

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΝΙΔΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ**

**ΘΕΜΑ**

**ΑΣΦΑΛΗΣ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ**



**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΣΑΚΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**A.G.M: 4453**

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: 06/02/2021**

**Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:**

<i>α/α</i>	<i>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</i>	<i>ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ</i>	<i>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</i>	<i>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</i>
<i>1</i>				
<i>2</i>				
<i>3</i>				
	<b>ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>			

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ :**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	2
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	4
ABSTRACT .....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ.....	6
1.1 Εισαγωγή.....	6
1.2 Ιστορική αναδρομή μεταφοράς .....	7
1.3 Κατηγορίες δεξαμενόπλοιων.....	8
1.4 Στόλος δεξαμενόπλοιων .....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ .....	14
2.1 Εισαγωγή.....	14
2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την ασφαλή μεταφορά φορτίων .....	16
2.2 Διαχείριση επικίνδυνων φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια.....	17
2.3 Διαχείριση πετρελαίου και υγροποιημένου προϊόντων (LNG – LPG).....	18
2.4 Διαχείριση χύδην επικίνδυνων ξηρών φορτίων.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΣΦΑΛΕΙΑ .....	21
3.1 Εισαγωγή.....	21
3.1 Λιμενικές εγκαταστάσεις και φορτοεκφόρτωση .....	21
3.2 Εκπαίδευση πληρώματος – αρμοδιότητες πλοιάρχου .....	23
3.3 Φορτοεκφόρτωση και δεξαμενές.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ.....	28
4.1 Εισαγωγή.....	28
4.2 Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) .....	28
4.3 Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρυπάνσεως της Θάλασσας από Πλοία (MARPOL 73/78).....	29
4.4 Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Μεταφοράς Επικίνδυνων Φορτίων.....	30
4.5 Επιτροπή Εμπειρογνομώνων των Ηνωμένων Εθνών για τη Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων .....	30
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	32
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	33
Διαδικτυακές πηγές .....	33
Διεθνής βιβλιογραφία.....	33

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία.....	34
--------------------------------	----

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

<i>Διάγραμμα 1: Κλίμακα AFPA (Πηγή: EIA, 2014).....</i>	11
<i>Διάγραμμα 2: Ποσοστιαία κατανομή παγκόσμιου στόλου ανά πλοίο και dwt (2018) (Πηγή: UNCTAD, 2018) .....</i>	12
<i>Διάγραμμα 3: Ποσοστιαία αύξηση χωρητικότητας δεξαμενόπλοιων ανά έτος (Πηγή: ISL, 2017).....</i>	13
<i>Διάγραμμα 4: Ποσοστά δεξαμενόπλοιων ανά ηλικία (Πηγή: UNCTAD, 2018) .....</i>	13

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

<i>Εικόνα 1: MT POUL SPIRIT – Crude oil carry (Πηγή: Michel &amp; Osborne, 2008).....</i>	8
<i>Εικόνα 2: MT ARCHANGEL ONE – Product Tanker ((Πηγή: Michel &amp; Osborne, 2008) .....</i>	9
<i>Εικόνα 3: MT ACQUAMARINA – Chemical Tanker (Πηγή: Michel &amp; Osborne, 2008) .....</i>	10
<i>Εικόνα 4: LPG Tanker – Gas carries (Πηγή: Michel &amp; Osborne, 2008).....</i>	11
<i>Εικόνα 5: Οργανισμοί που καταστρέφονται από χημικές ουσίες .....</i>	20
<i>Εικόνα 6: Εσωτερικές διατάξεις δεξαμενόπλοιου.....</i>	25
<i>Εικόνα 7: Δείκτης Στάθμης ψηφιακού συστήματος .....</i>	26
<i>Εικόνα 8: σημεία υψηλού κινδύνου γύρω από τις δεξαμενές.....</i>	27

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία διερευνάται ο θεσμός της ασφάλειας στα δεξαμενόπλοια τα οποία μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία μέσω θαλάσσης, ζήτημα που αποτελεί μείζονος σημασίας θέμα για την προστασία του φυσικού, θαλάσσιου και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Αρκετά φορτία χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα, καθώς έχουν υψηλό βαθμό επικινδυνότητας σε περίπτωση ανάφλεξης, έκρηξης ή διαρροής τους. Λόγω του υψηλού βαθμού επικινδυνότητας αυτών των φορτίων έχουν θεσπιστεί διάφοροι Κανονισμοί αναφορικά με τη διαχείριση, τη φόρτωση, την εκφόρτωση και την αποθήκευση των λόγω φορτίων. Για την υλοποίηση της εργασίας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, με τις πηγές να προέρχονται από τη διεθνή και τη ξενόγλωσση βιβλιογραφία αλλά και από το διαδίκτυο. Αναφορικά με τη δομή της εργασίας, στο πρώτο κεφάλαιο αναλύονται τα δεξαμενόπλοια, οι κατηγορίες τους και παρατίθενται στατιστικά στοιχεία για τον παγκόσμιο στόλο των δεξαμενόπλοιων, ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι επικίνδυνες ουσίες – επικίνδυνα φορτία και παρατίθενται οι τρόποι διαχείρισης φορτίων αργού πετρελαίου και προϊόντων του, χύδην ξηρών και ξερών φορτίων και η διαχείριση φορτίων με υγροποιημένο αργό πετρέλαιο και υγροποιημένο φυσικό αέριο. Στη συνέχεια στο τρίτο κεφάλαιο οι κανόνες ασφαλείας κατά τη φορτοεκφόρτωση επικίνδυνων φορτίων για λιμενικές εγκαταστάσεις, πλήρωμα και πλοίαρχο και οι κανόνες ασφαλείας στις δεξαμενές φορτοεκφόρτωσης. Στο τελευταίο και τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται συνοπτικά η νομοθεσία, οι φορείς και οι Διεθνείς Συμβάσεις για την ασφαλή φορτοεκφόρτωση επικίνδυνων φορτίων, όπως ο Διεθνής Οργανισμός Ναυσιπλοΐας (IMO), η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS), η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρυπάνσεως της Θάλασσας από Πλοία (MARPOL 73/78), ο Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Μεταφοράς Επικίνδυνων Φορτίων και η Επιτροπή Εμπειρογνομόνων των Ηνωμένων Εθνών για τη Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων.

Λέξεις Κλειδιά: δεξαμενόπλοια, ασφάλεια, φορτοεκφόρτωση, επικίνδυνα φορτία

## **ABSTRACT**

This paper investigates the institution of safety in tankers carrying dangerous goods by sea, an issue that is of major importance for the protection of the natural, marine and man-made environment. Many cargoes are classified as dangerous, as they have a high degree of danger in case of ignition, explosion or leakage. Due to the high degree of risk of these loads, various Regulations have been established regarding the management, loading, unloading and storage of such loads. The method of bibliographic review was used for the implementation of the work, with the sources coming from the international and foreign language bibliography but also from the internet. Regarding the structure of the work, the first chapter analyzes the tankers, their categories and presents statistics for the global tanker fleet, while the second chapter analyzes the dangerous substances - dangerous cargoes and presents the ways of managing crude oil cargoes and products, bulk dry and dry cargo and cargo management with liquefied crude oil and liquefied natural gas. Then in the third chapter the safety rules when loading and unloading dangerous goods for port facilities, crew and master and the safety rules in loading and unloading tanks. The last and fourth chapters summarize the legislation, bodies and International Conventions for the safe loading and unloading of dangerous goods, such as the International Maritime Organization (IMO), the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOL) the Prevention of Marine Pollution from Ships (MARPOL 73/78), the International Maritime Code for the Carriage of Dangerous Goods and the United Nations Commission of Experts on the Carriage of Dangerous Goods.

Keywords: tankers, safety, loading and unloading, dangerous cargo

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ

## 1.1 Εισαγωγή

Το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής επιφάνειας του πλανήτη καλύπτεται από ωκεανούς και θάλασσες, με την μεταφορά πετρελαιοειδών και διαφόρων άλλων υγροποιημένων αγαθών να πραγματοποιείται κυρίως μέσω θαλάσσης. Οι αγωγοί, τα βυτιοφόρα και τα τραίνα με βαγόνια δεξαμενές χαρακτηρίζονται δευτερεύουσας σημασίας μέσα μεταφοράς συγκριτικά με τα δεξαμενόπλοια, με το μεγαλύτερο μέρος μεταφοράς πετρελαίου και διαφόρων άλλων υγροποιημένων αγαθών να πραγματοποιείται μέσω δεξαμενόπλοιων (Δραγουμάνος, 2014). Τα δεξαμενόπλοια αποτελούν μια εξειδικευμένη μορφή φορτηγού πλοίου, με χαρακτηριστικό γνώρισμα τις πολυμορφικές σωληνώσεις στο εσωτερικό του πλοίου, οι οποίες εκτείνονται σε όλο το μήκος των δεξαμενών του πλοίου και μέσω των οποίων διακινούνται τα φορτία για τις ανάγκες φόρτωσης και εκφόρτωσής τους. Στα δεξαμενόπλοια περιλαμβάνεται κάθε μορφή πλωτού μέσου, το οποίο σχεδιάστηκε για την μεταφορά υγρών φορτίων, με το μέγεθός τους να κυμαίνεται από 500 έως 500.000 τόνους νεκρού βάρους (dead weight tonnage – dwt) (Δραγουμάνος, 2014).

Σε επίπεδο μεγέθους τα δεξαμενόπλοια αναπτύχθηκαν μετά το τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, με το μέγεθος των δεξαμενόπλοιων μετά το 1980 να φτάνει τους 500.000 τόνους νεκρού βάρους (dwt), γεγονός που καθιστούσε επικίνδυνο το πέρασμά τους από τα στενά της Μάγχης. Η μέση ταχύτητα των δεξαμενοπλοίων αγγίζει τα 10 με 15 ναυτικά μίλια την ώρα (knot), ταχύτητα πολύ μικρότερη από εκείνη των φορτηγών – πλοίων και των πλωτών μέσων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Michel & Osborne, 2008). Στα δεξαμενόπλοια μεταφέρονται κυρίως αργό πετρέλαιο, διάφορα άλλα παράγωγα πετρελαίου, χημικά φορτία, υγροποιημένο φυσικό αέριο και κάθε άλλη μορφή υγρού ή υγροποιημένου φορτίου. Βασική προϋπόθεση κυκλοφορίας των δεξαμενόπλοιων είναι ο κατάλληλος εξοπλισμός τους, με συγκεκριμένες προδιαγραφές, ώστε να μεταφέρονται, να φορτώνονται και να εκφορτώνονται με ασφάλεια τα φορτία των δεξαμενόπλοιων. Οι προδιαγραφές ασφαλείας, φόρτωσης και εκφόρτωσης των δεξαμενόπλοιων θα αναλυθούν σε επόμενη ενότητα.

