την έννοιαν του παρόντος νόμου, είναι παν σκάφος, χωρητικότητος καθαρὰς τουλάχιστον δέκα κόρων προωρισμένον ὅπως κινήται αυτοδυνάμως εν θαλάσση. Αι διατάξεις των τρίτου, τετάρτου, έκτου, εβδόμου, δωδεκάτου, δεκάτου τρίτου και δεκάτου τετάρτου τίτλων του παρόντος νόμου εφαρμόζονται αναλόγως και επί παντός άλλου πλωτού ναυπηγήματος.»

Τα πλοία διαχωρίζονται με βάση την περιοχή ταξιδιού (Ποντοπόρα, Ακτοπλοϊκά, Κ.Ο.Κ.), το υλικό κατασκευής τους (Ξύλινα, μεταλλικά ή μεικτής κατασκευής), το μέσο προώσεως (Μηχανοκίνητα, ιστιοφόρα, κ.α.) και το είδος μεταφοράς.

Οι βασικές κατηγορίες πλοίων με βάση το είδος μεταφοράς είναι οι εξής 4:

A) ΦΟΡΤΗΓΑ ΠΛΟΙΑ (Cargo Ships) :

Τα φορτηγά πλοία είναι πλοία που μεταφέρουν κάθε είδος φορτίου και χωρίζονται σε φορτηγά πλοία ξηρών φορτίων, σε φορτηγά πλοία υγρών φορτίων και φορτηγά πλοία συνδυασμένων μεταφορών.

Φορτηγά πλοία Ξηρών φορτίων:

Διακρίνονται σε πλοία μεταφοράς χύδην ομοειδών φορτίων (Bulk Carrier) και σε πλοία μεταφοράς γενικών φορτίων (General Cargo).

-Χύδην ομοειδή φορτία είναι η ζάχαρη, το σιτάρι, το σιδηρομετάλλευμα κ.τ.λ.

-Τα γενικά φορτία μεταφέρονται με πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Containership). Τέτοια φορτία μπορεί να είναι ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά είδη, ρούχα και γενικότερα οτιδήποτε μπορεί να στοιβαχτεί μέσα σε ένα container. Επιπλέον, τα πλοία γενικού φορτίου είναι και τα πλοία μεταφοράς οχημάτων (Ro-Ro) τα οποία μπορούν να μπουν μέσα στο πλοίο και να ξεφορτώσουν και φορτίο.

Φορτηγά πλοία υγρών φορτίων:

Φορτηγά πλοία υγρών φορτίων είναι τα δεξαμενόπλοια (Tankers) που διαθέτουν δεξαμενές στις οποίες, ανάλογα και με τον τύπο της δεξαμενής, φορτώνουν αργό πετρέλαιο, βενζίνη, κ.τ.λ. Στα δεξαμενόπλοια συμπεριλαμβάνονται και τα πλοία που μεταφέρουν υγροποιημένο αέριο (Liquefied Petroleum Gases) και υγροποιημένο φυσικό αέριο (Liquefied Natural Gases).

Φορτηγά πλοία συνδυασμένων μεταφορών:

Φορτηγά πλοία συνδυασμένων μεταφορών είναι πλοία που μεταφέρουν εναλλακτικά υγρά και ξηρά χύδην φορτία. Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τα Ore/Bulk/Oil Carriers- O.B.O. και τα Ore/Oil Carriers.

Β) ΕΠΙΒΑΤΗΓΑ ΠΛΟΙΑ (passenger ships):

Ως επιβατηγά πλοία χαρακτηρίζονται τα πλοία που μεταφέρουν επιβάτες και ενίοτε οχήματα και φορτία. Τέτοια πλοία είναι τα ακτοπλοϊκά επιβατηγά, τα κρουαζιερόπλοια και τα υπερωκεάνια πλοία.

Γ) ΠΛΟΙΑ ΕΙΔΙΚΟΥ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ :

Πλοία ειδικού προορισμού είναι πλοία τα οποία δημιουργήθηκαν λόγω της ανάγκης για ταχύτερες θαλάσσιες μεταφορές ή λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας που οδήγησε στην κατασκευή τέτοιων πλοίων. Πλοία ειδικού προορισμού είναι τα πλοία ψυγεία (Refrigerated Ship), τα αλιευτικά (Fishing Boat), τα ωκεανογραφικά (Oceanographic Ships), τα πλοία τοποθέτησης καλωδίων (Cable Ships), τα εκπαιδευτικά (Training Ships), μετεωρολογικά (Meteorological Ships).

Δ) ΠΛΟΙΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ (auxiliary Ships) :

Τα πλοία βοηθητικής ναυτιλίας είναι πλοία τα οποία δεν μεταφέρουν φορτία ή ανθρώπους αλλά βοηθούν στην ασφαλή διέλευση από μια περιοχή τα υπόλοιπα πλοία.

Πλοία τέτοιου είδους θεωρούνται τα παγοθραυστικά (Icebreakers), τα ρυμουλκά (Tug boats), οι βυθοκόροι (Dredges), οι πλοηγίδες (Pilot boats), τα φαρόπλοια (Light vessels), οι πλωτοί γερανοί (Floating Derricks), τα ναυαγοσωστικά (Salvage boats).

Ολική χωρητικότητα (Gross Register Tonnage): Είναι ο συνολικός εσωτερικός όγκος όλων των σκεπαστών και κλειστών χώρων του πλοίου που βρίσκονται είτε κάτω από το κατάστρωμα είτε πάνω από αυτό, μετρούμενος σε κόρους. Στην ολική χωρητικότητα περιλαμβάνονται όλοι οι μονίμως κλειστοί χώροι που διατίθενται για φορτίο, εφόδια πλοίου και ενδιαίτηση πληρώματος - επιβατών. Έτσι προκύπτει η συνολική σε όγκο διάσταση του πλοίου η οποία είναι και η επίσημα καταχωρημένη στα Νηολόγια για κάθε πλοίο εξ ου και η ονομασία "χωρητικότητα νηολογίου" (Registered Tonnage). Επίσης η "Ολική Χωρητικότητα" αποδίδεται και σε τόνους των 100 κυβικών ποδιών έκαστος, όπου 1gt = 1 κόρος. Η μέτρηση της χωρητικότητας σε τόνους gross, χρησιμεύει ως βάση για τον υπολογισμό της "καθαρής χωρητικότητας", στον υπολογισμό των εξόδων δεξαμενισμού των πλοίων.

Καθαρά χωρητικότητα (Net Register Tonnage): Είναι ο συνολικός όγκος σε κόρους που μένει αν από τη παραπάνω ολική χωρητικότητα αφαιρεθεί ο όγκος ορισμένων χώρων του πλοίου (σύμφωνα με ισχύουσες διατάξεις) που δεν προσφέρονται προς εκμετάλλευση (είτε μεταφοράς επιβατών, είτε φορτίου) πχ οι χώροι μηχανοστασίου, δεξαμενών και αποθηκών εφοδίων, χώροι ενδιαίτησης πληρώματος, Γέφυρα κλπ. Έτσι με τη καθαρά χωρητικότητα προσδιορίζεται η πλήρης μεταφορική ικανότητα του πλοίου σε όγκο δηλαδή σε κόρους. Ένας εμπειρικός προσεγγιστικός

τρόπος εύρεσης του συνολικού φορτίου που μπορεί να μεταφέρει ένα πλοίο είναι το γινόμενο της καθαρής χωρητικότητάς του επί τον αριθμό 2,5. Η "Καθαρή Χωρητικότητα" (net) υπολογίζεται στον προσδιορισμό των τελών διέλευσης (διάπλου) διαύλων, διωρύγων, ισθμών καθώς κι εκείνων παραμονής σε λιμένες (σταλιές).

Η έννοια της συντήρησης στην Ναυτιλία

Όπως κάθε πάγιο στοιχείο που συμμετέχει σε μια παραγωγική διαδικασία έτσι και ένα πλοίο χρειάζεται συντήρηση και επισκευές, ειδικότερα σε μια πολύ ανταγωνιστική βιομηχανία παγκοσμίου επιπέδου, τόσο στην μεταλλική του κατασκευή όσο και στα μηχανικά και ηλεκτρολογικά του μέρη με σκοπό την διατήρηση της παραγωγικής ικανότητας για το μέγιστο δυνατό χρονικό διάστημα.

Η συντήρηση ενός πλοίου είναι ένα βασικό και αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργίας ενός πλοίου που εγείρατε την ασφάλεια του πληρώματος, την βέλτιστη παραγωγική ικανότητα ενός πλοίου και την μείωση του του κόστους που σχετίζετε με τις επισκευές του πλοίου.

Αναλυτικότερα

Συντήρηση είναι η τεχνολογική επέμβαση που γίνεται σε ένα πλοίο και αποσκοπεί στην διατήρηση της αρχικής παραγωγικής του ικανότητας για το μέγιστο δυνατό χρονικό διάστημα. Σε ένα πλοίο η συντήρηση του είτε της μεταλλικής κατασκευής είτε των μηχανών η των εξαρτημάτων λαμβάνει χωρά ανά τακτά χρονικά διαστήματα με βάση το πρόγραμμα συντήρησης των επιμέρους αυτών στοιχείων η οποία προβλέπετε είτε από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή αν πρόκειται για μηχανήματα η εξαρτήματα η με βάση την παρακολούθηση του πάχους της λαμαρίνας στις επιθεωρήσεις αν πρόκειται για την μεταλλική κατασκευή

Διορθωτική συντήρηση

Κατά την διορθωτική συντήρηση όπως υποδηλώνει και ο ορός η επισκευή γίνεται εφόσον έχει επέλθει ζημιά σε κάποιο μέρος του πλοίου .

Προληπτική συντήρηση

Κατά την προληπτική συντήρηση εκτελούνται εργασίες που έχουν σκοπό την πρόληψη μιας βλάβης. Ειδικότερα εκτελούνται εργασίες όπως επιθεωρήσεις, λιπαντικές εργασίες, επισκευές και επιμέρους εξέταση του εξοπλισμού του πλοίου. Αν παραληφθεί η δεν δοθεί η δέουσα σημασία τότε μπορεί να οδηγήσει σε βλάβες που με την σειρά τους θα αυξήσουν τον συνολικό που δεν θα λειτουργεί το πλοίο. Συνηθώς ακολουθείτε για την επιθεώρηση και επισκευή μηχανών , την αλλαγή λαδιών και μέσον λίπανσης του εξοπλισμού και για το καθάρισμα των δεξαμενών .

Επισκευή

Σαν επισκευή ορίζετε η αντικατάσταση η επιδιόρθωση των τμημάτων η μηχανήματων του πλοίου που έχουν υποστεί φθορά η βλάβη με σκοπό την επαναφορά της παραγωγικής τους ικανότητας. Επισκευές πραγματοποιούνται και στις περιπτώσεις εκείνες που οι φθορές έχουν προκληθεί αιφνιδιαστικά λόγω τυχαίων γεγονότων, όπως πχ αστοχεί υλικού, πρόσκρουση, προσάραξη , κ.τ.λ. Οι επισκευές μπορούν να διακριθούν σε τακτικές και εκτατές

Επισκευή πλοίου θεωρείται :

- Η συντήρηση της μηχανολογικής και με μεταλλικής εγκατάστασης του πλοίου
- Η έκτακτη επισκευή μετρά από βλάβη
- Μετατροπές η μετασκευές

Εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται μια συντήρηση

Το πλοίο λόγω του μεγάλου μεγέθους αλλά και των απαιτήσεων σε ειδικό εξοπλισμό χεριάζετε ειδικούς χορούς για να πραγματοποιηθεί η κάθε εργασία συντήρησης η επισκευής αλλά και επιθεωρήσεις ειδικά για τα μέρη που βρίσκονται μονιμά μέσα στο νερό , όπως τα φυλά του πλοίου το πηδάλιο και η προπέλα

Ποιο συγκεκριμένα

Ναυπηγείο

Το ναυπηγείο αποτελεί μια μονάδα βαριάς Βιομηχανίας που είτε ανήκει στο κράτος άμεσα ή έμμεσα είτε σε κάποια ιδιωτική επιχείρηση και έχει ως αντικείμενο τη ναυπήγηση - κατασκευή, επισκευή, μετασκευή ή συντήρηση ενός πλοίου.

Τα ναυπηγεία είναι μια ιδιαίτερη μονάδα βαριάς βιομηχανίας λόγω της μεγάλης τους εξειδίκευσης στην τεχνολογία και επεξεργασία υλικών. Πολλά ναυπηγεία αναλαμβάνουν και διάφορες άλλες εργασίες εκτός από την ναυπήγηση πλοίων.

Τα τρία μεγαλύτερα ναυπηγεία της Ελλάδας είναι:

Ναυπηγεία Σκαραμαγκά

Ναυπηγεία Ελευσίνας

Νεώριο Σύρου

Εγκαταστάσεις

Ένα ναυπηγείο έχει σκεπασμένες ή και ανοιχτές εγκαταστάσεις , ανάλογα με την φύση της δουλειάς και τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν. Οι πιο κοινοί και βασικοί χώροι είναι: των ελασμάτων, της μορφοποίησης και των σωλήνων.

Χώρους προκατασκευής, όπου συγκροτούνται μεγάλα προκατασκευασμένα μέρη του πλοίου.

Χώρους ανέγερσης, όπως δεξαμενές, όπου πραγματοποιείται η τελική συναρμολόγηση και η καθέλκυση.

Χώρους αποθήκευσης και μεταφοράς των παραπάνω.

Τα σύγχρονα ναυπηγεία είναι αρκετά αυτοματοποιημένα, με ρομπότ, μηχανές CNC και τηλεκατευθυνόμενους γερανούς να αποτελούν την πλειονότητα του εξοπλισμού του ναυπηγείου.

Εργασίες

Το ναυπηγείο αν και είναι συνδεδεμένο με την κατασκευή ενός πλοίου, ένα σημαντικό κομμάτι των εργασιών του είναι οι επισκευές. Τα ναυπηγεία χρησιμοποιούν τις αποβάθρες τους και τις δεξαμενές τους ώστε να επιθεωρήσουν, να επισκευάσουν ή να μετασκευάσουν πλοία και αλλά πλωτά ναυπηγήματα. Επιπλέον, άλλη μια εργασία, λιγότερο διαδεδομένη έξω από τον γεωγραφικό χώρο της Ασίας και περιορισμένη σε συγκεκριμένα ναυπηγεία, είναι το scrapping, όπου το πλοίο διαλύετε σε ελάσματα και σίδηρο ξανά, ώστε τα υλικά αυτά να χρησιμοποιηθούν σε άλλους τομείς της βιομηχανίας. Αυτό συνήθως σημαίνει και το τέλος της ζωής ενός πλοίου.

Ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη

Ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη θεωρείτε ο χώρος στον οποίο οι επιχειρήσεις που λειτουργούν κατέχουν νόμιμες άδειες λειτουργείας για κατασκευή επισκευή η μετασκευή πλοίων.

Η έννοια της συντήρησης αποκτά έναν πολύ σημαντικό χαρακτήρα στην λειτουργική διαχείριση. Αρχικά μια σωστή συντήρηση μπορεί να εξασφαλίσει την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία ενός πλοίου. Ο λόγος που πραγματοποιείται μια συντήρηση είναι από την μία ο έλεγχος και πρόληψη κι από την άλλη η επιβράδυνση της φθοράς και της επιδείνωσης της λειτουργίας με σκοπό την διατήρηση της παραγωγικής δυνατότητας όσο πιο κοντά στην αρχική κατάσταση γίνεται για το μέγιστο δυνατό χρονικό διάστημα. Επιπλέον το κόστος που προκύπτει από την συντήρηση είναι αρκετά υψηλό. Πιο συγκεκριμένα το σύνολο των εργασιών συντήρησης που πραγματοποιούνται στο πλοίο αποτελούν περίπου το 14% των λειτουργικών εξόδων του πλοίου (Stopford 2009). Πέρα από τις εν πλω εργασίες συντήρησης, υπάρχουν και επισκευές που πραγματοποιούνται σε προκαθορισμένα διαστήματα σε ναυπηγία. Οι επισκευές αυτές γίνονται περίπου κάθε πέντε χρόνια, είναι αρκετά χρονοβόρες (συνήθως διαρκούν αρκετές μέρες) και αποτελούν περίπου το 4% των συνολικών εξόδων του πλοίου (Stopford 2009). Καταλήγουμε λοιπόν ότι η συντήρηση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην λειτουργία ενός πλοίου και επειδή ακριβώς περιλαμβάνει πολύ υψηλά κόστη, δημιουργείται η ανάγκη για έναν πολύ προσεκτικό και ακριβή σχεδιασμό και προγραμματισμό της συντήρησης.

Επιπλέον η συνεχής προσπάθειες των ναυτιλιακών εταιρειών για μείωση του κόστους σε συνδυασμό με την καλύτερη κατάρτιση των ναυτικών αλλά και την αυτοματοποίηση πολλών συστημάτων έχουν οδηγήσει σε μικρότερα πληρώματα σε κάθε πλοίο. Γεγονός που δημιουργεί την ανάγκη για καλύτερες και ποιο αποδοτικές συντηρήσεις.

