

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΑΡΓΥΡΙΟΣ

ΘΕΜΑ:

**ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ. ΕΙΔΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ
(ΕΜΦΟΡΤΟΥ ΚΑΙ ΑΦΟΡΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ)**

**ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ: ΒΑΡΚΑΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ,
ΣΑΜΑΡΑ ΙΟΡΔΑΝΗ**

ΑΓΜ: 3875, 3884

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: 20/05/2019

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:

<i>A/A</i>	<i>Όνοματεπώνυμο</i>	<i>Ειδικότητα</i>	<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Υπογραφή</i>
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Περιεχόμενα.	2
Περίληψη.	3
Κεφάλαιο 1^ο : Παράγοντες που επηρεάζουν την ελκτική ικανότητα του πλοίου	
1.1 Παράγοντες πλοίου που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών του.	4
1.2 Εξωτερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμού του πλοίου. . .	8
1.3 Υδροδυναμικά φαινόμενα που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών του πλοίου. .	11
Κεφάλαιο 2^ο : Θαλάσσιες δοκιμές και εκτίμηση ελκτικών δυνατοτήτων πλοίου	
2.1 Συνθήκες δοκιμών.	16
2.2 Στροφική ικανότητα.	17
2.3 Αρχική στρέψη / αλλαγή πορείας και ικανότητα απόκρισης αντίθετου ηηδαλίου. .	18
2.4 Ικανότητα κράτησης.	20
2.5 Σταθερότητα ευθύγραμμης πλεύσης και ικανότητα διατήρησης πορείας.	21
Κεφάλαιο 3^ο : Ειδικοί χειρισμοί πλοίου κατά περίπτωση	
3.1 Χειρισμοί πλοίου σε περιορισμένα ύδατα.	24
3.2 Αλληλεπίδραση με άλλα πλοία.	30
3.3 Πλεύριση και πρόσδεση πλοίου.	35
3.4 Πρυμνοδέτηση πλοίου.	45
3.5 Άπαρση πλοίου.	51
3.6 Προσέγγιση και πλεύριση δύο πλοίων (Ship to ship).	56
3.7 Χειρισμοί πλοίου σε κακοκαιρία.	56
Βιβλιογραφία.	59

ΕΡΕΤΗΝ ΧΡΗΝΑΙ ΠΡΩΤΑ ΓΕΝΕΣΘΑΙ ΠΡΙΝ ΠΗΔΑΛΙΟΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

Περίληψη

Η ναυσιπλοΐα είναι ένας τομέας της ναυτιλίας που απαιτεί καλή γνώση του περιβάλλοντος και των χαρακτηριστικών του πλοίου, και του φυσικούς νόμους που τα διέπουν. Κατά την πλεύση ο ναυσιπλόος καλείται να χειρίσει το πλοίο σε πολυποίκιλες καταστάσεις και περιπτώσεις, έτσι ώστε να εξασφαλίσει την ασφάλεια του πληρώματος, του πλοίου και του περιβάλλοντος. Στην παρακάτω εργασία αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ελκτική ικανότητα ενός πλοίου όπως τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πλοίου και οι καιρικές συνθήκες. Στη συνέχεια περιγράφονται οι απαιτήσεις και ο τρόπος διεξαγωγής των θαλάσσιων δοκιμών ώστε να επιβεβαιωθούν οι ελκτικές δυνατότητες του πλοίου, και κατά πόσο το πλοίο τηρεί τις διεθνείς προδιαγραφές. Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ειδικοί χειρισμοί πλοίου κατά περίπτωση, με τις διάφορες κινήσεις που πρέπει να εκτελέσει ο ναυσιπλόος για τον ασφαλή χειρισμό του πλοίου.

Κεφάλαιο 1^ο : Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών του πλοίου

1.1 Παράγοντες πλοίου που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών του

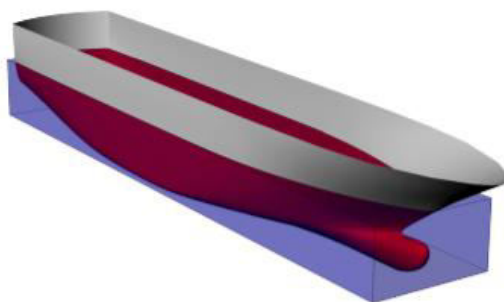
Η γεωμετρία των υφάλων του πλοίου

Ο λόγος μήκους / πλάτους (L/B), ο λόγος πλάτους / βυθίσματος (B/T), ο συντελεστής γάστρας του πλοίου C_b , ο πρισματικός συντελεστής C_p και η τοποθεσία του κέντρου άντωσης κατά το διάμηκες, ενδεικνύουν πως θα χειρίσει το πλοίο.

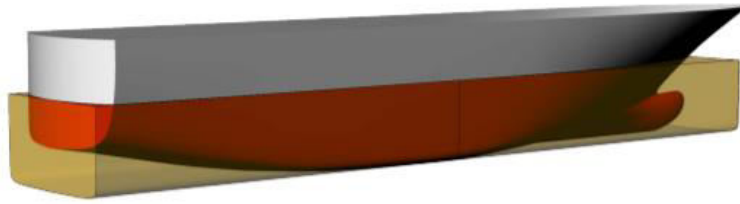
Πλοία με υψηλές τιμές L/B παρουσιάζουν καλή ικανότητα διατήρησης πορείας. Εμπορευματοκιβωτιοφόρα πλοία συνήθως έχουν λόγο L/B περίπου 8, ενώ ρυμουλκά πλοία που πρέπει να μπορούν να στρέφονται γρήγορα και δεν τους ενδιαφέρει τόσο η διατήρηση πορείας έχουν αντίστοιχο λόγο περίπου 3.

Πλοία με υψηλές τιμές B/T παρουσιάζουν μεγάλη ευελιξία και επηρεάζονται περισσότερο από τον άνεμο. Ένας λόγος B/T μεγαλύτερος του 4 θεωρείται μεγάλος. Τα περισσότερα εμπορικά πλοία έχουν λόγο B/T εύρους μεταξύ 2.75 και 3.75. Ένα πλοίο αναψυχής μήκους 20 μέτρων με κύρια μηχανή μεγάλης ισχύος όμως έχει αντίστοιχο λόγο περίπου 5.75.

Ο συντελεστής γάστρας C_b είναι ο λόγος του όγκου εκτοπίσματος έως μια δεδομένη ίσαλο (συνήθως η ίσαλος σχεδίασης) ως προς τον όγκο παραλληλεπίπεδου με μήκος και ύψος αυτά της ισάλου ενώ το πλάτος είναι το μέγιστο της ισάλου (Αν δεν έχουμε ένα συγκεκριμένο βύθισμα για την ίσαλο, χρησιμοποιούμε το μέσο βύθισμα).
 $C_b = V / L \times B \times T$



Ο πρισματικός συντελεστής είναι ο λόγος του όγκου εκτοπίσματος κάτω από μια ίσαλο προς τον όγκο του πρίσματος με βάση την εγκάρσια επιφάνεια μέγιστης τομής και μήκος αυτό της ισάλου (αρκετές φορές χρησιμοποιείται στην πράξη το εμβαδόν της μέσης τομής). $C_p = V / L \times A_{max} = V / L \times B \times T \times C_m = C_b / C_m$ (όπου C_m ο συντελεστής μέσης τομής, το λόγο δηλαδή εμβαδού της μέσης τομής προς παραλληλόγραμμο με πλάτος και ύψος αυτό της ισάλου, κάτω από την ίσαλο).



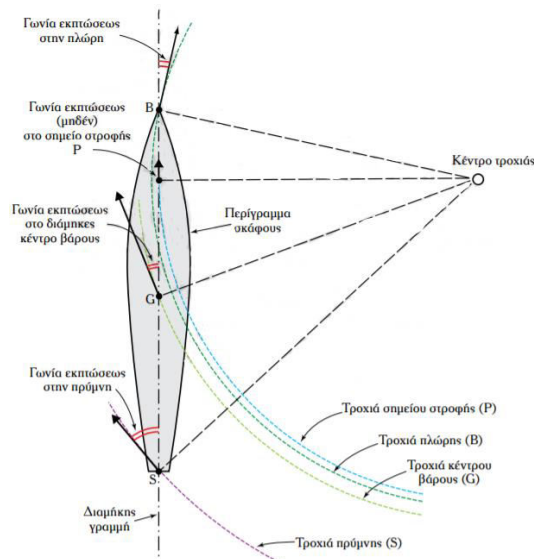
Πλοία με μεγάλους συντελεστές γάστρας και πρισματικούς συντελεστές έχουν μικρότερη ικανότητα διατήρησης πορείας και ικανότητα αρχικής στρέψης. Όμως, αν η στροφή έχει ήδη αρχίσει, τότε δεν παρουσιάζουν δυσκολία ως προς τη συνέχιση της. Τέτοια χαρακτηριστικά έχουν τα μεγάλα δεξαμενόπλοια.

Πλοία με μεγάλη βολβοειδή πλώρη (κυματοθραύστη) συνήθως έχουν το διάμηκες κέντρο άντωσης τους πλώρα σε σχέση με το κέντρο βάρους τους. Ως αποτέλεσμα, δημιουργείται μοχλοβραχίονας και συνεπώς αυτά τα πλοία έχουν την τάση να στρίβουν κατά την ευθύγραμμη πλεύση τους.

Το σημείο στροφής του πλοίου

Σημείο στροφής (pivoting point) ονομάζεται το σημείο που συναντά τη διαμήκη γραμμή του πλοίου, η γραμμή που σύρεται σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της στροφής από το κέντρο της καμπυλότητας της τροχιάς κάθετη στη διαμήκη γραμμή. Όταν το πλοίο κινείται πρόσω, το σημείο στροφής βρίσκεται μεταξύ του $\frac{1}{4}$ και του $\frac{1}{3}$ του μήκους του πλοίου από την πλώρη. Όταν κινείται ανάποδα, σε μια αντίστοιχη απόσταση από την πρύμνη.

Το σημείο στροφής είναι κατά κάποιον τρόπο το υπομόχλιο της στροφής. Κατά την εκτέλεση στροφών σε περιορισμένους χώρους όπως διαύλους, θα πρέπει να είναι γνωστή η θέση του σε οποιαδήποτε κατάσταση (για πρόσω ολοταχώς, πρόσω αργά κλπ). Η θέση του σημείου στροφής ή θεωρητικά του κατακόρυφου άξονα στροφής δεν είναι σταθερή, εφόσον μεταβάλλονται οι παράγοντες προσδιορισμού του, αλλά αυτό μετακινείται κατά μήκος της διαμήκου γραμμής του πλοίου. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση του είναι οι ίδιοι παράγοντες που προσδιορίζουν την τιμή της γωνίας εκπτώσεως (drift angle). Στο σημείο στροφής του πλοίου η γωνία εκπτώσεως είναι μηδενική. Σε πλοίο με διαγωγή το σημείο στροφής μετακινείται προς το βυθισμένο άκρο. Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της εφαπτομένης σε οποιοδήποτε σημείο του κύκλου στροφής και της διαμήκου γραμμής ισούται με τη γωνία εκπτώσεως σε αυτό το σημείο. Η εφαπτόμενη δείχνει την κατεύθυνση κινήσεως του οποιουδήποτε σημείου εκείνη τη στιγμή. Όταν το πλοίο κινείται πρόσω και στρίβει, η γωνία εκπτώσεως έχει τη μεγαλύτερη τιμή της στην πρύμνη, ενώ ελαττώνεται βαθμιαία κατά μήκος της διαμήκου γραμμής του πλοίου προς την πλώρη, μέχρι το σημείο στροφής, όπου και μηδενίζεται.



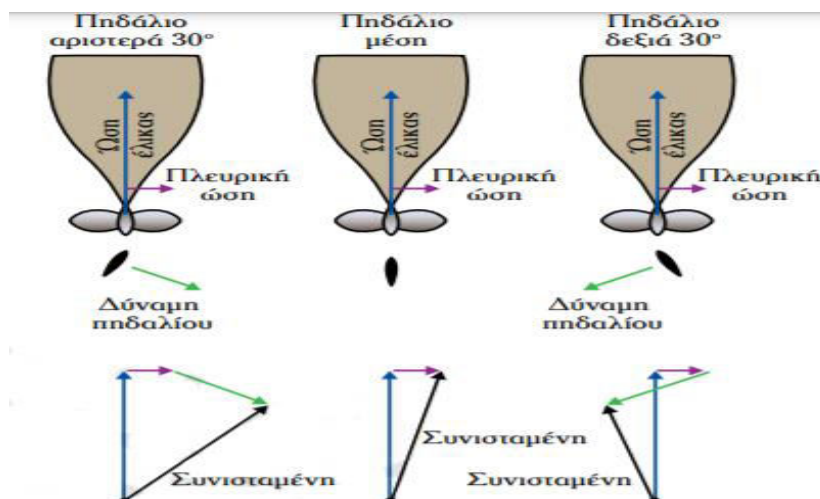
Το πηδάλιο

Το πηδάλιο είναι ένα όργανο που βασίζεται στη ροή του νερού για να προσδώσει ροπή στρέψης στο πλοίο. Τοποθετείται στην πρύμνη του πλοίου έτσι ώστε να εκμεταλλευθεί το σημείο στροφής το οποίο όταν το πλοίο κινείται πρόσω βρίσκεται πρώρα του κέντρου βάρους του πλοίου. Η ροή του νερού παρέχεται μέσω της κίνησης του πλοίου σε αυτό και μέσω της έλικας που στέλνει νερό με δύναμη στο πηδάλιο. Στην περίπτωση που το πλοίο έχει μεγάλη ταχύτητα, η ροή του νερού είναι αρκετή για να χρησιμοποιηθεί από το πηδάλιο ως προς την στρέψη του πλοίου. Όταν όμως το πλοίο έχει μικρή ταχύτητα, χρειάζεται την έλικα να στείλει νερό στο πηδάλιο για να αποδώσει ροπή στρέψης. Εμπόδια που σταματούν τη ροή του νερού, όπως μια ακίνητη έλικα μπροστά από το πηδάλιο μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα του πηδαλίου, καθώς μειωμένη ροή νερού σημαίνει μικρότερη ικανότητα απόκρισης του πηδαλίου. Τα συμβατικά πηδάλια στα εμπορικά πλοία περιγράφονται ως ζυγοσταθμισμένα. Σε αυτά, ένα μέρος της επιφάνειας του πηδαλίου (περίπου το 1/3) βρίσκεται μπροστά από τον άξονα περιστροφής του. Λόγω αυτής της διάταξης, η απαιτούμενη ροπή για την περιστροφή του είναι μικρότερη. Τα πηδάλια κατηγοριοποιούνται από το λόγο επιφάνειας πηδαλίου, ο οποίος είναι ο λόγος του εμβαδού της επιφάνειας του πηδαλίου προς το εμβαδό της πλευρικής επιφάνειας των υφάλων του πλοίου. Στα εμπορικά πλοία ο συγκεκριμένος λόγος κυμαίνεται μεταξύ 0.016 και 0.035. Όσο μεγαλύτερος είναι, σημαίνει ότι τόσο μεγαλύτερη επιφάνεια έχει το πηδάλιο ως προς τα πλευρικά ύφαλα του πλοίου και συνεπώς τόσο πιο αποτελεσματικό είναι το πηδάλιο. Είναι σημαντικό επίσης να γνωρίζουμε τις καλύτερες μέγιστες γωνίες πηδαλίου για δεδομένες ταχύτητες, ειδικά στις περιπτώσεις που τίθεται η μηχανή πρόσω για λίγο (kick ahead), καθώς αν η γωνία πηδαλίου υπερβεί την επιθυμητή, τότε θα ασκεί παραπάνω δύναμη κατά το διάμηκες απ' ότι κατά το εγκάρσιο, με αποτέλεσμα να έχουμε απώλεια έργου της κύριας μηχανής.

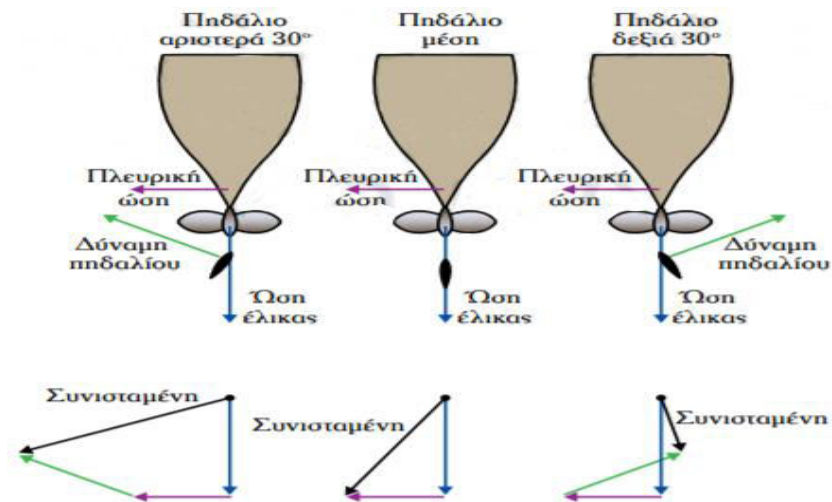
Η έλικα

Στα εμπορικά πλοία χρησιμοποιούνται συνήθως μονές έλικες σταθερού βήματος. Σε αυτές, κυρίως λόγω της λοξότητας των πτερυγίων και του ότι η εισροή του νερού δεν είναι παράλληλη ως προς τον άξονα περιστροφής τους, η ωστική δύναμη που παράγουν δεν ενεργεί ακριβώς στη γραμμή του άξονά τους. Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται από την έλικα σχηματίζει γωνία με τη γραμμή του ελικοφόρου άξονα και άρα μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες : τη διαμήκη και την εγκάρσια συνιστώσα. Η διαμήκης συνιστώσα έχει μεγάλη σημασία κατά την κίνηση πρόσω. Η ροή του νερού μακριά από την έλικα επιδρώντας στο πηδάλιο επηρεάζει την πηδαλιουχία, ακόμη και όταν το πλοίο είναι σταματημένο. Όταν σε σταματημένο οι μηχανές κινηθούν πρόσω (kick ahead), τότε το πηδάλιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί πριν ακόμη το πλοίο αποκτήσει προχωρητική κίνηση. Όμως κατά την αναπόδιση της μηχανής, η διαμήκης συνιστώσα του ρεύματος της έλικας έχει μικρότερη σημασία. Η εγκάρσια συνιστώσα δημιουργεί το φαινόμενο της πλευρικής ώσης. Η επίδραση αυτής εξαρτάται από το σχήμα της πρύμνης, το ποσοστό εμβαπτίσεως της έλικας και την κίνηση της έλικας. Σε πλοία με μονή δεξιόστροφη έλικα η πλευρική ώση στην κίνηση πρόσω έχει ως αποτέλεσμα να χρειάζεται να εφαρμόσουμε πηδάλιο 1 με 2 μοίρες έτσι ώστε να διατηρήσει το πλοίο μας την πορεία του. Όταν όμως το πλοίο αναποδίζει τις μηχανές του, η πλευρική ώση γίνεται αισθητή και παρατηρούμε υπολογίσιμη στρέψη της πρύμνης.

Συνδυαστική επίδραση πηδαλίου και έλικας



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται ο συνδυασμός των επιδράσεων της έλικας και του πηδαλίου. Επειδή στο παράδειγμα η έλικα είναι δεξιόστροφη κατά την κίνηση πρόσω, παρατηρούμε ότι το πλοίο παρουσιάζει μεγαλύτερα ευκολία στροφής προς τα αριστερά, καθώς η πλευρική ώση είναι ομόρροπη με τη δύναμη πηδαλίου.



Ενώ παρατηρούμε ότι για κίνηση ανάποδα, το πλοίο έχει την τάση να στρίβει προς τα δεξιά, καθώς και η μέγιστη συνισταμένη δύναμη ηδδαλίου / έλικας, είναι για ηδδαλίο εφαρμοσμένο αριστερά.

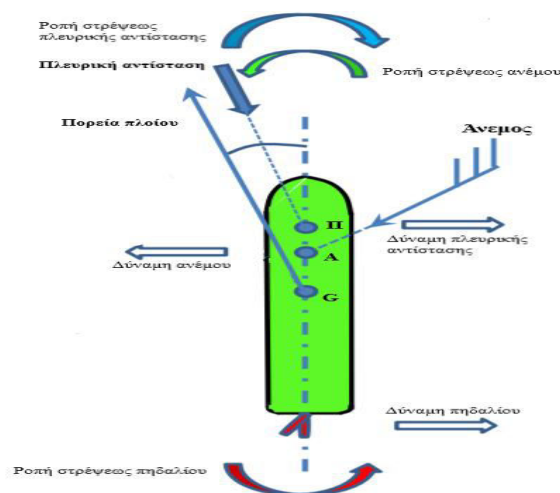
1.2 Εξωτερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμού του πλοίου

Ο άνεμος

Η επίδραση του ανέμου έχει ιδιαίτερη σημασία στους χειρισμούς πλοίων με μεγάλα έξαλα όπως εμπορευματοκιβωτιοφόρα, οχηματαγωγά και άλλα φορτηγά όπως δεξαμενόπλοια σε άφορτη κατάσταση. Η επίδραση αυτή ποικίλλει ανάλογα με την κατεύθυνση του σχετικού ανέμου και την ταχύτητα του πλοίου. Παρ' όλο που μπορούμε να εκτιμήσουμε την ταχύτητα και κατεύθυνση του ανέμου από μια ποικιλία πηγών όπως δελτία καιρού, τα όργανα του πλοίου και την προσωπική παρατήρηση του, οι τοπικές συνθήκες μπορούν να αλλάξουν ραγδαία. Ο έλεγχος του πλοίου μπορεί εύκολα να χαθεί με το πέρασμα μιας καταιγίδας. Γι' αυτό είναι σημαντικό να γνωρίζουμε πως θα επηρεάσει ο εκάστοτε άνεμος το πλοίο μας, και το βαθμό δυσκολίας υπολογισμού αυτού του φαινομένου. Για παράδειγμα, μπορεί να φαίνεται λογικό η επίδραση του ανέμου σε ένα σταματημένο δεξαμενόπλοιο να έχει ως αποτέλεσμα να γυρίσει η πλώρη προς στον άνεμο, λόγω της επιφάνειας του ακομοδεσίου, ωστόσο εμπειρικά ξέρουμε ότι σε αυτή την περίπτωση το δεξαμενόπλοιο συνήθως θα γυρίσει με την πλευρά στον άνεμο, ειδικά στην περίπτωση που είναι άφορτο. Ιδιαίτερα δύσκολη είναι η εκτίμηση της επίδρασης του ανέμου σε πλοία με μεγάλη επιφάνεια πάνω από την ίσαλο όπως εμπορευματοκιβωτιοφόρα, ειδικά όταν είναι μερικώς φορτωμένα.

Το κέντρο της πλευρικής αντίστασης

Η δύναμη του ανέμου παρασύρει το πλοίο και ως αποτέλεσμα αυτού, επιδρούν υδροδυναμικές δυνάμεις στα ύφαλα του πλοίου, οι οποίες αντιστέκονται στην επίδραση του ανέμου. Η συνισταμένη αυτών των δυνάμεων μπορεί να θεωρηθεί ότι επιδρά σε ένα σημείο, το οποίο ονομάζουμε κέντρο πλευρικής αντίστασης. Ομοίως μπορούμε να θεωρήσουμε και για τη δύναμη που ασκεί ο άνεμος στο πλοίο. Το σημείο επίδρασης της συνισταμένης του ανέμου συνήθως αλλάζει συχνά καθώς εξαρτάται από την κατεύθυνση του ανέμου και τη σχετική θέση του πλοίου ως προς αυτόν. Για να προβλέψουμε την επίδραση του ανέμου στο πλοίο μας, πρέπει να ξέρουμε τη σχετική θέση του σημείου επίδρασης της συνισταμένης του ανέμου σε σχέση με το κέντρο πλευρικής αντίστασης για σταματημένα πλοία, ή το σημείο στροφής για πλοία που κινούνται. Αντίθετα με το κέντρο βάρους του πλοίου, το σημείο επίδρασης της συνισταμένης του ανέμου μετακινείται αναλόγως με την επιφάνεια του πλοίου εκτεθειμένη στον άνεμο. Για παράδειγμα, όταν ένα πλοίο δέχεται πλευρικούς ανέμους, το σημείο επίδρασης της συνισταμένης του ανέμου βρίσκεται αρκετά κοντά στο μέσο του πλοίου και λίγο πιο πίσω για πλοία με ακομοδέσιο στην πρύμνη. Ένα πλοίο έχει πάντα την τάση να μετακινείται / περιστρέφεται έτσι ώστε να ταυτιστούν το σημείο στροφής του (ή το κέντρο πλευρικής αντίστασης στην περίπτωση που είναι σταματημένο) και το σημείο επίδρασης της συνισταμένης του ανέμου.