## 1.2 Ιστορική αναδρομή μεταφοράς

Ως μεταφορά νοείται μια σύμβαση, μέσω της οποίας ένα συμβαλλόμενο άτομο αναθέτει σε ένα άλλο την ασφαλή μετακίνηση αντικειμένων ή ανθρώπων έναντι αντίτιμου. Φυσικά, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί καθώς επίσης και το νομοθετικό πλαίσιο της κάθε χώρας, με σκοπό την ασφαλή διεκπεραίωση της μεταφοράς. Την περίοδο, που οι αρχαίοι άνθρωποι έπαψαν να προσπαθούν μόνο για την επιβίωσή τους, τους γεννήθηκε η ανάγκη να ανακαλύψουν καινούρια μέρη τόσο για αλόγους εύρεσης τροφής όσο και για λόγους περιέργειας προς το άγνωστο. Ωστόσο, αντιλαμβανόμενοι τη δυσκολία να διανύει κανείς μεγάλες αποστάσεις με τα πόδια, κουβαλώντας μάλιστα κάποιο φορτίο, προσπάθησαν να βρουν ποιο αποτελεσματικούς τρόπους και έτσι ανακαλύφθηκε ο τροχός, ο οποίος καθιστά τη ακρογωνιαίο λίθο για την εξέλιξη της μεταφορών. Εν συνεχεία, οι άνθρωποι άρχισαν να κατασκευάζουν σχεδίες, με σκοπό, ώστε να μπορούν να μετακινούνται και να μεταφέρουν φορτίου δια της θαλάσσης, των λιμνών και των ποταμών. Με το πέρας των ετών κατασκευάστηκαν και οι πρώτες άμαξες, οι οποίες κατά το δέκατο πέμπτο αιώνα αποτελούσαν το κυριότερο μεταφορικό μέσο για τη μετακίνηση ανθρώπων και φορτίων. Στη συνέχεια, με τη βιομηχανική επανάσταση και την εξέλιξη της τεχνολογίας κατασκευάστηκε η ατμομηχανή, η οποία σε συνδυασμό με την ανακάλυψη των σιδηροτροχιών, είχε ως αποτέλεσμα τους πρώτους εμπορικούς σιδηροδρόμους, οι οποίοι συνιστούσαν ένα σημαντικό και αποτελεσματικό μέσο για τη μεταφορά φορτίων.

Το 1838 αναπτύχθηκαν και τα πρώτα σιδερένια πλοία, αντικαθιστώντας τα ξύλινα ιστοφόρα. Τα προαναφερόμενα πλωτά μέσα ήταν πιο γρήγορα και ανθεκτικά, μέσω των οποίων πραγματοποιούνταν μεταφορές βαρύτερων φορτίων σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Έπειτα, προς το τέλος του αιώνα κατασκευάστηκαν και τα πρώτα αεροπλάνα, τα οποία εισήλθαν και αυτά στον κλάδο των μεταφορών φορτίων, τα οποία αποτελούν έως και σήμερα ένα από τα βασικότερα μέσα μεταφοράς. Τέλος, τα πλωτά μέσα που χρησιμοποιούνται σήμερα για την υλοποίηση των μεταφορών έχουν ιδιαίτερα ισχυρές μηχανές και ανθεκτικές κατασκευές, καθιστώντας ευκολότερες τις μεταφορές δια της θαλάσσιας οδού.

### 1.3 Κατηγορίες δεξαμενόπλοιων

Οι κυριότερες κατηγορίες δεξαμενόπλοιων, ανά τύπο φορτίου, είναι οι εξής (Michel & Osborne, 2008):

✓ Crude Oil Carriers

Αποτελεί ένα από τους δύο κυριότερους τύπους δεξαμενόπλοιων, τα οποία μεταφέρουν αργό πετρέλαιο από τις περιοχές εξαγωγής πετρελαίου στα εγγύτερα διυλιστήρια, πραγματοποιώντας κυρίως αποστάσεις πολλών ναυτικών μιλίων. Τα μεγέθη του προαναφερόμενου τύπου δεξαμενόπλοιων κυμαίνονται από 70.000 έως 550.000 τόνους νεκρού βάρους (dwt).



*Εικόνα 1: MT POUL SPIRIT – Crude oil carry (Πηγή: Michel & Osborne, 2008)*

✓ Product Tankers

Με αυτό τον τύπο δεξαμενόπλοιων μεταφέρονται προϊόντα πετρελαίου προς διύλιση σε κοντινές περιοχές, τα οποία έχουν χωρητικότητα πολύ χαμηλότερη συγκριτικά με τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς αργού πετρελαίου. Η βασική διαφορά των δεξαμενόπλοιων μεταφοράς αργού πετρελαίου και των product tankers είναι ότι στα τελευταία μεταφέρονται συχνά διάφορα είδη πετρελαϊκών προϊόντων, ως εκ τούτου χρειάζονται άνω των τεσσάρων δεξαμενών, τελείως διαχωρισμένων μεταξύ τους, με



το σύστημα αντλιών και σωληνώσεων των product tankers να είναι αρκετά πιο περίπλοκο. Επιπρόσθετα, η επένδυση των δεξαμενών των product tankers είναι τέτοια, ώστε να μην επιτρέπεται η διάβρωσή τους από τα επεξεργασμένα πετρελαϊκά προϊόντα. Τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου διαχωρίζονται σε πλωτά μέσα μεταφοράς καθαρών και βρώμικων φορτίων. Ως καθαρά φορτία νοούνται τα μέτρια και ελαφριά αποστάγματα διύλισης πετρελαίου, ενώ ως βρώμικα φορτία νοούνται τα «κατακάθια» της στήλης κλασματικής απόσταξης.



*Εικόνα 2: MT ARCHANGEL ONE – Product Tanker ((Πηγή: Michel & Osborne, 2008)*

#### ✓ Chemical Tankers

Τα χημικά δεξαμενόπλοια αποτελούν πλωτά μέσα μικρού μεγέθους, της τάξης των 5.000 έως 35.000 τόνων νεκρού βάρους (dwt), μέσω των οποίων μεταφέρονται διάφορα είδη επιβλαβών και επικίνδυνων υγρών φορτίων – προϊόντων, τα οποία προήλθαν από χημική επεξεργασία. Στα χημικά δεξαμενόπλοια μεταφέρονται επίσης υγρά φορτία, στα οποία απαιτείται καθαρισμός υψηλού επιπέδου, όπως φοινικέλαια, ηλιέλαια, φυτικά λάδια, λίπη και καυστική σόδα. Ο κίνδυνος στα προαναφερόμενα τύπου φορτίου δεν είναι μόνο οι υψηλές πιθανότητες έκρηξης των φορτίων, αλλά και το γεγονός ότι τα χημικά φορτία είναι διαβρωτικά και τοξικά κατά την επαφή τους με το φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον. Η εσωτερική επένδυση των δεξαμενών

στα chemical tankers αποτελείται από εξειδικευμένα αντί – διαβρωτικά υλικά, με την διαδικασία καθαρισμού των δεξαμενών να αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία, υψηλού κόστους.



*Εικόνα 3: MT ACQUAMARINA – Chemical Tanker (Πηγή: Michel & Osborne, 2008)*

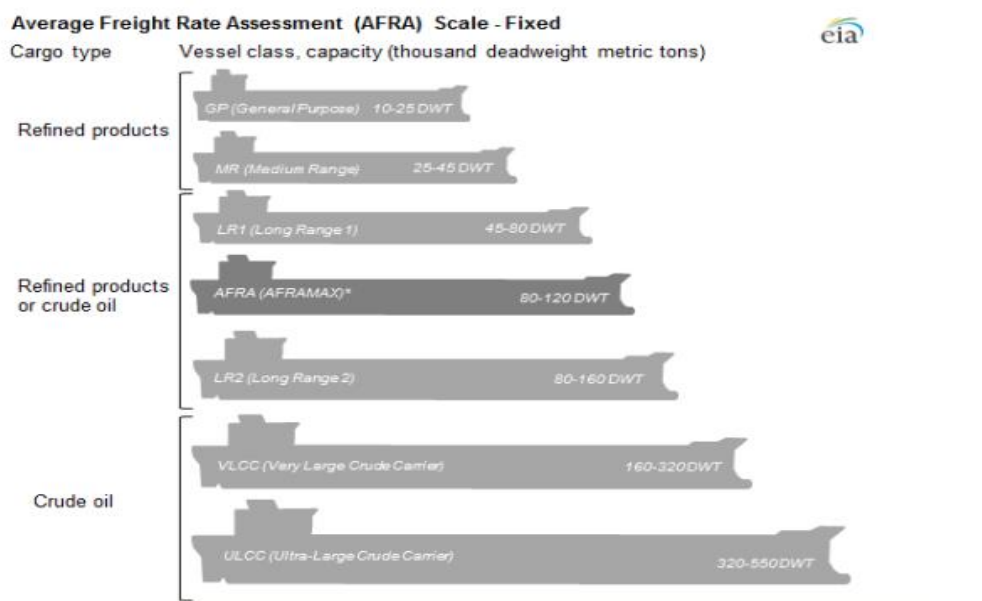
#### ✓ Gas Carries

Τα gas carries δεξαμενόπλοια είναι εξειδικευμένα πλωτά μέσα, στα οποία μεταφέρεται υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG – Liquid Natural Gas) που εξορύσσεται από το έδαφος (συστατικά βουτάνιο – προπάνιο) και υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (LPG) που παράγεται από τη κλασματική απόσταξη του πετρελαίου. Ο λόγος υγροποίησης ή ρευστοποίησης φυσικού αερίου και αργού πετρελαίου είναι η συρρίκνωσή τους κατά τη μεταφορά τους. Το υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (LPG) διατηρείται σε υγρή μορφή με τρεις τρόπους (σε θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό μέση πίεση – υπό ψύξη σε χαμηλότερη πίεση – υπό βαριά ψύξη σε ατμοσφαιρική πίεση), συνεπώς υπάρχουν και τρεις διαφορετικοί τύπου LPG Tankers.