Επίσης λόγω της εφαρμογής του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης (ISM) αλλά και με την εφαρμογή και άλλων διεθνών κανονισμών και συμβάσεων, έχει καταστεί αναγκαίο στις εταιρίες να χρησιμοποιούν συστήματα προληπτικής συντήρησης. Τα τελευταία χρόνια το κλίμα της αγοράς έχει μεταβληθεί αρκετά και με την σειρά του το περιβάλλον των ναυτιλιακών επιχειρήσεων ώστε να μπορέσουν οι εταιρίες να προσαρμοστούν στις σύγχρονες ανάγκες της αγοράς. Ως αποτέλεσμα αυτού οι ίδιες οι συντηρήσεις έχουν αλλάξει, περνώντας σταδιακά από τις διορθωτικές συντηρήσεις στην προληπτική συντήρηση και έπειτα στη συντήρηση με βάση την κατάσταση εξοπλισμού.

Έτσι, στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται μια εκτενής ανάλυση στις διεθνείς συμβάσεις και κανονισμούς που επηρεάζουν είτε έμμεσα είτε άμεσα τον τρόπο με τον οποίο προγραμματίζεται και πραγματοποιείται μια συντήρηση.

Κεφάλαιο 2^ο

Διεθνείς συμβάσεις. Φορείς Ελέγχου και εφαρμογής

Διεθνής Σύμβαση για την Ίσαλο Γραμμή, Load Line Convention

Η πρώτη Διεθνής Σύμβαση για την Ίσαλο Γραμμή, που υιοθετήθηκε το 1930, βασίστηκε στην αρχή της πλευστότητας, μολονότι αναγνωρίστηκε ότι το ύψος εξάλων θα πρέπει επίσης να εξασφαλίζει επαρκή σταθερότητα και να αποφεύγεται η υπερβολική πίεση του κύτους του πλοίου λόγω υπερφορτώσεων.

Στη διεθνή σύμβαση ισάλου γραμμής (Load Line Convention) του 1966, που εγκρίθηκε από τον IMO, προβλέπονται διατάξεις για τον προσδιορισμό των εξάλων των πλοίων βάση υπολογισμών

Οι κανονισμοί λαμβάνουν υπόψη τους πιθανούς κινδύνους που υπάρχουν σε διαφορετικές ζώνες και διαφορετικές εποχές. Το τεχνικό παράρτημα περιλαμβάνει διάφορα πρόσθετα μέτρα ασφαλείας σχετικά με τις πόρτες, τις θυρίδες και άλλα αντικείμενα. Ο κύριος σκοπός αυτών των μέτρων είναι να εξασφαλιστεί η υδατοστεγανότητα του κύτους των πλοίων κάτω από το ύψος του καταστρώματος.

Όλες οι καθορισμένες γραμμές φόρτωσης πρέπει να επισημαίνονται στο μέσο του πλοίου και σε κάθε πλευρά του πλοίου, μαζί με τη γραμμή καταστρώματος. Τα πλοία που προορίζονται για τη μεταφορά φορτίου ξυλείας έχουν μικρότερο ύψος εξάλων, καθώς το φορτίο του καταστρώματος παρέχει προστασία έναντι των επιπτώσεων των κυμάτων

Η Σύμβαση περιλαμβάνει τρία παραρτήματα.

Το παράρτημα I χωρίζεται σε τέσσερα κεφάλαια:

Κεφάλαιο I - Γενικά.

Κεφάλαιο II - Προϋποθέσεις προσδιορισμού εξάλων.

Κεφάλαιο III – Έξαλα.

Κεφάλαιο IV - Ειδικές απαιτήσεις για τα πλοία μεταφοράς ξυλείας.

Το παράρτημα II καλύπτει τις ζώνες, τις περιοχές και τις εποχιακές περιόδους.

Το παράρτημα III περιλαμβάνει πιστοποιητικά, συμπεριλαμβανομένου του Διεθνούς Πιστοποιητικού φόρτωσης.

Οι διάφορες τροπολογίες εγκρίθηκαν το 1971, το 1975, το 1979 και το 1983, αλλά χρειάστηκαν θετική αποδοχή από τα δύο τρίτα των μερών και δεν τέθηκαν ποτέ σε ισχύ.

Το πρωτόκολλο του 1988, που εγκρίθηκε τον Νοέμβριο του 1988, τέθηκε σε ισχύ στις 3 Φεβρουαρίου 2000. Εκτός από την εναρμόνιση της σύμβασης με τις συμβάσεις SOLAS και MARPOL, το πρωτόκολλο του 1988 αναθεώρησε ορισμένους κανονισμούς στα τεχνικά παραρτήματα του Load Lines Convention και εισήγαγε τη

διαδικασία σιωπηρής αποδοχής, ώστε οι εγκριθείσες τροπολογίες να τεθούν σε ισχύ έξι μήνες μετά την προβλεπόμενη ημερομηνία αποδοχής, εκτός εάν απορριφθούν από το ένα τρίτο των συμβαλλομένων μερών. Συνήθως, η ημερομηνία από την υιοθεσία ως την αποδεκτή αποδοχή είναι δύο έτη.

International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers STCW

Η σύμβαση STCW του 1978 ήταν η πρώτη που καθόρισε τις βασικές απαιτήσεις για εκπαίδευση και πιστοποίηση για ναυτικούς σε διεθνές επίπεδο. Προηγουμένως, τα πρότυπα εκπαίδευσης και πιστοποίησης αξιωματικών καθώς και οι αξιολογήσεις καθορίζονταν από την κυβέρνηση κάθε χώρας ξεχωριστά. Ως αποτέλεσμα, τα πρότυπα και οι διαδικασίες διέφεραν ευρέως, παρόλο που η ναυτιλία είναι η πιο διεθνοποιημένη από όλες τις βιομηχανίες.

Η σύμβαση προβλέπει ελάχιστα πρότυπα σχετικά με την εκπαίδευση και την πιστοποίηση για τους ναυτικούς που οι χώρες είναι υποχρεωμένες να πληρούν ή να υπερβαίνουν.

Οι τροποποιήσεις του 1995, αποτέλεσαν μια σημαντική αναθεώρηση της σύμβασης, ανταποκρινόμενη στην αναγνωρισμένη ανάγκη να επικαιροποιηθεί η σύμβαση και να δοθεί απάντηση στους επικριτές που επεσήμαναν τις πολλές ασαφείς φράσεις, όπως " η Διοίκηση ", με αποτέλεσμα να γίνονται διαφορετικές ερμηνείες.

Οι τροποποιήσεις του 1995 τέθηκαν σε ισχύ την 1η Φεβρουαρίου 1997. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της αναθεώρησης ήταν η διαίρεση του τεχνικού παραρτήματος σε κανονισμούς, χωρισμένους σε κεφάλαια όπως πριν, και ενός νέο κώδικα STCW, στον οποίο μεταφέρθηκαν πολλοί τεχνικοί κανονισμοί. Το μέρος Α του κώδικα είναι υποχρεωτικό ενώ το μέρος Β συνίσταται.

Ο διαχωρισμός των κανονισμών με αυτόν τον τρόπο διευκολύνει τη διαχείριση και καθιστά την αναθεώρηση και την ενημέρωσή τους πιο απλή έτσι για διαδικαστικούς και νομικούς λόγους δεν χρειάζεται η σύγκληση ενός πλήρους συνέδριου για να πραγματοποιηθούν αλλαγές στους κώδικες.

Μια άλλη σημαντική αλλαγή ήταν η απαίτηση για τα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης να παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες στον IMO σχετικά με τα διοικητικά μέτρα που ελήφθησαν για να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση με τη σύμβαση. Πρόκειται για την πρώτη φορά που ο IMO είχε κληθεί να ενεργήσει σε σχέση με τη συμμόρφωση και την εφαρμογή - γενικά, για την εφαρμογή επιφορτίζονταν τα κράτη σημαίας, ενώ ο έλεγχος από το κράτος του λιμένα διασφαλίζει επίσης τη συμμόρφωση. Σύμφωνα με το κεφάλαιο I του κανονισμού I / 7 της αναθεωρημένης σύμβασης, τα συμβαλλόμενα μέρη υποχρεούνται να παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες στον IMO σχετικά με τα διοικητικά μέτρα που λαμβάνονται για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τη σύμβαση, τα μαθήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης, τις διαδικασίες πιστοποίησης και άλλους παράγοντες σχετικούς με την εφαρμογή. Οι πληροφορίες ελέγχονται από αρμόδιες επιτροπές, που ορίζονται από τα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης STCW, οι οποίοι αναφέρουν τα συμπεράσματά τους στον Γενικό Γραμματέα του Διεθνούς Ναυτικού Οργανισμού, ο οποίος με τη σειρά του υποβάλλει έκθεση στην Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) σχετικά με τα συμβαλλόμενα μέρη που συμμορφώνονται πλήρως. Στη συνέχεια, η Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) καταρτίζει έναν κατάλογο με "επιβεβαιωμένα συμβαλλόμενα μέρη" σύμφωνα με τη σύμβαση STCW.

Κεφάλαια της Σύμβασης STCW

Κεφάλαιο I: Γενικές διατάξεις

Κεφάλαιο II: Πλοίαρχος και κατάστρωμα

Κεφάλαιο III: Τμήμα μηχανών

Κεφάλαιο IV: Ραδιοεπικοινωνίες και προσωπικό

Κεφάλαιο V: Ειδικές απαιτήσεις εκπαίδευσης για το προσωπικό σε συγκεκριμένους τύπους πλοίων

Κεφάλαιο VI: Λειτουργίες έκτακτης ανάγκης, επαγγελματικής ασφάλειας, ιατρικής περίθαλψης και επιβίωσης

Κεφάλαιο VII: Εναλλακτική πιστοποίηση

Κεφάλαιο VIII: Φύλαξη

Κώδικας STCW

Οι κανονισμοί που περιέχονται στη σύμβαση υποστηρίζονται από τμήματα του κώδικα STCW. Σε γενικές γραμμές, η Σύμβαση περιέχει τις βασικές απαιτήσεις οι οποίες στη συνέχεια διευρύνονται και εξηγούνται στον Κώδικα. Το μέρος A του Κώδικα είναι υποχρεωτικό. Τα ελάχιστα πρότυπα ικανότητας που απαιτούνται για το θαλάσσιο προσωπικό αναφέρονται λεπτομερώς σε μια σειρά πινάκων. Το μέρος B του κώδικα περιέχει προτεινόμενες οδηγίες που αποσκοπούν να βοηθήσουν τα συμβαλλόμενα μέρη να εφαρμόσουν τη σύμβαση. Τα προτεινόμενα μέτρα δεν είναι υποχρεωτικά και τα παραδείγματα που δίνονται αποσκοπούν απλώς να απεικονίσουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να τηρηθούν ορισμένες απαιτήσεις της σύμβασης. Ωστόσο, οι συστάσεις γενικά αντιπροσωπεύουν μια προσέγγιση που έχει εναρμονιστεί με συζητήσεις στο πλαίσιο του IMO και διαβουλεύσεις με άλλους διεθνείς οργανισμούς.

Οι τροποποιήσεις της Μανίλα στη σύμβαση STCW και στον κώδικα εγκρίθηκαν στις 25 Ιουνίου 2010, σημειώνοντας σημαντική αναθεώρηση της σύμβασης και του κώδικα STCW. Οι τροποποιήσεις του 2010 άρχισαν να ισχύουν την 1η Ιανουαρίου 2012 με τη διαδικασία σιωπηρής αποδοχής και αποσκοπούν στην επικαιροποίηση της Σύμβασης και του Κώδικα με τις εξελίξεις από τότε που εγκρίθηκαν αρχικά και για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν θέματα που αναμένεται να προκύψουν στο προσεχές μέλλον .

Μεταξύ των τροπολογιών που εγκρίθηκαν, υπάρχουν ορισμένες σημαντικές αλλαγές σε κάθε κεφάλαιο της Σύμβασης και του Κώδικα, μεταξύ των οποίων:

- Βελτιωμένα μέτρα για την πρόληψη δόλιων πρακτικών που σχετίζονται με τα πιστοποιητικά ικανότητας και ενίσχυση της διαδικασίας αξιολόγησης (παρακολούθηση της συμμόρφωσης των συμβαλλομένων με τη Σύμβαση).
- Αναθεωρημένες απαιτήσεις σχετικά με τις ώρες εργασίας και ανάπαυσης και νέες απαιτήσεις για την πρόληψη της κατάχρησης ναρκωτικών και αλκοόλ, καθώς και ενημερωμένα πρότυπα σχετικά με τα πρότυπα ιατρικής ικανότητας των ναυτικών.

- Νέες απαιτήσεις πιστοποίησης για τους ναυτικούς.
- Νέες απαιτήσεις σχετικά με την κατάρτιση στη σύγχρονη τεχνολογία, όπως οι ηλεκτρονικοί χάρτες και τα συστήματα πληροφοριών (ECDIS).
- Νέες απαιτήσεις για την εκπαίδευση και την κατάρτιση για την ευαισθητοποίηση σε θέματα θαλάσσιου περιβάλλοντος στην ηγεσία και την ομαδική εργασία.
- Νέες απαιτήσεις κατάρτισης και πιστοποίησης για ηλεκτροτεχνικούς αξιωματικούς.
- Επικαιροποίηση των απαιτήσεων επάρκειας για το προσωπικό που εξυπηρετεί όλα τα είδη δεξαμενόπλοιων, συμπεριλαμβανομένων των νέων απαιτήσεων για το προσωπικό που εξυπηρετεί δεξαμενόπλοια υγροποιημένου αερίου ·
- Νέες απαιτήσεις για εκπαίδευση σε θέματα ασφάλειας, καθώς και διατάξεις για να εξασφαλιστεί ότι οι ναυτικοί είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι για να αντιμετωπίσουν επιθέσεις από πειρατές.
- Εισαγωγή σύγχρονης μεθοδολογίας κατάρτισης, συμπεριλαμβανομένης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της διαδικτυακής μάθησης.
- Νέες οδηγίες κατάρτισης για το προσωπικό που εξυπηρετεί τα πλοία που λειτουργούν στα πολικά ύδατα.
- Νέες οδηγίες κατάρτισης για προσωπικό που χειρίζεται συστήματα δυναμικού προσδιορισμού θέσης.

International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)

Η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Πλοία (MARPOL) είναι η κύρια διεθνής σύμβαση που καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τα πλοία από επιχειρησιακά ή τυχαία αίτια.

Η σύμβαση MARPOL εγκρίθηκε στις 2 Νοεμβρίου 1973 στον IMO. Το πρωτόκολλο του 1978 εγκρίθηκε ως απάντηση σε μια σειρά από ατυχήματα των δεξαμενόπλοιων το 1976-1977. Δεδομένου ότι η σύμβαση MARPOL του 1973 δεν είχε ακόμη τεθεί σε ισχύ, το πρωτόκολλο MARPOL του 1978 απορρόφησε τη μητρική σύμβαση. Το συνδυασμένο μέσο τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983. Το 1997 εγκρίθηκε ένα πρωτόκολλο για την τροποποίηση της σύμβασης και προστέθηκε ένα νέο παράρτημα VI το οποίο τέθηκε σε ισχύ στις 19 Μαΐου 2005. Η MARPOL ενημερώθηκε με τροποποιήσεις κατά τη διάρκεια των ετών.

Η σύμβαση περιλαμβάνει κανονισμούς που αποβλέπουν στην πρόληψη και την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης από τα πλοία - τόσο ακούσια ρύπανση όσο και ρύπανση από συνήθεις δραστηριότητες - και περιλαμβάνει σήμερα έξι τεχνικά παραρτήματα. Ειδικά πεδία με αυστηρούς ελέγχους των λειτουργικών απορρίψεων περιλαμβάνονται στα περισσότερα παραρτήματα.

Παράρτημα I Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από πετρέλαιο (τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983)

Καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο από εργασίες στο πλοίο καθώς και από τυχαίες απορρίψεις. Οι τροποποιήσεις του 1992 του παραρτήματος I κατέστησαν υποχρεωτική τη κατασκευή δεξαμενόπλοιων διπλού κήτους (Double - Hull) και θέσπισε ένα σταδιακά εισαγόμενο χρονοδιάγραμμα για τα υπάρχοντα δεξαμενόπλοια ώστε να μετασκευαστούν σε δεξαμενόπλοια διπλού κήτους (Double - Hull) , το οποίο στη συνέχεια αναθεωρήθηκε το 2001 και το 2003.

Παράρτημα II Κανονισμοί για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς υγρές ουσίες σε χύδην μορφή (τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983)

Αναφέρει τα κριτήρια απαλλαγής και τα μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς υγρές ουσίες που μεταφέρονται χύμα. περίπου 250 ουσίες αξιολογήθηκαν και συμπεριλήφθηκαν στον κατάλογο που προσαρτήθηκε στη σύμβαση. η απόρριψη των υπολειμμάτων τους επιτρέπεται μόνο στις εγκαταστάσεις παραλαβής μέχρι συγκεκριμένες συγκεντρώσεις και συνθήκες (οι οποίες ποικίλλουν ανάλογα με την κατηγορία των ουσιών).

