

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ**

A/A	Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Αξιολόγηση	Υπογραφή
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΤΣΙΜΟΣ ΖΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΠΕΡΜΠΕΡΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ 2020

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΤΣΙΜΟΣ ΖΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΓΜ: 4049

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ : 22/05/2019

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : 29/06/2020

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος.....	6
Δομή της εργασίας	7
1. Η εμφάνιση της άγκυρας.....	9
1.1 Η εξέλιξη της άγκυρας.....	9
1.1.1 Η εμφάνιση και η εξέλιξη της αλυσίδας.....	10
1.2 Η έννοια της αγκυροβολίας.....	11
2. Μέθοδοι και διαδικασίες αγκυροβολίας.....	12
2.1 Ορισμός αγκυροβολίας.....	12
2.2 Προδιαγραφές επιλογής σημείου αγκυροβολίας.....	12
2.3 Προσέγγιση στο αγκυροβόλιο.....	13
2.4 Προετοιμασία αγκυροβολίας.....	14
2.5 Μέθοδοι αγκυροβολίας.....	15
2.5.1 Πόντιση της άγκυρας με το φρένο (let go on the brake).....	16
2.5.2 Πόντιση της άγκυρας με το βαρούλκο.....	17
2.6 Αγκυροβολία με δύο άγκυρες.....	18
2.6.1 Διαμόρφωση V (V – Configuration).....	18
2.6.2 Δίδυμη αγκύρωση (Tandem Anchoring).....	19
2.7 Ασφάλιση της άγκυρας στο αγκυροβόλιο.....	20
2.7.1 Ασφάλιση της άγκυρας μόνο με το φρένο.....	21
2.7.2 Ασφάλιση της άγκυρας με το φρένο και το chain stopper.....	21
3. Αγκυροβόλιο έκτακτης ανάγκης.....	23
3.1 Περιπτώσεις αγκυροβολίας έκτακτης ανάγκης.....	23
3.2 Διαδικασία αγκυροβολίας έκτακτης ανάγκης.....	23

4. Οι άγκυρες.....	25
4.1 Είδη αγκυρών.....	25
4.2 Ένστυπες άγκυρες (stock anchors).....	25
4.3 Περιγραφή Ένστυπης άγκυρας.....	26
4.3.1 Πλεονεκτήματα ένστυπης άγκυρας.....	26
4.3.2 Μειονεκτήματα ένστυπης άγκυρας.....	26
4.4 Περιγραφή άστυπης άγκυρας.....	27
4.4.1 Πλεονεκτήματα άστυπης άγκυρας.....	28
4.4.2 Μειονεκτήματα άστυπης άγκυρας.....	28
4.5 Σύγκριση άστυπης και ένστυπης άγκυρας.....	28
4.6 Τύποι αγκυρών.....	29
4.7 Δοκιμή αγκυρών – Σήμανση – Πιστοποιητικό.....	40
5. Οι αλυσίδες της άγκυρας.....	42
5.1 Αλυσίδες αγκυρών (Anchor chain), είδη κρίκων και μέγεθος αυτών ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους.....	42
5.1.1 Ο γαλβανισμός.....	42
5.2 Σύνδεση αμμάτων.....	44
5.3 Σήμανση αμμάτων.....	44
5.4 Φορτίο αλυσίδας – Συντήρηση – Στοιβάσια και τρόπος στερέωσης της άκρης της αλυσίδας στο φρεάτιο.....	45
5.5 Στορείς (όκια , Hawse pipes).....	46
5.6 Στρεπτήρας (Swivel).....	47
5.7 Βαρούλκο άγκυρας.....	48
5.8 Αυτόματα βαρούλκα – Βαρούλκα ορμήσεως.....	49
5.9 Επιθεώρηση και δοκιμή των αλυσιδών – Πιστοποιητικό.....	50
6. Η δύναμη συγκράτησης της άγκυρας.....	52
6.1 Ορισμός.....	52
6.2 Υπολογισμός της δύναμης συγκράτησης.....	52
6.3 Επίδραση της γωνίας έλξης της άγκυρας.....	55

Επίλογος.....	58
Βιβλιογραφία.....	59

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο « Μέσα και Διαδικασίες Άγκυροβολίας» εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των προϋποθέσεων , για την λήψη του πτυχίου μου από την Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας , Σχολή Πλοιάρχων με έδρα την Νέα Μηχανιώνα Θεσσαλονίκης. Η ανάληψή της ορίστηκε τον Απρίλιο του 2019 , με υπεύθυνο καθηγητή τον cрт. Νικόλαο Μπερμπεράκη. Η ολοκλήρωση της πραγματοποιήθηκε εντός των προβλεπόμενων από την ΑΕΝ Μακεδονίας χρονικών ορίων .

Σκοπός μου κατά την διάρκεια της συγγραφής δεν ήταν μόνο η ορθή και όσο το δυνατόν πληρέστερη ανάλυση του θέματος. Έγινε προσπάθεια έτσι ώστε το περιεχόμενο της εργασίας να είναι κατανοητό και σαφές , γι'αυτό η ανάλυση του θέματος έγινε με χρήση φωτογραφιών και πινάκων . Ελπίζω το περιεχόμενο τους να καλύπτει όχι μόνο το εξεταζόμενο θέμα , αλλά να ανταποκρίνεται και στις απαιτήσεις των καθηγητών μου .

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου , cрт Νικόλαο Μπερμπεράκη , για την βοήθεια και τις χρήσιμες ιδέες του που συνέβαλαν στην βελτίωση της εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές που συνέβαλαν στην απόκτηση απαραίτητων γνώσεων για την επιτυχή φοίτησή μου στην ΑΕΝ Μακεδονίας αλλά κυρίως που ενίσχυσαν την αγάπη μου για την θάλασσα που υπήρχε από τα παιδικά μου χρόνια.

Τέλος , περισσότερο απ'όλους θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου , διότι χωρίς εκείνους η απόκτηση ενός πτυχίου θα ήταν αδύνατη ή έστω, πολύ δύσκολο εγχείρημα. Τους ευχαριστώ που στάθηκαν δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια και για τη υπομονή που υπέδειξαν, μέχρι την απόκτηση του πτυχίου μου .

ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα εργασία δομείται στα ακόλουθα κεφάλαια :

Το **πρώτο κεφάλαιο** το οποίο αποσκοπεί σε μια ιστορική αναδρομή της έννοιας της αγκυροβολίας και την μεταγεννέστερη εξέλιξή της κατά τους αιώνες . Επίσης η ιστορική αναδρομή θα αφορά και την εμφάνιση αλλά και την εξέλιξη των αγκυρών καθώς και των αλυσιδών τους .

Το **δεύτερο κεφάλαιο** ασχολείται κατά κύριο λόγο με το δεύτερο κομμάτι της εργασίας , δηλαδή τις διαδικασίες της αγκυροβολίας . Στο εν λόγω κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση των βασικών κανόνων αγκυροβολίας όπως και οι διάφοροι μέθοδοι αγκυροβολίας . Επίσης επεξηγεί τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ασφάλιση της άγκυρας στο αγκυροβόλιο .

Το **τρίτο κεφάλαιο** αναλύει την περίπτωση της αγκυροβολίας έκτακτης ανάγκης , την διαδικασία αυτής και τους λόγους για τους οποίους γίνεται .

Το **τέταρτο κεφάλαιο** χωρίζει το πρώτο μέρος της εργασίας δηλαδή τα μέσα αγκυροβολίας σε δύο υποκατηγορίες : τις άγκυρες που είναι το βασικότερο μέσο αγκυροβολίας και τις αλυσίδες η αλλιώς καδένες της άγκυρας .

Το **πέμπτο κεφάλαιο** αναφέρεται στην δεύτερη υποκατηγορία του πρώτου μέρους της εργασίας δηλαδή τις αλυσίδες . Αναλύονται οι τύποι των αλυσίδων καθώς και οι τρόποι σύνδεσης τους . Επιπλέον εξηγείται η διαδικασία δοκιμής και αντοχής τους καθώς και ο τρόπος στοιβασίας και συντήρησής τους. Επιπροσθέτως θα γίνει αναφορά και στα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την ανέλκυση και πόντιση της άγκυρας.

Το **έκτο κεφάλαιο** ασχολείται με την δύναμη κράτησης της άγκυρας τον τύπο και την λειτουργία της .



1. Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

Τα πρώτα στοιχεία για την εμφάνιση των αγκυρών δεν έχουν ακριβή ημερομηνία αναγνώρισης ωστόσο πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι η χρήση της προϋπήρχε του 2000 π.Χ. Οι πρώτες ανακαλύψεις των αγκυρών έγιναν σε Αιγυπτιακούς τάφους . Μέσα σε αυτούς βρέθηκαν διάφορα μοντέλα πλοίων με κωνικούς πασσάλους της οποίους χρησιμοποιούσαν για άγκυρες.

1.1 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

Όπως προαναφέρθηκε οι πρώτες άγκυρες βρέθηκαν περίπου το 2000 π.Χ σε Αιγυπτιακούς τάφους . Σε μεταγενέστερα μνημεία και τάφους του 1600 π.Χ. γίνεται αναφορά για την εύρεση των πρώτων πέτρινων αγκυρών οι οποίες ήταν συνήθως στρογγυλές ή πεπλατυσμένες πέτρες (όπως είναι τα λεγόμενα βαρύδια που χρησιμοποιούνται στα είδη αλιείας σήμερα) .

Ύστερα από 200 χρόνια η ανάγκη για καλύτερη λειτουργία της άγκυρας, δημιούργησε άγκυρες οι οποίες είχαν την μορφή του ανάποδου T. Με το πέρασμα των αιώνων εμφανίστηκαν άγκυρες που συνδύασαν το ξύλο και την πέτρα . Αυτές είχαν ξύλινο κορμό (αδράχτι) και πέτρινα μπράτσα. Εδώ είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τέτοιου είδους άγκυρες μπορεί να βρεθούν ακόμα και σήμερα σε διάφορες περιοχές ανά τον κόσμο .

Σε ανερχόμενους αιώνες σφυρηλατήθηκαν και οι άγκυρες με άγκιστρο ταυτόχρονα συνδυασμένες με το ξύλο και την πέτρα.

Η εξέλιξη στο πέρασμα του χρόνου δεν ήταν ιδιαίτερα γοργή καθώς μέχρι και το 1400 μ.Χ. δεν άλλαξε το βασικό σχήμα του ανάποδου T με συνδυασμό ξύλινου κορμού, στύπου (εγκάρσιου συνήθως μοχλού που χρησιμεύει για την διατήρηση της κλίσης και του προσανατολισμού της άγκυρας σε σχέση με το βυθό) και σιδερένιων μπράτσων ή αποκλειστική χρήση σιδήρου για όλα τα τμήματα της άγκυρας.

Το 1846 για πρώτη φορά εμφανίστηκε η πρώτη άγκυρα με μοναδικό υλικό το σίδηρο αποβάλλοντας το ξύλο ως βασικό υλικό για την κατασκευή της άγκυρας . Αυτή είναι και η κλασική άγκυρα που χρησιμοποιούν μέχρι σήμερα οι ψαρόβαρκες ή ακόμα την έχουν σαν βοηθητική . Το 1859 δημιουργήθηκε η άγκυρα ‘μανιτάρι’ η οποία ήταν μια παραλλαγή της προηγούμενης και χρησίμευε για μόνιμα αγκυροβόλια.

Οι νεότερες προσπάθειες στο χώρο των αγκυρών αποσκοπούσαν στη μείωση του όγκου και του βάρους για πιο εύκολη και ακίνδυνη χρήση. Για αυτό το σκοπό αξιολογείται και αξιοποιείται το σχήμα που προέκυψε από πειραματικές εφαρμογές της εποχής. Έτσι το 1900 παρουσιάστηκαν διάφορες μορφές αγκυρών χωρίς στύπο και την ευρεία χρήση μπράτσων με σχήμα πτερυγίων, σχήμα που εξυπηρετούσε τα πλοία της εποχής στην ανάσυρση και αποθήκευση της άγκυρας από τα όκια της πλώρης.

Οι άγκυρες χωρίς στύπο οδήγησαν τελικά στο σχεδιασμό της CQR αλλά και της Danforth που δημιουργήθηκαν τη δεκαετία του 1940. Η CQR είναι η πρώτη άγκυρα τύπου αρότρου ενώ μόλις τις τελευταίες δεκαετίες εμφανίστηκαν νεότερου τύπου άγκυρες όπως η Delta, Fortress, Bruce κλπ.

1.1.1 Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΛΕΝΑΣ

Η πρώτη αλυσίδα που εμφανίστηκε ήταν φτιαγμένη με σχοινιά από πάπυρο και βρέθηκε μαζί με της άγκυρες στους Αιγυπτιακούς τάφους και μνημεία το 2000 π.Χ. Σε μεταγενέστερες εποχές χρησιμοποιούσαν σχοίни για τις άγκυρες . Μετά το 1400 μ.Χ. εμφανίστηκε η αλυσίδα η οποία άρχισε να παίρνει σύντομα την θέση του σχοινοίου.