*Εικόνα 4: LPG Tanker – Gas carriers (Πηγή: Michel & Osborne, 2008)*

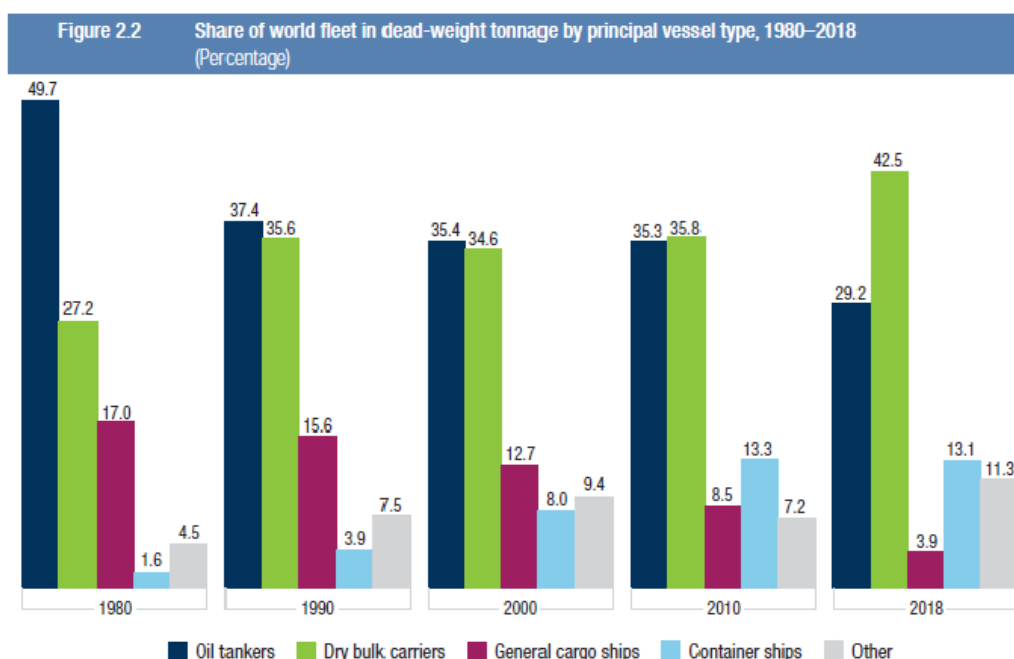
Η μέθοδος AFRA αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο κατηγοριοποίησης των δεξαμενοπλοίων ανά μέγεθος, η οποία θεωρείται ευρέως αποδεκτή από τις φορολογικές αρχές ως πρότυπο εκτίμησης του μεταφορικού κόστους, παρέχοντας μια μέση τιμή του ναύλου για κάθε κατηγορία ανά μέγεθος δεξαμενόπλοιου (Energy Information Administration, 2014). Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι κυριότερες κατηγορίες δεξαμενόπλοιων ανά μέγεθος (dwt) και η επεξήγησή τους.



*Διάγραμμα 1: Κλίμακα AFRA (Πηγή: EIA, 2014)*

## 1.4 Στόλος δεξαμενόπλοιων

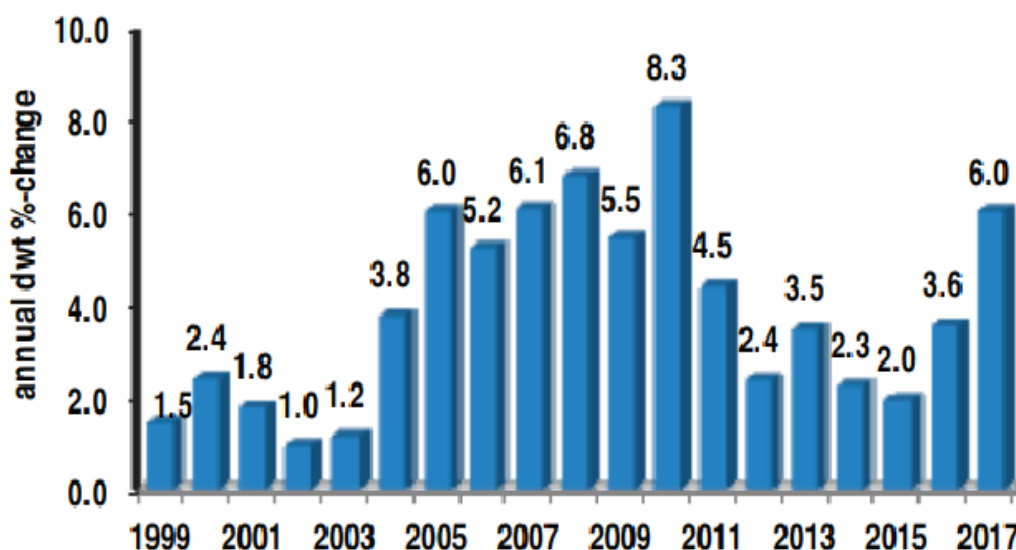
Η χωρητικότητα του συνόλου των δεξαμενόπλοιων το 2018 αγγίζει τα 561.079.000 dwt, καταγράφοντας αύξηση της τάξης του 5% περίπου συγκριτικά με την χωρητικότητα των 535.700.000 dwt του 2017 (UNCTAD, 2018). Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση της παγκόσμιας χωρητικότητας (17.2%), με την Ιαπωνία να ακολουθεί στη δεύτερη θέση (11.7%), με την Ελλάδα να κατέχει το 24% επί των συνολικών τόνων νεκρού βάρους (dwt) των δεξαμενόπλοιων σε διεθνές επίπεδο. Τα φορτηγά – πλοία αποτελούν το 42.5% του συνόλου του παγκόσμιου στόλου, ακολουθούν τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς αργού πετρελαίου, υγρών φορτίων και προϊόντων αυτών (29.2%), ενώ το 13.1% επί του συνόλου των πλωτών μέσων σε διεθνές επίπεδο είναι πλοία διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων (UNCTAD, 2018).



**Διάγραμμα 2:** Ποσοστιαία κατανομή παγκόσμιου στόλου ανά πλοίο και dwt (2018) (Πηγή: UNCTAD, 2018)

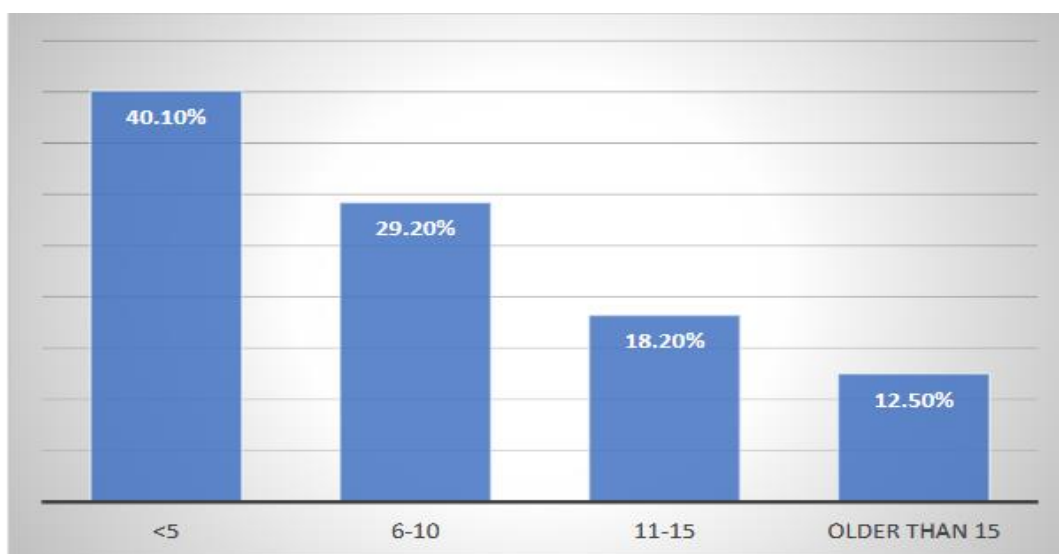
Σύμφωνα με έρευνα των Ηνωμένων Εθνών, το ποσοστό των δεξαμενόπλοιων επί του συνόλου των πλοίων καταγράφει πτωτικές τάσεις από το 1980 έως και σήμερα. Πιο συγκεκριμένα, το 1980 τα δεξαμενόπλοια αντιστοιχούσαν στο 50% της παγκόσμιας χωρητικότητας (dwt) των πλωτών μέσων διεθνώς, το 2000 στο 35,4% και το 2018 στο 29,2%. Το αντίστοιχο ποσοστό των πλοίων διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων αυξήθηκε από το 1.6% το 1980 σε 13.1 το 2018. Στο διάγραμμα που ακολουθεί

αποτυπώνεται η αυξητική τάση του 3.9% ετησίως της παγκόσμιας χωρητικότητας των δεξαμενόπλοιων, με άξιο αναφοράς την μεγάλη αύξηση, της τάξης του 8.3%, της παγκόσμιας χωρητικότητας των δεξαμενόπλοιων μετά το 2010, περίοδο ναυτιλιακής και χρηματοπιστωτικής κρίσης.



Διάγραμμα 3: Ποσοστιαία αύξηση χωρητικότητας δεξαμενόπλοιων ανά έτος (Πηγή: ISL, 2017)

Αναφορικά με την ηλικία του παγκόσμιου στόλου, η μέση ηλικία κινείται στα 8.1 έτη. Πιο συγκεκριμένα, το 40,1% του συνόλου των δεξαμενόπλοιων είναι ηλικίας κάτω των 5 ετών, το 29.2% ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 6 – 10 ετών, το 18,2% στην ηλικιακή κατηγορία 11 - 15 ετών και το υπόλοιπο 12,5% αντιστοιχεί σε δεξαμενόπλοια ηλικίας άνω των 15 ετών (UNCTAD, 2018).



Διάγραμμα 4: Ποσοστά δεξαμενόπλοιων ανά ηλικία (Πηγή: UNCTAD, 2018)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

### 2.1 Εισαγωγή

Ως επικίνδυνα φορτία νοείται το σύνολο των επιβλαβών ουσιών, τα οποία μεταφέρονται χύδην ή μέσω συσκευασιών. Το σύνολο των προαναφερόμενων ουσιών δύναται να επιφέρει σημαντικά προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων, είτε βραχυπρόθεσμα είτε μακροπρόθεσμα, κατά την μεταφορά τους ή τον χειρισμό των επικίνδυνων φορτίων. Επιπρόσθετα, εκτός από το ανθρωπογενές περιβάλλον, τα επικίνδυνα φορτία δύναται να προκαλέσουν προβλήματα και στο φυσικό περιβάλλον. Τα κυριότερα είδη επικίνδυνων φορτίων είναι τα εξής (Ζυγομάλας, 2015):

- ✓ Τα πετρελαιοειδή προϊόντα και τα πετρελαϊκά παράγωγα
- ✓ Τα επικίνδυνα φορτία αέριας μορφής
- ✓ Τα χημικά απόβλητα
- ✓ Οι βλαβερές υγρές ουσίες
- ✓ Τα στερεά χύδην φορτία
- ✓ Οι βλαβερές συσκευασμένες ουσίες
- ✓ Τα συσκευασμένα επικίνδυνα εμπορεύματα
- ✓ Τα πυρηνικά καύσιμα
- ✓ Τα ραδιενεργά απόβλητα

Για τον προσδιορισμό ενός φορτίου ως επικίνδυνου, το οποίο μπορεί να έχει στερεή, αέρια ή υγρή μορφή, θα πρέπει αρχικά να αποσαφηνιστούν τα φυσικά του χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση του στερεού επικίνδυνου φορτίου (φώσφορος ή κάλιο) υπάρχει μεγάλη πιθανότητα έκρηξης όταν αυτό έρθει σε επαφή με το υγρό στοιχείο, ενώ στην περίπτωση του υγρού επικίνδυνου φορτίου, με μεγάλη πτητικότητα, ενέχει ο κίνδυνος έκρηξης ή ανάφλεξης σε περιπτώσεις που αυτό έρθει σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Τέλος, αναφορικά με τα επικίνδυνα φορτία αέριας μορφής υπάρχει ο κίνδυνος ανάφλεξής τους σε περιπτώσεις που αυτό έχει μεγαλύτερο βάρος από τον ατμοσφαιρικό αέρα και καταλαμβάνει χώρο στο πυθμένα μιας δεξαμενής αποθήκευσής του. Στα φυσικά χαρακτηριστικά των επικίνδυνων φορτίων σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η θερμοκρασία που οδηγεί σε αλλαγή της μορφής του επικίνδυνου φορτίου και αλλαγή των σημείων βρασμού,

πήξης, τήξης και ανάφλεξης του φορτίου. Επιπρόσθετα, σημαντικό ρόλο παίζουν η μοριακή σύνθεση του φορτίου, το χρώμα και η οσμή του φορτίου. Τέλος, αξίζει εδώ να τονιστεί ότι στα φυσικά χαρακτηριστικά ενός επικίνδυνου φορτίου περιλαμβάνονται οι φυσικοχημικές και οι τοξικές ιδιότητες του φορτίου, βάση των οποίων καθορίζεται ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και ο διαχωρισμός (Ζυγομάλας, 2015).