Για παράδειγμα, στο παραπάνω σχήμα το πλοίο κινείται πρόσω με άνεμο στις 45 μοίρες από τα δεξιά. Ο άνεμος σπρώχνει το πλοίο προς την υπήνεμη πλευρά, και αφού το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης του είναι μπροστά από το κέντρο βάρους του πλοίου, δημιουργεί ροπές στρέψεως προς τα αριστερά. Όταν το πλοίο ξεκινήσει να εκπίπτει προς τα αριστερά (σε μια διαγώνια κατεύθυνση), η πλευρική αντίσταση επιδρά στην υπήνεμη πλευρά του πλοίου. Το σημείο εφαρμογής της είναι μπροστά από αυτό του ανέμου, συνεπώς και αυτή δημιουργεί ροπές στρέψης προς τα δεξιά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλες ροπές στρέψεως προς τα δεξιά. Έτσι, για να διατηρήσουμε την πορεία του πλοίου εφαρμόζουμε ανάλογη γωνία ηθαλίου.

Το ρεύμα

Σε ανοιχτά ύδατα, η ικανότητα χειρισμού του πλοίου δεν επηρεάζεται αν όλο το σώμα του νερού που καλύπτει την περιοχή όπου εκτελείται ο χειρισμός, κινείται με σταθερή ταχύτητα. Όμως, όταν ένα ρεύμα έχει αντίθετη κατεύθυνση με αυτή της κίνησης του πλοίου, η ταχύτητα του ως προς το νερό αυξάνεται, δηλαδή υπάρχει περισσότερη ροή νερού που σπρώχνει το πηδάλιο και συνεπώς το πλοίο χειρίζεται καλύτερα, παρ' όλο που μειώνεται η ταχύτητα του ως προς το βυθό. Σε περιορισμένους θαλάσσιους χώρους όμως πρέπει να ληφθεί υπόψη η απόσταση κατά την οποία θα μετακινηθεί το πλοίο από το ρεύμα κατά τη διάρκεια του χειρισμού. Συχνό φαινόμενο σε τέτοιους χώρους είναι να διαφέρουν αισθητά τα ρεύματα μέσα σε μια μικρή περιοχή, οπότε η πλώρη και η πρύμνη ενδεχομένως να εκτεθούν σε διαφορετικά ρεύματα.

Ο κυματισμός

Όταν το πλοίο συναντά κακοκαιρία, η γάστρα του υπόκειται σε μεγάλες και απότομα ασκούμενες δυνάμεις οι οποίες προκαλούν βίαιες και ακανόνιστες κινήσεις. Η κίνηση του πλοίου αναλύεται σε διαδοχικούς διατοιχισμούς, προνευστασμούς, στρέψεις, ανυψώσεις και βυθίσεις. Επίσης, ανάλογα με τη σχετική θέση του πλοίου ως προς τον κυματισμό, ισχυρές δυνάμεις καμπύλωσης, κύρτωσης και στρέβλωσης επιδρούν στο πλοίο, με πιθανό αποτέλεσμα τη μόνιμη παραμόρφωση της δομής του. Κύρια χαρακτηριστικά του κύματος είναι το μήκος κύματος, το ύψος και η περίοδός του. Αν γνωρίζουμε την αληθή περίοδο κύματος, μπορούμε να εκτιμήσουμε τα χαρακτηριστικά του κύματος ως εξής : Η ταχύτητα του κύματος σε κόμβους είναι σχεδόν ίση με το τριπλάσιο της αληθούς περιόδου σε δευτερόλεπτα. Το μήκος κύματος σε μέτρα είναι σχεδόν ίσο με το τετράγωνο της περιόδου σε δευτερόλεπτα, επί 1.5. Όταν η περίοδος διατοιχισμού του πλοίου είναι ίση με τη φαινόμενη περίοδο κύματος, κάθε νέος διατοιχισμός ενισχύεται από τα κύματα και δημιουργείται κατάσταση συγχρονισμού. Αν συμβεί αυτό, πολύ γρήγορα το πλοίο διατοιχίζεται σε μεγάλες γωνίες κλίσεως, προοδευτικά αυξανόμενες. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μετατόπιση φορτίου, ή, σε περιπτώσεις μικρού εύρους ευστάθειας, την ανατροπή του πλοίου. Ως προς το διάμηκες, υπάρχει και εκεί περίπτωση συγχρονισμού των προνευστασμών του πλοίου με τα κύματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις παρατηρείται υπερβολική αυξομείωση των στροφών της κύριας μηχανής και ξεενερίζει συχνά η έλικα, καθώς και αυξάνεται η πιθανότητα μόνιμης ζημιάς στο πλοίο. Ιδιαίτερα σημαντικό ως προς την κατηγοριοποίηση του κυματισμού είναι το μήκος κύματός του. Όταν το μήκος κύματος είναι μικρότερο από το μήκος του πλοίου, το πλοίο δε διατρέχει ιδιαίτερο κίνδυνο. Ομοίως όταν το μήκος κύματος είναι μεγαλύτερο του μήκους πλοίου. Όταν όμως το μήκος κύματος είναι περίπου ίσο με το μήκος πλοίου, εκεί παρατηρείται η πιο έντονη κίνηση του πλοίου.

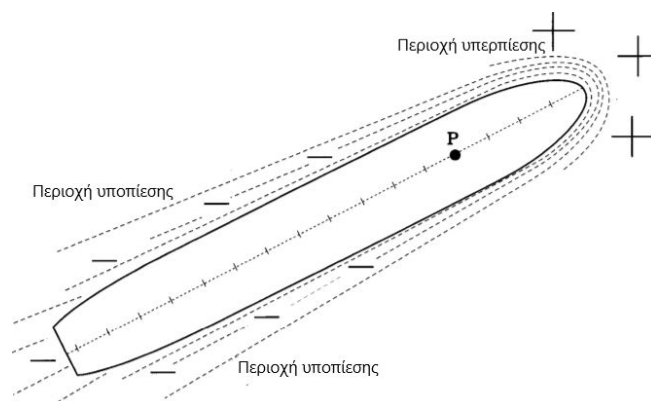
Τα αβαθή νερά

Οι επιδράσεις των αβαθών νερών στην ταχύτητα, διαγωγή και ικανότητα χειρισμών των πλοίων είναι υπολογίσιμες και σημαντικές, όταν το βάθος του νερού είναι μικρότερο από 1.5 φορές το βύθισμα του πλοίου και ιδιαίτερα όταν το πλοίο εισέρχεται σε τέτοια νερά με μεγάλη ταχύτητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι πιθανό να παρατηρηθεί στο πλοίο αστάθεια πηδαλιουχίας και παντελής αδυναμία ανταποκρίσεως στις εντολές του πηδαλίου. Σε πλοίο με διαγωγή το βύθισμα μπορεί να αυξηθεί τόσο πολύ, ώστε να αναγκάσει το πλοίο να ακουμπήσει το βυθό. Όταν χειρίζουμε με μικρές ταχύτητες και επιχειρούμε να στρέψουμε το πλοίο από θέση ακινησίας σε περιορισμένα ύδατα, οι αναμενόμενες επιδράσεις του πηδαλίου και της έλικας ενδεχομένως να μην εμφανισθούν. Το νερό δε μετακινείται εύκολα από τη μία πλευρά του πλοίου στην άλλη, όπως θα συνέβαινε σε άλλο χώρο με βαθιά νερά, οπότε οι πλευρικές δυνάμεις λόγω της επιδράσεως των ελίκων πιθανόν να είναι αντίθετες από τις συνήθεις. Οι δίνες που σχηματίζονται πιθανόν να αντισταθμίσουν τις δυνάμεις που προκαλούν οι έλικες και την αναμενόμενη ενέργεια του πηδαλίου. Τα αβαθή νερά περιορίζουν σημαντικά την ταχύτητα του πλοίου. Η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να επιτύχει ένα συμβατικό εμπορικό πλοίο μεγάλου εκτοπίσματος είναι μικρότερη της επιχειρησιακής. Αυτή ονομάζεται οριακή ταχύτητα. Στο σχεδιασμό ταξιδιού πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν. Αυτή η ταχύτητα υπολογίζεται από τον τύπο $V_{\text{οριακή}} = 4.5\sqrt{h}$, όπου h = βάθος νερού και V = ταχύτητα πλοίου σε κόμβους.

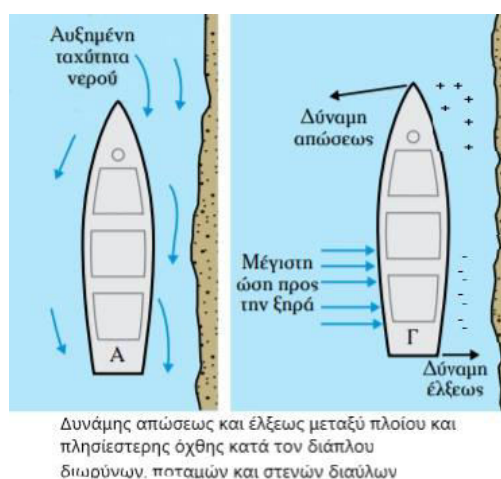
1.3 Υδροδυναμικά φαινόμενα που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών του πλοίου

Το φαινόμενο της όχθης (Bank effect)

Όταν ένα πλοίο κινείται πρόσω, δημιουργεί μια περιοχή υπερπίεσης στα ύδατα μπροστά από το σημείο στροφής, ενώ πρύμα του σημείου στροφής η ροή του νερού κάτω από τη γάστρα του πλοίου αυξάνει ταχύτητα, καθώς τα νερά «τρέχουν» να καλύψουν το κενό που δημιουργεί το πλοίο κατά τον πλου του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια περιοχή υποπίεσης κάτω, πλευρικά και πρύμα της εμβαπτισμένης γάστρας του πλοίου.



Αν όμως το πλοίο περάσει κοντά από ένα εμπόδιο (κατά το εγκάρσιο), όπως την όχθη ενός διαύλου, η περιοχή ενδιάμεσα του πλοίου και της όχθης είναι περιορισμένη, σύμφωνα με το νόμο του Bernoulli η ροή του νερού θα αυξηθεί ακόμα περισσότερο, με αποτέλεσμα τα φαινόμενα υπερπίεσεως και υποπίεσεως να αυξάνονται δραματικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλες δυνάμεις απόωσης πλώρα του σημείου στροφής και μεγάλες δυνάμεις έλξης πρύμα του. Ως αποτέλεσμα αυτών των δύο δυνάμεων, κατά τον πλου σε στενά ύδατα όπως διώρυγες οι διαύλους, παρατηρούμε ότι το πλοίο έχει την τάση να στρέφει την πλώρη του μακριά από την πλησιέστερη όχθη και να μετακινείται κατά το εγκάρσιο προς αυτήν, με κύρια περιοχή επιρροής την πρύμνη.



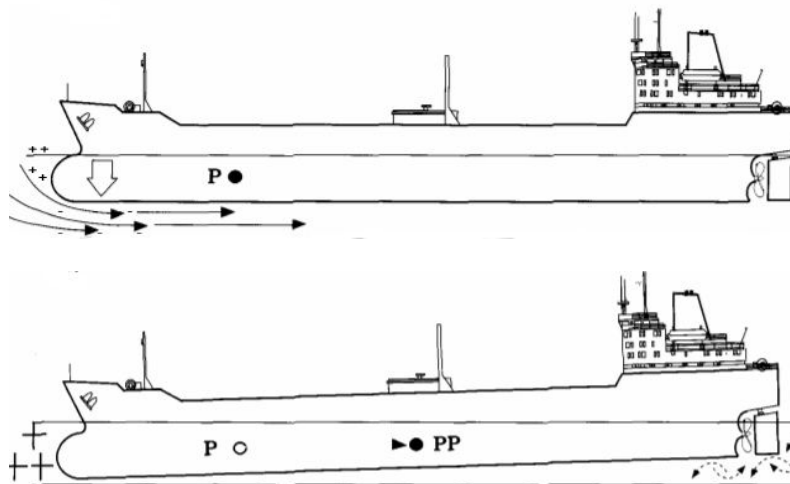
Γι' αυτό το λόγο πρέπει να αποφεύγονται υπερβολικές ταχύτητες κατά τον πλου σε τέτοια ύδατα, καθώς επιδεινώνουν αυτό το φαινόμενο και μπορεί να χρειαστεί να χειριστούμε μέχρι και το πηδάλιο όλο δεξιά ή αριστερά, έτσι ώστε να αντισταθμίσουμε τις δυνάμεις θετικής και αρνητικής πίεσεως. Ωστόσο, πολλές φορές οι έμπειροι πλοηγοί εκμεταλλεύονται αυτές τις δυνάμεις και τις χρησιμοποιούν για να στρέψουν το πλοίο με μεγαλύτερη ευκολία.

Όταν όμως το πλοίο κινείται στο αληθές κέντρο του διαύλου, όλες αυτές οι δυνάμεις εξισώνονται προς τις δυο πλευρές του πλοίου. Η μορφολογία όμως του βυθού μπορεί να δημιουργήσει αυτές τις δυνάμεις έλξεως και απόσεως παρά το γεγονός ότι το πλοίο ισαπέχει από τις όχθες. Γι' αυτό το λόγο πρέπει το πλοίο να τηρείται πάντα στο αληθές κέντρο του διαύλου, που ενδεχομένως να μη ταυτίζεται με την διχοτόμο του.

Το φαινόμενο της επιβύθισης (Squat Effect)

Λόγω της πλεύσης του πλοίου, δημιουργείται μια περιοχή υποπίεσης κάτω, πλευρικά και πρύμα της εμβαπτισμένης γάστρας του. Είναι γνωστό όμως ότι τα υγρά δεν συμπιέζονται, που αυτό σημαίνει ότι περιοχή υποπίεσης μεταφράζεται σε πτώση της ισάλου γραμμής (στάθμης του νερού). Όταν ένα πλοίο εισέρχεται σε αβαθή ύδατα, το νερό που κινείται κάτω από τη γάστρα αντιμετωπίζει μεγαλύτερη αντίσταση λόγω της μικρής απόστασης τρόπιδας-βυθού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ταχύτητα του νερού να επιταχύνεται (σύμφωνα με το νόμο Bernoulli), με αποτέλεσμα να κατέλθει η

στάθμη του νερού και να πλησιάσει η τρόπιδα του πλοίου στο βυθό, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο προσαράξεως.

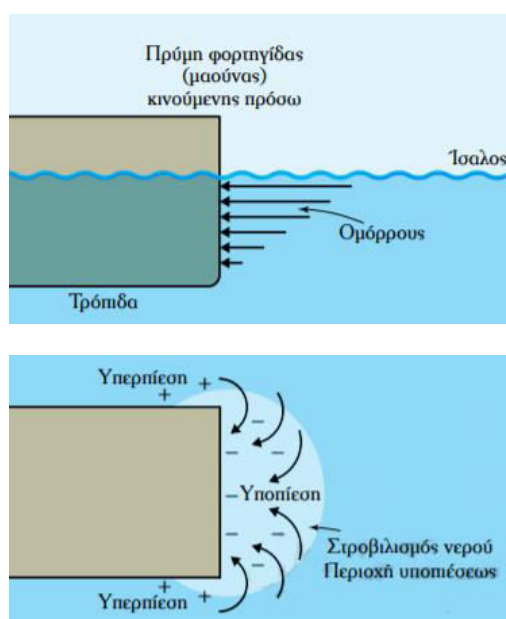


Η επιβύθιση είναι ανάλογη της του τετραγώνου της ταχύτητας του πλοίου, και το μέγεθος της και το σημείο κύριας επίδρασης της εξαρτάται από το συντελεστή γάστρας του πλοίου. Σε πλοία με συντελεστή γάστρας πάνω από 0.7 (πχ δεξαμενόπλοια) η επιβύθιση δρα περισσότερο στην πλώρη, ενώ σε αυτά με συντελεστή γάστρας κάτω από 0.7 (πχ εμπορευματοκιβωτιοφόρα) η επιβύθιση δρα περισσότερο στην πρύμνη. Πλοία με συντελεστή γάστρας 0.7 παρουσιάζουν ομοιόμορφη επιβύθιση καθ' όλο το μήκος τους.

Ο ομόρρους

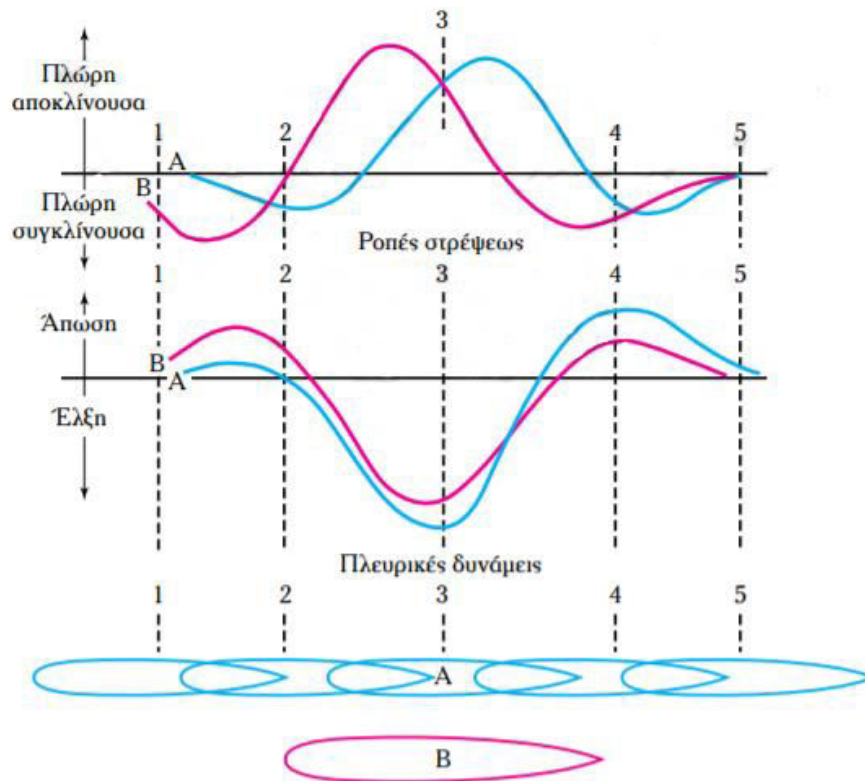
Το νερό που ρέει για να καλύψει το κενό που αφήνει το πλοίο, από τις πλευρές του πλοίου προς τα κάτω, στροβιλίζεται γεμίζοντας την κοιλότητα που δημιουργείται από τον όγκο του νερού που εκτοπίζεται. Αυτή η ποσότητα νερού ονομάζεται ρεύμα ομόρρου. Το ρεύμα Ομόρρου είναι εντονότερο στην επιφάνεια και βαθμιαία μηδενίζεται στο ύψος της τρόπιδας. Όταν το πλοίο είναι κρατημένο και δεν κινείται ως προς το νερό, δεν υπάρχει ομόρρους και αυξάνει η δύναμή του με την αύξηση της ταχύτητας του πλοίου. Λόγω αυτού του φαινομένου επηρεάζεται η πηδαλιουχία του πλοίου, διότι το πηδάλιο λειτουργεί σε μερικό κενό. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι λόγω του ομόρρου, που είναι εντονότερος στην επιφάνεια, του ρεύμα του νερού που κατευθύνεται αντίθετα προς το πλοίο και προσβάλλει το πηδάλιο έχει μικρότερη ταχύτητα, καθώς αντισταθμίζεται από τον ομόρρου, που είναι αντίθετης κατεύθυνσης με αυτό. Έτσι, το ρεύμα που προσβάλλει το πηδάλιο μπορεί να είναι μέχρι και 35% μικρότερης έντασης από αυτό χωρίς την επίδραση ομόρρου σε πλοία με απότομες ή στρογγυλεμένες πρύμνες. Επίσης λόγω του ομόρρου η ταχύτητα του πλοίου μειώνεται, εφόσον η έλικα λειτουργεί σε ταραγμένο νερό και μπορεί το πλοίο να δονείται. Ο ομόρρους είναι πιο έντονος σε πλοία ορθογώνιας διατομής (πχ φορτηγίδες) παρά σε πλοία με υδροδυναμικό σχήμα πρύμνης. Όταν το πλοίο κινείται ανάποδα, η κοιλότητα και ο ομόρρους εμφανίζονται στο προωαίο άκρο, αλλά η

επίδρασή τους είναι πολύ μικρή και οπωσδήποτε δεν επηρεάζει τη λειτουργία της έλικας ή την πηδαλιουχία. Η δημιουργία στροβίλων στην πρύμνη εκτός από τη δυσμενή επίδραση στη πηδαλιουχία του πλοίου λόγω του ομόρρου, αυξάνει και την αντίσταση προώσεως στο νερό, ενώ αυτή είναι εντονότερη στα μικρά πλοία και σε μεγάλες ταχύτητες. Μέσα στους στροβίλους που δημιουργούνται στην κοιλότητα, η ταχύτητα των μορίων του νερού είναι πολύ μεγάλη και σύμφωνα με το νόμο του Bernoulli η πίεση στους στροβίλους είναι πολύ μικρότερη από αυτή που επικρατεί στο υπόλοιπο νερό. Έτσι, οι στροβίλοι προκαλούν πτώση της πίεσεως και δημιουργούν στην περιοχή της πρύμνης μια περιοχή υποπίεσεως. Η διαφορά πίεσεως μεταξύ πλώρης και πρύμνης δημιουργεί αυξημένη αντίσταση στην πρόωση του πλοίου.



Υδροδυναμική αλληλεπίδραση αντιπλέοντων / παραπλέοντων πλοίων

Όταν δυο πλοία που ομοπλέουν ή αντιπλέουν διέρχονται κοντά το ένα στο άλλο, αναπτύσσονται μεταξύ τους δυνάμεις έλξης και απώσεως, για τις ίδιες υδροδυναμικές αιτίες που περιγράφηκαν στις παραπάνω περιπτώσεις. Ομοίως λοιπόν, οι δυνάμεις αυτές στρέφουν τα πλοία και τα μετατοπίζουν ως προς το εγκάρσιό τους. Η έκταση της περιοχής όπου η αλληλεπίδραση είναι αισθητή και η ένταση της επιδράσεως, εξαρτάται από το μέγεθος, το σχήμα, την ταχύτητα των πλοίων και το βάθος του νερού. Η επίδραση είναι προφανώς μεγαλύτερη σε αβαθή / περιορισμένα ύδατα, αλλά είναι αμελητέα σε αποστάσεις μεταξύ των πλοίων μεγαλύτερες από 300 μέτρα. Οι δυνάμεις της αλληλεπίδρασεως είναι ανάλογες του τετραγώνου της ταχύτητας των πλοίων, αλλά λόγω της αυξημένης ικανότητας πηδαλιουχίας σε μεγαλύτερες ταχύτητες, για να τηρηθεί ένα πλοίο σε ευθύγραμμη πλεύση απαιτείται η ίδια γωνία πηδαλίου σε οποιαδήποτε ταχύτητα μεταξύ 10 και 20 κόμβων. Τέλος, η επίδραση έχει μεγαλύτερη σημασία όταν τα δύο πλοία ομοπλέουν, διότι οι δυνάμεις έλξης και απώσεως επιδρούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα απ' ό,τι σε πλοία που αντιπλέουν.



