

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

«ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΙΝΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΟΡΕΑ
ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ»

Διπλωματική Εργασία

ΠΕΤΡΑΚΑΚΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

Επιβλέπων: κ.Σαμουηλίδης Εμμανουήλ καθηγητής ΕΜΠ

Ημερομηνία
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2013

ΑΘΗΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

| | |
|---------------------|---|
| Σκοπός της Εργασίας | 5 |
| Ευχαριστίες | 6 |

1.ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ-ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΟΙΟΥ.

| | |
|---|----|
| 1.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στα τυποποιημένα σχέδια πλοίων | 7 |
| 1.2 Προδιαγραφές του πλοίου | 8 |
| 1.2.1 Το πρώτο σχέδιο | 9 |
| 1.2.2 Τελικές συζητήσεις τεχνικών προδιαγραφών | 11 |
| 1.2.3 Το συμβόλαιο | 11 |
| 1.3 Σχεδιασμός και κατασκευή | 13 |
| 1.3.1 Το τμήμα σχεδιασμού | 14 |
| 1.3.2 Η κατασκευή | 14 |
| 1.3.3 Μέθοδος ανέγερσης γάστρας κατά τομείς | 16 |
| 1.3.4 Προπαρασκευαστικό στάδιο (Part fabrication) | 19 |
| 1.3.5 Συναρμολόγηση μονάδων | 19 |
| 1.3.6 Δημιουργία τομέων και μεγάλων τομέων (Block Assembly and Grand Block Joining) | 20 |
| 1.3.7 Καθέλκυση και δοκιμές εν πλω | 22 |
| 1.3.8 Παράδοση | 22 |
| 1.3.9 Φωτογραφίες από τα ναυπηγεία | 22 |

2.ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ-ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ

| | |
|---|----|
| 2.1 Προϋπολογισμός κόστους ναυπήγησης | 34 |
| 2.2 Επιλογή τρόπου κατάρτισης του προϋπολογισμού | 35 |
| 2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος παραγωγής | 37 |
| 2.4 Υπολογισμός εργατοωρών | 39 |
| 2.5 Υπολογισμός Γενικών εξόδων ναυπήγησης | 46 |

3.ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ- ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗΣ.

| | |
|---|----|
| 3.1 Ιστορικό τιμής χάλυβα και τιμής πώλησης των cape size | 48 |
| 3.2 Παρουσίαση φόρμας προϋπολογισμού | 49 |
| 3.3 Παραδείγματα προϋπολογισμού | 55 |
| 3.4 Συμπεράσματα | 80 |

| | |
|-----------------------|----|
| <u>4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u> | 81 |
|-----------------------|----|

---ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ---

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

Η συγκεκριμένη Διπλωματική Εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος <<Ναυτική και Θαλάσσια Τεχνολογία και Επιστήμη>> και σκοπός της είναι η ανάδειξη των διεργασιών που πραγματοποιούνται πριν και κατά την διάρκεια της ναυπήγησης ενός πλοίου με στόχο την κατάρτιση προϋπολογισμού για τον καθορισμό του κόστους ναυπήγησης.

Αρχικά κάνουμε ανάλυση του τρόπου με τον οποίο το ναυπηγείο και η ενδιαφερομένη εταιρία φτάνουν σε συμφωνία για την κατασκευή.

Στην συνέχεια αναλύουμε τα στάδια κατασκευής του πλοία. Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το φωτογραφικό υλικό είναι από 2 συγκεκριμένα project στην Κορέα και την Κίνα και να ευχαριστήσουμε την P&P Marine Consultants Inc. Που μας έδωσε την άδεια να τις χρησιμοποιήσουμε.

Στην συνέχεια γίνεται ανάλυση της μεθόδου κατάρτισης προϋπολογισμού κόστους για να μπορέσει ο αναγνώστης να κατανοήσει τις παραμέτρους που χρησιμοποιήσαμε στην κατάρτιση του προϋπολογισμού μας

Στο τελευταίο κεφάλαιο υπάρχουν παραδείγματα προϋπολογισμών και ανάλυση αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα excel για την δημιουργία των πινάκων κοστολόγησης.

Ευχαριστίες.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που με βοήθησαν ώστε να ολοκληρώσω αυτή την εργασία. Αρχικά τον κ.Σαμουηλίδη για την ευκαιρία που μου έδωσε να δουλέψουμε μαζί, για την καθοδήγηση και για τις παρεμβάσεις του σε αυτή την εργασία ώστε να είναι όσο πιο πλήρης γίνεται. Στην συνέχεια την εταιρία που εργάζομαι και μου έδωσε την δυνατότητα να χρησιμοποιήσω το υλικό που είχα συγκεντρώσει όσο ήμουν σε αυτά τα 2 projects. Τέλος την οικογένεια μου που με στηρίζει σε όλες τις αποφάσεις μου ακόμα και αν πιστεύουν ότι έχω άδικο.

Κεφάλαιο 1^ο Επεξήγηση διαδικασίας παραγωγής πλοίου.

Στο πρώτο κεφάλαιο αυτής της εργασίας θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια περιγραφή της μεθόδου ναυπήγησης που ακολουθείται για την παραγωγή ενός care size πλοίου μεταφοράς ξηρού φορτίου. Θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε όλη την διαδικασία από την ώρα που μια εταιρία θα πάρει την απόφαση να ναυπηγήσει ένα πλοίο μέχρι την στιγμή της παράδοσης του πλοίου από το ναυπηγείο.

1.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στα τυποποιημένα σχέδια πλοίων [2].

Όταν μια ναυτιλιακή εταιρία πάρει απόφαση για να ναυπηγήσει ένα νέο πλοίο πρέπει, εκτός από το οικονομικό κομμάτι και το ποσά χρήματα θα χρειαστεί, να πάρει απόφαση και για πιο σχέδιο θα χρησιμοποιήσει για την κατασκευή του νέου αυτού πλοίου. Τα τελευταία χρόνια, η πρακτική των ιδιοκτητών για νέα σχέδια σε κάθε νέο φορτηγό πλοίο από τα σχεδιαστικά γραφεία που συνεργάζονται, από τα ναυπηγεία και από τους δικούς τους τεχνικούς έχει δώσει τη θέση της στην επιλογή του κατάλληλου «τυποποιημένου» σχεδίου που ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες της εταιρίας. Για να μπορέσει η εταιρία να πάρει απόφαση για το πιο «τυποποιημένο» σχέδιο θα χρησιμοποιήσει υποχρεούται να προβεί σε λεπτομερή ανάλυση του έργου, που περιλαμβάνει την εξέταση της προτεινόμενης αγοράς(αναφορικά με το DWT), τις διαδρομές που εξυπηρετεί ο συγκεκριμένος τύπος πλοίων, τις λιμενικές εγκαταστάσεις σε αυτούς τους προορισμούς, τον ανταγωνισμό, καθώς και τις προβλέψεις των ταμειακών ροών. Μετά από την ανάλυση του έργου θα μπορεί πιο εύκολα να αποφασίσει για ο πιο σχέδιο θα χρησιμοποιήσει έχοντας πάντα υπόψη και τα πλεονεκτήματα που έχουν τα «τυποποιημένα» σχέδια και είναι τα εξής:

- Γνωρίζουν οι πελάτες τι μπορούν να αναμένουν
- Ο σχεδιασμός έχει ήδη δοκιμαστεί και, αν είναι αναγκαίο, έχει βελτιωθεί.
- Η τιμή της κατασκευής είναι γνωστή
- Επειδή το κόστος του σχεδιασμού του πλοίου κατανέμεται σε πολλά πλοία, το συνολικό κόστος είναι χαμηλότερο.

Όμως έχουν και κάποια μειονεκτήματα.

- Το σχέδιο μπορεί να μην είναι εντελώς κατάλληλο για τις απαιτήσεις της ναυτιλιακής εταιρείας
- Η συμμετοχή της ναυτιλιακής εταιρίας περιορίζεται μόνο στις λεπτομέρειες

Αυτά τα μειονεκτήματα αντιμετωπίζονται μέσω συζητήσεων με το ναυπηγείο για το ποιες αλλαγές θέλει να κάνει η εταιρία στο σχέδιο για να καλύπτει τις ανάγκες της. Οι αλλαγές που μπορούν να γίνουν συνήθως αφορούν τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν και τους γερανούς μεταφοράς του φορτίου ή την αλλαγή της κύριας μηχανής. Οποιαδήποτε αλλαγή γίνει από το αρχικό σχέδιο κοστίζει περισσότερο και πάντα γίνονται σκληρές διαπραγματεύσεις μεταξύ της ναυτιλιακής και του ναυπηγείου για να συμφωνηθεί η τελική τιμή.

1.2 Προδιαγραφές του πλοίου [2].

Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας για να μπορέσει η εταιρία να πάρει την τελική απόφαση για το ποιο σχέδιο θα χρησιμοποιήσει είναι το πιο ναυπηγείο θα αναλάβει την κατασκευή του πλοίου. Το κάθε ναυπηγείο έχει το δικό του «τυποποιημένο» σχέδιο και η ναυτιλιακή εταιρία θα πρέπει να βρει πιο από αυτά ταιριάζει περισσότερο στις προδιαγραφές που θέλει να πληροί το πλοίο της. Για να το κάνει αυτό στέλνει στα ναυπηγεία έναν κατάλογο των απαιτήσεων και των προδιαγραφών τις οποίες το πλοίο πρέπει να πληροί. Μέσα σε αυτόν τον κατάλογο διευκρινίζει:

- Την επιθυμητή χωρητικότητα φορτίου.
- Επιθυμητή ταχύτητα και μέγιστη ταχύτητα.
- Τύπους του φορτίου που το πλοίο πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει.
- Διάταξη των αμπαριών με σταθερά ή κινητά διαφράγματα. (bulkheads)
- Ποιό σύστημα στέγασης επιθυμεί για τα αμπάρια του (hatches or an open hold).
- Την ανυψωτική ικανότητα και το είδος των γερανών φορτίου.
- Προτεινόμενους προμηθευτές των κινητήρων, γεννητριών, του εξοπλισμού πλοήγησης, γερανών κλπ.
- Αριθμός πληρώματος και επιβατών για να καθοριστεί ο αριθμός των καμπινών.
- Τις γενικές διαστάσεις για τις καμπίνες και για την ενδιαιτήση (accommodation).
- Σχετικό προσδιορισμό του μέγεθος των δεξαμενών καυσίμων και των αποθηκευτικών χώρων.
- Περιορισμοί στο μέγεθος του πλοίου σε σχέση με τις διαδρομές που αυτό θα πλοηγείται (γέφυρες, φράγματα, το βάθος, κλπ.).
- Ειδικές απαιτήσεις όπως η ενίσχυση κατά του πάγου ή οι ράμπες στα πλευρικά τοιχώματα του πλοίου.

- Σε περίπτωση που έχουν γίνει συμβόλαια ναύλωσης ποια είναι η τελευταία μέρα ολοκλήρωσης της ναυπήγησης.
- Απαιτούμενα πιστοποιητικά για νηολόγηση (class registration).
Τα ναυπηγεία στη συνέχεια απαντάνε αν ενδιαφέρονται για την ανάθεση του έργου. Αυτό θα εξαρτηθεί από:
 - Την τεχνική ικανότητα του ναυπηγείου.
 - Την ποσότητα των υλικών και το εργατικό δυναμικό που έχει διαθέσιμα στην χρονική διάρκεια που του ζητήθηκε.
 - Αναμενόμενο επίπεδο τιμών.
 - Αναμενόμενο ανταγωνισμό.

Μετά τις διερευνητικές συνομιλίες η ναυτιλιακή εταιρεία θέτει ένα χρονικό διάστημα στο οποίο τα ναυπηγεία μπορούν να υποβάλλουν την προσφορά τους. Αυτό σημαίνει ότι η ναυτιλιακή εταιρεία δεν πρέπει να πληρώσει για την προσφορά και ότι τα ναυπηγεία δεν ξέρουν σε ποιό θα ανατεθεί το έργο. Μερικές φορές η ναυτιλιακή εταιρεία ήδη έχει μια προτίμηση για ένα ναυπηγείο και χρησιμοποιεί τις προσφορές για να γίνει σύγκριση των διαφορετικών τιμών.

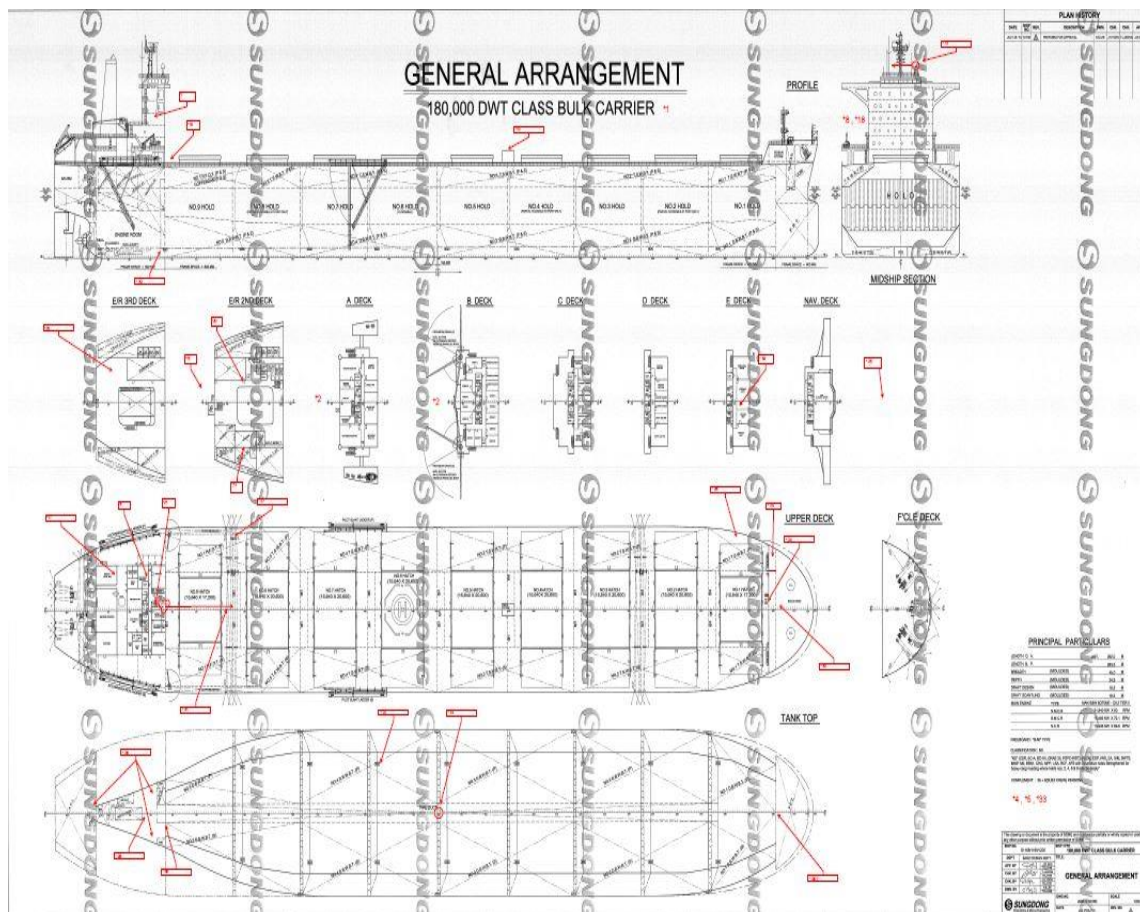
1.2.1 Το πρώτο σχέδιο [3].

Όποιο από τα ναυπηγεία που έχει προσεγγίσει η ναυτιλιακή εταιρεία ενδιαφέρεται να αναλάβει το έργο καταθέτει μια μη δεσμευτική προσφορά στην εταιρεία. Η προσφορά αυτή αποτελείται από μια πρώτη εκτίμηση του κόστους της κατασκευής και ένα προσχέδιο, το οποίο, με τη σειρά του, αποτελείται από μια περιγραφή προδιαγραφών και ένα σχέδιο γενικής διάταξης (general arrangement plan). Η περιγραφή των προδιαγραφών είναι μια σύντομη περιγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών του πλοίου και το σχέδιο γενικής διάταξης είναι μία πλάγια όψη του πλοίου, η οποία απεικονίζει τη διάταξη όλων των χώρων του σκάφους. Μετά την κατάθεση των προσφορών η ναυτιλιακή εταιρεία θα συνεχίσει τις διαπραγματεύσεις με 2-3 ναυπηγεία. Όταν η εταιρεία κάνει δεκτή την πρώτη προσφορά τότε το τμήμα νέων έργων του κάθε ναυπηγείου θα δημιουργήσει ένα προσχέδιο για την εταιρεία. Αυτό απαιτεί πολλούς υπολογισμούς, ειδικά εάν ο σχεδιασμός είναι απόλυτα νέος. Οι απαιτήσεις σχεδιασμού με υπολογιστή και το προσωπικό που χρειάζεται για να γίνει σωστά είναι τέτοιες που εάν το ναυπηγείο είναι πολύ μικρό θα πρέπει συνεργαστεί με άλλα ναυπηγεία, ή να δώσει την εργασία αυτή σε υπερκολάβους. Το πρόγραμμα σχεδιασμού χρησιμοποιείται στα ακόλουθα (πρώτα στο προσχέδιο και αργότερα στο τελικό σχέδιο):

- Στο σχεδιασμό του σχεδίου γραμμών και στο σχήμα των υπερκατασκευών,

- Στους Υδροστατικούς υπολογισμούς, τόσο για την κατάσταση που το πλοίο είναι φορτωμένο όσο και για όλα τα είδη έκτακτης ανάγκης, όπως διαρροή, ελλιμενισμού και πόσο καλά όλοι αυτοί οι υπολογισμοί πληρούν τις απαιτήσεις που ορίζονται από το νόμο. Αυτοί οι υπολογισμοί δίνουν επίσης αποτελέσματα για την ευστάθεια του πλοίου.
- Σε υδροδυναμικούς υπολογισμούς, από τους οποίους προκύπτουν οι καμπύλες αντίστασης. Η συμπεριφορά του πλοίου στη θάλασσα και την ευελιξία του σε διάφορες συνθήκες φόρτωσης.
- Την απαραίτητη γεωμετρία της προπέλας.
- Έλεγχος αν η περιγραφή των προδιαγραφών ικανοποιεί όλες τις νομικές απαιτήσεις

Μπορούμε να δούμε ένα σχέδιο γενικής διάταξης στην εικόνα 1-1. Τα κόκκινα βελιάκια πάνω στο σχέδιο είναι αλλαγές που έχει ζητήσει η ναυτιλιακή εταιρία.



Εικόνα 1-1 Σχέδιο γενικής διάταξης.

1.2.2 Τελικές συζητήσεις τεχνικών προδιαγραφών(technical specification review) .

Όταν τα ναυπηγεία παραδώσουν την τελική τους προσφορά η ναυτιλιακή εταιρεία θα κάνει μια οριστική επιλογή σχεδίου και ναυπηγείου. Όταν πάρει την τελική της απόφαση τότε ξεκινάμε οι διαπραγματεύσεις με το ναυπηγείο για να έρθει η τελική συμφωνία. Αυτές οι διαπραγματεύσεις μπορεί να χρειαστούν ακόμα και μήνες για να τελειώσουν και να επιτευχθεί ο τελικός στόχος. Στο πλαίσιο των διαπραγματεύσεων το ναυπηγείο συντάσσει ένα κείμενο το οποίο περιγράφει με απολυτή λεπτομέρεια όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υπό συζήτηση πλοίου (technical specification) και βάσει αυτού του κειμένου γίνονται όλες οι συζητήσεις. Η ναυτιλιακή εταιρεία εξετάζει πολύ προσεκτικά το συγκεκριμένο κείμενο (spec review) και προτείνει αλλαγές σε αυτό ανάλογα με τις προδιαγραφές που θέλει να έχει το πλοίο της. Στην τελική συνάντηση των δυο πλευρών γίνεται συζήτηση για όλες τις αλλαγές που έχει προτείνει η εταιρεία. Βασικός άξονας της συζήτησης είναι το κόστος της κάθε αλλαγής και το κατά πόσο είναι εφικτές έτσι ώστε να μην επηρεαστεί η γραμμή παράγωγης του ναυπηγείου. Χρειάζονται εκατέρωθεν υποχωρήσεις και παρά πολλές ώρες συζητήσεων για να φτάσουν οι δυο πλευρές σε συμφωνία. Όταν τελικά συμφωνηθούν όλες οι λεπτομέρειες έχει έρθει η ώρα για να υπογράψει το συμβόλαιο μεταξύ των δυο πλευρών. Στην εικόνα 1-2 μπορούμε να δούμε μια από τις σελίδες με τα περιεχόμενα του κειμένου με τις τεχνικές προδιαγραφές του πλοίου για να μπορέσουμε να καταλάβουμε το πόσο λεπτομερές είναι αυτό το κείμενο.

1.2.3 Το συμβόλαιο [8].

Μετά από την συμφωνία για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πλοίου έρχεται η ώρα για την υπογραφή του συμβολαίου. Το συμβόλαιο αυτό (shipbuilding contract) καθορίζει όλους τους νομικούς και εμπορικούς όρους μεταξύ του ναυπηγείου και της ναυτιλιακής εταιρείας καθώς και με τον χρηματοδότη (πιο συχνά μια τράπεζα ή κάποιο fund). Μέσα στο συμβόλαιο γίνεται περιγραφή όλων το υποχρεώσεων των εμπλεκόμενων πλευρών και αυτό πριν υπογράψει εξετάζεται ενδελεχώς από τα νομικά τμήματα του ναυπηγείου και της εταιρείας. Βασικός σκοπός της ναυτιλιακής εταιρείας είναι να γίνεται πρόβλεψη στο συμβόλαιο για οτιδήποτε θα μπορούσε να καθυστερήσει την παράδοση του, εγγυήσεις για την ποιότητα κατασκευής καθώς και κυρώσεις στο ναυπηγείο για τυχόν καθυστέρηση ή λάθη στην κατασκευή. Από την άλλη πλευρά βασικός σκοπός του ναυπηγείου είναι να υπάρχουν μέσα στο συμβόλαιο προβλέψεις για τους όρους πληρωμής από τους αγοραστές καθώς και οι προβλεπόμενες εγγυήσεις για ασφάλιση του πλοίου κατά την διάρκεια κατασκευής του. Ήθελα να προσθέσω ότι το συμβόλαιο για την κατασκευή ενός πλοίου είναι πολύ σύνθετο και εδώ απλά παραθέτω κάποια πολύ βασικά στοιχεία που υπάρχουν σε όλα

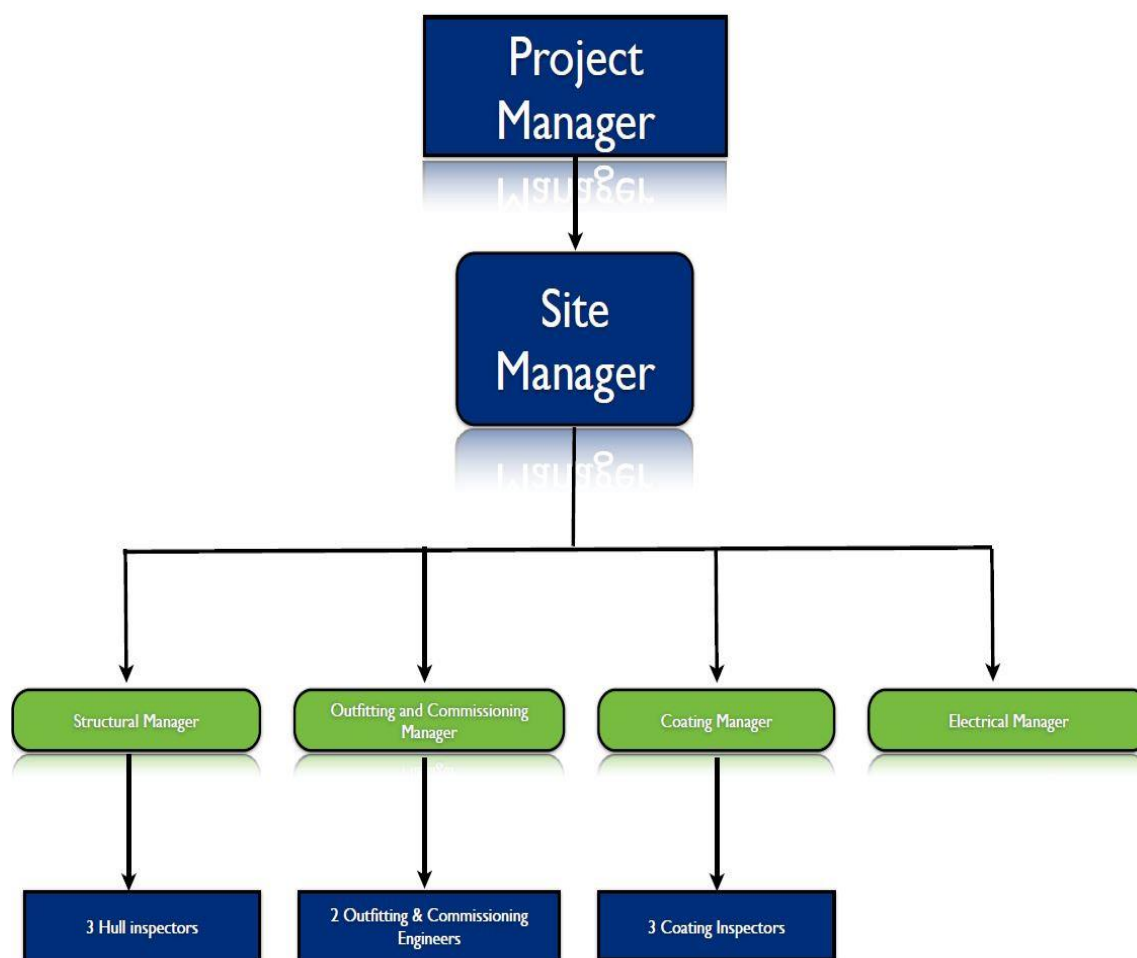
τα συμβόλαια. Μετά την υπογραφή του συμβολαίου ο χρόνος μετράει αντίστροφα για να ξεκινήσει η κατασκευή.

| | | |
|---------|---|------|
| 1 | HULL..... | 1-1 |
| 1.1 | GENERAL..... | 1-1 |
| 1.1.1 | MATERIAL AND SCANTLING..... | 1-1 |
| 1.1.1.1 | MATERIAL..... | 1-1 |
| 1.1.1.2 | SCANTLING..... | 1-1 |
| 1.1.2 | WORKMANSHIP..... | 1-2 |
| 1.1.2.1 | ELECTRIC WELDING AND STRESS RELIEVING..... | 1-2 |
| 1.1.2.2 | ACCESS OPENING AND TEMPORARY PIECES..... | 1-3 |
| 1.1.2.3 | LEAK AND STRENGTH TEST FOR HULL TANKS..... | 1-3 |
| 1.1.3 | CONSTRUCTION GENERAL..... | 1-4 |
| 1.1.4 | SHELL AND APPENDAGE, ETC..... | 1-4 |
| 1.1.4.1 | SHELL PLATING..... | 1-4 |
| 1.1.4.2 | BILGE KEEL..... | 1-5 |
| 1.1.4.3 | BOTTOM PLUG..... | 1-5 |
| 1.1.4.4 | BULWARK..... | 1-5 |
| 1.2 | AFT BODY CONSTRUCTION..... | 1-6 |
| 1.2.1 | STERN FRAME..... | 1-6 |
| 1.2.2 | AFT PEAK BULKHEAD AND AFT PEAK TANK..... | 1-6 |
| 1.2.3 | RUDDER AND ITS ASSEMBLY..... | 1-6 |
| 1.2.3.1 | RUDDER AND PINTLE..... | 1-6 |
| 1.2.3.2 | RUDDER STOCK..... | 1-7 |
| 1.2.3.3 | RUDDER CARRIER..... | 1-7 |
| 1.3 | ENGINE AREA..... | 1-8 |
| 1.3.1 | DOUBLE BOTTOM..... | 1-8 |
| 1.3.2 | DECKS, SIDE SHELL AND ENGINE CASING, ETC..... | 1-8 |
| 1.3.3 | TANK..... | 1-8 |
| 1.3.4 | FUNNEL..... | 1-8 |
| 1.4 | CARGO AREA..... | 1-9 |
| 1.4.1 | GENERAL..... | 1-9 |
| 1.4.2 | BOTTOM AND SIDE CONSTRUCTION..... | 1-9 |
| 1.4.2.1 | BOTTOM SHELL AND INNER BOTTOM..... | 1-9 |
| 1.4.2.2 | SIDE CONSTRUCTION..... | 1-9 |
| 1.4.3 | BULKHEAD CONSTRUCTION..... | 1-10 |

Εικόνα 1-2 Περιεχόμενα κειμένου με τις τεχνικές προδιαγραφές του πλοίου.

