



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΜΕΣΩΝ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ.
ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ
ΠΛΟΙΩΝ.**

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΣΓΟΥΡΟΥ ΜΑΡΙΝΑ

**ΘΕΜΑ: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΜΕΣΩΝ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ
ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.**

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΣΤΟΥΜΠΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ

Α.Γ.Μ: 4340

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: 16/05/2020

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ : ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ... 5

ΠΕΡΙΛΗΨΗ...5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Τα βασικά στοιχεία της θαλάσσιας μεταφοράς...6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Τα είδη των φορτίων...7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Η διαδικασία και τα μέσα της φορτοεκφόρτωσης...9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Ιστορική αναδρομή στη διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης πλοίων...10

4.1 Αρχαιότητα...10

4.2 Μασαίωνα...11

4.3 Βιομηχανική επανάσταση...12

4.4 Βήματα προς το σύγχρονο πλοίο...13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Σύγχρονα μέσα φορτοεκφόρτωσης...14

5.1 Φορτηγά πλοία & Containers...14

5.1.1 Φορτωτήρες / Μπίγες / Derricks...14

5.1.2 Γερανογέφυρα πλοίου- Traveling cranes...17

5.1.3 Κρενόμπιγες...18

5.1.4 Μαγκιόρες μπίγες (jumbo derricks – booms)...19

5.1.5 Μαγκιόρες μπίγες τύπου stulcken...19

5.1.6 Μαγκιόρες τύπου Hallen...20

5.1.7 Μαγκιόρες μπίγες velle...21

5.2 Μέσα συνεχούς κίνησης...21

5.2.1 Ατέρμονοι ιμάντες φορτοεκφόρτωσης...21

5.2.2 Ξύλινες αυλακίες διολισθήσεως (wooden shutes)...22

5.2.3 Σπειροειδής μεταφορέας (spiral conveyors)...22

5.2.4 Φόρτωση και εκφόρτωση μέσω πλευρικών θυρίδων...22

5.3 Τα Συστήματα Φόρτωσης...23

5.4 Τα Συστήματα Εκφόρτωσης...23

5.5 Πιστοποιητικό μέσω φορτοεκφόρτωσης- Cargo Gear Certificate...25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : Τύποι Φορτωτών...26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο: Φορτοεκφόρτωση Οχηματαγωγών Πλοίων και Δεξαμενοπλοίων...28

7.1 Φορτοεκφόρτωση Οχηματαγωγών Πλοίων...28

7.2 Φορτοεκφόρτωση δεξαμενοπλοίων ...29

7.2.1 Αντλίες φορτίου...29

7.2.2 Σύνδεση γραμμών και επιστομίων φορτίου...32

7.2.3 Σύνδεση με τις γραμμές φορτίων ξηράς...34

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΕΠΙΛΟΓΟΣ...36

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΙΣΤΟΓΡΑΦΙΑ...37

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Προλογίζοντας την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία , είναι σκόπιμο να αναφερθούν οι δύο όροι που η αναφορά τους θα είναι συχνή στο σύνολο της εργασίας. Ο πρώτος όρος αποτελεί εκείνον της **φόρτωσης** (αγαθών , εμπορευματοκιβωτίων κ.λ.π) , που για να πραγματοποιηθεί είναι απαραίτητη μία συμφωνία, εκείνη μεταξύ του ναυλωτή και του εκναυλωτή. Κατά τη διαδικασία της φόρτωσης υπάρχουν πολλοί παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και με το πέρασ του χρόνου τα μέσα που χρησιμοποιούν τα λιμάνια σε όλο τον κόσμο γίνονται όλο και πιο σύγχρονα, προκειμένου να διασφαλίζεται η ποιότητα και η συντομία. Όσον αφορά τον όρο της **εκφόρτωσης** είναι εξίσου σημαντικός λόγω του ότι έρχεται εις πέρας το 80 % όσων είχαν συμφωνηθεί στο ναυλοσύμφωνο και πρέπει να παραδοθεί το φορτίο με ασφάλεια και στην ύψιστη ποιότητα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ξεκινώντας από την αρχαιότητα αναδύθηκε γρήγορα η ανάγκη των ανθρώπων να μεταφέρουν αγαθά και προϊόντα σε διάφορες περιοχές του τότε γνωστού κόσμου. Με την αλματώδη άνοδο της τεχνολογίας και την αύξηση των αναγκών του ατόμου, ταυτόχρονα εξελίχθηκε και ο τομέας των θαλάσσιων μεταφορών διαφόρων αγαθών, όπως για παράδειγμα των σιτηρών, ο οποίος, από την αρχική μορφή μεταφοράς του σε πάνινα τσουβάλια, εξελίχθηκε στο να μεταφέρονται τα αγαθά σε κύτοι και σε μεγάλες χύμα ποσότητες.

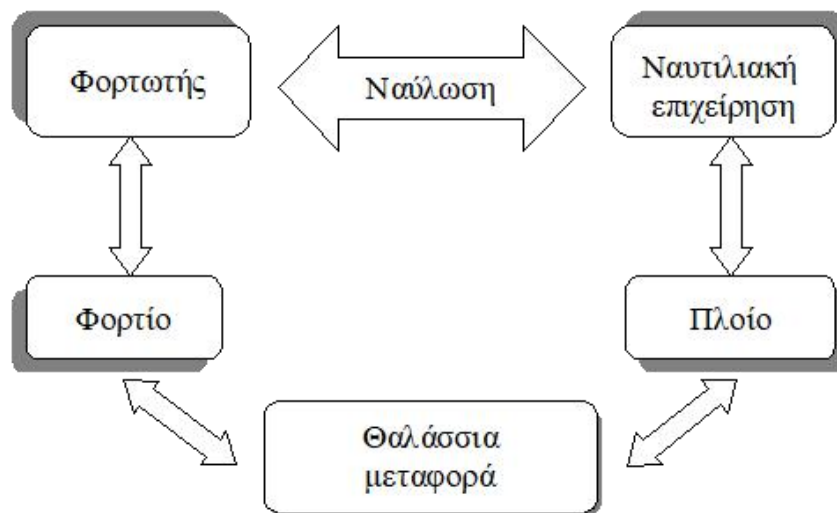
Κατά τη σύγχρονη εποχή έχουν διοχετευθεί τεράστιοι πόροι προερχόμενοι από τη παγκόσμια ναυτιλία προκειμένου να εκσυγχρονιστούν και να βελτιστοποιηθούν τα μέσα φόρτωσης και εκφόρτωσης των διαφορετικών τύπων προϊόντων, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ασφάλεια, η αμεσότητα και η ταχύτητα των διαδικασιών.

Όπως δηλώνει και ο τίτλος, η παρούσα εργασία έχει ως στόχο την έρευνα και την καταγραφή των μέσων φορτοεκφόρτωσης που χρησιμοποιήθηκαν ανά τους αιώνες. Ειδικότερα θα γίνει αναφορά στα πιο συνήθη είδη φορτίων που συναντώνται στο θαλάσσιο εμπόριο, στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί μία σύντομη ιστορική αναδρομή και τέλος θα αναλυθούν οι σύγχρονες μορφές φορτοεκφόρτωσης προϊόντων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Τα βασικά στοιχεία της θαλάσσιας μεταφοράς

Η **θαλάσσια μεταφορά** περιλαμβάνει και αφορά ένα σύνολο ομάδων, θεσμών, κρατών, παραγωγικών συντελεστών και δραστηριοτήτων. Ο μηχανισμός και ο τρόπος λειτουργίας της θαλάσσιας μεταφοράς απεικονίζονται στο σχέδιο που ακολουθεί:



Οι βασικοί συντελεστές της θαλάσσιας μεταφοράς είναι οι **φορτωτές**, δηλαδή οι ιδιοκτήτες των φορτίων, οι οποίοι επιθυμούν να παραδώσουν το φορτίο τους στον εκάστοτε πελάτη, πράγμα το οποίο θα πραγματοποιηθεί με την βοήθεια πλοίων που θα ναυλωθούν από ναυτιλιακές εταιρείες στις οποίες ανήκουν τα πλοία, όπου τα διαθέτουν στην αγορά προσφέροντας μεταφορικές υπηρεσίες. Φορτωτές και πλοιοκτήτες συναντώνται στη ναυλαγορά, όπου συμφωνούν και ρυθμίζουν τους όρους υπό τους οποίους θα διεξαχθεί η θαλάσσια μεταφορά.¹

¹ Εισαγωγή στις ναυτιλιακές σπουδές. Ανακτήθηκε από eclass.aegean.gr

Συγκεκριμένα η φόρτωση λαμβάνει χώρα όταν ένα πλοίο φθάσει στο λιμένα φόρτωσης και λάβει τη συγκεκριμένη θέση (συμφωνημένη), ο Πλοίαρχος του πλοίου συμπληρώνει, υπογράφει και επιδίδει στον ναυλωτή - φορτωτή τη λεγόμενη επιστολή ετοιμότητας (Notice of readiness). Η επιστολή ετοιμότητας συμφωνείται μέσα στους όρους του ναυλωσυμφώνου για την χρονική στιγμή που θα πρέπει να επιδοθεί. Από την επόμενη ημέρα της επίδοσης αυτής, δηλαδή από το πρώτο μεσονύκτιο (ώρα 00.01, αυτή η ώρα είναι παράδειγμα, η χρονική περίοδος που ξεκινάει να καταμετράται το "laytime" αναγράφεται στο ναυλοσύμφωνο), αρχίζει να καταμετράται ο χρόνος υπολογισμού των σταλιών, δηλαδή ο προκαθορισμένος στη σύμβαση ναύλωσης "χρόνος αναμονής" (laytime), του πλοίου προς φόρτωση.

Ο εκάστοτε ναυλωτής - φορτωτής φροντίζει να φέρει το προς φόρτωση φορτίο, συνήθως στη θέση της προκυμαίας της προσέγγισης του πλοίου, λεγόμενη εκ του αγγλικού όρου "κατά μήκος του πλοίου" (along side), ή "κατά πρύμνη" (by aft) αν είναι οχηματαγωγό ή πλοίο RoRo, όπου και αρχίζει η φόρτωση είτε με τα μέσα φόρτωσης που διαθέτει το πλοίο, είτε με τα μέσα του λιμένα ή της εγκατάστασης φόρτωσης (αν είναι ιδιαίτερος βιομηχανικός χώρος).²

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Τα είδη των φορτίων

«Ως **φορτίο πλοίου** (cargo) χαρακτηρίζεται το σύνολο των αγαθών (κατ' όγκο ή κατά βάρος) που μπορεί να μεταφέρει ένα πλοίο. Στα φορτηγά πλοία το μέγιστο δυνάμενο μεταφερόμενο φορτίο εκφράζεται συνήθως με την χωρητικότητα αυτών, που αποτελεί και την διαφήμισή τους, έναντι του εκτοπίσματος.»³

² Φόρτωση πλοίου. Ανακτήθηκε από την Βικιπαίδεια [Φόρτωση πλοίου - Βικιπαίδεια \(wikipedia.org\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Φόρτωση_πλοίου)

³ Φορτίο Πλοίου, Ανακτήθηκε από την Βικιπαίδεια : [Φορτίο πλοίου - Βικιπαίδεια \(wikipedia.org\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Φορτίο_πλοίου)

Στην εμπορική θαλάσσια ναυτιλία τα διακινούμενα φορτία διακρίνονται σε πέντε βασικές κατηγορίες.

