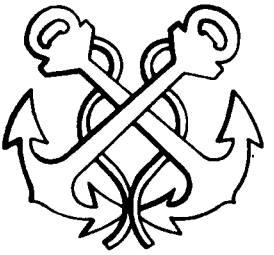
ΑΝΩΤΕΡΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΟΛΕΣ
ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Χρ. Ντούνη Αν. Δημαράκη

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

Α.Δ.Σ.Ε.Ν.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης, ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος Ευγενίδου», προείδε ενωρίτατα και σχημάτισε τη βαθιά πεποίθηση ότι αναγκαίο παράγοντα για την πρόοδο του έθνους αποτελεί η άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας σε συνδυασμό προς την ηθική τους αγωγή.

Την πεποίθησή του αυτή την μετέτρεψε σε γενναία πράξη ευεργεσίας, όταν κληροδότησε σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ιδρύματος, που θα είχε ως σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Έτσι, τον Φεβρουάριο του 1956 συνεστήθη το «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου την διοίκηση ανέλαβε η αδελφή του Μαρ. Σίμου, σύμφωνα με την επιθυμία του διαθέτη. Από τη στιγμή εκείνη άρχισαν πραγματοποιούμενοι οι σκοποί που οραματίσθηκε ο Ευγένιος Ευγενίδης και συγχρόνως η εκπλήρωση μιας από τις βασικότερες ανάγκες του εθνικού μας βίου. Το έργο του Ιδρύματος συνέχισε από το 1981 μέχρι το 2000 ο Νικόλαος Βερνίκος-Ευγενίδης· έκτοτε συνεχίζει αυτό ο κ. Λεωνίδας Δημητριάδης-Ευγενίδης.

Κατά την κλιμάκωση των σκοπών του, το Ίδρυμα προέταξε την έκδοση τεχνικών βιβλίων τόσο για λόγους θεωρητικούς όσο και πρακτικούς. Διεπιστώθη πράγματι ότι αποτελεί πρωταρχική ανάγκη ο εφοδιασμός των μαθητών με σειρές από βιβλία, τα οποία θα έθεταν ορθά θεμέλια στην παιδεία τους και θα αποτελούσαν συγχρόνως πολύτιμη βιβλιοθήκη για κάθε τεχνικό.

Ειδικότερα, όσον αφορά στα εκπαιδευτικά βιβλία των σπουδαστών των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού, το Ίδρυμα ανέλαβε τότε την έκδοσή τους σε πλήρη και στενή συνεργασία με τη Διεύθυνση Ναυτικής Εκπαιδεύσεως του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας, υπό την εποπτεία του οποίου υπάγονται οι Σχολές αυτές. Η ανάθεση στο Ίδρυμα έγινε με την υπ' αριθ. 61288/5031, της 9ης Αυγούστου 1966, απόφαση του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας, οπότε και συνεκροτήθη και η αρμόδια Επιτροπή Εκδόσεων.

Αποτέλεσμα της συνεργασίας αυτής ήταν η έκδοση της Σειράς Βιβλιοθήκη του Ναυτικού, όπου εξεδόθησαν: α) Για τους μαθητές των Μέσων Ναυτικών Σχολών 30 τόμοι βιβλίων (1967 - 1979). β) Για τις ΑΔΣΕΝ (Ανώτερες Δημόσιες Σχολές Εμπορικού Ναυτικού) 54 τόμοι (1981 - 2001).

Κύριος σκοπός των εκδόσεων αυτών, των οποίων το περιεχόμενο είναι

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

σύμφωνο με τα εκάστοτε ισχύοντα αναλυτικά προγράμματα του ΥΕΝ, ήταν η παροχή προς τους σπουδαστές των Ναυτικών Σχολών ΑΔΣΕΝ και Ναυτικών Λυκείων των αναγκαίων τότε εκπαιδευτικών κειμένων, τα οποία αντιστοιχούν προς τα μαθήματα που διδάσκονται στις Σχολές αυτές.

Επίσης ελήφθη ιδιαίτερη πρόνοια, ώστε τα βιβλία αυτά να είναι γενικότερα χρήσιμα για όλους τους αξιωματικούς του Εμπορικού Ναυτικού, που ασκούν το επάγγελμα ή εξελίσσονται στην ιεραρχία του κλάδου τους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι επέρχεται μεταβολή στη στάθμη του περιεχομένου τους.

Με την υπ. αρ. 1168Β΄/14.6.99 υπουργική απόφαση το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας ανέθεσε στο Ίδρυμα Ευγενίδου την συγγραφή και έκδοση των διδακτικών εγχειριδίων των Ναυτικών Ακαδημιών· ήδη η επιτροπή εκδόσεων του Ιδρύματος, στην οποία μετέχει, όπως πάντα, και ο διευθυντής Ναυτικής Εκπαιδεύσεως του ΥΕΝ, προεκήρυξε συμφώνως προς απόφαση του ΥΕΝ την συγγραφή 15 βιβλίων προς κάλυψη επειγουσών αναγκών των σπουδαστών βάσει των ισχυόντων αναλυτικών προγραμμάτων. Τα βιβλία αυτά έχουν συγγραφεί ήδη και ευρίσκονται στο στάδιο της εκδόσεως.

Οι συγγραφείς και η Επιτροπή Εκδόσεων του Ιδρύματος εξακολουθούν να καταβάλλουν κάθε προσπάθεια, ώστε τα βιβλία να είναι επιστημονικώς άρτια αλλά και προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις δυνατότητες των σπουδαστών. Γι' αυτό έχουν προσεγμένη γλωσσική διατύπωση των κειμένων τους και η διαπραγμάτευση των θεμάτων είναι ανάλογη προς τη στάθμη της εκπαιδεύσεως, για την οποία προορίζονται.

Με την προσφορά στους καθηγητές, στους σπουδαστές της ναυτικής μας εκπαιδεύσεως και σε όλους τους αξιωματικούς του Ε.Ν. των εκδόσεών του, το Ίδρυμα συμβάλλει στην πραγματοποίηση του σκοπού του ιδρυτή του Ευγενίου Ευγενίδου.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, ομ. καθηγητής Α.Β.Σ. Πειραιώς, Πρόεδρος.
Ιωάννης Τεγόπουλος, ομ. καθηγητής ΕΜΠ.
Ιωάννης Τζαβάρας, αντιναύαρχος Λ.Σ. (Ε.Α.).
Δημήτριος Βασιλάκης, πλοίαρχος Λ.Σ., Διευθ. Ναυτ. Εκπ. έ.Ε.Ν.
Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κων. Μανάφης,**
καθηγ. Φιλοσοφικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών.
Γραμματέας της Επιτροπής, **Γεώργιος Ανδρεάκος.**

Ι Δ Ρ Υ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΔΗΜΑΡΑΚΗ ΧΡΗΣΤΟΥ ΝΤΟΥΝΗ

ΑΘΗΝΑ
2006

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Α' ΕΚΔΟΣΗ 1986

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Όπως είναι γνωστό, οι μέθοδοι και οι διαδικασίες που εφαρμόζονται για τον ασφαλή πλου πάνω στην υδάτινη επιφάνεια του πλανήτη μας, αποτελούν το αντικείμενο της «ναυσιπλοΐας», ή «ναυτιλίας» όπως είναι ευρύτερα γνωστή. Ο χώρος της ναυτιλίας αποτελεί ένα πολυσύνθετο γνωστικό πεδίο συνδυασμού μαθηματικών, φυσικής, γεωγραφίας, γεωδαισίας, χαρτογραφίας, μετεωρολογίας, αστρονομίας και σήμερα και της ηλεκτρονικής. Το πεδίο αυτό των γνώσεων από πολλά χρόνια αποτέλεσε αντικείμενο ιδιαιτέρων σπουδών, γνωστό σαν **ναυτικές επιστήμες.**

Οι κλασικές μέθοδοι της ναυσιπλοΐας είχαν ιδιαίτερη ανάπτυξη κατά την περίοδο των ανακαλύψεων. Με τον καιρό όμως, η ανάπτυξη των θαλασσίων τηλεπικοινωνιών και ηλεκτρονικών συστημάτων περιόρισαν σημαντικά τις παραδοσιακές μεθόδους ναυσιπλοΐας πάνω στα πλοία, τα οποία διαθέτουν σύγχρονο ναυτιλιακό εξοπλισμό.

Πέρα όμως από την πραγματικότητα αυτή, όχι μόνο στα σύγχρονα πλοία αλλά και στα παλιότερα που εξακολουθούν να αποτελούν τη συντριπτική πλειοψηφία του παγκόσμιου εμπορικού στόλου, η εφαρμογή κλασικών μεθόδων ναυσιπλοΐας — όπως έχει διαμορφωθεί σήμερα — θα συνεχίσει στην πράξη να αποτελεί για πολλά χρόνια τη σπονδυλική στήλη των διαδικασιών ασφαλούς κατευθύνσεως στη θάλασσα. Εξάλλου η κλασική ναυσιπλοΐα δεν θα παύσει ποτέ να είναι το αναγκαίο εισαγωγικό υπόβαθρο της ηλεκτρονικής ναυτιλίας. Η άποψη αυτή ενισχύεται και από τη φύση και τα χαρακτηριστικά της ελληνικής ναυτιλίας στο σύνολό της. Έτσι πιστεύομε ότι, το μάθημα της Ναυτιλίας στις ΑΔΣΕΝ/πλοιάρχων αποτελεί τη σπονδυλική στήλη των ναυτικών σπουδών στη χώρα μας, όπως ακριβώς συμβαίνει και στις ναυτικές ακαδημίες άλλων χωρών.

Από πρακτικής πλευράς εξακολουθούμε να έχομε την άποψη ότι οι ναυτικές ικανότητες του ναυτίλου αξιωματικού και του πλοιάρχου είναι η βάση της επιστημονικής καταρτίσεως και επαγγελματικής επάρκειάς τους. Και αυτό, ανεξάρτητα από την επιπρόσθετη ανάγκη της εκμεταλλεύσεως του σύγχρονου πλοίου που απαιτεί παιδεία υψηλού επιπέδου σε θέματα διοικήσεως προσωπικού και διαχειρίσεως.

Η εργασία αυτή, με τον τίτλο «ΝΑΥΤΙΛΙΑ», είναι προϊόν εμπεριστατωμένης μελέτης των θεωρητικών μεθόδων της ναυσιπλοΐας, από την μακροχρόνια από έδρας διδασκαλία στις Ανώτερες Δημόσιες Σχολές Ε.Ν., αλλά και εφαρμογής και πρακτικής εμπειρίας των συγγραφέων στις γέφυρες των εμπορικών πλοίων κατά την υπηρεσία τους στο εμπορικό ναυτικό. Είναι δηλαδή μια εργασία, που χρειάσθηκε κόπο και συνεχή επιμέλεια περισσοτέρων από είκοσι ετών. Προσφέρεται δε σ' ό-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

λους εκείνους που ασχολούνται με την ασφαλή κατεύθυνση του πλοίου κατά την εκτέλεση των θαλασσίων μεταφορών. Οι σύγχρονες μέθοδοι ναυσιπλοΐας αναπτύσσονται εδώ, θεωρητικά τεκμηριωμένες και πρακτικά θεμελιωμένες, με τρόπο ώστε να αποκομίζεται από τους σπουδαστές και τους ναυτίλους αξιωματικούς, το μεγαλύτερο δυνατό όφελος. Από την άποψη αυτή το έργο αποσκοπεί να δώσει ένα θεωρητικά πλήρη και πρακτικά εύχρηστο οδηγό, χρήσιμο σε κάθε περίσταση της επαγγελματικής σταδιοδρομίας των ενδιαφερομένων. Ολόκληρη η ύλη της ναυτιλίας εκδίδεται σε δυο τόμους, στους οποίους και βασικά χωρίζεται αυτή. Ο πρώτος τόμος περιέχει την «ΑΚΤΟΠΛΟΪΑ», στην οποία προτάσσονται οι απαραίτητες βασικές και γενικές γνώσεις και ο δεύτερος τόμος περιέχει την «ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ».

Πριν κλείσομε αυτό τον πρόλογο, θεωρούμε υποχρέωσή μας να ευχαριστήσουμε την Επιτροπή Εκδόσεων του Ιδρύματος Ευγενίδου που μας ανέθεσε τη συγγραφή του βιβλίου και το Εκδοτικό Τμήμα του Ιδρύματος, για τις προσπάθειες που κατέβαλε στην εκτύπωση του βιβλίου αυτού, το οποίο ομολογουμένως παρουσίασε πολλές τεχνικές δυσκολίες. Πιστεύομε ότι το βιβλίο αυτό αποτελεί άλλη μια θετική συμβολή του Ιδρύματος Ευγενίδου στον εμπλουτισμό της ελληνικής ναυτικής βιβλιογραφίας με εκπαιδευτικά κείμενα που φέρουν τη σφραγίδα του κύρους του Ιδρύματος. Επίσης θέλομε να ευχαριστήσομε ιδιαίτερα τους ειδικούς επιστημονικούς συμβούλους για το βιβλίο αυτό κ.κ. Γ. ΒΕΗ καθηγητή ΕΜΠ, Ρ. ΚΟΡΑΚΙΤΗ λέκτορα ΕΜΠ και Χ. ΜΠΙΛΙΡΗ επίκουρο καθηγητή ΕΜΠ για τη συνδρομή τους. Με τις εύστοχες παρατηρήσεις και συμβουλές τους βοήθησαν ακόμα περισσότερο στη διευκρίνιση ή και απλούστευση ορισμένων εξειδικευμένων θεμάτων.

Με τις σκέψεις αυτές, παραδίδομε στην κρίση των καθηγητών, των σπουδαστών των ναυτικών σχολών, των ναυτίλων αξιωματικών και των πλοιάρχων το βιβλίο αυτό, με την προσδοκία ότι θα συνεχίσει ν' αποτελεί βασικό εκπαιδευτικό κείμενο, αλλά και αναγκαίο βοήθημα στις γέφυρες των εμπορικών πλοίων.

Οι συγγραφείς

Γνώμες που διατυπώνονται στο παρόν, απηχούν προσωπικές απόψεις και θέσεις των συγγραφέων, οι οποίες ενδέχεται να μη συμπίπτουν με τις αντίστοιχες του ΥΕΝ ή άλλης επίσημης αρχής, επί του διαπραγματευόμενου θέματος.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

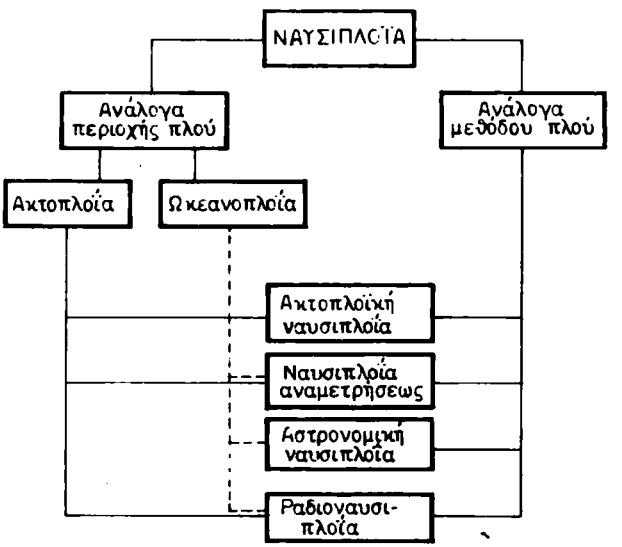
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

1.1 Ναυσιπλοΐα.

Η ***ναυσιπλοΐα*** (navigation) είναι το σύνολο των διαδικασιών που εφαρμόζονται, για να καθοδηγηθεί - κατευθυνθεί το πλοίο με ασφάλεια και στο συντομότερο χρονικό διάστημα από ένα λιμάνι σε άλλο, ή από ένα σημείο του πλανήτη μας σε άλλο σημείο[1]. Η ναυσιπλοΐα ανάλογα με την περιοχή που πλέει ένα πλοίο, τα μέσα και τα όργανα που χρησιμοποιεί, καθώς και τις μεθόδους που εφαρμόζει, διακρίνεται ως εξής (σχ. 1.1):



Σχ. 1.1.
Είδη ναυσιπλοΐας.

(1) Ο όρος «navigation» προέρχεται από το λατινικό ρήμα «navigere», όπου η λέξη «navis» σημαίνει πλοίο και «agere» σημαίνει κινώ-κατευθύνω. Έτσι, ο όρος ναυσιπλοΐα είναι το ουσιαστικό του ρήματος «ναυσιπλοώ», που σημαίνει διαπλέω τις θάλασσες.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

α) Με βάση την περιοχή πλου έχομε:

- Την ***ακτοπλοΐα*** (coastal sailing or coasting) ή αλλιώς τη ***ναυσιπλοΐα εν όψει ακτών.*** Κατά την ακτοπλοΐα και όταν η ορατότητα είναι καλή, οι ακτές και τα καταφανή σημεία είναι ορατά από τη γέφυρα του πλοίου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή μεθόδων κατευθύνσεως του πλοίου. Ειδικά, όταν το πλοίο πλέει μέσα σε διαύλους και επικίνδυνα νερά κοντά στις ακτές, ο πλους χαρακτηρίζεται ως ***πλοηγία*** (piloting or pilotage), ενώ μέσα σε πλωτούς ποταμούς και λίμνες χαρακτηρίζεται ως ***ποταμοπλοΐα*** (inland navigation).
- Την ***ωκεανοπλοΐα*** (ocean sailing) κατά την οποία το πλοίο πλέει μακριά από τις ακτές. Κατ' αυτή, το πλοίο κατευθύνεται με μεθόδους που βασίζονται στα ουράνια σώματα. Λόγω ειδικών συνθηκών πλου σε περιοχές κοντά στους πόλους έχει διαμορφωθεί η ***πολική ναυσιπλοΐα*** (polar navigation).

Δεν είναι εκτός πραγματικότητας ο ισχυρισμός ότι η ιστορία της ναυσιπλοΐας αρχίζει με την πρώτη προσπάθεια του ανθρώπου να κατευθύνει το σκάφος του από το σημείο που βρισκόταν προς ένα άλλο σημείο που έβλεπε με τα ίδια του τα μάτια. Οι διαδικασίες αυτές της κατευθύνσεως του σκάφους άρχισαν σαν μια τέχνη, που το κύριο χαρακτηριστικό της ήταν η εμπειρία και η εξειδίκευση. Αυτή άλλωστε η τέχνη χαρακτηρίστηκε ως «ναυτική τέχνη» και ο ασχολούμενος με αυτήν ως ναυτικός. Σήμερα η «ναυτική επιστήμη» έχει διευρυνθεί πάρα πολύ. Γιατί έχει υπεισέλθει η σύγχρονη τεχνολογία στο θέμα της αμιγούς κατευθύνσεως του πλοίου (χρήση ηλεκτρονικών συσκευών), ενώ ο παράγοντας της ασφαλούς ναυσιπλοΐας έχει αναπότρεπτα επεκταθεί. Από όλους τους τομείς που περιλαμβάνει η σύγχρονη «ναυτική επιστήμη», και μέσα στα πλαίσια που διαμορφώνει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα των Ανώτερων Δημόσιων Σχολών Πλοιάρχων Εμπορικού Ναυτικού, το βιβλίο αυτό διαπραγματεύεται το χώρο των ναυτικών γνώσεων που αφορούν τη ναυσιπλοΐα. Η ναυσιπλοΐα, με βάση τα μαθηματικά και την αστρονομία, αποτελεί ιδιαίτερο τομέα γνώσεων, που έχει καθιερωθεί ως ναυτική γεωμετρία, ναυτική επίπεδη και σφαιρική τριγωνομετρία, ναυτική κοσμογραφία και αστρονομική ναυσιπλοΐα. Με άλλα λόγια η ναυσιπλοΐα θεωρείται κάτι ανάλογο των οικονομικών μαθηματικών, της λογιστικής και της στατιστικής, που η βάση τους είναι τα μαθηματικά. Όμως, η ανάγκη μεγαλύτερης εξειδικεύσεως προσέδωσε στα θέματα αυτά ξεχωριστή οντότητα, ώστε ν' αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης επιστήμης. Έτσι, η ναυσιπλοΐα έχει απόλυτα ξεχωρίσει από τα μαθηματικά και την αστρονομία και υπηρετεί αποκλειστικά το χώρο της ναυτικής επιστήμης.

Επιστήμη και τέχνη. Από τις μαρτυρίες που διασώθηκαν, προκύπτει ότι και στην εποχή εκείνη υπήρχαν και οι θεωρητικοί της ναυτιλίας και πολλοί πλοίαρχοι είχαν αρκετές θεωρητικές γνώσεις. Όσα ανάγονται στον τομέα της φερόμενης ως πρακτικής ναυσιπλοΐας λόγω της κοινότητάς τους για τους Έλληνες – όπως και σήμερα – ανάγονται στα πορίσματα της θεωρητικής ναυσιπλοΐας. Έπρεπε να προηγηθεί η εργασία των Ελλήνων και να επακολουθήσει η εκλαΐκευση, για να θεωρούνται «πρακτικά» εκείνα, για τα οποία χρειάσθηκε προηγουμένως η θεωρητική διερεύνηση. Πάντοτε τα ναυτιλιακά προβλήματα εκλαϊκεύονταν. Πάντοτε υπήρχε ειδική απλουστευμένη αστρονομία, κατάλληλη να εξυπηρετεί τις ανάγκες των ναυτικών, οι οποίοι, όσο και άρτια θεωρητικά καταρτισμένοι να ήταν, δεν μπορούσαν να εφαρμόζουν πάντοτε θεωρητικούς κανόνες που απαιτούσαν πολύ χρόνο, αλλά πρακτικές μεθόδους, οι οποίες σε πολύ λίγο χρόνο να δίνουν τα ζητούμενα. Κατά συνέπεια ο χαρακτηρισμός της ναυσιπλοΐας ως συνδυασμού επιστήμης και τέχνης, που δόθηκε ανωτέρω, ανήκει στους αρχαίους μας προγόνους.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

β) Με βάση τις μεθόδους πλου έχομε:

- Τη ***ναυσιπλοΐα αναμετρήσεως*** (dead reckoning navigation). Είναι η μέθοδος πλου, κατά την οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τα στοιχεία της πορείας, της ταχύτητας και του χρόνου ταξιδιού του πλοίου. Η αναμέτρηση χρησιμοποιείται στην ακτοπλοΐα και την ωκεανοπλοΐα.
- Την ***ακτοπλοϊκή ναυσιπλοΐα*** (coast navigation). Είναι η μέθοδος πλου κατά την οποία χρησιμοποιούνται οι ακτές που φαίνονται (ενόψη ακτές).
- Την ***αστρονομική ναυσιπλοΐα*** (celestial navigation). Κατ' αυτήν χρησιμοποιούνται στοιχεία ορατών ουρανίων σωμάτων.

Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο τα ηλεκτρονικά όργανα ναυσιπλοΐας άρχισαν να χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στα πλοία. Έτσι δημιουργήθηκε ένας ξεχωριστός κλάδος ναυσιπλοΐας, η ***ηλεκτρονική ναυσιπλοΐα*** ή ***ραδιοναυσιπλοΐα*** (radio or electronic navigation). Ανάλογα με τα ηλεκτρονικά όργανα και τα συστήματα που χρησιμοποιεί, η ραδιοναυσιπλοΐα υποδιαιρείται σε:

- ***Ραδιογωνιομετρική ναυσιπλοΐα,*** με βάση τη συσκευή ραδιογωνιομέτρου.
- ***Ναυσιπλοΐα radar***, με βάση την ομώνυμη συσκευή.
- ***Υπερβολική ναυσιπλοΐα***, με βάση τα συστήματα υπερβολικής ναυσιπλοΐας (loran, decca, omega).
- ***Δορυφορική ναυσιπλοΐα*** (satelite navigation), με βάση τους τεχνητούς δορυφόρους.
- ***Ναυσιπλοΐα αδράνειας*** (inertial navigation), με βάση σύστημα που στηρίζεται στην αρχή της αδράνειας, και
- ***Ναυσιπλοΐα Doppler,*** με βάση το ομώνυμο σύστημα[2].

Ακόμα, ανάλογα με το ειδικό ενδιαφέρον, έχομε και άλλα είδη, όπως είναι η ***ναυσιπλοΐα σωσιβίων λέμβων*** (life boat navigation), η οποία αναφέρεται στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται από τους ναυαγούς.

Προβλήματα ναυσιπλοΐας. Κατά το ταξίδι απασχολούν το ναυτιλλόμενο τα εξής προβλήματα:

- κατευθύνσεως, δηλαδή, καθορισμού, χαράξεως και τηρήσεως της πορείας του πλοίου,
- υπολογισμού και υποτυπώσεως του στίγματος/θέσεως του πλοίου, και

---

(2) Μια πλούσια συλλογή ναυτικών ηλεκτρονικών οργάνων περιβάλλει σήμερα τον ναυτίλο αξιωματικό μέσα στις γέφυρες των σύγχρονων εμπορικών πλοίων. Επικεφαλής αυτών είναι τα όργανα ραδιοναυσιπλοΐας. Δεν αποτελούν πρόσφατες επινοήσεις όλα αυτά τα όργανα. Το ραδιογωνιόμετρο έχει περισσότερη από 50 χρόνια λαμπρή ναυτική σταδιοδρομία. Μέχρι το 1945 το radar αποτελούσε το πιο διαφημιζόμενο πολεμικό μυστικό των συμμάχων. Τα ηλεκτρονικά όργανα υπερβολικής ναυτιλίας (consol, loran, decca) αναπτύχθηκαν κατά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Η σύγχρονη επιστήμη και τεχνολογία κατέστησε τα ναυτικά ηλεκτρονικά όργανα πολύτιμους συνεργάτες για την ευόδωση του πλου. Έτσι, τα ταξίδια έγιναν ασφαλέστερα, ταχύτερα και ανετότερα. Η σωστή χρήση όμως των οργάνων αυτών προϋποθέτει περισσότερες απαιτήσεις ως προς την εκπαίδευση των ναυτίλων αξιωματικών.

Όπως είναι γνωστό, τα ναυτικά ηλεκτρονικά όργανα αποτελούν για τον αξιωματικό γέφυρας όργανα άμεσης ανάγκης και μεγάλης σπουδαιότητας. Όταν η αδιαπέραστη ομίχλη παγιδεύσει το πλοίο, όταν η κακοκαιρία μαίνεται και αποκλείει αστρονομική παρατήρηση για αρκετές μέρες και όταν οι

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

— προσδιορισμού, κατά τη διάρκεια του πλου, των στοιχείων αποστάσεως, ταχύτητας και χρόνου.

Τα τρία αυτά προβλήματα βέβαια δεν εξαντλούν το σύνολο των επί μέρους προβλημάτων που αναπότρεπτα απαιτούν τη λύση τους κατά το ταξίδι. Αποτελούν όμως το τελευταίο στάδιο μιας σειράς διαδικασιών και υπολογισμών, οι οποίες οφείλουν να δώσουν απάντηση στα ερωτήματα που κάθε φορά ανακύπτουν κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.

αθέατοι κίνδυνοι των αβαθών απειλούν το πλοίο, τα έξοχα αυτά μέσα, με σιγουριά και ασφάλεια θα κατευθύνουν την πλώρη στον προορισμό.

Τα σύγχρονα ηλεκτρονικά ***δρομόμετρα,*** εκτός από την αξία των πληροφοριών που παρέχουν για την ταχύτητα και το διάστημα που διανύει το πλοίο, προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες στο ναυτιλλόμενο για την εκτίμηση του στίγματος του πλοίου και για τον ασφαλή πλου μέσα σε κλειστές θάλασσες, σε ποτάμια κλπ.

Η αξία των ***βυθομέτρων,*** είναι αναμφισβήτητη για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, κυρίως σε καιρό ομίχλης και διάπλου θαλάσσιων περιοχών με αβαθή. Αλλά και στην αλιεία μια σύγχρονη ηχοβολιστική συσκευή αποτελεί το κυριότερο όργανο στα χέρια του «ψαροκαπετάνιου».

Το ***radar,*** είναι συσκευή, που χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητικά κύματα για την ανίχνευση στόχων και τον προσδιορισμό της αποστάσεως και διοπτεύσεως κάθε στόχου από το πλοίο. Η ονομασία του οργάνου προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων: «RAdio Detection And Ranging». Όπως γίνεται φανερό,το radar είναι ο πολύτιμος αλλά και μοναδικός αρωγός για την αποφυγή συγκρούσεως στη θάλασσα, κυρίως σε καιρό ομίχλης. Αλλά και σα ναυτιλιακό βοήθημα γι' ασφαλή πλου, σε περιορισμένα νερά, όταν η ορατότητα είναι περιορισμένη, το όργανο προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες. Απαιτεί όμως ειδικές γνώσεις του αξιωματικού-χειριστή. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται σ' απόφαση (1951) του Ανώτατου Δικαστηρίου του Καναδά: «Μπορεί να θεωρείται το radar, σαν ένα νέο φως, που επιτρέπει στο χειριστή του να δει μέσα στην ομίχλη, μόνο εφόσον αυτός γνωρίζει να ερμηνεύει και να αξιοποιεί τις παρεχόμενες ενδείξεις».

Η πρώτη ηλεκτρονική συσκευή που εισήλθε στην υπηρεσία της ναυσιπλοΐας είναι το ***ραδιογωνιόμετρο*** (direction finder), μερικά χρόνια πριν από το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Το όργανο αυτό έδωσε αρχικά τη δυνατότητα προσδιορισμού γραμμής θέσεως και στίγματος του πλοίου κοντά στις ακτές, ακόμη και με τις πιο δυσμενείς συνθήκες ορατότητας. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η μέθοδος μετρήσεως της κατευθύνσεως ραδιοσημάτων, που εκπέμπονται από ειδικούς σταθμούς της ξηράς. Τα σύγχρονα ραδιογωνιόμετρα μπορούν να δώσουν ραδιοδιοπτεύσεις ικανοποιητικής ακρίβειας και από απόσταση μέχρι και 200 ν. μίλια από τους σταθμούς.

Τα συστήματα υπερβολικής ναυσιπλοΐας (consol, decca, loran, omega) ονομάζονται έτσι από το γεγονός ότι οι γραμμές θέσεως που χρησιμοποιούνται είναι υπερβολικές καμπύλες χαραγμένες πάνω στο χάρτη. Στην υπερβολική ναυσιπλοΐα, ο γεωμετρικός τόπος της σταθερής διαφοράς των αποστάσεων από δυο σταθερά σημεία-σταθμούς (εστίες υπερβολών) δίνει γραμμή θέσεως (υπερβολή). Η γραμμή αυτή θέσεως μετράται, ανάλογα με το σύστημα, είτε με τη διαφορά χρόνων είτε με τη διαφορά φάσεως. Απαιτούνται δυο σταθμοί για να δώσουν μια υπερβολή-γραμμή θέσεως και δυο ζευγάρια σταθμών με τρεις σταθμούς για να δώσουν στίγμα τομής δυο σύγχρονων γραμμών θέσεως.

Το σύστημα decca είναι μικρής εμβέλειας που δεν ξεπερνάει τα 300 ν. μίλια. Δίνει όμως μεγάλη ακρίβεια στις γραμμές θέσεως. Η ακρίβεια αυτή φθάνει την προσέγγιση λίγων μόνο δεκάδων μέτρων. Για το λόγο αυτό το όργανο είναι πολύτιμο στην ακτοπλοΐα και ειδικότερα σ' επικίνδυνα και περιορισμένα νερά, καθώς και σε καιρό ομίχλης. Το σύστημα decca καλύπτει τις περιοχές της ΒΔ Ευ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

1.2 Ορισμοί στη γη.

Όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, η γη στη γενική της θεώρηση είναι σώμα με σχήμα ελλειψοειδές ή σφαιροειδές λόγω της περιστροφής της, λίγο εξογκωμένο γύρω από τον ισημερινό και λίγο πεπλατυσμένο στους πόλους. Όμως για πολλούς σκοπούς, που εξυπηρετούν τη ναυσιπλοΐα, η γη μπορεί να θεωρηθεί σα σφαίρα, χωρίς αυτό να προκαλεί υπολογίσιμα σφάλματα. Επίσης όπως θα δούμε στο ειδικό κεφάλαιο της ναυτικής κοσμογραφίας, η γη είναι ένα περίπου ***σφαιρικό*** και ***μεμονωνένο σώμα*** στο διάστημα. Το μεμονωμένο της γης αποδεικνύεται από την πλήρη ελευθερία της να περιστρέφεται περί άξονα και να περιφέρεται γύρω από τον ήλιο. Η πλήρη περιστροφή της αυτή είναι συνεχής με την ίδια ταχύτητα, από τη δύση προς την ανατολή, και συμπληρώνεται σε 24 ώρες. Την κίνηση αυτή δεν αντιλαμβανόμασθε στην καθημερινή ζωή και νομίζομε ότι ο ήλιος, η σελήνη και τ' αστέρια κινούνται αντίθετα, από την ανατολή προς τη δύση. Στην πράξη το περίπου σφαιρικό της γης αποδεικνύεται από ορισμένα φαινόμενα. Ένα από αυτά

ρώπης, Καναδά, Περσικού κόλπου κλπ. Πάνω στο πλοίο εγκαθίσταται ο δέκτης decca, με τον οποίο μετράται η διαφορά φάσεως δυο ηλεκτρομαγνητικών σημάτων που εκπέμπονται από ισάριθμους σταθμούς της ξηράς. Στους ναυτικούς χάρτες των περιοχών που καλύπτονται από το σύστημα decca είναι χαραγμένα αντίστοιχα δίκτυα υπερβολικών καμπυλών, κάθε μια από τις οποίες αντιστοιχεί σ' ορισμένη διαφορά φάσεως.

Το σύστημα loran (LOng RAnge Navigation) έχει μεγάλη εμβέλεια. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για απόσταση μέχρι 2500 ν. μίλια από τους σταθμούς. Εδώ η κάθε μια υπερβολή που είναι χαραγμένη σαν γραμμή θέσεως στο ν. χάρτη ανταποκρίνεται σ' ορισμένη διαφορά αποστάσεως από τους δυο σταθμούς loran. Μετράται δε σαν διαφορά χρόνου σε μικροδευτερόλεπτα. Δυο τέτοιες γραμμές θέσεως δίνουν φυσικά το στίγμα του πλοίου. Το σύστημα αυτό παρέχει το πλεονέκτημα χρησιμοποιήσεως ειδικών πινάκων αντί για τους χάρτες loran. Ο δέκτης loran στο πλοίο συντονίζεται στο επιθυμητό ζεύγος σταθμών loran και δίνει τη διαφορά χρόνου με την οποία φθάνουν στο πλοίο τα ηλεκτρομαγνητικά σήματα. Με βάση τη διαφορά αυτή του χρόνου που μετρήθηκε με το δέκτη του οργάνου αναζητάμε στο ν. χάρτη την αντίστοιχη χαραγμένη καμπύλη της ίδιας διαφοράς χρόνου. Χρησιμοποιώντας δε και δεύτερο ζεύγος σταθμών επιτυγχάνεται στίγμα τομής, του οποίου η ακρίβεια είναι παρόμοια μ' εκείνη των στιγμάτων της αστρονομικής ναυσιπλοΐας.

Ένα ακόμη σύστημα υπερβολικής ναυσιπλοΐας, με το οποίο εφοδιάζονται συνεχώς τα πλοία είναι το ***«omega»***. Το δίκτυο των οκτώ σταθμών του συστήματος καλύπτει ολόκληρη την υδρόγειο. Οι σταθμοί αυτοί εκπέμπουν εκ περιτροπής ηλεκτρομαγνητικά σήματα με ορισμένη συχνότητα CW σε μικρά διαλείμματα μεταξύ τους. Ο δέκτης στο πλοίο μετράει τη διαφορά φάσεως των σημάτων αυτών, που αντιστοιχεί σε μια υπερβολική καμπύλη που είναι χαραγμένη στο ναυτικό χάρτη. Δυο ζεύγη σταθμών μας δίνουν ισάριθμες γραμμές θέσεως και το στίγμα τομής στο χάρτη.

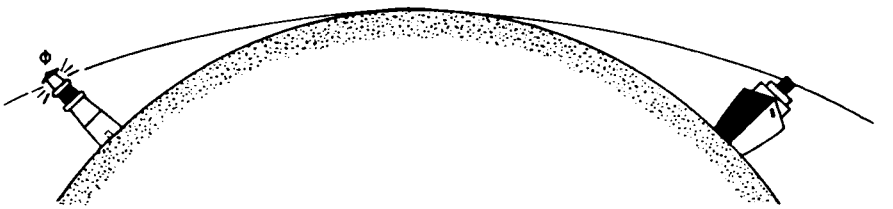
Η τελευταία όμως τεχνολογική εξέλιξη των μέσων ναυσιπλοΐας είναι η μέθοδος με τη βοήθεια τεχνητών δορυφόρων. Είναι η ***δορυφορική ναυσιπλοΐα*** (navigation via satellites) που χρησιμοποιείται και στα εμπορικά πλοία από το 1967 με άριστα αποτελέσματα. Με τη μέθοδο αυτή, σ' οποιοδήποτε σημείο πάνω στην επιφάνεια της γης και με οποιεσδήποτε καιρικές ή άλλες συνθήκες δίνεται το στίγμα του πλοίου σ' αντίστοιχη ώρα GMT. Κατά μέσο όρο, η συχνότητα του στίγματος δίνεται κάθε μια ώρα, με φωτεινά ψηφία (φ/λ) ή και γραφικά, χωρίς ο χειριστής να συμμετέχει στον υπολογισμό. Η ακρίβεια του συστήματος φθάνει το τέταρτο ν. μιλίου, που υπερκαλύπτει τις ανάγκες της ναυσιπλοΐας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

είναι το κυκλικό σχήμα του ορίζοντα στο ανοικτό πέλαγος. Ακόμη έχομε τη διαδοχική εμφάνιση των ιστών ή του καπνού στην αρχή και μετά του σκάφους ενός πλοίου που προσεγγίζει από το πέλαγος. Αντίθετα εξαφανίζεται πρώτα το σκάφος και έπειτα οι ιστοί ή ο καπνός του πλοίου που απομακρύνεται στον ορίζοντα της θάλασσας (σχ. 1.2α).

Ο άξονας περί τον οποίο περιστρέφεται η γήινη σφαίρα ονομάζεται ***άξονας της γης*** ΠΠ΄ (earth's axis) (σχ. 1.2β). Ο άξονας αυτός διαπερνάει την επιφάνεια της γήινης σφαίρας σε δυο σημεία αντιδιαμετρικά, που καλούνται ***πόλοι της γης*** ή ακριβέστερα ***γεωγραφικοί πόλοι της γης*** (geographical poles). Ο πόλος Π που βρίσκεται προς το μέρος του πολικού αστέρα — αστερισμού Μικρής Άρκτου — ονομάζεται ***βόρειος πόλος*** (north pole) και ο πόλος Π΄ που βρίσκεται προς το μέρος του αστερισμού του Νότιου Σταυρού ονομάζεται ***νότιος πόλος*** (south pole) (σχ. 1.2β)[1].

Αφού δεχθήκαμε το σχήμα της γης σα σφαιρικό, στην επιφάνεια της γης μπορούν να χαραχθούν μέγιστοι και μικροί κύκλοι. ***Μέγιστος κύκλος*** (great circle) είναι ο κύκλος που το επίπεδό του περνάει υποχρεωτικά από το κέντρο της γης (σχ 1.2γ). Στην επιφάνεια της γης η συντομότερη απόσταση δύο σημείων είναι αυτή που αποτελεί τμήμα του μέγιστου κύκλου, που ενώνει τα δύο αυτά σημεία. ***Μικρός κύκλος*** (small circle) είναι κάθε κύκλος που το επίπεδό του δεν περνάει από το

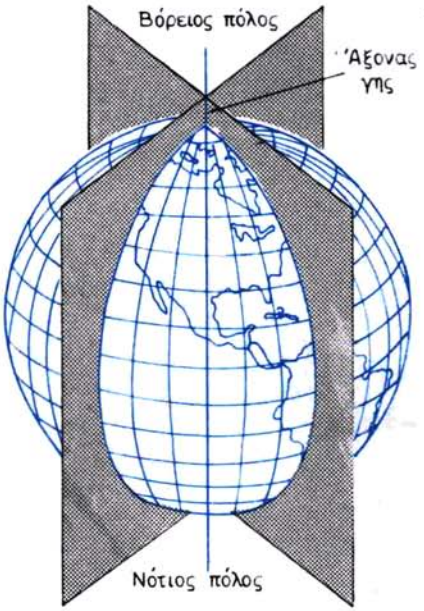


Σχ. 1.2α.
Φαινόμενο το οποίο αποδεικνύει τη σφαιρικότητα της γης.

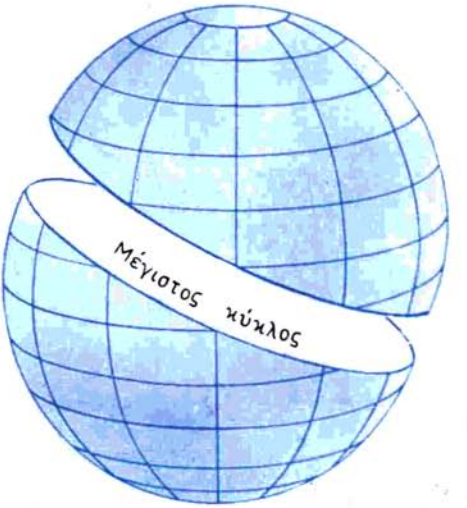
κέντρο της γης (σχ. 1.2δ). Το τμήμα του μικρού κύκλου που ενώνει δύο σημεία στην επιφάνεια της γης δεν αποτελεί και τη συντομότερη απόσταση μεταξύ των δύο αυτών σημείων.

Ο μέγιστος κύκλος, που το επίπεδό του είναι κάθετο προς τον άξονα της γης, ονομάζεται ***ισημερινός*** της γης IS (terrestial equator) (σχ. 1.2ε και επόμενα). Στη γη έχομε ένα και μοναδικό ισημερινό, που τη χωρίζει σε δύο ημισφαίρια. Το προς το βόρειο πόλο ονομάζεται ***βόρειο ημισφαίριο*** (north hemisphere) και το άλλο ***νότιο ημισφαίριο*** (south hemisphere) (σχ. 1.2στ και επόμενα). Οι μικροί κύκλοι που τα επίπεδά τους είναι παράλληλα προς το επίπεδο του ισημερινού, επομένως και

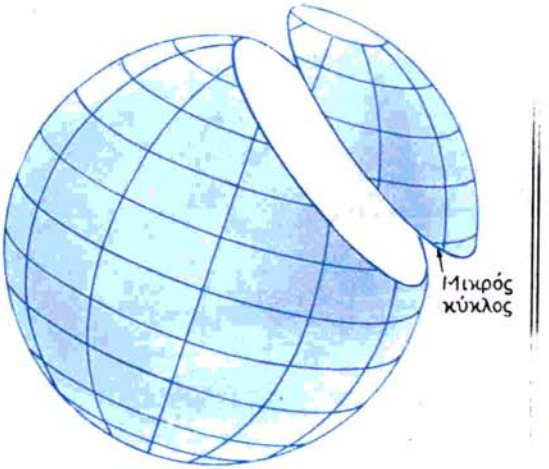
(1) Στο βόρειο πόλο έφθασε πρώτος το 1908 ο Αμερικανός Ναύαρχος Peary. Το 1958 το αμερικανικό ατομικό υποβρύχιο «Ναυτίλος» με κυβερνήτη τον πλοίαρχο Anderson πέρασε το βόρειο πόλο κάτω από τους πάγους και το 1959 το επίσης αμερικανικό ατομικό υποβρύχιο «Skate» έφθασε στο Β. πόλο κάτω από τους πάγους που τους έσπασε και βγήκε στην επιφάνεια. Στο νότιο πόλο έφθασε πρώτος το 1911 ο Νορβηγός εξερευνητής Amundsen και το 1912 ο Άγγλος Scot.



Σχ. 1.2β.
Άξονας και πόλοι της γης, επίπεδα μεσημβ



Σχ. 1.2γ.
Μέγιστος κύκλος πάνω στη γη.

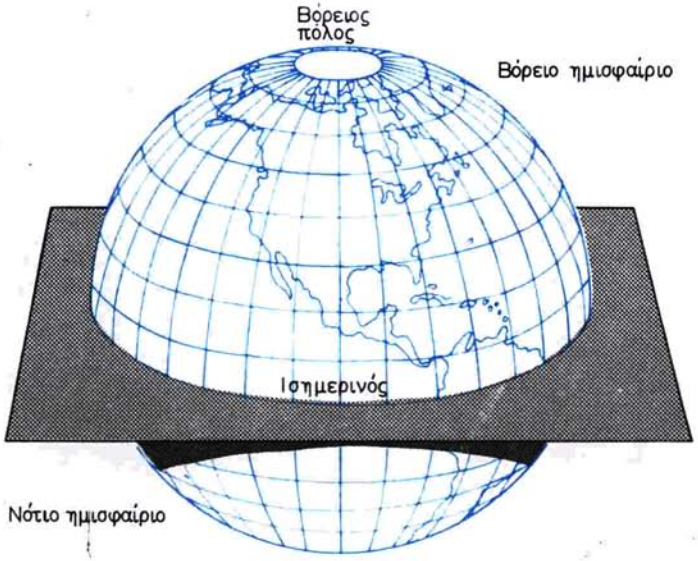


Σχ. 1.2δ.
Μικρός κύκλος πάνω στη γη

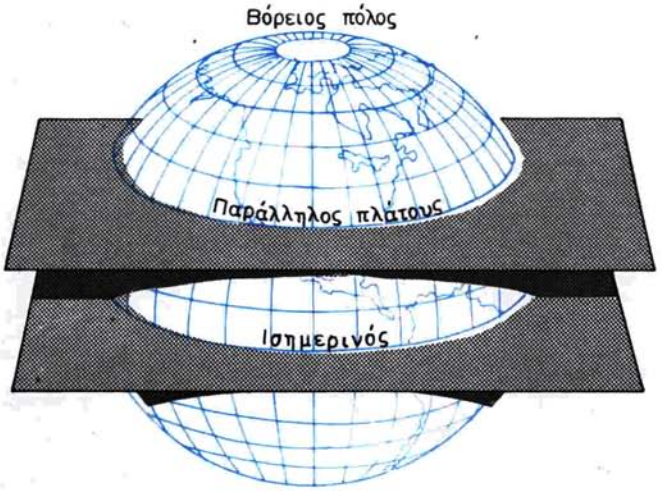


Σχ. 1.2ε.
Μέγιστος κύκλος – ισημερινός.