Κεφάλαιο 2^ο : Θαλάσσιες δοκιμές και εκτίμηση ελκτικών δυνατοτήτων πλοίου

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΔΝΟ) έχει εγκρίνει τις προδιαγραφές ελκτικότητας πλοίου (ικανότητας ελιγμών) με τις διατάξεις [ΔΝΟ 2002α] και [ΔΝΟ 2002β] και ενθαρρύνει την εφαρμογή τους για όλα τα πλοία κατασκευασμένα μετά το 2004. Οι προδιαγραφές προσδιορίζουν συγκεκριμένα τους τύπους των απαιτούμενων ελιγμών και τα συσχετιζόμενα κριτήρια αυτών. Κάποια κράτη-σημαίες έχουν ήδη υιοθετήσει κάποιες από αυτές ως εθνικές απαιτήσεις. Υπάρχει επίσης ένα διεθνές πρότυπο για τη σχεδίαση, εκτέλεση και αναφορά των δοκιμών αυτών των ελιγμών.

Υπάρχουν δύο τρόποι εκτίμησης της ελκτικής ικανότητας ενός πλοίου και υπόδειξης συμμόρφωσης αυτών με τις προδιαγραφές του ΔΝΟ :

- Δοκιμές πλήρους κλίμακας σε κατάσταση πλήρους φόρτωσης
- Προβλέψεις της ελκτικότητας του πλοίου οι οποίες επικυρώνονται και αυτές με δοκιμές πλήρους κλίμακας. Σε αυτήν την περίπτωση οι προβλέψεις επιτυγχάνονται μέσω χρήσης υπαρκτών δεδομένων, δοκιμές υπό κλίμακα, ή αριθμητική προσομοίωση ή οποιοδήποτε συνδυασμό των τριών. Αν χρησιμοποιηθούν δοκιμές πλήρους κλίμακας για την επικύρωση των προβλέψεων, τότε δε χρειάζεται να εκτελεστούν σε κατάσταση πλήρους φόρτωσης. Από τη στιγμή που θα επικυρωθεί η πρόβλεψη, μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για να αποδείξει συμμόρφωση με τις προδιαγραφές του ΔΝΟ για πλοία σε κατάσταση πλήρους φόρτωσης

Τα αποτελέσματα των προβλέψεων και των δοκιμών χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του πίνακα πηδαλιουχίας (Wheelhouse Poster).

2.1 Συνθήκες δοκιμών

Η ελικτική ικανότητα του πλοίου είναι επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις με το βυθό, τους στενούς διαύλους και τα παραπλέοντα πλοία. Επιπρόσθετα ρόλο παίζουν ο άνεμος, ο κυματισμός και τα θαλάσσια και παλίρροϊκά ρεύματα. Για να ληφθούν αξιόπιστα αποτελέσματα, οι κανονισμού ΔΝΟ προβλέπουν οι δοκιμές να επιτευχθούν υπό τις παρακάτω συνθήκες

- Βαθιά και μη περιορισμένα ύδατα : Το βάθος του βυθού πρέπει να υπερβαίνει κατά 4 φορές το βύθισμα μέσης του πλοίου. Στο χώρο δοκιμών πρέπει να μην υπάρχουν παραπλέοντα πλοία και πρέπει να είναι αρκετά μακριά από ακτές, έτσι ώστε οποιοσδήποτε ελιγμός να μη φέρνει το πλοίο σε απόσταση μικρότερη των 2 μηκών πλοίου από ακτή σε οποιαδήποτε φάση του.
- Άνεμος και κυματισμός : Οι δοκιμές μπορούν να πραγματοποιηθούν μέχρι 5 Μποφόρ και μέτριο κυματισμό (κατάσταση θαλάσσης 4). Όμως δε συνίσταται να πραγματοποιηθούν με άνεμο πάνω από 3 Μποφόρ και κατάσταση θαλάσσης 2.
- Παλίρροιες και ρεύματα : Συνίσταται η αποφυγή οποιασδήποτε επιρροής παλίρροιας και ρεύματος, ωστόσο αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε οι συνθήκες πρέπει να παρουσιάζουν ομοιομορφία καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, και πρέπει η δοκιμή να γίνει και μαζί και κόντρα στο ρεύμα.

Επίσης, καθώς η κατάσταση φόρτωσης του πλοίου επηρεάζει σημαντικά την ελικτική ικανότητα του, υπάρχουν οι εξής απαιτήσεις :

- Αν η δοκιμή επρόκειτο να πραγματοποιηθεί σε κατάσταση πλήρους φόρτωσης, τότε το πλοίο πρέπει να είναι φορτωμένο έως μια απόκλιση της τάξεως του 5% από το βύθισμα φόρτωσης θέρους και να είναι ισοβύθιστο.
- Αν η δοκιμή επρόκειτο να πραγματοποιηθεί σε οποιαδήποτε άλλη κατάσταση φόρτωσης, τότε το πλοίο πρέπει να έχει την ελάχιστη δυνατή διαγωγή και η έλικα να είναι επαρκώς εμβαπτισμένη.

Τέλος, η αρχική ταχύτητα του πλοίου πριν την πραγματοποίηση ελιγμών δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 90% της ταχύτητας που αντιστοιχεί στο 85% της μέγιστης ισχύος της κύριας μηχανής και το πλοίο θα πρέπει να έχει μια σταθερή πορεία για αρκετό χρόνο έτσι ώστε οι βοηθητικές μηχανές του πλοίου να βρίσκονται σε μια σταθερή κατάσταση. Επίσης συνίσταται να επαναληφθούν όλες οι δοκιμές σε αργές ταχύτητες (εύρους 6-8 κόμβων) και να καταγραφούν τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

Απαιτούμενοι και συνιστώμενοι ελιγμοί

Οι δοκιμές θαλάσσης νεότευκτου πλοίου είναι η τελευταία επικύρωση τις ελκτικής ικανότητας του, πριν την παραλαβή του. Οι απαιτούμενοι ελιγμοί είναι :

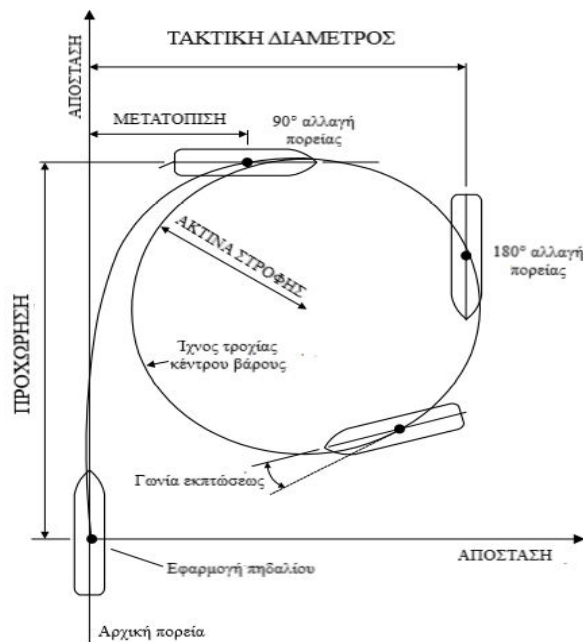
- Κύκλος στροφής. Για τη στροφική ικανότητα
- Οφιοειδής ελιγμός (ζιγκ-ζαγκ). Για ικανότητα απόκρισης αντίθετου πηδαλίου, ικανότητα διατήρησης πορείας και ικανότητα αρχικής στρέψης / αλλαγής πορείας
- Κράτηση εκτάκτου ανάγκης. Για την ικανότητα ακινητοποίησης του πλοίου

Οι συνιστώμενοι ελιγμοί είναι :

- Ελιγμός εξόδου από στροφή (Pull-out). Για έμφυτη σταθερότητα ευθύγραμμης πλεύσης
- Σπειροειδής ελιγμός. Επίσης για έμφυτη σταθερότητα ευθύγραμμης πλεύσης

2.2 Στροφική ικανότητα

Στροφική ικανότητα ορίζεται ως το μέτρο της ικανότητας στροφής του πλοίου χρησιμοποιώντας μέγιστες κινήσεις πηδαλίου (πηδάλιο όλο δεξιά ή αριστερά) και μετράται με τον ελιγμό κύκλου στροφής, με τα αποτελέσματα να είναι η προχώρηση, η μετατόπιση και η τακτική διάμετρος. Ο ελιγμός κύκλου στροφής εκτελείται προς τα δεξιά και αριστερά. Η γωνία πηδαλίου πρέπει να είναι στη μέγιστη επιτρεπόμενη για την ταχύτητα δοκιμής, αλλά δεν είναι απαραίτητο να υπερβεί τις 35 μοίρες (για τα πλοία που διαθέτουν μόνο συμβατικό πηδάλιο ως κύριο μέσο ελιγμών). Ο ελιγμός εκτελείται ενώ το πλοίο έχει μηδαμινή στροφορμή. Επιπρόσθετα καταγράφονται η μείωση ταχύτητας, η μέγιστη γωνία κλίσης καθώς και η μέγιστος και ο τελικός ρυθμός στροφής. Βάσει κανονισμών ΔΝΟ η τακτική διάμετρος πρέπει να είναι μικρότερη από 5 φορές το μήκος του πλοίου και η προχώρηση μικρότερη από 4.5 μήκη πλοίου.



Προχώρηση ορίζεται ως η απόσταση κατά την οποία μετακινείται το κέντρο βάρους του πλοίου κατά μήκος της αρχικής πορείας, για δεδομένη αλλαγή πορείας από το σημείο που αρχικά τέθηκε γωνία πηδαλίου για στροφή. Η μεγαλύτερη προχώρηση παρατηρείται για αλλαγή πορείας 90 μοιρών και κυμαίνεται συνήθως μεταξύ τριών και πέντε μηκών του πλοίου για εμπορικό πλοίο οποιουδήποτε μεγέθους, που κινείται πρόσω ολοταχώς και χρησιμοποιεί όλο το πηδάλιο προς μια πλευρά.

Μετατόπιση ονομάζεται η απόσταση κατά την οποία μετακινείται το κέντρο βάρους του πλοίου επί της κάθετης της αρχικής γραμμής της προχωρήσεως, η οποία μετράται από το σημείο όπου αρχικά τέθηκε γωνία πηδαλίου για στροφή. Η μεγαλύτερη μετατόπιση παρατηρείται για αλλαγή πορείας 180 μοιρών και είναι συνήθως διπλάσια από τη μεγαλύτερη προχώρηση.

Τακτική διάμετρος ορίζεται ως η μετατόπιση για αλλαγή πορείας 180 μοιρών δεξιά ή αριστερά από την αρχική πορεία.

2.3 Αρχική στρέψη / αλλαγή πορείας και ικανότητα απόκρισης αντίθετου πηδαλίου

Η ικανότητα αλλαγής πορείας ορίζεται ως η απόκριση του πλοίου να ξεκινάει μια στροφή για μια μέτρια γωνία πηδαλίου και μετράται σε μοίρες αλλαγής ανά μήκος πλοίου που διανύθηκε ή σε απόσταση που διανύθηκε πριν παρατηρηθεί μια συγκεκριμένη απόκλιση από την αρχική πορεία.

Η ικανότητα μηδενισμού ρυθμού στροφής είναι το μέτρο ανταπόκρισης του πλοίου σε χειρισμούς πηδαλίου αντίθετους από τη φορά περιστροφής του.

Η δοκιμή οφιοειδούς ελιγμού (ζιγκ-ζαγκ) πρέπει να ξεκινάει και προς τα δεξιά και προς τα αριστερά, εφαρμόζοντας συγκεκριμένη γωνία πηδαλίου σε μια αρχικά

ευθύγραμμη πλεύση, το οποίο ονομάζεται πρώτος χειρισμός του ελιγμού. Έπειτα, η γωνία πηδαλίου αλλάζει προς την άλλη κατεύθυνση διατηρώντας τις ίδιες μοίρες, αφού το πλοίο φτάσει μια συγκεκριμένη απόκλιση από την πορεία αρχικής πλεύσης (δεύτερος χειρισμός του ελιγμού).

Στις προδιαγραφές του ΔΝΟ περιλαμβάνονται δύο είδη οφιοειδών ελιγμών, η δοκιμή 10/10 και η δοκιμή 20/20. Η πρώτη χρησιμοποιεί γωνίες πηδαλίου 10 μοιρών και ξεκινά το δεύτερο χειρισμό του ελιγμού όταν το πλοίο φτάσει σε μια πορεία πλεύσης 10 μοίρες διαφορετική από την αρχική. Αντίστοιχα και για τη δεύτερη. Οι ουσιαστικές πληροφορίες που παίρνουμε από αυτές τις δοκιμές είναι οι γωνίες υπέρβασης, ο χρόνος αρχικής στρέψης μέχρι το δεύτερο χειρισμό και ο χρόνος μηδενισμού ρυθμού στροφής.

Βάσει κανονισμών ΔΝΟ :

Το πλοίο δεν πρέπει να διανύσει 2.5 μήκη πλοίου από τη στιγμή που εφαρμόζουμε γωνία πηδαλίου 10 μοιρών μέχρι να αλλάξει η πορεία του κατά 10 μοίρες από την αρχική.

Ο βαθμός της πρώτης γωνίας υπέρβασης σε οφιοειδή ελιγμό 10/10 δεν πρέπει να ξεπερνά :

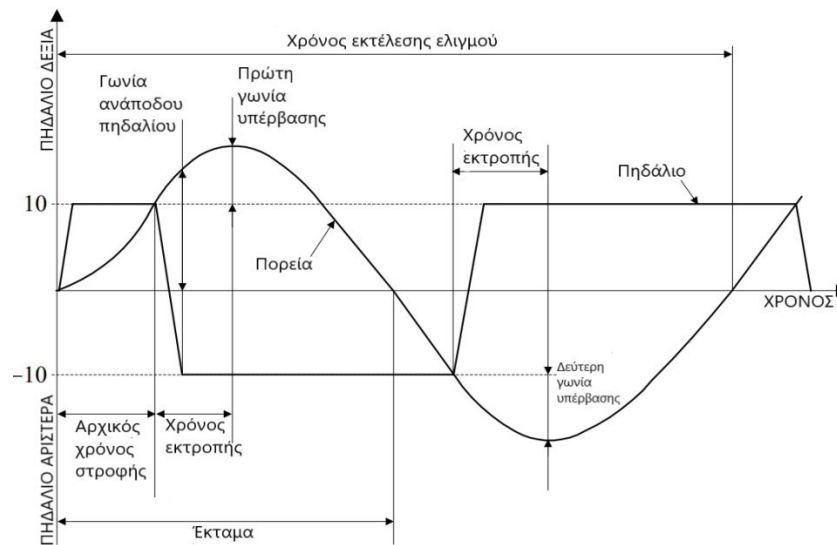
- Τις 10 μοίρες αν $L/V < 10$
- Τις 20 μοίρες αν $L/V \geq 30$
- Τις $[5 + \frac{1}{2}(L/V)]$ μοίρες αν $10 \leq L/V < 30$

Όπου L = Μήκος πλοίου σε μέτρα και V = Ταχύτητα πλοίου σε μέτρα/δευτερόλεπτα

Ο βαθμός της δεύτερης γωνίας υπέρβασης σε οφιοειδή ελιγμό 10/10 δεν πρέπει να ξεπερνά :

- Τις 25 μοίρες αν $L/V < 10$
- Τις 40 μοίρες αν $L/V \leq 30$
- Τις $[17.5 + \frac{3}{4}(L/V)]$ μοίρες, αν $10 \leq L/V < 30$

Για τον οφιοειδή ελιγμό 20/20 οι κανόνες ΔΝΟ επιβάλλουν ο βαθμός της πρώτης γωνίας υπέρβασης να μην υπερβεί τις 25 μοίρες.



Αρχικός χρόνος στροφής ορίζεται ως ο χρόνος που απαιτείται για την αλλαγή πορείας ή κατεύθυνσης ως απόκριση στην εφαρμογή γωνίας πηδαλίου. Είναι ουσιαστικά ο χρόνος που απαιτείται για την αλλαγή της περιστροφικής κίνησης σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Γωνία υπέρβασης ορίζεται ως η περίσσεια γωνία κατά την οποία το πλοίο θα αλλάξει πορεία, αφού έχουμε χειρίσει προς την αντίθετη φορά.

Γωνία ανάποδου πηδαλίου είναι η πραγματική γωνία αλλαγής πορείας που θα έχει φτάσει το πλοίο, ωστόσο να φτάσει το πηδάλιο στην επιθυμητή του δεύτερου χειρισμού.

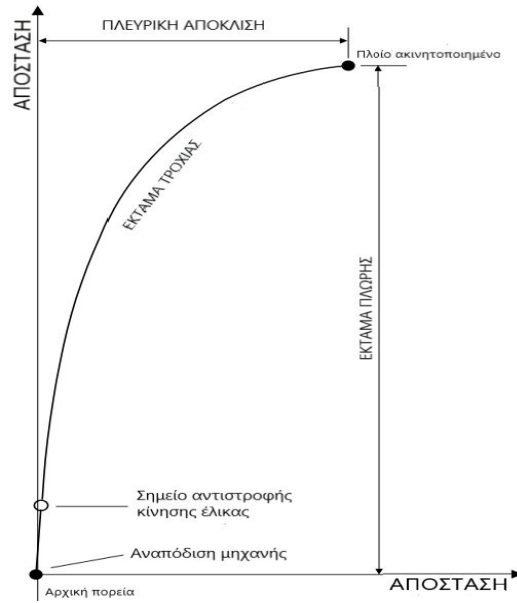
Χρόνος εκτροπής είναι η χρονική περίοδος από τη στιγμή που εφαρμόζουμε γωνία πηδαλίου μέχρι τη στιγμή που το πλοίο φτάνει τη μέγιστη αλλαγή πορείας.

Έκταμα ορίζουμε στη συγκεκριμένη περίπτωση το χρόνο από τον πρώτο χειρισμό ωστόσο να επανέλθει το πλοίο στην αρχική του πορεία.

Τέλος, καταγράφεται ο χρόνος εκτέλεσης ολόκληρου του οφιοειδούς ελιγμού.

2.4 Ικανότητα κράτησης

Η ικανότητα κράτησης του πλοίου συμπεραίνεται μέσω των αποτελεσμάτων του ελιγμού κράτησης εκτάκτου ανάγκης (crash stop). Ενώ πλέουμε με ταχύτητα δοκιμών, εκτελούμε κίνηση τηλέγραφου στο ανάποδα ολοταχώς. Όταν μηδενισθεί η ταχύτητα του πλοίου, η δοκιμή έχει ολοκληρωθεί. Η ικανότητα κράτησης μετράται από το έκταμα τροχιάς (track reach) και το έκταμα πλώρης (head reach). Βάσει κανονισμών ΔΝΟ το έκταμα τροχιάς δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 μήκη πλοίου, ή αν αυτό δεν είναι εφικτό λόγω μεγάλου λόγου εκτοπίσματος / ισχύος μηχανής, δεν πρέπει να υπερβεί τα 20 μήκη πλοίου.



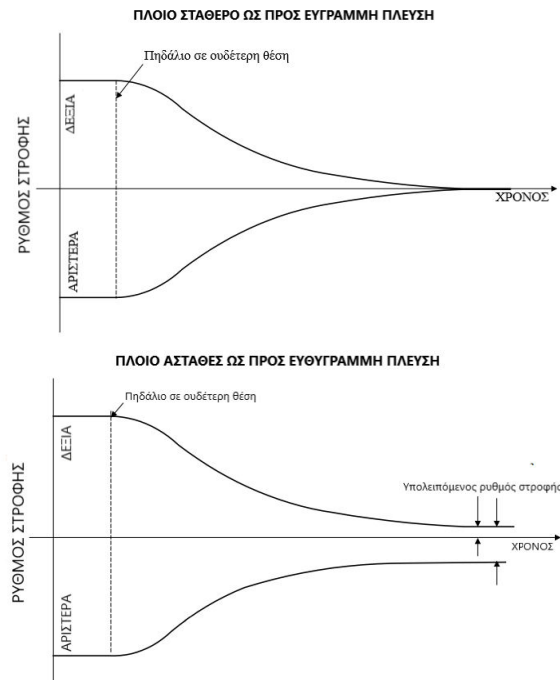
Έκταμα τροχιάς ορίζεται ως η απόσταση επί της τροχιάς της κίνησης του πλοίου από τη στιγμή που δίνεται η εντολή “ανάποδα ολοταχώς” στον τηλεγράφο μέχρι να αλλάξει πρόσημο η ταχύτητα του πλοίου.

Έκταμα πλώρης ορίζεται ως η κάθετη απόσταση προς την κατεύθυνση της πορείας του πλοίου από τη στιγμή που δίνεται η εντολή “ανάποδα ολοταχώς” στον τηλεγράφο μέχρι το πλοίο να ακινητοποιηθεί.

2.5 Σταθερότητα ευθύγραμμης πλεύσης και ικανότητα διατήρησης πορείας

Η σταθερότητα ευθύγραμμης πλεύσης είναι η ικανότητα του πλοίου να διατηρεί μια ευθεία πορεία μετά από κάποια διατάραξη (συνήθως καιρική), χωρίς την εφαρμογή διορθωτικού πηδαλίου. Η επακόλουθη απόκλιση από την αρχική πορεία εξαρτάται από το μέτρο της έμφυτης σταθερότητας του πλοίου και το βαθμό και τη διάρκεια της διατάραξης.

Η ικανότητα διατήρησης πορείας είναι το μέτρο κατά το οποίο το πλοίο μπορεί να διατηρήσει μια ευθύγραμμη πλεύση με μικρές γωνίες πηδαλίου. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ένας ικανοποιητικός έλεγχος πορείας είναι εφικτός όταν υπάρχει μια μικρή αστάθεια ευθύγραμμης πλεύσης. Η σχέση μεταξύ της γωνίας πηδαλίου και του ρυθμού στροφής του πλοίου χρησιμοποιείται για να δημιουργηθεί μια κλίμακα της αστάθειας ευθύγραμμης πλεύσης.

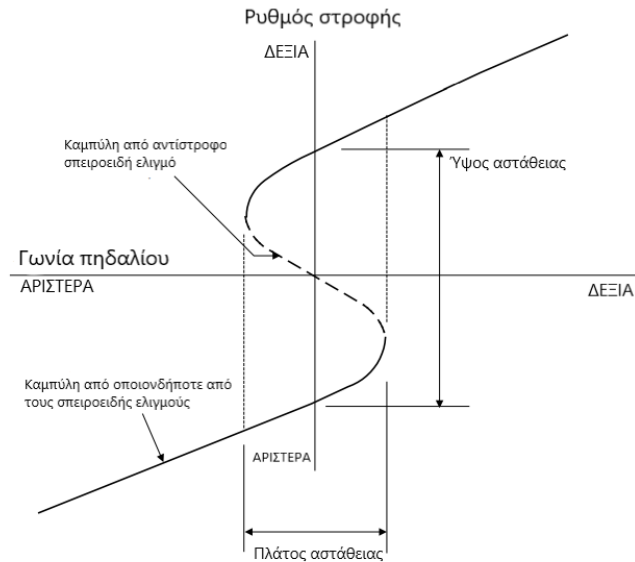


Τα αποτελέσματα του χειρισμού εξόδου από στροφή (Pull-out) καθορίζουν αν το πλοίο είναι δυναμικά σταθερό ως προς διατήρηση της πορείας του. Μετά την -πραγματοποίηση ελιγμού κύκλου στροφής, το πηδάλιο επιστρέφεται σε ουδέτερη θέση (ενδεχομένως σε πλοία μονής έλικας αυτή να μη συμπίπτει με τη γωνία 0) και παραμένει εκεί ωσότου να σταθεροποιηθεί ο ρυθμός στροφής. Αν το πλοίο είναι έμφυτα σταθερό ως προς την ευθύγραμμη πλεύση του, τότε ο ρυθμός στροφής θα σταθεροποιηθεί στο 0 (και για αριστερές και για δεξιές στροφές), συνεπώς θα έχουμε ευθύγραμμη πλεύση. Αν το πλοίο παρουσιάζει αστάθεια, τότε θα καταλήξει να διατηρεί έναν υπολειπόμενο ρυθμό στροφής. Οι υπολειπόμενοι ρυθμοί στροφής για δεξιά και αριστερά υποδεικνύουν το βαθμό αστάθειας του πλοίου για ουδέτερη γωνία πηδαλίου. Συνήθως η συγκεκριμένη δοκιμή γίνεται μετά από ελιγμό κύκλου στροφής η οφιοειδή ελιγμό, αλλά μπορεί να εκτελεστεί και ξεχωριστά.