Αναλυτικότερα :

- 1) **Ξηρά φορτία** (dry cargoes): στην κατηγορία αυτή εμπεριέχονται όλα τα στερεά φορτία εκτός των υγρών φορτίων.
- 2) **Υγρά φορτία** (liquid cargoes): χαρακτηρίζονται όσα δεν είναι στερεά. Τα διάφορα χημικά αέρια φορτία, επειδή μεταφέρονται υγροποιημένα, ανήκουν σ' αυτή τη κατηγορία.
- 3) **Γενικά φορτία** (general cargoes): χαρακτηρίζονται συνήθως τα βιομηχανικά αλλά και γεωργικά προϊόντα που όμως μεταφέρονται συσκευασμένα σε σάκους (bag cargoes), ή κιβώτια, ή δέματα κ.λπ.
- 4) **Ομοειδή φορτία** (homogeneous cargoes) ή τα λεγόμενα "χύδην" ή "χύδην φορτία" (in bulk, ή bulk cargoes): Χαρακτηρίζονται τα αποτελούμενα από το ίδιο προϊόν και μεταφέρονται χωρίς συσκευασία, όπως λέμε "χύμα". Τέτοια μεταφερόμενα φορτία είναι από την κατηγορία των ξηρών φορτίων τα φορτία δημητριακών και τα μεταλλεύματα, καθώς και η προηγούμενη κατηγορία όλα τα υγρά φορτία που μεταφέρονται κατά είδος.
- 5) **Ειδικά φορτία πλοίων** (special cargoes): χαρακτηρίζονται συγκεκριμένα φορτία που απαιτούν ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας και ιδιαίτερες εγκαταστάσεις - κατασκευές.

Ανάλογα με το βάρος τους σε κυβικά διακρίνονται σε ακόμα δύο υποκατηγορίες :

- 1) **Βαριά φορτία** (heavy cargoes): χαρακτηρίζονται τα "ξηρά φορτία" που καταλαμβάνουν όγκο μέχρι το πολύ 50 κυβικά ανά τόνο βάρους.
- 2) **Ελαφρά φορτία** (light cargoes): χαρακτηρίζονται τα "ξηρά φορτία" που καταλαμβάνουν όγκο πάνω από 50 κυβικά ανά τόνο βάρους.⁴

⁴ Ζυγομάλας Ν.Α , 2015, *Μεταφορά Φορτίων*, Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Η διαδικασία και τα μέσα της φορτοεκφόρτωσης

Η διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης διακρίνεται σε άμεση και έμμεση :

1. Η **άμεση** φορτοεκφόρτωση πραγματοποιείται από το πλοίο προς στα βαγόνια των τρένων ή σε φορητά. Απαιτεί λιγότερο χρόνο και έξοδα για να φτάσει στον παραλήπτη, για το λόγο αυτό είναι και πιο ορθολογική.
2. Στην **έμμεση** φορτοεκφόρτωση το φορτίο από το πλοίο τοποθετείται σε αποθήκες του λιμανιού και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα εκτελείται η φόρτωση στα βαγόνια ή στα αυτοκίνητα ή και το αντίστροφο.

Τα διάφορα μέσα που χρησιμοποιούνται για τις φορτοεκφορτώσεις των πλοίων ανάλογα με τον προορισμό τους μπορούμε να τα χωρίσουμε:

- 1)Σε μέσα φορτοεκφόρτωσης του πλοίου (γερανοί, μπίγες , κρένια, αντλίες κ.λ.π)
- 2)Στα βοηθητικά μεταφορικά μέσα του λιμανιού (βαγόνια, φορητά κ.λ.π)
- 3)Στα μέσα συλλογής του φορτίου
- 4)Στα βοηθητικά εργαλεία

Αναλυτικότερη περιγραφή των μέσων φορτοεκφόρτωσης θα πραγματοποιηθεί στο Κεφάλαιο 5.

Τα μέσα φορτοεκφόρτωσης μπορούν να χωριστούν σε μέσα περιοδικής κίνησης (κυκλική) και σε μέσα συνεχούς κίνησης.

Μέσα περιοδικής κίνησης (κυκλικής)

Τα μέσα περιοδικής κίνησης εκτελούν ένα καθορισμένο κύκλο εργασιών. Το φορτίο μεταφέρεται περιοδικά σε καθορισμένο χρόνο. Γενικά ένας κύκλος αποτελείται από τις παρακάτω εργασίες:

- Γάντζωμα του φορτίου στο ρόναρη, ανύψωσή του και οριζόντια μεταφορά του (μετακίνηση του ίδιου του μέσου φορτοεκφόρτωσης)
- Μαϊνάρισμα του φορτίου, ξεγάντζωμά του από το ρόναρη και επιστροφή του φορτωτήρα για να πιάσει ξανά φορτίο κ.τ.λ.

Τα χαρακτηριστικά αυτών των μέσων φορτοεκφόρτωσης (με κυκλική κίνηση) είναι ότι η παραγωγικότητά της εξαρτάται από το χρόνο που διαρκεί ο κύκλος εργασίας (με φορτίο ή δίχως φορτίο) και από το βάρος της κάθε σαμπάνιας. Στα μέσα περιοδικής κίνησης υπάγονται οι γερανοί, οι γερανογέφυρες και οι παντός τύπου μπίγες.

Μέσα συνεχούς κίνησης

Τα μέσα συνεχούς κίνησης μεταφέρουν το φορτίο με συνεχή κίνηση δίχως διακοπές. Η απόδοση (παραγωγικότητα) αυτών των μέσων εξαρτάται από την ταχύτητα που μετακινείται η ταινία, από το βάρος που μπορεί να μεταφέρει και από την ταχύτητα και ικανότητα των εργατών στην παραλαβή και την στοιβασία των μεταφερόμενων με την ταινία φορτίων εκτός και αν το φορτίο είναι χύδην.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

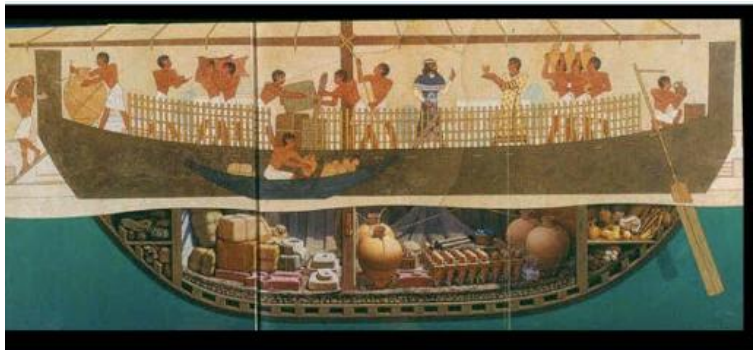
Ιστορική αναδρομή στη διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης πλοίων.

Η ανάγκη για τη μεταφορά εμπορευμάτων δια της θαλάσσης απασχολούσε τους ανθρώπους ήδη από την αρχαιότητα. Σε αυτό το κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μία σύντομη ιστορική αναδρομή στις κομβικές χρονικές περιόδους για το θαλάσσιο εμπόριο και θα γίνει αναφορά στα μέσα φορτώσεως που χρησιμοποιούσαν οι πρόγονοί μας.

4.1 Αρχαιότητα

Οι Έλληνες ειδικεύτηκαν στην κατασκευή μικρών αλλά γρήγορων και εύκολων στην χρήση πλοίων. Εξαιτίας της ύπαρξης πολλών μικρών λιμανιών ήταν απαραίτητη η ναυπήγη πλοίων μικρών διαστάσεων και ταυτόχρονα ευέλικτων. Αλλά παρ' όλα αυτά ήταν εύκολη η μετάβασή τους μέχρι την Κύπρο κουβαλώντας χαλκό από το 3000 π.Χ..

Τα πρώτα διάσημα πλοία στον Ελλαδικό χώρο ήταν τα πλοία της Θήρας που οι παραστάσεις τους σώζονται σε αγγεία αλλά και σε τοιχογραφίες που ήρθαν πρόσφατα στην επιφάνεια από τις ανασκαφές της Θήρας. Το μήκος τους άγγιζε τα 40 μέτρα και χρησιμοποιούνταν 150 κωπηλάτες σε τρεις σειρές και 50 ακόμα άτομα για τις υπόλοιπες ανάγκες.

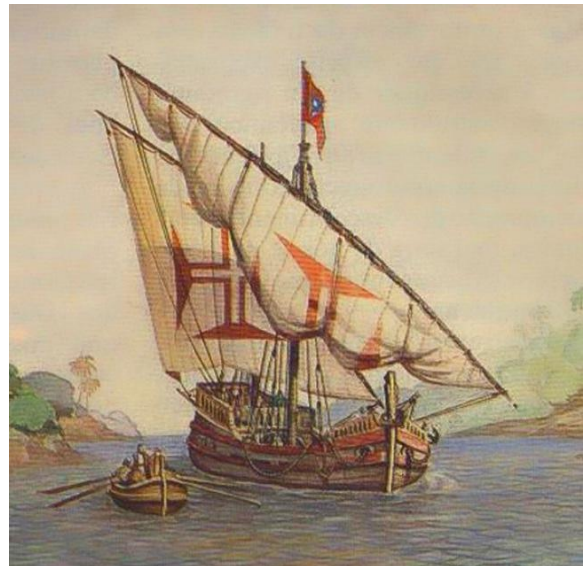


Επιπλέον, ένας τύπος πλοίου είναι η Αθηναϊκή τριήρης, η οποία είχε μήκος περίπου 35 μέτρων και μέγιστη ταχύτητα που άγγιζε τα 20 χιλιόμετρα την ώρα ενώ άλλες πηγές αναφέρουν πως δεν ξεπερνούσε ούτε τα 15. Μία τριήρης συνήθως κάλυπτε 100 χιλιόμετρα ημερησίως χρησιμοποιώντας τόσο σαν εμπορικό, όσο και σαν πολεμικό σκάφος. Ήταν εξοπλισμένη στο μπροστινό της μέρος με έμβολο επενδυμένο με μέταλλο με το οποίο μπορούσε να εμβολίσει και να βυθίσει τα αντίπαλα πλοία.

Σε αυτά τα πλοία που δεν υπήρχε καθόλου κατάστρωμα ή ήταν « μερικώς στεγασμένα » η φορτοεκφόρτωση διεξαγόταν αποκλειστικά με εργάτες οι οποίοι φόρτωναν το φορτίο με τα χέρια, το οποίο συνήθως ήταν σε βαρέλια ή σε πάνινα τσουβάλια. Η συσκευασία αυτή για υγρά, ξηρά ή ημιστερεά φορτία (αλεύρι, σκόνες χρωμάτων, λίπη κ.τ.λ.) ήταν η πλέον συνηθισμένη για την εποχή των ξύλινων πλοίων. Επειδή τα παλιά ξύλινα πλοία κατά κανόνα τραβούσαν νερό η καλύτερη συσκευασία ήταν τα βαρέλια που προφύλασσαν το περιεχόμενό τους να μη βραχεί.⁵

4.2 Μεσαιώνας

Κατά τον Μεσαίωνα παρατηρείται η σταδιακή ανάπτυξη του εμπορίου και η δημιουργία δικτύου εμπορικών δρόμων που συνδέουν τις πρωτεύουσες. Κυρίαρχη μορφή πλοίου αποτελούσε η γαλέρα. Η γαλέρα προήλθε από τους ναυτικούς πολιτισμούς που κατοικούσαν γύρω από τη Μεσόγειο Θάλασσα, στις αρχές της πρώτης χιλιετίας π.Χ. Παρέμεινε σε χρήση σε διάφορες μορφές, μέχρι και τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, με εφαρμογές στον πόλεμο, στο εμπόριο και στην πειρατεία. Χρησιμοποιούνταν για την μεταφορά πολύτιμων εμπορευμάτων, για την αντιμετώπιση εχθρικών πλοίων, αλλά και ως μέσο για να καταβληθεί κάθε αντίσταση των αυτοχθόνων στην δημιουργία νέων αποικιών. Τα αγαθά που μετέφεραν συχνότερα εκείνη την περίοδο ήταν τα μπαχαρικά, τα γεωργικά προϊόντα και τα οικοδομικά υλικά. Η φορτοεκφόρτωσή τους γινόταν με την βοήθεια ενός τύπου τροχήλατου αμαξιού και γερανών με



⁵ [Πλοία και πλοηγίες στην αρχαία Ελλάδα – Αρχαία Ελληνικά \(wordpress.com\)](https://www.wordpress.com)

βαρίδια. Παράλληλα, η ανθρώπινη συνδρομή ήταν απαραίτητη κατά την φόρτωση ή εκφόρτωση των πλοίων, καθώς όπου δεν υπήρχαν μηχανικά μέσα, τα κιβώτια ή τα βαρέλια τα μετέφεραν εργάτες.⁶ Κατά τον μεσαιώνα λοιπόν, έκαναν την πρώτη εμφάνισή τους στα λιμάνια προκειμένου να διευκολύνουν τη φορτοεκφόρτωση των εμπορευμάτων στα πλοία, για να ακολουθήσει η ραγδαία εξέλιξή τους από τη βιομηχανική επανάσταση και μετά και η χρησιμοποίησή τους σε περισσότερους τομείς της ζωής.

