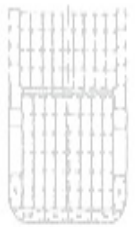
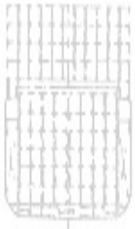
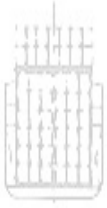


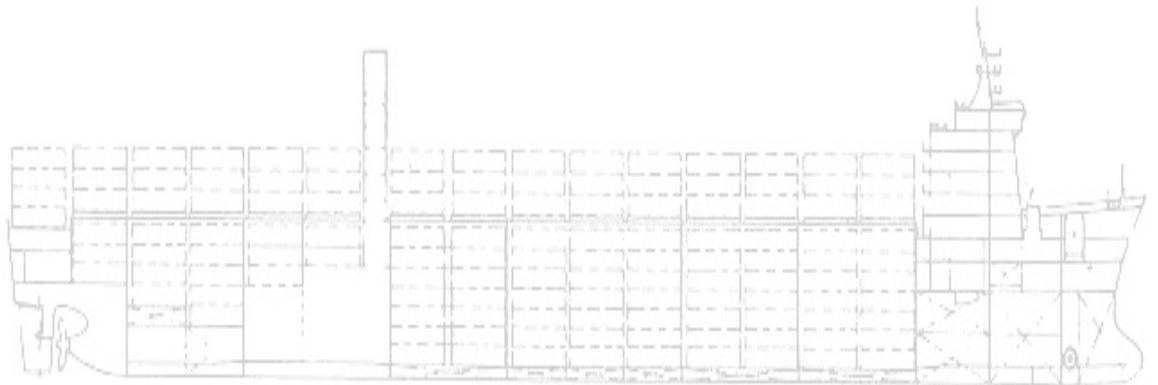
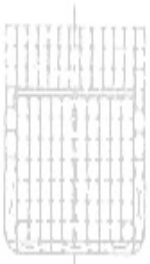
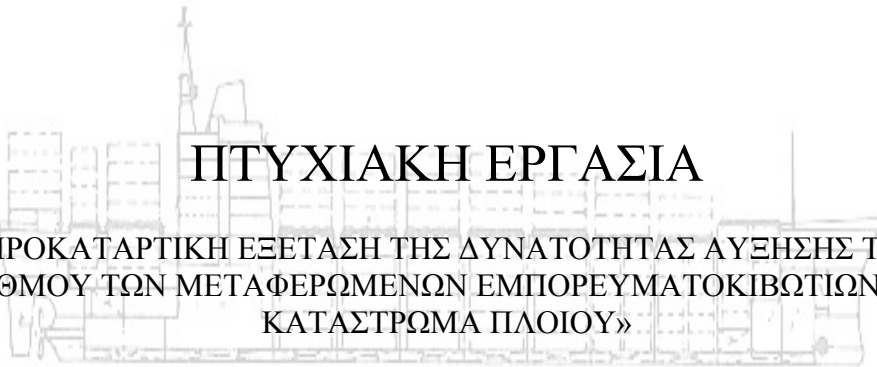
ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΟΥ
ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΕΡΩΜΕΝΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ ΣΤΟ
ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΠΛΟΙΟΥ»



Φοιτητής: *Κουτσουράκης Παναγιώτης*

Εισηγητής: *Πολίτης Κωνσταντίνος*

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το 2000 ήταν η χρονιά που χωρίς να το ξέρω θα μου άλλαζε την ζωή, ήταν η χρονιά που τελείωσα το γενικό ενιαίο λύκειο και έδωσα πανελλήνιες εξετάσεις, έχοντας όνειρα και πολλές βλέψεις για το μέλλον. Ήξερα τι μου άρεσε και τι ήθελα να κάνω στην ζωή μου, μα ποτέ δεν πίστεψα ότι θα φοιτούσα στο ΤΕΙ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ, μου άρεσε η μηχανολογία και το σχέδιο όμως το οικογενειακό μου περιβάλλον δεν είχε σχέση με την ναυτιλία, έτσι η ναυπηγική δεν ήταν μια από τις πρώτες μου επιλογές. Όταν έμαθα τα αποτελέσματα των πανελληνίων εξετάσεων δεν ήξερα αν θα έπρεπε να ακολουθήσω την ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ. Οι γονείς μου με παρότρυναν να πάω, υποστηρίζοντας ότι είναι ένα επάγγελμα με μέλλον. Τους άκουσα, όμως ξόδεψα αρκετό χρόνο από το πρώτο έτος της σχολής μιλώντας και ρωτώντας, ανθρώπους και καθηγητές που είχαν άμεση επαφή με το αντικείμενο της ΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ. Σύντομα κατάλαβα ότι ήταν αυτό που μου άρεσε και συνέχισα αποφασιστικά και δυναμικά την φοίτηση μου στο ΤΕΙ.

Τα υπόλοιπα έτη στην σχολή ήταν καθοριστικά για το μέλλον, προσπάθησα να αποκτήσω όσο το δυνατόν περισσότερες γνώσεις, συνδύασα τις σπουδές με δουλειά και τα χρήματα που μου απέφερε η δουλειά με βιβλία. Η δουλειά μου γνώρισε το εργασιακό περιβάλλον και μου επέβαλε τρόπους καλής συμπεριφοράς, ενώ τα βιβλία μου έδωσαν την δύναμη της γνώσης και μου διέδιδαν τον τρόπο σκέψης έχοντας καλύτερη αντίληψη της ναυπηγικής.

Στην πορεία μου ως σήμερα αντιμετώπισα πολλά προβλήματα και υπερπήδησα πολλά εμπόδια, όμως είχα δίπλα μου ανθρώπους που με στήριξαν πραγματικά και μου έδιναν κουράγιο να συνεχίσω.

Τέλος ολοκληρώνοντας τον πρώτο κύκλο των σπουδών μου, με την κατάθεση της πτυχιακής μου εργασίας, θέλω να το αφιερώσω πτυχιακή μου εργασία στην οικογένεια μου ως ελάχιστο δείγμα τιμής για όλα όσα μου έχουν προσφέρει μέχρι σήμερα και συνεχίζουν να μου προσφέρουν, μα πάνω από όλα για την αγάπη τους, σας ευχαριστώ!!!

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 3 -
Σκοπός	- 3 -
Γενικά	- 3 -
Φορτία σε εμπορευματοκιβώτια	- 3 -
Στοιχεία για τα εμπορευματοκιβώτια	- 4 -
Στοιχεία για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων	- 5 -
Φόρτωση και εκφόρτωση πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων	- 7 -
Ειδικά προβλήματα κατά τις μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων	- 10 -
Σωστή κατανομή των εμπορευματοκιβωτίων	- 10 -
Ευστάθεια	- 10 -
Ειδικά σημεία προσοχής κατά τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων	- 11 -
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	- 12 -
Γενικά	- 12 -
Autoship	- 12 -
Autohydro	- 13 -
Σχεδίαση ναυπηγικών γραμμών	- 13 -
Προετοιμασία του μοντέλου μας για το Autohydro	- 18 -
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΡΧΙΚΑ	- 20 -
Hydrostatic Properties	- 21 -
Σχόλια επί των αποτελεσμάτων	- 25 -
ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ	- 26 -
Γενικά	- 26 -
Αποτελέσματα (υπολογισμός παμετρικών καμπυλών ευστάθειας)	- 26 -
Σχόλια επί των αποτελεσμάτων	- 33 -
ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΚΑΙ ΦΟΡΤΩΣΗ	- 34 -
Γενικά (σκοπός μελέτης της ευστάθειας)	- 34 -
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΩΣΗΣ	- 36 -
Εισαγωγή	- 36 -
Κύριες Διαστάσεις	- 36 -
Ύψος Εξάλων, Βύθισμα, Νεκρό Βάρος (Deadweight)	- 36 -
Γραμμή Φορτώσεως	- 37 -
Οδηγίες προς τον καπετάνιο	- 38 -
Απαιτήσεις ως προς την Ευστάθεια	- 38 -
Ελάχιστες απαιτήσεις Ευστάθειας	- 38 -
Απαιτήσεις ως προς την αντοχή	- 40 -
Υπολογισμός μέγιστων επιτρεπόμενων ροπών κάμψεως κατά DNV	- 40 -
Υπολογισμός μέγιστων επιτρεπόμενων διατμητικών τάσεων κατά DNV	- 42 -
Επιτρεπόμενες τάσεις σύμφωνα με τα δεδομένα του πλοίου	- 42 -
Μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη θέση κέντρου βάρους (VCG)	- 44 -
1) LIGHTSHIP CONDITION	- 48 -
2) DOCKING CONDITION	- 51 -
3) BALLAST CONDITION (DEPARTURE)	- 55 -
4) BALLAST CONDITION (ARRIVAL)	- 59 -
5) FULL HOMOGENIOUS CONDITION (DEPARTURE)	- 63 -

STOWAGE FACTOR - 0.662 t /m³	- 63 -
6) FULL HOMOGENIOUS CONDITION (ARRIVAL)	- 67 -
STOWAGE FACTOR - 0.662 t /m³	- 67 -
7) CONTAINER CARGO, 12t /CONT. (DEPARTURE)	- 71 -
8) CONTAINER CARGO, 12t /CONT. (ARRIVAL)	- 76 -
9) CONTAINER CARGO, 14t /CONT. (DEPARTURE)	- 81 -
10) CONTAINER CARGO, 14t /CONT. (ARRIVAL)	- 86 -
11) CONTAINER CARGO, 16t /CONT. (DEPARTURE)	- 91 -
12) CONTAINER CARGO, 16t /CONT. (ARRIVAL)	- 96 -
13) CONTAINER CARGO, 18t /CONT. (DEPARTURE)	- 101 -
14) CONTAINER CARGO, 20t /CONT. (ARRIVAL)	- 106 -
15) 40ft CONTAINER CARGO, 20t /CONT. (DEPARTURE)	- 111 -
16) 40ft CONTAINER CARGO, 20t /CONT. (ARRIVAL)	- 116 -
17) 40ft CONTAINER CARGO, 25t /CONT. (DEPARTURE)	- 121 -
18) 40ft CONTAINER CARGO, 25t /CONT. (ARRIVAL)	- 126 -
19) 40ft CONTAINER CARGO, 30t /CONT. (DEPARTURE)	- 131 -
20) 40ft CONTAINER CARGO, 30t /CONT. (ARRIVAL)	- 136 -
21) CONTAINER-CARGO, DEPARTURE, V.C.G. 0.5*HCO	- 141 -
15T /CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK	- 141 -
22) CONTAINER-CARGO, ARRIVAL, V.C.G. 0.5*HCO	- 146 -
15T /CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK	- 146 -
23) CONTAINER-CARGO, DEPARTURE, V.C.G. 0.5*HCO(NEW)	- 151 -
15T/CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK	- 151 -
24) CONTAINER-CARGO, ARRIVAL, V.C.G. 0.5*HCO (NEW)	- 156 -
15T /CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK	- 156 -
ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (VIBILITY STUDY)	- 162 -
<i>Εισαγωγή</i>	- 162 -
<i>Απαιτήσεις</i>	- 162 -
<i>Σχόλια επί των αποτελεσμάτων</i>	- 165 -
ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΕΩΣ	- 166 -
<i>Γενικά</i>	- 166 -
ΣΧΕΔΙΟ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ (STOWAGE PLAN)	- 168 -
<i>Εισαγωγή</i>	- 168 -
ΦΟΡΤΙΑ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ	- 188 -
<i>Γενικά</i>	- 188 -
<i>Παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την μεταφορά φορτίων πάνω στο κατάστρωμα</i>	- 188 -
<i>Αντοχή καταστρώματος και καπακιών</i>	- 189 -
<i>Απαιτήσεις</i>	- 190 -
<i>Πίνακας αντοχής για τις καταστάσεις 23 – 24 στο κατάστρωμα και στα καπάκια</i>	- 191 -
<i>Σχόλια επί των αποτελεσμάτων</i>	- 192 -
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	- 193 -
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	- 194 -
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	- 195 -

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός

Σκοπός, της προαναφερθείσας μελέτης είναι να επιτύχουμε όσο το δυνατόν περισσότερα εμπορευματοκιβώτια στο κατάστρωμα του πλοίου, λαμβάνοντας υποψιών τους κανονισμούς του εκάστοτε νηογνώμονα, με απώτερο σκοπό την καλύτερη και ευκολότερη ναύλωση του πλοίου μας, η οποία θα αποφέρει μεγαλύτερες εισφορές στην πλοιοκτήτρια εταιρία.

Γενικά

Με τις μεταφορές γενικού φορτίου σε εμπορευματοκιβώτια, που αναπτύχθηκαν τα τελευταία εικοσιπέντε χρόνια, μειώθηκαν και το κόστος φορτώσεως των πλοίων αλλά και ο χρόνος παραμονής στο λιμάνι. Παράλληλα, η εφαρμογή των εμπορευματοκιβωτίων στις μεταφορές είχε σαν αποτέλεσμα τόσο την ελάττωση των ζημιών όσο και τον περιορισμό των αναγκών για υποστύλωση των καταστρωμάτων και έχμαση του φορτίου.

Το βασικό στοιχείο του τρόπου αυτού μεταφοράς είναι το εμπορευματοκιβώτιο (container). Είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να μην υφίσταται ζημιές παρά την καταπόνηση του από συχνές φορτώσεις – εκφορτώσεις και να μπορεί να χρησιμοποιείται τόσο για μεταφορές με πλοία όσο και με τα άλλα μεταφορικά μέσα μεταφορών (αυτοκίνητα, τραίνα κλπ.).

Φορτία σε εμπορευματοκιβώτια

Τα προβλήματα των γενικών φορτίων, όπως θα εξηγηθούν παρακάτω, οδήγησαν στην ανάγκη χρησιμοποίησης των εμπορευματοκιβωτίων (containers). Τα εμπορευματοκιβώτια είναι ποικίλων διαστάσεων, το πιο σύνηθες όμως είναι εκείνο των 20 x 8 x 8 ft (6.06 x 2.44 x 2.44 m). μέσα σε αυτά μπορεί να τοποθετηθεί για μεταφορά ποικιλία εμπορευμάτων στο λιμάνι εξαγωγής. Τα εμπορευματοκιβώτια μπορούν στην συνέχεια να μεταφερθούν, μέσα στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου συστήματος μεταφοράς, είτε στην ξηρά είτε στην θάλασσα με μεγάλη ταχύτητα και αποδοτικότητα.

Άλλη, παρεμφερής μορφή μεταφοράς γενικού φορτίου, είναι μέσα σε ορθογωνικά ξύλινα πλαίσια (pallets) σε ποικιλία διαστάσεων. Τέτοια φορτία είναι δυνατόν να μεταφερθούν από οποιοδήποτε πλοίο γενικού φορτίου με καταστρώματα που έχουν αρκετή αντοχή, για να μπορούν να κινούνται σε περνοφόρα οχήματα.

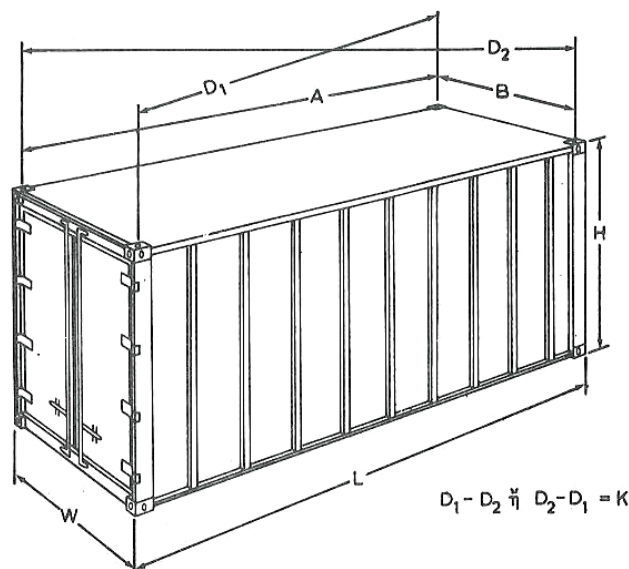
Στην ίδια γενική κατηγορία μεταφορών θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι ανήκουν και:

- Οι μεταφορές με πλοία Roll on – Roll off, γνωστά σαν Ro – Ro, όπου το γενικό φορτίο είναι φορτωμένο σε φορτηγά αυτοκίνητα, τα οποία μεταφέρονται από το πλοίο.
- Οι μεταφορές σε φορτηγίδες, όπου το γενικό φορτίο είναι φορτωμένο με τον κλασσικό τρόπο σε τυποποιημένες φορτηγίδες, οι οποίες μεταφέρονται από το πλοίο.

Στοιχεία για τα εμπορευματοκιβώτια

Το υλικό κατασκευής των εμπορευματοκιβωτίων ποικίλει ανάλογα με το φορτίο για το οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αυτά και ανάλογα με τον τρόπο διακινήσεως και φορτώσεως τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα εμπορευματοκιβώτια είναι κατασκευασμένα από χάλυβα ή από ελάσματα από αλουμίνιο με ενισχύσεις από χάλυβα. Εμπορευματοκιβώτια έχουν κατασκευασθεί επίσης από ξύλο ενισχυμένο με fiberglass (fiberglass – Reinforced Plywood, FRP). Για τις μεταφορές κατεψυγμένων φορτίων χρησιμοποιούνται εμπορευματοκιβώτια με ειδικές εσωτερικές μονώσεις.

Το μέγεθος των εμπορευματοκιβωτίων είναι τυποποιημένο και καθορίζεται για τις ΗΠΑ από το Ινστιτούτο USA SI (United States Standard Institute) και διεθνώς από τον οργανισμό ISO (International Organization Of Standards). Τις τυποποιημένες διαστάσεις των εμπορευματοκιβωτίων βλέπουμε στο παρακάτω σχήμα.



Όνομαστικό μήκος (πόδια)	L	W	H	A	B	K (μέγιστο) ίντσες
40	40-0 { +0 / -3/8	8-0 { +0 / -3/16	8-0 { +0 / -3/16	39-4 1/2 { +0 / -1/2	7-5 { +1/8 / -3/16	3/4
30	29-11 1/2 { +0 / -3/8	8-0 { +0 / -3/16	8-0 { +0 / -3/16	29-3 1/2 { +0 / -1/2	7-5 { +1/8 / -3/16	3/4
20	19-10 1/2 { +0 / -1/4	8-0 { +0 / -3/16	8-0 { +0 / -3/16	19-2 1/2 { +0 / -3/8	7-5 { +1/8 / -3/16	1/2
10	9-9 1/2 { +0 / -3/16	8-0 { +0 / -3/16	8-0 { +0 / -3/16	9-1 1/2 { +0 / -5/16	7-5 { +1/8 / -3/16	3/8

Το συνολικό βάρος των εμπορευματοκιβωτίων είναι συνάρτηση των διαστάσεων της και φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Διαστάσεις σε ft	Βάρος σε ton
10 x 8 x 8	10
20 x 8 x 8	20
30 x 8 x 8	25
40 x 8 x 8	30
5 x 8 x 8	5

Εκτός από το μέγεθος, τυποποίηση υπάρχει και στα εξαρτήματα που έχουν τα εμπορευματοκιβώτια για την ανύψωση τους από τα διάφορα ανυψωτικά μέσα.

Μερικά εμπορευματοκιβώτια είναι κατασκευασμένα για να κινούνται οριζόντια με περονοφόρα οχήματα. Άλλα πάλι φορτώνονται και εκφορτώνονται με κατακόρυφη μετακίνηση τους μόνο σε ειδικά διαμορφωμένα κύτη (cellular type holds).

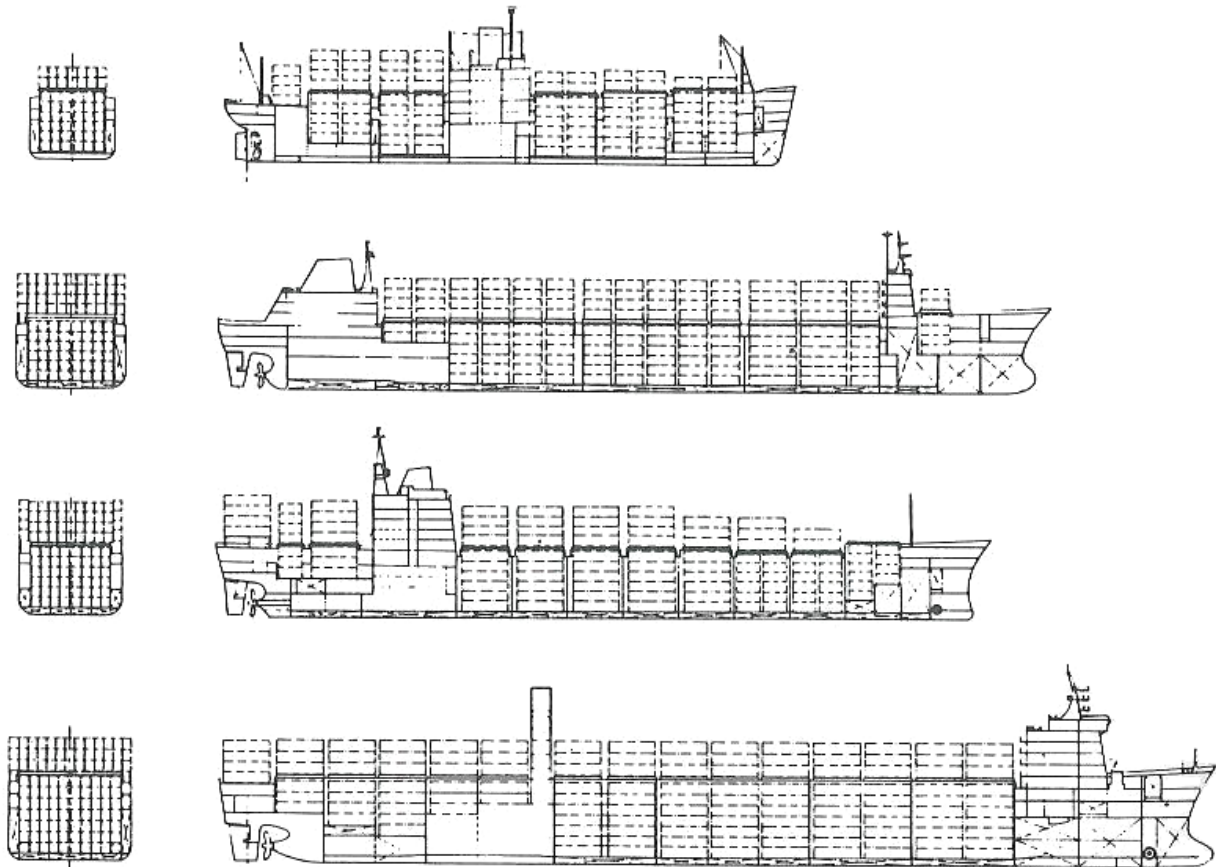
Στα ειδικά εμπορευματοκιβώτια για μεταφορά κατεψυγμένων φορτίων υπάρχει ειδική ψυκτική εγκατάσταση για τη διατήρηση της σωστής θερμοκρασίας. Τέτοια εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται συνήθως στο κατάστρωμα. Σε πιο σύγχρονα πλοία, όπου η στοιβασία των εμπορευματοκιβωτίων γίνεται κατακόρυφα, η αναγκαία ψύξη εξασφαλίζεται με κυκλοφορία ψυχρού αέρα μέσα σε αυτά, μέσω ειδικών σωληνώσεων από την κεντρική ψυκτική εγκατάσταση του πλοίου.

Από τα μέσα της δεκαετίας 1960 – 1970 οι νηογνώμονες άρχισαν προοδευτικά να αναλαμβάνουν επιθεωρήσεις των εμπορευματοκιβωτίων και να εκδίδουν πιστοποιητικά για:

- Κατασκευαστική ανεπάρκεια και ασφάλεια κατά τους χειρισμούς.
- Προστασία και διατήρηση του φορτίου.
- Ικανοποίηση των απαιτήσεων των τελωνιακών αρχών.
- Έκτακτες επιθεωρήσεις των εμπορευματοκιβωτίων μετά από ζημιές.

Στοιχεία για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων

Τα τελευταία χρόνια, στις μεταφορές με πλοία έχει σχεδόν επικρατήσει το πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με κατακόρυφη φόρτωση και εκφόρτωση (lift-on/lift-off containership). Τα εμπορευματοκιβώτια φορτώνονται σε στήλες κάτω και πάνω από το κατάστρωμα του πλοίου με μέσα της ξηράς ή με γερανογέφυρες του πλοίου. Μερικές τυπικές διατάξεις πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων βλέπουμε στο παρακάτω σχήμα.

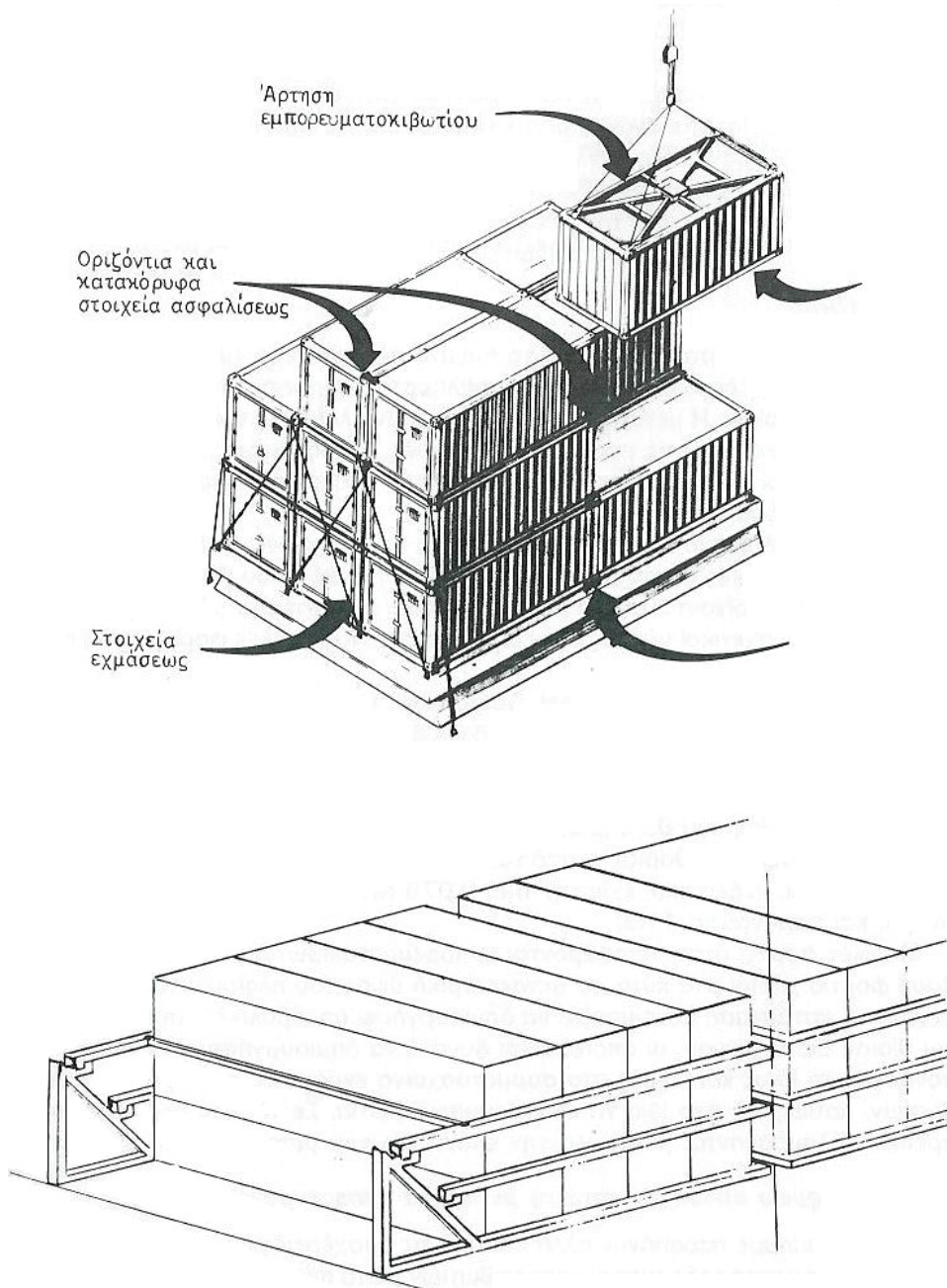


Σχ. Τυπικές διατάξεις πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων

Τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων έχουν μεγάλη ταχύτητα. Έτσι, σε συνδυασμό και με τους μικρούς χρόνους φορτώσεως και εκφορτώσεως, αποτελούν ένα ιδιαίτερα αποδοτικό σύστημα μεταφοράς.

Στα πλοία του τύπου αυτού, με τη βοήθεια κατακόρυφων μορφοδοκών, τα κύττα είναι διαμορφωμένα σε κυψέλες (cells). Κατά την φόρτωση τα εμπορευματοκιβώτια κατεβάζονται με ολίσθηση στις τέσσερις γωνίες τους πάνω στους οδηγούς (μορφοδοκούς) που προαναφέρθηκαν. Έτσι εξασφαλίζεται η σωστή φόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων στη θέση που πρέπει.

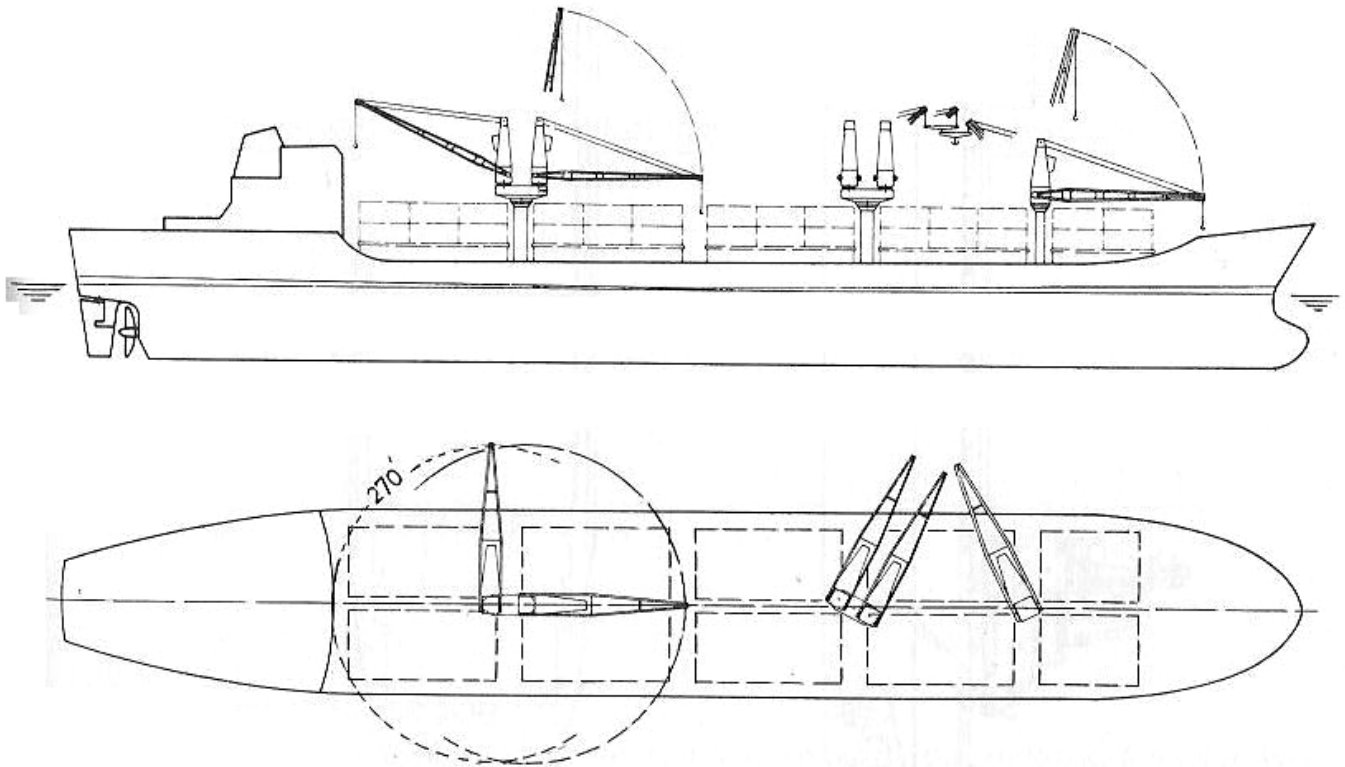
Τα εμπορευματοκιβώτια που είναι τοποθετημένα στο κατάστρωμα εχμάζονται με συρματόσχοινα. Σε πιο σύγχρονα πλοία υπάρχουν ειδικές κατασκευαστικές διαμορφώσεις στο κατάστρωμα και έτσι αποφεύγεται η ανάγκη εχμάσεως των εμπορευματοκιβωτίων. Ένα τυπικό σύστημα εχμάσεως με συρματόσχοινα βλέπουμε στο πρώτο σχήμα και ένα σύστημα με μορφοδοκούς στο δεύτερο σχήμα.



Φόρτωση και εκφόρτωση πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων

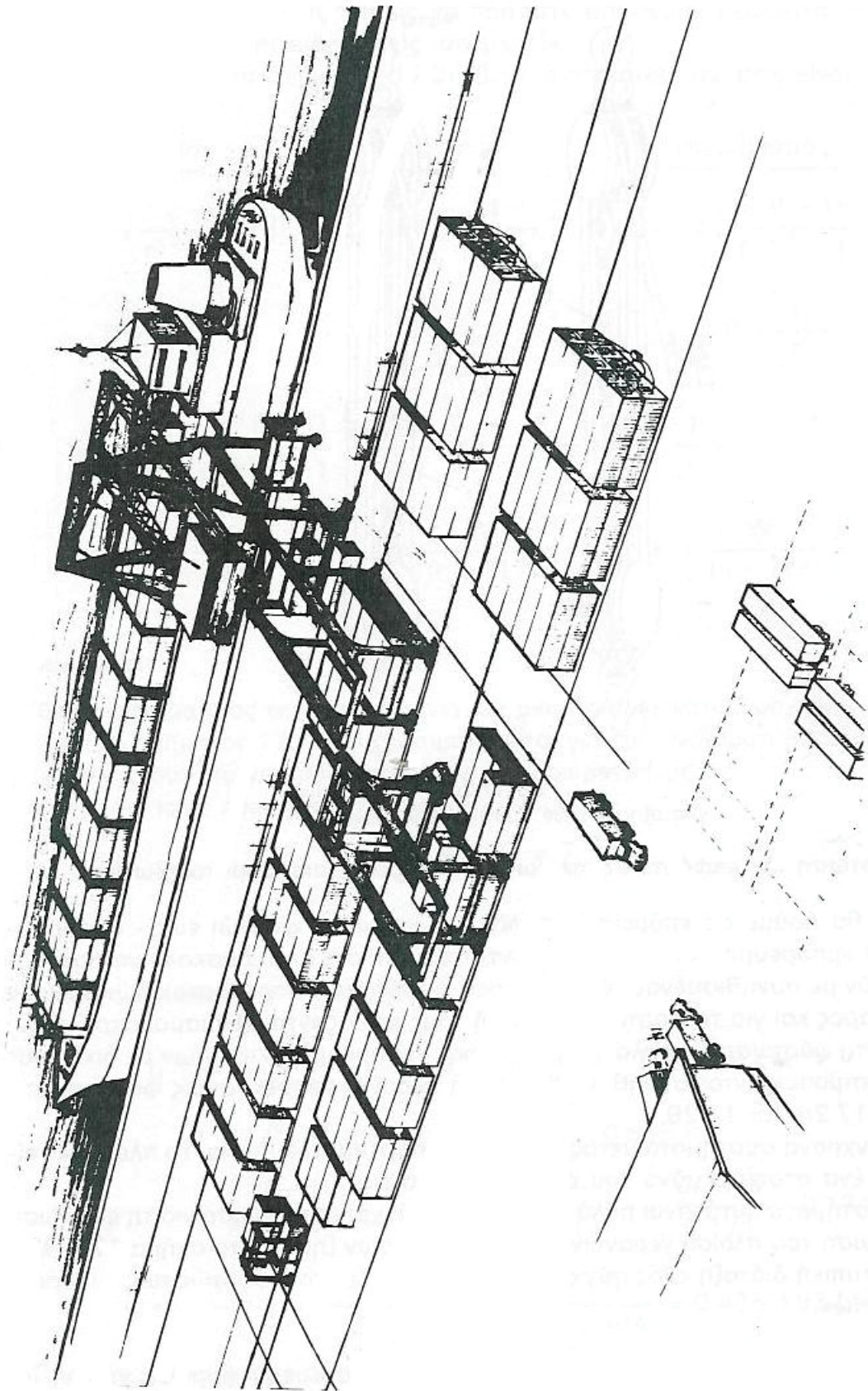
Οι χειρισμοί φορτώσεως – εκφορτώσεως των εμπορευματοκιβωτίων στα αντίστοιχα πλοία είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν με συνηθισμένους φορτωτήρες, επειδή τα εμπορευματοκιβώτια έχουν μεγάλο βάρος και για την φόρτωση και εκφόρτωση τους χρειάζονται χειρισμοί ακριβείας.

Έτσι στην φόρτωση των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με δικά τους μέσα χρησιμοποιούνται συνήθως γερανοί ή γερανογέφυρες, όπως φαίνεται και στα παρακάτω σχήμα.



Στα σύγχρονα συστήματα μεταφορών με εμπορευματοκιβώτια, το πλοίο δεν είναι παρά μόνο ένα στοιχείο μόνο του όλου συστήματος.

Στα συστήματα αυτά είναι πολύ συνηθισμένη η χρησιμοποίηση για την φόρτωση ή την εκφόρτωση του πλοίου γερανών ή γερανογεφυρών ξηράς. Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε μια τυπική διάταξη ενός σύγχρονου σταθμού φορτοεκφορτώσεως εμπορευματοκιβωτίων.



Ειδικά προβλήματα κατά τις μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων

Σωστή κατανομή των εμπορευματοκιβωτίων

Το πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων γραμμής (liner) παραλαμβάνει και παραδίδει κιβώτια σε διάφορα λιμάνια. Η φόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων στο πλοίο θα πρέπει να ρυθμίζεται έτσι, ώστε στο λιμάνι αφίξεως να είναι εύκολος ο εντοπισμός και η εκφόρτωση των κιβωτίων εκείνων που πρέπει να εκφορτωθούν χωρίς να υφίσταται ανάγκη μετακινήσεως άλλων κιβωτίων που προορίζονται για τα επόμενα λιμάνια. Για την ικανοποίηση της απαιτήσεως αυτής, η οποία είναι αρκετά δύσκολη, εφαρμόζονται μηχανογραφικές μέθοδοι για τον καθορισμό του τρόπου φορτώσεως και την παρακολούθηση των λεπτομερειών φορτώσεως και εκφορτώσεως των εμπορευματοκιβωτίων.

Ευστάθεια

Η επιδίωξη να φορτώνονται όσο το δυνατόν περισσότερα εμπορευματοκιβώτια στο κατάστρωμα, δημιουργεί συχνά προβλήματα επάρκειας της ευστάθειας των αντίστοιχων πλοίων. Η μεταφορική ικανότητα των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων προκύπτει, τις περισσότερες φορές, με βάση όχι τις απαιτήσεις της συμβάσεως περί γραμμής φορτώσεως, αλλά την ανάγκη εξασφαλίσεως του απαραίτητου επιπέδου ευστάθειας.

Και για τον πλοίαρχο το πράγμα είναι ακόμα πιο δυσχερές, αν ληφθεί υπόψη ότι βασικές πληροφορίες για το βάρος και την θέση του κέντρου βάρους κάθε εμπορευματοκιβωτίου δίνονται συχνά με πολύ μεγάλη καθυστέρηση. Έτσι η δυνατότητα να γίνουν οι σχετικοί υπολογισμοί ευστάθειας είναι, πολλές φορές, πολύ περιορισμένη χρονικά.

Η ακτοφυλακή των ΗΠΑ (Coast Guard) έχει θεσπίσει κανονισμούς, σύμφωνα με τους οποίους τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων θα πρέπει να έχουν επαρκές μετακεντρικό ύψος, ώστε, σε περίπτωση πνοής ανέμου από την πλευρά, να μην δημιουργείται στο πλοίο εγκάρσια κλίση μεγαλύτερη από 14° ή από το μισό της γωνίας που θα δημιουργούσε βύθιση της ακμής του καταστρώματος. Η πίεση του ανέμου καθορίζεται από τους κανονισμούς σε συνάρτηση με το μήκος του πλοίου και ενδεικτικά έχει την τιμή 0.076 MT/m^2 για ένα πλοίο μήκους 190 m.

Μερικές φορές, όταν μεταφέρονται εμπορευματοκιβώτια στο κατάστρωμα και βαρύ φορτίο χύδην στα κύτη, το μετακεντρικό ύψος του πλοίου είναι υπερβολικά μεγάλο. Η κατάσταση αυτή μπορεί να

δημιουργήσει υπερβολικές επιταχύνσεις λόγω βίαιου διατοιχισμού, οι οποίες είναι δυνατόν να δημιουργήσουν μεγάλες καταπονήσεις και ίσως και ζημιές στα συρματόσχοινα εσχάσεως των εμπορευματοκιβωτίων, καθώς και στα ίδια τα εμπορευματοκιβώτια. Σε τέτοιες περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την ελάττωση του μετακεντρικού ύψους.

Ειδικά σημεία προσοχής κατά τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων

Από όσα είπαμε παραπάνω, αλλά και από τις δυσχέρειες που έχουν παρουσιασθεί κατά τις μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων με τα πλοία, φαίνεται καθαρά ότι ο πλοίαρχος θα πρέπει να προσέχει τα εξής σημεία:

- Τα βάρη και τα κέντρα βάρους των εμπορευματοκιβωτίων να δίνονται στο πλοίο όσο το δυνατό πιο έγκαιρα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να γίνονται οι σχετικοί υπολογισμοί.
- Η ευστάθεια του πλοίου να είναι επαρκής, αλλά όχι υπερβολικά μεγάλη.
- Η στοιβασία των εμπορευματοκιβωτίων να είναι σωστή και να παρέχει την δυνατότητα της ταχύτερης δυνατής φορτοεκφορτώσεως.
- Η έχμαση των κιβωτίων που βρίσκονται στο κατάστρωμα να είναι πλήρης.
- Να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την ασφαλή πραγματοποίηση της φορτοεκφορτώσεως των εμπορευματοκιβωτίων.
- Όταν μεταφέρονται μέσα σε εμπορευματοκιβώτια βαριά, κατεψυγμένα ή επικίνδυνα φορτία, να λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαιτήσεις ασφαλείας που ισχύουν για αυτά.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Γενικά

Όταν, θέλουμε να μελετήσουμε ένα πλοίο το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνουμε είναι να μελετήσουμε τα υδροστατικά του στοιχεία. Τα υδροστατικά στοιχεία του πλοίου συνήθως παρέχονται από την πλοιοκτήτρια εταιρία, που με την σειρά τους τα έχουν πάρει από το ναυπηγείο κατά την κατασκευή του πλοίου.

Στην περίπτωση, που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε μια μετασκευή οποιουδήποτε τύπου ή πλοίου, θα πρέπει να τροποποιήσουμε τα υδροστατικά στοιχεία. Αυτό γίνεται γιατί το άφορτο σκάφος (Light Ship) και το νεκρό βάρος (Dead weight) αλλάζει, οπότε εμείς πρέπει να υπολογίσουμε τα καινούργια κέντρα βάρους του κάθε στοιχείου του πλοίου, τους καινούργιους συντελεστές μορφής (εφόσον αλλάζουν) καθώς επίσης και το καινούργιο συνολικό εκτόπισμα (Εκτόπισμα = Lightship + Deadweight). Επίσης, θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε νέες φορτώσεις και να ελέγχουμε, τα βυθίσματα για την κάθε φόρτωση, τον μοχλοβραχίονα επαναφοράς και την διαμήκη αντοχή του πλοίου, σύμφωνα με τους κανονισμούς του εκάστοτε νηογνώμονα, που στην περίπτωση μας είναι ο ABS (American Bureau of Shipping).

Για την εξαγωγή των νέων υδροστατικών στοιχείων και την μελέτη της ευστάθειας, χρησιμοποιήσαμε το ναυπηγικό πακέτο της Autoship, το οποίο παρέχεται από το ΤΕΙ ΑΘΗΝΩΝ.

Autoship

Από το πακέτο της Autoship, εμείς για την πραγματοποίηση των υπολογισμών μας, χρησιμοποιήσαμε δύο από τα βασικά υποπρογράμματα του Autoship, το Modelmaker και το Autohydro.

Το Modelmaker είναι ένα πρόγραμμα που δημιουργεί μια γεωμετρική βάση δεδομένων από Offsets, η οποία δημιουργεί μια ικανοποιητική ανάλυση του πλοίου μας, ικανή να πραγματοποιήσει τους αναγκαίους υδροστατικούς υπολογισμούς. Περιέχει στοιχεία για την γάστρα μας, τις υπερκατασκευές, τις δεξαμενές, κ.ο.κ.. Επίσης περιλαμβάνει ιστία τα οποία δεν έχουν όγκο και έτοιμες εξισώσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των κλίσεων από ανέμους καθώς επίσης και για πιο σωστή απεικόνιση των γραφικών. Με σκοπό να αποφευχθούν τυχόν λάθη στους υπολογισμούς λόγω πολυπλοκότητας, το πρόγραμμα τηρεί μια ιεραρχική τάξη στην εισαγωγή των δεδομένων. Το πλοίο μας περιέχει ένα ή περισσότερα τμήματα. Έτσι το κάθε τμήμα είναι

χωρισμένο σε ένα ή περισσότερα διαμερίσματα (π.χ. γάστρα, τρόπιδα, κλπ).

Autohydro

Το Autohydro είναι ένα πρόγραμμα προσομοίωσης της πλευσης του πλοίου το οποίο χρησιμοποιείται από ναυπηγούς, σχεδιαστές πλοίων και μηχανικούς και τον υπολογισμό των υδροστατικών στοιχείων της γάστρας και την ευστάθεια του πλοίου. Το Autohydro, μας δίνει στοιχεία για την συμπεριφορά του πλοίου σε διάφορες καταστάσεις όπως, φορτώσεις, σε κατάσταση κατάκλισης, σε κατάσταση υπό την επήρεια εξωτερικών δυνάμεων, ανέμων ή υψηλής ταχύτητας στροφορμής ή συνδυασμό των προηγούμενων. Το Autohydro μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των συντελεστών μορφής και της χωρητικότητας των δεξαμενών. Η συμπεριφορά του πλοίου απεικονίζεται γραφικά και με κείμενο στην οθόνη. Η πληροφορίες για το πλοίο μας, μπορεί να είναι με την μορφή γραφικών ή σε μορφή κειμένου.

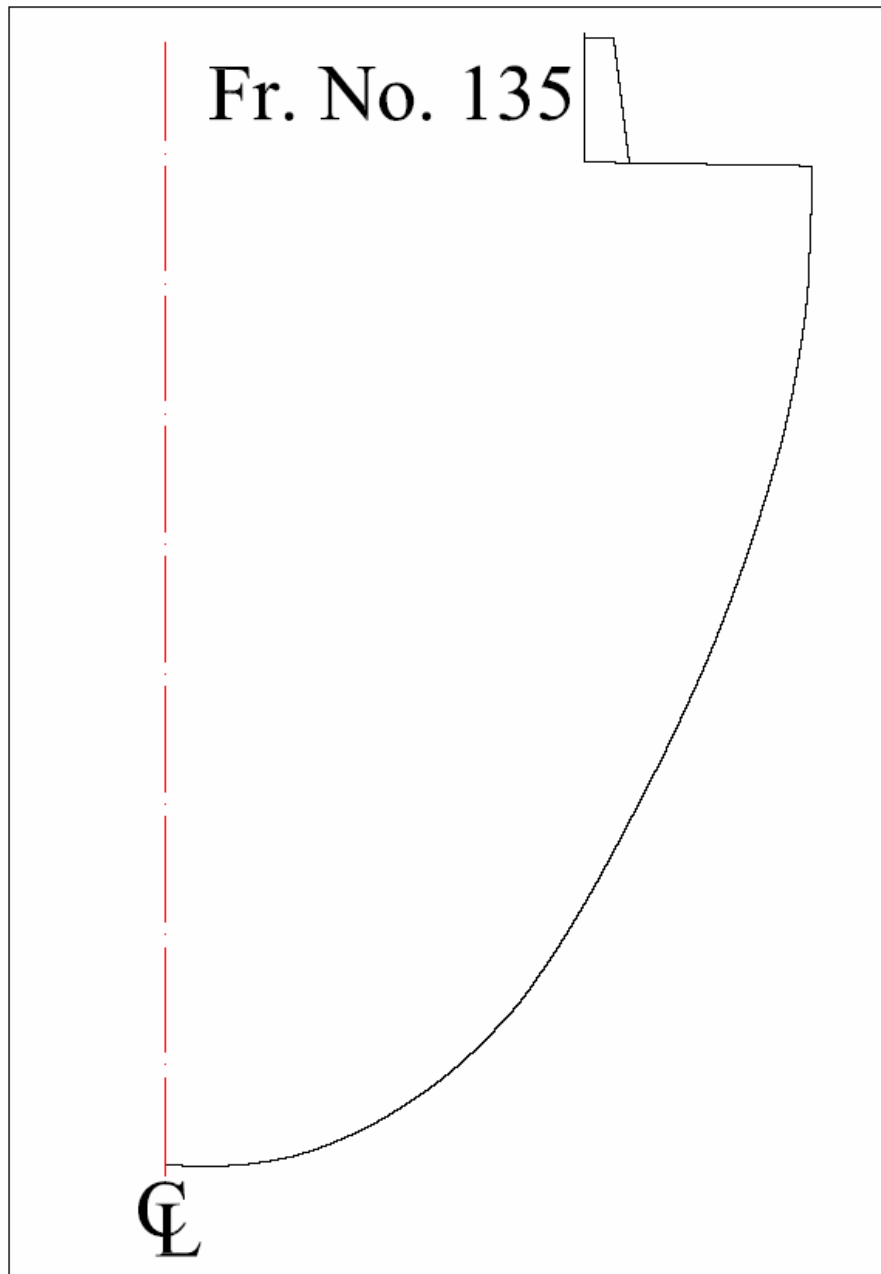
Το μοντέλο μας μπορεί να δημιουργηθεί εξ' ολοκλήρου στο Autohydro ή μπορούμε να εισάγουμε σχήματα από το Modelmaker και στην συνέχεια να προσθέσουμε γεωμετρία όπως δεξαμενές, διαμερίσματα και υπερκατασκευές. Το μοντέλο του πλοίου ορίζεται από εγκάρσιες τομές, οι οποίες μπορούν να εισαχθούν πληκτρολογώντας τα offsets ή χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό από προκαθορισμένα σχήματα, όπως κώνους, κουτιά ή επιφάνειες εκ περιστροφής. Αυτά τα σχήματα μπορούν να ταιριάζουν ή να ενωθούν μεταξύ τους. Το περιεχόμενο των δεξαμενών, το ειδικό βάρος του κάθε στοιχείου, καθώς επίσης τα καταμετρητικά και η γραμμή ορίου βυθίσεως μπορούν να οριστούν.

Σχεδίαση ναυπηγικών γραμμών

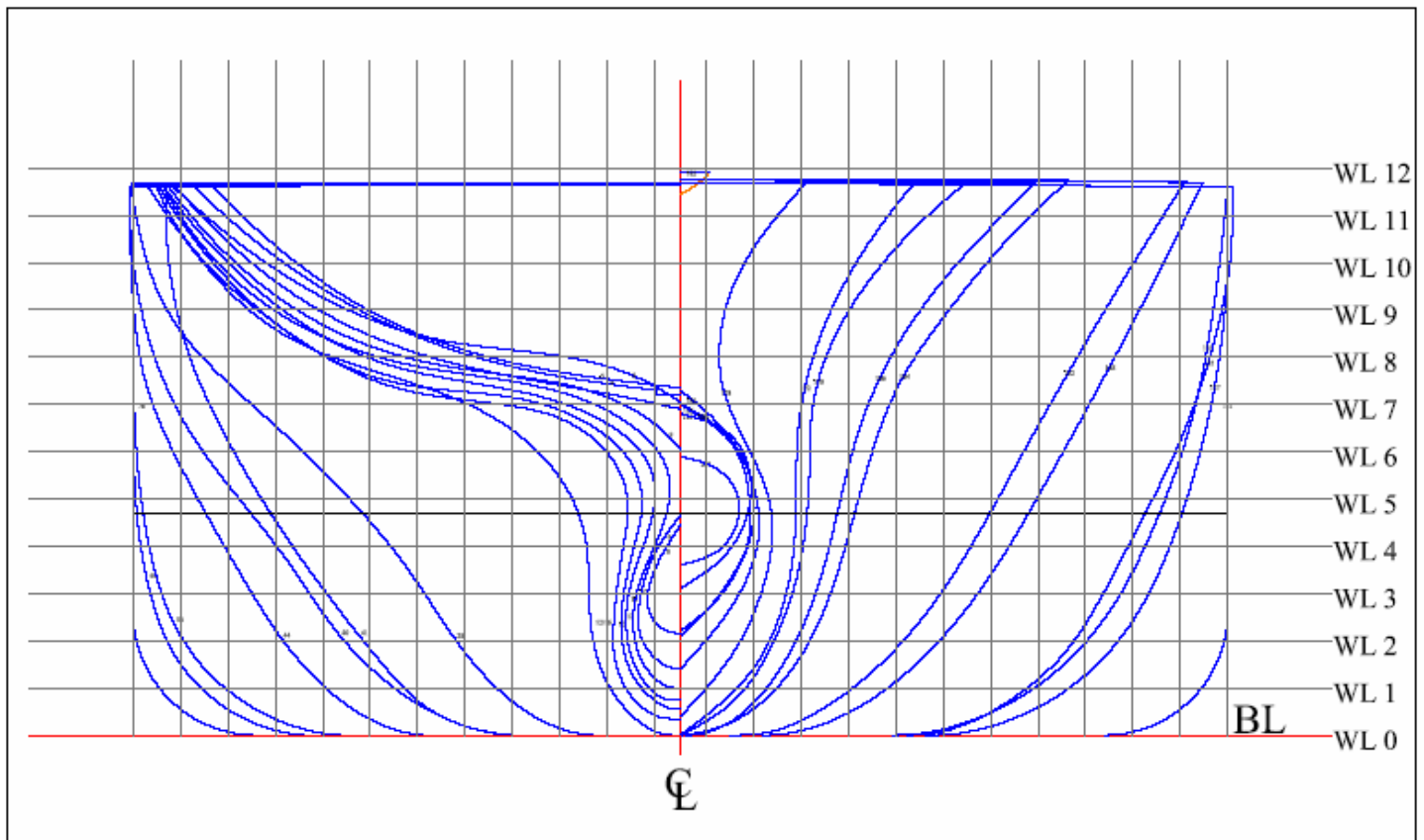
Η ορθότητα της κάθε μελέτης στηρίζεται κυρίως στην σωστή προετοιμασία και στην ακρίβεια των δεδομένων μας.

Για να δημιουργήσουμε το μοντέλο μας στο Modelmaker πρέπει να έχουμε τα offsets του караβιού μας και πληκτρολογώντας τα να τα εισάγουμε στο Modelmaker. Όμως, το να μας δίνονται τα offsets είναι πολύ σπάνιο, σχεδόν ακατατόρθωτο, έτσι καταφεύγουμε στο σχέδιο γραμμών του πλοίου μας, το οποίο στην περίπτωση μας δεν υπήρχε. Μη έχοντας τα βασικά στοιχεία χρησιμοποιήσαμε κάποιες πρακτικές μεθόδους για να εξάγουμε τα offsets και να κατασκευάσουμε το μοντέλο μας.

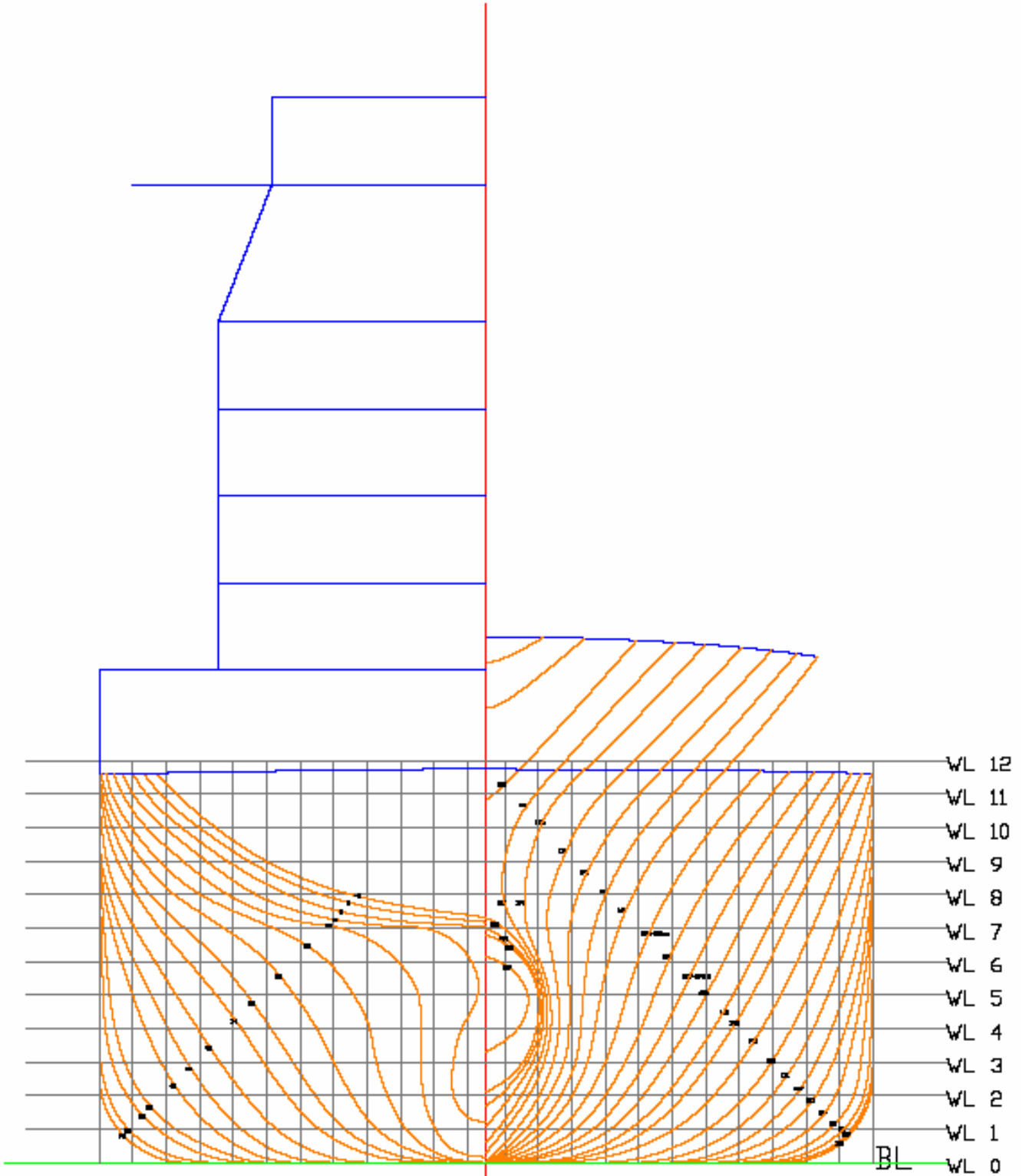
Με την κατάλληλη περιστροφή και ελέγχοντας την κλίμακα του σχεδίου, περνάμε πάνω από την εξωτερική μορφή του νομέα μια spline, καθορίζουμε την center line και παίρνουμε την παρακάτω μορφή.



Συνεχίζουμε την παραπάνω διαδικασία μέχρι να περάσουμε όλες τις εγκάρσιες τομές με spline και να φτιάξουμε το Body Plan.

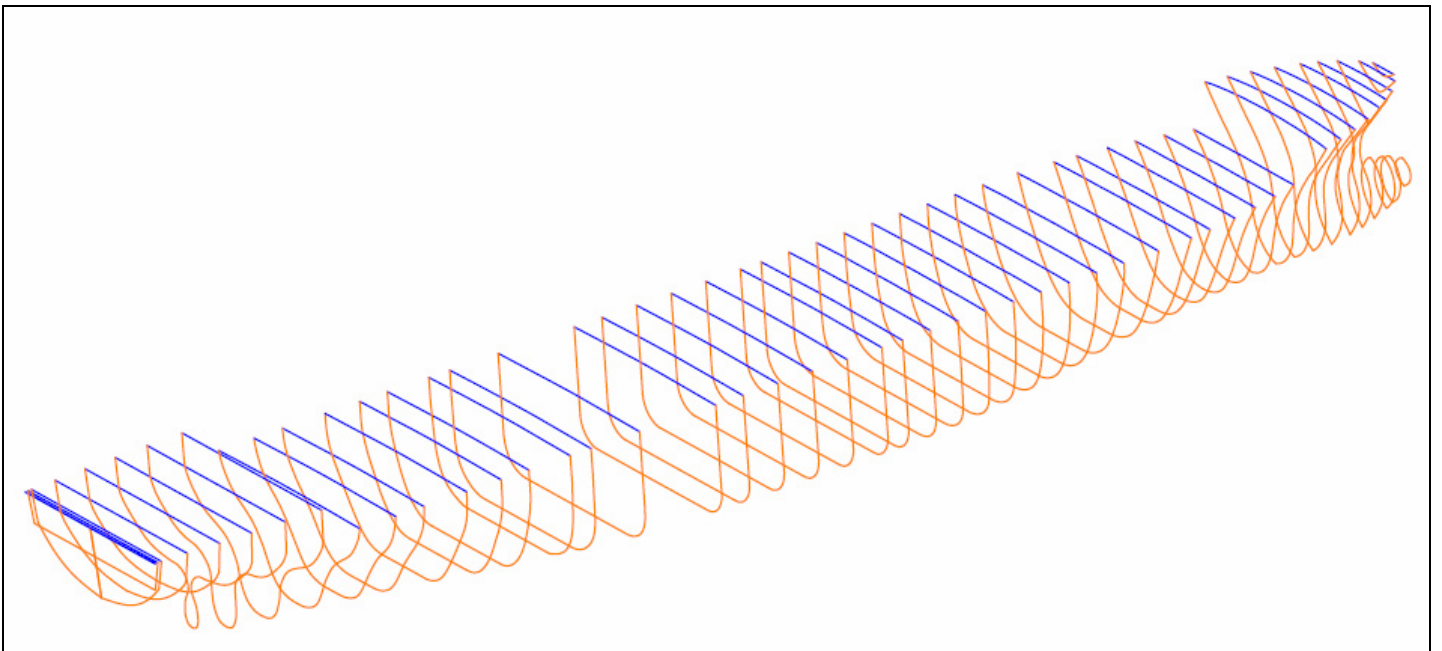


Αφού τελειώσουμε με το body plan, μπορούμε εύκολα να διακρίνουμε ότι κάποιοι νομείς από αυτούς που περάσαμε, δεν ταιριάζουν με τους υπόλοιπους και τους αφαιρούμε. Στην συνέχεια ασχολούμαστε με την εξομάλυνση των νομέων μας. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με το χέρι, είτε με άλλα προγράμματα όπως το Rhinoceros. Το επόμενο βήμα είναι να ελέγξουμε τους νομείς μας συνολικά, δηλαδή με την χρήση του AutoCAD φτιάχνουμε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο γραμμών και με βάση το σχέδιο των ισάλων και των τομών κατά το διάμηκες και ελέγχουμε την ομαλότητά τους. Στα σημεία όπου δεν υπάρχει ομαλότητα κάνουμε εξομάλυνση, με σκοπό να βγάλουμε όσο πιο σωστές γραμμές μπορούμε, ώστε να ελαχιστοποιήσουμε το σφάλμα και να έχουμε τα καλύτερα δυνατόν αποτελέσματα στους υπολογισμούς μας. Χρησιμοποιούμε το σχέδιο γραμμών για να πάρουμε θεωρητικούς νομείς σε συγκεκριμένα διαστήματα, για το παράλληλο τμήμα όπου δεν έχουμε πολλές καμπύλες και περισσότερους νομείς, στο πρωραίο και στο πρυμναίο τμήμα στα οποία έχουμε πολλές καμπύλες. Επίσης προσθέτουμε στο Body Plan το Forecastle και τις υπερκατασκευές. Τώρα το Body Plan παίρνει την παρακάτω μορφή.

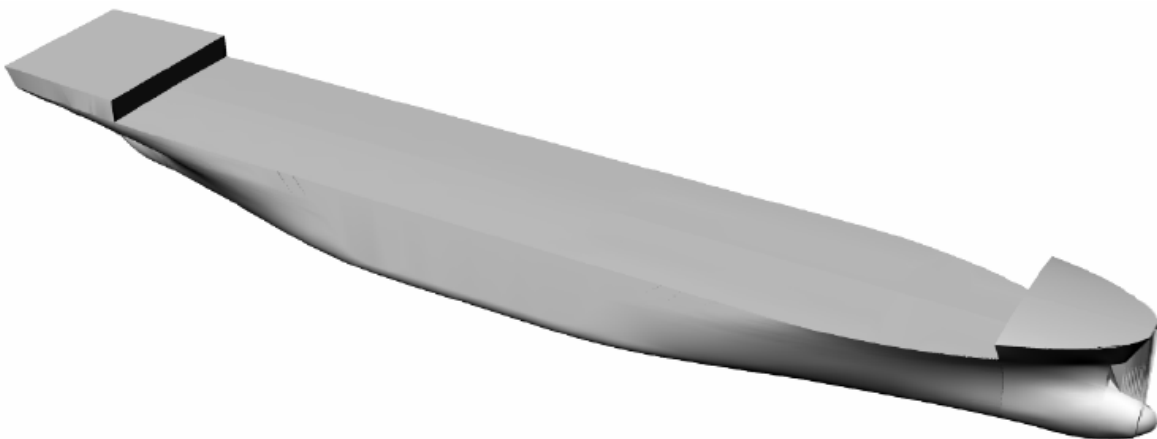


Προετοιμασία του μοντέλου μας για το Autohydro

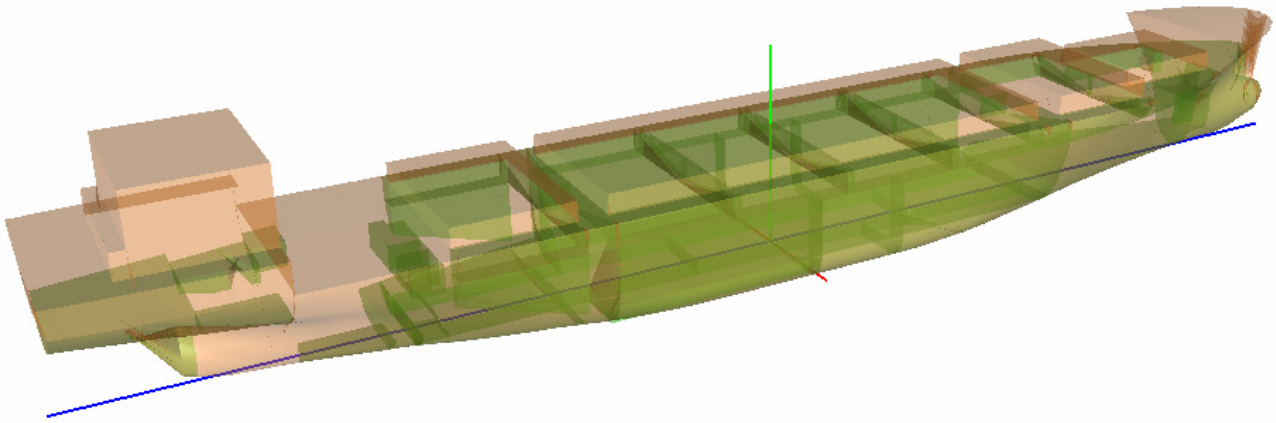
Τελειώνοντας, με το Body Plan, στο AutoCAD με εντολή List παίρνουμε τα offset του κάθε νομέα και με πληκτρολόγηση στο Modelmaker φτιάχνουμε το μοντέλο μας. Ένας άλλος εναλλακτικός τρόπος και με μεγαλύτερη ακρίβεια είναι να περάσουμε το πλοίο μας μέσω του Rhinoceros απευθείας στο Modelmaker. Αυτό γίνεται ως εξής: Πρώτα φτιάχνουμε το μοντέλο μας στο AutoCAD στις τρεις διαστάσεις, δίνοντας την διαμήκη θέση του κάθε νομέα. Έτσι το μοντέλο μας θα έχει την παρακάτω μορφή.



Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω εργασιών, εισάγουμε το μοντέλο μας στο Rhinoceros και περνάμε επιφάνεια, όπως φαίνεται παρακάτω.



Το μοντέλο μας μετά το πέρας των εργασιών παίρνει την τελική μορφή του, η οποία και φαίνεται παρακάτω.



Τέλος, εξάγουμε το μοντέλο μας στην κατάλληλη μορφή ώστε να μπορεί να διαβαστεί από το Modelmaker. Προσέχουμε για τυχόν λάθη κατά την ανάγνωση του αρχείου από το Modelmaker και συνεχίζουμε ολοκληρώνοντας το μοντέλο μας εισάγοντας τα στοιχεία για τις δεξαμενές του πλοίου. Μεγάλη προσοχή κατά την εισαγωγή των δεξαμενών, μέσω του Model Maker πρέπει να δοθεί στα κέντρα βάρους των δεξαμενών και τον όγκο τους. Το μοντέλο μας, είναι έτοιμο για να διαβαστεί από το Autohydro και να εξάγουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΡΧΙΚΑ

Hull Data (with appendages)

Baseline Draft: 8.040

Trim: zero

Heel: zero

DIMENSIONS

Length Overall: 147.869 m LBP: 139.000 m Beam: 23.100 m

BWL: 23.100 m

Volume: 17753.529 m³ Displacement: 18197.465 MT

COEFFICIENTS

Prismatic: 0.692 Block: 0.688 Midship: 0.994

Waterplane: 0.847

RATIOS

Length/Beam: 6.401 Displacement/length: 188.836

Beam/Depth: 2.873

MT/cm Immersion: 27.874

AREAS

Waterplane: 2719.384 m² Wetted Surface: 4185.328 m²

Under Water Lateral Plane: 1115.264 m²

Above Water Lateral Plane: 851.948 m²

CENTROIDS (Meters)

Buoyancy: LCB = 0.470 fwd TCB = 0.000 VCB = 4.315

Flotation: LCF = 4.126 aft

Under Water LP: 4.295 fwd of Origin, 3.942 below waterline.

Above Water LP: 2.678 fwd of Origin, 2.990 above waterline.