Σύμφωνα με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Κώδικα Μεταφοράς Συσκευασμένων Επικίνδυνος Αγαθών, τα επικίνδυνα φορτία κατηγοριοποιούνται σε εννέα κλάσεις, σε κάθε μια εκ των οποίων περιλαμβάνονται τα επικίνδυνα προϊόντα και οι δυνητικοί κίνδυνοι που μπορούν να προκαλέσουν αυτά τα προϊόντα και τα παράγωγά τους. Στα πιο επικίνδυνα φορτία, τα οποία ανήκουν στην τελευταία κλάση, περιλαμβάνονται τα υγρά επικίνδυνα φορτία που μεταφέρονται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 100 βαθμών Κελσίου και στερεά επικίνδυνα φορτία που μεταφέρονται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 240 βαθμών Κελσίου. Οι εννέα κλάσεις που κατατάσσονται τα επικίνδυνα φορτία σύμφωνα με τον κώδικα IMDG είναι οι εξής :

- ✓ Κλάση 1: Εκρηκτικές ύλες
- ✓ Κλάση 2: Αέρια
- ✓ Κλάση 3: Εύφλεκτα υλικά
- ✓ Κλάση 4: Εύφλεκτα στερεά, ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν ξαφνική πρόκληση φωτιάς, ουσίες που όταν έρθουν σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια
- ✓ Κλάση 5: Οξειδωτικές ουσίες και οργανικά υπεροξειδία
- ✓ Κλάση 6: Τοξικές και μολυσματικές ουσίες
- ✓ Κλάση 7: Ραδιενεργά υλικά
- ✓ Κλάση 8: Διαβρωτικές ουσίες
- ✓ Κλάση 9: Αναμειγμένες επικίνδυνες ουσίες και στερεά

Μια άλλη κατηγοριοποίηση, βάση του βαθμού επικινδυνότητας, των επικίνδυνων φορτίων είναι οι εξής (Ozbek & Guner, 2007):

- ✓ Αργό πετρέλαιο και παράγωγα πετρελαίου - κίνδυνος πρόκλησης φωτιάς ή έκρηξης (βενζόλιο, υγροποιημένο αέριο, και άλλα καύσιμα)

- ✓ Χημικά προϊόντα (βιομηχανικά, φαρμακευτικά και αγροτικά σκευάσματα) προς κατανάλωση ή βιομηχανική χρήση - προκαλούν ζημιά σε ανθρώπους, μηχανήματα και περιβάλλον
- ✓ Ορυκτά (άνθρακας, θείο, αμιάντος) – προκαλούν φωτιά, τραυματισμούς και παθήσεις βλαβερές για τον άνθρωπο
- ✓ Προϊόντα προερχόμενα από πανίδα και χλωρίδα (ιχθυάλευρα, συμπιεσμένες πλάκες από λιπαρούς σπόρους) - ξαφνική πρόκληση φωτιάς ή έκρηξης
- ✓ Ραδιενεργά προϊόντα, τα οποία σε μεγάλες συγκεντρώσεις είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για τον άνθρωπο και σε μικρές ποσότητες αποτελούν βασική αιτία πρόκλησης ασθενειών, όπως ο καρκίνος
- ✓ Απόβλητα πλοίων που προσβάλλουν τους θαλάσσιους οργανισμούς

## 2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την ασφαλή μεταφορά φορτίων

Τα φορτία, γενικά, φορτώνονται στα πλωτά μέσα με την υποχρέωση εκ μέρους του μεταφορέα να τα παραδώσει στον τελευταίο κάτοχο της φορτωτικής και παραλήπτη του φορτίου στην κατάσταση και στην ποσότητα που έχει συμφωνηθεί αρχικά. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την ασφαλή μεταφορά των φορτίων είναι οι εξής (Ζυγομάλας, 2021):

- ✓ Ο τρόπος φόρτωσης και εκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων
- ✓ Η ευστάθεια και η αντοχή του πλωτού μέσου
- ✓ Η προετοιμασία του πλωτού μέσου για τη φόρτωση εμπορευματοκιβωτίων και το ταξίδι.
- ✓ Η ικανότητα και η εμπειρία του πληρώματος

Οι παράγοντες αυτοί καθιστούν το πλωτό μέσο αξιόπιστο προς πλεύση και ικανό να αντεπεξέλθει στην ασφαλή παραλαβή και προστασία των φορτίων μέχρι την παράδοσή του στον λιμένα προορισμού. Την ασφαλή μεταφορά των φορτίων εγγυώνται τα εξής (Ζυγομάλας, 2021):

- ✓ προσεκτική παρακολούθηση για αποφυγή ζημιάς στα εμπορευματοκιβώτια και φορτία κατά τη φορτοεκφόρτωση και κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.
- ✓ σωστός προσδιορισμός και έλεγχος της ποσότητας του φορτίου και κατά την φόρτωση και κατά την εκφόρτωσή του. Για χύδην ξηρά φορτία ο



προσδιορισμός του συνολικού βάρους πραγματοποιείται με το βύθισμα και διάφορους υδροστατικούς πίνακες, ενώ για χύδην υγρά φορτία ή υγροποιημένα αέρια πραγματοποιείται ογκομετρικός υπολογισμός. Για μονάδες φορτίου ή για τα συσκευασμένα φορτία πραγματοποιείται με προσεκτική καταμέτρηση των εμπορευμάτων, ώστε να βρεθεί η ακριβής ποσότητα.

- ✓ Η λήψη αποτελεσματικών μέτρων φύλαξης (από κλοπή) των ακριβών εμπορευμάτων από το γενικό φορτίο.
- ✓ Η φροντίδα του φορτίου κατά τη μεταφορά με ασφαλή ναυσιπλοΐα.

## **2.2 Διαχείριση επικίνδυνων φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια**

Η αλματώδης ανάπτυξη στην μεταφορά προϊόντων σε εμπορευματοκιβώτια οδήγησε τον κλάδο της ναυτιλίας στην μεταφορά επικίνδυνων φορτίων και με πλοία εμπορευματοκιβωτίων, με τις επικίνδυνες ουσίες να συσκευάζονται σε δέματα και να εσωκλείονται για την μεταφορά τους σε μεγαλύτερα κιβώτια. Στα μεγάλα εμπορευματοκιβώτια κρίνεται απαραίτητη η ειδική σήμανση για τα επικίνδυνα υλικά που περιέχουν, ενώ τα εμπορευματοκιβώτια επικίνδυνων φορτίων έχουν το ίδιο μέγεθος και είναι ανθεκτικά σε οποιαδήποτε πίεση δέχονται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους. Οι θεσπισμένες υποχρεώσεις για την διαχείριση επικίνδυνων φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια είναι οι εξής (International Maritime Organization, 2015):

- ✓ Προσεκτικός χειρισμός εμπορευματοκιβωτίων με περιεχόμενο επικίνδυνων φορτίων
- ✓ Η μεταφορά των ξηρών επικίνδυνων φορέων πραγματοποιείται με εμπορευματοκιβώτια συγκεκριμένων προδιαγραφών
- ✓ Αναγραφή ειδικών σημάνσεων στο εξωτερικό των εμπορευματοκιβωτίων που περιέχουν επικίνδυνα φορτία
- ✓ Απαγόρευση μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων επικίνδυνων φορτίων σε επιβατικά πλοία
- ✓ Απαγόρευση μεταφοράς επικίνδυνων ουσιών και απλών φορτίων στο ίδιο εμπορευματοκιβώτιο
- ✓ Εξωτερικός έλεγχος εμπορευματοκιβωτίων για πιθανές διαρροές

- ✓ Εμπορευματοκιβώτια με πιθανότητα ανάφλεξης τοποθετούνται στο κατάστρωμα του πλοίου
- ✓ Υποχρεωτική αναγραφή στον κατάλογο του πλοίου επικίνδυνων φορτίων η ποσότητά τους ανά εμπορευματοκιβώτιο
- ✓ Τα δέματα που φέρουν επικίνδυνα φορτία και είναι φορτωμένα σε εμπορευματοκιβώτια, πρέπει πριν την έναρξη της μεταφοράς να δένονται και να στερεώνονται καλά, προκειμένου να αποφευχθούν ζημιές και διαρροές.

### **2.3 Διαχείριση πετρελαίου και υγροποιημένου προϊόντων (LNG – LPG)**

Το πετρέλαιο αποτελεί ένα υγρό καύσιμο, το οποίο αποτελεί μείγμα υδρογονανθράκων, οξυγόνου, αζώτου, θείου καθώς και άλλων οργανικών ενώσεων. Αναφορικά με την επεξεργασία του αργού πετρελαίου πριν την φόρτωση του στα δεξαμενόπλοια, κρίνεται επιτακτική η πραγματοποίηση μιας μικρής επεξεργασίας για να αποφευχθεί η αλλοίωση των χαρακτηριστικών του κατά τη διάρκεια της μεταφοράς του, με την μικρή επεξεργασία να σχετίζεται με την ικανοποίηση των προδιαγραφών για τους ατμούς του φορτίου. Για την μεταφορά του αργού πετρελαίου είναι απαραίτητη η σταθεροποίηση του πετρελαίου με την τάση των ατμών στην ατμόσφαιρα σε θερμοκρασία δωματίου. Επιπρόσθετα, πριν τη φόρτωση του αργού πετρελαίου πραγματοποιείται επεξεργασία απομάκρυνσης των εύφλεκτων πτητικών συστατικών και οξειδωτικών ουσιών, οι οποίες προκαλούν διάβρωση στις επιφάνειες των πλοίων. Τέλος, πραγματοποιείται επεξεργασία διαχωρισμού του νερού και του πετρελαίου και επεξεργασία απομάκρυνσης χρώματος και ακαθαρσιών. Επίσης, τα πετρελαϊκά προϊόντα κατηγοριοποιούνται βάση του τρόπου μεταφοράς τους ως εξής (Δεληγεώρογλου, 2017):

