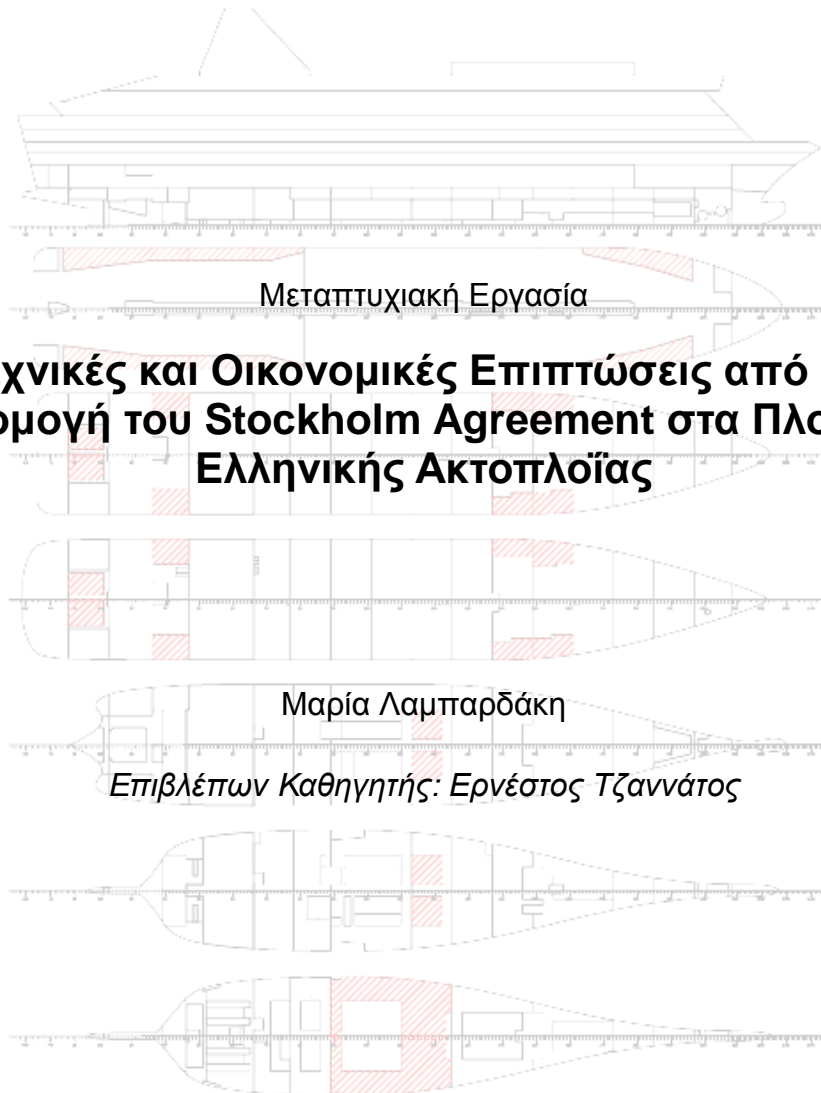


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Ναυτιλία



ΑΘΗΝΑ 2006

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	2
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	5
Κεφάλαιο 2. Ορισμοί βασικών εννοιών	12
Κεφάλαιο 3. Συμφωνία της Στοκχόλμης	19
3.1. Άρθρο 1	19
3.1.1. Σκοπός	19
3.2. Άρθρο 3	19
3.2.1. Πεδίο εφαρμογής	19
3.3. Άρθρο 4	20
3.3.1. Σημαντικά ύψη κύματος	20
3.4. Άρθρο 5	20
3.4.1. Θαλάσσιες περιοχές	20
3.5. Άρθρο 6	21
3.5.1. Ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας	21
3.6. Άρθρο 7	22
3.6.1. Εισαγωγή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας	22
3.7. Άρθρο 8	22
3.7.1. Πιστοποιητικά	22
3.8. Άρθρο 9	23
3.8.1. Εποχιακή και βραχείας διάρκειας δρομολόγηση	23
3.9. Άρθρο 10	25
3.9.1. Προσαρμογές	25
3.10. Άρθρο 11	25
3.10.1. Επιτροπή	25
3.11. Άρθρο 12	26
3.11.1. Κυρώσεις	26
3.12. Άρθρο 13	26
3.12.1. Εφαρμογή	26
Κεφάλαιο 4. Ερευνητικό υπόβαθρο και αξιολόγηση της Συμφωνίας της Στοκχόλμης	47
4.1. Εισαγωγή	48
4.2. Υπόβαθρο	56
4.2.1. Ιστορική αναδρομή	56
4.2.2. Βρετανικό Ερευνητικό πρόγραμμα για τα RO-RO	58
4.2.3. Κοινό R&D Σκανδιναβικό Πρόγραμμα	60

4.2.4.	Μέτρηση πιθανότητας επιβίωσης - Κρίσιμο ύψος νερού στο κατάστρωμα.....	61
4.2.5.	Ελληνική ερευνητική μελέτη για τα RO-RO πλοία	67
4.3.	Εξελίξεις στους κανονισμούς μετά από τη διάσκεψη της SOLAS 95	69
4.3.1.	Ομάδα ειδικών του IMO, Δανέζικες προτάσεις και Συμφωνία της Στοκχόλμης.....	69
4.3.2.	Μέθοδος.....	70
4.4.	Ισοδύναμα ασφαλείας της συμφωνίας της Στοκχόλμης.....	71
4.4.1.	Συστηματική παραμετρική μελέτη.....	71
4.4.2.	Σύγκριση υπολογισμών της επιβίωσης μετά από βλάβη των RO-RO πλοίων	75
Κεφάλαιο 5.	Συμφωνία της Στοκχόλμης στη Β. Ευρώπη – Τεχνικές λύσεις και Οικονομική επιβάρυνση	81
5.1.	Συγκριτική ανάλυση της Εθνικής νομοθεσίας	82
5.2.	Απογραφή των Ro-Ro επιβατικών πλοίων.....	84
5.3.	Αναβαθμίσεις και σχετικό κόστος συμμόρφωσης των επιβατικών πλοίων... ..	89
5.4.	Μέσο κόστος συμμόρφωσης των επιβατικών πλοίων της Βορείου Ευρώπης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης	91
Κεφάλαιο 6.	Εφαρμογή Συνθήκης της Στοκχόλμης στα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας	96
6.1.	Επικρατούσες θαλάσσιες συνθήκες και κρίσιμες τοπικές συνθήκες ασφαλείας στη Νότιο Ευρώπη.....	96
6.2.	Απογραφή των Ro-Ro επιβατικών πλοίων στις περιοχές της Νότιας Ευρώπης	98
6.3.	Πλοία τα οποία θα αναβαθμιστούν για να συμμορφωθούν με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης	98
6.4.	Εκτίμηση του χρόνου πραγματοποίησης των μετασκευών για τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης των Ro-Ro επιβατικών πλοίων του Νότου	102
6.5.	Απαιτήσεις ευστάθειας και σταδιακή κατάργηση των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων	103
6.6.	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΣΤΟΚΧΟΛΜΗΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΥΔΑΤΑ	106
6.7.	Προβλεπόμενος αντίκτυπος στον ελληνικό στόλο.....	117
Κεφάλαιο 7.	Τεχνικές επιπτώσεις από την εφαρμογή Συνθήκης της Στοκχόλμης στα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας	119
7.1.	Εισαγωγή	119
7.2.	Τρέχοντα πρότυπα ευστάθειας	120
Κεφάλαιο 8.	Εκτίμηση κόστους συμμόρφωσης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης των πλοίων της Ελληνικής Ακτοπλοΐας	131
8.1.	Εισαγωγή	131

8.2. Ενδεικτικά κόστη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS'90 και της Συμφωνίας της Στοκχόλμης	132
8.3. Κατά προσέγγιση κόστος συμμόρφωσης των πλοίων της Ελληνικής Ακτοπλοΐας.....	138
Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα.....	141
Κεφάλαιο 10. Επίλογος - Μελλοντική εργασία	146
10.1 Κριτική των απαιτήσεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης	146
Βιβλιογραφία.....	150
Παράρτημα Α – Πλοία ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να συμμορφωθούν με τη συμφωνία της Στοκχόλμης	153
Παράρτημα Β – Χάρτες εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας και περιοχές προγνώσεως καιρού για τη ναυτιλία.....	157
Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών	161
Παράρτημα Γ2 – Πίνακας λιμενικών περιοχών	169
Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ	172
Παράρτημα Ε - Μέθοδος δοκιμής μοντέλου.....	184
Παράρτημα ΣΤ - Διεθνείς κανονισμοί στεγανής υποδιαίρεσης και ευστάθειας πλοίων μετά από βλάβη.	196
Διεθνείς συμβάσεις SOLAS 1960 και 1974, [27].	196
Γενικά.	196
Ειδικοί κανόνες για την στεγανή υποδιαίρεση.....	197
Κανονισμοί ευστάθειας μετά από βλάβη.	198
Ισοδύναμοι κανονισμοί υποδιαίρεσης και ευστάθειας επιβατηγών πλοίων μετά από βλάβη.	202
(Resolution A.265.)	202
Γενικές αρχές ασφαλείας που διέπουν τους ισοδύναμους κανονισμούς.....	205
Στατιστικές έρευνες βλαβών σε εμβολισθέντα πλοία.	206
Πιθανότητα διάσωσης του πλοίου μετά από βλάβη.....	208
Κανονισμοί ευστάθειας μετά από βλάβη.	215
Απαιτούμενος δείκτης υποδιαίρεσης R και επιτευχθείς δείκτης υποδιαίρεσης Α.	218
Διεθνής Κανονισμοί στεγανής υποδιαίρεσης και ευστάθειας μετά από βλάβη για φορτηγά πλοία	219
Διεθνής σύμβαση SOLAS, Μέρος Β' Κεφάλαιο ΙΙ.....	219
Κανονισμός 25-1.	219
Κανονισμός 25-3.	219
Κανονισμός 25-4.	220
Κανονισμός 25-5.	222
Κανονισμός 25-6.	226
Κανονισμός 25-7.	229

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η ευστάθεια σε περίπτωση βλάβης κατόπιν συγκρούσεως αποτελεί ζήτημα πρωταρχικής σημασίας για την επιβιωσιμότητα των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων (Ro-Ro), λόγω του ιδιαίτερου σχεδιασμού τους. Είναι προφανές ότι, εν γένει, επί όσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα συνεχίζει να επιπλέει ένα πλοίο, σε περίπτωση σοβαρής ζημίας, τόσο αποτελεσματικότερη μπορεί να είναι η ενδεχόμενη εκκένωση του πλοίου ή οι επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης. Από αυτή την άποψη, οι απαιτήσεις ευστάθειας που ισχύουν για τα εν λόγω πλοία επηρεάζουν άμεσα την ασφάλεια των επιβατών και του πληρώματος. Οι διαπιστώσεις αυτές καθίστανται ακόμη σημαντικότερες ενόψει του συνεχώς αυξανόμενου μεγέθους των οχηματαγωγών πλοίων που εξυπηρετούν κοινοτικούς λιμένες, καθώς και του συνεχώς αυξανόμενου αριθμού επιβατών και μελών του πληρώματος που μεταφέρουν.

Με την ευστάθεια των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων έχει ασχοληθεί, σε διεθνές επίπεδο, ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός και έχουν καθοριστεί ειδικά πρότυπα επ' αυτού, ιδίως με βάση τη Σύμβαση SOLAS του 90 και το ψήφισμα A265. Στα πρότυπα αυτά, γίνεται έμμεσα λόγος για την επίδραση της εισόδου ύδατος στο κατάστρωμα οχημάτων, σε κατάσταση θαλάσσης με σημαντικό ύψος κύματος της τάξεως του 1,5 m, και προβλέπεται χρονοδιάγραμμα σταδιακής καθιέρωσής τους για υπάρχοντα πλοία που εκτείνεται από την 1η Οκτωβρίου 1998 έως την 1η Οκτωβρίου 2010.

Στα πλαίσια της κοινής πολιτικής μεταφορών, θεωρήθηκε απαραίτητο να ληφθούν περαιτέρω μέτρα για να βελτιωθεί η ασφάλεια των θαλάσσιων μεταφορών των επιβατών. Όπως είναι ευνόητο η Κοινότητα επιθυμεί να αποφεύγονται, με κάθε πρόσφορο μέσο, τα ναυτικά ατυχήματα που συμβαίνουν σε επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία (Ro-Ro) και καταλήγουν σε απώλεια ανθρωπίνων ζώων.

Η δυνατότητα επιβίωσης των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων σε περίπτωση βλάβης κατόπιν συγκρούσεως, όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο ευστάθειάς τους μετά από βλάβη, αποτελεί βασικό παράγοντα για την ασφάλεια των επιβατών και του πληρώματος και είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης. Όπως έχει καταδείξει τόσο η πρακτική, όσο και η έρευνα, το πλέον επικίνδυνο πρόβλημα για ένα οχηματαγωγό πλοίο με κλειστό κατάστρωμα οχημάτων, σε περίπτωση βλάβης κατόπιν συγκρούσεως, είναι εκείνο που τίθεται από την επίδραση της συγκέντρωσης σημαντικής ποσότητας υδάτων στο κατάστρωμα αυτό. Ωστόσο, με την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών προτύπων, ένα σκάφος που έχει υποστεί βλάβη δύναται να συνεχίσει να επιπλέει, ακόμη και αν έχει εισχωρήσει ορισμένη ποσότητα υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων. Η έρευνα έχει δείξει σαφώς ότι το απομένον ύψος εξάλων των πλοίου και το ύψος των κυμάτων σε συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή είχαν σημαντική επίδραση στην ποσότητα νερού που μπορεί να συγκεντρωθεί, σε περίπτωση βλάβης κατόπιν συγκρούσεως.

Τα άτομα που χρησιμοποιούν επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία και το πλήρωμα που απασχολείται στα σκάφη αυτά σε όλη την Κοινότητα θα πρέπει να έχουν το δικαίωμα να απαιτούν το ίδιο υψηλό επίπεδο ασφαλείας, ανεξάρτητα από την περιοχή στην οποία τα πλοία εκτελούν δρομολόγια.

Ενόψει της διάστασης εσωτερικής αγοράς των θαλάσσιων επιβατικών μεταφορών, η δράση σε κοινοτικό επίπεδο θεωρήθηκε ο αποτελεσματικότερος τρόπος κυρίως για την καθιέρωση ενός κοινού ελαχίστου επιπέδου ασφαλείας για τα πλοία σε όλη την Κοινότητα αλλά και για να εξασφαλιστεί η εναρμονισμένη επιβολή των αρχών που έχουν συμφωνηθεί στα πλαίσια του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (ΙΜΟ), ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις του ανταγωνισμού μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων που εκτελούν δρομολόγια στην Κοινότητα.

Οι γενικές απαιτήσεις ευστάθειας για επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία μετά από βλάβη θεσπίστηκαν σε διεθνές επίπεδο από τη διάσκεψη του 1990 για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα (SOLAS 90) και συμπεριλήφθηκαν στον κανονισμό II-1/B/8 της σύμβασης SOLAS (πρότυπο SOLAS 90). Οι εν λόγω απαιτήσεις εφαρμόζονται σε όλη την Κοινότητα, λόγω της άμεσης εφαρμογής, στους διεθνείς πλόες, της σύμβασης SOLAS και της εφαρμογής, στους εσωτερικούς πλόες, της οδηγίας 98/18/ΕΚ του Συμβουλίου, της 17ης Μαρτίου 1998, για τους κανόνες και τα πρότυπα ασφαλείας για τα επιβατηγά πλοία.

Οκτώ βόρειες ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ των οποίων επτά κράτη μέλη της, συμφώνησαν, στη Στοκχόλμη στις 28 Φεβρουαρίου 1996, να θεσπίσουν υψηλότερο πρότυπο ευστάθειας για τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία ώστε να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση της συγκέντρωσης υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων και να καθίσταται δυνατή η επιβίωση του πλοίου σε δυσμενέστερες καταστάσεις θαλάσσης από εκείνες του προτύπου SOLAS 90, με σημαντικά ύψη κύματος έως και 4 m. Κατά την εν λόγω συμφωνία, γνωστή ως συμφωνία της Στοκχόλμης, το ειδικό πρότυπο ευστάθειας έχει άμεση σχέση με τη θαλάσσια περιοχή στην οποία εκτελεί δρομολόγια το πλοίο, και ειδικότερα με το σημαντικό ύψος κύματος που έχει καταγραφεί στην περιοχή όπου εκτελούνται τα δρομολόγια· το σημαντικό ύψος κύματος στην περιοχή όπου εκτελεί δρομολόγια το πλοίο καθορίζει το ύψος στο οποίο ενδέχεται να ανέλθουν τα ύδατα στο κατάστρωμα οχημάτων, σε περίπτωση ζημίας κατόπιν ατυχήματος.

Με την έγκριση της συμφωνίας της Στοκχόλμης, η Επιτροπή σημείωσε ότι η συμφωνία δεν ήταν εφαρμοστέα σε άλλα μέρη της Κοινότητας και ανακοίνωσε την πρόθεσή της να εξετάσει τις επικρατούσες τοπικές συνθήκες, υπό τις οποίες εκτελούν πλόες τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία σε όλες τις ευρωπαϊκές θάλασσες και να αναλάβει ενδεδειγμένες πρωτοβουλίες. Τονίστηκε η ανάγκη εξασφάλισης του ίδιου επιπέδου ασφαλείας για όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που εκτελούν δρομολόγια υπό παρόμοιες συνθήκες, είτε σε διεθνείς, είτε σε εσωτερικούς πλόες. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με το ναυάγιο του ελληνικού πλοίου "Εξπρές Σάμινα"

δήλωσε ότι ανέμενε την αξιολόγηση της Επιτροπής σχετικά με την αποτελεσματικότητα της συμφωνίας της Στοκχόλμης, καθώς και άλλα μέτρα βελτίωσης της ευστάθειας και ασφάλειας των επιβατηγών πλοίων.

Βάσει μιας μελέτης εμπειρογνομόνων από πλευράς Επιτροπής, διαπιστώθηκε ότι οι συνθήκες ύψους κύματος στις θάλασσες της Νοτίου Ευρώπης είναι παρόμοιες με εκείνες του Βορρά. Αν και οι μετεωρολογικές συνθήκες μπορεί να είναι εν γένει ευνοϊκότερες στον Νότο, το πρότυπο ευστάθειας, που καθορίστηκε στα πλαίσια της συμφωνίας της Στοκχόλμης, βασίζεται αποκλειστικά στην παράμετρο του σημαντικού ύψους κύματος και στον τρόπο με τον οποίο το στοιχείο αυτό επηρεάζει τη συγκέντρωση υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων.

Η εφαρμογή κοινών κοινοτικών προτύπων ασφαλείας όσον αφορά τις απαιτήσεις ευστάθειας για επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία είναι ουσιώδους σημασίας για την ασφάλεια των εν λόγω σκαφών και πρέπει να αποτελεί μέρος του κοινού πλαισίου ασφαλείας των θαλασσίων μεταφορών. Για να βελτιωθεί η ασφάλεια και να αποφευχθεί στρέβλωση του ανταγωνισμού, τα κοινά πρότυπα ασφαλείας όσον αφορά την ευστάθεια θα πρέπει να εφαρμόζονται σε όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία, ανεξαρτήτως της σημαίας που φέρουν, εφόσον εκτελούν τακτικά δρομολόγια προς ή από έναν λιμένα στα κράτη μέλη σε διεθνείς πλόες.

Η ασφάλεια των πλοίων αποτελεί κυρίως αρμοδιότητα των κρατών της σημαίας και, επομένως, κάθε κράτος μέλος θα πρέπει να εξασφαλίζει τη συμμόρφωση με τις

απαιτήσεις ασφαλείας που εφαρμόζονται για τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που φέρουν τη σημαία του εν λόγω κράτους μέλους. Θα πρέπει επίσης να υπάρχουν ρυθμίσεις για τα κράτη μέλη όταν αυτά έχουν την ιδιότητα των κρατών υποδοχής. Οι αρμοδιότητες που ασκούνται υπό αυτή την ιδιότητα βασίζονται στις ειδικές αρμοδιότητες του κράτους του λιμένα, που ευθυγραμμίζονται πλήρως με τη σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS) του 1982.

Οι ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας, που θεσπίστηκαν, θα πρέπει να βασίζονται σε μια μέθοδο, όπως καθορίζεται στα παραρτήματα της συμφωνίας της Στοκχόλμης, σύμφωνα με την οποία το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων, σε περίπτωση ζημιάς κατόπιν συγκρούσεως, υπολογίζεται ανάλογα με δύο βασικές παραμέτρους:

1. το απομένον ύψος εξάλων του πλοίου και
2. το σημαντικό ύψος κύματος στη θαλάσσια περιοχή στην οποία εκτελεί δρομολόγια το πλοίο.

Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να καθορίσουν και να δημοσιεύσουν τα σημαντικά ύψη κύματος στις θαλάσσιες περιοχές όπου τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία εκτελούν τακτικά δρομολόγια από και προς τους λιμένες τους. Για τις διεθνείς διαδρομές, τα σημαντικά ύψη κύματος, όποτε αυτό είναι πρόσφορο και δυνατό, θα πρέπει να καθοριστούν με συμφωνία μεταξύ των κρατών και στα δύο άκρα της

διαδρομής. Μπορούν επίσης να καθοριστούν σημαντικά ύψη κύματος για εποχιακή δρομολόγηση στις ίδιες θαλάσσιες περιοχές.

Κάθε επιβατηγό οχηματαγωγό πλοίο, που εκτελεί πλόες στα πλαίσια του πεδίου εφαρμογής της Συμφωνίας της Στοκχόλμης, θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις ευστάθειας ως προς τα σημαντικά ύψη κύματος που έχουν καθοριστεί για την περιοχή δρομολόγησής του. Το πρότυπο SOLAS 90 προβλέπει επίπεδο ασφαλείας ισοδύναμο προς τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας που καθιερώνονται με την παρούσα οδηγία για πλοία που εκτελούν δρομολόγια σε θαλάσσιες περιοχές όπου το σημαντικό ύψος κύματος είναι ίσο ή μικρότερο από 1,5 m.

Ενόψει των δομικών μετασκευών στις οποίες ενδέχεται να χρειαστεί να υποβληθούν τα υπάρχοντα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία, προκειμένου να συμμορφωθούν με τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας, οι εν λόγω απαιτήσεις αποφασίστηκε να εισαχθούν εντός χρονικού διαστήματος αρκετών ετών, ώστε να δοθεί επαρκής χρόνος στα πλοία για να συμμορφωθούν. Για το σκοπό αυτόν, προβλέπεται χρονοδιάγραμμα σταδιακής καθιέρωσης για τα υπάρχοντα πλοία. Αυτό το χρονοδιάγραμμα σταδιακής καθιέρωσης δεν θίγει την επιβολή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας στις θαλάσσιες περιοχές που καλύπτονται από τα παραρτήματα της συμφωνίας της Στοκχόλμης.

Κεφάλαιο 2. Ορισμοί βασικών εννοιών

Για το σκοπό της παρούσας εργασίας, νοούνται ως:

1. "επιβατηγό οχηματαγωγό πλοίο (Ro-Ro)", το πλοίο το οποίο μεταφέρει περισσότερους από δώδεκα επιβάτες και διαθέτει χώρους στους οποίους εισέρχονται και εξέρχονται απ' ευθείας τα μεταφερόμενα οχήματα, ή χώρους ειδικής κατηγορίας, όπως ορίζονται από τον κανονισμό II-2/3 της σύμβασης SOLAS, όπως έχει τροποποιηθεί.
2. "νέο πλοίο", το πλοίο του οποίου έχει τοποθετηθεί η τρόπιδα ή το οποίο βρίσκεται σε ανάλογο στάδιο κατασκευής την ή μετά την 1η Οκτωβρίου 2004· ως ανάλογο στάδιο κατασκευής νοείται το στάδιο κατά το οποίο:
 - αρχίζει η ναυπήγηση που προσδιορίζει ένα συγκεκριμένο πλοίο και
 - έχει αρχίσει η συναρμολόγηση του εν λόγω πλοίου, που αντιστοιχεί σε τουλάχιστον 50 τόνους ή στο 1 % της εκτιμώμενης μάζας του δομικού υλικού, οποιοδήποτε εκ των δύο μεγεθών είναι μικρότερο.
3. "υπάρχον πλοίο", το πλοίο που δεν είναι νέο.
4. "επιβάτης", κάθε άτομο εκτός από τον πλοίαρχο και τα μέλη του πληρώματος ή άλλα άτομα που απασχολούνται ή έχουν προσληφθεί υπό οποιαδήποτε ιδιότητα στο πλοίο για τις ανάγκες του εν λόγω πλοίου, και εκτός από τα παιδιά που δεν έχουν συμπληρώσει ηλικία ενός έτους.

5. "διεθνείς συμβάσεις", η διεθνής σύμβαση περί ασφαλείας της ανθρώπινης ζωής εν θαλάσση του 1974 (η σύμβαση SOLAS) και η διεθνής σύμβαση περί γραμμών φορτώσεως του 1966, καθώς και τα ισχύοντα πρωτόκολλα και οι τροποποιήσεις τους.
6. "τακτικό δρομολόγιο", μια σειρά διαπλεύσεων επιβατηγού οχηματαγωγού πλοίου, που εξυπηρετούν τη συγκοινωνία μεταξύ των αυτών δύο ή περισσότερων λιμένων, η οποία εκτελείται:
 - είτε σύμφωνα με δημοσιευμένο πρόγραμμα,
 - είτε με διαπλεύσεις τόσο τακτικές ή συχνές, ώστε να αποτελούν αναγνωρίσιμο συστηματικό σύνολο.
7. "συμφωνία της Στοκχόλμης", η συμφωνία που συνήφθη στη Στοκχόλμη, στις 28 Φεβρουαρίου 1996, κατ' εφαρμογή του ψηφίσματος 14 "Περιφερειακές συμφωνίες σχετικά με ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας για επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία" της διάσκεψης της SOLAS του 95, που εγκρίθηκε στις 29 Νοεμβρίου 1995.
8. "αρχή του κράτους της σημαίας", οι αρμόδιες αρχές του κράτους του οποίου τη σημαία δικαιούται να φέρει το επιβατηγό οχηματαγωγό πλοίο.
9. "κράτος υποδοχής", το κράτος μέλος προς ή από τους λιμένες του οποίου εκτελεί τακτικό δρομολόγιο ένα επιβατηγό οχηματαγωγό πλοίο.

10. "διεθνής πλους", ο θαλάσσιος πλους από λιμένα κράτους μέλους προς λιμένα εκτός αυτού του κράτους μέλους, ή αντιστρόφως.
11. "ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας", οι απαιτήσεις ευστάθειας που παρατίθενται στο παράρτημα I.
12. "σημαντικό ύψος κύματος" ("hs"), ο μέσος όρος του υψηλότερου ενός τρίτου των υψών κύματος που παρατηρούνται σε μια δεδομένη χρονική περίοδο.
13. "απομένον ύψος εξάλων", ("fr") η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του καταστρώματος οχημάτων που έχει υποστεί ζημία και της τελικής ισάλου γραμμής στο σημείο της ζημίας, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επιπρόσθετη επίδραση των θαλάσσιων υδάτων που έχουν συσσωρευθεί στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία.
14. Η "έμφορτη ίσαλος γραμμή υποδιαίρεσης" (Subdivision load line) είναι η ίσαλος με βάση την οποία προσδιορίζεται η υποδιαίρεση του πλοίου.
15. Η "ανώτατη έμφορτη ίσαλος γραμμή υποδιαίρεσης" (Deepest subdivision load line) είναι η ίσαλος η οποία αντιστοιχεί στο μέγιστο βύθισμα που επιτρέπεται από τους κανονισμούς υποδιαίρεσης. Προφανώς, η ανώτατη έμφορτη ίσαλος γραμμή υποδιαίρεσης αντιστοιχεί σε βύθισμα μικρότερο ή ίσο με αυτό που καθορίζεται από τη Διεθνή Σύμβαση 'για την γραμμή φορτώσεως'.

16. Η "ενδιάμεση έμφορτη ίσαλος γραμμή" (Partial load line) η οποία αντιστοιχεί στο βύθισμα $T_p = T_0 + 0.6 \cdot (T_s - T_0)$ όπου T_0 το βύθισμα του πλήρως εξοπλισμένου και άφορτου πλοίου (light ship condition) και T_s το βύθισμα που αντιστοιχεί στην ανώτατη έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης.
17. "Μήκος υποδιαίρεσης" (Subdivision length of the ship) (L_s) ορίζεται η προβαλλόμενη πάνω στη βασική γραμμή αναφοράς του πλοίου μέγιστη απόσταση των άκρων του πλοίου κάτω από το κυρτό κατάστρωμα ή ενδιάμεσα καταστρώματα που είναι δυνατό να περιορίζουν την καθ' ύψος έκταση της βλάβης.
18. "Πλάτος" (Breadth of vessel) (B) είναι το μέγιστο πλάτος αναφοράς μέχρι την ανώτατη έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης.
19. "Βύθισμα" (Draft) (d) είναι η κάθετη απόσταση της έμφορτης ισάλου γραμμής υποδιαίρεσης από το βασικό επίπεδο αναφοράς (baseline) στο μέσο του πλοίου.
20. Το "κατάστρωμα στεγανών διαφραγμάτων" (bulkhead deck) είναι το ανώτατο κατάστρωμα, μέχρι το οποίο φτάνουν τα εγκάρσια στεγανά διαφράγματα.
21. Η "γραμμή ορίου βύθισης" (margin line) είναι μια γραμμή που ορίζεται στην πλευρά του πλοίου, τουλάχιστον 76 mm κάτω από την άνω επιφάνεια του καταστρώματος των στεγανών διαφραγμάτων. Όταν σε ένα ή περισσότερα τμήματα του πλοίου τα στεγανά διαφράγματα φθάνουν σε ψηλότερο

κατάστρωμα απ' ότι στο υπόλοιπο τμήμα του πλοίου, τότε είναι δυνατό, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, να γίνεται χρήση χωριστών γραμμών ορίου βύθισης.

22. "Διαχωρητότητα" (permeability) (μ) ενός χώρου ονομάζεται το ποσοστό επί τοις εκατό του όγκου του εξεταζόμενου χώρου που μπορεί να κατακλυστεί από νερό. Αν ένας χώρος εκτείνεται και πάνω από τη γραμμή ορίου βύθισης, τότε για τον υπολογισμό της διαχωρητότητας λαμβάνεται υπόψη μόνο ο όγκος μέχρι το ύψος της γραμμής ορίου βύθισης.

23. Ο "χώρος των μηχανών" (machinery space) είναι ο χώρος που εκτείνεται μεταξύ των ακραίων εγκαρσίων στεγανών διαφραγμάτων, τα οποία καθορίζουν τους χώρους που καταλαμβάνονται από τις κύριες και βοηθητικές μηχανές πρόωσης, τους λέβητες πρόωσης και τις μόνιμες γαιανθραποθήκες, και περιορίζονται καθ' ύψος από τη γραμμή ορίου βύθισης.

24. Οι "χώροι των επιβατών" (passenger spaces) είναι οι χώροι που προορίζονται για την ενδιαίτηση και χρήση των επιβατών. Εξαιρούνται οι χώροι αποθηκών, αποσκευών, τροφαποθηκών και οι χώροι του ταχυδρομείου. Οι χώροι που βρίσκονται κάτω από τη γραμμή ορίου βύθισης και προορίζονται για ενδιαίτηση και χρήση του πληρώματος, καθώς και κάθε άλλος χώρος που συνήθως δεν περιέχει σημαντική ποσότητα φορτίου, καυσίμου, εφοδίων και άλλα

υπολογίζονται σαν χώροι επιβατών, για τον καθορισμό της διαχωρητότητας και διαπερατότητας.

25. Το "κατακλύσιμο μήκος" (floodable length) σε μια ορισμένη κατά το διάμηκες θέση του πλοίου είναι το μήκος του μεγαλύτερου τμήματος του πλοίου που έχει σαν κέντρο το σημείο αυτό και μπορεί να κατακλυσθεί χωρίς η γραμμή ορίου βύθισης του πλοίου να βυθιστεί.
26. Το "κριτήριο υπηρεσίας" (criterion of service) είναι ένας αριθμός που υπολογίζεται σε συνάρτηση με τον όγκο του πλοίου, τον όγκο των χώρων επιβατών και τον όγκο του χώρου μηχανών. Οι τιμές του κυμαίνονται μεταξύ του 23 (πλοία που προορίζονται κύρια για μεταφορά φορτίου) και του 123 (πλοία που προορίζονται κύρια για μεταφορά επιβατών).
27. Ο "συντελεστής υποδιαίρεσης" (factor of subdivision) εξαρτάται από το μήκος του πλοίου και για ένα δεδομένο μήκος του πλοίου από το κριτήριο υπηρεσίας. Ο συντελεστής υποδιαίρεσης μειώνεται προοδευτικά με την αύξηση του μήκους του πλοίου, και ειδικότερα από ένα συντελεστή A, ο οποίος εφαρμόζεται σε πλοία που προορίζονται κύρια για τη μεταφορά φορτίου σε ένα συντελεστή B, ο οποίος εφαρμόζεται σε πλοία που προορίζονται κύρια για τη μεταφορά επιβατών.

28. Το "επιτρεπόμενο μήκος υποδιαίρεσης" (permissible length) σε κάθε σημείο του μήκους του πλοίου προκύπτει από το γινόμενο του αντίστοιχου κατακλύσιμου μήκους και του συντελεστή υποδιαίρεσης.

Κεφάλαιο 3. Συμφωνία της Στοκχόλμης

3.1. Άρθρο 1

3.1.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι η καθιέρωση ενιαίου επιπέδου ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας για επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία (ro-ro), οι οποίες θα βελτιώσουν την επιβιωσιμότητα σκαφών αυτού του τύπου σε περίπτωση βλάβης κατόπιν συγκρούσεως και θα παρέχουν υψηλό επίπεδο ασφαλείας για τους επιβάτες και το πλήρωμα.

3.2. Άρθρο 3

3.2.1. Πεδίο εφαρμογής

1. Η παρούσα οδηγία εφαρμόζεται σε όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που εκτελούν τακτικό δρομολόγιο από και προς λιμένα κράτους μέλους, ανεξαρτήτως της σημαίας τους, όταν εκτελούν διεθνείς πλόες.
2. Κάθε κράτος μέλος, υπό την ιδιότητά του ως κράτος υποδοχής, εξασφαλίζει ότι τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που φέρουν τη σημαία κράτους μη μέλους, πριν αρχίσουν να εκτελούν πλόες από ή προς λιμένες του εν λόγω κράτους μέλους, πληρούν στο ακέραιο τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 1999/35/EK.

3.3. Άρθρο 4

3.3.1. Σημαντικά ύψη κύματος

Για την εφαρμογή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας που παρατίθεται στο παράρτημα I, χρησιμοποιούνται τα σημαντικά ύψη κύματος (hs), με σκοπό να προσδιοριστεί το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων. Τα αριθμητικά στοιχεία για τα σημαντικά ύψη κύματος είναι εκείνα, για τα οποία η πιθανότητα υπέρβασης είναι μικρότερη του 10 % επί ετησίας βάσεως.

3.4. Άρθρο 5

3.4.1. Θαλάσσιες περιοχές

1. Τα κράτη υποδοχής καταρτίζουν, το αργότερο έως τις 17 Μαΐου 2004 κατάλογο των θαλασσιών περιοχών όπου τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία εκτελούν τακτικά δρομολόγια από και προς τους λιμένες τους, με τις αντίστοιχες τιμές σημαντικών υψών κύματος σε αυτές τις περιοχές.
2. Οι θαλάσσιες περιοχές και οι τιμές σημαντικού ύψους κύματος που πρόκειται να εφαρμόζονται στις περιοχές αυτές καθορίζονται με συμφωνία μεταξύ των κρατών μελών ή, όποτε αυτό είναι πρόσφορο και δυνατόν, μεταξύ των κρατών μελών και των τρίτων χωρών και στα δύο άκρα της διαδρομής. Σε περίπτωση που η διαδρομή του πλοίου διασχίζει περισσότερες της μιας θαλάσσιες περιοχές, το πλοίο πρέπει να πληροί τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας για την υψηλότερη τιμή σημαντικού ύψους κύματος που έχει επισημανθεί για τις περιοχές αυτές.

3. Ο κατάλογος κοινοποιείται στην Επιτροπή και δημοσιεύεται σε δημόσια βάση δεδομένων, διαθέσιμη στην ιστοθέση της αρμόδιας ναυτιλιακής αρχής. Η θέση των πληροφοριών αυτών, καθώς και τυχόν ενημερώσεις του καταλόγου και η αιτιολόγησή τους κοινοποιούνται επίσης στην Επιτροπή.

3.5. Άρθρο 6

3.5.1. Ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας

1. Υπό την επιφύλαξη των απαιτήσεων του κανονισμού II-1/B/8 της σύμβασης SOLAS (πρότυπο SOLAS 90) σχετικά με τη στεγανή υποδιαίρεση και την ευστάθεια μετά από βλάβη, όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1 πρέπει να πληρούν τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας που ορίζονται στο παράρτημα I της παρούσας οδηγίας.
2. Για τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που εκτελούν δρομολόγια αποκλειστικά σε θαλάσσιες περιοχές όπου το σημαντικό ύψος κύματος είναι ίσο ή μικρότερο του 1,5 μέτρου, η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του κανονισμού που αναφέρεται στην παράγραφο 1 θεωρείται ισοδύναμη με τη συμμόρφωση προς τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας που ορίζονται στο παράρτημα I.
3. Κατά την εφαρμογή των απαιτήσεων που παρατίθενται στο παράρτημα I, τα κράτη μέλη χρησιμοποιούν τις κατευθυντήριες γραμμές που ορίζονται στο παράρτημα II εφόσον αυτό είναι εφικτό και συμβατό με το σχέδιο του υπόψη πλοίου.

3.6. Άρθρο 7

3.6.1. Εισαγωγή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας

1. Τα νέα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία, (εξαιρουμένων εκείνων στα οποία εφαρμόζεται το άρθρο 6 παράγραφος 2, πρέπει να πληρούν τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας, όπως ορίζονται στο παράρτημα I.
2. Τα υπάρχοντα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία, εξαιρουμένων εκείνων στα οποία εφαρμόζεται το άρθρο 6 παράγραφος 2, πρέπει να πληρούν τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας, όπως ορίζονται στο παράρτημα I το αργότερο την 1η Οκτωβρίου 2010.
3. Τα υπάρχοντα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία, τα οποία την 17η Μαΐου 2003 ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του κανονισμού που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 θα πρέπει να πληρούν τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας που εκτίθενται στο παράρτημα I, το αργότερο την 1η Οκτωβρίου 2015.
4. Το παρόν άρθρο δεν θίγει το άρθρο 4 παράγραφος 1 στοιχείο ε) της οδηγίας 1999/35/EK.

3.7. Άρθρο 8

3.7.1. Πιστοποιητικά

1. Όλα τα νέα και τα υπάρχοντα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που φέρουν τη σημαία κράτους μέλους πρέπει να φέρουν πιστοποιητικό το οποίο να επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση με τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας, που καθορίζονται στο άρθρο 6 και στο παράρτημα I.

2. Το πιστοποιητικό αυτό το οποίο εκδίδεται από την αρχή του κράτους της σημαίας και είναι δυνατόν να συνδυάζεται με άλλα σχετικά πιστοποιητικά, αναφέρει μέχρι ποιο σημαντικό ύψος κύματος το πλοίο είναι σε θέση να πληροί τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας.
3. Το πιστοποιητικό αυτό παραμένει σε ισχύ καθ' όσο χρονικό διάστημα το πλοίο εκτελεί δρομολόγια σε μια περιοχή που χαρακτηρίζεται από ίσο ή μικρότερο σημαντικό ύψος κύματος.
4. Κάθε κράτος μέλος, υπό την ιδιότητα του κράτους υποδοχής, αναγνωρίζει τα πιστοποιητικά που έχουν εκδοθεί από άλλο κράτος μέλος σύμφωνα με την παρούσα οδηγία.
5. Κάθε κράτος μέλος, υπό την ιδιότητά του ως κράτος υποδοχής, δέχεται τα πιστοποιητικά που έχουν εκδοθεί από τρίτη χώρα, και τα οποία πιστοποιούν ότι το πλοίο πληροί τις καθορισμένες ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας.

3.8. Άρθρο 9

3.8.1. Εποχιακή και βραχείας διάρκειας δρομολόγηση

1. Εάν μια ναυτιλιακή εταιρία, που εκτελεί τακτικό δρομολόγιο επί ετησίας βάσεως, επιθυμεί να εισαγάγει επιπρόσθετα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία για να εκτελούν δρομολόγια σε αυτή τη γραμμή για βραχύτερη χρονική περίοδο, το γνωστοποιεί στην αρμόδια αρχή του κράτους ή των κρατών υποδοχής το αργότερο ένα μήνα

πριν τα πλοία αυτά δρομολογηθούν στην εν λόγω γραμμή. Στις περιπτώσεις, ωστόσο, κατά τις οποίες, μετά από απρόβλεπτα περιστατικά, πρέπει να δρομολογηθεί σύντομα ένα επιβατηγό οχηματαγωγό πλοίο εις αντικατάσταση άλλου προκειμένου να συνεχισθεί η εξυπηρέτηση της γραμμής, εφαρμόζεται η οδηγία 1999/35/EK.

2. Αν μια ναυτιλιακή εταιρία επιθυμεί να εκτελεί εποχιακώς τακτικό δρομολόγιο για βραχύτερη χρονική περίοδο που δεν υπερβαίνει τους έξι μήνες το χρόνο, το γνωστοποιεί στην αρμόδια αρχή του κράτους ή των κρατών υποδοχής, το αργότερο τρεις μήνες πριν από την εν λόγω δρομολόγηση.
3. Όταν η δρομολόγηση αυτή λαμβάνει χώρα υπό συνθήκες χαμηλότερου σημαντικού ύψους κύματος από εκείνες που έχουν καθοριστεί για την ίδια θαλάσσια περιοχή για δρομολόγηση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, η αρμόδια αρχή μπορεί, προκειμένου να καθορίσει το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα για την εφαρμογή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας, που παρατίθεται στο παράρτημα I, να χρησιμοποιήσει την τιμή του σημαντικού ύψους κύματος που εφαρμόζεται για την βραχύτερη αυτή χρονική περίοδο. Η τιμή του σημαντικού ύψους κύματος που εφαρμόζεται για την βραχύτερη αυτή χρονική περίοδο συμφωνείται μεταξύ των κρατών μελών ή, όταν είναι πρόσφορο και δυνατόν, μεταξύ των κρατών μελών και των τρίτων χωρών και στα δύο άκρα της διαδρομής.

4. Κατόπιν συμφωνίας της αρμόδιας αρχής του κράτους ή των κρατών υποδοχής για δρομολογήσεις, κατά την έννοια των παραγράφων 1 και 2, το επιβατηγό οχηματαγωγό πλοίο που εκτελεί τα εν λόγω δρομολόγια πρέπει να φέρει πιστοποιητικό το οποίο να επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση προς τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας, όπως προβλέπεται στο άρθρο 8 παράγραφος 1.

3.9. Άρθρο 10

3.9.1. Προσαρμογές

Για να λαμβάνονται υπόψη οι εξελίξεις σε διεθνές επίπεδο, ιδίως στον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ), και για να βελτιώνεται η αποτελεσματικότητα της παρούσας οδηγίας, υπό το φως της εμπειρίας και της τεχνικής προόδου, τα παραρτήματα δύνανται να τροποποιούνται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 11 παράγραφος 2.

3.10. Άρθρο 11

3.10.1. Επιτροπή

1. Η Επιτροπή επικουρείται από την επιτροπή ασφάλειας στη ναυτιλία και πρόληψης της ρύπανσης από τα πλοία που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 3 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2099/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου(8).
2. Στις περιπτώσεις που γίνεται παραπομπή στην παρούσα παράγραφο, εφαρμόζονται τα άρθρα 5 και 7 της απόφασης 1999/468/ΕΚ, τηρουμένων των διατάξεων του άρθρου 8 της ίδιας απόφασης.

3. Η περίοδος που προβλέπεται από την παράγραφο 6 του άρθρου 5 της απόφασης 1999/468/ΕΚ είναι οκτώ εβδομάδες.
4. Η επιτροπή θεσπίζει τον εσωτερικό κανονισμό της.

3.11. Άρθρο 12

3.11.1. Κυρώσεις

Τα κράτη μέλη θεσπίζουν κανόνες σχετικά με τις κυρώσεις που επιβάλλονται για την παράβαση των εθνικών διατάξεων που θεσπίζονται δυνάμει της παρούσας οδηγίας και λαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα μέτρα, ώστε να εξασφαλίζεται η εφαρμογή των κυρώσεων αυτών. Οι προβλεπόμενες κυρώσεις πρέπει να είναι αποτελεσματικές, ανάλογες και αποτρεπτικές.

3.12. Άρθρο 13

3.12.1. Εφαρμογή

Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν με την παρούσα οδηγία πριν τις 17 Νοεμβρίου 2004. Ενημερώνουν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.

Οι διατάξεις αυτές, όταν θεσπίζονται από τα κράτη μέλη, αναφέρονται στην παρούσα οδηγία ή συνοδεύονται από την αναφορά αυτή κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Ο τρόπος της αναφοράς αυτής καθορίζεται από τα κράτη μέλη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΒΑΤΗΓΑ ΟΧΗΜΑΤΑΓΩΓΑ ΠΛΟΙΑ (RO-RO)

που αναφέρονται στο άρθρο 5

1.1. Επιπλέον των απαιτήσεων του κανονισμού II-1/B/8 της σύμβασης για την ασφάλεια στη θάλασσα (SOLAS) σχετικά με τη στεγανή υποδιαίρεση και την ευστάθεια σε περίπτωση βλάβης, όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία (ro-ro) που αναφέρονται στο άρθρο 2 παράγραφος 1 πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος. Ως πρώτο βήμα, όλα τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που αναφέρονται στο προαναφερθέν άρθρο πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο απομένουσας ευστάθειας της SOLAS 90, καθόσον εφαρμόζεται σε όλα τα επιβατηγά πλοία με ημερομηνία κατασκευής την ή μετά την 29η Απριλίου 1990. Η εφαρμογή αυτής της απαίτησης είναι αυτή που καθορίζει το απομένον ύψος εξάλων (fr), που χρειάζεται για τους απαιτούμενους υπολογισμούς βάσει της παραγράφου

- i. Πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του κανονισμού II-1/B/8.2.3, όταν λαμβάνεται υπόψη η επίδραση μιας υποθετικής ποσότητας θαλάσσιου ύδατος, η οποία θεωρείται ότι έχει συγκεντρωθεί στο πρώτο κατάστρωμα άνωθεν της σχεδιασθείσας ισάλου γραμμής του χώρου φορτίου ro-ro ή του χώρου φορτίου ειδικής κατηγορίας, όπως ορίζεται στον κανονισμό II-2/3, που θεωρείται ότι έχει υποστεί ζημία (στο εξής καλούμενο "το κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία").

ii. Η παρούσα παράγραφος αφορά την περίπτωση υποθετικής ποσότητας υδάτων που θεωρείται ότι έχουν συγκεντρωθεί στο κατάστρωμα στεγανών (to-ro). Τα ύδατα θεωρείται ότι έχουν εισέλθει στο κατάστρωμα μέσω ανοίγματος κατόπιν ζημίας. Βάσει της παρούσας παραγράφου το πλοίο, απαιτείται να πληροί περαιτέρω, επιπλέον της εκπλήρωσης στο ακέραιο των απαιτήσεων του προτύπου της SOLAS 90, εκείνο το μέρος των κριτηρίων της SOLAS 90 που περιλαμβάνονται στα σημεία 2.3 έως 2.3.4 του κανονισμού II-1/B/8, με την καθοριζόμενη ποσότητα υδάτων στο κατάστρωμα. Για τον υπολογισμό αυτόν, δε χρειάζεται να λαμβάνονται υπόψη άλλες απαιτήσεις του κανονισμού II-1/B/8. Παραδείγματος χάρη, το πλοίο δεν χρειάζεται, για τον υπολογισμό αυτόν, να πληροί τις απαιτήσεις για τις γωνίες ισορροπίας ή τη μη βύθιση της γραμμής ορίου βυθίσεως.

Η ποσότητα θαλάσσιου ύδατος που υποτίθεται ότι έχει συγκεντρωθεί υπολογίζεται με βάση μια επιφάνεια ύδατος που έχει σταθερό ύψος άνωθεν:

- του κατωτέρου σημείου της άκρης του καταστρώματος του διαμερίσματος του καταστρώματος οχημάτων που έχει υποστεί ζημία· ή

- εάν έχει βυθιστεί η άκρη του καταστρώματος του διαμερίσματος που έχει υποστεί ζημία, τότε ο υπολογισμός βασίζεται σε σταθερό ύψος άνωθεν της επιφανείας ηρεμίας του ύδατος σε όλες τις γωνίες κλίσεως και διαγωγής.

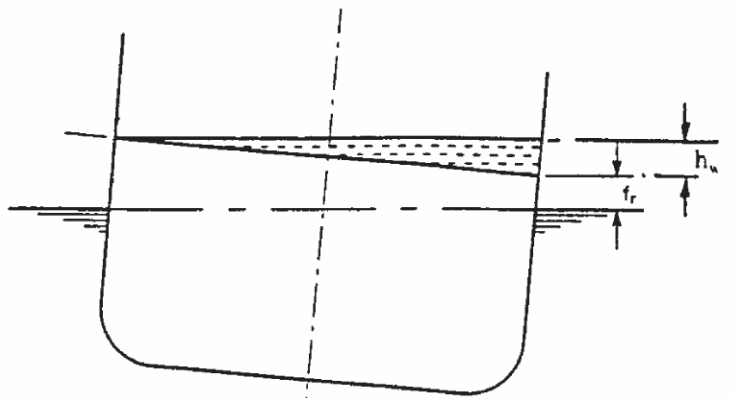
ως ακολούθως:

0,5 m, εάν το απομένον ύψος εξάλων (f_r) είναι ίσο ή μικρότερο από 0,3 m.

0,0 m, εάν το απομένον ύψος εξάλων (f_r) είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 2,0 m.

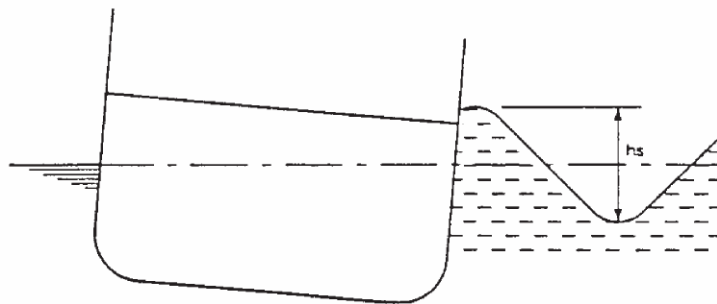
Οι ενδιάμεσες τιμές πρόκειται να προσδιορίζονται με γραμμική παρεμβολή, εάν το απομένον ύψος εξάλων (f_r) είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 0,3 m, αλλά μικρότερο από 2,0 m, όπου το απομένον ύψος εξάλων (f_r) είναι η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του καταστρώματος οχημάτων που έχει υποστεί ζημία και της τελικής ισάλου γραμμής (κατόπιν μέτρων εξισορρόπησης, σε περίπτωση που τυχόν έχουν ληφθεί) στο σημείο της ζημίας, σε περίπτωση εκτίμησης της ζημίας χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση του όγκου των υδάτων που θεωρείται ότι έχουν συγκεντρωθεί στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία.

Σημειώνεται εδώ πως εάν το f_r είναι 2,0 m ή περισσότερο, θεωρείται ότι δεν έχουν συγκεντρωθεί ύδατα στο κατάστρωμα οχημάτων. Εάν το f_r είναι 0,3 m ή λιγότερο, τότε το ύψος h_w θεωρείται ότι είναι 0,5 m. Κατά τον υπολογισμό του f_r , δεν πρέπει να λαμβάνεται καθόλου υπόψη η επίδραση του υποθετικού όγκου των υδάτων που θεωρείται ότι έχουν συγκεντρωθεί στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία.



Σχήμα 3-1

- Εάν το $f_r \geq 2,0$ μέτρα, το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα (h_w) = 0,0 μέτρα.
- Εάν το $f_r \geq 0,3$ μέτρα, το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα (h_w) = 0,5 μέτρα.

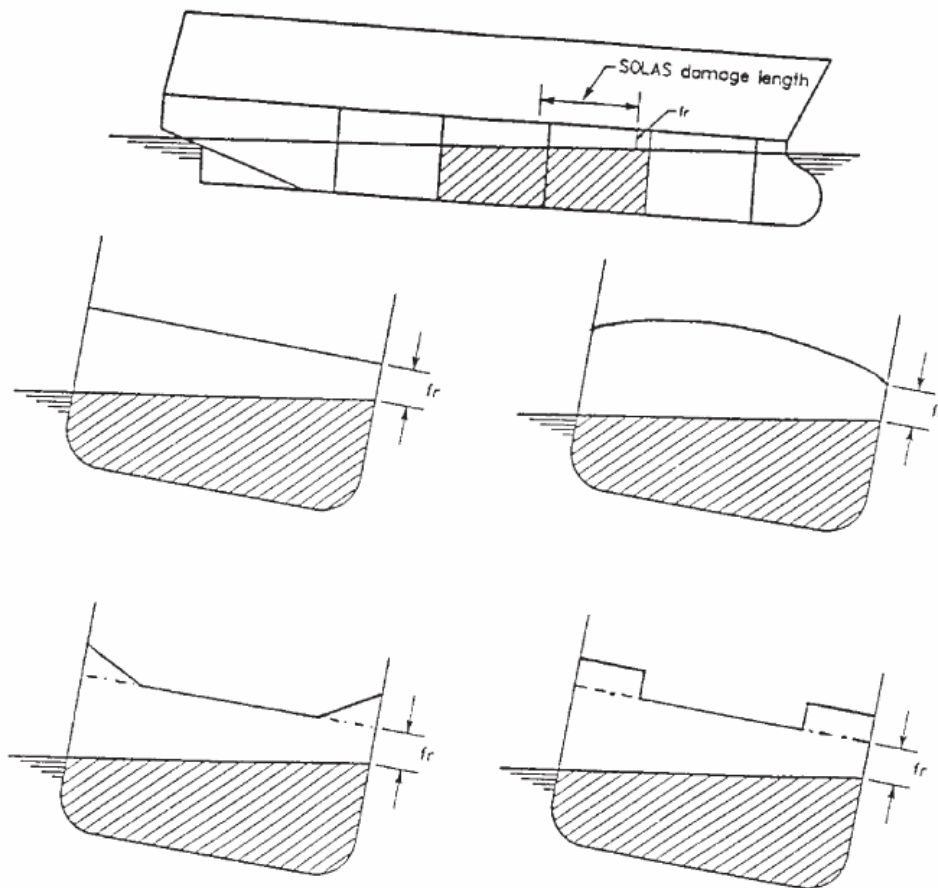


Σχήμα 3-2

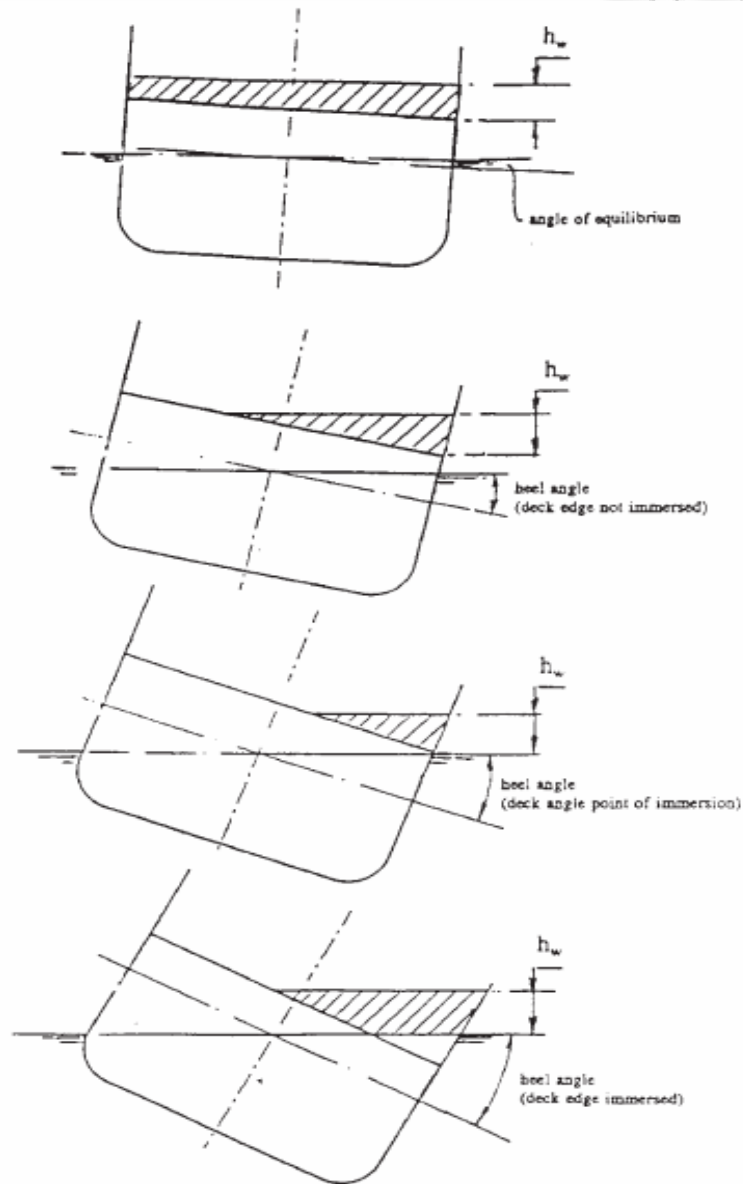
- Εάν το $h_s \geq 4,0$ μέτρα, το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα υπολογίζεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-2.
- Εάν το $h_s < 1,5$ μέτρα, το ύψος των υδάτων στο κατάστρωμα (h_w) = 0,0 μέτρα.

Για παράδειγμα, αν το $f_r = 1,15$ μέτρα και το $h_s = 2,75$ μέτρα, το ύψος $h_w = 0,125$ μέτρα.

Επίσης, η συγκεντρωμένη ποσότητα ύδατος προστίθεται ως υγρό φορτίο με μία κοινή επιφάνεια στο εσωτερικό όλων των διαμερισμάτων που θεωρούνται κατακλυσμένα στο κατάστρωμα οχημάτων. Το ύψος (h_w) των υδάτων στο κατάστρωμα εξαρτάται από το απομένον ύψος εξάλων (f_r) μετά τη ζημία και μετριέται στη θέση της ζημίας όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-3 παρακάτω. Εξάλλου, το ύψος h_w διατηρείται σταθερό, επομένως η ποσότητα προστιθεμένου ύδατος είναι μεταβλητή, καθώς εξαρτάται από τη γωνία κλίσης και από το κατά πόσον, σε τυχόν συγκεκριμένη γωνία κλίσης, η άκρη του καταστρώματος είναι βυθισμένη ή όχι όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-4. Να σημειωθεί ότι η υποθετική διαχωρητικότητα των χώρων του καταστρώματος οχημάτων πρέπει να θεωρείται ότι είναι 90 % (σχετικό MSC/εγκύκλ. 649), ενώ οι διαχωρητικότητες άλλων χώρων που θεωρείται ότι έχουν κατακλυσθεί πρέπει να είναι εκείνες που προβλέπονται στη σύμβαση SOLAS.



Σχήμα 3-3. Μήκος ζημίας κατά τη SOLAS



Σχήμα 3-4

angle of equilibrium = /γωνία ισοροπίας

heel angle = /γωνία κλίσης

deck edge not immersed = /η άκρη του καταστρώματος δεν έχει βυθισθεί

deck angle point of immersion = /σημείο βύθισης της γωνίας της άκρης του καταστρώματος

deck edge immersed = /η άκρη του καταστρώματος έχει βυθισθεί

1.2. Εάν έχει εγκατασταθεί σύστημα αποστράγγισης υψηλής αποτελεσματικότητας, η αρχή του κράτους της σημαίας δύναται να επιτρέπει μείωση του ύψους της επιφάνειας του ύδατος. Τα μέσα αποστράγγισης υδάτων μπορούν να θεωρούνται αποτελεσματικά μόνον αν τα εν λόγω μέσα έχουν την ικανότητα να αποτρέπουν τη συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων ύδατος στο κατάστρωμα, ήτοι πολλών χιλιάδων τόνων ανά ώρα, το οποίο υπολείπεται κατά πολύ της δυναμικότητας που ήταν εγκατεστημένη κατά τον χρόνο της έγκρισης των κανονισμών αυτών. Στο μέλλον, μπορεί να αναπτυχθούν και να εγκριθούν τέτοια συστήματα αποστράγγισης υψηλής αποτελεσματικότητας (με βάση κατευθυντήριες γραμμές που πρόκειται να καταρτιστούν από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό).

1.3. Για πλοία σε γεωγραφικώς καθορισμένες περιορισμένες περιοχές εκτέλεσης δρομολογίων, η αρχή του κράτους της σημαίας δύναται να μειώνει το ύψος της επιφάνειας του ύδατος, που προσδιορίζεται σύμφωνα με το σημείο 1.1, αντικαθιστώντας το εν λόγω ύψος της επιφάνειας του ύδατος από τα εξής:

- i. 0,0 m, εάν το σημαντικό ύψος κύματος (h_s) που χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη περιοχή είναι ίσο ή μικρότερο από 1,5 m, δηλαδή θεωρείται ότι δεν έχει συγκεντρωθεί επιπλέον ποσότητα υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία.