Αν από την παραπάνω δοκιμή κριθεί ότι το πλοίο παρουσιάζει αστάθεια, τότε μπορεί να πραγματοποιηθεί δοκιμή ενός από τους σπειροειδείς ελιγμούς :

- Ο σπειροειδής ελιγμός Ντιουντόν (Dieudonne Spiral), ο οποίος είναι μια ακολουθία ελιγμών κύκλου στροφής για να επιτευχθεί μια σχέση σταθερού ρυθμού στροφής και γωνίας πηδαλίου. Η όλη διαδικασία απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα και γι' αυτό δε συνίσταται ως δοκιμή.
- Ο αντίστροφος σπειροειδής ελιγμός (Bech Spiral). Για να εκτελεσθεί ο συγκεκριμένος ελιγμός, το πλοίο χειρίζεται σε ένα συνεχή ρυθμό στροφής. Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιούνται μέτριες γωνίες πηδαλίου. Μόλις το πλοίο φτάσει τον επιθυμητό ρυθμό στροφής, το πηδάλιο εφαρμόζεται ανάλογα έτσι ώστε να διατηρηθεί η συγκεκριμένη τιμή του. Από αυτό το στάδιο και μετά, ο πηδαλιούχος πρέπει να επιχειρεί να διατηρήσει τον επιθυμητό ρυθμό στροφής εφαρμόζοντας προοδευτικά μειωμένες γωνίες

πηδαλίου ωστόσο να παρατηρηθούν σταθερές τιμές ταχύτητας πλοίου και ρυθμού στροφής. Η συγκεκριμένη διαδικασία είναι πολύ πιο γρήγορη από αυτή του Ντιουντόν ως προς την επίτευξη σπειροειδούς τροχιάς και επιπρόσθετα επιτρέπει το συσχετισμό ασταθούς αυξομείωσης ρυθμού στροφής σε σχέση με τη γωνία πηδαλίου.

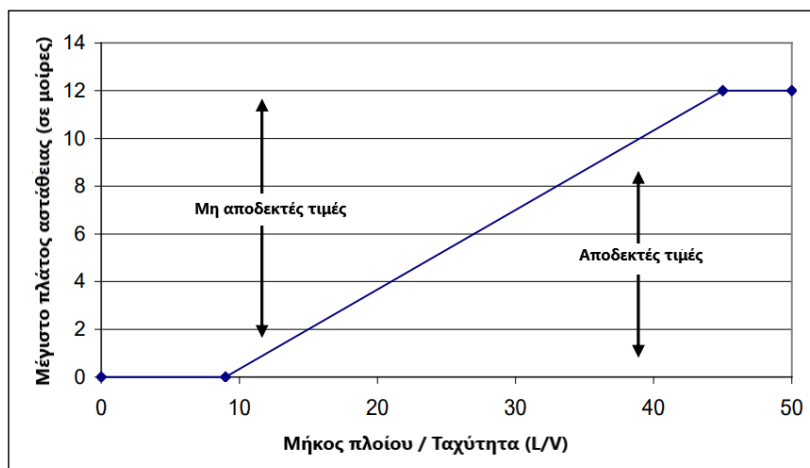


Από τις πληροφορίες που παίρνουμε από τις παραπάνω δοκιμές δημιουργείται το διάγραμμα συσχέτισης γωνίας πηδαλίου και ρυθμού/τάσης στροφής. Στο διάγραμμα παρατηρούνται περιοχές αστάθειας. Βάσει κανονισμών ΔΝΟ αυτό το πλάτος των περιοχών αστάθειας πρέπει να παίρνει τις εξής τιμές :

- $\Pi \leq 0$, αν $L/V < 9$
- $\Pi \leq [(1/3 L/V) - 3]$, αν $9 \leq L/V \leq 45$
- $\Pi \leq 12$, αν $L/V \geq 45$

Όπου L = μήκος πλοίου σε μέτρα

V = ταχύτητα πλοίου σε μέτρα / δευτερόλεπτο



Κεφάλαιο 3^ο : Ειδικοί χειρισμοί πλοίου κατά περίπτωση

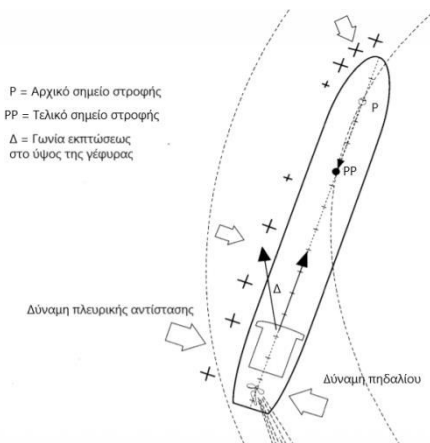
Στα προηγούμενα κεφάλαια εξετάστηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν τους χειρισμούς πλοίου και οι τρόποι διεκπεραίωσης των θαλάσσιων δοκιμών με σκοπό τη συλλογή δεδομένων ως προς την ικανότητα χειρισμών του πλοίου. Γνωρίζοντας τα στοιχεία ελκτικότητας του πλοίου και τους εξωτερικούς παράγοντες που ενδέχεται να την επηρεάσουν, ο ναυσιπλόος καλείται να χειρίσει το πλοίο σε κάθε περίπτωση. Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετασθούν οι διάφορες περιπτώσεις χειρισμών πλοίου με συμβατικά μέσα πηδαλιουχίας (δεξιόστροφη μονή έλικα σταθερού βήματος και πηδάλιο, χωρίς πλευρικές έλικες ή πτερύγια ισοσταθμίσεως κλίσης).

3.1 Χειρισμοί πλοίου σε περιορισμένα ύδατα

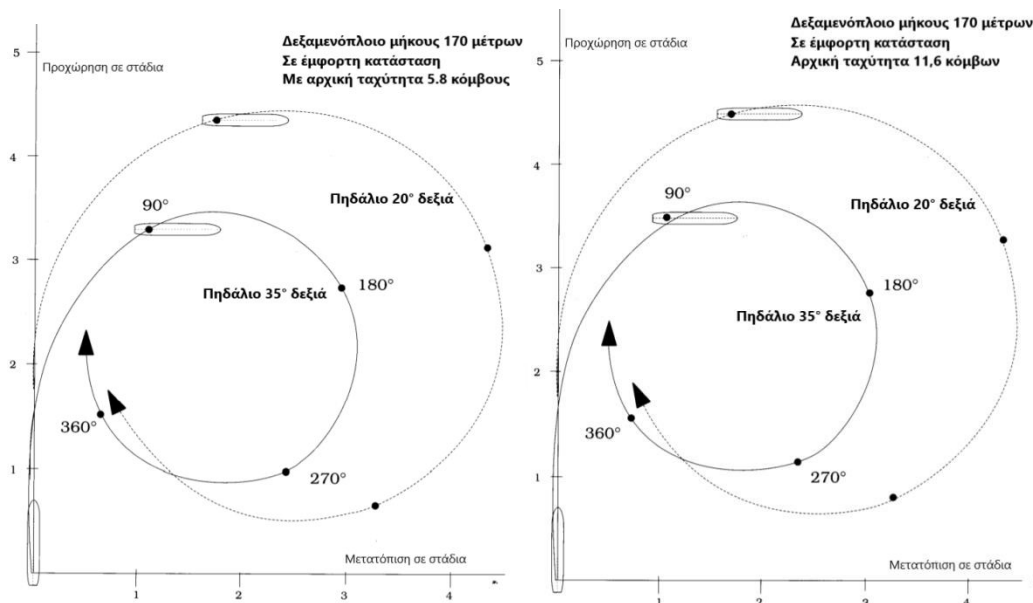
Σε περιορισμένα ύδατα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις υδροδυναμικές επιδράσεις του νερού στο πλοίο. Σε πλοία σε άφορτη κατάσταση αυτές είναι λιγότερο αισθητές από ότι σε έμφορτα πλοία. Εισχωρώντας το πλοίο στα περιορισμένα ύδατα, η επίδραση της επιβύθισης διπλασιάζεται, οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης με τις όχθες (απόσσεως και έλξεως) επιδρούν, καθώς και το είδος του βυθό παίζει σημαντικό ρόλο. Κατά την πλεύση σε στενό διάυλο πρέπει να παραμένουμε στο πραγματικό κέντρο αυτού και διατηρούμε την ταχύτητα στην επαρκή για χειρισμούς αλλά να μην υπερβαίνει την επιτρεπτή διότι ενδέχεται το πλοίο να ακουμπήσει τον βυθό. Σε όλα τα παραπάνω παίζει ρόλο η ταχύτητα του πλοίου ως προς το νερό και όχι ως προς το βυθό. Συνεπώς, αν επρόκειτο για ποταμό με μεγάλο ενάντιο ρεύμα, πρέπει να έχουμε τη μηχανή σε χαμηλές στροφές. Ιδιαίτερα επικίνδυνη είναι η αντίθετη περίπτωση όπου έχουμε ισχυρό ρεύμα από την πρύμνη το οποίο προσδίδει ταχύτητα στο πλοίο ως προς το βυθό αλλά μειώνει σημαντικά την επίδραση του πηδαλίου και τις έλικας. Σε αυτήν την περίπτωση ενδέχεται να χρειαστεί να έχουμε τη μηχανή στις ελάχιστες δυνατές στροφές λειτουργίας (πρόσω πολύ αργά), ή ακόμη και να χρησιμοποιούμε κινήσεις πρόσω ανά περιόδους με τη μηχανή σταματημένη (kick ahead) έτσι ώστε να χειρισουμε το πλοίο χωρίς να ρισκάρουμε πιθανόν προσάραξη.

Στροφή πλοίου σε περιορισμένα ύδατα

Όταν ένα πλοίο ξεκινά μια στροφή, η αντίσταση του νερού που δέχεται αυξάνεται, καθώς το πλοίο σπρώχνει το νερό με μεγαλύτερη επιφάνεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μετατοπίζεται το σημείο στροφής του προς τα πρύμα, συνεπώς να αυξάνεται ο κύκλος στροφής του.

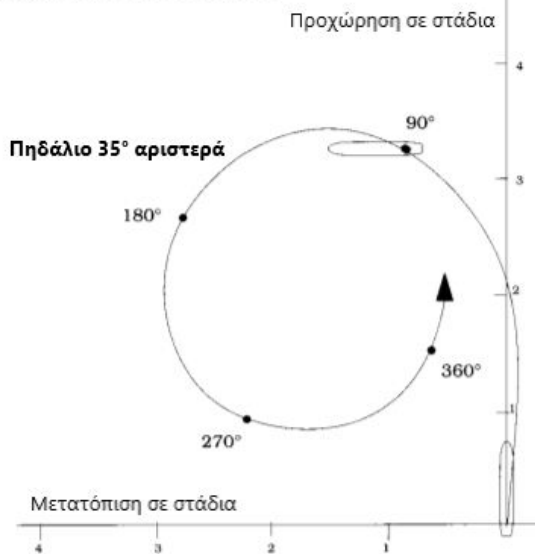


Η ταχύτητα με την οποία ξεκινά το χειρισμό το πλοίο μειώνεται καταλήγοντας να τελειώνει τη στροφή με μια ταχύτητα από 70% μέχρι 50% της αρχικής. Όμως, όσο πιο γρήγορα κινείται το πλοίο ως προς το νερό τόσο περισσότερο αυξάνεται η πλευρική αντίσταση που δέχεται κατά τη διάρκεια της στροφής και κατά συνεπαγωγή να μετακινείται πρύμα το σημείο στροφής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο κύκλος στροφής πλοίων που εκτελούν στροφή να είναι σχεδόν πανομοιότυπος για διαφορετικές αρχικές ταχύτητες.

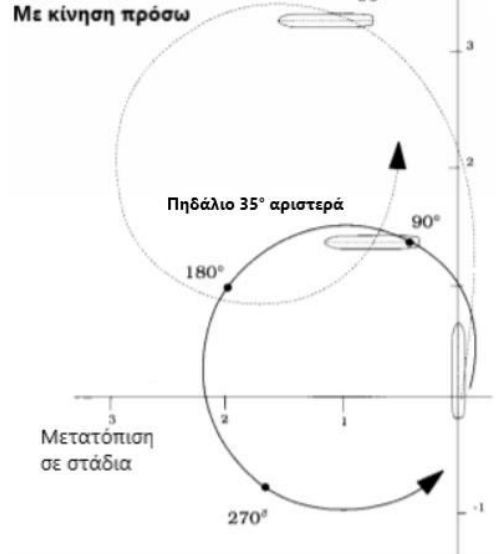


Επιπρόσθετα, αν μια στροφή κριθεί πολύ δύσκολη κατά το διάπλου, λαμβάνοντας υπόψη την προχώρηση και μετατόπιση του πλοίου σε διαφορετικές συνθήκες στροφής, πρέπει να γνωρίζουμε ότι την καλύτερη στροφική ικανότητα την παρουσιάζει το πλοίο όταν κινείται με την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα (που σημαίνει ότι δέχεται την ελάχιστη δυνατή πλευρική αντίσταση και κατά συνεπαγωγή το σημείο στροφής του παραμένει όσο το δυνατόν πιο πλώρα), ενώ παράλληλα χρησιμοποιούμε κινήσεις πρόσω όσο χρειάζεται για να στείλουμε αρκετή ροή νερού στο πηδάλιο έτσι ώστε αυτό να μπορεί να ασκήσει τη ροπή στρέψης του στο πλοίο.

Δεξαμενόπλοιο μήκους 170 μέτρων
Σε έμφορτη κατάσταση
Αρχική ταχύτητα 5.8 κόμβοι

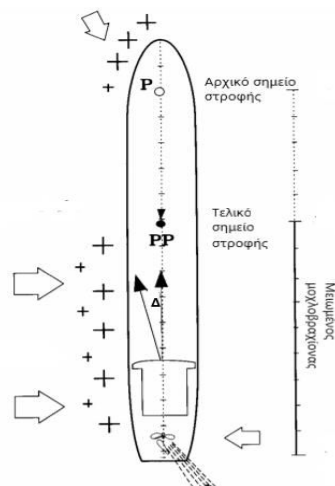


Δεξαμενόπλοιο μήκους 170 μέτρων
Σε έμφορτη κατάσταση
Αρχική ταχύτητα 0
Με κίνηση πρόσω

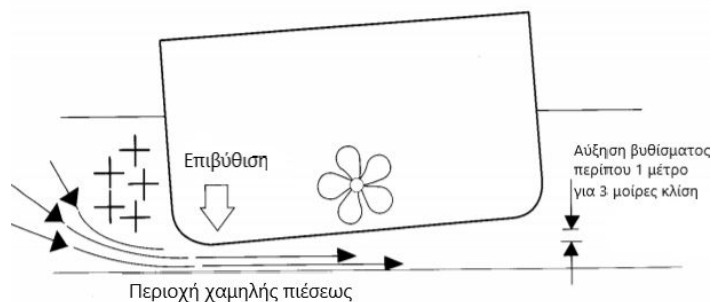


Από τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρούμε ότι κατά την στροφή του ένα πλοίο με συνεχείς στροφές έλικας στις “πρόσω αργά” έχει προχώρηση πάνω από 3 στάδια ενώ στην αντίστοιχη περίπτωση που είναι σταματημένο και εκτελεί κίνηση πρόσω η προχώρησή του είναι λιγότερο του μισού της πρώτης. Ωστόσο, μετά το στάδιο των 90 μοιρών στροφής, η ταχύτητα του πλοίου έχει αυξηθεί αρκετά και φτάνει τη δεδομένη του “πρόσω αργά” και το πλοίο επανέρχεται στην σταθερή τροχιά κύκλου στροφης.

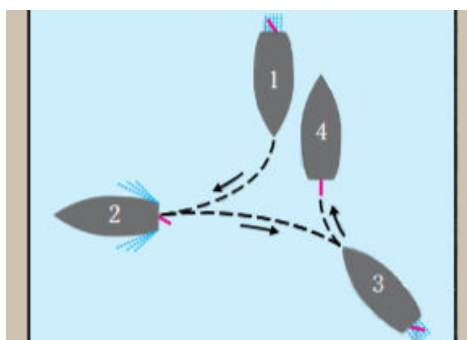
Όταν το πλοίο εισέρχεται σε περιορισμένα ύδατα, το πλοίο πρώτον δέχεται πολύ μεγαλύτερες πλευρικές αντιστάσεις οπότε οι ροπές στρέψεις του ηδάλιου δεν έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα από ότι σε ανοιχτά και βαθιά ύδατα. Και δεύτερον, το νερό που θα περνούσε κανονικά κάτω από την πλώρη σε αυτήν την περίπτωση περιορίζεται και συνεπώς αυξάνει την πίεση που ασκεί στην πλώρη από όλες τις κατευθύνσεις. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διαταράσσεται η ισορροπία μεταξύ της ορμής του πλοίου και της πλευρικής αντίστασης του νερού, οπότε το σημείο στροφής μετακινείται πρύμα της κανονικής του θέσης.



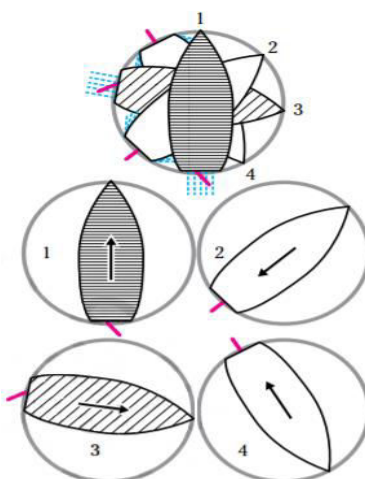
Πέρα από τις προαναφερθέντες υδροδυναμικές επιδράσεις επί του πλοίου σε περιορισμένα ύδατα, έμφαση πρέπει να δίνεται επίσης στην φαινομενική αύξηση βυθίσματος κατά τη στροφή του πλοίου, καθώς αυτό αποκτά κλίση κατά τη στροφή του.



Χωρίς άνεμο ή ρεύμα

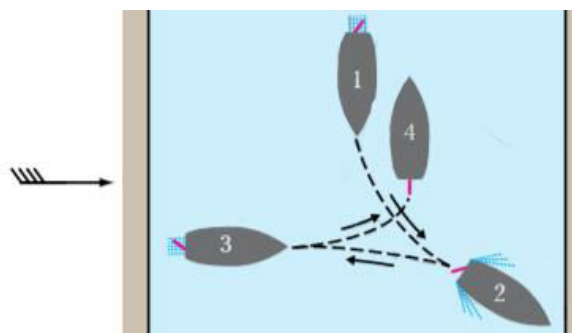


Λόγω της πλευρικής ώσης της έλικας το αρχικό στάδιο της στροφής είναι πάντα προς τα δεξιά. Θέτουμε το πηδάλιο όλο δεξιά με κίνηση πρόσω ωσότου να φτάσουμε στη θέση 2. Πριν το πλοίο αποκτήσει υπερβολική προχωρητική κίνηση πρόσω, αναποδίζουμε θέτοντας το πηδάλιο όλο αριστερά. Πριν αναποδίσει αρκετά, θέτουμε τις μηχανές πρόσω ολοταχώς και με το πηδάλιο δεξιά (θέση 3), στρέφουμε το πλοίο. Αυτός ο χειρισμός μπορεί να εκτελεστεί στρέφοντας το πλοίο γύρω από τον άξονά του χωρίς αυτό να αποκτήσει κίνηση πρόσω ή ανάποδα.



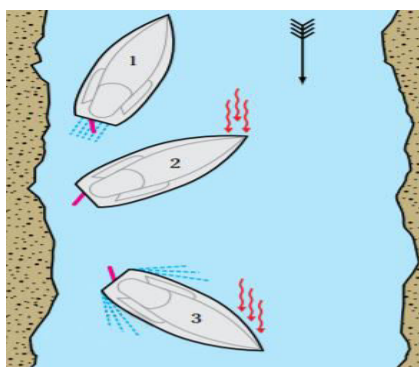
Επειδή κατά την αναπόδιση η στροφή προς τα δεξιά είναι έντονη (λόγω πλευρικής ώσης έλικας), η στροφή εκτελείται πάντα προς τα δεξιά. Στη θέση 1 το πλοίο κινείται πρόσω με πηδάλιο όλο δεξιά. Με την πρώτη ένδειξη αποκτήσεως προχωρητικής κίνησης, το πηδάλιο τίθεται μέση και αναποδίζουμε τις μηχανές. Το πλοίο συνεχίζει τη στροφή προς τα δεξιά (θέση 2). Επαναλαμβάνουμε τις παραπάνω κινήσεις με την ίδια σειρά διαδοχής στις θέσεις 3 και 4 ή και περισσότερο αν χρειαστεί, μέχρι να στραφεί το πλοίο.

Με άνεμο



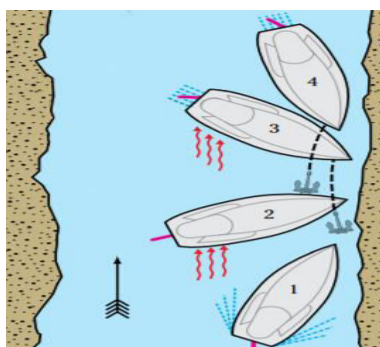
Κατά τον χειρισμό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η σχετική διεύθυνση του ανέμου. Η πρύμνη πρέπει κατά την αναπόδιση να στραφεί προς την κατεύθυνση του ανέμου. Όταν το πλοίο είναι ακίνητο ή με πολύ μικρή ταχύτητα τείνει να στρίψει την πλευρά του στον άνεμο, εφόσον το κέντρο επίδρασης της συνισταμένης του ανέμου βρίσκεται στο μέσον του. Κατά την αναπόδιση η επίδραση του πηδαλίου στη στροφή του πλοίου είναι αρχικά μικρή και κυρίαρχο ρόλο παίζει η πλευρική ώση της έλικας, όταν όμως το πλοίο αποκτήσει κάποια ταχύτητα, τότε το πηδάλιο είναι ο κυρίαρχος παράγοντας στη στρέψη του πλοίου. Συνεπώς αρχικά στρεφόμαστε μακριά από τον άνεμο με κίνηση πρόσω, χρησιμοποιώντας όλο το πηδάλιο. Μετά από πρόσω σε κράτει και μετά ανάποδα, εφαρμόζουμε γωνίες πηδαλίου ανάλογες έτσι ώστε να στραφεί η πρύμνη προς τον άνεμο (Θέση 2). Πλέουμε όσο μπορούμε με κίνηση ανάποδα, ώσπου να φτάσουμε στη θέση 3. Μετά με κίνηση πρόσω και πηδάλιο όλο αριστερά, έχουμε φέρει εις πέρας το χειρισμό.

Με ρεύμα από την πλώρη



Πλησιάζουμε στην αριστερή όχθη του ποταμού, όπου το ρεύμα έχει την μικρότερη ένταση και δίνουμε μια τάση στροφής της πλώρης προς τον άξονα του ρεύματος όπου εκεί είναι εντονότερο (θέση 1). Αρχίζουμε τη στροφή φέροντας την πρύμνη κοντά στην όχθη, όσο αυτό είναι ασφαλές (λαμβάνοντας υπόψη τις δυνάμεις έλξεως). Στη θέση 3 αναποδίζουμε τις μηχανές έτσι ώστε να αποφύγουμε την έκπτωση του πλοίου λόγω του ρεύματος, με το πηδάλιο προς την αριστερή πλευρά για να συμπληρώσουμε τη στροφή. Εκτελώντας το χειρισμό στην αριστερή όχθη εκμεταλλευόμαστε την πλευρική ώση της έλικας.