NOTE: Coefficients are based on L: 139.000 m B: 23.100 m
D: 8.040 m

Hydrostatic Properties

Draft is from Baseline.
No Trim, No heel, VCG = 0.000

Draft (m)	Displ. (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m /deg)	KML (m)	KMT (m)
2.000	3689.746	0.157f	1.063	0.925f	21.08	31871.30	494.859	19.130
2.050	3795.328	0.179f	1.090	0.957f	21.16	32115.97	484.786	18.769
2.100	3901.289	0.200f	1.117	0.990f	21.23	32357.92	475.172	18.425
2.150	4007.615	0.222f	1.143	1.016f	21.30	32582.57	465.777	18.098
2.200	4114.300	0.243f	1.170	1.047f	21.37	32815.46	456.942	17.781
2.250	4221.331	0.263f	1.197	1.078f	21.44	33044.80	448.469	17.476
2.300	4328.702	0.284f	1.224	1.109f	21.51	33272.34	440.356	17.185
2.350	4436.401	0.304f	1.250	1.138f	21.57	33496.59	432.562	16.902
2.400	4544.421	0.325f	1.277	1.169f	21.64	33717.77	425.068	16.630
2.450	4652.751	0.344f	1.304	1.193f	21.70	33921.69	417.682	16.370
2.500	4761.380	0.364f	1.331	1.221f	21.75	34133.84	410.706	16.118
2.550	4870.300	0.384f	1.357	1.249f	21.81	34342.46	403.975	15.876
2.600	4979.511	0.403f	1.384	1.277f	21.87	34549.10	397.492	15.644
2.650	5089.006	0.422f	1.411	1.305f	21.92	34752.57	391.230	15.419
2.700	5198.777	0.441f	1.437	1.332f	21.98	34951.82	385.165	15.204
2.750	5308.815	0.459f	1.464	1.359f	22.03	35147.93	379.298	14.997
2.800	5419.121	0.478f	1.491	1.384f	22.08	35340.40	373.612	14.797
2.850	5529.682	0.496f	1.517	1.409f	22.14	35529.23	368.099	14.606
2.900	5640.501	0.514f	1.544	1.434f	22.19	35713.69	362.740	14.421
2.950	5751.567	0.532f	1.571	1.458f	22.23	35896.25	357.554	14.245
3.000	5862.885	0.549f	1.598	1.482f	22.28	36075.97	352.521	14.075
3.050	5974.444	0.567f	1.624	1.506f	22.33	36252.63	347.633	13.912
3.100	6086.243	0.584f	1.651	1.529f	22.38	36425.63	342.875	13.754
3.150	6198.282	0.601f	1.677	1.552f	22.43	36595.50	338.248	13.603
3.200	6310.552	0.618f	1.704	1.574f	22.47	36761.07	333.733	13.456
3.250	6423.045	0.634f	1.731	1.595f	22.51	36922.13	329.325	13.315
3.300	6535.761	0.651f	1.757	1.615f	22.56	37080.91	325.037	13.179
3.350	6648.699	0.667f	1.784	1.635f	22.60	37236.80	320.859	13.048
3.400	6761.855	0.683f	1.811	1.656f	22.64	37387.93	316.770	12.922
3.450	6875.220	0.699f	1.837	1.675f	22.69	37536.61	312.786	12.800
3.500	6988.801	0.714f	1.864	1.695f	22.73	37682.02	308.894	12.682
3.550	7102.585	0.730f	1.891	1.713f	22.77	37825.31	305.102	12.569
3.600	7216.577	0.745f	1.917	1.730f	22.81	37965.45	301.395	12.459
3.650	7330.770	0.760f	1.944	1.747f	22.84	38102.02	297.767	12.353
3.700	7445.162	0.774f	1.970	1.763f	22.88	38238.07	294.239	12.251
3.750	7559.751	0.789f	1.997	1.778f	22.92	38369.31	290.774	12.152
3.800	7674.535	0.803f	2.024	1.794f	22.96	38499.16	287.394	12.057
3.850	7789.512	0.817f	2.050	1.809f	23.00	38626.71	284.090	11.964

3.900	7904.683	0.831f	2.077	1.823f	23.03	38751.67	280.857	11.875
3.950	8020.039	0.844f	2.103	1.837f	23.07	38874.53	277.694	11.789
4.000	8135.585	0.858f	2.130	1.849f	23.10	38996.32	274.608	11.706
4.050	8251.313	0.871f	2.157	1.860f	23.14	39117.89	271.601	11.625
4.100	8367.229	0.883f	2.183	1.867f	23.18	39242.89	268.694	11.548
4.150	8483.327	0.896f	2.210	1.872f	23.21	39372.07	265.889	11.473
4.200	8599.610	0.908f	2.236	1.877f	23.25	39500.48	263.149	11.401
4.250	8716.075	0.920f	2.263	1.881f	23.28	39627.96	260.471	11.331
4.300	8832.725	0.932f	2.290	1.883f	23.32	39754.86	257.854	11.263
4.350	8949.553	0.943f	2.316	1.885f	23.36	39880.30	255.291	11.198
4.400	9066.559	0.955f	2.343	1.885f	23.39	40005.29	252.786	11.134
4.450	9183.742	0.965f	2.369	1.884f	23.43	40131.68	250.349	11.073
4.500	9301.109	0.976f	2.396	1.882f	23.46	40257.39	247.964	11.014
4.550	9418.653	0.986f	2.423	1.877f	23.50	40383.52	245.637	10.957
4.600	9536.374	0.996f	2.449	1.872f	23.53	40509.77	243.363	10.902
4.650	9654.273	1.006f	2.476	1.866f	23.57	40635.42	241.137	10.849
4.700	9772.353	1.015f	2.502	1.859f	23.60	40761.43	238.962	10.797
4.750	9890.609	1.025f	2.529	1.850f	23.64	40886.56	236.830	10.748
4.800	10009.038	1.033f	2.555	1.840f	23.67	41010.82	234.739	10.700
4.850	10127.649	1.042f	2.582	1.829f	23.71	41137.35	232.705	10.653
4.900	10246.434	1.050f	2.609	1.817f	23.74	41262.05	230.705	10.608
4.950	10365.398	1.058f	2.635	1.802f	23.78	41388.16	228.754	10.565
5.000	10484.538	1.065f	2.662	1.786f	23.81	41514.04	226.842	10.524
5.050	10603.854	1.072f	2.688	1.770f	23.85	41639.86	224.970	10.484
5.100	10723.344	1.079f	2.715	1.752f	23.88	41765.14	223.132	10.445
5.150	10843.014	1.085f	2.742	1.733f	23.92	41890.93	221.334	10.408
5.200	10962.862	1.091f	2.768	1.713f	23.96	42016.60	219.571	10.372
5.250	11082.887	1.097f	2.795	1.691f	23.99	42142.07	217.842	10.337
5.300	11203.087	1.102f	2.822	1.668f	24.03	42268.72	216.152	10.304
5.350	11323.461	1.107f	2.848	1.643f	24.06	42395.82	214.498	10.272
5.400	11444.021	1.112f	2.875	1.617f	24.10	42525.05	212.885	10.241
5.450	11564.758	1.116f	2.901	1.589f	24.13	42653.65	211.299	10.211
5.500	11685.672	1.120f	2.928	1.560f	24.17	42782.61	209.745	10.183
5.550	11806.773	1.123f	2.955	1.530f	24.20	42914.36	208.233	10.156
5.600	11928.051	1.126f	2.981	1.500f	24.24	43042.78	206.733	10.129
5.650	12049.508	1.129f	3.008	1.467f	24.28	43173.10	205.269	10.104
5.700	12171.147	1.131f	3.035	1.434f	24.31	43303.79	203.832	10.080
5.750	12292.970	1.133f	3.061	1.397f	24.35	43438.41	202.440	10.057
5.800	12414.975	1.135f	3.088	1.358f	24.39	43574.90	201.080	10.035
5.850	12537.175	1.136f	3.115	1.318f	24.42	43714.04	199.756	10.014
5.900	12659.563	1.136f	3.142	1.277f	24.46	43854.11	198.459	9.994
5.950	12782.142	1.137f	3.168	1.235f	24.50	43992.75	197.177	9.975
6.000	12904.907	1.136f	3.195	1.191f	24.54	44133.47	195.926	9.957
6.050	13027.865	1.136f	3.222	1.146f	24.57	44275.86	194.703	9.939
6.100	13151.015	1.135f	3.248	1.099f	24.61	44422.42	193.518	9.923
6.150	13274.373	1.133f	3.275	1.048f	24.65	44573.65	192.372	9.908
6.200	13397.922	1.131f	3.302	0.995f	24.69	44729.93	191.267	9.893

6.250	13521.685	1.129f	3.329	0.940f	24.73	44889.00	190.190	9.880
6.300	13645.657	1.126f	3.355	0.884f	24.78	45052.68	189.149	9.867
6.350	13769.835	1.123f	3.382	0.827f	24.82	45216.64	188.126	9.855
6.400	13894.232	1.119f	3.409	0.769f	24.86	45385.90	187.139	9.844
6.450	14018.846	1.114f	3.436	0.709f	24.90	45559.84	186.187	9.833
6.500	14143.684	1.110f	3.463	0.645f	24.95	45747.59	185.304	9.824
6.550	14268.755	1.104f	3.490	0.578f	25.00	45942.62	184.463	9.816
6.600	14394.071	1.098f	3.517	0.508f	25.04	46145.43	183.664	9.808
6.650	14519.629	1.092f	3.543	0.437f	25.09	46357.12	182.911	9.801
6.700	14645.440	1.085f	3.570	0.364f	25.14	46577.36	182.201	9.794
6.750	14771.515	1.078f	3.597	0.286f	25.20	46807.61	181.539	9.789
6.800	14897.859	1.070f	3.624	0.199f	25.25	47054.04	180.947	9.784
6.850	15024.496	1.061f	3.651	0.108f	25.31	47335.11	180.494	9.781
6.900	15151.445	1.052f	3.678	0.006a	25.38	47674.94	180.266	9.779
6.950	15278.729	1.041f	3.705	0.147a	25.46	48099.23	180.355	9.778

7.000	15406.368	1.030f	3.733	0.292a	25.55	48546.80	180.526	9.777
7.050	15534.385	1.019f	3.760	0.448a	25.63	49017.77	180.775	9.778
7.100	15662.716	1.006f	3.787	0.651a	25.74	49647.55	181.597	9.781
7.150	15791.819	0.991f	3.814	0.962a	25.90	50589.19	183.529	9.787
7.200	15921.752	0.974f	3.842	1.297a	26.07	51622.33	185.748	9.795
7.250	16052.493	0.954f	3.869	1.611a	26.23	52612.64	187.770	9.804
7.300	16184.018	0.932f	3.897	1.901a	26.38	53551.80	189.569	9.812
7.350	16316.271	0.908f	3.925	2.164a	26.52	54452.39	191.194	9.821
7.400	16449.215	0.882f	3.953	2.399a	26.65	55274.26	192.511	9.830
7.450	16582.799	0.855f	3.981	2.611a	26.78	56030.34	193.573	9.839
7.500	16716.984	0.826f	4.009	2.801a	26.89	56728.23	194.411	9.848
7.550	16851.732	0.797f	4.037	2.975a	27.00	57382.71	195.081	9.858
7.600	16987.012	0.766f	4.065	3.135a	27.11	58001.30	195.614	9.867
7.650	17122.803	0.734f	4.093	3.282a	27.21	58583.91	196.012	9.877
7.700	17259.094	0.702f	4.121	3.418a	27.30	59137.40	196.301	9.887
7.750	17395.842	0.669f	4.150	3.544a	27.40	59667.95	196.505	9.898
7.800	17533.049	0.636f	4.178	3.661a	27.49	60172.57	196.616	9.908
7.850	17670.688	0.602f	4.206	3.772a	27.57	60663.11	196.675	9.918
7.900	17808.756	0.568f	4.235	3.873a	27.65	61127.18	196.643	9.928
7.950	17947.227	0.533f	4.263	3.969a	27.74	61581.09	196.575	9.939
8.000	18086.094	0.498f	4.292	4.059a	27.81	62017.82	196.449	9.949
8.050	18225.336	0.463f	4.320	4.142a	27.89	62441.59	196.280	9.959
8.100	18364.965	0.428f	4.349	4.222a	27.96	62856.03	196.081	9.970
8.150	18504.953	0.392f	4.377	4.295a	28.04	63259.39	195.846	9.980
8.200	18645.297	0.357f	4.406	4.365a	28.11	63655.19	195.588	9.990
8.250	18785.990	0.321f	4.435	4.431a	28.18	64042.28	195.304	10.001
8.300	18927.031	0.286f	4.463	4.494a	28.24	64424.64	195.006	10.011
8.350	19068.412	0.250f	4.492	4.553a	28.31	64797.55	194.681	10.021
8.400	19210.105	0.214f	4.520	4.609a	28.38	65166.23	194.344	10.032
8.450	19352.137	0.179f	4.549	4.663a	28.44	65532.36	194.002	10.043
8.500	19494.488	0.143f	4.578	4.713a	28.51	65897.16	193.657	10.054

8.550	19637.164	0.108f	4.606	4.761a	28.57	66255.84	193.296	10.064
8.600	19780.146	0.073f	4.635	4.806a	28.63	66611.26	192.929	10.075
8.650	19923.439	0.037f	4.664	4.849a	28.69	66964.19	192.556	10.086
8.700	20067.047	0.002f	4.692	4.891a	28.75	67314.34	192.178	10.097
8.750	20210.961	0.033a	4.721	4.930a	28.81	67659.33	191.787	10.108
8.800	20355.158	0.067a	4.750	4.967a	28.87	68003.44	191.397	10.120
8.850	20499.660	0.102a	4.779	5.003a	28.93	68345.78	191.004	10.131
8.900	20644.447	0.136a	4.807	5.037a	28.99	68685.16	190.607	10.142
8.950	20789.547	0.171a	4.836	5.070a	29.05	69021.57	190.203	10.154
9.000	20934.908	0.205a	4.865	5.101a	29.11	69356.75	189.800	10.165
9.050	21080.564	0.239a	4.894	5.131a	29.16	69691.63	189.399	10.177
9.100	21226.504	0.272a	4.922	5.159a	29.22	70023.70	188.993	10.188
9.150	21372.717	0.306a	4.951	5.186a	29.28	70354.26	188.586	10.200
9.200	21519.201	0.339a	4.980	5.212a	29.33	70682.94	188.177	10.212
9.250	21665.975	0.372a	5.009	5.237a	29.39	71011.89	187.772	10.224
9.300	21813.020	0.405a	5.037	5.261a	29.44	71339.72	187.367	10.236
9.350	21960.322	0.437a	5.066	5.283a	29.49	71665.50	186.961	10.248
9.400	22107.900	0.470a	5.095	5.304a	29.55	71990.70	186.555	10.261
9.450	22255.752	0.502a	5.124	5.325a	29.60	72315.28	186.151	10.273
9.500	22403.855	0.534a	5.152	5.344a	29.65	72639.65	185.750	10.286
9.550	22552.240	0.565a	5.181	5.362a	29.71	72962.28	185.348	10.299
9.600	22700.877	0.597a	5.210	5.379a	29.76	73284.27	184.947	10.312
9.650	22849.770	0.628a	5.239	5.396a	29.81	73604.84	184.545	10.325
9.700	22998.934	0.659a	5.267	5.411a	29.86	73925.36	184.147	10.338
9.750	23148.344	0.689a	5.296	5.425a	29.91	74245.44	183.750	10.351
9.800	23298.018	0.720a	5.325	5.438a	29.97	74563.55	183.352	10.364
9.850	23447.938	0.750a	5.354	5.450a	30.02	74882.19	182.958	10.378
9.900	23598.109	0.780a	5.383	5.461a	30.07	75200.56	182.567	10.391
9.950	23748.549	0.809a	5.411	5.472a	30.12	75518.59	182.178	10.405
10.000	23899.223	0.839a	5.440	5.482a	30.17	75834.34	181.786	10.419

Water Specific Gravity = 1.025 kg/L.

Σχόλια επί των αποτελεσμάτων

Μετά την εξαγωγή των παραπάνω αποτελεσμάτων, κάνουμε σύγκριση με βάση τα αποτελέσματα του αρχικού μας πλοίου, ελέγχοντας το εκτόπισμα (Displacement), την διαμήκη (LCB) και εγκάρσια (VCB) θέση του εκτοπίσματος, την διαμήκη θέση πλεύσης (LCF) καθώς επίσης και την μετακεντρική ακτίνα (KMT).

Ικανοποιητική απόκλιση στα αποτελέσματα των υδροστατικών στοιχείων, με βάση τα αρχικά, ώστε να μπορέσουμε να συνεχίσουμε την μελέτη μας έχοντας μια καλή ακρίβεια στους υπολογισμούς μας, μπορεί να θεωρηθεί μια απόκλιση της τάξεως 1-2%.

Στην παρούσα μελέτη, καταφέραμε να πετύχουμε κατά μέσο όρο τις παρακάτω αποκλίσεις:

Displacement:	0.3-0.4%
LCB:	0.2%
VCB:	0.15%
LCF:	0.25%
KMT:	0.1%

Σημείωση: Οι παραπάνω μέσοι όροι των αποκλίσεων, στηρίζονται σε στοιχεία από τα αποτελέσματα, ανά ένα μέτρο βυθίσματος.

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα, μπορούμε εύκολα να διακρίνουμε ότι ικανοποιούμε τις συνθήκες για να προχωρήσουμε στο επόμενο στάδιο της μελέτης μας, με αρκετά καλή ακρίβεια.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ

Γενικά

Το σχέδιο που παριστά τη μεταβολή του μοχλοβραχίονα επαναφοράς ενός πλοίου με το εκτόπισμα για διάφορες γωνίες εγκάρσιας κλίσεως και για κάποια υποθετική κατακόρυφη θέση του κέντρου βάρους, είναι γνωστό ως σχέδιο παραμετρικών καμπύλων ευστάθειας (cross curves of stability).

Η αξία του σχεδίου αυτού είναι μεγάλη, γιατί είναι δυνατό, όταν είναι γνωστό το εκτόπισμα και η γωνία εγκάρσιας κλίσεως του πλοίου, να βρεθεί από αυτό ο μοχλοβραχίονας επαναφοράς με απλή ανάγνωση. Το ότι το σχέδιο είναι βασισμένο σε κάποια υποθετική θέση του κέντρου βάρους δεν έχει καμία σημασία, γιατί εύκολα, μπορεί να γίνει η απαραίτητη διόρθωση.

Η μέθοδος με την οποία βρίσκονται τα στοιχεία για την χάραξη των παραμετρικών καμπυλών ευστάθειας δεν ενδιαφέρει τους χειριστές των πλοίων. Εκείνο που τους ενδιαφέρει άμεσα είναι είναι ο τρόπος χρησιμοποιήσεως τους στους διάφορους υπολογισμούς ευστάθειας.

Ως υποθετικό κέντρο βάρους του πλοίου παίρνουμε συνήθως την τρόπιδα. Στην περίπτωση αυτή οι παραμετρικές καμπύλες ευστάθειας δίνουν την μεταβολή του μήκους KN.

Αποτελέσματα (υπολογισμός παραμετρικών καμπυλών ευστάθειας)

Cross Curves of Stability (From 2 to 6.95m draft)

Righting Arms(heel) for VCG = 0.00
Trim zero at heel = 0 (RA Trim = 0)

Displ (MT)	5.000s	10.000s	15.000s	20.000s	25.000s	30.000s
3689.746	1.649s	3.195s	4.478s	5.419s	6.149s	6.739s
3795.328	1.619s	3.142s	4.424s	5.371s	6.107s	6.704s
3901.289	1.590s	3.091s	4.370s	5.323s	6.066s	6.670s
4007.615	1.562s	3.042s	4.317s	5.276s	6.026s	6.637s
4114.300	1.536s	2.995s	4.266s	5.231s	5.987s	6.605s
4221.331	1.510s	2.949s	4.216s	5.186s	5.948s	6.573s
4328.702	1.486s	2.906s	4.167s	5.143s	5.911s	6.543s
4436.401	1.463s	2.864s	4.119s	5.100s	5.874s	6.513s
4544.421	1.440s	2.823s	4.072s	5.058s	5.839s	6.484s
4652.751	1.419s	2.784s	4.026s	5.017s	5.804s	6.455s
4761.380	1.398s	2.747s	3.981s	4.977s	5.770s	6.427s
4870.300	1.378s	2.711s	3.937s	4.938s	5.736s	6.400s
4979.511	1.358s	2.676s	3.894s	4.900s	5.704s	6.374s
5089.006	1.340s	2.642s	3.853s	4.862s	5.672s	6.348s
5198.777	1.322s	2.610s	3.812s	4.825s	5.641s	6.322s
5308.815	1.305s	2.579s	3.773s	4.790s	5.610s	6.298s

5419.121	1.288s	2.548s	3.734s	4.754s	5.580s	6.274s
5529.682	1.272s	2.519s	3.697s	4.720s	5.551s	6.250s
5640.501	1.257s	2.491s	3.661s	4.685s	5.522s	6.227s
5751.567	1.242s	2.464s	3.626s	4.652s	5.494s	6.204s
5862.885	1.227s	2.437s	3.592s	4.619s	5.466s	6.182s
5974.444	1.213s	2.412s	3.558s	4.587s	5.439s	6.161s
6086.243	1.200s	2.387s	3.526s	4.556s	5.412s	6.140s
6198.282	1.187s	2.363s	3.495s	4.525s	5.386s	6.119s
6310.552	1.175s	2.340s	3.465s	4.494s	5.361s	6.099s
6423.045	1.162s	2.317s	3.435s	4.464s	5.335s	6.079s
6535.761	1.151s	2.296s	3.407s	4.435s	5.311s	6.060s
6648.699	1.139s	2.275s	3.379s	4.406s	5.287s	6.041s
6761.855	1.129s	2.254s	3.352s	4.378s	5.263s	6.023s
6875.220	1.118s	2.234s	3.326s	4.350s	5.240s	6.005s
6988.801	1.108s	2.215s	3.300s	4.323s	5.217s	5.987s
7102.585	1.098s	2.197s	3.276s	4.297s	5.195s	5.970s
7216.577	1.089s	2.179s	3.252s	4.271s	5.173s	5.953s
7330.770	1.079s	2.161s	3.228s	4.245s	5.151s	5.936s
7445.162	1.070s	2.144s	3.205s	4.220s	5.130s	5.920s
7559.751	1.062s	2.128s	3.183s	4.196s	5.109s	5.905s
7674.535	1.054s	2.112s	3.162s	4.172s	5.089s	5.889s
7789.512	1.046s	2.097s	3.141s	4.149s	5.069s	5.874s
7904.683	1.038s	2.082s	3.121s	4.126s	5.049s	5.859s
8020.039	1.031s	2.068s	3.101s	4.104s	5.030s	5.845s
8135.585	1.023s	2.054s	3.082s	4.083s	5.011s	5.831s
8251.313	1.016s	2.040s	3.064s	4.062s	4.993s	5.817s
8367.229	1.010s	2.027s	3.046s	4.042s	4.974s	5.803s
8483.327	1.003s	2.014s	3.028s	4.022s	4.957s	5.790s
8599.610	0.997s	2.002s	3.011s	4.002s	4.939s	5.777s
8716.075	0.991s	1.990s	2.995s	3.984s	4.922s	5.764s
8832.725	0.985s	1.978s	2.979s	3.965s	4.905s	5.752s
8949.553	0.979s	1.967s	2.963s	3.947s	4.889s	5.740s
9066.559	0.974s	1.956s	2.948s	3.930s	4.873s	5.728s
9183.742	0.968s	1.946s	2.933s	3.913s	4.857s	5.716s
9301.109	0.963s	1.936s	2.919s	3.897s	4.841s	5.705s
9418.653	0.958s	1.926s	2.905s	3.881s	4.826s	5.694s
9536.374	0.954s	1.916s	2.891s	3.865s	4.811s	5.683s
9654.273	0.949s	1.907s	2.878s	3.850s	4.797s	5.673s
9772.353	0.944s	1.898s	2.866s	3.835s	4.782s	5.663s
9890.609	0.940s	1.889s	2.853s	3.821s	4.769s	5.653s
10009.038	0.936s	1.881s	2.842s	3.807s	4.755s	5.643s
10127.649	0.932s	1.873s	2.830s	3.793s	4.742s	5.634s
10246.434	0.928s	1.865s	2.819s	3.780s	4.729s	5.624s
10365.398	0.924s	1.858s	2.808s	3.768s	4.717s	5.615s
10484.538	0.921s	1.851s	2.798s	3.756s	4.705s	5.606s
10603.854	0.917s	1.844s	2.787s	3.744s	4.693s	5.598s
10723.344	0.914s	1.837s	2.778s	3.732s	4.681s	5.589s
10843.014	0.911s	1.831s	2.768s	3.721s	4.670s	5.581s
10962.862	0.908s	1.824s	2.759s	3.710s	4.660s	5.573s
11082.887	0.905s	1.818s	2.750s	3.700s	4.649s	5.565s
11203.087	0.902s	1.813s	2.741s	3.690s	4.639s	5.557s
11323.461	0.899s	1.807s	2.733s	3.680s	4.629s	5.550s
11444.021	0.896s	1.802s	2.725s	3.670s	4.620s	5.542s
11564.758	0.894s	1.796s	2.718s	3.661s	4.611s	5.534s
11685.672	0.891s	1.792s	2.710s	3.653s	4.602s	5.527s
11806.773	0.889s	1.787s	2.703s	3.644s	4.593s	5.519s

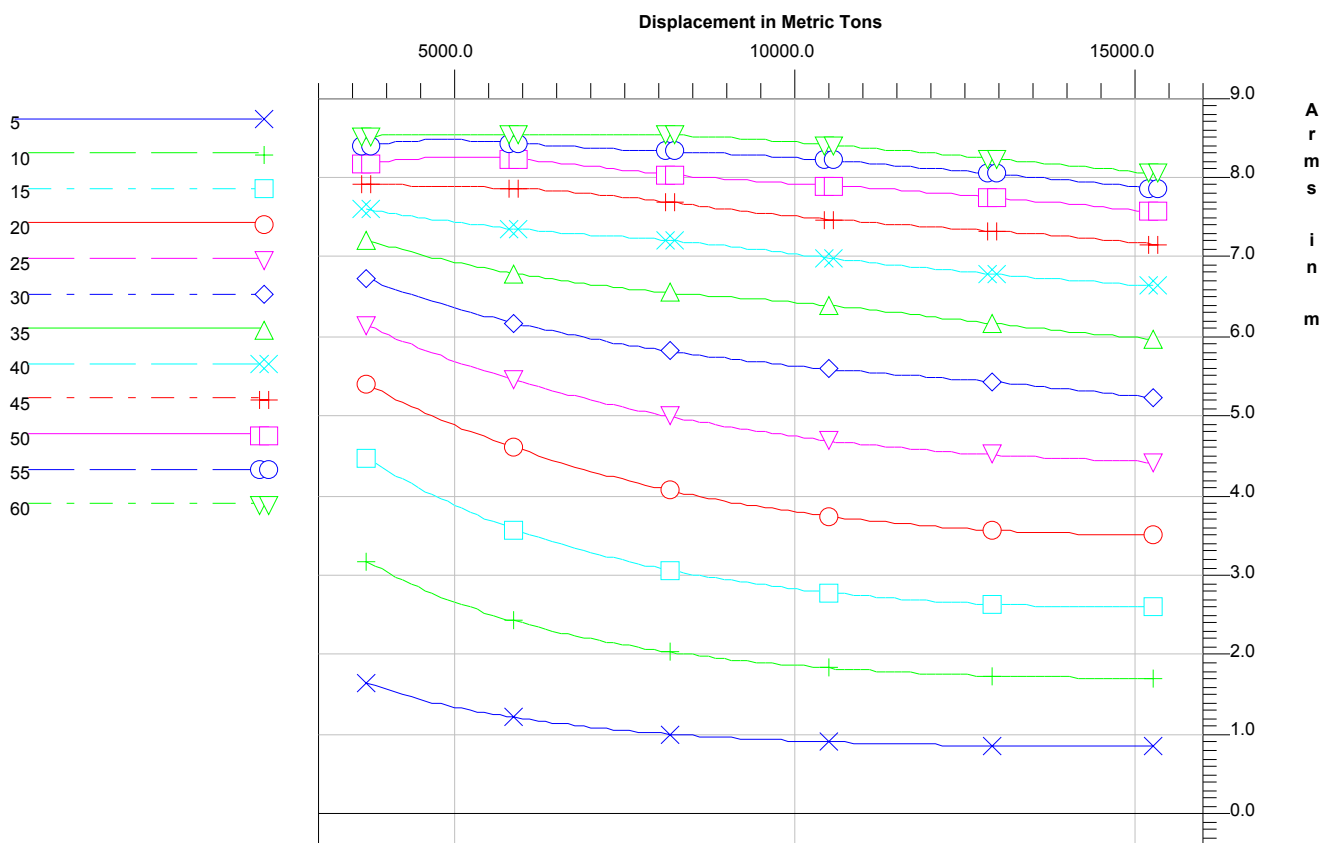
11928.051	0.887s	1.782s	2.697s	3.636s	4.585s	5.511s
12049.508	0.884s	1.778s	2.690s	3.628s	4.576s	5.502s
12171.147	0.882s	1.774s	2.684s	3.621s	4.569s	5.494s
12292.970	0.880s	1.770s	2.678s	3.613s	4.561s	5.485s
12414.975	0.878s	1.766s	2.673s	3.607s	4.554s	5.477s
12537.175	0.877s	1.762s	2.667s	3.600s	4.546s	5.468s
12659.563	0.875s	1.759s	2.662s	3.594s	4.540s	5.459s
12782.142	0.873s	1.755s	2.658s	3.587s	4.533s	5.449s
12904.907	0.872s	1.752s	2.653s	3.582s	4.527s	5.440s
13027.865	0.870s	1.749s	2.649s	3.576s	4.521s	5.430s
13151.015	0.869s	1.747s	2.645s	3.571s	4.515s	5.421s
13274.373	0.868s	1.744s	2.641s	3.565s	4.509s	5.411s
13397.922	0.866s	1.742s	2.637s	3.560s	4.504s	5.401s
13521.685	0.865s	1.739s	2.634s	3.556s	4.499s	5.391s
13645.657	0.864s	1.737s	2.631s	3.551s	4.494s	5.381s
13769.835	0.863s	1.735s	2.628s	3.547s	4.489s	5.370s
13894.232	0.862s	1.734s	2.625s	3.543s	4.485s	5.360s
14018.846	0.861s	1.732s	2.623s	3.539s	4.481s	5.349s
14143.684	0.861s	1.731s	2.621s	3.536s	4.477s	5.338s
14268.755	0.860s	1.729s	2.618s	3.532s	4.472s	5.328s
14394.071	0.859s	1.728s	2.616s	3.529s	4.468s	5.317s
14519.629	0.859s	1.727s	2.614s	3.526s	4.464s	5.306s
14645.440	0.858s	1.727s	2.613s	3.524s	4.460s	5.296s
14771.515	0.858s	1.726s	2.611s	3.521s	4.455s	5.285s
14897.859	0.858s	1.725s	2.610s	3.519s	4.450s	5.275s
15024.496	0.857s	1.725s	2.608s	3.517s	4.445s	5.265s
15151.445	0.857s	1.724s	2.607s	3.515s	4.440s	5.255s
15278.729	0.857s	1.724s	2.607s	3.513s	4.435s	5.245s
Displ (MT)	35.000s	40.000s	45.000s	50.000s	55.000s	60.000s
3689.746	7.224s	7.617s	7.930s	8.191s	8.410s	8.513s
3795.328	7.198s	7.602s	7.927s	8.200s	8.425s	8.524s
3901.289	7.172s	7.587s	7.924s	8.209s	8.438s	8.535s
4007.615	7.147s	7.573s	7.921s	8.218s	8.448s	8.538s
4114.300	7.123s	7.558s	7.918s	8.227s	8.457s	8.543s
4221.331	7.099s	7.543s	7.915s	8.235s	8.465s	8.548s
4328.702	7.076s	7.529s	7.913s	8.243s	8.471s	8.552s
4436.401	7.053s	7.515s	7.910s	8.250s	8.475s	8.554s
4544.421	7.031s	7.502s	7.907s	8.257s	8.478s	8.555s
4652.751	7.010s	7.489s	7.904s	8.262s	8.480s	8.556s
4761.380	6.989s	7.476s	7.902s	8.266s	8.481s	8.556s
4870.300	6.969s	7.463s	7.899s	8.269s	8.482s	8.555s
4979.511	6.949s	7.451s	7.896s	8.270s	8.481s	8.554s
5089.006	6.929s	7.439s	7.894s	8.270s	8.480s	8.552s
5198.777	6.911s	7.428s	7.891s	8.269s	8.477s	8.551s
5308.815	6.892s	7.417s	7.889s	8.267s	8.474s	8.549s
5419.121	6.874s	7.406s	7.886s	8.265s	8.469s	8.548s
5529.682	6.857s	7.396s	7.884s	8.261s	8.464s	8.547s
5640.501	6.840s	7.386s	7.881s	8.256s	8.459s	8.547s
5751.567	6.823s	7.376s	7.878s	8.251s	8.454s	8.547s
5862.885	6.807s	7.367s	7.874s	8.245s	8.447s	8.547s
5974.444	6.792s	7.358s	7.870s	8.238s	8.441s	8.548s
6086.243	6.777s	7.349s	7.865s	8.230s	8.434s	8.549s
6198.282	6.762s	7.341s	7.860s	8.222s	8.427s	8.549s
6310.552	6.747s	7.332s	7.854s	8.213s	8.420s	8.550s
6423.045	6.733s	7.325s	7.848s	8.204s	8.413s	8.552s
6535.761	6.720s	7.317s	7.841s	8.194s	8.407s	8.553s

6648.699	6.706s	7.310s	7.833s	8.184s	8.401s	8.555s
6761.855	6.694s	7.303s	7.825s	8.174s	8.395s	8.556s
6875.220	6.681s	7.297s	7.816s	8.164s	8.389s	8.557s
6988.801	6.669s	7.290s	7.808s	8.153s	8.384s	8.558s
7102.585	6.657s	7.284s	7.798s	8.142s	8.378s	8.559s
7216.577	6.646s	7.278s	7.789s	8.131s	8.373s	8.559s
7330.770	6.635s	7.272s	7.779s	8.120s	8.367s	8.559s
7445.162	6.624s	7.265s	7.769s	8.109s	8.362s	8.559s
7559.751	6.613s	7.258s	7.758s	8.098s	8.358s	8.558s
7674.535	6.603s	7.251s	7.747s	8.088s	8.354s	8.556s
7789.512	6.593s	7.244s	7.736s	8.078s	8.350s	8.554s
7904.683	6.584s	7.236s	7.724s	8.069s	8.346s	8.552s
8020.039	6.574s	7.228s	7.713s	8.059s	8.342s	8.549s
8135.585	6.565s	7.220s	7.701s	8.050s	8.338s	8.546s
8251.313	6.557s	7.211s	7.689s	8.041s	8.334s	8.542s
8367.229	6.548s	7.202s	7.677s	8.032s	8.330s	8.538s
8483.327	6.540s	7.193s	7.665s	8.024s	8.326s	8.534s
8599.610	6.532s	7.183s	7.653s	8.016s	8.322s	8.529s
8716.075	6.524s	7.173s	7.641s	8.008s	8.318s	8.524s
8832.725	6.517s	7.163s	7.629s	8.000s	8.314s	8.518s
8949.553	6.510s	7.153s	7.618s	7.993s	8.309s	8.513s
9066.559	6.503s	7.142s	7.606s	7.986s	8.304s	8.507s
9183.742	6.496s	7.131s	7.595s	7.979s	8.299s	8.501s
9301.109	6.489s	7.120s	7.584s	7.972s	8.294s	8.494s
9418.653	6.481s	7.108s	7.574s	7.965s	8.289s	8.488s
9536.374	6.474s	7.097s	7.563s	7.959s	8.283s	8.481s
9654.273	6.466s	7.085s	7.553s	7.953s	8.277s	8.474s
9772.353	6.457s	7.074s	7.543s	7.947s	8.271s	8.467s
9890.609	6.449s	7.062s	7.533s	7.941s	8.265s	8.459s
10009.038	6.440s	7.050s	7.524s	7.935s	8.258s	8.452s
10127.649	6.431s	7.038s	7.514s	7.929s	8.251s	8.444s
10246.434	6.421s	7.026s	7.505s	7.923s	8.244s	8.436s
10365.398	6.412s	7.014s	7.496s	7.917s	8.237s	8.429s
10484.538	6.402s	7.002s	7.487s	7.911s	8.230s	8.421s
10603.854	6.392s	6.990s	7.479s	7.905s	8.222s	8.412s
10723.344	6.382s	6.978s	7.470s	7.899s	8.214s	8.404s
10843.014	6.371s	6.967s	7.462s	7.892s	8.206s	8.396s
10962.862	6.361s	6.955s	7.454s	7.886s	8.198s	8.388s
11082.887	6.350s	6.944s	7.446s	7.879s	8.190s	8.379s
11203.087	6.339s	6.933s	7.439s	7.872s	8.182s	8.371s
11323.461	6.328s	6.923s	7.431s	7.865s	8.173s	8.363s
11444.021	6.317s	6.912s	7.424s	7.858s	8.165s	8.354s
11564.758	6.305s	6.902s	7.417s	7.851s	8.156s	8.345s
11685.672	6.294s	6.891s	7.410s	7.843s	8.147s	8.337s
11806.773	6.282s	6.881s	7.403s	7.835s	8.138s	8.328s
11928.051	6.270s	6.871s	7.396s	7.827s	8.129s	8.319s
12049.508	6.258s	6.861s	7.389s	7.819s	8.121s	8.311s
12171.147	6.246s	6.852s	7.382s	7.811s	8.112s	8.302s
12292.970	6.234s	6.842s	7.375s	7.803s	8.103s	8.293s
12414.975	6.223s	6.833s	7.368s	7.795s	8.093s	8.284s
12537.175	6.211s	6.823s	7.361s	7.786s	8.084s	8.275s
12659.563	6.199s	6.814s	7.354s	7.778s	8.075s	8.266s
12782.142	6.187s	6.805s	7.347s	7.769s	8.066s	8.257s
12904.907	6.176s	6.796s	7.340s	7.760s	8.057s	8.248s
13027.865	6.165s	6.788s	7.332s	7.751s	8.047s	8.239s
13151.015	6.153s	6.779s	7.325s	7.743s	8.038s	8.229s

13274.373	6.142s	6.771s	7.317s	7.734s	8.029s	8.220s
13397.922	6.131s	6.762s	7.309s	7.724s	8.019s	8.211s
13521.685	6.120s	6.754s	7.301s	7.715s	8.010s	8.201s
13645.657	6.110s	6.746s	7.293s	7.706s	8.001s	8.191s
13769.835	6.099s	6.738s	7.285s	7.697s	7.991s	8.182s
13894.232	6.089s	6.730s	7.277s	7.688s	7.981s	8.172s
14018.846	6.078s	6.723s	7.268s	7.678s	7.972s	8.162s
14143.684	6.068s	6.715s	7.260s	7.669s	7.962s	8.152s
14268.755	6.058s	6.707s	7.251s	7.659s	7.953s	8.142s
14394.071	6.048s	6.699s	7.242s	7.650s	7.943s	8.132s
14519.629	6.038s	6.692s	7.233s	7.640s	7.933s	8.123s
14645.440	6.028s	6.684s	7.224s	7.630s	7.923s	8.112s
14771.515	6.018s	6.676s	7.215s	7.620s	7.913s	8.103s
14897.859	6.009s	6.668s	7.206s	7.611s	7.903s	8.092s
15024.496	5.999s	6.660s	7.197s	7.601s	7.893s	8.082s
15151.445	5.990s	6.652s	7.188s	7.591s	7.883s	8.072s
15278.729	5.981s	6.644s	7.178s	7.581s	7.873s	8.062s

Water Specific Gravity = 1.025 kg/L.

Cross Curves



Cross Curves of Stability (From 6.95 to 10.00m draft)

Righting Arms(heel) for VCG = 0.00

Trim zero at heel = 0 (RA Trim = 0)

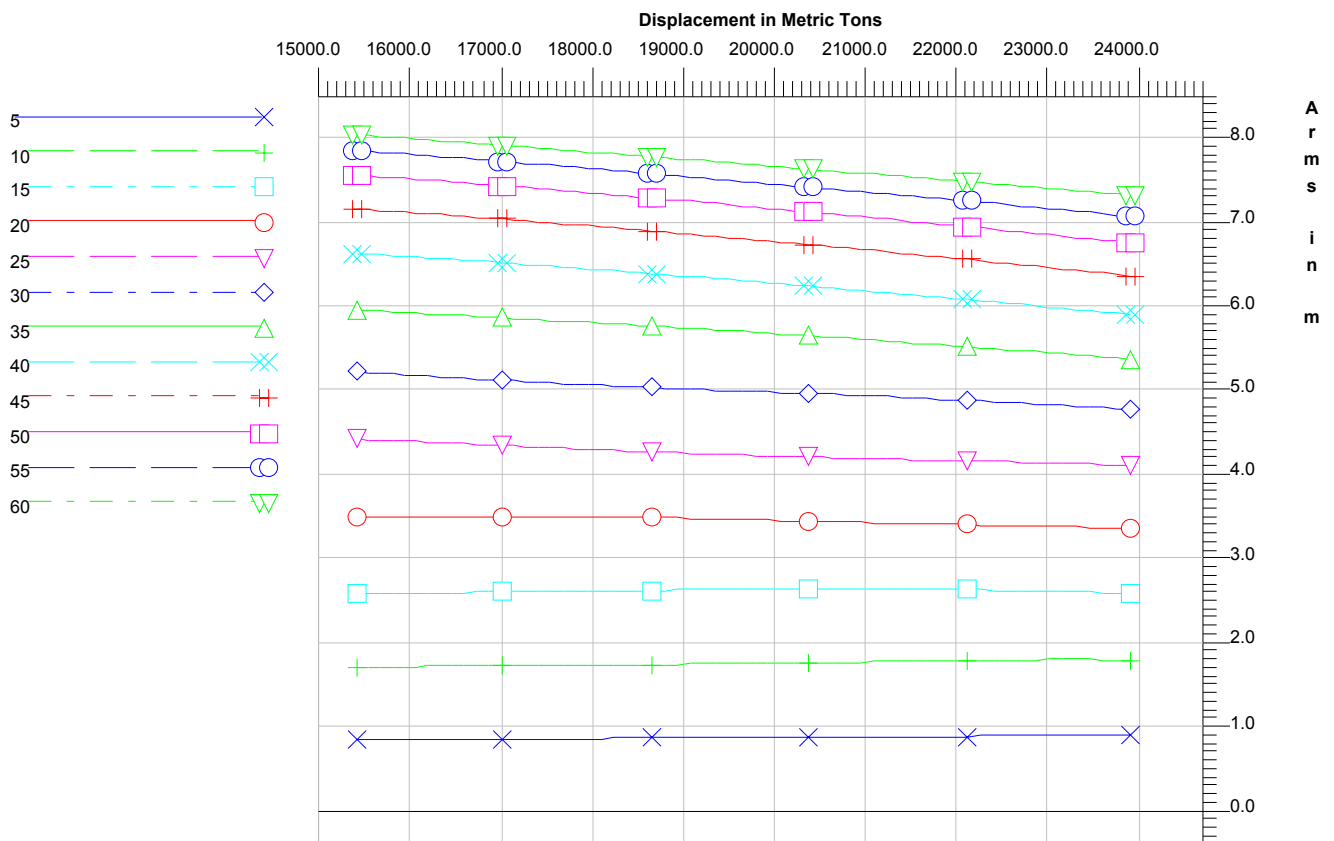
Displ (MT)	5.000s	10.000s	15.000s	20.000s	25.000s	30.000s
15406.368	0.858s	1.724s	2.606s	3.512s	4.430s	5.235s
15534.385	0.858s	1.724s	2.605s	3.511s	4.424s	5.225s
15662.716	0.858s	1.724s	2.605s	3.510s	4.418s	5.216s
15791.819	0.858s	1.724s	2.605s	3.509s	4.412s	5.206s
15921.752	0.858s	1.724s	2.604s	3.508s	4.406s	5.197s
16052.493	0.859s	1.725s	2.605s	3.507s	4.400s	5.188s
16184.018	0.859s	1.725s	2.605s	3.507s	4.394s	5.179s
16316.271	0.860s	1.726s	2.605s	3.507s	4.387s	5.170s
16449.215	0.860s	1.727s	2.606s	3.507s	4.380s	5.162s
16582.799	0.861s	1.727s	2.606s	3.507s	4.373s	5.153s
16716.984	0.862s	1.728s	2.607s	3.508s	4.366s	5.144s
16851.732	0.862s	1.729s	2.608s	3.508s	4.359s	5.136s
16987.012	0.863s	1.730s	2.609s	3.509s	4.353s	5.128s
17122.803	0.864s	1.731s	2.610s	3.509s	4.346s	5.120s
17259.094	0.865s	1.733s	2.611s	3.509s	4.339s	5.112s
17395.842	0.865s	1.734s	2.613s	3.509s	4.332s	5.104s
17533.049	0.866s	1.735s	2.614s	3.509s	4.326s	5.097s
17670.688	0.867s	1.736s	2.616s	3.509s	4.319s	5.089s
17808.756	0.868s	1.738s	2.618s	3.508s	4.313s	5.082s
17947.227	0.868s	1.739s	2.619s	3.507s	4.307s	5.075s
18086.094	0.869s	1.741s	2.621s	3.505s	4.300s	5.068s
18225.336	0.870s	1.742s	2.623s	3.503s	4.294s	5.061s
18364.965	0.871s	1.744s	2.625s	3.501s	4.288s	5.054s
18504.953	0.872s	1.746s	2.627s	3.499s	4.283s	5.047s
18645.297	0.873s	1.747s	2.629s	3.496s	4.277s	5.041s
18785.990	0.874s	1.749s	2.631s	3.493s	4.271s	5.034s
18927.031	0.874s	1.751s	2.634s	3.490s	4.266s	5.028s
19068.412	0.875s	1.752s	2.636s	3.487s	4.260s	5.022s
19210.105	0.876s	1.754s	2.638s	3.483s	4.255s	5.017s
19352.137	0.877s	1.756s	2.641s	3.479s	4.249s	5.011s
19494.488	0.878s	1.758s	2.643s	3.476s	4.244s	5.005s
19637.164	0.879s	1.760s	2.646s	3.472s	4.239s	5.000s
19780.146	0.880s	1.761s	2.648s	3.468s	4.234s	4.994s
19923.439	0.881s	1.763s	2.651s	3.464s	4.229s	4.988s
20067.047	0.882s	1.765s	2.653s	3.461s	4.225s	4.983s
20210.961	0.883s	1.767s	2.654s	3.457s	4.220s	4.977s
20355.158	0.884s	1.769s	2.655s	3.453s	4.215s	4.971s
20499.660	0.885s	1.771s	2.656s	3.450s	4.211s	4.965s
20644.447	0.886s	1.773s	2.656s	3.446s	4.206s	4.959s
20789.547	0.887s	1.775s	2.656s	3.442s	4.202s	4.953s
20934.908	0.888s	1.777s	2.655s	3.439s	4.198s	4.946s
21080.564	0.889s	1.779s	2.654s	3.435s	4.194s	4.940s
21226.504	0.890s	1.781s	2.653s	3.431s	4.190s	4.933s
21372.717	0.891s	1.783s	2.651s	3.428s	4.186s	4.926s
21519.201	0.892s	1.785s	2.648s	3.424s	4.183s	4.919s
21665.975	0.893s	1.787s	2.645s	3.420s	4.179s	4.912s
21813.020	0.894s	1.789s	2.642s	3.417s	4.176s	4.904s
21960.322	0.895s	1.792s	2.640s	3.413s	4.173s	4.897s
22107.900	0.896s	1.794s	2.637s	3.409s	4.169s	4.889s
22255.752	0.897s	1.796s	2.634s	3.406s	4.166s	4.881s

22403.855	0.898s	1.798s	2.630s	3.402s	4.163s	4.873s
22552.240	0.900s	1.800s	2.627s	3.399s	4.159s	4.865s
22700.877	0.901s	1.802s	2.624s	3.395s	4.156s	4.857s
22849.770	0.902s	1.804s	2.621s	3.392s	4.152s	4.849s
22998.934	0.903s	1.806s	2.617s	3.389s	4.148s	4.840s
23148.344	0.904s	1.806s	2.614s	3.385s	4.144s	4.831s
23298.018	0.905s	1.807s	2.611s	3.382s	4.139s	4.823s
23447.938	0.906s	1.806s	2.607s	3.379s	4.135s	4.814s
23598.109	0.908s	1.805s	2.603s	3.376s	4.130s	4.804s
23748.549	0.909s	1.803s	2.600s	3.373s	4.125s	4.795s
23899.223	0.910s	1.801s	2.596s	3.370s	4.119s	4.786s
Displ (MT)	35.000s	40.000s	45.000s	50.000s	55.000s	60.000s
15406.368	5.972s	6.636s	7.169s	7.571s	7.862s	8.052s
15534.385	5.963s	6.628s	7.159s	7.561s	7.852s	8.041s
15662.716	5.954s	6.619s	7.149s	7.551s	7.841s	8.031s
15791.819	5.945s	6.611s	7.139s	7.541s	7.831s	8.020s
15921.752	5.936s	6.602s	7.130s	7.530s	7.820s	8.010s
16052.493	5.928s	6.594s	7.119s	7.520s	7.809s	7.999s
16184.018	5.920s	6.585s	7.109s	7.509s	7.799s	7.989s
16316.271	5.911s	6.576s	7.099s	7.499s	7.788s	7.978s
16449.215	5.903s	6.566s	7.089s	7.488s	7.777s	7.967s
16582.799	5.895s	6.557s	7.078s	7.477s	7.765s	7.956s
16716.984	5.888s	6.547s	7.068s	7.466s	7.754s	7.945s
16851.732	5.880s	6.538s	7.057s	7.455s	7.743s	7.934s
16987.012	5.872s	6.528s	7.046s	7.443s	7.732s	7.923s
17122.803	5.864s	6.518s	7.035s	7.432s	7.720s	7.912s
17259.094	5.856s	6.508s	7.024s	7.420s	7.708s	7.901s
17395.842	5.848s	6.497s	7.013s	7.408s	7.697s	7.890s
17533.049	5.840s	6.487s	7.001s	7.397s	7.685s	7.878s
17670.688	5.832s	6.476s	6.990s	7.385s	7.673s	7.867s
17808.756	5.824s	6.466s	6.978s	7.372s	7.661s	7.856s
17947.227	5.816s	6.455s	6.966s	7.360s	7.649s	7.844s
18086.094	5.808s	6.444s	6.954s	7.348s	7.637s	7.833s
18225.336	5.800s	6.433s	6.942s	7.335s	7.625s	7.821s
18364.965	5.791s	6.421s	6.930s	7.322s	7.612s	7.810s
18504.953	5.783s	6.410s	6.917s	7.310s	7.600s	7.798s
18645.297	5.774s	6.398s	6.905s	7.297s	7.587s	7.787s
18785.990	5.765s	6.387s	6.892s	7.284s	7.574s	7.775s
18927.031	5.756s	6.375s	6.879s	7.271s	7.562s	7.763s
19068.412	5.747s	6.363s	6.867s	7.258s	7.549s	7.751s
19210.105	5.738s	6.351s	6.853s	7.244s	7.536s	7.739s
19352.137	5.728s	6.339s	6.840s	7.231s	7.523s	7.727s
19494.488	5.719s	6.327s	6.827s	7.217s	7.510s	7.715s
19637.164	5.709s	6.315s	6.813s	7.203s	7.497s	7.703s
19780.146	5.699s	6.302s	6.799s	7.190s	7.484s	7.691s
19923.439	5.690s	6.289s	6.785s	7.176s	7.470s	7.678s
20067.047	5.679s	6.277s	6.771s	7.162s	7.457s	7.666s
20210.961	5.669s	6.264s	6.757s	7.147s	7.443s	7.654s
20355.158	5.659s	6.251s	6.743s	7.133s	7.430s	7.641s
20499.660	5.649s	6.238s	6.728s	7.119s	7.416s	7.629s
20644.447	5.638s	6.225s	6.714s	7.104s	7.403s	7.616s
20789.547	5.628s	6.212s	6.699s	7.090s	7.389s	7.604s
20934.908	5.617s	6.198s	6.685s	7.075s	7.375s	7.591s
21080.564	5.606s	6.185s	6.670s	7.060s	7.361s	7.578s
21226.504	5.595s	6.172s	6.655s	7.046s	7.347s	7.565s
21372.717	5.584s	6.158s	6.640s	7.031s	7.333s	7.552s

21519.201	5.573s	6.144s	6.625s	7.016s	7.318s	7.540s
21665.975	5.562s	6.130s	6.610s	7.000s	7.304s	7.527s
21813.020	5.551s	6.116s	6.594s	6.985s	7.290s	7.513s
21960.322	5.539s	6.102s	6.579s	6.970s	7.275s	7.500s
22107.900	5.528s	6.088s	6.563s	6.954s	7.261s	7.487s
22255.752	5.516s	6.073s	6.548s	6.939s	7.246s	7.474s
22403.855	5.505s	6.059s	6.532s	6.923s	7.232s	7.461s
22552.240	5.493s	6.045s	6.516s	6.908s	7.217s	7.447s
22700.877	5.481s	6.030s	6.501s	6.892s	7.202s	7.434s
22849.770	5.469s	6.015s	6.485s	6.876s	7.187s	7.421s
22998.934	5.457s	6.001s	6.469s	6.860s	7.172s	7.407s
23148.344	5.445s	5.986s	6.453s	6.844s	7.157s	7.393s
23298.018	5.432s	5.971s	6.437s	6.828s	7.142s	7.380s
23447.938	5.420s	5.956s	6.421s	6.812s	7.127s	7.366s
23598.109	5.407s	5.941s	6.405s	6.795s	7.111s	7.352s
23748.549	5.395s	5.926s	6.388s	6.779s	7.096s	7.339s
23899.223	5.382s	5.911s	6.372s	6.763s	7.081s	7.325s

Water Specific Gravity = 1.025 kg/L.

Cross Curves



Σχόλια επί των αποτελεσμάτων

Όπως κάναμε και για τα υδροστατικά στοιχεία του σκάφους, έτσι και εδώ συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με τα αρχικά και καταλήγουμε ότι κατά μέσο όρο έχουμε αποκλίσεις της τάξεως 0.1-0.15%.

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΚΑΙ ΦΟΡΤΩΣΗ

Γενικά (σκοπός μελέτης της ευστάθειας)

Ένα πλοίο θεωρούμε ότι βρίσκεται σε άθικτη κατάσταση, όταν κανένα από τα στεγανά διαμερίσματα του δεν βρίσκεται σε επικοινωνία με το νερό που το περιβάλλει εξωτερικά. Αντίθετα, αν ένα ή περισσότερα διαμερίσματα βρίσκονται σε επικοινωνία με την θάλασσα (π.χ. στην περίπτωση ενός ρήγματος στα ύφαλα του) το πλοίο θεωρείται ότι βρίσκεται σε κατάσταση βλάβης (damage condition).

Η απώλεια ενός πλοίου, είτε αυτό βρίσκεται στην άθικτη κατάσταση είτε σε κατάσταση βλάβης και μαζί με αυτό η απώλεια ανθρώπινων ζωών, είναι δυνατό να συμβεί με δυο τρόπους:

- Με βύθιση του πλοίου, οφειλόμενη σε ανεπάρκεια πλευστότητας.
- Με ανατροπή του πλοίου, οφειλόμενη σε έλλειψη εγκάρσιας ευστάθειας.

Ο δεύτερος τρόπος απώλειας είναι πολύ δυσμενέστερος από τον πρώτο γιατί η ανατροπή του πλοίου πραγματοποιείται σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, οπότε δεν παρέχεται καν η δυνατότητα να πάρει κάποιος διορθωτικά μέτρα για να αποφύγει την ανατροπή, αλλά ούτε και να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για την διάσωση του πληρώματος και των επιβατών.

Από τα παραπάνω προκύπτει η σημασία που έχει για την ασφάλεια ενός πλοίου η ικανοποιητική του ευστάθεια, καθώς και οι λόγοι για τους οποίους οι φορείς που ασχολούνται με αυτό, κρατικοί και μη, έχουν θεσπίσει πολύ αυστηρές σχετικές απαιτήσεις.

Με τον όρο ευστάθεια γενικά εννοούμε γενικά την τάση που έχει ή όχι ένα πλοίο να επανέλθει στην αρχική θέση ισορροπίας του, όταν παύσει να επιδρά πάνω σε αυτό μια διέγερση. Τέτοιες διεγέρσεις, για το πλοίο, μπορεί να οφείλονται σε δραστηριότητες που πραγματοποιούνται μέσα σε αυτό το ίδιο, όπως π.χ. η μετακίνηση βαρών, ή και σε εξωτερικά αίτια, όπως είναι ο άνεμος. Την ευστάθεια του πλοίου διακρίνουμε σε εγκάρσια (transverse stability), όταν αφορά διεγέρσεις που τείνουν να δημιουργήσουν κλίσεις γύρο από τον άξονα χ και σε διαμήκη (longitudinal stability) όταν εξετάζονται κλίσεις γύρο από τον άξονα ψ .

Αναφορικά με την κατάσταση στην οποία θεωρείται ότι βρίσκεται το πλοίο, όταν εξετάζουμε την ευστάθεια του, διακρίνουμε εγκάρσια ευστάθεια στην άθικτη κατάσταση ή σε κατάσταση βλάβης.

Μια άλλη διάκριση της εγκάρσιας ευστάθειας προκύπτει από την μεθοδολογία που εφαρμόζεται κατά την μελέτη των σχετικών θεμάτων. Για μικρές γωνίες εγκάρσιας κλίσεως, όπως μπορούν για τα συνηθισμένα εμπορικά πλοία να θεωρηθούν οι γωνίες μέχρι 10° , είναι δυνατό να εφαρμοσθεί μια σχετικά απλοποιημένη μεθοδολογία. Έτσι διακρίνουμε

ευστάθεια μικρών γωνιών εγκάρσιας κλίσης η οποία λέγεται και αρχική ευστάθεια (initial stability) και ευστάθεια μεγάλων γωνιών (stability at large angles).

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΩΣΗΣ

Εισαγωγή

Το παρακάτω εγχειρίδιο ευστάθειας και φόρτωσης έχει προετοιμαστεί με βάση το κανονισμό της MARPOL 73/78 Annex I Reg. 25A, Req 13(2).

Σκοπός του εγχειριδίου ευστάθειας και φόρτωσης είναι να παρέχει πληροφορίες για τον καπετάνιο, έτσι ώστε να μπορεί να ρυθμίζει την εκάστοτε φόρτωση και σταθεροποίηση του πλοίου.

Κύριες Διαστάσεις

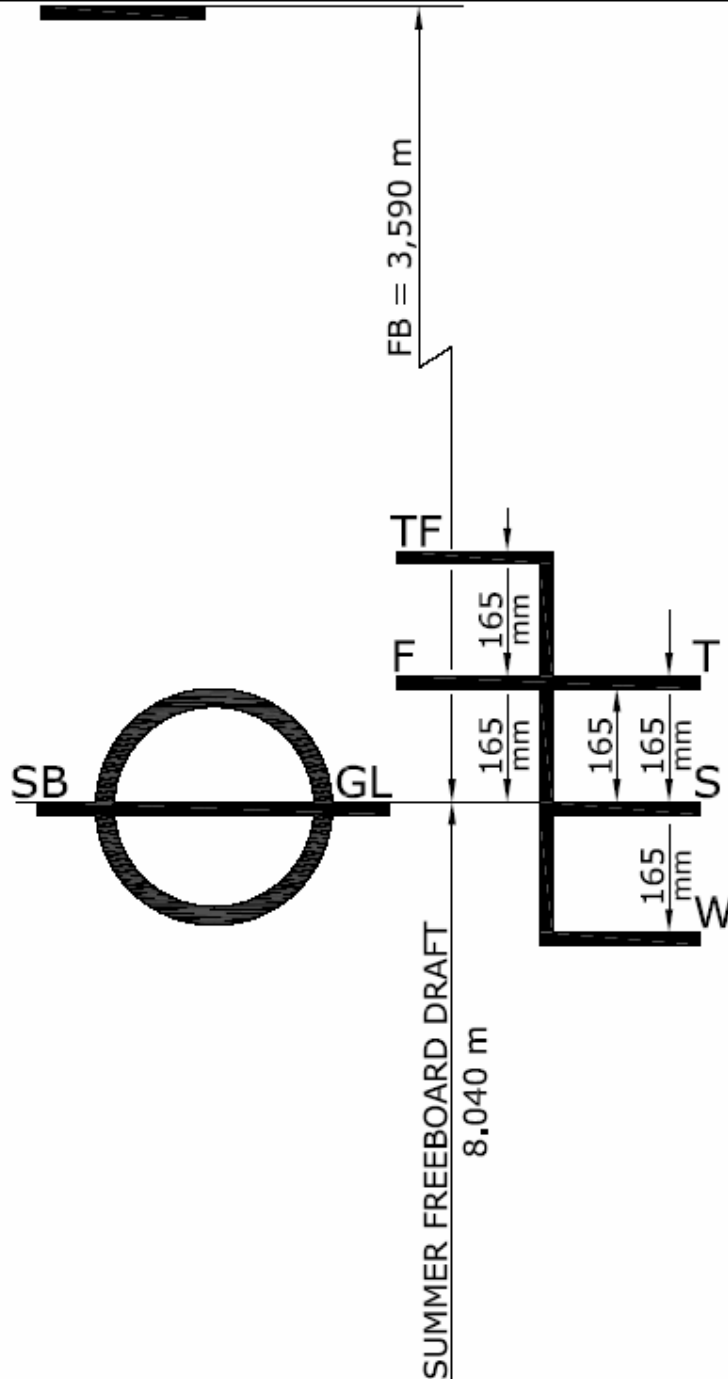
L _{OA}	147.869	m
L _{BP}	139.000	m
D	11.600	m
B	23.100	m
T	8.040	m
Max Displacement	18194	t
Max Deadweight	13538	t
Assigned summer freeboard	3.590	m

Ύψος Εξάλων, Βύθισμα, Νεκρό Βάρος (Deadweight)

FREEBOARD				
	<i>FREEBOARD</i> (m)	<i>FB-DRAFT</i> (m)	<i>DISPLACEMENT</i> (T)	<i>DEADWEIGHT</i> (T)
TF	3.260	8.370	18650	13994
F	3.425	8.205	18198	13542
T	3.425	8.205	18653	13997
S	3.590	8.040	18194	13538
W	3.755	7.875	17741	13085

Γραμμή Φορτώσεως

THE DECKLINE IS THE UPPER
EDGE OF MAINDECK PLATING AT THE SIDE OF THE SHIP



Οδηγίες προς τον καπετάνιο

Ο καπετάνιος κάθε φορτηγού πλοίου είναι υπεύθυνος να φροντίζει να είναι έτσι φορτωμένο το πλοίο, ώστε οι κανονισμοί της γραμμής φορτώσεως να τηρούνται σε όλη την διάρκεια του ταξιδιού.

Ειδικότερες υποχρεώσεις προκύπτουν για τον πλοίαρχο από τον κανονισμό 10 της συμβάσεως περί γραμμής φορτώσεως, σύμφωνα με τον οποίο:

- Στον πλοίαρχο κάθε φορτηγού πλοίου θα πρέπει να έχουν δοθεί αρκετά στοιχεία που να του επιτρέπουν να πραγματοποιεί την φόρτωση και τον ερματισμό του πλοίου έτσι, ώστε να μην δημιουργούνται μη επιτρεπτές καταπονήσεις στη κατασκευή του.

- Επίσης θα πρέπει να έχουν δοθεί στον πλοίαρχο στοιχεία που να του παρέχουν οδηγίες ως προς την ευστάθεια του πλοίου στις διάφορες καταστάσεις φορτώσεως.

Συνοψίζοντας θα πρέπει να σημειωθεί ότι στις υποχρεώσεις του πλοίαρχου περιλαμβάνονται:

- Η υποχρέωση της ενημέρωσης του πάνω στις απαιτήσεις της Συμβάσεως «περί γραμμή φορτώσεως» που τον αφορούν.

- Η εξασφάλιση ότι στο πλοίο υπάρχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζονται για τους σχετικούς υπολογισμούς.

- Η εξασφάλιση ότι όλες οι απαιτήσεις των κανονισμών τηρούνται σε όλη την διάρκεια του ταξιδιού.

Απαιτήσεις ως προς την Ευστάθεια

Οι νηογνώμονες και οι διάφορες εθνικές αρχές ελέγχου της ναυσιπλοΐας του κράτους του οποίου τη σημαία φέρει ένα πλοίο ή του λιμανιού στο οποίο φορτώνεται, καθορίζουν συχνά το απαραίτητο επίπεδο ευστάθειας στην άθικτη κατάσταση των φορτηγών πλοίων.

Ελάχιστες απαιτήσεις Ευστάθειας

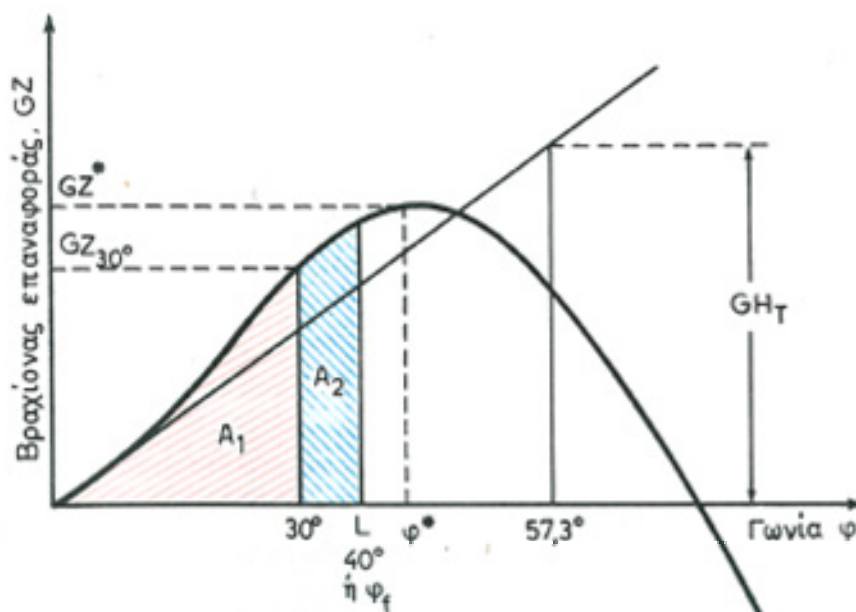
1. Η επιφάνεια κάτω από την καμπύλη του μοχλοβραχίονα επαναφοράς (καμπύλη GZ) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,055 μετροακτίνια μέχρι γωνία εγκάρσιας κλίσεως 30° και όχι μικρότερη από 0,09 μετροακτίνια μέχρι γωνία 40° ή ϕ_f (αν αυτή είναι μικρότερη από 40°), όπου είναι ϕ_f η γωνία εγκάρσιας κλίσεως πάνω από την οποία μεγάλα μη στεγανά ανοίγματα στη γάστρα ή στις υπερκατασκευές του πλοίου αρχίζουν να βυθίζονται στο νερό. Επιπλέον η επιφάνεια κάτω από την καμπύλη του μοχλοβραχίονα επαναφοράς που βρίσκεται ανάμεσα

στις γωνίες 30° και 40° (ή 30° και φ_f , αν η φ_f είναι μικρότερη από 40°) δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0.03 μετροακτίνια.

2. Ο βραχίονας επαναφοράς GZ θα πρέπει να έχει τιμή όχι μικρότερη από 0.20 μέτρα σε κάποια γωνία εγκάρσια κλίσεως μεγαλύτερη ή ίση των 30° .

3. Ο μέγιστος βραχίονας επαναφοράς είναι επιθυμητό να εμφανίζεται σε γωνία εγκάρσιας κλίσεως πάνω από 30° , αλλά πάντως όχι κάτω από 25° .

4. Το αρχικό μετακεντρικό ύψος GM_T δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από 0,15 μέτρα.



- $A_1 \geq 0,055$ μετροακτίνια
- $A_1 + A_2 \geq 0,09$ μετροακτίνια
- $A_2 \geq 0,03$ μετροακτίνια
- GZ^* σε γωνία $\varphi^* > 25^\circ$
- $GZ_{30^\circ} \geq 0,2$ m
- $GM_t \geq 0,15$ m

Σχ. 15.2.

Απαιτήσεις ευστάθειας IMO για φορτηγά και επιβατικά πλοία.

Απαιτήσεις ως προς την αντοχή

Είναι απαραίτητο κατά την εκτέλεση μιας φόρτωσης, πάντα να ελέγχουμε και την διαμήκη αντοχή του πλοίου, που στην δική μας περίπτωση τους υπολογισμούς της διαμήκης αντοχής, της εκτελεί το πρόγραμμα του Autohydro και εμείς απλά ελέγχουμε τα αποτελέσματα. Οι νηογνώμονες ανάλογα με τον τύπο του πλοίου και τις διαστάσεις του, δίνουν κάποιους τύπους, τους οποίους εμείς θα χρησιμοποιήσουμε για να υπολογίσουμε, τις μέγιστες επιτρεπόμενες ροπές κάμψης (max permissible bending moments) και τις μέγιστες επιτρεπόμενες διατμητικές δυνάμεις (max permissible shear forces) που ασκούνται στο πλοίο. Αυτές τις μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές, τις χρησιμοποιούμε στο πρόγραμμα του Autohydro κατά την εκτέλεση των φορτώσεων για να ελέγχει αν οι δυνάμεις που ασκούνται στο πλοίο υπερβαίνουν τα όρια.

Για τον υπολογισμό των ορίων, των δυνάμεων που ασκούνται στο πλοίο, χρησιμοποιήσαμε τους τύπους του DNV.

Υπολογισμός μέγιστων επιτρεπόμενων ροπών κάμψεως κατά DNV

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή κάμψεως στο μέσο του πλοίου δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned}
 M_{SO} &= -0.0065 \cdot C_{WU} \cdot L^2 \cdot B \cdot (C_B + 0.7) \quad (\text{kNm}) \text{ in sagging} \\
 &= -0.0065 \cdot 1.17 \cdot 147.869^2 \cdot 23.1 \cdot (0.686 + 0.7) \\
 &\approx \boxed{-531161 \text{ kNm}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{SO} &= C_{WU} \cdot L^2 \cdot B \cdot (0.1225 - 0.015 \cdot C_B) \quad (\text{kNm}) \text{ in hogging} \\
 &= 1.17 \cdot 147.869^2 \cdot 23.1 \cdot (0.1225 - 0.015 \cdot 0.686) \\
 &\approx \boxed{664098 \text{ kNm}}
 \end{aligned}$$

Όπου

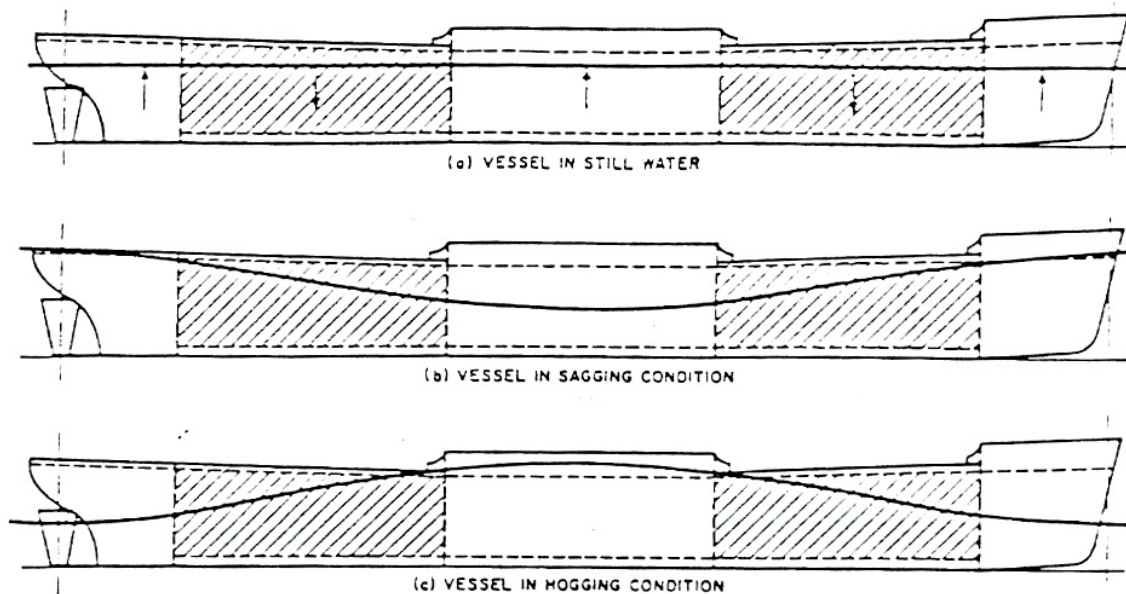
$C_{WU} = 0.0792 \cdot L$ συντελεστής κύματος (wave coefficient)

$C_{WU} = 0.0792 \cdot 147.869 \leftrightarrow C_{WU} \approx 1.17$

$C_B = 0.686$ συντελεστής γάστρας (block coefficient)

$L = 147.869 \text{ m}$ ολικό μήκος πλοίου (length over all)

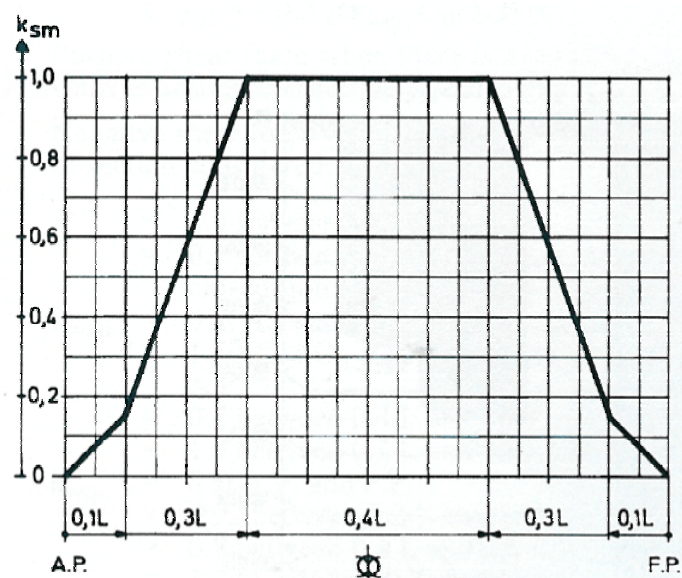
$B = 23.100 \text{ m}$ πλάτος πλοίου (breadth)



Sagging το πλοίο στο κοίλο του κύματος
Hogging το πλοίο στην κορυφή του κύματος

Προσοχή: Οι παραπάνω τύποι ισχύουν μόνο για το μέσο του πλοίου, στην περίπτωση που θέλουμε να υπολογίσουμε τις μέγιστες επιτρεπόμενες ροπές κάμψης πέρα το μέσο του πλοίου χρησιμοποιούμε έναν συντελεστή (k_{sm}) ο οποίος πολλαπλασιαζόμενος με την επιτρεπόμενη ροπή κάμψης στο μέσο του πλοίου, μας δίνει τις καινούργιες τιμές.

Ο συντελεστής k_{sm} μας δίνεται από το παρακάτω διάγραμμα:



Υπολογισμός μέγιστων επιτρεπόμενων διατμητικών τάσεων κατά DNV

Η μέγιστη επιτρεπόμενη διατμητική δύναμη δίνεται συνάρτηση του της μέγιστης επιτρεπόμενης ροπής κάμψεως και υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned}
 Q_{so} &= 5 \cdot M_{so} / L \\
 &= 5 \cdot -531161 / 147.869 \\
 &\approx \boxed{-17967 \text{ kN}} \quad (\text{negative shear force})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{so} &= 5 \cdot M_{so} / L \\
 &= 5 \cdot 664098 / 147.869 \\
 &\approx \boxed{22455 \text{ kN}} \quad (\text{positive shear force})
 \end{aligned}$$

Προσοχή: Όπως και στις ροπές κάμψεως, έτσι και στις διατμητικές δυνάμεις για να υπολογίσουμε τις διατμητικές δυνάμεις πέρα το μέσο του πλοίου, πολλαπλασιάζουμε την διατμητική δύναμη που βρήκαμε στο μέσο του πλοίου με έναν συντελεστή (k_{sq}).

