



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Μετασκευή Ρυμουλκού Σκάφους Σε Θαλαμηγό Σκάφος»

«Conversion of a tug boat to a mega yacht»



Συγγραφέας :

Νεοκοσμίδης Ιωάννης

ΑΜ : **51117034**

Επιβλέπων Καθηγητής :

Τίγκας Ιωάννης

Αιγάλεω 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική εργασία

«Μετασκευή Ρυμουλκού Σκάφους Σε Θαλαμηγό Σκάφος»

Συγγραφέας

Νεοκοσμίδης Ιωάννης (Α.Μ.: 511 17034)

Επιβλέπων

Τίγκας Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Ημερομηνία εξέτασης

06/12/2023

Εξεταστική Επιτροπή

Πολίτης Κωνσταντίνος,
Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Θεοδουλίδης Αλέξανδρος,
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

Τίγκας Ιωάννης,
Επίκουρος Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.

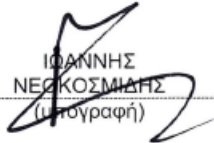
Δήλωση συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ιωάννης Νεοκοσμίδης του Ελευθερίου, με αριθμό μητρώου 511 17034 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Ναυπηγών μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου».

Ο Δηλών


ΙΩΑΝΝΗΣ
ΝΕΟΚΟΣΜΙΔΗΣ
(υπογραφή)

Ευχαριστίες

Για την εκπλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας έλαβα μεγάλη στήριξη από αρκετούς ανθρώπους που θα ήθελα να αναφέρω παρακάτω.

Θα ήθελα να ξεκινήσω με την οικογένεια μου, την μητέρα μου Δήμητρα Καραβασίλη και τον πατέρα μου Ελευθέριο Νεοκοσμίδη που ήταν στο πλευρό μου, με στήριζαν και με εμπύχωναν από την αρχή της φοιτητικής μου πορείας μέχρι και τώρα. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την αδερφή μου Φωτεινή – Ζαχαράτη Νεοκοσμίδη η οποία όχι μόνο με στήριξε αλλά ανέλαβε ένα κομμάτι των μεταφράσεων και την επιμέλεια του κειμένου της διπλωματικής μου άσκησης.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Νικόλαο Πράσινο, στενό μου φίλο ο οποίος αποτέλεσε πηγή έμπνευσης λόγω της εργατικότητας του και μου παρείχε ψυχολογική στήριξη. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον πιο παλιό μου φίλο Γιώργο Καλαιτζή, την Αλκμήνη Δαμιανάκου και την Ευαγγελία Κόνναρη οι οποίοι με βοήθησαν με τον τελικό σχεδιασμό κάποιων χώρων μέσα στο “megayacht” και τον σχεδιασμό κάποιων επίπλων στο σκάφος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω το τεχνικό γραφείο “Ship Investigation” που μου παρείχαν τα σχέδια του ρυμουλκού σκάφους και πιο συγκεκριμένα τον κύριο Δημήτρη Θηραίο που με συμβούλεψε και στην εκπόνηση της Εργασίας

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Παναγιώτη Μαντούβαλο και τον κύριο Δημήτρη Σιμόπουλο, που ήταν οι 2 ναυπηγοί μηχανικοί στην παλιά εταιρεία που δούλευα οι οποίοι με καθοδήγησαν, με ενέπνευσαν να επιλέξω αυτό το θέμα και με βοήθησαν στον τελικό σχεδιασμό του ρυμουλκού. Είναι κρίσιμο επίσης να ευχαριστήσω τον κύριο Γιώργο Σιμόπουλο, ναυπηγό μηχανικό ο οποίος απάντησε σε αρκετές ερωτήσεις μου και με συμβούλεψε σε απορίες που είχα κατά την διεκπεραίωση της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Τίγκα ο οποίος πάντα έβρισκε χρόνο για την επίλυση των αποριών μου, για την καθοδήγηση του στην εργασία καθώς και την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου είχε από την στιγμή της επιλογής του θέματος μέχρι και την παράδοση της εργασίας.

Περίληψη

Αρχικά στην εργασία εξηγείται τι είναι το ρυμουλκό σκάφος και τίθεται μέρος του θεωρητικού υπόβαθρου που βασίζεται η μελέτη. Επιλέγεται το ρυμουλκό σκάφος με αρχική ονομασία Ηρακλής Σταρ. Τα σχέδια του σκάφους υπάρχουν σε δισδιάστατη μορφή. Ξεκινάει η μελέτη των σχεδίων σε 3 προγράμματα. Για την εκπλήρωση της εργασίας χρησιμοποιούνται τα προγράμματα “Autocad” και “Rhinceros” για σχεδιαστικούς σκοπούς καθώς υπάρχει εξοικείωση από τον μελετητή με τα συγκεκριμένα προγράμματα.

Μόλις τελειώσει η κατασκευή των σχεδίων, δημιουργούνται δύο αρχεία “Excel” στα οποία υπολογίζονται τα βάρη που προστίθενται και τα βάρη που αφαιρούνται. Στην συνέχεια χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα, “Maxsurf Modeler” και “Maxsurf Stability”, Στο “Maxsurf Modeler” φτιάχνουμε τις δεξαμενές του σκάφους και στην συνέχεια επιλέγουμε τα κριτήρια που θα χρησιμοποιήσουμε. Έπειτα, δημιουργούμε 4 καταστάσεις φόρτωσης και 10 υποθέσεις ζημιών. Ερευνούμε όλες τις περιπτώσεις και γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά : Ρυμουλκό σκάφος, Θαλαμηγός, Σκάφος αναψυχής, μετατροπή, σχέδιο γενικής διάταξης, Τρισδιάστατος σχεδιασμός, Ευστάθεια, Ευστάθεια μετά από βλάβη, Δεξαμενές.

Abstract

Firstly, in the thesis below it is explained what a tug boat is. In addition, a part of the theoretical approach of the study is based is explained. The tug boat named Heracles Star is chosen. The drawings of the tug boat exist in a two dimensional file. For the completion of the study 3 programms are used. Autocad and Rhinoceros are used for designing purposes since there is a lot of experience.

Once the designing phase is done, 2 Excel sheets are created which are used to calculate the weights that are discarded and added. Then, programs Maxsurf modeler and maxsurf stability are used. At maxsurf stability we create the tanks and the compartments. The criteria are chosen and the stability is checked in 10 damage cases and intact stability for 4 different loadcases. At the end, commentary of the results is given.

Key words : Tug boat, Megayacht, pleasure craft, conversion, general arrangement plan, Three dimensional design, stability, damage stability, tanks

Περιεχόμενα

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Δήλωση συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας | 3 |
| Ευχαριστίες | 4 |
| Περίληψη..... | 5 |
| Abstract | 6 |
| Κεφάλαιο 1 ^ο - Πρόλογος Εργασίας..... | 9 |
| Κεφάλαιο 2 ^ο – Εισαγωγή..... | 10 |
| 2.1 M/Y Ariete Primo | 11 |
| 2.2 M/Y DP Monitor | 12 |
| 2.3 M/Y Sea Wolf..... | 13 |
| 2.4 M/Y Asteria | 14 |
| 2.5 Vervece | 15 |
| Κεφάλαιο 3 ^ο - Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας | 17 |
| Κεφάλαιο 4 ^ο - Θεωρητικό υπόβαθρο της Διπλωματικής Εργασίας..... | 18 |
| 4.1 Ευστάθεια πλοίου | 18 |
| 4.2 Ευστάθεια πλοίου μετά από βλάβη | 21 |
| 4.3 Κριτήρια MCA | 22 |
| Κεφάλαιο 5 ^ο – Μελέτη και Εκπόνηση της Εργασίας | 24 |
| 5.1 Γενικά Στοιχεία του Σκάφους | 24 |
| 5.2 Εισαγωγή στο “Autocad” | 25 |
| 5.3 Εισαγωγή στο “Rhinoceros”..... | 27 |
| 5.4 Σχεδιασμός του καινούριου Σχεδίου Διάταξης στο “Autocad”..... | 40 |
| 5.5 Σχεδιασμός Τελικού Σκάφους στο “Rhinoceros”..... | 48 |
| 5.6 Υπολογισμός βαρών στο “Excel” | 66 |
| 5.7 Εισαγωγή στο “Maxsurf Modeler”..... | 71 |
| 5.8 Εισαγωγή στο “Maxsurf Stability”..... | 74 |
| Κεφάλαιο 6 ^ο – Αποτελέσματα της Εργασίας..... | 86 |
| 6.1 Στοιχεία ευστάθειας σε κάθε κατάσταση φόρτωσης..... | 86 |
| 6.2 Έλεγχος κριτηρίων ευστάθειας σε άθικτη κατάσταση | 87 |
| 6.2.1 Αναχώρηση από το λιμάνι – “Intact Case” | 87 |
| 6.2.2 Άφιξη στο λιμάνι – “Intact Case” | 92 |
| 6.2.3 Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Intact Case” | 96 |
| 6.2.4 Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Intact Case” | 100 |
| 6.3 Έλεγχος κριτηρίων ευστάθειας μετά από βλάβη | 104 |
| 6.3.1 Αναχώρηση από το λιμάνι – “ Damage Case 2” | 104 |
| 6.3.2 Αναχώρηση από το λιμάνι – “ Damage Case 5” | 107 |

| | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|
| 6.3.3 | Αναχώρηση από το λιμάνι – “ Damage Case 6” | 110 |
| 6.3.4 | Άφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 2” | 113 |
| 6.3.5 | Άφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 5 ” | 116 |
| 6.3.6 | Άφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 6” | 119 |
| 6.3.7 | Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 2” | 122 |
| 6.3.8 | Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 5” | 125 |
| 6.3.9 | Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 6” | 128 |
| 6.3.10 | Ταξίδι με 30 % πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 2” | 131 |
| 6.3.11 | Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 5” | 134 |
| 6.3.12 | Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 6” | 137 |
| Κεφάλαιο 7ο – Επίλογος Διπλωματικής Εργασίας..... | | 140 |
| Βιβλιογραφία..... | | 142 |
| Πίνακας Εικόνων | | 143 |
| Παράρτημα..... | | 145 |

Κεφάλαιο 1^ο - Πρόλογος Εργασίας

Στον τομέα της ναυτιλίας και πιο συγκεκριμένα στο χώρο των θαλαμηγών σκαφών συνδυάζεται η παράδοση με την καινοτομία, που τελικά διαμορφώνουν τον χαρακτήρα των σκαφών. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στην σχεδιαστική μελέτη μετασκευής και στην μελέτη ευστάθειας ενός ρυμουλκού σκάφους σε θαλαμηγό, αποτελώντας ένα συνδυασμό παράδοσης και πολυτέλειας.

Η διπλωματική επικεντρώνεται στον σχεδιασμό του σκάφους αναψυχής, αναζητώντας λειτουργικές και αισθητικές λύσεις που θα ανταποκρίνονται στις αναγκαίες προδιαγραφές του πελάτη. Η εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων σχεδιασμού, σε συνδυασμό με την προσαρμογή του υλικού και των τεχνολογικών προτύπων, αποτελεί θεμέλιο πυλώνα για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων.

Η εργασία περιλαμβάνει μια εκτενή μελέτη ευστάθειας, εστιάζοντας σε παράγοντες που επηρεάζουν την ασφάλεια του σκάφους. Συνεπώς, εξετάζονται τόσο η θεωρητική πτυχή της ευστάθειας όσο και η εφαρμογή της.

Η μετατροπή ενός ρυμουλκού σκάφους σε σκάφος αναψυχής απαιτεί την ισορροπία μεταξύ πολυτέλειας, λειτουργικότητας και ασφάλειας. Επιπρόσθετα, στο τέλος της εργασίας προτείνονται κάποιες τεχνολογικές καινοτομίες οι οποίες μπορούν να προσφέρουν στο σκάφος μεγαλύτερη ασφάλεια ή μεγαλύτερη πολυτέλεια ανάλογα με τις επιλογές του ιδιοκτήτη.

Η δομή της διπλωματικής εργασίας αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η εισαγωγή της εργασίας ενώ στο τρίτο κεφάλαιο εξηγείται ο στόχος που έχει τεθεί στην διπλωματική. Έπειτα, αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο που βασίζεται η εργασία, στην συνέχεια γίνεται ο σχεδιασμός του παλιού και νέου σκάφους. Στο έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης ενώ στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται η σύνοψη της εργασίας.

Κεφάλαιο 2^ο – Εισαγωγή

Το ρυμουλκό σκάφος συγκαταλέγεται στα σκάφη βοηθητικής ναυτιλίας. Τα κύρια γνωρίσματα του είναι οι ισχυρές μηχανές ρυμούλκησης ή πρόωσης που έχει, η μικρή χωρητικότητα και οι ελκτικές του ικανότητες.

Τα ρυμουλκά σκάφη διακρίνονται στις τρεις μεγάλες κατηγορίες που φαίνονται παρακάτω:

- 1) Ωκεανοπόρα – Ναυαγοσωστικά
- 2) Ακτοπλοϊκά
- 3) Ρυμουλκά λιμένος

(Φαμηλωνίδη, Γεωργίου Ι., 2015)

Τα ρυμουλκά σκάφη που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία (Ωκεανοπόρα – Ναυαγοσωστικά) είναι η πιο σύνηθης και ασφαλέστερη βάση για την μετατροπή σε θαλαμηγό σκάφος λόγω των γνωρισμάτων που προαναφέρθηκαν

(All Ocean Yachts, n.d.)

Κατά την διάρκεια της έρευνας μου, μου έγινε γνωστό πως έχουν υπάρξει πολλές μετατροπές ρυμουλκών, παρόλο που δεν υπάρχει πληθώρα πηγών για αυτές. Παρακάτω έχει συνταχθεί μια σειρά παρόμοιων επιτυχημένων εγχειρημάτων καθώς και κάποια στοιχεία για αυτά.

2.1 M/Y Ariete Primo

Ναυπηγήθηκε το 1967 και βαφτίστηκε με το ίδιο όνομα που έχει τώρα. Σκοπός ήταν να αναλάβει κάποιες από τις πιο δύσκολες δουλειές και στις δύο πλευρές του Ατλαντικού. Ο Ιταλός κύριος ονόματι “Franco Polti” ξεκίνησε να ψάχνει ένα ρυμουλκό ώστε να το μετατρέψει σε “motoryacht” νωρίτερα αυτή την δεκαετία. Το πρόβλημα ήταν πως τα περισσότερα σκάφη που ήταν διαθέσιμα ήταν 30-35 μέτρα (98-115 πόδια), δηλαδή μικρότερα από ό,τι ήθελε. Αλλά, όταν είδε το “Ariete Primo” σε ένα ναυπηγείο το 2004, το ερωτεύτηκε. Αναγνώριζε ότι ήταν πρόκληση, που θα έπαιρνε χρόνια να ολοκληρωθεί. Μεταξύ των αλλαγών ήταν η προσαρμογή των δεξαμενών έρματος ώστε να έχει περισσότερο βιοτικό χώρο, η αλλαγή των σιδερένιων καταστρωμάτων με αλουμινένια που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν “touch-and-go” επιχειρήσεις ελικοπτέρων και τέλος η αλλαγή των μικρών καμπινών για το πλήρωμα σε ευρύχωρα δωμάτια για επισκέπτες. Το “Ariete Primo” έχει μια διακόσμηση που θυμίζει παλιά Αγγλικά σπίτια, με θερμό ξύλο, αλλά με μία σύγχρονη νότα. Ένα σπα με πλακάκι για αρωματοθεραπεία και ένα χαμάμ.

Ο Ναυπηγός “Massimo Gregori Grgic” και η ομάδα του Yankee Delta Studio, μαζί με τον σχεδιαστή εσωτερικού χώρου “Sergio Allori”, πέτυχαν μια ισορροπία στο να ενσωματώσουν πολυτελή στοιχεία όπως τα παραπάνω και να διατηρήσουν τον χαρακτήρα του σκάφους. Γι’ αυτόν τον λόγο μπορεί κανείς να δει ακόμη πυροσβεστικό εξοπλισμό, μεγάλους προβολείς και τις αυθεντικές μηχανές 2,700hp στο σκάφος. Διατηρήθηκε επίσης το “Panama Eye”, ένα οβάλ παράθυρο που χρησιμοποιείται από ένα μέλος του πληρώματος, ώστε να βοηθά τον καπετάνιο με την πλοήγηση μέσα στο κανάλι του Παναμά.

(Byrne, 2010)



Εικόνα 1 M/Y Ariete Primo (Boat International, n.d.)

2.2 M/Y DP Monitor

Το “DP Monitor” (29.9m/ 95’) είναι ένα κατά παραγγελία ρυμουλκό σκάφος εκτοπίσματος που ναυπηγήθηκε από τα Ιταλικά Ναυπηγεία “Cantieri Shipyard Benetti” το 1953. Αρχικά σχεδιασμένο από τον “A. Pistolla” και φτιαγμένο από ατσάλι, πρόσφατα μεταποιήθηκε σε ένα πολυτελές μηχανοκίνητο θαλαμηγό σκάφος. Αποτελεί εξαιρετικό παράδειγμα ενός βιομηχανικού σκάφους που αποκτά μια νέα πνοή ζωής ως “superyacht” κατάλληλο για τις πιο πολυτελείς διακοπές με “yacht” στον κόσμο. Παραμένοντας πάντοτε σε εξαιρετική κατάσταση και ανακαινισμένο το 2011, είναι ένα παραδοσιακά διακοσμημένο “yacht” που αξιοποιεί στο μέγιστο το βιομηχανικό του σχεδιασμό. Μπορεί να φιλοξενήσει μέχρι 10 άτομα σε 5 πολυτελείς σουίτες. Το πλήρωμα του, που αριθμεί έως 4 άτομα, προσφέρει συνήθως πολυτελείς εκδρομές με “yacht” στη Δυτική Μεσόγειο καθόλη τη διάρκεια της καλοκαιρινής σεζόν.

Το “D.P. MONITOR” είναι ένα μεταποιημένο ρυμουλκό που διατηρεί όλα τα χαρακτηριστικά από ένα βιομηχανικό υπεράκτιο ρυμουλκό, προσφέροντας την μέγιστη σταθερότητα και αξιοπλοΐα.

Το πολυτελές επανδρωμένο “D.P. MONITOR” είναι ένα από τα πιο ωραία μεταποιημένα υπεράκτια ρυμουλκά στον κόσμο. Εδρεύει στην Δ. Μεσόγειο και επιδεικνύει ένα σύγχρονο σχεδιασμό στο εσωτερικό με μοντέρνα χρώματα και πολυτελή επίπλωση. Τα ευρύχωρα καταστρώματα, περίπου 100m², προσφέρουν άπλετο χώρο για τους επισκέπτες που θέλουν να κάνουν πολυτελείς καλοκαιρινές διακοπές στην Σαρδηνία, τη Σικελία, την συγκλονιστική Ακτή Αμάφι, τη νήσο Έλμπα και την Τοσκάνη, όπου συνήθως αράζει. Το «yacht» είναι πολύ στιβαρό και προσφέρει εξαιρετική αξιοπλοΐα και επίπεδα ασφαλείας, καθώς ως ρυμουλκό έχει μεγαλύτερη ευστάθεια σε σχέση με τα πιο σύγχρονα “super sail yachts” που κυκλοφορούν στην αγορά.

(Byrne, 2010)



Εικόνα 2 M/Y DP MONITOR (Harbour, n.d.)

2.3 M/Y Sea Wolf

Το σκάφος “Seawolf” είναι βασισμένο στο ρυμουλκό σκάφος “ocean salvage” με διαστάσεις 58,83 m μήκος, 10,8 m πλάτος και με βύθισμα 4,5 m που κατασκευάστηκε το 1955. Το Seawolf” δημιουργήθηκε στο διάσημο ναυπηγείο “J. & K. Scheepweren N.V.” της Ολλανδίας.

Το Seawolf κατασκευάστηκε με όνομα Smit Clyde και είχε μια ιστορική καριέρα ως ρυμουλκό “ocean salvage” ενώ χαρακτηριστική είναι η στιγμή της ταυτόχρονης ρυμούλκησης δύο αεροπλανοφόρων των Ηνωμένων Πολιτειών από τη Βοστώνη στην Ιαπωνία. Οι ίδιες ικανότητες που το έκαναν αυτό δυνατό υπάρχουν και σήμερα στην παρούσα μορφή του σκάφους. Η καρδιά του “Smit Clyde” χτυπά ακόμα με δύο κινητήρες “JOKE Smit-MAN” που κινούν έναν μοναδικό άξονα που του επιτρέπει να λειτουργεί είτε με έναν, είτε με δύο κινητήρες ανάλογα με τις ανάγκες. Οι ανθεκτικοί κινητήρες αυτοί που περιστρέφονται αργά εξυπηρετούνται ακόμα από την MAN, καθώς υπάρχουν αρκετοί από αυτούς που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο.

Το 2002 μετατράπηκε από ρυμουλκό σε θαλαμηγό σκάφος. Παρουσιάστηκε στο “Monaco Boat Show”. Δεν είχε όλη την παρούσα κομψότητα ή ενημερωμένες λειτουργίες, αλλά ξεχώριζε ως ένα θαλαμηγό σκάφος που μπορεί να ταξιδέψει παντού ανά πάσα στιγμή. Όταν αγοράστηκε και μετονομάστηκε σε “Far Niente”, υποβλήθηκε σε ανακαίνιση και αναβαθμίστηκε. Ο παρών ιδιοκτήτης, που το μετονόμασε σε “Seawolf”, συνέχισε να το αναβαθμίζει με όλες τις ανέσεις και τις πολυτέλειες οποιουδήποτε “mega yacht”, διατηρώντας παράλληλα την αξιοπιστία του στη θάλασσα.

Το “Seawolf” διαθέτει τώρα “active zero speed stabilizers” και εξοπλισμό που ταιριάζει στα υπερωκεάνια ταξίδια που πηγαίνει.

(All Ocean Yachts, n.d.)



Εικόνα 3 M/Y Seawolf (y.co, n.d.)

2.4 M/Y Asteria

Το σκάφος “Asteria” έχει μήκος 49 m, πλάτος 9,6 m και μέγιστο βύθισμα 5 m και είναι χτισμένο από την εταιρεία Αναστασιάδης και Τσορταΐδης στην χώρα μας. Η εταιρεία έχει ναυπηγήσει αρκετά εμπορικά πλοία και θαλαμηγούς. Το σκάφος “Asteria” στην αρχή ήταν ρυμουλκό “ocean salvage” και μετασκευάστηκε στην Νέα Ζηλανδία το 2002 όπου αναβαθμίστηκε με δύο “Cat 3516” μηχανές το 2013. Το σκάφος έχει ταξιδέψει σε όλο τον κόσμο, από τον βόρειο έως και τον νότιο πόλο.

Διαθέτει 6 καμπίνες επισκεπτών με μια ιδιωτική κεντρική καμπίνα στο κύριο κατάστρωμα. Το “Asteria” μπορεί να μεταφέρει πολλά παιχνίδια, συμπεριλαμβανομένων μεγάλων σκαφών, “RIBs”, “jet ski” και ελικοπτέρου ενώ έχει εξοπλιστεί με “zero speed stabilizers”.

(All Ocean Yachts, n.d.)



Εικόνα 4 MY Asteria (Yacht Charter Fleet, n.d.)

2.5 Vervece

Το ρυμουλκό "Vervece" κατασκευάστηκε το 1964 από το ναυπηγείο M & B Benetti στο Viareggio, και το 2006 αγοράστηκε από την Griffini Gestione για να αναλάβει ένα πολύπλοκο και συναρπαστικό έργο ολικής ανακαίνισης, σχεδόν μοναδικό για αυτόν τον τύπο του πλοίου.

Ο ιδιοκτήτης επέλεξε ο ίδιος την ομάδα ναυπηγικών μηχανικών και αρχιτεκτόνων που θα αναλάμβαναν το εγχείρημα της μετασκευής. Η Περιγραφή Προδιαγραφών και η Βασική Σχεδίαση της μετατροπής δημιουργήθηκαν από την "Intersurvey".

Η "Naval design&Consulting" ανέπτυξε ολόκληρα τα 3D σχέδια σχεδίασης και παρακολούθησης της μετατροπής. Το "Studio Moroso-Starita" ανέλαβε τα σχέδια της δομής της έλικας και τον υπολογισμό της σταθερότητας. Οι εσωτερικοί σχεδιαστές/αρχιτέκτονες "Ida Penta" και "Francesco Scardaccione" ανέλαβαν τη βελτιστοποίηση της διαρρύθμισης του εσωτερικού και το σχεδιασμό των εσωτερικών και εξωτερικών επίπλων. Εντυπωσιακή ήταν η επιλογή των ναυπηγείων "Palumbo" με γραφεία στη Μάλτα, τη Μεσσίνα και τη Νάπολη, κορυφαία ανάμεσα στα ιταλικά ναυπηγεία για τη συγκεντρωμένη τεχνογνωσία τους και τη διαθεσιμότητα υψηλά εξειδικευμένων μέσων και εργατών.

Η ανακαίνιση πραγματοποιήθηκε από την αρχή υπό την επίβλεψη επιθεωρητών του "RINA", ενώ τα συστήματα των εγκαταστάσεων και η σταθερότητα εγκρίθηκαν σύμφωνα με τους κανόνες της "RINA Charter Class".



Εικόνα 5 M/Y Vervece (Tugboat Vervece, n.d.)

Η ομάδα σχεδιαστών κλήθηκε να συνεργαστεί με τον ιδιοκτήτη, με στόχο να κατασκευάσει ένα πλοίο ικανό να ικανοποιήσει τους μελλοντικούς επισκέπτες που επιθυμούν να ζήσουν την εμπειρία του γιοτ χωρίς όρια. Το έργο ανακαίνισης επρόκειτο ταυτόχρονα να διατηρήσει τα πρωτότυπα χαρακτηριστικά του εμπορικού πλοίου ως ρυμουλκού, επιτυγχάνοντας το 2015 όλον τον απαιτούμενο τεχνικό εξοπλισμό. Ο εσωτερικός σχεδιασμός είναι χαρακτηριστικός της δεκαετίας του '30, αλλά μετριοπαθής με απλές και σύγχρονες γραμμές, που καθιστούν το Tug Vervece σήμερα ένα γιοτ με όλα τα χαρακτηριστικά μιας ξεκάθαρα πρωτότυπης φύσης: είναι ένα κλασικό σκάφος λόγω του πρωτότυπου "ρυμουλκού", είναι αυστηρό διότι είναι τεχνολογικά πλήρες και ασφαλές.

Στο έργο ανακαίνισης πραγματοποιήθηκε η αντικατάσταση του αρχικού κινητήρα, με τη χρήση 2 νέων ισχυρών κινητήρων “Cummins” 12 κυλίνδρων ισχύος 1000 ίππων και “EME” 36000, που μετέτρεψαν τη δύναμη του ρυμουλκού σε ισχύ για ασφαλή ναυσιπλοΐα, εξασφαλίζοντας μέγιστη άνεση για τους επισκέπτες και την καλύτερη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης. Το αρχικό προωστικό σύστημα με προώστριες προπέλες έχει αντικατασταθεί από ένα ζευγάρι προπέλες διαμέτρου 1,80 μέτρων.



Εικόνα 6 M/Y Vervece (fleet, n.d.)

(Tugboat Vervece, n.d.)

Κεφάλαιο 3^ο - Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Έχοντας όλα τα παραπάνω δεδομένα, η διπλωματική μου εργασία αφορά την μετασκευή ενός ρυμουλκού σκάφους σε «megayacht». Έχοντας ως δεδομένο το σχέδιο γενικής διάταξης του ρυμουλκού, το «stability booklet» και τα υδροστατικά μεγέθη του σκάφους, σκοπός είναι να δημιουργηθεί ένα «megayacht» χρησιμοποιώντας την ίδια γάστρα.

Στο σκάφος θα μελετηθούν οι παρακάτω μετατροπές και δράσεις :

1. Επιμήκυνση στις υπερκατασκευές
2. Αναδιαμόρφωση του σχεδίου γενικής διάταξης
3. Τρισδιάστατη απεικόνιση του σκάφους στο πρόγραμμα «Rhino»
4. Μελέτη της ευστάθειας σε διάφορες καταστάσεις φόρτωσης
5. Μελέτη της ευστάθειας σε καταστάσεις βλάβης

Κεφάλαιο 4^ο - Θεωρητικό υπόβαθρο της Διπλωματικής Εργασίας

4.1 Ευστάθεια πλοίου

Ο όρος ευστάθεια αφορά την ικανότητα που έχει ένα σώμα ή ένα σύστημα να επιστρέψει στην αρχική του κατάσταση ύστερα από την δράση μια μικρής διαταραχής.

Ένα σώμα θεωρείται ότι είναι σε θέση ισορροπίας όταν η συνισταμένη όλων των δυνάμεων και ροπών που ενεργούν στο σώμα είναι μηδέν.

Θετική ευστάθεια → Όταν ένα σώμα που βρίσκεται σε θέση ισορροπίας, δέχεται μια μικρή διαταραχή και επιστρέφει στην αρχική του θέση. Στην περίπτωση του πλοίου αυτό σημαίνει πως το εγκάρσιο μετάκεντρο βρίσκεται πάνω από το κέντρο βάρους, άρα υπάρχει ροπή επαναφοράς

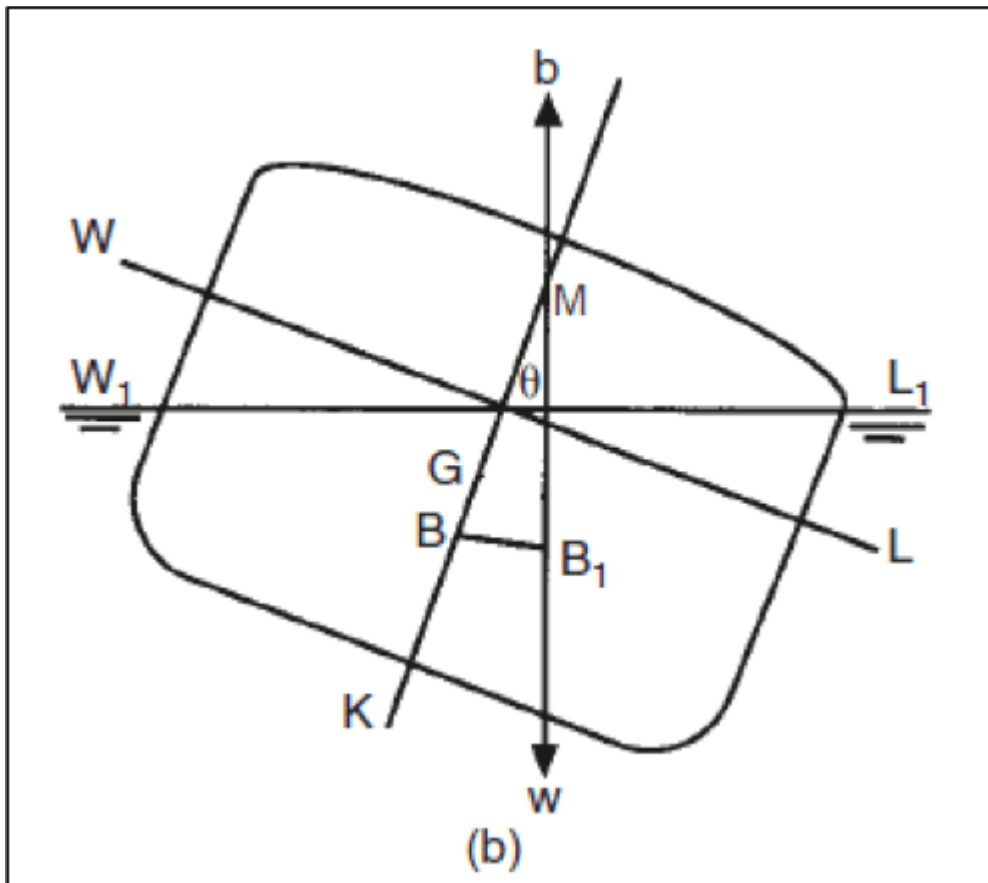
Ουδέτερη ευστάθεια → Όταν ένα σώμα που βρίσκεται σε θέση ισορροπίας, δέχεται μια μικρή διαταραχή και παραμένει σε μια νέα θέση ισορροπίας. Στην περίπτωση του πλοίου αυτό σημαίνει πως το Κέντρο Βάρους βρίσκεται στην ίδια θέση με το εγκάρσιο μετάκεντρο.

Αρνητική ευστάθεια → Όταν ένα σώμα που βρίσκεται σε θέση ισορροπίας, δέχεται μια μικρή διαταραχή και τείνει να απομακρυνθεί από την αρχική του θέση. Στην περίπτωση ενός πλοίου, αυτό σημαίνει πως η νέα θέση του εγκάρσιου μετάκεντρου βρίσκεται κάτω από το Κέντρο Βάρους

(Chakraborty, 2021) (K.J Rawson, 2016)

Για την καλύτερη κατανόηση των προαναφερθέντων, παρακάτω εξηγούνται κάποιοι βασικοί όροι.

Έστω ότι έχουμε το παρακάτω σώμα το οποίο δέχεται μια μικρή διαταραχή η οποία έχει ως αποτέλεσμα την μετακίνηση του σημείου B (κέντρο άντωσης) από την αρχική του θέση στην θέση B1 (νέο κέντρο άντωσης) . Τραβώντας μια κάθετη γραμμή από το B1 (νέο κέντρο άντωσης) προς τα πάνω, θεωρούμε ως μετάκεντρο M το σημείο το οποίο η κάθετη γραμμή τέμνει την αρχική ευθεία που περνάει από το κέντρο βάρους και το κέντρο άντωσης (Centerline)



Εικόνα 7 Εγκάρσιο Μετάκεντρο (M) (Chakraborty, 2021)

Το μετακεντρικό ύψος GM είναι η απόσταση του κέντρου βάρους από το μετάκεντρο, οπότε θεωρείται το παρακάτω:

$$GM = KB + BM - KG$$

Ως γενικός κανόνας για την ευστάθεια του πλοίου σε άθικτη κατάσταση θεωρούνται οι παρακάτω σχέσεις.

$GM > 0$, το πλοίο έχει θετική ευστάθεια.

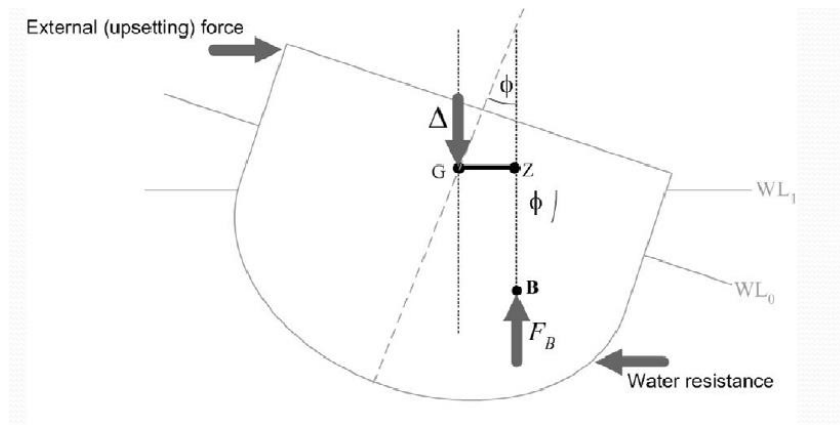
$GM = 0$, έχει ουδέτερη ευστάθεια .

$GM < 0$, έχει αρνητική ευστάθεια .

(Chakraborty, 2021)

Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε την κλίση που παίρνει μια τομή του πλοίου που δημιουργείται στο πλοίο αφότου του δημιουργηθεί μια εξωτερική διαταραχή

Η εγκάρσια απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του νέου κέντρου άντωσης B ονομάζεται ως μογλοβραγίονας επαναφοράς GZ (“righting arm”) ενώ η ροπή που δημιουργείται από την δύναμη του βάρους και την δύναμη της Άντωσης ορίζεται ως ροπή επαναφοράς RM (“righting moment”). (Πέππα, 2013)



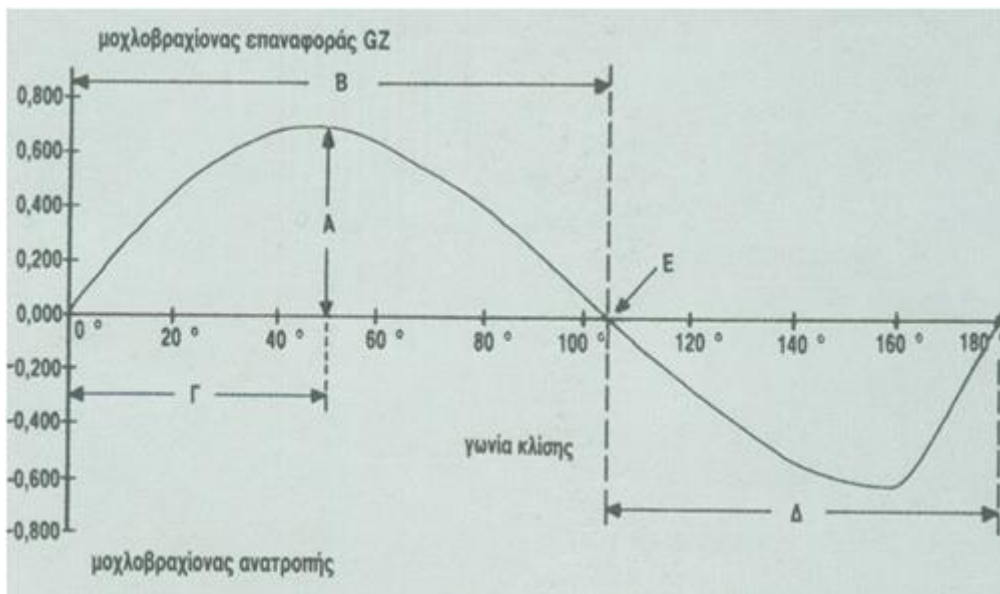
Εικόνα 8 Διάγραμμα διαταραχής και μεγεθών (Πέππα, 2013)

Ο μοχλοβραχίονας επαναφοράς αποτελεί συνάρτηση του εκτοπίσματος, της γωνίας ϕ (εγκάρσια κλίση) και της κατακόρυφης θέσης του κέντρου βάρους.

$$GZ = f\{\Delta, \phi, KG\}$$

Για την καλύτερη αντίληψη του διαγράμματος $GZ - \phi$ (γωνία κλίσης)

(Θαλασσινός, n.d.)



Εικόνα 9 Διάγραμμα $GZ - \phi$ (Θαλασσινός, n.d.)

- Περιοχή Α – μέγιστη τιμή μοχλοβραχίονα
- Περιοχή Β – Περιοχή θετικής Ευστάθειας
- Περιοχή Γ – Η γωνία που ο μοχλοβραχίονας GZ παίρνει την μέγιστη τιμή
- Περιοχή Δ – Περιοχή αρνητικής Ευστάθειας
- Περιοχή Ε – Γωνία μηδενικής Ευστάθειας – $GZ = 0$

Εφόσον έχουν οριστεί όλες οι παραπάνω πληροφορίες για την άθικτη ευστάθεια, είναι σημαντικό να αναλυθεί και ο έλεγχος της ευστάθειας του πλοίου μετά από βλάβη.

4.2 Ευστάθεια πλοίου μετά από βλάβη

Κατά την σχεδίαση του πλοίου πρέπει να εξασφαλίζεται η υδατοστεγή ακεραιότητα του πλοίου και να παρέχονται αποτελεσματικοί τρόποι για την προστασία του πλοίου, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος ανατροπής ή βύθισης του πλοίου.

Λέγοντας **βλάβη** εννοείται οποιοδήποτε ρήγμα στην εξωτερική πλευρά της γάστρας του πλοίου που προκαλεί προοδευτική κατάκλυση των κυτών του. Για να θεωρηθεί ένα πλοίο ασφαλές έπειτα από βλάβη πρέπει να έχει επαρκές ύψος εξάλων και επαρκή ευστάθεια, ανάλογα με τους κανονισμούς που είναι φτιαγμένο το πλοίο.

Για τον έλεγχο της ευστάθειας χρησιμοποιούνται δύο βασικοί τρόποι, η μέθοδος του πρόσθετου βάρους και η μέθοδος της χαμένης άντωσης.

(Τίγκας, 2021)

Μέθοδος πρόσθετου βάρους

Σε αυτήν την μέθοδο θεωρείται πως το νερό το οποίο έχει κατακλύσει τα κύτη είναι βάρος το οποίο πρέπει να προστεθεί στο εκτόπισμα του πλοίου. Ύστερα η επίλυση του θέματος ακολουθεί την λογική επίλυσης ενός προβλήματος πρόσθεσης βάρους, υπολογίζοντα ξανά η διαγωγή και το βύθισμα. Το νέο κέντρο βάρους υπολογίζεται από τις ροπές του άθικτου πλοίου και του νερού κατάκλυσης.

Μέθοδος χαμένης άντωσης

Σε αυτήν την μέθοδο θεωρείται πως το διαμέρισμα που έχει την βλάβη δεν συνεισφέρει στην άντωση του πλοίου. Αυτό σημαίνει πως το πλοίο χάνει ένα μέρος της συνολικής του άντωσης και θα υπάρξει νέα θέση ισορροπίας. Ο όγκος του διαμερίσματος δεν ανήκει πλέον στο πλοίο, ωστόσο το εκτόπισμα και το κέντρο βάρους του πλοίου παραμένουν σταθερά.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως και στις δύο μεθόδους υπολογίζεται το ίδιο βύθισμα καθώς και η ίδια αρχική ροπή επαναφοράς σε μικρές γωνίες. Το εκτόπισμα και το μετακεντρικό ύψος είναι διαφορετικά, ωστόσο το γινόμενο τους παραμένει ίδιο και για τις δύο μεθόδους.

(Τίγκας, 2021)

4.3 Κριτήρια MCA

Για την μελέτη της διπλωματικής χρησιμοποιούνται τα κριτήρια “MCA LY 2/3” (MARITIME COASTAL AGENCY). Με βάση αυτά τα κριτήρια μελετάται και η αρχική ευστάθεια και η ευστάθεια του σκάφους μετά από βλάβη. Για την χρήση αυτών των κανονισμών θεωρείται πως καμία υδατοστεγή φρακτική δεν σπάει και το ρήμα περιορίζεται μόνο σε ένα διαμέρισμα του σκάφους.

Τα δεδομένα που φαίνονται παρακάτω είναι στα Αγγλικά και έχουν μείνει αυτούσια όπως αναφέρονται στα έγγραφα.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το σκάφος ανήκει στην κατηγορία των μονόγαστρων σκαφών (“monohull”).

Ακολουθούν τα κριτήρια για την άθικτη (“intact”) κατάσταση.

«.....

11.2.1.1 Monohull Vessels

The curves of statical stability for seagoing conditions should meet the following criteria:

- .1 the area under the righting lever curve (GZ curve) should not be less than 0.055 metre-radians up to 30° angle of heel and not less than 0.09 metre-radians up to 40° angle of heel, or the angle of downflooding, if this angle is less;
- .2 the area under the GZ curve between the angles of heel of 30° and 40° or between 30° and the angle of downflooding if this is less than 40°, should not be less than 0.03 metre-radians;
- .3 the righting lever (GZ) should be at least 0.20 metres at an angle of heel equal to or greater than 30°;
- .4 the maximum GZ should occur at an angle of heel of preferably exceeding 30° but not less than 25°;
- .5 after correction for free surface effects, the initial metacentric height (GM) should not be less than 0.15 metres; and
- .6 In the event that the vessels intact stability standard fails to comply with the criteria defined in .1 to .5 the Administration may be consulted»

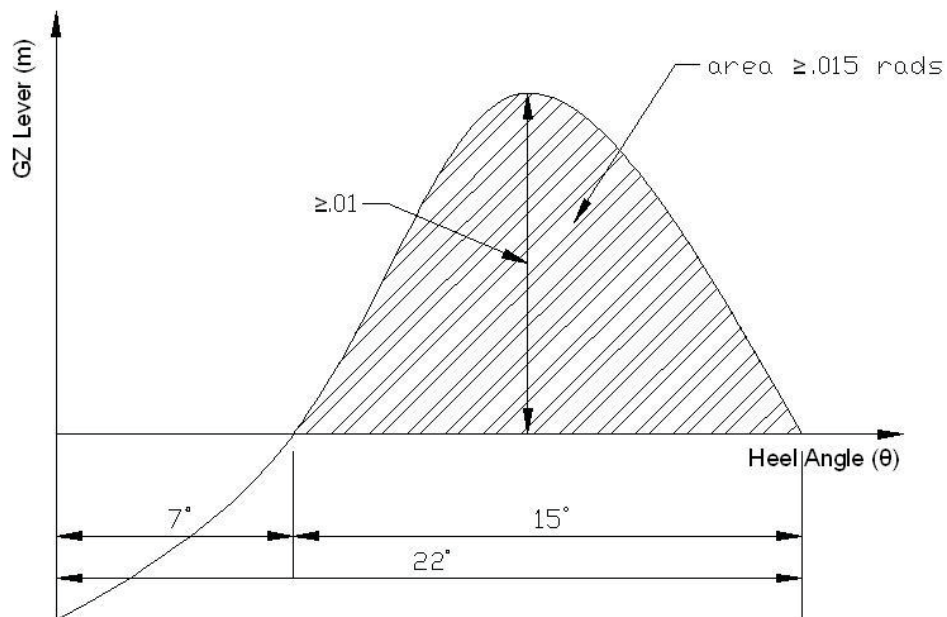
Σχετικά με την ευστάθεια μετά από βλάβη ισχύουν τα ακόλουθα,

«... Damage Stability

The following requirements are applicable to all vessels, other than those operating as Short Range Yachts. Whilst Short Range Yachts are not required to meet the damage stability criteria defined above, ultimate survivability after minor damage or flooding is recommended.

It should be noted that compliance with the damage stability criteria is not required for vessels that obtain full compliance with the ICLL conditions of assignment.

11.3.1 The watertight bulkheads of the vessel should be so arranged that minor hull damage that results in the free flooding of any one compartment, will cause the vessel to float at a waterline which, at any point, is not less than 75mm below the weather deck, freeboard deck, or bulkhead deck if not concurrent.



In the damaged condition, considered in 11.3.1, the residual stability should be such that any angle of equilibrium does not exceed 7° from the upright, the resulting righting lever curve has a range to the downflooding angle of at least 15° beyond any angle of equilibrium, the maximum righting lever within that range is not less than 100mm and the area under the curve is not less than 0.015 metre radians.

...»

(Costguard, 2012)

Κεφάλαιο 5^ο – Μελέτη και Εκπόνηση της Εργασίας

Ξεκινώντας την διεκπεραίωση της εργασίας, γίνεται η επιλογή του ρυμουλκού σκάφους που θα μετατραπεί σε θαλαμηγό σκάφος.

5.1 Γενικά Στοιχεία του Σκάφους

Το σκάφος που επιλέχθηκε είναι το ρυμουλκό σκάφος με αρχική ονομασία Ηρακλής Σταρ. Το σκάφος ονομάζεται “CAPTAIN DIMITRIS II”

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Όνομα | CAPTAIN DIMITRIS II |
| IMO | 8989317 |
| Τύπος Πλοίου | Tug |
| Κατάσταση Πλοήγησης | Ενεργό |
| Ολικό Μήκος | 31 |
| Μήκος μεταξύ καθέτων | 29,50 |
| Μέγιστο Πλάτος | 11 m |
| Βύθισμα Σχεδίασης | 3,3 m |
| Ολική Χωρητικότητα (GRT) | 337 |
| Έτος ναυπήγησης | 2002 |
| Διακριτικό (Call Sign) | SY2683 |
| Σημαία | Greece [GR] |
| MMSI | 237584400 |

Τα σχέδια του σκάφους δόθηκαν από το τεχνικό γραφείο “Shipinvestigation Co.”

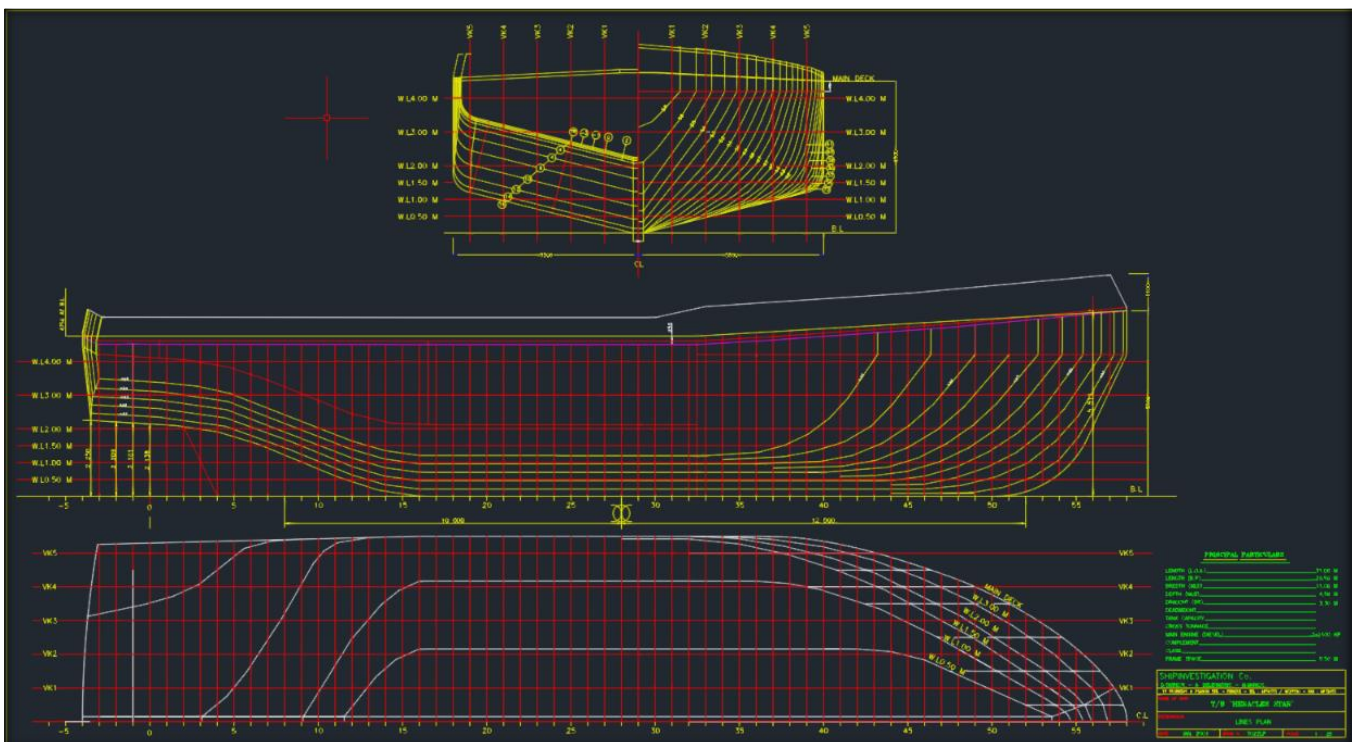
5.2 Εισαγωγή στο “Autocad”

Ξεκινώντας την εργασία, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα “Autocad”. Εκτελείται το πρόγραμμα και επιλέγονται οι προτιμήσεις στις επιλογές σχεδίασης. Τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται στην εργασία είναι μέτρα. Σε ένα καινούριο παράθυρο, εισάγεται το σχέδιο γραμμών του πλοίου. Σε ένα δεύτερο φύλλο ανοίγεται το σχέδιο γενικής διάταξης του πλοίου. Το πρώτο και πιο σημαντικό ώστε να αποφευχθούν λάθη είναι η σωστή διαστασιολόγηση των σχεδίων. Έπειτα δημιουργούνται “layers”.

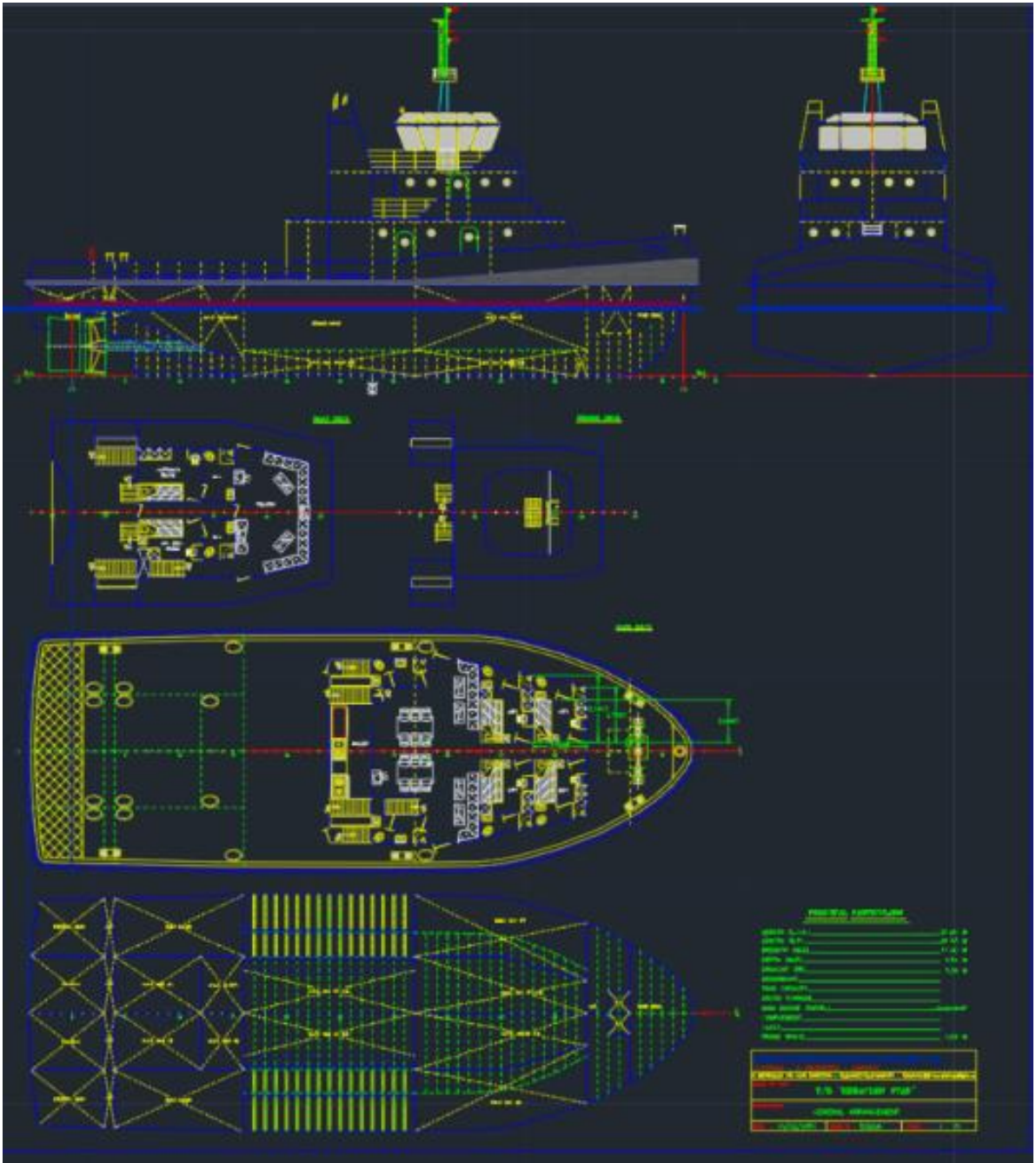
Στο σχέδιο γραμμών, κάθε νομέας έχει δικό του layer όπως αντίστοιχα και κάθε όψη του πλοίου.

Στο σχέδιο γενικής διάταξης, κάθε κατάστρωμα έχει ένα χρώμα όπως και κάθε όψη πλοίου.

Ύστερα αποθηκεύεται το αρχείο σε μορφή “Autocad” 2018 ώστε να μπορεί να εισαχθεί στο σχεδιαστικό πρόγραμμα “Rhinceros”.



Εικόνα 10. Σχέδιο γραμμών Ρυμουλκού σκάφους "Ηρακλής Σταρ"

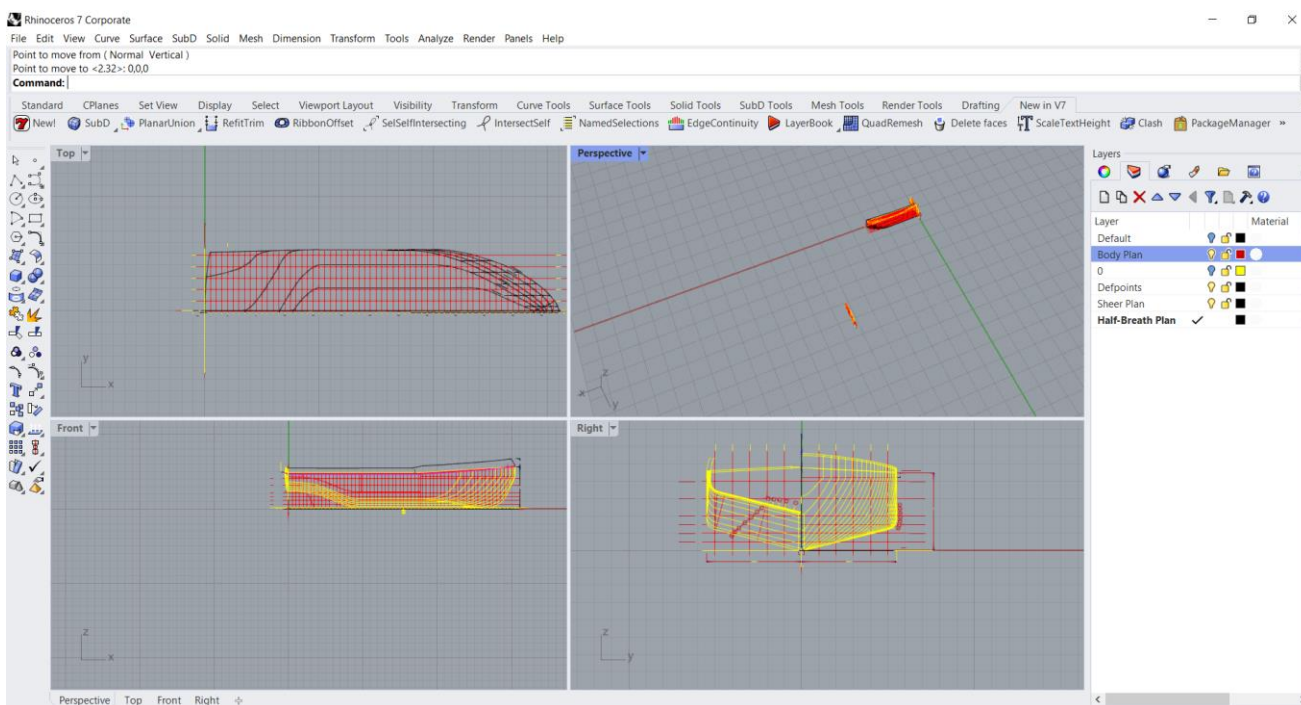


Εικόνα 11. Σχέδιο γενικής διάταξης

5.3 Εισαγωγή στο “RhinoCeros”

Έχοντας τελειώσει την διαστασιολόγηση, των χωρισμό των νομέων ανά χρώμα καθώς και τον διαχωρισμό των καταστρωμάτων, ανοίγεται το σχεδιαστικό πρόγραμμα “RhinoCeros”. Επιλέγεται ο σχεδιασμός “Large Objects – Meters”. Μόλις το πρόγραμμα ανοίξει εισάγεται το σχέδιο γραμμών και το σχέδιο γενικής διάταξης.

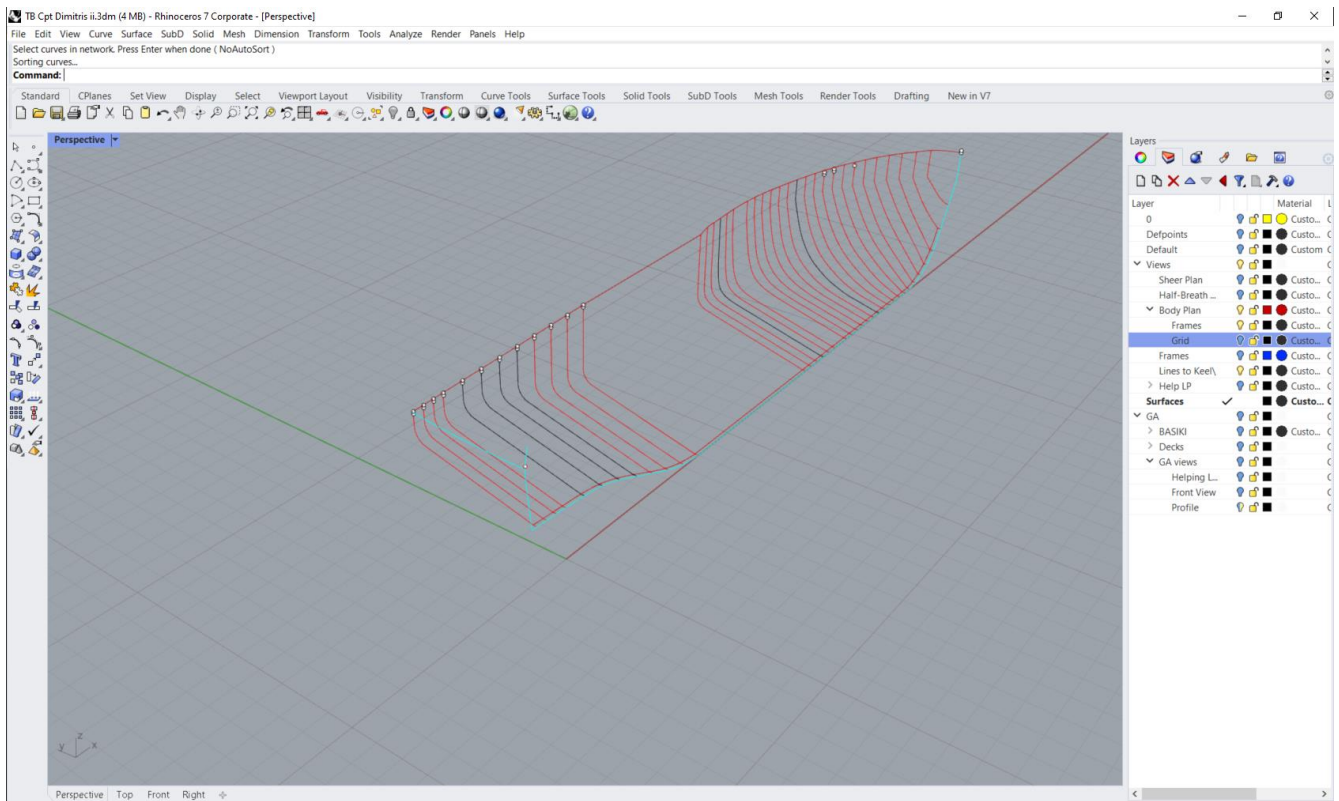
Στην συνέχεια με την βοήθεια του gumball τοποθετούνται τα μέρη του σχεδίου γραμμών στην σωστή όψη. Δηλαδή τους νομείς (εγκάρσιες τομές) στην όψη “Right”, το σχέδιο των ισάλων γραμμών (οριζόντιες τομές) στην όψη “Top” και το σχέδιο διαμήκων τομών στην όψη “Front”.



