



ΔΠΜΣ

Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία

Διπλωματική Εργασία

Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

Γιαννούλης Αθανάσιος

ΜΝΣΝΔ 20015

Επιβλέπων:

Ιωάννης Κατσάνης

Αναπληρωτής Καθηγητής

Πειραιάς

Ιούνιος 2022

## ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ / ΖΗΤΗΜΑΤΑ COPYRIGHT

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας των πιθανών συνέπειων αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΜΕΛΟΣ Α΄: Κατσάνης Ιωάννης (Αναπληρωτής Καθηγητής)

ΜΕΛΟΣ Β΄: Παριώτης Ευθύμιος (Αναπληρωτής Καθηγητής)

ΜΕΛΟΣ Γ΄: Ζάννης Θεόδωρος (Αναπληρωτής Καθηγητής)



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

### Ευχαριστίες

*Για την βοήθεια του, την διαβούλευση και την ενθάρρυνση κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου ως δόκιμος και τώρα ως μεταπτυχιακός φοιτητής, θα ήθελα να εκφράσω ειλικρινείς ευχαριστίες και βαθιά εκτίμηση στον επιβλέποντα μου, τον καθηγητή Ιωάννη Κατσάνη.*

*Ιδιαίτερα ευχαριστώ την Θάλεια Κλαπάκη για την αμέριστη συμπαράσταση και ανιδιοτελή στήριξη της στην ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών σπουδών μου.*

*Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, η μέγιστη ευγνωμοσύνη μου επεκτείνεται στην οικογένεια μου για την υπομονή και την πλήρη υποστήριξη τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.*



## Περίληψη

Με τον όρο Εργασίες συντήρησης πλοίων, εννοούμε ένα σύνολο λειτουργικών και παραγωγικών δραστηριοτήτων Τεχνικής και Διοικητικής φύσης που σκοπό έχουν την εξασφάλιση της συνεχούς και αξιόπιστης λειτουργίας του πλοίου. Η σχολαστική τήρηση των οδηγιών του δεξαμενισμού πλοίων, που αφορούν την συντήρηση σκάφους και αξονικών συστημάτων καθώς και όλου του υπόλοιπου εξοπλισμού, που επιθεωρείται, συντηρείται και επισκευάζεται κατά την διάρκεια του δεξαμενισμού, συμβάλλει ουσιαστικά στην διατήρηση των επιθυμητών δραστηριοτήτων του πλοίου από την εκάστοτε ναυτιλιακή εταιρεία. Η εκτέλεση του δεξαμενισμού διασφαλίζει ότι το πλοίο είναι λειτουργικό ώστε να διατηρήσει την κλάση.

### Λέξεις – Κλειδιά

Δεξαμενισμός – Dry Docking

Επιθεωρήσεις- Survey

Συντήρηση- Maintenance



## Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	v
Πίνακας Περιεχομένων	vi
Κατάλογος Εικόνων	viii
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	1
1.1 Ιστορική Αναδρομή	1
1.1.1 Πτολεμαϊκή Αίγυπτο	1
1.1.2 Κίνα	2
1.1.3 Αναγεννησιακή Ευρώπη	2
1.2 Δεξαμενές (Dry Docks)	2
1.2.1 Μόνιμες Δεξαμενές (Graving Dry Docks)	3
1.2.2 Πλωτές Δεξαμενές	4
1.2.3 Σχάρες ανέλκυσης (Shipways)	6
1.2.4 Ανελκυστήρες πλοίων (Ship lifts)	7
Κεφάλαιο 2: Η έννοια της Συντήρησης	8
2.1. Εισαγωγή στις μεθόδους συντήρησης μηχανημάτων	8
2.1.1 Κατασταλτική Συντήρηση (Reactive Maintenance)	8
2.1.2 Προληπτική (Περιοδική) συντήρηση (Preventive Maintenance ή PMS)	8
2.1.3 Διαγνωστική συντήρηση (Condition Based Maintenance)	9
2.1.4 Προδραστική Συντήρηση (Proactive Maintenance)	10
Κεφάλαιο 3: Κώδικας ISM (ISM code)	12
3.1 Οι στόχοι του Κώδικα ISM	13
3.1.1 Συντήρηση του πλοίου και του εξοπλισμού (Άρθρο 10)	14
3.1.2 Ανάλυση του Άρθρου 10	15
Κεφάλαιο 4: Νηογνώμονες (Classification Societies)	20
4.1 Ο ρόλος του Νηογνώμονα	21
4.1.1 Διεθνή Ένωση Νηογνωμόνων (IACS)	22
4.1.2 Μέλη της Διεθνούς Ένωσης Νηογνωμόνων (IACS)	23
4.2 Πεδίο εφαρμογής του Classification	23
4.2.1 Ανάθεση, συντήρηση, αναστολή και απόσυρση Κλάσης	24
4.2.2 Επιθεώρηση Κλάσης	25
4.2.3 Ανάπτυξη κανόνων, κανονισμών και καθοδήγησης	26
4.2.4 Σημειώσεις Κλάσης	27
4.3 Ανάθεση, Συντήρηση, Αναστολή και Απόσυρση της Κλάσης	27
4.3.1 Ανάθεση Κλάσης	27
4.3.2 Συντήρηση Κλάσης	27
4.3.3 Αναστολή Κλάσης	28
4.3.4 Απόσυρση Κλάσης	29
4.4 Επιθεώρηση-Επισκόπηση των απαιτήσεων και της πιστοποίησης	29
4.4.1 Ορισμοί και διαδικασίες που σχετίζονται με τις επιθεωρήσεις κλάσης	31
4.4.2 Περιοδικότητα και πεδίο εφαρμογής των επιθεωρήσεων κλάσης	33
4.5 Πιστοποιητικό Κλάσης	32
4.6 Ορισμοί και διαδικασίες που σχετίζονται με τις υποχρεωτικές έρευνες και επιθεωρήσεις	
33	
4.7 Νομικά πιστοποιητικά	34
Κεφάλαιο 5: Δεξαμενισμός (Dry Docking)	35



*Γιαννούλης Αθανάσιος*  
*Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους*

5.1 Διαδικασία Δεξαμενισμού	35
5.2 Εκτίμηση Κόστους του δεξαμενισμού	37
5.2.1 Ομάδες Κόστους	38
5.2.2 Παράμετροι Κόστους	39
5.2.3 Δομή κατανομής εργασίας	39
5.3 Ανάλυση των εργασιών κατά τον δεξαμενισμό ενός πλοίου	41
5.3.1 Καθαρισμός Γάστρας Πλοίου	41
5.3.2 Υφαλοχρωματισμός (Anti fouling system on ships)	46
5.3.3 Επιθεώρηση αξονικού συστήματος (Tailshaft survey)	47
5.3.4 Επιθεώρηση Προπέλας (Propeller Survey)	57
5.3.5 Επιθεώρηση Σκάφους	60
5.3.6 Επιθεώρηση Συστήματος πηδαλιούχησης	60
Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα	62
Βιβλιογραφία	64
Παράρτημα: Dry dock Checklist by INTERTANKO	A



## Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1.1 : Μόνιμη Δεξαμενή (<https://www.royalhaskoningdhv.com/en-gb/services/a-z-services/dry-docks/5944/>)

Εικόνα 1.2 : Πλώτη Δεξαμενή (<https://m.naftemporiki.gr/story/1251225/olp-nea-ploti-deksameni-apo-ton-noembrio>)

Εικόνα 1.3 : Σχάρες Ανέλκυσης (<https://www.shmgroup.com/blog/dry-dock-history-types-advantages-and-innovation/>)

Εικόνα 1.4 : Ανελκυστήρες Πλοίων (<https://cmc.nt.gov.au/advancing-industry/ship-lift/>)

Εικόνα 3.1 : ISM CODE (ISM Code, edition 2018/)

Εικόνα 5.1 : Είσοδο σε Νηοδόχο (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.2 : Επί του Νηοδόχο (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.3 : Dry docking management (Marine insight, n.d.)

Εικόνα 5.4 : Βαθμοί Σκωρίασης ( ISO 8501))

Εικόνα 5.5 : Υπερβολική Στρυδώνα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.6 : Διαφορά απλής αμμοβολής με υγρή αμμοβολή ([www.dana-ridge.com.au](http://www.dana-ridge.com.au))

Εικόνα 5.7 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.8 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.9 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.10 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.11 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.12 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.13 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.14 : Φθορα Υδρολιπαινόμενο (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.15 : Αποκατάσταση (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.16 : Επιθεώρηση προπέλας (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.17 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα-προπέλας (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.18 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.19 : Εργασίες επιθεώρησης σκάφους (προσωπικό αρχείο)

Εικόνα 5.20 : Υπερβολική ρύπανση σε αναρρόφηση γάστρας (προσωπικό αρχείο)





## Κεφάλαιο 1

### 1. Εισαγωγή

Ο δεξαμενισμός (dry docking) ενός πλωτού μέσου είναι μια ανελαστική διαδικασία για τη συντήρηση του στο οποίο οφείλει να εισέρχεται ανά ορισμένα τακτά χρονικά διαστήματα, σε μία μόνιμη ή πλωτή δεξαμενή, προκειμένου να διενεργηθούν οι απαραίτητες συντηρήσεις καθώς και οι προ απαιτούμενες επιθεωρήσεις. Τα πλοία υπόκεινται σε περιοδικές επιθεωρήσεις (periodical surveys) της γάστρας, του συνόλου του μηχανολογικού εξοπλισμού και των συστημάτων τους, προκειμένου να διατηρήσουν εν ισχύ τα διάφορα πιστοποιητικά της κλάσης τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις των επιμέρους των κανονισμών των νηογνωμόνων και τις Διεθνείς Συμβάσεις του IMO.

#### 1.1 Ιστορική Αναδρομή

##### 1.1.1 Πτολεμαϊκή Αίγυπτο

Σύμφωνα με τον αρχαίο Έλληνα συγγραφέα Αθηναίο Ναυκράτη, η ξηρά αποβάθρα εφευρέθηκε στην Πτολεμαϊκή Αίγυπτο, λίγο καιρό μετά το θάνατο του Πτολεμαίου Δ΄ Φιλοπόρου (βασιλεύοντας 221-204 π.Χ. )

Αλλά μετά από αυτό (τη βασιλεία του Πτολεμαίου Δ΄ Φιλοποίμενο) ένας Φοίνικας επινόησε μια νέα μέθοδο εκτόξευσης (ένα πλοίο), έχοντας σκάψει μια τάφρο κάτω από αυτό, ίση με το ίδιο το πλοίο σε μήκος, το οποίο έσκαψε κοντά στο λιμάνι. Στην τάφρο έχτισε στηρίγματα από συμπαγή πέτρα βάθους πέντε πήχεις, και κατά μήκος τους έβαλε δοκάρια σταυρωτά, τρέχοντας σε όλο το πλάτος της τάφρου, σε απόσταση τεσσάρων πηχών το ένα από το άλλο και στη συνέχεια κάνοντας ένα κανάλι από τη θάλασσα γέμισε όλο το χώρο που είχε ανασκάψει με νερό, από το οποίο έφερε εύκολα το πλοίο με τη βοήθεια ανδρών και στη συνέχεια, κλείνοντας την είσοδο που είχε αρχικά κατασκευαστεί, αποστράγγισε ξανά το νερό με χειροκίνητα μέσα και όταν έγινε αυτό, το σκάφος στηρίχθηκε με ασφάλεια στις προαναφερθείσες διασταυρώσεις. Ο Αθηναίος κατέγραψε το γεγονός 400 χρόνια αργότερα (περίπου 200 μ.Χ ). Υπάρχει, λοιπόν, λόγος να πιστεύουμε ότι οι ξηρές αποβάθρες ήταν γνωστές σε όλη την κλασική αρχαιότητα. (New World Encyclopedia integrates facts with values, n.d.).

##### 1.1.2 Κίνα

Οι δεξαμενές (dry docks) εμφανίστηκαν στην Κίνα μέχρι το 1070 μ.Χ. . Το 1088, ο επιστήμονας και πολιτικός Shen Kuo (1031-1095) έγραψε στα δοκίμια του Dream Pool. Στην αρχή της δυναστείας οι δύο επαρχίες Τσε (τόρα Τσεκιάνγκ και νότια Τσιανγκσού) παρουσίασαν (στο θρόνο) δύο πλοία δράκων μήκους άνω των 200 ποδιών το καθένα. Τα



ανώτερα έργα περιελάμβαναν διάφορα καταστρώματα με ανακτορικές καμπίνες και σαλόνια, που περιείχαν θρόνους και καναπέδες, όλα έτοιμα για αυτοκρατορικές περιηγήσεις επιθεώρησης. Μετά από πολλά χρόνια, από τα στοιχεία της φύσης τα κύτη τους αποσυντέθηκαν και χρειάστηκαν επισκευές, αλλά οι εργασίες ήταν αδύνατες όσο βρίσκονταν στη θάλασσα. Έτσι, κατά την περίοδο βασιλείας Hsi-Ning (1068 έως 1077 μ.Χ.) ένας αξιωματούχος του παλατιού, Huang Huai-Hsin, πρότεινε ένα σχέδιο. Μια μεγάλη λεκάνη ανασκάφτηκε στο βόρειο άκρο της λίμνης Chin-ming ικανή να περιορίσει τα πλοία-δράκους, και σε αυτό, βαριά εγκάρσια δοκάρια τοποθετήθηκαν πάνω σε μια βάση πυλώνων. Στη συνέχεια η λεκάνη γέμισε γρήγορα με νερό, μετά την οποία τα πλοία ρυμουλκήθηκαν πάνω στις δοκούς. Το νερό αντλήθηκε από τροχούς έτσι ώστε τα πλοία να αποξηρανθούν αρκετά στον αέρα. Όταν οι επισκευές ολοκληρώθηκαν, το νερό αφέθηκε να εισέλθει ξανά, έτσι ώστε τα πλοία να επιπλέουν για άλλη μια φορά (και να μπορούν να εγκαταλείψουν την αποβάθρα). Τέλος, αφαιρέθηκαν οι δοκοί και οι κολώνες και ολόκληρη η λεκάνη καλύπτεται με μεγάλη οροφή, ώστε να σχηματιστεί υπόστεγο στο οποίο τα πλοία θα μπορούν να προστατεύονται από τα στοιχεία και να αποφεύγονται οι ζημιές που προκαλούνται από αδικαιολόγητη έκθεση. (New World Encyclopedia integrates facts with values, n.d.).

### 1.1.3 Αναγεννησιακή Ευρώπη

Στην Ευρώπη, η πρώτη ξηρά αποβάθρα, και η παλαιότερη που επέζησε, ανατέθηκε από τον Ερρίκο VII της Αγγλίας στο HMNB Portsmouth το 1495. Πιθανώς η παλαιότερη περιγραφή μιας πλωτής αποβάθρας προέρχεται από ένα μικρό ιταλικό βιβλίο που τυπώθηκε στη Βενετία το 1560, που ονομάζεται *Descrittione dell'artifitiosa machina*. Στο φυλλάδιο, ένας άγνωστος συντάκτης ζητά το προνόμιο να χρησιμοποιήσει μια νέα μέθοδο για τη συντήρηση δεξαμενισθέντων σκαφών και στη συνέχεια προχωρά στην περιγραφή και την απεικόνιση της προσέγγισής του. Το περιλαμβανόμενο ξύλο δείχνει ένα πλοίο πλαισιωμένο από δύο μεγάλα πλωτά δοκάρια, σχηματίζοντας μια στέγη πάνω από το σκάφος. Το πλοίο τραβιέται σε όρθια θέση από μια σειρά σχοινιών που κρέμονται από την οροφή. (New World Encyclopedia integrates facts with values, n.d.).

## 1.2 Δεξαμενές (Dry Docks)

Η δεξαμενή (dry dock) είναι μια δομημένη περιοχή όπου πραγματοποιούνται κατασκευές, επισκευές και συντήρηση εμπορικών πλοίων και σκαφών. Αυτή η μοναδική κατασκευή ή διάταξη επιτρέπει την πλήρωση του νερού σε μια περιοχή, γνωστή και ως lock (νηοδόχος), έτσι ώστε τα σκάφη να μπορούν να κάνουν ελιγμούς μέσα και έξω από την περιοχή. Μόλις το σκάφος εισέλθει στην δεξαμενή, οι πύλες κλείνουν και το θαλασσινό νερό αποστραγγίζεται έτσι ώστε τα ύφαλα και άλλα μέρη του πλοίου, τα οποία έχουν εκτεθεί στο θαλασσινό νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα, να εκτίθενται για την εκτέλεση



εργασιών συντήρησης και επισκευής. Διαφορετικοί τύποι δεξαμενών χρησιμοποιούνται για την επισκευή και τον καθαρισμό ενός πλοίου. Τα κυριότερα είναι:

- Μόνιμες Δεξαμενές (Graving Dry Docks)
- Πλωτή αποβάθρα
- Σχάρες ανέλκυσης (Shipways)
- Ανελκυστήρες πλοίων (Ship lifts)
- Θαλάσσιοι φορητοί ανελκυστήρες

Μεταξύ αυτών, οι θαλάσσιοι φορητοί ανελκυστήρες και οι ανελκυστήρες πλοίων χρησιμοποιούνται κυρίως για μικρά σκάφη όπως σκάφη αναψυχής, ρυμουλκά πιλοτικά σκάφη κ.λπ. (Marine insight, n.d.).

### 1.2.1 Μόνιμες Δεξαμενές (Graving Dry Docks)

Αυτός ο τύπος δεξαμενής κατασκευάζεται συνήθως σε ξηρά κοντά στα παράκτια ύδατα με ορθογώνια κατασκευή στερεού σκυροδέματος με μπλοκ, τοίχους και πύλες. Το σκάφος μετατοπίζεται μέσα στην ξηρά αποβάθρα και στηρίζεται στα μπλοκ. Αφού το πλοίο βρίσκεται στην απαιτούμενη θέση, η πύλη κλείνει και το νερό αφαιρείται. Οι θύρες είναι συνήθως από χάλυβα και εμφανίζονται με εγχάσεις στα άκρα με δυο τεμάχια, που ανοίγουν στη μέση, με κύλινδρο, που αποτελείται από ένα τεμάχιο που κυλιέται μέσα και έξω από/προς τη θέση του. Αυτό συμβαίνει επειδή είναι τοποθετημένες στη ξηρά και μπορούν να έχουν κεκλιμένα επίπεδα, στα οποία μετακινούνται υλικά και εργαλεία. (Marine insight, n.d.).



Εικόνα 1.1 : Μόνιμη Δεξαμενή (<https://www.royalhaskoningdhv.com/en-gb/services/a-z-services/dry-docks/5944/>)



Τα πλεονεκτήματα της μόνιμης δεξαμενής είναι τα κάτωθι:

- Μπορεί να φιλοξενήσει σκάφη μεγαλύτερου μεγέθους σε σύγκριση με άλλα συστήματα δεξαμενισμού.
- Είναι φθηνότερο μέσο για το δεξαμενισμό ενός σκάφους παρόμοιου μεγέθους σε σύγκριση με άλλους τύπους.
- Η μόνιμη δεξαμενή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτελέσει την εκ των υστέρων τοποθέτηση, την τροποποίηση κ.λπ., η οποία είναι δύσκολο να επιτευχθεί σε άλλους τύπους.
- Η προμήθεια ανταλλακτικών, μηχανημάτων, υπηρεσιών σε μόνιμη δεξαμενή είναι πολύ προσβάσιμη λόγω της θέσης της κοντά στη ξηρά.
- Οι νέες προηγμένες μόνιμες δεξαμενές έχουν διάφορα συνεργεία που βρίσκονται μέσα στην αποβάθρα σε μια υπερυψωμένη επιφάνεια, (πάνω από την επιφάνεια του νερού όταν γεμίζει η αποβάθρα) δίνοντας γρήγορη πρόσβαση και ροή εργασίας στην αποβάθρα.
- Οι αναδιπλούμενες ράμπες σε νέους τύπους μόνιμων δεξαμενών διευκολύνουν την παροχή ανταλλακτικών, μηχανημάτων και εξοικονομούν πολύ χρόνο και ανθρώπινο δυναμικό για τη μεταφορά τους μέσα στην αποβάθρα.
- Μια μεγαλύτερη δεξαμενή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επισκευή περισσότερων από δύο πλοίων κάθε φορά και ορισμένες σύγχρονες μόνιμες δεξαμενές έχουν δύο πύλες και στις δύο άκρες, διευκολύνοντας την επισκευή και την εκ νέου πλεύση των πλοίων ανεξάρτητα. (Marine insight, n.d.).

Τα μειονεκτήματα της μόνιμης δεξαμενής είναι τα κάτωθι:

- Κατά την εκ νέου πλημμύρα της μόνιμης δεξαμενής, όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός πρέπει να αφαιρεθούν από την αποβάθρα, γεγονός που απαιτεί χρόνο.
- Το κόστος συντήρησης της δεξαμενής αυξάνεται σύμφωνα με την ηλικία της και γίνεται πολύ υψηλό.
- Οποιοδήποτε πρόβλημα με την πύλη της δεξαμενής θα καταστήσει ολόκληρη την αποβάθρα μη λειτουργική.
- Η διαδικασία πλήρωσης και απομάκρυνση του νερού στην μόνιμη δεξαμενή απαιτεί χρόνο σε σύγκριση με άλλους τύπους.
- Εάν η αποβάθρα συγκρατεί πολλά πλοία για επισκευή, η πλήρης λειτουργία πρέπει να διακοπεί εάν κάποιο από τα σκάφη πρέπει να βγει από την μόνιμη δεξαμενή, καθώς θα χρειαστεί πλήρωση νερού. (Marine insight, n.d.).



### 1.2.2 Πλωτές Δεξαμενές

Μια πλωτή δεξαμενή έχει τη μορφή δομής "U", η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για τη διάσωση, για τη μεταφορά πλοίων που έχουν υποστεί ατύχημα και έχουν υποστεί ζημιές σε βαθμό που τα έχει καταστήσει ανίκανα να πλεύσουν περαιτέρω σε παράκτια δεξαμενή. Η κατασκευή των πλωτών δεξαμενών περιλαμβάνει ειδικά διαμορφωμένα διαμερίσματα με επιστόμια, τα οποία μπορεί να περιέχουν είτε αέρα, είτε νερό για τον ερματισμό ή αφερματισμό των βυθιζόμενων διαμερισμάτων. Όταν εισέρχεται ένα πλοίο, οι χειριστές ανοίγουν τα επιστόμια, ώστε να εισρεύσει το νερό μέσα στα διαμερίσματα, σε τρόπο ώστε η πλωτή δεξαμενή να βυθισθεί κάτω από την επιφάνεια του νερού. Το σκάφος κατόπιν κινείται πάνω από το κατάστρωμα της δεξαμενής. Στο χρονικό σημείο αυτό, οι αντλίες της δεξαμενής απαντλούν νερό από τα διαμερίσματα της προς την θάλασσα. Η δεξαμενή τότε επιπλέει πάνω από το νερό, φέροντας μαζί της το πλοίο. Εξαιτίας του τρόπου λειτουργίας τους οι πλωτές δεξαμενές δεν είναι άμεσα συνδεδεμένες με την ξηρά αλλά σε ανοικτά νερά κοντά στη ξηρά. Συνήθως έχουν τοιχώματα δεξιά και αριστερά της πλατφόρμας, σε τρόπο ώστε, να την διατηρούν οριζόντια κατά την κίνηση της πάνω-κάτω, μέσα στο νερό. Οι πλωτές δεξαμενές είναι κατασκευασμένες κυρίως από χάλυβα. (Marine insight, n.d.).



Εικόνα 1.2 : Πλωτή Δεξαμενή (<https://m.naftemporiki.gr/story/1251225/olp-nea-ploti-deksameni-apo-ton-noembrio>)

Τα πλεονεκτήματα των πλωτών δεξαμενών είναι τα κάτωθι:

- Μπορούν να προωθηθούν αντικαθιστώντας ένα σκάφος διάσωσης κοντά στο λιμάνι.



- Είναι φθηνότερη η συντήρηση τους σε σύγκριση με τις μόνιμες δεξαμενές και συνήθως έχουν δυνατότητα να επιτύχουν υψηλότερη τιμή μεταπώλησης.
- Μπορούν να εγκατασταθούν κοντά ή μακριά από την ακτή μέσα στο λιμάνι, καθιστώντας τους μια φορητή δομή εξοικονόμησης χώρου χωρίς να καταλαμβάνουν χώρο από τις εγκαταστάσεις της ακτής.
- Απαιτείται πρόσθετος εξοπλισμός πρόσδεσης για την πλωτή δεξαμενή για να είναι σταθερή.
- Η πλωτή ξηρά αποβάθρα μπορεί να τροποποιηθεί και αυξάνεται σε μέγεθος σε όλες τις διαστάσεις με εκτεταμένη μετασκευή/ αναδόμηση (Marine insight, n.d.).

Τα μειονεκτήματα της μόνιμης δεξαμενής είναι τα κάτωθι:

- Η είσοδος του εξοπλισμού και του εργατικού δυναμικού γίνεται συνήθως από έναν διάδρομο που καθιστά τη λειτουργία αργή.
- Το κόστος συντήρησης της πλωτής δεξαμενής είναι παρόμοιο με αυτό ενός πλοίου, καθώς το κύτος της πλωτής δεξαμενής βυθίζεται στο αλμυρό νερό.
- Η πλωτή λειτουργία δεξαμενής θα σταματήσει εάν υπάρχουν παλίρροιας ή κατά τη διάρκεια θυελλωδών καιρικών συνθηκών.
- Κατά την εκ νέου βύθιση της αποβάθρας, όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός πρέπει να αφαιρεθούν από την αποβάθρα που απαιτεί χρόνο (Marine insight, n.d.).

### 1.2.3 Σχάρες ανέλκυσης (Shipways)



Εικόνα 1.3 : Σχάρες Ανέλκυσης (<https://www.shmggroup.com/blog/dry-dock-history-types-advantages-and-innovation/>)



Οι σχάρες ανέλκυσης χρησιμοποιούνται για μικρότερου μεγέθους πλοία, διαθέτουν ράμπες υπό κλίση με κινούμενα φορεία επί των οποίων μπορούν να καθίσουν τα σκάφη. Από την στιγμή που ένα σκάφος είναι κατάλληλα ευθυγραμμισμένο με το κινούμενο φορείο μέσα και έξω στο νερό, η σχάρα ανέλκυσης μπορεί να τραβηχτεί προς τα έξω, προς την πλευρά της στεριάς με μηχανικό τρόπο. Οι σχάρες ανέλκυσης, μπορεί να είναι βολικές για την κατασκευή νέων σκαφών και την καθέλκυση τους μέσα στο νερό. Οι σχάρες ανέλκυσης είναι συνήθως κατασκευασμένες από κανονικά υλικά επίστρωσης όπως το σκυρόδεμα, ενώ το φορείο και οι τροχιές μπορεί να είναι κατασκευασμένα από μέταλλο, ξύλο ή πλαστικό. (Marine insight, n.d.).