- ✓ Τα υγροποιημένα αέρια πετρελαίου, που μεταφέρονται σε δεξαμενές
- ✓ Τα διυλισμένα πετρελαϊκά προϊόντα, που χαρακτηρίζονται και ως «καθαρά», τα οποία μεταφέρονται με product tankers
- ✓ Τα ακάθαρτα ή βρώμικα πετρελαϊκά προϊόντα, τα οποία χρησιμοποιούνται ως καύσιμα
- ✓ Τα παχύρευστα πετρελαϊκά προϊόντα, τα οποία μεταφέρονται με δεξαμενόπλοια ειδικής κατασκευής

- ✓ Τα χημικά παράγωγα πετρελαίου, τα οποία μεταφέρονται με δεξαμενόπλοια μεταφοράς χημικών φορτίων

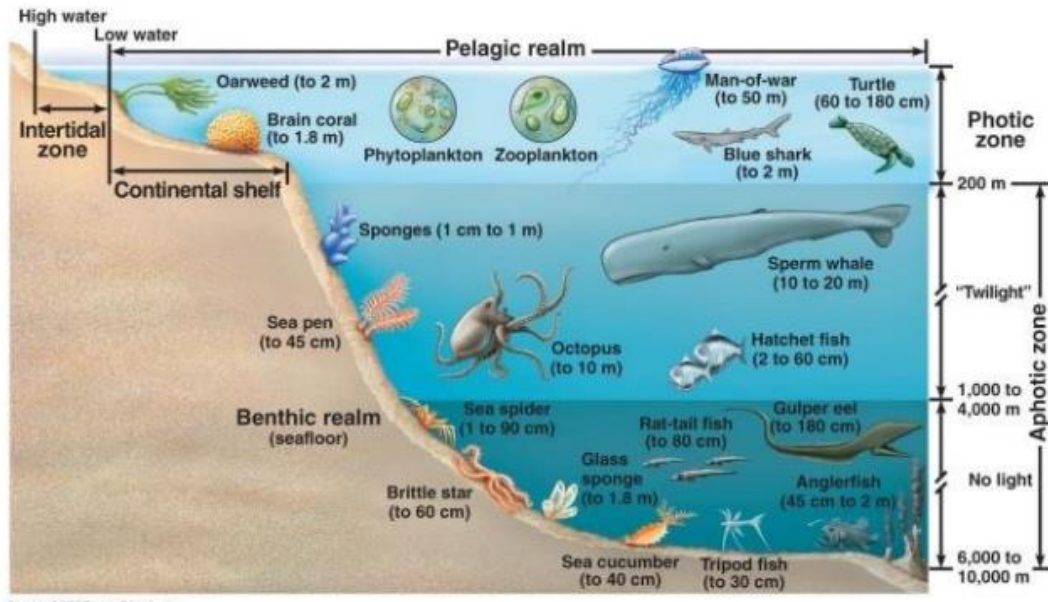
Επιπρόσθετα, υπάρχουν τα πτητικά και τα μη πτητικά φορτία, τα οποία διαχωρίζονται σύμφωνα με το σημείο ανάφλεξης, με τα πτητικά (εύφλεκτα) προϊόντα να έχουν σημείο ανάφλεξης τους 60 βαθμούς Κελσίου και τα μη πτητικά (αρκετά εύφλεκτα) να έχουν σημεία ανάφλεξης κάτω από τους 60 βαθμούς Κελσίου. Το αργό πετρέλαιο είναι ένα μίγμα χημικών ενώσεων υδρογονανθράκων, οι οποίοι όταν υποστούν την κατάλληλη επεξεργασία και διαχωριστούν σε κλάσματα και αποστάγματα προκύπτουν πρωτογενή προϊόντα (κηροζίνη – νάφθα) και αέρια πετρελαϊκά προϊόντα (μεθάνιο). Κατόπιν, οι μεταβολές αυτών των προϊόντων σε πίεση και θερμοκρασία οδηγούν στην υγροποίησή τους και την μεταφορά τους με δεξαμενόπλοια. αυτά πραγματοποιηθούν κάποιες μεταβολές στη θερμοκρασία αλλά και την πίεσή τους, προκειμένου να υγροποιηθούν, μεταφέρονται με δεξαμενόπλοια. Αξίζει εδώ να τονιστεί ότι κατά την μεταφορά υγροποιημένων φορτίων, η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε δημιουργία ατμών, οι οποίοι εν συνεχεία αξιοποιούνται ως καύσιμο στις μηχανές των δεξαμενόπλοιων, ενώ ο μηχανισμός μετατροπής εκ νέου των ατμών σε υγρό οδηγεί σε εξάλειψη των απωλειών σημαντικού τμήματος του υγροποιημένου φορτίου (Δεληγεώρογλου, 2017).

## 2.4 Διαχείριση χύδην επικίνδυνων ξηρών φορτίων

Τα χύδην επικίνδυνα φορτία διακρίνονται σε ξηρά, τα οποία είναι επικίνδυνο εξαιτίας της ρευστοποιήσεως τους κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους και στα ξερά, τα οποία ενέχουν χημικούς κινδύνους. Αναφορικά με τα ξηρά χύδην επικίνδυνα φορτία, μια δυνητική ρευστοποίηση του φορτίου μπορεί να οδηγήσει σε ανατροπή του πλωτού μέσου, με άμεσο κίνδυνο γι το ανθρώπινο στοιχείο. Ως προς τα ξερά χύδην επικίνδυνα φορτία, αυτά ενέχουν χημικούς κινδύνους για το ανθρωπογενές και το φυσικό περιβάλλον (θαλάσσιο οικοσύστημα) και κατηγοριοποιούνται στις εξής ομάδες (Ozbek & Guner, 2007):

- ✓ Τοξικές ουσίες και φυτοφάρμακα
- ✓ Οργανικές ύλες που δεν αποσυντίθενται
- ✓ Θρεπτικές ύλες που οδηγούν στο φαινόμενο του ευτροφισμού

- ✓ Οργανικές ύλες που αποσυντίθενται στο φυσικό περιβάλλον και επιδρούν αρνητικά σε θαλάσσια οικοσυστήματα
- ✓ Αδρανείς ύλες, που επηρεάζουν τους ζωντανούς οργανισμούς σε ποτάμια, θάλασσες και λίμνες



*Εικόνα 5: Οργανισμοί που καταστρέφονται από χημικές ουσίες*

Συνέπεια όλων των προαναφερόμενων είναι ότι τα επικίνδυνα φορτία συσκευάζονται και μεταφέρονται βάση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους και τον βαθμό επικινδυνότητάς τους για το φυσικό, το θαλάσσιο και το ανθρωπογενές περιβάλλον, καθώς σε διαφορετική περίπτωση οι επιπτώσεις δύναται να καταστούν καταστροφικές για τον άνθρωπο, το πλοίο και το θαλάσσιο περιβάλλον.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

### **3.1 Εισαγωγή**

Στα πλαίσια των διεθνών κανονισμών τίθενται σε εφαρμογή συγκεκριμένες διατάξεις αναφορικά με την φορτοεκφόρτωση των επικίνδυνων φορτίων, με τις διατάξεις να σχετίζονται με την παραμονή των δεξαμενόπλοιων στα λιμάνια και την φόρτωση, αποθήκευση και εκφόρτωση επικίνδυνων φορτίων. Αναφορικά με την παραμονή των δεξαμενόπλοιων και την αποθήκευση επικίνδυνων φορτίων σε λιμενικές περιοχές, αυτές οι δραστηριότητες επιτρέπονται, μέσω των σχετικών διατάξεων, από το Συμβούλιο Οργανισμού Λιμένα είτε από τη Λιμενική Επιτροπή είτε από τον Ο.Τ.Α. Επιπρόσθετα, σε περιπτώσεις φόρτωσης και εκφόρτωσης επικίνδυνων φορτίων από τα δεξαμενόπλοια σε χερσαίες περιοχές και αντίστροφα κρίνεται σκόπιμη η συμμόρφωση τους με τις υπάρχουσες διατάξεις, μέσω της ειδικής σήμανσης στις συσκευασίες των επικίνδυνων φορτίων. Αξίζει εδώ να τονιστεί ότι κατά την αγκυροβόληση των δεξαμενόπλοιων που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία λαμβάνονται ειδικά μέτρα ασφάλειας εντός της λιμενικής περιοχής, ενώ σε περιπτώσεις που εντοπιστούν ελλείψεις που οδηγούν σε βλάβες προς το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, οι διαδικασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης σταματούν έως ότου διορθωθούν οι προαναφερόμενες ελλείψεις ασφάλειας.

### **3.1 Λιμενικές εγκαταστάσεις και φορτοεκφόρτωση**

Πριν πραγματοποιηθεί η φορτοεκφόρτωση των επικίνδυνων φορτίων σε λιμενικές εγκαταστάσεις, κρίνεται απαραίτητη η γνωστοποίηση συγκεκριμένων πληροφοριών στις λιμενικές αρχές, όπως (Πετρίδη, 2017):

- ✓ Ύπαρξη τεχνικής ονομασίας (proper shipping name)
- ✓ Παράθεση πληροφοριών αναφορικά με την κλάση των επικίνδυνων φορτίων
- ✓ Παράθεση πληροφοριών αναφορικά με το πλήθος, την ποσότητα κι το είδος των συσκευασιών επικίνδυνων φορτίων
- ✓ Παράθεση πληροφοριών αναφορικά με το σημείο ανάφλεξης του επικίνδυνου φορτίου

- ✓ Παράθεση οποιασδήποτε σημαντικής πληροφορίας που σχετίζεται με την ασφαλή διαχείριση των φορτίων εντός των λιμενικών εγκαταστάσεων

Οι βασικές αρχές φορτοεκφόρτωσης επικίνδυνων φορτίων που ισχύουν για τις λιμενικές εγκαταστάσεις υποδοχής είναι οι εξής (Πετρίδη, 2017):

- ✓ Καθορισμός συγκεκριμένων θέσεων, εντός του λιμανιού, στις οποίες πληρούνται συγκεκριμένες διατάξεις για αποστάσεις ασφαλείας από κατοικημένες περιοχές, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και περιοχές ναυπηγείων κι επισκευής πλοίων
- ✓ Καθορισμός περιορισμών αναφορικά με την παραμονή των δεξαμενόπλοιων μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων βάσει βαθμού επικινδυνότητας
- ✓ Ασφαλής πρόσδεση πλοίων σε προβλήτες των λιμανιών
- ✓ Σχέδιο έκτακτης αντιμετώπισης φαινομένων που προκαλούνται από επικίνδυνα φορτία (έκρηξη, διαρροή, πυρκαγιά)
- ✓ Επάρκεια εποπτικών μηχανισμών στους χώρους παραμονής κι διαχείρισης επικίνδυνων φορτίων
- ✓ Κατάλληλη σήμανση προειδοποίησης κινδύνων

Οι βασικές αρχές αναφορικά με τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης των δεξαμενόπλοιων είναι οι εξής (Πετρίδη, 2017):