1.3 Σχεδιασμός και κατασκευή [2].

Έχοντας φτάσει σε συμφωνία με την ναυτιλιακή εταιρεία ο μηχανισμός του ναυπηγείου τίθεται σε κίνηση για να ξεκινήσει η ναυπήγηση. Το σχεδιαστικό και το κατασκευαστικό τμήμα του ναυπηγείου δουλεύουν ακατάπαυστα για να μπορέσουν να φέρουν σε πέρας όλες τις εργασίες που πρέπει να γίνουν έτσι ώστε να μπορέσει το ναυπηγείο να παραδώσει το πλοίο ακριβώς όπως έχει συμφωνηθεί στο συμβόλαιο και τις τεχνικές προδιαγραφές. Για να γίνει αυτό, το ναυπηγείο, ο νηογνώμονας και η ναυτιλιακή εταιρεία έχουν ανθρώπους που ελέγχουν τόσο τα σχέδια όσο και κάθε στάδιο της κατασκευής. Οι ξεχωριστές αυτές ομάδες έλεγχου αποτελούνται από ανθρώπους που ο καθένας είναι ειδικός στον τομέα του και αναλαμβάνει συγκεκριμένα κομμάτια της κατασκευής. Μπορούμε να δούμε ένα σχεδιάγραμμα μια τέτοιας ομάδας ναυτιλιακής εταιρείας από πραγματικό <<project>> για την ναυπήγηση 2 care size σε κινεζικό ναυπηγείο στην εικόνα 1-3.



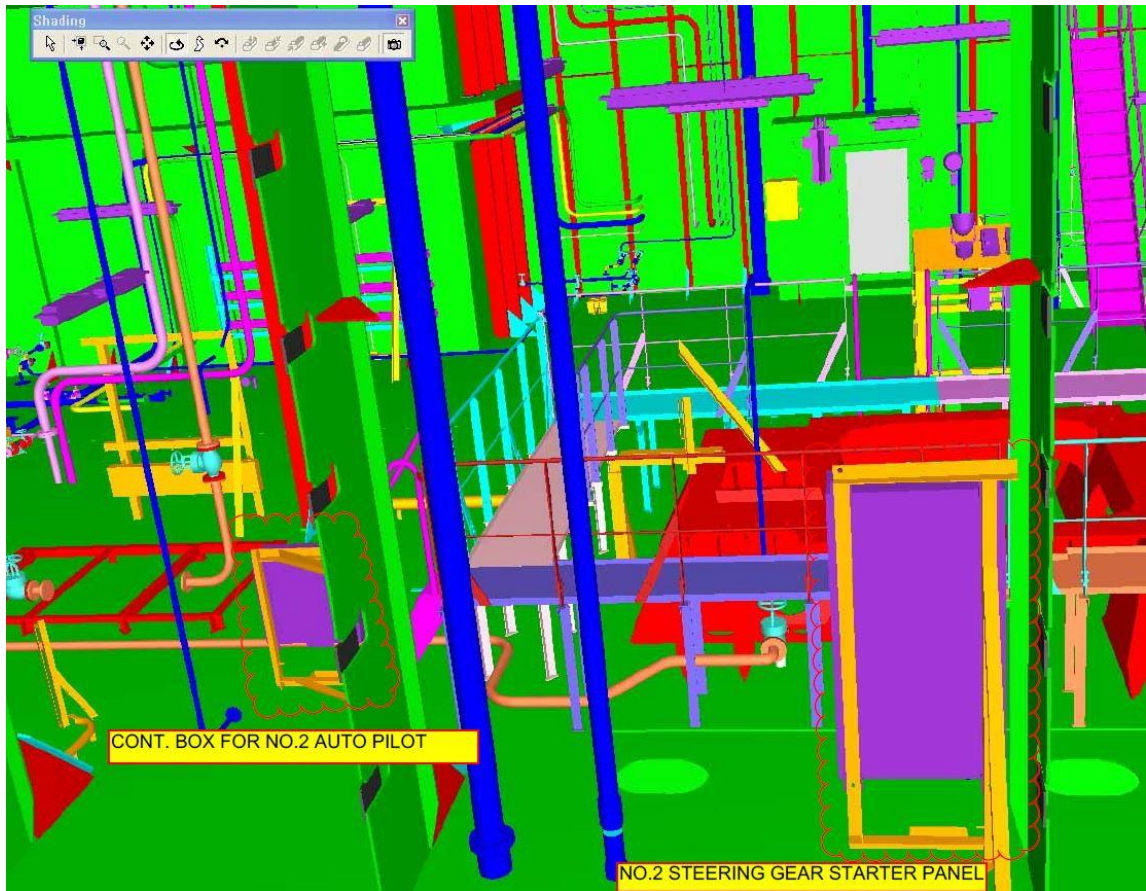
Εικόνα 1-3 Οργάνωση ομάδας επίβλεψης της ναυπήγησης από την ναυτιλιακή εταιρεία.

1.3.1 Το τμήμα σχεδιασμού [3].

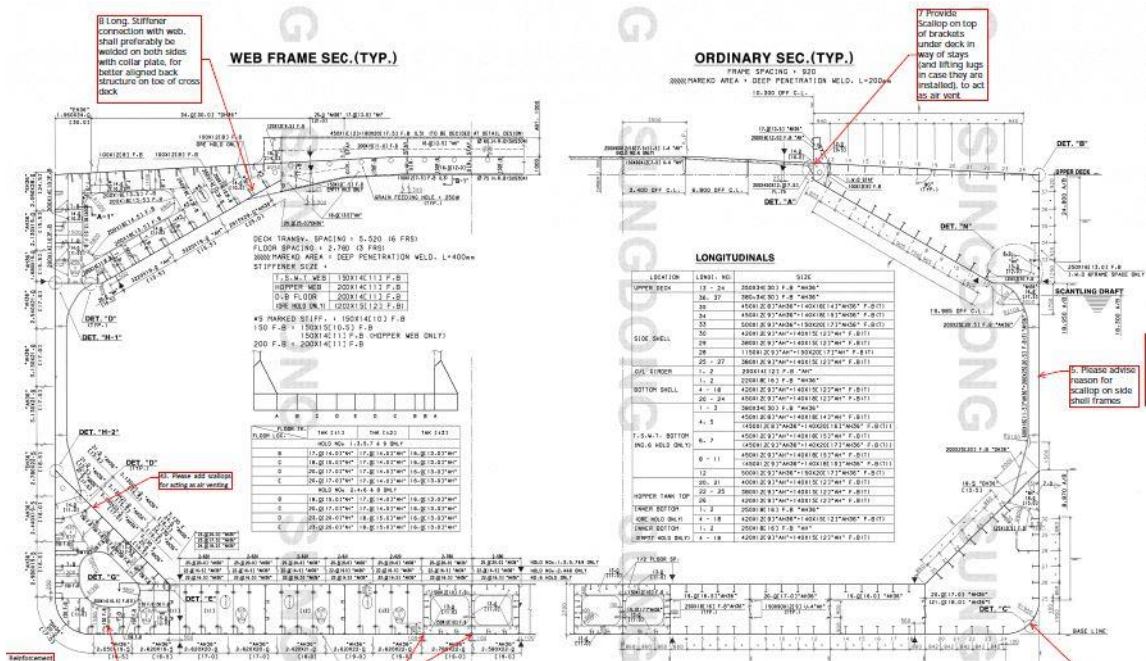
Το τμήμα σχεδιασμού του ναυπηγείου είναι αυτό που αναλαμβάνει πρώτο δράση και στόχος του είναι ,μετά από πραγματικά χιλιάδες εργατοώρες σχεδιασμού, να παραδώσει όλα τα σχέδια που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του πλοίου στον νηογνώμονα και στην ναυτιλιακή εταιρεία για να εγκρίνουν ότι πληρούν τις προδιαγραφές τόσο της συμφωνίας όσο και των κανόνων ναυσιπλοΐας του νηογνώμονα και του διεθνούς δικαίου, έτσι ώστε να μπορέσει να αρχίσει η ναυπήγηση του πλοίου. Παρόλο που το σχέδιο είναι τυποποιημένο, το σχεδιαστικό τμήμα του ναυπηγείου πρέπει να κάνει οποιαδήποτε αλλαγή συμφωνήθηκε κατά την διάρκεια των τεχνικών προδιαγραφών και κατά συνέπεια εκτός του ότι πρέπει να αλλάξει κάποια σχέδια πρέπει να κάνει πάλι τους υδροστατικούς και υδροδυναμικούς υπολογισμούς. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται «plan approval» και μπορεί να χρειαστεί μέχρι και ένας ολόκληρος χρόνος μέχρι να τελειώσει. Βέβαια αλλαγές μπορεί να γίνουν και κατά την διάρκεια του έργου αν βρεθεί από τους επιβλέποντες κάποιο λάθος ή κάτι που δεν πληροί τις προδιαγραφές. Πέρα από τα σχέδια που στέλνονται στον νηογνώμονα και στην ναυτιλιακή εταιρεία υπάρχουν και τα κατασκευαστικά σχέδια που απεικονίζουν το πλοίο σε τρεις διαστάσεις και ουσιαστικά είναι η μοντελοποίηση που κάνει το σχεδιαστικό τμήμα πριν την κατασκευή. Αυτά τα σχέδια είναι για χρήση από το ναυπηγείο και όσες αλλαγές γίνουν στα κανονικά σχέδια πέρανε στα κατασκευαστικά από το σχεδιαστικό τμήμα του ναυπηγείου για να μην γίνουν λάθη στην κατασκευή. Στην εικόνα 1-4 μπορούμε να δούμε ένα κατασκευαστικό σχέδιο από το μηχανοστάσιο ενός cape size bulk carrier. Εύκολα θα μπορούσε κάποιος να το μπερδέψει με φωτογραφία του μηχανοστασίου καθώς είναι αποτυπωμένο με κάθε δυνατή λεπτομέρεια. Στην εικόνα 1-5 βλέπουμε ένα σχέδιο από την τομή του ίδιου πλοίου.

1.3.2 Η Κατασκευή [4],[8].

“Η κατασκευή ενός πλοίου στο ναυπηγείο απαιτεί ένα μεγάλο αριθμό διαδικασιών οι οποίες μεταξύ τους θα πρέπει να εκτελούνται με απόλυτη ακρίβεια. Κάθε εργασία ακολουθεί ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα το οποίο φτιάχνεται με βάση την πολυπλοκότητα και την κατασκευαστική ακρίβεια που απαιτείται. Για την καλύτερη λειτουργία τα ναυπηγεία χωρίζονται σε κατασκευαστικές ζώνες. Με αυτό τον τρόπο έχουμε διαχωρισμό των διαδικασιών που έχουν διαφορετικό αντικείμενο επεξεργασίας. Λόγω μεγάλων μεγεθών και ποικιλίας στα τμήματα των σωληνώσεων, των αγωγών εξαερισμού και των δομικών τμημάτων χρειάζεται επιπλέον διαχωρισμός σε κατασκευαστικό επίπεδο για να αποφύγουμε τυχόν αποτυχίες κατά την διάρκεια των εργασιών”, Παπάζογλου(1995).



Εικόνα 1-4 κατασκευαστικό σχέδιο από το μηχανοστάσιο ενός cape size bulk carrier

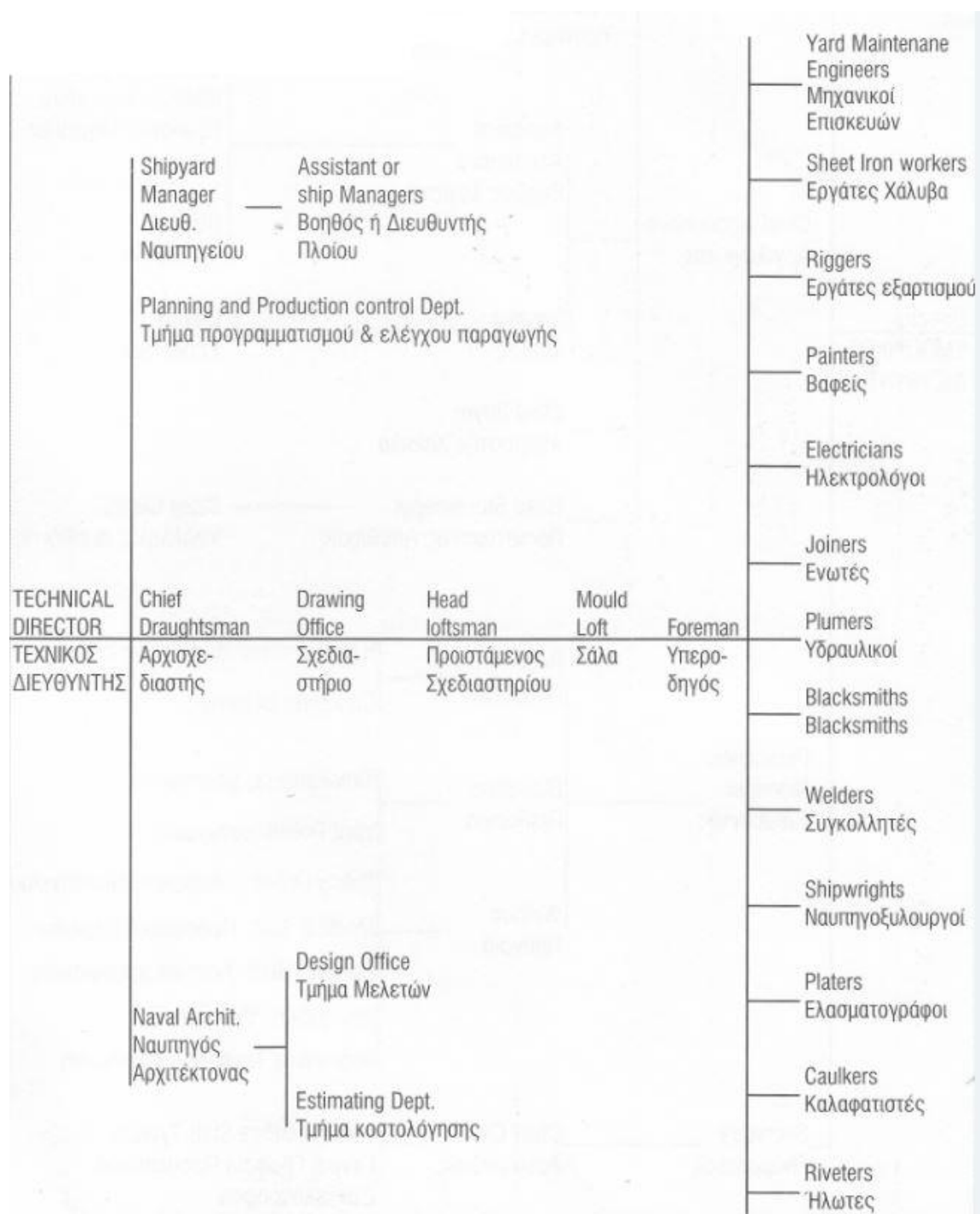


Εικόνα 1-5 Σχέδιο τομής cape size bulk carrier με σχόλια από την ναυτιλιακή

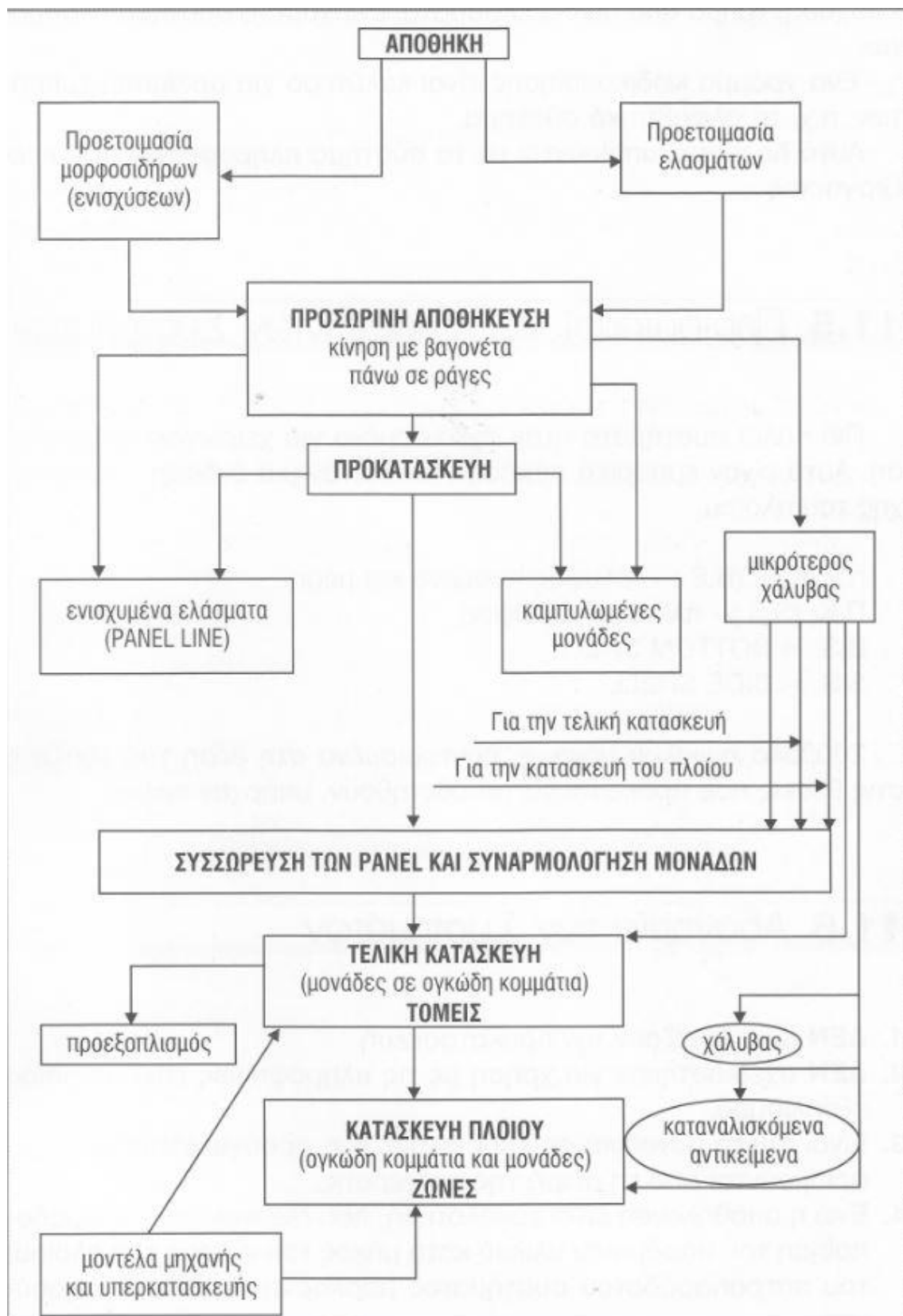
Για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται το ναυπηγείο για να ολοκληρώσει την κατασκευή μπορούμε να δούμε την εικόνα I-6 που μας δείχνει πως στελεχώνεται το τεχνικό τμήμα του ναυπηγείου. Μια παρατήρηση που πρέπει να κάνουμε είναι ότι υπάρχουν αρκετές ομάδες εργατών οι οποίες έχουν σαν προϊστάμενο από έναν υπεροδηγό ο οποίος με την σειρά του δίνει αναφορά για τυχόν παραλήψεις και προβλήματα στους προϊσταμένους του. Στην εικόνα I-7 μπορούμε να διακρίνουμε τα διάφορα στάδια κατεργασίας του χάλυβα. Εύκολα καταλαβαίνει κανείς ότι τα βασικά στάδια είναι έξι. Από την αποθήκη χάλυβα του ναυπηγείου και ύστερα από μικρή κατεργασία μεταφέρεται στην προσωρινή αποθήκη όπου χωρίζεται ανάλογα με το σχήμα του και μεταφέρεται στους χώρους προκατασκευής. Μετά το τέλος της προκατασκευής αρχίζει η συγκόλληση για την δημιουργία μονάδων και στην συνέχεια η δημιουργία τομέων. Το τελευταίο στάδιο είναι η συγκόλληση των τομέων και η κατασκευή του πλοίου. Τα κατασκευαστικά υλικά κάθε ζώνης είναι σε συγκεκριμένο μέγεθος έτσι ώστε ο απαιτούμενος χρόνος και το περιεχόμενο για τις εργασίες σε όλα τα κατασκευαστικά στάδια να είναι ο ίδιος. Αυτή την κατάσταση επιτρέπει σε κάθε γραμμή παραγωγής να λειτουργεί ως γραμμή συναρμολόγησης. Επιπρόσθετα για τον καταμερισμό των διαδικασιών και την σωστή ροή των κατασκευαστικών σταδίων θα πρέπει να ρυθμίζεται ο φόρτος εργασίας.

1.3.3 Μέθοδος ανέγερσης γάστρας κατά τομείς [6],[8].

Η μέθοδος κατασκευής που ακολουθείται από τα περισσότερα ναυπηγεία είναι αυτή της ανέγερσης κατά τομείς. Στην μέθοδο αυτή το πλοίο χτίζεται σε κομμάτια (τομείς) τα οποία στην συνέχεια ενώνονται μεταξύ τους για να μας δώσουν την γάστρα του πλοίου. Ο τρόπος σχεδιασμού των τομέων εκτός από το τμήμα του ναυπηγείου που θα το συναρμολογήσει θα επηρεάσει και τα τμήματα του ναυπηγείου που θα κάνουν τον εξοπλισμό (outfitting) και την βαφή (painting) των τομέων. Για αυτό το λόγο οι τομείς πρέπει να έχουν ομοιόμορφο σχήμα και μέγεθος ώστε να μειώνεται ο χρόνος κατασκευής και να μην υπάρχουν καθυστερήσεις από τυχόν έξτρα εργασία που θα μπορούσε να οφείλεται σε τοποθέτηση υποστηριγμάτων η ενισχυτικών κατά την διάρκεια της ανέγερσης επειδή το σχήμα ή το μέγεθος των τομέων θα ήταν διαφορετικό. Τα στοιχεία αυτά έχουν σημαντικό ρόλο και σε θέματα μη κατασκευαστικά όπως στο θέμα του οικονομικού και στην διαδικασία του σχεδιασμού.



Εικόνα 1-6 τεχνικό τμήμα του ναυπηγείου [8]



Εικόνα 1-7 στάδια καταργασίας του χάλυβα[8]

Επιπλέον για το χρονοδιάγραμμα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι για την διαδικασία απαιτείται ένας συγκεκριμένος χρόνος για την εκτέλεση των συγκολλήσεων που χρειάζονται στις διαφορετικές θέσεις για να μειωθεί ο συνολικός χρόνος και να κατανεμηθεί ομοιόμορφα ο φόρτος εργασίας. Με την υποδιαίρεση των τομέων σε μικρότερα τμήματα (μονάδες) επιτυγχάνεται η καλύτερη εκτέλεση και ροή των διαδικασιών. Ο κυριότερος στόχος είναι η τελειοποίηση των εργασιών για τους μεγάλους τομείς που είναι και το βασικό στοιχείο κατά την ανέγερση της γάστρας μέσα στις δεξαμενές. Κάθε στάδιο της κατασκευής εκτός από αυτό της ανέγερσης και των μεγάλων τομέων είναι αποτέλεσμα ενδιάμεσων κατασκευαστικών σταδίων και ταξινομείται με βάση τις κατασκευαστικές ομοιότητες σε κάθε στάδιο. Στην συνέχεια εξετάζουμε τα κατασκευαστικά στάδια μέχρι και το τελικό προϊόν.

1.3.4 Προπαρασκευαστικό στάδιο (Part fabrication).

Πρώτο στάδιο στην κατασκευή και η βάση στην πυραμίδα των τομέων είναι το προπαρασκευαστικό στάδιο. Επειδή σε αυτό το σημείο το προϊόν μας είναι πρωταρχικό δεν υπάρχει δυνατότητα να υποδιαιρεθεί περισσότερο. Σε αυτό το στάδιο γίνεται ομαδοποίηση του χάλυβα και μια πρώτη κατεργασία πριν από την δημιουργία μονάδων. Η ομαδοποίηση γίνεται με κριτήριο το μέγεθος και τις διαδικασίες κατασκευής που θα ακολουθήσουμε σε κάθε στάδιο όπως συγκόλληση ελασμάτων, κοπή και διαμόρφωση του χάλυβα όπου και αν χρειάζεται.