κάθετα προς τον άξονα της γης, ονομάζονται ***παράλληλοι κύκλοι*** ή ***παράλληλοι πλ***
τους (parallels) (σχ. 1.2ζ και 1.2η). Από κάθε τόπο διέρχεται ένας και μοναδικ
παράλληλος πλάτους. Άπειροι επομένως είναι και οι παράλληλοι πλάτους της γ



Σχ. 1.2στ.
Β. γεωγραφικός πόλος, ισημερινός και ημισφαίρια (Β,Ν).



Σχ. 1.2ζ.
Επίπεδα ισημερινού και παράλληλου πλάτους.

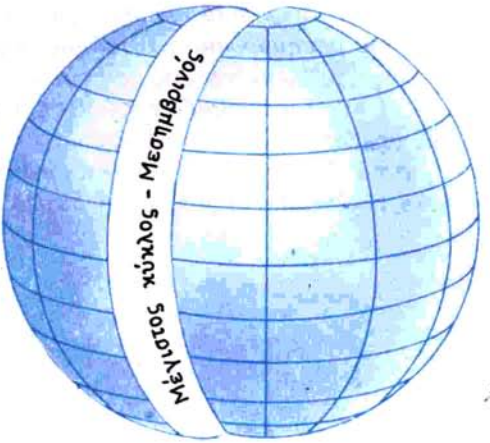
που βρίσκονται από τις δύο μεριές του ισημερινού[2].

(2) Ο παράλληλος πλάτους αποτελεί το γεωμετρικό τόπο όλων των σημείων τα οποία έχουν το ίδιο γεωγραφικό πλάτος. Ο μεσημβρινός αποτελεί το γεωμετρικό τόπο όλων των σημείων, που έχουν το ίδιο γεωγραφικό μήκος.

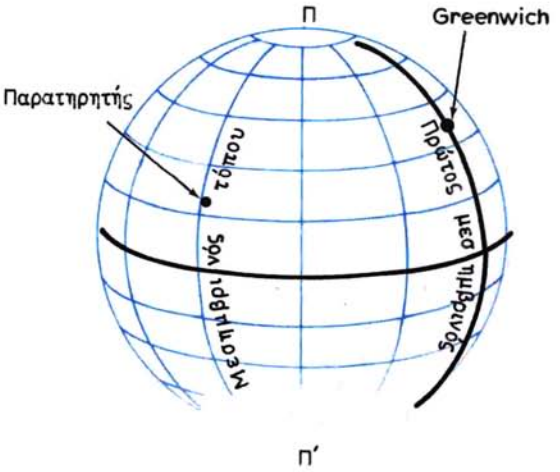
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 1.2η.
Μικρός κύκλος – παράλληλος πλάτους.



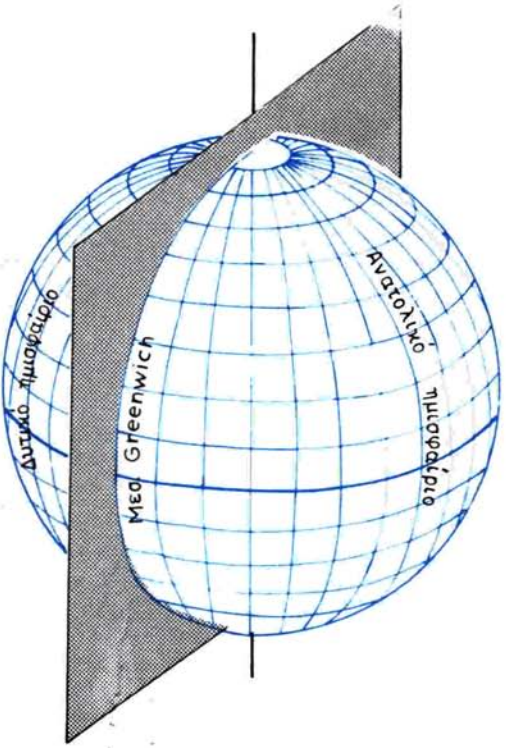
Σχ. 1.2θ.
Μέγιστος κύκλος – μεσημβρινός.



Σχ. 1.2ι.
Πρώτος μεσημβρινός – Greenwich – και μεσημβρινός τόπου.

Οι μέγιστοι κύκλοι που διέρχονται από τους πόλους της γης και φυσικά περιέχουν τον άξονά της ονομάζονται ***μεσημβρινοί*** (meridians) (σχ. 1.2θ και 1.2ι). Τα επίπεδα όλων των μεσημβρινών τέμνονται κατά τη γραμμή του άξονα της γης. Από κάθε σημείο/τόπο διέρχεται ένας και μοναδικός μεσημβρινός. Άπειροι επομένως είναι οι μεσημβρινοί της γης. Οι πόλοι της γης χωρίζουν κάθε μεσημβρινό σε δυο

μισά τμήματα, από τα οποία εκείνο που περιέχει το συγκεκριμένο σημείο/τόπο ονομάζεται ***πάνω μισό του μεσημβρινού*** ή ***πάνω ημιμεσημβρινός*** και το άλλο ***κάτω μισό του μεσημβρινού*** ή ***κάτω ημιμεσημβρινός.*** Από τους μεσημβρινούς αυτούς, εκείνος που διέρχεται από το αστεροσκοπείο του Greenwich της Βρετανίας ονομάζεται ***πρώτος μεσημβρινός*** ή ***μεσημβρινός του Greenwich.*** Ο πρώτος μεσημβρινός χωρίζει τη γη σε δυο ημισφαίρια, από τα οποία εκείνο που περιέχει την Ευρώπη, Ασία, Αφρική κλπ, ονομάζεται ***ανατολικό ημισφαίριο*** (east hemisphere) και το άλλο, που περιέχει την Αμερική, ***δυτικό ημισφαίριο*** (west hemisphere) (σχ. 1.2ια).

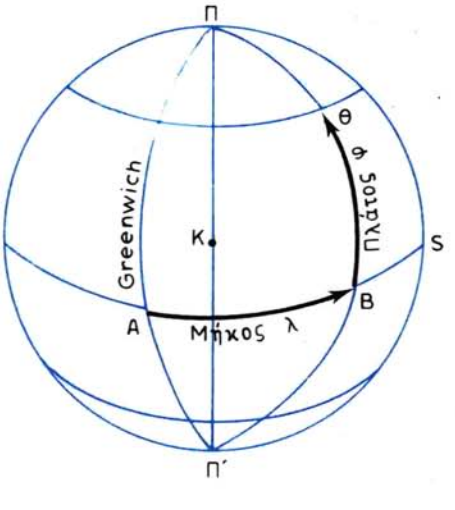


Σχ. 1.2ια.
Επίπεδο μεσημβρινού Green και ημισφαίρια (Α,Δ).

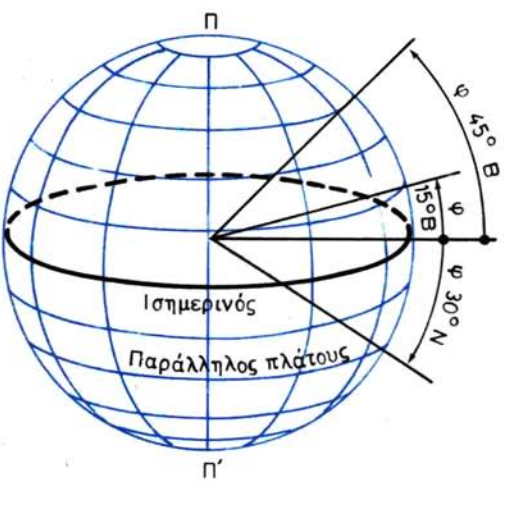
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

1.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες.

Οποιοδήποτε σημείο της φυσικής γήινης επιφάνειας μπορεί να προβληθεί με την κάθετη από το σημείο στο ελλειψοειδές ή τη σφαίρα. Η θέση της προβολής του σημείου στο ελλειψοειδές ορίζεται με τη βοήθεια δυο γωνιών: Του γεωγραφικού πλάτους ή απλά πλάτους (φ) και του γεωγραφικού μήκους ή απλά μήκους (λ).



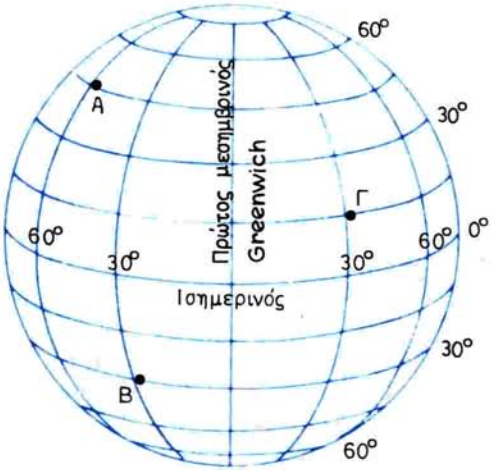
Σχ. 1.3α.
Γεωγραφικές συντεταγμένες (φ/λ).



Σχ. 1.3β.
Γεωγραφικό πλάτος φ.

που αποτελούν και τις ***γεωγραφικές συντεταγμένες*** του σημείου και χρησιμεύουν για να προσδιορίζουν την ακριβή θέση τόπων ή πλωτών μέσων επάνω στην επιφάνεια της γης. Για τα προβλήματα της ναυσιπλοΐας είναι (συνήθως) αρκετό να αντικαθιστούμε το σχήμα της γης με μια σφαίρα με μια μέση ακτίνα και να χρησιμοποιούμε τη γεωμετρία της σφαίρας για την επίλυση των προβλημάτων. Το δίκτυο των γεωγραφικών συντεταγμένων πάνω στο ελλειψοειδές ή τη σφαίρα είναι ένα δίκτυο μεσημβρινών και παραλλήλων. Οι μεσημβρινοί είναι γραμμές με σταθερό γεωγραφικό μήκος και οι παράλληλοι γραμμές με σταθερό γεωγραφικό πλάτος. Είναι ουσιαστικά ένα σύστημα επιφανειακών συντεταγμένων και μας δίνει σε δυο διαστάσεις την οριζοντιογραφία μιας οσοδήποτε μεγάλης εκτάσεως, ακόμα και ολόκληρης της γης.

Γεωγραφικό πλάτος φ (latitude, lat) ενός σημείου-τόπου επάνω στην επιφάνεια της γης, ονομάζεται η γωνία που σχηματίζει η κάθετη στο ελλειψοειδές ή τη σφαίρα από το σημείο με το επίπεδο του ισημερινού, ή το τόξο του μεσημβρινού που περνάει από τον τόπο και περιλαμβάνεται μεταξύ του ισημερινού και του παράλληλου πλάτους του ίδιου τόπου (σχ. 1.3α και 1.3β). Το γεωγραφικό πλάτος χαρακτηρίζεται ως ***βόρειο B*** (north, N) ή ***νότιο N*** (south, S), εφόσον το σημείο που προσδιορίζει βρίσκεται στο βόρειο ή το νότιο ημισφαίριο αντίστοιχα. Τόποι που βρίσκονται στο ίδιο ημισφαίριο έχουν ***ομώνυμα πλάτη*** Α και Γ (same names), ενώ τόποι που βρίσκονται ο ένας στο βόρειο και ο άλλος στο νότιο ημισφαίριο έχουν ***ετερώνυμα πλάτη*** Α και Β ή Β και Γ (different or contrary name) (σχ. 1.3γ). Το πλάτος το μετρούμε πάνω στο μεσημβρινό του τόπου σε μοίρες και υποδιαιρέσεις τους από 00°-90° B ή N. Λέμε π.χ. γεωγραφικό πλάτος φ 08° 15′, 5 B ή φ 35° 56′ 25″ N. Τόποι που βρίσκονται επάνω στον ισημερινό έχουν πλάτος 00° 00, ενώ τόποι που βρίσκονται επάνω στον ίδιο παράλληλο έχουν το ίδιο γεωγραφικό πλάτος. Το



Σχ. 1.3γ.
Διαφορά πλάτους Δφ και διαφορά μήκους Δλ.

γεωγραφικό πλάτος των πόλων της γης είναι 90° Β ή Ν αντίστοιχα[1].

Γεωγραφικό μήκος λ (longitude long), ενός σημείου-τόπου στην επιφάνεια της γης, ονομάζεται η γωνία που σχηματίζει το μεσημβρινό επίπεδο του σημείου με τον πρώτο μεσημβρινό (Green), ή το τόξο του ισημερινού που περιλαμβάνεται μεταξύ του πρώτου μεσημβρινού και του μεσημβρινού του τόπου (σχ. 1.3α)[1]. Το γεωγραφικό μήκος χαρακτηρίζεται ως ***ανατολικό Α*** (east, E) ή ***δυτικό Δ*** (west, W), εφόσον ο τόπος στον οποίο αναφέρεται είναι στο ανατολικό ή δυτικό ημισφαίριο αντίστοιχα. Το μήκος το μετρούμε σε μοίρες και σε υποδιαιρέσεις τους από 000°-180° Α ή Δ. Λέμε π.χ. γεωγραφικό μήκος λ 005° 05′,5 Α ή λ 165° 50′ 20″. Τόποι που βρίσκονται στον πρώτο επάνω ημιμεσημβρινό έχουν λ 000° 00′. Τόποι που βρίσκονται στον πρώτο κάτω ημιμεσημβρινό έχουν λ 180° 00′, ενώ τόποι που βρίσκονται στον ίδιο ημιμεσημβρινό έχουν λ το ίδιο. Τόποι που βρίσκονται στο ίδιο ημισφαίριο Α και Β έχουν ***ομώνυμα μήκη,*** ενώ τόποι που βρίσκονται ο ένας στο ανατολικό και ο άλλος στο δυτικό ημισφαίριο Α και Γ ή Β και Γ έχουν ***ετερώνυμα μήκη*** (σχ. 1.3γ).

Ο προσδιορισμός της θέσεως ενός σημείου-τόπου πλοίου με την τεταγμένη του πλάτους και την τετμημένη του μήκους ονομάζεται ***γεωγραφικό στίγμα*** (geographical position). Είναι δηλαδή το γεωγραφικό στίγμα, η τομή του παράλληλου πλάτους και του μεσημβρινού μήκους, που διέρχονται από το σημείο ή τον τόπο της γης. Λέμε π.χ. η γεωγραφική θέση του φάρου «Ζούρβα» της νήσου Ύδρας είναι, φ

---

(1) Στο τόξο του γεωγραφικού πλάτους αντιστοιχεί η γωνία ΒΚΘ που σχηματίζεται στο κέντρο της γης από τις γήινες ακτίνες που οδηγούν στο σημείο τομής ΙS/μεσημβρινού και παράλληλου/μεσημβρινού (σχ. 1.3α). Στο τόξο του γεωγραφικού μήκους αντιστοιχεί η δίεδρη γωνία ΑΚΒ που σχηματίζεται από τα επίπεδα του πρώτου μεσημβρινού και του μεσημβρινού του τόπου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

37° 21',7 Β και λ 23° 35', 1 Α, που σημαίνει ότι αν χαράξομε τον παράλληλο πλάτους φ και το μεσημβρινό μήκους λ, στην τομή τους θα έχομε τη θέση-στίγμα του φάρου αυτού. Επίσης λέμε ότι το γεωγραφικό στίγμα του πλοίου μας είναι, φ 50° 48',1 Β και λ 001° 06',6 Δ. ***Για το κινούμενο πλοίο το στίγμα αναφέρεται σ' ορισμένο χρόνο,*** αφού με τη μεταβολή της ώρας μεταβάλλεται και η θέση του πλοίου.

Τα γεωγραφικά στίγματα των διαφόρων λιμανιών, βοηθημάτων ναυσιπλοΐας ή σημείων (φάρων, φανών, σημαντήρων κλπ) και τόπων που ενδιαφέρουν το ναυτίλο παρέχονται από τους διάφορους ναυτικούς πίνακες (Norie's, Bowdwich κλπ), ναυτιλιακές εκδόσεις (πλοηγούς, φαροδείχτες, χάρτες κλπ.), γεωγραφικούς άτλαντες κλπ. (βλέπε παράγρ. 1.4, ν. υπολογισμό 1ο).

Διαφορά πλάτους Δφ (difference of latitude, D.lat) δυο τόπων ονομάζομε το τόξο μεσημβρινού, που περιλαμβάνεται μεταξύ των δυο παραλλήλων πλάτους των τόπων. Στο σχήμα 1.3γ οι τόποι Α και Γ έχουν ομώνυμα πλάτη και η διαφορά πλάτους ισούται με την αριθμητική διαφορά των πλατών των δυο τόπων, με το τόξο δηλαδή Δφ = φ ~ φ'. Για τους τόπους όμως Α και Β ή Β και Γ που έχουν ετερώνυμο πλάτος, η διαφορά πλάτους ισούται με το αριθμητικό άθροισμα των δυο πλατών, με το τόξο, δηλαδή Δφ = φ + φ'. Από τις δυο αυτές σχέσεις συνάγεται ο κοινός τύπος της διαφοράς πλάτους:

$$\Delta\varphi = \varphi \pm \varphi' \ (+\epsilon\tau, \sim o\mu)$$

Για το κινούμενο πλοίο η διαφορά πλάτους παρουσιάζει επωνυμία ***βόρεια Β*** ή ***νότια Ν*** ανάλογα αν το πλοίο πλέει προς βορειότερα ή νοτιότερα πλάτη και, ανεξάρτητα από το ημισφαίριο που βρίσκεται. Σύμφωνα μ' αυτά, αν τα πλάτη δυο στιγμάτων είναι, φ 33° 50' Β και φ' 55° 15' Β, η Δφ θα είναι: (55° 15' − 33° 50') = 21° 25' Β. Η Δφ είναι Β γιατί το πλάτος κατάπλου φ' είναι βορειότερα από το πλάτος απόπλου φ (βλέπε ν. υπολογισμό 1ο).

Διαφορά μήκους Δλ (difference of longitude, D. long), δυο τόπων ονομάζομε το μικρότερο από 180° τόξο του ισημερινού που περιλαμβάνεται μεταξύ των μεσημβρινών των τόπων αυτών. Στο σχήμα 1.3γ οι τόποι Α και Β έχουν ομώνυμα μήκη και η διαφορά μήκους ισούται με την αριθμητική διαφορά των μηκών των δύο τόπων, και Δλ = λ ~ λ'. Για τους τόπους όμως Α και Γ ή Β και Γ με ετερώνυμα μήκη, η διαφορά μήκους ισούται με το αριθμητικό άθροισμα των δυο μηκών, και Δλ = λ + λ'. Η Δλ πρέπει να αφαιρεθεί από 360° όταν το άθροισμα (λ + λ') υπερβαίνει τις 180°. Από τις δυο σχέσεις αυτές εξάγεται ο κοινός τύπος για την εύρεση της διαφοράς μήκους:

$$\Delta\lambda = \lambda \pm \lambda' \ (+\epsilon\tau, \sim o\mu) \quad [\text{αν}(\lambda + \lambda') > 180° \text{ έχομε } \Delta\lambda = 360° - (\lambda + \lambda')]$$

Για το κινούμενο πλοίο η διαφορά μήκους χαρακτηρίζεται ***ανατολική Α*** ή ***δυτική Δ,*** ανάλογα αν το πλοίο πλέει προς ανατολικότερα ή δυτικότερα μήκη και ανεξάρτητα από το ημισφαίριο που βρίσκεται. Σύμφωνα μ' αυτά, αν τα μήκη δυο στιγμάτων είναι, λ 29° 33',6 Α (μήκος του στίγματος απόπλου), και λ' 11° 50', 8 Α (μήκος του στίγματος κατάπλου), η Δλ θα είναι:

$$\Delta\lambda = (29°33',\ 6\ \text{A} - 11°50',8\ \text{A}) = 17°\ 42',\ 8\ \Delta.$$

Η Δλ είναι Δ γιατί το μήκος κατάπλου βρίσκεται δυτικότερα από το μήκος από-

πλου. Αν τα μήκη δυο στιγμάτων είναι λ 29° 33′, 6 Α (μήκος του στίγματος απόπλου), και λ′ 20°15′ Δ (μήκος του στίγματος κατάπλου) η Δλ θα είναι: Δλ = (29° 33′,6 Α + 20° 15′ Δ) = 49° 48′,6 Δ. Η Δλ είναι Δ γιατί το μήκος κατάπλου βρίσκεται δυτικότερα από το μήκος απόπλου (βλέπε ν. υπολογισμό 1ο).

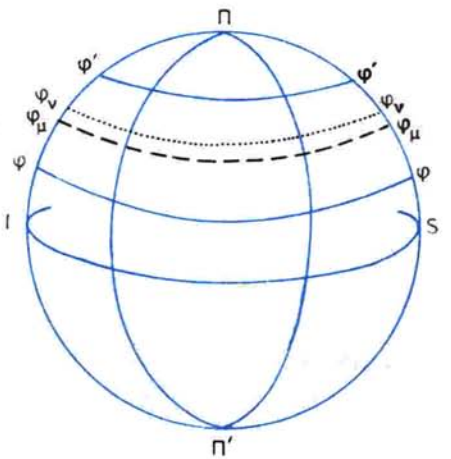
Τελικό στίγμα. Γνωρίζοντας τις συντεταγμένες (φ/λ) του αρχικού στίγματος απόπλου του πλοίου και τις διαφορές πλάτους και μήκους (Δφ/Δλ) ως το τελικό στίγμα κατάπλου, βρίσκομε τις συντεταγμένες (φ′/λ′) του τελευταίου, προσθαφαιρώντας τα δεδομένα, βάσει σκαριφήματος που απαιτείται για τον καθορισμό του σημείου. Με τον ίδιο τρόπο βρίσκομε τις συντεταγμένες ενός τόπου, από τις γνωστές συντεταγμένες άλλου και τις Δφ και Δλ οι οποίες χωρίζουν τους τόπους. Έτσι έχομε τις σχέσεις:

$$\phi' = \phi \pm \Delta\phi \ (+ \text{ομ}, \sim \text{ετ}) \text{ και } \lambda' = \lambda \pm \Delta\lambda \ (+ \text{ομ}, \sim \text{ετ})$$

Αν οι Δφ και Δλ είναι ομώνυμες με τις αρχικές συντεταγμένες φ και λ, προσθέτομε, αν όμως είναι ετερώνυμες αφαιρούμε, για να βρούμε τις τελικές συντεταγμένες. Στα ετερώνυμα, αν οι Δφ και Δλ είναι μεγαλύτερες από φ και λ αντίστοιχα, οι τελικές συντεταγμένες φ′ και λ′ παίρνουν επωνυμίες των Δφ και Δλ (βλέπε ν. υπολογισμό 1ο).

Ως ***μέσο πλάτος*** ϕ_μ (mean latitude) δυο ομώνυμων πλατών χαρακτηρίζομε το αριθμητικό ημιάθροισμα αυτών, $\phi_\mu = (\phi + \phi'):2$ (σχ. 1.3δ). Η έννοια του μέσου πλάτους συνδέεται κατά κανόνα με ομώνυμα πλάτη. Γι′ αυτό σπάνια ο όρος μέσο πλάτος αναφέρεται σ′ ετερώνυμα πλάτη. Στην περίπτωση αυτή, ως μέσο πλάτος χαρακτηρίζομε την αριθμητική ημιδιαφορά των δυο πλατών, $\phi_\mu = (\phi \sim \phi'): 2$ και το χαρακτηρίζομε ως βόρειο ή νότιο από το πλάτος του μεγαλύτερου. Από αυτά συνάγεται ο κοινός τύπος του μέσου πλάτους:

$$\phi_\mu = (\phi \pm \phi') : 2 \ (+ \text{ομ}, \sim \text{ετ})$$



Σχ. 1.3δ.
Μέσο πλάτος ϕ_μ και διορθωμένο μέσο πλάτος ϕ_ν.

Αν π.χ. το πλάτος της Α άκρης του νησιού Τήνος είναι φ 37° 35′ Β και της Ν άκρης της νησίδας Αντίπαρου φ 36° 56′ Β, το μέσο πλάτος αυτών θα είναι: ϕ_μ = (37° 35′ Β + 36° 56′ Β): 2 = 37° 15′,5 Β (επωνυμία η κοινή). Αν όμως το πλάτος απόπλου του πλοίου είναι φ 02° 25′ Β και το πλάτος κατάπλου φ′ 4° 20′ Ν, το μέσο πλάτος τους θα είναι: ϕ_μ = (4° 20′ Ν − 02° 25′ Β): 2 = 57′,5 Ν (επωνυμία του μεγαλύτερου).

Η σχέση αυτή όμως του μέσου πλάτους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μικρές αποστάσεις μεταξύ των δυο τόπων (μέχρι 300 ν. μίλια) και για ομώνυμα πλάτη, επειδή το σχήμα της γης δεν είναι κανονικό σφαιρικό. Για μεγάλες διαφορές πλάτους και αποστάσεις, και για να αποφευχθεί το δημιουργούμενο σφάλμα κατά την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων, χρησιμοποιείται το ***διορθωμένο μέσο πλάτος*** ϕ_v (middle latitude, mid lat), το οποίο είναι:

$$\phi_v = \phi_\mu \pm corr$$

όπου corr. είναι η ***διόρθωση*** (correction) με το σημείο της, που παρέχουν οι διάφοροι ναυτικοί πίνακες, όπως είναι των HO 9 Bowdwich, των Norie's, σε ειδικό πινακίδιο με τον τίτλο «mean latitude to middle latitude», στο οποίο εισερχόμαστε κάθετα με ϕ_μ και οριζόντια με Δφ (βλ. υπολογισμό 1ο, παράγρ. 1.4).

1.4 Ν. υπολογισμός 1ος — Γεωγραφικές συντεταγμένες.

Τύποι εφαρμογής:

Δφ = φ + φ′ (+ ετ, ~ ομ) Δλ = λ ± λ′ (+ ετ, ~ ομ)

φ′ = φ + Δφ (+ ομ, ~ ετ) λ′ = λ ± Δλ (+ ομ, ~ ετ)

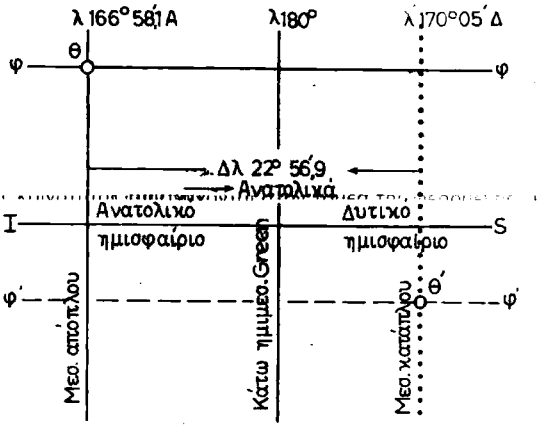
ϕ_μ = (φ + φ′): 2 (+ ομ, ~ ετ) $\phi_v = \phi_\mu \pm$ corr

Παράδειγμα 1.

Οι συντεταγμένες του στίγματος ενός τόπου Θ είναι, φ 33° 50′ Β, λ 166° 58′, 1 Α και ενός άλλου Θ′, φ′ 18° 09′ Ν, λ′ 170° 05′ Δ. Ποιες είναι οι διαφορές πλάτους και μήκους των τόπων αυτών (σχ. 1.4α);

φ 33° 50′ Β
φ′ 18° 09′ Ν +
(2) Δφ 51° 59′ Ν

λ 166° 58′,1 Α
λ′ 170° 05′ Δ +
(2) Δλ 337° 03′,1 Δ ~
359° 60′
(3) Δλ 22° 56′,9 Α



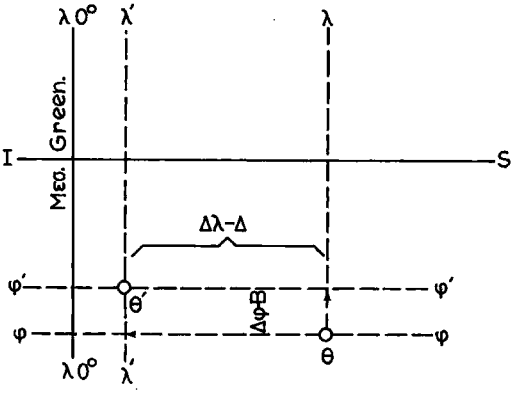
Σχ. 1.4α.
Ν. υπολογισμός 1ος, παράδειγμα 1.

Παράδειγμα 2.

Το πλοίο αποπλέει από αρχικό στίγμα Θ, φ 35° 32′ N, λ 36° 45′ Α με κατεύθυνση για το τελικό στίγμα Θ′, το οποίο βρίσκεται βορειότερα κατά Δφ 5° 15′ και δυτικότερα κατά Δλ 30° 11′. Ζητούνται οι συντεταγμένες του τελικού στίγματος (σχ. 1.4β).

φ 35° 32′N
Δφ 5° 15′B ~
(4) φ′ 30°17′N

λ 36° 45′A
Δλ 30° 11′Δ ~
(4) (5) λ′ 06° 34′A



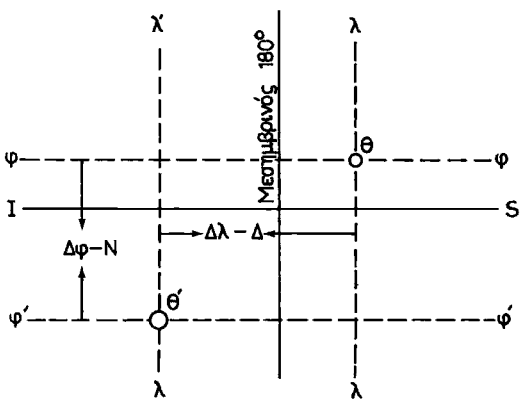
Σχ. 1.4β.
Ν. υπολογισμός 1ος, παράδειγμα 2.

Παράδειγμα 3.

Το στίγμα του τόπου Θ είναι φ 05° 55′Β, λ 175° 13′Δ. Τόπος Θ′ βρίσκεται νοτιότερα κατά Δφ 14° 20′ και δυτικότερα κατά Δλ 12° 30′. Ποιες είναι οι συντεταγμένες του τόπου Θ′ (σχ. 1.4γ);

Δφ 14° 20′N
φ 05° 55′B ~
(4) φ′ 08° 25′N

λ 175° 13′Δ
Δλ 12° 30′Δ +
(4) λ′ 187° 43′Δ
359° 60′ ~
(5) λ′ 172° 17′A



Σχ. 1.4γ.
Ν. υπολογισμός 1ος, παράδειγμα 3.

Παράδειγμα 4.

Πλοίο απέπλευσε από φ 30° 30′ Β και κατέπλευσε σε φ′ 45° 55′ Β. Ζητείται το διορθωμένο μέσο πλάτος.

Norie's n. tables/$\phi_\mu - \Delta\phi$

φ	30° 30′ Β		φ′	45° 55′Β	(8)	corr	10′
φ′	45° 55′ Β	+	φ	30° 30′Β	~	ϕ_μ	38° 12′,5Β +
$2\phi_\mu$	76° 25′		(7) Δφ	15° 25′Β	(9)	ϕ_v	38° 22′,5Β
(6) ϕ_μ	38° 12′,5Β						

Οδηγίες:

(1) Κατά τον υπολογισμό αυτόν (Δφ/Δλ,φ′/λ′) απαιτείται ***πρόχειρο σκαρίφημα,*** για να αποφεύγονται λάθη. Σχεδιάζομε σύστημα καθέτων αξόνων στους οποίους ο άξονας του βορρά παριστάνει τον πρώτο μεσημβρινό Greenwich και ο άξονας των τετμημένων τον ισημερινό. Δεξιά από τον πρώτο μεσημβρινό έχομε το ανατολικό ημισφαίριο με τα Α μήκη αυξανόμενα προς τα δεξιά, και αριστερά το δυτικό ημισφαίριο με τα Δ μήκη αυξανόμενα προς τα αριστερά. Προς τα πάνω από τον ισημερινό έχομε το βόρειο ημισφαίριο με τα Β πλάτη αυξανόμενα προς τα πάνω, και κάτω το νότιο ημισφαίριο με τα Ν πλάτη αυξανόμενα προς τα κάτω. Αν οι τιμές των λ και λ′ βρίσκονται γύρω στον κάτω ημιμεσημβρινό του Greenwich χαρακτηρίζομε τον κάθετο άξονα το σκαριφήματος ως μεσημβρινό 190°. Δεξιά του έχομε το Δ ημισφαίριο, με τα μήκη ελαττούμενα προς τα δεξιά, και αριστερά του το Α ημισφαίριο με τα μήκη ελαττούμενα προς τ′ αριστερά.

(2) Προσθέτομε τα ετερώνυμα (+ετ) και αφαιρούμε, από το μεγαλύτερο το μικρότερο, τα ομώνυμα (~ομ). Οι Δφ και Δλ χαρακτηρίζονται ως Β ή Ν και Α ή Δ αντίστοιχα, ανάλογα αν το πλοίο πλέει προς βορειότερα ή νοτιότερα πλάτη, ή αντίστοιχα προς ανατολικότερα ή δυτικότερα μήκη. Επίσης χαρακτηρίζονται οι Δφ και Δλ ως Β ή Ν και Α ή Δ αντίστοιχα, ανάλογα με τη θέση ενός τόπου (φ/λ) προς άλλο, του οποίου ζητούμε τις συντεταγμένες (φ′/λ′), μεταξύ των οποίων αναφέρεται η Δφ και Δλ.

(3) Αν κατά την πρόσθεση των ετερώνυμων λ και λ′ προκύψει Δλ μεγαλύτερη από 180°, την αφαιρούμε από 360° και της δίνομε αντίθετη επωνυμία.

(4) Προσθέτομε τα ομώνυμα (+ομ) και αφαιρούμε τα ετερώνυμα (~ετ). Στα ομώνυμα οι τελικές συντεταγμένες (φ′/λ′) παίρνουν την κοινή επωνυμία και στα ετερώνυμα την επωνυμία του μεγαλύτερου.

(5) Αν κατά την πρόσθεση των ομώνυμων λ και Δλ προκύψει λ′ μεγαλύτερο από 180° το αφαιρούμε από 360° και του δίνομε αντίθετη επωνυμία.

(6) Προσθέτομε τα ομώνυμα (+ομ) και αφαιρούμε τα ετερώνυμα (—ετ). Διαιρούμε διά 2. Δίνομε επωνυμία την κοινή στα ομώνυμα και την επωνυμία του μεγαλύτερου στα ετερώνυμα. Για μεγάλες Δφ και αποστάσεις μεγαλύτερες από 300 ν.μ. συνήθως, βρίσκομε το ***διορθωμένο μέσο πλάτος*** ϕ_v (middle latitude) αντί για το μέσο πλάτος.

(7) Για την εύρεση της Δφ βλέπε παράδειγμα 1.

(8) Εισερχόμαστε στο ειδικό πινακίδιο «mean latitude to middle latitude» των

ναυτικών πινάκων «Norie's» (ή και άλλων) με Φ_μ κάθετα και Δφ οριζόντια. Εκτελούμε ***παρεμβολή*** (γραμμική εξόψεως) αν τα στοιχεία εισόδου (Φ_μ /Δφ) δεν συμπίπτουν με τα αντίστοιχα του πινακιδίου. Στη διόρθωση (corr), που παίρνομε από το πινακίδιο, δίνομε σημείο (—) ή (+), ανάλογα αν αυτή βρίσκεται πάνω ή κάτω από τη μαύρη τεθλασμένη γραμμή του πινακιδίου.

(9) Προσθέτομε ή αφαιρούμε τη διόρθωση, ανάλογα με το σημείο της, με το Φ_μ και βρίσκομε το διορθωμένο μέσο πλάτος Φ_ν.

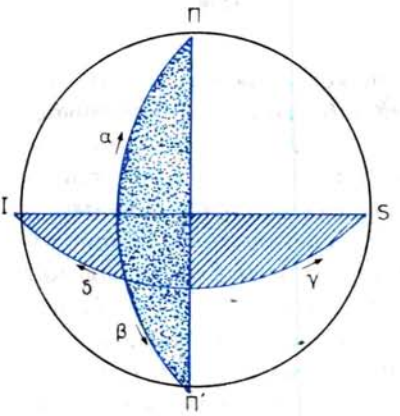
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

1.5 Κατευθύνσεις.

Είναι γνωστό από την καθημερινή πράξη ότι, για να παρατηρήσομε οπτικά ένα αντικείμενο ή σημείο στην επιφάνεια της γης, πρέπει να στρέψομε προς αυτό το πρόσωπό μας, το βλέμμα μας. Έτσι όμως μπορούμε να παρατηρήσομε και άλλα αντικείμενα, που είναι πλησιέστερα ή σε μεγαλύτερη απόσταση, χωρίς να ξαναστρέψομε το πρόσωπο. Όταν όμως αναγκαζόμασθε να στρέψομε το πρόσωπό μας δεξιά ή αριστερά για να παρατηρήσομε ένα άλλο αντικείμενο (ανεξάρτητα αν αυτό είναι στην ίδια ή διαφορετική απόσταση από το προηγούμενο) θεωρούμε ότι το δεύτερο αυτό αντικείμενο ή σημείο είναι προς διαφορετική κατεύθυνση από το πρώτο. Γενικά, ***κατεύθυνση*** (direction) αντικειμένου ή σημείου πάνω στη γη χαρακτηρίζομε τη σχετική του θέση ως προς ένα άλλο που θεωρείται σαν αρχή, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ως κριτήριο η απόσταση μεταξύ τους. Μ' άλλα λόγια κατεύθυνση είναι η γωνία που σχηματίζει η σκόπευση (ή η οπτική γραμμή από το μάτι μας μέχρι το παρατηρούμενο αντικείμενο) προς ένα σημείο με κάποια άλλη βασική σκόπευση, η οποία θεωρείται σαν αρχή.

Κάθε κατεύθυνση πάνω στη γη έχει σαν βάση αναφοράς τα στοιχεία κινήσεως της γήινης σφαίρας. Η πιο συγκεκριμένη, σαφής και πρακτικά κατανοητή κατεύθυνση πάνω στη γη είναι εκείνη που είναι προσανατολισμένη στην κατεύθυνση του ***Βορρά-Νότου.*** Αντιπροσωπεύεται δε με την κατεύθυνση του άξονα της γης ΠΠ' (σχ. 1.5). Σε κάθε σημείο της γης Βορράς-Νότος είναι η κατεύθυνση του μεσημβρινού του τόπου, που μπορεί να υλοποιηθεί με την κατεύθυνση του Πολικού Αστέρα στο βόρειο ημισφαίριο και την κατεύθυνση του Νότιου Σταυρού στο νότιο ημισφαίριο. Η κατεύθυνση του Βορρά γίνεται νοητή πάνω στη γήινη σφαίρα με την εφαπτόμενη στο μεσημβρινό ενός συγκεκριμένου τόπου. Αυτή είναι η γνωστή ***μεσημβρινή γραμμή*** του τόπου. Η κατεύθυνση της μεσημβρινής γραμμής προς Βορρά ενός τόπου αποτελεί κατά συνέπεια και την αρχή μετρήσεων των κατευθύνσεων και στη θάλασσα.

Με βάση τα παραπάνω, για παρατηρητή σε μια οποιαδήποτε θέση πάνω στη γη έχομε τη ***βόρεια κατεύθυνση*** (north direction) που αντιπροσωπεύει το βέλος α προς βορρά (σχ. 1.5). Η αντίθετή της χαρακτηρίζεται ***νότια κατεύθυνση*** (south direction) που αντιπροσωπεύει το βέλος β προς νότο (σχ. 1.5). Ο χαρακτηρισμός της κατευθύνσεως ενός αντικειμένου ως βόρειας ή νότιας είναι ανεξάρτητος από το αν βρισκόμαστε αντίστοιχα στο βόρειο ή νότιο ημισφαίριο. Ο χαρακτηρισμός ***βόρεια*** έχει την έννοια πλησιέστερα στο βορρά, δηλαδή βορειότερα από τον παρατηρητή



Σχ. 1.5.
Κατευθύνσεις πάνω στη γη.

(northward). Ο χαρακτηρισμός ***νότια*** έχει την έννοια πλησιέστερα στο νότο, δηλαδή νοτιότερα (southward) από τον παρατηρητή. Η κατεύθυνση προς την πλευρά που ανατέλλουν ο ήλιος και τ' αστέρια, δηλαδή η δεξιά πλευρά καθώς είμαστε στραμμένοι προς βορρά, χαρακτηρίζεται ως ***ανατολική κατεύθυνση*** (east direction), όπως δείχνει το βέλος γ. Η κάθετη κατεύθυνση προς την πλευρά που δύουν ο ήλιος και τ' αστέρια, δηλαδή η αριστερή πλευρά καθώς είμαστε στραμμένοι προς βορρά, χαρακτηρίζεται ως ***δυτική κατεύθυνση*** (west direction), όπως δείχνει το βέλος δ. Το αν μια κατεύθυνση θα χαρακτηρισθεί ως ανατολική ή δυτική,είναι ανεξάρτητο από το αν βρισκόμαστε αντίστοιχα στο ανατολικό ή δυτικό ημισφαίριο. Η κατεύθυνση έχει την έννοια δηλαδή του ***ανατολικότερα*** (eastward) όταν πλησιάζομε στην ανατολή και του ***δυτικότερα*** (westward) όταν πλησιάζομε στη δύση.

Στη ναυσιπλοΐα, η κατεύθυνση εκφράζεται σε μοίρες ή και ανεμόρομβους παλαιότερα, με ***αρχή μετρήσεως την κατεύθυνση του βορρά*** ή ***της πλώρης του πλοίου.*** Τρεις είναι οι κατευθύνσεις του βορρά που χρησιμοποιούνται:

α) ***Αληθής Βορράς Βλ*** (true north), είναι η κατεύθυνση του βόρειου γεωγραφικού πόλου της γης, την οποία για κάθε τόπο δίνει ο μεσημβρινός του, ή ακριβέστερα η μεσημβρινή γραμμή του τόπου, δηλαδή η εφαπτόμενη του μεσημβρινού στον τόπο. Γενικά, όλες οι κατευθύνσεις στην επιφάνεια της γης ανάγονται στον αληθή βορρά.

β) ***Μαγνητικός Βορράς Βμ*** (magnetic north), είναι η κατεύθυνση που δείχνει η μαγνητική βελόνη, όταν επηρεάζεται μόνο από το γήινο μαγνητικό πεδίο, δηλαδή όταν αυτή βρίσκεται στην ξηρά ή σε ξύλινα-πλαστικά πλοία.

γ) ***Βορράς πυξίδας Βπ*** (compass north), είναι η κατεύθυνση που δείχνει η βελόνη της μαγνητικής πυξίδας που επηρεάζεται από το γήινο μαγνητικό πεδίο και το πεδίο του μαγνητισμού του σιδερένιου πλοίου στο οποίο βρίσκεται η πυξίδα.

Η ***κατεύθυνση της πλώρης*** του πλοίου αντιπροσωπεύεται από το ***διάμηκες*** αυτού, το οποίο είναι η νοητή γραμμή πλώρης-πρύμης,ή και κάθε παράλληλη γραμμή προς αυτή.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

1.6 Ανεμολόγιο.

Μία πό τις πρώτες βασικές ανάγκες του ανθρώπου για τον προσδιορισμό της κατευθύνσεως ήταν ο προσδιορισμός της κατευθύνσεως του ανέμου, δηλαδή της γωνίας που σχηματίζει η διεύθυνση του ανέμου που έρχεται με τον αληθή βορρά. Από την ανάγκη αυτή προέκυψε και η επινόηση του ***ανεμολογίου,*** δηλαδή του μέσου παραστάσεως και μετρήσεως της κατευθύνσεως του ανέμου. Οι ακτίνες από το μάτι από ορισμένο ύψος παρατηρητή σ' ένα τόπο εφάπτονται στη σφαιρική επιφάνεια της γης και σχηματίζουν κύκλο, του οποίου το επίπεδο ονομάζεται ***γεωμετρικός ορίζοντας.*** Λόγω της διαθλάσεως, οι οπτικές ακτίνες καμπυλώνονται έτσι ώστε ο παρατηρητής να βλέπει πέρα και από τον γεωμετρικό ορίζοντα. Ο ορίζοντας αυτός ονομάζεται ***ορατός ορίζοντας του τόπου.*** Τα όρια του ορατού ορίζοντα είναι ο κύκλος που φαίνεται ότι ενώνονται ο ουρανός με τη θάλασσα. Κάθε τι που υπάρχει μέσα στον ορατό ορίζοντα μπορεί φυσικά να παρατηρηθεί (βλέπε πιο πέρα ν. κοσμογραφία).

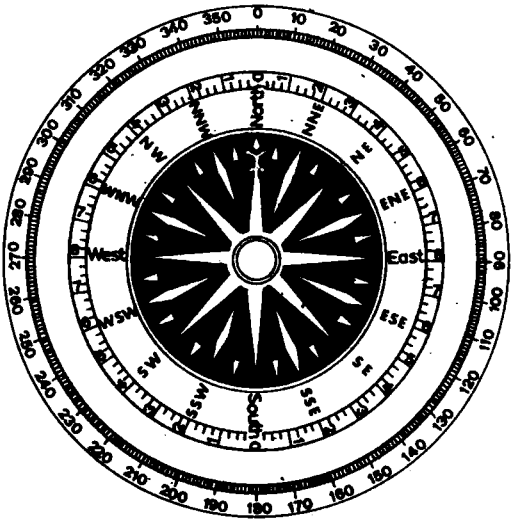
Έτσι,το ανεμολόγιο αποτελεί έναν κύκλο που παριστάνει τον ορίζοντα ενός τόπου και που στο κέντρο του θεωρείται ότι βρίσκεται ο παρατηρητής. Για τον προσανατολισμό του ο ναυτιλλόμενος θεωρεί ότι το πλοίο του κατέχει το κέντρο του ανεμολογίου. Αν στο συγκεκριμένο σημείο του ανεμολογίου χαράξομε την κατεύθυνση του βορρά, τότε στην περιφέρεια οι άλλες κατευθύνσεις θα μας δείχνουν κάθε φορά, ανεξάρτητα από το σε ποιό τόπο βρισκόμαστε, ποια είναι η κατεύθυνση του ανέμου. Σημειώνεται ότι σαν κατεύθυνση του ανέμου νοούμε αυτή από την οποία πνέει, δηλαδή έρχεται ο άνεμος. Νότιος άνεμος π.χ. σημαίνει άνεμο που φυσάει από το νότο.