- ii. η τιμή καθορίζεται σύμφωνα με το σημείο 1.1, εάν το σημαντικό ύψος κύματος (h_s) που χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη περιοχή είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 4,0 m.
- iii. οι ενδιάμεσες τιμές πρόκειται να προσδιορίζονται με γραμμική παρεμβολή, εάν το σημαντικό ύψος κύματος (h_s) που χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη περιοχή είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 1,5 m, αλλά μικρότερο από 4,0 m υπό τον όρο ότι πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:
- iv. η αρχή του κράτους της σημαίας έχει πεισθεί ότι η καθορισμένη περιοχή χαρακτηρίζεται από σημαντικό ύψος κύματος (h_s) για το οποίο η πιθανότητα υπέρβασης είναι μικρότερη του 10 % και
- v. έχουν καταγραφεί στα πιστοποιητικά η περιοχή εκτέλεσης δρομολογίων και, εάν ισχύει, το μέρος του έτους για το οποίο έχει καθοριστεί μια ορισμένη τιμή σημαντικού ύψους κύματος (h_s).

1.4. Εναλλακτικά προς τις απαιτήσεις των σημείων 1.1 ή 1.3, η αρχή του κράτους της σημαίας δύναται να απαλλάσσει από την εφαρμογή των απαιτήσεων των σημείων 1.1 ή 1.3 και να δέχεται αποδεικτικά στοιχεία, βάσει των δοκιμών μοντέλου, οι οποίες διεξάγονται για συγκεκριμένο πλοίο σύμφωνα με τη μέθοδο δοκιμής μοντέλου που παρατίθεται στο προσάρτημα, με τα οποία αποδεικνύεται ότι το πλοίο δεν θα ανατραπεί, με την υποτιθέμενη έκταση ζημίας, όπως προβλέπεται στον κανονισμό Π-

1/B/8.4 της SOLAS στη θεωρούμενη χείριστη θέση κατά το σημείο 1.1, σε θαλασσοταραχή με ακανόνιστα κύματα και

1.5. καταγράφονται στα πιστοποιητικά του πλοίου μνεία της αποδοχής των αποτελεσμάτων της δοκιμής μοντέλου, ως ισοδύναμων με τη συμμόρφωση προς τα σημεία 1.1 ή 1.3, και η τιμή του σημαντικού ύψους κύματος (h_s) που χρησιμοποιήθηκε στις δοκιμές μοντέλου.

1.6. Οι διατάξεις σχετικά με τις πληροφορίες που παρέχονται στον πλοίαρχο, σύμφωνα με τους κανονισμούς της SOLAS II-1/B/8.7.1 και II-1/B/8.7.2, όπως καταρτίστηκαν για τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς II-1/B/8.2.3 έως II-1/B/8.2.3.4, εφαρμόζονται ως έχουν για επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που εγκρίνονται σύμφωνα με τις παρούσες απαιτήσεις.

Η περιοριστική λειτουργική καμπύλη (ή καμπύλες) (KG ή GM) του προτύπου της SOLAS 90, που εξάγεται κατά σύμβαση, μπορεί να μην συνεχίζει να εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου θεωρείται ότι υπάρχουν "ύδατα στο κατάστρωμα", σύμφωνα με την παρούσα οδηγία, και μπορεί να χρειάζεται να προσδιοριστεί αναθεωρημένη περιοριστική καμπύλη (ή καμπύλες), που να λαμβάνει υπόψη την επίδραση αυτών των επιπλέον υδάτων. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να διεξάγονται επαρκείς υπολογισμοί, που να αντιστοιχούν σε επαρκή αριθμό λειτουργικών βυθισμάτων και διαγωγών.

Σημείωση

Αναθεωρημένες περιοριστικές λειτουργικές καμπύλες KG/GM μπορούν να εξάγονται με επανάληψη, όπου το ελάχιστο πλεονάζον GM, που προκύπτει από τους υπολογισμούς ευστάθειας κατόπιν ζημίας με ύδατα στο κατάστρωμα, προστίθεται στην τιμή KG (ή αφαιρείται από το GM) που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των υψών εξάλων που έχουν υποστεί ζημία (fr), από τα οποία εξαρτώνται οι ποσότητες υδάτων στο κατάστρωμα, και αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου καταστεί αμελητέο το πλεονάζον GM.

Αναμένεται ότι οι εκμεταλλευόμενοι τα πλοία θα αρχίσουν την επανάληψη αυτή, με το μέγιστο KG/ελάχιστο GM που μπορεί εύλογα να διατηρηθεί σε συνθήκες λειτουργίας και θα επιδιώξουν να μεταβάλουν την προκύπτουσα διαμόρφωση στεγανών του καταστρώματος, ώστε να ελαχιστοποιήσουν το πλεονάζον GM, που εξάγεται από τους υπολογισμούς ευστάθειας κατόπιν ζημίας με ύδατα στο κατάστρωμα.

2.1. Για να εκτιμηθεί η επίδραση του όγκου των θαλασσίων υδάτων που θεωρείται ότι έχουν συγκεντρωθεί στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία, κατά την παράγραφο 1, κατισχύουν οι ακόλουθες διατάξεις

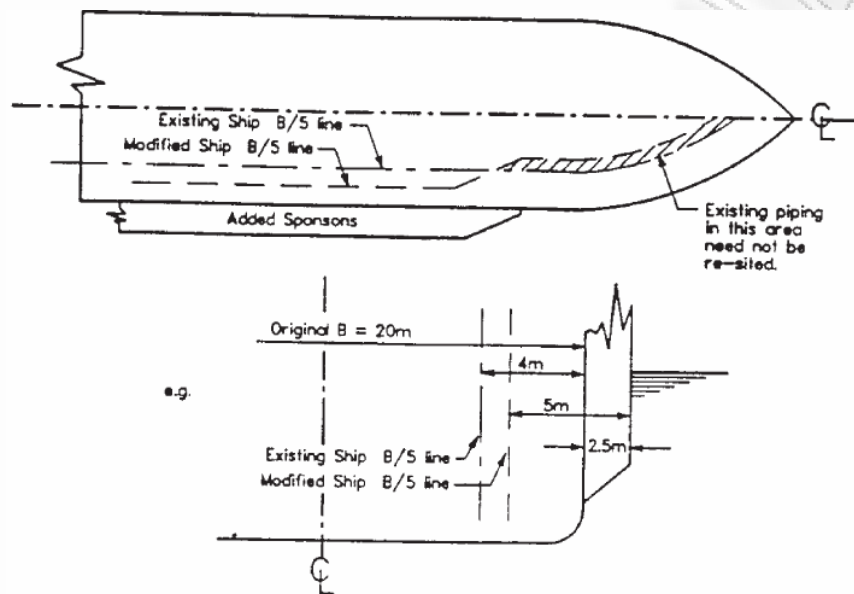
Ένα εγκάρσιο ή διάμηκες διάφραγμα θεωρείται άθικτο, εάν όλα τα μέρη του ευρίσκονται εσωτερικώς κατακορύφων επιφανειών σε αμφότερες τις πλευρές του πλοίου, σε απόσταση από τα ελάσματα του εξωτερικού περιβλήματος ίση με το ένα πέμπτο του πλάτους του πλοίου, όπως ορίζεται στον κανονισμό II-1/2, μετρώμενη

καθέτως προς τον άξονα του πλοίου στο ύψος της ανωτάτης εμφόρτου ισάλου γραμμής της υποδιαίρεσεως.

Όσον αφορά τις συμβατικές απαιτήσεις της SOLAS σε περίπτωση βλάβης, τα στεγανά διαφράγματα στο εσωτερικό της γραμμής B/5 θεωρούνται άθικτα στην περίπτωση πλευρικής ζημίας κατόπιν συγκρούσεως.

2.2. Σε περιπτώσεις που η δομή του κύτους του πλοίου έχει διαπλατυνθεί εν μέρει, για λόγους συμμόρφωσης προς τις διατάξεις του παρόντος παραρτήματος, πρέπει να χρησιμοποιείται απ' αρχής μέχρι τέλους η προκύπτουσα αύξηση της τιμής του ενός πέμπτου του πλάτους του πλοίου, αλλά δεν είναι καθοριστική για τη θέση των υφισταμένων διόδων των διαφραγμάτων, συστημάτων σωληνώσεων κ.λπ., που είχαν εγκριθεί πριν από τη διαπλάτυνση του πλοίου.

Για παράδειγμα, εάν το πλοίο είναι εφοδιασμένο με πλευρικά δομικά πτερύγια ευστάθειας, για λόγους συμμόρφωσης προς τον κανονισμό II-1/B/8, με συνέπεια αύξηση του πλάτους (B) του πλοίου, και άρα της απόστασης B/5 του πλοίου από την πλευρά του, η εν λόγω μετασκευή δεν συνιστά λόγο για την μετατόπιση τυχόν υπαρχόντων δομικών μερών ή τυχόν υφισταμένων διόδων των κύριων εγκάρσιων στεγανών διαφραγμάτων κάτωθεν του καταστρώματος στεγανών όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-5.



Σχήμα 3-5

CL = /άξονας του πλοίου

Existing ship B/5 line = /(αρχική) γραμμή B/5 υπάρχοντος πλοίου

Modified ship B/5 line = /γραμμή B/5 μετασκευασμένου πλοίου

Added sponsons = /επιπρόσθετα πτερύγια ευστάθειας

Existing piping in this area need not be re-sited = /δεν χρειάζεται να μετατοπισθούν οι υπάρχουσες σωληνώσεις σε αυτή την περιοχή

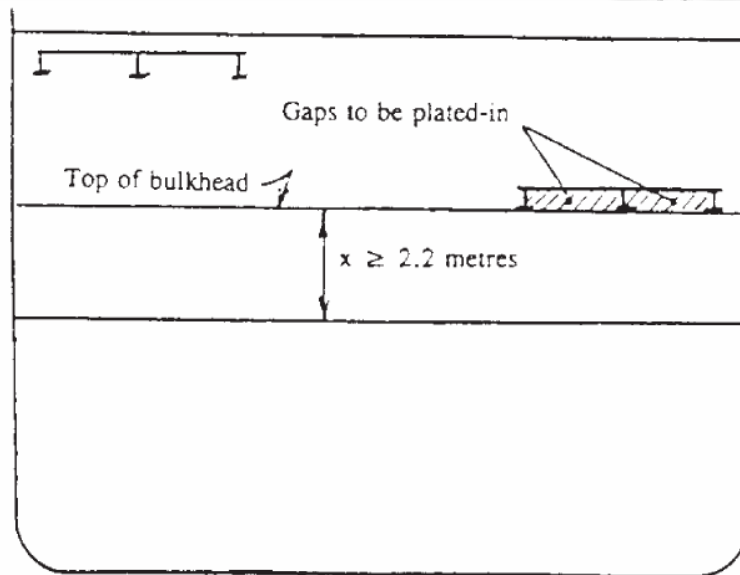
Original B = /αρχικό B

2.3. Η στεγανότητα των εγκάρσιων ή διαμήκων διαφραγμάτων, τα οποία κρίνονται αποτελεσματικά για τη συγκράτηση των θαλασσιών υδάτων που θεωρείται ότι έχουν συγκεντρωθεί στο σχετικό διαμέρισμα στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία, πρέπει να είναι ανάλογη με το σύστημα αποστράγγισης και ικανή να υφίσταται υδροστατική πίεση σύμφωνη με τα αποτελέσματα του υπολογισμού της ζημίας. Τα διαφράγματα αυτά, δε χρειάζεται να είναι απολύτως "υδατοστεγή". Μπορούν να επιτρέπονται μικρές ποσότητες διαρροής, υπό τον όρο ότι τα προβλεπόμενα μέτρα αποστράγγισης είναι σε θέση να αποτρέψουν συγκέντρωση υδάτων στην "άλλη

πλευρά" του διαφράγματος/φράγματος. Σε περιπτώσεις όπου οι ευδιαίοι δεν είναι σε θέση να λειτουργήσουν, λόγω απώλειας θετικής διαφοράς των επιπέδων ύδατος, πρέπει να προβλέπονται άλλα μέσα παθητικής αποστράγγισης.

Το ύψος (B_h) των εγκάρσιων και διαμήκων διαφραγμάτων/φραγμάτων δεν πρέπει να είναι μικρότερο από $(8 \times h_w)$ μέτρα, όπου h_w είναι το ύψος των συσσωρευμένων υδάτων, όπως υπολογίζεται με τη χρήση του απομένουτος ύψους εξάλων και του σημαντικού ύψους κύματος (όπως αναφέρεται στα σημεία 1.1 και 1.3). Σε καμία περίπτωση, ωστόσο, το ύψος του διαφράγματος/φράγματος δεν μπορεί να είναι μικρότερο από το μεγαλύτερο εκ των κατωτέρω:

- 2,2 μέτρα· ή
- το ύψος μεταξύ του καταστρώματος στεγανών και του κατωτέρου σημείου του κάτω μέρους της δομής των ενδιάμεσων ή αναρτημένων καταστρωμάτων οχημάτων, όταν είναι κατεβασμένα. Να σημειωθεί ότι τυχόν κενά μεταξύ της άνω άκρης του διαφράγματος και του κάτω μέρους του περιβλήματος πρέπει να είναι "επενδεδυμένα", κατά την εγκάρσια ή διαμήκη διεύθυνση, αναλόγως όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-6.



Σχήμα 3-6. Πλοίο χωρίς αναρτημένα καταστρώματα οχημάτων

Μπορούν να γίνουν δεκτά διαφράγματα/φράγματα με ύψος μικρότερο από το καθοριζόμενο ανωτέρω, εάν διεξαχθούν δοκιμές μοντέλου, σύμφωνα με το μέρος II του παρόντος παραρτήματος, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι με το εναλλακτικό σχέδιο εξασφαλίζεται κατάλληλο πρότυπο επιβιωσιμότητας. Πρέπει να δίδεται προσοχή, όταν καθορίζεται το ύψος του διαφράγματος/φράγματος, ούτως ώστε το ύψος να είναι επίσης επαρκές για την αποφυγή προοδευτικής κατάκλυσης, εντός του απαιτούμενου φάσματος ευστάθειας. Το φάσμα αυτό δεν πρέπει να επηρεάζεται από τις δοκιμές μοντέλου και μπορεί να μειώνεται σε 10 μοίρες, υπό τον όρο ότι αυξάνεται η αντίστοιχη περιοχή κάτωθεν της καμπύλης (όπως αναφέρεται στο MSC 64/22).

2.4. Για ειδικές διευθετήσεις, όπως, π.χ., αναρτημένα καταστρώματα που καταλαμβάνουν όλο το πλάτος και ευρέα πλευρικά περιβλήματα, μπορούν να γίνουν δεκτά και άλλα ύψη διαφραγμάτων, με βάση λεπτομερείς δοκιμές μοντέλου.

2.5. Η επίδραση του όγκου των θαλασσιών υδάτων που θεωρείται ότι έχουν συγκεντρωθεί δεν χρειάζεται να λαμβάνεται υπόψη για οποιοδήποτε διαμέρισμα του καταστρώματος οχημάτων που έχει υποστεί ζημία, υπό τον όρο ότι το εν λόγω διαμέρισμα διαθέτει, σε κάθε πλευρά του καταστρώματος, θυρίδες εκροής κατανεμημένες ομοιόμορφα κατά μήκος των πλευρών του διαμερίσματος, που είναι σύμφωνες με τα ακόλουθα:

i. $A \geq 0.3 l$

όπου A είναι η συνολική επιφάνεια των θυρίδων εκροής σε κάθε πλευρά του καταστρώματος, σε m^2 και l είναι το μήκος του διαμερίσματος σε m .

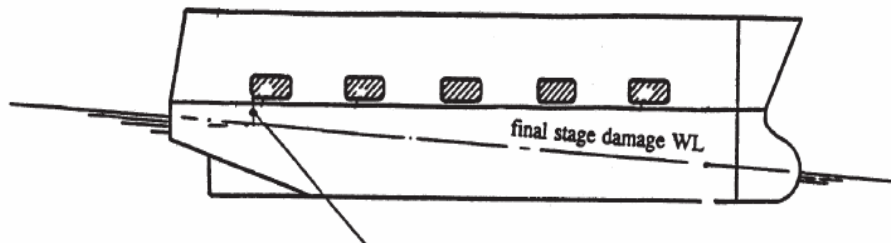
Η περιοχή " A " αφορά μόνιμα ανοίγματα. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή "θυρίδων εκροής" δεν είναι κατάλληλη για πλοία για τα οποία απαιτείται πλευστότητα ολόκληρης ή μέρους της υπερκατασκευής, ώστε να πληρούνται τα κριτήρια. Οι θυρίδες εκροής απαιτείται να είναι εφοδιασμένες με πτερύγια κλεισίματος, ούτως ώστε να εμποδίζεται η είσοδος υδάτων, αλλά να είναι δυνατή η αποστράγγιση του νερού.

Τα πτερύγια αυτά δεν πρέπει να βασίζονται σε ενεργά μέσα. Πρέπει να λειτουργούν με ίδια μέσα και πρέπει να αποδεικνύεται ότι δεν περιορίζουν την εκροή

σε σημαντικό βαθμό. Τυχόν σημαντική μείωση της αποτελεσματικότητας πρέπει να αντισταθμίζεται με την προσθήκη επιπλέον ανοιγμάτων, ώστε να διατηρείται η απαιτούμενη περιοχή.

- ii. το πλοίο διατηρεί απομένον ύψος εξάλων τουλάχιστον 1,0 m, σε συνθήκες χείριστης ζημίας, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση του υποθετικού όγκου υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων που έχει υποστεί ζημία.

Για να θεωρούνται αποτελεσματικές οι θυρίδες εκροής, η ελάχιστη απόσταση από το κατώτερο άκρο της θυρίδας εκροής μέχρι την ίσαλο γραμμή στο σημείο της ζημίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,0 m. Για τον υπολογισμό της ελάχιστης απόστασης, δεν λαμβάνεται υπόψη η επίδραση τυχόν επιπλέον υδάτων στο κατάστρωμα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-7.

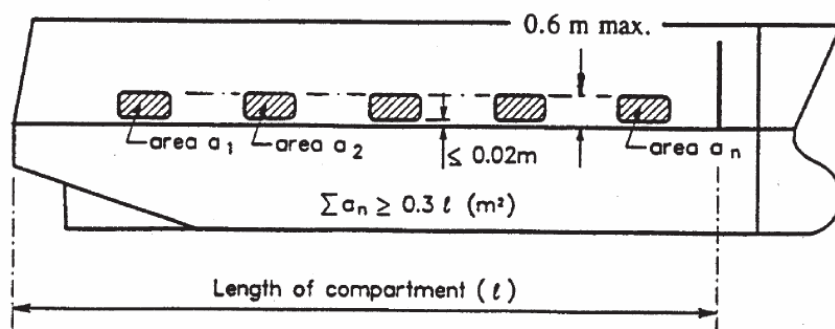


Σχήμα 3-7

Final stage damage WL = /ίσαλος γραμμή στο τελικό στάδιο ζημίας
ελάχιστο απαιτούμενο ύψος εξάλων μέχρι τη θυρίδα εκροής = 1,0 m

- iii. οι υπόψη θυρίδες εκροής πρέπει να είναι τοποθετημένες όσο το δυνατόν χαμηλότερα στο πλευρικό παραπέτο ή στο εξωτερικό περίβλημα Το

κατώτερο άκρο του ανοίγματος της θυρίδας εκροής δεν πρέπει να βρίσκεται υψηλότερα από 2 cm άνωθεν του καταστρώματος στεγανών και το ανώτερο άκρο του ανοίγματος όχι υψηλότερα από 0,6 m, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-8.



Σχήμα 3-8

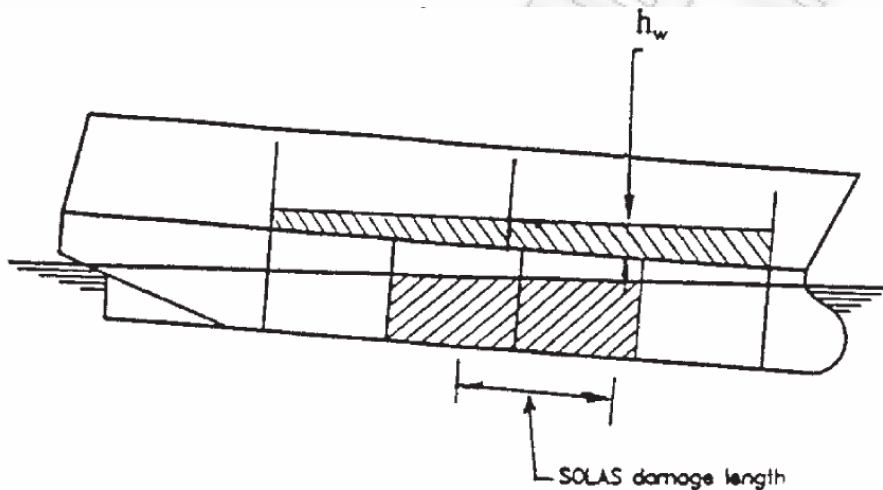
Area = /περιοχή

Length of compartment = /μήκος του διαμερίσματος

Να σημειωθεί εδώ πως οι χώροι για τους οποίους εφαρμόζεται η παράγραφος 2.5, ήτοι εκείνοι οι χώροι που είναι εφοδιασμένοι με θυρίδες εκροής ή παρόμοια ανοίγματα, δεν συμπεριλαμβάνονται στους άθικτους χώρους για την παραγωγή των καμπυλών ευστάθειας σε άθικτη κατάσταση και σε περίπτωση βλάβης.

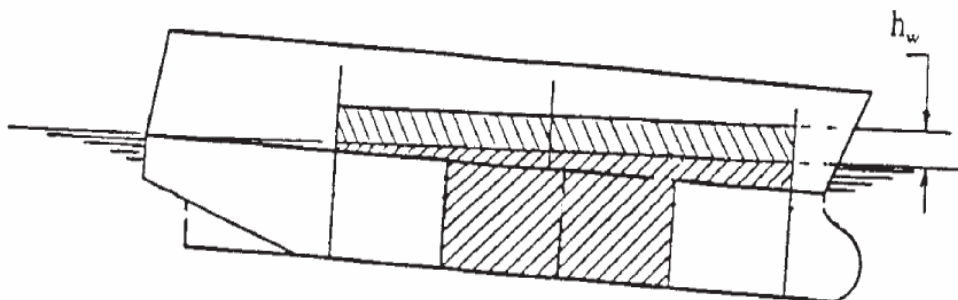
- iv. οι εν λόγω θυρίδες εκροής διαθέτουν διατάξεις κλεισίματος ή πτερύγια, ούτως ώστε να εμποδίζεται η είσοδος υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων, ενώ να είναι δυνατή η αποστράγγιση υδάτων που ενδέχεται να συγκεντρωθούν στο κατάστρωμα οχημάτων.

2.6. Όταν ένα διάφραγμα άνωθεν του καταστρώματος οχημάτων θεωρείται ότι έχει υποστεί ζημία, τότε και τα δύο διαμερίσματα που γειτνιάζουν με το διάφραγμα θεωρείται ότι έχουν κατακλυσθεί μέχρι το ίδιο ύψος επιφάνειας ύδατος όπως υπολογίζεται στα σημεία 1.1 ή 1.3 ανωτέρω, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-9.



Σχήμα 3-9. Η άκρη του καταστρώματος δεν έχει βυθισθεί

SOLAS damage length = /μήκος ζημίας κατά τη SOLAS



Σχήμα 3-10. Η άκρη του καταστρώματος έχει βυθισθεί

Η συμβατική έκταση της ζημίας πρέπει να λαμβάνεται κατά το μήκος του πλοίου. Ανάλογα με το πρότυπο υποδιαίρεσης, η ζημία μπορεί να μην έχει επίδραση σε

κανένα διάφραγμα ή μπορεί να έχει επίδραση μόνον σε ένα διάφραγμα κάτωθεν του καταστρώματος στεγανών ή μόνον σε ένα διάφραγμα άνωθεν του καταστρώματος στεγανών ή σε διάφορους συνδυασμούς. Όλα τα εγκάρσια και διαμήκη διαφράγματα, τα οποία συγκρατούν την υποθετική συγκεντρωμένη ποσότητα υδάτων, πρέπει να είναι τοποθετημένα και ασφαλισμένα ανά πάσα στιγμή όταν πλέει το πλοίο.

4.1. Για τον προσδιορισμό του σημαντικού ύψους κύματος, χρησιμοποιούνται τα ύψη κύματος που αναγράφονται στους χάρτες ή στον κατάλογο των θαλάσσιων περιοχών, που καταρτίζονται από τα κράτη μέλη σύμφωνα με το άρθρο 5 της παρούσας οδηγίας.

Για πλοία τα οποία πρόκειται να δρομολογηθούν μόνο για μικρότερη εποχιακή περίοδο, η αρχή του κράτους υποδοχής προσδιορίζει, σε συμφωνία με την άλλη χώρα της οποίας ο λιμένας περιλαμβάνεται στην διαδρομή του πλοίου, το σημαντικό ύψος κύματος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

4.1. Οι δοκιμές μοντέλου διεξάγονται σύμφωνα με το παράρτημα Ε το οποίο βρίσκεται στο τέλος της εργασίας

Κεφάλαιο 4. Ερευνητικό υπόβαθρο και αξιολόγηση της Συμφωνίας της Στοκχόλμης

Η 1^η Απριλίου του 2001 αποτέλεσε την τέταρτη επέτειο από τη Συμφωνία της Στοκχόλμης (SA), η οποία περιλαμβάνει ενισχυμένα πρότυπα ευστάθειας και ασφάλειας, πέρα από τις απαιτήσεις της SOLAS 90, που αφορούν τα επιβατηγά πλοία RO-RO που δραστηριοποιούνται στη βορειοδυτική Ευρώπη. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου σχεδόν το 80% του στόλου των RO-RO πλοίων στη βορειοδυτική Ευρώπη (περισσότερα από 200 πλοία) υποβλήθηκε σε αυστηρούς υπολογισμούς, πρότυπες δοκιμές και αριθμητικές προσομοιώσεις για να καλύψουν τις νέες απαιτήσεις. Η εμπειρία που αποκτήθηκε συνετέλεσε στο να κατανοήσει κανείς καλύτερα το πρόβλημα ενώ παράλληλα οδήγησε στην ανάπτυξη νέων σημαντικότερων απαιτήσεων. Ο διαχωρισμός της Ευρώπης σε βορρά-νότο, εντούτοις, συνεχίζει να προκαλεί ανησυχία, ιδιαίτερα σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Οι προσπάθειες για να αξιολογηθεί το καθεστώς στη βορειοδυτική Ευρώπη και να χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί ως τώρα για να προβλεφθεί ο πιθανός αντίκτυπος της εισαγωγής της συμφωνίας της Στοκχόλμης στο Νότο, οδήγησαν στη δημιουργία μιας σύμβασης που ανατέθηκε σε δύο στενά συνεργαζόμενες ομάδες, στο ερευνητικό κέντρο 'Ship Stability Research Centre' του Πανεπιστημίου Strathclyde (SU- SSRC) και στο εργαστήριο 'Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου' του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου της Αθήνας, ουσιαστικά αντιπροσωπεύοντας το βόρειο και το νότιο τμήμα της

Ευρώπης, αντίστοιχα. Με βάση αυτό το υπόβαθρο, αναλύεται παρακάτω σε βάθος η συμφωνία της Στοκχόλμης, με στόχο να αξιολογηθεί η παρούσα θέση και να εξεταστούν οι μελλοντικές εξελίξεις και κυρίως η ομαλή επέκταση της συμφωνίας στη νότια Ευρώπη σε εύθετο χρόνο.

4.1. Εισαγωγή

Τα RO-RO πλοία παρέχουν την ικανότητα μεταφοράς μιας ευρείας ποικιλίας φορτίων στο ίδιο σκάφος, όντας σε θέση κατά συνέπεια να προσφέρουν μια ανταγωνιστική συχνότητα ταξιδιών που απαιτούν ελάχιστη υποδομή και εξοπλισμό στα λιμάνια ή. Οι διαδρομές κοντινής απόστασης γίνονται με τα RO-RO πλοία τα οποία μεταφέρουν φορτηγά, ρυμουλκά, βαγόνια τρένων, εμπορευματοκιβώτια, αυτοκίνητα ή επιβάτες που κινούνται από τις "εξωτερικές" περιοχές (Αγγλία, Ιρλανδία, Σκανδιναβία και Φιλανδία) προς τις "εσωτερικές" περιοχές (ηπειρωτική Ευρώπη). Επίσης, στις θαλάσσιες διαδρομές της Νότιας Ευρώπης, οι ναύλοι των RO-RO πλοίων αυξάνονται γρήγορα και σε όγκο και σε σημασία. Επιχειρήματα για την παροχή υπηρεσιών μεγάλων αποστάσεων με χρήση RO-RO πλοίων και για τη δημιουργία μιας ευρωπαϊκής θαλάσσιας εθνικής οδού έχουν δοθεί αρκετές φορές στο παρελθόν. Αυτό είναι ιδιαίτερα σχετικό και σημαντικό για τη γρήγορη μεταφορά μέσω θαλάσσης όπου πάλι τα RO-RO πλοία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο.

Η κύρια ανησυχία που αφορά τα RO-RO πλοία, δικαιολογημένη ή όχι, αφορά την ασφάλεια. Με την ασφάλεια να γίνεται ύψιστης σημασίας, είναι ζωτικής σημασίας

η λογική προσέγγιση, η επικύρωση και η υιοθέτηση αυστηρών προτύπων ασφάλειας. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος ώστε να εξασφαλιστεί η επιβίωση και η σημαντική εξέλιξη των RO-RO πλοίων στο μέλλον. Η ναυτιλιακή βιομηχανία γνωρίζει καλά τα πρόσφατα ναυτικά ατυχήματα, στα οποία εμπλέκονται και πλοία RO-RO, τα οποία οδήγησαν σε μεγάλο αριθμό ανθρώπινων απωλειών ζωής. Πρότυπα για τη διαμόρφωση, την κατασκευή και τη λειτουργία των RO-RO πλοίων, έχουν έρθει κάτω από στενή διερεύνηση και νέα νομοθεσία έχει αναπτυχθεί με στόχο τη βελτίωση της ασφάλειας αυτών των σκαφών, ειδικότερα η SOLAS '90 [9], ως νέα αυστηρότερα πρότυπα για όλα τα υπάρχοντα πλοία με ημερομηνίες συμμόρφωσης που κυμαίνονται από την 1^η Οκτωβρίου 1998 μέχρι την 1η Οκτωβρίου 2010. Οι ημερομηνίες συμμόρφωσης εξαρτώνται από την τιμή του λόγου A/Amax [12], τον αριθμό των επιβατών που μεταφέρονται και από την ηλικία του πλοίου. Εντούτοις, παρόλο που η συντριπτική σχεδόν πλειοψηφία των επιβατικών πλοίων RO-RO σχεδιάστηκαν και χτίστηκαν πριν να τεθεί σε ισχύ η SOLAS '90 είναι αξιοπερίεργο ότι μερικά από αυτά συμμορφούνται με τις νέες απαιτήσεις.

Επιπλέον, οι συντονισμένες ενέργειες εξέτασης του προβλήματος της εισροής νερού πάνω στο κατάστρωμα αμέσως μετά την τραγωδία του πλοίου *Estonia* οδήγησαν τον IMO στη σύσταση μιας ομάδας ειδικών για να εξετάσουν προσεκτικότερα τα ζητήματα και να υποβάλουν κατάλληλες προτάσεις. Εντούτοις, η πολυπλοκότητα του προβλήματος, από όπου έγινε κατανοητό ότι υπάρχει έλλειψη σε βάθος γνώσης σχετικά

με το θέμα, και η ανάγκη να ληφθούν γρήγορα μέτρα για να καθησυχαστεί το κοινό ότι οι απαραίτητες ενέργειες γίνονται ώστε να αποφευχθεί επανάληψη της καταστροφής του πλοίου *Estonia*, επηρέασαν και διαμόρφωσαν σε μεγάλο βαθμό τις αρχικές και τις τελικές προτάσεις. Ακολουθώντας τον ρυθμό των εξελίξεων και μετά από τις ιδιαίτερες συζητήσεις, μια νέα απαίτηση για την ευστάθεια μετά από βλάβη συμφωνήθηκε μεταξύ των βορειοδυτικών ευρωπαϊκών χωρών και η οποία αφορά τον κίνδυνο εισροής υδάτων στο κατάστρωμα των RO-RO πλοίων.

Αυτή η νέα απαίτηση, γνωστή ως συμφωνία της Στοκχόλμης [6], [7] βελτιώνει τις αρχικές προτάσεις με την απαίτηση ένα σκάφος να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της SOLAS '90 (που επιτρέπουν μόνο για τη δευτερεύουσα χαλάρωση) με, επιπλέον, εισροή νερού στο κατάστρωμα λαμβάνοντας υπόψη μια ποσότητα νερού σταθερού ύψους παρά ένα σταθερό ποσό ύδατος όπως είχε αναφερθεί αρχικά. Οι ημερομηνίες συμμόρφωσης με τις διατάξεις της συμφωνίας κυμαίνονταν από την 1η Απριλίου 1997 έως την 1η Οκτωβρίου 2002. Εντούτοις, λαμβάνοντας υπόψη την αβεβαιότητα που υπήρχε εκείνη την περίοδο σχετικά με τη γνώση για την ικανότητα ενός σκάφους να μη βυθιστεί μετά από βλάβη σε κάποια δεδομένη κατάσταση της θάλασσας, επιτράπηκε η χρήση μιας εναλλακτικής μεθόδου η οποία παρέχει έναν μη-καθοδηγητικό τρόπο συμμόρφωσης, μέσω της μεθόδου της "ισοδυναμίας", με την εκτέλεση πρότυπων πειραμάτων σύμφωνα με την Πρότυπη Μέθοδο Δοκιμών της SOLAS '95 Ψήφισμα 14, [6], [7].

Μετά από συστηματική έρευνα κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δώδεκα ετών, αριθμητικά πρότυπα προσομοίωσης αναπτύχθηκαν στο ερευνητικό κέντρο "Ship Stability Research Centre" του πανεπιστημίου Strathclyde (SU- SSRC) και στο εργαστήριο "Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου" του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου της Αθήνας (NTUA- SDL) ικανά να προβλέψουν με καλή ακρίβεια την αντίσταση στην ανατροπή ενός σκάφους μετά από βλάβη, κάθε τύπου πλοίου ή διαμερισματοποίησης, σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον καθώς λαμβάνονταν υπόψιν και η επίδραση της προοδευτικής κατάκλυσης. Ένα πρόγραμμα υπολογισμών που αναπτύχθηκε οδήγησε στην ανάπτυξη εμπιστοσύνης στα αποτελέσματα που προέκυψαν και κατέστησε τα πρότυπα που αναπτύχθηκαν ένα πολύτιμο "εργαλείο" [17]. Αυτό, στη συνέχεια, πρόσφερε στη βιομηχανία των επιβατικών πλοίων τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί αυτά τα "εργαλεία" για τον προσδιορισμό της ικανότητας επιβίωσης των πλοίων μετά από βλάβη με τη χρησιμοποίηση των αριθμητικών προγραμμάτων προσομοίωσης και να αντικαταστήσουν τις πρότυπες δοκιμές, την αποκαλούμενη μέθοδο της "αριθμητικής ισοδυναμίας". Αριθμητικές προσομοιώσεις επιτρέπουν εύκολα έναν συστηματικό προσδιορισμό των οικονομικώς πιο αποδοτικών και με τη μεγαλύτερη ικανότητα επιβίωσης λύσεων για τη βελτίωση της ασφάλειας των επιβατικών πλοίων και ως εκ τούτου προσφέρουν μέσα για να ξεπεραστεί η ανεπάρκεια της φυσικής πρότυπης διαδρομής δοκιμών στην έρευνα για τις βέλτιστες λύσεις και ένα δυνατό "εργαλείο" για τον προγραμματισμό και την ανάληψη τέτοιων δοκιμών.

Η στενή συμμετοχή των ιδιοκτητών επιβατηγών πλοίων της Βόρειο-δυτικής Ευρώπης σε ερευνητικά προγράμματα αμέσως μετά τα ατυχήματα των *Herald of Free Enterprise* και *Estonia*, στα οποία το πανεπιστήμιο του Strathclyde διαδραμάτισε προεξέχοντα ρόλο, συνέβαλε στο να δεχθεί η παγκόσμια βιομηχανία τη μέθοδο της "αριθμητικής ισοδυναμίας" ως βιώσιμη εναλλακτική λύση για την αξιολόγηση της ικανότητας επιβίωσης των RO-RO πλοίων. Αυτό έδωσε στο SU-SSRC τη μοναδική ευκαιρία να αναπτύξει σε στενή συνεργασία με το NTUA-SDL μια λογική προσέγγιση για την ασφάλεια των επιβατικών πλοίων με την ικανότητα να ανταποκριθεί στις ανάγκες της ναυπηγικής βιομηχανίας επικερδώς και οδήγησε στην καθιέρωση μιας διαδικασίας που ονομάστηκε "Συνολική Αξιολόγηση της Σταθερότητας". Η διαδικασία περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ικανότητας επιβίωσης ενός σκάφους που χρησιμοποιεί όλα τα διαθέσιμα σήμερα όργανα, δηλαδή: τον κανονισμό A.265 (VIII) + τροποποιήσεις (πιθανοθεωρητική προσέγγιση), τη Σύμβαση SOLAS '90, τη Συμφωνία της Στοκχόλμης (καθοδηγητικά κριτήρια) και τις "ισοδύναμες δοκιμές" ασφάλειας με τη βοήθεια των φυσικών πρότυπων πειραμάτων και των αριθμητικών προσομοιώσεων (απόδοση-βασισμένη στα κριτήρια). Μια σχηματική απεικόνιση δίδεται στο διάγραμμα ροής στο Σχήμα 4-1 παρακάτω. Η θέσπιση πιο απαιτητικών κανονισμών που περιγράφεται παραπάνω ταυτίζεται με τις σοβαρές εκτιμήσεις του IMO για την κανονική εφαρμογή μεθόδων αξιολόγησης του κινδύνου. Σε αυτό το σημείο, ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην εφαρμογή των πιθανοθεωρητικών κανόνων προσδιορισμού

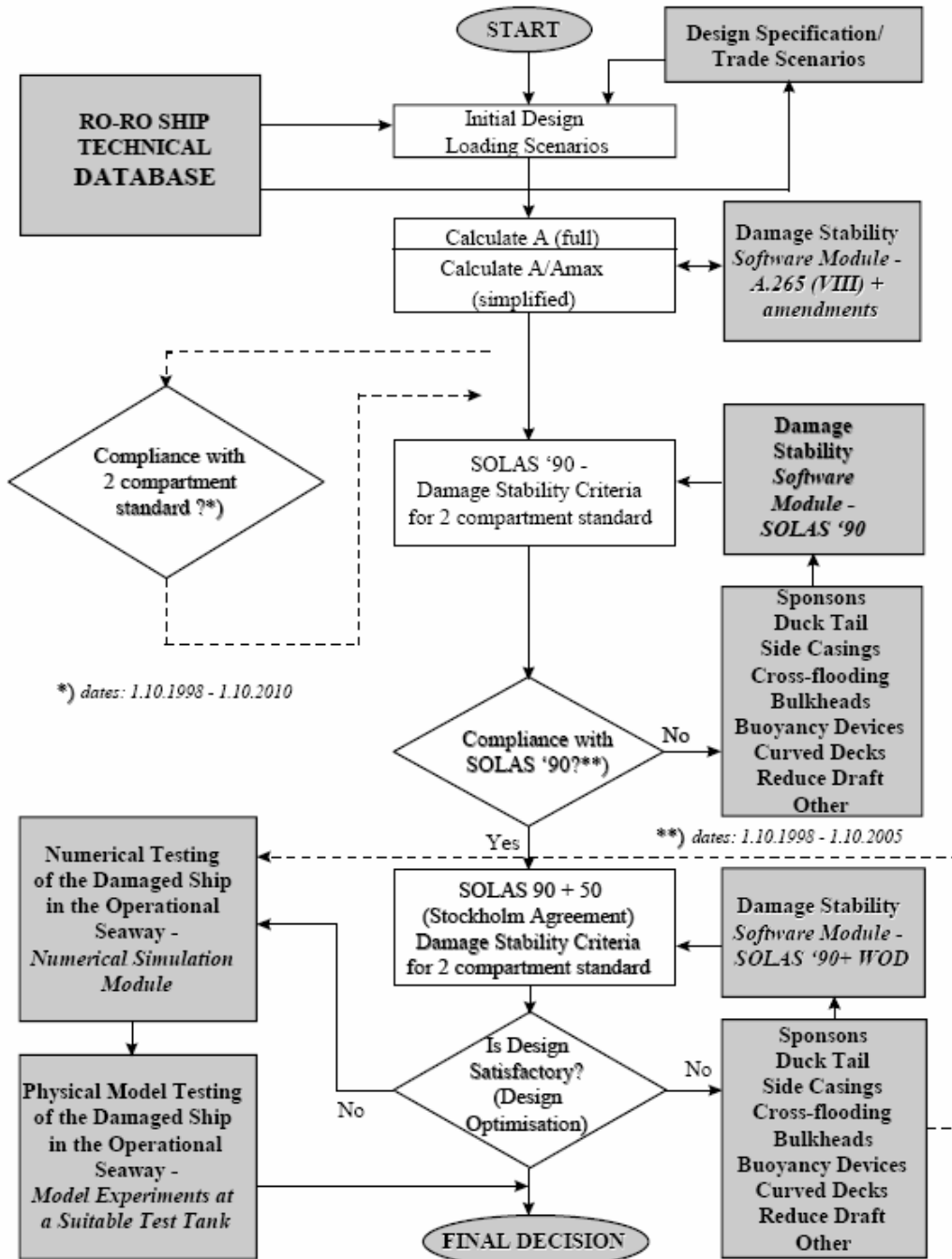
της ευστάθειας μετά από βλάβη στα RO-RO πλοία και θεωρείται σχεδόν δεδομένο ότι οι μελλοντικές εξελίξεις θα υιοθετήσουν το πλαίσιο της πιθανοθεωρητικής προσέγγισης.

Οι νέοι κανονισμοί που περιγράφηκαν παραπάνω έχουν αφήσει δικαιολογημένα τη ναυπηγική βιομηχανία σε μια κατάσταση σύγχυσης και αβεβαιότητας σχετικά με τις διαθέσιμες επιλογές, τις προσεγγίσεις και τη βέλτιστη επιλογή ώστε να εξασφαλιστεί συμμόρφωση και να εξακριβωθεί το επίπεδο ασφάλειας που επιτυγχάνεται ακολουθώντας οποιαδήποτε από τις υπάρχουσες επιλογές. Συγκεκριμένα, ένας πλοιοκτήτης σήμερα βρίσκεται αντιμέτωπος με τις ακόλουθες επιλογές σχετικά με τα πρότυπα ασφάλειας που μπορεί να ακολουθήσει:

1. Ντετερμινιστικοί κανονισμοί (SOLAS '90) έναντι των πιθανοθεωρητικών κανόνων (A.265 (VIII))
2. Καθιερωμένοι κανονισμοί (SOLAS '90 + 50) έναντι της προσέγγισης που βασίζεται σε φυσικά πρότυπα πειράματα ή σε αριθμητικές προσομοιώσεις

Τα πρότυπα σε κάθε ομάδα υποτίθεται ότι εξασφαλίζουν ένα "ισοδύναμο" επίπεδο ασφάλειας, αντίστοιχα, παρόλο που σοβαρή προσπάθεια για να καταδειχθεί αυτή η ισοδυναμία δεν έχει γίνει ως τώρα. Επιπρόσθετα, η σύγχυση εντείνεται εξαιτίας του γεγονότος ότι οι ημερομηνίες συμμόρφωσης με τους ντετερμινιστικούς /καθιερωμένους κανονισμούς καθορίζονται με βάση μια απλουστευμένη

πιθανοθεωρητική προσέγγιση (υπολογισμός του A/A_{max}). Αντιδρώντας στις παραπάνω προκλήσεις η ναυτιλιακή βιομηχανία, αργά αλλά σταθερά, εμφανίζεται να προτιμά τη χρήση πειραμάτων, καταδεικνύοντας σιωπηρά μια προτίμηση προς τα *performance-based* πρότυπα ασφάλειας έναντι των ντετερμινιστικών προτύπων στατικής ευστάθειας κατά τη μελέτη της ικανότητας επιβίωσης μετά από βλάβη των νέων πλοίων. Όχι μόνο η εισαγωγή των προτύπων απόδοσης αποτελεί σημαντική πρόοδο για την αξιολόγηση της ασφάλειας αλλά φαίνεται επίσης ευεργετική για τη βιομηχανία όσο αυτά επιτρέπουν εύκολα την εκτίμηση των εναλλακτικών σχεδίων καθώς επίσης και γρήγορη εφαρμογή τεχνολογικών καινοτομιών.



Σχήμα 4-1. Διαδικασία προσδιορισμού ολικής ευστάθειας.

4.2. Υπόβαθρο

4.2.1. Ιστορική αναδρομή

Ιστορικά, οι περισσότερες αλλαγές στους διεθνείς κανονισμούς για το σχεδιασμό και τη λειτουργία νέων πλοίων έχουν πραγματοποιηθεί ως αποτέλεσμα μεγάλων ατυχημάτων που οδήγησαν σε πολυάριθμες απώλειες ανθρώπινων ζωών. Η πρώτη σημαντική καταστροφή ήταν η βύθιση του *TITANIKΟΥ*, η οποία οδήγησε ένα χρόνο αργότερα στη δημιουργία της πρώτης Διεθνούς Συνθήκης για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα, στο Λονδίνο. Οι πρώτες απαιτήσεις για την ευστάθεια μετά από βλάβη εισήχθησαν, εντούτοις, μετά από τη SOLAS του 1948 και το πρώτο κριτήριο για την εναπομείνουσα ευστάθεια μετά τη SOLAS του 1960 με την εισαγωγή της απαίτησης για το ελάχιστο εναπομείνον GM (0,05m). Αυτό θεωρήθηκε ως μια προσπάθεια εισαγωγής ενός περιθωρίου αντιστάθμισης των ανατρεπτικών περιβαλλοντικών δυνάμεων. Επιπρόσθετα, σε περιπτώσεις όπου η σημαία θεωρεί αμφισβητήσιμο το εύρος της ευστάθειας μετά από βλάβη, μπορεί να ζητήσει περαιτέρω έρευνα προς την ικανοποίησή της. Παρόλο που αυτή θεωρήθηκε ως μια πολύ ασαφής δήλωση, αποτέλεσε την πρώτη προσπάθεια για τη δημιουργία κανονισμών που αφορούν το εύρος της ευστάθειας μετά από βλάβη. Παράλληλα, νέοι κανονισμοί που αφορούσαν τη στεγανότητα των χώρων πάνω από τη γραμμή ορίου βύθισης εισήχθησαν με σκοπό να ικανοποιηθεί η γενικότερη επιθυμία να πραγματοποιηθούν όλα όσα είναι απαραίτητα ώστε να εξασφαλιστεί η επιβίωση του πλοίου μετά από βλάβη

λαμβάνοντας όλα εκείνα τα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες εισροής και διάδοσης νερού στο κατάστρωμα των φρακτών.

Οι πρώτοι πιθανοθεωρητικοί κανόνες που αφορούν την ευστάθεια μετά από βλάβη των επιβατικών πλοίων εισήχθησαν το 1967 ως εναλλακτική λύση των ντετερμινιστικών απαιτήσεων της SOLAS '60. Στη συνέχεια και στο ίδιο σχεδόν χρονικό διάστημα που εισήχθη η SOLAS 1974, ο Διεθνής Θαλάσσιος Οργανισμός (IMO), δημοσίευσε το Ψήφισμα A.265. Οι κανονισμοί αυτοί χρησιμοποίησαν μια πιθανοθεωρητική προσέγγιση για τον προσδιορισμό της θέσης και της έκτασης της βλάβης με χρήση στατιστικών στοιχείων. Η μέθοδος απαιτεί τον υπολογισμό του *επιτευγμένου δείκτη υποδιαίρεσης A* του πλοίου ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με τον *απαιτούμενο δείκτη υποδιαίρεσης R*, ο οποίος εξαρτάται από το μήκος του πλοίου, τον αριθμό των επιβατών/πληρώματος και από την ύπαρξη σωστικών. Οι ισοδύναμοι κανονισμοί 'αύξησαν' τα κριτήρια ευστάθειας μετά από βλάβη στη θέση ισορροπίας και προτείνουν επίσης ελάχιστο $GZ = 0,05m$ για να εξασφαλίσουν ικανοποιητική υπολοιπόμενη ευστάθεια κατά τα ενδιάμεσα στάδια της κατάκλυσης.

Οι κανονισμοί κατασκευής των βρετανικών επιβατηγών πλοίων του 1980 εισήγαγαν απαιτήσεις για το εύρος της εναπομείνουσας καμπύλης ευστάθειας καθώς επίσης και στην ευστάθεια του πλοίου κατά τα ενδιάμεσα στάδια της κατάκλυσης. Η απώλεια του πλοίου *Herald of Free Enterprise* το 1987 επέστησε ιδιαίτερη προσοχή στα RO-RO πλοία στα οποία η απουσία υδατοστεγούς υποδιαίρεσης επάνω από το

κατάστρωμα των φρακτών αποτελεί ιδιαίτερο χαρακτηριστικό γνώρισμα. Οι επιπτώσεις αυτού του χαρακτηριστικού γνωρίσματος τονίστηκαν και παρατηρήθηκε ότι οι κανονισμοί SOLAS και οι κανονισμοί κατασκευής των βρετανικών επιβατηγών πλοίων του 1980 εφαρμόστηκαν πρώτιστα στα συμβατικά επιβατηγά πλοία στα οποία υπάρχει κανονικά ένας βαθμός υποδιαίρεσης επάνω από το κατάστρωμα των φρακτών, αν και δεν έχει προσδιοριστεί η δυνατότητα εμπόδισης της διάδοσης του νερού της κατάκλυσης. Σε απάντηση σε αυτό, το βρετανικό τμήμα μεταφορών εξέδωσε το συμβουλευτικό έγγραφο, σύμφωνα με το οποίο υποχρέωνε όλα τα RO-RO πλοία να συμμορφωθούν με τους κανονισμούς Κατασκευής Επιβατικών Πλοίων του 1984 και έθετε ένα όριο για την εναπομείνουσα ευστάθεια. Αυτά τα πρότυπα αποτέλεσαν τη βάση για την υποβολή προτάσεων από την Αγγλία και άλλες κυβερνήσεις στον IMO, για την περαιτέρω εξέταση του θέματος της ευστάθειας των επιβατηγών πλοίων. Η κίνηση αυτή αποτέλεσε πρόδρομο για τη θέσπιση της SOLAS '90.

4.2.2. Βρετανικό Ερευνητικό πρόγραμμα για τα RO-RO

Αμέσως μετά τη βύθιση του πλοίου *'Herald of Free Enterprise'*, η ανάγκη αξιολόγησης της επάρκειας των διαφόρων προτύπων από την άποψη της παροχής ικανοποιητικής εναπομείνουσας ευστάθειας η οποία επιτρέπει για αρκετό χρόνο την εκκένωση του πλοίου από τους επιβάτες και το πλήρωμα σε ρεαλιστικές θαλάσσιες συνθήκες προέτρεψε το βρετανικό τμήμα μεταφορών να οργανώσει ένα ερευνητικό πρόγραμμα για τα RO-RO πλοία το οποίο αποτελούνταν από δύο φάσεις. Στην πρώτη

φάση εξετάστηκε η εναπομείνουσα ευστάθεια των υπαρχόντων πλοίων και οι βασικοί λόγοι που ευθύνονται για τη βύθιση-ανατροπή των πλοίων. Τα πρότυπα πειράματα πραγματοποιήθηκαν από το Βρετανικό Εργαστήριο Θαλάσσιας Τεχνολογίας [5], και το Δανέζικο θαλάσσιο ίδρυμα [4], προκειμένου να αποκτηθεί γνώση για τη δυναμική συμπεριφορά ενός σκάφους μετά από βλάβη σε ρεαλιστικές περιβαλλοντικές συνθήκες καθώς επίσης και την προοδευτική κατάκλυση με νερό του πλοίου. Η δεύτερη φάση οργανώθηκε σύμφωνα με τους ακόλουθους στόχους:

- Για να επιβεβαιώσει τα συμπεράσματα της πρώτης φάσης για τη δυνατότητα ενός πλοίου να μη βυθιστεί μετά από βλάβη σε ρεαλιστικές θαλάσσιες συνθήκες.
- Για να πραγματοποιηθούν πρότυπες δοκιμές μετά από βλάβη, στις οποίες οι συσκευές της πρώτης φάσης θα διαμορφωθούν για να προσδιορίσουν την ικανότητα επιβίωσης του πλοίου μέσα σε ρεαλιστικές θαλάσσιες συνθήκες.
- Για να επιβεβαιώσει ότι ζημία κοντά στο μέσο του πλοίου πιθανότατα να οδηγήσει στην πιο δύσκολη κατάσταση όσον αφορά την πιθανότητα ανατροπής.
- Για να πραγματοποιήσει θεωρητικές μελέτες προσδιορισμού του φαινομένου της βύθισης του πλοίου και να προεκτείνει παρέκταση τα

αποτελέσματα των δοκιμών στα επιβατηγά πλοία RO-RO διαφορετικών διαστάσεων και αναλογιών.

Το Strathclyde είχε την ευθύνη της ανάπτυξης και αξιολόγησης ενός θεωρητικού μοντέλου πλοίου το οποίο θα μπορούσε να προβλέψει την ελάχιστη ευστάθεια που απαιτείται από ένα πλοίο το οποίο έχει υποστεί κάποια βλάβη ώστε να μη βυθιστεί - ανατραπεί σε κάποιες δεδομένες θαλάσσιες συνθήκες [19].

4.2.3. Κοινό R&D Σκανδιναβικό Πρόγραμμα

Δεδομένου ότι η Αγγλία θέλησε να γνωστοποιήσει τα συμπεράσματα που προέκυψαν από το ερευνητικό πρόγραμμα για τα RO-RO, η τραγωδία του *Estonia* ήρθε να ταραξεί ακόμα μια φορά τα θεμέλια της ναυτιλίας, υποχρεώνοντας την Κοινότητα να δώσει άμεσα απαντήσεις. Για τις απαντήσεις αυτές απαιτούνταν η όποια εμπειρία είχε ως τότε αποκτηθεί και σύμπνοια όλων των επιστημόνων. Οι σκανδιναβικές χώρες αντέδρασαν γρήγορα στην ανάληψη αυτής της ευθύνης που οδηγούσε σε ένα ευρύτερο πρόγραμμα εντός μιας πολύ μικρής χρονικής περιόδου, λαμβάνοντας υπόψιν ότι για τη μελέτη και τον προσδιορισμό της πιθανότητας επιβίωσης ενός σκάφους μετά από βλάβη, το πρόβλημα της ικανότητας επιβίωσης μετά από βλάβη δεν τελειώνει με την ποσοτικοποίηση της πιθανότητας βλάβης και τις συνέπειες της βλάβης. Η βύθιση του *Estonia* φανέρωσε ακόμα μια φορά την επείγουσα ανάγκη να καθοριστούν οι αποδεκτοί κίνδυνοι και οι μέγιστες “ανεκτές” συνέπειες καθώς επίσης και η διαχείριση των συνεπειών και των κινδύνων. Για αυτόν το λόγο, ο κύριος στόχος του προγράμματος

ήταν να αναπτύξει μια πρόταση για την πιθανοθεωρητική προσέγγιση της ευστάθειας η οποία θα οδηγήσει σε μεγαλύτερα επίπεδα ασφάλειας τα νέα πλοία, ειδικότερα σε ότι αφορά τη βλάβη και την κατάκλυση. Ένας δεύτερος στόχος ήταν η ανάπτυξη και η εφαρμογή διαδικασιών αξιολόγησης της ασφάλειας των επιβατικών RO-RO πλοίων.

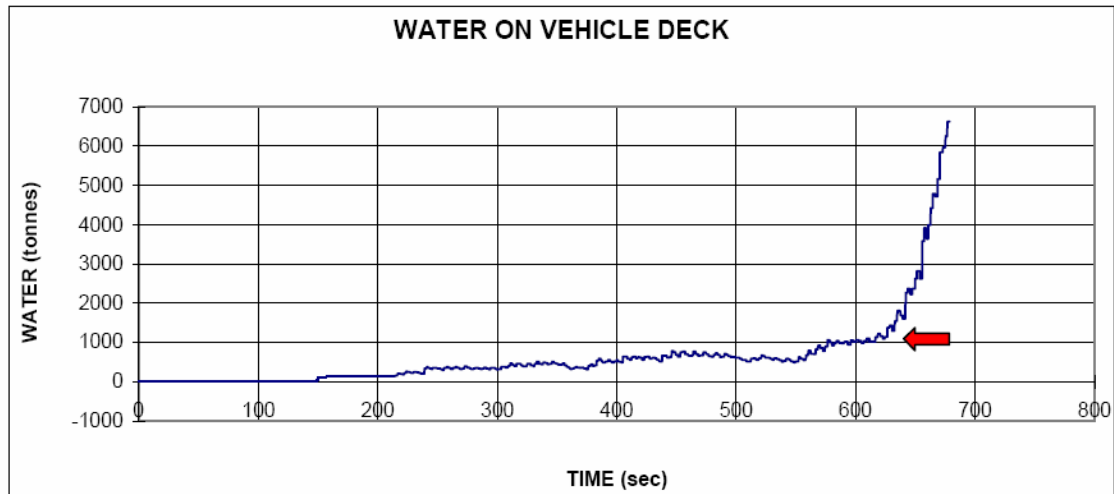
4.2.4. Μέτρηση πιθανότητας επιβίωσης - Κρίσιμο ύψος νερού στο κατάστρωμα

Το νέο πλαίσιο ευστάθειας μετά από βλάβη που προτάθηκε από το κοινό βορειοδυτικό ευρωπαϊκό πρόγραμμα βασίστηκε στην πιθανοθεωρητική προσέγγιση της επιβίωσης. Αυτό σημαίνει ότι τα πρότυπα πρόβλεψης της ικανότητας επιβίωσης ισοδυναμούν με τον υπολογισμό της πιθανότητας επιβίωσης του πλοίου θεωρώντας ότι αυτό έχει υποστεί βλάβη και έχει εισχωρήσει νερό και στο κατάστρωμά του. Η συνολική πιθανότητα επιβίωσης εξαρτάται από δύο παράγοντες: από την πιθανότητα ένα διαμέρισμα να κατακλυστεί και από την πιθανότητα το σκάφος να επιζήσει μετά από την κατάκλυση του συγκεκριμένου διαμερίσματος. Η γενική ιδέα είναι απλή αλλά απαιτείται μεγάλη προσπάθεια ώστε να γίνει σωστή διατύπωση αυτών των δύο παραγόντων, ιδιαίτερα όταν περιλαμβάνει τη μεγάλης κλίμακας κατάκλυση εκτενών και αδιαίρετων τμημάτων του καταστρώματος όπως είναι για παράδειγμα το κατάστρωμα των οχημάτων στα RO-RO πλοία. Λαμβάνοντας υπόψιν τα τελευταία καθώς επίσης και ότι υπάρχουν πολλοί λόγοι που μπορούν να οδηγήσουν ένα πλοίο να ανατραπεί ή/και να βυθιστεί, η πιθανότητα της επιβίωσης μπορεί επίσης να διαιρεθεί σε δύο διαφορετικούς παράγοντες: την πιθανότητα να επιβιώσει από απώλεια ευστάθειας,

από ροπές που προκαλούν εγκάρσια κλίση στο πλοίο, από μετατόπιση φορτίου και από γωνία εγκάρσιας κλίσης και την πιθανότητα να επιβιώσει της συσσώρευσης/εισροής νερού στο κατάστρωμα ως αποτέλεσμα κάποιου κυματισμού. Ο υπολογισμός του τελευταίου αυτού παράγοντα, ο οποίος ονομάζεται παράγοντας επιβίωσης με νερό στο κατάστρωμα, s_w , είναι βασισμένος σε μια έννοια με την οποία υπολογίζεται το κρίσιμο ύψος του κύματος στο οποίο το πλοίο θα ανατραπεί, οπότε η s_w θα είναι η πιθανότητα αυτό το ύψος κυμάτων δεν ξεπερνιέται. Για να κυριολεκτήσουμε, αυτό το κρίσιμο σημαντικό ύψος κύματος δεν μπορεί να καθοριστεί μεμονωμένα λόγω της τυχαίας φύσης της θάλασσας. Σε σχέση με αυτό ο όρος "όριο ικανότητας επιβίωσης" αντιπροσωπεύει ένα περίγραμμα μέσα στην περιοχή ανατροπής του πλοίου με ίση πιθανότητα ανατροπής του σκάφους.