Σε κάθε περίπτωση, δεν επιτρέπεται η απόρριψη υπολειμμάτων που περιέχουν επιβλαβείς ουσίες εντός 12 μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

Παράρτημα III Πρόληψη της ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες σε συσκευασμένη μορφή (τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιουλίου 1992)

Περιέχει γενικές απαιτήσεις για την έκδοση λεπτομερών προδιαγραφών για τη συσκευασία, τη σήμανση, την επισήμανση, την τεκμηρίωση, την αποθήκευση, τους περιορισμούς των ποσοτήτων, τις εξαιρέσεις και τις κοινοποιήσεις.

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος, ως «επιβλαβείς ουσίες» νοούνται οι ουσίες που χαρακτηρίζονται ως θαλάσσιοι ρύποι στον Διεθνή Ναυτιλιακό Κώδικα Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (IMDG Code) ή που πληρούν τα κριτήρια του προσαρτήματος του παραρτήματος III.

Παράρτημα IV Πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία (τέθηκε σε ισχύ στις 27 Σεπτεμβρίου 2003)

Περιέχει απαιτήσεις για τον έλεγχο της ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα. Απαγορεύεται η απόρριψη λυμάτων στην θάλασσα, εκτός εάν στο πλοίο λειτουργεί εγκεκριμένη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων ή όταν το πλοίο αποκρύπτει κονιορτοποιημένα και απολυμασμένα λύματα χρησιμοποιώντας εγκεκριμένο σύστημα σε απόσταση μεγαλύτερη των τριών ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή. Τα αποχετευτικά λύματα που δεν καταστρέφονται ή απολυμαίνονται πρέπει να απορρίπτονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

Παράρτημα V Πρόληψη της ρύπανσης από τα σκουπίδια των πλοίων (τέθηκε σε ισχύ στις 31 Δεκεμβρίου 1988)

Αντιμετωπίζει διαφορετικούς τύπους σκουπιδιών και καθορίζει τις αποστάσεις από τη ακτή και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να διατεθούν. το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του παραρτήματος είναι η πλήρης απαγόρευση της απόρριψης στην θάλασσα όλων των μορφών πλαστικών.

Παράρτημα VI Πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία (τέθηκε σε ισχύ στις 19 Μαΐου 2005)

Ορίζει τα όρια για τις εκπομπές οξειδίων του θείου και οξειδίων του αζώτου από τις εξατμίσεις των πλοίων και απαγορεύει σκόπιμες εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος · οι καθορισμένες περιοχές ελέγχου εκπομπών θέτουν αυστηρότερα πρότυπα για SO_x, NO_x και σωματίδια. Το κεφάλαιο που εγκρίθηκε το 2011 καλύπτει υποχρεωτικά τεχνικά και λειτουργικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τα πλοία.

International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)

Η Σύμβαση SOLAS στις διαδοχικές της μορφές θεωρείται γενικά ως η σημαντικότερη από όλες τις διεθνείς συμβάσεις σχετικά με την ασφάλεια των εμπορικών πλοίων. Η πρώτη έκδοση υιοθετήθηκε το 1914, ως απάντηση στην βύθιση του Τιτανικού, η δεύτερη το 1929, η τρίτη το 1948 και η τέταρτη το 1960. Η έκδοση του 1974 περιλαμβάνει τη διαδικασία σιωπηρής αποδοχής - η οποία προβλέπει ότι μια τροποποίηση θα τεθεί σε ισχύ την ορισμένη ημερομηνία, εκτός εάν, πριν από την ημερομηνία αυτή, έχουν παρατηρηθεί αντιρρήσεις σχετικά με την τροπολογία από συμφωνημένο αριθμό συμβαλλομένων μερών.

Κατά συνέπεια, η Σύμβαση του 1974 ενημερώθηκε και τροποποιήθηκε επανειλημμένα. Η ισχύουσα σήμερα σύμβαση αναφέρεται μερικές φορές ως SOLAS, 1974, όπως τροποποιήθηκε.

Τεχνικές διατάξεις

Ο κύριος στόχος της σύμβασης SOLAS είναι να καθοριστούν τα ελάχιστα πρότυπα για την κατασκευή, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία των πλοίων, συμβατά με την ασφάλειά τους. Τα κράτη σημαίας είναι υπεύθυνα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης των πλοίων που φέρουν τη σημαία τους με τις απαιτήσεις τους και ορισμένα πιστοποιητικά προβλέπονται στη σύμβαση ως απόδειξη ότι αυτό έχει γίνει. Οι διατάξεις ελέγχου επιτρέπουν επίσης στα συμβαλλόμενα κράτη να επιθεωρούν τα πλοία των άλλων συμβαλλομένων κρατών εάν υπάρχουν σαφείς λόγοι να πιστεύουν ότι το πλοίο και ο εξοπλισμός του δεν συμμορφώνονται ουσιαστικά με τις απαιτήσεις της σύμβασης - αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως έλεγχος από το κράτος του λιμένα. Η ισχύουσα σύμβαση SOLAS περιλαμβάνει άρθρα που καθορίζουν γενικές υποχρεώσεις, διαδικασία τροποποίησης Κ.Ο.Κ., ακολουθούμενη από ένα παράρτημα χωρισμένο σε 12 κεφάλαια

Κεφάλαιο I - Γενικές διατάξεις

Περιλαμβάνει κανονισμούς που αφορούν την επιθεώρηση των διαφόρων τύπων πλοίων και την έκδοση εγγράφων που υποδηλώνουν ότι το πλοίο πληροί τις απαιτήσεις της Σύμβασης. Το κεφάλαιο περιλαμβάνει επίσης διατάξεις για τον έλεγχο πλοίων σε λιμένες άλλων συμβαλλομένων κυβερνήσεων.

Κεφάλαιο II-1 - Κατασκευές - Υποδιαίρεση και σταθερότητα, μηχανήματα και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Η υποδιαίρεση των επιβατηγών πλοίων σε υδατοστεγή διαμερίσματα πρέπει να είναι τέτοια ώστε, μετά από ζημιά στον σκελετό του πλοίου, το πλοίο να διατηρεί την πλευστότητα του και σταθερότητα του. Προβλέπονται επίσης απαιτήσεις σχετικά με την στεγανότητα για τα επιβατηγά πλοία καθώς και τις απαιτήσεις ευστάθειας τόσο για τα επιβατηγά όσο και για τα φορτηγά πλοία. Ο βαθμός υποδιαίρεσης - ο οποίος μετράτε με τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών διαφραγμάτων - ποικίλλει ανάλογα με το μήκος του πλοίου και την υπηρεσία στην οποία είναι τοποθετημένη. Ο υψηλότερος βαθμός υποδιαίρεσης ισχύει για τα επιβατηγά πλοία. Οι απαιτήσεις που αφορούν μηχανήματα και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις έχουν σχεδιαστεί για να διασφαλίζουν ότι οι υπηρεσίες που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια του πλοίου, των επιβατών και του πληρώματος

διατηρούνται υπό διάφορες συνθήκες έκτακτης ανάγκης. Τα πρότυπα για τα πετρελαιοφόρα και τα φορτηγά πλοία μεταφοράς φορτίου χύδην εγκρίθηκαν το 2010, απαιτώντας τα νέα πλοία να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται για συγκεκριμένη διάρκεια ζωής και να είναι ασφαλή και φιλικά προς το περιβάλλον, σε καθορισμένες συνθήκες βλάβης καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Σύμφωνα με τον κανονισμό, τα πλοία πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή, ακεραιότητα και σταθερότητα ώστε να ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο απώλειας του πλοίου ή ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος λόγω δομικής βλάβης, συμπεριλαμβανομένης της κατάρρευσης, με αποτέλεσμα την πλημμύρα ή την απώλεια υδατοστεγανότητας.

Κεφάλαιο II-2 - Πυρασφάλεια, ανίχνευση πυρκαγιάς και πυρόσβεση

Περιλαμβάνει λεπτομερείς διατάξεις πυρασφάλειας για όλα τα πλοία και ειδικά μέτρα για τα επιβατηγά πλοία, τα φορτηγά πλοία και τα δεξαμενόπλοια

Κεφάλαιο III - Διάφορα σωστικά μέσα και ρυθμίσεις

Κεφάλαιο IV - Ραδιοεπικοινωνίες

Το κεφάλαιο ενσωματώνει το Παγκόσμιο Σύστημα Ναυτιλίας και Ασφάλειας (GMDSS). Όλα τα επιβατηγά πλοία και όλα τα φορτηγά πλοία ολικής χωρητικότητας 300 και άνω σε διεθνή δρομολόγια υποχρεούνται να φέρουν εξοπλισμό που έχει σχεδιαστεί για να βελτιώσει τις πιθανότητες διάσωσης μετά από ατύχημα, συμπεριλαμβανομένων σημάτων ραδιοφωνικών σημάτων δορυφορικής θέσης έκτακτης ανάγκης (EPIRBs) και αναμεταδοτών αναζήτησης και διάσωσης (SARTs) για τη θέση του πλοίου ή του σωστικού σκάφους.

Κεφάλαιο V - Ασφάλεια της ναυσιπλοΐας

Το κεφάλαιο V προσδιορίζει ορισμένες υπηρεσίες ασφάλειας πλοήγησης που πρέπει να παρέχονται από τα συμβαλλόμενα κράτη και θεσπίζει διατάξεις επιχειρησιακού χαρακτήρα που εφαρμόζονται γενικά σε όλα τα πλοία σε όλα τα ταξίδια. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη Σύμβαση ως σύνολο, η οποία ισχύει μόνο για ορισμένες κατηγορίες πλοίων που εκτελούν διεθνή δρομολόγια.

Το κεφάλαιο καθιστά υποχρεωτικό να φέρουν τα πλοία συσκευές καταγραφής δεδομένων ταξιδιού (VDR) και αυτόματα συστήματα αναγνώρισης πλοίων (AIS).

Κεφάλαιο VI - Μεταφορά φορτίων

Το κεφάλαιο καλύπτει όλους τους τύπους φορτίου (εκτός υγρών και αερίων χύδην) "τα οποία, λόγω των ιδιαίτερων κινδύνων που αντιμετωπίζουν τα πλοία ή τα άτομα επί του πλοίου, ενδέχεται να απαιτούν ειδικές προφυλάξεις". Οι κανονισμοί περιλαμβάνουν απαιτήσεις για στοιβασία και ασφάλιση φορτίου ή μονάδων φορτίου (όπως εμπορευματοκιβώτια). Το κεφάλαιο απαιτεί τα φορτηγά πλοία που μεταφέρουν σιτηρά να συμμορφώνονται με τον Διεθνή Κώδικα Σιτηρών.

Κεφάλαιο VII - Μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων

Οι κανονισμοί περιέχονται σε τρία μέρη:

Μέρος Α - Μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων σε συσκευασμένη μορφή - περιλαμβάνει διατάξεις για την ταξινόμηση, συσκευασία, σήμανση, επισήμανση και επισήμανση, τεκμηρίωση και στοιβασία επικίνδυνων εμπορευμάτων.

Μέρος Α-1 - Μεταφορά χύδην επικίνδυνων εμπορευμάτων

Καλύπτει τις απαιτήσεις τεκμηρίωσης, στοιβασίας και διαχωρισμού για τα εν λόγω εμπορεύματα και απαιτεί την αναφορά περιστατικών που αφορούν τέτοια εμπορεύματα.

Το μέρος Β καλύπτει την κατασκευή και τον εξοπλισμό πλοίων που μεταφέρουν χύδην επικίνδυνες υγρές χημικές ουσίες και απαιτεί να συμμορφώνονται τα χημικά δεξαμενόπλοια με τον διεθνή κώδικα χύδην χημικών (κώδικας IBC). Το μέρος Γ καλύπτει την κατασκευή και τον εξοπλισμό πλοίων που μεταφέρουν υγροποιημένα αέρια χύδην προκειμένου να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις του Διεθνούς Κώδικα Μεταφορέων Αερίου (Κώδικας IGC).

Το μέρος Δ περιλαμβάνει ειδικές απαιτήσεις για τη μεταφορά συσκευασμένων πυρηνικών καυσίμων, πλουτωνίου και ραδιενεργών αποβλήτων επί των πλοίων και απαιτεί από τα πλοία που μεταφέρουν τέτοια προϊόντα να συμμορφώνονται με τον διεθνή κώδικα για την ασφαλή μεταφορά συσκευασμένων πυρηνικών καυσίμων, ραδιενεργών αποβλήτων στα πλοία (κώδικας INF).

Το κεφάλαιο απαιτεί τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του Διεθνούς Ναυτιλιακού Κώδικα Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (Κώδικας IMDG).

Κεφάλαιο VIII - Πυρηνικά πλοία

Παρέχει βασικές απαιτήσεις για πυρηνικά πλοία και ασχολείται ιδιαίτερα με τους κινδύνους ακτινοβολίας.

Κεφάλαιο IX - Διαχείριση για την ασφαλή λειτουργία των πλοίων

Το Κεφάλαιο καθιστά υποχρεωτικό τον Διεθνή κώδικα ασφαλούς διατήρησης (ISM), ο οποίος απαιτεί την καθιέρωση συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας από τον πλοιοκτήτη ή από οποιοδήποτε πρόσωπο που έχει αναλάβει την ευθύνη του πλοίου (η "Εταιρεία").

Κεφάλαιο X - Μέτρα ασφαλείας για τα ταχύπλοα σκάφη

Το κεφάλαιο καθιστά υποχρεωτικό τον διεθνή κώδικα ασφαλείας για ταχύπλοα σκάφη (κώδικας HSC).

Κεφάλαιο XI-1 - Ειδικά μέτρα για την ενίσχυση της ασφάλειας στη θάλασσα

Το κεφάλαιο αποσαφηνίζει τις απαιτήσεις σχετικά με την εξουσιοδότηση αναγνωρισμένων οργανισμών (που είναι υπεύθυνοι για τη διεξαγωγή ερευνών και επιθεωρήσεων σχετικά με τις συμπεριφορές των διοικήσεων), ενισχυμένες έρευνες · καθεστώς αναγνώρισης αριθμού πλοίου · και τον έλεγχο από το κράτος λιμένα στις επιχειρησιακές απαιτήσεις.

Κεφάλαιο XI-2 - Ειδικά μέτρα για την ενίσχυση της ασφάλειας στη θάλασσα

Κεφάλαιο XII - Πρόσθετα μέτρα ασφαλείας για τα πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου

Το κεφάλαιο περιλαμβάνει δομικές απαιτήσεις για φορτηγά πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου μήκους άνω των 150 μέτρων.

Κεφάλαιο XIII - Επαλήθευση της συμμόρφωσης

Καθιστά υποχρεωτική από 1ης Ιανουαρίου 2016 το σύστημα ελέγχου των κρατών μελών του ΙΜΟ.

Κεφάλαιο XIV - Μέτρα ασφαλείας για πλοία που λειτουργούν σε πολιτικά ύδατα

Το κεφάλαιο καθιστά υποχρεωτική, από την 1η Ιανουαρίου 2017, την εισαγωγή και το μέρος I-A του διεθνούς κώδικα για τα πλοία που λειτουργούν στα πολιτικά ύδατα.

International Safety Management Code (ISM)

Ο κώδικας ISM αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου παγκόσμιου νομικού πλαισίου που ρυθμίζει την παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία. Ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης ISM code διαμορφώθηκε μέσα από την ανάπτυξη «κατευθυντήριων γραμμών διαχείρισης για την ασφαλή λειτουργία των πλοίων και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος» που υιοθετήθηκαν από τον διεθνή ναυτιλιακό οργανισμό (IMO) το 1989 με την απόφαση A647. Στις 4 Νοεμβρίου 1993 έλαβε χώρα η 18^η συνεδρίαση της Γενικής Συνέλευσης του Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού και ενέκρινε την απόφαση A741 η οποία διαμόρφωσε τον κώδικα ασφαλούς διαχείρισης στην σημερινή του μορφή. Στις 19 Μαΐου 1994 η απόφαση αυτή ενσωματώθηκε στη σύμβαση για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα (SOLAS) ως το κεφάλαιο 10 με τον τίτλο «Διαχείριση της ασφαλούς λειτουργίας των πλοίων». Όπως ορίζεται στον κανονισμό 2 της Σύμβασης για την Ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα, ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης είναι υποχρεωτικός για όλα τα κράτη μέλη της σύμβασης. Τέθηκε σε ισχύ το 1998 ενώ το 2002 σχεδόν όλοι οι διεθνείς ναυτιλιακή κοινότητα ήταν υποχρεωμένη να συμμορφωθεί με τον κώδικα. Από την περίοδο της υποχρεωτικής εφαρμογής του ISM code έχει τροποποιηθεί άλλες πέντε φορές με την τελευταία αναθεώρηση/τροποποίηση να τίθεται σε ισχύ την 1^η Ιανουαρίου 2015 (ISM code 2014). Σκοπός του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης είναι η καθιέρωση προτύπων για

- Την διαφύλαξη της ασφάλειας στην θάλασσα
- Την αποτροπή τραυματισμών και απώλειας ζωής
- Την αποτροπή ζημιάς ή ρύπανσης στο θαλάσσιο περιβάλλον
- Και την αποτροπή ζημιάς στην περιουσία

Όπως αναγνωρίζεται από τον κώδικα ασφαλούς διαχείρισης, δεν υπάρχουν δύο ίδιες ναυτιλιακές εταιρίες. Έτσι ο κώδικα ISM παρέχει μια σχετική ελευθερία με σκοπό την αποτελεσματικότερη αυτορρύθμιση της ναυτιλιακής αγοράς. Αντίθετα με τα μέτρα που επιβάλλονται από μια εξωτερική ρυθμιστική αρχή, τα μέτρα που θεσπίζονται και λαμβάνονται από τα SMS μιας εταιρίας, μπορούν να είναι πιο συναφή προωθώντας υψηλότερα επίπεδα συμμόρφωσης. Η ευελιξία που παρέχεται από τον κώδικα ISM ενδέχεται να δυσχεραίνει την αξιολόγηση μεμονωμένων ναυτιλιακών εταιριών σχετικά με την συμμόρφωσή τους.