- ✓ Εποπτεία και παρακολούθηση των διαδικασιών από ειδικά εξουσιοδοτημένα άτομα
- ✓ Υλοποίηση εργασιών με ιδιαίτερη προσοχή κατά τις διαδικασίες που εμπλέκονται μηχανήματα αντιακρηκτικού τύπου (περονοφόρα ηλεκτροκίνητα κλειστού τύπου)
- ✓ Ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού και ένδυσης των ατόμων που εμπλέκονται σε διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης
- ✓ Ειδικές απαιτήσεις για ραδιενεργές ουσίες σε περιπτώσεις άμεσης παράδοσης ή παραλαβής
- ✓ Απαγόρευση εισόδου σε μη εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς
- ✓ Απομόνωση του χώρου που εκτελούνται διεργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης επικίνδυνων φορτίων

- ✓ Πραγματοποίηση εργασιών σε εγκαταστάσεις ειδικών προδιαγραφών, στις οποίες υπάρχουν συστήματα αντιμετώπισης περιστατικών αύξησης και ελέγχου της θερμοκρασίας

Στις επιπρόσθετες προδιαγραφές των λιμενικών εγκαταστάσεων για την φορτοεκφόρτωση, παραμονή και αποθήκευση επικίνδυνων φορτίων είναι τα εξής (Πετρίδη, 2017):

- ✓ Απαγόρευση χρήσης εύφλεκτων υλικών
- ✓ Άμεση πρόσβαση οχημάτων για αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών (ασθενοφόρα, πυροσβεστικό όχημα)
- ✓ Ύπαρξη εξοπλισμού αντικεραυνικής προστασίας
- ✓ Εξοπλισμός αυτόματης ανίχνευσης φωτιάς και αυτόματης κατάσβεσης
- ✓ Ύπαρξη κλειστού συστήματος συλλογής διαρροών και ρυπασμένων υδάτων
- ✓ Ύπαρξη ανεξάρτητου συστήματος μηχανικού αερισμού
- ✓ Ύπαρξη ειδικού χώρου χώρος διαχείρισης συσκευασιών που παρουσιάζουν διαρροή ή έχουν καταστραφεί

Αξίζει εδώ να τονιστεί ότι τα όρια των λιμενικών εγκαταστάσεων νοούνται από τη διμερή επαφή λιμανιού – πλωτού μέσου έως τη νοητή περίμετρο ασφαλείας, στα οποία περιλαμβάνονται οι περιοχές που πραγματοποιείται ο χειρισμός, η φόρτωση, η εκφόρτωση και η αποθήκευση επικίνδυνων φορτίων και οι ζώνες περιορισμένης πρόσβασης (δεξαμενές αποθήκευσης επικίνδυνων φορτίων). Ο Διεθνής Κώδικας International Ship and Port Facility Security Code, αποτελώντας προσθήκη στη Διεθνή Σύμβαση SOLAS, ορίζει τρία επίπεδα ασφάλειας λιμενικών εγκαταστάσεων, το επίπεδο ασφάλειας 1, στο οποίο τηρούνται τα ελάχιστα μέτρα προστασίας, το επίπεδο ασφάλειας 2, στο οποίο εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα ασφάλειας για συγκεκριμένη χρονική περίοδο ως συνέπεια αυξημένου κινδύνου και το επίπεδο ασφάλειας 3, στο οποίο τηρούνται μέτρα ασφάλειας για περιορισμένο διάστημα σε περιπτώσεις ασφάλειας των μεταφορών με μεγάλη πιθανότητα κινδύνου.

### **3.2 Εκπαίδευση πληρώματος – αρμοδιότητες πλοιάρχου**

Το πλήρωμα ενός δεξαμενόπλοιου πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένο αναφορικά με τη χρήση προστατευτικού εξοπλισμού και να κατέχει ειδική

εκπαίδευση ως προς τις ενέργειες που πρέπει να προβεί σε περίπτωση έκτακτου περιστατικού. Επιπρόσθετα, οφείλει να είναι άρτια εκπαιδευμένο σε διαδικασίες χειρισμού, φόρτωσης, εκφόρτωσης και αποθήκευσης επικίνδυνων φορτίων, ενώ οι ανώτεροι αξιωματικοί – εργαζόμενοι ενός πληρώματος πρέπει να λαμβάνουν εκπαίδευση παροχής πρώτων βοηθειών και διαχείρισης έκτακτων περιστατικών, όπως έκχυση, διαρροή και πυρκαγιά. Αναφορικά με τον πλοίαρχο του πληρώματος σε ένα δεξαμενόπλοιο, ο προαναφερόμενος οφείλει να έχει πλήρη γνώση και ενημέρωση των ειδικών διατάξεων της Σύμβασης για την φόρτωση και εκφόρτωση του δεξαμενόπλοιου και να φροντίζει για τις επιθεωρήσεις, την επισκευή και τον εξοπλισμό του δεξαμενόπλοιου. Επιπρόσθετα, στις αρμοδιότητές του είναι η ενημέρωση προς τον εξουσιοδοτημένο Επιθεωρητή του Νηογνώμονα είτε κάποιας άλλης αρμόδιας αρχής σχετικά με την απαραίτητη επιθεώρηση. Αναφορικά με τις επιθεωρήσεις που ο ίδιος οφείλει να πραγματοποιεί στο δεξαμενόπλοιο, αυτές συνοψίζονται στα εξής (Girvin, 2004):

- ✓ Έλεγχος στεγανότητας ανοιγμάτων (πόρτες – παράθυρα) και έλεγχος ύπαρξης ακαθαρσιών στα παρεμβύσματα τους
- ✓ Έλεγχος λειτουργίας εξαεριστήρων, ανεμοδόχων και διακοπών ροής αέρα
- ✓ και πως τα μέσα κάλυψης είναι προσδεμένα κοντά σ' εκείνους, -στρέφονται με ευκολία οι ανεμοδόχοι όπως επίσης και οι διακόπτες ροής αέρα
- ✓ Έλεγχος λειτουργίας κοχλιών – πεταλούδων ασφάλισης ανοιγμάτων, επιστομίων εισαγωγής και βαλβίδων γραμμών αποχέτευσης
- ✓ Έλεγχος διατήρησης καθαριότητας στις διαχωριστικές δεξαμενές και στους χώρους αποθήκευσης
- ✓ Έλεγχος χρωματισμού γραμμής φόρτωσης στο σημείο που αναγράφεται στο πιστοποιητικό

### **3.3 Φορτοεκφόρτωση και δεξαμενές**

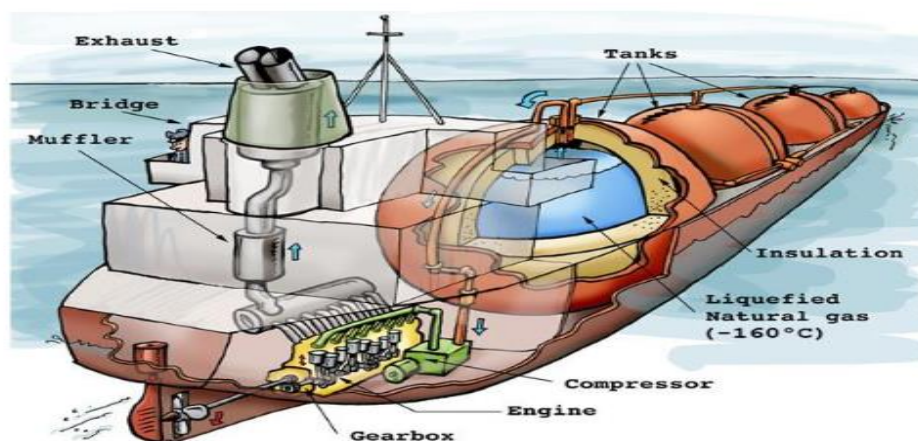
Η φορτοεκφόρτωση απαιτεί ιδιαίτερους χειρισμούς και διαδικασίες καθώς το επιβάλλει ο βαθμός επικινδυνότητας των φορτίων επικινδυνότητα του φορτίου. Πριν το δεξαμενόπλοιο φτάσει στο λιμάνι φόρτωσης, εισάγεται υγρό στοιχείο στις δεξαμενές με τη μορφή ψεκασμού, μέσω αντλιών που υπάρχουν σ' αυτές. Αυτό συμβαίνει για να δημιουργηθεί χαμηλότερη θερμοκρασία και κατά συνέπεια



κατάλληλες συνθήκες για την υποδοχή του φορτίου. Με αυτό τον τρόπο είναι εφικτή η διαχείριση της πίεσης στις μηχανές. Κατά την εκφόρτωση, η ποσότητα του υγρού που φεύγει από τις δεξαμενές αντικαθίσταται με αέριο για την αποφυγή δημιουργίας συνθηκών υψηλής πίεσης. Σχετικά με το δεξαμενισμό, πριν ξεκινήσουν οι σχετικές ενέργειες, οι δεξαμενές προετοιμάζονται ώστε να δημιουργηθεί κατάλληλο περιβάλλον για την επαφή του ανθρώπινου παράγοντα με το φορτίο. Προηγείται η εκφόρτωση των δεξαμενών και στη συνέχεια ακολουθεί η καύση του εναπομείναντος φορτίου στις μηχανές του πλοίου. Αμέσως μετά, ακολουθεί η συμπλήρωση αδρανές αερίου στις δεξαμενές, το οποίο στη συνέχεια αφαιρείται για να εισαχθεί οξυγόνο μέσα στις δεξαμενές. Το δεξαμενόπλοιο είναι πλέον έτοιμο να εισέλθει στη δεξαμενή για δεξαμενισμό (Wilson, 2010).