4.3 Βιομηχανική επανάσταση



Η βιομηχανική επανάσταση αποτελεί μια ιστορική περίοδος, καθώς αποτελεί ένα ιδιαίτερα σύνθετο σύστημα ραγδαίων μεταβολών και ανακατατάξεων - τεχνικών, οικονομικών, κοινωνικών και πολιτισμικών - οι οποίες οδήγησαν στην «εκβιομηχάνιση» της κοινωνίας

στη Μεγάλη Βρετανία μεταξύ των ετών 1760 - 1860. Την αλλαγή αυτή ακολούθησαν ανάλογα κινήματα σε κοινωνίες άλλων ευρωπαϊκών κρατών, σε διαφορετική κλίμακα για κάθε μια από αυτές, με αποτέλεσμα η αγροτική, κυρίως, παραγωγή να εξελιχθεί σε βιομηχανική, ως επί το πλείστο. Ιδιαίτερα, επηρεάστηκε η Γαλλία και αργότερα οι ΗΠΑ σε σχέση με τον τρόπο λειτουργίας και ανάπτυξης της οικονομίας και της δομής της κοινωνίας. Μεγάλη ανάπτυξη γνώρισε επίσης και το θαλάσσιο εμπόριο, με τα εμπορικά πλοία να πλέουν σε όλο το κόσμο μεταφέροντας αγαθά. Συνοδεύτηκε λοιπόν από την κατάργηση των ιστών στα εμπορικά πλοία και οι φορτωτήρες (μπίγκες) έγιναν τα κυριότερα μέσα φορτοεκφόρτωσης.⁷

Στη συνέχεια ατμοκίνητοι ή ηλεκτροκίνητοι γερανοί άρχισαν να χρησιμοποιούνται σαν μέσα φορτοεκφόρτωσης αντί των φορτωτήρων. Οι γερανοί ήταν πράγματι πλέον εύχρηστοι, παρουσίαζαν όμως βάρος, όγκο και δαπάνη εγκαταστάσεως πολύ μεγαλύτερη από τους

⁶https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B1%CE%BB%CE%AD%CF%81%CE%B1#%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%83%CE%BA%CE%AC%CF%86%CE%B7

⁷https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7

φορτωτήρες. Παρ' όλα αυτά οι γερανοί εξελίχθηκαν και έγιναν ελαφρότεροι με μεγαλύτερη ανυψωτική ικανότητα και με διάφορα σχήματα ανάλογα με τον τύπο του πλοίου και τα φορτία που προορίζονται να φορτοεκφορτώνουν.⁸

Η ανάγκη δημιουργίας ειδικών τύπων πλοίων εξειδικευμένων στο να μεταφέρουν ορισμένα φορτία, όπως για παράδειγμα βαριά αντικείμενα ή κάποιο γενικό φορτίο: 1) που να είναι ασφαλισμένο και να εξυπηρετεί στην μείωση του κόστους φόρτωσης, 2) να εξυπηρετεί στην ελάττωση του χρόνου παραμονής του πλοίου στο λιμάνι 3) και στον περιορισμό των ζημιών στα εμπορεύματα, 4) στην μεταφορά κατεψυγμένων φορτίων 5) και στην μεταφορά χύδην, υγρών και αέριων φορτίων ήταν η αιτία στο να εξελιχθούν και να διαφοροποιηθούν τα μέσα φορτοεκφόρτωσης.

Παρ' όλη την εξέλιξη των μέσων φορτοεκφόρτωσης των πλοίων, η μεγάλη επιβάρυνση των φορτοεκφορτωτικών εργασιών στα έξοδα μεταφοράς των εμπορευμάτων, οδήγησε στη μηχανοποίηση αυτών των εργασιών στα περισσότερα σύγχρονα λιμάνια.

Με την μηχανοποίηση αυτών των εργασιών, η εργασία των εργατών που ασχολούνται σε αυτές τις εργασίες έγινε ελαφρύτερη, ο χρόνος των φορτοεκφορτώσεων συντομεύτηκε, όπως επίσης και ο χρόνος των μεταφορών και κατά συνέπεια τα έξοδα.⁹

4.4 Βήματα προς το σύγχρονο πλοίο

Ύστερα από το διάστημα αυτό του Β' Παγκοσμίου πολέμου, παρατηρήθηκαν πολλές μεταπολεμικές εξελίξεις στη ναυπήγηση των πλοίων. Αναπτύχθηκαν και κατασκευάστηκαν διάφορα πλοία, όπως και πλοία ειδικών τύπων. Η πρόωση των διαφορών αυτών μονάδων είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος η κλασική δηλαδή με την χρήση μηχανών εσωτερικής καύσεως ή μηχανών με ατμό που προέρχεται από λέβητες πετρελαίου.

⁸ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ LIFE (1976) , ΤΑ ΠΛΟΙΑ , εκδόσεις Time inc

⁹ Εισαγωγή στις ναυτιλιακές σπουδές. Ανακτήθηκε από eclass.aegean.gr

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Σύγχρονα μέσα φορτοεκφόρτωσης

5.1 Φορτηγά πλοία & Containers

5.1.1 Φορτωτήρες / Μπίγες / Derricks

Οι μπίγες χρησιμοποιούνται στα πλοία για την φόρτωση - εκφόρτωση εμπορευμάτων και για βαριά αντικείμενα. Κατασκευάζονται από χαλύβδινο σωλήνα χωρίς ραφή και είναι πιο παχιές στη μέση από ότι στις άκρες.

Το μήκος των μπιγών εξαρτάται:

α) Από το **μήκος** του ανοίγματος του αμπαριού στο οποίο βρίσκεται η μπίγα. Όσο μεγαλύτερο άνοιγμα έχει, τόσο μακρύτερη είναι η μπίγα.

β) Από το **πλάτος** του πλοίου. Όσο πιο μεγάλο πλάτος έχει, τόσο μακρύτερες είναι οι μπίγες. Διαθέτουν τέτοιο μήκος, ώστε να προεξέχουν 2 έως 5 μέτρα από την πλευρά του πλοίου στη χαμηλότερη γωνία εργασίας.

γ) Από τη **θέση** που βρίσκονται ως προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας, δηλαδή την κεντρική γραμμή πλώρα - πρίμα. Όσο πιο κοντά στη γραμμή αυτή βρίσκονται, τόσο πιο μακριά θα είναι η μπίγα..



Κύρια χαρακτηριστικά κάθε μπίγας είναι το πόσο φορτίο μπορεί να αναγερθεί με ασφάλεια, χωρίς βέβαια να προκληθεί ατύχημα και ο εξαρτισμός της να υποστεί κάποια ζημία, εξερευμένης της φυσιολογικής χρονικής φθοράς που μπορεί να παρέλθει. Στον κορμό, δηλαδή στο κύριο σώμα κάθε μπίγας και κοντά στη βάση είναι κατά κύριο λόγο γραμμένα κάποια χαρακτηριστικά όπως το S.W.L 5 tons, τα οποία σημαίνουν ότι η μπίγα αυτή έχει όριο ασφαλούς εργασίας 5 τόνων. Τα αρχικά S.W.L. είναι η συντομογραφία από τις λέξεις Safe Working Load δηλαδή Φορτίο Ασφαλούς Εργασίας.

➤ ΕΞΑΡΤΙΣΜΟΣ ΜΠΙΓΩΝ

A) **Ο ΚΟΡΜΟΣ** της μπίγας (boom), όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι ένας χαλύβδινος σωλήνας, χωρίς ραφή, πιο παχύς στη μέση για να μην κάμπτεται και πιο λεπτός στις άκρες. Το κάτω μέρος λέγεται βάση της μπίγας και ενώνεται με το βελόνι και έναν πύρο. Το επάνω μέρος της μπίγας λέγεται κεφάλι της μπίγας και έχει μάσκες για να κλειδώνονται οι μπαστέκες, το ποδάρι, τα ρεφόρτσα και οι γκάηδες.

B) **ΤΟ ΠΟΔΑΡΙ**, ή μανιτάρι, ή ορθωτήρας (span ή topping lift) είναι μονό ή διπλό, ανάλογα με την κατασκευή της μπίγας και το S.W.L. Είναι ένα παχύ, δύσκαμπτο συρματόσχοινο που συνδέεται στο κεφάλι της μπίγας και αν βιράrouμε ή το μαϊνάrouμε η μπίγα ανέβαινει και κατεβαίνει, ή υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισής της ώστε να παραμένει στην επιθυμητή γωνία για φορτοεκφόρτωση. Το ανεβοκατέβασμα της μπίγας εκτελείται είτε με καδένα στην άκρη του ποδαριού, είτε με ανέμη και βοηθητικό συρματόσχοινο που πηγαίνει στο κεφαλάρι του βιντσιού, είτε με ανέμη που έχει ανεξάρτητο κινητήρα.

Γ) **ΟΙ ΓΚΑΗΔΕΣ** ή ολκοί ή πρόδρομοι (guys): Είναι δύο συρματόσχοινα που έχει κάθε μπίγα και που το ένα άκρο τους ενώνεται με κλειδί στο κεφάλι της μπίγας και στη δεξιά μάπα και ένα στην αριστερή. Το άλλο άκρο συνδέεται σε πολύσπαστο (παλάγκο) του οποίου το άλλο άκρο συνδέεται με κλειδί στην κουβέρτα. Έτσι τραβώντας την άκρη του σχοινιού του πολύσπαστου (Βέτα του γκάη) και λασκάροντας το άλλο κινείται η μπίγα δεξιά - αριστερά.

Όταν το κάθε αμπάρι έχει από δύο μπίγες μπορούν να αφαιρεθούν οι δύο εσωτερικοί γκάηδες. Υπάρχει η δυνατότητα να αντικατασταθεί με ένα παλάγκο, που οι μακαράδες στερεώνονται ο ένας στην εσωτερική μάπα του κεφαλιού μιας μπίγας και ο άλλος στην άλλη. Η βέτα περνάει από μία μικρή μπαστέκα στο κολωνάκι ψηλά και δένεται σ' ένα κοτσανέλο στην βάση του. Βιράροντας τη βέτα αυτή και μαϊνάροντάς το μεταφέρονται οι μπίγες μέσα. Με αντίθετη κίνηση ανοίγουν οι μπίγες προς τα έξω.

Δ) **ΤΑ ΡΕΦΟΡΤΣΑ** ή ενδυναμώσεις (REIN FOR CEMENTS). Είναι παχιά συρματόσχοινα, που τοποθετούνται παράλληλα με τους γκάηδες για να τους προστατεύσουν σε περίπτωση μεγάλου βάρους και κρατούν την μπίγα στη θέση της. Το πάνω άκρο τους, συνδέεται με κλειδί σε μάπα στο κεφάλι της μπίγας. Το κάτω άκρο τους έχει καδένα ή άλλο σύστημα, που επιτρέπει την αυξομείωση του μήκους τους.