1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

Η αγκυροβολία σαν έννοια είναι τα μέσα και οι διαδικασίες που γίνονται για την κράτηση του πλοίου σε ένα σημείο . Αυτή μπορεί να γίνει για διάφορους λόγους όπως για την αναμονή εντολής από έναν λιμένα για την είσοδο σε ένα λιμάνι . Για την πραγματοποίησή της υπάρχουν διάφοροι τρόποι οι οποίοι θα αναφερθούν σε επόμενο κεφάλαιο . Σημαντικό είναι να σημειωθεί πως δεν φτάνει κανείς μόνο να γνωρίζει πως γίνεται η διαδικασία πόντισης ή ανέλκυσης της άγκυρας αλλά και να μπορεί να ανταπεξέλθει και σε διάφορες καταστάσεις όπως για παράδειγμα στην ανέλκυσή της σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες .

2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

Αγκυροβολία (anchoring) ονομάζεται η διαδικασία της πόντισης της άγκυρας ή των αγκυρών σε κατάλληλη θέση (αγκυροβόλιο) και η παραμονή του πλοίου σ' αυτή καλούμενο έτσι το πλοίο «αγκυροβολημένο» (παλαιότερα «πλοίο επ' αγκύρα»).

Γενικά επειδή η αγκυροβολία γίνεται συνήθως εντός όρμων και λιμένων ονομάζεται και όρμιση, κοινώς ρεμιτζάρισμα . Η δε αλλαγή θέσης ή ακόμα και πλαγιοδέτησης πλοίου εντός λιμένος χωρίς αγκυροβολία λέγεται μεθόρμιση.

2.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

Για την επιλογή του σημείου όπου θα αγκυροβολήσει το πλοίο είναι πολύ σημαντικό να λάβουμε υπ' όψη , το βάθος θάλασσας , το είδος του βυθού , την ύπαρξη του ελεύθερου χώρου για την ασφαλή τυχόν περιστροφή του πλοίου και την εκτίμηση των προβλεπόμενων καιρικών συνθηκών .

Οι παραπάνω προδιαγραφές είναι από τις πιο σημαντικές , ωστόσο υπάρχουν ακόμα εξίσου σημαντικές :

- 1) Το σημείο να είναι απαλλαγμένο από ισχυρά θαλάσσια ρεύματα

- 2) Το σημείο να είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερο σε σημεία αποβίβασης , ειδικά όταν το βύθισμα του πλοίου δεν επιτρέπει περαιτέρω προσέγγιση ή δεν υφίστανται κατάλληλες λιμενικές υποδομές
- 3) Το πλοίο να μην εμποδίζει την είσοδο και έξοδο από τις εγκαταστάσεις (πχ λιμένες διώρυγες κ.λπ)
- 4) Το πλοίο να μην εμποδίζει κινήσεις άλλων πλοίων
- 5) Το σημείο να είναι απαλλαγμένο από υποβρύχια καλώδια ή άλλα υποβρύχια δίκτυα
- 6) Να μην υπάρχει οποιοσδήποτε ναυτιλιακός κίνδυνος στο σημείο .

2.3 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΟ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΟ

Κατά την προσέγγιση του πλοίου στο σημείο που έχει επιλέξει για την πόντιση της άγκυρας (το σημείο αυτό μπορεί και συνηθίζεται να είναι επιλογή των αρχών για το πλοίο) με ταχύτητα ‘πρόσω αργά’ δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη πηδαλιούχηση . Όσον αφορά την ταχύτητα του πλοίου κατά την προσέγγιση σε αγκυροβόλιο αυτό εξαρτάται από το μέγεθός του και την ισχύ των μηχανών του . Παρακάτω αναφέρονται οι αποστάσεις που η μηχανή του πλοίου θα πρέπει να κάνει από ‘πρόσω αργά’ σε ‘κράτει’ (stop engine) :

- 1) Βαρέα σκάφη (μεγάλου εκτοπίσματος) σε απόσταση 14 στάδια*, με ταχύτητα 7 κόμβους , «κράτει μηχανών» στα 7 στάδια.
- 2) Μεσαία σκάφη (μεσαίου εκτοπίσματος) σε απόσταση 7 στάδια, με ταχύτητα 10 κόμβους, «κράτει μηχανών» στα 3 στάδια και
- 3) Ελαφρά σκάφη (μικρού εκτοπίσματος) σε απόσταση 10 στάδια, με ταχύτητα 10 κόμβους, «κράτει μηχανών» στο 1 στάδιο.

(*)Υπενθυμίζεται 1 στάδιο = 1/10 μιλίου = 185 μ.

Στην περίπτωση όπου η αγκυροβολία πρόκειται να πραγματοποιηθεί σε μεγάλα βάθη τότε η ταχύτητα θα πρέπει να ελαττώνεται νωρίτερα προκειμένου να υπάρχει χρόνος για να ακουμπήσει η άγκυρα τον βυθό.

Συνίσταται η προσοχή των παραπάνω έστω ενδεικτικών στοιχείων που αν δεν ληφθούν υπόψη και δεν τηρηθούν ή αν τηρηθούν πολύ αργά, το πιθανότερο θα είναι το πλοίο με την πόντιση της άγκυρας, και χωρίς αναπόδηση μηχανών, να δημιουργήσει επικίνδυνη τάση στροφής του, να βρεθεί εκτός ελέγχου σε κρίσιμη στιγμή χειρισμών του, με κίνδυνο ακόμη να κοπεί η αλυσίδα και να απωλεστεί η άγκυρα με απρόβλεπτες τελικά συνέπειες.

2.4 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

Όπως προαναφέρθηκε θα πρέπει να γίνει αξιολόγηση του σημείου στο οποίο θα αγκυροβολήσει το πλοίο. Ταυτόχρονα θα γίνει και η επιλογή της μεθόδου αγκυροβολίας με την οποία θα ασχοληθούμε στην συνέχεια .

Ο καλύτερος τρόπος για να προσεγγίσουμε το σημείο αγκυροβολίας είναι κόντρα στον αέρα ή στο ρεύμα. Το συνηθέστερο γεγονός κατά την προσέγγιση είναι να παρατηρείται σε ποια κατεύθυνση ‘κοιτάει’ η πλώρη των λοιπών αγκυροβολιμένων πλοίων . Με αυτή την διαδικασία γνωρίζουμε το που θα μας γυρίσει η θάλασσα . Στην πλώρη στα περισσότερα πλοία κατά την διαδικασία της αγκυροβολίας είναι ο υποπλοίαρχος διότι φέρει και την μεγαλύτερη εμπειρία . Η παρουσία του αξιωματικού στην πλώρη κατά την διάρκεια της αγκυροβολίας είναι απαραίτητη και σημαντική για την ασφάλεια του πληρώματος και την ολοκλήρωση της πόντισης της άγκυρας.

Ο πλοίαρχος είναι υπεύθυνος να τηρεί τις προϋποθέσεις που προαναφέρθηκαν για την επιλογή του σημείου αγκυροβολίας.

Η ομάδα αγκυροβολίας που συνήθως βρίσκεται στην πλώρη απαρτίζεται όπως αναφέραμε από έναν έμπειρο αξιωματικό , τον υποπλοίαρχο , από τον λοστρόμο και έναν ναύτη .

Ο αξιωματικός οφείλει να γνωρίζει εκ των προτέρων τα κλειδιά που θα ποντιστούν , το βάθος του σημείου αγκυροβολίας , την μέθοδο αγκυροβολίας και φυσικά ποια άγκυρα θα χρησιμοποιηθεί .

Η ομάδα αγκυροβολίας θα πρέπει να βρίσκεται στην πλώρη και να κάνει την κατάλληλη προετοιμασία όπως να ξεμποτζάρει την άγκυρα, να ξεκινήσει την υδραυλική αντλία , να αφαιρέσει τυχόν καλύμματα (που συμβάλουν στην υδατοστεγανοποίηση του στρίτσου) ή και τσιμέντα , να ελέγξει για τυχόν προβλήματα ή ελλείψεις και φυσικά να ελέγξει την επικοινωνία με την γέφυρα . Μετά από εντολή του πλοίαρχου μπορεί να μαϊνάρει την άγκυρα επάνω από την επιφάνεια του νερού.

2.5 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

Για την διαδικασία της αγκυροβολίας υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι :

- 1) Πόντιση άγκυρας με το φρένο (let go on the brake)
- 2) Πόντιση άγκυρας με το βαρούλκο.

Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται τόσο από τα χαρακτηριστικά του βαρούλκου να ελέγξει τον ρυθμό που ποντίζεται η αλυσίδα αλλά και από την δυνατότητα του συστήματος να απορροφήσει την κινητική ενέργεια.

Πολύ σημαντικό είναι να γνωρίζουμε ότι οποιαδήποτε μέθοδο και να χρησιμοποιήσουμε πρέπει να έχει σταματήσει το πλοίο και η ταχύτητα σε σχέση με τον βυθό να είναι μηδέν (SOG).

2.5.1 ΠΟΝΤΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ ΜΕ ΤΟ ΦΡΕΝΟ (let go on the brake)

Η συγκεκριμένη μέθοδος αποφεύγεται στα μεγάλα πλοία. Οι περισσότεροι θα την έχουν συναντήσει να χρησιμοποιείται κυρίως στα ποτάμια στον Μισσισιπιπή (όπου το βάθος είναι πολύ μικρό) και σε περιοχές όπου για την φόρτωση/εκφόρτωση η πρόσδεση γίνεται με την μέθοδο “spider” και συνήθως χρειάζεται να ποντίσουμε και τις δύο.

Για την μέθοδο αυτή:

- Προσεγγίζουμε την θέση αγκυροβολίας με την πλώρη στραμμένη στον καιρό/ρεύμα.
- Σταματάμε το πλοίο μέχρι η ταχύτητα σε σχέση με τον βυθό να είναι μηδέν
- Μαϊνάρουμε με την βοήθεια του βαρούλκου την άγκυρα μέχρι να είναι μισό περίπου κλειδί από τον βυθό
- Σφίγγουμε το φρένο και αποσυνδέουμε την άγκυρα ώστε να κρατείται μόνο από αυτό
- Ξεσφίγγουμε το φρένο και ποντίζουμε την άγκυρα
- Ρυθμίζουμε την ταχύτητα της αλυσίδας με το φρένο

Με μεγάλη προσοχή και πάντα στην κρίση του πλοιάρχου, όταν θα έχει ποντιστεί αρκετό έκταμα αλυσίδας, θα ήταν καλό να αναποδήσει με πολύ προσοχή και με την ελάχιστη ταχύτητα το πλοίο ώστε να απλώνεται σωστά η αλυσίδα. Κάτι τέτοιο είναι ευκολότερο στα μικρά πλοία σε σχέση με τα μεγάλα, στα οποία σημειωτέων όταν είναι φορτωμένα δεν είναι και το ευκολότερο πράγμα να διαπιστώσουμε που καλεί η άγκυρα και κατά πόσο είναι φερμαρισμένη ή όχι.

Παρόλο που με την μέθοδο αυτή υπάρχει το πλεονέκτημα ότι το βαρούλκο δεν δέχεται δυνάμεις και άρα δεν μπορεί να της κάνει ζημιά, το κύριο μειονέκτημα είναι ότι αν με το φρένο δεν καταφέρουμε να σταματήσουμε και να ρυθμίσουμε την

ταχύτητα της αλυσίδας μπορεί να ποντιστεί όλη η αλυσίδα, η οποία όταν θα φτάσει στον τελευταίο σημείο της που κρατείται (bitter end) να της κάνει απρόβλεπτες ζημιές. Επιπροσθέτως λόγω της μεγάλης ταχύτητας που μπορεί να αναπτύξει η αλυσίδα, η καταστροφή του φρένου και οι σπίθες που μπορεί να δημιουργηθούν θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, γι'αυτό σε μεγάλα βάθη η πόντιση της άγκυρας γίνεται με το βαρούλκο.

2.5.2 ΠΟΝΤΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ ΜΕ ΤΟ ΒΑΡΟΥΛΚΟ

Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι η πιο συνηθισμένη και κρίνεται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων και η πιο ασφαλής.

Για την μέθοδο αυτή:

- Προσεγγίζουμε την θέση αγκυροβολίας με την πλώρη μας στραμμένη στον καιρό/ρεύμα.
- Σταματάμε το πλοίο μέχρι η ταχύτητα σε σχέση με τον βυθό να είναι μηδέν.
- Μαϊνάρουμε/Κατεβάζουμε με την βοήθεια του βαρούλκου το έκταμα της αλυσίδας που επιθυμούμε.

Με την μέθοδο αυτή έχουμε τον απόλυτο έλεγχο της ταχύτητας που μαϊνάρουμε την άγκυρα, κρίνεται απαραίτητο σε τέτοιες περιπτώσεις να ελέγχουμε την ταχύτητα του πλοίου με την βοήθεια της μηχανής. Θα πρέπει να αντιληφθούμε ότι το μοτέρ του βαρούλκου είναι το πιο αδύναμο μέρος στο σύστημα αγκυροβολίας και θα πρέπει να αποφεύγεται να μαινάρεται η αλυσίδα με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή που συνιστά ο κατασκευαστής. Με λίγα λόγια μην γίνεται over speed.

Συνήθως η μέγιστη ταχύτητα για το μοτέρ του βαρούλκου είναι 9 μέτρα ανά λεπτό κάτι που ισούται με 0,3 κόμβους.