Όπου k_{sq} :

- = 1.0 για 0.4L του μήκους του πλοίου
- = 0.15 για 0.1L του πλοίου από την πρυμναία ή την προραία κάθετο του πλοίου
- = 0.0 στην πρυμναία και την προραία κάθετο του πλοίου

Επιτρεπόμενες τάσεις σύμφωνα με τα δεδομένα του πλοίου

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στο κατάρωμα του πλοίου είναι:

Γενικά:		1.14 t/m ²
Bay 09:	20' Container:	32.5 t/stack
Bay 27:	20' Container:	35.0 t/stack
Bay 33:	20' Container:	60.0 t/stack
Bay 34:	40' Container:	75.0 t/stack
Bay 35:	20' Container:	60.0 t/stack

2. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στο καπάκια του πλοίου είναι:

Γενικά:	1.75 t/m ²
20' Cont.:	45.0 t/stack
40' Cont.:	60.0 t/stack

3. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στα αμπάρια του πλοίου είναι:

Διπύθμενο:	10.0 t/m ²
Για φόρτωση Container:	96.0 t/stack για 20' Cont.
	120 t/stack για 40' Cont.

Ελάχιστο επιτρεπόμενο βύθισμα

Σύμφωνα με τον κανονισμό της Marpol 73/78 ANNEX I REGULATION 13(2) το ελάχιστο επιτρεπόμενο βύθισμα (T_m) στο μέσο του πλοίου δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned} T_m &= 2.0 + 0.02L \quad (\text{m}) \\ &= 2.0 + 0.02 * 147.869 \\ &= \boxed{4.96 \text{ m}} \end{aligned}$$

Μέγιστη επιτρεπόμενη διαγωγή

Σύμφωνα με τον κανονισμό της Marpol 73/78 ANNEX I REGULATION 13(2) η μέγιστη επιτρεπόμενη διαγωγή (trim_{\max}) πρύμνηθεν του πλοίου δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned} \text{trim}_{\max} &= 0.015 * L \\ &= \boxed{2.218 \text{ m}} \end{aligned}$$

Μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη θέση κέντρου βάρους (VCG)

Χρησιμοποιώντας τον πίνακα του Maximum Allowable VCG, μπορούμε εύκολα σε οποιαδήποτε φόρτωση μέσω γραμμικής παρεμβολής, να υπολογίσουμε το εκτόπισμα του πλοίου σε θαλασσινό νερό. Εάν το VCG, αφού διορθωθεί λόγω των ελευθέρων επιφανειών, είναι μικρότερο ή ίσο του μέγιστου επιτρεπόμενου VCG, τότε η φόρτωση η οποία μελετάμε συμφωνεί με τα κριτήρια ευστάθειας και δεν χρειάζονται επιπλέον υπολογισμοί.

Εάν σε οποιαδήποτε άλλη κατάσταση, το διορθωμένο VCG είναι μεγαλύτερο του μέγιστου επιτρεπόμενου VCG, τότε αυτό σημαίνει ότι η κατάσταση η οποία μελετάμε δεν συμφωνεί με τα κριτήρια ευστάθειας και ο πλοίαρχος θα πρέπει να βρει μια άλλη εναλλακτική κατάσταση η οποία θα συμφωνεί με τα κριτήρια ευστάθειας.

MAXIMUM VCG vs. DISPLACEMENT

Trim = zero at zero heel (Trim righting arm held at zero)

Intact Displ (MT)	Intact Draft At MS (m)	Max.VCG (m)	Limit 1	Limit 2	Limit 3	Limit 4	Limit 5	Limit 6
3 689.7	2.00	8.218	<large>	<large>	<large>	1215.2%	0.0°	7175.1%
3 795.3	2.05	8.232	<large>	<large>	<large>	1194.3%	0.0°	6925.0%
3 901.3	2.10	8.295	<large>	<large>	<large>	1161.3%	0.0°	6653.3%
4 007.6	2.15	8.398	<large>	<large>	<large>	1119.1%	0.0°	6366.7%
4 114.3	2.20	8.494	<large>	<large>	<large>	1079.0%	0.0°	6091.2%
4 221.3	2.25	8.607	<large>	<large>	<large>	1034.9%	0.0°	5812.5%
4 328.7	2.30	8.704	<large>	<large>	<large>	995.6%	0.0°	5553.7%
4 436.4	2.35	8.737	<large>	<large>	<large>	972.2%	0.0°	5343.5%
4 544.4	2.40	8.972	<large>	<large>	<large>	899.0%	0.0°	5005.3%
4 652.8	2.45	9.102	<large>	<large>	<large>	852.4%	0.0°	4745.5%
4 761.4	2.50	9.100	<large>	<large>	<large>	838.8%	0.0°	4578.4%
4 870.3	2.55	9.164	<large>	<large>	<large>	809.3%	0.0°	4374.6%
4 979.5	2.60	9.191	<large>	<large>	<large>	789.2%	0.0°	4201.5%
5 089.0	2.65	9.277	<large>	<large>	<large>	754.7%	0.0°	3994.3%
5 198.8	2.70	9.368	<large>	<large>	<large>	719.3%	0.0°	3790.1%
5 308.8	2.75	9.426	<large>	<large>	<large>	692.6%	0.0°	3614.1%
5 419.1	2.80	9.586	<large>	<large>	<large>	640.5%	0.0°	3374.3%
5 529.7	2.85	9.667	<large>	<large>	<large>	608.4%	0.0°	3192.4%
5 640.5	2.90	9.656	<large>	<large>	<large>	599.5%	0.0°	3076.8%
5 751.6	2.95	9.653	<large>	<large>	<large>	589.0%	0.0°	2961.1%
5 862.9	3.00	9.738	<large>	<large>	<large>	556.9%	0.0°	2791.7%
5 974.4	3.05	9.844	<large>	<large>	<large>	519.5%	0.0°	2611.7%
6 086.2	3.10	9.941	<large>	<large>	<large>	484.7%	0.0°	2442.2%
6 198.3	3.15	9.972	<large>	<large>	<large>	466.8%	0.0°	2320.8%
6 310.6	3.20	10.036	<large>	<large>	<large>	440.6%	0.0°	2179.9%
6 423.0	3.25	10.091	<large>	<large>	<large>	417.1%	0.0°	2049.3%
6 535.8	3.30	10.127	<large>	<large>	<large>	398.4%	0.0°	1934.7%
6 648.7	3.35	10.274	<large>	<large>	<large>	352.1%	0.0°	1749.1%
6 761.9	3.40	10.278	<large>	<large>	<large>	342.1%	0.0°	1662.7%
6 875.2	3.45	10.381	<large>	<large>	<large>	307.3%	0.0°	1512.7%
6 988.8	3.50	10.462	<large>	<large>	<large>	278.2%	0.0°	1380.3%

7 102.6	3.55	10.537	<large>	<large>	<large>	250.9%	0.0°	1254.8%
7 216.6	3.60	10.590	<large>	<large>	<large>	229.2%	0.0°	1146.2%
7 330.8	3.65	10.619	<large>	<large>	<large>	213.4%	0.0°	1055.6%
7 445.2	3.70	10.743	<large>	<large>	<large>	174.3%	0.0°	905.0%
7 559.8	3.75	10.861	<large>	<large>	<large>	137.1%	0.0°	760.8%
7 674.5	3.80	10.904	<large>	<large>	<large>	118.6%	0.0°	668.6%
7 789.5	3.85	10.971	<large>	<large>	9829.4%	94.3%	0.0°	562.5%
7 904.7	3.90	11.016	<large>	<large>	8616.4%	75.5%	0.0°	472.7%
8 020.0	3.95	11.068	<large>	9496.3%	7291.3%	55.4%	0.0°	380.8%
8 135.6	4.00	11.193	9025.4%	7036.5%	4579.6%	17.1%	0.0°	242.2%
8 251.3	4.05	11.189	8290.6%	6501.8%	4322.6%	11.1%	0.0°	191.0%
8 367.2	4.10	11.191	7495.9%	5895.5%	3960.7%	3.8%	0.0°	137.9%
8 483.3	4.15	11.180	6906.8%	5500.8%	3856.6%	0.0%	0.0°	95.4%
8 599.6	4.20	11.154	6544.6%	5339.1%	4035.5%	0.1%	0.3°	64.4%
8 716.1	4.25	11.128	6196.6%	5191.5%	4230.7%	0.0%	0.8°	34.9%
8 832.7	4.30	11.103	5852.5%	5038.2%	4401.6%	0.0%	1.4°	6.4%
8 949.6	4.35	11.048	5959.9%	5360.1%	5170.5%	7.9%	2.2°	0.0%
9 066.6	4.40	10.984	6187.3%	5803.3%	6083.0%	17.8%	3.0°	0.0%
9 183.7	4.45	10.923	6413.8%	6232.9%	6956.9%	27.3%	3.8°	0.0%
9 301.1	4.50	10.864	6615.6%	6632.6%	7785.9%	36.5%	5.0°	0.0%
9 418.7	4.55	10.807	6810.0%	7001.8%	8537.2%	45.2%	6.2°	0.0%
9 536.4	4.60	10.752	6994.9%	7365.8%	9290.0%	53.6%	7.4°	0.0%
9 654.3	4.65	10.699	7170.8%	7714.7%	<large>	61.7%	8.8°	0.0%
9 772.4	4.70	10.647	7336.9%	8042.0%	<large>	69.4%	8.8°	0.0%
9 890.6	4.75	10.598	7493.3%	8349.8%	<large>	76.8%	8.8°	0.0%
10 009.0	4.80	10.550	7641.7%	8641.4%	<large>	83.9%	8.8°	0.0%
10 127.6	4.85	10.503	7784.5%	8919.2%	<large>	90.8%	8.8°	0.0%
10 246.4	4.90	10.458	7917.8%	9181.4%	<large>	97.4%	8.5°	0.0%
10 365.4	4.95	10.415	8046.8%	9427.8%	<large>	103.6%	8.5°	0.0%
10 484.5	5.00	10.374	8166.2%	9657.4%	<large>	109.6%	8.5°	0.0%
10 603.9	5.05	10.334	8276.9%	9870.3%	<large>	115.3%	8.5°	0.0%
10 723.3	5.10	10.295	8384.7%	<large>	<large>	120.7%	8.5°	0.0%
10 843.0	5.15	10.258	8481.9%	<large>	<large>	125.8%	8.5°	0.0%
10 962.9	5.20	10.222	8577.4%	<large>	<large>	130.8%	8.5°	0.0%
11 082.9	5.25	10.187	8668.1%	<large>	<large>	135.5%	8.5°	0.0%
11 203.1	5.30	10.154	8755.1%	<large>	<large>	139.9%	8.5°	0.0%
11 323.5	5.35	10.122	8835.7%	<large>	<large>	144.1%	8.4°	0.0%
11 444.0	5.40	10.091	8911.2%	<large>	<large>	148.0%	8.4°	0.0%
11 564.8	5.45	10.061	8981.1%	<large>	<large>	151.6%	8.4°	0.0%
11 685.7	5.50	10.033	9045.5%	<large>	<large>	154.8%	8.3°	0.0%
11 806.8	5.55	10.006	9104.9%	<large>	<large>	157.7%	8.3°	0.0%
11 928.1	5.60	9.979	9159.1%	<large>	<large>	160.2%	8.2°	0.0%
12 049.5	5.65	9.954	9208.7%	<large>	<large>	162.4%	8.2°	0.0%
12 171.1	5.70	9.930	9253.7%	<large>	<large>	164.3%	8.1°	0.0%
12 293.0	5.75	9.907	9291.7%	<large>	<large>	165.7%	8.1°	0.0%
12 415.0	5.80	9.885	9324.2%	<large>	<large>	166.8%	8.1°	0.0%
12 537.2	5.85	9.864	9353.3%	<large>	<large>	167.5%	8.0°	0.0%
12 659.6	5.90	9.844	9378.7%	<large>	<large>	168.0%	8.1°	0.0%
12 782.1	5.95	9.825	9400.9%	<large>	<large>	168.1%	8.0°	0.0%
12 904.9	6.00	9.807	9419.2%	<large>	<large>	168.0%	8.0°	0.0%
13 027.9	6.05	9.789	9433.4%	<large>	<large>	167.6%	8.1°	0.0%
13 151.0	6.10	9.773	9442.0%	<large>	<large>	166.8%	8.2°	0.0%
13 274.4	6.15	9.758	9444.4%	<large>	<large>	165.7%	8.2°	0.0%
13 397.9	6.20	9.743	9442.7%	<large>	<large>	164.3%	8.3°	0.0%
13 521.7	6.25	9.730	9438.0%	<large>	<large>	162.6%	8.4°	0.0%
13 645.7	6.30	9.717	9431.0%	<large>	<large>	160.6%	8.5°	0.0%
13 769.8	6.35	9.705	9422.1%	<large>	<large>	158.5%	8.7°	0.0%

13 894.2	6.40	9.694	9410.1%	<large>	<large>	156.0%	8.8°	0.0%
14 018.8	6.45	9.683	9393.8%	<large>	<large>	153.3%	8.8°	0.0%
14 143.7	6.50	9.674	9366.7%	<large>	<large>	150.3%	9.3°	0.0%
14 268.8	6.55	9.666	9330.8%	<large>	<large>	147.0%	10.0°	0.0%
14 394.1	6.60	9.658	9293.3%	<large>	<large>	143.6%	10.0°	0.0%
14 519.6	6.65	9.651	9252.8%	<large>	<large>	140.1%	10.5°	0.0%
14 645.4	6.70	9.644	9206.9%	<large>	<large>	136.4%	10.8°	0.0%
14 771.5	6.75	9.639	9154.1%	<large>	<large>	132.5%	11.1°	0.0%
14 897.9	6.80	9.634	9089.0%	<large>	<large>	128.4%	11.5°	0.0%
15 024.5	6.85	9.631	9011.2%	<large>	<large>	124.1%	11.8°	0.0%
15 151.4	6.90	9.629	8922.5%	<large>	<large>	119.6%	12.1°	0.0%
15 278.7	6.95	9.628	8823.5%	<large>	<large>	114.9%	12.2°	0.0%

Intact Displ (MT)	Intact Draft At MS (m)	Max.VCG (m)	Limit 1	Limit 2	Limit 3	Limit 4	Limit 5	Limit 6
15 406.4	7.00	9.627	8715.7%	<large>	<large>	110.1%	12.3°	0.0%
15 534.4	7.05	9.628	8593.3%	<large>	<large>	105.0%	12.4°	0.0%
15 662.7	7.10	9.631	8449.5%	9835.6%	<large>	99.6%	12.4°	0.0%
15 791.8	7.15	9.637	8263.8%	9585.0%	<large>	93.4%	12.4°	0.0%
15 921.8	7.20	9.645	8052.0%	9304.9%	<large>	86.7%	12.4°	0.0%
16 052.5	7.25	9.654	7840.6%	9024.4%	<large>	80.0%	12.4°	0.0%
16 184.0	7.30	9.662	7631.4%	8746.5%	<large>	73.3%	12.3°	0.0%
16 316.3	7.35	9.671	7422.9%	8466.5%	<large>	66.7%	12.2°	0.0%
16 449.2	7.40	9.680	7216.0%	8188.8%	<large>	60.2%	12.1°	0.0%
16 582.8	7.45	9.689	7011.3%	7911.9%	<large>	53.6%	12.0°	0.0%
16 717.0	7.50	9.698	6811.0%	7637.2%	<large>	47.0%	11.9°	0.0%
16 851.7	7.55	9.708	6609.3%	7361.3%	<large>	40.7%	11.8°	0.0%
16 987.0	7.60	9.717	6404.7%	7079.9%	9514.5%	34.1%	11.6°	0.0%
17 122.8	7.65	9.727	6199.0%	6796.8%	9042.1%	27.6%	11.5°	0.0%
17 259.1	7.70	9.737	5994.0%	6513.2%	8567.4%	21.1%	11.3°	0.0%
17 395.8	7.75	9.748	5788.7%	6228.4%	8089.2%	14.7%	11.1°	0.0%
17 533.0	7.80	9.758	5582.0%	5941.0%	7605.9%	8.3%	11.0°	0.0%
17 670.7	7.85	9.768	5373.8%	5651.5%	7119.2%	1.9%	10.7°	0.0%
17 808.8	7.90	9.762	5407.4%	5620.0%	6963.1%	0.0%	10.6°	11.3%
17 947.2	7.95	9.747	5546.4%	5700.9%	6950.9%	0.0%	10.4°	27.7%
18 086.1	8.00	9.733	5682.6%	5778.5%	6934.0%	0.0%	10.3°	44.1%
18 225.3	8.05	9.719	5813.5%	5849.6%	6907.5%	0.0%	10.1°	60.1%
18 365.0	8.10	9.706	5940.1%	5916.0%	6874.5%	0.0%	10.0°	76.0%
18 505.0	8.15	9.692	6062.4%	5979.3%	6840.1%	0.0%	10.0°	91.6%
18 645.3	8.20	9.679	6181.1%	6037.3%	6796.8%	0.0%	10.0°	107.2%
18 786.0	8.25	9.667	6294.1%	6088.9%	6744.2%	0.0%	10.0°	122.5%
18 927.0	8.30	9.655	6402.6%	6134.6%	6682.2%	0.0%	10.0°	137.6%
19 068.4	8.35	9.643	6506.2%	6174.6%	6612.4%	0.0%	10.0°	152.5%
19 210.1	8.40	9.631	6607.4%	6211.4%	6537.4%	0.0%	10.0°	167.4%
19 352.1	8.45	9.620	6707.8%	6245.2%	6454.6%	0.0%	10.0°	182.1%
19 494.5	8.50	9.608	6807.2%	6276.6%	6366.7%	0.0%	10.0°	196.9%

IMO RESOLUTION A.167

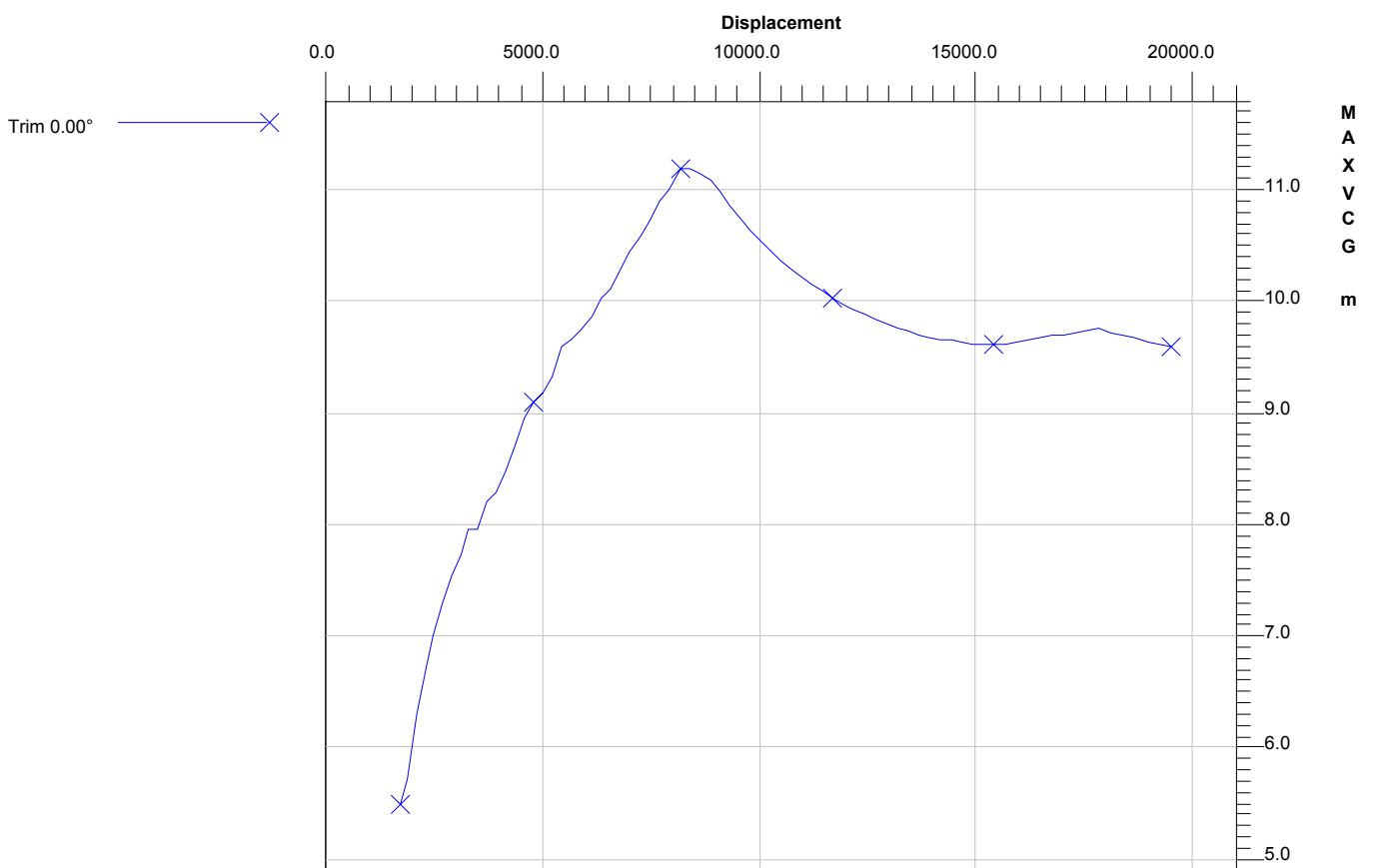
Limit

- (1) Area from 0.00 deg to 30.00
- (2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood
- (3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood
- (4) Righting Arm at 30.00 deg
- (5) Angle from 0.00 deg to MaxRA
- (6) GM at Equilibrium

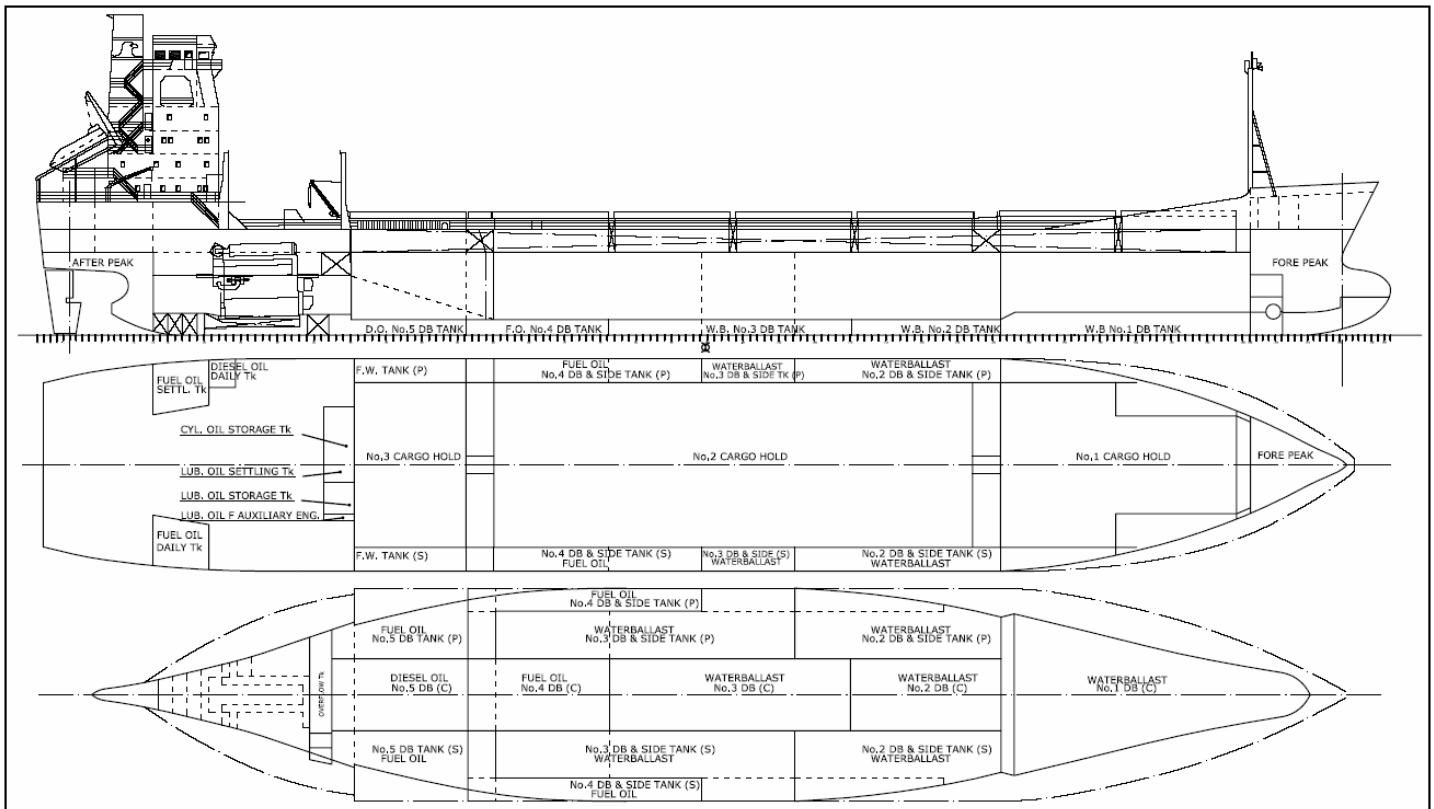
Min/Max

- >0.055 m-D
- >0.090 m-D
- >0.030 m-D
- >0.200 m
- >25.00 deg
- >0.150 m

Max. VCG vs. Displacement



1) LIGHTSHIP CONDITION



Floating Status

Draft FP	-0.586m	Heel	zero	GM(Solid)	7.457m
Draft MS	2.363m	Equil	Yes	F/S Corr	0.000m
Draft AP	5.313m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	7.457m
Trim	aft 2.28 deg.	Wave	No	KMT	16.301 m
LCG	14.570a	VCG	8.850 m	TPcm	20.38

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 656.00	14.570a	0.000	8.850
Displacement	4 656.00	14.570a	0.000	8.850

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 656.00	14.570a	0.000	8.850
Total Weight	4 656.00	14.570a	0.000	8.850

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL.C	Intact	1.025	4 656.00	14.860a	0.000	1.598
SubTotals:			4 656.00	14.860a	0.000	1.598

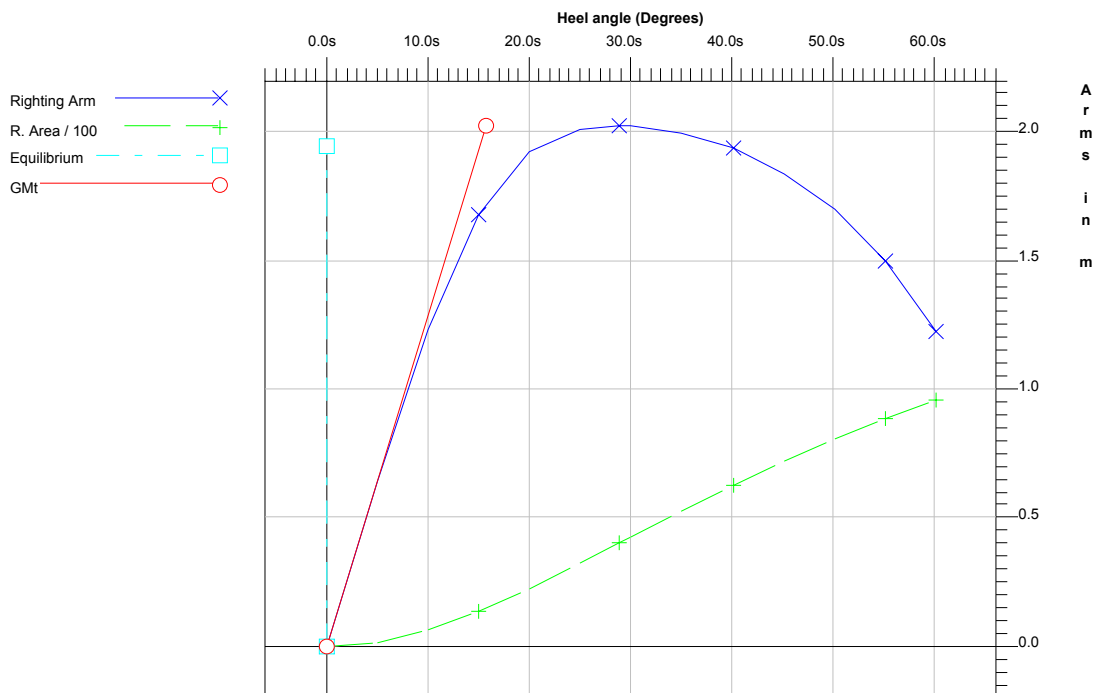
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	2.28a	2.399	0.000	0.000
5.00s	2.29a	2.372	0.644	1.610
10.00s	2.30a	2.290	1.234	6.328
15.00s	2.35a	2.123	1.684	13.683
20.00s	2.43a	1.841	1.924	22.791
25.00s	2.50a	1.453	2.013	32.695
28.75s	2.53a	1.100	2.029	40.289
30.00s	2.53a	0.972	2.027	42.823
35.00s	2.51a	0.418	1.998	52.907
40.00s	2.44a	-0.200	1.939	62.763
45.00s	2.37a	-0.871	1.838	72.224
50.00s	2.29a	-1.583	1.699	81.083
55.00s	2.22a	-2.322	1.501	89.108
60.00s	2.16a	-3.076	1.224	95.953

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	2.027	1.827	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	28.75	3.75	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	7.457	7.307	Yes

Righting Arms vs. Heel



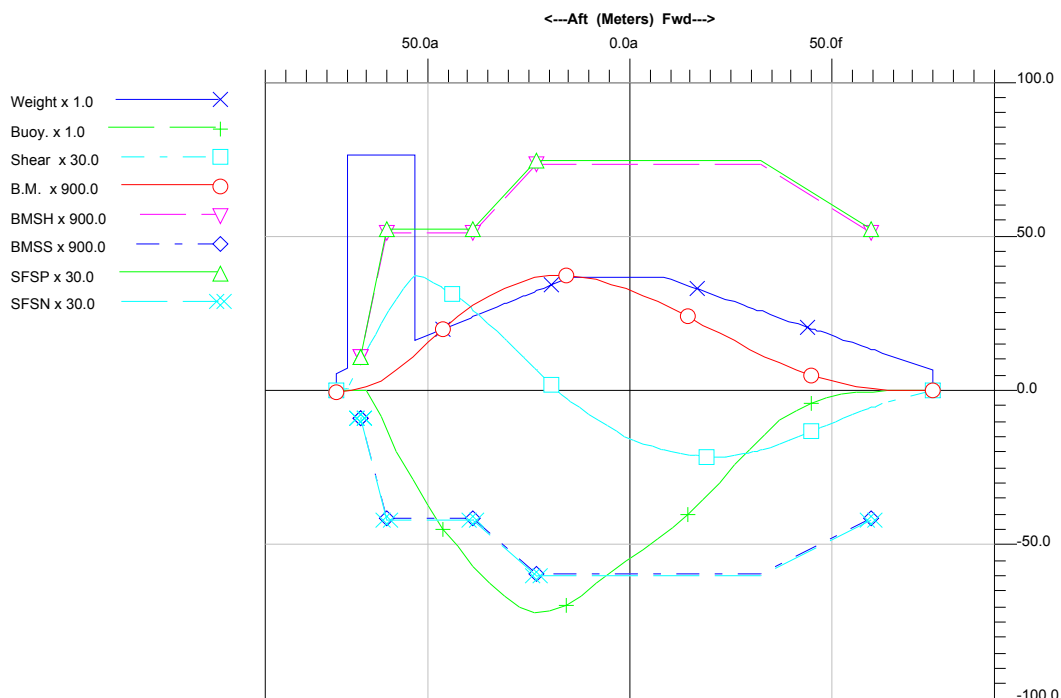
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	72.29	222		
FR 13	60.400a	741.19	3982	47.21	8.57
FR 20	54.800a	1057.96	9110	67.39	19.60
FR 30	46.800a	1012.26	17824	64.48	38.35
FR 40	38.800a	787.38	25139	50.15	54.09
FR 50	31.000a	507.86	30290	26.62	53.67
FR 60	23.200a	202.32	33135	9.01	49.90
FR 70	15.400a	-77.34	33658	4.30	50.69
FR 80	7.600a	-297.46	32217	16.53	48.52
MIDSHIP	0.000	-456.70	29382	25.37	44.25
FR 90	0.200f	-460.22	29293	25.57	44.12
FR 100	8.000f	-565.66	25333	31.43	38.15
FR 110	15.800f	-624.13	20739	34.67	31.23
FR 120	23.600f	-632.40	15870	35.13	23.90
FR 130	31.400f	-579.36	11179	32.19	16.84
FR 140	39.200f	-477.67	7101	28.80	11.59
FR 150	47.000f	-351.32	3932	23.40	7.07
FR 160	54.800f	-224.14	1765	16.67	3.54
FR 170	62.280f	-119.56	563		
FR 180	69.280f	-53.08	250		
FP	69.500f	-50.99	240		

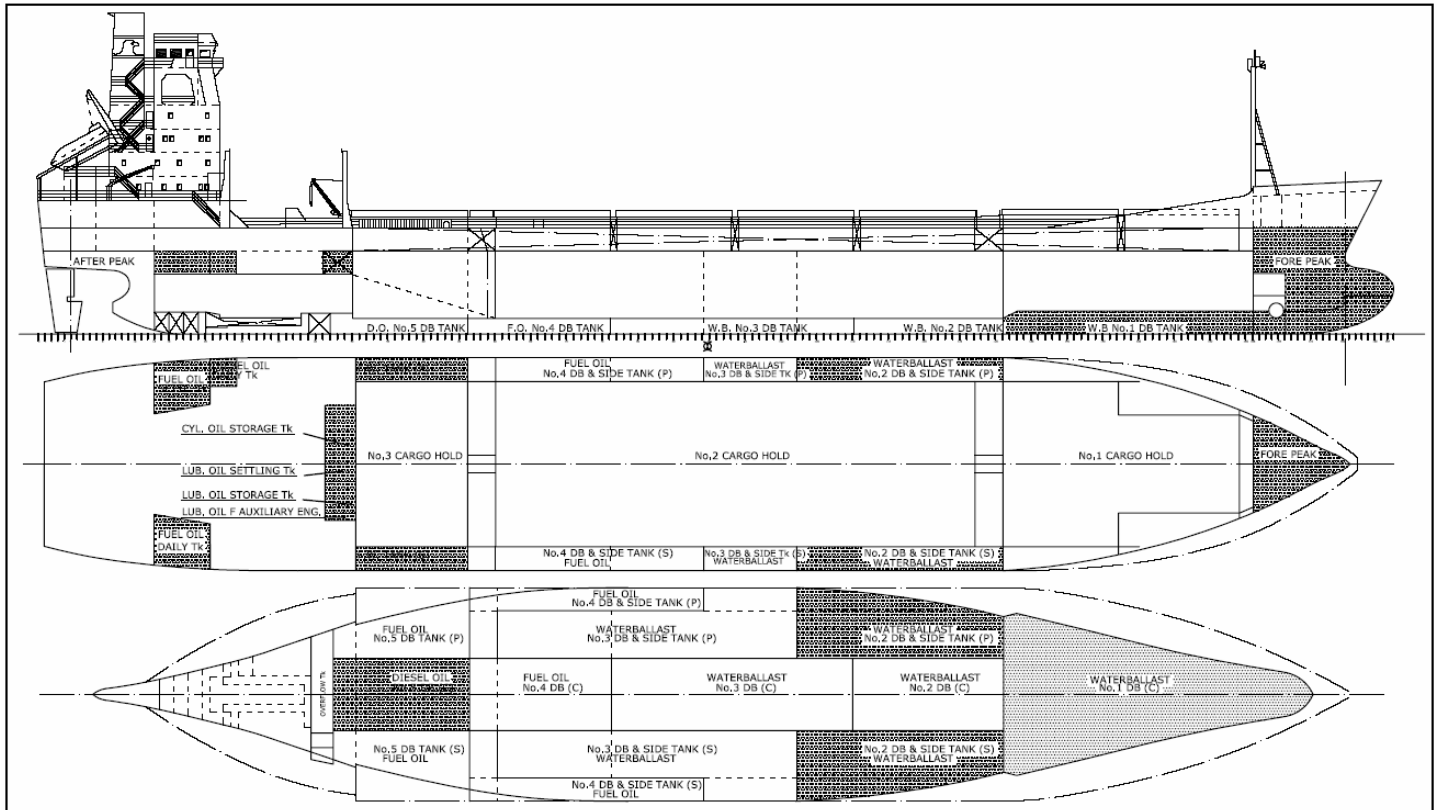
Max. Shear
Max. Bending Moment

1134.88 MT at **53.200a**
33727 MT-m at **17.141a (Hogging)**

72.29%Max
50.79%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


2) DOCKING CONDITION



Floating Status

Draft FP	3.520m	Heel	zero.	GM(Solid)	5.214m
Draft MS	3.603m	Equil	Yes	F/S Corr	0.095m
Draft AP	3.686m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	5.120m
Trim	aft 0.06 deg.	Wave	No	KMT	12.454 m
LCG	0.415f	VCG	7.240 m	TPcm	22.80

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 656.00	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	2 564.71	27.619f	0.000	4.316
Displacement	7 220.70	0.415f	0.000	7.240

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 656.00	14.570a	0.000	8.850
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	4 685.98	14.458a	0.000	8.886

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.96	64.784f	0.000	7.149	0.00
Subtotals:	38.73%	2 265.51	36.098f	0.000	3.975	0.00

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.570a	0.021p	0.227	443.45
FO SETTLING TK	98.01%	41.86	56.283a	5.597p	7.738	80.78
FO DAILY TK.S	98.01%	42.01	56.264a	5.581s	7.736	80.15
Subtotals:	8.96%	130.43	42.812a	0.006p	5.056	604.38

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.522a	7.516p	7.972	15.72
Subtotals:	8.09%	17.16	51.522a	7.516p	7.972	15.72

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.397a	1.299s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.499a	4.272s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.867p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.571s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.674a	9.998p	4.018	1.81
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.676a	9.998s	4.018	1.81
Subtotals:	11.22%	30.06	28.675a	0.129p	4.018	3.62

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		2 534.71	27.911f	0.000	4.195	683.59

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	7 221.40	0.409f	0.000	1.918
SubTotals:			7 221.40	0.409f	0.000	1.918

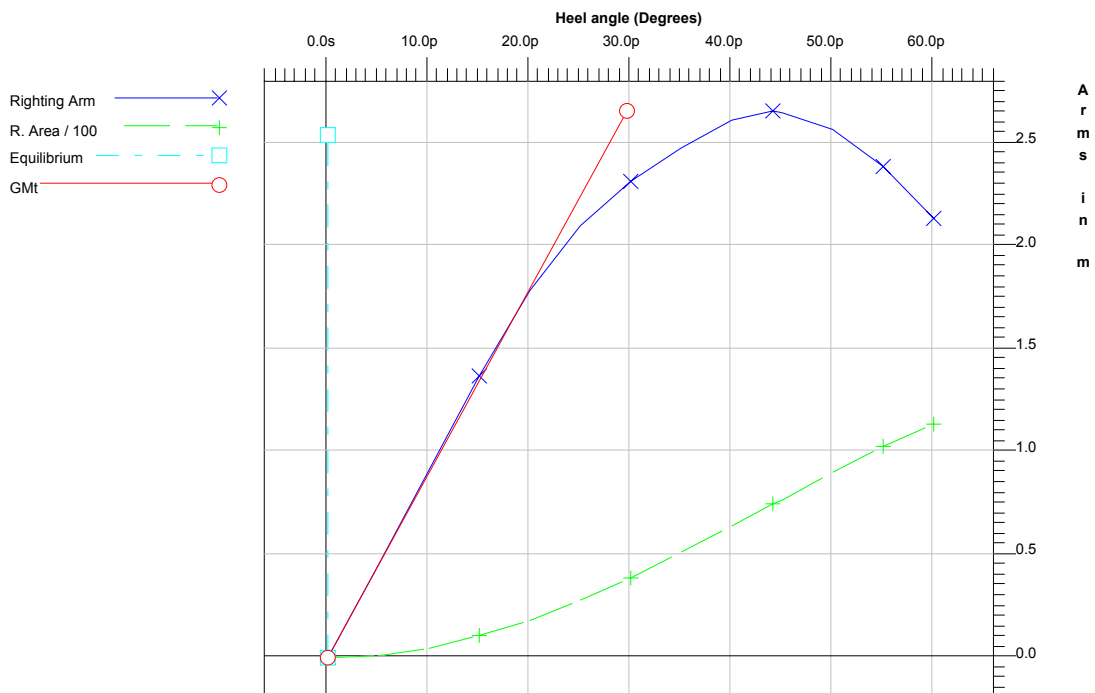
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00s	0.06a	3.604	0.000	0.000
5.00s	0.06a	3.582	0.451	1.127
10.00s	0.06a	3.513	0.910	4.525
15.00s	0.06a	3.389	1.363	10.211
20.00s	0.04a	3.197	1.778	18.079
25.00s	0.02a	2.914	2.094	27.799
30.00s	0.02f	2.531	2.313	38.857
35.00s	0.08f	2.053	2.474	50.850
40.00s	0.16f	1.488	2.607	63.565
44.15s	0.24f	0.992	2.654	74.169
45.00s	0.26f	0.871	2.651	76.755
50.00s	0.38f	0.232	2.565	89.842
55.00s	0.53f	-0.428	2.384	102.254
60.00s	0.71f	-1.105	2.129	113.569

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	2.313	2.113	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	44.03	19.03	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	5.120	4.970	Yes

Righting Arms vs. Heel



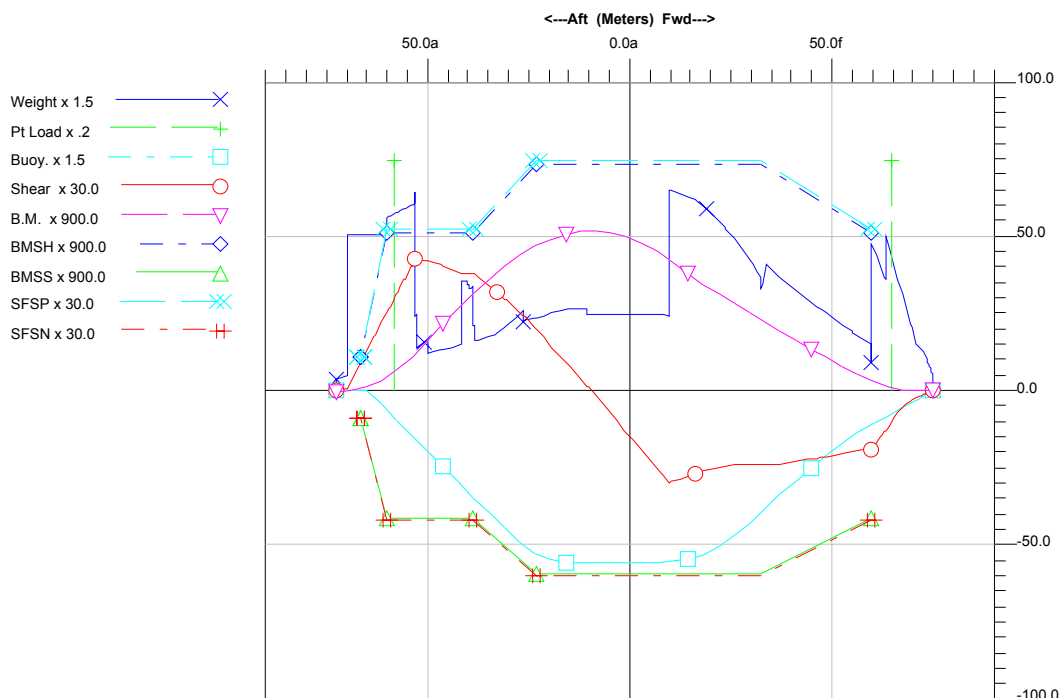
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	72.35	216		
FR 13	60.400a	751.79	3868	47.88	8.32
FR 20	54.800a	1170.40	9299	74.55	20.01
FR 30	46.800a	1228.80	19335	78.27	41.60
FR 40	38.800a	1150.35	28699	73.27	61.74
FR 50	31.000a	895.59	36725	46.95	65.07
FR 60	23.200a	598.15	42603	26.64	64.16
FR 70	15.400a	256.65	45941	11.43	69.19
FR 80	7.600a	-91.80	46586	5.10	70.16
MIDSHIP	0.000	-443.42	44546	24.63	67.09
FR 90	0.200f	-452.66	44460	25.15	66.96
FR 100	8.000f	-811.89	39554	45.10	59.57
FR 110	15.800f	-800.83	32985	44.49	49.68
FR 120	23.600f	-728.04	27054	40.45	40.74
FR 130	31.400f	-713.22	21486	39.62	32.36
FR 140	39.200f	-691.09	15955	41.67	26.04
FR 150	47.000f	-644.74	10744	42.94	19.33
FR 160	54.800f	-593.18	5915	44.13	11.86
FR 170	62.280f	-419.02	1853		
FR 180	69.280f	-90.29	209		
FP	69.500f	-84.64	190		

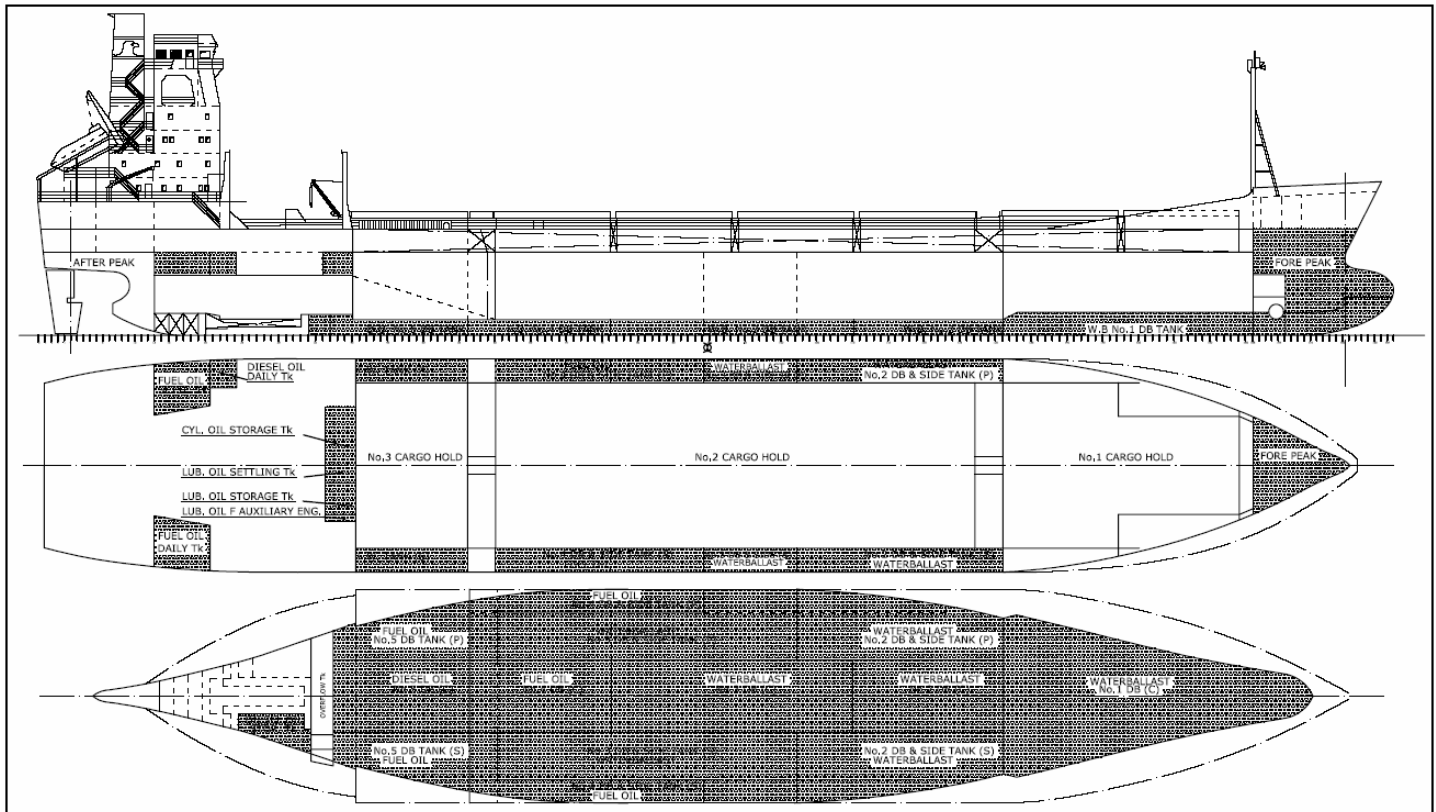
Max. Shear
Max. Bending Moment

1282.96 MT at **53.062a**
46682 MT-m at **10.380a (Hogging)**

81.72%Max
70.30%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


3) BALLAST CONDITION (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	3.819m	Heel	zero	GM(Solid)	4.763m
Draft MS	4.897m	Equil	Yes	F/S Corr	0.067m
Draft AP	5.975m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	4.696m
Trim	aft 0.84 deg.	Wave	No	KMT	10.671 m
LCG	2.274a	VCG	5.908 m	TPcm	23.83

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	5 570.65	8.003f	0.000	3.450
Displacement	10 226.63	2.274a	0.000	5.908

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	4 705.98	14.645a	0.000	8.916

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.912	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.912	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	100.00%	514.56	1.936a	7.997p	2.545	0.00
DBNO3.S	100.00%	514.56	1.936a	7.997s	2.545	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
Subtotals:	65.29%	3 805.03	22.401f	0.000	3.164	0.00

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	100.00%	168.36	18.520a	0.000	0.820	0.00
DBNO4.P	91.50%	437.97	12.597a	9.987p	4.264	29.10
DBNO4.S	91.50%	437.98	12.598a	9.987s	4.264	29.10
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.318a	5.590p	7.738	59.08
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.298a	5.582s	7.737	59.27
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.80%	1 320.99	19.114a	0.000	3.568	176.54

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.813a	0.000	0.666	398.07
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.534a	7.568p	8.069	17.17
DO STORAGE TK.	98.00%	31.58	47.062a	3.055s	1.312	18.39
Subtotals:	81.58%	173.10	38.172a	0.272p	1.596	433.64

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.402a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.503a	4.274s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.475a	2.865p	7.782	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.402a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.462a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	65.00	30.850a	9.849p	5.552	8.12
FW TANK.S	48.50%	65.00	30.850a	9.849s	5.552	8.12
Subtotals:	48.50%	130.00	30.850a	0.000	5.552	16.25

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		5 520.64	8.272f	0.000	3.344	686.31

Displacer Status

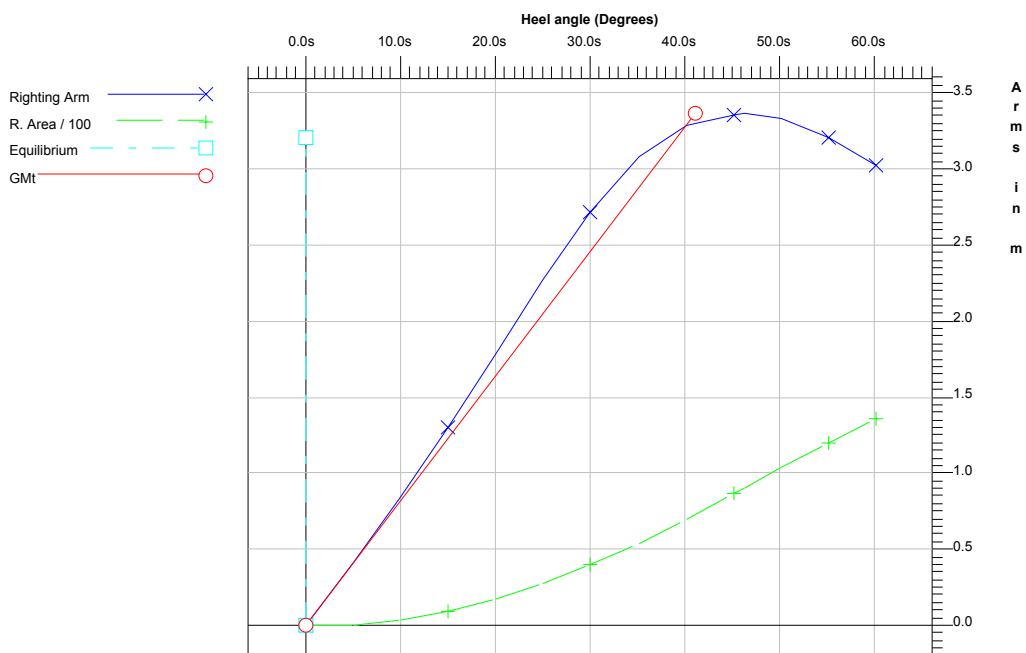
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	10 227.83	2.322a	0.000	2.629
SubTotals:			10 227.83	2.322a	0.000	2.629

Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00s	0.84a	4.910	0.000	0.000
5.00s	0.83a	4.883	0.415	1.037
10.00s	0.81a	4.802	0.845	4.181
15.00s	0.77a	4.664	1.304	9.543
20.00s	0.70a	4.458	1.789	17.264
25.00s	0.61a	4.174	2.275	27.424
30.00s	0.50a	3.797	2.723	39.935
35.00s	0.38a	3.327	3.086	54.493
40.00s	0.27a	2.814	3.290	70.497
45.00s	0.14a	2.272	3.364	87.185
46.19s	0.11a	2.139	<u>3.367</u>	91.168
50.00s	0.01a	1.707	3.337	103.981
55.00s	0.12f	1.129	3.214	120.399
60.00s	0.23f	0.537	3.028	136.031

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	2.723	2.523	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	46.18	21.18	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	4.696	4.546	Yes

Righting Arms vs. Heel


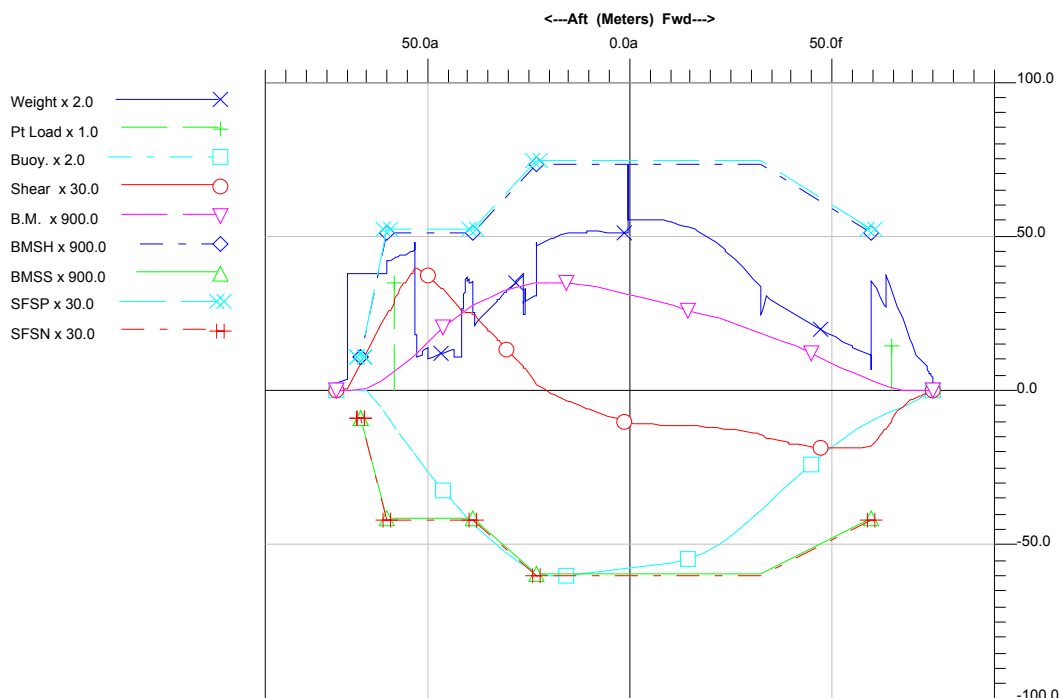
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	72.34	185		
FR 13	60.400a	734.61	3872	46.79	8.33
FR 20	54.800a	1111.11	9149	70.77	19.68
FR 30	46.800a	1008.59	18131	64.24	39.01
FR 40	38.800a	746.19	24958	47.53	53.70
FR 50	31.000a	419.44	29517	21.99	52.30
FR 60	23.200a	60.80	31530	2.71	47.48
FR 70	15.400a	-94.98	31391	5.28	47.28
FR 80	7.600a	-215.23	30182	11.96	45.45
MIDSHIP	0.000	-305.44	28203	16.97	42.47
FR 90	0.200f	-306.19	28142	17.01	42.38
FR 100	8.000f	-324.87	25694	18.05	38.70
FR 110	15.800f	-338.38	23139	18.80	34.85
FR 120	23.600f	-362.45	20442	20.14	30.79
FR 130	31.400f	-413.78	17470	22.99	26.31
FR 140	39.200f	-504.52	13865	30.42	22.63
FR 150	47.000f	-543.83	9777	36.22	17.59
FR 160	54.800f	-546.19	5530	40.63	11.08
FR 170	62.280f	-400.16	1725		
FR 180	69.280f	-85.16	181		
FP	69.500f	-79.81	164		

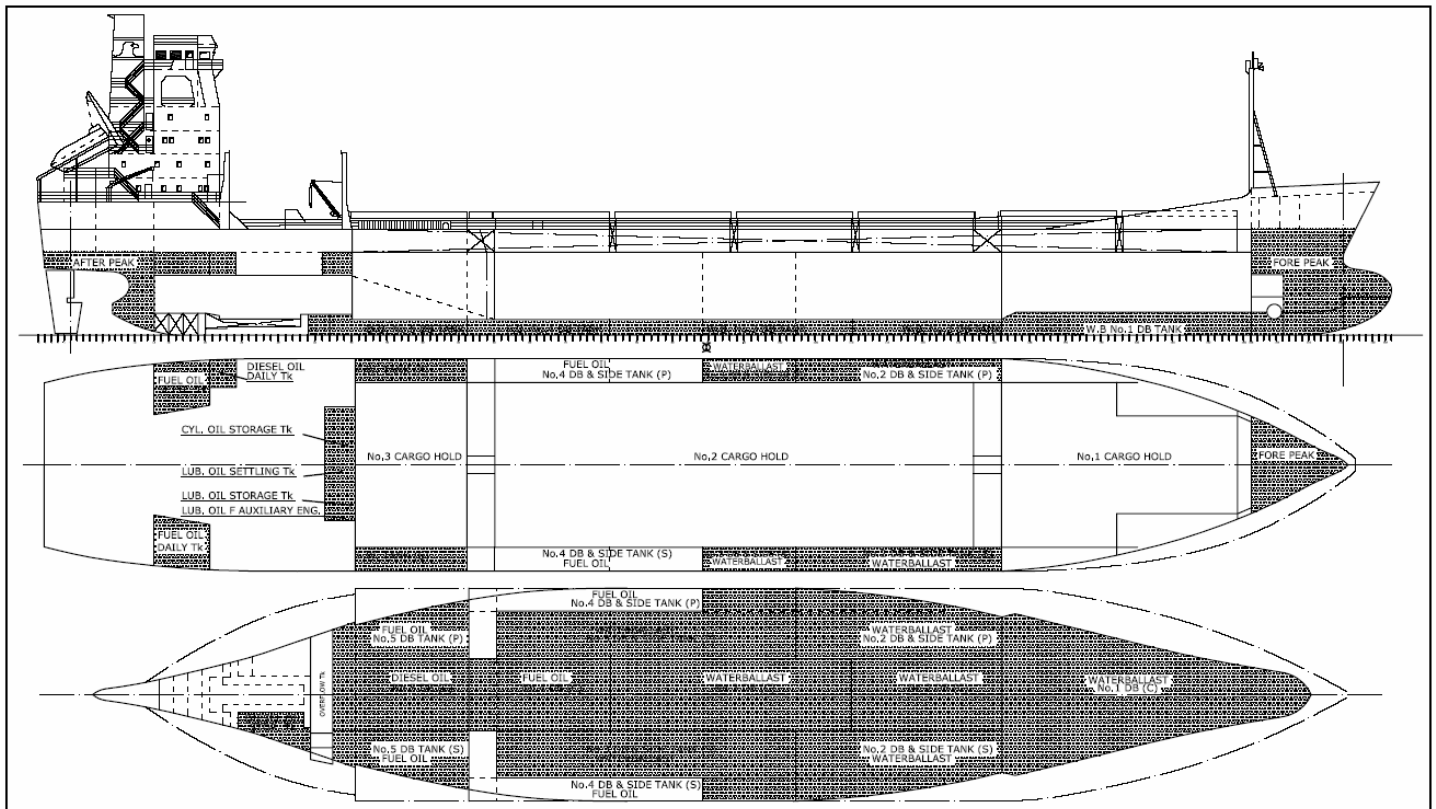
Max. Shear
Max. Bending Moment

1194.17 MT at 53.200a
31614 MT-m at 19.394a (Hogging)

76.06%Max
47.61%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


4) BALLAST CONDITION (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	3.709m	Heel	port 0.11 deg.	GM(Solid)	4.804m
Draft MS	4.398m	Equil	Yes	F/S Corr	0.073m
Draft AP	5.087m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	4.731m
Trim	aft 0.53 deg.	Wave	No	KMT	11.162 m
LCG	1.358a	VCG	6.358 m	TPcm	23.38

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	4 391.43	12.650f	0.018p	3.717
Displacement	9 047.42	1.358a	0.009p	6.358

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	4 685.98	14.458a	0.000	8.886

Tank Status

WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.912	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.912	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	100.00%	514.56	1.936a	7.997p	2.545	0.00
DBNO3.S	100.00%	514.56	1.936a	7.997s	2.545	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
AFTER PEAK	100.00%	287.18	65.166a	0.000	7.720	0.00
Subtotals:	70.22%	4 092.21	16.255f	0.000	3.484	0.00

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.937a	0.018p	0.229	443.47
FO SETTLING TK	98.03%	41.87	56.309a	5.594p	7.738	70.32
FO DAILY TK.S	98.03%	42.02	56.289a	5.580s	7.737	64.58
Subtotals:	8.96%	130.45	42.962a	0.004p	5.057	578.36

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.526a	7.516p	7.972	15.72
Subtotals:	8.09%	17.16	51.526a	7.516p	7.972	15.72

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.400a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.502a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.474a	2.867p	7.782	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.400a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.460a	0.571s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.21%	15.03	28.711a	9.996p	4.027	1.83
FW TANK.S	11.21%	15.03	28.712a	9.734s	4.027	1.83
Subtotals:	11.21%	30.05	28.712a	0.131p	4.027	3.66

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 361.43	12.717f	0.019p	3.642	657.62

Displacer Status

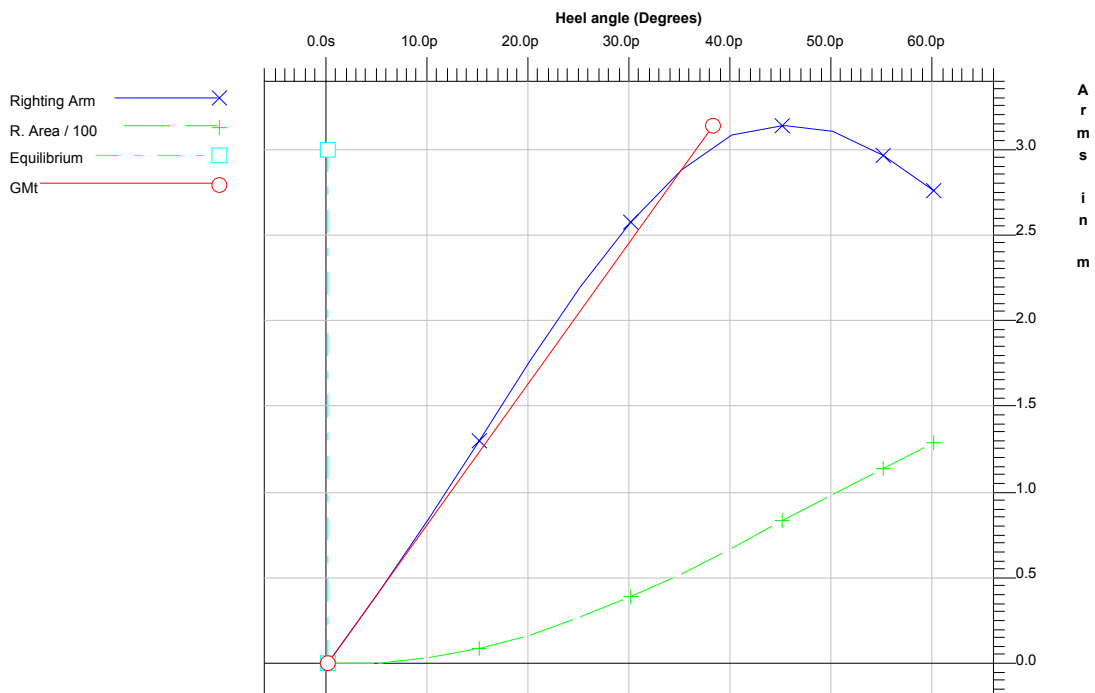
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	9 048.48	1.395a	0.016p	2.350
SubTotals:			9 048.48	1.395a	0.016p	2.350

Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.11p	0.53a	4.406	0.000	0.000
5.11p	0.53a	4.381	0.418	1.044
10.11p	0.52a	4.305	0.850	4.207
15.11p	0.50a	4.175	1.304	9.584
20.11p	0.46a	3.980	1.763	17.249
25.11p	0.40a	3.703	2.202	27.170
30.11p	0.32a	3.325	2.574	39.137
35.11p	0.22a	2.846	2.886	52.811
40.11p	0.12a	2.303	3.087	67.789
45.11p	0.00a	1.732	3.146	83.429
45.42p	0.00f	1.694	3.146	84.427
50.11p	0.13f	1.136	3.104	99.094
55.11p	0.28f	0.525	2.973	114.322
60.11p	0.42f	-0.097	2.766	128.699

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	2.574	2.374	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	45.32	20.32	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	4.731	4.581	Yes

Righting Arms vs. Heel


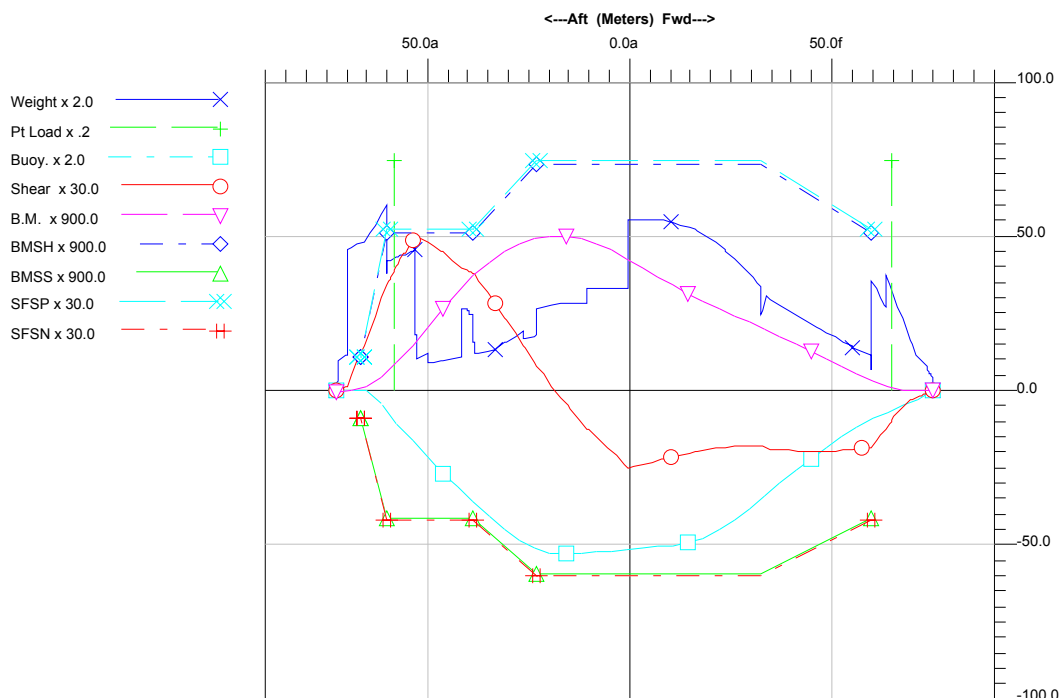
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	115.41	137		
FR 13	60.400a	1029.36	5240	65.56	11.27
FR 20	54.800a	1411.72	12152	89.92	26.14
FR 30	46.800a	1365.89	23759	87.00	51.12
FR 40	38.800a	1140.69	33670	72.66	72.44
FR 50	31.000a	717.77	40993	37.63	72.63
FR 60	23.200a	238.62	44792	10.63	67.46
FR 70	15.400a	-142.21	45182	7.90	68.05
FR 80	7.600a	-482.76	42670	26.82	64.26
MIDSHIP	0.000	-734.32	37984	40.80	57.20
FR 90	0.200f	-732.67	37838	40.70	56.98
FR 100	8.000f	-661.34	32407	36.74	48.81
FR 110	15.800f	-592.54	27546	32.92	41.48
FR 120	23.600f	-543.43	23151	30.19	34.87
FR 130	31.400f	-533.14	19007	29.62	28.63
FR 140	39.200f	-576.42	14658	34.75	23.92
FR 150	47.000f	-582.41	10139	38.79	18.24
FR 160	54.800f	-563.88	5672	41.95	11.37
FR 170	62.280f	-407.15	1772		
FR 180	69.280f	-87.09	191		
FP	69.500f	-81.62	173		

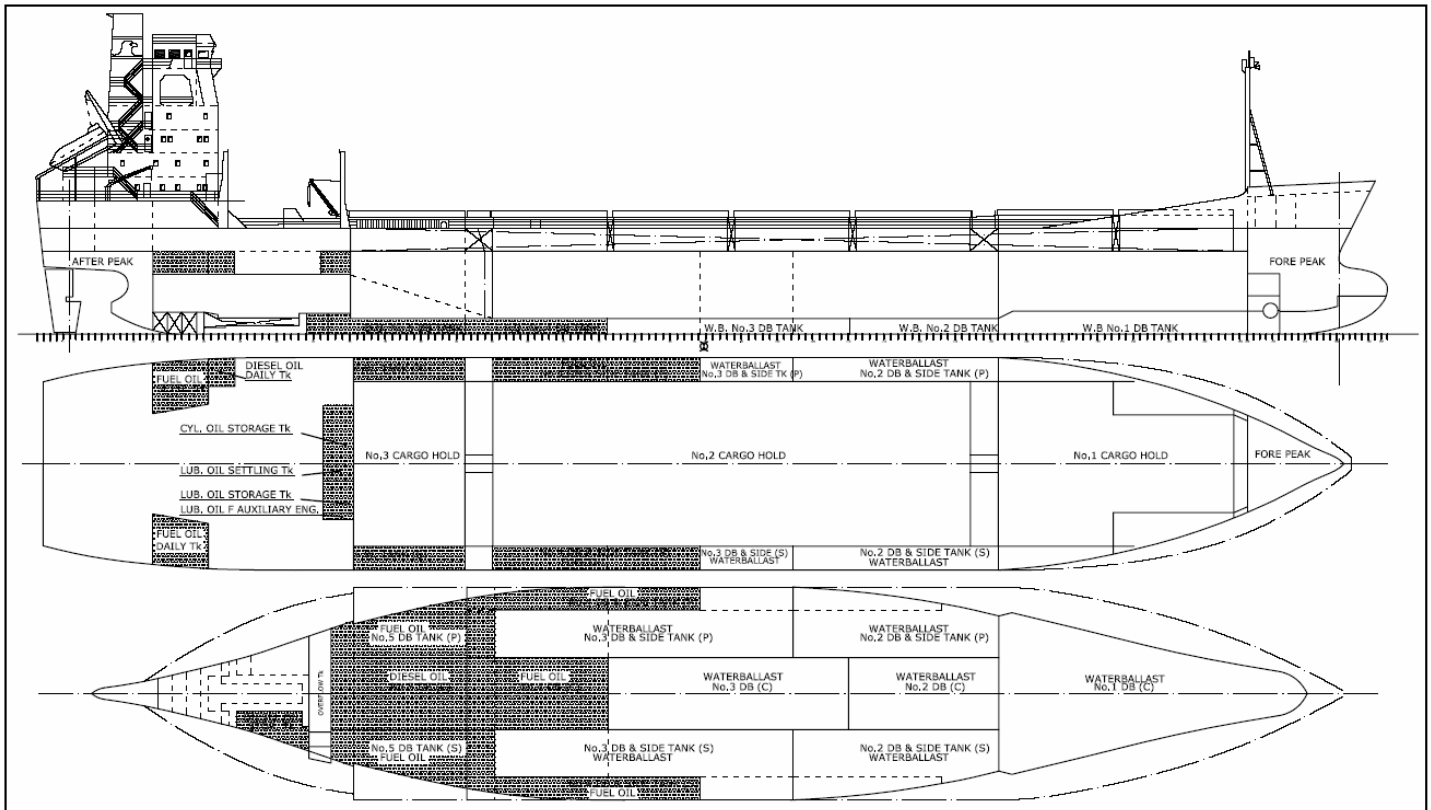
Max. Shear
Max. Bending Moment

1506.75 MT at **53.093a**
45355 MT-m at **19.394a (Hogging)**

95.97%Max
68.31%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


**5) FULL HOMOGENIOUS CONDITION (DEPARTURE)
STOWAGE FACTOR - 0.662 t /m³**



Floating Status

Draft FP	7.155m	Heel	zero	GM(Solid)	2.841m
Draft MS	7.974m	Equil	Yes	F/S Corr	0.038m
Draft AP	8.794m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	2.804m
Trim	aft 0.64 deg.	Wave	No	KMT	10.100 m
LCG	1.667a	VCG	7.259 m	TPcm	28.28