Στο ανεμολόγιο η κατεύθυνση των ***ανέμων*** ή ***καιρών*** σημειώνεται από τους ***ανεμόρομβους*** ή ***κάρτες*** (points). Την ονομασία του ο ανεμόρομβος παίρνει από το γεγονός ότι στα ανεμολόγια η γωνία κάθε ρόμβου έδειχνε την κατεύθυνση του ανέμου. Ολόκληρος ο κύκλος του ανεμολογίου είχε 32 ανεμόρομβους που σημαίνει ότι η γωνιακή απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών ανεμορόμβων είναι 360°: 32 = 11° 15'. Σημειώνεται ότι ο ρόμβος ή κάρτα παριστάνει το 4ρτο της γωνίας μεταξύ δυο διαδοχικών κυρίων καιρών, δηλ. 4 x 11° 15' = 45°. Στο σχήμα 1.6α βλέπομε στο εσωτερικό μαύρο πλαίσιο τους 32 ρόμβους με λευκό χρώμα, που ο καθένας του απέχει από τον επόμενο 11° 15'[1].

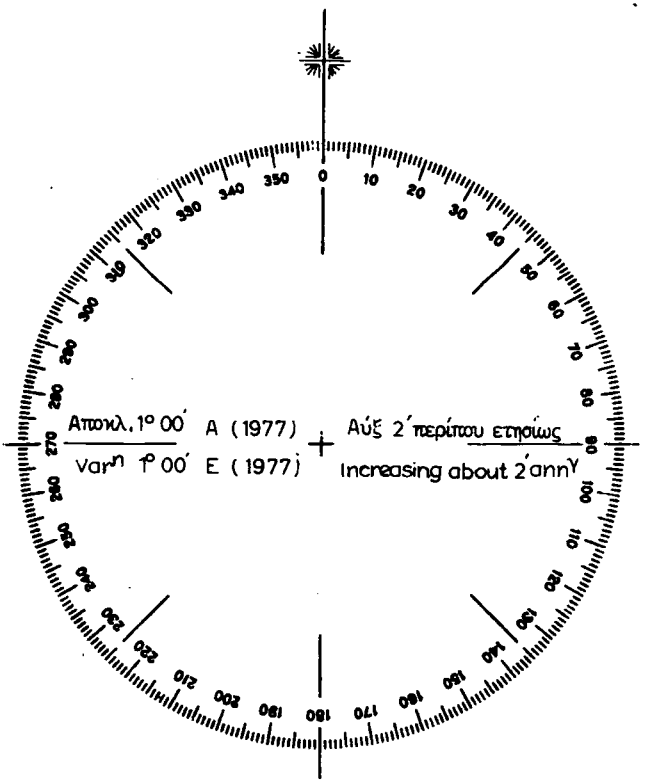
Ανεμολόγια συναντάμε στις πυξίδες (compass card) και στους ναυτικούς χάρτες (compass rose) (σχήματα 1.6α και 1.6β). ***Τα σύγχρονα ανεμολόγια υποδιαιρούνται σε μοίρες, κατά την ολοκυκλική περιφερειακή έννοια, από 000° - 360° και από Βορρά και προς τα δεξιά πάντοτε.*** Παλιότερα, και σπάνια σήμερα, χρησιμοποιόταν και η ***τεταρτοκυκλική υποδιαίρεση,*** σε μοίρες από 0°-90° με αρχή μετρήσεως το Βορρά και Νότο προς Απηλιώτη και Ζέφυρο αντίστοιχα. Από τη διαίρεση αυτή του

(1) Μεταξύ δυο ρόμβων έχομε τα ***ημιρόμβια*** ή ***μετζοκάρτες*** (half points), τα οποία απέχουν μεταξύ τους γωνία 5° 37',5. Επίσης μεταξύ δυο ημιρόμβων έχομε δυο ***τεταρτορόμβια*** ή ***καρτίνια*** (quarter points), που απέχουν μεταξύ τους κατά 2° 48' 45''. Στο ίδιο σχήμα και μάλιστα στο μεσαίο κύκλο, κάθε τεταρτοκύκλιο περιλαμβάνει 8 ρόμβους, 16 ημιρόμβια, 32 καρτίνια που σημαίνει ότι ολόκληρο το ανεμολόγιο περιλαμβάνει 32 ρόμβους, 64 ημιρόμβια και 128 τεταρτορόμβια.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 1.6α.
Ανεμολόγιο πυξίδας.



Σχ. 1.6β.
Ανεμολόγιο ναυτικού χάρτη.

ανεμολογίου προκύπτουν τα ***τέσσερα τεταρτοκύκλιά*** του. Το πρώτο τεταρτοκύκλιο 0°-90°, το δεύτερο 90°-180°, το τρίτο 180°-270° και το τέταρτο τεταρτοκύκλιο 270°-360°. Ακόμα για ειδικούς σκοπούς (σύστημα σημάνσεως, όπως θα δούμε), τα τεταρτοκύκλια του ανεμολογίου είναι: βόρειο Β, ανατολικό Α, νότιο Ν και δυτικό Δ, ανά 45° καθένα από τη μια και την άλλη πλευρά των υποδιαιρέσεων του ανεμολογίου 0° - 90° - 180° - 270°. Δηλ. Β = 315° ως 045°, Α = 045° έως 135°, Ν = 135° ως 225° και Δ = 225°ως 315°.

Η υποδιαίρεση του ανεμολογίου σε ανεμόρομβους σήμερα ***χρησιμεύει μόνο για τον προσδιορισμό της κατευθύνσεως από την οποία πνέουν οι άνεμοι.***

Στον πίνακα 1.6.1 έχομε μια πλήρη καταγραφή των ανέμων όπως μπορεί να τους συναντήσομε σήμερα στο ναυτικό χώρο.

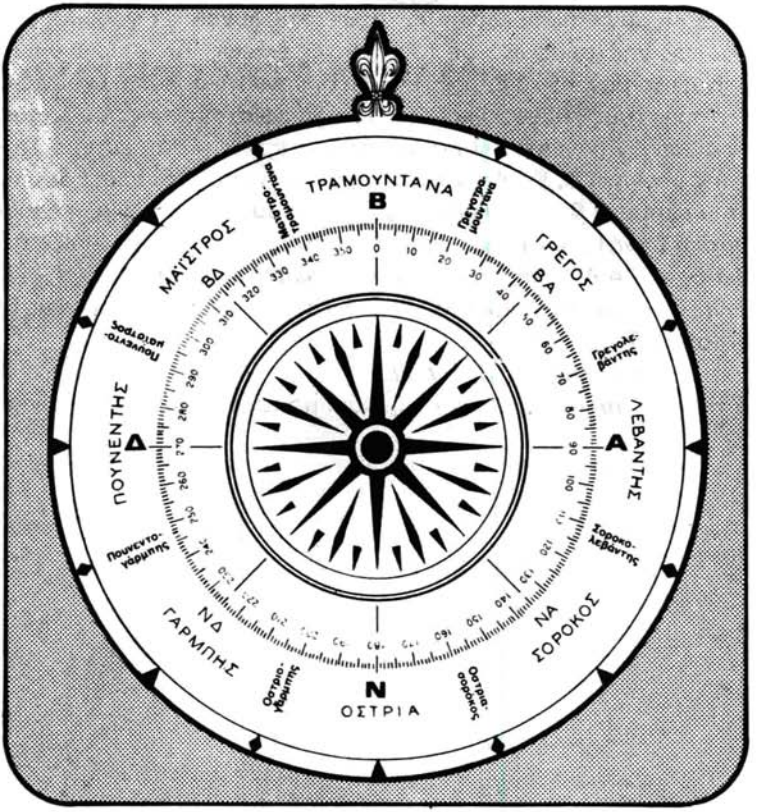
ΠΙΝΑΚΑΣ 1.6.1
Πίνακας καιρών

α.α	συμβολισμός επίσημης ορολογίας	υποδιαίρεση ανεμολογίου	ανεμόρομβοι	κοινή-ναυτική	αγγλική και συμβολισμός	
1	Β	000°	0	Τραμουντάνα	North	N
2	ΒΒΑ	22°.5	2	Γρεγοτραμουντανα	North-North East	NNE
3	ΒΑ	045°	4	Γρέγος	North-East	NE
4	ΑΒΑ	067°,5	6	Γρεγολεβάντης	East-North East	ENE
5	Α	090°	8	Λεβάντης	East	E
6	ΑΝΑ	112°,5	10	Σοροκολεβάντης	East-South East	ESE
7	ΝΑ	135°	12	Σορόκος	South-East	SE
8	ΝΝΑ	157°,5	14	Όστρια-σορόκος	South-South East	SSE
9	Ν	180°	16	Όστρια	South	S
10	ΝΝΔ	202°,5	18	Οστριογαρμπής	South-South West	SSW
11	ΝΔ	225°	20	Γαρμπής	South West	SW
12	ΔΝΔ	247°,5	22	Πουνεντογαρμπης	West-South West	WSW
13	Δ	270°	24	Πουνέντης	West	W
14	ΔΒΔ	292°,5	26	Πουνεντομαιστρος	West-North West	WNW
15	ΒΔ	315°	28	Μαΐστρος	North West	NW
16	ΒΒΔ	337°.5	30	Μαΐστρο-τραμουντανα	North-North West	NNW

Ο συμβολισμός της επίσημης ορολογίας και η κοινή - ναυτική ορολογία φαίνονται και στο σχήμα 1.6γ. Ο συμβολισμός της επίσημης ορολογίας Β-ΒΒΑ-ΒΑ..., προέρχεται από τα αρχικά γράμματα της ορολογίας που χρησιμοποιείται στη Μετεωρολογία και το Πολεμικό Ναυτικό, κατά την οποία έχομε: ***βόρειος, βόρειος-βορειοανατολικός, βορειοανατολικός...*** κ.ο.κ.

Στον πίνακα 1.6.1 οι καιροί με περιττό αριθμό, Β, ΒΑ, Α, ΝΑ, Ν, ΝΔ, Δ, ΒΔ χαρακτηρίζονται ως ***κύριοι*** ή ***πρωτεύοντες.*** Δυο διαδοχικοί κύριοι καιροί σχηματίζουν γωνία μεταξύ τους 45° και είναι οκτώ τον αριθμό. Οι καιροί με άρτιο αριθμό ΒΒΑ, ΑΒΑ, ΑΝΑ, ΝΝΑ, ΝΝΔ, ΔΝΔ, ΔΒΔ, ΒΒΔ, χαρακτηρίζονται ως ***ενδιάμεσοι*** ή ***δευτερεύοντες.*** Μεταξύ διαδοχικών κύριου και ενδιάμεσου καιρών σχηματίζεται γωνία 22°,5 και είναι οκτώ τον αριθμό οι δευτερεύοντες καιροί.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 1.6γ.
Ανεμολόγιο με την κοινή ναυτική ορολογία.

1.7 Απόκλιση.

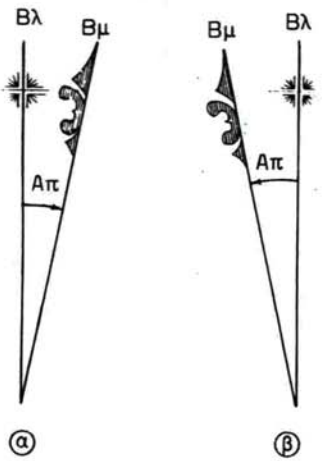
Η γη αποτελεί τεράστιο φυσικό μαγνήτη με όλα τα χαρακτηριστικά του, δηλαδή το βόρειο μαγνητικό πόλο, το νότιο μαγνητικό πόλο και το μαγνητικό ισημερινό. Οι μαγνητικοί πόλοι της γης συνιστούν τα σημεία της μέγιστης μαγνητικής εντάσεως και βρίσκονται κοντά στους γεωγραφικούς πόλους, αλλά η θέση τους μεταβάλλεται με το χρόνο. Η θέση τους καθορίζει το μαγνητικό βορρά και νότο. Ο μαγνητικός ισημερινός της γης συνιστά την ουδέτερη ζώνη με την ελάχιστη ένταση του μαγνητικού πεδίου[1].

(1) Οι δυναμικές γραμμές παρουσιάζουν τη μέγιστη πυκνότητά τους γύρω από τους πόλους και την ελάχιστη στο μαγνητικό ισημερινό και με κατεύθυνση από το νότιο κόκκινο προς το βόρειο κυανό μαγνητικό πόλο. Οι γήινοι μαγνητικοί πόλοι δεν συμπίπτουν με τους γεωγραφικούς,αλλά κείνται κοντά σ' αυτούς. Ο μεν βόρειος κείται κοντά στον κόλπο Hudson (ΒΑ ακτές Καναδά) ο δε νότιος κοντά στη South Victoria Land (Ανταρκτική). Οι μαγνητικοί πόλοι της γης δεν παραμένουν σταθερά στο ίδιο σημείο, αλλά κινούνται συνεχώς σ' ακαθόριστα ίχνη.

Μια ελεύθερη μαγνητική βελόνη θα ταχθεί στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου της γης, σύμφωνα με το νόμο της έλξεως των ετερώνυμων πόλων, ώστε να δείχνει το μαγνητικό βορρά. Επειδή οι μαγνητικοί πόλοι έχουν διαφορετική θέση, ως προς τους γεωγραφικούς και επειδή υφίστανται τις παρεκτροπικές δυνάμεις των φυσικών μαγνητικών πετρωμάτων της γης κατά δεύτερο λόγο, η κατεύθυνση της μαγνητικής βελόνης στην ξηρά (μαγνητικός βορράς) δεν ταυτίζεται με εκείνη του αληθούς βορρά, αλλά σχηματίζει μ' αυτόν μια γωνία, η οποία ονομάζεται ***μαγνητική απόκλιση Απ*** (variation, Var.). Η απόκλιση χαρακτηρίζεται ως ***ανατολική/δεξιά/θετική/Α/δ/*** + (East, E) ή ***δυτική/αριστερή/αρνητική/Δ/ρ/*** - (West, W) όταν ο μαγνητικός βορράς βρίσκεται ανατολικότερα ή δυτικότερα αντίστοιχα από τον αληθή (σχ. 1.7).

Η μαγνητική απόκλιση ***μεταβάλλεται:***

α) ***Από τόπο σε τόπο,*** λόγω της ανομοιόμορφης εντάσεως του μαγνητικού πεδίου.



Σχ. 1.7.
Μαγνητική απόκλιση Απ:
(α) Απ + /δ/Α/Ε. (β) Απ − /ρ/Δ/W.

β) ***Με το χρόνο*** και για τον ίδιο τόπο, λόγω της κινήσεως των μαγνητικών πόλων σε σχέση με τους γεωγραφικούς[2].

γ) ***Λόγω των μαγνητικών διαταραχών.*** Αυτές παρουσιάζονται από καιρό σε καιρό στο γήινο μαγνητικό πεδίο, με αποτέλεσμα να καθιστούν απροσδιόριστη

(2) Στην αιτία αυτή οφείλεται η ετήσια μεταβολή (annual change) της αποκλίσεως, καθώς και οι εποχιακές και ημερήσιες διακυμάνσεις, από τις οποίες οι δυο τελευταίες δεν λαμβάνονται υπόψη στην πράξη, αν και σ' ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να επηρεάσουν σοβαρά την τιμή της αποκλίσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

την τιμή της αποκλίσεως. Οι ***μαγνητικές θύελλες,*** είναι φαινόμενα που προξενούν στιγμιαίες διαταραχές και που συνοδεύονται πολύ συχνά από την εμφάνιση του βόρειου ή νότιου πολικού σέλαος (northern light). Οι μαγνητικές θύελλες μπορεί να μην είναι άσχετες με την εμφάνιση των ηλιακών κηλίδων. Επίσης οι μαγνητικές αποκλίσεις οφείλονται και στις ***τοπικές διαταραχές,*** οι οποίες εμφανίζονται όταν μάζες ορυκτών ή ναυαγίου, βρίσκονται κοντά στη μαγνητική βελόνη. Οι τοπικές διαταραχές παρουσιάζονται σε διάφορες γνωστές περιοχές της γης και σημειώνονται πάνω στους ναυτικούς χάρτες και πλοηγούς των περιοχών αυτών[3].

Η ***τιμή*** της μαγνητικής αποκλίσεως, για ορισμένο τόπο και χρόνο καθώς και η ετήσια μεταβολή της, μπορεί να υπολογισθεί. Οι σχετικές με την απόκλιση πληροφορίες, παρέχονται:

- ***Από τα ανεμολόγια*** (compass roses) των συνηθισμένων ναυτικών χαρτών. Στο σχήμα 1.6β στο ανεμολόγιο αναγράφεται Var. 1°00'E (1977) increasing about 2' annually. Αυτό σημαίνει ότι στη γειτονική περιοχή του ανεμολογίου η απόκλιση του έτους 1977 ήταν 1°00' ανατολική και αυξάνεται από τότε 2' το χρόνο. Το εσωτερικό ανεμολόγιο, όταν υπάρχει, είναι το μαγνητικό, το 0°-180° του οποίου παριστά την κατεύθυνση του μαγνητικού βορρά, κατά το αναγραφόμενο έτος 1977 και το εξωτερικό το αληθές. Αν στο ανεμολόγιο ενός χάρτη αναγράφεται Var 12°00'W (1980) increasing about 10' annually, θα σημαίνει ότι η απόκλιση του έτους 1980, για τη γειτονική πάντοτε περιοχή του ανεμολογίου, θα είναι 12°00'Δ και θα αυξάνεται 10' περίπου ετησίως.
- ***Από τις ειδικές καμπύλες ίσης μαγνητικής αποκλίσεως*** (isogonic lines) των γενικών ναυτικών χαρτών, οι οποίοι καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις. Στους χάρτες αυτούς είναι χαραγμένες καμπύλες με ίση μαγνητική απόκλιση, στις οποίες αναγράφεται η τιμή της αποκλίσεως με την ονομασία της και η ετήσια μεταβολή με το σημείο της (+ ή −). Το σημείο (+) φανερώνει αυξανόμενη (increasing) απόκλιση και το σημείο (−) ελαττούμενη (decreasing). Το έτος στο οποίο αναφέρονται οι καμπύλες, αναγράφεται στο περιθώριο ή τον τίτλο του χάρτη.
- ***Από ειδικούς χάρτες αποκλίσεως*** (variation charts) στους οποίους είναι χαραγμένες καμπύλες με ίση μαγνητική απόκλιση με την ετήσια μεταβολή τους. Στους χάρτες αυτούς, είναι χαραγμένες με κόκκινες καμπύλες, οι ανατολικές αποκλίσεις και με μπλέ οι δυτικές. Η ετήσια μεταβολή των αποκλίσεων παριστάνεται με ελαφρό αντίστοιχο χρώμα (κόκκινο ή μπλέ), ανάλογα αν πρόκειται για Α αυξανόμενη ή Δ ελαττούμενη απόκλιση[4].

Σύγχρονη απόκλιση. Από όσα αναπτύχθηκαν γίνεται φανερό ότι οι τιμές των

---

(3) **Σαν** μια τέτοια περιοχή αναφέρεται στ' ανοικτά των ακτών της δυτικής Αυστραλίας. Σε βάθος 9 **οργυιών περίπου** παρατηρήθηκε μεταβολή αποκλίσεως από 56° Α σε 26° Δ.

(4) **Τέτοιοι** χάρτες που εκδίδονται από το Βρετανικό Ναυαρχείο είναι, ο No 5374 που καλύπτει **ολόκληρη** την υδρόγειο και οι No 5375, 5376 και 5377 για ορισμένες περιοχές. Αντίστοιχοι χάρτες **υπάρχουν** και Αμερικάνικης εκδόσεως.

αποκλίσεων αναφέρονται σε ορισμένο χρόνο. Επομένως πρέπει οι τιμές αυτές να ανάγονται σε ***σύγχρονη απόκλιση,*** για το έτος δηλαδή που χρησιμοποιούνται. Για να βρεθεί η σύγχρονη απόκλιση, πολλαπλασιάζομε την ετήσια μεταβολή της επί τη διαφορά ετών (χάρτη και έτους υπολογισμού) και το γινόμενό τους προσθέτομε ή αφαιρούμε από την Απ του χάρτη, ανάλογα με το αν αυτή είναι αυξανόμενη ή ελαττούμενη. Η σύγχρονη Απ που βρίσκεται έτσι, παίρνει πάντοτε το χαρακτηριστικό σημείο της Απ χάρτη, εκτός από την περίπτωση κατά την οποία είναι ελαττούμενη και η ολική μεταβολή της (έτη × ετήσια μεταβολή) είναι μεγαλύτερη από την Απ χάρτη. Στην περίπτωση αυτή από την ολική μεταβολή, αφαιρείται η Απ χάρτη. Τότε η σύγχρονη Απ, που προκύπτει από την αφαίρεση, παίρνει επωνυμία αντίθετη από εκείνη της Απ χάρτη. Μετατρέπεται δηλαδή η Απ από Α σε Δ ή από Δ σε Α, ενώ από ελαττούμενη γίνεται αυξανόμενη. Έτσι εξάγονται οι τύποι:

(ολική μεταβολή) ***Απ = έτη × ετήσια μεταβολή***
Απ (σύγχρονη) = ***Απ*** (χάρτη) ± ***ολική μεταβολή*** (+ αυξ, ~ ελατ)

Για να αποφεύγονται λάθη ως προς το σημείο Απ, συνιστάται η χάραξη πρόχειρου σκαριφήματος, που να ανταποκρίνεται στα δεδομένα του υπολογισμού. Αν έχομε π.χ. επάνω στο ναυτικό χάρτη το ανεμολόγιο του σχήματος 1.6β στην περιοχή πλου, η σύγχρονη μαγνητική απόκλιση (για έτος υπολογισμού 1983) θα είναι:
1983 − 1977 = 6 έτη, ολική μεταβολή Απ = 6 × 2′ = 12′ = 0°, 2 αυξ. και Απ (συγχρ.) = 1° 00′Ε + 0°,2 = 1°,2 + /Α/Ε αυξ. (βλέπε ν. υπολογισμό 2ο, παράγρ. 1.10).

1.8 Παρεκτροπή.

Όπως είπαμε, η μαγνητική βελόνη της πυξίδας δείχνει το μαγνητικό βορρά Βμ, μόνο όταν βρίσκεται μακριά από κάθε σιδερένιο αντικείμενο (δηλαδή στην ξηρά και στα ξύλινα, πλαστικά σκάφη). Στα σημερινά πλοία, που είναι κατασκευασμένα από σίδερο ή χάλυβα, η πυξίδα δείχνει την κατεύθυνση του βορρά πυξίδας (Βπ), αντί του Βμ. Ονομάζομε ***παρεκτροπή Τρ*** (deviation) της μαγνητικής πυξίδας, τη γωνία που σχηματίζει ο μαγνητικός βορράς με το βορρά πυξίδας. Την παρεκτροπή χαρακτηρίζομε ως ***θετική / ανατολική / δεξιά***/east (+/Α/δ/Ε) ή ***αρνητική/δυτική/αριστερή***/west (−/Δ/ρ/W), ανάλογα με το αν ο βορράς πυξίδας βρίσκεται δεξιότερα/ανατολικότερα ή αριστερότερα/δυτικότερα από το μαγνητικό βορρά (σχ. 1.8).

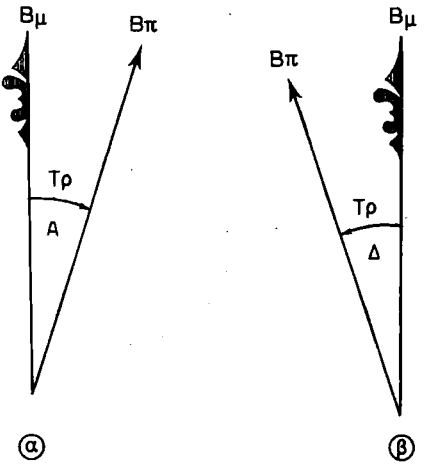
Η παρεκτροπή ***μεταβάλλεται:***

α) ***Από πυξίδα σε πυξίδα,*** πάνω στο ίδιο πλοίο. Αυτό οφείλεται στη διαφορετική κατανομή του σιδερένιου υλικού που γειτονεύει με την πυξίδα στις διάφορες θέσεις του μέσα στο πλοίο (γέφυρα, κόντρα γέφυρα κλπ.). Έτσι, διαφορετική τιμή Τρ θα αντιστοιχεί στην ιθυντήρια και διοπτήρια πυξίδα του πλοίου.

β) ***Με την πορεία του πλοίου*** για την ίδια πυξίδα, επειδή μεταβάλλεται η κατεύθυνση της σιδερένιας μάζας του ως προς το μαγνητικό βορρά.

Αντίθετα, ***σταθερές*** μπορούν να θεωρηθούν στην πράξη οι τιμές των παρεκτροπών της ίδιας πυξίδας και για την ίδια πορεία σε μια περιοχή της επιφάνειας της γης.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



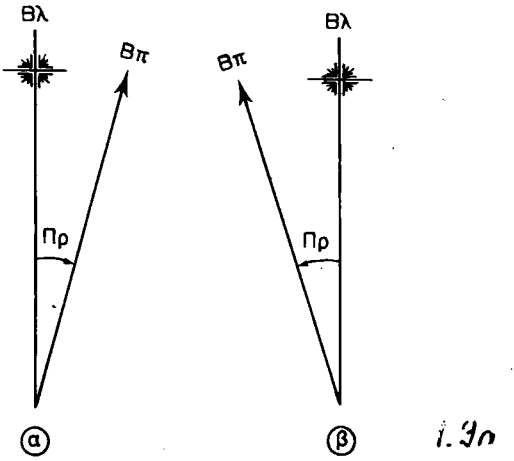
Σχ. 1.8.
Παρεκτροπή Τρ:
(α) Τρ + /δ/Α/Ε. (β) Τρ − /ρ/Δ/W.

Οι τιμές της παρεκτροπής παρέχονται από ειδικό ***πινακίδιο παρεκτροπών*** (compass deviation card) ή διάγραμμα παρεκτροπών, με το οποίο πρέπει να είναι εφοδιασμένο το πλοίο. Σ' αυτό, για κάθε 22°,5 πορείας συνήθως και για κάθε πυξίδα (διοπτήρια-ιθυντήρια) δίνονται οι τιμές της παρεκτροπής με την επωνυμία της (βλέπε και μαγνητικές πυξίδες, και ν. υπολογισμό 2ο *§* 1.10).

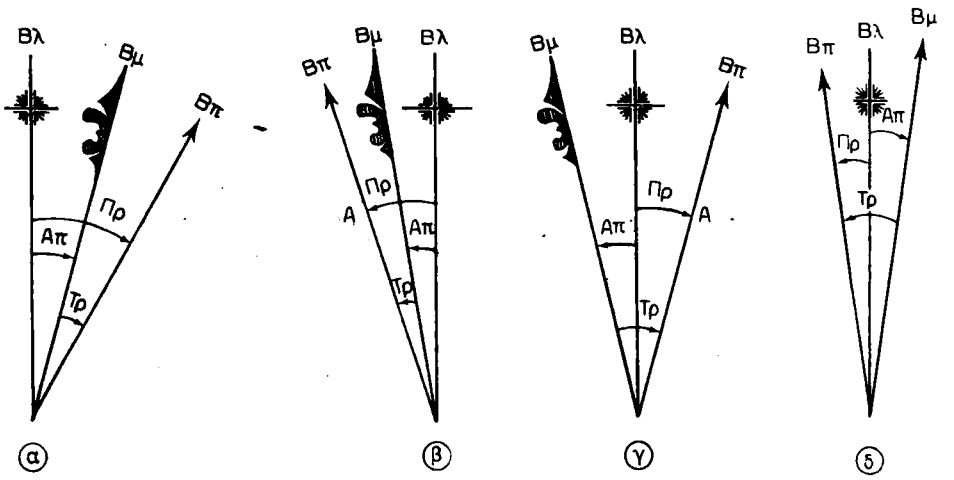
1.9 Παραλλαγή.

Ονομάζομε ***παραλλαγή Πρ*** (compass error) της πυξίδας τη γωνία που σχηματίζει ο αληθής βορράς με το βορρά πυξίδας. Την παραλλαγή χαρακτηρίζομε ως ***θετική-ανατολική-δεξιά*** - east (+/Α/δ/Ε) ή ***αρνητική-δυτική-αριστερή*** - west (−/Δ/ρ/W), ανάλογα με το αν ο βορράς πυξίδας βρίσκεται δεξιότερα-ανατολικότερα ή αριστερότερα-δυτικότερα από τον αληθή βορρά (σχ. 1.9α). Από την παρατήρηση του σχήματος 1.9β γίνεται φανερό ότι η παραλλαγή αποτελεί το ***αλγεβρικό άθροισμα της αποκλίσεως και της παρεκτροπής,*** κατά το οποίο θα πρέπει να διορθώνονται οι ενδείξεις των πυξίδων για να ανταποκρίνονται στις αληθείς και αντίστροφα. Έτσι η τιμή της παραλλαγής κάθε πυξίδας του πλοίου θα υπόκειται στις αυτούσιες μεταβολές της αντίστοιχης μαγνητικής αποκλίσεως και παρεκτροπής (βλέπε ν. υπολογισμό 2ο *§* 1.10).

Σχέσεις Πρ-Απ-Τρ. Οι δυνατές θέσεις των τριών κατευθύνσεων του βορρά Βλ-Βμ-Βπ φαίνονται στο σχήμα 1.9β. Οι τιμές των γωνιών Απ και Τρ, που σχηματίζονται μεταξύ των κατευθύνσεων αυτών, όπως είπαμε, έχουν αλγεβρική έννοια, δηλαδή άλλοτε είναι (−) και άλλοτε (+). Στο ίδιο (σχ. 1.9β) παρατηρούμε τα εξής:



Σχ. 1.9α.
Παραλλαγή Πρ:
(α) Πρ + /δ/Α/Ε. (β) Πρ − /ρ/Δ/W.



Σχ. 1.9β.
Σχέσεις Πρ-Απ-Τρ.

α' περίπτωση, όπου Απ καὶ Τρ είναι ανατολικές /+, έχομε:

$$\Pi\rho = (+\Alpha\pi) + (+\Tau\rho) \text{ ή } \Pi\rho = \Alpha\pi + \Tau\rho \qquad (1)$$

β' περίπτωση, όπου Απ και Τρ είναι δυτικές/ −, έχομε:

$$\Pi\rho = (-\Alpha\pi) + (-\Tau\rho) \text{ ή } \Pi\rho = -\Alpha\pi - \Tau\rho \qquad (2)$$

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

γ' περίπτωση, όπου Απ είναι δυτική/ − και Τρ ανατολική/ +, έχομε:

$$Πρ = (-Απ) + (+Τρ) \text{ ή } Πρ = - Απ + Τρ \quad (3)$$

δ' περίπτωση, όπου Απ ανατολική/ + και Τρ δυτική / −, θα είχαμε:

$$Πρ = (+ Απ) + (-Τρ) \text{ ή } Πρ = Απ - Τρ \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (1), (2), (3) και (4) προκύπτει ο γενικός, αλλά και βασικός για τη ναυσιπλοΐα τύπος:

Πρ = Απ + Τρ (αλγεβρικά)

Κατά συνέπεια η παραλλαγή είναι το ***αλγεβρικό άθροισμα της αποκλίσεως και της παρεκτροπής,*** κατά το οποίο θα πρέπει να διορθώνονται οι ενδείξεις των πυξίδων για να αναχθούν σε αληθείς και αντίστροφα. Στο ίδιο (σχ. 1.9β) παρατηρούμε τα εξής:

Ο τύπος αυτός δίνει τη σχέση παραλλαγής - αποκλίσεως - παρεκτροπής και δείχνει ότι η Πρ αποτελεί πάντοτε το αλγεβρικό άθροισμα της Απ και Τρ, με χαρακτηρισμό της (+/δ/Α/Ε ή −/ρ/Δ/W) εκείνο που προκύπτει από την αλγεβρική πρόσθεση. Αναλυτικότερα ο όρος «αλγεβρικά» σημαίνει ότι κατά την επίλυση του τύπου θα πρέπει οι τιμές της Απ και Τρ να συνοδεύονται πάντοτε από τα σημεία τους (+ή −, μέσα σε παρένθεση), ανάλογα με το χαρακτηρισμό τους και να εκτελούμε αλγεβρική πρόσθεση. Αν π.χ. έχομε:

- Απ (σύγχρονη) 3° Α και Τρ 1°, 5 δ, η Πρ θα είναι, Πρ = (+3°) + (+1°,5) = 3° + 1°,5 = 4°,5 + /δ/Α/Ε.
- Απ (σύγχρονη) 1° Δ και Τρ 1°,8 ρ, η Πρ θα είναι, Πρ = (−1°) + (− 1°,8) = − 1° − 1°,8 = 2°,8 −/ρ/Δ/W.
- Απ (σύγχρονη) 1°,3Α και Τρ 2°,2 ρ η Πρ θα είναι, Πρ=(+1°,3) + (−2°,2) = 1°,3 − 2°,2 = 0°,9 − /ρ/Δ/W. (ν. υπολογισμός 2ος §1.10).

Από το βασικό τύπο της παραλλαγής εξάγεται και ο εξίσου χρήσιμος για τη ναυσιπλοΐα τύπος της Τρ:[1]

Τρ = Πρ − Απ (αλγεβρικά)

Κι εδώ, ο όρος «αλγεβρικά» έχει ακριβώς την ίδια έννοια όπως και πριν . Αν π.χ. έχομε:

- Πρ 1° Ε και σύγχρονη Απ 2°,5Ε, η Τρ θα είναι, Τρ = (+1°) − (+2°,5) = 1° − 2°,5 = 1°,5 − /ρ/Δ/W.
- Πρ 2°Δ και σύγχρονη Απ 1°,6 Δ, η Τρ θα είναι, Τρ = (−2°) − (−1°,6) = − 2° + 1°,6 = 0°,4 − /ρ/Δ/W.
- Πρ 1°,4 (+) και σύγχρονη Απ 1°,6 (−) η Τρ θα είναι, Τρ =

(1) Ομοίως, ο τύπος για την εύρεση της Απ (μη χρησιμοποιούμενος όμως στη ναυσιπλοΐα) είναι:

Απ (σύγχρονη) = Πρ − Τρ (αλγεβρικά)

Αν π.χ. έχομε, Πρ 2°W και Τρ 1°, 8 Ε, η αντίστοιχη Απ θα είναι:
Απ (σύγχρ.) = (−2°) − (+ 1°, 8) = − 2° − 1°, 8 = 3°, 8 − /ρ/Δ/W.

(+ 1°,4) − (−1°,6) = 1°,4 + 1°,6 = 3° + /δ/A/E (βλέπε ν. υπολογισμό 2ο §1.10).

Όταν καμιά από τις γνωστές μεθόδους της ακτοπλοΐας ή της αστρονομικής ναυσιπλοΐας δεν προσφέρεται για τον προσδιορισμό της παραλλαγής των πυξίδων, τότε την υπολογίζομε από την Απ χάρτη — την οποία μετατρέπομε σε σύγχρονη — και από την Τρ του πινακίδιου ή διαγράμματος παρεκτροπών. Γενικά, η μέθοδος αυτή θα πρέπει ν' αποφεύγεται, γιατί η ίδια Τρ δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται: σε εκτεταμένες γεωγραφικές περιοχές, μετά από παρέλευση μακρού χρόνου από την τελευταία ρύθμιση της πυξίδας, μετά από εκτεταμένες επισκευές ή μετασκευές στο πλοίο και όταν το πλοίο είναι φορτωμένο με μετάλλευμα ή άλλο παρεμφερές φορτίο, που επηρεάζει τις μαγνητικές πυξίδες. Έτσι, στις αναγκαστικές περιπτώσεις προσδιορισμού της Πρ μέσω Απ και Τρ, θα πρέπει να ελεγχθούν οι πυξίδες σε πρώτη ευκαιρία, με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο (όπως θα αναφέρομε παρακάτω).

1.10 Ν. υπολογισμός 2ος. Απόκλιση, Παρεκτροπή, Παραλλαγή.

Τύποι εφαρμογής:
- ολ μετ Απ = έτη × ετήσια μετ
- Απ (συγχρ) = Απ (χαρτ) ± ολ μετ (+ αυξ, ~ ελατ)
- Πρ = Απ + Τρ (αλγεβρικά)
- Τρ = Πρ − Απ (αλγεβρικά)
- βλέπε και οδηγία (7)

Παράδειγμα 1.

Πλέοντας με πορεία 110°, διαβάζομε στο πλησιέστερο ανεμολόγιο του ν. χάρτη: Απ 5° 19'Α (1974) ελατ περίπου 8' ετησίως. Ζητείται να υπολογισθεί η παραλλαγή των δύο πυξίδων του πλοίου (ιθυντήριας και διοπτήριας) (σχ. 1.10α).

(1) 1983 − 1974 = 9 έτη

(2) ολική μεταβολή Απ = 9 × 8' = 72 → 1° 12' ελατ

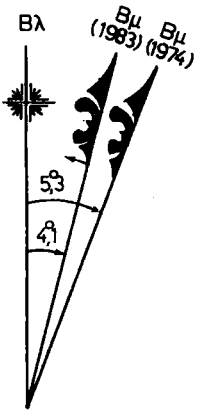
Απ (χαρτ)	5° 19'Α
ολ μετ Απ	1° 12'~

(3) Απ (σύγχρονη) 4° 07' Α → 4°,1 + /A/E, ελατ περίπου 8' ετησίως.

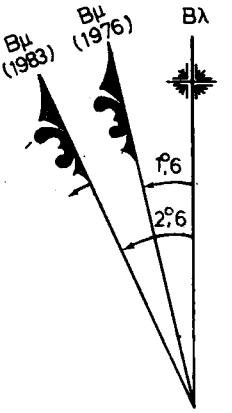
	ιθυντήριας	διοπτήριας
(4) Τρ	0°,5 (+)	1°,5 (−)
Απ (σύγχρονη)	4°,1 (+)	4°,1 (+)
(5) Πρ	4°,6 +/A/E	2°,6 +/A/E

Παράδειγμα 2.

Στο πλησιέστερο ανεμολόγιο της περιοχής πλου στο ν. χάρτη αναγράφεται: Var^{n} 1° 35'W (1976) incr. about 9' annually. Το πλοίο μας κρατούσε πορεία 140°. Ζητείται να υπολογισθεί η παραλλαγή και των δύο πυξίδων του πλοίου (ιθυντήριας και διοπτήριας, με έτος υπολογισμού το 1983) (σχ. 1.10β).



Σχ. 1.10α.
Ν. υπολογισμός 2ος, παράδειγμα 1



Σχ. 1.10β.
Ν. υπολογισμός 2ος, παράδειγμα 2.

(1) 1983 − 1976 = 7 έτη
(2) ολική μεταβολή Απ = 7 × 9′ = 63′ = 1° 03′ αυξ

Απ (χαρτ)	1° 35′W
ολ μετ Απ	+ 1° 03′
(3) Απ (σύγχρονη)	2° 38′W → 2°,6 − Δ/W, αυξ περίπου 9′ ετησίως.

	ιθυντήριας	διοπτήριας
(4) Τρ	0°,0	1°,7 (−)
Απ (σύγχρονη)	+ 2°,6 (−)	+ 2°,6 (−)
(5) Πρ	2°,6 − /Δ/W	4°,3 −/Δ/W

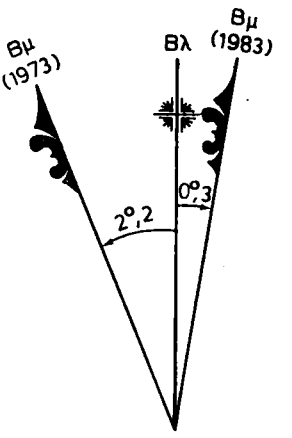
Παράδειγμα 3.

Στην πλησιέστερη καμπύλη μαγνητικής αποκλίσεως της περιοχής του πλου, στο ν. χάρτη αναγράφεται: Var;ⁿ 2° 10′ W (15′−). Επίσης, στον τίτλο του χάρτη αναγράφεται ότι οι μαγνητικές αποκλίσεις αναφέρονται στο έτος 1973. Με μία από τις γνωστές μεθόδους (ακτοπλοΐας ή αστρονομικής ναυσιπλοΐας), προσδιορίσαμε την παραλλαγή των πυξίδων ως εξής: ιθυντήριας (steering): Πρ 3°,3 −/Δ/W, και διοπτήριας (standard): Πρ 1°,9 + /Α/Ε. Ζητείται να υπολογισθεί η παρεκτροπή των πυξίδων (σχ. 1.10γ).

(1) 1983 − 1973 = 10 έτη
(2) ολική μεταβολή Απ = 10 × 15′ = 150′ → 2° 30′ ελατ/αυξ (από ελατ υπερέβηκε την Απ 2° 10′ Δ και μετατράπηκε σε αυξ)

Απ (χαρτ)	2° 10′ W
ολική μεταβολή	~ 2° 30′
(3) Απ (σύγχρονη 1983)	0° 20′ Ε → 0°,3 + /Α/Ε, αυξ 15′ ετησίως

	ιθυντήριας	διοπτήριας
(4) Πρ	3°,3 (–)	1°,9 (+)
(3) Απ (σύγχρονη)	0°,3 (+)	0°,3 (+)
(6) Τρ (για την πορεία του πλοίου)	3°,6 –/Δ/W	1°,6 +/Α/Ε



Σχ. 1.10γ.
Ν. υπολογισμός 2ος, παράδειγμα 3.

Οδηγίες:

(1) Αφαιρούμε το έτος που αναφέρεται η απόκλιση του χάρτη από το επιθυμητό έτος, το οποίο στα παραδείγματα αυτά είναι το 1983.

(2) Πολλαπλασιάζομε τα πρώτα μοίρας της ετήσιας μεταβολής Απ επί τα έτη της προηγούμενης οδηγίας που μεσολάβησαν. Τρέπομε το γινόμενο πρώτων που βρήκαμε σε μοίρες και πρώτα.

(3) Αν η ολική μεταβολή είναι αυξανόμενη (increasing) προσθέτομε, αν είναι ελαττούμενη (decreasing) αφαιρούμε, από τη μεγαλύτερη τη μικρότερη. Η σύγχρονη Απ διατηρεί την επωνυμία της Απ χάρτη, εκτός αν πρόκειται για ελαττούμενη απόκλιση και η ολική μεταβολή της είναι μεγαλύτερη από την Απ χάρτη, οπότε χαρακτηρίζεται με αντίθετη επωνυμία και από ελαττούμενη γίνεται αυξανόμενη (βλέπε παράδειγμα 3).

(4) Με την πορεία και την πυξίδα στην οποία αναφέρεται (ιθυντήρια ή διοπτήρια) εισερχόμαστε στο πινακίδιο παρεκτροπών (στα παραδείγματα αυτά χρησιμοποιήθηκε το πινακίδιο που δίνεται στις μαγνητικές πυξίδες [βλέπε παρακάτω (σχ. 4.6κα)] και γράφομε την αντίστοιχη Τρ με το σημείο της (+) ή (–). Όταν δίνεται η ζ_λ αντί για την ζ_π και σε εξαιρετικές περιπτώσεις που η Απ έχει πολύ μεγάλες τιμές, διορθώνομε τη ζ_λ σε ζ_μ (βλέπε επόμενο υπολογισμό, 3ο, παράγρ. 1.14) και εισερχόμαστε στο πινακίδιο παρεκτροπών με την τελευταία.

(5) Πρόκειται για αλγεβρική πρόσθεση. Δηλαδή οι Τρ και Απ συνοδεύονται με το σημείο τους (+) ή (–). Τις προσθέτομε αν έχουν την ίδια επωνυμία, οπότε η Τρ διατηρεί την κοινή επωνυμία. Τις αφαιρούμε, από τη μεγαλύτερη τη μικρότερη

έχουν διαφορετική επωνυμία, οπότε η Πρ χαρακτηρίζεται με την επωνυμία της μεγαλύτερης.

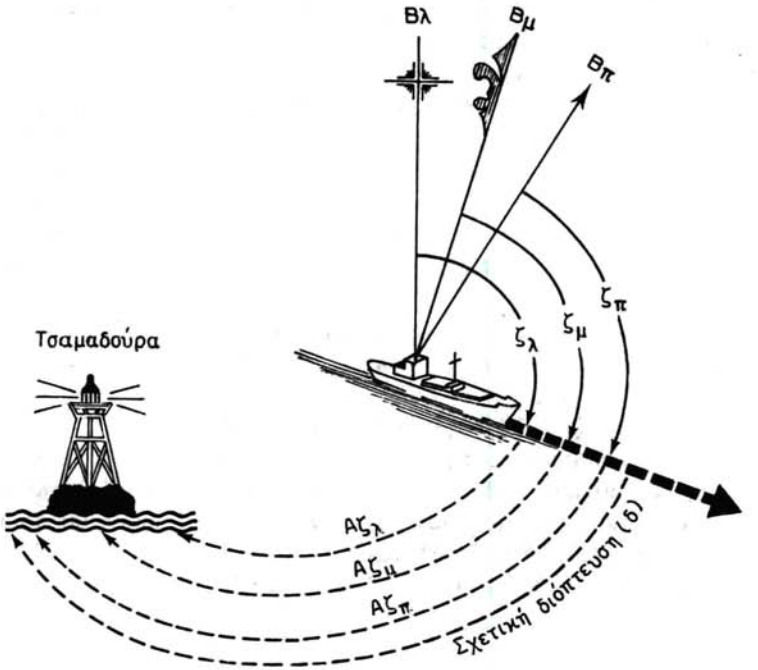
(6) Πρόκειται για αλγεβρική αφαίρεση. Δηλαδή οι Πρ και Απ συνοδεύονται με το σημείο τους (+) ή (—), αντιστρέφομε το σημείο της Απ και συνεχίζομε τις πράξεις, όπως η προηγούμενη οδηγία.