Ε) **ΡΟΝΑΡΗΣ** ή επάρτης ή εκφορτωτήρας (cargo runner) Είναι ευλύγιστο συρματοσχοινο που στο ένα άκρο υπάρχει ένας γάντζος σε συνδυασμό με στρεφτάρι για ανύψωση του φορτίου. Το άλλο άκρο κατευθύνεται προς τα μέσα από την επάνω μπαστέκα φορτίου, στο κεφάλι της μπίγας από τη μπαστέκα στη βάση της και καταλήγει στο τύμπανο του βιντσίου. Βιράροντας ή μαϊνάροντας τον ρόναρη με το βίντσι πραγματοποιείται ανέγερση ή καθαίρεση του φορτίου.

➤ **ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΔΥΟ ΜΠΙΓΩΝ-UNION PURCHASE ΓΙΑ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ (ΑΜΕΡΙΚΑΝΑ)**

Συνήθως όλα τα πλοία διαθέτουν σε κάθε αμπάρι δυο μπίγες και πολλές φορές σε μεγάλα αμπάρια έχουν δυο μπίγες πλώρα και δυο πρίμα. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η φορτοεκφόρτωση του φορτίου χρησιμοποιούντε οι δυο μπίγες σε συνδυασμό (union purchase). Ο ένας φορτωτήρας τοποθετείται στο κατάλληλο ύψος επάνω από το στόμιο του αμπαριού και κατακόρυφα από το φορτίο που πρόκειται να φορτωθεί ή να εκφορτωθεί. Ο άλλος τοποθετείται προς την πλευρά εξωτερικά του πλοίου επιτρέποντας τη φορτοεκφόρτωση στην προκυμαία. Οι δυο φορτωτήρες παραμένουν σταθεροί κατά τον χειρισμό του φορτίου με την βοήθεια των ολκών.

Για την εξασφάλιση ελεύθερου χώρου μεταξύ των φορτωτήρων οι εξωτερικοί ολκοί αντικαθίστανται με έναν ολκό - την αμερικάνα - που χρησιμεύει μόνο για την περιστροφή των φορτωτήρων ρυθμίζοντας τη μεταξύ τους γωνία.

- Οι δύο επάρτες συνδέονται μεταξύ τους μέσω στρεπτήρων σε κοινό κόρακα (γάντζο) πάλι μέσω στρεπτήρα.
- Η γωνία μεταξύ των επάρτων στο σημείο συνδέσεώς τους ποτέ δεν ξεπερνά τις 120°.
- Το βάρος που ανυψώνεται οποιαδήποτε στιγμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το ένα τρίτο του ασφαλούς φορτίου εργασίας.

- Η διάταξη πριν τεθεί σε λειτουργία πρέπει να ελεγχθεί και να γίνει αποδεκτή από έμπειρο αξιωματικό.
- Οι εξωτερικοί ολκοί έχουν ενισχυθεί τοποθετώντας ρεφόρτσα.

Μετά το πέρας της φορτοεκφόρτωσης, ετοιμάζεται το πλοίο για αναχώρηση, κατεβαίνουν οι μπίγες (οριζοντιώνονται), στηρίζονται τα κεφάλια τους πάνω σε ειδικές βάσεις που υπάρχουν (στάτιδες) και ασφαλιζονται.

Αν τα κολωνάκια διαθέτουν ειδικές υποδοχές πάνω ψηλά, υπάρχει η δυνατότητα αντί να κατέβουν οι μπίγες, να αναγερθούν ψηλά, ώστε να έλθουν παράλληλα με τα κολωνάκια και να ασφαλιστούν στις ειδικές υποδοχές. Σε αυτή την περίπτωση οι μπίγες αποκαλούνται 'βελόνια'.

5.1.2 Γερανογέφυρα πλοίου- *Traveling cranes*

Σε μερικά σύγχρονα πλοία Containers, φορτηγήδες, bulk carriers τοποθετούνται ειδικές γερανογέφυρες που κινούνται πλώρα - πρίμα πάνω σε γερές σιδηροτροχιές και έχουν την δυνατότητα να φορτοεκφορτώνουν και να μεταφέρουν τα φορτία επάνω στο κατάστρωμα .

Το σημείο του καταστρώματος όπου βρίσκονται οι σιδηροτροχιές κίνησης της γερανογέφυρας, έχει υποστεί ιδιαίτερη ενίσχυση σε σχέση με το υπόλοιπο, ώστε να μπορέσει να ανεχτεί τις τάσεις που θα δημιουργούντε λόγω του υψηλού φορτίου. Ο χειρισμός τους είναι εύκολος και γίνεται μόνο από ένα άτομο. Πολλές φορές συναντάται μια γερανογέφυρα όπου μπορεί να εξυπηρετεί όλα τα αμπάρια του πλοίου. Οι γερανογέφυρες έχουν το σχήμα του κεφαλαίου γράμματος Π.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η γερανογέφυρα μπορεί να κινείται πάνω σε δύο παράλληλες σιδηροτροχιές, προκειμένου να μπορεί ο γερανός να εξυπηρετεί μια μεγάλη ορθογωνική περιοχή. Από την άλλη πλευρά, μια κυκλική περιοχή μπορεί να εξυπηρετηθεί με τη βοήθεια μιας περιστροφικής γερανογέφυρας, στην οποία το ένα άκρο της γέφυρας βρίσκεται σε αρκετό ύψος από το κύριο κατάστρωμα του πλοίου για να μην εμποδίζεται η χρήση του χώρου. Αν η κατασκευή υπερυψωμένων τροχιών είναι πρακτικά αδύνατη, τότε τα άκρα της γέφυρας μπορούν να προσαρμόζονται σε κατακόρυφους μεταλλικούς πύργους (πυλώνες), που κινούνται σε τροχιές

πάνω στο κατάστρωμα. Οι γερανοί αυτοί είναι-γνωστοί και ως γερανοί με ικρίωμα ή γερανοί Γολιάθ.

5.1.3 Κρενόμπιγες

Οι κρενόμπιγες είναι μονές μπίγες και χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στα φορτηγά πλοία. Είναι πολύ πιο εξυπηρετικές από τις κοινές μπίγες. Όμως έχουν μεγαλύτερο κόστος κατασκευής και χρησιμοποιούν επιπλέον βαρούλκα. Είναι πιο μακριές και πιο ισχυρές κατασκευής από τις κοινές μπίγες. Τοποθετείται μία σε κάθε αμπάρι ή αν το αμπάρι είναι μεγάλο, τοποθετούνται δύο, μία πλώρα και μία πρύμα πάνω στην κεντρική γραμμή του πλοίου.

Υπάρχουν δύο βασικά είδη:

A) Στο **πρώτο είδος** η κρενόμπιγα είναι ακριβώς όπως και η κοινή μπίγα. Έχει ρόναρη που πηγαίνει σε τύμπανο βιντσίου. Το ποδάρι πηγαίνει σε ανεξάρτητο τύμπανο, άλλου βιντσίου. Οι γκάηδες είναι συρμάτινοι και οι ξύλινοι μακαράδες έχουν αντικατασταθεί από μπαστέκες. Οι άκρες των γκάηδων τυλίγονται πάνω σε δύο ανέμες ανεξάρτητου βιντσίου που συνδέονται μεταξύ τους.

Στην περίπτωση αυτή χρειαζόμαστε τρία βίντσια για την κίνηση της κρενόμπιγας. Τα οποία είναι:

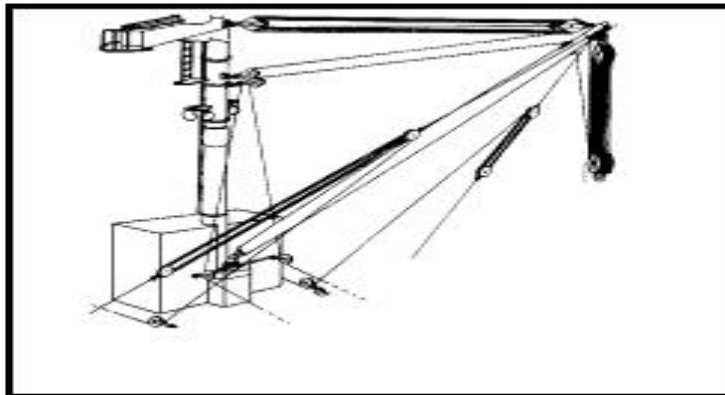
- 1) Ένα για τον ρόναρη να ανεβάσουμε το φορτίο
- 2) Ένα για το ποδάρι για να ανεβοκατεβάζουμε τη μπίγα
- 3) Ένα με ειδικό μηχανισμό για τους γκάηδες.

Τα χειριστήρια των τριών αυτών βιντσιών είναι συγκεντρωμένα μαζί ώστε ένας και μόνο άνθρωπος να μπορεί να χειρίζεται άνετα την κρενόμπιγα.

B) Στο **δεύτερο είδος** που είναι και το πιο συνηθισμένο, η κρενόμπιγα δεν έχει ποδάρι, αλλά και οι γκάηδες δεν είναι όπως στην προηγούμενη περίπτωση. Οι γκάηδες είναι σε τέτοια θέση που παίζουν το ρόλο των γκάηδων και ποδαριών. Ο ρόναρης έχει δικό του βίντσι και ο γκάης επίσης έχει δικό του βίντσι.

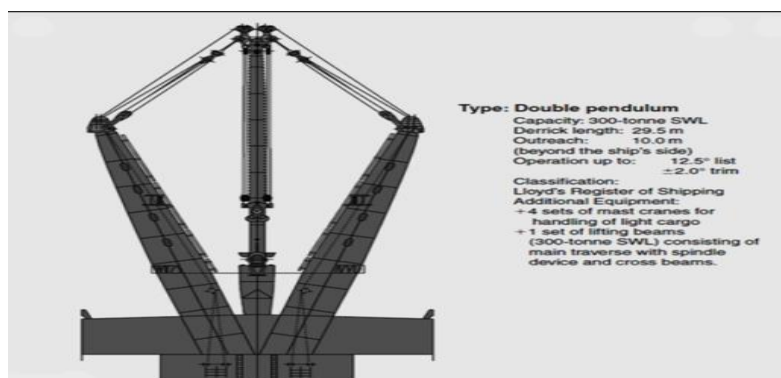
5.1.4 Μαγκιόρες μπίγες (jumbo derricks – booms)

Τα κοινά φορτηγά έχουν μπίγες πολύ ισχυρής κατασκευής, τις λεγόμενες **μαγκιόρες μπίγες**. Σήμερα υπάρχουν αυτού του τύπου μπίγες ειδικής κατασκευής, όπως *stulcken*, *Velle*, *Hallen* κ.λ.π . Οι μαγκιόρες μπίγες έχουν ανυψωτική ικανότητα από 25 έως 600 τόνους (Guynless omnirange type).



5.1.5 Μαγκιόρες μπίγες τύπου *stulcken*

Οι μαγκιόρες μπίγες τύπου **stulcken** είναι γερμανικής κατασκευής. Οι συνηθέστεροι φορτωτήρες αυτού του τύπου έχουν S.W.L. 275 τόνων. Υπάρχουν δύο ιστοί σχήματος V χωρίς ξάρτια, όπου ανάμεσά τους και πάνω στην διαμήκη γραμμή του πλοίου τοποθετείται ο φορτωτήρας ο οποίος μπορεί να στρέφει ανάμεσα από τους ιστούς και να εξυπηρετεί το άλλο κύτος. Χρησιμοποιούντε δύο βαρούλκα για τους ιστούς, ένα για την ανύψωση του βάρους και ένα για την ανύψωση - στρέψη του φορτωτήρα. Τίθεται γρήγορα σε λειτουργία και ασφαλίζεται εύκολα για το ταξίδι σε σχεδόν κατακόρυφη θέση με πλήρη εξοπλισμό, σε αντίθεση με έναν παραδοσιακό βαρύ φορτωτήρα που θα χρειασθεί περίπου γύρω στις 8 ώρες για να αρματωθεί και μέχρι 4 βαρούλκα με επί πλέον ξάρτια για την ενίσχυση του ιστού.