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 541.62	2.769f	0.000	6.712
Displacement	18 197.61	1.667a	0.000	7.259

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
224 CONT. IN NO.2 HOLD	7 138.28	2.930f	0.000	6.800
54 CONT. IN NO.1 HOLD	2 685.08	45.050f	0.000	8.150
72 CONT. IN NO.3 HOLD	1 954.83	32.645a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	16 484.17	0.555f	0.000	7.624

Tank Status
FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	100.00%	168.36	18.520a	0.000	0.820	0.00
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.579a	9.987p	4.264	29.10
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.579a	9.987s	4.264	29.10
FO SETTLING TK	98.03%	41.87	56.313a	5.590p	7.738	65.61
FO DAILY TK.S	98.03%	42.02	56.293a	5.583s	7.736	65.76
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.78%	1 321.01	19.102a	0.000	3.568	189.56

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	74.90%	120.31	33.768a	0.000	0.654	398.06
DO DAILY TK.P	100.00%	19.36	51.527a	7.579p	8.089	0.00
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.057a	3.056s	1.311	20.11
Subtotals:	80.70%	171.23	38.225a	0.293p	1.615	418.17

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	97.40%	18.96	40.401a	1.300s	7.774	4.22
LO STORAGE TK.	97.00%	23.90	40.502a	4.274s	7.769	9.36
LO CYL OIL TK.	98.10%	41.76	40.474a	2.865p	7.783	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.401a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	97.66%	91.23	40.461a	0.560s	7.777	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.99	30.834a	9.846p	5.549	8.05
FW TANK.S	48.50%	64.99	30.834a	9.846s	5.549	8.05
Subtotals:	48.50%	129.97	30.834a	0.000	5.549	16.11

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		1 713.43	23.040a	0.000	3.747	683.72

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 194.68	1.700a	0.000	4.326
SubTotals:			18 194.68	1.700a	0.000	4.326

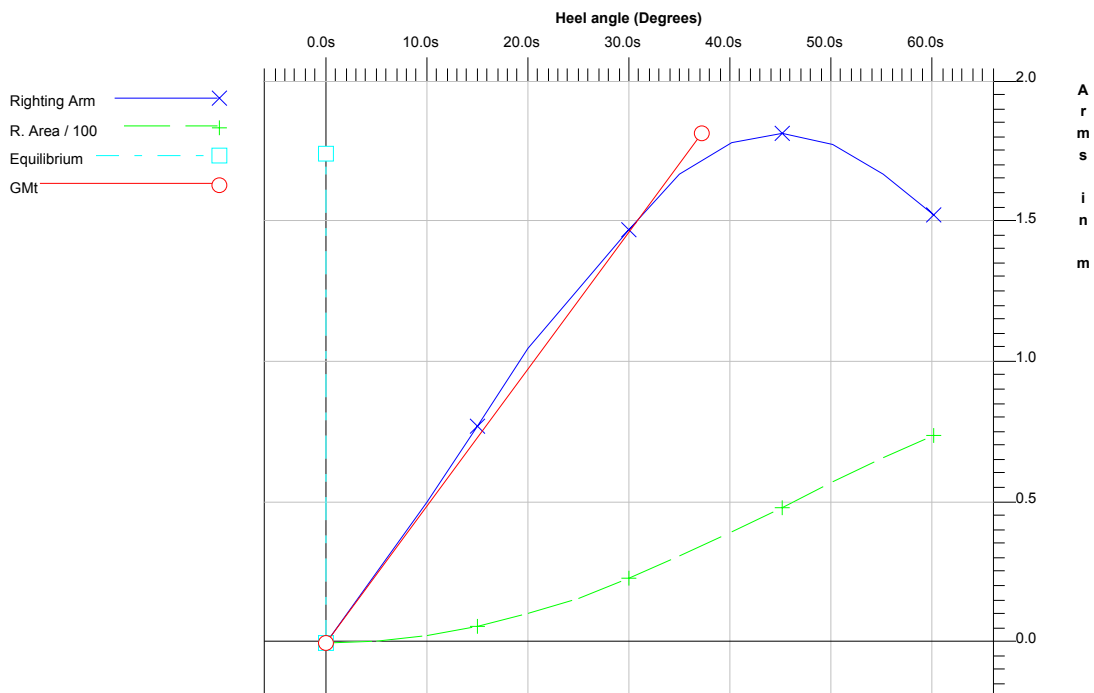
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.64a	7.984	0.000	0.000
5.00s	0.62a	7.944	0.247	0.617
10.00s	0.57a	7.823	0.501	2.483
15.00s	0.50a	7.621	0.771	5.656
20.00s	0.42a	7.353	1.047	10.199
25.00s	0.34a	7.072	1.260	15.993
30.00s	0.24a	6.744	1.470	22.818
35.00s	0.14a	6.365	1.670	30.671
40.00s	0.07a	5.963	1.784	39.342
45.00s	0.03a	5.528	1.814	48.373
50.00s	0.02a	5.054	1.773	57.370
55.00s	0.01a	4.549	1.671	66.006
60.00s	0.01a	4.017	1.524	74.014

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	1.470	1.270	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	45.00	20.00	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	2.804	2.654	Yes

Righting Arms vs. Heel

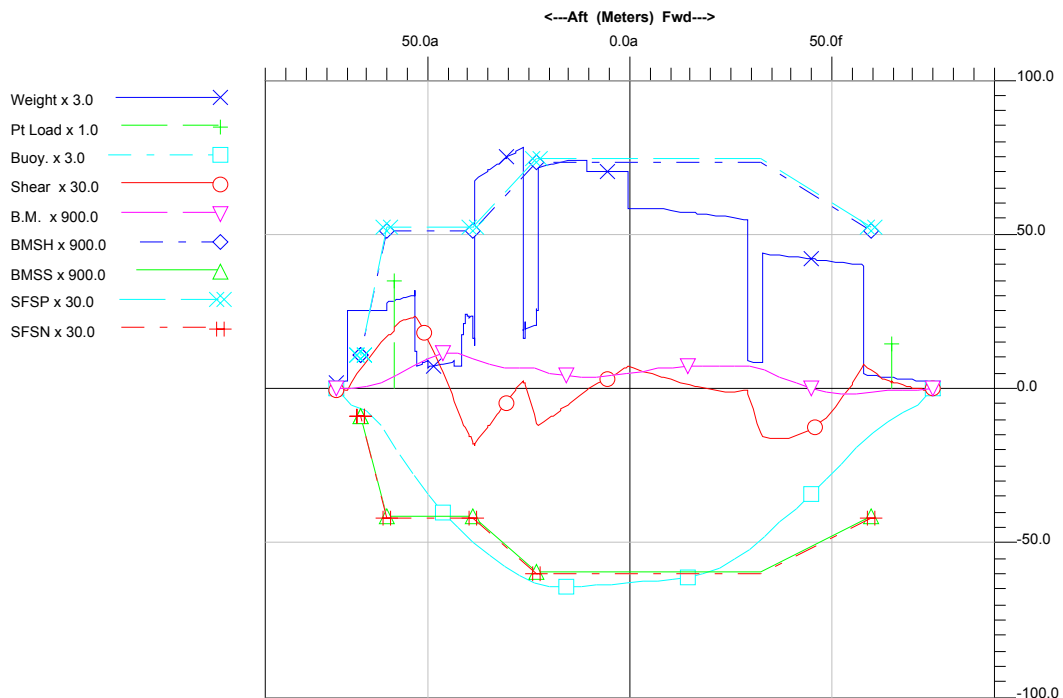


Longitudinal Strength At Sea Condition

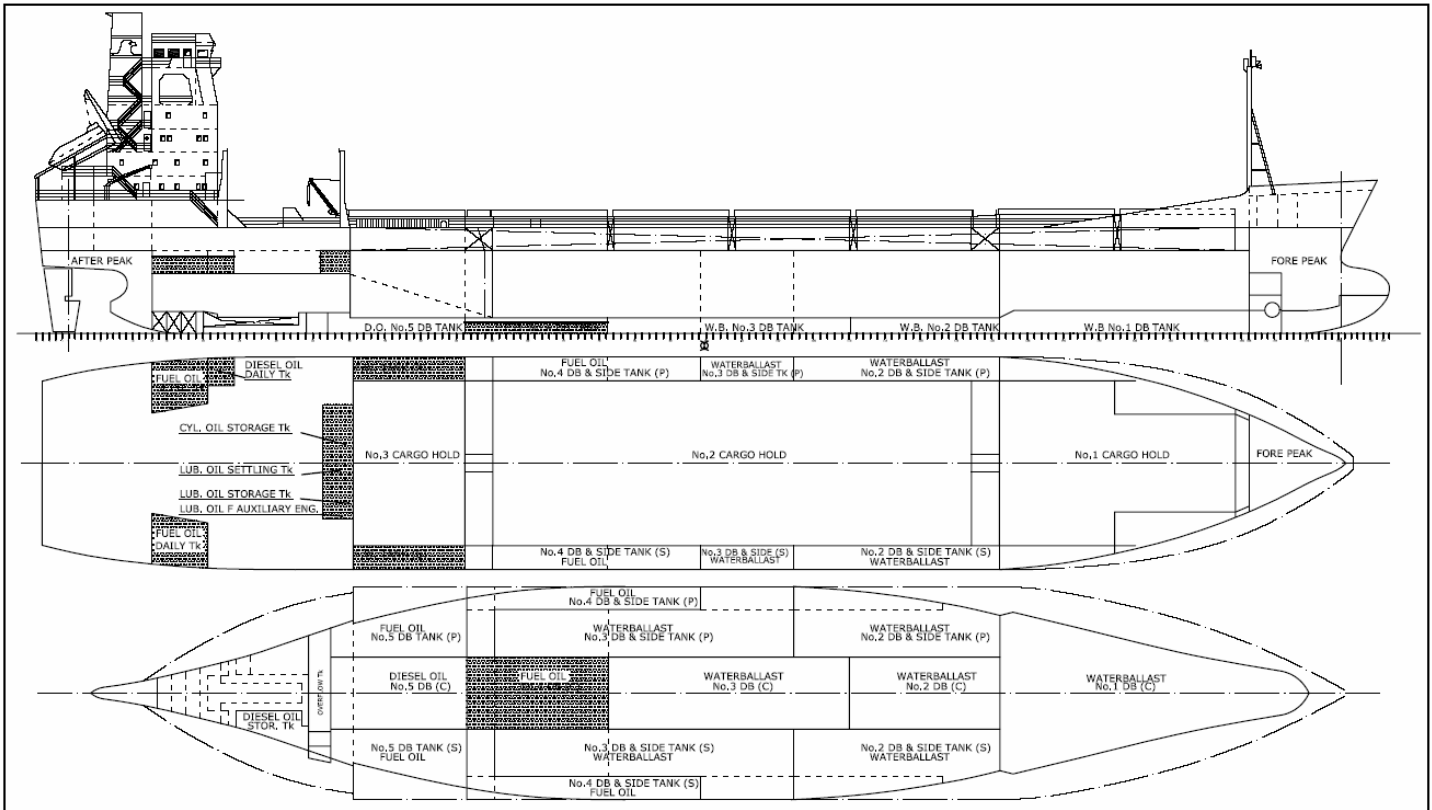
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	35.00	29		
FR 13	60.400a	507.42	2729	32.32	5.87
FR 20	54.800a	688.56	6211	43.86	13.36
FR 30	46.800a	203.54	10381	12.96	22.33
FR 40	38.800a	-534.85	8919	42.79	19.19
FR 50	31.000a	-139.11	6297	9.12	11.16
FR 60	23.200a	-332.29	5813	18.46	8.75
FR 70	15.400a	-146.22	3830	8.12	5.77
FR 80	7.600a	65.77	3628	2.93	5.46
MIDSHIP	0.000	215.60	4777	9.60	7.19
FR 90	0.200f	212.98	4821	9.49	7.26
FR 100	8.000f	118.81	6139	5.29	9.25
FR 110	15.800f	30.52	6752	1.36	10.17
FR 120	23.600f	-24.31	6761	1.35	10.18
FR 130	31.400f	-332.93	6244	18.50	9.40
FR 140	39.200f	-475.80	2629	28.69	4.29
FR 150	47.000f	-314.88	-551	20.97	1.24
FR 160	54.800f	50.82	-1686	3.01	4.22
FR 170	62.280f	107.38	-469		
FR 180	69.280f	18.23	-37		
FP	69.500f	16.39	-32		

Max. Shear **704.91 MT** **at** **53.200a** **44.90%Max**
Max. Bending Moment **10594 MT-m** **at** **44.184a (Hogging)** **22.79%Max**

Longitudinal Strength At Sea Condition



6) FULL HOMOGENIOUS CONDITION (ARRIVAL)
STOWAGE FACTOR - 0.662 t /m³



Floating Status

<i>Draft FP</i>	<i>7.185m</i>	<i>Heel</i>	<i>zero</i>	<i>GM(Solid)</i>	<i>2.318m</i>
<i>Draft MS</i>	<i>7.465m</i>	<i>Equil</i>	<i>Yes</i>	<i>F/S Corr</i>	<i>0.033m</i>
<i>Draft AP</i>	<i>7.745m</i>	<i>Wind</i>	<i>0.0 kn</i>	<i>GM(Fluid)</i>	<i>2.285m</i>
<i>Trim</i>	<i>aft 0.22 deg.</i>	<i>Wave</i>	<i>No</i>	<i>KMT</i>	<i>9.905 m</i>
<i>LCG</i>	<i>0.116f</i>	<i>VCG</i>	<i>7.588 m</i>	<i>TPcm</i>	<i>27.18</i>

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	12 011.75	5.809f	0.000	7.098
Displacement	16 667.73	0.116f	0.000	7.588

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
224 CONT. IN NO.2 HOLD	7 138.28	2.930f	0.000	6.800
54 CONT. IN NO.1 HOLD	2 685.08	45.050f	0.000	8.150
72 CONT. IN NO.3 HOLD	1 954.83	32.645a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	16 464.17	0.626f	0.000	7.614

Tank Status
FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	28.20%	47.48	18.686a	0.006p	0.232	443.45
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.292a	5.593p	7.738	80.51
FO DAILY TK.S	100.00%	42.86	56.264a	5.598s	7.751	0.00
Subtotals:	9.08%	132.20	42.777a	0.042s	5.046	523.96

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.523a	7.514p	7.972	15.69
Subtotals:	8.09%	17.16	51.523a	7.514p	7.972	15.69

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
Subtotals:	25.85%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.21%	15.03	28.686a	9.997p	4.021	1.81
FW TANK.S	11.21%	15.03	28.686a	9.738s	4.021	1.81
Subtotals:	11.21%	30.05	28.686a	0.129p	4.021	3.63

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		203.56	41.164a	0.118p	5.466	552.64

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	16 665.03	0.103f	0.000	3.999
SubTotals:			16 665.03	0.103f	0.000	3.999

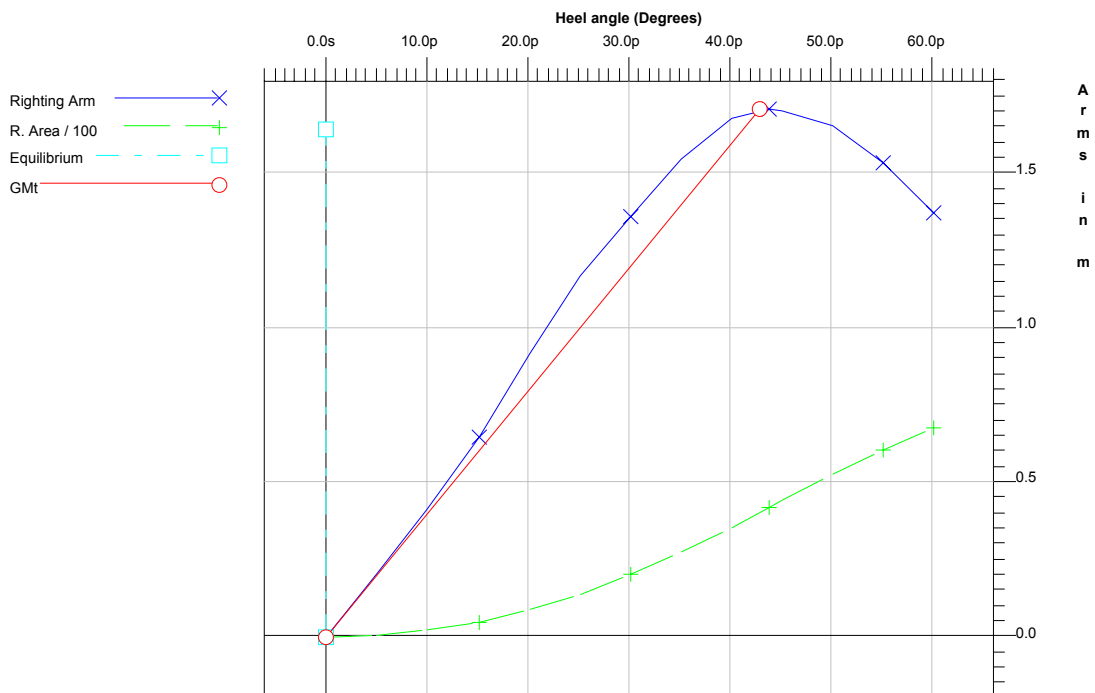
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00s	0.22a	7.468	0.000	0.000
5.00s	0.20a	7.428	0.202	0.506
10.00s	0.15a	7.309	0.414	2.042
15.00s	0.08a	7.113	0.648	4.687
20.00s	0.01f	6.843	0.918	8.587
25.00s	0.11f	6.535	1.169	13.815
30.00s	0.21f	6.211	1.361	20.166
35.00s	0.32f	5.823	1.546	27.435
40.00s	0.43f	5.379	1.678	35.518
43.70s	0.49f	5.023	1.708	41.885
45.00s	0.50f	4.901	1.706	44.018
50.00s	0.54f	4.389	1.654	52.455
55.00s	0.57f	3.847	1.539	60.463
60.00s	0.59f	3.284	1.373	67.763

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	1.361	1.161	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	43.75	18.75	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	2.285	2.135	Yes

Righting Arms vs. Heel

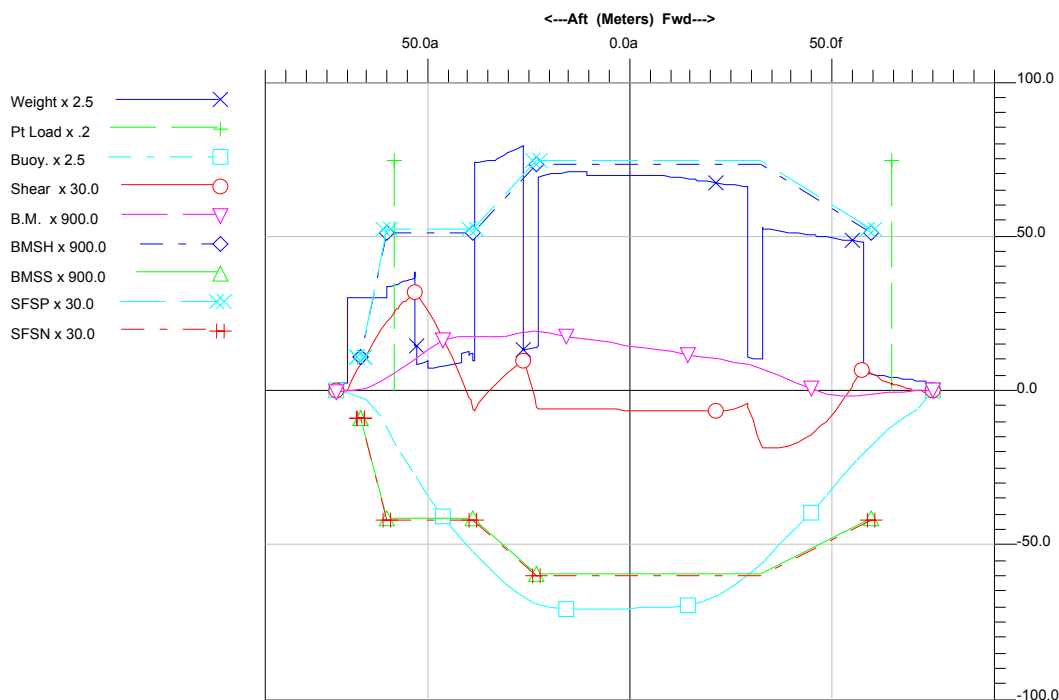


Longitudinal Strength At Sea Condition

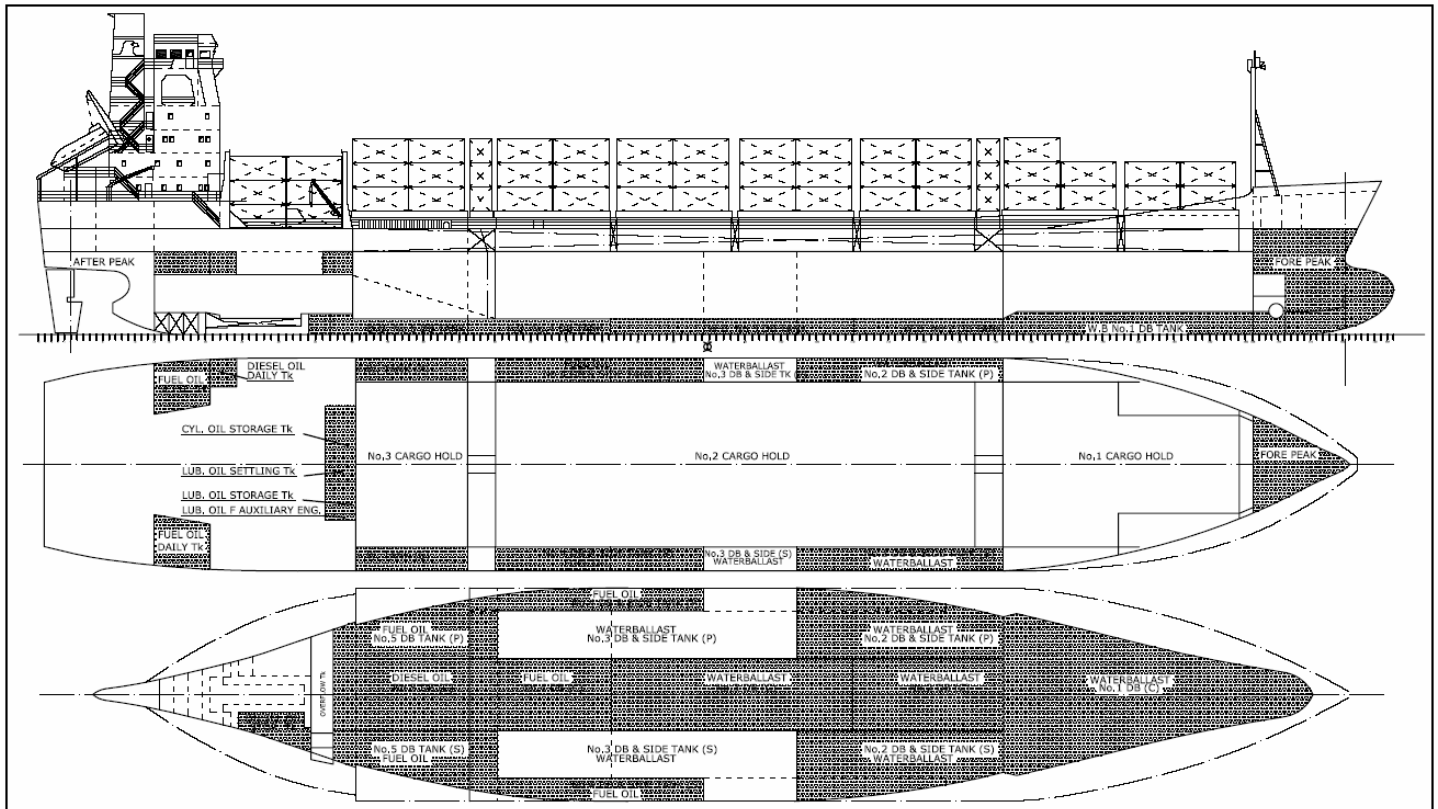
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	66.67	66		
FR 13	60.400a	661.55	3562	42.14	7.66
FR 20	54.800a	911.72	8068	58.07	17.36
FR 30	46.800a	547.27	14500	34.86	31.20
FR 40	38.800a	-176.58	16078	14.13	34.59
FR 50	31.000a	153.00	16052	8.02	28.44
FR 60	23.200a	-145.50	17362	8.08	26.15
FR 70	15.400a	-173.62	16010	9.65	24.11
FR 80	7.600a	-174.18	14683	9.68	22.11
MIDSHIP	0.000	-182.95	13333	10.16	20.08
FR 90	0.200f	-183.12	13297	10.17	20.03
FR 100	8.000f	-186.59	11863	10.37	17.87
FR 110	15.800f	-194.81	10393	10.82	15.65
FR 120	23.600f	-180.31	8901	10.02	13.41
FR 130	31.400f	-431.08	7381	23.95	11.12
FR 140	39.200f	-529.72	3162	31.94	5.16
FR 150	47.000f	-339.02	-334	22.58	0.75
FR 160	54.800f	43.40	-1604	2.57	4.02
FR 170	62.280f	106.26	-434		
FR 180	69.280f	18.22	-22		
FP	69.500f	16.38	-18		

Max. Shear **955.20 MT** **at** **53.200a** **60.84%Max**
Max. Bending Moment **17429 MT-m** **at** **23.902a (Hogging)** **26.61%Max**

Longitudinal Strength At Sea Condition



7) CONTAINER CARGO, 12t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.642m	Heel	zero	GM(Solid)	0.542m
Draft MS	7.927m	Equil	Yes	F/S Corr	0.087m
Draft AP	8.212m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.455m
Trim	aft 0.22 deg.	Wave	No	KMT	9.989 m
LCG	0.193a	VCG	9.447 m	TPcm	27.91

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 285.09	4.846f	0.000	9.656
Displacement	17 941.07	0.193a	0.000	9.447

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
06 CONT. ON DECK BAY 09	72.00	30.620f	0.000	17.562
06 CONT. ON DECK BAY 27	72.00	24.760a	0.000	17.562
16 CONT. ON DECK BAY 01	192.00	54.660f	0.000	16.464
16 CONT. ON DECK BAY 03	192.00	48.530f	0.000	16.464
18 CONT. ON DECK BAY 05	222.06	41.570f	0.000	16.464
224 CONT. IN NO.2 HOLD	2 693.08	2.930f	0.000	6.800
24 CONT. ON DECK BAY 33	288.00	42.930a	0.000	15.682
25 CONT. ON DECK BAY 35	300.00	49.070a	0.020p	15.682
21 CONT. ON DECK BAY 07	324.00	35.440f	0.000	17.772
27 CONT. ON DECK BAY 11	324.00	25.800f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 13	324.00	19.670f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 15	324.00	12.710f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 17	324.00	6.580f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 19	324.00	0.720a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 21	324.00	6.850a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 23	324.00	13.810a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 25	324.00	19.940a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 29	324.00	29.580a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 31	324.00	35.710a	0.000	17.562
54 CONT. IN NO.1 HOLD	864.07	45.050f	0.000	8.150
72 CONT. IN NO.3 HOLD	648.11	32.645a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	13 813.29	3.110a	0.000	11.301

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	65.00%	374.46	19.223f	8.096p	2.070	23.68
DBNO2.S	65.00%	374.46	19.223f	8.096s	2.070	23.68
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
Subtotals:	40.71%	2 372.58	33.283f	0.000	2.724	47.37

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	98.00%	164.99	18.569a	0.000	0.804	443.45
DBNO4.P	98.03%	469.11	12.496a	10.006p	4.554	29.10
DBNO4.S	98.03%	469.12	12.496a	10.006s	4.553	29.10
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.293a	5.592p	7.738	80.41
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.273a	5.584s	7.736	80.42
DBNO5.P	89.99%	86.75	32.631a	5.629p	0.894	169.14
DBNO5.S	89.99%	86.75	32.631a	5.629s	0.894	169.14
Subtotals:	93.50%	1 360.58	18.499a	0.000	3.828	1 000.74

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.665a	0.000	0.665	398.04
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.528a	7.568p	8.069	17.16
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.036a	3.058s	1.311	23.39
Subtotals:	81.57%	173.10	38.061a	0.272p	1.594	438.59

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.398a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.472a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.398a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.459a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.98	30.801a	9.842p	5.541	7.90
FW TANK.S	48.50%	64.98	30.801a	9.842s	5.541	7.90
Subtotals:	48.50%	129.97	30.801a	0.000	5.541	15.79

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 127.78	9.570f	0.000	3.242	1 562.37

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	17 939.59	0.213a	0.000	4.263
SubTotals:			17 939.59	0.213a	0.000	4.263

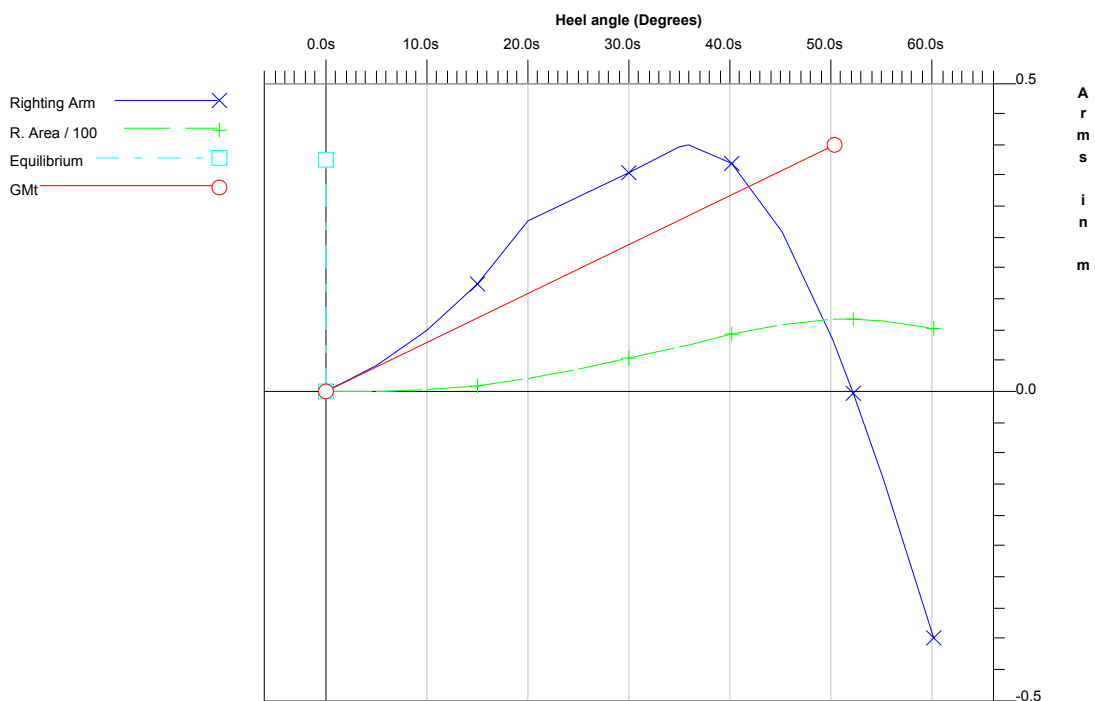
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.22a	7.931	0.000	0.000
5.00s	0.21a	7.890	0.045	0.112
10.00s	0.16a	7.768	0.100	0.471
15.00s	0.09a	7.564	0.176	1.154
20.00s	0.01a	7.288	0.278	2.280
25.00s	0.08f	7.004	0.317	3.795
30.00s	0.19f	6.678	0.355	5.476
35.00s	0.30f	6.293	0.398	7.356
35.91s	0.32f	6.218	0.400	7.719
40.00s	0.39f	5.877	0.370	9.310
45.00s	0.44f	5.427	0.260	10.920
50.00s	0.46f	4.941	0.086	11.814
52.03s	0.47f	4.738	0.000	11.903
55.00s	0.48f	4.428	-0.138	11.701
60.00s	0.49f	3.888	-0.399	10.376

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	5.476	5.421	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.355	0.155	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.91	10.91	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.455	0.305	Yes

Righting Arms vs. Heel



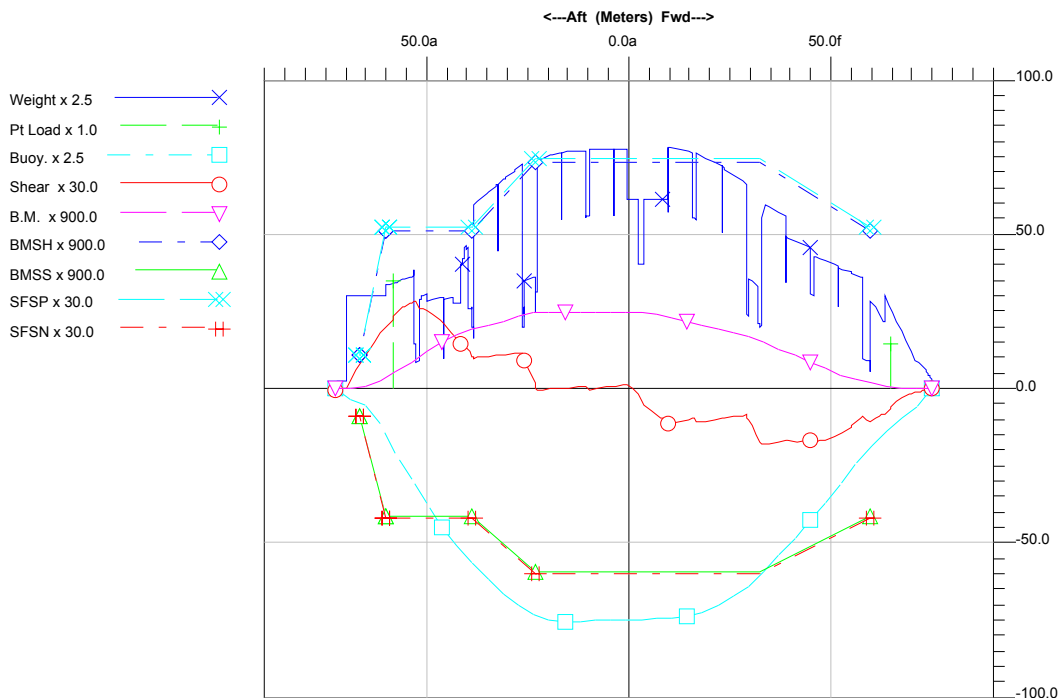
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	54.65	53		
FR 13	60.400a	596.36	3223	37.98	6.93
FR 20	54.800a	823.73	7324	52.47	15.76
FR 30	46.800a	668.35	13525	42.57	29.10
FR 40	38.800a	307.63	17489	19.59	37.63
FR 50	31.000a	336.82	20022	17.66	35.47
FR 60	23.200a	21.40	22196	0.95	33.43
FR 70	15.400a	12.97	22245	0.58	33.50
FR 80	7.600a	7.17	22388	0.32	33.72
MIDSHIP	0.000	34.11	22626	1.52	34.07
FR 90	0.200f	27.66	22632	1.23	34.08
FR 100	8.000f	-287.61	21564	15.98	32.48
FR 110	15.800f	-286.04	19156	15.89	28.85
FR 120	23.600f	-278.70	16837	15.48	25.36
FR 130	31.400f	-443.46	14576	24.64	21.95
FR 140	39.200f	-503.12	10571	30.33	17.25
FR 150	47.000f	-503.81	6666	33.56	11.99
FR 160	54.800f	-361.09	3211	26.86	6.44
FR 170	62.280f	-248.62	1015		
FR 180	69.280f	-44.03	95		
FP	69.500f	-41.03	86		

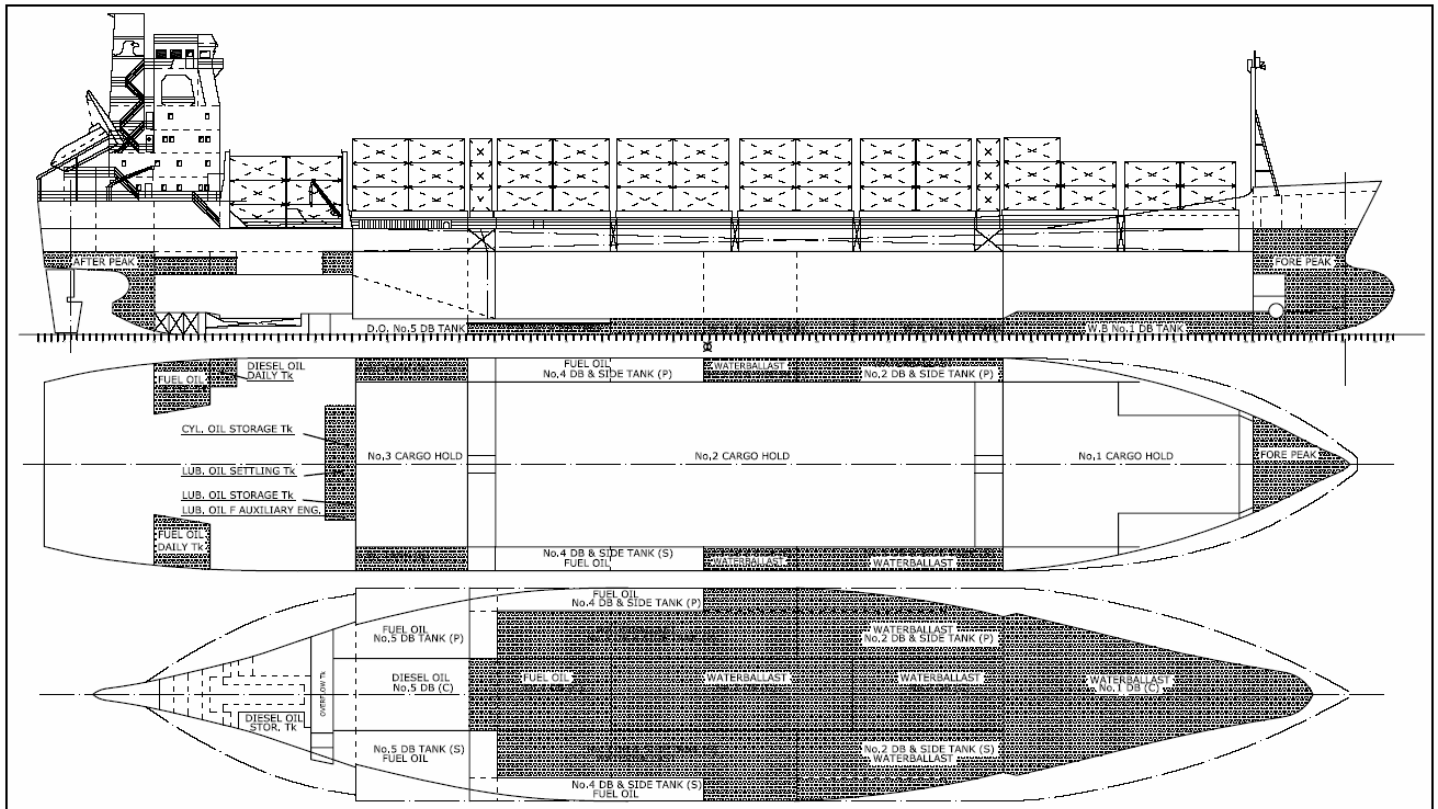
Max. Shear
Max. Bending Moment

853.84 MT at **53.200a**
22653 MT-m at **0.888f (Hogging)**

54.38%Max
34.12%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


8) CONTAINER CARGO, 12t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	7.955m	Heel	zero	GM(Solid)	0.486m
Draft MS	7.957m	Equil	Yes	F/S Corr	0.044m
Draft AP	7.960m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.442m
Trim	0.00 deg.	Wave	No	KMT	9.941 m
LCG	0.521f	VCG	9.455 m	TPcm	27.75

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 312.16	5.800f	0.000	9.666
Displacement	17 968.14	0.521f	0.000	9.455

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
06 CONT. ON DECK BAY 09	72.00	30.620f	0.000	17.562
06 CONT. ON DECK BAY 27	72.00	24.760a	0.000	17.562
16 CONT. ON DECK BAY 01	192.00	54.660f	0.000	16.464
16 CONT. ON DECK BAY 03	192.00	48.530f	0.000	16.464
18 CONT. ON DECK BAY 05	222.06	41.570f	0.000	16.464
224 CONT. IN NO.2 HOLD	2 693.08	2.930f	0.000	6.800
24 CONT. ON DECK BAY 33	288.00	42.930a	0.040p	15.682
25 CONT. ON DECK BAY 35	300.00	49.070a	0.030p	15.682
21 CONT. ON DECK BAY 07	324.00	35.440f	0.000	17.772
27 CONT. ON DECK BAY 11	324.00	25.800f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 13	324.00	19.670f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 15	324.00	12.710f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 17	324.00	6.580f	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 19	324.00	0.720a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 21	324.00	6.850a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 23	324.00	13.810a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 25	324.00	19.940a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 29	324.00	29.580a	0.000	17.562
27 CONT. ON DECK BAY 31	324.00	35.710a	0.000	17.562
54 CONT. IN NO.1 HOLD	864.07	45.050f	0.000	8.150
72 CONT. IN NO.3 HOLD	648.11	32.645a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	13 793.29	3.030a	0.001p	11.295

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	90.00%	518.52	19.546f	8.689p	3.386	29.18
DBNO2.S	90.00%	518.52	19.546f	8.689s	3.386	29.18
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	90.00%	463.10	2.650a	7.743p	1.927	14.12
DBNO3.S	90.00%	463.10	2.650a	7.743s	1.927	14.12
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
AFTER PEAK	100.00%	287.18	65.166a	0.000	7.720	0.00
Subtotals:	66.48%	3 874.08	16.435f	0.000	3.208	86.59

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.522a	0.000	0.227	443.44
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.279a	5.593p	7.737	80.47
FO DAILY TK.S	98.00%	42.00	56.260a	5.585s	7.736	80.49
Subtotals:	8.96%	130.43	42.792a	0.004s	5.055	604.41

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.521a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.023a	3.059s	1.311	23.45
Subtotals:	22.97%	48.74	48.607a	0.664p	3.657	39.13

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.397a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.499a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.470a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.457a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.670a	9.869p	4.018	1.80
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.670a	9.869s	4.018	1.80
Subtotals:	11.22%	30.06	28.670a	0.000	4.018	3.61

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 174.85	12.253f	0.000	3.377	793.61

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)
HULL	Intact	1.025	17 968.34	0.521f	0.000
SubTotals:			17 968.34	0.521f	0.000

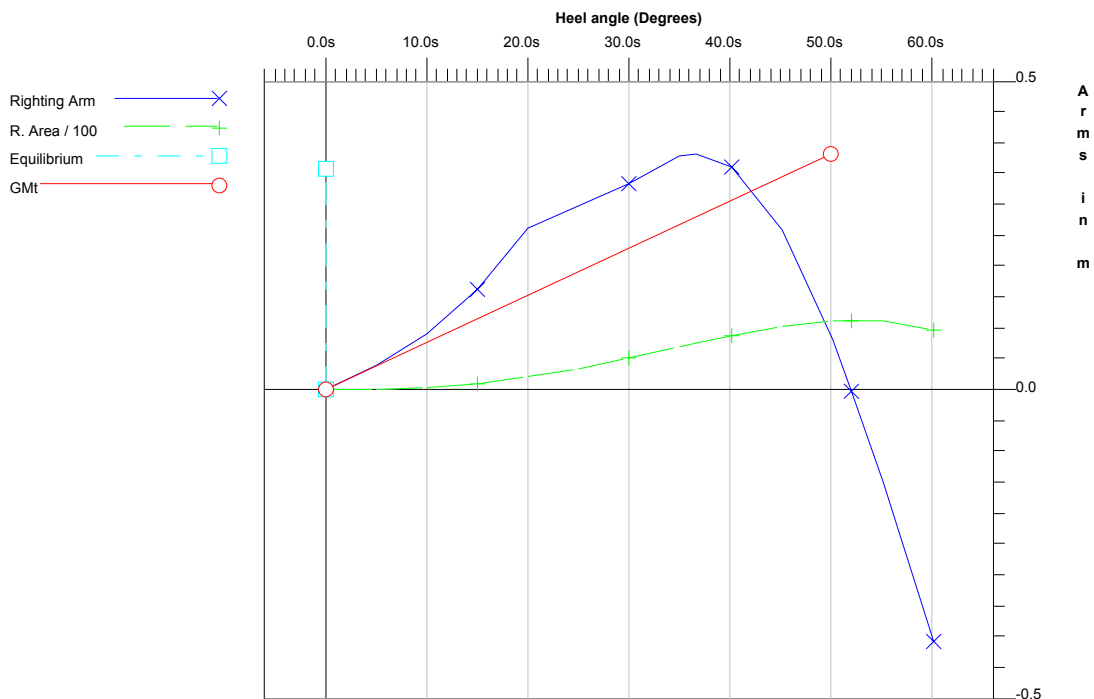
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.00a	7.957	0.000	0.000
5.00s	0.01f	7.916	0.041	0.103
10.00s	0.06f	7.792	0.092	0.431
15.00s	0.12f	7.586	0.165	1.064
20.00s	0.20f	7.310	0.264	2.125
25.00s	0.30f	7.026	0.300	3.560
30.00s	0.40f	6.701	0.335	5.148
35.00s	0.51f	6.315	0.380	6.931
36.56s	0.55f	6.186	0.384	7.526
40.00s	0.61f	5.894	0.363	8.822
45.00s	0.66f	5.442	0.260	10.412
50.00s	0.70f	4.956	0.081	11.296
51.87s	0.71f	4.768	0.000	11.373
55.00s	0.73f	4.440	-0.148	11.146
60.00s	0.74f	3.900	-0.408	9.769

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	5.148	5.093	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D	8.822	8.732	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D	<large>	<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.335	0.135	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.56	11.56	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.442	0.292	Yes

Righting Arms vs. Heel



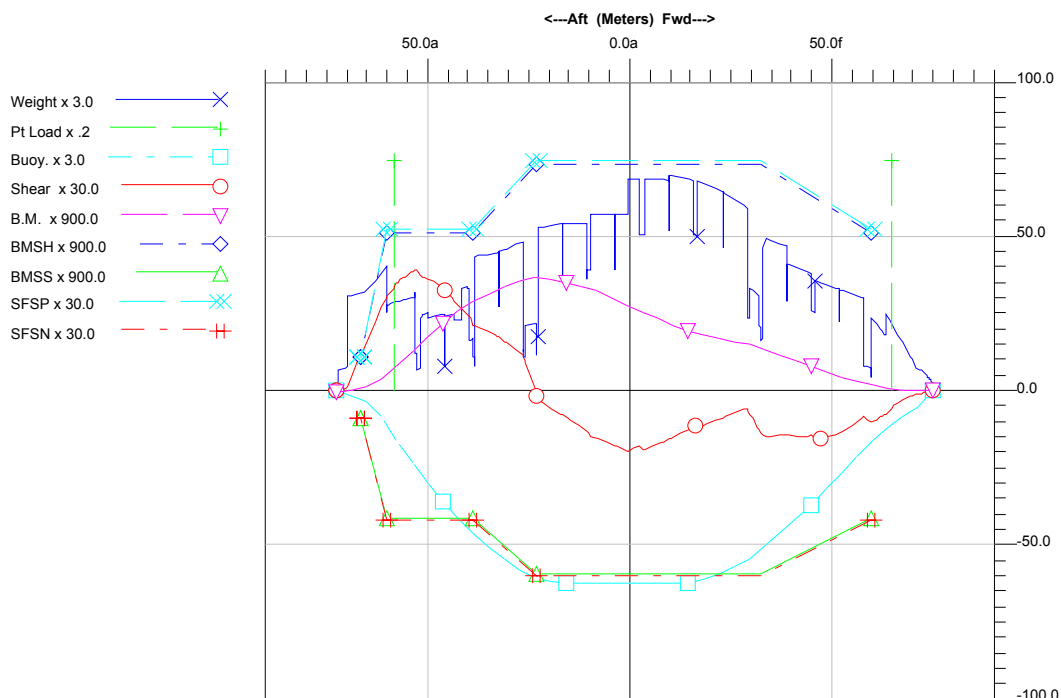
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	104.57	115		
FR 13	60.400a	917.08	4746	58.41	10.21
FR 20	54.800a	1141.95	10607	72.74	22.82
FR 30	46.800a	1010.78	19429	64.38	41.80
FR 40	38.800a	639.29	26172	40.72	56.31
FR 50	31.000a	484.73	30637	25.41	54.28
FR 60	23.200a	-52.95	33027	2.94	49.74
FR 70	15.400a	-268.47	31695	14.92	47.73
FR 80	7.600a	-475.72	28778	26.43	43.34
MIDSHIP	0.000	-574.48	24730	31.92	37.24
FR 90	0.200f	-570.75	24616	31.71	37.07
FR 100	8.000f	-491.87	20389	27.33	30.71
FR 110	15.800f	-338.68	17149	18.82	25.83
FR 120	23.600f	-246.13	14740	13.67	22.20
FR 130	31.400f	-343.27	12997	19.07	19.57
FR 140	39.200f	-422.96	9705	25.50	15.84
FR 150	47.000f	-452.28	6295	30.12	11.33
FR 160	54.800f	-335.55	3118	24.96	6.25
FR 170	62.280f	-240.96	1024		
FR 180	69.280f	-43.87	108		
FP	69.500f	-40.92	99		

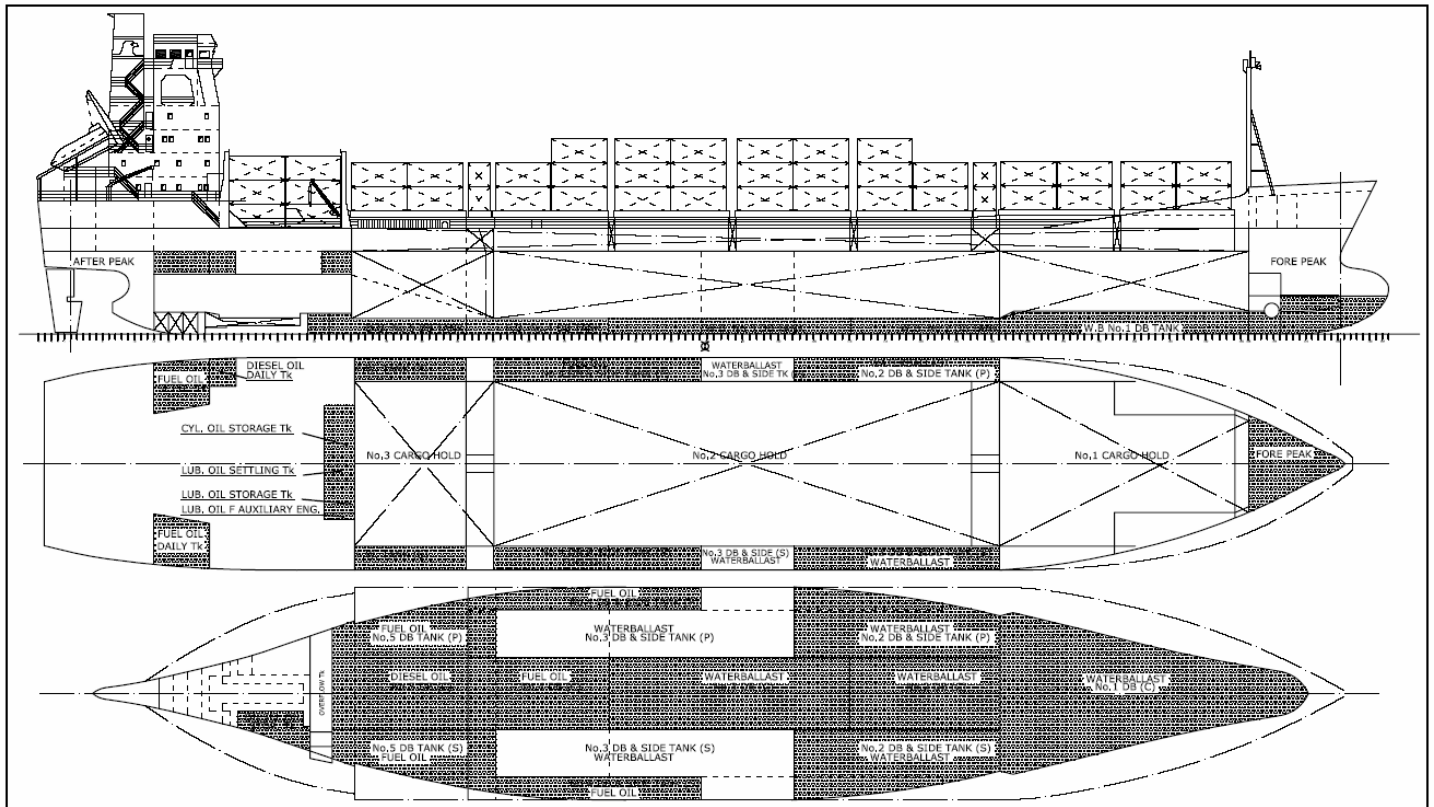
Max. Shear
Max. Bending Moment

1177.43 MT at **53.200a**
33036 MT-m at **23.541a (Hogging)**

75.00%Max
50.08%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


9) CONTAINER CARGO, 14t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.036m	Heel	zero	GM(Solid)	0.902m
Draft MS	8.034m	Equil	Yes	F/S Corr	0.057m
Draft AP	9.033m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.846m
Trim	aft 0.77 deg.	Wave	No	KMT	10.144 m
LCG	2.161a	VCG	9.242 m	TPcm	28.44

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 757.14	2.038f	0.000	9.375
Displacement	18 413.12	2.161a	0.000	9.242

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
04 CONT. ON DECK BAY 09	56.00	30.620f	0.000	17.000
04 CONT. ON DECK BAY 27	56.00	24.760a	0.000	17.000
16 CONT. ON DECK BAY 01	224.00	54.660f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 03	224.00	48.530f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 05	252.00	41.570f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 07	252.00	35.440f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 11	252.00	25.800f	0.000	17.000
18 CONT. ON DECK BAY 25	252.00	19.940a	0.000	17.000
18 CONT. ON DECK BAY 29	252.00	29.580a	0.000	17.000
18 CONT. ON DECK BAY 31	252.00	35.710a	0.000	17.000
224 CONT. IN NO.2 HOLD	3 136.13	2.930f	0.000	6.800
24 CONT. ON DECK BAY 33	336.00	42.930a	0.000	15.770
25 CONT. ON DECK BAY 35	349.99	49.070a	0.000	15.770
27 CONT. ON DECK BAY 13	378.00	19.670f	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 15	378.00	12.710f	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 17	378.00	6.580f	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 19	378.00	0.720a	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 21	378.00	6.850a	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 23	378.00	13.810a	0.000	17.000
54 CONT. IN NO.1 HOLD	756.05	42.500f	0.000	8.030
72 CONT. IN NO.3 HOLD	1 008.17	32.447a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	14 632.34	3.922a	0.000	10.947

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	70.00%	403.30	19.230f	8.245p	2.329	24.73
DBNO2.S	70.00%	403.30	19.230f	8.245s	2.329	24.73
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	29.99%	153.98	66.339f	0.000	2.970	52.07
Subtotals:	35.53%	2 070.83	27.542f	0.000	1.728	101.53

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	98.00%	164.95	18.621a	0.000	0.804	249.17
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.592a	9.987p	4.264	29.10
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.592a	9.987s	4.264	29.10
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.316a	5.590p	7.738	60.87
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.296a	5.582s	7.737	60.98
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.54%	1 317.58	19.124a	0.000	3.573	429.22

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	74.90%	120.31	33.802a	0.000	0.654	398.07
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.533a	7.568p	8.069	17.17
DO STORAGE TK.	97.99%	31.57	47.061a	3.055s	1.311	18.87
Subtotals:	80.51%	170.85	38.221a	0.276p	1.599	434.11

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTling TK	98.00%	19.08	40.401a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.503a	4.274s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.475a	2.865p	7.782	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.401a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.462a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.99	30.845a	9.848p	5.551	8.10
FW TANK.S	48.50%	64.99	30.845a	9.848s	5.551	8.10
Subtotals:	48.50%	129.97	30.845a	0.000	5.551	16.20

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 780.78	4.653f	0.000	2.643	1 040.93

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 411.58	2.228a	0.000	4.376
SubTotals:			18 411.58	2.228a	0.000	4.376

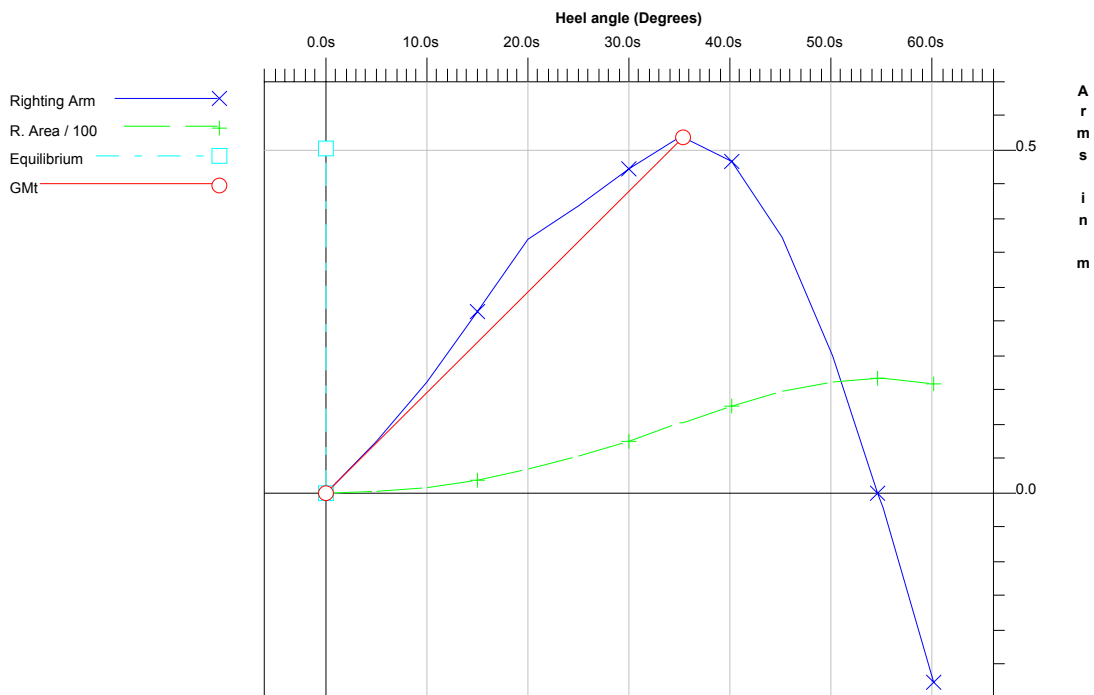
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.77a	8.046	0.000	0.000
5.00s	0.76a	8.006	0.077	0.192
10.00s	0.71a	7.885	0.163	0.788
15.00s	0.64a	7.683	0.266	1.854
20.00s	0.56a	7.420	0.369	3.442
25.00s	0.48a	7.141	0.418	5.432
30.00s	0.38a	6.814	0.474	7.659
35.00s	0.29a	6.439	0.520	10.149
35.23s	0.29a	6.421	0.520	10.267
40.00s	0.23a	6.044	0.484	12.690
45.00s	0.20a	5.616	0.372	14.860
50.00s	0.19a	5.150	0.199	16.313
54.55s	0.19a	4.697	0.000	16.780
55.00s	0.20a	4.652	-0.022	16.775
60.00s	0.20a	4.123	-0.274	16.050

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.474	0.274	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.23	10.23	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.846	0.696	Yes

Righting Arms vs. Heel



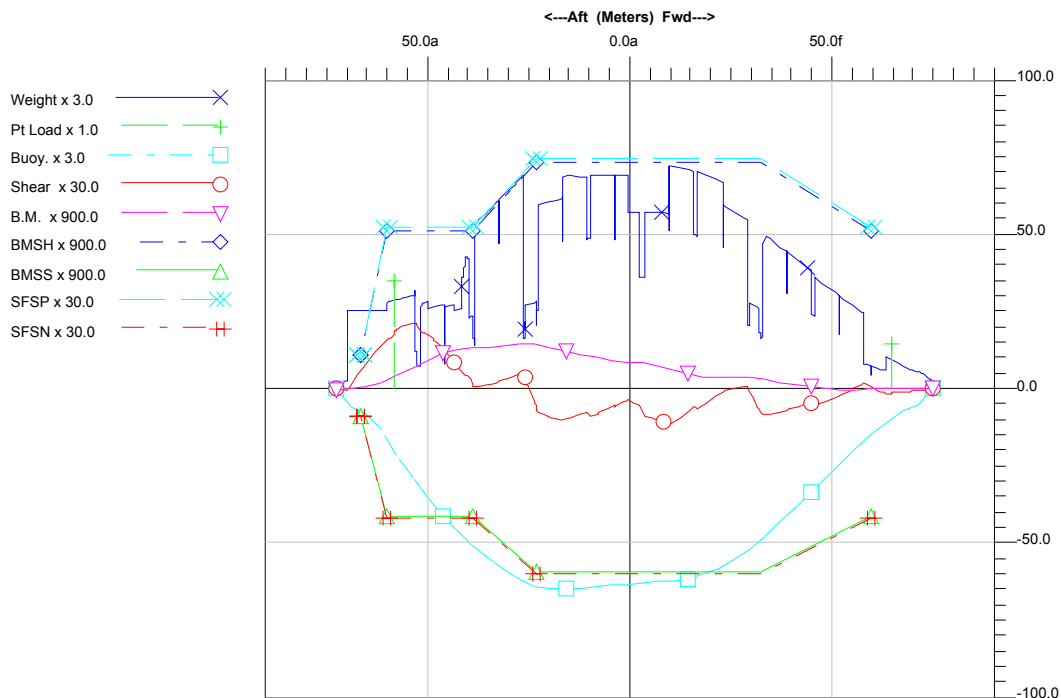
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	25.62	29		
FR 13	60.400a	466.46	2541	29.71	5.47
FR 20	54.800a	626.72	5758	39.92	12.39
FR 30	46.800a	416.87	10155	26.55	21.85
FR 40	38.800a	29.11	12036	1.85	25.90
FR 50	31.000a	93.39	12517	4.90	22.18
FR 60	23.200a	-205.74	13092	11.43	19.72
FR 70	15.400a	-282.97	11046	15.72	16.64
FR 80	7.600a	-225.49	9178	12.53	13.82
MIDSHIP	0.000	-116.21	7991	6.46	12.03
FR 90	0.200f	-119.71	7969	6.65	12.00
FR 100	8.000f	-324.17	6203	18.01	9.34
FR 110	15.800f	-167.65	4137	9.31	6.23
FR 120	23.600f	-14.26	3387	0.79	5.10
FR 130	31.400f	-167.16	3293	9.29	4.96
FR 140	39.200f	-198.10	1594	11.94	2.60
FR 150	47.000f	-131.43	438	8.75	0.79
FR 160	54.800f	-3.53	-64	0.26	0.16
FR 170	62.280f	-27.95	143		
FR 180	69.280f	-18.22	15		
FP	69.500f	-17.73	13		

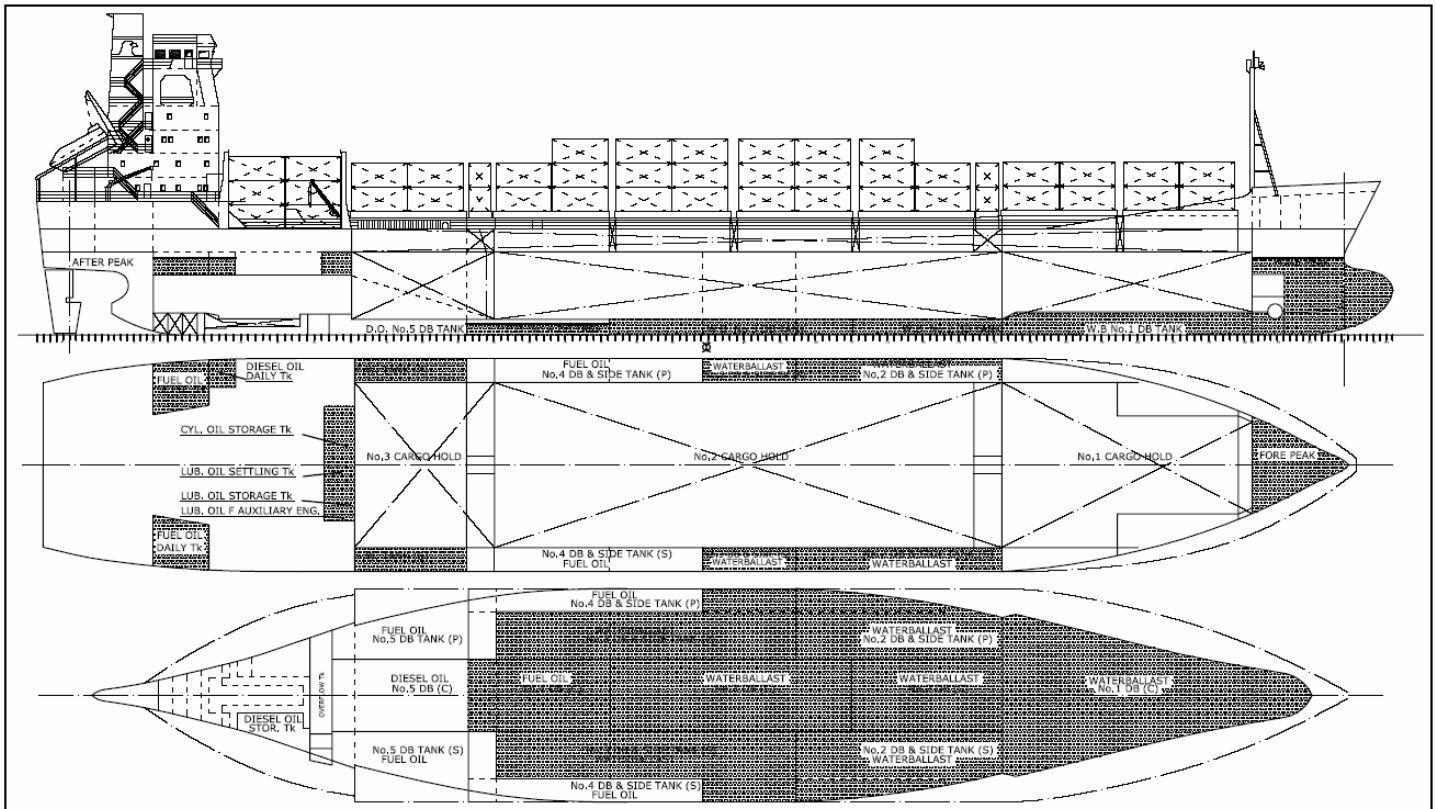
Max. Shear
Max. Bending Moment

636.90 MT at **53.200a**
13209 MT-m at **25.979a (Hogging)**

40.57%Max
21.02%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


10) CONTAINER CARGO, 14t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	7.922m	Heel	zero	GM(Solid)	0.501m
Draft MS	7.957m	Equil	Yes	F/S Corr	0.138m
Draft AP	7.993m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.363m
Trim	0.03 deg.	Wave	No	KMT	9.947 m
LCG	0.437f	VCG	9.446 m	TPcm	27.77

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 316.34	5.684f	0.000	9.655
Displacement	17 972.32	0.437f	0.000	9.446

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
04 CONT. ON DECK BAY 09	56.00	30.620f	0.000	17.000
04 CONT. ON DECK BAY 27	56.00	24.760a	0.000	17.000
16 CONT. ON DECK BAY 01	224.00	54.660f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 03	224.00	48.530f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 05	252.00	41.570f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 07	252.00	35.440f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 11	252.00	25.800f	0.000	17.000
18 CONT. ON DECK BAY 25	252.00	19.940a	0.000	17.000
18 CONT. ON DECK BAY 29	252.00	29.580a	0.000	17.000
18 CONT. ON DECK BAY 31	252.00	35.710a	0.000	17.000
224 CONT. IN NO.2 HOLD	3 136.13	2.930f	0.000	6.800
24 CONT. ON DECK BAY 33	336.00	42.930a	0.000	15.770
25 CONT. ON DECK BAY 35	349.99	49.070a	0.000	15.770
27 CONT. ON DECK BAY 13	378.00	19.670f	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 15	378.00	12.710f	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 17	378.00	6.580f	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 19	378.00	0.720a	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 21	378.00	6.850a	0.000	17.000
27 CONT. ON DECK BAY 23	378.00	13.810a	0.000	17.000
54 CONT. IN NO.1 HOLD	756.05	42.500f	0.000	8.030
72 CONT. IN NO.3 HOLD	1 008.17	32.447a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	14 612.34	3.848a	0.000	10.940

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	40.00%	205.83	6.013a	6.561p	0.542	699.82
DBNO3.S	40.00%	205.83	6.013a	6.561s	0.542	699.83
FOREPEAK	75.00%	385.04	65.187f	0.000	5.880	373.87
Subtotals:	52.49%	3 059.21	25.036f	0.000	2.692	1 773.52

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.541a	0.000	0.227	443.44
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.281a	5.593p	7.737	80.47
FO DAILY TK.S	98.00%	42.00	56.261a	5.585s	7.736	80.48
Subtotals:	8.96%	130.43	42.800a	0.004s	5.055	604.39

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.522a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.024a	3.059s	1.311	23.45
Subtotals:	22.97%	48.74	48.608a	0.664p	3.657	39.12

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.397a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.499a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.470a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.457a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.671a	9.869p	4.018	1.041	1.81
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.671a	9.869s	4.018	1.041	1.81
Subtotals:	11.22%	30.06	28.671a	0.000	4.018		3.61

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 359.98	19.070f	0.000	2.949	2 480.52

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	17 974.58	0.434f	0.000	4.269
SubTotals:			17 974.58	0.434f	0.000	4.269

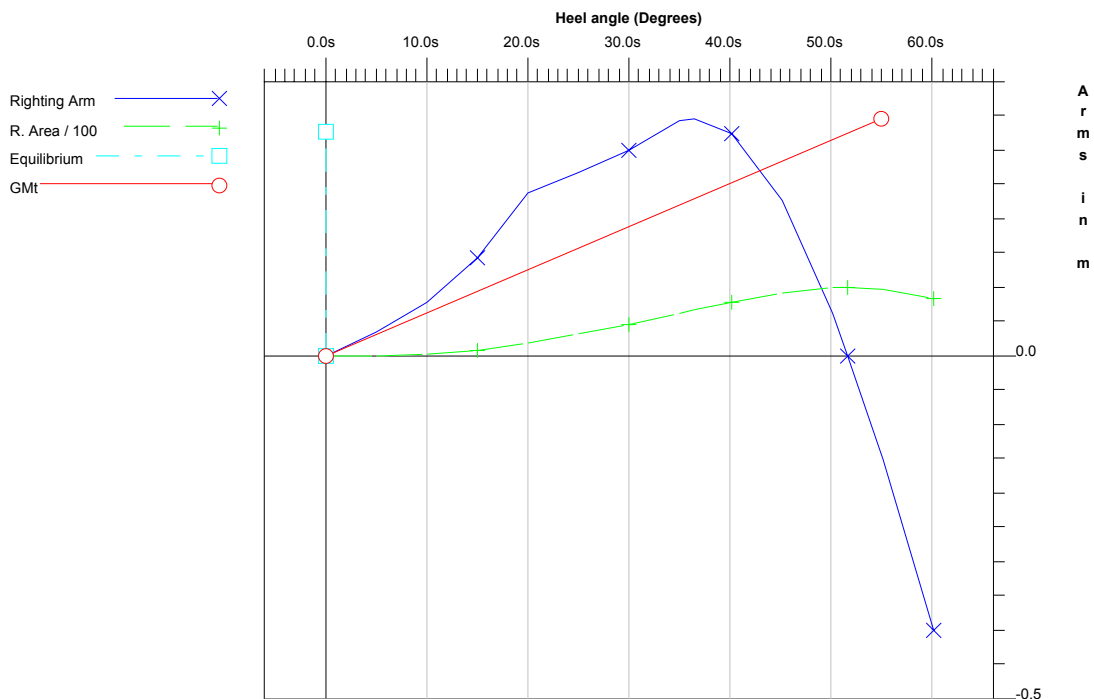
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.03a	7.958	0.000	0.000
5.00s	0.01a	7.915	0.034	0.086
10.00s	0.03f	7.792	0.078	0.363
15.00s	0.10f	7.586	0.144	0.908
20.00s	0.18f	7.311	0.237	1.848
25.00s	0.28f	7.026	0.268	3.136
30.00s	0.39f	6.702	0.301	4.558
35.00s	0.50f	6.316	0.343	6.164
36.44s	0.53f	6.196	0.347	6.661
40.00s	0.59f	5.895	0.325	7.868
45.00s	0.65f	5.443	0.227	9.279
50.00s	0.68f	4.957	0.062	10.030
51.55s	0.69f	4.802	0.000	10.078
55.00s	0.71f	4.443	-0.152	9.823
60.00s	0.73f	3.902	-0.401	8.457