#### 1.2.4 Ανελκυστήρες πλοίων (Ship lifts)

Ο ανελκυστήρας πλοίου (ship lift) είναι ένας μεγάλος ανελκυστήρας που ανεγκύει και καθέλκυει τα σκάφη από το νερό. Το σύστημα αποτελείται από μια πλατφόρμα στην οποία το σκάφος μετακινείται κάθετα και ανυψώνεται και τροφοδοτείται από σύγχρονους ηλεκτρικούς κινητήρες, φορεία για οριζόντια μεταφορά του σκάφους. Είναι κατευθείαν συνδεδεμένοι με την ξηρά και χρησιμοποιούν ηλεκτρικά και μηχανικά μέσα με την μορφή βιντσιών, ώστε να προκαλέσουν μετακίνηση αντί για επίπλευση. Με την κατάλληλη προσαρμογή των ανυψωτών που χρησιμοποιούν σύγχρονους ηλεκτρικούς κινητήρες, μπορεί να αποφευχθεί η άνιση φόρτωση κατά την ανύψωση ή τη καθέλκυση του σκάφους, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο βλάβης του κύτους ή του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Ο ανελκυστήρας πλοίου μπορεί να αντιμετωπίσει διαφορετικές εργασίες ναυπήγησης και συντήρησης διαφόρων πλοίων τοποθετώντας τα σε ένα πλέγμα σιδηροτροχιών που επιτρέπουν την μετακίνηση των πλοίων προς όλες τις κατευθύνσεις (οριζόντια ή κάθετα) και είναι ικανοί να φέρουν επ' αυτών βαριά σκάφη, που ζυγίζουν 80 έως 2500 tons. (Marine insight, n.d.)



Εικόνα 1.4 : Ανελκυστήρες Πλοίων (<https://cmc.nt.gov.au/advancing-industry/ship-lift/>)



## Κεφάλαιο 2

### 2. Η έννοια της Συντήρησης

Η συντήρηση αποτελεί για τον ναυτιλιακό κλάδο ότι η ιατρική επιστήμη για τον άνθρωπο. Δεν μπορεί να υπάρξει ορθή λειτουργία και αποδοτικότητα ενός πλοίου χωρίς την ύπαρξη ενός ολοκληρωμένου και άρτια δομημένου συστήματος συντήρησης. Αυτός είναι και ο σοβαρότερος λόγος για το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του πλοίου από την αρχική σχεδίαση μέχρι το τέλος της ύπαρξής του. Στις μέρες μας που το κόστος αποτελεί τον κύριο και κρίσιμο παράγοντα σε κάθε παραγωγική διαδικασία είτε αυτή αφορά στη βιομηχανία είτε στην εμπορική ναυτιλία, περιλαμβάνονται δραστηριότητες, όπως ο έλεγχος, οι δοκιμές, οι μετρήσεις, οι αντικαταστάσεις, οι ρυθμίσεις των εξαρτημάτων, οι επισκευές και σε μερικές περιπτώσεις διοικητικές ενέργειες.

#### 2.1 Εισαγωγή στις μεθόδους συντήρησης μηχανημάτων

Η τεχνολογία αποτελεί καθοριστικό παράγοντα και αναπροσαρμόζει τις απαιτήσεις σχετικά για τις μεθόδους συντήρησης που απαιτούνται. Η αποτελεσματικότητα (effectiveness) αλλά και η αποδοτικότητα (efficiency) κάθε μιας μεθόδου κρίνεται διαρκώς και η χρήση εργαλείων όπως το Cost-Benefit Analysis και το Return on Investment, τα οποία υιοθετήθηκαν από τη βιομηχανία για την αξιολόγηση των διαδικασιών, οδήγησε στην σταδιακή εξέλιξή τους. Τα στάδια εξέλιξης των μεθόδων συντήρησης θα αναφερθούν αναλυτικά.

##### 2.1.1 Κατασταλτική Συντήρηση (Reactive Maintenance)

Είναι η πρώτη μέθοδο συντήρησης και εφαρμόστηκε από την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης έως και τις αρχές του Β' παγκοσμίου Πολέμου. Η κατασταλτική συντήρηση περιγράφει τη στρατηγική επισκευής εξαρτημάτων ή εξοπλισμού μόνο μετά τη βλάβη ή την εκτέλεση της επισκευής στο σημείο της βλάβης. Είναι ελκυστική επειδή προσφέρει τη μέγιστη αξιοποίηση και με τη σειρά της τη μέγιστη παραγωγή του περιουσιακού στοιχείου χρησιμοποιώντας το στα όριά του. Ωστόσο, αυτή η στρατηγική είναι επωφελής μόνο μέχρι το σημείο αποτυχίας του περιουσιακού στοιχείου. Το κόστος επισκευής του περιουσιακού στοιχείου μετά από αποτυχία μπορεί ενδεχομένως να είναι μεγαλύτερο από την αξία παραγωγής που λαμβάνεται με την εκτελώντας το σε αποτυχία. Αν και πρωτόγονη αυτή η μέθοδος αυτή βρίσκει εφαρμογή ακόμη και σήμερα σε ορισμένα μηχανήματα, όπου το κόστος αποκατάστασης της βλάβης είναι μικρό και η διακοπή της λειτουργίας τους δεν επηρεάζει σημαντικά τη γραμμή παραγωγής. (Πλωταρχες (M) Κ. Καμάρα ΠΝ και (M) Γ. Χατζηχρήστου 2010)

##### 2.1.2 Προληπτική (Περιοδική) συντήρηση (Preventive Maintenance ή PMS)

Η προληπτική συντήρηση, που αναφέρεται επίσης ως προγραμματισμένη συντήρηση, αποτελείται από εργασίες συντήρησης που εκτελούνται ενώ ο εξοπλισμός βρίσκεται υπό





κανονική λειτουργία για την αποφυγή απροσδόκητων βλαβών και του σχετικού χρόνου διακοπής λειτουργίας και κόστους. Στόχος της προληπτικής συντήρησης είναι η παράταση της διάρκειας ζωής των περιουσιακών στοιχείων, η αύξηση της παραγωγικότητας, η βελτίωση της συνολικής απόδοσης και η μείωση του κόστους συντήρησης. Ενώ η προληπτική συντήρηση μπορεί να είναι πιο οικονομική από τις στρατηγικές αντιδραστικής συντήρησης, μπορεί επίσης να είναι πιο δύσκολο να δικαιολογηθεί. Η προληπτική συντήρηση βασίζεται στο θεωρητικό ποσοστό αστοχίας και όχι στην πραγματική απόδοση του εξοπλισμού. Αυτό σημαίνει ότι τα εξαρτήματα αντικαθίστανται ενώ εξακολουθούν να έχουν μια χρήσιμη διάρκεια ζωής. Μπορεί να είναι δύσκολο να δικαιολογηθεί γιατί η προληπτική συντήρηση είναι η καλύτερη στρατηγική όταν απαιτεί μεγαλύτερο προγραμματισμένο χρόνο διακοπής λειτουργίας, για φαινομενικά τέλεια μηχανήματα που πρέπει να αποσυναρμολογήσουν και να διακόψουν την λειτουργία τους, απαιτώντας περίπλοκα εξαρτήματα και διαχείριση αποθέματος. Η εκτίμηση των κριτηρίων για την εκτέλεση μιας εργασίας συντήρησης γίνεται συνήθως από τον κατασκευαστή του μηχανήματος με βάση στατιστικά στοιχεία διάρκειας ζωής εξαρτημάτων, χρόνους μεταξύ βλαβών (MTBF). Πληθώρα αυτοματοποιημένων συστημάτων παρακολούθησης προγραμμάτων συντήρησης μηχανημάτων έκαναν την εμφάνισή τους, κατά κύριο λόγο κατόπιν απαίτησης μεγάλων νηογνωμόνων (classification societies) όπως DNV, GL κ.α, ως απαραίτητα για την πιστοποίηση και αποδοχή της μεθόδου συντήρησης. (Πλωταρχες (M) Κ. Καμάρα ΠΝ και (M) Γ. Χατζηχρήστου 2010)

### 2.1.3 Διαγνωστική συντήρηση (Condition Based Maintenance)

Η συντήρηση βάσει προϋπόθεσης είναι μια μορφή προληπτικής συντήρησης που εξαρτάται από την κατάσταση του εξοπλισμού. Ως εκ τούτου, βασίζεται στην εμπειρία και βασίζεται σε πληροφορίες που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που τη διακρίνει από τη συστηματική προληπτική συντήρηση, η οποία πραγματοποιείται ανεξάρτητα από αυτές τις πληροφορίες. Ως CBM ορίζεται η πολιτική συντήρησης που εφαρμόζεται ως απάντηση σε σημαντική φθορά ενός μηχανήματος, όπως υποδεικνύεται από αλλαγή σε εποπτευόμενη παράμετρο της κατάστασης του μηχανήματος (British Standard). Η προληπτική συντήρηση βάσει κατάστασης μερικές φορές ονομάζεται λανθασμένα προγνωστική συντήρηση. Οι παράμετροι που μετρώνται για την εκτέλεση συντήρησης υπό όρους μπορεί να είναι, για παράδειγμα:

- θερμοκρασία και πίεση
- η στάθμη και η ποιότητα του λαδιού
- μηχανικές δονήσεις
- ηλεκτρική τάση και ρεύμα.

Η παρακολούθηση αυτών των παραμέτρων μπορεί να είναι είτε περιοδική είτε συνεχής. Η διαγνωστική συντήρηση είναι η πιο επιτυχημένη μορφή συντήρησης, επειδή βασίζεται στην πραγματική κατάσταση του μηχανήματος. Επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση των παρεμβάσεων ανάλογα με την κατάσταση του μηχανήματος, τη φθορά του ή την αποδόμησή του. Ως εκ τούτου, επιτρέπει την επιλογή του καλύτερου χρόνου για την



εκτέλεση παρεμβάσεων συντήρησης με τη μικρότερη δυνατή διακοπή της παραγωγής. Επιπλέον, αποφεύγει τον προγραμματισμό προληπτικών παρεμβάσεων που δεν βασίζονται στην πραγματική κατάσταση του μηχανήματος, οι οποίες δεν είναι πάντα απαραίτητες και, ως εκ τούτου, οδηγούν σε περιττές δαπάνες. Ως εκ τούτου, είναι δυνατικά πιο κερδοφόρο από τη συστηματική προληπτική συντήρηση. Αυτός ο τύπος συντήρησης μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματικός, εφόσον αποτελεί μέρος μιας κοινής συλλογικής προσέγγισης και τηρούνται ορισμένα θεμελιώδη βήματα. (Πλωταρχες (Μ) Κ. Καμάρα ΠΝ και (Μ) Γ. Χατζηχρήστου 2010)

Βήματα για την εφαρμογή συντήρησης βάσει συνθήκης

- Ορισμός των κρίσιμων μηχανών των οποίων οι αστοχίες οδηγούν σε υψηλό κόστος διακοπής παραγωγής ή κινδύνους για τους εργαζομένους και το περιβάλλον.
- Αξιολόγηση των γνωστών και πιθανών βλαβών, χάρη στο ιστορικό συντήρησης
- Δημιουργία μια λίστας ανιχνεύσιμων βλαβών και προσδιορισμό των καταλληλότερων εργαλείων για την ανίχνευση τους
- Υπολογισμός της οικονομικής αποδοτικότητας της εφαρμογής αυτού του είδους συντήρησης
- Εξέταση πιθανών μελλοντικών αναγκών για την επιλογή εξελισσόμενων εργαλείων.
- Επιλογή του κατάλληλου προσωπικού για να διαχειριστεί την παρακολούθηση του σχετικού εξοπλισμού.
- Διενέργεια ετήσιας αξιολόγησης για τη μέτρηση των κερδών και τη διασφάλιση της αποδοτικότητας της προσέγγισης και την εξέταση πιθανών βελτιώσεων.

Για να αποδώσει γρήγορα μια στρατηγική συντήρησης βάσει προϋπόθεσης, είναι σημαντικό να επιλέξετε αξιόπιστο εξοπλισμό παρακολούθησης, καθώς αυτό έχει ένα συγκεκριμένο κόστος. Τα εργαλεία που επιλέγονται πρέπει επίσης να προσαρμόζονται στα μηχανήματα στα οποία θα χρησιμοποιηθούν. Μπορούν να είναι διαφορετικών τύπων, μεταξύ των οποίων μπορούμε να αναφέρουμε:

- για ανάλυση κραδασμών: ελεγκτές ρουλεμάν ή/και κραδασμών, συλλέκτες-ελεγκτές, συλλέκτες συσκευών ανάλυσης μονού ή διπλού καναλιού.
- για ανάλυση λαδιού: ιξωδόμετρο, φωτομετρικός αναλυτής, μετρητής σωματιδίων.
- για υπέρυθρη θερμογραφία: υπέρυθρα θερμομέτρα, υπέρυθρες κάμερες.

Η αντικατάσταση της Προληπτικής (Περιοδικής) συντήρησης με μεθόδους Condition Based Maintenance βοήθησε την παγκόσμια βιομηχανία στην δραστική μείωση κόστους αγοράς, αποθήκευσης, διαχείρισης αμοιβών, ενώ παράλληλα αύξησε την επιχειρησιακή αξιοπιστία των μηχανημάτων και μείωσε τις ξαφνικές βλάβες. Παρόλα αυτά όμως, εκείνο



το οποίο δεν κατάφερε να βελτιώσει είναι η αύξηση του χρόνου ζωής ενός μηχανήματος. (Πλωταρχες (Μ) Κ. Καμάρα ΠΝ και (Μ) Γ. Χατζηχρήστου 2010)

#### **2.1.4 Προδραστική Συντήρηση (Proactive Maintenance)**

Η προδραστική συντήρηση είναι μια εξαιρετικά αποτελεσματική αλλά επισκιασμένη στην γενική στρατηγική της συντήρησης, η οποία όταν εφαρμόζεται αποτελεσματικά, είναι σημαντική για τη βελτίωση της αξιοπιστίας του εξοπλισμού. Η προδραστική συντήρηση αποσκοπεί στην εξάλειψη, μείωση, αυτοματοποίηση ή απλοποίηση της συντήρησης χωρίς να διακυβεύεται η αξιοπιστία ή η ασφάλεια. Η προδραστική συντήρηση αποσκοπεί στην ενίσχυση των ατόμων για την επίλυση προβλημάτων και στην απλούστερη μορφή της, περιλαμβάνει τρεις βασικές έννοιες:

- Εξάλειψη συντήρησης
- Πρόληψη συντήρησης
- Βελτίωση συντήρησης.

Η προδραστική συντήρηση περιλαμβάνει τη μετάβαση από τις τυπικές λίστες εργασιών και τις προληπτικές επισκευές σε μια ανάλυση σχετικά με το γιατί ένα στοιχείο απέτυχε αρχικά. Ουσιαστικά σημαίνει την εύρεση μιας διαδικασίας ή προϊόντος που παρατείνει τη διάρκεια ζωής ενός στοιχείου και απαιτεί λιγότερες συχνές επιθεωρήσεις. Μπορεί να είναι τόσο απλό όσο η τυποποίηση των βιδών, η βελτίωση της πρόσβασης σε δυσπρόσιτα σημεία επιθεώρησης. (Peter Muganyi, Charles Mbohwa, 2018)

Αυτή η είδους συντήρηση περιλαμβάνει προληπτικές και διορθωτικές κινήσεις που αναλαμβάνονται για τη διατήρηση ενός περιουσιακού στοιχείου ή την επαναφορά του σε μια λειτουργική κατάσταση. Οι βέλτιστες στρατηγικές συντήρησης στοχεύουν στην παροχή βέλτιστης αξιοπιστίας περιουσιακών στοιχείων καθώς και απόδοση διαθεσιμότητας στο κατώτατο σημείο των δαπανών συντήρησης. Σε γενικές γραμμές οι στρατηγικές συντήρησης κατηγοριοποιούνται στη βιβλιογραφία είτε ως κατασταλτικές είτε ως προληπτικές, όπου η κατασταλτική στρατηγική αναφέρεται σε ενέργειες συντήρησης που προκύπτουν από δυσλειτουργία και γενικά είναι απρογραμματίστες, ενώ η προληπτική στρατηγική αναφέρεται σε προγραμματισμένες ενέργειες συντήρησης που πραγματοποιούνται πριν από τη δυσλειτουργία. Η προδραστική στρατηγική συντήρησης συνεπάγεται ότι οι πτυχές συντήρησης ενσωματώνονται στο στάδιο σχεδιασμού ενός φυσικού περιουσιακού στοιχείου, με το οποίο εντοπίζονται και αφαιρούνται όλες οι αναμενόμενες πιθανές μελλοντικές αστοχίες, με βάση την εστιασμένη ιστορική απόδοση του περιουσιακού στοιχείου, με σκοπό τη θέσπιση κατάλληλων ενεργειών συντήρησης στα σωστά χρονικά διαστήματα και συστατικά μέρη. (Peter Muganyi, Charles Mbohwa, 2018)

Η προδραστική συντήρηση είναι εντελώς διαφορετική από τις στρατηγικές προληπτικής και διαγνωστικής συντήρησης, καθώς η προληπτική συντήρηση αναφέρεται στη συντήρηση του μηχανήματος σε προγραμματισμένα ενδιάμεσα μέτρα, ενώ η διαγνωστική συντήρηση παρακολουθεί την κατάσταση της υγείας των κατασκευαστικών στοιχείων του μηχανήματος και τις ειδοποιήσεις όταν σημειώνεται υπέρβαση των επιπέδων.



Η προδραστική στρατηγική συντήρησης είναι μια ανώτερη στρατηγική που εφαρμόζεται για τη μείωση τόσο του προγραμματισμένου όσο και του μη προγραμματισμένου χρόνου διακοπής λειτουργίας του εξοπλισμού. Σκοπός του είναι να επιτρέψει στα φυσικά περιουσιακά στοιχεία να λειτουργούν για παρατεταμένες χρονικές περιόδους χωρίς περιττές διακοπές, λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών αξιοπιστίας που περιλαμβάνονται στο περιουσιακό στοιχείο. (Peter Muganyizi, Charles Mbohwa, 2018)

Σκοπός της μεθόδου, δεν είναι μόνο να εντοπίσουμε την βλάβη σε πρόωρο στάδιο, αλλά και να υποδείξει τον τρόπο για να εμποδίσουμε την οποιαδήποτε μελλοντική εμφάνιση βλάβης (“Fix it once and fix it forever”). Η υλοποίηση της μεθόδου προδραστικής συντήρησης γίνεται κατά κύριο λόγο με την ανάλυση των κραδασμών των μηχανημάτων, χωρίς βέβαια να αποκλείονται και άλλες δευτερεύουσες μέθοδοι. Είναι δυνατή η διάγνωση σε πρόωρο στάδιο βλαβών όπως:

- Φθορές σφαιροτριβέων / κακή τοποθέτηση σφαιροτριβέων
- Κακή ευθυγράμμιση
- Κακή ζυγοστάθμιση
- Προβλήματα οδοντώσεων μειωτήρων
- Προβλήματα εδράσεων
- Ηλεκτρικά προβλήματα κινητήρων
- Προβλήματα κακής καύσης σε MEK
- Κακή ροή υγρών / σπηλαιώσεις αντλιών
- Προβλήματα συνδέσμων (Couplings)
- Προβλήματα κακής εκκεντρότητας κινητήρων

## Κεφάλαιο 3

### 3. Κώδικας ISM (ISM code)

Ο σκοπός του ISM είναι η καθιέρωση ενός διεθνούς προτύπου, που θα ασχολείται με την ασφαλή διαχείριση και λειτουργία των πλοίων, καθώς και την πρόληψη της ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος. Οι κύριοι λόγοι που αναφέρονται για την υιοθέτηση του Κώδικα είναι:

- Η ανάγκη προστασίας του πλοιάρχου, όταν αυτός εκπληρώνει ορθώς τις υποχρεώσεις του σε ό,τι αφορά την ασφάλεια στη θάλασσα και την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος. Με αυτό τον τρόπο αναγνωρίζεται η θέση του πλοιάρχου ως διαχειριστή του πλοίου το οποίο κυβερνά, αναβαθμίζεται ο ρόλος του και έμμεσα τίθεται το θέμα διάκρισης αρμοδιοτήτων, υπευθυνοτήτων και θέσεων μεταξύ γραφείου και πλοίου.
- Η ανάγκη για κατάλληλη οργάνωση, η οποία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της διοίκησης. Η οργάνωση προσδιορίζει τι εργασίες πρέπει να γίνουν, ποιος θα τις κάνει, με ποιο τρόπο θα διαχωριστούν οι εργασίες σε ομάδες, ποιος θα αναφέρεται σε ποιον και που θα γίνεται η λήψη αποφάσεων. Μόνο μέσω της οργάνωσης της



διοίκησης του πλοίου και του γραφείου θα επιτευχθούν και θα διατηρηθούν υψηλά επίπεδα ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.

- Η αναγνώριση της θεμελιώδους σημασίας της ηθικής και ουσιαστικής δέσμευσης της ανώτατης διοίκησης στην καλή διαχείριση σε θέματα, που αφορούν την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Φυσικά, το τελικό αποτέλεσμα είναι συνάρτηση της δέσμευσης, των ικανοτήτων, της συμπεριφοράς και της υποκίνησης όλων των εμπλεκόμενων σε όλα τα επίπεδα της εταιρείας.

Η ναυτιλιακή εταιρεία λοιπόν, πρέπει να δημιουργήσει ένα γραπτό και δομημένο σύστημα (SMS) το οποίο θα επιτρέπει στο προσωπικό της, εφαρμόζοντας το να ενισχύει την ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον πολιτική της. Επιπρόσθετα, σκοπός της ναυτιλιακής εταιρείας με την δημιουργία του SMS είναι η απόκτηση Εγγράφου Συμμόρφωσης (Document of Compliance, DOC) για την ίδια και του Πιστοποιητικού Ασφαλούς Διαχείρισης (Safety Management Certificate, SMC) για όλα τα πλοία του στόλου της. Με την απόκτηση των δύο αυτών πιστοποιητικών, τόσο τα πλοία όσο και η εταιρεία λειτουργούν σύμφωνα τις διατάξεις του κώδικα. Είναι λοιπόν εμφανής η μοναδικότητα του Κώδικα ISM σε σχέση με τους άλλους κανονισμούς και τις συνθήκες του IMO, αφού δίνει την ελευθερία στις ναυτιλιακές εταιρείες να επιλέξουν το Σύστημα Ασφαλούς Διαχείρισης (SMS), που θα εφαρμόσουν και που πιστεύουν, ότι τους ταιριάζει καλύτερα. (ISM Code, edition 2018)



Εικόνα 3.1 : ISM CODE (ISM Code, edition 2018/)

### 3.1 Οι στόχοι του Κώδικα ISM

Ο Κώδικας ISM, εκτός από το γενικό σκοπό του, που είναι η θεσμοθέτηση ενός διεθνούς προτύπου για τη διαχείριση της ασφάλειας, τη λειτουργία των πλοίων και την προστασία του περιβάλλοντος, έχει και πιο συγκεκριμένους στόχους, οι οποίοι είναι:



*Γιαννούλης Αθανάσιος*  
*Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους*

- η εξασφάλιση της ασφάλειας στη θάλασσα
- η πρόληψη του ανθρώπινου τραυματισμού, ή της απώλειας της ανθρώπινης ζωής και έχει συμφωνηθεί να μην υπάρξουν τροποποιήσεις στο περιεχόμενο του Κώδικα μέχρι την εφαρμογή της δεύτερης φάσης του.
- η αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο θαλάσσιο περιβάλλον και στην περιουσία.

Στη συνέχεια αναφέρονται οι στόχοι της ασφαλούς διαχείρισης της εταιρείας, οι οποίοι είναι:

- Η παροχή λειτουργικών πρακτικών σε ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον προσανατολισμένες στο προσωπικό της εταιρείας. Άλλωστε, η ασφάλεια είναι για αυτούς και επομένως η συμμετοχή και η συνεισφορά τους αποτελούν τα θεμέλια του οικοδομήματος.
- Η καθιέρωση μέτρων για όλους τους αναγνωρισμένους κινδύνους είναι ένας ρεαλιστικός στόχος, αφού η απόλυτη ασφάλεια και ο μηδενισμός κινδύνων, είναι αδύνατο να επιτευχθούν.
- Η ανάγκη για συνεχή βελτίωση των ικανοτήτων όλων των εργαζόμενων, όσον αφορά τη διαχείριση της ασφάλειας υποδηλώνει ότι, η επιτυχία δεν μπορεί να έρθει άμεσα, παρά μόνο σταδιακά. Βασίζεται σε αλλαγές στη συμπεριφορά, οι οποίες δε μπορούν να επιβληθούν αλλά μόνο να γίνουν πεποίθηση. (ISM Code, edition 2018)

Ο Κώδικας δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να θεωρηθεί ένας υπέρ-κανονισμός που περιέχει όλους τους υπάρχοντες. Δεν εισάγει νέους κανονισμούς, αλλά περιλαμβάνει μια απαίτηση όσον αφορά την οργάνωση του Συστήματος Ασφαλούς Διαχείρισης, που θα εφαρμοστεί. Ένα τέτοιο Σύστημα θα πρέπει να παρακολουθεί, να ελέγχει και να επαληθεύει τη συμμόρφωση με τους υποχρεωτικούς κανόνες και κανονισμούς. Τέτοιοι είναι: η Διεθνής Συνθήκη της Γραμμής Φόρτωσης, τα υπόλοιπα κεφάλαια της SOLAS, η MARPOL, ο STCW, ο COLREG, ο OPA 90, κανονισμοί της Διοικήσεων των Σημαιών, των Νηογνομόνων και άλλοι. Ο Κώδικας είναι εφαρμόσιμος σε όλα τα πλοία. Η αναφορά αυτή δείχνει την προσπάθεια του IMO να θεσμοθετήσει ένα πρότυπο, που μελλοντικά θα μπορεί να εφαρμόζεται από όλα τα πλοία και τις εταιρείες, που τα διαχειρίζονται.