Σαν «ασφαλή διαχείριση» μπορούν να θεωρηθούν όλα τα συστηματικά μέτρα που λαμβάνονται για την δημιουργία και την διατήρηση επιπέδων ασφαλείας. Ο κώδικας ISM παρέχει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στην διαχείριση της ασφάλειας, με τα διάφορα τμήματα και άρθρα του να ασχολούνται με διαφορετικές πτυχές. Ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης είναι χωρισμένος σε δύο μέρη, το μέρος A και το μέρος B. Το μέρος A του κώδικα, αναφέρει ότι είναι καθήκον των εταιριών να καθιερώσουν συστήματα ασφαλούς διαχείρισης SMS και το μέρος B αφορά την πιστοποίηση και τα μέτρα που έχουν στην διάθεσή τους οι ελεγκτικοί μηχανισμοί για να αναγκάσουν τις εταιρίες να ενεργούν σύμφωνα με τα άρθρα του μέρους A. Τα συστήματα ασφαλούς διαχείρισης SMS μιας εταιρίας παρέχουν ασφαλείς πρακτικές και ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον, αξιολογούν όλους τους κινδύνους και δημιουργούν

τις κατάλληλες υπηρεσίες ασφαλείας, βελτιώνοντας συνεχώς τις δεξιότητες διαχείρισης της ασφάλειας. Επιπλέον, ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης προβλέπει την θέσπιση συστημάτων για την διασφάλιση της εναρμόνισης με τους διεθνείς και εθνικούς κανονισμούς, κανόνες, κώδικες, κατευθυντήριες γραμμές και πρότυπα που έχει θεσπίσει ο διεθνής ναυτιλιακός οργανισμός IMO, οι νηογνώμονες και άλλοι ναυτιλιακοί οργανισμοί. Όλες οι λειτουργικές απαιτήσεις οποιουδήποτε συστήματος ασφαλούς διαχείρισης SMS περιγράφονται στο άρθρο 1 παράγραφος 4 του κώδικα και αναπτύσσονται λεπτομερέστερα στα υπόλοιπα τμήματά του.

Ο κώδικας ISM περιλαμβάνει 12 άρθρα στο 1^ο μέρος του και 4 άρθρα στο 2^ο μέρος. Πιο αναλυτικά:

ΜΕΡΟΣ Α:

- Άρθρο 1^ο Γενικός στόχος, εφαρμογές και λειτουργικές απαιτήσεις
- Άρθρο 2^ο Περιβαλλοντική πολιτική και πολιτική ασφαλείας
- Άρθρο 3^ο Ευθύνη και αρμοδιότητα της ναυτιλιακής εταιρίας
- Άρθρο 4^ο Εξουσιοδοτημένο πρόσωπο (DPA)
- Άρθρο 5^ο Ευθύνες και αρμοδιότητες πλοιάρχου
- Άρθρο 6^ο Πόροι και προσωπικό
- Άρθρο 7^ο Διαδικασίες λειτουργίας του πλοίου
- Άρθρο 8^ο Προετοιμασία για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων
- Άρθρο 9^ο Αναφορές και ανάλυση μη συμμορφώσεων (non conformities), ατυχημάτων και επικίνδυνων καταστάσεων
- Άρθρο 10^ο Συντήρηση του πλοίου και του εξοπλισμού
- Άρθρο 11^ο Τεκμηρίωση
- Άρθρο 12^ο Επαλήθευση, έλεγχος και αξιολόγηση από την εταιρία

ΜΕΡΟΣ Β:

- Άρθρο 13^ο Πιστοποίηση και περιοδικός έλεγχος
- Άρθρο 14^ο Προσωρινή πιστοποίηση
- Άρθρο 15^ο Επαλήθευση
- Άρθρο 16^ο Μορφές πιστοποιητικών

Ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης αποσκοπεί στην καθιέρωση διεθνών προτύπων για την ασφαλή λειτουργία των πλοίων και για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης. Στόχος του κώδικα είναι η διαφύλαξη της ασφάλειας, η πρόληψη των τραυματισμών και των θανάτων, η προστασία της περιουσίας και η αποφυγή της ρύπανσης και υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Ουσιαστικά ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης δεν εισάγει κάποιον νέο κανονισμό στην διεθνή ναυτιλία, αλλά επιβάλλει την τήρηση των συμβάσεων SOLAS MARPOL και STCW με την εφαρμογή ενός συστήματος ασφαλούς διαχείρισης (safety management system, sms) για κάθε εταιρία. Το σύστημα ασφαλούς διαχείρισης οφείλει να διασφαλίσει τη συμμόρφωση κάθε πλοίου της εταιρίας με τις διεθνείς συμβάσεις, την εσωτερική νομοθεσία του

κράτους, της σημαίας και τους κανόνες των νηογνώμωνων, ενώ επιφέρει ποινικές κυρώσεις σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με τον κώδικα.

Ως εταιρία ορίζεται ο ιδιοκτήτης του πλοίου ή οποιοσδήποτε οργανισμός ή πρόσωπο έχει αναλάβει την ευθύνη για την λειτουργία του πλοίου. Επιπλέον, σκοπός της δημιουργίας ενός sms είναι να αποκτήσει η εταιρία το έγγραφο συμμόρφωσης (document of compliance, doc) και πιστοποιητικό ασφαλούς διαχείρισης (safety management certificate, smc) για τα πλοία του στόλου της. Με την απόκτηση αυτών των δύο εγγράφων η εταιρία και τα πλοία της λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του κώδικα.

Παρακάτω ακολουθεί ακριβώς όπως είναι διατυπωμένο το άρθρο 10 το κώδικα ασφαλούς διατήρησης

10. MAINTENANCE OF THE SHIP AND EQUIPMENT

10.1

The company should establish procedures to ensure that the ship is maintained in conformity with the provisions of the relevant rules and regulations and with any addition requirements which may be established by the company.

10.2

In meeting these requirements, the company should ensure that:

1. inspections are held at appropriate intervals;
2. any non-conformity is reported, with its possible cause, if known
3. appropriate corrective action is taken and
4. records of these activities are maintained

10.3

The company should identify equipment and technical systems the sudden operational failure of which may result in hazardous situations. The safety management system should provide for specific measures aimed at promoting the reliability of such equipment or systems. These measures should include the regular testing of stand-by arrangements and equipment or technical systems that are not in continuous use.

10.4

The inspections mentioned in 10.2 as well as the measures referred to in 10.3 should be integrated into the ship's operational maintenance routine.

Η πρώτη παράγραφος του άρθρου 10 του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης ISM καθιστά σαφή την υποχρέωση της εταιρίας να αναπτύξει διαδικασίες για την συντήρηση των

πλοίων σύμφωνα με τις διατάξεις και τους διεθνείς κανονισμούς. Οι διαδικασίες αυτές πρέπει να είναι εναρμονισμένες με τους κανονισμούς του κράτους νηολόγησης , τις διεθνείς συμβάσεις, τις οδηγίες των νηογνώμωνων και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι διαδικασίες συντήρησης αποτελούν το σύστημα ασφαλούς διαχείρισης της εταιρίας το οποίο διαφέρει για κάθε εταιρία ανάλογα με τα πλοία και τις ανάγκες της. Στο σύστημα αυτό θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι διαδικασίες και οι οδηγίες της εταιρίας για την επίτευξη της ασφαλούς διαχώρισης και προστασίας του περιβάλλοντος. Απαιτείται επίσης η δημιουργία λίστας ελέγχου (check list) για την αποφυγή παράκαμψης διαδικασιών και της διευκόλυνσης του ελέγχου.

Checklist of Principal Maintenance System Management Controls

| | Control | Yes | No |
|----|--|-----|----|
| 1 | Do we receive prompt and reliable information about new and amended statutory, class, international and port state regulations, and about industry codes and guidelines? | | |
| 2 | Do we have controls in place to ensure compliance with all applicable mandatory regulations, and to ensure that appropriate codes, guidelines and standards are taken into account? | | |
| 3 | Have the responsibilities and authority of shipboard and office staff involved in inspection and maintenance activities been clearly defined? | | |
| 4 | Have inspection and maintenance activities been assigned to adequately qualified, trained and experienced staff? | | |
| 5 | Are controls in place to ensure that all applicable procedural and technical documents, of the appropriate editions, are available where they are needed? | | |
| 6 | Have steps been taken to ensure that obsolete documents cannot be brought inadvertently into use? | | |
| 7 | Do we have in place a system for the reporting and analysis of defects, accidents and hazardous occurrences? | | |
| 8 | Have the types and seriousness of the defects and incidents to be reported been clearly defined? | | |
| 9 | Do procedures exist for the implementation of corrective action and the verification of its effectiveness? | | |
| 10 | Do the inspection and maintenance records enable us to monitor adequately the maintenance history of the ship, its machinery and its equipment? | | |
| 11 | Have we established all appropriate inspection intervals? | | |
| 12 | Have we defined inspection methods and the type and accuracy of the inspection and measuring equipment to be used? | | |
| 13 | Have we established appropriate acceptance criteria? | | |
| 14 | Have we established all appropriate maintenance intervals? | | |
| 15 | Are sufficient inspection and maintenance records being kept to demonstrate compliance with company requirements and mandatory regulations? | | |
| 16 | Have we identified all equipment and technical systems, including stand-by and infrequently used items, the sudden operational failure of which may result in hazardous situations? | | |
| 17 | Are appropriate permit-to-work procedures in place to assess the risks involved in the inspection and maintenance activities, and to ensure that adequate controls are applied? | | |
| 18 | Is appropriately analysed and summarized maintenance information being provided for inclusion in the masters' and the company's reviews of the effectiveness of the management system? | | |

Πηγή: IACS Recommendation 74

Επιπροσθέτως, κάθε εταιρία πρέπει να δημιουργεί ένα σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης PMS. Ένα σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης μπορεί να είναι από ένα απλό σύστημα βασισμένο σε υπολογιστικά φύλλα excel έως και ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα CMMS. Επειδή ο

κώδικας είναι ασαφής σχετικά με το ποια συστήματα του πλοίου χρειάζονται τακτικό έλεγχο, το κενό καλύπτεται από τις οδηγίες της ICS/ISF (International chamber of shipping). Οι οδηγίες προτείνουν συντήρηση στα εξής:

Κύτος και υπερκατασκευή

Εξοπλισμό ασφαλείας, ναυαγοσωστικό εξοπλισμό και εξοπλισμό πυρόσβεσης

Εξοπλισμό πλοήγησης και επικοινωνίας

Σύστημα πηδαλίου

Κύριες και βοηθητικές μηχανές

Εξοπλισμός ελλιμενισμού

Δομή του σκάφους, διαχωριστικά τοιχώματα και δεξαμενές

Σωληνώσεις και βαλβίδες

Εξοπλισμό φόρτωσης/εκφόρτωσης

Πόρτες, καλύμματα αεραγωγών και υδατοστεγή σημεία

Σύστημα προστασίας χώρων φορτίου

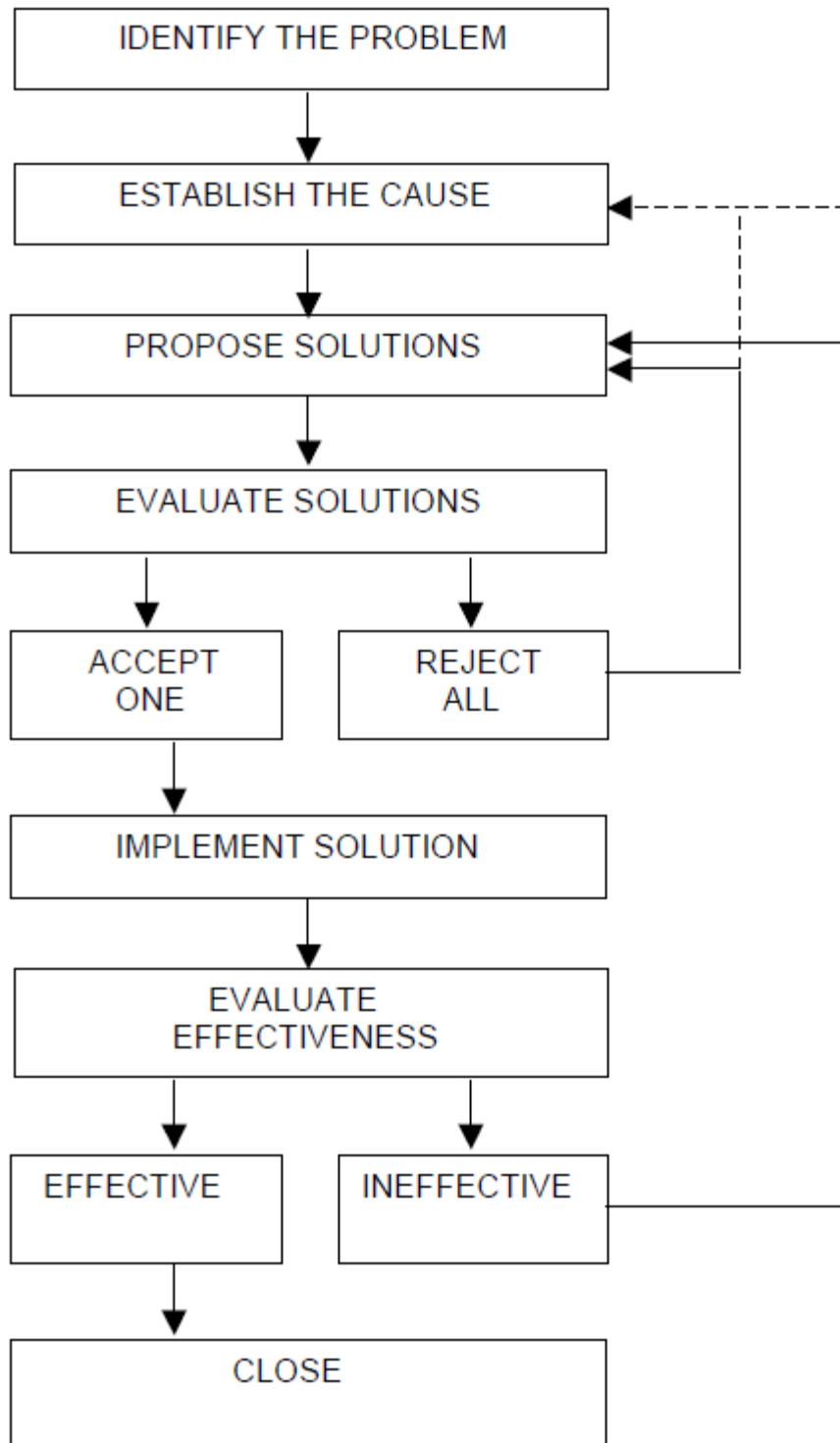
Σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς/καπνού και σύστημα ανίχνευσης διαρροών

Σύστημα έρματος

Σύστημα διάθεσης αποβλήτων

Η δεύτερη παράγραφος του άρθρου 10 του κώδικα ISM ορίζει τα διαστήματα που θα πρέπει να γίνονται οι επιθεωρήσεις. Στην δεύτερη πρόταση αναφέρει ότι όλες οι μη συμμορφώσεις (non conformities) πρέπει να καταγράφονται μαζί με το πιθανό αίτιο αν αυτό είναι γνωστό. (Ως μη συμμόρφωση non conformity ορίζεται οποιοδήποτε τεχνικό ελάττωμα του πλοίου ή του εξοπλισμού που επηρεάζει την ασφαλή λειτουργία). Στην τρίτη και την τέταρτη πρότασή του, το άρθρο 10 του κώδικα ISM ορίζει ότι η εταιρία πρέπει να διασφαλίσει ότι γίνονται όλες οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες και ότι διατηρείται αρχείο των ενεργειών αυτών. Τα αρχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή σημαντικών δεδομένων και πληροφοριών σχετικά με την σωστή διαχείριση (IACS, 2008).