Εικόνα 12 Εισαγωγή των όψεων στο πρόγραμμα.

Στην συνέχεια τοποθετούνται στα σημεία ανάλογα με τις συντεταγμένες. Για παράδειγμα μετακινείται ο νομέας μηδέν από το χαμηλότερο του σημείο στις συντεταγμένες (0,0,0) Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για όλους τους νομείς, καθώς και για τις διαμήκεις και οριζόντιες τομές. Για να γίνει πιο εύκολα επιλέγεται το αρχικό σημείο κάθε γραμμής/καμπύλης.

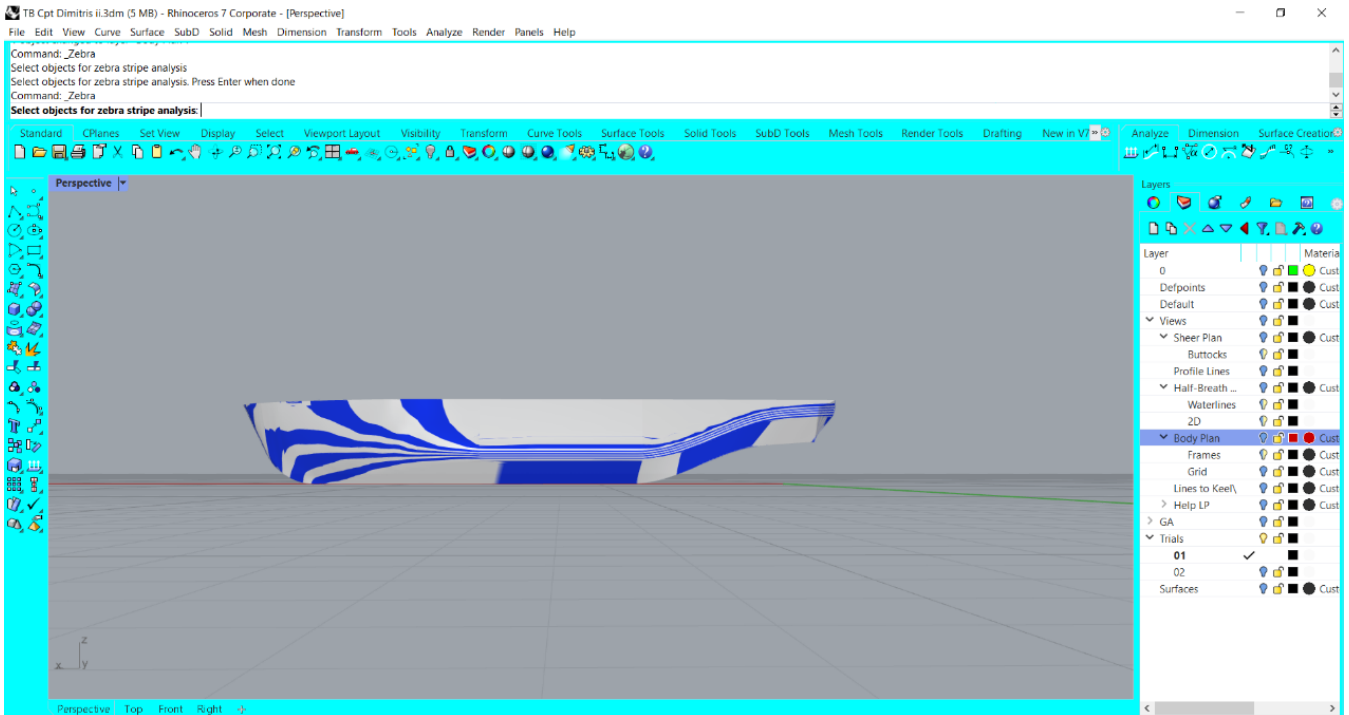
Μόλις τοποθετηθούν όλες οι γραμμές σωστά, τότε σχεδιάζεται η γραμμή καταστρώματος, η καρίνα και η πρύμνη. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως τα σχέδια γίνονται μόνο από την μία πλευρά του σκάφους.



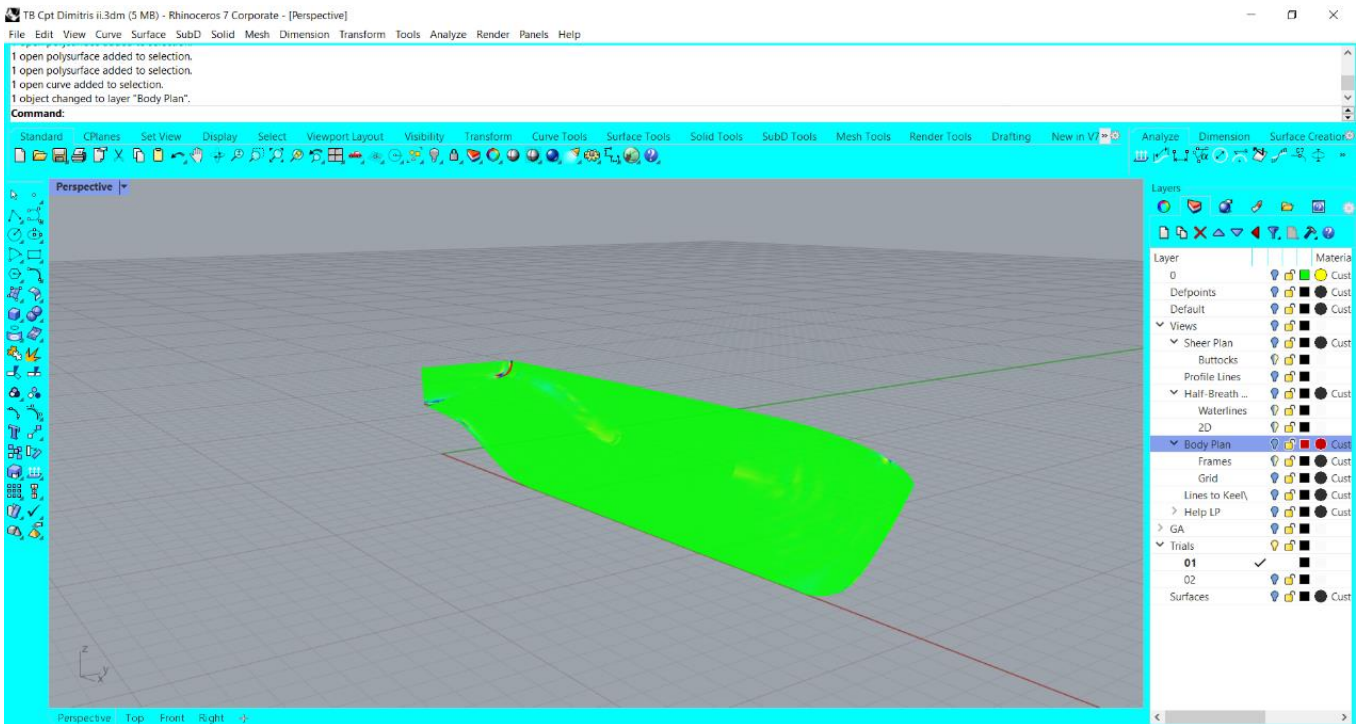
Εικόνα 13 Σχεδιασμός γραμμής καταστρώματος, καρίνας και πρύμνης.

Έπειτα σχεδιάζονται οι επιφάνειες της γάστρας. Μόλις οι επιφάνειες σχεδιαστούν, κάνουμε “mirror” τις επιφάνειες με αρχικό σημείο το $(0,0,0)$ και στην συνέχεια συνεχίζει ως προς τον άξονα x .

Μόλις σχεδιαστεί το άλλο μισό του σκάφους, τότε ελέγχεται την ποιότητα της γάστρας για ανωμαλίες. Είναι πολύ σημαντικό για την συνέχεια του σχεδίου η γάστρα να είναι όσο πιο ακριβής γίνεται.

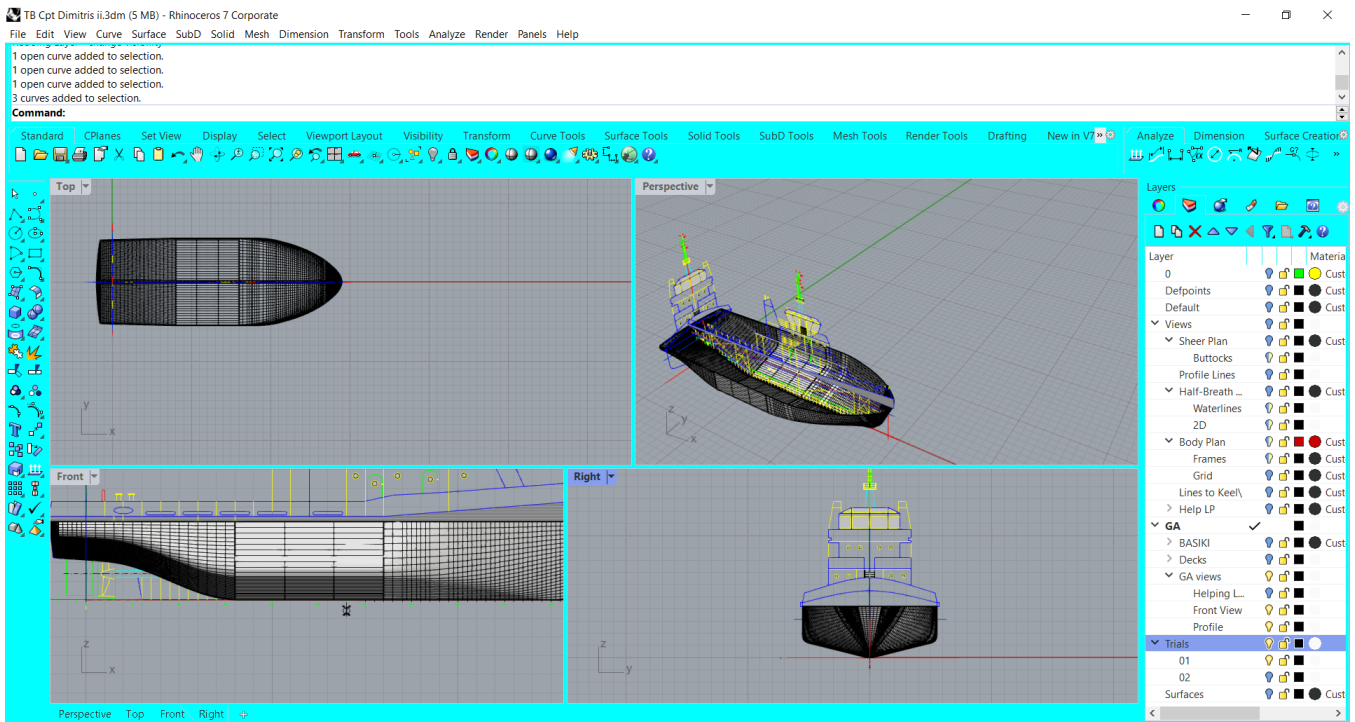


Εικόνα 14 Αναλύουμε την γάστρα χρησιμοποιώντας την επιλογή "zebra"



Εικόνα 15 Αναλύουμε την γάστρα με την εντολή ""

Αφού έχει ολοκληρωθεί με επιτυχία η γάστρα του πλοίου, τοποθετείται το κάθε κατάστρωμα στην σωστή θέση με την βοήθεια των συντεταγμένων ενός σταθερού σημείου και ελέγχονται με την θέση που βρίσκονται με την κάθε όψη.



Εικόνα 16 Τοποθετούμε σωστά τις όψεις και τα καταστρώματα.

Έπειτα φτιάχνονται τα καταστρώματα από το χαμηλότερο κατάστρωμα προς το ψηλότερο (κατάστρωμα, διαμερισματοποίηση του χώρου, κλπ.)

Οι κύριες εντολές που χρησιμοποιούνται είναι οι παρακάτω, που βρίσκονται στην ιστοσελίδα του προγράμματος :

“



ExtrudeCrv - Drive closed planar curves in a straight line.



EdgeSrf - Create a surface from two, three, or four curves.



Fin - Extrude a curve on a surface in the surface normal direction.



Loft - Fit a surface through profile curves that define the surface shape.



NetworkSrf - Fit a surface through a network of crossing curves.



Patch - Fit a surface through curves and point objects.



PlanarSrf - Create a planar surface from planar curves.



RailRevolve - Revolve a profile curve around an axis and along a rail curve.



Revolve - Create a surface by revolving a profile curve around an axis.



Ribbon - Offset a curve and create a ruled surface between the curves.



Sweep1 - Fit a surface through profile curves and one edge curve.



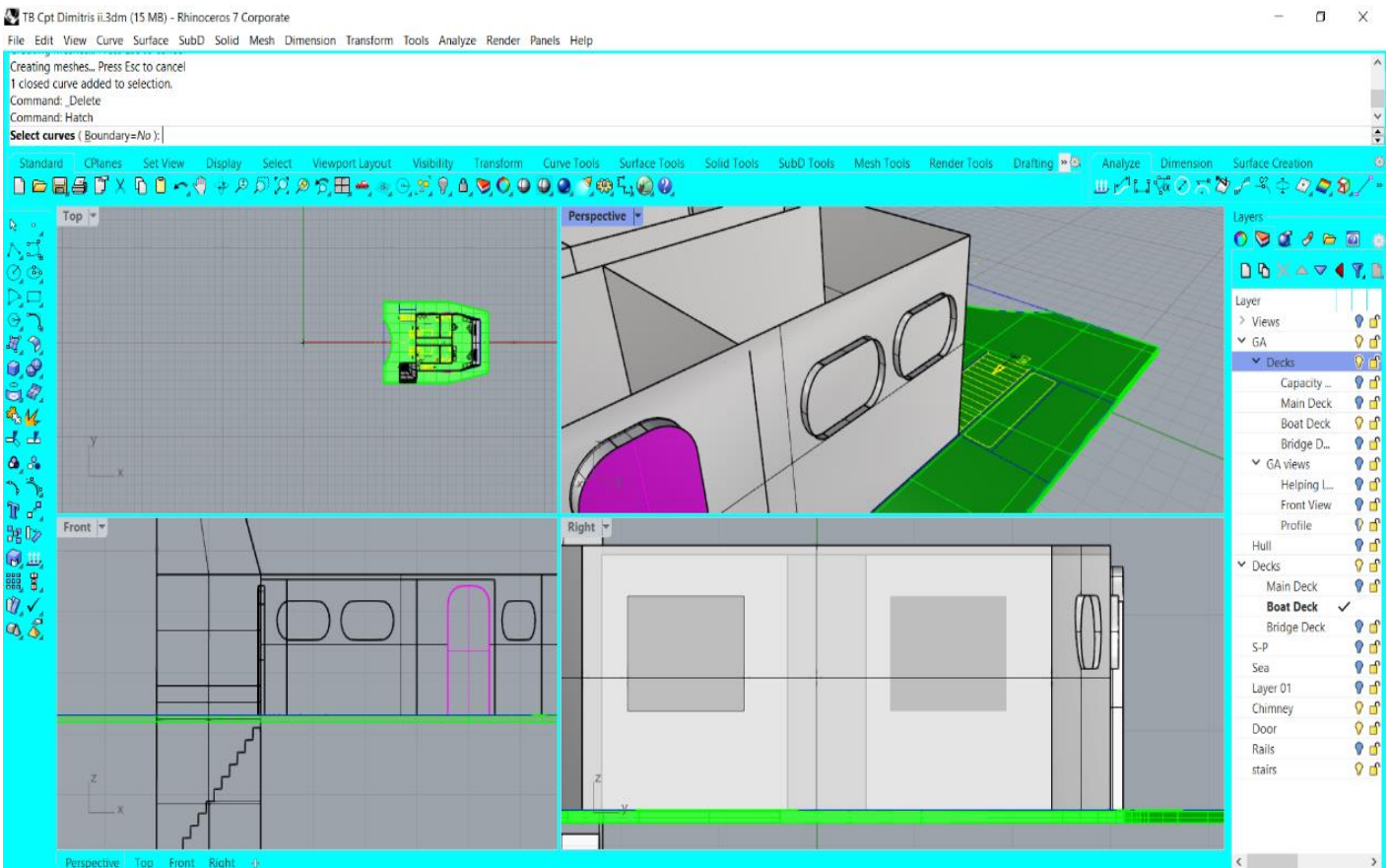
Sweep2 - Fit a surface through profile curves and two edge curves.

“

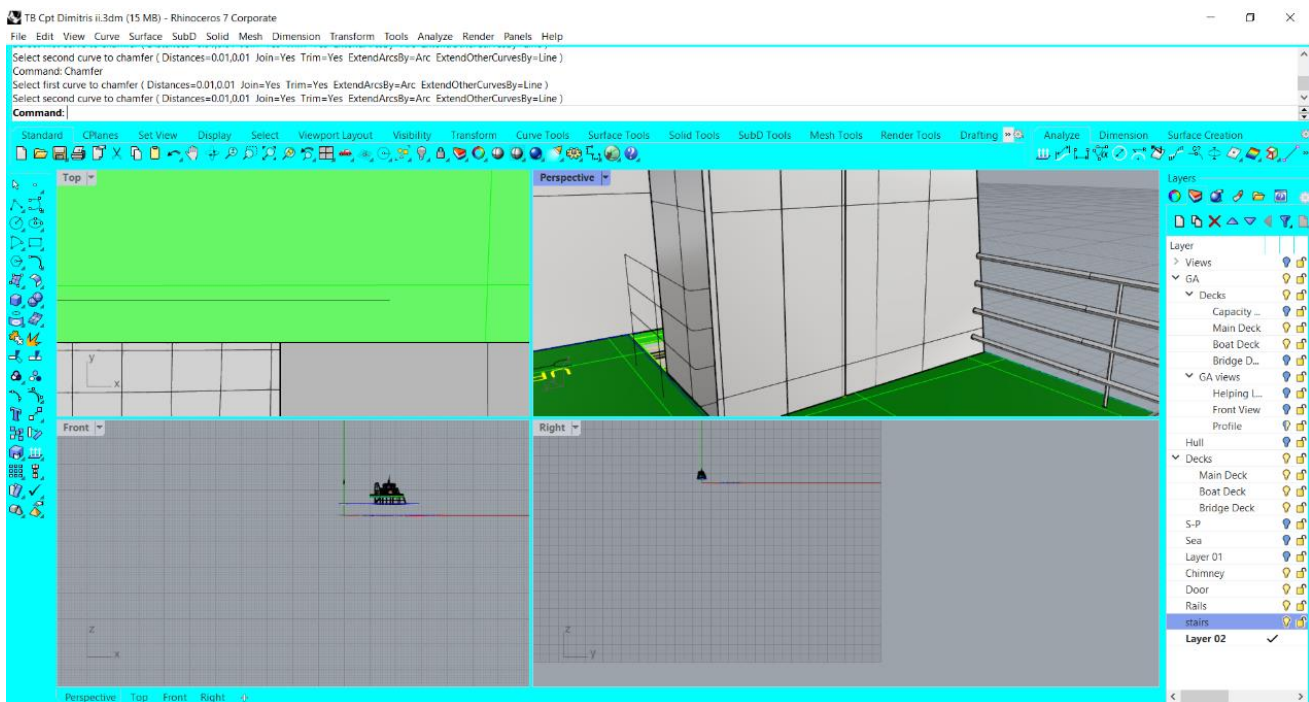
(Robert McNeel & Associates., 2015)

Για να δημιουργηθεί το κύριο κατάστρωμα, τοποθετούμε το σχέδιο του κύριου καταστρώματος στην σωστή θέση του στο πρόγραμμα. Τα βήματα που ακολουθούνται φαίνονται παρακάτω :

- Δημιουργούμε το κύριο κατάστρωμα με βάση τις καμπύλες με την εντολή “NetworkSrf” και ύστερα επεκτείνουμε την επιφάνεια αυτή όσο είναι το πάχος του κύριου καταστρώματος.
- Για να δημιουργήσουμε τα τοιχώματα πάλι φτιάχνουμε τις επιφάνειες που εφάπτονται με το κύριο κατάστρωμα, και ύστερα τις προεκτείνουμε όσο είναι το ύψος του κύριου καταστρώματος.
- Στα μπροστινά τοιχώματα που υπάρχει κλίση, όταν θα επιλέξουμε την επιφάνεια που θέλουμε να επεκτείνουμε, τότε επιλέγουμε να το επεκτείνουμε με βάση την κατεύθυνση.
- Για τα παράθυρα και τις πόρτες στο εξωτερικό των τοιχωμάτων, επιλέγουμε την εντολή “make a hole” διαλέγουμε τις καμπύλες των πορτών και των παραθύρων και επιλέγουμε την επιφάνεια που θέλουμε να δημιουργηθεί η τρύπα. Ύστερα δημιουργούμε τις κάσες με την εντολή “extrude” και φτιάχνουμε τα παράθυρα με την εντολή “hatch”.
- Οι πόρτες απαιτούν ξεχωριστή σχεδίαση.
- Η ίδια λογική έχει χρησιμοποιηθεί σε όλα τα καταστρώματα.



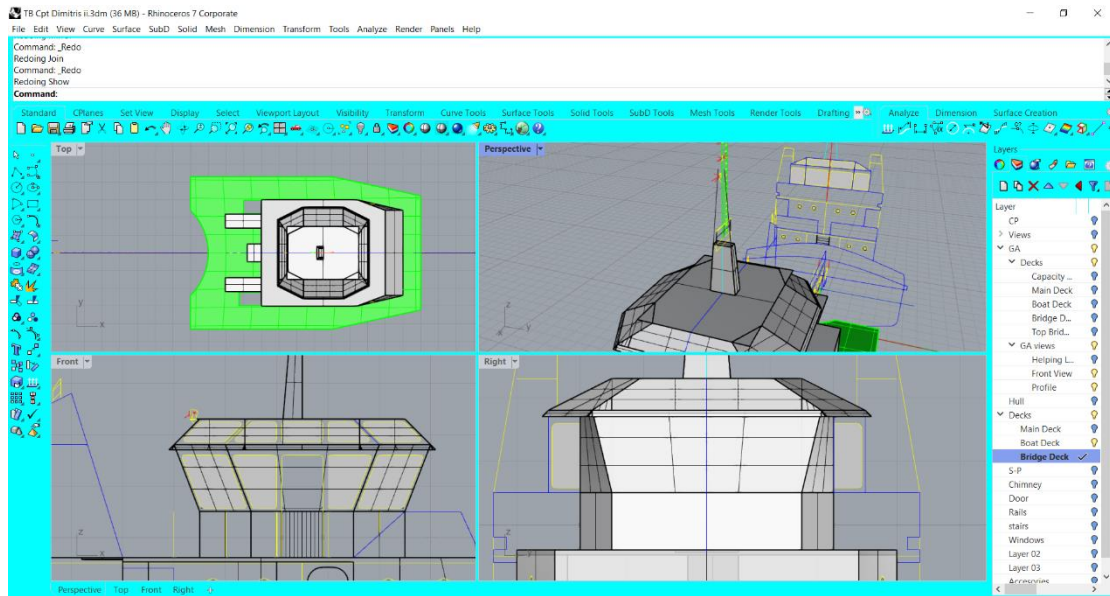
Εικόνα 17 Δημιουργία κύριου καταστρώματος



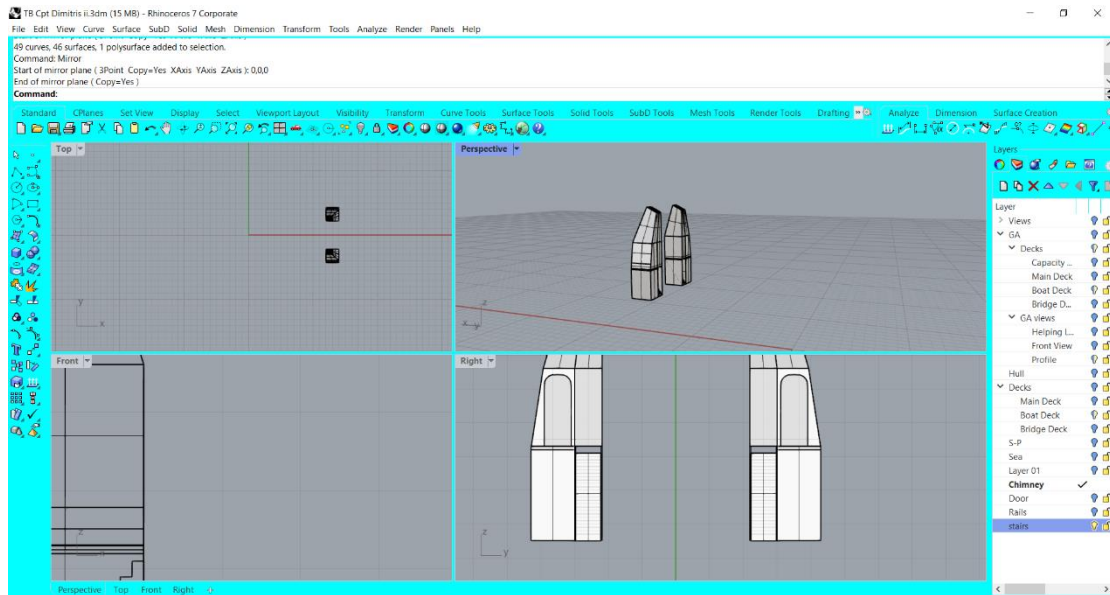
Εικόνα 18 Κατασκευή κιγκλιδωμάτων

Για την κατασκευή των κιγκλιδωμάτων (ρέλια), ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα.

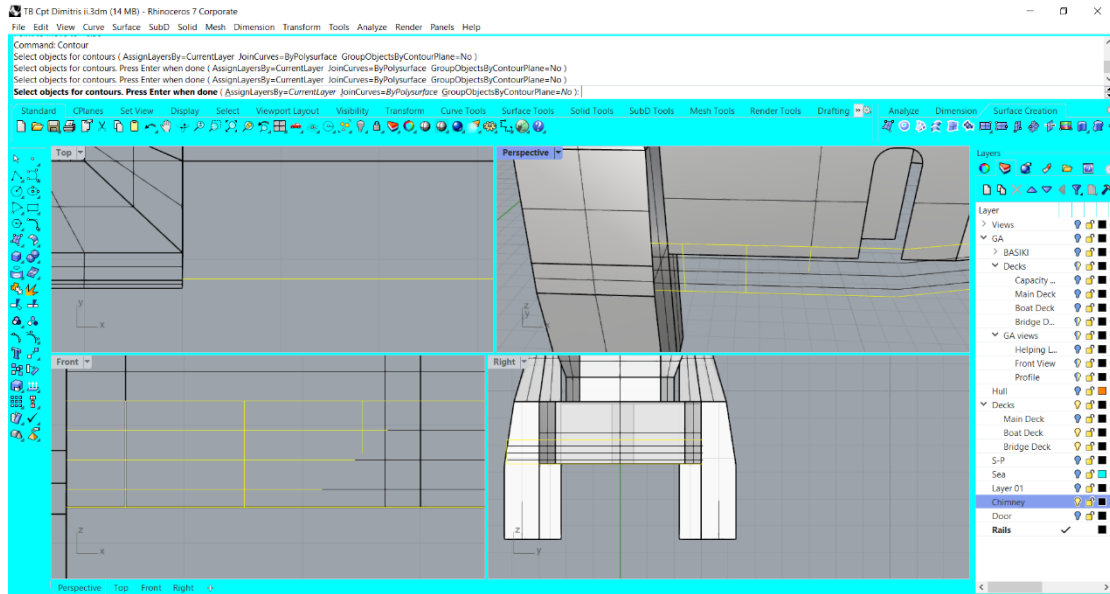
- Τοποθετούνται οι καμπύλες που συμβολίζουν τα κιγκλιδώματα στην σωστή θέση του προγράμματος.
- Έπειτα επιλέγονται αυτές οι καμπύλες και εκτελούμε την εντολή “pipe”, ορίζουμε την διάμετρο και πατάμε “enter”



Εικόνα 19 Κατασκευή καταστρώματος γέφυρας

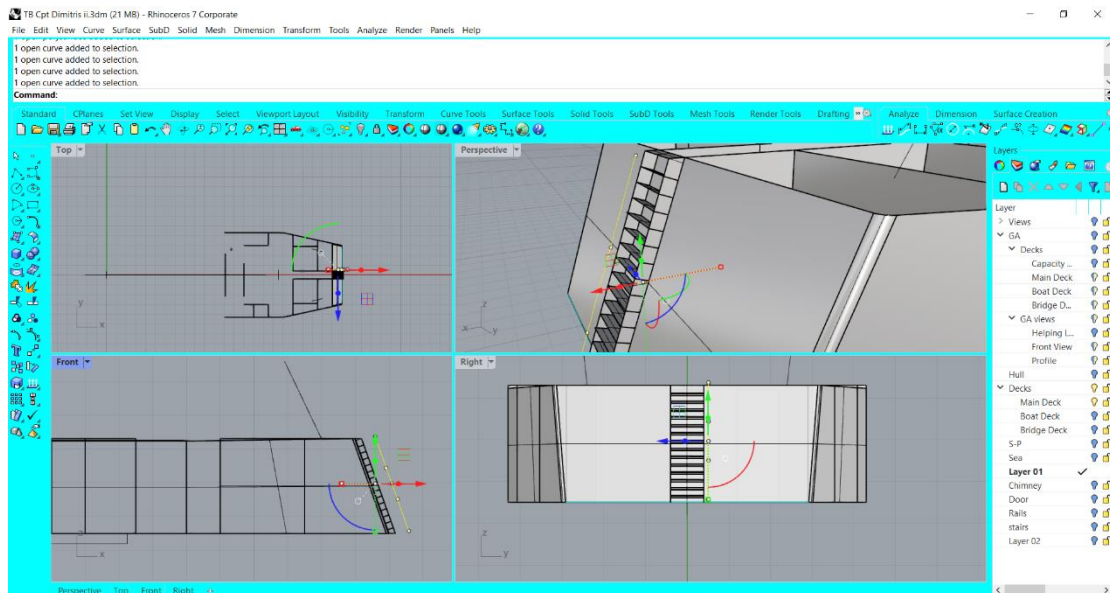


Εικόνα 20 Κατασκευή φουγάρου 1



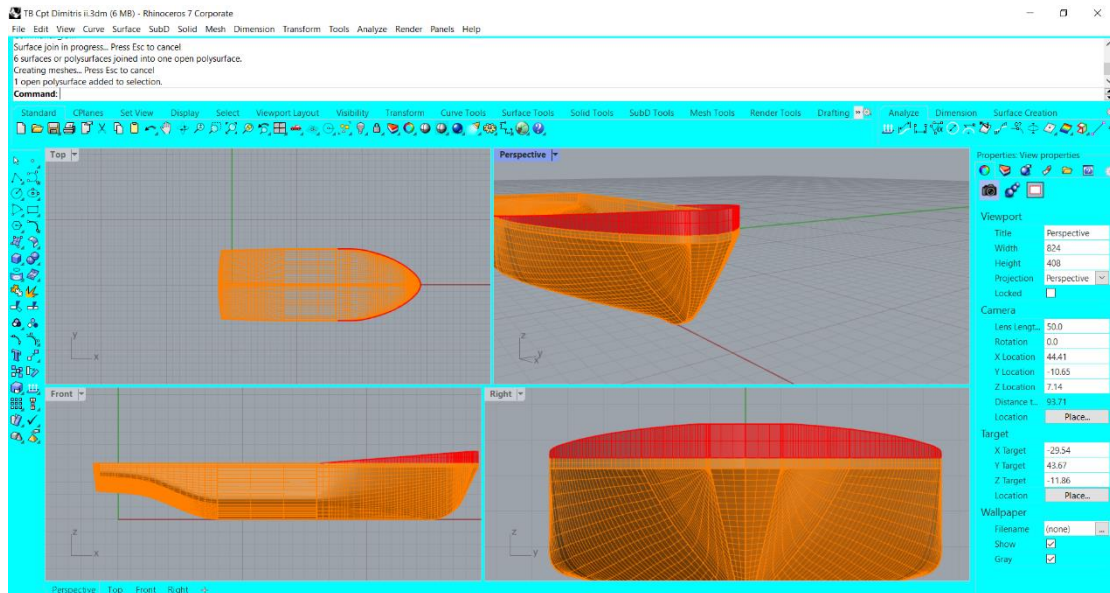
Εικόνα 21 Κατασκευή φουγάρου 2

Για να δημιουργηθεί το φουγάρο, φτιάχνονται οι επιφάνειες άνα κατάστρωμα, υπολογίζοντας το πάχος και το σημείο που περνάει ο σωλήνας.



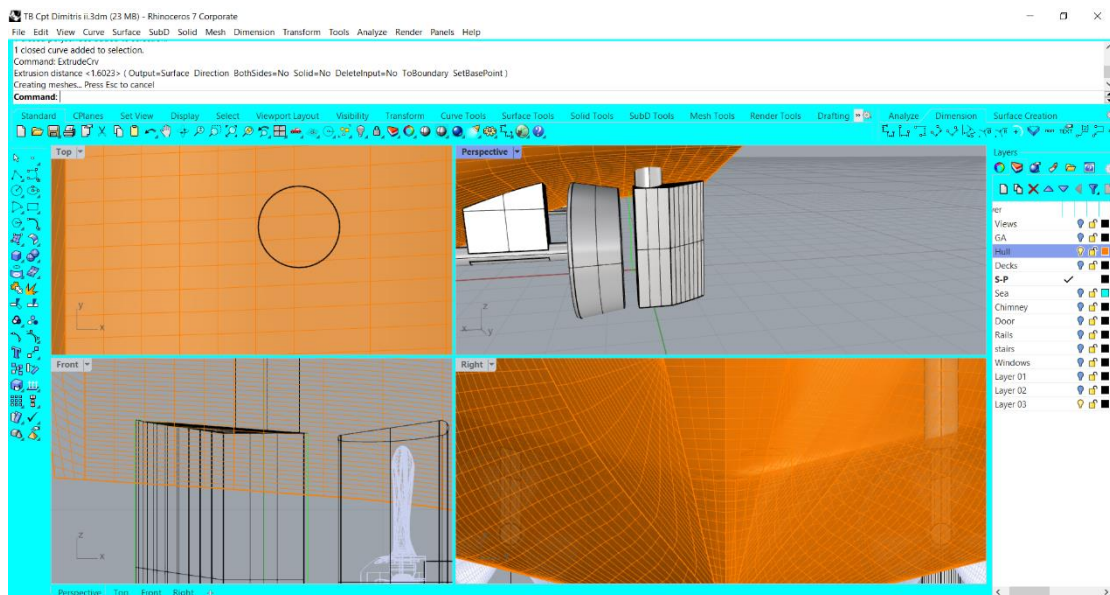
Εικόνα 22 Κατασκευή Σκάλας

Για την κατασκευή της σκάλας, δημιουργούνται οι δύο βασικές διαγώνιοι, τοποθετούνται τα σκαλιά στην σωστή θέση και υστερα γίνεται επέκταση των σκαλιών ανάλογα με το πάχος τους.



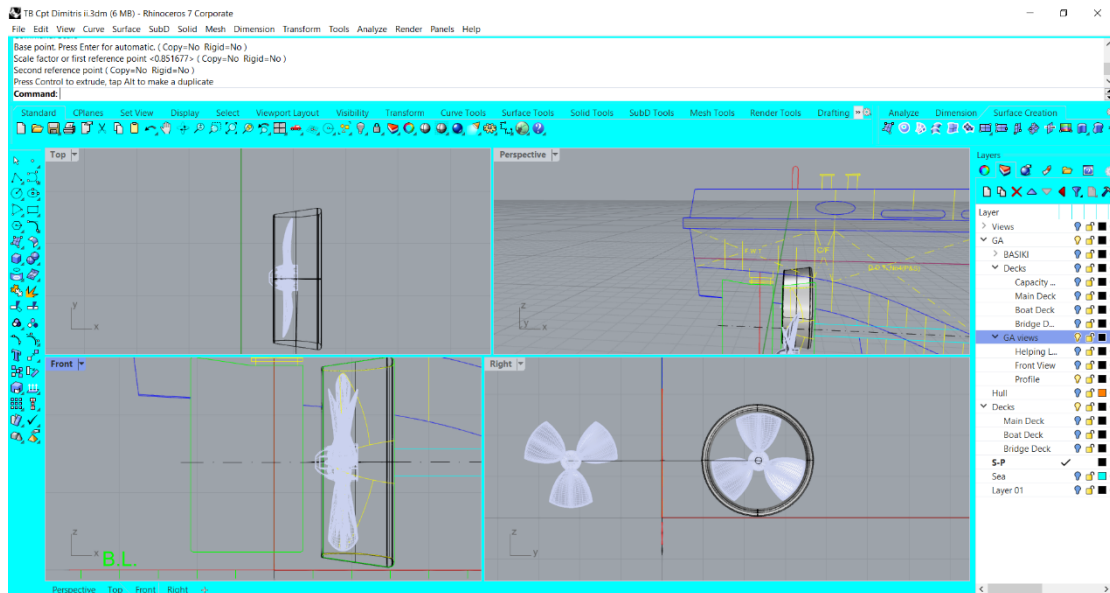
Εικόνα 23 Κατασκευή ζωναριού

Χρησιμοποιούμε το σχέδιο, βρίσκουμε την σιμότητα του σκάφους και ύστερα την προσαρμόζουμε πάνω στην γάστρα.

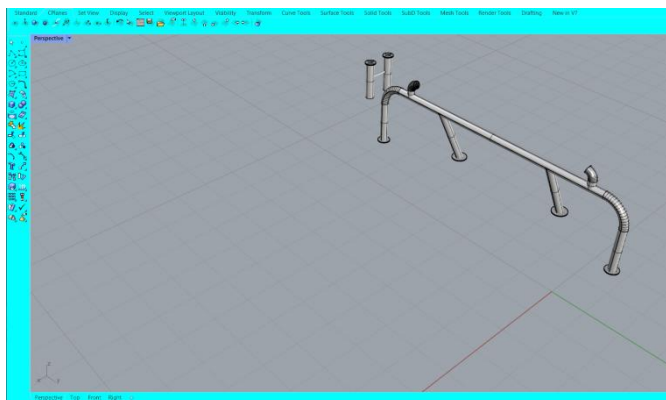


Εικόνα 24 Κατασκευή πηδαλιού

Για να σχεδιαστεί το πηδάλιο γίνεται σχεδιασμός της βασικής επιφάνειας του πηδαλιού και ύστερα γίνεται επέκτεσταση όσο είναι το ύψος του πηδαλιού.



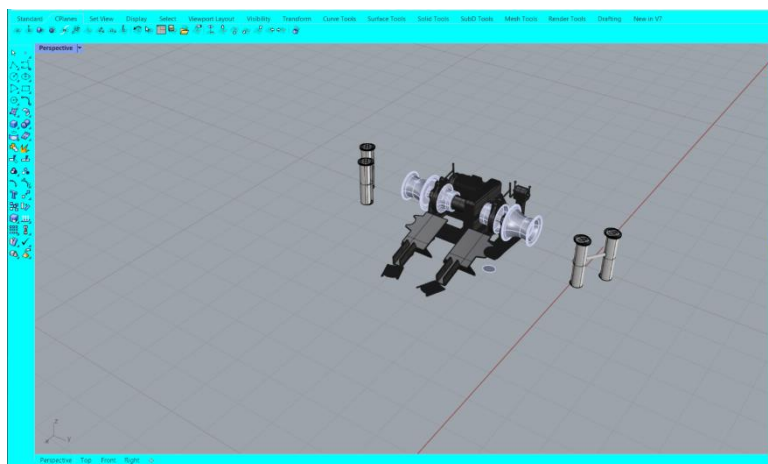
Εικόνα 25 Η έλικα έχει παρθεί από άλλο ρυμουλκό σκάφος (Son, 2018)



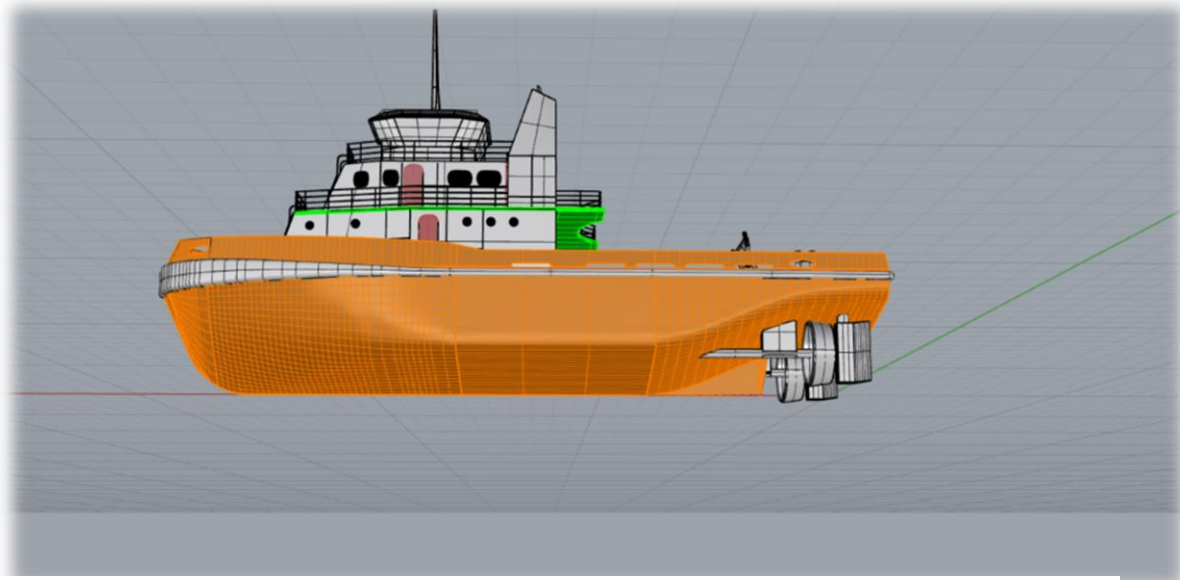
Εικόνα 27 Εξαρτήματα (Son, 2018)

Η έλικα, ο εργάτης και κάποια εξαρτήματα έχουν βρεθεί έτοιμα από διαδικτυακή πηγή.

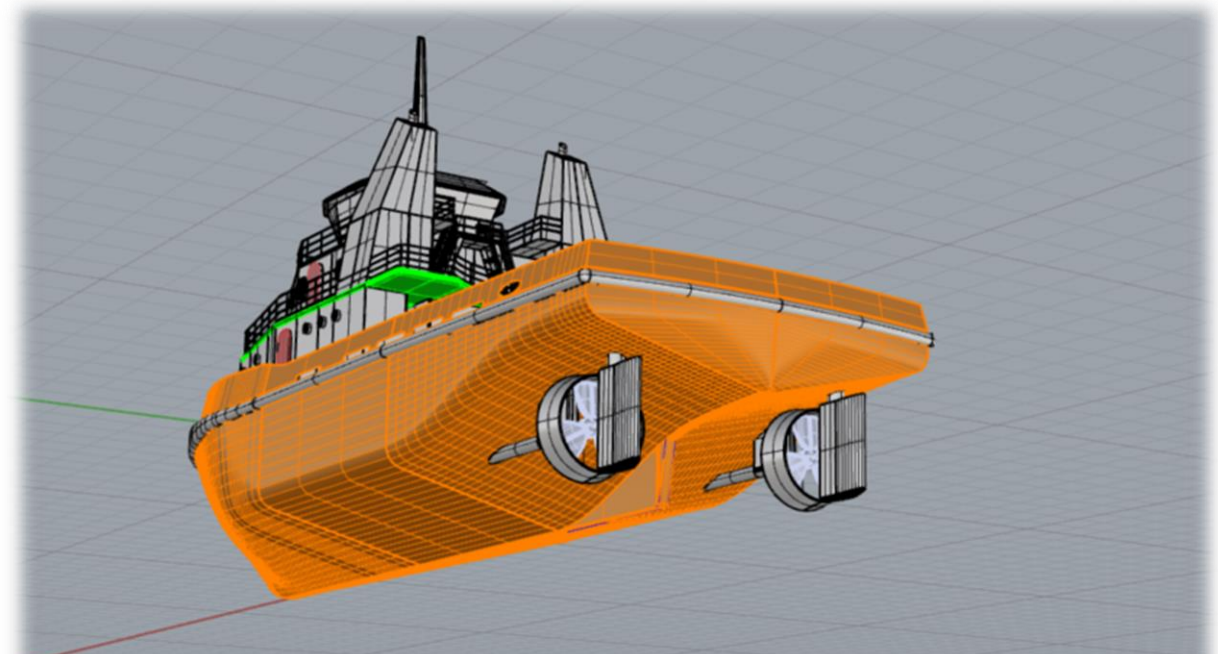
(Son, 2018)



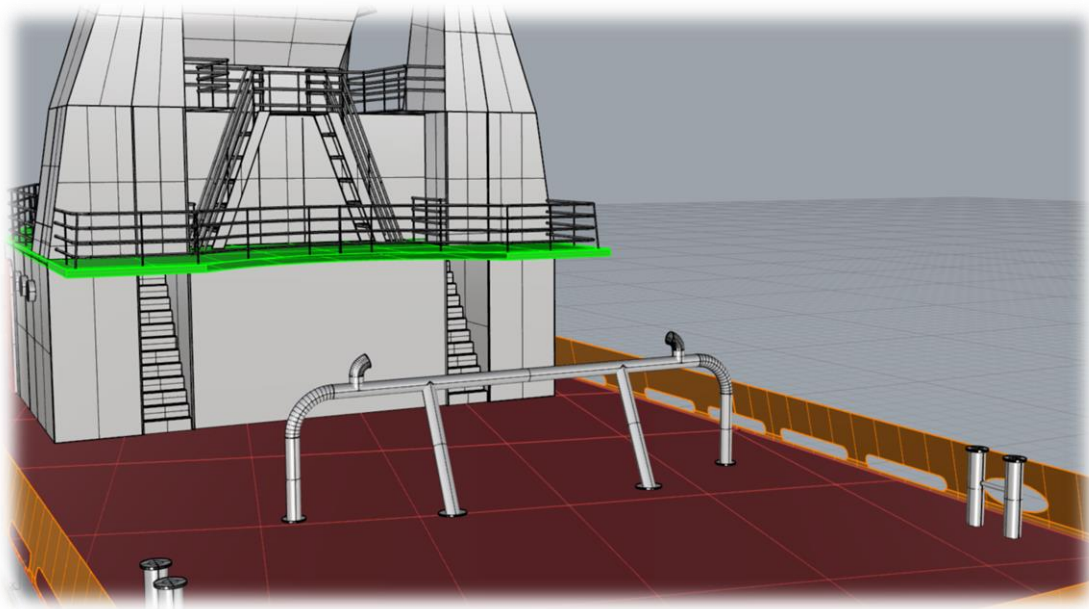
Εικόνα 26 Εργάτης Άγκυρας (Son, 2018)



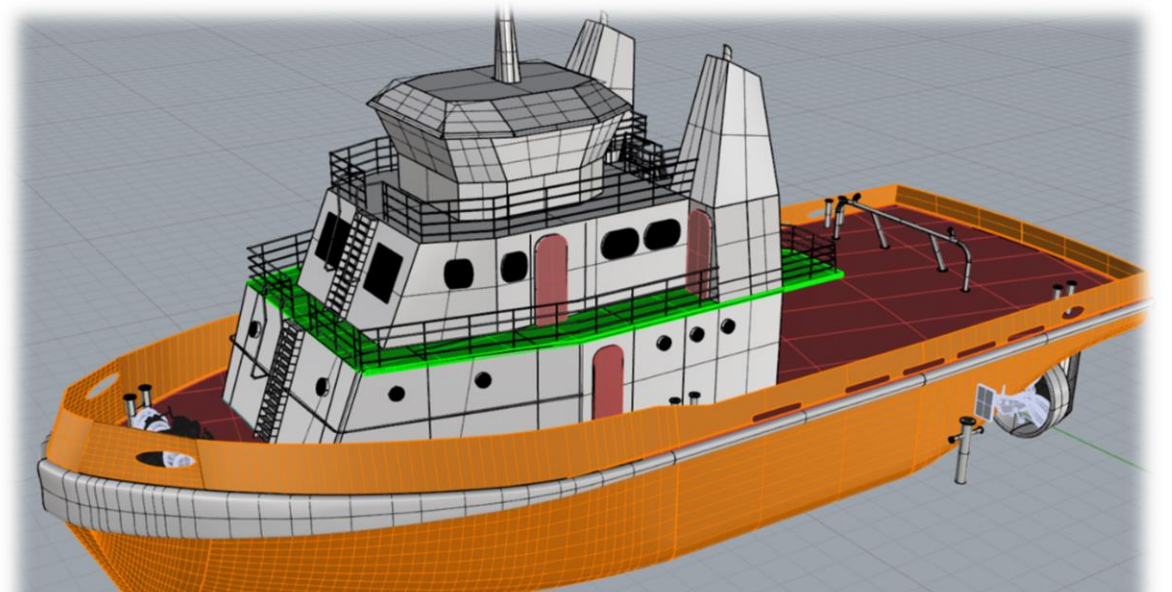
Εικόνα 28 Πλαϊνή όψη ρυμουλκού σκάφους



Εικόνα 29 Πίσω Όψη Ρυμουλκού σκάφους



Εικόνα 31 Πίσω όψη Ρυμουλκού σκάφους



Εικόνα 30 Ρυμουλκό σκάφος

5.4 Σχεδιασμός του καινούριου Σχεδίου Διάταξης στο “Autocad”

Δημιουργούνται αντίγραφα από τα σχέδια που ήδη υπάρχουν σε αρχείο “Autocad”. Έπειτα ανοίγονται τα σχέδια στο “Autocad” και αποφασίζεται πως θα διαμορφωθεί το σκάφος. Για την διπλωματική αποφασίστηκαν τα παρακάτω :

- Η γάστρα θα παραμείνει ίδια

Η επιλογή αυτή έγινε γιατί στόχος της διπλωματικής είναι η αξιοποίηση των χώρων του ρυμουλκού έχοντας ως βάση το ρυμουλκό και η μελέτη αν οι χώροι μπορούν να αξιοποιηθούν ικανοποιητικά για τις ανάγκες ενός μεγάλου σκάφους αναψυχής.

- Το καινούριο σκάφος θα ονομάζεται “M/Y Endeavor”
- Οι εξατμίσεις θα γίνουν υδρόψυκτες οπότε θα αφαιρεθούν τα φουγάρα.

Οι λόγοι είναι αισθητικοί και πρακτικοί. Μια υδρόψυκτη εξάτμιση αυξάνει τον χώρο που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε και μειώνει δραστικά το βάρος.

- Θα αφαιρεθούν οι δεξαμενές έρματος που βρίσκονται μπροστά από το μηχανοστάσιο και πίσω.
- Ο χώρος των δεξαμενών θα γίνει ο χώρος για το πλήρωμα.
- Ο χώρος στα καταστρώματα θα αλλάξει τελείως, διαλύοντας όλους τους τοίχους.
- Θα επιμηκυνθούν όλες οι υπερκατασκευές προς την πρόμνη.

- Το πρώτο κατάστρωμα θα επιμηκυνθεί κατά 7m
- Το δεύτερο κατάστρωμα θα επιμηκυνθεί κατά 6m
- Το κατάστρωμα γέφυρας θα επιμηκυνθεί κατά 4m
- Η υπερκατασκευή της γέφυρας θα επιμηκυνθεί κατά 1,4m

Το μήκος των επιμηκύνσεων ικανοποιεί τους χώρους και την διάταξη που έχουν αποφασιστεί από τον σχεδιαστή καθώς και δεν αλλάζει δραστικά το βάρος του σκάφους.

➤ Οι Δεξαμενές που θα υπάρχουν στο πλοίο είναι οι παρακάτω:

1. Δεξαμενή έρματος πλήρης

Δεξαμενή που βρίσκεται στο προραίο τμήμα του σκάφους και χρησιμοποιείται για το έρμα στο σκάφος.

2. Δεξαμενή έρματος πρύμνης.

Δεξαμενή που βρίσκεται στο πρυμναίο τμήμα του σκάφους και χρησιμοποιείται για το έρμα στο σκάφος και βρίσκεται κάτω από την κουζίνα του χαμηλότερου καταστρώματος

3. Δεξαμενή πετρελαίου στο διπύθμενο του σκάφους (Αριστερή πλευρά)

Δεξαμενή πετρελαίου που βρίσκεται στο αριστερό διπύθμενο του σκάφους και βρίσκεται κάτω από την κουζίνα του χαμηλότερου καταστρώματος.

4. Δεξαμενή πετρελαίου στο διπύθμενο του σκάφους (Δεξιά πλευρά)

Δεξαμενή πετρελαίου που βρίσκεται στο δεξί διπύθμενο του σκάφους και βρίσκεται κάτω από το μηχανοστάσιο.

5. Δεξαμενή πετρελαίου καθημερινής χρήσης (Αριστερή πλευρά)

Δεξαμενή πετρελαίου που βρίσκεται στο διπύθμενο του σκάφους στην αριστερή πλευρά του σκάφους κάτω από το μηχανοστάσιο

6. Δεξαμενή πετρελαίου καθημερινής χρήσης (Δεξιά πλευρά)

Δεξαμενή πετρελαίου που βρίσκεται στο διπύθμενο του σκάφους στην δεξιά πλευρά του σκάφους κάτω από το μηχανοστάσιο.

7. Δεξαμενή λαδιού (Αριστερή πλευρά)

Δεξαμενή λαδιού στην αριστερή πλευρά του πλοίου και πίσω από το μηχανοστάσιο. Βρίσκεται στην αριστερή πλευρά.

8. Δεξαμενή λαδιού (Δεξιά πλευρά)

Δεξαμενή λαδιού στην δεξιά πλευρά του πλοίου και πίσω από το μηχανοστάσιο. Βρίσκεται στην αριστερή πλευρά

9. Δεξαμενή φρέσκου νερού (Αριστερή πλευρά)

Δεξαμενή γλυκού νερού για πόση. Βρίσκεται πίσω από το μηχανοστάσιο στην αριστερή πλευρά.

10. Δεξαμενή φρέσκου νερού (Αριστερή πλευρά)

Δεξαμενή γλυκού νερού για πόση. Βρίσκεται πίσω από το μηχανοστάσιο στην αριστερή πλευρά.

11. Δεξαμενή “black”

Δεξαμενή απολυμάτων “black”. Βρίσκεται πίσω από την δεξαμενή λαδιού στην αριστερή πλευρά του πλοίου.

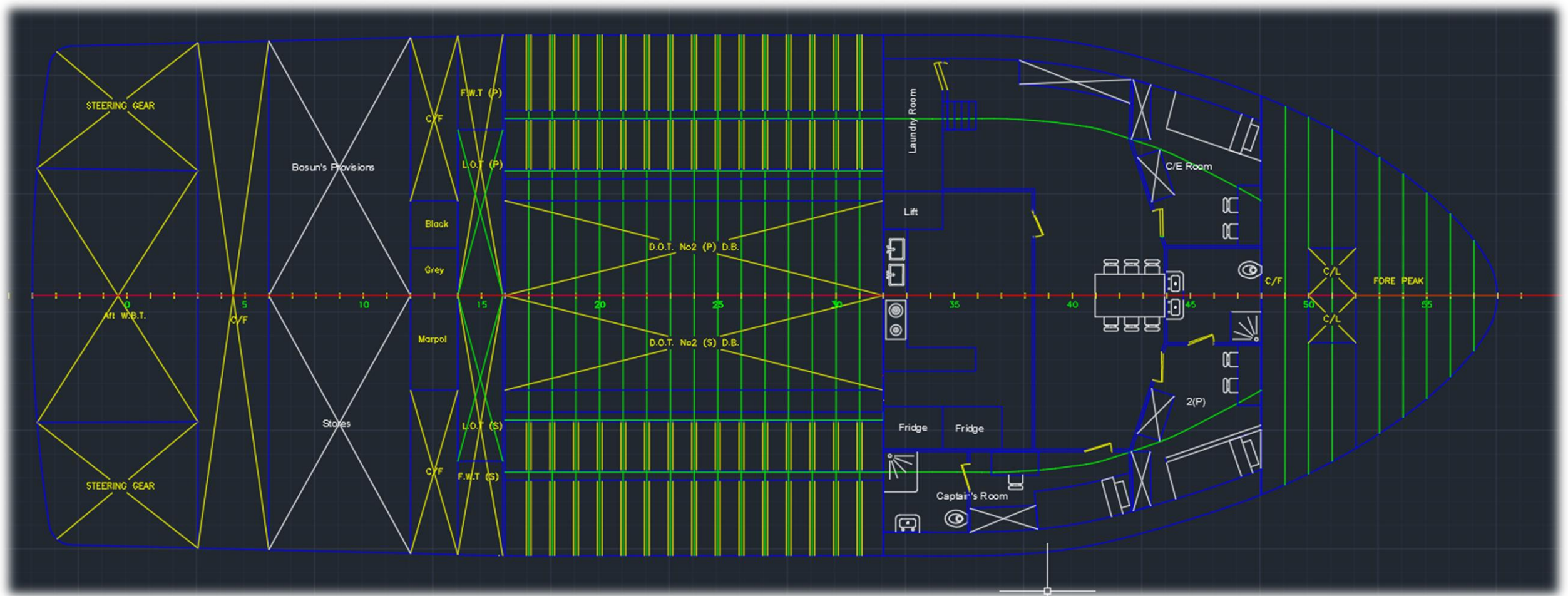
12. Δεξαμενή “Grey”

Δεξαμενή απολυμάτων “grey”. Βρίσκεται πίσω από την δεξαμενή λαδιού στην αριστερή πλευρά του πλοίου.

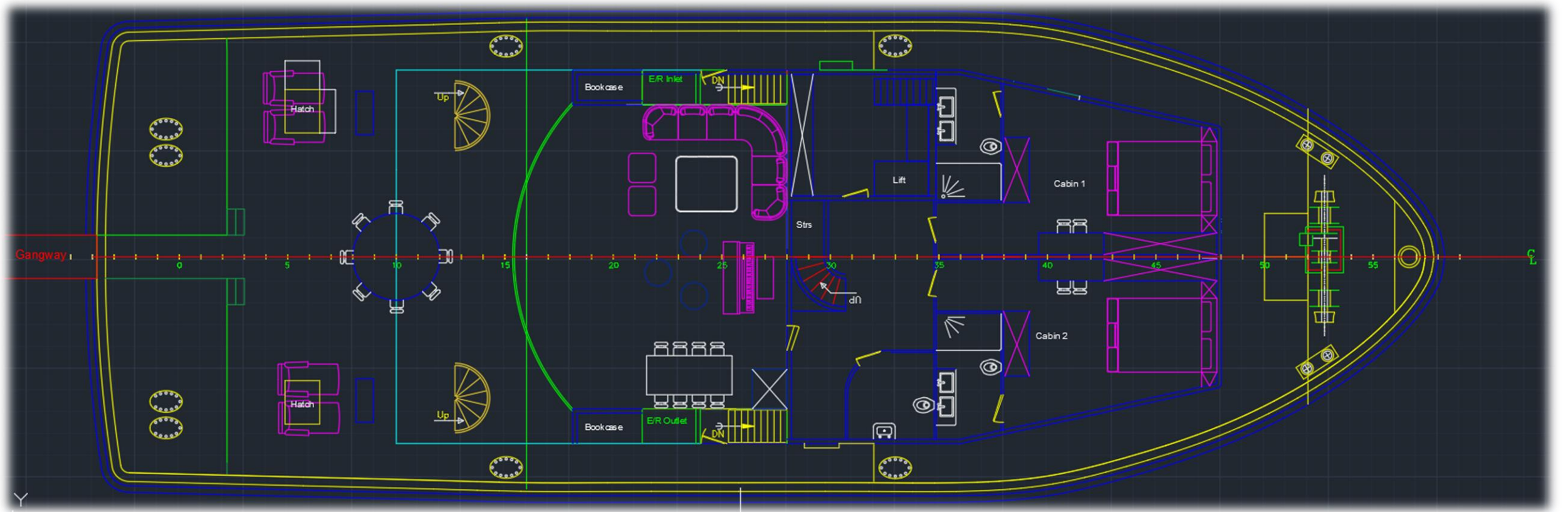
13. Δεξαμενή “service”

Δεξαμενή που μαζεύει τα καμμένα λάδια και τα υπολείμματα. Βρίσκεται πίσω την δεξαμενή λαδιού στην δεξιά πλευρά του πλοίου.