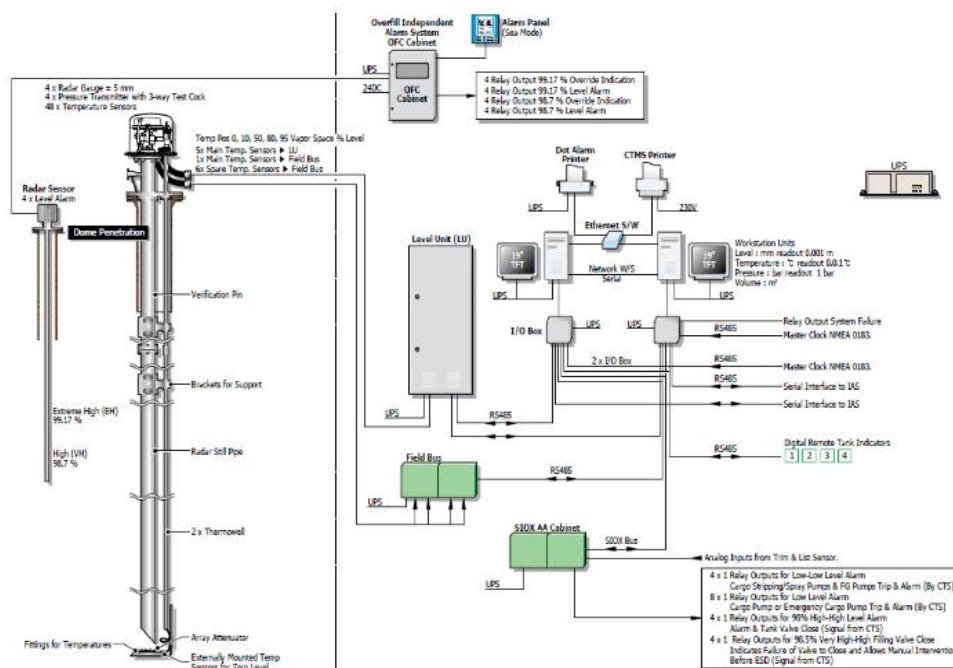
Αναφορικά με τα συστήματα σωληνώσεων που διαθέτουν τα δεξαμενόπλοια είναι απαραίτητο να αντέχουν σε πίεση μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση του φορτίου. Σε περιπτώσεις που οι σωληνώσεις δεν είναι προστατευμένες από την υψηλή πίεση που μπορεί να δημιουργηθεί με ειδικά ασφαλιστικά επιστόμια, κρίνεται απαραίτητο να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο που να αντέχουν στην μέγιστη πίεση, η οποία ασκείται όταν λειτουργεί το σύστημα και υπολογίζονται τα εξής (Girvin, 2004):

- ✓ Τάση ατμών φορτίου σε συγκεκριμένη θερμοκρασία αναφοράς
- ✓ Πίεση δεξαμενής φορτίου
- ✓ Μέγιστη πίεση κατάθλιψης αντλίας και επιστομίου ασφάλειας
- ✓ Μέγιστη υδροστατική πίεση συστήματος σωληνώσεων
- ✓ Υπολογισμός σημείου επικινδυνότητας για υπερχειλίση δεξαμενής



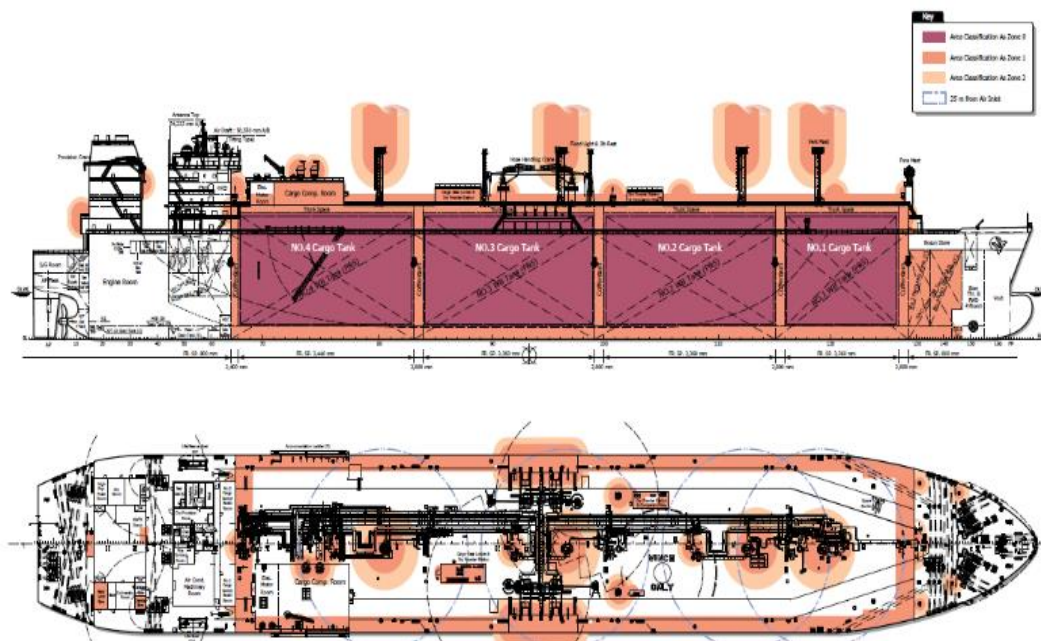
Εικόνα 6: Εσωτερικές διατάξεις δεξαμενόπλοιοι

Κάθε δεξαμενή φορτίου πρέπει να έχει κατάλληλο σύστημα εξαερισμού, για την εξάλειψη της πιθανότητα συσσώρευσης ατμών φορτίου στα καταστρώματα ατμών φορτίων, τα οποία ενέχουν σημαντικό κίνδυνο στην περίπτωση που έλθουν σε επαφή με το ανθρώπινο δέρμα. Επιπροσθέτως, οι έξοδοι των συστημάτων εξαερισμού πρέπει να έχουν την κατάλληλη διάταξη ώστε να μην επιτρέπεται η είσοδος νερού στις δεξαμενές φορτίου, ενώ οι σωληνώσεις του εξαερισμού είναι απαραίτητο να διαθέτουν επαρκείς διαστάσεις, οι οποίες διευκολύνουν την φόρτωση χωρίς την ανάπτυξη περιβάλλοντος υψηλών πιέσεων στους χώρους που βρίσκονται τα φορτία. Επιπρόσθετα, το σύστημα εξαερισμού πρέπει να διαθέτει κατάλληλα πλέγματα συγκράτησης φλογών και να είναι προστατευμένο από την διάβρωση (Dockray, 2004). Λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών του φορτίου, υπάρχουν συγκεκριμένες διατάξεις αυτόματου συστήματος και συστήματος που απαιτεί να επέμβει ανθρώπινο χέρι προκειμένου να εντοπιστεί η στάθμη του φορτίου. Στο αυτόματο - ψηφιακό σύστημα, αισθητήρες ανιχνεύουν τη στάθμη του φορτίου και στέλνουν ένδειξη στους υπολογιστές του κέντρου ελέγχου. Στο μη αυτόματο σύστημα υπάρχει ειδικό εργαλείο για την καταμέτρηση της στάθμης, το οποίο είναι απομονωμένο από το περιβάλλον με αποτέλεσμα να μη μπορεί να εισέλθει ατμοσφαιρικός αέρας σε αυτό ή στη δεξαμενή. Με τη διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται απόλυτη ακρίβεια της στάθμης.



Εικόνα 7: Δείκτης Στάθμης ψηφιακού συστήματος

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις είναι σημαντικό να είναι τέτοιες, προκειμένου να μειώνεται στο ελάχιστο ο κίνδυνος πυρκαγιάς είτε έκρηξης εξαιτίας των εύφλεκτων φορτίων. Ακόμη, είναι απαραίτητο να εξαλειφθούν πηγές πρόκλησης σπινθήρων από τους χώρους, όπου υφίστανται εύφλεκτοι ατμοί. Επίσης, δεν πρέπει να υπάρχουν ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στις δεξαμενές και στις σωληνώσεις, ενώ πρέπει να βρίσκονται στους πιο πάνω χώρους αποκλειστικά συσκευές και δείκτες στάθμης, μόνο στην περίπτωση που καθίστανται πραγματικά ασφαλείς. Τέλος, στα αντλιοστάσια είναι σημαντικό να υφίστανται αποκλειστικά και μόνο αντεκρηκτικές συσκευές φωτισμού. Αναφορικά με τους χώρους, όπου υπάρχουν ατμοί εντός των δεξαμενών καθώς και σε κάποιους χώρους που βρίσκονται τριγύρω, πρέπει η ατμόσφαιρες να ειδικές και ελεγχόμενες.



*Εικόνα 8: σημεία υψηλού κινδύνου γύρω από τις δεξαμενές*

Τέλος, αξίζει εδώ να τονιστεί ότι τόσο τα αντλιοστάσια όσο και οι υπόλοιποι κλειστοί χώροι, που υπάρχει εξοπλισμός χειρισμού φορτίου, όπως είναι οι αντλίες και οι συμπιεστές, καθίσταται μείζονος σημασίας να συνδέονται με συστήματα μηχανικού εξαερισμού, που είναι δυνατόν να ελέγχονται εξωτερικά από τους εν λόγω χώρους. Ακόμη, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται ειδική μέριμνα, προκειμένου να εξαερίζονται οι χώροι προτού εισέλθει το προσωπικό εκεί και πριν ξεκινήσει η λειτουργία των συσκευών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ**

### **4.1 Εισαγωγή**

Η ανάγκη για τη θεσμοθέτηση διεθνών Κανονισμών για τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων αναγνωρίστηκε το 1929 από την σύνοδο για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS). Παρά την προαναφερόμενη θεσμοθέτηση, χρειάστηκαν πάνω από 40 έτη για την ολοκλήρωση ενός ολοκληρωμένου θεσμικού πλαισίου μεταφοράς, φόρτωσης και εκφόρτωσης επικίνδυνων φορτίων στον διεθνή κλάδο της ναυτιλίας. Βασικός ρυθμιστικός παράγοντας σε ζητήματα ασφάλειας στις θαλάσσιες μεταφορές είναι ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO), ο οποίος δημιουργήθηκε από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών τον Ιανουάριο του 1959. Προτεραιότητα του Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού αποτέλεσε η υιοθέτηση ενός πλαισίου για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS), στην οποία να περιλαμβάνεται και το θεσμικό πλαίσιο για την Μεταφορά Συσκευασμένων Επικίνδυνων Φορτίων. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός αποτελείται από τη συνέλευση, το Συμβούλιο και τέσσερις κύριες επιτροπές: την επιτροπή ασφαλείας για τη ναυτιλία (MSC), την επιτροπή για την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος (MEPC), τη νομική επιτροπή και την επιτροπή συνεργασίας για τεχνικά θέματα. Η επιτροπή ασφαλείας για τη ναυτιλία (MSC) είναι το ανώτατο τεχνικό όργανο και είναι επιφορτισμένη με το έργο για την ασφάλεια των μεταφορών (Ψαραύτης, 2003).

### **4.2 Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS)**

Το 1948 θεσμοθετήθηκε το κοινό κανονιστικό πλαίσιο για τη θαλάσσια μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, πλαίσιο που κρίθηκε απαραίτητο να αναπτυχθεί λόγω της αύξησης των θαλάσσιων μεταφορών και των μεταφερόμενων φορτίων, εκ των οποίων αρκετά είχαν υψηλό βαθμό επικινδυνότητας. Πιο συγκεκριμένα, το 1948 θεσμοθετήθηκε το κεφαλαίο VI στη σύμβαση SOLAS με τίτλο «*Μεταφορά Σιτηρών και Επικίνδυνων φορτίων*», μέσω του οποίου αποφασίστηκε ότι ο χαρακτηρισμός των φορτίων ως επικίνδυνα πραγματοποιείται βάση των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών του φορτίου και το σύστημα σήμανσης των φορτίων. Το 1960

πραγματοποιήθηκε εκ νέου συνέδριο για την αναθεώρηση της διεθνούς σύμβασης SOLAS, υπό την αιγίδα του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), στο οποίο συμμετείχαν 55 χώρες και αποφασίστηκε η εισαγωγή ενός επιπρόσθετου κεφαλαίου στη σύμβαση SOLAS, βάση του οποίου γίνεται ο αναλυτικός προσδιορισμός και η περιγραφή των φορτίων ως επικίνδυνα. Η σύμβαση αναθεωρήθηκε περαιτέρω στην σημερινή του μορφή και τέθηκε σε ισχύ το 1980. Η Ελλάδα κύρωσε τη Διεθνή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα με τον νόμο 1045/1980. Έκτοτε έχει υποστεί αρκετές τροποποιήσεις ώστε να συμμορφώνεται με τις τροποποιήσεις της SOLAS όπως αυτές υιοθετούνται κατά διαστήματα από την Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας του IMO. Η τελευταία τροποποίηση έλαβε χώρα με το ΠΔ 98/2016 (ΦΕΚ Α 166) (Ψαράτης, 2004).