(7) Η προηγούμενη οδηγία (επομένως και η 5) ισχύει και στη σπάνια για τη ναυσιπλοΐα περίπτωση υπολογισμού της μαγνητικής αποκλίσεως, κατά την οποία εφαρμόζομε τη σχέση:

$$\text{Απ (σύγχρονη)} = \text{Πρ} - \text{Τρ (αλγεβρικά)}$$

1.11 Πορεία.

Ως ***πορεία*** ή ***πλεύση*** (course) του πλοίου χαρακτηρίζομε τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της κατευθύνσεως του βορρά και της προεκτάσεως του διαμήκη άξονα του πλοίου (σχ. 1.11)[1]. Επάνω στο ναυτικό χάρτη, η πορεία που πρέπει να ακολουθήσει το πλοίο για να πλεύσει από ένα τόπο σε άλλο, παριστάνεται με ευ-



Σχ. 1.11.
Πορεία και είδη πορειών (δεξιά εικόνα). Απόλυτη και είδη απόλυτων αντιστοιχιών, σχετική διόπτευση (αριστερή εικόνα).

(1) Η πορεία εκφράζεται και με τον όρο «πλεύση». Όμως εννοιολογικά ο όρος «πορεία» ανταποκρίνεται περισσότερο προς τη δεδομένη κατεύθυνση της πλώρης του κινούμενου πλοίου. Αντίθετα ο όρος «πλεύση» προσαρμόζεται περισσότερο προς την κατεύθυνση της πλώρης του ακινητοποιημένου πλοίου και ιδιαίτερα του αγκυροβολημένου, του παραβεβλημένου ή προσδεμένου πλοίου σε ορισμένο σημείο.

θεία γραμμή, η οποία συνδέει τους δύο τόπους. Κατά συνέπεια, αφού την κατεύθυνση του βορρά αποτελεί ο μεσημβρινός, η πορεία που χαράσσεται συμπίπτει με την προέκταση του διαμήκους (καρίνας) του πλοίου. Στη συνέχεια η πορεία που χαράχθηκε μεταφέρεται παράλληλα στο πλησιέστερο ανεμολόγιο του χάρτη, διέρχεται από το κέντρο και τέμνει την περιφέρεια του ανεμολογίου σ' ένα αριθμό μοιρών, προς την κατεύθυνση του πλοίου. Στο ανεμολόγιο της πυξίδας, η πορεία που ακολουθεί το πλοίο δείχνεται από την ονομαζόμενη ***γραμμή πλώρης*** ή ***ιθύνουσα γραμμή*** (lubber's line), που είναι χαραγμένη μόνιμα στη λεκάνη της πυξίδας και κατά την κατεύθυνση του διαμήκους.

Ανάλογα με την κατεύθυνση του βορρά (Βλ-Βμ-Βπ), που είναι η αρχή μετρήσεως των πορειών, διακρίνονται οι πορείες σε τρία είδη (σχ. 1.11):

α) ***Αληθής πορεία*** ζ_λ (true course), είναι η γωνία μεταξύ αληθούς βορρά και διαμήκους του πλοίου. Η αληθής πορεία είναι αυτή που χαράσσομε στο ναυτικό χάρτη. Την αληθή πορεία μπορεί επίσης να την δείχνει στο πλοίο η γυροσκοπική πυξίδα όταν δεν παρουσιάζει εργαλειακό σφάλμα.

β) ***Μαγνητική πορεία*** ζ_μ (magnetic course), είναι η γωνία μεταξύ μαγνητικού βορρά και διαμήκους του πλοίου. Την πορεία αυτή τη δείχνει η μαγνητική πυξίδα που δεν επηρεάζεται από το μαγνητισμό του πλοίου.

γ) ***Πορεία πυξίδας*** ζ_π (compass course), είναι η γωνία μεταξύ βορρά πυξίδας και διαμήκους του πλοίου. Την πορεία αυτή δείχνει η μαγνητική πυξίδα πάνω στο πλοίο, η οποία επηρεάζεται βέβαια από το μαγνητισμό του πλοίου. Είναι δηλαδή η πορεία που δείχνει η ιθυντήρια πυξίδα με την οποία κυβερνάμε το πλοίο. Ως πορεία πυξίδας μπορεί να θεωρηθεί επίσης και η ένδειξη της πορείας της γυροσκοπικής πυξίδας που παρουσιάζει σταθερό σφάλμα, δηλαδή δεν δείχνει τον αληθή βορρά αλλά μία άλλη κατεύθυνση που διαφέρει από τον αληθή βορρά κατά το εργαλειακό σφάλμα της πυξίδας.

Οι πορείες μετρούνται σήμερα αποκλειστικά σε μοίρες, από 000° — 360°, κατά την ολοκυκλική διαίρεση του ανεμολογίου και προς τα δεξιά της κατευθύνσεως του βορρά. Λέμε π.χ. πορεία:

$$\zeta_\lambda = 315° \text{ ή } \zeta_\lambda = 083° \text{ ή } \zeta_\pi = 006°.$$

Άλλοτε χρησιμοποιούσαν και την τεταρτοκυκλική μέτρηση των πορειών από 0° - 90° με αρχή μετρήσεως το βορρά ή νότο προς Απηλιώτη ή Ζέφυρο. Κατά την ταρτοκυκλική επομένως μέτρηση των πορειών χρησιμοποιούσαν ως πρώτη επωνυμία Β ή Ν και δεύτερη Α ή Ζ. Έλεγαν π.χ. πορεία:

$$\zeta_\lambda = \text{Β } 30° \text{ Ζ ή } \zeta_\lambda = \text{Ν } 85° \text{ Α} \quad \text{ή} \quad \zeta_\pi = \text{Β } 48° \text{ Α} \quad \text{ή} \quad \zeta_\pi = \text{Ν } 10° \text{ Ζ}.$$

1.12 Διόπτευση.

Ως ***απόλυτη διόπτευση*** ή ***αντιστοιχία Αζ*** (bearing) ενός αντικειμένου, χαρακτηρίζομε τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της κατευθύνσεως του βορρά και της νοητής γραμμής παρατηρητή-αντικειμένου. Ως ***σχετική διόπτευση Σχ*** (relative bearing) εξάλλου χαρακτηρίζομε τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της κατευθύνσεως της πλώρης (διαμήκους) του πλοίου και της νοητής γραμμής παρατηρητή-αντικειμένου. Δηλαδή, η διαφορά στις δύο αυτές κατηγορίες διοπτεύσεων είναι η αρχή μετρήσεως της κάθε γωνίας. Αυτή είναι ο βορράς στην απόλυτη διόπτευση και η πλώρη του πλοίου στη σχετική διόπτευση. Η απόλυτη και η σχετική διόπτευση καθώς και

η πορεία φαίνονται στο σχήμα 1.11. Οι διοπτεύσεις των καταφανών σημείων της ξηράς λαμβάνονται με τις διόπτρες που τοποθετούνται επάνω στα ανεμολόγια των πυξίδων (όπως θα πούμε και παρακάτω).

Ανάλογα με την κατεύθυνση του βορρά (Βλ-Βμ-Βπ) που είναι αρχή μετρήσεως των απόλυτων διοπτεύσεων, διακρίνονται αυτές, όπως και οι πορείες, σε τρία είδη (σχ. 1.11):

α) ***Αληθής απόλυτη διόπτευση*** $Αζ_{λ}$ (true bearing).

β) ***Μαγνητική απόλυτη διόπτευση*** $Αζ_{μ}$ (magnetic bearing).

γ) ***Πυξίδας απόλυτη διόπτευση*** $Αζ_{π}$ (compass bearing).

Όπως και οι πορείες, ***οι απόλυτες διοπτεύσεις μετρούνται σε μοίρες από 000° - 360°, ολοκυκλικά κατά κανόνα, ή παλιότερα από 0° - 90° τεταρτοκυκλικά, από Β ή Ν προς Α ή Ζ. Οι σχετικές διοπτεύσεις μετρούνται ολοκυκλικά από 000° - 360° και προς τα δεξιά της πλώρης, ή ημικυκλικά από 000° - 180° προς τα δεξιά ή αριστερά της πλώρης, οπότε χαρακτηρίζονται δεξιά - πράσινο ή αριστερά - κόκκινο.*** Σημειώνεται ότι η μέτρηση πορειών και διοπτεύσεων σε ανεμόρομβους έχει καταργηθεί σήμερα εντελώς.

Η λήψη της διοπτεύσεως αποτελεί έργο του αξιωματικού γέφυρας. Η διόπτευση λαμβάνεται με τη διόπτρα, που είναι πρόσθετη στη στεφάνη του ανεμολογίου της διοπτήριας πυξίδας. Στην πυξίδα, τη μια πλευρά της γωνίας της διοπτεύσεως αποτελεί το μηδέν (0) του ανεμολογίου της πυξίδας, την δε άλλη πλευρά αποτελεί η ευθυγράμμιση: οφθαλμού - προσοφθάλμιου και αντιοφθάλμιου στοχάστρου - αντικειμένου. Η γραμμή αυτή τέμνει την περιφέρεια του ανεμολογίου — προς τη διεύθυνση του αντικειμένου — σ' ένα αριθμό. Ο αριθμός αυτός αποτελεί τη διόπτευση του αντικειμένου. Είναι φανερό από το σχήμα ότι η πορεία δεν επηρεάζει την τιμή της διοπτεύσεως. Αυτό που την επηρεάζει είναι η αλλαγή θέσεως του πλοίου.

Η διόπτευση ενός αντικειμένου από το πλοίο μπορεί να χαραχθεί στο χάρτη. Για να χαραχθεί η διόπτευση στο χάρτη πρέπει να υπάρχουν δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι να βρούμε στο χάρτη το αντικείμενο που διοπτεύομε, και το δεύτερο είναι ο αριθμός των μοιρών της διοπτεύσεως. Στο πλησιέστερο ανεμολόγιο της περιοχής πλου ενώνομε το κέντρο του ανεμολογίου με τον αριθμό που διοπτεύομε στην περιφέρεια. Τη γραμμή αυτή τη μεταφέρομε παράλληλα μέχρι να περάσει από το αντικείμενο που διοπτεύσαμε. Τη γραμμή αυτή τη χαράσσομε προς την πλευρά που βρίσκεται το πλοίο, δηλαδή από την πλευρά της θάλασσας.

1.13 Μετατροπές πορειών - διοπτεύσεων.

Εφόσον, είναι δυνατό να έχομε τεταρτοκυκλικές, ημικυκλικές και ολοκυκλικές τιμές πορειών και διοπτεύσεων, είναι απαραίτητο να είμαστε σε θέση να εκτελούμε και τις αντίστοιχες επιθυμητές μετατροπές τους. Σ' αυτές διακρίνομε τις εξής περιπτώσεις.

α) ***Από τεταρτοτυκλικές σε ολοκυκλικές.*** Όταν η τεταρτοκυκλική πορεία ή διόπτευση περιλαμβάνεται, στο πρώτο τεταρτοκύκλιο, η αντίστοιχη ολοκυκλική συμπίπτει με την τεταρτοκυκλική, π.χ. Β 60° Α = 060°. Στο δεύτερο τεταρτοκύκλιο, η αντίστοιχη ολοκυκλική είναι το υπόλοιπο των 180°, π.χ. Ν 70° Α = 180° − 70° =

110°. Στο τρίτο τεταρτοκύκλιο, η αντίστοιχη ολοκυκλική είναι μεγαλύτερη κατά 180°, π.χ. Ν 50° Ζ = 180° + 50° = 230°. Και στο τέταρτο τεταρτοκύκλιο, η αντίστοιχη ολοκυκλική είναι το υπόλοιπο των 360°, π.χ. Β 20° Ζ = 360° − 20° = 340°.

β) ***Από ολοκυκλικές σε τεταρτοκυκλικές.*** Όταν η ολοκυκλική πλεύση ή διόπτευση είναι μικρότερη από 090°, η αντίστοιχη τεταρτοκυκλική είναι η ίδια με επωνυμίες Β-Α, π.χ. 010° = Β 10° Α. Μεταξύ 090° και 180°, η αντίστοιχη τεταρτοκυκλική είναι το υπόλοιπο των 180° με επωνυμίες Ν-Α, π.χ. 120° = 180° − 120° = Ν 60° Α. Μεταξύ 180° και 270°, η αντίστοιχη τεταρτοκυκλική είναι μικρότερη κατά 180° με επωνυμίες Ν-Ζ, π.χ. 200° = 200° − 180° = Ν 20° Ζ. Και μεταξύ 270° και 360°, η αντίστοιχη τεταρτοκυκλική είναι το υπόλοιπο των 360° με επωνυμίες Β-Ζ, π.χ. 300° = 360° − 300° = Β 60° Ζ.

γ) ***Από ημικυκλικές σε ολοκυκλικές και αντίστροφα.*** Εκτελούμε τις επιθυμητές μετατροπές, όπως παραπάνω, έχοντας πάντα υπόψη τη διαίρεση του ανεμολογίου που δίνεται και εκείνη που ζητείται.

Κατά τις ***μετατροπές σχετικών διοπτεύσεων,*** η ημικυκλική δεξιά είναι η ίδια με την ολοκυκλική και ημικυκλική διόπτευση αριστερή δίνει την ολοκυκλική αν η πρώτη αφαιρεθεί από 360°. Λέμε π.χ. Σχ 075° ή Σχ 75° πράσινο/δ και Σχ 305° ή Σχ 360° − 305° = 55° κόκκινο/ρ. Κατά τις ***μετατροπές σχετικών σε απόλυτες*** διοπτεύσεις και αντίστροφα, οι σχετικές διοπτεύσεις και οι απόλυτες ανάγονται πρώτα σε ολοκυκλικές και μετά προχωρούμε στις μετατροπές όπου έχομε:

$$A\zeta = \zeta + \Sigma\chi \text{ και } \Sigma\chi = A\zeta - \zeta$$

Στην πρώτη σχέση, αν προκύψει άθροισμα μεγαλύτερο από 360° το μειώνομε κατά 360°. Στη δεύτερη σχέση αν η ζ είναι μεγαλύτερη από την Αζ αυξάνομε την τελευταία κατά 360°. Είναι φανερό ότι κατά τις μετατροπές αυτές χρησιμοποιούμε ομοειδείς Αζ και ζ κατά ζεύγη, δηλαδή $A\zeta_\lambda$ και ζ_λ ή $A\zeta_\pi$ και ζ_π (ή και $A\zeta_\mu$ και ζ_μ αν απαιτηθεί). Αν π.χ. έχομε:

- ζ_λ 010° και Σχ 5° κόκκινο, θα είναι $A\zeta_\lambda = 010° + (360° - 5°) = 010° + 355° = 365° \rightarrow 005°$.
- ζ_π 280° και $A\zeta_\pi$ 170°, θα είναι Σχ = 170° − 280° = (360° + 170°) − 280° = 530° − 280° = 270° ή 360° − 270° = 090° κόκκινο/ρ (ν. υπολογισμός 3ος).

1.14 Ν. υπολογισμός 3ος. Μετατροπές πορειών-διοπτεύσεων.

Παράδειγμα 1.

Πλέοντας προς Β 40° Ζ μετρήσαμε με τη διόπτρα της πυξίδας τις διοπτεύσεις δυο καταφανών σημείων της ξηράς ως ακολούθως: φάρου Ν 30° Α, καπνοδόχου Ν 50° Ζ. Ποιες είναι οι αντίστοιχες ολοκυκλικές τιμές της πορείας και των διοπτεύσεων;

	ζ_π	$A\zeta_\pi$ φάρου	$A\zeta_\pi$ καπνοδόχου
τεταρτοκυκλική	Β 40° Ζ	Ν 30° Α	Ν 50° Ζ
	~ 360°	~ 180°	+ 180°
(1) ολοκυκλική	320°	150°	230°

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Παράδειγμα 2.

Ζητείται η μετατροπή των παρακάτω ολοκυκλικών πορειών και διοπτεύσεων σε τεταρτοκυκλικές:

ολοκυκλική	ζ_λ	310°	ζ_π 125°	$A\zeta_\lambda$ 044°	$A\zeta_\pi$ 202°
		360° ~	180° ~		180° −
(2) τεταρτο-	ζ_λ	B 50° Z	ζ_π N 55° A	$A\zeta_\lambda$ B 44° A	$A\zeta_\pi$ N 22° Z
κυκλική					

Παράδειγμα 3.

Πλέοντας με πορεία 350° (αληθή), μετρήσαμε με το radar τις σχετικές διοπτεύσεις τριών στόχων ως εξής: πλοίου Α 025° κόκκινο, πλοίου Β 172° πράσινο, φαρόπλοιου 005° πράσινο. Ποιες είναι οι αντίστοιχες απόλυτες αληθείς διοπτεύσεις;

	πλοίου Α	πλοίου Β	φαρόπλοιου
(3) Σχ (ολοκυκλική)	335°	172°	005°
ζ_λ »	350° +	350° +	350° +
(4) $A\zeta_\lambda$ »	685°	522°	
	360° ~	360° ~	
(4) $A\zeta_\lambda$ »	325°	162°	355°

Παράδειγμα 4.

Πλέοντας με πορεία (πυξίδας) 005°, μετρήσαμε με τη διόπτρα της πυξίδας τις απόλυτες διοπτεύσεις (ολοκ) τριών αντικειμένων ως εξής: ακρωτηρίου 190°, φάρου 353°, πλοίου 006°. Ποιες είναι οι αντίστοιχες σχετικές διοπτεύσεις, ολοκυκλικές και ημικυκλικές;

	ακρωτηρίου	φάρου	πλοίου
$A\zeta_\pi$ (ολοκ)	190°	353°	006°
ζ_π (ολοκ)	005° −	005° −	005° −
(4) Σχ (ολοκ)	185°	348°	001°
	360° ~	360° ~	
(3) Σχ (ημικ)	175°	012°	001°
	ρ/κόκκινο	ρ/κόκκινο	δ/πράσινο

Οδηγίες.

(1) Από τεταρτοκυκλικές τιμές πορειών και διοπτεύσεων σε ολοκυκλικές:
- τεταρτοκυκλική Β–Α = ολοκυκλική
- τεταρτοκυκλική Ν–Α = 180° − τεταρτοκυκλική
- τεταρτοκυκλική Ν–Ζ = 180° + τεταρτοκυκλική
- τεταρτοκυκλική Β–Ζ = 360° − τεταρτοκυκλική

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

(2) Από ολοκυκλικές τιμές πορειών και διοπτεύσεων σε τεταρτοκυκλικές:
– ολοκυκλική 000° έως 090° = Β – (ολοκυκλική) Α
– ολοκυκλική 090° έως 180° = Ν – (180° – ολοκυκλική) Α
– ολοκυκλική 180° έως 270° = Ν – (ολοκυκλική – 180°) Ζ
– ολοκυκλική 270° έως 360° = Β – (360° – ολοκυκλική) Ζ

(3) Από ημικυκλικές σχετικές διοπτεύσεις (Σχ) σε ολοκυκλικές και αντίστροφα:
– ημικυκλική Σχ δ/πράσινο = ολοκυκλική Σχ
– ημικυκλική Σχ ρ/κόκκινο = 360° – Σχ
– ολοκυκλική Σχ < 180° = ημικυκλική Σχ δ/πράσινο
– ολοκυκλική Σχ > 180° = ημικυκλική Σχ ρ/κόκκινο (360° – ολοκυκλική)

(4) Από σχετικές διοπτεύσεις σε απόλυτες και αντίστροφα:

$$Αζ = ζ + Σχ \text{ (ολοκ)} \qquad Σχ \text{ (ολοκ)} = Αζ - ζ$$

Χρησιμοποιούμε ομοειδείς Αζ και ζ κατά ζεύγη, δηλαδή $Αζ_λ$ και $ζ_λ$ ή $Αζ_π$ και $ζ_π$ (ή και $Αζ_μ$ και $ζ_μ$ αν απαιτηθεί). Αν προκύψει άθροισμα (ζ + Σχ) μεγαλύτερο από 360° το μειώνομε κατά 360°. Στη διαφορά Αζ–ζ, αν ζ μεγαλύτερη της Αζ αυξάνομε την τελευταία (Αζ) κατά 360°. Σε περίπτωση που θα επιθυμούσαμε να υπολογίσομε τη ζ από τις τιμές Αζ και Σχ εφαρμόζομε τη σχέση, ζ = Αζ – Σχ.

1.15 Διορθώσεις πορειών - διοπτεύσεων.

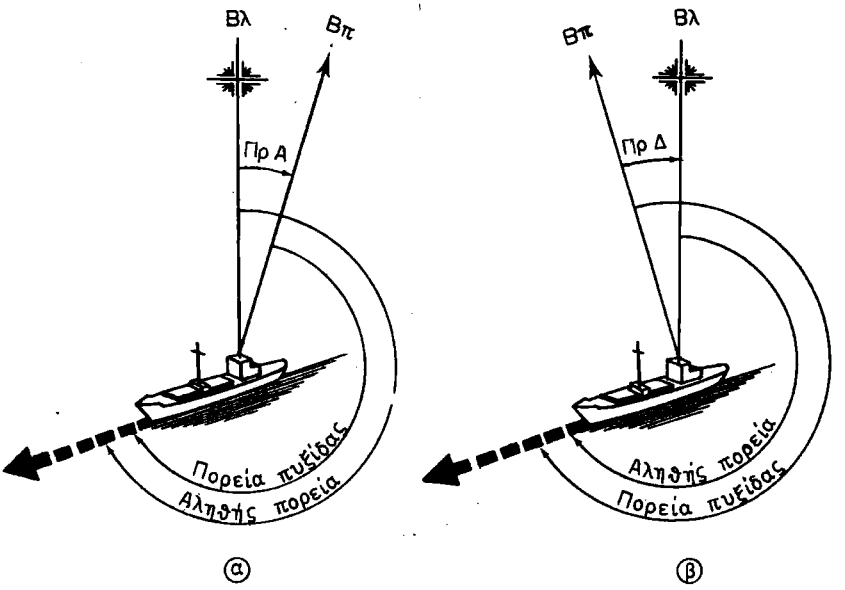
Προκειμένου να πλεύσομε από ένα τόπο σε άλλο, μετρούμε την πορεία στο αληθές ανεμολόγιο του ναυτικού χάρτη. Για να τηρηθεί η πορεία αυτή από τον πηδαλιούχο πρέπει να διορθωθεί σε πορεία πυξίδας. Αντίθετα, πρέπει να γνωρίζομε σε ποια αληθή πορεία αντιστοιχεί η ακολουθούμενη πορεία πυξίδας. Κατά τον ίδιο τρόπο, παίρνοντας μια διόπτευση ενός ναυτιλιακού αντικειμένου, χρησιμοποιώντας τη διοπτήρια πυξίδα ($Αζ_π$), είναι απαραίτητο να τη διορθώσομε σε αληθή ($Αζ_λ$), προκειμένου να τη χαράξομε στο ν. χάρτη. Επίσης, μια αληθή διόπτευση, θέλομε πολλές φορές να την αναγάγομε σε διόπτευση πυξίδας. Στην πράξη, δεν παρουσιάζεται ανάγκη χρησιμοποιήσεως, και επομένως διορθώσεως, μαγνητικών πορειών και διοπτεύσεων.

Κατά συνέπεια, προκύπτει η ανάγκη διορθώσεως των πορειών και των απολύτων διοπτεύσεων από αληθείς σε πυξίδας και αντίστροφα. Είναι φανερό ότι η πορεία πυξίδας και η αληθής διαφέρουν κατά την παραλλαγή (σχ. 1.15). Οι δυνατές θέσεις των κατευθύνσεων του βορρά Βλ και Βπ είναι δύο, όπως φαίνεται στο ίδιο σχήμα. Η τιμή της γωνίας Πρ που σχηματίζεται μεταξύ των κατευθύνσεων αυτών έχει αλγεβρική έννοια, δηλαδή άλλοτε είναι (+) και άλλοτε (–), όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες παραγράφους. Άρα ***η αληθής πορεία είναι το αλγεβρικό άθροισμα της πορείας πυξίδας και της παραλλαγής.*** Στο ίδιο σχήμα 1.15 παρατηρούμε επίσης τα εξής:

α) ***περίπτωση*** όπου Πρ + /Α/Ε, είναι $ζ_λ = ζ_π + Πρ$ (1)

β) ***περίπτωση*** όπου Πρ – /Δ/W, είναι $ζ_λ = ζ_π - Πρ$ (2)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 1.15.
Διόρθωση πορειών.

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ο γενικός, αλλά και βασικός για τη ναυσιπλοΐα τύπος:

$$\zeta_\lambda = \zeta_\pi + \Pi\rho \text{ (αλγεβρικά)}.$$

Έτσι αν π.χ. έχομε: ζ_π 223° και Πρ 2° W, η $\zeta_\lambda = 223° + (-2°) = 223° - 2° = 221°$, και ζ_π Β 77° Ζ και Πρ 1° Ε, η $\zeta_\lambda = (360° - 77°) + (+ 1°) = 283° + 1° = 284°$.

Από τον παραπάνω βασικό τύπο αλλά και το ίδιο σχήμα, εξάγεται και ο εξίσου χρήσιμος για τη ναυσιπλοΐα τύπος:

$$\zeta_\pi = \zeta_\lambda - \Pi\rho \text{ (αλγεβρικά)}$$

Αν π.χ. έχομε:

$$-\zeta_\lambda\ 065° \text{ και Πρ } 3° \text{ W, η } \zeta_\pi = 065° - (-3°) = 065° + 3° = 068°$$

Εφόσον στις πορείες και διοπτεύσεις ως αρχή μετρήσεως είναι μια από τις κατευθύνσεις του βορρά, ισχύουν και για τις τελευταίες οι αντίστοιχοι τύποι διορθώσεων των διοπτεύσεων (σχ. 1.11, αριστερή εικόνα).

$$A\zeta_\lambda = A\zeta_\pi + \Pi\rho \text{ (αλγεβρικά) και } A\zeta_\pi = A\zeta_\lambda - \Pi\rho \text{ (αλγεβρικά)}$$

Όταν έχομε τεταρτοκυκλικές πορείες και διοπτεύσεις, τις μετατρέπομε πρώτα σε ολοκυκλικές και μετά τις διορθώνομε, όπως αναφέραμε. Βέβαια ουδέποτε γίνεται λόγος για διόρθωση σχετικών διοπτεύσεων, αφού αυτές έχουν ως αρχή μετρήσεως τη γραμμή πλώρης και όχι το βορρά.

Συνοψίζοντας τους παραπάνω δυο βασικούς τύπους διορθώσεως πορειών και τους άλλους δυο διορθώσεως διοπτεύσεων, προκύπτουν οι παρακάτω δυο βασικοί για τη ναυσιπλοΐα τύποι[1]:

$$(A)\,\zeta_{\lambda} = (A)\,\zeta_{\pi} + Πρ\ (αλγεβρικά) \text{ και } (A)\,\zeta_{\pi} = (A)\,\zeta_{\lambda} - Πρ\ (αλγεβρικά)$$

Για να αποφεύγονται σφάλματα κατά τις διορθώσεις, σ' ορισμένα πλοία υπάρχει σύστημα τριών ομόκεντρων κύκλων, με το οποίο εκτελούμε τις επιθυμητές διορθώσεις. Ο εξωτερικός κύκλος σ' αυτό αντιπροσωπεύει αληθείς πορείες ή διοπτεύσεις, ο μεσαίος - στρεπτός μαγνητικές και ο εσωτερικός - στρεπτός πυξίδας. Για τη χρησιμοποίησή του, που είναι απλούστατη, απαιτείται σύγχρονη απόκλιση και παρεκτροπή για την πορεία. Η Απ τοποθετείται, ανάλογα με το σημείο της, δεξιά ή αριστερά από τον εξωτερικό κύκλο διά του Βμ του μεσαίου κύκλου και η Τρ τοποθετείται, ανάλογα με το σημείο της, δεξιά ή αριστερά του Βμ διά του Βπ του εσωτερικού κύκλου. Έτσι κάθε ένδειξη ενός δείκτη (ακτίνα των κύκλων) δείχνει από μέσα προς τα έξω (A) ζ_{π} — (A) ζ_{μ} — (A) ζ_{λ} στους αντίστοιχους κύκλους.

Η ***γυροσκοπική πυξίδα*** δεν επηρεάζεται από το μαγνητισμό της γης, ούτε και από το μαγνητισμό του πλοίου. Έτσι, δεν παρουσιάζει σφάλματα λόγω μαγνητικών παρεκτροπών. Με άλλα λόγια δεν παρουσιάζει ούτε σφάλμα αποκλίσεως Απ ούτε σφάλμα παρεκτροπής Τρ, και επομένως ούτε το σύνθετο σφάλμα της παραλλαγής Πρ. Παρόλα αυτά όμως σαν συσκευή ηλεκτρομηχανική παρουσιάζει ένα σταθερό για όλες τις πορείες ***εργαλειακό*** ή ***σφάλμα οργάνου,*** που σημαίνει ότι το μηδέν του ανεμολογίου δεν ταυτίζεται με την κατεύθυνση του αληθούς βορρά. Σταθεροποιείται κατά μικρή γωνία σταθερής τιμής λίγο ανατολικά ή λίγο δυτικά από τον αληθή βορρά. Το σφάλμα αυτό, για το οποίο βέβαια υπάρχει υποχρέωση συνεχούς ελέγχου για τη διαπίστωση της ακριβούς τιμής του, ***θεωρείται σαν παραλλαγή*** και χαρακτηρίζεται ως ανατολικό + /A/E, όταν ο βορράς της γυροσκοπικής είναι ανατολικά από τον αληθή και ως δυτικό — /Δ/W όταν ο βορράς της γυροσκοπικής είναι δυτικά του αληθούς. Το ***σφάλμα σφ*** της γυροσκοπικής με το χαρακτηρισμό του (+) ή (—) υπολογίζεται απευθείας με μεθόδους, όπως είναι η ευθυγράμμιση δυο αντικειμένων, με αστρονομικές παρατηρήσεις κλπ. Καταχωρίζεται δε στο βιβλίο παραλλαγών του πλοίου και λαμβάνεται πάντοτε υπόψη για τη διόρθωση των πορειών κατά τον ίδιο τρόπο που λαμβάνεται υπόψη στις διορθώσεις των πορειών και η παραλλαγή. Το σφάλμα αυτό συνήθως έχει πολύ μικρή τιμή (1° ή 2°), είναι σταθερό για όλες τις πορείες και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Σύμφωνα μ' αυτά, και στη γυροσκοπική πυξίδα για τη διόρθωση πορειών ισχύει ο γενικός

---

(1) Πάντως, οι διορθώσεις μαγνητικών πορειών και διοπτεύσεων (που δεν χρησιμοποιούνται στην πράξη από το ναυτιλλόμενο) σε αληθείς ή πυξίδας και το αντίθετο μπορούν να εκτελεστούν με τους εξής τύπους:
(A) ζ_{λ} = (A) ζ_{μ} + Απ (αλγεβρικά) και (A) ζ_{μ} = (A) ζ_{λ} — Απ (αλγεβρικά),
(A) ζ_{μ} = (A) ζ_{π} + Τρ (αλγεβρικά) και (A) ζ_{π} = (A) ζ_{μ} — Τρ (αλγεβρικά).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

τύπος: $(A)\zeta_{\lambda} = (A)\zeta_{\pi} + \sigma\varphi$ (αλγεβρικά) και $(A)\zeta_{\pi} = A\zeta_{\lambda} - \sigma\varphi$ (αλγεβρικά), όπου σφ το σφάλμα της γυροπυξίδας.

1.16 Ν. υπολογισμός 4ος. Διορθώσεις πορειών-διοπτεύσεων.

Τύποι εφαρμογής:

$(A)\zeta_{\lambda} = (A)\zeta_{\pi} + \Pi\rho$ (αλγεβρικά) και $(A)\zeta_{\pi} = (A)\zeta_{\lambda} - \Pi\rho$ (αλγεβρικά)
(1) (3) (5)

Παράδειγμα 1.

Μετρήσαμε με τη διόπτρα του επαναλήπτη της γυροπυξίδας τις διοπτεύσεις τριών καταφανών σημείων της ξηράς ως εξής:

$A\zeta_{\pi_1}$ 040°,5 $A\zeta_{\pi_2}$ 000°,5 $A\zeta_{\pi_3}$ 270°

Το σφάλμα της γυροπυξίδας έχει προσδιορισθεί και είναι ίσο προς 1°, 2 W. Ζητείται να υπολογισθούν οι αντίστοιχες διοπτεύσεις που θα χαράξομε στο χάρτη.

	$A\zeta_{\lambda_1}$	$A\zeta_{\lambda_2}$	$A\zeta_{\lambda_3}$
$A\zeta_{\pi}$	040°,5	000°,5	270°
(2) Πρ	1°,2 −	1°,2 −	1°,2 −
(4) $A\zeta_{\lambda}$	039°,3	359°,3	268°,8

Παράδειγμα 2.

Η πορεία που χαράξαμε στο ν. χάρτη, από το λιμάνι απόπλου μέχρι το λιμάνι προορισμού είναι ζ_{λ} 000°. Στο πλησιέστερο ανεμολόγιο της περιοχής του πλου στον ίδιο χάρτη αναγράφεται:

Var^{n} 1° 06′ W (1969) decr. about 13′ annually

Ζητείται να υπολογισθεί η πορεία (ζ_{π}) που θα δώσομε στον πηδαλιούχο να τηρήσει.

(2) Απ (σύγχρονη)	1°,9 /E (incr) −	(6) ζ_{λ} 000°	→ 360°
(2) Τρ (ιθυντήρια)	0°,0 /W	Πρ	1°,9 −
Πρ	1°,9 +/E	(4) ζ_{π} (ιθυντήρια)	358°,1

Παράδειγμα 3.

Η πορεία την οποία χαράξαμε στο ν.χάρτη, από το λιμάνι απόπλου μέχρι το λιμάνι προορισμού είναι 355°. Στο πλησιέστερο ανεμολόγιο της περιοχής του πλοίου στον ίδιο χάρτη αναγράφεται:

Var^{n} 2° 17′ W (1963) incr. about 12′ annually.

Ζητείται να υπολογισθούν οι αντίστοιχες τεταρτοκυκλικές τιμές πορειών των δύο πυξίδων του πλοίου.

		διοπτήρια	ιθυντήρια
	ζ_{λ}	355°	355°
(2)	Π_{ρ}	4°,8 +	6°,3 +
(4)	ζ_{π}	359°,8	361°,3
(6)	ζ_{π}		001°,3
(1)	ζ_{π}	Β 0°,2 Ζ	Β 1°,3 Α

Παράδειγμα 4.

Μετρήσαμε τη διόπτευση καταφανούς αντικειμένου της ξηράς στο ν. χάρτη ($A\zeta_{\lambda}$) ίση προς 134°. Κατά τον πλου, με πορεία πυξίδας Ν 22° Ζ διοπτεύσαμε πλοίο προς τα αριστερά της πλώρης 25°. Η παραλλαγή της πυξίδας είναι 2°,5 Α. Ζητείται να υπολογισθούν οι αντίστοιχες:

α′ διόπτευση πυξίδας που θα μετρήσομε, όταν το πλοίο βρεθεί πάνω στη διόπτευση αυτή 134°,

β′ πορεία που ακολουθεί το πλοίο μας στο χάρτη,

γ′ απόλυτη διόπτευση του πλοίου που παρατηρήσαμε.

(αντικειμένου)		(πλοίου μας)		(παρατ. πλοίου)	
$A\zeta_{\lambda}$	134°		180°		360°
Πρ	2°,5 −	ζ_{π} (τετ)	22° +	Σχ(ρ)	25° −
(4) $A\zeta_{\pi}$	131°,5	(1) ζ_{π} (ολ)	202°	(1) Σχ(ολ)	335°
		Πρ	2°,5 +	ζ_{π}	202° +
		(4) ζ_{λ}	204°,5	(1) $A\zeta_{\pi}$	537°
					360° −
				(6) $A\zeta_{\lambda}$	177°

Οδηγίες.

(1) Γενικά, πριν από κάθε διόρθωση πορείας ή διοπτεύσεως τεταρτοκυκλικής ή ημικυκλικής τιμής, την μετατρέπομε σε ολοκυκλική σύμφωνα με τον 3ο ναυτικό υπολογισμό (§ 1.14) και μετά προχωρούμε στην επιθυμητή διόρθωση.

(2) Για τη διόρθωση των πορειών και διοπτεύσεων — από πυξίδας σε αληθείς και το αντίθετο — χρησιμοποιούμε την παραλλαγή, που αντιστοιχεί στη σύγχρονη απόκλιση και την παρεκτροπή της πυξίδας που χρησιμοποιούμε για τη συγκεκριμένη πορεία. Η παραλλαγή βρίσκεται σύμφωνα με τον 2ο ναυτικό υπολογισμό (§ 1.10). Σαν έτος για την εύρεση της σύγχρονης Απ πήραμε στα παραδείγματα αυτά το 1983. Ως παρεκτροπή χρησιμοποιήσαμε την αντίστοιχη της πυξίδας και πορείας από το πινακίδιο παρεκτροπών (βλέπε πινακίδιο μαγν. πυξίδες, σχ. 4.6κα).

(3) Το (Α) στους τύπους εφαρμογής χρησιμοποιείται μόνο για τις διοπτεύσεις

ενώ παραλείπεται στις πορείες.

(4) Πρόκειται για αλγεβρική πρόσθεση ή αφαίρεση. Η Πρ δηλαδή συνοδεύεται με το σημείο της (+) ή (—). Βλέπε λεπτομέρειες στις οδηγίες 4 και 5 του 2ου ναυτικού υπολογισμού (§ 1.10).

(5) Για τη διόρθωση μαγνητικών πορειών και διοπτεύσεων χρησιμοποιούνται οι σχέσεις:

(Α) $\zeta_{\mu} = (A)\ \zeta_{\lambda} - Απ$ (αλγεβρικά), (Α) $\zeta_{\lambda} = (A)\ \zeta_{\mu} + Απ$ (αλγεβρικά),
(Α) $\zeta_{\mu} = (A)\ \zeta_{\pi} + Τρ$ (αλγεβρικά) και (Α) $\zeta_{\pi} = (A)\ \zeta_{\mu} - Τρ$ (αλγεβρικά).
Η πιο πάνω οδηγία 4 έχει κι εδώ την ίδια εφαρμογή.

(6) Αν δεν είναι δυνατή η αφαίρεση, προσθέτομε 360°. Αν το αποτέλεσμα υπερβαίνει τις 360°, τις αφαιρούμε.

ΑΠΟΣΤΑΣΗ

1.17 Ναυτικό μίλι.

Για τη μέτρηση των αποστάσεων στη ναυσιπλοΐα χρησιμοποιείται το ***ναυτικό μίλι*** ν.μ. (sea or nautical mile, M) που αντιπροσωπεύει ***το σταθερό γραμμικό ανάπτυγμα τόξου μεσημβρινού ενός πρώτου της μοίρας (Δφ 1′) στο γεωγραφικό πλάτος των 45°Β ή Ν.*** Επειδή το ανάπτυγμα αυτό εξαρτάται από τις διαστάσεις της γης έχει γίνει διεθνώς παραδεκτή η τιμή του ναυτικού μιλίου ίση προς ***1852 μέτρα*** ακριβώς. Το ναυτικό μίλι υποδιαιρείται σε ***δέκατα*** ή ***στάδια*** (cables). Από τον ορισμό του ν. μιλίου είναι φανερό ότι ο αριθμός των πρώτων της μοίρας τόξου μεσημβρινού, μεταξύ των πλατών δύο τόπων, ισούται με τον αριθμό ν. μιλίων μεταξύ των παραλλήλων πλάτους. Η πραγματική όμως τιμή του ναυτικού μιλίου ανά τα διάφορα πλάτη της γης μεταβάλλεται λόγω του σφαιροειδούς σχήματός της, αφού οι μεσημβρινοί δεν αποτελούν μέγιστους κύκλους, αλλά ελλείψεις, των οποίων η Δφ 1′ δεν αντιστοιχεί στο ίδιο γραμμικό ανάπτυγμα μήκους. Δεδομένου ότι στην πράξη οι συνήθεις πλόες δεν επεκτείνονται προς τις πολικές περιοχές — όπου η πραγματική τιμή του μιλίου πλησιάζει την πιο μεγάλη τιμή του — η ακρίβεια από τη χρησιμοποίηση του ναυτικού μιλίου που αντιπροσωπεύει η μέση τιμή θεωρείται ικανοποιητική[1].

---

(1) ***Περί μιλίου.*** Η λέξη «μίλι» προέρχεται από τη λατινική «mile» και σημαίνει χιλιάδα. Το δε αρχικό μίλι αντιπροσώπευε 1000 βήματα ενός Ρωμαίου στρατιώτη. Γενικά, ως μίλι «mile» χαρακτηρίζομε το γραμμικό ανάπτυγμα τόξου μεσημβρινού της γης, πρώτου της μοίρας (Δφ 1′). Αν η γη είχε κανονικό σφαιρικό σχήμα, οι μεσημβρινοί της θα αποτελούσαν μέγιστους κύκλους και η τιμή του μιλίου θα ήταν σταθερή σ' ολόκληρη την επιφάνειά της. Όμως, λόγω του σφαιροειδούς σχήματος της γης, οι μεσημβρινοί της αποτελούν ελλείψεις, επάνω στους οποίους η Δφ 1′ δεν παρουσιάζει σταθερό γραμμικό μήκος. Έτσι, σύμφωνα με τις τελευταίες μετρήσεις, το γραμμικό μήκος του μιλίου (Δφ 1′) είναι:

— στον ισημερινό	1842,8 m
— σ' ενδιάμεσο πλάτος 45°	1852,2 m
— στους πόλους	1864 m

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Μονάδες μήκους. Ο σύγχρονος ναυτιλλόμενος χρησιμοποιεί για τη μέτρηση αποστάσεως, υψών και βαθών, διάφορες μονάδες του μετρικού συστήματος με τις αντίστοιχες ισοδυναμίες, όπως φαίνεται στον πίνακα 1.17.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.17.1

1 χιλιόμετρο (km)	= 1000 m 0,53995680 ναυτικού μιλίου 0,62137119 statute mile 1093,61330 yards 3280,83990 feet	1 ναυτικό μίλι (M)	= 10 στάδια/δέκατα ν.μ. 1852 m 1,852 km 6076,11548556 feet 2025,37182852 yards 1,150779448 statute miles
1 μέτρο (m)	= 100 cm 39,370079 inches 3,28083990 feet 1,09361330 yards 0,54680665 fathom 0,00053996 ν. μιλίου 0,00062137 statute mile	1 στατικό μίλι (statute mile)	= 1609,344 m 1,609344 km 0,86897624 ν. μιλίου 5280 feet 1760 yards
		1 στάδιο (cable)	= 0,1 ν. μιλίου 219,4560 m 720 feet 240 yards
1 ποδάρι (foot)	= 0,3048 m 12 inches 0,33333333 yard 0,1666666 fathom	1 οργυιά (fathom)	= 1,8288 m 6 feet 2 yards
1 ίντσα (inch)	= 2,54 cm	1 γυάρδα (yard)	= 0,9144 m 36 inches 3 feet

---

Από τις τιμές αυτές είναι φανερό ότι από την ***ελάχιστη τιμή*** στον ισημερινό, το μίλι βαίνει συνεχώς αυξανόμενο προς τα μεγαλύτερα πλάτη κι από τα δυο ημισφαίρια, για να φθάσει τη ***μέγιστη τιμή*** του στους πόλους. Για το πραγματικό ελλειψοειδές σχήμα της γης, στο οποίο οι μεσημβρινοί αποτελούν ελλείψεις, η ***θεωρητική τιμή*** του μιλίου ανά τα διάφορα πλάτη είναι:

$$1\ M = 1853{,}42 - 10{,}55\ συν2\phi\ m$$

όπου φ είναι το πλάτος στο οποίο αναφέρεται κάθε φορά το μίλι.

Τα δρομόμετρα των πλοίων είναι ρυθμισμένα έτσι, ώστε αύξηση στις ενδείξεις τους κατά ένα ν. μίλι να αντιπροσωπεύει προχώρηση του πλοίου κατά 1852 μέτρα, όση δηλαδή είναι και η σταθερή του τιμή. Σύμφωνα όμως με όσα αναπτύξαμε σχετικά με την ελάχιστη και μέγιστη τιμή του μιλίου, για πλόες μεγάλων εκτάσεων δημιουργείται πιθανότητα σφάλματος, το οποίο παίρνει αισθητή τιμή στα χαμηλά πλάτη, κοντά στον ισημερινό και στα ψηλά πλάτη, κοντά στους πόλους. Αν το δρομόμετρό μας μέτρησε απόσταση 100 ν. μιλίων λ.χ. περί τον ισημερινό ή τους πόλους, η πραγματική προχώρηση του πλοίου μας θα είναι ίση προς: 1852 x 100 = 185.200 μέτρα, που αντιστοιχούν σε Δφ =

1.18 Απόσταση.

Ως ***απόσταση*** ή ***δίαρμα d*** (distance, dist) στη ναυσιπλοΐα χαρακτηρίζομε το μήκος της νοητής γραμμής που συνδέει δυο σημεία πάνω στην επιφάνεια της γης. Στην επιφάνεια της θάλασσας η απόσταση μετριέται σε ναυτικά μίλια και στα ποτάμια και τις λίμνες σε ναυτικά μίλια ή χιλιόμετρα. Παλιότερα η απόσταση μετριόταν στις αγγλοσαξωνικές χώρες σε στατικά μίλια.

Η μέτρηση αποστάσεων στη ναυσιπλοΐα γίνεται πάνω στο ναυτικό χάρτη. Προσδιορίζομε δε την απόσταση που διανύει το πλοίο είτε απευθείας με το δρομόμετρο, είτε πολλαπλασιάζοντας την ταχύτητα του πλοίου επί τη διάρκεια πλου. Είναι δηλαδή: μίλια ανά ώρα × ώρες. Για τη μέτρηση αποστάσεων άλλων πλοίων ή σημείων χρησιμοποιούμε το radar ή τις υπολογίζομε. Οι αποστάσεις μεταξύ λιμανιών ή σημείων-τόπων δίνονται από τους ειδικούς ναυτικούς ***πίνακες αποστάσεων*** (distance tables), ή τις προσδιορίζομε επιλύοντας τους ειδικούς ναυτικούς υπολογισμούς.