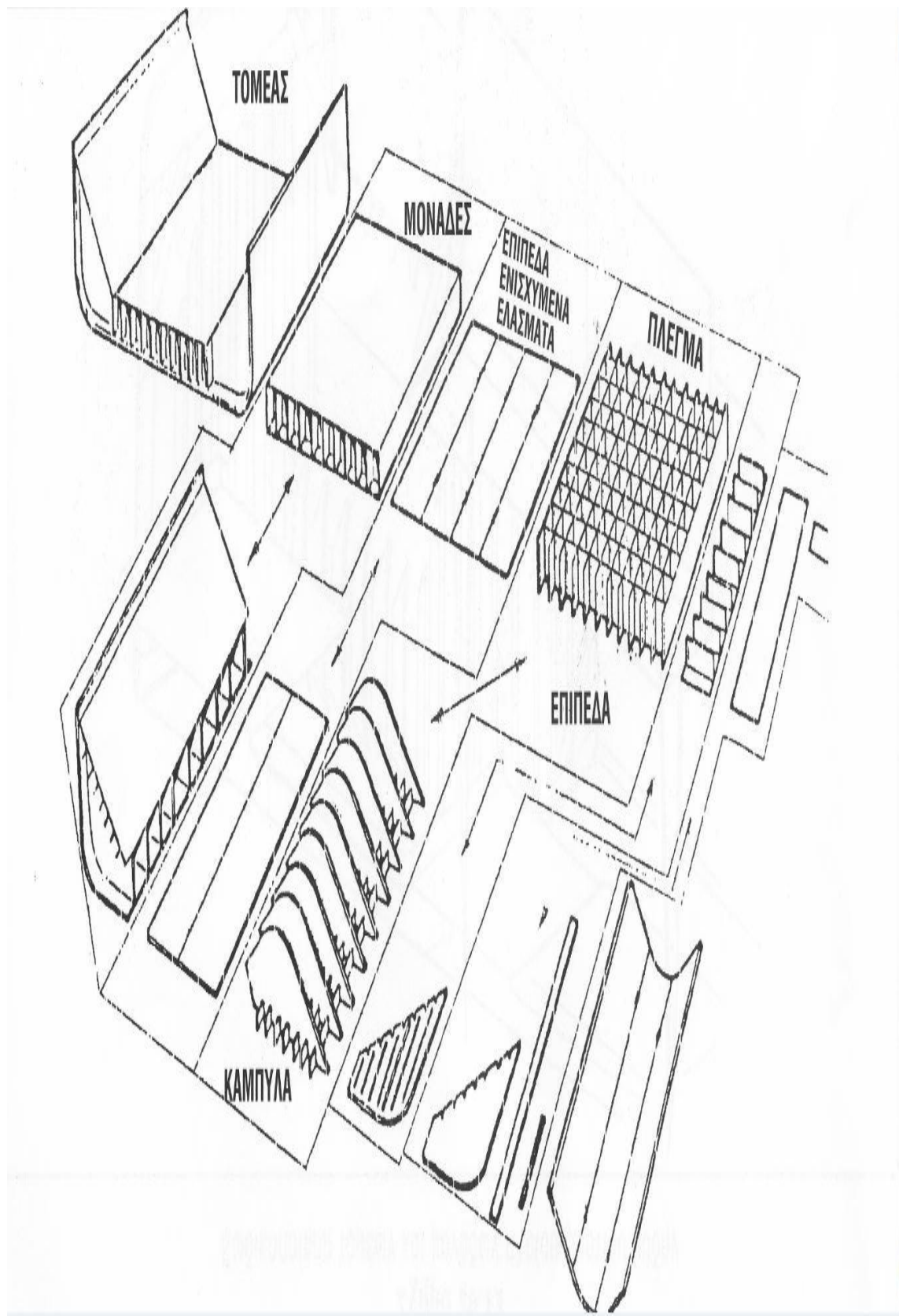
1.3.5 Συναρμολόγηση μονάδων [3],[6],[8].

Σε αυτό το στάδιο τα ομαδοποιημένα κομμάτια του χάλυβα συγκολλούνται έτσι ώστε σαν προϊόν να προκύψουν οι μονάδες. Οι μονάδες είναι το βασικό κομμάτι για την οργάνωση και τη μετακίνηση των τμημάτων για τη συνέχεια των διαδικασιών συναρμολόγησης. Για να διατηρηθεί ο ρυθμός των εργασιών και να μην αλλάξει το χρονοδιάγραμμα του ναυπηγείου πρέπει να υπάρχει πρόγραμμα μεταφοράς των συγκολλημένων μονάδων σε συγκεκριμένο σημείο πριν και αυτές με την σειρά τους συγκολληθούν για να μας δώσουν τους τομείς. Η συναρμολόγηση των μονάδων αποτελείται κατά κύριο λόγο από συγκολλήσεις και δημιουργία ή και συναρμολόγηση κατασκευών οι οποίες θα συμβάλουν στην μετέπειτα πορεία για την δημιουργία των τομέων. Δηλαδή την ολοκλήρωση του επόμενου βήματος. Οι διεργασίες χωρίζονται σε δυο τμήματα με κριτήριο το μέγεθος: μεγάλες σε μέγεθος κατασκευές όπως διαμήκη ενισχυτικά, δοκάρια και τμήματα καταστρωμάτων και μικρές κατασκευές. Για τις μικρές κατασκευές χρησιμοποιείται η μέθοδος job-shop. Με τον όρο job-shop εννοούμε την παραγωγική διαδικασία η οποία δίνει σαν αποτέλεσμα κατασκευές οι

οποίες δεν μπορούν να ομαδοποιηθούν και έτσι η καθεμία παράγεται ξεχωριστά και όχι σαν μέρος της μαζικής παραγωγής. Οι κατασκευές αυτές διαφέρουν σε μέγεθος και σε σχήμα σε σχέση με τις ομαδοποιημένες κατασκευές όπως επίσης έχουν και πολύ διαφορετικούς χρόνους και μεθόδους κατασκευής.

1.3.6 Δημιουργία τομέων και μεγάλων τομέων (block assembly and grand block joining) [5],[6],[8].

Το τελευταίο και πιο σημαντικό κατασκευαστικό στάδιο είναι η δημιουργία των τομέων. Όπως αναφέραμε όταν οι μονάδες που θα αποτελέσουν ένα τομέα έχουν συναρμολογηθεί πλήρως τότε μεταφέρονται σε έναν προκαθορισμένο χώρο όπου θα συγκολληθούν για να τον δημιουργήσουν. Οι φάσεις κατά την διάρκεια της συναρμολόγησης των τομέων είναι κατά σειρά κοπή, συγκόλληση και συναρμολόγηση. Στον τύπο πλοίου που εξετάζουμε όταν ένας τομέας ολοκληρωθεί τότε όπως και με τις μονάδες μεταφέρεται σε συγκεκριμένο χώρο έτσι ώστε να ενωθεί μέσω συγκόλλησης με κάποιον άλλο τομέα για την δημιουργία του μεγάλου τομέα (grand block joining). Μετά την δημιουργία του μεγάλου τομέα αυτός με την σειρά του μεταφέρεται στην δεξαμενή έτσι ώστε να συνεχιστεί η διαδικασία ανέγερσης της γάστρας. Πρέπει να τονίσουμε ότι μόλις τελειώσει η συναρμολόγηση των τομέων, και πριν καταλήξουν σε μεγάλους τομείς, περνάνε από την διαδικασία εξοπλισμού(outfitting) όπου το τμήμα σωληνώσεων του ναυπηγείου εξοπλίζει τον τομέα με όλους τους σωλήνες, βάση των σχεδίων, έτσι ώστε να μην καθυστερεί η ανέγερση της γάστρας. Επίσης πρέπει να αναφέρουμε ότι ταυτόχρονα με την διαδικασία της ανέγερσης γίνεται και η βαφή των τομέων και των μεγάλων τομέων όταν είναι στην δεξαμενή και έχουν ολοκληρωθεί οι διαδικασίες συγκόλλησης. Στις εικόνα 1-8 που ακολουθεί μπορούμε να δούμε όλη την διαδικασία από το αρχικό στάδιο στους τομείς του πλοίου.



Εικόνα 1-8 Διαδικασία παραγωγής διπύθμενου τομέα[8].

1.3.7. Καθέλκυση και δοκιμές εν πλω [2].

Όταν η ανέγερση της γάστρας έχει ολοκληρωθεί και είναι βαμμένα σύμφωνα με τους κανονισμούς όλα τα μέρη του πλοίου που θα είναι σε επαφή με το νερό, τότε έχουμε την καθέλκυση του και την μεταφορά του με ρυμουλκά στην προκυμαία έτσι ώστε να συνεχιστούν οι διαδικασίες εξοπλισμού και βαφής. Όταν όλες οι εργασίες τελειώσουν τότε αρχίζουν οι δοκιμές των μηχανημάτων για να βρεθούν τυχόν βλάβες και να υπάρξει άμεση αντικατάσταση. Ο λόγος που οι εργασίες αυτές δεν τελειώνουν στην δεξαμενή αλλά γίνονται στην προκυμαία είναι ότι το ναυπηγείο δεν θέλει σε καμία περίπτωση να καθυστερεί η παραγωγή του καθώς όπως ήδη έχουμε πει υπάρχει στο συμβόλαιο χρονικό όριο για την παράδοση του πλοίου. Όταν τελειώσουν οι πρώτες δοκιμές τότε ξεκινάνε οι δοκιμές εν πλω. Οι θαλάσσιες δοκιμές μπορούν να κρατήσουν μέχρι και μια εβδομάδα. Είναι η πρώτη φορά που το νέο πλοίο φεύγει από την ακτή και είναι εντελώς αυτάρκες. Το πλοίο ως σύνολο και όλα τα μέρη του δοκιμάζονται εκτενώς και όλα τα αποτελέσματα καταγράφονται προσεκτικά. Οι επιθεωρητές της κλάσης, του ναυπηγείου και η ομάδα της ναυτιλιακής εταιρείας είναι επίσης παρόντες για να δούνε αν πληρούνται όλες οι νομικές απαιτήσεις. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι δοκιμές είναι συνήθως επιτυχείς, αλλά πάντα υπάρχουν μικρές ατέλειες που μπορούν να επισκευαστούν κατά τη διάρκεια ή μετά τη δοκιμή. Το πώς το πλοίο συμπεριφέρεται ακριβώς σε ανοιχτή θάλασσα θα γίνει σαφές όταν το πλοίο είναι σε χρήση. Ωστόσο, η ταχύτητα και η κατανάλωση καυσίμου του πλοίου μπορεί να μετρηθεί κατά τη διάρκεια δοκιμών στη θάλασσα.

1.3.8 Παράδοση [2].

Η Ναυτιλιακή Εταιρεία θα αποδεχτεί τελικά το πλοίο όταν τα αποτελέσματα της θαλάσσιας δοκιμής είναι θετικά και θα εκδοθούν τα σχετικά πιστοποιητικά. Μετά από την αποδοχή ακολουθεί η τελετή παράδοσης σε εορταστικό κλίμα και με κάθε επισημότητα.

Μετά την παράδοση υπάρχει δωδεκάμηνη εγγύηση καλής λειτουργίας του πλοίου ώστε να είναι καλυμμένη η ναυτιλιακή εταιρεία σε περίπτωση που οτιδήποτε είναι ελαττωματικό.

1.3.9 Φωτογραφίες από τα ναυπηγεία.

Πριν προχωρήσουμε στο δεύτερο κεφάλαιο θα ήθελα να μοιραστώ με τον αναγνώστη ένα μικρό φωτογραφικό δείγμα από τα ναυπηγεία στην Κίνα και την Κορέα που είχα την χαρά και την τιμή να εργαστώ.



3 αδερφά πλοία λίγο πριν την παράδοση στην Κορέα



Πρώτη κατεργασία του χάλυβα



Μηχανοστάσιο Κορέα



Διαφράγματα αμπαριών Κορέα



Κατασκευή μηχανοστασίου Κορέα



Δοκιμές εν πλω Κορέα



Κατασκευή μονάδων Κορέα





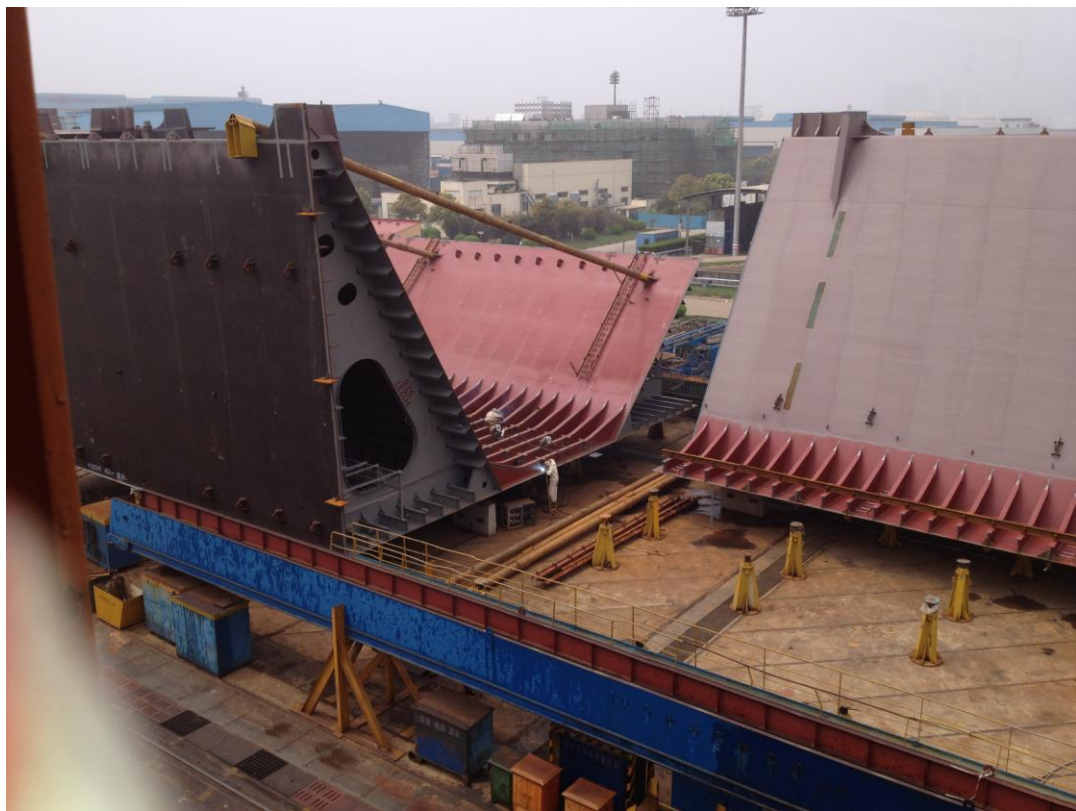
Δοκιμές εν πλω Κορέα



Κατασκευή τομέων Κορέα



Κατασκευή τομέων Κορέα



Κατασκευή τομέων (Κίνα)



Τελετή καθέλκυσης (Κίνα)



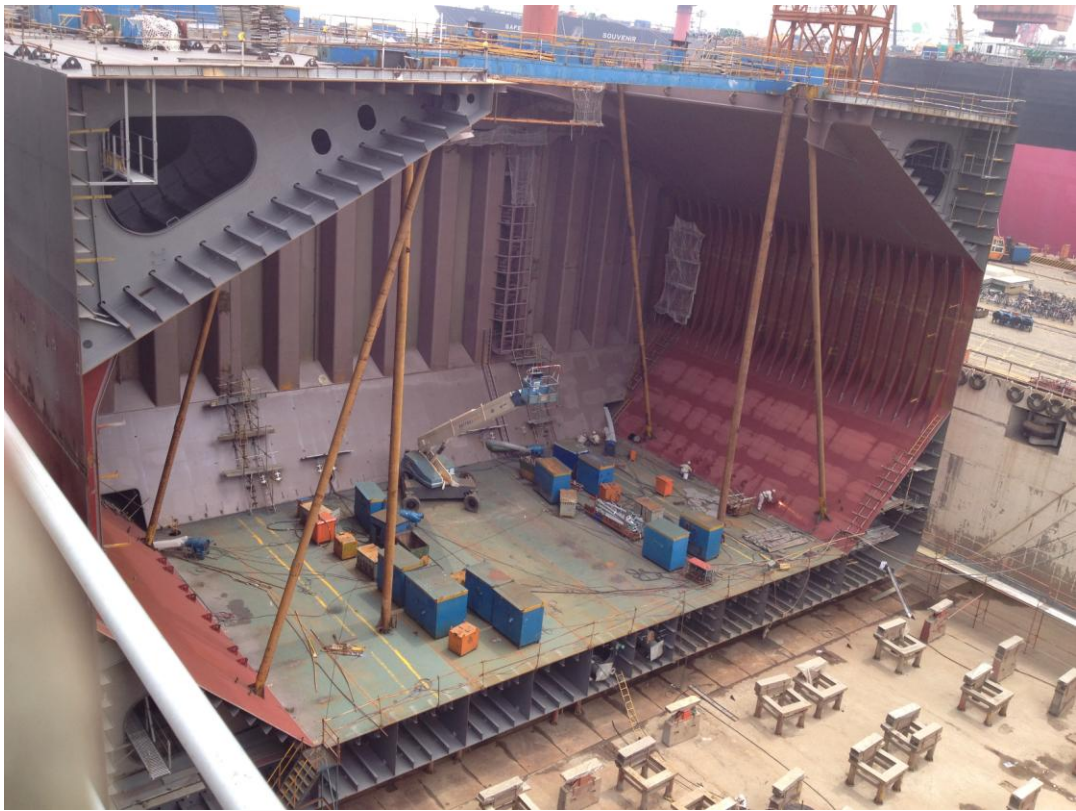
Κατασκευή ενδιατησης (Κίνα)



Κατασκευή μεγάλων τομέων (Κίνα)



Χώρος κατασκευής μονάδων (Κίνα)



Συγκέντρωση τομέων στην δεξαμενή (Κίνα)



Κατασκευή μηχανοστασίου (Κίνα)



Μεταφορά τομέα προς συγκόλληση στην δεξαμενή (Κίνα)



Συγκόλληση μονάδας (Κίνα)



Εργασίες στο κατάστρωμα κατά την συγκόλληση των τομεων (Κίνα)



Κατασκευή μηχανοστασίου (Κίνα)

Κεφάλαιο 2^ο Προϋπολογισμός Κόστους.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο είδαμε τον τρόπο παραγωγής ενός πλοίου από το ναυπηγείο. Όμως όπως έχουμε αναφέρει σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η κατάρτιση προϋπολογισμού κόστους ναυπήγησης. Για να κατανοήσουμε καλύτερα πως φτάσαμε στο τελικό αποτέλεσμα πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε τους τρόπους δημιουργίας του.

2.1 Προϋπολογισμός κόστους ναυπήγησης [7],[11].

Ένα ναυπηγείο όσο μικρές ή μεγάλες δυνατότητες παράγωγης και αν έχει δεν παύει να είναι και να λειτουργεί σαν μια επιχείρηση. Όπως γνωρίζουμε όλοι ο βασικός σκοπός λειτουργίας μιας επιχείρησης είναι το κέρδος για τους μετόχους της. Όμως για να υπάρξει κέρδος πρέπει να υπάρχουν πελάτες. Ένα ναυπηγείο για να έχει πελάτες πρέπει να είναι ανταγωνιστικό τόσο στις τιμές του όσο και στην ποιότητα κατασκευής των πλοίων που παράγει σε σχέση με τα υπόλοιπα ναυπηγεία. Το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιεί η διοίκηση του ναυπηγείου για να δει αν είναι “μέσα” στις τιμές της αγοράς όταν κάνει πρόσφορα για ναυπήγηση ενός πλοίου σε μια ναυτιλιακή εταιρία είναι ο προϋπολογισμός κόστους ναυπήγησης. Μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε ποσό σημαντικό είναι ο προϋπολογισμός κόστους που συντάσσει το ναυπηγείο πριν από κάθε πρόσφορα να είναι ακριβής και τα οικονομικά μεγέθη που αντικατοπτρίζονται μέσα σε αυτόν να είναι αληθινά. Επειδή όμως ο προϋπολογισμός είναι μια εκτίμηση του κόστους κατασκευής είναι φυσικό επακόλουθο να εμπεριέχει και ένα ποσοστό σφάλματος. Το ναυπηγείο πριν υπογράψει το συμβόλαιο κάνει συνεχείς διορθώσεις στην πρώτη εκτίμηση κόστους που έκανε. Σε κάθε στάδιο των διαπραγματεύσεων η διοίκηση του ναυπηγείου ζητά όλο και μεγαλύτερη ακρίβεια στην εκτίμηση κόστους. Σκοπός των ανθρώπων που συντάσσουν τον προϋπολογισμό ,και από εδώ και στο εξής θα αναφέρονται σαν κοστολόγοι, είναι την ημέρα υπογραφής του συμβολαίου που είναι και η μέρα που καθορίζεται η τιμή του πλοίου το σφάλμα να είναι όσο πιο μικρό γίνεται, της τάξης του 1%. Στον πίνακα 2-1 υπάρχει ένα παράδειγμα για τα ανεκτά όρια σφάλματος της εκτίμησης από την διοίκηση σε διάφορες φάσεις της διαπραγμάτευσης με την ναυτιλιακή εταιρεία

| | |
|---|---------|
| Πρώτη προσφορά | 10%-15% |
| Διαπραγμάτευση Τεχνικών Χαρακτηριστικών | 2%-6% |
| Συμβόλαιο | 1% |

Πινάκας21-1 Ανεκτά όρια σφάλματος σε διαφορές φάσης της διαπραγμάτευσης [11].

“Σε γενικές γραμμές η φύση της ναυτιλίας σαν κλάδος ,οδηγεί σε καταστάσεις που κάνουν υπερβολικά δύσκολη την εκτίμηση του κόστους ,ακόμα και για τον πιο έμπειρο εκτιμητή”, Cargrace, J. D. and P. Rigo. (2012). Μέσα από αυτή την πρόταση μπορούμε να κατανοήσουμε το δύσκολο έργο των εκτιμητών κόστους και να καταλάβουμε ότι για να φτάσουν σε σωστό αποτέλεσμα στην εκτίμηση τους θα πρέπει να έχουν βοήθεια από όλα τα τμήματα του ναυπηγείου.

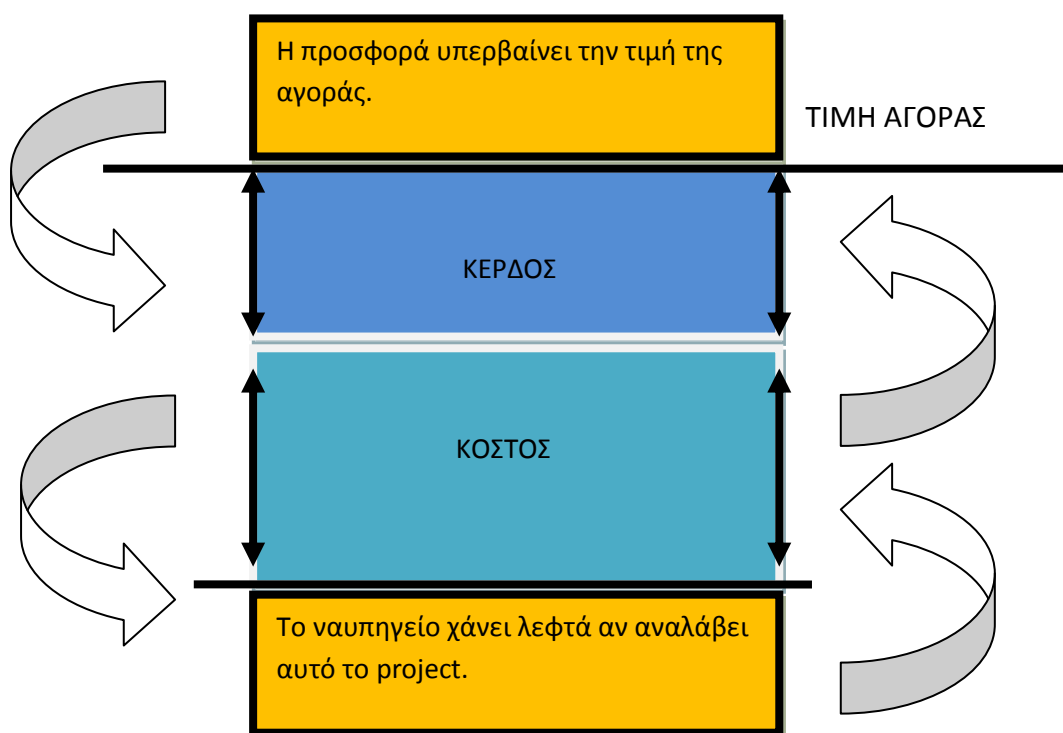
2.2 Επιλογή τρόπου κατάρτισης του προϋπολογισμού [11],[15].

Όπως αναφέραμε σκοπός της εκτίμησης κόστους είναι να δώσει στην διοίκηση του ναυπηγείου μια ρεαλιστική εικόνα σχετικά με το κόστος του υπό συζήτηση <<project>>, για να μπορεί η διοίκηση να αποφασίσει αν θα κάνει η όχι πρόσφορα στην ναυτιλιακή εταιρεία. Το πιο σημαντικό για έναν κοστολόγο είναι το ποσό μεγάλο ιστορικό ναυπήγησης τέτοιου είδους πλοίων έχει το ναυπηγείο. Όσο μεγαλύτερο είναι τόσο πιο εύκολα μπορεί να κάνει σωστά την δουλειά του. Όμως κάθε καινούριο πλοίο είναι διαφορετικό και έτσι πρέπει να επιλέξει τον τρόπο που θα λειτουργήσει για να κάνει την εκτίμηση του.

Στην κατάρτιση προϋπολογισμού κόστους ναυπήγησης υπάρχουν δύο τρόποι που μπορούμε να δουλέψουμε. Ο ένας είναι η προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω (Top-down) και ο άλλος είναι η προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω (Bottom-up).

Στην προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω χρησιμοποιούνται στοιχεία από το τελικό προϊόν όπως το συνολικό βάρος του χάλυβα και το μήκος του πλοίου. Για να μπορέσει να γίνει όμως σύνδεση αυτών των παραμέτρων με το κόστος χρησιμοποιούνται συντελεστές από προηγούμενα παρόμοια πλοία που έχει κατασκευάσει το ναυπηγείο. Και για αυτό τον λόγο αυτή η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία. Συνήθως χρησιμοποιείται μόνο για την κατάρτιση του πρώτου προϋπολογισμού και αυτό γιατί έχει αρκετά μειονεκτήματα. Επειδή χρησιμοποιεί δεδομένα από προηγούμενα πλοία δεν μπορεί να καταγράψει τις αλλαγές που έχουν προκύψει είτε στην γραμμή παραγωγής, είτε σε αλλαγές στο βάρος της κατασκευής λόγω πιθανών μικρών αλλαγών στον σχεδιασμό και προφανώς δεν μπορεί να είναι τόσο λεπτομερής όσο η από κάτω προς τα πάνω προσέγγιση.