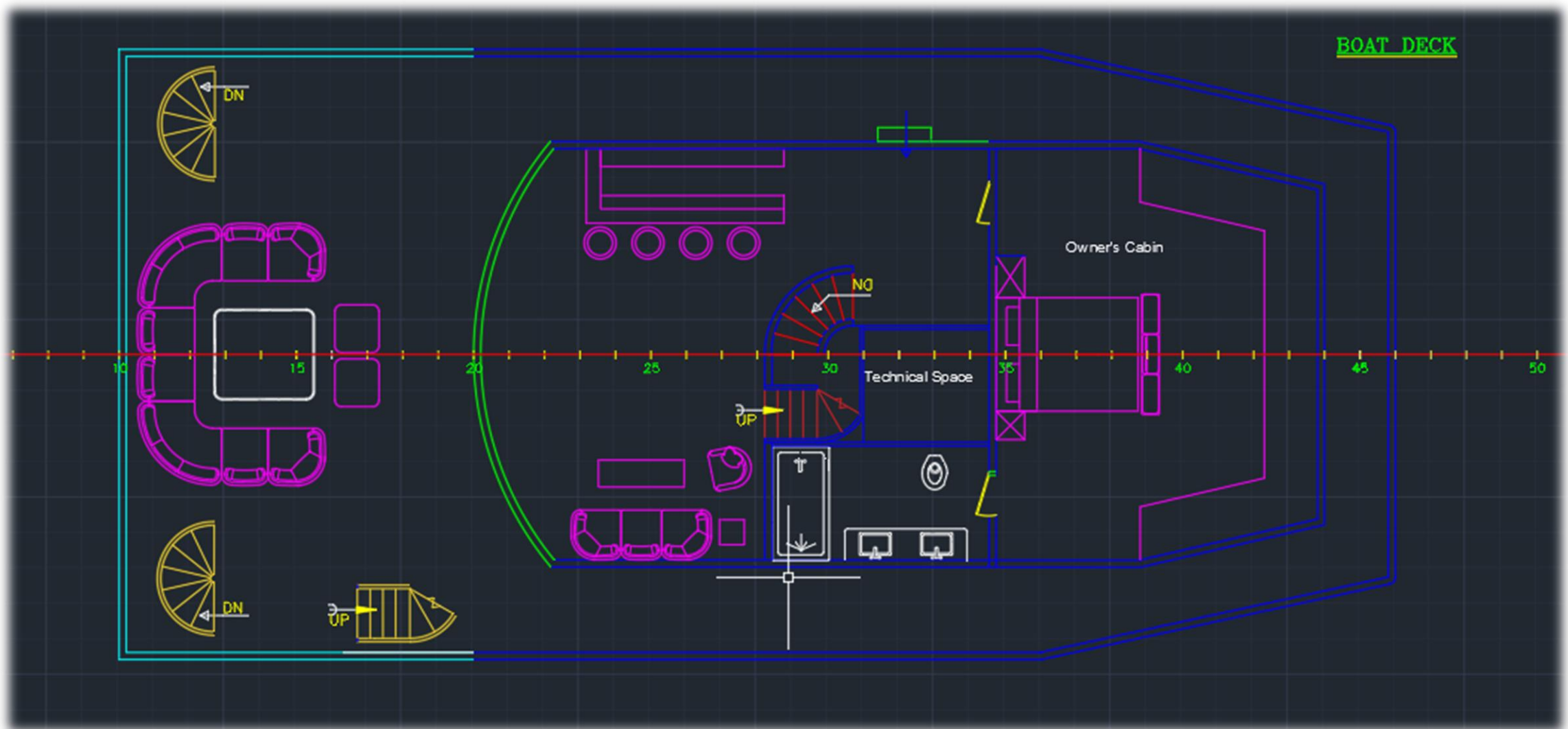
- Μόλις σχεδιαστούν οι εσωτερικοί χώροι, γίνεται διαμερισματοποίηση του χώρου, σχεδιασμός επίπλων και ολοκληρώνεται σχέδιο γενικής διάταξης.



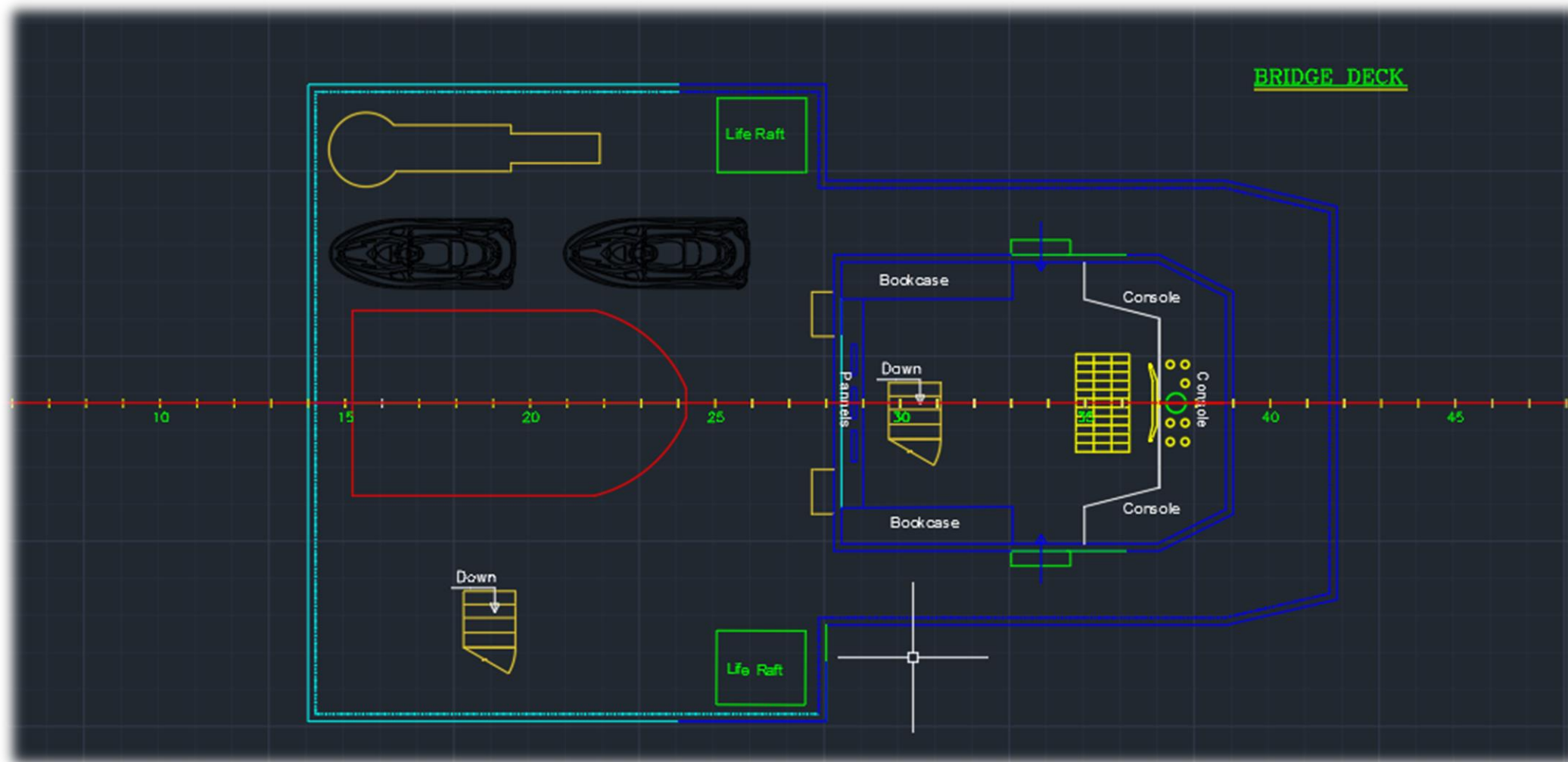
Εικόνα 32 Κάτω Κατάστρωμα



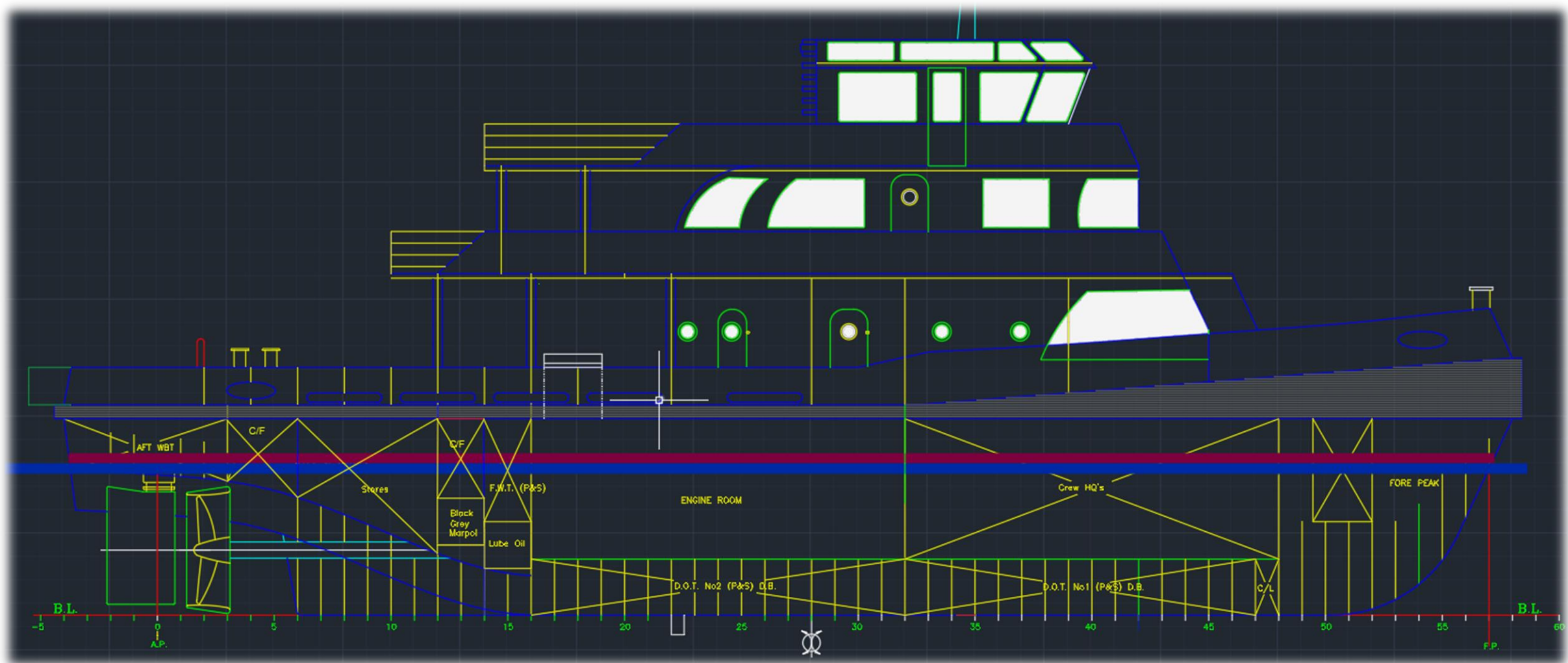
Εικόνα 33 Κύριο Κατάστρωμα



Εικόνα 34 Άνω Κατάστρωμα



Εικόνα 35 Κατάστρωμα Γέφυρας



Εικόνα 36 Πλαϊνή όψη

5.5 Σχεδιασμός Τελικού Σκάφους στο “Rhinoceros”

Μόλις τελειώσει ο σχεδιασμός στο πρόγραμμα “Autocad”, τα καινούρια σχέδια εισάγονται στο σχεδιαστικό πρόγραμμα “Rhinoceros”. Με την ίδια λογική που σχεδιάστηκε το πλοίο στην ενότητα 2.3, θα σχεδιαστεί και το οπλο “M/Y Endeavor”. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι παρόμοια με τη διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω, στο κομμάτι δημιουργίας και του πρωτότυπου μοντέλου.

Εισάγεται το καινούριο σχέδιο γενικής διάταξης στο πρόγραμμα “Rhinoceros”. Οι όψεις του σκάφους και των καταστρώματων τοποθετούνται στο σωστό σημείο. Εισάγεται η παλιά γάστρα, τα καταστρώματα και ένας μέρος του εξοπλισμού από το παλιό αρχείο στο νέο με αντιγραφή και επικόλληση. Δημιουργούνται καινούρια layers ανάλογα το κατάστρωμα. Το κύριο κατάστρωμα παραμένει το ίδιο, ενώ κάνουμε τις απαραίτητες μετατροπές στα υπόλοιπα καταστρώματα, ανάλογα με το νέο σχέδιο γενικής διάταξης. Μόλις σχεδιαστούν τα καταστρώματα, το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία των τοίχων, ώστε να οριοθετηθεί ο εσωτερικός χώρος. Εκτελώντας την εντολή “extrudecrv”, επιλέγονται οι καμπύλες που αντιπροσωπεύουν τους τοίχους και ύστερα επεκτείνονται ανάλογα με το ύψος του καταστρώματος. Έπειτα, επεκτείνονται οι επιφάνειες, με την χρήση της εντολής “extrudesrf” ανάλογα με το σχεδιαστικό πάχος του σχεδίου γενικής διάταξης.

Τα έπιπλα σχεδιάστηκαν σε διάφορα προγράμματα, είτε στο πρόγραμμα “sketch up”, είτε στο “fusion 360” σε διάφορες εργασίες στο παρελθόν.

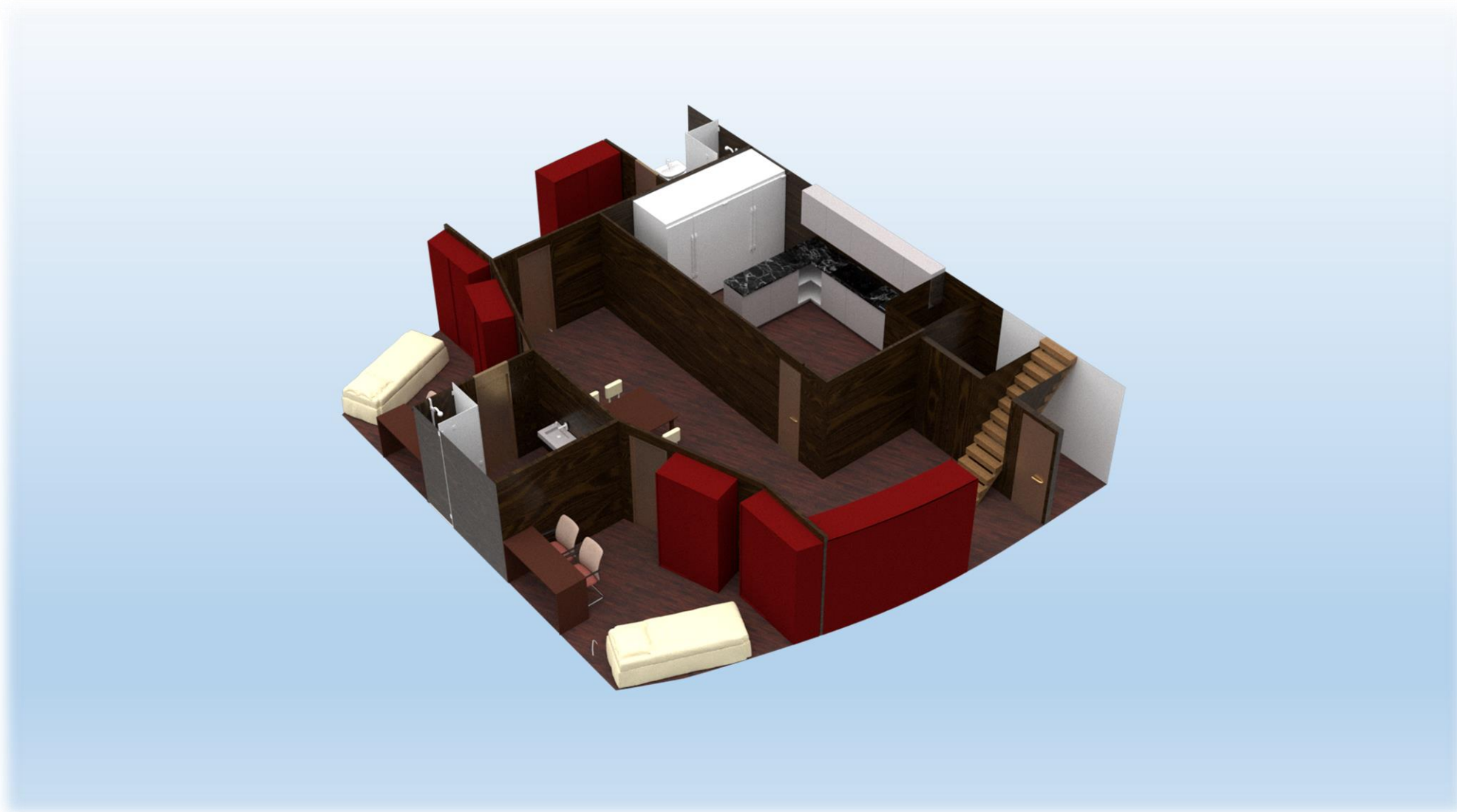
Για την δημιουργία των εξωτερικών χώρων, η λογική σχεδίασης για μεγαλύτερη ακρίβεια, ήταν πως τα καταστρώματα δημιουργούνται το κάθε ένα ξεχωριστά. Στο κάθε κατάστρωμα δημιουργούνται οι σκάλες, η κουπαστή και τα διάφορα είδη εξοπλισμού.

Μόλις όλα τα έπιπλα και τα καταστρώματα είναι έτοιμα, χρησιμοποιείται η επέκταση του προγράμματος “Rhinoceros” με όνομα “V-Ray”. Με την χρήση αυτής της επέκτασης, τοποθετούνται υλικά με υφή και χρώμα σε όλες τις επιφάνειες και όλα τα αντικείμενα. Με αυτόν τρόπο, δημιουργείται η τελική τρισδιάστατη μορφή.

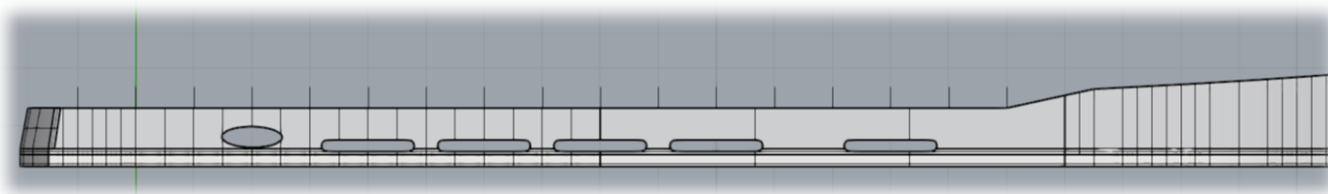
Ακολουθούν φωτογραφίες από την τελική μορφή του σκάφους.



Εικόνα 37 Κάτοψη Κατώτερου Καταστρώματος



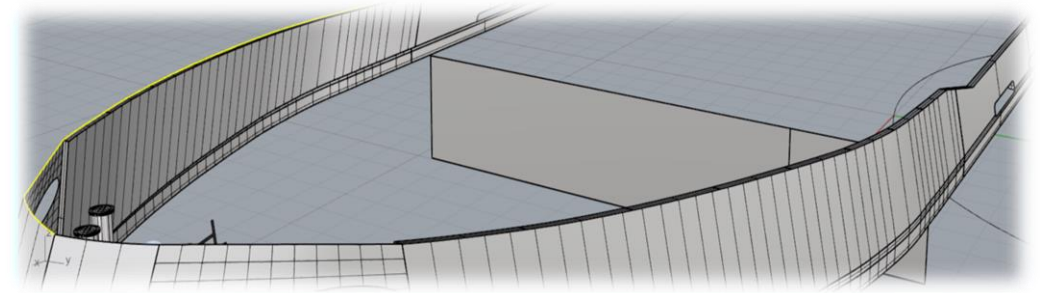
Εικόνα 38 Κάτω Κατάστρωμα



Εικόνα 39 Δημιουργία κιγκλιδωμάτων για την κουπαστή

Για να δημιουργηθεί η κουπαστή του κυρίου καταστρώματος, η οποία είναι η πιο δύσκολη αφού θα χρειαστούν κιγκλιδώματα, δημιουργούνται ίσιες γραμμές στο ύψος που ορίζεται. Έπειτα, δημιουργείται ένα ορθογώνιο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως σχήμα για την κουπαστή. Στα υπόλοιπα καταστρώματα δεν χρειάζεται η κατασκευή κιγκλιδωμάτων.

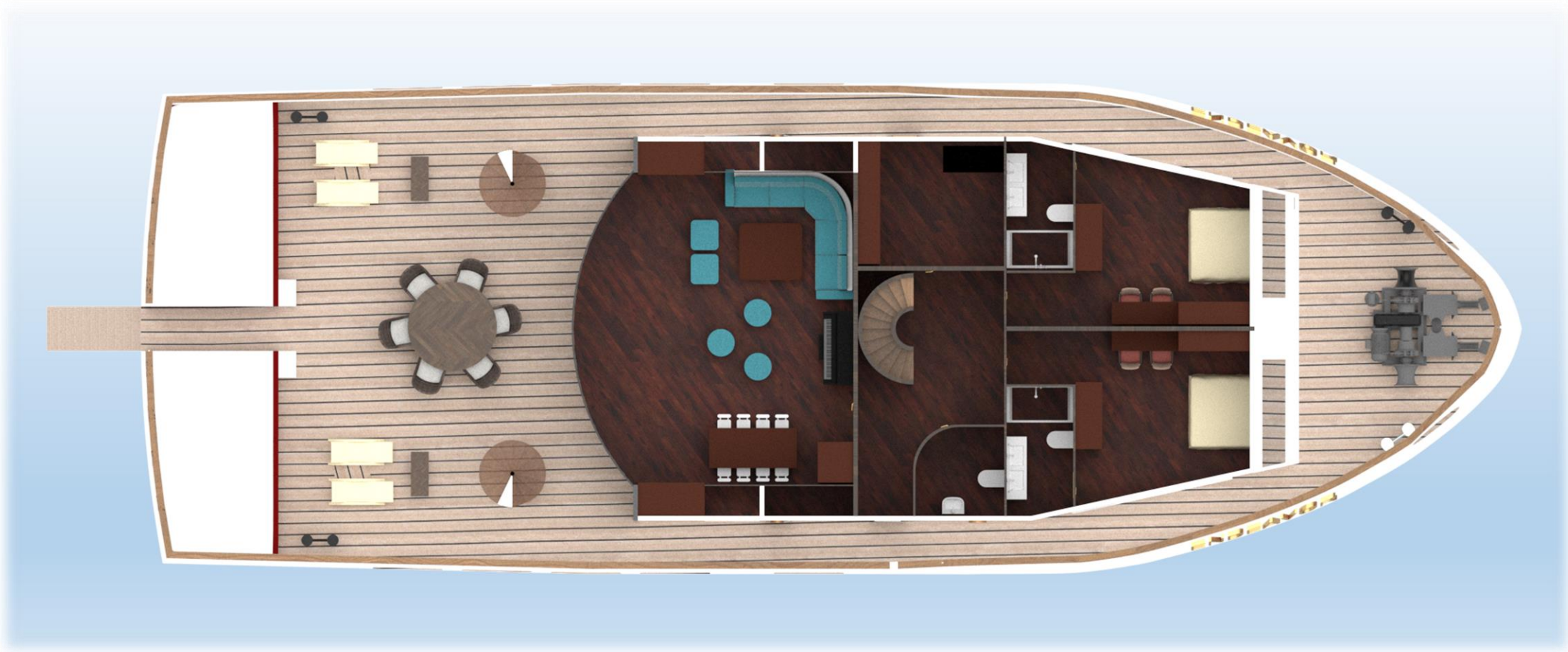
Εκτελώντας την εντολή “Sweep1” επιλέγουμε την καμπύλη που θα βασιστεί η κουπαστή και στην συνέχεια επιλέγουμε το ορθογώνιο. Αφού δημιουργηθεί η κουπαστή, επιλέγουμε υλικά για αυτήν.



Εικόνα 40 Επιλογή καμπύλης



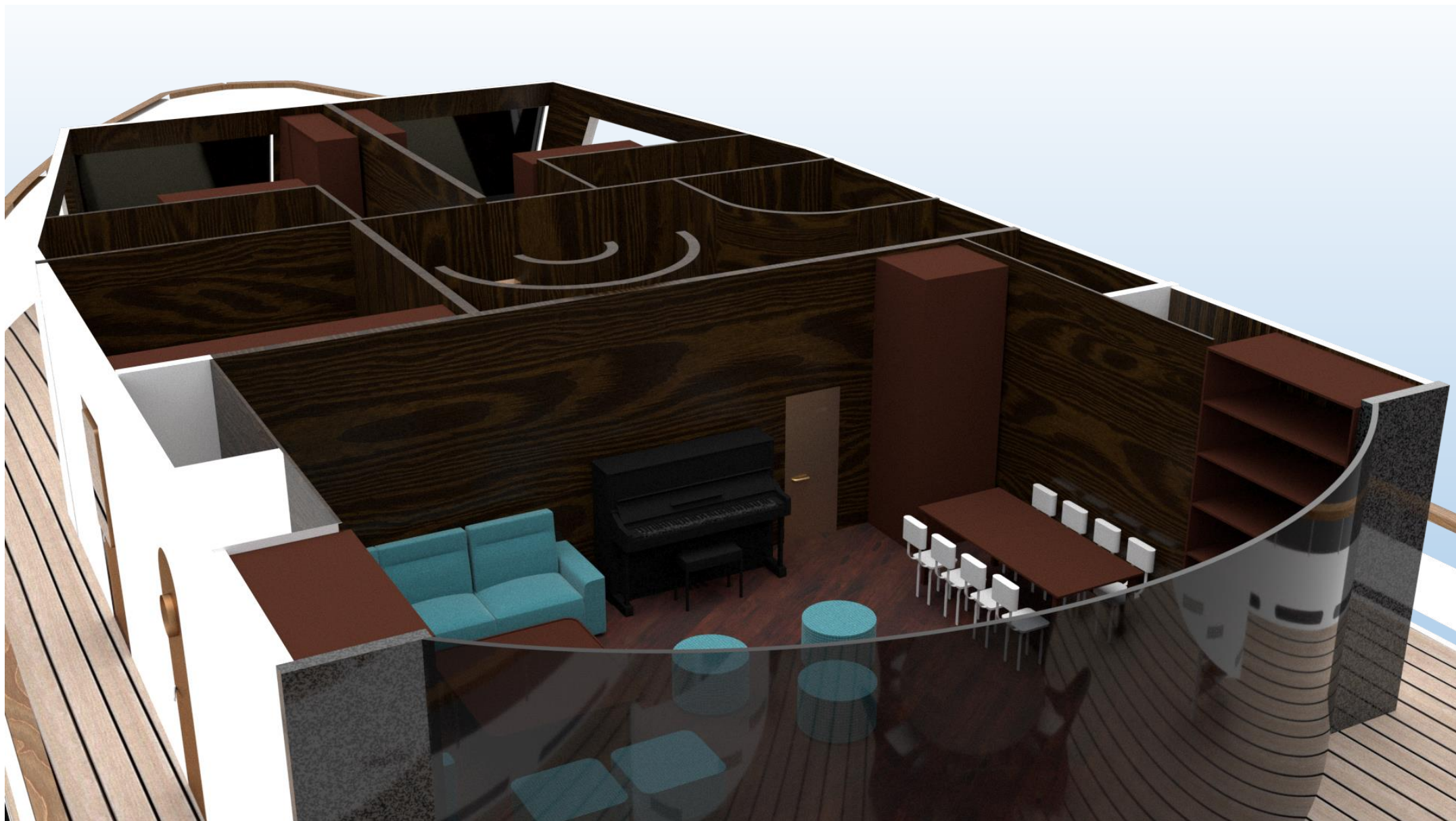
Εικόνα 41 Κουπαστή κύριου καταστρώματος



Εικόνα 42 Κάτοψη Κύριου Καταστρώματος



Εικόνα 43 Κάτοψη εσωτερικού χώρου του Κύριου Καταστρώματος



Εικόνα 44 Κύριο Κατάστρωμα 1



Εικόνα 45 Κύριο Κατάστρωμα



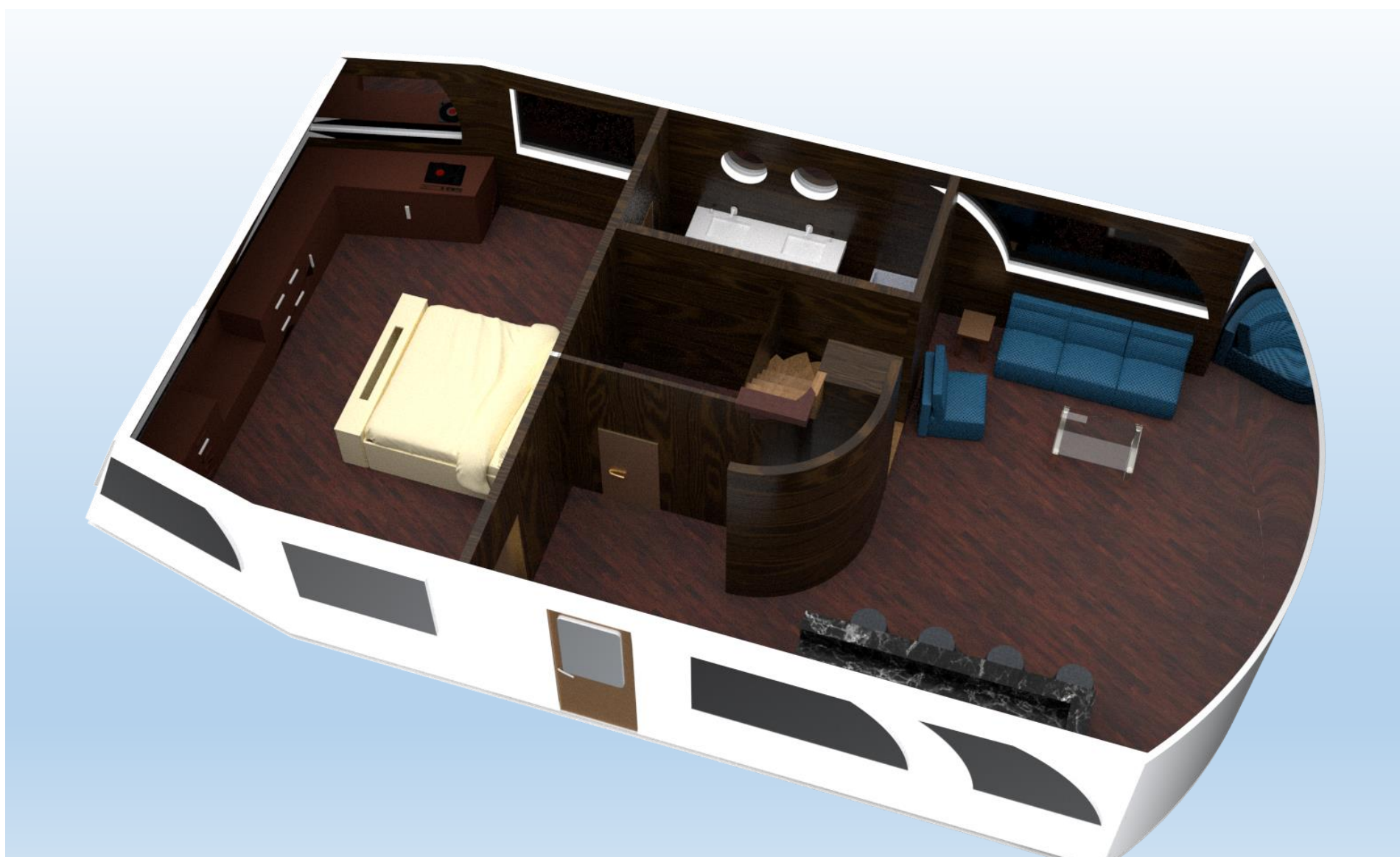
Εικόνα 46 Κάτοψη άνω καταστρώματος



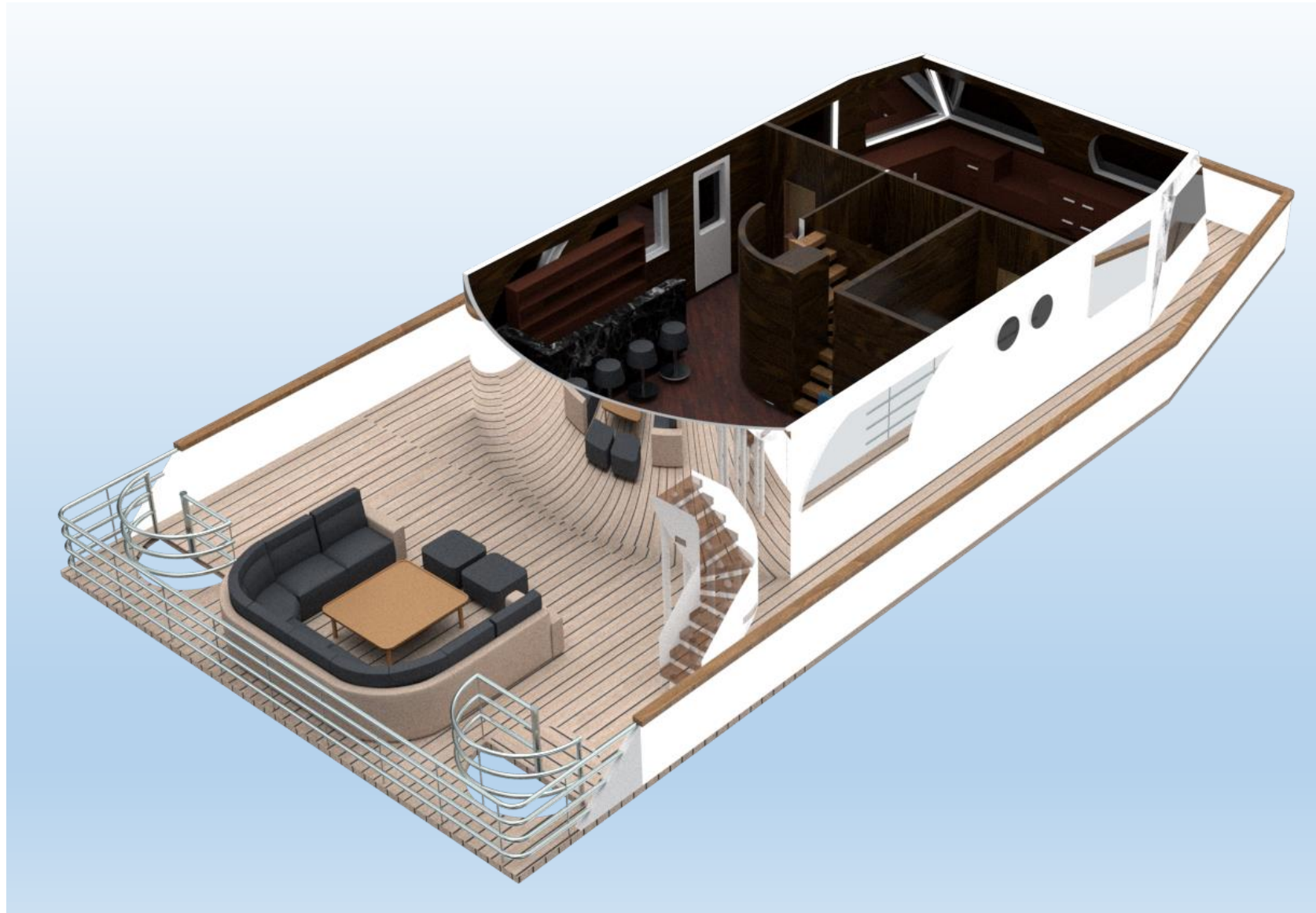
Εικόνα 47 Κάτοψη εσωτερικού χώρου "άνω καταστρώματος"



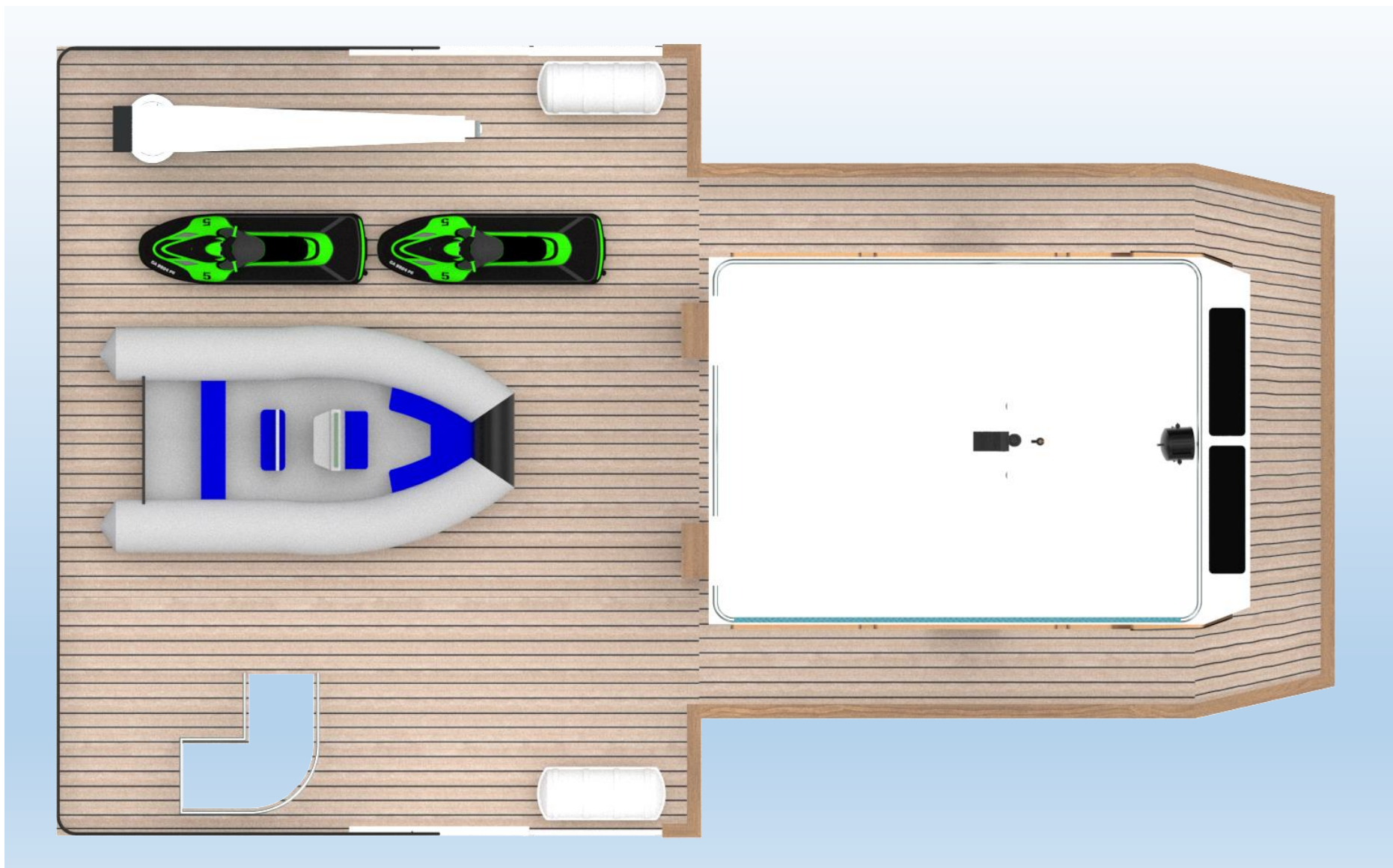
Εικόνα 48 Κρεβατοκάμαρα του ιδιοκτήτη στο Άνω Κατάστρωμα



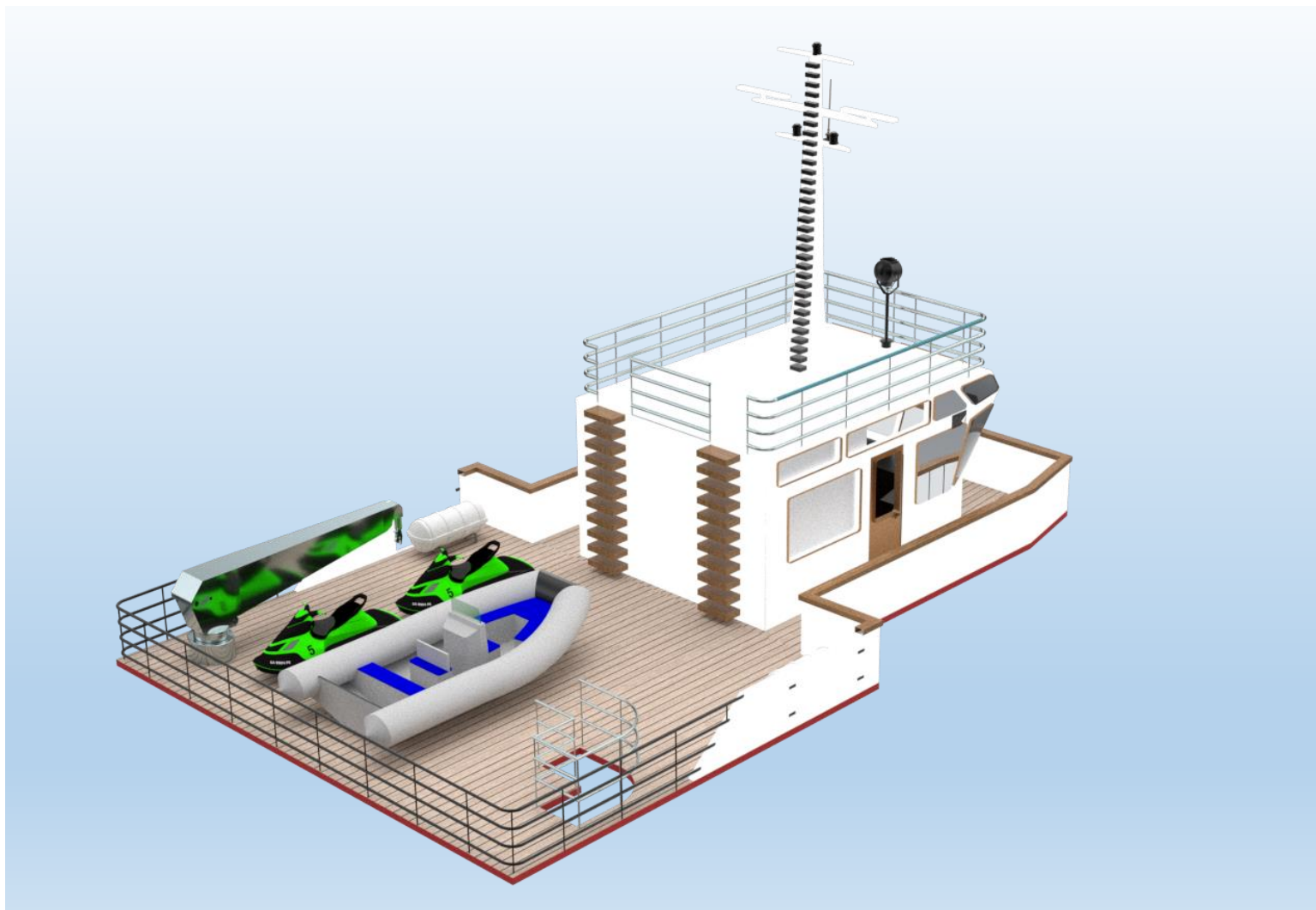
Εικόνα 49 Άνω Κατάστρωμα 1



Εικόνα 50 Άνω Κατάστρωμα 2



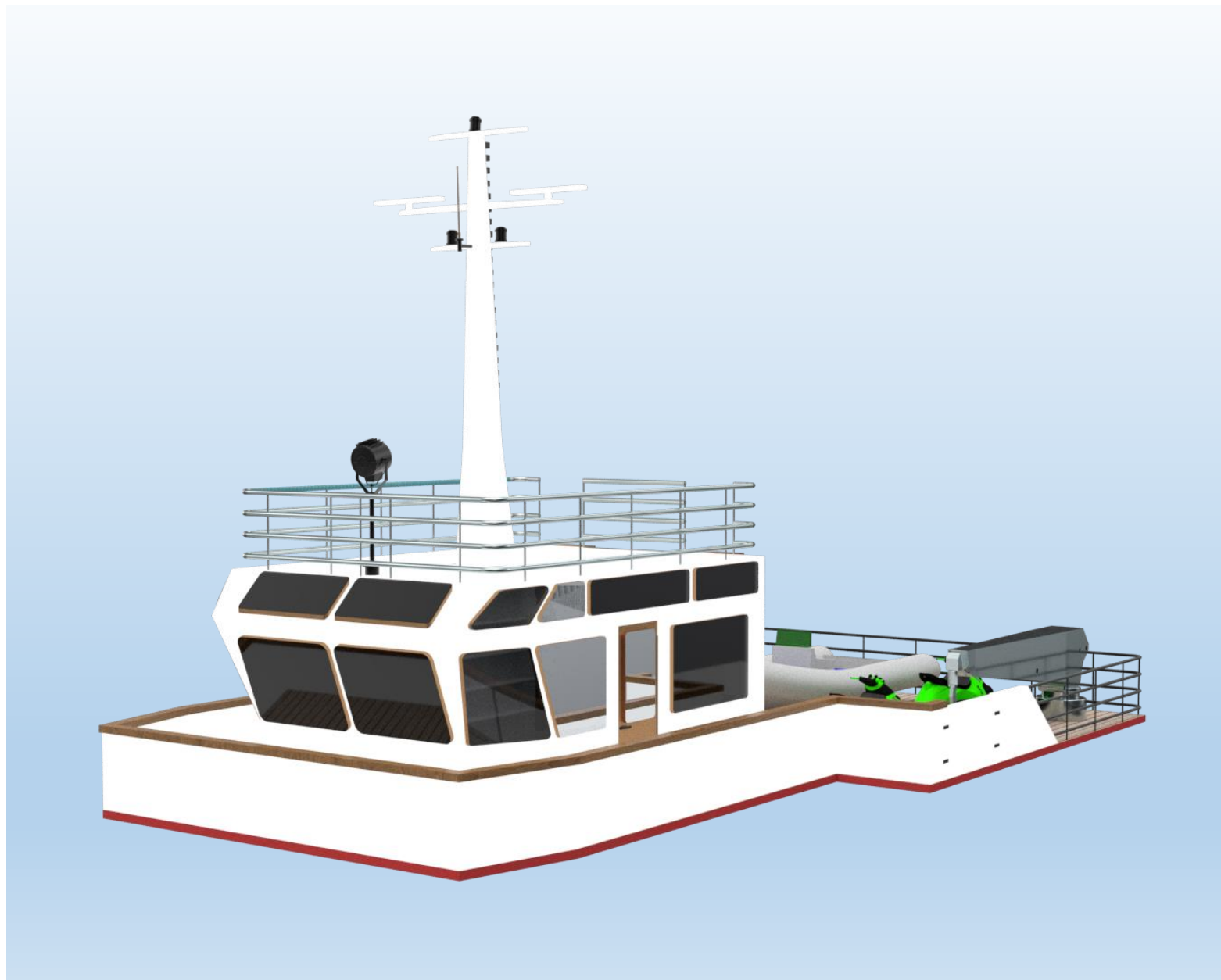
Εικόνα 51 Κάτοψη του Καταστρώματος Γέφυρας



Εικόνα 52 Κατάστρωμα Γέφυρας 1

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως :

- Το φουσκωτό σκάφος το βρήκα στην ηλεκτρονική τοποθεσία : <https://grabcad.com/library/jet-ski-3d-ideation-1>
- Το “Jet-Ski” το βρήκα στην ηλεκτρονική τοποθεσία : <https://grabcad.com/library/6650mm-rib>
- Τον γερανό τον βρήκα στην ηλεκτρονική τοποθεσία : <https://grabcad.com/library/tender-crane>



Εικόνα 53 Κατάστρωμα Γέφυρας 2



Εικόνα 54 Πίσω όψη "M/Y Endeavor"



Εικόνα 55 "M/Y Endeavor" 1



Εικόνα 56 "M/Y Endeavor" 2

5.6 Υπολογισμός βαρών στο “Excel”

Εκτελείται το πρόγραμμα “Excel”, δημιουργούνται τρία φύλλα.

Στο πρώτο φύλλο βρίσκονται οι υπολογισμοί που γίνονται για την εύρεση των καινούριων υδροστατικών μεγεθών, στο δεύτερο φύλλο βρίσκονται τα βάρη που αφαιρούνται και στο τρίτο βρίσκονται τα βάρη που προσθέτονται.

Για τον υπολογισμό των βαρών χρειάζονται τα παρακάτω (η ίδια διαδικασία γίνεται και για τα βάρη που προστίθενται καθώς και για τα βάρη που αφαιρούνται) :

- Το βάρος του εξοπλισμού/εξαρτήματος ή των ελασμάτων

Το βάρος του εξοπλισμού και των εξαρτημάτων υπολογίζεται προσεγγιστικά από εμπειρικούς κανόνες, που μου δόθηκαν προφορικά από τον ναυπηγό Γεώργιο Σιμόπουλο.

Το βάρος των ελασμάτων υπολογίζεται από τον τύπο της πυκνότητας όπου:

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho \times V$$

Χαρακτηριστικό παράδειγμα που χρησιμοποιήθηκε ο παραπάνω τύπος, αποτελεί η εύρεση του βάρους από τα δύο φουγάρα και το βάρος από τις δεξαμενές που αφαιρούνται.

- Το διαμήκες κέντρο βάρους του εξοπλισμού/ελάσματος που αφαιρείται (LCG)

Χρειαζόμαστε το διαμήκες κέντρο βάρους για να βρούμε τις ροπές ώστε να μπορέσουμε στο τέλος των υπολογισμών και το καινούριο διαμήκες κέντρο βάρους.

- Οι ροπές του διαμήκους βάρους του εξοπλισμού ελάσματος που αφαιρείται. (MLCG)

Για να βρούμε τις ροπές κάνουμε την παρακάτω πράξη:

$$MLCG = M \times LCG$$

- Το εγκάρσιο κέντρο βάρους του εξοπλισμού/ελάσματος που αφαιρείται. (VCG)

Χρειαζόμαστε το εγκάρσιο κέντρο βάρους για να βρούμε τις ροπές ώστε να μπορέσουμε στο τέλος των υπολογισμών και το καινούριο εγκάρσιο κέντρο βάρους.

- Οι ροπές του εγκάρσιου βάρους του εξοπλισμού ελάσματος που αφαιρείται (MVCG)

Για να βρούμε τις ροπές κάνουμε την παρακάτω πράξη:

$$MVCG = M \times VCG$$

| | | Weight (kg) | LCG | M LCG | VCG | M VCG | |
|----|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | Lower Deck | | | | | | |
| 3 | Tanks Fore | 8827,325 | 8 | 70618,6 | 2,8 | 24716,51 | |
| 4 | | | | | | | WBT D.O.T |
| 5 | Tanks Aft | 6743,34625 | -7 | -47203,42375 | 3 | 20230,03875 | |
| 6 | | | | | | | WBT D.O.T |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | Main Deck | | | | | | |
| 9 | Steel Parts | Rail | 80 | 1 | 80 | 4,5 | 360 |
| 10 | Equipment | Winch | 70 | -5 | -350 | 5 | 350 |
| 11 | | Steel Base | 140 | -9 | -1260 | 4,5 | 630 |
| 12 | Steel Parts | Stair Bow | 110 | 10 | 1100 | 6,3 | 693 |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | Upper Deck | | | | | | |
| 15 | Equipment | Boat | 500 | -8,5 | -4250 | 3 | 1500 |
| 16 | Equipment | Cranes | 300 | -8 | -2400 | 2,5 | 750 |
| 17 | Steel Part | Rails | 250 | 2 | 500 | 8,2 | 2050 |
| 18 | Steel Part | Stair bow | 100 | 9 | 900 | 5,5 | 550 |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | Bridge Deck | | | | | | |
| 21 | | Rails | 245 | 2 | 490 | 10 | 2450 |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | Chimeneys | Plates | 7008,48 | -2,5 | -17521,2 | 4,5 | 31538,16 |
| 24 | | FBs | 1000 | -2,5 | -2500 | 4,5 | 4500 |
| 25 | | | | | 0 | 0 | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | SUM | | 25374,15125 | | -1796,02375 | | 90317,70875 |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |

Εικόνα 57 Βάρη που αφαιρούνται

Chimney

| | | Area (m2) | thickness m | Volume (m3) | ρ (kg / m ³) | Mass (kg) |
|-------------|----|-----------|-------------|-------------|-------------------------------|-----------|
| MainDeck | 3x | 5,3 | 0,008 | 0,1272 | 7850 | 998,52 |
| | 2x | 3 | 0,008 | 0,048 | 7850 | 376,8 |
| Boat Deck | | 4,5 | 0,008 | 0,036 | 7850 | 282,6 |
| | | 4,6 | 0,008 | 0,0368 | 7850 | 288,88 |
| | | 1 | 0,008 | 0,008 | 7850 | 62,8 |
| | | 4,5 | 0,008 | 0,036 | 7850 | 282,6 |
| | | 2,1 | 0,008 | 0,0168 | 7850 | 131,88 |
| Bridge Deck | 2x | 4,7 | 0,008 | 0,0752 | 7850 | 590,32 |
| | | 4,3 | 0,008 | 0,0344 | 7850 | 270,04 |
| | | 3,5 | 0,008 | 0,028 | 7850 | 219,8 |

3504,24 kg

Εικόνα 58 Υπολογισμός Βάρους φουγάρων

Tanks Weights

Fore Tanks

| | Area (m2) | thickness m | Volume (m3) | ρ (kg / m ³) | Mass (kg) |
|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------------------------|-----------|
| WBT tanks | 90,4 | 0,005 | 0,452 | 7850 | 3548,2 |
| DOT | 76 | 0,005 | 0,38 | 7850 | 2983 |
| AFT | 33 | 0,005 | 0,165 | 7850 | 1295,25 |
| FORE | 25,5 | 0,005 | 0,1275 | 7850 | 1000,875 |

8827,325

Aft Tanks

| | Area (m2) | thickness m | Volume (m3) | ρ (kg / m ³) | Mass (kg) |
|------------|-----------|-------------|-------------|-------------------------------|-----------|
| Long Frame | 58,4 | 0,005 | 0,292 | 7850 | 2292,2 |
| | 32 | 0,005 | 0,16 | 7850 | 1256 |
| | 25,76 | 0,005 | 0,1288 | 7850 | 1011,08 |
| Aft | 17,12 | 0,005 | 0,0856 | 7850 | 671,96 |
| Fore | 38,525 | 0,005 | 0,192625 | 7850 | 1512,106 |

6743,346

Εικόνα 59 Υπολογισμός βάρους δεξαμενών

| | Surface (m ²) | Thickness (m) | Volume (mm ³) | Weight (kg) | LCG | M LCG | VCG | M VCG | |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------|------|----------|------|----------|---------------|
| Top Bridge Deck | 5 | 0,005 | 0,025 | 196,25 | -2 | -392,5 | 11,7 | 2296,125 | Plates |
| Bridge Deck | 53 | 0,005 | 0,265 | 2080,25 | -2 | -4160,5 | 9,6 | 19970,4 | |
| Boat Deck | 42 | 0,005 | 0,21 | 1648,5 | -7 | -11539,5 | 7,4 | 12198,9 | |
| Main Deck | 26 | 0,008 | 0,208 | 1632,8 | -2 | -3265,6 | 4,5 | 7347,6 | |
| Lower Deck | 70 | 0,008 | 0,56 | 4396 | 7 | 30772 | 1,2 | 5275,2 | |
| | Surface (m ²) | Thickness (m) | Volume (mm ³) | Weight (kg) | LCG | M LCG | VCG | M VCG | |
| Black and Grey | 12 | 0,005 | 0,06 | 471 | -7,5 | -3532,5 | 2 | 942 | Tanks |
| Marpol | 10 | 0,005 | 0,05 | 392,5 | -7,5 | -2943,75 | 2 | 785 | |
| L.O.T | 16 | 0,005 | 0,08 | 1256 | -6,5 | -8164 | 1,5 | 1884 | |
| F.W.T. | 26,4 | 0,005 | 0,132 | 2072,4 | -6,5 | -13470,6 | 3,1 | 6424,44 | |
| | | | | | | | | | |
| | Surface (m ²) | Approximate Weight/ m ² | Volume (mm ³) | Weight (kg) | LCG | M LCG | VCG | M VCG | |
| Top Bridge Deck | 5 | 100 | 500 | 500 | -2 | -1000 | 11,7 | 5850 | Accommodation |
| Bridge Deck | 53 | 100 | 5300 | 5300 | -2 | -10600 | 9,6 | 50880 | |
| Boat Deck | 42 | 100 | 4200 | 4200 | -7 | -29400 | 7,4 | 31080 | |
| Main Deck | 26 | 125 | 2600 | 3250 | -2 | -6500 | 4,5 | 14625 | |
| Lower Deck | 70 | 125 | 7000 | 8750 | 7 | 61250 | 1,2 | 10500 | |
| | | | | | | | | | |
| SUM | | | | 36145,7 | | -2946,95 | | 170058,7 | |

Εικόνα 60 Υπολογισμός βαρών που προσθέτονται

| Current Hydrostatics | | |
|-------------------------|----------|---------|
| Lightship | 357,61 | tn |
| LCG | -1,17 | m |
| VCG | 4,18 | m |
| Draft | 3,5 | m |
| | | |
| Calculations | MLCG | MVCG |
| Weights to be added | -2,95 | 170,06 |
| Weights to be discarded | -1,80 | 90,32 |
| Original Moments | -418,05 | 1493,38 |
| | | |
| New Hydrostatics | | |
| Lightship Calcs | 10771,55 | |
| Lightship | 368,38 | tn |
| LCG | -1,14 | m |
| MLCG | -419,20 | |
| VCG | 4,27 | m |
| MVCG | 1573,12 | |

Εικόνα 61 Υπολογισμός καινούριων υδροστατικών μεγεθών

Για την πραγματοποίηση των υπολογισμών, χρησιμοποιείται το βάρος του κάθε εξοπλισμού/εξαρτήματος και πολλαπλασιάζεται με την απόσταση από την μέση του σκάφους κατά το μήκος και κατά το ύψος. Με αυτόν τον τρόπο βρίσκονται οι ροπές όπου και στην συνέχεια προσθέτονται όπως και φαίνεται στους πίνακες.

Έχοντας τις αρχικές τιμές του ρυμουλκού σκάφους του πλοίου, βρίσκουμε τα καινούρια στοιχεία μεγέθη του θαλαμηγού σκάφους.

Τα αρχικά στοιχεία του ρυμουλκού σκάφους είναι :

| | | |
|-----------|--------|----|
| Lightship | 357,61 | tn |
| LCG | -1,169 | m |
| VCG | 4,176 | m |
| Draft | 3,5 | m |

Υπολογίζονται οι ροπές κατά το μήκος και κατά το ύψος και διαιρούνται με 1000 ώστε η μονάδα μέτρησης να είναι τόνοι.

- Για το “Lightship” ισχύουν οι παρακάτω υπολογισμοί.

$$New\ Lightship = Lightship_{Old} + Weights_{Added} - Weights_{Discarded}$$

- Για το “LCG”

$$LCG_{NEW} = \frac{MLCG_{New}}{Lightship_{New}}$$

$$MLCG_{New} = MLCG_{WeightsAdded} - MLCG_{WeightsDiscarded} + MLCG_{Old}$$

- Για το “VCG”

$$VCG_{NEW} = \frac{MVCG_{New}}{Lightship_{New}}$$

$$MVCG_{New} = MVCG_{WeightsAdded} - MVCG_{WeightsDiscarded} + MVCG_{Old}$$

Τα αποτελέσματα των παραπάνω είναι :

| | | |
|-----------|--------|----|
| Lightship | 368,38 | tn |
| LCG | -1,14 | m |
| VCG | 4,28 | m |

5.7 Εισαγωγή στο “Maxsurf Modeler”

Έχοντας ολοκληρώσει την εύρεση των καινούριων υδροστατικών μεγεθών, εισάγεται μόνο η γάστρα του πλοίου από το σχεδιαστικό πρόγραμμα “Rhinoceros” στο πρόγραμμα “Maxsurf Modeler”. Για να γίνει αυτό, αποθηκεύεται η γάστρα του πλοίου σε ξεχωριστό αρχείο με σε μορφή “iges”

Χρειάζεται να βρεθεί το νέο βύθισμα του πλοίου. Για να βρεθεί το νέο θεωρητικό βύθισμα του πλοίου γίνεται γραμμική παρεμβολή από τις τιμές που υπάρχουν στο βιβλίο ευστάθειας του πλοίου.