The Corrective Action Process



Πηγή: IACS Recommendation 74

Η Τρίτη παράγραφος του άρθρου 10 του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης ορίζει ότι η εταιρία πρέπει να προσδιορίσει τα τεχνικά συστήματα και τον εξοπλισμό των

οποίων η διακοπή λειτουργίας λόγω κάποιας απρόσμενης βλάβης μπορεί να οδηγήσει σε έκθεση του πλοίου σε κάποια επικίνδυνη κατάσταση. Το σύστημα ασφαλούς διαχείρισης πρέπει να ορίζει συγκεκριμένα μέτρα και ενέργειες στοχευμένα στην αύξηση της αξιοπιστίας αυτού του εξοπλισμού και των συστημάτων. Μέσα στα μέτρα αυτά θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται ο τακτικός έλεγχος του εξοπλισμού που βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής και των τεχνικών συστημάτων που δεν βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία. Παραδείγματα τέτοιου «κρίσιμου» εξοπλισμού είναι:

Συναγερμοί

Εξοπλισμός έκτακτης ανάγκης (EPIRB Emergency position-indicating radio beacon , GMDSS Global Maritime Distress and Safety System, PORTABLE VHF)

Εξοπλισμός ασφαλείας

Εξοπλισμός πυρόσβεσης

Ναυαγοσωστικός εξοπλισμός

Γεννήτριες

Η τελευταία παράγραφος του άρθρου 10 του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης, ορίζει ότι οι επιθεωρήσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 10.2 και τα μέτρα που αναφέρονται στην παράγραφο 10.3 πρέπει να ενσωματώνονται στις διαδικασίες της λειτουργικής συντήρησης του πλοίου.

Καθίσταται λοιπόν σαφές από το άρθρο 10 του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης ISM η ανάγκη για την χρήση ενός συστήματος προγραμματισμένης συντήρησης.

Λιμενικές αρχές (Port State Control)

Οι λιμενικές αρχές έχουν επωμιστεί πολύ μεγάλο βάρος της εφαρμογής του ISM code. Η επιτυχία της εφαρμογής του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο οι λιμενικές αρχές ανταποκρίνονται στα καθήκοντά τους. Οι αρμοδιότητες των λιμενικών αρχών δεν αναφέρονται στον κώδικα ISM πράγμα που δημιουργεί προβλήματα κατανόησης και συχνά προκαλεί νομικά, οικονομικά και ασφαλιστικά κωλύματα στις ναυτιλιακές εταιρίες. Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται από τις λιμενικές αρχές αποσκοπούν στην διαφύλαξη της ασφάλειας και στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος μέσω της ανακάλυψης ελλείψεων ή ελαττωμάτων που εισέρχονται στους λιμένες. Η δικαιοδοσία των λιμενικών αρχών επεκτείνεται και στην επιτήρηση των διαδικασιών συντήρησης ενός πλοίου για την διασφάλιση της εναρμόνισης με τους κανονισμούς. Για να επιτραπεί η είσοδος ενός πλοίου σε ένα λιμάνι, πρέπει οι λιμενικές αρχές να λάβουν ωριότερα αντίγραφα των πιστοποιητικών συμμόρφωσης του πλοίου. Απαγορεύεται η είσοδος πλοίων που δεν φέρουν πιστοποιητικά σε ισχύ σε ευρωπαϊκά λιμάνια, σύμφωνα με την οδηγία 95/21 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το Ιανουάριο του 1982 υπογράφηκε από 14 χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, το Μνημόνιο Συνεννόησης των Παρισίων (Paris MOU) και τέθηκε σε ισχύ την 1^η Ιουλίου 1982. Οι χώρες που έχουν υπογράψει σήμερα το μνημόνιο είναι 27 και είναι εξής:

Βέλγιο, Βουλγαρία, Καναδάς, Κροατία, Κύπρος, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελλάδα, Ισλανδία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λιθουανία, Μάλτα, Ολλανδία, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Ρωσία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία και Αγγλία

Σκοπός του Paris MOU είναι η εξάλειψη πλοίων με μειωμένα επίπεδα ασφαλείας, μέσω ενός συστήματος ελέγχου του κράτους λιμένα (Port State Control). Το Paris MOU περιλαμβάνει και περιοχές εκτός της ευρωπαϊκής ακτογραμμής και πιο συγκεκριμένα τον Βόρειο Ατλαντικό. Διαθέτει μια βάση δεδομένων που ονομάζεται Sirenac και βρίσκεται στο Saint Malo της Γαλλίας. Εκεί καταχωρούνται τα αποτελέσματα όλων των επιθεωρήσεων και παρέχει πληροφορίες στους επιθεωρητές για τα πλοία που καταπλέουν στα λιμάνια. Υπάρχουν και άλλα Μνημόνια Συνεννόησης και είναι τα εξής:

Latin American MOU (Vinna Del Mar MOU)

Tokyo MOU

Mediterranean MOU

Caribbean MOU

Western Central Africa Region MOU (Abuja MOU)

Black Sea MOU

Indian Ocean MOU

Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής έχουν επιλέξει να παραμείνουν έξω από οποιοδήποτε τοπικό MOU.

Με βάση τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων του Paris MOU, συντάσσονται σε

ετήσια βάση τρεις πίνακες Black List, Gray List και White List, με βάση των τριών τελευταίων ετών και παρουσιάζουν όλο το φάσμα μεταξύ ποιοτικών σημαιών και σημαιών που θεωρούνται υψηλού ή πολύ υψηλού κινδύνου. Οι σημαίες ανάλογα με τον αριθμό κρατήσεων (detention) που είχαν στα πλοία τους, εντάσσονται είτε στην Black List είτε στην Gray List είτε στην White List. Η Ελλάδα ανήκει σταθερά στην White List. Κάθε τοπικό MOU εκδίδει αντίστοιχους καταλόγους. Εάν ένα πλοίο επιθεωρηθεί σε ένα λιμένα και βρεθεί πλήρως συμμορφωμένο με τις συνθήκες του Paris MOU, τότε δεν προκύπτει ανάγκη επιθεώρησης του πλοίου στην επόμενη χώρα που θα προσεγγίσει.

Νηογνώμονες (classification societies)

Οι νηογνώμονες είναι οργανισμοί ταξινομήσεως πλοίων μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Είναι αναγνωρισμένοι από το κράτος στο οποίο ιδρύθηκαν και λειτουργούν αλλά και από άλλα κράτη. Είναι υπεύθυνοι για την κατηγοριοποίηση(classification) και πιστοποίηση των πλοίων. Οι αρμοδιότητες και ευθύνες των νηογνώμωνων είναι ο καθορισμός των κανόνων βάση των οποίων ταξινομούνται τα πλοία σε τάξεις. Οι κανόνες αυτοί αναθεωρούνται συνεχώς για να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των εξελίξεων της ναυτιλίας. Η έγκριση των σχεδίων των πλοίων που πρόκειται να ναυπηγηθούν, οι ειδικές επιθεωρήσεις κάθε πέντε έτη και οι ενδιάμεσες επιθεωρήσεις. Οι νηογνώμονες ελέγχουν το πλοίο κατά την κατασκευή του αλλά και κατά την λειτουργία του για το αν ανταποκρίνεται στη κλάση που έχει ταξινομηθεί, ενώ είναι δυνατό ένα πλοίο να επαναταξινομηθεί σε χαμηλότερη κατηγορία κλάσης λόγω ελλιπής συντήρησης, μη συμμόρφωσης με τους κανόνες και διεθνείς κανονισμούς και άλλα. Σκοπός των νηογνώμωνων είναι η διασφάλιση της ασφάλειας στη θάλασσα και η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, ενώ άλλες δραστηριότητες που αναπτύσσουν είναι η έρευνα και τεχνικές και συμβουλευτικές υπηρεσίες. Αποστολή τους είναι να παρέχουν τις αναγκαίες πιστοποιήσεις που αποδεικνύουν ότι η εταιρία έχει συμμορφωθεί με τον κώδικα ασφαλούς διαχείρισης ISM.

- LLOYD'S REGISTER (Αγγλία)
- AMERICAN BUREAU OF SHIPPING (Η.Π.Α.)
- BUREAU VERITAS (Γαλλία)
- GERMANISCHER LLOYD (Γερμανία)
- NIPPON KAIJI KYOKAI (CLASS NK) (Ιαπωνία)
- CHINA CLASSIFICATION SOCIETY (CCS) (Κίνα)
- KOREA REGISTER OF SHIPPING (KR) (Νότια Κορέα)
- HELLENIC REGISTER OF SHIPPING (Ελλάδα)
- DET NORSKE VERITAS (DNV) (Νορβηγία)
- REGISTRO ITALIANO NAVALE (RINA) (Ιταλία)
- REGISTER OF SHIPPING (RS) (Ρωσία)

- POLSKI REJESTR (PRS) (Πολωνία)

Ο κύριος εκφραστής των νηογνώμωνων είναι ο διεθνής σύνδεσμος νηογνώμωνων (International Association of Classification Societies , IACS), που εκπροσωπεί τους μεγαλύτερους νηογνώμονες παγκόσμια καλύπτοντας πάνω από το 90% της χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου. Ο IACS λειτουργεί σαν σύμβουλος του διεθνούς ναυτιλιακού οργανισμού (IMO) και διοικείται από συμβούλιο που αποτελείται από εκπροσώπους κάθε μέλους και συνεδριάζει τουλάχιστον δύο φορές τον χρόνο. Εκδίδει οδηγίες σε θέματα σχετικά με την κατηγοριοποίηση των πλοίων, αλλά και σε θέματα που κρίνει ότι χρειάζεται να δώσει συμβουλές προς όφελος της παγκόσμιας ναυτιλίας. Ένα παράδειγμα αυτών των οδηγιών είναι η οδηγία 74 του IACS (A Guide to managing maintenance with the requirements of the ISM code) που εκδόθηκε το 2001 και αναθεωρήθηκε το 2008.

Εξουσιοδοτημένο πρόσωπο (Designated Person Ashore, DPA)

Με βάση το άρθρο 4 του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης ISM code, κάθε εταιρία οφείλει να εξουσιοδοτεί ένα ή περισσότερα άτομα κατάλληλα εκπαιδευμένα και με επαρκή εμπειρία για την παρακολούθηση των θεμάτων ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος που προκύπτουν από την εμπορική δραστηριότητα των πλοίων. Η κύρια αρμοδιότητα του DPA είναι η διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας κάθε πλοίου, η παροχή όλων των πληροφοριών που χρειάζονται και η δημιουργία ενός συνδέσμου μεταξύ των πληρωμάτων και των γραφείων της εταιρίας. Επίσης, ο DPA είναι υπεύθυνος για την δημιουργία του συστήματος ασφαλούς διαχείρισης (Safety Management System) της εταιρίας με βάση τον κώδικα ασφαλούς διαχείρισης.

Πιστοποιητικά

Σκοπός ενός συστήματος ασφαλούς διαχείρισης (Safety Management System, SMS), είναι η συμμόρφωση κάθε ναυτιλιακής εταιρίας με τις διατάξεις του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης. Η εναρμόνιση αυτή τεκμηριώνεται με την έκδοση του εγγράφου συμμόρφωσης (Document of Compliance , DOC) για την ναυτιλιακή εταιρία και του πιστοποιητικού ασφαλούς διαχείρισης (Safety Management Certificate, SMC) για τα πλοία του στόλου της. Οι φορείς που εμπλέκονται στην πιστοποίηση της συμμόρφωσης των εταιριών και των στόλων τους είναι η διοίκηση της σημαίας (Flag state Administration) που φέρει το κάθε πλοίο, οι νηογνώμονες (Classification Societies) και οι λιμενικές αρχές (Port State Control). Το Document of Compliance εκδίδεται κατόπιν ελέγχου του SMS της εταιρίας και αφού διαπιστωθεί ότι ικανοποιούνται πλήρως οι διατάξεις του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης. Η ισχύς του εγγράφου συμμόρφωσης είναι πέντε έτη και όσο είναι σε ισχύ διενεργούνται ετήσιες υποχρεωτικές επιθεωρήσεις. Κατά την διάρκεια των επιθεωρήσεων ελέγχεται ένα τουλάχιστον πλοίο από κάθε κατηγορία πλοίων για τα οποία έχει ισχύ το DOC της εταιρίας. Για ανανέωση του πιστοποιητικού ελέγχεται εκ νέου το SMS της εταιρίας. Το DOC παύει να ισχύει αν διαπιστωθεί μεγάλη απόκλιση από τις διατάξεις του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης ή αν δεν πραγματοποιηθεί κάποια από τις υποχρεωτικές επιθεωρήσεις.

Το πιστοποιητικό ασφαλούς διαχείρισης (Safety Management Certificate) εκδίδεται ξεχωριστά για κάθε πλοίο του στόλου της εταιρίας κατόπιν επιθεώρησης, για την διαπίστωση της πλήρους συμμόρφωσης με τις διατάξεις του κώδικα ασφαλούς διαχείρισης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να έχει εφοδιαστεί η εταιρία με το έγγραφο συμμόρφωσης DOC που καλύπτει τον συγκεκριμένο τύπο πλοίου, καθώς επίσης ότι τα μέρη του SMS που αναφέρονται στις λειτουργίες του πλοίου εναρμονίζονται πλήρως με τις διατάξεις του κώδικα. Η ισχύς του πιστοποιητικού ασφαλούς διαχείρισης είναι πέντε χρόνια και κατά την διάρκεια αυτή πραγματοποιείται τουλάχιστον μία επιθεώρηση και θεώρηση του πιστοποιητικού μεταξύ της δεύτερης και της τρίτης επετειακής ημερομηνίας. Ως επετειακή ημερομηνία ορίζεται η ημέρα και ο μήνας λήξης του πιστοποιητικού. Οι αρμόδιες αρχές μπορούν να αυξήσουν την συχνότητα των ελέγχων αν το κρίνουν απαραίτητο. Για την ανανέωση του SMC, πραγματοποιείται επανέλεγχος για να διαπιστωθεί ότι ικανοποιούνται οι διατάξεις του κώδικα. Το SMC χάνει την ισχύ του αν δεν πραγματοποιηθεί κάποια από τις προβλεπόμενες επιθεωρήσεις ή σε περίπτωση απόκλισης από τις διατάξεις του ISM code. Δύναται να επεκταθεί η περίοδος ισχύος του SMC σε περίπτωση που λήξει και το πλοίο δεν βρίσκεται σε λιμάνι για να πραγματοποιηθεί η επιθεώρησή του. Μέγιστη περίοδος επέκτασης είναι οι τρεις μήνες και γίνεται μόνο με σκοπό το πλοίο να ολοκληρώσει το ταξίδι του.

Προσωρινό έγγραφο συμμόρφωσης

Το προσωρινό έγγραφο συμμόρφωσης εκδίδεται από τις αρμόδιες αρχές με ισχύ έξι μήνες και δυνατότητα ανανέωσης για άλλους έξι μήνες. Εκδίδεται συνήθως σε περίπτωση νεότευκτων πλοίων, αγορά μεταχειρισμένων πλοίων, αλλαγή σημαίας ή αλλαγή τύπου. Για να εκδοθεί ένα INTERIM SMC οι αρμόδιες αρχές πρέπει να διαπιστώσουν ότι

- Το έγγραφο συμμόρφωσης της εταιρίας περιλαμβάνει τον συγκεκριμένο τύπο πλοίου
- Ο πλοίαρχος, ο πρώτος μηχανικός και ο υποπλοίαρχος να είναι ενημερωμένοι για το SMC της εταιρίας
- Οι απαραίτητες οδηγίες για την λειτουργία του πλοίου να εξασφαλίζεται ότι δίνονται πριν από τον απόπλου
- Όλες οι οδηγίες σχετικές με το SMS της εταιρίας έχουν δοθεί γραπτώς στις γλώσσες που γίνονται αντιληπτές από το πλήρωμα του πλοίου
- Υπάρχει χρονοδιάγραμμα επιθεώρησης
- Τα στοιχεία που έχουν δοθεί από την εταιρία για την ασφαλή λειτουργία του πλοίου περιέχουν τις βασικές οδηγίες για θέματα ασφαλείας, αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών, ναυσιπλοΐας όπως αυτά έχουν ελεγχθεί για την έκδοση του DOC

Μια εταιρία μπορεί να έχει περισσότερα από ένα έγγραφα συμμόρφωσης, δηλαδή ένα για κάθε σημαία και κάθε τύπο πλοίου. Ωστόσο, δεν επιτρέπεται η ύπαρξη δύο εγγράφων συμμόρφωσης για τον ίδιο τύπο πλοίου και την ίδια σημαία από διαφορετικές αρχές.

Κεφάλαιο 3^ο

Προγράμματα συντήρησης πλοίων CMMS

Τα λογισμικά συντήρησης (computerized maintenance management systems, cmms) είναι ολοκληρωμένα σετ προγραμμάτων λειτουργιών και δεδομένων σχεδιασμένα να παρέχουν τον χρήστη έναν αποδοτικό τρόπο διαχείρισης του μεγάλου όγκου των εργασιών συντήρησης, ελέγχου των αποθεμάτων και δεδομένων αγοράς προμηθειών. Τα συστήματα αυτά μπορούν επίσης να παρέχουν αποδοτικούς τρόπους διαχείρισης του κεφαλαίου. Είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να διαχειρίζονται πληροφορίες και δεδομένα που εισάγονται σε αυτά και δεν μπορούν να λάβουν αποφάσεις από μόνα τους και να διαχειριστούν αυτοματοποιημένα τις εργασίες συντήρησης ενός πλοίου. Ένα cmms θα πρέπει να ενσωματώνει τουλάχιστον τρεις βασικές λειτουργίες, την συντήρηση εξοπλισμού, την διαχείριση αποθεμάτων και την διαχείριση παραγγελιών παράγοντας ταυτόχρονα την κατάλληλη διασύνδεση μεταξύ τους. Αναλυτικότερα οι βασικές λειτουργίες ενός cmms είναι οι εξής:

Δημιουργία αρχείων εξοπλισμού

Αυτή η λειτουργία δημιουργεί και τηρεί τα αρχεία εξοπλισμού και όλα τα σχετικά δεδομένα. Παίζει πολύ σημαντικό ρόλο αφού όλες οι εντολές εργασίας εκδίδονται με βάση αυτά τα αρχεία.