Στην από κάτω προς τα πάνω προσέγγιση ο κοστολόγος χωρίζει το πλοίο σε όσο μικρότερα τμήματα γίνεται. Για παράδειγμα χωρίζει τον χάλυβα με τον ίδιο τρόπο που γίνεται η ομαδοποίηση του πριν συγκολληθεί σε μονάδες και εξετάζει το κόστος κάθε μικρού στοιχείου. Αυτός ο τρόπος κατάρτισης προϋπολογισμού είναι που χρησιμοποιείται μετά την πρώτη συμφωνία και μπορεί να δώσει τα αποτελέσματα που θέλει η διοίκηση του ναυπηγείου σχετικά με την απόκλιση από το πραγματικό κόστος. Το αν μπορεί το ναυπηγείο να δεχτεί να χτίσει το πλοίο το βλέπουμε με τον πρώτο τρόπο και παρουσιάζεται στην εικόνα 2-3 και για τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα χρησιμοποιείται η δεύτερη μέθοδος και ένα παράδειγμα τέτοια ομαδοποίησης μπορούμε να δούμε στον πίνακα 2-4.



Εικόνα 2-3. Από τα αποτελέσματα της εκτίμησης κόστους θα μπορέσει το ναυπηγείο να αποφασίσει αν θα κάνει προσφορά ή όχι.

| work process | man-h/unit | units | man-h | Euro/man-h | Euro |
|-------------------------------|------------|-------|--------------|------------------|-------------|
| Bending frames | | | | | |
| Bending plates (single curv.) | | | | | |
| Bending plates (double curv.) | | | | | |
| Manual welding | | | | | |
| Automatic welding | | | | | |
| TOTAL (labor) | | | | | |
| Material | | | units | Euro/unit | Euro |
| Frames | | | | | |
| Plates | | | | | |
| Welding material | | | | | |
| TOTAL (material) | | | | | |
| TOTAL (lab.+mat.) | | | | | |

Πίνακας 2-4 Προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω [15]

Αφού εξετάσαμε τον τρόπο με τον οποίο δουλεύει ο κοστολόγος τώρα θα αναλύσουμε το ποια στοιχεία χρησιμοποιεί και πως τα διαμορφώνει.

2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος παραγωγής [12].

Όταν ο κοστολόγος ξεκινήσει να κάνει την εκτίμηση κόστους για το πλοίο το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνει είναι να καθορίσει του παράγοντες που θα επηρεάσουν την τελική του πρόβλεψη.

Για την βιομηχανία οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος είναι τρεις.

- Κόστος πρώτων υλών
- Κόστος άμεσης εργασίας
- Τα Γενικά βιομηχανικά έξοδα

Και οι ορισμοί των τριών παραγόντων,

Κόστος πρώτων υλών: το σύνολο του κόστους των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των προϊόντων.

Κόστος άμεσης εργασίας: το σύνολο του κόστους απασχόλησης των εργαζομένων οι οποίοι συμμετέχουν στη μετατροπή της πρώτης ύλης σε προϊόν.

Γενικά βιομηχανικά έξοδα: Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα (Γ.Β.Ε.) είναι το σύνολο των εξόδων (εκτός από τις πρώτες ύλες και τα άμεσα εργατικά) τα οποία αφορούν την ολοκλήρωση της μετατροπής των υλικών σε προϊόν

Αν θέλουμε να τα προσδιορίσουμε συγκεκριμένα ως προς την ναυπήγηση ενός πλοίου.

Κόστος πρώτων υλών: το σύνολο του κόστους των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του πλοίου:

- Κόστος Χάλυβα
- Κόστος Μηχανημάτων (κύρια μηχανημάτων, ηλεκτρομηχανές, αντλίες κτλ.)
- Κόστος σωληνώσεων
- Κόστος συστήματος πλοήγησης
- Σύστημα στέγασης αμπαριών
- Κόστος Κατασκευής ενδιαίτησης (εδώ εννοούμε και όλα τα έπιπλα ή συσκευές που υπάρχουν μέσα στην ενδιαίτηση)
- Βάψιμο του πλοίου
- Κόστος ηλεκτρικού

Κόστος άμεσης εργασίας: το σύνολο του κόστους απασχόλησης των εργαζομένων οι οποίοι συμμετέχουν :

- Στην μετατροπή του χάλυβα
- Στην εγκατάσταση των μηχανημάτων
- Στην εγκατάσταση της σωληνώσεως του πλοίου
- Στο βάψιμο του πλοίου
- Στην κατασκευή της ενδιαίτησης
- Στην κατασκευή του συστήματος στέγασης των αμπαριών
- Στην εγκατάσταση του συστήματος πλοήγησης του πλοίου

Γενικά έξοδα ναυπήγησης: είναι το σύνολο των εξόδων (εκτός από τις πρώτες ύλες και τα άμεσα εργατικά) τα οποία αφορούν την ολοκλήρωση της ναυπήγησης.

- Κόστος σχεδιασμού
- Κόστος των υλικών συγκολλήσεων
- Κόστος των μισθών των μελών της διοίκησης που ασχολούνται με το συγκεκριμένο <<project>

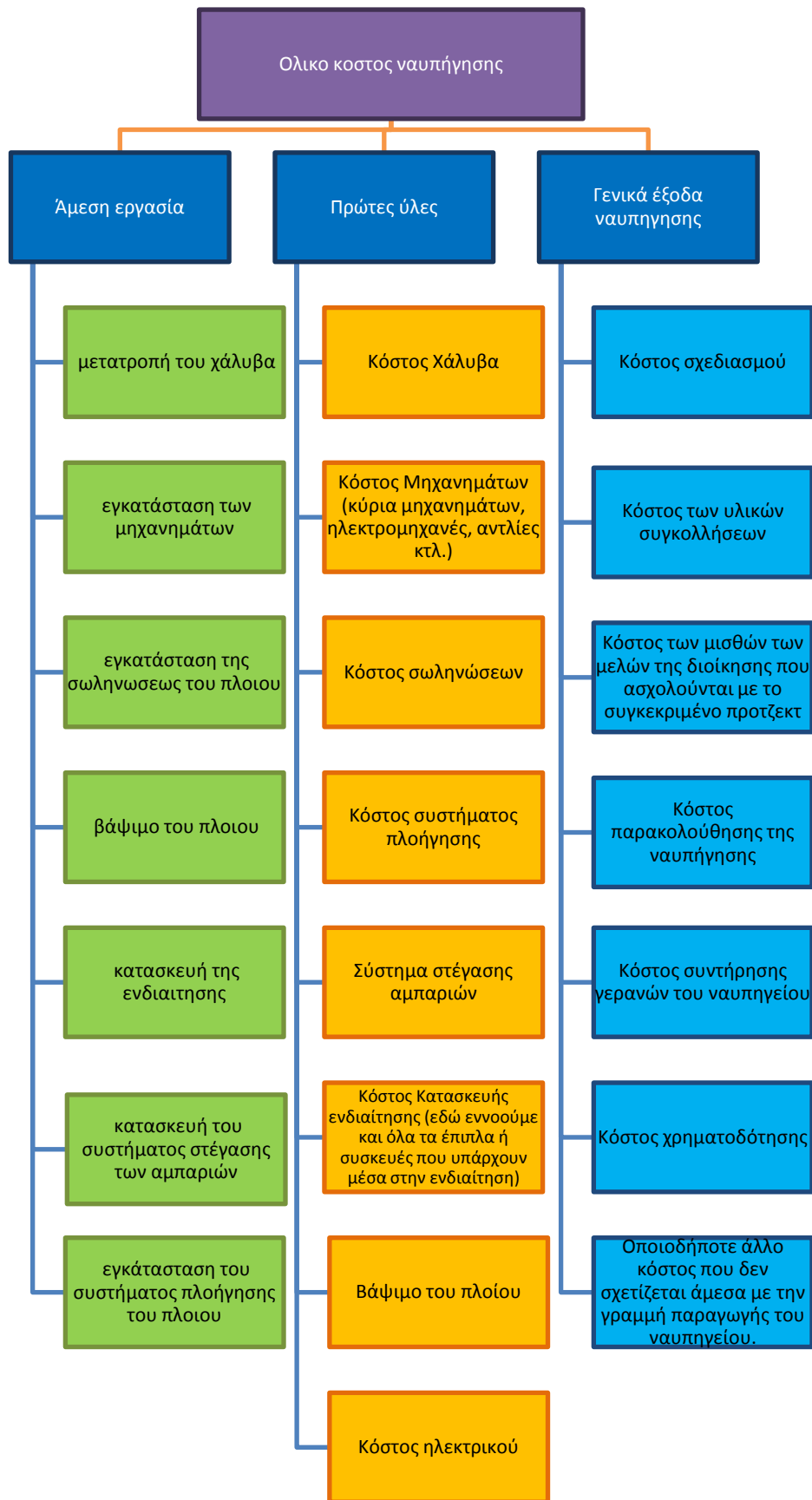
- Κόστος παρακολούθησης της ναυπήγησης
- Κόστος συντήρησης γερανών του ναυπηγείου
- Κόστος χρηματοδότησης (αναφερόμαστε στους τόκους δανεισμού του ναυπηγείου από τράπεζες)
- Οποιοδήποτε άλλο κόστος που δεν σχετίζεται άμεσα με την γραμμή παραγωγής του ναυπηγείου

Αυτά που αναφέραμε παραπάνω μπορούμε να τα παρατηρήσουμε στο σχεδιάγραμμα της εικόνας 2-5.

2.4 Υπολογισμός εργατωρών [1],[9],[16],[17].

Όταν ο κοστολόγος έχει ομαδοποιήσει τα έξοδα ναυπήγησης πρέπει να ολοκληρώσει δυο πολύ σημαντικά βήματα για να μπορέσει να κάνει την εκτίμηση του. Το πρώτο είναι να υπολογίσει τις εργατώρες. Και το δεύτερο είναι να υπολογίσει τα γενικά έξοδα ναυπήγησης.

Για να μπορέσουμε να υπολογίσουμε τις εργατώρες υπάρχουν δυο τρόποι που μπορούμε να ακολουθήσουμε. Ο πρώτος είναι από προηγούμενη εμπειρία ναυπήγησης τέτοιου τύπου πλοίων, που με την κατάλληλη αρχειοθέτηση για έξοδα σε εργατικό προσωπικό είναι και ο πιο ακριβής καθώς μπορεί να δώσει όσα στοιχεία χρειάζεται κάποιος για να προβλέψει μελλοντικά έξοδα για παρόμοια εργασία, και ο δεύτερος τρόπος είναι με την μέθοδο CGT (compensated gross tonnage) που δημιουργήθηκε το 1977 και αναθεωρήθηκε το 2007 από τον Οργανισμό για οικονομική συνεργασία και ανάπτυξη. Με την μέθοδο αυτή και στατιστικές μελέτες για την παραγωγικότητα των ναυπηγείων ο κοστολόγος μπορεί να υπολογίσει με ακρίβεια +/- 10% με 15% τις εργατώρες και το κόστος κατασκευής.



Εικόνα 2-5 Σχεδιάγραμμα ομαδοποίησης εξόδων.

Η μέθοδος CGT είναι μια τεχνική που υπολογίζει ποσοτικά το πόση δουλειά χρειάζεται από όλο το προσωπικό του ναυπηγείου για να κατασκευαστεί ένα πλοίο. Η βασική της αρχή συμπερασματικά είναι ότι παρόλο που δυο πλοία μπορεί να έχουν ίδιο βάρος μεταλλικής κατασκευής δεν είναι απαραίτητο ότι χρειάζονται τις ίδιες εργατοώρες για να κατασκευαστούν. Για παράδειγμα, ένα τάνκερ 165.000DWT με ένα πλοίο ξηρού φορτίου 170.000DWT μπορεί να έχουν την ίδια σχετικά χωρητικότητα (gross tonnage) σχεδόν 90000T αλλά μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε ότι το ναυπηγείο χρειάζεται αρκετά περισσότερο χρόνο να ναυπηγήσει το τάνκερ από το πλοίο ξηρού φορτίου και ο λόγος είναι οι πολύ περισσότερες λεπτομέρειες στον σχεδιασμό και οι κανονισμοί που υπάρχουν στα τάνκερ σε σχέση με τα πλοία ξηρού φορτίου.

Για να ξεπεράσει αυτό το εμπόδιο ο οργανισμός για την οικονομική συνεργασία και ανάπτυξη χώρισε τα πλοία σε κατηγορίες σύμφωνα με τον τύπο τους και έφτιαξε μια φόρμουλα που υπολογίζει το CGT. Βασισμένη στην δυσκολία κατασκευής, στο σχετικό μέγεθος και την χωρητικότητα κάθε πλοίου.

$$CGT = A * gt^B.$$

Όπου:

- A είναι ο βαθμός δυσκολίας ναυπήγησης κάθε τύπου πλοίου.
- B το σχετικό μέγεθος κάθε τύπου πλοίου και
- gt είναι η χωρητικότητα κάθε πλοίου.

Στην εικόνα 2-6 που ακολουθεί βλέπουμε τις κατηγορίες των πλοίων και τις παραμέτρους A και B κάθε τύπου πλοίου.

| Ship type | A | B |
|---------------------------|----|------|
| Oil tankers (double hull) | 48 | 0.57 |
| Chemical tankers | 84 | 0.55 |
| Bulk carriers | 29 | 0.61 |
| Combined carriers | 33 | 0.62 |
| General cargo ships | 27 | 0.64 |
| Reefers | 27 | 0.68 |
| Full container | 19 | 0.68 |
| Ro ro vessels | 32 | 0.63 |
| Car carriers | 15 | 0.70 |
| LPG carriers | 62 | 0.57 |
| LNG carriers | 32 | 0.68 |
| Ferries | 20 | 0.71 |
| Passenger ships | 49 | 0.67 |
| Fishing vessels | 24 | 0.71 |
| NCCV | 46 | 0.62 |

Πίνακας 2-6 Κατηγορίες πλοίων για υπολογισμό CGT [9].

Έχοντας την λίστα με τους τύπους πλοίων είναι εύκολο να υπολογίσει κανείς το CGT ενός πλοίου. Για να μπορέσει ο κοστολόγος να υπολογίσει τις εργατοώρες που θα χρειαστούν πρέπει να έχει στα χέρια του και στατιστικές μελέτες με την παραγωγικότητα του ναυπηγείου. Αυτός είναι ο λόγος που η μέθοδος αυτή θα χρησιμοποιηθεί μόνο αν το ναυπηγείο δεν έχει καθόλου εμπειρία η αρχεία για το πλοίο που πρόκειται να ναυπηγήσει. Αν δεν έχει ούτε στατιστικά δεδομένα για το συγκεκριμένο ναυπηγείο τότε χρησιμοποιεί τα δεδομένα από στατιστικές μελέτες για την περιοχή ή την χώρα που βρίσκεται το ναυπηγείο.

Μια τέτοια στατιστική απεικόνιση μπορούμε να δούμε στην εικόνα 2-7 και μας δείχνει την παραγωγικότητα των ναυπηγείων και το κόστος της εργατοώρας (κατά μέσο ορό) στην Κίνα, την Κορέα και την Ιαπωνία από το 2000 έως το 2009.

| Year | China | | South Korea | | Japan | |
|------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | Wage (\$/Man hour) | Productivity (CGT/Man hour) | Wage (\$/Man hour) | Productivity (CGT/Man hour) | Wage (\$/Man hour) | Productivity (CGT/Man hour) |
| 2000 | 0.57 | 0.009 | 11.38 | 0.045 | 14.17 | 0.071 |
| 2001 | 0.64 | 0.010 | 12.09 | 0.048 | 14.65 | 0.077 |
| 2002 | 0.77 | 0.011 | 12.88 | 0.051 | 15.49 | 0.082 |
| 2003 | 0.86 | 0.011 | 13.38 | 0.055 | 16.01 | 0.088 |
| 2004 | 0.93 | 0.012 | 14.74 | 0.058 | 16.88 | 0.093 |
| 2005 | 0.99 | 0.013 | 16.53 | 0.061 | 17.87 | 0.099 |
| 2006 | 1.15 | 0.014 | 17.96 | 0.064 | 18.48 | 0.105 |
| 2007 | 1.35 | 0.015 | 19.44 | 0.067 | 18.74 | 0.110 |
| 2008 | 1.65 | 0.015 | 19.94 | 0.071 | 19.46 | 0.116 |
| 2009 | 1.97 | 0.016 | 21.29 | 0.074 | 20.24 | 0.121 |

Source:

Wage: OECD, Chinese National Bureau of Statistics and the Chinese Ministry of Labour and Social Security

Productivity: Chou and Chang, 2004, First Maritime International, 2005, Lamb, 2002a, Lamb, 2002b, Lamb, 2007, Pires and Lamb, 2008

Εικόνα 2-7 κόστος εργατοώρας και παραγωγικότητα στην Κινά την Κορέα και την Ιαπωνία από το 2000 έως το 2009.

Ο κοστολόγος έχοντας όλα αυτά τα στοιχεία μπορεί να υπολογίσει τις εργατοώρες και το κόστος για κάθε πλοίο.

Ας εξετάσουμε με αυτά τα στοιχεία το πόσες εργατοώρες θα χρειαζόταν ένα ναυπηγείο στην Κορέα και ένα στην Κίνα για να μπορέσει να ολοκληρώσει την μεταλλική κατασκευή το υπό εξέταση πλοίου. Ένα πλοίο ξηρού φορτίου 177.000 DWT.

Όπως προείπαμε $CGT = A * gt^B$.

Αρχικά πρέπει να δούμε ποιά είναι η χωρητικότητα της μεταλλικής κατασκευής.

Gross ton= 92000 T.

Όπως μπορούμε να δούμε από τον πίνακα 2-5 για ένα πλοίο ξηρού φορτίου το $A=29$ και το $B= 0,61$.

$$\text{Άρα CGT} = 29 \times 92000^{0.61} = 29 \times 1066.37 = 30924 \text{ CGT.}$$

Έχοντας βρει το CGT και έχοντας τον δείκτη παραγωγικότητας μπορούμε να υπολογίσουμε τις εργατοώρες για κάθε χώρα. Θα κάνουμε το παράδειγμα μας για το 2008.

Κορέα:

$$0.071\text{cgt} \quad 1\text{εω}$$

$$30924 \quad x \quad \text{Άρα } x = 30924/0.071 = 435.559 \text{ εργατοώρες.}$$

Κίνα:

$$0.015\text{cgt} \quad 1\text{εω}$$

$$30924 \quad x \quad \text{Άρα } x = 30924/0.015 = 2.061.648 \text{ εργατοώρες.}$$

Δείξαμε λοιπόν χρησιμοποιώντας την μέθοδο του OECD πως μπορεί ο κοστολόγος να υπολογίσει τις εργατοώρες αν δεν έχει καθόλου στοιχεία για το συγκεκριμένο ναυπηγείο.

Για να μπορέσει κάποιος να μετρήσει τις εργατοώρες μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορα μοντέλα που έχουν σαν κύρια μεταβλητή το βάρος της κατασκευής και την παραγωγική ικανότητα του κάθε ναυπηγείου. Ένα από αυτά είναι το μοντέλο του Carreyette το οποίο δημιουργήθηκε το 1978 και μας λέει ότι

$$H_s = K \frac{(W_s^{2/3})(L^{1/3})}{C_b}$$

Όπου

H_s= σύνολο εργατωρών για την κατασκευή

K= συντελεστής παραγωγικότητας του ναυπηγείου που για να ναυπηγεία όπως αυτά που εξετάζουμε που εξειδικεύονται σε δύο με τρεις τύπους πλοίων παίρνει την τιμή 180.

W_s= Βάρος της μεταλλικής κατασκευής

L= Μήκος της κατασκευής

C_b=Συντελεστής γάστρας

Ας προσπαθήσουμε να βρούμε τις εργατοώρες που θα χρειαζόταν το ναυπηγείο για να κατασκευάσει τον τύπο πλοίου που θέλουμε.

Στην περίπτωση μας έχουμε

W_s= 25490 T

K=180

L=292m

C_b=0.825 (για πλοία μεταφοράς ξηρού φορτίου με ταχύτητα 12-17 κόμβους)

Άρα H_s= {180* (25490^{2/3})*(292^{1/3})} / 0.825

$$\Rightarrow H_s = \{180 * 809.47 * 6.5\} / 0.825$$

$$\Rightarrow H_s = 946530 / 0.825$$

$$\Rightarrow H_s = 1147309.09 \text{ εργατοώρες.}$$

Βλέπουμε ότι με αυτήν την μέθοδο που δεν λαμβάνουμε μόνο γεωγραφικά κριτήρια αλλά κριτήρια εξειδίκευσης του ναυπηγείου στο συγκεκριμένο τύπο πλοίων τα αποτελέσματα μας είναι αρκετά πιο κοντά σε αυτά που έχουμε καταγράψει στα αποτελέσματα μας.

2.5 Υπολογισμός γενικών εξόδων ναυπήγησης [10].

Για τον υπολογισμό των γενικών εξόδων ναυπήγησης και πάλι ο πιο σίγουρος τρόπος είναι η εμπειρία από προηγούμενα πλοία. Αυτός είναι ο λόγος που πρέπει να τονίσουμε πόσο σημαντικό είναι για τα ναυπηγεία να έχουν πολύ καλά οργανωμένα λογιστικά τμήματα. Η άλλη μέθοδος υπολογισμού των εξόδων είναι με τον προσδιορισμό ενός συντελεστή επιμερισμού για κάθε κατηγορία γενικών εξόδων που θα έχει μια βάση καταλογισμού. Η βάση καταλογισμού μπορεί να είναι οι εργατοώρες, οι ώρες λειτουργίας των μηχανημάτων, το κόστος των άμεσων υλικών, το κόστος της άμεσης εργασίας ή κάποια άλλη που θα διαλέξει η επιχείρηση ή ο κοστολόγος. Αυτό σημαίνει ότι ο κοστολόγος πρέπει να βρει έναν συντελεστή για κάθε κατηγορία γενικού εξόδου ώστε να μπορέσει να υπολογίσει τα γενικά έξοδα για το υπό ναυπήγηση πλοίο. Αν δεν έχει καθόλου στοιχεία και πάλι θα πρέπει να δουλέψει με στατιστικές μελέτες για τον προσδιορισμό τους. Ο γενικός τύπος για να βρεθεί ο συντελεστής είναι

Συντελεστής Καταλογισμού Γενικών εξόδων= Γενικά έξοδα / βάση καταλογισμού

Βλέπουμε ότι για να υπολογίσουμε τον συντελεστή χρειαζόμαστε μια τιμή για τα γενικά έξοδα. Για την περίπτωση του πλοίου αν ο κοστολόγος δεν έχει μια βάση δεδομένων από το ναυπηγείο θα πρέπει να υπολογίσει με κάποιο ποσοστό επί του ποσού άμεσων εξόδων και να δώσει μια τιμή για τα γενικά έξοδα.

Είδαμε λοιπόν τον τρόπο με τον οποίο θα προσπαθήσει ο κοστολόγος να προβλέψει τον προϋπολογισμό του κόστους ναυπήγησης ενός πλοίου. Αυτό που μπορούμε να κρατήσουμε είναι ότι για να μπορέσει ο κοστολόγος να κάνει μια σωστή πρόβλεψη πρέπει να έχει στην διάθεση του όσες περισσότερες πληροφορίες μπορεί και την συνεργασία όλων των τμημάτων του ναυπηγείου. Ας εξετάσουμε τώρα τον τρόπο που συντάξαμε τον προϋπολογισμό μας.

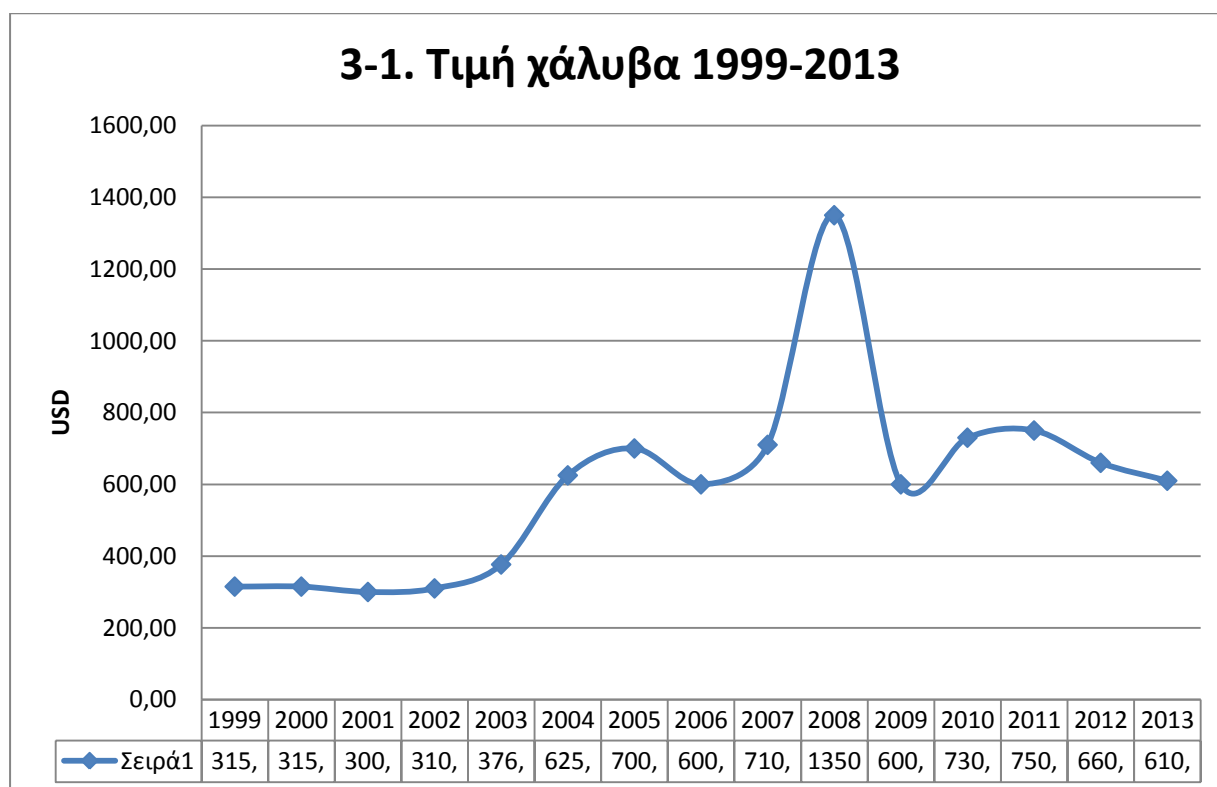
Στην περίπτωση μας τα στοιχεία που χρησιμοποιήσαμε για την κατάρτιση του προϋπολογισμού δεν είναι μέσα από την βιβλιογραφία αλλά από συζητήσεις με ανθρώπους που δουλεύουν σε όλα τα στάδια παραγωγής των δύο ναυπηγείων και με την μεγάλη βοήθεια των μεταφραστών μας όσο καιρό εργαζόμουν εκεί. Η δημιουργία της φόρμας προϋπολογισμού κόστους έγινε στο πρόγραμμα excel και η ομαδοποίηση των εξόδων έγινε με τον τρόπο που περιγράψαμε και φαίνεται στην εικόνα 2-4.. Σκοπός μου ήταν να φτιάξω μια φόρμα προϋπολογισμού που να μπορεί να υπολογίζει το κόστος και την διαφορά τιμής ανάμεσα στην Κορέα και την Κίνα με δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων κατά την επιθυμία του χρήστη και την δυνατότητα σύγκρισης του κόστους σε διάφορες κατηγορίες εξόδων μεταξύ Κορέας

και Κίνας. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του προϋπολογισμού και των δεδομένων που χρησιμοποιήσαμε καθώς και παρουσίαση αποτελεσμάτων σε διαφορετικά παραδείγματα με διαφορετικές τιμές στις παραμέτρους.