Ο τύπος της γραμμικής παρεμβολής είναι :

$$y = \frac{y_0 * (x_1 - x) + y_1(x - x_0)}{x_1 - x_0}$$

| Draft to Moulded Displacement | | Draft to full Displacement | |
|-------------------------------|-------|----------------------------|-------|
| x | y | x | y |
| 367,06 | 2,350 | 366,9 | 2,340 |
| 368,38 | 2,355 | 368,38 | 2,35 |
| 369,59 | 2,360 | 369,43 | 2,350 |
| | | | |

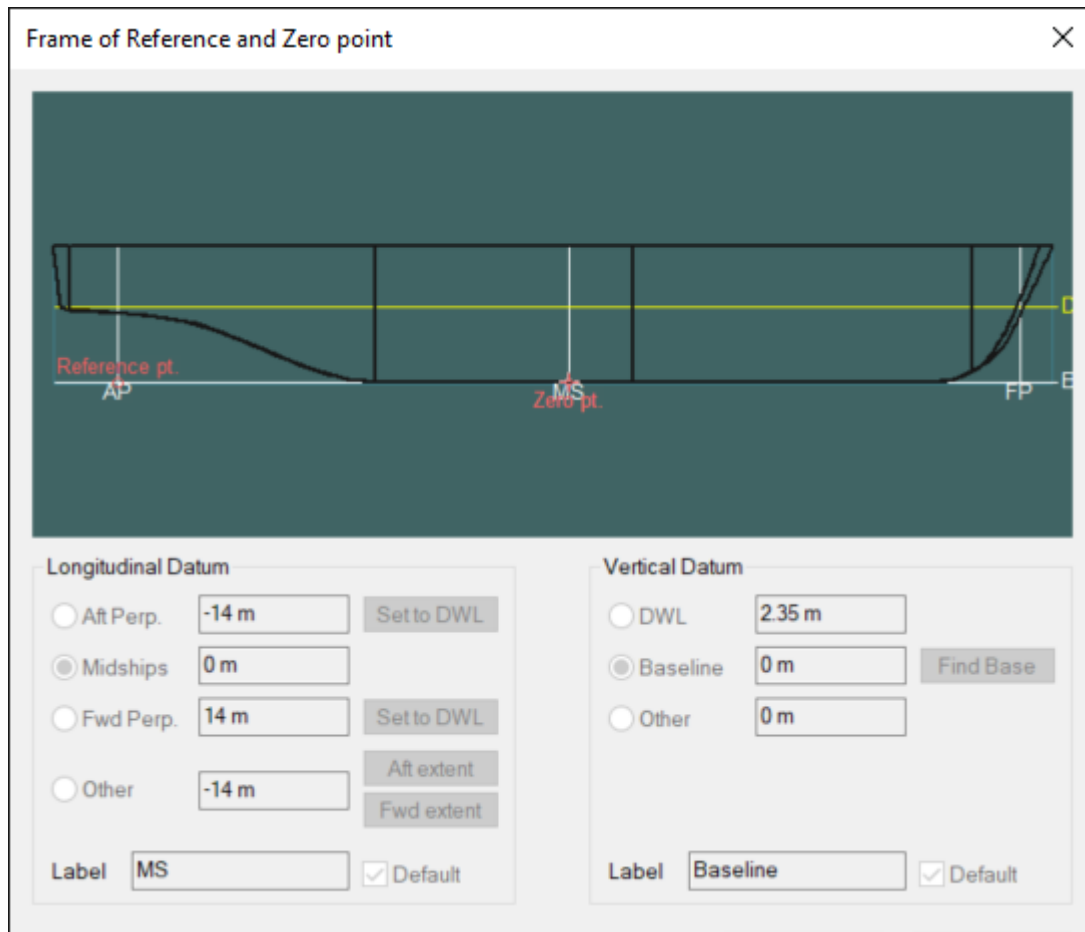
Εικόνα 62 Γραμμική παρεμβολή για την εύρεση του βυθίσματος

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------|--------|-------------|-----------|-----------|--------------------|
| Shiplength | 28.000 | Metres | | | | | | |
| Moulded Beam | 11.000 | Metres | | | | | | |
| Mean Shell thickness | 0.0080 | Metres | | | | | | |
| Top of Keel | 0.000 | Metres | | | | | | |
| Underside of Keel | 0.000 | Metres | | | | | | |
| CP and CM referred to Section | 18 | | | | | | | |
| Vertical Centre of Gravity | 0.000 | Metres | | | | | | |
| Specific Gravity of Water | 1.0250 | | | | | | | |
| Longitudinal Datum | Midships | | | | | | | |
| Vertical Datum | Base Line | | | | | | | |
| Trim | 0.000 | Metres | | | | | | |
| Draught To USK | Moulded Displacement | Full Displacement | LCB | LCF | Moulded VCB | Immersion | WSA | |
| Metres | Metres | Tonnes | Tonnes | Metres | Metres | Metres | Tonnes/Cm | Metre ² |
| 2.000 | 2.000 | 282.66 | 284.75 | 0.765 | 0.122 | 1.283 | 2.317 | 255.09 |
| 2.010 | 2.010 | 284.98 | 287.08 | 0.760 | 0.111 | 1.288 | 2.322 | 255.91 |
| 2.020 | 2.020 | 287.30 | 289.41 | 0.755 | 0.101 | 1.294 | 2.326 | 256.72 |
| 2.030 | 2.030 | 289.63 | 291.75 | 0.749 | 0.091 | 1.300 | 2.331 | 257.52 |
| 2.040 | 2.040 | 291.97 | 294.09 | 0.744 | 0.082 | 1.306 | 2.335 | 258.31 |
| 2.050 | 2.050 | 294.30 | 296.43 | 0.739 | 0.072 | 1.312 | 2.339 | 259.10 |
| 2.060 | 2.060 | 296.65 | 298.78 | 0.734 | 0.063 | 1.318 | 2.344 | 259.89 |
| 2.070 | 2.070 | 298.99 | 301.13 | 0.728 | 0.041 | 1.324 | 2.350 | 260.89 |
| 2.080 | 2.080 | 301.35 | 303.49 | 0.723 | 0.035 | 1.330 | 2.356 | 261.85 |
| 2.090 | 2.090 | 303.70 | 305.86 | 0.718 | 0.023 | 1.335 | 2.361 | 262.70 |
| 2.100 | 2.100 | 306.07 | 308.23 | 0.712 | 0.011 | 1.341 | 2.366 | 263.55 |
| 2.110 | 2.110 | 308.43 | 310.60 | 0.707 | -0.000 | 1.347 | 2.370 | 264.40 |
| 2.120 | 2.120 | 310.81 | 312.98 | 0.701 | -0.012 | 1.353 | 2.375 | 265.24 |
| 2.130 | 2.130 | 313.18 | 315.37 | 0.696 | -0.023 | 1.359 | 2.380 | 266.09 |
| 2.140 | 2.140 | 315.57 | 317.76 | 0.690 | -0.035 | 1.365 | 2.385 | 266.93 |
| 2.150 | 2.150 | 317.95 | 320.15 | 0.685 | -0.046 | 1.371 | 2.389 | 267.77 |
| 2.160 | 2.160 | 320.35 | 322.56 | 0.679 | -0.083 | 1.376 | 2.398 | 269.04 |
| 2.170 | 2.170 | 322.75 | 324.96 | 0.673 | -0.099 | 1.382 | 2.404 | 269.97 |
| 2.180 | 2.180 | 325.16 | 327.38 | 0.668 | -0.116 | 1.388 | 2.409 | 270.90 |
| 2.190 | 2.190 | 327.57 | 329.80 | 0.662 | -0.132 | 1.394 | 2.415 | 271.83 |
| 2.200 | 2.200 | 329.99 | 332.22 | 0.656 | -0.148 | 1.400 | 2.420 | 272.76 |
| 2.210 | 2.210 | 332.41 | 334.66 | 0.650 | -0.164 | 1.406 | 2.426 | 273.68 |
| 2.220 | 2.220 | 334.84 | 337.10 | 0.644 | -0.205 | 1.412 | 2.435 | 275.01 |
| 2.230 | 2.230 | 337.28 | 339.55 | 0.638 | -0.226 | 1.418 | 2.442 | 276.03 |
| 2.240 | 2.240 | 339.73 | 342.00 | 0.631 | -0.247 | 1.423 | 2.448 | 277.04 |
| 2.250 | 2.250 | 342.18 | 344.46 | 0.625 | -0.276 | 1.429 | 2.456 | 278.18 |
| 2.260 | 2.260 | 344.64 | 346.93 | 0.618 | -0.299 | 1.435 | 2.462 | 279.22 |
| 2.270 | 2.270 | 347.11 | 349.41 | 0.612 | -0.322 | 1.441 | 2.469 | 280.27 |
| 2.280 | 2.280 | 349.58 | 351.89 | 0.605 | -0.344 | 1.447 | 2.475 | 281.31 |
| 2.290 | 2.290 | 352.06 | 354.37 | 0.598 | -0.367 | 1.453 | 2.482 | 282.36 |
| 2.300 | 2.300 | 354.54 | 356.87 | 0.592 | -0.389 | 1.459 | 2.489 | 283.41 |
| 2.310 | 2.310 | 357.03 | 359.37 | 0.585 | -0.411 | 1.465 | 2.495 | 284.45 |
| 2.320 | 2.320 | 359.53 | 361.87 | 0.578 | -0.433 | 1.471 | 2.502 | 285.49 |
| 2.330 | 2.330 | 362.04 | 364.39 | 0.570 | -0.456 | 1.477 | 2.508 | 286.54 |
| 2.340 | 2.340 | 364.55 | 366.90 | 0.563 | -0.477 | 1.483 | 2.515 | 287.58 |
| 2.350 | 2.350 | 367.06 | 369.43 | 0.556 | -0.499 | 1.489 | 2.521 | 288.63 |
| 2.360 | 2.360 | 369.59 | 371.96 | 0.549 | -0.521 | 1.494 | 2.528 | 289.67 |
| 2.370 | 2.370 | 372.12 | 374.50 | 0.541 | -0.543 | 1.500 | 2.534 | 290.71 |
| 2.380 | 2.380 | 374.65 | 377.05 | 0.534 | -0.564 | 1.506 | 2.541 | 291.76 |
| 2.390 | 2.390 | 377.20 | 379.60 | 0.526 | -0.586 | 1.512 | 2.547 | 292.80 |

Εικόνα 63 Υδροστατικά μεγέθη ρυμουλκού

Θεωρείται πως το βύθισμα του σκάφους θα είναι 2,35 m

Εκτελείται το πρόγραμμα “Maxsurf Modeler” και εισάγεται η γάστρα του ρυμουλκού σκάφους και ορίζονται τα μεγέθη που ζητάει το πρόγραμμα.



Εικόνα 64 Εισάγονται τα στοιχεία όπως φαίνονται στην εικόνα.

Μόλις συμπληρωθούν τα παραπάνω στοιχεία. Αποθηκεύεται το αρχείο και το πρόγραμμα τερματίζεται.

5.8 Εισαγωγή στο “Maxsurf Stability”

Έχοντας ολοκληρώσει την διαδικασία στο πρόγραμμα “Maxsurf Modeler”, συγκρίνουμε τα αποτελέσματα τα οποία γνωρίζουμε ώστε να επιβεβαιωθεί ότι η γάστρα δεν έχει κάποια ατέλεια. Βρίσκουμε τα υδροστατικά από το “Maxsurf Modeler” και τα συγκρίνουμε με αυτά του βιβλίου ευστάθειας.

Hydrostatics at DWL

| | Measurement | Value | Units |
|----|-------------------------|---------|----------------|
| 1 | Displacement | 366.7 | t |
| 2 | Volume (displaced) | 357.761 | m ³ |
| 3 | Draft Amidships | 2.350 | m |
| 4 | Immersed depth | 2.353 | m |
| 5 | WL Length | 29.876 | m |
| 6 | Beam max extents on | 11.000 | m |
| 7 | Wetted Area | 294.676 | m ² |
| 8 | Max sect. area | 18.630 | m ² |
| 9 | Waterpl. Area | 245.243 | m ² |
| 10 | Prismatic coeff. (Cp) | 0.643 | |
| 11 | Block coeff. (Cb) | 0.463 | |
| 12 | Max Sect. area coeff. (| 0.721 | |
| 13 | Waterpl. area coeff. (C | 0.746 | |
| 14 | LCB length | 0.556 | from z |
| 15 | LCF length | -0.475 | from z |
| 16 | LCB % | 1.861 | from z |
| 17 | LCF % | -1.590 | from z |
| 18 | KB | 1.489 | m |
| 19 | KG fluid | 0.000 | m |
| 20 | BMt | 5.658 | m |
| 21 | BML | 32.406 | m |
| 22 | GMt corrected | 7.147 | m |
| 23 | GML | 33.896 | m |
| 24 | KMt | 7.147 | m |
| 25 | KML | 33.896 | m |
| 26 | Immersion (TPc) | 2.514 | tonne/ |
| 27 | MTc | 4.439 | tonne. |
| 28 | RM at 1deg = GMt.Dis | 45.742 | tonne. |
| 29 | Length:Beam ratio | 2.716 | |

Εικόνα 65 Υδροστατικά στοιχεία από το "maxsurf Modeller"

Συγκρίνουμε τα παραπάνω στοιχεία με αυτά από το βιβλίο ευσταθειας από πάνω και βλέπουμε πως τα στοιχεία είναι πανομοιότυπα. Θεωρούμε πως η γάστρα μας είναι σωστή και συνεχίζουμε ανοίγοντας το “Maxsurf Stability”.

Εισάγεται το αρχείο “msd” που δημιουργήθηκε από το πρόγραμμα “Maxsurf Modeler”. Μόλις εισαχθεί το αρχείο είναι εμφανείς οι όψεις του πλοίου.

Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής :

- Δημιουργία Φρακτών.
- Δημιουργία των διαμερισμάτων του σκάφους.
- Δημιουργία Δεξαμενών.
- Δημιουργούνται πιθανά “flood points”

Τα σημεία πλημμύατωσης (“flooding Points”) είναι συγκεκριμένα σημεία ή περιοχές που το πλοίο είναι ευάλωτο σε εισροή υδάτων σε δυσμενείς συνθήκες όπως θαλασσοταραχές ή βλάβης στο πλοίο. Στο σκάφος πιθανά σημεία είναι ο εξαερισμός και η εισαγωγή αέρα στο μηχανοστάσιο.

Τα σημεία αυτά λαμβάνονται υπόψη στην ευστάθεια και στην μελέτη που γίνεται στο “maxsurf stability”.

- Δημιουργούνται 4 καταστάσεις φόρτωσης :

1. Κατάσταση 100% αναχώρησης από το λιμάνι
2. Κατάσταση 10% άφιξης στο λιμάνι
3. Κατάσταση ταξιδιού με 50 % πλήρωση των δεξαμενών
4. Κατάσταση ταξιδιού με 30 % πλήρωση των δεξαμενών

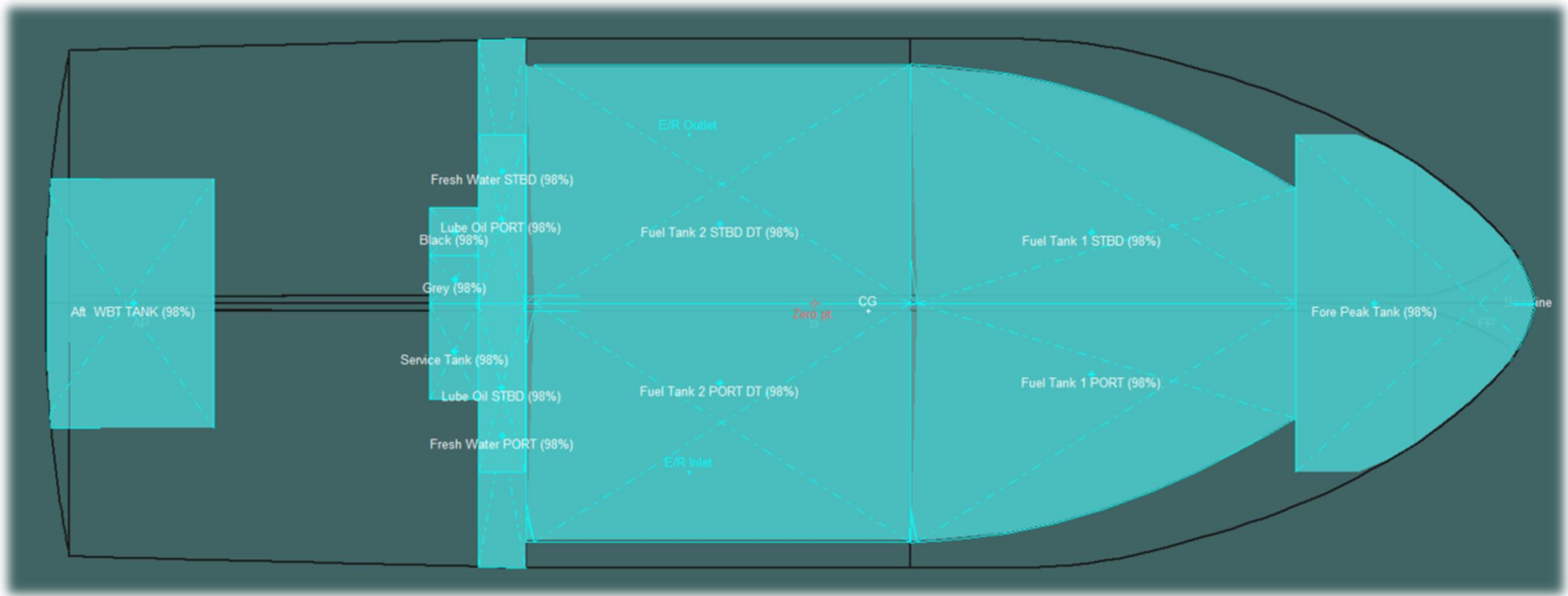
- Δημιουργία πιθανών “damage cases” στο σκάφος.

- Εισροή υδάτων στο πρυμναίο κομμάτι του σκάφους
- Εισροή υδάτων στο μηχανοστάσιο
- Εισροή υδάτων στον χώρο διαμονής πληρώματος
- Εισροή υδάτων στο πρωραίο κομμάτι του σκάφους

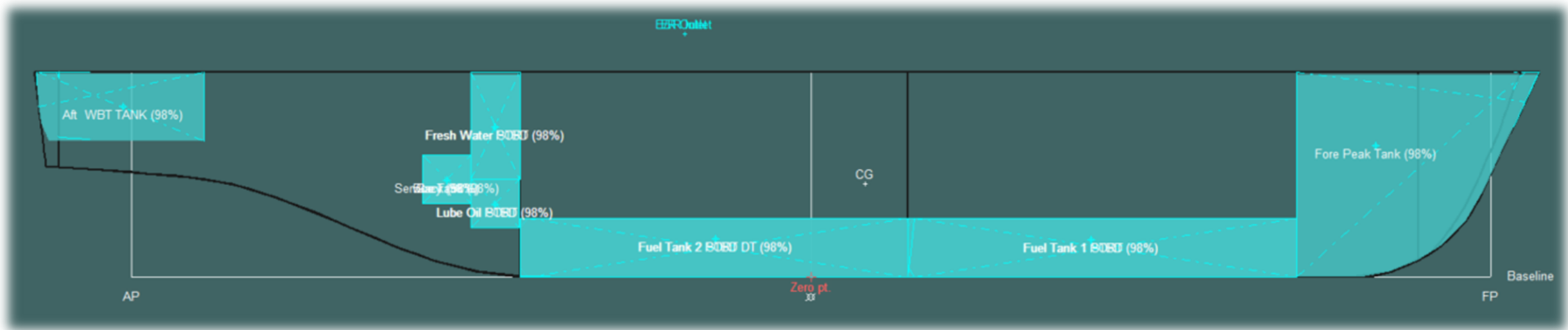
- Εισροή υδάτων στην αριστερή δεξαμενή πετρελαίου καθημερινής χρήσης
 - Εισροή υδάτων στην αριστερή δεξαμενή πετρελαίου στο διπύθμενο του σκάφους
 - Εισροή υδάτων στην αριστερή δεξαμενή φρέσκου νερού
 - Εισροή υδάτων στην αριστερή δεξαμενή λαδιού
 - Εισροή υδάτων στην προραία δεξαμενή έρματος
 - Εισροή υδάτων στην πρυμναία δεξαμενή έρματος
- Επιλογή κριτηρίων για την μελέτη (MCA LY3 & LY2)

| | Name | Location m | Type |
|---|---------------------|---------------|---------------------|
| 1 | Transom | 12.000 | Transverse bulkhead |
| 2 | Engine Room 1 | 21.500 | Transverse bulkhead |
| 3 | Engine Room 2 | 29.500 | Transverse bulkhead |
| 4 | End of Accomodation | 37.500 | Transverse bulkhead |
| 5 | Fore Peak | 39.500 | Transverse bulkhead |

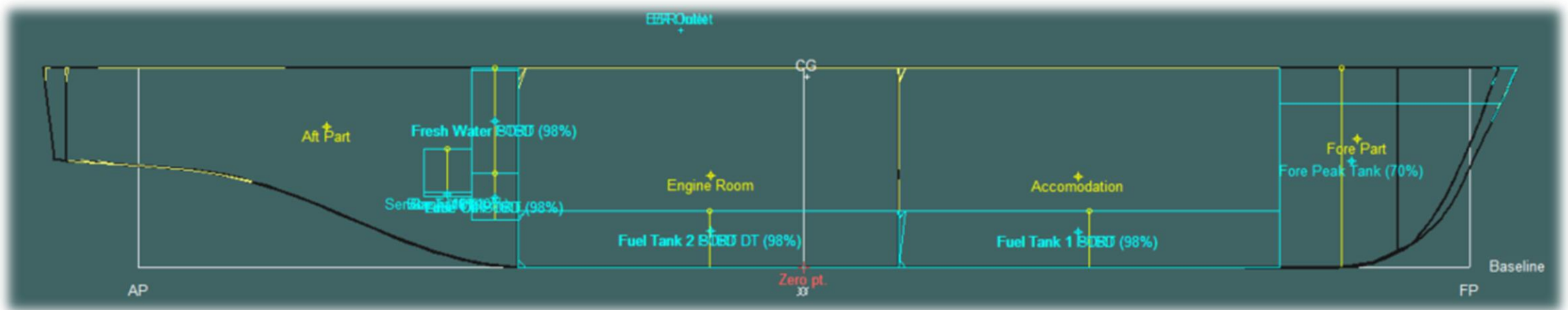
Εικόνα 66 Φρακτές του σκάφους



Εικόνα 67 Κάτοψη δεξαμενών



Εικόνα 68 Πλαϊνή όψη δεξαμενών



Εικόνα 69 Πλαϊνή όψη δεξαμενών και διαμερισμάτων.

| | Name | Type | Intact Perm. % | Damaged Perm. % | Specific gravity | Fluid type | Boundary Surfaces | Aft m | Fore m | F.Port m | F.Stbd. m | F.Top m | F.Bott. m | A.Port m | A.Stbd. m | A.Top m | A.Bott. m | Formed | Calibrated |
|----|--------------------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|------------|-------------------|--------|--------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|------------|
| 1 | Aft Part | Compartment | 100 | 100 | | | none | -1.990 | 8.000 | -5.500 | 5.500 | 4.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [27 sects; 2 empty] | No |
| 2 | Engine Room | Compartment | 100 | 100 | | | none | 8.000 | 16.000 | -5.500 | 5.500 | 4.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [14 sects] | No |
| 3 | Accommodation | Compartment | 100 | 100 | | | none | 16.000 | 24.000 | -5.500 | 5.500 | 4.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | No |
| 4 | Fore Part | Compartment | 100 | 100 | | | none | 24.000 | 29.000 | -5.500 | 5.500 | 4.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [24 sects] | No |
| 5 | Fuel Tank 2 PORT DT | Tank | 100 | 100 | 0.85 | | none | 8.000 | 16.000 | 0.000 | 5.500 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [14 sects] | Yes |
| 6 | Fuel Tank 2 STBD DT | Tank | 100 | 100 | 0.85 | | none | 8.000 | 16.000 | -5.500 | 0.000 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [14 sects] | Yes |
| 7 | Fuel Tank 1 PORT | Tank | 100 | 100 | 0.85 | | none | 16.000 | 24.000 | 0.000 | 5.500 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 8 | Fuel Tank 1 STBD | Tank | 100 | 100 | 0.85 | | none | 16.000 | 24.000 | -5.500 | 0.000 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 9 | Fresh Water PORT | Tank | 100 | 100 | 1 | | none | 7.000 | 8.000 | 0.000 | 5.550 | 4.200 | 2.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 10 | Fresh Water STBD | Tank | 100 | 100 | 1 | | none | 7.000 | 8.000 | -5.500 | 0.000 | 4.200 | 2.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 11 | Service Tank | Tank | 100 | 100 | 1 | | none | 6.000 | 7.000 | 0.000 | 2.000 | 2.500 | 1.500 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 12 | Grey | Tank | 100 | 100 | 1 | | none | 6.000 | 7.000 | -1.000 | 0.000 | 2.500 | 1.500 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 13 | Black | Tank | 100 | 100 | 1 | | none | 6.000 | 7.000 | -2.000 | -1.000 | 2.500 | 1.500 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | Yes |
| 14 | Lube Oil PORT | Tank | 100 | 100 | 0.92 | | none | 7.000 | 8.000 | -3.500 | 0.000 | 2.000 | 1.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects; 1 empty] | Yes |
| 15 | Lube Oil STBD | Tank | 100 | 100 | 0.92 | | none | 7.000 | 8.000 | 0.000 | 3.500 | 2.000 | 1.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects; 1 empty] | Yes |
| 16 | Fore Peak Tank | Tank | 100 | 100 | 1.025 | | none | 26.000 | 29.000 | -3.500 | 3.500 | 4.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [21 sects] | Yes |
| 17 | Aft WBT TANK | Tank | 100 | 100 | 1.025 | | none | -1.990 | 1.500 | -2.600 | 2.600 | 4.200 | 2.800 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [19 sects; 2 empty] | Yes |
| 18 | Aft Part (Fresh Water P | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 7.000 | 8.000 | 0.000 | 5.550 | 4.200 | 2.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 19 | Aft Part (Fresh Water S | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 7.000 | 8.000 | -5.500 | 0.000 | 4.200 | 2.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 20 | Aft Part (Service Tank) | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 6.000 | 7.000 | 0.000 | 2.000 | 2.500 | 1.500 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 21 | Aft Part (Grey) | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 6.000 | 7.000 | -1.000 | 0.000 | 2.500 | 1.500 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 22 | Aft Part (Black) | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 6.000 | 7.000 | -2.000 | -1.000 | 2.500 | 1.500 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 23 | Aft Part (Lube Oil PORT) | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 7.000 | 8.000 | -3.500 | 0.000 | 2.000 | 1.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects; 1 empty] | (Linked) |
| 24 | Aft Part (Lube Oil STBD) | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 7.000 | 8.000 | 0.000 | 3.500 | 2.000 | 1.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects; 1 empty] | (Linked) |
| 25 | Aft Part (Aft WBT TAN | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | -1.990 | 1.500 | -2.600 | 2.600 | 4.200 | 2.800 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [19 sects; 2 empty] | (Linked) |
| 26 | Engine Room (Fuel Tan | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 8.000 | 16.000 | 0.000 | 5.500 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [14 sects] | (Linked) |
| 27 | Engine Room (Fuel Tan | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 8.000 | 16.000 | -5.500 | 0.000 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [14 sects] | (Linked) |
| 28 | Accommodation (Fuel Ta | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 16.000 | 24.000 | 0.000 | 5.500 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 29 | Accommodation (Fuel Ta | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 16.000 | 24.000 | -5.500 | 0.000 | 1.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [13 sects] | (Linked) |
| 30 | Fore Part (Fore Peak T | Linked Neg. Compa | 100 | 100 | | | none | 26.000 | 29.000 | -3.500 | 3.500 | 4.200 | 0.000 | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Prismatic | Yes [21 sects] | (Linked) |

Εικόνα 70 Διαμερίσματα και δεξαμενές σκάφους

| | Name | Long. Pos. m | Offset m | Height m | Type | Linked to | Flood from | Intact (use for intact case) | Damage (use for final damage cases) | Int'nd. (use for intermediate damage cases) | Flow into Tank when immersed | Opening cross-sect. area cm^2 |
|---|------------|--------------|----------|----------|--------------------------|-----------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | E/R Inlet | 11.200 | 3.890 | 4.200 | Potential downflooding p | None | Sea | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 2 | E/R Outlet | 11.200 | -3.890 | 4.200 | Potential downflooding p | None | Sea | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0.00 |

Εικόνα 71 "Flooding Points"

| | Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m^3 | Total Volume m^3 | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m |
|----|-----------------------------------|--------------|------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| 1 | Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | -1.140 | 0.000 | 4.270 | 0.000 |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | .Passangers | | | | | | | | | | |
| 4 | Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 5 | Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | .Store Loads | | | | | | | | | | |
| 8 | Stores | | 1 | 0.850 | 0.850 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 9 | Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 10 | Total Constants | | | | 375.390 | | | -1.104 | 0.000 | 4.234 | 0.000 |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | .Fuel Tanks | | | | | | | | | | |
| 13 | Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 98% | 20.673 | 20.259 | 24.321 | 23.834 | -1.967 | 1.653 | 0.781 | 66.761 |
| 14 | Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 98% | 20.673 | 20.259 | 24.321 | 23.835 | -1.967 | -1.653 | 0.781 | 66.763 |
| 15 | Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 98% | 18.705 | 18.330 | 22.005 | 21.565 | 5.771 | 1.475 | 0.765 | 44.482 |
| 16 | Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 98% | 18.705 | 18.331 | 22.006 | 21.566 | 5.771 | -1.475 | 0.765 | 44.483 |
| 17 | Subtotal Fuel Tanks | | 98% | 78.755 | 77.180 | 92.653 | 90.800 | 1.709 | 0.000 | 0.773 | 222.489 |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | |
| 20 | Lube Oil PORT | Tank default | 98% | 3.193 | 3.129 | 3.470 | 3.401 | -6.504 | -1.745 | 1.486 | 3.259 |
| 21 | Lube Oil STBD | Tank default | 98% | 3.193 | 3.129 | 3.470 | 3.401 | -6.504 | 1.745 | 1.486 | 3.259 |
| 22 | Subtotal Lube Oil Tanks | | 98% | 6.385 | 6.257 | 6.940 | 6.802 | -6.504 | 0.000 | 1.486 | 6.518 |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | |
| 25 | Fresh Water PORT | Tank default | 98% | 11.969 | 11.730 | 11.969 | 11.730 | -6.504 | 2.752 | 3.076 | 13.665 |
| 26 | Fresh Water STBD | Tank default | 98% | 11.969 | 11.730 | 11.969 | 11.730 | -6.504 | -2.752 | 3.076 | 13.665 |
| 27 | Subtotal Fresh Water Tanks | | 98% | 23.939 | 23.460 | 23.939 | 23.460 | -6.504 | 0.000 | 3.076 | 27.329 |
| 28 | | | | | | | | | | | |
| 29 | .Smaller Tanks | | | | | | | | | | |
| 30 | Service Tank | Tank default | 10% | 2.000 | 0.200 | 2.000 | 0.200 | -7.500 | 1.000 | 1.550 | 0.667 |
| 31 | Grey | Tank default | 10% | 1.000 | 0.100 | 1.000 | 0.100 | -7.500 | -0.500 | 1.550 | 0.083 |
| 32 | Black | Tank default | 10% | 1.000 | 0.100 | 1.000 | 0.100 | -7.500 | -1.500 | 1.550 | 0.083 |
| 33 | Subtotal Smaller Tanks | | 10% | 4.000 | 0.400 | 4.000 | 0.400 | -7.500 | 0.000 | 1.550 | 0.833 |
| 34 | | | | | | | | | | | |
| 35 | .Ballast Tanks | | | | | | | | | | |
| 36 | Fore Peak Tank | Tank default | 70% | 63.066 | 44.146 | 61.528 | 43.070 | 11.523 | 0.000 | 2.242 | 25.154 |
| 37 | AR WBT TANK | Tank default | 0% | 24.833 | 0.000 | 24.228 | 0.000 | -14.000 | 0.000 | 2.800 | 40.919 |
| 38 | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | |
| 41 | Total Loadcase | | | | 526.834 | 213.288 | 164.531 | 0.057 | 0.000 | 3.474 | 323.242 |
| 42 | FS correction | | | | | | | | | 0.614 | |
| 43 | VCG fluid | | | | | | | | | 4.087 | |

Εικόνα 72 Κατάσταση φόρτωσης "Αναχώρησης από το λιμάνι"

| | Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m^3 | Total Volume m^3 | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m |
|----|-----------------------------------|--------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| 1 | Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | -1.140 | 0.000 | 4.270 | 0.000 |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | .Passangers | | | | | | | | | | |
| 4 | Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 5 | Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | .Store Loads | | | | | | | | | | |
| 8 | Stores | | 1 | 0.400 | 0.400 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 9 | Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 10 | Total Constants | | | | 374.940 | | | -1.105 | 0.000 | 4.236 | 0.000 |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | .Fuel Tanks | | | | | | | | | | |
| 13 | Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 10% | 20.673 | 2.067 | 24.321 | 2.432 | -1.966 | 0.529 | 0.226 | 66.761 |
| 14 | Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 10% | 20.673 | 2.067 | 24.321 | 2.432 | -1.966 | -0.529 | 0.226 | 66.763 |
| 15 | Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 0% | 18.705 | 0.000 | 22.005 | 0.000 | 5.872 | 0.081 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 0% | 18.705 | 0.000 | 22.006 | 0.000 | 5.872 | -0.081 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | Subtotal Fuel Tanks | | 5.25% | 78.755 | 4.135 | 92.653 | 4.864 | -1.966 | 0.000 | 0.226 | 133.524 |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | |
| 20 | Lube Oil PORT | Tank default | 10% | 3.193 | 0.319 | 3.470 | 0.347 | -6.504 | -1.745 | 1.047 | 3.259 |
| 21 | Lube Oil STBD | Tank default | 10% | 3.193 | 0.319 | 3.470 | 0.347 | -6.504 | 1.745 | 1.047 | 3.259 |
| 22 | Subtotal Lube Oil Tanks | | 10% | 6.385 | 0.639 | 6.940 | 0.694 | -6.504 | 0.000 | 1.047 | 6.518 |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | |
| 25 | Fresh Water PORT | Tank default | 10% | 11.969 | 1.197 | 11.969 | 1.197 | -6.504 | 2.752 | 2.110 | 13.665 |
| 26 | Fresh Water STBD | Tank default | 10% | 11.969 | 1.197 | 11.969 | 1.197 | -6.504 | -2.752 | 2.110 | 13.665 |
| 27 | Subtotal Fresh Water Tanks | | 10% | 23.939 | 2.394 | 23.939 | 2.394 | -6.504 | 0.000 | 2.110 | 27.329 |
| 28 | | | | | | | | | | | |
| 29 | .Smaller Tanks | | | | | | | | | | |
| 30 | Service Tank | Tank default | 95% | 2.000 | 1.900 | 2.000 | 1.900 | -7.500 | 1.000 | 1.975 | 0.667 |
| 31 | Grey | Tank default | 80% | 1.000 | 0.800 | 1.000 | 0.800 | -7.500 | -0.500 | 1.900 | 0.083 |
| 32 | Black | Tank default | 75% | 1.000 | 0.750 | 1.000 | 0.750 | -7.500 | -1.500 | 1.875 | 0.083 |
| 33 | Subtotal Smaller Tanks | | 86.25% | 4.000 | 3.450 | 4.000 | 3.450 | -7.500 | 0.109 | 1.936 | 0.833 |
| 34 | | | | | | | | | | | |
| 35 | .Ballast Tanks | | | | | | | | | | |
| 36 | Fore Peak Tank | Tank default | 98% | 63.066 | 61.805 | 61.528 | 60.298 | 11.634 | 0.000 | 2.690 | 0.000 |
| 37 | Aft WBT TANK | Tank default | 30% | 24.837 | 7.451 | 24.232 | 7.269 | -14.112 | 0.000 | 3.019 | 40.919 |
| 38 | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | |
| 41 | Total Loadcase | | | | 454.813 | 213.292 | 78.969 | 0.321 | 0.001 | 3.937 | 209.123 |
| 42 | FS correction | | | | | | | | | 0.460 | |
| 43 | VCG fluid | | | | | | | | | 4.397 | |

Εικόνα 73 Κατάσταση Φόρτωσης "Αφιξη στο Λιμάνι"

| | Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m^3 | Total Volume m^3 | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m |
|----|-----------------------------------|--------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|
| 1 | Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | -1.140 | 0.000 | 4.270 | 0.000 |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | .Passangers | | | | | | | | | | |
| 4 | Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 5 | Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | .Store Loads | | | | | | | | | | |
| 8 | Stores | | 1 | 0.550 | 0.550 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 9 | Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 10 | Total Constants | | | | 375.090 | | | -1.104 | 0.000 | 4.236 | 0.000 |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | .Fuel Tanks | | | | | | | | | | |
| 13 | Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 40% | 20.673 | 8.269 | 24.321 | 9.728 | -1.967 | 1.049 | 0.484 | 66.761 |
| 14 | Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 35% | 20.673 | 7.236 | 24.321 | 8.512 | -1.967 | -0.981 | 0.451 | 66.763 |
| 15 | Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 25% | 18.705 | 4.676 | 22.005 | 5.501 | 5.932 | 0.776 | 0.360 | 44.482 |
| 16 | Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 25% | 18.705 | 4.676 | 22.006 | 5.501 | 5.932 | -0.776 | 0.360 | 44.483 |
| 17 | Subtotal Fuel Tanks | | 31.56% | 78.755 | 24.857 | 92.653 | 29.243 | 1.005 | 0.063 | 0.428 | 222.489 |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | |
| 20 | Lube Oil PORT | Tank default | 35% | 3.193 | 1.117 | 3.470 | 1.215 | -6.504 | -1.745 | 1.172 | 3.259 |
| 21 | Lube Oil STBD | Tank default | 30% | 3.193 | 0.958 | 3.470 | 1.041 | -6.504 | 1.745 | 1.147 | 3.259 |
| 22 | Subtotal Lube Oil Tanks | | 32.5% | 6.385 | 2.075 | 6.940 | 2.256 | -6.504 | -0.134 | 1.160 | 6.518 |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | |
| 25 | Fresh Water PORT | Tank default | 35% | 11.969 | 4.189 | 11.969 | 4.189 | -6.504 | 2.752 | 2.385 | 13.665 |
| 26 | Fresh Water STBD | Tank default | 25% | 11.969 | 2.992 | 11.969 | 2.992 | -6.504 | -2.752 | 2.275 | 13.665 |
| 27 | Subtotal Fresh Water Tanks | | 30% | 23.939 | 7.182 | 23.939 | 7.182 | -6.504 | 0.459 | 2.339 | 27.329 |
| 28 | | | | | | | | | | | |
| 29 | .Smaller Tanks | | | | | | | | | | |
| 30 | Service Tank | Tank default | 30% | 2.000 | 0.600 | 2.000 | 0.600 | -7.500 | 1.000 | 1.650 | 0.667 |
| 31 | Grey | Tank default | 50% | 1.000 | 0.500 | 1.000 | 0.500 | -7.500 | -0.500 | 1.750 | 0.083 |
| 32 | Black | Tank default | 40% | 1.000 | 0.400 | 1.000 | 0.400 | -7.500 | -1.500 | 1.700 | 0.083 |
| 33 | Subtotal Smaller Tanks | | 37.5% | 4.000 | 1.500 | 4.000 | 1.500 | -7.500 | -0.167 | 1.697 | 0.833 |
| 34 | | | | | | | | | | | |
| 35 | .Ballast Tanks | | | | | | | | | | |
| 36 | Fore Peak Tank | Tank default | 80% | 63.066 | 50.453 | 61.528 | 49.223 | 11.565 | 0.000 | 2.410 | 81.293 |
| 37 | Aft WBT TANK | Tank default | 20% | 24.837 | 4.967 | 24.232 | 4.846 | -14.103 | 0.000 | 2.933 | 40.919 |
| 38 | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | |
| 41 | Total Loadcase | | | | 466.124 | 213.292 | 94.249 | 0.113 | 0.009 | 3.770 | 379.381 |
| 42 | FS correction | | | | | | | | | 0.814 | |
| 43 | VCG fluid | | | | | | | | | 4.584 | |

Εικόνα 74 Κατάσταση ταξιδιού με 50 % πλήρωση των δεξαμενών

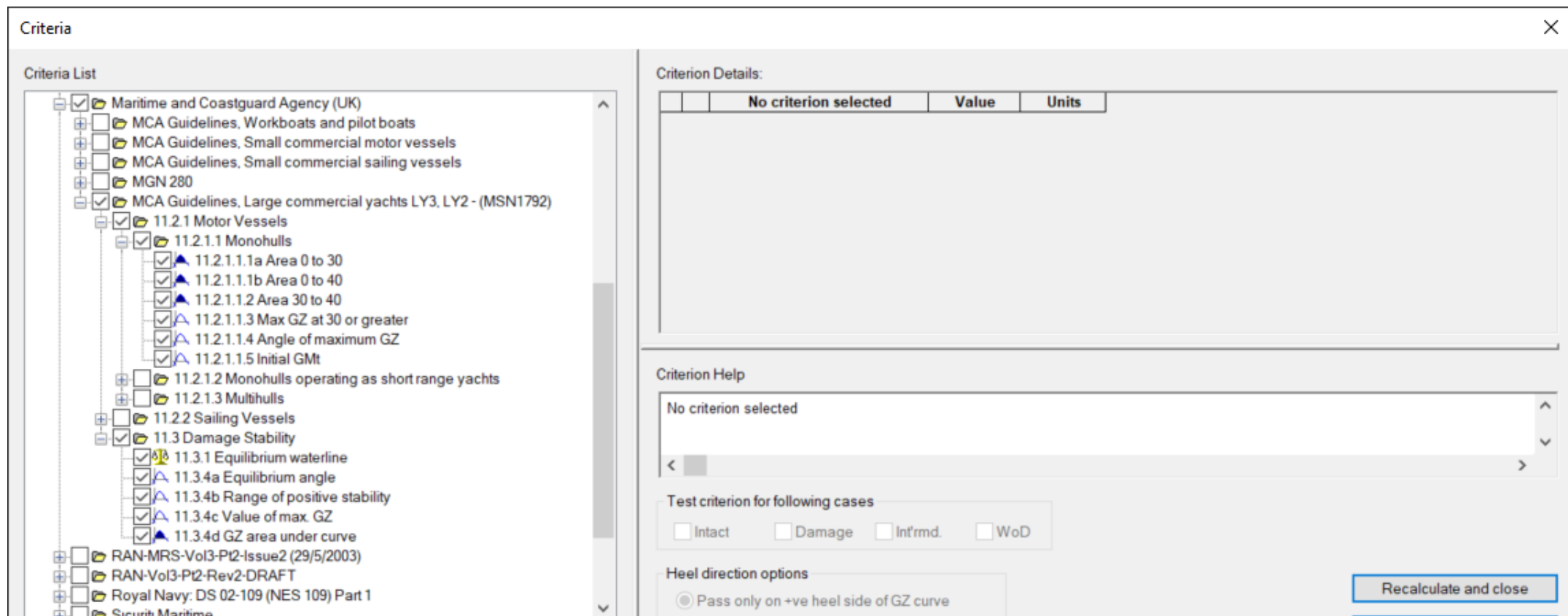
| | Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m^3 | Total Volume m^3 | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m |
|----|-----------------------------------|--------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| 1 | Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | -1.140 | 0.000 | 4.270 | 0.000 |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | .Passangers | | | | | | | | | | |
| 4 | Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 5 | Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | .Store Loads | | | | | | | | | | |
| 8 | Stores | | 1 | 0.850 | 0.850 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 9 | Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 |
| 10 | Total Constants | | | | 375.390 | | | -1.104 | 0.000 | 4.234 | 0.000 |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | .Fuel Tanks | | | | | | | | | | |
| 13 | Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 55% | 20.673 | 11.370 | 24.321 | 13.376 | -1.967 | 1.229 | 0.574 | 66.761 |
| 14 | Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 55% | 20.673 | 11.370 | 24.321 | 13.377 | -1.967 | -1.229 | 0.574 | 66.763 |
| 15 | Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 45% | 18.705 | 8.417 | 22.005 | 9.902 | 5.878 | 1.031 | 0.498 | 44.482 |
| 16 | Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 40% | 18.705 | 7.482 | 22.006 | 8.802 | 5.890 | -0.975 | 0.467 | 44.483 |
| 17 | Subtotal Fuel Tanks | | 49.06% | 78.755 | 38.639 | 92.653 | 45.458 | 1.263 | 0.036 | 0.537 | 222.489 |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | |
| 20 | Lube Oil PORT | Tank default | 45% | 3.193 | 1.437 | 3.470 | 1.562 | -6.504 | -1.745 | 1.221 | 3.259 |
| 21 | Lube Oil STBD | Tank default | 55% | 3.193 | 1.756 | 3.470 | 1.909 | -6.504 | 1.745 | 1.271 | 3.259 |
| 22 | Subtotal Lube Oil Tanks | | 50% | 6.385 | 3.193 | 6.940 | 3.470 | -6.504 | 0.174 | 1.249 | 6.518 |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | |
| 25 | Fresh Water PORT | Tank default | 50% | 11.969 | 5.985 | 11.969 | 5.985 | -6.504 | 2.752 | 2.549 | 13.665 |
| 26 | Fresh Water STBD | Tank default | 50% | 11.969 | 5.985 | 11.969 | 5.985 | -6.504 | -2.752 | 2.549 | 13.665 |
| 27 | Subtotal Fresh Water Tanks | | 50% | 23.939 | 11.969 | 23.939 | 11.969 | -6.504 | 0.000 | 2.549 | 27.329 |
| 28 | | | | | | | | | | | |
| 29 | .Smaller Tanks | | | | | | | | | | |
| 30 | Service Tank | Tank default | 45% | 2.000 | 0.900 | 2.000 | 0.900 | -7.500 | 1.000 | 1.725 | 0.667 |
| 31 | Grey | Tank default | 40% | 1.000 | 0.400 | 1.000 | 0.400 | -7.500 | -0.500 | 1.700 | 0.083 |
| 32 | Black | Tank default | 45% | 1.000 | 0.450 | 1.000 | 0.450 | -7.500 | -1.500 | 1.725 | 0.083 |
| 33 | Subtotal Smaller Tanks | | 43.75% | 4.000 | 1.750 | 4.000 | 1.750 | -7.500 | 0.014 | 1.719 | 0.833 |
| 34 | | | | | | | | | | | |
| 35 | .Ballast Tanks | | | | | | | | | | |
| 36 | Fore Peak Tank | Tank default | 80% | 63.066 | 50.453 | 61.528 | 49.223 | 11.565 | 0.000 | 2.410 | 81.293 |
| 37 | Aft WBT TANK | Tank default | 5% | 24.837 | 1.242 | 24.232 | 1.212 | -14.085 | 0.000 | 2.827 | 40.919 |
| 38 | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | |
| 41 | Total Loadcase | | | | 482.636 | 213.292 | 113.081 | 0.184 | 0.004 | 3.673 | 379.381 |
| 42 | FS correction | | | | | | | | | 0.786 | |
| 43 | VCG fluid | | | | | | | | | 4.459 | |

Εικόνα 75 Κατάσταση ταξιδιού με 30 % πλήρωση των δεξαμενών

| | Room | Intact | DCase 1 | DCase 2 | DCase 3 | DCase 4 | DCase 5 | DCase 6 | DCase 7 | DCase 8 | DCase 9 | DCase 10 |
|----|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Case type | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | Has RoRo spaces | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Aft Part | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Engine Room | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Accommodation | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Fore Part | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Fuel Tank 2 PORT DT | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Fuel Tank 2 STBD DT | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Fuel Tank 1 PORT | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Fuel Tank 1 STBD | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | Fresh Water PORT | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | Fresh Water STBD | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | Service Tank | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | Grey | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Black | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Lube Oil PORT | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | Lube Oil STBD | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | Fore Peak Tank | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | Aft WBT TANK | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Εικόνα 76 “Damage cases” στο σκάφος

Για τις καταστάσεις βλάβης, επιλέγονται όλα τα διαμερίσματα σε διαφορετική κατάσταση όπως και οι δεξαμενές. Ο λόγος είναι πως επιθυμείται να γίνει μελέτη σε όλες τις πιθανές καταστάσεις. Για αυτό θα ελεγχθούν όλες οι καταστάσεις βλάβης, ελέγχονται πρώτα τα διαμερίσματα, στην συνέχεια οι δεξαμενές, όπου ορίζουμε πως πάντα το πλοίο θα παίρνει νερό από την αριστερή πλευρά αφού ορίζουμε και ότι η κλίση (“heeling”) του πλοίου ότι είναι από την αριστερή πλευρά. Στο κείμενο της διπλωματικής θα εξεταστούν πολύ αναλυτικά οι τρεις θεωρητικά δυσμενέστερες καταστάσεις όπου είναι η εισχώρηση νερού στις δύο δεξαμενές πετρελαίου στην αριστερή πλευρά του πλοίου και στο πιο μεγάλο διαμέρισμα, που είναι αυτό του μηχανοστασίου. Στο παράρτημα θα βρίσκονται τα αποτελέσματα για όλες τις καταστάσεις.



Εικόνα 77 Κριτήρια Για την μελέτη του σκάφους

Έχοντας συμπληρώσει τα παραπάνω, ξεκινάει η διαδικασία για να δοκιμαστεί αν το πλοίο είναι ευσταθές. Η διαδικασία γίνεται για κάθε κατάσταση φόρτωσης σε άθικτη κατάσταση (“intact case”) και για 10 καταστάσεις βλάβης (“damage cases”). Τα κριτήρια αναλύονται στο κεφάλαιο 4 στην 3^η ενότητα.

Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 6ο – Αποτελέσματα της Εργασίας

6.1 Στοιχεία ευστάθειας σε κάθε κατάσταση φόρτωσης

Παρακάτω φαίνονται τα στοιχεία ευστάθειας από το πρόγραμμα “Maxsurf Stability”, εκτελώντας για κάθε κατάσταση φόρτωσης την εντολή “equilibrium”.

| Equilibrium | Departure | Arrival | Sea Going 50% | Sea Going 30% |
|--------------------------------------|-----------|---------|---------------|---------------|
| Draft Amidships m | 2.944 | 2.687 | 2.787 | 2.722 |
| Displacement t | 526.8 | 454.8 | 482.6 | 466.1 |
| Heel deg | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 |
| Draft at FP m | 2.929 | 2.698 | 2.771 | 2.650 |
| Draft at AP m | 2.959 | 2.676 | 2.802 | 2.793 |
| Draft at LCF m | 2.946 | 2.686 | 2.788 | 2.728 |
| Trim (+ve by stern) m | 0.029 | -0.021 | 0.031 | 0.143 |
| WL Length m | 30.232 | 30.084 | 30.135 | 30.076 |
| Beam max extents on WL m | 11.002 | 11.004 | 11.004 | 11.004 |
| Wetted Area m ² | 345.147 | 320.304 | 330.633 | 326.235 |
| Waterpl. Area m ² | 277.216 | 263.671 | 269.693 | 268.169 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.673 | 0.659 | 0.665 | 0.656 |
| Block coeff. (Cb) | 0.524 | 0.495 | 0.508 | 0.499 |
| Max Sect. area coeff. (Cm) | 0.778 | 0.756 | 0.765 | 0.762 |
| Waterpl. area coeff. (Cwp) | 0.833 | 0.797 | 0.813 | 0.810 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.055 | 0.323 | 0.181 | 0.099 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -1.440 | -1.033 | -1.237 | -1.262 |
| KB m | 1.843 | 1.688 | 1.749 | 1.714 |
| KG fluid m | 4.087 | 4.397 | 4.459 | 4.584 |
| BMt m | 4.529 | 4.903 | 4.752 | 4.883 |
| BML m | 31.588 | 32.116 | 32.121 | 32.767 |
| GMt corrected m | 2.284 | 2.194 | 2.042 | 2.013 |
| GML m | 29.343 | 29.408 | 29.411 | 29.897 |
| KMt m | 6.372 | 6.591 | 6.501 | 6.596 |
| KML m | 33.430 | 33.805 | 33.870 | 34.480 |
| Immersion (TPc) tonne/cm | 2.841 | 2.703 | 2.764 | 2.749 |
| MTc tonne.m | 5.521 | 4.777 | 5.070 | 4.977 |
| RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m | 21.001 | 17.416 | 17.200 | 16.372 |
| Max deck inclination deg | 0.0601 | 0.0439 | 0.1194 | 0.3814 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | 0.0601 | -0.0439 | 0.0625 | 0.2927 |

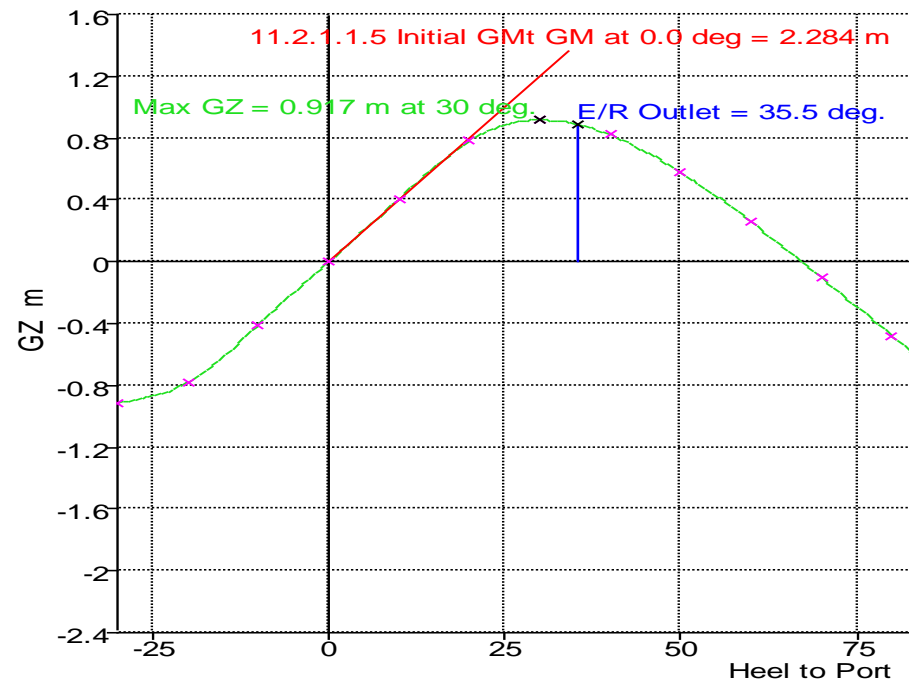
6.2 Έλεγχος κριτηριών ευστάθειας σε άθικτη κατάσταση

Παράτω φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου ευστάθειας σε άθικτη κατάσταση για όλες τις καταστάσεις φόρτωσης.

6.2.1 Αναχώρηση από το λιμάνι – “Intact Case”

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|-------------------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|
| Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | -1.140 | 0.000 | 4.270 | 0.000 | User Specified |
| .Passangers | | | | | | | | | | | |
| Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 | User Specified |
| Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 5.000 | 0.000 | 4.000 | 0.000 | User Specified |
| .Store Loads | | | | | | | | | | | |
| Stores | | 1 | 0.850 | 0.850 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 | User Specified |
| Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 0.000 | User Specified |
| Total Constants | | | | 375.390 | | | -1.104 | 0.000 | 4.234 | 0.000 | |
| .Fuel Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 98% | 20.673 | 20.259 | 24.321 | 23.834 | -1.967 | 1.653 | 0.781 | 66.761 | User Specified |
| Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 98% | 20.673 | 20.259 | 24.321 | 23.835 | -1.967 | -1.653 | 0.781 | 66.763 | User Specified |
| Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 98% | 18.705 | 18.330 | 22.005 | 21.565 | 5.771 | 1.475 | 0.765 | 44.482 | User Specified |
| Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 98% | 18.705 | 18.331 | 22.006 | 21.566 | 5.771 | -1.475 | 0.765 | 44.483 | User Specified |
| Subtotal Fuel Tanks | | 98% | 78.755 | 77.180 | 92.653 | 90.800 | 1.709 | 0.000 | 0.773 | 222.489 | |
| .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | | |
| Lube Oil PORT | Tank default | 98% | 3.193 | 3.129 | 3.470 | 3.401 | -6.504 | -1.745 | 1.486 | 3.259 | User Specified |
| Lube Oil STBD | Tank default | 98% | 3.193 | 3.129 | 3.470 | 3.401 | -6.504 | 1.745 | 1.486 | 3.259 | User Specified |
| Subtotal Lube Oil Tanks | | 98% | 6.385 | 6.257 | 6.940 | 6.802 | -6.504 | 0.000 | 1.486 | 6.518 | |
| .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fresh Water PORT | Tank default | 98% | 11.969 | 11.730 | 11.969 | 11.730 | -6.504 | 2.752 | 3.076 | 13.665 | User Specified |

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|
| Fresh Water STBD | Tank default | 98% | 11.969 | 11.730 | 11.969 | 11.730 | -6.504 | -2.752 | 3.076 | 13.665 | User Specified |
| Subtotal Fresh Water Tanks | | 98% | 23.939 | 23.460 | 23.939 | 23.460 | -6.504 | 0.000 | 3.076 | 27.329 | |
| .Smaller Tanks | | | | | | | | | | | |
| Service Tank | Tank default | 10% | 2.000 | 0.200 | 2.000 | 0.200 | -7.500 | 1.000 | 1.550 | 0.667 | User Specified |
| Grey | Tank default | 10% | 1.000 | 0.100 | 1.000 | 0.100 | -7.500 | -0.500 | 1.550 | 0.083 | User Specified |
| Black | Tank default | 10% | 1.000 | 0.100 | 1.000 | 0.100 | -7.500 | -1.500 | 1.550 | 0.083 | User Specified |
| Subtotal Smaller Tanks | | 10% | 4.000 | 0.400 | 4.000 | 0.400 | -7.500 | 0.000 | 1.550 | 0.833 | |
| .Ballast Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fore Peak Tank | Tank default | 70% | 63.066 | 44.146 | 61.528 | 43.070 | 11.523 | 0.000 | 2.242 | 25.154 | User Specified |
| Aft WBT TANK | Tank default | 0% | 24.837 | 0.000 | 24.232 | 0.000 | -14.000 | 0.000 | 2.800 | 40.919 | User Specified |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Total Loadcase | | | | 526.834 | 213.292 | 164.531 | 0.057 | 0.000 | 3.474 | 323.242 | |
| FS correction | | | | | | | | | | 0.614 | |
| VCG fluid | | | | | | | | | 4.087 | | |



| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-------|
| GZ m | -0.917 | -0.782 | -0.407 | 0.000 | 0.407 | 0.782 | 0.917 | 0.822 | 0.579 | 0.257 | -0.106 | -0.479 | -0.849 | -1.201 | -1.519 | -1.778 | -1.958 | -2.023 | -1.916 | -1.512 | -0.821 | 0.000 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 16.7433 | 8.0955 | 2.0171 | 0.0000 | 2.0210 | 8.0817 | 16.7992 | 25.6476 | 32.7397 | 36.9623 | 37.7364 | 34.8148 | 28.1636 | 17.8944 | 4.2614 | -12.2771 | -31.0333 | -51.0451 | -70.9348 | -88.3378 | -100.1814 | -104.3349 | |
| Displacement t | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 |
| Draft at FP m | 2.993 | 3.019 | 2.968 | 2.929 | 2.968 | 3.018 | 2.995 | 2.899 | 2.760 | 2.558 | 2.221 | 1.294 | n/a | -5.066 | -4.191 | -3.916 | -3.788 | -3.728 | -3.700 | -3.682 | -3.658 | -3.649 | |
| Draft at AP m | 2.366 | 2.660 | 2.870 | 2.959 | 2.870 | 2.660 | 2.364 | 2.039 | 1.654 | 1.102 | 0.093 | -2.757 | n/a | -8.342 | -5.486 | -4.512 | -4.015 | -3.713 | -3.526 | -3.443 | -3.481 | -3.519 | |
| WL Length m | 30.291 | 30.245 | 30.240 | 30.232 | 30.240 | 30.245 | 30.292 | 30.326 | 30.401 | 30.601 | 30.735 | 30.833 | 30.906 | 30.956 | 30.985 | 30.950 | 30.898 | 30.818 | 30.737 | 30.691 | 30.650 | 30.647 | |
| Beam max extents on WL m | 9.889 | 10.850 | 11.173 | 11.002 | 11.173 | 10.849 | 9.890 | 8.313 | 7.306 | 6.694 | 6.350 | 6.320 | 6.053 | 5.954 | 6.057 | 6.359 | 6.898 | 7.805 | 9.305 | 11.454 | 11.171 | 11.001 | |
| Wetted Area m^2 | 346.519 | 340.848 | 344.288 | 345.164 | 344.287 | 340.905 | 346.438 | 352.863 | 357.116 | 360.235 | 362.821 | 363.968 | 364.335 | 364.855 | 366.086 | 368.201 | 372.137 | 377.692 | 386.287 | 402.710 | 421.503 | 416.570 | |
| Waterpl. Area m^2 | 229.086 | 263.198 | 277.549 | 277.227 | 277.547 | 263.048 | 229.078 | 195.992 | 174.050 | 160.104 | 152.047 | 147.731 | 142.857 | 141.218 | 143.703 | 150.689 | 163.648 | 184.997 | 218.356 | 264.908 | 293.185 | 297.355 | |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.688 | 0.691 | 0.681 | 0.673 | 0.681 | 0.691 | 0.688 | 0.685 | 0.686 | 0.685 | 0.685 | 0.686 | 0.688 | 0.691 | 0.695 | 0.702 | 0.709 | 0.719 | 0.730 | 0.727 | 0.719 | 0.718 | |
| Block coeff. (Cb) | 0.446 | 0.478 | 0.518 | 0.524 | 0.518 | 0.478 | 0.446 | 0.473 | 0.496 | 0.511 | 0.523 | 0.524 | 0.556 | 0.544 | 0.516 | 0.488 | 0.462 | 0.434 | 0.404 | 0.383 | 0.479 | 0.522 | |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.105 | 0.087 | 0.064 | 0.054 | 0.065 | 0.086 | 0.108 | 0.120 | 0.128 | 0.132 | 0.134 | 0.129 | 0.121 | 0.109 | 0.093 | 0.078 | 0.066 | 0.056 | 0.051 | 0.051 | 0.054 | 0.055 | |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.358 | -0.931 | -1.334 | -1.440 | -1.334 | -0.923 | -0.357 | 0.156 | 0.490 | 0.724 | 0.915 | 1.133 | 1.155 | 1.081 | 0.974 | 0.831 | 0.661 | 0.437 | 0.023 | -0.767 | -1.508 | -1.822 | |
| Max deck inclination deg | 30.0187 | 20.0114 | 10.0019 | 0.0607 | 10.0019 | 20.0114 | 30.0188 | 40.0189 | 50.0155 | 60.0112 | 70.0070 | 80.0032 | 90.0000 | 99.9979 | 109.9974 | 119.9981 | 129.9993 | 140.0000 | 149.9986 | 159.9949 | 169.9937 | 179.7339 | |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.2841 | -0.7350 | -0.1996 | 0.0607 | -0.2006 | -0.7324 | -1.2893 | -1.7591 | -2.2618 | -2.9763 | -4.3467 | -8.2323 | n/a | -6.6728 | -2.6492 | -1.2192 | -0.4642 | 0.0297 | 0.3561 | 0.4895 | 0.3628 | 0.2661 | |