Αναφέρονται επιγραμματικά τα δώδεκα άρθρα που αποτελούν τον ISM Code:

- Άρθρο 1: Γενικά
- Άρθρο 2: Πολιτική ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος
- Άρθρο 3: Ευθύνες και αρμοδιότητα της ναυτιλιακής εταιρείας
- Άρθρο 4: Εξουσιοδοτημένο πρόσωπο(α)
- Άρθρο 5: Ευθύνες και αρμοδιότητα του πλοιάρχου
- Άρθρο 6: Πόροι και προσωπικό
- Άρθρο 7: Διαδικασίες λειτουργίας του πλοίου
- Άρθρο 8: Προετοιμασία για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων
- Άρθρο 9: Αναφορές και ανάλυση μη-συμμορφώσεων, ατυχημάτων και επικίνδυνων καταστάσεων



- Άρθρο 10: Συντήρηση του πλοίου και του εξοπλισμού
- Άρθρο 11: Τεκμηρίωση
- Άρθρο 12: Επαλήθευση, έλεγχος και αξιολόγηση από την εταιρία

### 3.1.1 Συντήρηση του πλοίου και του εξοπλισμού (Άρθρο 10)

Παρατίθεται το άρθρο 10 του κώδικα ακριβώς όπως είναι διατυπωμένο μέσα στις διατάξεις του:

*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 additional requirements which may be established by the Company.*

**10.1** Η εταιρεία πρέπει να καθιερώσει διαδικασίες που να διασφαλίζουν ότι το πλοίο συντηρείται σύμφωνα με τις διατάξεις των σχετικών κανόνων και κανονισμών και με όποιες πρόσθετες απαιτήσεις μπορεί να καθιερωθούν από την εταιρεία.

*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.*

**10.2** Για την εκπλήρωση των απαιτήσεων αυτών η εταιρεία πρέπει να διασφαλίζει ότι:

**.1** διενεργούνται επιθεωρήσεις σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα,

**.2** αναφέρεται οποιαδήποτε μη συμμόρφωση με την πιθανή της αιτία, αν είναι γνωστή,

**.3** γίνονται κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες, και

**.4** τηρούνται αρχεία των ανωτέρω δραστηριοτήτων.

*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.*

**10.3** Η εταιρεία πρέπει να προσδιορίσει τον εξοπλισμό και τα τεχνικά συστήματα των οποίων η ξαφνική βλάβη μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα επικίνδυνες καταστάσεις. Το ΣΑΔ πρέπει να ορίζει συγκεκριμένα μέτρα που να στοχεύουν στη βελτίωση της αξιοπιστίας αυτών των εξοπλισμών ή συστημάτων. Τα μέτρα αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν τον τακτικό έλεγχο των εφεδρικών διατάξεων και εξοπλισμών ή των τεχνικών συστημάτων που δεν βρίσκονται σε συνεχή χρήση.

*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.*



**10.4** Οι επιθεωρήσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 10.2, καθώς και τα μέτρα που αναφέρονται στην παράγραφο 10.3, πρέπει να ενσωματωθούν στη διαδικασία της λειτουργικής συντήρησης του πλοίου. (ISM Code, edition 2018)

### **3.1.2 Ανάλυση του Άρθρου 10**

Στο πλαίσιο ορθής λειτουργίας του πλοίου και του μηχανολογικού εξοπλισμού αποτελεί προϋπόθεση να καθοριστεί ένα Σύστημα Προγραμματισμένης Συντήρησης (Plan Maintenance System PMS) το οποίο θα υλοποιείται και θα ελέγχεται ανά τακτικά χρονικά διαστήματα, το οποίο PMS δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερα των προβλεπόμενων επιθεωρήσεων. Η αναφορά του κώδικα είναι γενική και το ανώτερο κενό έρχεται να καλύψουν τα βιβλία (Guidelines for application of IMO International Safety Management ISM Code) και (Guidance for Auditors to the ISM Code) των οργανισμών ICS και ISF.

Οι οδηγίες της ICS/ISF έρχονται να καλύψουν το κενό προτείνοντας την συντήρηση στα εξής:

- ύφαλα και υπερκατασκευή.
- εξοπλισμό ασφαλείας, ναυαγοσωστικός, πυρόσβεσης και καταπολέμησης της μόλυνσης. Εξοπλισμό πλοήγησης και επικοινωνίας. ο Σύστημα πηδαλίου και σχετικά συστήματα.
- κύριες και βοηθητικές μηχανές.
- εξοπλισμός ελλιμενισμού.
- δομή του σκάφους, των διαχωριστικών τοιχωμάτων και των δεξαμενών.
- σωληνώσεις και βαλβίδες.
- Εξοπλισμό φόρτωσης/εκφόρτωσης.
- ανοίγματα, πόρτες, καλύμματα αεραγωγών και άλλα υδατοστεγή σημεία.
- συστήματα αδρανοποίησης και προστασίας των χώρων του φορτίου.
- συστήματα ανίχνευσης φωτιάς, καπνού, διαρροής και υψηλής θερμοκρασίας και συστήματα διακοπής θερμοκρασίας.
- συστήματα ερματισμού και διαχωρισμού.
- συστήματα διάθεσης αποβλήτων

Η συντήρηση του πλοίου και του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διαδικασίες που έχει θεσπίσει η Εταιρεία. Οι διαδικασίες αυτές θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις διεθνείς συμβάσεις, τους κανονισμούς για τη σημαία και το κράτος λιμένα, τους κανόνες ταξινόμησης, τις απαιτήσεις των κατασκευαστών, τις πληροφορίες ανάδρασης από αστοχίες, τις ζημίες, τα ελαττώματα και τις δυσλειτουργίες. Υπάρχουν ορισμένα αποδεκτά συστήματα που σχετίζονται με τη συντήρηση του εξοπλισμού. Η επιλογή εξαρτάται από το σχεδιασμό πλοίων και τη φιλοσοφία της Εταιρείας. Ο Κώδικας ISM καθιστά σαφές ότι η Εταιρεία είναι υπεύθυνη για τη διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας του πλοίου και της προστασίας του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, η Εταιρεία υποχρεούται να διασφαλίζει ότι το κύτος, τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός του πλοίου διατηρούνται και λειτουργούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς και τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που ενδέχεται να θεσπιστούν από την Εταιρεία. Μπορεί να





γίνει αναφορά στο IACS Rec74 "Οδηγός διαχείρισης της συντήρησης με τις απαιτήσεις του κώδικα ISM". Τα αντικειμενικά αποδεικτικά στοιχεία είναι απαραίτητα για την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης με τις καθιερωμένες απαιτήσεις συντήρησης.

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο Γραφείο και στο πλοίο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- τεκμηριωμένες διαδικασίες και οδηγίες για τη ρουτίνα εργασίας επί του σκάφους·
- επαλήθευση της εφαρμογής τους κατά την καθημερινή λειτουργία του πλοίου από το κατάλληλο προσωπικό.

Η Εταιρεία θα πρέπει να καθορίσει τα κατάλληλα διαστήματα και μπορεί να αναμένεται να δικαιολογήσει την επιλογή τους. Στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του πλοίου, θα πρέπει να διενεργούνται επίσημες τακτικές επιθεωρήσεις των μηχανημάτων, των συστημάτων, του εξοπλισμού και της δομικής ακεραιότητας του πλοίου.

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο Γραφείο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- εκθέσεις επιθεώρησης επί του πλοίου από το προσωπικό του πλοίου ή/και τους επόπτες της εταιρείας κατά διαστήματα, όπως απαιτείται από το σχέδιο συντήρησης·
- καθορισμός κριτηρίων επιθεώρησης, όπως οι συστάσεις του κατασκευαστή·
- παρακολούθηση της κατάστασης συντήρησης.

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο πλοίο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- εκθέσεις επιθεώρησης επί του πλοίου·
- την κατάσταση του πλοίου· και
- αποτελέσματα άλλων ερευνών και επιθεωρήσεων.

Αυτό το τμήμα του Κώδικα αναφέρεται σε ζημιές, ελαττώματα, δυσλειτουργίες, ελλείψεις σχετικά με το πλοίο και τον εξοπλισμό κ.λπ. Ως εκ τούτου, ο όρος "μη συμμόρφωση" στο πλαίσιο αυτό αναφέρεται σε τεχνικό ελάττωμα ή/και τεχνική ανεπάρκεια που προκαλείται από αναποτελεσματικότητα/αστοχία του συστήματος συντήρησης. Το προσωπικό του πλοίου, στο πλαίσιο της καθημερινής λειτουργίας του πλοίου, θα πρέπει να διαθέτει διαδικασίες που να διασφαλίζουν ότι τα ελαττώματα αναφέρονται αμέσως και διορθώνονται εντός καθορισμένης χρονικής περιόδου. Θα πρέπει να υπάρχει σύστημα κοινοποίησης του κατάλληλου προσωπικού τόσο στην ξηρά όσο και επί του σκάφους σχετικά με ελαττώματα και κατάλληλα διορθωτικά μέτρα. Guidance for Auditors to the ISM Code (IACS Rec. 1996/Rev.5 2019)

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο Γραφείο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- παραλαβή τεχνικών εκθέσεων ελαττωμάτων (ζημιές, εκθέσεις επιθεώρησης κ.λπ.) από το πλοίο σύμφωνα με τις διαδικασίες SMS·
- ανάλυση των ελαττωμάτων και προσδιορισμός των αιτιών·
- ανάλυση της αιτίας της ρίζας, εάν είναι απαραίτητο.



Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο πλοίο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- αναφορά τεχνικών ελαττωμάτων σύμφωνα με τις διαδικασίες SMS·
- ανάλυση των ελαττωμάτων και προσδιορισμός των αιτιών·
- ανάλυση της αιτίας της ρίζας, εάν είναι απαραίτητο.

Η Εταιρεία θα πρέπει να έχει τεκμηριώσει διαδικασίες για διορθωτικά μέτρα ελαττωμάτων τα οποία δεν μπορούν να διορθωθούν αμέσως από το προσωπικό του πλοίου. Ελαττώματα τα οποία, για οποιονδήποτε λόγο, δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν αμέσως από το προσωπικό του πλοίου (π.χ. λόγω έλλειψης πόρων ή υλικού) ή των οποίων η επισκευή μπορεί να αναβληθεί (π.χ. στην επόμενο δεξαμενισμό ή μακρά παραμονή) και τα οποία δεν επηρεάζουν την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος του πλοίου, θα πρέπει να περιλαμβάνονται σε συνεχώς επικαιροποιημένο κατάλογο, να είναι διαθέσιμο επί του σκάφους και στην ξηρά. Το SMS θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγίες όταν το προσωπικό του πλοίου δεν είναι σε θέση να διορθώσει ένα ελάττωμα που επηρεάζει την ασφάλεια ή την προστασία του περιβάλλοντος του πλοίου με διαθέσιμους πόρους και υλικό, προκειμένου να ενημερώνεται το κατάλληλο πρόσωπο της Εταιρείας για τη φύση του προβλήματος, όπου είναι δυνατόν με προτάσεις για διορθωτική και προληπτική επίλυση.

Παραδείγματα για ανάλυση της ριζικής αιτίας (root cause analysis) μπορεί να περιλαμβάνουν:

- κατάλογος των συντηρούμενων και επισκευών που πραγματοποιούνται επί του σκάφους·
- τον έλεγχο, την παρακολούθηση και την προμήθεια ανταλλακτικών·
- αποδεικτικά στοιχεία για τα προληπτικά μέτρα συντήρησης που ελήφθησαν·
- απόδειξη της έγκαιρης παρακολούθησης και της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών μέτρων.

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο πλοίο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Το σκάφος είναι καθαρό, τακτοποιημένο και καλά φωτισμένο
- Δεν υπάρχουν ενδείξεις υπερβολικής διάβρωσης σε εκτεθειμένα καταστρώματα και εξαρτήματα
- Το πλοίο διαθέτει προγραμματισμένο σύστημα συντήρησης (PMS) το οποίο είναι ειδικό για το πλοίο και ανάλογο με την ηλικία του σκάφους
- Το PMS είναι ενημερωμένο με ελάχιστα ληξιπρόθεσμες εργασίες συντήρησης
- Η επιθεώρηση του σκάφους (από επιστάτης και αξιωματικούς του πλοίου) πραγματοποιείται όπως ορίζεται στο SMS και εξετάζονται τα προσδιοριζόμενα ελαττώματα
- Όλα τα πιστοποιητικά τάξης, καταστατικής και ασφάλειας είναι ενημερωμένα
- Δεν έχουν πραγματοποιηθεί μη εξουσιοδοτημένες επισκευές, προσθήκες ή τροποποιήσεις



- Μηχανήματα και ελαττώματα και βλάβες του κύτους έχουν αναφερθεί στην εταιρεία
- Τα αναφερόμενα ελαττώματα παρακολουθούνται από την εταιρεία και λαμβάνονται έγκαιρα διορθωτικά μέτρα για τη διόρθωσή τους
- Δεν υπάρχει υπερβολική συσσώρευση πετρελαίου στις δεξαμενές
- Οι σωλήνες αέρα, οι αναπνευστήρες και οι συσκευές κλεισίματος συντηρούνται σωστά και συντηρούνται
- Η σωσίβια λέμβος διάσωσης που χαμηλώνουν τα καπόνια (davits) είναι καλά διατηρημένη και σε καλή επιχειρησιακή κατάσταση
- Έχει εντοπιστεί κρίσιμος και εφεδρικός εξοπλισμός και συστήματα και διεξάγονται δοκιμές ρουτίνας
- Επαρκές απόθεμα ανταλλακτικών και καταστημάτων είναι διαθέσιμο επί του σκάφους, όπως απαιτείται από το SMS
- Διατίθενται αρχεία δραστηριοτήτων συντήρησης και δοκιμών

Τα αρχεία των επιθεωρήσεων, της συντήρησης, των ζημιών, των ελαττωμάτων και των σχετικών διορθωτικών μέτρων θα πρέπει να τηρούνται ως αντικειμενικά αποδεικτικά στοιχεία για την αποτελεσματική λειτουργία του SMS. Τα αρχεία μπορούν να τηρούνται σε ηλεκτρονική μορφή.

Η κύρια πρόθεση της παρούσας παραγράφου είναι να αυξηθεί η αξιοπιστία του εξοπλισμού και των τεχνικών συστημάτων των οποίων μια αιφνίδια επιχειρησιακή βλάβη μπορεί να προκαλέσει επικίνδυνη κατάσταση. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να διενεργείται εκτίμηση κινδύνου για τον προσδιορισμό του εν λόγω εξοπλισμού και συστημάτων. Μόλις προσδιοριστεί, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την αύξηση της αξιοπιστίας του εξοπλισμού ή του συστήματος, ώστε να διασφαλίζεται ότι βρίσκεται σε πλήρη επιχειρησιακή κατάσταση όποτε χρειάζεται. Υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι για τη διενέργεια εκτίμησης επικινδυνότητας του εν λόγω εξοπλισμού και συστημάτων, επομένως το πρώτο βήμα θα πρέπει να είναι η θέσπιση κατάλληλης μεθοδολογίας για την αξιολόγηση. Ένα παράδειγμα είναι η FMECA (Failure Mode, Effect and Criticality Analysis), αλλά υπάρχουν και άλλες τεχνικές εκτίμησης κινδύνου που μπορεί να εφαρμοστούν με επιτυχία. Από την άποψη αυτή, είναι σημαντικό να προσδιοριστεί ο εξοπλισμός και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται στη λειτουργία του σκάφους και όπου μια αιφνίδια βλάβη μπορεί να προκαλέσει βλάβη ή τραυματισμό στο σκάφος, στο περιβάλλον ή στους ανθρώπους. Τα μέτρα που αναπτύσσονται θα πρέπει να αποσκοπούν στον έλεγχο του κινδύνου. Ένα παράδειγμα είναι η αύξηση του εφεδρικού εξοπλισμού το οποίο μπορεί να είναι μια λύση για την ενίσχυση της αξιοπιστίας ενός τεχνικού συστήματος. Άλλα μέσα μπορεί να είναι οι δοκιμές λειτουργίας και οι ρουτίνες συντήρησης. Από την άποψη αυτή, είναι επίσης σημαντικό να εξεταστούν οι κατάλληλες οδηγίες για τη λειτουργία και τη συντήρηση του εξοπλισμού, καθώς και η εκπαίδευση και η εξοικείωση. Ο εξοπλισμός και τα συστήματα που δεν χρησιμοποιούνται συνεχώς, θα πρέπει να ελέγχονται τακτικά και πριν από τη διεξαγωγή οποιασδήποτε λειτουργίας, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρξει απώλεια λειτουργίας που μπορεί να οδηγήσει σε



ατύχημα. Η δοκιμή και συντήρηση του εφεδρικού εξοπλισμού και των συστημάτων που χρησιμοποιούνται σπάνια θα πρέπει να αποτελεί μέρος των διαδικασιών συντήρησης της Εταιρείας. Μόλις προσδιοριστούν, θα πρέπει να αναπτυχθούν κατάλληλες δοκιμές και άλλες διαδικασίες για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας. (Guidance for Auditors to the ISM Code (IACS Rec. 1996/Rev.5 2019)

Παραδείγματα τέτοιου εξοπλισμού και συστημάτων μπορεί να περιλαμβάνουν ενδεικτικά:

- δοκιμή εφεδρικής εκκίνησης των βοηθητικών κινητήρων, συμπεριλαμβανομένης της γεννήτριας έκτακτης ανάγκης,
- δοκιμή βαρούλκων/γερανών,
- δοκιμή αντλίας ελαίου για κύριο μειωτήρα,
- δοκιμή του συστήματος έκτακτης ανάγκης εκκένωσης τωнокυτών,
- εξοπλισμός επικοινωνίας (εσωτερικός και εξωτερικός),
- δοκιμή βαλβίδας κράτησης αερισμού για το ή τα μηχανοστάσιο,
- συναγερμοί και διακοπές λειτουργίας έκτακτης ανάγκης,

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο Γραφείο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- απόδειξη ότι θεσπίζεται μεθοδολογία για τον προσδιορισμό του εξοπλισμού και των συστημάτων όπου η αστοχία μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες για την ασφάλεια ή το περιβάλλον·
- αποδεικτικά στοιχεία για την ταυτοποίηση του εξοπλισμού αυτού·
- αποδεικτικά στοιχεία ότι τα αποτελέσματα της αξιολόγησης εξετάστηκαν και ότι προσδιορίζονται και εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα·
- αποδεικτικά στοιχεία ότι η Εταιρεία είναι εξοικειωμένη με τους κανόνες και τους κανονισμούς σχετικά με τον σχετικό εξοπλισμό, ιδίως τον εξοπλισμό έκτακτης ανάγκης,
- διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης
- αρχεία επιθεώρησης και δοκιμών.

Το επίκεντρο του ελέγχου του πλοίου θα πρέπει να είναι η επαλήθευση της εφαρμογής των μέτρων. Ωστόσο, μπορεί επίσης να είναι σκόπιμο να εξεταστεί κατά πόσον έχουν εντοπιστεί όλος ο σχετικός εξοπλισμός και συστήματα. Guidance for Auditors to the ISM Code (IACS Rec. 1996/Rev.5 2019)

Παραδείγματα αντικειμενικών αποδεικτικών στοιχείων που βρέθηκαν στο πλοίο μπορεί να περιλαμβάνουν:

- τα αρχεία επιθεώρησης και δοκιμών·
- το σχετικό προσωπικό είναι εξοικειωμένο με τις διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης/δοκιμής για τον εν λόγω εξοπλισμό και συστήματα·
- την κατάσταση του σχετικού εξοπλισμού·



- τα ανταλλακτικά είναι διαθέσιμα κατά περίπτωση.

## Κεφάλαιο 4

### 4. Νηογνώμονες (Classification Societies)

Σκοπός ενός νηογνώμονα είναι η παροχή υπηρεσιών ταξινόμησης και καταστατικών υπηρεσιών και βοήθειας στη ναυτιλιακή βιομηχανία και τους ρυθμιστικούς φορείς όσον αφορά την ασφάλεια στη θάλασσα και την πρόληψη της ρύπανσης, με βάση τη συσσώρευση ναυτικών γνώσεων και τεχνολογίας. Στόχος της ταξινόμησης των πλοίων είναι η επαλήθευση της δομικής αντοχής και ακεραιότητας των βασικών τμημάτων του κύτους του πλοίου και των προσαρτημάτων του, καθώς και της αξιοπιστίας και λειτουργίας των συστημάτων πρόωσης και διεύθυνσης, της ηλεκτροπαραγωγής και των άλλων χαρακτηριστικών και βοηθητικών συστημάτων που έχουν ενσωματωθεί στο πλοίο προκειμένου να διατηρηθούν βασικές υπηρεσίες επί του πλοίου. Οι νηογνώμονες στοχεύουν στην επίτευξη αυτού του στόχου μέσω της ανάπτυξης και εφαρμογής των δικών τους κανόνων και μέσω της επαλήθευσης της συμμόρφωσης με τους διεθνείς ή/και εθνικούς νομοθετικούς κανονισμούς για λογαριασμό των διοικήσεων σημαίας. Η συντριπτική πλειονότητα των εμπορικών πλοίων κατασκευάζονται και επιθεωρούνται για τη συμμόρφωση με τα πρότυπα που καθορίζονται από τους νηογνώμονες. Αυτά τα πρότυπα εκδίδονται από την Εταιρεία ως δημοσιευμένοι Κανόνες. Ένα σκάφος που έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί σύμφωνα με τους κατάλληλους κανόνες μιας εταιρείας μπορεί να υποβάλει αίτηση για πιστοποιητικό ταξινόμησης από την εν λόγω εταιρεία. Ωστόσο, ένα τέτοιο πιστοποιητικό δεν συνεπάγεται και δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται ως εγγύηση ασφάλειας, καταλληλότητας για τον σκοπό ή της αξιοπλοΐας του πλοίου. Είναι βεβαίωση μόνο ότι το σκάφος συμμορφώνεται με τους κανόνες που έχουν αναπτυχθεί και δημοσιευθεί από τον Σύλλογο που εκδίδει το πιστοποιητικό ταξινόμησης. Επιπλέον, οι νηογνώμονες δεν είναι εγγυητές της ασφάλειας της ζωής ή της περιουσίας στη θάλασσα ή της αξιοπλοΐας ενός σκάφους, διότι ο νηογνώμονας δεν ελέγχει τον τρόπο επανδρωμένης, λειτουργίας και συντήρησης ενός σκάφους μεταξύ των περιοδικών ερευνών που διεξάγει. (IACS, n.d)

#### 4.1 Ο ρόλος του Νηογνώμονα

Περισσότεροι από 50 οργανισμοί σε όλο τον κόσμο ορίζουν τις δραστηριότητές τους ως παροχή κάποιας μορφής υπηρεσιών θαλάσσιας ταξινόμησης. Ωστόσο, δεν πληρούν όλοι τον ορισμό που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Ορισμένοι οργανισμοί που το κάνουν (που απαριθμούνται πιο κάτω) αποτελούν τη Διεθνή Ένωση Νηογνώμωνων (IACS). Εκτιμάται ότι τα μέλη του IACS κατατάσσουν συλλογικά πάνω από το 90% του συνόλου της εμπορικής χωρητικότητας που εμπλέκεται στο διεθνές εμπόριο παγκοσμίως. Η ταξινόμηση είναι ένα στοιχείο του καθεστώτος ασφάλειας στη θάλασσα. Άλλοι που είναι



υπεύθυνοι ή ενδιαφέρονται για την προώθηση της ασφάλειας στη θάλασσα περιλαμβάνουν πλοιοκτήτες, ναυπηγούς, κρατικές διοικήσεις σημαίας, λιμενικές αρχές ελέγχου, ασφαλιστές, χρηματοδότες ναυτιλίας, ναυλωτές και, φυσικά ναυτικοί. Ο ρόλος των νηογνώμωνων και των νηογνώμωνων έχει αναγνωριστεί στη διεθνή σύμβαση για την ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα (SOLAS) και στο πρωτόκολλο του 1988 της διεθνούς σύμβασης για τις γραμμές φορτίου. Αυτός ο νομικός ρόλος εξετάζεται αργότερα στο παρόν σημείωμα. (IACS, n.d)

Ως ανεξάρτητος, αυτορρυθμιζόμενος, εξωτερικά ελεγχμένος φορέας, ένας νηογνώμονας δεν έχει εμπορικά συμφέροντα που σχετίζονται με το σχεδιασμό πλοίων, την κατασκευή πλοίων, την ιδιοκτησία πλοίων, τη λειτουργία του πλοίου, τη διαχείριση πλοίων, τη συντήρηση ή τις επισκευές πλοίων, την ασφάλιση ή τη ναύλωση. Κατά τη θέσπιση των Κανόνων του, κάθε Νηογνώμονας μπορεί να βασίζεται στις συμβουλές και την επανεξέταση των μελών του κλάδου και του ακαδημαϊκού χώρου που θεωρούνται ότι έχουν σχετικές γνώσεις ή εμπειρία. Οι κανόνες ταξινόμησης αναπτύσσονται για τη θέσπιση προτύπων για τη δομική αντοχή του κύτους του πλοίου και των προσαρτημάτων του, καθώς και για την καταλληλότητα των συστημάτων πρόωσης και διεύθυνσης, της ηλεκτροπαραγωγής και των άλλων χαρακτηριστικών και βοηθητικών συστημάτων που έχουν ενσωματωθεί στο πλοίο για να βοηθήσουν στη λειτουργία του. Οι κανόνες ταξινόμησης δεν προορίζονται ως κωδικός σχεδιασμού και στην πραγματικότητα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τέτοιοι. Ένα σκάφος που κατασκευάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες μιας εταιρείας-μέλους του IACS μπορεί να λάβει χαρακτηρισμό κλάσης από την Εταιρεία μετά την ικανοποιητική ολοκλήρωση των σχετικών ερευνών. Για τα πλοία που βρίσκονται σε υπηρεσία, ο νηογνώμονας διεξάγει έρευνες για να επαληθεύσει ότι το πλοίο παραμένει σύμφωνο με τους εν λόγω Κανόνες. Σε περίπτωση που φανούν ελαττώματα που ενδέχεται να επηρεάσουν την κλάση ή υποστεί ζημία μεταξύ των σχετικών ερευνών, ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να ενημερώσει άμεσα τον ενδιαφερόμενο νηογνώμονα. Η ταξινόμηση ενός σκάφους βασίζεται στην κατανόηση ότι το σκάφος φορτώνεται, λειτουργεί και συντηρείται με τον κατάλληλο τρόπο από ικανό και ειδικευμένο πλήρωμα ή επιχειρησιακό προσωπικό. Ένα σκάφος μπορεί να διατηρηθεί στην κατηγορία, υπό την προϋπόθεση ότι, κατά τη γνώμη της ενδιαφερόμενης εταιρείας, παραμένει σύμφωνο με τους σχετικούς κανόνες, όπως διαπιστώνεται από περιοδική ή μη περιοδική έρευνα. Κατά την ανάπτυξη των κανόνων της, ένας νηογνώμονας βασίζεται συνήθως στην εμπειρία που αποκτήθηκε από την ταξινόμηση μιας ευρείας ποικιλίας τύπων πλοίων για πολλά χρόνια, σε συνδυασμό με την κατάλληλη έρευνα που συμβάλλει στη συνεχιζόμενη ανάπτυξη σχετικών, προηγμένων τεχνικών απαιτήσεων. Οι νηογνώμονες συχνά αναφέρονται απλώς ως «Class Societies» ή απλώς «Class» («κατηγορία») (IACS, n.d)