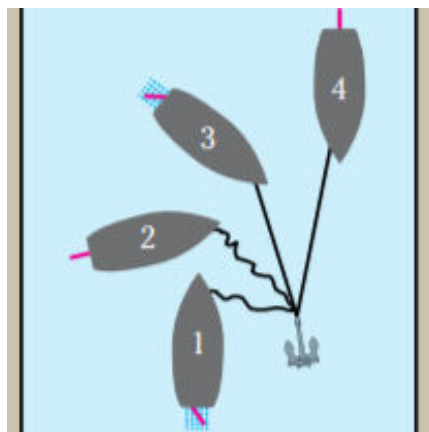
Με ρεύμα από την πρύμνη



Πλησιάζουμε στη δεξιά όχθη όπου το ρεύμα έχει τη μικρότερη ένταση, και αναποδίζουμε. Το πηδάλιο τίθεται στην αρχή όλο δεξιά για να αντισταθμίσει την τάση στροφής προς την όχθη και κατόπιν στη μέση. Η πλευρική ώση της έλικας μας ευνοεί και μετριάζει την έκπτωση του πλοίου λόγω ρεύματος. Στη θέση 2 ποντίζεται η άγκυρα που βρίσκεται προς το ρεύμα με μικρό έκταμα, αναγκάζοντας την πλώρη να στραφεί γρήγορα στη θέση 3, όπου η μηχανή κινείται πρόσω και το πηδάλιο όλο δεξιά έτσι ώστε να συμπληρωθεί η στροφή στη θέση 4. Η άγκυρα κρατείται με μικρό έκταμα, ώστε μια υπερβολική τάση στην αλυσίδα να την αναγκάσει να συρθεί στο βυθό παρά να ενταθεί.

Στροφή με τη βοήθεια της άγκυρας

Ένας τρόπος στροφής σε περιορισμένο χώρο γενικά, άσχετα με την ύπαρξη ή μη ανέμου και ρεύματος, είναι με τη χρήση της άγκυρας.



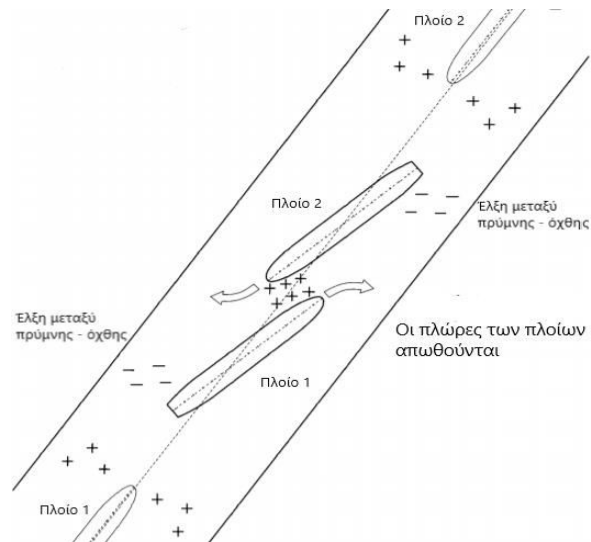
Ποντίζουμε τη μία άγκυρα, κρατώντας την με μικρό έκταμα και κινούμαστε πρόσω γύρω από αυτή με την αλυσίδα τεταμένη. Σε αυτόν τον χειρισμό πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιθανόν ύπαρξη διάφορων εμποδίων στο βυθό, καθώς η άγκυρα θα πρέπει να συρθεί λίγο. Το πλοίο πρέπει να έχει μικρή ταχύτητα και η αλυσίδα να εντείνεται βαθμιαία. Η αλυσίδα θα φέρεται πρύμα κατά τη διάρκεια της στροφής χωρίς απότομες τάσεις που μπορούν να την αποκόψουν. Το πηδάλιο τίθεται αρχικά όλο προς την επιθυμητή κατεύθυνση στρέψεως, με το πλοίο κινούμενο πρόσω αργά και ύστερα ποντίζεται η άγκυρα της πλευράς προς την οποία στρέφουμε (θέση 1). Κρατούνται οι μηχανές και αφήνεται να λασκαριστεί με το φρένο αρκετό έκταμα αλυσίδας (περίπου διπλάσιο του βάθους του νερού) για να κρατηθεί η πλώρη, ενώ η προχώρηση του πλοίου μειώνεται και η αλυσίδα βαθμιαία εντείνεται (θέση 2). Όταν ενταθεί η αλυσίδα, κινούμε το πλοίο πρόσω αργά με το πηδάλιο όλο προς την πλευρά (θέση 3), ώσπου το πλοίο να προχωρήσει γύρω από την άγκυρά του προς την επιθυμητή κατεύθυνση (θέση 4). Είναι προτιμότερο να εκτελείται η στροφή προς τα δεξιά ποντίζοντας την δεξιά άγκυρα και στρέφοντας το πλοίο προς αυτήν κατά την κίνηση πρόσω, εκμεταλλευόμενοι την τάση στροφής της πρύμνης προς τα αριστερά κατά την αναπόδιση (λόγω πλευρικής ώσης έλικας), αν χρειαστεί να αναποδίσουμε.

3.2 Αλληλεπίδραση με άλλα πλοία

Πέρασμα αντιπλέοντων πλοίων

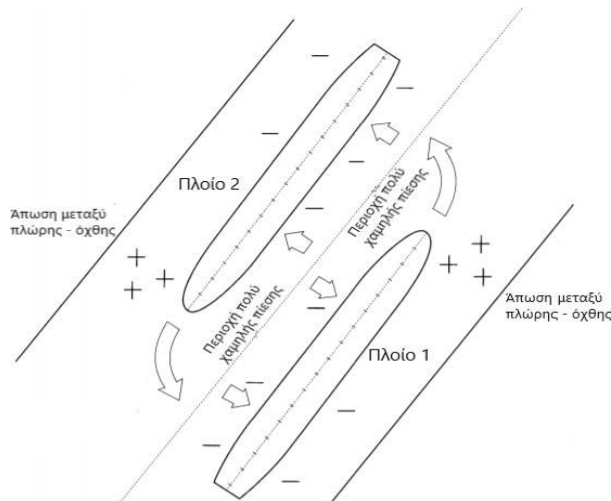
Κατά τον διάπλου σε περιορισμένα ύδατα ο ναυσιπλόος πρέπει να γνωρίζει τις υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ πλοίων, καθώς όχι μόνο μπορεί να τις αντισταθμίσει με ανάλογους χειρισμούς, αλλά μπορεί να τις χρησιμοποιήσει και προς το συμφέρον του.

Στην πρώτη φάση που τα πλοία είναι “εν όψει αλλήλων”, τα δύο πλοία βρίσκονται στο κέντρο του διαύλου / ποταμού / διώρυγας. Πρέπει να έχουμε υπ’ όψιν ότι δε χρειάζεται να χειριστούμε προς τη δεξιά όχθη πολύ νωρίς, διότι αυτό μπορεί να δημιουργήσει ισχυρές δυνάμεις έλξεως / άπωσης μεταξύ του πλοίου και της όχθης οι οποίες θα παρεμβάλουν στη διαδικασία των χειρισμών.



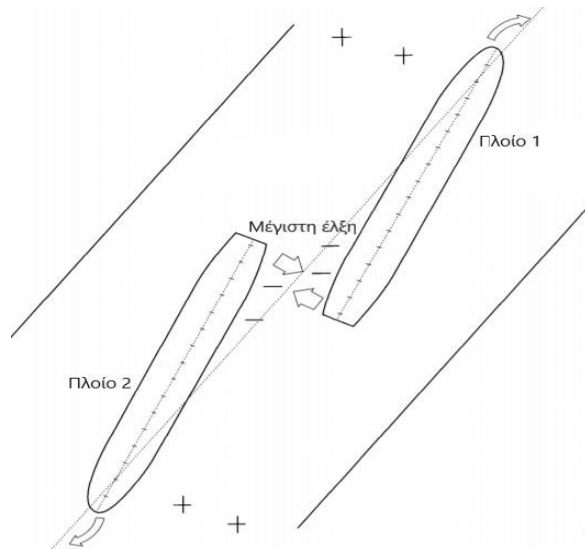
Αντιθέτως, φθάνοντας οι πλώρες των δύο πλοίων κοντά απωθούνται με ισχυρή δύναμη, την οποία πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν και να μην εφαρμόσουμε υπερβολική γωνία πηδαλίου προς τα δεξιά καθώς, αν επρόκειτο για δύο πλοία μεγάλου εκτοπίσματος, οι δυνάμεις άπωσης μπορεί να είναι τόσο ισχυρές ώστε να χρειαστεί να χειρίσουμε το πηδάλιο προς τα αριστερά για να κρατήσουμε υπό έλεγχο το ρυθμό στροφής του πλοίου.

Στη δεύτερη φάση, τα πλοία βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, και η έλξη μεταξύ τους δρα καθ' όλο το μήκος τους, κάνοντας τα πλοία να πλησιάζουν το ένα το άλλο.



Η ισχυρότερη επίδραση αυτής της έλξης όμως είναι μεταξύ πρύμνης του ενός και πλώρης του άλλο και, σε συνδυασμό με την άπωση που δημιουργείται μεταξύ της όχθης και της πλώρης του πλοίου, έχει ως αποτέλεσμα να αποκτά το πλοίο τάση στροφής προς τα αριστερά, το οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως προς όφελός μας για να επαναφέρουμε το πλοίο στο κέντρο του διαύλου.

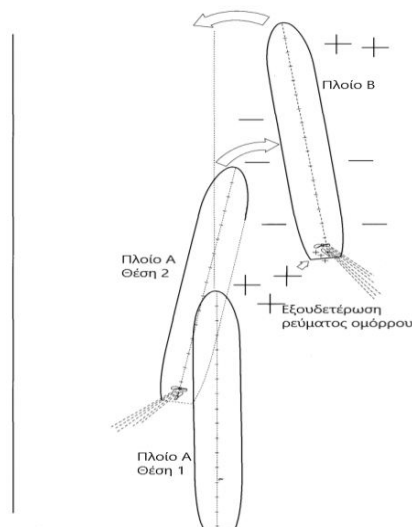
Στην τελευταία φάση της περίπτωσης, τα πλοία έχουν περάσει το ένα το άλλο και μόνο οι πρύμνες τους είναι κοντά.



Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο να μη χειριστούμε το πηδάλιο υπερβολικά δεξιά στην προσπάθειά μας να επαναφέρουμε το πλοίο στην αρχική του πορεία, καθώς το πλοίο ξεκινά να στρέφεται με την πρύμνη και στην περιοχή της πρύμνης δημιουργείται η ζώνη χαμηλότερης πίεσεως. Έτσι μπορεί να δημιουργηθεί η μέγιστη έλξη μεταξύ των δύο πλοίων, με αποτέλεσμα να καταλήξουμε σε σύγκρουση.

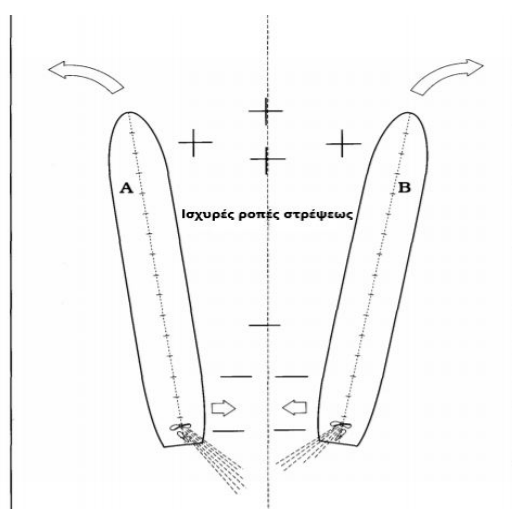
Προσπέραση

Ομοίως με την παραπάνω περίπτωση, το πλοίο που επρόκειτο να προσπεραστεί δεν πρέπει να πλησιάσει πολύ στη δεξιά όχθη χωρίς πρώτα να ληφθούν υπ' όψιν οι υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις πλοίου – όχθης. Αυτές μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα την προσάραξη του πλοίου, ή την απότομη στρέψη του προς το μέσο του διαύλου με κίνδυνο τη σύγκρουση με το προσπερνόν πλοίο. Αυτό ισχύει ειδικά για μικρότερα πλοία, στα οποία ασκείται πολύ περισσότερο η επιρροή των μεγαλύτερων πλοίων.



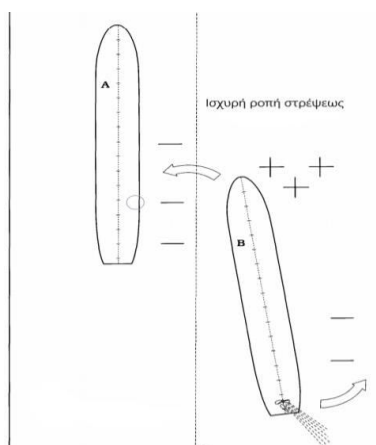
Καθώς το πλοίο Α πλησιάζει την πρύμνη του πλοίου Β, η ζώνη υψηλής πίεσεως μπροστά από την πλώρη του επιδρά στην πρύμνη του Β το οποίο αναγκάζει το

δεύτερο να στραφεί προς τα αριστερά. Δημιουργούνται ακανόνιστες δίνες στην πρύμνη του Β, λόγω ταυτόχρονης επίδρασης πολλών διαφορετικών υδροδυναμικών φαινομένων. Γι' αυτό το λόγο, στο πλοίο Β παρατηρείται ιδιαίτερη δυσκολία ανταπόκρισης στις εντολές πηδαλίου. Επίσης, στο πλοίο Β παρατηρείται μια φαινομενική αύξηση της ταχύτητάς του, καθώς η ζώνη υψηλής πίεσεως μπροστά από την πλώρη του Α το “σπρώχνει”, εξουδετερώνοντας ταυτόχρονα και το ρεύμα ομόρρου του Β. Το πλοίο Α πρέπει να δώσει ιδιαίτερη έμφαση στην περιοχή χαμηλής πίεσεως γύρω από την πρύμνη του Β καθώς αυτό βρίσκεται κοντά στην όχθη και η επίδρασή της είναι ιδιαίτερα ισχυρή, με αποτέλεσμα να στρέφει την πλώρη του Α προς το Β. Στη συγκεκριμένη περίπτωση οι υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις είναι τόσο ισχυρές που συνήθως χρειάζονται πολύ μεγάλες γωνίες πηδαλίου έτσι ώστε να εξουδετερωθούν.



Στη δεύτερη φάση της περίπτωσης, όταν τα δύο πλοία είναι το ένα δίπλα στο άλλο, μεγιστοποιούνται οι ζώνες χαμηλής πίεσεως μεταξύ των πρυμνών τους και οι ζώνες υψηλών πιέσεων μεταξύ των πλωρών τους. Ο συνδυασμός αυτών των δύο έχει ως αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση των δυνάμεων οι οποίες τείνουν να στρέψουν τις πλώρες των πλοίων τη μία μακριά από την άλλη. Μπορεί να χρειαστούν μέγιστες γωνίες πηδαλίου ή ακόμα και αύξηση στροφών της κύριας μηχανής για λίγο, έτσι ώστε να αντισταθμιστούν οι υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των πλοίων. Πέρα από τις ροπές στρέψης, περιοχή χαμηλής πίεσεως υπάρχει επίσης στις πλευρές των πλοίων καθ' όλο το μήκος τους. Συνεπώς, αν πλησιάσουν αρκετά, τότε η έλξη μεταξύ τους μεγιστοποιείται και αν δεν ελαττώσουν ταχύτητα για να μετριάσουν τις ζώνες χαμηλής πίεσεως, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να απομακρυνθούν το ένα από το άλλο. Επίσης σε αυτό το στάδιο το πλοίο Β επανέρχεται στην κανονική ταχύτητα σύμφωνα με τις στροφές της μηχανής του. Γενικά, σε αυτό το στάδιο απαιτείται η μέγιστη προσοχή, διότι μπορεί να διαρκέσει πολλή ώρα και πρέπει ο ναυσιπλόος ανά πάσα στιγμή να έχει αντίληψη της κατάστασης γιατί τα δεδομένα του διαύλου μπορούν να αλλάξουν όπως πχ. να στενέψει, να αυξηθεί το ρεύμα ή ο άνεμος, να αλλάξει η ιδιομορφία του βυθού κ.α.

Στην τρίτη και τελευταία φάση της περίπτωσης, η πλώρη του πλοίου Β βρίσκεται δίπλα στην πρύμνη του πλοίου Α.

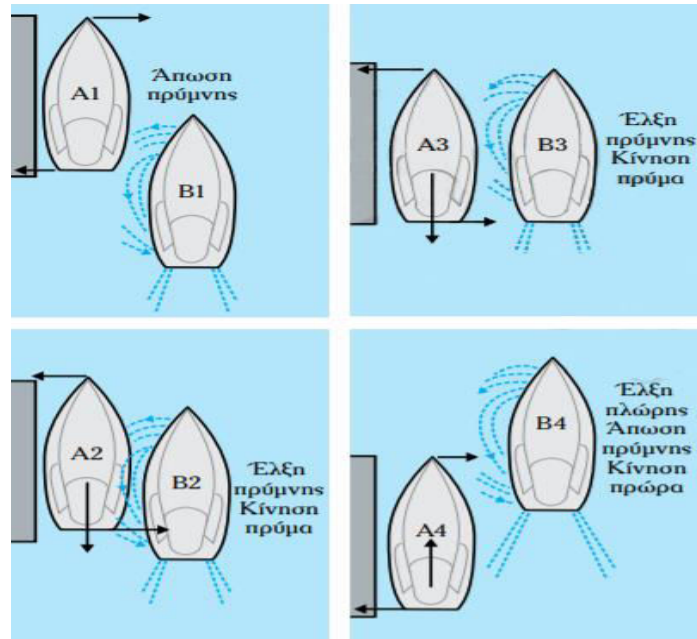


Καθώς το πλοίο Α έχει σχεδόν προσπεράσει το πλοίο Β, στο δεύτερο επιδρούν ισχυρές δυνάμεις : Η άπωση μεταξύ της πλώρης και της όχθης, σε συνδυασμό με την έλξη μεταξύ της πλώρης του και της πρύμνης του πλοίου Α και, η έλξη μεταξύ της πρύμνης του και της όχθης. Ο συνδυασμός αυτών των δύο δημιουργεί ισχυρές ροπές στρέψεως και απαιτούνται μεγάλες έως μέγιστες γωνίες πηδαλίου για να διαχειριστούν. Επίσης, στο πλοίο Β παρατηρείται μια φαινομενική αύξηση στην ταχύτητα του, καθώς “εκμεταλλεύεται” τη ζώνη αρνητικής πίεσης και το ρεύμα ομόρρου στην πρύμνη του Α. Η πρύμνη του Α επηρεάζεται από τη ζώνη υψηλής πίεσης της πλώρης του Β και παρατηρείται μείωση στην ικανότητα πηδαλιουχίας, καθώς και τάση για στροφή προς τα δεξιά.

Γενικά, σε τέτοιου είδους χειρισμούς, τα πλοία πρέπει όσο είναι δυνατό να παραμένουν στο κέντρο του διαύλου και να έχουν χαμηλή ταχύτητα για να μειώσουν την επίδραση των υδροδυναμικών φαινομένων. Οι ναυσιπλόοι αυτών δεν πρέπει να διστάζουν να εφαρμόσουν μεγάλες γωνίες πηδαλίων ή σύντομες αυξομειώσεις των στροφών της μηχανής. Τέλος, πρέπει να εκτιμάται το γεγονός ότι οι πλοηγοί που αναθέτονται στο πλοίο είναι εξειδικευμένοι στις εκάστοτε περιοχές και η συμβουλή του πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ’ όψιν.

Προσπέραση πλευρισμένου πλοίου σε περιορισμένα ύδατα

Οι ίδιες δυνάμεις έλξεως και απώσεως που παρατηρούνται κατά τη διέλευση δύο πλοίων σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, παρατηρούνται και μεταξύ κινούμενου και πλευρισμένου πλοίου. Το τελευταίο θα κινηθεί αρκετά πρόωρα και πρύμα, λόγω των απόνερων του πλοίου που περνά. Η ταχύτητα του πλοίου που πρόκειται να περάσει κοντά από ένα πλευρισμένο θα πρέπει να ελαττωθεί αρκετά.



Λόγω της ταχύτητας του πλοίου που κινείται, το πλευρισμένο δε μπορεί να θεωρηθεί σταθερό αντικείμενο, εφόσον αυτό θα έλκει ή θα απωθεί την πλώρη και την πρύμνη του πρώτου. Αντιθέτως, το πλευρισμένο θεωρείται πλωτό αντικείμενο που υπόκειται σε δυνάμεις στρέψεως. Στην πραγματικότητα το πλοίο A θα πρέπει να φροντίσει να μην αποκοπούν τα σχοινιά προσδέσεώς του, όταν περνάει το πλοίο B, και το τελευταίο θα πρέπει να μειώσει στο ελάχιστο τη δημιουργία κύματος, πλέοντας με όσο το δυνατόν μικρότερη ταχύτητα. Σε στενό δίαυλο δεν πρέπει το πλοίο B να τηρηθεί μακριά από το A και κοντά στην άλλη όχθη, γιατί λόγω της επιδράσεως της απώσεως από την αντίθετη όχθη πιθανόν να στραφεί επικίνδυνα προς το πλευρισμένο και να συγκρουσθεί με αυτό. Αξίζει να πούμε ότι αν ο δίαυλος έχει ρεύμα, το πλοίο A παρ' όλο που είναι ακίνητο, έχει ταχύτητα ως προς το νερό και άρα επιδρούν οι αντίστοιχες υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις σαν να έπλεε. Συνεπώς δημιουργούνται οι αντίστοιχες ζώνες χαμηλής και υψηλής πίεσης, οι οποίες είναι σαφώς λιγότερο δραστικές, αλλά όχι αμελητέες.

3.3 Πλεύριση και πρόσδεση πλοίου

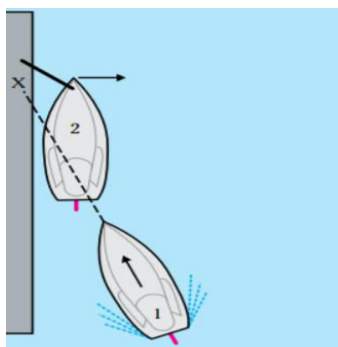
Η σωστή και ασφαλής πρόσδεση του πλοίου το προφυλάσσει από το να απομακρυνθεί από τη θέση πλευρίσεως. Για να παραμείνει το πλοίο στη θέση του, θα πρέπει να αντισταθεί σε δυνάμεις που τείνουν να το μετακινήσουν όπως : ο άνεμος, το ρεύμα, δυνάμεις που προκαλούνται από υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις με άλλα πλοία και ο κυματισμός. Συνήθως μεγαλύτερες δυνάμεις δημιουργούνται από τον άνεμο ή το ρεύμα (εκτός από την ακραία περίπτωση του να περάσει ένα άλλο πλοίο μεγάλου εκτοπίσματος πολύ κοντά ενώ είμαστε πλευρισμένοι), διότι είναι ανάλογες του τετραγώνου της ταχύτητας του ανέμου ή της εντάσεως του ρεύματος. Το ύψος των εξάλων έχει μεγάλη σημασία για την ασφαλή πρόσδεση και παραμονή του πλοίου. Σε πλοίο με μεγάλο ύψος εξάλων, εκτός από τη μεγάλη επιφάνεια που εκτίθεται στον άνεμο, δέχεται και μεγαλύτερες πιέσεις διότι ο άνεμος πνέει με

μεγαλύτερη ταχύτητα σε κάποιο ύψος από ότι στην επιφάνεια της θάλασσας. Άνεμος με ταχύτητα 60 κόμβων σε ύψος 10 μέτρων πάνω από τη θάλασσα έχει ταχύτητα μεγαλύτερη από 75 κόμβους σε ύψος 30 μέτρων, αλλά μόνο 30 κόμβους σε ύψος 2 μέτρων πάνω από τη θάλασσα. Η απόσταση της τροπίδας του πλοίου από τον πυθμένα της θάλασσας σε σχέση με το βύθισμα του πλοίου έχει σημασία για την ασφαλή παραμονή του πλοίου στη θέση πλευρίσεως. Αν η απόσταση αυτή είναι μικρή (πχ. όταν το βάθος της θάλασσας από την επιφάνεια μέχρι το βυθό είναι μικρότερο από μιάμιση φορά του μέγιστου βυθίσματος του πλοίου) και επιδρά στο πλοίο ρεύμα από το εγκάρσιο, τότε το πλοίο αρχίζει να δρα σαν εμπόδιο στο ρεύμα που αναγκάζεται είτε να διαφύγει γύρω από την πλώρη ή την πρύμνη του πλοίου είτε να επιταχυνθεί κάτω από την τροπίδα. Όταν η διεύθυνση του ρεύματος ή του ανέμου είναι από την πλώρη ή την πρύμνη του πλοίου, εμφανίζονται οι ίδιες επιδράσεις, αλλά με μικρότερη ένταση.