#### **4.3 Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρυπάνσεως της Θάλασσας από Πλοία (MARPOL 73/78)**

Η MARPOL είναι η κύρια Διεθνής Σύμβαση, η οποία θέτει το κανονιστικό πλαίσιο για την πρόληψη και ελαχιστοποίηση της μόλυνσης από πλωτά μέσα και δεξαμενόπλοια, περιλαμβάνοντας και την ακούσια μόλυνση και αυτή που δημιουργείται κατά τη διάρκεια εργασιών των πλοίων. Η MARPOL εφαρμόζεται για την πρόληψη της μόλυνσης των θαλασσών από πετρέλαιο, χημικά, βλαβερές ουσίες σε συσκευασμένη μορφή, απόβλητα και σκουπίδια, θέτοντας όρους και προϋποθέσεις για τον προαναφερόμενο σκοπό. Στόχος ήταν ο προσδιορισμός των θαλάσσιων ρυπαντών και ο περαιτέρω καθορισμός του τρόπου συσκευασίας και διαχείρισης κατά τη θάλασσα μεταφορά των φορτίων, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα ρύπανσης. Η MARPOL εισήγαγε κριτήρια αναφορικά με τη συσκευασία, σήμανση, διαχείριση, φόρτωση και εκφόρτωση φορτίων για την αποφυγή και περιορισμό της μόλυνσης από επικίνδυνες ουσίες. Το κεφάλαιο III της διεθνούς σύμβασης MARPOL έχει υποστεί τροποποιήσεις για τον σαφή καθορισμό των επικίνδυνων και ρυπογόνων ουσιών, όπως αυτές αναγνωρίζονται ως θαλάσσιοι ρυπαντές από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) (IMO, 2015). Η Ελλάδα κύρωσε την Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρυπάνσεως της Θάλασσας από Πλοία (MARPOL) με τον νόμο Ν1269/1982 με τίτλο «Περί Προλήψεως της ρυπάνσεως της θάλασσας από πλοία» του 1973 και του πρωτοκόλλου του 1978. Έκτοτε έχει υποστεί αρκετές τροποποιήσεις

ώστε να συμμορφώνεται με τις αποφάσεις της Επιτροπής Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος (MEPC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού. Η τελευταία τροποποίηση έλαβε χώρα με την απόφαση 226/2017 (ΦΕΚ Β 1846 26/05/2017).

#### **4.4 Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Μεταφοράς Επικίνδυνων Φορτίων**

Το 1965 ιδρύθηκε ο Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Μεταφοράς Επικίνδυνων Φορτίων με ψήφισμα της τετάρτης συνόδου του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO). Αρχικά ο κώδικας αποτέλεσε σύσταση σε όλους τους κυβερνητικούς φορείς, δίχως να είχε υποχρεωτικό χαρακτήρα. Ο υποχρεωτικός χαρακτήρας του Κώδικα θεσπίστηκε το 2004, λόγω της αυξανόμενης μεταφορικής δραστηριότητας επικίνδυνων φορτίων (πυρηνικά, χημικά, ραδιενεργά απόβλητα), με την Ελλάδα να υιοθετεί την υποχρεωτική εφαρμογή του προαναφερόμενου κώδικα στην εσωτερική της νομοθεσία με την ΥΑ 121/1995 (ΦΕΚ 531/Β/1995). Ο κώδικας είναι υποχρεωτικός για όλα τα πλοία στα οποία η Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS 1974) εφαρμόζεται και μεταφέρουν συσκευασμένα επικίνδυνα φορτία. Η χρήση του κώδικα έχει επεκταθεί σε όλη την αλυσίδα χειρισμού, μεταφοράς και αποθήκευσης επικίνδυνων υλικών από τους παραγωγούς στους καταναλωτές. Οι φορείς διοίκησης των λιμανιών, οι τερματικοί σταθμοί, οι εταιρείες αποθήκευσης και οι φορτωτές και όλες οι δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη μεταφορά και χειρισμό επικίνδυνων υλικών καθοδηγούνται από τον προαναφερόμενο κώδικα (Wardelman, 1991).

#### **4.5 Επιτροπή Εμπειρογνομόνων των Ηνωμένων Εθνών για τη Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων**

Το 1957 τα Ηνωμένα Έθνη υιοθέτησαν ένα κανονιστικό σύστημα υποδείξεων για τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, στο οποίο περιλαμβάνονται οι βασικές απαιτήσεις για την ασφάλεια κατά τη μεταφορά των επικίνδυνων εμπορευμάτων και αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη όλων των διεθνών κανονισμών για όλους τους τρόπους μεταφοράς και μέσω του οποίου θεσπίζονται κανόνες για την ταξινόμηση,

επισήμανση και συσκευασία των επικίνδυνων φορτίων. Μέσω των κατευθυντήριων γραμμών της επιτροπής επιδιώκεται ο καθορισμός του ρυθμιστικού πλαισίου ασφάλειας των μεταφορών, με στόχο την ενίσχυση του παγκόσμιου εμπορίου και της οικονομικής ανάπτυξης. Οι τροποποιήσεις στις διατάξεις των κατευθυντήριων γραμμών των Ηνωμένων Εθνών πραγματοποιούνται σε διετή κύκλο και υιοθετούνται από τις αρχές που είναι αρμόδιες για τη ρύθμιση των διαφόρων τρόπων μεταφοράς. Η τελευταία αναθεωρημένη έκδοση εκδόθηκε το 2017 και η επιτροπή έχει συμβουλευτικό χαρακτήρα, χωρίς είναι δεσμευτικές οι διατάξεις τους στους εμπλεκόμενους κυβερνητικούς φορείς (UNECE, 2017).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Βάση των στοιχείων που παρατέθηκαν στα βασικά κεφάλαια της παρούσας εργασίας, καθίσταται σαφές ότι τα δεξαμενόπλοια και τα φορτία τους που μεταφέρονται μέσω θαλάσσης, κατηγοριοποιούνται σε συγκεκριμένες ομάδες, βάση των χαρακτηριστικών τους και τον βαθμό επικινδυνότητας των φορτιών που μεταφέρουν. Επιπρόσθετα, κρίνεται απαραίτητη η μεταφορά των φορτιών με διαφορετικό τρόπο και ο κατάλληλος χειρισμός τους βάσει των ιδιαίτερων φυσικών και χημικών τους χαρακτηριστικών. Ως επικίνδυνα φορτία νοούνται εκείνα που σε περιπτώσεις λανθασμένης διαχείρισής τους προκαλούν ατυχήματα (έκρηξη, πυρκαγιά, ανάφλεξη) και διάφορες αρνητικές επιπτώσεις όταν αυτά αποβληθούν στη θάλασσα, με τις προαναφερόμενες καταστάσεις να είναι βλαβερές για το ανθρωπογενές, φυσικό και θαλάσσιο περιβάλλον.

Βάση των προαναφερθέντων, κρίνεται απαραίτητο τα δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν φορτία με υψηλό βαθμό επικινδυνότητας να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές και το εργατικό δυναμικό που αναλαμβάνει τη διαχείριση, το χειρισμό, τη φόρτωση, την εκφόρτωση, τη μεταφορά και την αποθήκευση αυτών των φορτιών να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι. Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό οι λιμενικές εγκαταστάσεις και τα λιμάνια που δέχονται δεξαμενόπλοια να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές. Για τους ανωτέρω λόγους, έχουν θεσπιστεί διάφοροι διεθνείς Κώδικες και Κανονισμοί, προκειμένου να μεταφέρονται τα φορτία με υψηλό βαθμό επικινδυνότητας με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ασφάλεια.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### Διαδικτυακές πηγές

- ✓ Energy Information Administration (EIA) (2014). *Oil tanker sizes range from general purpose to ultra-large crude carriers on AFRA scale*. Διαθέσιμο στο: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=17991>, (accessed 13/12/2021).
- ✓ International Maritime Organization (2015). *Maritime Security*. Διαθέσιμο στο: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Security/Documents/IMO%20and%20Maritime%20Security%20-%20Historic%20Background.pdf>, (accessed 14/12/2021).
- ✓ ISL (2017). *Shipping statistical and market review 2017*. Διαθέσιμο στο: [https://shop.isl.org/media/products/Web-Comment%20SSMR\\_61-7.pdf](https://shop.isl.org/media/products/Web-Comment%20SSMR_61-7.pdf), (accessed 13/12/2021).
- ✓ UNECE (2017). *Sustainable Development*. Διαθέσιμο στο: <https://unece.org/?id=46066&L=0>, (accessed 15/12/2021).

### Διεθνής βιβλιογραφία

- ✓ Dockray, M. (2004). *Cases and Materials on the carriage of goods by Sea*. Εκδόσεις Cavendish Publishing Limited.
- ✓ Girvin, S.D. (2004). *Shipper's Liability for the carriage of dangerous goods by sea*. Εκδόσεις LMCLQ, London, England.
- ✓ Michel, R.K. & Osborne, M. (2008). *Oil Tankers - The Society of Naval Architects and Marine Engineers* (SNAME).
- ✓ Ozbek, M. & Guner, D. (2007). *The Carriage of Dangerous Goods by Sea*. Springer Edition.
- ✓ UNCTAD (2018). *Review of Maritime Transport*. New York & Geneva
- ✓ Wardelman, K. (1991). *Transport by Sea of Dangerous, Hazardous, Harmful and Waste Cargoes*. LMCLQ, London, England
- ✓ Wilson, J.F. (2010). *Carriage of Goods by Sea*. Εκδόσεις Pearson Education Limited.

## Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- ✓ Δεληγεώρογλου, Ν. (2017). *Θαλάσσια Μεταφορά Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου. Διπλωματική Εργασία*. Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- ✓ Δραγουμάνος, Μ. (2014). *Βόρειο Πέρασμα, Προοπτικές, Εξελίξεις και ο ρόλος των Λιμένων*. Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.
- ✓ Ζυγομάλας, Ν. (2015). *Μεταφορά Φορτίων*. Πρώτη Έκδοση, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα.
- ✓ Ζυγομάλας, Ν. (2021). *Μεταφορά Φορτίων*. Τρίτη Έκδοση, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα.
- ✓ Πετρίδη, Ε. (2017). *Το γενικό πλαίσιο της θαλάσσιας Ασφάλισης και οι Παράγοντες που διαμορφώνουν το Ασφάλιστρο*. Διπλωματική εργασία, Διοίκηση Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- ✓ Ψαράυτης, Χ.Ν. (2003). *Θαλάσσια ασφάλιση για την ανάκτηση του χαμένου Prestige*. Περιοδικό Ναυτικά Χρόνια, Αθήνα.