Η συνεχής παρακολούθηση της αλυσίδας είναι επιβεβλημένη ώστε να αποφεύγονται οι υψηλές τάσεις στο μοτέρ του βαρούλκου. Όταν διαπιστώνεται κάτι τέτοιο θα πρέπει να ενημερώνεται ο πλοίαρχος ώστε να χρησιμοποιεί κατάλληλα την μηχανή και το πηδάλιο του πλοίου.

2.6 ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑ ΜΕ ΔΥΟ ΑΓΚΥΡΕΣ

Υπάρχουν κάποιες καταστάσεις όπου μόνο μία άγκυρα μπορεί να μην είναι αρκετή . Η πρώτη περίπτωση που μας έρχεται στο μυαλό είναι μια δυνατή καταιγίδα η ένας βαρύς άνεμος . Η μία άγκυρα πρέπει να έχει τέτοιο μέγεθος ώστε να παρέχει επαρκή συγκράτηση στις περισσότερες συνθήκες . Αν υπάρχει περίπτωση να μην ισχύει αυτό τότε πρέπει να τοποθετηθεί διαφορετικός τύπος άγκυρας ή να γίνει αναβάθμιση αυτού.

Αφού είμαστε σίγουροι ότι η άγκυρα μας είναι σε καλή κατάσταση γνωρίζοντας φυσικά και το μέγεθος του σκάφους μας μπορεί να χρειαστεί και η πόντιση δεύτερης άγκυρας σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

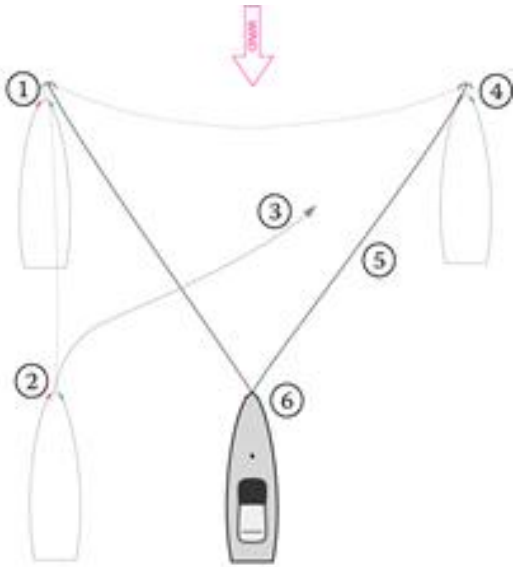
2.6.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ – V (V- Configuration)

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος πόντισης δύο αγκυρών είναι η διαμόρφωση «V» . Αν και η συγκεκριμένη μέθοδος είναι αυτή που οι περισσότεροι άνθρωποι σκέφτονται σε περίπτωση ισχυρών ανέμων , αν ο άνεμος αλλάζει την θέση του σκάφους, τότε αυτό θα κρέμεται μόνο σε μία άγκυρα σε οποιοδήποτε δεδομένο χρονικό σημείο. Έτσι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος να μπερδευτούν οι δύο άγκυρες μεταξύ τους αφήνοντας μας να αντιμετωπίσουμε ένα χάος μετά το πέρας της καταιγίδας.

Η σωστή διαδικασία πόντισης δύο αγκυρών με την μέθοδο «V» αποτελείται από 6 βήματα :

1. πόντιση της πρώτης άγκυρας

2. αναπόδηση του πλοίου
3. κίνηση προς την μεριά της άγκυρας που βρίσκεται επάνω στο πλοίο
4. πόντιση της δεύτερης άγκυρας
5. αναπόδηση προς την μεριά της άγκυρας
6. προσαρμογή του πλοίου ώστε να ισαπέχει από τις δύο άγκυρες



*«V-Configuration»

2.6.2 ΔΙΔΥΜΗ ΑΓΚΥΡΩΣΗ (Tandem Anchoring , μικρών σκαφών)

Μία άλλη μέθοδος πόντισης δύο αγκυρών είναι να τοποθετήσουμε δύο άγκυρες στην σειρά. Η ονομασία είναι η γνωστή Tandem Anchoring και σύμφωνα με τις δοκιμές του πολεμικού ναυτικού των Η.Π.Α. δύναται αυτή η μέθοδος να αυξάνει την συνολική ισχύ συγκράτησης μέχρι και 30% σε σχέση με την μέθοδο «V».

Για την πραγματοποίηση αυτής της μεθόδου θα πρέπει η κύρια άγκυρα να έχει ένα μάτι μέσω του οποίου να συνδέεται η ράβδος με την δευτερεύουσα άγκυρα.

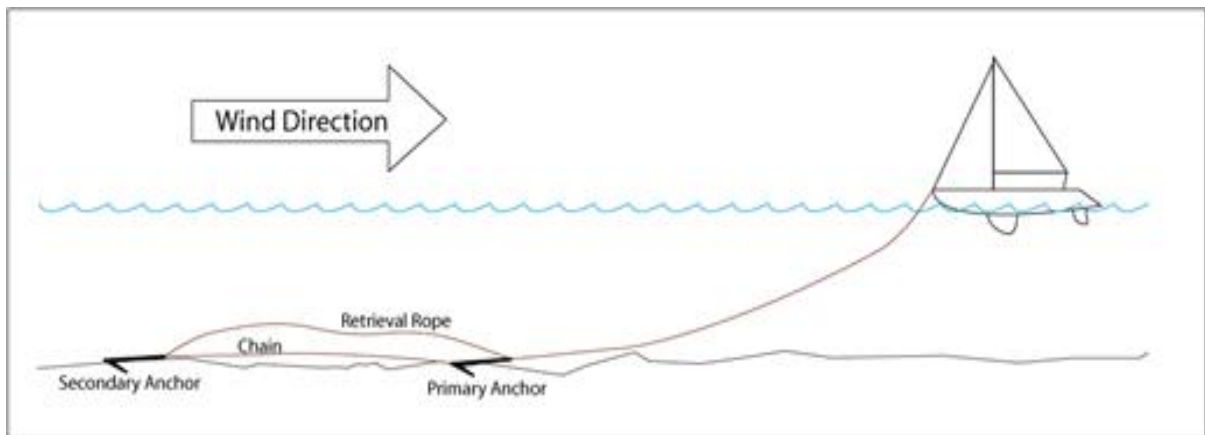


Τέτοιες άγκυρες είναι οι Rocna και Buegel .

Εάν οι άγκυρες ξεσύρουν τότε η δευτερεύουσα άγκυρα δεν θα

χρησιμεύει σε τίποτα .

*Rocna & Buegel anchors



2.7 ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ ΣΤΟ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΟ

Για την ασφάλιση της άγκυρας στο αγκυροβόλιο υπάρχουν δύο μέθοδοι . Η πρώτη είναι να ασφαλίσουμε την αλυσίδα μόνο με το φρένο . Η δεύτερη είναι να ασφαλίσουμε την αλυσίδα με το φρένο και το Chain stopper (chain block).

2.7.1 ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ ΜΟΝΟ ΜΕ ΤΟ ΦΡΕΝΟ

Σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες η τάση της αλυσίδας θα εμφανίσει μεγάλη αύξηση που η άγκυρα θα ξεσέρνει η ακόμα θα ξεπεράσει την δυνατότητα συγκράτησης του φρένου και θα ξεκινήσει να γλιστράει μη μπορώντας πλέον να συγκρατήσει το σκάφος .

Είναι πολύ σημαντικό να γίνεται συχνά η παρακολούθηση της θέσεως του πλοίου ώστε να καταλάβουμε έγκαιρα εάν αυτό ξεσέρνει. Σε περίπτωση που η αλυσίδα γλιστράει από το φρένο είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτό από τον αξιωματικό που βρίσκεται στην γέφυρα γι' αυτό τοποθετούμε μια σημαία η οποία μπορεί να μας δείξει εάν η αλυσίδα γλιστράει.

2.7.2 ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ ΜΕ ΤΟ ΦΡΕΝΟ ΚΑΙ ΤΟ CHAIN STOPPER

Σε οποιοδήποτε πλοίο υπάρχει chain stopper χρησιμοποιείται μαζί με το φρένο διότι αυτό αντέχει μέχρι και το 80% του MBL (Minimum Braking Load) της αλυσίδας , ενώ ένα καλά ρυθμισμένο φρένο υποχωρεί στο 45%.

Σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες θα υπάρξει αύξηση της τάσης της αλυσίδας σε σημείο όπου η άγκυρα θα ξεσέρνει τόσο πολύ που δεν θα μπορεί να την συγκρατήσει ούτε το φρένο και θα αρχίσει να γλιστράει. Έτσι το σημείο συγκράτησης θα μεταφερθεί στο chain stopper. Αυτό βέβαια θα έχει ως αποτέλεσμα να προκληθεί ζημιά στο chain stopper ή ακόμα και στην αλυσίδα.

Θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι εάν η αλυσίδα ακουμπάει το chain stopper θα πρέπει να βιράrouμε με την βοήθεια του βαρούλκου την αλυσίδα για να μπορέσουμε να ασφαλίσουμε/σηκώσουμε το stopper. Εάν τώρα η αλυσίδα είναι πολύ φερμαρισμένη και είναι αδύνατο να την βιράrouμε τότε μπορούμε να κάνουμε μια κίνηση με τις μηχανές του πλοίου ώστε να λασκάρει για να την βιράrouμε .

Ωστόσο σε κάθε περίπτωση το πλήρωμα θα πρέπει να βρίσκεται σε εγρήγορση για να αποφευχθούν πιθανές ζημιές και φυσικά να αποφευχθεί ο άμεσος κίνδυνος της ασφάλειας του . Το πλοίο είναι ασφαλέστερο όταν σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες βρίσκεται εν πλω ή adrift.



*Chain stopper

3 ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

3.1 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Η περίπτωση ύπαρξης κατάστασης έκτακτης αγκυροβολίας είναι σχεδόν απίθανη αλλά επειδή μιλάμε για πλοία τίποτα δεν είναι απίθανο. Θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι είναι πολύ δύσκολο να σταματήσουμε ένα πλοίο με τις άγκυρες του ειδικά όταν αυτό κινείται με πάνω από μισό μόλις κόμβο. Αυτό συμβαίνει διότι η δύναμη συγκράτησης της άγκυρας είναι αντιστρόφως ανάλογη με το μέγεθος του πλοίου. Με πιο απλά λόγια όσο το μέγεθος του πλοίου αυξάνεται τόσο μειώνεται η δύναμη συγκράτησης της άγκυρας. Πάρ' αυτά σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να γίνουν τα πάντα ώστε να αποφύγουμε την σύγκρουση, πρόσκρουση ή προσάραξη του πλοίου.

3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Η επικινδυνότητα να φύγουν οι άγκυρες από το στρίτσο είναι δεδομένη , όπως προαναφέρθηκε θα κάνουμε ότι είναι δυνατό για την αποφυγή του μοιραίου.

Αφού οι άγκυρες είναι σε ετοιμότητα με το φρένο μαϊνάρουμε μέχρι να φτάσουν στο σημείο να σέρνονται στο βυθό. Το μήκος της αλυσίδας εξαρτάται από

το βάθος και από το μέγεθος του πλοίου. Για μεγάλα πλοία το αρχικό έκταμα της αλυσίδας θα πρέπει να είναι μικρό και εν συνεχεία σταδιακά να αυξάνεται όσο μειώνεται και η ταχύτητα. Την στιγμή εκείνη θα πρέπει το πλοίο να γυρίζει προς την διεύθυνση του ανέμου και να μειώνεται η ταχύτητα του ως προς τον βυθό. Σε βραχώδη βυθό είναι πολύ δύσκολο το επιθυμητό αποτέλεσμα, αλλά ακόμα και εκεί θα πρέπει να γίνει η προσπάθεια.

Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η προσπάθεια για αγκυροβολία έκτακτης ανάγκης μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες για την ασφάλεια του πληρώματος, το σύστημα αγκυροβολίας, την αλυσίδα αλλά και την άγκυρα.

Σε αυτές τις περιπτώσεις που αναφερθήκαμε , το σημαντικότερο είναι η εμπειρία του πλοιάρχου και του πληρώματος. Καμία θεωρία δεν μπορεί να αντικαταστήσει την τεράστια εμπειρία του πλοιάρχου και τις αποφάσεις της στιγμής που θα πρέπει να πάρει, αλλά και ούτε να και μπορεί να προβλέψει τις καταστάσεις που μπορεί να προκύψουν.

**κλειδί ή άμμα: Οι ναυτικές αλυσίδες δεν κατασκευάζονται αορίστου μήκους αλλά σε συγκεκριμένα τεμάχια που λέγονται άμματα (κοινώς κλειδιά) μήκους έκαστο 27,5 μέτρων που συνδέονται μεταξύ της με «αγκύλια» σε επιθυμητά σύνολα. Συνήθως οι αλυσίδα της ποντοπόρου πλοίου κυμαίνεται μεταξύ 12 και 14 αμμάτων*

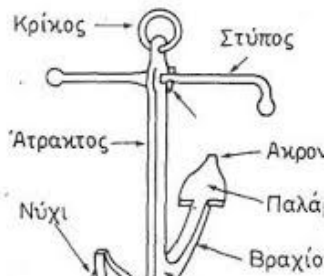
4 ΟΙ ΑΓΚΥΡΕΣ

4.1 ΕΙΔΗ ΑΓΚΥΡΩΝ

Το βασικότερο στοιχείο διαχωρισμού των διαφόρων τύπων αγκυρών είναι η ύπαρξη ή μη στύπου (stock) στο άνω μέρος της ατράκτου κάτω από τον κρίκο. Οι άγκυρες με στύπο ονομάζονται ένστυπες άγκυρες (stock anchors) ενώ οι άγκυρες χωρίς στύπο ονομάζονται άστυπες άγκυρες (stockless anchors) .