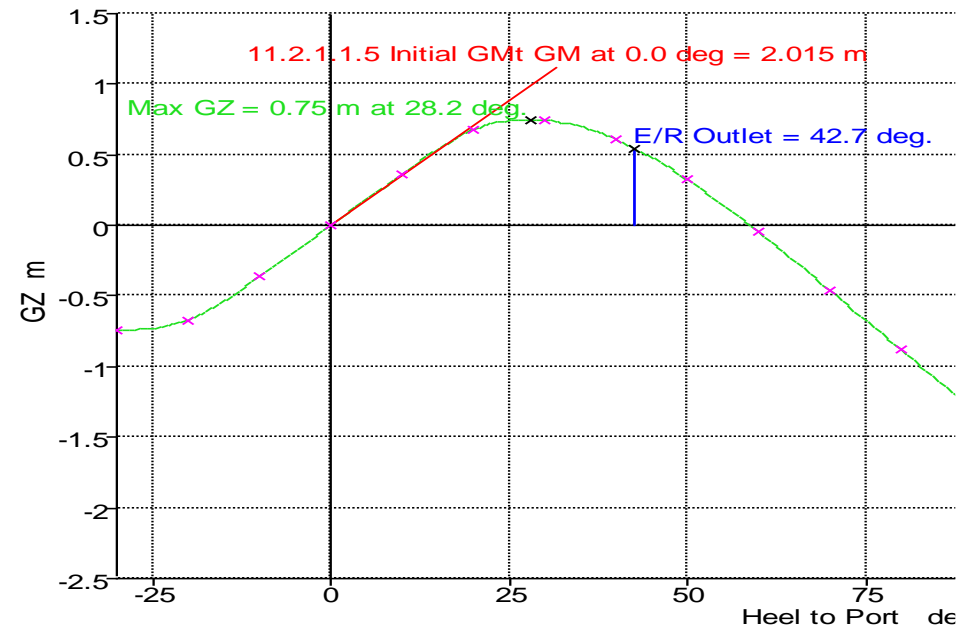
| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 16.3 | n/a | 1.523 | 0.582 | -0.350 | -1.237 | -2.062 | -2.831 | -3.524 | -4.123 | -4.605 | -4.944 | -5.116 | -5.118 | -4.954 | -4.629 | -4.153 | -3.565 | -2.830 | -1.950 | -1.772 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 17.1 | n/a | 1.599 | 0.657 | -0.278 | -1.171 | -2.004 | -2.782 | -3.486 | -4.097 | -4.591 | -4.944 | -5.129 | -5.144 | -4.992 | -4.678 | -4.211 | -3.631 | -2.901 | -2.025 | -1.848 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 157.5 | 0 | 2.053 | 2.666 | 3.258 | 3.810 | 4.249 | 4.541 | 4.682 | 4.669 | 4.506 | 4.210 | 3.795 | 3.274 | 2.665 | 1.989 | 1.269 | 0.535 | -0.175 | -0.817 | -1.428 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 35.5 | 0 | 2.053 | 1.451 | 0.864 | 0.310 | -0.250 | -0.819 | -1.378 | -1.906 | -2.385 | -2.788 | -3.097 | -3.303 | -3.396 | -3.374 | -3.231 | -2.965 | -2.569 | -2.033 | -1.428 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|--------------------|------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1a Area 0 to 30 | 3.1513 | m.deg | 16.7992 | Pass | +433.09 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1b Area 0 to 40 | 5.1566 | m.deg | 21.8266 | Pass | +323.28 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.2 Area 30 to 40 | 1.7189 | m.deg | 5.0274 | Pass | +192.48 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.3 Max GZ at 30 or greater | 0.200 | m | 0.917 | Pass | +358.50 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.4 Angle of maximum GZ | 25.0 | deg | 30.0 | Pass | +20.00 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.5 Initial GMt | 0.150 | m | 2.284 | Pass | +1422.67 |

6.2.2 Αφιξη στο λιμάνι – “Intact Case”

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|
| Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | 12.860 | 0.000 | 4.270 | 0.000 | User Specified |
| .Passangers | | | | | | | | | | | |
| Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| .Store Loads | | | | | | | | | | | |
| Stores | | 1 | 0.400 | 0.400 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Total Constants | | | | 374.940 | | | 12.636 | 0.000 | 4.196 | 0.000 | |
| .Fuel Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 10% | 20.673 | 2.067 | 24.321 | 2.432 | 12.034 | 0.529 | 0.226 | 66.761 | Maximum |
| Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 10% | 20.673 | 2.067 | 24.321 | 2.432 | 12.034 | -0.529 | 0.226 | 66.763 | Maximum |
| Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 0% | 18.705 | 0.000 | 22.005 | 0.000 | 19.872 | 0.081 | 0.000 | 0.000 | Maximum |
| Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 0% | 18.705 | 0.000 | 22.006 | 0.000 | 19.872 | -0.081 | 0.000 | 0.000 | Maximum |
| Subtotal Fuel Tanks | | 5.25% | 78.755 | 4.135 | 92.653 | 4.864 | 12.034 | 0.000 | 0.226 | 133.524 | |
| .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | | |
| Lube Oil PORT | Tank default | 10% | 3.193 | 0.319 | 3.470 | 0.347 | 7.496 | -1.745 | 1.047 | 3.259 | Maximum |
| Lube Oil STBD | Tank default | 10% | 3.193 | 0.319 | 3.470 | 0.347 | 7.496 | 1.745 | 1.047 | 3.259 | Maximum |
| Subtotal Lube Oil Tanks | | 10% | 6.385 | 0.639 | 6.940 | 0.694 | 7.496 | 0.000 | 1.047 | 6.518 | |
| .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fresh Water PORT | Tank default | 10% | 11.969 | 1.197 | 11.969 | 1.197 | 7.496 | 2.752 | 2.110 | 13.665 | Maximum |
| Fresh Water STBD | Tank default | 10% | 11.969 | 1.197 | 11.969 | 1.197 | 7.496 | -2.752 | 2.110 | 13.665 | Maximum |
| Subtotal Fresh Water Tanks | | 10% | 23.939 | 2.394 | 23.939 | 2.394 | 7.496 | 0.000 | 2.110 | 27.329 | |
| .Smaller Tanks | | | | | | | | | | | |
| Service Tank | Tank default | 95% | 2.000 | 1.900 | 2.000 | 1.900 | 6.500 | 1.000 | 1.975 | 0.667 | Maximum |
| Grey | Tank default | 80% | 1.000 | 0.800 | 1.000 | 0.800 | 6.500 | -0.500 | 1.900 | 0.083 | Maximum |
| Black | Tank default | 75% | 1.000 | 0.750 | 1.000 | 0.750 | 6.500 | -1.500 | 1.875 | 0.083 | Maximum |
| Subtotal Smaller Tanks | | 86.25% | 4.000 | 3.450 | 4.000 | 3.450 | 6.500 | 0.109 | 1.936 | 0.833 | |

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------|
| .Ballast Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fore Peak Tank | Tank default | 98% | 63.066 | 61.805 | 61.528 | 60.298 | 11.634 | 0.000 | 2.690 | 81.293 | Maximum |
| Aft WBT TANK | Tank default | 30% | 24.837 | 7.451 | 24.232 | 7.269 | -14.112 | 0.000 | 3.019 | 40.919 | Maximum |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Total Loadcase | | | | 454.813 | 213.292 | 78.969 | 0.321 | 0.001 | 3.937 | 290.416 | |
| FS correction | | | | | | | | | 0.639 | | |
| VCG fluid | | | | | | | | | 4.575 | | |



| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| GZ m | -0.744 | -0.672 | -0.363 | 0.001 | 0.365 | 0.673 | 0.745 | 0.612 | 0.323 | -0.049 | -0.460 | -0.883 | -1.299 | -1.685 | -2.022 | -2.286 | -2.452 | -2.486 | -2.324 | -1.852 | -1.049 | -0.001 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 14.3566 | 7.1298 | 1.8102 | 0.0016 | 1.8298 | 7.1502 | 14.4489 | 21.3832 | 26.1579 | 27.5760 | 25.0540 | 18.3429 | 7.4149 | -7.5383 | -26.1250 | -47.7354 | -71.5153 | -96.3321 | -120.5913 | -141.7491 | -156.5133 | -161.8792 | |
| Displacement t | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 |
| Draft at FP m | 2.754 | 2.787 | 2.733 | 2.698 | 2.733 | 2.788 | 2.755 | 2.637 | 2.455 | 2.176 | 1.679 | 0.261 | n/a | -6.257 | -4.827 | -4.363 | -4.133 | -4.005 | -3.934 | -3.903 | -3.894 | -3.894 | -3.894 |
| Draft at AP m | 1.900 | 2.322 | 2.588 | 2.677 | 2.587 | 2.322 | 1.899 | 1.362 | 0.680 | -0.326 | -2.195 | -7.605 | n/a | -13.279 | -7.884 | -6.027 | -5.063 | -4.460 | -4.048 | -3.792 | -3.731 | -3.746 | -3.746 |
| WL Length m | 30.107 | 30.087 | 30.090 | 30.084 | 30.091 | 30.087 | 30.108 | 30.142 | 30.199 | 30.415 | 30.607 | 30.740 | 30.829 | 30.889 | 30.933 | 30.970 | 30.969 | 30.929 | 30.867 | 30.830 | 30.800 | 30.791 | 30.791 |
| Beam max extents on WL m | 9.610 | 10.454 | 11.157 | 11.004 | 11.157 | 10.455 | 9.610 | 8.484 | 7.423 | 6.788 | 6.443 | 6.329 | 5.943 | 5.857 | 5.941 | 6.212 | 6.731 | 7.591 | 9.002 | 11.072 | 11.137 | 11.000 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 315.712 | 315.740 | 324.441 | 320.332 | 324.438 | 315.741 | 315.458 | 320.180 | 324.233 | 326.956 | 329.192 | 329.883 | 329.756 | 330.529 | 331.939 | 334.178 | 337.861 | 343.933 | 353.130 | 373.271 | 397.747 | 401.143 | 401.143 |
| Waterpl. Area m^2 | 226.076 | 253.975 | 268.814 | 263.689 | 268.809 | 253.973 | 226.044 | 196.557 | 174.678 | 160.561 | 150.948 | 143.425 | 137.534 | 136.146 | 138.649 | 145.598 | 158.084 | 178.980 | 211.656 | 254.067 | 289.209 | 300.460 | 300.460 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.672 | 0.675 | 0.665 | 0.660 | 0.665 | 0.675 | 0.672 | 0.663 | 0.662 | 0.659 | 0.657 | 0.657 | 0.659 | 0.663 | 0.668 | 0.674 | 0.682 | 0.694 | 0.708 | 0.705 | 0.693 | 0.692 | 0.692 |
| Block coeff. (Cb) | 0.431 | 0.468 | 0.489 | 0.495 | 0.489 | 0.468 | 0.431 | 0.437 | 0.462 | 0.479 | 0.491 | 0.500 | 0.535 | 0.521 | 0.494 | 0.466 | 0.439 | 0.412 | 0.384 | 0.363 | 0.446 | 0.490 | 0.490 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.403 | 0.367 | 0.335 | 0.323 | 0.336 | 0.368 | 0.404 | 0.434 | 0.456 | 0.471 | 0.478 | 0.477 | 0.464 | 0.440 | 0.411 | 0.381 | 0.355 | 0.335 | 0.322 | 0.321 | 0.320 | 0.320 | 0.320 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.327 | -0.857 | -1.187 | -1.034 | -1.187 | -0.856 | -0.325 | 0.194 | 0.603 | 0.883 | 1.134 | 1.326 | 1.278 | 1.225 | 1.125 | 0.988 | 0.801 | 0.579 | 0.172 | -0.538 | -1.461 | -1.801 | -1.801 |
| Max deck inclination deg | 30.0346 | 20.0192 | 10.0043 | 0.0433 | 10.0043 | 20.0192 | 30.0347 | 40.0414 | 50.0398 | 60.0330 | 70.0233 | 80.0120 | 90.0000 | 99.9904 | 109.9855 | 119.9854 | 129.9891 | 139.9947 | 149.9994 | 159.9989 | 169.9947 | 179.6969 | 179.6969 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.7474 | -0.9521 | -0.2977 | -0.0433 | -0.2995 | -0.9531 | -1.7507 | -2.6060 | -3.6264 | -5.1057 | -7.8766 | -15.693 | n/a | -14.077 | -6.2312 | -3.4018 | -1.9019 | -0.9315 | -0.2327 | 0.2271 | 0.3335 | 0.3031 | 0.3031 |

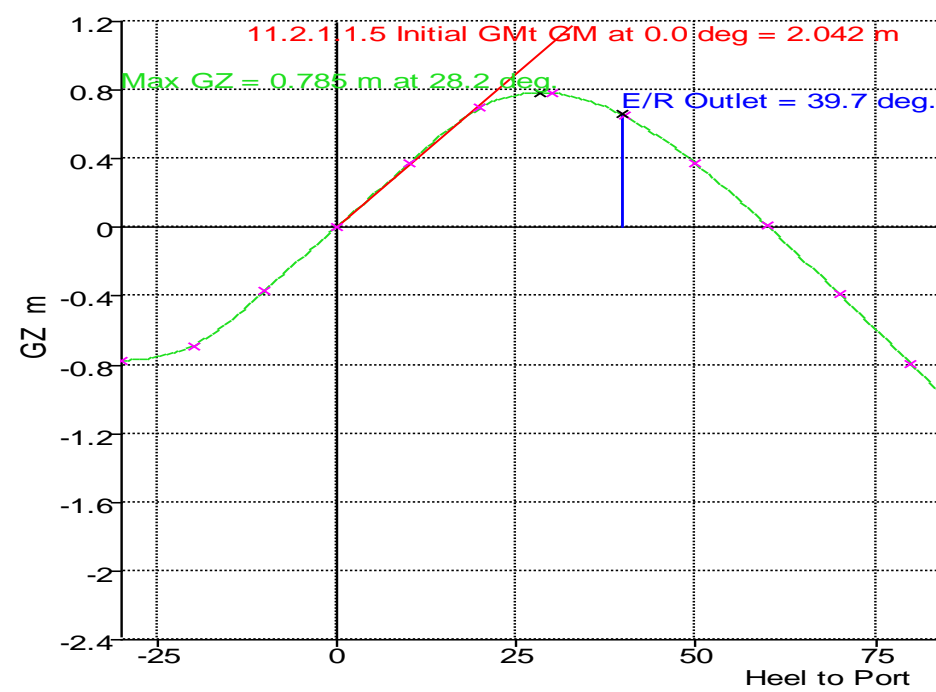
| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = 4.857 m) | | 19 | n/a | 1.791 | 0.837 | -0.100 | -0.965 | -1.757 | -2.493 | -3.160 | -3.739 | -4.205 | -4.527 | -4.693 | -4.701 | -4.553 | -4.253 | -3.806 | -3.222 | -2.535 | -1.703 | -1.527 |
| Deck Edge (immersion pos = 4.857 m) | | 19.7 | n/a | 1.867 | 0.912 | -0.028 | -0.900 | -1.699 | -2.444 | -3.122 | -3.714 | -4.192 | -4.527 | -4.706 | -4.727 | -4.591 | -4.302 | -3.864 | -3.288 | -2.607 | -1.778 | -1.603 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 161.5 | 0 | 2.315 | 2.925 | 3.535 | 4.132 | 4.636 | 4.989 | 5.179 | 5.204 | 5.074 | 4.797 | 4.384 | 3.847 | 3.204 | 2.478 | 1.694 | 0.885 | 0.104 | -0.577 | -1.194 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 42.7 | 0 | 2.315 | 1.710 | 1.141 | 0.634 | 0.139 | -0.369 | -0.877 | -1.366 | -1.812 | -2.195 | -2.503 | -2.726 | -2.855 | -2.883 | -2.805 | -2.615 | -2.290 | -1.792 | -1.194 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|--------------------|------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1a Area 0 to 30 | 3.1513 | m.deg | 14.4489 | Pass | +358.51 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1b Area 0 to 40 | 5.1566 | m.deg | 21.3832 | Pass | +314.68 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.2 Area 30 to 40 | 1.7189 | m.deg | 6.9343 | Pass | +303.42 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.3 Max GZ at 30 or greater | 0.200 | m | 0.745 | Pass | +272.50 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.4 Angle of maximum GZ | 25.0 | deg | 28.2 | Pass | +12.73 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.5 Initial GMt | 0.150 | m | 2.015 | Pass | +1243.33 |

6.2.3 Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμεμών – “Intact Case”

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|
| Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | 12.860 | 0.000 | 4.270 | 0.000 | User Specified |
| .Passangers | | | | | | | | | | | |
| Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| .Store Loads | | | | | | | | | | | |
| Stores | | 1 | 0.850 | 0.850 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Total Constants | | | | 375.390 | | | 12.621 | 0.000 | 4.190 | 0.000 | |
| .Fuel Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 55% | 20.673 | 11.370 | 24.321 | 13.376 | 12.033 | 1.229 | 0.574 | 66.761 | Maximum |
| Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 55% | 20.673 | 11.370 | 24.321 | 13.377 | 12.033 | -1.229 | 0.574 | 66.763 | Maximum |
| Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 45% | 18.705 | 8.417 | 22.005 | 9.902 | 19.878 | 1.031 | 0.498 | 44.482 | Maximum |
| Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 40% | 18.705 | 7.482 | 22.006 | 8.802 | 19.890 | -0.975 | 0.467 | 44.483 | Maximum |
| Subtotal Fuel Tanks | | 49.06% | 78.755 | 38.639 | 92.653 | 45.458 | 15.263 | 0.036 | 0.537 | 222.489 | |
| .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | | |
| Lube Oil PORT | Tank default | 45% | 3.193 | 1.437 | 3.470 | 1.562 | 7.496 | -1.745 | 1.221 | 3.259 | Maximum |
| Lube Oil STBD | Tank default | 55% | 3.193 | 1.756 | 3.470 | 1.909 | 7.496 | 1.745 | 1.271 | 3.259 | Maximum |
| Subtotal Lube Oil Tanks | | 50% | 6.385 | 3.193 | 6.940 | 3.470 | 7.496 | 0.174 | 1.249 | 6.518 | |
| .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fresh Water PORT | Tank default | 50% | 11.969 | 5.985 | 11.969 | 5.985 | 7.496 | 2.752 | 2.549 | 13.665 | Maximum |
| Fresh Water STBD | Tank default | 50% | 11.969 | 5.985 | 11.969 | 5.985 | 7.496 | -2.752 | 2.549 | 13.665 | Maximum |
| Subtotal Fresh Water Tanks | | 50% | 23.939 | 11.969 | 23.939 | 11.969 | 7.496 | 0.000 | 2.549 | 27.329 | |
| .Smaller Tanks | | | | | | | | | | | |
| Service Tank | Tank default | 45% | 2.000 | 0.900 | 2.000 | 0.900 | 6.500 | 1.000 | 1.725 | 0.667 | Maximum |
| Grey | Tank default | 40% | 1.000 | 0.400 | 1.000 | 0.400 | 6.500 | -0.500 | 1.700 | 0.083 | Maximum |
| Black | Tank default | 45% | 1.000 | 0.450 | 1.000 | 0.450 | 6.500 | -1.500 | 1.725 | 0.083 | Maximum |
| Subtotal Smaller Tanks | | 43.75% | 4.000 | 1.750 | 4.000 | 1.750 | 6.500 | 0.014 | 1.719 | 0.833 | |

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------|
| .Ballast Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fore Peak Tank | Tank default | 80% | 63.066 | 50.453 | 61.528 | 49.223 | 11.565 | 0.000 | 2.410 | 81.293 | Maximum |
| Aft WBT TANK | Tank default | 5% | 24.837 | 1.242 | 24.232 | 1.212 | -14.085 | 0.000 | 2.827 | 40.919 | Maximum |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Total Loadcase | | | | 482.636 | 213.292 | 113.081 | 0.184 | 0.004 | 3.673 | 379.381 | |
| FS correction | | | | | | | | | 0.786 | | |
| VCG fluid | | | | | | | | | 4.459 | | |



| Heel to Starboard deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.775 | -0.689 | -0.364 | 0.004 | 0.372 | 0.697 | 0.782 | 0.653 | 0.371 | 0.009 | -0.390 | -0.797 | -1.198 | -1.570 | -1.898 | -2.156 | -2.321 | -2.359 | -2.208 | -1.748 | -0.975 | -0.004 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 14.6708 | 7.1967 | 1.7902 | 0.0075 | 1.8748 | 7.3445 | 14.9545 | 22.2803 | 27.4916 | 29.4324 | 27.5459 | 21.6120 | 11.6207 | -2.2513 | -19.6424 | -39.9786 | -62.4490 | -85.9677 | -109.0097 | -129.0677 | -142.9102 | -147.8938 |
| Displacement t | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 |
| Draft at FP m | 2.830 | 2.865 | 2.810 | 2.771 | 2.811 | 2.864 | 2.831 | 2.719 | 2.547 | 2.286 | 1.828 | 0.549 | n/a | -5.910 | -4.637 | -4.226 | -4.025 | -3.916 | -3.858 | -3.830 | -3.813 | -3.809 |
| Draft at AP m | 2.096 | 2.466 | 2.710 | 2.802 | 2.709 | 2.467 | 2.095 | 1.643 | 1.084 | 0.269 | -1.235 | -5.572 | n/a | -11.209 | -6.879 | -5.392 | -4.624 | -4.148 | -3.829 | -3.643 | -3.626 | -3.651 |
| WL Length m | 30.175 | 30.142 | 30.143 | 30.135 | 30.143 | 30.141 | 30.176 | 30.207 | 30.265 | 30.478 | 30.648 | 30.770 | 30.854 | 30.911 | 30.954 | 30.986 | 30.952 | 30.900 | 30.827 | 30.782 | 30.747 | 30.739 |
| Beam max extents on WL m | 9.747 | 10.600 | 11.170 | 11.004 | 11.170 | 10.599 | 9.748 | 8.421 | 7.377 | 6.758 | 6.410 | 6.337 | 5.978 | 5.893 | 5.979 | 6.267 | 6.794 | 7.674 | 9.125 | 11.339 | 11.158 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 328.185 | 325.198 | 332.332 | 330.635 | 332.330 | 325.223 | 328.193 | 333.103 | 337.155 | 340.003 | 342.561 | 343.403 | 343.455 | 344.070 | 345.438 | 347.615 | 351.310 | 357.277 | 366.295 | 385.225 | 408.064 | 407.062 |
| Waterpl. Area m^2 | 228.084 | 258.983 | 272.610 | 269.696 | 272.607 | 258.970 | 228.068 | 196.548 | 174.668 | 160.615 | 151.858 | 145.275 | 139.654 | 138.139 | 140.656 | 147.638 | 160.303 | 181.440 | 214.435 | 259.040 | 292.282 | 299.414 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.680 | 0.683 | 0.672 | 0.664 | 0.672 | 0.683 | 0.680 | 0.673 | 0.673 | 0.671 | 0.670 | 0.670 | 0.672 | 0.675 | 0.680 | 0.686 | 0.694 | 0.705 | 0.718 | 0.715 | 0.705 | 0.704 |
| Block coeff. (Cb) | 0.437 | 0.473 | 0.502 | 0.508 | 0.502 | 0.473 | 0.437 | 0.452 | 0.476 | 0.492 | 0.504 | 0.509 | 0.545 | 0.531 | 0.504 | 0.475 | 0.448 | 0.421 | 0.392 | 0.368 | 0.460 | 0.504 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.250 | 0.224 | 0.193 | 0.181 | 0.194 | 0.222 | 0.252 | 0.276 | 0.291 | 0.300 | 0.303 | 0.301 | 0.290 | 0.271 | 0.248 | 0.225 | 0.206 | 0.191 | 0.182 | 0.180 | 0.183 | 0.183 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.378 | -0.932 | -1.266 | -1.237 | -1.265 | -0.932 | -0.376 | 0.167 | 0.550 | 0.804 | 1.030 | 1.243 | 1.217 | 1.152 | 1.050 | 0.912 | 0.735 | 0.517 | 0.108 | -0.634 | -1.508 | -1.811 |
| Max deck inclination deg | 30.0256 | 20.0141 | 10.0020 | 0.0631 | 10.0021 | 20.0140 | 30.0257 | 40.0296 | 50.0271 | 60.0214 | 70.0146 | 80.0073 | 90.0000 | 99.9945 | 109.9922 | 119.9928 | 129.9955 | 139.9986 | 150.0000 | 159.9969 | 169.9930 | 179.6757 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.5020 | -0.8163 | -0.2060 | 0.0631 | -0.2072 | -0.8121 | -1.5058 | -2.2009 | -2.9891 | -4.1191 | -6.2425 | -12.330 | n/a | -10.718 | -4.5795 | -2.3855 | -1.2262 | -0.4733 | 0.0591 | 0.3827 | 0.3827 | 0.3243 |

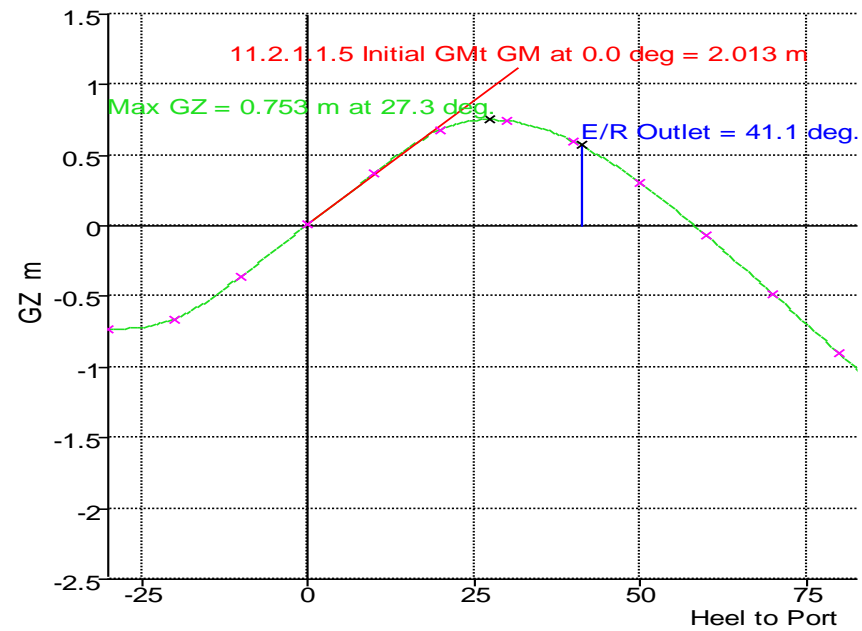
| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 18 | n/a | 1.680 | 0.738 | -0.192 | -1.066 | -1.870 | -2.618 | -3.295 | -3.883 | -4.356 | -4.685 | -4.853 | -4.859 | -4.703 | -4.392 | -3.933 | -3.344 | -2.652 | -1.808 | -1.611 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 18.7 | n/a | 1.756 | 0.813 | -0.121 | -1.000 | -1.812 | -2.570 | -3.257 | -3.857 | -4.343 | -4.685 | -4.866 | -4.884 | -4.741 | -4.441 | -3.991 | -3.410 | -2.724 | -1.883 | -1.687 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 159.9 | 0 | 2.211 | 2.823 | 3.425 | 4.005 | 4.484 | 4.813 | 4.983 | 4.991 | 4.846 | 4.562 | 4.148 | 3.618 | 2.989 | 2.283 | 1.525 | 0.746 | -0.007 | -0.671 | -1.285 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 39.7 | 0 | 2.211 | 1.607 | 1.031 | 0.506 | -0.014 | -0.547 | -1.076 | -1.582 | -2.042 | -2.433 | -2.742 | -2.957 | -3.072 | -3.079 | -2.975 | -2.754 | -2.401 | -1.886 | -1.285 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|--------------------|------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1a Area 0 to 30 | 3.1513 | m.deg | 14.9545 | Pass | +374.55 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1b Area 0 to 40 | 5.1566 | m.deg | 22.1061 | Pass | +328.70 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.2 Area 30 to 40 | 1.7189 | m.deg | 7.1516 | Pass | +316.06 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.3 Max GZ at 30 or greater | 0.200 | m | 0.782 | Pass | +291.00 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.4 Angle of maximum GZ | 25.0 | deg | 28.2 | Pass | +12.73 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.5 Initial GMt | 0.150 | m | 2.042 | Pass | +1261.33 |

6.2.4 Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Intact Case”

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|
| Lightship | | 1 | 368.400 | 368.400 | | | 12.860 | 0.000 | 4.270 | 0.000 | User Specified |
| .Passangers | | | | | | | | | | | |
| Crew | | 4 | 0.120 | 0.480 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Guests | | 6 | 0.110 | 0.660 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| .Store Loads | | | | | | | | | | | |
| Stores | | 1 | 0.550 | 0.550 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Equipment | | 1 | 5.000 | 5.000 | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | User Specified |
| Total Constants | | | | 375.090 | | | 12.631 | 0.000 | 4.194 | 0.000 | |
| .Fuel Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fuel Tank 2 PORT DT | Tank default | 40% | 20.673 | 8.269 | 24.321 | 9.728 | 12.033 | 1.049 | 0.484 | 66.761 | Maximum |
| Fuel Tank 2 STBD DT | Tank default | 35% | 20.673 | 7.236 | 24.321 | 8.512 | 12.033 | -0.981 | 0.451 | 66.763 | Maximum |
| Fuel Tank 1 PORT | Tank default | 25% | 18.705 | 4.676 | 22.005 | 5.501 | 19.932 | 0.776 | 0.360 | 44.482 | Maximum |
| Fuel Tank 1 STBD | Tank default | 25% | 18.705 | 4.676 | 22.006 | 5.501 | 19.932 | -0.776 | 0.360 | 44.483 | Maximum |
| Subtotal Fuel Tanks | | 31.56% | 78.755 | 24.857 | 92.653 | 29.243 | 15.005 | 0.063 | 0.428 | 222.489 | |
| .Lube Oil Tanks | | | | | | | | | | | |
| Lube Oil PORT | Tank default | 35% | 3.193 | 1.117 | 3.470 | 1.215 | 7.496 | -1.745 | 1.172 | 3.259 | Maximum |
| Lube Oil STBD | Tank default | 30% | 3.193 | 0.958 | 3.470 | 1.041 | 7.496 | 1.745 | 1.147 | 3.259 | Maximum |
| Subtotal Lube Oil Tanks | | 32.5% | 6.385 | 2.075 | 6.940 | 2.256 | 7.496 | -0.134 | 1.160 | 6.518 | |
| .Fresh Water Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fresh Water PORT | Tank default | 35% | 11.969 | 4.189 | 11.969 | 4.189 | 7.496 | 2.752 | 2.385 | 13.665 | Maximum |
| Fresh Water STBD | Tank default | 25% | 11.969 | 2.992 | 11.969 | 2.992 | 7.496 | -2.752 | 2.275 | 13.665 | Maximum |
| Subtotal Fresh Water Tanks | | 30% | 23.939 | 7.182 | 23.939 | 7.182 | 7.496 | 0.459 | 2.339 | 27.329 | |
| .Smaller Tanks | | | | | | | | | | | |
| Service Tank | Tank default | 30% | 2.000 | 0.600 | 2.000 | 0.600 | 6.500 | 1.000 | 1.650 | 0.667 | Maximum |
| Grey | Tank default | 50% | 1.000 | 0.500 | 1.000 | 0.500 | 6.500 | -0.500 | 1.750 | 0.083 | Maximum |
| Black | Tank default | 40% | 1.000 | 0.400 | 1.000 | 0.400 | 6.500 | -1.500 | 1.700 | 0.083 | Maximum |
| Subtotal Smaller Tanks | | 37.5% | 4.000 | 1.500 | 4.000 | 1.500 | 6.500 | -0.167 | 1.697 | 0.833 | |

| Item Name | Fluid type | Quantity | Unit Mass tonne | Total Mass tonne | Unit Volume m ³ | Total Volume m ³ | Long. Arm m | Trans. Arm m | Vert. Arm m | Total FSM tonne.m | FSM Type |
|----------------|--------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|----------|
| .Ballast Tanks | | | | | | | | | | | |
| Fore Peak Tank | Tank default | 80% | 63.066 | 50.453 | 61.528 | 49.223 | 11.565 | 0.000 | 2.410 | 81.293 | Maximum |
| Aft WBT TANK | Tank default | 20% | 24.837 | 4.967 | 24.232 | 4.846 | -14.103 | 0.000 | 2.933 | 40.919 | Maximum |
| Total Loadcase | | | | 466.124 | 213.292 | 94.249 | 0.113 | 0.009 | 3.770 | 379.381 | |
| FS correction | | | | | | | | | 0.814 | | |
| VCG fluid | | | | | | | | | 4.584 | | |



| Heel to Starboard deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.730 | -0.663 | -0.354 | 0.009 | 0.372 | 0.680 | 0.746 | 0.604 | 0.308 | -0.068 | -0.480 | -0.902 | -1.316 | -1.698 | -2.032 | -2.291 | -2.453 | -2.483 | -2.317 | -1.839 | -1.034 | -0.009 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 14.0693 | 6.9528 | 1.7216 | 0.0170 | 1.9101 | 7.3055 | 14.6487 | 21.5464 | 26.1986 | 27.4397 | 24.7183 | 17.8138 | 6.7101 | -8.3944 | -27.0973 | -48.7816 | -72.5903 | -97.3926 | -121.6058 | -142.6708 | -157.2803 | -162.5981 |
| Displacement t | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 |
| Draft at FP m | 2.694 | 2.739 | 2.689 | 2.650 | 2.690 | 2.739 | 2.695 | 2.559 | 2.346 | 2.020 | 1.433 | -0.237 | n/a | -6.753 | -5.063 | -4.509 | -4.233 | -4.075 | -3.984 | -3.939 | -3.918 | -3.914 |
| Draft at AP m | 2.066 | 2.451 | 2.700 | 2.794 | 2.700 | 2.451 | 2.066 | 1.591 | 1.003 | 0.142 | -1.447 | -6.041 | n/a | -11.685 | -7.111 | -5.538 | -4.725 | -4.219 | -3.876 | -3.670 | -3.642 | -3.665 |
| WL Length m | 30.101 | 30.077 | 30.083 | 30.076 | 30.083 | 30.077 | 30.101 | 30.122 | 30.159 | 30.353 | 30.557 | 30.699 | 30.793 | 30.857 | 30.907 | 30.948 | 30.985 | 30.954 | 30.891 | 30.837 | 30.800 | 30.792 |
| Beam max extents on WL m | 9.627 | 10.477 | 11.162 | 11.004 | 11.162 | 10.477 | 9.627 | 8.493 | 7.434 | 6.796 | 6.463 | 6.323 | 5.931 | 5.849 | 5.938 | 6.208 | 6.732 | 7.597 | 9.026 | 11.129 | 11.148 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 322.066 | 319.826 | 328.106 | 326.246 | 328.104 | 319.839 | 322.009 | 326.439 | 330.393 | 333.246 | 335.384 | 336.204 | 335.910 | 336.823 | 338.172 | 340.373 | 343.964 | 350.121 | 359.321 | 379.285 | 402.825 | 403.338 |
| Waterpl. Area m^2 | 226.939 | 256.564 | 271.074 | 268.181 | 271.072 | 256.545 | 226.923 | 196.422 | 174.621 | 160.966 | 151.699 | 144.084 | 138.114 | 136.829 | 139.396 | 146.436 | 159.019 | 180.070 | 213.052 | 256.978 | 291.071 | 300.173 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.682 | 0.685 | 0.673 | 0.656 | 0.673 | 0.685 | 0.682 | 0.674 | 0.673 | 0.671 | 0.669 | 0.669 | 0.671 | 0.674 | 0.679 | 0.685 | 0.693 | 0.704 | 0.719 | 0.718 | 0.707 | 0.706 |
| Block coeff. (Cb) | 0.438 | 0.475 | 0.505 | 0.499 | 0.505 | 0.475 | 0.437 | 0.443 | 0.468 | 0.485 | 0.495 | 0.506 | 0.546 | 0.531 | 0.503 | 0.475 | 0.446 | 0.419 | 0.390 | 0.369 | 0.458 | 0.506 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.172 | 0.142 | 0.111 | 0.098 | 0.112 | 0.142 | 0.174 | 0.200 | 0.214 | 0.226 | 0.229 | 0.227 | 0.216 | 0.196 | 0.173 | 0.150 | 0.131 | 0.117 | 0.110 | 0.109 | 0.112 | 0.113 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.428 | -0.971 | -1.302 | -1.263 | -1.301 | -0.970 | -0.426 | 0.136 | 0.536 | 0.821 | 1.045 | 1.219 | 1.162 | 1.116 | 1.020 | 0.892 | 0.713 | 0.503 | 0.109 | -0.607 | -1.484 | -1.791 |
| Max deck inclination deg | 30.0187 | 20.0073 | 10.0000 | 0.2949 | 10.0000 | 20.0074 | 30.0188 | 40.0239 | 50.0228 | 60.0186 | 70.0129 | 80.0065 | 90.0000 | 99.9953 | 109.9935 | 119.9944 | 129.9969 | 139.9995 | 149.9994 | 159.9936 | 169.9847 | 179.4914 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.2850 | -0.5886 | 0.0227 | 0.2949 | 0.0214 | -0.5894 | -1.2871 | -1.9802 | -2.7451 | -3.8376 | -5.8732 | -11.710 | n/a | -9.9897 | -4.1823 | -2.1062 | -1.0065 | -0.2941 | 0.2222 | 0.5489 | 0.5640 | 0.5086 |

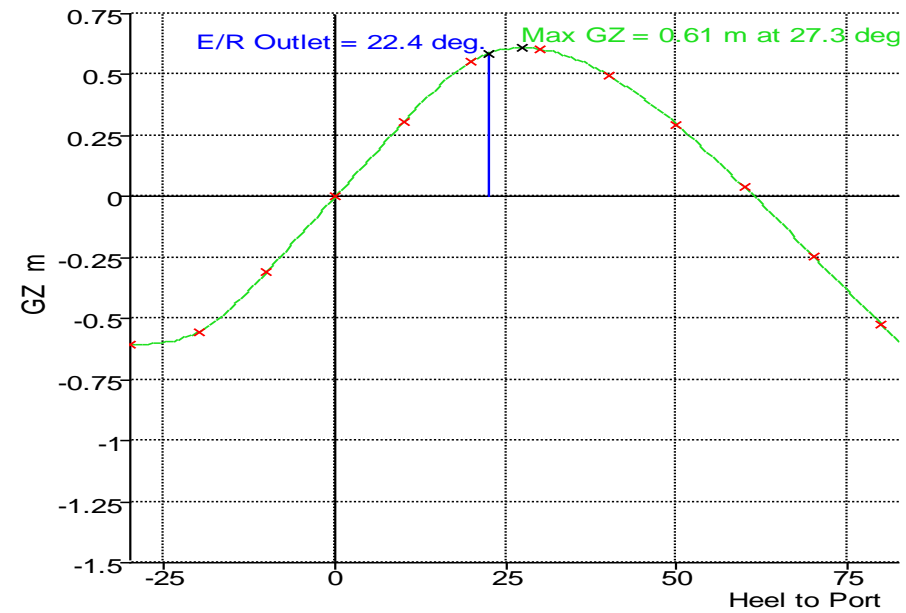
| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 18.8 | n/a | 1.704 | 0.799 | -0.109 | -0.978 | -1.774 | -2.515 | -3.185 | -3.768 | -4.238 | -4.561 | -4.728 | -4.735 | -4.584 | -4.281 | -3.836 | -3.281 | -2.615 | -1.797 | -1.504 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 19.6 | n/a | 1.780 | 0.874 | -0.037 | -0.912 | -1.716 | -2.466 | -3.147 | -3.742 | -4.225 | -4.561 | -4.741 | -4.761 | -4.622 | -4.330 | -3.894 | -3.347 | -2.687 | -1.872 | -1.580 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 160.8 | 0 | 2.265 | 2.877 | 3.482 | 4.069 | 4.558 | 4.897 | 5.075 | 5.090 | 4.950 | 4.670 | 4.257 | 3.725 | 3.090 | 2.375 | 1.606 | 0.815 | 0.050 | -0.619 | -1.233 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 41.1 | 0 | 2.265 | 1.661 | 1.088 | 0.569 | 0.060 | -0.463 | -0.984 | -1.484 | -1.939 | -2.326 | -2.633 | -2.851 | -2.971 | -2.987 | -2.893 | -2.685 | -2.344 | -1.834 | -1.233 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|--------------------|------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1a Area 0 to 30 | 3.1513 | m.deg | 14.6487 | Pass | +364.85 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.1b Area 0 to 40 | 5.1566 | m.deg | 21.5464 | Pass | +317.84 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.2 Area 30 to 40 | 1.7189 | m.deg | 6.8976 | Pass | +301.28 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.3 Max GZ at 30 or greater | 0.200 | m | 0.746 | Pass | +273.00 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.4 Angle of maximum GZ | 25.0 | deg | 27.3 | Pass | +9.09 |
| 11.2.1.1 Monohulls | 11.2.1.1.5 Initial GMt | 0.150 | m | 2.013 | Pass | +1242.00 |

6.3 Έλεγχος κριτηρίων ευστάθειας μετά από βλάβη

Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα από τους ελέγχους αν τηρούνται τα κριτήρια στις τρεις πιο δυσμενείς καταστάσεις. Η πρώτη κατάσταση βλάβης είναι ρήμα στο μηχανοστάσιο (“damage case 2”). Η δεύτερη και η τρίτη κατάσταση βλάβης είναι στις δύο δεξαμενές πετρελαίου (“damage case” 5 και “damage case” 6).

6.3.1 Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 2”

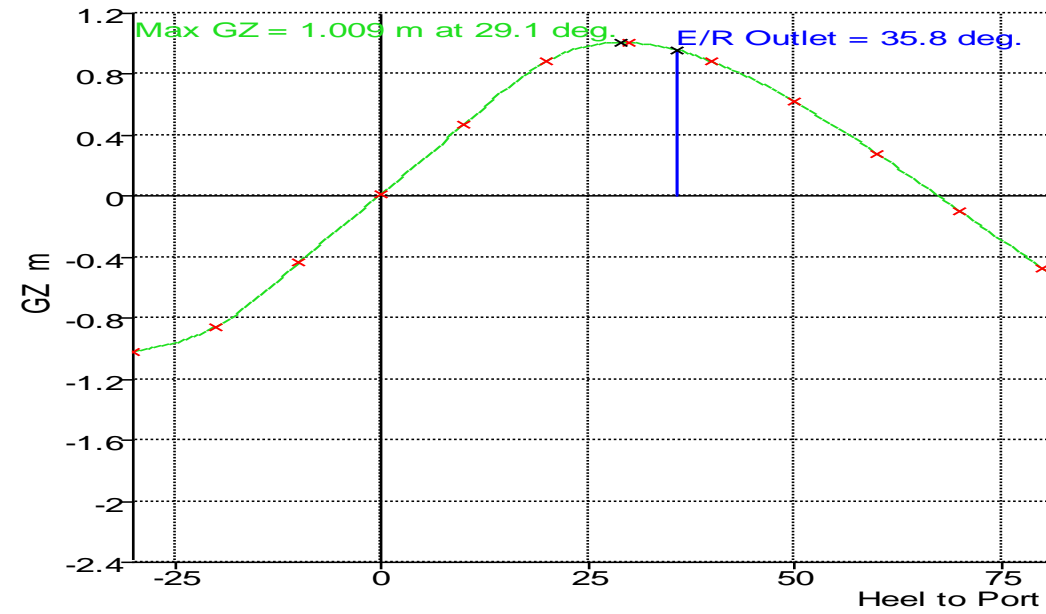


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| GZ m | -0.605 | -0.554 | -0.307 | 0.000 | 0.307 | 0.554 | 0.605 | 0.499 | 0.295 | 0.038 | -0.244 | -0.526 | -0.793 | -1.025 | -1.228 | -1.381 | -1.466 | -1.457 | -1.307 | -0.970 | -0.485 | 0.000 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 11.8921 | 5.9728 | 1.5405 | 0.0000 | 1.5430 | 5.9637 | 11.9275 | 17.5489 | 21.5782 | 23.2703 | 22.2502 | 18.3944 | 11.7747 | 2.6622 | -8.6333 | -21.7286 | -36.0300 | -50.7395 | -64.6976 | -76.2429 | -83.5767 | -85.9831 | |
| Displacement t | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.9 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 | 526.8 |
| Draft at FP m | 3.464 | 3.542 | 3.607 | 3.629 | 3.607 | 3.542 | 3.464 | 3.395 | 3.332 | 3.278 | 3.230 | 3.189 | n/a | -3.070 | -3.130 | -3.174 | -3.230 | -3.288 | -3.348 | -3.398 | -3.417 | -3.402 | |
| Draft at AP m | 3.571 | 3.588 | 3.684 | 3.731 | 3.685 | 3.589 | 3.572 | 3.660 | 3.852 | 4.196 | 4.887 | 6.944 | n/a | 1.164 | -0.907 | -1.654 | -2.068 | -2.369 | -2.641 | -2.929 | -3.164 | -3.245 | |
| WL Length m | 30.628 | 30.638 | 30.657 | 30.662 | 30.656 | 30.638 | 30.628 | 30.647 | 30.747 | 30.832 | 30.896 | 30.946 | 30.986 | 30.944 | 30.880 | 30.793 | 30.675 | 30.539 | 30.497 | 30.484 | 30.494 | 30.495 | |
| Beam max extents on WL m | 9.447 | 11.451 | 11.170 | 11.000 | 11.170 | 11.451 | 9.447 | 7.933 | 7.020 | 6.469 | 6.168 | 6.061 | 6.234 | 6.133 | 6.248 | 6.575 | 7.169 | 8.134 | 9.746 | 11.283 | 11.169 | 11.001 | |
| Wetted Area m^2 | 419.373 | 413.009 | 399.776 | 402.397 | 399.849 | 413.062 | 419.428 | 423.002 | 425.564 | 427.838 | 429.117 | 429.553 | 429.440 | 429.456 | 429.962 | 431.380 | 433.712 | 436.533 | 440.612 | 441.505 | 441.927 | 436.420 | |
| Waterpl. Area m^2 | 171.448 | 202.135 | 223.527 | 211.601 | 223.479 | 202.117 | 171.436 | 149.643 | 134.966 | 125.551 | 120.934 | 119.902 | 122.122 | 123.720 | 125.673 | 131.061 | 141.381 | 156.961 | 179.576 | 199.465 | 200.278 | 203.426 | |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.543 | 0.525 | 0.507 | 0.500 | 0.507 | 0.525 | 0.543 | 0.554 | 0.560 | 0.564 | 0.568 | 0.571 | 0.574 | 0.578 | 0.584 | 0.590 | 0.598 | 0.608 | 0.617 | 0.630 | 0.646 | 0.646 | |
| Block coeff. (Cb) | 0.390 | 0.372 | 0.413 | 0.412 | 0.413 | 0.372 | 0.390 | 0.413 | 0.427 | 0.436 | 0.443 | 0.447 | 0.443 | 0.435 | 0.420 | 0.404 | 0.388 | 0.372 | 0.353 | 0.360 | 0.446 | 0.484 | |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.050 | 0.054 | 0.053 | 0.050 | 0.052 | 0.054 | 0.050 | 0.042 | 0.030 | 0.020 | 0.011 | 0.006 | 0.005 | 0.006 | 0.010 | 0.018 | 0.023 | 0.032 | 0.041 | 0.048 | 0.052 | 0.055 | |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | 0.574 | -0.350 | -1.439 | -1.824 | -1.437 | -0.349 | 0.575 | 1.022 | 1.284 | 1.439 | 1.597 | 1.723 | 1.804 | 1.623 | 1.423 | 1.215 | 1.011 | 0.701 | 0.225 | -0.450 | -1.147 | -1.579 | |
| Max deck inclination deg | 30.0005 | 20.0002 | 10.0012 | 0.2081 | 10.0012 | 20.0002 | 30.0006 | 40.0018 | 50.0034 | 60.0044 | 70.0043 | 80.0027 | 90.0000 | 99.9965 | 109.9923 | 119.9878 | 129.9829 | 139.9784 | 149.9763 | 159.9805 | 169.9872 | 179.6795 | |
| Trim angle (+ve by stern) deg | 0.2184 | 0.0952 | 0.1569 | 0.2081 | 0.1600 | 0.0966 | 0.2205 | 0.5415 | 1.0637 | 1.8773 | 3.3869 | 7.6379 | n/a | 8.5975 | 4.5376 | 3.1073 | 2.3754 | 1.8795 | 1.4466 | 0.9588 | 0.5172 | 0.3205 | |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 8.4 | n/a | 0.761 | -0.151 | -1.033 | -1.938 | -2.850 | -3.713 | -4.488 | -5.142 | -5.655 | -6.009 | -6.207 | -6.220 | -6.031 | -5.648 | -5.069 | -4.294 | -3.321 | -2.266 | -2.019 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 9.2 | n/a | 0.837 | -0.077 | -0.961 | -1.872 | -2.791 | -3.664 | -4.450 | -5.116 | -5.642 | -6.009 | -6.220 | -6.246 | -6.069 | -5.696 | -5.127 | -4.360 | -3.393 | -2.341 | -2.095 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 149.2 | 0 | 1.311 | 1.934 | 2.541 | 3.025 | 3.359 | 3.555 | 3.620 | 3.557 | 3.374 | 3.075 | 2.675 | 2.198 | 1.667 | 1.100 | 0.521 | -0.044 | -0.569 | -1.099 | -1.691 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 22.4 | 0 | 1.311 | 0.719 | 0.147 | -0.475 | -1.141 | -1.807 | -2.442 | -3.019 | -3.518 | -3.922 | -4.216 | -4.378 | -4.393 | -4.260 | -3.977 | -3.543 | -2.963 | -2.314 | -1.691 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.01 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 22.4 | Pass | +49.11 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.585 | Pass | +485.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 7.3141 | Pass | +751.07 |

6.3.2 Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 5”

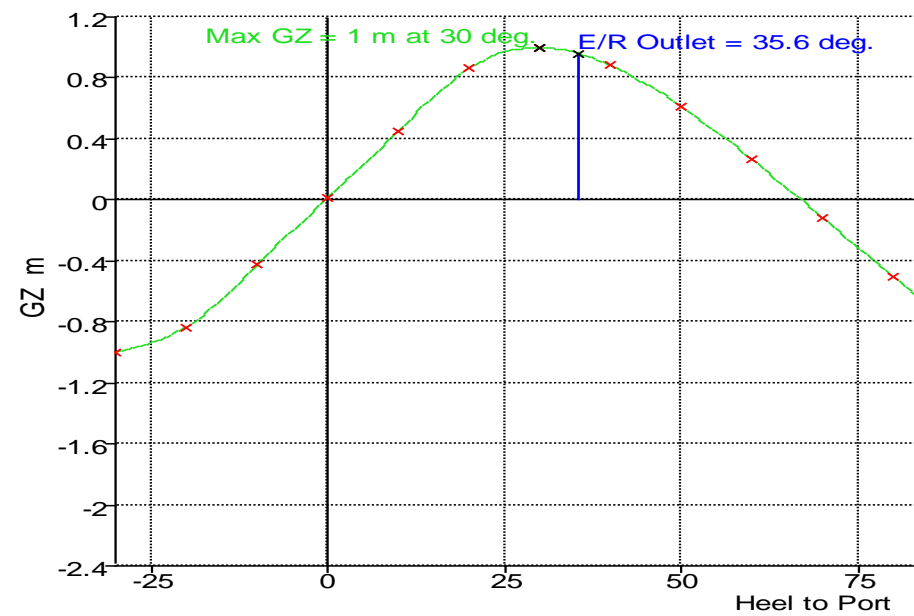


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| GZ m | -1.024 | -0.856 | -0.437 | 0.016 | 0.468 | 0.885 | 1.008 | 0.888 | 0.623 | 0.281 | -0.097 | -0.469 | -0.839 | -1.190 | -1.509 | -1.769 | -1.950 | -2.015 | -1.905 | -1.497 | -0.795 | 0.066 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 18.2535 | 8.6921 | 2.0841 | 0.0292 | 2.4046 | 9.3154 | 19.0403 | 28.6775 | 36.3171 | 40.8790 | 41.8096 | 38.9737 | 32.4248 | 22.2571 | 8.7214 | -7.7270 | -26.3999 | -46.3328 | -66.1336 | -83.4167 | -95.0744 | -98.7812 |
| Displacement t | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.5 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 | 506.6 |
| Draft at FP m | 3.005 | 3.031 | 2.981 | 2.944 | 2.982 | 3.030 | 2.995 | 2.881 | 2.720 | 2.487 | 2.092 | 1.050 | n/a | -5.343 | -4.338 | -4.020 | -3.869 | -3.794 | -3.757 | -3.738 | -3.719 | -3.713 |
| Draft at AP m | 2.399 | 2.684 | 2.890 | 2.977 | 2.889 | 2.683 | 2.367 | 1.987 | 1.505 | 0.781 | -0.549 | -4.152 | n/a | -9.774 | -6.185 | -4.954 | -4.322 | -3.932 | -3.679 | -3.544 | -3.555 | -3.587 |
| WL Length m | 30.301 | 30.256 | 30.248 | 30.241 | 30.249 | 30.256 | 30.292 | 30.313 | 30.373 | 30.569 | 30.707 | 30.813 | 30.890 | 30.943 | 30.982 | 30.963 | 30.918 | 30.850 | 30.773 | 30.728 | 30.691 | 30.685 |
| Beam max extents on WL m | 9.909 | 10.872 | 11.173 | 11.002 | 11.173 | 10.871 | 9.891 | 8.324 | 7.322 | 6.715 | 6.374 | 6.328 | 6.019 | 5.931 | 6.024 | 6.323 | 6.856 | 7.751 | 9.231 | 11.407 | 11.170 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 348.555 | 342.641 | 345.563 | 346.714 | 345.562 | 342.617 | 346.694 | 350.486 | 352.329 | 353.026 | 353.778 | 354.496 | 354.606 | 355.273 | 356.560 | 358.699 | 362.541 | 368.298 | 377.010 | 394.573 | 416.124 | 412.259 |
| Waterpl. Area m^2 | 228.927 | 263.496 | 278.078 | 278.049 | 278.076 | 261.643 | 222.234 | 187.661 | 165.208 | 150.806 | 147.267 | 146.699 | 141.450 | 139.852 | 142.341 | 149.305 | 162.126 | 183.397 | 216.542 | 262.235 | 293.949 | 298.354 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.656 | 0.660 | 0.650 | 0.643 | 0.650 | 0.660 | 0.661 | 0.664 | 0.670 | 0.673 | 0.677 | 0.678 | 0.680 | 0.683 | 0.687 | 0.694 | 0.702 | 0.712 | 0.724 | 0.720 | 0.711 | 0.710 |
| Block coeff. (Cb) | 0.426 | 0.457 | 0.495 | 0.501 | 0.495 | 0.457 | 0.429 | 0.457 | 0.482 | 0.500 | 0.514 | 0.517 | 0.550 | 0.537 | 0.510 | 0.481 | 0.455 | 0.428 | 0.398 | 0.375 | 0.470 | 0.512 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.183 | 0.166 | 0.145 | 0.135 | 0.145 | 0.165 | 0.188 | 0.203 | 0.216 | 0.226 | 0.232 | 0.231 | 0.223 | 0.208 | 0.190 | 0.172 | 0.155 | 0.143 | 0.135 | 0.133 | 0.135 | 0.136 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.349 | -0.929 | -1.344 | -1.464 | -1.344 | -0.911 | -0.305 | 0.253 | 0.647 | 0.928 | 1.034 | 1.194 | 1.196 | 1.125 | 1.019 | 0.876 | 0.703 | 0.481 | 0.066 | -0.704 | -1.530 | -1.823 |
| Max deck inclination deg | 30.0174 | 20.0107 | 10.0017 | 0.0693 | 10.0017 | 20.0107 | 30.0187 | 40.0204 | 50.0187 | 60.0153 | 70.0108 | 80.0053 | 90.0000 | 99.9962 | 109.9947 | 119.9954 | 129.9974 | 139.9995 | 149.9997 | 159.9967 | 169.9947 | 179.7427 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.2397 | -0.7115 | -0.1876 | 0.0693 | -0.1887 | -0.7103 | -1.2845 | -1.8282 | -2.4839 | -3.4872 | -5.3881 | -10.524 | n/a | -8.9921 | -3.7724 | -1.9107 | -0.9251 | -0.2815 | 0.1610 | 0.3976 | 0.3338 | 0.2573 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 16.2 | n/a | 1.505 | 0.566 | -0.364 | -1.238 | -2.040 | -2.782 | -3.447 | -4.020 | -4.496 | -4.831 | -5.001 | -5.005 | -4.844 | -4.524 | -4.053 | -3.460 | -2.743 | -1.876 | -1.708 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 17 | n/a | 1.581 | 0.640 | -0.293 | -1.172 | -1.982 | -2.733 | -3.409 | -3.994 | -4.483 | -4.831 | -5.014 | -5.031 | -4.882 | -4.573 | -4.111 | -3.526 | -2.814 | -1.951 | -1.784 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 158.7 | 0 | 2.036 | 2.649 | 3.241 | 3.808 | 4.277 | 4.608 | 4.791 | 4.817 | 4.666 | 4.375 | 3.961 | 3.436 | 2.818 | 2.127 | 1.389 | 0.633 | -0.097 | -0.749 | -1.362 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 35.8 | 0 | 2.036 | 1.434 | 0.847 | 0.309 | -0.221 | -0.752 | -1.268 | -1.758 | -2.224 | -2.622 | -2.930 | -3.140 | -3.244 | -3.235 | -3.111 | -2.867 | -2.491 | -1.965 | -1.362 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.4 | Pass | +94.84 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 36.2 | Pass | +141.29 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 1.009 | Pass | +909.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 24.8183 | Pass | +2787.86 |

6.3.3 Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 6”

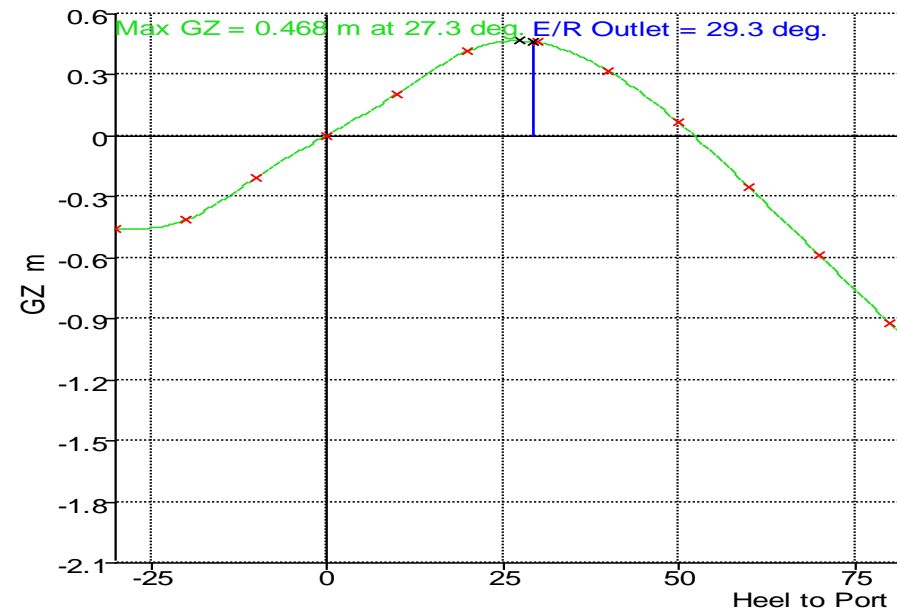


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-------|
| GZ m | -0.997 | -0.837 | -0.427 | 0.013 | 0.453 | 0.861 | 1.000 | 0.884 | 0.614 | 0.267 | -0.118 | -0.502 | -0.876 | -1.230 | -1.550 | -1.810 | -1.988 | -2.050 | -1.936 | -1.517 | -0.804 | 0.053 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 17.8400 | 8.5123 | 2.0529 | 0.0234 | 2.3109 | 9.0060 | 18.5629 | 28.1520 | 35.7326 | 40.1875 | 40.9481 | 37.8432 | 30.9454 | 20.3953 | 6.4550 | -10.4004 | -29.4673 | -49.7700 | -69.9029 | -87.4394 | -99.2319 | -103.0390 | |
| Displacement t | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 | 508.5 |
| Draft at FP m | 3.044 | 3.065 | 3.013 | 2.975 | 3.013 | 3.064 | 3.025 | 2.873 | 2.632 | 2.256 | 1.572 | -0.143 | n/a | -6.575 | -4.947 | -4.413 | -4.149 | -4.001 | -3.916 | -3.865 | -3.831 | -3.820 | |
| Draft at AP m | 2.357 | 2.651 | 2.861 | 2.949 | 2.860 | 2.651 | 2.357 | 2.039 | 1.667 | 1.139 | 0.178 | -2.592 | n/a | -8.177 | -5.406 | -4.460 | -3.978 | -3.684 | -3.499 | -3.415 | -3.453 | -3.493 | |
| WL Length m | 30.316 | 30.266 | 30.260 | 30.252 | 30.260 | 30.265 | 30.306 | 30.313 | 30.336 | 30.484 | 30.605 | 30.718 | 30.809 | 30.872 | 30.921 | 30.962 | 30.981 | 30.930 | 30.843 | 30.779 | 30.730 | 30.727 | |
| Beam max extents on WL m | 9.926 | 10.883 | 11.173 | 11.002 | 11.173 | 10.882 | 9.911 | 8.321 | 7.332 | 6.737 | 6.412 | 6.331 | 5.969 | 5.892 | 5.984 | 6.275 | 6.812 | 7.705 | 9.189 | 11.408 | 11.170 | 11.000 | |
| Wetted Area m^2 | 347.891 | 342.129 | 345.267 | 345.987 | 345.253 | 342.185 | 347.244 | 352.092 | 354.620 | 355.675 | 356.453 | 356.969 | 356.849 | 357.580 | 358.803 | 360.916 | 364.536 | 370.518 | 379.502 | 397.428 | 417.007 | 412.237 | |
| Waterpl. Area m^2 | 229.235 | 263.621 | 277.770 | 277.242 | 277.764 | 263.277 | 224.809 | 188.872 | 165.921 | 151.446 | 143.419 | 146.818 | 140.951 | 139.667 | 142.287 | 149.455 | 162.291 | 183.753 | 217.330 | 263.963 | 293.258 | 298.187 | |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.657 | 0.660 | 0.650 | 0.646 | 0.650 | 0.660 | 0.660 | 0.664 | 0.673 | 0.679 | 0.686 | 0.689 | 0.691 | 0.694 | 0.698 | 0.704 | 0.711 | 0.722 | 0.737 | 0.738 | 0.730 | 0.728 | |
| Block coeff. (Cb) | 0.426 | 0.457 | 0.493 | 0.499 | 0.493 | 0.457 | 0.428 | 0.458 | 0.483 | 0.500 | 0.514 | 0.520 | 0.564 | 0.549 | 0.521 | 0.492 | 0.463 | 0.435 | 0.405 | 0.381 | 0.482 | 0.534 | |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | -0.096 | -0.115 | -0.137 | -0.147 | -0.137 | -0.116 | -0.095 | -0.087 | -0.086 | -0.091 | -0.099 | -0.105 | -0.113 | -0.124 | -0.136 | -0.147 | -0.156 | -0.161 | -0.162 | -0.160 | -0.156 | -0.154 | |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.341 | -0.910 | -1.311 | -1.410 | -1.311 | -0.906 | -0.450 | -0.059 | 0.212 | 0.401 | 0.568 | 1.066 | 1.021 | 0.977 | 0.884 | 0.763 | 0.594 | 0.392 | 0.005 | -0.746 | -1.474 | -1.778 | |
| Max deck inclination deg | 30.0224 | 20.0152 | 10.0046 | 0.0517 | 10.0047 | 20.0151 | 30.0211 | 40.0178 | 50.0118 | 60.0066 | 70.0030 | 80.0012 | 90.0000 | 99.9995 | 109.9997 | 120.0000 | 129.9996 | 139.9974 | 149.9917 | 159.9821 | 169.9713 | 179.3320 | |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.4057 | -0.8471 | -0.3109 | -0.0517 | -0.3116 | -0.8451 | -1.3648 | -1.7074 | -1.9756 | -2.2849 | -2.8493 | -4.9988 | n/a | -3.2745 | -0.9403 | -0.0970 | 0.3505 | 0.6469 | 0.8535 | 0.9207 | 0.7732 | 0.6680 | |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 16.1 | n/a | 1.516 | 0.565 | -0.376 | -1.252 | -2.049 | -2.778 | -3.429 | -3.984 | -4.447 | -4.781 | -4.953 | -4.961 | -4.809 | -4.529 | -4.100 | -3.538 | -2.864 | -1.988 | -1.597 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 16.8 | n/a | 1.592 | 0.640 | -0.304 | -1.187 | -1.990 | -2.730 | -3.391 | -3.958 | -4.434 | -4.781 | -4.967 | -4.987 | -4.847 | -4.578 | -4.158 | -3.604 | -2.936 | -2.063 | -1.673 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 158.3 | 0 | 2.040 | 2.654 | 3.246 | 3.802 | 4.257 | 4.570 | 4.733 | 4.743 | 4.591 | 4.298 | 3.885 | 3.364 | 2.752 | 2.069 | 1.341 | 0.597 | -0.120 | -0.764 | -1.374 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 35.6 | 0 | 2.040 | 1.438 | 0.852 | 0.303 | -0.241 | -0.791 | -1.328 | -1.834 | -2.301 | -2.701 | -3.008 | -3.214 | -3.311 | -3.294 | -3.159 | -2.902 | -2.514 | -1.980 | -1.374 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.3 | Pass (-ve heel side) | +95.76 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 35.9 | Pass | +139.09 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 1.000 | Pass | +900.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 24.0543 | Pass | +2698.96 |