100′ ενώ, αν η προχώρηση αυτή πραγματοποιήθηκε στις ίδιες περιοχές με πορεία 000° ή 180° (προς βορρά ή νότο) θα αντιστοιχεί προς διαφορές πλάτους:

185.200: 1842,8 = 100′,50 περίπου περί τον ισημερινό, και

185.200: 1864 = 99′,36 περίπου περί τους πόλους. Προκύπτει δηλαδή μια διαφορά στις ενδείξεις του δρομομέτρου 0′,5 μικρότερη από την πραγματική στον ισημερινό και 0′,64 μεγαλύτερη από την πραγματική στους πόλους.

Προκύπτει δηλαδή μια διαφορά στις ενδείξεις του δρομομέτρου 0′,5 μικρότερη από την πραγματική στον ισημερινό και 0′,64 μεγαλύτερη από την πραγματική στους πόλους.

Εκτός από το ναυτικό μίλι έχομε και:

α) ***Το ισημερινό*** ή ***γεωγραφικό μίλι*** (geographical mile) το οποίο χαρακτηρίζομε σαν το σταθερό γραμμικό μήκος τόξου του ισημερινού ενός πρώτου της μοίρας, ίσο προς 1855,345 μέτρα (βάσει της ελλειψοειδούς αναφοράς 1980, όπου η ισημερινή ακτίνα α είναι 6378137 m). Αυτό αντιστοιχεί σε Δλ 1′ και έχει σταθερή τιμή, γιατί το γήινο σφαιροειδές θεωρείται σαν στερεό εκ περιστροφής περί τον άξονά του και επομένως ο ισημερινός αποτελεί περιφέρεια κύκλου, της οποίας το πρώτο μοίρας (ισημερινό μίλι) παρουσιάζει σταθερή γραμμική τιμή σ′ ολόκληρη την έκταση των γεωγραφικών μηκών. Το ισημερινό μίλι χρησιμοποιείται μόνο κατά τους θεωρητικούς υπολογισμούς μεγάλων εκτάσεων της γης, κατά τους οποίους λαμβάνεται υπόψη το πραγματικό ελλειψοειδές σχήμα της γης (κατασκευή μερκατορικών χαρτών κ.α).

β) Το ***στατικό μίλι*** (statute mile) ή ***μίλι ξηράς,*** το οποίο χρησιμοποιείται ακόμα, στις ΗΠΑ και άλλες Αγγλοσαξωνικές χώρες, σαν μονάδα μήκους στην ξηρά, αντί του χιλιομέτρου. Πολλές φορές χρησιμοποιείται από τις χώρες αυτές και σαν μονάδα μήκους στους πλωτούς ποταμούς, τις λίμνες και τις διώρυγες. Το στατικό μίλι ισούται προς 1609 μέτρα και ισχύει η σχέση:

$$1 \text{ ν. μίλι} = 1{,}15 \text{ στατικά μίλια}$$

Στάδιο. Ως γνωστό, οι μονάδες μετρήσεως των αρχαίων διέφεραν από τόπο σε τόπο και από λαό σε λαό. Μια από τις πρώτες προσπάθειες που έγιναν για την καθιέρωση της συγκεκριμένης μονάδας μετρήσεως του μήκους-αποστάσεως έγινε από τους αρχαίους Έλληνες οι οποίοι, αναφέρεται ότι χρησιμοποίησαν το μήκος του «δρόμου αγώνων» του Ολυμπιακού Σταδίου σαν τέτοια μονάδα, την οποία αποκαλούσαν ***στάδιο*** (stadium). Τούτο ήταν ίσο προς 600 ελληνικά πόδια ή 100 οργιές (607,9 σημερινά πόδια). Πολλές γνώμες διατυπώθηκαν κατά καιρούς από τους αρχαίους Έλληνες περί του μήκους του σταδίου. Ο Ερατοσθένης, κατά τις μετρήσεις του για τον προσδιορισμό των διαστάσεων της γης, υπολογίζει το μήκος του σταδίου σε 157,5 μέτρα. Το μήκος αυτό είναι και σήμερα κοινά παραδεκτό. Το στάδιο του Αριστοτέλη είναι 100 m, του Αρχιμήδη 133 m, του Ποσειδωνίου 167 m, του Πτολεμαίου 222 m κλπ.

1.19 Ταχύτητα.

Γενικά, ***ταχύτητα S*** (speed) είναι η απόσταση που διανύεται στη μονάδα του χρόνου. Στη θάλασσα η ταχύτητα εκφράζεται σε ***κόμβους κ*** (knots, kns). Ο κόμβος αντιστοιχεί σε ταχύτητα του πλοίου ενός ναυτικού μιλίου την ώρα. Ο όρος «κόμβος», επομένως περιέχει απόσταση και χρόνο, ποσά τα οποία ενυπάρχουν μόνο στην ωριαία ταχύτητα. Έτσι λέγοντας π.χ. πλοίο ταχύτητας 10 κόμβων, εννοούμε ότι το πλοίο διανύει απόσταση 10 ναυτικά μίλια σε χρόνο μιας ώρας. Κατά συνέπεια δεν πρέπει να συγχέονται οι κόμβοι με τα ναυτικά μίλια,αφου οι πρώτοι εκφράζουν ωριαία ταχύτητα και τα δεύτερα απόσταση σε απροσδιόριστο χρόνο. Στα πλοία η ταχύτητα δίνεται απευθείας από τα δρομόμετρα, είτε υπολογίζεται με βάση την απόσταση που διανύθηκε και τη διάρκεια πλου. Ακόμα υπολογίζομε την ταχύτητα του πλοίου χρησιμοποιώντας το radar ή και διάφορες μεθόδους ακτοπλοΐας.

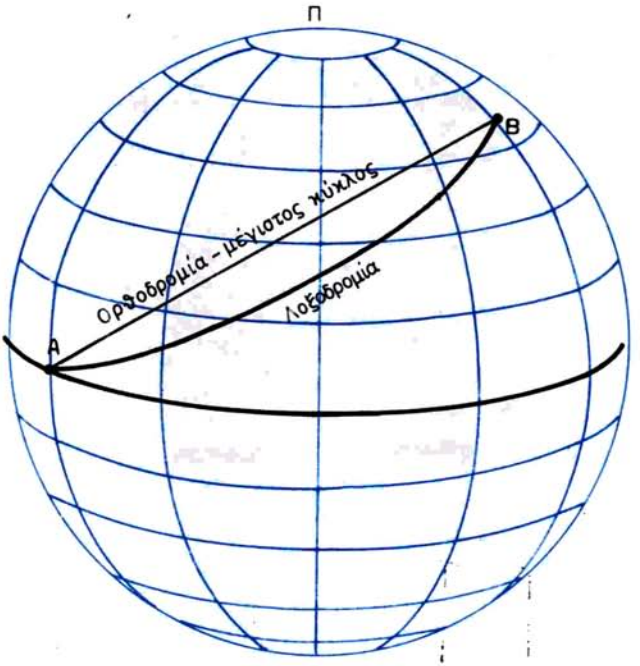
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΛΟΥ

1.20 Ορθοδρομία - λοξοδρομία.

Για τον ασφαλή και συντομότερο πλου μεταξύ δυο σημείων της επιφάνειας της γης, ο πλοίαρχος χρησιμοποιεί ως κύρια και βασικά εφόδια το ναυτικό χάρτη και την πυξίδα. Ο ν. χάρτης θα χρησιμεύσει για τη χάραξη της πορείας που θα ακολουθήσει και την πιστή απεικόνιση της περιοχής του πλου, μ' όλες τις ναυτιλιακές πληροφορίες που ενδιαφέρουν, όπως π.χ. ναυτιλιακούς κινδύνους. Η πυξίδα θα χρησιμεύσει για την τήρηση της πορείας του πλοίου και γενικά για τη μέτρηση της κατευθύνσεως στη θάλασσα. Βέβαια θα πρέπει να υπάρχει και η δυνατότητα προσδιορισμού κάθε φορά και των μιλίων που έχει διανύσει το πλοίο στη θάλασσα για ορισμένο χρόνο πλου. Κάτω από τις συνθήκες αυτές, δυο είναι οι κατηγορίες πλου, για να πλεύσομε από ένα λιμάνι σ' άλλο. Η ***ορθοδρομία*** και η ***λοξοδρομία.***

Ορθοδρομία. Από τη σφαιρική γεωμετρία είναι γνωστό ότι η συντομότερη απόσταση μεταξύ δυο σημείων της επιφάνειας της σφαίρας είναι το τόξο μέγιστου κύκλου,το οποίο συνδέει τα σημεία αυτά και το οποίο είναι μικρότερο από 180°. Ο πλους επί μέγιστου κύκλου της επιφάνειας της γης — την οποία θεωρούμε για την περίπτωση σφαίρα — καλείται ***ορθοδρομικός*** ή ***ορθοδρομία*** (great circle sailing) (σχ. 1.20α). Δυο σημεία στην επιφάνεια της γης συνδέονται μεταξύ τους με μοναδικό ορθοδρομικό τόξο, εκτός αν τα σημεία είναι αντιδιαμετρικά (σημείο και αντίποδας διαφέρουν κατά 180°),οπότε άπειρος αριθμός μέγιστων κύκλων διέρχεται απ' αυτά. Έτσι το ορθοδρομικό τόξο δυο σημείων, που βρίσκονται πάνω στον ίδιο μεσημβρινό της γης συμπίπτει με το μεσημβρινό τους, εκτός αν τα σημεία είναι αντιδιαμετρικά. Αν τα δυο σημεία είναι οι πόλοι, όλοι οι μεσημβρινοί - μέγιστοι κύκλοι διέρχονται απ' αυτούς. Το μέτρο του ορθοδρομικού τόξου σε πρώτα μοίρας δίνει την ***ορθοδρομική απόσταση*** σε ναυτικά μίλια. Χαρακτηριστικό της ορθοδρομίας είναι ότι στρέφει το κυρτό της προς τους πόλους και το κοίλο της προς τον ισημερινό. Οι μεσημβρινοί της γης δεν είναι παράλληλοι μεταξύ τους, αλλά συγκλί-

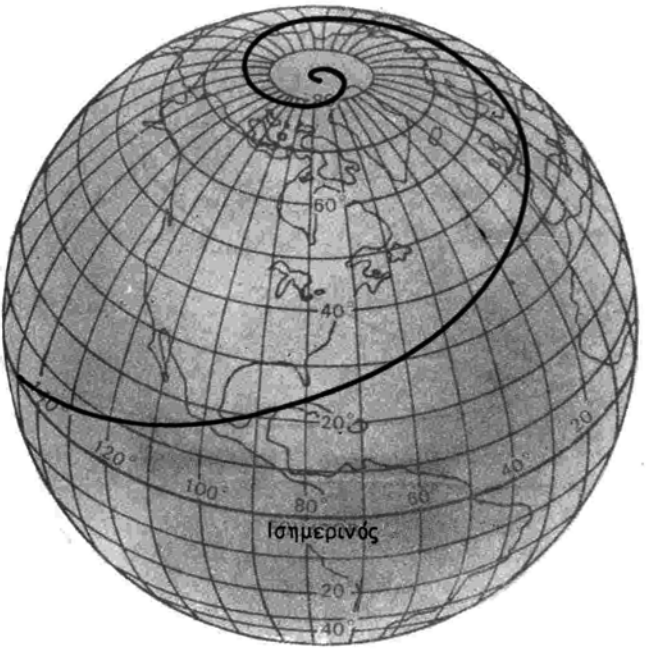
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 1.20α.
Ορθοδρομία.

νουν και τέμνονται στους πόλους. Έτσι η ορθόδρομία τέμνει τους διαδοχικούς μεσημβρινούς με διαφορετικές γωνίες συνεχώς, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις διαδοχικές ***ορθοδρομικές πλεύσεις.*** Κατά συνέπεια, για ν' ακολουθήσομε τον ορθοδρομικό πλου από Α σε Β θα πρέπει να μεταβάλλομε συνεχώς την πορεία του πλοίου. Στο σχήμα 1.20α η ΑΒ είναι ορθοδρομία μεταξύ των τόπων Α και Β. Οι ενδιάμεσοι μεσημβρινοί σχηματίζουν με το τόξο ΑΒ σφαιρικά τρίγωνα, στα οποία οι εξωτερικές γωνίες τους είναι διαφορετικές από τις απέναντι εσωτερικές - ορθοδρομικές πορείες.

Λοξοδρομία. Είναι δυνατό όμως να πλεύσομε από ένα τόπο της γης σ' άλλο, τηρώντας μοναδική και σταθερή πλεύση. Τότε το πλοίο ακολουθεί επάνω στην επιφάνεια της γης τον ονομαζόμενο ***λοξοδρομικό πλου*** ή ***λοξοδρομία*** (rhumb line). Η λοξοδρομία είναι καμπύλη στην επιφάνεια της γης, με χαρακτηριστικό της να τέμνει τους μεσημβρινούς με σταθερή γωνία, να ανέρχεται συνεχώς σε ψηλότερα πλάτη, και να σχηματίζει σπείρα, η οποία ουδέποτε φθάνει στους πόλους, γιατί παραμένει ασύμπτωτη προς αυτούς (σχ. 1.20β). Θεωρητικά έχει αποδειχθεί ότι μεταξύ δυο σημείων της γης διέρχονται άπειρες λοξοδρομίες. Εκείνη όμως η οποία ενδιαφέρει το ναυτιλλόμενο είναι αυτή που ενώνει τα σημεία απευθείας χωρίς να περιστρέφεται γύρω από τη γη. Ο ισημερινός και οι μεσημβρινοί είναι μέγιστοι



Σχ. 1.20β.
Λοξοδρομία.

κύκλοι-ορθοδρομίες, αλλά μπορούν να θεωρηθούν ως ειδικές περιπτώσεις λοξοδρομιών. Η απόσταση δυο τόπων που μετράται επάνω στη λοξοδρομική καμπύλη αποτελεί τη ***λοξοδρομική απόσταση*** των τόπων αυτών. Η σταθερή γωνία με την οποία τέμνονται οι μεσημβρινοί από την καμπύλη αυτή αποτελεί τη ***λοξοδρομική*** ή ***μερκατορική πορεία.***

Σύγκριση. Συνοψίζοντας τα παραπάνω και συγκρίνοντας τις ιδιότητες των δυο αυτών κατηγοριών πλου προκύπτουν τα εξής:

α) Επί του μερκατορικού-ναυτικού χάρτη η χάραξη της λοξοδρομίας είναι απλή, αφού συνιστά ευθεία γραμμή που τέμνει τους μεσημβρινούς με την ίδια γωνία, ενώ της ορθοδρομίας είναι δυσχερής αφού αποτελεί καμπύλη.

β) Πλέοντας ορθοδρομικά έχομε το πλεονέκτημα ότι διανύομε τη συντομότερη απόσταση, αλλά συγχρόνως και το σοβαρό μειονέκτημα ότι οι πορείες πρέπει συνέχεια να μεταβάλλονται, για να τηρηθούμε πάνω στο ορθοδρομικό τόξο που χαράξαμε.

γ) Πλέοντας λοξοδρομικά έχομε το σημαντικό πλεονέκτημα ότι τηρούμε σταθερή πλεύση από τον τόπο που ξεκινάμε μέχρι τον τόπο που φθάνομε, αλλά συγχρόνως και το μειονέκτημα ότι δεν διανύομε την ελάχιστη απόσταση.

δ) Η ορθοδρομία και η λοξοδρομία συμπίπτουν για πλόες επάνω στον ισημερινό και στους μεσημβρινούς. Οι πορείες, ορθοδρομική και λοξοδρομική, θα είναι 090°

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ή 270° και 000°ή 180° αντίστοιχα.

ε) Για όλες τις άλλες θέσεις ενός σημείου στη γη, η διαφορά μεταξύ λοξοδρομίας και ορθοδρομίας, που συνδέει τα δυο σημεία, αυξάνει με την αύξηση του πλάτους των δυο σημείων, την ελάττωση της διαφοράς του πλάτους και τέλος την ελάττωση της διαφοράς μήκους. Γενικά, ***το ορθοδρομικό κέρδος,*** η υπεροχή δηλαδή της λοξοδρομικής αποστάσεως, αυξάνεται σε αναλογία του κύβου περίπου με την αύξηση της αποστάσεως σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Αν διπλασιασθεί π.χ. η απόσταση, είναι δυνατό να 8πλασιασθεί το ορθοδρομικό κέρδος και αν τριπλασιασθεί η απόσταση να 27πλασιασθεί το κέρδος στις περιπτώσεις αυτές. Συνεπώς όταν ο τόπος αφίξεως βρίσκεται περίπου στο μεσημβρινό, έχει δηλαδή μικρή διαφορά μήκους για οποιαδήποτε διαφορά πλάτους, προτιμούμε να πλεύσομε λοξοδρομικά. Για πορεία προς Απηλιώτη-Ζέφυρο (πλους σε παράλληλο), έχομε τη μέγιστη διαφορά λοξοδρομίας και ορθοδρομίας. Η διαφορά αυτή αυξάνει σημαντικά με την αύξηση του πλάτους. Έτσι, όταν οι δυο τόποι βρίσκονται κοντά στον ισημερινό, η διαφορά αυτή είναι πολύ μικρή και το κέρδος ελάχιστο, ενώ σε ψηλά πλάτη παίρνει σημαντικές τιμές. Για το λόγο αυτό και για μικρές ακόμα αποστάσεις και για τόπους που βρίσκονται στον ίδιο παράλληλο, προτιμούμε την ορθοδρομική πλεύση. Γενικά, για μικρές αποστάσεις η διαφορά ορθοδρομικής και λοξοδρομικής αποστάσεως είναι αμελητέα. Γι' αυτό προτιμούμε να πλέομε λοξοδρομικά έχοντας το πλεονέκτημα ότι θα τηρήσομε σταθερή πορεία. Συνήθως στα μέσα πλάτη, μέχρι 600 ν.μ., πλέομε λοξοδρομικά.

στ) Πλέοντας ορθοδρομικά διερχόμαστε πάντοτε από ψηλότερα πλάτη, αλλά αυτό είναι πολλές φορές επικίνδυνο για την ασφάλεια του πλου (παγόβουνα, συνεχής ομίχλη, τρικυμία κλπ.).

ζ) Η επιλογή για το αν πρέπει να πλεύσομε ορθοδρομικά σε μια συγκεκριμένη περίπτωση, πολλές φορές δεν είναι τόσο εύκολη. Η διαφορά των δυο αποστάσεων (ορθοδρομικό κέρδος) θα συντελέσει βέβαια αποφασιστικά στην απόφασή μας. Εφόσον όμως η ασφάλεια και η συντόμευση του πλου εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, είναι φανερό ότι θα πρέπει να μελετήσομε και τα δυο είδη πλου πριν καταλήξομε στην τελική απόφαση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ

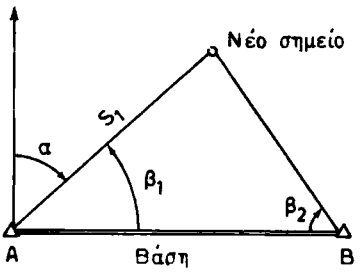
2.1 Στοιχεία Γεωδαισίας.

Γεωδαισία είναι η επιστήμη που ασχολείται με: α) Τον ακριβή προσδιορισμό της θέσεως σημείων της επιφάνειας της γης, β) τον προσδιορισμό του μεγέθους και του σχήματός της, γ) την αποτύπωση τμημάτων ή και ολόκληρης της επιφάνειας της γης σε κάποια κλίμακα και δ) τις μετρήσεις και τη μελέτη των διαχρονικών μεταβολών του πεδίου βαρύτητας της γης.

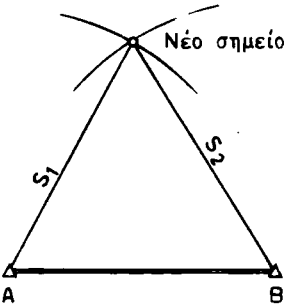
Τριγωνισμός. Ο προσδιορισμός της θέσεως των σημείων, γίνεται σε κάποιο σύστημα αναφοράς που εφαρμόζει κάθε χώρα για τη δική της επιφάνεια, με τη βοήθεια μετρήσεως (γωνιών και μηκών) που εκτελούνται πάνω στην επιφάνεια της γης από σημείο σε σημείο. Η πιο κλασική μέθοδος προσδιορισμού θέσεων είναι η μέθοδος του ***τριγωνισμού.*** Τα σημεία — των οποίων πρόκειται να προσδιορισθούν οι θέσεις και τα οποία θα αποτελέσουν το σκελετό (δίκτυο), σε εθνική κλίμακα, από όπου θα εξαρτηθεί κάθε άλλη γεωδαιτική, τοπογραφική ή χαρτογραφική εργασία — σχηματίζουν τρίγωνα των οποίων μετρούνται οι γωνίες. Το σύμπλεγμα των τριγώνων ή τετραπλεύρων που σχηματίζουν τα σημεία λέγεται ***τριγωνομετρικό δίκτυο*** και οι κορυφές του λέγονται ***τριγωνομετρικά σημεία.*** Ανάλογα με την απόσταση που έχουν οι πλευρές των τριγώνων διακρίνονται σε πρώτης, δεύτερης, τρίτης ή τέταρτης τάξεως. Για να δοθεί κλίμακα στο δίκτυο και να είναι δυνατή η επίλυση των τριγώνων πρέπει να μετρήσομε τουλάχιστο μια πλευρά του δικτύου που λέγεται ***βάση.*** Συνήθως μετρούνται περισσότερες για έλεγχο. Αν έχομε τώρα τις συντεταγμένες (θέση) — γεωγραφικές ή επίπεδες — ενός σημείου Α, την απόσταση S_1 και τη διόπτευση α ενός άγνωστου σημείου (νέου) από το Α, μπορούμε να υπολογίσομε τις συντεταγμένες του νέου σημείου (σχ. 2.1α).

Τριπλευρισμός. Με την εξέλιξη των ηλεκτρονικών οργάνων που μετρούν εύκολα, γρήγορα και με μεγάλη ακρίβεια αποστάσεις, εφαρμόζεται η μέθοδος του ***τριπλευρισμού,*** όπου μετρούνται όλες οι πλευρές του δικτύου. Για καλύτερα όμως αποτελέσματα εφαρμόζεται ένας συνδυασμός των δυο μεθόδων, δηλαδή μετρούνται σχεδόν όλες οι γωνίες, καθώς και πολλές πλευρές του δικτύου. Η ένταξη ενός σημείου στο σύστημα συντεταγμένων, δηλαδή ο προσδιορισμός της θέσεως ενός σημείου σε ένα σύστημα αναφοράς, γίνεται συνδέοντας το άγνωστο αυτό σημείο με ένα γνωστό σημείο με μια γωνία και την απόσταση του, από το σημείο

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.1α.
Τριγωνισμός.



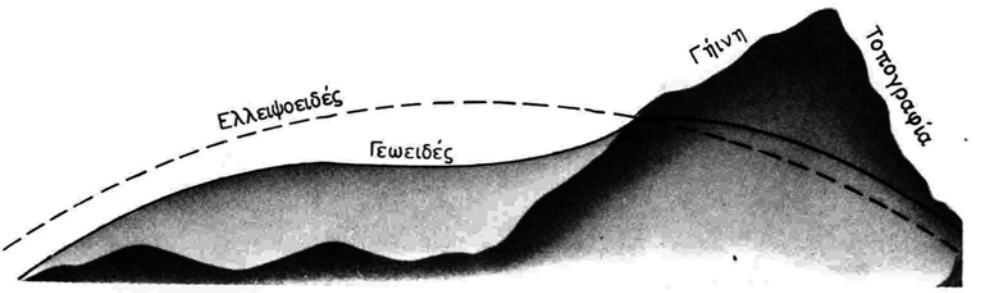
Σχ. 2.1β.
Τριπλευρισμός.

που μετρήθηκε η απόσταση. Μπορεί όμως να γίνει και μετρώντας την απόσταση από δυο γνωστά σημεία, οπότε το νέο σημείο βρίσκεται στην τομή δυο περιφερειών αντίστοιχα (σχ. 2.1β).

Σήμερα είναι δυνατό με κατάλληλα ηλεκτρονικά όργανα και με τη βοήθεια τεχνητών δορυφόρων ή ειδικών επιγείων σταθμών, που στέλνουν συνεχως ειδικα σήματα, να προσδιορισθεί η θέση του σημείου μετρήσεως σε παγκόσμιο ή τοπικο σύστημα αναφοράς χωρίς υπολογισμούς. Αυτό συμβαίνει γιατι τα ιδια αυτά οργανα είναι εφοδιασμένα με τις κατάλληλες υπολογιστικές μοναδες και δινουν κατευθεία τις συντεταγμένες του σημείου. Οι σύγχρονες υδρογραφικες υπηρεσιες εχουν προσανατολιστεί και εφαρμόζουν τις τελευταίες αυτές μεθόδους.

Γεωειδές και ελλειψοειδές. Η φυσική επιφάνεια της γης αποτελεί μια ανώμαλη γεωλογική διαμόρφωση. Οι ωκεανοί και οι θάλασσες καλύπτουν ποσοστό 71% της επιφάνειας της γης κατά προσέγγιση, που αντιστοιχεί σε 510 000 000 km². Το μεγαλύτερο βάθος της θάλασσας είναι 10 911 μέτρα περίπου, κοντά στα νησιά Mariana του Ειρηνικού ωκεανού, ενώ το μεγαλύτερο ύψος της ξηράς, πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, παρουσιάζει η κορυφή Everest στα Ιμαλάϊα με 8 840 m περίπου. Το μεγαλύτερο βάθος του ωκεανού δηλαδή είναι περισσότερο από το ύψος του ψηλότερου βουνού. Συγκρίνοντας τους αριθμούς αυτούς με τη μέση ακτίνα της γης που είναι 6371 km βλέπομε ότι το μεγαλύτερο βάθος της θάλασσας και το μεγαλύτερο ύψος βουνού αποτελούν ασήμαντο ποσοστό της (1/600) της ακτίνας.

Αν μπορούσαμε να δούμε τη γη από το διάστημα, θα βλέπαμε οτι, το σχήμα της είναι σφαιρικό και διαμορφώνεται ουσιαστικά από την επιφάνεια της θάλασσας, θεωρώντας ότι αυτή επεκτείνεται και κάτω από την ξηρά, αφού οι εξαρσεις της φυσικής γήϊνης επιφάνειας είναι τόσο μικρές συγκριτικά με το μέγεθος της γης. Θεωρούμε δηλαδή ότι το πραγματικό σχήμα της γης ορίζεται από την επιφάνεια των θαλασσών και τη νοητή προέκτασή τους κάτω από τις ηπείρους. Η επιφανεια αυτή, όπως ορίσθηκε, λέγεται ***γεωειδές*** (geoid) και είναι μια ισοδυναμικη επιφανεια του πεδίου βαρύτητας της γης. Η ***κατακόρυφος*** (διεύθυνση του νηματος της σταθμης) είναι κάθετη σε κάθε σημείο της επιφάνειάς του. Αποτελεί δε τη συνηθη επιφά-

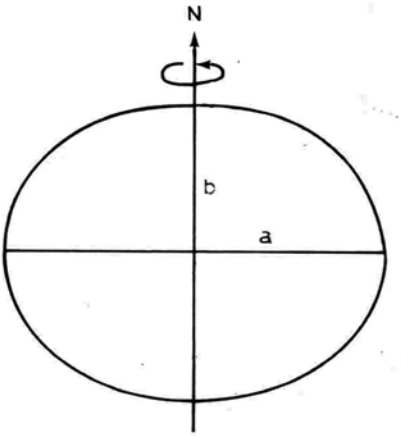


Σχ. 2.1γ.
Επιφάνεια γης, γεωειδούς και ελλειψοειδούς.

νεια αναφοράς των υψομέτρων (σχ. 2.1γ).

Το γεωειδές, έχει ανώμαλη μορφή και επομένως πολυ δυσκολη μαθηματική διατύπωση. Για το λόγο αυτό οι αναγωγές και οι υπολογισμοί στην επιφάνειά του γεωειδούς των μετρήσεων που κάνομε πάνω στη γήϊνη φυσική επιφάνεια, είναι πολύπλοκες. Έτσι αντικαθιστούμε το γεωειδές με μια άλλη επιφάνεια, με ευκολη μαθηματική διατύπωση, που να έχει όμως τη γενική μορφή και το μεγεθος του γεωειδούς. Η μαθηματική αυτή επιφάνεια, που συνήθως χρησιμοποιούμε στη Γεωδαισία σαν επιφάνεια αναφοράς, είναι ένα ***ελλειψοειδές εκ περιστροφής*** (ellipsoid of revolution), που είναι ελαφρά πεπλατυσμένο στους πόλους και εξογκωμένο στον ισημερινό (σχ. 2.1δ). Φανταζόμαστε ότι προέρχεται από την περιστροφή μιας ελλείψεως γύρω από τον άξονα περιστροφής της γης και έχει σχήμα και διαστάσεις τέτοιες, που να ταιριάζει κατά τον καλύτερο τρόπο με το γεωειδές, από το οποίο αποκλίνει κατά μέσο όρο κατά ± 30 m.

Για κάθε σημείο της φυσικής γήϊνης επιφάνειας αντιστοιχεί και κάποιο σημείο του ελλειψοειδούς. Η αμφίπλευρη αυτή αντιστοιχία υλοποιείται με την κάθετη απο



Σχ. 2.1δ.
Το ελλειψοειδές εκ περιστροφής.

το σημείο της φυσικής γήϊνης επιφάνειας προς την επιφάνεια του ελλειψοειδούς αναφοράς. Το μήκος της καθέτου αποτελεί και το ***γεωμετρικό υψόμετρο*** του σημείου της φυσικής γήϊνης επιφάνειας.

Η κάθετος στο ελλειψοειδές και η κατακόρυφος που περνά από το ίδιο σημείο,

Η κάθετος στο ελλειψοειδή και η κατακόρυφος που περνά από το ίδιο σημείο συνήθως δεν συμπίπτουν αλλά σχηματίζουν μια μικρή γωνία, με άνοιγμα λίγα δεύτερα τόξου, που λέγεται ***απόκλιση της κατακορύφου.*** Αυτή χαρακτηρίζει το πόσο ταιριάζουν το γεωειδές και το ελλειψοειδές στην περιοχή του σημείου. Για χαρτογραφικό σκοπό όμως ή και για προβλήματα ναυσιπλοΐας είναι ικανοποιητικό να θεωρήσομε ότι το σχήμα της γης είναι σφαιρικό με ακτίνα τη μέση ακτίνα του ελλειψοειδούς που είναι περίπου 6 370 km. Έτσι οι υπολογισμοί είναι απλούστεροι.

Όπως είναι γνωστό, μία έλλειψη διαφέρει από τον κύκλο κατα τη λεγομενη ***επιπλάτυνση*** (oblateness or flattening or ellipticity). Με τον όρο επιπλατυνση εννοουμε το λόγο της διαφοράς των δύο ημιαξόνων προς το μεγάλο ημιαξονα της ελλείψεως. Σύμφωνα με αυτά έχομε την επιπλάτυνση της γης (σχ. 2.1δ):

$$f = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{298}$$

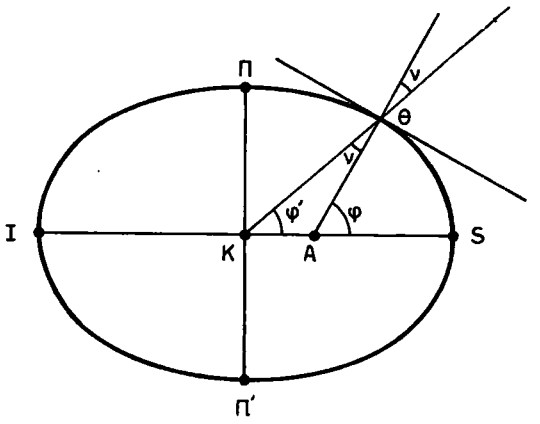
περίπου, όπου ***f*** η επιπλάτυνση του ελλειψοειδούς εκ περιστροφης, ***a*** η ισημερινή ακτίνα και ***b*** η πολική ακτίνα του ελλειψοειδούς. Από τη σχέση αυτή φαίνεται ότι το σχήμα της γης είναι λίγο πεπλατυσμένο προς τους πόλους, χωρις ομως να διαφέρει πολύ από το σφαιρικό.

Σύμφωνα με τις τελευταίες μετρήσεις που έγιναν, τα κυριότερα στοιχεια της γης είναι:

- Μάζα 5,97423 x 10^{27} g
- Μέση πυκνότητα 5,517 g/cm^3
- Ισημερινή ακτίνα (a) 6 378 137 m
- Πολική ακτίνα (b) 6 356 752,31 m
- Μέση ακτίνα ($\frac{2a+b}{3}$)6 371 008,77 m
- Επιπλάτυνση $\frac{a-b}{a}$ 0,00335281068 (ή 1/298 περίπου)

Οι διαστάσεις του ελλειψοειδούς αναφέρονται για το ελλειψοειδές αναφοράς 1980. Εκτός όμως από αυτό στη ναυσιπλοΐα χρησιμοποιούμε διάφορα ελλειψοειδή αναφοράς. Στους χάρτες Loran C π.χ. χρησιμοποιείται το ελλειψοειδές αναφοράς WGS 1972 (World Geodetic System).

Γεωκεντρικό πλάτος. Στο ελλειψοειδές αναφοράς, η ακτίνα ΚΘ που διέρχεται από ένα τόπο Θ ονομάζεται ***γεωκεντρική κατακόρυφος*** (σχ. 2.1ε). Λόγω του ελλειψοειδούς σχήματος της γης η επιβατική ακτίνα (γεωκεντρική κατακόρυφος) δεν ταυτίζεται με την κατεύθυνση του νήματος της στάθμης, η οποία είναι η ΘΑ και η οποία ονομάζεται ***κατακόρυφος*** (γεωγραφική). Στο σχήμα 2.1ε η γεωγραφική κατακόρυφος είναι κάθετη προς το επίπεδο που εφάπτεται στο σημείο/τόπο Θ. Τέμνει δε τον ισημερινό στο σημείο Α, σχηματίζοντας τη γωνία φ που είναι ίση με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου. Αν ενώσομε το σημείο Θ με το κέντρο της γης Κ



Σχ. 2.1ε.
Γεωκεντρικό πλάτος και γωνία κατακορύφου.

σχηματίζεται η γωνία φ', η οποία ονομάζεται ***γεωκεντρικό πλάτος*** και είναι μικρότερη από το γεωγραφικό πλάτος.

Η γεωκεντρική ΚΘ και γεωγραφική ΑΘ κατακόρυφος σχηματίζουν στο σημείο Θ τη ***γωνία της κατακορύφου ν.*** Από το τρίγωνο ΚΑΘ προκύπτει η σχέση:

$$\varphi = \varphi' + \nu \quad \text{και} \quad \varphi' = \varphi - \nu \tag{1}$$

Η τιμή της γωνίας της κατακορύφου δίνεται από τον τύπο:

$$\nu = 11',6 \ \eta\mu 2\varphi \tag{2}$$

που σημαίνει ότι στα πλάτη 0° και 90° (ημ2φ = ημ0° και ημ 180° αντίστοιχα) ***έχει μηδενική τιμή,*** αφού ημ0° ή 180° = 0. Δηλαδή στον ισημερινό και στους πόλους οι δυο κατακόρυφοι ταυτίζονται. Αντίθετα σε πλάτος 45° Β ή Ν (ημ2φ = ημ90°) η γωνία της κατακόρυφου έχει τη ***μέγιστη τιμή*** της που είναι 11',6 x 1 = 11',6. Σημειώνεται ακόμα ότι, επειδή στο ελλειψοειδές σχήμα της γης και οι δυο κατακόρυφοι βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό, το γεωκεντρικό μήκος δεν μεταβάλλεται. Το γεωγραφικό δηλαδή μήκος ενός τόπου συμπίπτει με το γεωκεντρικό μήκος του ίδιου τόπου.

Τα γεωκεντρικά πλάτη χρησιμοποιούνται μόνο στην κατασκευή του μερκατορικού χάρτη, όπου εκεί λαμβάνεται υπόψη το πραγματικό ελλειψοειδές σχήμα της γης. Βάσει των δυο ανωτέρω τύπων (1) και (2) υπολογίζονται τα γεωκετρικά πλάτη και μέσω αυτών τα ***αυξομερή πλάτη*** (meridional parts), τα οποία παρέχουν οι ναυτικοί πίνακες, για τη μαθηματική κατασκευή των μερκατορικών χαρτών και την ακριβή επίλυση των λοξοδρομικών προβλημάτων[1].

---

(1) Εκτός από τις γεωκεντρικές συντεταγμένες έχομε και γεωδαιτικές συντεταγμένες (γεωδαιτικό πλάτος και μήκος), που χρησιμοποιούνται στη γεωδαισία. Έχομε ακόμη και τις αστρονομικές συντεταγμένες, που χρησιμοποιούνται στην Αστρονομία και στη γεωδαισία. Αυτές συνδέονται με τις γεωδαιτικές με την απόκλιση της κατακορύφου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

2.2 Προβολές.

Η ανάγκη του ανθρώπου να μπορεί να παρατηρεί και να έχει εποπτεία σε αντικείμενα ή μεγάλες περιοχές της γης, ώστε να είναι σε θέση να τις μελετήσει, τον οδήγησε στην κατασκευή και παρατήρηση της απεικονίσεως - αποτυπώσεώς τους σε σμίκρυνση. Έτσι είναι δυνατή η συνολική εποπτεία. Η τεχνική που ασχολείται κυρίως με την απεικόνιση σε σμίκρυνση περιοχών του χώρου που μας περιβάλλει και σε τέτοια μορφή, ώστε να διευκολύνει την παρατήρηση, ονομάζεται ***χαρτογραφία.*** Η χαρτογραφία περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για την καταγραφή και παρουσίαση των γεωγραφικών πληροφοριών σε μορφή χάρτη. Σύμφωνα μ' αυτά, ***χάρτη*** (chart) ονομάζομε την απεικόνιση υπό κλίμακα των φυσικών χαρακτηριστικών περιοχών του γεωγραφικού χώρου, συνήθως πάνω σ' ένα επίπεδο χαρτί.

Υπάρχουν πάρα πολλές κατηγορίες χαρτών και πολλά είδη σε κάθε κατηγορία. Η διαδικασία που ακολουθείται κάθε φορά στη χαρτογράφηση είναι διαφορετική. Υπάρχουν όμως και κοινές αρχές στον τρόπο αντιμετωπίσεως των γενικών προβλημάτων, που παρουσιάζονται σε κάθε κατηγορία χάρτη. Οι αρχές αυτές και η μεθοδολογία που ακολουθείται στη διαδικασία της χαρτογραφήσεως αποτελούν τις αρχές της χαρτογραφίας. Από μετρητική άποψη αρχές της χαρτογραφίας είναι η ***κλίμακα*** και ο ***νόμος απεικονίσεως*** της σφαίρας ή του ελλειψοειδούς εκ περιστροφής ή και τμήματός του σ' επίπεδο, μια και οι απεικονίσεις στη χαρτογραφία αναφέρονται σε απεικονίσεις της γήινης σφαίρας σε επίπεδο.

Κλίμακα χάρτη (chart scale) ονομάζομε το λόγο των μηκών, όπως εμφανίζονται στο χάρτη προς τα πραγματικά τους μεγέθη. Εκφράζεται δε σαν K = 1 :N, που σημαίνει ότι 1 mm ή 1 cm στο χάρτη αντιστοιχεί σε N mm ή N cm στην επιφάνεια της γης. Η κλίμακα μας φανερώνει δηλαδή πόσες φορές έχει σμικρυνθεί ένα μήκος για να απεικονισθεί στο χάρτη. Ο N είναι ένας ακέραιος συνήθως αριθμός με τα πρώτα του ψηφία κατά προτίμηση 1, 2, 4, 5 ή 25,75 κλπ. Έχομε δηλαδή κλίμακες 1 : 2000, 1 : 500 000 κ.ο.κ. Στις αγγλοσαξωνικές χώρες και στις ΗΠΑ χρησιμοποιούν κλίμακες όπως 1": 1000' (1 ίντσα: 1000 πόδια που αντιστοιχεί σε 1: 12 000) ή 1": 1 stat. mile (1: 63 300) κλπ. Για την κλίμακα χάρτη ο λόγος των επιφανειών ισούται με το τετράγωνο του λόγου των αντιστοίχων μηκών.

Επειδή υπάρχει παραμόρφωση όταν απεικονίζομε τη σφαίρα σ' επίπεδο, κώνο ή κύλινδρο, γι' αυτό έχομε και μια άλλη κλίμακα, την ***κλίμακα προβολής*** ή ***παραμορφώσεως.*** Αυτή είναι ο λόγος του απεικονιζόμενου μήκους προς το αντίστοιχο πραγματικό μήκος στη σφαίρα. Συνήθως η κλίμακα προβολής είναι άλλη κατά παράλληλο και άλλη κατά μεσημβρινό. Στις σύμμορφες όμως προβολές, όπως είναι και η μερκατορική, η κλίμακα αυτή είναι η ίδια και κατά παράλληλο και κατά μεσημβρινό, κατά συνέπεια και σε κάθε διεύθυνση. Είναι πάντως διαφορετική σε τόπους με διαφορετικό πλάτος.

Αφού το σφαιρικό ή το ελλειψοειδές σχήμα της γης δεν είναι αναπτυτικό, χρειάζεται ένα ***νόμο απεικονίσεως*** ή ***προβολής*** (map projection), μια διαδικασία δηλαδή,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

κατά την οποία με κάποια μέθοδο γεωμετρική ή μαθηματική ή και συνδυασμό των δύο να είναι δυνατή η απεικόνιση γήινων περιοχών σε επίπεδο χαρτί. Κατά την προβολή, όπως είπαμε, ενός σφαιρικού τμήματος σ' επίπεδο ή άλλη αναπτυτική επιφάνεια δημιουργούνται ***παραμορφώσεις,*** αφού δεν είναι δυνατό να απεικονίσομε ένα σφαιρικό τμήμα σε επίπεδο, χωρίς να αλλοιωθούν το μέγεθος ή το σχήμα ή το εμβαδόν του απεικονιζόμενου τμήματος. Ανάλογα λοιπόν με τον προορισμό του χάρτη θα εξαρτηθεί και η εκλογή της προβολής.

Ο αντικειμενικός σκοπός του χάρτη είναι να παρουσιάζει όλες τις πληροφορίες για τη γήινη επιφάνεια, γεγονός που είναι αδύνατο όταν έχομε μεγάλη σμίκρυνση (μικρή κλίμακα). Έτσι επιλέγεται το τι θα απεικονισθεί και πώς θα απεικονισθεί, δηλαδή τι σύμβολα θα χρησιμοποιήσομε. Πολλές φορές η αφαίρεση (επιλογή) και ο συμβολισμός είναι τόσο έντονα, που ένας χάρτης αποδεικνύεται ότι έχει πολύ λίγη ομοιότητα με το τμήμα της γης που απεικονίζεται, αν μπορούσαμε να το δούμε από ψηλά. Η επιλογή και ο συμβολισμός επομένως απαιτούν ιδιαίτερη μελέτη, γιατί σ' αυτά στηρίζεται η επαφή του χάρτη με τον αναγνώστη του.

Γενικά διακρίνομε τρεις κατηγορίες χαρτών. Οι πιο βασικοί και πιο διαδεδομένοι είναι:

Οι ***τοπογραφικοί χάρτες,*** που απεικονίζουν τη μορφή του εδάφους με τα φυσικά και τεχνητά χαρακτηριστικά που βρίσκονται πάνω στη γη. Αν παρουσιάζουν θαλάσσιες περιοχές λέγονται ***υδρογραφικοί.***

Οι άλλες δυο κατηγορίες χαρτών συντάσσονται με βάση τον τοπογραφικό χάρτη. Η μια απ' αυτές περιέχει τους χάρτες που απεικονίζουν πρόσθετα στοιχεία του εδάφους ή του υπεδάφους ή της ατμόσφαιρας, όπως π.χ. είναι οι γεωλογικοί, οι εδαφολογικοί, οι ***ναυτιλιακοί,*** οι αεροναυτικοί, οι μετεωρολογικοί. Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τους ***θεματικούς χάρτες,*** που σκοπό έχουν να παρουσιάσουν τη θέση, την έκταση ή και τη φύση διαφόρων φυσικών, οικονομικών ή κοινωνικών φαινομένων.

Κατά την κατασκευή των χαρτών προβάλλονται τα σημεία της γης, που θέλομε ν' απεικονίσομε, είτε πάνω σε επίπεδο, είτε πάνω σε επιφάνεια που μπορεί ν' αναπτυχθεί σε επίπεδο, όπως είναι η επιφάνεια κώνου, κυλίνδρου κλπ. Είναι δυνατό επίσης μια προβολή (απεικόνιση) να γίνεται με καθαρά μαθηματικό τρόπο, δηλαδή να δίνει τις μαθηματικές σχέσεις που συνδέουν τα σημεία πάνω στη σφαίρα με τα αντίστοιχά της πάνω στο χάρτη. Κάθε μια από τις προβολές, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των χαρτών, παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τα οποία την καθιστούν κατάλληλη για ορισμένη μόνο χρήση. Καμιά όμως προβολή δεν παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα όλων των άλλων μαζί, ώστε να είναι χρήσιμη για όλες τις περιπτώσεις. Γενικά, η διαφορά των χαρακτηριστικών κάθε προβολής γίνεται πιο αισθητή στους χάρτες που καλύπτουν εκτεταμένες επιφάνειες της γης. Όσο μικραίνουν οι περιοχές που αναπαριστάνονται, τόσο οι διαφορές των χαρτών που έχουν παραχθεί με βάση διαφορετικές προβολές γίνο ται λιγότερο αισθητές. Οι διαφορές αυτές, περιορίζονται στο ελάχιστο και εξαφανίζονται πρακτικά στους χάρτες, που παριστάνουν μικρές εκτάσεις, όπως π.χ. στους λιμενοδείκτες.