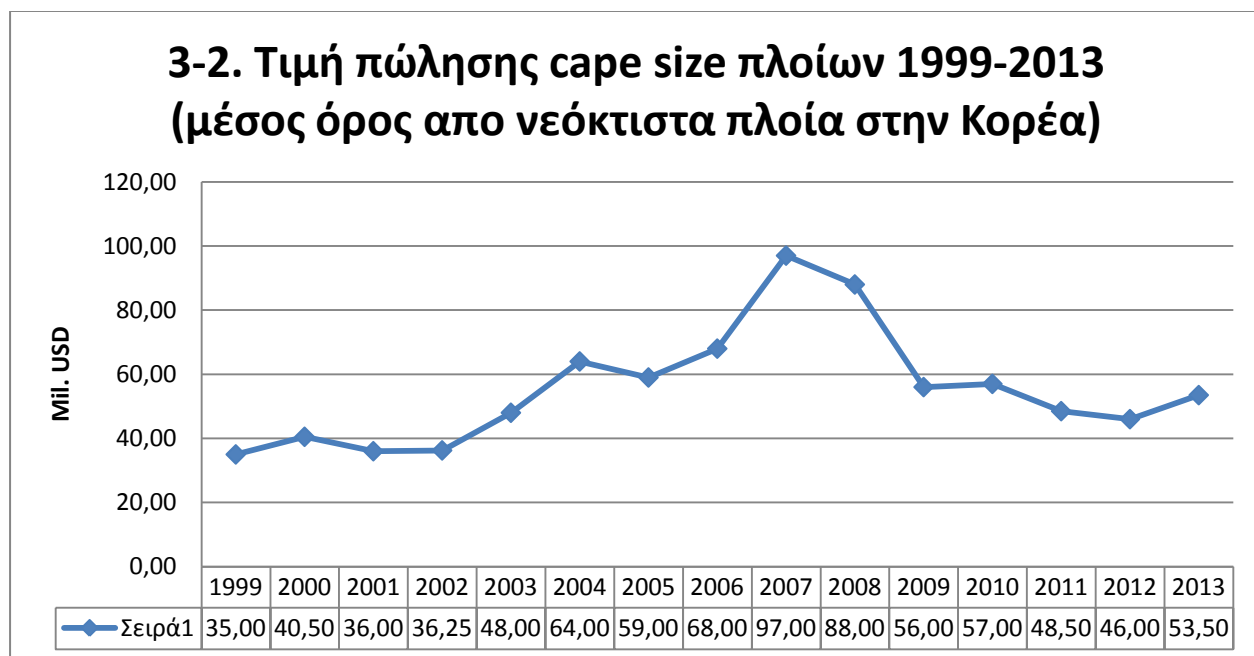
Κεφάλαιο 3^ο Παραδείγματα προϋπολογισμού κόστους ναυπήγησης.

3.1 Ιστορικό τιμής χάλυβα και τιμής πώλησης των cape size πλοίων.

Για να μπορέσει ο αναγνώστης να καταλάβει καλύτερα το γιατί είναι χρήσιμο να έχει κάποιος στην κατοχή του ένα εργαλείο που θα μπορεί να τον βοηθάει να προϋπολογίσει το κόστος κάθε δεδομένη στιγμή θα δείξουμε πρώτα το πώς έχει αλλάξει η τιμή πώλησης των cape size πλοίων και η τιμή πώλησης του χάλυβα από το 1999 μέχρι το 2013. Στο σχεδιάγραμμα 3-1 φαίνεται η τιμή πώλησης του χάλυβα για αυτή την περίοδο. Οι τιμές είναι σε δολάρια ανά τόνο. Τα δεδομένα για αυτά τα διαγράμματα προέρχονται από τα αρχεία του © Clarkson Research Services Limited. Βλέπουμε ότι χρόνο με τον χρόνο οι τιμές αλλάζουν και βασικός παράγοντας σε αυτό είναι η ζήτηση.



Στο σχεδιάγραμμα 3-2 που ακολουθεί μπορούμε να δούμε την διαφορά στην τιμή πώλησης από το 1999-2013 για τα cape size πλοία. Οι τιμές είναι σε εκατομμύρια δολάρια.



Όπως μπορούμε να καταλάβουμε από αυτά τα διαγράμματα η ναυτιλία είναι ένας πολύ δυναμικός κλάδος και οι τιμές στις κατασκευές αλλάζουν πολύ γρήγορα. Με αυτό στο μυαλό εύκολα μπορούμε να κατανοήσουμε γιατί είναι τόσο χρήσιμη η κατάρτιση σωστού προϋπολογισμού κόστους.

3.2 Παρουσίαση της φόρμας προϋπολογισμού.

Ο πρώτος στόχος που έβαλα κατά την δημιουργία της φόρμας προϋπολογισμού ήταν να είναι εύκολη στην χρήση και κατανοητή χωρίς μεγάλη προσπάθεια από τον οποιονδήποτε. Για αυτό το λόγο όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3-3 στην πρώτη σελίδα υπάρχουν οι οδηγίες χρήσης και η επεξήγηση κάθε διαφορετικού φύλλου εργασίας της φόρμας μας. Στην δεύτερη σελίδα υπάρχουν τα γενικά χαρακτηριστικά του πλοίου και όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3-4 μας δίνουν χρήσιμες πληροφορίες για το υπό κοστολόγηση πλοίο. Επίσης για να μπορεί να γίνει εύκολα η εισαγωγή των δεδομένων όλες οι κατηγορίες είναι χωρισμένες σε πίνακες όπως φαίνεται και στον πίνακα 3-5Α.

Για περιήρηση στην φόρμα χρησιμοποιήστε τα "tabs" στο κάτω μέρος της θόνης. Είναι ονομασμένα ανάλογα με το τι περιέχουν.

Περιεχόμενα και λειτουργία κάθε φύλλου εργασίας:

- 1) Οδηγίες χρήσης της φόρμας προϋπολογισμού
- 2) Γενικά χαρακτηριστικά του πλοίου
- 3) Εισαγωγή Δεδομένων : Εδώ εισάγουμε τα δεδομένα που έχουμε στην κατοχή μας για να μπορούμε να κάνουμε μια πρόβλεψη προϋπολογισμού κόστους.
- 4) Αποτελέσματα: Εδώ έχουμε την εξαγωγή των αποτελεσμάτων με βάση τα δεδομένα χωρισμένα σε κατηγορίες αλλά και συγκεντρωμένα σε έναν πίνακα. Επίσης υπάρχει ο πίνακας που περιέχει και το κέρδος του ναυπηγείου. Αυτοί οι πίνακες παίρνουν τιμές από το φύλλο εργασίας με όνομα «εισαγωγή δεδομένων» και οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτά αντανακλάται αυτόματα και στα αποτελέσματα.
- 5) Ανάλυση δεδομένων: Εδώ έχουμε συγκεντρωμένα τα κόστη μας και σχεδιαγράμματα που μας δίνουν άμεσες πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό κάθε κατηγορίας κόστους στο τελικό μας αποτέλεσμα καθώς και σύγκριση στις τιμές κάθε κατηγορίας ανάμεσα στην Κίνα και την Κορέα.
- 6) Σύγκριση άμεσων εξόδων χάλυβα: Εδώ γίνεται παρουσίαση του συνολικού κόστους του χάλυβα και σύγκριση ανάμεσα στις δύο χώρες, καθώς και παρουσίαση των ποσοστών κόστους κάθε κατηγορίας εξόδων για τον χάλυβα.
- 7) Σύγκριση άμεσων εξόδων: Γίνεται ακριβώς ότι και στην πιο πάνω κατηγορία αλλά για όλες τις κατηγορίες γενικών εξόδων εκτός του κόστους του χάλυβα.
- 8) Σύγκριση κόστους γενικών εξόδων : Παρουσίαση του κόστους όλων των κατηγοριών γενικών εξόδων ποσοτικά και ποσοστιαία καθώς και σύγκριση του κόστους κάθε κατηγορίας μεταξύ Κορέας και Κίνας .
- 9) Σύγκριση κόστους εργατωριών: Γίνεται ακριβώς ότι και στην πιο πάνω κατηγορία αλλά για όλα τα έξοδα που αφορούν τις εργατωρίες.

Τι πρέπει να προσέξετε:

Οι πίνακες ανάλυσης και σύγκρισης αποτελεσμάτων μόλις γίνει μια αλλαγή πρέπει να πατήσετε το πλήκτρο <<ανασθεώρηση όλων>> για να φανούν τα αποτελέσματα της αλλαγής. Αυτά φαίνονται αυτόματα και σε όλα τα σχεδιαγράμματα.

MAIN PARTICULARS

| Particulars | Data for Particulars |
|---------------------|--|
| L.O.A abt. | 291.80 M |
| L.B.P | 282.20 M |
| BREADTH | 45 M |
| DEPTH | 24,75 M |
| DRAFT (Design) | 16,5 M |
| DRAFT (Scantling) | 18,25 M |
| CLASS | ABS or BV |
| FLAG | PANAMA |
| SPEED | 15.1 knots |
| DWT (Scantling) | abt. 176,000 MT |
| DWT (Design) | abt. 154,000 MT |
| Light Weight | abt. 25,800 MT |
| Main Engine | MAN 6S70MC MkVI |
| | 16,860 Kw X 91 RPM |
| | 14,331 Kw x 86.2 RPM |
| F.O Consumption -pd | 56.8 MT (+5%) |
| Crusing Range | abt. 25,000 sea miles |
| Hull Net Steel Wt. | 21,800 MT |
| Paint | IP |
| Complement | 28 |
| No. of Cargo Holds | 9 |
| Main Cargoes | Iron Ore, Coal |
| Cargo Pump | N/A |
| Slop Pump | |
| Cleaning Pump | N/A |
| Handling Crane | |
| Manifold | N/A |
| Ballast Pump | 2500 M ³ /hour @ 0.35mPa x 2 sets |
| Generator | 900KW x 720 RPM x 3 sets |

Πίνακας 3-4 Γενικά χαρακτηριστικά πλοίου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

| Total Steel Weight | China | Korea |
|---------------------------|----------|----------|
| Accommodation | | |
| Hatch Covers and Coamings | | |
| Hull and Rudder System | | |
| Hull Outfitting | | |
| Hull Piping | | |
| Subcontractors | | |
| Σύνολο | 0 | 0 |

| PRICE OF STEEL | USD |
|----------------|-----|
| | |
| | |

| KW used in Machinery | China | Korea |
|--|-------|-------|
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | | |

| Labor M/h Cost | USD |
|----------------|-----|
| | |
| | |

| Fixed Direct Cost | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea |
|---|-----------------|-----------------|
| Painting | | |
| Electric | | |
| Material Consumables Reserve | | |
| Ship Reserve(Consumable during trial) | | |
| Material and Labor Reserve(Contingency) | | |

| Price Per KW | USD |
|--------------|-----|
| | |
| | |

| Indirect Costs Coefficient using M/h | China | Korea |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Indirect Labor | | |
| Indirect Material Costs | | |
| Indirect Expenses | | |
| Non-operating Expenses | | |
| Design & Engineering | | |
| Financial Cost | | |
| Insurance Cost | | |

| Labor Manhours | China | Korea |
|----------------|-------|-------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Profit | Στήλη2 |
|--------|--------|
| | |
| | |

Πίνακας 3-5A Πρίν την Εισαγωγή Δεδομένων

Οι οδηγίες της φόρμας είναι οι εξής:

Για περιήγηση στην φόρμα χρησιμοποιήστε τα "tabs" στο κάτω μέρος της οθόνης. Είναι ονομασμένα ανάλογα με το τι περιέχουν.

Περιεχόμενα και λειτουργία κάθε φύλλου εργασίας:

- 1) Οδηγίες χρήσης
- 2) Γενικά χαρακτηριστικά του πλοίου
- 3) Εισαγωγή Δεδομένων : Εδώ εισάγουμε τα δεδομένα που έχουμε στην κατοχή μας για να μπορέσουμε να κάνουμε μια πρόβλεψη προϋπολογισμού κόστους.
- 4) Αποτελέσματα: Εδώ έχουμε την εξαγωγή των αποτελεσμάτων με βάση τα δεδομένα χωρισμένα σε κατηγορίες αλλά και συγκεντρωμένα σε έναν πίνακα. Επίσης υπάρχει ο πίνακας που περιέχει και το κέρδος του ναυπηγείου. Αυτοί οι πίνακες παίρνουν τιμές από το φύλλο εργασίας με όνομα «εισαγωγή δεδομένων» και οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτά αντανακλάται αυτόματα και στα αποτελέσματα.
- 5) Ανάλυση δεδομένων: Εδώ έχουμε συγκεντρωμένα τα κόστη μας και σχεδιαγράμματα που μας δίνουν άμεσες πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό κάθε κατηγορίας κόστους στο τελικό μας αποτέλεσμα καθώς και σύγκριση στις τιμές κάθε κατηγορίας ανάμεσα στην Κίνα και την Κορέα.
- 6) Σύγκριση άμεσων εξόδων χάλυβα: Εδώ γίνεται παρουσίαση του συνολικού κόστους του χάλυβα και σύγκριση ανάμεσα στις δύο χώρες, καθώς και παρουσίαση των ποσοστών κόστους κάθε κατηγορίας εξόδων για τον χάλυβα.
- 7) Σύγκριση άμεσων εξόδων: Γίνεται ακριβώς ότι και στην πιο πάνω κατηγορία αλλά για όλες τις κατηγορίες γενικών εξόδων εκτός του κόστους του χάλυβα.
- 8) Σύγκριση κόστους γενικών εξόδων : Παρουσίαση του κόστους όλων των κατηγοριών γενικών εξόδων ποσοτικά και ποσοστιαία καθώς και σύγκριση του κόστους κάθε κατηγορίας μεταξύ Κορέας και Κίνας .
- 9) Σύγκριση κόστους εργατοωρών: Γίνεται ακριβώς ότι και στην πιο πάνω κατηγορία αλλά για όλα τα έξοδα που αφορούν τις εργατοώρες.

Τι πρέπει να προσέξετε:

Οι πίνακες ανάλυσης και σύγκρισης αποτελεσμάτων μόλις γίνει μια αλλαγή πρέπει να πατήσετε το πλήκτρο <<αναθεώρηση όλων>> για να φανούν τα αποτελέσματα της αλλαγής. Αυτά φαίνονται αυτόματα και σε όλα τα σχεδιαγράμματα.

Οι πίνακες δεδομένων όπως βλέπουμε είναι χωρισμένοι σε κατηγορίες και αυτές είναι:

- Total steel weight. Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει όλες τις κατηγορίες της κατασκευής που έχουν μετρήσιμο βάρος χάλυβα και εδώ θα εισάγουμε τα δεδομένα που έχουμε για την μεταλλική κατασκευή.
- Kw used in Machinery. Γενικά για να μετρήσουμε προϋπολογιστικά το κόστος των μηχανημάτων μετράμε το σύνολο των Kw που αναγράφονται από τον κατασκευαστή για κάθε μηχανήμα. Σε αυτόν τον πίνακα τα δεδομένα που θα εισάγουμε είναι τα Kw της κύριας μηχανής, τα Kw των γεννητριών και τα Kw για τις αντλίες. Από τα δεδομένα που συλλέξαμε αυτή η τιμή για το συγκεκριμένο πλοίο είναι 22000 Kw.
- Fixed direct cost. Σε αυτό τον πίνακα θα εισάγουμε όσα έξοδα δεν έχουν να κάνουν με άμεσα έξοδα που αφορούν την τιμή και το βάρος του χάλυβα. Είναι δεδομένα που συλλέξαμε από τα ναυπηγεία.
- Indirect Costs Coefficient using Man-hours. Αυτός ο πίνακας είναι ίσως ο πιο σημαντικός πίνακας στην φόρμα μας καθώς περιέχει τους συντελεστές καταλογισμού γενικών εξόδων που χρησιμοποιούν τα ναυπηγεία και έχουν σαν βάση τις εργατώρες. Αυτά τα δεδομένα ήταν τα πιο δύσκολα να καταφέρω να τα καταγράψω καθώς μπορεί να καταλάβει κανείς ότι με αυτά μπορεί να γίνει πολύ πιο σωστή η κοστολόγηση και μπορούμε πολύ εύκολα να φτάσουμε σε συμπεράσματα που αφορούν τον τρόπο λειτουργίας των δύο ναυπηγείων.
- Price of steel. Στον πίνακα αυτό εισάγουμε την τιμή του χάλυβα που έχουμε υπόψη μας κάθε φορά.
- Price of Man-hour. Σε αυτό τον πίνακα εισάγουμε την τιμή της κάθε εργατώρας για κάθε χώρα.
- Price per KW. Εδώ εισάγουμε την τιμή της κιλοβατώρας για κάθε χώρα αυξημένη κατά ένα 20% για να συμπεριλαμβάνει και το κόστος για όσα μηχανήματα δεν είναι υπολογισμένα στα Kw του πιο πάνω πίνακα.
- Labor Man-hour. Αυτός ο πίνακας περιλαμβάνει τις εργατώρες που χρειάζονται για να ολοκληρωθεί η κατασκευή μας χωρισμένες σε ξεχωριστές κατηγορίες. Γενικά όπως προείπαμε ο κοστολόγος θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει κάποια στατιστική μέθοδο για να συμπληρώσει αυτόν τον πίνακα. Στην περίπτωση μας όμως χρησιμοποιήσαμε στοιχεία που καταφέραμε να συλλέξουμε μετά από έρευνα στα ναυπηγεία.
- Profit. Σε αυτόν τον πίνακα εισάγουμε το ποσοστό κέρδους που θέλουμε να έχουμε κάθε φορά.

3.3 Παραδείγματα προϋπολογισμού [13],[14].

Αφού παρουσιάσαμε τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε ήρθε η ώρα να παρουσιάσουμε την φόρμα μας. Στο πρώτο παράδειγμα θα χρησιμοποιήσουμε τα δεδομένα που συλλέξαμε από τα ναυπηγεία κατά την διάρκεια της παραμονής μας εκεί. Στον πίνακα 3-5B φαίνονται όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε. Στην συνέχεια στον πίνακα 3-6 μπορούμε να δούμε τα αποτελέσματα που πήραμε. Εδώ πρέπει να πούμε όπως έχουμε πει και στις οδηγίες ότι αν αλλάξουμε κάποιο από τα δεδομένα τότε αυτόματα αλλάζουν και τα αποτελέσματα. Η τιμή του χάλυβα που χρησιμοποιήσαμε είναι 660 δολάρια και είναι ο μέσος όρος της τιμής του χάλυβα για το έτος 2012. Πρέπει να αναφέρουμε ξανά ότι οι συντελεστές κατανομής των γενικών εξόδων είναι δοσμένοι από τα ναυπηγεία. Παρατηρώντας τον πίνακα 3-5B μπορούμε να δούμε την διαφορά στους συντελεστές που χρησιμοποιούν τα δύο ναυπηγεία για να κάνουν κοστολόγηση. Στην Κορέα επειδή οι εργατοώρες είναι λίγες σχετικά οι συντελεστές πρέπει να είναι μεγάλοι ενώ αντίθετα στην Κινά που οι εργατοώρες είναι πολλές οι συντελεστές είναι μικροί. Με μια πρώτη ανάγνωση των αποτελεσμάτων μπορούμε να πούμε ότι τα αποτελέσματα που πήραμε είναι αρκετά καλά και ότι τα καθώς αν κοιτάξουμε τις τιμές πώλησης των *carpe* για το έτος 2012 σαν μέσο όρο από την Κορέα θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχουμε μια απόκλιση +/- 5% και για τις δύο χώρες καθώς όπως ξέρουμε τα κινεζικά πλοία είναι πιο φθηνά.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

| Total Steel Weight | China | Korea |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Accommodation | 570 | 570 |
| Hatch Covers and Coamings | 920 | 920 |
| Hull and Rudder System | 21000 | 20000 |
| Hull Outfitting | 2500 | 2500 |
| Hull Piping | 500 | 500 |
| Subcontractors | 0 | 1000 |
| Σύνολο | 25490 | 25490 |

| PRICE OF STEEL | USD |
|----------------|----------|
| China | \$ 660,0 |
| Korea | \$ 660,0 |

| Labor M/h Cost | USD |
|----------------|---------|
| China | \$ 3,0 |
| Korea | \$ 18,0 |

| KW used in Machinery | China | Korea |
|--|-------|-------|
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | 22000 | 22000 |

| Price Per KW | USD |
|--------------|----------|
| China | \$ 220,0 |
| Korea | \$ 200,0 |

| Fixed Direct Cost | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea |
|---|-----------------|-----------------|
| Painting | \$ 1.300.000,0 | \$ 1.000.000,0 |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | \$ 1.000.000,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | \$ 530.000,0 |
| Ship Reserve(Consumable during trial) | \$ 40.000,0 | \$ 50.000,0 |
| Material and Labor Reserve(Contingency) | \$ 900.000,0 | \$ 1.100.000,0 |

| Labor Manhours | China | Korea |
|--|---------------|---------------|
| Accommodation | 38000 | 12000 |
| Hatch Covers and Coamings | 25000 | 10000 |
| Hull and Rudder System | 350000 | 145000 |
| Hull Outfitting | 50000 | 15000 |
| Hull Piping | 60000 | 15000 |
| Painting | 70000 | 28000 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | 100000 | 36000 |
| Material Consumables Reserve | 5000 | 1900 |
| Σύνολο | 698000 | 262900 |

| Indirect Costs Coefficient using M/h | China | Korea |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Indirect Labor | 0,7 | 4,9 |
| Indirect Material Costs | 0,4 | 1,1 |
| Indirect Expenses | 3 | 8,4 |
| Non-operating Expenses | 0,35 | 3 |
| Design & Engineering | 0,4 | 1,5 |
| Financial Cost | 2 | 2,9 |
| Insurance Cost | 0,6 | 1,7 |

| Profit | Σημανη? |
|--------|---------|
| China | 20% |
| Korea | 20% |

Πίνακας 3-5B Μετά την Εισαγωγή Δεδομένων

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

| Total Steel Cost | China | Korea | China | Korea |
|---------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Accommodation | \$ 376.200,0 | \$ 376.200,0 | \$ 488.600,0 | \$ 1.288.210,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 2.300.000,0 | \$ 2.300.000,0 | \$ 279.200,0 | \$ 289.190,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 13.860.000,0 | \$ 13.200.000,0 | \$ 2.094.000,0 | \$ 2.208.360,0 |
| Hull Outfitting | \$ 1.650.000,0 | \$ 1.650.000,0 | \$ 244.300,0 | \$ 788.700,0 |
| Hull Piping | \$ 330.000,0 | \$ 330.000,0 | \$ 279.200,0 | \$ 394.350,0 |
| Subcontractors | \$ - | \$ 660.000,0 | \$ 1.396.000,0 | \$ 762.410,0 |
| Σύνολο | \$ 18.516.200,0 | \$ 18.516.200,0 | \$ 5.200.100,0 | \$ 6.178.150,0 |

| Cost for Machinery | China | Korea |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |

| Fixed Direct Cost | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea | China | Korea |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Painting | \$ 1.300.000,0 | \$ 1.000.000,0 | \$ 18.516.200,0 | \$ 18.516.200,0 |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | \$ 1.000.000,0 | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | \$ 530.000,0 | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 |
| Ship Reserve(Consumable during tri) | \$ 40.000,0 | \$ 50.000,0 | \$ 1.974.000,0 | \$ 4.732.200,0 |
| Material and Labor Reserve(Conting) | \$ 900.000,0 | \$ 1.100.000,0 | \$ 5.200.100,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Σύνολο | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 | \$ 34.420.300,0 | \$ 37.506.550,0 |

| Cost of Labor Manhours | China | Korea | China | Korea |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Accommodation | \$ 114.000,0 | \$ 216.000,0 | \$ 18.516.200,0 | \$ 18.516.200,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 75.000,0 | \$ 180.000,0 | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 1.050.000,0 | \$ 2.610.000,0 | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 |
| Hull Outfitting | \$ 150.000,0 | \$ 270.000,0 | \$ 1.974.000,0 | \$ 4.732.200,0 |
| Hull Piping | \$ 60.000,0 | \$ 270.000,0 | \$ 5.200.100,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Painting | \$ 210.000,0 | \$ 504.000,0 | \$ 6.884.060,0 | \$ 7.501.310,0 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 300.000,0 | \$ 648.000,0 | \$ 41.304.360,0 | \$ 45.007.860,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 15.000,0 | \$ 34.200,0 | | |
| Σύνολο | \$ 1.974.000,0 | \$ 4.732.200,0 | | |

Το τελικό κόστος και μια σωστή πρόβλεψη είναι το ζητούμενο από κάθε προϋπολογισμό. Θεωρώ όμως ότι μια τέτοια φόρμα θα πρέπει να μπορεί να κάνει και μία ανάλυση των αποτελεσμάτων έτσι ώστε να μπορεί να γίνει σύγκριση των τιμών σε διάφορες κατηγορίες. Επίσης πολύ σημαντικό είτε για το ναυπηγείο είτε για την ναυτιλιακή είναι να γνωρίζει το ποσοστό κόστους που αναλογεί σε κάθε κατηγορία. Για τον λόγο αυτό η φόρμα μας προσφέρει την δυνατότητα στον χρήστη να δει διάφορα συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ των δύο ναυπηγείων σε διαφορετικές κατηγορίες. Αρχικά στον πίνακα 3-7 μπορούμε να δούμε την βασική ανάλυση που προσφέρει η φόρμα και αφορά τα ποσοστά κόστους κάθε μεγάλης κατηγορίας καθώς και σχεδιαγράμματα σύγκρισης των τιμών της κάθε κατηγορίας σε κάθε χώρα και διαγράμματα, για να γίνονται πιο εύκολα αντιληπτά από τον χρήστη, με τα ποσοστά κόστους για κάθε κατηγορία σε κάθε χώρα. Στον πίνακα 3-8 μπορούμε να δούμε την σελίδα της φόρμας που γίνεται η σύγκριση για το κόστος του χάλυβα σε κάθε χώρα και σε πίνακα και σε σχεδιάγραμμα καθώς και τα ποσοστά που αναλογούν σε κάθε κατηγορία κόστους του χάλυβα. Συγκεκριμένα για τον πίνακα 3-8 σε αυτό το παράδειγμα δεν μπορούμε να εξάγουμε πολλά συμπεράσματα σε σχέση με το κόστος καθώς χρησιμοποιήσαμε την ίδια τιμή και για τις 2 χώρες. Επίσης πρέπει να τονίσουμε ότι παρόλο που το βάρος των <<hatch covers>> είναι 920 τόνοι το κόστος τους είναι πολύ μεγαλύτερο από τον πολλαπλασιασμό με την τιμή του χάλυβα γιατί είναι ένας σύνθετος μηχανισμός που συνήθως τον αναλαμβάνει εταιρία που είναι εξειδικευμένη στην κατασκευή τους και το κόστος τους είναι ίδιο για τις δύο χώρες. Ο συντελεστής για τα <<hatch covers>> είναι 2500. Το ίδιο μπορούμε να δούμε και στους πίνακες 3-9,3-10,3-11 για τις κατηγορικές άμεσων εξόδων, γενικών εξόδων και εργατοωρών. Συγκεκριμένα για τα γενικά έξοδα ναυπήγησης πρέπει να εξηγήσουμε γιατί υπάρχει αυτή η διαφορά στο κόστος. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι οι διαφορετικοί όροι πληρωμής που έχει συμφωνήσει το ναυπηγείο με την ναυτιλιακή εταιρεία.