6.3.4 Αφιξη στο λιμάνι – “Damage Case 2”

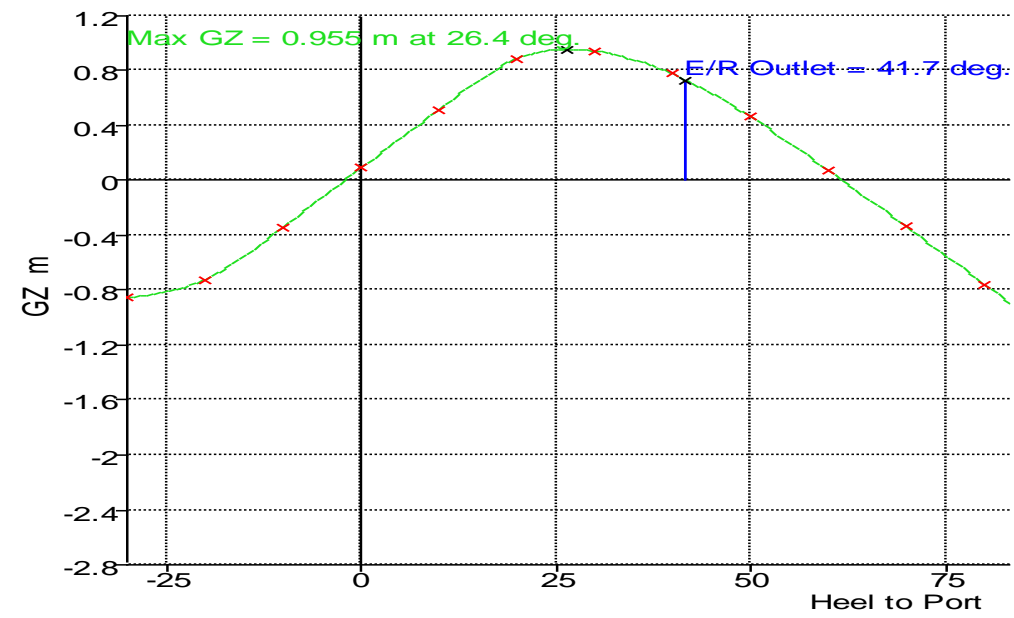


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.458 | -0.414 | -0.204 | 0.001 | 0.206 | 0.415 | 0.460 | 0.322 | 0.066 | -0.249 | -0.587 | -0.919 | -1.227 | -1.500 | -1.735 | -1.903 | -1.990 | -1.962 | -1.777 | -1.368 | -0.722 | -0.001 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 8.6279 | 4.1572 | 0.9877 | 0.0016 | 1.0075 | 4.1787 | 8.7221 | 12.7564 | 14.7655 | 13.8810 | 9.7073 | 2.1632 | -8.5919 | -22.254 | -38.4750 | -56.7311 | -76.2774 | -96.1488 | -115.0010 | -130.9413 | -141.5285 | -145.1569 |
| Displacement t | 454.8 | 454.8 | 454.9 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 |
| Draft at FP m | 3.179 | 3.256 | 3.287 | 3.278 | 3.287 | 3.255 | 3.179 | 3.073 | 2.941 | 2.767 | 2.491 | 1.770 | n/a | -4.555 | -3.918 | -3.727 | -3.650 | -3.630 | -3.643 | -3.683 | -3.729 | -3.743 |
| Draft at AP m | 2.916 | 3.141 | 3.343 | 3.407 | 3.343 | 3.141 | 2.916 | 2.743 | 2.583 | 2.392 | 2.081 | 1.260 | n/a | -4.395 | -3.622 | -3.381 | -3.282 | -3.248 | -3.272 | -3.377 | -3.522 | -3.579 |
| WL Length m | 30.439 | 30.447 | 30.452 | 30.455 | 30.452 | 30.447 | 30.439 | 30.456 | 30.543 | 30.688 | 30.791 | 30.870 | 30.932 | 30.975 | 30.967 | 30.921 | 30.856 | 30.759 | 30.693 | 30.685 | 30.690 | 30.699 |
| Beam max extents on WL m | 9.794 | 11.291 | 11.169 | 11.001 | 11.169 | 11.291 | 9.794 | 8.174 | 7.210 | 6.618 | 6.286 | 6.222 | 6.162 | 6.014 | 6.127 | 6.434 | 6.980 | 7.897 | 9.412 | 11.449 | 11.170 | 11.000 |
| Wetted Area m ² | 378.431 | 377.696 | 373.811 | 379.983 | 373.798 | 377.471 | 378.469 | 382.198 | 385.072 | 387.323 | 389.063 | 389.749 | 390.002 | 389.806 | 390.228 | 391.217 | 393.614 | 396.399 | 400.236 | 406.302 | 417.365 | 411.601 |
| Waterpl. Area m ² | 177.639 | 199.960 | 204.138 | 206.460 | 204.107 | 199.940 | 177.628 | 155.528 | 140.618 | 130.885 | 125.765 | 124.466 | 122.724 | 120.497 | 121.726 | 126.513 | 135.967 | 151.175 | 173.478 | 204.243 | 222.810 | 211.455 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.532 | 0.519 | 0.496 | 0.488 | 0.496 | 0.519 | 0.532 | 0.539 | 0.545 | 0.547 | 0.549 | 0.552 | 0.554 | 0.557 | 0.562 | 0.568 | 0.576 | 0.588 | 0.605 | 0.622 | 0.638 | 0.643 |
| Block coeff. (Cb) | 0.359 | 0.359 | 0.395 | 0.393 | 0.395 | 0.359 | 0.359 | 0.386 | 0.404 | 0.416 | 0.426 | 0.429 | 0.443 | 0.438 | 0.418 | 0.398 | 0.379 | 0.359 | 0.338 | 0.329 | 0.422 | 0.465 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.343 | 0.332 | 0.315 | 0.309 | 0.316 | 0.331 | 0.343 | 0.346 | 0.344 | 0.340 | 0.335 | 0.329 | 0.324 | 0.318 | 0.314 | 0.311 | 0.310 | 0.311 | 0.314 | 0.318 | 0.320 | 0.320 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | 0.289 | -0.512 | -1.341 | -1.845 | -1.340 | -0.511 | 0.290 | 0.768 | 1.065 | 1.231 | 1.395 | 1.555 | 1.615 | 1.545 | 1.439 | 1.297 | 1.141 | 0.908 | 0.475 | -0.419 | -1.365 | -1.752 |
| Max deck inclination deg | 30.0033 | 20.0012 | 10.0006 | 0.2657 | 10.0006 | 20.0012 | 30.0033 | 40.0028 | 50.0016 | 60.0007 | 70.0003 | 80.0001 | 90.0000 | 100.000 | 109.9999 | 119.9994 | 129.9983 | 139.9963 | 149.9935 | 159.9917 | 169.9914 | 179.6651 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -0.5380 | -0.2349 | 0.1152 | 0.2657 | 0.1149 | -0.2332 | -0.5379 | -0.6734 | -0.7333 | -0.7678 | -0.8389 | -1.0418 | n/a | 0.3276 | 0.6062 | 0.7077 | 0.7531 | 0.7818 | 0.7580 | 0.6251 | 0.4225 | 0.3349 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 12.1 | n/a | 1.088 | 0.179 | -0.677 | -1.507 | -2.328 | -3.108 | -3.811 | -4.417 | -4.903 | -5.248 | -5.430 | -5.444 | -5.278 | -4.935 | -4.417 | -3.736 | -2.892 | -1.911 | -1.677 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 13 | n/a | 1.164 | 0.254 | -0.605 | -1.441 | -2.270 | -3.059 | -3.773 | -4.391 | -4.890 | -5.248 | -5.443 | -5.470 | -5.316 | -4.983 | -4.476 | -3.802 | -2.964 | -1.986 | -1.753 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 156.5 | 0 | 1.646 | 2.262 | 2.900 | 3.462 | 3.876 | 4.141 | 4.259 | 4.230 | 4.060 | 3.759 | 3.353 | 2.859 | 2.292 | 1.673 | 1.027 | 0.385 | -0.211 | -0.765 | -1.354 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 29.3 | 0 | 1.646 | 1.046 | 0.506 | -0.038 | -0.624 | -1.221 | -1.803 | -2.348 | -2.833 | -3.241 | -3.541 | -3.719 | -3.770 | -3.689 | -3.472 | -3.115 | -2.605 | -1.980 | -1.354 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.63 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 29.3 | Pass | +95.64 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.468 | Pass | +368.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 8.4002 | Pass | +877.45 |

6.3.5 Αφιξη στο λιμάνι – “Damage Case 5”

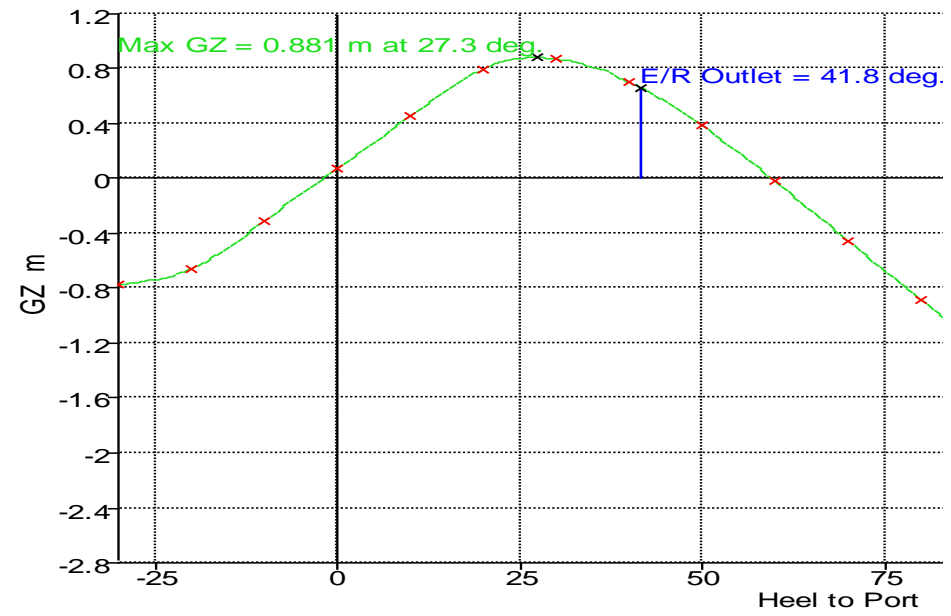


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.855 | -0.723 | -0.339 | 0.090 | 0.517 | 0.883 | 0.943 | 0.778 | 0.463 | 0.073 | -0.338 | -0.756 | -1.171 | -1.559 | -1.903 | -2.176 | -2.356 | -2.406 | -2.262 | -1.811 | -1.029 | 0.002 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 14.7409 | 6.6915 | 1.2325 | 0.1643 | 3.0329 | 10.2018 | 19.5845 | 28.3358 | 34.6365 | 37.3469 | 36.0296 | 30.5679 | 20.9243 | 7.2483 | -10.1064 | -30.5677 | -53.3163 | -77.2504 | -100.8001 | -121.4444 | -135.9044 | -141.1587 |
| Displacement t | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.8 | 452.7 | 452.8 | 452.8 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.7 | 452.8 | 452.7 |
| Draft at FP m | 2.816 | 2.850 | 2.798 | 2.760 | 2.799 | 2.849 | 2.800 | 2.667 | 2.470 | 2.172 | 1.663 | 0.234 | n/a | -6.281 | -4.839 | -4.371 | -4.140 | -4.011 | -3.940 | -3.909 | -3.901 | -3.901 |
| Draft at AP m | 2.062 | 2.441 | 2.687 | 2.778 | 2.687 | 2.437 | 2.017 | 1.464 | 0.739 | -0.340 | -2.261 | -7.750 | n/a | -13.437 | -7.963 | -6.077 | -5.098 | -4.484 | -4.064 | -3.803 | -3.739 | -3.753 |
| WL Length m | 30.163 | 30.132 | 30.134 | 30.127 | 30.134 | 30.131 | 30.149 | 30.167 | 30.210 | 30.413 | 30.602 | 30.737 | 30.827 | 30.887 | 30.931 | 30.968 | 30.969 | 30.931 | 30.870 | 30.834 | 30.804 | 30.795 |
| Beam max extents on WL m | 9.723 | 10.574 | 11.169 | 11.004 | 11.169 | 10.571 | 9.692 | 8.461 | 7.416 | 6.789 | 6.446 | 6.328 | 5.941 | 5.854 | 5.939 | 6.209 | 6.726 | 7.584 | 8.993 | 11.051 | 11.136 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 326.041 | 323.385 | 330.951 | 328.791 | 330.949 | 323.144 | 323.179 | 324.888 | 326.181 | 326.600 | 328.196 | 328.874 | 328.740 | 329.511 | 330.921 | 333.162 | 336.845 | 342.928 | 352.141 | 372.366 | 396.939 | 400.818 |
| Waterpl. Area m^2 | 227.802 | 258.096 | 271.979 | 268.608 | 271.976 | 254.239 | 219.213 | 187.013 | 164.616 | 154.339 | 150.866 | 143.280 | 137.381 | 135.995 | 138.496 | 145.441 | 157.915 | 178.792 | 211.446 | 253.666 | 288.946 | 300.532 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.643 | 0.646 | 0.636 | 0.629 | 0.636 | 0.647 | 0.650 | 0.650 | 0.655 | 0.657 | 0.656 | 0.656 | 0.658 | 0.662 | 0.667 | 0.673 | 0.681 | 0.693 | 0.708 | 0.704 | 0.693 | 0.691 |
| Block coeff. (Cb) | 0.413 | 0.448 | 0.474 | 0.480 | 0.474 | 0.448 | 0.417 | 0.431 | 0.458 | 0.477 | 0.490 | 0.499 | 0.534 | 0.520 | 0.493 | 0.465 | 0.438 | 0.411 | 0.383 | 0.363 | 0.445 | 0.488 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.398 | 0.369 | 0.341 | 0.329 | 0.342 | 0.371 | 0.403 | 0.435 | 0.460 | 0.479 | 0.489 | 0.489 | 0.477 | 0.454 | 0.425 | 0.395 | 0.368 | 0.347 | 0.333 | 0.331 | 0.329 | 0.330 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.372 | -0.915 | -1.252 | -1.199 | -1.251 | -0.893 | -0.297 | 0.297 | 0.756 | 0.976 | 1.141 | 1.332 | 1.284 | 1.232 | 1.132 | 0.994 | 0.806 | 0.585 | 0.177 | -0.531 | -1.457 | -1.800 |
| Max deck inclination deg | 30.0270 | 20.0148 | 10.0025 | 0.0381 | 10.0025 | 20.0151 | 30.0291 | 40.0369 | 50.0379 | 60.0332 | 70.0239 | 80.0124 | 90.0000 | 99.9901 | 109.9848 | 119.9847 | 129.9884 | 139.9943 | 149.9993 | 159.9990 | 169.9947 | 179.6971 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.5422 | -0.8374 | -0.2275 | 0.0381 | -0.2292 | -0.8440 | -1.6022 | -2.4594 | -3.5367 | -5.1269 | -7.9785 | -15.916 | n/a | -14.337 | -6.3675 | -3.4877 | -1.9588 | -0.9687 | -0.2548 | 0.2168 | 0.3313 | 0.3029 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 18.2 | n/a | 1.702 | 0.756 | -0.174 | -1.025 | -1.798 | -2.512 | -3.156 | -3.728 | -4.194 | -4.515 | -4.681 | -4.689 | -4.542 | -4.243 | -3.797 | -3.214 | -2.527 | -1.696 | -1.520 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 18.9 | n/a | 1.778 | 0.831 | -0.102 | -0.960 | -1.740 | -2.463 | -3.118 | -3.702 | -4.181 | -4.515 | -4.694 | -4.715 | -4.580 | -4.291 | -3.855 | -3.280 | -2.598 | -1.771 | -1.596 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 161.6 | 0 | 2.229 | 2.841 | 3.448 | 4.056 | 4.581 | 4.963 | 5.185 | 5.220 | 5.090 | 4.814 | 4.402 | 3.864 | 3.221 | 2.493 | 1.707 | 0.896 | 0.113 | -0.570 | -1.187 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 41.7 | 0 | 2.229 | 1.626 | 1.054 | 0.557 | 0.083 | -0.395 | -0.871 | -1.350 | -1.795 | -2.177 | -2.485 | -2.709 | -2.839 | -2.868 | -2.792 | -2.604 | -2.282 | -1.785 | -1.187 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 2.1 | Pass | +69.63 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 43.9 | Pass | +192.47 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.955 | Pass | +855.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 29.7500 | Pass | +3361.71 |

6.3.6 Αφιξη στο λιμάνι – “Damage Case 6”

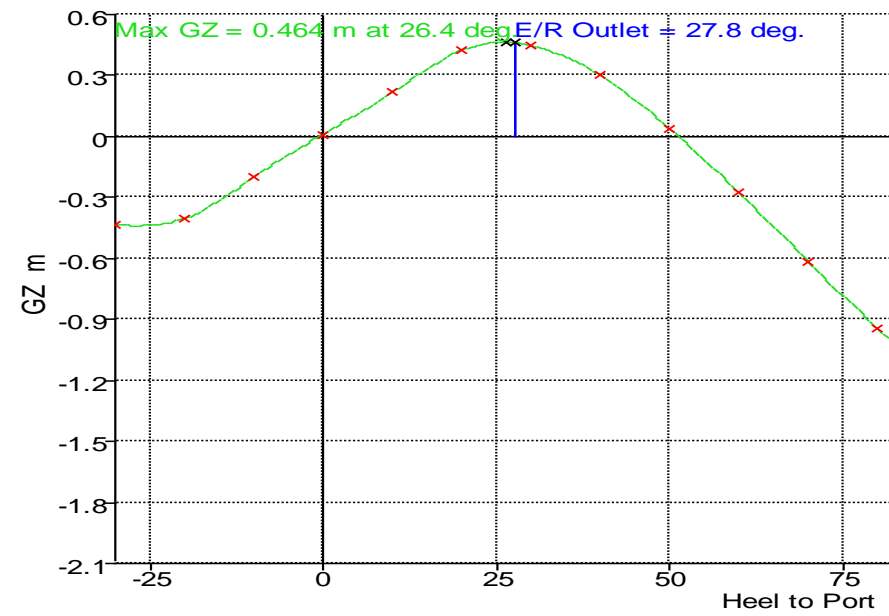


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| GZ m | -0.772 | -0.660 | -0.309 | 0.075 | 0.456 | 0.799 | 0.873 | 0.708 | 0.384 | -0.020 | -0.456 | -0.883 | -1.299 | -1.685 | -2.022 | -2.286 | -2.452 | -2.486 | -2.324 | -1.852 | -1.049 | -0.001 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 13.4383 | 6.1277 | 1.1521 | 0.1357 | 2.6385 | 9.0432 | 17.6412 | 25.7047 | 31.2585 | 33.1245 | 30.7550 | 24.0519 | 13.1245 | -1.8289 | -20.4155 | -42.0259 | -65.8058 | -90.6226 | -114.8818 | -136.0396 | -150.8039 | -156.1697 | |
| Displacement t | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 | 454.8 |
| Draft at FP m | 3.041 | 3.045 | 2.982 | 2.952 | 2.982 | 3.045 | 3.012 | 2.876 | 2.660 | 2.313 | 1.713 | 0.261 | n/a | -6.257 | -4.827 | -4.363 | -4.133 | -4.005 | -3.934 | -3.903 | -3.894 | -3.894 | |
| Draft at AP m | 1.843 | 2.265 | 2.529 | 2.610 | 2.528 | 2.264 | 1.845 | 1.314 | 0.637 | -0.355 | -2.205 | -7.605 | n/a | -13.279 | -7.884 | -6.027 | -5.063 | -4.460 | -4.048 | -3.792 | -3.731 | -3.746 | |
| WL Length m | 30.246 | 30.160 | 30.208 | 30.202 | 30.208 | 30.160 | 30.232 | 30.260 | 30.304 | 30.474 | 30.614 | 30.740 | 30.829 | 30.889 | 30.933 | 30.970 | 30.969 | 30.929 | 30.867 | 30.830 | 30.800 | 30.791 | |
| Beam max extents on WL m | 9.818 | 10.659 | 11.171 | 11.004 | 11.171 | 10.659 | 9.795 | 8.392 | 7.377 | 6.772 | 6.438 | 6.329 | 5.943 | 5.857 | 5.941 | 6.212 | 6.731 | 7.591 | 9.002 | 11.072 | 11.137 | 11.000 | |
| Wetted Area m^2 | 322.625 | 322.413 | 329.170 | 324.256 | 329.164 | 322.361 | 321.484 | 325.429 | 327.772 | 328.825 | 329.459 | 329.883 | 329.652 | 330.529 | 331.939 | 334.178 | 337.861 | 343.933 | 353.130 | 373.271 | 397.747 | 401.247 | |
| Waterpl. Area m^2 | 227.674 | 256.998 | 269.628 | 263.367 | 269.621 | 256.134 | 222.284 | 188.938 | 165.714 | 150.910 | 146.069 | 143.425 | 137.534 | 136.146 | 138.649 | 145.598 | 158.084 | 178.980 | 211.656 | 254.067 | 289.209 | 300.460 | |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.630 | 0.634 | 0.624 | 0.621 | 0.624 | 0.634 | 0.634 | 0.637 | 0.644 | 0.650 | 0.656 | 0.657 | 0.659 | 0.663 | 0.668 | 0.674 | 0.682 | 0.694 | 0.708 | 0.705 | 0.693 | 0.692 | |
| Block coeff. (Cb) | 0.407 | 0.441 | 0.450 | 0.456 | 0.450 | 0.441 | 0.409 | 0.431 | 0.457 | 0.476 | 0.490 | 0.500 | 0.535 | 0.521 | 0.494 | 0.466 | 0.439 | 0.412 | 0.384 | 0.363 | 0.446 | 0.490 | |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.432 | 0.396 | 0.365 | 0.357 | 0.365 | 0.398 | 0.431 | 0.459 | 0.477 | 0.480 | 0.480 | 0.477 | 0.464 | 0.440 | 0.411 | 0.381 | 0.355 | 0.335 | 0.322 | 0.321 | 0.320 | 0.320 | |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.182 | -0.723 | -1.021 | -0.829 | -1.021 | -0.735 | -0.314 | 0.030 | 0.350 | 0.577 | 0.932 | 1.326 | 1.278 | 1.225 | 1.125 | 0.988 | 0.801 | 0.579 | 0.172 | -0.538 | -1.461 | -1.801 | |
| Max deck inclination deg | 30.0679 | 20.0538 | 10.0413 | 0.6986 | 10.0413 | 20.0540 | 30.0646 | 40.0623 | 50.0518 | 60.0375 | 70.0238 | 80.0120 | 90.0000 | 99.9904 | 109.9855 | 119.9854 | 129.9891 | 139.9947 | 149.9994 | 159.9989 | 169.9947 | 179.6969 | |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -2.4486 | -1.5958 | -0.9280 | -0.6986 | -0.9290 | -1.5977 | -2.3878 | -3.1937 | -4.1334 | -5.4418 | -7.9654 | -15.692 | n/a | -14.077 | -6.2312 | -3.4018 | -1.9019 | -0.9315 | -0.2327 | 0.2271 | 0.3335 | 0.3031 | |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 17.4 | n/a | 1.574 | 0.712 | -0.245 | -1.100 | -1.868 | -2.572 | -3.201 | -3.746 | -4.205 | -4.527 | -4.693 | -4.701 | -4.553 | -4.253 | -3.806 | -3.222 | -2.535 | -1.703 | -1.527 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 18.2 | n/a | 1.650 | 0.787 | -0.174 | -1.034 | -1.810 | -2.524 | -3.163 | -3.720 | -4.192 | -4.527 | -4.706 | -4.727 | -4.591 | -4.302 | -3.864 | -3.288 | -2.607 | -1.778 | -1.603 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 161.5 | 0 | 2.250 | 2.859 | 3.468 | 4.068 | 4.582 | 4.951 | 5.160 | 5.202 | 5.073 | 4.797 | 4.384 | 3.847 | 3.204 | 2.478 | 1.694 | 0.885 | 0.104 | -0.577 | -1.194 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 41.8 | 0 | 2.250 | 1.644 | 1.074 | 0.571 | 0.087 | -0.406 | -0.896 | -1.369 | -1.812 | -2.195 | -2.503 | -2.726 | -2.855 | -2.883 | -2.805 | -2.615 | -2.290 | -1.792 | -1.194 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 2.0 | Pass | +71.66 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 43.7 | Pass | +191.61 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.881 | Pass | +781.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9810 | Pass | +3039.52 |

6.3.7 Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 2”

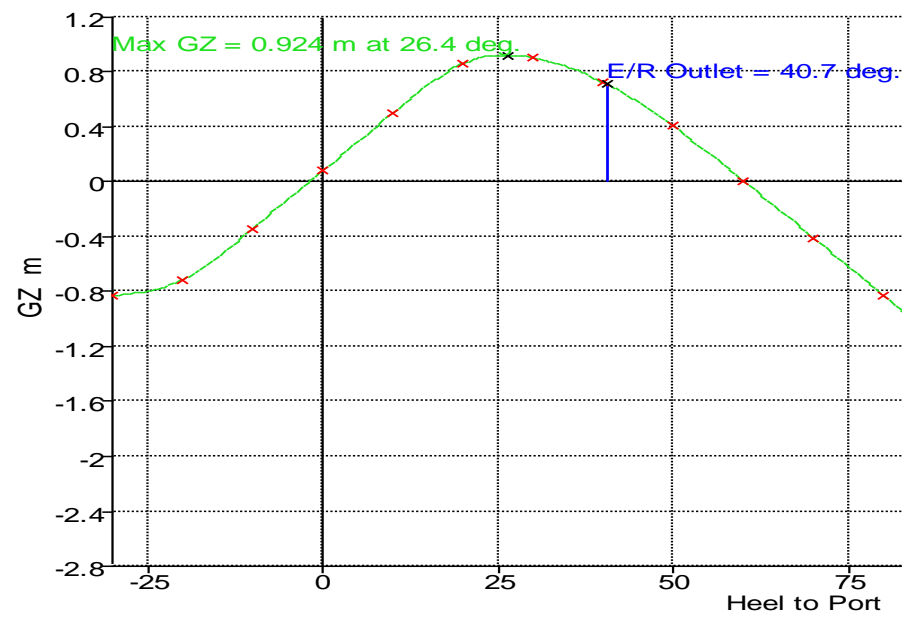


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| GZ m | -0.480 | -0.445 | -0.226 | 0.004 | 0.234 | 0.453 | 0.487 | 0.349 | 0.102 | -0.200 | -0.523 | -0.841 | -1.134 | -1.389 | -1.609 | -1.767 | -1.846 | -1.816 | -1.634 | -1.239 | -0.636 | -0.004 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 9.2827 | 4.5369 | 1.0866 | 0.0075 | 1.1702 | 4.6852 | 9.5569 | 13.8522 | 16.1696 | 15.7072 | 12.0976 | 5.2641 | -4.6374 | -17.28 | -32.3118 | -49.2511 | -67.3881 | -85.8027 | -103.2061 | -117.7680 | -127.2423 | -130.4359 | |
| Displacement t | 482.6 | 482.6 | 482.7 | 482.7 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.6 | 482.7 | 482.6 |
| Draft at FP m | 3.275 | 3.355 | 3.402 | 3.404 | 3.402 | 3.354 | 3.275 | 3.179 | 3.068 | 2.931 | 2.727 | 2.221 | n/a | -4.069 | -3.659 | -3.545 | -3.509 | -3.515 | -3.542 | -3.585 | -3.622 | -3.622 | -3.622 |
| Draft at AP m | 3.178 | 3.325 | 3.490 | 3.542 | 3.489 | 3.326 | 3.180 | 3.111 | 3.092 | 3.115 | 3.205 | 3.538 | n/a | -2.115 | -2.502 | -2.664 | -2.778 | -2.883 | -3.009 | -3.195 | -3.381 | -3.445 | -3.445 |
| WL Length m | 30.508 | 30.520 | 30.529 | 30.532 | 30.529 | 30.520 | 30.508 | 30.527 | 30.621 | 30.742 | 30.830 | 30.897 | 30.952 | 30.987 | 30.943 | 30.885 | 30.802 | 30.682 | 30.624 | 30.616 | 30.618 | 30.618 | 30.625 |
| Beam max extents on WL m | 9.663 | 11.383 | 11.170 | 11.001 | 11.170 | 11.382 | 9.663 | 8.090 | 7.144 | 6.564 | 6.242 | 6.147 | 6.228 | 6.059 | 6.174 | 6.485 | 7.046 | 7.982 | 9.542 | 11.413 | 11.170 | 11.001 | 11.001 |
| Wetted Area m^2 | 394.146 | 391.043 | 383.288 | 388.925 | 383.310 | 391.057 | 394.211 | 397.891 | 400.630 | 402.892 | 404.472 | 405.032 | 405.354 | 405.338 | 405.760 | 406.912 | 409.453 | 412.270 | 416.313 | 420.146 | 426.628 | 420.314 | 420.314 |
| Waterpl. Area m^2 | 175.400 | 202.620 | 213.320 | 208.875 | 213.289 | 202.602 | 175.383 | 153.361 | 138.495 | 128.881 | 124.053 | 123.030 | 123.786 | 122.421 | 123.761 | 128.626 | 138.322 | 153.634 | 176.175 | 203.636 | 214.666 | 209.313 | 209.313 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.537 | 0.523 | 0.499 | 0.493 | 0.499 | 0.523 | 0.537 | 0.546 | 0.551 | 0.555 | 0.558 | 0.560 | 0.563 | 0.566 | 0.571 | 0.577 | 0.585 | 0.596 | 0.611 | 0.626 | 0.643 | 0.646 | 0.646 |
| Block coeff. (Cb) | 0.372 | 0.364 | 0.402 | 0.400 | 0.402 | 0.364 | 0.372 | 0.399 | 0.416 | 0.426 | 0.434 | 0.438 | 0.440 | 0.437 | 0.421 | 0.405 | 0.387 | 0.367 | 0.344 | 0.341 | 0.433 | 0.474 | 0.474 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.192 | 0.187 | 0.176 | 0.172 | 0.177 | 0.186 | 0.192 | 0.189 | 0.183 | 0.176 | 0.169 | 0.164 | 0.161 | 0.159 | 0.158 | 0.160 | 0.164 | 0.169 | 0.174 | 0.179 | 0.180 | 0.184 | 0.184 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | 0.400 | -0.501 | -1.423 | -1.868 | -1.422 | -0.500 | 0.401 | 0.869 | 1.150 | 1.310 | 1.459 | 1.585 | 1.617 | 1.493 | 1.368 | 1.222 | 1.071 | 0.822 | 0.376 | -0.439 | -1.277 | -1.736 | -1.736 |
| Max deck inclination deg | 30.0004 | 20.0001 | 10.0015 | 0.2824 | 10.0015 | 20.0001 | 30.0004 | 40.0001 | 50.0000 | 60.0002 | 70.0004 | 80.0003 | 90.0000 | 99.9993 | 109.9979 | 119.9959 | 129.9932 | 139.9898 | 149.9865 | 159.9866 | 169.9883 | 179.6379 | 179.6379 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -0.1979 | -0.0609 | 0.1793 | 0.2824 | 0.1790 | -0.0587 | -0.1947 | -0.1378 | 0.0502 | 0.3770 | 0.9785 | 2.6928 | n/a | 3.9937 | 2.3665 | 1.8013 | 1.4948 | 1.2928 | 1.0902 | 0.7969 | 0.4935 | 0.3621 | 0.3621 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 10.5 | n/a | 0.955 | 0.044 | -0.811 | -1.665 | -2.513 | -3.318 | -4.055 | -4.685 | -5.186 | -5.541 | -5.728 | -5.731 | -5.550 | -5.188 | -4.665 | -3.967 | -3.068 | -2.053 | -1.798 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 11.4 | n/a | 1.031 | 0.118 | -0.740 | -1.600 | -2.455 | -3.269 | -4.017 | -4.659 | -5.173 | -5.541 | -5.741 | -5.757 | -5.588 | -5.237 | -4.723 | -4.033 | -3.139 | -2.127 | -1.874 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 153.8 | 0 | 1.515 | 2.131 | 2.759 | 3.293 | 3.676 | 3.914 | 4.011 | 3.969 | 3.794 | 3.491 | 3.084 | 2.595 | 2.042 | 1.444 | 0.825 | 0.214 | -0.350 | -0.890 | -1.483 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 26.4 | 0 | 1.515 | 0.915 | 0.365 | -0.207 | -0.824 | -1.448 | -2.051 | -2.608 | -3.100 | -3.509 | -3.809 | -3.982 | -4.019 | -3.917 | -3.674 | -3.286 | -2.744 | -2.106 | -1.483 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.5 | Pass | +93.30 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 28.3 | Pass | +88.61 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.464 | Pass | +364.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 7.9363 | Pass | +823.47 |

6.3.8 Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 5”

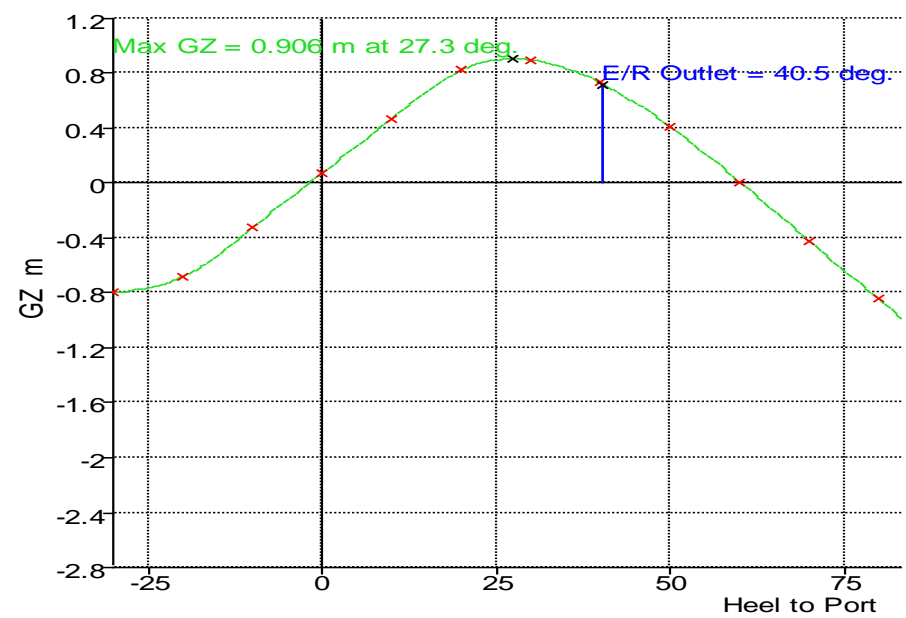


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.873 | -0.743 | -0.360 | 0.063 | 0.484 | 0.855 | 0.923 | 0.761 | 0.452 | 0.068 | -0.338 | -0.743 | -1.144 | -1.518 | -1.850 | -2.112 | -2.283 | -2.328 | -2.184 | -1.731 | -0.961 | 0.026 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 15.3678 | 7.1280 | 1.4689 | 0.1143 | 2.7211 | 9.5726 | 18.7178 | 27.2884 | 33.4477 | 36.0841 | 34.7392 | 29.3326 | 19.8855 | 6.5451 | -10.3421 | -30.2178 | -52.2832 | -75.4621 | -98.2281 | -118.0798 | -131.7789 | -136.5540 |
| Displacement t | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 | 471.3 |
| Draft at FP m | 2.868 | 2.901 | 2.849 | 2.810 | 2.850 | 2.900 | 2.853 | 2.725 | 2.533 | 2.244 | 1.758 | 0.414 | n/a | -6.063 | -4.719 | -4.284 | -4.071 | -3.954 | -3.890 | -3.861 | -3.847 | -3.845 |
| Draft at AP m | 2.191 | 2.536 | 2.767 | 2.859 | 2.767 | 2.533 | 2.152 | 1.662 | 1.029 | 0.082 | -1.614 | -6.377 | n/a | -12.037 | -7.283 | -5.648 | -4.801 | -4.273 | -3.917 | -3.702 | -3.668 | -3.689 |
| WL Length m | 30.207 | 30.168 | 30.169 | 30.161 | 30.169 | 30.167 | 30.194 | 30.212 | 30.256 | 30.456 | 30.630 | 30.757 | 30.843 | 30.902 | 30.946 | 30.981 | 30.960 | 30.913 | 30.844 | 30.802 | 30.769 | 30.761 |
| Beam max extents on WL m | 9.814 | 10.673 | 11.172 | 11.003 | 11.172 | 10.671 | 9.787 | 8.417 | 7.382 | 6.769 | 6.423 | 6.334 | 5.963 | 5.878 | 5.964 | 6.244 | 6.768 | 7.640 | 9.077 | 11.232 | 11.150 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 333.952 | 329.950 | 336.055 | 335.371 | 336.053 | 329.784 | 331.652 | 333.953 | 335.323 | 335.789 | 337.165 | 337.934 | 337.940 | 338.569 | 339.956 | 342.162 | 345.859 | 351.857 | 360.981 | 380.439 | 403.999 | 404.668 |
| Waterpl. Area m^2 | 228.727 | 260.573 | 274.243 | 272.331 | 274.240 | 257.481 | 220.761 | 187.373 | 164.939 | 152.373 | 151.138 | 144.532 | 138.830 | 137.325 | 139.845 | 146.814 | 159.407 | 180.451 | 213.303 | 257.139 | 291.221 | 299.860 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.649 | 0.652 | 0.642 | 0.633 | 0.642 | 0.652 | 0.655 | 0.656 | 0.661 | 0.664 | 0.665 | 0.665 | 0.667 | 0.670 | 0.675 | 0.681 | 0.689 | 0.701 | 0.714 | 0.711 | 0.701 | 0.700 |
| Block coeff. (Cb) | 0.417 | 0.452 | 0.483 | 0.487 | 0.483 | 0.452 | 0.421 | 0.440 | 0.467 | 0.485 | 0.499 | 0.505 | 0.541 | 0.527 | 0.500 | 0.471 | 0.444 | 0.417 | 0.389 | 0.366 | 0.455 | 0.499 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.294 | 0.269 | 0.243 | 0.231 | 0.244 | 0.270 | 0.298 | 0.326 | 0.345 | 0.357 | 0.368 | 0.366 | 0.355 | 0.335 | 0.310 | 0.285 | 0.263 | 0.246 | 0.236 | 0.232 | 0.234 | 0.235 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.388 | -0.948 | -1.296 | -1.320 | -1.296 | -0.931 | -0.326 | 0.273 | 0.711 | 0.958 | 1.069 | 1.275 | 1.244 | 1.180 | 1.079 | 0.941 | 0.759 | 0.541 | 0.132 | -0.596 | -1.495 | -1.808 |
| Max deck inclination deg | 30.0217 | 20.0118 | 10.0014 | 0.0997 | 10.0014 | 20.0120 | 30.0234 | 40.0288 | 50.0286 | 60.0246 | 70.0177 | 80.0089 | 90.0000 | 99.9931 | 109.9898 | 119.9902 | 129.9932 | 139.9974 | 150.0000 | 159.9977 | 169.9936 | 179.6808 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.3841 | -0.7473 | -0.1684 | 0.0997 | -0.1698 | -0.7516 | -1.4357 | -2.1737 | -3.0753 | -4.4167 | -6.8680 | -13.633 | n/a | -12.044 | -5.2327 | -2.7888 | -1.4943 | -0.6542 | -0.0545 | 0.3268 | 0.3666 | 0.3192 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 17.5 | n/a | 1.626 | 0.691 | -0.236 | -1.094 | -1.877 | -2.601 | -3.250 | -3.823 | -4.294 | -4.620 | -4.787 | -4.794 | -4.642 | -4.335 | -3.880 | -3.290 | -2.605 | -1.766 | -1.575 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 18.3 | n/a | 1.702 | 0.765 | -0.164 | -1.029 | -1.819 | -2.552 | -3.212 | -3.797 | -4.281 | -4.620 | -4.800 | -4.820 | -4.680 | -4.384 | -3.938 | -3.356 | -2.677 | -1.841 | -1.651 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 160.6 | 0 | 2.161 | 2.774 | 3.375 | 3.968 | 4.474 | 4.837 | 5.046 | 5.077 | 4.938 | 4.657 | 4.244 | 3.711 | 3.076 | 2.362 | 1.593 | 0.803 | 0.038 | -0.632 | -1.247 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 39.5 | 0 | 2.161 | 1.558 | 0.981 | 0.469 | -0.024 | -0.522 | -1.011 | -1.495 | -1.950 | -2.337 | -2.645 | -2.864 | -2.984 | -3.000 | -2.906 | -2.697 | -2.356 | -1.848 | -1.247 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.9 | Pass | +72.14 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.7 | Pass | +184.57 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.924 | Pass | +824.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 27.8953 | Pass | +3145.91 |

6.3.9 Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 6”

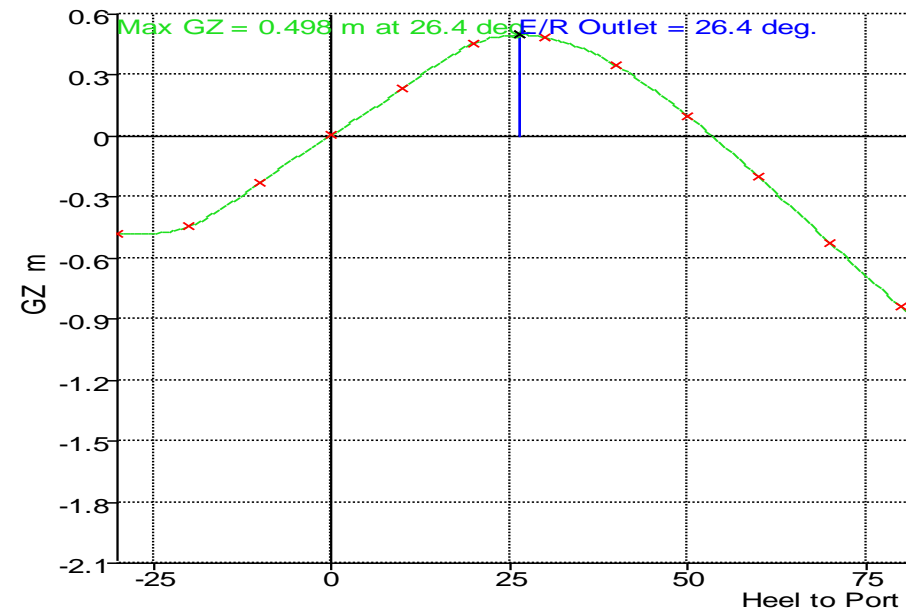


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.842 | -0.716 | -0.346 | 0.057 | 0.457 | 0.822 | 0.915 | 0.763 | 0.453 | 0.066 | -0.355 | -0.768 | -1.172 | -1.548 | -1.879 | -2.141 | -2.310 | -2.352 | -2.205 | -1.746 | -0.969 | 0.014 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 14.8210 | 6.8717 | 1.4256 | 0.1029 | 2.5540 | 9.0827 | 18.0150 | 26.5697 | 32.7453 | 35.3865 | 33.9477 | 28.3217 | 18.6082 | 4.9810 | -12.2020 | -32.3703 | -54.7144 | -78.1502 | -101.1453 | -121.1781 | -134.9832 | -139.8465 |
| Displacement t | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.3 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 | 474.2 |
| Draft at FP m | 3.006 | 3.022 | 2.964 | 2.926 | 2.964 | 3.022 | 2.981 | 2.830 | 2.588 | 2.207 | 1.529 | -0.124 | n/a | -6.620 | -4.991 | -4.458 | -4.194 | -4.044 | -3.958 | -3.914 | -3.892 | -3.887 |
| Draft at AP m | 2.065 | 2.433 | 2.676 | 2.766 | 2.675 | 2.433 | 2.065 | 1.622 | 1.075 | 0.278 | -1.194 | -5.487 | n/a | -11.123 | -6.839 | -5.367 | -4.606 | -4.134 | -3.816 | -3.630 | -3.613 | -3.639 |
| WL Length m | 30.260 | 30.218 | 30.215 | 30.207 | 30.215 | 30.218 | 30.247 | 30.261 | 30.286 | 30.444 | 30.583 | 30.711 | 30.803 | 30.867 | 30.916 | 30.956 | 30.985 | 30.945 | 30.876 | 30.822 | 30.783 | 30.776 |
| Beam max extents on WL m | 9.876 | 10.723 | 11.174 | 11.003 | 11.174 | 10.722 | 9.856 | 8.377 | 7.370 | 6.768 | 6.444 | 6.326 | 5.942 | 5.861 | 5.950 | 6.226 | 6.752 | 7.623 | 9.065 | 11.211 | 11.154 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 332.690 | 329.262 | 335.668 | 333.282 | 335.654 | 329.258 | 331.746 | 335.582 | 337.842 | 338.839 | 339.573 | 340.102 | 339.926 | 340.725 | 342.054 | 344.231 | 347.820 | 353.949 | 363.088 | 382.708 | 405.704 | 405.054 |
| Waterpl. Area m^2 | 228.981 | 260.406 | 273.449 | 269.653 | 273.441 | 259.771 | 223.864 | 188.956 | 165.905 | 151.338 | 145.801 | 144.653 | 138.709 | 137.420 | 139.980 | 147.037 | 159.653 | 180.782 | 213.864 | 258.367 | 291.824 | 299.839 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.643 | 0.646 | 0.637 | 0.632 | 0.637 | 0.646 | 0.647 | 0.650 | 0.658 | 0.664 | 0.671 | 0.672 | 0.674 | 0.678 | 0.682 | 0.688 | 0.696 | 0.707 | 0.722 | 0.721 | 0.710 | 0.709 |
| Block coeff. (Cb) | 0.414 | 0.448 | 0.470 | 0.476 | 0.470 | 0.448 | 0.416 | 0.441 | 0.467 | 0.485 | 0.499 | 0.508 | 0.548 | 0.534 | 0.506 | 0.477 | 0.449 | 0.422 | 0.392 | 0.370 | 0.462 | 0.510 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.164 | 0.138 | 0.109 | 0.098 | 0.110 | 0.138 | 0.166 | 0.184 | 0.192 | 0.193 | 0.190 | 0.187 | 0.175 | 0.158 | 0.137 | 0.116 | 0.098 | 0.086 | 0.079 | 0.078 | 0.080 | 0.081 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.296 | -0.842 | -1.185 | -1.123 | -1.185 | -0.852 | -0.424 | -0.031 | 0.273 | 0.481 | 0.784 | 1.201 | 1.146 | 1.101 | 1.004 | 0.876 | 0.699 | 0.489 | 0.094 | -0.633 | -1.492 | -1.794 |
| Max deck inclination deg | 30.0419 | 20.0308 | 10.0167 | 0.3284 | 10.0167 | 20.0307 | 30.0397 | 40.0373 | 50.0290 | 60.0196 | 70.0115 | 80.0056 | 90.0000 | 99.9961 | 109.9947 | 119.9956 | 129.9978 | 139.9998 | 149.9990 | 159.9928 | 169.9844 | 179.4925 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.9235 | -1.2059 | -0.5894 | -0.3284 | -0.5907 | -1.2037 | -1.8722 | -2.4715 | -3.0929 | -3.9407 | -5.5546 | -10.843 | n/a | -9.1359 | -3.7747 | -1.8588 | -0.8439 | -0.1841 | 0.2912 | 0.5816 | 0.5704 | 0.5075 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 17.1 | n/a | 1.599 | 0.678 | -0.282 | -1.144 | -1.921 | -2.634 | -3.270 | -3.819 | -4.283 | -4.608 | -4.775 | -4.782 | -4.630 | -4.325 | -3.876 | -3.323 | -2.654 | -1.825 | -1.531 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 17.8 | n/a | 1.675 | 0.753 | -0.210 | -1.078 | -1.863 | -2.585 | -3.232 | -3.793 | -4.270 | -4.608 | -4.789 | -4.808 | -4.668 | -4.374 | -3.934 | -3.389 | -2.725 | -1.900 | -1.607 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 160.3 | 0 | 2.169 | 2.781 | 3.383 | 3.967 | 4.458 | 4.805 | 4.996 | 5.025 | 4.886 | 4.603 | 4.190 | 3.660 | 3.029 | 2.320 | 1.558 | 0.775 | 0.018 | -0.646 | -1.260 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 39.2 | 0 | 2.169 | 1.566 | 0.990 | 0.468 | -0.039 | -0.554 | -1.062 | -1.549 | -2.004 | -2.393 | -2.701 | -2.917 | -3.032 | -3.042 | -2.942 | -2.725 | -2.376 | -1.862 | -1.260 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.9 | Pass | +72.94 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.4 | Pass | +182.45 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.906 | Pass | +806.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9042 | Pass | +3030.57 |

6.3.10 Ταξίδι με 30 % πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 2”

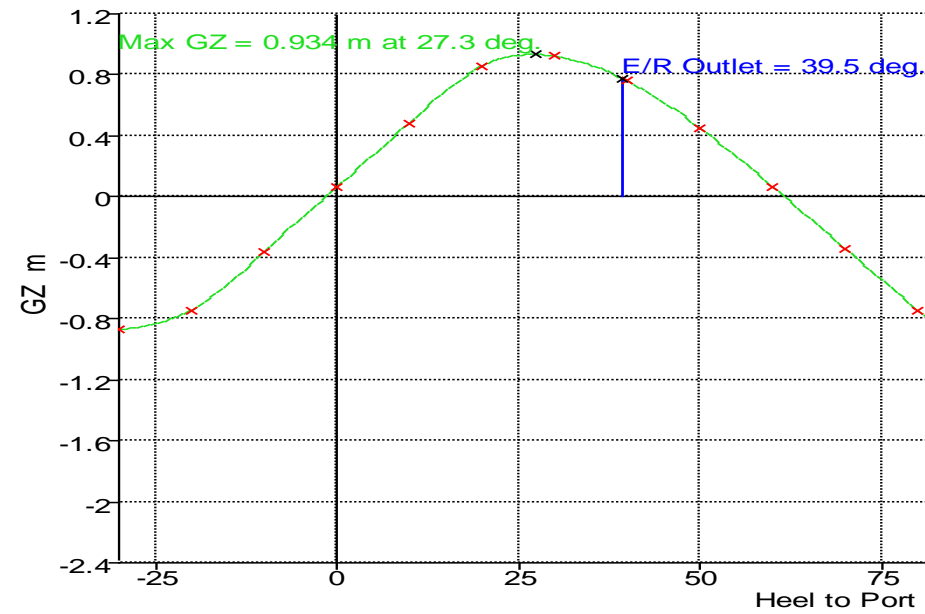


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.435 | -0.405 | -0.199 | 0.009 | 0.218 | 0.423 | 0.451 | 0.302 | 0.040 | -0.276 | -0.613 | -0.943 | -1.247 | -1.513 | -1.741 | -1.902 | -1.980 | -1.945 | -1.752 | -1.338 | -0.699 | -0.009 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 8.3518 | 4.0366 | 0.9245 | 0.0170 | 1.1132 | 4.3917 | 8.9293 | 12.8103 | 14.5874 | 13.4388 | 8.9979 | 1.2010 | -9.7767 | -23.6064 | -39.9222 | -58.1985 | -77.6846 | -97.4185 | -116.0609 | -131.7198 | -142.0203 | -145.5613 |
| Displacement t | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.2 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.1 | 466.2 | 466.1 | 466.1 | 466.1 |
| Draft at FP m | 3.132 | 3.224 | 3.270 | 3.266 | 3.269 | 3.224 | 3.132 | 3.008 | 2.852 | 2.641 | 2.298 | 1.387 | n/a | -4.925 | -4.095 | -3.837 | -3.724 | -3.682 | -3.680 | -3.708 | -3.745 | -3.750 |
| Draft at AP m | 3.112 | 3.282 | 3.456 | 3.510 | 3.457 | 3.283 | 3.112 | 3.013 | 2.953 | 2.915 | 2.889 | 2.890 | n/a | -2.760 | -2.819 | -2.868 | -2.921 | -2.986 | -3.081 | -3.242 | -3.416 | -3.480 |
| WL Length m | 30.434 | 30.452 | 30.461 | 30.463 | 30.460 | 30.452 | 30.434 | 30.441 | 30.500 | 30.654 | 30.763 | 30.846 | 30.912 | 30.959 | 30.984 | 30.939 | 30.874 | 30.779 | 30.698 | 30.682 | 30.683 | 30.692 |
| Beam max extents on WL m | 9.779 | 11.334 | 11.170 | 11.001 | 11.170 | 11.334 | 9.779 | 8.168 | 7.208 | 6.621 | 6.292 | 6.245 | 6.137 | 6.009 | 6.126 | 6.437 | 6.987 | 7.910 | 9.439 | 11.442 | 11.171 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 385.863 | 384.291 | 377.842 | 383.570 | 377.877 | 384.217 | 385.915 | 389.466 | 392.258 | 394.394 | 396.182 | 396.853 | 397.122 | 397.031 | 397.427 | 398.441 | 400.837 | 403.816 | 407.823 | 412.884 | 421.399 | 414.962 |
| Waterpl. Area m^2 | 176.076 | 200.887 | 208.335 | 207.641 | 208.327 | 200.868 | 176.062 | 154.152 | 139.454 | 129.900 | 124.940 | 123.943 | 123.051 | 121.262 | 122.569 | 127.441 | 136.962 | 152.397 | 174.983 | 204.264 | 219.242 | 210.573 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.537 | 0.521 | 0.494 | 0.488 | 0.494 | 0.521 | 0.537 | 0.545 | 0.551 | 0.553 | 0.555 | 0.557 | 0.560 | 0.563 | 0.567 | 0.574 | 0.582 | 0.594 | 0.611 | 0.630 | 0.648 | 0.652 |
| Block coeff. (Cb) | 0.364 | 0.361 | 0.396 | 0.395 | 0.396 | 0.361 | 0.364 | 0.391 | 0.407 | 0.418 | 0.426 | 0.426 | 0.442 | 0.435 | 0.418 | 0.401 | 0.384 | 0.364 | 0.343 | 0.336 | 0.432 | 0.478 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.115 | 0.109 | 0.099 | 0.090 | 0.096 | 0.108 | 0.115 | 0.113 | 0.107 | 0.100 | 0.094 | 0.089 | 0.086 | 0.084 | 0.084 | 0.086 | 0.091 | 0.097 | 0.103 | 0.109 | 0.110 | 0.113 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | 0.338 | -0.546 | -1.449 | -1.917 | -1.449 | -0.545 | 0.339 | 0.817 | 1.120 | 1.292 | 1.433 | 1.564 | 1.550 | 1.456 | 1.357 | 1.220 | 1.064 | 0.838 | 0.408 | -0.415 | -1.284 | -1.714 |
| Max deck inclination deg | 30.0000 | 20.0003 | 10.0070 | 0.4998 | 10.0071 | 20.0003 | 30.0000 | 40.0000 | 50.0001 | 60.0004 | 70.0005 | 80.0004 | 90.0000 | 99.9991 | 109.9975 | 119.9950 | 129.9918 | 139.9876 | 149.9830 | 159.9808 | 169.9784 | 179.4484 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -0.0420 | 0.1189 | 0.3812 | 0.4998 | 0.3854 | 0.1211 | -0.0402 | 0.0118 | 0.2058 | 0.5607 | 1.2108 | 3.0713 | n/a | 4.4214 | 2.6087 | 1.9826 | 1.6427 | 1.4246 | 1.2244 | 0.9524 | 0.6720 | 0.5516 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 11.2 | n/a | 0.996 | 0.094 | -0.742 | -1.576 | -2.412 | -3.214 | -3.942 | -4.566 | -5.064 | -5.419 | -5.605 | -5.612 | -5.437 | -5.091 | -4.588 | -3.908 | -3.027 | -2.022 | -1.668 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 12.1 | n/a | 1.072 | 0.169 | -0.671 | -1.510 | -2.354 | -3.165 | -3.904 | -4.540 | -5.051 | -5.419 | -5.618 | -5.638 | -5.475 | -5.140 | -4.646 | -3.973 | -3.099 | -2.097 | -1.744 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 155.2 | 0 | 1.589 | 2.203 | 2.833 | 3.378 | 3.773 | 4.023 | 4.129 | 4.093 | 3.919 | 3.617 | 3.211 | 2.720 | 2.162 | 1.555 | 0.924 | 0.299 | -0.277 | -0.820 | -1.410 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 27.8 | 0 | 1.589 | 0.987 | 0.439 | -0.122 | -0.726 | -1.339 | -1.933 | -2.485 | -2.974 | -3.383 | -3.682 | -3.857 | -3.899 | -3.806 | -3.575 | -3.200 | -2.670 | -2.036 | -1.410 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.2 | Pass | +97.36 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 26.6 | Pass | +77.12 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.498 | Pass | +398.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 7.7676 | Pass | +803.84 |

6.3.11 Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 5”