Επομένως, το κύριο πεδίο για τον υπολογισμό της πιθανότητας επιβίωσης με νερό στο κατάστρωμα αποτελεί η δημιουργία συσχέτισης μεταξύ της κρίσιμης κατάστασης της θάλασσας και των παραμέτρων που μπορούν εύκολα να προσδιοριστούν χωρίς την ανάγκη για αριθμητικών προσομοιώσεων ή φυσικών μοντέλα δοκιμών. Παρατηρώντας τα τελευταία αποκαλύφθηκε ότι ο κυρίαρχος παράγοντας που καθορίζει τη συμπεριφορά του σκάφους είναι το ποσό του νερού της κατάκλυσης που συσσωρεύεται στο κατάστρωμα των οχημάτων, όπως φαίνεται και παρακάτω στο Σχήμα 4-2. Σε περίπτωση κατάκλυσης μεγάλης κλίμακας, οι κινήσεις του σκάφους είναι αργές με τη μέση εγκάρσια γωνία να αυξάνεται αργά έως ότου

επιτευχθεί μια κρίσιμη τιμή πέρα από την οποία η κλίση αυξάνεται εκθετικά και το σκάφος ανατρέπεται πολύ γρήγορα. Σε αυτή την περίπτωση, ο όρος "σημείο μη-επιστροφής" χρησιμοποιείται ως ένδειξη των μοιρών του πλοίου όταν επιτυγχάνεται αυτή η κρίσιμη γωνία κλίσης. Εναλλακτικά, η ποσότητα του νερού κατάκλυσης που εισέρχεται στο κατάστρωμα των οχημάτων αυξάνεται αργά, ανάλογα με το πλοίο και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, έως ότου το ποσό που συσσωρεύεται φτάσει ένα κρίσιμο σημείο πέρα από το οποίο το σκάφος/περιβάλλον δεν μπορούν πλέον να το υποστηρίξουν. Σε αυτή την περίπτωση, κατά συνέπεια, το σκάφος ανατρέπεται γρήγορα. Σε σχέση με τα προηγούμενα, σε δύο σημεία αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση. Αυτό το ποσό είναι ουσιαστικά μικρότερο από το ποσό ύδατος ακριβώς πριν την ανατροπή του πλοίου αλλά είναι παραπάνω από το ποσό που απαιτείται για να προκαλέσει τη στατική ανατροπή του σκάφους. Από αυτή την άποψη, η ενέργεια εξ αιτίας των κυμάτων βοηθά το σκάφος να "αντέξει" μεγαλύτερο ποσό νερού από αυτό που τα στατικά χαρακτηριστικά του πλοίου εμφανίζονται να υπαγορεύουν. Λόγω της φύσης της ανατροπής όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, δεν είναι δύσκολο να υπολογιστεί το κρίσιμο ποσό νερού πάνω στο κατάστρωμα στο σημείο της μη-επιστροφής από πειραματικά ή αριθμητικά αρχεία προσομοίωσης εξετάζοντας είτε το νερό κατάκλυσης στο κατάστρωμα των οχημάτων είτε την περιστροφική κίνηση του πλοίου όπως υποδεικνύεται από το βέλος στο Σχήμα 4-2.



Σχήμα 4-2. Τυπικός τρόπος ανατροπής πλοίου με νερό στο κατάστρωμα οχημάτων.

Μια βασική παρατήρηση από τα πρότυπα πειράματα και τις αριθμητικές προσομοιώσεις ήταν ότι η ανατροπή του πλοίου εμφανίζεται κοντά στη γωνία όπου η ροπή επαναφοράς παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή της, θ_{max} , η οποία υπολογίζεται παραδοσιακά με τη χρησιμοποίηση της μεθόδου του σταθερού εκτοπίσματος και επιτρέπει την ελεύθερη κατάκλυση του καταστρώματος των οχημάτων όταν βυθίζεται η άκρη του καταστρώματος. Αυτό το γεγονός, σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις που προέκυψαν από φυσικά πρότυπα πειράματα και από την εμπειρία που συσσωρεύθηκε από τη μελέτη μεγάλου αριθμού αριθμητικών δοκιμών οδήγησαν στην ανάπτυξη μιας "Στατικά Ισοδύναμης Μεθόδου" η οποία επιτρέπει τον υπολογισμό της κρίσιμης ποσότητας νερού στο κατάστρωμα από τους στατικούς υπολογισμούς ευστάθειας. Για αυτόν τον λόγο, θεωρούμε ένα σενάριο σύμφωνα με το οποίο το πλοίο παθαίνει βλάβη μόνο κάτω από το κατάστρωμα οχημάτων αλλά με ένα ορισμένο ποσό νερού στο

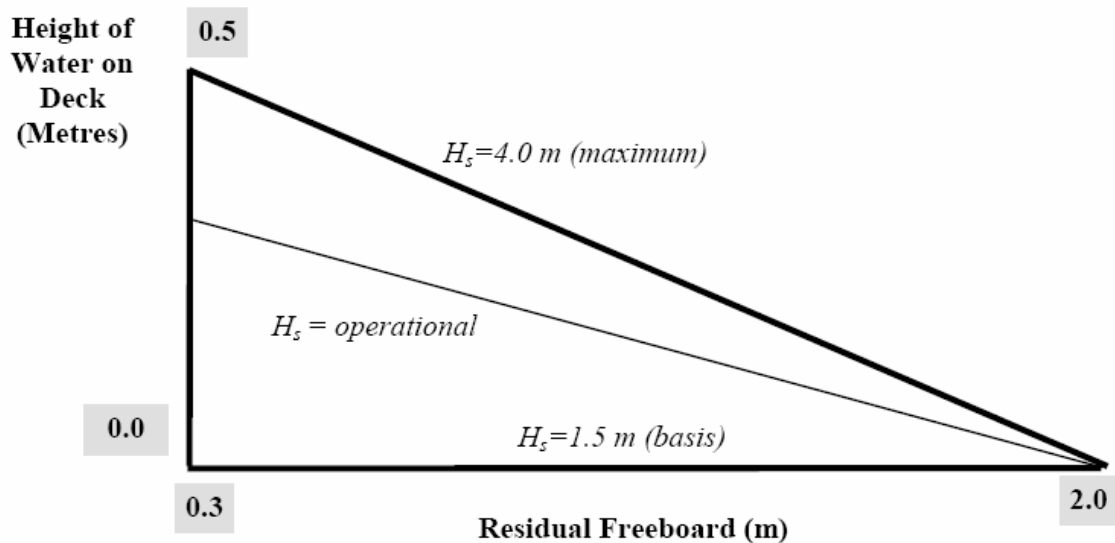
(άθικτο) κατάστρωμα στο εσωτερικό του ανώτερου (άθικτο) μέρους του πλοίου. Το κρίσιμο ποσό νερού στο κατάστρωμα καθορίζεται στη συνέχεια από την ποσότητα εκείνη η οποία αναγκάζει το πλοίο να αποκτήσει μια γωνία περιστροφής (γωνία ισορροπίας) η οποία είναι ίση με τη γωνία θ_{max} .

Με βάση τα παραπάνω, ο όγκος του νερού στο κατάστρωμα ο οποίος αναγκάζει το πλοίο να αποκτήσει μια γωνία περιστροφής (γωνία ισορροπίας) η οποία είναι ίση με τη γωνία θ_{max} , συγκρίθηκε με τον κρίσιμο όγκο του νερού τη στιγμή της ανατροπής και ένας καλός συσχετισμός βρέθηκε. Το σενάριο που περιγράφεται ανωτέρω και που απεικονίζεται στο Σχήμα 4-3, θεωρείται πως αντιπροσωπεύει τις παρατηρήσεις της διαδικασίας της κατάκλυσης κοντά στο όριο ανατροπής ή όταν επιτυγχάνεται μια σταθερή κατάσταση με νερό στο κατάστρωμα το οποίο ανέρχεται σε ένα μέσο ύψος, h , επάνω από το μέσο επίπεδο του νερού, ως αποτέλεσμα των κινήσεων των κυματισμών και σκαφών κυμάτων. Στη συνέχεια αποδείχθηκε ότι αυτό το ύψος είναι το μοναδικό μέτρο επιβίωσης του πλοίου μετά από βλάβη - όσο υψηλότερη είναι η εισερχόμενη στάθμη του νερού τόσο υψηλότερη πρέπει να είναι η κατάσταση της θάλασσας που απαιτείται για να ανυψώσει το νερό σε αυτό το επίπεδο και τόσο υψηλότερη η αντίσταση στην ανατροπή του σκάφους. Η παρατήρηση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί παγκοσμίως σε όλα τα πλοία που μελετήθηκαν, για τις διάφορες διαστάσεις και μορφές πλοίων, για τις διάφορες υποδιαιρέσεις και καταστάσεις φόρτωσης. Συνεπώς, η σχέση μεταξύ του h και του H_S θα είναι επίσης μοναδική για ένα δεδομένο σκάφος,

επιτρέποντας κατά συνέπεια η επιβίωση του σκάφους να εκφραστεί ως συνάρτηση του κρίσιμου σημαντικού ύψους κυμάτων.

Αυτή η συσχέτιση αποτέλεσε πρόδρομο για τις επόμενες εξελίξεις, ιδιαίτερα στην ανάπτυξη της αποκαλούμενης Στατικής Ισοδύναμης Μεθόδου (SEM) που τελικά έγινε γνωστή μέσα από τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης.

Στο Σχήμα 4-3 συνοψίζεται ο τρόπος υπολογισμού του ύψους του νερού στο κατάστρωμα σύμφωνα με τη συμφωνία, ανάλογα με το εναπομείνον ύψος των εξάλων του πλοίου και με την κατάσταση της θάλασσας, η οποία χαρακτηρίζεται από το σημαντικό ύψος κύματος, H_s .



Σχήμα 4-3. Τρόπος υπολογισμού του ύψους του νερού στο κατάστρωμα σύμφωνα με τη συμφωνία.

4.2.5. Ελληνική ερευνητική μελέτη για τα RO-RO πλοία

Μετά από την τραγική απώλεια του *Estonia* τον Σεπτέμβριο του 1994 και τη δημόσια κατακραυγή, ειδικότερα στη βορειοδυτική Ευρώπη, ο Διεθνής Θαλάσσιος Οργανισμός (IMO) διόρισε μια ομάδα ειδικών με σκοπό να εντοπίσει τις όποιες αδυναμίες υπήρχαν στη SOLAS και να προτείνει σε ένα διάστημα 5 μηνών όσες διορθώσεις έκρινε απαραίτητες στη SOLAS για τη βελτίωση των κανονισμών που αφορούσαν την ευστάθεια μετά από βλάβη των RO-RO επιβατικών πλοίων. Η ομάδα των ειδικών που συστάθηκε, ετοίμασε μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, ένα εκτενές έγγραφο που αποτελείτο από 33 παραρτήματα - τροποποιήσεις της SOLAS που αφορούσαν το σχεδιασμό, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία του πλοίου. Η εντυπωσιακή εργασία της προαναφερθείσας ομάδας βοηθήθηκε βέβαια και από τη διαθεσιμότητα των τεχνικών πληροφοριών που υπήρχαν από προηγούμενες ερευνητικές εργασίες μεγάλης κοινοπραξίας Βορειοδυτικών ευρωπαϊκών επιχειρήσεων, υπηρεσιών και ερευνητικών ιδρυμάτων, και κυρίως των αγγλικών και σκανδιναβικών ερευνητικών προγραμμάτων.

Σαν αρχική υποχρέωση της Ελλάδας στον IMO για τη διάσκεψη SOLAS 1995, στην οποία συζητήθηκαν οι προτάσεις της ομάδας των ειδικών κατά τη συνάντηση των μελών του IMO, το εργαστήριο μελέτης πλοίου του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου της Αθήνας ανέλαβε μια συστηματική ερευνητική μελέτη για τον προσδιορισμό των πρακτικών επιπτώσεων των προτεινόμενων κανονισμών της SOLAS 95 που

αφορούσαν την ευστάθεια μετά από βλάβη για τα επιβατηγά RO-RO πλοία, εστιάζοντας κυρίως στα ακόλουθα ζητήματα [13]:

- Καθορισμός του βαθμού ετοιμότητας των υπαρχόντων ελληνικών πλοίων που λειτουργούν στη Μεσόγειο να ανταποκριθούν στα αισθητά αυξανόμενα πρότυπα υπολειπόμενης ευστάθειας μετά από βλάβη, συμπεριλαμβανομένης της υποτιθέμενης πλημμύρας του ύδατος στο αυτοκίνητο γέφυρα.
- Μελέτη των πρακτικών και οικονομικών επιπτώσεων στο σχεδιασμό και τη λειτουργικότητα ενός δείγματος ελληνικών πλοίων και των πιθανών αλλαγών στο σχεδιασμό του παγκόσμιου Στόλου των επιβατών πλοίων RO-RO.
- Αυστηρή αναθεώρηση των προτεινόμενων αλλαγών που προέκυψαν από τη διάσκεψη της SOLAS 95, λαμβάνοντας υπόψιν και την επιστημονική πλευρά αλλά και των συγκεκριμένες καταστάσεις λειτουργίας των ελληνικών και μεσογειακών πλοίων.

Η γενική συνέλευση της διάσκεψης της SOLAS 95 δέχτηκε τελικά μόνο εν μέρει τις προτάσεις της ομάδας των ειδικών: η έννοια του "νερού στο κατάστρωμα" απορρίφθηκε στη βάση του παγκόσμιου πρότυπου λόγω των ανεπαρκών επιστημονικών στοιχείων και του αυστηρού πρακτικού αντίκτυπου στα υπάρχοντα πλοία. Παρόλα αυτά, εξ αιτίας της ισχυρής δημόσιας πίεσης κυρίως στη βόρεια και δυτική Ευρώπη, ο

ΙΜΟ δέχτηκε ένα ψήφισμα [6], [7] που έδινε την άδεια στα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη να ενισχύσουν τις απαιτήσεις της SOLAS 90 που αφορούσαν την ευστάθεια μετά από βλάβη μέσω διμερών συμφωνιών. Σύμφωνα με αυτό το ψήφισμα επτά συμβαλλόμενα κράτη από τη Βορειοδυτική Ευρώπη κατέληξαν τον Φεβρουάριο του 1996 στην αποκαλούμενη "Συμφωνία της Στοκχόλμης", με κάποιες αλλαγές στην αρχική έννοια "του νερού στο κατάστρωμα" όπως αυτή είχε εισηχθεί νωρίτερα από την ομάδα των ειδικών του ΙΜΟ, διατηρώντας όμως την αρχική ιδέα της "ποινικής ρήτρας" αμετάβλητη.

4.3. Εξελίξεις στους κανονισμούς μετά από τη διάσκεψη της SOLAS 95

4.3.1. Ομάδα ειδικών του ΙΜΟ, Δανέζικες προτάσεις και Συμφωνία της Στοκχόλμης.

Το κλίμα που επικρατούσε μετά από την καταστροφή του *Estonia*, και η πραγματοποίηση των εξελίξεων που περιγράφηκαν παραπάνω, δεν άφηναν περιθώρια αναμονής για την αλλαγή και αυστηροποίηση των κανονισμών. Για το λόγο αυτό, στα πλαίσια ενός σκανδιναβικού προγράμματος και έχοντας ως βάση τη χρήση της έννοιας του κρίσιμου ύψους νερού στο κατάστρωμα, ανατέθηκε μια σειρά πειραμάτων στο δανέζικο θαλάσσιο ίδρυμα, με στόχο την εύρεση στοιχείων υπέρ της πρότασης της ομάδας των ειδικών του ΙΜΟ η οποία απαιτούσε ένα πλοίο να μπορεί να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της SOLAS '90 με επιπλέον $0,5\text{m}^3$ /τετρ.μέτρο νερό στο κατάστρωμα. Τα αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκαν από τους Δανούς για τη βελτίωση της πρότασης στην

πρώτη συνάντηση για τη Συμφωνία της Στοκχόλμης στις 27/28 Ιανουαρίου 1996 συσχετίζοντας την ποσότητα του νερού πάνω στο κατάστρωμα με κάποιο σταθερό ύψος παρά με ένα σταθερό όγκο όπως είχε προταθεί αρχικά από την ομάδα των ειδικών του IMO. Αυτό επρόκειτο πάλι να εφαρμοστεί υπό μια στατική και ντετερμινιστική έννοια και έγινε αποδεκτό τελικά στη δεύτερη διάσκεψη της Στοκχόλμης έναν μήνα αργότερα ως βάση για τον υπολογισμό της ευστάθειας μετά από βλάβη των υπαρχόντων πλοίων λαμβάνοντας υπόψιν και το νερό στο κατάστρωμα.

4.3.2. Μέθοδος

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, λαμβάνοντας υπόψη την προφανή έλλειψη σε βάθος γνώσεων των σχετικών φαινομένων που αφορούν τη συμπεριφορά των πλοίων μετά από βλάβη σε ακραίες θαλάσσιες συνθήκες κατά τη διάρκεια μεγάλης έκτασης προοδευτικής κατάκλυσης και την αβεβαιότητα ως προς τη γνώση σχετικά με την ικανότητα επιβίωσης μετά από βλάβη, η ομάδα ειδικών του IMO πρότεινε μετά από συζήτηση μια εναλλακτική μέθοδο συμμόρφωσης με χρήση της διαδρομής "Ισοδυναμίας", μια Πρότυπη Μέθοδος Δοκιμής (SOLAS '95, Ψήφισμα 14, [6], [7]). Η πειραματική μέθοδος που περιγράφεται στο Παράρτημα 1, εισάγει μια σειρά από διορθώσεις προτεινόμενες από μια ομάδα τεχνικών εμπειρογνομόνων του Γκέτεμπουργκ με στόχο να οδηγηθούν στη δημιουργία μιας τροποποιημένης πρότυπης μεθόδου δοκιμής προσδιορισμού της ικανότητας επιβίωσης μετά από βλάβη των νέων επιβατικών RO-RO πλοίων. Θεωρείται δεδομένο πως η θέσπιση προτύπων βασισμένων

στην απόδοση των πλοίων καθώς επίσης και σε βασικές αρχές αποτελεί ύψιστης σημασίας παράγοντα για την αξιολόγηση της ασφάλειας των πλοίων. Από αυτή την άποψη, η Πρότυπη Μέθοδος Δοκιμής θα αποδειχθεί ανεκτίμητη για την αναβάθμιση των κανονισμών που αφορούν την ευστάθεια μετά από βλάβη.

4.4. Ισοδύναμα ασφαλείας της συμφωνίας της Στοκχόλμης

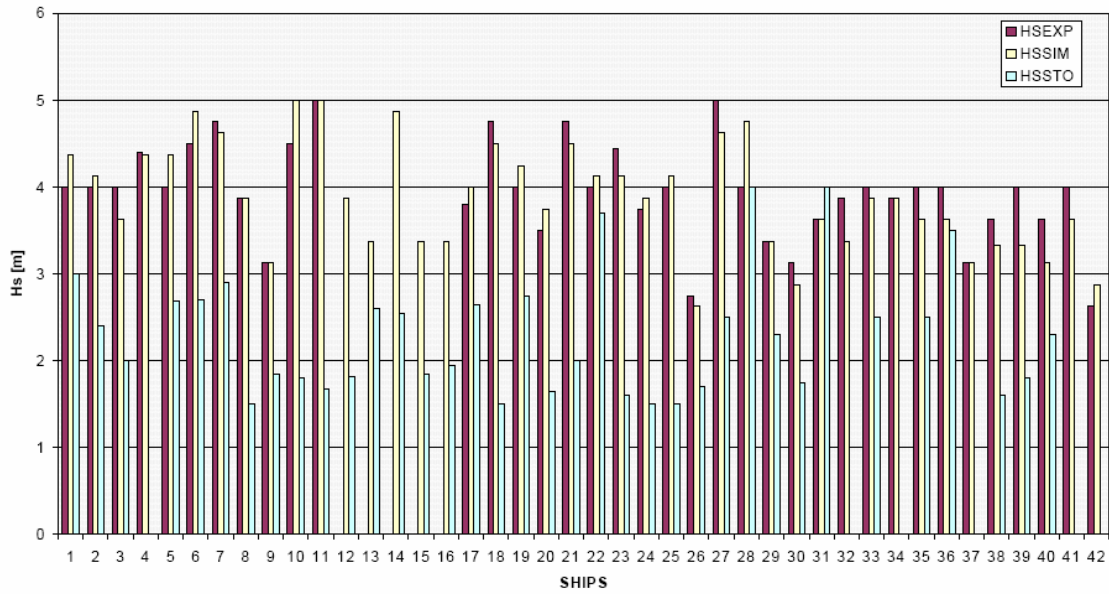
4.4.1. Συστηματική παραμετρική μελέτη

Ένα δείγμα RO-RO πλοίων εξετάστηκε για να επιτραπούν συγκρίσεις μεταξύ των διάφορων μεθόδων υπολογισμού της ικανότητας επιβίωσης των πλοίων μετά από βλάβη καθώς επίσης και μεταξύ των διαδρομών για την εξασφάλιση της συμμόρφωσης των πλοίων με τα τρέχοντα πρότυπα προσδιορισμού της ικανότητας επιβίωσης. Ο κύριος στόχος αυτής της μελέτης ήταν να παρουσιαστεί μια σωστή αξιολόγηση των αναδυόμενων τάσεων σχετικά με το επίπεδο ασφάλειας που παρέχουν τα υπάρχοντα πρότυπα για τον υπολογισμό της ικανότητας επιβίωσης των RO-RO πλοίων μετά από βλάβη δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης. Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη εξέτασε τις ακόλουθες μεθόδους και σύνδεσε τις παραμέτρους:

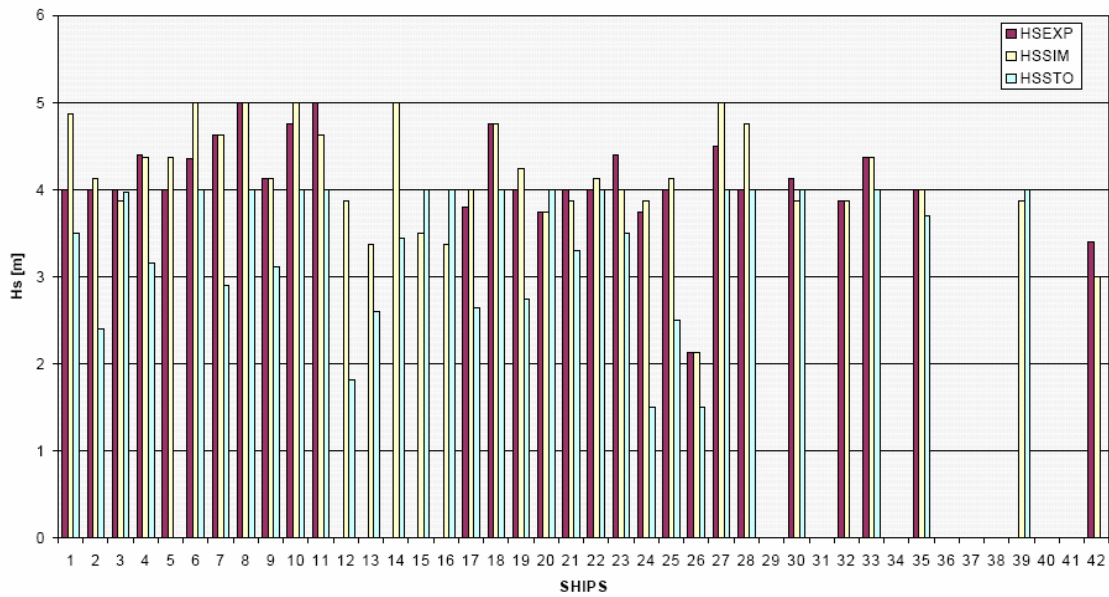
- SOLAS '90 [GZ_{max}, Θετικό εύρος GZ, Περιοχή κάτω από την καμπύλη GZ]
- Υπολογισμοί σύμφωνα με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης [περιορισμός του H_s]

- Αριθμητικές προσομοιώσεις [περιορισμός του H_S]
- Πρότυπα πειράματα [περιορισμός του H_S]

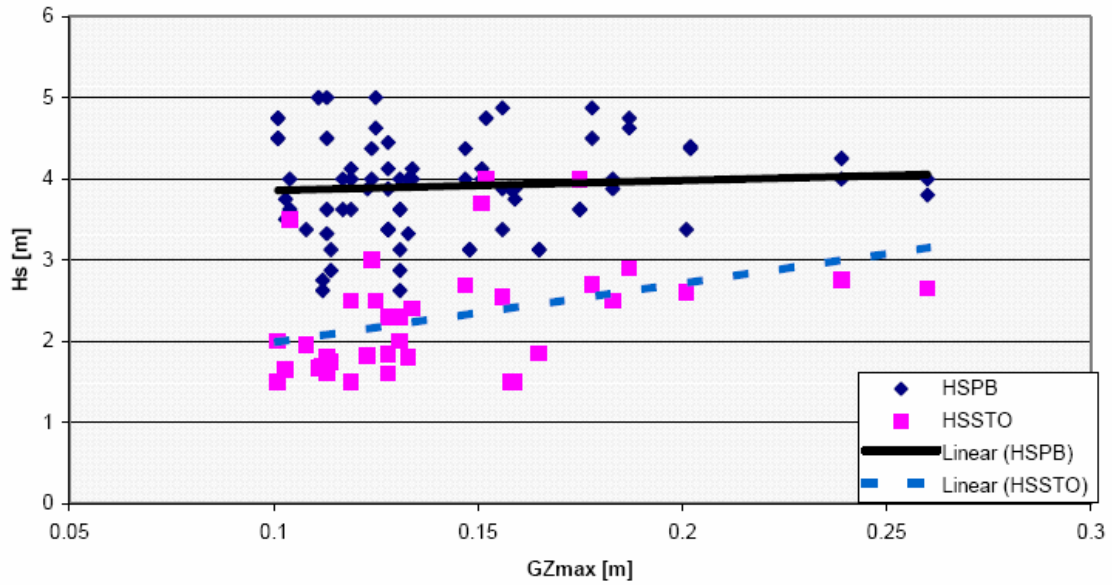
Εκτός από τα παραπάνω, υπολογίστηκαν επίσης το εναπομείνον ύψος των εξάλων και το GMt μετά τη βλάβη. Το δείγμα των πλοίων που εξετάστηκαν περιλάμβανε πλοία το μήκος των οποίων κυμαινόταν από 85m ως 205m και τα πρότυπα ευστάθειας μετά από βλάβη από SOLAS '74 ως SOLAS '90. Η ανάλυση αυτών των αποτελεσμάτων επέτρεψε την απεικόνιση των τάσεων, και τη συσχέτιση μεταξύ των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω στο Σχήμα 4-4 έως και το Σχήμα 4-8. Το περιβάλλον των κυμάτων που χρησιμοποιήθηκε στις αριθμητικές προσομοιώσεις και τις φυσικές πρότυπες δοκιμές είναι αντιπροσωπευτικό της Βόρειας Θάλασσας.



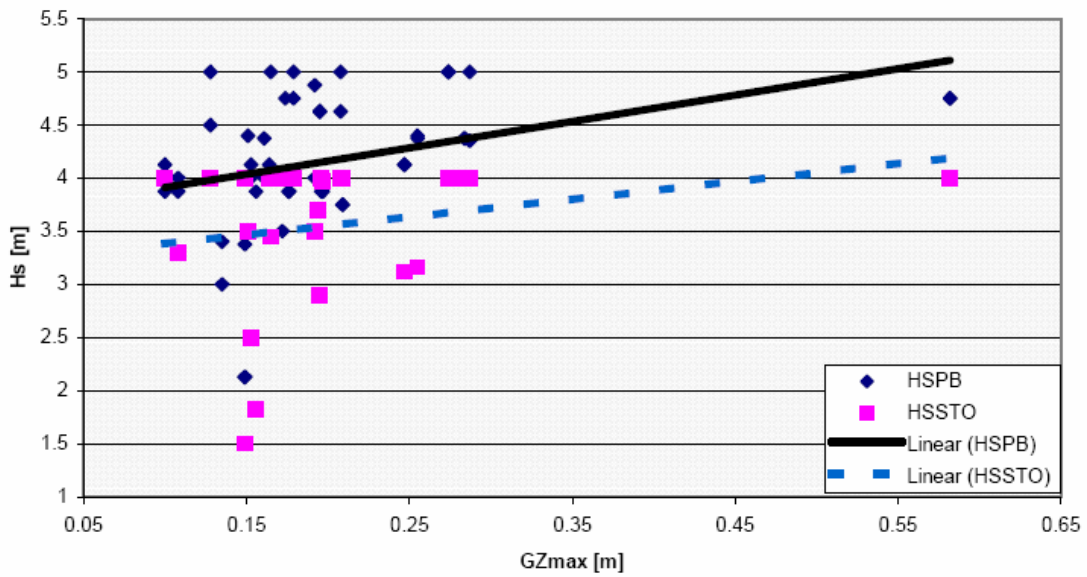
Σχήμα 4-4. Συγκριτική εκτίμηση επιβίωσης μετά από βλάβη των Ro-Ro πλοίων (Χειρότερες βλάβες SOLAS).



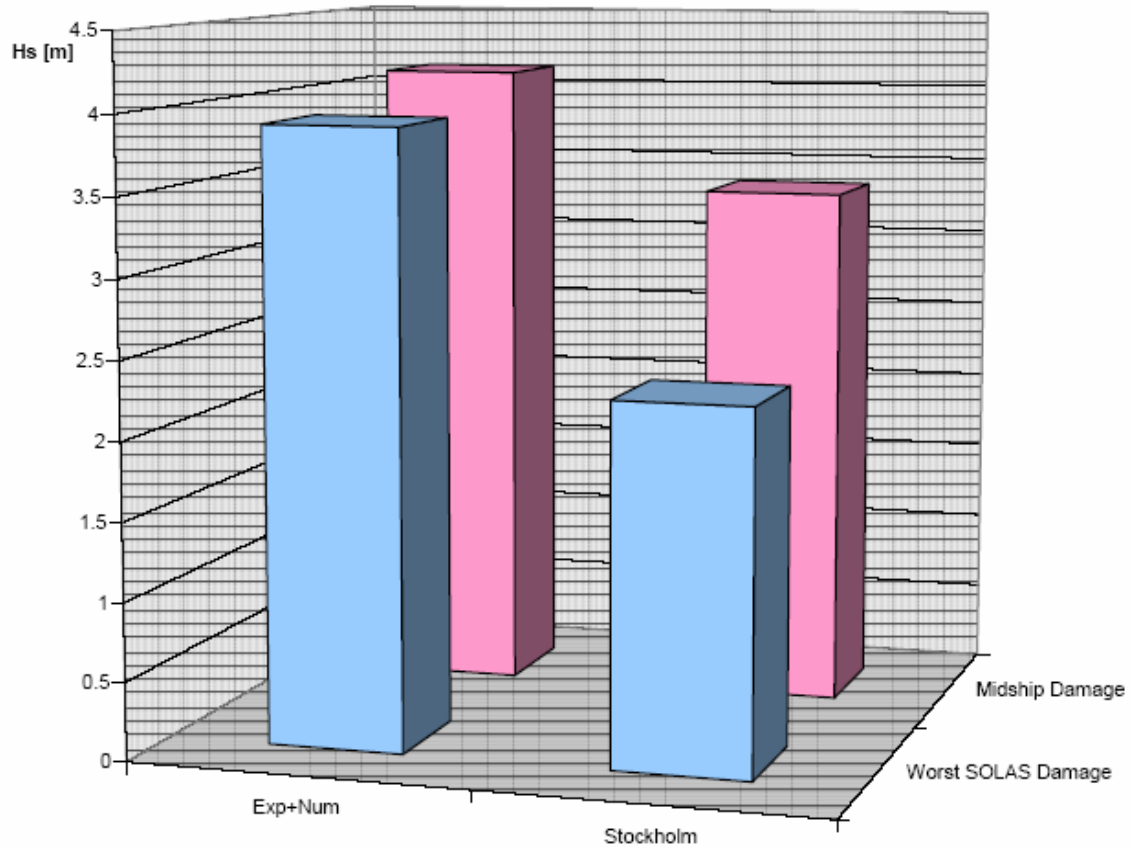
Σχήμα 4-5. Συγκριτική εκτίμηση επιβίωσης μετά από βλάβη των Ro-Ro πλοίων (Βλάβες στη μέση τομή των πλοίων).



Σχήμα 4-6. Χειρότερες βλάβες SOLAS.



Σχήμα 4-7. Βλάβες στη μέση τομή των πλοίων.



Σχήμα 4-8. Σύγκριση μεταξύ Συμφωνίας της Στοκχόλμης και φυσικών/αριθμητικών δοκιμών.

4.4.2. Σύγκριση υπολογισμών της επιβίωσης μετά από βλάβη των RO-RO πλοίων

Ο έλεγχος του H_s στα αποτελέσματα που προκύπτουν συντελεί στον προσδιορισμό της χείριστης θαλάσσιας κατάστασης κατά την οποία το πλοίο που έχει υποστεί βλάβη μπορεί να επιβιώσει. Η ιδέα που υιοθετήθηκε για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των αριθμητικών προσομοιώσεων βασίστηκε στην παροχή μιας περιοχής ανατροπής παρά στην παροχή ενός ορίου ανατροπής με στόχο τη σωστή απεικόνιση του γεγονότος ότι, λόγω της τυχαίας φύσης όλων των παραμέτρων που

καθορίζουν την ανατροπή ή όχι ενός πλοίου δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη καμπύλη ορίου. Το H₃ στους υπολογισμούς της Συμφωνίας της Στοκχόλμης δείχνει τη μέγιστη τιμή του σημαντικού ύψους κύματος (και ως εκ τούτου του ύψους του νερού στο κατάστρωμα) στο οποίο το σκάφος αποτυγχάνει να ικανοποιήσει οποιοδήποτε από τα σχετικά κριτήρια. Μια στενή παρατήρηση στο Σχήμα 4-5 έως και το Σχήμα 4-8 οδηγεί στην εξαγωγή των ακόλουθων αξιοσημείωτων σημείων:

- Η ταύτιση μεταξύ των φυσικών πρότυπων δοκιμών και των αριθμητικών δοκιμών είναι εντυπωσιακή. Στα μεγαλύτερα σκάφη ειδικότερα, τα αποτελέσματα μεταξύ των δύο μεθόδων είναι ολόιδια. Στα πλοία μικρότερου μεγέθους, λόγω του ότι η εισροή του νερού της κατάκλυσης είναι εντονότερη έχει σαν αποτέλεσμα η προοδευτική ελάττωση του πλάτους της ταλάντωσης της roll κίνησης να απαιτεί περισσότερο χρόνο.
- Γενικά, τα πλοία που ικανοποιούν τα κριτήρια της SOLAS '90 "περνούν" τα αριθμητικά/φυσικά πρότυπα δοκιμών και κατά συνέπεια θεωρούνται ότι είναι ασφαλή σύμφωνα με τη διαδικασία της "Ισοδυναμίας". Αυτό ισχύει για όλα τα πλοία που εξετάστηκαν σε αυτή την έρευνα. Υπάρχουν εξαιρέσεις, φυσικά, και πρέπει να γίνει κατανοητό ότι τα κριτήρια που υπάρχουν δε θα μπορούσαν φυσικά να αντιπροσωπεύουν την πραγματικότητα σε όλες τις περιπτώσεις. Τα αποτελέσματα αυτά είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, λαμβάνοντας υπόψιν ότι η SOLAS '90 έχει υιοθετηθεί από όλα τα υπάρχοντα πλοία. Είναι επίσης

αξιοπερίεργη η παρατήρηση ότι είχε υποτιμηθεί το γεγονός ότι τα πλοία που κατασκευάστηκαν και ικανοποιούν τα κριτήρια της SOLAS '90 ήταν σε θέση να αποφύγουν την γρήγορα ανατροπή τους μετά από βλάβη σε μέτρια κατάσταση θάλασσας και με ένα σημαντικό ύψος κύματος 1,5 μ στο κατάστρωμα. Κατά μέσο όρο, τα πλοία τα οποία ικανοποιούν τα κριτήρια της SOLAS '90 φαίνονται ικανά να επιβιώσουν μετά από βλάβη σε καταστάσεις θάλασσας με ύψος κύματος H_s πάνω από 3m. Από αυτή την άποψη, η SOLAS '90 παρέχει σωστή βάση για μελλοντικές εξελίξεις.

- Η κρίσιμη παράμετρος για την επίτευξη συμμόρφωσης με τη SOLAS '90 είναι συνήθως το GZ_{max} .
- Τα κριτήρια της Συμφωνίας της Στοκχόλμης είναι γενικότερα πιο δύσκολο να ικανοποιηθούν σε σχέση με τις αριθμητικές/φυσικές πρότυπες δοκιμές που καθορίζονται από την αρχή της "ισοδυναμίας". Ο λόγος για την παρατήρηση αυτή προέρχεται άμεσα από το γεγονός ότι το ύψος του νερού στο κατάστρωμα των οχημάτων που θέτει ως απαίτηση αυτό το πρότυπο είναι μη ρεαλιστικό. Η απαίτηση αυτή επηρεάστηκε κατά κύριο λόγο από τα αποτελέσματα δοκιμών που έγιναν σε πλοία των οποίων τα καταστρώματα των οχημάτων τους είχαν πλευρικά περιβλήματα ή εγκάρσιες φρακτές οι οποίες συνέβαλαν στην άποψη ότι μπορεί να αυξηθεί το ύψος του νερού στο κατάστρωμα και το πλοίο να καταφέρει να μη βυθιστεί [4]. Στην πραγματικότητα όμως, μόνο σε πολύ λίγες

περιπτώσεις, το ύψος H_S που υπολογίζεται βάσει της Συμφωνίας της Στοκχόλμης υπερβαίνει αυτό που αντιστοιχεί σε λειτουργικές καταστάσεις της θάλασσας.

- Παρατηρώντας το Σχήμα 4-8, συμπεραίνουμε ότι οι τάσεις μεταξύ των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από φυσικές/αριθμητικές δοκιμές και από τη Συμφωνία της Στοκχόλμης είναι γενικά παρόμοιες με καλύτερη ταύτιση στην περίπτωση που εξετάζουμε το GZ_{max} . Εντούτοις, απαιτείται συστηματική μελέτη πριν από τη γενίκευση των όποιων συμπερασμάτων προκύπτουν από την έρευνα. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι η συμφωνία της Στοκχόλμης υποτιμά το ύψος H_S κατά μέσο όρο περίπου 2m για τη χειρότερη SOLAS βλάβη και κατά 1m για βλάβη στη μέση τομή.
- Στο Σχήμα 4-6 φαίνεται καθαρά ότι η χειρότερη βλάβη, η οποία θεωρείται και ως βάση για τη συμμόρφωση, είναι αυτή που προκύπτει από τη χειρότερη SOLAS βλάβη. Αυτό το αποτέλεσμα έρχεται σε αντίθεση με αποτελέσματα προηγούμενης έρευνας κατά την οποία αποδείχθηκε ότι η βλάβη στο μέσο του πλοίου είναι η πιο επιζήμια από την πλευρά της ικανότητας επιβίωσης. Αυτή η απόκλιση μπορεί να αποδοθεί στη διάταξη των διαφραγμάτων στο κατάστρωμα των οχημάτων. Σε διάφορες περιπτώσεις πάντως, βλάβη που θεωρείται πολύ άσχημη σύμφωνα με τους υπολογισμούς της SOLAS '90 δεν αποτελεί δύσκολη περίπτωση από την πλευρά της ικανότητας επιβίωσης.

Η έρευνα, η οποία παρουσιάστηκε αφορούσε διάφορα πλοία και παρείχε πειστικά στοιχεία για το συσχετισμό μεταξύ των προτύπων ασφάλειας όπως αυτά τίθενται ως απαίτηση από τους τρέχοντες κανονισμούς και των προτύπων που υπαγορεύονται από την ικανότητα επιβίωσης του σκάφους ανάλογα με το θαλάσσιο περιβάλλον στο οποίο κινείται.

- Η ταύτιση μεταξύ των αριθμητικών και των φυσικών πρότυπων δοκιμών είναι αρκετά εντυπωσιακή μέχρι τώρα ώστε να επιτρέπει πλέον μετά από προσεκτική εκτίμηση την υιοθέτηση των αριθμητικών δοκιμών ως εναλλακτική λύση στις φυσικές πρότυπες δοκιμές, για τη συμμόρφωση.
- Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την μελέτη δείχνουν ανησυχητική ασυνέπεια μεταξύ των προτύπων της SOLAS '90 και των προτύπων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης, τα οποία δεν ευνοούν τους ιδιοκτήτες ή τους χειριστές των πλοίων. Σε αυτό το σημείο, τα ακόλουθα συμπεράσματα αξίζει να σημειωθούν:
 - ✓ Η SOLAS '90 είναι ένα "καλό" πρότυπο που απεικονίζει τη σημασία της ασφάλεια των επιβατικών RO-RO πλοίων. Το επίπεδο ασφάλειας είναι γενικά σε συμφωνία με αυτό που καθορίζεται μέσα από τη μέθοδο των προτύπων που βασίζονται στην απόδοση. Εντούτοις, δεν πρέπει να αγνοηθεί το γεγονός ότι τα πρότυπα αυτά βασίζονται σε ντετερμινιστικές

παραδοχές και ως εκ τούτου υπάρχει κίνδυνος να μην προσδιοριστεί σωστά το πραγματικό επίπεδο ασφάλειας του σκάφους.

- ✓ Η συμφωνία της Στοκχόλμης εμφανίζεται να είναι μη ρεαλιστικά αυστηρή, γενικά, και απαιτεί επίπεδα ασφάλειας πολύ μεγαλύτερα από αυτά που καθορίζονται από τα πρότυπα που βασίζονται στην απόδοση και, σε ορισμένες περιπτώσεις επίπεδα μη εφικτά. Αυτή η παρατήρηση απαιτεί περαιτέρω έρευνα και ανάλυση της ανεπάρκειας των απαιτήσεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης με στόχο πάντα τον ορθότερο προσδιορισμό της ικανότητας επιβίωσης των RO-RO πλοίων.

Κεφάλαιο 5. Συμφωνία της Στοκχόλμης στη Β. Ευρώπη – Τεχνικές λύσεις και Οικονομική επιβάρυνση

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια σύντομη αναφορά στα αποτελέσματα ερευνητικών προγραμμάτων στα πλαίσια των οποίων μελετήθηκε η επίδραση της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στα ευρωπαϊκά επιβατικά Ro-Ro πλοία. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων απαιτεί εμπειρία, δεδομένα και γνώση από την εφαρμογή της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στη Βορειοδυτική Ευρώπη. Η εφαρμογή της Συμφωνίας στη Βορειοδυτική Ευρώπη αποτελεί τη βάση για την πρόβλεψη των πιθανών συνεπειών της εισαγωγής της ίδιας συμφωνίας στα πλοία τα οποία δραστηριοποιούνταν στα ύδατα της Νοτίου Ευρώπης, τα οποία δεν συμμορφώθηκαν αμέσως.

Ο κύριος σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να προσδιοριστεί η επίδραση της Συμφωνίας της Στοκχόλμης κυρίως σε ό,τι αφορά τις όποιες ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας για τα επιβατικά πλοία εστιάζοντας κυρίως στις παρακάτω δυο παρατηρήσεις:

1. Αξιολόγηση της έκτασης και του αντίκτυπου της εφαρμογής των συγκεκριμένων απαιτήσεων ευστάθειας της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στα επιβατηγά RO-RO πλοία που δραστηριοποιούνται σε περιοχές της Βορείου Ευρώπης όπου έχει ήδη εφαρμοστεί η συμφωνία.

2. Αξιολόγηση της έκτασης και του αντίκτυπου της εφαρμογής των συγκεκριμένων απαιτήσεων ευστάθειας της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στα επιβατηγά RO-RO πλοία σε περιοχές που δεν συνυπέγραψαν τη συμφωνία από την αρχή.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία, η οποία υιοθετήθηκε τελικά, παρουσιάζεται παρακάτω εξηγώντας αναλυτικά το σκοπό και την προσέγγιση που πρέπει να ακολουθηθεί για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων.

Η έρευνα για την επίδραση της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στα επιβατηγά Ro-Ro πλοία της Βορείου Ευρώπης χωρίστηκε σε 5 ενότητες. Μια σύντομη περιγραφή της κάθε ενότητας ακολουθεί παρακάτω:

5.1. Συγκριτική ανάλυση της Εθνικής νομοθεσίας

Οι εθνικές νομοθεσίες των βορείων χωρών, οι οποίες αποδέχτηκαν τη Συμφωνία της Στοκχόλμης αμέσως, αναπτύχθηκαν λεπτομερώς με στόχο να εξακριβωθούν τα ακόλουθα:

1. αν η Συμφωνία αυτή θα εφαρμοζόταν και στα επιβατικά Ro-Ro πλοία που φέρουν σημαία χώρας η οποία δεν είχε αποδεχτεί αρχικά τη Συμφωνία της Στοκχόλμης,

2. αν τα μέλη της Συμφωνίας θέτουν ως θέμα ύψιστης προτεραιότητας τη συμμόρφωση των πλοίων ενός διαμερίσματος με τις τεχνικές απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης.
3. διευκρινίστηκε αν οι κυβερνήσεις των χωρών που συμμετείχαν από την αρχή στη Συμφωνία της Στοκχόλμης συμμορφώθηκαν νωρίτερα από τις ημερομηνίες εφαρμογής όπως αυτές αναφέρονται στο Παράρτημα 2 της Συμφωνίας για τα πλοία που λειτουργούν μεταξύ των λιμένων τους.

Τα κύρια αποτελέσματα από τον παραπάνω έλεγχο έδειξαν ότι όλες οι χώρες οι οποίες επηρεάζονταν από τη Συμφωνία της Στοκχόλμης εφάρμοσαν τις απαιτήσεις της χωρίς τροποποιήσεις. Μόνες εξαιρέσεις ήταν η Αγγλία και η Νορβηγία.

Στην πρώτη περίπτωση, αξίζει να αναφερθεί ότι η Αγγλία αποφάσισε να εφαρμόσει τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης και στα επιβατικά Ro-Ro πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται σε παρεμφερείς εσωτερικές θαλάσσιες διαδρομές. Επιπρόσθετα, η Αγγλία αποφάσισε ότι κάθε πλοίο το οποίο συμμορφούται με τους κανονισμούς για τα Ταχύπλοα σκάφη, (Κεφάλαιο 2, Μέρος Β του κώδικα των High Speed Crafts, κανονισμοί του 1996) θα πρέπει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις εκείνες της Συμφωνίας της Στοκχόλμης που αφορούν τα ειδικά πρότυπα ευστάθειας. Στη δεύτερη περίπτωση, οι απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης εφαρμόστηκαν σε όλα τα πλοία τα οποία είχαν ήδη συμμορφωθεί με τη SOLAS. Σαν αποτέλεσμα αυτού, κάθε Νορβηγικό επιβατικό Ro-Ro πλοίο έπρεπε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της

Συμφωνίας της Στοκχόλμης σε κάθε ταξίδι, ανεξάρτητα από το αν αυτό γινόταν ή όχι σε θαλάσσια ύδατα που είχαν αποδεχθεί τη Συμφωνία. Επιπρόσθετα, οι περισσότερες από τις νέες απαιτήσεις επηρέασαν το σχεδιασμό του ορίου του καταστρώματος. Σε κάθε περίπτωση, δεν προέκυψαν πληροφορίες κυρίως για θέματα που αφορούν τη συμμόρφωση πλοίων ενός διαμερίσματος ή δυο διαμερισμάτων νωρίτερα από τις ημερομηνίες που αναφέρονται στο Παράρτημα 2 της Συμφωνίας.

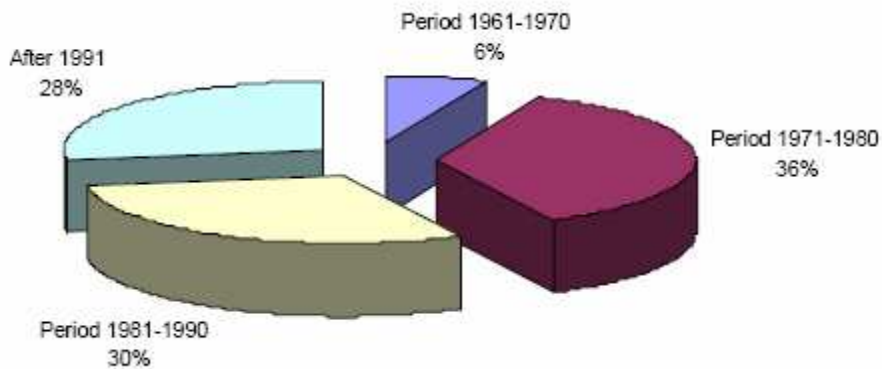
Επίσης, σημειώνεται ότι η Γαλλία ήταν η μόνη χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης η οποία παρόλο που δεν είχε υπογράψει τη Συμφωνία της Στοκχόλμης επηρεάστηκε από τις εξελίξεις αν λάβουμε υπόψιν ότι ένας μεγάλος αριθμός γαλλικών πλοίων μετασκευάστηκαν έτσι ώστε να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας.

5.2. Απογραφή των Ro-Ro επιβατικών πλοίων

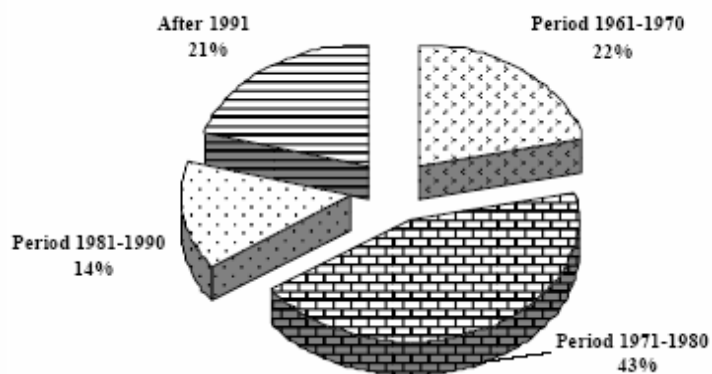
Στην ενότητα αυτή έγινε μια προσπάθεια ταξινόμησης των Ro-Ro επιβατικών πλοίων σύμφωνα με τα διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και τις όποιες διαθέσιμες πληροφορίες για τη συμμόρφωση με τα σχετικά πρότυπα ευστάθειας. Τα πλοία κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με το λόγο A/A_{max} και με το λειτουργικό ύψος κύματος H_s . Μια σύγκριση μεταξύ των βάσεων δεδομένων των πλοίων που δραστηριοποιούνται στις Βόρειες και στις Νότιες ευρωπαϊκές χώρες οδήγησε στα παρακάτω συμπεράσματα [21]:

Ο στόλος των Βόρειων ευρωπαϊκών χωρών είναι σε γενικές γραμμές ‘νεότερος’ όπως παρατηρούμε στο Σχήμα 5-1 έως Σχήμα 5-4. Παράλληλα, φαίνεται να ικανοποιεί

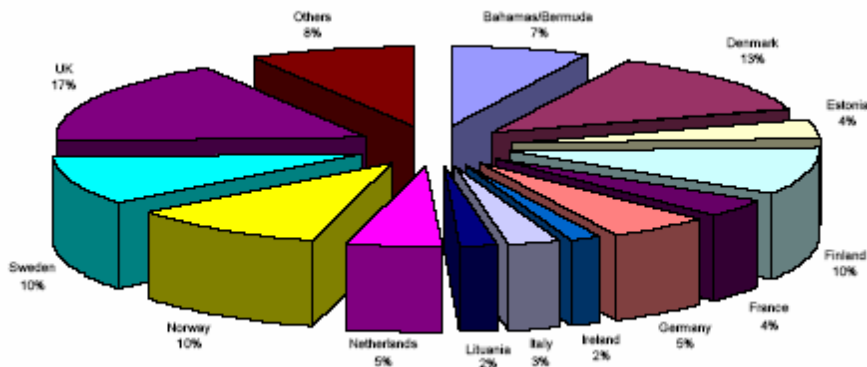
στο σύνολο του υψηλότερα πρότυπα ευστάθειας από ότι ο στόλος των Νότιων ευρωπαϊκών χωρών όπως παρατηρούμε στο Σχήμα 5-5 και Σχήμα 5-6.



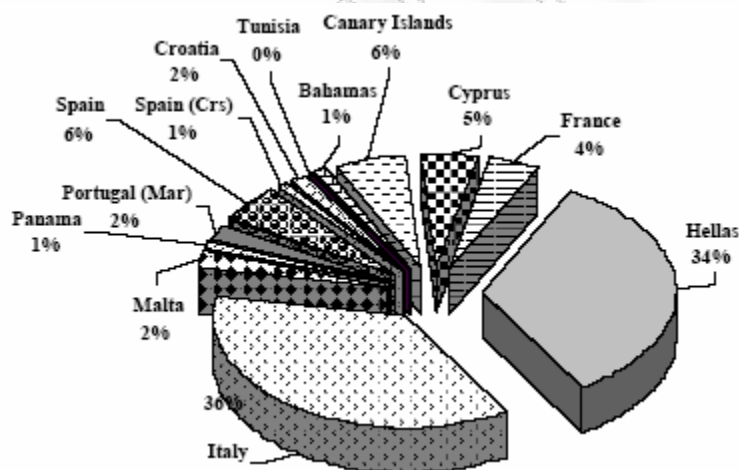
Σχήμα 5-1. Κατανομή ανάλογα με τη χρονολογία κτίσης (Βόρεια Ευρώπη - δείγμα 286 πλοίων).



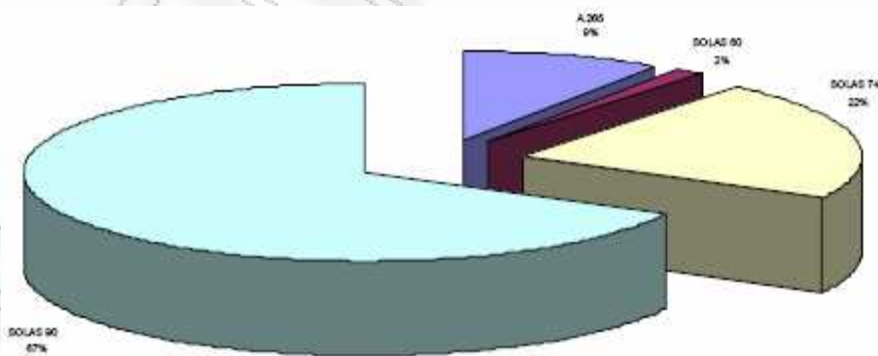
Σχήμα 5-2. Κατανομή ανάλογα με τη χρονολογία κτίσης (Νότια Ευρώπη- δείγμα 302 πλοίων)



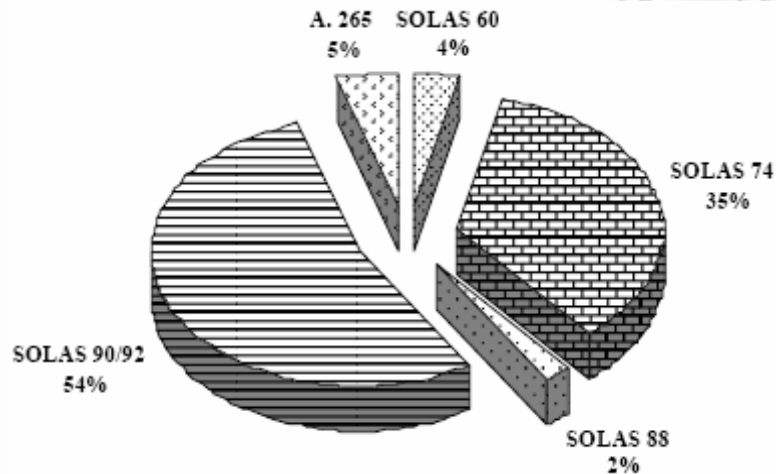
Σχήμα 5-3. Κατανομή πλοίων ανά σημαία (Βόρεια Ευρώπη- δείγμα 295 πλοίων)



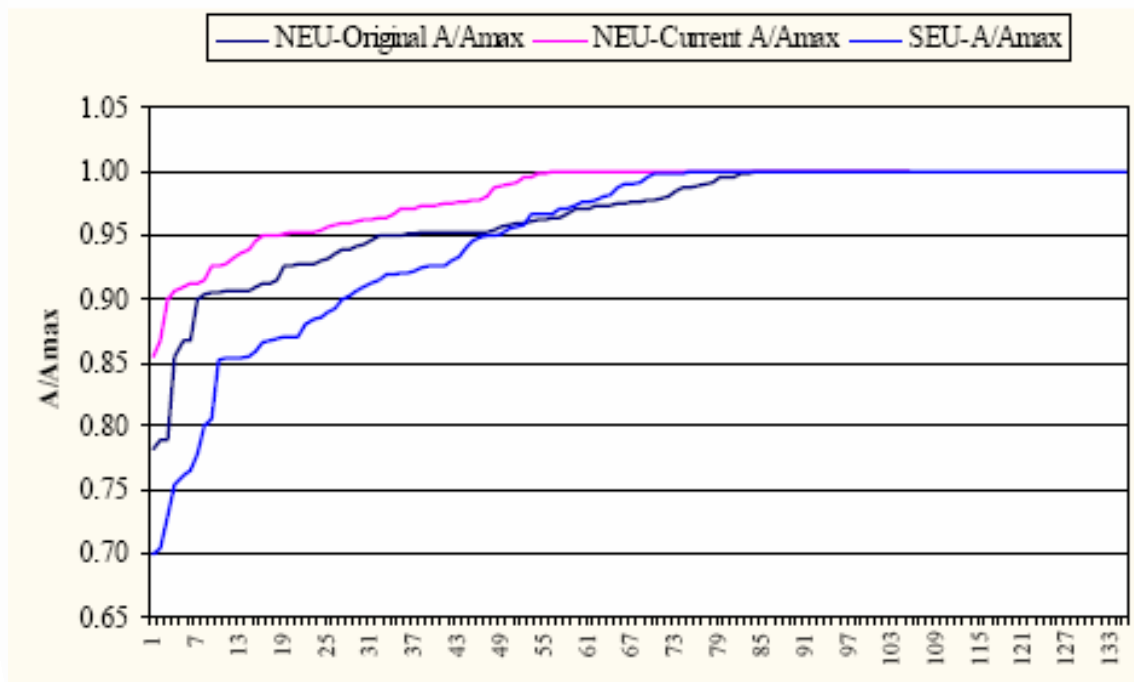
Σχήμα 5-4. Κατανομή πλοίων ανά σημαία (Νότια Ευρώπη- δείγμα 302 πλοίων)



Σχήμα 5-5. Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της SOLAS (Βόρεια Ευρώπη- δείγμα 128 πλοίων)



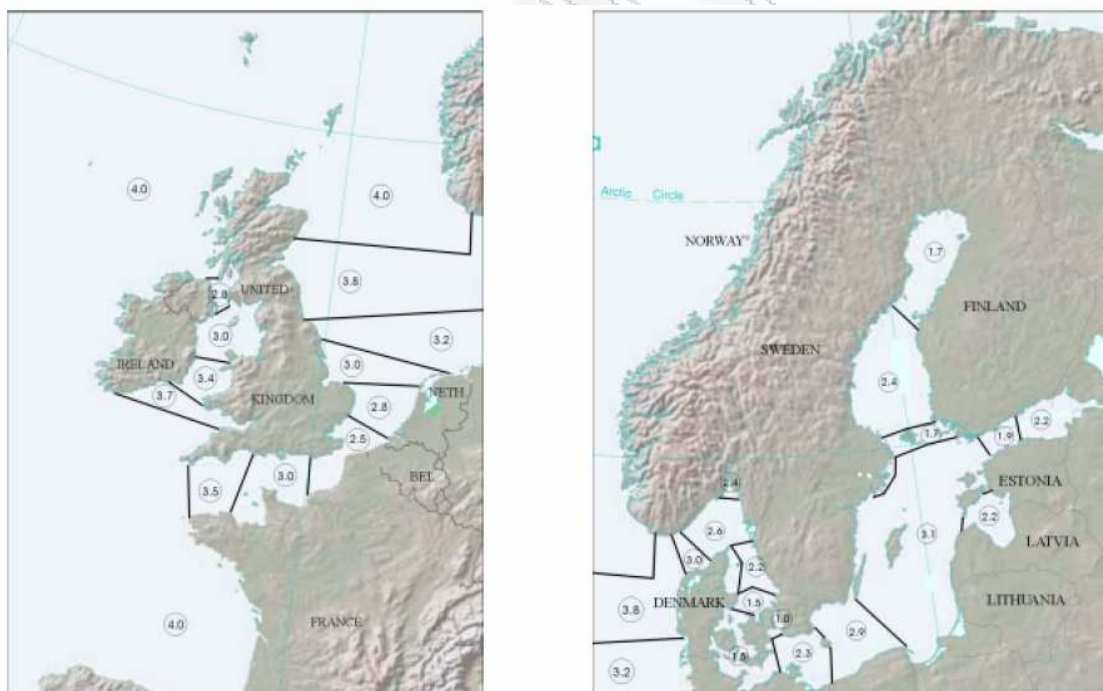
Σχήμα 5-6. Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της SOLAS (Νότια Ευρώπη- δείγμα 85 πλοίων)



Σχήμα 5-7. Κατανομή A/Amax

Μια σημαντική παρατήρηση είναι ότι η τιμή του λόγου A/A_{max} του στόλου των Βόρειων ευρωπαϊκών χωρών αυξήθηκε κατακόρυφα τα τελευταία 5 χρόνια, ως

αποτέλεσμα του γεγονότος ότι το 30% περίπου των σχετικών πλοίων συμμορφώθηκε με τις απαιτήσεις της SOLAS '90 και με τα πρότυπα της Συμφωνίας της Στοκχόλμης από τις αρχές του 2000 (βλ. Σχήμα 5-7). Επίσης, έγινε μια προσπάθεια ομοιόμορφης κατανομής των λειτουργικών τιμών των σημαντικών υψών κύματος στις διάφορες ευρωπαϊκές σημαίες. Από την ανάλυση αυτή προέκυψε το ενδιαφέρον συμπέρασμα πως οι τιμές των υψών κύματος είναι οριακά μεγαλύτερες στη Βόρειο Ευρώπη (βλ. Σχήμα 5-8).