#### 4.1.1 Διεθνή Ένωση Νηογνώμωνων (IACS)

Εφαρμόζεται ο ακόλουθος ορισμός όσον αφορά τη συμμετοχή στο IACS. Ο Νηογνώμονας είναι ένας οργανισμός ο οποίος:



- δημοσιεύει τους δικούς του κανόνες κλάσης (συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών απαιτήσεων) σε σχέση με τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την επιθεώρηση πλοίων και έχει την ικανότητα να εφαρμόζει, να διατηρεί και να επικαιροποιεί τους εν λόγω κανόνες και κανονισμούς με δικούς του πόρους σε τακτική βάση
- επαληθεύει τη συμμόρφωση με τους παρόντες κανόνες κατά την κατασκευή και περιοδικά κατά τη διάρκεια της διάρκειας ζωής ενός ταξινομημένου πλοίου
- δημοσιεύει μητρώο κλάσης πλοίων
- δεν ελέγχεται και δεν έχει συμφέροντα σε πλοιοκτήτες, ναυπηγούς ή άλλους που ασχολούνται εμπορικά με την κατασκευή, τον εξοπλισμό, την επισκευή ή τη λειτουργία πλοίων και
- έχει εξουσιοδοτηθεί από τη διοίκηση σημαίας, όπως ορίζεται στο κεφάλαιο XI-1 της SOLAS, κανονισμός 1 και αναφέρεται αναλόγως στη βάση δεδομένων του IMO, στο παγκόσμιο ολοκληρωμένο σύστημα πληροφοριών για τη ναυτιλία (GISIS) (IACS, n.d)

#### 4.1.2 Μέλη της Διεθνούς Ένωσης Νηογνώμωνων (IACS)

Τα μέλη του IACS είναι τα ακόλουθα:

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- China Classification Society (CCS)
- Croatian Register of Shipping (CRS)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Indian Register of Shipping (IRS)
- Korean Register of Shipping (KR)
- Lloyd's Register (LR)
- Nippon Kaiji Kyokai (Class NK)
- Polish Register of Shipping (PRS)
- Registro Italiano Navale (RINA)

#### 4.2 Πεδίο εφαρμογής του Classification

Εφαρμογή των δημοσιευμένων κανόνων, η διαδικασία ταξινόμησης κλάσης αποτελείται από:

- Τεχνική επανεξέταση των ναυπηγικών σχεδίων και των σχετικών εγγράφων για ένα νέο σκάφος για την επαλήθευση της συμμόρφωσης με τους ισχύοντες κανόνες.
- Συμμετοχή στην κατασκευή του σκάφους στο ναυπηγείο από επιθεωρητή ή επιθεωρητές νηογνώμονα για την επαλήθευση της κατασκευής του σκάφους σύμφωνα με τα εγκεκριμένα ναυπηγικά σχέδια και τους κανόνες ταξινόμησης.
- Συμμετοχή επιθεωρητή ή επιθεωρητών του νηογνώμονα στις σχετικές εγκαταστάσεις του ναυπηγείου που παρέχουν βασικά συστατικά στοιχεία, όπως ο χάλυβας, ο κινητήρας, οι γεννήτριες και η χύτευση, ώστε να επαληθευτεί ότι η ναυπήγηση του πλοίου συμμορφώνεται με τις ισχύουσες απαιτήσεις του κανόνα.



- Συμμετοχή επιθεωρητή ή επιθεωρητών του νηογνώμονα σε θαλάσσιες δοκιμές και σε άλλες δοκιμές που αφορούν το σκάφος και τον εξοπλισμό του πριν από την παράδοση για την επαλήθευση της συμμόρφωσης με τις ισχύουσες απαιτήσεις του κανόνα.
- Με την ικανοποιητική ολοκλήρωση των ανωτέρω, το αίτημα του πλοιοκτήτη/εφοπλιστή για την έκδοση πιστοποιητικού κλάσης θα εξεταστεί από τον αρμόδιο Νηογνώμονα και, εφόσον κριθεί ικανοποιητικό, μπορεί να εγκριθεί και να εκδοθεί πιστοποιητικό κλάσης.
- Μετά τη θέση σε λειτουργία, ο πλοιοκτήτης πρέπει να υποβάλει το σκάφος σε σαφώς καθορισμένο πρόγραμμα περιοδικών επιθεωρήσεων κλάσης, που διεξάγονται επί του σκάφους, για να επαληθεύσει ότι το πλοίο εξακολουθεί να πληροί τις σχετικές απαιτήσεις του κανόνα για τη συνέχιση της κλάσης. (IACS, n.d)

Οι κανόνες κλάσης δεν καλύπτουν κάθε δομή ή είδος εξοπλισμού επί σκάφους, ούτε καλύπτουν επιχειρησιακά στοιχεία. Οι δραστηριότητες που γενικά δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της ταξινόμησης περιλαμβάνουν στοιχεία όπως:

- διαδικασίες σχεδιασμού και κατασκευής
- επιλογή του τύπου και της ισχύος των μηχανημάτων και ορισμένων εξοπλισμών (π.χ. βαρούλκα)
- τον αριθμό και τα προσόντα του πληρώματος ή του επιχειρησιακού προσωπικού
- ικανότητα μεταφοράς του πλοίου και ελιγμοί
- δονήσεις κύτους
- ανταλλακτικά\ συσκευές που σώζουν ζωές και εξοπλισμό συντήρησης.

Ωστόσο, τα θέματα αυτά μπορούν να ληφθούν υπόψη για ταξινόμηση ανάλογα με τον τύπο του πλοίου ή της(των) σημειωτέας(-ών) κλάσης(-ών) που έχουν αντιστοιχιστεί. Πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ο πλοιοκτήτης είναι αυτός που έχει τη συνολική ευθύνη για την ασφάλεια και την ακεραιότητα ενός σκάφους, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί και συντηρείται. Η αποτελεσματικότητα της ταξινόμησης εξαρτάται από τον ναυπηγό, κατά τη διάρκεια της κατασκευής, και τον πλοιοκτήτη, μόλις το σκάφος τεθεί σε υπηρεσία, συνεργαζόμενος με τον νηογνώμονα με ανοικτό και διαφανή τρόπο σε όλα τα ζητήματα που ενδέχεται να επηρεάσουν την ιδιότητα της κλάσης του. Για τον πλοιοκτήτη, αυτό απαιτεί ιδιαίτερα να ενεργεί καλόπιστα αποκαλύπτοντας στον νηογνώμονα κάθε ζημία ή επιδείνωση που μπορεί να επηρεάσει το καθεστώς ταξινόμησης του σκάφους. Εάν υπάρχει η παραμικρή υπόνοια, ο πλοιοκτήτης θα πρέπει να κοινοποιήσει την κατηγορία και να προγραμματίσει επιθεώρηση για να διαπιστώσει εάν το σκάφος συμμορφώνεται με το σχετικό πρότυπο κλάσης. (IACS, n.d)

Ο επιθεωρητής κλάσης μπορεί να επιβιβαστεί σε σκάφος μόνο μία φορά σε δωδεκάμηνη περίοδο. Εκείνη την εποχή δεν είναι δυνατόν ούτε αναμενόμενο ότι ο επιθεωρητής θα εξετάσει διεξοδικά ολόκληρη τη δομή του σκάφους ή των μηχανημάτων του. Η επιθεώρηση περιλαμβάνει δειγματοληψία, για την οποία υπάρχουν κατευθυντήριες γραμμές με βάση την εμπειρία και την ηλικία του σκάφους, η οποία μπορεί να υποδεικνύει τα μέρη του σκάφους ή τα μηχανήματά του που ενδέχεται να υποστούν διάβρωση ή εκτίθενται σε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης καταπόνησης ή ενδέχεται να παρουσιάσουν σημάδια κόπωσης ή βλάβης. (IACS, n.d)





#### 4.2.1 Ανάθεση, συντήρηση, αναστολή και απόσυρση Κλάσης

Η κατηγορία ανατίθεται σε σκάφος μετά την ολοκλήρωση της ικανοποιητικής εξέτασης του σχεδιασμού και των επιθεωρήσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής που πραγματοποιούνται με σκοπό την επαλήθευση της συμμόρφωσης με τον νηογνώμονα. Για τα υπάρχοντα σκάφη, ισχύουν ειδικές διαδικασίες κατά τη μεταφορά τους από έναν νηογνώμονα στον άλλον. Τα πλοία υπόκεινται σε καθεστώς επιθεωρήσεων κατά τη διάρκεια της ζωής τους, εάν πρόκειται να διατηρηθούν στην κατηγορία τους. Οι επιθεωρήσεις αυτές περιλαμβάνουν την ανανέωση της κλάσης (που ονομάζεται επίσης "ειδική επιθεώρηση"), την ενδιάμεση επιθεώρηση, την ετήσια επιθεώρηση και τις υποβρύχιες επιθεωρήσεις. Περιλαμβάνουν επίσης επιθεώρηση αξωνικών συστημάτων, επιθεώρηση λέβητα, επιθεώρηση μηχανημάτων και, κατά περίπτωση, επιθεωρήσεις σε αντικείμενα που σχετίζονται με τη διατήρηση πρόσθετων απαιτήσεων κατηγορίας. Οι επιθεωρήσεις πρέπει να διεξάγονται σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις κλάσης για να επιβεβαιωθεί ότι η κατάσταση του κύτους, των μηχανημάτων, του εξοπλισμού και των συσκευών είναι σύμφωνη με τους ισχύοντες κανόνες. Είναι ευθύνη του ιδιοκτήτη να διατηρήσει σωστά το πλοίο κατά την περίοδο μεταξύ των επιθεωρήσεων. Είναι καθήκον του ιδιοκτήτη ή του εκπροσώπου του να ενημερώνει τον νηογνώμονα για τυχόν γεγονότα ή περιστάσεις που ενδέχεται να επηρεάσουν τη συνεχή συμμόρφωση του πλοίου με τους ισχύοντες κανόνες του νηογνώμονα. Σε περίπτωση μη τήρησης των προϋποθέσεων διατήρησης της κλάσης, η κλάση μπορεί να ανασταλεί, να ανακληθεί ή να αναθεωρηθεί όταν αντιληφθεί ότι δεν τηρούνται οι προϋποθέσεις. (IACS, n.d)

#### 4.2.2 Επιθεώρηση Κλάσης

Μια επιθεώρηση κλάσης είναι μια οπτική εξέταση που συνήθως αποτελείται από:

- μια συνολική εξέταση των στοιχείων που προσδιορίζονται στους κανόνες επιθεώρησης
- λεπτομερείς έλεγχοι επιλεγμένων μερών, σε δειγματοληπτική βάση
- δοκιμές, μετρήσεις και δοκιμές, κατά περίπτωση.

Όταν ένας επιθεωρητής εντοπίζει διάβρωση, δομικά ελαττώματα ή ζημιές στο κύτος, τα μηχανήματα ή/και τον εξοπλισμό του οποίου, με βάση τον νηογνώμονα και κατά τη γνώμη του επιθεωρητή, επηρεάζει την κατηγορία του πλοίου, καθορίζονται διορθωτικά μέτρα ή/και κατάλληλες συστάσεις/προϋποθέσεις κλάσης για τη διατήρηση της κλάσης. Οι επισκευές, οι αιτήσεις για επιθεωρήσεις, πρέπει να πραγματοποιούνται εντός καθορισμένης προθεσμίας προκειμένου να διατηρηθεί η κλάση. Κάθε ταξινομημένο σκάφος υπόκειται σε συγκεκριμένο πρόγραμμα περιοδικών επιθεωρήσεων μετά την παράδοση. Αυτά βασίζονται σε έναν πενταετή κύκλο και αποτελούνται από ετήσιες επιθεωρήσεις, μια ενδιάμεση επιθεώρηση SAFER AND CLEANER SHIPPING και μια επιθεώρηση ανανέωσης/ειδικής επιθεώρησης κλάσης (που διεξάγεται κάθε 5 χρόνια). Η αυστηρότητα κάθε συγκεκριμένης επιθεώρησης αυξάνεται με την ηλικία του σκάφους. Οι επιθεωρήσεις ανανέωσης κλάσης/ειδικές επιθεωρήσεις περιλαμβάνουν εκτεταμένες εξετάσεις στο νερό και, στις περισσότερες περιπτώσεις, εξετάσεις εκτός νερού για να επαληθευτεί ότι η δομή, τα κύρια και βασικά βοηθητικά μηχανήματα, συστήματα και εξοπλισμός του πλοίου παραμένουν σε κατάσταση που πληροί τους σχετικούς Κανόνες. Η



εξέταση του κύτους συμπληρώνεται, όταν καθορίζεται με παχυμετρήσεις με την μέθοδο των υπερήχων όπως καθορίζονται στον Κανονισμό και όπως κρίνεται απαραίτητο από τον συμμετέχοντα ναυπηγό. Η επιθεώρηση έχει ως στόχο να αξιολογήσει κατά πόσον η δομική ακεραιότητα παραμένει σύμφωνη με τα πρότυπα που περιέχονται στους σχετικούς Κανόνες και να εντοπίσει περιοχές που παρουσιάζουν σημαντική διάβρωση, σημαντική παραμόρφωση, ζημιές ή άλλες δομικές αλλοιώσεις. Ανάλογα με την ηλικία, το μέγεθος, τον τύπο και την κατάσταση του σκάφους, η ανανέωση/ειδική επιθεώρηση μπορεί να διαρκέσει αρκετές εβδομάδες για να ολοκληρωθεί. Η ενδιάμεση επιθεώρηση (που διεξάγεται περίπου στα μισά μεταξύ ειδικών επιθεωρήσεων) περιλαμβάνει εξετάσεις και ελέγχους, όπως ορίζονται στον Κανονισμό, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν το πλοίο παραμένει σε γενική κατάσταση που πληροί τις απαιτήσεις του κανόνα. Σύμφωνα με τον τύπο και την ηλικία του πλοίου, μπορεί να απαιτηθεί δεξαμενισμός και οι εξετάσεις του κύτους μπορούν να συμπληρωθούν με μετρήσεις πάχους υπερήχων, όπως καθορίζονται στους κανόνες και όπου κρίνεται απαραίτητο από τον συμμετέχοντα ναυπηγό. (IACS, n.d) Κατά τη στιγμή των ετήσιων επιθεωρήσεων, το πλοίο εξετάζεται γενικά. Η επιθεώρηση περιλαμβάνει εξωτερική γενική επιθεώρηση του κύτους, του εξοπλισμού και των μηχανημάτων του πλοίου και ορισμένες δοκιμές, στο βαθμό που είναι αναγκαίο και πρακτικό, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν το πλοίο παραμένει σε γενική κατάσταση που πληροί τις απαιτήσεις του κανόνα. Τα παλαιότερα πλοία ορισμένων τύπων μπορούν επίσης να υποβληθούν σε γενική εξέταση ορισμένων καθορισμένων εσωτερικών περιοχών του κύτους. Ανάλογα με την ηλικία, το μέγεθος, τον τύπο και την κατάσταση του σκάφους, μια ετήσια επιθεώρηση μπορεί να διαρκέσει από αρκετές ώρες έως λίγες ημέρες για να ολοκληρωθεί. (IACS, n.d)

#### **4.2.3 Ανάπτυξη κανόνων, κανονισμών και καθοδήγησης**

Οι κανόνες ταξινόμησης έχουν αναπτυχθεί εδώ και πολλά χρόνια από κάθε νηογνώμονα μέσω εκτεταμένης έρευνας και ανάπτυξης της εμπειρίας. Οι κανόνες και οι κανονισμοί υπόκεινται σε συνεχή βελτίωση με βάση πρόσθετη έρευνα ή πρακτική εμπειρία. Τελικά, εναπόκειται στη διεθνή κοινότητα, όπως εκφράζεται μέσω της κυβερνητικής εκπροσώπησης της στον IMO, να καθορίσει το αποδεκτό επίπεδο κινδύνου που συνδέεται με τη διεξαγωγή των θαλάσσιων μεταφορών. Αυτά τα πρότυπα μπορεί να είναι περιοριστικά ή να βασίζονται σε στόχους. Στην πρώτη περίπτωση, οι νηογνώμονες μπορούν να αναπτύξουν ενοποιημένες ερμηνείες, υπό την αιγίδα του IACS, οι οποίες αποσαφηνίζουν την πρόθεση και την εφαρμογή των διεθνών προτύπων. Στην τελευταία περίπτωση προτύπων βάσει στόχων, ο IMO μπορεί να θεσπίσει ευρείες απαιτήσεις και στη συνέχεια να αφήσει στους νηογνώμονες την ανάπτυξη των λεπτομερών κανόνων που θα επιτρέψουν στη βιομηχανία να επιτύχει τους στόχους αυτούς. Η τρέχουσα εστίαση του IMO είναι ένα νέο και διαφανές κανονιστικό πλαίσιο βάσει στόχων για τις δομές των πετρελαιοφόρων και των μεταφορών χύδην φορτίου. Αυτό αντιπροσωπεύει μια σημαντική αλλαγή στο τρέχον πολύπλοκο σύστημα των σε μεγάλο βαθμό περιοριστικών διεθνών και εθνικών κανονισμών, των κανόνων ταξινόμησης και των βιομηχανικών προτύπων. Η βασική αρχή είναι ο καθορισμός σαφών, αποδεδειγμένων και επαληθεύσιμων στόχων



σύμφωνα με τους οποίους ένα πλοίο που κατασκευάζεται, λειτουργεί και συντηρείται σωστά θα πρέπει να παρέχει ελάχιστο κίνδυνο για το φορτίο και το πλήρωμά του και για το περιβάλλον για συγκεκριμένη επιχειρησιακή ζωή. Αυτή η προσέγγιση βάσει στόχων αποσκοπεί στη μετάβαση του κανονιστικού πλαισίου από μια νοοτροπία συμμόρφωσης, που διέπεται από περιοριστικούς κανόνες, σε μια κουλτούρα συγκριτικής αξιολόγησης, υποστηριζόμενη από λειτουργικές απαιτήσεις βάσει κινδύνου. Σκοπός τους είναι να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί με εναλλακτικά σχέδια που προσφέρουν ισοδύναμο επίπεδο ασφάλειας, προωθώντας παράλληλα τη νέα τεχνολογία και τη μεγαλύτερη καινοτομία στον ναυτιλιακό κλάδο. Εντός του πλαισίου που έχει τεθεί στον IMO, είναι ο ρόλος των μελών του IACS να αναπτύξουν τα ειδικά κριτήρια του κανόνα για την υποστήριξη των στόχων. Σκοπός του είναι οι κανόνες αυτοί να είναι «κοινοί» για όλες τα μέλη του IACS. (IACS, n.d)

#### 4.2.4 Σημειώσεις Κλάσης

Οι σημειώσεις κλάσης είναι ενδεικτικές των ειδικών απαιτήσεων του κανόνα που πληρούνται. Πρόσθετες προαιρετικές σημειώσεις προσφέρονται από μεμονωμένες εταιρείες και μπορούν να επιλεγούν από έναν ιδιοκτήτη που επιθυμεί να αποδείξει ότι το σκάφος συμμορφώνεται με ένα συγκεκριμένο πρότυπο που μπορεί να υπερβαίνει αυτό που απαιτείται για την κλάση. Ανάλογα με τον Νηογνώμονα, οι σημειώσεις κλάσης αποδίδονται στο πλοίο σύμφωνα με τον τύπο του πλοίου, την υπηρεσία, τη ναυσιπλοΐα ή/και άλλα κριτήρια που έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη ή/και τον κατασκευαστή, όταν ζητούν ταξινόμηση. Οι σημειώσεις κλάσης που αποδίδονται σε ένα πλοίο αναγράφονται στο πιστοποιητικό κλάσης καθώς και στο μητρώο πλοίων που δημοσιεύεται από τον νηογνώμονα. Αυτές οι σημειώσεις μπορούν να γενικευθούν από τους ακόλουθους τύπους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό:

- σύμβολο κύριας τάξης,
- κατασκευαστικά σήματα,
- σημειώσεις εξυπηρέτησης με πρόσθετα χαρακτηριστικά υπηρεσίας, ανάλογα με την περίπτωση,
- σημειώσεις ναυσιπλοΐας,
- γεωγραφικές σημειώσεις,
- πρόσθετες σημειώσεις κλάσης

### 4.3 Ανάθεση, Συντήρηση, Αναστολή και Απόσυρση της Κλάσης

#### 4.3.1 Ανάθεση Κλάσης

Η κλάση ανατίθεται σε πλοίο μετά την ολοκλήρωση ικανοποιητικών ερευνών, οι οποίες πραγματοποιούνται για να επαληθευτεί ότι το σκάφος συμμορφώνεται με τους σχετικούς κανόνες του νηογνώμονα. Η ανάθεση αυτή μπορεί να ανατεθεί στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- μετά την ολοκλήρωση του νέου κατασκευής, έπειτα από ικανοποιητικές έρευνες,



- μετά την ολοκλήρωση ικανοποιητικής επιθεώρησης σε υφιστάμενου πλοίου που διενεργείται σύμφωνα με τη συμφωνία που αναπτύχθηκε από τα μέλη του IACS για πλοία που μεταφέρουν κλάση μεταξύ των μελών, ή
- μετά την ολοκλήρωση ικανοποιητικής ειδικής ταξινόμησης υφιστάμενου πλοίου που δεν έχει ταξινομηθεί σε εταιρεία IACS ή δεν έχει ταξινομηθεί καθόλου. (IACS, n.d)

#### 4.3.2 Συντήρηση Κλάσης

Τα πλοία υπόκεινται σε επιθεωρήσεις για τη συντήρηση της κλάσης. Οι επιθεωρήσεις αυτές περιλαμβάνουν την ανανέωση της κλάσης (που ονομάζεται επίσης «ειδική επιθεώρηση»), ενδιάμεσες, ετήσιες και επιθεώρηση υφάλων (είτε επιθεώρηση σε δεξαμενή είτε επιθεώρηση στο νερό), επιθεώρηση αξονικών, επιθεώρηση λεβήτων, επιθεώρηση μηχανών και επιθεώρηση για τη διατήρηση πρόσθετων σημειώσεων κατηγορίας, κατά περίπτωση. Οι επιθεωρήσεις αυτές διεξάγονται ανά διαστήματα και υπό τις παρακάτω προϋποθέσεις. Οι επιθεωρήσεις πρέπει να διεξάγονται σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις, προκειμένου να επιβεβαιώνεται ότι η κατάσταση των υφάλων του πλοίου, των μηχανημάτων, του εξοπλισμού και των συσκευών συμμορφώνεται με τους ισχύοντες κανόνες. Είναι καθήκον του πλοιοκτήτη να διασφαλίζει ότι η συντήρηση του πλοίου διατηρείται σε ικανοποιητικό επίπεδο προκειμένου να διατηρηθεί η κατάσταση μεταξύ των επιθεωρήσεων. Η έκταση οποιασδήποτε επιθεώρησης εξαρτάται από την κατάσταση του πλοίου και του εξοπλισμού του. Εκτός από την ελάχιστη απαιτούμενη έκταση των επιθεωρήσεων που καθορίζονται στον Κανονισμό, σε περίπτωση που ο επιθεωρητής έχει αμφιβολίες ως προς τη συντήρηση ή την κατάσταση του πλοίου ή του εξοπλισμού του, ή ενημερωθεί από τον ιδιοκτήτη για τυχόν ελλείψεις ή ζημιές που ενδέχεται να επηρεάσουν την κατηγορία, ενδέχεται να διενεργηθεί περαιτέρω εξέταση και δοκιμή, εφόσον κρίνεται αναγκαίο. (IACS, n.d)

#### 4.3.3 Αναστολή Κλάσης

Η κλάση μπορεί να ανασταλεί μετά από απόφαση του νηογνώμονα όταν συμβεί ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα:

- όταν ένα πλοίο δεν λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού,
- όταν ένα πλοίο ταξιδεύει με μεγαλύτερες ελεύθερες επιφάνειες από το επιτρεπτό,
- όταν ο ιδιοκτήτης δεν ζητήσει επιθεώρηση αφού εντοπίσει ελαττώματα ή ζημιές που επηρεάζουν την κλάση,
- όταν πραγματοποιούνται επισκευές, μετατροπές ή μετατροπές που επηρεάζουν την κλάση χωρίς να ζητείται η παρουσία νηογνώμονα.

Επιπλέον, η τάξη αναστέλλεται αυτόματα:

- όταν η ανανέωση της κλάσης/ειδική επιθεώρηση δεν έχει ολοκληρωθεί μέχρι την καταληκτική ημερομηνία της ή εντός του χρόνου που προβλέπεται σε ειδικές περιστάσεις για την ολοκλήρωση της επιθεώρησης, εκτός εάν το πλοίο βρίσκεται υπό παρακολούθηση από τον επιθεωρητή ή τους επιθεωρητές του νηογνώμονα με σκοπό την ολοκλήρωση πριν από την επανέναρξη της ανανέωσης,



- όταν οι ετήσιες ή ενδιάμεσες επιθεωρήσεις δεν έχουν ολοκληρωθεί μέχρι το τέλος των αντίστοιχων χρονικών παραθύρων της έρευνας.

Η αναστολή της κλάσης σε σχέση με τις παραπάνω περιπτώσεις θα παραμείνει σε ισχύ μέχρι να ολοκληρωθούν οι οφειλόμενες επιθεωρήσεις και οποιαδήποτε άλλη επιθεώρηση κριθεί κατάλληλη από τον νηογνώμονα.