Υπάρχουν δύο είδη **φορτωτήρων** του τύπου αυτού:

A) **Διπλού εκκρεμούς** όπου στρίβει προς την άλλη πλευρά ανάμεσα από τους ιστούς αν αφαιρεθεί η ράβδος που ενώνει τα δύο πολύσπαστα στο κάτω μέρος του. Ο φορτωτήρας κατόπι ανυψώνεται αργά μέχρι την κατακόρυφη θέση του. Ωσπου να περάσει στην άλλη πλευρά χρησιμοποιείται σχοινί μέχρι να αναλάβουν οι φορτωτήρες όλο το βάρος του συστήματος.

B) **Απλού εκκρεμούς** όπου φέρει το πολύσπαστο του επάρτη στη μια πλευρά του φορτωτήρα και περνάει αυτόματα από την προωαία στην πρυμναία θέση.

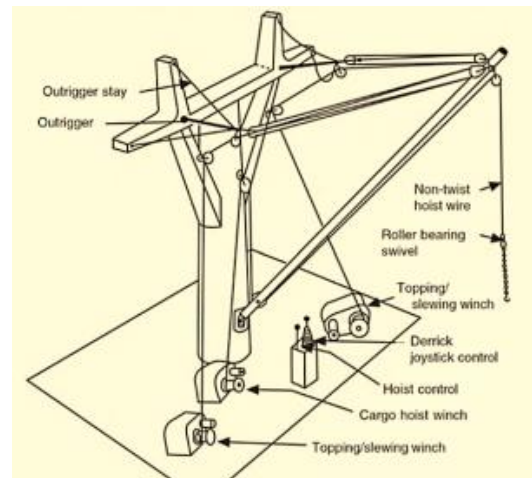
5.1.6 Μαγκιόρες τύπου Hallen

Ο ιστός του τύπου αυτού έχει σχήμα Y ή T, ο οποίος στηρίζεται στην διαμήκη γραμμή του πλοίου. Για την ανύψωση ή καταβίβαση του φορτωτήρα βιράρονται ή μαϊνάρονται ταυτόχρονα τα δύο βαρούλκα. Για την στρέψη του φορτωτήρα βιράρουμε με το ένα βαρούλκο ή μαϊνάρουμε με το άλλο. Τέλος, για την αποφυγή υπερβολικής ανύψωσης ή στρέψης του φορτωτήρα χρησιμοποιούνται οριακοί διακόπτες.

Υπάρχουν δύο τύποι του φορτωτήρα **HALLEN**:

α) Ο ένας τύπος είναι εκείνος που φέρει μια στρεφόμενη προεξέχουσα ράβδο σε κάθε άκρο της τραβέρσας στο επάνω μέρος του ιστού και που μπορεί να στρέφει σε ένα τόξο 90° από το διάμηκες προς τα έξω.

β) Στον δεύτερο τύπο υπάρχει μια σταθερή προεξοχή στον ιστό σε σχήμα O. Σε σχετική ταχύτητα η φορά περιστροφής των δύο βαρούλκων προσδιορίζει ότι ο φορτωτήρας θα ανυψωθεί, ή θα κατεβεί, ή θα στραφεί. Ο φορτωτήρας αυτός είναι κατάλληλος για φορτοεκφόρτωση.

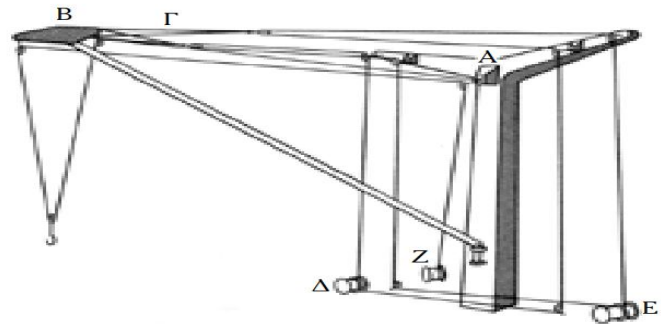


5.1.7 Μαγκιόρες μπίγες velle

Ο ιστός του τύπου αυτού έχει σχήμα T. Ο φορτωτήρας λειτουργεί με χειριστήρια σε σταθερή βάση ή με κιβώτιο ελέγχου που φέρει μοχλό δυο θέσεων και αυτόματης επαναφοράς στην ουδέτερη θέση, όταν αυτός απελευθερωθεί. Επίσης φέρει μοχλό αυτόματης επαναφοράς για τον έλεγχο του βαρούλκου ανυψώσεως του φορτίου.

Είναι δυνατό να γίνονται ταυτόχρονα τρεις κινήσεις, ανάλογα με το βάρος του φορτίου, μπορεί να επιτευχθεί μεγάλη ταχύτητα φορτώσεως ή εκφορτώσεως εφόσον είναι έμπειρος ο χειριστής.

Το συνηθισμένο ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) αυτών των φορτωτήρων είναι 10 έως 50 τόνοι.



5.2 Μέσα συνεχούς κίνησης

Τα μέσα συνεχούς κίνησης μεταφέρουν το φορτίο όντας σε συνεχή και ατέρμονη κίνηση, δίχως διακοπές. Η απόδοση αυτών των μέσων εξαρτάται από την ταχύτητα που κινείται η ταινία, από το βάρος που μπορεί να μεταφέρει και από την ταχύτητα των εργατών στην παραλαβή και στοιβασία των φορτίων που μεταφέρει η ταινία.

5.2.1 Ατέρμονοι ιμάντες φορτοεκφόρτωσης

Η ταινία σε αυτούς τους ιμάντες κινείται πάντα κατά την ίδια διεύθυνση και αποτελείται από λωρίδες διαφόρων υλών ανάλογα με τις ανάγκες των φορτίων, όπως κορδέλα ή ταινία μεταφοράς. Αυτό το σύστημα εφαρμόζεται με επιτυχία όταν το φορτίο είναι συσκευασμένο σε κιβώτια ή σάκους αλλά και σε χύδην φορτία, διότι παρέχει εξοικονόμηση χρόνου. Οι ζώνες μεταφοράς διακρίνονται σε κινητές και σταθερές. Με τους ατέρμονους ιμάντες η

φορτοεκφόρτωση εκτελείται απ' ευθείας από το πλοίο στην ξηρά ή και το αντίθετο. Η ταχύτητα της φορτοεκφόρτωσης εξαρτάται από τον χειρισμό και την ικανότητα των εργατών και κατά την στοιβασία.

5.2.2 Ξύλινες αυλακιές διολισθήσεως (wooden shutes)

Με τις συγκεκριμένες πραγματοποιείται επιτυχώς η φόρτωση στο κύτος, με την βαρύτητα των σάκων αλεύρων κατευθείαν από το πλοίο. Η ταχύτητα της φορτώσεως εξαρτάται από την ικανότητα των εργατών στο κύτος, οι οποίοι στοιβάζουν γρήγορα τους κατερχόμενους σάκους.

5.2.3 Σπειροειδής μεταφορέας (spiral conveyors)

Οι σπειροειδείς μεταφορείς είναι εγκατεστημένοι σε διάφορα πλοία για την φόρτωση πετρελαίου σε συσκευασμένα κιβώτια. Ακόμη, είναι ειδικά κατασκευασμένοι, έτσι ώστε να τοποθετούνται μέσα στο κύτος του πλοίου με τη βοήθεια γερανού. Μέσω κινουμένων κυλίνδρων και με τη βοήθεια της βαρύτητας, τα κιβώτια παραδίδονται με τον παραπάνω μεταφορέα προς τα κάτω και ελικοειδώς μεταφέρονται στο κύτος. Η βάση του μεταφορέα είναι εφοδιασμένη με δακτύλιο από κυλίνδρους βαρύτητας όπου τα κιβώτια μόλις εγκαταλείψουν τον μεταφορέα ταξινομούνται μέσα στο αμπάρι. Με έναν σπειροειδή μεταφορέα κατά μέσο όρο φορτώνονται 83,2 κιβώτια κατά άνδρα, ενώ χρησιμοποιείται επίσης και για την φορτοεκφόρτωση ακαθάρτου ζάχαρης.

5.2.4 Φόρτωση και εκφόρτωση μέσω πλευρικών θυρίδων

Η φόρτωση και η εκφόρτωση μέσω των πλευρικών θυρίδων χρησιμοποιείται κυρίως για την φόρτωση ξυλείας, συσκευασμένων προϊόντων και δεμάτων που μεταφέρουν φορτία σε διάφορες συσκευασίες. Υπάρχουν επίσης, ποντοπόρα πλοία, ιδιαίτερα επιβατικά – φορτηγά, ferries και οχηματαγωγά τα οποία είναι κατασκευασμένα με πλευρικές θυρίδες. Σε διάφορα λιμάνια υπάρχει το πρόβλημα της διαφοράς ύψους μεταξύ πλευρικής θυρίδας του πλοίου και προβλήτας λόγω παλίρροιας και στο μεταβλητό βύθισμα των πλοίων. Η διαφορά αυτή δημιουργεί προβλήματα στην φορτοεκφόρτωση. Αξίζει να σημειωθεί πως σε άλλα λιμάνια οι προβλήτες έχουν κατασκευαστεί με περιτειχίσματα για την αποφυγή των παραπάνω δυσκολιών.

5.3 Τα Συστήματα Φόρτωσης

Τα συστήματα φόρτωσης των πλοίων είναι απλά σε σύγκριση με τα συστήματα εκφόρτωσης και διακρίνονται σε δυο τύπους:

A.Στις αρπάγες: Πρόκειται για μία συσκευή συνεχούς βάρους. Κατά περίπτωση οι αρπάγες διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος του φορτίου που διαχειρίζονται, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ανύψωση πάντα μέχρι το μέγιστο βάρος για το οποίο έχουν σχεδιαστεί.

B.Στον εξοπλισμό συνεχούς ροής: όπου η φόρτωση πραγματοποιείται με τη χρήση βραχιόνων που βρίσκονται στη θέση παραβολής και που τροφοδοτούνται από τις μεταφορικές ταινίες. Οι βραχιόνες μπορούν να περιστραφούν και να τοποθετηθούν στο άνοιγμα των αμπαριών όπως και να ανυψωθούν ή να χαμηλώσουν ώστε να ταιριάζουν με το βύθισμα του πλοίου. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις που λόγω της φύσης κατασκευής του συστήματος δεν υπάρχει η δυνατότητα να μετακινηθεί κατά μήκος ολόκληρου του πλοίου με αποτέλεσμα να πρέπει να πραγματοποιηθεί η μετακίνησή του πλοίου στον ντόκο (shifting).

5.4 Τα Συστήματα Εκφόρτωσης

Υπάρχουν πέντε βασικά συστήματα που είναι διαθέσιμα στους σταθμούς για την εκφόρτωση των χύδην ξηρών φορτίων:

1) Οι γερανοί αρπάγες ή χούφτες (grabs)

Πρόκειται για την πιο διαδεδομένη μέθοδο εκφόρτωσης των χύδην ξηρών φορτίων εδώ και 50 χρόνια. Η αρπάγη χρησιμοποιείται για να συλλέξει υλικό από το αμπάρι του πλοίου και να το ξεφορτώσει σε ένα δέκτη – χοάνη (hopper) που βρίσκεται στην άκρη της αποβάθρας, η οποία με τη σειρά της τροφοδοτεί μια μεταφορική ταινία ή φορτηγά ανάλογα με τις εγκαταστάσεις που διαθέτει το κάθε λιμάνι.