Σχήμα 5-8. Κατανομή υψών κύματος H_s στη Βόρεια Ευρώπη

Στο σημείο αυτό, σαν ένα γενικό σχόλιο, αξίζει να αναφερθεί ότι ο πειραματικός δρόμος συμμόρφωσης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης προτιμάται συνήθως, αφού η επιλογή μεταξύ των δυο μεθόδων επιτρέπει στους πλοιοκτήτες να κερδίσουν κάποιο

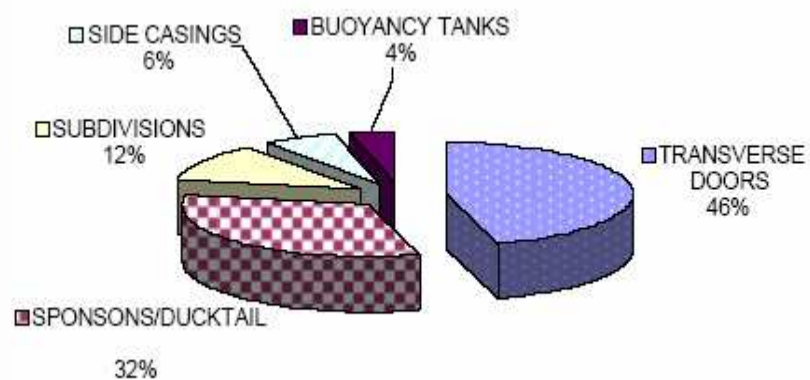
περιθώριο για το Hs των πλοίων τους χωρίς να αυξηθεί η πολυπλοκότητα της κατασκευής ή το κόστος της αναβάθμισης. Από ένα δείγμα 79 πλοίων το 77% ακολούθησε τον πειραματικό δρόμο ενώ μόλις το 23% ακολούθησε τους αναλυτικούς υπολογισμούς. Το περιθώριο αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στους πλοιοκτήτες, αφού είναι πιθανό να επηρεάσει θετικά την αξία μεταπώλησης του πλοίου.

5.3. Αναβαθμίσεις και σχετικό κόστος συμμόρφωσης των επιβατικών πλοίων

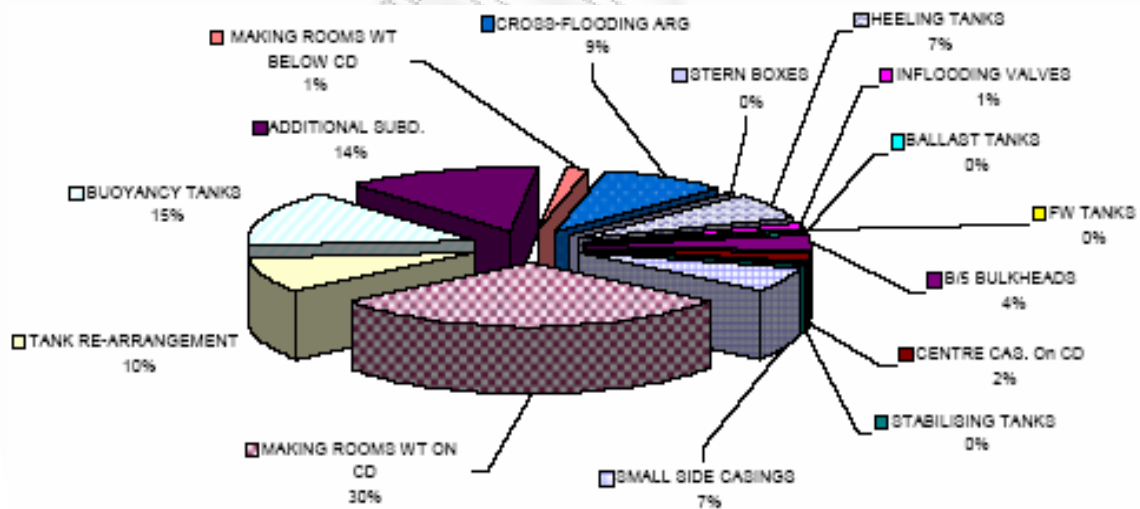
Μια αναλυτική απογραφή όλων των τεχνικών τροποποιήσεων που υιοθετήθηκαν σε όλα τα επιβατικά πλοία τα οποία έπρεπε να συμμορφωθούν με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης έως τις 31/12/1999 ή και νωρίτερα και του σχετικού συνολικού κόστους συμμόρφωσης πραγματοποιήθηκε. Αυτό το κομμάτι της έρευνας έδειξε πως παρόλο που σε ένα μεγάλο αριθμό πλοίων από αυτά που έπρεπε να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις της SOLAS '90 και της Συμφωνίας της Στοκχόλμης απαιτούνταν σημαντικές τροποποιήσεις για να ικανοποιήσουν τα πρότυπα ευστάθειας (από ένα δείγμα 61 πλοίων το 80% αυτών απαιτούσε σημαντικές τροποποιήσεις, το 13% μικρότερες ενώ μόνο το 7% δεν απαιτούσε καμιά αλλαγή), οι περισσότερες αλλαγές οφείλονταν στη συμμόρφωση που έπρεπε να έχουν με τις απαιτήσεις της SOLAS '90. Αν και αυτή η παρατήρηση δεν είναι δεσμευτική, κυρίως σε περιπτώσεις όπου οι τιμές του λειτουργικού ύψους Hs είναι αρκετά μεγάλες, στην πράξη αυτό

υποδηλώνει ότι οι κύριες επιπτώσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στα πλοία της Βόρειας Ευρώπης καλύφθηκαν από τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της SOLAS '90.

Στο Σχήμα 5-9 και Σχήμα 5-10 παρατηρούμε τις κατανομές των μεγάλων ή μικρότερων μετασκευών/τροποποιήσεων όπως αυτές καταγράφηκαν από διεξοδική έρευνα [21].

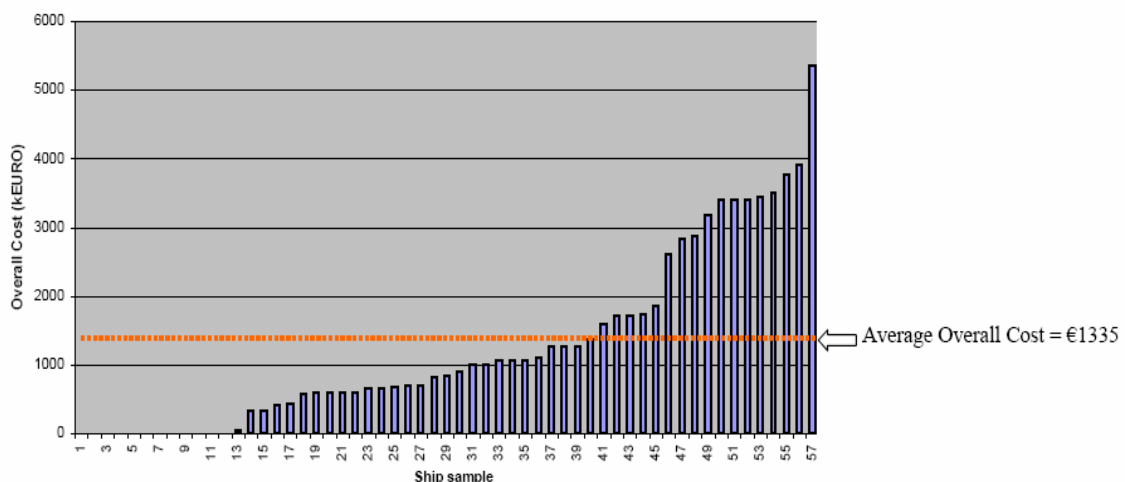


Σχήμα 5-9. Κατανομή μεγάλων μετασκευών (Βόρεια Ευρώπη - 49 πλοία).



Σχήμα 5-10. Κατανομή μικρών μετασκευών (Βόρεια Ευρώπη - 53 πλοία).

Το κόστος των τροποποιήσεων αυτών παρουσιάζεται στο Σχήμα 5-11. Παρατηρούμε από το διάγραμμα αυτό πως το κόστος ποικίλει, ανάλογα με το είδος του πλοίου, από 60.000 ευρώ έως και 5.500.000 ευρώ. Ο μέσος όρος του κόστους είναι 2.100.000 ευρώ ανά πλοίο, με βάση την έρευνα που έγινε σε 58 πλοία.

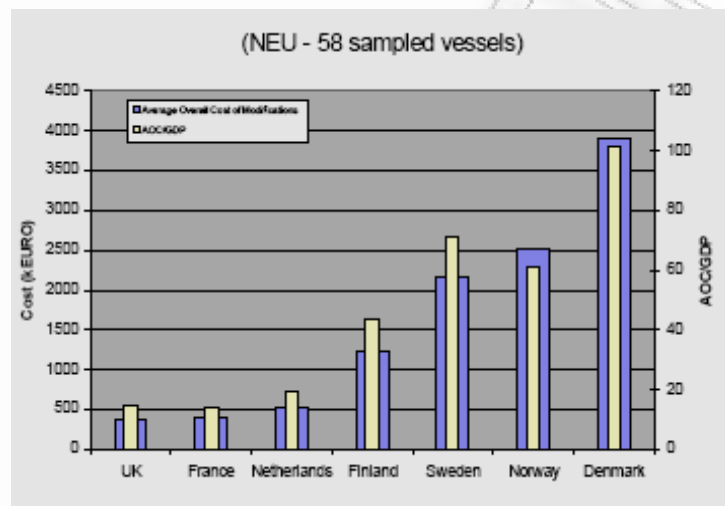


Σχήμα 5-11. Κατανομή συνολικού κόστους αναβάθμισης πλοίων (Βόρεια Ευρώπη - δείγμα 58 πλοίων).

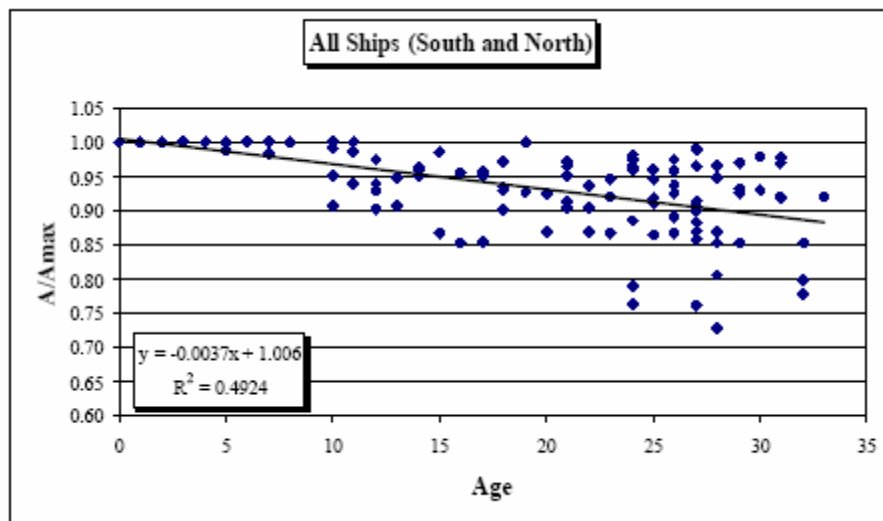
5.4. Μέσο κόστος συμμόρφωσης των επιβατικών πλοίων της Βορείου Ευρώπης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης

Μεγάλη έρευνα πραγματοποιήθηκε η οποία είχε σαν στόχο να προσδιορίσει το μέσο κόστος συμμόρφωσης των πλοίων της Βορείου Ευρώπης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης ανά πλοίο σε συνάρτηση των συνθηκών που επικρατούν στη θάλασσα και του λόγου A/Am_{ax}. Οι στατιστικές τάσεις θα χρησιμοποιηθούν στο Κεφάλαιο 8 και θα προσφέρουν μια ικανοποιητική βάση για τον προσδιορισμό της έκτασης των τροποποιήσεων που απαιτούνται στο στόλο της ελληνικής ακτοπλοΐας. Τα

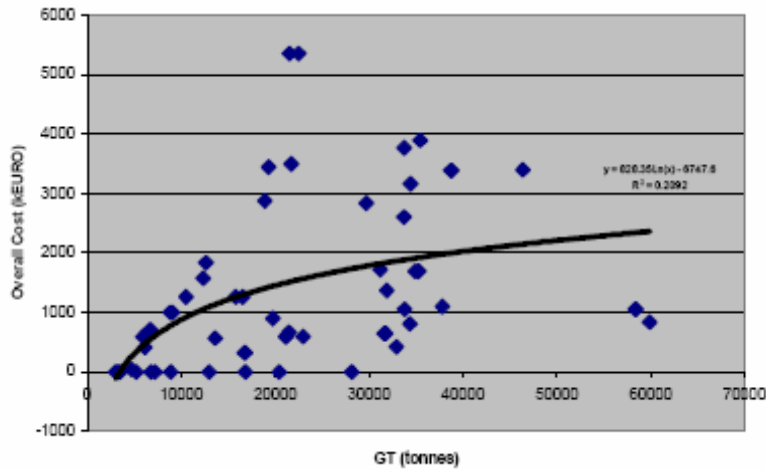
αποτελέσματα αυτής της μελέτης [21] παρουσιάζονται στο Σχήμα 5-12 έως και το Σχήμα 5-15.



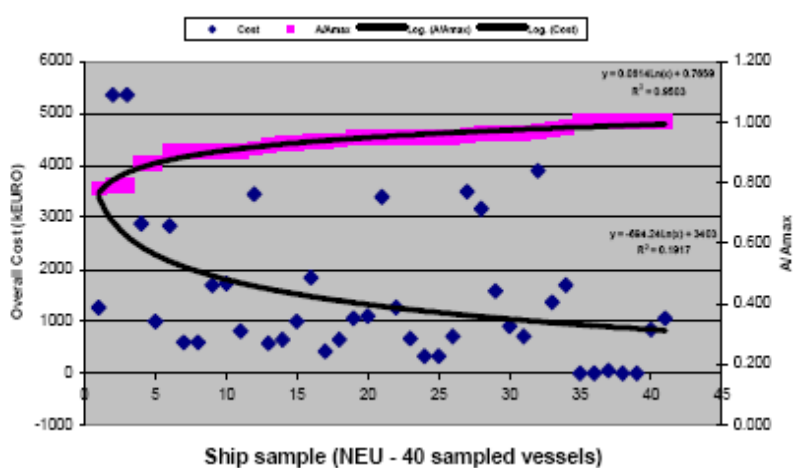
Σχήμα 5-12. Κόστος και κανονική κατανομή κόστους ανά χώρα.



Σχήμα 5-13. A/Amax σε συνάρτηση με την ηλικία του πλοίου.



Σχήμα 5-14. Κόστος αναβάθμισης σε συνάρτηση με τη μεταφορική ικανότητα των πλοίων (Βόρεια Ευρώπη – δείγμα 40 πλοίων).



Σχήμα 5-15. Κόστος αναβάθμισης και κατανομή A/Amax.

Από το Σχήμα 5-12 έως και το Σχήμα 5-15 παρατηρούμε πως στη Βόρεια Ευρώπη υπάρχουν συγκριτικά περισσότερα πλοία τα οποία βρίσκονται στο κάτω όριο κόστους των μετασκευών. Παρατηρήθηκε μια καλή συσχέτιση μεταξύ του μέσου συνολικού κόστους αναβάθμισης και GDP ανά πρωτεύουσα κράτους. Το GDP ανά πρωτεύουσα αναφέρεται στη χώρα στην οποία πραγματοποιήθηκε η αναβάθμιση του

πλοίου ή – σε περίπτωση που δεν υπάρχει η συγκεκριμένη πληροφορία- η χώρα στην οποία λειτουργεί το κάθε πλοίο. Παρατηρήθηκε πως το κόστος της αναβάθμισης και η τιμή A/A_{max} συσχετίζονται και αφού η συσχέτιση μεταξύ του A/A_{max} με την ηλικία του πλοίου είναι καλή είναι λογικό να χρησιμοποιείται ο λόγος A/A_{max} για τον προσδιορισμό των προτύπων ευστάθειας, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα δεν είναι γνωστά. Η μεταβολή του κόστους των μετασκευών σε σχέση με το μέγεθος του πλοίου περιγράφεται καλύτερα από μια λογαριθμική συνάρτηση. Είναι σχεδόν αδύνατο να προσδιοριστεί μια σχέση από την οποία να μπορούμε να υπολογίσουμε το κόστος της μετασκευής σε σχέση με το σημαντικό ύψος κύματος. Σημειώνεται στο σημείο αυτό ότι από τη στιγμή που το δείγμα των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν περιορισμένο η συσχέτιση του κόστους μετασκευής για το GT και το A/A_{max} μπορεί να εμπεριείχε κάποιο μεγάλο λάθος. Για το λόγο αυτό, η ανάλυση αυτή επαναλήφθηκε αρκετές φορές λεπτομερώς.

Ειδικότερα, χρησιμοποιώντας ως αντιπροσωπευτικό δείγμα το 70% του στόλου του Βορρά που απαιτείται να συμμορφωθεί με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης επιχειρήθηκε η συσχέτιση των παραμέτρων A/A_{max} και η χωρητικότητα σε κόρους των πλοίων με το συνολικό κόστος αναμόρφωσης. Παράλληλα επιχειρήθηκε, μια αναλυτική μελέτη του κόστους της κάθε μετασκευής η οποία και οδήγησε σε παρόμοια αποτελέσματα σε ότι αφορά το συνολικό κόστος των μετασκευών του πλοίου.

Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, για 28 πλοία υπό μετασκευή στο Βορρά για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις, το συνολικό κόστος των μετασκευών υπολογίστηκε περίπου στα 11,7 εκατομμύρια δολάρια. Το συνολικό κόστος αναμόρφωσης του στόλου του Βορρά υπολογίστηκε στα 85 εκατομμύρια δολάρια, με το 36% του στόλου να μην απαιτεί αναβάθμιση και περίπου το 69% των πλοίων να αναβαθμίζεται με κόστος μικρότερο από 1 εκατομμύριο δολάρια.

Κεφάλαιο 6. Εφαρμογή Συνθήκης της Στοκχόλμης στα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας

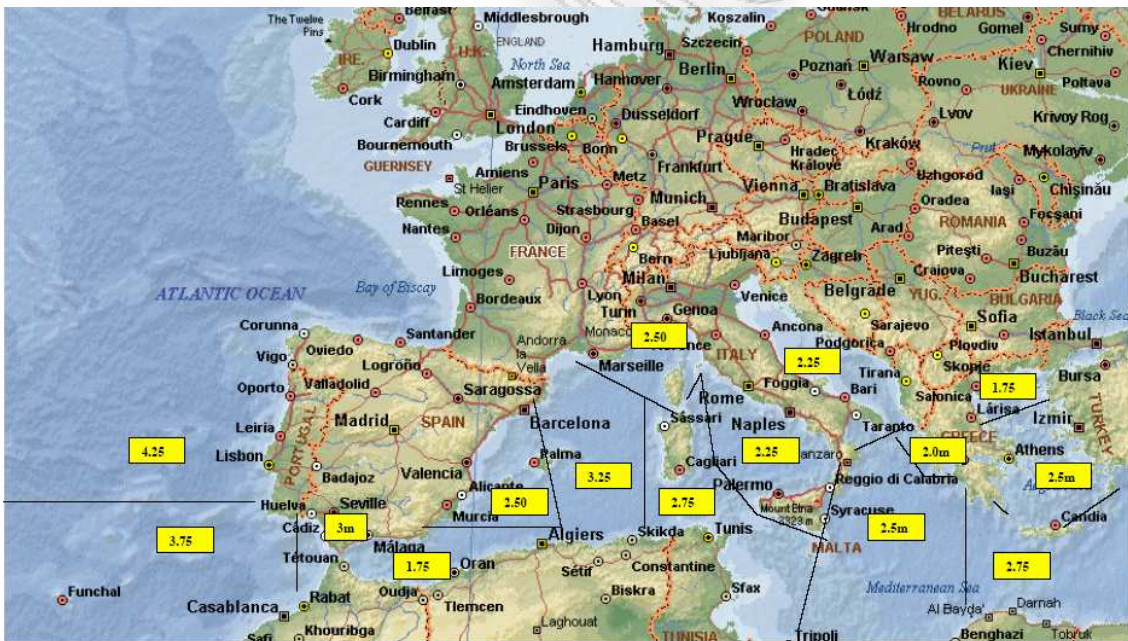
Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αρχικά μια προσπάθεια ανάλυσης των επικρατουσών θαλάσσιων συνθηκών και των κρίσιμων τοπικών συνθηκών ασφάλειας στις γεωγραφικές περιοχές της Νότιας Ευρώπης, οι οποίες δε συμμορφώθηκαν από την αρχή με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης. Στη συνέχεια, η βασική ανάλυση και μελέτη πραγματοποιείται για τα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας.

6.1. Επικρατούσες θαλάσσιες συνθήκες και κρίσιμες τοπικές συνθήκες ασφάλειας στη Νότιο Ευρώπη

Τα ύψη κύματος στη Νότιο Ευρώπη [20] προσδιορίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη δυο προσεγγίσεις:

1. Κατά την πρώτη προσέγγιση μελετήθηκαν οι βασικές διαδρομές των επιβατικών πλοίων μεταξύ λιμανιών εκ των οποίων το ένα τουλάχιστον ανήκε σε χώρα της Νοτίου Ευρώπης.
2. Κατά τη δεύτερη προσέγγιση για ολόκληρες γεωγραφικές περιοχές προσδιορίστηκαν τα σημαντικά ύψη κύματος. Αποτελέσματα από αυτή τη μελέτη δείχνουν, Σχήμα 6-1, ότι τα σχετικά ύψη κύματος H_s στη Μεσόγειο είναι μικρότερα από 3 μέτρα, με εξαίρεση την περιοχή δυτικά της νήσου της Κορσικής όπου το ύψος κύματος προσδιορίστηκε στα 3,25 μέτρα. Εξάλλου, μεγαλύτερα ύψη κύματος, ακόμα και μεγαλύτερα από 4 μέτρα,

σημειώθηκαν στις διαδρομές του Ατλαντικού προς τη Μαδέρα και τις Αζόρες. Λαμβάνοντας υπόψη άλλες τοπικές επικρατούσες συνθήκες όπως ο άνεμος, ο αέρας, η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θάλασσας, η ορατότητα και άλλες παρόμοιες συνθήκες μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα, από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, ότι οι τοπικές θαλάσσιες συνθήκες είναι λιγότερο κρίσιμες σε σχέση με αυτές που επικρατούν στη Βόρεια Ευρώπη, εξαιτίας του μεγαλύτερου μέσου όρου θερμοκρασίας του αέρα και του νερού.



Σχήμα 6-1. Κατανομή υψών κόματος H_s στη Νότια Ευρώπη.

6.2. Απογραφή των Ro-Ro επιβατικών πλοίων στις περιοχές της Νότιας Ευρώπης

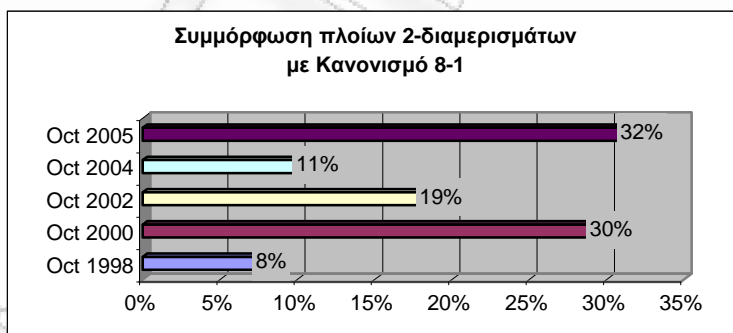
Μια σημαντική απογραφή των Ro-Ro επιβατικών πλοίων που πραγματοποιούν δρομολόγια στις περιοχές της Νότιας Ευρώπης, σε συνάρτηση με τα σχετικά τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών συμμόρφωσης με τα αντίστοιχα πρότυπα ευστάθειας, πραγματοποιήθηκε. Τα πλοία κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τα χαρακτηριστικά ευστάθειας τους καθώς επίσης και ανάλογα με οικονομικούς παράγοντες. Πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό ότι αφού οι πληροφορίες για τις τιμές των λόγων A/A_{max} για τα περισσότερα πλοία ήταν περιορισμένες (είτε δεν ήταν διαθέσιμες, είτε δεν ήταν αξιόπιστες), η σχετική ανάλυση βασίστηκε κυρίως στα πρότυπα ευστάθειας συμμόρφωσης, αφού παρείχε έμμεσα μια ένδειξη της πραγματικής τιμής του λόγου A/A_{max} των πλοίων που εξετάστηκαν.

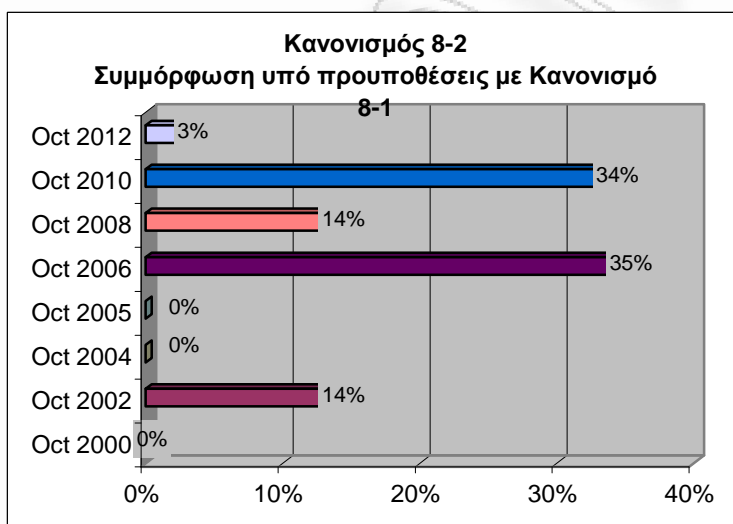
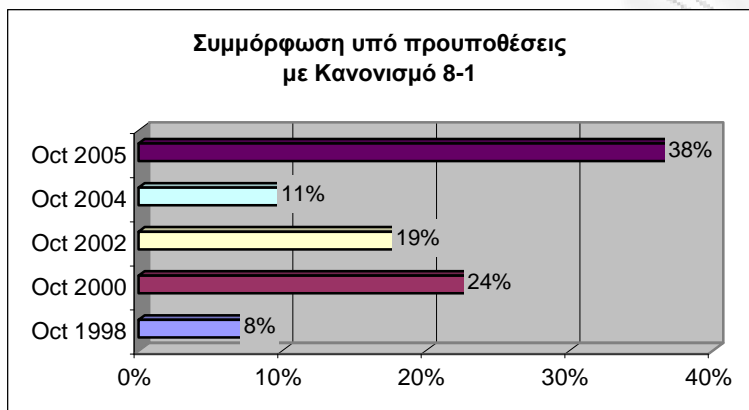
6.3. Πλοία τα οποία θα αναβαθμιστούν για να συμμορφωθούν με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια προσπάθεια προσδιορισμού των πλοίων που ταξιδεύουν στη Νότια Ευρώπη και που πρέπει να αναβαθμιστούν για να συμμορφωθούν με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης. Παράλληλα, γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού της πιθανής έκτασης των απαιτούμενων μετασκευών. Η έρευνα έγινε με βάση την απογραφή των υπό εξέταση πλοίων και τα αποτελέσματα βασίζονται στην κατηγοριοποίηση των πλοίων ανάλογα τα σημερινά πρότυπα ευστάθειας με τα οποία συμμορφούνται, την περιοχή στην οποία λειτουργούν, τις τιμές του λόγου A/A_{max} και

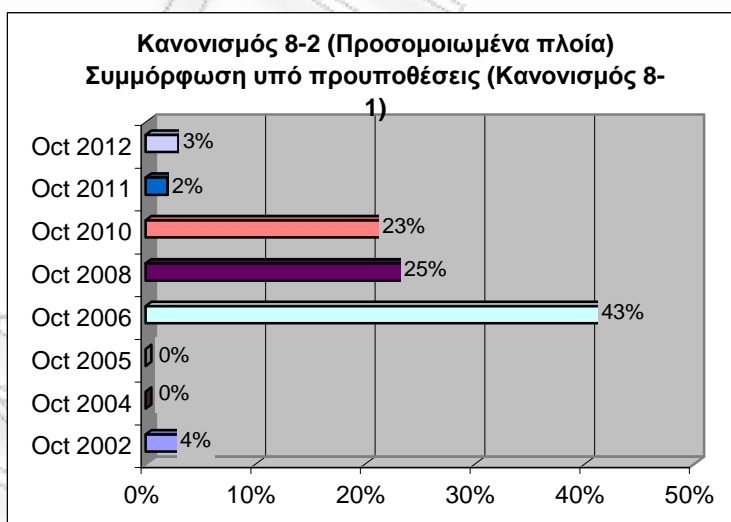
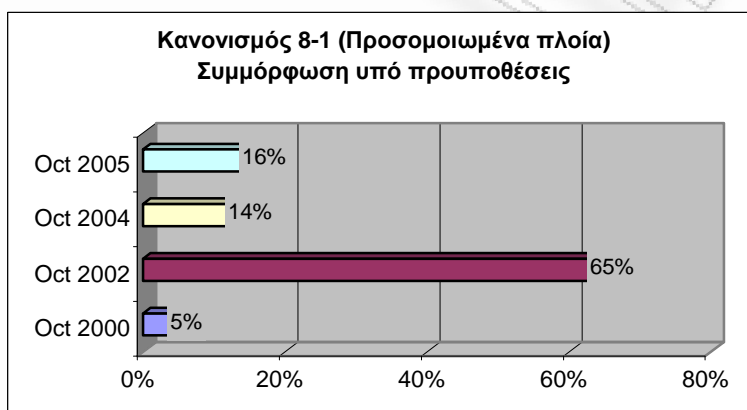
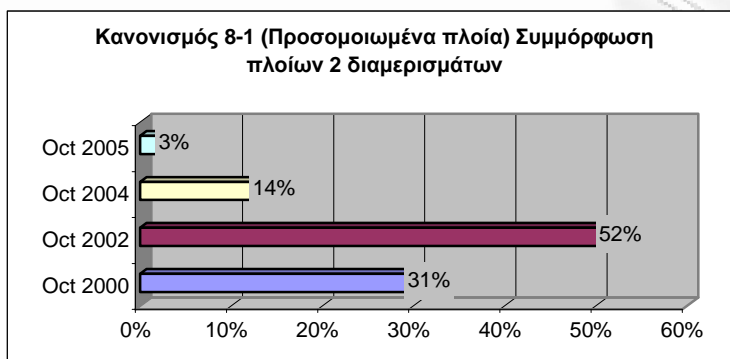
την χρονολογία κτίσεως ή μετασκευής του πλοίου. Πάνω σε αυτή τη βάση προσδιορίστηκαν τα πλοία τα οποία έπρεπε να αναβαθμιστούν ώστε να συμμορφωθούν με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης, η έκταση των απαιτούμενων μετασκευών σε σχέση πάντα με τις απαιτήσεις της SOLAS'90-πρότυπο των δυο διαμερισμάτων- και τις αναμενόμενες ημερομηνίες συμμόρφωσης, (Σχήμα 6-2 και Σχήμα 6-3).

Με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την περιοχή λειτουργίας των υπό εξέταση πλοίων εξήχθη το πολύ ενδιαφέρον συμπέρασμα ότι η τεχνο-οικονομική προσπάθεια αναβάθμισης των πλοίων αυτών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της SOLAS'90-πρότυπο των δυο διαμερισμάτων - δεν απέχει πολύ από την προσπάθεια που απαιτείται για να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης.





Σχήμα 6-2. Πλοία με καταγεγραμμένους λόγους A/Amax (40 δυο-διαμερισμάτων πλοία από τα 56 με υπό όρους συμμόρφωση)



Σχήμα 6-3. Πλοία με κατά προσέγγιση υπολογισμένους λόγους Δ/Δmax (101 δυο-διαμερισμάτων πλοία από τα 148 με υπό όρους συμμόρφωση)

6.4. Εκτίμηση του χρόνου πραγματοποίησης των μετασκευών για τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης των Ro-Ro επιβατικών πλοίων του Νότου

Στα πλαίσια της εφαρμογής των νέων απαιτήσεων έγινε μια προσπάθεια εκτίμησης του χρόνου που απαιτείται για να πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες μετασκευές των πλοίων του Νότου λαμβάνοντας υπόψη τη χωρητικότητα των ευρωπαϊκών ναυπηγείων, τους αναμενόμενους χρόνους παράδοσης και την ανάγκη εξασφάλισης συνέχειας στις υπηρεσίες. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η διαδικασία αναβάθμισης των πλοίων που επηρεάζονται δεν είναι μια συνεχής συνάρτηση του χρόνου και ότι οι ναυτιλιακές εταιρείες θα διαλέξουν μάλλον να περιμένουν μέχρι να είναι απολύτως απαραίτητο να μετασκευάσουν τα πλοία, συμπεραίνεται ότι ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για το σύνολο των μετασκευών θα ακολουθήσει αυστηρά το χρονοδιάγραμμα για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της συμφωνίας της Στοκχόλμης. Για το λόγο αυτό, στο κεφάλαιο αυτό βασιστήκαμε στην υπόθεση ότι ένα επισπευσμένο χρονοδιάγραμμα για τα πλοία της Νοτίου Ευρώπης απαιτείται για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της SOLAS '90 (κανονισμοί 8-1 και 8-2). Το χρονοδιάγραμμα είχε έκταση από 1 Οκτωβρίου 2002 για πλοία με χαμηλό λόγο A/Amax, έως 1 Οκτωβρίου 2005 για αυτά που έχουν μεγαλύτερους λόγους A/Amax και ήταν εφικτό από όλες τις απόψεις καθώς αυτό το χρονοδιάγραμμα δεν αποκλίνει από τη συμμόρφωση με τον κανονισμό 1 της SOLAS '90. Πιο σημαντικό, αυτό ισχύει για τη συντριπτική πλειοψηφία των υπαρχόντων πλοίων (78,1% από τα 301

υπάρχοντα πλοία), ενώ για τα υπόλοιπα πλοία που ήδη έχουν συμμορφωθεί με τον κανονισμό 1, SOLAS '90 (21,9%, 66 από τα 301 πλοία) η επίδραση θεωρείται λιγότερο σημαντική και εφικτή στο επισπευσμένο χρονοδιάγραμμα. Από την άποψη της διαθεσιμότητας και χωρητικότητας των Ευρωπαϊκών ναυπηγείων για να επιτευχθούν οι απαιτούμενες μετασκευές και η συνεχιζόμενη παροχή υπηρεσιών συμπεραίνεται ότι αφού το χρονοδιάγραμμα συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS '90 δεν αλλάζει καμιά αρνητική συνέπεια δε θα υπάρξει από τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης των πλοίων του Νότου.

6.5. Απαιτήσεις ευστάθειας και σταδιακή κατάργηση των επιβατηγών οχηματαγωγών πλοίων

Με πρόταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης εισήχθησαν ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας, για επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία (Ro-Ro) που εκτελούν διεθνείς πλόες από και προς λιμένες της ΕΕ. Κύριος στόχος αποτελεί η εξασφάλιση μεγαλύτερης ασφάλειας στα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία, το αργότερο έως την 1η Οκτωβρίου 2010.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία συναντούν παρόμοιες καταστάσεις θαλάσσης στους εσωτερικούς πλόες, όπως και στους διεθνείς πλόες, και για να επιτευχθεί το ίδιο επίπεδο ασφαλείας για πλοία που εκτελούν δρομολόγια σε διαφορετικές θαλάσσιες περιοχές με τις ίδιες καταστάσεις θαλάσσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση πρότεινε να πληρούν τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας και τα

επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία που εκτελούν εσωτερικά δρομολόγια. Οι ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας εφαρμόζονται σε όλα τα νέα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία των κατηγοριών Α, Β και Γ από την 1η Οκτωβρίου 2004. Για τα νέα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία της κατηγορίας Δ, δεν κρίνεται σκόπιμη η εφαρμογή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας, λόγω των περιορισμένων συνθηκών δρομολόγησης που ισχύουν για τα πλοία αυτά. Ωστόσο, λαμβανομένων υπόψη των δυσκολιών που μπορούν να προκύψουν κατά τον εκσυγχρονισμό των υπαρχόντων πλοίων των κατηγοριών Α και Β, η Ευρωπαϊκή Ένωση πρότεινε να δοθεί εναλλακτικά η δυνατότητα σταδιακής κατάργησης αυτών των πλοίων στην ηλικία των 30 ετών, αν δεν μπορούν να συμμορφωθούν με τις ειδικές απαιτήσεις ευστάθειας. Η ίδια δυνατότητα σταδιακής κατάργησης ισχύει και για υπάρχοντα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία των κατηγοριών Γ και Δ, εκτός αν πληρούν στο ακέραιο τις απαιτήσεις ευστάθειας που καθορίζονται στην παράγραφο II-1/B/8 του παραρτήματος I της οδηγίας. Αυτό συνεπάγεται πλήρη συμμόρφωση των πλοίων αυτών προς τις απαιτήσεις ευστάθειας της SOLAS 90, υποχρέωση από την οποία απαλλάσσονται επί του παρόντος.

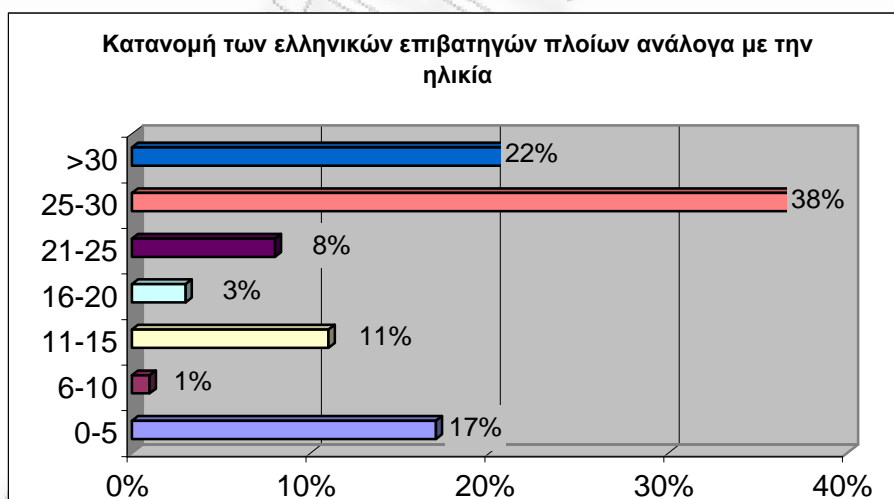
Οι απαιτήσεις/επιλογές για τα οχηματαγωγά πλοία που εκτελούν δρομολόγια στα 4 είδη εσωτερικών θαλασσιών περιοχών (κατηγορίες Α, Β, Γ και Δ) παρατίθενται συνοπτικά στον κατωτέρω Πίνακα [28]:

Κατηγορία του πλοίου	Απαιτήσεις ευστάθειας	Μεταβατικά μέτρα για υπάρχοντα πλοία
<p>Νέα οχηματαγωγά πλοία κατηγορίας Α, Β ή Γ, με ημερομηνία κατασκευής την ή μετά την 1η Οκτωβρίου 2004.</p>	<p>Εφαρμογή των ιδίων κανόνων που εφαρμόζονται σε πλοία που εκτελούν δρομολόγια σε διεθνείς γραμμές. Εισαγωγή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας (συμφωνία της Στοκχόλμης).</p>	
<p>Νέα οχηματαγωγά πλοία κατηγορίας Δ.</p>	<p>Εφαρμογή των απαιτήσεων ευστάθειας της SOLAS 90 (παράρτημα I/II-1/B/8)</p>	
<p>Υπάρχοντα οχηματαγωγά πλοία κατηγορίας Α και Β, με ημερομηνία κατασκευής πριν από την 1η Οκτωβρίου 2004.</p>	<p>Εφαρμογή των ιδίων κανόνων που εφαρμόζονται σε πλοία που εκτελούν δρομολόγια σε διεθνείς γραμμές. Εισαγωγή των ειδικών απαιτήσεων ευστάθειας (συμφωνία της Στοκχόλμης) το αργότερο έως την 1η Οκτωβρίου 2010.</p>	<p>Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης από την 1/10/2010, κατάργηση κατά την ημερομηνία κατά την οποία τα οχηματαγωγά πλοία συμπληρώνουν 30ετία. Πάντως, τελική προθεσμία κατάργησης: 1 Ιανουαρίου 2015.</p>
<p>Υπάρχοντα οχηματαγωγά πλοία κατηγορίας Γ και Δ, με ημερομηνία κατασκευής πριν από την 1η Οκτωβρίου 2004.</p>	<p>Εισαγωγή των απαιτήσεων ευστάθειας της SOLAS 90 (παράρτημα I/II-1/B/8) το αργότερο έως την 1η Οκτωβρίου 2010.</p>	<p>Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης από την 1/10/2010, κατάργηση κατά την ημερομηνία κατά την οποία τα οχηματαγωγά πλοία συμπληρώνουν 30ετία. Πάντως, τελική προθεσμία κατάργησης: 1 Ιανουαρίου 2015.</p>

6.6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΣΤΟΚΧΟΛΜΗΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΥΔΑΤΑ

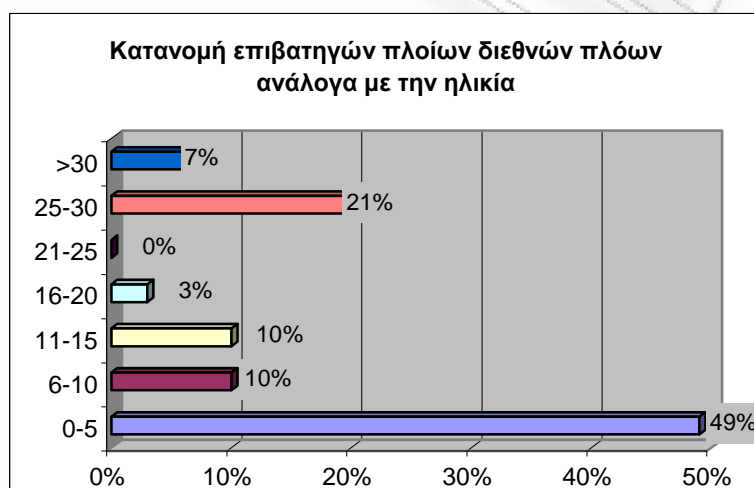
Τα υπό ελληνική σημαία επιβατηγά Ro-Ro πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται στις ελληνικές θάλασσες, σε εσωτερικούς πλόες, τα οποία αποτελούν το συνδετικό κρίκο για τα ελληνικά νησιά και είναι μεγαλύτερα από 750 GRT σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας είναι 87, [28].

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανομή τους σε συνάρτηση με την ηλικία τους. Παρατηρούμε ότι ο ελληνικός στόλος είναι 'γερασμένος' αφού το 38% των πλοίων είναι ηλικίας 25-30 ετών, ενώ το 22% είναι ηλικίας μεγαλύτερης των 30 ετών. Από την ανάλυση προκύπτει ότι ο μέσος όρος ηλικίας των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που εκτελούν εσωτερικούς πλόες είναι 22,1 έτη.



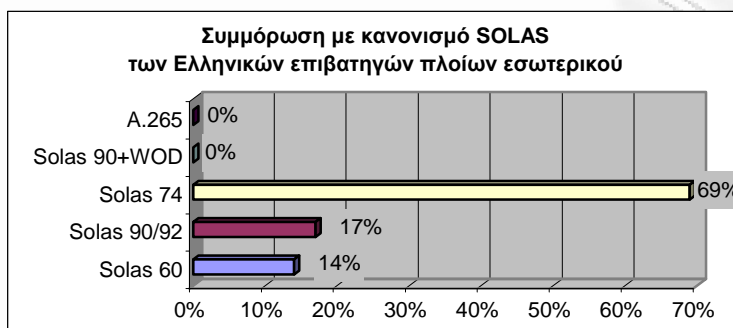
Σχήμα 6-4. Κατανομή των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που εκτελούν εσωτερικούς πλόες ανάλογα με την ηλικία τους.

Αντίστοιχα, τα επιβατηγά Ro-Ro πλοία υπό ελληνική σημαία τα οποία πραγματοποιούν διεθνείς πλόες είναι 29 στο σύνολό τους και ο μέσος όρος ηλικίας τους είναι σημαντικά χαμηλότερος στα 11,7 έτη. Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε την κατανομή των πλοίων που εκτελούν διεθνείς πλόες σε συνάρτηση με την ηλικία τους.



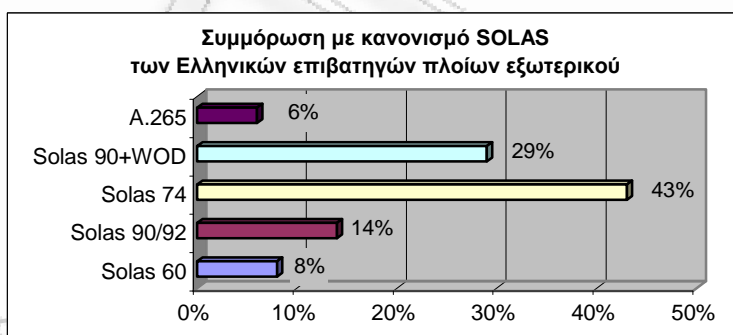
Σχήμα 6-5. Κατανομή των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που εκτελούν διεθνείς πλόες ανάλογα με την ηλικία τους

Μετά από διεξοδική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα 42 ελληνικών επιβατηγών Ro-Ro πλοίων, χωρίς όμως να ληφθούν υπόψη οι νέες κατασκευές που πραγματοποιήθηκαν το 2000, το 69% αυτών συμμορφούνται με τη SOLAS 60, ενώ ένα 17% συμμορφούται με τη SOLAS 90/92. Είναι ενδεικτικό ότι κανένα πλοίο από το δείγμα των 42 πλοίων που εξετάστηκαν δε συμμορφούται με τους κανονισμούς που αφορούν την επίδραση του νερού στο κατάστρωμα.



Σχήμα 6-6. Ποσοστό των ελληνικών επιβατηγών πλοίων εσωτερικού που συμμορφούνται με τη SOLAS.

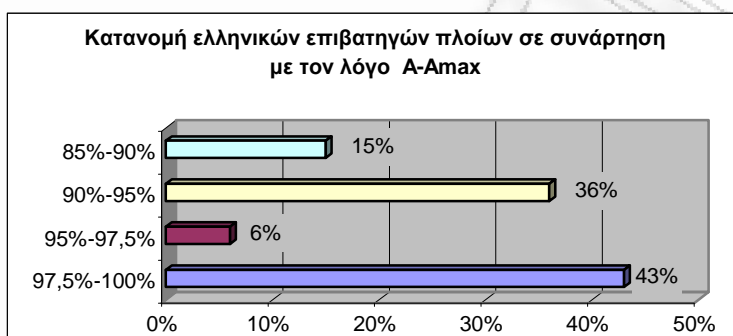
Αντίθετα, από έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα 106 επιβατηγών Ro-Ro πλοίων που δραστηριοποιούνται στην Ευρώπη, το 29% αυτών ικανοποιεί ήδη τις απαιτήσεις της SOLAS 90 καθώς επίσης και της Συμφωνίας της Στοκχόλμης που λαμβάνει υπόψη την επίδραση του νερού στο κατάστρωμα.



Σχήμα 6-7. Ποσοστό των ελληνικών επιβατηγών πλοίων εξωτερικού που συμμορφούνται με τη SOLAS.

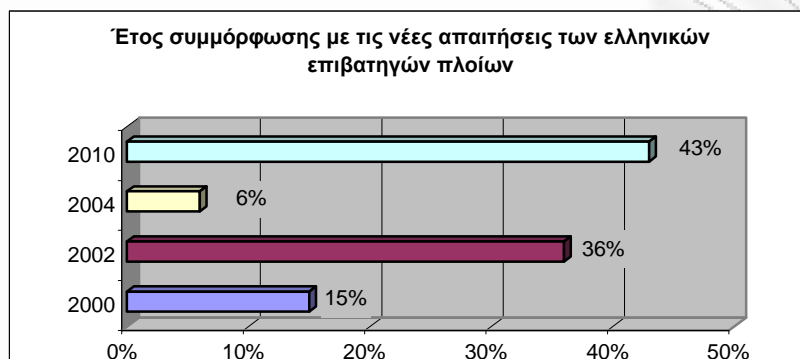
Στη συνέχεια έγινε μια προσπάθεια κατανομής των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που δραστηριοποιούνται στις ελληνικές θάλασσες ανάλογα με το λόγο A/Amx.

Από τη μελέτη αυτή προέκυψε ότι στο 43% των εν λόγω πλοίων η τιμή A/Amax βρισκόταν ανάμεσα στο 97,5-100, ενώ υπήρχε και ένα 15% με χαμηλές τιμές A/Amax, περίπου 85-90. Τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται στο Σχήμα 6-8.



Σχήμα 6-8. Κατανομή των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που δραστηριοποιούνται στις ελληνικές θάλασσες ανάλογα με το λόγο A/Amax.

Από το σύνολο των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που εκτελούν πλόες εσωτερικού το 43% αυτών, δηλαδή περίπου 37 πλοία, πρέπει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 και τις απαιτήσεις για την επίδραση του νερού στο κατάστρωμα μέχρι το 2010. Το υπόλοιπο 57% έπρεπε σταδιακά να συμμορφωθεί έως και το 2004 με τις προαναφερθείσες απαιτήσεις.



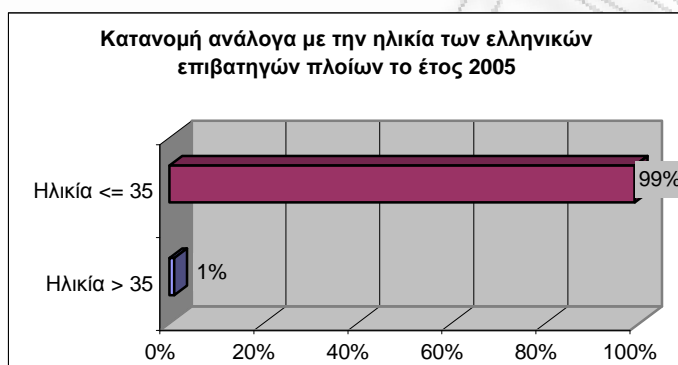
Σχήμα 6-9. Καταληκτικό έτος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS 90.

Σύμφωνα με τη νέα οδηγία, σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των οχηματαγωγών πλοίων έως την 1/10/2010 με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης, υποχρεούνται να αποσυρθούν έως την ημερομηνία κατά την οποία συμπληρώνουν 30ετία.

Μέχρι πρόσφατα το όριο για την απόσυρση των επιβατικών πλοίων ήταν η συμπλήρωση των 35 ετών. Σταδιακά το όριο αυτό θα μειώνεται ώστε να ισχύει η απόσυρση κατά το 30^ο έτος λειτουργίας του πλοίου. Η επιβολή των 30 ετών ως μέγιστο όριο ηλικίας για τα επιβατηγά πλοία θα επιβληθεί ως εξής:

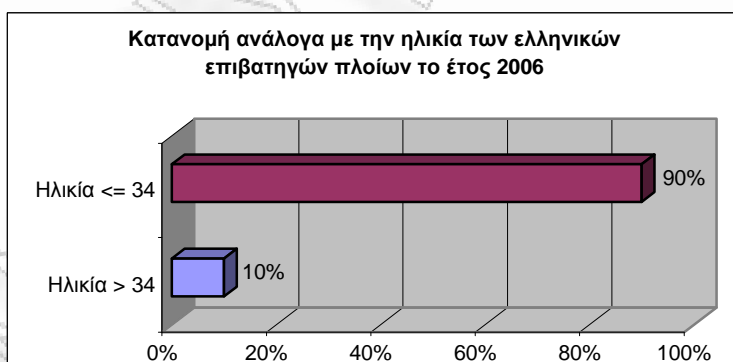
Ως το Δεκέμβριο του 2005 μέγιστο όριο ηλικίας θεωρούντο τα 35 έτη, το Δεκέμβριο του 2006 τα 34 έτη, το Δεκέμβριο του 2007 θα θεωρούνται τα 32 έτη και το Δεκέμβριο του 2008 τα 30 έτη.

Από άποψη ηλικίας θεωρώντας σα μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ηλικίας για ένα επιβατηγό πλοίο τα 35 έτη το 1% των υαρχόντων πλοίων του εσωτερικού αποσύρθηκε μέσα στο 2005.



Σχήμα 6-10. Ποσοστό του στόλου της ελληνικής ακτοπλοΐας που οφείλει να αποσυρθεί λόγω ηλικίας (μέγιστη ηλικία 35 έτη).

Θεωρώντας τα 34 έτη ως όριο ηλικίας το 10% του ελληνικού στόλου πρέπει να αποσυρθεί ως το τέλος του 2006.



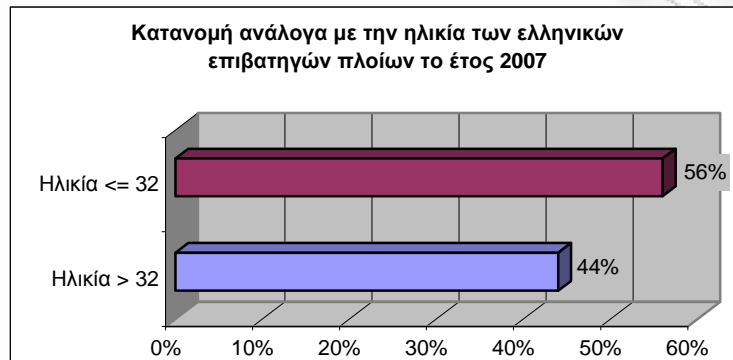
Σχήμα 6-11. Ποσοστό του στόλου της ελληνικής ακτοπλοΐας που οφείλει να αποσυρθεί λόγω ηλικίας (μέγιστη ηλικία 34 έτη).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται στον ελληνικό χώρο και υποχρεούνταν να αποσυρθούν ως την 1/11/2006, [26]. Στην παρένθεση αναγράφεται το έτος ναυπήγησης των πλοίων.

Πίνακας 6-1. Πλοία τα οποία υποχρεούνται να αποσυρθούν ως την 1/11/2007 (μέγιστη ηλικία 34 έτη).

2006 (1971-1972):
ΕΞΙΠΡΕΣ ΑΔΩΝΙΣ*
ΜΑΡΙΝΑ
ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝ
ΑΠΤΕΡΑ
ΑΙΣΣΟΣ
ΠΑΤΜΟΣ
ΜΑΚΕΔΩΝ
ΠΗΝΕΛΟΠΗ Α
ΝΟΝΑ ΜΑΙΡΗ
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Το 2007, θεωρώντας ως μέγιστο όριο ηλικίας τα 32 έτη, το 44% του σημερινού στόλου, δηλαδή 38 πλοία, θα πρέπει να αποσυρθεί από τους εσωτερικούς πλόες.



Σχήμα 6-12 Ποσοστό του στόλου της ελληνικής ακτοπλοΐας που οφείλει να αποσυρθεί λόγω ηλικίας ως το 2007 (μέγιστη ηλικία 32 έτη).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πλοία τα οποία υποχρεούνται να αποσυρθούν ως την 1/11/2007, [26]. Στην παρένθεση, όμοια με παραπάνω, αναγράφεται το έτος ναυπήγησης των πλοίων.

Πίνακας 6-2. Πλοία τα οποία υποχρεούνται να αποσυρθούν ως την 1/11/2007 (μέγιστη ηλικία 32 έτη).

2007(1973 -1974-1975):

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Μ (Υ/Γ)

ΔΑΙΔΑΛΟΣ

ΕΞΠΡΕΣ ΑΘΗΝΑ

ΕΞΠΡΕΣ ΑΠΟΛΛΩΝ

ΕΞΠΡΕΣ ΟΛΥΜΠΙΑ*

ΕΞΠΡΕΣ ΠΟΣΕΙΔΩΝ*

ΕΥΤΥΧΙΑ*

ΖΑΚΥΝΘΟΣ Ι

ΛΥΚΟΜΗΔΗΣ

ΜΥΤΙΛΗΝΗ

ΠΡΩΤΕΥΣ

ΡΟΔΑΝΘΗ

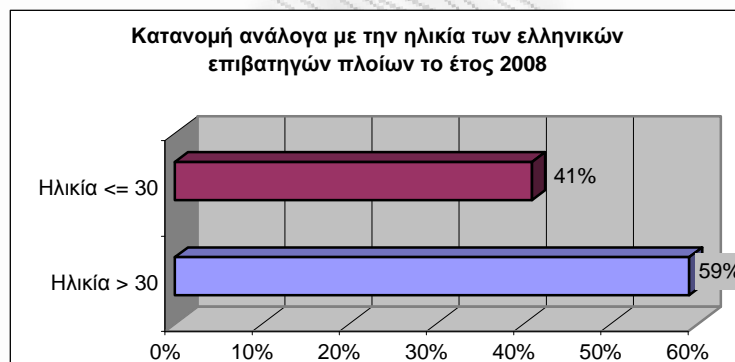
ΡΟΔΟΣ

ΑΙΑΣ

ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Π*

ΕΞΙΠΡΕΣ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ
ΘΕΟΦΙΛΟΣ
ΡΟΜΙΛΑΝΤΑ
ΣΟΥΠΕΡΦΕΡΥΠ
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ Λ.
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ
ΛΑΤΩ
ΜΥΡΤΙΔΙΩΤΙΣΣΑ
Φ.Ν. 26 (XXVI)
ΔΕΛΦΙΝΙ ΙΙ

Το 2008, θεωρώντας ως μέγιστο όριο ηλικίας τα 30 έτη, το 59% του σημερινού στόλου, δηλαδή 51 πλοία, θα πρέπει να αποσυρθεί από τους εσωτερικούς πλόες [26].



Σχήμα 6-13 Ποσοστό του στόλου της ελληνικής ακτοπλοΐας που οφείλει να αποσυρθεί λόγω ηλικίας (μέγιστη ηλικία 30 έτη).

Πίνακας 6-3. Πλοία τα οποία υποχρεούνται να αποσυρθούν ως την 1/11/2008 (μέγιστη ηλικία 30 έτη).

2008 (1976-1977-1978)
ΒΙΤΣ. ΚΟΡΝΑΡΟΣ
ΠΑΝΑΓΙΑ ΤΗΝΟΥ
ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ
Φ.Ν. 7 (VII)
Φ.Ν. 3
ΕΞΙΠΡΕΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗ
ΕΞΙΠΡΕΣ ΠΗΓΑΣΟΣ
ΙΟΝΙΣ
ΔΕΛΦΙΝΙ
ΣΑΜΟΣ ΦΛ.ΝΤΟΛ.ΙΥ
Φ.Ν. 22 (XXII)
Φ.Ν. 4 (IV)
Φ.Ν. 10 (X)
ΑΝΘΗ ΜΑΡΙΝΑ

Από τα ελληνικά επιβατηγά πλοία, 23 πλοία θα έπρεπε από το 2002 να έχουν συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 και να έχουν αναβαθμιστεί είτε αυξάνοντας μόνο το λόγο A/Amax, είτε πραγματοποιώντας πλήρη αναβάθμιση.

Στον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε την κατανομή των πλοίων ανάλογα με τη χρονολογία που υποχρεούνται να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 και τις απαιτήσεις που αφορούν την επίδραση του νερού στο κατάστρωμα και την ηλικία τους.

Πίνακας 6-4. Κατανομή των πλοίων ανάλογα με τη χρονολογία που υποχρεούνται να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 (καταγεγραμμένο A/Amax).

Χρονολογία συμμόρφωσης μετά το 2002			
Πλοία που πρέπει να συμμορφωθούν μετά το 2002			
Ηλικία του πλοίου κατά τη χρονολογία συμμόρφωσης			
Πλοία με καταγεγραμμένο λόγο A/Amax			
	Καν. 8-1	Καν. 8-2	Οικονομική ζωή
Έως 15 χρονών	1	0	15-30
16-20	0	2	10-14
21-25	2	1	5-9
26-30	5	3	0-4
>30	10	25	0
	18	31	

Πίνακας 6-5. Κατανομή των πλοίων ανάλογα με τη χρονολογία που υποχρεούνται να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 (προσομοιωμένο A/Amax).

Χρονολογία συμμόρφωσης μετά το 2002			
Πλοία που πρέπει να συμμορφωθούν μετά το 2002			
Ηλικία του πλοίου κατά τη χρονολογία συμμόρφωσης			
Πλοία με προσομοιωμένο λόγο A/Amax			
	Καν. 8-1	Καν. 8-2	Οικονομική ζωή
Έως 15 χρονών	4	0	15-30
16-20	0	3	10-14
21-25	0	0	5-9
26-30	0	0	0-4
>30	0	8	0
	4	11	

Από την ανάλυση των παραπάνω πινάκων και σχημάτων παρατηρούμε τα εξής:

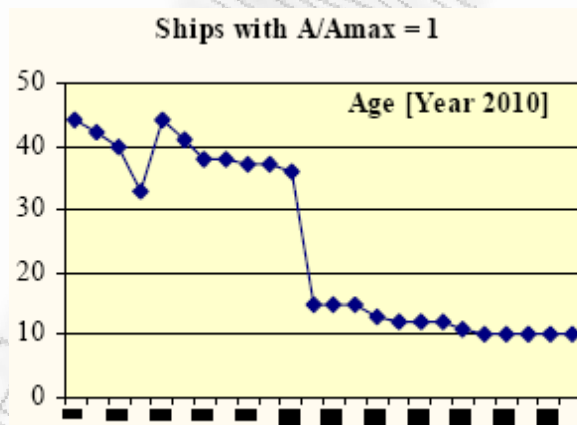
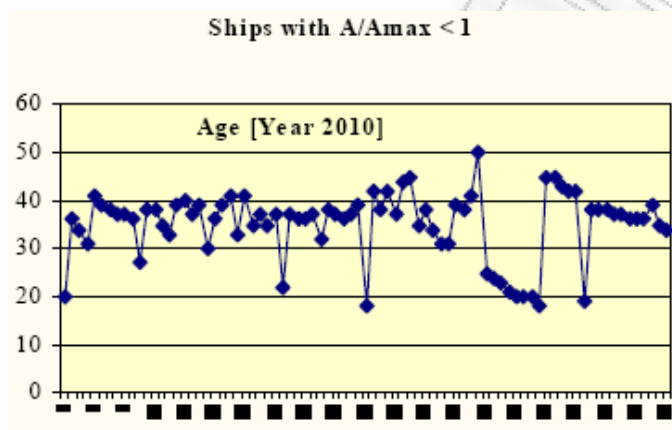
1. 15 πλοία πρέπει να προχωρήσουν σε αναβάθμιση ώστε να συμμορφωθούν με τον κανονισμό 8-1 της SOLAS και να έχουν οικονομική ζωή από 0-4 χρόνια για πλόες εσωτερικού.
2. Άλλα 36 πλοία πρέπει να αναβαθμιστούν ώστε να συμμορφούνται με τον κανονισμό 8-2 και να έχουν οικονομική ζωή επίσης από 0-4 χρόνια για πλόες εσωτερικού.