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	4.558	4.503	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D	7.868	7.778	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.301	0.101	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.44	11.44	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.363	0.213	Yes

Righting Arms vs. Heel

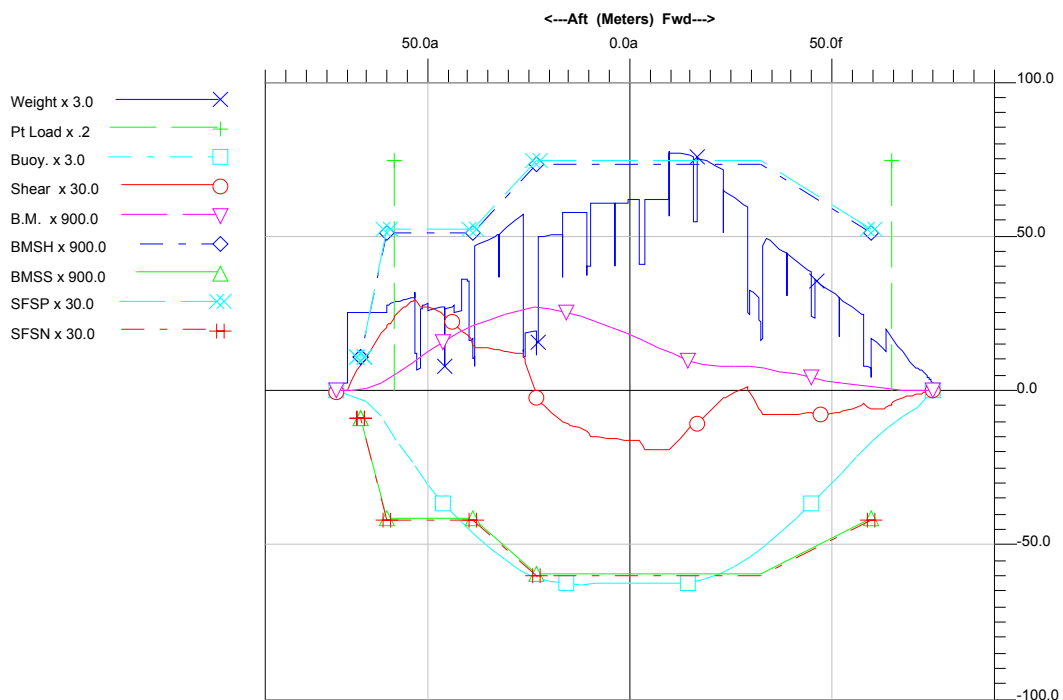


Longitudinal Strength At Sea Condition

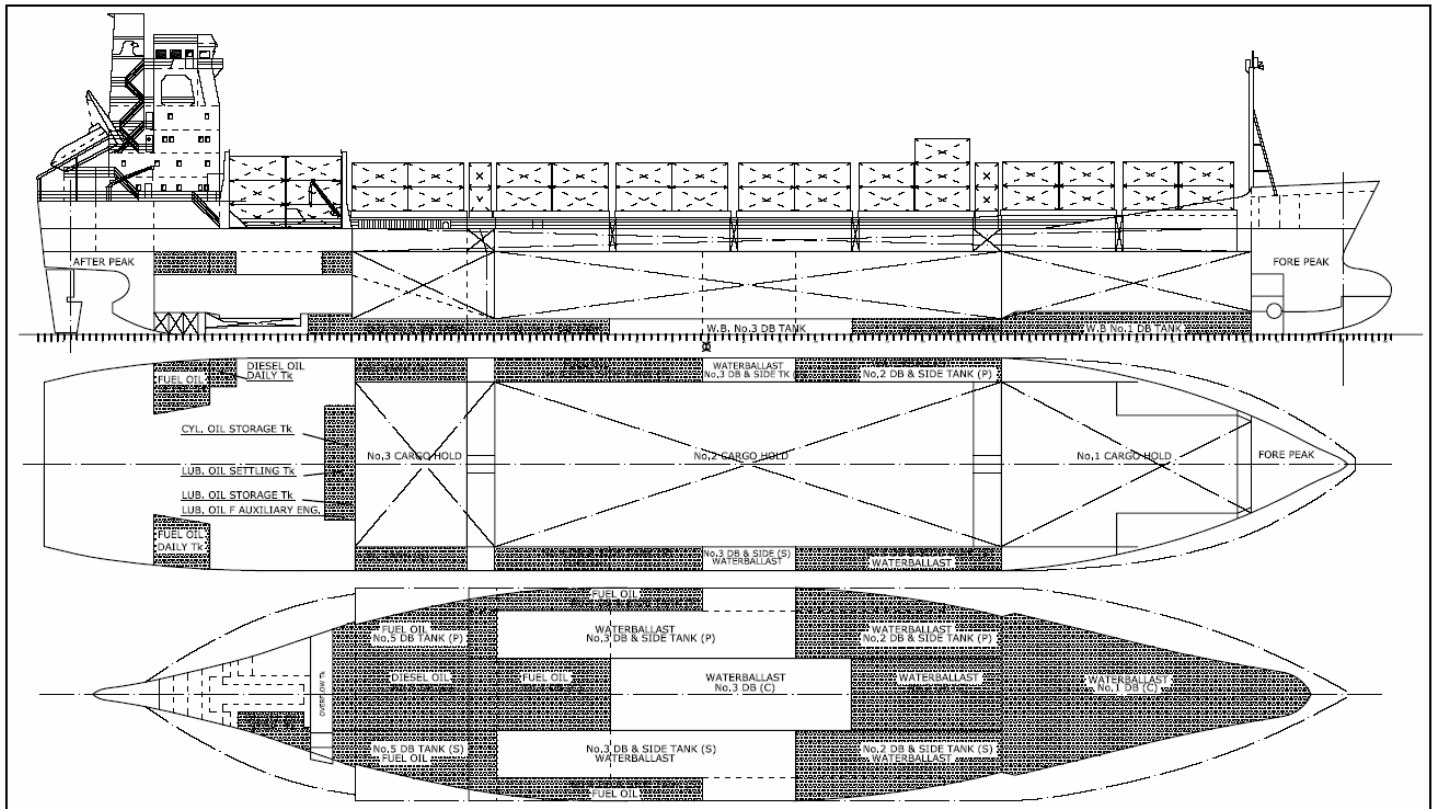
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	60.67	54		
FR 13	60.400a	625.34	3361	39.83	7.23
FR 20	54.800a	848.26	7582	54.03	16.31
FR 30	46.800a	757.39	14159	48.24	30.46
FR 40	38.800a	436.90	19110	27.83	41.11
FR 50	31.000a	394.32	22378	20.67	39.65
FR 60	23.200a	-60.13	24586	3.34	37.03
FR 70	15.400a	-319.58	22935	17.75	34.54
FR 80	7.600a	-447.90	19943	24.88	30.03
MIDSHIP	0.000	-479.94	16415	26.66	24.72
FR 90	0.200f	-480.09	16319	26.67	24.58
FR 100	8.000f	-563.62	12160	31.31	18.31
FR 110	15.800f	-299.66	8590	16.65	12.94
FR 120	23.600f	-54.19	7119	3.01	10.72
FR 130	31.400f	-140.64	6935	7.81	10.44
FR 140	39.200f	-224.68	5216	13.55	8.51
FR 150	47.000f	-228.04	3519	15.19	6.33
FR 160	54.800f	-166.47	1936	12.38	3.88
FR 170	62.280f	-164.07	783		
FR 180	69.280f	-39.94	104		
FP	69.500f	-37.91	96		

Max. Shear **883.04 MT** **at** **53.200a** **56.24%Max**
Max. Bending Moment **24598 MT-m** **at** **23.541a (Hogging)** **37.29%Max**

Longitudinal Strength At Sea Condition



11) CONTAINER CARGO, 16t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.167m	Heel	zero	GM(Solid)	0.856m
Draft MS	8.024m	Equil	Yes	F/S Corr	0.055m
Draft AP	8.882m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.801m
Trim	aft 0.66 deg.	Wave	No	KMT	10.115 m
LCG	1.777a	VCG	9.259 m	TPcm	28.35

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 693.18	2.573f	0.000	9.398
Displacement	18 349.16	1.777a	0.000	9.259

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
04 CONT. ON DECK BAY 09	64.00	30.620f	0.000	16.230
04 CONT. ON DECK BAY 27	64.00	24.760a	0.000	16.230
16 CONT. ON DECK BAY 01	256.00	54.660f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 03	256.00	48.530f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 05	288.00	41.570f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 07	288.00	35.440f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 13	288.00	19.670f	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 15	288.00	12.710f	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 17	288.00	6.580f	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 19	288.00	0.720a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 21	288.00	6.850a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 23	288.00	13.810a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 25	288.00	19.940a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 29	288.00	29.580a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 31	288.00	35.710a	0.000	16.230
224 CONT. IN NO.2 HOLD	3 584.15	2.930f	0.000	6.800
23 CONT. ON DECK BAY 11	368.00	25.800f	0.000	16.230
24 CONT. ON DECK BAY 33	384.00	42.930a	0.000	15.770
25 CONT. ON DECK BAY 35	400.00	49.070a	0.000	15.770
54 CONT. IN NO.1 HOLD	1 152.09	42.500f	0.000	8.030
72 CONT. IN NO.3 HOLD	864.14	32.447a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	15 266.32	2.268a	0.000	10.593

Tank Status

WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	50.01%	288.13	19.120f	7.500p	1.339	20.47
DBNO2.S	50.01%	288.13	19.120f	7.500s	1.339	20.47
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
Subtotals:	23.52%	1 370.64	30.296f	0.000	1.280	40.95

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	97.98%	164.95	18.616a	0.000	0.804	268.64
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.582a	9.987p	4.264	29.10
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.582a	9.987s	4.264	29.10
FO SETTling TK	98.03%	41.87	56.314a	5.590p	7.738	64.53
FO DAILY TK.S	98.02%	42.01	56.294a	5.583s	7.736	64.66
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.54%	1 317.59	19.117a	0.000	3.573	456.02

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.772a	0.000	0.666	398.06
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.532a	7.568p	8.069	17.17
DO STORAGE TK.	97.97%	31.57	47.058a	3.056s	1.311	19.83
Subtotals:	81.57%	173.09	38.141a	0.272p	1.595	435.05

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.401a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.502a	4.274s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.474a	2.865p	7.782	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.401a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.461a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.99	30.836a	9.847p	5.549	8.06
FW TANK.S	48.50%	64.99	30.836a	9.847s	5.549	8.06
Subtotals:	48.50%	129.97	30.836a	0.000	5.549	16.13

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 082.84	0.656f	0.000	2.651	1 008.03

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 346.35	1.834a	0.000	4.358
SubTotals:			18 346.35	1.834a	0.000	4.358

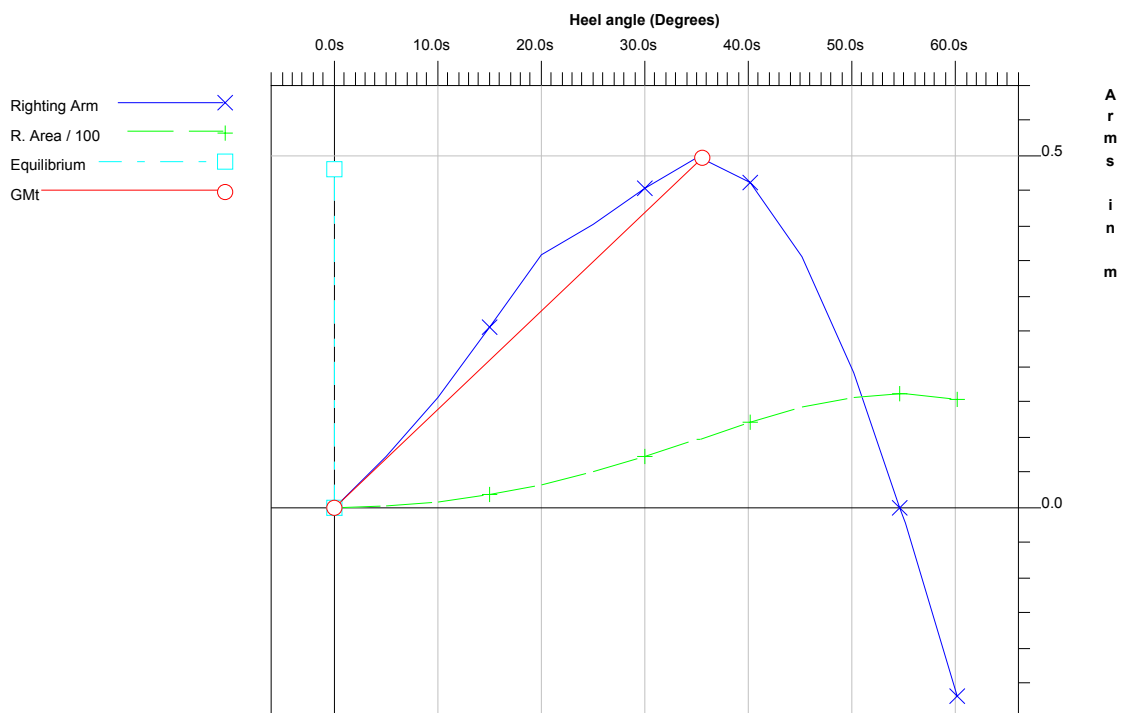
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.66a	8.035	0.000	0.000
5.00s	0.65a	7.995	0.073	0.183
10.00s	0.60a	7.874	0.155	0.751
15.00s	0.53a	7.671	0.256	1.772
20.00s	0.45a	7.404	0.360	3.310
25.00s	0.37a	7.125	0.403	5.243
30.00s	0.27a	6.797	0.453	7.382
35.00s	0.17a	6.420	0.496	9.759
35.20s	0.17a	6.405	0.497	9.860
40.00s	0.11a	6.022	0.463	12.189
45.00s	0.07a	5.590	0.357	14.267
50.00s	0.06a	5.121	0.191	15.661
54.53s	0.06a	4.669	0.000	16.108
55.00s	0.06a	4.621	-0.022	16.102
60.00s	0.06a	4.089	-0.269	15.390

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.453	0.253	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.20	10.20	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.801	0.651	Yes

Righting Arms vs. Heel

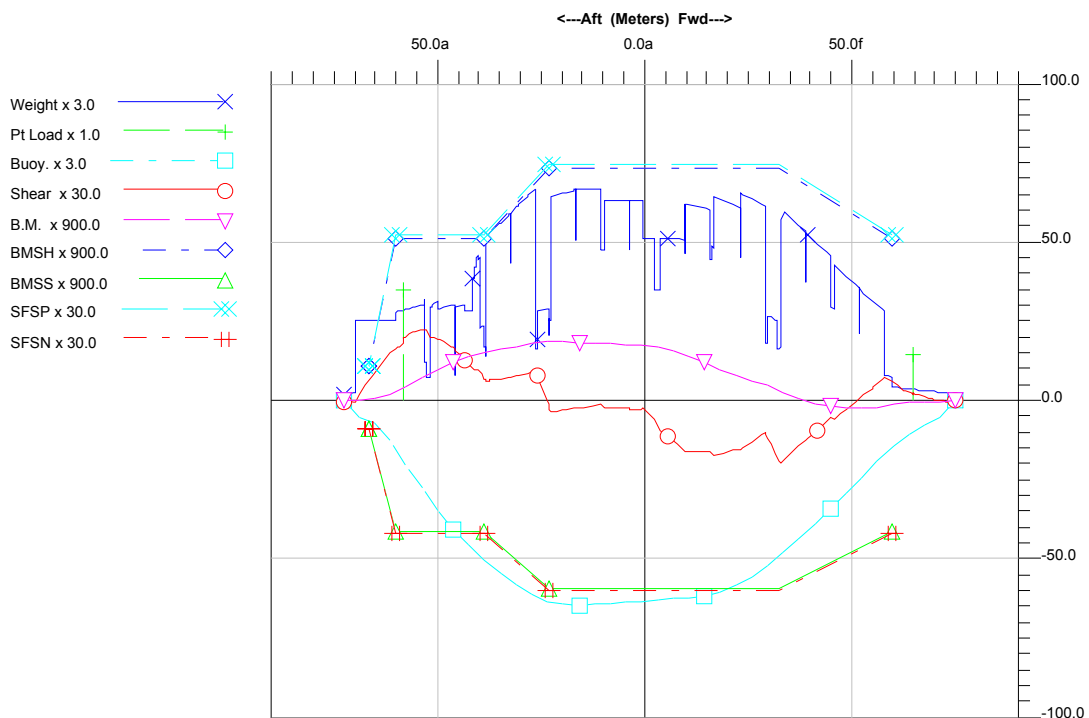


Longitudinal Strength At Sea Condition

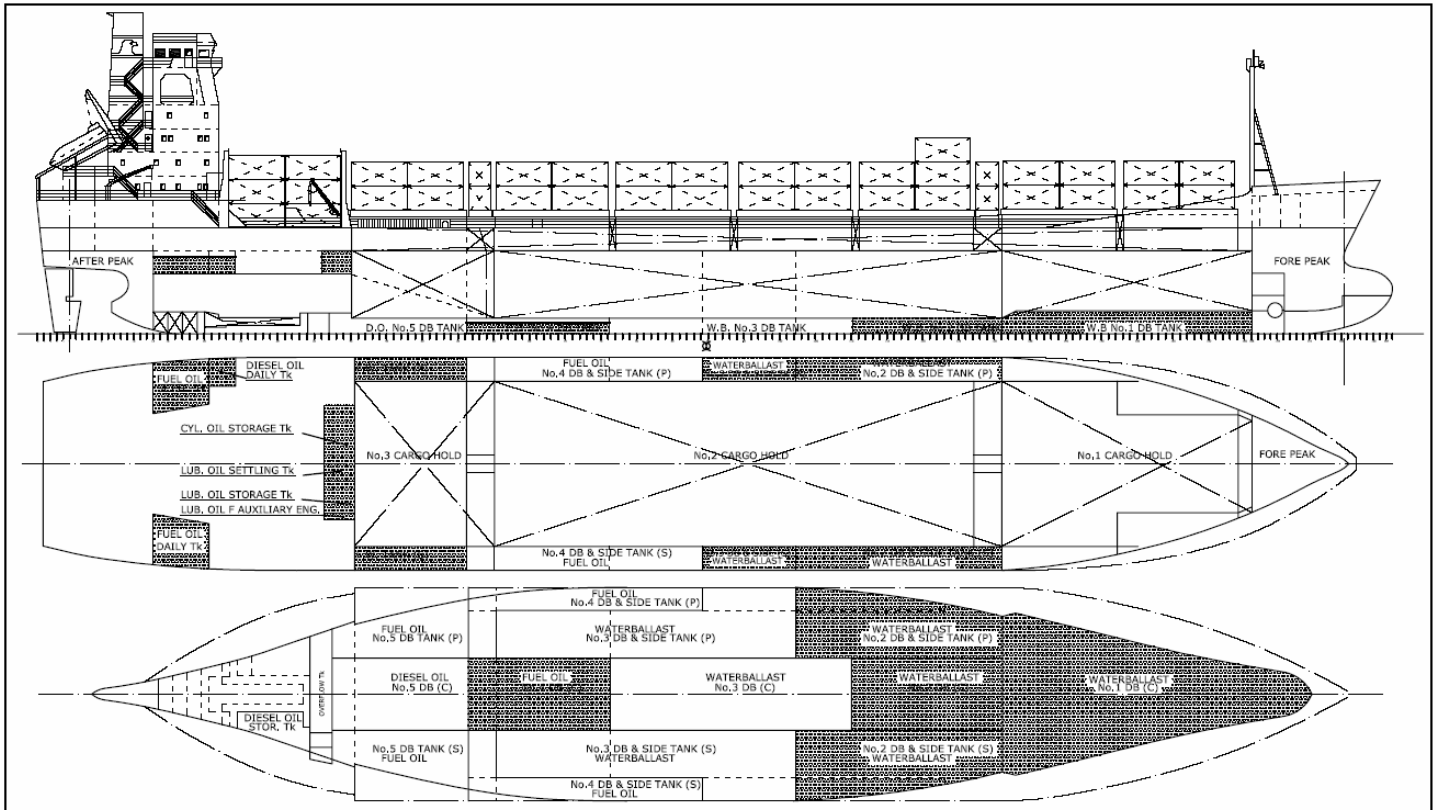
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	31.59	35		
FR 13	60.400a	492.10	2679	31.34	5.76
FR 20	54.800a	664.99	6069	42.36	13.06
FR 30	46.800a	516.85	10951	32.92	23.56
FR 40	38.800a	200.26	13936	12.76	29.98
FR 50	31.000a	237.16	15646	12.43	27.72
FR 60	23.200a	-70.52	17237	3.92	25.96
FR 70	15.400a	-59.33	16667	3.30	25.10
FR 80	7.600a	-67.70	16343	3.76	24.61
MIDSHIP	0.000	-91.16	15846	5.06	23.86
FR 90	0.200f	-98.24	15828	5.46	23.84
FR 100	8.000f	-424.91	13772	23.61	20.74
FR 110	15.800f	-486.57	10121	27.03	15.24
FR 120	23.600f	-432.53	6419	24.03	9.67
FR 130	31.400f	-502.90	3520	27.94	5.30
FR 140	39.200f	-352.58	-185	21.26	0.38
FR 150	47.000f	-122.72	-1874	8.17	4.21
FR 160	54.800f	124.22	-1825	7.37	4.57
FR 170	62.280f	107.87	-509		
FR 180	69.280f	18.25	-54		
FP	69.500f	16.41	-48		

Max. Shear **678.87 MT** **at** **53.200a** **43.24%Max**
Max. Bending Moment **17252 MT-m** **at** **23.867a (Hogging)** **26.32%Max**

Longitudinal Strength At Sea Condition



12) CONTAINER CARGO, 16t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	7.688m	Heel	zero	GM(Solid)	0.287m
Draft MS	7.780m	Equil	Yes	F/S Corr	0.040m
Draft AP	7.873m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.247m
Trim	aft 0.07 deg.	Wave	No	KMT	9.923 m
LCG	0.411f	VCG	9.635 m	TPcm	27.54

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	12 837.75	5.844f	0.000	9.920
Displacement	17 493.73	0.411f	0.000	9.635

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
04 CONT. ON DECK BAY 09	64.00	30.620f	0.000	16.230
04 CONT. ON DECK BAY 27	64.00	24.760a	0.000	16.230
16 CONT. ON DECK BAY 01	256.00	54.660f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 03	256.00	48.530f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 05	288.00	41.570f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 07	288.00	35.440f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 13	288.00	19.670f	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 15	288.00	12.710f	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 17	288.00	6.580f	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 19	288.00	0.720a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 21	288.00	6.850a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 23	288.00	13.810a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 25	288.00	19.940a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 29	288.00	29.580a	0.000	16.230
18 CONT. ON DECK BAY 31	288.00	35.710a	0.000	16.230
224 CONT. IN NO.2 HOLD	3 584.15	2.930f	0.000	6.800
23 CONT. ON DECK BAY 11	368.00	25.800f	0.000	16.230
24 CONT. ON DECK BAY 33	384.00	42.930a	0.000	15.770
25 CONT. ON DECK BAY 35	400.00	49.070a	0.000	15.770
54 CONT. IN NO.1 HOLD	1 152.09	42.500f	0.000	8.030
72 CONT. IN NO.3 HOLD	864.14	32.447a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	15 246.32	2.194a	0.000	10.586

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
Subtotals:	33.40%	1 946.64	27.311f	0.000	2.820	0.00

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.576a	0.000	0.227	443.44
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.284a	5.592p	7.737	80.45
FO DAILY TK.S	98.00%	42.00	56.264a	5.585s	7.736	80.47
Subtotals:	8.96%	130.43	42.814a	0.004s	5.055	604.36

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.522a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.027a	3.059s	1.311	23.44
Subtotals:	22.97%	48.74	48.610a	0.664p	3.657	39.11

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.397a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.499a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.675a	9.869p	4.019	1.81
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.675a	9.869s	4.019	1.81
Subtotals:	11.22%	30.06	28.675a	0.000	4.019	3.62

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		2 247.41	18.085f	0.000	3.186	706.97

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	17 494.88	0.404f	0.000	4.170
SubTotals:			17 494.88	0.404f	0.000	4.170

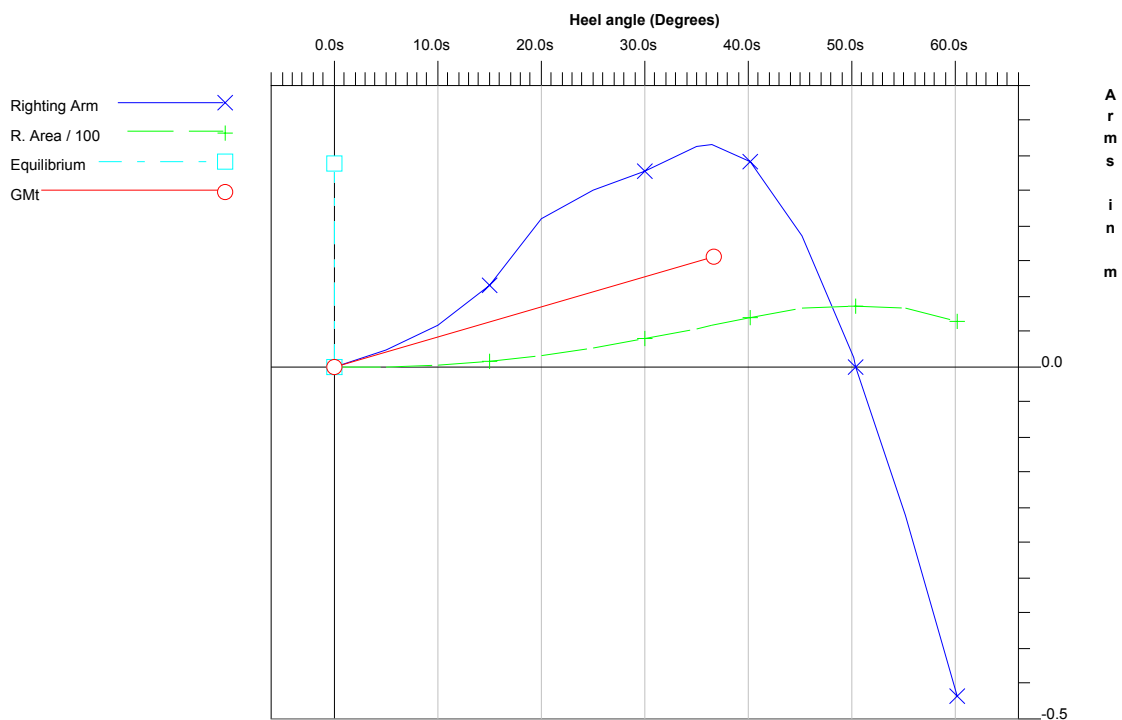
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.07a	7.781	0.000	0.000
5.00s	0.06a	7.740	0.024	0.061
10.00s	0.01a	7.618	0.059	0.265
15.00s	0.06f	7.416	0.117	0.695
20.00s	0.14f	7.139	0.210	1.498
25.00s	0.24f	6.848	0.252	2.676
30.00s	0.34f	6.524	0.277	4.006
35.00s	0.45f	6.137	0.312	5.477
36.40s	0.48f	6.018	0.316	5.916
40.00s	0.55f	5.707	0.292	7.021
45.00s	0.61f	5.246	0.186	8.247
50.00s	0.65f	4.748	0.013	8.772
50.33s	0.65f	4.717	0.000	8.774
55.00s	0.67f	4.224	-0.210	8.300
60.00s	0.69f	3.676	-0.468	6.619

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	4.006	3.951	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D	7.021	6.931	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D	3.015	2.985	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.277	0.077	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.40	11.40	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.247	0.097	Yes

Righting Arms vs. Heel

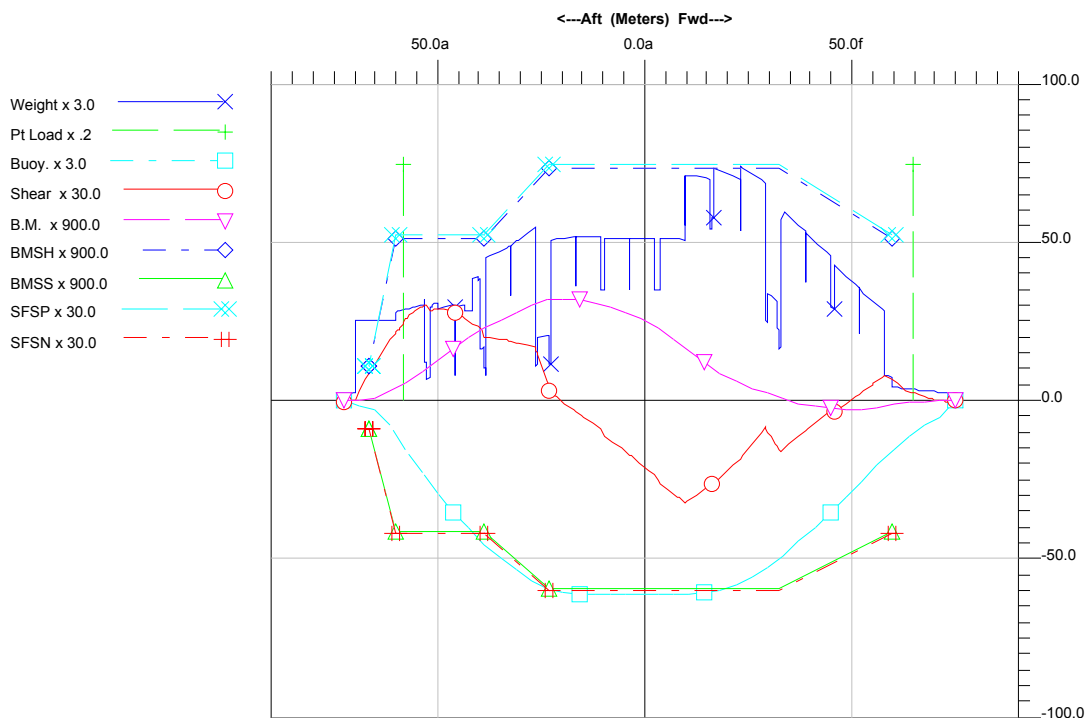


Longitudinal Strength At Sea Condition

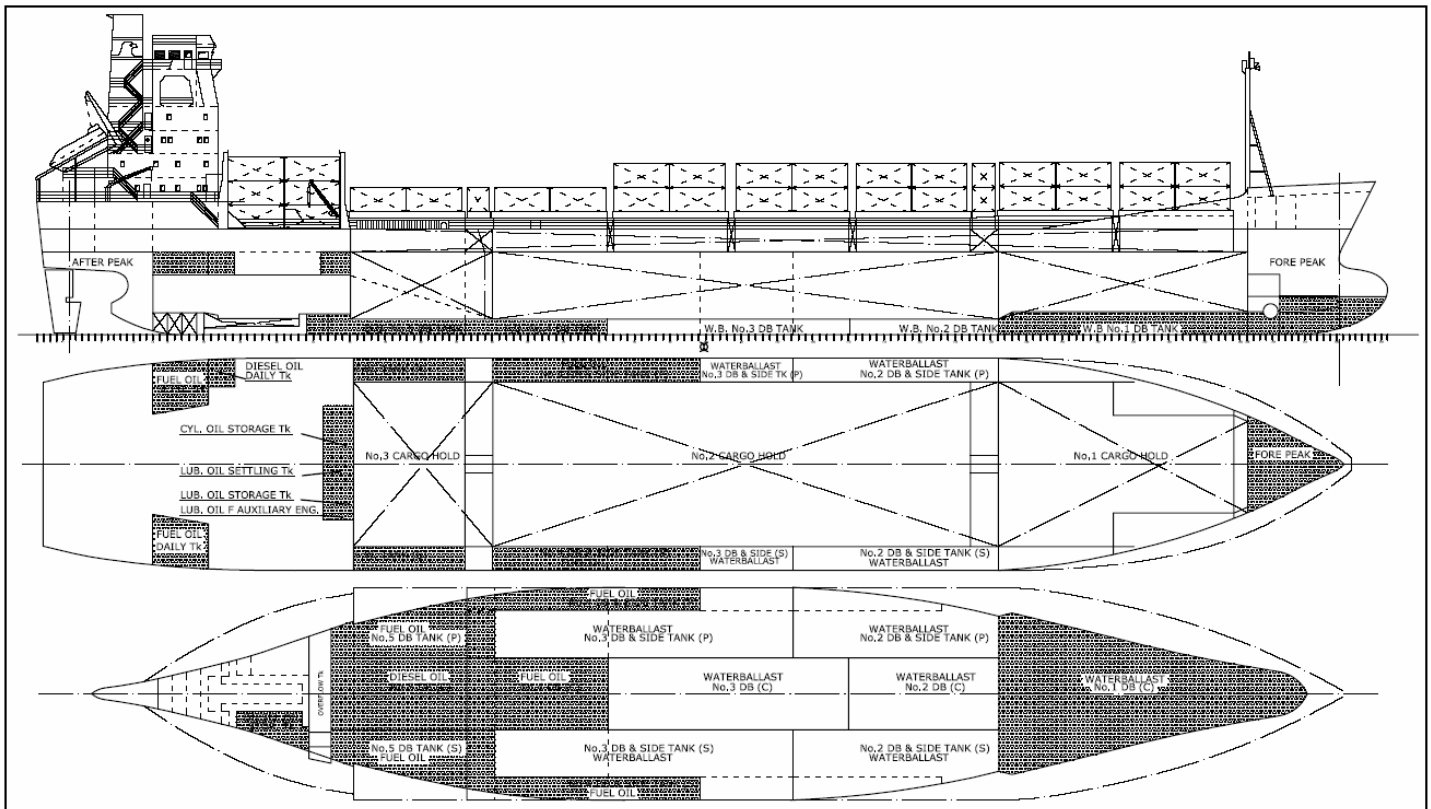
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	63.73	60		
FR 13	60.400a	642.75	3459	40.94	7.44
FR 20	54.800a	877.71	7814	55.90	16.81
FR 30	46.800a	851.43	14826	54.23	31.90
FR 40	38.800a	610.05	20876	38.86	44.91
FR 50	31.000a	551.88	25446	28.93	45.08
FR 60	23.200a	104.90	28848	4.67	43.45
FR 70	15.400a	-135.57	28645	7.53	43.14
FR 80	7.600a	-395.89	26636	21.99	40.11
MIDSHIP	0.000	-623.11	22764	34.62	34.28
FR 90	0.200f	-628.98	22641	34.94	34.10
FR 100	8.000f	-915.87	16568	50.88	24.95
FR 110	15.800f	-779.45	9684	43.30	14.58
FR 120	23.600f	-505.02	4529	28.06	6.82
FR 130	31.400f	-403.24	1733	22.40	2.61
FR 140	39.200f	-257.36	-1203	15.52	2.45
FR 150	47.000f	-55.67	-2305	3.71	5.18
FR 160	54.800f	160.09	-1904	9.50	4.77
FR 170	62.280f	119.53	-464		
FR 180	69.280f	18.69	-18		
FP	69.500f	16.72	-14		

Max. Shear **-961.78 MT** **at** **9.560f** **53.43%Max**
Max. Bending Moment **28959 MT-m** **at** **19.394a (Hogging)** **43.61%Max**

Longitudinal Strength At Sea Condition



13) CONTAINER CARGO, 18t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.429m	Heel	zero	GM(Solid)	0.738m
Draft MS	8.009m	Equil	Yes	F/S Corr	0.061m
Draft AP	8.589m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.677m
Trim	aft 0.45 deg.	Wave	No	KMT	10.059 m
LCG	1.028a	VCG	9.322 m	TPcm	28.19

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 582.04	3.614f	0.000	9.483
Displacement	18 238.02	1.028a	0.000	9.322

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
02 CONT. ON DECK BAY 09	72.00	30.620f	0.000	15.770
02 CONT. ON DECK BAY 27	36.00	24.760a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 23	162.00	13.810a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 25	162.00	19.940a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 29	162.00	29.580a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 31	162.00	35.710a	0.000	15.770
16 CONT. ON DECK BAY 01	288.00	54.660f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 03	288.00	48.530f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 21	288.00	6.850a	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 05	324.00	41.570f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 07	324.00	35.440f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 11	324.00	25.800f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 13	324.00	19.670f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 15	324.00	12.710f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 17	324.00	6.580f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 19	324.00	0.720a	0.000	15.770
224 CONT. IN NO.2 HOLD	4 032.16	2.930f	0.000	6.800
24 CONT. ON DECK BAY 33	432.00	42.930a	0.000	15.770
25 CONT. ON DECK BAY 35	450.00	49.070a	0.000	15.770
54 CONT. IN NO.1 HOLD	1 296.11	42.500f	0.000	8.030
72 CONT. IN NO.3 HOLD	972.16	32.447a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	15 776.39	0.981a	0.000	10.289

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	29.99%	153.98	66.355f	0.000	2.970	52.03
Subtotals:	12.93%	753.26	47.850f	0.000	1.700	52.03

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	97.99%	164.98	18.602a	0.000	0.804	325.07
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.562a	9.987p	4.264	29.10
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.563a	9.987s	4.263	29.10
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.306a	5.591p	7.738	75.26
FO DAILY TK.S	98.04%	42.02	56.286a	5.583s	7.737	74.88
DBNO5.P	97.99%	94.47	32.916a	5.634p	0.966	8.30
DBNO5.S	97.99%	94.47	32.916a	5.634s	0.966	8.30
Subtotals:	90.28%	1 313.75	19.040a	0.000	3.577	550.01

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.720a	0.000	0.665	398.04
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.530a	7.568p	8.069	17.16
DO STORAGE TK.	97.99%	31.57	47.050a	3.056s	1.311	22.14
Subtotals:	81.57%	173.10	38.103a	0.272p	1.595	437.35

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.400a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.501a	4.274s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.473a	2.865p	7.782	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.400a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.460a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.98	30.819a	9.844p	5.545	7.98
FW TANK.S	48.50%	64.98	30.819a	9.844s	5.545	7.98
Subtotals:	48.50%	129.97	30.819a	0.000	5.545	15.97

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		2 461.63	1.331a	0.000	3.123	1 115.24

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 234.79	1.068a	0.000	4.328
SubTotals:			18 234.79	1.068a	0.000	4.328

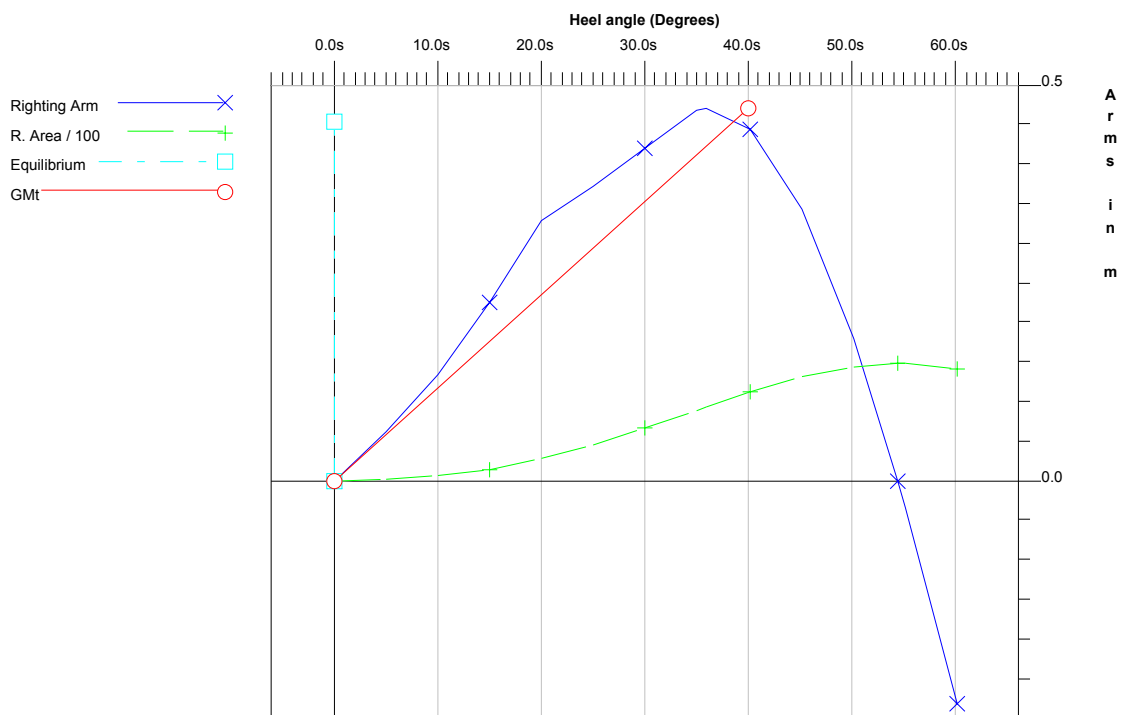
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.45a	8.016	0.000	0.000
5.00s	0.43a	7.976	0.063	0.157
10.00s	0.39a	7.854	0.134	0.645
15.00s	0.32a	7.650	0.226	1.538
20.00s	0.24a	7.379	0.331	2.922
25.00s	0.15a	7.099	0.372	4.705
30.00s	0.05a	6.772	0.420	6.682
35.00s	0.06f	6.389	0.469	8.904
35.88s	0.07f	6.320	0.471	9.319
40.00s	0.13f	5.985	0.444	11.220
45.00s	0.17f	5.547	0.344	13.222
50.00s	0.19f	5.072	0.180	14.559
54.28s	0.19f	4.641	0.000	14.958
55.00s	0.20f	4.566	-0.033	14.946
60.00s	0.20f	4.032	-0.281	14.176

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.420	0.220	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.88	10.88	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.677	0.527	Yes

Righting Arms vs. Heel



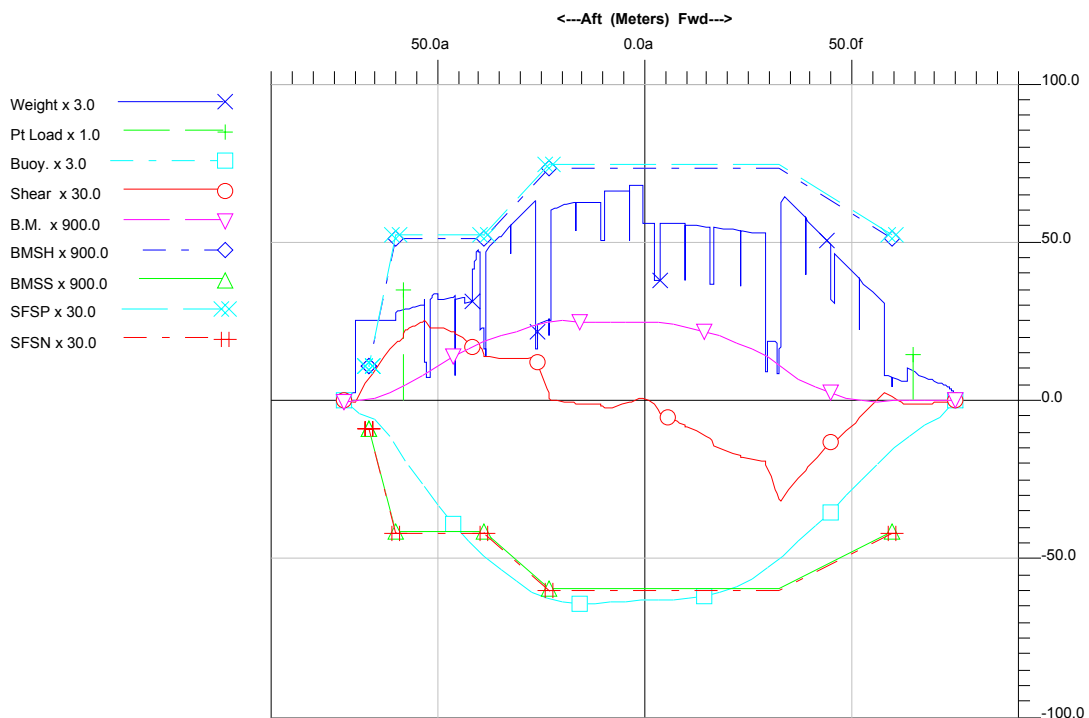
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	42.38	43		
FR 13	60.400a	539.37	2928	34.35	6.30
FR 20	54.800a	736.02	6637	46.88	14.28
FR 30	46.800a	665.79	12321	42.41	26.51
FR 40	38.800a	431.28	16851	27.47	36.25
FR 50	31.000a	401.73	20082	21.06	35.58
FR 60	23.200a	38.54	22707	1.72	34.20
FR 70	15.400a	-25.10	22687	1.39	34.17
FR 80	7.600a	-50.20	22403	2.79	33.74
MIDSHIP	0.000	21.32	22343	0.95	33.65
FR 90	0.200f	17.24	22348	0.77	33.66
FR 100	8.000f	-202.36	21584	11.24	32.51
FR 110	15.800f	-361.48	19429	20.08	29.26
FR 120	23.600f	-533.55	15787	29.64	23.78
FR 130	31.400f	-839.19	11104	46.62	16.72
FR 140	39.200f	-629.92	4890	37.98	7.98
FR 150	47.000f	-332.58	1307	22.15	2.35
FR 160	54.800f	-32.56	-82	2.42	0.20
FR 170	62.280f	-18.40	159		
FR 180	69.280f	-18.03	34		
FP	69.500f	-17.65	32		

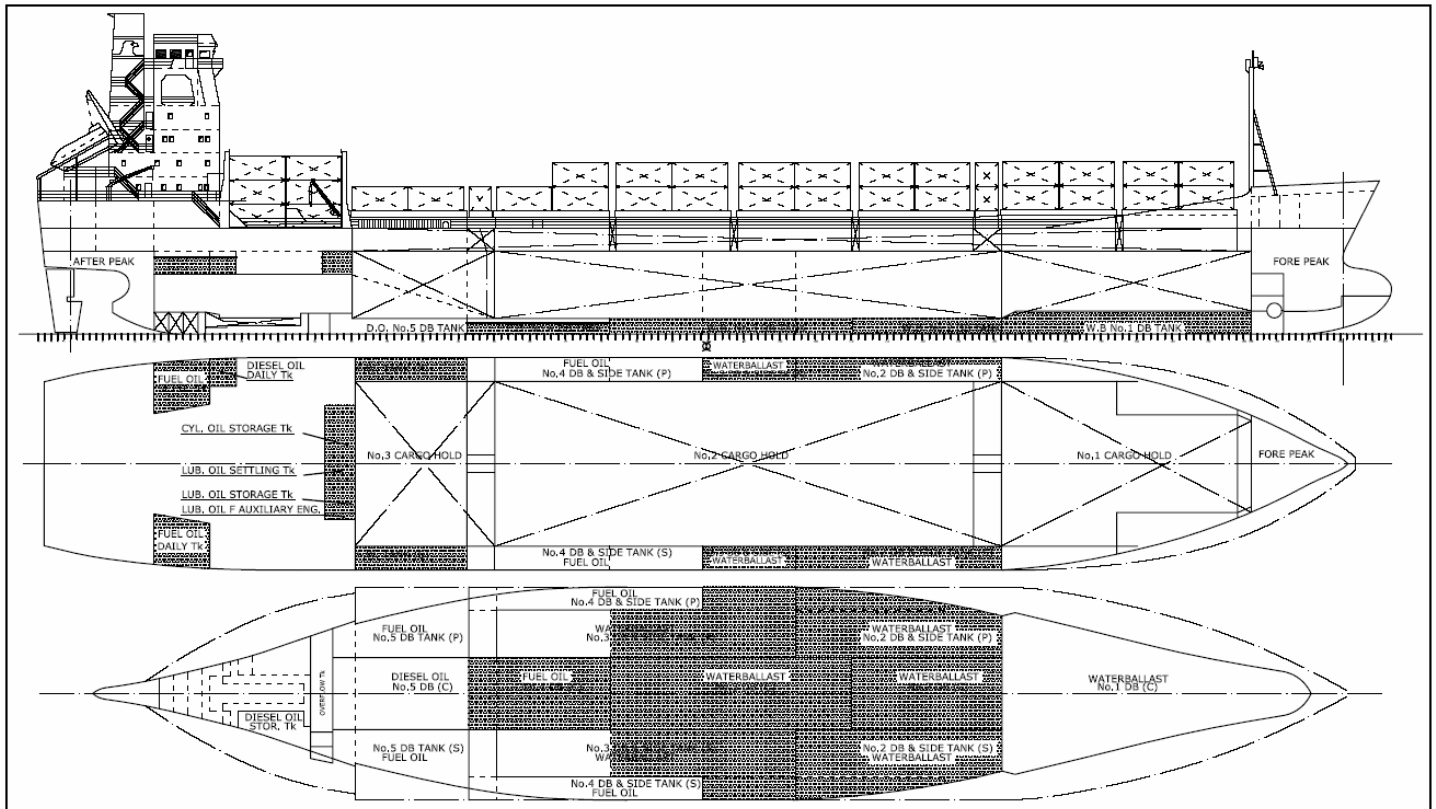
Max. Shear
Max. Bending Moment

-946.44 MT at **32.411f**
22737 MT-m at **19.394a (Hogging)**

52.72%Max
34.24%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


14) CONTAINER CARGO, 20t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	7.715m	Heel	zero	GM(Solid)	0.745m
Draft MS	8.000m	Equil	Yes	F/S Corr	0.123m
Draft AP	8.285m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.622m
Trim	aft 0.22 deg.	Wave	No	KMT	10.002 m
LCG	0.244a	VCG	9.257 m	TPcm	28.01

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 489.47	4.701f	0.000	9.398
Displacement	18 145.45	0.244a	0.000	9.257

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
02 CONT. ON DECK BAY 09	72.00	30.620f	0.000	15.770
02 CONT. ON DECK BAY 27	36.00	24.760a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 23	162.00	13.810a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 25	162.00	19.940a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 29	162.00	29.580a	0.000	15.770
09 CONT. ON DECK BAY 31	162.00	35.710a	0.000	15.770
16 CONT. ON DECK BAY 01	288.00	54.660f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 03	288.00	48.530f	0.000	16.340
16 CONT. ON DECK BAY 21	288.00	6.850a	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 05	324.00	41.570f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 07	324.00	35.440f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 11	324.00	25.800f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 13	324.00	19.670f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 15	324.00	12.710f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 17	324.00	6.580f	0.000	15.770
18 CONT. ON DECK BAY 19	324.00	0.720a	0.000	15.770
224 CONT. IN NO.2 HOLD	4 032.16	2.930f	0.000	6.800
24 CONT. ON DECK BAY 33	432.00	42.930a	0.000	15.770
25 CONT. ON DECK BAY 35	450.00	49.070a	0.000	15.770
54 CONT. IN NO.1 HOLD	1 296.11	42.500f	0.000	8.030
72 CONT. IN NO.3 HOLD	972.16	32.447a	0.000	6.800
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	15 756.39	0.908a	0.000	10.281

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	90.00%	518.52	19.529f	8.689p	3.386	29.13
DBNO2.S	90.00%	518.52	19.529f	8.689s	3.386	29.13
DBNO3.P	52.50%	270.14	6.143a	6.586p	0.706	736.43
DBNO3.S	52.50%	270.14	6.143a	6.586s	0.706	736.43
Subtotals:	35.83%	2 088.29	10.734f	0.000	2.065	1 531.11

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.692a	0.000	0.227	443.45
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.293a	5.592p	7.738	80.41
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.273a	5.584s	7.736	80.42
Subtotals:	8.96%	130.43	42.862a	0.004s	5.056	604.28

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.523a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.036a	3.058s	1.311	23.39
Subtotals:	22.97%	48.74	48.616a	0.665p	3.657	39.07

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.398a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.472a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.398a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.459a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.21%	15.03	28.686a	9.868p	4.021	1.81
FW TANK.S	11.21%	15.03	28.686a	9.868s	4.021	1.81
Subtotals:	11.21%	30.05	28.686a	0.000	4.021	3.63

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		2 389.06	4.139f	0.000	2.504	2 237.97

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 144.33	0.263a	0.000	4.305
SubTotals:			18 144.33	0.263a	0.000	4.305

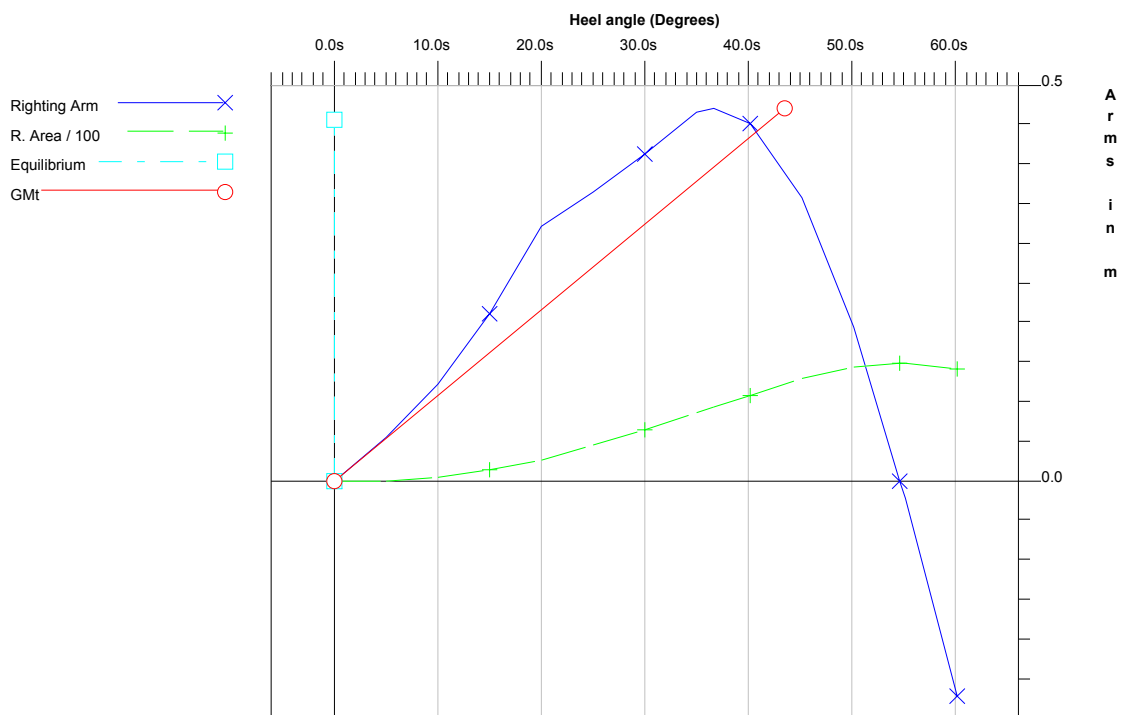
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.22a	8.004	0.000	0.000
5.00s	0.21a	7.963	0.057	0.142
10.00s	0.16a	7.840	0.124	0.589
15.00s	0.09a	7.636	0.213	1.422
20.00s	0.01a	7.360	0.322	2.750
25.00s	0.09f	7.079	0.365	4.495
30.00s	0.19f	6.754	0.412	6.437
35.00s	0.31f	6.369	0.467	8.632
36.56s	0.34f	6.243	0.471	9.363
40.00s	0.39f	5.956	0.452	10.960
45.00s	0.44f	5.512	0.359	13.018
50.00s	0.47f	5.030	0.196	14.434
54.55s	0.49f	4.570	0.000	14.896
55.00s	0.49f	4.523	-0.021	14.891
60.00s	0.50f	3.985	-0.272	14.174

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.412	0.212	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.56	11.56	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.622	0.472	Yes

Righting Arms vs. Heel



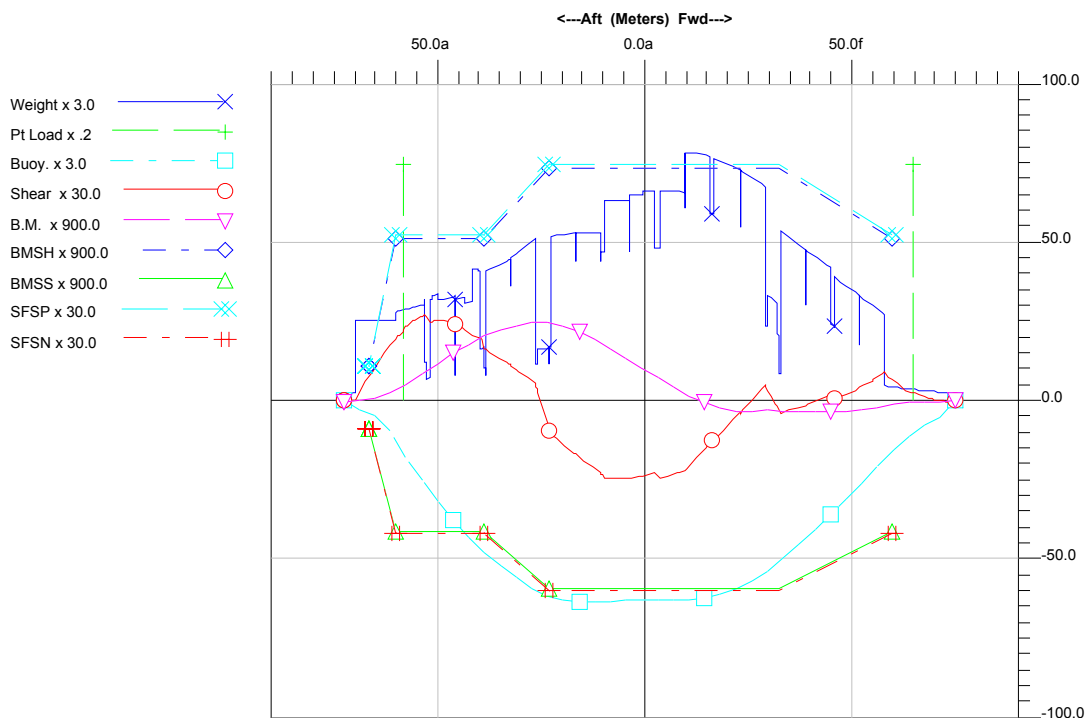
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	52.39	48		
FR 13	60.400a	584.93	3158	37.26	6.79
FR 20	54.800a	785.28	7101	50.02	15.28
FR 30	46.800a	747.79	13288	47.63	28.59
FR 40	38.800a	502.20	18534	31.99	39.87
FR 50	31.000a	293.73	21681	15.40	38.42
FR 60	23.200a	-286.21	22541	15.90	33.95
FR 70	15.400a	-545.71	19231	30.32	28.96
FR 80	7.600a	-725.34	14122	40.30	21.27
MIDSHIP	0.000	-699.62	8674	38.87	13.06
FR 90	0.200f	-697.41	8535	38.75	12.85
FR 100	8.000f	-676.54	3112	37.59	4.69
FR 110	15.800f	-372.26	-1124	20.68	2.12
FR 120	23.600f	-72.68	-2973	4.04	5.60
FR 130	31.400f	-24.90	-2609	1.38	4.91
FR 140	39.200f	-32.23	-3149	1.94	6.42
FR 150	47.000f	48.34	-2978	2.57	6.70
FR 160	54.800f	196.03	-2049	11.63	5.13
FR 170	62.280f	121.03	-487		
FR 180	69.280f	18.72	-27		
FP	69.500f	16.75	-23		

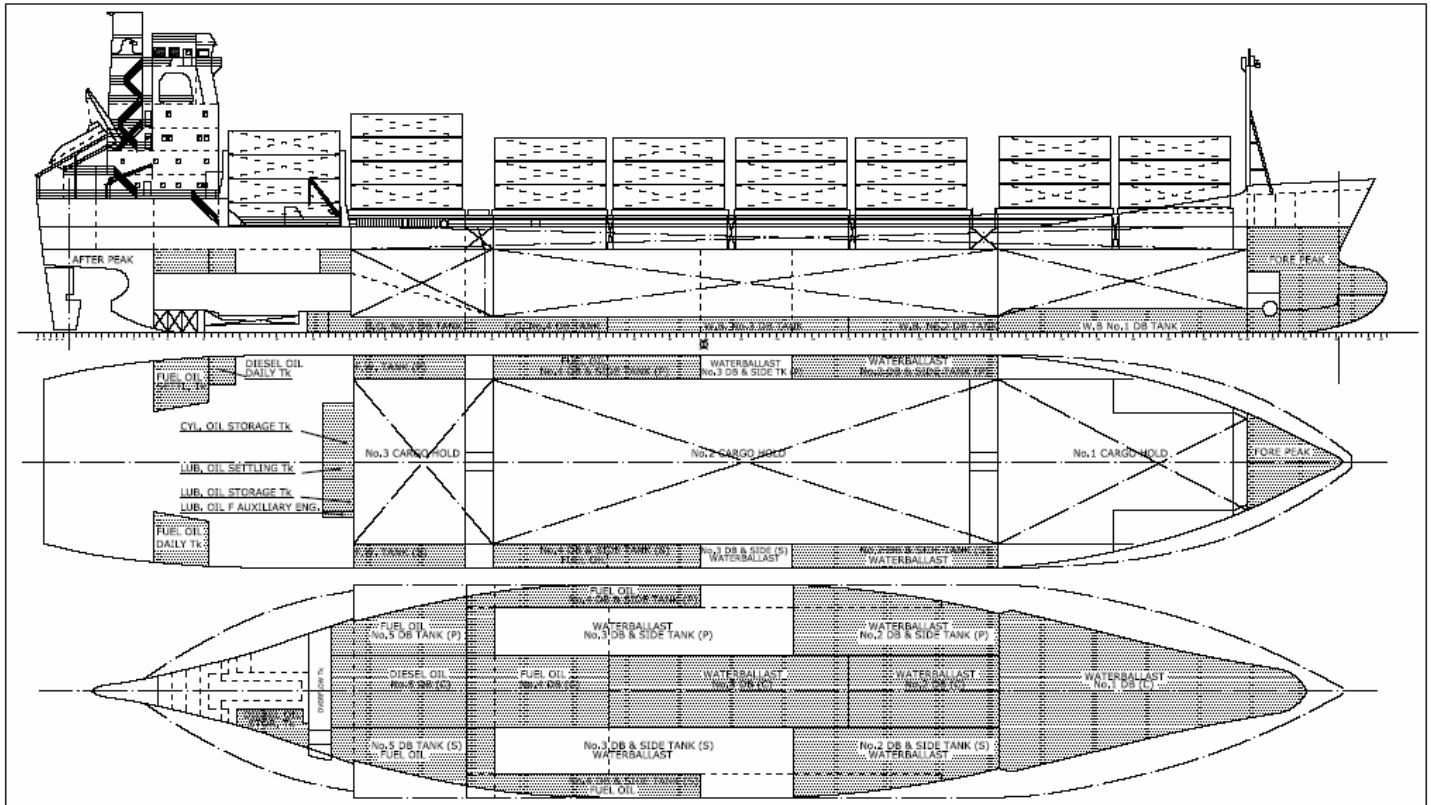
Max. Shear
Max. Bending Moment

813.22 MT at **53.200a**
22799 MT-m at **25.979a (Hogging)**

51.80%Max
36.28%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


15) 40ft CONTAINER CARGO, 20t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.243m	Heel	zero	GM(Solid)	0.558m
Draft MS	7.602m	Equil	Yes	F/S Corr	0.067m
Draft AP	7.962m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.490m
Trim	aft 0.28 deg.	Wave	No	KMT	9.947 m
LCG	0.174a	VCG	9.390 m	TPcm	27.48

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	12 401.81	5.231f	0.000	9.592
Displacement	17 057.79	0.174a	0.000	9.390

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
112 CONT. IN NO.2 HOLD	2 240.35	2.930f	0.000	6.830
24 CONT. ON DECK BAY 02	480.37	51.600f	0.000	17.640
32 CONT. IN NO.1 HOLD	640.19	42.559f	0.000	8.260
27 CONT. ON DECK BAY 06	540.35	38.510f	0.000	17.640
27 CONT. ON DECK BAY 12	540.35	22.740f	0.000	17.580
27 CONT. ON DECK BAY 16	540.17	9.652f	0.000	17.580
27 CONT. ON DECK BAY 20	540.35	3.780a	0.000	17.580
27 CONT. ON DECK BAY 24	540.35	16.870a	0.000	17.580
31 CONT. ON DECK BAY 30	620.41	32.640a	0.000	17.580
26 CONT. IN NO.3 HOLD	520.34	32.560a	0.000	6.830
33 CONT. ON DECK BAY 34	660.43	46.000a	0.000	17.140
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	12 569.65	4.037a	0.000	11.482

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
Subtotals:	47.63%	2 775.92	31.423f	0.000	3.393	0.00

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	97.99%	164.97	18.581a	0.000	0.804	413.44
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.547a	9.987p	4.263	29.09
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.547a	9.987s	4.263	29.09
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.296a	5.591p	7.738	80.40
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.276a	5.584s	7.736	80.40
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.54%	1 317.60	19.088a	0.000	3.573	632.42

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.679a	0.000	0.665	398.04
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.529a	7.568p	8.069	17.16
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.040a	3.057s	1.311	23.38
Subtotals:	81.57%	173.10	38.072a	0.272p	1.594	438.57

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.399a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.472a	2.865p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.399a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.459a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.98	30.806a	9.842p	5.542	7.92
FW TANK.S	48.50%	64.98	30.806a	9.842s	5.542	7.92
Subtotals:	48.50%	129.97	30.806a	0.000	5.542	15.84

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 488.14	10.646f	0.000	3.528	1 146.71

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	17 055.13	0.200a	0.000	4.081
SubTotals:			17 055.13	0.200a	0.000	4.081

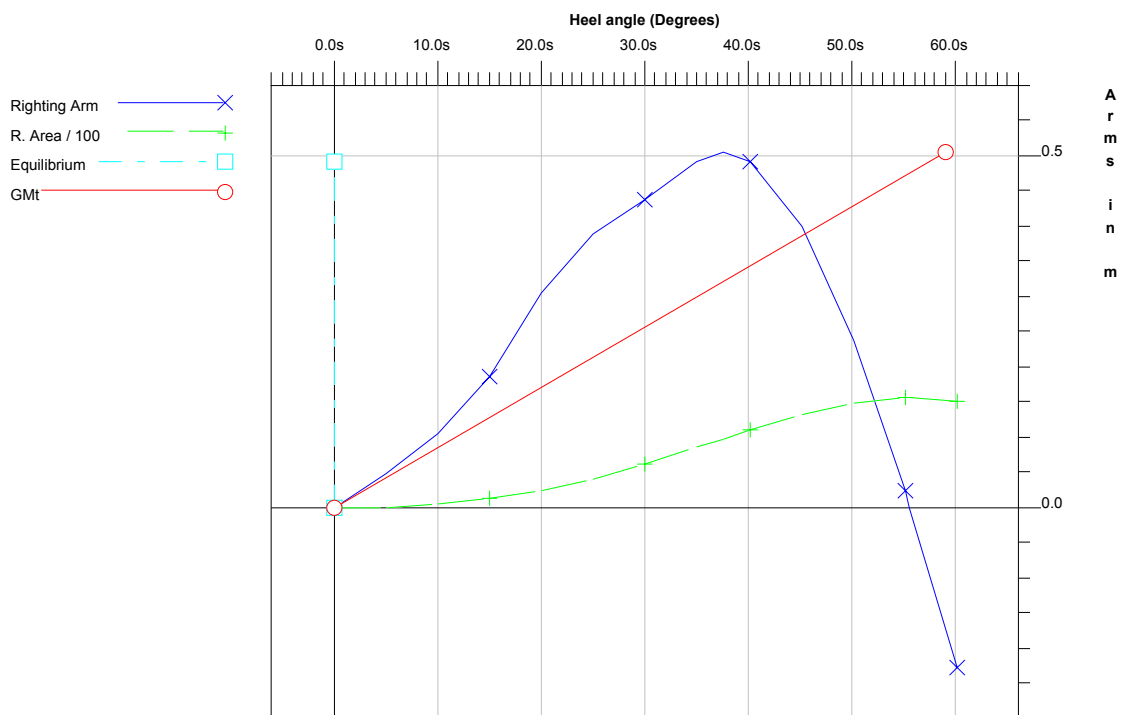
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.28a	7.607	0.000	0.000
5.00s	0.26a	7.567	0.048	0.119
10.00s	0.21a	7.448	0.106	0.498
15.00s	0.14a	7.250	0.187	1.219
20.00s	0.05a	6.976	0.306	2.434
25.00s	0.04f	6.678	0.390	4.187
30.00s	0.15f	6.353	0.438	6.272
35.00s	0.26f	5.966	0.492	8.596
37.47s	0.32f	5.753	0.505	9.831
40.00s	0.36f	5.531	0.492	11.093
45.00s	0.43f	5.063	0.399	13.353
50.00s	0.47f	4.558	0.239	14.976
55.00s	0.49f	4.027	0.024	15.655
55.50s	0.49f	3.975	0.000	15.661
60.00s	0.51f	3.473	-0.228	15.158

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.438	0.238	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	37.47	12.47	Yes
(6) GMt at Equilibrium	>0.150 m	0.490	0.340	Yes

Righting Arms vs. Heel



Longitudinal Strength At Sea Condition

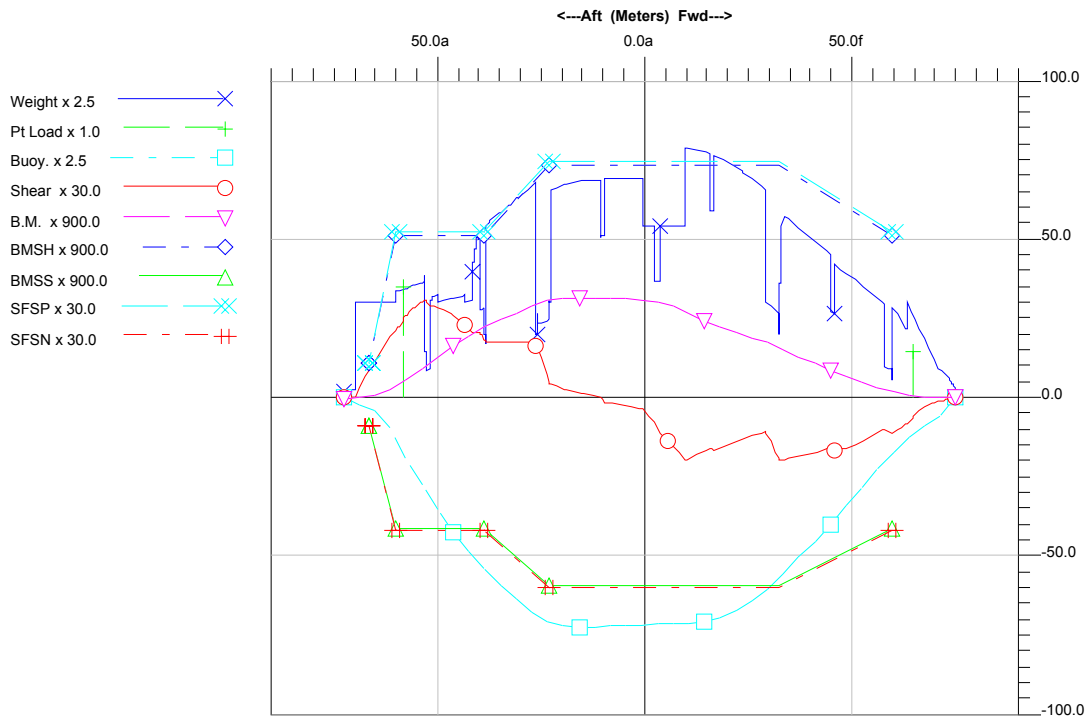
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	61.73	65		
FR 13	60.400a	634.12	3435	40.39	7.39
FR 20	54.800a	886.18	7819	56.44	16.82
FR 30	46.800a	797.17	14749	50.78	31.73
FR 40	38.800a	545.68	20180	34.76	43.42
FR 50	31.000a	529.08	24373	27.74	43.18
FR 60	23.200a	146.09	27859	6.51	41.96
FR 70	15.400a	44.26	28541	1.97	42.98
FR 80	7.600a	-57.23	28543	3.18	42.99
MIDSHIP	0.000	-125.51	27931	6.97	42.06
FR 90	0.200f	-134.03	27905	7.45	42.02
FR 100	8.000f	-517.58	25329	28.75	38.15
FR 110	15.800f	-472.88	21213	26.27	31.95
FR 120	23.600f	-386.80	17766	21.49	26.76
FR 130	31.400f	-505.38	14907	28.08	22.45
FR 140	39.200f	-537.46	10542	32.41	17.20
FR 150	47.000f	-483.35	6652	32.19	11.97
FR 160	54.800f	-358.51	3343	26.67	6.70
FR 170	62.280f	-259.44	1040		
FR 180	69.280f	-44.40	92		
FP	69.500f	-41.29	83		