4.2 ΈΝΣΤΥΠΕΣ ΑΓΚΥΡΕΣ (Stock anchors)

Ο πιο γνωστός τύπος ένστυπης άγκυρας είναι αυτός του Αγγλικού Ναυαρχείου (Admiralty Pattern). Αυτός ο όρος κυριάρχησε για πολλά χρόνια αν και ο συγκεκριμένος τύπος φαίνεται να χρησιμοποιείται πριν την δημιουργία του Αγγλικού Ναυαρχείου.



4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΣΤΥΠΗΣ ΑΚΥΡΑΣ

Στον συγκεκριμένο τύπο άγκυρας ο στύπος είναι κάθετος στο επίπεδο των βραχιόνων μακρύτερος και βαρύτερος από αυτούς . Λόγω της κλίσης του όταν η άγκυρα έρθει σε επαφή με τον βυθό ο στύπος έρχεται σε οριζόντια θέση αναγκάζοντας έτσι το κατώτερο νύχι να εισχωρήσει στον βυθό.

Η ένστυπη άγκυρα λόγω των πολλών μειονεκτημάτων που παρουσιάζει δεν χρησιμοποιείται πλέον στα πλοία.

4.3.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΣΤΥΠΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

- Παρέχει μεγάλη ασφάλεια λόγω της ειδικής κατασκευής της, γιατί το νύχι διείσδυση καλά στο βυθό και δεν σύρεται εύκολα.
- Απαιτείται λιγότερο έκταμμα καδένας από τις άγκυρες των άλλων τύπων.

4.3.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΣΤΥΠΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

- Υπάρχει δυσκολία να εισέλθει η άτρακτος μέσα στον στορέα των οφθαλμών λόγω της ύπαρξης στύπου.
- Η ανακρέμαση και στοιβασία της άγκυρας κάποιες φορές είναι πολύ δύσκολη και επικίνδυνη ειδικά σε θαλασσοταραχή.
- Δημιουργείται εμπλοκή της καδένας στο νύχι που εξέχει όταν η άγκυρα είναι ποντισμένη.

- Υπάρχουν πιθανές ζημιές που προξενούνται στα ύφαλα του σκάφους από το νύχι που προεξέχει.

4.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΣΤΥΠΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

Η παρακάτω άγκυρα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:



1. Η άγκυρα κατασκευάζεται από χάλυβα σφυρήλατο ή χυτό. Στην άστυπη άγκυρα ο αγκώνας, οι βραχίονες και τα νύχια έχουν σφυρηλατηθεί σε ένα σώμα.

2. Δεν φέρει στύπο. Αυτό επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό και την είσοδό της απευθείας μέσα στον στορέα / όκιο.

3. Τα νύχια έχουν αρκετό μήκος και πλάτος, ώστε όταν φουντάρουμε την άγκυρα οι βραχίονες στρέφονται και αμφότερα τα νύχια εισχωρούν στο βυθό. Καθώς και οι δύο όνυχες βρίσκονται βυθισμένοι δεν υπάρχει κίνδυνος να προξενηθεί ζημιά στα ύφαλα του πλοίου ούτε δημιουργείται εμπλοκή της αλυσίδας.

4. Οι άστυπες άγκυρες έχουν δύναμη κράτησης τριπλάσια μέχρι και τετραπλάσια του βάρους της σε βυθό καλής ποιότητας.

5. Σε περίπτωση αγκυροβολίας σε λασπώδη βυθό επειδή δεν φέρει στύπο, έχει την τάση να περιστρέφεται με αποτέλεσμα να ανασπάται.

6. Στο κινητό μέρος της άγκυρας είναι δυνατόν να εμπλακούν υλικά από το βυθό, όπως λάσπες, ακαθαρσίες κτλ. Για το λόγο αυτό, η άγκυρα πρέπει να καθαρίζεται καλά με αρκετή πίεση νερού κατά την άπαρση.

4.4.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΣΤΥΠΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

- Μετά το πέρας της άπαρσης, η άτρακτος εισέρχεται απευθείας μέσα στο στορέα χωρίς να χρειασθεί να την ασφαλίσουμε όπως την ένστυπη άγκυρα.
- Μπορούμε να αγκυροβολίσουμε σε μικρά βάθη , χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να προξενήσει ζημιές στα ύφαλα του πλοίου , διότι και οι δύο όνυχες βρίσκονται βυθισμένοι
- Είναι ελαφρύτερες από της ένστυπες

4.4.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΣΤΥΠΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

- Πρέπει να μεταχειριζόμαστε μεγαλύτερο έκταμμα καδένας , απ' ότι θα χρειάζονταν στην ένστυπο άγκυρα ιδίου βάρους
- Κατά την αγκυροβολία μπορεί οι βραχίονες να μην περιστρέφονται , τα νύχια να μην διεισδύουν στο βυθό , οπότε δεν έχουμε ασφάλεια .

4.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΣΤΥΠΗΣ ΚΑΙ ΕΝΣΤΥΠΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

<u>ΑΣΤΥΠΗ</u>	<u>ΕΝΣΤΥΠΗ</u>
Δεν διαθέτει στύπο	Διαθέτουν στύπο

Είναι ελαφρύτερες από τις ένστυπες Η άτρακτος εισέρχεται κατευθείαν στον στορέα	Είναι βαριές άγκυρες Η άτρακτος δεν εισέρχεται στο στορέα λόγω στύπου
Δεν απαιτείται ειδικός εξοπλισμός του πλοίου για την στοιβασία	Απαιτείται ειδικός εξοπλισμός για τη στοιβασία
Έχουν κινητούς βραχίονες	Έχουν ακίνητους βραχίονες
Δεν δημιουργείται πρόβλημα ονυχοπλέκτου άγκυρας , διότι και οι δύο όνυχες βρίσκονται βυθισμένοι στον βυθό	Δημιουργείται πρόβλημα ονυχοπλέκτου άγκυρας διότι ο βραχίονας προεξέχει πάνω από το πυθμένα

4.6 ΤΥΠΟΙ ΑΓΚΥΡΩΝ

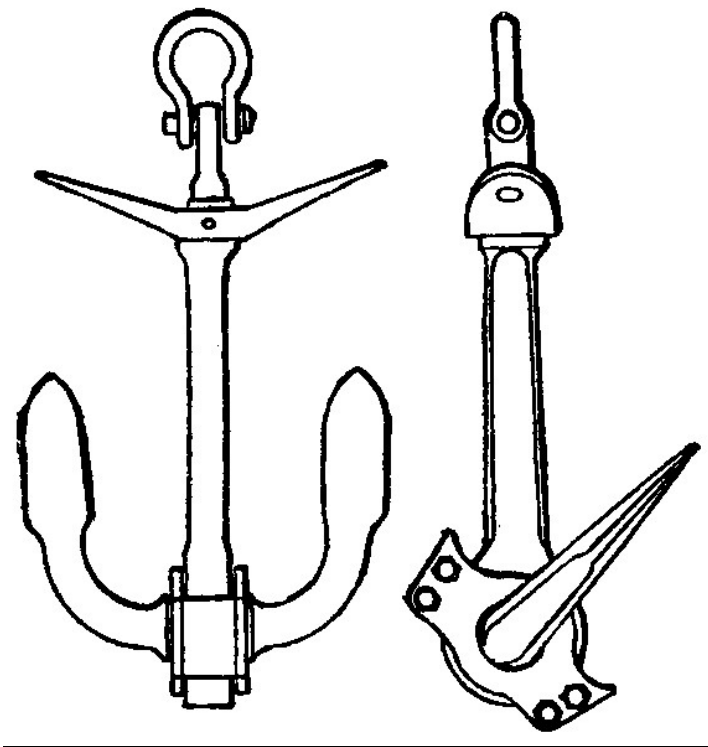
Υπάρχουν πολλά είδη αγκυρών καθώς και πολλοί τύποι ένστυπων ή άστυπων αγκυρών , άγκυρες που χρησιμοποιούμε και σήμερα και άγκυρες που σπανίως θα πετύχουμε . Παρακάτω θα αναφέρουμε μερικές από αυτές τις περιπτώσεις .

1. Η άγκυρα Martin
2. Η άγκυρα Danforth
3. Η άγκυρα πρόσδεσης Mooring anchor
4. Η άγκυρα τύπου Mushroom
5. Η άγκυρα τύπου Grampel
6. Η άγκυρα τύπου Bruce
7. Η άγκυρα τύπου CQR
8. Η άγκυρα τύπου Delta
9. Η άγκυρα τύπου Fortress
10. Η άγκυρα τύπου Spade
11. Η άγκυρα US Navy
12. Η άγκυρα τύπου Plough

13. Η πλωτή άγκυρα Sea anchor

1) Η άγκυρα Martin

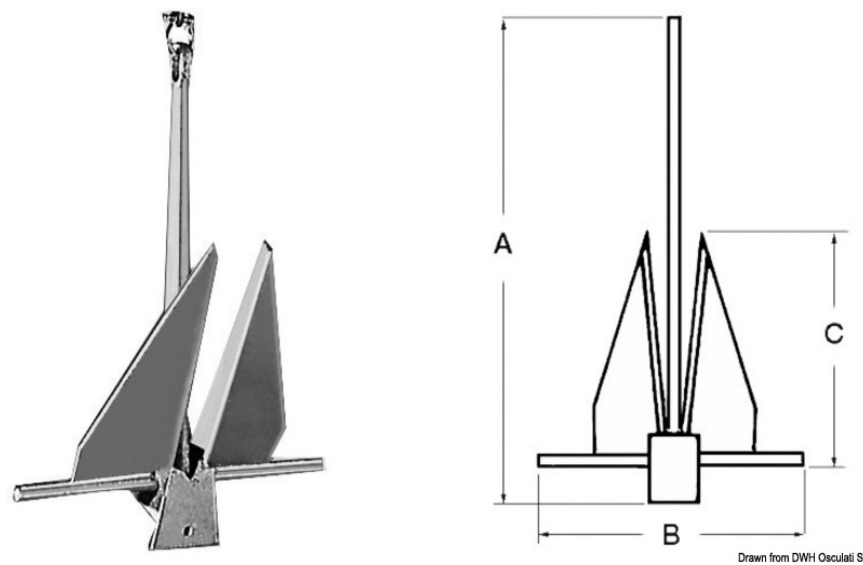
Οι συγκεκριμένες άγκυρες έφεραν έναν στύπο που ήταν σταθερός , το μήκος του ήταν μικρότερο από τους ένστυπους τύπους αγκυρών και ήταν ίσο και από τις δύο πλευρές . Ωστόσο οι βραχίονες του είχαν το πλεονέκτημα να είναι στρεπτοί περί άξονα κάθετο ως προς την άτρακτο και μέχρι 45° περίπου ανά πλευρά. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η άγκυρα αυτού του τύπου με το πέρασμα των χρόνων χρησιμοποιήθηκε και χωρίς στύπο.



Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται οι πληροφορίες σχετικά με την άγκυρα τύπου Martin.

2) **Η άγκυρα Danforth**

Η άγκυρα Danforth είναι μια ένστυπη άγκυρα υψηλής δύναμης κράτησης . Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να μειώσει το 25% του βάρους που απαιτείται για τις άγκυρες παρόμοιου τύπου. Αυτός ο τύπος συνηθιζόταν να χρησιμοποιείται στις εξέδρες , βυθοκόρους και σε ‘πλωτά’ αγκυροβόλια . επιπλέον αυτός ο τύπος με το πέρασμα του χρόνου έπαψε να χρησιμοποιείται διότι αντικαταστάθηκε από άλλους τύπους αγκυρών .

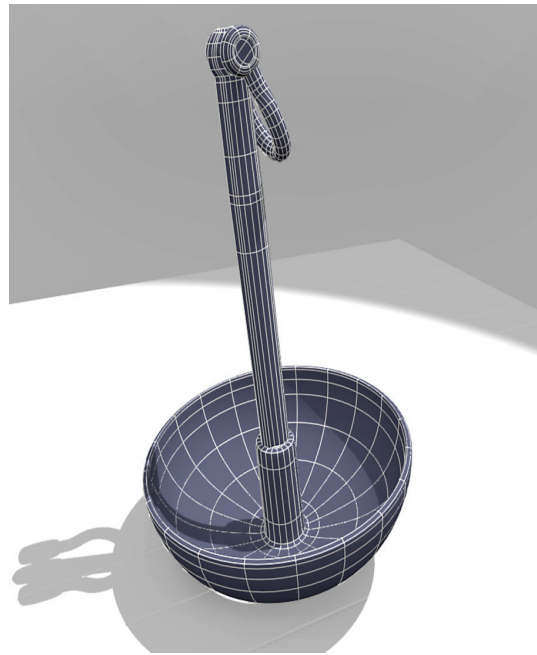


Ο συγκεκριμένος τύπος άγκυρας έχει τον στύπο χαμηλά και κάτω από τους αγκώνες οι οποίοι λόγω του τριγωνικού τους σχήματος αποτελούν και τους όνυχες . Το θετικό του συγκεκριμένου τύπου είναι ότι παρέχει ασφαλή αγκυροβόλια και ταχύτατη άπαρση αφού μετά την απέχμασή της από τον βυθό με άναποδα κίνηση των μηχανών βγαίνει από μόνη της στην επιφάνεια .