6.7. Προβλεπόμενος αντίκτυπος στον ελληνικό στόλο.

Μετά την τελευταία παράταση για την εφαρμογή της Συμφωνίας της Στοκχόλμης αναμένονται τα εξής:

1. από 79 πλοία ελληνικής σημαίας θα ζητηθεί να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης (εκτός από τις απαιτήσεις της SOLAS) πριν το 2010. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αποσυρθούν ως το 2010 από τα Ευρωπαϊκά ύδατα εξαιτίας του ορίου ηλικίας των 30 ετών.
2. 26 πλοία θα πρέπει να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης ως το 2010. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αποσυρθούν από τα Ευρωπαϊκά ύδατα όταν φτάσουν την ηλικία των 30 ετών, θεωρώντας ως καταληκτική ημερομηνία συμμόρφωσης το 2015.

Σύμφωνα με την Εθνική νομοθεσία (30 χρόνια το όριο ηλικίας) το 63%, ένα σύνολο 55 πλοίων δηλαδή, του εγχώριου στόλου μπορεί να λειτουργήσει σε διεθνή ύδατα αν συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης πριν το 2010.



Έτος 2010			
	Αριθμός πλοίων	Ελάχιστη ηλικία	Μέγιστη ηλικία
Ηλικία ≥ 30	79	30	50
Ηλικία < 30	26	10	27
	105		

Κεφάλαιο 7. Τεχνικές επιπτώσεις από την εφαρμογή Συνθήκης της Στοκχόλμης στα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας

7.1. Εισαγωγή

Εκτός από την αναβάθμιση των προτύπων ασφάλειας ευστάθειας μετά από βλάβη, η λειτουργική ασφάλεια είναι η μεγάλη πρόκληση - για τους σχεδιαστές και όσους διαχειρίζονται τα πλοία - στη μάχη του αυξανόμενου ανταγωνισμού όπου η μείωση του κόστους, η αύξηση των κερδών σε σχέση με τη μεταφορική ικανότητα και η ενίσχυση των προτύπων ασφαλείας, αποτελούν συγκρουόμενα κριτήρια. Με βάση την παρατήρηση αυτή, ο πρακτικός αντίκτυπος στη σχεδίαση και τη λειτουργία των υπάρχοντων επιβατηγών Ro-Ro πλοίων που προέρχεται από την επίσημη εφαρμογή των διατάξεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης είναι αρκετά σοβαρός, ανάλογα με το πλοίο και τον τομέα λειτουργίας του. Στις σχετικές δαπάνες των πλοίων περιλαμβάνονται οι τρέχουσες δαπάνες, για παράδειγμα, η επίδραση της αυξανόμενης αντίστασης στις δαπάνες των καυσίμων ως αποτέλεσμα των εξωτερικών τροποποιήσεων της γεωμετρίας των πλοίων, οι λειτουργικές δαπάνες, για παράδειγμα, επίδραση στο μήκος γραμμών και στο χρόνο που απαιτείται για να κάνει μια στροφή το πλοίο ως αποτέλεσμα των τροποποιήσεων της εσωτερικής διαρρύθμισης του πλοίου, και άλλες δαπάνες λιγότερο εύκολο να ποσοτικοποιηθούν τα αποτελέσματά τους, για παράδειγμα, επιπτώσεις στον τομέα της άνεσης των επιβατών λόγω αύξησης της ακαμψίας του σκάφους, ως

αποτέλεσμα της βελτίωσης της διαδικασίας. Οι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν τα κόστη που θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθούν.

7.2. Τρέχοντα πρότυπα ευστάθειας

Γενικά, πλοία τα οποία συμμορφούνται με τη SOLAS '90, και είναι δύο διαμερισμάτων, ή συμμορφούνται με το ισοδύναμο A.265 πιθανοθεωρητικό πρότυπο, μπορεί να χρειαστεί να υποβληθούν σε ελάχιστες ή και καθόλου τροποποιήσεις, όταν ακολουθούν τη διαδικασία της "βελτιστοποίησης". Αντίθετα, πλοία τα οποία συμμορφούνται με τη SOLAS '74 και ειδικότερα αυτά που συμμορφούνται με τη SOLAS '60, αναμένεται να χρειαστεί να πραγματοποιήσουν αυστηρότερες τροποποιήσεις, οι οποίες θα οδηγήσουν σε τεχνικά και/ή οικονομικά μη εφαρμόσιμες λύσεις.

1.3. Χαρακτηριστικά πλοίων

Ανεξάρτητα από τα πρότυπα ευστάθειας που είναι σε ισχύ αυτή την περίοδο, ο πρακτικός αντίκτυπος στα υπάρχοντα πλοία θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τα πραγματικά χαρακτηριστικά του πλοίου που σχετίζονται με την άθικτη ευστάθεια και την ευστάθεια μετά από βλάβη, κυρίως ο τύπος της υποδιαίρεσης σε διαμερίσματα, το άθικτο και το μετά τη βλάβη ύψος των εξάλλων και τέλος, οι τιμές του μετακεντρικού ύψους GM στην άθικτη και μετά τη βλάβη κατάσταση. Πλοία με διαμήκεις φρακτές τοποθετημένες στα B/5 του πλάτους του πλοίου κάτω από το κατάστρωμα των Ro-Ro

θα επηρεαστούν γενικά λιγότερο, αφού συμμορφώνονται με τη φιλοσοφία της SOLAS '90.

1.4. Περιοχή λειτουργίας

Λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω κατάλογο των θαλασσίων περιοχών όπου τα επιβατηγά οχηματαγωγά πλοία εκτελούν τακτικά δρομολόγια, με τις αντίστοιχες τιμές σημαντικών υψών κύματος σε αυτές τις περιοχές και εξετάζοντας χωρίς περιορισμό ολόκληρο το εσωτερικό δίκτυο των διαδρομών καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως ο αντίκτυπος είναι μεγαλύτερος στα πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται στο κεντρικό, στο νοτιοδυτικό και στο νοτιοανατολικό Αιγαίο, όπου τα σημαντικά ύψη κύματος είναι γύρω στα 2,5m. Με την ίδια βάση, αυστηρός αναμένεται επίσης ο αντίκτυπος για τα πλοία τα οποία απασχολούνται στο Καρπάθιο πέλαγος, τώρα που η εφαρμογή της Συμφωνίας της Στοκχόλμης επεκτείνεται και στην Ελλάδα.

Στο Παράρτημα Β στο τέλος της εργασίας παρουσιάζονται χάρτες από την εθνική μετεωρολογική υπηρεσία και περιοχές προγνώσεως καιρού για τον ελλαδικό χώρο [25].

Στα Παραρτήματα Γ1 και Γ2 παρουσιάζονται Πίνακες των προστατευόμενων και των λιμενικών περιοχών όπως ανακοινώθηκαν από το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας [28].

Στο Παράρτημα Δ παρουσιάζεται ο πίνακας των θαλάσσιων ελληνικών διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ, [28].

Πίνακας 7-1. Κατάλογος Θαλασσιών Περιοχών όπου τα Επιβατηγά Οχηματαγωγά Πλοία εκτελούν τακτικά δρομολόγια, με τις αντίστοιχες τιμές Σημαντικών Υψών Κύματος σε αυτές τις περιοχές.

<u>Θαλάσσια Περιοχή</u>	<u>Τιμή Σημαντικού Ύψους Κύματος (m)</u>
Θρακικό πέλαγος	1.5
Βορειοανατολικό Αιγαίο πέλαγος	2.0
Βορειοδυτικό Αιγαίο πέλαγος	2.0
Θερμαϊκός κόλπος	1.5
Κεντρικό Αιγαίο πέλαγος	2.5
Νοτιοανατολικό Αιγαίο πέλαγος	2.5
Νοτιοδυτικό Αιγαίο πέλαγος	2.5
Θάλασσα Σάμου	2.0
Θάλασσα Ρόδου	1.5
Θάλασσα Καστελόριζου	1.5
Καρπάθιο πέλαγος	2.5
Ανατολικό Κρητικό πέλαγος	1.5
Δυτικό Κρητικό πέλαγος	1.5
Θάλασσα Κυθήρων	1.5
Σαρωνικός κόλπος	1.5
Νότιος Ευβοϊκός κόλπος	1.5
Κορινθιακός κόλπος	1.5
Πατραϊκός κόλπος	1.5
Βόρειο Ιόνιο πέλαγος	1.5
Νότιο Ιόνιο πέλαγος	1.5
Περιοχή Μαντήλι-Ανδρος	2.0
Νοτιοανατολικό Κρητικό πέλαγος	1.5
Νοτιοδυτικό Κρητικό πέλαγος	1.5
Διαδρομή Δαύριο-Κορησία Κέας	1.5
Διαδρομή Κύμη-Σκύρος	2.0
Διαδρομή Κύμη-Σκύρος-Αλόνησσοι-Σκόπελος	2.5

1.5. Πιθανές τεχνικές λύσεις που θα εφαρμοσθούν

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία πιθανών τεχνικών λύσεων που οδηγούν σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης, οι οποίες εξαρτώνται

βέβαια από την έκταση των απαιτούμενων τροποποιήσεων (παράγοντες 1 και 2 όπως αναφέρθηκαν παραπάνω) και από την πείρα του τεχνικού συμβούλου. Οι επιλογές ταξινομούνται κανονικά ανάλογα:

- i. Με την επιλογή της αύξησης της ικανότητας επιβίωσης. Για παράδειγμα, τεχνικές τροποποιήσεις που αφορούν αλλαγές στο εσωτερικό ή/και στην εξωτερική γεωμετρία των πλοίων.
- ii. Με την επιλογή λήψης λειτουργικών μέτρων. Για παράδειγμα, μπορεί να αποφασιστεί μείωση του βυθίσματος ή του ωφέλιμου φορτίου, αύξηση του εκτοπίσματος ή του ωφέλιμου φορτίου μέσω εξωτερικών τροποποιήσεων, μείωση του λειτουργικού κέντρου βάρους KG, αλλαγή ακόμα και της διαδρομής που ακολουθεί το πλοίο σε μια άλλη όπου επικρατούν λιγότερο άσχημες θαλάσσιες συνθήκες ή ένας συνδυασμός των παραπάνω, και τέλος
- iii. Ανάλογα με τον τρόπο συμμόρφωσης. Για παράδειγμα, χρήση της μεθόδου της πρότυπης δοκιμής ή της μεθόδου υπολογισμού.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί στο σημείο αυτό πως η εφαρμογή των απαιτήσεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης, χωρίς πρώτα να γίνει βελτιστοποίηση και διεξοδική μελέτη όλων των υπαρχουσών τεχνικών λύσεων, είναι πιθανό να οδηγήσει σε αναποτελεσματικές τροποποιήσεις και σε οικονομικά μη εφαρμόσιμες λύσεις.

Μια ενδεικτική λίστα των πιθανών τεχνικών λύσεων παρουσιάζει ο Πίνακας 7-2 παρακάτω:

Πίνακας 7-2. Τεχνικές λύσεις που έχουν υιοθετηθεί από μελέτες που έγιναν σε Επιβατηγά-Οχηματαγωγά πλοία

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ	ΤΕΧΝΙΚΕΣ	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ - ΕΚΤΑΣΗ ΜΕΤΑΣΚΕΥΩΝ
Εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων		Μεγάλη μετασκευή καθώς επηρεάζει το συνολικό κόστος, την επιβίωση και τη λειτουργία σημαντικά
Σωσίβιοι λέμβοι για την ευστάθεια		Μεγάλη μετασκευή καθώς επηρεάζει το συνολικό κόστος, την επιβίωση και τη λειτουργία σημαντικά
Σωσίβιοι λέμβοι για την ευστάθεια-περύγια ευστάθειας		Μεγάλη μετασκευή καθώς επηρεάζει το συνολικό κόστος, την επιβίωση και τη λειτουργία σημαντικά
Πλευρικά περύγια ευστάθειας		Μεγάλη μετασκευή καθώς επηρεάζει το συνολικό κόστος, την επιβίωση και τη λειτουργία σημαντικά
Πλευρικά περιβλήματα		Μπορεί να είναι μικρή ή μεγάλη μετασκευή ανάλογα με το κόστος και την επίδραση στη μεταφορική
Μετατροπή υπαρχόντων διαμερισμάτων που βρίσκονται στο κατάστρωμα των οχημάτων σε υδατοστεγή		Μικρή
Αναδιάταξη Εσωτερικών δεξαμενών		Μικρή
Δεξαμενές άντωσης		Μικρή
Πρόσθετη υποδιαίρεση		Μικρή ή μεγάλη, ανάλογα με τη θέση και την έκταση της μετασκευής
Μετατροπή υπαρχόντων διαμερισμάτων που βρίσκονται κάτω από το κατάστρωμα των οχημάτων σε υδατοστεγή		Μικρή
Διαμήκεις φρακτές στα Β/5		Μικρή ή μεγάλη, ανάλογα με τη θέση και την έκταση της μετασκευής

Διάταξη εξαρτημάτων αντίρροπης κατάκλυσης	Μικρή
Δεξαμενές ελέγχου της διαγωγής	Μικρή
Δεξαμενές φρέσκου νερού	Μικρή
Δεξαμενές έρματος	Μικρή
Δεξαμενές εξισορρόπησης	Μικρή
Επιπρόσθετα κεντρικά περιβλήματα στο κατάστρωμα των οχημάτων	Μικρή
Κουτιά στην πρύμνη	Μικρή
Νέο βολβοειδές τόξο	Μεγάλη
Γέμισμα άδειων δεξαμενών με αφρό	Μεγάλη

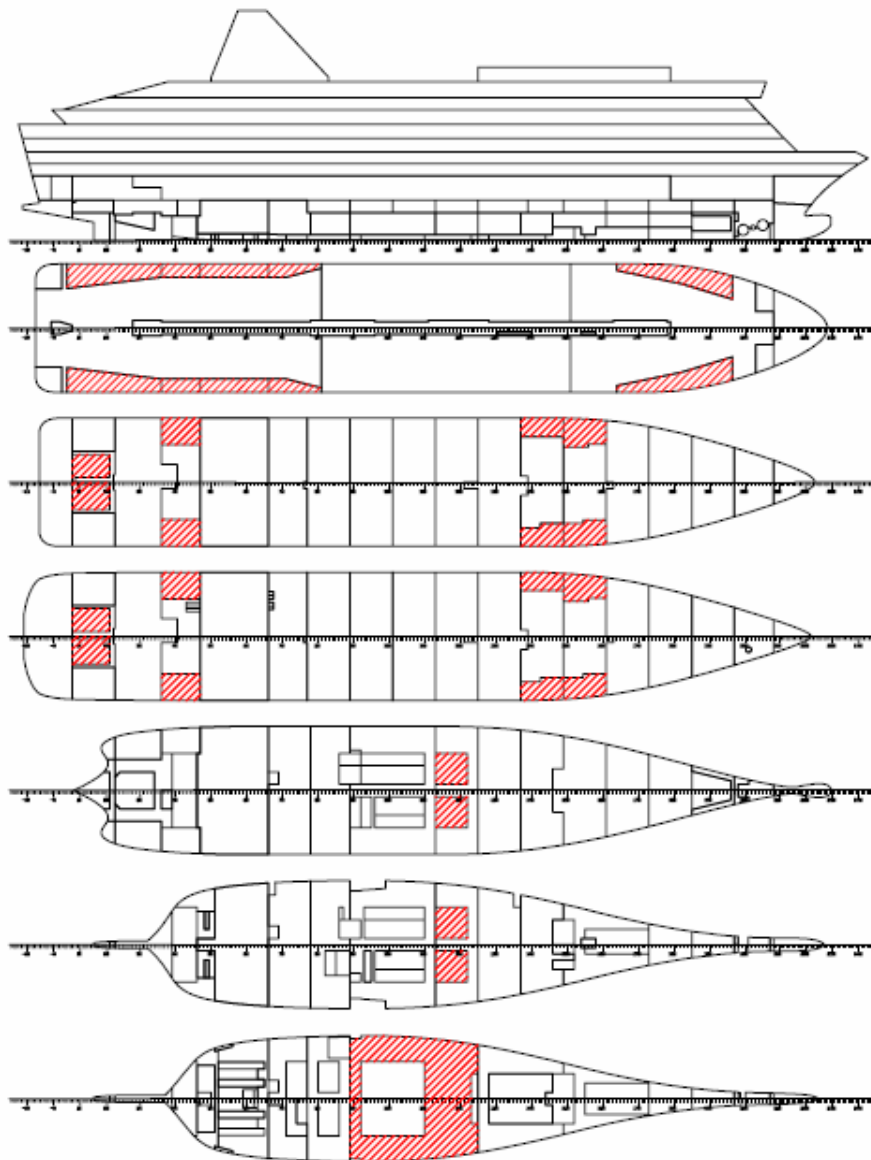
Πίνακας 7-3. Πλοία που ελέγχθηκαν για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης και προτεινόμενες μετασκευές ανάλογα με τα πρότυπα ευστάθειας που ικανοποιούν.

Πρότυπα ευστάθειας με τα οποία συμμορφούνται	Μετασκευές για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης
SOLAS'74	Μικρά κουτιά άντωσης στο κατάστρωμα των οχημάτων
SOLAS'74	Εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων. Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών. Επιμήκυνση πλευρικών περιβλημάτων
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Μικρές μετατροπές κάτω από το κατάστρωμα των οχημάτων
SOLAS'74	Μεγάλα πλευρικά πτερύγια ευστάθειας 2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	Μεγάλα πλευρικά πτερύγια ευστάθειας ($\approx 100\text{m}$)
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Διαμήκειες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων κατά μήκος της CL
SOLAS'74	Βελτιστοποίηση της υποδιαίρεσης υπαρχόντων πλευρικών περιβλημάτων
SOLAS'74	1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων. Επιμήκυνση πλευρικών περιβλημάτων

SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων και πλευρικά πτερύγια ευστάθειας
SOLAS'74	Επανατοποθέτηση υπαρχόντων ορίων του καταστρώματος οχημάτων
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων και πλευρικά πτερύγια ευστάθειας ($\approx 60m$)
SOLAS'74	Επανατοποθέτηση υπαρχόντων ορίων του καταστρώματος οχημάτων και των πτερυγίων ευστάθειας με βελτιστοποίηση της υποδιαίρεσης
SOLAS'74	Μεγάλα πλευρικά πτερύγια ευστάθειας
SOLAS'90	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Επιμήκυνση πλευρικών περιβλημάτων
SOLAS'74	Μεγάλα πτερύγια ευστάθειας και επιμήκυνση πλευρικών περιβλημάτων
SOLAS'74	1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	4 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Δεξαμενές για την εξισορρόπηση της διαγωγής, επιμήκυνση πλευρικών περιβλημάτων
SOLAS'74	1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων
SOLAS'74	Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	Σωσίβιοι λέμβοι για την ευστάθεια
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Δίκτυο πλευρικών περιβλημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	Μεγάλα πλευρικά περιβλήματα στη μέση τομή 1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Δίκτυο πλευρικών περιβλημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών

SOLAS'74	Κουτιά στην πρύμνη 1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Μεγάλα πλευρικά περιβλήματα στο πρυμναίο τμήμα του πλοίου Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών Δεξαμενές για την εξισορρόπηση της διαγωγής
SOLAS'74	1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών Σωσίβιοι λέμβοι για την ευστάθεια
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών
SOLAS'74	1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων Σωσίβιοι λέμβοι για την ευστάθεια. Πλευρικά υβριδικά πτερύγια ευστάθειας Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών Μετατροπές στο μπροστινό τμήμα της γάστρας
SOLAS'74	Μεγάλα πτερύγια ευστάθειας ($\approx 100\text{m}$)
SOLAS'74	1 εγκάρσια φρακτή στο κατάστρωμα των οχημάτων Δεξαμενές για την εξισορρόπηση της διαγωγής
SOLAS'74	2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών Επιμήκυνση πλευρικών περιβλημάτων

Στο Παράρτημα Α παρατίθεται μια λίστα από τα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να συμμορφωθούν με τη συμφωνία της Στοκχόλμης [26].



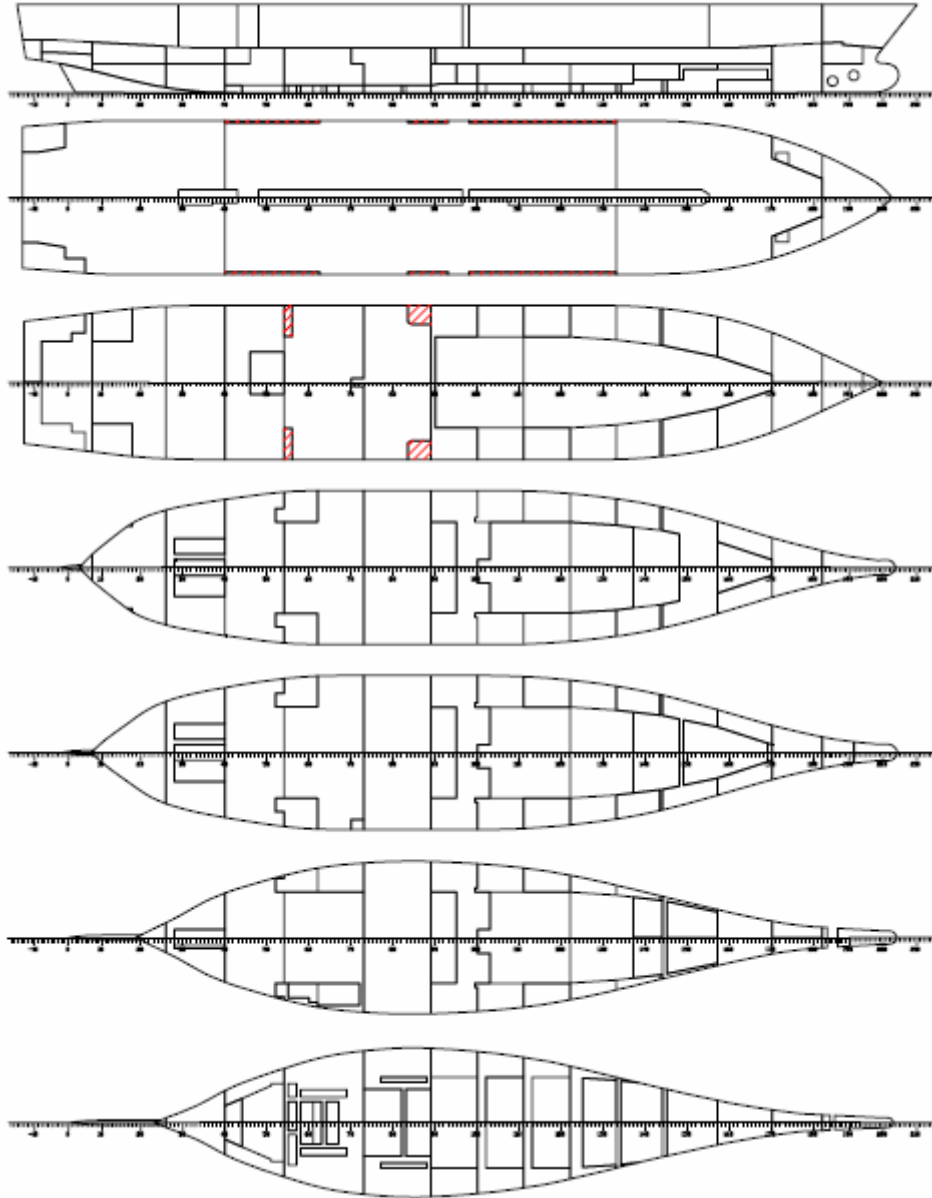
Σχήμα 7-1. Πλοίο SOLAS '74. Μεγάλης έκτασης μετασκευές για τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης:

2 εγκάρσιες φρακτές στο κατάστρωμα των οχημάτων.

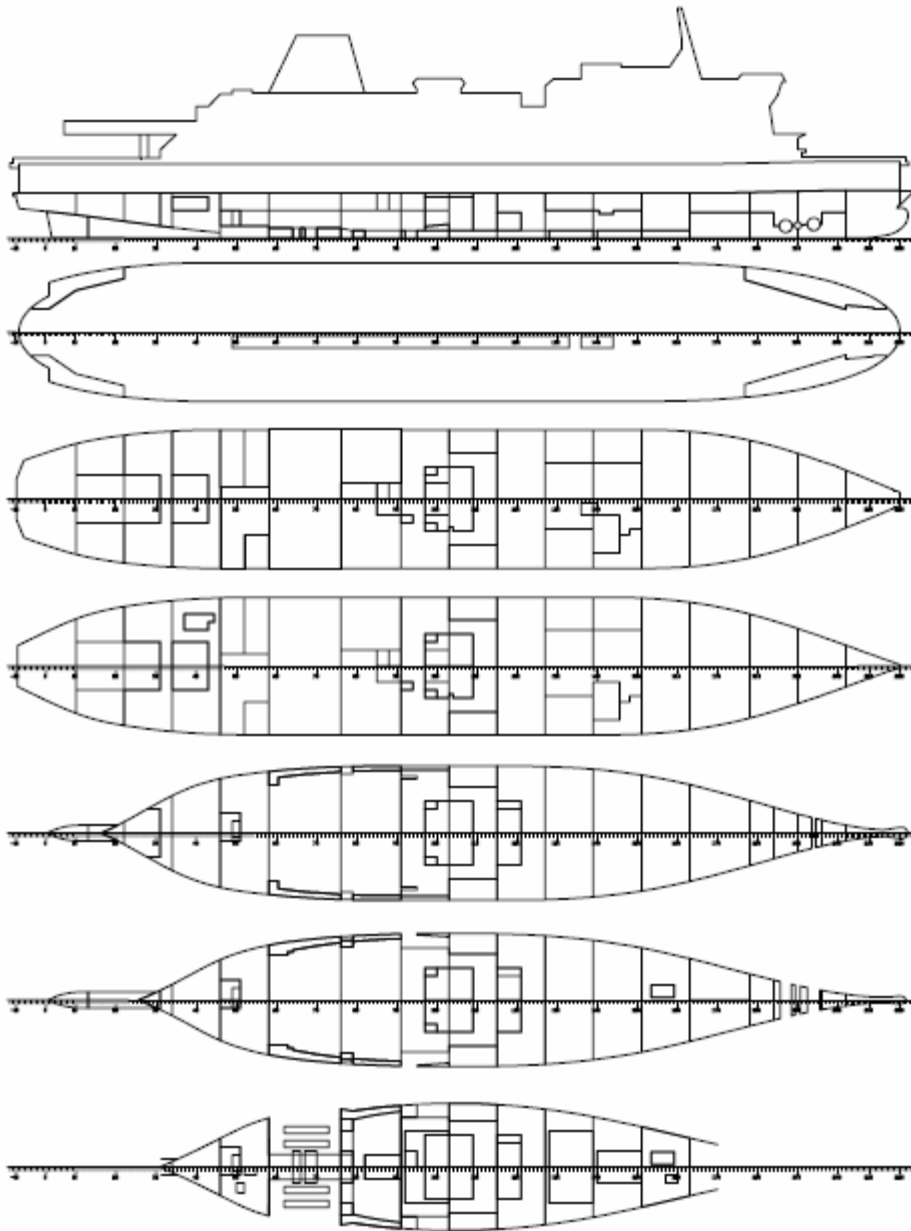
Μεγάλα πλευρικά περιβλήματα στο πρυμναίο τμήμα του πλοίου.

Μετατροπές στην εσωτερική διαμερισματοποίηση των δεξαμενών,

Δεξαμενές για την εξισορρόπηση της διαγωγής



Σχήμα 7-2. Πλοίο SOLAS '90. Περιορισμένες μετασκευές για τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης.



Σχήμα 7-3. Πλοίο SOLAS '90. Καμία μετασκευή δεν απαιτείται για τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης.

Κεφάλαιο 8. Εκτίμηση κόστους συμμόρφωσης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης των πλοίων της Ελληνικής Ακτοπλοΐας

8.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια προσπάθεια εκτίμησης του κόστους το οποίο προκύπτει για τις απαιτούμενες μετασκευές των επιβατικών πλοίων της Ελληνικής ακτοπλοΐας, για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ευστάθειας που επιβάλλονται από τη Συμφωνία της Στοκχόλμης. Λαμβάνεται υπόψη ότι τα Ro-Ro επιβατικά πλοία της Ελληνικής ακτοπλοΐας δραστηριοποιούνται σε θάλασσες με σημαντικά χαμηλότερο σημαντικό ύψος κύματος καθώς επίσης και ότι υπάρχουν επιστημονικές ενδείξεις που δείχνουν πως τα πλοία που συμμορφούνται με τα πρότυπα ευστάθειας της SOLAS'90 μπορούν να επιζήσουν SOLAS ζημιές ύψους τουλάχιστον 2,5 μέτρων σημαντικού ύψους κύματος, όπως προκύπτει από διάφορα πειράματα που έγιναν σύμφωνα με το Ψήφισμα 14, SOLAS'95.

Με μια σχετική επιφύλαξη μπορεί κανείς να συνάξει το συμπέρασμα ότι το κόστος των μετασκευών των πλοίων της ακτοπλοΐας για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης είναι περίπου ίσο με το κόστος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS'90-πρότυπο ευστάθειας δυο διαμερισμάτων. Η προσπάθεια προσδιορισμού του κόστους ανά πλοίο και του συνολικού κόστους των πλοίων της Ελληνικής ακτοπλοΐας έγινε με βάση τα

αποτελέσματα μιας αναλυτικής μελέτης του κόστους μετασκευής των πλοίων της Νότιας Ευρώπης, στις τιμές του λόγου A/Amax, στις τιμές της χωρητικότητας των πλοίων καθώς και στις σημαίες των πλοίων. Αξίζει να αναφερθεί στο σημείο αυτό πως το συνολικό κόστος των μετασκευών για περίπου 264 πλοία που χρειάζονται αναβάθμιση από το στόλο του Νότου, προσδιορίζεται γύρω στα 200 εκατομμύρια δολάρια.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο ότι στις προβλέψεις αυτές δεν κατέστη εφικτό να ληφθεί υπόψη ο αντίκτυπος της πιθανής απόσυρσης από τις θαλάσσιες διαδρομές των μεγάλων σε ηλικία πλοίων. Η απόσυρση αυτή πρέπει να αναμένεται αφού σε περιπτώσεις μπορεί να είναι πιο συμφέρουσα για ένα πλοιοκτήτη η αντικατάσταση ενός παλιού πλοίου με ένα καινούριο από το να κάνει εκτεταμένες και δαπανηρές μετασκευές για να συμμορφώσει το στόλο του.

8.2. Ενδεικτικά κόστη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS'90 και της Συμφωνίας της Στοκχόλμης

Ενδεικτικές οικονομικές επιπτώσεις από τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της SOLAS'90 και κατ'επέκταση με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης με βάση σημερινά οικονομικά δεδομένα παρουσιάζονται στον Πίνακα 8-1, ο οποίος συμπληρώθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις οικονομικές επιπτώσεις που είχαν λόγω συμμόρφωσης τα πλοία που κινούνται στη Βορειοδυτική Ευρώπη. Ο Πίνακας 8-1 δίνει

οικονομικά στοιχεία για διάφορα είδη μετασκευών πλοίων τα οποία έχουν ήδη κάνει ό,τι απαιτείται για τη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως τα ενδεικτικά κόστη που αναφέρονται παρακάτω μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από πλοίο σε πλοίο ανάλογα με τη γεωμετρία του καθενός, την αρχική διαρρύθμιση του, την ηλικία του και φυσικά με τα πρότυπα ευστάθειας που ικανοποιεί πριν τη μετασκευή.

Πίνακας 8-1. Ενδεικτικά κόστη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης.

	Πρωραίες/ πρυμναίες πόρτες ενίσχυση	Εγκάρσιες Πόρτες / Φρακτές	Διαμήκειες Φρακτές	Πτερύγια ευστάθειας / Σωσίβιοι λέμβοι για την ευστάθεια	Εξαρτήματα αντίρροπης κατάκλυσης / Μέσα αποστράγγισης / Διάφορα
Μελέτη σχεδίαση- εγκατάσταση	0.29-0.69 Εκατομμύρια (\$ US)	0.69-2.10 Εκατομμύρια (\$ US)	0.69-2.10 Εκατομμύρια (\$ US)	0.69-4.14 Εκατομμύρια (\$ US)	0.14-1.38 Εκατομμύρια (\$ US)
Απώλεια ωφέλιμου φορτίου σε σχέση με το μήκος	Τόνοι 2-10	Τόνοι 30-80 (5-10% on lane length)	Τόνοι 30-80	Τόνοι 50-400	Τόνοι 0-20
Απώλεια Εσόδων	Δεν έχει ελεγχθεί	1.38/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)	2.76/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)	Δεν έχει ελεγχθεί	Δεν έχει ελεγχθεί
Απώλεια ταχύτητας	0	0	0	1-2 κόμβοι	0
Επάνδρωση	0	0.14/έτος Εκατομμύρια (\$ US)	0.14/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)	0	0.069/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)

Κεφάλαιο 8. Εκτίμηση κόστους συμμόρφωσης με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης

Συντήρηση	0.069/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)	0.069/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)	0.028/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)	0	0.028/ έτος Εκατομμύρια (\$ US)
-----------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---	---------------------------------------

Τα ενδεικτικά κόστη που αναφέρονται παραπάνω αφορούν πλοία τα οποία έκαναν μετασκευές για να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης χωρίς να κάνουν πρώτα βελτιστοποίηση και μελέτη όλων των υπάρχουσών τεχνικών λύσεων.

Παρατηρούμε από τη μελέτη του Πίνακα 8-1 πως η τοποθέτηση φρακτών, εγκάρσιων ή διαμηκών, στο κατάστρωμα των οχημάτων και η τοποθέτηση πλευστήρων για την αύξηση της ευστάθειας του πλοίου είναι ιδιαίτερα δαπανηρές μετασκευές οι οποίες συνάμα αυξάνουν το κόστος συντήρησης του πλοίου και οδηγούν σε μείωση των εσόδων. Πιο συμφέρουσες παρουσιάζονται οι λύσεις κατά τις οποίες τοποθετούνται εξαρτήματα αντίρροπης κατάκλυσης ή μέσα αποστράγγισης. Όπως είναι ευνόητο βέβαια οι λύσεις αυτές μπορεί να είναι οικονομικές αυξάνουν όμως λίγο την ευστάθεια του πλοίου, οπότε κρίνονται λειτουργικές μόνο σε περιπτώσεις πλοίων όπου για τη συμμόρφωση τους με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης χρειάζονται μικρής έκτασης μετασκευές.

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται οικονομικά στοιχεία που συλλέχθηκαν και αφορούσαν πλοία τα οποία έκαναν μετασκευές για να αναβαθμιστούν και να συμμορφωθούν με τις διατάξεις της SOLAS '90. Αξίζει να σημειωθεί για άλλη μια

φορά πως πρακτικά οι τεχνικές επιπτώσεις που αφορούν τη συμμόρφωση των RO-RO επιβατικών πλοίων με τις απαιτήσεις της SOLAS '90 είναι περίπου στο ίδιο επίπεδο με εκείνες που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης.

Να σημειωθεί πως τα ενδεικτικά κόστη που αναφέρονται παρακάτω αφορούν 17 πλοία τα οποία συμμορφούνταν με τα πρότυπα ευστάθειας της SOLAS '74. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκαν για τη μελέτη πλοία SOLAS '74 είναι γιατί τα περισσότερα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να αναβαθμιστούν για να ικανοποιήσουν τα κριτήρια της Συμφωνίας της Στοκχόλμης συμμορφούνται προς το παρόν με τα πρότυπα ευστάθειας της SOLAS '74.

Παράλληλα, από τη μελέτη του Πίνακα 8-2 προσπαθούμε να εξακριβώσουμε αν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ του μήκους και του έτους κτίσης ενός πλοίου με το βέλτιστο είδος μετασκευής, από οικονομική κυρίως άποψη, που θα επιλεγεί. Παρατίθενται επίσης στοιχεία για το αρχικό κόστος συμμόρφωσης καθώς επίσης και για την αύξηση των τρεχόντων εξόδων ανά έτος του πλοίου.

Πίνακας 8-2. Ενδεικτικά κόστη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS '90.

ΛΟΑ/έτος κτίσεως	Μετασκευές	Αρχικό κόστος Εκατομμύρια [\$ US]	Αύξηση τρεχόντων εξόδων/έτος Εκατομμύρια [\$ US]
158.43 m/ 1974	Πόρτες στο κατάστρωμα οχημάτων	3.922	2.114
169.50m/ 1987	Πόρτες στο κατάστρωμα οχημάτων	4.833	0
131.70m/ 1976	Πτερύγια ευστάθειας ¹	3.590	0.058
80.40m/ 1988	Πτερύγια ευστάθειας	2.328	0
137.01m/ 1978	Ανύψωση κύριου καταστρώματος	3.666	0.534
170.59m/ 1977	Πλευρικές δεξαμενές άντωσης	2.067	0
126.50m/ 1967	Εξαρτήματα αντίρροπης κατάκλυσης	0.191	0
129.85m/ 1968	Καμιά	0.020	0
120.71m/ 1979	Πλευρικές δεξαμενές άντωσης	1.105	0.819
131.02m/ 1980	Πόρτες	0.857	0.476
119.51m/ 1975	Πτερύγια ευστάθειας ²	3.594	0.047
119.87m/ 1976	Πτερύγια ευστάθειας	4.970	0.153
107.60m/ 1975	Υδατοστεγές κατάστρωμα	0.153	0
107.60m/ 1975	Πτερύγια ευστάθειας	4.704	4.945
161.50m/ 1987	Υδατοστεγές κατάστρωμα	0.191	0
161.50m/ 1987	Πτερύγια ευστάθειας	4.123	9.522
116.13m/ 1974	Πτερύγια ευστάθειας	3.499	1.742

Παρατηρούμε πως η τοποθέτηση πορτών στο κατάστρωμα οχημάτων, οι πλευρικές δεξαμενές άντωσης ή η τοποθέτηση πτερυγίων ευστάθειας σε ένα πλοίο

¹ 0,095 Εκατομμύρια (\$ US) προστίθενται για τις όποιες τροποποιήσεις κρίθηκαν απαραίτητες και πραγματοποιήθηκαν στα αγκυροβόλια

² 0,952 Εκατομμύρια (\$ US) προστίθενται για τις όποιες τροποποιήσεις κρίθηκαν απαραίτητες και πραγματοποιήθηκαν στα αγκυροβόλια

αποτελούν τις πλέον ακριβές μετασκευές για τα πλοία που επιθυμούν να συμμορφωθούν με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης. Στην περίπτωση των πλευρικών δεξαμενών άντωσης βεβαίως συντελείται και μια παράλληλη αύξηση του ωφέλιμου φορτίου που μπορεί να μεταφέρει το πλοίο οπότε οδηγούμαστε και σε αύξηση των εσόδων, συνεπώς, και των κερδών.

Παράλληλα, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί και στο γεγονός ότι οι προτεινόμενες μετασκευές οι οποίες έχουν σχέση με την τοποθέτηση πτερυγίων ευστάθειας στα πλοία έχουν σαν άμεση συνέπεια να απαιτούνται τροποποιήσεις και στα αγκυροβόλια των λιμανιών τα οποία θα δέχονται τα υπό μετασκευή πλοία.

Σημαντική παρατήρηση αποτελεί το γεγονός ότι δεν κατέστη δυνατή η συσχέτιση του μήκους και του έτους κτίσης ενός πλοίου με το βέλτιστο από οικονομική άποψη είδος μετασκευής που θα επιλεγεί. Συνεπώς, θα πρέπει κάθε πλοίο το οποίο θα θέλει να αναβαθμιστεί για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης να εξετάζεται κατά περίπτωση και να λαμβάνονται υπόψη όλες οι δυνατές λύσεις μετασκευής για την επιλογή της βέλτιστης.

Τέλος, όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα οι προτεινόμενες μετατροπές δεν είναι πάντα οι βέλτιστες. Σε κάποιες από τις υπό εξέταση περιπτώσεις μάλιστα είναι τόσο σοβαρές και εκτενείς οι μετατροπές που απαιτούνται όπου η απόσυρση και αντικατάσταση του πλοίου από τα δρομολόγια που εκτελεί είναι περισσότερο συμφέρουσα. Για το λόγο αυτό είναι εξαιρετικής σημασίας η αναλυτική και διεξοδική

μελέτη για την επιλογή της πιο συμφέρουσας λύσης για τη συμμόρφωση με τις νέες απαιτήσεις.

8.3. Κατά προσέγγιση κόστος συμμόρφωσης των πλοίων της Ελληνικής Ακτοπλοΐας

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο τα υπό ελληνική σημαία επιβατηγά Ro-Ro πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται στις ελληνικές θάλασσες, σε εσωτερικούς πλόες σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας είναι 87.

Από τα πλοία αυτά ένα 20%, δηλαδή 17 πλοία περίπου, κατασκευάστηκαν από την αρχή σύμφωνα με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 και συνεπώς απαιτούν σήμερα μικρές έως και καθόλου μετασκευές για τη συμμόρφωση τους και με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης.

Από τα υπόλοιπα 70 πλοία τα οποία κατασκευάστηκαν αρχικά ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της SOLAS 60 και της SOLAS 74 τα 33 έχουν ήδη αναβαθμιστεί και συμμορφωθεί με τη SOLAS 90, οπότε επίσης απαιτούν μικρές έως και καθόλου μετασκευές για τη συμμόρφωση τους και με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης.

Τα 37 πλοία που απομένουν απαιτούν από σημαντικές έως και πολύ δαπανηρές μετασκευές για να καταφέρουν να αναβαθμιστούν και να ικανοποιήσουν τα νέα πρότυπα ευστάθειας ως το 2010.

Μετά από υπολογισμούς, σύμφωνα πάντα με τα οικονομικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν και παρουσιάστηκαν στους Πίνακες 8-1 και 8-2, το συνολικό κόστος συμμόρφωσης των προαναφερθέντων 37 πλοίων της ελληνικής ακτοπλοΐας αναμένεται να κυμανθεί από 25,53 εκατομμύρια \$ και να φτάσει έως και τα 110 εκατομμύρια \$ ανάλογα με το είδος και την έκταση των μετασκευών που θα απαιτηθούν κατά περίπτωση. Το μέσο κόστος συμμόρφωσης ανά πλοίο αναμένεται να πλησιάσει τα 1,8 εκατομμύρια \$. Παράλληλα, όπως παρατηρήθηκε και στα πλοία της Βορείου Ευρώπης, αναμένεται μια αύξηση των τρεχόντων εξόδων των πλοίων μετά τις μετασκευές κυρίως λόγω της επιπλέον επάνδρωσης ή/και συντήρησης που θα απαιτείται η οποία μπορεί και να πλησιάσει τα 0,7 εκατομμύρια \$ / έτος ανάλογα με την αρχική και τελική κατάσταση του πλοίου. Επιπροσθέτως, στις πιο μεγάλες σε έκταση μετασκευές σχεδόν βέβαια θα πρέπει να θεωρείται και η απώλεια κάποιου ποσοστού εκ των εσόδων των πλοιοκτητών λόγω της μείωσης του βυθίσματος και του ωφέλιμου φορτίου που θα μπορεί να μεταφέρει το πλοίο λόγω των αλλαγών στη διαρρύθμισή του.

Για πολλά από τα πλοία αυτά το κόστος, όπως αυτό υπολογίζεται με βάση τα σημερινά οικονομικά δεδομένα, μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλό και σε συνδυασμό μάλιστα με την προχωρημένη ηλικία των περισσοτέρων να είναι ίσως και

απαγορευτικό. Μπορεί συνεπώς για αρκετά πλοία η επιλογή της απόσυρσής τους να είναι πιο συμφέρουσα από την επιλογή της αναβάθμισής τους. Σε κάθε περίπτωση πάντως θα πρέπει να πραγματοποιηθούν αναλυτικές μελέτες για κάθε πλοίο ξεχωριστά και κατά περίπτωση να αποφασιστεί από τον εκάστοτε πλοιοκτήτη η πιο συμφέρουσα επιλογή. Θα πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό πως οι υπεύθυνοι θα πρέπει να λάβουν υπόψη και το γεγονός ότι για να αντικατασταθεί ένα πλοίο θα πρέπει αρκετά νωρίτερα να γίνει η μελέτη για την παραγγελία ενός νέου, αφού όπως είναι γνωστό η παραλαβή ενός νέου πλοίου μπορεί να κάνει από 2 έως και 3 χρόνια από την ημερομηνία της παραγγελίας ανάλογα με το φόρτο εργασίας των ναυπηγείων.

Η αναλυτική και προσεκτική εξέταση όλων των εμπλεκόμενων παραμέτρων για την επιλογή της βέλτιστης λύσης είτε για τη συμμόρφωση ενός πλοίου με τα νέα πρότυπα ευστάθειας ή είτε ακόμα και για την απόσυρσή του είναι μια διαδικασία ζωτικής σημασίας.

Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα

Βασιζόμενοι στην ανάλυση που προηγήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, της εμπειρίας που αποκτήθηκε από την εφαρμογή της Συμφωνίας στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης και των μελλοντικών προσδοκιών για την ομαλή εφαρμογή της Συμφωνίας στο Νότο και κατ'επέκταση στην Ελλάδα, προέκυψαν μια σειρά από συμπεράσματα.

Αμέσως μετά τα ατυχήματα των *Herald of Free Enterprise* και *Estonia*, εισήχθησαν απαιτητικότερα πρότυπα ασφάλειας για τα RO-RO επιβατικά πλοία. Ειδικότερα, τέθηκαν σε ισχύ η SOLAS '90 ως νέο πρότυπο και η Συμφωνία της Στοκχόλμης, μια περιφερειακή συμφωνία μεταξύ των βορειοδυτικών ευρωπαϊκών χωρών η οποία απαιτεί τα πλοία αυτά να συμμορφούνται με τα πρότυπα της SOLAS '90 και να αντέχουν την εισροή έως και 0,5m νερού στο κατάστρωμα των αυτοκινήτων. Η SOLAS '90 οριοθετεί ένα σημαντικό επίπεδο ασφάλειας, το οποίο είναι γενικά σε συμφωνία με αυτό που καθορίζεται από τα πρότυπα που βασίζονται στην απόδοση, η Συμφωνία της Στοκχόλμης όμως εμφανίζεται να είναι μη ρεαλιστικά αυστηρή σε διάφορες περιπτώσεις.

Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας τα υπό ελληνική σημαία επιβατηγά Ro-Ro πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται στις ελληνικές θάλασσες, σε εσωτερικούς πλόες και είναι μεγαλύτερα από 750 GRT είναι 87. Από ανάλυση προέκυψε ότι ο μέσος όρος ηλικίας τους είναι 22,1 έτη.

Από το σύνολο των ελληνικών επιβατηγών πλοίων που εκτελούν πλόες εσωτερικού το 43% αυτών, δηλαδή περίπου 37 πλοία, πρέπει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 και τις απαιτήσεις για την επίδραση του νερού στο κατάστρωμα μέχρι το 2010. Το υπόλοιπο 57% έπρεπε σταδιακά να συμμορφωθεί έως και το 2004 με τις προαναφερθείσες απαιτήσεις.

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία πιθανών τεχνικών λύσεων που οδηγούν σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης, οι οποίες εξαρτώνται βέβαια από την έκταση των απαιτούμενων τροποποιήσεων και από την πείρα του τεχνικού συμβούλου. Ανάλογα, επιλέγεται είτε η αύξηση της ικανότητας επιβίωσης, είτε η λήψη λειτουργικών μέτρων, όπως για παράδειγμα, με τη μείωση του βυθίσματος ή του ωφέλιμου φορτίου, την αύξηση του εκτοπίσματος ή του ωφέλιμου φορτίου μέσω εξωτερικών τροποποιήσεων, με τη μείωση του λειτουργικού κέντρο βάρους KG, ή ακόμα και με την αλλαγή της διαδρομής που ακολουθεί το πλοίο σε μια άλλη όπου επικρατούν λιγότερο άσχημες θαλάσσιες συνθήκες ή ένας συνδυασμός των παραπάνω, και τέλος είτε με την επιλογή τρόπου συμμόρφωσης, για παράδειγμα, χρήση της μεθόδου δοκιμής ή της μεθόδου υπολογισμού.

Το κόστος μετασκευής του στόλου της ελληνικής ακτοπλοΐας, με σκοπό τη συμμόρφωση προς τις διατάξεις της συμφωνίας της Στοκχόλμης, αναμένεται να είναι σχεδόν το ίδιο με το κόστος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της SOLAS '90. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα πλοίο το οποίο έχει συμμορφωθεί με τη SOLAS '90

μπορεί να επιζήσει σε περιοχές με σημαντικό ύψος κύματος 2,5μέτρων και το ότι στις θάλασσες της Ελλάδας τα ύψη είναι σχεδόν πάντα μικρότερα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το κόστος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της Συμφωνίας της Στοκχόλμης δεν αποκλίνει πολύ από το κόστος και το χρόνο συμμόρφωσης με τη SOLAS '90 των δυο διαμερισμάτων. Τα κόστη που προσδιορίστηκαν για τη συμμόρφωση με τη SOLAS '90 συνεπώς είναι ταυτόσημα με τα κόστη για τη συμμόρφωση με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης.

Όπως προέκυψε, από τα 87 υπό ελληνική σημαία επιβατηγά Ro-Ro πλοία τα οποία δραστηριοποιούνται στις ελληνικές θάλασσες ένα 20%, δηλαδή 17 πλοία περίπου, συμμορφούνταν από την αρχή με τις απαιτήσεις της SOLAS 90 και συνεπώς σήμερα απαιτούν μικρές έως και καθόλου μετασκευές για τη συμμόρφωση τους και με τη Συμφωνία της Στοκχόλμης. Από τα 70 πλοία που απομένουν τα 33 έχουν ήδη συμμορφωθεί με τη SOLAS 90 ενώ τα υπόλοιπα 37 τα οποία είναι κατασκευασμένα ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της SOLAS 60 και της SOLAS 74 πρέπει να συμμορφωθούν ως και το 2010. Για αυτά τα πλοία απαιτούνται ιδιαίτερα δαπανηρές μετασκευές για να καταφέρουν να αναβαθμιστούν και να ικανοποιήσουν τα νέα πρότυπα ευστάθειας.

Μετά από την ανάλυση που προηγήθηκε το συνολικό κόστος συμμόρφωσης των 37 προαναφερθέντων πλοίων της ελληνικής ακτοπλοΐας εκτιμήθηκε πως θα κυμανθεί από 25,53 εκατομμύρια \$ έως και 110 εκατομμύρια \$ ανάλογα με το είδος και την

έκταση των μετασκευών που θα απαιτηθούν κατά περίπτωση. Το μέσο κόστος συμμόρφωσης ανά πλοίο αναμένεται να πλησιάσει τα 1,8 εκατομμύρια \$ ενώ παράλληλα αναμένεται μια αύξηση των τρεχόντων εξόδων των πλοίων μετά τις μετασκευές κυρίως λόγω της επιπλέον επάνδρωσης ή/και συντήρησης που θα απαιτείται η οποία μπορεί και να πλησιάσει τα 0,7 εκατομμύρια \$ / έτος. Επιπροσθέτως, στις πιο μεγάλες σε έκταση μετασκευές σχεδόν βέβαια θα πρέπει να θεωρείται και η απώλεια κάποιου ποσοστού εκ των εσόδων των πλοιοκτητών λόγω της μείωσης του βυθίσματος και του ωφέλιμου φορτίου που θα μπορεί να μεταφέρει το πλοίο λόγω των αλλαγών στη διαρρύθμισή του.

Για πολλά από τα πλοία αυτά το κόστος, όπως υπολογίζεται με βάση σημερινά οικονομικά δεδομένα, μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλό και σε συνδυασμό μάλιστα με την προχωρημένη ηλικία των περισσότερων να είναι ίσως και απαγορευτικό. Μπορεί συνεπώς για αρκετά πλοία η επιλογή της απόσυρσής τους να είναι πιο συμφέρουσα από την επιλογή της αναβάθμισής τους. Σε κάθε περίπτωση πάντως θα πρέπει να πραγματοποιηθούν αναλυτικές μελέτες για κάθε πλοίο ξεχωριστά και κατά περίπτωση να αποφασιστεί από τον εκάστοτε πλοιοκτήτη η πιο συμφέρουσα επιλογή.

Δεδομένου ότι κατά τα προσεχή έτη πρέπει να υπάρξει οπωσδήποτε πλήρης συμμόρφωση προς τους κανονισμούς της SOLAS, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του IMO και την οδηγία 98/18/EK για τις εσωτερικές γραμμές της ΕΕ, οι Έλληνες πλοιοκτήτες θα πρέπει να έχουν ήδη προβλέψει επενδύσεις για την αναβάθμιση των

σχετικών πλοίων. Θα πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό πως οι υπεύθυνοι θα πρέπει να λάβουν υπόψη το γεγονός ότι για να αντικατασταθεί ένα πλοίο θα πρέπει αρκετά νωρίτερα να γίνει η μελέτη για την παραγγελία ενός νέου, αφού όπως είναι γνωστό η παραλαβή ενός νέου πλοίου μπορεί να κάνει από 2 έως και 3 χρόνια από την ημερομηνία της παραγγελίας ανάλογα με το φόρτο εργασίας των ναυπηγείων.

Με την εισαγωγή των πρόσθετων απαιτήσεων της συμφωνίας της Στοκχόλμης και για τα πλοία που δραστηριοποιούνται σε εσωτερικά δρομολόγια στον ελλαδικό χώρο, εξασφαλίζεται ομοιομορφία στις απαιτήσεις ευστάθειας σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση με αποτέλεσμα να αυξάνεται το επίπεδο ασφαλείας στην Κοινότητα.

Η SOLAS '90 αποτελεί ένα καλό πρότυπο που αντανακλά την ασφάλεια των επιβατικών πλοίων. Η Συμφωνία της Στοκχόλμης εμφανίζεται ιδιαίτερα αυστηρή ενώ γενικότερα απαιτεί επίπεδα ασφαλείας πολύ παραπάνω από αυτά που προκύπτουν από τις πρότυπες μεθόδους, ενώ ανά καιρούς είναι ανέφικτη.

Κεφάλαιο 10. Επίλογος - Μελλοντική εργασία

Η Συμφωνία της Στοκχόλμης αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό σημείο στην ιστορία της ανάπτυξης κανονισμών για τον προσδιορισμό της ευστάθειας των πλοίων μετά από βλάβη λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση του νερού στο κατάστρωμα των Ro-Ro, συνδέοντας την ικανότητα επιβίωσης μετά από βλάβη με τις θαλάσσιες συνθήκες ανοίγοντας το δρόμο για την υιοθέτηση προτύπων βασισμένων στην απόδοση και στην προσέγγιση των βασικών αρχών που επηρεάζουν την ασφάλεια των πλοίων.

Ο αντίκτυπος της Συμφωνίας της Στοκχόλμης στον υπάρχοντα στόλο είναι σε γενικές γραμμές θετικότερος από ό,τι φοβόντουσαν οι περισσότεροι άνθρωποι. Οι ναυλωτές είτε οδηγούνται σε οικονομικά αποδοτικούς τρόπους για να συμμορφωθούν μέσω των προτύπων βασισμένων στην απόδοση (αριθμητικές προσομοιώσεις και πρότυπα πειράματα), αυξάνοντας την ασφάλεια του στόλου τους στο νόμιμο επίπεδο, είτε περικόπτουν τις απώλειές τους και επιλέγουν νέα, σύγχρονα, ασφαλέστερα, αποδοτικότερα πλοία. Είτε με τον ένα τρόπο, είτε με τον άλλο, η ναυτιλία αναμορφώνεται και αναβαθμίζεται και αυτή είναι μια πολύ θετική εξέλιξη.

10.1 Κριτική των απαιτήσεων της Συμφωνίας της Στοκχόλμης

Η εισαγωγή της συμφωνίας της Στοκχόλμης στα πλοία της ελληνικής ακτοπλοΐας συνδέεται με τρία πρωτοποριακά βήματα στην ιστορία της ευστάθειας μετά από βλάβη και τον υπολογισμό της πιθανότητας επιβίωσης:

- Η επίδραση του νερού στο κατάστρωμα λήφθηκε υπόψη για πρώτη φορά. Αυτό είναι αξιοθαύμαστο αν λάβουμε υπόψη μας το γεγονός ότι το 85% όλων των θανάτων που προήλθαν από ατυχήματα πλοίων είχαν σχέση με την κατάκλυση του καταστρώματος των οχημάτων.
- Η επίδραση των κυμάτων, και αυτό είναι ακόμα πιο αξιοθαύμαστο, λήφθηκε επίσης υπόψιν για πρώτη φορά.
- Προετοιμάστηκε το έδαφος για την εισαγωγή προτύπων βασισμένων στην απόδοση για τον προσδιορισμό της ικανότητας επιβίωσης των πλοίων μετά από βλάβη (Πρότυπη Μέθοδος Δοκιμής SOLAS '95, Ψήφισμα 14).

Και τα τρία βήματα αντιπροσωπεύουν γιγαντιαία βελτίωση στην προσέγγιση για τη μελέτη της ασφάλειας των πλοίων. Οποιαδήποτε πιθανά οφέλη όμως θα πρέπει να αξιολογηθούν σε σχέση με τα οποιαδήποτε πιθανά κόστη που μπορεί να δαπανηθούν λόγω της εισαγωγής ακατάλληλων προτύπων.

Υπάρχουν βεβαίως μερικές προφανείς αδυναμίες στις απαιτήσεις της συμφωνίας και αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγηση της ασφάλειας των Ro-Ro πλοίων και να αποτελέσουν τη βάση για μελλοντικές εργασίες και περαιτέρω βελτίωση των νεο-εισαχθέντων προτύπων [16]. Μεταξύ αυτών αναφέρονται οι εξής:

- Η συμφωνία της Στοκχόλμης στηρίζεται στην υπόθεση ότι ένα πλοίο το οποίο έχει σχεδιαστεί ή έχει κάνει μετασκευές με βάση τη SOLAS '90 εξασφαλίζει από τα πρότυπα την επιβίωση του εν πλω μόνο για H_s ίσο με 1,5m. Από τα στοιχεία που έχουν συσσωρευθεί μέχρι στιγμής και που αναλύθηκαν παραπάτω οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι αυτή η θεώρηση οδηγεί σε υποτιμημένα συμπεράσματα.
- Η μέγιστη τιμή για το ύψος του νερού στο κατάστρωμα η οποία λαμβάνεται ίση με 0,5m δεν είναι σωστή. Παρατηρήθηκε ότι από δοκιμές σε ελληνικά πλοία που χρησιμοποιήθηκαν για να μετρηθεί η συσσώρευση νερού στο κατάστρωμα των αυτοκινήτων μόνο 4 πλοία είχαν ανοικτό κατάστρωμα, τα υπόλοιπα: 3 είχαν εγκάρσιες φρακτές, 5 είχαν κεντρικό περίβλημα, 19 είχαν κεντρικό περίβλημα με εγκάρσιες φρακτές, 8 είχαν πλευρικά περιβλήματα και 10 είχαν πλευρικά περιβλήματα με εγκάρσιες φρακτές. Εύκολα αποδεικνύεται λοιπόν πως το ύψος του νερού που συσσωρεύεται σε ένα κατάστρωμα που έχει υποδιαίρεσεις είναι αρκετά μεγαλύτερο από το ύψος του νερού που συσσωρεύεται σε πλοία με ανοικτό κατάστρωμα. Το πιο σημαντικό όμως είναι το γεγονός πως οι απαιτήσεις που βασίζονται σε καταστρώματα με υποδιαίρεση είναι πιθανό να οδηγήσουν στο σχεδιασμό πλοίων με παρόμοια διαμερισματοποίηση, η οποία αντιτίθεται με την έννοια των RO-RO πλοίων.

- Επιπλέον, όλα τα πειράματα που εκτελέστηκαν αναφέρονταν σε βλάβη στη μέση τομή, και η Συμφωνία της Στοκχόλμης διαμορφώθηκε με βάση αυτό το είδος βλάβης. Κατά συνέπεια, όπως παρατηρούμε από τα αποτελέσματα που συσσωρεύθηκαν μέχρι τώρα από την εφαρμογή της Συμφωνίας στη Βόρεια Ευρώπη και που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται σαφώς, μεγάλη απόκλιση μεταξύ των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την εφαρμογή των κανονισμών της Συμφωνίας της Στοκχόλμης και από αυτά που προκύπτουν από τα πρότυπα που βασίζονται στην απόδοση του πλοίου, κυρίως όταν γίνεται σύγκριση αποτελεσμάτων που αφορούν περιοχές έξω από το $\pm 0,1L$ από τη μέση τομή, οι οποίες είναι και οι χειρότερες βλάβες.
- Τέλος, η επίδραση του νερού στο κατάστρωμα λαμβάνεται υπόψιν με μια υπολογιστική μέθοδο βασισμένη σε στατικές και ντετερμινιστικές προσεγγίσεις της ασφάλειας, τείνει να απαγορεύσει τη δυνατότητα για λογική προσέγγιση της ασφάλειας μέσα από την εισαγωγή λειτουργικών καταστάσεων της θάλασσας και των προτύπων. Επιπλέον, η συμφωνία της Στοκχόλμης με την υιοθέτηση μη ρεαλιστικών προτύπων είναι πιθανό να υπονομεύσει τη διαδικασία ανάπτυξης κανονισμών σχετικά με την εισαγωγή στην αξιολόγηση της ασφάλειας των νέων πλοίων RO-RO από την ίδια την παραμέτρο που προκάλεσε την γέννηση της ιδέας της ύπαρξης νερού στο κατάστρωμα.