Max. Shear
Max. Bending Moment

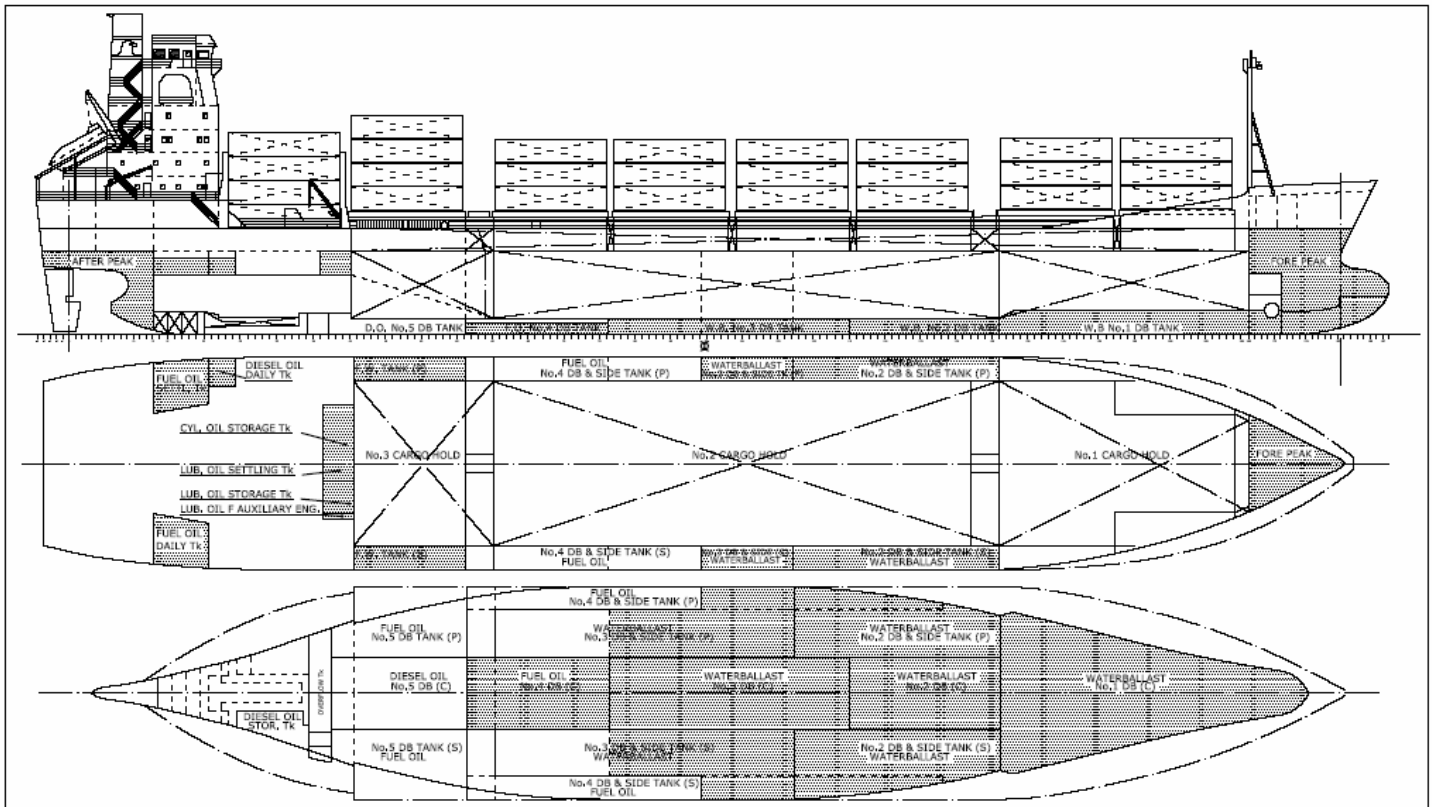
923.96 MT at 53.200a
28666 MT-m at 10.720a (Hogging)

58.85%Max
43.17%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition



16) 40ft CONTAINER CARGO, 20t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	7.402m	Heel	zero	GM(Solid)	0.455m
Draft MS	7.563m	Equil	Yes	F/S Corr	0.228m
Draft AP	7.724m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.227m
Trim	aft 0.12 deg.	Wave	No	KMT	9.896 m
LCG	0.374f	VCG	9.441 m	TPcm	27.22

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	12 257.95	6.050f	0.000	9.665
Displacement	16 913.93	0.374f	0.000	9.441

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
112 CONT. IN NO.2 HOLD	2 240.35	2.930f	0.000	6.830
24 CONT. ON DECK BAY 02	480.37	51.600f	0.000	17.640
32 CONT. IN NO.1 HOLD	640.19	42.559f	0.000	8.260
27 CONT. ON DECK BAY 06	540.35	38.510f	0.000	17.640
27 CONT. ON DECK BAY 12	540.35	22.740f	0.000	17.580
27 CONT. ON DECK BAY 16	540.17	9.652f	0.000	17.580
27 CONT. ON DECK BAY 20	540.35	3.780a	0.000	17.580
27 CONT. ON DECK BAY 24	540.35	16.870a	0.000	17.580
31 CONT. ON DECK BAY 30	620.41	32.640a	0.000	17.580
33 CONT. ON DECK BAY 34	660.43	46.000a	0.000	17.140
26 CONT. IN NO.3 HOLD	520.34	32.560a	0.000	6.830
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	12 549.65	3.950a	0.000	11.475

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	100.00%	514.56	1.936a	7.997p	2.545	0.00
DBNO3.S	100.00%	514.56	1.936a	7.997s	2.545	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
AFTER PEAK	90.00%	258.46	65.081a	0.000	7.579	3 155.02
Subtotals:	69.73%	4 063.50	16.836f	0.000	3.445	3 155.02

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.618a	0.000	0.227	443.44
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.287a	5.592p	7.738	80.44
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.267a	5.585s	7.736	80.45
Subtotals:	8.96%	130.43	42.832a	0.004s	5.056	604.34

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.522a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.030a	3.058s	1.311	23.42
Subtotals:	22.97%	48.74	48.612a	0.665p	3.657	39.10

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.398a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.499a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.398a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.679a	9.868p	4.020	1.81
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.679a	9.868s	4.020	1.81
Subtotals:	11.22%	30.05	28.679a	0.000	4.020	3.62

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 364.27	12.807f	0.000	3.590	3 861.95

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	16 912.67	0.362f	0.000	4.050
SubTotals:			16 912.67	0.362f	0.000	4.050

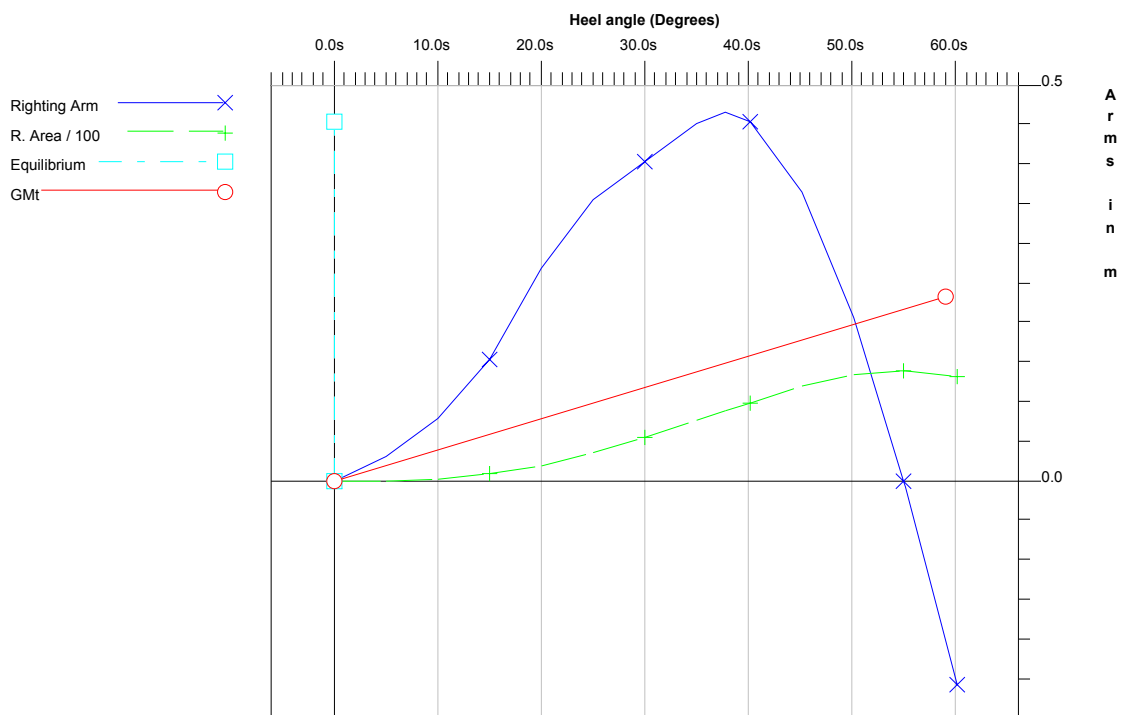
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.12a	7.565	0.000	0.000
5.00s	0.11a	7.525	0.031	0.077
10.00s	0.06a	7.405	0.080	0.348
15.00s	0.01f	7.208	0.155	0.925
20.00s	0.09f	6.935	0.269	1.968
25.00s	0.19f	6.634	0.357	3.545
30.00s	0.30f	6.309	0.403	5.462
35.00s	0.41f	5.922	0.452	7.598
37.64s	0.47f	5.692	0.467	8.812
40.00s	0.51f	5.481	0.455	9.901
45.00s	0.58f	5.007	0.365	11.985
50.00s	0.63f	4.498	0.206	13.442
54.85s	0.65f	3.979	0.001	13.964
55.00s	0.65f	3.964	-0.007	13.963
60.00s	0.67f	3.404	-0.258	13.318

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	5.462	5.407	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.403	0.203	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	37.64	12.64	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.227	0.077	Yes

Righting Arms vs. Heel



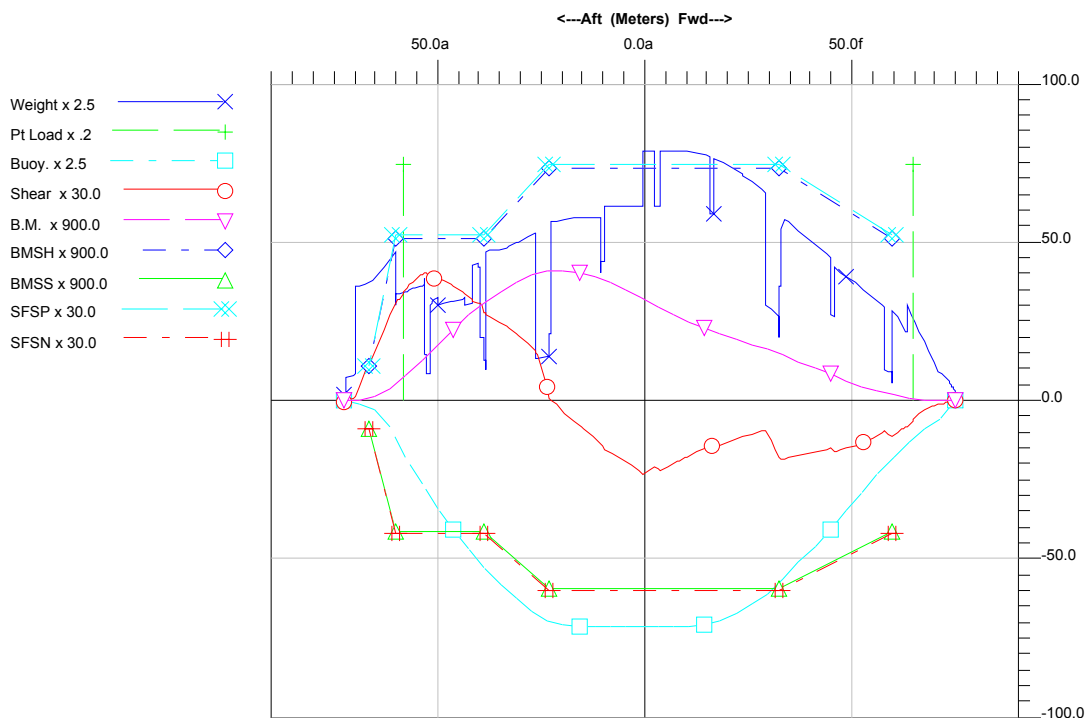
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	104.39	119		
FR 13	60.400a	921.45	4775	58.69	10.27
FR 20	54.800a	1170.28	10734	74.54	23.09
FR 30	46.800a	1106.04	20019	70.45	43.07
FR 40	38.800a	834.23	27959	53.14	60.15
FR 50	31.000a	635.68	33761	33.33	59.82
FR 60	23.200a	33.92	37153	1.51	55.95
FR 70	15.400a	-245.21	36280	13.62	54.64
FR 80	7.600a	-516.53	33288	28.70	50.13
MIDSHIP	0.000	-673.34	28702	37.41	43.23
FR 90	0.200f	-669.33	28568	37.18	43.02
FR 100	8.000f	-565.96	23689	31.44	35.68
FR 110	15.800f	-423.11	19868	23.51	29.92
FR 120	23.600f	-339.01	16791	18.83	25.29
FR 130	31.400f	-463.38	14272	25.74	21.49
FR 140	39.200f	-504.41	10188	30.41	16.63
FR 150	47.000f	-461.07	6501	30.71	11.70
FR 160	54.800f	-346.98	3311	25.81	6.64
FR 170	62.280f	-255.75	1049		
FR 180	69.280f	-44.25	101		
FP	69.500f	-41.19	92		

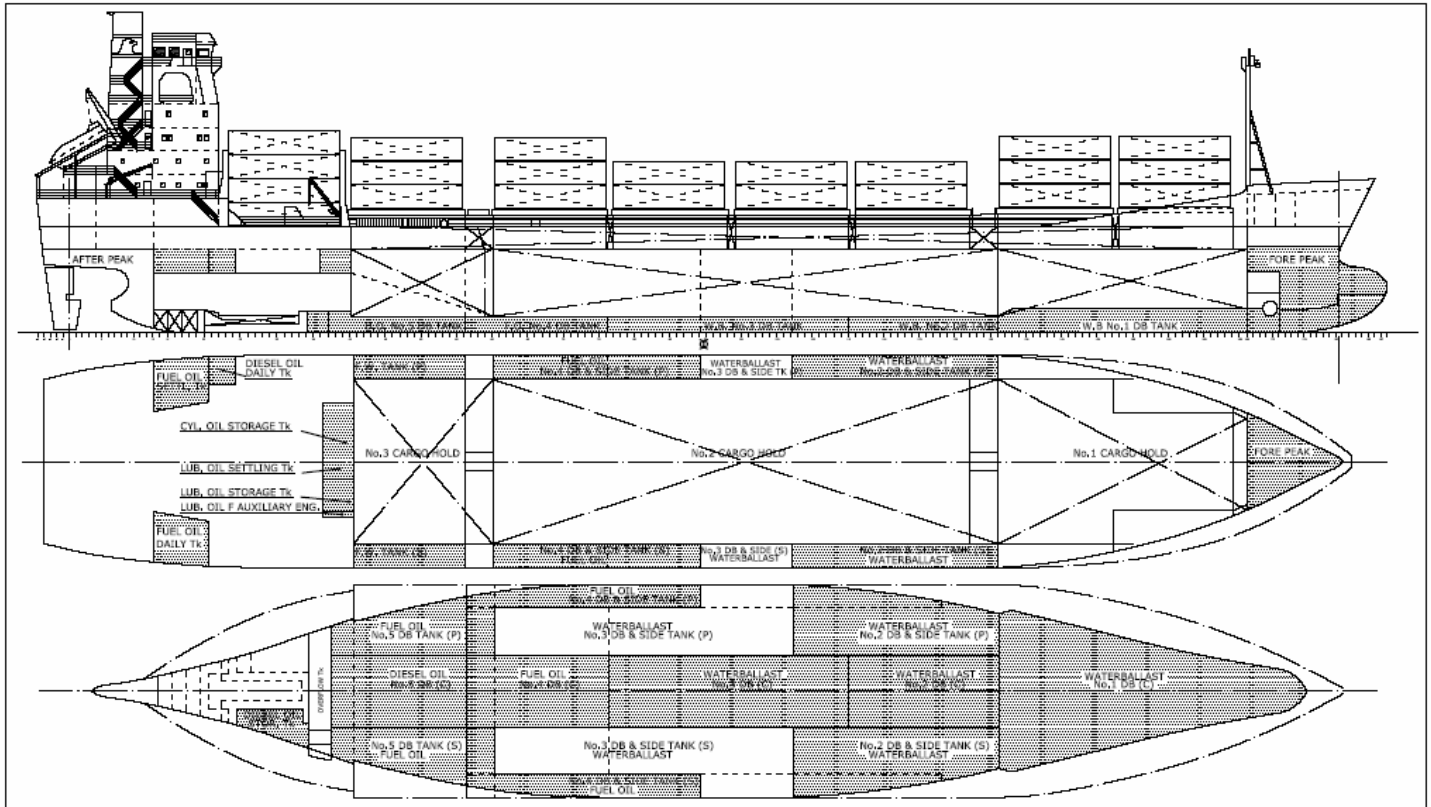
Max. Shear
Max. Bending Moment

1213.30 MT at **53.200a**
37158 MT-m at **22.970a (Hogging)**

77.28%Max
55.96%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


17) 40ft CONTAINER CARGO, 25t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.530m	Heel	zero	GM(Solid)	0.725m
Draft MS	7.970m	Equil	Yes	F/S Corr	0.078m
Draft AP	8.409m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.646m
Trim	aft 0.34 deg.	Wave	No	KMT	10.026 m
LCG	0.630a	VCG	9.302 m	TPcm	28.06

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 438.23	4.200f	0.000	9.458
Displacement	18 094.21	0.630a	0.000	9.302

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
112 CONT. IN NO.2 HOLD	2 800.44	2.930f	0.000	6.830
18 CONT. ON DECK BAY 12	450.29	22.740f	0.000	16.780
18 CONT. ON DECK BAY 16	450.14	9.652f	0.000	16.780
18 CONT. ON DECK BAY 20	450.29	3.780a	0.000	16.780
24 CONT. ON DECK BAY 02	600.40	51.600f	0.000	17.640
26 CONT. IN NO.3 HOLD	650.43	32.560a	0.000	6.830
27 CONT. ON DECK BAY 06	675.44	38.510f	0.000	17.640
27 CONT. ON DECK BAY 24	675.44	16.870a	0.000	16.780
27 CONT. ON DECK BAY 30	675.44	32.640a	0.000	16.780
32 CONT. IN NO.1 HOLD	800.26	42.559f	0.000	8.260
33 CONT. ON DECK BAY 34	825.54	46.000a	0.000	17.140
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	13 760.09	3.588a	0.000	11.201

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	70.00%	359.39	65.314f	0.000	5.594	306.87
Subtotals:	44.99%	2 621.90	29.536f	0.000	2.960	306.87

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	97.99%	164.98	18.590a	0.000	0.804	373.74
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.552a	9.987p	4.263	29.09
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.553a	9.987s	4.263	29.09
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.300a	5.591p	7.738	80.38
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.280a	5.584s	7.736	80.38
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.54%	1 317.60	19.093a	0.000	3.573	592.69

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.694a	0.000	0.665	398.04
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.529a	7.568p	8.069	17.16
DO STORAGE TK.	98.01%	31.58	47.044a	3.057s	1.311	23.36
Subtotals:	81.58%	173.10	38.084a	0.272p	1.595	438.56

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.399a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.501a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.472a	2.865p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.399a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.459a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.98	30.811a	9.843p	5.543	7.94
FW TANK.S	48.50%	64.98	30.811a	9.843s	5.543	7.94
Subtotals:	48.50%	129.97	30.811a	0.000	5.543	15.89

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 334.12	8.763f	0.000	3.271	1 413.89

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 091.87	0.660a	0.000	4.296
SubTotals:			18 091.87	0.660a	0.000	4.296

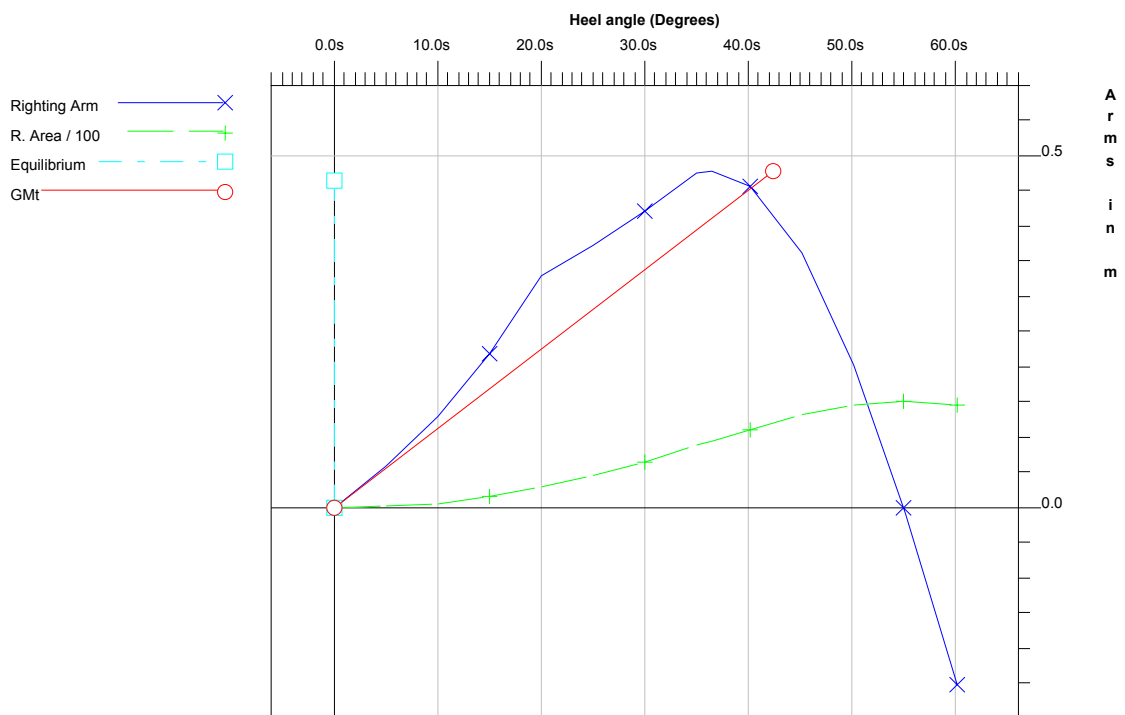
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.34a	7.975	0.000	0.000
5.00s	0.33a	7.935	0.060	0.151
10.00s	0.28a	7.813	0.130	0.624
15.00s	0.21a	7.609	0.220	1.489
20.00s	0.13a	7.335	0.328	2.851
25.00s	0.04a	7.053	0.373	4.632
30.00s	0.06f	6.727	0.421	6.617
35.00s	0.18f	6.343	0.474	8.853
36.37s	0.20f	6.232	0.478	9.504
40.00s	0.25f	5.931	0.456	11.212
45.00s	0.30f	5.488	0.361	13.287
50.00s	0.32f	5.007	0.202	14.721
54.85s	0.34f	4.516	0.000	15.229
55.00s	0.34f	4.500	-0.008	15.229
60.00s	0.34f	3.962	-0.251	14.596

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.421	0.221	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.37	11.37	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.646	0.496	Yes

Righting Arms vs. Heel



Longitudinal Strength At Sea Condition

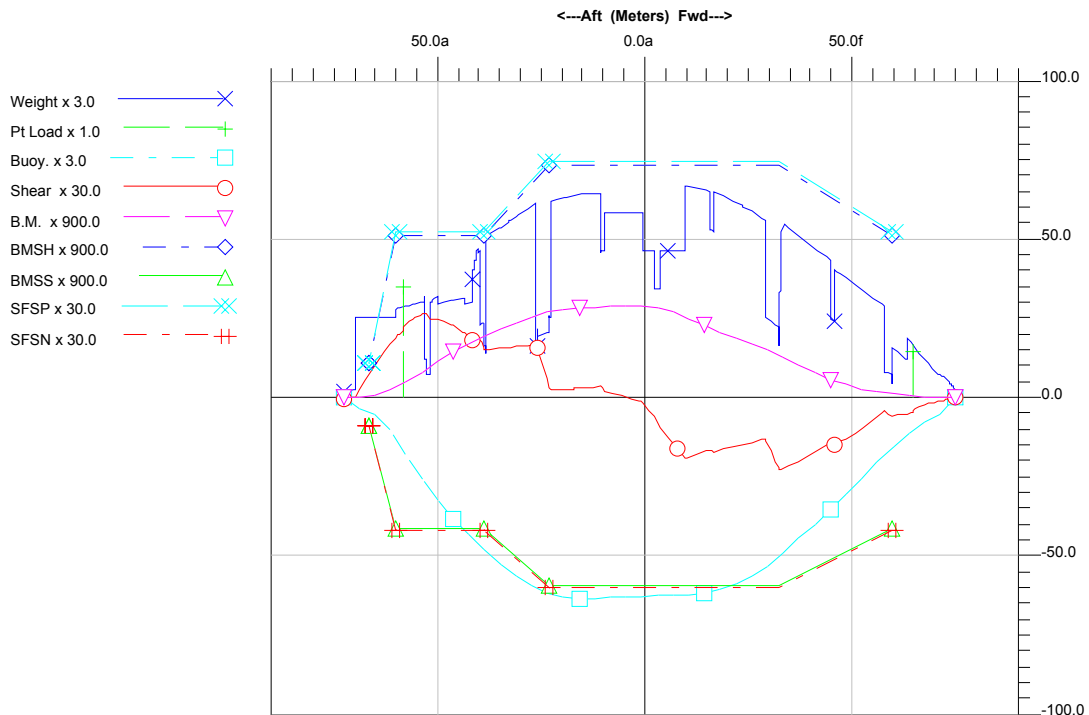
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	48.49	48		
FR 13	60.400a	567.33	3074	36.14	6.61
FR 20	54.800a	778.85	6975	49.61	15.01
FR 30	46.800a	695.81	12987	44.32	27.94
FR 40	38.800a	465.33	17751	29.64	38.19
FR 50	31.000a	491.81	21485	25.78	38.07
FR 60	23.200a	103.44	24776	4.61	37.31
FR 70	15.400a	95.83	25483	4.27	38.38
FR 80	7.600a	41.70	26201	1.86	39.46
MIDSHIP	0.000	-68.72	26186	3.82	39.44
FR 90	0.200f	-78.32	26171	4.35	39.41
FR 100	8.000f	-494.14	23921	27.45	36.03
FR 110	15.800f	-488.89	19837	27.16	29.87
FR 120	23.600f	-434.76	16166	24.15	24.35
FR 130	31.400f	-596.75	12788	33.15	19.26
FR 140	39.200f	-548.42	7966	33.07	13.00
FR 150	47.000f	-413.81	4339	27.56	7.81
FR 160	54.800f	-212.56	1880	15.81	3.77
FR 170	62.280f	-158.28	723		
FR 180	69.280f	-39.71	85		
FP	69.500f	-37.73	78		

Max. Shear
Max. Bending Moment

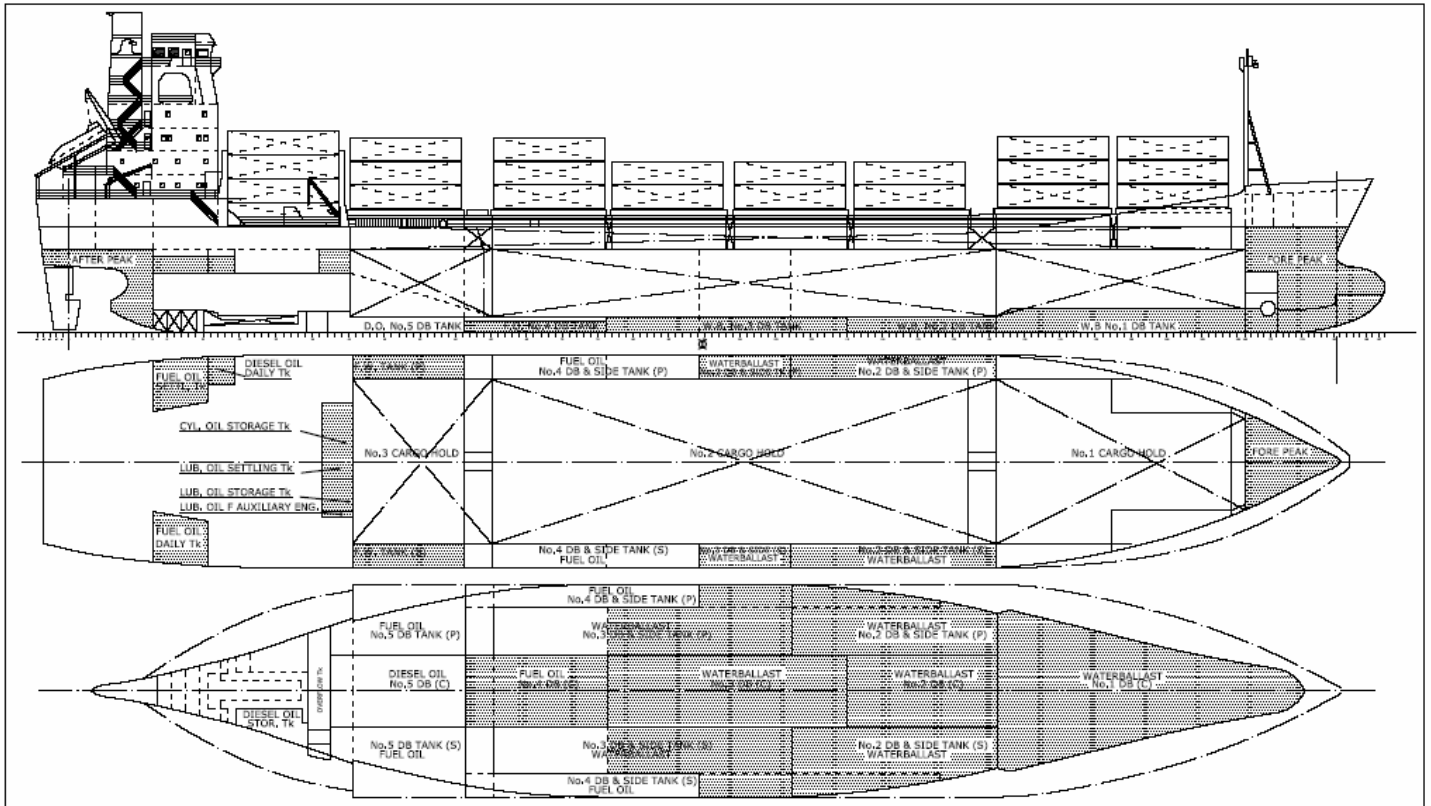
804.18 MT at 53.200a
26290 MT-m at 3.620a (Hogging)

51.22%Max
39.59%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition



18) 40ft CONTAINER CARGO, 25t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

<i>Draft FP</i>	7.948m	<i>Heel</i>	zero	<i>GM(Solid)</i>	0.603m
<i>Draft MS</i>	8.013m	<i>Equil</i>	Yes	<i>F/S Corr</i>	0.039m
<i>Draft AP</i>	8.079m	<i>Wind</i>	0.0 kn	<i>GM(Fluid)</i>	0.564m
<i>Trim</i>	0.05 deg.	<i>Wave</i>	No	<i>KMT</i>	9.964 m
<i>LCG</i>	0.320f	<i>VCG</i>	9.361 m	<i>TPcm</i>	27.88

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 477.10	5.464f	0.000	9.537
Displacement	18 133.08	0.320f	0.000	9.361

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
112 CONT. IN NO.2 HOLD	2 800.44	2.930f	0.000	6.830
18 CONT. ON DECK BAY 12	450.29	22.740f	0.000	16.780
18 CONT. ON DECK BAY 16	450.14	9.652f	0.000	16.780
18 CONT. ON DECK BAY 20	450.29	3.780a	0.000	16.780
24 CONT. ON DECK BAY 02	600.40	51.600f	0.000	17.640
26 CONT. IN NO.3 HOLD	650.43	32.560a	0.000	6.830
27 CONT. ON DECK BAY 06	675.44	38.510f	0.000	17.640
27 CONT. ON DECK BAY 24	675.44	16.870a	0.000	16.780
27 CONT. ON DECK BAY 30	675.44	32.640a	0.000	16.780
32 CONT. IN NO.1 HOLD	800.26	42.559f	0.000	8.260
33 CONT. ON DECK BAY 34	825.54	46.000a	0.000	17.140
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	13 740.09	3.509a	0.000	11.194

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	100.00%	514.56	1.936a	7.997p	2.545	0.00
DBNO3.S	100.00%	514.56	1.936a	7.997s	2.545	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
AFTER PEAK	100.00%	287.18	65.166a	0.000	7.720	0.00
Subtotals:	70.22%	4 092.21	16.255f	0.000	3.484	0.00

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	27.66%	46.57	18.560a	0.000	0.227	443.44
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.282a	5.593p	7.737	80.46
FO DAILY TK.S	98.00%	42.00	56.263a	5.585s	7.736	80.47
Subtotals:	8.96%	130.43	42.807a	0.004s	5.055	604.38

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.522a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.026a	3.059s	1.311	23.44
Subtotals:	22.97%	48.74	48.609a	0.664p	3.657	39.12

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.397a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.499a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.673a	9.869p	4.018	1.81
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.673a	9.869s	4.018	1.81
Subtotals:	11.22%	30.06	28.673a	0.000	4.018	3.61

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 392.98	12.293f	0.000	3.626	706.98

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 135.40	0.315f	0.000	4.302
SubTotals:			18 135.40	0.315f	0.000	4.302

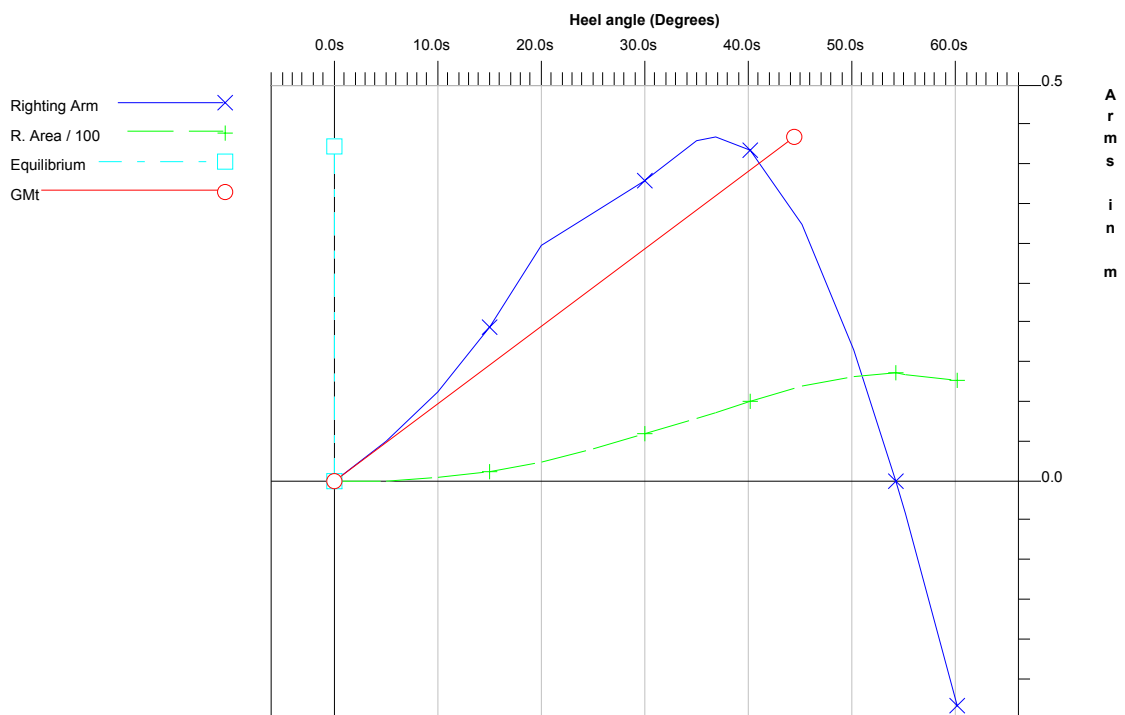
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.05a	8.014	0.000	0.000
5.00s	0.04a	7.971	0.052	0.129
10.00s	0.01f	7.848	0.113	0.537
15.00s	0.07f	7.642	0.195	1.298
20.00s	0.15f	7.367	0.299	2.525
25.00s	0.25f	7.084	0.338	4.144
30.00s	0.35f	6.759	0.380	5.938
35.00s	0.46f	6.374	0.431	7.963
36.68s	0.50f	6.236	0.436	8.692
40.00s	0.55f	5.956	0.418	10.119
45.00s	0.60f	5.509	0.325	12.008
50.00s	0.63f	5.027	0.167	13.267
54.09s	0.65f	4.612	0.000	13.620
55.00s	0.65f	4.517	-0.041	13.602
60.00s	0.66f	3.979	-0.283	12.810

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.380	0.180	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.68	11.68	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.564	0.414	Yes

Righting Arms vs. Heel



Longitudinal Strength At Sea Condition

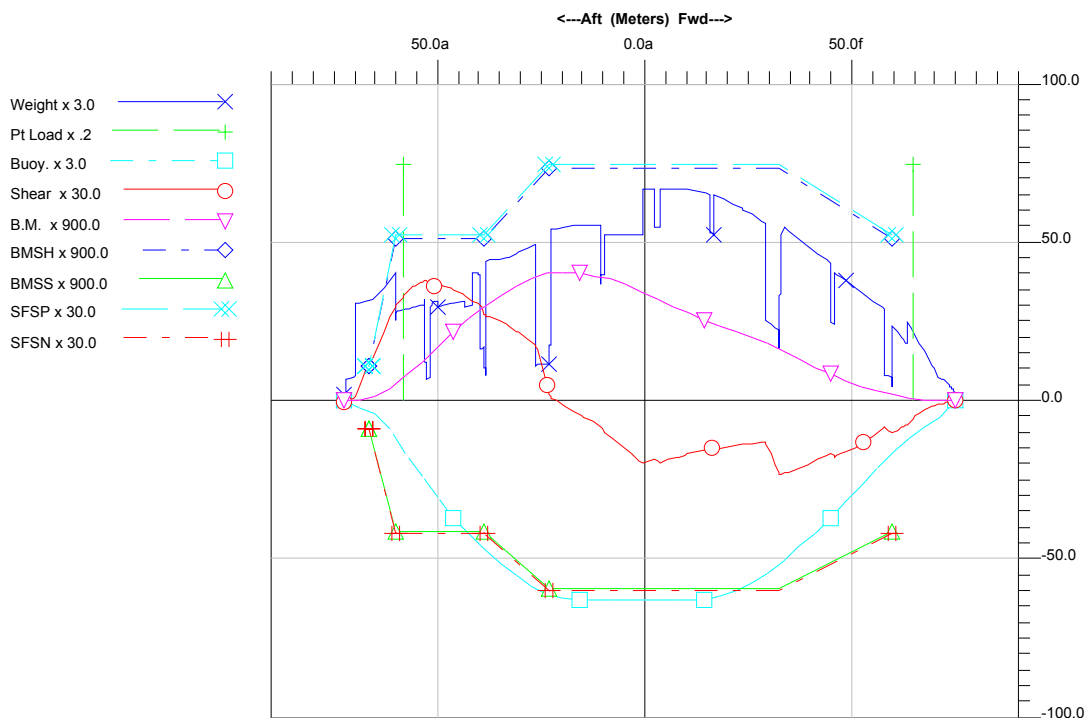
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	101.42	112		
FR 13	60.400a	900.87	4664	57.38	10.03
FR 20	54.800a	1116.02	10409	71.08	22.40
FR 30	46.800a	1065.76	19224	67.88	41.36
FR 40	38.800a	819.45	26994	52.19	58.08
FR 50	31.000a	664.72	32843	34.85	58.19
FR 60	23.200a	54.94	36539	2.45	55.03
FR 70	15.400a	-136.60	36151	7.59	54.44
FR 80	7.600a	-369.87	34274	20.55	51.62
MIDSHIP	0.000	-581.26	30591	32.29	46.07
FR 90	0.200f	-578.70	30476	32.15	45.90
FR 100	8.000f	-524.16	26121	29.12	39.34
FR 110	15.800f	-440.79	22388	24.49	33.72
FR 120	23.600f	-412.10	18974	22.89	28.57
FR 130	31.400f	-606.54	15626	33.70	23.53
FR 140	39.200f	-595.45	10560	35.90	17.23
FR 150	47.000f	-499.15	6392	33.24	11.50
FR 160	54.800f	-332.57	3103	24.74	6.22
FR 170	62.280f	-240.95	1017		
FR 180	69.280f	-43.88	105		
FP	69.500f	-40.93	96		

Max. Shear
Max. Bending Moment

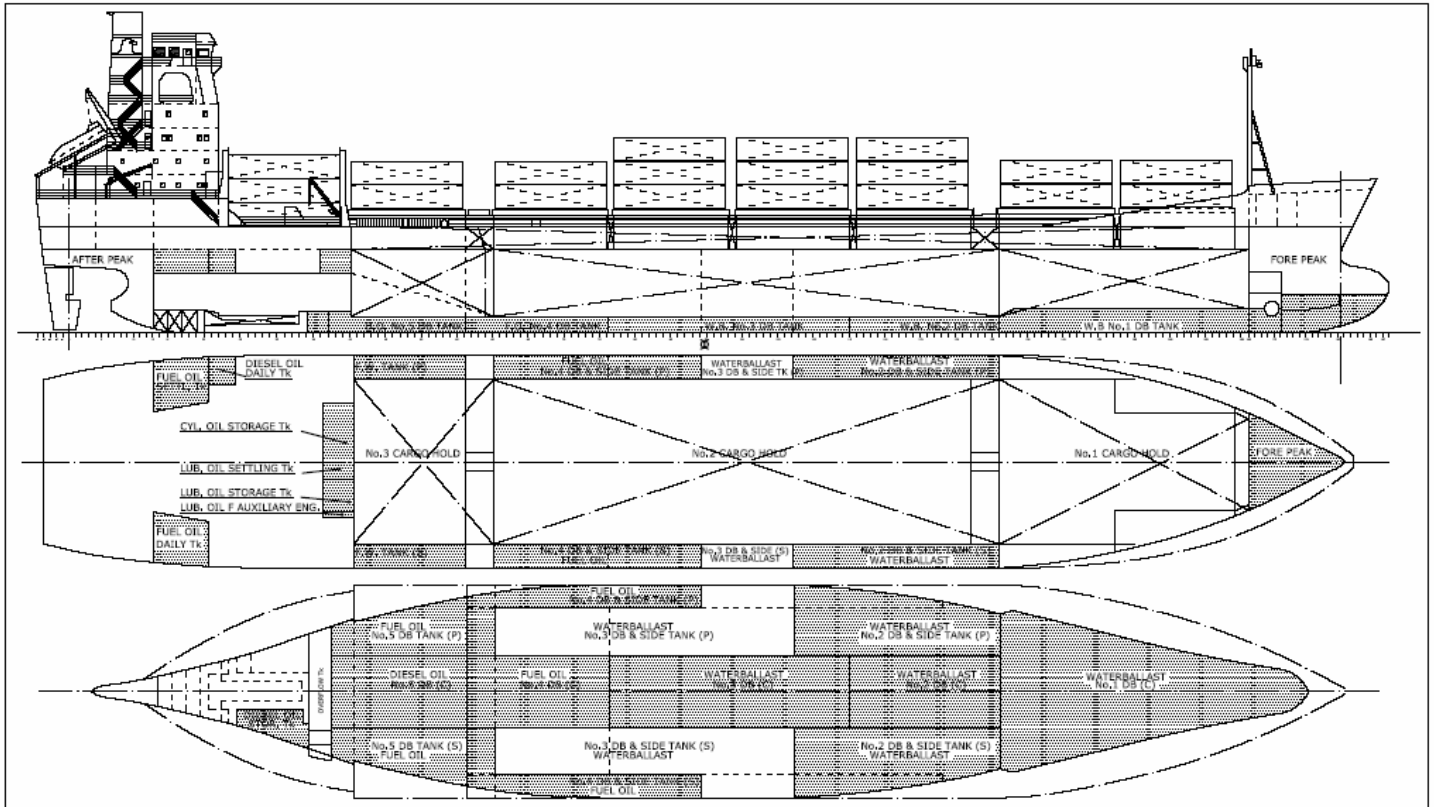
1148.53 MT at **53.200a**
36570 MT-m at **21.648a (Hogging)**

73.15%Max
55.07%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition



19) 40ft CONTAINER CARGO, 30t /CONT. (DEPARTURE)



Floating Status

Draft FP	7.241m	Heel	zero	GM(Solid)	0.805m
Draft MS	8.005m	Equil	Yes	F/S Corr	0.059m
Draft AP	8.769m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.745m
Trim	aft 0.59 deg.	Wave	No	KMT	10.094 m
LCG	1.516a	VCG	9.289 m	TPcm	28.28

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 614.45	2.948f	0.000	9.440
Displacement	18 270.43	1.516a	0.000	9.289

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
112 CONT. IN NO.2 HOLD	3 360.50	2.930f	0.000	6.830
16 CONT. ON DECK BAY 02	480.31	51.600f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 06	540.35	38.510f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 24	540.35	16.870a	0.000	16.810
18CONT. ON DECK BAY 30	540.35	32.640a	0.000	16.810
19 CONT. ON DECK BAY 20	570.37	3.780a	0.000	16.810
24 CONT. ON DECK BAY 34	720.47	46.000a	0.000	15.770
26 CONT. IN NO.3 HOLD	780.51	32.560a	0.000	6.830
27 CONT. ON DECK BAY 12	810.53	22.740f	0.000	16.810
27 CONT. ON DECK BAY 16	810.27	9.652f	0.000	16.810
32 CONT. IN NO.1 HOLD	960.30	42.559f	0.000	8.260
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	14 820.30	2.282a	0.000	10.878

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	50.01%	288.13	19.126f	7.500p	1.339	20.48
DBNO2.S	50.01%	288.13	19.126f	7.500s	1.339	20.48
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	10.02%	51.42	63.844f	0.000	1.499	54.26
Subtotals:	29.82%	1 737.92	26.246f	0.000	1.203	95.22

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	97.98%	164.96	18.612a	0.000	0.804	284.10
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.575a	9.987p	4.264	29.10
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.576a	9.987s	4.264	29.10
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.312a	5.590p	7.737	67.80
FO DAILY TK.S	98.03%	42.02	56.292a	5.583s	7.737	67.46
DBNO5.P	100.00%	96.40	33.060a	5.628p	0.992	0.00
DBNO5.S	100.00%	96.40	33.060a	5.628s	0.992	0.00
Subtotals:	90.54%	1 317.60	19.112a	0.000	3.573	477.55

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.30%	122.56	33.754a	0.000	0.666	398.05
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.532a	7.568p	8.069	17.17
DO STORAGE TK.	97.97%	31.56	47.056a	3.056s	1.311	20.54
Subtotals:	81.57%	173.09	38.128a	0.272p	1.595	435.76

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.400a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.502a	4.274s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.474a	2.865p	7.782	46.13
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.400a	6.650s	7.782	0.18
Subtotals:	98.00%	91.55	40.461a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.99	30.831a	9.846p	5.548	8.04
FW TANK.S	48.50%	64.99	30.831a	9.846s	5.548	8.04
Subtotals:	48.50%	129.97	30.831a	0.000	5.548	16.08

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 450.13	1.774f	0.000	2.466	1 084.48

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 267.97	1.568a	0.000	4.339
SubTotals:			18 267.97	1.568a	0.000	4.339

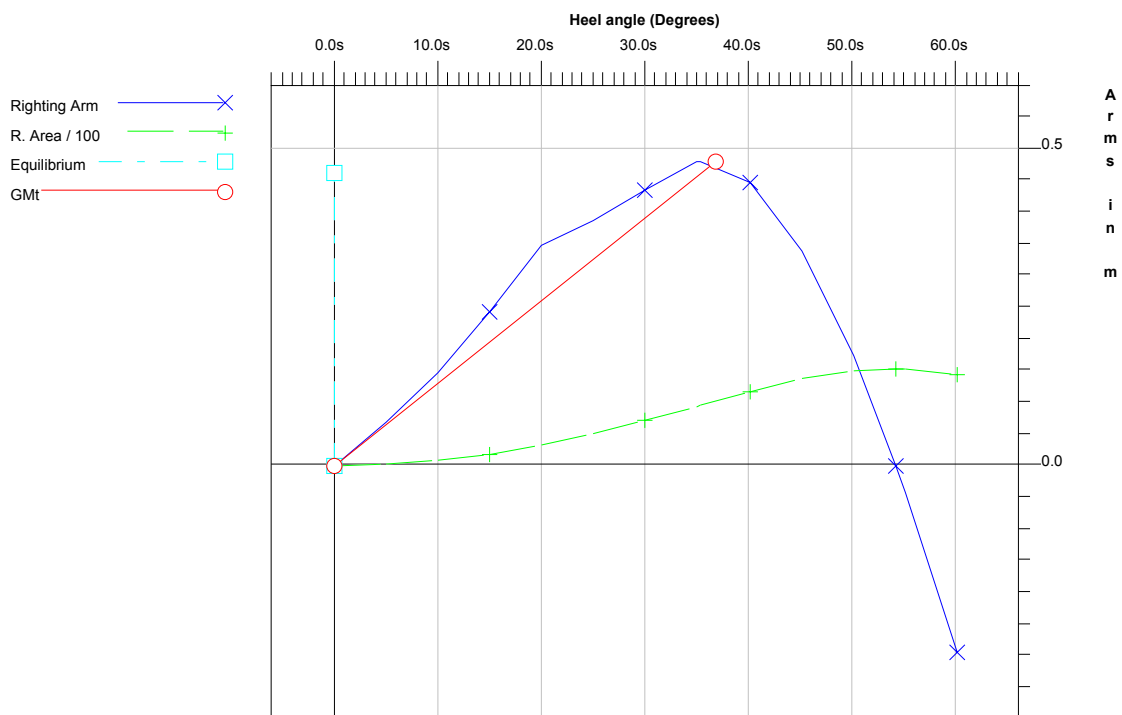
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.59a	8.014	0.000	0.000
5.00s	0.58a	7.974	0.068	0.171
10.00s	0.53a	7.853	0.146	0.703
15.00s	0.46a	7.650	0.242	1.665
20.00s	0.38a	7.381	0.346	3.134
25.00s	0.30a	7.101	0.388	4.997
30.00s	0.19a	6.774	0.435	7.053
35.00s	0.09a	6.394	0.479	9.338
35.24s	0.09a	6.376	0.479	9.455
40.00s	0.02a	5.993	0.446	11.681
45.00s	0.01f	5.558	0.339	13.673
50.00s	0.03f	5.086	0.172	14.977
54.07s	0.03f	4.678	0.000	15.339
55.00s	0.03f	4.582	-0.043	15.319
60.00s	0.03f	4.050	-0.294	14.493

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.435	0.235	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.24	10.24	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.745	0.595	Yes

Righting Arms vs. Heel



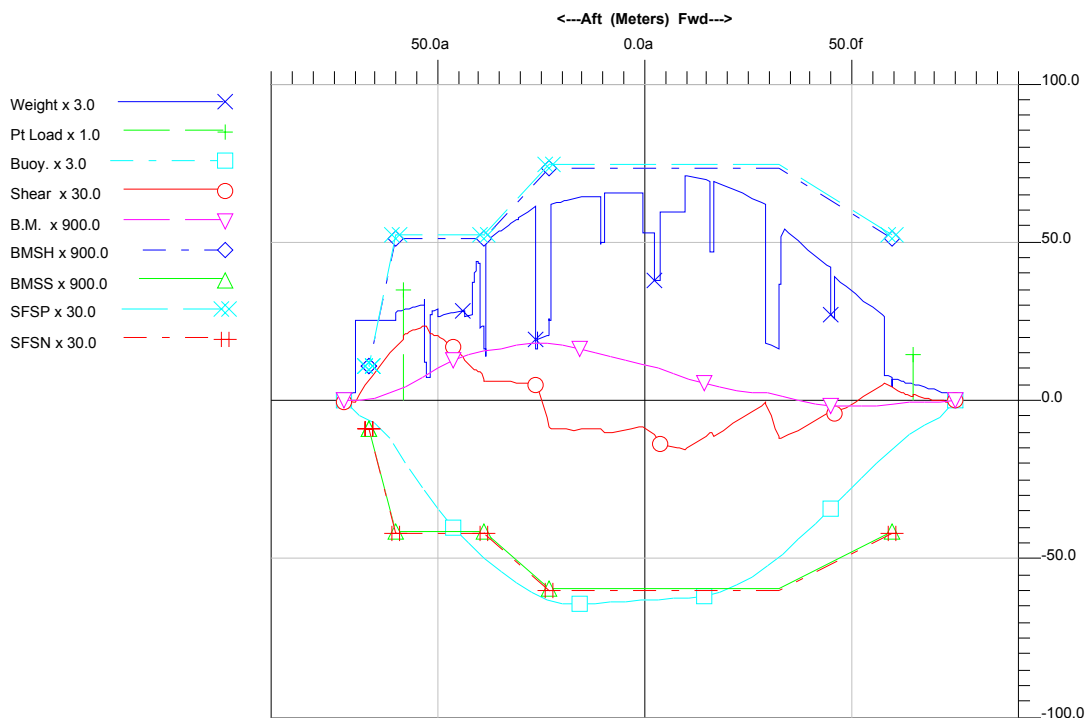
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	35.87	39		
FR 13	60.400a	510.85	2779	32.54	5.98
FR 20	54.800a	693.28	6297	44.16	13.55
FR 30	46.800a	522.13	11357	33.26	24.43
FR 40	38.800a	192.14	14319	12.24	30.81
FR 50	31.000a	179.92	15787	9.43	27.97
FR 60	23.200a	-239.80	16536	13.32	24.90
FR 70	15.400a	-270.20	14499	15.01	21.84
FR 80	7.600a	-286.36	12392	15.91	18.66
MIDSHIP	0.000	-251.45	10450	13.97	15.74
FR 90	0.200f	-257.12	10400	14.28	15.66
FR 100	8.000f	-440.79	7511	24.49	11.31
FR 110	15.800f	-293.94	4554	16.33	6.86
FR 120	23.600f	-152.28	2665	8.46	4.01
FR 130	31.400f	-264.51	1933	14.70	2.91
FR 140	39.200f	-224.09	-343	13.51	0.70
FR 150	47.000f	-88.50	-1429	5.89	3.21
FR 160	54.800f	92.99	-1393	5.52	3.49
FR 170	62.280f	77.81	-396		
FR 180	69.280f	15.16	-46		
FP	69.500f	13.71	-41		

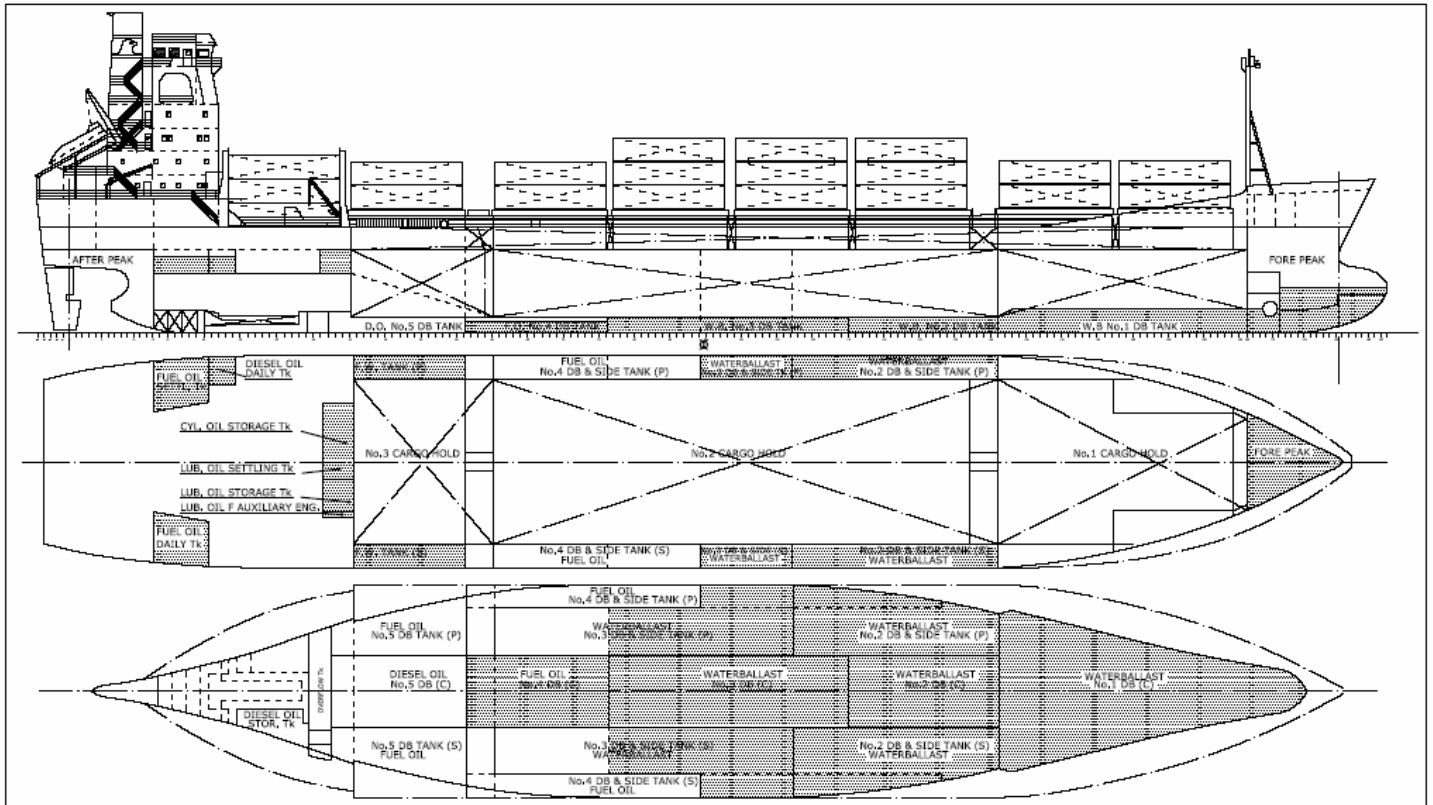
Max. Shear
Max. Bending Moment

709.96 MT at **53.200a**
16677 MT-m at **26.121a (Hogging)**

45.22%Max
26.61%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


20) 40ft CONTAINER CARGO, 30t /CONT. (ARRIVAL)



Floating Status

Draft FP	8.101m	Heel	zero	GM(Solid)	0.555m
Draft MS	8.005m	Equil	Yes	F/S Corr	0.043m
Draft AP	7.909m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.512m
Trim	fwd 0.07 deg.	Wave	No	KMT	9.932 m
LCG	0.741f	VCG	9.377 m	TPcm	27.75

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 423.74	6.051f	0.000	9.560
Displacement	18 079.72	0.741f	0.000	9.377

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
112 CONT. IN NO.2 HOLD	3 360.50	2.930f	0.000	6.830
16 CONT. ON DECK BAY 02	480.31	51.600f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 06	540.35	38.510f	0.000	16.340
18 CONT. ON DECK BAY 24	540.35	16.870a	0.000	16.810
18CONT. ON DECK BAY 30	540.35	32.640a	0.000	16.810
19 CONT. ON DECK BAY 20	570.37	3.780a	0.000	16.810
24 CONT. ON DECK BAY 34	720.47	46.000a	0.000	15.770
26 CONT. IN NO.3 HOLD	780.51	32.560a	0.000	6.830
27 CONT. ON DECK BAY 12	810.53	22.740f	0.000	16.810
27 CONT. ON DECK BAY 16	810.27	9.652f	0.000	16.810
32 CONT. IN NO.1 HOLD	960.30	42.559f	0.000	8.260
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	14 800.30	2.206a	0.000	10.871

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	70.00%	360.19	4.689a	7.020p	1.006	14.12
DBNO3.S	70.00%	360.19	4.689a	7.020s	1.006	14.12
FOREPEAK	37.00%	189.95	66.665f	0.000	3.445	38.84
Subtotals:	51.10%	2 977.74	19.670f	0.000	2.340	67.08

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	28.20%	47.48	18.463a	0.000	0.231	443.44
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.275a	5.593p	7.737	80.50
FO DAILY TK.S	98.00%	42.00	56.255a	5.586s	7.736	80.52
Subtotals:	9.03%	131.34	42.600a	0.004s	5.024	604.45

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.521a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.018a	3.060s	1.311	23.48
Subtotals:	22.97%	48.74	48.604a	0.664p	3.657	39.15

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.397a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.498a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.470a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.457a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.664a	9.870p	4.016	1.80
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.664a	9.870s	4.016	1.80
Subtotals:	11.22%	30.06	28.664a	0.000	4.016	3.60

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 279.42	14.040f	0.000	2.634	774.16

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 082.01	0.747f	0.000	4.291
SubTotals:			18 082.01	0.747f	0.000	4.291

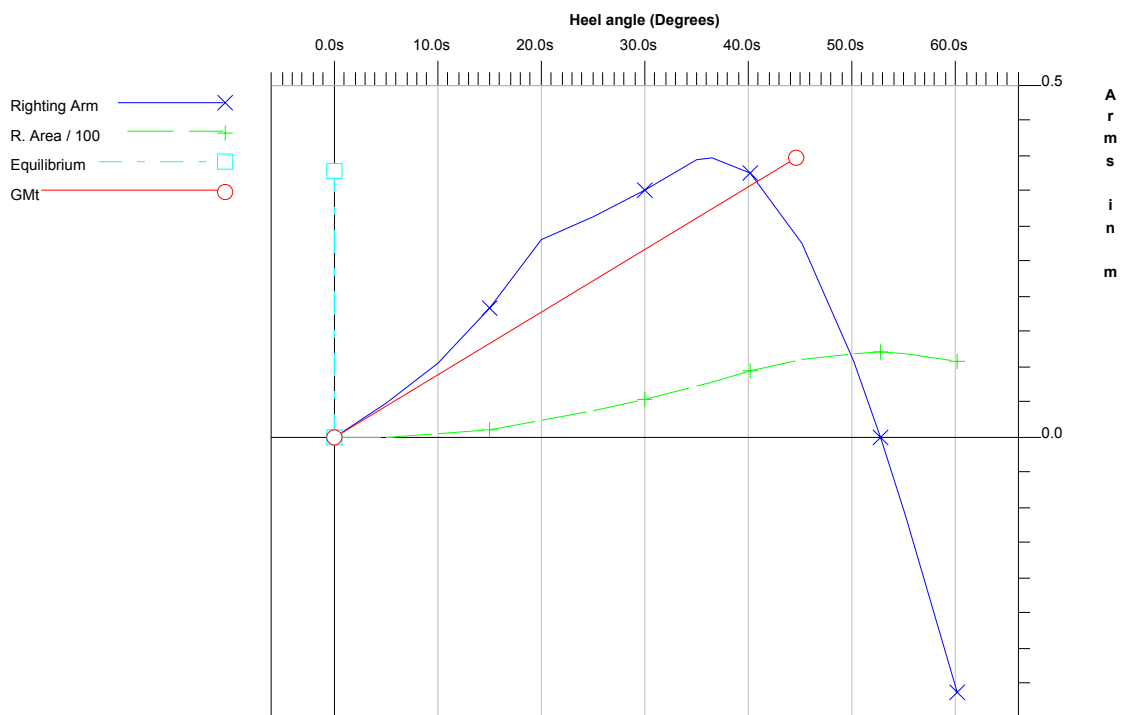
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.07f	8.004	0.000	0.000
5.00s	0.09f	7.962	0.047	0.119
10.00s	0.13f	7.836	0.104	0.494
15.00s	0.19f	7.630	0.183	1.202
20.00s	0.28f	7.355	0.281	2.352
25.00s	0.38f	7.071	0.315	3.867
30.00s	0.48f	6.746	0.350	5.529
35.00s	0.59f	6.361	0.394	7.386
36.48s	0.63f	6.239	0.398	7.970
40.00s	0.69f	5.940	0.376	9.344
45.00s	0.75f	5.490	0.277	11.009
50.00s	0.78f	5.005	0.109	12.003
52.61s	0.80f	4.742	0.000	12.149
55.00s	0.81f	4.492	-0.110	12.018
60.00s	0.83f	3.954	-0.362	10.855

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.350	0.150	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.48	11.48	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.512	0.362	Yes

Righting Arms vs. Heel



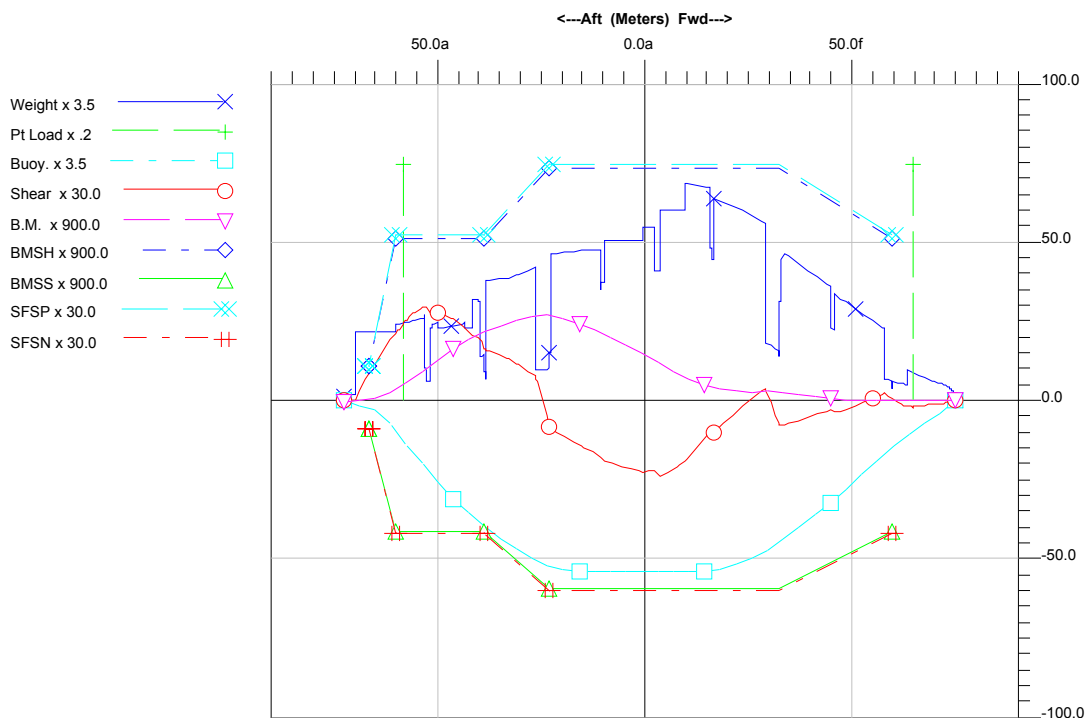
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	62.72	53		
FR 13	60.400a	635.25	3403	40.46	7.32
FR 20	54.800a	863.25	7688	54.98	16.54
FR 30	46.800a	786.02	14422	50.07	31.03
FR 40	38.800a	498.42	19747	31.75	42.48
FR 50	31.000a	355.30	23124	18.63	40.97
FR 60	23.200a	-242.61	24441	13.48	36.81
FR 70	15.400a	-425.26	21762	23.63	32.77
FR 80	7.600a	-596.06	17737	33.11	26.71
MIDSHIP	0.000	-665.02	12918	36.95	19.45
FR 90	0.200f	-664.39	12785	36.91	19.25
FR 100	8.000f	-610.92	7591	33.94	11.43
FR 110	15.800f	-265.05	4054	14.73	6.11
FR 120	23.600f	-45.84	2659	2.55	4.00
FR 130	31.400f	-130.20	2858	7.23	4.30
FR 140	39.200f	-153.36	1349	9.25	2.20
FR 150	47.000f	-90.92	473	6.06	0.85
FR 160	54.800f	22.68	161	1.35	0.32
FR 170	62.280f	-38.16	390		
FR 180	69.280f	-30.77	97		
FP	69.500f	-29.86	90		

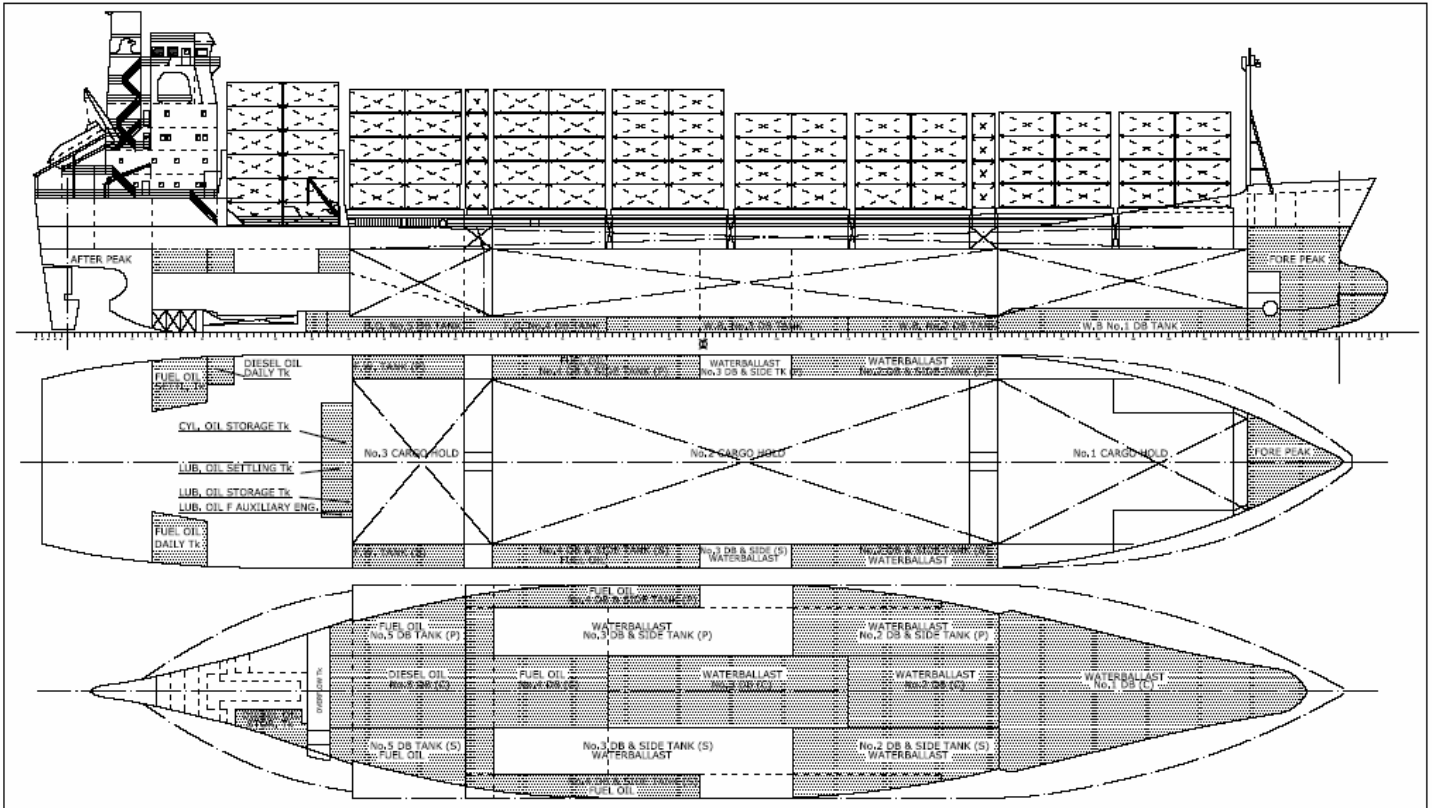
Max. Shear
Max. Bending Moment

899.52 MT at 53.200a
24576 MT-m at 23.902a (Hogging)

57.29%Max
37.52%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


**21) CONTAINER-CARGO, DEPARTURE, V.C.G. 0.5*HCO
15T /CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK**



Floating Status

Draft FP	7.815m	Heel	zero	GM(Solid)	0.662m
Draft MS	8.020m	Equil	Yes	F/S Corr	0.068m
Draft AP	8.224m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.593m
Trim	aft 0.16 deg.	Wave	No	KMT	9.991 m
LCG	0.046a	VCG	9.329 m	TPcm	27.98

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 526.43	4.954f	0.000	9.494
Displacement	18 182.42	0.046a	0.000	9.329

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
10 CONT. IN NO.1 HOLD	150.00	54.660f	0.000	8.290
10 CONT. ON DECK BAY 27	57.88	24.760a	0.000	19.000
14 CONT. IN NO.1 HOLD	210.00	48.530f	0.000	8.290
22 CONT. IN NO.1 HOLD	330.00	41.570f	0.000	8.290
26 CONT. IN NO.1 HOLD	390.00	35.440f	0.000	8.290
26 CONT. IN NO.3 HOLD	390.00	35.710a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD	420.00	19.940a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^1.	420.00	13.810a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^2	420.00	6.850a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^3	420.00	0.720a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^4	420.07	6.581f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^5	420.00	12.710f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^6	420.00	19.670f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^7	420.00	25.800f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.3 HOLD	420.00	29.580a	0.000	6.930
32 CONT. ON DECK BAY 01	199.76	54.660f	0.000	18.600
32 CONT. ON DECK BAY 03	199.76	48.530f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 05	224.73	41.570f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 07	224.73	35.440f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 11	224.73	25.800f	0.000	19.000
36 CONT. ON DECK BAY 13	224.73	19.670f	0.000	19.000
36 CONT. ON DECK BAY 15	224.73	12.710f	0.000	19.000
36 CONT. ON DECK BAY 17	224.73	6.580f	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 19	260.50	0.720a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 21	260.50	6.850a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 23	260.50	13.810a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 25	260.50	19.940a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 29	260.46	29.580a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 31	260.46	35.710a	0.000	19.000
51 CONT. ON DECK BAY 33	302.46	42.930a	0.000	19.020
52 CONT. ON DECK BAY 35	309.46	49.070a	0.000	19.020
8 CONT. ON DECK BAY 09	49.94	30.620f	0.000	19.000
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	13 986.61	3.065a	0.000	11.158

Tank Status

WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	75.00%	432.14	19.345f	8.376p	2.594	25.99
DBNO2.S	75.00%	432.14	19.345f	8.376s	2.594	25.99
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
Subtotals:	42.70%	2 487.92	32.673f	0.000	2.876	51.98