3) **Η μυκητοειδής άγκυρα (mushroom anchor)**

Η μυκητοειδής άγκυρα είναι μια άγκυρα φτιαγμένη από βαρύ μέταλλο και έχει το σχήμα του μανιταριού . Έχει μακρύ και στενό κορμό για άτρακτο . Λόγω της εξαιρετικής ικανότητας κρατήσεώς της χρησιμοποιείται σε μόνιμα αγκυροβόλια ενώ συναντάται και σε σημαντήρες διαύλων ή άλλων βοηθημάτων ναυσιπλοΐας , σε λασπώδη ή αμμώδη βυθό μόνο . Πιάνει στον βυθό και παραμένει σταθερή στη θέση της στις πιο δυσμενείς συνθήκες , γιατί καθώς μετακινείται προς όλες τις διευθύνσεις βυθίζεται περισσότερο.

Επειδή δεν έχει στύπο ή νύχια που προεξέχουν για να εμπλακούν με την αλυσίδα της , το αντικείμενο που έχει αγκυροβοληθεί μπορεί να στραφεί ελεύθερα γύρω από την άγκυρα χωρίς να την ανασπάσει.



4) **Η άγκυρα Bruce**

Η άγκυρα αυτή είναι από τις πιο γνωστές στο εμπόριο. Είναι σχεδιασμένη για να θάβεται εύκολα στο βυθό και λειτουργεί με βάση την κλίση του μπράτσου της, σε σχέση με το σταθερό αδράχτι. Είναι κατασκευασμένη μονοκόμματη, χωρίς κανένα «σπαστό» τμήμα.

Θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική σε μαλακούς πυθμένες, γιατί δεν χάνει την πρόσφυση της σε αλλαγή της διεύθυνσης, που ασκείται από το φορτίο. Αξιοσημείωτο είναι, ότι εξαιτίας του σχήματος της μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως πλωτή άγκυρα, για να επιβραδύνει τον εκπεσμό του σκάφους σε κακοκαιρία. Σημαντικό μειονέκτημά της είναι ότι αντιμετωπίζει δυσκολίες πρόσφυσης όταν συναντάει έντονες φυκιάδες.

Καθοριστική σημασίας είναι το γεγονός ότι διαθέτει ένα μονό άγκιστρο και δύο βοηθητικά, λίγο πίσω και δεξιά, αριστερά τού μονού. Είναι μονοκόμματη χωρίς κινητά μέρη. Υπάρχει σε διάφορα μεγέθη και πιάνει σε άμμο και λάσπη καλύτερα από οποιονδήποτε άλλο τύπο άγκυρας. Επιπροσθέτως κύριο αρνητικό στοιχείο της είναι ο όγκος, και όχι το βάρος της γιατί είναι ελαφρύτερη από αντίστοιχους τύπους αγκυρών, επειδή κρατά αποκλειστικά λόγω σχήματος.



5) **Η άγκυρα CQR**

Η άγκυρα τύπου CQR (γνωστή και ως plow) χρησιμοποιεί την λογική αρότρου για την λειτουργία της (θάβεται στο βυθό, καθώς το άροτρο οργώνει το χώμα). Έχει αδράχτι σπαστό στο σημείο της ένωσης, με μπράτσα που έχουν τριγωνική μορφή και σχήμα ισοσκελούς τριγωνικής πυραμίδας. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι δεν έχει στύπο, γεγονός που εξυπηρετεί ιδιαίτερα στην ανάσχυση και αποθήκευσή της. Εν αντιθέσει , ότι δεν «πιάνει» ιδιαίτερα εύκολα σε περιοχές με φύκια.



6) **Η άγκυρα Delta**

Ουσιαστικά αποτελεί εξέλιξη της C.Q.R., αλλά με την διαφορά ότι τα μπράτσα της είναι ένα μονοκόμματο κομμάτι με αιχμηρό τριγωνικό σχήμα. Αυτό που την κάνει να ξεχωρίζει είναι ότι περιέχει βάρος στη μύτη, που εξυπηρετεί στη γωνία, με την οποία εισχωρεί και πιάνει στον πυθμένα. Το καθοριστικό μειονέκτημα της συγκεκριμένης άγκυρας είναι ότι το αδράχτι δεν είναι σπαστό, με αποτέλεσμα όταν η διεύθυνση άσκησης των δυνάμεων αλλάξει (γυρίσει το σκάφος) να μην αποκολλάται εύκολα από το βυθό. Ωστόσο, σύμφωνα με δοκιμές της εταιρείας εντός 30-40 εκατοστών, αν αποκολληθεί ξαναπιάνει άμεσα. Συγκριτικά με την C.Q.R., είναι λιγότερο εύκολη στην αποθήκευση, λόγω της σταθερής γωνίας των μπράτσων με το αδράχτι.



7) **Η άγκυρα fortress**

Αυτή η άγκυρα μοιάζει με την άγκυρα Danforth με την διαφορά ότι κατασκευάζεται από ελαφρότερα κράματα , προκειμένου να είναι πιο ελαφριά , για την αντίστοιχη πρόσφυση της στον βυθό. Στα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου άγκυρας είναι ότι έχει την δυνατότητα ρύθμισης της κλίσης στο αδράχτι . Έτσι , με μεγάλη κλίση μπράτσων μπορεί να πραγματοποιηθεί αγκυροβολία σε μαλακούς αμμώδεις βυθούς , ενώ με μεγάλη κλίση σε λασπώδεις ή πιο στερεούς πυθμένες.



Ένα επιπρόσθετο , θετικό στοιχείο είναι ότι έχει τη δυνατότητα να αποθηκευτεί επίπεδη στο κατάστρωμα του σκάφους. Σημαντικό μειονέκτημα , σε σύγκριση με την Danforth, είναι ότι δεν αποδίδει καλά σε βυθούς με φύκια, ενώ σε βραχώδεις πυθμένες υπάρχει ο κίνδυνος εγκλωβισμού. Ωστόσο ένας μεγάλος αριθμός ειδικών ατόμων και ναυπηγών υποστηρίζουν ότι η άγκυρα τύπου fortress είναι η καλύτερη που έχει υπάρξει.

8) **Η πλωτή άγκυρα (sea anchor)**

Η πλωτή άγκυρα χρησιμοποιείται κυρίως σε σωσίβιες λέμβους σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες . Σκοπός της είναι να σταθεροποιήσει το σκάφος και να περιορίσει την κίνηση μέσω του νερού. Αντί να δέσει το σκάφος στο βυθό με μια συμβατική άγκυρα , χρησιμοποιεί την πλωτή άγκυρα η οποία μαζεύοντας νερό , επενεργεί ως φρένο .

Οι πρώτες πλωτές άγκυρες ήταν ακατέργαστες συσκευές, αλλά σήμερα οι περισσότερες έχουν τη μορφή ενός θαλάσσιου αλεξίπτωτου. Αυτές είναι τόσο αποτελεσματικές που μπορούν και κρατούν το σκάφος έτσι ώστε να μην έχει τα κύματα να το χτυπάνε από πλάγια . Κατασκευασμένη από ύφασμα, η πλωτή άγκυρα μπορεί να τοποθετηθεί σε σάκος και να αποθηκευτεί εύκολα όταν δεν χρησιμοποιείται.

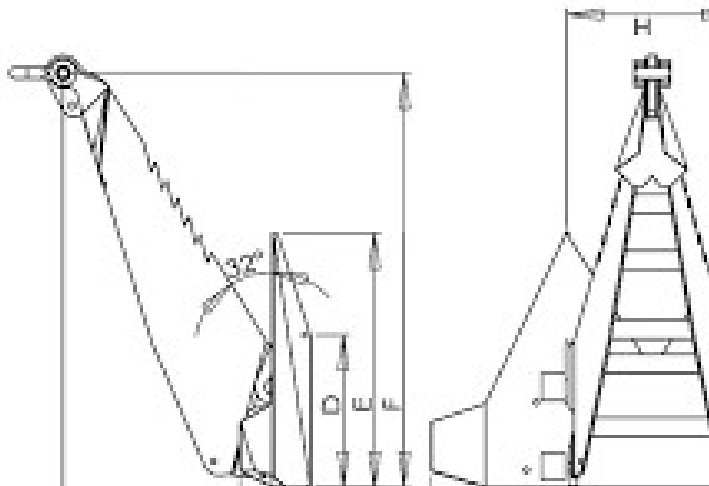


9) Λοιπές άγκυρες

- Grampel



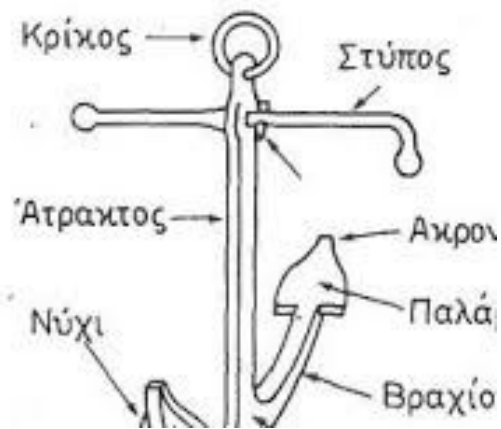
- Shark



- Spade



- US Navy anchor



- Plough anchor



4.7 ΔΟΚΙΜΗ ΑΓΚΥΡΩΝ – ΣΗΜΑΝΣΗ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

- Οι άγκυρες πάνω από 75 Kgr. πρέπει να δοκιμασθούν με μηχανικά μέσα, σύμφωνα με της κανονισμούς των νηογνώμωνων.
- Στην αρχή όλα τα μέρη της άγκυρας υποβάλλονται σε δοκιμή κάμψης και στη συνέχεια γίνεται δοκιμή έλξης .

Κατά την δοκιμή έλξης η δύναμη εφαρμόζεται στον κρίκο της ατράκτου, ενώ τα νύχια της άγκυρας σφηνώνονται σε σταθερό αντικείμενο μεγάλης αντοχής για να αντισταθεί στην τάση που εφαρμόζεται

Ακολουθεί η δοκιμή πτώσης κατά την οποία η άγκυρα αφήνεται να πέσει πάνω σε χαλύβδινο ή σιδερένιο δάπεδο από ύψος 4 έως 5 μέτρων.

- Μετά το τέλος της δοκιμής η άγκυρα εξετάζεται εάν παρουσιάζει ρωγμές επιμηκύνσεις ή παραμορφώσεις του υλικού της .
- Οι παραπάνω δοκιμές γίνονται μετά την κατασκευή της άγκυρας , και μπορεί να επαναληφθούν εάν είναι ανάγκη στις επιθεωρήσεις πλοίου .

Κάθε άγκυρα που έχει επίσημα δοκιμαστεί πρέπει να σημειωθεί με διακριτικά σημεία που αντιστοιχούν στον εκάστοτε νηογνώμονα .

Μετά τη δοκιμή και τις επιθεωρήσεις , εκδίδεται το πιστοποιητικό άγκυρας

Test Certificate

No: 8350

**CERTIFICATE OF TEST AND EXAMINATION
OF ANCHORS**

Anchor, Brand	:stockless anchor
Type	:hall type
Shank, length	3420 mm
-"thickness	330 x 418 mm
Flukes, length	1716 mm
l"-Span	1237 mm
Weight of Anchor	6897 Kg
Proof Test	85 t
Name and Address of Buyer.....	
Vessels name:.....	
The test was carried out on the account of:	
and in the presence of.....	
We certify that the above particulars are correct and that the test and Examination were carried out by a competent person and that.the items Described herein were tested and thereafter examined And were found to be free from cracks, flaws or other defects.	
SIGNATURE	Date: 25.6.89

5 ΟΙ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

5.1 ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΑΓΚΥΡΩΝ (ANCHOR CHAIN) , ΕΙΔΗ ΚΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΥΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΥΤΩΝ

Οι αλυσίδες (καδένες) των αγκυρών κατασκευάζονται από σιδερένιους, ή χαλύβδινους κρίκους (links). Οι κρίκοι χωρίζονται σε κοινούς (common) και διάδετους ή κοινώς θήτα (studded). Οι κοινοί κρίκοι έχουν σχήμα ελλειψοειδές, ενώ οι διάδετοι ή θήτα έχουν το ίδιο σχήμα με τους 16 κοινούς αλλά στην μέση φέρουν διάπηγα (stud), ένα συμπαγές τεμάχιο δηλαδή που έχει συγκολληθεί στο μεσο του κρίκου . Ο διάπηγας εμποδίζει τις συστροφές της αλυσίδας και ενισχύει την αντοχή του κρίκου περίπου 15%, ώστε να μην παραμορφωθούν κατά τις έλξεις. Οι αλυσίδες της άγκυρας διακρίνονται σε τμήματα που έχουν μήκος 15 οργιές (27,5 μ). Τα τμήματα αυτά ονομάζονται άμματα (κλειδιά, shackles). Το συνολικό μήκος της καδένας και για τις δύο άγκυρες εξαρτάται από το δείκτη εξαρτισμού του πλοίου και κυμαίνεται από 8 – 28 άμματα (κλειδιά) 220-770 μέτρα.