Βιβλιογραφία

- [1] **Allan, T**, “The Practical Implication of SOLAS’90 on Existing Ro-Ro Passenger Ships”, Proc. Ro-Ro 94 Conference, Gothenburg, 1994.
- [2] **Commission of the European Communities**, Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council on specific requirements of Ro-Ro passenger ships and amendments of the Council Directive 98/18/EC of 17 March 1998, on safety rules and standards for passenger ships, CPM(2002) 158 final, March 25, 2002.
- [3] **Damsgaard, A and Schindler, M**, “Model Tests for Determining Water Ingress and Accumulation”, RINA Int. Seminar on the *Safety of Passenger Ro-Ro Vessels*, 7 June 1996, IMO HQ, London.
- [4] **Damsgaard, A**, “Tests with a Model of a Damaged Ferry – Report No. 2 – Addendum”, Joint Nordic project Report 95016, DMI, 5 February 1996.
- [5] **Dand, I.W.**, "Experiments with a Floodable Model of a Ro-Ro Passenger Ferry", BMT Project Report to the Department of Transport, BMT Fluid Mechanics Ltd., February 1990.
- [6] **IMO Resolution 14**, “Regional Agreements on Specific Stability Requirements for Ro-Ro Passenger Ships” – (Annex: Stability Requirements Pertaining to the Agreement, Appendix: Model test method), adopted on 29 November 1995.
- [7] **IMO Resolution 14**, “Regional Agreements on Specific Stability Requirements for Ro-Ro Passenger Ships” – (Appendix: Model test method), adopted on 29 November 1995.
- [8] **IMO Resolution MSC.12 (56) (Annex)**, “Amendments to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974: Chapter II-1 – Regulation 8”, adopted on 28 Oct. 1988.
- [9] **International Maritime Organisation (IMO)**, “Regulation on Subdivision and Stability of Passenger Ships (as an Equivalent to Part B of Chapter II of the 1974 SOLAS Convention)”, IMO, London, 1974, as amended, 1997.
- [10] **Kanerva, M**, “Impact of Recent Stability Rules on the Design of Ro-Ro Ships”, Proc. 3rd Int. Workshop on Theoretical Advances in Ship Stability and Practical Impact’, Herissonissos, Crete, October 1997.

- [11] **Kjaer, R**, “Impact of Recent Stability Rules on Operation and Management”, Proc. 3rd Int. Workshop on Theoretical Advances in Ship Stability and Practical Impact’, Hersonissos, Crete, October 1997.
- [12] **MSC/Circ. 574**, “The Calculation Procedure to Assess the Survivability Characteristics of Existing Ro-Ro Passenger Ships when using a Simplified Method Based upon Resolution A.265 (VIII), 3 June 1991.
- [13] **Papanikolaou, A, Bartzis, P, Boulougouris, E, Spanos, D**, ‘Study on the Practical Implications of the Proposed New SOLAS Regulations on Existing Greek Ro-Ro Passenger Ships and Critical Review of the Proposed New Regulations’, Vol. I – III, Final Report, NTUA-SDL, Athens, September 1995.
- [14] **Papanikolaou, A**, “Critical Review and Practical Implications of the SOLAS 95 Regulations for the Damage Stability of Ro-Ro Passenger Ships”, Proc. Int. Stability Conference, STAB 1997, Varna, 1997.
- [15] **Papanikolaou, A, Zaraphonitis, G., Spanos, D., Boulougouris, E., Eliopoulou, E.**, “Investigation into the Capsizing of damaged Ro-Ro Passenger Ships in Waves”, Proc. 7th Int. Stability Conference, STAB 2000, Tasmania, 2000.
- [16] **Vassalos, D**, “An Anatomy of the Stockholm Agreement”, Proc. 7th Int. Stability Conference, STAB 2000, Tasmania, 2000.
- [17] **Vassalos, D, Papanikolaou, A**, “Impact Assessment of Stockholm Agreement to EU Ro-Ro Passenger Ships”, SU-SSRC & NTUA-SDL Partnership, European Commission, DG Transport, Contract No.: B99-B2702010-S12.144738, January 2001
- [18] **Vassalos, D, Pawlowski, M and Turan, O**, “A Theoretical Investigation on the Capsizal Resistance of Passenger/Ro-Ro Vessels and Proposal of Survival Criteria”, Final Rep., The Joint NW Europ. Project, Univ. of Strathclyde, Dep. of Ship & Marine Tech., March 1996.
- [19] **Vassalos, D. and Turan, O.**, "Development of Survival Criteria for Ro-Ro Passenger Ships - A Theoretical Approach", Final Report on the Ro-Ro Damage Stability Programme, Phase II, Marine Technology Centre, University of Strathclyde, December 1992.
- [20] **Vassalos, D., Papanikolaou, A.**, “Stockholm Agreement – Past, Present, Future (Part 1)“, Journal Marine Technology, Vol. 39, No. 3, July 2002, pp. 137-158.
- [21] **Vassalos, D., Papanikolaou, A.**, “Stockholm Agreement – Past, Present, Future (Part 2)“, Journal Marine Technology, Vol. 39, No. 4, October 2002, pp. 199-210.

- [22] **Wendel, K**, “Subdivision of Ships”, Diamond Jubilee International Meeting, New York, June 1968, pp 12-1 to 12-21.
- [23] "Research Into Enhancing the Stability and Survivability Standards of Ro-Ro Passenger Ferries: Overview Study", BMT Ltd., Report to the Department of Transport, March 1990.
- [24] "**Ro-Ro Passenger Ferry Studies, Model Tests for F10**", Danish Maritime Institute, Final Report of Phase I to the Department of Transport, DMI 88116, February 1990.
- [25] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, Προσωπική Συνάντηση.
- [26] Ελληνικός Νηογνώμονας, Προσωπική Συνάντηση.
- [27] **Λουκάκης Θ., Πέρρα Π. και Τζαμπίρα Γ.**, “Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου“, Τόμος Α, 1995.
- [28] Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, Προσωπική Συνάντηση.

Παράρτημα Α – Πλοία ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να συμμορφωθούν με τη συμφωνία της Στοκχόλμης

ΓΑΛΕΡΙΣΤΗΜΟ ΓΕΡΜΑΝ

Παράρτημα Α – Πλοία ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να συμμορφωθούν με τη συμφωνία της
Στοκχόλμης

Κατηγορία Πλόων	Όνομα πλοίου	Αριθμός IMO	Ημερομηνία κτήσης	Τύπος πλοίου	GRT
	ARSINOI	7640146	30/1/1978	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1319.50
	LISSOS	7220269	1/5/1972	PASSENGER FERRY (CLOSED)	13880.65
EU-C	EVIASTAR	7912525	31/12/1980	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1412.62
	LYCOMIDES	7311800	31/12/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1168.59
EU-B	NISSOS THIRA	7052090	31/12/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1070.16
EU-B	PANAGIA HOZOVIOTISSA	7229796	31/8/1977	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1943.21
EU-B	ACHILLEAS	8711033	15/12/1987	PASSENGER FERRY (CLOSED)	4065.00
	SAMOS SPIRIT	8012748	31/12/1981	PASSENGER FERRY (CLOSED)	362.57
	PANAGIA TINOU	7392531	31/12/1976	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1785.50
EU-C	ANO CHORA II		31/8/2004	PASSENGER FERRY (CLOSED)	2109.64
EU-B	PANAGIA PSARIANI	7302976	31/12/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1622.00
EU-C	ARTEMISIA	8520288	31/7/1986	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1498.35
	IONIAN STAR	8405191	20/5/1984	PASSENGER FERRY (CLOSED)	4058.77
EU-B	EPTANISOS	8907280	15/11/1989	PASSENGER FERRY (CLOSED)	7786.00
EU-D	PROKOPIOS FRAGOS	8611506	31/12/1987	PASSENGER FERRY (CLOSED)	995.61
EU-C	EXPRESS SKIATHOS	9064803	31/8/1996	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1981.95
	ANDREAS KALVOS	8500484	31/12/1985	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1633.38
	DIAGORAS	8916126	39/03/1990	PASSENGER FERRY (CLOSED)	6939.58
	LEFKAORI	9035876	38/04/1992	PASSENGER FERRY (CLOSED)	29992.00
EU-B	MARMARI EXPRESS	8502511	30/4/1985	PASSENGER FERRY (CLOSED)	3936.00
EU-B	NEFELI	8911140	31/3/1990	PASSENGER FERRY (CLOSED)	3756.00
EU-B	DIONISIOS SOLOMOS	8909886	21/6/1990	PASSENGER FERRY (CLOSED)	8847.00
	SOPHOCLES V.	8916607	31/12/1990	PASSENGER FERRY (CLOSED)	29991.00
EU-B	SAOS II	8973136	11/6/2000	PASSENGER FERRY (CLOSED)	2148.80
EU-B	ANDREAS II	-	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	994.85

Παράρτημα Α – Πλοία ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να συμμορφωθούν με τη συμφωνία της
Στοκχόλμης

	EXPRESS AFRODITE	7507019	31/12/1977	PASSENGER FERRY (CLOSED)	11690.00
	DIMITROULA	7602156	31/12/1978	PASSENGER FERRY (CLOSED)	6777.54
	EXPRESS PEGASUS	7521651	31/7/1977	PASSENGER FERRY (CLOSED)	4835.73
	KRITI II	7814058	31/7/1979	PASSENGER FERRY (CLOSED)	27239.00
	KRITI I	7814046	31/12/1979	PASSENGER FERRY (CLOSED)	27239.00
	PANTOKRATOR	8611647	30/4/1989	PASSENGER FERRY (CLOSED)	3041.55
EU-C	ARTEMIS	-	38/05/1997	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1612.23
	THEOFILOS	7362108	31/12/1974	PASSENGER FERRY (CLOSED)	19212.00
EU-B	KEFALONIA	7426045	31/12/1975	PASSENGER FERRY (CLOSED)	3923.97
EU-B	VITSENTZOS KORNAROS	7358327	31/5/1976	PASSENGER FERRY (CLOSED)	6386.85
	PREVELIS	8020927	31/12/1980	PASSENGER FERRY (CLOSED)	9850.98
EU-C	POSIDON HELLAS	-	27/8/1998	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1801.52
	TAXIARCHIS	7431090	31/12/1976	PASSENGER FERRY (CLOSED)	5088.47
EU-B	ROMILDA	7368499	31/7/1974	PASSENGER FERRY (CLOSED)	4985.59
	SUPERFERRYII	7346221	31/12/1974	PASSENGER FERRY (CLOSED)	4985.75
	AGIOS GEORGIOS	7205063	31/1/1972	PASSENGER FERRY (CLOSED)	5122.00
	ZAKINTHOS I	7320291	31/1/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	2157.30
	PATMOS	7225142	31/1/1972	PASSENGER FERRY (CLOSED)	8992.83
	IERAPETRA L	7429669	30/12/1975	PASSENGER FERRY (CLOSED)	12891.00
	MYTILENE	7332672	31/1/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	9123.83
	MARINA	7203467	31/1/1971	PASSENGER FERRY (CLOSED)	7895.20
	RODANTHI	7353078	31/12/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	13457.00
	MILENA	7010781	30/11/1969	PASSENGER FERRY (CLOSED)	5961.09
	DALIANA	7007265	31/12/1969	PASSENGER FERRY (CLOSED)	5814.82
	LATO	7394759	31/3/1975	PASSENGER FERRY (CLOSED)	25460.00
	MIRTIDIOTISSA	7419626	31/1/1975	PASSENGER FERRY (CLOSED)	3484.29

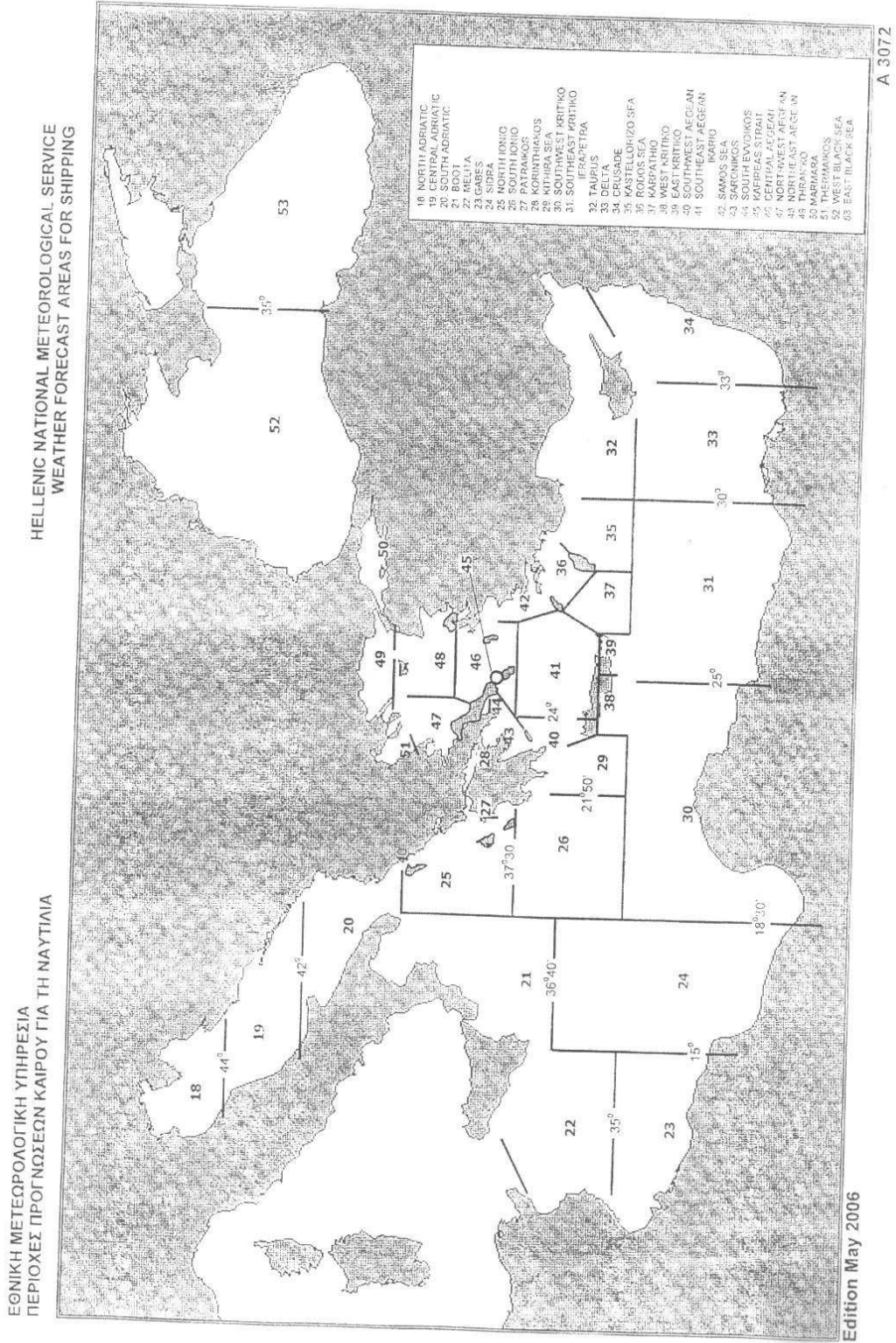
Παράρτημα Α – Πλοία ελληνικής ακτοπλοΐας που πρέπει να συμμορφωθούν με τη συμφωνία της
Στοκχόλμης

	RODOS	7314345	31/1/1973	PASSENGER FERRY (CLOSED)	6475.13
EU-B	NONA MARY	7217078	31/1/1972	PASSENGER FERRY (CLOSED)	2206.44
	NISOS KALYMNOS	8704212	30/6/1988	PASSENGER FERRY (CLOSED)	754.84
EU-B	MACEDON	7205219	31/1/1972	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1973.75
	SOTIRAS	-	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	493.52
EU-B	EFTICHIA tbr SYMI	-	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	746.47
EU-C	PHIVOS	7825978	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	5287.00
EU-B	SARONIKOS	7364821	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	1126.36
EU-C	ATHINA	7825980	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	5287.00
	EXPRESS SKOPELITIS	-	-	PASSENGER FERRY (CLOSED)	246.31

Παράρτημα Β – Χάρτες εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας και περιοχές προγνώσεως καιρού για τη ναυτιλία

ΓΑΛΛΟΤΕΛΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

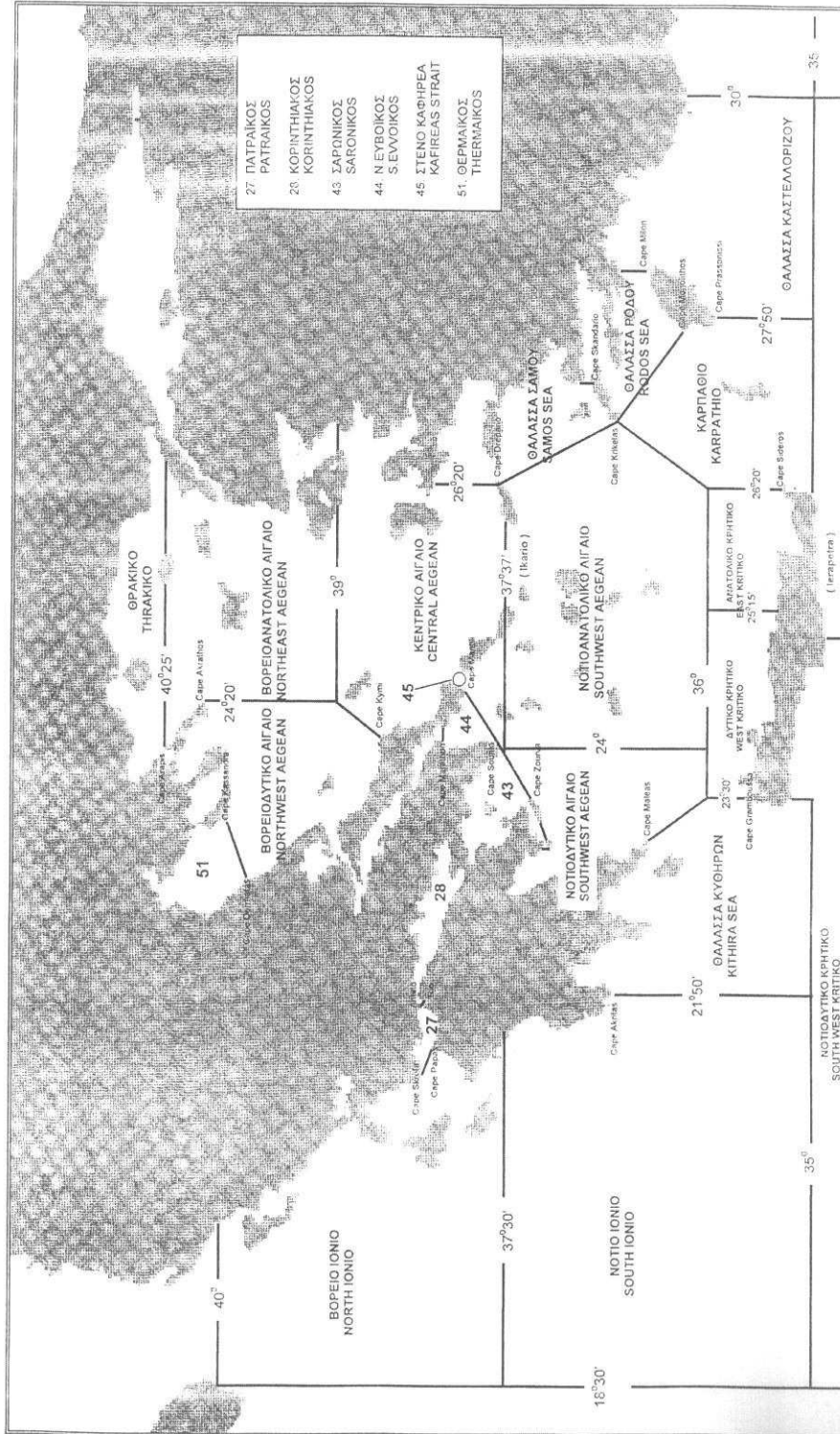
Παράρτημα Β – Χάρτες εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας και περιοχές προγνώσεως καιρού για τη ναυτιλία



Παράρτημα Β – Χάρτες εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας και περιοχές προγνώσεως καιρού για τη ναυτιλία

HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE
WEATHER FORECAST AREAS FOR SHIPPING

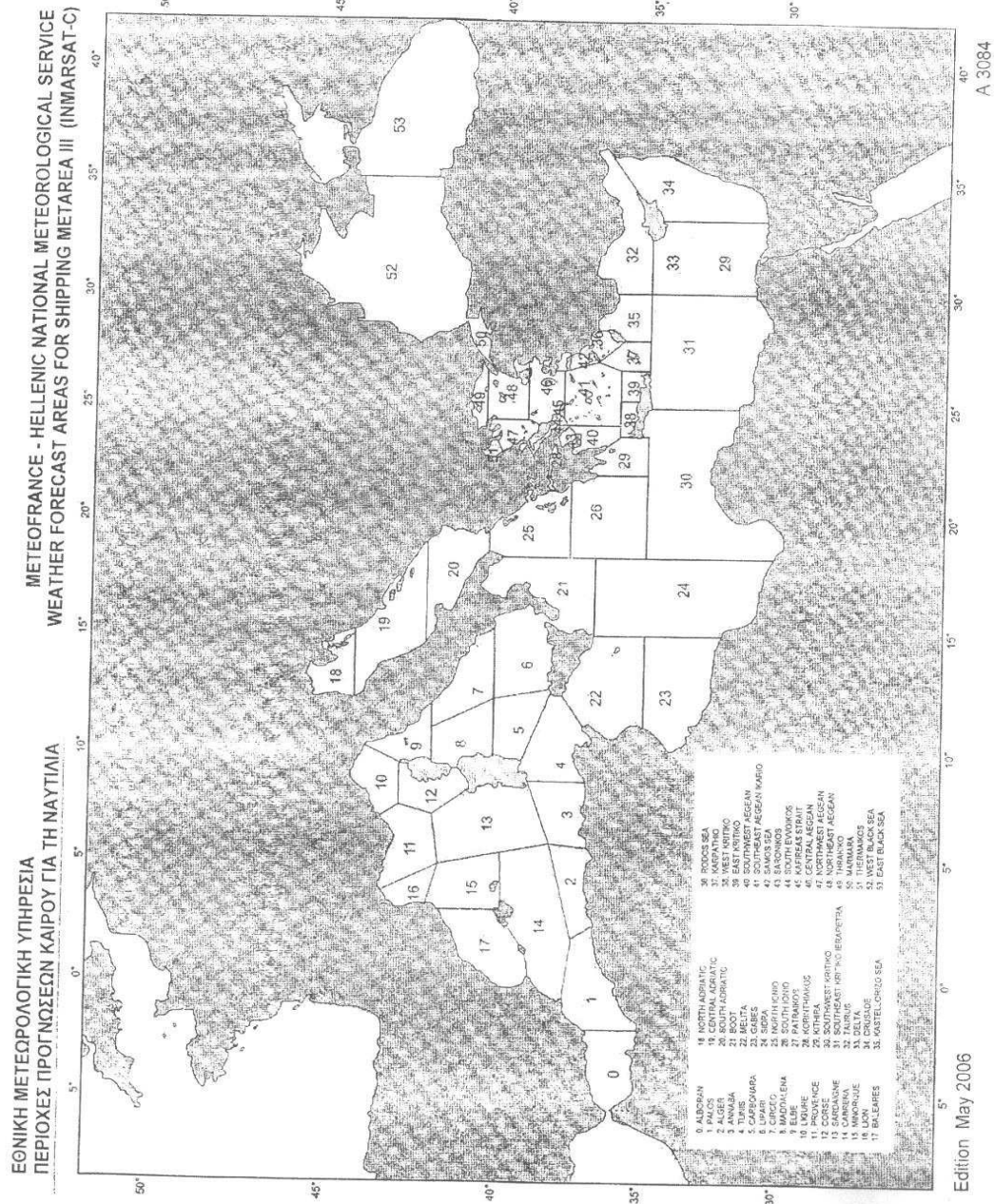
ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΡΟΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ



A 073

Edition May 2006

Παράρτημα Β – Χάρτες εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας και περιοχές προγνώσεως καιρού για τη ναυτιλία



Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΙΑ

1.1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ^(*)

(*) Η καταγραφή των θαλασσιών διαδρομών έγινε λεξιλογιακά. Τηρείται αλφαβητική σειρά στην αφετηρία και τον προορισμό της θαλάσσιας διαδρομής.

Α/Α	ΔΙΑΔΡΟΜΗ/ΠΕΡΙΟΧΗ
1.	ΑΓΑΘΟΝΗΣΙ-ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟ ΣΑΜΟΥ
2.	ΑΓΙΑ ANNA ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΔΑΦΝΗ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
3.	ΑΓΙΑ ΓΑΛΗΝΗ ΡΕΘΥΜΝΟΥ-ΠΛΑΚΙΑΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ-ΧΩΡΑ ΣΦΑΚΙΩΝ ΡΕΘΥΜΝΟΥ
4.	ΑΓΙΑ ΕΥΦΗΜΙΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗ-ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
5.	ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ ΜΑΡΑΘΩΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΝΕΑ ΣΤΥΡΑ ΕΥΒΟΙΑΣ
6.	ΑΓΙΑ ΡΟΥΜΕΛΗ ΧΑΝΙΩΝ-ΛΟΥΤΡΟ ΧΑΝΙΩΝ-ΧΩΡΑ ΣΦΑΚΙΩΝ ΧΑΝΙΩΝ
7.	ΑΓΙΑ ΡΟΥΜΕΛΗ ΧΑΝΙΩΝ-ΣΟΥΤΙΑ ΧΑΝΙΩΝ-ΠΑΛΛΙΟΧΩΡΑ ΣΦΑΚΙΩΝ ΧΑΝΙΩΝ
8.	ΑΓΙΟΙ ΣΑΡΑΝΤΑ ΑΛΒΑΝΙΑΣ-ΚΕΡΚΥΡΑ
9.	ΑΓΙΟΚΑΜΠΙΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΓΛΥΦΑ ΦΘΙΩΤΙΔΟΣ
10.	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΙΧΑΔΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΑΓΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
11.	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΙΚΙΝΟΥ-ΜΑΛΤΑ ΣΙΚΙΝΟΥ
12.	ΑΓΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ-ΑΧΛΑΔΙ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
13.	ΑΓΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ-ΡΑΧΕΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
14.	ΑΓΙΟΣ ΜΗΝΑΣ ΦΩΚΙΔΑΣ-ΙΤΕΑ ΦΩΚΙΔΑΣ
15.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΩΡΙΔΑΣ ΦΩΚΙΔΑΣ-ΑΙΓΙΟ ΑΧΑΪΑΣ
16.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΩΡΙΔΑΣ ΦΩΚΙΔΑΣ-ΤΡΙΖΟΝΙΑ ΦΩΚΙΔΑΣ
17.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΑΛΥΚΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
18.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
19.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΖΑΚΥΝΘΟΣ
20.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΙΘΑΚΗ
21.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΝΑΥΑΓΙΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
22.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΠΟΡΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
23.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΘΗΡΑΣ-ΜΕΣΑ ΠΗΓΑΔΙΑ ΘΗΡΑΣ
24.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ-ΣΠΙΝΑΛΟΓΚΑ
25.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΙΚΙΝΟΥ-ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΙΚΙΝΟΥ
26.	ΑΓΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΑΥΛΙΩΤΩΝ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΝΗΣΟΣ ΜΑΘΡΑΚΙ
27.	ΑΘΗΝΙΟ ΘΗΡΑΣ-ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ-ΚΟΡΦΟΣ ΘΗΡΑΣΙΑΣ
28.	ΑΙΓΙΝΑ-ΠΑΛΑΙΑ ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ
29.	ΑΙΓΙΝΑ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
30.	ΑΙΓΙΝΑ-ΠΟΡΟΣ ΜΕΓΑΡΩΝ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
31.	ΑΙΓΙΝΑ-ΠΟΡΟΣ ΜΕΓΑΡΩΝ-ΠΕΡΑΜΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
32.	ΑΙΓΙΝΑ-ΣΑΛΑΜΙΝΑ
33.	ΑΙΓΙΟ ΑΧΑΪΑΣ-ΙΤΕΑ ΦΩΚΙΔΑΣ
34.	ΑΙΓΙΟ ΑΧΑΪΑΣ-ΤΡΙΖΟΝΙΑ ΦΩΚΙΔΑΣ
35.	ΑΚΤΙΟ ΠΡΕΒΕΖΗΣ-ΠΡΕΒΕΖΑ
36.	ΑΛΙΚΑΡΝΑΣΣΟΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ-ΚΩΣ
37.	ΑΛΥΚΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΖΑΚΥΝΘΟΣ
38.	ΑΛΥΚΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΚΑΤΕΛΙΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
39.	ΑΛΥΚΕΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΝΑΥΑΓΙΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
40.	ΑΜΟΛΙΑΝΗ-ΤΡΥΠΗΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΡΜΟΣ ΠΑΝΑΓΙΑΣ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΣΑΡΤΗ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
41.	ΑΜΟΛΙΑΝΗ-ΤΡΥΠΗΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΡΜΟΣ ΠΑΝΑΓΙΑΣ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ

Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών

42.	ΑΜΟΛΙΑΝΗ-ΤΡΥΠΗΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΡΜΟΣ ΠΑΝΑΓΙΑΣ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
43.	ΑΜΟΛΙΑΝΗ-ΤΡΥΠΗΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΡΜΟΣ ΠΑΝΑΓΙΑΣ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΣΑΡΤΗ ΣΙΘΩΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
44.	ΑΜΟΛΙΑΝΗ-ΤΡΥΠΗΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΔΑΦΝΗ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
45.	ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΓΛΥΦΑΔΑ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
46.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
47.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΚΕΡΚΥΡΑ
48.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΜΟΥΡΤΟΣ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
49.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΠΑΞΟΙ-ΚΕΡΚΥΡΑ
50.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΠΑΞΟΙ-ΛΕΥΚΙΜΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
51.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΠΑΞΟΙ-ΜΟΥΡΤΟΣ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
52.	ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ-ΠΑΞΟΙ-ΠΑΡΓΑ ΠΡΕΒΕΖΗΣ
53.	ΑΝΤΙΠΑΡΟΣ-ΠΟΥΝΤΑ ΠΑΡΟΥ
54.	ΑΠΟΛΛΩΝΙΑ ΜΗΛΟΥ-ΨΑΘΗ ΚΙΜΩΛΟΥ
55.	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΛΗΘΟΥΡΙ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
56.	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΠΕΣΑΔΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
57.	ΑΡΚΙΤΣΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ-ΑΙΔΗΨΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ
58.	ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΑΓΙΑ ΕΥΦΗΜΙΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
59.	ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗ-ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
60.	ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΚΑΛΑΜΟΣ
61.	ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
62.	ΑΪΒΑΛΙ ΤΟΥΡΚΙΑΣ-ΜΥΤΙΛΗΝΗ
63.	ΒΑΘΥ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ-ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
64.	ΒΑΘΥ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ-ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΡΙΚΕΣ ΙΘΑΚΗΣ
65.	ΒΑΘΥ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ-ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΡΙΚΕΣ ΙΘΑΚΗΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
66.	ΒΑΘΥ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ-ΣΚΟΡΙΠΟΣ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΣΠΑΡΤΗ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΜΑΔΟΥΡΗ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΛΕΥΚΑΔΑ
67.	ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
68.	ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΒΑΘΥ ΙΘΑΚΗΣ
69.	ΒΟΡΕΙΟΣ ΕΥΒΟΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ (ΑΠΟ ΧΑΛΚΙΔΑ ΜΕΧΡΙ ΑΞΟΝΑ ΛΙΜΕΝΑ ΑΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΑΙ ΛΙΧΑΔΟΝΗΣΙΩΝ)
70.	ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗ ΧΑΝΙΩΝ-ΡΕΘΥΜΝΟ
71.	ΓΛΥΦΑ ΦΘΙΩΤΙΔΟΣ-ΩΡΕΟΙ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΣΚΙΑΘΟΣ-ΓΛΩΣΣΑ ΣΚΟΠΕΛΟΥ
72.	ΓΡΑΜΒΟΥΣΑ ΚΙΣΣΑΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ-ΚΙΣΣΑΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
73.	ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ ΧΑΝΙΩΝ-ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΑ ΧΑΝΙΩΝ
74.	ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΝΕΑΠΟΛΗ ΒΟΙΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
75.	ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΠΟΥΝΤΑ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
76.	ΕΛΕΥΣΙΝΑ-ΑΪΓΙΝΑ (ΔΥΤΙΚΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ)
77.	ΕΛΟΥΝΤΑ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΡΗΤΗΣ-ΣΠΙΝΑΛΟΓΚΑ
78.	ΕΜΠΟΡΕΙΟΣ ΧΙΟΥ-ΧΙΟΣ
79.	ΕΞΩΜΥΤΗΣ ΘΗΡΑΣ-ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΘΗΡΑΣ
80.	ΕΡΕΙΚΟΥΣΣΑ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΣΙΔΑΡΙ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
81.	ΖΑΚΥΝΘΟΣ-ΠΙΒΕΡΙΠΛΟΥΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ]-ΖΑΚΥΝΘΟΣ
82.	ΖΑΚΥΝΘΟΣ-ΓΕΡΑΚΑΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
83.	ΖΑΚΥΝΘΟΣ-ΙΘΑΚΗ
84.	ΖΑΚΥΝΘΟΣ-ΚΕΡΙ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
85.	ΖΑΚΥΝΘΟΣ-ΝΑΥΑΓΙΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ

Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών

86.	ΖΑΚΥΝΘΟΣ-ΠΟΡΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
87.	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ-ΚΕΡΚΥΡΑ
88.	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ-ΛΕΥΚΙΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
89.	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ-ΜΟΥΡΤΟΣ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ-ΠΑΞΟΙ-ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ
90.	ΘΑΣΟΣ-ΑΒΔΗΡΑ ΞΑΝΘΗΣ-ΠΟΡΤΟ ΛΑΓΟΣ ΞΑΝΘΗΣ
91.	ΘΗΡΑ-ΚΑΜΕΝΗ-ΚΟΡΦΟΣ ΘΗΡΑΣΙΑΣ
92.	ΘΗΡΑ-ΡΙΒΑ ΘΗΡΑΣΙΑΣ
93.	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ ΛΑΣΙΘΙΟ-ΜΑΚΡΥΣ ΓΙΑΛΟΣ ΣΗΤΕΙΑΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ
94.	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ ΛΑΣΙΘΙΟΥ-ΜΥΡΤΟΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ
95.	ΙΘΑΚΗ-ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
96.	ΙΘΑΚΗ-ΠΟΡΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
97.	ΙΟΣ-ΜΑΓΓΑΝΑΡΙ ΙΟΥ
98.	ΚΑΒΑΛΑ-ΠΙΡΙΝΟΣ ΘΑΣΟΥ
99.	ΚΑΛΑΜΟΣ-ΕΠΙΣΚΟΠΗ ΚΑΛΑΜΟΥ-ΜΥΤΙΚΑΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
100.	ΚΑΛΑΜΟΣ-ΚΑΣΤΟΣ-ΜΥΤΙΚΑΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
101.	ΚΑΛΑΜΟΣ-ΜΥΤΙΚΑΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΛΕΥΚΑΔΑ
102.	ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΚΑΛΟΛΙΜΝΟΣ
103.	ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΚΩΣ (ΝΟΤΙΑ ΨΕΡΙΜΟΥ)
104.	ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΜΑΣΤΙΧΑΡΙ ΚΩ
105.	ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΤΟΥΡΓΚΟΥΤΡΙΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ
106.	ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΨΕΡΙΜΟΣ
107.	ΚΑΜΜΕΝΑ ΒΟΥΡΛΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ-ΑΧΛΑΔΙ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
108.	ΚΑΜΜΕΝΑ ΒΟΥΡΛΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ-ΡΑΧΕΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
109.	ΚΑΡΔΑΜΑΙΝΑ ΝΗΣΟΥ ΚΩ-ΨΕΡΙΜΟΣ (ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΝΗΣΟΥ ΚΩ)
110.	ΚΑΡΔΑΜΥΛΑ ΧΙΟΥ-ΧΙΟΣ
111.	ΚΑΡΠΑΘΟΣ-ΔΙΑΦΑΝΙ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
112.	ΚΑΣΣΙΟΠΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΚΕΡΚΥΡΑ
113.	ΚΑΤΩ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΠΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ
114.	ΚΕΡΑΜΩΤΗ ΚΑΒΑΛΑΣ-ΘΑΣΟΣ
115.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ-ΠΑΞΟΙ
116.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΛΕΥΚΙΜΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
117.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΠΑΞΟΙ
118.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΠΑΞΟΙ-ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ
119.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΠΑΡΓΑ ΠΡΕΒΕΖΗΣ
120.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΠΡΕΒΕΖΑ ΠΡΕΒΕΖΗΣ
121.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΣΑΓΙΑΔΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
122.	ΚΙΑΤΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ-ΙΤΕΑ ΦΩΚΙΔΑΣ
123.	ΚΙΝΕΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΙΣΘΜΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ-ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΠΑΛΑΙΑ ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ-ΠΟΡΟΣ-ΣΑΛΑΜΙΝΑ
124.	ΚΙΤΡΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ-ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
125.	ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ ΛΕΣΒΟΥ
126.	ΚΟΛΠΟΣ ΚΑΛΛΟΝΗΣ ΛΕΣΒΟΥ
127.	ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ (ΑΠΟ ΙΣΘΜΟ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΜΕΧΡΙ ΡΙΟ ΑΧΑΪΑΣ-ΑΝΤΙΡΡΙΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ)
128.	ΚΟΡΙΝΘΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
129.	ΚΟΥΣΑΝΤΑΣΙ ΤΟΥΡΚΙΑΣ-ΒΑΘΥ ΣΑΜΟΥ
130.	ΚΟΥΣΑΝΤΑΣΙ ΤΟΥΡΚΙΑΣ-ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟ ΣΑΜΟΥ
131.	ΚΟΥΣΑΝΤΑΣΙ ΤΟΥΡΚΙΑΣ-ΧΙΟΣ
132.	ΚΩΣ-ΓΥΑΛΙΚΑΒΑΚ (ΥΑΛΙΚΑΝΑΛ) ΤΟΥΡΚΙΑΣ
133.	ΚΩΣ-ΝΤΑΤΣΑ (DATSA) ΤΟΥΡΚΙΑΣ

Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών

134.	ΚΩΣ-ΤΟΥΡΓΚΟΥΤΡΕΙΣ (TURGUTREIS) ΤΟΥΡΚΙΑΣ
135.	ΛΕΙΨΟΙ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ-ΑΡΚΙΟΙ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ
136.	ΛΕΙΨΟΙ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ-ΑΡΚΙΟΙ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ-ΠΙΑΤΜΟΣ
137.	ΛΕΙΨΟΙ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ-ΠΑΡΘΕΝΙ ΛΕΡΟΥ
138.	ΛΕΥΚΑ ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΥ-ΝΕΑΠΟΛΗ ΒΟΙΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
139.	ΛΕΥΚΙΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΜΟΥΡΤΟΣ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
140.	ΛΕΥΚΙΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΠΑΞΟΙ
141.	ΛΕΥΚΙΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΠΑΞΟΙ-ΑΝΤΙΠΑΞΟΙ
142.	ΛΕΥΚΙΜΗ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΠΛΑΤΑΡΙΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ
143.	ΛΙΝΔΟΣ-ΠΛΗΜΜΥΡΙ ΡΟΔΟΥ
144.	ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ -ΙΘΑΚΗ-ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
145.	ΜΗΘΥΜΝΑ ΛΕΣΒΟΥ-ΜΥΤΙΛΗΝΗ
146.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΑΚΡΑ ΚΑΛΟΓΕΡΟΙ ΛΗΜΝΟΥ
147.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΑΚΡΑ ΣΤΑΥΡΟΣ (ΚΟΚΚΙΝΑ) ΛΗΜΝΟΥ
148.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΚΑΣΠΑΚΑΣ ΛΗΜΝΟΥ
149.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΚΟΝΤΙΑΣ ΛΗΜΝΟΥ
150.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΜΩΡΑΣΙΤΙ ΛΗΜΝΟΥ
151.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΝΕΑ ΚΟΥΤΑΛΗ ΛΗΜΝΟΥ
152.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΠΑΥΛΟΥ ΛΗΜΝΟΥ
153.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΘΑΝΟΥΣ ΛΗΜΝΟΥ
154.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΥ ΛΗΜΝΟΥ
155.	ΜΥΡΤΟΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΤΣΟΥΤΣΟΥΡΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ (ΝΟΤΙΑ-ΝΟΤΙΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ)
156.	ΜΥΤΙΛΗΝΗ-ΔΙΚΕΛΗ ΤΟΥΡΚΙΑΣ
157.	ΜΥΤΙΛΗΝΗ-ΠΛΩΜΑΡΙ ΛΕΣΒΟΥ
158.	ΝΑΥΑΓΙΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΤΣΙΛΙΒΗ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
159.	ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΠΙΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ
160.	ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ ΑΧΑΪΑΣ
161.	ΝΕΑ ΠΕΡΑΜΟΣ ΚΑΒΑΛΑΣ-ΠΡΙΝΟΣ ΘΑΣΟΥ
162.	ΝΕΑ ΣΤΥΡΑ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΤΟΥΡΚΟΛΙΜΑΝΟ ΛΟΙΜΙΚΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ
163.	ΝΟΤΙΟΣ ΕΥΒΟΙΚΟΣ
164.	ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΦΡΙΚΕΣ ΙΘΑΚΗΣ -ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ
165.	ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΡΙΚΕΣ ΙΘΑΚΗΣ
166.	ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΡΙΚΕΣ ΙΘΑΚΗΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
167.	ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΦΡΙΚΕΣ ΙΘΑΚΗΣ-ΦΙΣΚΑΡΔΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΑΣ
168.	ΞΗΡΟΚΑΜΠΙΟΣ ΛΕΡΟΥ-ΜΥΡΤΙΕΣ ΚΑΛΥΜΝΟΥ
169.	ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑΝΟΥ ΣΥΜΗΣ-ΣΥΜΗ
170.	ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΣΥΜΗΣ-ΣΥΜΗ
171.	ΟΡΜΟΣ ΘΑΝΟΥΣ ΛΗΜΝΟΥ-ΑΚΡΑ ΣΤΑΥΡΟΣ (ΚΟΚΚΙΝΑ) ΛΗΜΝΟΥ
172.	ΟΡΜΟΣ ΘΑΝΟΥΣ ΛΗΜΝΟΥ-ΜΟΥΔΡΟΣ ΛΗΜΝΟΥ
173.	ΟΡΜΟΣ ΘΑΝΟΥΣ ΛΗΜΝΟΥ-ΝΕΑ ΚΟΥΤΑΛΗ ΛΗΜΝΟΥ
174.	ΟΡΜΟΣ ΘΑΝΟΥΣ ΛΗΜΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΠΑΥΛΟΥ ΛΗΜΝΟΥ
175.	ΟΡΜΟΣ ΚΑΣΠΑΚΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΑΚΡΑ ΜΟΥΡΑΣΙΤΗ ΛΗΜΝΟΥ
176.	ΟΡΜΟΣ ΟΡΝΟΣ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΥ ΓΙΑΛΟΥ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΠΑΡΑΝΤΑΪΣ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΜΠΛΑΙΝΤΡΗΣ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΣΟΥΤΙΕΡ ΠΑΡΑΝΤΑΪΣ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΑΓΡΑΦΙ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΑΓΡΑΦΙ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΜΑΥΡΟΚΕΦΑΛΟΣ ΜΥΚΟΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΚΑΛΟ ΛΙΒΑΔΙ

Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών

	ΜΥΚΟΝΟΥ
177.	ΟΡΜΟΣ ΠΑΝΑΓΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΣΑΡΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ-ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
178.	ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΕΩΣ ΔΗΜΝΟΥ-ΑΚΡΑ ΣΤΑΥΡΟΣ (ΚΟΚΚΙΝΑ) ΔΗΜΝΟΥ
179.	ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΕΩΣ ΔΗΜΝΟΥ-ΜΟΥΔΡΟΣ ΔΗΜΝΟΥ
180.	ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΕΩΣ ΔΗΜΝΟΥ-ΝΕΑ ΚΟΥΤΑΛΗ ΔΗΜΝΟΥ
181.	ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΕΩΣ ΔΗΜΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΠΑΥΛΟΥ ΔΗΜΝΟΥ
182.	ΟΡΜΟΣ ΣΙΓΡΙΟΥ ΝΗΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ
183.	ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ (ΥΠΟ ΔΕΞΟΝΑ ΦΑΝΟΥ ΤΡΙΚΚΕΡΩΝ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΓΥΡΟΝΗΣΟΥ)
184.	ΠΑΡΑΛΙΑ ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΟΝΑ ΣΙΚΙΝΟΥ-ΣΙΚΙΝΟΣ
185.	ΠΑΡΑΛΙΑ ΚΑΡΡΑ ΣΙΚΙΝΟΥ-ΣΙΚΙΝΟΣ
186.	ΠΑΡΓΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ-ΠΑΞΟΙ
187.	ΠΑΣΣΑ ΧΑΛΚΙΔΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΝΟΤΙΟ ΔΙΜΑΝΙ ΧΑΛΚΙΔΑΣ ΕΥΒΟΙΑΣ
188.	ΠΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ-ΡΙΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
189.	ΠΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ-ΤΡΙΖΟΝΙΑ ΦΩΚΙΔΑΣ
190.	ΠΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ-ΚΡΥΟΝΕΡΙ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
191.	ΠΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ-ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
192.	ΠΑΧΗ ΜΕΓΑΡΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
193.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΑΙΓΙΝΑ
194.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΑΙΓΙΝΑ-ΜΕΘΑΝΑ-ΠΟΡΟΣ
195.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΚΟΡΙΝΘΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ
196.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
197.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΟΡΟΣ
198.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΟΡΟΣ ΜΕΓΑΡΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΣΟΥΒΑΛΑ ΑΙΓΙΝΑΣ
199.	ΠΕΡΑΜΑ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
200.	ΠΛΑΚΑ ΛΑΣΙΘΙΟΥ-ΣΠΙΝΑΛΟΓΚΑ
201.	ΠΛΑΤΑΝΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ-ΠΕΥΚΙ ΕΥΒΟΙΑΣ
202.	ΠΛΑΤΑΝΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ-ΣΚΙΑΘΟΣ
203.	ΠΟΡΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΒΑΘΥ ΙΘΑΚΗΣ
204.	ΠΟΡΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΠΙΣΑΕΤΟΣ ΙΘΑΚΗΣ
205.	ΠΟΡΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
206.	ΠΡΕΒΕΖΑ-[ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ]-ΒΟΝΙΤΣΑ ΑΙΤΩΛΟΚΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
207.	ΠΡΙΝΟΣ ΘΑΣΟΥ-ΔΙΜΕΝΑΡΙΑ ΘΑΣΟΥ
208.	ΡΑΦΗΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΜΑΡΜΑΡΙ ΕΥΒΟΙΑΣ
209.	ΡΑΦΗΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΝΕΑ ΣΤΥΡΑ ΕΥΒΟΙΑΣ
210.	ΡΕΘΥΜΝΟ-ΜΠΑΛΙ ΡΕΘΥΜΝΗΣ
211.	ΡΙΟ ΑΧΑΪΑΣ-ΑΙΓΙΟ ΑΧΑΪΑΣ
212.	ΡΙΟ ΑΧΑΪΑΣ-ΑΝΤΙΡΡΙΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
213.	ΡΟΔΟΣ-ΛΙΝΔΟΣ
214.	ΡΟΔΟΣ-ΜΑΡΜΑΡΙΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ
215.	ΡΟΔΟΣ-ΧΑΛΚΗ
216.	ΣΑΛΑΜΙΝΑ-[ΠΕΡΙΠΛΟΥΣ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ]-ΣΑΛΑΜΙΝΑ
217.	ΣΑΜΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΠΙΣΩ ΛΕΤΟΣ ΙΘΑΚΗΣ
218.	ΣΙΔΑΡΙ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΜΑΘΡΑΚΙ
219.	ΣΙΔΑΡΙ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΙΤΣΑ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
220.	ΣΙΚΙΝΟΣ-ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΙΚΙΝΟΥ
221.	ΣΙΚΙΝΟΣ-ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΙΚΙΝΟΥ
222.	ΣΙΚΙΝΟΣ-ΜΑΛΤΑ ΣΙΚΙΝΟΥ

Παράρτημα Γ1 – Πίνακας προστατευόμενων περιοχών

223.	ΣΠΕΤΣΕΣ-ΚΟΣΤΑ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ
224.	ΣΠΕΤΣΕΣ-ΠΟΡΤΟΧΕΛΙ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ
225.	ΣΥΜΗ-ΠΕΡΙΠΛΟΥΣ ΣΥΜΗΣ]-ΣΥΜΗ
226.	ΣΥΜΗ-ΝΗΣΟΣ ΣΕΣΚΛΙ ΣΥΜΗΣ
227.	ΣΥΜΗ-ΝΤΑΤΣΑ (DATSA) ΤΟΥΡΚΙΑΣ
228.	ΣΥΜΗ-ΡΟΔΟΣ
229.	ΤΣΙΓΓΟΥΛΙΑ ΚΗΠΟΥ ΜΗΛΟΥ (ΟΡΜΟΣ ΣΑΚΟΥΛΑ)-ΚΛΕΦΤΙΚΟ ΜΗΛΟΥ
230.	ΥΔΡΑ-ΕΡΜΙΟΝΗ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ
231.	ΥΔΡΑ-ΠΟΡΟΣ
232.	ΦΑΝΑΡΙ ΣΠΗΡΙΟΥ ΛΕΣΒΟΥ-ΦΑΝΑΡΙ ΑΓΡΙΔΙΑΣ ΛΕΣΒΟΥ
233.	ΧΑΛΚΙΔΑ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΕΡΕΤΡΙΑ ΕΥΒΟΙΑΣ
234.	ΧΑΛΚΙΔΑ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΩΡΩΠΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
235.	ΧΙΟΣ-ΤΣΕΣΜΕ ΤΟΥΡΚΙΑΣ
236.	ΧΩΡΑ ΣΦΑΚΙΩΝ ΧΑΝΙΩΝ-ΛΟΥΤΡΟ ΧΑΝΙΩΝ-ΑΓΙΑ ΡΟΥΜΕΛΗ ΧΑΝΙΩΝ
237.	ΧΩΡΑ ΣΦΑΚΙΩΝ ΧΑΝΙΩΝ-ΜΑΤΑΛΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
238.	ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ ΑΧΑΪΑΣ-ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
239.	ΨΕΡΙΜΟΣ-ΚΑΛΟΛΙΜΝΟΣ-ΦΑΡΜΑΚΟΝΗΣΙ
240.	ΨΕΡΙΜΟΣ-ΚΩΣ
241.	ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ-ΑΚΡΟΚΕΡΑΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ
242.	ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ-ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ
243.	ΩΡΕΟΙ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΠΛΑΤΑΝΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
244.	ΩΡΕΟΙ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΣΚΙΑΘΟΣ-ΓΛΩΣΣΑ ΣΚΟΠΕΛΟΥ
245.	ΩΡΩΠΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΕΡΕΤΡΙΑ ΕΥΒΟΙΑΣ

1.2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ^(*)

(*) Η καταγραφή των θαλασσίων διαδρομών έγινε λεξικογραφικά. Τηρείται αλφαβητική σειρά στην αφετηρία και τον προορισμό της θαλάσσιας διαδρομής.

Α/Α	ΔΙΑΔΡΟΜΗ/ΠΕΡΙΟΧΗ
1.	ΑΓΙΑ ANNA ΝΑΞΟΥ-ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ ΠΑΡΟΥ
2.	ΑΓΙΑ ΠΕΛΑΓΙΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ-ΝΗΣΟΣ ΔΙΑΣ
3.	ΑΓΙΑ ΠΕΛΑΓΙΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΝΗΣΟΣ ΔΙΑΣ
4.	ΑΓΙΑ ΠΕΛΑΓΙΑ ΚΥΘΗΡΩΝ-ΠΛΑΤΙΑ ΑΜΜΟΣ ΚΗΘΥΡΩΝ
5.	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ-ΠΕΣΑΔΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
6.	ΑΓΙΟΣ ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΝΑΞΟΥ-ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ ΠΑΡΟΥ
7.	ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΑΓΙΑ ΠΕΛΑΓΙΑ ΚΥΘΗΡΩΝ
8.	ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΝΕΑΠΟΛΗ ΒΟΙΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΛΕΥΚΑ ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΠΛΑΤΙΑ ΑΜΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
9.	ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΠΛΑΤΙΑ ΑΜΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
10.	ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ-ΝΗΣΟΣ ΔΙΑΣ
11.	ΛΕΥΚΑ ΕΛΑΦΟΝΗΣΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΠΛΑΤΙΑ ΑΜΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
12.	ΛΕΥΚΑΔΑ-ΠΑΡΓΑ-ΠΑΞΟΙ
13.	ΜΑΝΤΟΥΔΙ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΑΓΝΩΝΤΑΣ ΣΚΟΠΕΛΟΥ
14.	ΜΑΝΤΟΥΔΙ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΓΛΩΣΣΑ ΣΚΟΠΕΛΟΥ-ΣΚΙΑΘΟΣ
15.	ΝΕΑΠΟΛΗ ΒΟΙΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΑΓΙΑ ΠΕΛΑΓΙΑ ΚΥΘΗΡΩΝ
16.	ΝΕΑΠΟΛΗ ΒΟΙΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ-ΠΛΑΤΙΑ ΑΜΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
17.	ΠΕΡΙΣΣΑ ΘΗΡΑΣ-ΕΞΩΜΥΤΗΣ ΘΗΡΑΣ
18.	ΠΕΣΑΔΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΖΑΚΥΝΘΟΣ

C:\Documents and Settings\KATERINA\Desktop\ΦΑΚΕΛΟΙ ΝΕ\Φ 43117 Προστατευμένες περιοχές - Χαρακτηρισμοί\ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΕΛΤΑ 177-00 140706.doc Σελίδα 6 από 6

19.	ΠΕΣΑΔΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ-ΣΧΙΝΑΡΙ ΖΑΚΥΝΘΟΥ
20.	ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ-ΝΗΣΟΣ ΔΙΑΣ
21.	ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΝΗΣΟΣ ΔΙΑΣ
22.	ΧΩΡΑ ΣΦΑΚΙΩΝ ΧΑΝΙΩΝ-ΓΑΥΔΟΣ

Παράρτημα Γ2 – Πίνακας λιμενικών περιοχών

ΓΑΛΕΡΙΣΤΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

41.	ΖΕΣΤΑ ΝΕΡΑ ΝΕΑΣ ΚΑΜΜΕΝΗΣ-ΚΟΡΦΟΣ ΘΗΡΑΣΙΑΣ
42.	ΘΑΣΟΣ (ΛΙΜΕΝΑΣ)-ΚΕΡΑΜΩΤΗ ΚΑΒΑΛΑΣ
43.	ΚΑΛΑΜΟΣ ΛΕΥΚΑΔΑΣ-ΚΑΣΤΟΣ
44.	ΚΟΛΠΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΜΕΧΡΙ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ ΜΕΓΑΛΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ
45.	ΚΟΛΠΟΣ ΣΟΥΔΑΣ **
46.	ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΡΙΟ-ΑΝΤΙΡΡΙΟ **
47.	ΚΟΡΦΟΣ ΘΗΡΑΣΙΑΣ-ΡΙΒΑ ΘΗΡΑΣΙΑΣ
48.	ΛΕΥΚΑΔΑ-ΝΙΚΙΑΝΑ ΛΕΥΚΑΔΟΣ
49.	ΛΙΜΕΝΑΡΙΑ ΘΑΣΟΥ-ΠΟΤΟΣ ΘΑΣΟΥ
50.	ΛΙΜΕΝΑΣ ΣΥΜΗΣ-ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ ΣΥΜΗΣ
51.	ΜΑΛΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΩΡΕΩΝ **
52.	ΜΑΡΑΘΩΝΗΣΙ (ΧΕΛΩΝΗΣΙ)-ΛΙΜΕΝΑΣ ΠΥΛΟΥ
53.	ΜΕΓΙΣΤΗ (ΛΙΜΕΝΑΣ)-ΓΑΛΑΖΙΑ ΣΠΗΛΙΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ
54.	ΜΠΑΝΙΑ ΓΙΑΛΤΡΩΝ ΕΥΒΟΙΑΣ-ΑΙΔΗΨΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ
55.	ΜΥΡΙΝΑ ΛΗΜΝΟΥ-ΟΡΜΟΣ ΠΛΑΤΕΩΣ ΛΗΜΝΟΥ
56.	ΜΥΡΤΙΕΣ ΚΑΛΥΜΝΟΥ-ΕΜΠΟΡΕΙΟΣ ΚΑΛΥΜΝΟΥ
57.	ΜΥΡΤΙΕΣ ΚΑΛΥΜΝΟΥ-ΤΕΛΕΝΔΟΣ
58.	ΜΥΤΙΚΑΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ-ΚΑΛΑΜΟΣ
59.	ΝΑΥΠΛΙΟ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ-ΠΑΡΑΛΙΟ ΔΕΣΤΡΟΣ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
60.	ΝΑΥΠΛΙΟ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ-ΤΟΛΟ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ
61.	ΝΕΟΣ ΜΑΡΜΑΡΑΣ-ΠΟΡΤΟ ΚΑΡΡΑΣ
62.	ΝΗΣΙΔΑ ΠΥΛΟΣ (ΤΣΙΧΛΙ-ΜΠΑΜΠΙΑ)-ΠΑΝΑΓΙΑ ΝΗΣΟΥ ΣΦΑΚΤΗΡΙΑΣ (ΠΑΝΑΓΟΥΛΑ)
63.	ΝΟΤΙΟΣ ΕΥΒΟΪΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΝΟΗΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑΣ-Ν.ΣΤΥΡΩΝ **
64.	ΝΥΔΡΙ ΛΕΥΚΑΔΟΣ-ΣΠΑΡΤΟΧΩΡΙ (ΣΠΗΛΙΑ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ)
65.	ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ **
66.	ΠΑΝΑΓΙΑ ΝΗΣΟΥ ΣΦΑΚΤΗΡΙΑΣ-ΜΑΡΑΘΩΝΗΣΙ (ΧΕΛΩΝΗΣΙ)
67.	ΠΑΝΤΕΛΙ ΔΕΡΟΥ-ΠΕΡΙΠΛΟΥΣ ΑΓΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ- ΠΑΝΤΕΛΙ ΔΕΡΟΥ
68.	ΠΑΡΑΛΙΑ ΚΑΜΑΡΙΟΥ ΘΗΡΑΣ-ΠΕΡΙΣΣΑ ΘΗΡΑΣ
69.	ΠΑΤΜΟΣ (ΣΚΑΛΑ)-ΚΑΜΠΙΟΣ ΠΑΤΜΟΥ
70.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΚΑΚΗ ΒΙΓΛΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
71.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
72.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
73.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΣΕΛΗΝΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
74.	ΠΕΡΑΜΑ ΜΕΓΑΡΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΕΡΑΜΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
75.	ΠΕΡΑΜΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
76.	ΠΕΡΔΙΚΑ ΑΙΓΙΝΑΣ-ΝΗΣΟΣ ΜΟΝΗΣ ΑΙΓΙΝΑΣ
77.	ΠΛΑΚΑ-ΚΑΛΥΔΩΝ ΣΠΙΝΑΛΟΓΚΑ
78.	ΠΟΛΛΩΝΙΑ ΜΗΛΟΥ-ΨΑΦΗ ΚΙΜΩΛΟΥ
79.	ΠΟΡΤΟ ΧΕΛΙ-ΣΠΕΤΣΕΣ
80.	ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΑ-ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΑ (ΚΙΑΡΙ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ)
81.	ΠΡΕΒΕΖΑ ΠΡΕΒΕΖΗΣ-ΑΚΤΙΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
82.	ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟ ΣΑΜΟΥ-ΨΙΔΗ ΑΜΜΟΣ ΣΑΜΟΥ
83.	ΠΥΛΟΣ (ΛΙΜΕΝΑΣ)-ΝΗΣΙΔΑ ΠΥΛΟΣ (ΤΣΙΧΛΙ-ΜΠΑΜΠΙΑ)
84.	ΡΙΒΑ ΘΗΡΑΣΙΑΣ-ΑΜΜΟΥΔΙ ΘΗΡΑΣ
85.	ΡΙΟ ΑΧΑΪΑΣ-ΑΝΤΙΡΡΙΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
86.	ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΝΟΗΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΟΡΟΥ-Ν.ΦΛΕΒΩΝ **
87.	ΣΚΑΛΑ ΦΗΡΩΝ-ΟΡΜΟΣ ΕΡΙΝΥΑΣ ΝΕΑΣ ΚΑΜΜΕΝΗΣ
88.	ΣΟΥΒΑΛΑ ΑΙΓΙΝΑΣ-ΑΙΓΙΝΑ
89.	ΣΠΑΡΤΟΧΩΡΙ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ ΛΕΥΚΑΔΟΣ-ΒΑΘΥ ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ ΛΕΥΚΑΔΟΣ
90.	ΣΠΕΤΣΕΣ-ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΣΠΕΤΣΩΝ
91.	ΣΠΕΤΣΕΣ-ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ ΣΠΕΤΣΩΝ

92.	ΣΠΕΤΣΕΣ-ΖΩΓΕΡΙΑ ΣΠΕΤΣΩΝ
93.	ΣΠΕΤΣΕΣ-ΚΟΣΤΑ ΑΡΓΟΛΙΔΟΣ
94.	ΣΧΙΣΜΑ ΕΛΟΥΝΤΑΣ-ΚΑΛΥΔΩΝ ΣΠΙΝΑΛΟΓΚΑΣ
95.	ΤΡΙΖΟΝΙΑ ΦΩΚΙΔΑΣ-ΧΑΝΙΑ ΤΡΙΖΟΝΙΩΝ ΦΩΚΙΔΑΣ

*** κάθε περιοχή εντός των κόλπων αυτών θεωρείται ως Λιμενική σύμφωνα με την Κ.Ο. 98/18/ΕΚ εφόσον απέχει 3ν.μ. περίπου από ακτή και η μεγαλύτερη απόσταση σημείου της από στόμιο του λιμένα ή του σημείου απόπλου, αν δεν υπάρχει διαμορφωμένος λιμένας, δεν είναι μεγαλύτερη από 10 ν.μ. περίπου*

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

ΓΑΛΕΡΙΣΤΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΓΙΑ ΠΛΟΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α, Β, Γ, Δ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 98/18/ΕΚ ΓΙΑ ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΠΙΒΑΤΗΓΩΝ ΠΛΟΙΩΝ^(*)

(*) Η καταγραφή των θαλάσσιων διαδρομών έγινε λεξιλογιακά. Τηρείται αλφαβητική σειρά στην αφετηρία και τον προορισμό της θαλάσσιας διαδρομής.