Σημαντικό ρόλο επίσης κατά την πλευρίση παίζει η πλευρική κίνηση του πλοίου. Όταν σε σταματημένο πλοίο ή πλοίο με πολύ μικρή ταχύτητα εκτελείται σύντομη κίνηση πρόσω (kick ahead), το πλοίο μπαίνει αμέσως στο πρώτο στάδιο του κύκλου στροφής. Το σημείο στροφής είναι αρκετά πρόωρα και η δύναμη του πηδαλίου μετατοπίζει την πρύμνη κατά το εγκάρσιο προς την κατεύθυνση που χαρακτηρίζεται η γωνία εκτροπής. Η γωνία εκτροπής είναι η γωνία μεταξύ της γραμμής πλώρης του πλοίου και της πραγματικής κατεύθυνσής του κατά την κίνηση του. Καθώς το πλοίο εκτελεί πλευρική κίνηση, ειδικά αν πρόκειται για πλοίο με μεγάλη αναλογικά γάστρα (όπως δεξαμενόπλοια), έχει τεράστια ορμή η οποία εύκολα υπερνικά την πλευρική αντίσταση του νερού, με αποτέλεσμα να αναπτύσσει μεγάλη γωνία εκπτώσεως. Καθώς λοιπόν έχουμε εκτελέσει σύντομη κίνηση μηχανών πρόσω (kick ahead) και επαναφέρουμε τις μηχανές στη θέση κράτει, έχουμε καταφέρει να αναπτύξουμε τη μέγιστη γωνία εκπτώσεως, δηλαδή το πλοίο μας να εκτελεί κυρίως πλευρική παρά πρόσω ή ανάποδα κίνηση. Εάν χρειαστεί να κάνουμε επαναλαμβανόμενες τέτοιες κινήσεις, τότε θα πρέπει στο ενδιάμεσο να εκτελούμε και κινήσεις ανάποδα, για να εξουδετερώσουμε την προωαία ορμή που θα έχει αποκτήσει το πλοίο.

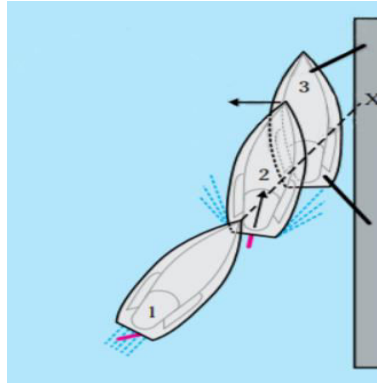
Πλευρίση χωρίς άνεμο ή ρεύμα

Για να πλευρίσουμε με την αριστερή πλευρά, πλησιάζουμε με γωνία προσεγγίσεως περίπου 20 μοίρες με μικρή προχωρητική κίνηση και σταθερή πορεία.



Όταν αναποδίσουμε, το πλοίο λόγω πλευρικής ώσεως της έλικας στρέφει δεξιά και θα φτάσει στη θέση πλευρίσεώς του χωρίς προχωρητική κίνηση και παράλληλα προς το κρηπίδωμα. Εντούτοις, στη θέση 2 το πλοίο θα στρέψει δεξιά αργά, αλλά αυτή η κίνηση μπορεί να ελεγχθεί με το πλωριό σχοινί.

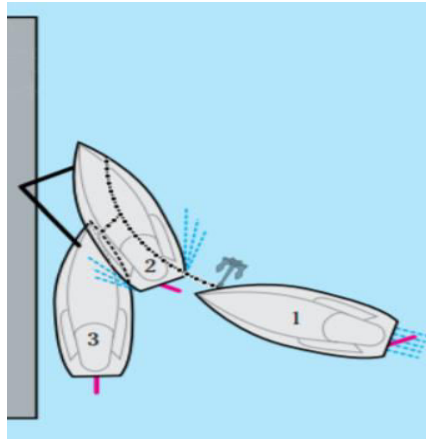
Για να πλευρίσουμε με τη δεξιά πλευρά, πλησιάζουμε πάλι με μικρή γωνία προσεγγίσεως.



Και επειδή σε αυτή την περίπτωση η πλευρική ώση της έλικας είναι δυσμενής, πριν αναποδίσουμε θέτουμε το πηδάλιο όλο αριστερά, ώστε η κίνηση πρόσω κατά την αναπόδιση και η στροφή αριστερά να ανακοπούν πλησιάζοντας παράλληλα στο κρηπίδωμα στη θέση 3. Με το σχοινί της πρύμνης ελέγχουμε τη στροφή του πλοίου προς τα δεξιά.

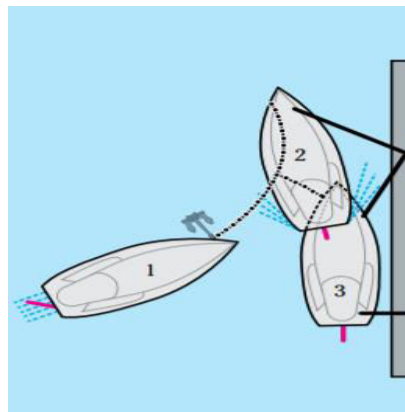
Αν ο χώρος είναι περιορισμένος, μπορούμε αν επιθυμούμε να πλευρίσουμε με πόντιση της άγκυρας, η διαδικασία έχει ως εξής : Η άγκυρα ποντίζεται με αρκετό έκταμα, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι αυτή δε θα συρθεί όταν βιραριστεί. Όσο πιο αβαθή είναι τα νερά, τόσο πλησιέστερα στο κρηπίδωμα μπορεί να ποντιστεί η άγκυρα. Αν για οποιαδήποτε αιτία μπορεί να ποντισθεί μόνο ένα μικρό μήκος αλυσίδας, είναι προτιμότερο να ποντιστεί η εσωτερική άγκυρα, ώστε η αλυσίδα να περνά κάτω από τον πυθμένα του πλοίου προς την άγκυρα.

Για να πλευρίσουμε με την αριστερή πλευρά, πλησιάζουμε με μεγάλη γωνία προσεγγίσεως και ποντίζουμε την εξωτερική άγκυρα στην κατάλληλη απόσταση και απέναντι στο σημείο όπου θα προσδεθεί η πλώρη όταν θα έχουμε πλευρίσει.



Χαλαρώνοντας την αλυσίδα της άγκυρας, το πλοίο στρέφει με πηδάλιο δεξιά και λίγες στροφές της μηχανής. Στη θέση 2, πριν το πλοίο έρθει παράλληλα προς το κρηπίδωμα, αναποδίζουμε, και η στροφή δεξιά που προκαλείται συμπληρώνει τον χειρισμό. Κατόπιν το πλοίο φέρεται στη θέση πλευρίσεως με κίνηση ανάποδα. Στη θέση 2, έχοντας προσδέσει ένα σχοινί στην πλώρη, ελέγχουμε την τυχόν υπερβολική τάση στροφής προς τα δεξιά.

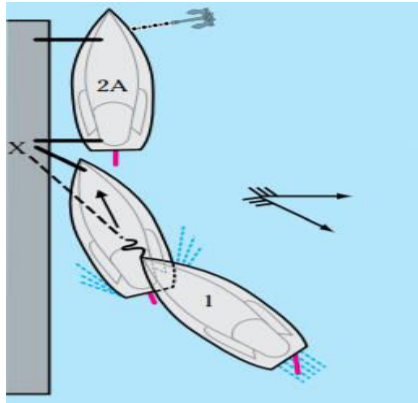
Για να πλευρίσουμε με τη δεξιά πλευρά, η άγκυρα ποντίζεται με αρκετό έκταμα απέναντι από το σημείο όπου θα προσδεθεί η πλώρη όταν θα έχουμε πλευρίσει.



Χαλαρώνοντας την αλυσίδα της άγκυρας το πλοίο στρέφει γύρω από την άγκυρα με πηδάλιο όλο αριστερά και λίγες στροφές της μηχανής. Στη θέση 2, όπου το πλοίο έχει στραφεί πέρα από την παράλληλο του κρηπιδώματος, αναποδίζουμε φέροντας το πλοίο παράλληλα προς το κρηπίδωμα υπό την επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας. Από τη θέση 2 στέλνουμε ένα σχοινί από την πλώρη προς την ξηρά, ελέγχοντας ταυτόχρονα τυχόν υπερβολική τάση στροφής προς τα δεξιά.

Πλεύριση με άνεμο

Με άνεμο από το κρηπίδωμα στην πλευρά του πλοίου, ή στην παρειά, ο χειρισμός είναι ίδιος με αυτόν χωρίς άνεμο με τη διαφορά ότι η γωνία προσεγγίσεως είναι μεγαλύτερη, γιατί κατά την αναπόδιση η πλώρη θα στραφεί γρήγορα μακριά από τον άνεμο.

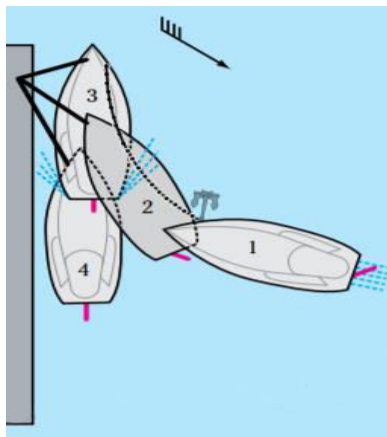


Πλησιάζουμε με την πλώρη στο σημείο του κρηπιδώματος, όπου θα προσδεθεί η πλώρη και με πηδάλιο προς τον άνεμο στη θέση 2 αναποδίζουμε. Η στροφή προς τα δεξιά που θα δημιουργηθεί λόγω της αναποδίσεως θα επιταχύνει την υπήνεμη έκπτωση της πλώρης, μειώνοντας έτσι τη μεγάλη γωνία προσεγγίσεως. Η στροφή μπορεί να ελεγχθεί με ένα σχοινί από την πλώρη. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να επιτρέψουμε στροφή του πλοίου μακριά από το κρηπίδωμα πριν αναποδίσουμε.

Αν πλευρίσουμε με τη δεξιά πλευρά, η αναπόδιση των μηχανών κρατάει κατά ένα ποσοστό την πλώρη στον καιρό. Με τον άνεμο στην παρειά (στη θέση πλευρίσεως), πλησιάζουμε ενάντια στον άνεμο, οπότε η έκπτωση υπήνεμα μετριάζεται και η επίδραση του ανέμου στην πέδηση είναι ευνοϊκή. Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει τα σχοινιά να δεθούν το συντομότερο, όταν το πλοίο είναι παράλληλα στο κρηπίδωμα.

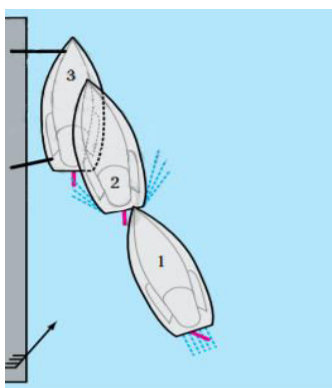
Στην περίπτωση που χρειαστεί να ποντιστεί η εξωτερική άγκυρα, είναι καλύτερα να ποντιστεί όταν το πλοίο θα έχει εκπέσει ολόκληρο μακριά από το κρηπίδωμα με δεμένα τα σχοινιά, παρά κατά την προσέγγιση, οπότε είναι δυνατόν το πλοίο να στραφεί μακριά από το κρηπίδωμα. Άνεμος από την πλευρά προξενεί τάση 5 φορές μεγαλύτερη από αυτήν που προξενεί άνεμος από την πλώρη ή πρύμνη.

Αν ο χώρος ελιγμών που έχουμε είναι περιορισμένος, μπορούμε να επιλέξουμε να πλευρίσουμε το πλοίο με πόντιση της άγκυρας.



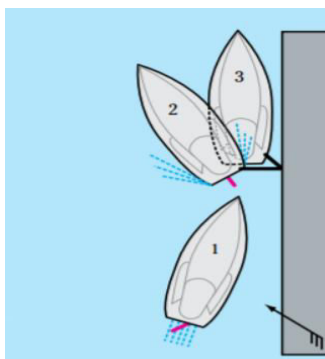
Πλησιάζουμε με μεγάλη γωνία προσεγγίσεως και στην κατάλληλη απόσταση ποντίζουμε την εξωτερική άγκυρα, γύρω από την οποία στρέφουμε με τη βοήθεια του πηδαλίου στη θέση 2, απ' όπου δίνουμε σχοινί από την πλώρη. Στη θέση αυτή ο άνεμος απομακρύνει την πλώρη από το κρηπίδωμα, οπότε η αλυσίδα χαλαρώνεται και το πλοίο κινείται πρόσω στη θέση 3. Όταν έλθει το πλοίο παράλληλα προς το κρηπίδωμα, αναποδίζουμε ελέγχοντας με το σχοινί της πλώρης την τάση στροφής του πλοίου δεξιά λόγω της αναποδίσεως. Από τη θέση 3 το πλοίο κινείται πλησιάζοντας προς το κρηπίδωμα, προσπαθώντας κινούμενο ανάποδα να φέρει την πρύμνη του προς τον άνεμο.

Όταν ο άνεμος είναι από το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου, επειδή αρκετό τμήμα των παρειών του πλοίου βρίσκεται υπήνεμα στο κρηπίδωμα, η πλώρη στρέφει προς αυτό και η κατάσταση επιδεινώνεται από τον άνεμο στο ισχίο.



Γι' αυτό, στη θέση 1 στρέφουμε το πλοίο μακριά από το κρηπίδωμα και καθώς αναποδίζουμε στη θέση 2 η πρύμνη κινείται προς το κρηπίδωμα και προς τον άνεμο, φέροντας το πλοίο παράλληλα προς αυτά.

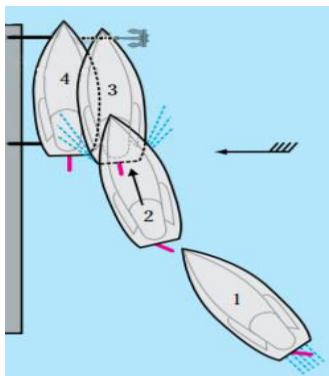
Κατά την ίδια περίπτωση που όμως ο άνεμος και το κρηπίδωμα βρίσκονται στη δεξιά πλευρά, πλησιάζουμε όπως πριν, αποφεύγοντας αυτή τη φορά τη στροφή του πλοίου προς τα δεξιά, διότι αυτή θα αυξηθεί λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας κατά την αναπόδιση.



Στη θέση 1 με τη βοήθεια του πηδαλίου στρέφουμε το πλοίο αριστερά μέχρι τη θέση 2, όπου αναποδίζοντας διορθώνουμε αυτή την τάση στροφής προς τα αριστερά φέροντας το πλοίο κοντά και παράλληλα προς το κρηπίδωμα. Για τη διόρθωση τυχόν

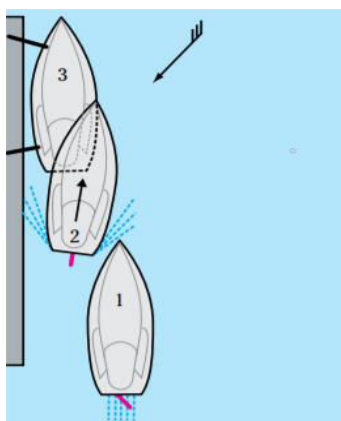
υπερβολικής στροφής προς τα δεξιά χρησιμοποιούμε κατάλληλα ένα σχοινί από την πρύμνη.

Όταν ο άνεμος κατευθύνεται προς το κρηπίδωμα, χτυπώντας κατά κύριο λόγο στην πλευρά του πλοίου, πλησιάζουμε φέροντας το πλοίο παράλληλα προς το κρηπίδωμα.



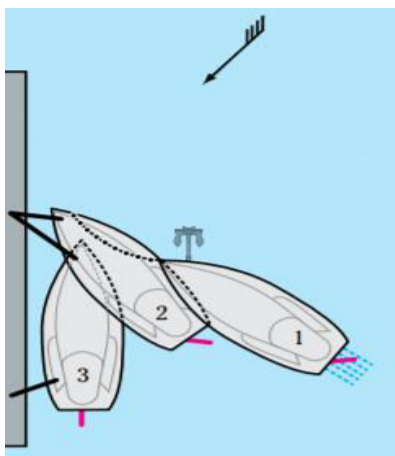
Έχουμε τις μηχανές κράτει μακριά από τη θέση πλευρίσεως στη θέση, εκπίπτοντας από εκεί προς το κρηπίδωμα. Η πόντιση της εξωτερικής άγκυρας χρησιμεύει για τον έλεγχο της εκπτώσεως της πλώρης, ιδιαίτερα όταν η προχωρητική κίνηση είναι μεγάλη, οπότε η παρατεταμένη κίνηση ανάποδα θα φέρει την πρύμνη στον άνεμο, εμποδίζοντας τον χειρισμό. Για αντίστοιχη περίπτωση που όμως η πλευρίση πρέπει να γίνει με τη δεξιά πλευρά, η κίνηση ανάποδα και η πλευρική ώση της έλικας θα επιδεινώσουν τη στροφή.

Όταν ο άνεμος κατευθύνεται προς το κρηπίδωμα, χτυπώντας κατά κύριο λόγο στην παρεία του πλοίου, πλησιάζουμε παράλληλα προς το κρηπίδωμα εκπίπτοντας προς αυτού λόγω του ανέμου.



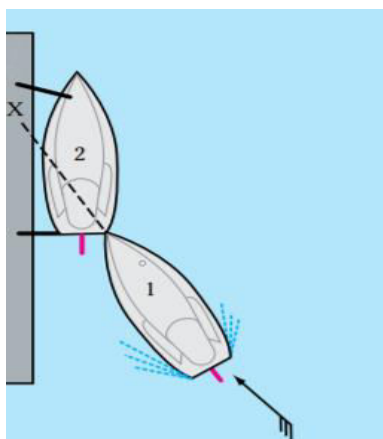
Στη θέση 2 δίνουμε τάση στροφής του πλοίου μακριά από το κρηπίδωμα προς τον άνεμο. Όταν αναποδίσουμε και μειωθεί η προχωρητική κίνηση, η τάση στροφής αντισταθμίζεται από τον άνεμο που αναγκάζει την πλώρη να στραφεί υπήνεμα. Για πλευρίση με τη δεξιά πλευρά η τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα πρέπει να είναι μεγαλύτερη, γιατί η πλευρική ώση της έλικας κατά την αναπόδιση προξενεί στροφή προς το κρηπίδωμα.

Κατά την ίδια περίπτωση που όμως ο χώρος ελιγμών είναι περιορισμένος, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε την πλευρίση με πόντιση της άγκυρας. Πλησιάζουμε με πολύ μεγάλη γωνία προσεγγίσεως και κατεύθυνση στο σημείο κρηπιδώματος, όπου θα προσδεθεί η πλώρη. Η άγκυρα ποντίζεται στην κατάλληλη απόσταση αφήνοντας αρκετό έκταμα, καθώς το πλοίο κινείται πρόσω αργά.



Στη θέση 2 με τη βοήθεια της αλυσίδας της άγκυρας στρέφουμε ομαλά προς αυτή, ενώ ο άνεμος φέρει την πρύμνη προς το κρηπίδωμα. Η αλυσίδα κρατείται τεντωμένο με λίγες στροφές της μηχανής πρόσω και με το πηδάλιο προς τον άνεμο. Καθώς η πρύμνη στρέφει προς το κρηπίδωμα, χαλαρώνεται αργά η αλυσίδα μέχρι να φτάσει η πλώρη κοντά του, όπου και ελέγχεται η μετατόπισή της. Τελικά όταν το πλοίο έρθει παράλληλα προς το κρηπίδωμα, η αλυσίδα χαλαρώνεται.

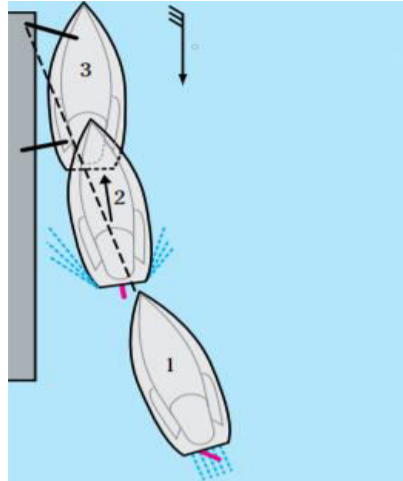
Όταν ο άνεμος κατευθύνεται προς το κρηπίδωμα, χτυπώντας κατά κύριο λόγο στο ισχίο του πλοίου, πλησιάζουμε προς τη θέση πλευρίσεως με τον άνεμο από την πρύμνη ή στο ισχίο που βρίσκεται μακριά από το κρηπίδωμα.



Όταν αναποδίσουμε η πλευρική ώση της έλικας στρέφει το πλοίο δεξιά. Στην περίπτωση πλευρίσεως με την αριστερή πλευρά, ο χειρισμός αυτός επιδεινώνεται από τον άνεμο στο δεξιό ισχίο. Αυτή η στροφή ελέγχεται, καθώς η προχωρητική κίνηση του πλοίου μειώνεται στη θέση 2, με ένα σχοινί από την πλώρη. Γι' αυτόν το λόγο η γωνία προσεγγίσεως θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη για πλευρίση με

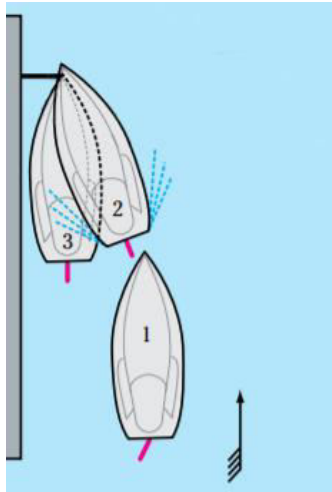
την αριστερή πλευρά. Ο χειρισμός είναι πιο απλός για πλεύριση με τη δεξιά πλευρά, γιατί η στροφή δεξιά λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας αντισταθμίζεται από την έκπτωση της πρύμνης υπήνεμα. Γι' αυτό η γωνία προσεγγίσεως μπορεί να είναι μικρότερη.

Όταν έχουμε τον άνεμο από την πλώρη, πλησιάζουμε με μικρή γωνία προσεγγίσεως και με κατεύθυνση προς το σημείο όπου θα προσδεθεί η πλώρη.



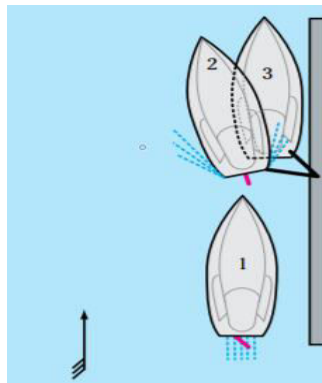
Η επίδραση του ανέμου στην πέδηση του πλοίου διευκολύνει τον χειρισμό. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει το πλοίο να στραφεί προς το κρηπίδωμα στη θέση 1, γιατί η αναπόδιση θα αυξήσει τη στροφή του πλοίου φέροντας τον άνεμο στην πλευρά του. Διατηρώντας μικρή τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα, όταν αναποδίσουμε, η πλώρη μας θα τηρηθεί ακριβώς ανάπρωρα (στο μάτι του καιρού), ενώ η δε αναπόδιση θα βοηθήσει λίγο τον χειρισμό, αν έχουμε το κρηπίδωμα αριστερά, και θα αποβεί επιζημία αν έχουμε το κρηπίδωμα δεξιά. Στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να δημιουργήσουμε μεγαλύτερη τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα, λόγω της στροφής που δημιουργείται προς αυτό από την επίδραση την πλευρικής ώσης της έλικας.

Όταν έχουμε άνεμο από την πρύμνη, η έκπτωση υπήνεμα λόγω αυτού προσδίδει στο πλοίο ανεπιθύμητη προχωρητική κίνηση και η συμπεριφορά του, μετά την αναγκαστικά παρατεταμένη κίνηση των μηχανών ανάποδα, είναι απρόβλεπτη, ιδιαίτερα με ισχυρό άνεμο.