Σε κάποιες περιπτώσεις το σύστημα αυτό της χούφτας (Grab) κινείται πιο μακριά και εκφορτώνει κατευθείαν στο σωρό αποθήκευσης.

2) Τα συστήματα αέρος (pneumatic systems)

Είναι κατάλληλα για φορτία όπως άνθρακας σε σκόνη, δημητριακά, τσιμέντο κ.ά. Τα συστήματα αυτά λειτουργούν σαν αντλίες αναρρόφησης ή σαν προωθητήρες.

Οι αντλίες αναρρόφησης είναι κατάλληλες να μαζεύουν υλικά από πολλά σημεία σε ένα, ενώ οι προωθητήρες είναι κατάλληλοι για την παράδοση φορτίου από ένα σημείο σε διάφορα άλλα.

3) Οι κάθετοι μεταφορείς (*vertical conveyors*)

Διακρίνονται στον αλυσιδωτό μεταφορέα που είναι μια αυτόματη μονάδα που μεταφέρει το φορτίο από το αμπάρι του πλοίου στην περιοχή αποθήκευσης, καθώς είναι δυνατή η χρήση του μεταφορέα σε κεκλιμένη και οριζόντια μεταφορά. Επίσης, μια άλλη μορφή είναι ο κατακόρυφος μεταφορικός κοχλίας (*vertical screw conveyors*) ο οποίος αποτελείται από έλικες που περιέχονται σε μια σωληνοειδή κάσα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε γωνία από οριζόντια μέχρι και κάθετη και είναι κατάλληλη για υλικά πολύ λεπτής σκόνης, κοκκώδη ή και μεγάλων σβόλων, ημίρρευστα και ινώδη υλικά. Ένα ακόμα πλεονέκτημα των ανωτέρω είναι ότι η κλειστή κατασκευή τους δεν επιτρέπει την απώλεια ή αλλοίωση του φορτίου καθώς επίσης δίνεται η δυνατότητα σε κάποιες περιπτώσεις να χρησιμοποιούνται δύο μεταφορείς παράλληλα για εξυπηρέτηση μεγαλύτερων ποσοτήτων φορτίου.

4) Οι κάδοι ανέλκυσης (*Bucket elevators*)

Περιλαμβάνει ένα διαρκώς περιστρεφόμενο τροχό με κάδους που αιωρείται από τον κινητό εκφορτωτή, και σκάβει το υλικό στο αμπάρι τροφοδοτώντας στη συνέχεια ένα ανυψωτήρα με κάδους. Το φορτίο μεταφέρεται σε κάθετη κλίση μόνο. Λόγω της κλειστής κατασκευής του, δεν υπάρχει απώλεια φορτίου ή διάβρωση υλικού.

5) Τα συστήματα αραιής λάσπης (*slurry system*)

Το σύστημα αραιής λάσπης ενδείκνυται για το σιδηρομέταλλευμα. Κατά το σύστημα αυτό σε μια μεταλλευτική περιοχή όπου υπάρχει λάσπη με 70% μέταλλευμα και 30% νερό, η λάσπη αντλείται πάνω σε ειδικά δεξαμενόπλοια. Το παραπάνω νερό αφαιρείται πριν μπει στο πλοίο αφήνοντας στερεά κατά 90%. Στο λιμάνι εκφόρτωσης νερό εκτινάσσεται στο κέντρο του αμπαριού και ρευστοποιεί το συμπυκνωμένο μέταλλευμα για να μπορεί να αντληθεί στην ξηρά. Το σύστημα αυτό δεν απαιτεί γερανούς αλλά ούτε και πολύπλοκη χρήση εξοπλισμού αποβάθρας. Εκτός από την υψηλή της απόδοση, η μέθοδος αυτή έχει και άλλα πλεονεκτήματα όπως η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και της απώλειας του υλικού όπως συμβαίνει με άλλες μεθόδους.¹⁰

¹⁰https://eclass.unipi.gr/modules/document/file.php/NAS380/Lectures/%CE%9D%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%99%CE%9B%CE%99%CE%91%CE%9A%CE%95%CE%A3%20%CE%91%CE%93%CE%9F%CE%A1%CE%95%CE%A3%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%9B%CE%99%CE%9C%CE%95%CE%9D%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%92%CE%99%CE%9F%CE%9C%CE%97%CE%A7%CE%91%CE%9D%CE%99%CE%91_2020-2021_%CE%95%CE%9D%CE%9F%CE%A4%CE%97%CE%A4%CE%91_3.pdf

5.5 Πιστοποιητικό Μέσων Φορτοεκφόρτωσης- Cargo Gear Certificate

Εκδίδεται ύστερα από επιθεώρηση που υλοποιείται κάθε 4 χρόνια από επιθεωρητή του Νηογνώμονα που παρακολουθεί το πλοίο. Μετά το πέρας της επιθεώρησης, εκδίδεται το ανάλογο πιστοποιητικό. Επιπλέον, γίνεται εγγραφή στο cargo gear book όπου υπογράφεται και σφραγίζεται από τον επιθεωρητή. Κατά την επιθεώρηση αυτή ελέγχονται και δοκιμάζονται τα μέσα φορτοεκφόρτωσης του πλοίου.

Προβλέπεται επίσης, να γίνεται έλεγχος με υδραυλική ζυγαριά, ή με δοκιμαστικά βάρη, όπως παρατίθεται παρακάτω:

- Εάν το S.W.L. της μπίγας είναι 20 τόνοι, τότε ο επιθεωρητής θα ζητήσει να γίνει test με δοκιμαστικό βάρος: test load =SWL+25%.
- Εάν έχουν S.W.L,έως 20 Tons, τότε δοκιμάζονται σε Test Load = 2 x S.W.L.
- Εάν έχουν S.W.L, έως 50 tons, τότε δοκιμάζονται σε Test Load = S.W.L+ 5 τόνους ακόμα.

Εάν είναι μεγαλύτερο από 50 τόνους, τότε επαυξάνεται κατά 10% το βάρος του test weight και όλα αυτά με γωνία ως προς το οριζόντιο 15°.¹¹

¹¹ Ζυγομάλας Ν.Α , 2015, Μεταφορά Φορτίων, Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

Τύποι Φορτωτών

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα αναλυθούν οι διάφοροι τύποι φορτωτών που μπορεί να συναντήσουμε σε αποβάθρες ειδικά κατασκευασμένες για την φόρτωση πλοίων. Οι τύποι φορτωτών είναι οι εξής:

1. Μετακινούμενος φορτωτής
2. Ακτινωτός φορτωτής
3. Ευθύγραμμος φορτωτής
4. Σταθερός φορτωτής

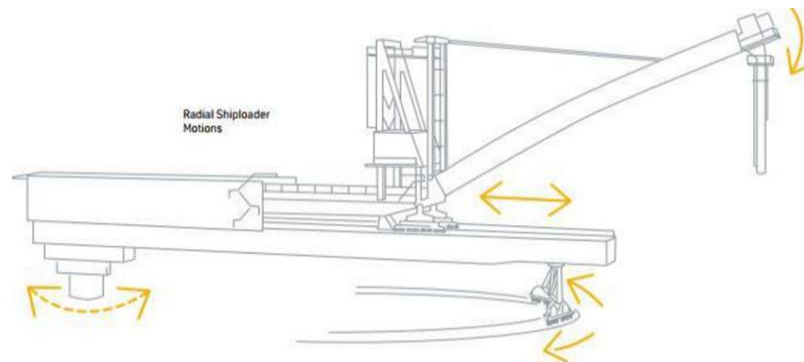
Μετακινούμενος φορτωτής

Πρόκειται για ένα τύπο γερανού φόρτωσης που είναι λιγότερο οικονομικός στις αγκυροβολήσεις στα ανοιχτά, σε άσχημο υπέδαφος, σε απομακρυσμένους σταθμούς και σε μεγάλο βάθος τερματικού. Είναι κατάλληλος για μικρότερα μήκη αποβάθρας, ενώ μπορεί να προσαρμοστεί στο μέγεθος του πλοίου και στην διαδικασία της φόρτωσης χάρη στην κίνηση και τηλεσκοπική του ικανότητα. Το βασικό του πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να φορτώνει ταυτόχρονα πλοία και στις δύο πλευρές της αποβάθρας.



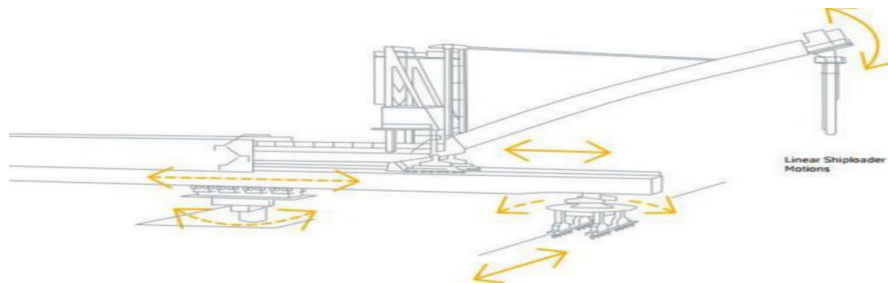
1) Ακτινωτός Φορτωτής

Είναι κατάλληλος για τερματικά που βρίσκονται μακριά από την ακτή και αποτελείται από ένα περιστροφικό βραχίονα γερανού, ο οποίος μπορεί να περιστρέφεται δια μέσου μιας γωνίας 90 περίπου μοιρών από το ένα άκρο. Ο βραχίονας αυτός υποστηρίζει μια μεταφορική ταινία που εκτείνεται πέρα από το πλοίο. Τέλος, ο ακτινωτός φορτωτής με σταθερό σημείο περιστροφής και ακτινωτή περιστροφή των τροχών χρησιμοποιείται κυρίως σε αποβάθρες όπου τα νερά είναι ρηγά.



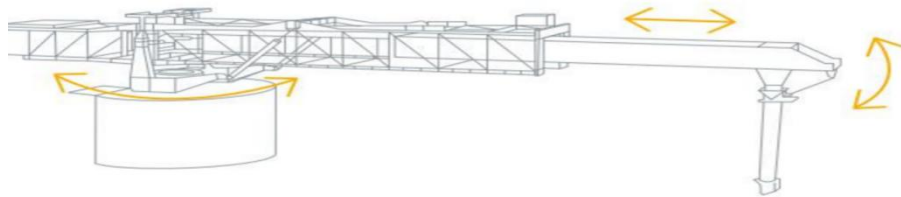
2) Ευθύγραμμος Φορτωτής

Έχει μια πιο απλή κατασκευή με τέτοια δυνατότητα κάλυψης των αμπαριών που επιτρέπει τη χρήση ενός φορτωτή εξοικονομώντας χρήση επιπλέον εξοπλισμού. Ο ευθύγραμμος φορτωτής διαθέτει σταθερό σημείο περιστροφής και ευθύγραμμη κίνηση των τροχών όπου υπάρχει περιορισμένος χώρος για μεγάλες κινήσεις αυτών και είθισται να χρησιμοποιείται σε περιοχές με ρηγά νερά



3) Σταθερός Φορτωτής

Χρησιμοποιείται για μικρές εγκαταστάσεις που δεν υπερβαίνουν τους 500 τόνους / ώρα. Η κίνηση του κινητού μέρους μεταξύ των αμπαριών είναι είτε ανύπαρκτη, είτε περιορισμένη και πρέπει να μετακινηθεί το πλοίο. Παρόλα μπορεί να μην δημιουργούντε προβλήματα όταν τα πλοία είναι μικρά με 2 ή 3 αμπάρια.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

Φορτοεκφόρτωση Οχηματαγωγών Πλοίων και Δεξαμενοπλοίων

7.1 Φορτοεκφόρτωση Οχηματαγωγών Πλοίων

Στην συγκεκριμένη ενότητα θα παρατεθούν λίγες πληροφορίες σχετικές με τα μέσα φορτοεκφόρτωσης ενός οχηματαγωγού πλοίου.