5.1.1 Ο ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΟΣ

Γαλβανισμός είναι η διαδικασία κατά την οποία ένα αντικείμενο από σίδηρο (η σιδερένια αλυσίδα στην περίπτωση που συζητούμε) βαπτίζεται σε ένα θερμό μπάνιο ψευδαργύρου (τσίγκου), αμέσως μετά ψύχεται σε κρύο νερό και στη συνέχεια

στεγνώνει σε περιβάλλον ξηρού αέρα. Μετά το πέρας της διαδικασίας το αντικείμενο φέρει τις επιφάνειες καλυμμένες με ένα λεπτό στρώμα ψευδαργύρου το οποίο του προσδίδει αντοχή στη σκουριά. Ωστόσο χρειάζεται προσοχή στην επιλογή του γαλβανισμένου εξαρτήματος (ή της αλυσίδας στη συγκεκριμένη περίπτωση) καθώς σε τέτοιες περιπτώσεις ο γαλβανισμός δεν γίνεται με την εμβάπτιση σε καθαρό ψευδάργυρο (τσίγκο) αλλά σε μίγμα ψευδαργύρου – αλουμινίου (συνηθέστερα) ή και άλλων φθηνότερων υλικών. Σαν αποτέλεσμα, ο γαλβανισμός δεν διαρκεί το χρονικό διάστημα που θα κρατούσε αν το μίγμα ήταν καθαρός ψευδάργυρος για παράδειγμα 20 – 30 χρόνια (υποθετικός χρόνος αντοχής) αλλά περίπου τα μισά. Πρακτικός τρόπος να καταλάβουμε τη διαφορά δυστυχώς δεν υπάρχει παρά η χρήση στο πέρασμα του χρόνου. Ωστόσο αν δείτε μια γαλβανισμένη αλυσίδα να γυαλίζει πολύ (χαρακτηριστικό του αλουμινίου) καλύτερα να ζητήσετε και μια δεύτερη γνώμη.

5.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΜΜΑΤΩΝ

Για τη σύνδεση των αμμάτων χρησιμοποιούμε ειδικά αγκύλια (κλειδιά, shackles), τα οποία ονομάζονται λυόμενα. Αυτά έχουν το ίδιο σχήμα με τους κρίκους της αλυσίδας για να διέρχονται ελεύθερα πάνω στο αλυσέλικτρο του βαρούλκου της άγκυρας. Αποτελείται από τρία μέρη. Τα δύο μέρη, όπως φαίνεται στο σχήμα, συνδέονται με τους ακραίους κρίκους των αμμάτων. Αυτοί συνήθως, είναι κοινοί για να διέρχεται ελεύθερα το αγκύλιο. Το τρίτο μέρος είναι ο πείρος που συνδέει στερεά τα δύο άλλα μέρη του αγκυλίου. Κατά διαστήματα θα πρέπει να αποσυνδέουμε τα μέρη του αγκυλίου, να γίνεται σφυροκοπανισμός για την απαλλαγή του από τυχόν σκουριά, καθαρισμός και να λιπαίνονται καλά τα κινητά του μέρη. Διότι σε περίπτωση που θα χρειασθεί να εγκαταλείψουμε το αγκυροβόλιο ή να αλλάξουμε κάποιο φθαρμένο άμμα της αλυσίδας, θα είναι αδύνατη η σύνδεση του αγκυλίου.

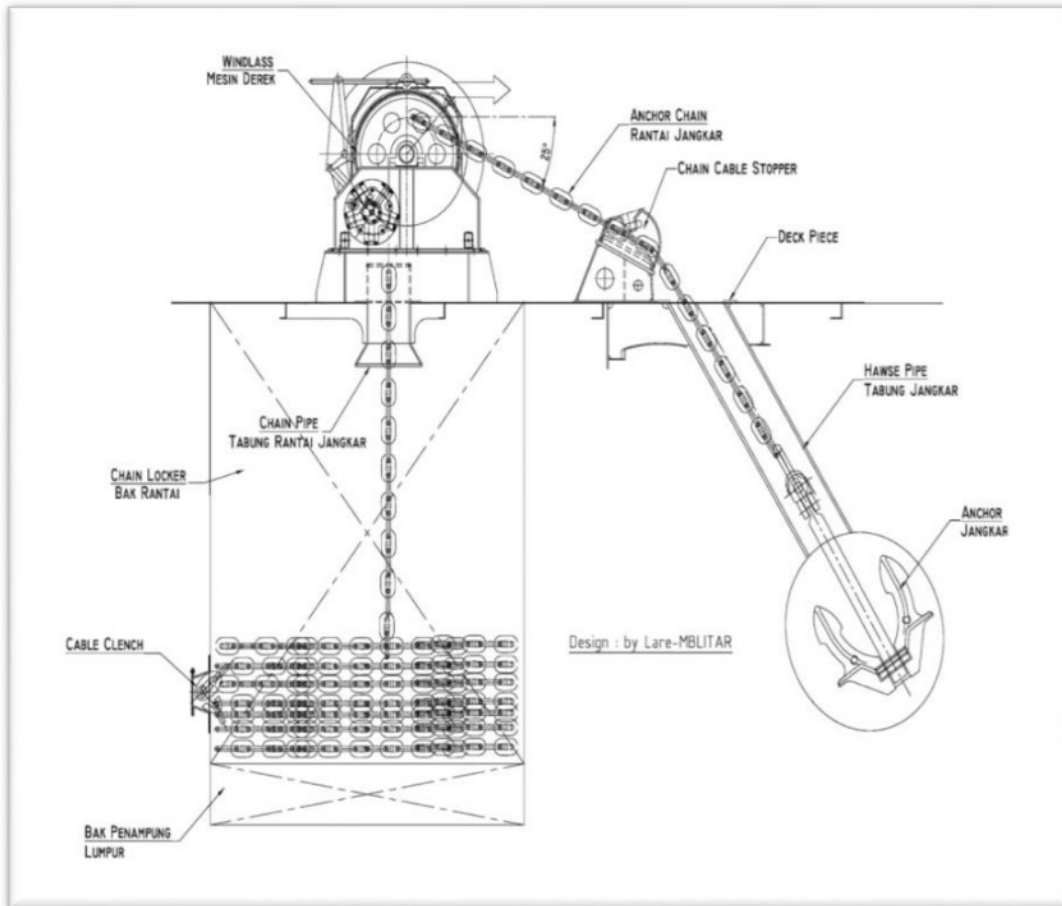


5.3 ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΜΜΑΤΩΝ

Τα άμματα αριθμολογούνται από την άγκυρα προς το φρέατιο. Για να αναγνωρίζουμε εύκολα τον αριθμό των αμμάτων, επισημαίνουμε τόσους διάδετους κρίκους εκατέρωθεν του αγκυλίου (κλειδιού), όσος είναι ο αύξοντας αριθμός του άμματος, δηλαδή εάν θέλουμε να επισημάνουμε το δεύτερο άμμα, περιτυλίγουμε με λεπτό σύρμα το δεύτερο κρίκο που βρίσκεται εκατέρωθεν του κλειδιού ή συνηθίζεται να χρωματίζουμε με άσπρο χρώμα τους δύο διάδετους κρίκους και το άγκυλιο με κόκκινο χρώμα. Αυτή η σήμανση μας βοηθά να διακρίνουμε τα κλειδιά και ειδικά κατά τη νύχτα στην πόντιση (φουντάρισμα) και άπαρση της άγκυρας. Φυσικά το χρώμα δεν διατηρείται για πολύ χρόνο, γι' αυτό πρέπει να το ανανεώνουμε τακτικά.

5.4 ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΛΥΣΙΔΑΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΣΤΟΙΒΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΚΡΗΣ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΣΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ.

Οι αλυσίδες των αγκυρών στοιβάζονται μέσα στο φρεάτιο (στρίτσιο chain locker) που βρίσκεται κάτω από το βαρούλκο της άγκυρας (anchor windlass) και πάνω από την πλωριά δεξαμενή ζυγοστάθμισης. Το φρεάτιο είναι χωρισμένο σε δύο μέρη, ένα για κάθε άγκυρα. Το ένα άκρο της καδένας κλειδώνεται σε ανθεκτική πόρπη (μάπα, της λέγεται στη ναυτική διάλεκτο) που βρίσκεται στον πυθμένα του φρεατίου. Στα σύγχρονα πλοία η σύνδεση γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, προκειμένου να επιτρέπεται η γρήγορη απομάκρυνση του άκρου της καδένας όταν παραστεί ανάγκη. Γι' αυτό, ο τελευταίος κρίκος της αλυσίδας διέρχεται από ειδική κατασκευή και στερεώνεται στο επάνω μέρος του φρεατίου μέσα στις αποθήκες της πλώρης, οπότε είναι δυνατόν ένα μόνο μέλος του πληρώματος να αποκριώσει το άκρο της αλυσίδας, χωρίς να χρειάζεται να εισέλθει μέσα στο φρεάτιο. Το άλλο άκρο της καδένας, κλειδώνεται στο πάνω μέρος της ατράκτου της άγκυρας με στρεπτήρα. Συνήθως το φρεάτιο σχεδιάζεται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται ο αερισμός του χώρου και η αυτοστοιβασία της καδένας. Ο πυθμένας του στρίτσου καλύπτεται με διάτρητα μετακινούμενα σιδηρά ελάσματα για να μην παραμένει η αλυσίδα στην υγρασία. Επίσης υπάρχει και αναρρόφηση αντλίας για την αποστράγγιση του νερού που τυχόν συγκεντρώνεται στη σεντίνα (υδροσυλλέκτης). Όταν παρουσιάζεται η ευκαιρία, θα πρέπει το φρεάτιο να καθαρίζεται από της λάσπες, να σφυροκοπνίζεται και να χρωματίζεται.



5.5 ΣΤΟΡΕΙΣ (ΟΚΙΑ , HAWSE PIPES)

Είναι σωληνοειδείς κατασκευές που αρχίζουν από το κατάστρωμα του πρόστεγου πλώρα από το βαρούλκο άγκυρας δεξιά και αριστερά, διέρχονται εσωτερικά του πλοίου και φθάνουν μέχρι τις παρειές (μάσκες). Τα ανοίγματα αυτά λέγονται και οφθαλμοί (ships eyes). Μέσα από τα όκια διέρχεται η καδένα της άγκυρας και εντός αυτών στοιβάζεται η άτρακτος της άστυπης άγκυρας. Επίσης μέσα στα όκια υπάρχει σύστημα σωληνώσεων όπου πλένεται η καδένα κατά την άπαρση της άγκυρας, όταν διέρχεται από αυτά. Μικρότερα όκια κατασκευάζονται και πρύμα από το βαρούλκο της άγκυρας έτσι, ώστε να οδηγείται μέσα από αυτά η καδένα στο

φρεάτιο αλυσίδας (στρίτσο). Συρταρωτά καλύμματα τοποθετούνται πάνω από της στορείς πριν από την αναχώρηση του πλοίου από το λιμάνι για να εμποδίζουν την είσοδο του νερού στο σκάφος σε περίπτωση θαλασσοταραχής

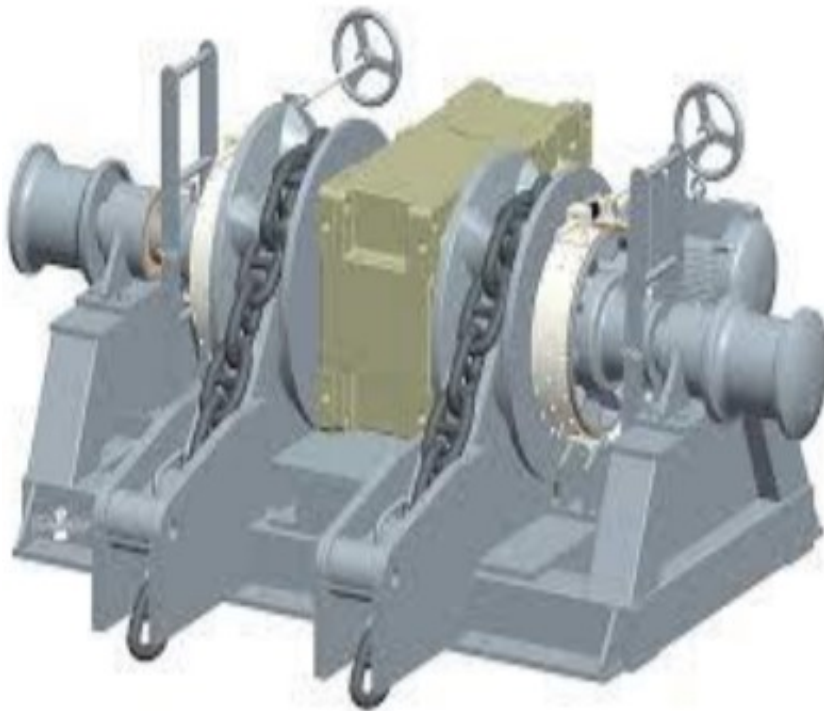
5.6 ΣΤΡΕΠΤΗΡΑΣ (SWIVEL)

Η σύνδεση της άγκυρας με την αλυσίδα γίνεται με τον στρεπτήρα (swivel link). Ο στρεπτήρας τοποθετείται ανάμεσα από τον κοινό κρίκο και το αγκύλιο της άγκυρας. Αποτελείται από δύο τμήματα που ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτό περικόγλιο (παξιμάδι). Το παξιμάδι στερεώνεται στη θέση του με πείρο. Μεταξύ των δύο τμημάτων τοποθετείται ροδέλα από ορείχαλκο για τη μείωση των τριβών κατά τη χρήση του στρεπτήρα. Ο στρεπτήρας χρησιμοποιείται για τη διευκόλυνση της στοιβασίας της άγκυρας στο στορέα (όκιο). Κάποιες φορές, όταν η άγκυρα μετά την άπαρση έρχεται αντίθετα, είναι αδύνατο η άτρακτος να εισέλθει στο στορέα. Με τη βοήθεια της του στρεπτηρα μπορούμε να τη στρέψουμε, ώστε να εισέλθει κανονικά. Ο στρεπτήρας , χρησιμοποιείται για την εξάλειψη των συστροφών της καδένας και της εμπλοκής της αλυσίδας με την άγκυρα, όταν το πλοίο είναι αγκυροβολημένο για αρκετό χρονικό διάστημα και το πλοίο στρέφεται λόγω των ρευμάτων.