Με ελαφρύ άνεμο πλησιάζουμε αργά και παράλληλα προς το κρηπίδωμα με τον άνεμο από την πρύμνη, και στη θέση 1, με κρατημένο το πλοίο, δίνουμε με το πηδάλιο μια μικρή τάση στροφής προς το κρηπίδωμα. Στη θέση 2 αναποδίζουμε αντισταθμίζοντας την τάση αυτή με την αντίθετη τάση κατά την αναπόδιση φέροντας την πρύμνη πάλι προς τον άνεμο. Καθώς το πλοίο χάνει την προχωρητική του κίνηση, θα έρθει παράλληλα στο κρηπίδωμα (θέση 3). Το σχοινί από την πλώρη στη θέση 2 χρησιμοποιείται μόνο για να ελέγξει τυχόν υπερβολική τάση στροφής μακριά από τη κρηπίδωμα λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας και την τάση του πλοίου να φέρει την πρύμνη του στον άνεμο.

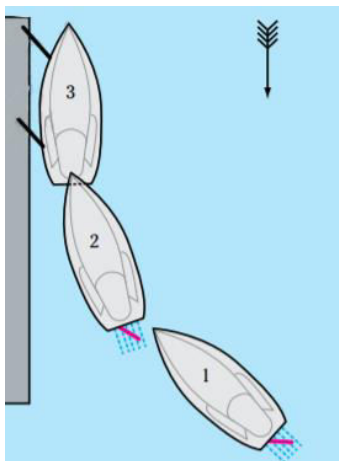
Στην αντίστοιχη περίπτωση που όμως πρέπει να πλευρίσουμε με τη δεξιά πλευρά ο χειρισμός είναι όμοιος.



Η διαφορά είναι ότι το πλοίο πρέπει να στραφεί λίγο μακριά από το κρηπίδωμα στη θέση 2, για να αντισταθμίσει την τάση στροφής προς το κρηπίδωμα λόγω της πλευρικής ώσης της έλικας κατά την αναπόδιση. Η στροφή μακριά από το κρηπίδωμα δεν πρέπει να είναι υπερβολική, γιατί η παρατεταμένη κίνηση ανάποδα για τη διόρθωση αυτής της στροφής μπορεί να φέρει την πρύμνη σε επικίνδυνη θέση ως προς το κρηπίδωμα.

Πλεύριση με ρεύμα

Με ενάντιο ρεύμα, πλησιάζοντας ανάπρωρα προς το ρεύμα αντισταθμίζουμε εύκολα την προχωρητική κίνηση του πλοίου ενάντια σε αυτό χωρίς τον κίνδυνο να προσπεράσουμε τη θέση πλευρίσεως στο κρηπίδωμα.



Από τη θέση 1 κινούμενοι αργά στρέφουμε το πλοίο με κατεύθυνση της πλώρης προς το σημείο όπου τελικά αυτή θα προσδεθεί. Η γωνία προσεγγίσεως θα είναι τέτοια, ώστε το κρηπίδωμα να αποτελεί την εφαπτόμενη του κύκλου στροφής που πραγματοποιεί το πλοίο. Γωνία μεγαλύτερη από αυτή του σχήματος στη θέση 1 δεν εκπληρώνει τη συνθήκη και το πλοίο θα προξενήσει ζημιά στο κρηπίδωμα. Οι πρωραίοι πλαγιοδέτες θα πρέπει να προσδεθούν το συντομότερο δυνατό. Τέλος, πρέπει να θυμόμαστε ότι το πηδάλιο θα ενεργεί ακόμα και όταν το πλοίο δεν έχει προχωρητική κίνηση, διότι θα έχει ταχύτητα ως προς το νερό λόγω του ενάντιου ρεύματος. Η παραπάνω μέθοδος εφαρμόζεται ανεξάρτητα από την πλευρά πλευρίσεως. Όταν όμως το ρεύμα έχει την ίδια κατεύθυνση με την προχωρητική κίνηση του πλοίου, πλησιάζουμε όσο πιο πολύ μπορούμε στο κρηπίδωμα και με κίνηση ανάποδα ακινητοποιούμε το πλοίο ως προς την κίνηση πλώρα – πρύμα και χρησιμοποιώντας την πλευρική ώση της έλικας προσεγγίζουμε το κρηπίδωμα, όπου θα πρέπει να δεθεί ο πρωραίος πλαγιοδέτης όσο το δυνατόν πιο γρήγορα.

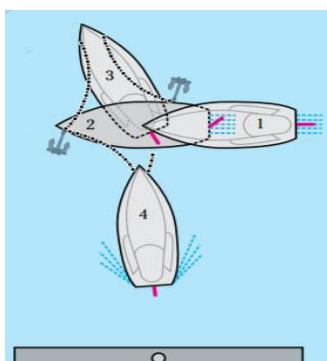
3.4 Πρυμνοδέτηση πλοίου

Σε πολλά λιμάνια όπου δεν υπάρχει αρκετός χώρος για την πλεύριση των πλοίων, αυτά υποχρεώνονται να προσδεθούν κάθετα ως προς το κρηπίδωμα, χρησιμοποιώντας σχοινιά για την πρόσδεση της πρύμνης και ποντίζοντας άγκυρες στην πλώρη. Αυτός ο τρόπος προσδέσεως χρησιμοποιείται συνήθως στα λιμάνια της Μεσογείου, όπου το εύρος της παλίρροιας είναι ασήμαντο, γι' αυτό και ονομάζεται Mediterranean moor ή Med moor. Το έκταμα της αλυσίδας που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να μπορεί το πλοίο να στραφεί μακριά από τα άλλα πρυμνοδετημένα πλοία όταν αποπλεύσει. Η γωνία που σχηματίζουν οι αλυσίδες δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 50 μοίρες, γιατί με την αύξηση της γωνίας αυξάνεται και η τάση σε κάθε μία από τις αλυσίδες λόγω του ανέμου. Επίσης θα πρέπει να

βεβαιωθούμε ότι οι άγκυρες που θα ποντιστούν δε θα εμπλακούν με άλλες. Το πρυμνοδετημένο πλοίο δεν είναι ασφαλές σε θυελλώδη άνεμο από την πλευρά. Αν αναμένεται καιρός τέτοιας κλίμακας, συνίσταται να απομακρυνθούμε από τη θέση πρυμνοδετήσεως προς το πέλαγος ή να αναζητήσουμε προστατευμένο αγκυροβόλιο.

Πρυμνοδέτηση χωρίς άνεμο

Επειδή κατά την αναπόδιση η επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας είναι σημαντική, προτιμάται εφόσον μας επιτρέπεται να πλησιάσουμε έχοντας το κρηπίδωμα αριστερά μας για δεξιόστροφη έλικα ή δεξιά μας για αριστερόστροφη έλικα. Λίγο πριν φτάσει η πλώρη απέναντι στο σημείο πρυμνοδετήσεως, ποντίζουμε την εξωτερική άγκυρα με αργή κίνηση πρόσω λασκάροντας περίπου το ένα τρίτο του ολικού εκτάματος που θα αφήσουμε.

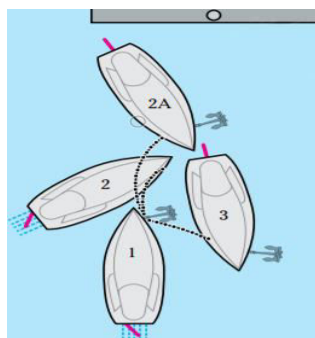


Το πλοίο στρέφει προς την άγκυρα που έχει ποντιστεί και καθώς η αλυσίδα τεντώνεται πρύμα, επιταχύνεται η στροφή γύρω από την αλυσίδα χρησιμοποιώντας το πηδάλιο δεξιά και με λίγες στροφές της μηχανής ποντίζουμε ταυτόχρονα την αριστερή άγκυρα (θέση 2). Ενώ κινούμαστε προς τη θέση 3, αφήνουμε την αλυσίδα της αριστερής άγκυρας χαλαρή, διαφορετικά θα εμποδιστεί η στροφή και πιθανόν να συρθεί η άγκυρα λόγω του μικρού εκτάματός της. Στη θέση 3, όπου η γραμμή πλώρης του πλοίου σχηματίζει γωνία 20 περίπου μοιρών με τη γραμμή του κρηπιδώματος και πριν φτάσουμε απέναντι από το σημείο πρυμνοδετήσεως, κρατούμε το χαλάρωμα των αλυσίδων και αναποδίζουμε. Η επίδραση της έλικας που αναποδίζει συντηρεί τη στροφή δεξιά, αλλά καθώς το πλοίο αποκτά προχωρητική κίνηση ανάποδα, στη θέση 4 οι αλυσίδες έρχονται πλώρα και αριστερά μειώνοντας κάποια υπερβολική στροφή προς τα δεξιά. Πλησιάζοντας το κρηπίδωμα κρατούμε έγκαιρα την αναπόδιση των μηχανών και ακινητοποιούμε το πλοίο με τις άγκυρες. Η συνδυαστική ενέργεια των αλυσίδων που φέρονται πλώρα και αριστερά, και της στροφής δεξιά λόγω της αναπόδισης, φέρουν το πλοίο προς την ορθή κατεύθυνση στο κρηπίδωμα χωρίς πλευρική μετατόπιση. Όταν πλησιάσουμε αρκετά στο κρηπίδωμα, χαλαρώνουμε λίγο τις αλυσίδες που έχουν ενταθεί και αναγκάζουν το πλοίο να κινηθεί εμπρός. Από εκεί στέλνουμε σχοινιά προς την ξηρά από την πρύμνη και με τη βοήθειά τους φέρουμε το πλοίο στην κατάλληλη θέση. Συνήθως τα πρυμναία σχοινιά δένονται χιαστί σε δύο δέστρες από τις δύο πλευρές της πρύμνης. Αυτή η μέθοδος

μας εξασφαλίζει τη σταθερή παραμονή του πλοίου στη θέση του αποφεύγοντας τις πλευρικές μετατοπίσεις. Συνεπώς με πλευρικό άνεμο μόνο τα σχοινιά της υπήνεμης πλευράς δέχονται την τάση. Με ισχυρό άνεμο από την πλευρά, αν δεν απομακρυνθούμε, θα πρέπει να χαλαρώσουμε τα πρυμναία σχοινιά (λογκάδα) και τις αλυσίδες των αγκυρών. Τα λογκάδα μπορούν να ενταθούν βιράροντας πάντα λίγους κρίκους των αλυσίδων των αγκυρών.

Αν ο χειρισμός εκτελεστεί έχοντας το κρηπίδωμα δεξιά, το πλοίο θα πρέπει να στραφεί γύρω από την αλυσίδα της αριστερής άγκυράς του, μέχρι να φτάσει πάλι στη θέση 3, δηλαδή θα αρχίσουμε να αναποδίζουμε αφού η πρύμνη περάσει απέναντι από το σημείο πρυμνοδετήσεως, ώστε η επίδραση της έλικας να το διευκολύνει να έρθει προς την ορθή κατεύθυνση προς το κρηπίδωμα.

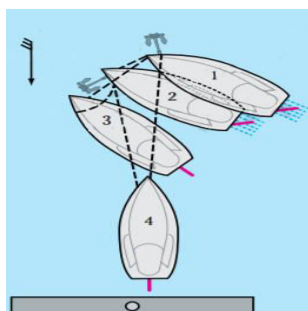
Αν ο μόνος τρόπος αρχικής προσέγγισης του κρηπιδώματος είναι με την πλώρη, πλησιάζουμε και εκτελούμε στροφή προς την ευνοϊκότερη πλευρά, ποντίζοντας γι' αυτό την κατάλληλη άγκυρα.



Στρέφοντας με τη βοήθεια του πηδαλίου και τις μηχανές σε μια θέση μεταξύ 2 και 3, θα είμαστε σε καλύτερη θέση για να εκτιμήσουμε τη θέση ποντίσεως της πρώτης άγκυρας ως προς το κρηπίδωμα. Αν εκτιμηθεί ότι έχει ποντιστεί πολύ κοντά στο κρηπίδωμα, θα πρέπει να πλεύσουμε στη θέση 3 πριν ποντίσουμε την άλλη άγκυρα. Αν έχει ποντιστεί πολύ μακριά, θα πρέπει να αναποδίσουμε στη θέση 2Α πριν ποντίσουμε την δεύτερη άγκυρα. Συνίσταται η δεύτερη άγκυρα να ποντιστεί αφού το πλοίο έχει στρέψει αρκετά την πρύμνη του προς το κρηπίδωμα, ώστε να έχουμε τη δυνατότητα να διορθώσουμε τυχόν λάθος κατά την εκτίμηση της αποστάσεως ποντίσεως της πρώτης άγκυρας, όπως προαναφέρθηκε.

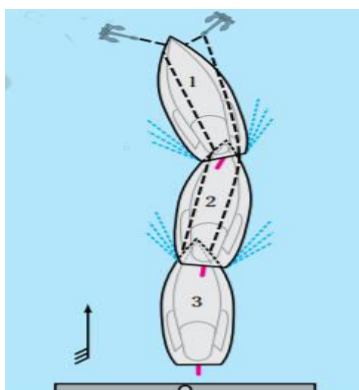
Πρυμνοδέτηση με άνεμο

Όταν ο άνεμος έχει κατεύθυνση προς το κρηπίδωμα, διευκολύνει κατά πολύ τη στροφή γύρω από την εξωτερική άγκυρα και επίσης όταν το πλοίο αναπρωρίσει στις άγκυρές του, θα είμαστε σε θέση να ελέγχουμε πολύ εύκολα την έκπτωσή του προς το κρηπίδωμα.



Έχοντας ποντίσει στη θέση 1 την εξωτερική άγκυρα με κίνηση πρόσω και πηδάλιο δεξιά, ποντίζουμε στη θέση 2 την υπήνεμη άγκυρα. Στη θέση 3 οι αλυσίδες των αγκυρών έρχονται προσήνεμα στο πλοίο, ενώ η πλώρη στρέφει περισσότερο προς τον άνεμο. Η μηχανή δεν πρέπει να αναποδίσει μέχρι να έρθει η πλώρη ακριβώς στον άνεμο, διαφορετικά η πρύμνη θα στραφεί προς τον άνεμο και το πλοίο αναποδίζοντας δεν θα έρθει κάθετα προς το κρηπίδωμα, όπως θα έπρεπε.

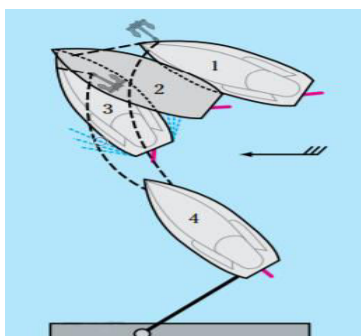
Στην περίπτωση που ο άνεμος έρχεται από το κρηπίδωμα το πλοίο θα πρέπει να στραφεί γύρω από τις άγκυρες του κατά το συνήθη τρόπο και ενάντια στον άνεμο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση όμως αυτή η διαδικασία είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα οπότε, αν υπάρχει επαρκής χώρος, συνίσταται μια άλλη μέθοδος.



Προσπερνάμε τη θέση πρυμνοδετήσεως αρκετά μακριά από την ξηρά και πλησιάζουμε προς αυτή αναποδίζοντας. Καθώς αναποδίζει το πλοίο θα στρέψει την πρύμνη του στον άνεμο (θέση 1). Χρειάζεται προσεκτική εκτίμηση για να φέρουμε το πλοίο σε κάθετη γραμμή με τη θέση πρυμνοδετήσεως στο κρηπίδωμα. Ακόμα και τότε η αναπόδιση δεν είναι εύκολη. Δεν πρέπει να αναποδίσουμε πριν ο άνεμος έρθει λίγο στο αριστερό ισχίο. Όσο η κίνηση ανάποδα συνεχίζεται, η πρύμνη στρέφει προς τον άνεμο (θέση 2), ενώ η στροφή επιταχύνεται λόγω της πλευρικής ώσης της έλικας. Σε αυτό το στάδιο του χειρισμού η στροφή ελέγχεται με τη βοήθεια των αλυσίδων των αγκυρών που φέρονται αριστερά. Αν επιχειρήσουμε την αναπόδιση όταν η πρύμνη είναι ακριβώς στον άνεμο, το πλοίο θα κινηθεί υπήνεμα της θέσης πρυμνοδέτησης, φέροντας τον άνεμο με μεγάλη γωνία στο δεξιό ισχίο. Κατά την πρυμνοδέτηση θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι δύο άγκυρες κρατούν καλύτερα το πλοίο από τη μία και, υπό την προϋπόθεση ότι ποντίζοντας με μικρό άνοιγμα μεταξύ τους, μπορούν να έρχονται ταυτόχρονα κατά την άπαρση. Για την απομάκρυνση από τη θέση πρυμνοδέτησης ελευθερώνουμε όλα τα λογκάδα, εφόσον

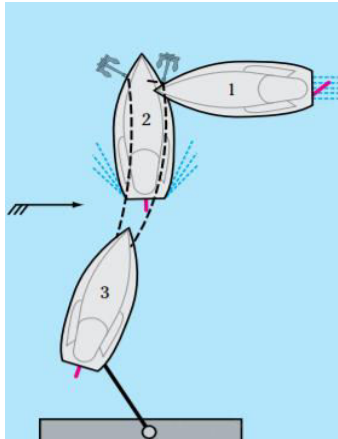
δεν εξυπηρετούν κάποιον σκοπό εάν μείνουν χαλαρά. Το πλοίο απομακρύνεται βιράροντας τις δύο αλυσίδες ταυτόχρονα. Η μηχανή μπορεί να μην χρησιμοποιηθεί, εφόσον η ταχύτητα που αποκτά το πλοίο από το βιράρισμα των αλυσίδων μπορεί να ελεγχθεί από το έκταμά τους αρκετά ικανοποιητικά. Κατόπιν στρέφουμε γύρω από τη μία άγκυρα προς την κατεύθυνση που επιθυμούμε. Με άνεμο βιράρουμε τελευταία την προσήνεμη άγκυρα, φέροντας έτσι το πλοίο ανάπρωρα.

Στην περίπτωση που η κατεύθυνση του ανέμου είναι παράλληλη με το κρηπίδωμα, και από την πρύμνη ως προς το πλοίο, πλησιάζουμε παράλληλα προς το κρηπίδωμα και λίγο πριν φτάσουμε απέναντι στη θέση πρυμνοδετήσεως, στρέφουμε λίγο μακριά από το κρηπίδωμα.



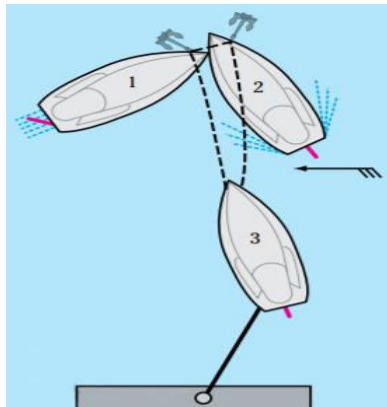
Έτσι, στη θέση 1, ο άνεμος βρίσκεται στο εξωτερικό ισχίο για να διευκολυνθεί η στροφή και ποντίζουμε την εξωτερική άγκυρα. Στη θέση 2 έχει ποντιστεί η δεύτερη άγκυρα και το πλοίο κινείται πολύ αργά πλώρα από αυτήν. Στη θέση 3 με τις δύο αλυσίδες προσήνεμα και πριν έρθει η πρύμνη κάθετα στο κρηπίδωμα αναποδίζουμε. Η πλευρική ώση της έλικας που αναποδίζει τείνει να φέρει το πλοίο κάθετα προς το κρηπίδωμα, ενώ η πρύμνη λόγω της επίδρασης του ανέμου γυρνάει προς αυτόν. Αυτή η στροφή της πρύμνης προς τον άνεμο αντισταθμίζεται από την τάση των αλυσίδων που φέρονται προσήνεμα και το πλοίο κινείται σχεδόν παράλληλα στη θέση 4. Από τη θέση αυτή προσήνεμα προς τη θέση πρυμνοδέτησης, δίνονται τα πρυμναία λογκάδα. Από εκεί το πλοίο θα εκπέσει αργά στη θέση του.

Όταν ο άνεμος είναι παράλληλα προς το κρηπίδωμα και από την πλώρη, στρέφουμε το πλοίο γύρω από τις άγκυρές του, με μεγάλη γωνία πηδαλίου και πολλές στροφές της μηχανής.



Κατόπιν αναποδίζουμε από τη θέση 2 στη θέση 3, όπου θα βρισκόμαστε προσήνεμα προς τη θέση πρυμνοδετήσεως, πράγμα επιθυμητό. Εντούτοις ο χειρισμός είναι επίπονος και εμποδίζεται αρκετά από το γεγονός ότι η πλώρη ενώ εκπίπτει υπήνεμα προς τις αλυσίδες των αγκυρών, αυτές πάλι στρέφουν την πλώρη προς τον άνεμο, εμποδίζοντας έτσι την επιθυμητή στροφή. Γι' αυτό και είναι προτιμότερο από τη θέση 1 να στρέψουμε το πλοίο μακριά από τον άνεμο και κατόπιν να αναποδίσουμε φέροντάς το γρήγορα στη θέση 2 καθώς η πρύμνη στρέφεται προς τον άνεμο. Κινούμενοι ανάποδα προς τη θέση 3 ποντίζουμε τις άγκυρες. Η στροφή της πλώρης δεξιά λόγω της αναποδίσεως μετριάζεται από την τάση των αλυσίδων των αγκυρών, που φέρονται προσήνεμα.

Στην ίδια περίπτωση που όμως το κρηπίδωμα βρίσκεται στη δεξιά πλευρά, ο χειρισμός είναι όμοιος.



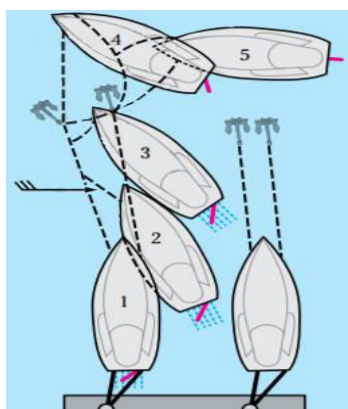
Η διαφορά είναι ότι στη θέση 2 αφήνουμε την πρύμνη να στρέψει περισσότερο προς τον άνεμο, αφού περάσει απέναντι από τη θέση πρυμνοδετήσεως, πριν αρχίσουμε να αναποδίζουμε. Αν αναποδίσουμε νωρίτερα, η πλευρική ώση της έλικας που είναι δυσμενής για την προσέγγιση της πρύμνης, δεν θα επιτρέψει το πλοίο να φτάσει στη θέση 3 προσήνεμα.

3.5 Άπαρση πλοίου

Άπαρση πρυμοδετημένου πλοίου

Αξιοσημείωτη είναι η περίπτωση άπαρσης πρυμοδετημένου πλοίου όταν έχουμε ισχυρούς ανέμους από την πλευρά του πλοίου. Σε αυτήν την περίπτωση η διαδικασία έχει ως εξής :

Λύνουμε τα πρυμναία λογκάδα και βιράρουμε ταυτόχρονα και τις δύο άγκυρες με τη βοήθεια πολλών στροφών της μηχανής και του πηδαλίου όλο προς την προσήνεμη πλευρά. Αν παραπλεύρως βρίσκονται άλλα πλοία, κρατάμε δεμένο ένα λογκάδο της προσήνεμης πλευράς και χρησιμοποιούμε παραβλήματα για την αποφυγή ζημιών.