Εκτός από τις περιπτώσεις για τις οποίες μπορεί να ισχύει αυτόματη αναστολή, η κατηγορία ενός πλοίου θα υπόκειται σε διαδικασίες αναστολής μετά από απόφαση του νηογνώμονα:

- όταν μια σύσταση/προϋπόθεση της κλάσης δεν εξετάζεται εντός της καθορισμένης προθεσμίας, εκτός εάν αναβάλλεται πριν από την προθεσμία με συμφωνία με τον νηογνώμονα,
- όταν μία ή περισσότερες άλλες επιθεωρήσεις δεν τηρούνται από τις ημερομηνίες λήξης τους - ή τις ημερομηνίες που ορίζει ο νηογνώμονας, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τυχόν παρατάσεις που χορηγούνται,
- όταν, λόγω της φύσης των αναφερόμενων ελαττωμάτων, ο νηογνώμονας θεωρεί ότι ένα πλοίο δεν δικαιούται να διατηρήσει την κλάση του ακόμη και σε προσωρινή βάση (εν αναμονή των απαραίτητων επισκευών ή ανανεώσεων κ.λπ.)·
- σε άλλες περιπτώσεις όπου ο πλοιοκτήτης δεν κάνει γνωστή την πρόθεση του να επισκευαστεί το πλοίο σε επιθεώρηση σύμφωνα με ειδική απαίτηση.

Σε όλες τις περιπτώσεις η αναστολή θα παραμείνει σε ισχύ μέχρις ότου διορθωθούν τα θέματα και αποκατασταθεί η κλάση ή αποσυρθεί η κλάση. Ανάλογα με τις διαδικασίες του νηογνώμονα, οι αναστολές της κλάσης που δεν είναι αυτόματες μπορούν να τεθούν σε ισχύ είτε όταν αποφασίζονται από τον νηογνώμονα είτε από την ημερομηνία κατά την οποία προέκυψαν οι προϋποθέσεις αναστολής. Ωστόσο, από τη στιγμή που πληρούνται οι προϋποθέσεις αναστολής/απόσυρσης της κλάσης και πριν από τη λήψη οποιασδήποτε απόφασης του νηογνώμονα, είτε επειδή ο νηογνώμονας δεν γνωρίζει τις συνθήκες (οι ημερομηνίες των επιθεωρήσεων κ.λπ. καταγράφονται αλλά δεν παρακολουθούνται συστηματικά) είτε επειδή η απόφαση δεν έχει ακόμη ληφθεί, η διατήρηση της κλάσης δεν μπορεί γενικά να επιβεβαιωθεί από τον νηογνώμονα κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. (IACS, n.d)

#### 4.3.4 Απόσυρση Κλάσης

Ο νηογνώμων θα αποσύρει την κατηγορία ενός πλοίου όταν:

- ζητείται από τον ιδιοκτήτη,
- η κλάση έχει ανασταλεί για περισσότερο από έξι μήνες,
- το πλοίο έχει χαρακτηριστεί ως ολική απώλεια και ο πλοιοκτήτης δεν συμβουλεύει την πρόθεσή του να επισκευάσει το πλοίο για την αποκατάσταση της κλάσης του·
- το πλοίο αναφέρεται χαμένο,
- το πλοίο δεν θα πραγματοποιήσει περαιτέρω εμπορικές συναλλαγές όπως δήλωσε ο ιδιοκτήτης του.



Η ανάκληση της κλάσης τίθεται σε ισχύ από την ημερομηνία κατά την οποία συνέβησαν οι περιστάσεις που προκάλεσαν την απόσυρση αυτή ή όταν η κλάση ανασταλεί ή αποσυρθεί, ο νηογνώμον θα:

- να ενημερώνει τον ιδιοκτήτη, τη διοίκηση σημαίας και τους ασφαλιστές (οι τελευταίοι κατόπιν αιτήματός τους)·
- να δημοσιεύει τις πληροφορίες στην ιστοσελίδα της και να διαβιβάζει τις πληροφορίες στις κατάλληλες βάσεις δεδομένων (Equasis κ.λπ.). (IACS, n.d)

## 4.4 Επιθεώρηση-Επισκόπηση των απαιτήσεων και τις πιστοποίησης

### 4.4.1 Ορισμοί και διαδικασίες που σχετίζονται με τις επιθεωρήσεις κλάσης

A) Περίοδος πιστοποιητικού κλάσης (Period of certificate of class)

Η περίοδος του πιστοποιητικού τάξης αρχίζει είτε από την ημερομηνία αρχικής κλάσης είτε από την πιστωμένη ημερομηνία της τελευταίας ανανέωσης κλάσης/ειδικής επιθεώρησης και λήγει κατά την ημερομηνία λήξης για την επόμενη ανανέωση/ειδική επιθεώρηση κλάσης. Η ημερομηνία λήξης είναι το τέλος του χρονικού παραθύρου για την εν λόγω επιθεώρηση

B) Ημερομηνία επετείου (Anniversary date)

Η ημερομηνία επετείου είναι η ημέρα και ο μήνας που αναφέρεται στο πιστοποιητικό τάξης που αντιστοιχεί στην ημερομηνία λήξης του πιστοποιητικού.

Γ) Χρονικό παράθυρο επιθεώρησης (Survey time window)

Το χρονικό παράθυρο της επιθεώρησης είναι η καθορισμένη περίοδος κατά την οποία πρόκειται να διεξαχθούν οι ετήσιες και ενδιάμεσες επιθεωρήσεις.

Δ) Καθυστερημένες επιθεωρήσεις (Overdue surveys)

Σε κάθε περιοδική επιθεώρηση αποδίδεται προθεσμία που καθορίζεται από τους σχετικούς κανόνες με τους οποίους πρέπει να ολοκληρωθεί. Μια επιθεώρηση καθίσταται ληξιπρόθεσμη όταν δεν έχει ολοκληρωθεί μέχρι την ημερομηνία λήξης της. Για παράδειγμα, με ημερομηνία επετείου την 15η Απριλίου, η ετήσια επιθεώρηση μπορεί να διεξαχθεί έγκυρα από τις 16 Ιανουαρίου έως τις 15 Ιουλίου. Εάν δεν ολοκληρωθεί μέχρι τις 15 Ιουλίου, η ετήσια επιθεώρηση θα καθυστερήσει και η κλάση θα ανασταλεί αυτόματα.

Ε) Συστάσεις/Όροι Κλάσης (Recommendations/Conditions of Class)

Ως «σύσταση» και «κατάσταση κλάσης» χρησιμοποιούνται διαφορετικοί όροι που χρησιμοποιούνται από τους νηογνώμονες IACS για την ίδια εργασία, δηλαδή απαιτήσεις σύμφωνα με τις οποίες συγκεκριμένα μέτρα, επισκευές, επιθεωρήσεις κ.λπ., πρέπει να διενεργούνται εντός συγκεκριμένης προθεσμίας προκειμένου να διατηρηθεί η τάξη.

Στ) Μνημόνια (Memoranda)

Άλλες πληροφορίες συνδρομής προς τον επιθεωρητή και τους ιδιοκτήτες μπορούν να καταγράφονται ως «μνημόνια» ή παρόμοιος όρος. Μπορούν, για παράδειγμα, να περιλαμβάνουν σημειώσεις σχετικά με υλικά και άλλες κατασκευαστικές πληροφορίες. Ένα υπόμνημα μπορεί επίσης να ορίζει μια προϋπόθεση η οποία, αν και αποκλίνει από το τεχνικό πρότυπο, δεν επηρεάζει την κατηγορία (π.χ. μικρές περιπτώσεις στην γάστρα που



δεν επηρεάζουν τη συνολική αντοχή του κύτους ή μικρές ελλείψεις, οι οποίες δεν επηρεάζουν τη λειτουργική ασφάλεια των μηχανημάτων). Επιπλέον, τα μνημόνια θα μπορούσαν να καθορίσουν επαναλαμβανόμενες απαιτήσεις επιθεωρήσεων, όπως η ετήσια επιθεώρηση συγκεκριμένων χώρων ή οι απαιτήσεις μετασκευής, οι οποίες έχουν de facto επίδραση τις συνθήκες/απαιτήσεις που καθορίζει η κλάση. Συγκεκριμένα ερωτήματα σχετικά με την έννοια των μνημονίων / συστάσεων / προϋποθέσεων τάξης πρέπει να απευθύνονται στον οικείο Νηογνώμονα. (IACS, n.d)

#### 4.4.2 Περιοδικότητα και πεδίο εφαρμογής των επιθεωρήσεων κλάσης

A) Επιθεώρηση ανανέωσης κλάσης / ειδική επιθεώρηση (Class renewal survey / special survey)

Οι επιθεωρήσεις ανανέωσης κλάσης/ειδικές επιθεωρήσεις διεξάγονται σε διαστήματα πέντε ετών. Ωστόσο, ο νηογνώμονας μπορεί να εξετάσει, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, τη χορήγηση παράτασης για μέγιστη περίοδο τριών μηνών από την ημερομηνία λήξης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η επόμενη περίοδος κλάσης θα ξεκινήσει από την ημερομηνία λήξης της προηγούμενης επιθεωρήσης ανανέωσης κλάσης πριν από τη χορήγηση της παράτασης. Η ειδική επιθεώρηση μπορεί να ξεκινήσει στην 4η ετήσια επιθεώρηση και να προχωρήσει με σκοπό την ολοκλήρωσή της μέχρι την ημερομηνία της 5ης επετείου. Οι επιθεωρήσεις ανανέωσης κλάσης/ειδικές επιθεωρήσεις περιλαμβάνουν εκτεταμένες εξετάσεις για να εξακριβωθεί ότι η δομή, τα κύρια και βασικά βοηθητικά μηχανήματα, τα συστήματα και ο εξοπλισμός του πλοίου είναι σε κατάσταση που πληροί τους σχετικούς Κανόνες. Οι εξετάσεις του κύτους συμπληρώνονται γενικά από μετρήσεις πάχους και αυτοψία, όπως ορίζονται στον Κανονισμό, και όπως κρίνεται απαραίτητο από τον επιθεωρητή ναυπηγό, για να εκτιμηθεί ότι η δομική κατάσταση παραμένει αποτελεσματική και να βοηθήσει στον εντοπισμό σημαντικής διάβρωσης, σημαντικής παραμόρφωσης, ζημιών ή άλλης δομικής φθοράς. (IACS, n.d)

B) Ετήσια επιθεώρηση (Annual survey)

Οι ετήσιες επιθεωρήσεις διεξάγονται εντός ενός παραθύρου από τρεις μήνες πριν έως τρεις μήνες μετά από κάθε ημερομηνία επετείου. Κατά τη στιγμή των ετήσιων επιθεωρήσεων, το πλοίο εξετάζεται γενικά. Η επιθεώρηση περιλαμβάνει έλεγχο του κύτους, του εξοπλισμού και των μηχανημάτων του πλοίου και ορισμένες δοκιμές, στο βαθμό που είναι αναγκαίο και πρακτικό για να επαληθευτεί ότι, κατά την άποψη του(των) επιθεωρητή(-ών) που παρευρίσκεται, το πλοίο βρίσκεται σε γενική κατάσταση που πληροί τις απαιτήσεις του κανόνα. (IACS, n.d)

Γ) Ενδιάμεση επιθεώρηση (Intermediate survey)

Μια ενδιάμεση επιθεώρηση πρέπει να διεξάγεται εντός του παραθύρου από τρεις μήνες πριν από τη δεύτερη έως τρεις μήνες μετά την ημερομηνία της τρίτης επετείου. Η ενδιάμεση επιθεώρηση περιλαμβάνει εξετάσεις και ελέγχους της δομής, όπως ορίζονται στον Κανονισμό, προκειμένου να επαληθευτεί ότι το σκάφος συμμορφώνεται με τις ισχύουσες απαιτήσεις του κανονισμού. Τα κριτήρια του κανόνα γίνονται αυστηρότερα με την ηλικία. Σύμφωνα με τον τύπο και την ηλικία του πλοίου, οι εξετάσεις του κύτους



μπορούν να συμπληρωθούν με μετρήσεις πάχους όπως καθορίζονται στον Κανονισμό και όπου κρίνεται απαραίτητο από τον επιθεωρητή. (IACS, n.d)

#### Δ) Επιθεώρηση υφάλων/δεξαμενισμού (Bottom / Docking survey)

Μια επιθεώρηση υφάλων/δεξαμενισμού είναι η εξέταση του εξωτερικού του κύτους του πλοίου και των συναφών αντικειμένων. Η εξέταση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με το πλοίο είτε σε δεξαμενή είτε στη θάλασσα. Στην πρώτη περίπτωση η επιθεώρηση θα αναφέρεται ως επιθεώρηση δεξαμενισμού, ενώ στην τελευταία περίπτωση ως επιθεώρηση στο νερό. Οι προϋποθέσεις για την αποδοχή μιας επιθεώρησης στο νερό αντί μιας επιθεώρησης δεξαμενισμού θα εξαρτηθούν από τον τύπο και την ηλικία του πλοίου και την προηγούμενη ιστορία. Το εξωτερικό του κύτους του πλοίου και τα συναφή αντικείμενα πρέπει να εξετάζονται δύο φορές κατά την πενταετή περίοδο του πιστοποιητικού κλάσης με ανώτατο όριο 36 μήνες μεταξύ των ερευνών. Μία από τις δύο επιθεωρήσεις υφάλων/δεξαμενισμού που θα διενεργηθούν κατά την πενταετία πρέπει να είναι παράλληλη με την ανανέωση της κλάσης/ειδική επιθεώρησης. Για τα πλοία που υπόκεινται στο πρόγραμμα ενισχυμένης επιθεώρησης (ESP) και ηλικίας 15 ετών και άνω, η ενδιάμεση επιθεώρηση υφάλων/δεξαμενισμού πρέπει να διεξάγεται σε δεξαμενή. (IACS, n.d)

#### Ε) Επιθεώρηση αξονικού συστήματος (Tailshaft survey) (IACS, n.d)

Μια επιθεώρηση tailshaft είναι η επιθεώρηση του άξονα, προπέλας) και του πρυμναίου εδράνου. Οι διάφοροι τύποι επιθεωρήσεις στις οποίες μπορούν να υποβληθούν οι άξονες και τα διαστήματα είναι:

- Πλήρης Επιθεώρηση αξονικού συστήματος (Tailshaft complete survey)
- τροποποιημένη επιθεώρηση αξονικού συστήματος
- μερική επιθεώρηση αξονικού συστήματος

#### Στ) Επιθεώρηση λεβήτων (Boiler surveys)

Οι λέβητες και οι θερμαντήρες θερμικού πετρελαίου πρέπει να επιθεωρούνται δύο φορές σε κάθε πενταετία. Η περιοδικότητα της επιθεώρησης λεβήτων είναι συνήθως 2,5 έτη. Οι λέβητες ατμού και οι υπερθερμαντήρες εξετάζονται εσωτερικά και εξωτερικά. Για το σκοπό αυτό, οι λέβητες πρέπει να αποστραγγίζονται και να προετοιμάζονται κατάλληλα για την εξέταση της πλευράς του ατμού και της πλευράς νερού. Όπου είναι αναγκαίο, οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να είναι προσβάσιμες για επιθεώρηση με αφαίρεση μόνωσης και επένδυσης.

#### Z) Μη περιοδικές επιθεωρήσεις (Non-periodical surveys)

Οι επιθεωρήσεις αυτές διεξάγονται, για παράδειγμα:

- την επικαιροποίηση των εγγράφων κλάσης (π.χ. αλλαγή ιδιοκτήτη, όνομα πλοίου, αλλαγή σημαίας)·
- για την αντιμετώπιση ζημιών, εργασιών επισκευής ή ανανέωσης, τροποποιήσεων ή μετατροπής, αναβολή ερευνών ή εκκρεμών συστάσεων/προϋποθέσεων κλάσης,
- Κατά τον χρόνο των επιθεωρήσεων του λιμένα του κράτους. Σε περίπτωση βλάβης που επηρεάζει ή ενδέχεται να επηρεάσει την κατηγορία του πλοίου, ο πλοιοκτήτης πρέπει να συμβουλευτεί τον νηογνώμονα.





Στη συνέχεια, γίνονται ρυθμίσεις το συντομότερο δυνατόν για να παραστεί ένας επιθεωρητής και να εξακριβώσει την έκταση της ζημίας και να καθορίσει εάν είναι τέτοιο ώστε το σκάφος να μην συμμορφώνεται πλέον με τις ισχύουσες απαιτήσεις του κανόνα. Μετά την επισκευή, ο επιθεωρητής θα αξιολογήσει εκ νέου την κατάσταση του σκάφους για να διαπιστώσει εάν έχει επανέλθει σε κατάσταση που είναι σύμφωνη με τις ισχύουσες απαιτήσεις του κανόνα. Κάθε ζημία σε συνδυασμό με την καταπόνηση πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια (συμπεριλαμβανομένης του λυγισμού, της αποκόλλησης ή της στρέβλωσης) ή εκτεταμένες περιοχές αποκόλλησης πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια, η οποία επηρεάζει ή, κατά τη γνώμη του επιθεωρητή, θα επηρεάσει τη δομική, στεγανή ή στεγανή ακεραιότητα του σκάφους, πρέπει να επισκευάζεται αμέσως και διεξοδικά, εξαλείφοντας έτσι την ανάγκη επιβολής οποιασδήποτε σχετικής κατάστασης κλάσης. Διαφορετικά, οι ζημίες και οι μερικές ή προσωρινές επισκευές που θεωρούνται αποδεκτές από τον επιθεωρητή για περιορισμένο χρονικό διάστημα καλύπτονται από την έκδοση κατάλληλης σύστασης/προϋπόθεσης κλάσης. Οι ζημίες ή οι επισκευές που απαιτούνται από τον επιθεωρητή για επανεξέταση μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα καλύπτονται επίσης από κατάλληλη σύσταση/προϋπόθεση κλάσης. (IACS, n.d)

#### 4.5 Πιστοποιητικό Κλάσης

##### A) Έκδοση πιστοποιητικού κλάσης

Σε όλα τα πλοία που εκδίδεται πιστοποιητικό κλάσης, το οποίο φέρει τις σημειώσεις κλάσης που έχουν ανατεθεί στο πλοίο και ημερομηνία λήξης. Το παρόν πιστοποιητικό μπορεί επίσης να συνοδεύεται από παραρτήματα που παρέχουν πληροφορίες επαρκείς για τη διαχείριση του πιστοποιητικού, για τον προσδιορισμό της ημερομηνίας των επιθεωρήσεων κλάσης και για την άμεση αξιολόγηση πιθανών παρατυπιών (καθυστερημένες συστάσεις κ.λπ.). Ένα προσωρινό/προσωρινό πιστοποιητικό κλάσης μπορεί να χρησιμεύσει ως πιστοποιητικό κλάσης σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν κρίνεται απαραίτητο από τον νηογνώμονα.

##### B) Ισχύς του πιστοποιητικού κλάσης

Ένα πιστοποιητικό κλάσης, δεόντως επικυρωμένο, ισχύει μέχρι την ημερομηνία λήξης, εκτός εάν ενημερωθεί διαφορετικά από τον IACS ή υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν λόγοι αναστολής ή απόσυρσης της κλάσης.

##### Γ) Έγκριση του πιστοποιητικού κλάσης

Όταν ολοκληρωθούν ικανοποιητικά οι ετήσιες και ενδιάμεσες επιθεωρήσεις, το πιστοποιητικό κλάσης :

- εγκρίνεται για τις περιοδικές επιθεωρήσεις
- σύμφωνα με την πρακτική ορισμένων νηογνωμόνων, που επικυρώνονται αναλόγως με τις σχετικές καταχωρίσεις στα κατάλληλα παραρτήματα που επισυνάπτονται στο πιστοποιητικό σχετικά με τις εκκρεμείς συστάσεις/προϋποθέσεις της κλάσης, εάν υπάρχουν, ή/και τις επιθεωρήσεις που διεξάγονται. (IACS, n.d)



#### 4.6 Ορισμοί και διαδικασίες που σχετίζονται με τις υποχρεωτικές έρευνες και επιθεωρήσεις

Ορισμένες συμβάσεις απαιτούν μια πρώτη επιθεώρηση πριν από τη θέση ενός σκάφους σε λειτουργία για πρώτη φορά και λαμβάνει το πρώτο του πιστοποιητικό, καθώς και μια επιθεώρηση ανανέωσης πιστοποιητικού σε διαστήματα ενός, δύο ή πέντε ετών στη συνέχεια, ανάλογα με το πιστοποιητικό και τον τύπο του πλοίου. Επιπλέον, για τα πιστοποιητικά αυτά που ισχύουν για διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους, απαιτούνται επιθεωρήσεις σε ετήσια διαστήματα, μία εκ των οποίων, περίπου στα μισά του δρόμου και χαρακτηρισμένη «ενδιάμεση», μπορεί να είναι μεγαλύτερης έκτασης από μια συνήθη «ετήσια». Το «εναρμονισμένο σύστημα έρευνας και πιστοποίησης» (HSSC) που εφαρμόζεται από πολλές διοικήσεις στο πλαίσιο του ψηφίσματος Α.997(25) του ΙΜΟ, όπως τροποποιήθηκε, φέρνει όλες τις έρευνες την σύμβαση SOLAS (εκτός από τα επιβατηγά πλοία), τη MARPOL και τη Σύμβαση Γραμμών Φόρτωσης σε πενταετή κύκλο. Όσον αφορά τις έρευνες εξοπλισμού ασφαλείας, η HSSC χρησιμοποιεί τον όρο «περιοδικό» αντί για «ενδιάμεσο» και για την συχνότητα, «περιοδικό» αντί για «ετήσιο». Οι τελευταίες αυτές λαμβάνουν τη θέση των επιθεωρήσεων ανανέωσης που διεξάγονται στο πλαίσιο των βραχύτερων κύκλων ανανέωσης πιστοποιητικών. Το πεδίο εφαρμογής της επιθεώρησης μπορεί γενικά να εναρμονιστεί με την έκταση των επιθεωρήσεων κλάσης που περιγράφονται ανωτέρω και, στο βαθμό που είναι δυνατόν, να διεξάγονται ταυτόχρονα μαζί τους. Το πεδίο εφαρμογής κάθε νόμιμης έρευνας ή επιθεώρησης καθορίζεται από ψηφίσματα του ΙΜΟ και γενικά αυξάνεται με την ηλικία. Πρέπει να περιλαμβάνει επαρκώς εκτεταμένες εξετάσεις και ελέγχους για να επαληθευτεί ότι η δομή, τα μηχανήματα, τα συστήματα και ο σχετικός εξοπλισμός, όπως ο εξοπλισμός διάσωσης, πυρόσβεσης ή πρόληψης της ρύπανσης, βρίσκονται σε ικανοποιητική κατάσταση και σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα. Μεταξύ των επιθεωρήσεων, οι συμβάσεις απαιτούν από τη διοίκηση της σημαίας να καταστήσει υποχρεωτικό για τον πλοιοκτήτη να διατηρεί το πλοίο σύμφωνα με τους κανονισμούς, έτσι ώστε το πλοίο να παραμένει σε θέση να μεταβεί στη θάλασσα χωρίς κίνδυνο για το πλοίο ή τους επιβαίνοντες ή άλλη απειλή βλάβης στο θαλάσσιο περιβάλλον.

A) Αρχική εκ του νόμου επιθεώρηση (Initial statutory survey)

Μια πρώτη επιθεώρηση είναι μια επιθεώρηση του σχεδιασμού και της κατασκευής της σχετικής δομής, μηχανημάτων και εξοπλισμού του πλοίου για να επαληθευτεί ότι συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών.

B) Εκ του νόμου επιθεώρηση ανανέωσης (Renewal statutory survey)

Μια επιθεώρηση ανανέωσης είναι μια επιθεώρηση της δομής, των μηχανημάτων ή/και του εξοπλισμού, κατά περίπτωση, για να επαληθευτεί ότι η κατάστασή τους είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των κανονισμών. Οι τροποποιήσεις του πλοίου που επηρεάζουν τη συμμόρφωση του σκάφους προς τις απαιτήσεις πρέπει να δηλώνονται από τον πλοιοκτήτη και να επιθεωρούνται.

Γ) Ετήσια εκ του νόμου επιθεώρηση (Annual statutory survey)



Μια ετήσια επιθεώρηση, κατ' αρχήν, περιλαμβάνει γενική επιθεώρηση της σχετικής δομής και εξοπλισμού του πλοίου για να επιβεβαιωθεί ότι έχει διατηρηθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς και είναι σε ικανοποιητική κατάσταση.

Δ) Ενδιάμεση νομική επιθεώρηση (Intermediate statutory survey)

Μια ενδιάμεση επιθεώρηση είναι μια επιθεώρηση συγκεκριμένων στοιχείων που σχετίζονται με το συγκεκριμένο πιστοποιητικό για να επιβεβαιωθεί ότι βρίσκονται σε ικανοποιητική κατάσταση. Ανάλογα με το σχετικό πιστοποιητικό και την ηλικία του πλοίου, το πεδίο εφαρμογής μπορεί να κυμαίνεται από το πεδίο εφαρμογής μιας ετήσιας έως το ισοδύναμο μιας επιθεώρηση ανανέωσης.

Ε) Περιοδική εκ του νόμου επιθεώρηση (Periodical statutory survey)

Οι περιοδικές επιθεωρήσεις λαμβάνουν γενικά τη θέση επιθεώρηση ανανέωσης για τα πιστοποιητικά που ανανεώθηκαν προηγουμένως μετά από ένα ή δύο έτη. Ωστόσο, στην περίπτωση πιστοποιητικού γραμμής φόρτωσης που εκδίδεται εξ ονόματος ή με τη σημαία διοικήσεων που δεν έχουν εφαρμόσει το εναρμονισμένο σύστημα επιθεώρησης και πιστοποίησης, η πενταετής επιθεώρηση ανανέωσης μπορεί να αναφέρεται ως «περιοδική» επιθεώρηση. (IACS, n.d)

#### **4.7 Νομικά πιστοποιητικά**

A) Άδεια (Authorisation)

Τα νόμιμα πιστοποιητικά εκδίδονται από αναγνωρισμένους οργανισμούς (RO) σύμφωνα με τους όρους της αναγνώρισης της από τη διοίκηση της σημαίας. Τροποποίηση της εξουσιοδότησης της νόμιμης αρχής ή πιστοποιητικά που μπορούν να εκδοθούν από την RO υπάρχει μεταξύ των διοικήσεων.