Α/Α	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΛΟΙΩΝ
1.	Άβδηρα Ξάνθης-Πόρτο Λάγος Ξάνθης	Δ
2.	Αγαθονήσι-Αρκοί Δωδεκανήσου	Γ
3.	Αγαθονήσι-Λειψοί	Γ
4.	Αγαθονήσι-Λέρος	Β
5.	Αγαθονήσι-Πάτιμος	Γ
6.	Αγαθονήσι-Πυθαγόρειο Σάμου	Γ
7.	Αγία Γαλήνη Ρεθύμνου-Μάταλα Ηρακλείου	Δ
8.	Αγία Γαλήνη Ρεθύμνου-Παξιμάδια Ρεθύμνου	Δ
9.	Αγία Γαλήνη Ρεθύμνου-Πρέβελη Ρεθύμνου	Δ
10.	Αγία Μαρίνα Αθήνας-Πειραιάς Αττικής	Γ
11.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Αγαθονήσι	Β
12.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Αγία Μαρίνα Λέρου (Περιπλους Νήσου Αρχαγγέλου)	Δ
13.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Αγία Μαρίνα Λέρου (Περιπλους Νήσου Λέρου)	Δ
14.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Κάλυμνος (Ανατολικά Νήσου Καλύμνου)	Δ
15.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Κάλυμνος (Ανατολικά Νήσου Τελένδου και Δυτικά Νήσου Καλύμνου)	Δ
16.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Κως	Δ
17.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Κως (Πλους Δυτικά Νήσου Καλύμνου)	Δ
18.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Λειψοί	Δ
19.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Παρθένι Λέρου	Δ
20.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Πάτιμος	Δ
21.	Αγία Μαρίνα Λέρου-Φαρμακονήσι	Β
22.	Αγία Πελαγία Κυθήρων-Γύθειο Λακωνίας	Β
23.	Αγία Πελαγία Κυθήρων-Νεάπολη Βοιών Λακωνίας	Γ
24.	Αγιόκαμπος Λάρισας-Σκαίθος	Β
25.	Άγιος Γεώργιος Μεθάνων-Πειραιάς Αττικής	Δ
26.	Άγιος Ευστράτιος-Μύρινα Λήμνου	Β
27.	Άγιος Ευστράτιος-Μυτιλήνη	Β
28.	Άγιος Ευστράτιος-Ραφήνα Αττικής	Β
29.	Άγιος Ευστράτιος-Σίγρι Λέσβου	Β
30.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Καρλόβασι Σάμου	Γ
31.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Μύκονος	Β
32.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Νάξος	Β
33.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Πάτιμος	Δ
34.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Πειραιάς Αττικής	Β
35.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Καρλόβασι Σάμου	Γ
36.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Σάμος	Γ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

37.	Άγιος Κήρυκος Ικαρίας-Φούρνοι Ικαρίας	Γ
38.	Άγιος Κωνσταντίνος Φθιώτιδας-Γλώσσα Σκοπέλου	Γ
39.	Άγιος Κωνσταντίνος Φθιώτιδας-Σιάθος	Δ
40.	Άγιος Νικόλαος Ζακύνθου-Ναυάγιο Ζακύνθου	Δ
41.	Άγιος Νικόλαος Ζακύνθου-Πεσάδα Κεφαλληνίας	Γ
42.	Άγιος Νικόλαος Λασιθίου-Ελούντα Λασιθίου	Δ
43.	Άγιος Νικόλαος Λασιθίου-Λιμάνι Χερσονήσου Ηρακλείου	Γ
44.	Άγιος Νικόλαος Λασιθίου-Μήλος	Α
45.	Άγιος Νικόλαος Λασιθίου-Σητεία Λασιθίου	Δ
46.	Άγιος Χαράλαμπος Μαρονείας Ροδόπης-Τιμερος Ροδόπης	Δ
47.	Αγκίστρι-Παλαιά Επίδαυρος Αργολίδας	Δ
48.	Αγκίστρι-Πειραιάς Αττικής	Δ
49.	Αγώνιας Σκοπέλου-Σιάθος	Δ
50.	Αιγάλη Αμοργού-Κατάπολα Αμοργού	Δ
51.	Αιγάλη Αμοργού-Αστυπάλαια	Β
52.	Αιγάλη Αμοργού-Δονούσα	Β
53.	Αίγινα-Μέθανα Τροιζηνίας Αττικής	Δ
54.	Αίγινα-Παλαιά Επίδαυρος Αργολίδας	Δ
55.	Αίγινα-Πειραιάς Αττικής	Γ
56.	Αίγινα-Πόρος Τροιζηνίας Αττικής	Δ
57.	Αιδηψός Ευβοίας-Λίμνη Ευβοίας	Δ
58.	Αιδηψός Ευβοίας-Σκάλα Αταλάντης Φθιώτιδος	Δ
59.	Αλεξανδρούπολη Έβρου-Άγιος Χαράλαμπος Μαρονείας Ροδόπης	Δ
60.	Αλεξανδρούπολη Έβρου-Μακρή Έβρου	Δ
61.	Αλεξανδρούπολη Έβρου-Σαμοθράκη	Β
62.	Αλιβέρι Ευβοίας-Ραφήνα Αττικής	Δ
63.	Αλιβέρι Ευβοίας-Χαλκίδα	Δ
64.	Αλιβέρι Ευβοίας-Ωρωπός Αττικής	Δ
65.	Αλόνησος-Σιάθος	Δ
66.	Αλόνησος-Θεσσαλονίκη (Πλους Βορείως Αλονήσου)	Α
67.	Αλόνησος-Θεσσαλονίκη (Πλους Νοτίως Αλονήσου)	Β
68.	Αλόνησος-Σκόπελος	Δ
69.	Αλικές Θάσου-Λιμενάρι Θάσου	Δ
70.	Αμαλιάπολη Μαγνησίας-Βόλος Μαγνησίας	Δ
71.	Αμαλιάπολη Μαγνησίας-Σιάθος	Δ
72.	Αμμούδι Θήρας-Σκάλα Φηρών	Δ
73.	Αμοργός-Ιος	Β
74.	Αμοργός-Αστυπάλαια	Β
75.	Αμοργός-Δονούσα	Β
76.	Αμοργός-Θήρα	Β
77.	Αμοργός-Κουφονήσι	Δ
78.	Αμοργός-Νόξος	Β
79.	Αμοργός-Πειραιάς Αττικής	Β
80.	Ανάφη-Ανάφη (Περίγηση Νότιων-Νοτιοανατολικών Ακτών Νήσου Ανάφης)	Δ
81.	Ανάφη-Αστυπάλαια	Β
82.	Ανάφη-Θήρα	Β
83.	Αντικύθηρα-Γύθειο Λακωνίας	Β
84.	Αντικύθηρα-Καστέλλι Κισσάμου Χανίων	Β
85.	Αντικύθηρα-Κύθηρα	Β
86.	Αντίπαξι-Λάκκα Παξών	Δ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

(Περιήγηση Δυτικών Ακτών Νήσων Παξών)		
87.	Αντίπαξοι-Μούτρος Θεσπρωτίας	Γ
88.	Αντίπαξοι-Πάργα Πρεβέζης	Γ
89.	Αντίπαρος-Πάρος	Δ
90.	Αργοστόλι Κεφαλληνίας-Κυλλήνη Ηλείας	Β
91.	Αρκοί Δωδεκανήσου-Λειψοί	Δ
92.	Αρκοί Δωδεκανήσου-Παρθένι Λέρου	Δ
93.	Αρκοί Δωδεκανήσου-Πάτμος	Δ
94.	Αστακός-Πίσω Αετός Ιθάκης	Β
95.	Αστακός-Πίσω Αετός Ιθάκης (μέσω φ=38°28,5' λ=20°58,9' φ=38°24,0 λ=20°51,3' και φ=38°18,9' λ=20°46,6')	Γ
96.	Αστακός-Σάμη Κεφαλληνίας	Β
97.	Αστακός-Σάμη Κεφαλληνίας (μέσω φ=38°28,5' λ=20°58,9' φ=38°24,0 λ=20°51,3' και φ=38°18,9' λ=20°46,6')	Γ
98.	Άστρας Κυνουρίας Αρκαδίας-Τολό Αργολίδας	Γ
99.	Αστυπάλαια-Ηράκλεια	Β
100.	Αστυπάλαια-Κάλυμνος	Β
101.	Αστυπάλαια-Καμινάκια Αστυπάλαιας	Δ
102.	Αστυπάλαια-Κως (Πλους Βόρεια Νήσου Κω)	Β
103.	Αστυπάλαια-Κως (Πλους Νότια Νήσου Κω)	Β
104.	Αστυπάλαια-Λέρος	Β
105.	Αστυπάλαια-Σίβανος	Β
106.	Βαθύ Καλύμνου-Παλιόνησος Καλύμνου	Δ
107.	Βαθύ Καλύμνου-Πεζώντας Καλύμνου	Δ
108.	Βαθύ Σάμου-Καρχόβοσι Σάμου	Γ
109.	Βασιλική Λευκάδας-Φισκάρδο Κεφαλληνίας	Δ
110.	Βολισσός Χίου-Ψαρά	Β
111.	Βόλος Μαγνησίας-Σιαάθος	Γ
112.	Βόλος Μαγνησίας-Θεσσαλονίκη	Β
113.	Βόλος Μαγνησίας-Μυτιλήνη	Α
114.	Βόλος Μαγνησίας-Νήσος Τρισεύρων	Γ
115.	Βόλος Μαγνησίας-Πλατανιάς Μαγνησίας	Γ
116.	Βόλος Μαγνησίας-Σύρος	Β
117.	Βόλος Μαγνησίας-Τρίκαερι	Γ
118.	Γαβαθάς Λέσβου-Μήθυμνα Λέσβου	Δ
119.	Γάϊος Παξών-Λάκκα Παξών	Δ
120.	Γαλατάς Τροιζηνίας Αργολιδοκορινθίας-Πειραιάς Αττικής	Γ
121.	Γαύδος-Παλαιολόρα Χανίων	Β
122.	Γαύδος-Χώρα Σφακίων	Β
123.	Γαύριο Άνδρου-Κάρυστος Ευβοίας	Γ
124.	Γαύριο Άνδρου-Πειραιάς Αττικής	Β
125.	Γαύριο Άνδρου-Ραφήνα Αττικής	Γ
126.	Γαύριο Άνδρου-Σκύρος	Β
127.	Γαύριο Άνδρου-Σύρος	Γ
128.	Γαύριο Άνδρου-Τήνος	Δ
129.	Γεωργιούπολη Χανίων-Ρέθυμνο	Δ
130.	Γλύφα-Ωρεοί Ευβοίας-Σιαάθος	Δ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

131.	Γλώσσα Σκοπέλου-Σκιάθος	Δ
132.	Γλώσσα Σκοπέλου-Σκόπελος	Δ
133.	Γλώσσα Σκοπέλου-Σκόπελος (Περιήγηση Νοτίων Ακτών Νήσου Σκοπέλου-μέσω Αγώνια Σκοπέλου)	Δ
134.	Γραμβούσα Κισσάμμου Χανίων-Κίσαμος Χανίων	Δ
135.	Γύθειο Λακωνίας-Νεάπολη Βοιών Λακωνίας	Β
136.	Δάφνη Αγίου Όρους Χαλκιδικής-Ιερά Μονή Μεγίστης Λαύρας Χαλκιδικής	Δ
137.	Δάφνη Αγίου Όρους Χαλκιδικής-Ουρανούπολη Χαλκιδικής	Γ
138.	Δήλος-Μύκονος	Δ
139.	Δήλος-Νάξος	Β
140.	Δήλος-Πάρος	Β
141.	Δήλος-Τήνος	Δ
142.	Διακόφτι Κυθήρων-Καλαμάτα Μεσσηνίας	Β
143.	Διαφάνι Καρπάθου-Κάρπαθος	Δ
144.	Διαφάνι Καρπάθου-Χάλκη	Β
145.	Διρός Λακωνίας-Καλαμάτα Μεσσηνίας	Δ
146.	Διρός Λακωνίας -Κορώνη Μεσσηνίας	Β
147.	Διρός Λακωνίας -Μεθώνη Μεσσηνίας	Β
148.	Διρός Λακωνίας -Πύλος Μεσσηνίας	Β
149.	Δονούσα-Κοιφονήσι	Γ
150.	Δονούσα-Μύκονος	Β
151.	Δονούσα-Νάξος	Γ
152.	Ελαφόνησος Χανίων-Παλαισοχώρα Χανίων	Δ
153.	Ελαφόνησος Λακωνίας-Νεάπολη Βοιών Λακωνίας	Δ
154.	Ερεϊκούσα Κερκύρας-Κέρκυρα	Γ
155.	Ερεϊκούσα Κερκύρας -Σιδάρι Κερκύρας	Δ
156.	Ερεϊκούσα Κερκύρας-Μαθράκι Κερκύρας	Δ
157.	Ερμόνη Αργολίδας-Σπέτσες	Δ
158.	Ερμόνη Αργολίδας-Υδρα	Δ
159.	Εύδηλος Ικαρίας-Καρλόβασι	Γ
160.	Εύδηλος Ικαρίας-Μύκονος	Β
161.	Εύδηλος Ικαρίας-Νάξος	Β
162.	Εύδηλος Ικαρίας-Πάρος	Β
163.	Εύδηλος Ικαρίας-Πειραιάς Αττικής	Β
164.	Εύδηλος Ικαρίας-Τήνος	Β
165.	Εύδηλος Ικαρίας-Φούρνοι Ικαρίας	Δ
166.	Ζάκυνθος-Ζάκυνθος (Περιήγηση Νήσου Ζακύνθου)	Δ
167.	Ζάκυνθος-Κατάκολο Ηλείας	Β
168.	Ζάκυνθος-Κυλλήνη Ηλείας	Β
169.	Ζάκυνθος-Σπηλιές Κεραύ Ζακύνθου	Δ
170.	Ηγουμενίτσα Θεσπρωτίας-Κέρκυρα	Γ
171.	Ηγουμενίτσα Θεσπρωτίας-Λευκίμη Κερκύρας	Δ
172.	Ηγουμενίτσα Θεσπρωτίας-Παζοί	Γ
173.	Ηγουμενίτσα Θεσπρωτίας-Πάτρα Αγαΐας	Β
174.	Ηρακλεία-Ιος	Δ
175.	Ηρακλεία-Νάξος	Δ
176.	Ηρακλεία-Σίβανος	Δ
177.	Ηράκλειο-Θήρα	Α
178.	Ηράκλειο-Κάσος	Β
179.	Ηράκλειο-Λιμάνι Χερσονήσου Ηρακλείου	Γ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

180.	Ηράκλειο-Μπαλί Ρεθύμνου	Γ
181.	Ηράκλειο-Νήσος Δία	Γ
182.	Ηράκλειο-Πειραιάς Αττικής	Α
183.	Θάσος-Θασοπούλα	Δ
184.	Θάσος-Θάσος (Περιήλτους Νήσου Θάσου)	Δ
185.	Θάσος-Πρίνος Θάσου	Δ
186.	Θάσος-Σαμοθράκη	Β
187.	Θάσος-Χρυσή Αμμουδιά Θάσου	Δ
188.	Θεσσαλονίκη-Μύρινα Λήμνου	Β
189.	Θεσσαλονίκη-Νέα Μουδανιά	Δ
190.	Θεσσαλονίκη-Πειραιάς Αττικής	Β
191.	Θεσσαλονίκη-Σκιάθος	Β
192.	Θεσσαλονίκη-Σκόπελος	Β
193.	Θεσσαλονίκη-Σύρος	Β
194.	Θεσσαλονίκη-Τήνος	Β
195.	Θεσσαλονίκη-Σύμη-Σύμη	Δ
196.	Θήρα-Ιος	Β
197.	Θήρα-Κόρφος Θηρασίας	Δ
198.	Θήρα-Μήλος	Β
199.	Θήρα-Νάξος	Β
200.	Θήρα-Πάρος	Β
201.	Θήρα-Σίτινος	Β
202.	Θήρα-Φολέγανδρος	Β
203.	Ιερά Μονή Μεγίστης Λαύρας Χαλκιδικής-Ιερισσός Χαλκιδικής	Δ
204.	Ιεράξ Λακωνίας-Κυπαρίσιο Μεσσηνίας	Γ
205.	Ιεράξ Λακωνίας-Μονεμβασιά Λακωνίας	Δ
206.	Ιεράπετρα Λασιθίου-Νήσος Χρυσή	Γ
207.	Ιθάκη-Κυλλήνη	Β
208.	Ιθάκη-Νυδρί	Δ
209.	Ιθάκη-Σάμη Κεφαλληνίας	Δ
210.	Ιθάκη-Φισκάροδο Κεφαλληνίας	Δ
211.	Ίμερος Ροδόπης-Φανάρι Ροδόπης	Δ
212.	Ίος-Κουφονήσι	Δ
213.	Ίος-Μαγανάρι Ίου	Δ
214.	Ίος-Νάξος	Β
215.	Ίος-Πάρος	Β
216.	Ίος-Σίτινος	Δ
217.	Ίος-Φολέγανδρος	Δ
218.	Καβάλα-Καλλιράχη Θάσου	Β
219.	Καβάλα-Μύρινα Λήμνου	Β
220.	Καβάλα-Πρίνος Θάσου	Β
221.	Καβάλα-Πρίνος Θάσου (μέσω $\varphi=40^{\circ}52,1'$ $\lambda=24^{\circ}29,3'$ - $\varphi=40^{\circ}50,5'$ $\lambda=24^{\circ}31,0'$)	Γ
222.	Καβάλα-Σαμοθράκη	Β
223.	Καλαμάτα Μεσσηνίας-Κορώνη Μεσσηνίας (Περιήγηση Δυτικών Διτικών Μεσσηνιακού Κόλπου)	Δ
224.	Καλλιθέα Ρόδου-Μανδράκι Ρόδου	Δ
225.	Καλλιθέα Χαλκιδικής-Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής	Γ
226.	Καλλιράχη Θάσου-Μαριές Θάσου	Δ
227.	Καλόλιμνος-Φαρμακονήσι	Β

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

228.	Καλόλιμνος-Ψέριμος	Δ
229.	Κάλυμνος-Καλόλιμνος	Δ
230.	Κάλυμνος-Κάλυμνος (Περίπλους Νήσου Καλύμνου)	Δ
231.	Κάλυμνος-Κεφάλια Καλύμνου	Δ
232.	Κάλυμνος-Κως	Δ
233.	Κάλυμνος-Λέρος	Δ
234.	Κάλυμνος-Λέρος (Ανατολικά Νήσου Καλύμνου)	Δ
235.	Κάλυμνος-Λέρος (Δυτικά Νήσου Καλύμνου και Ανατολικά Νήσου Τελένδου)	Δ
236.	Καλύμνος-Ματιγέρι Κω	Γ
237.	Κάλυμνος-Νάξος	Β
238.	Κάλυμνος-Νερά Καλύμνου	Δ
239.	Κάλυμνος-Πειραιάς Αττικής	Β
240.	Κάλυμνος-Πλατύ Καλύμνου	Δ
241.	Κάλυμνος-Φαρμακονήσι	Β
242.	Κάλυμνος-Ψέριμος	Δ
243.	Καμάρι Κεφάλου Κω-Νίσυρος	Δ
244.	Κάμειρος Σκάλα-Χάλκη	Δ
245.	Καρδάμaina Κω-Κως	Δ
246.	Καρδάμaina Κω-Νίσυρος	Δ
247.	Καρδάμaina Κω-Τήλος (Δυτικά της Νήσου Νισύρου)	Γ
248.	Καρλόβασι Σάμου-Φούρνοι Ικαρίας	Δ
249.	Καρλόβασι Σάμου-Χίος	Β
250.	Κάρπαθος-Κάσος	Δ
251.	Κάρυστος-Μπατοί Άνδρου	Γ
252.	Κάρυστος Ευβοίας-Ραφήνα Αττικής	Γ
253.	Κάσος-Σητεία	Β
254.	Κασσάνδρα Χαλκιδικής-Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής	Γ
255.	Καστέλλι Κισσάμου Χανίων-Κύθηρα	Β
256.	Καστελλόριζο-Καστελλόριζο (Περιήγηση Ακτών Νήσου Καστελλόριζο και Νήσου Ρω)	Δ
257.	Καστελλόριζο-Νησίδα Ρω	Δ
258.	Καστελλόριζο-Ρόδος	Β
259.	Κάτω Γούβες Ηρωαλείου-Λιμάνι Χερσονήσου Ηρωαλείου	Δ
260.	Κάτω Γούβες Ηρωαλείου-Νήσος Δία	Δ
261.	Κέα-Κύθνος	Γ
262.	Κέα-Λαύριο Αττικής	Γ
263.	Κέα-Ραφήνα Αττικής	Γ
264.	Κέα-Τήνος	Γ
265.	Κέρκυρα-Παξοί	Γ
266.	Κέρκυρα-Σαγιάδα Θεσπρωτίας	Γ
267.	Κίμωλος-Μήλος	Δ
268.	Κίμωλος-Μήλος (Περιήγηση Νοτίων Ακτών Νήσου Μήλου μέχρι Νήσο Κίμωλο)	Δ
269.	Κίμωλος-Σίφνος	Γ
270.	Κοκορέμα Σάμου-Πυθαγόρειο Σάμου	Δ
271.	Κολύμπια Ρόδου-Λίνδος	Δ
272.	Κόρφος Θηρασίας-Σκάλα Φηρών	Δ
273.	Κορώνη Μεσσηνίας-Πύλος Μεσσηνίας	Δ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

274.	Κουφονήσι-Λασιθίου-Μακρύς Γιαλός Λασιθίου	Δ
275.	Κουφονήσι-Σχοινούσα	Δ
276.	Κρουονέρι Αιτωλοακαρνανίας-Πάτρα Αχαΐας	Γ
277.	Κύθνος-Λαύριο Αττικής	Γ
278.	Κύθνος-Μήλος	Β
279.	Κύθνος-Πειραιάς Αττικής	Β
280.	Κύθνος-Σέριφος	Γ
281.	Κυλλήνη Ηλείας-Κατάκολο Ηλείας	Γ
282.	Κυλλήνη Ηλείας-Πόρος Κεφαλληνίας	Β
283.	Κυλλήνη Ηλείας-Σάμη Κεφαλληνίας	Β
284.	Κύμη Ευβοίας-Σκύρος	Β
285.	Κυπαρίσσιο Μεσσηνίας-Λεωνίδιο Αρκαδίας	Δ
286.	Κυπαρίσσιο Μεσσηνίας-Πειραιάς Αττικής	Β
287.	Κυρά Παναγία Αλοννήσου-Σκιάθος	Δ
288.	Κως-Λέρος (Πλους Ανατολικά Νήσου Τελένδρου)	Δ
289.	Κως-Λέρος (Πλους Δυτικά Νήσου Καλύμνου)	Δ
290.	Κως-Μανδράκι Ρόδου (Πλους Βόρεια Νήσου Σύμης)	Β
291.	Κως-Μανδράκι Ρόδου (Πλους Νότια Νήσου Σύμης)	Β
292.	Κως-Νίσυρος	Γ
293.	Κως-Πάτμος	Γ
294.	Κως-Πειραιάς Αττικής	Β
295.	Κως-Ρόδος	Β
296.	Κως-Σύμη	Γ
297.	Κως-Ψέριμος	Δ
298.	Λεβίθα Λέρου-Λέρος	Β
299.	Λειψοί-Παρθένι Λέρου	Δ
300.	Λειψοί-Πάτμος	Δ
301.	Λειψοί-Φούρνοι Ικαρίας	Γ
302.	Λέρος-Λειψοί	Δ
303.	Λέρος-Πάτμος	Δ
304.	Λέσβος-Λήμνος	Β
305.	Λευκάδα-Σπαρτοχώρι Μεγανησίου	Δ
306.	Λευκίμη Κέρκυρας-Μούρτος Θεσπρωτίας	Δ
307.	Λευκίμη Κέρκυρας-Παζοί	Γ
308.	Λεωνίδιο Αρκαδίας -Τυρός Αρκαδίας	Δ
309.	Λήμνος-Σκιάθος (Πλους Βορῖως Νησίδος Ψαθουροπούλα)	Α
310.	Λήμνος-Σκιάθος (Πλους Νοτιῶς Νησίδος Ψαθουροπούλα)	Β
311.	Λιμάνι Χερσονήσου Ηρακλείου-Μπαλί Ρεθύμνου	Γ
312.	Λιμάνι Χερσονήσου Ηρακλείου-Νήσος Δία	Γ
313.	Λιμάνι Χερσονήσου Ηρακλείου-Σίσι Λασιθίου	Δ
314.	Λιμενάρια Θάσου-Μαριές Θάσου	Δ
315.	Λίμνη Ευβοίας-Σκάλα Αταλάντης Φθιώτιδος	Δ
316.	Λίμνη Ευβοίας-Χαλκίδα Ευβοίας	Γ
317.	Λίμνη Κερίου Ζακύνθου-Σπηλιές Κερίου Ζακύνθου	Δ
318.	Λίνδος-Μανδράκι Ρόδου	Δ
319.	Λίνδος-Πεύκοι Λίνδου	Δ
320.	Λίνδος-Σύμη	Γ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

321.	Λίνδος-Φαληρέα Ρόδου	Δ
322.	Λίνδος-Χαράκι Ρόδου	Δ
323.	Μαθηράκι Κέρκυρας-Οθωνοί Κέρκυρας	Δ
324.	Μαθηράκι Κέρκυρας-Σιδάρι Κέρκυρας	Δ
325.	Μανδράκι Ρόδου-Νίσυρος	Β
326.	Μανδράκι Ρόδου-Πανορμίτης Σύμης	Γ
327.	Μανδράκι Ρόδου-Στεγνά Ρόδου	Δ
328.	Μανδράκι Ρόδου-Τήλος	Β
329.	Μαράθι Σούδας Χανίων-Ρέθυμνο	Γ
330.	Μαραθούνι Σύμης-Σύμη	Δ
331.	Μαρίνα Ζέας Πειραιά Αττικής-Πόρος	Γ
332.	Μαρίνα Ζέας Πειραιά Αττικής-Σπέτσες	Γ
333.	Μαρίνα Ζέας Πειραιά Αττικής-Υδρα	Γ
334.	Μαριμάρι Ευβοίας-Ραφήνα Αττικής	Γ
335.	Μαρώνεια Ροδόπης-Πόρτο Λάγος Ξάνθης	Δ
336.	Μαρώνεια Ροδόπης-Σαμοθράκη	Β
337.	Μαυτιχάρι Κω-Ψέριμος	Δ
338.	Μέθανα-Πειραιάς Αττικής	Γ
339.	Μέθανα-Πόρος	Δ
340.	Μεθώνη Μεσσηνίας-Όρμος Πόρτο Λόγγο Σαπιέντζας	Δ
341.	Μεθώνη Μεσσηνίας-Φοινικούντα Μεσσηνίας	Δ
342.	Μεσσήγη Κέρκυρας-Μούρτος Θεσπρωτίας	Δ
343.	Μήθυμα Λέσβου-Μυτιλήνη	Δ
344.	Μήθυμα Λέσβου-Σίγρι Λέσβου	Δ
345.	Μήθυμα Λέσβου-Σκάλα Σκαμιάς Λέσβου	Δ
346.	Μήλος-Πειραιάς Αττικής	Β
347.	Μήλος-Σέριφος	Β
348.	Μήλος-Σίφνος	Γ
349.	Μήλος-Φολέγανδρος	Γ
350.	Μονεμβασιά Λακωνίας-Νεάπολη Βοιών Λακωνίας	Δ
351.	Μονεμβασιά Λακωνίας-Τολό Αργολίδας	Γ
352.	Μούδρος Λήμνου-Σαμοθράκη	Β
353.	Μούρτος Θεσπρωτίας-Μπενίτσες Κερκύρας	Δ
354.	Μούρτος Θεσπρωτίας-Παξοί	Γ
355.	Μπαλί Ρεθύμνου-Ρέθυμνο	Δ
356.	Μπαταί Άνδρου-Ραφήνα Αττικής	Γ
357.	Μπαταί Άνδρου-Τήνος	Δ
358.	Μύκονος-Λαύριο	Β
359.	Μύκονος-Νάξος	Β
360.	Μύκονος-Πάρος	Β
361.	Μύκονος-Πειραιάς Αττικής	Β
362.	Μύκονος-Ραφήνα Αττικής	Β
363.	Μύκονος-Σάμος	Β
364.	Μύκονος-Σύρος	Γ
365.	Μύκονος-Τήνος	Δ
366.	Μύκονος-Χίος (Εφόσον το Πλοίο διέχεται Νοτίως της Νήσου Μυκόνου)	Β
367.	Μύρινα Λήμνου-Μυτιλήνη	Β
368.	Μύρινα Λήμνου-Όρμος Αγίου Παύλου Λήμνου	Δ
369.	Μύρινα Λήμνου-Σαμοθράκη	Β
370.	Μύρινα Λήμνου-Σίγρι Λέσβου	Β

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

371.	Μύρινα Δήμνου-Σταυρός Δήμνου	Δ
372.	Μυρτιές Καλύμνου-Εηρόκαμπος Λέρου	Δ
373.	Μυτιλήνη-Πειραιάς Αττικής	Β
374.	Μυτιλήνη-Πέραμα Λέσβου	Δ
375.	Μυτιλήνη-Πλωμάρι Λέσβου	Δ
376.	Μυτιλήνη-Χίος	Β
377.	Μυτιλήνη-Ψαρά	Β
378.	Νανού Σύμης-Σύμη	Δ
379.	Νάξος-Πάρος	Δ
380.	Νάξος-Πάτμος	Β
381.	Ναυάγιο Ζακύνθου-Πόρτο Βράμης Ζακύνθου	Δ
382.	Ναύπλιο Αργολίδας-Σπέτσες	Δ
383.	Νέα Μουδανιά Χαλκιδικής-Σιαθός	Β
384.	Νέα Μουδανιά Χαλκιδικής-Χορευτό Πηλίου Μαγνησίας	Β
385.	Νέα Πέραμος Καβάλας-Πρίνος Θάσου	Γ
386.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Νήσος Κέλφυρος	Δ
387.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Πόρτο Κουφού Χαλκιδικής	Δ
388.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής (Περίπλους Ακτών Σιθωνίας, Ιερά Μονή Ζωγράφου, Ιερά Μονή Αγ. Άνας)	Β
389.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Παλιούρι Χαλκιδικής	Δ
390.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Πευκοχώρι Κασσάνδρας Χαλκιδικής	Δ
391.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Σιαθός	Α
392.	Νέος Μαρμαράς Χαλκιδικής-Σκόπελος	Β
393.	Νησίδα Αλιμιά-Χάλαση	Δ
394.	Νησίδα Γραμβούσα-Χανιά	Γ
395.	Νήσος Σέλι Σύμης-Σύμη	Δ
396.	Νήσος Τρικέρων-Σιαθός	Δ
397.	Νίσυρος-Τήλος	Γ
398.	Νυδρί Λευκάδας-Φισκάρδο Κεφαλληνίας	Δ
399.	Νυδρί Λευκάδας-Φρίνες Ιθάκης	Δ
400.	Οθωνοί Κέρκυρας-Σιτάρι Κέρκυρας	Δ
401.	Οινούσες-Χίος	Δ
402.	Όρμος Αγίου Αιμιλιανού Σύμης-Σύμη	Δ
403.	Όρμος Αγίου Βασιλείου Σύμης-Σύμη	Δ
404.	Όρμος Βοιδοκοιλιά Μεσσηνίας-Πύλος Μεσσηνίας	Δ
405.	Όρμος Παναγιάς Χαλκιδικής-Ουρανούπολη Χαλκιδικής	Γ
406.	Παλαιά Επίδαυρος Αργολίδας-Πειραιάς Αττικής	Δ
407.	Παλαιχώρα Χανίων-Χώρα Σφακίων Χανίων	Δ
408.	Παλιούρι Χαλκιδικής-Πόρτο Κουφού Χαλκιδικής	Γ
409.	Πανορμίτης Σύμης-Σύμη (Πλους μέσω στενού Νήσου Νιμού)	Δ
410.	Πανορμίτης Σύμης-Σύμη (Πλους μέσω στενού Νήσου Σεσάλιου)	Δ
411.	Πάνορμο Ρεθύμνης-Ρέθυμνο	Δ
412.	Πάξοι-Πάργα Θεσπρωτίας	Γ
413.	Παράλια Περίας-Πλαταμώνας Περίας	Δ
414.	Παρθένι Λέρου-Πάτμος	Γ
415.	Πάρος-Πειραιάς Αττικής	Β
416.	Πάρος-Σέριφος	Β
417.	Πάρος-Σίφνος	Β

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

418.	Πάρος-Σύρος	Β
419.	Πάρος-Τήνος	Β
420.	Πάτιμος-Πάτιμος (Περίπλους Νήσου Πάτιμου)	Δ
421.	Πάτιμος-Πειραιάς Αττικής	Β
422.	Πάτιμος-Πυθαγόρειο Σάμου	Γ
423.	Πάτιμος-Σάμος	Γ
424.	Πάτιμος-Φούρνοι Ικαρίας	Γ
425.	Πάτιμος-Ψυχή Άμμος Πάτιμου	Δ
426.	Πάτρα-Σάμη Κεφαλληνίας	Β
427.	Πέδι Σύμης-Σύμη	Δ
428.	Πειραιάς Αττικής-Πόρος	Γ
429.	Πειραιάς Αττικής-Ρέθυμνο	Α
430.	Πειραιάς Αττικής-Ρόδος	Β
431.	Πειραιάς Αττικής-Σάμος	Β
432.	Πειραιάς Αττικής-Σέρφους	Β
433.	Πειραιάς Αττικής-Σίφους	Β
434.	Πειραιάς Αττικής-Σουβάλα Αιγίνας	Γ
435.	Πειραιάς Αττικής-Σούδα Χανίων	Α
436.	Πειραιάς Αττικής-Σύρος	Β
437.	Πειραιάς Αττικής-Τήνος	Β
438.	Πειραιάς Αττικής-Χίος	Β
439.	Πειραιάς Αττικής-Ψαρά	Β
440.	Πέραμα Λέσβου-Πλωμάρι Λέσβου	Γ
441.	Περίπλους Νήσου Σαμοθράκης	Γ
442.	Πευκί Ευβοίας-Πλατανιά Μαγνησίας	Δ
443.	Πευκί Ευβοίας-Σιάθους	Δ
444.	Πευκί Ευβοίας-Τρίκαερι	Δ
445.	Πηγάδι Πελοού Μαγνησίας-Σιάθους	Γ
446.	Πίσω Αετός Ιθάκης-Σάμη Κεφαλληνίας	Δ
447.	Πίσω Αετός Ιθάκης-Φισκάροδο Κεφαλληνίας	Δ
448.	Πλακιάς Ρεθύμνης-Πρέβηλη Ρεθύμνης	Δ
449.	Πλαταμόνας Περίας-Σιάθους	Β
450.	Πλατανιά Μαγνησίας-Σιάθους	Δ
451.	Πλατανιά Μαγνησίας-Τρίκαερι	Δ
452.	Πλωμάρι Λέσβου-Σκάλα Καλλονής Λέσβου	Δ
453.	Πολύχνητος Λέσβου-Σκάλα Καλλονής Λέσβου	Δ
454.	Πόρος-Τροκαντερό Αττικής	Γ
455.	Πόρος-Υδρα	Δ
456.	Πόρτο Λάγος Ξάνθης-Σαμοθράκη	Β
457.	Πόρτο Λάγος Ξάνθης-Φανάρι Ροδόπης	Δ
458.	Πορτογέλι Αργολίδας-Τολό Αργολίδας	Δ
459.	Πορτογέλι Αργολίδας-Τυρός Αρκαδίας	Β
460.	Πορτογέλι Αργολίδας-Υδρα	Δ
461.	Ποσειδάonio Σάμου-Πυθαγόρειο Σάμου	Δ
462.	Πυθαγόρειο Σάμου-Σαμποπούλα Σάμου	Δ
463.	Πυθαγόρειο Σάμου-Τσόπελα Σάμου	Δ
464.	Ραφήνα Αττικής-Σίγρι Λέσβου	Β
465.	Ραφήνα Αττικής-Σύρος	Β
466.	Ρόδος-Σάμο	Β
467.	Ρόδος-Σύμη	Γ

Παράρτημα Δ – Πίνακας θαλάσσιων διαδρομών για πλοία κατηγορία Α, Β, Γ, Δ

468.	Ρόδος-Χάλκη	Δ
469.	Σάμος-Λέσβος	Β
470.	Σέριφος-Σίφνος	Γ
471.	Σίγρι Λέσβου-Σκάλα Ερμού Λέσβου	Δ
472.	Σίγρι Λέσβου-Σκάλα Καλλονής Λέσβου	Δ
473.	Σίνιμος-Φολέγανδρος	Δ
474.	Σκιάθος-Σκιάθος (Περίπλους Νήσου Σκιάθου)	Δ
475.	Σκιάθος-Σκόπελος	Δ
476.	Σκιάθος-Σκόπελος (Περιήγηση Νοτίων Ακτών Νήσου Σκοπέλου-μέσω Αγώνα Σκοπέλου)	Δ
477.	Σκιάθος-Τήνος	Β
478.	Σκιάθος-Ωρεοί Ευβοίας	Δ
479.	Σπέτσες-Υδρα	Δ
480.	Σταυρός Ιθάκης-Φισκάροδο Κεφαλληνίας	Δ
481.	Στυλίδες Φθιώτιδος-Ωρεοί Ευβοίας	Δ
482.	Σύμη-Σύμη (Περίπλους Νήσου Σύμης)	Δ
483.	Σύμη-Τήλος	Β
484.	Σύμη-Φαληράκι Ρόδου	Γ
485.	Σύρος-Σύρος (Περίπλους Νήσου Σύρου)	Δ
486.	Σύρος-Τήνος	Γ
487.	Τήλος-Χάλκη	Γ
488.	Τήνος-Χίος	Α
489.	Τροκαντερό Αττικής-Υδρα	Γ
490.	Φισκάροδο Κεφαλληνίας-Φρίκες Ιθάκης	Δ
491.	Χίος-Ψαρά	Γ

Παράρτημα Ε - Μέθοδος δοκιμής μοντέλου

1. Στόχοι

Στις δοκιμές που προβλέπονται στο σημείο 1.4 των απαιτήσεων ευστάθειας, οι οποίες περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι, το πλοίο πρέπει να είναι σε θέση να ανθίσταται σε θαλασσοταραχή όπως ορίζεται στην παράγραφο 3 κατωτέρω στην περίπτωση χειρίστης ζημίας.

2. Μοντέλο πλοίου

Το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το μοντέλο δεν έχει, αυτό καθαυτό, σημασία, εφόσον το μοντέλο, τόσο σε άθικτη κατάσταση, όσο και σε περίπτωση ζημίας, είναι αρκετά άκαμπτο, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι υδροστατικές του ιδιότητες είναι οι ίδιες με εκείνες του πραγματικού πλοίου και επίσης ότι η καμπτική ανταπόκριση του κύτους στα κύματα είναι αμελητέα.

Είναι επίσης σημαντικό να εξασφαλίζεται ότι τα διαμερίσματα που έχουν υποστεί ζημία αναπαράγουν όσο το δυνατόν ακριβέστερα το πρότυπο του πραγματικού πλοίου, ώστε να εξασφαλίζεται ότι αντιπροσωπεύεται ο ορθός όγκος υδάτων από κατάκλυση.

Επειδή η είσοδος υδάτων (ακόμη και σε μικρές ποσότητες) στα άθικτα μέρη του μοντέλου θα έχει επίδραση στη συμπεριφορά του, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να μην εισέρχονται ύδατα εκεί.

2.1. Το μοντέλο πρέπει να αποτελεί αντίγραφο του πραγματικού πλοίου, τόσο όσον αφορά την εξωτερική διάταξη, όσο και την εσωτερική διαμόρφωση, ιδίως όλων των χώρων που έχουν υποστεί ζημία και έχουν επίδραση στη διαδικασία κατάκλυσης και σάρωσης από τα ύδατα. Η ζημία πρέπει να αντιπροσωπεύει την περίπτωση χειρίστης ζημίας που ορίζεται για τη συμμόρφωση με τον κανονισμό II-1/B/8.2.3.2 της σύμβασης SOLAS. Απαιτείται επιπρόσθετη δοκιμή για ζημία σε επίπεδο τρόπιδας στο μέσον του πλοίου, εάν η θέση της χειρίστης ζημίας, σύμφωνα με το πρότυπο της SOLAS 90, ευρίσκεται εκτός του φάσματος $\pm 10\%$ L_{pp} από το μέσον του πλοίου. Αυτή η επιπρόσθετη δοκιμή απαιτείται μόνον όταν θεωρείται ότι έχουν υποστεί ζημία οι χώροι φορτίου ro-ro.

2.2. Το μοντέλο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

2.2.1. Το μήκος μεταξύ κατακορύφων (L_{pp}) πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 m.

Αναγνωρίζοντας ότι η επίδραση της κλίμακας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά του μοντέλου κατά τη διάρκεια των δοκιμών, είναι σημαντικό να εξασφαλίζεται ελαχιστοποίηση, εν τω μέτρω του δυνατού, της επίδρασης αυτής. Το μοντέλο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερο, διότι οι λεπτομέρειες των διαμερισμάτων που έχουν υποστεί ζημία κατασκευάζονται ευκολότερα σε μεγαλύτερα μοντέλα και μειώνεται η επίδραση της κλίμακας. Συνιστάται, επομένως, το μήκος του μοντέλου να μην είναι μικρότερο από εκείνο που αντιστοιχεί σε κλίμακα 1:40. Πάντως,

απαιτείται το μήκος του μοντέλου να μην είναι μικρότερο των 3 μέτρων στο επίπεδο της εμφόρτου ισάλου γραμμής υποδιαίρεσεως.

2.2.2. Το κύτος πρέπει να είναι αρκετά λεπτό σε περιοχές όπου το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει τα αποτελέσματα.

α) Το κύτος του μοντέλου, στο σημείο της υποθετικής ζημίας, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λεπτότερο, ώστε να εξασφαλίζεται ότι αντιπροσωπεύονται επαρκώς η ποσότητα των υδάτων κατόπιν κατακλύσεως και το κέντρο βαρύτητάς του. Αναγνωρίζεται ότι μπορεί να μην είναι δυνατό να κατασκευασθούν με επαρκείς λεπτομέρειες το κύτος του μοντέλου και τα στοιχεία της κύριας και δευτερεύουσας υποδιαίρεσης στο σημείο της ζημίας και, λόγω αυτών των δομικών περιορισμών, ενδέχεται να μην είναι δυνατό να υπολογισθεί επακριβώς η υποθετική διαχωρητικότητα του χώρου.

β) Έχει διαπιστωθεί, κατά τις δοκιμές, ότι η κατακόρυφη έκταση του μοντέλου μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα, όταν το μοντέλο υπόκειται σε δυναμικές δοκιμές. Απαιτείται, επομένως, να περιλαμβάνει το μοντέλο του πλοίου τουλάχιστον τρία πρότυπα ύψη υπερκατασκευής άνωθεν του καταστρώματος στεγανών (ύψος εξάλων), ούτως ώστε τα μεγάλα κύματα της σειράς κυμάτων να μην θραύονται πάνω από το μοντέλο.

γ) Είναι σημαντικό όχι μόνον να επαληθεύονται τα βυθίσματα σε άθικτη κατάσταση, αλλά επίσης να μετρώνται με ακρίβεια τα βυθίσματα του μοντέλου που έχει υποστεί ζημία, για λόγους συσχετισμού με εκείνα που έχουν εξαχθεί από τον υπολογισμό της ευστάθειας σε περίπτωση ζημίας. Μετά τη μέτρηση των βυθισμάτων σε περίπτωση ζημίας, μπορεί να θεωρηθεί αναγκαίο να γίνουν προσαρμογές στη διαχωρητότητα του διαμερίσματος που έχει υποστεί ζημία, είτε με την εισαγωγή άθικτων όγκων, είτε με την προσθήκη βαρών. Ωστόσο, είναι επίσης σημαντικό να εξασφαλίζεται ότι αντιπροσωπεύεται με ακρίβεια το κέντρο βαρύτητας των υδάτων κατόπιν κατακλύσεως. Στην περίπτωση αυτή, τυχόν προσαρμογές πρέπει να σφάλλουν κλίνοντας προς την πλευρά της ασφάλειας.

δ) Εάν το μοντέλο απαιτείται να είναι εφοδιασμένο με φράγματα στο κατάστρωμα και τα φράγματα έχουν μικρότερο ύψος από το απαιτούμενο βάσει του σημείου 2.3 του παραρτήματος Ι, το μοντέλο πρέπει να εξοπλίζεται με CCTV, ώστε να μπορεί να παρακολουθείται τυχόν "παφλασμός" και ενδεχόμενη συγκέντρωση υδάτων στην περιοχή του καταστρώματος που δεν έχει υποστεί ζημία. Στην περίπτωση αυτή, η καταγραφή των δοκιμών πρέπει να περιλαμβάνει μαγνητοσκοπημένη εγγραφή του γεγονότος.

2.2.3. Τα χαρακτηριστικά κίνησης πρέπει να αναπαράγουν κατάλληλα το πρότυπο του πραγματικού πλοίου και πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην αναγωγή σε κλίμακα των ακτίνων περιστροφής σε κινήσεις διατοίχισης και προνευστασμού. Το βύθισμα, η

κλίση, η διαγωγή και το κέντρο βαρύτητας πρέπει να αντιπροσωπεύουν την περίπτωση χειρίστης ζημίας.

Για να εξασφαλίζονται τα παραπάνω, είναι σημαντικό να δίδεται κλίση στο μοντέλο και να γίνεται διατοίχισή του σε άθικτη κατάσταση, ώστε να επαληθεύονται το GM σε άθικτη κατάσταση και η κατανομή μάζας.

Η εγκάρσια ακτίνα περιστροφής του πραγματικού πλοίου δεν πρέπει να λαμβάνεται ως μεγαλύτερη από $0,4B$ και η διαμήκης ακτίνα περιστροφής δεν πρέπει να λαμβάνεται ως μεγαλύτερη από $0,25L$.

Η περίοδος εγκάρσιας διατοίχισης του μοντέλου λαμβάνεται ως εξής:

$$\frac{2 \times \pi \times 0,4 \times B}{\sqrt{g \times GM \times \lambda}}$$

Όπου:

GM: μετακεντρικό ύψους του πραγματικού (άθικτου) πλοίου

g: επιτάχυνση της βαρύτητας

λ: κλίμακα του μοντέλου

B: πλάτος του πραγματικού πλοίου

Σημειώνεται πως αν και η κλίση και η διατοίχιση του μοντέλου σε περίπτωση ζημίας μπορούν να γίνουν αποδεκτές ως έλεγχος για την επαλήθευση της απομένουσας καμπύλης ευστάθειας, οι εν λόγω δοκιμές δεν πρέπει να γίνονται δεκτές στη θέση των δοκιμών σε άθικτη κατάσταση. Παρόλα ταύτα, το μοντέλο που έχει υποστεί ζημία πρέπει να υποβάλλεται σε διατοίχιση, με σκοπό να εξάγεται η απαιτούμενη περίοδος διατοίχισης για την εκτέλεση των δοκιμών σύμφωνα με το σημείο 3.1.2.

2.2.4. Τα κύρια χαρακτηριστικά του σχεδίου, όπως τα στεγανά διαφράγματα, οι αεραγωγοί, κ.λπ., άνωθεν και κάτωθεν του καταστρώματος στεγανών, που μπορεί να καταλήξουν σε ασύμμετρη κατάκλυση, πρέπει να αναπαράγονται κατάλληλα στο

μοντέλο, εν τω μέτρω του εφικτού, ώστε να αντιπροσωπεύουν την πραγματική κατάσταση.

Θεωρείται ότι οι ανεμιστήρες του διαμερίσματος που έχει υποστεί ζημία, του πραγματικού πλοίου, επαρκούν για την απρόσκοπτη κατάκλυση και κίνηση των υδάτων κατόπιν κατακλύσεως. Ωστόσο, κατά την προσπάθεια σμίκρυνσης υπό κλίμακα των διαρρυθμίσεων των ανεμιστήρων του πραγματικού πλοίου, μπορεί να παρεισφρήσουν ανεπιθύμητες επιδράσεις λόγω κλίμακας. Για να εξασφαλισθεί η αποφυγή τέτοιων φαινομένων, συνιστάται να κατασκευασθούν οι διαρρυθμίσεις ανεμιστήρων σε μεγαλύτερη κλίμακα από εκείνη του μοντέλου, φροντίζοντας ταυτοχρόνως αυτό να μην επηρεάζει τη ροή των υδάτων στο κατάστρωμα οχημάτων.

2.2.5. Το σχήμα του ανοίγματος της ζημίας έχει ως εξής:

2.2.5.1. παραλληλόγραμμη πλευρική κατατομή, με πλάτος σύμφωνο με τον κανονισμό Π-1/Β/8.4.1 της σύμβασης SOLAS, και απεριόριστη κάθετη έκταση.

2.2.5.2. ισοσκελής τριγωνική κατατομή στο οριζόντιο επίπεδο, με ύψος ίσο προς Β/5, σύμφωνα με τον κανονισμό Π-1/Β/8.4.2 της σύμβασης SOLAS. Η ισοσκελής τριγωνική κατατομή του πρισματικού σχήματος της ζημίας είναι εκείνη που αντιστοιχεί στην έμφορτο ίσαλο γραμμή.

Επιπλέον, σε περιπτώσεις όπου έχουν τοποθετηθεί πλευρικά περιβλήματα πλάτους μικρότερου από Β/5 και για να αποφεύγονται πιθανές επιδράσεις λόγω

κλίμακας, το μήκος της ζημίας στη θέση των πλευρικών περιβλημάτων δεν πρέπει να είναι μικρότερο από δύο μέτρα.

3. Διαδικασία δοκιμών

3.1. Το μοντέλο πρέπει να υποβάλλεται σε θαλασσοταραχή με μακρά αφρισμένα ακανόνιστα κύματα, όπως ορίζονται στο φάσμα JONSWAP. Πρέπει να χρησιμοποιείται το φάσμα JONSWAP, εφόσον περιγράφει καταστάσεις θαλάσσης που προσδιορίζονται ανάλογα με το ανάπτυγμα κύματος (fetch) και τη διάρκειά του, οι οποίες αντιστοιχούν στην πλειονότητα των καταστάσεων παγκοσμίως. Από αυτή την άποψη, είναι σημαντικό όχι μόνον να επαληθεύεται η μέγιστη περίοδος της σειράς κυμάτων, αλλά και να είναι ορθή η μέση περίοδος μηδενικού επιπέδου.

Το σημαντικό ύψος κύματος h_s , που ορίζεται στην παράγραφο 1.3 των απαιτήσεων ευστάθειας και έχει μέγιστο αυξητικό συντελεστή γ και μέγιστη περίοδο T_p ως εξής:

$$3.1.1. T_p = 4[\text{radic}]h_s \text{ με } \gamma = 3,3.$$

Με μέγιστη περίοδο $4[\text{radic}]h_s$ και δεδομένου ότι ο αυξητικός συντελεστής γ είναι 3,3, η μέση περίοδος μηδενικού επιπέδου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από:

$$\{T_p/(1,20 \text{ έως } 1,28)\} \pm 5\%$$

3.1.2. Το T_p ισούται με την περίοδο συντονισμού διατοίχισης για το πλοίο που έχει υποστεί ζημία, χωρίς ύδατα στο κατάστρωμα, στις καθοριζόμενες συνθήκες φόρτωσης, αλλά δεν υπερβαίνει $6[\text{radic}]hs$ και με $\gamma = 1$.

Η μέση περίοδος μηδενικού επιπέδου, που αντιστοιχεί σε μέγιστη περίοδο ίση προς την περίοδο διατοίχισης του μοντέλου που έχει υποστεί ζημία, και δεδομένου ότι ο παράγων γ ορίζεται σε 1, δεν είναι μεγαλύτερη από:

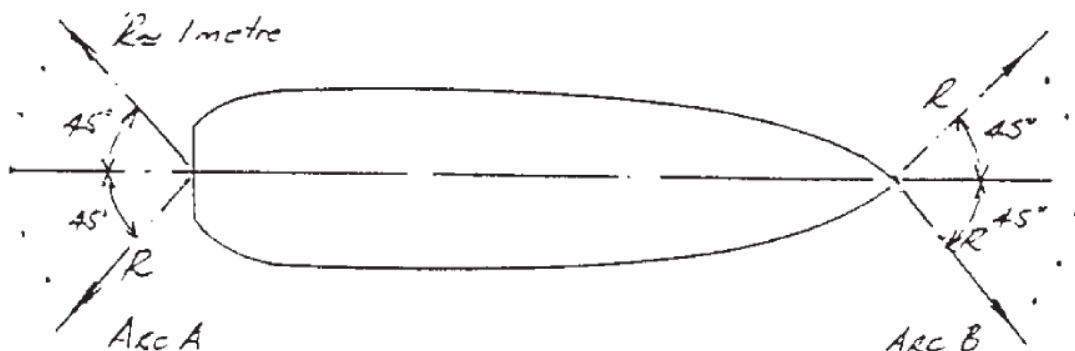
$$\{T_p/(1,3 \text{ έως } 1,4)\} \pm 5\%,$$

λαμβάνοντας υπόψη ότι, εάν η περίοδος διατοίχισης του μοντέλου που έχει υποστεί ζημία είναι μεγαλύτερη από $6[\text{radic}]hs$, η μέγιστη περίοδος πρέπει να περιορίζεται σε $6[\text{radic}]hs$.

Τονίζεται πως έχει διαπιστωθεί ότι δεν είναι πρακτικό να καθορίζονται όρια για μέσες περιόδους μηδενικού επιπέδου των υποδειγμάτων φασμάτων κύματος, σύμφωνα με τις ονομαστικές τιμές των μαθηματικών τύπων. Επομένως, επιτρέπεται περιθώριο σφάλματος 5 %.

Απαιτείται να καταγράφεται και να τεκμηριώνεται το φάσμα κύματος για κάθε πορεία δοκιμής. Οι μετρήσεις για την εν λόγω καταγραφή πρέπει να γίνονται σε άμεση γειτνίαση με το μοντέλο (αλλά όχι στην υπήνεμο πλευρά) - βλέπε σχήμα α κατωτέρω - και επίσης κοντά στη μηχανή δημιουργίας κυμάτων. Απαιτείται επίσης το μοντέλο να διαθέτει όργανα, ούτως ώστε να παρακολουθούνται και να καταγράφονται, καθ' όλη τη

διάρκεια της δοκιμής, οι κινήσεις του (διατοίχιση, κάθετη ταλάντωση και προνευστασμός), όπως και η στάση του (κλίση, βύθιση και διαγωγή).



Ο αισθητήρας μέτρησης του κύματος "κοντά στο μοντέλο" πρέπει να τοποθετείται είτε στο τόξο Α, είτε στο τόξο Β (σχήμα α).

3.2. Το μοντέλο θα πρέπει να είναι ελεύθερο να μετατοπίζεται και πρέπει να τοποθετείται με τον κυματισμό κάθετο προς τη διεύθυνση του πλοίου (κατεύθυνση 90 °), με την οπή της ζημίας στραμμένη προς τα ερχόμενα κύματα. Το μοντέλο δεν θα πρέπει να συγκρατείται κατά τρόπο ώστε να ανθίσταται στην ανατροπή. Εάν το πλοίο είναι σε ορθία θέση σε κατάσταση κατάκλυσης, θα πρέπει να δίδεται κλίση 1 ° προς την πλευρά της ζημίας.

3.3. Θα πρέπει να διεξάγονται τουλάχιστον πέντε δοκιμές για κάθε μέγιστη περίοδο. Η δοκιμή για κάθε πορεία θα έχει κατάλληλη χρονική διάρκεια ούτως ώστε να επιτυγχάνεται στάσιμη κατάσταση, θα πρέπει όμως να διαρκεί τουλάχιστον 30 λεπτά σε

πλήρη χρόνο. Για κάθε δοκιμή θα πρέπει να χρησιμοποιείται διαφορετική σειρά δημιουργίας κυμάτων.

3.4. Εάν καμία από τις δοκιμές δεν καταλήγει σε τελική κλίση προς την πλευρά της ζημίας, οι δοκιμές θα πρέπει να επαναλαμβάνονται με πέντε πορείες, για κάθε μία από τις δύο καθοριζόμενες καταστάσεις κύματος, ή, εναλλακτικά, θα πρέπει να δίδεται στο μοντέλο επιπλέον κλίση 1° προς την πλευρά της ζημίας και να επαναλαμβάνεται η δοκιμή με δύο πορείες, για κάθε μία από τις δύο καθοριζόμενες καταστάσεις κύματος. Σκοπός αυτών των επιπρόσθετων δοκιμών είναι να καταδειχθεί, κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, η ικανότητα επιβίωσης έναντι ανατροπής και προς τις δύο κατευθύνσεις.

3.5. Εκτενής έρευνα, που έχει διεξαχθεί με σκοπό να αναπτυχθούν ενδεδειγμένα κριτήρια για νέα σκάφη, έχει καταδείξει σαφώς ότι, επιπλέον του GM και του ύψους εξάλων, που είναι σημαντικές παράμετροι για την επιβιωσιμότητα των επιβατηγών πλοίων, άλλος σημαντικός παράγων είναι επίσης η περιοχή κάτωθεν της απομένουσας καμπύλης ευστάθειας μέχρι τη γωνία του μέγιστου GZ. Κατά συνέπεια, κατά την επιλογή της χείριστης ζημίας κατά τη SOLAS, για λόγους συμμόρφωσης με την απαίτηση του σημείου 3.5.1, χείριστη ζημία πρέπει να θεωρείται εκείνη η οποία δίδει την ελάχιστη περιοχή κάτωθεν της απομένουσας καμπύλης ευστάθειας μέχρι τη γωνία του μέγιστου GZ.

Συνεπώς, οι δοκιμές πρέπει να διεξάγονται για τις ακόλουθες περιπτώσεις ζημίας:

3.5.1. την περίπτωση χειρίστης ζημίας όσον αφορά την περιοχή κάτω από την καμπύλη GZ, σύμφωνα με τη σύμβαση SOLAS,

3.5.2. την περίπτωση χειρίστης ζημίας στο μέσον του πλοίου όσον αφορά το απομένον ύψος εξάλων στην περιοχή στο μέσον του πλοίου, εάν απαιτείται βάσει του σημείου 2.1.

4. Κριτήρια επιβίωσης

Το πλοίο θεωρείται ότι επιβιώνει, εάν επιτυγχάνεται στάσιμη κατάσταση για τις διαδοχικές δοκιμαστικές πορείες, όπως απαιτείται στο σημείο 3.3, υπό τον όρο ότι οι γωνίες διατοίχισης άνω των 30° ως προς τον κατακόρυφο άξονα, που σχηματίζονται συχνότερα από το 20 % των περιπτώσεων στους κύκλους διατοίχισης, ή σταθερή κλίση μεγαλύτερη των 20° θα πρέπει να θεωρούνται ως περιπτώσεις ανατροπής, ακόμη και αν επιτυγχάνεται στάσιμη κατάσταση.

5. Έγκριση της δοκιμής

5.1. Οι προτάσεις για προγράμματα δοκιμής μοντέλου θα πρέπει να υποβάλλονται στην αρχή του κράτους υποδοχής προς έγκριση εκ των προτέρων. Θα πρέπει επίσης να μην παραβλέπεται το γεγονός ότι περιπτώσεις ελαφρύτερης ζημίας μπορεί να καταλήξουν σε σενάριο χειρίστης περίπτωσης.

5.2. Η δοκιμή θα πρέπει να τεκμηριώνεται με έκθεση και μαγνητοσκόπηση ή άλλη οπτική εγγραφή, η οποία να περιέχει όλες τις σχετικές πληροφορίες για το πλοίο και τα αποτελέσματα της δοκιμής.