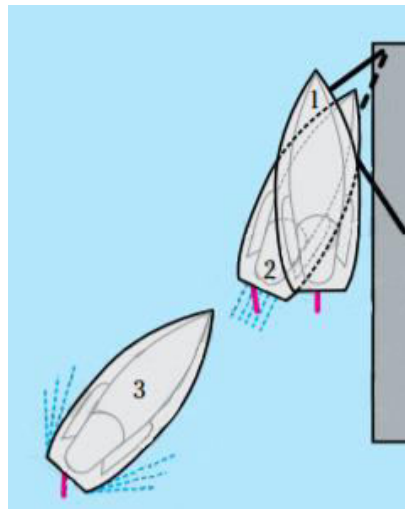
Όταν η πρύμνη του πλοίου μας φτάσει στη θέση 2 κοντά στο υπήνεμο πλοίο, θέτουμε το πηδάλιο στη μέση για να σταματήσουμε στιγμιαία τη στροφή. Ενώ το πλοίο κινείται πλώρα μέχρι τη θέση 3, μακριά από τα άλλα πλοία με πηδάλιο πάλι προς τον άνεμο, μπορούμε να κινηθούμε πέρα από τις άγκυρες στη θέση 4, έχοντας στρέψει την πλώρη στον άνεμο υπό την επίδραση της τάσεως των αλυσίδων των αγκυρών. Φροντίζουμε να ανασπαστεί από το βυθό πρώτα η άγκυρα που έχει το μικρότερο έκταμα και θα βρίσκεται προς το μέρος του ασφαλέστερου καιρού. Αυτό φυσικά θα συμβεί αν έχουμε σταματήσει έγκαιρα το βιράρισμα της προσήνεμης άγκυρας, άσχετα από το μήκος της αλυσίδας σε σχέση με αυτό της άλλης άγκυρας. Κύριος σκοπός μας σε όλη τη διάρκεια του χειρισμού είναι να φέρουμε το πλοίο ανάπρωρο προς τον άνεμο το συντομότερο δυνατό.

Άπαρση πλευρισμένου πλοίου

Άπαρση πλευρισμένου πλοίου χωρίς άνεμο ή ρεύμα

Σε όλες τις περιπτώσεις απομακρύνσεως πλευρισμένου πλοίου θα πρέπει η πρύμνη να στρέφει μακριά από το κρηπίδωμα. Λύνοντας τα σχοινιά και κρατώντας έναν πρωραίο πλαγιοδέτη προς πρύμα, με κίνηση πρόσω αργά και πηδάλιο όλο προς το κρηπίδωμα φέρουμε την πλώρη προς αυτό. Στην εσωτερική παρειά του πλοίου έχουμε τοποθετήσει παραβλήματα για την αποφυγή ζημιών σ' αυτό και στο κρηπίδωμα. Ο πλαγιοδέτης πρέπει να είναι τελείως τεντωμένος όταν κινούμαστε

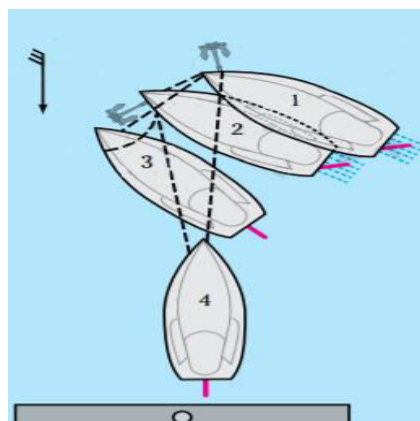
πρόσω, διαφορετικά η ταχύτητα που θα αποκτήσει το πλοίο θα τον αποκόψει. Πιθανόν να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε διπλό πλαγιοδέτη. Για να εντείνουμε τον πλαγιοδέτη, μπορούμε να βιράrouμε ένα πλωριό σχοινί.



Ο πλαγιοδέτης ανακόπτοντας την κίνηση πρόσω και φέροντας την πλώρη προς το κρηπίδωμα αναγκάζει την πρύμνη να απομακρυνθεί από αυτό (θέση 2), όπου αναποδίζουμε λύνοντας τα σχοινιά. Έχοντας το πηδάλιο όλο δεξιά αντισταθμίζουμε την τάση στροφής προς τα δεξιά, που δημιουργείται από την πλευρική ώση της έλικας. Το ρεύμα της έλικας που ρέει κατά την αναπόδιση μεταξύ του προωραίου τμήματος του πλοίου και του κρηπιδώματος, ευνοεί την απομάκρυνση της πλώρης από αυτό. Όταν το πλοίο απομακρυνθεί από το κρηπίδωμα μπορεί η τάση στροφής προς αυτό να ξαναεκδηλωθεί, εφόσον η επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας υπερνικά την επίδραση του πηδαλίου. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να κρατήσουμε τη μηχανή, για να πλεύσει το πλοίο ευθύγραμμο προς πρύμα.

Άπαρση πλευρισμένου πλοίου με άνεμο

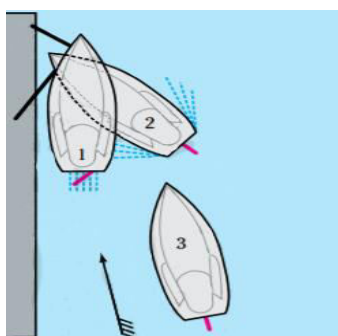
Όταν ο άνεμος κατευθύνεται από το κρηπίδωμα προς το πλοίο, ο χειρισμός είναι απλός. Το πλοίο μπορεί να απομακρυνθεί εκπίπτοντας παράλληλα προς το κρηπίδωμα με τη βοήθεια των σχοινιών πλώρης και πρύμνης ή λύνοντας τα σχοινιά της πρύμνης στρέφοντας στη θέση 2.



Αναποδίζοντας και λύνοντας τα σχοινιά, η πρύμνη θα στραφεί πρύμα προς τον άνεμο στη θέση 3, όπου η στροφή ελέγχεται με κίνηση πρόσω και πηδάλιο αριστερά. Αν επιθυμούμε, μπορούμε να συνεχίσουμε τη στροφή δεξιά με κίνηση πρόσω και πηδάλιο δεξιά, ειδικότερα αν η κατεύθυνση απομακρύνσεως είναι πρύμα από τη θέση πλευρίσεως.

Όταν ο άνεμος κατευθύνεται προς το κρηπίδωμα, η πρύμνη πρέπει να ανοίξει μακριά από το κρηπίδωμα περισσότερο από ότι χωρίς άνεμο. Ο χειρισμός είναι ίδιος με αυτόν χωρίς άνεμο.

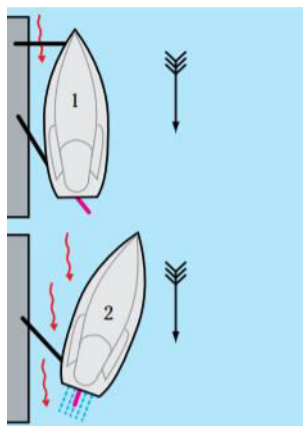
Όταν όμως ο άνεμος κατευθύνεται προς το κρηπίδωμα και μας χτυπά από το ισχίο, ανεξάρτητα από την πλευρά με την οποία έχει πλευρίσει το πλοίο, θα πρέπει να στρέψουμε την πλώρη προς το κρηπίδωμα με τη βοήθεια του προωραίου πλαγιοδέτη προς πρύμα ανοίγοντας την πρύμνη με τέτοια γωνία, ώστε ο άνεμος να έρθει στο εσωτερικό ισχίο (αυτό προς το κρηπίδωμα).



Αυτός ο χειρισμός είναι ιδιαίτερα δύσκολος γιατί με τέτοιο άνεμο η πρύμνη έχει την τάση να προσκολλάται έντονα στο κρηπίδωμα. Με ισχυρό άνεμο ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε ένα σχοινί από την πρύμνη προς ένα σταθερό αντικείμενο μακριά από το κρηπίδωμα. Ο άνεμος που θα προσβάλλει το εσωτερικό ισχίο στρέφει το πλοίο μακριά, οπότε αναποδίζουμε απομακρυνόμενοι από το κρηπίδωμα και φέρνοντας την πρύμνη στο μάτι του καιρού (θέση 3). Για πλοίο πλευρισμένο με την αριστερή πλευρά θα πρέπει πριν αναποδίσουμε, να έχουμε στρέψει την πλώρη περισσότερο μακριά από το κρηπίδωμα, διότι η πλευρική ώση της έλικας κατά την αναπόδιση είναι θα είναι δυσμενής.

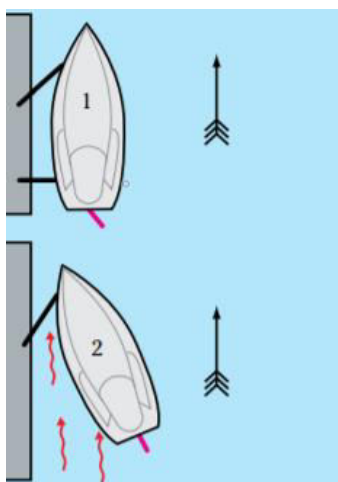
Άπαρση πλευρισμένου πλοίου με ρεύμα

Όταν έχουμε ρεύμα από την πλώρη, λύνουμε αρχικά τα σχοινιά αφήνοντας ένα πρυμναίο πλαγιοδέτη προς πλώρα και έναν προωραίο πλαγιοδέτη (κουτούκι). Μόλις χαλαρώσουμε το τελευταίο σχοινί, θα αναγκαστεί η πλώρη να ανοίξει, καθώς το ρεύμα απομακρύνει την πρύμνη ασφαλώς μακριά από το κρηπίδωμα στη θέση 2.



Στη θέση 1 χρησιμοποιούμε το πηδάλιο για να βοηθήσουμε την αρχική στροφή. Με τον πωραίο πλαγιοδέτη ελέγχουμε την κίνηση της πρύμνης, όταν αυτή πλησιάζει επικίνδυνα στο κρηπίδωμα. Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να στραφούμε κατά 180 μοίρες, αν από τη θέση 2 έχοντας λύσει τον πωραίο πλαγιοδέτη κινήσουμε τη μηχανή πρόσω για να απομακρυνθούμε από το κρηπίδωμα. Όταν εξασφαλιστεί η στροφή, λύνουμε και τον πρυμναίο πλαγιοδέτη.

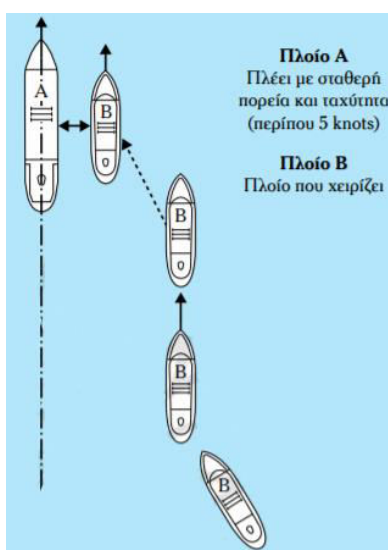
Όταν όμως έχουμε ρεύμα από την πρύμνη, λύνουμε τα σχοινιά αφήνοντας έναν πωραίο πλαγιοδέτη προς πρύμα και έναν πρυμναίο πλαγιοδέτη (κουτούκι).



Απομακρύνουμε πρώτα την πρύμνη χαλαρώνοντας τον πρυμναίο πλαγιοδέτη και χρησιμοποιώντας πηδάλιο μακριά από το κρηπίδωμα, για να βοηθήσουμε την αρχική στροφή (θέση 2). Το κουτούκι μπορεί να λυθεί αρκετά νωρίς, γιατί δεν υπάρχει κίνδυνος να πλησιάσει η πρύμνη στο κρηπίδωμα, ακόμη και αν αυτό δεν είναι συμπαγές. Όπως και στον προηγούμενο χειρισμό με το ρεύμα από την πλώρη, μπορούμε να στραφούμε κατά 180 μοίρες αν από τη θέση 2, έχοντας λύσει τον πρυμναίο πλαγιοδέτη, αναποδίσουμε αργά και αφού εξασφαλιστεί η στροφή, λύνουμε τον πωραίο πλαγιοδέτη.

3.6 Προσέγγιση και πλεύριση δύο πλοίων (Ship to ship)

Η συνήθης μέθοδος είναι τα δύο πλοία να βρίσκονται εν πλω.



Το μεγαλύτερο πλοίο που πρόκειται να εκφορτωθεί (πλοίο A) πλέει με σταθερή πορεία και ταχύτητα (περίπου 5 κόμβων), που ορίζεται από το πλοίο που προσεγγίζει (πλοίο B). Το πλοίο B πλησιάζει κινούμενο πρόσω με την αριστερή πλευρά του στην δεξιά πλευρά του πλοίου A. Το πλοίο B πλησιάζει το πλοίο A στο ισχίο της πλευράς που τελικά θα πλευρίσει. Η γωνία προσεγγίσεως δεν πρέπει να είναι μεγάλη. Καθώς το πλοίο B πλησιάζει, τηρεί παράλληλη πορεία ανάλογα με αυτή του πλοίου A και σε ασφαλή απόσταση ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Κατόπιν το πλοίο B τηρείται σε τέτοια θέση, ώστε ο σταθμός των πολλαπλών φορτίου (manifolds) να βρίσκεται ακριβώς απέναντι του αντίστοιχου σταθμού του πλοίου A.

3.7 Χειρισμοί πλοίου σε κακοκαιρία

Αντιμονή

Κατά την πλεύση αυτή το πλοίο τίθεται με τον άνεμο ή κυματισμό στην παρειά περίπου, με μειωμένη ταχύτητα, επιτρέποντας στο πλοίο να πηδαλιουχείται παραμένοντας σε αυτή την πλεύση. Η μείωση της ταχύτητας μειώνει την πρόσκρουση των κυμάτων και ελαττώνει τον προνευστασμό, τις αυξομειώσεις των στροφών της μηχανής λόγω ξενερίσματος της έλικας, τις καταπονήσεις κατά το διάμηκες, τις δονήσεις του πλοίου στο πωραίο άκρο και των κατακλυσμό των καταστροφμάτων από τα κύματα. Μερικές φορές η μείωση της ταχύτητας έχει αντίστροφα αποτελέσματα, αυξάνοντας τον προνευστασμό αν η περίοδος συναντήσεως του κύματος κατά τον προνευστασμό πλησιάσει αρκετά την περίοδο προνευστασμού του πλοίου προκαλώντας συγχρονισμό. Σε αυτήν την περίπτωση η αύξηση της ταχύτητας θα μειώσει τον προνευστασμό, αλλά αναπόφευκτα θα προκαλέσει επικίνδυνα χτυπήματα στο κατώτατο τμήμα της πλώρης (κυματοθραύστη). Η τάση αυτή είναι πιο έντονη σε άφορτα πλοία με επίπεδη τρόπιδα, ειδικά όταν το κατώτατο τμήμα της

πλώρης αναδύεται. Αυτή η επίδραση μειώνεται, αν ελαττώσουμε την ταχύτητα, σε κυματισμό όμως πολύ μικρού μήκους κύματος, η μικρή ταχύτητα μπορεί να έχει αντίθετα αποτελέσματα. Μερικά πλοία δυσκολεύονται να τηρηθούν σε αυτήν την πλεύση, καθώς η πλώρη έχει την τάση να απομακρυνθεί μακριά από τον άνεμο ιδίως σε πλοία άφορτα. Πλέοντας έτσι το πλοίο συνήθως έχει μικρή προχωρητική κίνηση ως προς το βυθό και η πλεύση αυτή συνίσταται όταν υπάρχει περιορισμένος θαλάσσιος χώρος υπήνεμα, όπως στην ξηρά, σε αβαθή κλπ. Η μικρή διαγωγή με την πρύμνη είναι ιδανική, ώστε η έλικα και το πηδάλιο να βυθίζονται περισσότερο και η πλώρη να αντιστέκεται στην τάση βυθίσεώς της. Όσο πιο λεπτές είναι οι γραμμές του πλοίου στο προωαίο τμήμα, τόσο περισσότερο ενάντια στον κυματισμό μπορεί να πλεύσει το πλοίο, ενώ αντιθέτως πλοία με λιγότερο λεπτές γραμμές στην πλώρη πρέπει να φέρουν τον κυματισμό πιο ανοιχτά στην παρειά. Η πλευρά προς την οποία θα φέρουμε τον άνεμο ή κυματισμό θα εξαρτηθεί από την τάση στροφής του πλοίου λόγω κατανομής των εξάλων, που προσβάλλει ο άνεμος και το είδος τις έλικας. Ένα μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο είναι προτιμότερο να αντιμονεί με τον καιρό στην αριστερή παρειά, ώστε η επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας να αντισταθμίζει την τάση στροφής λόγω του ανέμου βοηθώντας στην τήρηση της πλεύσεως. Όταν η διεύθυνση του ανέμου είναι κάθετη σε αυτήν του κυματισμού, είναι προτιμότερο να αντιμονούμε με τον άνεμο στη μία παρειά και τον κυματισμό στην άλλη. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι η περίοδος προνευστασμού του πλοίου μπορεί να αυξηθεί, αν μετατοπίσουμε βάρη προς τα άκρα του πλοίου. Γενικά η πλεύση αυτή συνίσταται σε πλοία με επαρκή έξαλα στην πλώρη και λεπτές γραμμές πλώρα, εν μέρει φορωμένα ή χωρίς φορτίο και επαρκώς ερματισμένα.

Αντιμονή στο ισχίο

Κατά την πλεύση αυτή στρέφουμε το ισχίο ή την πρύμνη προς τον καιρό, εκκρίπτοντας αρκετά υπήνεμα, όπου πρέπει να υπάρχει επαρκής θαλάσσιος χώρος. Η πηδαλιουχία του πλοίου είναι πολύ δυσχερής, γιατί το πλοίο παρασύρεται από τον κυματισμό πλέοντας με μειωμένη ταχύτητα. Όταν η πρύμνη είναι υψηλή και εκτείνεται πέρα από το ποδόστημα, ανυψώνεται εύκολα από τον κυματισμό προκαλώντας επικίνδυνες παρατιμονιές. Οι κοπώσεις στις οποίες υποβάλλεται το πλοίο είναι όπως και στην αντιμονή από πλώρα, αλλά έχουν μικρότερη ένταση. Αν το μήκος του πλοίου και η ταχύτητά του είναι ίση περίπου με αυτά του κύματος, πιθανόν το πλοίο να βρεθεί κινούμενο για αρκετό χρόνο στην κορυφή του κύματος. Όταν η πρύμνη είναι ψηλά από την επιφάνεια της θάλασσας, το πλοίο πηδαλιουχείται δύσκολα. Αν το πλοίο καταφέρει να καταδυθεί προς την πλώρα καταφέρει του κύματος που ξεσπά στην πρύμνη, τότε θα παρασυρθεί κατά μήκος του κύματος και θα στραφεί προς μία πλευρά, που πιθανό να είναι πολύ δύσκολο να διορθωθεί. Η πλώρη βυθίζεται βαθιά στο κοίλωμα του κύματος και η πρύμνη στρέφει μέχρι το πλοίο να έρθει κάθετα στη διεύθυνση του κύματος. Το πλοίο αρχίζει να διατοιχίζεται έντονα και αν το προσβάλει το επόμενο κύμα αυξάνοντας τον διατοιχισμό του υπήνεμα, μπορεί να κλίνει περισσότερο και να ανατραπεί. Μειώνοντας την ταχύτητα του πλοίου αρκετά κάτω από αυτή του κύματος αποφεύγουμε τη δημιουργία αυτής

της επικίνδυνης καταστάσεως. Για να είμαστε ασφαλείς η ταχύτητα του πλοίου πρέπει να είναι το λιγότερο 40% κάτω από την ταχύτητα του κύματος. Αν το μήκος κύματος είναι αρκετά μεγαλύτερο ή μικρότερο από αυτό του πλοίου, η κίνηση του πλοίου είναι πιο ασφαλής. Αν το πλοίο βρεθεί στην πλωριά κατωφέρεια κύματος που το ακολουθεί και ξεσπά σε αυτό, τότε είναι πιθανό το νερό να κατακλύσει τα ανώτερα καταστρώματα της πρύμνης προκαλώντας ζημιές. Έτσι η πρύμνη μπορεί να κατακλυστεί χωρίς να χαθεί η πηδαλιουχία του πλοίου και αυτό συνήθως συμβαίνει, όταν η ταχύτητα του πλοίου είναι μικρότερη από εκείνη του κύματος. Στην πραγματικότητα για την αντιμετώπιση και των δύο καταστάσεων που προαναφέρθηκαν, πρέπει να βρεθεί εκείνη η ταχύτητα κατά την οποία ο κίνδυνος κατακλύσεως της πρύμνης είναι ο λιγότερος, όπως και ο κίνδυνος να διπλωρώσει το πλοίο στον κυματισμό.

Οι παραπάνω καταστάσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν πλησιάζουμε εκβολές ποταμών ή αβαθή νερά με τον κυματισμό από την πρύμνη. Τότε, επειδή το κύμα γίνεται υψηλότερο και πιο απότομο, αυξάνεται ο κίνδυνος να διπλωρώσει το πλοίο στον κυματισμό, με αποτέλεσμα να στραφεί εκτός του διπλεύσιμου διαύλου προς τα αβαθή. Η πλεύση αυτή συνίσταται για πλοία έμφορτα και με υψηλή πρύμνη.

Άνεμος και κυματισμός στην πλευρά του πλοίου

Κατά την πλεύση αυτή το πλοίο αφήνεται στον άνεμο και στον κυματισμό με κρατημένες τις μηχανές. Η φυσική θέση ισορροπίας του είναι να έρθει κάθετα προς τη διεύθυνση του ανέμου και του κυματισμού, να διπλωρώσει. Επίσης πλοίο ανάκανο λόγω βλάβης σε κακοκαιρία και ακυβέρνητο, θα συμπεριφερθεί κατ' αυτόν τον τρόπο. Το πλοίο θα διατοιχίζεται έντονα προκαλώντας καταπονήσεις στα εγκάρσια στοιχεία της κατασκευής του και μεγαλύτερο κίνδυνο μετατοπίσεως του φορτίου. Γι' αυτό η πλεύση αυτή δεν ενδείκνυται για πλοία με μεγάλη ευστάθεια. Επειδή το πλοίο εκπίπτει γρήγορα υπήνεμα, θα πρέπει να υπάρχει αρκετός ελεύθερος θαλάσσιος χώρος προς αυτήν την διεύθυνση. Αυτή η πλεύση προτιμάται σε πλοία με μικρή ισχύ, που είναι δύσκολο να κυβερνηθούν με τον καιρό πρύμα ή στο ισχίο ή να στρέψουν την πλώρη τους στον καιρό αντιμονώντας. Αν το πλοίο κινείται κατά την πλεύση αυτή, μπορούμε να βρούμε τη μεταβολή πορείας προς τον άνεμο για την αντιστάθμιση της εκπτώσεως, παρατηρώντας τη γωνία που σχηματίζουν τα απόνερα της έλικας με την πορεία που πλέουμε. Αν η περίοδος διατοιχισμού του πλοίου είναι ίδια με την φαινόμενη περίοδο κυματισμού, τότε μπορεί να δημιουργηθεί σύγχρονος διατοιχισμός. Για να αποφύγουμε αυτή την επικίνδυνη κατάσταση θα πρέπει να αλλάξουμε πορεία, είτε στρέφοντας προς τον άνεμο ελαττώνοντας την φαινόμενη περίοδο κυματισμού ή την περίοδο συναντήσεως, η στρέφοντας μακριά από τον άνεμο αυξάνοντας την περίοδο συναντήσεως. Αυτό τελικά θα εξαρτηθεί από το αν το πλοίο κυβερνάται καλύτερα με τον άνεμο στην παρειά ή στο ισχίο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 R.W. Rowe FNI (2000). *The Shiphandler's guide for Masters and Navigating Officers, Pilots and Tug Masters*. The Nautical Institute
- 2 D.J. House (2007). *Shiphandling : Theory and Practice*. Elsevier Ltd.
- 3 The Standard P&I Club (2012). *A Master's Guide to Berthing*. Standard House
- 3 Γεώργιος Ι. Φαμηλωνίδης (2015). *Ναυτική Τέχνη Β' Έκδοση*. Ίδρυμα Ευγενίδου
- 4 American Bureau of Shipping (2017). *Vessel Maneuverability Guide*. American Bureau of Shipping
- 5 IMO (2002). *Resolution MSC.137(76), Standards for ship Manoeuvrability*. IMO
- 6 IMO (2002). *Resolution MSC/Circ. 1054, Explanatory notes to the standards for ship manoeuvrability*. IMO
- 7 Japan P&I Club (2019). *Marine Weather Ship Handling in Rough Sea (Head and countering / Following Seas)*. Japan P&I Club