Τα βασικά χαρακτηριστικά, που πρέπει να πληρούν οι προβολές, ώστε να θεωρηθούν ότι εξυπηρετούν τους σκοπούς του χάρτη πάνω στο πλοίο, είναι τα ακόλουθα:

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

- Διατήρηση του σχήματος των φυσικών χαρακτηριστικών.
- Διατήρηση των εμβαδών (υπό κλίμακα).
- Κατάλληλη κλίμακα μετρήσεως των αποστάσεων.
- Αναπαράσταση της ορθοδρομίας ως ευθείας γραμμής.
- Αναπαράσταση της λοξοδρομίας ως ευθείας γραμμής.
- Δυνατότητα τηρήσεως σταθερής πορείας μεταξύ δυο σημείων πάνω στη γη.

Οι διάφορες προβολές που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι ενδεχόμενο να πληρούν μία ή περισσότερες από αυτές τις συνθήκες. Έτσι δεν υπάρχει π.χ. προβολή που η ίδια να παριστάνει την ορθοδρομία και τη λοξοδρομία ως ευθείες γραμμές, πράγμα που ιδιαίτερα θα ενδιέφερε το ναυτιλλόμενο, ούτε είναι δυνατό να διατηρεί τα σχήματα και το εμβαδόν (υπό κλίμακα) ταύτόχρονα.

Ανάλογα με τα κριτήρια που θα επιλεγούν, οι προβολές κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες. Αν σαν κριτήριο έχομε το νόμο απεικονίσεως, τότε διακρίνονται σε αναλυτικές, γεωμετρικές και ημιαναλυτικές. Αν σαν κριτήριο θεωρήσομε τα στοιχεία που διατηρούνται κατά την προβολή, τότε διακρίνονται σε σύμμορφες ή ορθομορφικές ή γωνιοτηρητικές απεικονίσεις, εφόσον διατηρούν το σχήμα, και σε ισοδύναμες ή εμβαδοτηρητικές απεικονίσεις όταν διατηρούνται τα εμβαδά. Τέλος, αν σαν κριτήριο διαχωρισμού πάρομε την επιφάνεια με τη βοήθεια της οποίας γίνεται η προβολή, διακρίνομε τις ***επίπεδες*** ή ***αζιμουθιακές,*** τις ***κυλινδρικές*** και τις ***κωνικές απεικονίσεις.*** Ανάλογα με τη θέση του άξονα του κυλίνδρου ή του κώνου σε σχέση με τον άξονα περιστροφής της γης οι προβολές διακρίνονται σε:

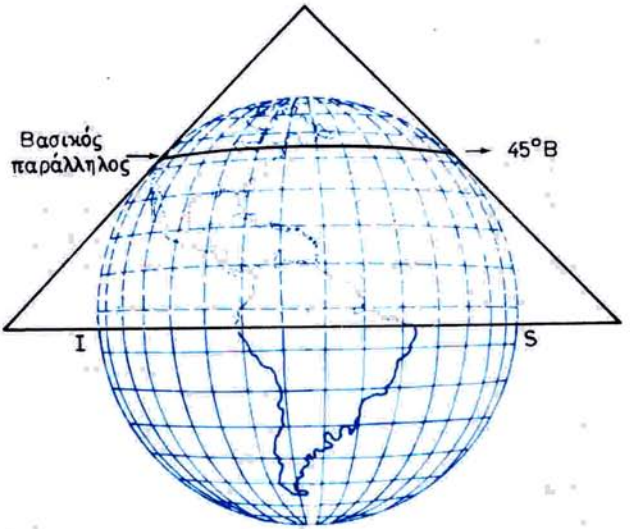
- ***Ορθές,*** όταν οι άξονες κυλίνδρου ή κώνου συμπίπτουν με τον άξονα της γης.
- ***Εγκάρσιες,*** όταν οι άξονες κυλίνδρου ή κώνου είναι κάθετοι στον άξονα περιστροφής της γης.
- ***Πλάγιες,*** όταν οι άξονες βρίσκονται σε ενδιάμεσες θέσεις.

Οι χάρτες που χρησιμοποιούνται κυρίως για ανάλυση ή καταγραφή κινήσεων γίνονται με σύμμορφες απεικονίσεις. Στη ναυσιπλοΐα χρησιμοποιούνται σύμμορφες προβολές που σαν επιφάνεια προβολής μπορούν να έχουν το επίπεδο (αζιμουθιακή), τον κώνο (κωνική) ή τον κύλινδρο (μερκατορική προβολή).

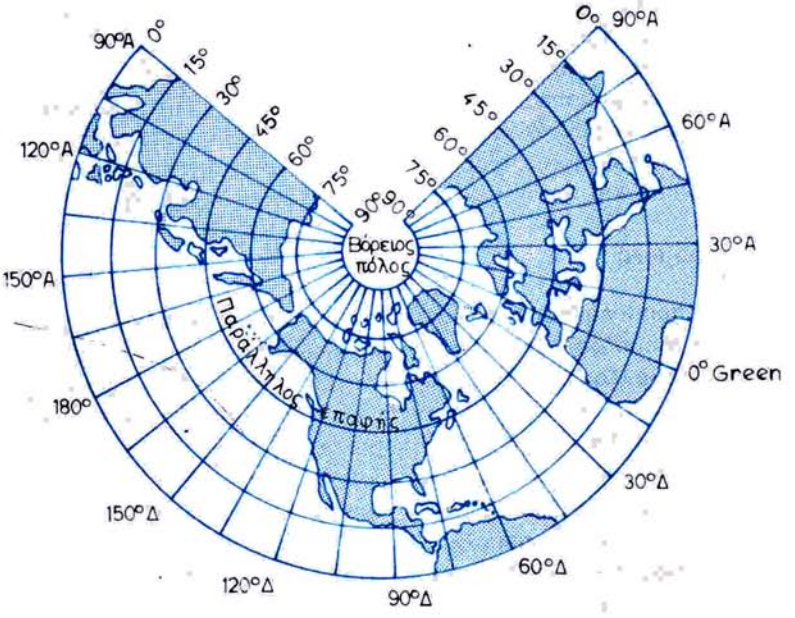
2.3 Κωνική προβολή.

Στην κωνική προβολή (conic projection) τα σημεία της επιφάνειας που πρέπει να απεικονισθούν προβάλλονται πάνω σε κώνο ή κώνους από το κέντρο της σφαίρας, από το οποίο προβάλλομε τα προς αναπαράσταση σημεία της επιφάνειάς της στην εσωτερική επιφάνεια κώνου ή κώνων. Γενικά, οι κωνικοί χάρτες, που χρησιμοποιούνται στη ναυσιπλοΐα είναι ορθής προβολής, δηλαδή ο άξονας του κώνου συμπίπτει με τον άξονα της γης. Η κωνική προβολή χαρακτηρίζεται ως ***απλή κωνική προβολή*** (simple conic projection), όταν προκύπτει από ένα κώνο που εφάπτεται στη σφαίρα κατά μήκος ενός παράλληλου πλάτους (σχ. 2.3α). Ο παράλληλος αυτός ονομάζεται ***βασικός παράλληλος*** (standard parallel). Στην περίπτωση αυτή οι μεσημβρινοί απεικονίζονται στον κώνο σαν γενέτειρες. Αν τμήσομε τον κώνο κατά μία γενέτειρά του και τον αναπτύξομε στο επίπεδο τότε έχομε τον ***κωνικό χάρτη*** (conic chart or map) (σχ. 2.3β). Όταν ο κώνος αναπτυχθεί στο επίπεδο, οι μεσημβρινοί θα απεικονισθούν σ' ευθείες γραμμές, οι οποίες περνούν από την κορυφή. Οι παράλληλοι πλάτους είναι ομόκεντροι κύκλοι με το βασικό παράλληλο. Όπως

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.3α.
Απλή κωνική προβολή.



Σχ. 2.3β.
Χάρτης Β. ημισφαιρίου, απλής κωνικής προβολής.

γίνεται φανερό, στην προβολή αυτή ο πόλος δεν απεικονίζεται σα σημείο, αλλά σαν τμήμα περιφέρειας κύκλου. Οι αποστάσεις μεταξύ των ομοκέντρων αυτών κύκλων είναι ανάλογες με τις αντίστοιχες αποστάσεις των παραλλήλων πλάτους πάνω στη γη. Στο σχήμα 2.3β παρατηρούμε ότι τα σχήματα της επιφάνειας που βρίσκονται κοντά στον παράλληλο επαφής δεν παρουσιάζουν παραμόρφωση. Αντίθετα, αρχίζει να παρουσιάζεται παραμόρφωση όσο αυξάνει η απόσταση των σημείων από το βασικό παράλληλο (επαφής), δηλαδή όσο αυξάνει η διαφορά πλάτους από τον παράλληλο αυτόν. Αποτέλεσμα, το σημείο του πόλου ($\phi = 90°$) να ανοίγει και να γίνεται παράλληλος κύκλος. Ο παράλληλος επαφής έχει το ίδιο γραμμικό μήκος και στη γη και πάνω στον κώνο που περιβάλλει τη γη. Η κλίμακα πάνω σ' αυτόν είναι εκείνη που σημειώνεται κανονικά πάνω στο χάρτη. Οι λοιποί παράλληλοι έχουν μεγαλύτερο μήκος από το πραγματικό τους. Η αύξηση αυτή γίνεται μεγαλύτερη όσο αυξάνει η απόστασή τους και από τις δυο πλευρές του βασικού παράλληλου. Απ' αυτό προκύπτει ότι η κλίμακα δεν είναι η ίδια στα διάφορα σημεία ούτε και προς όλες τις κατευθύνσεις, στο ίδιο σημείο. Επομένως ο χάρτης δεν παρουσιάζει ομοιότητα σχημάτων, δηλαδή δεν είναι σύμμορφος. Αυτό είναι και το κυριότερο μειονέκτημα της απλής κωνικής προβολής για ναυτιλιακούς σκοπούς. Κατά συνέπεια ο χάρτης που προκύπτει από την απλή κωνική προβολή παρουσιάζει μεγάλη ομοιότητα των σχημάτων που απεικονίζει, όταν οι τόποι έχουν μικρή διαφορά πλάτους από το βασικό παράλληλο. Είναι δηλαδή κατάλληλοι για ναυσιπλοΐα μόνο κοντά στο βασικό παράλληλο (επαφής) ή σε περιοχές με μικρή διαφορά πλάτους απ' αυτόν[1].

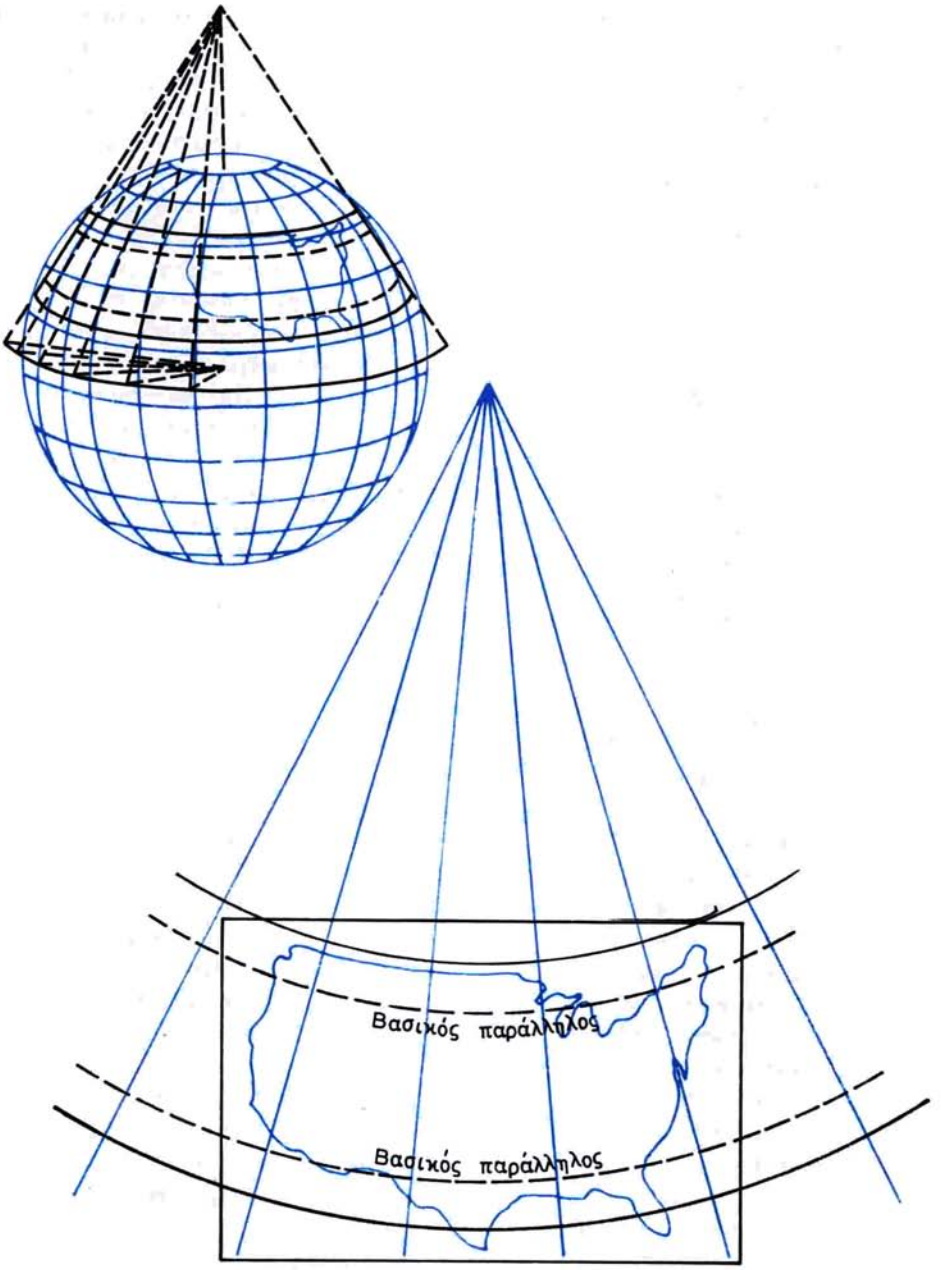
Κωνική προβολή Lambert. Την εκμεταλλεύσιμη περιοχή γύρω από το βασικό παράλληλο μιας απλής κωνικής προβολής που παρουσιάζει τη μικρότερη παραμόρφωση, μπορούμε να την διευρύνομε χρησιμοποιώντας κώνο, που να τέμνει την επιφάνεια της γης σε δυο παράλληλους (σχ. 2.3γ). Έτσι, η περιοχή μεταξύ των δυο παραλλήλων που τέμνει ο κώνος, σμικρύνεται ενώ η περιοχή που είναι από τις δυο πλευρές τους μεγενθύνεται. Στην προβολή αυτή, αν η περιοχή μεταξύ των δυο παραλλήλων τομής υποστεί την ίδια παραμόρφωση με εκείνη που υπάρχει στις δυο πλευρές των βασικών παραλλήλων, ο χάρτης που θα προκύψει θα παρουσιάζει ομοιότητα προς την πραγματική. Η μέθοδος αυτής της απεικονίσεως είναι γνωστή σαν ***τέμνουσα κωνική προβολή*** ή ***κωνική προβολή με δυο βασικούς παράλληλους*** (secant conic or conic projection with two standard parallels).

Η πιο πάνω κωνική προβολή μπορεί να μετατραπεί σε σύμμορφη, δηλαδή τα μικρά σχήματα να παραμείνουν αναλλοίωτα (μη παραμόρφωση γωνιών). Αυτό επιτυγχάνεται αν μετακινήσομε τους παράλληλους με τη βοήθεια μαθηματικών σχέσεων έτσι, ώστε σε κάθε σημείο η κλίμακα να είναι ίδια κατά μήκος του παράλληλου και του μεσημβρινού. Το είδος της προβολής αυτής ονομάζεται ***σύμμορφη κωνική προβολή Lambert*** (Lambert comformal projection)[2]. Οι χάρτες που προκύπτουν από την προβολή Lambert μοιάζουν μ' εκείνον της απλής κωνικής προβολής. Αν η απεικονιζόμενη περιοχή περιορίζεται σε μικρή απόσταση και από τις δυο

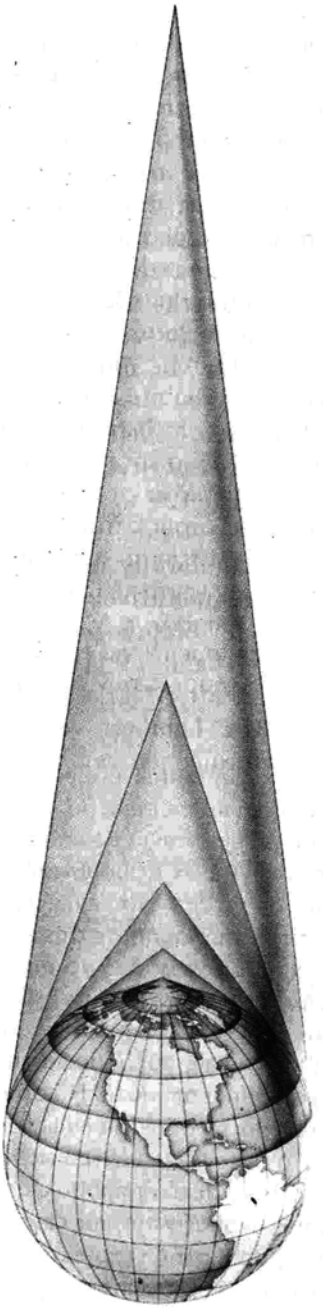
(1) Χάρτης απλής κωνικής προβολής χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 2ο αιώνα μ.Χ. από τον Κλαύδιο Πτολεμαίο για την απεικόνιση της Μεσογείου θάλασσας.

(2) Ο όρος προέρχεται από το γεωγράφο του 18ου αιώνα Johann Einrich Lambert από την Αλσατία.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.3γ.
Διπλή κωνική προβολή η τύπου Lambert.



Σχ. 2.3δ.
Πολυκωνική προβολή.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

πλευρές του βασικού παράλληλου, η παραμόρφωση είναι επίσης μικρή. Ευθεία γραμμή στο χάρτη αυτό παριστάνει τόξο μέγιστου κύκλου επάνω στη γη, με ικανοποιητική προσέγγιση, πράγμα που είναι πλεονέκτημα χρήσιμο για τη ναυσιπλοΐα. Έτσι, ***διοπτεύσεις και ραδιοδιοπτεύσεις, οι οποίες είναι τόξα μέγιστου κύκλου, μπορούν να υποτυπωθούν σε χάρτες Lambert χωρίς ν' απαιτείται διόρθωση για τη γωνία συνεύσεως μεταξύ τους.*** Επίσης ο χάρτης Lambert χρησιμοποιείται πολύ στην αεροναυσιπλοΐα. Από το ναυτιλλόμενο χρησιμοποιείται πολύ για ναυσιπλοΐα στις πολικές περιοχές, όπως θα δούμε στα επόμενα.

Μπορούμε επίσης με κατάλληλη μετακίνηση των παραλλήλων, ώστε να πλησιάζουν μεταξύ τους όσο πλησιάζομε προς τον πόλο, να μετατρέψομε μια απλή κωνική προβολή σε ισοδύναμη, δηλαδή σε προβολή που να διατηρεί τα εμβαδά. Την εκμεταλλεύσιμη περιοχή γύρω από το βασικό παράλληλο σ' ένα χάρτη απλής κωνικής προβολής μπορούμε να την αυξήσομε χρησιμοποιώντας δυο ή περισσότερους κώνους που να εφάπτονται σε ισάριθμους διαδοχικούς βασικούς παράλληλους. Το είδος της προβολής αυτής ονομάζεται ***πολυκωνική προβολή*** (polyconic projection) (σχ. 2.3δ). Στην προβολή αυτή κάθε βασικός παράλληλος σχεδιάζεται στο πραγματικό του μέγεθος, αλλά με διαφορετικό κέντρο από τους άλλους βασικούς παράλληλους. Γιαυτό και οι παράλληλοι πλάτους στο χάρτη που προκύπτει δεν είναι ομόκεντροι, ενώ οι μεσημβρινοί απεικονίζονται σαν καμπύλες που συγκλίνουν προς τον πόλο, με τα κοίλα τους προς τον κεντρικό μεσημβρινό. Και στην προβολή αυτή η εικόνα του πόλου δεν είναι σημείο αλλά τμήμα κύκλου. Ο χάρτης που προκύπτει από την πολυκωνική προβολή χρησιμεύει για την απεικόνιση εκτεταμένων περιοχών στους άτλαντες και άλλες εκδόσεις των υδρογραφικών υπηρεσιών.

2.4 Αζιμουθιακή προβολή.

Στην ***αζιμουθιακή προβολή*** (azimouthal projection) τα σημεία της επιφάνειας προς απεικόνιση προβάλλονται πάνω σε επίπεδο, που εφάπτεται στη γη. Έτσι, αν προβάλομε σημεία της γης απευθείας πάνω σε επίπεδη επιφάνεια, παράγεται χάρτης χωρίς να χρειάζεται ανάπτυγμα. Η αζιμουθιακή προβολή δηλαδή μπορεί να θεωρηθεί σαν κωνική, στην οποία ο κώνος έχει ύψος μηδέν.

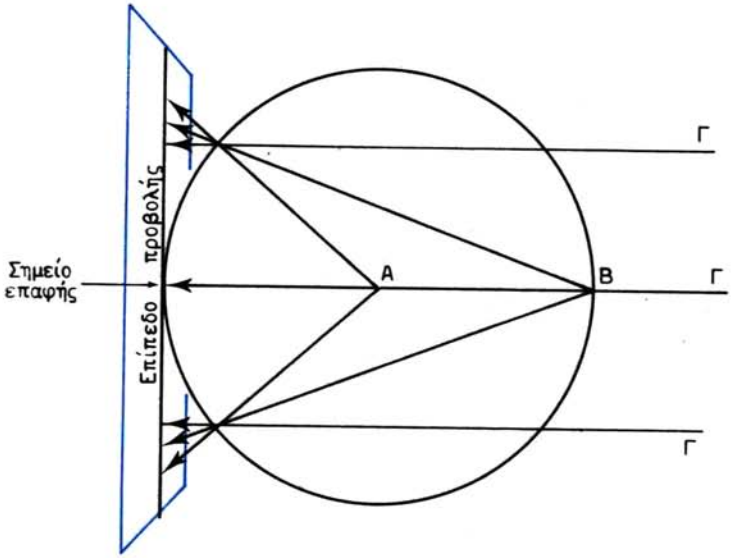
Όταν το επίπεδο εφάπτεται σ' οποιοδήποτε σημείο της γης, εκτός από τους πόλους, ευθείες γραμμές που χαράσσονται από το ***σημείο επαφής*** (tangency point) αποτελούν τόξα ορθοδρομίας (μέγιστων κύκλων). Οι ομόκεντροι κύκλοι του σημείου επαφής θα αποτελούν το γεωμετρικό τόπο των σημείων με ίση απόσταση απ' αυτό. Στην αζιμουθιακή προβολή η παραμόρφωση, που είναι μηδενική στο σημείο επαφής, αυξάνει συνεχώς γύρω απ' αυτό. Η παραμόρφωση των σημείων των κύκλων, που έχουν κοινό κέντρο το σημείο επαφής, είναι σταθερή. Η διόπτευση οποιουδήποτε σημείου της απεικονιζόμενης επιφάνειας από το σημείο επαφής αναπαρίσταται σωστά. Για το λόγο αυτό οι προβολές της κατηγορίας αυτής ονομάσθηκαν ***αζιμουθιακές.*** Επίσης ονομάζονται και ***ζενιθιακές*** (zenithal).

Το είδος της αζιμουθιακής προβολής εξαρτάται από τη μέθοδο της προβολής των σημείων της προς απεικόνιση επιφάνειας της γης πάνω στο επίπεδο. Έτσι, μια αζιμουθιακή προβολή χαρακτηρίζεται ως:

— ***Γνωμονική προβολή*** (gnomonic projection), αν το μάτι του παρατηρητή, το σημείο δηλαδή από το οποίο προβάλλεται η επιφάνεια, τοποθετείται στο κέντρο της γης.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

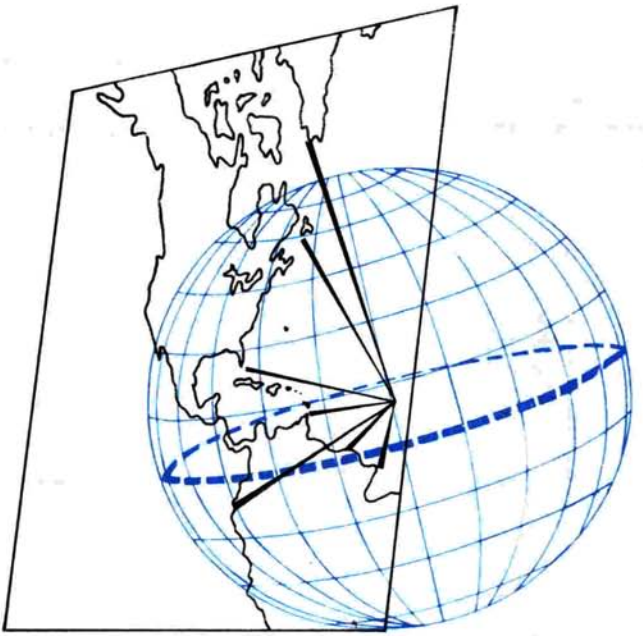
- ***Στερεογραφική προβολή*** (stereographic projection) αν το μάτι τοποθετείται αντιδιαμετρικά από το σημείο επαφής, και
- ***Ορθογραφική προβολή*** (orthographic projection) αν το μάτι τοποθετείται στο άπειρο (σχ. 2.4α).



Σχ. 2.4α.
Αζιμουθιακή προβολή:
Α, γνωμονική προβολή, το μάτι στο κέντρο της γης. Β, στερεογραφική προβολη, το μάτι σ' αντιδιαμετρικό σημείο. Γ, ορθογραφική προβολή, το μάτι στο άπειρο.

Γνωμονική προβολή. Όπως είπαμε, αν ένα επίπεδο εφάπτεται στη γη και σημεία του προβληθούν κατά τη γεωμετρική έννοια από το κέντρο της γης θα έχομε τη γνωμονική προβολή (σχ. 2.4α, σημεία Α)[1]. Στην περίπτωση της πλάγιας γνωμονικής προβολής οι μεσημβρινοί παριστάνονται σαν ευθείες γραμμές, που συγκλίνουν προς τον πλησιέστερο πόλο. Οι παράλληλοι πλάτους, εκτός από τον ισημερινό, παριστάνονται σαν καμπύλες (σχ. 2.4β και 2.4γ). Επίσης, όπως και σ' όλες τις αζιμουθιακές προβολές, οι διοπτεύσεις από το σημείο επαφής παριστάνονται κανονικά. Η κλίμακα αποστάσεων μεταβάλλεται απότομα. Οπωσδήποτε η προβολή αυτή δεν είναι ούτε σύμμορφη ούτε ισοδύναμη. Η παραμόρφωση είναι τόσο μεγάλη, ώστε τα σχήματα και οι αποστάσεις στις περιοχές που απεικονίζονται να μοιά-

(1) Θεωρείται ότι αυτή είναι η παλιότερη γνωστή προβολή που αναπτύχθηκε από το Θαλή το Μιλήσιο το 600 π.Χ. περίπου. Παραστατική εικόνα της προβολής αυτής έχομε όταν τοποθετήσομε στο κέντρο διαφανούς σφαίρας πηγή φωτός και σε τυχόν σημείο της επιφάνειας εφαπτόμενο στη σφαίρα επίπεδο. Οι διερχόμενες διά μέσου της επιφάνειας ακτίνες προσπίπτουν στο επίπεδο και δείχνουν παραστατικά τα προβαλλόμενα σημεία.

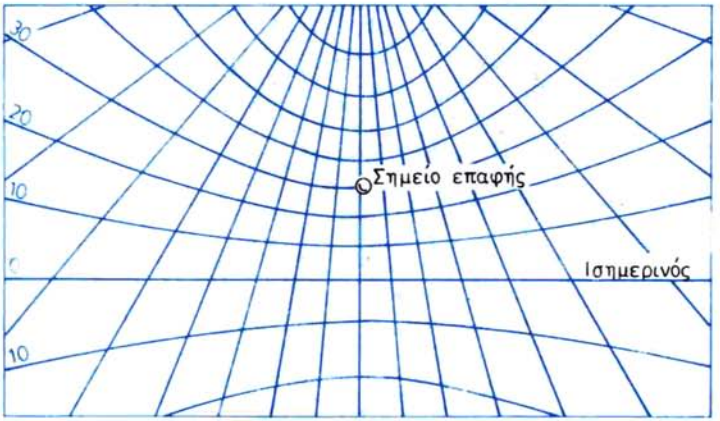


Σχ. 2.4β.
Πλάγια γνωμονική προβολή.

ζουν ελάχιστα με τις αντίστοιχες πραγματικές. Αυτό βέβαια δεν ισχύει όταν αυτές είναι κοντά στο σημείο επαφής.

Επειδή τόξο μέγιστου κύκλου πάνω στην επιφάνεια της γης ανήκει σε επίπεδο μέγιστου κύκλου, το οποίο αναγκαστικά διέρχεται από το κέντρο της γης, έπεται ότι η προβολή των σημείων του μέγιστου κύκλου θα είναι η τομή των δυο επιπέδων, δηλαδή ευθεία γραμμή. Το γεγονός ότι στη γνωμονική προβολή τόξο μέγιστου κύκλου της επιφάνειας της γης παριστάνεται σαν ευθεία γραμμή, αποτελεί το ***βασικό αλλά και το μοναδικό χρήσιμο πλεονέκτημα*** της προβολής αυτής για τη ναυσιπλοΐα. Η παραμόρφωση της προβαλλόμενης επιφάνειας είναι μικρή κοντά στο σημείο επαφής. Αυξάνει όμως πολύ όσο απομακρυνόμαστε απ' αυτό.

Από τη γνωμονική προβολή παράγεται ο χρήσιμος για το ναυτιλλόμενο ***γνωμονικός χάρτης,*** ο οποίος λόγω της βασικής ιδιότητάς του να παριστά την ορθοδρομία ως ευθεία γραμμή και τη λοξοδρομία ως καμπύλη καλείται και ***ορθοδρομικός*** (gnomonic ή great circle chart) (σχ. 2.4γ και δ). Πάνω στο χάρτη αυτόν ο ισημερινός και οι μεσημβρινοί — ως μέγιστοι κύκλοι — αποτελούν ευθείες γραμμές. Οι μεσημβρινοί συγκλίνουν προς τον πλησιέστερο πόλο και είναι συμμετρικοί ανά ζεύγη και από τις δυο πλευρές του μεσημβρινού του σημείου επαφής. Απομακρύνονται δε μεταξύ τους ολοένα και περισσότερο όσο αυξάνει η διαφορά μήκους από το ίδιο σημείο επαφής. Οι παράλληλοι πλάτους αποτελούν καμπύλες γραμμές με τα κοίλα τους προς τους πόλους και τα κυρτά τους προς τον ισημερινό. Παρουσιάζουν και αυτοί συμμετρία ως προς το μεσημβρινό του σημείου επαφής και το σχήμα τ



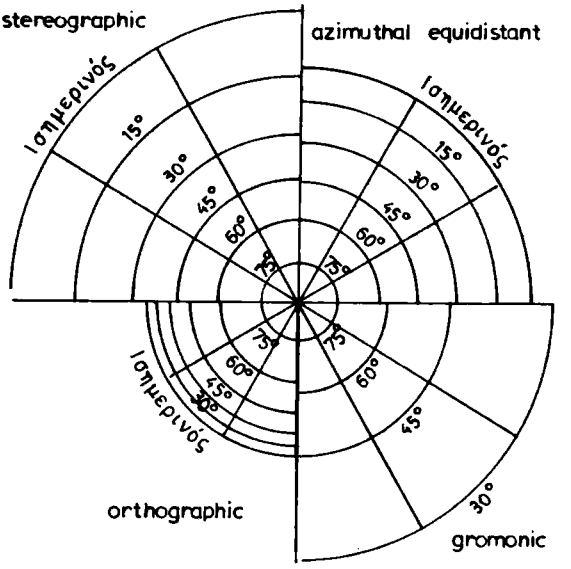
Σχ. 2.4γ.
Γνωμονικός χάρτης με σημείο επαφής σε πλάτος φ 30°Β.



Σχ. 2.4δ.
Ορθοδρομία και λοξοδρομία σε γνωμονικό χάρτη.

συνεχώς γίνεται κλειστότερο όσο ανερχόμαστε σε ψηλότερα πλάτη (σχ. 2.4ε). Οι γνωμονικοί χάρτες, που χρησιμοποιούνται στη ναυσιπλοΐα, φέρουν κατάλληλο πυκνό δίκτυο μεσημβρινών - παραλλήλων ανά 1′ ή και 0′,5 ακόμα, για να βρίσκονται οι συντεταγμένες των σημείων πάνω σ′ αυτούς. Τα πάνω και κάτω περιθώρια, στα οποία καταλήγουν και οι μεσημβρινοί, αποτελούν την ***κλίμακα μήκους*** και φέρουν υποδιαιρέσεις αυτού, ενώ τα δεξιά και αριστερά αποτελούν την ***κλίμακα πλάτους.*** Ουδέποτε χρησιμοποιούμε ναυτικό διαβήτη για τη μέτρηση του γεωγραφικού πλάτους και μήκους. Στους συνηθισμένους γνωμονικούς χάρτες δεν μπορούμε να μετρήσομε αποστάσεις και πορείες ή διοπτεύσεις. Εφόσον ο πλους γίνεται κατά μεσημβρινό ή επί του ισημερινού, οπότε ταυτίζεται η λοξοδρομία με την ορθοδρομία, η πορεία και η διανυόμενη απόσταση είναι γνωστές. Στην περίπτωση του πλου κατά μεσημβρινό η πορεία είναι 000° ή 180° και η απόσταση είναι η διαφορά πλάτους σε πρώτα. Στην περίπτωση του πλου επί του ισημερινού η πορεία είναι 090° ή 270° και η απόσταση είναι η διαφορά μήκους σε πρώτα.

Οι γνωμονικοί χάρτες καλύπτουν εκτάσεις των ωκεανών — γενικοί χάρτες — και



Σχ. 2.4ε.
Σύγκριση των τεσσάρων ειδών αζιμουθιακών προβολών.

χρησιμεύουν για τη γραφική επίλυση του ορθοδρομικού πλου. Σ' αυτούς το σημείο επαφής (point of tangency) βρίσκεται περί το μέσο. Λόγω της εξαιρετικής παραμορφώσεως, οι ακτές κοντά στα περιθώριά τους παρουσιάζουν σχήματα τελείως διαφορετικά από τα πραγματικά. Ας σημειωθεί ότι οι ορθοδρομικοί χάρτες δεν αναγράφουν ναυτιλιακές πληροφορίες και ουδέποτε χρησιμοποιούνται σα ναυτικοί χάρτες. Όταν το σημείο επαφής είναι ο πόλος, ο χάρτης καλείται ***πολικός γνωμονικός χάρτης*** (polar gnomonic chart).

Από την Αμερικανική Υδρογραφική Υπηρεσία εκδίδονται γνωμονικοί χάρτες που παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της δυνατότητας μετρήσεως πορειών και αποστάσεων πάνω σ' αυτούς με το ειδικό ***ανεμολόγιο*** και τις ***κλίμακες*** που φέρουν. Οι μέθοδοι προσδιορισμού πορειών και αποστάσεων περιγράφονται λεπτομερώς στους χάρτες αυτούς (βλέπε παρακάτω).

Στερεογραφική προβολή. Έχομε όταν προβληθούν σημεία της επιφάνειας της γης κατά γεωμετρική έννοια πάνω σ' εφαπτόμενο επίπεδο από σημείο που βρίσκεται πάνω στην επιφάνεια της γης και αντιδιαμετρικά του σημείου επαφής (σχ. 2.4α). Η στερεογραφική προβολή ονομάζεται και ***αζιμουθιακή ορθομορφική προβολή*** (azimouthal orthomorphic projection) (σχ. 2.4ε). Και στην προβολή αυτή η παραμόρφωση — επομένως και η κλίμακα — αυξάνει όσο απομακρυνόμαστε από το σημείο επαφής. Λιγότερο όμως από τη γνωμονική προβολή. Έτσι, ολόκληρο ημισφαίριο μπορεί να απεικονισθεί χωρίς μεγάλη παραμόρφωση. Όπως και στις άλ-

λες αζιμουθιακές προβολές, τόξα μεγίστων κύκλων (ορθοδρομίες), που διέρχονται από το σημείο επαφής παριστάνονται σαν ευθείες γραμμές. Όλοι οι άλλοι κύκλοι παριστάνονται σαν κύκλοι ή τόξα αυτών. Η κυριότερη ναυτιλιακή εφαρμογή της στερεογραφικής προβολής είναι για την κατασκευή χαρτών των πολικών περιοχών καθώς και για τη μηχανική ή γραφική επίλυση του τριγώνου θέσεως.

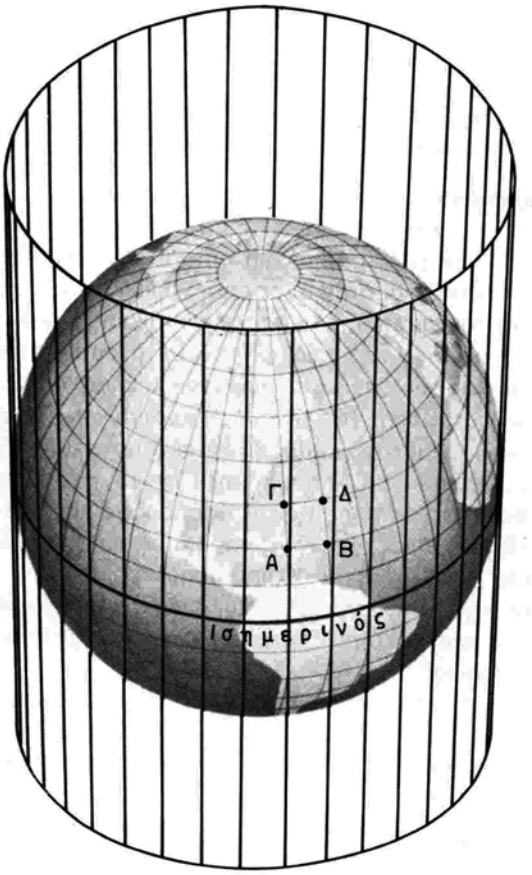
Ορθογραφική προβολή. Η προβολή αυτή προκύπτει από τη γεωμετρική προβολή από το άπειρο σημείων της γης πάνω σε εφαπτόμενο επίπεδο (σχ. 2.4α). Η ορθογραφική προβολή, δεν είναι σύμμορφη ούτε ισοδύναμη. Εφαρμόζεται κυρίως στην αστρονομική ναυσιπλοΐα, όταν απαιτείται γραφική επίλυση του τριγώνου θέσεως καθώς και για τον προσδιορισμό των ουρανίων συντεταγμένων.

Είναι δυνατό μια αζιμουθιακή προβολή να μετατραπεί έτσι, ώστε η κλίμακα αποστάσεων κατά μήκος οποιουδήποτε μέγιστου κύκλου που διέρχεται από το σημείο επαφής να είναι σταθερή. Τότε έχομε την ***ισοαζιμουθιακή προβολή*** (azimouthal equidistant projection) ή αζιμουθιακή ισαπέχουσα. Η προβολή αυτή δεν είναι ούτε σύμμορφη ούτε ισοδύναμη. Η παραμόρφωση κοντά στο σημείο επαφής είναι μικρή και αυξάνει συνέχεια με την αύξηση της αποστάσεως από το σημείο επαφής, για να γίνουν τελικά τα σχήματα εντελώς παραμορφωμένα στο εκ διαμέτρου αντίθετο σημείο επαφής. Η προβολή αυτή χρησιμοποιείται για την απεικόνιση ολόκληρης της επιφάνειας της γης και την κατασκευή των διαγραμμάτων αναγνωρίσεως αστέρων. Παρέχει το πλεονέκτημα της σταθερής κλίμακας αποστάσεως εκατέρωθεν του σημείου επαφής.

Η απλούστερη περίπτωση της προβολής αυτής είναι όταν το επίπεδο εφάπτεται σ' ένα από τους πόλους. Τότε χαρακτηρίζεται ως ***πολική ισοαζιμουθιακή προβολή*** (polar equidistant azimouthal projection) ή ισαπέχουσα αζιμουθιακή. Οι μεσημβρινοί στους χάρτες που προκύπτουν από την προβολή αυτή είναι ευθείες γραμμές που συναντώνται στον πόλο επαφής και οι παράλληλοι πλάτους είναι ομόκεντροι κύκλοι με κέντρο τον πόλο. Οι αποστάσεις μεταξύ των κύκλων αυτών εξαρτώνται από τη μέθοδο μεταφοράς προβολής των σημείων από τη γη στο εφαπτόμενο επίπεδο. Το σχήμα 2.4ε επιτρέπει τη σύγκριση των τριών ειδών αζιμουθιακών προβολών και της αζιμουθιακής ισαπέχουσας προβολής. Και στις τέσσερις περιπτώσεις σημείο επαφής είναι ο πόλος. Πρόκειται δηλαδή για ισάριθμες πολικές αζιμουθιακές προβολές.

2.5 Κυλινδρική προβολή.

Αν περιβάλλομε τη γήινη σφαίρα με κύλινδρο, που έχει ύψος ισο με τον άξονά της και προβάλλομε στην εσωτερική του επιφάνεια κάθε σημείο της σφαίρας, θα έχομε ένα σύστημα απεικονίσεως της σφαιρικής επιφάνειας πάνω σε ***κυλινδρικό ανάπτυγμα.*** Η προβολή του είδους αυτού ονομάζεται ***κυλινδρική προβολή*** (σχ. 2.5α). Ανάλογα με τη θέση του κυλίνδρου που εφάπτεται στη σφαίρα, η κυλινδρική προβολή διακρίνεται σε: ***ορθή*** ή ***ισημερινή κυλινδρική προβολή*** (equatorial cylindrical projection) όταν ο κύλινδρος εφάπτεται στον ισημερινό (άξονας κυλίνδρου συμπίπτει με άξονα σφαίρας), ***εγκάρσια κυλινδρική προβολή*** (transverse cylindrical projection) όταν ο κύλινδρος εφάπτεται σε τυχόντα μεσημβρινό και ***πλάγια κυλιν-***



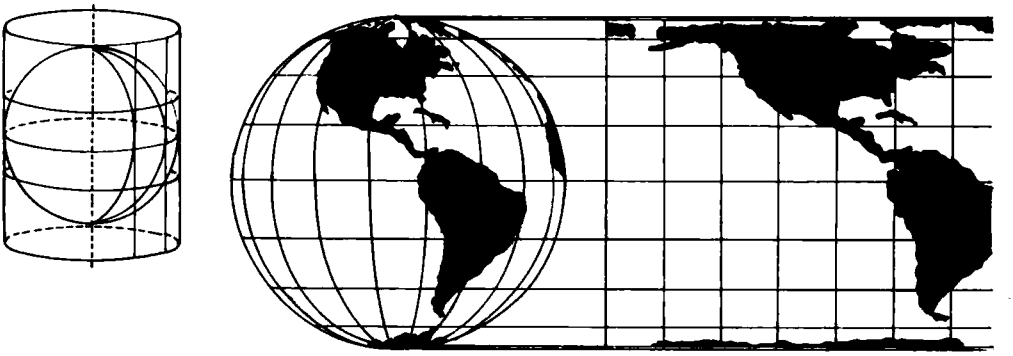
9.5α

Σχ. 2.5α.
Κυλινδρική προβολή.

δρική προβολή (oblique cylindrical projection) όταν ο κύλινδρος εφάπτεται σε τυχόντα μέγιστο κύκλο.

Χαρακτηριστικά κυλινδρικής προβολής. Αν προεκτείνομε τα επίπεδα των μεσημβρινών, θα τμήσουν αυτά τον κύλινδρο κατά τον αντίστοιχο αριθμό κατακόρυφων γραμμών (σχ. 2.5α). Οι γραμμές αυτές ως κάθετες, είναι παράλληλες μεταξύ τους και εφόσον έχουν ίση Δλ ισαπέχουν επάνω στον κύλινδρο σε οποιοδήποτε πλάτος, ενώ επάνω στη γη συγκλίνουν με την αύξηση του πλάτους. Οι παράλληλοι πλάτους επάνω στη γη είναι κάθετες προς τους μεσημβρινούς, σχηματίζοντας μικρούς κύκλους, που το μήκος της περιφέρειάς τους ελαττώνεται προοδευτικά με την αύξηση του πλάτους. Αν προεκτείνομε τα επίπεδα των παραλλήλων πλάτους, αυτά θα τμήσουν τον κύλινδρο κατά περιφέρειες με την ίδια διάμετρο και ίση με τη διάμετρο του ισημερινού, καθ' όλο το ύψος του κυλίνδρου. Οι διάμετροι θα είναι κάθετοι προς τους μεσημβρινούς που έχουν προβληθεί. Αν ο κύλινδρος τμηθεί κα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.5β.
Κυλινδρικό εκπέτασμα της γης.

τά τυχούσα γενέτειρά του και αναπτυχθεί, θα μας παρουσιάσει το ***κυλινδρικό ανάπτυγμα*** της γης στο οποίο παρατηρούμε τα εξής (σχ. 2.5β):

- Ολόκληρη η επιφάνεια της γης απεικονίζεται σε επίπεδο σχήματος ορθογώνιου.
- Οι μεσημβρινοί απεικονίζονται σε κάθετες γραμμές παράλληλες και ίσες μεταξύ τους, έχοντας το μήκος του άξονα της γης. Για την ίδια διαφορά μήκους η μεταξύ τους απόσταση παραμένει αμετάβλητη (ίδια).
- Οι παράλληλοι πλάτους απεικονίζονται σε οριζόντιες γραμμές κάθετες προς τους μεσημβρινούς και παράλληλες μεταξύ τους, έχοντας το μήκος της περιφέρειας του ισημερινού. Για την ίδια διαφορά πλάτους η μεταξύ τους απόσταση ελαττώνεται από τον ισημερινό προς τους πόλους.
- Οι πόλοι από σημεία πάνω στη γη απεικονίζονται με ευθείες γραμμές ίσες με τον ισημερινό.
- Εφόσον οι μεσημβρινοί σμικρύνθηκαν (συμπιέσθηκαν) και οι παράλληλοι επιμηκύνθηκαν έπεται ότι δεν διατηρήθηκε η ομοιότητα των σχημάτων στο κυλινδρικό ανάπτυγμα.