Για να γίνει ακόμα πιο κατανοητό αυτό πρέπει να δούμε τους συνηθισμένους τρόπους πληρωμής κάθε χώρας και πως επηρεάζεται από αυτό ο δανεισμός του ναυπηγείου από τις τράπεζες για να μπορέσει να ολοκληρώσει την ναυπήγηση. Όπως αναφέραμε στο πρώτο κεφάλαιο την ώρα του συμβολαίου πρέπει να αποφασιστούν και οι όροι αποπληρωμής. Το ζητούμενο για την ναυτιλιακή είναι να δώσει όσο μικρότερο ποσό μπορεί σαν πρώτη δόση και αν γίνεται να μπορέσει να αποπληρώσει το μεγαλύτερο μέρος του ποσού μετά την παράδοση. Αυτό γίνεται γιατί παρόλο που η ναυτιλιακή έχει δανειστεί λεφτά από την τράπεζα για να ολοκληρώσει την ναυπήγηση αυτά τα λεφτά μένουν δεσμευμένα σε κλειστό λογαριασμό και έτσι κερδίζουν αρκετά χρήματα πίσω από τους τόκους. Το ναυπηγείο από την άλλη πλευρά έχει σαν στόχο να πάρει σαν πρώτη δόση όσο μεγαλύτερο μέρος των χρημάτων μπορεί για να μειώσει το ποσό δανεισμού.

Η καταβολή κάθε δόσης γίνεται σε προσυμφωνημένα σημεία της ναυπήγησης. Αυτά είναι.

- Ήμερα υπογραφής του συμβολαίου
- Ήμερα κοπής της πρώτης λαμαρίνας
- Ήμερα τοποθέτησης της τρόπιδας (keel laying)
- Ήμερα καθέλκυσης
- Ήμερα παράδοσης

Ας δούμε τώρα ποια είναι τα τρία βασικά μοντέλα αποπληρωμής.

Ο πρώτος τρόπος:

- 1) 10% την ημέρα του συμβολαίου
- 2) 10% την ημέρα κοπής της πρώτης λαμαρίνας
- 3) 10% την ημέρα τοποθέτησης της τρόπιδας (keel laying)
- 4) 10% την ημέρα καθέλκυσης
- 5) 60% την ημέρα παράδοσης

Ο δεύτερος τρόπος:

- 1) 20% την ημέρα του συμβολαίου
- 2) 10% την ημέρα κοπής της πρώτης λαμαρίνας
- 3) 10% την ημέρα τοποθέτησης της τρόπιδας (keel laying)
- 4) 10% την ημέρα καθέλκυσης
- 5) 50% την ημέρα παράδοσης

Ο τρίτος τρόπος:

- 1) 20% την ημέρα του συμβολαίου
- 2) 20% την ημέρα κοπής της πρώτης λαμαρίνας
- 3) 20% την ημέρα τοποθέτησης της τρόπιδας (keel laying)
- 4) 20% την ημέρα καθέλκυσης
- 5) 20% την ημέρα παράδοσης

Ο πρώτος και ο δεύτερος τρόπος είναι αυτά που χρησιμοποιούνται πιο πολύ στην Κίνα και ο λόγος είναι η εύκολη πρόσβαση που είχαν τα κινέζικα ναυπηγεία σε δανεισμούς από τις τράπεζες καθώς με αυτόν τρόπο μπορούσαν να προσελκύσουν πελάτες που θα ήταν πολύ δύσκολο να επιλέξουν να ναυπηγήσουν τα πλοία τους στην Κίνα λόγω ποιότητας κατασκευής. Ο τρίτος τρόπος είναι αυτός που είναι ο πιο κοινός στην Κορέα. Βέβαια αυτά τα ποσοστά μπορούν να αλλάξουν ανάλογα με τον πελάτη, ανάλογα με το ναυπηγείο και γενικά με το τι επιτάσσει η αγορά κάθε φορά. Αλλά στον προϋπολογισμό του κόστους που γίνεται πριν την υπογραφή του συμβολαίου χρησιμοποιούνται για να μπορέσουν να κάνουν εκτίμηση οι

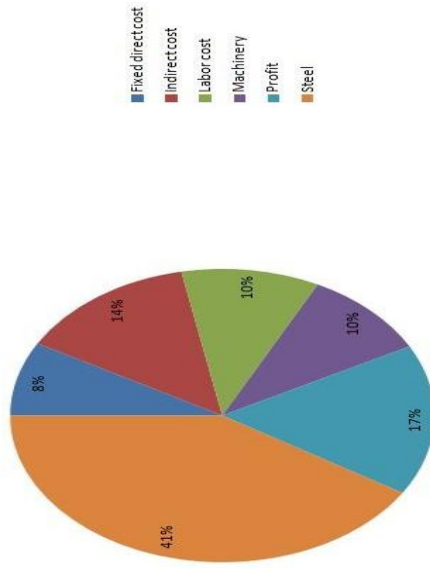
κοστολόγοι και αυτός είναι ο λόγος που στην Κίνα τα τραπεζικά έξοδα είναι πολύ μεγαλύτερα.

Πρέπει να τονίσουμε ότι στους ανάλυσης των αποτελεσμάτων ο χρήστης δεν μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία καθώς αυτά εξάγονται αυτόματα από τους πίνακες αποτελεσμάτων. Αν κάνουμε κάποια αλλαγή στα δεδομένα μας και θέλουμε να δούμε πως αυτό επηρεάζει τις αναλύσεις των αποτελεσμάτων μας τότε απλά πρέπει να πατήσουμε την εντολή << αναθεώρηση όλων >> από τον πίνακα εντολών του excel και οι πίνακες και τα σχεδιαγράμματα θα αλλάξουν αυτόματα.

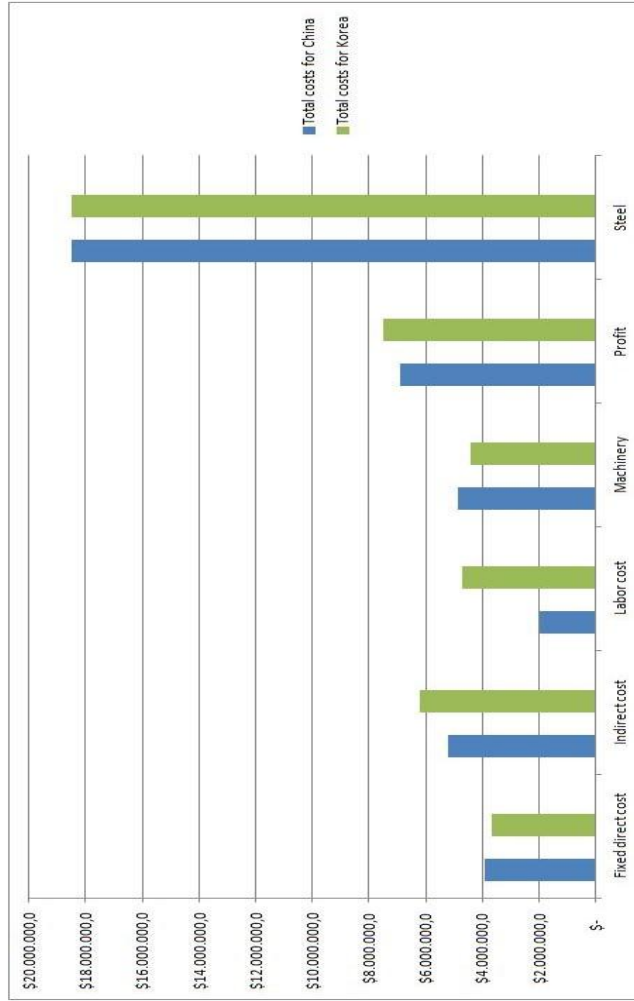
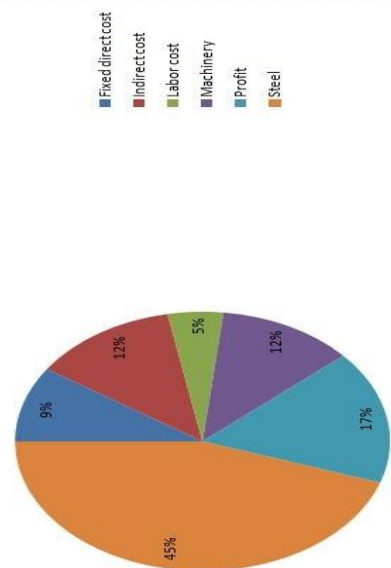
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

| COST ITEMS | Τιμές | | Total costs for Korea | Percentage of cost for Korea |
|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|
| | Total costs for China | Percentage of cost for China | | |
| Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | 9,42% | \$ 3.680.000,0 | 8,18% |
| Indirect cost | \$ 5.200.100,0 | 12,59% | \$ 6.178.150,0 | 13,73% |
| Labor cost | \$ 1.974.000,0 | 4,78% | \$ 4.732.200,0 | 10,51% |
| Machinery | \$ 4.840.000,0 | 11,72% | \$ 4.400.000,0 | 9,78% |
| Profit | \$ 6.884.060,0 | 16,67% | \$ 7.501.310,0 | 16,67% |
| Steel | \$ 18.516.200,0 | 44,83% | \$ 18.516.200,0 | 41,14% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 41.304.360,0 | 100,00% | \$ 45.007.860,0 | 100,00% |

Total costs for Korea



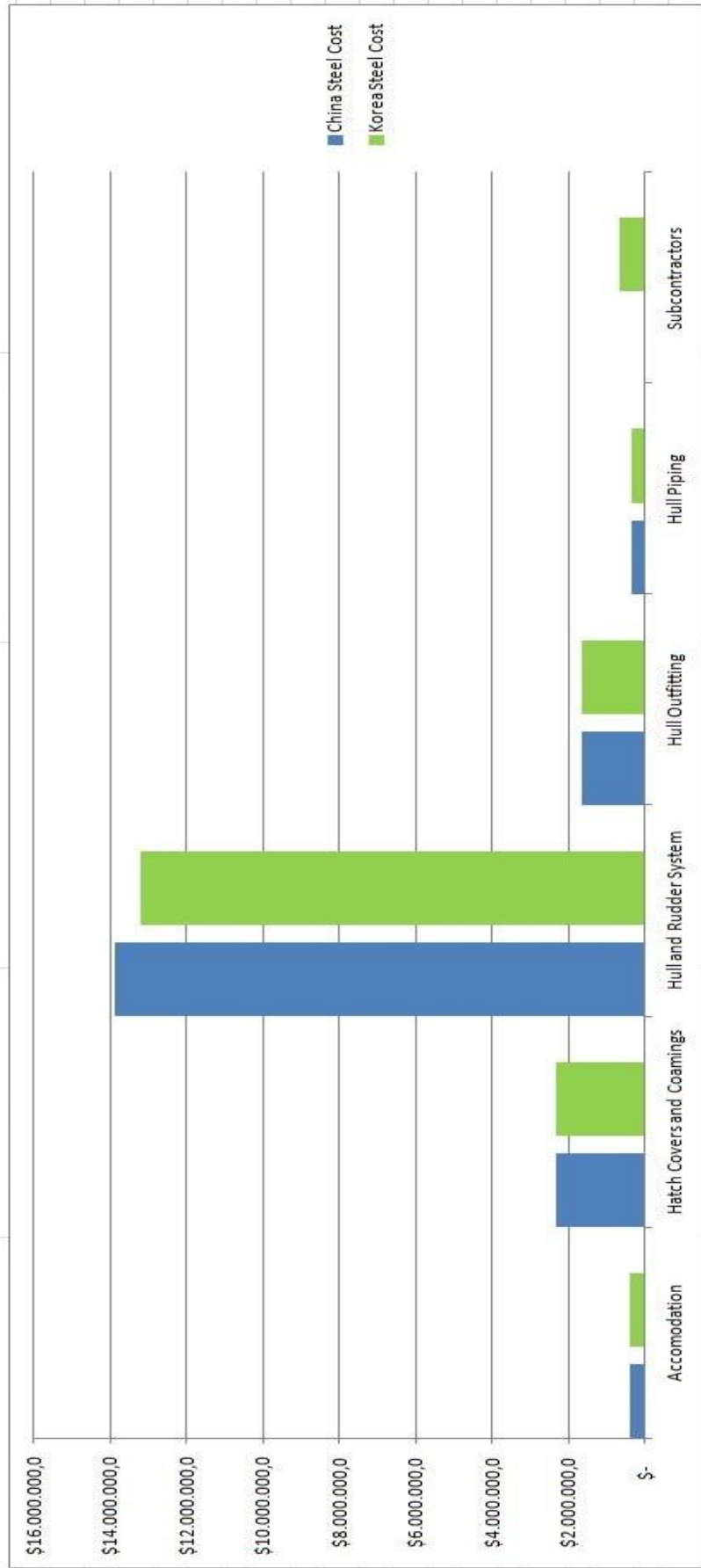
Total costs for China



Πίνακας 3-7 Ανάλυση αποτελεσμάτων

ΣΥΓΓΡΙΣΗ ΑΜΕΣΣΩΝ ΕΞΟΔΩΝ ΧΑΛΥΒΑ

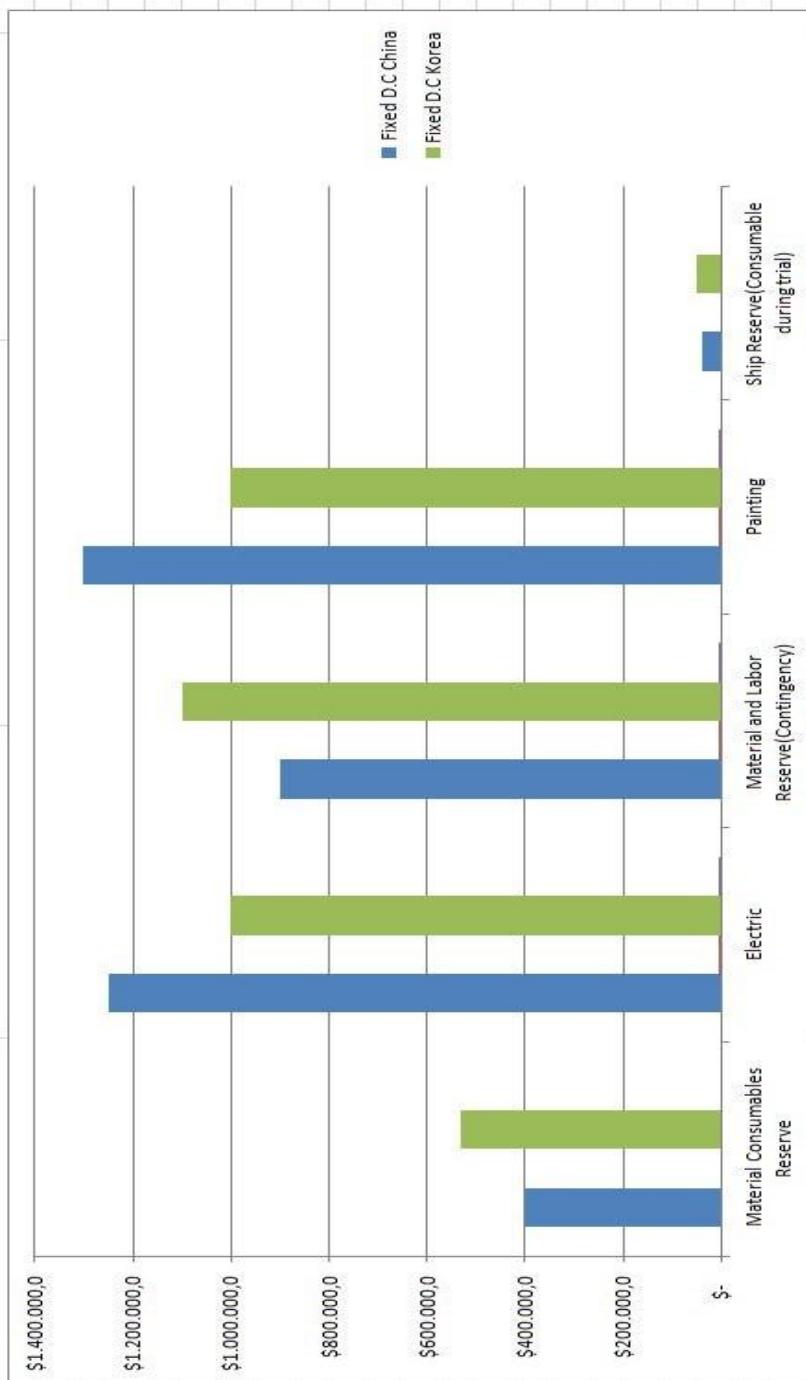
| COST OF STEEL | | | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|
| Steel for | China Steel Cost | Percentage of cost for China | Korea Steel Cost | Percentage of cost for Korea |
| Accommodation | \$ 376.200,0 | 2,03% | \$ 376.200,0 | 2,03% |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 2.300.000,0 | 12,42% | \$ 2.300.000,0 | 12,42% |
| Hull and Rudder System | \$ 13.860.000,0 | 74,85% | \$ 13.200.000,0 | 71,29% |
| Hull Outfitting | \$ 1.650.000,0 | 8,91% | \$ 1.650.000,0 | 8,91% |
| Hull Piping | \$ 330.000,0 | 1,78% | \$ 330.000,0 | 1,78% |
| Subcontractors | \$ - | 0,00% | \$ 660.000,0 | 3,56% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 18.516.200,0 | 100,00% | \$ 18.516.200,0 | 100,00% |



Πίνακας 3-8 Σύγκριση άμεσων εξόδων χάλυβα.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΜΕΣΣΩΝ ΕΞΟΔΩΝ

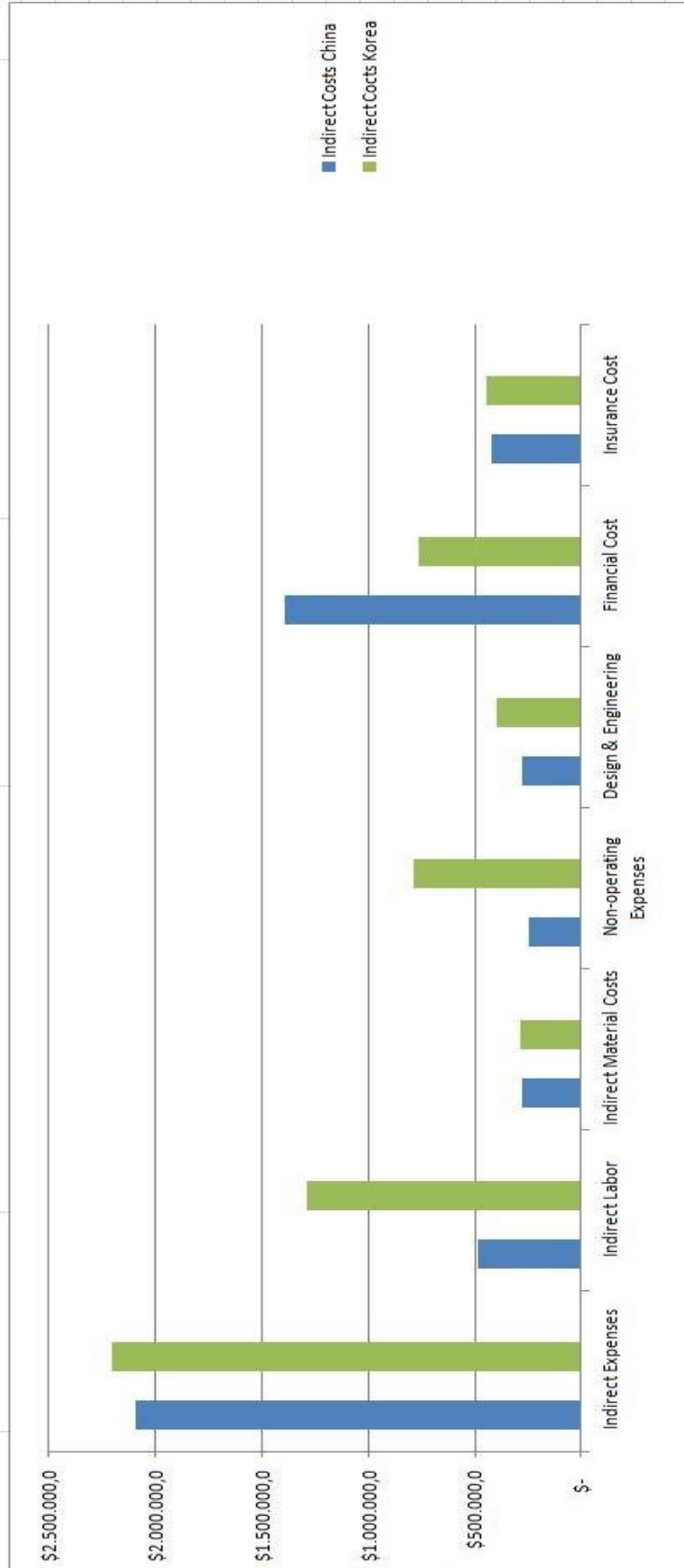
| Fixed Costs | | | | |
|---|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Ετικέτες γραμμής | Fixed D.C China | Percentage of Fixed D.C in China | Fixed D.C Korea | Percentage of D.C Korea |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | 10,28% | \$ 530.000,0 | 14,40% |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | 32,13% | \$ 1.000.000,0 | 27,17% |
| Material and Labor Reserve(Contingency) | \$ 900.000,0 | 23,14% | \$ 1.100.000,0 | 29,89% |
| Painting | \$ 1.300.000,0 | 33,42% | \$ 1.000.000,0 | 27,17% |
| Ship Reserve(Consumable during trial) | \$ 40.000,0 | 1,03% | \$ 50.000,0 | 1,36% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 3.890.000,0 | 100,00% | \$ 3.680.000,0 | 100,00% |



Πίνακας 3-9 Σύγκριση άμεσων εξόδων.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ

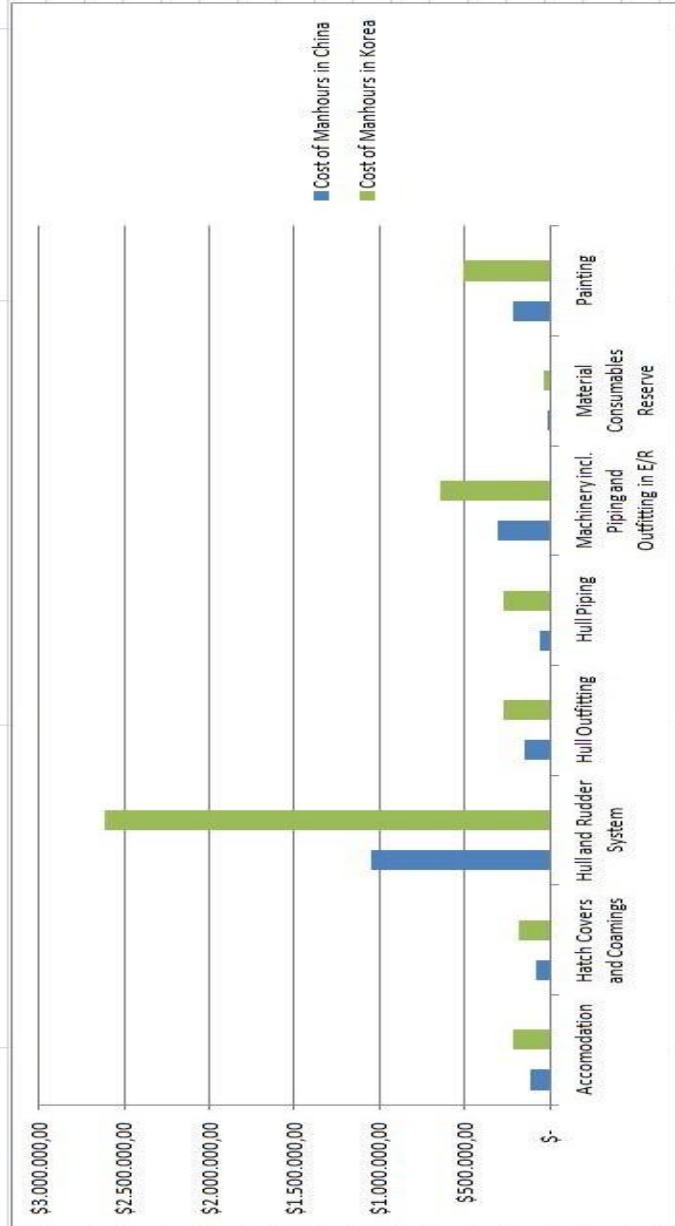
| Indirect Costs | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Type | Indirect Costs China | Percentage of indirect costs in China | Indirect Cocts Korea | Percentage of Indirect costs in Korea |
| Indirect Expenses | \$ 2.094.000,0 | 40,27% | \$ 2.208.360,0 | 35,74% |
| Indirect Labor | \$ 488.600,0 | 9,40% | \$ 1.288.210,0 | 20,85% |
| Indirect Material Costs | \$ 279.200,0 | 5,37% | \$ 289.190,0 | 4,68% |
| Non-operating Expenses | \$ 244.300,0 | 4,70% | \$ 788.700,0 | 12,77% |
| Design & Engineering | \$ 279.200,0 | 5,37% | \$ 394.350,0 | 6,38% |
| Financial Cost | \$ 1.396.000,0 | 26,85% | \$ 762.410,0 | 12,34% |
| Insurance Cost | \$ 418.800,0 | 8,05% | \$ 446.930,0 | 7,23% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 5.200.100,0 | 100,00% | \$ 6.178.150,0 | 100,00% |



Πίνακας 3-10 Σύγκριση Κόστους γενικών εξόδων.