Κύριο μέσο αποτελεί ο **καταπέλτης** ενός οχηματαγωγού πλοίου, ο οποίος ενώνεται με μεντεσέδες με το κούτελο του πλοίου. Για το βιράρισμα και μαϊνάρισμα του καταπέλτη, χρησιμοποιούνται υδραυλικές μπουκάλες ή συρματόσχοινα ή και συνδυασμός των δύο παραπάνω.

Ο καταπέλτης στο βιράρισμα και κλείσιμό του ασφαλίζεται με ασφάλειες οι οποίες μπορεί να είναι υδραυλικές, ή με πύρους που τοποθετούνται με το χέρι ή και με χειροκίνητους γρύλους. Επίσης, όταν το οχηματαγωγό διαθέτει και δεύτερο γκαράζ σε ψηλότερο σημείο, για την φορτοεκφόρτωσή του χρησιμοποιούνται μπάρες όπου βιράρονται και μαϊνάρονται με συνδυασμό συρματόσχοινων και υδραυλικών μπουκαλών, όπου στο κλείσιμό τους ασφαλίζουν με υδραυλικούς σωλήνες.

Στα σύγχρονα οχηματαγωγά χρησιμοποιούνται και **τα πατάρια**, όπου πάνω σ' αυτά τοποθετούνται οχήματα. Τα πατάρια βρίσκονται ακουμπισμένα στην οροφή του γκαράζ και μαϊνάρονται με συρματόσχοινα και υδραυλικές μπουκάλες και στηρίζονται σε κάθετες κολώνες, ούτως ώστε σε περίπτωση θαλασσοταραχής να μην παίζουν δεξιά-αριστερά.

Μπορούμε όμως, να συναντήσουμε και πατάρια τα οποία είναι στην πλευρά του πλοίου (εσωτερικά) όπου διαθέτουν έτοιμες μπάρες φόρτωσης για I.X. Τα πλευρικά πατάρια κλείνουν και ανοίγουν με υδραυλικές μπουκάλες και όταν έρχονται στην θέση φόρτωσης κρέμονται και στηρίζονται σε χοντρές καδένες όπου είναι κολλημένες στην οροφή του γκαράζ και στην άκρη του παταριού από την εξωτερική μεριά.

7.2 Φορτοεκφόρτωση δεξαμενοπλοίων

Στο υποκεφάλαιο που ακολουθεί θα αναλυθούν περιληπτικά τα μέσα φορτοεκφόρτωσης που φέρουν τα δεξαμενόπλοια τα οποία μεταφέρουν υγρά φορτία.

7.2.1 Αντλίες φορτίου

Οι αντλίες που χρησιμοποιούνταν μέχρι το 1950 ήταν κυρίως παλινδρομικές και σπάνια είχαν δυνατότητα παροχής φορτίου σε ποσότητα μεγαλύτερη των 500 t/h. Από την εποχή του πολέμου και μετά αναπτύχθηκαν οι πιο αποδοτικές κεντρόφυγες αντλίες που η απόδοσή τους στα U.L.C.C. φθάνει πάνω από 8.000 t/h. Υπολογίζεται ότι η απόδοση των αντλιών θα πρέπει να είναι τέτοιας ισχύος ούτως ώστε να πραγματοποιηθεί η διαδικασία φορτοεκφόρτωσης του φορτίου εντός 12 ωρών.

Οι κυριότεροι τύποι των αντλιών που συναντώνται σήμερα στα δεξαμενόπλοια είναι:

- Οι παλινδρομικές
- Οι κεντρόφυγες
- Οι περιστροφικές

1) Παλινδρομικές αντλίες (Reciprocating pumps)

Είναι απλές, ισχυρές και έχουν την ικανότητα αποστράγγισης των δεξαμενών που είναι σημαντικό πλεονέκτημα. Μειονεκτούν όμως, στην ταχύτητα εκφόρτωσης και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται τώρα μόνο σε ειδικά παχύρρευστα φορτία, ή σαν βοηθητικές αντλίες για την αποστράγγιση των δεξαμενών που δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί από τις κύριες αντλίες του πλοίου (κεντρόφυγες).

Επίσης, ανάλογα με το σύστημα που υπάρχει σε κάθε πλοίο είναι δυνατό να βοηθήσουν τις κεντρόφυγες αντλίες στο τελικό στάδιο της εκφόρτωσης όταν η στάθμη του φορτίου στις τελευταίες δεξαμενές βρίσκεται σε χαμηλό ύψος και οι κεντρόφυγες αντλίες ξεπιάνουν. Τέλος, χρησιμοποιούνται σε ορισμένες περιπτώσεις και για την παροχή νερού ή αέρα, για καθαρισμό δεξαμενών και μετά το πέρας της εκφόρτωσης. Οι αντλίες αυτές κινούνται με ατμό και είναι απλού (simplex) ή διπλού (duplex) τύπου οριζοντίου ή κατακόρυφου άξονα.

Επιπλέον, η αντλία αποτελείται από ατμέμβολα που κινεί ο ατμός παλινδρομικά μέσα στους ατμοκυλίνδρους. Κάθε αντλία είναι εφοδιασμένη με τρία μανόμετρα. Το ένα δείχνει την πίεση του ατμού που κινεί την αντλία, το δεύτερο την πίεση στη γραμμή κατάθλιψης του φορτίου και το τρίτο το κενό ή την πίεση που υπάρχει στη γραμμή αναρρόφησης του φορτίου. Οι μεγάλες ατμοκίνητες παλινδρομικές αντλίες έχουν σχεδιαστεί για να δίνουν μέγιστη απόδοση στην ταχύτητα 30-32 διαδρομών του εμβόλου. Δεν πρέπει να γίνεται προσπάθεια αύξησης ταχύτητας από αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής της αντλίας, γιατί με αυτό τον τρόπο ενδέχεται να προκληθεί ζημία στην αντλία.

Παράλληλα, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι παλινδρομικές αντλίες για την φόρτωση έρματος σε ποτάμια που έχουν λασπωμένα νερά, γιατί προξενείται σημαντική φθορά σ' αυτές τις αντλίες.

2) Κεντρόφυγες αντλίες (Centrifugal pumps)

Οι **κεντρόφυγες αντλίες** υπερέχουν από τις παλινδρομικές σε πολλά ουσιώδη σημεία όπως στο ότι:

- 1) Παρέχουν περισσότερο φορτίο σε λιγότερο χρόνο
- 2) Καταλαμβάνουν μικρότερο χώρο και είναι πιο εύκολες στην εγκατάσταση
- 3) Κοστίζουν φθηνότερα
- 4) Είναι πιο αξιόπιστες και απαιτούν λιγότερη συντήρηση
- 5) Παρέχουν το φορτίο με σταθερή ροή και όχι με αυξομειούμενη ένταση.
- 6) Δημιουργούν μικρότερο θόρυβο
- 7) Λόγω του ότι είναι τοποθετημένες στο πρυμαίο αντλιοστάσιο μπορούν να εξασφαλίσουν την κίνησή τους από πολλές πηγές του μηχανοστασίου.

Πρέπει να σημειωθεί ότι σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι δεν έχουν τη δυνατότητα αναρρόφησης του φορτίου όταν η στάθμη του πέσει σε χαμηλότερο επίπεδο από την αντλία. Ο χειρισμός των κεντροφόρων αντλιών μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Αν το κινητήριο μηχανήμα είναι αμοστρόβιλος, η αντλία ξεκινά και σταματά με το χειρισμό των επιστομίων ατμού του αμοστρόβιλου, είτε από απόσταση από το σταθμό ελέγχου φορτίου ή από το μηχανοστάσιο. Ο άξονας που μεταδίδει την κίνηση στην αντλία μπορεί να είναι οριζόντιος ή κάθετος. Στη δεύτερη περίπτωση το μηχανήμα που δίνει την κίνηση ευρίσκεται πάνω από το αντλιοστάσιο. Η ίδια διεύθυνση γίνεται και όταν το κινητήριο μηχανήμα είναι ηλεκτροκινητήρας. Η απόδοση της κεντρόφυγης αντλίας είναι ανάλογη με την ταχύτητα περιστροφής του στροφείου της.

Διευκρινίζεται ακόμη πως ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που παρουσιάζεται κατά τη λειτουργία των κεντρόφυγων αντλιών που χρησιμοποιούνται στα πετρελαιοειδή φορτία είναι το φαινόμενο της **σπηλαιώσης** (cavitations) όπου με απλά λόγια, είναι ο σχηματισμός φυσαλίδων ή κοιλοτήτων σε υγρό, που αναπτύσσεται σε περιοχές σχετικά χαμηλής πίεσης γύρω από μια φτερωτή. Η έκρηξη ή κατάρρευση αυτών των φυσαλίδων σε περιοχές που αυξάνεται η πίεση του

ρευστού προκαλεί έντονα κρουστικά κύματα μέσα στην αντλία, προκαλώντας σημαντική ζημιά στην φτερωτή και/ή στο περίβλημα της αντλίας. Η σπηλαιώση της αντλίας μπορεί να προκαλέσει έναν αριθμό προβλημάτων στο σύστημα άντλησης, συμπεριλαμβανομένου του υπερβολικού θορύβου, της κατανάλωσης ενέργειας και σοβαρές ζημιές στην ίδια την αντλία.

3) Περιστροφικές αντλίες (Rotary pump)

Οι περιστροφικές αντλίες χρησιμοποιούνται σαν βοηθητικές αντλίες αποστράγγισης σε πλοία που έχουν κεντρόφυγες αντλίες. Οφείλουν την περιστροφική τους κίνηση σε έναν ηλεκτροκινητήρα ο οποίος τροφοδοτείται από ηλεκτρική ισχύ. Επίσης, βασίζουν την λειτουργία τους σε ένα ή δύο περιστρεφόμενα στροφέα τοποθετημένα στον κλειστό χώρο της αντλίας το κέλυφος. Συνήθως τοποθετούνται σε συνδυασμό με ατμοκίνητες παλινδρομικές αντλίες αποστράγγισης ώστε σε περίπτωση μη ύπαρξης ατμού, να καλύπτουν τις ανάγκες του πλοίου για την μεταφορά έρματος και το γέμισμα των δεξαμενών. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αυτών των αντλιών αλλά η αρχή λειτουργίας τους είναι η ίδια. Τέλος, οι περιστροφικές αντλίες δεν συναντώνται συχνά στα δεξαμενόπλοια για δύο κύριους λόγους, πρώτον γιατί τα κινούμενα μέρη έχουν μεγάλη φθορά και δεύτερον γιατί οι αντλίες έχουν την τάση να ξεπιάνουν όταν χρησιμοποιούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

7.2.2 Σύνδεση γραμμών και επιστομίων φορτίου.

Ορισμένα τμήματα της γραμμής φορτίου, ανάλογα με τη χρησιμοποίησή τους έχουν κάποια ονομασία που χαρακτηρίζει τη χρήση τους. Έτσι διακρίνονται τα:

1) Drop lines - filling lines:

Συνδέουν τις γραμμές φορτίου καταστρώματος με τις αντίστοιχες γραμμές φορτίου που βρίσκονται μέσα στις δεξαμενές. Χρησιμεύουν για την απ' ευθείας φόρτωση του φορτίου στις δεξαμενές, χωρίς αυτό να περάσει από το χώρο του αντλιοστασίου. Τα επιστόμια που ανοιγοκλείνουν τις γραμμές αυτές ονομάζονται Drop valves.