Βασικές απαιτήσεις ναυτικού χάρτη. Ο ναυτιλλόμενος ενδιαφέρεται ώστε, ο χάρτης που θα χρησιμοποιηθεί να του παρέχει την ευχέρεια πλεύσεως από τόπο σε τόπο με την τήρηση σταθερής πορείας την οποία θα αντιπροσωπεύει η ευθεία γραμμή που θα ενώνει τους δυο τόπους. Θα πρέπει επίσης αυτή να πληροί τις εξής βασικές προϋποθέσεις:

- Οι μεσημβρινοί και ο ισημερινός μαζί με τους παράλληλους πλάτους να αναπαριστάνονται ως ένα ***γραμμικό δίκτυο παραλλήλων και καθέτων γραμμών μεταξύ τους.***
- Τυχούσα λοξοδρομική καμπύλη στην επιφάνεια της γης να αναπαριστάνεται ως ***ευθεία γραμμή.***
- Να διατηρείται η ομοιότητα των σχημάτων, η οποία επιβάλλει τη διατήρηση της ισότητας των γωνιών, γιατί τότε μόνο η λοξοδρομία θα τέμνει τους μεσημβρινούς, που είναι μεταξύ τους παράλληλοι, με σταθερή γωνία και θα εί-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ναι ευθεία γραμμή.

Στο ναυτικό χάρτη θα πρέπει να διατηρείται η ***ομοιότητα στοιχειωδών σχημάτων*** της επιφάνειας της γης, δηλαδή η προβολή να είναι σύμμορφη.

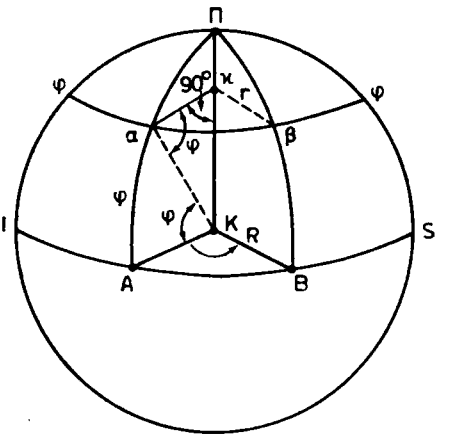
Μερκατορική προβολή. Η μερκατορική προβολή (Mercator projection) είναι η πιο γνωστή και ευρύτατα χρησιμοποιούμενη από το ναυτιλλόμενο. Ανήκει στην κατηγορία των κυλινδρικών προβολών, σύμφωνα με την οποία κάθε σημείο της επιφάνειας της γης προβάλλεται (υποτυπώνεται) στην επιφάνεια του κυλίνδρου που περιβάλλει την επιφάνεια της γης. Από τις τρεις κυλινδρικές προβολές, αυτή που χρησιμοποιείται από το ναυτιλλόμενο είναι η σύμμορφη ορθή ή ισημερινή κυλινδρική προβολή, γνωστή σα μερκατορική προβολή, στην οποία και στηρίζεται η κατασκευή του μερκατορικού χάρτη. Οι άλλες δυο κυλινδρικές προβολές σπάνια χρησιμοποιούνται στην πράξη (π.χ. στην πολική ναυσιπλοΐα κλπ.).

Σκέψη Μερκάτορα[1]. Ο Μερκάτορας τροποποίησε την απλή κυλινδρική προβολή — που πληροί την πρώτη βασική απαίτηση του ναυτικού χάρτη (δίκτυο καθέτων μεσημβρινών και παραλλήλων) — βάσει ***μαθηματικών σχέσεων.*** Επομένως η προβολή του δεν είναι γεωμετρική αλλά αναλυτική. Συγκεκριμένα, παρατήρησε ότι το κύριο μειονέκτημα της κυλινδρικής προβολής για εφαρμογή της στη ναυσιπλοΐα ήταν ότι οι πορείες-λοξοδρομίες δεν μπορούσαν να χαραχθούν σαν ευθείες γραμμές. Σχεδίασε λοιπόν τους παράλληλους έτσι, ώστε ν' απομακρύνονται μεταξύ τους περισσότερο όσο πλησίαζαν προς τους πόλους, με την ίδια αναλογία που αυξάνεται το μήκος παράλληλου κύκλου σταθερής Δλ. Έτσι, το μήκος τόξου μεσημβρινού, που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη διαφορά πλάτους Δφ, αυξάνει όσο προχωρούμε προς τους πόλους, για να γίνει άπειρο σ' αυτούς. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με την αύξηση συγκεκριμένης διαφοράς μήκους Δλ ανά τους παράλληλους πλάτους. Έτσι, η παραμόρφωση σε κάθε σημείο του χάρτη είναι ίδια προς κάθε διεύθυνση. Άρα διατηρείται η μορφή στοιχειωδών σχημάτων, αφού η προβολή έγινε σύμμορφη. Αλλάζει βέβαια από περιοχή σε περιοχή. Στο σχήμα 2.5γ το γραμμικό μήκος του τόξου ΑΒ στον ισημερινό είναι: ΑΒ = R.Δλ, όπου R η ακτίνα της σφαίρας και η Δλ σε ακτίνια, ενώ το αντίστοιχο γραμμικό μήκος τόξου Δλ στον παράλληλο πλάτους φ είναι: αβ = r.Δλ, όπου r η ακτίνα του μικρού κύκλου. Επειδή όμως: R = r secφ, έπεται ότι το ***γραμμικό μήκος τόξου Δλ σ' ένα παράλληλο πλάτους φ είναι μικρότερο κατά το συντελεστή*** «secφ» από το ίδιο τόξο στον ισημερινό. Στην κυλινδρική δηλαδή προβολή τα τόξα παράλληλων πολλαπλασιάζονται × secφ, αφού απεικονίζονται ίσα με τον ισημερινό. Αυτό σημαίνει ότι η κλίμακα πα-

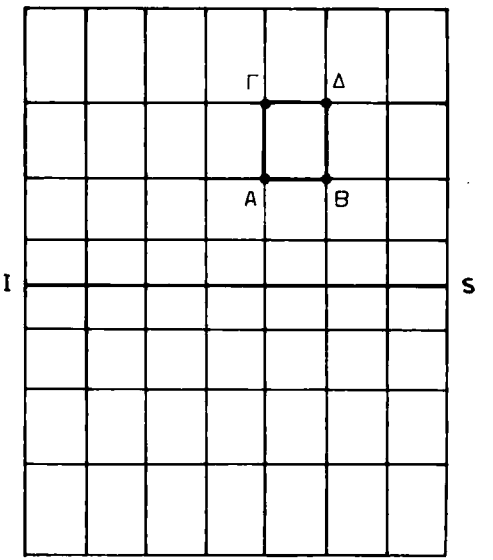
---

(1) Πρόκειται για το Φλαμανδό γεωγράφο Gerhard Kremer, γνωστό στην εποχή του με το εκλατινισμένο όνομά του ως Gerardus Mercator ο οποίος επινόησε το μερκατορικό χάρτη το 1569. Κατ' άλλους πρόκειται για επινόηση του μεγάλου Έλληνα γεωγράφου Μαρίνου του Τύριου (τέλος Α' και αρχές Β' μ.Χ. αιώνα) την οποία εκμεταλλεύθηκε ο Mercator. Βέβαιο πάντως είναι ότι ο Μαρίνος ο Τύριος υπήρξε ο πρώτος στην ιστορία του ναυτικού χάρτη, αφού έζησε 14 ολόκληρους αιώνες προ του Mercator και πρώτος παρουσίασε έργα του γύρω από το θέμα του ναυτικού χάρτη (προβολή Μαρίνου, ο διά Ρόδου παράλληλος — 36° βόρειος κ.α.), πάνω στα οποία φαίνεται πως στηρίχθηκαν οι μεταγενέστεροι. Ο Γάλλος αρχιμηχανικός υδρογράφος του Ναυτικού R. Doniol δημοσίευσε, στο επιστημονικό περιοδικό «Navigation» κριτική 15 σελίδων με το τίτλο «Ο Μερκάτωρ λογοκλόπος;» (στοιχεία από «ΜΑΡΙΝΟΣ Ο ΤΥΡΙΟΣ» Ν. Φωτεινού, 1977).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.5γ.
Σχέση τόξου ισημερινού και παράλληλου.



Σχ.-2.5δ.
Στο κυλινδρικό ανάπτυγμα της γης μετά τον πολλαπλασιασμό επί τεμφ, το γραμμικό μήκος των μεσημβρινών μεταξύ των παραλλήλων.

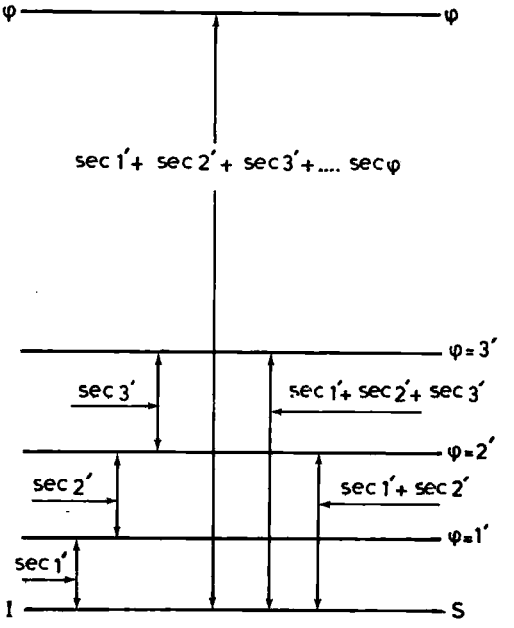
ραμορφώσεως κατά παράλληλο είναι «secφ». Για να μετατραπεί επομένως η απλή κυλινδρική προβολή σε σύμμορφη, θα πρέπει και η κλίμακα παραμορφώσεως κατά μεσημβρινό να γίνει «secφ». Δηλαδή τα πραγματικά γραμμικά μήκη των μεσημβρινών για να απεικονισθούν σ' ένα τέτοιο χάρτη θα πρέπει πρώτα να πολλαπλασιασθούν x secφ και μετά να σμικρυνθούν σύμφωνα με την κλίμακα του χάρτη (σχ. 2.5δ). Με τη μέθοδο αυτή η χάραξη μιας πορείας-λοξοδρομίας γίνεται ευθύγραμ-

μη. Γενικά, τα χαρακτηριστικά της μερκατορικής προβολής ικανοποιούν καλύτερα από κάθε άλλη προβολή τις απαιτήσεις της ναυσιπλοΐας.

Αυξομερή πλάτη. Αν παραδεχθούμε ως ελάχιστο μήκος μεσημβρινού Δφ = 1′ και γραμμικό μήκος Δλ = 1′ = μ, καθεμιά από τις διαστάσεις ΑΓ και ΒΔ για το παράδειγμα γίνεται: μsec (40° 1′) + μsec(40° 2′) + μsec(40° 3′) + ... μsec41° = μ[sec(40°1′) + sec(40°2′) + sec(40°3′) + ...sec41°]. Για τυχόντες παράλληλους φ και φ′, το μεταξύ τους τόξο μεσημβρινού θα είναι: μ[sec(φ + 1′) + sec(φ + 2′) + sec(φ + 3′) + ... + secφ′]. Η απόσταση παραλλήλου πλάτους φ από τον ισημερινό θα είναι ίση προς (σχ. 2.5ε):

$$\mu(\sec 1' + \sec 2' + \sec 3' + \ldots + \sec\varphi)$$

Το γραμμικό μήκος μ διαφοράς μήκους 1′ επάνω στον ισημερινό ή οποιονδήποτε παράλληλο του χάρτη σε χιλιοστά, χαρακτηρίζεται ως ***μονάδα χάρτη μ.*** Η αριθμητική τιμή του αθροίσματος (sec1′ + sec2′ + sec3′ +... + secφ) χαρακτηρίζεται ως ***αυξομερές πλάτος φ_ξ*** (meridional parts), η χρησιμοποίηση του οποίου είναι ***απαραίτητη για την κατασκευή του μερκατορικού χάρτη.*** Είναι φανερό ότι το αυξομερές πλάτος ***εκφράζει τον αριθμό των μονάδων χάρτη μ,*** που περιλαμβάνεται μεταξύ του ισημερινού και του παράλληλου πλάτους στον οποίο αναφέρεται. Μ' άλλα λόγια το αυξομερές πλάτος ενός τόπου της γης είναι το άθροισμα των μεταβολών (παραμορφώσεων) στο μήκος του μεσημβρινού από τον ισημερινό μέχρι τον παράλληλο φ του ίδιου τόπου. Μετράται δε σε πρώτα, αφού το 1′ αντιστοιχεί σε 1 ν. μίλι.



Σχ. 2.5ε.
Αυξομερές πλάτος.

Το αυξομερές πλάτος εξαρτάται από την επιπλάτυνση του ελλειψοειδούς και η τιμή του παρέχεται από τα ειδικά πινακίδια (meridional parts) των ναυτικών πινάκων Norie's, Bowdich και για το ελλειψοειδές σχήμα της γης (terrestrial spheroid) που η επιπλάτυνσή του έχει ληφθεί ίση προς 1/298 περίπου[2]. Στους πίνακες αυτούς εισερχόμαστε με τις μοίρες πλάτους οριζόντια, πάνω ή κάτω και τα πρώτα κάθετα δεξιά κι αριστερά και παίρνομε το ϕ_ξ του πλάτους σε μονάδες με προσέγγιση εκατοστού αυτού, π.χ. $\phi = 55°10'$, $\phi_\xi = 3966{,}21$. Για να βρούμε την απόσταση μεταξύ δυο παραλλήλων πλάτους στη μερκατορική προβολή σε μονάδες αυξομερούς πλάτους θα πρέπει να βρούμε τη ***διαφορά αυξομερών πλατών*** $\Delta\phi_\xi$, η οποία είναι το άθροισμα αυτών προκειμένου περί ***ετερωνύμων*** και η διαφορά τους περί ***ομωνύμων*** γεωγραφικών πλατών. Θα έχομε δηλαδή:

$$\Delta\phi_\xi = \phi_\xi \pm \phi'_\xi \ (+ \text{ετ}, \sim \text{ομ})$$

Για παράδειγμα, αν έχομε φ 30° 15′ N και φ′ 48° 45′ N′ η διαφορά αυξομερών πλατών είναι: $\Delta\phi_\xi = \phi_\xi \pm \phi'_\xi$ (+ ετ, ~ ομ), Norie's n. tables (mer. parts): ϕ'_ξ 3341′, 67 − ϕ_ξ 1893′, 93 = $\Delta\phi_\xi$ 1447,74. Επίσης αν έχομε φ 15° 10′ N και φ′ 20° 01′ B η διαφορά αυξομερών πλατών χρησιμοποιώντας τον ίδιο τύπο εφαρμογής είναι: ϕ_ξ 914′,70 + ϕ'_ξ 1218,19 = $\Delta\phi_\xi$ 2132,89.

2.6 Μερκατορικός χάρτης.

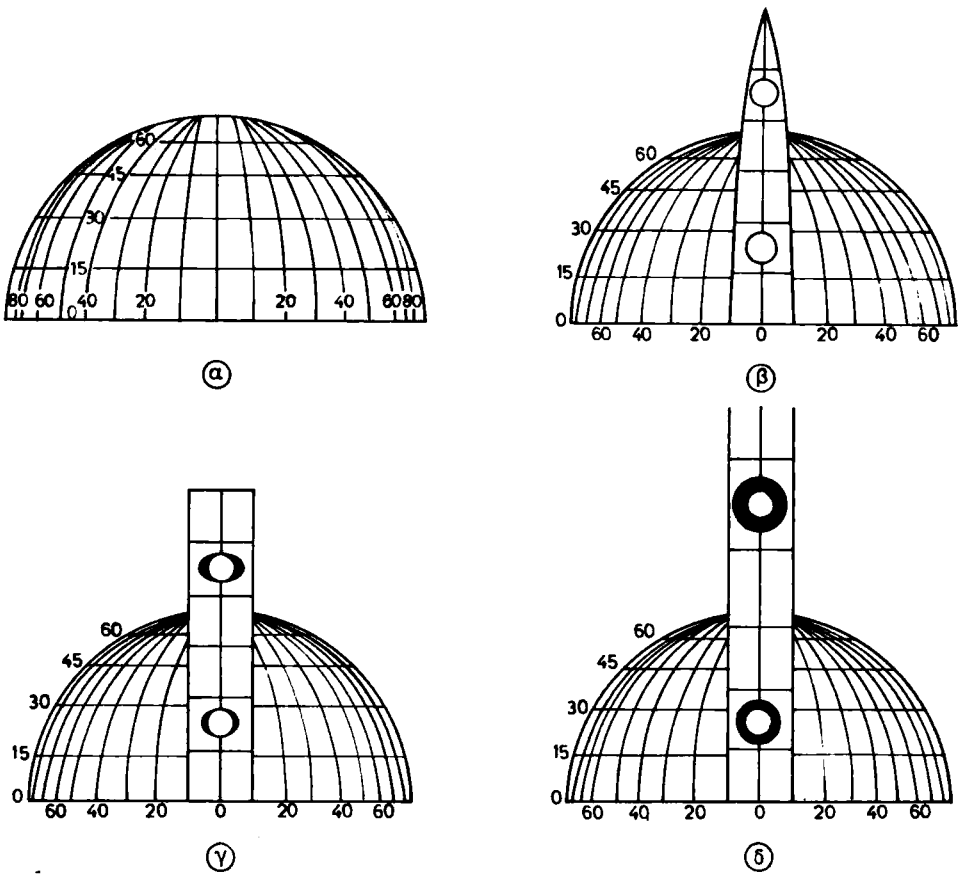
Τα αυξομερή πλάτη παρουσιάζουν μικρές τιμές για μικρά πλάτη και μεγάλες για μεγάλα πλάτη, έτσι, ώστε ***η τιμή του αυξομερούς πλάτους να φθάνει το άπειρο στους πόλους.*** Αυτό σημαίνει ότι οι αποστάσεις μεταξύ των παραλλήλων της ίδιας διαφοράς πλάτους δεν είναι ίσες, αλλά γίνονται συνεχώς μεγαλύτερες όσο ανερχόμαστε σε ψηλότερα πλάτη. Επιφάνειες επομένως της γης κοντά στον ισημερινό υπόκεινται σε μικρότερη παραμόρφωση, κατά τη μερκατορική προβολή από εκείνες, που βρίσκονται σε ψηλότερα πλάτη. Έτσι στις πολικές περιοχές δεν υπάρχει ομοιότητα των σχημάτων και δεν είναι δυνατή η απεικόνιση των περιοχών αυτών με τη μερκατορική προβολή. Η Γροιλανδία ($\phi_\mu = 70°$B) π.χ. στο μερκατορικό χάρτη φαίνεται ίση περίπου σε έκταση με την Αφρική ($\phi_\mu = 0°$ περίπου), αν και η τελευταία είναι τρεις φορές μεγαλύτερη από την πρώτη, καθόσον sec70° = 3 περίπου. Επίσης, κατά την απεικόνιση του ίδιου σχήματος, αν και τα κατά πλάτος όριά του είναι εκτεταμένα (διήκει κατά μεγάλη Δφ) τότε διάφορη είναι και η παραμόρφωση που έχει υποστεί το τμήμα μεγάλου πλάτους από το τμήμα μικρού πλάτους. Κάτω από τις συνθήκες αυτές είναι φανερό ότι η ομοιότητα μεγάλων σχημάτων που επιθυμούμε να έχομε στο ναυτικό χάρτη επιτυγχάνεται περισσότερο, όταν απεικονίζομε σχήματα που κείνται κοντά στον ισημερινό, δηλαδή έχουν μικρό πλάτος. Το ίδιο συμβαίνει επίσης σε κάθε περίπτωση, όταν τα σχήματα παρουσιάζουν

(2) Η αριθμητική τιμή του αυξομερούς πλάτους για σφαιρική γη δίνεται από τη σχέση $\phi_\xi = 7915{,}7$ λογ εφ (45° + φ/2), ο αριθμός της οποίας αποτελεί σταθερό συντελεστή. Χαρακτηρίζεται δε έτσι γιατί το πλάτος κάθε φορά και οι τιμές της τέμνουσας δεν είναι ποσά ανάλογα αλλά συναυξανόμενα. Η σχέση γίνεται πολυπλοκότερη αν η γη θεωρηθεί ελλειψοειδής εκ περιστροφής.

μικρή διαφορά πλάτους, δηλαδή εκτείνονται κατά παράλληλο. Έτσι, ***στη μερκατορική προβολή διατηρούνται οι γωνίες και η ομοιότητα μόνο των μικρών σχημάτων στη γη, καθώς και των σχημάτων οποιουδήποτε μεγέθους, τα οποία όμως βρίσκονται κοντά στον ισημερινό. Για το λόγο αυτό η λοξοδρομία παριστάνεται ως ευθεία γραμμή.*** Σύμφωνα μ' αυτά η μερκατορική προβολή πληροί και τις τρεις βασικές απαιτήσεις και επομένως κρίνεται ικανοποιητική για την κατασκευή ναυτικού χάρτη.

Γεωμετρική ερμηνεία: Οι τέσσερις εικόνες α,β,γ και δ του σχήματος 2.6α παριστάνουν περιοχή διαδοχικών μεσημβρινών που περιέχει μικρο κύκλο ως εξής:

- Σφαιρική επιφάνεια γης.
- Ανάπτυξη σφαιρικής επιφάνειας σε επίπεδο, που παρουσιάζει ασυνέχεια.
- Ανάπτυξη της επιφάνειας σε επίπεδο κατά το κυλινδρικό ανάπτυγμα. Σ' αυτό τα κενά μεταξύ των μεσημβρινών συμπληρώθηκαν και ο κύκλος της εικόνας



Σχ. 2.6α.
Γεωμετρική ερμηνεία μερκατορικού χάρτη.

β' μεταβλήθηκε σε έλλειψη, επειδή οι κατά μεσημβρινό (φ) διαστάσεις του σμικρύνθηκαν και οι κατά παράλληλο (λ) επιμηκύνθηκαν.

— Ανάπτυξη της επιφάνειας κατά τη μερκατορική προβολή (στην οποία χρησιμοποιήθηκαν αυξομερή πλάτη).

Για να διατηρηθεί όμως η ομοιότητα κυκλικού σχήματος σ' αυτή, πρέπει από το ελλειψοειδές σχήμα να το επαναφέρομε στο αρχικό κυκλικό. Γι' αυτό αυξάνομε και τις κατά μεσημβρινό διαστάσεις του, ανάλογα με την αύξηση των παραλλήλων. Η αύξηση αυτή των μεσημβρινών γίνεται με τη χρησιμοποίηση των αυξομερών πλατών.

Ιδιότητες μερκατορικού χάρτη. Απ' όσα αναπτύχθηκαν πιο πάνω συνάγονται οι παρακάτω ιδιότητες τις οποίες έχει ο μερκατορικός χάρτης:

1) Οι μεσημβρινοί με τον ισημερινό και τους παράλληλους πλάτους αποτελούν δίκτυο ***παραλλήλων και καθέτων μεταξύ τους ευθειών γραμμών.***

2) Οι μεσημβρινοί με την ίδια διαφορά μήκους ***ισαπέχουν,*** ενώ οι παράλληλοι με την ίδια διαφορά πλάτους παρουσιάζουν αυξομερείς αποστάσεις, αυξανόμενες συνεχώς προς τα ψηλότερα πλάτη.

3) Διατηρείται η ισότητα των γωνιών, επομένως και ***η ομοιότητα των μικρών σχημάτων.***

4) Τυχούσα λοξοδρομία αναπαριστάνεται ως ***ευθεία γραμμή*** που τέμνει τους μεσημβρινούς υπό σταθερή γωνία.

5) Οι παραμορφώσεις των γεωγραφικών λεπτομερειών είναι ***μικρές κοντά στον ισημερινό και μεγαλύτερες στα ψηλότερα πλάτη.***

6) Για τον ίδιο λόγο είναι ***αδύνατη η κατασκευή μερκατορικού χάρτη των πολικών περιοχών.***

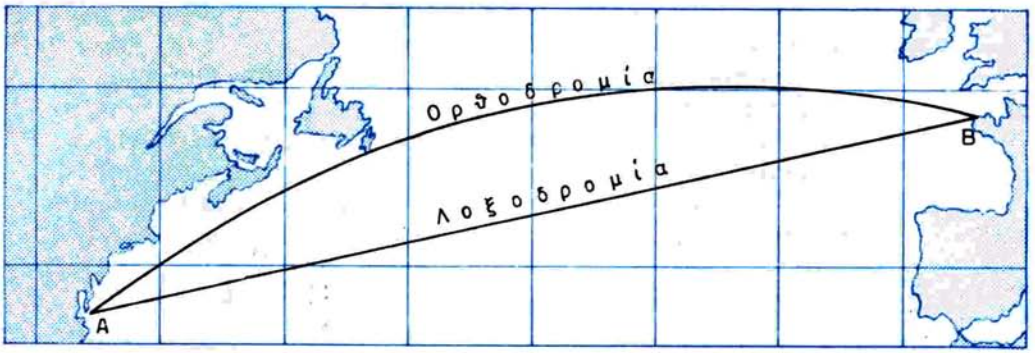
7) Εφόσον οι λοξοδρομίες παριστάνονται ως ευθείες γραμμές στο μερκατορικό χάρτη, οι ορθοδρομίες, ως μέγιστοι κύκλοι, θα φαίνονται σα καμπύλες με τα ***κυρτά τους προς τους πόλους και τα κοίλα τους προς τον ισημερινό.***

Στο σχήμα 2.6β οι τόποι Α (Brest Γαλλίας) και Β (Norfolk USA) βρίσκονται στο Β ημισφαίριο και συνδέονται με ευθεία γραμμή της λοξοδρομίας και καμπύλη της ορθοδρομίας. Οι τόποι Α και Β (σχ. 2.6γ) βρίσκονται σε ετερώνυμα πλάτη, οπότε η ορθοδρομία που τους συνδέει παρουσιάζει δυο τμήματα, καθένα από τα οποία πληροί την παραπάνω ιδιότητα. Ο ισημερινός και οι μεσημβρινοί στο μερκατορικό χάρτη αντιπροσωπεύουν και λοξοδρομίες και ορθοδρομίες, παριστάνονται δε ως γνωστό ως ευθείες γραμμές[1].

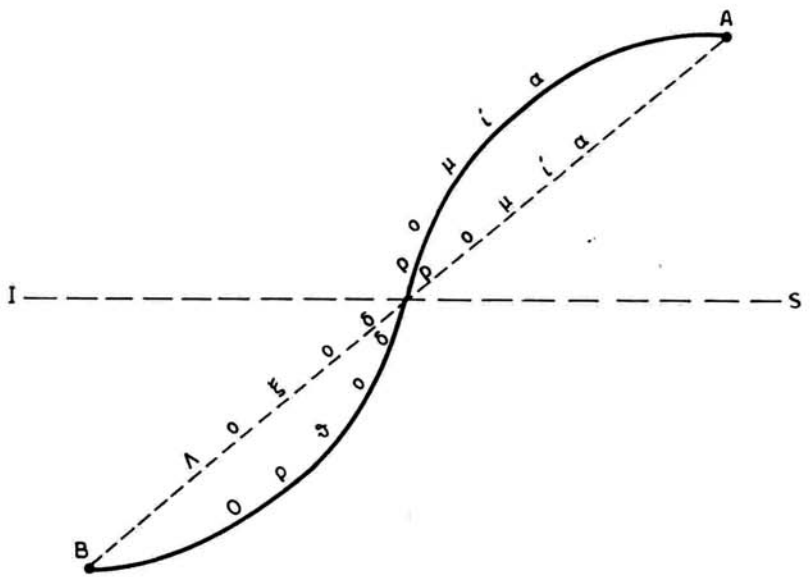
---

(1) Τυχόν μεσημβρινός επί μερκατορικού χάρτη παριστάνεται ως ευθεία γραμμή και επομένως είναι λοξοδρομία. Ο μεσημβρινός όμως παύει να είναι λοξοδρομία στους πόλους, διότι τότε αν δεν υπήρχε η μαθηματική ασυνέχεια στους πόλους θα ήταν δυνατό με την τήρηση σταθερής πορείας 000° (πλους επί μεσημβρινού) να φθάσομε σε σημείο της γης που διαφέρει από εκείνο της αναχωρήσεως κατά Δλ = 180°. Η πορεία όμως στην πραγματικότητα είναι 000° από το σημείο αναχωρήσεως μέχρι τον πόλο και 180° από τον πόλο μέχρι το σημείο αφίξεως. Το γεγονός τούτο δεν έχει πρακτική σημασία, διότι οι πόλοι δεν αναπαριστάνονται πάνω στο μερκατορικό χάρτη. Γιαυτό στην πράξη οι μεσημβρινοί θεωρούνται ως λοξοδρομίες.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.6β.
Ορθοδρομία και λοξοδρομία τόπων ομωνύμων πλατών πάνω σε χάρτη μερκατορικής προβολής.



Σχ. 2.6γ.
Ορθοδρομία και λοξοδρομία τόπων ετερωνύμων πλατών πάνω σε χάρτη μερκατορικής προβολής.

Κλίμακα μερκατορικού χάρτη. Στη μερκατορική προβολή η κλίμακα παραμορφώσεως είναι ίση με $1/\cos\varphi = \sec\varphi$. Αν λοιπόν σ' ένα μερκατορικό χάρτη έχομε κλίμακα χάρτη = 1:500 000 στον ισημερινό, αυτό σημαίνει ότι οποιοδήποτε μήκος μετράμε στον ισημερινό, στο χάρτη πρέπει να το πολλαπλασιάσομε × 500 000, για να έχομε το πραγματικό. Αν όμως μετρήσομε μήκος σε μεσημβρινό ή παράλλη-

λο ή άλλη ευθυγραμμία, θα πρέπει πρώτα το μήκος αυτό να το πολλαπλασιάσομε × cosφ και μετά × 500 000, για να βρούμε το πραγματικό. Γιατί το μηκος αυτό κατά την προβολή και απεικόνιση στο χάρτη μεγάλωσε κατά secφ (παραμόρφωση).

Λόγω της χρησιμοποιήσεως των αυξομερών πλατών για την κατασκευη του μερκατορικού χάρτη, η κλίμακά του είναι διαφορετική ανά τα διάφορα πλάτη του. Για το λόγο αυτό η κλίμακα σ' ένα μερκατορικό χάρτη αναφέρεται σε ορισμένο πλάτος και χαρακτηρίζεται ως ***φυσική κλίμακα*** (natural scale). Αυτη εκφράζει το λόγο της αποστάσεως μεταξύ δυο σημείων στον παράλληλο πλάτους στον οποίο αναφέρεται, προς την απόσταση των ίδιων σημείων στη γη. Η φυσική κλίμακα του χάρτη σημειώνεται στον τίτλο του ως natural scale π.χ. 1/600 000 Lat 27° 30' N. Αυτό σημαίνει ότι αν η απόσταση μεταξύ δυο σημείων στο παραλληλο 27° 30' Β του χάρτη, είναι 1m, η απόσταση των ίδιων σημείων στη γη είναι 600 000 m, δηλαδή 600 km. Όταν η κλίμακα αναφέρεται στον ισημερινό (φ = 0°) χαρακτηρίζεται ως ***ισημερινή κλίμακα*** (equatorial scale).

Κλίμακα μήκους. Όπως είναι γνωστό το γεωγραφικό μήκος στη γήινη σφαίρα μετράται στον ισημερινό. Εφόσον ο ισημερινός στο μερκατορικό χάρτη παριστάνεται σαν ευθεία γραμμή (και οι μεσημβρινοί επίσης σαν ευθείες γραμμές κάθετες σ' αυτόν), σημαίνει ότι ο ισημερινός του χάρτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ***κλίμακα,*** πάνω στην οποία ***μετρούνται τα γεωγραφικά μήκη.*** Το γεωγραφικό μήκος μπορεί επίσης να μετράται και επί των παραλλήλων, οι οποίοι είναι ευθείες γραμμές παράλληλες προς τον ισημερινό και οι οποίοι κατά την ανάπτυξη, αφού πολλαπλασιασθούν επί την τέμνουσα του πλάτους τους, έγιναν ίσοι σε γραμμικό μήκος με τον ισημερινό, ανεξάρτητα από το πλάτος. Κατά την ανάπτυξη του κυλινδρικού αναπτύγματος, επομένως και του μερκατορικού χάρτη, αποδείχθηκε ότι μεσημβρινοί με την ίδια διαφορά μήκους, που ισαπέχουν στη γήινη σφαίρα, ισαπέχουν και στο μερκατορικό χάρτη. Κατά συνέπεια την ***κλίμακα μήκους*** (longitude scale) αποτελεί ο ισημερινός ή οι παράλληλοι πλάτους του χάρτη που είναι ισομερώς διαιρημένοι σ' ολόκληρη την οριζόντια γραμμή τους στο χάρτη. Μεσημβρινοί με διαφορά μήκους 1° θα περιλαμβάνουν 60 ισομερείς υποδιαιρέσεις (60') κάθε μία από τις οποίες θα έχει γραμμικό μήκος ίσο προς τη μονάδα χάρτη και θα αντιπροσωπεύει Δλ = 1'. Στη γη όμως το γραμμικό μήκος Δλ = 1' δεν είναι σταθερό σ' όλα της τα πλάτη, αλλά ίσο προς το ***ισημερινό μίλι × cosφ.*** Σημειωτέον ότι το ισημερινό μίλι αντιπροσωπεύει το γραμμικό μήκος 1' Δλ επί του ισημερινού (1855μ), σύμφωνα με όσα είπαμε σε προηγούμενα (σχ. 2.5γ). Αυτό όμως ***δεν μας επιτρέπει τη χρησιμοποίηση της κλίμακας μήκους και για τη μέτρηση αποστάσεων,*** γιατί τότε θα έπρεπε να πολλαπλασιάζομε τον αριθμό πρώτων της Δλ (της ισομερούς κλίμακας) επί τη σχέση 1855 cosφ. Ώστε η κλίμακα μήκους χρησιμεύει μόνο για την υποτύπωση ή λήψη του μήκους ενός στίγματος και ***ποτέ για τη μέτρηση αποστάσεων.*** Στους μερκατορικούς χάρτες για την κλίμακα μήκους χρησιμοποιούνται τα πάνω και κάτω περιθώριά τους ή και ενδιάμεσος παράλληλος που έχει διαιρεθεί σε μοίρες και πρώτα μήκους.

Κλίμακα πλάτους και αποστάσεων. Όπως είναι γνωστό το γεωγραφικό πλάτος στη γήινη σφαίρα μετράται πάνω στο μεσηβρινό. Εφόσον οι μεσημβρινοί στο μερκατορικό χάρτη παριστάνονται ως ευθείες γραμμές παράλληλες μεταξύ τους, σημαίνει ότι οι μεσημβρινοί αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως κλίμακα με-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

τρήσεως του γεωγραφικού πλάτους. Λόγω της χρησιμοποιήσεως των αυξομερών πλατών, οι γραμμικές αποστάσεις των παραλλήλων με την ίδια διαφορά πλάτους δεν είναι ίσες, αλλά συνεχώς αυξάνονται με την αύξηση του πλάτους. Κατά συνέπεια η ***κλίμακα πλάτους*** (latitude scale) ***παρουσιάζει ανισομερείς διαιρέσεις στο χάρτη,*** με συνεχή αύξηση των γραμμικών αποστάσεων μεταξύ των παραλλήλων της ίδιας διαφοράς πλάτους καθώς απομακρυνόμαστε από τον ισημερινό. Επομένως άνισο γραμμικό μήκος θα παρουσιάζει στο χάρτη όσο αυξάνεται το πλάτος και η διαφορά πλάτους 1', δηλαδή το ναυτικό μίλι, που θα είναι ίσο προς μ × secφ, φθάνοντας το άπειρο στους πόλους. Αντίθετα, πάνω στη γη το ναυτικό μίλι ως τόξο μεσημβρινού Δφ = 1' παρουσιάζει ***σταθερό*** γραμμικό μήκος. Για την κλίμακα πλάτους των μερκατορικών χαρτών χρησιμοποιούνται τα ***δεξιά και αριστερά περιθώριά*** τους ή και ενδιάμεσοι μεσημβρινοί, στους οποίους υπάρχουν διαιρέσεις πλάτους. Με ικανοποιητική ακρίβεια για την πράξη οι υποδιαιρέσεις μεταξύ δύο διαδοχικών παραλλήλων με διαφορά πλάτους 1° θεωρούνται, όταν κατασκευάζομε τους χάρτες, ότι έχουν ίσο γραμμικό μήκος. Η ίδια κλίμακα πλάτους χρησιμοποιείται επίσης και για τη μέτρηση αποστάσεων επάνω στο χάρτη, την οποία παραδεχόμαστε και ως ***κλίμακα αποστάσεων*** (distance scale) στους μερκατορικούς χάρτες. Λόγω όμως του διαφορετικού γραμμικού μήκους του τόξου Δφ = 1' ανά τα διάφορα πλάτη, διαφορετικό θα είναι κάθε φορά το γραμμικό μήκος του ναυτικού μιλίου.

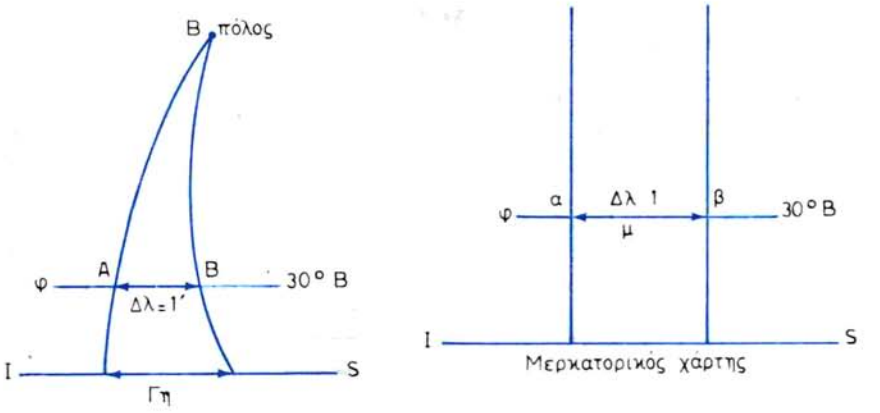
2.7 Ν. υπολογισμός 5ος. Κατασκευή μερκατορικού χάρτη.

1) Προσδιορισμός μονάδας χάρτη. Όταν μας δίνεται η κλίμακα ή οι διαστάσεις ενός χάρτη, που θέλομε να κατασκευάσομε, μπορούμε να προσδιορίσομε τη μονάδα χάρτη μ, η οποία είναι απαραίτητη για την κατασκευή του χάρτη.

α) ***Από την κλίμακα χάρτη.*** Έστω ότι πρόκειται να κατασκευάσομε μερκατορικό χάρτη υπό φυσική κλίμακα 1/Κ, αναφερόμενη στον παράλληλο φ. Όταν λέμε ότι η κλίμακα 1/Κ είναι η φυσική, θα πει ότι αυτή αναφέρεται στο βασικό παράλληλο φ και ότι στον παράλληλο αυτόν δεν έχομε παραμόρφωση. Για να βρούμε επομένως το πραγματικό μήκος πολλαπλασιάζομε × Κ, μόνο όταν το μήκος αυτό βρίσκεται πάνω στον ίδιο παράλληλο φ. Η μονάδα χάρτη μ = 1'Δλ πάνω στο βασικό παράλληλο φ απεικονίζεται σαν 1'/Κ ή 1855/Κ m ή 1 855 000/Κ mm. Αντίστροφα πάλι μήκος 2 μ πάνω στο βασικό παράλληλο φ έχει μήκος στο χάρτη 2 × 1855/Κ m και στην πραγματικότητα 2 × 1855 m (σχ. 2.7α). Σ' οποιονδήποτε άλλο παράλληλο φ', επειδή τα μήκη παραμορφώνονται κατά sec(φ − φ'), έχομε: η μονάδα μ έχει μήκος στο χάρτη μ=1 855 000/Κ × sec(φ − φ') mm, ενώ 2 μ στο χάρτη αντιστοιχούν σε πραγματικό μήκος 2×cos(φ−φ')×Κ m ή 2×1855 m. Σύμφωνα μ' αυτά, αν επιθυμούμε να κατασκευάσομε χάρτη με φυσική κλίμακα 1/Κ = 1/50 000 στο βασικό παράλληλο 30°, η μονάδα του χάρτη θα είναι μ=1 855 000 cosf×1/Κ= 1 855 000×0,86 603×1/50 000=32,1 mm ή 32 mm.

β) ***Από τις διαστάσεις του χάρτη.*** Το οριζόντιο ολικό μήκος Μ του χάρτη περιλαμβάνει τόσες μονάδες μ, όσος είναι ο αριθμός της διαφοράς μήκους σε πρώτα των ακραίων μεσημβρινών του. Θα είναι επομένως: μ = Μ: (Δλ)'. Το κάθετο ολικό ύψος Υ του χάρτη περιλαμβάνει τόσες μονάδες μ, όσος είναι ο αριθμός της διαφο-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.7α.
Προσδιορισμός μονάδας χάρτη από την κλίμακα χάρτη: αβ = 1′ Δλ = μ και ΑΒ = 1855 συνφ (μέτρα) ή 1 855 000 cosφ mm.

ράς αυξομερών πλατών των ακραίων παραλλήλων του. Θα είναι επομένως: μ = Υ: $\Delta\phi_\xi$. Με τη χρησιμοποίηση των δυο αυτών τύπων προσδιορίζομε τη μονάδα του χάρτη από τις επιθυμητές κάθε φορά διαστάσεις του.

Για παράδειγμα αν στον υπό κατασκευή μερκατορικό χάρτη ζητείται η μ μεταξύ των ακραίων μεσημβρινών 20° και 22°, που θα απέχουν στο χάρτη 48 cm έχομε:

τύπος εφαρμογής: μ = Μ: (Δλ)′

Δλ = 22° − 20° = 2° ή (Δλ)′ = 120′

μ = 48 : 120 = 0,4 cm ή 4 mm για 1′ Δλ

Το γινόμενο μ × $\Delta\phi_\xi$ δίνει το κάθετο γραμμικό ολικό ύψος του χάρτη για τα επιθυμητά πλάτη.

Επίσης αν θέλομε να βρούμε τη μ του υπό κατασκευή μερκατορικού χάρτη μεταξύ των ακραίων παραλλήλων 16° και 18° ομώνυμων πλατών, που θα απέχουν στο χάρτη 62 cm έχομε:

τύποι εφαρμογής: $\Delta\phi_\xi = \phi_\xi \pm \phi'_\xi$ (+ ετ, ~ ομ), μ = Υ: $\Delta\phi_\xi$

ϕ_ξ 18° = 1090,9 μ = 62 : 124,6 cm

ϕ_ξ 16° = 966,3 μ = 0,5 cm ή 5 mm

$\Delta\phi_\xi$ = 124,6

Το γινόμενο μ × (Δλ)′ δίνει το οριζόντιο γραμμικό ολικό μήκος για τα επιθυμητά μήκη.

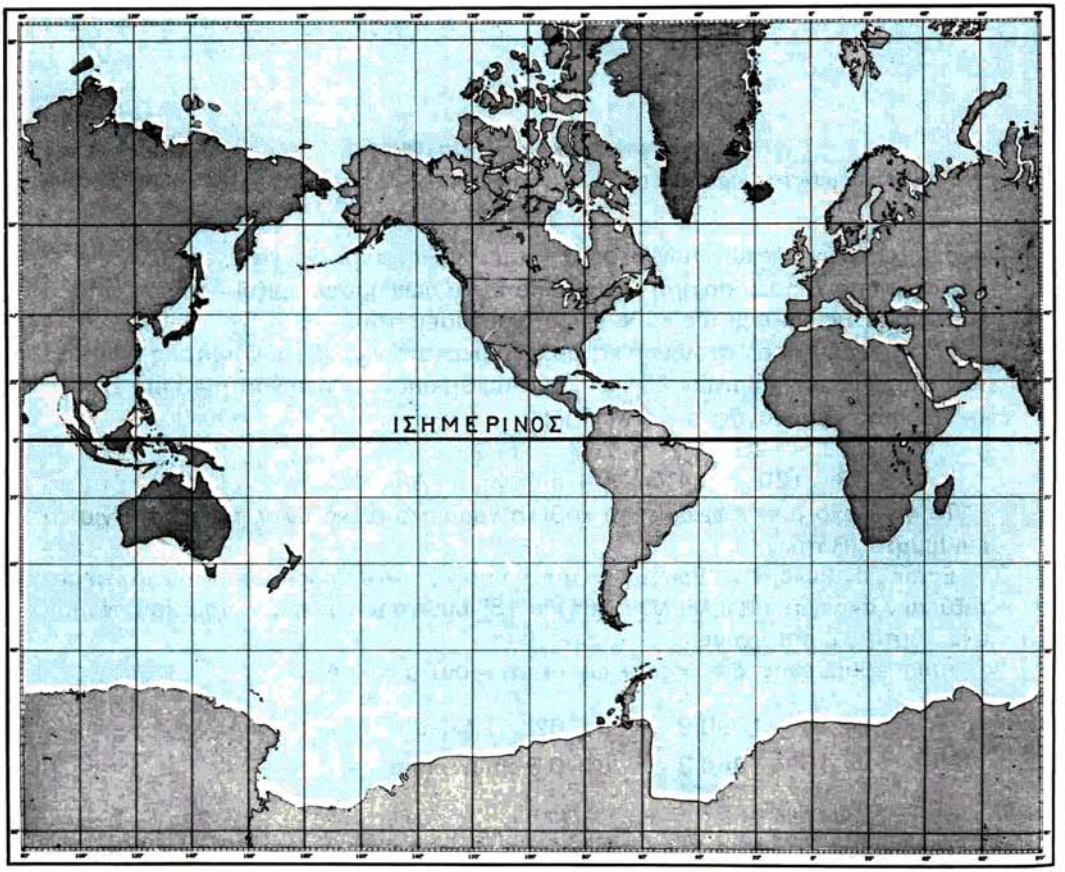
2) Προδιορισμός κλίμακας. Απ' όσα αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα, έχομε ότι η κλίμακα χάρτη είναι: 1/Κ = μ/ (1 855 000 × cosφ). Έτσι η κλίμακα του χάρτη στην περίπτωση του πρώτου παραδείγματος, για το μέσο πλάτος του χάρτη έστω 21°, είναι:

$$1/K = 4/(1\,855\,000 \cos 21°) = 4/(1\,855\,000 \times 0{,}93) = 1/431\,300.$$

Στην περίπτωση του δεύτερου παραδείγματος είναι:

$$1/K = 5/(1\,855\,000\ \cos 17^\circ) = 5/(1\,855\,000 \times 0{,}95) = 1/352\,450^{(1)}$$

3) Κατασκευή μερκατορικού χάρτη υδρογείου. Για να κατασκευάσομε μερκατορικό χάρτη ολόκληρης της υδρογείου, χαράσσομε σε φύλλο χάρτη σύστημα ορθογωνίων αξόνων, από τους οποίους ο μεν άξονας των Χ ή τετμημένων αντιπροσωπεύει τον ισημερινό, ο δε άξονας των Ψ ή τεταγμένων τον πρώτο μεσημβρινό του Greenwich. Από τον ισημερινό και προς τα πάνω θα είναι το βόρειο ημισφαίριο και προς τα κάτω το νότιο. Προς τα δεξιά του πρώτου μεσημβρινού είναι το ανατολικό και αριστερά είναι το δυτικό ημισφαίριο (σχ. 2.7β). Έστω ότι θα χρησιμοποιηθεί



Σχ. 2.7β.
Κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως, μερκατορικού χάρτη της υδρογείου.