Σύγκριση κόστους εργατωρών

| Labor Manhours Cost | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------|---|
| Type | Cost of Manhours in China | Percentage of cost of Manhours in China | Cost of Manhours in Korea | Percentage of cost of manhours in Korea |
| Accommodation | \$ 114.000,00 | 5,78% | \$ 216.000,0 | 4,56% |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 75.000,00 | 3,80% | \$ 180.000,0 | 3,80% |
| Hull and Rudder System | \$ 1.050.000,00 | 53,19% | \$ 2.610.000,0 | 55,15% |
| Hull Outfitting | \$ 150.000,00 | 7,60% | \$ 270.000,0 | 5,71% |
| Hull Piping | \$ 60.000,00 | 3,04% | \$ 270.000,0 | 5,71% |
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 300.000,00 | 15,20% | \$ 648.000,0 | 13,69% |
| Material Consumables Reserve | \$ 15.000,00 | 0,76% | \$ 34.200,0 | 0,72% |
| Painting | \$ 210.000,00 | 10,64% | \$ 504.000,0 | 10,65% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 1.974.000,00 | 100,00% | \$ 4.732.200,0 | 100,00% |



Πίνακας 3-11 Σύγκριση κόστους εργατωρών

Αφού είδαμε ένα πρώτο παράδειγμα χρήσης ως προχωρήσουμε στο να κάνουμε άλλα δύο παραδείγματα . Στο πρώτο από αυτά τα δύο έχουμε υποθέσει αλλαγή στην τιμή του χάλυβα, αύξηση στην τιμή της εργατοώρας στην Κίνα και μείωση της εργατοώρας στην Κορέα. Ας προχωρήσουμε λοιπόν στην παρουσίαση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων. Στον πίνακα 3-12 μπορούμε να δούμε τα νέα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε. Οι αλλαγές φαίνονται με κόκκινο χρώμα. Στους πίνακες 3-13 φαίνονται τα αποτελέσματα και στους πίνακες 3-14,3-15 και 3-16 οι αναλύσεις και οι συγκρίσεις των αποτελεσμάτων. Είναι βασικό εδώ να αναφέρω ξανά ότι όλες οι αλλαγές γίνονται αυτόματα και το μόνο που αλλάζουμε είναι οι πίνακες των δεδομένων. Παρατηρώντας τα αποτελέσματα βλέπουμε ότι όταν έχουμε διαφορετικές τιμές για τον χάλυβα μπορεί να γίνει πολύ καλύτερη σύγκριση τιμών ανάμεσα στις δύο χώρες. Επίσης μπορούμε να δούμε το σημαντικό ρόλο της τιμής του χάλυβα διότι παρόλο που τα εργατικά στην Κίνα διπλασιαστήκαν επειδή υπήρξε μεγάλη πτώση στην τιμή του χάλυβα όχι μόνο δεν επηρεάστηκε το τελικό κόστος προς τα επάνω αλλά υπήρξε και μείωση της τιμής από το προηγούμενο παράδειγμα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

| Total Steel Weight | China | Korea |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Accommodation | 570 | 570 |
| Hatch Covers and Coamings | 920 | 920 |
| Hull and Rudder System | 21000 | 20000 |
| Hull Outfitting | 2500 | 2500 |
| Hull Piping | 500 | 500 |
| Subcontractors | 0 | 1000 |
| Σύνολο | 25490 | 25490 |

| KW used in Machinery | China | Korea |
|--|-------|-------|
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | 22000 | 22000 |

| Fixed Direct Cost | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea |
|---|-----------------|-----------------|
| Painting | \$ 1.300.000,0 | \$ 1.000.000,0 |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | \$ 1.000.000,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | \$ 530.000,0 |
| Ship Reserve(Consumable during trial) | \$ 40.000,0 | \$ 50.000,0 |
| Material and Labor Reserve(Contingency) | \$ 900.000,0 | \$ 1.100.000,0 |

| Indirect Costs Coefficient using M/h | China | Korea |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Indirect Labor | 0,7 | 4,9 |
| Indirect Material Costs | 0,4 | 1,1 |
| Indirect Expenses | 3 | 8,4 |
| Non-operating Expenses | 0,35 | 3 |
| Design & Engineering | 0,4 | 1,5 |
| Financial Cost | 2 | 2,9 |
| Insurance Cost | 0,6 | 1,7 |

| PRICE OF STEEL | USD |
|----------------|----------|
| China | \$ 400,0 |
| Korea | \$ 550,0 |

| Labor M/h Cost | USD |
|----------------|---------|
| China | \$ 6,0 |
| Korea | \$ 14,0 |

| Price Per KW | USD |
|--------------|----------|
| China | \$ 220,0 |
| Korea | \$ 200,0 |

| Labor Manhours | China | Korea |
|--|---------------|---------------|
| Accommodation | 38000 | 12000 |
| Hatch Covers and Coamings | 25000 | 10000 |
| Hull and Rudder System | 350000 | 145000 |
| Hull Outfitting | 50000 | 15000 |
| Hull Piping | 60000 | 15000 |
| Painting | 70000 | 28000 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | 100000 | 36000 |
| Material Consumables Reserve | 5000 | 1900 |
| Σύνολο | 698000 | 262900 |

| Profit | Σημλη2 |
|--------|--------|
| China | 20% |
| Korea | 20% |

Πίνακας 3-12 Δεδομένα μετα από αλλαγή στην τιμή του χάλυβα και στο κόστος της εργασία

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

| | China | Korea | Indirect Cost | China | Korea |
|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Total Steel Cost | | | | | |
| Accommodation | \$ 228.000,0 | \$ 313.500,0 | Indirect Labor | \$ 488.600,0 | \$ 1.288.210,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 2.300.000,0 | \$ 2.300.000,0 | Indirect Material Costs | \$ 279.200,0 | \$ 289.190,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 8.400.000,0 | \$ 11.000.000,0 | Indirect Expenses | \$ 2.094.000,0 | \$ 2.208.360,0 |
| Hull Outfitting | \$ 1.000.000,0 | \$ 1.375.000,0 | Non-operating Expenses | \$ 244.300,0 | \$ 788.700,0 |
| Hull Piping | \$ 200.000,0 | \$ 275.000,0 | Design & Engineering | \$ 279.200,0 | \$ 394.350,0 |
| Subcontractors | \$ - | \$ 550.000,0 | Financial Cost | \$ 1.396.000,0 | \$ 762.410,0 |
| Σύνολο | \$ 12.128.000,0 | \$ 15.813.500,0 | Insurance Cost | \$ 418.800,0 | \$ 446.930,0 |
| | | | Σύνολο | \$ 5.200.100,0 | \$ 6.178.150,0 |

| | China | Korea |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| Cost for Machinery | | |
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |

| | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea | Total Construction Cost | China | Korea |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Fixed Direct Cost | | | | | |
| Painting | \$ 1.300.000,0 | \$ 1.000.000,0 | Steel | \$ 12.128.000,0 | \$ 15.813.500,0 |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | \$ 1.000.000,0 | Machinery | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | \$ 530.000,0 | Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 |
| Ship Reserve(Consumable during tri | \$ 40.000,0 | \$ 50.000,0 | Labor cost | \$ 3.888.000,0 | \$ 3.680.600,0 |
| Material and Labor Reserve(Conting | \$ 900.000,0 | \$ 1.100.000,0 | Indirect cost | \$ 5.200.100,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Σύνολο | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 | Σύνολο | \$ 29.946.100,0 | \$ 33.752.250,0 |

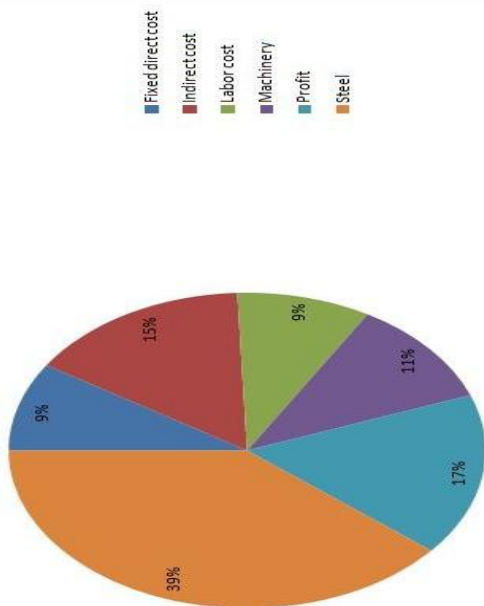
| | China | Korea | Total Calculation | China | Korea |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Cost of Labor Manhours | | | | | |
| Accommodation | \$ 228.000,0 | \$ 168.000,0 | Steel | \$ 12.128.000,0 | \$ 15.813.500,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 150.000,0 | \$ 140.000,0 | Machinery | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 2.100.000,0 | \$ 2.030.000,0 | Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 |
| Hull Outfitting | \$ 300.000,0 | \$ 210.000,0 | Labor cost | \$ 3.888.000,0 | \$ 3.680.600,0 |
| Hull Piping | \$ 60.000,0 | \$ 210.000,0 | Indirect cost | \$ 5.200.100,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Painting | \$ 420.000,0 | \$ 392.000,0 | Profit | \$ 5.989.220,0 | \$ 6.750.450,0 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 600.000,0 | \$ 504.000,0 | Selling Price | \$ 35.935.320,0 | \$ 40.502.700,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 30.000,0 | \$ 26.600,0 | | | |
| Σύνολο | \$ 3.888.000,0 | \$ 3.680.600,0 | | | |

Πίνακας 3-13 Αποτελέσματα μετά από αλλαγή στην τιμή του χάλυβα και στο κόστος της εργασιώρας

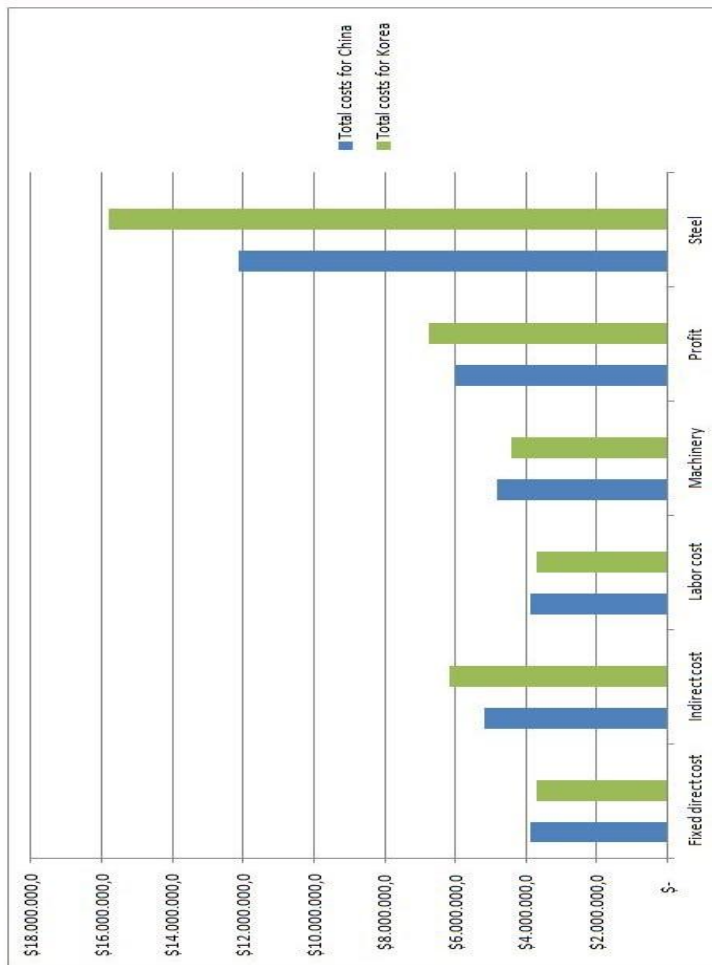
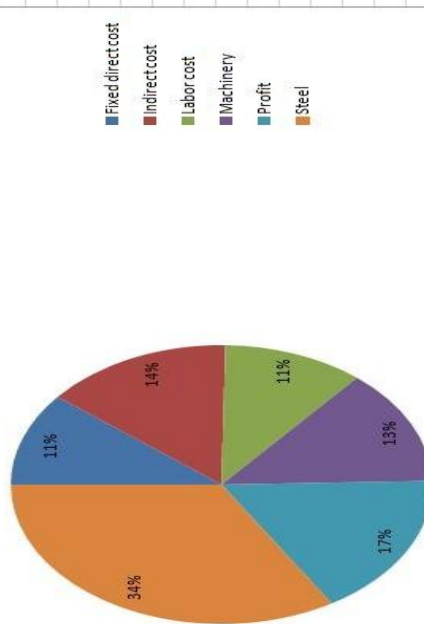
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

| Τιμές | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|
| COST ITEMS | Total costs for China | Percentage of cost for China | Total costs for Korea |
| Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | 10,83% | \$ 3.680.000,0 |
| Indirect cost | \$ 5.200.100,0 | 14,47% | \$ 6.178.150,0 |
| Labor cost | \$ 3.888.000,0 | 10,82% | \$ 3.680.600,0 |
| Machinery | \$ 4.840.000,0 | 13,47% | \$ 4.400.000,0 |
| Profit | \$ 5.989.220,0 | 16,67% | \$ 6.750.450,0 |
| Steel | \$ 12.128.000,0 | 33,75% | \$ 15.813.500,0 |
| Γενικό άθροισμα | \$ 35.935.320,0 | 100,00% | \$ 40.502.700,0 |

Total costs for Korea



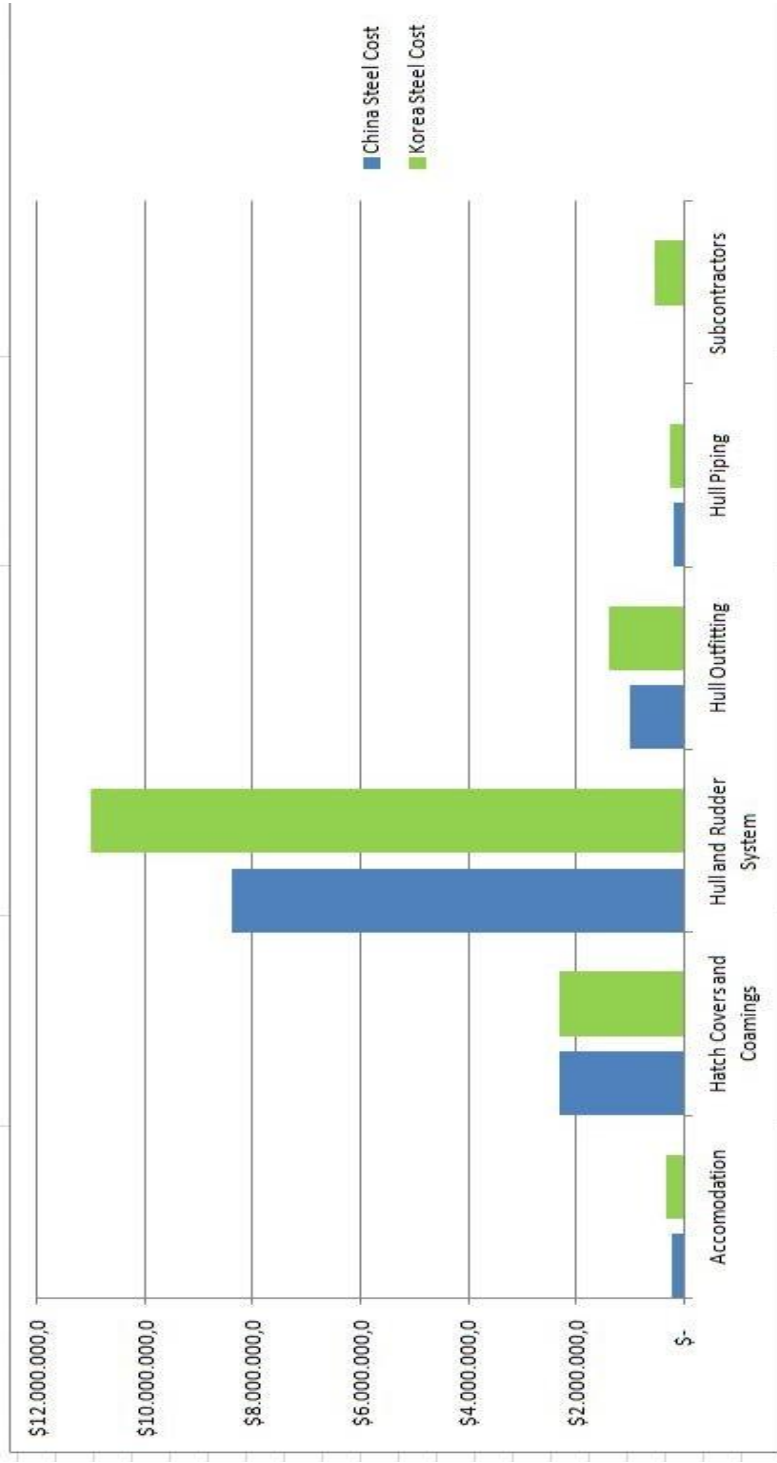
Total costs for China



Πίνακας 3-14 Ανάλυση Αποτελεσμάτων μετά από αλλαγή στην τιμή του χάλυβα και στο κόστος της εργοστασίου

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΜΕΣΩΝ ΕΞΟΔΩΝ ΧΑΛΥΒΑ

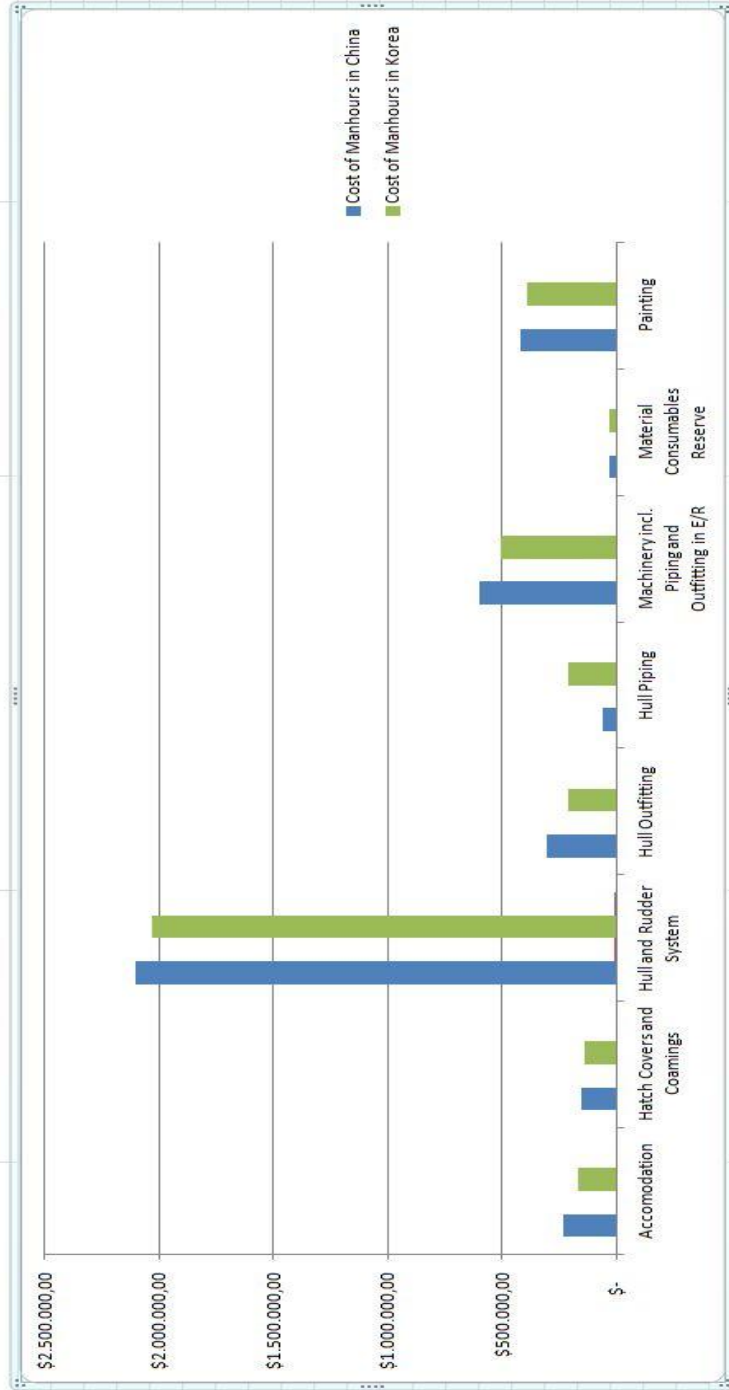
| COST OF STEEL | | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Steel for | China Steel Cost | Percentage of cost for China | Korea Steel Cost |
| Accommodation | \$ 228.000,0 | 1,88% | \$ 313.500,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 2.300.000,0 | 18,96% | \$ 2.300.000,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 8.400.000,0 | 69,26% | \$ 11.000.000,0 |
| Hull Outfitting | \$ 1.000.000,0 | 8,25% | \$ 1.375.000,0 |
| Hull Piping | \$ 200.000,0 | 1,65% | \$ 275.000,0 |
| Subcontractors | \$ - | 0,00% | \$ 550.000,0 |
| Γενικό άθροισμα | \$ 12.128.000,0 | 100,00% | \$ 15.813.500,0 |
| | | | Percentage of cost for Korea |
| | | | 1,98% |
| | | | 14,54% |
| | | | 69,56% |
| | | | 8,70% |
| | | | 1,74% |
| | | | 3,48% |
| | | | 100,00% |



Πίνακας 3-15 Σύγκριση άμεσων εξόδων χάλυβα μετα από αλλαγή στην τιμή του

Σύγκριση κόστους εργατωρικών

| Labor Manhours Cost | | Percentage of cost of Manhours in China | | Percentage of cost of manhours in Korea | |
|--|---------------------------|---|---|---|---|
| Type | Cost of Manhours in China | Cost of Manhours in Korea | Percentage of cost of Manhours in China | Cost of Manhours in Korea | Percentage of cost of manhours in Korea |
| Accomodation | \$ 228.000,00 | \$ 168.000,0 | 5,86% | \$ 168.000,0 | 4,56% |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 150.000,00 | \$ 140.000,0 | 3,86% | \$ 140.000,0 | 3,80% |
| Hull and Rudder System | \$ 2.100.000,00 | \$ 2.030.000,0 | 54,01% | \$ 2.030.000,0 | 55,15% |
| Hull Outfitting | \$ 300.000,00 | \$ 210.000,0 | 7,72% | \$ 210.000,0 | 5,71% |
| Hull Piping | \$ 60.000,00 | \$ 210.000,0 | 1,54% | \$ 210.000,0 | 5,71% |
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | \$ 600.000,00 | \$ 504.000,0 | 15,43% | \$ 504.000,0 | 13,69% |
| Material Consumables Reserve | \$ 30.000,00 | \$ 26.600,0 | 0,77% | \$ 26.600,0 | 0,72% |
| Painting | \$ 420.000,00 | \$ 392.000,0 | 10,80% | \$ 392.000,0 | 10,65% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 3.888.000,00 | \$ 3.680.600,0 | 100,00% | \$ 3.680.600,0 | 100,00% |



Πίνακας 3-16 Σύγκριση κόστους εργατωρικών μετὰ ἀπὸ ἀλλαγὴ τῆς ἐργατωρίας

Στο επόμενο παράδειγμα υποθέτουμε ότι το κινεζικό ναυπηγείο αναπτύσσεται τεχνολογικά και έτσι μειώνει τις εργατοώρες του. Στους πίνακες 3-17,3-18,3-19 και 3-20 που ακολουθούν μπορούμε να δούμε τις αλλαγές στους πίνακες των δεδομένων, τα αποτελέσματα, την ανάλυση των αποτελεσμάτων καθώς και τις συγκρίσεις μεταξύ των 2 χωρών. Βλέπουμε ότι παρόλο που οι εργατοώρες μειώθηκαν αρκετά δεν υπήρξε και η ίδια μείωση στην τιμή και αυτό γιατί οι εργατοώρα στην Κίνα παραμένει ακόμα και σήμερα πολύ φθηνή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

| Total Steel Weight | China | Korea |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Accommodation | 570 | 570 |
| Hatch Covers and Coamings | 920 | 920 |
| Hull and Rudder System | 21000 | 20000 |
| Hull Outfitting | 2500 | 2500 |
| Hull Piping | 500 | 500 |
| Subcontractors | 0 | 1000 |
| Σύνολο | 25490 | 25490 |

| KW used in Machinery | China | Korea |
|--|-------|-------|
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | 22000 | 22000 |

| Fixed Direct Cost | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea |
|---|-----------------|-----------------|
| Painting | \$ 1.300.000,0 | \$ 1.000.000,0 |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | \$ 1.000.000,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | \$ 530.000,0 |
| Ship Reserve(Consumable during trial) | \$ 40.000,0 | \$ 50.000,0 |
| Material and Labor Reserve(Contingency) | \$ 900.000,0 | \$ 1.100.000,0 |

| Indirect Costs Coefficient using M/h | China | Korea |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Indirect Labor | 0,7 | 4,9 |
| Indirect Material Costs | 0,4 | 1,1 |
| Indirect Expenses | 3 | 8,4 |
| Non-operating Expenses | 0,35 | 3 |
| Design & Engineering | 0,4 | 1,5 |
| Financial Cost | 2 | 2,9 |
| Insurance Cost | 0,6 | 1,7 |

| PRICE OF STEEL | USD |
|----------------|----------|
| China | \$ 660,0 |
| Korea | \$ 660,0 |

| Labor M/h Cost | USD |
|----------------|---------|
| China | \$ 3,0 |
| Korea | \$ 18,0 |

| Price Per KW | USD |
|--------------|----------|
| China | \$ 220,0 |
| Korea | \$ 200,0 |

| Labor Manhours | China | Korea |
|--|---------------|---------------|
| Accommodation | 20000 | 12000 |
| Hatch Covers and Coamings | 12000 | 10000 |
| Hull and Rudder System | 200000 | 145000 |
| Hull Outfitting | 35000 | 15000 |
| Hull Piping | 42000 | 15000 |
| Painting | 50000 | 28000 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | 70000 | 36000 |
| Material Consumables Reserve | 2500 | 1900 |
| Σύνολο | 431500 | 262900 |

| Profit | Σπίλη2 |
|--------|--------|
| China | 20% |
| Korea | 20% |

Πίνακας 3-17 Δεδομένα μετά από αλλαγή του συνόλου των εργασιών στην Κίνα

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

| Total Steel Cost | China | Korea | Indirect Cost | China | Korea |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Accommodation | \$ 376.200,0 | \$ 376.200,0 | Indirect Labor | \$ 302.050,0 | \$ 1.288.210,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 2.300.000,0 | \$ 2.300.000,0 | Indirect Material Costs | \$ 172.600,0 | \$ 289.190,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 13.860.000,0 | \$ 13.200.000,0 | Indirect Expenses | \$ 1.294.500,0 | \$ 2.208.360,0 |
| Hull Outfitting | \$ 1.650.000,0 | \$ 1.650.000,0 | Non-operating Expenses | \$ 151.025,0 | \$ 788.700,0 |
| Hull Piping | \$ 330.000,0 | \$ 330.000,0 | Design & Engineering | \$ 172.600,0 | \$ 394.350,0 |
| Subcontractors | \$ - | \$ 660.000,0 | Financial Cost | \$ 863.000,0 | \$ 762.410,0 |
| Σύνολο | \$ 18.516.200,0 | \$ 18.516.200,0 | Insurance Cost | \$ 258.900,0 | \$ 446.930,0 |
| Cost for Machinery | China | Korea | Σύνολο | \$ 3.214.675,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 | | | |

| Fixed Direct Cost | Fixed D.E China | Fixed D.E Korea | Total Construction Cost | China | Korea |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Painting | \$ 1.300.000,0 | \$ 1.000.000,0 | Steel | \$ 18.516.200,0 | \$ 18.516.200,0 |
| Electric | \$ 1.250.000,0 | \$ 1.000.000,0 | Machinery | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 400.000,0 | \$ 530.000,0 | Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 |
| Ship Reserve(Consumable during tri | \$ 40.000,0 | \$ 50.000,0 | Labor cost | \$ 1.228.500,0 | \$ 4.732.200,0 |
| Material and Labor Reserve(Conting | \$ 900.000,0 | \$ 1.100.000,0 | Indirect cost | \$ 3.214.675,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Σύνολο | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 | Σύνολο | \$ 31.689.375,0 | \$ 37.506.550,0 |