2) Tank drop:

Η γραμμή αυτή εξυπηρετεί μόνο μία δεξαμενή. Το φορτίο διοχετεύεται κατ' ευθείαν στη δεξαμενή αυτή, χωρίς να περνάει από την κύρια γραμμή φορτίου. Οι γραμμές αυτές υπάρχουν στα πλοία μεταφοράς καθαρών προϊόντων πετρελαίου και χημικών φορτίων για τον πλήρη και αποτελεσματικό διαχωρισμό των διαφόρων παρτίδων μεταξύ τους.

3) Manifold:

Επί λέξη σημαίνει πολλαπλή σύνδεση. Είναι η άκρη των γραμμών φορτίου του πλοίου και βρίσκεται στο κατάστρωμα στη μέση περίπου του πλοίου και όπου γίνονται οι συνδέσεις των γραμμών φορτίου με τις εύκαμπτες μάνικες ή τους μεταλλικούς βραχίονες φορτίου της ξηράς.



Στην περιοχή αυτή, η κάθε γραμμή φορτίου του πλοίου είναι εφοδιασμένη με μανόμετρα πίεσης και θερμομέτρα. Τα επιστόμια που επιτρέπουν τη ροή φορτίου μεταξύ πλοίου και στεριάς ή τη διακοπή της ροής αυτής λέγονται Manifold valves.

4) Tank valves:

Η κύρια γραμμή φορτίου οδηγεί το φορτίο από τη γραμμή του πυθμένα σε διακλαδώσεις της γραμμής και κάθε διακλάδωση καταλήγει στο κουτί αναρρόφησης που είναι τοποθετημένο το επιστόμιο της δεξαμενής (Tank valves). Με το άνοιγμα του επιστομίου επιτρέπεται η ροή του φορτίου προς τη δεξαμενή αυτή κατά τη φόρτωση ή από τη δεξαμενή προς την αντλία κατά την εκφόρτωση.

5) Stream:

Είναι το κουτί αναρρόφησης που προαναφέρθηκε. Μοιάζει με μεγάλη ηλεκτρική σκούπα και ανοίγει προς τον πυθμένα σαν καμπάνα. Το σχήμα του επιτρέπει την αναρρόφηση φορτίου από

πολύ χαμηλό σημείο κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής, γεγονός που είναι ζωτικό για την επιτυχή αναρρόφηση και αποφυγή εισόδου αέρα στο κουτί της αναρρόφησης. Το σχέδιο αυτό της καμπάνας επίσης εμποδίζει να δημιουργούνται δίνες γύρω από την αναρρόφηση που θα επέτρεπαν την είσοδο αέρα.

7.2.3 Σύνδεση με τις γραμμές φορτίων ξηράς

Στις προβλήτες φορτοεκφόρτωσης πετρελαίων χρησιμοποιούνται δύο ειδών συστήματα για την σύνδεση των γραμμών φορτίου ξηράς με τις αντίστοιχες γραμμές του πλοίου:

- α) οι εύκαμπτες μάνικες φορτίου
- β) οι μεταλλικοί βραχίονες φορτίου.

α) Εύκαμπτες μάνικες φορτίου:

Οι εύκαμπτες ελαστικές μάνικες για τα πετρελαιοειδή φορτία είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με προδιαγραφές που καθορίζονται από εθνική αρχή, π.χ. (British standard institution) ή που συστήνονται από τη Διεθνή Ναυτιλιακή Συνέλευση των Εταιρειών Πετρελαίου (OCIMF). Η ποιότητα και ο τύπος της μάσκας πρέπει να είναι κατάλληλα για τις συνθήκες λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν. Για χρήση σε υψηλές θερμοκρασίες και σε χαμηλές θερμοκρασίες, απαιτούνται αντίστοιχα ειδικές μάνικες. Διευκρινίζεται πως για συνήθεις εργασίες υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι μάνικας: Τύπου «R», Τύπου «S», Τύπου «L» (Lightweight).

Πιο συγκεκριμένα, οι μάνικες που ανταποκρίνονται στα συνήθη πρότυπα κατασκευάζονται για φορτία που έχουν ελάχιστη θερμοκρασία -20°C και μέγιστη 82°C . Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι η μέγιστη ταχύτητα ροής του φορτίου μέσα στη μάνικα περιορίζεται στα 12 μέτρα ανά δευτερόλεπτο για τις μάνικες μικρής και μέτριας αντοχής, ενώ στα 15 μέτρα ανά δευτερόλεπτο για τις μάνικες μεγάλης αντοχής (heavy duty).

β) Μεταλλικοί βραχίονες φορτίου:

Οι μεταλλικοί βραχίονες φορτίου (metal flow booms arms), υπερέχουν από τις εύκαμπτες ελαστικές μάνικες στο ότι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, ενώ μειονεκτούν στην περίπτωση εκφόρτωσης του φορτίου από πλοία που έχουν ως κύριες αντλίες τις παλινδρομικές και κατά συνέπεια δημιουργούνται στους βραχίονες ανεπιθύμητοι κραδασμοί.

Όσον αφορά την κατασκευή τους, αποτελούνται από δύο σταθερούς μεταλλικούς βραχίονες που ενώνονται μεταξύ τους και με τη γραμμή φορτίου ξηράς με κατάλληλες αρθρωτές περιστροφικές συνδέσεις. Οι μεταλλικοί βραχίονες έχουν σχεδιαστεί να κινούνται μέσα σε ορισμένα όρια που λαμβάνουν υπ' όψιν τους τις αλλαγές ύψους του πλοίου λόγω παλίρροιας, το ύψος των δεξαμενών των διαφόρων πλοίων που εξυπηρετούν, τις ελάχιστες και μέγιστες αποστάσεις των λήψεων φορτίου στα manifold των πλοίων, τις πιθανές μικρές απομακρύνσεις του πλοίου από την προβλήτα κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης, καθώς και μικρές μετακινήσεις του πλοίου προς πλώρα ή πρίμα κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης. Οι κινήσεις όμως που μπορούν να κάνουν είναι περιορισμένες και μια απότομη κίνηση του πλοίου εμπρός ή πίσω μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απότομη θραύση των βραχιόνων. Βέβαια όλα τα παραπάνω μπορούν να αποφευχθούν με την κατάλληλη επιτήρηση όλων των οπτικοακουστικών κυκλωμάτων συναγερμού που διαθέτουν οι μεταλλικοί βραχίονες.

Υπάρχουν δύο τύποι συναγερμού: Ο πρώτος συνδέεται απ' ευθείας με το αισθητήριο όργανο (SENSOR) και ενεργοποιείται αμέσως μόλις λάβει χώρα ένα ορισμένο γεγονός π.χ. υψηλή στάθμη φορτίου στη δεξαμενή.

Ο δεύτερος τύπος είναι εκείνος που ενεργοποιείται όταν καθυστερήσει να πραγματοποιηθεί η εκτέλεση ενός χειρισμού για τον οποίο έχει δοθεί εντολή. Στα πιο σύγχρονα πλοία, η φόρτωση και εκφόρτωση μπορεί να πραγματοποιηθεί και να ελέγχεται μέσω κομπιούτερ που είναι τοποθετημένο στη γέφυρα.

Όλες οι απαιτούμενες ενδείξεις που προαναφέρθηκαν προβάλλονται στην οθόνη του υπολογιστή, ενώ και οι απαιτούμενοι χειρισμοί αντλιών και επιστομίων πραγματοποιούνται μέσω εγκεκριμένου υπολογιστή.

Εν κατακλείδι αξίζει να αναφερθεί ότι κάθε αξιωματικός οφείλει να μελετήσει καλά και να εξοικειωθεί με το σύστημα φορτοεκφόρτωσης που διαθέτει το πλοίο στο οποίο εργάζεται.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η μεταφορά φορτίων δια θαλάσσης απασχόλησε τον ανθρώπινο πολιτισμό ήδη από την αρχαιότητα. Σήμερα μπορεί να γίνει αναφορά για την πλήρη εξέλιξη του συγκεκριμένου τομέα και την εγκατάσταση σε πολλά λιμάνια υπερσύγχρονων και ταχύτατων μέσων για την φορτοεκφόρτωση οποιουδήποτε αγαθού υγρού ή στερεού.

Ταυτοχρόνως, η ασφάλεια της μεταφοράς διαδραματίζει πρωταρχικό ρόλο, διότι παραμονεύουν κίνδυνοι που μπορούν να αποβούν μοιραίοι για την ζωή του ανθρώπου και κυρίως για την καταστροφή του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Με την αλματώδη άνοδο της τεχνολογίας και την αύξηση των αναγκών του ανθρώπου εξελίχθηκε και ο τομέας της θαλάσσιας μεταφοράς αγαθών, γεγονός που αυξάνει τις απαιτήσεις για περισσότερα πλοία, πιο σύγχρονα και ασφαλέστερα.

Στόχος αυτής της εργασίας ήταν μία συνολική και συνοπτική περιγραφή των μέσων φορτοεκφόρτωσης ενός πλοίου (φορτηγού, οχηματαγωγού και δεξαμενοπλοίου) και η ιστορική αναφορά των εξελίξεων που συματοδότησαν στην τεχνολογική κατάσταση που επικρατεί παγκοσμίως στα πλοία και στις φορτοεκφορτωτικές εγκαταστάσεις της ξηράς που συναντώνται σήμερα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΙΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

1. Διεθνής οδηγός ασφάλειας δεξαμενοπλοίων και τερματικών εγκαταστάσεων πετρελαίου, 1978, Πειραιάς: Εκδόσεις: Ε. Σταυριδάκη
2. Ζυγομάλας Ν.Α , 2015, Μεταφορά Φορτίων, Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου
3. Καμαρινού Κ.Δ , 2000, ΜΕΓΑ «Αγγλοελληνικό και ελληνοαγγλικό λεξικό ναυτικών ναυτιλιακών και τεχνικών όρων», Πειραιάς: Ε.Ν. Σταυριδάκη
4. Επιστημονική βιβλιοθήκη LIFE, 1976, «ΤΑ ΠΛΟΙΑ» , Εκδόσεις: Time inc
5. Διεθνής οδηγός ασφάλειας δεξαμενοπλοίων και τερματικών εγκαταστάσεων πετρελαίου, 1978, Πειραιάς: Εκδόσεις: Ε. Σταυριδάκη
6. Εισαγωγή στις ναυτιλιακές σπουδές. Ανακτήθηκε από eclass.aegean.gr
7. Φόρτωση πλοίου. Ανακτήθηκε από την Βικιπαίδεια : [Φόρτωση πλοίου - Βικιπαίδεια \(wikipedia.org\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Φόρτωση_πλοίου)
8. Φορτίο Πλοίου, Ανακτήθηκε από την Βικιπαίδεια : [Φορτίο πλοίου - Βικιπαίδεια \(wikipedia.org\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Φορτίο_πλοίου)
9. Πλοία και πλοηγήσεις στην αρχαία Ελλάδα – Αρχαία Ελληνικά Ανακτήθηκε από wordpress.com
10. Βιομηχανική Επανάσταση. Ανακτήθηκε από την Βικιπαίδεια : https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7
11. Γαλέρα. Ανακτήθηκε από την Βικιπαίδεια : https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7
12. Πέτρος Πάλλης, «Ναυτιλιακές αγορές και λιμενική βιομηχανία» . Ανακτήθηκε από : https://eclass.unipi.gr/modules/document/file.php/NAS380/Lectures/%CE%9D%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%99%CE%9B%CE%99%CE%91%CE%9A%CE%95%CE%A3%20%CE%91%CE%93%CE%9F%CE%A1%CE%95%CE%A3%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%9B%CE%99%CE%9C%CE%95%CE%9D%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%92%CE%99%CE%9F%CE%9C%CE%97%CE%A7%CE%91%CE%9D%CE%99%CE%91_2020-2021_%CE%95%CE%9D%CE%9F%CE%A4%CE%97%CE%A4%CE%91_3.pdf