Δημιουργία λίστας ανταλλακτικών, εξαρτημάτων, υλικών

Αυτή η λειτουργία δημιουργεί και τηρεί λίστες με τα υλικά και τα ανταλλακτικά που χρειάζονται για την συντήρηση του εξοπλισμού.

Ιστορικό εντολών εργασίας

Αυτή η λειτουργία διατηρεί αυτόματα το ιστορικό των συντηρήσεων. Τα αρχεία του ιστορικού περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τις εργασίες που έχουν πραγματοποιηθεί, από ποιον έχουν πραγματοποιηθεί και τα ανταλλακτικά και εργαλεία που χρειάστηκαν.

Έλεγχος αποθεμάτων

Η λειτουργία του ελέγχου αποθεμάτων είναι ένα υποσύστημα του κύριου συστήματος που δημιουργεί και διατηρεί αρχεία και στοιχεία για τα αποθέματα ανταλλακτικών και υλικών της εταιρίας. Επιπλέον χειρίζεται όλες τις εργασίες σχετικές με τον έλεγχο των αποθεμάτων όπως την αντιστοίχιση ανταλλακτικών με εντολές εργασίας, την δημιουργία εντολών αγοράς υλικών και την διατήρηση αποδείξεων για τις αγορές ανταλλακτικών.

Δημιουργία, προγραμματισμός, εκτέλεση και ολοκλήρωση εντολών εργασίας

Το υποσύστημα αυτό αναλαμβάνει την δημιουργία, τον προγραμματισμό και την ολοκλήρωση των εντολών εργασίας. Τα περισσότερα προγράμματα δημιουργούν μια αίτηση στο σύστημα που μετατρέπεται σε εντολή εργασίας με το που παρέλθει η προκαθορισμένη εργασία συντήρησης ή με το που λάβει έγκριση. Κάποιες εντολές όπως οι εντολές προληπτικής συντήρησης δημιουργούνται αυτόματα από ένα προκαθορισμένο πλάνο εργασιών. Η λειτουργία αυτή είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις λειτουργίες που αναφέρθηκαν παραπάνω επιτρέποντας στον χειριστή να έχει άμεση πρόσβαση σε ζωτικής σημασίας πληροφορίες. Μόλις οι εντολές εργασίας εκτελεστούν ενημερώνεται με πληροφορίες όπως τις ώρες που χρειάστηκαν, ποιος εκτέλεσε την εργασία, τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιήθηκαν και σχόλια. Μόλις ολοκληρωθεί μια εντολή εργασίας μεταφέρεται αυτόματα στο ιστορικό του προγράμματος.

Ανάπτυξη πλάνου προληπτικής συντήρησης

Η λειτουργία ανάπτυξης πλάνου συντήρησης είναι υπεύθυνη για την δημιουργία του κύριου πλάνου προληπτικής συντήρησης και τον καθορισμό του προγράμματος και της συχνότητας εκτέλεσης των εργασιών. Οι εντολές εργασίας για προληπτική συντήρηση συνήθως ξεκινούν με την δημιουργία του κύριου πλάνου στο οποίο εμφανίζονται πληροφορίες για τις εργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν, ποιος θα τις κάνει, τα υλικά, ανταλλακτικά και εργαλεία που είναι απαραίτητα καθώς και τις διαδικασίες που χρειάζεται κάθε εργασία.

Λειτουργία παραγγελιών

Στα προγράμματα που διαθέτουν αυτή την λειτουργία το σύστημα διατηρεί αρχεία με εντολές αγορών, πληροφορίες προμηθευτών και αρχείο αποδείξεων με τις αγορές που έχουν γίνει. Το σύστημα παραγγελιών λαμβάνει και δημιουργεί αυτόματα απαιτήσεις αγοράς από το σύστημα ελέγχου αποθεμάτων αλλά δέχεται και εισαγωγή από τον χειριστή. Επιπλέον, επιτρέπει την εισαγωγή μη αναγκαίων αντικειμένων στην εντολή αγοράς.

Ωστόσο οι λειτουργίες ενός cmms δεν περιορίζονται μόνο σε αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω καθώς οι περισσότερες εταιρίες λογισμικού βρίσκονται συνεχώς σε επικοινωνία με τους πελάτες τους ώστε να αυξάνουν συνεχώς την ποιότητα των υπηρεσιών που προσφέρουν ενσωματώνοντας ακριβώς ότι χρειάζεται ο πελάτης και βελτιώνοντας συνεχώς την αποδοτικότητα του προγράμματος καθιστώντας έτσι τις επιλογές για τις λειτουργίες του συστήματος απεριόριστες.

Όπως είδαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια κάθε ναυτιλιακή εταιρία πρέπει να έχει ένα σύστημα προγραμματισμού συντήρησης του πλοίου. Αυτό το σύστημα μπορεί να είναι στην πιο βασική του μορφή ένα απλό υπολογιστικό φύλλο excel

μέχρι και ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα λογισμικού (computerized maintenance management system, cmms) ανάλογα με τις ανάγκες της εταιρίας. Η πιο βασική και κρίσιμη ερώτηση για μια εταιρία είναι αν πρέπει να επιλέξει να επενδύσει σε ένα σύστημα λογισμικού για τον προγραμματισμό της συντήρησης ή να συνεχίσει να χρησιμοποιεί απλά υπολογιστικά φύλλα, όπως συνέβαινε στο παρελθόν, σύστημα που όπως διαπιστώνουν οι περισσότερες εταιρίες είναι αρκετά αποδοτικό και επιτρέπει τον επαρκή συντονισμό και σχεδιασμό της συντήρησης ενός πλοίου. Ωστόσο, ένα σύστημα λογισμικού για τον προγραμματισμό της συντήρησης μπορεί να συνεισφέρει στην μείωση του όγκου εργασίας και στο πλοίο αλλά και στο γραφείο αλλά και στην εξοικονόμηση χρημάτων. Αναλυτικότερα τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ένα λογισμικό προγραμματισμού συντήρησης είναι τα εξής:

Προγραμματισμός συντήρησης

Ο προγραμματισμός των εργασιών συντήρησης που πρέπει να γίνουν σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα είναι καθήκον του πρώτου μηχανικού του πλοίου. Ωστόσο αν προχωρήσουμε σε μία στοιχειώδη σύγκριση μεταξύ ενός απλού υπολογιστικού φύλλου excel κι ενός λογισμικού συντήρησης το πρώτο πράγμα που παρατηρούμε είναι ότι το excel δυσκολεύεται να διαχειριστεί περισσότερες από 500 δραστηριότητες, ενώ σε ένα δεξαμενόπλοιο λόγω χάριν ο έλεγχος και η συντήρηση περιλαμβάνουν περισσότερες από 800 δραστηριότητες χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι δευτερεύουσες εργασίες ελέγχου και συντήρησης.

Ώρες λειτουργίας (running hours)

Ένα υπολογιστικό φύλλο excel δεν παρέχει την δυνατότητα μετατροπής των ωρών λειτουργίας σε ώρες που απομένουν μέχρι την συντήρηση. Έτσι για να γίνει αυτό χωρίς ένα λογισμικό συντήρησης θα πρέπει ο πρώτος μηχανικός να υπολογίσει τις ώρες που απομένουν συγκρίνοντάς τις με τις προδιαγραφές λειτουργίας που δίνονται από τον κατασκευαστή.

Αναφορές συντήρησης

Ο πρώτος μηχανικός πρέπει να συντάξει μια έκθεση για κάθε εργασία συντήρησης που ολοκληρώνεται. Η δημιουργία αναφορών συντήρησης σε ένα υπολογιστικό φύλλο excel είναι μια εξαιρετικά χρονοβόρα διαδικασία καθώς το ίδιο το πρόγραμμα δεν έχει κάποια λειτουργία που να βοηθάει σε αυτό. Αντίθετα σε ένα λογισμικό συντήρησης το μόνο που χρειάζεται να κάνει ο πρώτος μηχανικός είναι το πάτημα μερικών πλήκτρων και η συμπλήρωση των υποχρεωτικών εγγράφων.

Ιστορικό συντήρησης

Η τήρηση ενός αναλυτικού ιστορικού συντηρήσεων αλλά και η πρόσβαση σε αυτό είναι αρκετά δύσκολη σε ένα φύλλο excel. Επειδή όμως η τακτική πρόσβαση στο ιστορικό των συντηρήσεων ενός πλοίου είναι μείζονος σημασίας, εμφανίζεται η αναγκαιότητα χρήσης ενός εξειδικευμένου προγράμματος συντήρησης.

Στην πορεία θα γίνει μια παρουσίαση κάποιων από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα προγράμματα καθώς και μια ανάλυση του τρόπου λειτουργίας τους. Ωστόσο τα προγράμματα που παρουσιάζονται στις επόμενες σελίδες δεν είναι όλες οι επιλογές που υπάρχουν στην αγορά για μια ναυτιλιακή εταιρεία, καθώς κάθε μέρα εισέρχονται στην αγορά όλο και περισσότερες εταιρείες λογισμικού

Amos (SPECTEC)

Το Amos είναι ένα πρόγραμμα λογισμικού της εταιρίας SPECTEC για την συντήρηση και οποιαδήποτε εργασία σχετικά με αυτή. Το Amos παρέχει την δυνατότητα της πρόσβασης σε ένα πολύ μεγάλο όγκο πληροφοριών σχετικά με θέματα συντήρησης αλλά και της αγοράς που έχει σχέση με την συντήρηση του πλοίου (ανταλλακτικά εξαρτήματα κλπ.) .

Το Amos είναι ένα λογισμικό αρκετά απλό και κατανοητό πράγμα που κάνει την εκμάθησή του αρκετά εύκολη για ένα χειριστή ενώ έχει και αρκετές καινοτομίες στον τομέα της συντήρησης . Είναι ένα λογισμικό προσαρμοσμένο και ανάλογα με τις ανάγκες προσφέρει ένα πολύ μεγάλο αριθμό αυτοματισμών. Το Amos έχει ξεχωρίσει και αναπτύξει 4 ξεχωριστές ενότητες που αφορούν την συντήρηση του πλοίου

- Διαχείριση Διαδικασιών συντήρησης
- Διαχείρισης ανταλλακτικών
- Παραγγελίες
- Έλεγχος του προϋπολογισμού

Το λογισμικό επιτρέπει και την ξεχωριστή λειτουργία κάποιας από τις ενότητες αν αυτό ζητηθεί. Όταν λειτουργούν όλοι μαζί συνδέονται άμεσα μέσω της βάσης δεδομένων του Amos.

Στην πρώτη ενότητα λειτουργίας του Amos, έχουμε τον προγραμματισμό των εργασιών και στη συνέχεια τον διαμοιρασμό. Έπειτα πραγματοποιείται η εργασία συντήρησης που έχει προγραμματιστεί ή και όχι και στο τέλος δημιουργείται η αναφορά στο σύστημα για τις εργασίες που έγιναν και περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία όπως πχ την κατάσταση του εξοπλισμού και τα ανταλλακτικά που χρειάστηκαν, έτσι ώστε αυτές οι πληροφορίες να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά.

Η δεύτερη ενότητα εξειδίκευσης αφορά τον έλεγχο των αποθεμάτων των ανταλλακτικών. Στις λειτουργίες συμπεριλαμβάνεται η παρακολούθηση κάθε ανταλλακτικού. Αυτό γίνεται με κάθε λεπτομέρεια και στις αναφορές συμπεριλαμβάνονται λεπτομέρειες όπως η θέση και ο κωδικός του ανταλλακτικού.

Η τρίτη ενότητα εξειδίκευσης είναι άμεσα συνδεδεμένη με την δεύτερη ενότητα. Το Τμήμα Παραγγελιών συνεργάζεται με το Τμήμα Ελέγχου των Ανταλλακτικών για την πραγματοποίηση παραγγελιών όπου και όποτε χρειάζεται. Είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να διαχειρίζεται τα πάντα σε σχέση με τις παραγγελίες ανταλλακτικών.

Η τελευταία ενότητα εξειδίκευσης του λογισμικού έχει να κάνει με την διαχείριση πόρων. Επιτρέπει να εισάγουμε προϋπολογισμούς για την συντήρηση σε μηνιαία ή ετήσια βάση και έτσι να καταγράφουμε την μεταβολή των εξόδων αλλά και να προειδοποιούμαστε σε περίπτωση που έχουμε μεγάλη απόκλιση στα έξοδα που έχουμε προϋπολογίσει.

Για να λειτουργήσει σωστά το πρόγραμμα και όλες η επιμέρους ενότητες του, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει ένα σύνολο δεδομένων που να περιγράφει όλα τα προς συντήρηση τμήματα ενός πλοίου. Όλα αυτά βρίσκονται στην βάση δεδομένων του προγράμματος Amos.

Το βασικότερο στοιχείο για την βάση δεδομένων του Amos είναι ο αριθμός ταυτότητας εξαρτήματος (component ID, CID). Αυτός ο αριθμός αποτελεί το κοινό σημείο όλων των αναφορών που συντάσσονται.

ΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Οι λειτουργίες συντήρησης χωρίζονται σε τρεις υποκατηγορίες στο πρόγραμμα Amos

1. Προγραμματισμένη συντήρηση

Η προγραμματισμένη συντήρηση περιλαμβάνει όλες τις εργασίες που έχουνε προγραμματιστεί από πριν και χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες.

1.α Περιοδική συντήρηση

Ως περιοδική συντήρηση περιγράφονται όλες οι εργασίες που γίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Μόλις δημιουργηθεί αναφορά για μια εργασία ότι πραγματοποιήθηκε αυτόματως προγραμματίζεται η επόμενη.

1.β Ειδικές εντολές εργασίας.

Είναι οι εργασίες που γίνονται μία φορά και είναι καταγεγραμμένες στο σύστημα ως στοιχεία για μελλοντική χρήση

2. Συντήρηση λόγω βλάβης

Είναι η κάθε εργασία συντήρησης που συμβαίνει λόγω βλάβης. Το Amos μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην μείωση των συντηρήσεων λόγω βλάβης που οφείλονται σε κακή συντήρηση του εξοπλισμού.

3. Συντήρηση με βάση την κατάσταση του εξοπλισμού (condition based maintenance)

Μία μεγάλη καινοτομία του συστήματος Amos είναι η συντήρηση με βάση την κατάσταση του εξοπλισμού. Έχει διαθέσιμες σε ζωντανή σύνδεση όλες τις πληροφορίες που αφορούν την συντήρηση ενός τμήματος του εξοπλισμού του πλοίου συμβάλλοντας έτσι στη βελτιστοποίηση της συντήρησης.

PMS (AST)

Το πρόγραμμα συντήρησης της AST που επιτρέπει στις πλοιοκτήτριες εταιρίες και στο πλήρωμα να προγραμματίσουν την συντήρηση ενός πλοίου

Αρχές λειτουργίας

Το «πρωτότυπο» (master copy) του προγράμματος βρίσκεται στο πλοίο και ένα αντίγραφο με μειούμενες λειτουργίες βρίσκεται στην εταιρεία. Η εταιρεία μπορεί να κάνει αλλαγές όπως για παράδειγμα να δημιουργήσει ή να διαγράψει εργασίες και να αλλάξει το χρονοδιάγραμμα. Ωστόσο δεν μπορεί να εκδώσει εντολές εργασίας (work orders), ή να αλλάξει την κατάσταση μιας εργασίας ως περατωμένη. Οποιαδήποτε αλλαγή κάνει η εταιρεία μπορεί να μεταβιβαστεί στο πλοίο ως ένα αρχείο ενημέρωσης (update file) είτε μέσω email ή μέσω Internet για τα πλοία που έχουν πρόσβαση στο Internet.

Το βασικό σύστημα διαθέτει έναν τομέα προγραμματισμένης συντήρησης βασισμένο σε μια δομή δέντρου που περιέχει έναν κατάλογο εξοπλισμού και μηχανήματων που χρήζουν συντήρησης. Κάθε στοιχείο στο δέντρο μπορεί να έχει απειροστό αριθμό συνημμένων εργασιών.

Ένα σύστημα «φωτεινών σηματοδοτών» (Traffic light system, οπτική ένδειξη με χρώματα πράσινο – κίτρινο – κόκκινο) δίνει μια οπτική ένδειξη της κατάστασης κάθε εργασίας

Οι εργασίες ανατίθενται με την εκτύπωση των εντολών εργασίας η οποίες προσδιορίζουν το αντικείμενο και διευκρινίζουν την εργασία που πρέπει να γίνει. Ένα αντίγραφο της εντολής εργασίας τοποθετείται αυτόματα στην σελίδα των εντολών εργασίας σπού και παραμένει μέχρι να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη εργασία.