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	98.00%	164.99	18.555a	0.000	0.804	443.45
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.536a	9.987p	4.263	29.09
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.536a	9.987s	4.263	29.09
FO SETTling TK	98.01%	41.86	56.289a	5.592p	7.738	80.43
FO DAILY TK.S	98.01%	42.01	56.269a	5.585s	7.736	80.44
DBNO5.P	97.99%	94.47	32.915a	5.634p	0.966	8.31
DBNO5.S	97.99%	94.47	32.915a	5.634s	0.966	8.31
Subtotals:	90.28%	1 313.74	19.015a	0.000	3.576	679.12

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.00%	122.07	33.650a	0.000	0.663	398.03
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.528a	7.568p	8.069	17.16
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.032a	3.058s	1.311	23.41
Subtotals:	81.35%	172.62	38.062a	0.272p	1.595	438.60

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTling TK	98.00%	19.08	40.398a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.398a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.98	30.796a	9.841p	5.540	7.87
FW TANK.S	48.50%	64.98	30.796a	9.841s	5.540	7.87
Subtotals:	48.50%	129.97	30.796a	0.000	5.540	15.75

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 195.80	10.017f	0.000	3.232	1 245.33

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 181.78	0.060a	0.000	4.312
SubTotals:			18 181.78	0.060a	0.000	4.312

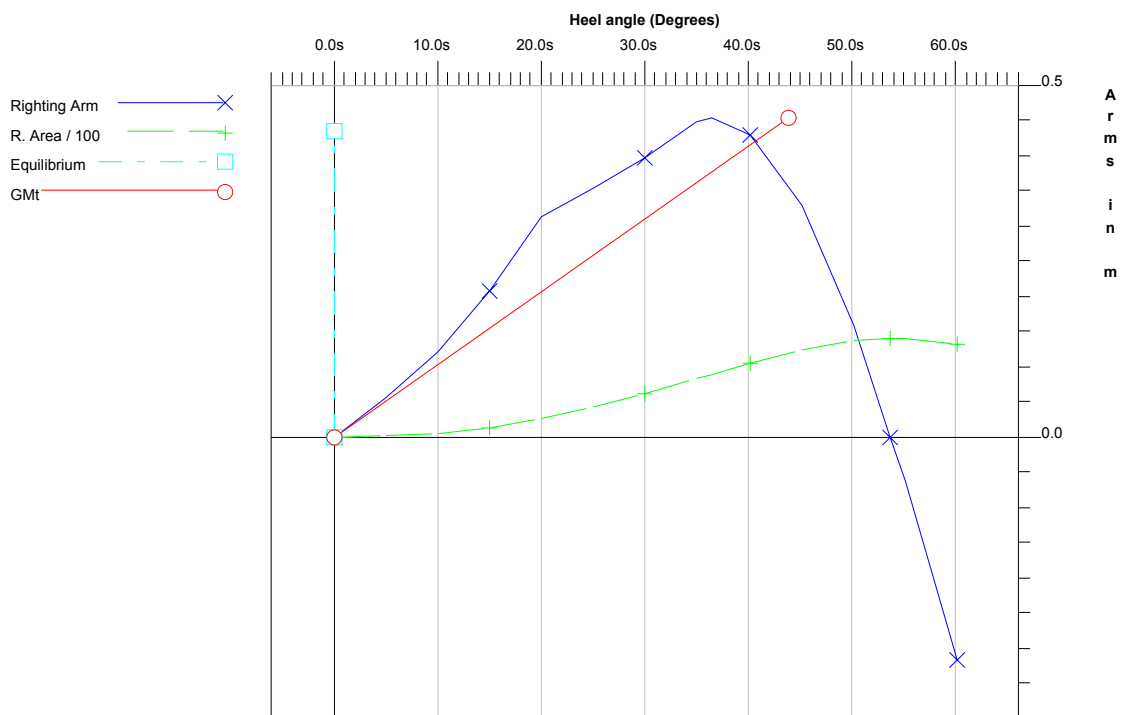
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.16a	8.022	0.000	0.000
5.00s	0.14a	7.981	0.056	0.141
10.00s	0.10a	7.858	0.122	0.582
15.00s	0.03a	7.652	0.208	1.397
20.00s	0.05f	7.377	0.313	2.693
25.00s	0.14f	7.095	0.353	4.387
30.00s	0.25f	6.771	0.397	6.261
35.00s	0.36f	6.385	0.449	8.375
36.43s	0.38f	6.270	0.453	9.019
40.00s	0.44f	5.972	0.431	10.609
45.00s	0.49f	5.527	0.329	12.543
50.00s	0.51f	5.047	0.159	13.793
53.68s	0.53f	4.677	0.000	14.094
55.00s	0.53f	4.539	-0.062	14.053
60.00s	0.54f	4.002	-0.315	13.126

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.397	0.197	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.43	11.43	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.593	0.443	Yes

Righting Arms vs. Heel



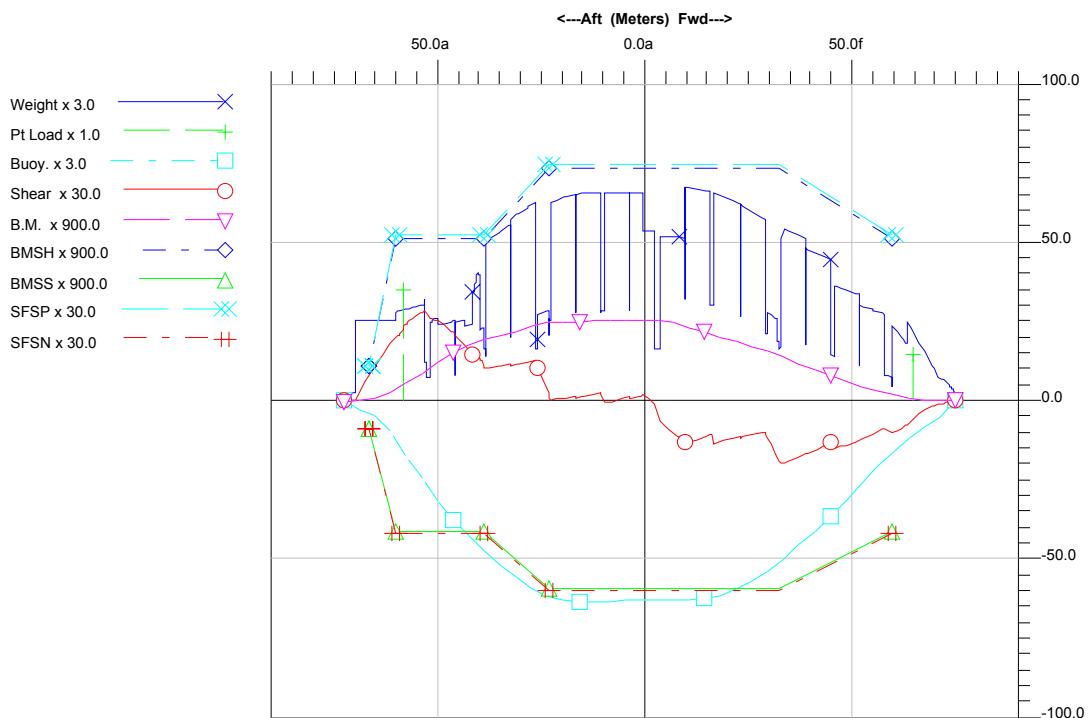
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	54.22	49		
FR 13	60.400a	593.29	3199	37.79	6.88
FR 20	54.800a	817.86	7271	52.09	15.64
FR 30	46.800a	665.11	13419	42.36	28.87
FR 40	38.800a	320.56	17402	20.42	37.44
FR 50	31.000a	352.41	20022	18.47	35.48
FR 60	23.200a	40.28	22408	1.79	33.75
FR 70	15.400a	44.64	22653	1.99	34.12
FR 80	7.600a	3.29	22963	0.15	34.58
MIDSHIP	0.000	43.14	23211	1.92	34.96
FR 90	0.200f	37.62	23219	1.68	34.97
FR 100	8.000f	-341.37	21932	18.97	33.03
FR 110	15.800f	-323.68	19140	17.98	28.83
FR 120	23.600f	-335.88	16306	18.66	24.56
FR 130	31.400f	-501.02	13659	27.83	20.57
FR 140	39.200f	-489.47	9419	29.51	15.37
FR 150	47.000f	-427.16	6046	28.45	10.88
FR 160	54.800f	-321.94	3107	23.95	6.23
FR 170	62.280f	-244.10	1012		
FR 180	69.280f	-43.93	99		
FP	69.500f	-40.96	90		

Max. Shear
Max. Bending Moment

847.06 MT at **53.200a**
23247 MT-m at **2.309f (Hogging)**

53.95%Max
35.01%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
10 CONT. IN NO.1 HOLD	150.00	54.660f	0.000	8.300
10 CONT. ON DECK BAY 27	57.88	24.760a	0.000	19.000
14 CONT. IN NO.1 HOLD	210.00	48.530f	0.000	8.300
22 CONT. IN NO.1 HOLD	330.00	41.570f	0.000	8.300
26 CONT. IN NO.1 HOLD	390.00	35.440f	0.000	8.300
26 CONT. IN NO.3 HOLD	390.00	35.710a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD	420.00	19.940a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^1.	420.00	13.810a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^2	420.00	6.850a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^3	420.00	0.720a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^4	420.07	6.581f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^5	420.00	12.710f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^6	420.00	19.670f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^7	420.00	25.800f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.3 HOLD	420.00	29.580a	0.000	6.930
32 CONT. ON DECK BAY 01	199.76	54.660f	0.000	18.860
32 CONT. ON DECK BAY 03	199.76	48.530f	0.000	18.860
36 CONT. ON DECK BAY 05	224.73	41.570f	0.000	18.860
36 CONT. ON DECK BAY 07	224.73	35.440f	0.000	18.860
36 CONT. ON DECK BAY 11	224.73	25.800f	0.000	19.000
36 CONT. ON DECK BAY 13	224.73	19.670f	0.000	19.000
36 CONT. ON DECK BAY 15	224.73	12.710f	0.000	19.000
36 CONT. ON DECK BAY 17	224.73	6.580f	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 19	260.50	0.720a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 21	260.50	6.850a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 23	260.50	13.810a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 25	260.50	19.940a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 29	260.46	29.580a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 31	260.46	35.710a	0.000	19.000
51 CONT. ON DECK BAY 33	302.46	42.930a	0.000	19.020
52 CONT. ON DECK BAY 35	309.46	49.070a	0.000	19.020
8 CONT. ON DECK BAY 09	49.94	30.620f	0.000	19.000
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	13 966.61	2.985a	0.000	11.168

Tank Status

WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	87.50%	450.24	2.855a	7.671p	1.785	14.12
DBNO3.S	87.50%	450.24	2.855a	7.671s	1.785	14.12
FOREPEAK	29.99%	153.98	66.369f	0.000	2.970	51.99
AFTER PEAK	30.00%	86.16	63.450a	0.000	6.153	929.14
Subtotals:	58.40%	3 403.12	16.499f	0.000	2.452	1 009.36

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	28.20%	47.48	18.635a	0.000	0.231	443.45
FO SETTLING TK	98.00%	41.86	56.289a	5.592p	7.738	80.44
FO DAILY TK.S	98.00%	42.01	56.269a	5.585s	7.736	80.44
Subtotals:	9.03%	131.34	42.671a	0.004s	5.024	604.32

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.523a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.032a	3.058s	1.311	23.41
Subtotals:	22.97%	48.74	48.613a	0.665p	3.657	39.09

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.398a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.398a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.21%	15.03	28.681a	9.868p	4.020	1.81
FW TANK.S	11.21%	15.03	28.681a	9.868s	4.020	1.81
Subtotals:	11.21%	30.05	28.681a	0.000	4.020	3.62

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 704.81	11.771f	0.000	2.703	1 716.27

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	17 670.34	0.095f	0.000	4.207
SubTotals:			17 670.34	0.095f	0.000	4.207

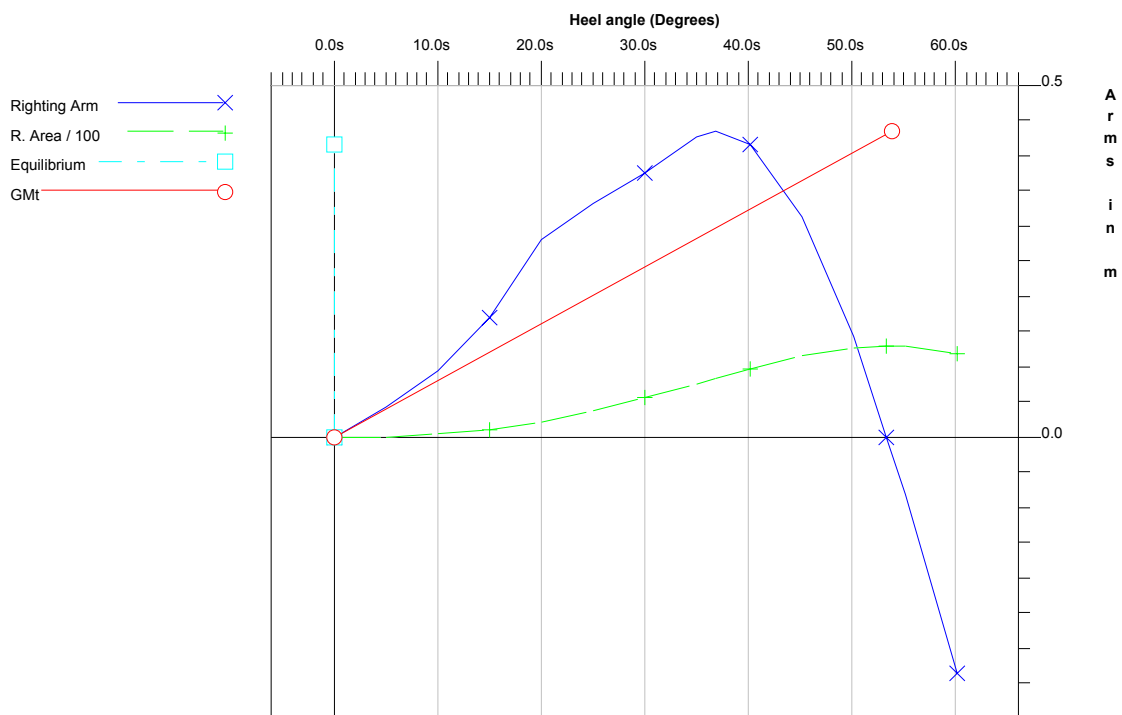
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.15a	7.839	0.000	0.000
5.00s	0.13a	7.799	0.042	0.106
10.00s	0.09a	7.677	0.095	0.446
15.00s	0.02a	7.474	0.171	1.103
20.00s	0.06f	7.197	0.281	2.219
25.00s	0.16f	6.909	0.333	3.777
30.00s	0.26f	6.584	0.376	5.555
35.00s	0.37f	6.198	0.428	7.562
36.84s	0.41f	6.043	0.435	8.359
40.00s	0.47f	5.773	0.416	9.709
45.00s	0.53f	5.317	0.314	11.566
50.00s	0.56f	4.825	0.142	12.735
53.30s	0.58f	4.487	0.000	12.976
55.00s	0.59f	4.306	-0.080	12.909
60.00s	0.60f	3.760	-0.335	11.887

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D		<large>	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D		<large>	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D		<large>	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.376	0.176	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	36.84	11.84	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.464	0.314	Yes

Righting Arms vs. Heel



Longitudinal Strength At Sea Condition

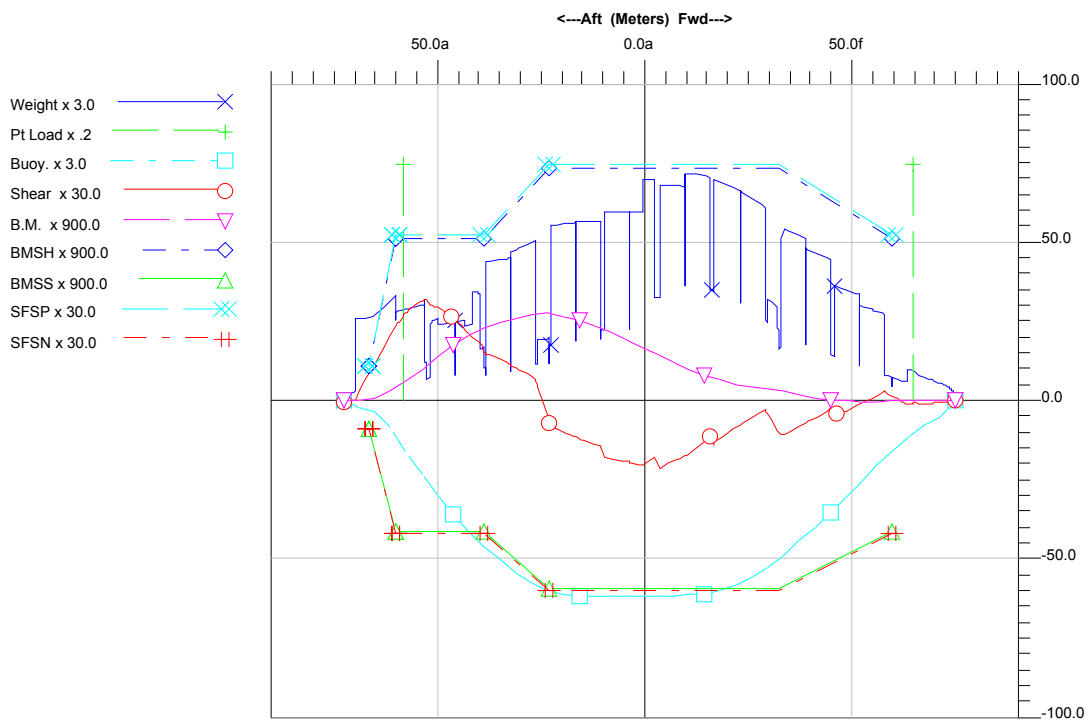
Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	63.74	63		
FR 13	60.400a	708.69	3616	45.14	7.78
FR 20	54.800a	930.86	8311	59.29	17.88
FR 30	46.800a	805.90	15469	51.33	33.28
FR 40	38.800a	451.27	20656	28.74	44.44
FR 50	31.000a	311.39	23705	16.32	42.00
FR 60	23.200a	-205.94	24906	11.44	37.51
FR 70	15.400a	-360.66	22633	20.04	34.09
FR 80	7.600a	-551.25	19137	30.62	28.82
MIDSHIP	0.000	-583.99	14779	32.44	22.26
FR 90	0.200f	-578.83	14663	32.16	22.08
FR 100	8.000f	-541.68	10178	30.09	15.33
FR 110	15.800f	-332.11	6745	18.45	10.16
FR 120	23.600f	-208.72	4374	11.60	6.59
FR 130	31.400f	-245.39	3231	13.63	4.87
FR 140	39.200f	-194.53	1170	11.73	1.91
FR 150	47.000f	-105.72	203	7.04	0.36
FR 160	54.800f	20.18	-144	1.20	0.36
FR 170	62.280f	-13.88	189		
FR 180	69.280f	-18.17	54		
FP	69.500f	-17.83	50		

Max. Shear
Max. Bending Moment

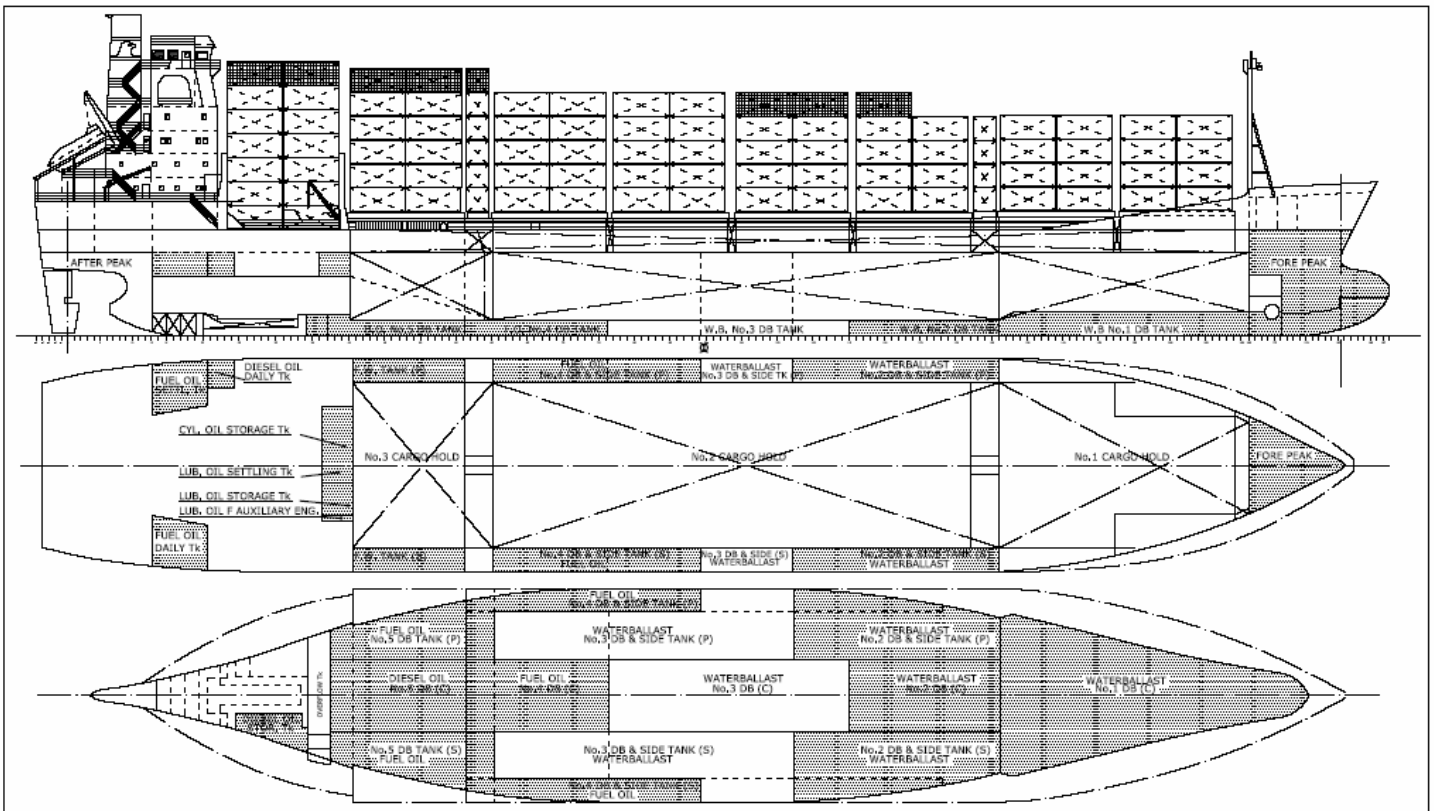
965.61 MT at 53.200a
25016 MT-m at 23.902a (Hogging)

61.50%Max
38.19%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition



23) CONTAINER-CARGO, DEPARTURE, V.C.G. 0.5*HCO(NEW)
15T /CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK



Floating Status

Draft FP	7.800m	Heel	zero	GM(Solid)	0.308m
Draft MS	8.038m	Equil	Yes	F/S Corr	0.069m
Draft AP	8.275m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.240m
Trim	aft 0.18 deg.	Wave	No	KMT	10.000 m
LCG	0.144a	VCG	9.692 m	TPcm	28.03

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 583.37	4.801f	0.000	9.981
Displacement	18 239.35	0.144a	0.000	9.692

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
10 CONT. IN NO.1 HOLD	150.00	54.660f	0.000	8.290
12 CONT. ON DECK BAY 27	65.84	24.760a	0.000	20.400
14 CONT. IN NO.1 HOLD	210.00	48.530f	0.000	8.290
22 CONT. IN NO.1 HOLD	330.00	41.570f	0.000	8.290
26 CONT. IN NO.1 HOLD	390.00	35.440f	0.000	8.290
26 CONT. IN NO.3 HOLD	390.00	35.710a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD	420.00	19.940a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^1.	420.00	13.810a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^2	420.00	6.850a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^3	420.00	0.720a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^4	420.07	6.581f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^5	420.00	12.710f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^6	420.00	19.670f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^7	420.00	25.800f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.3 HOLD	420.00	29.580a	0.000	6.930
32 CONT. ON DECK BAY 01	199.76	54.660f	0.000	18.600
32 CONT. ON DECK BAY 03	199.76	48.530f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 05	224.73	41.570f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 07	224.73	35.440f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 11	224.73	25.800f	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 13	260.43	19.670f	0.000	19.350
45 CONT. ON DECK BAY 15	260.43	12.710f	0.000	19.350
45 CONT. ON DECK BAY 17	260.43	6.580f	0.000	19.350
45 CONT. ON DECK BAY 19	260.50	0.720a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 21	260.50	6.850a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 23	260.50	13.810a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 25	260.50	19.940a	0.000	19.000
54 CONT. ON DECK BAY 29	296.23	29.580a	0.000	20.400
54 CONT. ON DECK BAY 31	296.23	35.710a	0.000	20.400
57 CONT. ON DECK BAY 35	329.35	49.070a	0.000	19.990
60 CONT. ON DECK BAY 33	338.23	42.930a	0.000	20.080
8 CONT. ON DECK BAY 09	49.94	30.620f	0.000	19.000
CREW PROVISIONS STORES AFT	35.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	14 228.88	3.269a	0.000	11.423

Tank Status
WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	86.33%	497.40	19.486f	8.622p	3.192	28.44
DBNO2.S	86.33%	497.40	19.486f	8.622s	3.192	28.44
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
FOREPEAK	100.00%	513.41	64.784f	0.000	7.149	0.00
Subtotals:	39.51%	2 302.59	36.112f	0.000	3.400	56.89

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	98.00%	164.99	18.561a	0.000	0.804	443.45
DBNO4.P	91.52%	437.97	12.538a	9.987p	4.263	29.09
DBNO4.S	91.52%	437.98	12.538a	9.987s	4.263	29.09
FO SETTLING TK	98.01%	41.86	56.291a	5.592p	7.738	80.42
FO DAILY TK.S	98.01%	42.01	56.271a	5.584s	7.736	80.43
DBNO5.P	97.99%	94.47	32.915a	5.634p	0.966	8.31
DBNO5.S	97.99%	94.47	32.915a	5.634s	0.966	8.31
Subtotals:	90.28%	1 313.74	19.017a	0.000	3.576	679.10

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO5.C	76.00%	122.07	33.656a	0.000	0.663	398.03
DO DAILY TK.P	98.00%	18.97	51.528a	7.568p	8.069	17.16
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.034a	3.058s	1.311	23.40
Subtotals:	81.35%	172.62	38.067a	0.272p	1.595	438.60

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTLING TK	98.00%	19.08	40.398a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.500a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.471a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.398a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.458a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	48.50%	64.98	30.798a	9.841p	5.540	7.88
FW TANK.S	48.50%	64.98	30.798a	9.841s	5.540	7.88
Subtotals:	48.50%	129.97	30.798a	0.000	5.540	15.77

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		4 010.47	10.944f	0.000	3.550	1 250.23

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 238.73	0.161a	0.000	4.324
SubTotals:			18 238.73	0.161a	0.000	4.324

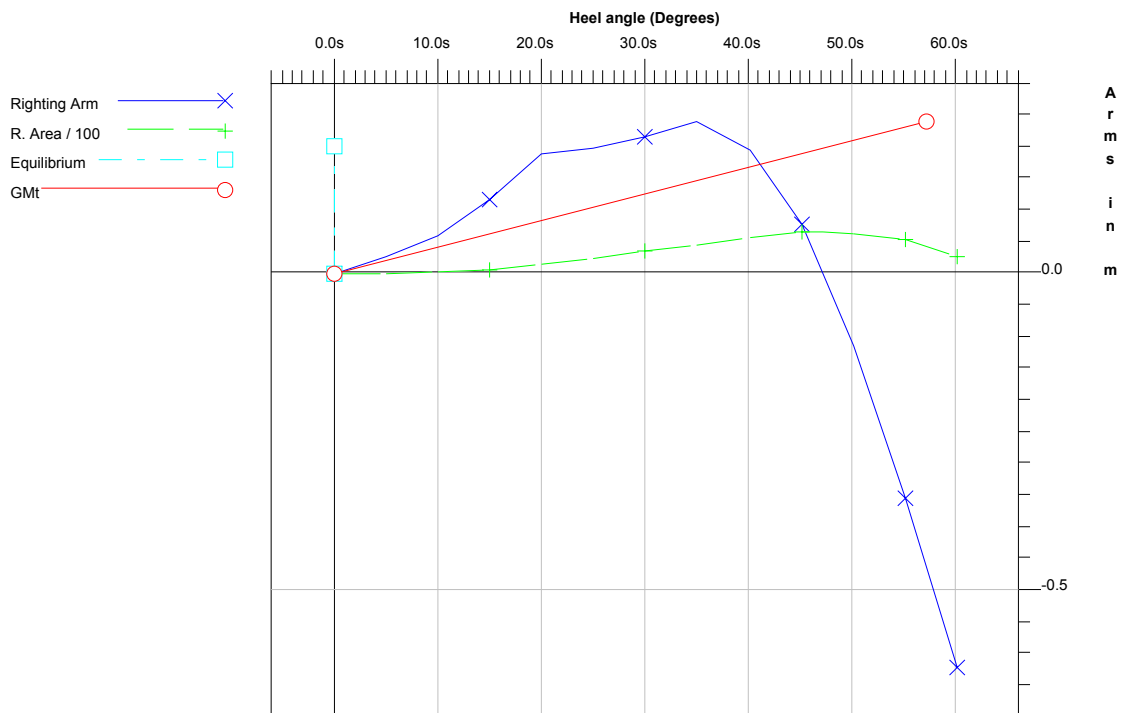
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.18a	8.041	0.000	0.000
5.00s	0.17a	7.999	0.025	0.063
10.00s	0.13a	7.876	0.060	0.273
15.00s	0.06a	7.670	0.116	0.704
20.00s	0.02f	7.395	0.190	1.461
25.00s	0.12f	7.115	0.199	2.459
30.00s	0.22f	6.789	0.215	3.489
35.00s	0.33f	6.405	0.239	4.621
40.00s	0.41f	5.994	0.196	5.736
45.00s	0.46f	5.549	0.076	6.447
47.19s	0.47f	5.346	0.000	6.534
50.00s	0.48f	5.072	-0.114	6.380
55.00s	0.50f	4.565	-0.354	5.235
60.00s	0.51f	4.029	-0.623	2.805

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	3.489	3.434	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D	5.736	5.646	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D	2.246	2.216	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.215	0.015	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.00	10.00	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.240	0.090	Yes

Righting Arms vs. Heel



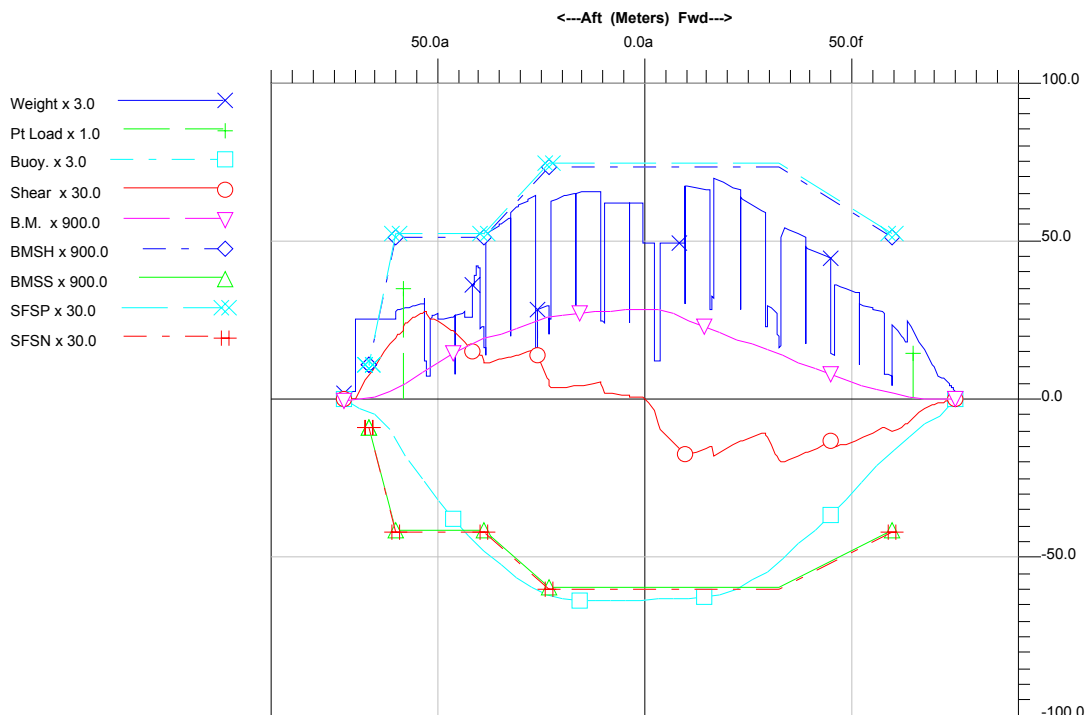
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	52.66	48		
FR 13	60.400a	585.79	3161	37.31	6.80
FR 20	54.800a	806.12	7182	51.35	15.45
FR 30	46.800a	664.28	13261	42.31	28.53
FR 40	38.800a	351.41	17380	22.38	37.39
FR 50	31.000a	422.40	20397	22.14	36.14
FR 60	23.200a	138.80	23467	6.18	35.34
FR 70	15.400a	138.27	24465	6.16	36.84
FR 80	7.600a	55.30	25427	2.46	38.29
MIDSHIP	0.000	0.89	25717	0.04	38.73
FR 90	0.200f	-7.10	25716	0.39	38.73
FR 100	8.000f	-455.84	23771	25.32	35.80
FR 110	15.800f	-450.06	20014	25.00	30.14
FR 120	23.600f	-381.44	16514	21.19	24.87
FR 130	31.400f	-505.80	13680	28.10	20.60
FR 140	39.200f	-491.06	9431	29.61	15.39
FR 150	47.000f	-428.59	6048	28.55	10.88
FR 160	54.800f	-322.82	3104	24.01	6.22
FR 170	62.280f	-244.41	1007		
FR 180	69.280f	-43.94	97		
FP	69.500f	-40.97	88		

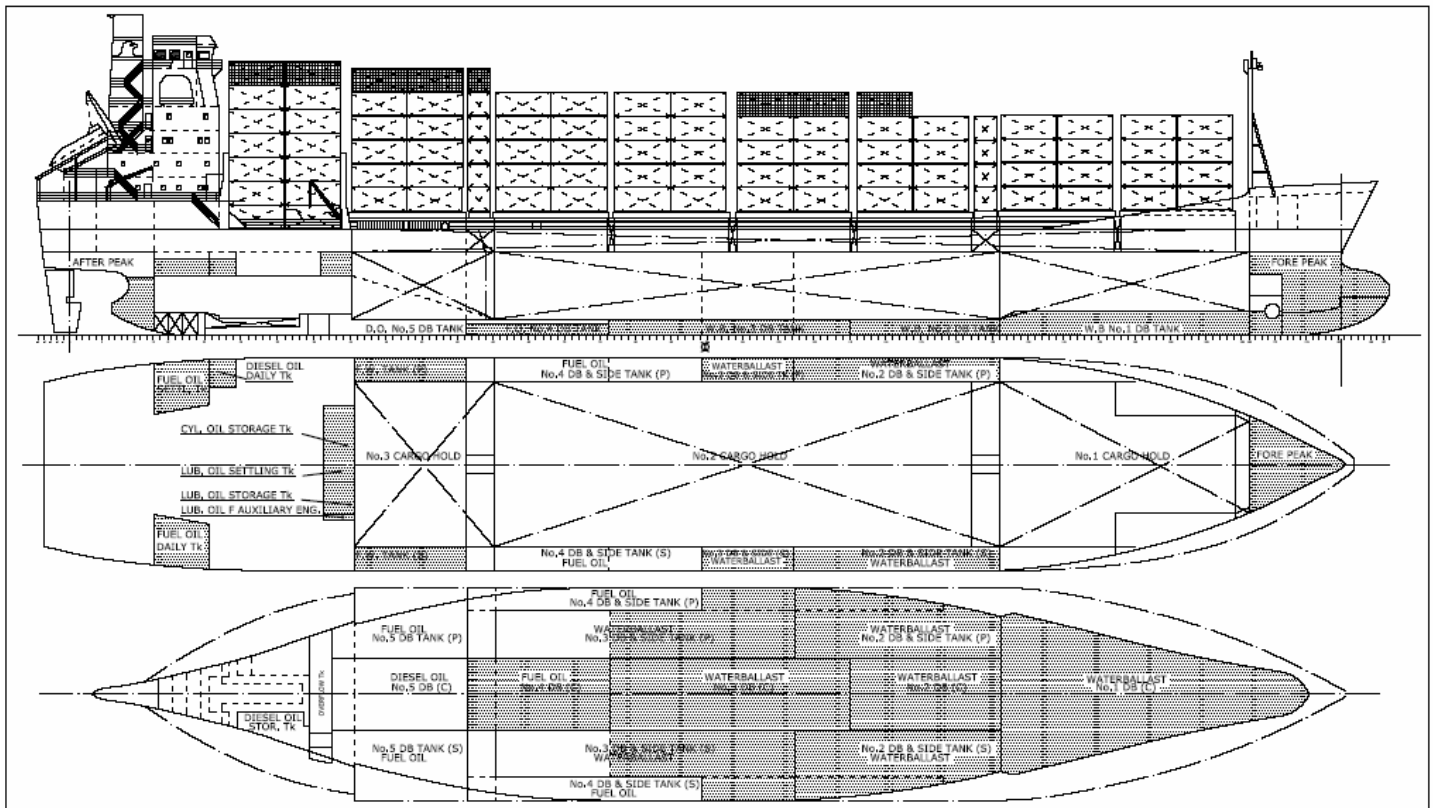
Max. Shear
Max. Bending Moment

834.04 MT at **53.200a**
25719 MT-m at **0.546a (Hogging)**

53.12%Max
38.73%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


24) CONTAINER-CARGO, ARRIVAL, V.C.G. 0.5*HCO (NEW)
15T /CONT. IN HOLDS, 7T&3.97T/CONT. ON DECK



Floating Status

Draft FP	8.075m	Heel	zero	GM(Solid)	0.350m
Draft MS	8.017m	Equil	Yes	F/S Corr	0.109m
Draft AP	7.958m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.241m
Trim	0.05 deg.	Wave	No	KMT	9.942 m
LCG	0.636f	VCG	9.592 m	TPcm	27.79

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
Deadweight	13 463.11	5.895f	0.000	9.848
Displacement	18 119.09	0.636f	0.000	9.592

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4 655.98	14.570a	0.000	8.850
10 CONT. IN NO.1 HOLD	150.00	54.660f	0.000	8.290
12 CONT. ON DECK BAY 27	65.84	24.760a	0.000	20.400
14 CONT. IN NO.1 HOLD	210.00	48.530f	0.000	8.290
22 CONT. IN NO.1 HOLD	330.00	41.570f	0.000	8.290
26 CONT. IN NO.1 HOLD	390.00	35.440f	0.000	8.290
26 CONT. IN NO.3 HOLD	390.00	35.710a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD	420.00	19.940a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^1.	420.00	13.810a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^2	420.00	6.850a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^3	420.00	0.720a	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^4	420.07	6.581f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^5	420.00	12.710f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^6	420.00	19.670f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.2 HOLD^7	420.00	25.800f	0.000	6.930
28 CONT. IN NO.3 HOLD	420.00	29.580a	0.000	6.930
32 CONT. ON DECK BAY 01	199.76	54.660f	0.000	18.600
32 CONT. ON DECK BAY 03	199.76	48.530f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 05	224.73	41.570f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 07	224.73	35.440f	0.000	18.600
36 CONT. ON DECK BAY 11	224.73	25.800f	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 13	260.43	19.670f	0.000	19.350
45 CONT. ON DECK BAY 15	260.43	12.710f	0.000	19.350
45 CONT. ON DECK BAY 17	260.43	6.580f	0.000	19.350
45 CONT. ON DECK BAY 19	260.50	0.720a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 21	260.50	6.850a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 23	260.50	13.810a	0.000	19.000
45 CONT. ON DECK BAY 25	260.50	19.940a	0.000	19.000
54 CONT. ON DECK BAY 29	296.23	29.580a	0.000	20.400
54 CONT. ON DECK BAY 31	296.23	35.710a	0.000	20.400
57 CONT. ON DECK BAY 35	329.35	49.070a	0.000	19.990
60 CONT. ON DECK BAY 33	338.23	42.930a	0.000	20.080
8 CONT. ON DECK BAY 09	49.94	30.620f	0.000	19.000
CREW PROVISIONS STORES AFT	15.00	58.500a	0.000	16.000
STORES FWD	15.00	64.380f	0.000	13.000
Total Fixed	14 208.88	3.192a	0.000	11.417

Tank Status

WATER BALLAST (SpGr 1.025)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO3.C	100.00%	315.87	2.540f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.C	100.00%	195.09	23.990f	0.000	0.820	0.00
DBNO2.P	100.00%	576.13	19.664f	8.849p	3.911	0.00
DBNO2.S	100.00%	576.13	19.664f	8.849s	3.911	0.00
DBNO1.C	100.00%	599.28	43.095f	0.000	1.374	0.00
DBNO3.P	87.50%	450.24	2.853a	7.671p	1.785	14.12
DBNO3.S	87.50%	450.24	2.853a	7.671s	1.785	14.12
FOREPEAK	70.00%	359.39	65.322f	0.000	5.594	305.73
AFTER PEAK	30.00%	86.16	63.405a	0.000	6.154	927.92
Subtotals:	61.92%	3 608.54	19.235f	0.000	2.743	1 261.88

FUEL OIL (SpGr 0.950)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DBNO4.C	28.20%	47.48	18.485a	0.000	0.231	443.44
FO SETTling TK	98.00%	41.86	56.277a	5.593p	7.737	80.49
FO DAILY TK.S	98.00%	42.00	56.257a	5.586s	7.736	80.51
Subtotals:	9.03%	131.34	42.609a	0.004s	5.024	604.44

DIESEL OIL (SpGr 0.860)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DO DAILY TK.P	88.66%	17.16	51.521a	7.514p	7.972	15.68
DO STORAGE TK.	98.00%	31.57	47.020a	3.060s	1.311	23.47
Subtotals:	22.97%	48.74	48.605a	0.664p	3.657	39.14

LUBE OIL (SpGr 0.900)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
LO SETTling TK	98.00%	19.08	40.397a	1.300s	7.782	4.22
LO STORAGE TK.	98.00%	24.15	40.498a	4.273s	7.782	9.36
LO CYL OIL TK.	98.00%	41.72	40.470a	2.864p	7.782	46.12
AUXILIARY.S	98.00%	6.61	40.397a	6.650s	7.782	0.17
Subtotals:	98.00%	91.55	40.457a	0.573s	7.782	59.88

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW TANK.P	11.22%	15.03	28.666a	9.870p	4.017	1.80
FW TANK.S	11.22%	15.03	28.666a	9.870s	4.017	1.80
Subtotals:	11.22%	30.06	28.666a	0.000	4.017	3.61

All Tanks

	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		3 910.21	14.546f	0.000	2.959	1 968.95

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)
HULL	Intact	1.025	18 121.86	0.641f	0.000	4.299
SubTotals:			18 121.86	0.641f	0.000	4.299

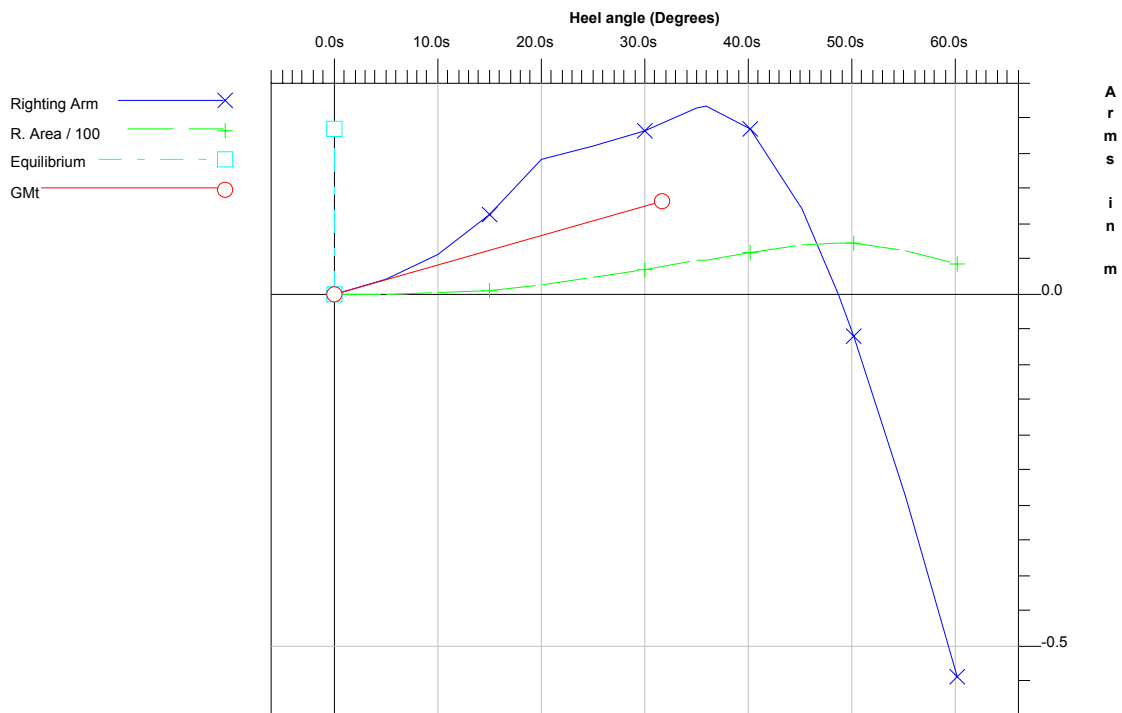
Righting Arms vs. Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Deg)
0.00	0.05f	8.016	0.000	0.000
5.00s	0.06f	7.974	0.023	0.057
10.00s	0.10f	7.848	0.056	0.251
15.00s	0.17f	7.642	0.113	0.663
20.00s	0.25f	7.367	0.192	1.416
25.00s	0.34f	7.084	0.210	2.448
30.00s	0.45f	6.759	0.232	3.552
35.00s	0.56f	6.374	0.265	4.791
35.77s	0.57f	6.309	0.266	4.997
40.00s	0.65f	5.955	0.234	6.072
45.00s	0.70f	5.505	0.122	6.993
48.53s	0.73f	5.169	0.000	7.218
50.00s	0.74f	5.023	-0.059	7.174
55.00s	0.77f	4.510	-0.286	6.335
60.00s	0.78f	3.972	-0.543	4.274

IMO RESOLUTION A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.055 m-D	3.552	3.497	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.090 m-D	6.072	5.982	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.030 m-D	2.520	2.490	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.232	0.032	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	35.77	10.77	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.150 m	0.241	0.091	Yes

Righting Arms vs. Heel



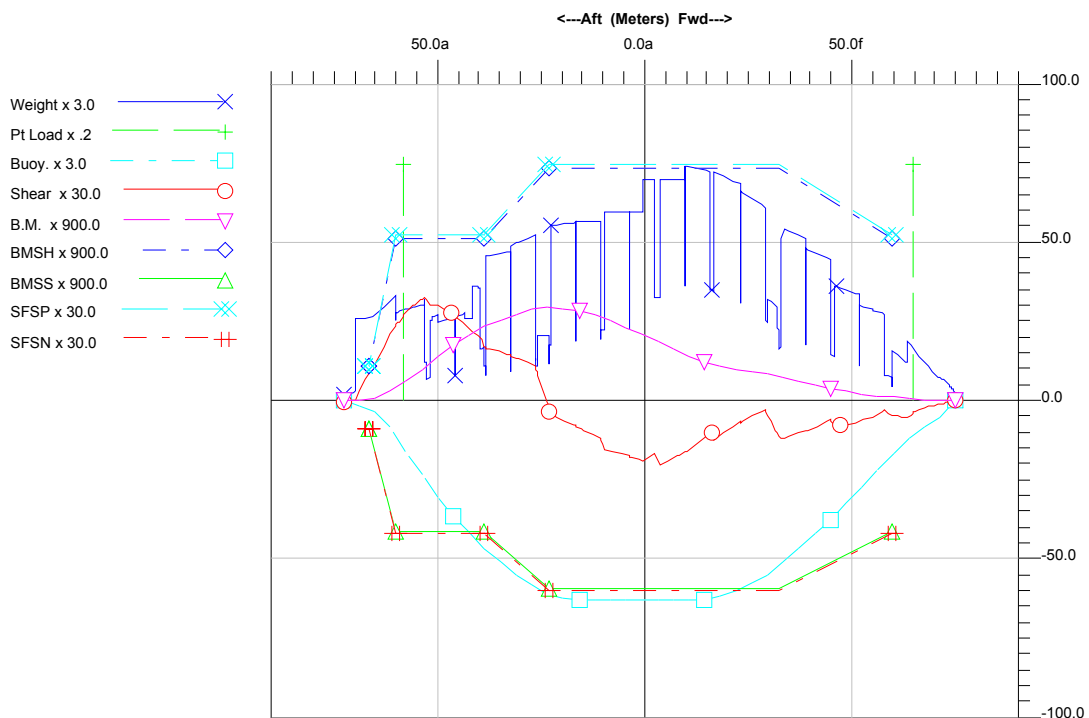
Longitudinal Strength At Sea Condition

Frame No.	Location (m)	Shear (MT)	Bending (MT-m)	Shear (%/Max)	Bending (%/Max)
FR 0	69.500a	65.17	57		
FR 13	60.400a	715.46	3628	45.57	7.81
FR 20	54.800a	939.31	8354	59.83	17.97
FR 30	46.800a	831.37	15610	52.95	33.58
FR 40	38.800a	509.89	21134	32.48	45.47
FR 50	31.000a	404.96	24763	21.23	43.87
FR 60	23.200a	-93.85	26779	5.21	40.33
FR 70	15.400a	-269.07	25286	14.95	38.08
FR 80	7.600a	-484.45	22394	26.91	33.73
MIDSHIP	0.000	-546.67	18419	30.37	27.74
FR 90	0.200f	-542.36	18311	30.13	27.58
FR 100	8.000f	-514.27	14018	28.57	21.11
FR 110	15.800f	-299.60	10806	16.64	16.27
FR 120	23.600f	-185.63	8640	10.31	13.01
FR 130	31.400f	-271.80	7469	15.10	11.25
FR 140	39.200f	-272.03	4986	16.40	8.14
FR 150	47.000f	-231.71	3206	15.43	5.77
FR 160	54.800f	-147.09	1692	10.94	3.39
FR 170	62.280f	-145.36	740		
FR 180	69.280f	-39.47	109		
FP	69.500f	-37.57	100		

Max. Shear
Max. Bending Moment

974.44 MT at 53.200a
26811 MT-m at 23.902a (Hogging)

62.07%Max
40.93%Max

Longitudinal Strength At Sea Condition


Σχόλια επί των αποτελεσμάτων

Σύμφωνα με το αρχικό εγχειρίδιο ευστάθειας εκτελέσαμε τις καταστάσεις 1 μέχρι 22. Οι καταστάσεις 23 και 24 εκτελέστηκαν λόγω της μελέτης που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε. Στις καινούργιες καταστάσεις προσθέσαμε 61 container σε ανάλογες στήλες και μπορούμε εύκολα να παρατηρήσουμε ότι τα κριτήρια ευστάθειας ικανοποιούνται, καθώς επίσης και η απαίτηση για το μέγιστο βύθισμα. Μετά το πέρας των παραπάνω υπολογισμών το πρώτο από τα τρία βήματα έχει γίνει. Τα επόμενα δυο βήματα για την ολοκλήρωση της μελέτης μας είναι η μελέτη για την ορατότητα και η αντοχή του καταστρώματος και των καπακιών. Εάν και εφόσον εκτελεστούν και τα δυο παραπάνω βήματα με επιτυχία και τα αποτελέσματα τους ικανοποιούν όλες τις συνθήκες, μόνο τότε θα μπορούμε να πούμε, ότι η μελέτη είναι επιτυχής και είναι έτοιμη για να κατατεθεί στον ανάλογο νηογνώμονα για να γίνει ο απαραίτητος έλεγχος και να δοθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (VIBILITY STUDY)

Εισαγωγή

Όπως είναι γνωστό τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων ανήκουν στην κατηγορία γνωστή ως πλοία κυβισμού. Χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της κατηγορίας πλοίων είναι ότι λόγω διαφόρων απαιτήσεων, σε κατάσταση πλήρης φορτώσεως συνήθως δεν εκμεταλλεύονται το μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα όπως προκύπτει από τους κανονισμούς συνάρτηση των άλλων διαστάσεων. Στην περίπτωση των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ο λόγος που μπορεί ένα πλοίο να μην εκμεταλλεύεται πλήρως το μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα είναι το πεδίο ορατότητας λόγω του ύψους των εμπορευματοκιβωτίων.

Υπάρχουν συγκεκριμένοι κανονισμοί που μπορεί να καθορίζονται, ανάλογα με την κλάση που ανήκει το πλοίο ή ακόμα και από την σημαία ή και το λιμάνι προσάραξης. Εμείς για να μελετήσουμε το επιτρεπόμενο ύψος των εμπορευματοκιβωτίων, δηλαδή το ελάχιστο επιτρεπόμενο πεδίο ορατότητας χρησιμοποιήσαμε, κανονισμούς από την SOLAS.

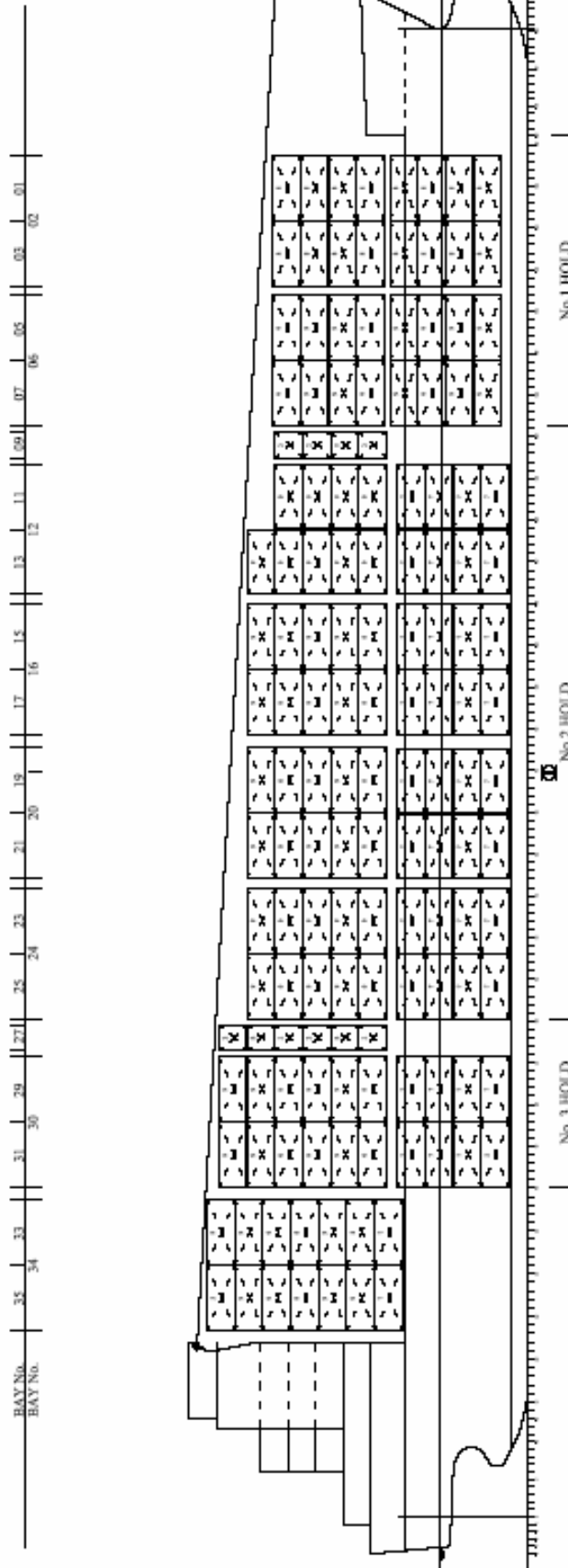
Απαιτήσεις

Σύμφωνα με τον κανονισμό 22, κεφάλαιο V (safety of navigation) πρέπει να ικανοποιείται η παρακάτω συνθήκη:

Η χαμηλότερη γραμμή όρασης θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε η επιφάνεια του νερού να φαίνεται σε απόσταση μικρότερη από δυο φορές το μήκος του πλοίου ή 500 μέτρων, όποια από τις δυο τιμές είναι μικρότερη, σε οποιαδήποτε κατάσταση βυθίσματος, διαγωγής ή φορτίου.

Στα παρακάτω σχέδια φαίνονται οι λεπτομέρειες για τις καταστάσεις και η γραμμή ορατότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της SOLAS.

CONDITION 23

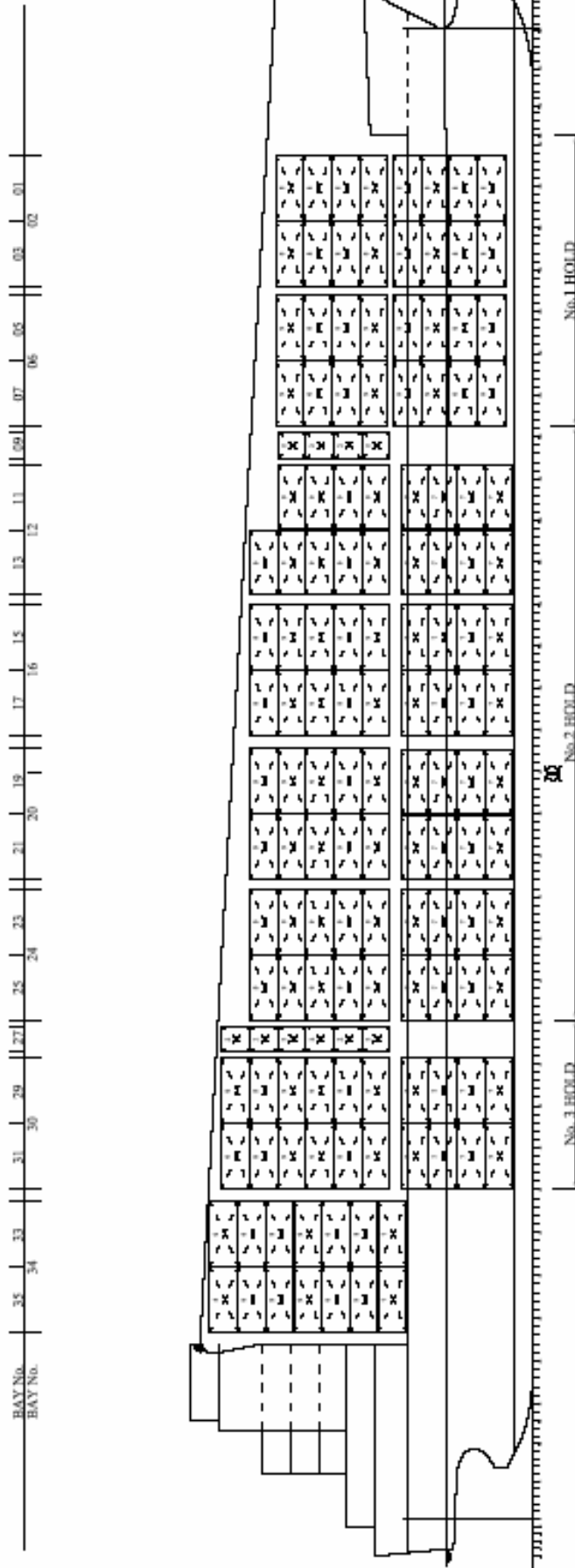


MAIN DIMENSIONS

LOA: 147,869 m
 LBP: 139,000 m
 B: 23,100 m
 D: 11,600 m
 DRAFT: FRW= 7,800 m
 AFT = 8,275 m

Client:	P. KOUTOURAKIS	UNITED ENGINEERS LTD	
Date:	M/V ARMONI	Drawing No. 1	
No.:	VISIBILITY STUDY	Project/Contract No.	

CONDITION 24



MAIN DIMENSIONS

LOA:	147,869 m
LBP:	139,000 m
B:	23,100 m
D:	11,600 m
DRAFT: FRW=	8,075 m
AFT=	7,958 m

Client:	ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ	UNITED ENGINEERS LTD
Scale:	M/V ARMONI	Drawing No.: 1
	VISION	Project No.: 1
	VISIBILITY STUDY	

Σχόλια επί των αποτελεσμάτων

Ελέγχοντας την ορατότητα από την κωνική θέση της γέφυρας, όπως μπορούμε να διακρίνουμε και από τα παραπάνω σχέδια, η απαιτήσις σύμφωνα με τον κανονισμό της SOLAS ικανοποιείται, οπότε μπορούμε να συνεχίσουμε στο επόμενο στάδιο της μελέτης που είναι η μελέτη για την αντοχή του καταστρώματος, των καπακιών και του διπύθμενου.

ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΕΩΣ

Γενικά

Μπορεί να είναι ένα μόνο σχέδιο ή και περισσότερα, ανάλογα με το πόσα καταστρώματα υπάρχουν. Το σχέδιο ή τα σχέδια γενικής διατάξεως περιέχουν πλάγια όψη του πλοίου και κατόψεις των καταστρωμάτων. Μοιάζουν αρκετά όμως με το σχέδιο δυνατοτήτων του πλοίου, με την διαφορά ότι έχουν λιγότερες περιγραφικές πληροφορίες σχετικές με την εσωτερική διάταξη του πλοίου.

ΣΧΕΔΙΟ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ (STOWAGE PLAN)

Εισαγωγή

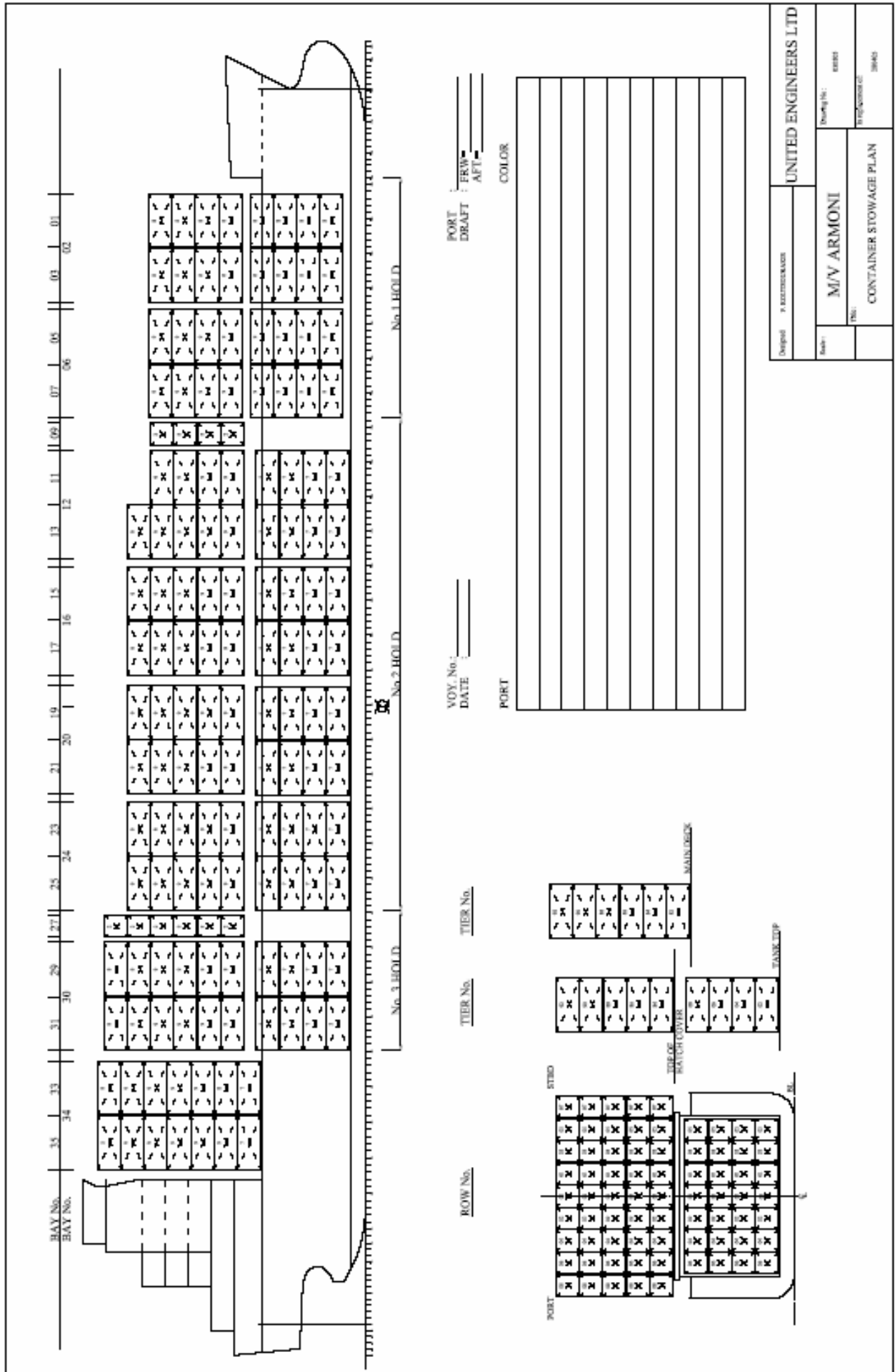
Το σχέδιο φορτώσεως είναι ένα σκαρίφημα του πλοίου σε πλάγια όψη ή και με κατόψεις που δείχνει τις λεπτομέρειες κατανομής του φορτίου σε κύτη. Η σημασία ενός σωστού και με λεπτομέρειες σχεδίου φορτώσεως είναι πολύ μεγάλη, γιατί η έλλειψη του δημιουργεί καθυστερήσεις στην εκφόρτωση και μη αποδοτική χρησιμοποίηση του εργατικού δυναμικού και των μέσων που χρησιμοποιούνται κατά την εκφόρτωση.

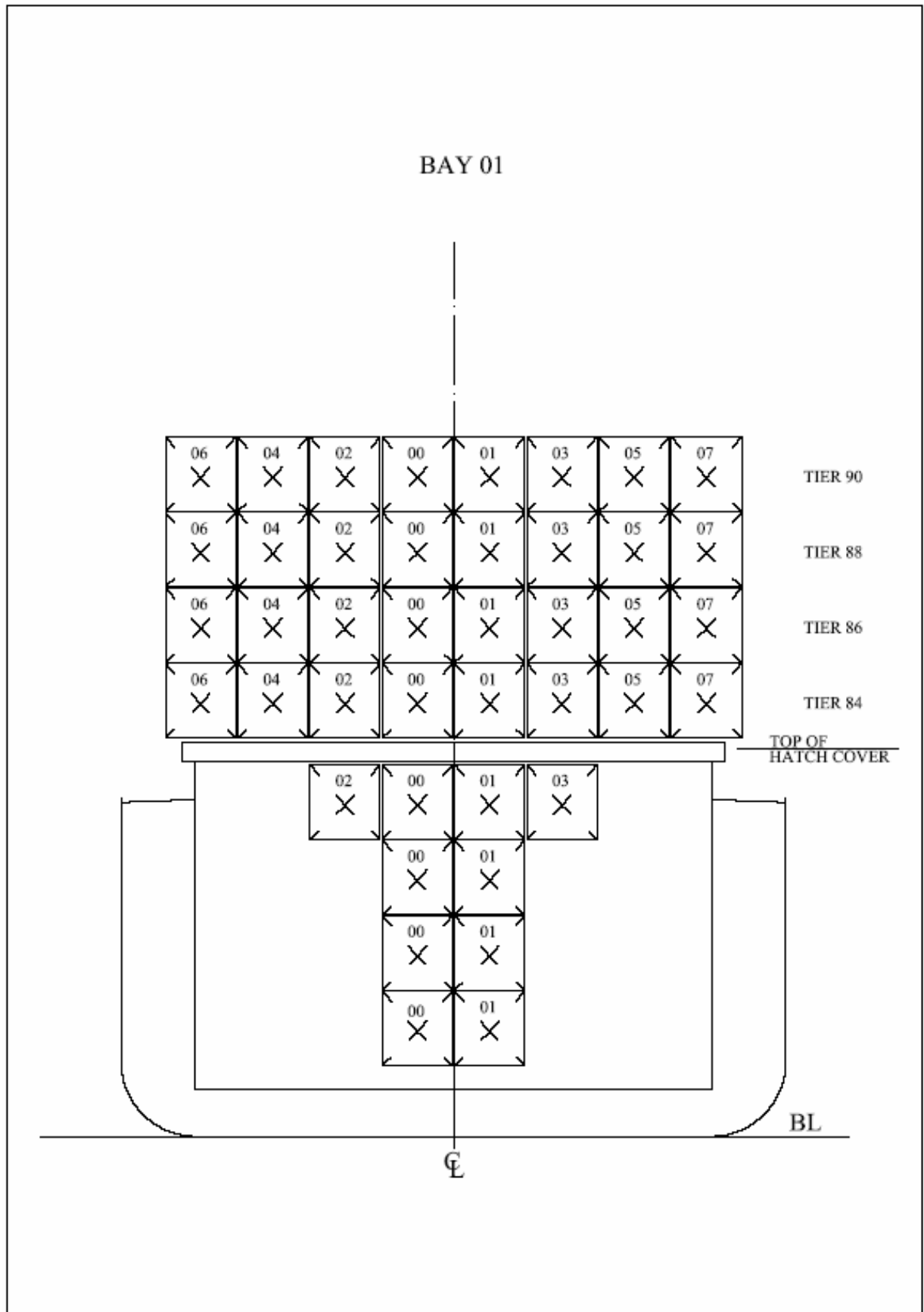
Το σχέδιο εκφορτώσεως πρέπει να δείχνει όχι με κλίμακα ακριβώς αλλά με αρκετές λεπτομέρειες, την κατανομή των διαφόρων πακέτων ή ποικιλιών φορτίου μέσα στα κύτη με ένδειξη του λιμανιού προορισμού τους. Πρέπει επίσης να δείχνει τις μεγάλες ενισχύσεις και τα υποστυλώματα, τα ανοίγματα των κυτών και τις διαστάσεις τους, καθώς και τα ανυψωτικά μέσα που εξυπηρετούν κάθε κύτος. Η θέση των διαφόρων ποικιλιών φορτίου σε σχέση με τους παραπάνω περιορισμούς και δυνατότητες πρέπει να φαίνονται καθαρά. Επίσης πρέπει να περιέχει λεπτομέρειες ως προς τα μέσα που χρειάζονται για την εκφόρτωση, καθώς επίσης και κάθε πληροφορία σχετικά με τυχόν ιδιομορφίες κάποιου φορτίου που διαπιστώθηκαν κατά την φόρτωση.

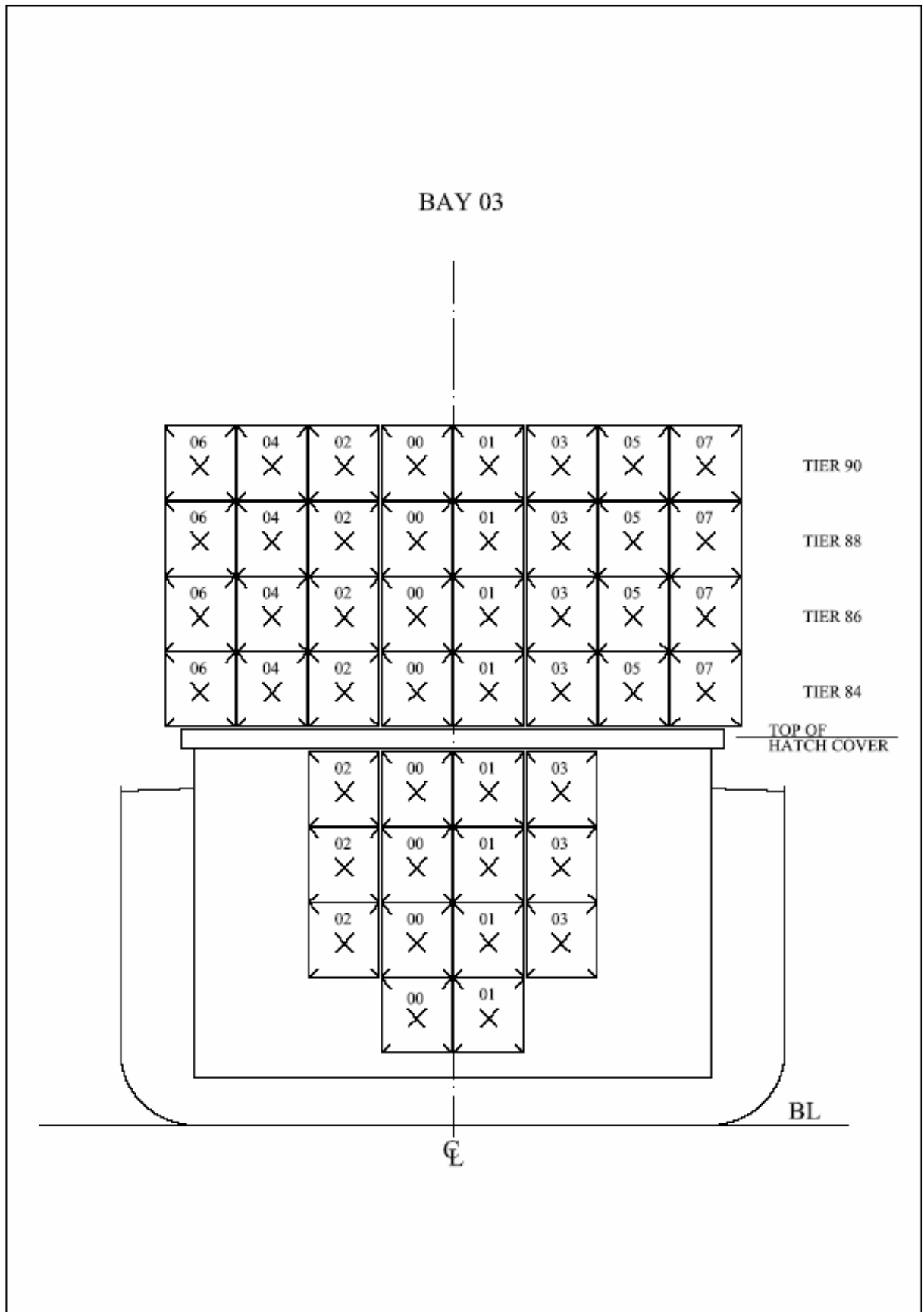
Όλα τα παραπάνω στοιχεία θα πρέπει να έχουν φθάσει στα λιμάνια προσεγγίσεως του πλοίου πριν από την άφιξη του εκεί, ώστε να δίνεται η ευκαιρία στον τοπικό πράκτορα να οργανώνει τα μέσα εκφορτώσεως.