5.7 ΒΑΡΟΥΛΚΟ ΑΓΚΥΡΑΣ

Το βαρούλκο της άγκυρας (μπόμπα) (anchor windlass) χρησιμοποιείται για την καθέλκιση και ανέλιξη της αλυσίδας κατά την αγκυροβολία. Ταυτόχρονα χρησιμοποιείται για το χειρισμό των σχοινιών και των συρματόσχοινων κατά την πρόσδεση του πλοίου. Το βαρούλκο της άγκυρας βρίσκεται καλά στερεωμένο στο κατάστρωμα του πρόστεγου, πάνω από το φρεάτιο των αλυσίδων. Το βαρούλκο αποτελείται από έναν οριζόντιο άξονα που μπορεί να περιστρέφεται και από τις δύο πλευρές συνήθως με ηλεκτρική ενέργεια ή υδραυλική και παλαιότερα με ατμό. Ο άξονάς του χωρίζεται σε δύο μέρη που συνδέονται και αποσυνδέονται (κομπλάρονται), ώστε να μπορούμε να χειριζόμαστε τη μια ή και τις δύο άγκυρες μαζί.



A) Αλυσέλικτρα (σκρόφες) (chain drums)

Ο άξονας περιστρέφει δύο αλυσέλικτρα τύμπανα, ένα για κάθε άγκυρα. Τα αλυσέλικτρα είναι τύμπανα ισχυρής κατασκευής που στην περιφέρειά της φέρουν κοιλότητες που έχουν το σχήμα του κρίκου, ώστε να εισέρχονται μέσα σε αυτές οι

κρίκοι της καδένας, για να μην ολισθαίνει και για να γίνεται ευκολότερη η άπαρση και η παρέλαση της καδένας. Τα αλυσέλικτρα μπορούν να συνδεθούν και να αποσυνδεθούν από τον άξονα του βαρούλκου, ώστε να κινείται ελεύθερα όταν ποντίζεται η άγκυρα ή και όταν χρησιμοποιούμε μόνο τα κεφαλάρια κατά τη πρόσδεση του πλοίου.

B) Φρένο βαρούλκου (winch brace)

Με τη βοήθεια φρένου μπορούμε να σταματήσουμε την αλυσίδα κατά την πόντισή της άγκυρας μέχρι το μήκος που επιθυμούμε, καθώς και για να κρατάει την καδένα όταν έχουμε αγκυροβολήσει. Αυτό οφείλεται από έναν μίαντα με υλικό τριβής που φέρεται γύρω από την περιφέρεια των αλυσελίκτρων.

Γ) Τύμπανα βαρούλκου (κεφαλάρια, winch drum)

Στα άκρα του άξονα υπάρχουν μόνιμα στερεωμένα τύμπανα (κεφαλάρια), που με αυτά χειριζόμαστε τα σχοινιά και συρματόσχοινα κατά την πρόσδεση του πλοίου.

Δ) Εργάτης άγκυρας (capstan)

Με τον όρο εργάτης άγκυρας (capstan) συνήθως εννοούμε ένα αλυσέλικτρο που περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα για το χειρισμό της αλυσίδας. Συνήθίζεται στο ίδιο κατακόρυφο άξονα και πάνω από το αλυσέλικτρο να διαθέτει τύμπανο (κεφαλάρια) για το χειρισμό των σχοινιών και των συρματόσχοινων, κατά την πρόσδεση του πλοίου. Είναι δυνατή η λειτουργία του τυμπάνου και του αλυσελίκτρου μαζί ή χωριστά. Ο εργάτης άγκυρας χρησιμοποιείται συνήθως σε μικρά πλοία.

5.8 ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΒΑΡΟΥΛΚΑ – ΒΑΡΟΥΛΚΑ ΟΡΜΗΣΕΩΣ

Τα αυτόματα βαρούλκα (constant tension mooring winches) είναι ειδικά βαρούλκα που τα συναντάμε στα σύγχρονα πλοία. Δύο τέτοια βαρούλκα τοποθετούνται στο πρόστεγο (πλώρη) και άλλα δύο στο επίστεγο (πρύμνη). Είναι απαραίτητα, ειδικά όταν το πλοίο διέρχεται από την διώρυγα Παναμά και από το διάυλο του Αγίου Λαυρεντίου (λίμνες του Καναδά). Τα πλεονεκτήματα των βαρούλκων αυτών έναντι των άλλων είναι τα εξής:

- A) Διατηρούν σταθερή την τάση των κάβων και των συρματόσχοινων πρόσδεσης.
- B) Παρέχουν μεγάλη ασφάλεια.
- Γ) Επιταχύνουν τους χειρισμούς πρόσδεσης,
- Δ) Μειώνουν κατά πολύ τον αριθμό του πληρώματος που ασχολείται με τους χειρισμούς πρόσδεσης, διότι οι κάβοι ή τα συρματόσχοινα είναι μόνιμα τυλιγμένα στα τύμπανα (κεφαλάρια) του βαρούλκου.

5.9 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΗ ΤΩΝ ΑΛΥΣΙΔΩΝ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Οι επιθεωρήσεις των αλυσίδων γίνονται ανά δύο χρόνια και υποχρεωτικά κάθε τέσσερα χρόνια κατά την γενική επιθεώρηση του κάθε πλοίου

Για την επιθεώρηση και δοκιμή της καδένας αυτή εξέρχεται από το φρεάτιο και εκτείνεται σε μεγάλα μήκη επάνω στον πυθμένα της δεξαμενής.

Οι κρίκοι σφυροκοπούνται για να διαπιστωθεί ότι ο σίδηρος είναι συμπαγής και χωρίς φυσαλίδες ή ρωγμές. Εάν διαπιστωθεί μείωση του πάχους των κρίκων μέχρι και 12% του αρχικού μεγέθους τότε πρέπει να αντικατασταθούν.

Κάθε άμμα της αλυσίδας υποβάλλεται σε δοκιμή με μηχανήμα δοκιμής εγκεκριμένο από τους νηογνώμονες . Στο τέλος της δοκιμής κάθε άμμα επιθεωρείται ώστε να μην έχει ρωγμές παραμορφώσεις ή άλλα σημαντικά ελαττώματα . Στο τέλος επιλέγονται από όλο το μήκος της αλυσίδας , παρουσία του επιθεωρητή του νηογνώμονα από 3 μέχρι 7 κρίκοι για να υποστούν δοκιμή μέχρι του φορτίου θραύσης . Μετά την επιθεώρηση εκδίδεται πιστοποιητικό αλυσίδων (cable certificate).

Test Certificate

No: _____

**CERTIFICATE OF TEST AND EXAMINATION
OF ANCHOR CHAIN**

Stud LinkChain Grade :	U2 SECOND HAND CHAIN
Dimentions of Common Stud Link	
Outside Length:	257 mm
Outside Width:	147 mm
Diameter:	42 mm
Length of chain:	12 X 27,5 m
Length of sample submitted to break test:	5 LINKS
Weight	:
Proof test	: 64,9 T.
Breaking test	111,7 T
Name and Address of Buyer:	
.....	
.....	
Vessel's Name:	
The test was carried on the account of:	
.....	
And in the presence of -	
.....	
And in the presence of	
We certify that the above particulars are correct and that the test and examination were carried out by a competent person and that the items. Described herein were tested and thereafter examined and were found to be free from cracks, flaws or other defects.	
SIGNATURE	DATE: 26.2.89

6 Η ΔΥΝΑΜΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

6.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Η «Δύναμη Συγκράτησης» F_h μιας άγκυρας (anchor's holding power), είναι η τιμή της μέγιστης ελκτικής δύναμης που μια άγκυρα μπορεί να δεχτεί χωρίς να συρθεί, σε δεδομένες συνθήκες, πχ. τύπο βυθού κλπ.

Είναι γνωστό ότι ο ακριβής υπολογισμός της δύναμης συγκράτησης είναι αδύνατος για διάφορες συνθήκες (ανέμου , ρευμάτων κλπ.). Όμως η εκτίμηση αυτής της δύναμης για δεδομένο τύπο και μέγεθος / βάρος άγκυρας είναι απαραίτητη στον πλοίαρχο ή κυβερνήτη του σκάφους για την σωστή και ασφαλή αγκυροβόληση. Για την παρούσα μελέτη , η δύναμη συγκράτησης εκτιμάται με βάση στοιχεία που παρέχονται από σχετικά πειράματα πεδίου με διαφορετικού τύπου άγκυρες και με εργαστηριακές μετρήσεις.

6.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ

Ουσιαστική προϋπόθεση για τη σωστή λειτουργία της άγκυρας είναι η καλή πρόσφυση που έχει αποκτήσει με τον πυθμένα. Η μέγιστη δύναμη συγκρατήσεως εξασφαλίζεται από πυθμένα σκληρής άμμου. Η ποιότητα του πυθμένα κατατάσσεται σε τέσσερις κατηγορίες:

Κακή: πυθμένας όπου οι βραχίονες της άγκυρας δεν μπορούν να εισχωρήσουν εύκολα πχ βραχώδης ή/και καλυμμένος από λεπτό στρώμα άμμου, κοράλλια και φύκια, χαλίκι με κοχύλια, παχύ στρώμα από φύκια.

Μέτρια: πυθμένας από μαλακή άμμο ή λάσπη, ο οποίος δεν ασκεί ισχυρή αντίσταση, ακόμα και στην περίπτωση κατά την οποία η άγκυρα είναι τελείως θαμμένη, ή πυθμένας ετερογενής (πχ. άμμος με φύκια)

Καλή: αναφέρεται στις περισσότερες περιπτώσεις αγκυροβολίας σε βυθό άμμου ή λάσπης.

Εξαιρετική: Αναφέρεται σε πυκνή άμμο ή λάσπη, αλλά ταυτόχρονα αρκετά μαλακή ώστε οι βραχίονες της άγκυρας να εισχωρούν βαθιά στον πυθμένα, εύκολα.

Κατόπιν πειραμάτων διαφορετικών σχεδίων αγκυρών σε διάφορες ποιότητες πυθμένα, έγινε αντιληπτό ότι η δύναμη συγκρατήσεως μιας δεδομένου τύπου άγκυρας είναι ανάλογη της μάζας της και συνάρτηση της ποιότητας του πυθμένα.

Το 1934 ο G. I. Taylor δημοσίευσε αποτελέσματα μελέτης και μετρήσεων της δύναμης συγκράτησης για άγκυρες διαφόρων τύπων, μεταξύ των οποίων και η CQR που εφηύρε.

Πιο πρόσφατες μελέτες και μετρήσεις για μεγαλύτερες άγκυρες πχ (NCEL Handbook for Marine Geotechnical Engineering, 1985) περιγράφουν τη σχέση μεταξύ δύναμης συγκράτησης και μάζας ως μη γραμμική, συγκεκριμένα ότι ή F_h είναι ανάλογη της $M^{0,92}$.

Η δύναμη συγκρατήσεως σε κάθε είδους πυθμένα δεν μπορεί να προβλεφθεί, καθώς πειράματα έδειξαν ότι η δύναμη αυτή εξαρτάται και από την ποιότητα του πυθμένα. Για την παρούσα μελέτη, θεωρούμε την δύναμη συγκρατήσεως ανάλογη της μάζας της άγκυρας (με μονάδα μέτρησης kgf ώστε να ανταποκρίνεται σε μονάδες μέτρησης δύναμης) και ενός αδιάστατου (dimensionless) συντελεστή K που αφορά την ποιότητα του πυθμένα και το σχέδιο/τύπο της άγκυρας:

$$F_h = KM$$

Από την υπάρχουσα διαθέσιμη βιβλιογραφία μπορούμε να υπολογίσουμε τον συντελεστή K κάθε τύπου άγκυρας για τις ποιότητες πυθμένα όπου έγιναν οι μετρήσεις. Χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματα από δύο πειράματα, που έγιναν στο πεδίο από διαφορετικούς φορείς κατά τα οποία μετρήθηκε η δύναμη συγκρατήσεως διαφόρου τύπου αγκυρών μικρών σκαφών, υπό ελεγχόμενες συνθήκες αγκυροβόλησης. Στο πρώτο πείραμα η μέγιστη δύναμη συγκράτησης που μπορούσε

ΤΣΙΜΟΣ ΖΗΣΗΣ-ΓΕΩΡΓΙΟΣ

να μετρηθεί από τον εξοπλισμό του σκάφους ήταν 2250 kgr (σε 5 περιπτώσεις η δύναμη συγκράτησης ήταν μεγαλύτερη από 2250kgr). Οι ποντίσεις και μετρήσεις εκτελέστηκαν υπό συνθήκες ισχυρού ανέμου και με χαμηλή αναλογία (L/H) 3:1, σε δύο τύπους πυθμένων (σκληρής άμμου και λάσπης). Το δεύτερο πείραμα εκτελέστηκε με αναλογία L/H (εκτάματος/βάθους) 5:1 σε τρεις διαφορετικού τύπου πυθμένες, εκ των οποίων παραθέτουμε τα αποτελέσματα για την τον καλύτερο τύπο δηλαδή σκληρή άμμο.