Μια περιγραφή της εργασίας που έχει γίνει εισάγεται στην εντολή εργασίας, η οποία στη συνέχεια αποστέλλεται στα βιβλία εργασίας. Οι αναφορές εργασιών που πραγματοποιούνται μεταξύ συγκεκριμένων ημερομηνιών και επιλεγμένων αντικειμένων μπορούν να εκτυπωθούν ή να αποθηκευτούν σε ένα αρχείο κειμένου. Ο προγραμματισμός εργασίας μπορεί να βασίζεται σε ημερολογιακές ημερομηνίες, ώρες λειτουργίας ή γεγονότα.

Επιπλέον υπάρχει μια καρτέλα με τίτλο «Συμβουλές & Συχνές Ερωτήσεις» (συχνές ερωτήσεις) που επιτρέπει στο προσωπικό να μεταδίδει πληροφορίες σχετικά με επαναλαμβανόμενα προβλήματα και δύσκολα ανιχνεύσιμα σφάλματα στο μελλοντικό προσωπικό των πλοίων.

Πιστοποιητικά πλοίου

Τα πιστοποιητικά που απαιτούνται για το πλοίο υπάρχουν στη σελίδα Πιστοποιητικά. Εμφανίζεται μια λίστα με τα πιστοποιητικά και οι ημερομηνίες επιθεώρησης / ανανέωσης και ένα σύστημα οπτικής ένδειξης φωτεινού σηματοδότη υπογραμμίζει την κατάσταση του καθενός. Αντίγραφα των πρωτοτύπων αποθηκεύονται ως αρχεία PDF που μπορούν να μεταφορτωθούν στο πλοίο ή χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα που βρίσκεται στο γραφείο να αποσταλούν σε αυτό,

σε κάθε περίπτωση το σύστημα γραφείου θα δείξει την ημερομηνία που παραδόθηκε κάθε ένα στο πλοίο, και εάν το αρχείο ανοίχτηκε ή όχι για επιθεώρηση.

Προαιρετικές ενότητες λογισμικού

Μονάδα συστήματος ανταλλακτικών και αναλώσιμων

Είναι ένα σύστημα ανταλλακτικών και αναλώσιμων που ενσωματώνεται πλήρως στο πρόγραμμα συντήρησης. Τα εξαρτήματα και τα υλικά που χρησιμοποιούνται μπορούν να εισαχθούν με drag & drop στις εντολές εργασίας και να αφαιρεθούν αυτόματα από το απόθεμα. Ειδοποιήσεις ελάχιστου αποθέματος μπορούν να ενεργοποιηθούν / απενεργοποιηθούν για μεμονωμένα εξαρτήματα / αναλώσιμα, παραδείγματος χάριν είναι σε θέση να προειδοποιήσουν όταν τα αποθέματα λιπαντικών πλησιάζουν το ελάχιστο επίπεδο. Οι ειδοποιήσεις μπορούν επίσης να ενεργοποιηθούν σε άλλα θέματα, όπως ημερομηνίες λήξης, σε φάρμακα κ.α.

Το σύστημα οπτικής ένδειξης φωτεινού σηματοδότη δίνει μια οπτική ένδειξη των επιπέδων των αποθεμάτων και των ημερομηνιών λήξης.

Ένα ξεχωριστό προαιρετικό πρόγραμμα ανεξάρτητο από το PMS μπορεί να παρασχεθεί στην εταιρεία για να δημιουργήσει και να διαχειριστεί μια λίστα Γενικών Καταστημάτων που μπορούν να στείλουν στο πρόγραμμα, από το οποίο το προσωπικό του πλοίου μπορεί να κάνει παραγγελίες

Πρόβλεψη συντήρησης και μονάδα ανάλυσης κραδασμών

Η ενότητα πρόβλεψης συντήρησης χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους μη παρεμβατικών δοκιμών, όπως ανίχνευση κραδασμών, μέτρηση πύσεων και μέτρηση ροής ηλεκτρικού ρεύματος και αντίστασης για να προσδιοριστεί πότε πρέπει να επισκευαστούν τα μηχανήματα. Αυτό το σημαντικό χαρακτηριστικό μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος συντήρησης και το φόρτο εργασίας και να βελτιώσει την ακεραιότητα της μηχανής.

Σύστημα αναφοράς ελαττωμάτων

Αναφορές ελαττωμάτων εμφανίζονται στο πλοίο και διαβιβάζονται στην εταιρεία. Εκτός από μια λεπτομερή περιγραφή του ελαττώματος, η έκθεση θα πρέπει να περιέχει τη γνώμη που εξέδωσε ο συντάκτης σχετικά με τους πόρους και τις ενέργειες που απαιτούνται για τη διόρθωση του προβλήματος. Κατά τη μετάδοση στο σύστημα του γραφείου, ο χειρίστης εισάγει τις προβλεπόμενες ενέργειες και αποστέλλει την αναφορά στο πλοίο, από εκείνη την στιγμή και μετρά η έκθεση είναι κλειδωμένη και δεν μπορεί να τροποποιηθεί. Σημειώσεις μπορούν να εισαχθούν στην αναφορά και να διαβιβάζονται από και προς την εταιρεία. Όλη η αλληλογραφία σχετικά με μια συγκεκριμένη έκθεση θα επισυνάπτεται σε αυτήν. Μια αναφορά μπορεί να κλείσει μόνο στο σύστημα του πλοίου, έπειτα αποστέλλεται εκ νέου στον ιδιοκτήτη, οπότε και κλείνει αυτόματα και στο σύστημα γραφείου.

Προδιάγραφες ναυπηγείου

Αυτή η ενότητα ενσωματώνεται στο παράλληλο σύστημα του γραφείου και επιτρέπει στους διαχειριστές να δημιουργούν προδιαγραφές επισκευής για το ναυπηγείο. Οι αναφορές σφαλμάτων μπορούν να συμπεριληφθούν με drag & drop.

Ενότητα αποθεμάτων προμηθευτή πλοίου

Η ενότητα αποθεμάτων προμηθευτών ελέγχει καταλόγους αποθεμάτων από πολλούς προμηθευτές πλοίων. Το πλοίο μπορεί να εφοδιάζεται από οποιονδήποτε αριθμό προμηθευτών σε διάφορα λιμάνια. Ένα υπολογιστικό φύλλο που περιέχει τον κατάλογο των απαιτήσεων μπορεί να δημιουργηθεί από τους καταλόγους και να σταλεί με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στην εταιρεία, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να σταλεί στον σχετικό προμηθευτή πλοίου.

Ενότητα αιτημάτων

Η ενότητα αυτή ενσωματώνεται στην ενότητα 'Ανταλλακτικά & Αναλώσιμα' για την δημιουργία απαιτήσεων αγοράς. Τα ανταλλακτικά που παραλήφθηκαν προστίθενται αυτόματα στο απόθεμα.

DAMOS CMMS (Damen GROUP)

Το DAMOS CMMS: ένα πακέτο λογισμικού πιστοποίησης κατηγορίας και φιλικό προς το χρήστη. Οι πελάτες αποκτούν μια επισκόπηση των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων συντήρησης, της κατανομής πόρων και του ιστορικού συντήρησης. Διαθέτει όλα όσα χρειάζονται οι πελάτες μας: τεκμηρίωση συστημάτων επί του σκάφους, έτοιμο προς χρήση σχέδιο συντήρησης και ολοκληρωμένο σύνολο αρχικών ανταλλακτικών.

Το πρόγραμμα είναι κατασκευασμένο με ένα σύστημα ενοτήτων (modular system) που παρέχει στον πελάτη τη δυνατότητα να ξεκινήσει με ένα βασικό πακέτο και να κάνει επεκτάσεις σύμφωνα με τις ανάγκες της εταιρείας, όπως ένα σύστημα επικοινωνίας μεταξύ πλοίων και γραφείων. Διατηρεί ένα λεπτομερές ιστορικό δραστηριοτήτων συντήρησης και επιτρέπει την επισκόπηση κάθε προγραμματισμένης συντήρησης, επιτρέποντάς την διανομή πόρων και τον έλεγχο των ανταλλακτικών.

Το λογισμικό DAMOS παρέχει:

- Λεπτομερές περιγραφή όλων των διαδικασιών προληπτικής συντήρησης
- Διαχείριση ανταλλακτικών και αποθεμάτων
- λεπτομερές ιστορικό συντήρησης

Το λογισμικό DAMOS είναι πιστοποιημένο από τον νορβηγικό νηογνώμονα DNV GL και το Lloyd's Register

Το λογισμικό DAMOS παρέχει δυνατότητες επέκτασης με τα υποσυστήματα

- Σύστημα επικοινωνίας μεταξύ γραφείου και πλοίου
- Αναφορά κόστους και έλεγχος προϋπολογισμού
- Αγορά ανταλλακτικών

Το λογισμικό βελτιώνεται συνεχώς μέσω της γνώσης που αποκτάται από όλους τους χρήστες του προγράμματος, και μέσω των σχολίων που γίνονται από τους μηχανικούς της Damen group.

K-fleet maintenance (Kongsberg)

Το λογισμικό k-fleet maintenance της εταιρίας Kongsberg Gruppen είναι ένα σύστημα διαχείρισης προγραμματισμένης συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών εντύπων αναφοράς που παρέχει συνολικό έλεγχο των διαδικασιών συντήρησης.

Η εφαρμογή " k-fleet maintenance " έχει σχεδιαστεί ως ένα εργαλείο για τη διαχείριση της προγραμματισμένης συντήρησης τόσο σε κεντρικούς όσο και σε αποκεντρωμένους οργανισμούς. Αυτό περιλαμβάνει την σύνδεση της κατάστασης της εργασίας με μια απλοποιημένη διαχείριση στα σημεία ελέγχου και των συναφών εργασιών. Η εφαρμογή " k-fleet maintenance " αποτελεί μέρος του λογισμικού K-fleet. Η τμηματική προσέγγιση της εταιρείας διασφαλίζει ότι οι λύσεις του συστήματος μπορούν να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις κάθε συγκεκριμένου τύπου πλοίου.

Βασικά χαρακτηριστικά

- Διαχείριση των σχεδίων συντήρησης και των περιοδικών επιθεωρήσεων από το επίπεδο των πλοίων ή των γραφείων
- Εύκολη ενημέρωση των ωρών λειτουργίας των μετρητών εξοπλισμού (δυνατότητα ενσωμάτωσης στις κονσόλες αυτοματισμού του πλοίου)
- Εύκολη πρόσβαση στο ιστορικό της εργασίας που γίνεται με τον καθορισμό των φίλτρων αναζήτησης
- Στατιστικά στοιχεία του έργου
- Πλήρης έλεγχος της συντήρησης του πλοίου, προγραμματισμένης και απρογραμματίστης
- Τροποποιήσεις βάσεων δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθούν στο κεντρικό γραφείο και στο πλοίο με συγχρονισμό βάσεων δεδομένων σε διάφορες σημεία, χρησιμοποιώντας έναν οδηγό εναρμόνισης βάσης δεδομένων
- Καταγραφή όλων των αλλαγών στο αρχείο καταγραφής αλλαγών
- Χρονοδιαγράμματα ημερολογίου και μετρητή ωρών
- Γραφική προβολή της προηγούμενης, τρέχουσας και μελλοντικής συντήρησης
- Σχέδιο συντήρησης, με βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιλογές
- Class Survey, έλεγχος των εργασιών και των πιστοποιητικών κλάσης
- Ιστορικό εργασιών συντήρησης εξοπλισμού
- Επισκόπηση του κρίσιμου εξοπλισμού και των εργασιών συντήρησης αυτού
- Οπτική ειδοποίηση εκπροθέσμων εργασιών συντήρησης
- Πολλαπλές επιλογές ελέγχου (πλαίσιο ελέγχου, τιμή, ελεύθερο κείμενο) για την πλήρη παρακολούθηση εργασιών συντήρησης και εγγραφής υπό-εργασιών. Η μετατροπή των υπάρχουσών εργασιών σε πακέτα ελέγχου μειώνει τον αριθμό των εργασιών στη βάση δεδομένων
- Απλοποιημένη διαδικασία υπογραφής συναφών εργασιών
- Καταχωρήσεις εντοπισμού θέσης και κατάστασης για κυκλοφορόντα εξαρτήματα
- Δυνατότητα αναζήτησης και ταξινόμησης

- Φιλτράρισμα, με ατομικό ορισμό φίλτρων και βασικών δεικτών απόδοσης, ενσωματωμένο στον πίνακα εργαλείων λογισμικού
- Φιλτράρισμα και δημιουργία αναφοράς με δυνατότητα εξαγωγής σε διαφορετικές μορφές (pdf, rtf, xls, xml, ods, tif κ.λπ.)
- Τα απαιτούμενα από την OCIMF(Oil Companies International Marine Forum) για τη διαχείριση και την αυτοαξιολόγηση των δεξαμενοπλοίων (Tanker Management and Self-Assessment, TMSA) για τις εκπρόθεσμες εργασίες
- Αναφορά κωδικών κατάστασης για ανάλυση και συνεχή Βελτίωση

Marad maintenance (Mara soft)

Στο σύστημα Marad maintenance εισάγονται όλα τα τμήματα εξοπλισμού σε διάφορες ομάδες. Σε κάθε τμήμα εξοπλισμού εισάγονται δεδομένα και πληροφορίες συντήρησης σχετικά με τον χρόνο για κάθε συντήρηση και δεδομένα σχετικά με τις ώρες λειτουργίας. Μπορούν να συνδεθούν κάρτες εργασίας για κάθε εργασία συντήρησης και πληροφορίες εκτέλεσης κάθε εργασίας συντήρησης.

Εκτός από τις πληροφορίες συντήρησης για τα τμήματα του εξοπλισμού, μπορούν επίσης να συνδεθούν στις κάρτες εργασίας γενικές πληροφορίες όπως ο προμηθευτής, ο τύπος συντήρησης, ο αύξον αριθμός κ.λπ. σε κάθε τμήμα εξοπλισμού. Ένα έγγραφο, όπως ένα εγχειρίδιο, μπορεί επίσης να συνδεθεί με ένα εργαλείο ή με ένα εξάρτημα.

Χαρακτηριστικά του προγράμματος Marad maintenance

- Συνοπτικοί κατάλογοι εργασιών συντήρησης που πρέπει να πραγματοποιηθούν, κατάλογος ναυηγείων, λίστα επισκευών κ.λπ.
- Περίληψη των ωρών λειτουργίας
- Διορθωτική συντήρηση
- Μονάδα συντήρησης
- Σύνδεση εγγράφων
- Σύνδεση με το σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων

Στο σύστημα ελέγχου αποθεμάτων (Marad Inventory), όλα τα ξεχωριστά δεδομένα από το σύστημα Marad maintenance συγκεντρώνονται. Επιπλέον, στο Marad Inventory μπορούν να εισαχθούν (αποθεματικά) εξαρτήματα. Εκτός από τα εξαρτήματα που συνδέονται με μια εργασία από το Marad Inventory, υπάρχει επίσης μια επιπλέον κατηγορία "Ελεύθερων εξαρτημάτων" για να επιτρέπεται η εισαγωγή ανταλλακτικών που δεν εμπίπτουν σε αυτές τις κατηγορίες, όπως εργαλεία, τρόφιμα κλπ.

Στο Marad Inventory μπορούν να αναζητηθούν ανταλλακτικά και να ζητηθούν περιεκτικές λίστες φίλτρων. Όπως ακριβώς και Στο σύστημα Marad maintenance, και εδώ μπορούν επίσης να τοποθετηθούν ανταλλακτικά και εξαρτήματα στη λίστα παραγγελιών.

Στο σύστημα ελέγχου αποθεμάτων (Marad Inventory) υπάρχει επίσης ένας πλήρης κατάλογος προμηθευτών με τις διευθύνσεις των προμηθευτών και τα πρόσωπα που θα επικοινωνήσουν. Μπορούν να γίνουν συνδέσεις με αυτούς τους προμηθευτές από διάφορες ενότητες.

Marine Planned Maintenance (Marine Software ltd)

Το πρόγραμμα Marine Planned Maintenance είναι ένα πρόγραμμα της εταιρείας λογισμικού marine software ltd, και είναι εγκεκριμένο από τον νορβηγικό νηογνώμονα DNV-GL.

Το σύστημα αποτελείται από μια σειρά προγραμματισμένων καρτών εργασιών συντήρησης (PM Job Card), που καλύπτουν τον όλο εξοπλισμό των πλοίων. Κάθε κάρτα εργασίας (PM Job Card) αποτελείται από 3 βασικά στοιχεία:

- Ένα σύνολο από 6 ρουτίνες εργασίας, η καθεμία από τις οποίες περιέχει τις οδηγίες συντήρησης για μια συγκεκριμένη διαδικασία
- Ένα πρόγραμμα συντήρησης για τις ρουτίνες εργασίας, που αποτελείται από τις επόμενες ημερομηνίες ή ώρες κάποιας εργασίας .
- Ένα αρχείο ιστορικού που περιλαμβάνει όλες τις προηγούμενες εκθέσεις ολοκλήρωσης εργασιών καθώς και εισηγμένα σχόλια σχετικά με αυτές.

Το σύστημα εκδίδει καταλόγους με ληξιπρόθεσμες εργασίες συντήρησης, δίνοντας στον χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει το χρονικό διάστημα με τις εργασίες που εμφανίζουν αυτοί οι κατάλογοι. Οι κατάλογοι περιλαμβάνουν όλες τις ληξιπρόθεσμες και εκπρόθεσμες εργασίες συντήρησης αλλά και αυτές που πρέπει να γίνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα, ανάλογα με την περίοδο που θα επιλεγεί.