B) Έκδοση, έγκριση και απόσυρση (Issue, endorsement and withdrawal)

Το πιστοποιητικό εκδίδεται ή επικυρώνεται μετά την έγκριση των σχετικών επιθεωρήσεων. Πιστοποιητικό μπορεί να εκδοθεί, το οποίο ισχύει για σύντομο χρονικό διάστημα, στο οποίο αναφέρονται διορθωτικά μέτρα που πρέπει να διορθωθούν για ήσσονος σημασίας ελλείψεις που δεν εμποδίζουν την έκδοση πιστοποιητικού στο πλοίο. Για τις περισσότερες Συμβάσεις, η Διοίκηση εξουσιοδοτεί την RO να ανακαλέσει ή να ακυρώσει ένα πιστοποιητικό εάν δεν ληφθούν τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα. (IACS, n.d)

## **Κεφάλαιο 5**

### **5. Δεξαμενισμός (Dry Docking)**

Όπως έχουμε δει προηγουμένως, ο δεξαμενισμός είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται συνήθως για την επιθεώρηση, την επισκευή και τη συντήρηση πλοίων και σκαφών. Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της μεθόδου είναι να εκτεθούν τα μέρη ενός σκάφους που έχουν βυθιστεί κάτω από το νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτά τα βυθισμένα τμήματα του πλοίου πρέπει να ελέγχονται τακτικά για ζημιές και τυχόν διαβρώσεις που υφίστανται λόγω του θαλασσινού νερού. Δεδομένου ότι τα σκάφη έχουν



τεράστιο μέγεθος, ο δεξαμενισμός είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για τη συντήρηση των πλοίων. Δεδομένου ότι ο δεξαμενισμός είναι μία από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους επισκευής και συντήρησης σκαφών, θα δούμε την πλήρη διαδικασία και το πεδίο των επισκευών που μπορούν να πραγματοποιηθούν.



Εικόνα 5.1 : Είσοδο σε Νηοδόχο (προσωπικό αρχείο)

## 5.1 Διαδικασία Δεξαμενισμού

Η διαδικασία για τον δεξαμενισμό ενός πλοίου δεν είναι αυθόρμητη. Χρειάζονται μήνες σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη σχολαστικές λεπτομέρειες σχετικά με το πλοίο και προετοιμάζοντας την αποβάθρα ανάλογα. Ακόμη και το παραμικρό λάθος στους υπολογισμούς μπορεί να οδηγήσει σε δραστηκές συνέπειες. Οι φάσεις του δεξαμενισμού είναι οι εξής:

### Φάση 1: Προετοιμασία πριν από την ανέλκυση

Η διαδικασία δεξαμενισμού ενός πλοίου πρέπει να προγραμματίζεται σχολαστικά. Ημέρες πριν από την ανέλκυση ενός πλοίου, ο επικεφαλής της αποβάθρας θα καταρτίσει ένα σχέδιο ελλιμενισμού, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις λεπτές λεπτομέρειες της δομής του πλοίου, τις θέσεις των αναρροφήσεων γάστρας και το ηχοβολιστικό κάτω από το πλοίο, ώστε να μην προκληθούν ζημιές κατά τη διάρκεια της ανέλκυσης του πλοίου.

### Φάση 2: Προετοιμασία σχεδίου ανέλκυσης



Η διαδικασία δεξαμενισμού ενός πλοίου πρέπει να σχεδιαστεί προσεκτικά για να εκτελεστεί με ευκολία. Οι dock Masters και οι σχεδιαστές βοηθούν μια σειρά σχεδιαγραμμάτων και λεπτομερών υπολογισμών σχετικά με το ύψος, το βάρος και τη δομή του πλοίου. Το σχέδιο εξηγεί πώς να ανελκυσθεί με επιτυχία το πλοίο και επίσης πώς να το καθέλκυση εύκολα. Μειώνει επίσης τον κίνδυνο ανατροπής ενός πλοίου κατά τη διάρκεια της αποτύπωσης.

#### Φάση 3: Κατανόηση των συνθηκών σταθερότητας

Είναι επιτακτική ανάγκη το σκάφος να είναι σταθερό κατά τον δεξαμενισμό. Η κατανομή βάρους του πλοίου που πρόκειται να ανελυστεί πρέπει να υπολογιστεί με ακρίβεια. Δεδομένου ότι σχεδόν ολόκληρο το βάρος του πλοίου βαρύνει την τρόπιδα, το παραμικρό σφάλμα στους υπολογισμούς των συνθηκών σταθερότητας μπορεί να οδηγήσει σε ατύχημα. Ως εκ τούτου, η κατάσταση ευστάθειας του πλοίου αναλύεται τέλεια πριν από την έναρξη της πραγματικής διαδικασίας.

#### Φάση 4: Αφιξη

Το πλοίο πρέπει να τηρεί όλες τις συνθήκες ευστάθειας κατά την άφιξή του στην θύρα του δεξαμενισμού. Η προπέλα του πλοίου πρέπει επίσης να βυθισμένη και το πλοίο πρέπει να έχει το λιγότερο έρμα. Είναι καλύτερο να αποφευχθεί η ανέλκυση εάν υπάρχει πιθανότητα ενός δύσκολου καιρού.

#### Φάση 5: Η ανέλκυση

Μόλις το πλοίο εξασφαλίσει επιτυχώς τις προ-συνθήκες πρόσδεσης, το πλοίο πρέπει να τραβηχτεί στην αποβάθρα, δεδομένου ότι ο μηχανές του πλοίου δεν είναι διαθέσιμες. Όταν το σκάφος είναι μέσα στην δεξαμενή, το πλοίο είναι ασφαλές. Στη συνέχεια, το πλήρωμα της δεξαμενής αναλαμβάνει και αρχίζει να εξαντλεί το νερό της αποβάθρας. (. Paul A. Harren , Safe Operation and Maintenance of Dry Dock Facilities)



Εικόνα 5.2 : Επί του Νηοδόχο (προσωπικό αρχείο)

## 5.2 Εκτίμηση Κόστους του δεξαμενισμού

Ο δεξαμενισμός ενός πλοίου είναι μια δαπανηρή διαδικασία που απαιτεί συστηματικό και αποτελεσματικό σχεδιασμό και εκτίμηση του κόστους για την ελαχιστοποίηση των γενικών εξόδων μαζί με άλλες περιττές δαπάνες.

Η εκτίμηση του κόστους διαδραματίζει σημαντικό ρόλο προκειμένου να διατηρηθεί ο έλεγχος του προϋπολογισμού στον δεξαμενισμό ενός πλοίου και να εξασφαλιστεί μια λογική προσφορά για το σύνολο των εργασιών επισκευής. Υπάρχουν τρεις σημαντικές πτυχές της εκτίμησης κόστους επισκευής πλοίων:

- Ομάδες κόστους
- Παράμετρος κόστους



- Δομή κατανομής εργασίας

### 5.2.1 Ομάδες Κόστους

Ομαδοποίηση κόστους είναι αναπόσπαστο μέρος της εκτίμησης κόστους όπου ολόκληρη η διαδικασία επισκευής χωρίζεται σε εξαρτήματα για την ευκολία της προσφοράς κόστους και την ολοκλήρωση των εργασιών εντός του καθορισμένου χρόνου. Οι ομάδες κόστους βοηθούν επίσης να διαιρεθούν και να ανατεθούν εργασίες σε διαφορετικά τμήματα της επισκευής και να λάβουν μεμονωμένες προσφορές για κάθε μία από αυτές, καθιστώντας την όλη διαδικασία ομαλότερη και διαχειρίσιμη.

Η ομαδοποίηση κόστους γίνεται κυρίως με βάση το τμήμα του πλοίου. Για π.χ. κατάστρωμα, μηχανές πρόωσης, ηλεκτρική εγκατάσταση κ.λπ. Οι λεπτομέρειες των πραγμάτων που περιλαμβάνονται σε κάθε τμήμα είναι οι εξής:

#### Μηχανοστάσιο

- Κύρια μηχανήματα κινητήρα και πρόωσης
- Λέβητες
- Δεξαμενές μηχανοστασίου
- Βοηθητικά Μηχανήματα
- Μόνιμο Σύστημα Κατάσβεσης πυρκαγιάς IG (Insert Gas)

#### Κατάστρωμα

- Χώρος διαμονής
- Εξοπλισμός πλοήγησης
- Μηχανήματα αγκύρωσης και γερανοί καταστρώματος
- Εξοπλισμός φορτίου

#### Ύφαλα πλοίου

- Αξονικό σύστημα
- Σύστημα πηδαλιούχησης
- Δεξαμενές φορτίου, δεξαμενές καυσίμων, δεξαμενές έρματος, και δεξαμενές slop
- Υφαλοχρωματισμός

#### Αυτοματισμός

- Έλεγχοι και αυτοματοποιημένα συστήματα



## Ηλεκτρικός

- Κινητήρες
- Πάνελ
- PLC's

Η ομαδοποίηση κόστους είναι ένας εξαιρετικός τρόπος για τον έλεγχο στη διαδικασία εκτίμησης κόστους και να αποφεύγονται σφάλματα που σχετίζονται με το κόστος κατά το σχεδιασμό του δεξαμενισμού. (Marine insight, n.d.).

### 5.2.2 Παράμετροι Κόστους

Η παράμετρος κόστους είναι μια πτυχή της εκτίμησης κόστους που καθορίζει τον συνολικό αριθμό στοιχείων που πρέπει να συμπεριληφθούν για το τελικό κόστος του έργου. Οι παράμετροι κόστους καθορίζουν το όριο και το εύρος δραστηριότητας κατά τη διάρκεια των εργασιών επισκευής. Οι παράμετροι κόστους βοηθούν στην ανάλυση του πεδίου εφαρμογής της εργασίας και βοηθούν επίσης στην εξέταση κάθε πτυχής που λαμβάνεται υπόψη για τον δεξαμενισμό. (Marine insight, n.d.).

Παραδείγματα παραμέτρων κόστους είναι:

- Τέλη δεξαμενισμού και κόστος ναυπηγείου επισκευής
- Κόστος Νηογνώμονα
- Κόστος επιθεώρησης κλάσης
- Κόστος επισκευής και συντήρησης
- Κόστος επισκευής ζημιών
- Κόστος των απαραίτητων ανταλλακτικών

### 5.2.3 Δομή κατανομής εργασίας

Η δομή κατανομής της εργασίας είναι μια επέκταση της ομαδοποίησης κόστους που βοηθά περαιτέρω στην κατανομή των θέσεων εργασίας και στην εκτίμηση του κόστους για κάθε θέση εργασίας.





Εικόνα 5.3 : Dry docking management (Marine insight, n.d.)

Η δομή κατανομής εργασίας βοηθά στην εκτίμηση του χρόνου που απαιτείται για ολόκληρη τη διαδικασία, συμπεριλαμβανομένης της περιόδου επισκευής, της περιόδου δεξαμενισμού και του διαθέσιμου χρόνου συντήρησης του πλοίου από τον πλοιοκτήτη. Βοηθά στον αριθμό των πρόσθετων προσφορών εργασίας που θα απαιτηθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών επισκευής. Με βάση αυτές τις παραμέτρους, οι προσφορές καλούνται για επισκευή και διατίθενται από διαφορετικούς οργανισμούς / ναυπηγεία και τελικά επιλέγεται η καταλληλότερη προσφορά.

Η δομή κατανομής εργασίας βοηθά επίσης τον αρχιμηχανικό να αποφασίσει ποιες είναι όλες οι θέσεις εργασίας που μπορούν να αντιμετωπιστούν από το προσωπικό του πλοίου εντός του καθορισμένου χρόνου, προκειμένου να εξοικονομηθούν έξοδα επισκευής. Αυτό τελικά βοηθά στην πραγματοποίηση της τελικής προσφοράς που πρόκειται να σταλεί στα ναυπηγεία πλοίων. (Marine insight, n.d.).

Μια γενική ανάλυση της δομής θα περιλάμβανε

### Μηχανοστάσιο

- Κύριες Μηχανές και Προωστήρια Εγκατάσταση
- Επιθεώρηση σε βοηθητικά μηχανήματα, συμπεριλαμβανομένων γεννητριών, συστημάτων κλιματισμού, συστημάτων διεύθυνσης και αντλιών και σωληνώσεων πλοίου.
- Επιθεώρηση λεβήτων, Scrubbers και χημικός καθαρισμός
- Μόνιμο Σύστημα Κατάσβεσης πυρκαγιάς IG (Insert Gas)
- Έλεγχος COP (Cargo Oil Pump) και βαλβίδων
- Εξοπλισμός ασφαλείας



*Γιαννούλης Αθανάσιος*  
*Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους*

- Εξοπλισμός ραδιοεπικοινωνίας και πλοήγησης
- Έλεγχοι μηχανημάτων και οργάνων
- Ηλεκτρολογικές εργασίες, συμπεριλαμβανομένων των κινητήρων και των πινάκων διανομής ισχύος

### **Καταστρώματα και ύφαλα πλοίου**

- Γενικά έξοδα
- Επιθεώρηση συστήματος αγκύρωσης
- Ανόδια πλοίου (Ενεργητική και Παθητική Προστασία)
- Αξονικό σύστημα
- Υφαλοχρωματισμός
- Δεξαμενές πλοίου εσωτερική επιθεώρηση
- Κατάλυμα
- Εξοπλισμός φορτίου, μηχανήματα καταστρώματος
- Υδραυλικοί σωλήνες και βαλβίδες
- Επιθεώρηση καταστρώματος και υπερκατασκευής

## **5.3 Ανάλυση των εργασιών κατά τον δεξαμενισμό ενός πλοίου**

### **5.3.1 Καθαρισμός Γάστρας Πλοίου**

Η απόδοση και η ανθεκτικότητα οποιασδήποτε επίστρωσης βαφής επηρεάζονται σημαντικά από την προετοιμασία της επιφάνειας που πραγματοποιείται. Αυτό είναι ακόμη πιο σημαντικό στην περίπτωση μεταλλικών κατασκευών, όπου η επιλογή της μεθόδου προετοιμασίας της επιφάνειας είναι ζωτικής σημασίας σε οποιαδήποτε επεξεργασία διάβρωσης. Διαφορετικοί τύποι επιφανειακής προετοιμασίας μπορούν να επιλεγούν ανάλογα με την κατάσταση του υποστρώματος, το επιλεγμένο σύστημα βαφής, την έκθεση και την απαιτούμενη ανθεκτικότητα της επικάλυψης, οικονομικά και περιβαλλοντικά ζητήματα κ.λπ. Μερικές από τις πιο κοινές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τον χάλυβα άνθρακα με ή χωρίς επικάλυψη, γαλβανισμένο χάλυβα, αλουμίνιο και ελαφρά κράματα, δηλαδή, αμμοβολή, καθαρισμό με εργαλεία χειρός, υδροβολή, απολίπανση. Οι διεργασίες συντήρησης της επιφάνειας που λαμβάνουν χώρα κατά τον δεξαμενισμό του πλοίου αποτελούν επομένως καθοριστικό παράγοντα στη μείωση της συσσωρευόμενης τραχύτητας αλλά και στην μελλοντική αποδοτικότητα του νέου αντιρρυπαντικού επιστρώματος που τοποθετείται. Η συντήρηση των αντιρρυπαντικών επιστρωμάτων κατά τη διάρκεια ενός δεξαμενισμού κρίνεται κυρίως από τρεις καθοριστικούς παράγοντες:

- Παρουσία σκουριάς
- Παρουσία προσμείξεων: άλατα, σκόνη, λάδι και γράσο



- Προφίλ επιφάνειας

### Βαθμοί σκουριάς

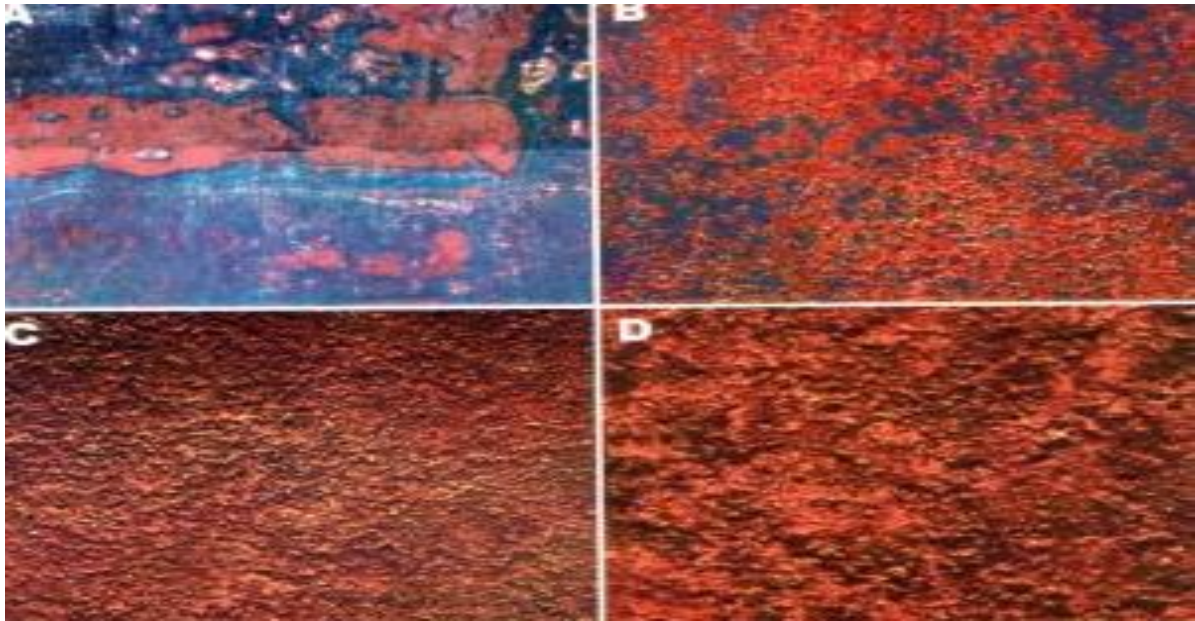
Καθορίζονται τέσσερις βαθμοί σκουριάς, που ονομάζονται Α, Β, Γ και Δ αντίστοιχα. Οι βαθμοί σκουριάς καθορίζονται με γραπτές περιγραφές μαζί με αντιπροσωπευτικά φωτογραφικά παραδείγματα.

Α. Επιφάνεια χάλυβα που καλύπτεται από σκωρία εξέλασης (σκουριά) αλλά λίγη, εάν υπάρχει.

Β. Επιφάνεια χάλυβα που έχει αρχίσει να σκουριάζει και από την οποία η σκωρία εξέλασης έχει αρχίσει να ξεφλουδίζεται.

Γ. Επιφάνεια χάλυβα στην οποία η σκωρία εξέλασης έχει προχωρήσει μακριά στην οποία είναι ελαφρά ορατό σκάσιμο.

Δ. Επιφάνεια χάλυβα στην οποία η σκωρία εξέλασης έχει προχωρήσει μακριά και στην οποία είναι γενικό ορατό το σκάσιμο. (ISO 8501)



Εικόνα 5.4 : Βαθμοί Σκωρίασης ( ISO 8501)



Κάθε βαθμός προετοιμασίας ορίζεται με τα κατάλληλα γράμματα "Sa", "St" ή "FI" για να υποδείξει τον τύπο της μεθόδου καθαρισμού που χρησιμοποιείται.

Η αμμοβολή (abrasive blasting) αποτελεί μέθοδο μηχανικού καθαρισμού τραχειών επιφανειών χάλυβα μέσω της εκτόξευσης σωματιδίων άμμου υπό τη μορφή πίδακα με πεπιεσμένο αέρα ή φυγοκεντρικά στροφέα. Οι βαθμοί καθαρισμού μίας επιφάνειας καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο BS EN ISO 8501-1 έως εξής:

- Sa 1: Ελαφρός καθαρισμός αμμοβολής (Light blast-cleaning)
- Sa 2: Σχολαστικός καθαρισμός αμμοβολής (Thorough blast-cleaning)
- Sa 2<sup>1/2</sup>: Πολύ σχολαστικός καθαρισμός αμμοβολής (Very thorough blast-cleaning)
- Sa 3: Καθαρισμός αμμοβολής έως οπτικά καθαρό χάλυβα (Blast-cleaning to visually clean steel)



Εικόνα 5.5: Υπερβολική Στρυδύνα (προσωπικό αρχείο)



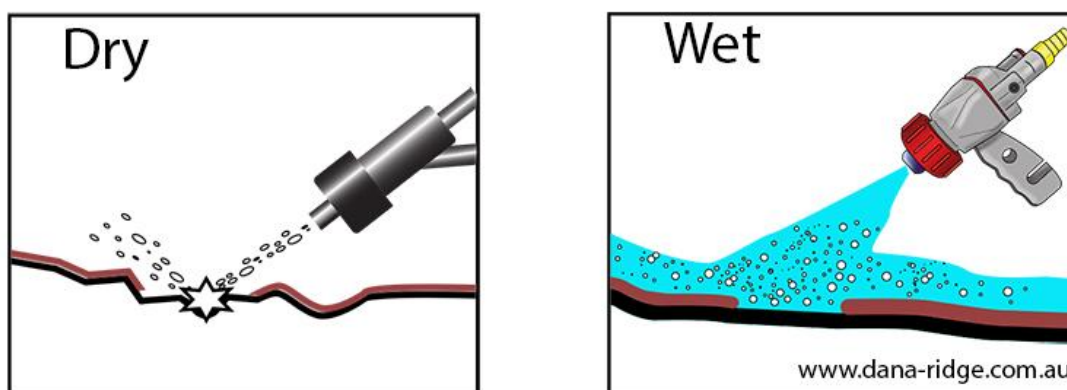
Η προετοιμασία της επιφάνειας με καθαρισμό με την χρήση ηλεκτρικών εργαλείων και με το χέρι, όπως ξύσιμο, συρμάτινη βούρτσα, μηχανικό βούρτσισμα και λείανση, υποδεικνύεται με τα γράμματα "St". Πριν από τον καθαρισμό του χεριού και του ηλεκτρικού εργαλείου, τυχόν βαριά στρώματα σκουριάς αφαιρούνται με θρυμματισμό. Αφαιρείται επίσης το ορατό λάδι, το γράσο και η βρωμιά. Μετά τον καθαρισμό η επιφάνεια καθαρίζεται από χαλαρή σκόνη και θράσματα (ISO 8501)

- St 2 : Λεπτομερής καθαρισμός με χρήση ηλεκτρικών εργαλείων και με το χέρι
- St 3: Πολύ λεπτομερής καθαρισμός με χρήση ηλεκτρικών εργαλείων και με το χέρι

Η προετοιμασία της επιφάνειας με καθαρισμό της φλόγας ορίζεται με τα γράμματα "FI" και χρησιμοποιείται σπάνια.