Οι παρακάτω δύο πίνακες περιλαμβάνουν τα πρωτογενή στοιχεία που μετρήθηκαν, και τις υπολογισμένες τιμές της σταθεράς K για κάθε μέτρηση και τύπο άγκυρας.

	FORTRESS	THE CLAW	DELTA	CQR	OCEANE	SPADE	ROCNA	BUGEL	PERFORMANCE 20	MANSION SUPREME	SARCA ANCHORRIGHT	HYDROBUBBLE	BULWAGGA	XYZ
WEIGHT (kg)	10	16,3	16,3	17,4	17,2	15,6	15,4	14,5	11,9	16,3	14,8	7,26	13	5,8
Holding Power (kgf) in Hard Sand	>2250	399	1350	failed to set	failed to set	>2250	>2250	900	675	>2250	133	>2250	1125	failed to set
Hard Sand K	>225	24	83	-	-	>144	146	62	57	>138	9	>310	87	-

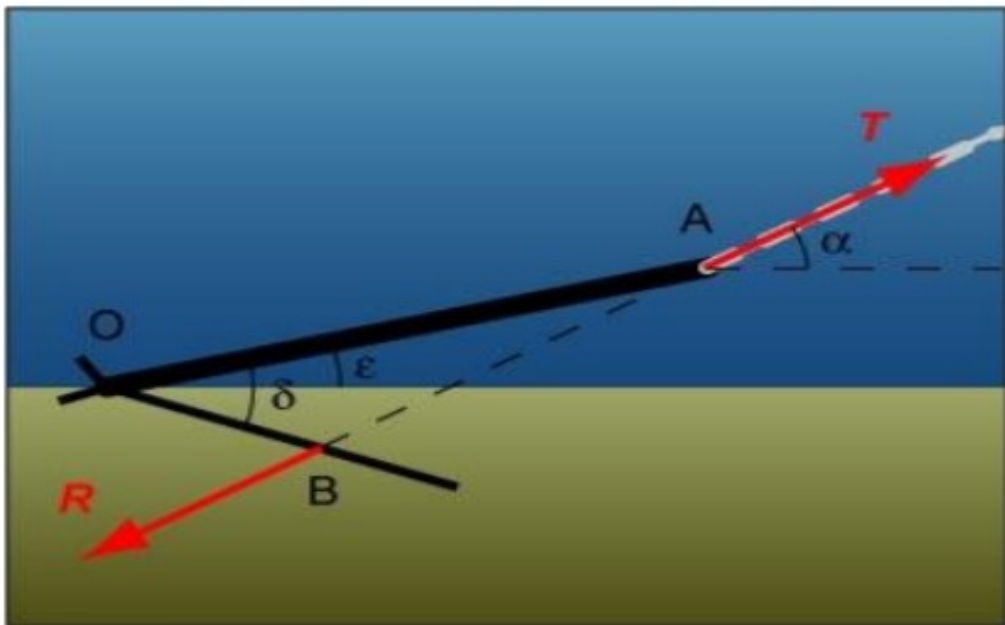
*Πίνακας δυνάμεων συγκράτησης και τιμών K για 14 σχέδια αγκυρών
(Yachting Monthly Dec 2006)*

	BRITANY	KOBRA 2	DELTA	BUGEL	MANSION SUPREME	BRAKE 16	SPADE S80	XYZ	CQR	SPADE A80	SPADE A100	FORTRESS FX37
WEIGHT (kg)	16,5	16,5	15,5	12	15	17	15	13,5	16,5	7	12	10,5
Holding Power (kgf) in Hard Sand	745	1530	740	1365	816	830	1705	790	402	1052	-	3281
Hard Sand K	45	93	48	114	54	49	114	59	24	150	-	312
Holding Power (kgf) Muddy Sand	446	1058	662	999	631	268	570	205	263	-	798	959
Muddy Sand K	27	64	43	83	42	16	38	15	16	-	67	91

*Πίνακας δυνάμεων συγκράτησης και τιμών K για 12 σχέδια αγκυρών
(Yachting Monthly Nov 2009)*

6.3 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ ΈΛΞΗΣ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ

Η Συνθήκη 4 των προϋποθέσεων συγκράτησης της άγκυρας αναφέρει ότι η τάση στο «μάτι» του στελέχους πρέπει να είναι παράλληλη με τον βυθό. Ωστόσο, οι περισσότερες άγκυρες έχουν ένα περιθώριο ανοχής σε μικρές θετικές γωνίες (έως περίπου 10 μοίρες), επειδή η αντίσταση του εδάφους στον βυθισμένο στο βυθό βραχίονα (fluke), δημιουργεί ροπή που τείνει να «καρφώσει» το στέλεχος στο έδαφος.



Ως εκ τούτου, όσο η άγκυρα «κρατάει (δηλαδή δεν «ξεσύρει»)», η γωνία ϵ μεταξύ του στελέχους της άγκυρας και του πυθμένα είναι σημαντικά μικρότερη από την γωνία έλξης α της άγκυρας. Θεωρούμε την αναλογία $p = OA/OB$ και την γωνία δ που σχηματίζουν το στέλεχος και ο βραχίονας της άγκυρας. Από την γεωμετρία/τριγωνομετρία προκύπτει:

$$\varepsilon = \alpha - \operatorname{atan} \left[\frac{\sin \delta}{p - \cos \delta} \right]$$

Για παράδειγμα, έστω $\delta = 32^\circ$ και $p = 4$, το στέλεχος παραμένει καρφωμένο στον πυθμένα για γωνία α μικρότερη των 10° .

Η επίδραση της γωνίας έλξης (angulation) στη δύναμη συγκρατήσεως δεν έχει μελετηθεί πειραματικά από κατασκευαστές άγκυρών ή και ανεξάρτητους ερευνητές.

Για τάση αλυσίδας F_h δηλαδή ίση με την μέγιστη δύναμη συγκράτησης, το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που εφαρμόζεται στην άγκυρα όταν η δύναμη τάσης εξασκείται υπό γωνία α , είναι $F_h \cos \alpha$ και της κάθετης δύναμης $F_h \sin \alpha$. Η κάθετη δύναμη τείνει να ξεθάψει την άγκυρα, και για κάποια τιμή της γωνίας $\alpha = \alpha_0$ η κάθετη δύναμη θα οδηγήσει σε ολική απώλεια της δύναμης συγκράτησης. Η συμπεριφορά της $F_h(\alpha)$ για τιμές της γωνίας α κοντά στην οριακή αυτή τιμή α_0 που η δύναμη συγκρατήσεως μηδενίζεται, δίνεται από το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας

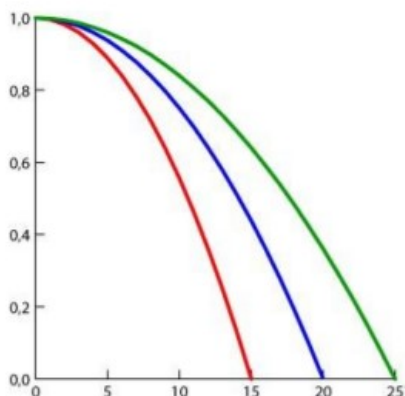
$$F_h(\alpha) = F_c \cos(\Delta\alpha) = F(0) [1 - \alpha^2/2]$$

(βάσει του Taylor expansion του συνημίτονου)

Απ' αυτό προκύπτει παραβολικός συντελεστής μείωσης της δύναμης συγκρατήσεως όταν η γωνία α προσεγγίζει την οριακή γωνία α_0

$$F_h(\alpha) = F_h(0) \left[1 - \left(\frac{\alpha_0 - \alpha}{2} \right)^2 \right]$$

Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται σχηματικά το ποσοστό μείωσης της δύναμης συγκράτησης σε συνάρτηση με την γωνία έλξης της άγκυρας.



Επίδραση της γωνίωσης στην μείωση της δύναμη συγκράτησης, για άγκυρες με $\alpha_0 = 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ$ αντίστοιχα

ΤΣΙΜΟΣ ΖΗΣΗΣ-ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Για παράδειγμα, μια άγκυρα με $\alpha_0 = 20^\circ$ που δέχεται μια ελκτική δύναμη υπό γωνία $\alpha = 15^\circ$ θα λειτουργήσει στο 60% της μέγιστης δύναμης συγκρατήσεως της.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από την συγγραφή της παρούσας εργασίας προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η ύπαρξη της άγκυρας χρονολογείται και εξελίσσεται στην διάρκεια των αιώνων.
- Η διαδικασία της αγκυροβολίας θέλει γνώση και εμπειρία καθώς με τα χρόνια δημιουργούνται νέοι τρόποι και τεχνικές πραγματοποίησης της.
- Είναι επιτακτική ανάγκη να χρησιμοποιηθεί η άγκυρα του πλοίου τηρώντας όλα τα απαραίτητα μέτρα αλλά και ξεπερνώντας αυτά όταν η κατάσταση το απαιτεί.
- Πρωτεύον μέλημα του πλοιάρχου και των επιμέρους αξιωματικών είναι η ασφάλεια του πληρώματος , του πλοίου , του φορτίου και του περιβάλλοντος.
- Υπάρχουν πολλά είδη αγκυρών , άλλα περισσότερο διαδεδομένα ενώ άλλα λιγότερο.
- Η αλυσίδα είναι πολύ σημαντική για την σωστή χρήση της άγκυρας και αυτό συνεπάγεται στην καλή γνώση των αξιωματικών / πληρώματος ως προς την χρήση των μηχανημάτων άπαρσης / παρέλασης της καδένας.
- Ανάλογα τον τύπο σκάφους και το μέγεθος αυτού ο τύπος της Δύναμης Συγκράτησης έχει διαφορετικά αποτελέσματα και δεν δίνει πάντα τον ακριβέστερο αριθμό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ:

- 1) Γεώρ. Ι. Φαμηλωνίδης, «Ναυτική Τέχνη», Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα 2006
- 2) Ιωάννου Εμ. Κολλινιάτη «Ναυπηγία»

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

- 1) Υπουργείο Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, «Μέσα αγκυροβολίας - Άγκυρες - Αλυσίδες αγκυρών»,
http://www.pi-schools.gr/lessons/tee/maritime/FILES/biblia/biblia/naytikh_texni_a/kef%201

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B3%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%BF%CE%B2%CF%8C%CE%BB%CE%B9%CE%BF>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B3%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AF%CE%B1>
- <http://www.ortsa.gr/%CE%B1%CE%B3%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AF%CE%B1->

[%CE%BC%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%84%CF%81%CF%8C%CF%80%CE%BF%CE%B9-%CF%83%CF%85%CE%BC%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%AD/](#)

- <https://e-nautilia.gr/methodoi-agkurovolias/>
- http://www.pi-schools.gr/lessons/tee/maritime/FILES/biblia/biblia/naytikh_texni_a/kef%2012.pdf
- http://cruising.coastalboating.net/Seamanship/Anchoring/Two_Anchors/index.html
- <http://www.sotra.net/products/anchors/other-anchors>
- <http://artemis.library.tuc.gr/DT2013-0298/DT2013-0298.pdf>
- <https://collections.rmg.co.uk/collections/objects/67882.html>
- https://www.wortelboer.nl/products/anchors/danforth-anchor-high-holding-power/?utm_source=google_cpc&utm_medium=search&utm_campaign=adwords&gclid=Cj0KCQjwj7v0BRDOARIsAGh37ip4_7M0c_rmLe60oiAu-AA2XLZMcesPisBBMmiUtsa8kmFPmUs5CcAaAo_qEALw_wcB
- <https://fortressanchors.com/anchors/>
- <https://ribandsea.com/apopseis/24-usability.html>
- http://www.nautilus-ribclub.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=323&Itemid=269
- <http://www.ortsa.gr/%CE%AC%CE%B3%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B5%CF%82-danforth-bruce-cqr-%CE%BC%CE%B9%CE%B1-%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%81%CE%B9%CE%BC%CE%AF%CE%B1-%CE%BC%CE%B5-%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82-%CF%80%CE%B9%CE%BF-%CE%B3/>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%B3%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%B1_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF%CF%85
- <http://www.sotra.net/products/manuals>
- <https://www.minnkotamotors.com/support/manuals/shallow-water-anchors>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B4%CE%B1>

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%BA%CF%84%CE%B1%CE%BC%CE%B1>
- <http://marinall.gr/index.php?route=product/category&path=61&sort=p.model&order=DESC&page=4>
- <http://www.hydrofloat.gr/image/data/odigies-agkirovoliias.pdf>
- <http://www.boatfinder.gr/gr/news/view/120>