Τα ακόλουθα έγγραφα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στην έκθεση προς την αρμόδια αρχή:

- α) υπολογισμοί ευστάθειας σε περίπτωση ζημίας για τη χειρίστη ζημία κατά τη SOLAS και στο μέσον του πλοίου (εάν διαφέρουν).
- β) σχέδιο του μοντέλου με τη γενική διαρρύθμιση, μαζί με λεπτομέρειες της κατασκευής και του εξοπλισμού με όργανα.
- γ) εκθέσεις δοκιμής κλίσης και δοκιμής διατοίχισης.
- δ) υπολογισμοί των περιόδων διατοίχισης του πραγματικού πλοίου και του μοντέλου.
- ε) ονομαστικά και μετρηθέντα φάσματα κύματος (κοντά στη μηχανή δημιουργίας κυμάτων και κοντά στο μοντέλο, αντιστοίχως).
- στ) αντιπροσωπευτική καταγραφή των κινήσεων, της στάσης και της μετατόπισης του μοντέλου.
- ζ) σχετικές βιντεοσκοπημένες εγγραφές.

Παράρτημα ΣΤ - Διεθνείς κανονισμοί στεγανής υποδιαίρεσης και ευστάθειας πλοίων μετά από βλάβη.

Διεθνείς συμβάσεις SOLAS 1960 και 1974, [27].

Γενικά.

Σε διεθνή διάσκεψη που συγκλήθηκε στο Λονδίνο το 1960 για θέματα ασφάλειας των ναυτιλομένων, διατυπώθηκε η Διεθνής Σύμβαση του 1960 «περί ασφάλειας της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα» (Safety Of Life At Sea, SOLAS). Τα διάφορα κεφάλαια της Σύμβασης του 1960 περιλαμβάνουν διατάξεις για την κατασκευή των πλοίων, δηλαδή τη στεγανή υποδιαίρεση και ευστάθεια μετά από βλάβη, για τη μηχανολογική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση, την πυρασφάλεια, τα σωστικά μέσα των πλοίων, τα συστήματα τηλεπικοινωνίας, τη μεταφορά σιτηρών και επικίνδυνων φορτίων. Τέλος, περιλαμβάνονται σε αυτήν και οι κανόνες για την αποφυγή συγκρούσεων των πλοίων. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται παρακάτω για τους κανόνες στεγανής υποδιαίρεσης και ευστάθειας μετά από βλάβη, οι οποίοι αποτελούν το Μέρος Β' του δεύτερου κεφαλαίου της Διεθνούς Σύμβασης του 1960. Το μέρος Α' του δεύτερου κεφαλαίου της Διεθνούς Σύμβασης του 1960 αναφέρεται κύρια στους αναγκαίους ορισμούς για την εφαρμογή των κανονισμών αυτών.

Ειδικοί κανόνες για την στεγανή υποδιαίρεση.

Σε πλοία με μήκος 100 m και πάνω, ένα από τα εγκάρσια στεγανά διαφράγματα πρέπει να τοποθετείται σε τέτοια απόσταση από την προραία κάθετο που να μην υπερβαίνει το επιτρεπόμενο μήκος υποδιαίρεσης.

Ένα εγκάρσιο στεγανό διάφραγμα μπορεί να έχει εσοχή (recess), υπό τον όρο ότι όλα τα τμήματα της εσοχής βρίσκονται εσωτερικά από κατακόρυφες επιφάνειες, σε αμφότερες τις πλευρές του πλοίου, που απέχουν $B/5$ από τις πλευρές του πλοίου. Η απόσταση αυτή μετράται στο ύψος της ανώτατης έμφορτου ισάλου γραμμής υποδιαίρεσης και κάθετα προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου. Οποιοδήποτε τμήμα της εσοχής, το οποίο βρίσκεται εξωτερικά από τα παραπάνω όρια, θεωρείται σα βαθμίδα (step).

Ένα εγκάρσιο στεγανό διάφραγμα μπορεί να σχηματίζει βαθμίδα, κύρια υπό τον όρο ότι το συνδυασμένο μήκος των δυο παρακείμενων διαμερισμάτων, που τα χωρίζει το εν λόγω διάφραγμα, δεν υπερβαίνει τα 90% του κατακλύσιμου μήκους, ή το διπλάσιο του επιτρεπόμενου μήκους υποδιαίρεσης. Σε πλοία με συντελεστή υποδιαίρεσης $F > 0,90$, το συνδυασμένο μήκος των δυο παρακείμενων διαμερισμάτων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το επιτρεπόμενο μήκος υποδιαίρεσης. Όταν ένα εγκάρσιο στεγανό διάφραγμα σχηματίζει εσοχή ή βαθμίδα, λαμβάνεται για τον υπολογισμό της υποδιαίρεσης ένα ισοδύναμο επίπεδο διάφραγμα.

Αν η απόσταση μεταξύ δυο παρακείμενων εγκαρσίων στεγανών διαφραγμάτων ή των ισοδύναμων με αυτά επιπέδων διαφραγμάτων ή η απόσταση μεταξύ των εγκαρσίων επιπέδων, που διέρχονται από τα πλησιέστερα σημεία των βαθμίδων των διαφραγμάτων, είναι μικρότερη από $3+3\%L$ ή 11 m, οποιοδήποτε είναι το μικρότερο, τότε μόνο ένα από τα διαφράγματα αυτά θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της υποδιαίρεσης του πλοίου.

Κανονισμοί ευστάθειας μετά από βλάβη.

Η ευστάθεια του άθικτου πλοίου θα πρέπει να είναι σε όλες τις συνθήκες υπηρεσίας του επαρκής, ώστε μετά από βλάβη και κατάκλυση ενός ή περισσοτέρων διαμερισμάτων του να ικανοποιούνται συγκεκριμένες απαιτήσεις ευστάθειας. Ο αριθμός των παρακείμενων διαμερισμάτων, που σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να θεωρηθούν κατακλυζόμενα, καθώς και οι προαναφερθείσες απαιτήσεις πλευστότητας και ευστάθειας, ορίζονται παρακάτω:

Αν η τιμή του συντελεστή στεγανής υποδιαίρεσης κείται μεταξύ 0,5 και 1, τότε θα πρέπει να αντέχει το πλοίο την κατάκλυση οποιουδήποτε διαμερίσματος.

Αν η τιμή του συντελεστή στεγανής υποδιαίρεσης κείται μεταξύ 0,33 και 0,5, τότε θα πρέπει να αντέχει το πλοίο την ταυτόχρονη κατάκλυση δυο οποιωνδήποτε παρακείμενων διαμερισμάτων.

Αν η τιμή του συντελεστή στεγανής υποδιαίρεσης είναι ίση ή μικρότερη με 0,33 τότε θα πρέπει να αντέχει το πλοίο την ταυτόχρονη κατάκλυση τριών οποιωνδήποτε παρακείμενων διαμερισμάτων.

Σε περίπτωση που δυο παρακείμενα διαμερίσματα χωρίζονται με εγκάρσιο στεγανό διάφραγμα, το οποίο σχηματίζει βαθμίδα, πρέπει να εξετάζεται η ταυτόχρονη κατάκλυση των παρακείμενων αυτών διαμερισμάτων. Στους υπολογισμούς αυτούς θεωρείται ότι το πλοίο βρίσκεται από άποψη ευστάθειας στις δυσμενέστερες συνθήκες υπηρεσίας.

Η υποτιθέμενη έκταση της βλάβης θεωρείται όπως παρακάτω:

- Διαμήκης έκταση: $3+0,03L$ (m) ή 11 m, οποιαδήποτε από τις δύο τιμές είναι μικρότερη.
- Εγκάρσια έκταση: $B/5$ (m), μετρούμενη από την πλευρά του πλοίου στο ύψος της ανώτατης έμφορτης ισάλου γραμμής υποδιαίρεσης και κάθετα προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου.
- Καθ' ύψος έκταση από την άνω ακμή της τρόπιδας προς τα πάνω απεριόριστα.

Σε περίπτωση που μια βλάβη με μικρότερη έκταση είναι δυνατό να έχει σαν αποτέλεσμα δυσμενέστερες συνθήκες από άποψη εγκάρσιας κλίσης ή μείωσης του

μετακεντρικού ύψους, η βλάβη αυτή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τους σχετικούς υπολογισμούς.

Η ασύμμετρη κατάκλυση πρέπει να μειώνεται κατά το δυνατό στο ελάχιστο με κατάλληλες διατάξεις. Όταν απαιτείται η διόρθωση μεγάλων σχετικά εγκάρσιων κλίσεων, τα χρησιμοποιούμενα μέσα για την επαναφορά πρέπει κατά το δυνατό να είναι αυτόματα. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις που χρειάζονται χειριστήρια των εξαρτημάτων για την αντίρροπη κατάκλυση (cross flooding), αυτά πρέπει να χειρίζονται από το κατάστρωμα στεγανών διαφραγμάτων. Όταν απαιτούνται διατάξεις για την αντίρροπη κατάκλυση, τότε ο χρόνος επαναφοράς πρέπει να μην υπερβαίνει τα 15 λεπτά.

Ακόμα κι αν υπάρχουν διατάξεις για την αντίρροπη κατάκλυση, πρέπει να εξετάζονται τα ενδιάμεσα στάδια της κατάκλυσης. Πρέπει δηλαδή μετά τη βλάβη και πριν από την επαναφορά του πλοίου να εξετάζεται αν:

- η γωνία εγκάρσιας κλίσης δεν είναι τόσο μεγάλη, ώστε να υπάρχει ικανή διαφορά υδροστατικού ύψους για την αντίρροπη κατάκλυση,
- η γωνία εγκάρσιας κλίσης δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να επιφέρει προοδευτική κατάκλυση χώρων (η γραμμή ορίου βύθισης επιτρέπεται να βυθιστεί κατά τα ενδιάμεσα στάδια, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει στεγανότητα πάνω από αυτήν, ώστε να μην επέλθει προοδευτική επέκταση της κατάκλυσης),

- τα περιθώρια ευστάθειας κατά τα ενδιάμεσα στάδια κατάκλυσης είναι αρκετά, ώστε το πλοίο να μην ανατραπεί κατά το στάδιο της αντίρροπης κατάκλυσης. Η μέγιστη γωνία εγκάρσιας κλίσης κατά τα ενδιάμεσα στάδια κατάκλυσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις 15 μοίρες.

Στην τελική κατάσταση μετά από τη βλάβη πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

1. Τόσο σε περίπτωση συμμετρικής κατάκλυσης, όσο και σε περίπτωση ασύμμετρης κατάκλυσης, μετά την επαναφορά το εναπομένον μετακεντρικό ύψος θα είναι θετικό και κατ' ελάχιστο 0,05 μέτρα για την κατακόρυφη θέση του πλοίου, υπολογιζόμενο με τη μέθοδο της «χαμένης άντωσης».
2. Σε περίπτωση ασύμμετρης κατάκλυσης ενός διαμερίσματος η τελική γωνία εγκάρσιας κλίσης δεν θα υπερβαίνει τις 7 μοίρες. Σε περίπτωση ασύμμετρης κατάκλυσης δύο ή περισσότερων παρακείμενων διαμερισμάτων, η τελική γωνία εγκάρσιας κλίσης δεν θα υπερβαίνει τις 12 μοίρες.
3. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται στην τελική κατάσταση μετά τη βλάβη να βυθίζεται η γραμμή ορίου βύθισης.

Ισοδύναμοι κανονισμοί υποδιαίρεσης και ευστάθειας επιβατηγών πλοίων μετά από βλάβη.

(Resolution A.265.)

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στη Διάσκεψη που συγκλήθηκε από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό το 1960, έγινε εμφανές ότι οι ισχύοντες κανονισμοί που βασίζονταν στο συντελεστή στεγανής υποδιαίρεσης δεν ανταποκρίνονταν στην εξέλιξη της ναυπηγικής των τελευταίων 50 ετών, ούτε λάμβαναν υπόψη τα επιστημονικά επιτεύγματα του ίδιου χρονικού διαστήματος. Οι σημαντικότερες ατέλειες που έκαναν πιο επιτακτική την αναθεώρηση των κανονισμών της Σύμβασης του 1960 ήταν οι παρακάτω:

1. Σύμφωνα με την έννοια της Σύμβασης του 1960, τα πλοία που προορίζονται κύρια για την μεταφορά φορτίου πρέπει να έχουν δείκτη κριτηρίου υπηρεσίας $cs = 23$. Τα πλοία που προορίζονται κύρια για μεταφορά επιβατών, πρέπει να έχουν δείκτη κριτηρίου υπηρεσίας $cs = 123$. Πλοία που προορίζονται για τη μεταφορά φορτίων και επιβατών θα έχουν δείκτη κριτηρίου υπηρεσίας μεταξύ των παραπάνω οριακών τιμών. Οι σχέσεις για τον υπολογισμό του δείκτη κριτηρίου υπηρεσίας ισχύουν από το 1929 έως και σήμερα αμετάβλητες. Χαρακτηριστικό όμως των ταχύπλων επιβατηγών πλοίων της εποχής εκείνης ήταν οι μεγάλοι χώροι λεβητοστασίου και μηχανοστασίου. Αντίθετα, σήμερα οι χώροι μηχανών καταλαμβάνουν το ένα τρίτο περίπου των χώρων που προαναφέρθηκαν. Έτσι ο δείκτης κριτηρίου

υπηρεσίας σημερινών πλοίων που προορίζονται κύρια για τη μεταφορά επιβατών κυμαίνεται γύρω στο $cs = 80$.

2. Η Σύμβαση του 1960 παρέβλεπε το γεγονός ότι η διαμήκης έκταση ενός ρήγματος είναι τυχαία μεταβλητή και, επομένως, ότι οι εκτάσεις βλαβών σε περιπτώσεις συγκρούσεων πλοίων μπορεί να είναι τελείως διαφορετικές για την εκάστοτε προκαθορισμένη υποδιαίρεση.
3. Η μέθοδος που χρησιμοποιείτο στη Σύμβαση του 1960 για την επίτευξη ενός ικανοποιητικού βαθμού ασφαλείας μετά από τη βλάβη δεν λάμβανε καθόλου υπόψη την επίδραση που έχουν στο βαθμό ασφάλειας τα διάφορα βυθίσματα, τα οποία ανταποκρίνονταν στις διάφορες συνθήκες υπηρεσίας του πλοίου, οι διακυμάνσεις των διαχωρητοτήτων κ.α.

Είναι προφανές ότι οι ατέλειες της Σύμβασης του 1960 οδηγούν σε ανακριβή προσδιορισμό της ασφάλειας των πλοίων. Ειδικότερα, κατά τη Σύμβαση του 1960, δυο πλοία θεωρούνται σαν εξίσου ασφαλή, αν έχουν τον ίδιο συντελεστή υποδιαίρεσης, παρόλο ότι η συμπεριφορά των πλοίων αυτών μετά από βλάβη μπορεί να είναι τελείως διαφορετική. Για τον λόγο αυτό αποφασίστηκε να αναλάβει ο I.M.O, το ταχύτερο δυνατό, την αναπροσαρμογή των ισχυόντων κανονισμών υποδιαίρεσης και ευστάθειας επιβατηγών πλοίων. Το κύριο χαρακτηριστικό στοιχείο των ισοδύναμων κανονισμών, που έχουν ενσωματωθεί στη SOLAS 1974, είναι η χρησιμοποίηση σε αυτούς μεθόδων

του λογισμού των πιθανοτήτων για την ποσοτική εκτίμηση της ασφάλειας του πλοίου μετά από βλάβη.

Όπως είναι γνωστό, το κατά πόσο ένα πλοίο μετά από σύγκρουση θα βυθιστεί ή όχι, εξαρτάται από μια σειρά τυχαίων γεγονότων: Η έκταση και η θέση της βλάβης προσδιορίζουν ποια κύρια διαμερίσματα του εμβολισθέντος πλοίου θα κατακλυστούν. Η τελική κατάσταση του πλοίου μετά από τη βλάβη εξαρτάται από τη διαχωρητότητα των διαμερισμάτων που έχουν κατακλυστεί, όπως επίσης και από το βύθισμα και την ευστάθεια του άθικτου πλοίου κατά τη στιγμή της σύγκρουσης. Εξάλλου, η ασφάλεια του πλοίου μετά τη βλάβη εξαρτάται και από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν τη στιγμή της σύγκρουσης. Τέλος, ροπές κλίσης, όπως για παράδειγμα λόγω μετακίνησης επιβατών, διαδραματίζουν έναν επίσης σημαντικό ρόλο.

Αυτή η πληθώρα τυχαίων γεγονότων δεν επιτρέπει την άμεση εκτίμηση του βαθμού ασφάλειας του πλοίου για μια προκαθορισμένη υποδιαίρεση. Με την προϋπόθεση όμως ότι είναι γνωστή, σύμφωνα με το λογισμό των πιθανοτήτων, η κατανομή των στοιχείων, που έχουν εδώ σημασία και είναι επίσης γνωστή η επιρροή των στοιχείων αυτών στη συμπεριφορά του πλοίου, τότε είναι πια δυνατό, για οποιαδήποτε προκαθορισμένη υποδιαίρεση ενός πλοίου, να υπολογισθεί η πιθανότητα διάσωσης του πλοίου σε περίπτωση κατάκλυσης λόγω βλάβης.

Αφορμή για την εισαγωγή των μεθόδων του λογισμού των πιθανοτήτων σε κανονισμούς υποδιαίρεσης, έδωσε μια επιστημονική εργασία του καθηγητή Wendel, η

οποία δημοσιεύθηκε το 1960. Στην εργασία αυτή εκτίθεται μέθοδος υπολογισμού της πιθανότητας διάσωσης του πλοίου, θεωρώντας ότι η θέση και η διαμήκης έκταση της βλάβης είναι τυχαίες μεταβλητές, ενώ τα λοιπά στοιχεία που παίζουν εδώ ένα σημαντικό ρόλο είναι προσδιοριστικά. Η μέθοδος αυτή αποτέλεσε τη βάση των ισοδύναμων κανονισμών, για τη σύνταξη των οποίων ήταν απαραίτητη η εκτέλεση θεωρητικών ερευνών και η διεξαγωγή δοκιμών σε ομοιώματα.

Γενικές αρχές ασφαλείας που διέπουν τους ισοδύναμους κανονισμούς.

Στους ισοδύναμους κανονισμούς επιχειρήθηκε η κατά μέσο όρο διατήρηση του σημερινού βαθμού ασφάλειας των επιβατηγών πλοίων και ακολουθήθηκε το αξίωμα της «ελάχιστης ολικής θνησιμότητας».

Συγκεκριμένα, για την επίτευξη ενός ικανοποιητικού βαθμού ασφάλειας μετά από βλάβη, οι ισοδύναμοι κανονισμοί βασίζονται σε διαφορετικές, ταυτόχρονα όμως αλληλοσυμπληρούμενες, μεθόδους. Κατά τη μια μεν μέθοδο πρέπει ένα πλοίο σε περίπτωση κατάκλυσης λόγω προδιαγεγραμμένων βλαβών (θέση βλάβης, διαμήκης και εγκάρσια έκταση βλάβης) να καλύπτει μετά τη βλάβη μια σειρά απαιτήσεων ευστάθειας και πλευστότητας. Σύμφωνα δε προς την άλλη μέθοδο, πρέπει ο επιτευχθείς δείκτης υποδιαίρεσης A (attained subdivision index) να μην είναι μικρότερος από τον απαιτούμενο δείκτη υποδιαίρεσης R (required subdivision index). Ο απαιτούμενος δείκτης υποδιαίρεσης R υπολογίζεται σε συνάρτηση με το μήκος του πλοίου και τον

εγκεκριμένο για το πλοίο αριθμό επιβαινόντων. Οι κανόνες υπολογισμού του δείκτη A αποτελούν μια απλουστευμένη μέθοδο υπολογισμού της πιθανότητας διάσωσης του πλοίου μετά από βλάβη. Ο δείκτης R αντιπροσωπεύει μια μέση τιμή των δεικτών A, που υπολογίστηκαν από τον I.M.O με βάση υπάρχοντα επιβατηγά πλοία.

Η χρησιμοποίηση δυο μεθόδων, από τις οποίες η μια προδιαγράφει μια ελάχιστη ασφάλεια (με την έννοια της κατά το δυνατό αποφυγής απωλειών πλοίων λόγω πολύ μικρής έκτασης βλαβών), η δε άλλη εξασφαλίζει μια ικανοποιητική ολική ασφάλεια (με την έννοια ότι όχι μικρός αριθμός από όλες τις δυνατές περιπτώσεις συγκρούσεων δεν θα συνεπάγεται την απώλεια του πλοίου), είναι τελείως δικαιολογημένη.

Στατιστικές έρευνες βλαβών σε εμβολισθέντα πλοία.

Η πρώτη συστηματική στατιστική έρευνα βλαβών σε εμβολισθέντα πλοία έγινε για τη Σύμβαση του 1960 γύρω στο τέλος της δεκαετίας του 50 από το U.S.Preparatory Committee. Εμπειρικά τότε είχε πιστοποιηθεί ότι η κατανομή των διαμήκων εκτάσεων βλαβών προσεγγίζει μια κανονική λογαριθμική κατανομή.

Η προαναφερθείσα έρευνα, όπως και αυτή που χρησιμοποιήθηκε από τον Wendel, περιλάμβανε ένα σχετικά μικρό αριθμό στατιστικών στοιχείων. Ουσιώδες βήμα προόδου αποτέλεσε η συλλογή στατιστικών στοιχείων βλαβών, η οποία πραγματοποιήθηκε από τον I.M.O κατά τη δεκαετία του 60.

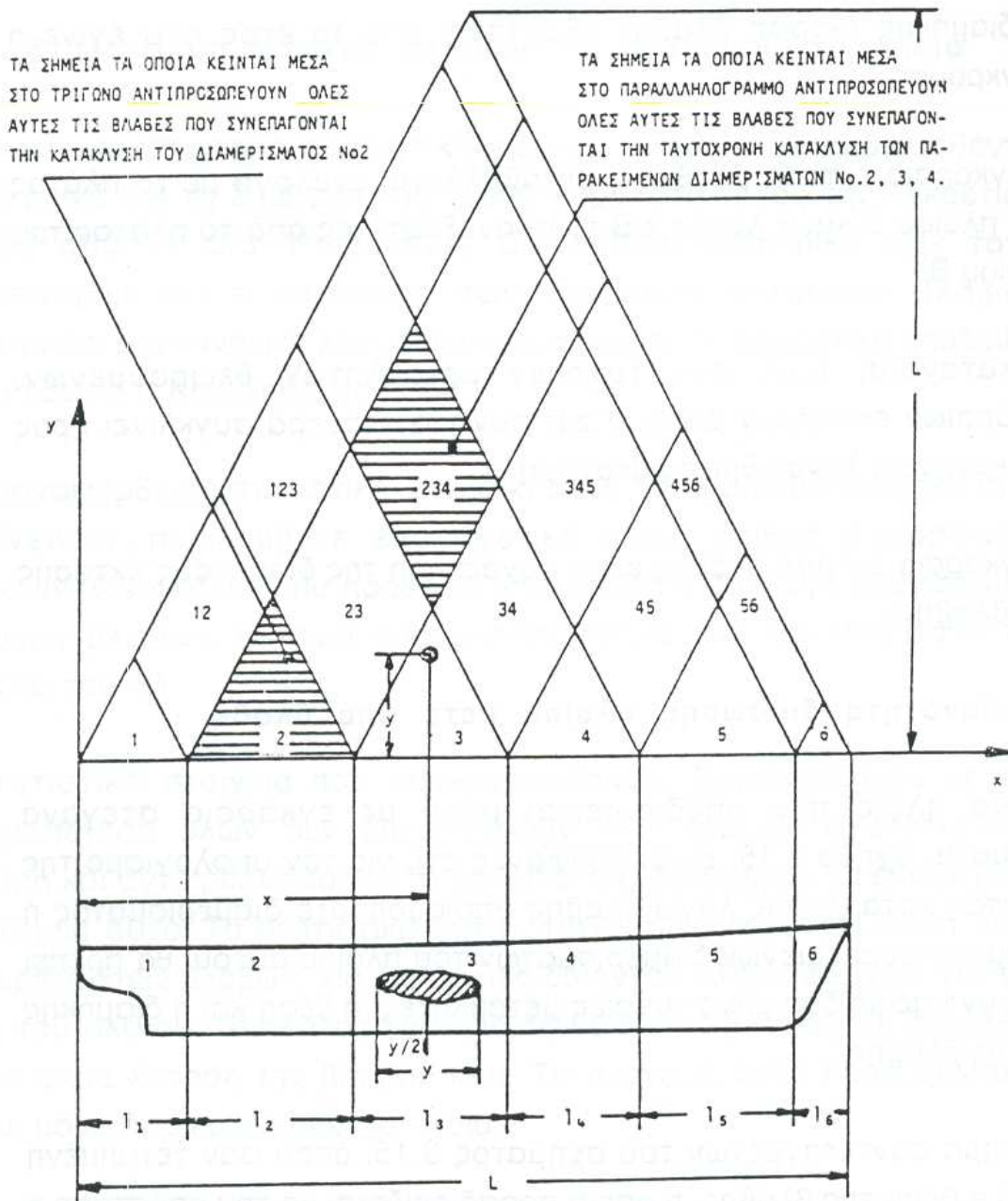
Τα στατιστικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν, διερευνήθηκαν με τη χρησιμοποίηση όλων των δυνατοτήτων που παρείχε η στατιστική επιστήμη και αντιπροσώπευαν το μέγιστο του δυναμένου να επιτευχθεί στον τομέα αυτό. Τα στατιστικά αυτά στοιχεία προέρχονταν κύρια από 296 περιπτώσεις βλαβών, για τις οποίες δίνονταν πλήρη στοιχεία για το μήκος του πλοίου, το πλάτος του, για τη θέση της βλάβης, τη διαμήκη και εγκάρσια έκταση της βλάβης κ.α. Τα στοιχεία αυτά προέρχονταν, φυσικά, μόνο από εμβολισθέντα πλοία. Από τη διερεύνηση των ανωτέρω στατιστικών στοιχείων προέκυψε ότι:

- Η διαμήκης έκταση της βλάβης y μεταβάλλεται ανάλογα με το μήκος του πλοίου και ο λόγος y/L είναι ανεξάρτητος από το μήκος του πλοίου L .
- Η κατανομή της θεωρούμενης σαν τυχαίας μεταβλητής, αδιάστατης διαμήκους έκτασης της βλάβης y/L συν μια σταθερά συγκλίνει προς την κανονική λογαριθμική κατανομή.
- Η διαμήκης έκταση της βλάβης είναι ανεξάρτητη από τη θέση της βλάβης.
- Η διαμήκης έκταση της βλάβης εξαρτάται από το έτος που έγινε η σύγκρουση.
- Η εγκάρσια έκταση της βλάβης z μεταβάλλεται ανάλογα με το πλάτος του πλοίου B και ο λόγος z/B είναι ανεξάρτητος από το πλάτος του πλοίου B .

- Η κατανομή των, σαν τυχαίων μεταβλητών θεωρούμενων, εγκαρσίων εκτάσεων βλαβών z/B συν μια σταθερά συγκλίνει προς την κανονική λογαριθμική κατανομή.
- Η εγκάρσια έκταση βλάβης είναι συνάρτηση της διαμήκους έκτασης της βλάβης.

Πιθανότητα διάσωσης του πλοίου μετά από βλάβη

Έστω ένα πλοίο που υποδιαιρείται μόνο με εγκάρσια στεγανά διαφράγματα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 που ακολουθεί.



Σχήμα 1. Σχηματικός προσδιορισμός πιθανότητας κατάκλυσης διαμερισμάτων.

πλοίου αυτού, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη δυο μόνο τυχαίες μεταβλητές: η θέση και η διαμήκης έκταση της βλάβης.

Στο σύστημα συντεταγμένων από το Σχήμα 1, όπου σαν τετμημένη έχει τεθεί η θέση της βλάβης, η οποία προσδιορίζεται με την απόσταση x του μέσου του μήκους της βλάβης από το πρυμναίο άκρο του πλοίου, και σαν τεταγμένη έχει τεθεί η διαμήκης έκταση της βλάβης y , κάθε βλάβη μπορεί να παρασταθεί με ένα σημείο. Τα σημεία που αντιπροσωπεύουν όλες αυτές τις βλάβες, οι οποίες συνεπάγονται την κατάκλυση ενός διαμερίσματος που χαρακτηρίζεται με το δείκτη i και έχει μήκος l_i , κείνται μέσα σε ένα τρίγωνο, του οποίου η βάση και το ύψος ισούνται με l_i . Τρίγωνο με βάση και ύψος $l_{ij} = l_i + l_j$ όπου $j = j+1$, περικλείει όλες αυτές τις βλάβες οι οποίες οδηγούν στην κατάκλυση του διαμερίσματος, που χαρακτηρίζεται ή με τον δείκτη i ή με τον δείκτη j ή στην κατάκλυση του συνδυασμού των παρακείμενων διαμερισμάτων, τα οποία χαρακτηρίζονται με τους δείκτες i και j . Το παραλληλόγραμμο που χαρακτηρίζεται με τον δείκτη ij περικλείει αυτά τα σημεία, τα οποία αντιπροσωπεύουν όλες αυτές τις βλάβες που συνεπάγονται την ταυτόχρονη κατάκλυση των παρακείμενων διαμερισμάτων, τα οποία χαρακτηρίζονται με τους δείκτες i και j .

Έστω τώρα $f\left(\frac{x}{L}, \frac{y}{L}\right)$ η κοινή πυκνότητα πιθανότητας των αδιάστατων τυχαίων μεταβλητών $\frac{x}{L}$ και $\frac{y}{L}$. Η πιθανότητα να κατακλυσθεί λόγω βλάβης ένα διαμέρισμα με

μήκος l , του οποίου η απόσταση του μέσου του μήκους του από το πρυμναίο άκρο του πλοίου είναι $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2}$, μπορεί να υπολογισθεί χρησιμοποιώντας για το σκοπό αυτό

τα αδιάστατα μεγέθη $\frac{l}{L}$ και $\frac{\bar{x}}{L}$ και είναι - από τα παραπάνω Σχήματα-:

$$\text{όπου: } \lambda = \frac{l}{L} \text{ για } \frac{l}{L} \leq \frac{y_{\max}}{L} \text{ ή } \lambda = \frac{y_{\max}}{L} \text{ για } \frac{l}{L} \geq \frac{y_{\max}}{L}$$

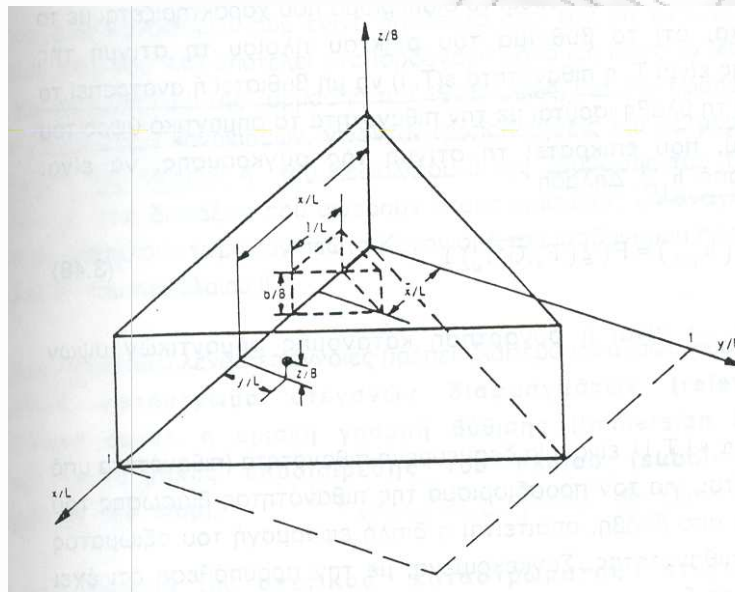
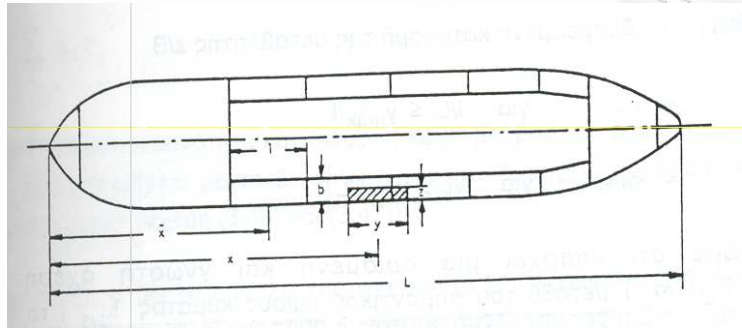
Η πιθανότητα να κατακλυστεί λόγω βλάβης ένα πλευρικό διαμέρισμα, το οποίο έχει μήκος l και πλάτος b είναι, όπως προκύπτει από το παρακάτω Σχήμα:

$$P\left(\frac{\bar{x}}{L}, \frac{l}{L}, \frac{b}{B}\right) = \int_{\frac{\bar{x}}{L} - \frac{l-y}{2L}}^{\frac{\bar{x}}{L} + \frac{l-y}{2L}} \int_{\frac{x}{L}}^{\lambda} \int_{\frac{y=0}{L}}^{\frac{z=0}{B}} f\left(\frac{x}{L}, \frac{y}{L}, \frac{z}{L}\right) * d\left(\frac{x}{L}\right) * d\left(\frac{y}{L}\right) * d\left(\frac{z}{B}\right)$$

$$\text{όπου: } f\left(\frac{x}{L}, \frac{y}{L}, \frac{z}{B}\right) = f\left(\frac{x}{L}, \frac{y}{L}\right) * f\left(\frac{z}{B} \mid \frac{y}{L}\right)$$

$$f\left(\frac{z}{B} \mid \frac{y}{L}\right) = \text{δεσμευμένη κατανομή της μεταβλητής } \frac{z}{B}$$

$$\lambda = \frac{l}{L} \text{ για } \frac{l}{L} \leq \frac{y_{\max}}{L} \text{ ή } \lambda = \frac{y_{\max}}{L} \text{ για } \frac{l}{L} \geq \frac{y_{\max}}{L}$$



Σχήμα 3. Σχηματικός προσδιορισμός πιθανότητας κατάκλισης πλευρικού διαμερίσματος.

Έστω τώρα ότι υπάρχει μια ορισμένη και γνωστή σχέση $h_{1/3} = g(F_e, GM_e)$ μεταξύ του σημαντικού ύψους κύματος $h_{1/3}$, το οποίο χαρακτηρίζει την ισχύ του κυματισμού, που μπορεί να αντιμετωπίσει με ασφάλεια το πλοίο χωρίς να βυθιστεί ή να ανατραπεί, και του ύψους εξάλων F_e και μετακεντρικού ύψους \overline{GM}_e μετά τη βλάβη. Υπό την προϋπόθεση ότι έχει κατακλυσθεί το διαμέρισμα που χαρακτηρίζεται με το

δείκτη i και ότι το βύθισμα του άθικτου πλοίου τη στιγμή της σύγκρουσης είναι T_a , η πιθανότητα $s(T,i)$ να μην βυθιστεί ή ανατραπεί το πλοίο μετά τη βλάβη ισούται με την πιθανότητα το σημαντικό ύψος του κυματισμού, που επικρατεί τη στιγμή της σύγκρουσης, να είναι μικρότερο από $h_{1/3}$. Δηλαδή:

$$s(T,i) = F(h_{1/3}) = F(g(F_e, \overline{GM_e}))$$

όπου: $F(h_{1/3})$ είναι η συνάρτηση κατανομής σημαντικών υψών κυμάτων.

Η πιθανότητα $s(T,i)$ είναι μια δεσμευμένη πιθανότητα (πιθανότητα υπό συνθήκη). Έτσι, για τον προσδιορισμό της πιθανότητας διάσωσης του πλοίου μετά από βλάβη, απαιτείται η διπλή εφαρμογή του αξιώματος της ολικής πιθανότητας. Συγκεκριμένα, με την προϋπόθεση ότι έχει κατακλυσθεί το διαμέρισμα που χαρακτηρίζεται με το δείκτη i , ισχύει για την ολική πιθανότητα να μη βυθιστεί ή ανατραπεί το πλοίο:

$$A = \int_{T_{\min}}^{T_{\max}} s(T,i) f(T) dT$$

όπου: $f(T)$ είναι η πυκνότητα πιθανότητας βυθισμάτων του πλοίου.

Για την πιθανότητα επομένως διάσωσης του πλοίου ισχύει:

$$A = \sum_i A_i * P_i$$

όπου P_i είναι η πιθανότητα κατάκλυσης λόγω βλάβης του διαμερίσματος που χαρακτηρίζεται με το δείκτη i ή του συνδυασμού παρακείμενων διαμερισμάτων.

Είναι ευνόητο ότι το σύνολο της παραπάνω σχέσης εκτείνεται σε όλα τα διαμερίσματα και σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς παρακείμενων διαμερισμάτων του πλοίου.

Κανονισμοί ευστάθειας μετά από βλάβη.

Σύμφωνα με τη μια εκ των δυο μεθόδων που ακολουθούνται για την επίτευξη ενός ικανοποιητικού βαθμού ασφαλείας μετά από βλάβη, πρέπει ένα πλοίο σε περίπτωση κατάκλυσης λόγω προδιαγεγραμμένων βλαβών (θέση βλάβης, διαμήκης και εγκάρσια έκταση βλάβης) να καλύπτει μετά τη βλάβη μια σειρά απαιτήσεων ευστάθειας και πλευστότητας. Η εξέταση των συνθηκών αυτών στην τελική κατάσταση μετά από βλάβη απαιτείται αρχικά για το βύθισμα T_s του άθικτου πλοίου, που αντιστοιχεί στην έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης και για το βύθισμα T_0 του πλήρως εξοπλισμένου αλλά άφορτου πλοίου. Αν $(T_s - T_0) > 0.1 * T_s$, απαιτείται η εξέταση και ενός ενδιάμεσου βυθίσματος του άθικτου πλοίου.

Οι διαχωρητότητες των διάφορων χώρων του πλοίου ταυτίζονται με αυτές που προδιαγράφει η βασική Σύμβαση του 1974 εκτός από τη διαχωρητότητα των χώρων που προορίζονται για φορτίο. Για βυθίσματα T_j του άθικτου πλοίου μεταξύ των βυθισμάτων T_0 (βύθισμα του άφορτου αλλά πλήρως εξοπλισμένου πλοίου) και T_s (βύθισμα που αντιστοιχεί στην ανώτατη έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης) υπολογίζεται μια μέση διαχωρητότητα μ_j για T_s και 0,95 για T_0 :

$$\mu_j = 1 - \frac{1,2 * (T_j - T_0)}{T_s} - \frac{0,05 * (T_s - T_j)}{T_s - T_0}$$

Η υποτιθέμενη έκταση της βλάβης θεωρείται ως εξής :

- Διαμήκης έκταση: $3+0,03*L(m)$ ή 11 m, οποιαδήποτε από τις δύο τιμές είναι μικρότερη.
- Εγκάρσια έκταση: $B/5(m)$, μετρούμενη από την πλευρά του πλοίου στο ύψος της ανώτατης έμφορτης ισάλου γραμμής υποδιαίρεσης και κάθετα προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου. B_1 = μέγιστο πλάτος του πλοίου στο ύψος της ανώτατης έμφορτης ισάλου γραμμής υποδιαίρεσης.
- Καθ' ύψος έκταση: από την άνω ακμή της τρόπιδας προς τα πάνω απεριόριστα.

Οι απαιτήσεις ευστάθειας μετά από βλάβη είναι έναντι των αντίστοιχων της βασικής Σύμβασης του 1974, αυστηρότερες. Έτσι, το μετακεντρικό ύψος μετά από βλάβη πρέπει να είναι τουλάχιστον:

$$\overline{GM}_1 = 0,003 * \frac{B_2^2 * (N_1 + N_2)}{\Delta F_1}$$

$$\overline{GM}_1 = 0,015 * \frac{B_2}{F_1}$$

$$\overline{GM}_1 = 0,05$$

οποιοδήποτε από τα τρία είναι μεγαλύτερο, όπου:

B_2 = μέγιστο πλάτος του πλοίου στα $L_s / 2$, μετρούμενο στο ύψος του σχετικού καταστρώματος στεγανών διαφραγμάτων, σε μέτρα.

F_1 = ενεργό μέσο ύψος εξάλων βλάβης.

Δ = εκτόπισμα του άθικτου πλοίου, σε τόνους.

N_1 = αριθμός επιβατών ίσος με τη διατιθέμενη χωρητικότητα των σωσιβίων λέμβων.

N_2 = αριθμός επιβαινόντων (συμπεριλαμβανομένων αξιωματικών και πληρώματος), που μπορεί να παραλάβει το πλοίο πέρα από τον αριθμό επιβατών N_1 .

Σε περίπτωση ασύμμετρης κατάκλυσης, η μέγιστη επιτρεπόμενη εγκάρσια κλίση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις 7 ή τις 12 μοίρες ανάλογα αν κατακλύζονται ένα ή ταυτόχρονα δυο και περισσότερα παρακείμενα διαμερίσματα αντίστοιχα.

Στην τελική κατάσταση κανένα τμήμα του σχετικού καταστρώματος στεγανών διαφραγμάτων δεν θα πρέπει να βυθίζεται. Κατά τα ενδιάμεσα στάδια της ασύμμετρης κατάκλυσης επιτρέπεται η βύθιση τμήματος του σχετικού καταστρώματος στεγανών διαφραγμάτων, με την προϋπόθεση ότι δεν θα επέλθει προοδευτική κατάκλυση μέσω οποιωνδήποτε ανοιγμάτων και, οπωσδήποτε, η μέγιστη γωνία εγκάρσιας κλίσης δεν θα υπερβαίνει τις 20 μοίρες.

Όπου προβλέπονται εξαρτήματα για την αντίρροπη κατάκλυση, ο χρόνος επαναφοράς δεν θα υπερβαίνει τα 10 πρώτα λεπτά. Σαν χρόνος επαναφοράς λογίζεται εδώ ο χρόνος μέχρι να επιτευχθούν τα προβλεπόμενα όρια για την τελική κατάσταση (τελική γωνία εγκάρσιας κλίσης 7 ή 12 μοίρες, και όχι πλήρης επαναφορά στην κατακόρυφη). Για τον υπολογισμό της εγκάρσιας κλίσης πριν από την έναρξη της αντίρροπης κατάκλυσης, όπως και για τον υπολογισμό του χρόνου επαναφοράς,

θεωρούμε ότι πριν από την έναρξη της αντίρροπης κατάκλυσης έχει ολοκληρωθεί η ασύμμετρη κατάκλυση.

Απαιτούμενος δείκτης υποδιαίρεσης R και επιτευχθείς δείκτης υποδιαίρεσης A.

Σύμφωνα με τους ισοδύναμους κανονισμούς, ο επιτευχθείς δείκτης υποδιαίρεσης A δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από τον απαιτούμενο δείκτη υποδιαίρεσης R:

$$R = 1 - \frac{1000}{4 * L_s + N + 1500}$$

όπου: L_s = μήκος υποδιαίρεσης του πλοίου $N = N_1 + 2 * N_2$

Σε περίπτωση που οι συνθήκες υπηρεσίας του πλοίου δεν επιτρέπουν τη συμμόρφωση με βάση τον αριθμό $N = N_1 + 2 * N_2$ και επιπλέον η Αρχή κρίνει ότι υφίστανται μειωμένοι κίνδυνοι, μπορεί για τον υπολογισμό του δείκτη R να χρησιμοποιηθεί ένας μειωμένος αριθμός N, οπωσδήποτε όμως όχι μικρότερος από $N = N_1 + N_2$.

Οι κανόνες για τον υπολογισμό του επιτευχθέντος δείκτη υποδιαίρεσης A αποτελούν μια απλουστευμένη μέθοδο υπολογισμού της πιθανότητας διάσωσης του πλοίου μετά από βλάβη. Γενικά, ο δείκτης A υπολογίζεται από τη σχέση:

$$A = \sum P * s$$

όπου:

P = αντιστοιχεί στην πιθανότητα να κατακλυσθεί λόγω βλάβης ένα διαμέρισμα ή συνδυασμός παρακείμενων διαμερισμάτων.

s = αντιστοιχεί στην ολική πιθανότητα να μη βυθιστεί ή ανατραπεί το πλοίο σε περίπτωση κατάκλυσης ενός διαμερίσματος ή συνδυασμού παρακείμενων διαμερισμάτων.

Διεθνής Κανονισμοί στεγανής υποδιαίρεσης και ευστάθειας μετά από βλάβη για φορτηγά πλοία

Διεθνής σύμβαση SOLAS, Μέρος Β' Κεφάλαιο II.

Κανονισμός 25-1.

Οι κανονισμοί που παρατίθενται παρακάτω έχουν εφαρμογή σε φορτηγά πλοία με μήκος υποδιαίρεσης μεγαλύτερο των 100 μέτρων. Στοχεύουν στην εξασφάλιση ενός ελάχιστου βαθμού ολικής ασφάλειας σε συνδυασμό πάντα με τις σχετικές διατάξεις της Διεθνούς Σύμβασης «περί γραμμών φορτώσεως» και τους κανονισμούς των Νηογνομόνων και λαμβάνοντας υπ' όψη τη λειτουργικότητα του πλοίου.

Σε αντιστοιχία με τους ισοδύναμους κανονισμούς υποδιαίρεσης και ευστάθειας επιβατικών πλοίων μετά από βλάβη, γίνεται μια προσπάθεια για την ποσοτική εκτίμηση της ασφάλειας των φορτηγών πλοίων μετά από βλάβη με χρήση μεθόδων από το λογισμό των πιθανοτήτων. Η ολική πιθανότητα να μην βυθιστεί ή ανατραπεί το πλοίο μετά από βλάβη δε βασίζεται μόνο στη διαμήκη και εγκάρσια έκταση της βλάβης, αλλά λαμβάνει υπ' όψη και τον πιθανό, καθ' ύψος, περιορισμό της.

Κανονισμός 25-3.

Οι κανονισμοί αυτοί ασχολούνται με την ελάχιστη απαιτούμενη υποδιαίρεση του πλοίου.

Ο ελάχιστος βαθμός υποδιαίρεσης που πρέπει να παρέχεται καθορίζεται από τον απαιτούμενο συντελεστή υποδιαίρεσης (R) ως εξής:

$$R = (0,002 + 0,0009 * L_s)^{\frac{1}{3}}$$

Κανονισμός 25-4.

Επίτευξη του συντελεστή υποδιαίρεσης A

Ο συντελεστής υποδιαίρεσης A που επιτυγχάνουμε, σύμφωνα με τους κανονισμούς, δεν μπορεί να είναι μικρότερος από τον απαιτούμενο συντελεστή υποδιαίρεσης (R).

Ο συντελεστής υποδιαίρεσης A που ορίζεται ως η ολική πιθανότητα να μη βυθιστεί ή ανατραπεί το πλοίο μετά από βλάβη υπολογίζεται για το πλοίο από την παρακάτω σχέση:

$$A = \sum p_i * s_i$$

όπου το

i αντιστοιχεί σε κάθε υπό μελέτη διαμέρισμα ή κάθε ομάδα διαμερισμάτων.

p_i αντιστοιχεί στην πιθανότητα μόνο το υπό μελέτη διαμέρισμα ή η ομάδα διαμερισμάτων που εξετάζουμε να μπορούν να κατακλυστούν, αγνοώντας κάθε οριζόντια υποδιαίρεση.

s_i αντιστοιχεί στην πιθανότητα επιβίωσης του πλοίου μετά από κατάκλυση του υπό μελέτη διαμερίσματος ή των ομάδων διαμερισμάτων που εξετάζουμε, συμπεριλαμβάνοντας την οριζόντια υποδιαίρεση.

Στο άθροισμα κατά τον υπολογισμό του συντελεστή επιβίωσης του πλοίου υπολογίζονται οι περιπτώσεις κατάκλυσης εκείνες που συνεισφέρουν στον υπολογισμό αυτού του συντελεστή.

Στο άθροισμα κατά τον προσδιορισμό του A ο υπολογισμός γίνεται για το μήκος του πλοίου για όλες τις περιπτώσεις κατάκλυσης στις οποίες στις οποίες ένα, δύο ή περισσότερα παρακείμενα διαμερίσματα εμπλέκονται.

Όταν υπάρχουν πλευρικά διαμερίσματα η συνεισφορά τους στο παραπάνω άθροισμα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν για όλες τις περιπτώσεις κατάκλυσης εκείνες στις οποίες τα πλευρικά διαμερίσματα συμμετέχουν. Επιπρόσθετα, για τις περιπτώσεις ταυτόχρονης κατάκλυσης πλευρικών και κεντρικών διαμερισμάτων υποθέτουμε ορθογώνια εισχώρηση ως την centerline του πλοίου, αλλά αποκλείεται κάθε ζημιά σε κεντρική εγκάρσια φρακτή.

Η υποτιθέμενη κατακόρυφη έκταση της βλάβης εκτείνεται από την βασική γραμμή αναφοράς ως και κάποια οριζόντια υποδιαίρεση πάνω από την ίσαλο πλεύσης. Παρόλα αυτά αν κάποια περίπτωση μικρότερης βλάβης δίνει πιο σοβαρά αποτελέσματα τότε εξετάζουμε την περίπτωση αυτή.

Αν σωληνώσεις, αγωγοί ή ανοίγματα είναι τοποθετημένα σε υποτιθέμενα κατακλυσμένα διαμερίσματα, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι σε περίπτωση προοδευτικής κατάκλυσης, η βλάβη δεν θα επεκταθεί σε διαμερίσματα πέρα από αυτά που έχουν

υποθεθεί από την αρχή ως κατακλυσμένα. Παρόλα αυτά, ο κανονισμός μπορεί να επιτρέψει μια μικρή προοδευτική κατάκλυση αν αποδειχθεί ότι τα αποτελέσματα της μπορούν να αντιμετωπιστούν εύκολα και ότι η ασφάλεια του πλοίου δεν θα επηρεαστεί.

Στους υπολογισμούς κατάκλυσης σύμφωνα με τους κανονισμούς μόνο ένα ρήγμα της γάστρας μπορεί να υποθεθεί.

Κανονισμός 25-5.

Υπολογισμός του παράγοντα p_i

Ο υπολογισμός του παράγοντα P_i γίνεται σύμφωνα με τα παρακάτω:

- x_1 = η απόσταση του πρυμναίου εγκάρσιου στεγανού διαφράγματος του εξεταζόμενου διαμερίσματος ή συνδυασμού παρακείμενων διαμερισμάτων από το πρυμναίο άκρο του πλοίου.
- x_2 = η απόσταση του πωραίου εγκάρσιου στεγανού διαφράγματος του εξεταζόμενου διαμερίσματος ή συνδυασμού παρακείμενων διαμερισμάτων από το πρυμναίο άκρο του πλοίου.

$$E_1 = \frac{x_1}{L_s}$$

$$E_2 = \frac{x_2}{L_s}$$

$$E = E_1 + E_2 - 1$$

$$J = E_2 - E_1$$

$$J' = J - E, \text{ if } E \geq 0$$

$$J' = J + E, \text{ if } E < 0$$

Το μέγιστο αδιαστατοποιημένο μήκος βλάβης υπολογίζεται από τον τύπο:

$$J_{\max} = \frac{48}{L_s} \text{ αλλά δεν μπορεί να πάρει τιμή μεγαλύτερη από } 0,24.$$

Η υποτιθέμενη πυκνότητα κατανομής (assumed distribution density) για τη θέση της βλάβης κατά μήκος του πλοίου ορίζεται ως:

$$a = 1.2 + 0.8 * E \text{ αλλά δεν μπορεί να ξεπεράσει την τιμή } 1,2.$$

Η υποτιθέμενη συνάρτηση κατανομής (assumed distribution function) για τη θέση της βλάβης κατά μήκος του πλοίου ορίζεται ως:

$$F = 0.4 + 0.25 * E * (1.2 + a)$$

$$y = \frac{J}{J_{\max}}$$

$$p = F_1 * J_{\max}$$

$$q = 0.4 * F_2 * (J_{\max})^2$$

$$F_1 = y^2 - \frac{y^3}{3}, \text{ if } y < 1$$

$$F_1 = y - \frac{1}{3}, \text{ στις υπόλοιπες περιπτώσεις.}$$

$$F_2 = \frac{y^3}{3} - \frac{y^4}{12}, \text{ if } y < 1$$

$$F_2 = \frac{y^2}{2} - \frac{y}{3} + \frac{1}{12}, \text{ στις υπόλοιπες περιπτώσεις.}$$

Ο παράγοντας p_i καθορίζεται για κάθε ένα διαμέρισμα. Συγκεκριμένα:

- Όταν το υποτιθέμενο διαμέρισμα εκτείνεται σε όλο το μήκος του πλοίου τότε θεωρείται:

$$p_i = 1.$$

- Όταν το πρυμναίο άκρο του διαμερίσματος ταυτίζεται με το πρυμναίο όριο του μήκους υποδιαίρεσης ο p_i υπολογίζεται ως εξής:

$$p_i = F + 0.5 * a * p + q$$

- Όταν το πρωραίο άκρο του διαμερίσματος ταυτίζεται με το πρωραίο όριο του μήκους υποδιαίρεσης ο p_i υπολογίζεται ως εξής:

$$p_i = 1 - F + 0.5 * a * p$$

- Όταν και το πρωραίο και το πρυμναίο άκρο του διαμερίσματος θεωρούνται ότι βρίσκονται ενδιάμεσα στα όρια του μήκους υποδιαίρεσης, τότε:

$$p_i = a * p$$

Οι κανονισμοί ορίζουν ένα συντελεστή μείωσης r ο οποίος εκφράζει την πιθανότητα να μην υπάρξει κατάκλυση των εσωτερικών χώρων μετά τη βλάβη και δίδεται από τις σχέσεις:

$$\text{Για } J \geq 0.2 * \frac{b}{B} :$$

$$r = \frac{b}{B} * \left(2.3 + \frac{0.08}{J + 0.02} \right) + 0.1, \text{ όταν } \frac{b}{B} \leq 0.2$$

$$r = \left(\frac{0.016}{J + 0.02} + \frac{b}{B} + 0.36 \right), \text{ όταν } \frac{b}{B} \geq 0.2$$

$$\text{Για } J < 0.2 * \frac{b}{B} :$$

$$r = 1, \text{ για } J=0$$

$$r = \text{Ίδιο με την περίπτωση για } J \geq 0.2 * \frac{b}{B}$$

όπου b είναι η μέση εγκάρσια απόσταση του διαμήκους στεγανού διαφράγματος από την πλευρά του πλοίου, μετρούμενη κάθετα προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου στο ύψος της ανώτατης έμφορτης ισάλου γραμμής υποδιαίρεσης.

Ο συντελεστής p_i για την περίπτωση κατάκλυσης ενός πλευρικού διαμερίσματος λαμβάνεται με τη σχέση:

$$p_i = p * r.$$

Ο συντελεστής p_i για την ταυτόχρονη κατάκλυση ενός πλευρικού και ενός κεντρικού διαμερίσματος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$p_i = p * (1 - r).$$

Για τον υπολογισμό του p_i όταν συνεισφέρουν στον υπολογισμό του ομάδες διαμερισμάτων ισχύει:

- Για συνδυασμούς ανά δυο διαμερίσματα ισχύει:

$$P_i = P_{12} - P_1 - P_2$$

$$P_i = P_{23} - P_2 - P_3$$

- Για συνδυασμούς ανά τρία διαμερίσματα ισχύει:

$$P_i = P_{123} - P_{12} - P_{23} + P_2$$

$$P_i = P_{234} - P_{23} - P_{34} + P_3$$

- Για συνδυασμούς ανά τέσσερα διαμερίσματα ισχύει:

$$P_i = P_{1234} - P_{123} - P_{234} + P_{23}$$

$$P_i = P_{2345} - P_{234} - P_{345} + P_{34}$$

όπου $P_{12}, P_{23}, P_{34}, P_{123}, P_{234}, P_{345}, P_{1234}, P_{2345}, P_{3456}$ υπολογίζονται όπως αναλύθηκε παραπάνω για ένα διαμέρισμα του οποίου ο αδιάστατος συντελεστής μήκους J αναφέρεται σε μια ομάδα διαμερισμάτων οι δείχτες των οποίων αναφέρονται στον υπολογισμό του p .

Ο συντελεστής p_i για μια ομάδα τριών και πάνω παρακείμενων διαμερισμάτων ισούται με μηδέν όταν το αδιάστατο μήκος της ομάδας των διαμερισμάτων αφαιρώντας το αδιάστατο μήκος του πρυμναίου και του προωραίου διαμερίσματος της ομάδας είναι μεγαλύτερο από το J_{\max} .

Κανονισμός 25-6.

Υπολογισμός του συντελεστή s_i

Ο υπολογισμός του παράγοντα s_i γίνεται για κάθε διαμέρισμα ή ομάδα διαμερισμάτων σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Γενικά για κάθε περίπτωση κατάκλυσης και κάθε αρχική ίσαλο ο παράγοντας s_i θα είναι:

$$s = C * \sqrt{0.5 * (GZ_{\max}) * (range)}$$

όπου

C:1, για $\theta_e \leq 25^\circ$

C:0, για $\theta_e > 30^\circ$

C: $\sqrt{\frac{30 - \theta_e}{5}}$, για όλες τις υπόλοιπες καταστάσεις.

θ_e : η τελική γωνία εγκάρσιας κλίσης σε μοίρες.

GZ_{max} : μέγιστος μοχλοβραχίονας επαναφοράς στατικής ευστάθειας, όχι μεγαλύτερος από 0,1 μέτρα.

range : εύρος περιοχής τελικής ευστάθειας πέραν της γωνίας στατικής ισορροπίας το οποίο πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο με 20 μοίρες.

Για κάθε διαμέρισμα ή ομάδα διαμερισμάτων ο συντελεστής s_i υπολογίζεται ανάλογα με το βύθισμα ως εξής:

$$s_i = 0.5 * s_l + 0.5 * s_p$$

όπου

s_l είναι ο υπολογιζόμενος

s παράγοντας στην ανώτατη έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης (deepest subdivision load line).

s_p είναι ο υπολογιζόμενος s παράγοντας στην ενδιάμεση έμφορτη ίσαλο γραμμή (partial load line).

Για όλα τα διαμερίσματα μπροστά από την φρακτή συγκρούσεως ο παράγοντας s_i , υπολογισμένος για το πλοίο στην ανώτατη έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης και για απεριόριστη κατά την κατακόρυφο έκταση της βλάβης, τίθεται ίσος με τη μονάδα.

Για τις περιπτώσεις που υπάρχει οριζόντια υποδιαίρεση πάνω από την ίσαλο που εξετάζουμε σε κάθε πρόβλημα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Ο παράγοντας s_i για τα χαμηλότερα διαμερίσματα προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τον συντελεστή p_i , ο οποίος υπολογίζεται όπως αναφέρθηκε παραπάνω, με τον συντελεστή μείωσης v_i ο οποίος εκφράζει

την πιθανότητα ότι οι χώροι πάνω από την οριζόντια υποδιαίρεση δεν θα κατακλυστούν. Η πιθανότητα αυτή προκύπτει ως εξής:

1. για υποτιθέμενη κατάκλυση ως την οριζόντια υποδιαίρεση πάνω από την έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης, όπου $H \leq H_{\max}$ ισχύει η σχέση

$$v_i = \frac{H - d}{H_{\max} - d}$$

2. όταν η υψηλότερη οριζόντια διαμέριση, άρα και η υποτιθέμενη περιοχή που θα υποστεί βλάβη, βρίσκεται πάνω από το H_{\max} ισχύει:

$$v_i = 1$$

όπου

H : πλευρικό ύψος της οριζόντιας στεγανής υποδιαίρεσης, μετρούμενο από την άνω ακμή της τρόπιδας.

H_{\max} : είναι η μέγιστη πιθανή κατακόρυφη έκταση της βλάβης μετρούμενη από την άνω ακμή της τρόπιδας ή:

$$H_{\max} = d + 0.056 * L_s * \left(1 - \frac{L_s}{500}\right), \quad \text{όταν } L_s \leq 250m$$

$$H_{\max} = d + 7, \quad \text{όταν } L_s > 250m$$

όποιο αποτέλεσμα δίνει τη μικρότερη τιμή.

- Σε περίπτωση θετικής συνεισφοράς στον υπολογισμό του συντελεστή A λόγω της ταυτόχρονης κατάκλυσης χώρων πάνω από την οριζόντια υποδιαίρεση, ο υπολογιζόμενος s_i παράγοντας για κάθε διαμέρισμα ή ομάδα διαμερισμάτων προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τον συντελεστή p_i με τον παράγοντα $(1 - v)$.

Κανονισμός 25-7.

Διαχωρητότητα

Η εξέταση των συνθηκών πλευστότητας και ευστάθειας στην τελική κατάσταση μετά από τη βλάβη απαιτείται για το βύθισμα T_s του άθικτου πλοίου, που αντιστοιχεί στην ανώτατη έμφορτη ίσαλο γραμμή υποδιαίρεσης και για το βύθισμα T_p , που αντιστοιχεί στην ενδιάμεση έμφορτη ίσαλο γραμμή.

Για τους υπολογισμούς της υποδιαίρεσης και της ευστάθειας μετά από βλάβη σύμφωνα με τους κανονισμούς η διαχωρητότητα του κάθε χώρου ορίζεται όπως παρακάτω:

Χώροι	Διαχωρητότητα
Χώροι προοριζόμενοι για ξηρό φορτίο, ή αποθήκες εφοδίων.	0,60
Χώροι προοριζόμενοι για ενδαιτήσεις	0,95
Χώρος μηχανοστασίου	0,85
Κενοί χώροι	0,95
Χώροι ξηρού φορτίου	0,70
Χώροι υγρού φορτίου	0 ή 0,95

Στην τελική κατάσταση μετά από βλάβη θα πρέπει να εξασφαλίζεται η μη προοδευτική κατάκλυση άθικτων χώρων μέσω οποιωνδήποτε ανοιγμάτων. Σε κάθε περίπτωση, η μέγιστη εγκάρσια κλίση στην τελική κατάσταση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις 30 μοίρες

ТАНЕЦЫ И ИГРЫ