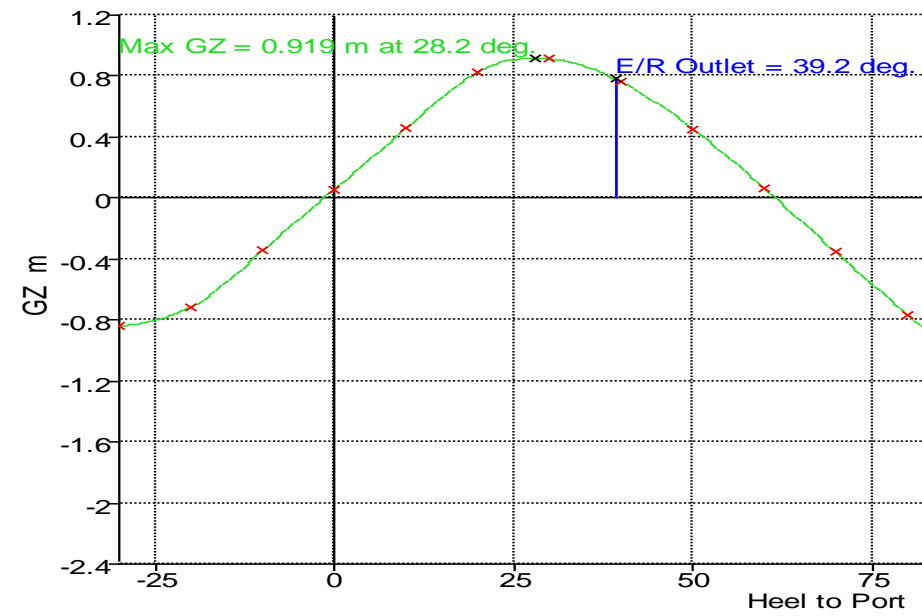


| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 | |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| GZ m | -0.831 | -0.714 | -0.340 | 0.081 | 0.501 | 0.859 | 0.907 | 0.731 | 0.407 | 0.009 | -0.406 | -0.825 | -1.240 | -1.625 | -1.963 | -2.229 | -2.399 | -2.439 | -2.284 | -1.817 | -1.021 | 0.010 | |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 14.5885 | 6.7064 | 1.2846 | 0.1482 | 2.9073 | 9.8727 | 18.9527 | 27.2850 | 33.0658 | 35.1777 | 33.1969 | 27.0414 | 16.7034 | 2.3504 | -15.6371 | -36.6645 | -59.8929 | -84.2074 | -108.0310 | -128.8183 | -143.2612 | -148.4254 | |
| Displacement t | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 | 457.9 |
| Draft at FP m | 2.742 | 2.787 | 2.739 | 2.699 | 2.739 | 2.785 | 2.725 | 2.571 | 2.342 | 1.992 | 1.383 | -0.336 | n/a | -6.865 | -5.123 | -4.551 | -4.266 | -4.102 | -4.008 | -3.962 | -3.943 | -3.940 | |
| Draft at AP m | 2.182 | 2.535 | 2.770 | 2.863 | 2.770 | 2.532 | 2.140 | 1.635 | 0.980 | 0.005 | -1.724 | -6.629 | n/a | -12.292 | -7.407 | -5.726 | -4.854 | -4.310 | -3.940 | -3.713 | -3.673 | -3.693 | |
| WL Length m | 30.141 | 30.111 | 30.116 | 30.108 | 30.116 | 30.110 | 30.127 | 30.132 | 30.156 | 30.336 | 30.542 | 30.688 | 30.783 | 30.849 | 30.899 | 30.941 | 30.979 | 30.962 | 30.903 | 30.852 | 30.816 | 30.807 | |
| Beam max extents on WL m | 9.709 | 10.567 | 11.170 | 11.004 | 11.170 | 10.564 | 9.680 | 8.483 | 7.437 | 6.803 | 6.475 | 6.312 | 5.919 | 5.837 | 5.925 | 6.192 | 6.712 | 7.571 | 8.990 | 11.046 | 11.142 | 11.000 | |
| Wetted Area m^2 | 329.189 | 325.572 | 332.711 | 332.113 | 332.709 | 325.370 | 326.599 | 328.457 | 329.690 | 330.188 | 331.415 | 332.156 | 331.981 | 332.801 | 334.051 | 336.378 | 339.959 | 346.155 | 355.427 | 375.677 | 399.834 | 401.488 | |
| Waterpl. Area m^2 | 227.860 | 259.070 | 273.161 | 271.471 | 273.158 | 255.482 | 219.563 | 187.021 | 164.698 | 153.787 | 151.367 | 143.466 | 137.510 | 136.231 | 138.798 | 145.817 | 158.353 | 179.326 | 212.209 | 255.426 | 290.260 | 300.500 | |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.651 | 0.654 | 0.640 | 0.624 | 0.640 | 0.655 | 0.657 | 0.658 | 0.663 | 0.666 | 0.666 | 0.665 | 0.667 | 0.670 | 0.675 | 0.682 | 0.689 | 0.701 | 0.716 | 0.715 | 0.704 | 0.703 | |
| Block coeff. (Cb) | 0.418 | 0.453 | 0.484 | 0.479 | 0.484 | 0.453 | 0.422 | 0.434 | 0.461 | 0.480 | 0.491 | 0.504 | 0.543 | 0.529 | 0.500 | 0.472 | 0.444 | 0.416 | 0.388 | 0.368 | 0.454 | 0.501 | |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.201 | 0.174 | 0.147 | 0.134 | 0.148 | 0.175 | 0.204 | 0.232 | 0.253 | 0.268 | 0.276 | 0.275 | 0.263 | 0.243 | 0.218 | 0.193 | 0.173 | 0.157 | 0.148 | 0.146 | 0.149 | 0.149 | |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.440 | -0.999 | -1.338 | -1.365 | -1.338 | -0.981 | -0.378 | 0.240 | 0.692 | 0.948 | 1.074 | 1.237 | 1.181 | 1.136 | 1.041 | 0.912 | 0.732 | 0.520 | 0.126 | -0.581 | -1.474 | -1.788 | |
| Max deck inclination deg | 30.0149 | 20.0056 | 10.0002 | 0.3366 | 10.0002 | 20.0057 | 30.0163 | 40.0224 | 50.0235 | 60.0208 | 70.0150 | 80.0077 | 90.0000 | 99.9943 | 109.9919 | 119.9927 | 129.9956 | 139.9989 | 149.9998 | 159.9945 | 169.9854 | 179.4951 | |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.1457 | -0.5145 | 0.0651 | 0.3366 | 0.0639 | -0.5191 | -1.1984 | -1.9158 | -2.7834 | -4.0598 | -6.3316 | -12.6670 | n/a | -10.9679 | -4.6617 | -2.4020 | -1.2025 | -0.4258 | 0.1399 | 0.5082 | 0.5523 | 0.5049 | |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 18.2 | n/a | 1.637 | 0.736 | -0.167 | -1.016 | -1.792 | -2.508 | -3.153 | -3.725 | -4.193 | -4.514 | -4.680 | -4.688 | -4.539 | -4.240 | -3.797 | -3.237 | -2.575 | -1.766 | -1.479 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 18.9 | n/a | 1.713 | 0.811 | -0.096 | -0.951 | -1.733 | -2.459 | -3.115 | -3.699 | -4.179 | -4.514 | -4.693 | -4.713 | -4.577 | -4.288 | -3.855 | -3.303 | -2.646 | -1.841 | -1.555 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 161.2 | 0 | 2.204 | 2.816 | 3.419 | 4.020 | 4.534 | 4.906 | 5.121 | 5.152 | 5.017 | 4.739 | 4.327 | 3.793 | 3.154 | 2.433 | 1.657 | 0.856 | 0.083 | -0.591 | -1.206 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 40.7 | 0 | 2.204 | 1.601 | 1.025 | 0.521 | 0.036 | -0.453 | -0.937 | -1.421 | -1.871 | -2.256 | -2.563 | -2.783 | -2.907 | -2.928 | -2.843 | -2.644 | -2.311 | -1.806 | -1.206 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.5 | Pass | +78.43 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 41.0 | Pass | +173.49 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.934 | Pass | +834.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9631 | Pass | +3037.44 |

6.3.12 Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 6”



| Heel to Port deg | -30.0 | -20.0 | -10.0 | 0.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 140.0 | 150.0 | 160.0 | 170.0 | 180.0 |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GZ m | -0.799 | -0.684 | -0.324 | 0.074 | 0.470 | 0.823 | 0.898 | 0.733 | 0.411 | 0.010 | -0.422 | -0.845 | -1.261 | -1.646 | -1.984 | -2.249 | -2.417 | -2.455 | -2.298 | -1.827 | -1.026 | -0.001 |
| Area under GZ curve from zero heel m.deg | 13.9884 | 6.4149 | 1.2327 | 0.1350 | 2.7121 | 9.3169 | 18.1685 | 26.4900 | 32.3074 | 34.4546 | 32.4019 | 26.0618 | 15.5188 | 0.9502 | -17.2533 | -38.4891 | -61.9109 | -86.3992 | -110.3751 | -131.2803 | -145.7924 | -151.0337 |
| Displacement t | 461.4 | 461.5 | 461.4 | 461.5 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.5 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 | 461.4 |
| Draft at FP m | 2.921 | 2.943 | 2.887 | 2.849 | 2.887 | 2.943 | 2.892 | 2.720 | 2.447 | 2.020 | 1.264 | -0.622 | n/a | -7.155 | -5.263 | -4.639 | -4.328 | -4.146 | -4.041 | -3.986 | -3.962 | -3.957 |
| Draft at AP m | 2.024 | 2.407 | 2.655 | 2.745 | 2.655 | 2.406 | 2.024 | 1.559 | 0.983 | 0.138 | -1.423 | -5.984 | n/a | -11.634 | -7.087 | -5.524 | -4.714 | -4.210 | -3.868 | -3.663 | -3.635 | -3.659 |
| WL Length m | 30.211 | 30.175 | 30.174 | 30.166 | 30.174 | 30.175 | 30.196 | 30.201 | 30.210 | 30.353 | 30.515 | 30.662 | 30.760 | 30.829 | 30.882 | 30.926 | 30.966 | 30.975 | 30.919 | 30.860 | 30.821 | 30.812 |
| Beam max extents on WL m | 9.792 | 10.640 | 11.171 | 11.004 | 11.171 | 10.639 | 9.768 | 8.429 | 7.408 | 6.796 | 6.493 | 6.282 | 5.909 | 5.829 | 5.920 | 6.187 | 6.707 | 7.567 | 8.994 | 11.055 | 11.146 | 11.000 |
| Wetted Area m^2 | 327.732 | 325.160 | 332.346 | 329.544 | 332.332 | 325.115 | 326.600 | 330.009 | 332.226 | 333.171 | 333.687 | 334.227 | 334.097 | 334.881 | 336.171 | 338.474 | 342.013 | 348.252 | 357.561 | 377.776 | 401.494 | 402.204 |
| Waterpl. Area m^2 | 228.257 | 258.713 | 272.198 | 268.074 | 272.190 | 257.768 | 222.645 | 188.654 | 165.695 | 151.407 | 147.558 | 143.511 | 137.632 | 136.339 | 138.997 | 146.063 | 158.637 | 179.677 | 212.688 | 256.480 | 290.796 | 300.417 |
| Prismatic coeff. (Cp) | 0.642 | 0.645 | 0.636 | 0.631 | 0.636 | 0.645 | 0.647 | 0.649 | 0.658 | 0.664 | 0.670 | 0.670 | 0.672 | 0.675 | 0.680 | 0.687 | 0.694 | 0.705 | 0.721 | 0.722 | 0.710 | 0.709 |
| Block coeff. (Cb) | 0.413 | 0.448 | 0.469 | 0.476 | 0.469 | 0.448 | 0.416 | 0.435 | 0.461 | 0.480 | 0.492 | 0.508 | 0.548 | 0.533 | 0.505 | 0.476 | 0.447 | 0.419 | 0.390 | 0.371 | 0.458 | 0.509 |
| LCB from zero pt. (+ve fwd) m | 0.135 | 0.105 | 0.076 | 0.064 | 0.077 | 0.106 | 0.137 | 0.155 | 0.163 | 0.166 | 0.163 | 0.160 | 0.149 | 0.130 | 0.108 | 0.086 | 0.068 | 0.056 | 0.049 | 0.048 | 0.052 | 0.053 |
| LCF from zero pt. (+ve fwd) m | -0.313 | -0.854 | -1.195 | -1.110 | -1.195 | -0.869 | -0.457 | -0.056 | 0.266 | 0.495 | 0.871 | 1.177 | 1.126 | 1.078 | 0.992 | 0.868 | 0.692 | 0.485 | 0.099 | -0.608 | -1.476 | -1.781 |
| Max deck inclination deg | 30.0381 | 20.0255 | 10.0108 | 0.2127 | 10.0108 | 20.0255 | 30.0357 | 40.0344 | 50.0271 | 60.0187 | 70.0112 | 80.0056 | 90.0000 | 99.9961 | 109.9948 | 119.9959 | 129.9981 | 139.9999 | 149.9986 | 159.9908 | 169.9786 | 179.3894 |
| Trim angle (+ve by stern) deg | -1.8343 | -1.0970 | -0.4737 | -0.2127 | -0.4751 | -1.0974 | -1.7741 | -2.3737 | -2.9935 | -3.8461 | -5.4804 | -10.841 | n/a | -9.0885 | -3.7267 | -1.8095 | -0.7912 | -0.1311 | 0.3527 | 0.6604 | 0.6688 | 0.6106 |

| Key point | Type | Immersion angle deg | Emergence angle deg | Freeboard at (deg/m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| Margin Line (immersion pos = -1.5 m) | | 17.7 | n/a | 1.675 | 0.730 | -0.224 | -1.081 | -1.849 | -2.554 | -3.185 | -3.732 | -4.197 | -4.518 | -4.684 | -4.692 | -4.543 | -4.245 | -3.805 | -3.269 | -2.625 | -1.806 | -1.460 |
| Deck Edge (immersion pos = -1.5 m) | | 18.4 | n/a | 1.751 | 0.805 | -0.152 | -1.015 | -1.791 | -2.505 | -3.147 | -3.706 | -4.183 | -4.518 | -4.697 | -4.718 | -4.581 | -4.294 | -3.863 | -3.335 | -2.696 | -1.881 | -1.536 |
| E/R Inlet | Downflooding point | 161 | 0 | 2.212 | 2.824 | 3.428 | 4.020 | 4.521 | 4.877 | 5.076 | 5.109 | 4.972 | 4.693 | 4.281 | 3.748 | 3.113 | 2.396 | 1.625 | 0.831 | 0.064 | -0.605 | -1.220 |
| E/R Outlet | Downflooding point | 40.5 | 0 | 2.212 | 1.609 | 1.035 | 0.521 | 0.024 | -0.482 | -0.983 | -1.466 | -1.918 | -2.304 | -2.610 | -2.828 | -2.949 | -2.966 | -2.875 | -2.669 | -2.330 | -1.821 | -1.220 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.4 | Pass | +79.50 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 40.7 | Pass | +171.15 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.919 | Pass | +819.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.0219 | Pass | +2927.91 |

Κεφάλαιο 7ο – Επίλογος Διπλωματικής Εργασίας

Η διπλωματική εργασία ξεκίνησε με βάση ένα υπάρχον ρυμουλκό σκάφος και μεθοδικά πάνω στην υπάρχουσα γάστρα, σχεδιάστηκε ένα καινούριο σκάφος το οποίο είναι σε θέση να εκπληρώσει τις επιθυμίες ενός απαιτητικού πλοιοκτήτη

Επιλέγοντας την μετασκευή του ρυμουλκού σκάφους, ένας πλοιοκτήτης εξοικονομεί ένα μεγάλο ποσοστό χρημάτων ενώ ταυτόχρονα δημιουργεί ένα σκάφος που θα είναι μοναδικό και σχεδιασμένο στις ανάγκες του.

Οι δυσκολίες σε ένα τέτοιο εγχείρημα ήταν να μην αλλάξουν δραστικά τα βάρη και να μελετηθεί με ακρίβεια ο σχεδιασμός των νέων χώρων. Μία ακόμη μεγάλη δυσκολία ήταν η αφαίρεση των δεξαμενών. Οι δεξαμενές που αφαιρέθηκαν ήταν δεξαμενές έρματος και πετρελαίου. Το ρυμουλκό σκάφος χρειάζεται πολύ μεγάλη αυτονομία στο πετρέλαιο λόγω των λειτουργιών του, ωστόσο σε ένα θαλαμηγό σκάφος αυτό δεν είναι απαραίτητο.

Το βάρος και η θέση του έρματος του σκάφους μελετήθηκαν επαρκώς, έτσι ώστε το πλοίο να έχει την ελάχιστη διαγωγή όπως φαίνεται και στις διάφορες καταστάσεις φόρτωσης. Συνεπώς, η πληρότητα των δεξαμενών έρματος μελετήθηκε και το ποσοστό πλήρωσης τους έχει ως στόχο την μείωση της διαγωγής, χωρίς ταυτόχρονα να δημιουργείται πρόβλημα ευστάθειας στο πλοίο.

Επιπρόσθετα, άλλη μία μεγάλη δυσκολία είναι η επίτευξη της εργονομίας και της άνεσης του ανακαινισμένου του σκάφους αφού το ρυμουλκό σκάφος είχε στενούς διαδρόμους περιορισμούς στους χώρους του και μικρά δωμάτια.

Δημιουργήθηκε ένα καινούριο σχέδιο γενικής διάταξης, το οποίο μετά από μετατροπές στους χώρους είχε ως στόχο να έχει μεγάλα δωμάτια τα οποία μπορούν να ικανοποιήσουν όλες τις ανάγκες ενός απαιτητικού ιδιοκτήτη.

Το σκάφος πλέον διαθέτει άνετους χώρους για τους καλεσμένους, που προσφέρονται είτε για συζητήσεις και χαλάρωση είτε για πνευματική καλλιέργεια. Επιπλέον, το πλήρωμα έχει τον δικό του χώρο για να γευματίσει και μεγάλα δωμάτια που προσφέρουν στο κάθε μέλος του πληρώματος τον προσωπικό του χώρο για ξεκούραση.

Ξεκινώντας και έχοντας ως σταθερό σημείο μόνο την γάστρα, δοκίμασα και αποφάσισα το πόσο θα επιμηκυνθούν τα καταστρώματα και οι υπερκατασκευές ώστε να διασφαλιστούν τα παραπάνω.

Το επόμενο βήμα και το πιο σημαντικό είναι να εγγυηθούμε ότι το πλοίο είναι ασφαλές στο ταξίδι του.

Η μελέτη έγινε για τέσσερις καταστάσεις, παρόλο που ο κανονισμός απαιτεί τρεις καταστάσεις.

Το πρώτο που πρέπει να αποδειχτεί είναι ότι το πλοίο είναι ασφαλές σε άθικτη κατάσταση όπου σύμφωνα με ένα από τα πιο εξειδικευμένα προγράμματα, το “maxsurf stability”, το πλοίο είναι ευσταθές σε άθικτη κατάσταση. Τα κριτήρια (“LY3”) που επιλέχθηκαν ήταν συγκεκριμένα και το πλοίο τα ικανοποίησε όλα με αρκετά μεγάλα περιθώρια.

Το δεύτερο που πρέπει να αποδειχτεί είναι ότι το πλοίο είναι ασφαλές αν πάθει κάποια βλάβη η γάστρα. Χρησιμοποιώντας ξανά το ίδιο πρόγραμμα, το πλοίο αποδείχτηκε σε όλες τις πιθανές καταστάσεις ασφαλές, αφού πάλι τα κριτήρια επιτεύχθηκαν με μεγάλα περιθώρια.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια στην μελέτη της διπλωματικής και με στόχο την ρεαλιστική απεικόνιση των παραπάνω, μελετήθηκε σε τρισδιάστατη μορφή αρχικά το υπάρχον ρυμουλκό σκάφος ως είχε, και έπειτα ξεχωριστά η νέα θαλαμηγός. Στην περίπτωση του αρχικού σκάφους δεν αναλύθηκαν οι εσωτερικοί χώροι. Αντίθετα κατά τον σχεδιασμό την νέας θαλαμηγού σχεδιάστηκαν οι εξωτερικοί χώροι, οι εσωτερικοί χώροι, ο εξοπλισμός και τα έπιπλα. Παράλληλα χρησιμοποιώντας την επέκταση V-Ray και θέτοντας τα επιθυμητά υλικά στο τρισδιάστατο σχέδιο, επιτεύχθηκε μια πιο ρεαλιστική απεικόνιση του τελικού σχεδιασμού.

Επιπλέον με την επιλογή αυτού του θεματός κατάφερα να συνεργαστώ με αρκετούς ανθρώπους και εμβάθυνα τις γνώσεις μου σε αρκετούς τομείς της ναυπηγικής καθώς και στον τρόπο προσέγγισης των προβλημάτων που μπορούν να παρουσιαστούν σε μια μελέτη ή σε ένα τέτοιο εγχείρημα.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω , φαίνεται πως ο στόχος της διπλωματικής αυτής εργασίας επιτεύχθηκε.

Εν κατακλείδι, θα ήθελα να αναφερθώ και σε κάποια επιπλέον κομμάτια τα οποία θεωρώ ότι θα μπορούσαν να αναλυθούν περαιτέρω στην διπλωματική μου ή κάποιος άλλος μελετητής να αναπτύξει βασιζόμενος στην παρούσα διπλωματική εργασία.

- Ο χώρος πίσω από τις δεξαμενές λαδιού και μέχρι την δεξαμενή έρματος στην πρύμνη, χρησιμοποιείται σαν αποθηκευτικός χώρος για τις ανάγκες του σκάφους. Για να αυξηθεί η λειτουργικότητα του συγκεκριμένου χώρου, θα μπορούσε να μελετηθεί αν σε αυτόν το χώρο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένας γυροσκοπικός σταθεροποιητής σκάφους (“gyro stabilizer”).
- Μια άλλη επιλογή που θα μπορούσε να εξετάσει ο ιδιοκτήτης του σκάφους είναι να δημιουργήσει κάποιο γυμναστήριο ή να τοποθετήσει κάποια πισίνα ή “Jacuzzi”. Μια τέτοια απόφαση θα άλλαζε δυνητικά το κέντρο βάρους του σκάφους οπότε θα χρειαζόταν νέα μελέτη ευστάθειας, όσο και νέα ανάλυση της κατασκευαστικής ιδιομορφίας του σκάφους (π.χ. σωληνώσεις ή μόνωση σε περίπτωση δυσλειτουργίας).
- Επιπρόσθετα, προτείνεται να γίνει μελέτη του συστήματος πρόωσης. Να μελετηθεί με ακρίβεια το αξονικό σύστημα του σκάφους και να αποφασιστεί η ιδανική προπέλα σύμφωνα τις απαιτήσεις του πλοιοκτήτη.

Βιβλιογραφία

All Ocean Yachts, n.d. Expedition Yacht Tug Conversions. [Ηλεκτρονικό]

Ανακτήθηκε από: https://www.buyexploreryachts.com/expedition-yacht-tug-conversions.shtml?fbclid=IwAR2kawubZlZlIZYCi_2Wrk7B6DQZROOnn4Alwu-jEgxc34wjI9eSg0Sf4wI
[Πρόσβαση 5 February 2023].

Boat International, n.d. Boat International. [Ηλεκτρονικό]

Ανακτήθηκε από: <https://www.boatinternational.com/yachts/the-superyacht-directory/d-p--monitor-43221>
[Πρόσβαση May 2023].

Byrne, D. M., 2010. ARIETE PRIMO TUGS AT HEARTSTRINGS. [Ηλεκτρονικό]

[Πρόσβαση May 2023].

Chakraborty, S., 2021. Marine Insight. [Ηλεκτρονικό]

[Πρόσβαση 3 August 2023].

Costguard, A. M. a., 2012. The Large Commercial Yacht Code (LY3). Στο: The Large Commercial Yacht Code (LY3). Southampton: Crown, pp. 40-49.

K.J Rawson, E. T., 2016. Ευστάθεια. Στο: Βασική θεωρία πλοίου. σ.λ.:ΕΜΠ.

Robert McNeel & Associates., 2015. Command List, σ.λ.: s.n.

Son, H. T., 2018. Ngoc Mai tug boat. σ.λ.:Grabcad Community.

Super Sail Yachts, n.d. SuperSailYachts. [Ηλεκτρονικό]

Ανακτήθηκε από: <https://www.supersailyachts.com/yacht-details/motor-yachts/dp-monitor-473?fbclid=IwAR1kIW8H-bl43sV6Gd3-plYJmormO7NdzqbEX9orl6NeSF17req8SxK6ozs>
[Πρόσβαση 13 March 2023].

TugboatVervece, n.d. TugboatVervece, σ.λ.: s.n.

Vervece, T. B., n.d. Tug Boat Vervece. [Ηλεκτρονικό]

[Πρόσβαση 5 June 2023].

Θαλασσινός, Ι., n.d. Ortsa. [Ηλεκτρονικό]

[Πρόσβαση 2 Σεπτέμβριος 2023].

Πέππα, Σ. Κ., 2013. eclass.uniwa. [Ηλεκτρονικό]

[Πρόσβαση 14 August 2023].

Τίγκας, Ι., 2021. ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΛΟΙΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΒΛΑΒΗ. [Ηλεκτρονικό]

[Πρόσβαση 21 7 2023].

Φαμηλωνίδη, Γεωργίου Ι., 2015. Ναυτική Τέχνη. Στο: Ναυτική Τέχνη. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου.

Πίνακας Εικόνων

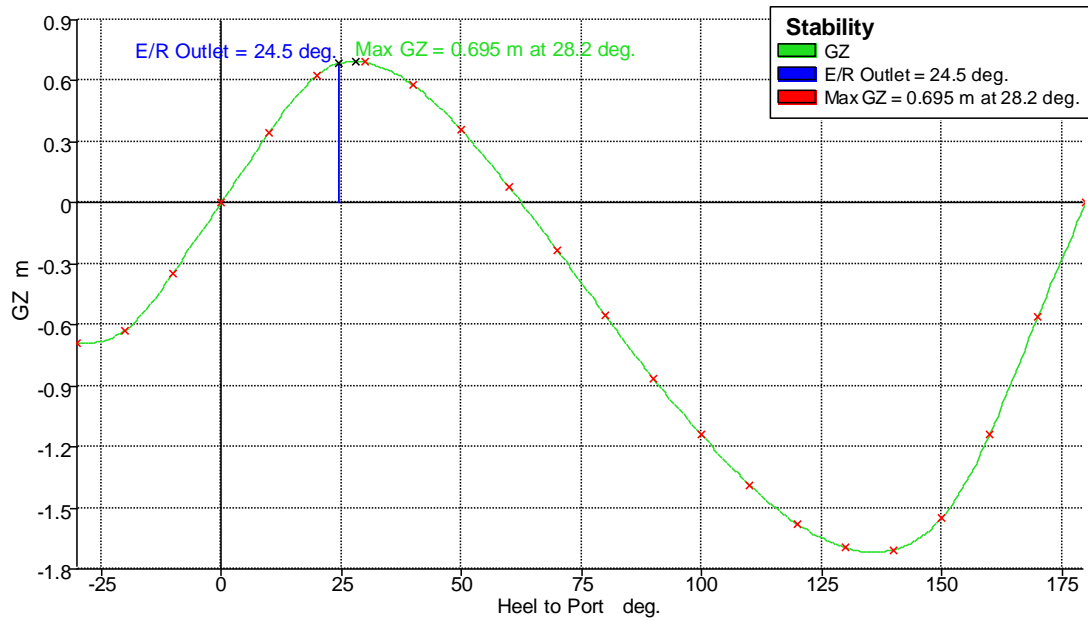
| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Εικόνα 1 M/Y Ariete Primo (Anon., n.d.) | 11 |
| Εικόνα 2 M/Y DP MONITOR (Harbour, n.d.)..... | 12 |
| Εικόνα 3 M/Y Seawolf (y.co, n.d.)..... | 13 |
| Εικόνα 4 M/Y Asteria (Yacht Charter Fleet, n.d.)..... | 14 |
| Εικόνα 5 M/Y Vervece (TugboatVervece, n.d.)..... | 15 |
| Εικόνα 6 M/Y Vervece (fleet, n.d.) | 16 |
| Εικόνα 7 Εγκάρσιο Μετάκεντρο (M) (Chakraborty, 2021)..... | 19 |
| Εικόνα 8 Διάγραμμα διαταραχής και μεγεθών (Πέππα, 2013)..... | 20 |
| Εικόνα 9 Διάγραμμα GZ - φ (Θαλασσινός, n.d.)..... | 20 |
| Εικόνα 10. Σχέδιο γραμμών Ρυμουλκού σκάφους "Ηρακλής Σταρ" | 25 |
| Εικόνα 11. Σχέδιο γενικής διάταξης..... | 26 |
| Εικόνα 12 Εισαγωγή των όψεων στο πρόγραμμα. | 27 |
| Εικόνα 13 Σχεδιασμός γραμμής καταστρώματος, καρίνας και πρύμνης. | 28 |
| Εικόνα 14 Αναλύουμε την γάστρα χρησιμοποιώντας την επιλογή "zebra" | 29 |
| Εικόνα 15 Αναλύουμε την γάστρα με την εντολή "" | 29 |
| Εικόνα 16 Τοποθετούμε σωστά τις όψεις και τα καταστρώματα..... | 30 |
| Εικόνα 17 Δημιουργία κύριου καταστρώματος..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. | |
| Εικόνα 18 Κατασκευή κιγκλιδωμάτων..... | 33 |
| Εικόνα 19 Κατασκευή καταστρώματος γέφυρας | 34 |
| Εικόνα 20 Κατασκευή φουγάρου 1 | 34 |
| Εικόνα 21 Κατασκευή φουγάρου 2 | 35 |
| Εικόνα 22 Κατασκευή Σκάλας | 35 |
| Εικόνα 23 Κατασκευή ζωναριού | 36 |
| Εικόνα 24 Κατασκευή πηδαλίου | 36 |
| Εικόνα 25 Η έλικα έχει παρθεί από άλλο ρυμουλκό σκάφος (Son, 2018) | 37 |
| Εικόνα 26 Εργάτης Άγκυρας (Son, 2018) | 37 |
| Εικόνα 27 Εξαρτήματα (Son, 2018) | 37 |
| Εικόνα 28 Πλαϊνή όψη ρυμουλκού σκάφους | 38 |
| Εικόνα 29 Πίσω Όψη Ρυμουλκού σκάφους | 38 |
| Εικόνα 30 Ρυμουλκό σκάφος..... | 39 |
| Εικόνα 31 Πίσω όψη Ρυμουλκού σκάφους | 39 |
| Εικόνα 32 Κάτω Κατάστρωμα..... | 43 |
| Εικόνα 33 Κύριο Κατάστρωμα..... | 44 |
| Εικόνα 34 Άνω Κατάστρωμα | 45 |
| Εικόνα 35 Κατάστρωμα Γέφυρας..... | 46 |
| Εικόνα 36 Πλαϊνή όψη..... | 47 |
| Εικόνα 37 Κάτοψη Κατώτερου Καταστρώματος..... | 49 |
| Εικόνα 38 Κάτω Κατάστρωμα..... | 50 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Εικόνα 37 Δημιουργία κιγκλιδωμάτων για την κουπαστή | 51 |
| Εικόνα 38 Επιλογή καμπύλης..... | 51 |
| Εικόνα 39 Κουπαστή κύριου καταστρώματος..... | 51 |
| Εικόνα 42 Κάτοψη Κύριου Καταστρώματος | 52 |
| Εικόνα 43 Κάτοψη εσωτερικού χώρου του Κύριου Καταστρώματος..... | 53 |
| Εικόνα 44 Κύριο Κατάστρωμα 1 | 54 |
| Εικόνα 45 Κύριο Κατάστρωμα..... | 55 |
| Εικόνα 46 Κάτοψη άνω καταστρώματος..... | 56 |
| Εικόνα 47 Κάτοψη εσωτερικού χώρου "άνω καταστρώματος" | 57 |
| Εικόνα 48 Κρεβατοκάμαρα του ιδιοκτήτη στο Άνω Κατάστρωμα..... | 58 |
| Εικόνα 49 Άνω Κατάστρωμα 1 | 59 |
| Εικόνα 50 Άνω Κατάστρωμα 2 | 60 |
| Εικόνα 51 Κάτοψη του Καταστρώματος Γέφυρας..... | 61 |
| Εικόνα 52 Κατάστρωμα Γέφυρας 1 | 62 |
| Εικόνα 53 Κατάστρωμα Γέφυρας 2..... | 63 |
| Εικόνα 54 Πίσω όψη "M/Y Endeavor" | 64 |
| Εικόνα 55 "M/Y Endeavor" 1 | 64 |
| Εικόνα 56 "M/Y Endeavor" 2 | 65 |
| Εικόνα 57 Βάρη που αφαιρούνται | 67 |
| Εικόνα 58 Υπολογισμός βάρους φουγάρων | 68 |
| Εικόνα 59 Υπολογισμός βάρους δεξαμενών | 68 |
| Εικόνα 60 Υπολογισμός βαρών που προσθέτονται | 69 |
| Εικόνα 61 Υπολογισμός καινούριων υδροστατικών μεγεθών..... | 69 |
| Εικόνα 62 Γραμμική παρεμβολή για την εύρεση του βυθίσματος..... | 71 |
| Εικόνα 63 Υδροστατικά μεγέθη ρυμουλκού | 72 |
| Εικόνα 64 Εισάγονται τα στοιχεία όπως φαίνονται στην εικόνα. | 73 |
| Εικόνα 65 Υδροστατικά στοιχεία από το "maxsurf Modeller" | 74 |
| Εικόνα 66 Φρακτές του σκάφους | 76 |
| Εικόνα 67 Κάτοψη δεξαμενών | 77 |
| Εικόνα 68 Πλαϊνή όψη δεξαμενών | 78 |
| Εικόνα 69 Πλαϊνή όψη δεξαμενών και διαμερισμάτων. | 78 |
| Εικόνα 70 Διαμερίσματα και δεξαμενές σκάφους..... | 79 |
| Εικόνα 71 "Flooding Points" | 79 |
| Εικόνα 72 Κατάσταση φόρτωσης "Αναχώρησης από το λιμάνι"..... | 80 |
| Εικόνα 73 Κατάσταση φόρτωσης "Αφιξη στο Λιμάνι"..... | 81 |
| Εικόνα 74 Κατάσταση ταξιδιού με 50 % πλήρωση των δεξαμενών | 82 |
| Εικόνα 75 Κατάσταση ταξιδιού με 30 % πλήρωση των δεξαμενών | 83 |
| Εικόνα 76 "Damage cases" στο σκάφος..... | 84 |
| Εικόνα 77 Κριτήρια για την μελέτη του σκάφους..... | 85 |

Παράρτημα

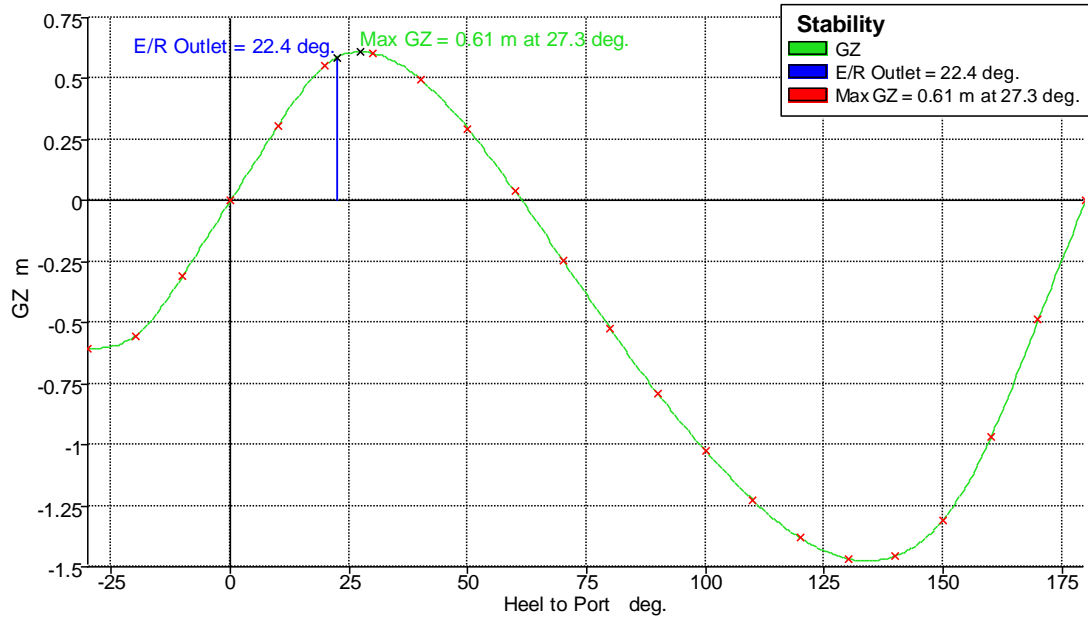
Παρακάτω ακολουθούν τα διαγράμματα “GZ” για κάθε κατάσταση φόρτωσης σε όλες τις περιπτώσεις βλάβης.

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 1”



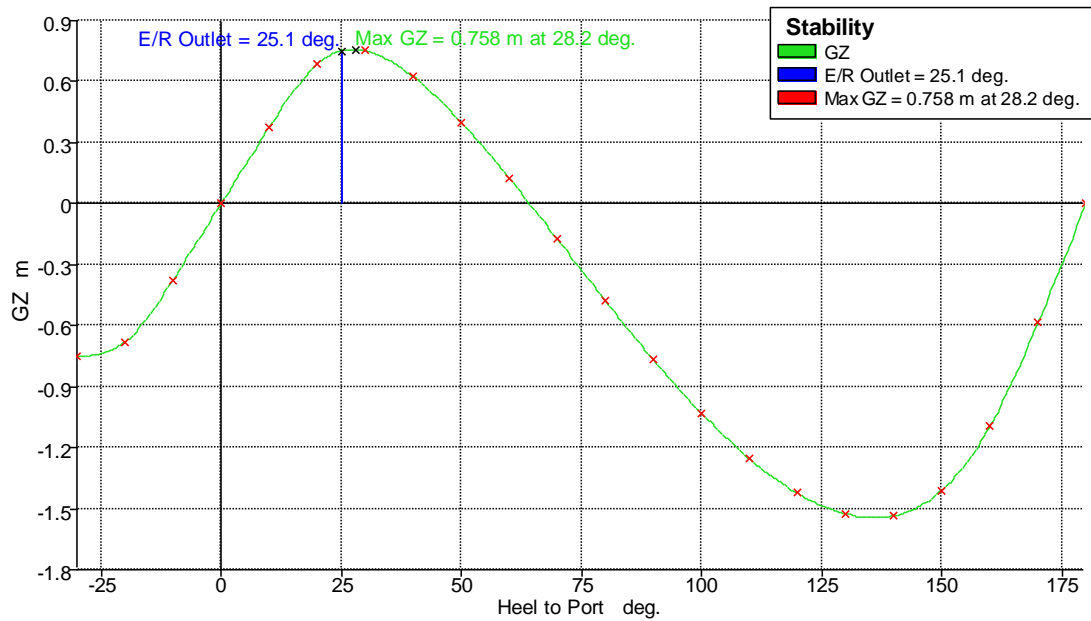
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +99.91 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 24.5 | Pass | +63.49 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.685 | Pass | +585.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 9.7180 | Pass | +1030.79 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 2”



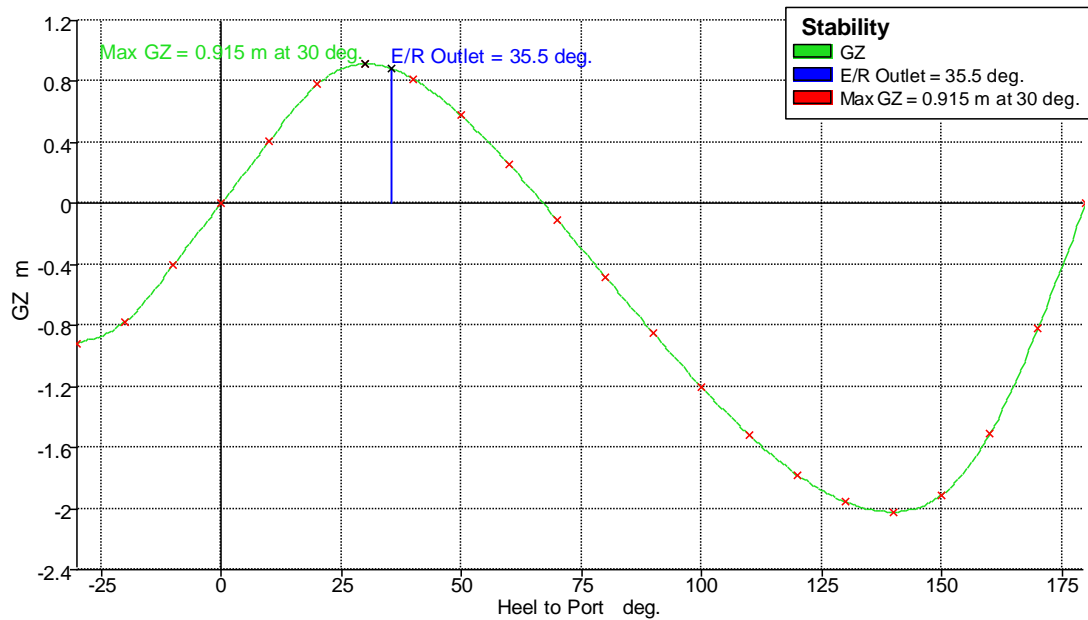
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.01 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 22.4 | Pass | +49.11 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.585 | Pass | +485.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 7.3141 | Pass | +751.07 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 3”



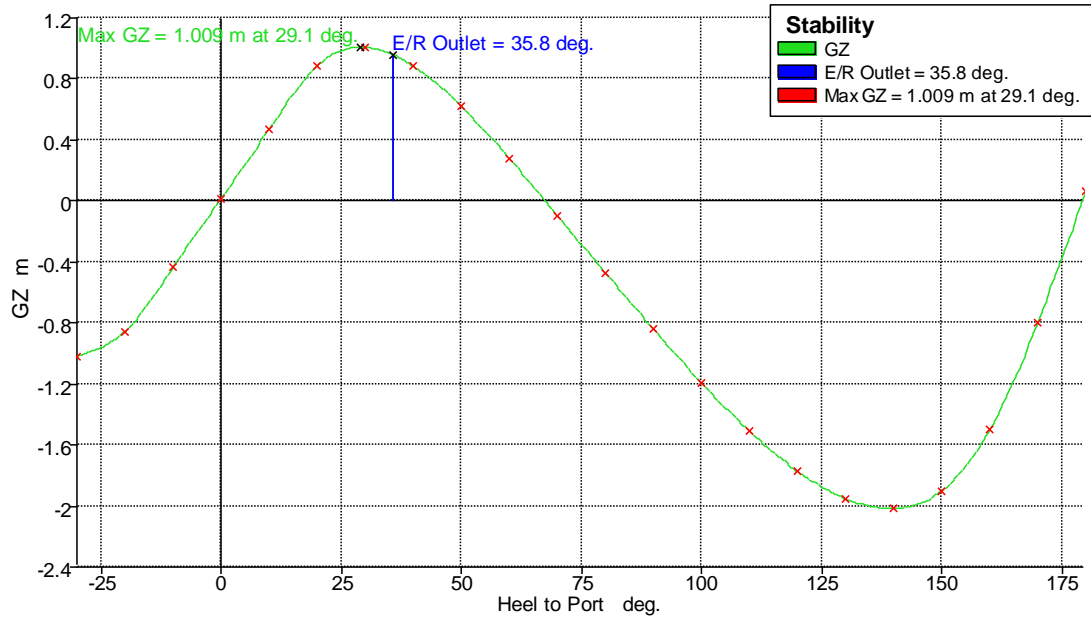
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 25.1 | Pass | +67.63 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.750 | Pass | +650.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 11.0234 | Pass | +1182.69 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 4”



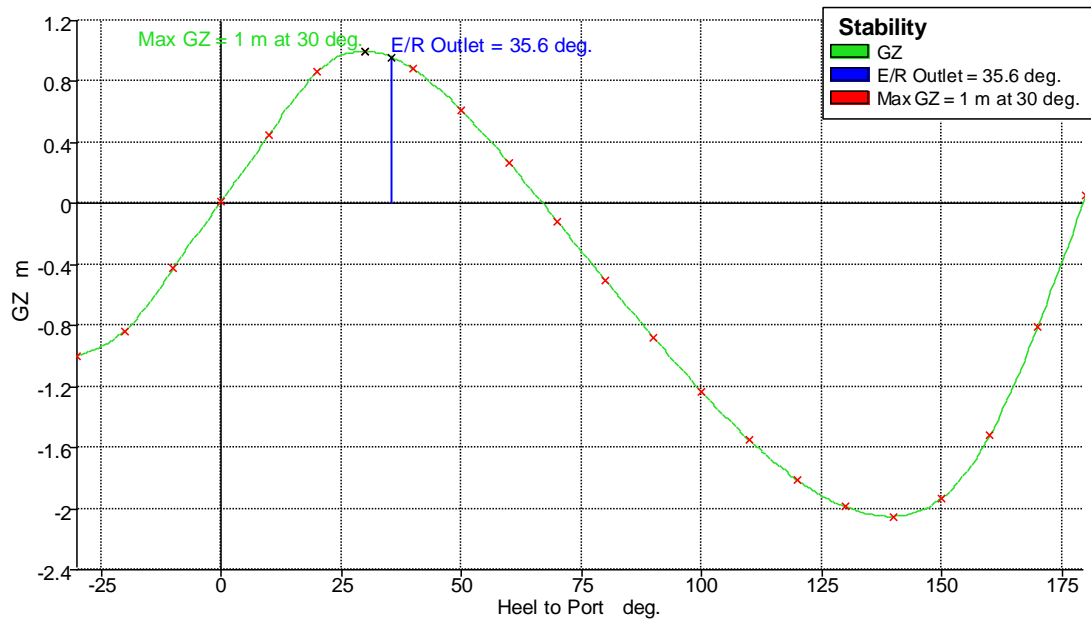
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 35.5 | Pass | +136.84 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.915 | Pass | +815.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 21.7521 | Pass | +2431.08 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “ Damage Case 5”



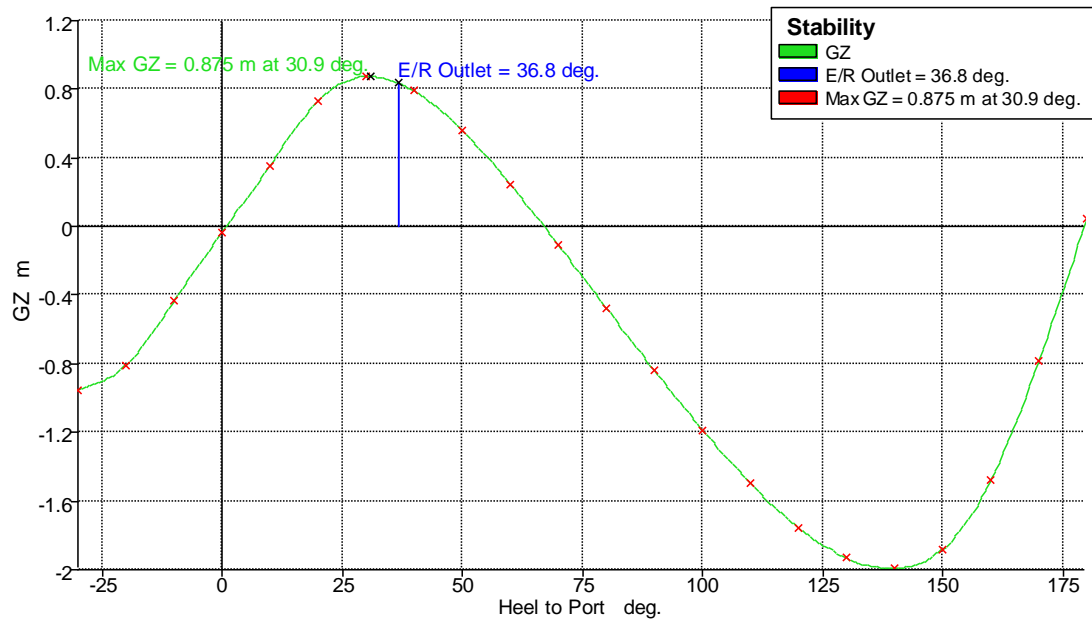
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.4 | Pass {-ve heel side} | +94.84 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 36.2 | Pass | +141.29 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 1.009 | Pass | +909.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 24.8183 | Pass | +2787.86 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 6”



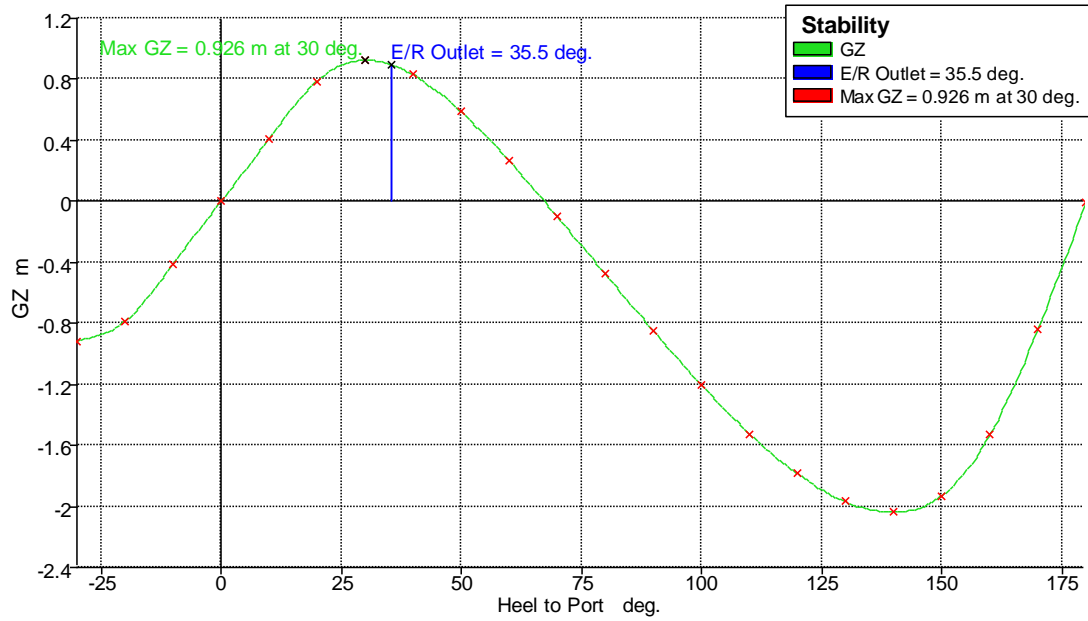
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.3 | Pass (-ve heel side) | +95.76 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 35.9 | Pass | +139.09 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 1.000 | Pass | +900.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 24.0543 | Pass | +2698.96 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “ Damage Case 7”



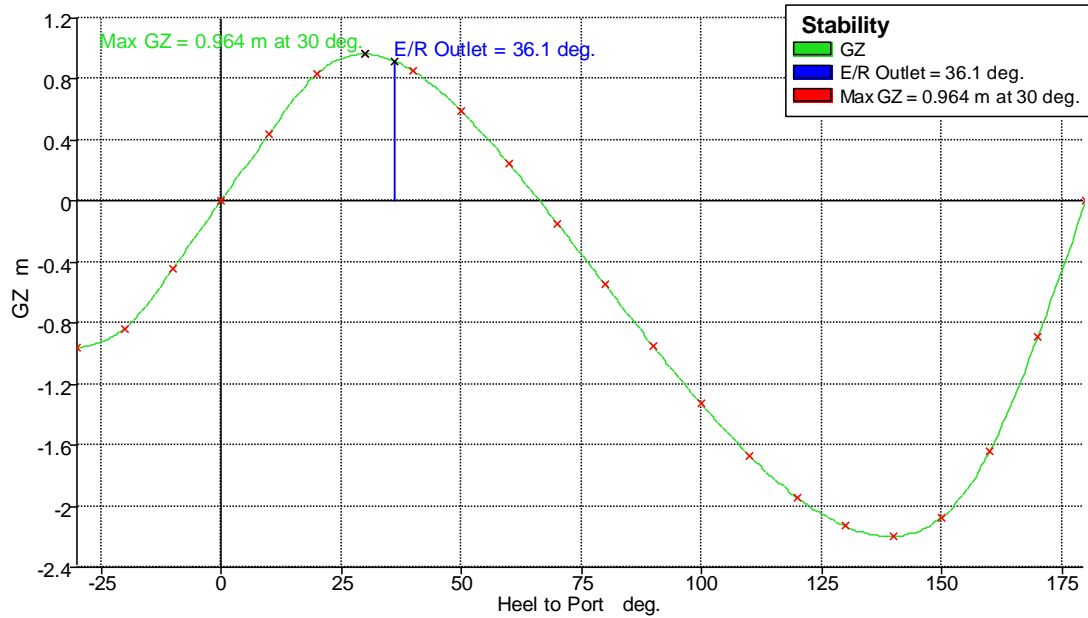
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.9 | Pass | +86.93 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 35.9 | Pass | +139.37 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.875 | Pass | +775.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 21.2758 | Pass | +2375.65 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 8”



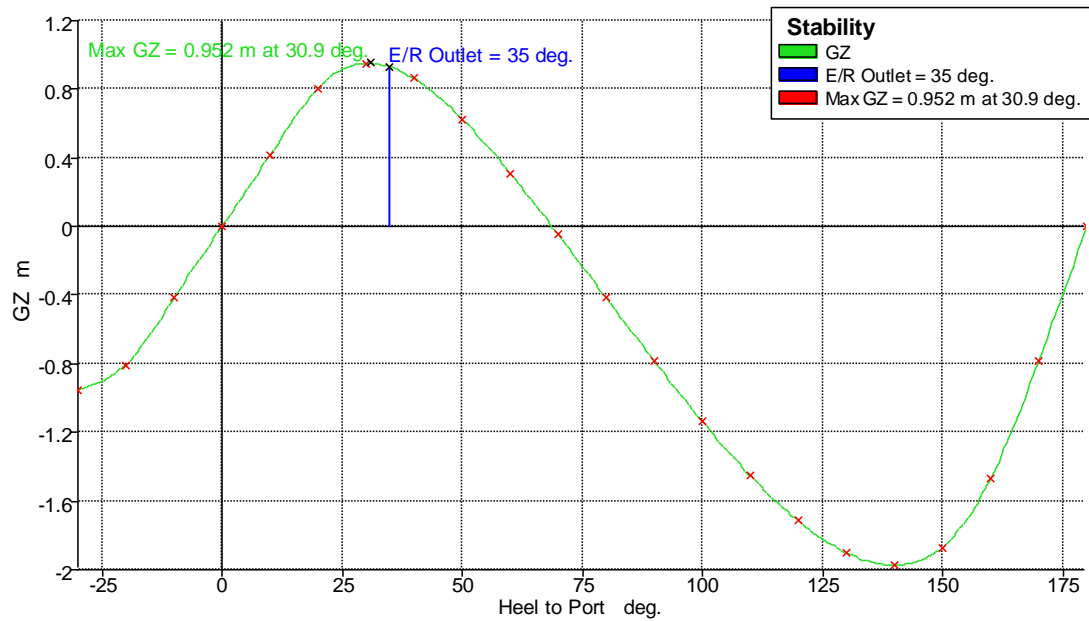
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +99.50 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 35.5 | Pass | +136.41 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.926 | Pass | +826.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 21.9678 | Pass | +2456.17 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 9”



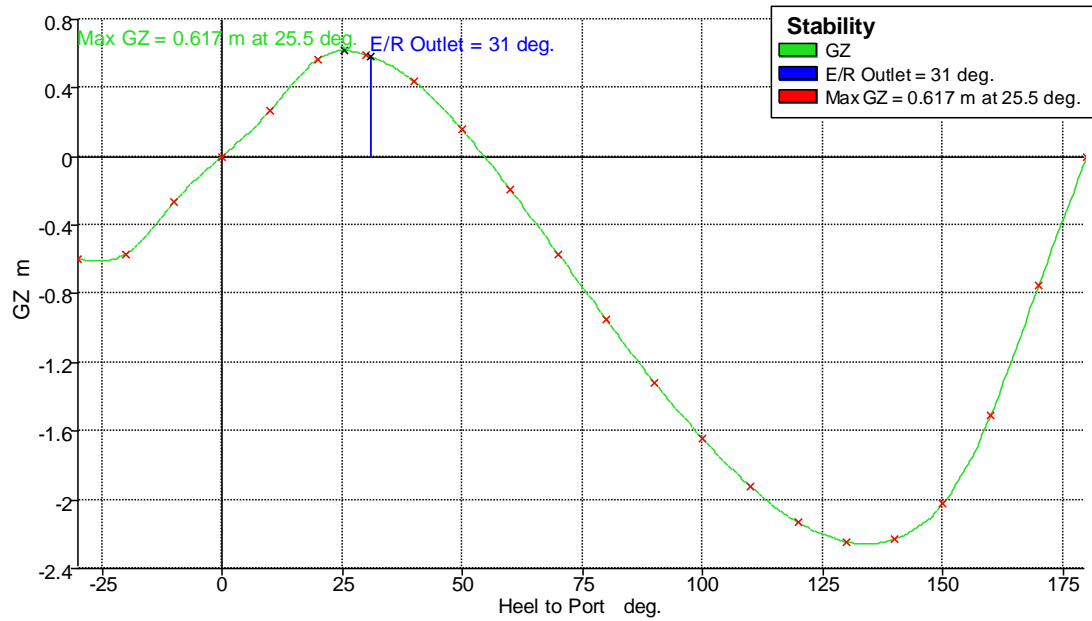
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 36.1 | Pass | +140.40 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.964 | Pass | +864.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 23.7324 | Pass | +2661.51 |

Αναχώρηση από το λιμάνι – “Damage Case 10”



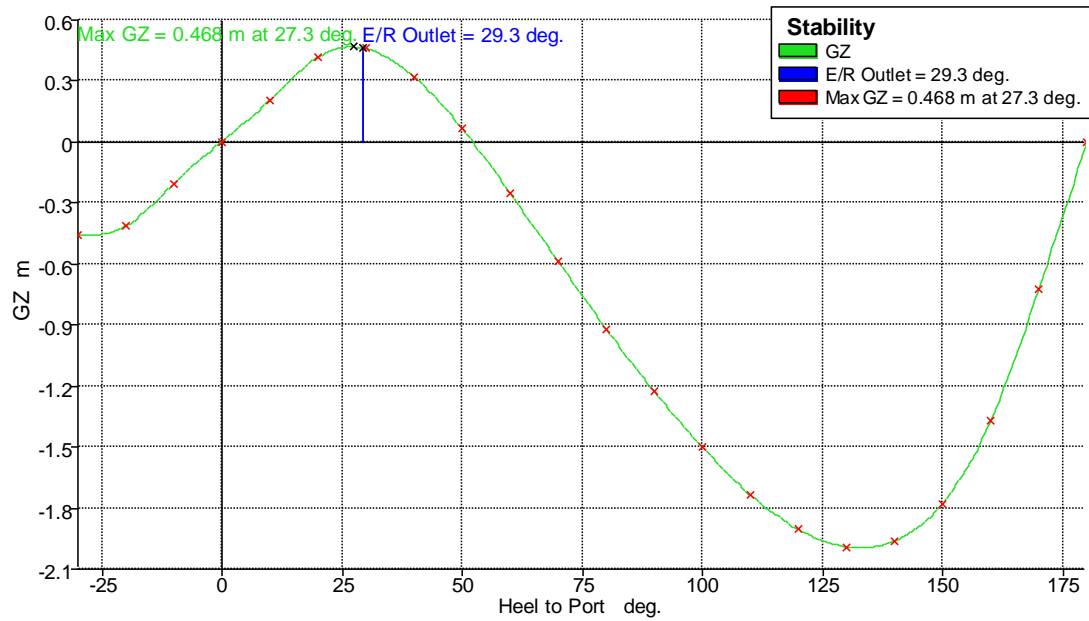
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 35.0 | Pass | +133.13 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.952 | Pass | +852.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.0113 | Pass | +2461.24 |

Αφιζή στο λιμάνι – “ Damage Case 1”



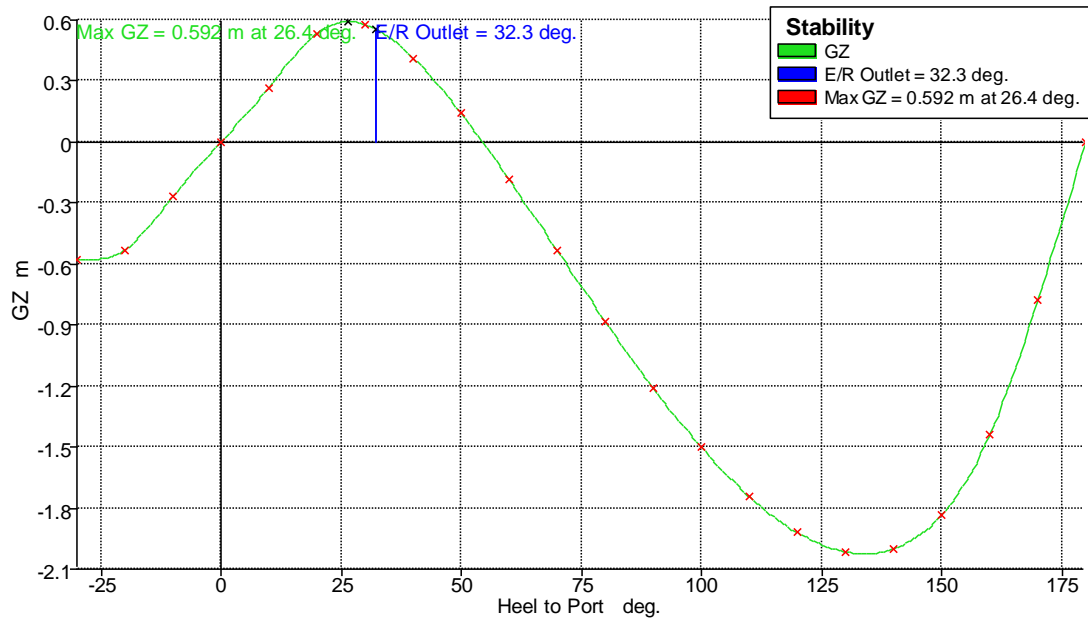
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.50 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 31.0 | Pass | +106.80 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.617 | Pass | +517.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 12.2051 | Pass | +1320.19 |

Άφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 2”



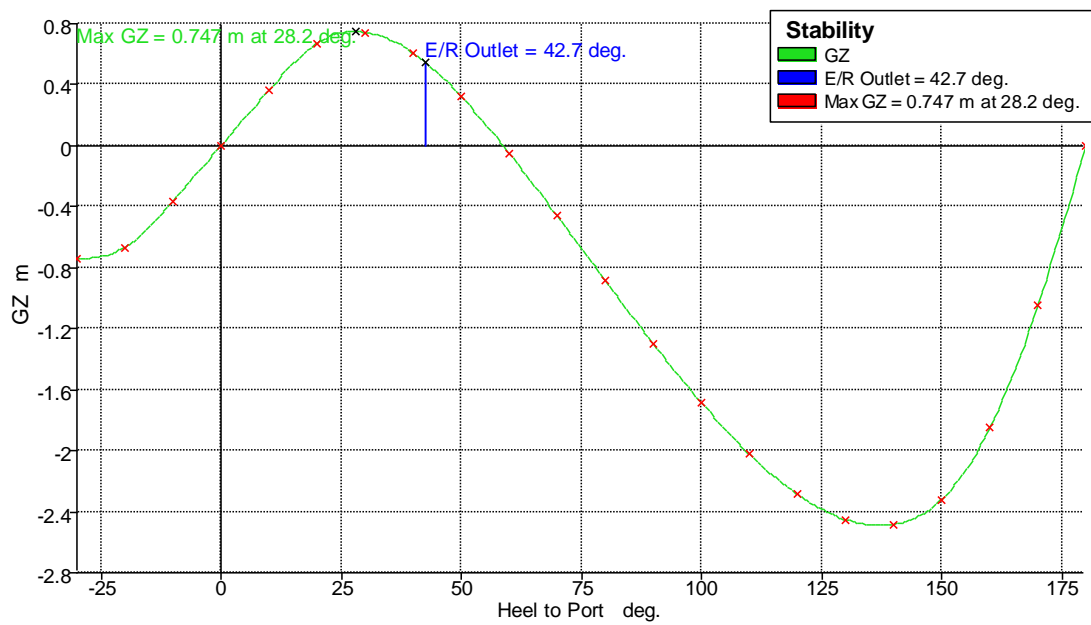
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.63 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 29.3 | Pass | +95.64 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.468 | Pass | +368.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 8.4002 | Pass | +877.45 |

Αφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 3”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.47 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 32.3 | Pass | +115.65 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.592 | Pass | +492.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 12.5154 | Pass | +1356.29 |

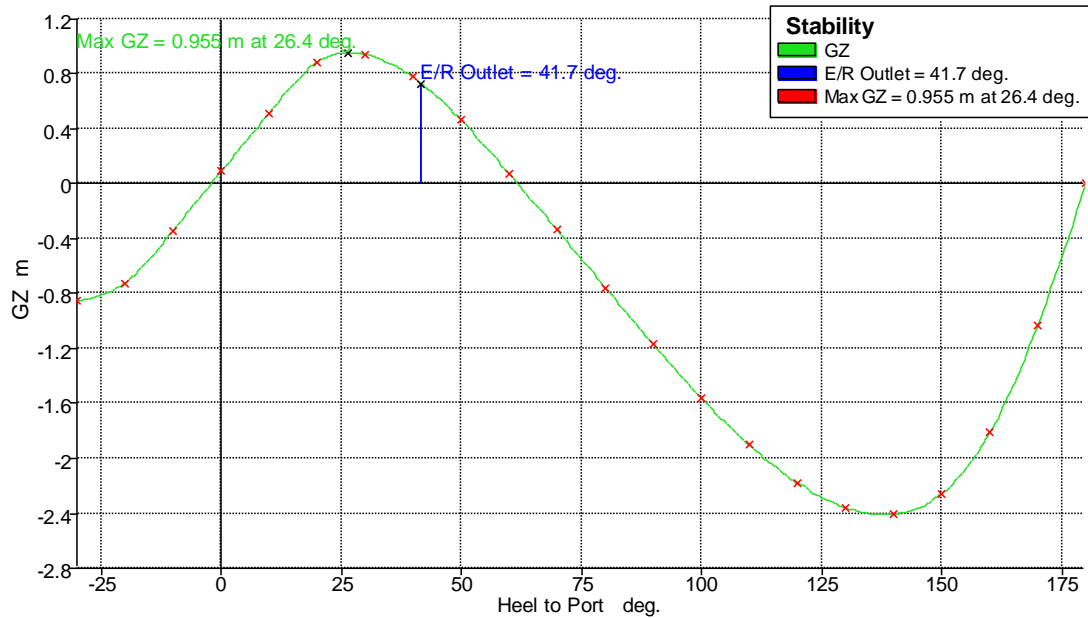
Αφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 4”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.33 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.7 | Pass | +184.97 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.747 | Pass | +647.00 |

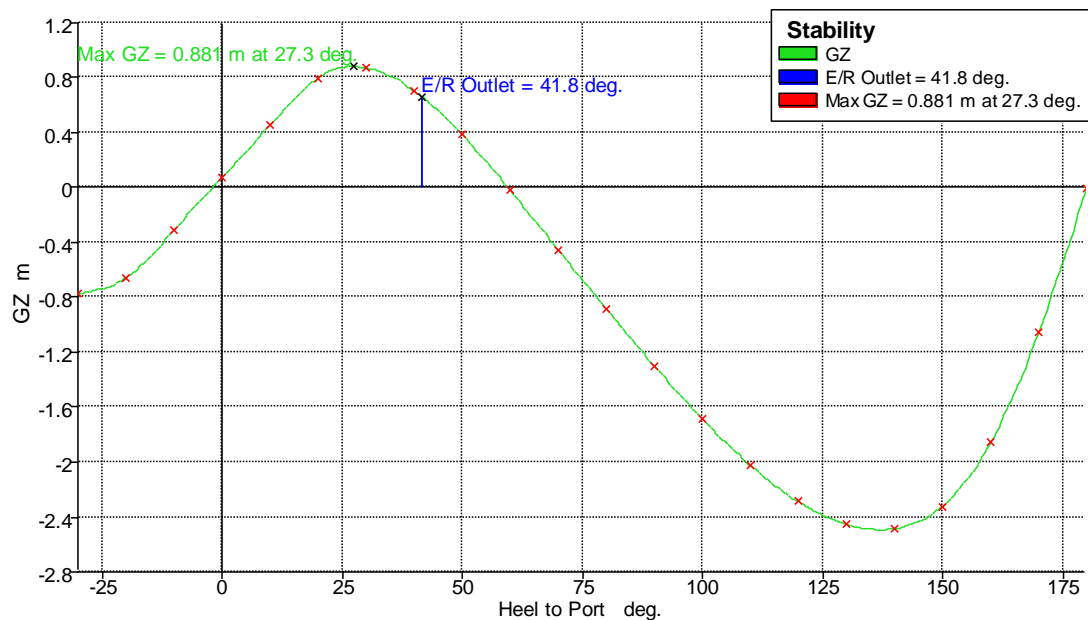
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.8876 | Pass | +2563.20 |

Αφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 5 ”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 2.1 | Pass {-ve heel side} | +69.63 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 43.9 | Pass | +192.47 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.955 | Pass | +855.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 29.7500 | Pass | +3361.71 |

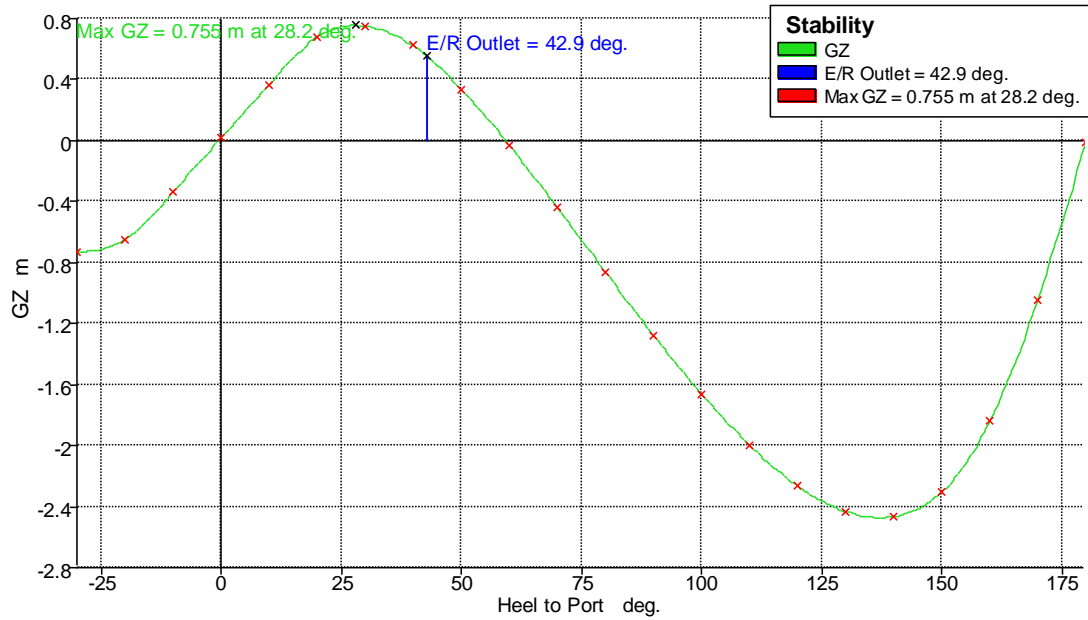
Αφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 6”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 2.0 | Pass (-ve heel side) | +71.66 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 43.7 | Pass | +191.61 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.881 | Pass | +781.00 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9810 | Pass | +3039.52 |

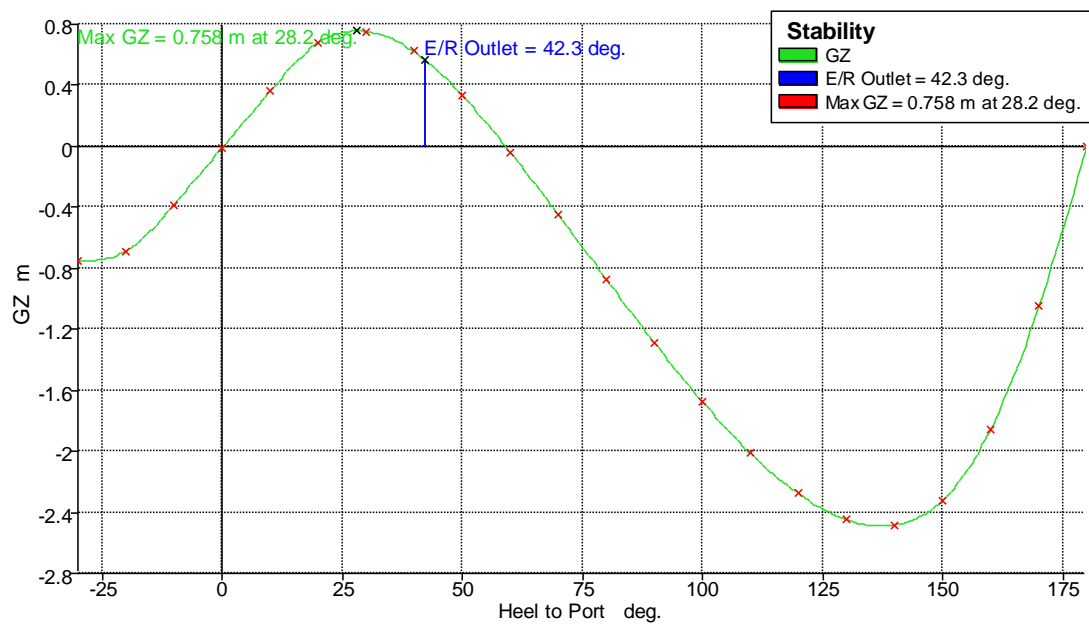
Αφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 7”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.5 | Pass {-ve heel side} | +93.01 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 43.4 | Pass | +189.29 |

| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.755 | Pass | +655.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 23.3185 | Pass | +2613.34 |

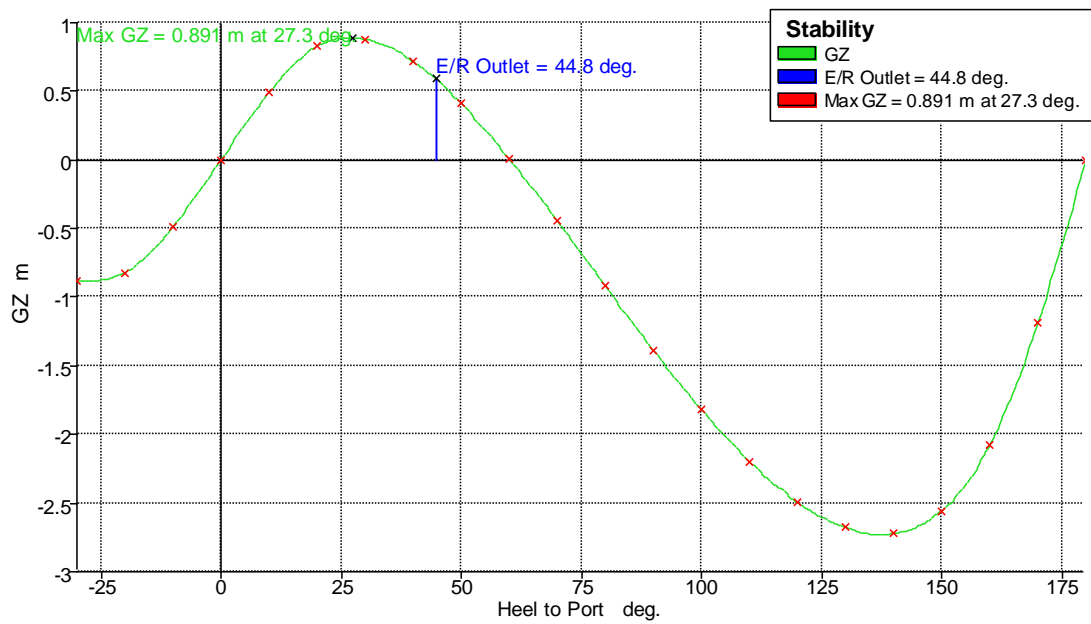
Αφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 8”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.3 | Pass | +95.56 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.0 | Pass | +180.04 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.758 | Pass | +658.00 |

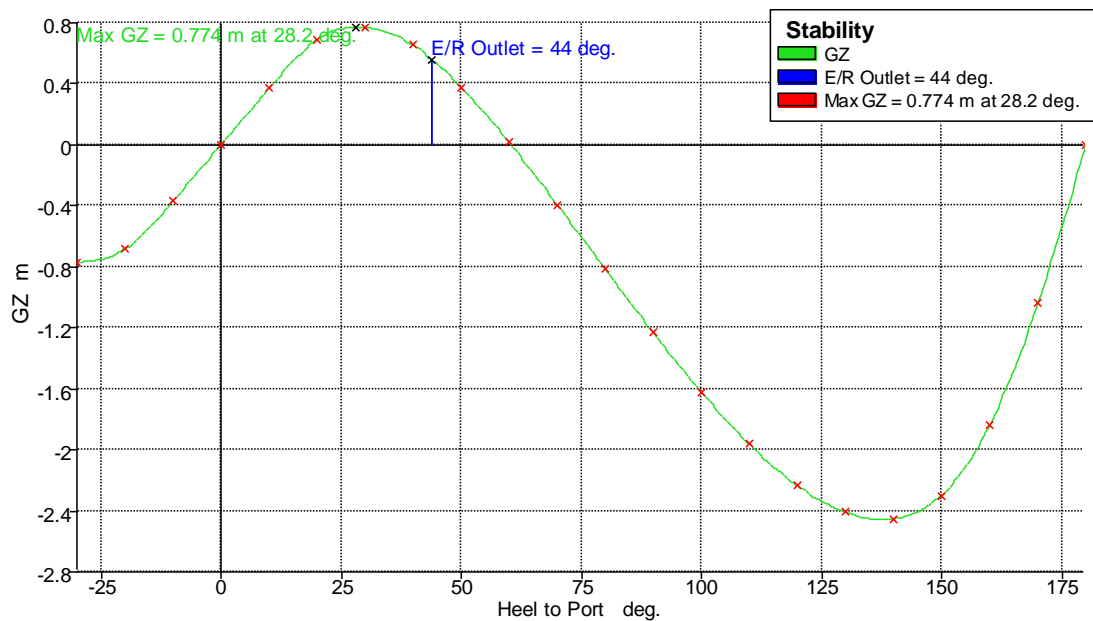
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.8328 | Pass | +2556.83 |

Άφιξη στο λιμάνι – “ Damage Case 9”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.27 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 44.8 | Pass | +198.48 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.891 | Pass | +791.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 29.3446 | Pass | +3314.54 |

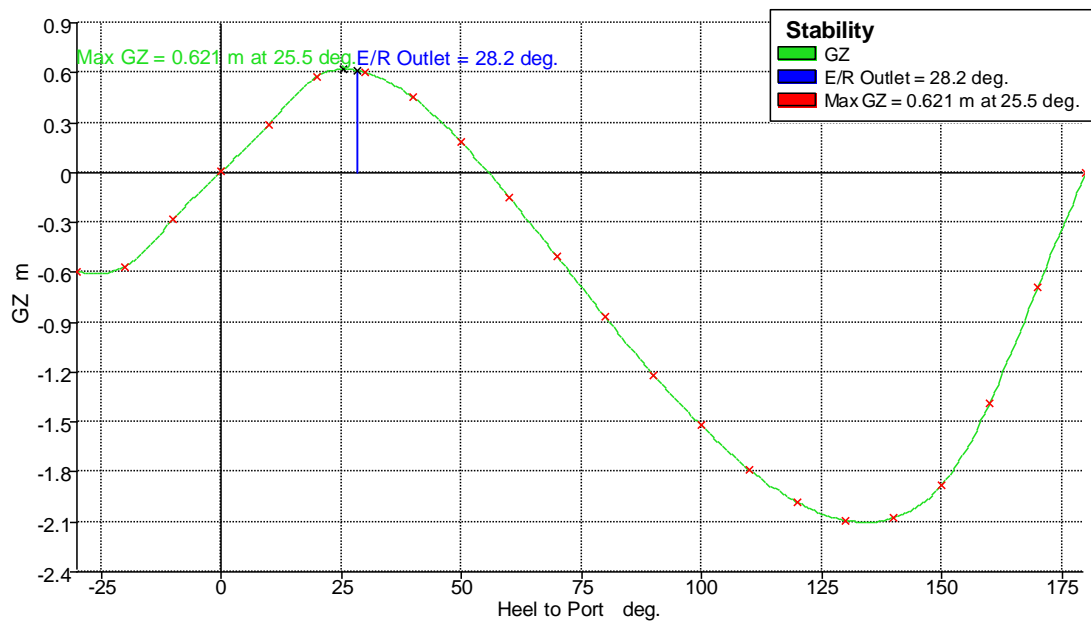
Αφίξη στο λιμάνι – “ Damage Case 10”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.33 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 44.0 | Pass | +193.44 |

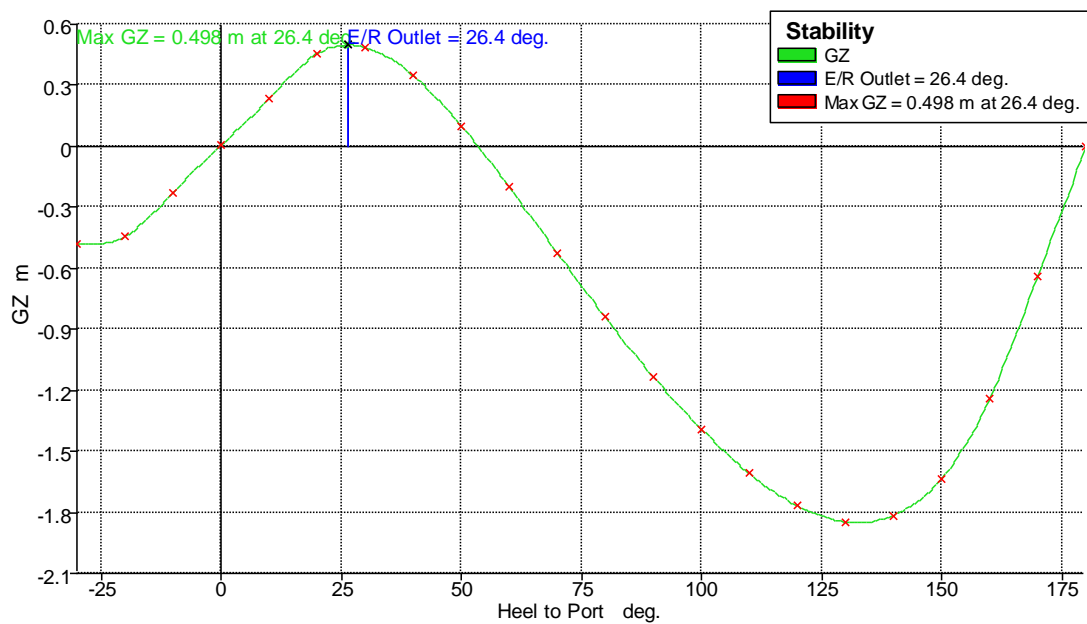
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.774 | Pass | +674.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 24.4773 | Pass | +2748.19 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 1”



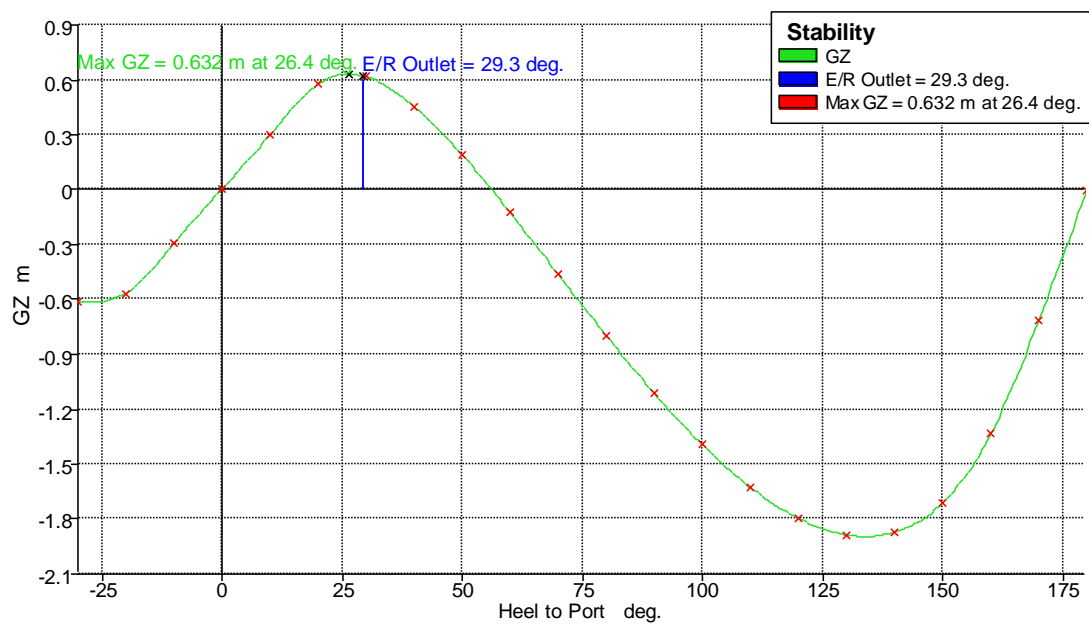
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass (-ve heel side) | +97.90 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 28.4 | Pass | +89.15 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.621 | Pass | +521.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 10.9007 | Pass | +1168.41 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 2”



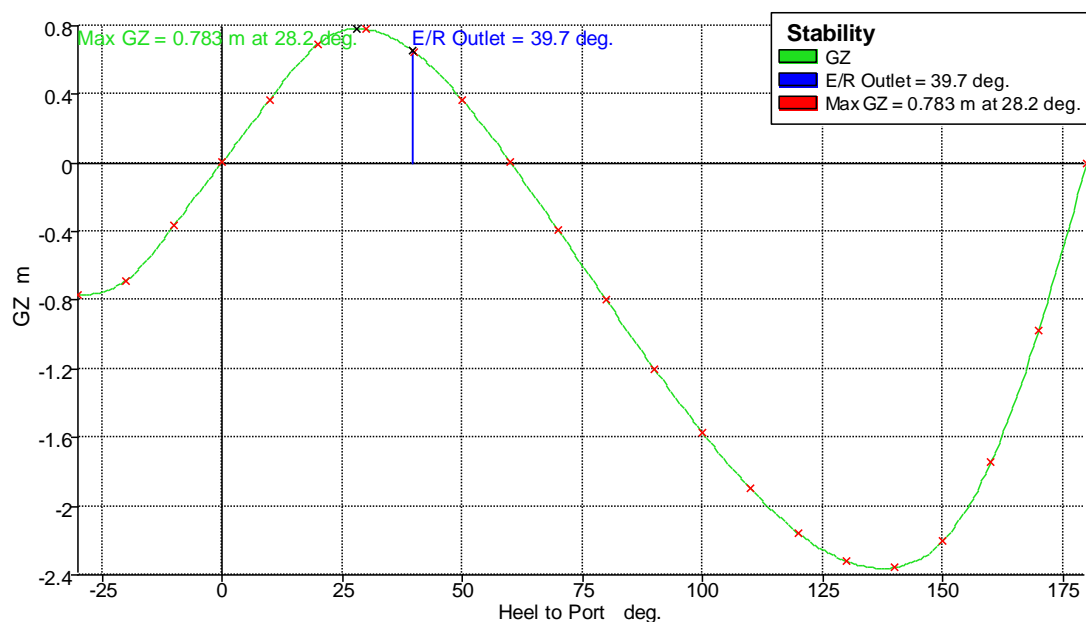
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.2 | Pass {-ve heel side} | +97.36 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 26.6 | Pass | +77.12 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.498 | Pass | +398.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 7.7676 | Pass | +803.84 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 3”



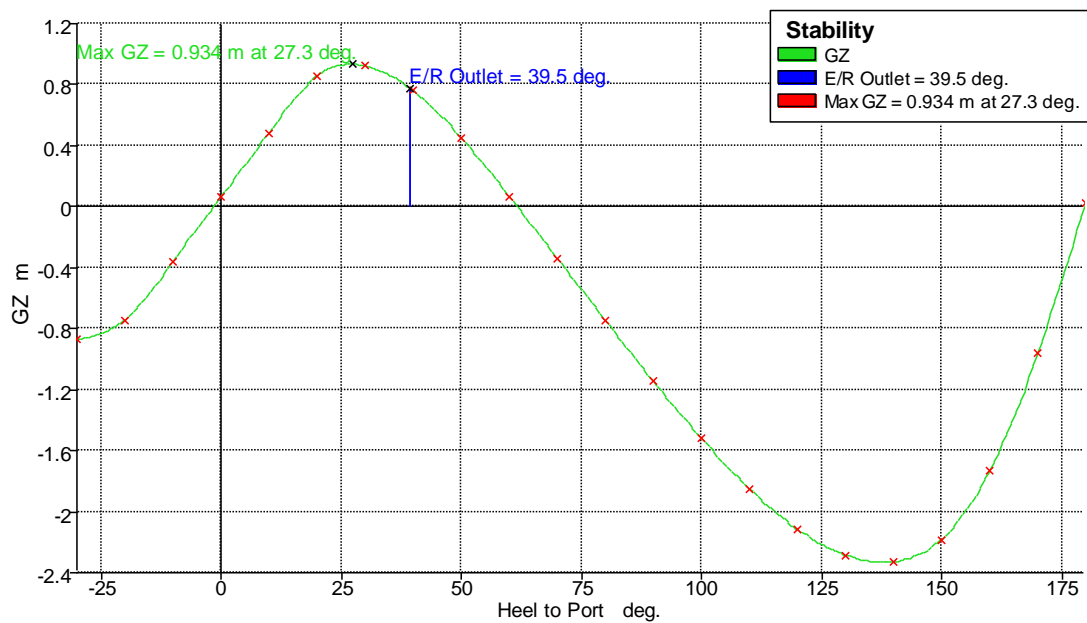
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass {-ve heel side} | +97.97 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 29.5 | Pass | +96.47 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.632 | Pass | +532.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 11.7570 | Pass | +1268.05 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 4”



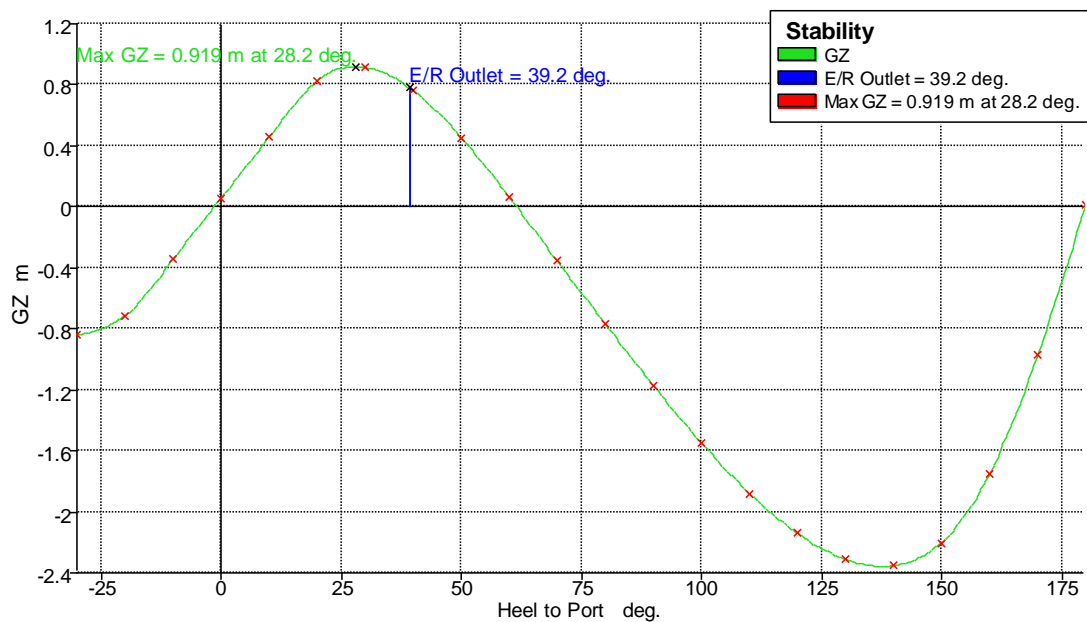
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass {-ve heel side} | +98.40 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 39.8 | Pass | +165.52 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.783 | Pass | +683.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.0258 | Pass | +2462.93 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 5”



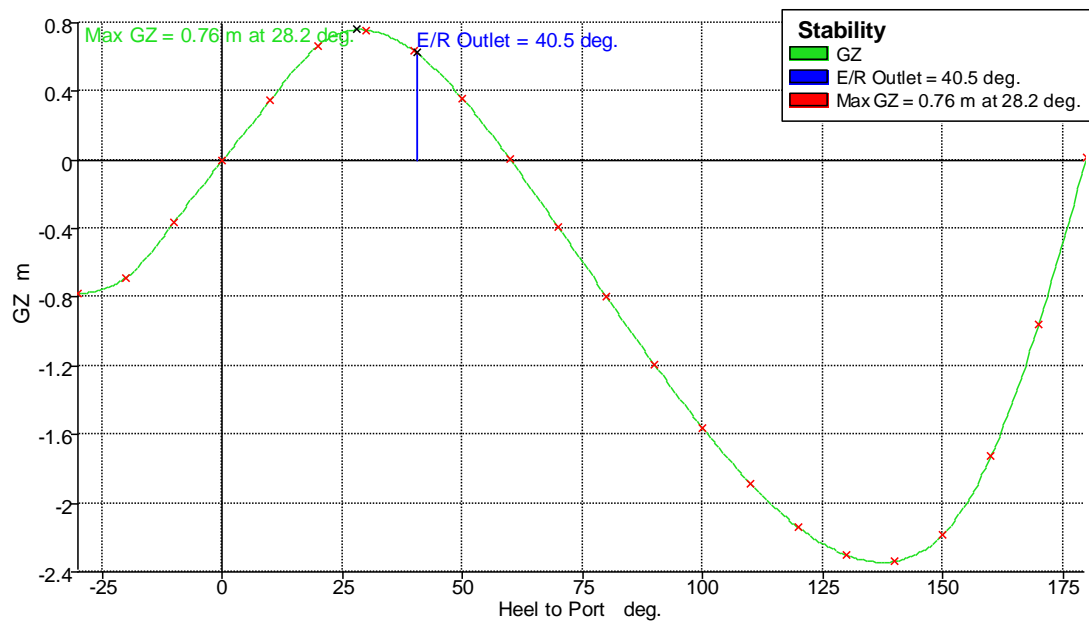
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.5 | Pass (-ve heel side) | +78.43 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 41.0 | Pass | +173.49 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.934 | Pass | +834.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9631 | Pass | +3037.44 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “ Damage Case 6”



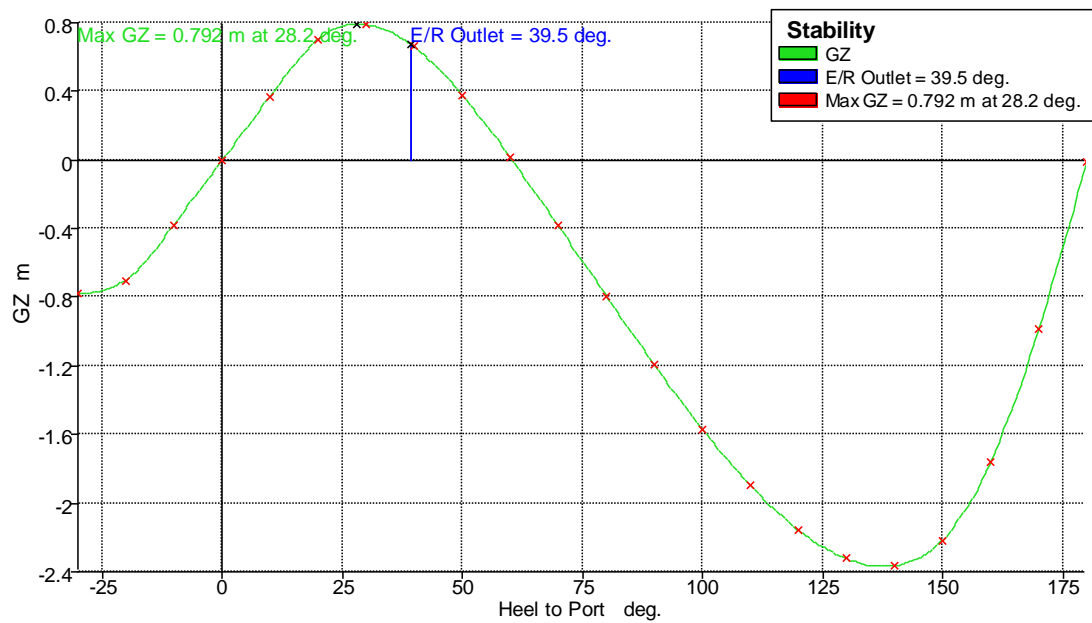
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.4 | Pass (-ve heel side) | +79.50 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 40.7 | Pass | +171.15 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.919 | Pass | +819.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.0219 | Pass | +2927.91 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 7”



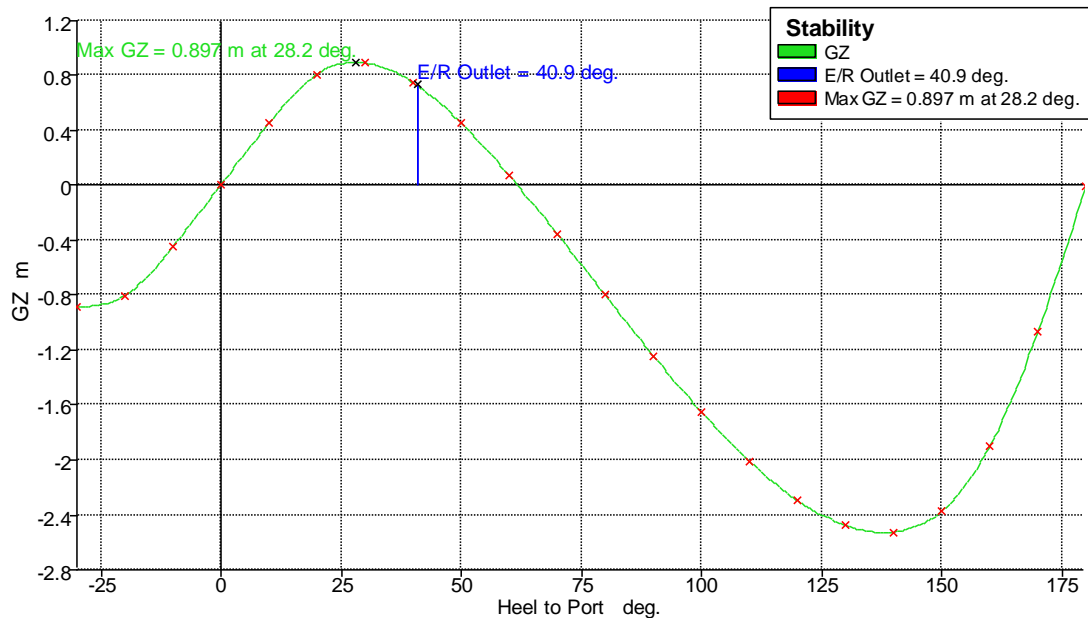
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass | +97.90 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 40.3 | Pass | +168.92 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.760 | Pass | +660.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 21.6470 | Pass | +2418.86 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 8”



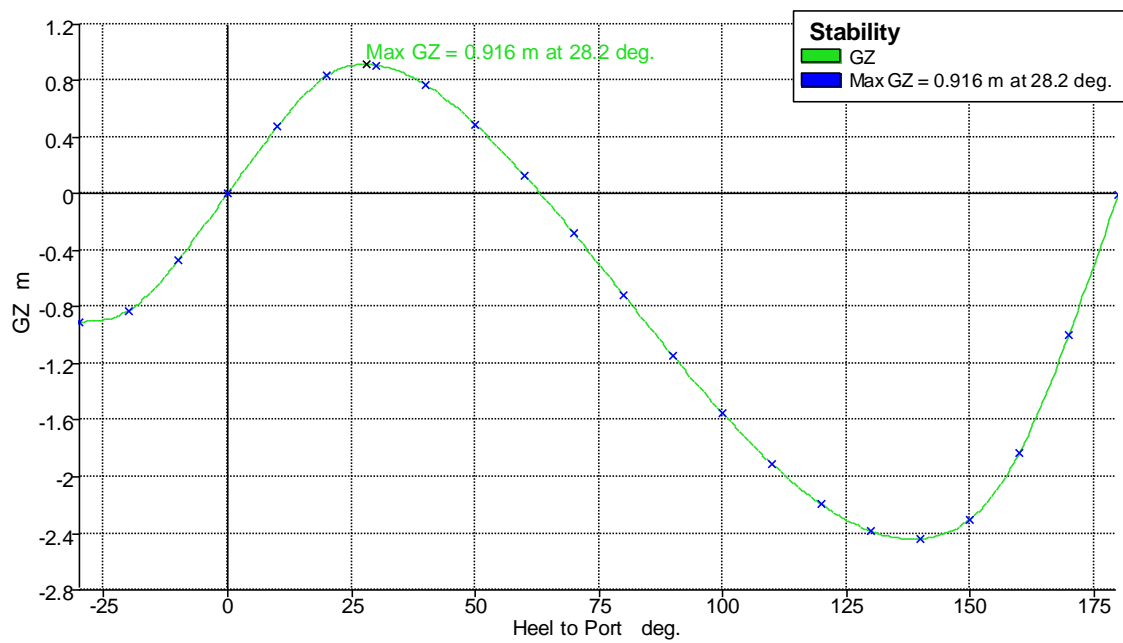
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass | +98.63 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 39.4 | Pass | +162.50 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.792 | Pass | +692.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.0340 | Pass | +2463.88 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 9”



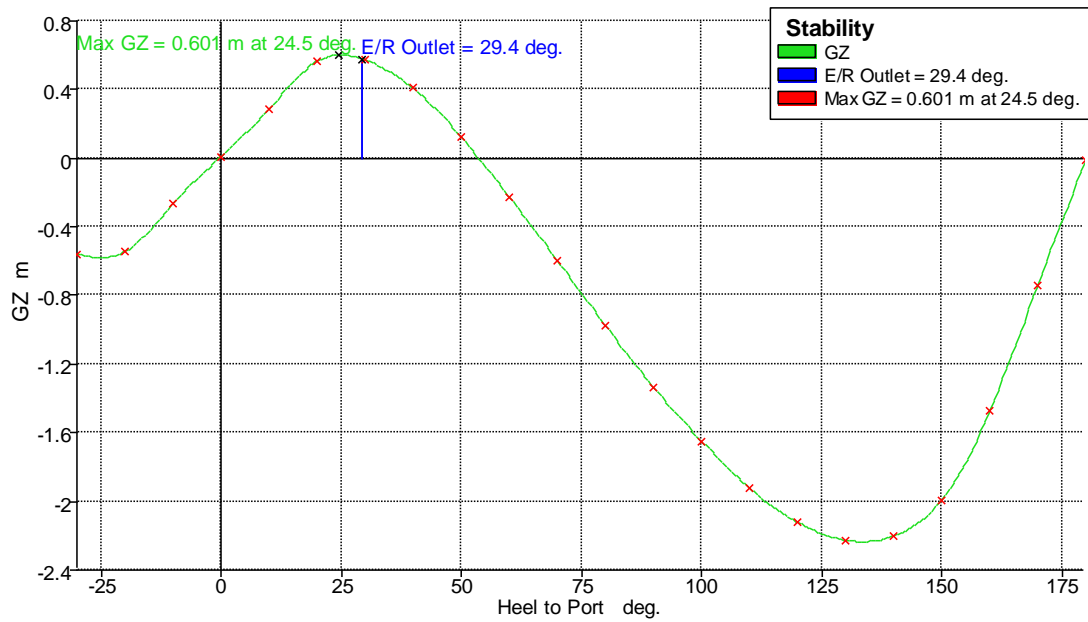
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass (-ve heel side) | +98.57 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 41.0 | Pass | +173.07 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.897 | Pass | +797.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.5791 | Pass | +2992.75 |

Ταξίδι με 50% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 10”



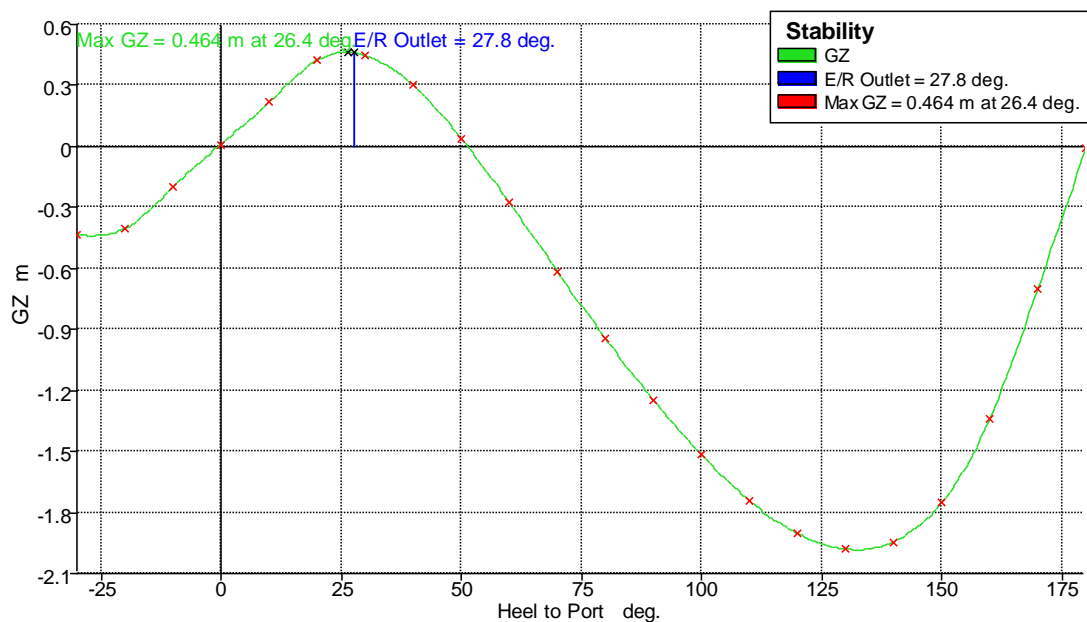
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.1 | Pass (-ve heel side) | +98.43 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 39.7 | Pass | +164.65 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.823 | Pass | +723.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.9968 | Pass | +2575.91 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 1”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.4 | Pass {-ve heel side} | +94.91 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 29.8 | Pass | +98.44 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.601 | Pass | +501.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 11.3601 | Pass | +1221.87 |

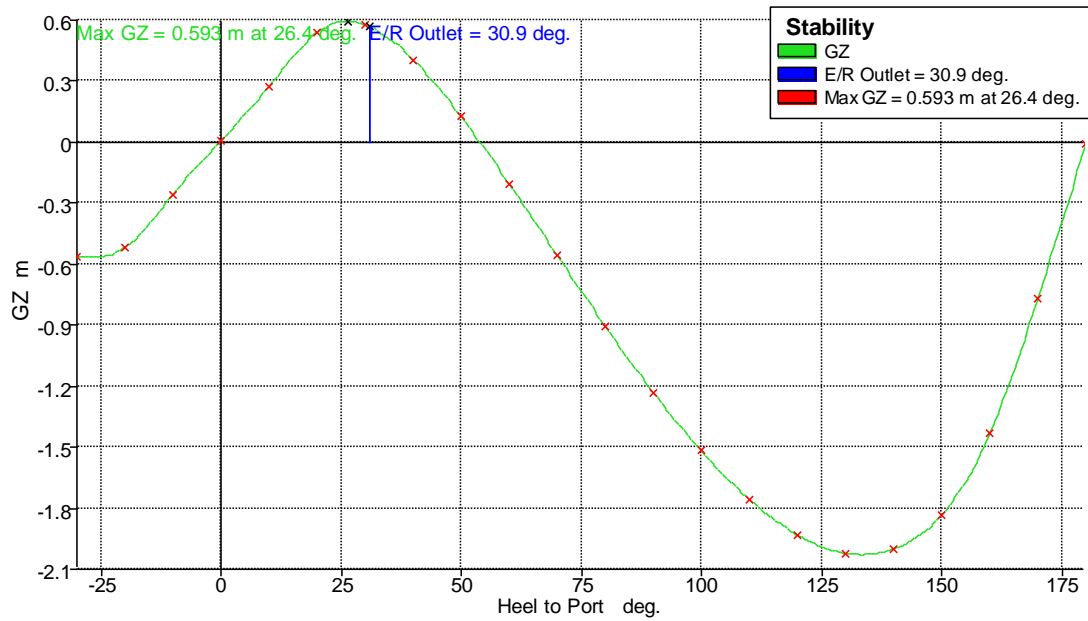
Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 2”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.5 | Pass {-ve heel side} | +93.30 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 28.3 | Pass | +88.61 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.464 | Pass | +364.00 |

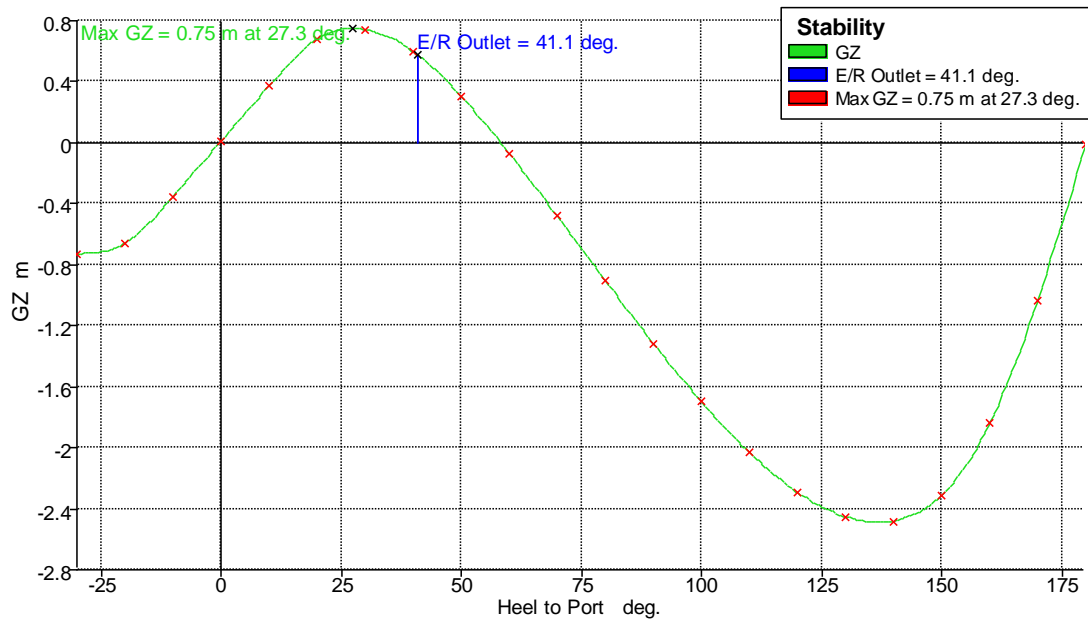
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 7.9363 | Pass | +823.47 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 3”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.4 | Pass {-ve heel side} | +94.70 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 31.3 | Pass | +108.59 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.593 | Pass | +493.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 11.8690 | Pass | +1281.08 |

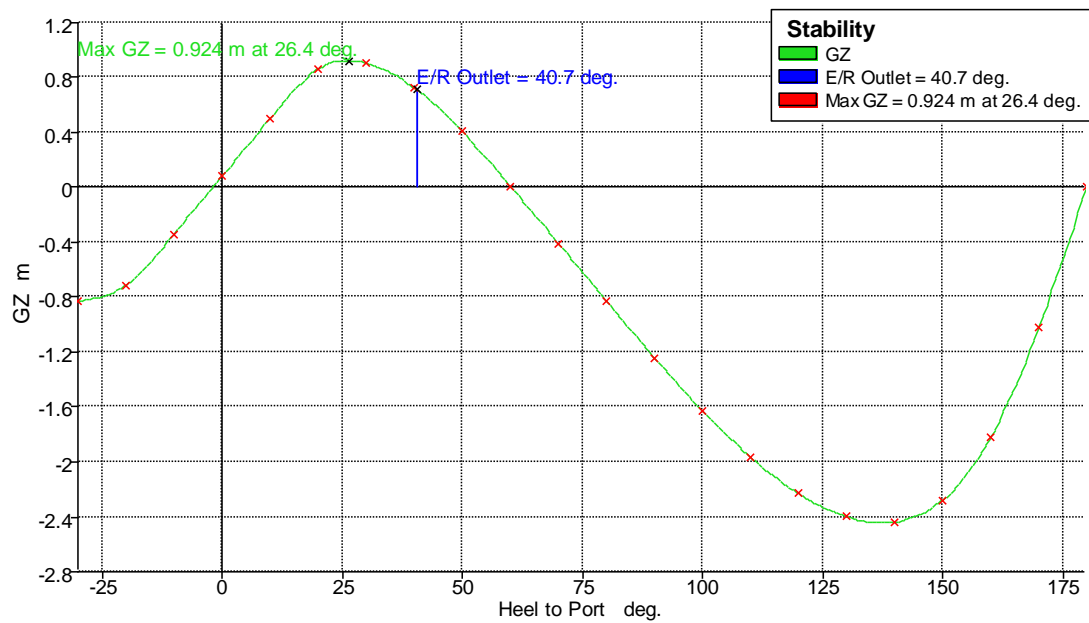
Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 4”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|---------------------------|-------|-------|--------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.3 | Pass {-ve heel side} | +96.33 |

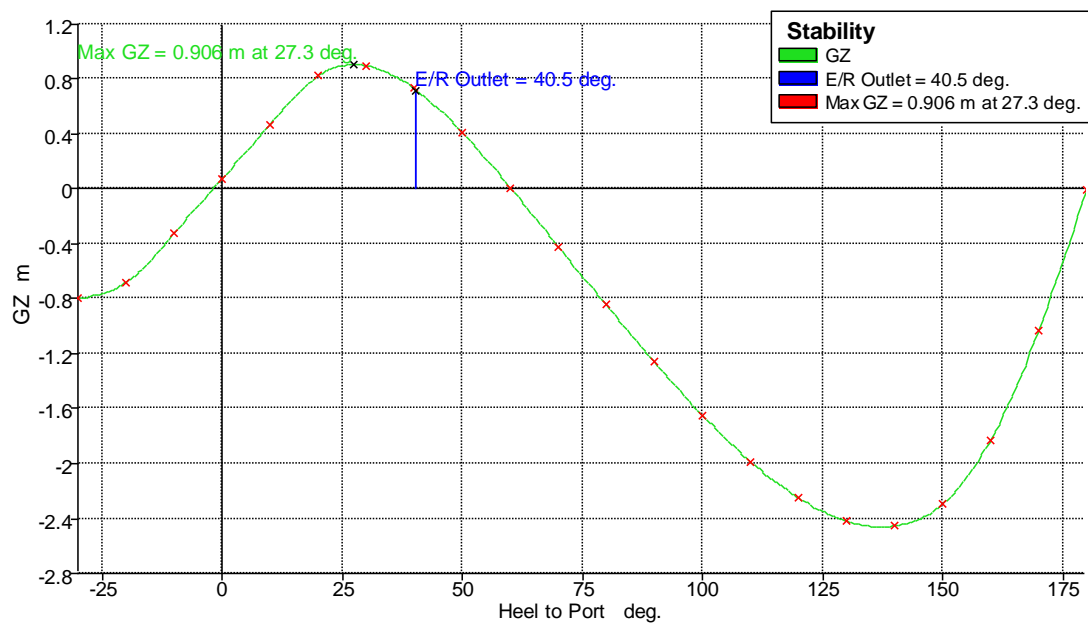
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 41.4 | Pass | +175.91 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.750 | Pass | +650.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.1457 | Pass | +2476.87 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 5”



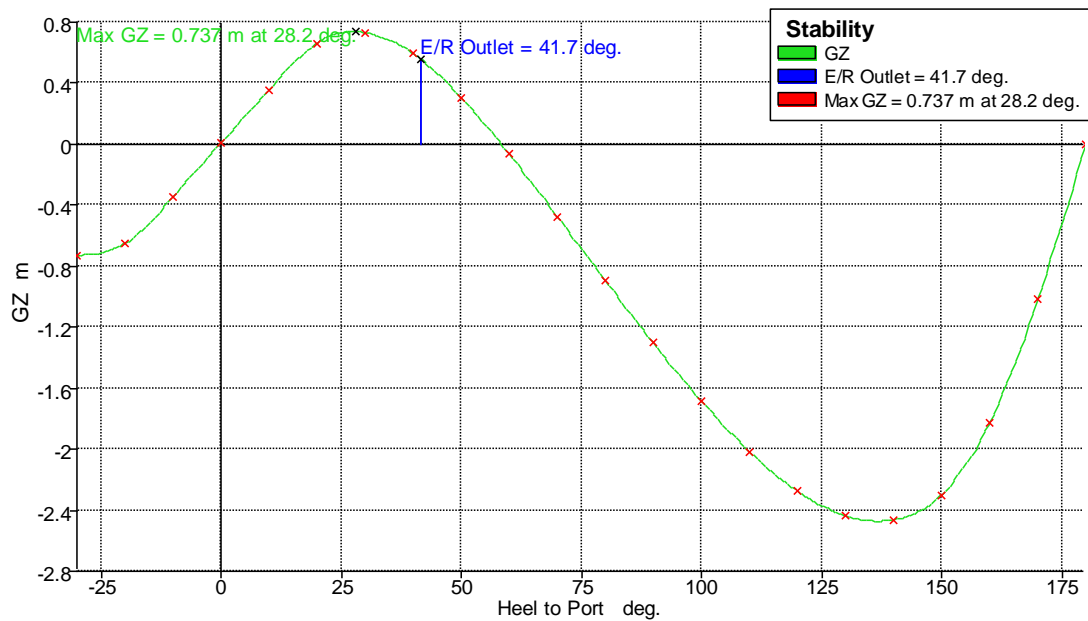
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.9 | Pass (-ve heel side) | +72.14 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.7 | Pass | +184.57 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.924 | Pass | +824.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 27.8953 | Pass | +3145.91 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 6”



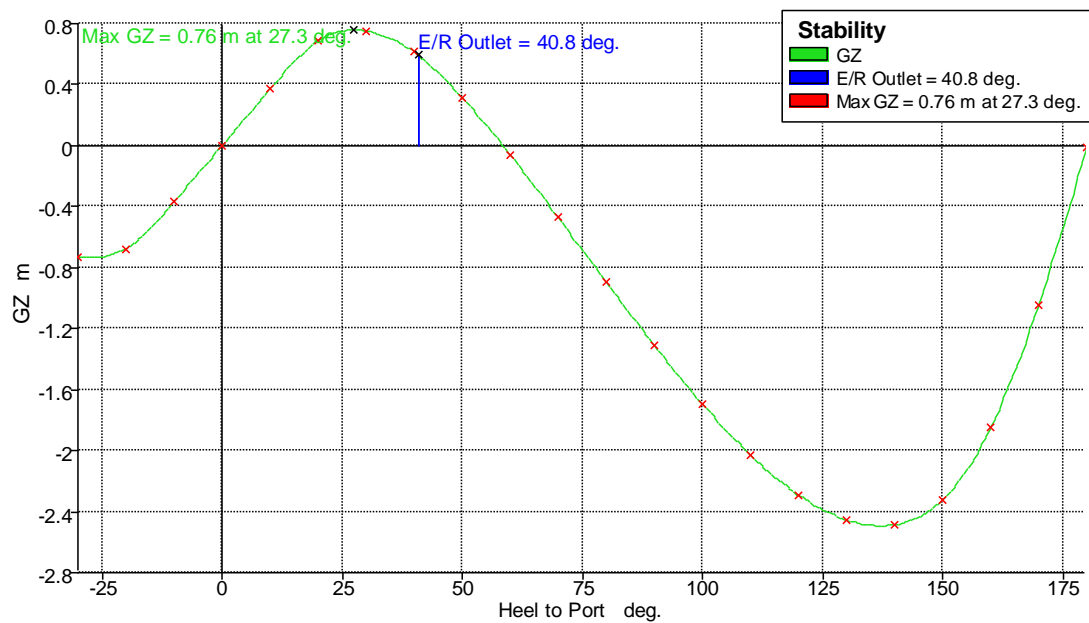
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 1.9 | Pass (-ve heel side) | +72.94 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.4 | Pass | +182.45 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.906 | Pass | +806.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9042 | Pass | +3030.57 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 7”



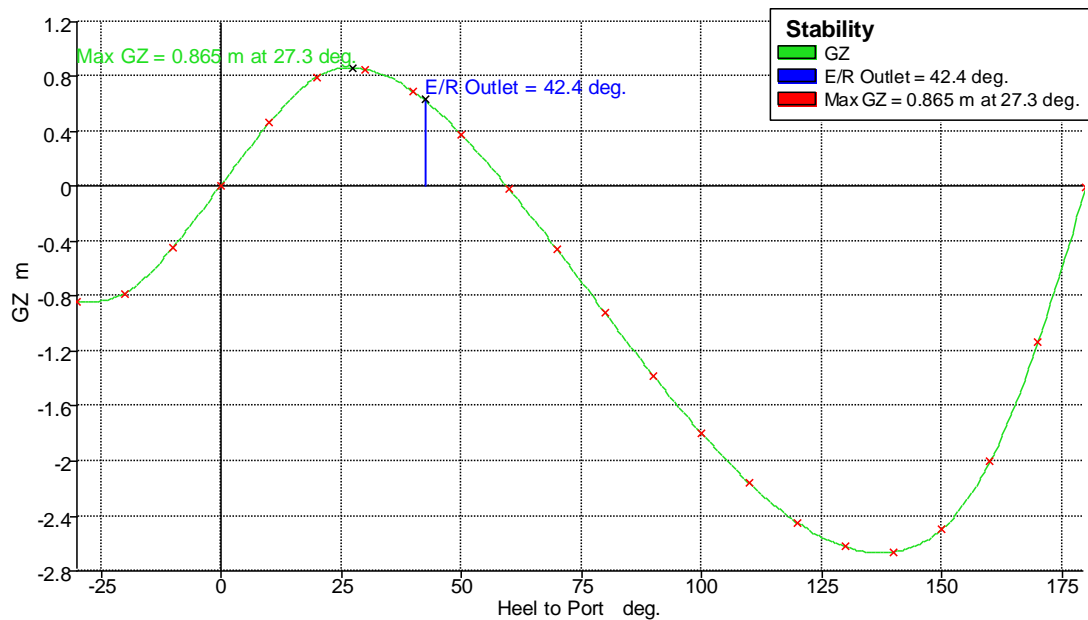
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.3 | Pass (-ve heel side) | +96.09 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.0 | Pass | +179.75 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.737 | Pass | +637.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 21.9665 | Pass | +2456.03 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 8”



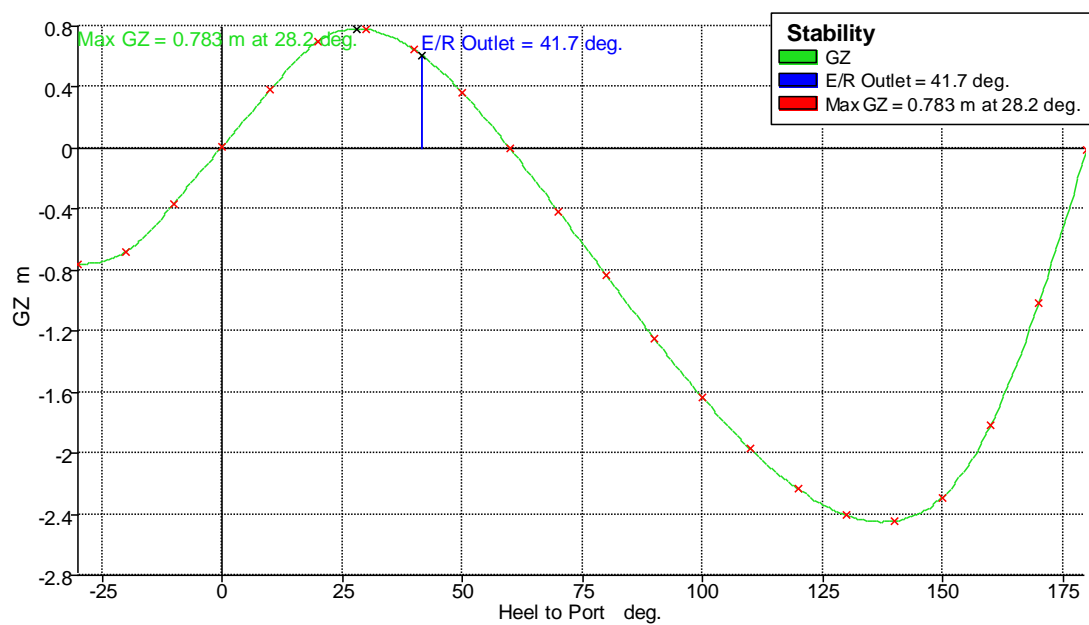
| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.0 | Pass | +100.07 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 40.8 | Pass | +172.31 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.760 | Pass | +660.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 22.1483 | Pass | +2477.18 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 9”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.2 | Pass (-ve heel side) | +96.79 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.7 | Pass | +184.47 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.865 | Pass | +765.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 26.9124 | Pass | +3031.54 |

Ταξίδι με 30% πλήρωση δεξαμενών – “Damage Case 10”



| Code | Criteria | Value | Units | Actual | Status | Margin % |
|-----------------------|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------------------|----------|
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4a Equilibrium angle | 7.0 | deg | 0.3 | Pass {-ve heel side} | +96.36 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4b Range of positive stability | 15.0 | deg | 42.0 | Pass | +179.82 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4c Value of max. GZ | 0.100 | m | 0.783 | Pass | +683.00 |
| 11.3 Damage Stability | 11.3.4d GZ area under curve | 0.8594 | m.deg | 23.4533 | Pass | +2629.03 |