Η προετοιμασία της επιφάνειας με υδροαμμοβολής (wet abrasive blasting - WAB) χρησιμοποιεί ως μέσο μεταφοράς της άμμου, το νερό έναντι του αέρα, με αποτέλεσμα τα αφαιρούμενα σωματίδια σκουριάς και των προηγούμενων επικαλύψεων να εγκλωβίζονται σε αυτό, ενώ παράλληλα η ίδια η επιφάνεια λιπαίνεται. Οι βαθμοί καθαρισμού για την επιφάνεια χάλυβα με υδροαμμοβολής είναι πανομοιότυποι με τους ορισμούς στα πέντε πρότυπα καθαρισμού αμμοβολής:

- SSPC-SP 7 (WAB)/NACE WAB-4: Ελαφρός καθαρισμός υδροαμμοβολής (Light wet abrasive blast-cleaning) Sa 1
- SSPC-SP 6 (WAB)/NACE WAB-3: Σχολαστικός καθαρισμός υδροαμμοβολής (Thorough wet abrasive blast-cleaning) Sa 2
- SSPC-SP 10 (WAB)/NACE WAB-2: Πολύ σχολαστικός καθαρισμός υδροαμμοβολής (Very thorough wet abrasive blast-cleaning) Sa 2 1 /2
- SSPC-SP 5 (WAB)/NACE WAB-1: Καθαρισμός υδροαμμοβολής έως οπτικά καθαρό χάλυβα (Wet abrasive blast-cleaning to visually clean steel) Sa 3



Εικόνα 5.6 : Διαφορά απλής αμμοβολής με υγρή αμμοβολή (www.dana-ridge.com.au)



### 5.3.2 Υφαλοχρωματισμός (Anti fouling system on ships)

Το πρόβλημα της βίο-ρύπανσης (Fouling) υπήρχε από τις πρώτες μέρες της ναυτιλίας. Το Fouling είναι ένα φυσικό φαινόμενο που περιγράφει την ανάπτυξη θαλάσσιων οργανισμών ή ειδών όπως φύκια, μύκητες, βακτήρια, πρωτόζωα, και μαλάκια σε δομές βυθιζόμενες στο θαλασσινό νερό, όπως τα ύφαλα των πλοίων. Τα φύκια επικαλύπτουν τα ύφαλα που παράγει προσκόλληση άλλων οργανισμών και το τελικό αποτέλεσμα είναι η ρύπανση των υφάλων. Η ρύπανση έχει ως αποτελέσματα σοβαρά οικονομικά και περιβαλλοντικά προβλήματα. Για παράδειγμα, στη ναυτιλιακή βιομηχανία η στρυδώνα αυξάνει την επιφανειακή τραχύτητα του κύτους, επιβραδύνει το πλοίο, το καθιστά να χρησιμοποιεί περισσότερα καύσιμα και δύσκολο να ελιχθεί. Εκτιμάται ότι, μετά από έξι μήνες Fouling, ένα πλοίο πρέπει να κάψει 40% περισσότερα καύσιμα για να διατηρήσει μια κανονική ταχύτητα. Το πρόβλημα αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του περιθωρίου κέρδους των πλοιοκτητών, καθώς υπέστησαν πρόσθετες δαπάνες καθαρισμού και υφαλοχρωματισμού, συν απώλεια εσόδων όταν θα γίνουν εργασίες δεξαμενισμού. Μελέτες αποκάλυψαν ότι «... εκτιμάται ότι το 50% του λειτουργικού κόστους των εμπορικών πλοίων προέρχεται από την κατανάλωση καυσίμων. ... τα ύφαλα με κάλυψη 5% θα οδηγήσει σε αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 5-10%. Το 33% της κάλυψης σε ένα σκάφος θα οδηγήσει σε αύξηση του κόστους καυσίμων κατά 50%. Αυτό σε συνδυασμό με την τακτική δεξαμενισμού για την απομάκρυνση των οργανισμών βιο-ρύπανσης οδηγεί σε αυξημένο κόστος αποστολής και μειωμένα περιθώρια κέρδους, και ενδεχομένως χερσαία ρύπανση που σχεδόν πάντα βρίσκει το δρόμο της προς τις θάλασσες και τους ωκεανούς μας. Σε όλη τη θαλάσσια ιστορία, έχουν αναπτυχθεί διάφορα μέτρα για την πρόληψη των θαλάσσιων οργανισμών που συνδέονται με τα ύφαλα των πλοίων. Σε παλαιότερες εποχές, ο ασβέστης και αργότερα οι αρσενικές και υδραργύρου ενώσεις και DDT χρησιμοποιήθηκαν για την επικάλυψη των υφάλων των πλοίων. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960, η χημική βιομηχανία ανέπτυξε αποτελεσματικά αντιρρυπαντικά χρώματα χρησιμοποιώντας μεταλλικές ενώσεις για να καλύψει τα ύφαλα των πλοίων για να αποτρέψει τη ρύπανση από θαλάσσιας ζωή, όπως τα φύκια και τα μαλάκια, στα κύτους των πλοίων. Προφανώς, η ρύπανση στο κύτος επιβαρύνει οικονομικά τους πλοιοκτήτες. Κατά συνέπεια, οι πλοιοκτήτες αναζήτησαν «αποτελεσματικές μεθόδους για την πρόληψη ή τη μείωση της ρύπανσης, η οποία συμβαίνει όταν ανεπιθύμητοι θαλάσσιοι οργανισμοί προσκολλώνται στις επιφάνειες των πλοίων. Προκειμένου να αποφευχθεί ή να μειωθεί η επίπτωση της, οι πλοιοκτήτες χρησιμοποίησαν αντιρρυπαντικά χρώματα που σχεδιάστηκαν για να αποτρέψουν την προσάρτηση ανεπιθύμητων οργανισμών και να διατηρήσουν τα ύφαλα καθαρά και χωρίς διάβρωση. Για τον λόγο αυτόν, η ναυτιλιακή βιομηχανία χρησιμοποιεί συστήματα κατά της παραβίασης για να ελαχιστοποιήσει τη συσσώρευση θαλάσσιας ζωής στα ύφαλα των πλοίων. (Ms. Morlette Johnson, 2018)

Η συνολική διάρκεια του δεξαμενισμού συνδέεται άμεσα με την απαιτούμενη διάρκεια τοποθέτησης των αντιρρυπαντικών επιστρωμάτων, η οποία εξαρτάται από τις ειδικές προδιαγραφές που προβλέπουν οι κατασκευαστές τους. Οι βασικές χρονικές παράμετροι



που προσδιορίζουν την συνολική διάρκεια τοποθέτησης των εν λόγω επιστρωμάτων είναι οι εξής:

- Ο χρόνος σκλήρυνσης της βαφής (hard drying)
- Ο χρόνος αναμονής μεταξύ της επικάλυψης μίας στρώσης με μία άλλη (overcoating interval)
- Ο χρόνος αναμονής προτού έρθουν σε επαφή με το θαλάσσιο περιβάλλον (before flooding)

Η απαιτούμενη χρονική διάρκεια των παραπάνω παραμέτρων διαφέρει σημαντικά ανάλογα με τον τύπο του αντιρρυπαντικού επιστρώματος και αποτελεί συνάρτηση της καιρικών συνθηκών που επικρατούν. (Ms. Morlette Johnson,2018)

Όπως αναφέραμε στην παράγραφο 5.3.1 και μετά την προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας του πλοίου, όπου εμφανίζεται γυμνό μέταλλο (bare steel), θα πρέπει να καλύπτεται με δύο στρώσεις primer, που χρησιμοποιείται σαν προστατευτικό έναντι της διάβρωσης για τα τμήματα του πλοίου κάτω από την ίσαλο γραμμή. Η προετοιμασία των υποβάθρων της δεξαμενής θα εκτελείται σύμφωνα με το σχέδιο δεξαμενισμού του πλοίου λαμβανόμενης και της υπάρχουσας διάταξης των υποβάθρων της δεξαμενής, όπως και της θέσης στην οποία δεξαμενίσθηκε το πλοίο κατά τον τελευταίο δεξαμενισμό του. Αυτό απαιτείται για να εξασφαλισθεί ο χρωματισμός των περιοχών των υφάλων, οι οποίες κατά τον προηγούμενο δεξαμενισμό του εκαλύπτοντο από τα υπόβαθρα. (Ms. Morlette Johnson,2018)

### 5.3.3 Επιθεώρηση αξονικού συστήματος (Tailshaft survey)

Μια επιθεώρηση αξονικού συστήματος είναι η επιθεώρηση του άξονα, της προπέλας και του πρυμναίου εδράνου. Οι διάφοροι τύποι επιθεωρήσεις στις οποίες μπορούν να υποβληθούν οι άξονες και τα διαστήματα είναι:

- Πλήρης Επιθεώρηση αξονικού συστήματος (Tailshaft complete survey)

Το αξονικό σύστημα πρέπει να υποβάλλονται σε πλήρη εξέταση σε περιοδικότητα με βάση τον τύπο του άξονα και το σχεδιασμό του. "Πλήρης" σημαίνει ότι ο άξονας εξαρμόνεται πλήρως για εξέταση.

- τροποποιημένη επιθεώρηση αξονικού συστήματος

Μια τροποποιημένη επιθεώρηση του tailshaft είναι μια εξέταση που μπορεί να γίνει αποδεκτή σε εναλλακτικές πενταετείς επιθεωρήσεις, υπό την προϋπόθεση ότι η διάταξη άξονα είναι σύμφωνη με συγκεκριμένες απαιτήσεις

- μερική επιθεώρηση αξονικού συστήματος

Μια μερική επιθεώρηση επιτρέπει την αναβολή της πλήρους επιθεώρησης, με περιοδικότητα 5 ετών, για 2,5 χρόνια.

Επίσης οι μονάδες υδραυλικής πρόωσης (water jets), πρέπει να επιθεωρούνται ανά πέντε (5) έτη, υπό την προϋπόθεση, ότι οι άξονες των impellers είναι κατασκευασμένοι από



εγκεκριμένα αντιδιαβρωτικά υλικά ή έχουν υποστεί ισοδύναμες κατεργασίες. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην κατάσταση του impeller, του κελύφους του, καθώς και των στεγανοποιητικών



Εικόνα 5.7 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

και των εδράνων του άξονα. (Marine survey practice,n.d.)

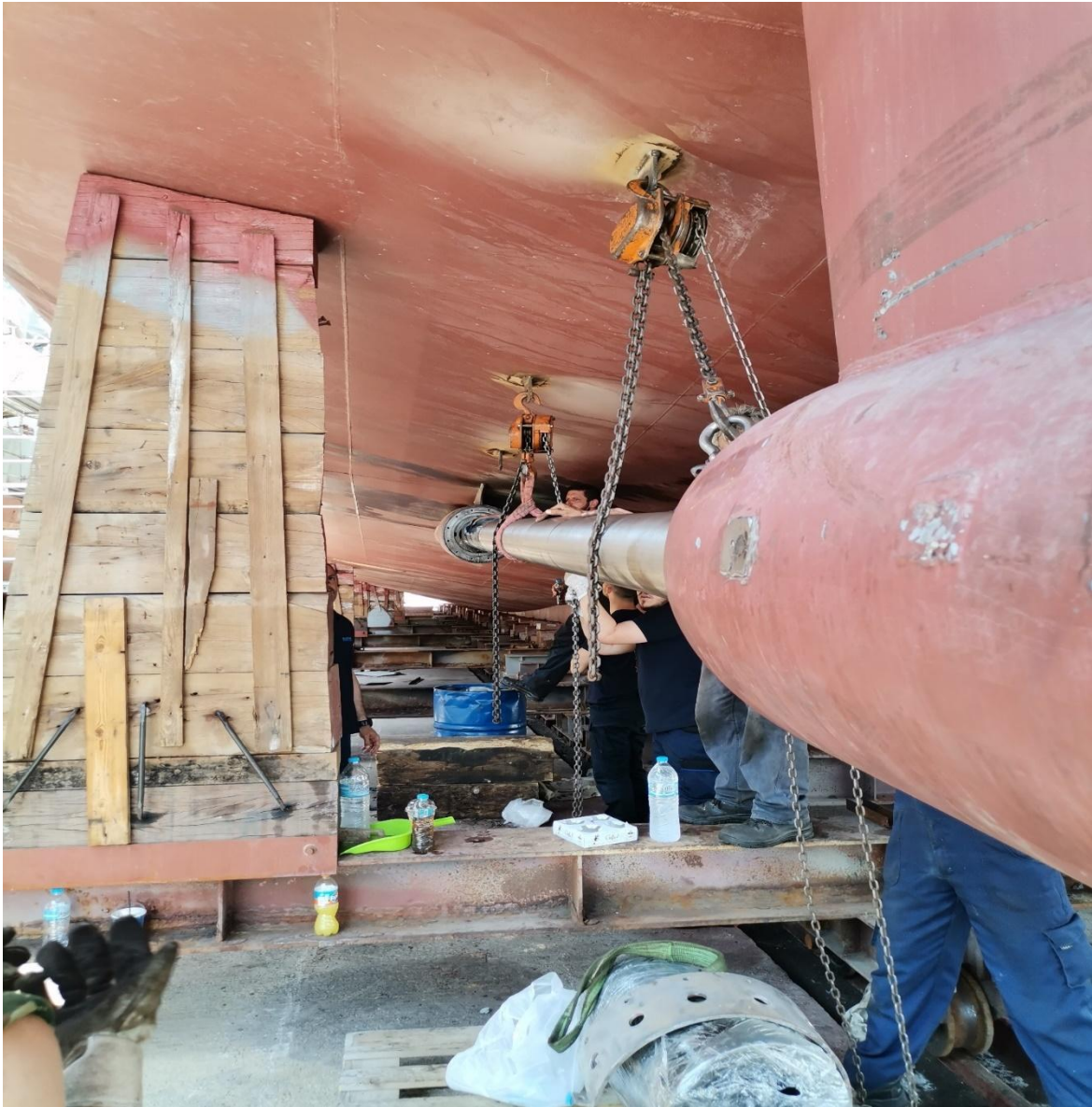




Εικόνα 5.8 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 5.7



Εικόνα 5.9 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 5.10 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 5.11 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 5.12 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)



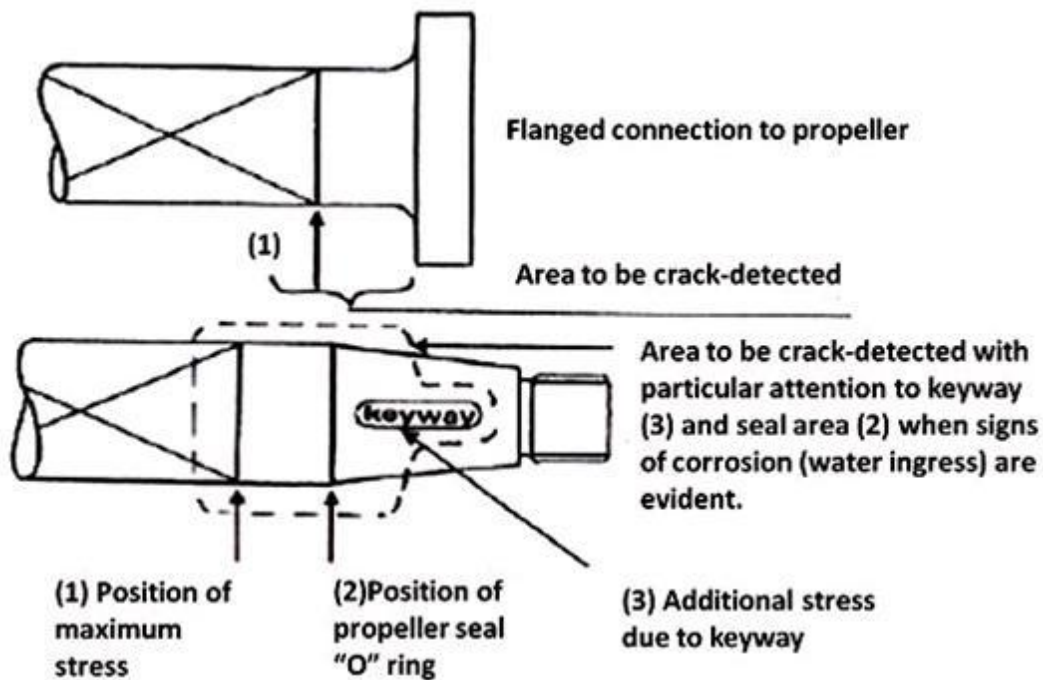
Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους



Εικόνα 5.13 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)



### Ανίχνευση ρωγμών των άξονων προπέλας



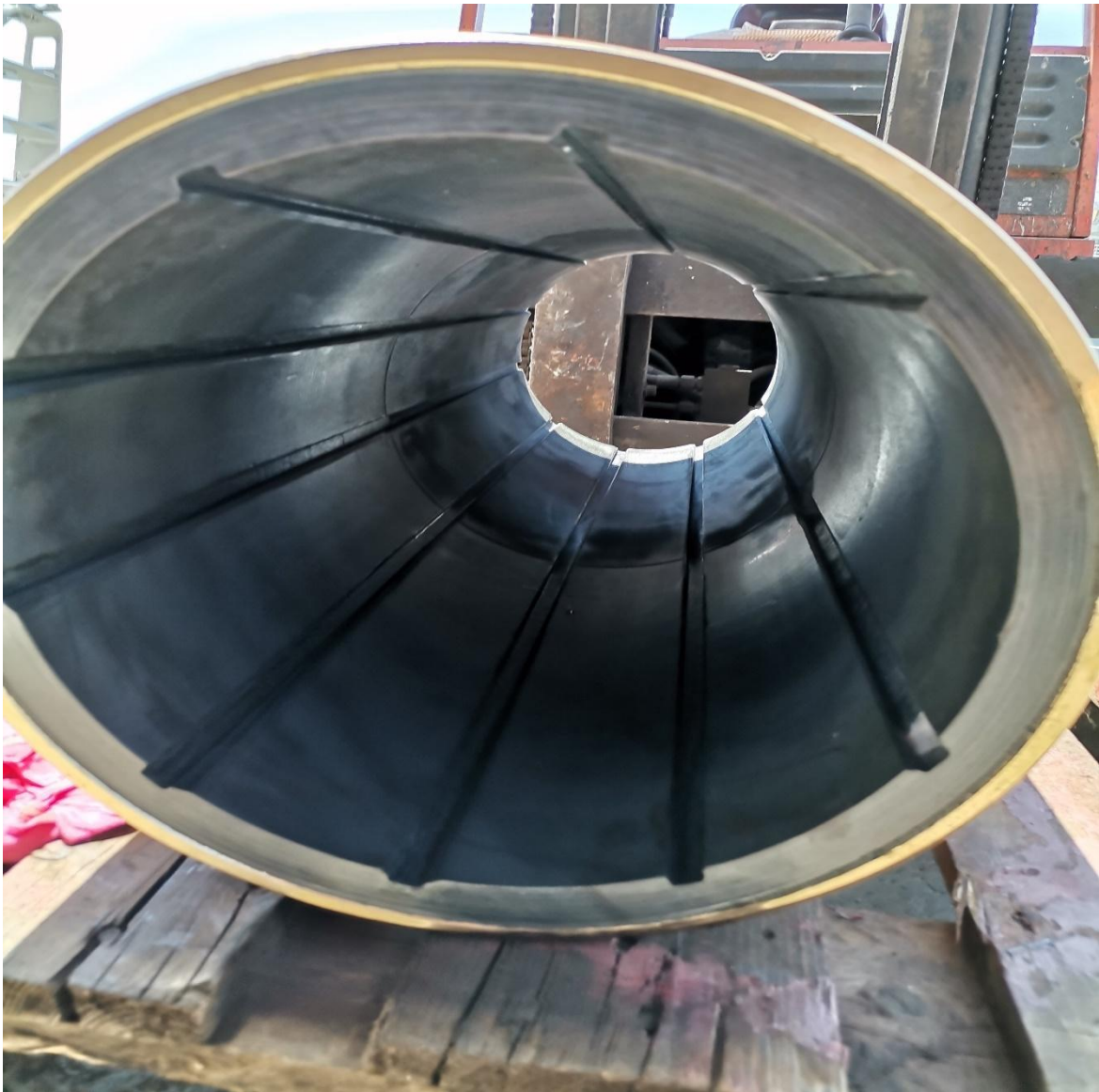
Επιθεώρηση της ελαστικής επικάλυψης των ελικοφόρων αξόνων με κατάλληλη συσκευή. Εάν οι ελικοφόροι άξονες δεν έχουν ελαστική επικάλυψη, επιθεώρηση με τα διατιθέμενα μέσα του προσιτού τμήματος των αξόνων προς εξακρίβωση τυχόν ύπαρξης ρωγμών. Η ανίχνευση ρωγμών μπορεί να γίνει με μέθοδο διείσδυσης βαφής ή μέθοδο μαγνητικών σωματιδίων. Η επιθεώρηση μαγνητικών σωματιδίων προτιμάται επειδή είναι πιο ευαίσθητη όταν πραγματοποιείται σωστά. Και στις δύο περιπτώσεις η περιοχή που πρέπει να ελεγχθεί πρέπει να καθαριστεί καλά. (Marine survey practice, n.d.)

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο στυπιοθλίπτης (Stern Gland) πρέπει να επανασυναρμολογηθεί ή τουλάχιστον να απονοσναρμολογηθεί εν μέρει σε κάθε περιοδική επιθεώρηση δεξαμενισμού.



Εικόνα 5.14 : Φθορα Υδρολιπαινόμενο (προσωπικό αρχείο)





Εικόνα 5.15 : Αποκατάσταση (προσωπικό αρχείο)

#### 5.3.4 Επιθεώρηση Προπέλας (Propeller Survey)

Η ορειχάλκινη προπέλα είναι ένα ακριβό και επιστημονικά σχεδιασμένο τμήμα του πλοίου που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Η προπέλα που χρησιμοποιείται υποφέρει από φθορά όπως κάθε άλλο κινούμενο μέρος και η ζωή της. Όσον αφορά από διάβρωση, οι ορειχάλκινες προπέλες σε ακίνητο ή κινούμενο θαλασσινό νερό μπορεί να χάνουν 0,05 έως 0,10 mm (0,002 - 0,004 in.) επιφανειακού μετάλλου κάθε χρόνο. Ο ρυθμός διάβρωσης πάνω στην περιοχή της έλικας αντίστοιχα με μιας καθαρής άθικτης προπέλας που εργάζεται στις σχεδιασμένες στροφές της μπορεί να αυξηθεί κατά 4 έως 5 φορές εάν οι επιφάνειες του μετάλλου είναι τραχιές. Τα πτερύγια της ορειχάλκινης προπέλας μαγγανίου έχουν δείξει διάβρωση μέχρι 1,27 mm (0,050 in.) ετησίως. Αυτές οι υψηλές απώλειες διάβρωσης έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη βελτιωμένων, πιο ανθεκτικών κραμάτων. Τα νεότερα κράματα προπέλας, αν και πιο δαπανηρά, είναι ισχυρότερα και πολύ πιο ανθεκτικά στη σπατάλη.



Εικόνα 5.16 : Επιθεώρηση προπέλας (προσωπικό αρχείο)

Δεδομένου ότι η απόδοση της προπέλας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ώση, οι επιφάνειες της προπέλας πρέπει να γυαλίζονται ομαλά. Κατά συνέπεια, είναι εξαιρετικά σημαντικό τα πρόσωπα αναρρόφησης να είναι πολύ λεία όχι μόνο βαμμένα, όπως γίνεται μερικές φορές. Δεδομένου ότι το ίδιο το υλικό της προπέλας είναι πολύ πιο ανθεκτικό στη δράση καθαρισμού του θαλασσινού νερού από ό, τι είναι οποιοδήποτε χρώμα, ο σωστός τρόπος για να πάρετε μια ομαλή επιφάνεια για την υψηλότερη απόδοση είναι με το γυάλισμα με τεχνητά μέσα. (Marine survey practice, n.d.)

### **Προστασία προπέλας κατά τη διάρκεια του δεξαμενισμού**

Όταν εκτελείται υφαλοχρωματισμός και γίνεται στην περιοχή κοντά της προπέλας, πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την προστασία της προπέλας από τις σταγόνες του χρώματος. Μια σταγόνα χρώματος σε μια προπέλα διαταράσσει την κανονική ροή νερού πάνω από την μεταλλική επιφάνεια και επιταχύνει σημαντικά τη φθορά διάβρωσης σε αυτή την περιοχή.



Εικόνα 5.17 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα-προπέλας (προσωπικό αρχείο)

Είναι υψίστης σημασίας να λαμβάνεται η κατάλληλη μέριμνα κατά την αφαίρεση της προπέλας από τον άξονα. Οι προπέλες από χαλκό μαγγανίου ή συνθέσεις χαλκού νικελίου είναι αρκετά ευαίσθητες σε ρωγμές διάβρωσης από καταπόνηση λόγω τάσης. Καταγράφονται περιπτώσεις όπου οι πλήμνες προπέλας χαλκού μαγγανίου και νικελίου που έχουν σπάσει λόγω της ακατάλληλης εφαρμογής του heal που χρησιμοποιείται για τη διευκόλυνση της απομάκρυνσης της προπέλας από τον άξονα. Οι ρωγμές από διάβρωση λόγω καταπόνησης αυτού του τύπου προκαλούνται εύκολα από τις τοπικά εφαρμοζόμενες φλόγες υψηλής θερμοκρασίας, από τις οποίες το οξυακετυλένιο και το οξυ-προπάνιο είναι τα πιο επικίνδυνα.

Εάν είναι απαραίτητο να εφαρμόσετε θερμότητα κατά την αφαίρεση μιας χάλκινης προπέλας μαγγανίου μαγγανίου ή νικελίου από τον άξονα, είναι σημαντικό να χρησιμοποιείτε μια συνεχώς κινούμενη φλόγα χαμηλής θερμοκρασίας για να αποφύγετε τη δημιουργία υπερβολικής καταπόνησης.

Εναλλακτικά, η χρήση στερεοποιημένου CO<sub>2</sub> («ξηρός πάγος») που συγκρατείται στη θέση του από στρώματα στοιβασίας γύρω από τον εκτεθειμένο άξονα, μπροστά και πίσω μονωμένα από την πλήμνη, είναι ένας καλός και μερικές φορές αποτελεσματικός τρόπος χαλάρωσης μιας προπέλας. (Marine survey practice, n.d.)

Οι θερμοκρασίες θέρμανσης θα πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα και να ελέγχονται με "Tempilsticks" ή πυρόμετρο επιφανειακής επαφής, προσέχοντας να μην υπερβαίνουν τους 200 °C (392 °F) ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια της λειτουργίας θέρμανσης.



Η ομοιόμορφη θέρμανση και ψύξη του κόμβου είναι απαραίτητη για την αποφυγή σημαντικής παραμόρφωσης. Όταν διεξάγεται προσεκτικά υπό ελεγχόμενες συνθήκες, σπάνια θα εμφανιστεί ρωγμή καταπόνησης-διάβρωσης. (Marine survey practice,n.d.)



Εικόνα 5.18 : Εργασίες επιθεώρησης άξονα (προσωπικό αρχείο)

### 5.3.5 Επιθεώρηση Σκάφους

Επιθεώρηση Σκάφους εκτελείται σε όλα τα στεγανά διαμερίσματα και δυσπρόσιτων χώρων που ευρίσκονται κάτω από την ίσαλο και είναι σε επαφή με την θάλασσα. Η επιθεώρηση εκτελείται με την μέτρηση πάχους ελάσματος εξωτερικά, μακροσκοπικών επιθεωρήσεων εσωτερικά (τοπικά ξέση σκωριών, σφυροκοπανισμός προς διαπίστωση τοπικών διαβρώσεων).



Εικόνα 5.19 : Εργασίες επιθεώρησης σκάφους (προσωπικό αρχείο)

Επιθεώρηση όλων των επιστομίων που βρίσκονται κάτω από την ίσαλο , που έχουν απευθείας επικοινωνία με την θάλασσα καθώς και των τμημάτων των δικτύων που παρεμβάλλονται μεταξύ της γάστρας και του πρώτου επιστομίου (λαιμοί). Η συντήρηση περιλαμβάνει αποσυναρμολόγηση του επιστομίου, καθαρισμό του, αντικατάσταση στεγανοποιητικού, αλλαγή εδρών ή και πλήρη αντικατάσταση του.

Επιθεώρηση ελασμάτων σκάφους κάτωθεν αναρροφήσεων δικτύου κυτών και καταμετρικών δεξαμενών.

Επιθεώρηση όλων των δεξαμενών του πλοίου καθώς και επιθεώρηση αλυσίδων και αγκύρων.

Αντικατάσταση φθαρμένων ψευδαργύρων. Τροποποίηση της θέσης τους εγκατάστασης ψευδαργύρων εφόσον υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ισχυρών τοπικών διαβρώσεων λόγω ηλεκτρολυτικών φαινομένων.

Επιθεώρηση το σύνολο των αναρροφήσεων γάστρας, η συντήρηση τους περιλαμβάνει καθαρισμός των φίλτρων καθώς και αντικατάσταση των ανοδίων. (Marine survey practice,n.d.)



Εικόνα 5.20 : Υπερβολική ρύπανση σε αναρρόφηση γάστρας (προσωπικό αρχείο)

### 5.3.6 Επιθεώρηση Συστήματος πηδαλιούχησης

Κατά τη διάρκεια του δεξαμενισμού του πλοίου , θα πρέπει να επιθεωρούνται τα ακόλουθα σημεία:

- Οι διατάξεις στερέωσης ασφαλείας του πηδαλίου δεν έχουν φθορές και παραμορφώσεις.
- Η ύπαρξη ρωγμών στο πτερύγιο του πηδάλιου, όπου εντοπίζονται ρωγμές, θα πρέπει να επιδιορθωθεί με συγκόλληση ακολουθούμενη από δοκιμή πίεσης του πτερυγίου του πηδάλιου.
- Άνοιγμα τάπας του πτερυγίου του πηδάλιου για έλεγχο εισροής νερού μέσα στο πηδάλιο. Κάθε φορά που εντοπίζεται νερό μέσα στο πηδάλιο, πρέπει να βρεθεί η βασική αιτία και να πραγματοποιηθεί η επισκευή , ακολουθούμενη από δοκιμή πίεσης του πτερυγίου του πηδάλιου.
- Καταγραφή το διάκενο του λαιμού πηδαλίου/ κατώτατο ρουλεμάν. Να αντικαθίσταται το κατώτερο έδρανο κάθε φορά που υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο.