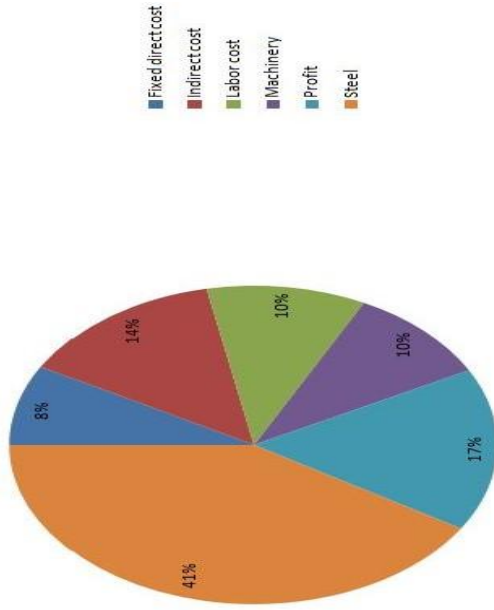
| Cost of Labor Manhours | China | Korea | Total Calculation | China | Korea |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Accommodation | \$ 60.000,0 | \$ 216.000,0 | Steel | \$ 18.516.200,0 | \$ 18.516.200,0 |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 36.000,0 | \$ 180.000,0 | Machinery | \$ 4.840.000,0 | \$ 4.400.000,0 |
| Hull and Rudder System | \$ 600.000,0 | \$ 2.610.000,0 | Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | \$ 3.680.000,0 |
| Hull Outfitting | \$ 105.000,0 | \$ 270.000,0 | Labor cost | \$ 1.228.500,0 | \$ 4.732.200,0 |
| Hull Piping | \$ 60.000,0 | \$ 270.000,0 | Indirect cost | \$ 3.214.675,0 | \$ 6.178.150,0 |
| Painting | \$ 150.000,0 | \$ 504.000,0 | Profit | \$ 6.337.875,0 | \$ 7.501.310,0 |
| Machinery incl. Piping and Outfitting | \$ 210.000,0 | \$ 648.000,0 | Selling Price | \$ 38.027.250,0 | \$ 45.007.860,0 |
| Material Consumables Reserve | \$ 7.500,0 | \$ 34.200,0 | | | |
| Σύνολο | \$ 1.228.500,0 | \$ 4.732.200,0 | | | |

Πίνακας 3-18 Αποτελέσματα μετα από αλλαγή του συνόλου των εργασιωρών στην Κίνα

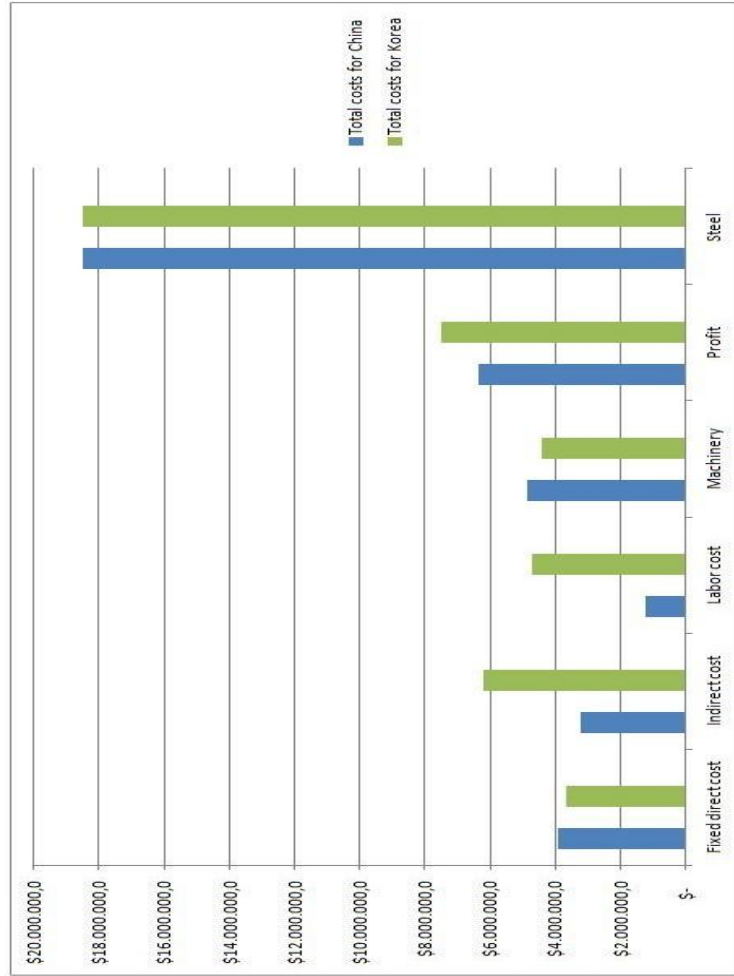
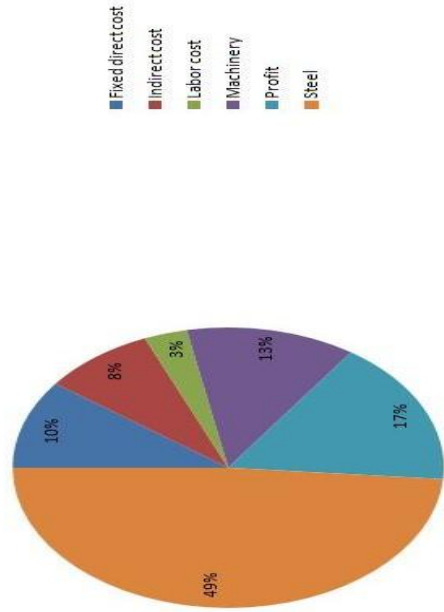
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

| Τιμές | | Total costs for China | | Total costs for Korea | |
|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|--|
| COST ITEMS | Total costs for China | Percentage of cost for China | Total costs for Korea | Percentage of cost for Korea | |
| Fixed direct cost | \$ 3.890.000,0 | 10,23% | \$ 3.680.000,0 | 8,18% | |
| Indirect cost | \$ 3.214.675,0 | 8,45% | \$ 6.178.150,0 | 13,73% | |
| Labor cost | \$ 1.228.500,0 | 3,23% | \$ 4.732.200,0 | 10,51% | |
| Machinery | \$ 4.840.000,0 | 12,73% | \$ 4.400.000,0 | 9,78% | |
| Profit | \$ 6.337.875,0 | 16,67% | \$ 7.501.310,0 | 16,67% | |
| Steel | \$ 18.516.200,0 | 48,69% | \$ 18.516.200,0 | 41,14% | |
| Γενικό άθροισμα | \$ 38.027.250,0 | 100,00% | \$ 45.007.860,0 | 100,00% | |

Total costs for Korea

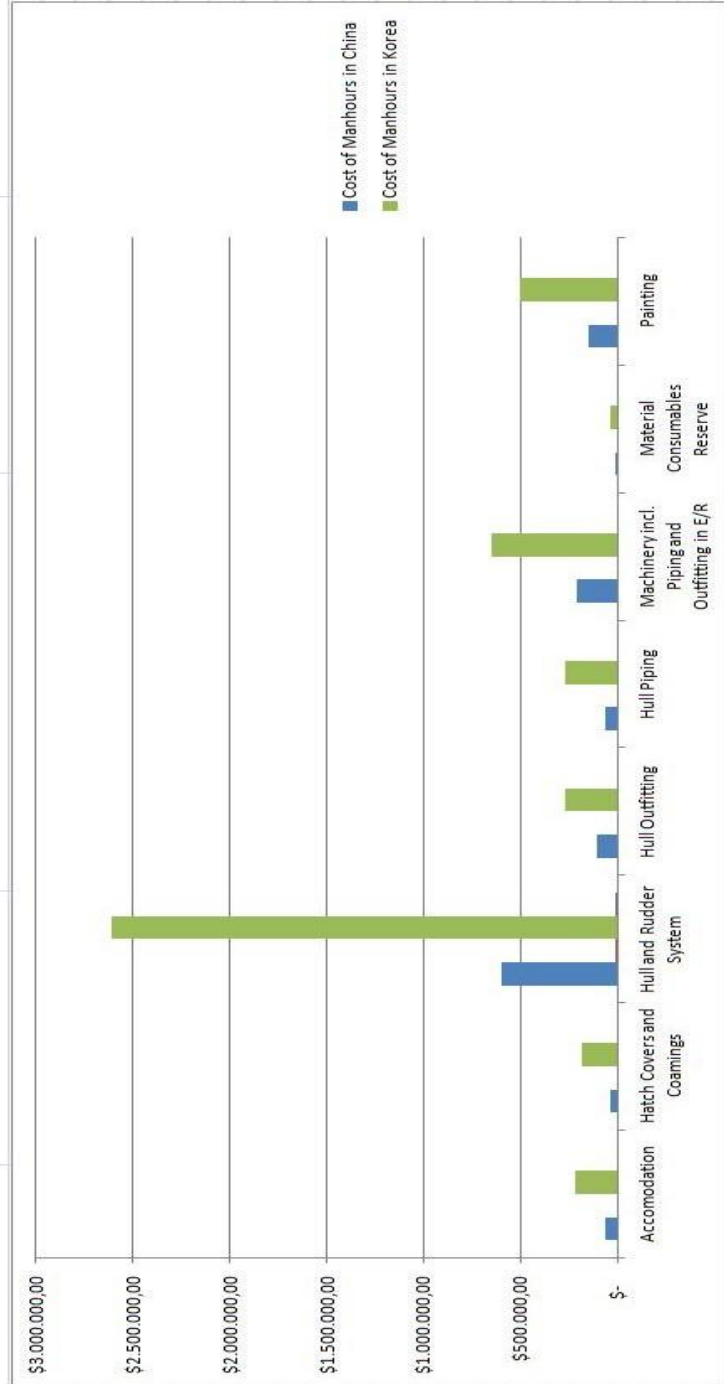


Total costs for China



Πίνακας 3-19 Ανάλυση Αποτελεσμάτων μετά από αλλαγή του συνόλου των εργατοωρών στην Κίνα

| Σύγκριση κόστους εργασιών | | | |
|--|------------------------|---|---|
| Type | Labor Manhours Cost | Percentage of cost of Manhours in China | Percentage of cost of manhours in Korea |
| Accommodation | \$ 60.000,00 | 4,88% | 4,56% |
| Hatch Covers and Coamings | \$ 36.000,00 | 2,93% | 3,80% |
| Hull and Rudder System | \$ 600.000,00 | 48,84% | 55,15% |
| Hull Outfitting | \$ 105.000,00 | 8,55% | 5,71% |
| Hull Piping | \$ 60.000,00 | 4,88% | 5,71% |
| Machinery incl. Piping and Outfitting in E/R | \$ 210.000,00 | 17,09% | 13,69% |
| Material Consumables Reserve | \$ 7.500,00 | 0,61% | 0,72% |
| Painting | \$ 150.000,00 | 12,21% | 10,65% |
| Γενικό άθροισμα | \$ 1.228.500,00 | 100,00% | 100,00% |

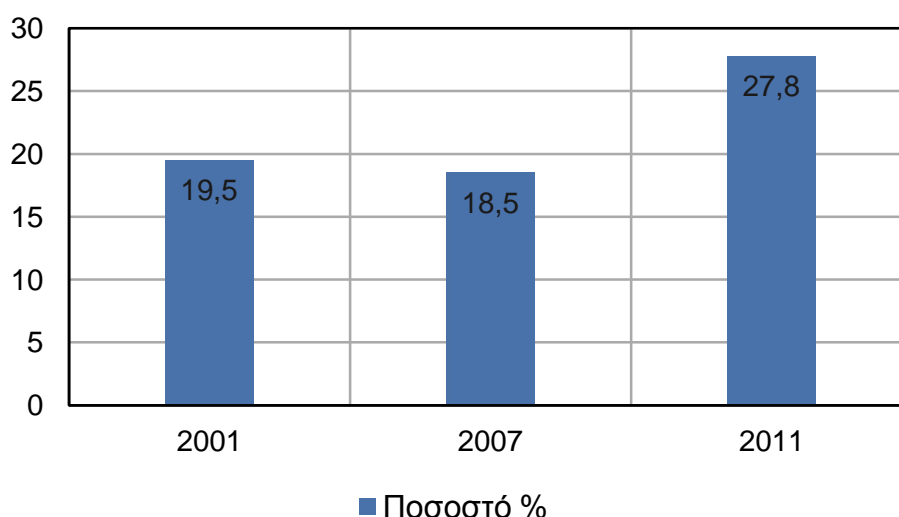


Πίνακας 3-20 Σύγκριση κόστους εργασιών μετά από αλλαγή του συνόλου των εργασιών στην Κίνα

Στην συνέχεια χρησιμοποιήσαμε την φόρμα προϋπολογισμού μας και εισάγαμε τις τιμές πώλησης του χάλυβα και των νεόκτιστων πλοίων για να μπορέσουμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα σχετικά με τον ρόλο που διαδραματίζει ο χάλυβας στο κόστος της παραγωγής και με το κέρδος που έχουν τα ναυπηγεία σε διάφορες χρονικές περιόδους. Σε αυτές τις δοκιμές δεν λάβαμε υπόψη μας το κόστος των <<hatch covers>> . Οι χρονιές που αποφασίσαμε να εξετάσουμε ήταν το 2001, το 2007 και το 2011. Τα αποτελέσματα που πήραμε φαίνονται στα σχεδιαγράμματα των πινάκων που ακολουθούν.

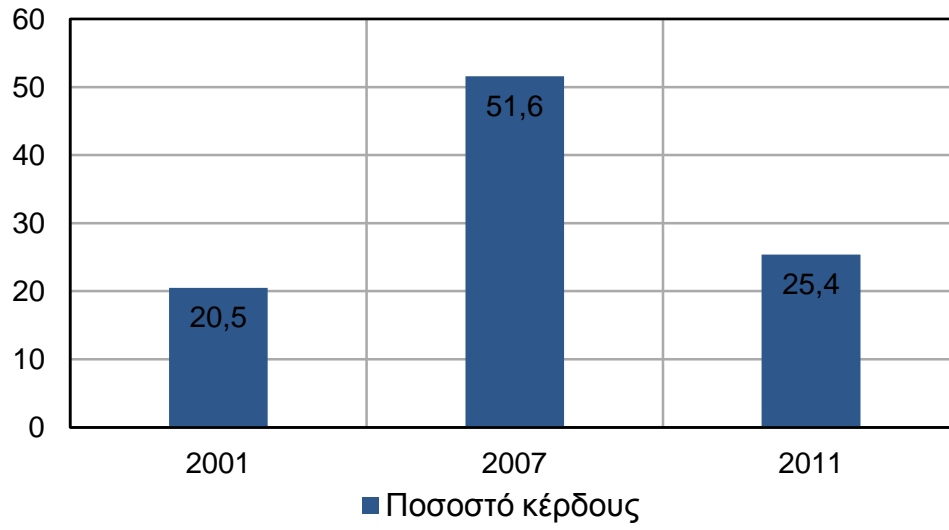
Βλέπουμε λοιπόν ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα που πήραμε ο χάλυβας διαδραματίζει πολύ μεγάλο ρόλο στην τελική τιμή αφού είναι σε ποσοστό από 20%

3-8 Ποσοστό του κόστους του χάλυβα σε σχέση με την τιμή του πλοίου.

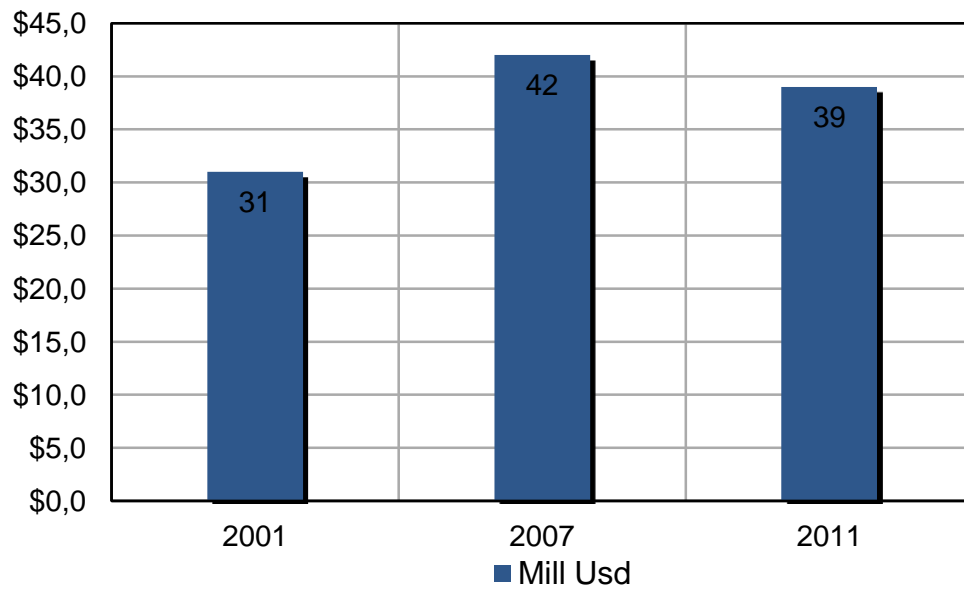


έως και 27%. Επίσης μπορούμε να δούμε ότι το ποσοστό κέρδους του ναυπηγείου έχει τεράστια περιθώρια σε σχέση με την ζήτηση της αγοράς. Ενδεικτικά υπολογίσαμε και το κόστος παραγωγής για αυτές τις χρονιές περισσότερο για να μπορέσει ο αναγνώστης να καταλάβει καλύτερα τα περιθώρια κέρδους των ναυπηγείων με πραγματικές τιμές. Όπως είπαμε οι τιμές έχουν να κάνουν με την ζήτηση. Αυτό μπορούμε να το διαπιστώσουμε αν δούμε τον αριθμό παραγγελιών για τα έτη που εξετάσαμε όπως φαίνεται στον πίνακα 3-11.

3-9 Ποσοστό Κέρδους Ναυπηγείου

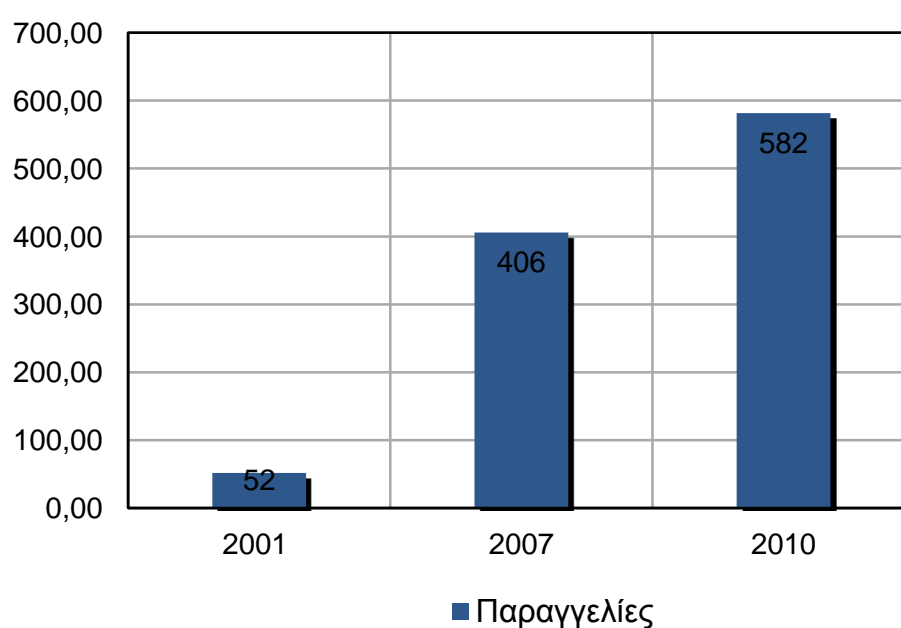


3-10 Κόστος Παραγωγής σε Mill USD



Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι παραγγελίες για το 2011 είναι τόσες πολλές γιατί είναι για πλοία που έχουν συμφωνηθεί να ναυπηγηθούν πριν την τεραστία οικονομική κρίση του 2008 και υπήρξαν τρομερές συγκρούσεις μεταξύ των εφοπλιστών και των ναυπηγείων για να μπορέσουν οι εφοπλιστές να ακυρώσουν τις παραγγελίες καθώς έβλεπαν ότι η αγορά είναι σε παρά πολύ άσχημη κατάσταση.

3-11 Αριθμός παραγγελιών Cape size BC



3.4 Συμπεράσματα.

Αρχικά πρέπει να τονίσουμε ότι η ναυπήγηση ενός πλοίου είναι μια πολύ σύνθετη διαδικασία η οποία είναι πολύ δύσκολο να εξηγηθεί μέσα από μια εργασία. Δοκιμάσαμε να δώσουμε μια περιγραφή των διαδικασιών που πραγματοποιούνται στο ναυπηγείο για να μπορέσει ο αναγνώστης να καταλάβει τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην κατάρτιση του προϋπολογισμού.

Συγκεκριμένα για τον προϋπολογισμό το πιο λογικό συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε είναι ότι η τιμή του χάλυβα είναι αυτή που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό και την τιμή του πλοίου.

Το εργατικό δυναμικό και το περιθώριο κέρδους του ναυπηγείου έρχονται δεύτερα μαζί με τα έξοδα που θα έχει το ναυπηγείο για την λειτουργία του και για τους εξωτερικούς εργολάβους.

Όμως η αλήθεια είναι ότι ζούμε στην εποχή της παγκόσμιας αγοράς. Οι τιμές αυτές αλλάζουν κυριολεκτικά ανά εβδομάδα και ανάλογα με τις αναγγελίες για τα φορτία που θα υπάρχουν το επόμενο διάστημα.

Για να εξηγήσουμε αυτό που λέμε εδώ μπορούμε να εξετάσουμε τις τιμές των *carpe* τον Νοέμβριο του 2012 και τις τιμές των *carpe* τον Απρίλιο του 2013.

Νοέμβριος 2012 : 45 εκ δολάρια. (μέση τιμή)

Απρίλιος 2013: 53 εκ δολάρια. (μέση τιμή)

Στοιχεία από © Clarkson Research Services Limited

Βλέπουμε μια τεράστια αύξηση στην τιμή και αυτή οφείλεται στον αριθμό των νέων παραγγελιών στα ναυπηγεία η οποία με την σειρά της οφείλεται στις αναγγελίες για τα νέα φορτία που θα υπάρχουν το επόμενο διάστημα καθώς και στο άνοιγμα της διώρυγας του Παναμά στα *carpe* παρόλο που έχει καθυστερήσει.

Με την χρήση της φόρμας και τα σωστά στοιχεία μπορούμε κάθε φορά να καθορίσουμε με περιθώριο κέρδους του ναυπηγείου σε σχέση με την τιμή του συγκεκριμένου τύπου πλοίου στην αγορά και να μπορέσουμε να κάνουμε καλύτερες διαπραγματεύσεις με το ναυπηγείο είτε αυτό αφορά στην τελική τιμή είτε στα γενικά χαρακτηριστικά του πλοίου και τι μπορούμε να κερδίσουμε κατά την ώρα της συμφωνίας για αυτά.

4.Βιβλιογραφία

- [1] Liping Jiang & Siri Pettersen Strandenes.(2011), Assessing the cost competitiveness of China's Shipbuilding Industry, σελ 7 & 27.
- [2]Klaas Van Dokkum,(2011) Ship knowledge-Ship design, Construction and operation. Chapter 4 Ship construction.
- [3] D J Eyres , (2011) Ship Construction, 5th edition, (Part 4), σελ 111-147.
- [4]Β. Ι. Παπάζογλου, (1995), Ναυπηγική Τεχνολογία (Σημειώσεις), Ε.Μ.Π.
- [5] Richard Lee Storch, Colin P. Hammon, Howard McRaven Bunch and Richard C. Moore, (2007), Ship Production, SNAME.
- [6]Μαυρουδής Βαλεντίνος. Διπλωματική εργασία , <<Νεότερες Εξελίξεις στις Μεθόδους Παραγωγής και την οργάνωση παραγωγής ναυπηγείων>>. Σελ 100-104.
- [7] Caprace, J. D. and P. Rigo. (2012), Towards a short time "feature-based costing" for ship design, Journal of Marine Science and Technology.
- [8]Ιωάννης Α. Μαυράκης. (2002), Οργάνωση & Διοίκηση Ναυπηγείου, Εκδόσεις ΑΘ.ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ Αθήνα, κεφ.1 σελ 19-36, κεφ 20 σελ 205-250.
- [9]OECD Directorate for science, technology and industry, (2007), Compensated Gross Ton (CGT) system , σελ.1-10.
- [10]Χρυσανθακόπουλος Βασίλειος. (2006) Διπλωματική εργασία, Μελέτη περίπτωσης κοστολόγησης παράγωγης και αποτελεσμάτων με το πρόγραμμα MBS NAVISION,Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Σελ 21-22
- [11]Haakon Shetelig.(2013), Shipbuilding Cost Estimation Parametric Approach, σελ 3-8.
- [12]http://www.taxheaven.gr/pagesdata/logsxedio/1_5_kostos.htm (ορισμοί κόστους).
- [13]Vasileios Maroulis. (2004), Thesis for Msc in Ocean Systems Management at MIT, Decision- Making Progress In Shippin Acquisition And Shipbuilding, pp 80-87.
- [14]Hill Dickinson Lawyer Firm, (2008), Shipping 'At a Glance' Guide 5, Shipbuilding Contracts, σελ 5-6.
- [15] Jean-David Caprace. Philippe R, Jean-Jacques Maisonneuve. Volker Bertram. (2004), Cost Assessment in Ship Production, σελ 1-2.
- [16] Ν. Π. Κυρτάτος,Καθηγητής ΕΜΠ. (2007) , Βασικές αρχές πρόωσης πλοίων.
- [17] J.Carreyette. (1977), Preliminary Ship Cost estimation, σελ 235-239