Μια παρόμοια λίστα συντήρησης με εργασίες που πρόκειται να ολοκληρωθούν μπορεί να δημιουργηθεί, επιτρέποντας στον χρήστη να εισάγει γρήγορα αναφορές ολοκλήρωσης στο τμήμα ολοκλήρωσης εργασιών. Οι αναφορές ολοκλήρωσης εργασιών αναπρογραμματίζουν την εργασία, προσθέτοντας παράλληλα το διάστημα μέχρι την επόμενη ημερομηνία ή τις ώρες λειτουργίας. Εάν συνδεθεί με ένα σύστημα αποθεμάτων, τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιούνται μπορούν να αντιστοιχηθούν απευθείας από τον κατάλογο αποθέματος.

Οι ώρες λειτουργίας και οι ημερομηνίες ελέγχονται από συστήματα μέτρησης που καταγράφουν τις ώρες λειτουργίας και διαθέτουν μια ρυθμιζόμενη αναμενόμενη ημερήσια τιμή που χρησιμοποιείται για να προβλέψει τις αναμενόμενες ημερομηνίες λήξης που αντιστοιχούν στις επόμενες εργασίες συντήρησης. Η προβλέψεις αυτές υπολογίζουν με βάση την τελευταία μέτρηση του μετρητή, και όχι με βάση την τελευταία ημερομηνία ολοκλήρωσης κάποιας εργασίας συντήρησης, και έτσι η πρόβλεψη γίνεται πιο ακριβής όσο πιο κοντά έρχεται η επόμενη ημερομηνία λήξης. Οι μετρητές μπορούν να είναι φυσικές συσκευές ή μετρήσεις από τις ώρες λειτουργίας.

Επιπλέον, οι χρήστες μπορούν να εισάγουν σχόλια απευθείας στο ιστορικό συντήρησης, καλύπτοντας έτσι κάθε μη προγραμματισμένη συντήρηση και βλάβες. Κάθε σχόλιο εισάγεται με τη σωστή χρονολογική σειρά.

Πρόσθετα χαρακτηριστικά του συστήματος περιλαμβάνουν μια ενότητα αναφοράς σφαλμάτων που καλύπτει τις απαιτήσεις ISM για την αναφορά ελαττωμάτων και μια ενότητα πληροφοριών πλοίου όπου μπορεί να αποθηκευτεί ένα μεγάλο ποσό σημαντικών γενικών πληροφοριών για το πλοίο. Οι μετρήσεις βαθμονόμησης μπορούν να αποθηκευτούν σε διαμορφώσιμα πρότυπα.

Ένα σύστημα μεταφοράς δεδομένων επιτρέπει στα πλοία να μεταφέρουν τις ενημερώσεις της βάσης δεδομένων του προγράμματος ως μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή απευθείας σε μια εξωτερική συσκευή μνήμης (USB flash drive, κ.α.) . Το κεντρικό σύστημα του γραφείου (OPMWin) μπορεί στη συνέχεια να εισαγάγει εύκολα αυτές τις ενημερώσεις δεδομένων, επιτρέποντας στους διαχειριστές πλοίων να παρακολουθούν την κατάσταση συντήρησης επί του πλοίου.

Σύστημα ανάλυσης κραδασμών

Το πρόγραμμα Marine Planned Maintenance, προαιρετικά μπορεί να συνδεθεί με τις μονάδες παρακολούθησης «Mariner» & «Voyager» (γνωστές και ως «Detector III» και «FAG DTECT X1 s» της εταιρείας Schaeffler FAG). Αυτό επιτρέπει στο πρόγραμμα συντήρησης να προγραμματίζει τη στιγμή που πρέπει να ληφθούν οι μετρήσεις και να προσφέρει καθοδήγηση σχετικά με τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν. Έτσι το πλήρωμα δεν χρειάζεται να εκπαιδευτεί σε τεχνικές ανάλυσης κραδασμών.

Ship Manager Technical (DNV GL)

Το ShipManager Technical είναι ένα σύστημα διαχείρισης πλοίων για προγραμματισμένη όσο και για μη προγραμματισμένη συντήρηση, αναφορά σφαλμάτων και διαχείριση τεχνικών στοιχείων και δεδομένων. Εξορθολογίζει τον προγραμματισμό, την τεκμηρίωση και την εκτέλεση εργασιών συντήρησης και επιθεωρήσεων επί του πλοίου.

Τεχνική διαχείριση πλοίων

- Βελτιστοποίηση της διαχείρισης της συντήρησης των πλοίων
- Αφιερωμένη ομάδα υλοποίησης DNV GL με εκτεταμένη εμπειρία διαχείρισης πλοίων
- Κεντρική διαχείριση του εξοπλισμού και των εργασιών συντήρησης
- Παροχή όλων των πληροφοριών για την αναφορά διαχείρισης της fleetwide μέσω του ShipManager Analyzer
- Εύκολο στην επαφή μεταξύ πλοίου και γραφείου, και βελτίωση της επικοινωνίας

Το λογισμικό ShipManager Technical παρέχει

- Ενσωμάτωση με άλλες λειτουργικές μονάδες του λογισμικού ShipManager
- Προετοιμασία και τεκμηρίωση όλων των προγραμματισμένων και μη προγραμματισμένων εργασιών συντήρησης
- Καθορισμό και προγραμματισμό εργασιών που βασίζονται στην αντικατάσταση
- Κατηγοριοποίηση θέσεων εργασίας και λοιπών στοιχείων σύμφωνα με τα σχετικά κριτήρια, όπως κρισιμότητα, ασφάλεια και κλάση
- Αυτόματες ενημερώσεις του αριθμού των αποθεμάτων λαμβάνοντας υπόψη τα ανταλλακτικά που καταναλώνονται για εργασίες συντήρησης
- Διατήρηση αρχείων κύκλου ζωής για κάθε εξοπλισμό
- Διαχείριση ελαττωμάτων
- Κεντρικές λίστες εργασιών για τους μηχανικούς και το τεχνικό γραφείο
- Ανταλλαγή εξοπλισμού αναγκαίου για την συντήρηση και επισκευή χωρίς απώλεια των σχετικών πληροφοριών

Star Maintenance (Star Information Systems)

Το πρόγραμμα Star Maintenance της Star Information Systems είναι ένα ακόμα πρόγραμμα λογισμικού για την συντήρηση. Είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να βοηθά το προσωπικό του πλοίου στον προγραμματισμό των εργασιών συντήρησης του πλοίου τις αναφορές εργασίας τον έλεγχο των αποθεμάτων και των προμηθειών. Είναι δομημένο ώστε ένα μπορεί να λειτουργήσει είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με άλλα προϊόντα λογισμικού της Star Information Systems για την βελτίωση της ασφάλειας και αποδοτικότητας του πλοίου. Το πρόγραμμα βοηθάει στην αποδοτικότερη διαχείριση πληροφοριών και επιτρέπει στην εταιρία να διατηρεί ποιοτικά δεδομένα για όλο τον στόλο.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Το πρόγραμμα Star Maintenance παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες και οδηγίες για τις εργασίες συντήρησης έτσι ώστε να διασφαλίζει ότι κάθε εργασία γίνεται σύμφωνα με τα στάνταρ της εταιρίας αλλά και τους διεθνείς κανονισμούς. Όλες οι εργασίες παρουσιάζονται στον πίνακα εργασιών του πλοίου προσφέροντας έτσι μία πλήρη επισκόπηση των επικείμενων ληξιπρόθεσμων και εκπρόθεσμων εργασιών συντήρησης.

Επιπλέον το πρόγραμμα Star Maintenance επιτρέπει στο πλήρωμα του πλοίου να ελέγχει τα αποθέματα και να προγραμματίζει τους ανεφοδιασμούς. Οι απαιτήσεις υλικών δημιουργούνται και αποστέλλονται απευθείας σε έναν πωλητή ή στο τμήμα προμηθειών της εταιρίας. Όταν τα υλικά παραλαμβάνονται η παραλαβή καθώς και οι αποκλίσεις καταγράφονται στο σύστημα για μελλοντική παρακολούθηση.

Το λογισμικό Star Maintenance μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε αυτόνομα είτε σε συνδυασμό με έναν κεντρικό κόμβο διαχείρισης στόλου. Τα δεδομένα από κάθε πλοίο αναπαράγονται μέσω του συστήματος αναπαραγωγής της Star Information Systems. Έτσι το Star Maintenance παρέχει την δυνατότητα της πλήρους επισκόπησης, της συντήρησης του στόλου, συμπεριλαμβανομένων και λεπτομερών πληροφοριών για κάθε πλοίο. Οδηγίες και λεπτομέρειες για τον εξοπλισμό του πλοίου και τα επιμέρους τμήματά του ενημερώνονται συνεχώς και διανέμονται σε όλα τα πλοία του στόλου ενώ τα μηνύματα και οι ειδοποιήσεις διευκολύνουν την ανταλλαγή γνώσεων.

Ομαδοποίηση προγραμμάτων συντήρησης

Ερευνώντας περεταίρω τα λογισμικά συντήρησης προχωράμε στην ομαδοποίηση σε 2 κατηγορίες, τα λογισμικά της συντήρησης με βάση την κατάσταση του εξοπλισμού και τα λογισμικά προληπτικής συντήρησης. Έτσι μέσω αυτής της κατηγοριοποίησης γίνετε εμφανείς η διαφορά στον βασικό τρόπο λειτουργίας των προγραμμάτων. Στα προγράμματα συντήρησης με βάση την κατάσταση του εξοπλισμού χρησιμοποιούνται στοιχεία από διαγνωστικά μέσα σε συνδυασμό με στοιχεία από την βάση δεδομένων του εκάστοτε προγράμματος. Ενώ αντίθετα στα προγράμματα προληπτικής συντήρησης χρησιμοποιούνται στοιχεία από την βάση δεδομένων σε συνδυασμό με προδιάγραφες κατασκευαστών για να προγραμματιστεί μια συντήρηση.

Τα προγράμματα συντήρησης με βάση την κατάσταση του εξοπλισμού είτε παρέχουν δικά τους συστήματα για τον έλεγχο της κατάστασης ενός μηχανήματος, είτε 3d Party συστήματα προσαρμοσμένα για να λειτουργούν σε συνδυασμό με τα λογισμικά συντήρησης. Ποιο συγκεκριμένα τα λογισμικά που παρέχουν την δυνατότητα αυτή από τα προαναφερθέντα είναι το Amos της SPECTEC, το Marine Planned Software της εταιρείας Marine Software LTD και το PMS της εταιρείας AST. Εμβαθύνοντας λίγο περισσότερο στον τρόπο που κάποιο από αυτά τα προγράμματα προγραμματίζει μια συντήρηση με βάση την κατάσταση. Παρατηρούμε ότι τα λογισμικά Amos και maritime planned maintenance χρησιμοποιούν 3d party προγράμματα για την συλλογή των αιτουμένων δεδομένων και την ανάλυση τους. Αντίθετα το λογισμικό PMS της AST χρησιμοποιεί ένα υποπρόγραμμα του κυρίου προγράμματος για την συλλογή και ανάλυση τέτοιων δεδομένων.

Αναλυτικότερα το λογισμικό Amos χρησιμοποιεί το πρόγραμμα mimic, προσαρμοσμένο έτσι ώστε να λειτουργεί αρμονικά με το λογισμικό Amos. Το πρόγραμμα συνδικάζει μια πληθώρα μη παρεμβατικών μετρήσεων, όπως ανίχνευση κραδασμών, μετρήσεις απόδοσης και έλεγχος τον λιπαντικών που χρησιμοποιούνται. το λογισμικό marine planned maintenance χρησιμοποιεί τα συστήματα DETECTOR III και FAG DTECT X1 s για την ανίχνευση και καταγραφή των κραδασμών στον εξοπλισμό του πλοίου. Τέλος το λογισμικό PMS της AST χρησιμοποιεί ένα δικό του υποσύστημα σχεδιασμένο να καταγραφεί και να αναλύει δεδομένα από διάφορες μετρήσεις που περιλαμβάνουν ανίχνευση των κραδασμών, μέτρηση πιέσεων, ροής ηλεκτρικού ρεύματος και ηλεκτρικής αντίστασης.

Παρατηρούμε ότι τα λογισμικά συντήρησης με βάση την κατάσταση εξοπλισμού βασίζονται σε στην ανάλυση των κραδασμών που προέρχονται από κάποιο μηχανήμα, έτσι ώστε να εντοπίσουν ένα πρόβλημα έγκαιρα. Ωστόσο κάθε πρόγραμμα λαμβάνει και ξεχωριστές παραμέτρους υπόψιν.

Συμπεραίνουμε λοιπόν συγκρίνοντας τα προγράμματα αυτά με τα υπόλοιπα που έχουμε αναφέρει ότι προσαρμόζονται καλύτερα στις ανάγκες τις αγορές, παρέχοντας συστήματα που μπορούν να προβλέπουν και να προγραμματίζουν μια εργασία συντήρησης με βάση την κατάσταση του εξοπλισμού. Έτσι τα προγράμματα αυτά αν και διαφέρουν στον τρόπο συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων αλλά και τις πηγές από τις οποίες αντλούν δεδομένα, στοχεύουν περισσότερο στην ανίχνευση ενός προβλήματος πριν αυτό προκαλέσει κάποια βλάβη. Έτσι συμβάλουν στην

αύξηση του χρόνου ζωής κάθε τμήματος του εξοπλισμού που οδηγεί σε αύξηση του χρόνου ζωής και κατ' επέκταση σε αύξηση της αξιοπιστίας και μείωση του κόστους.

Επίλογος

Η εργασία αυτή παρέχει μια αναλυτική ματιά στα προγράμματα συντήρησης (computerized maintenance management systems CMMS) και πως αυτά χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία της ναυτιλίας. Οι αλλαγές τα τελευταία χρονιά στην βιομηχανία της ναυτιλίας είναι αναμφίβολα ραγδαίες με τον τομέα των συντηρήσεων να είναι από τους πιο επηρεασμένους. Η ναυτιλία αλλάζει πρόσωπο και μετατρέπεται σε μια ασφαλή βιομηχανία. Οι διεθνείς κανονισμοί που αναλύονται στην παραπάνω πτυχιακή εργασία συντέλεσαν τόσο στην αύξηση της ασφαλείας αλλά και στην αλλαγή των συντηρήσεων. Πιο συγκεκριμένα ο διεθνής κώδικας ασφαλούς διαχείρισης (ISM Code) και ειδικότερα το άρθρο 10 του κώδικα μαζί με την ανάγκη για αποδοτικότερες συντηρήσεις δημιούργησε την ανάγκη για αυτοματοποιημένα προγράμματα συντηρήσεων. Τα προγράμματα αυτά έχουν καταφέρει μέσα σε λίγα χρονιά να κατακλίσουν την αγορά και να αλλάξουν τον τρόπο που συντονίζεται μια εργασία συντήρησης, παρέχοντας ανεξάντλητες επιλογές σε κάθε ναυτιλιακή εταιρεία ανάλογα με την φιλοσοφία και τις ανάγκες της. Από τον απλό προγραμματισμό μιας εργασίας και ενός ελέγχου μέχρι την πρόβλεψη του ποτέ θα χρειαστεί μια εργασία συντήρησης με βάση την απόδοση των συστημάτων του πλοίου αλλά και δεκάδες άλλες συμπληρωματικές επιλογές όπως την τήρηση των εγγράφων του πλοίου ή την αυτόματη παραγγελία των ανταλλακτικών που χρειάζονται, ένα είναι σίγουρο τα προγράμματα αυτά μπορούν να ικανοποιήσουν επαρκώς όλος τις ανάγκες μιας σύγχρονης ναυτιλιακής επιχείρησης.

Βιβλιογραφία

Σημειώσεις μαθήματος Διοίκηση επισκευών συντήρησης

Maritime Economics 3rd Edition by Martin Stopford

IACS: Recommendation 74 A GUIDE TO MANAGING MAINTENANCE IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE ISM CODE

Computer-Managed Maintenance Systems: A Step-by-Step Guide to Effective management of maintenance, labor and inventory.

ICS: Implementing an effective safety culture

IMO: ROLE OF THE HUMAN ELEMENT. Assessment of the impact and effectiveness of implementation of the ISM Code.

WMU Journal of Maritime Affairs April 2014, Volume 13, Issue 1, pp 3–25:

Maritime safety and the ISM code: a study of investigated casualties and incidents by Bjørn-Morten Batalden, Are Kristoffer Sydnæs

<https://www.parismou.org/>

https://www.classnk.or.jp/hp/pdf/activities/statutory/ism/ISM_Cd/ISM-Code-e.pdf

<http://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/SafetyManagement>

<http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-%28MARPOL%29.aspx>

<http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-%28SOLAS%29%2c-1974.aspx>

<http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Load-Lines.aspx>

<http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training%2c-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-%28STCW%29.aspx>

<https://www.tc.gc.ca/eng/marinesafety/dvro-4066.htm>

<http://www.iacs.org.uk/>

<http://sismarine.com/>

www.marinesoftware.com

<http://www.ast-msl.com/>

<http://www.damen.com/>

<https://www.dnvgl.com/>

<http://www.spectec.net/>

<https://www.ocimf.org/>