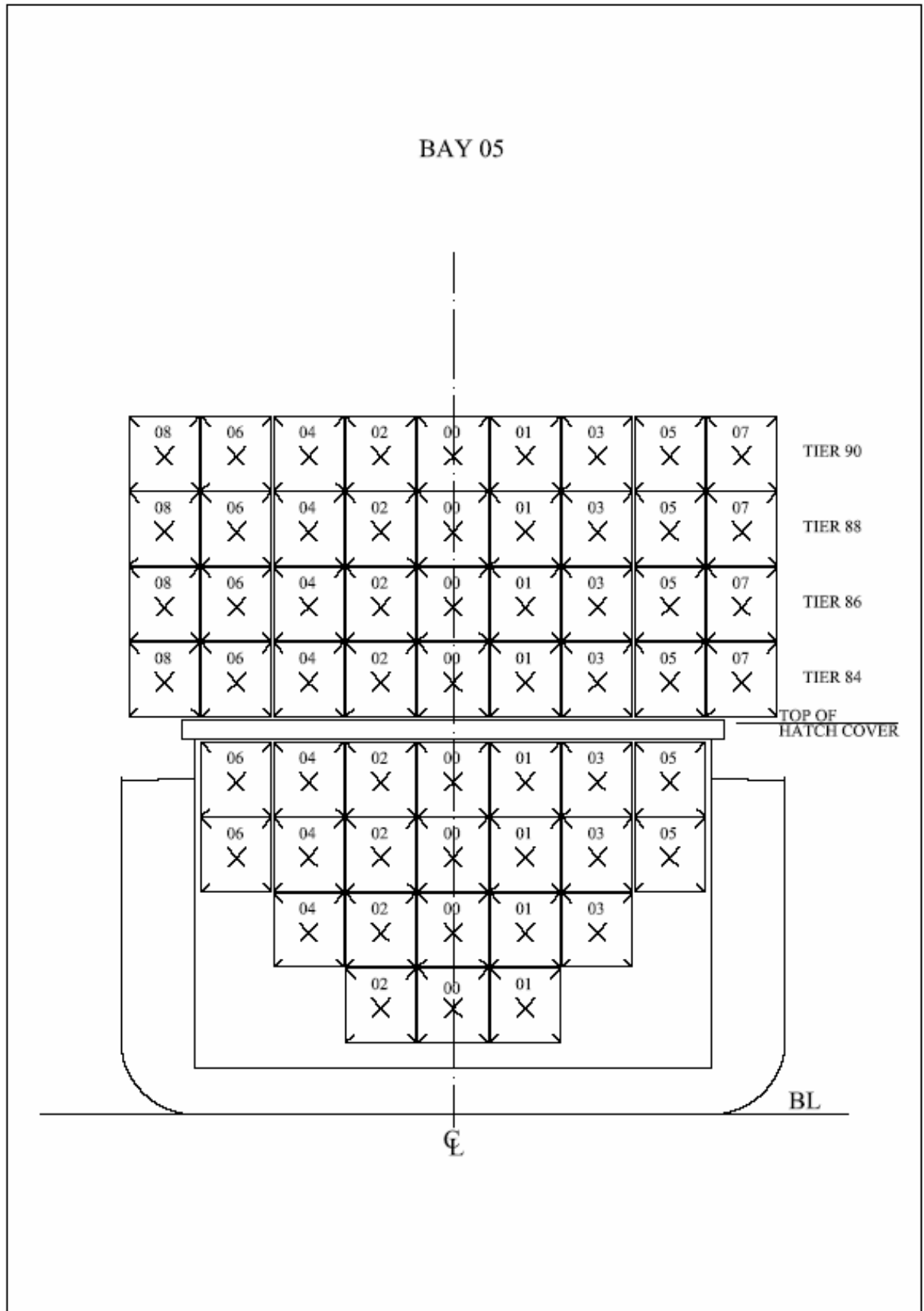
Στο σχέδιο φορτώσεως θα πρέπει επίσης με χρώματα ή με διαγραμμίσεις να φαίνεται το λιμάνι προορισμού κάθε παρτίδας φορτίου.

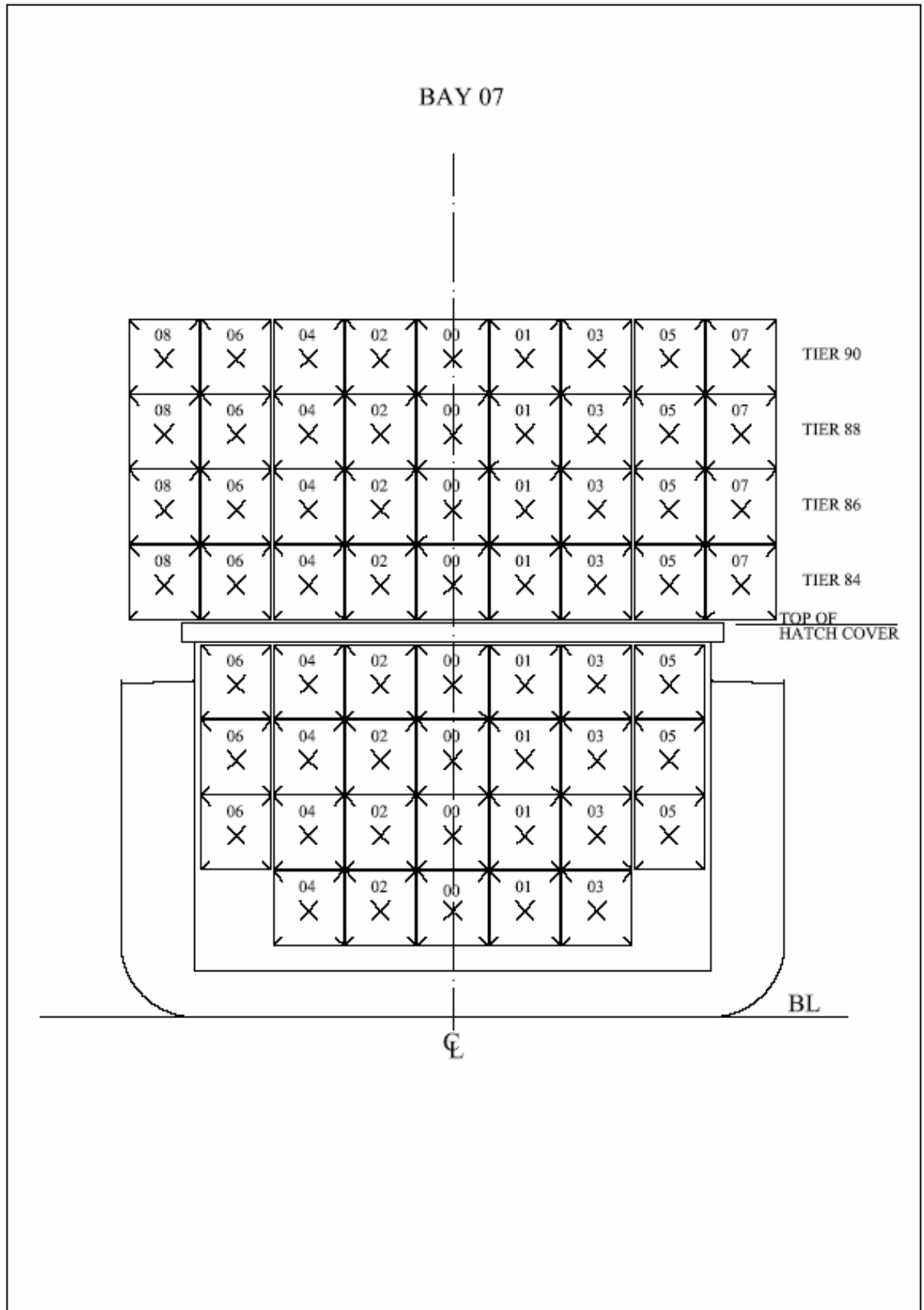
Στα προηγούμενα δόθηκαν αρκετές λεπτομέρειες που επηρεάζουν τον τρόπο κατανομής του φορτίου στα κύτη του πλοίου.

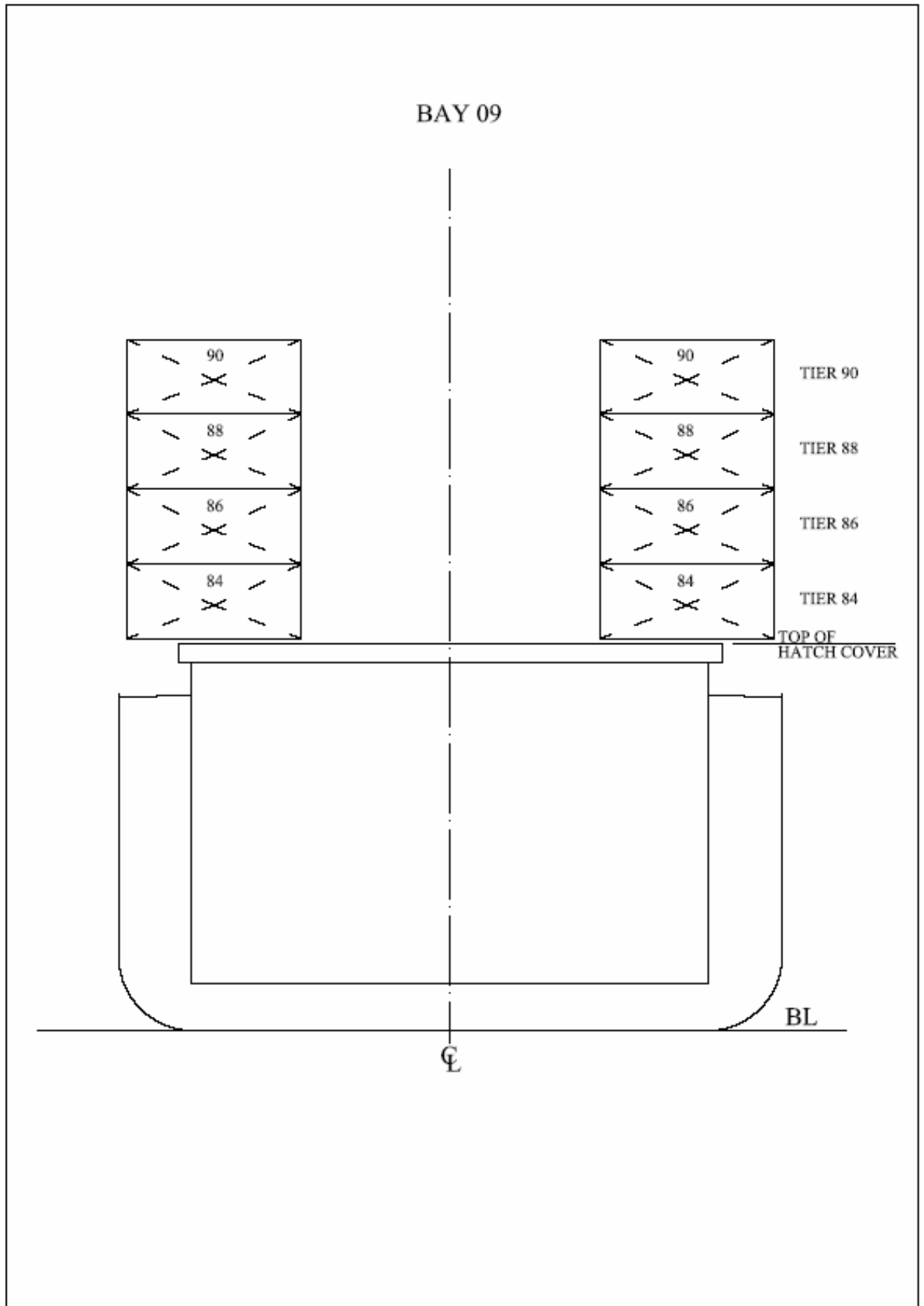


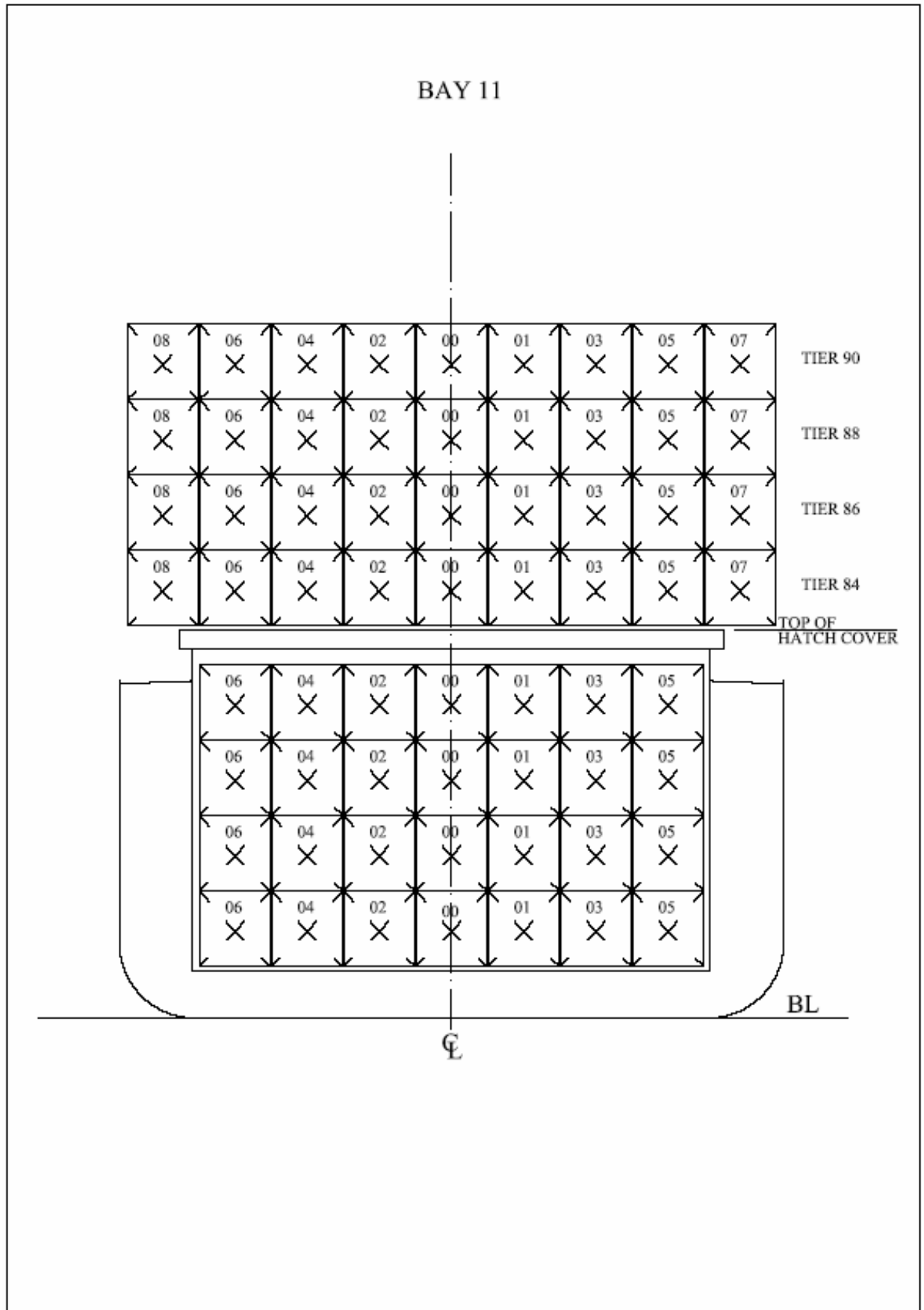


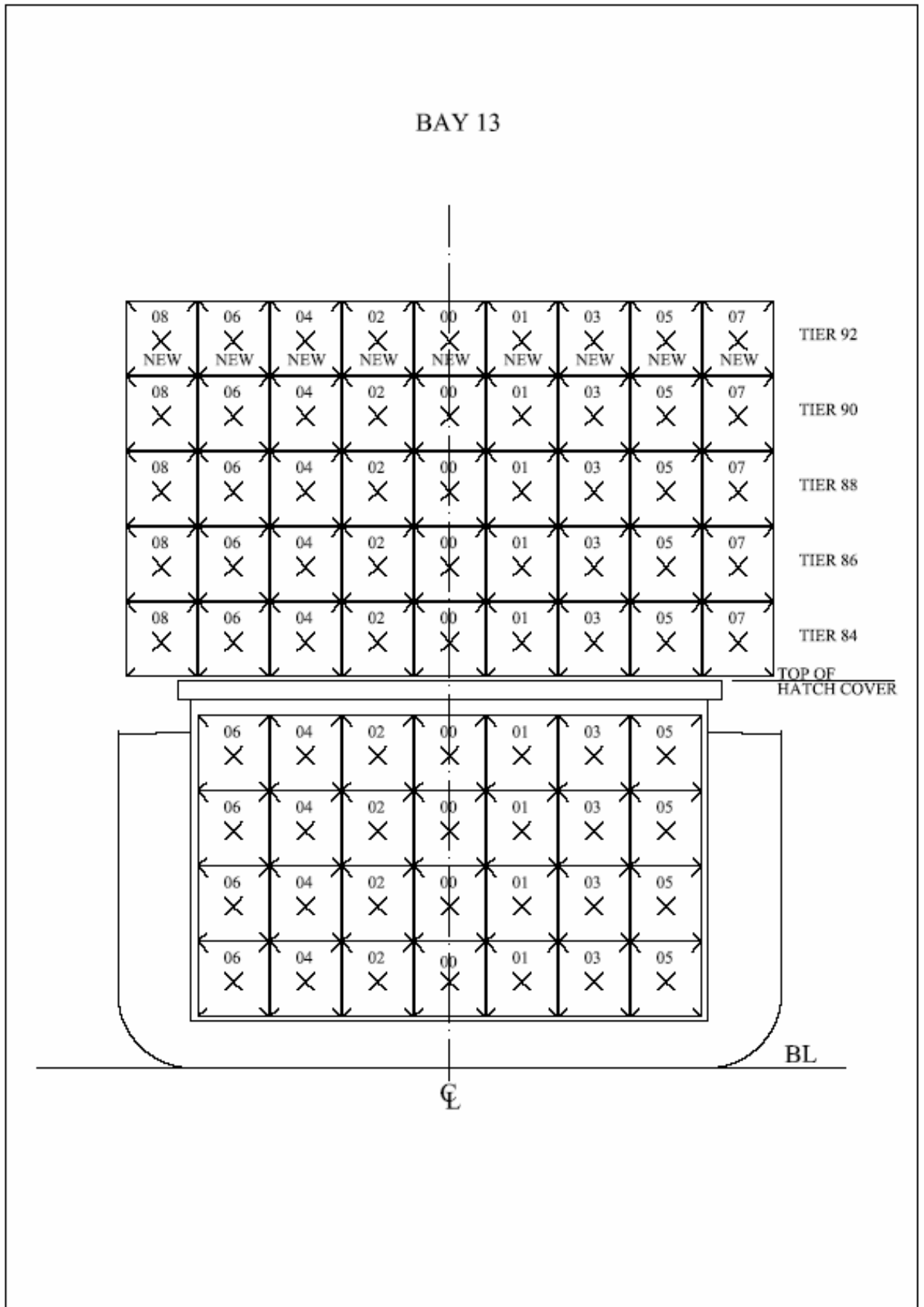


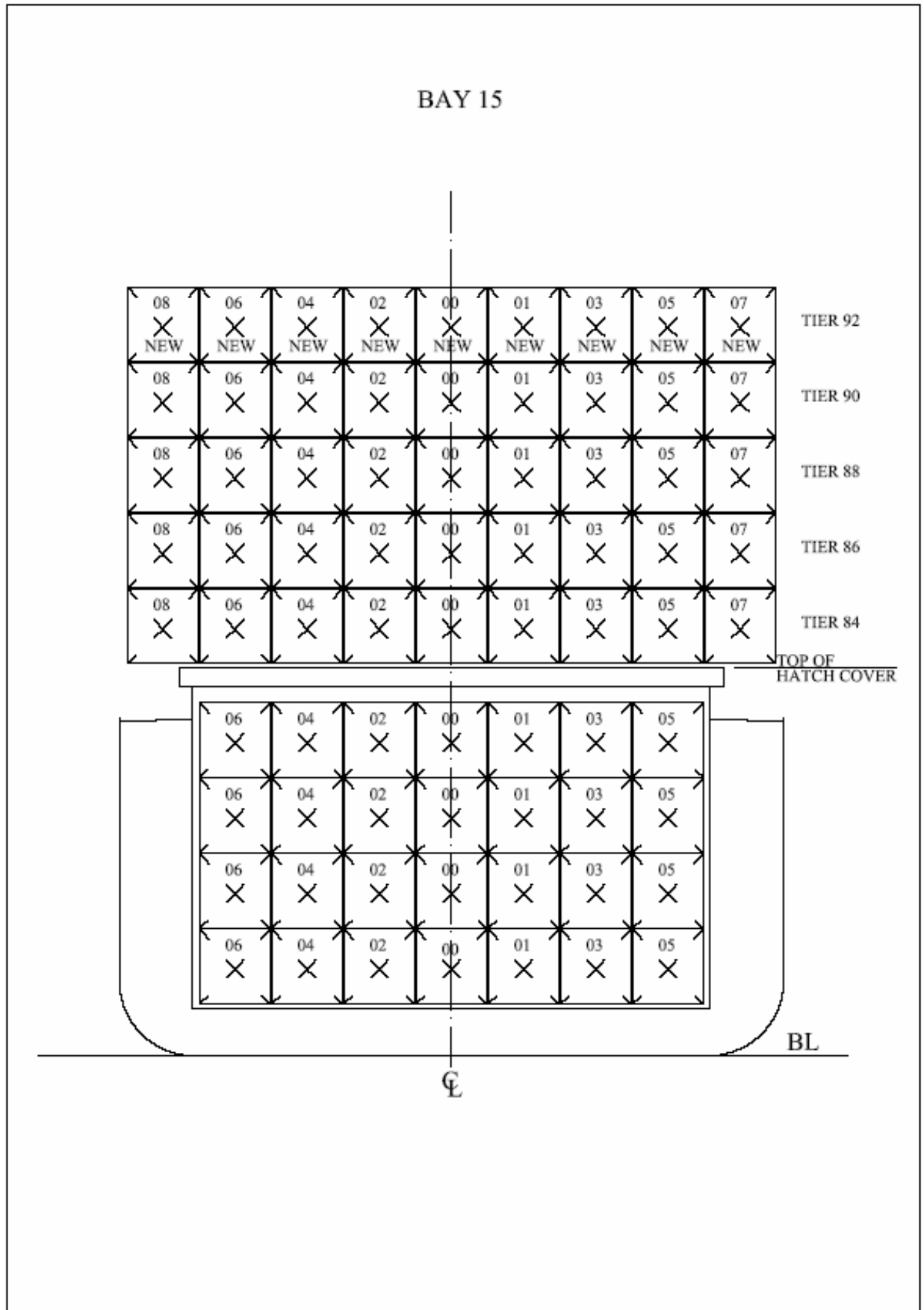


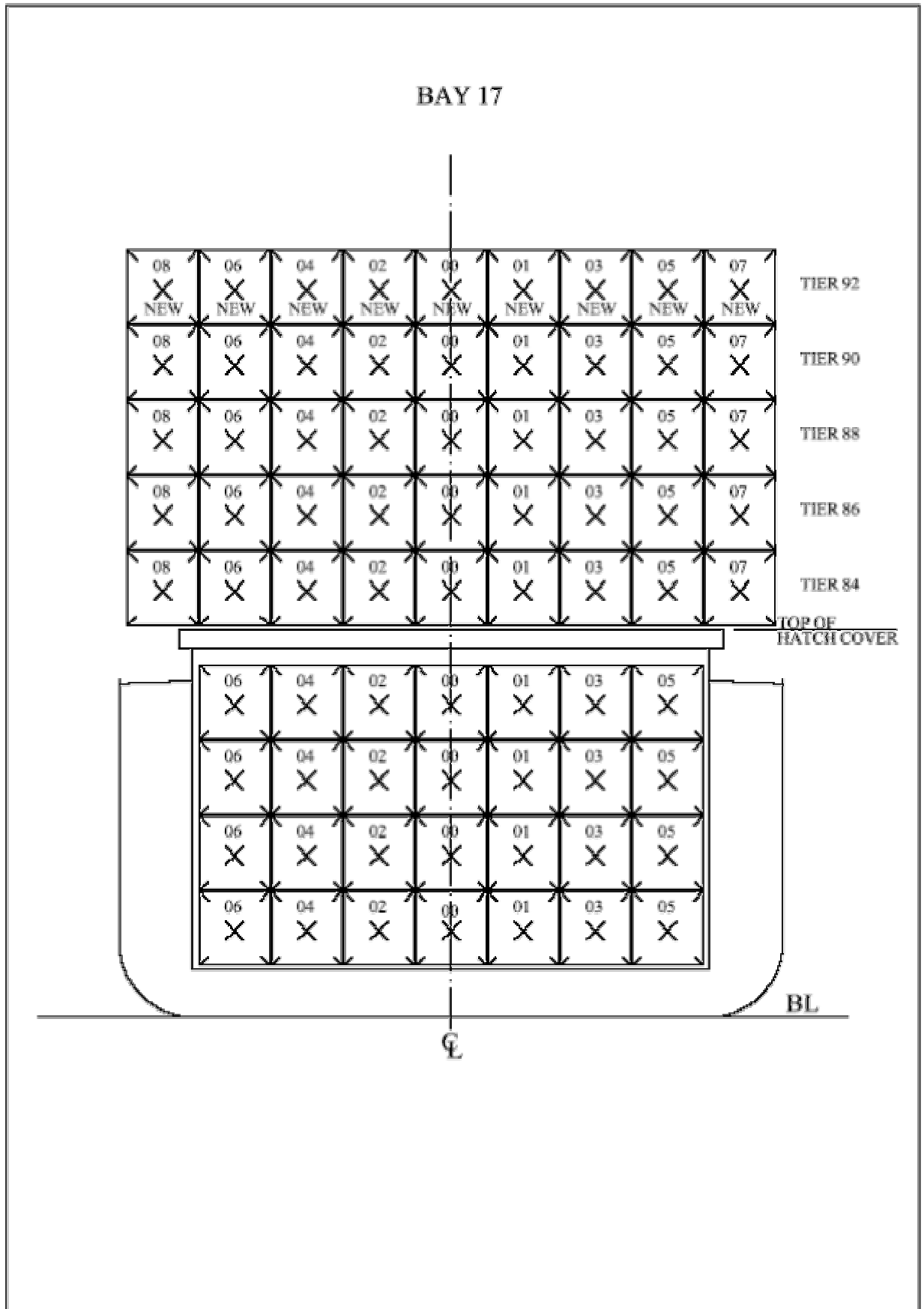


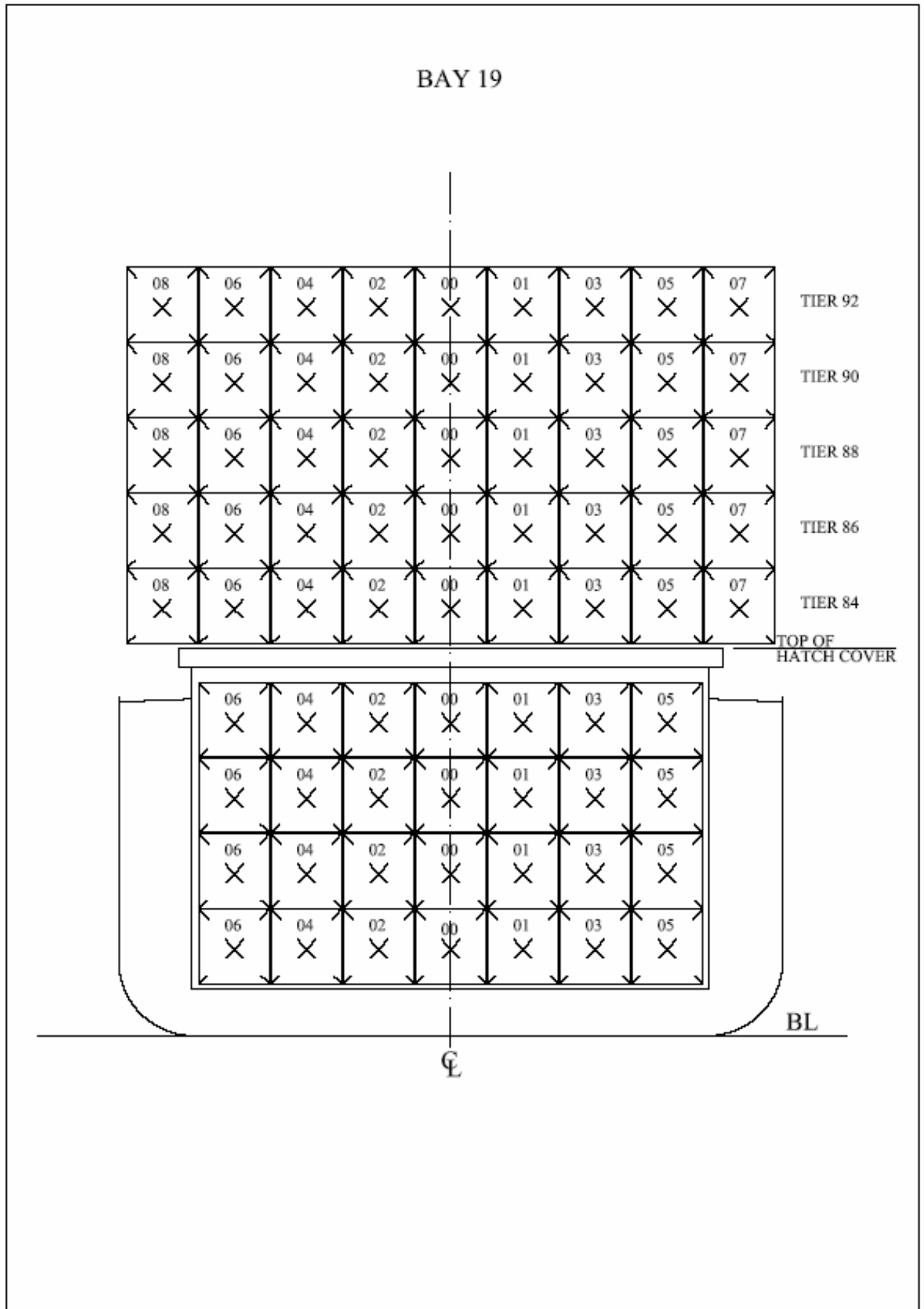


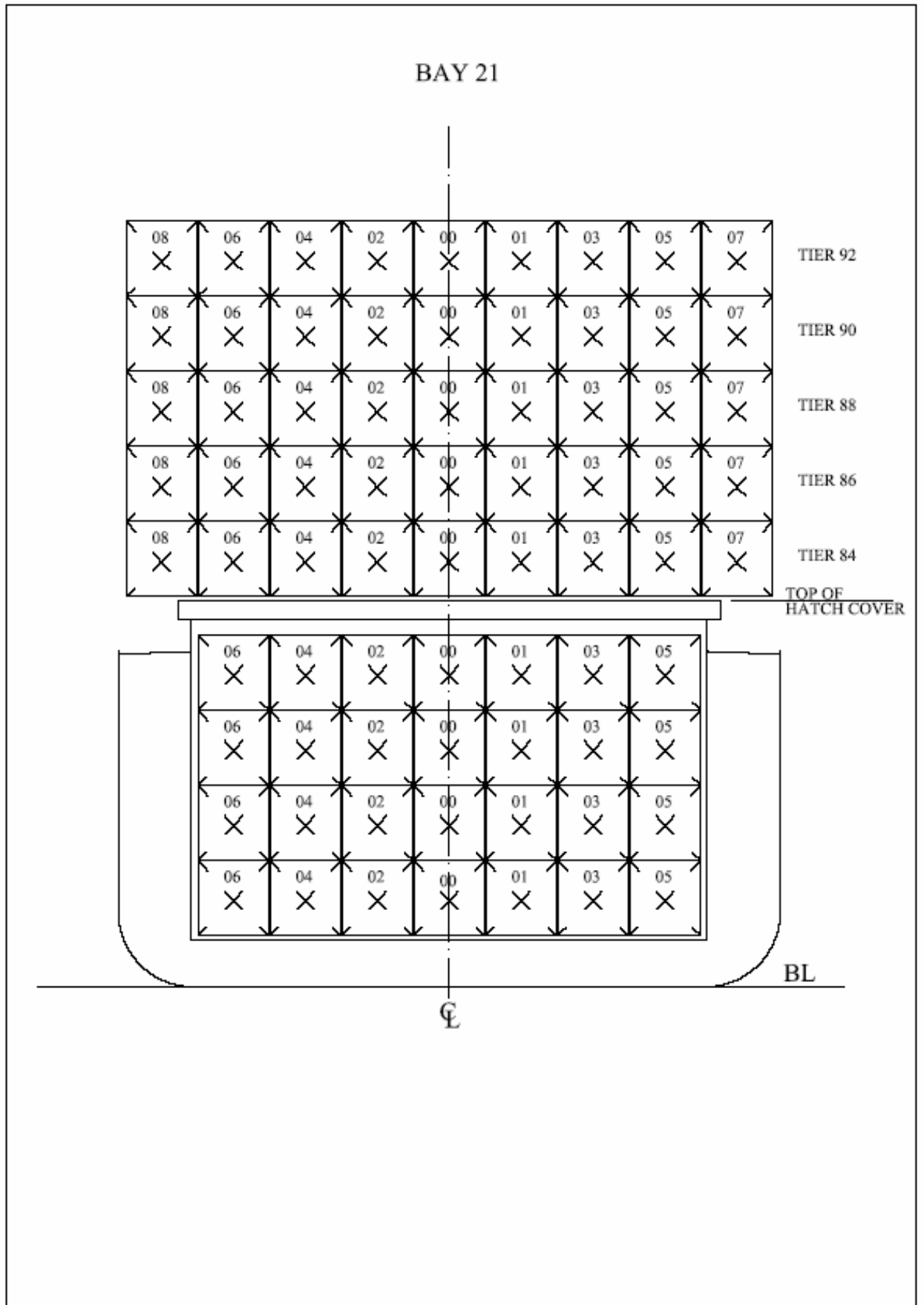


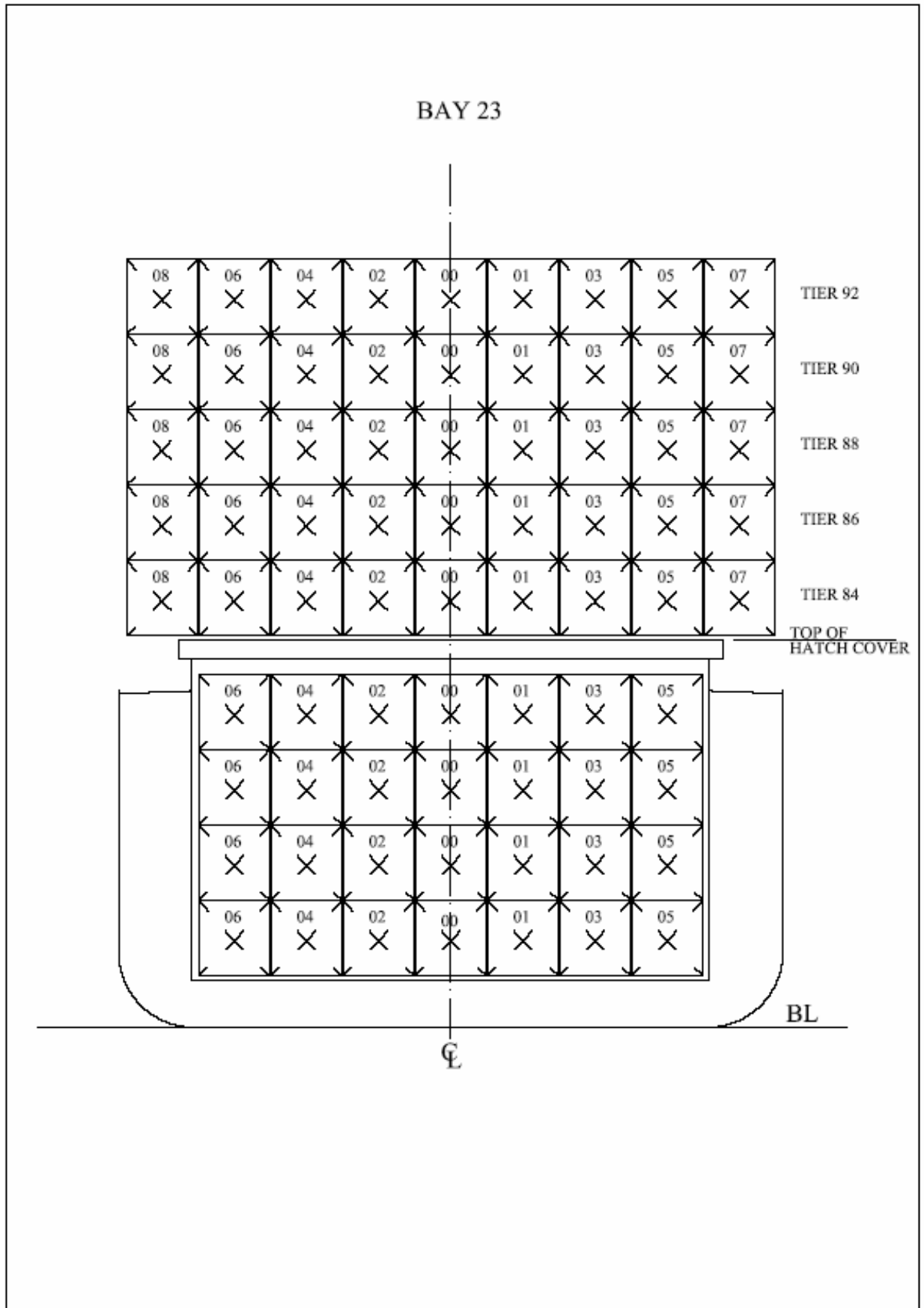


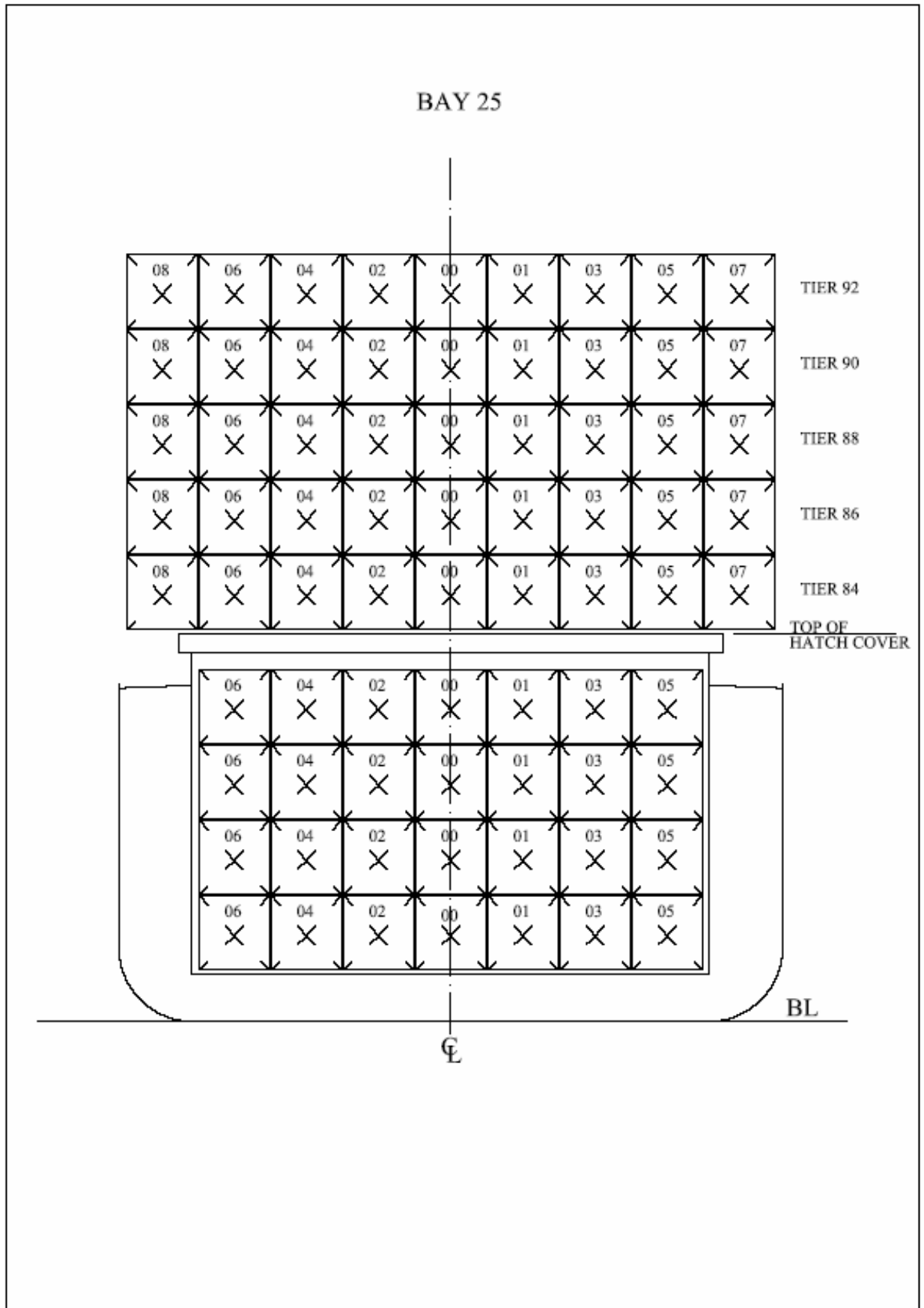


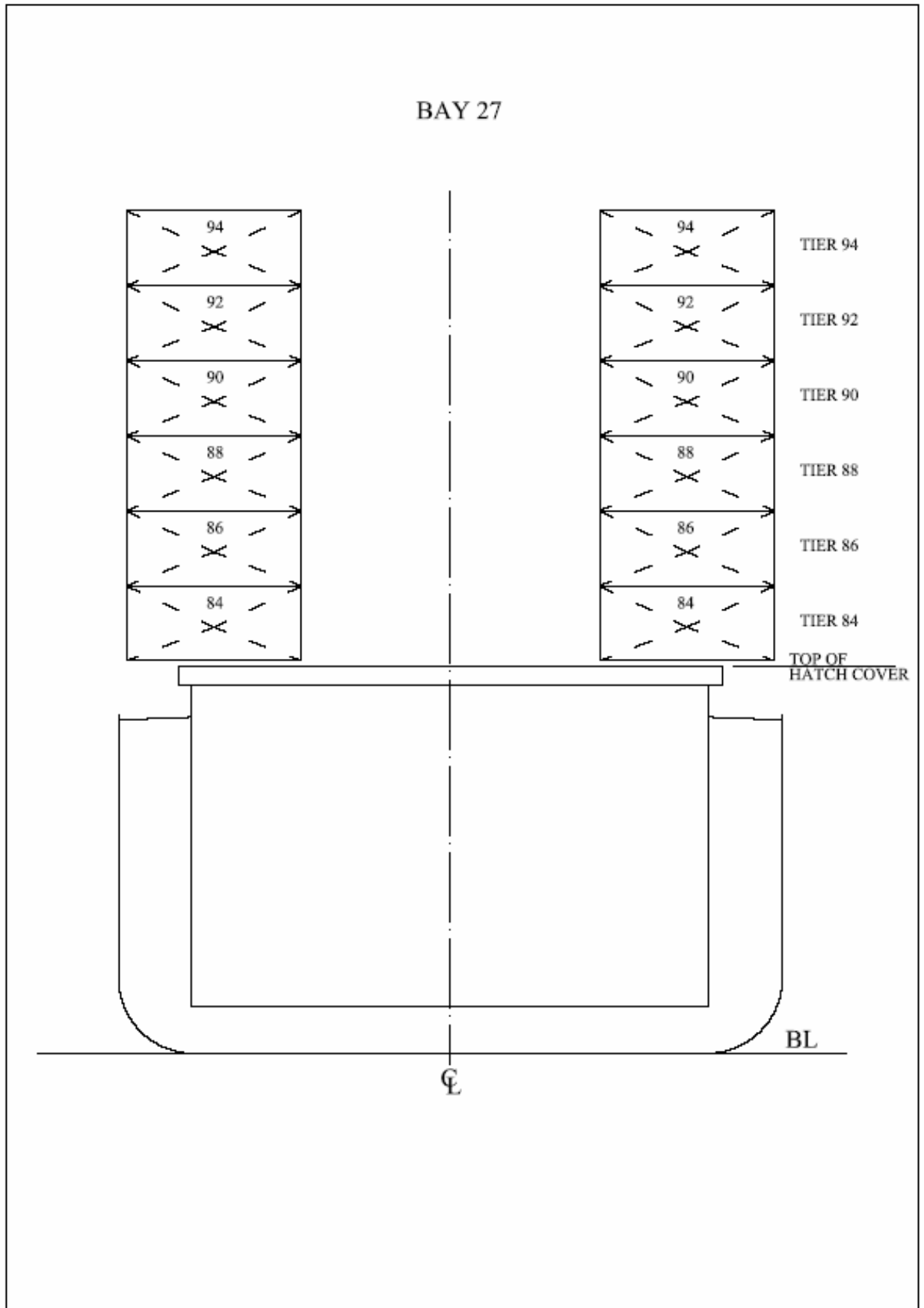


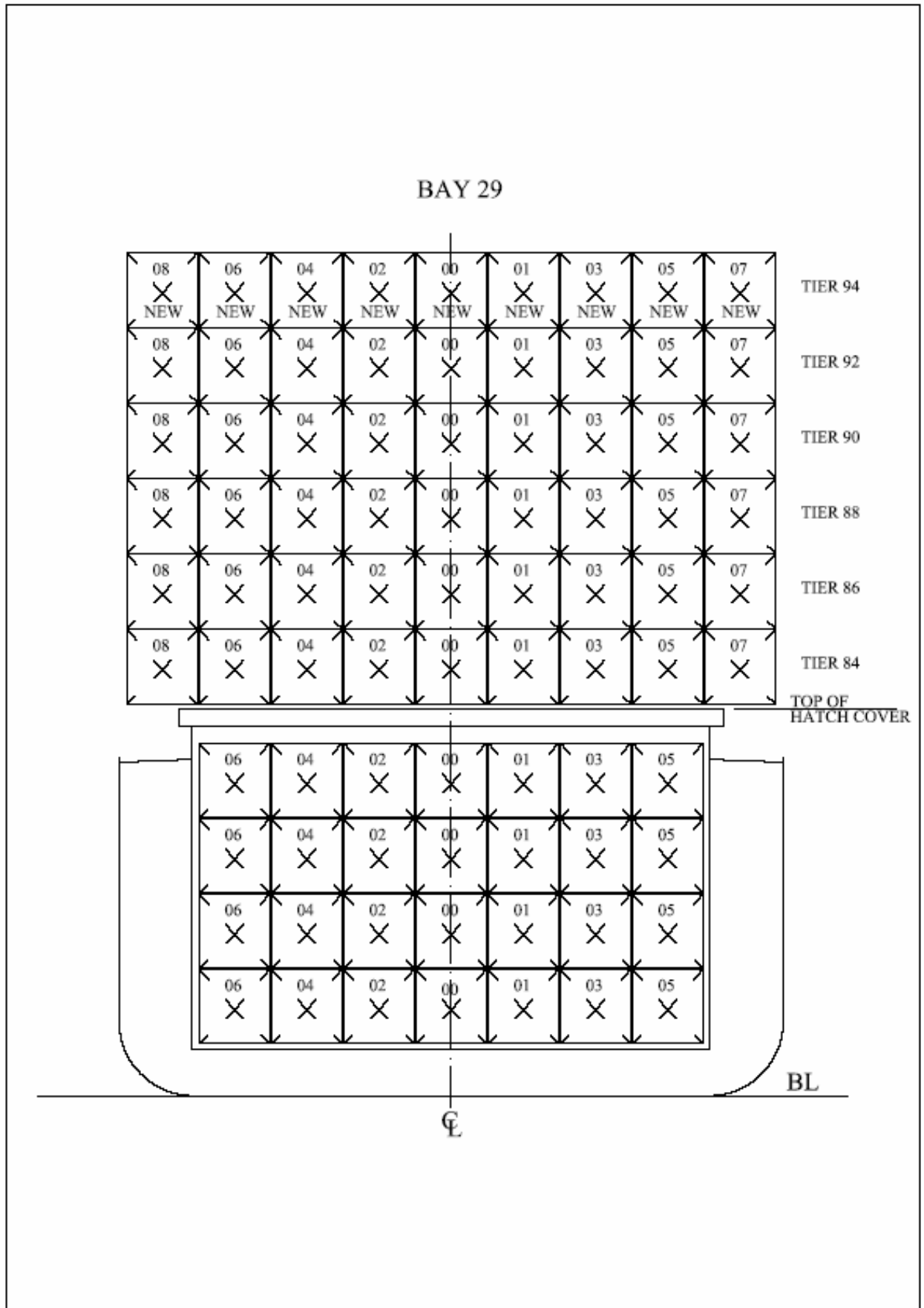


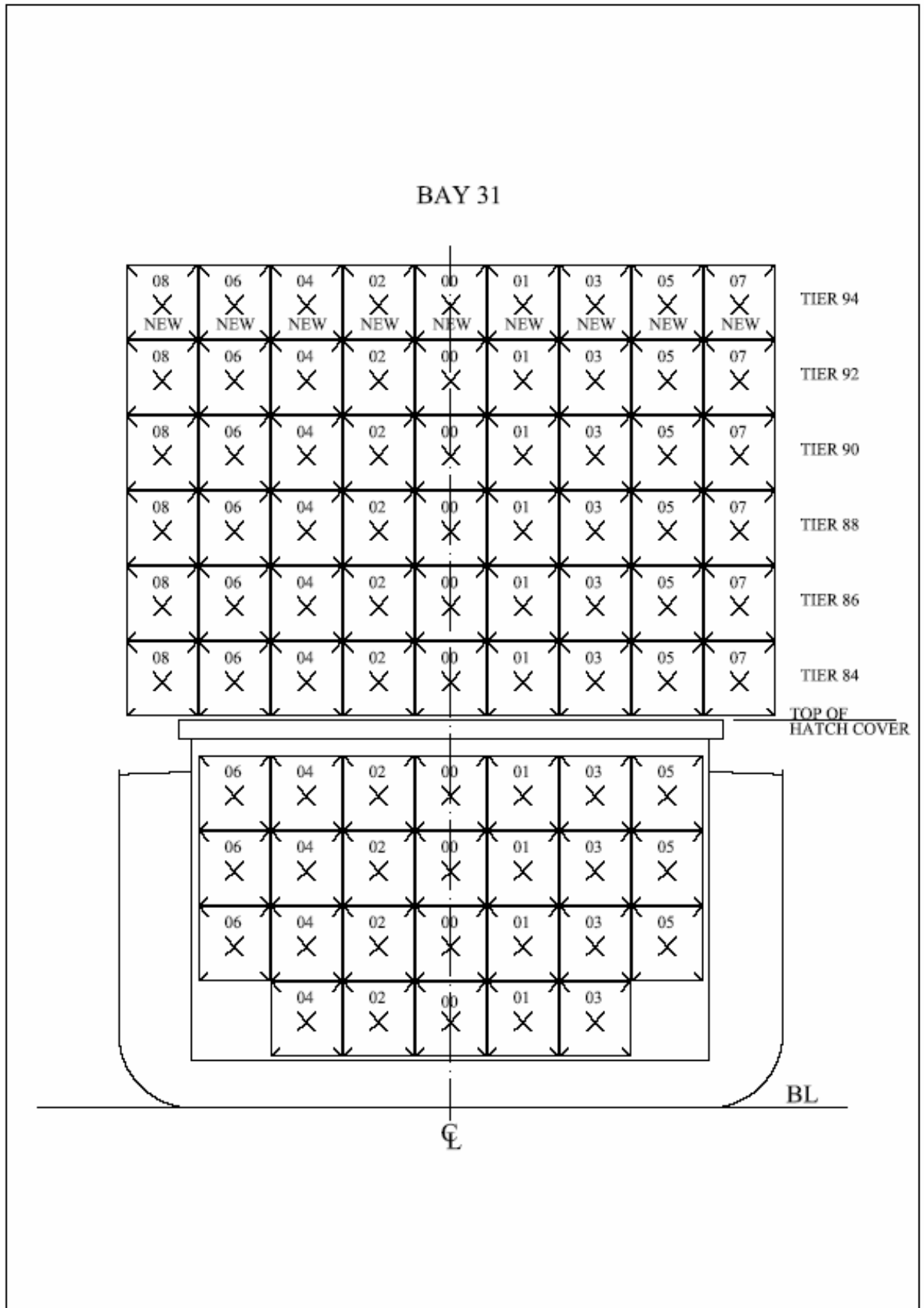


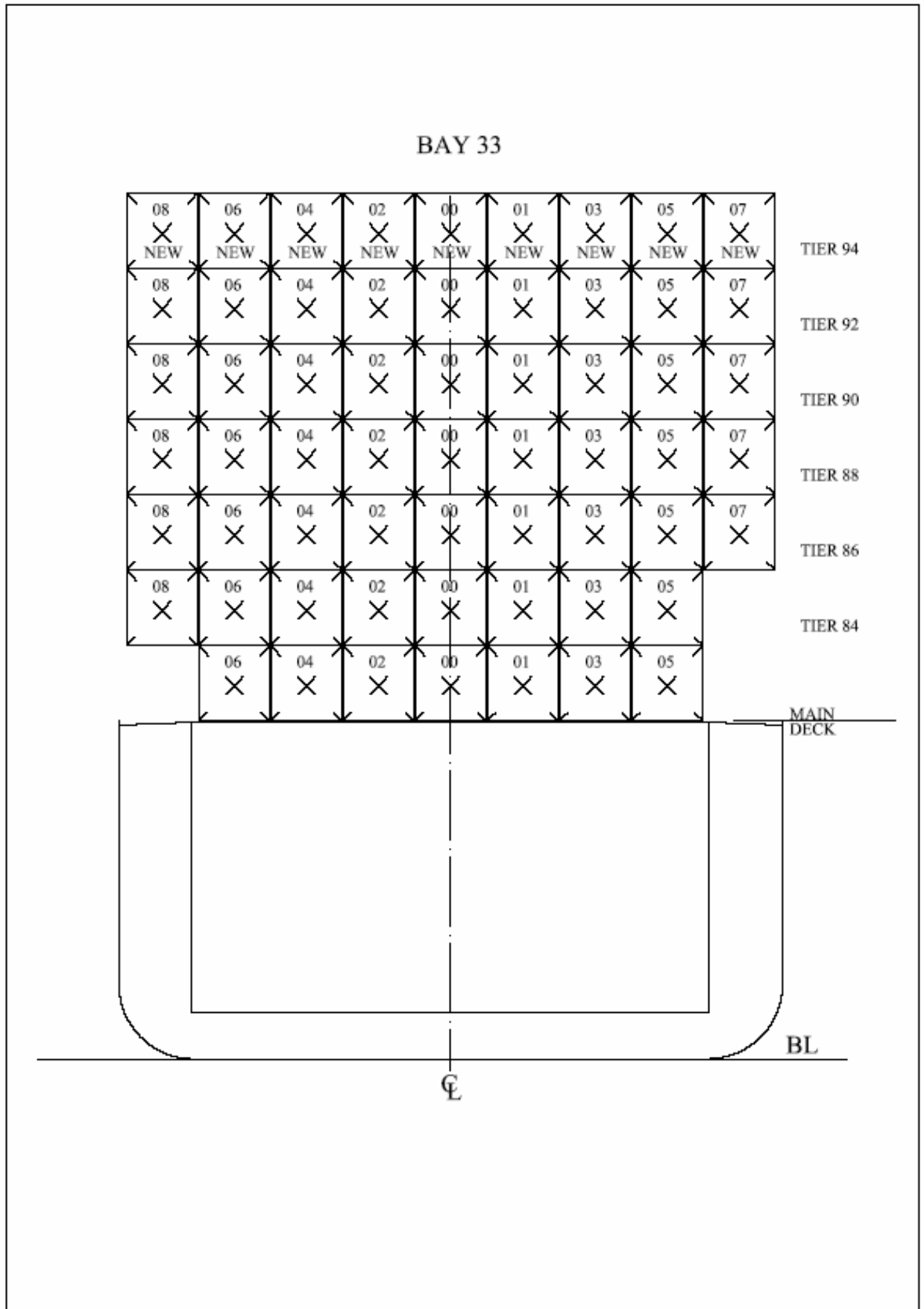


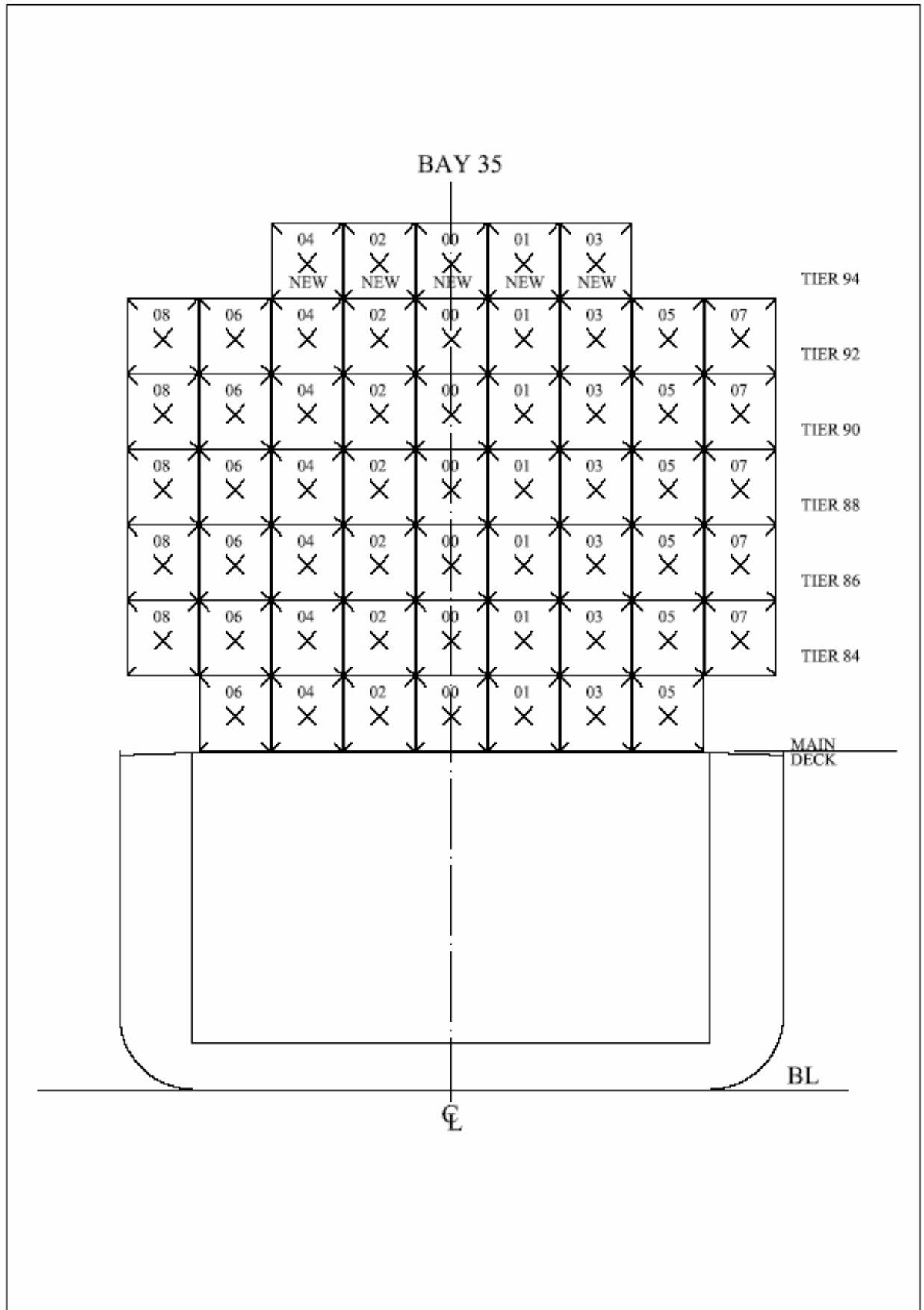












ΦΟΡΤΙΑ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ

Γενικά

Συχνά τα πλοία χρειάζεται να μεταφέρουν διάφορα φορτία πάνω στο ανώτερο συνεχές κατάστρωμα, όπως π.χ.:

- Ευλεία
- Διάφορα μηχανήματα ή άλλα αντικείμενα με μεγάλες διαστάσεις που δεν μπορούν να χωρέσουν στα κύτη.
- Αυτοκίνητα
- Επικίνδυνα φορτία που υποχρεωτικά πρέπει να φορτωθούν στο κατάστρωμα.

Η μεταφορά φορτίων πάνω στο κατάστρωμα παρουσιάζει ορισμένες ιδιομορφίες και για αυτό θα πρέπει να ληφθούν διάφορα μέτρα προστασίας του φορτίου και του ίδιου του πλοίου. Είναι φυσικά αυτονόητο ότι τα φορτία που είναι ευαίσθητα στο θαλασσινό νερό και την βροχή δεν θα πρέπει να μεταφέρονται ακάλυπτα πάνω στο κατάστρωμα. Η μεταφορά πάνω στο κατάστρωμα φορτίων που υποχρεωτικά πρέπει να φορτωθούν εκεί γίνεται πάντοτε με ευθύνη των φορτωτών. Η ευθύνη του πλοίου αφορά μόνο την καλή στοιβάση και την έγχυση του φορτίου. Το αντίθετο ισχύει για τα φορτία που τοποθετούνται στο κατάστρωμα επειδή ο όγκος των κυτών του πλοίου δεν είναι αρκετός. Η σωστή πρακτική σε αυτές τις περιπτώσεις είναι να ασφαλίζεται το φορτίο με την μέριμνα των πλοιοκτητών.

Παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την μεταφορά φορτίων πάνω στο κατάστρωμα

Οι κύριοι παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή των φορτίων, η μεταφορά των οποίων θα γίνει πάνω στο κατάστρωμα είναι:

- Το βάρος του φορτίου, οι διαστάσεις του και η θέση και κατανομή του πάνω στο κατάστρωμα.
- Η αντοχή και η ανάγκη υποστυλώσεως του καταστρώματος.
- Η ευστάθεια του πλοίου, ιδιαίτερα όταν πάνω στο κατάστρωμα μεταφέρονται μεγάλα βάρη.
- Η επάρκεια και καταλληλότητα των ανυψωτικών μέσων του πλοίου ή της ξηράς στα λιμάνια φορτώσεως – εκφορτώσεως.
- Η καταλληλότητα και επάρκεια των μέσων εχμάσεως του φορτίου.
- Η μη παρεμπόδιση των όλων ναυτιλιακών δραστηριοτήτων του πλοίου λόγω της υπάρξεως του φορτίου στο κατάστρωμα.

Σε περίπτωση μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων στο κατάστρωμα, οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι τέτοιες που να μπορούν εύκολα να απορριφθούν στην θάλασσα αν υπάρξει ανάγκη.

Όταν μεταφέρονται στο κατάστρωμα αέρια σε φιάλες ή άλλα παρόμοια φορτία που μπορούν, λόγω της επιδράσεως του ήλιου, να εκτονωθούν και να αυξηθεί έτσι ο κίνδυνος ατυχήματος, δεν πρέπει να καλύπτονται με καλύμματα από μαύρο ή σκούρο γενικά ύφασμα, γιατί αυτό συντελεί στη διατήρηση της θερμότητας.

Κατά την φόρτωση πάνω στο κατάστρωμα είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η πρόσβαση σε όλους τους χώρους του πλοίου που είναι απαραίτητοι για την λειτουργία του και ιδιαίτερα στον χώρο του μηχανήματος του πηδαλίου, καθώς και στα καταμετρητικά των κυτών και των δεξαμενών. Θα πρέπει επίσης να διαμορφώνονται ασφαλείς διάδρομοι πλάτους τουλάχιστον 1 μέτρου, για την ελεύθερη κυκλοφορία του πληρώματος.

Βαριά αντικείμενα θα πρέπει να μεταφέρονται έτσι ώστε το βαρύτερο μέρος τους να βρίσκεται πάνω στις φρακτές. Τα καταστρώματα σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να υποστυλώνονται κατάλληλα κάτω από τα ζυγά. Όταν χρησιμοποιούνται ειδικά φορεία για την μεταφορά μεγάλων βαρών, θα πρέπει να στηρίζονται πάνω σε ζυγά, τα οποία με την σειρά τους θα υποστυλώνονται.

Για να αποφεύγονται παραμορφώσεις ελασμάτων του πλοίου, τα συρματόσχοινα εχμάσεως φορτίων με μεγάλο βάρος θα πρέπει να έχουν διεύθυνση που να σχηματίζει γωνία 45° με το διάμηκες του πλοίου.

Αντοχή καταστρώματος και καπακιών

Τα σχέδια των σύγχρονων φορτηγών πλοίων περιέχουν συνήθως τις εξής πληροφορίες ως προς την αντοχή των καταστρωμάτων:

- Μέγιστο επιτρεπόμενο ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο σε MT/m^2
- Μέγιστο επιτρεπόμενο συγκεντρωμένο φορτίο σε MT όπως είναι τα φορτία που είναι πάνω στο κατάστρωμα από τους τροχούς των οχημάτων.

Κατά την φόρτωση φορτίων πάνω στο κατάστρωμα ή στα καπάκια θα πρέπει να φροντίζουμε να μην υπερβαίνουμε τις παραπάνω τιμές. Φυσικά το ίδιο ισχύει και για την φόρτωση μέσα στα κύτη, η οποία καταπονεί ανάλογα τα καταστρώματα που αποτελούν τα δάπεδα τους.

Απαιτήσεις

Εμείς για τον έλεγχο της αντοχής θα χρησιμοποιήσουμε έναν πρακτικό τρόπο, σύμφωνα με τα δεδομένα και τα κριτήρια από το αρχικό πλοίο, αφού το θέμα μας αναφέρεται στην προμελέτη. Εμείς θα ελένξουμε την δυσμενέστερη φόρτωση, η οποία είναι η κατάσταση 23-24

Από τα δεδομένα του πλοίου έχουμε τις παρακάτω απαιτήσεις:

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στο κατάστρωμα του πλοίου είναι:

Γενικά:		1.14 t/m ²
Bay 09:	20' Container:	32.5 t/stack
Bay 27:	20' Container:	35.0 t/stack
Bay 33:	20' Container:	60.0 t/stack
Bay 34:	40' Container:	75.0 t/stack
Bay 35:	20' Container:	60.0 t/stack

2. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στο καπάκια του πλοίου είναι:

Γενικά:		1.75 t/m ²
20' Cont.:		45.0 t/stack
40' Cont.:		60.0 t/stack

3. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στα αμπάρια του πλοίου είναι:

Διπύθμενο:		10.0 t/m ²
Για φόρτωση Container:		96.0 t/stack για 20' Cont. 120 t/stack για 40' Cont.

Πίνακας αντοχής για τις καταστάσεις 23 – 24 στο κατάστρωμα και στα καπάκια

<i>A/A</i>	<i>BAY</i>	<i>CONT. No. PER STACK</i>	<i>LOCATION</i>	<i>LIMIT T/STACK</i>	<i>WEIGHT T/STACK</i>	<i>RESULT</i>
1	35	7	DECK	60.0	39.9	PASS
2	33	7	DECK	60.0	39.9	PASS
3	31	6	HATCH COVER	45.0	32.9	PASS
4	29	6	HATCH COVER	45.0	32.9	PASS
5	27	6	DECK	35.0	32.9	PASS
6	25	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
7	23	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
8	21	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
9	19	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
10	17	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
11	15	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
12	13	5	HATCH COVER	45.0	29.0	PASS
13	11	4	HATCH COVER	45.0	25.0	PASS
14	09	4	DECK	32.5	25.0	PASS
15	07	4	HATCH COVER	45.0	25.0	PASS
16	05	4	HATCH COVER	45.0	25.0	PASS
17	03	4	HATCH COVER	45.0	25.0	PASS
18	01	4	HATCH COVER	45.0	25.0	PASS

Πίνακας αντοχής για τις καταστάσεις 23 – 24 στα αμπάρια του πλοίου

<i>A/A</i>	<i>BAY</i>	<i>CONT. No. PER STACK</i>	<i>LOCATION</i>	<i>LIMIT T/STACK</i>	<i>WEIGHT T/STACK</i>	<i>RESULT</i>
1	31	5	No.3 HOLD	96.0	75.0	PASS
2	29	5	No.3 HOLD	96.0	75.0	PASS
3	25	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
4	23	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
5	21	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
6	19	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
7	17	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
8	15	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
9	13	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
10	11	5	No.2 HOLD	96.0	75.0	PASS
11	07	5	No.1 HOLD	96.0	75.0	PASS
12	05	5	No.1 HOLD	96.0	75.0	PASS
13	03	5	No.1 HOLD	96.0	75.0	PASS
14	01	5	No.1 HOLD	96.0	75.0	PASS

Σχόλια επί των αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε από τα αποτελέσματα των παραπάνω πινάκων ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις αντοχής, για το κατάστρωμα, τα καπάκια και το διπύθμενο των αμπαριών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης μας και έχοντας μια αρκετά καλή ακρίβεια στα αποτελέσματα μας, μπορούμε να πούμε ότι η φάση της προμελέτης για την αύξηση της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων στο κατάστρωμα ενός πλοίου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ήταν επιτυχής.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, μπορούμε να αυξήσουμε την χωρητικότητα του υπό μελέτη πλοίου κατά 61 εμπορευματοκιβώτια, δηλαδή να αυξηθεί το εκτόπισμα του πλοίου περίπου 240 τόνους.

Με βάση την επιτυχία της προμελέτης μπορούμε να προωθήσουμε τα αποτελέσματα στην πλοιοκτήτρια εταιρία και εφόσον το επιθυμεί ο πλοιοκτήτης, θα προχωρήσουμε καταθέτοντας την μελέτη στον νηογνώμονα που ανήκει το πλοίο, για να εξεταστεί και να δοθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

Η αύξηση της χωρητικότητας του πλοίου, θα δώσει στο πλοίο μεγαλύτερη αξία, επηρεάζοντας σημαντικά την ναύλωση του και επιφέροντας μεγαλύτερα κέρδη στην πλοιοκτήτρια εταιρία. Σημαντική αύξηση θα παρατηρηθεί και στην αξία μεταπώλησης του πλοίου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη και να ευχαριστήσω μου στους παρακάτω ανθρώπους για την πολύτιμη βοήθεια τους που με μεγάλη ευχαρίστηση μου παραχωρήσανε:

- **ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΝΕΟΦΥΤΟΣ**
- **ΜΑΡΟΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**
- **ΟΡΓΙΕΤΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ**
- **ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**
- **ΤΣΑΦΑΤΙΝΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ιωάννου Εμ. Κολλινιάτη, «ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ – ΦΟΡΤΩΣΗ», Πλοιάρχου (Μ) Π.Ν., Διπλ. Ναυπηγού (Μ.Ι.Τ.)

Ιωάννου Εμ. Κολλινιάτη, «ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ», Πλοιάρχου (Μ) Π.Ν., Διπλ. Ναυπηγού (Μ.Ι.Τ.)

Μ. Σαμουηλιδης, «ΑΝΤΟΧΗ ΠΛΟΙΟΥ» Επίκουρος Καθ. Ε.Μ.Π.

Πέτρος Α. Καρύδης, «Η ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ», Αναπληρωτής Καθ. Ε.Μ.Π.

Γεώργιος Κ. Χατζηκωσταντής, «ΤΕΧΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ», Καθηγητής ΤΕΙ ΑΘΗΝΩΝ

PRINCIPLES OF NAVAL ARCHITECTURE, VOLUME 2

ABS RULES 2005

DNV RULES 2004

SOLAS 2004

MARPOL 73/78