- Κάθε φορά που αφαιρείται ο άξονας του πηδαλίου, να εξεταστεί για ευθυγράμμιση ή συστροφή. (Work shop insider,n.d.)

## Κεφάλαιο 6

### 6. Συμπεράσματα

Το πρόβλημα της συχνότητας των δεξαμενισμών είναι σημαντικός παράγοντας για κάθε ναυτιλιακή εταιρεία. Οι εργασίες κατά την διάρκεια του δεξαμενισμού είναι ιδιαίτερα ένα κοστοβόρο έξοδο ενώ παράλληλα το πλοίο παύει την οικονομική του δραστηριότητα με αποτέλεσμα την απώλεια χρηματικών εσόδων μέσω διαφυγόντων κερδών. Ο ορθός προγραμματισμός της συχνότητας των δεξαμενισμών, επομένως, αποτελεί κομβικής σημασίας ζήτημα για την βιωσιμότητα της εμπορικής εκμετάλλευσης ενός πλοίου.

Σκοπός της εκτίμησης της κατάστασης του σκάφους επί της δεξαμενής είναι ο καθορισμός μιας βασικής κατάστασης των δομικών, μηχανικών και ηλεκτρικών κατασκευαστικών στοιχείων και ο προσδιορισμός ασφαλών λειτουργικών περιορισμών για την εγκατάσταση. Η βασική προϋπόθεση της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη διαδικασιών επιθεώρησης ελέγχου και χρονοδιαγράμματος συντήρησης. Οι καθιερωμένοι επιχειρησιακοί περιορισμοί θα χρησιμοποιηθούν από τον χειριστή της αποβάθρας για να διασφαλιστεί ότι δεν σημειώνεται υπέρβαση των επιχειρησιακών δυνατοτήτων της δεξαμενής. Ο δεξαμενισμός ενός σκάφους απαιτεί ενεργό πρόγραμμα συντήρησης το οποίο διαχειρίζεται προγραμματισμένες, μη προγραμματισμένες και προληπτικές δραστηριότητες συντήρησης. Η υιοθέτηση μιας προληπτικής προσέγγισης στη συντήρηση ενισχύει την ασφάλεια, μειώνει το χρόνο διακοπής λειτουργίας και ελαχιστοποιεί το κόστος που σχετίζεται με τις βλάβες του εξοπλισμού. Ένα υγιές πρόγραμμα συντήρησης παρέχει επίσης στον πελάτη ένα υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης ότι μπορεί να υποστηρίξει με ασφάλεια και οικονομικά το σκάφος του κατά τη διάρκεια της περιόδου ελλιμενισμού του. Στην πραγματικότητα, ένα πρόγραμμα συντήρησης δεξαμενισμού προσφέρεται καλά για να είναι μια επέκταση του τρέχοντος προγράμματος συντήρησης της εταιρείας. Τα καθήκοντα των εργασιών επί της δεξαμενής ενός σκάφους μπορούν να εξυπηρετούνται είτε από προσωπικό ναυπηγείων είτε από εργολάβους. Ο υπεύθυνος συντήρησης είναι υπεύθυνος να εξασφαλίζει ότι τα απαιτούμενα ανταλλακτικά και ότι τα ανταλλακτικά είναι διαθέσιμα πριν από την εκτέλεση όλων των προγραμματισμένων εργασιών συντήρησης

Σκοπός αυτής της διπλωματικής ήταν να αναδείξει όλα εκείνα τα στοιχεία που καθιστούν τον δεξαμενισμό και γενικότερα τις επιθεωρήσεις ως ένα σημαντικό στάδιο στην εμπορική ζωή του πλοίου. Οι περιοδικές επιθεωρήσεις διασφαλίζουν ότι το πλοίο είναι λειτουργικό ώστε να διατηρήσει την κλάση του, και ο έλεγχος πρέπει να διενεργείται με επαγγελματισμό και πάντα με αφοσίωση στην ανθρώπινη ζωή.



## Βιβλιογραφία

1. New World Encyclopedia integrates facts with values. Written by certified experts available from: [https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Dry\\_dock](https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Dry_dock) [15-05-2022]
2. Safe seas, safe shores available from: <https://www.shmgroup.com/blog/dry-dock-history-types-advantages-and-innovation/> [15-05-2022]
3. Marine insight available from: <https://www.marineinsight.com/guidelines/dry-dock-types-of-dry-docks-requirements-for-dry-dock/> [15-05-2022]
4. Peter Muganyi, Charles Mbohwa, Proactive Maintenance Strategic Application to Advance Equipment Reliability [Paris, France, July 26-27, 2018]
5. Πλωταρχες (Μ) Κ. Καμάρα ΠΝ και (Μ) Γ. Χατζηχρήστου ΠΝ, Εισαγωγή στις μεθόδους συντήρησης μηχανημάτων [Δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «Ναυτική Επιθεώρηση», τ.571, σ.63. Έκδοση ΥΠΝ / ΓΕΝ, ΔΕΚ 2009 – ΦΕΒ 2010]
6. ISM CODE (International Safety Management Code) Edition 2018
7. The ISM Code - Instructions for the Guidance of Surveyors
8. Guidance for Auditors to the ISM Code (IACS Rec. 1996/Rev.5 2019)
9. IACS document explaining Classification Societies ([www.iacs.org.uk/](http://www.iacs.org.uk/))
10. Paul A. Harren , Safe Operation and Maintenance of Dry Dock Facilities, ASCE manuals and reports on engineering practice ; no. 121) Includes bibliographical references and index. ISBN 978-0-7844-1087-5
11. STANDARD ISO 8501, Corrosion Protection of Steel Structures by Painting
12. Ms. Morlette Johnson, Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships act, [The Bahamas 2018]
13. Marine survey practice available from: <https://marinesurveypractice.blogspot.com/2013/01/surveyor-guide-note-on-tailshaft-survey.html> [15-05-2022]
14. Marine survey practice available from available from: <https://marinesurveypractice.blogspot.com/2013/01/propeller-surveys.html> [15-05-2022]
15. Work shop insider available from: <https://workshopinsider.com/ship-rudder-and-steering/> [15-05-2022]
16. Intertanko available from: <https://intertanko.com/topics-issues/issuearticle/dry-dock-checklist?topicID=115> [15-05-2022]





Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

## Παράρτημα Α: “Dry dock Checklist by INTERTANKO” (Intertanko, n.d)

	<b>Vessel Name:</b>							
	<b>Vessel Type:</b>							
	<b>IMO Number:</b>							
	<b>Class (including Notations):</b>							
	<b>Repair (Build) yard:</b>							
	<b>Repair commencement (Steel cutting) date:</b>							
	<b>Delivery date:</b>							



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		<b>yard</b>	<b>PDT: prior dock trials</b>	<b>Class</b>				
		<b>crew rank</b>	<b>DDT: during dock trials</b>	<b>Fleet Superintendent</b>				
		<b>class</b>	<b>DST: during sea trials</b>	<b>Master</b>				
		<b>workshop</b>	<b>PS: prior sailing</b>	<b>Chief Engineer</b>				
	<b>items mark with * are new items from the first edition</b>							
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timing</b>	<b>Verified by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμό τους

	1	General Information						
		Item per category	VIQ #7 item No.	Completed by	Timing	Verified by	REMARKS	Criticality Exposure Index (CEI)
	2	<b>Certification and Documentation</b>						
	2,1	New Certificates / Test Records / Receipts issued during DD period verified to be onboard.	2		PDT			
	2,2	Confirm Certificates / Endorsements are correct (forward copies to office ASAP).	2		PDT			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

	2,3	VGP requirements have been complied with / documentation in order. Separate Class Statement of Fact to include antifouling paint, chain locker cleaning, environmentally acceptable lubricants (stern tube, bow thruster, deck equipment) and any other VGP items.	2		PDT			
	2,4	Class 'Factual Statement' that the Special Survey has been completed and that the ESP (Executive Hull Summary & Thickness Measurements) documentation is under preparation by Class head office and will be issued in due course.	2		PDT			
	2.5*	Class factual statement for the pressure test of piping conducted.	2, 8.3		PDT			
	2.6*	Class factual statement for the ETA structural support members.	2, 9.28		PDT			
	2,7	All vessel drawings, Fire/ Safety/ Emergency plans are placed on-board. Special tools, and other ship property returned on board.	2		PS			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

	2.8*	QMS procedures for the Drydock have been properly evidenced and records filed, inclusive of Risk assessment, Safety Committee Meeting records and Management of Change records	2, 5.7		PS			
	2,9	Upper deck – accommodation and out-fittings check for damages by shipyard.	2.15 & 2.16		PDT			
	2,10	Inspected tanks / void spaces / chain lockers – no person left inside verified. Tank vents and sounding pipes are free and clear of rags, bags and other means of restriction.	2,9		PDT			
	2,11	Cargo-Ballast-Void spaces check for cleanliness /Water-tightness./ foreign objects after repairs and inspections.	2.9 & 8.18		PDT			
	2,12	M/E L.O. sump tank manhole gaskets inside cofferdam inspected for oil leakage.	2,9		DDT			
	2,13	Confirmation that all tanks and voids are free and clear of debris.	2,9		DDT			
	2,14	Agent has been informed for undocking time and port clearance has been obtained.	2		PS			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμό τους

		Item per category	VIQ #7 item No.	Completed by	Timing	Verified by	REMARKS	Criticality Exposure Index (CEI)
	<b>3</b>	<b>Crew Management</b>						
	3,1	All ship personnel are adequately rested before departure.	3,2		PS			
	3,2	Muster and headcount, all crew on board prior to departure.	3,1		PS			
		Item per category	VIQ #7 item No.	Completed by	Timing	Verified by	REMARKS	Criticality Exposure Index (CEI)
	<b>4</b>	<b>Navigation and Communications</b>						
	4,1	'Preparation for departure' tests and checks prior departure.	4.3, 4.7		PS			
	4,2	Navigation / Communication/intercom equipment (inclusive of emergency devices) / instruments operation test (Radars/ ARPA, Gyro Compasses, ECDIS, Steering gear/ Auto pilot, GMDSS/ Batteries, EPIRB/ SARTs)	4,7		PDT, DST			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

4,3	Dead man alarm system, Navigation Bridge alarm system tested / activated.	4,7		DDT			
4,4	Echo sounder and Doppler transducers functioning correctly.	4,7		DDT, DST			
4,5	All navigational equipment tested.	4,7		DST			
4,6	Temporary notices, Navtex, weather information received and passage plan prepared. ECDIS pre-departure check list "Bridge-24" completed.	4.13, 4.20, 4.17		PS			
4,7	Charts and publications, latest NTMS available onboard and ready to use for voyage.	4,12		PS			
4,8	Navigational, security plan, Suez Canal search lights, tested during dock trials.	4.20, 7.4		DDT			
4,9	Testing of general alarm, ship's whistles, and gongs.	4.7, 4.8		PS			
4,10	Emergency power supply (batteries, UPS & chargers).	4.23, 10.36		PDT			
4,11	Magnetic compass to be adjusted.	4,7		DST			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		Item per category	VIQ #7 item No.	Completed by	Timing	Verified by	REMARKS	Criticality Exposure Index (CEI)
	<b>5</b>	<b>Safety Management</b>						
	5,1	Accommodation Ladders P & S and gangway operation/ load test. Class statement/ certificate issued.	5,47		PDT			
	5,2	L/boats P & S launching-hoisting operation test (incl. confirmation of correct MGO filling and air cylinder charge). Consideration should be taken for vessel's charging cylinder and trading in cooler climates. Decreased air temperatures will reduce bottle pressures.	5.27, 5.28, 5.29 & 5.30		PDT			
	5.3*	Check proper stowage of liferafts and auto release device/lashing. Portable equipment re-stowing verification	5,28		PDT			
	5,4	L/saving equipment in place (L/rings-EEBDs-ELSA etc.) and ready for use.	5,44		PDT			
	5,5	P/Room rescue winch in place or adequately available?	5,20		PDT			
	5,6	Firefighting equipment-accessories re-stowed in place-boxes etc.	5.42 & 5.37		PDT			





Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

5,7	MOB units checked in place.	5,31		PDT		
5,8	CO <sub>2</sub> system connected and ready for use.	5,40		PDT		
5,9	Fire / Emergency Pumps operation test. (priming device and suction/discharge valves – check operating instructions properly posted). Pressure test fire main pipes / valves.	5.38, 5.41		DDT		
5,10	Fire-Gas-Smoke-Thermal Detection alarms and General Alarm operation test.	5,39		DDT		
5.11*	Remote shut-off system for accommodation and engine room Fire doors / Flaps / Dampers operationally tested.	5,45		PDT		
5,12	Pump room / accommodation / bosun's store room gas monitoring systems tested.	5.21 & 5.22		DDT		
5,13	Permanent fire extinguishing systems for E/RP/R Deck, Galley and Accommodation ready to use	5,40		DDT		
5,14	Personnel Protective Equipment (PPE) available for use.	5,5		DDT		
5,15	Gas monitoring system.	5.21, 5.22 & 8.46		DST		
5,16	All drills as per Regulations executed	5.12 & 5.13		PS		



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		prior to sailing.						
	5,17	Confirm that all measurements taken / calibration certificates received in order(as applicable)	5,23		PS			
	5,18	All shipyard equipment has been removed and delivered prior to departure.	5, 11.3		PS			
	5,19	Confirm that all shipyard personnel have disembarked.	5, 7.3		PS			
	5,20	All sprinkler or fire suppression systems should be air tested to confirm free and clear, with no blanks in place (Pump Room, Fuel Oil Purifier Room, CO <sub>2</sub> systems, Inert Gas systems, etc).	5,4		DST			
	5,21	Pump Room safety systems tested and operational? Ventilation, Bilge Alarms, Atmospheric Monitoring, Communication Devices, etc.	5.19 & 5.35		DST			
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timing</b>	<b>Verified by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>
	<b>6</b>	<b>Pollution Prevention</b>						



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

6,1	Garbage (oily liquids) rags delivery receipts supplied to Master (all slops sent ashore).	6,20		PDT			
6,2	O/fill alarms, Shutdowns, and other steering alarms – E/Room, P/Room, Steering gear, Bosun's store space bilge alarms operation test operational / watertight and correctly set.	6,11		PDT			
6,3	O.D.M system spectacle flange i.w.o S.W overboard valve to be turned/at closed position. ODME is simulation tested and calibrated – check operation of valves and recording function.	6.4 & 6.13		PDT			
6,4	Main Cool. S.W. & Fire P/ps Emergency Bilge Suction closed. Seal no's (if applicable) recorded to engine log book.	6,15		DST			
6,5	Oily Water Separator overboard valve closed. Seal no. (if applicable) recorded in Oil Record Book. Oily water separator is simulation tested and calibrated.	6.17 & 6.18		DST			
6,6	Confirm that systems / piping have been flushed, as applicable and all bunker pipelines, manifolds, drains, vents and gauging systems fully	6.4 & 6.8		PDT			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		secured.						
	6,7	Contingency plan in case of failure: Emergency Plan & Training Manual – Pollution	6,1		DST			
	6,8	Means of managing spills are in place such as continuous coaming, scupper plugs, and spills kits.	6.2 & 6.3		PDT			
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timi ng</b>	<b>Verifie d by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>
	<b>7</b>	<b>Maritime Security</b>						
	7,1	Security inspection carried-out and entry made in bridge logbook.	7.3 to 7.13		PS			
	7.2*	Cyber Security awareness/ policy implemented onboard. Measures to prevent any breach in place.	7.14 to 7.17		PS			
	7.3*	All I/T & O/T systems secured after updates	7,15		PS			
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timi ng</b>	<b>Verifie d by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure</b>



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

								Index (CEI)
<b>8</b>	<b>Cargo and Ballast Systems - Petroleum</b>							
8,1	Confirm tightness no hydraulic leaks from valves / joints.	8.3 & 8.62		PDT				
8,2	MMC vapour locks check for damages / gas tightness.	8,12		PDT				
8,3	COW machines manual operation test-check for damages.	8,34		PDT				
8,4	Heating coils pressure test-check for leaks-damages.	8,15		PDT				
8,5	Hydraulic system activation-valves operation test i.w.o Deck-P/R-COT-WBT. Test all cargo valves and assess opening/shutting times.	8,11		PDT				
8,6	P/V valves manual operation test. P/V breaker level to be checked (as/ if applicable).	8.21 & 8.28		PDT				
8,7	C.O.Ps-W.B. Pumps, AUS (as far as practicable) operation test-lines/valves-joints pressure check for leaks. Including automation and emergency trip. Cargo/ ballast hatch covers structurally intact and water tight.	8.8 & 8.10		PDT. DDT				



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

8,8	IG / N2 system activation-performance/alarms & trips test.	8.22 to 8.26		DDT			
8,9	COTs-WBTs level/ pressure gauges performance-accuracy check-indicators in CCR.	8.19, 8.24, 8.25, 8.26		DDT			
8.10*	Check operation of deck seal unit and supply pump including water supply/level safety devices	8,27		DDT			
8.11*	Calibrate and check operation of Oxygen analysers and O2 content recording function	8,26		DDT			
8,12	IG inlet branch – Mast Riser – main valves(inclusive of boiler uptake valves) operation test-check security pins-sockets.	8,20		DDT			
8,13	Check individual IG / N <sub>2</sub> remote tanks pressure indicators.	8.13 & 8.19		DDT			
8,14	P/V valve leakage test.	8,21		DST			
8,15	IGS failure.	8,22		DST			
8,16	Gas monitoring system (if vacuum system utilised ensure tubing is free and clear of obstructions).	8,46		DST			
8,17	Manifolds are blanked, fully bolted and manifold valves and drains closed after pressure testing.	8.3 & 8.41		PS			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

	8,18	Mast riser leakages.	8.19		DST			
	8.19*	Cargo tanks High-level and overflow alarms tested and in good order.	8,14		DST			
	8.2*	Pumproom spaces are clean and all pumps, pipelines & valves are secured and instrumentation checked.	8.44, 8.46 & 8.47		PDT DDT			
	8,21	Operational trial of the thrusters if available. (Where DP equipment available)	8,89		DDT			
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timing</b>	<b>Verified by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>
	<b>9</b>	<b>Mooring</b>						
	9,1	Mooring machinery / windlasses – all cranes operation tested. Hydraulic machinery check.	9.14, 9.20 & 8.50		PDT			
	9,2	Mooring / anchoring inspection.	9.14 to 9.23 & 8.50		DST			
	9,3	Anchor brakes are tightened and stoppers in position.	9,15		DDT			
	9.4*	Changes to Mooring Equipment is reflected within the ship's MSMP/LMP	9.2 & 9.3		PS			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timing</b>	<b>Verified by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>
	<b>10</b>	<b>Engine and Steering Compartments</b>						
	10,1	Engine Room alarm / monitoring and extension system tested.	10.2, 10.4		DDT			
	10,2	Communication/radio facilities at Nav. Bridge wings, Upper deck fwd & aft, Steering gear, E.CR & C.CR tested.	10,41		PDT & DST			
	10.3*	Scrubber unit operation test, including scrubber pump and water supply safety interlock.	10,32		DDT			
	10.4*	Incinerator including safety devices to be tested.	10,32		DST			
	10.5*	Engine room valves remote shut-off and machinery shut-down system tested and working satisfactory.	10,17		DDT			
	10,6	Engine Room Departure' ECR-07 tests and checks prior departure.	10,32		PS			
	10,7	Overhauled sea chests and valves are operational / watertight and correctly set. MGPS system	10,31		PDT			





Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		operational check.						
	10,8	Main switchboard and emergency switchboard automation test (incl. cleaning and bus bar securing bolt test).	10,23		DDT			
	10,9	Operational test, alarm & all trips of all generator engines carried out.	10,32		DDT			
	10,10	Emergency generator operational test (using all available means), alarm & trips (incl. Confirmation of MGO filling).	10.16 & 10.34		DDT			
	10,11	Testing of M/E turning gear interlock function.	10,32		PDT			
	10,12	Main Engine alarm, and trip system check carried out. Test by simulation ME safety alarms and slow/shutdown functions and settings. Check integrity and operation of oil mist detector unit	10,32		DDT			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

10.13*	Check ME crankcase and scavenging spaces and verify condition of bearings and pistons - measurements are to be taken as per PMS requirements – Blowers are to be run tested.	10,32		PDT		
10.14*	Test proper operation of ME emergency and remote control stations and transfer control function	10,33		DDT		
10.15*	Check ME T/C oil level, prime pumps (as applicable) and test safety / alarm settings	10,32		PDT		
10,16	Aux. boiler(s) operational test, alarm & trips carried out. safety devices and relief valves are tested and calibrated. Test operation of feed / circulation pumps and auto-change/stand-by function	10,32		DDT		
10.17*	Ensure gas boiler is internally inspected and pressure tested by pumps and safety relief valves tested and calibrated	10,32		DDT, DST		
10,18	Rudder all mode including emergency steering system operation test.	10.16 and 10.39		DDT		



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

10.19*	Test operation of No.1 and 2 steering gear power and control systems including auto change-over and failure alarms – check time for turning rudder from PS to STBD as per SOLAS requirement - check hydraulic oil header tanks levels and level alarms - check rudder carrier lubrication. Check rudder angle indicator, gyro repeater, emergency steering instructions and emergency communication with bridge.	10.39, 10.40 and 10.41		DDT, DST			
10,20	Main Engine manoeuvring system operational test from all stations carried out during sea trials.	10,33		DST			
10,21	Aux. machinery auto change over procedure tested during sea trials or dock trials, as appropriate.	10,32		DST			
10,22	Operational test of overhauled pumps during sea trials.	10,32		DST			
10,23	Operational trial of the Stern Tube System.	10,32		DST			
10,24	Air conditioning units tested and fresh air intake suction filters renewed.	10,32		DST			
10,25	Operational test of all miscellaneous systems that overhauled during D/D. <i>Special attention paid to</i>	10,32		DST			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		<i>renewed / repaired items.</i>						
	10,26	ICCP system operation and indication check. System to remain shut off for fifteen (15) days after undocking. At the due date, to be switched on again.	10,32		DST			
	10,27	All emergency lights in E/R, P/R, deck and accommodation space tested / activated.	10.15 & 11.9		DDT			
	10,28	Main engine bypass LO filter, which must be used during dock trials, inspected – cleaned.	10,32		DDT			
	10,29	All sea valves inspected for leakage.	10,31		DST			
	10,30	Testing of all machinery space bilge alarms.	10.30		DDT			
	10,31	Machinery spaces have been adequately inspected to ensure no scaffolding or debris is left adrift. Further, all materials are properly secured for sea.	10,15		DDT			
	10,32	Steam to HFO tanks is opened and temperatures are normal.	10,32		PS			
	10.33*	Check service / settling tanks are free of excess sediments and level / temperature gauges in good	10,32		PDT			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

		condition						
		Check level and level alarms of expansion tanks						
	10.34*	Test operation of fuel oil system including supply/booster pumps, filtering arrangements and purifiers	10,32		PDT			
	10.35*	Test operation of ME lub-oil system including pumps, filtering arrangements and purifiers	10,32		PDT			
	10.36*	Test run FW cooling system and ensure proper de-aeration	10,32		PDT			
	10.37*	Test run SW cooling system and check efficiency	10,32		PDT			
	10,38	Main starting air receivers are both full (typically up to 28-30 bar). Check control air supply/reduction unit operation and delivery pressure	10,32		DDT			
	10,39	Stern tube seals gravity tanks fwd and aft have been connected.	10,32		PS			
	10,40	Stern tube has been confirmed full with lubrication oil, gravity tank observed at proper level.	10,32		PS			
	10,41	Stern tube cooling water tank has been confirmed full.	10,32		PS			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

	10,42	Intermediate shaft bearing oil level checked and confirmed at normal level.	10,32		DDT			
	10,43	Machinery items overhauled by S/Y have been confirmed as being in good working condition, i.e. pistons, bearings, stern tube, intermediate bearing, etc.	10,32		DST			
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timing</b>	<b>Verified by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>
	<b>11</b>	<b>General Appearance and Condition</b>						
	11,1	All heavy objects have been secured / lashed for open sea passage.	11,3		DDT			
	11,2	Refrigerator chamber alarm and Hospital calling system tested / activated during sea trials.	11.15 & 11.17		DST			
	11,3	Confirmation that all tank vents are free and clear such as fuel, lube, water and sewage.	11,7		DDT			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

	11,4	Confirmation of properly painted load line, draft marks to be adequately visible.	11,2		PDT			
	11,5	Any gratings on deck are safely secured, including safe access to the bow.	11,3		PDT			
	11,6	Bottom plugs and rudder plug in place.	2.9 & 11		PDT			
		<b>Item per category</b>	<b>VIQ #7 item No.</b>	<b>Completed by</b>	<b>Timing</b>	<b>Verified by</b>	<b>REMARKS</b>	<b>Criticality Exposure Index (CEI)</b>
	<b>12</b>	<b>Ice / sub-zero temperature Operations</b>						
	12.1*	Use company SMS to verify precautions taken against sub zero temps/icing precautions and navigating in ice. Use of Form ..... (as appropriate)	12,1		PS			
	12.2*	PPE warm weather clothing checked, sufficient onboard	12.6 12.7		PS			
	12.3*	Engines e.g. L/B, rescue boat, emergency generator – anti freeze and low temp fuels used	12,14		PS			
	12.4*	Winter lubricants used in deck machinery	12.6, 12.13, 12.17		PS			



Γιαννούλης Αθανάσιος  
Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους

12.5*	Heating systems to check for accommodation	12,8		PS		
12.6*	Derricks/cranes checked	12,17		PS		
12.7*	FO storage tank temps increased to appropriate levels	12,2		PS		
12.8*	Sea chest steam injection/heating systems tested and fully operational	12,5		PS		
12.9*	Adequate supplies of: sand, wooden mallets, snow scrapers, window scrapers, shovels, de-icing fluid	12,9		PS		
12.10*	Canvas covers sufficient for tank valves, pv and vent mast riser,	12,19		PS		
12.11*	Ballast water bubbling/heating system checked	12,18		PS		
12.12*	Cargo tank heating coils/deck heaters checked operational	12,19		PS		
12.13*	Tank cleaning heater drained	12,17		PS		
12.14*	Heating for hydraulic system verified e.g. framo	12,6, 12,17		PS		
12.15*	Sprinkler systems drained of water	12,15		PS		
12.16*	FFE operational checks for cold weather as per SMS	12,15		PS		





*Γιαννούλης Αθανάσιος*  
*Εργασίες συντήρησης πλοίων κατά του δεξαμενισμού τους*