(1) Παλιότερα το βρετανικό Ναυαρχείο υπολόγιζε τη μονάδα των χαρτών βάσει των ολικών διαστάσεών τους. Έτσι οι χάρτες του παρουσίαζαν ορισμένα σχήματα, με το πλεονέκτημα της εύκολης ταξινομήσεώς τους στους χαρτοφύλακες. Βασικό όμως μειονέκτημα της μεθόδου αυτής ήταν και η διαφορετική φυσική κλίματα του χάρτη που προέκυπτε κάθε φορά. Τούτο όμως είχε σαν αποτέλεσμα να μην ήταν δυνατή η σύνδεση - συσχέτιση χαρτών γειτονικών περιοχών. Για να αποφευχθεί το

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

μονάδα χάρτη μ = 0,5 mm. Αν επιθυμούμε να χαράξομε το δίκτυο των μεσημβρινών ανά 10°, τότε θα απέχουν αυτοί μεταξύ τους κατά 60' × 10° = 600', δηλ. 600 × 0,5 = 300 mm = 30 cm. Παίρνομε από τις δυο πλευρές του μεσημβρινού, που χαράξαμε, και στον ισημερινό σημεία που απέχουν μεταξύ τους κατά 30 cm. Στα σημεία αυτά φέρνομε τους μεσημβρινούς των 10°, 20°, 30° κ.ο.κ. Α και Δ μήκους. Οι παράλληλοι πλάτους θα απέχουν από τον ισημερινό τόσες μονάδες χάρτη, όσο είναι το εκάστοτε αυξομερές πλάτος. Για την εύρεση δε των αποστάσεων των παράλληλων πλάτους ανά 10°, πρέπει να πολλαπλασιάσομε τη μονάδα χάρτη επί το εκάστοτε αυξομερές πλάτος της. Έτσι οι αποστάσεις των παραλλήλων 10°, 20°, 30° κ.ο.κ. θα είναι:

$\varphi_\xi \rightarrow 10°$	$= 599{,}01 \times$	$20° = 1217{,}14 \times$	$30° = 1876{,}67 \times$
μ (mm)	0,5	0,5	0,5
αποστάσεις από IS	299,5 mm	608,6 mm	938 mm
	30 cm	61 cm	94 cm

Στο μεσημβρινό του Greenwich και από τις δυο πλευρές του ισημερινού παίρνομε ζεύγη σημείων σε αποστάσεις 30 cm, 61 cm και 94 cm κ.ο.κ. και χαράσσομε το δίκτυο των παραλλήλων των 10°, 20°, 30° κ.ο.κ. Β και Ν πλάτους, ώστε να είναι κάθετο προς τους μεσημβρινούς.

Η μέθοδος αυτή κατασκευής μερκατορικού χάρτη χρησιμοποιείται και για την κατασκευή ***γενικών χαρτών,*** που περιλαμβάνουν τον ισημερινό. Εφόσον δεν περιλαμβάνεται ο ισημερινός στον υπό κατασκευή χάρτη, οι αποστάσεις μεταξύ των παράλληλων δίνονται από το γινόμενο της διαφοράς αυξομερών πλατών επί τη μονάδα χάρτη. Οι αποστάσεις των μεσημβρινών βρίσκονται, όπως είδαμε παραπάνω, με τη σχέση (Δλ)' × μ.

4) Κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως με αυξομερή πλάτη. Για να κατασκευάσομε φύλλο υποτυπώσεως με αυξομερή πλάτη εργαζόμαστε ως εξής:

- Εκλέγομε τη μονάδα χάρτη και χαράσσομε κατακόρυφες γραμμές, που αντιπροσωπεύουν τους μεσημβρινούς. Οι μεσημβρινοί θα απέχουν μεταξύ τους ανάλογα με τη διαφορά μήκους που αντιπροσωπεύουν και τη μονάδα χάρτη που εκλέξαμε, κατά (Δλ)' × μ.
- Εφόσον ο χάρτης θα περιλαμβάνει τον ισημερινό, οι παράλληλοι θα απέχουν από αυτόν κατά τις μονάδες του αυξομερούς πλάτους τους, δηλαδή $\varphi_\xi \times$ μ. Εφόσον ο χάρτης δεν περιλαμβάνει τον ισημερινό, θα απέχουν μεταξύ τους κατά $\Delta\varphi_\xi \times$ μ, μετρώντας από τον κατώτερο παράλληλο.
- Αν επιθυμούμε ν' αναπαραστήσομε την περιοχή σ' ορισμένο μήκος φύλλου χάρτη, προσδιορίζομε τη μονάδα χάρτη με τη σχέση: (οριζόντιο γραμμικό μήκος χάρτη που διατίθεται): (Δλ)'. Ας σημειωθεί ότι έχουν αφαιρεθεί προηγουμένως τα δεξιά και αριστερά περιθώρια του χάρτη.

μειονέκτημα αυτό, αποφασίσθηκε διεθνώς και σήμερα εκδίδονται οι ναυτικοί χάρτες με ***καθορισμένες δεκαδικές κλίμακες.*** Συνήθως αποτελούν τμήματα άλλων γενικοτέρων χαρτών της ίδιας κλίμακας έτσι, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση μεταξύ τους. Το μειονέκτημα των χαρτών αυτών είναι ότι εκδίδονται σε διαφορετικά μεγέθη και σχήματα, ανάλογα με την έκταση της γεωγραφικής περιοχής που απεικονίζουν.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Αν θέλομε π.χ. να κατασκευασθεί φύλλο υποτυπώσεως μεταξύ των μεσημβρινών 156° Δ - 168° Δ και των παραλλήλων 44° Β - 49° Β με μονάδα χάρτη, μ = 1,5 mm έχομε:

- Αποστάσεις μεταξύ μεσημβρινών ανά 1° → 60′ × 1,5 mm = 90 mm
- ***Ολικό γραμμικό μήκος χάρτη:***

$$\begin{array}{rr} \lambda = & 168^\circ \\ \lambda' = & 156^\circ \\ \hline \Delta\lambda = & 12^\circ \\ 1^\circ = & 60' \\ \hline (\Delta\lambda)' = & 720' \end{array} \quad \begin{array}{r} - \\ \\ \times \end{array}$$

$$\begin{array}{rr} (\Delta\lambda)' = & 720 \\ \mu = & 1{,}5 \\ \hline \text{ολικό γραμμικό μήκος} = & 1080 \text{ mm} = 1{,}08 \text{ m} \end{array} \quad \times \text{mm}$$

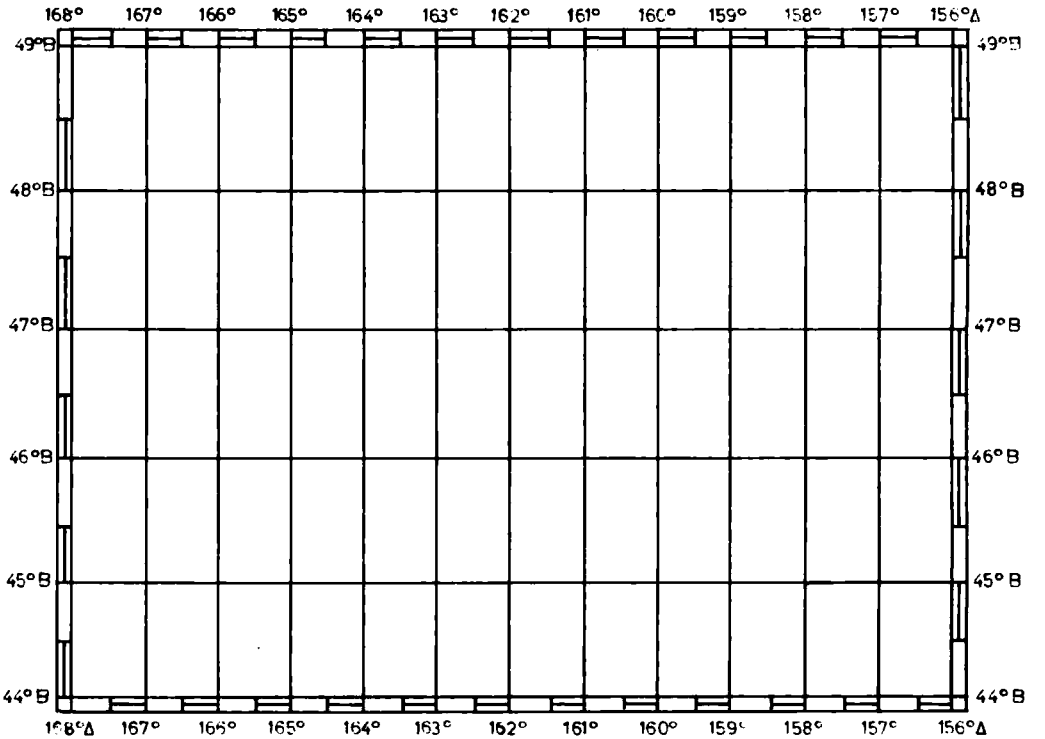
- $\Delta\phi_\xi = \phi_\xi \pm \phi'_\xi$ (+ ετ, ~ ομ):

$\Phi_\xi \rightarrow 45^\circ$ =	3013,38	− 46°	=	3098,70	− 47°	=	3185,59	−
$\Phi_\xi \rightarrow 44^\circ$ =	2929,55	→	=	2929,55	→	=	2929,55	
$\Delta\Phi_\xi \rightarrow$	83,83 μ			169,15 μ			256,04 μ	

$\Phi_\xi \rightarrow 48^\circ$ =	3274,13	− 49°	=	3364,41	−			
$\Phi_\xi \rightarrow 44^\circ$ =	2929,55		=	2929,55				
$\Delta\Phi_\xi \rightarrow$	344,58 μ			434,86 μ				

- Αποστάσεις παραλλήλων από παράλληλο 44°:
  - φ 45° → 83,83 × 1,5 = 125,7 mm
  - φ 46° → 169,15 × 1,5 = 253,7 mm
  - φ 47° → 256,04 × 1,5 = 384,0 mm
  - φ 48° → 344,58 × 1,5 = 516,8 mm
  - φ 49° → 434,86 × 1,5 = 652,3 mm
- Το ολικό γραμμικό ύψος του χάρτη είναι 652,3 mm, όσο δηλαδή είναι η απόσταση των παραλλήλων 44° και 49° Β πλάτος.
- Χαράσσομε ορθογώνιο που οι ακραίες οριζόντιες διαστάσεις είναι 1080 mm και οι κάθετες 652,3 mm (σχ. 2.7γ). Την κατώτερη οριζόντια γραμμή του τη χαρακτηρίζομε ως παράλληλο 44°Β και την ανώτερη 49° Β πλάτος. Τη δεξιά κάθετη γραμή του ορθογώνιου χαρακτηρίζομε ως μεσημβρινό 156° Δ μήκους και την αριστερή 168° Δ μήκους. Σημειώνεται ότι τα ανατολικά μήκη αυξάνουν προς τα δεξιά και τα δυτικά προς τα αριστερά, ενώ τα βόρεια πλάτη αυξάνουν προς τα πάνω και τα νότια πλάτη προς τα κάτω.
- Διαιρούμε τους παράλληλους των 44°Β και 49° Β σε ίσα τμήματα των 90 mm και χαράσσομε τους μεσημβρινούς των 157°, 158°... 167° δυτικού μήκους από δεξιά προς τ' αριστερά. Από τον παράλληλο των 44° Β παίρνομε τις αποστάσεις 125,7 - 253,7 - 384,0 - 516,8 - 652,3 mm και χαράσσομε τους παράλληλους πλάτους 45°- 46° - 47° - 48°-49° Β αντίστοιχα.
- Διαιρούμε το γραμμικό μήκος μεταξύ των διαδοχικών μεσημβρινών στους ακραίους παράλληλους (44° και 49°) σε μικρότερα ίσα τμήματα (δεκάδες, πεν-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.7γ.
Κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως μερκατορικής προβολής μέσω των αυξομερών πλατών. (δεν φαίνεται η απομάκρυνση των παραλλήλων στο σχήμα λόγω της μικρής κλιμακας).

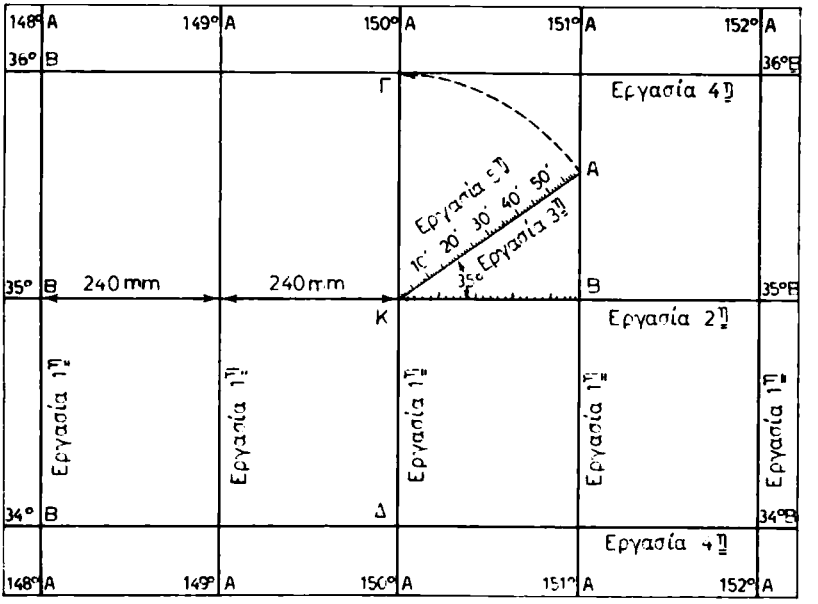
τάδες, πρώτα κλπ.) και έχομε την κλίμακα μήκους. Διαιρούμε μετά το γραμμικό μήκος μεταξύ των διαδοχικών παραλλήλων στους ακραίους μεσημβρινούς σε ίσα τμήματα (δεκάδες, πεντάδες, πρώτα κλπ.) και χωριστά για κάθε μοίρα πλάτους και έχομε την κλίμακα πλάτους και αποστάσεων. Η ισομερής αυτή υποδιαίρεση της Δφ 1° δεν προκαλεί αισθητό σφάλμα στην πράξη.

— Για νότια πλάτη η απόσταση μεταξύ διαδοχικών παραλλήλων αυξάνει προς τα κάτω. Στην περίπτωση αυτή ο κορυφαίος παράλληλος χαράσσεται πρώτος και από αυτόν παίρνονται οι αποστάσεις των λοιπών παραλλήλων. Για ανατολικά μήκη η αύξηση του μήκους είναι προς τα δεξιά, και για δυτικά μήκη η αύξηση του μήκους είναι προς τ' αριστερά.

5) Κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως με γεωμετρικό τρόπο.

α) ***Όταν δίνεται μονάδα χάρτη.*** Έστω ότι επιθυμούμε να κατασκευάσομε φύλλο υποτυπώσεως, μεταξύ των παραλλήλων 34° Β και 36° Β πλάτους και των μεσημβρινών 148° Α και 152° Α μήκους, με ***μονάδα χάρτη*** μ = 4 mm (σχ. 2.7δ). Η ακολουθούμενη μέθοδος είναι προσεγγίζουσα και ισχύει για μικρές διαφορές πλατών.

Εργασία 1η: Παίρνομε κομμάτι χαρτιού και χαράσσομε κάθετα γραμμές σε από-



Σχ. 2.7δ.
Κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως, μερκατορικής προβολής, με γεωμετρική μέθοδο (δίνεται η μονάδα χάρτη).

σταση 60′ × 4 = 240 mm. Χαρακτηρίζομε αυτές ως μεσημβρινούς των 148°, 149°, 150°, 151°, 152° από αριστερά προς τα δεξιά.

Εργασία 2η: Στο μέσο του χάρτη χαράσσομε οριζόντια γραμμή που αντιπροσωπεύει το μέσο παράλληλο των 35°Β.

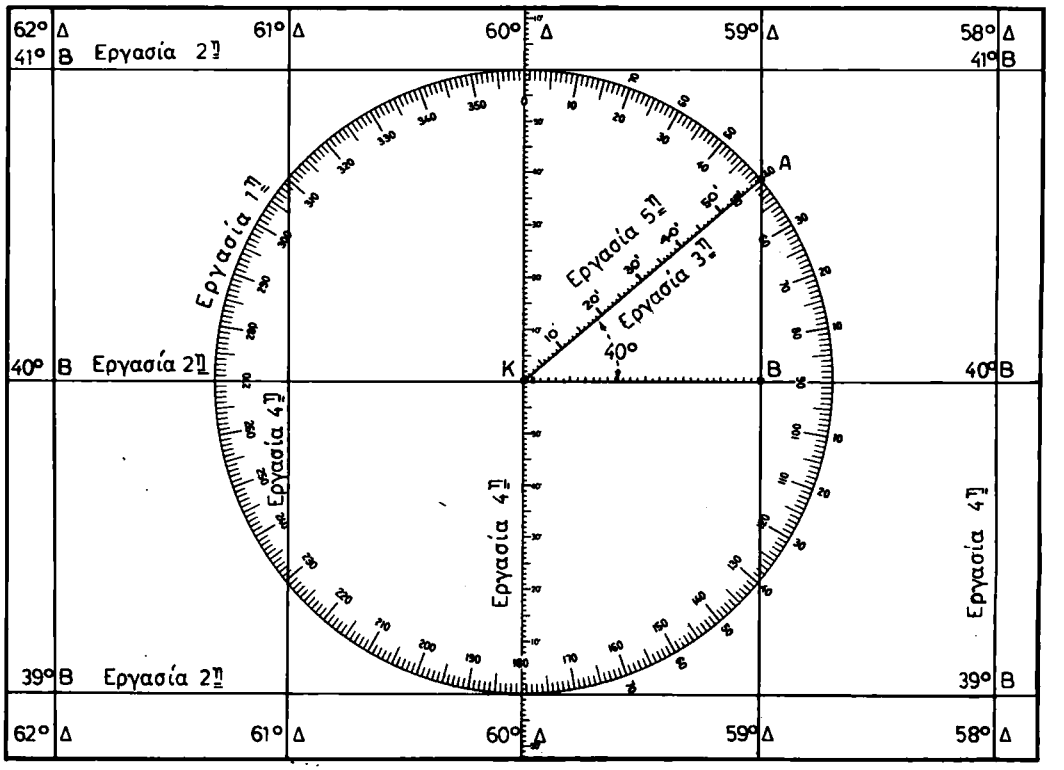
Εργασία 3η: Σ' οποιαδήποτε τομή του μέσου παράλληλου με τους μεσημβρινούς, σχηματίζομε γωνία ίση προς το μέσο πλάτος των 35° (τρίγωνο ΑΚΒ).

Εργασία 4η: Χαράσσομε τους παράλληλους των 34° Β και 36° Β πλάτους από τις δυο πλευρές και σε απόσταση από το μέσο όση η υποτείνουσα του σχηματιζόμενου τριγώνου και εκατέρωθεν του τελευταίου. Τμήματα ΚΑ = ΚΓ = ΚΔ = ακτίνες του ίδιου κύκλου. Από τα σημεία Γ και Δ φέρομε παράλληλες προς τον παράλληλο πλάτους των 35° Β.

Εργασία 5η: Διαιρούμε την υποτείνουσα του ορθογώνιου τριγώνου ΑΒΚ που σχηματίσθηκε, ανάλογα με τη μ και ισομερώς. Αυτή αποτελεί την κλίμακα πλάτους και αποστάσεων. Η οριζόντια πλευρά ΚΒ διαιρείται ισομερώς (Δλ 1′ = μ = 4 mm) και αποτελεί την κλίμακα μήκους.

β) ***Όταν δίνεται η κλίμακα πλάτους,*** δηλαδή το γραμμικό μήκος του μιλίου αντί για τη μονάδα χάρτη, η κατασκευή του φύλλου θα γίνει ως εξής (σχ. 2.7ε): Έστω ότι επιθυμούμε να κατασκευάσομε φύλλο υποτυπώσεως μεταξύ των παραλλήλων 39° Β και 41° Β πλάτους και των μεσημβρινών 58° Δ και 62° Δ μήκους με γραμμικό μήκος του ναυτικού μιλίου 5 mm.

Εργασία 1η: Στο κέντρο Κ σε ένα κομμάτι χαρτί χαράσσομε περιφέρεια κύκλου με ακτίνα ίση προς 60′ × 5 mm = 300 mm.



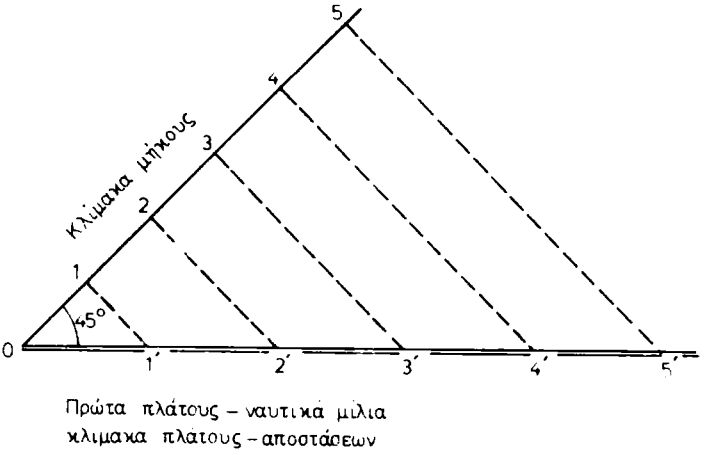
Σχ. 2.7ε.
Κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως, μερκατορικής προβολής με γεωμετρική μεθοδο (δινεται το γραμμικό μήκος του μιλίου).

Εργασία 2η: Χαράσσομε 3 οριζόντιες και παράλληλες μεταξύ τους γραμμές κατά τρόπο, ώστε η πρώτη να διέρχεται από το κέντρο Κ της περιφέρειας και οι άλλες δυο να εφάπτονται αντίστοιχα στο ανώτερο και κατώτερο σημείο της. Χαρακτηρίζομε αυτές από κάτω προς τα πάνω ως παράλληλους των 39°, 40° και 41° Β πλάτους, που απέχουν μεταξύ τους 300 mm.

Εργασία 3η: Στο κέντρο της περιφέρειας σχηματίζομε γωνία ίση προς $\phi_\mu = 40°$ και φέρομε την πλευρά που, αν προεκταθεί, τέμνει την περιφέρεια στο σημείο Α.

Εργασία 4η: Στο κέντρο Κ της περιφέρειας χαράσσομε μια κάθετη προς τους παράλληλους η οποία αποτελεί το μεσημβρινό των 60° Δ μήκους. Ο μεσημβρινός των 59° Δ μήκους διέρχεται από το σημείο τομής Α της υποτείνουσας και της περιφέρειας. Τέμνει δε κάθετα τον παράλληλο των 40° Β στο σημείο Β. Η οριζόντια πλευρά ΚΒ αποτελεί την απόσταση μεταξύ των μεσημβρινών $\Delta\lambda = 1°$.

Εργασία 5η: Διαιρούμε ισομερως την υποτείνουσα ΚΑ και οριζόντια πλευρά ΚΒ του τριγώνου ΑΒΚ και έχομε τις υποδιαιρέσεις των κλιμάκων πλάτους και μήκους αντίστοιχα. Διαιρούμε την περιφέρεια σε μοίρες με το 0° - 180° στο μεσημβρινό των 60° Δ και έχομε το ανεμολόγιο του χάρτη.



Σχ. 2.7στ.
Κατασκευή κλιμάκων λιμενοδείκτη.

6) Κατασκευή κλιμάκων λιμενοδείκτη. Στους λιμενοδείκτες (πορτολάνες) δίνονται συνήθως η κλίμακα μήκους και η κλίμακα πλάτους και αποστάσεων. Μπορεί όμως να δίνεται μόνο η κλίμακα πλάτους, οπότε είναι δυνατή η κατασκευή της κλίμακας μήκους πάνω σ' αυτόν ως εξής (σχ. 2.7στ): Από το μηδέν της κλίμακας πλάτους φέρομε ευθεία, που να σχηματίζει γωνία ίση προς το μέσο πλάτος της περιοχής, 45° για την περίπτωση του σχήματος. Από κάθε διαίρεση της κλίμακας πλάτους, χαράσσομε κάθετες προς την ευθεία του μέσου πλάτους που ήδη έχει χαραχθεί. Τα σημεία τομής στην τελευταία δίνουν τις υποδιαιρέσεις της κλίμακας μήκους. Για την περίπτωση που θα γνωρίζαμε την κλίμακα μήκους, θα μπορούσαμε να κατασκευάσομε την κλίμακα πλάτους με παρόμοια μέθοδο, στην οποία όμως υποτείνουσα του τριγώνου του μέσου πλάτους θα ήταν η κλίμακα του πλάτους και όχι εκείνη του μήκους[2].

7) Πρόχειρη κατασκευή φύλλου υποτυπώσεως. Πρόχειρη και πρακτική μέθοδος κατασκευής φύλλου υποτυπώσεως αποτελεί και η περίπτωση κατά την οποία διαφανές φύλλο χαρτιού τοποθετείται πάνω στο χάρτη, που έχει την επιθυμητή περίπου κλίμακα και φέρει τους παράλληλους πλάτους, που θέλομε να υποτυπώσομε. Στο φύλλο σημειώνονται αποστάσεις μεταξύ των παραλλήλων και μεσημβρινών, καθώς και τα περιθώρια. Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσομε σα φύλλο υποτυπώσεως το ναυτικό χάρτη οποιασδήποτε περιοχής ανεξάρτητα με τις μοίρες μήκους, αρκεί να περιλαμβάνει αυτούς τους παράλληλους της περιοχής πλου. Στο χάρτη αυτόν αγνοούμε αν υπάρχει τυχόν απεικόνιση περιοχής και αντί για τις μοίρες μήκους, που αναγράφονται πάνω στο χάρτη, αναγράφομε τις επιθυμητές μοίρες μήκους της ίδιας όμως Δλ. Σαν μεταβλητό στοιχείο παραμένει μόνο το πλάτος. Έτσι, ναυτικός χάρτης, που απεικονίζει την περιοχή των ακτών της Καλιφόρνιας,

(2) Περισσότερες λεπτομέρειες για τις κλίμακες των λιμενοδεικτών παρέχονται στο χάρτη Νο 6697 του βρετανικού Ναυαρχείου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

π.χ., μεταξύ του πλάτους 25° Β και 30° Β και μήκους 135° Δ και 140° Δ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην περιοχή του Ατλαντικού ωκεανού σαν φύλλο υποτυπώσεως μεταξύ των ιδίων πλατών 25° Β και 30° Β και των επιθυμητών μηκών 62° Δ και 67° Δ.

ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ

2.8 Υδρογραφικές υπηρεσίες και εκδόσεις.

Είναι φανερό ότι η έκδοση του ναυτικού χάρτη και των άλλων ***ναυτικών εκδόσεων*** (nautical publications) καθώς και η διαρκής ενημέρωσή τους έχει πολύ μεγάλη σημασία, μια και αντανακλά απευθείας στην ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα, αλλά και στις θαλάσσιες ποικίλες επικοινωνίες. Γι' αυτό τα θέματα των ναυτικών εκδόσεων τα χειρίζονται με υπευθυνότητα κυρίως οι αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες. Η έκδοση των ναυτικών βοηθημάτων έχει δυο σκέλη. Το ένα είναι η συλλογή των πληροφοριών που αφορούν το ναυτιλλόμενο. Το άλλο είναι η τεχνική τους επεξεργασία και εμφάνισή τους στο χάρτη και τις άλλες ναυτικές εκδόσεις. Η συλλογή των πληροφοριών αναφέρεται σ' ένα ολόκληρο σύστημα λειτουργιών που προϋποθέτει:

- Την ύπαρξη και λειτουργία υδρογραφικών σκαφών κατάλληλα εξοπλισμένων, για την εκτέλεση χαρτογραφήσεων, βυθομετρήσεων σε μια θαλάσσια περιοχή, υπολογισμού των ρευμάτων, ανακάλυψη υφάλων, τη διαπίστωση της ανάγκης τοποθετήσεως ναυτιλιακών βοηθημάτων κλπ.
- Την ύπαρξη καταλλήλων σκαφών για την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση του φαρικού δικτύου και των άλλων μέσων ναυτικής σημάνσεως.

Η απεικόνιση των στοιχείων αυτών απαιτεί συστηματική και μεθοδευμένη επιστημονική επεξεργασία καθώς και ύπαρξη των αναγκαίων τεχνικών μέσων προκειμένου τα στοιχεία που συγκεντρώνονται να κυκλοφορήσουν υπεύθυνα για χρήση από τους ναυτιλλόμενους.

Σήμερα οι χώρες διαθέτουν κατά κανόνα τις δικές τους ***εθνικές υδρογραφικές υπηρεσίες εκδόσεων.*** Οι δυνατότητές τους περιορίζονται συνήθως στο θαλάσσιο χώρο ευθύνης τους. Στην Ελλάδα η αρμόδια υπηρεσία για τις ναυτικές εκδόσεις (ναυτικών χαρτών και των περισσοτέρων ναυτικών εκδόσεων) είναι η ***Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού, ΥΥ/ΠΝ.*** Οι χάρτες που εκδίδει ονομάζονται ***χάρτες ελληνικής εκδόσεως (ΧΕΕ) και καλύπτουν τις ελλαδικές ακτές και θάλασσες.*** Στην Ελλάδα η προμήθεια των χαρτών αυτών και των άλλων ναυτικών εκδόσεων γίνεται είτε απευθείας από την ΥΥ/ΠΝ είτε από τις λιμενικές Αρχές (ενδέχεται όμως να πωλούνται και από εξουσιοδοτημένους αντιπροσώπους στα λιμάνια). Η τιμή των ελληνικών ναυτικών εκδόσεων καθορίζεται από την ΥΥ/ΠΝ.

Εκτός όμως από τις εθνικές υδρογραφικές υπηρεσίες κάθε χώρας, εδώ και πολλά χρόνια η Βρετανία έχει χαρτογραφήσει όλο το γνωστό κόσμο της υδρογείου. Αρμόδια κρατική υπηρεσία για τις ναυτικές εκδόσεις του Ηνωμένου Βασιλείου είναι το Υδρογραφικό Γραφείο (Hydrographic Office) του ***Βρετανικού Ναυαρχείου,*** (British Admiralty, BA). Έτσι όλες οι αντίστοιχες εκδόσεις της υπηρεσίας αυτής χαρακτηρίζονται ως ***British Admiralty Publications.*** Έχομε δηλαδή ***Admiralty charts,*** ή Admirally List of Lights κ.ο.κ. Οι εκδόσεις Admiralty καλύπτουν τις ακτές

και τις θάλασσες όλων των χωρών. Αποτελούν δε για πολλά χρόνια την κυριότερη πηγή προμήθειας χαρτών για τα πλοία, που εκτελούν υπερπόντια ταξίδια, ανεξάρτητα από τη σημαία που φέρουν. Εξουσιοδοτημένοι ***πράκτορες-αντιπρόσωποι*** (agents) του Admiralty εδρεύουν στα κυριότερα λιμάνια της υδρογείου από τους οποίους και είναι δυνατή η προμήθεια των χαρτών αυτών και των άλλων από τις κυριότερες ναυτικές εκδόσεις. Η έκδοση «Cataloque of Admiralty, Charts and other Publications» όπως θα δούμε και παρακάτω, που περιέχει ευρετήριο όλων των χαρτών του Ναυαρχείου, περιλαμβάνει επίσης και πίνακα όλων των πρακτόρων στα κυριότερα λιμάνια του κόσμου με τις διευθύνσεις και τα τηλέφωνά τους, ώστε να είναι δυνατή η παραγγελία και προμήθεια των αναγκαίων στο πλοίο βοηθημάτων.

Εκτός όμως από τις εκδόσεις Β. Admiralty έχομε και τις αντίστοιχες ***αμερικάνικες εκδόσεις με παγκόσμια κάλυψη.*** Οι αμερικάνικες υπηρεσίες ναυτικών εκδόσεων είναι:

- National Ocean Survey, γνωστή ως ***NO,*** του υπουργείου εμπορίου των ΗΠΑ.
- Defense Mapping Agency Hydrographic Center, γνωστή ως ***DMA,*** του υπουργείου Εθνικής Άμυνας των ΗΠΑ.
- United States Coast Guard, γνωστή ως ***USCG,*** της Ακτοφυλακής των ΗΠΑ.

Οι ναυτικοί χάρτες αμερικάνικης εκδόσεως, που χρησιμοποιούνται στο ΕΝ εκδίδονται από τη NO ή DMA και αντικατέστησαν τελευταία τους γνωστούς χάρτες αμερικάνικης εκδόσεως HO (Hydrographic Office). Οι αμερικάνικες υπηρεσίες εκδόσεων εκδίδουν από κοινού ή χωριστά τα λοιπά ναυτικά βοηθήματα. Οι αμερικάνικες ναυτικές εκδόσεις προτιμούνται ιδιαίτερα για τη βόρεια και νότια Αμερική, ολόκληρο τον Ειρηνικό ωκεανό και την Άπω Ανατολή. Οι εκδόσεις ***NO*** και ***DMA,*** όπως θα δούμε παρακάτω, διατίθενται από εξουσιοδοτημένους πράκτορες-αντιπροσώπους στα κυριότερα λιμάνια της υδρογείου, όπου είναι δυνατή η παραγγελία τους. Περιέχονται σε ειδικό κατάλογο (NO Catalog of Nautical Charts).

Σημειώνεται τέλος ότι τα ελληνικά πλοία μέχρι και το Β' παγκόσμιο πόλεμο χρησιμοποιούσαν αποκλειστικά χάρτες βρετανικού Ναυαρχείου. Μεταγενέστερα όμως άρχισε και η ευρύτατη χρήση των χαρτών αμερικάνικης εκδόσεως. Από τις αμερικάνικες εκδόσεις ***μεγαλύτερη πάντως απήχηση είχαν στο εμπορικό ναυτικό οι ναυτικοί πίνακες HO,*** όπως θα δούμε στα ειδικά κεφάλαια, λόγω της απλουστεύσεως και γρήγορης εκτελέσεως ναυτικών υπολογισμών που παρέχουν.

Διεθνείς χάρτες (International charts). Η ανάγκη για χαρτογράφηση των ακτών και των θαλασσών κάθε χώρας οδήγησε στη λειτουργία εθνικών υπηρεσιών χαρτογραφήσεως του θαλάσσιου χώρου τους και τη σύνταξη και δημοσίευση διαφόρων ναυτικών εκδόσεων. Η ποικιλία αυτή στον τρόπο εργασίας αλλά και στον τρόπο εμφανίσεως των πληροφοριών αυτών οδηγεί σε σύγχυση, αφού τα αποτελέσματα των εργασιών αυτών χρησιμοποιούνται από τους ναυτιλλόμενους όλων των χωρών που διαπλέουν το θαλάσσιο χώρο μιας τρίτης χώρας. Κατά συνέπεια η ύπαρξη ενός ομοιόμορφου τρόπου παραστάσεως και συμβολισμού των χαρτών γίνεται καθημερινά περισσότερο επιτακτική. Το 1967 ο ***Διεθνής Υδρογραφικός Οργανισμός*** (International Hydrographic Organization, IHO) παρουσίασε τον πρώτο διεθνή χάρτη. Το 1974 εκδόθηκαν 21 τέτοιοι χάρτες από 12 χώρες μέλη του Ο-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

γανισμού και σήμερα ασφαλώς κυκλοφορούν περισσότεροι[1]. Οι διεθνείς χάρτες για αναγνώρισή τους προτάσσουν στον αύξοντα αριθμό του χάρτη τα τρία γράμματα ***«INT»*** από τα πρώτα γράμματα της λέξεως «international». Σύμφωνα με τα όσα αναφέραμε, οι ναυτικοί χάρτες που μπορεί να συναντήσει κανείς στα ελληνικά εμπορικά πλοία είναι:

– Ελληνικής εκδόσεως	***XEE***
– Βρετανικής εκδόσεως (British Admiralty)	***BA charts***
– Αμερικάνικης εκδόσεως:	
(National Ocean Surney)	***No charts***
(Defense Mapping Agency)	***DMA charts***
– Διεθνείς χάρτες (IHO)	***INT charts***

2.9 Χάρτες διαφόρων κλιμάκων.

Με κριτήριο την κλίμακα του χάρτη έχομε δυο ***είδη ναυτικών χαρτών.*** Τους ***χάρτες μεγάλης κλίμακας*** (large scale charts) και τους ***χάρτες μικρής κλίμακας*** (small scale charts). Όπως αναφέραμε, η κλίμακα χάρτη δείχνει πόσες φορές έχει σμικρυνθεί μια επιφάνεια ή γραμμή ορισμένων διαστάσεων πάνω στη γη, την οποία απεικονίζομε στο χάρτη. Τούτο σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο παρανομαστής, τόσο περισσότερες φορές έχει σμικρυνθεί η επιφάνεια που αναπαριστάνεται, π.χ. 1: 30 000. Αντίθετα όσο μικρότερος είναι ο παρανομαστής, τόσες λιγότερες φορές έχει σμικρυνθεί η πραγματική επιφάνεια του χάρτη, π.χ. 1/5000. Λέγοντας λοιπόν χάρτη μικρής κλίμακας εννοούμε χάρτη που η αναπαράσταση γνωστής επιφάνειας της γης είναι πολύ μικρή, ή μ' άλλα λόγια η γραμμική τιμή του ναυτικού μιλίου είναι πολύ μικρή, π.χ. 2 mm. Ο χάρτης μικρής κλίμακας απεικονίζει πολύ μεγάλες επιφάνειες της γης και για το λόγο αυτό περιέχει, όμως είναι φυσικό, πολύ

(1) Ο IHO έχει την έδρα του στο Μονακό. Έργο του είναι να συντονίζει τις προσπάθειες της ομοιομορφοποιήσεως - τυποποιήσεως του τρόπου παρουσιάσεως των πληροφοριών στους ναυτικούς χάρτες και τις λοιπές ναυτικές εκδόσεις. Σημειωτέο ότι κάθε χώρα εφαρμόζει τις δικές της επιλογές στο θέμα εκδόσεων. Ακόμη λειτουργεί και το ***Διεθνές Υδρογραφικό Γραφείο*** (International Hydrographic Bureau, IHB) το οποίο είναι επίσημος αυτόνομος οργανισμός, ειδικευμένος σε τεχνικά ναυτικά θέματα. Σκοπός του IHB είναι να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων εθνικών υδρογραφικών υπηρεσιών, για τη μείωση των κινδύνων της ναυσιπλοΐας και τη διευκόλυνση αυτής. Θέματα δε με τα οποία ασχολείται το IHB είναι η έκδοση οδηγιών προς τους ναυτιλλόμενους, οι οποίες διατίθενται στα κυριότερα λιμάνια του κόσμου, η μελέτη των μεθόδων για την καλύτερη εκτύπωση των ναυτικών χαρτών και η τυποποίηση των χαρτών που εκδίδονται και των μέσων που χρησιμοποιούνται στη θάλασσα για τη σήμανση των ακτών. Την ίδρυση του IHB αποφάσισε διεθνής διάσκεψη στο Λονδίνο το 1919 κάτω από την αιγίδα του βρετανικού Ναυαρχείου. Σε νέα διάσκεψη που συνήλθε στο Μονακό το 1921 έγινε αποδεκτό το καταστατικό του Γραφείου και υπογράφηκε από εκπροσώπους 21 κρατών. Έκτοτε συνεχίζει να λειτουργεί υπό την αιγίδα του ΟΗΕ. Στο IHB συμμετέχει και η Ελλάδα.

λίγες πληροφορίες για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Τέτοιοι χάρτες είναι αυτοί που απεικονίζουν ωκεανούς. Το αντίθετο συμβαίνει όταν μιλάμε για χάρτες μεγάλης κλίμακας. Πάντως δεν υπάρχει ούτε τεχνικό ούτε νομικό κριτήριο με το οποίο να χαρακτηρίζονται οι χάρτες ως μικρής ή μεγάλης κλίμακας. Από ναυτική σκοπιά έχει επικρατήσει να θεωρούνται χάρτες μεγάλης κλίμακας, εκείνοι πάνω στους οποίους μπορεί να γίνεται εμφανής η μετακίνηση του στίγματος του πλοίου κατά δέκατα του ν. μιλίου και να απεικονίζει φυσικά όλους τους ναυτιλιακούς κινδύνους, τη ναυτική σήμανση και κάθε άλλη χρήσιμη πληροφορία[1]. Ανεξάρτητα απ' όσα αναπτύξαμε, ανάλογα με την επιφάνεια της γης που απεικονίζουν και τη συγκεκριμένη χρησιμότητά τους, διακρίνομε τους ναυτικούς χάρτες ως εξής:

α) Γενικοί χάρτες (general sailing charts). Είναι χάρτες μικρής κλίμακας που κυμαίνεται από 1/150 000 μέχρι 1/600 000 ή και μικρότερης και απεικονίζουν εκτεταμένες θαλάσσιες επιφάνειες της γης. Οι γενικοί χάρτες χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση μακρού πλου, από το λιμάνι αναχωρήσεως μέχρι το λιμάνι αφίξεως, π.χ. μεταξύ ηπείρων ή κατά μήκος των ακτών μιας ηπείρου. Τέτοιοι χάρτες είναι ο χάρτης του Ατλαντικού με τις ακτές της Β Αμερικής και ΒΑ Ευρώπης, ο χάρτης από Gibraltar μέχρι βόρειο Θάλασσα, ο χάρτης από Port Said μέχρι Gibraltar κλπ.

Στους γενικούς χάρτες χαράζομε όλα τα τμήματα πορειών, για να μελετήσομε το είδος του πλου που θα ακολουθήσομε, για να μετρήσομε το σύνολο των μιλίων του ταξιδιού και για να υπολογίσομε τα καύσιμα και τα λοιπά εφόδια. Υποτυπώνομε επίσης το στίγμα του πλοίου ανά 24ωρα συνήθως διαστήματα κάθε μεσημέρι, ώστε να παρακολουθούμε την πρόοδο του πλου. Στους γενικούς χάρτες τα βάθη σημειώνονται μακριά από τις ακτές και οι ακτογραμμές σημειώνονται χωρίς πληροφοριακά στοιχεία ναυσιπλοΐας. Επομένως, όταν πλησιάζομε ή παραπλέομε ακτές, πρέπει παράλληλα με το γενικό χάρτη να χρησιμοποιούμε και τον ειδικό χάρτη της περιοχής, που περιλαμβάνει τις αναγκαίες πληροφορίες ναυσιπλοΐας. Σε πολλούς γενικούς χάρτες υπάρχουν χαραγμένα ορθοδρομικά τόξα και ακόμη καμπύλες ίσης μαγνητικής αποκλίσεως.

β) Χάρτες ακτοπλοϊκοί (coastal charts) ή ***χάρτες ναυσιπλοΐας.*** Η κλίμακά τους είναι μεγαλύτερη, κυμαίνεται από 1/50 000 ως 1/150 000 και απεικονίζουν μικρότερες επιφάνειες της γης σε σύγκριση με τους γενικούς χάρτες. Ικανοποιούν τη διτή ανάγκη των ναυτιλλομένων. Παρουσιάζουν γραμμικό μήκος ν. μιλίου αρκετά μεγάλο, πράγμα που βοηθάει στο να γίνονται αντιληπτά τυχόν λάθη της μετρήσεως ή θέσεως του πλοίου. Μετά δείχνουν με λεπτομέρεια τις ακτές, τους κινδύνους, τα αβαθή, τους βράχους, τις νησίδες, τους υφάλους, τους φάρους και γενικά όλα τα φυσικά και τεχνητά στοιχεία της περιοχής, που επηρεάζουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας ο αναγκαίος χάρτης, που πρέ-

---

(1) Αυτή την πραγματικότητα δέχεται και η νομολογία των Πειθαρχικών Συμβουλίων Εμπορικού Ναυτικού αλλά και των τακτικών δικαστηρίων. Πέρα απ' αυτό υπάρχει και σχετική σύσταση του ΙΜΟ για χρησιμοποίηση κατά το δυνατό ναυτικών χαρτών της μεγαλύτερης κλίμακας. Από νομικής πλευράς, ο καν. 20 του κεφ. V της διεθνούς συμβάσεως «ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα» (SOLAS 1974) προβλέπει ότι το πλοίο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με επαρκείς χάρτες που να καλύπτουν το ταξίδι που πρόκειται να εκτελεσθεί. Ο κανονισμός της ΕΕΠ για εφοδιασμό των πλοίων με χάρτες κλπ. (ΠΔ 192/80) προβλέπει ότι το πλοίο πρέπει να εφοδιάζεται με χάρτες της περιοχής πλου, χωρίς να διευκρινίζει αν οι χάρτες αυτοί είναι μεγάλης ή μικρής κλίμακας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

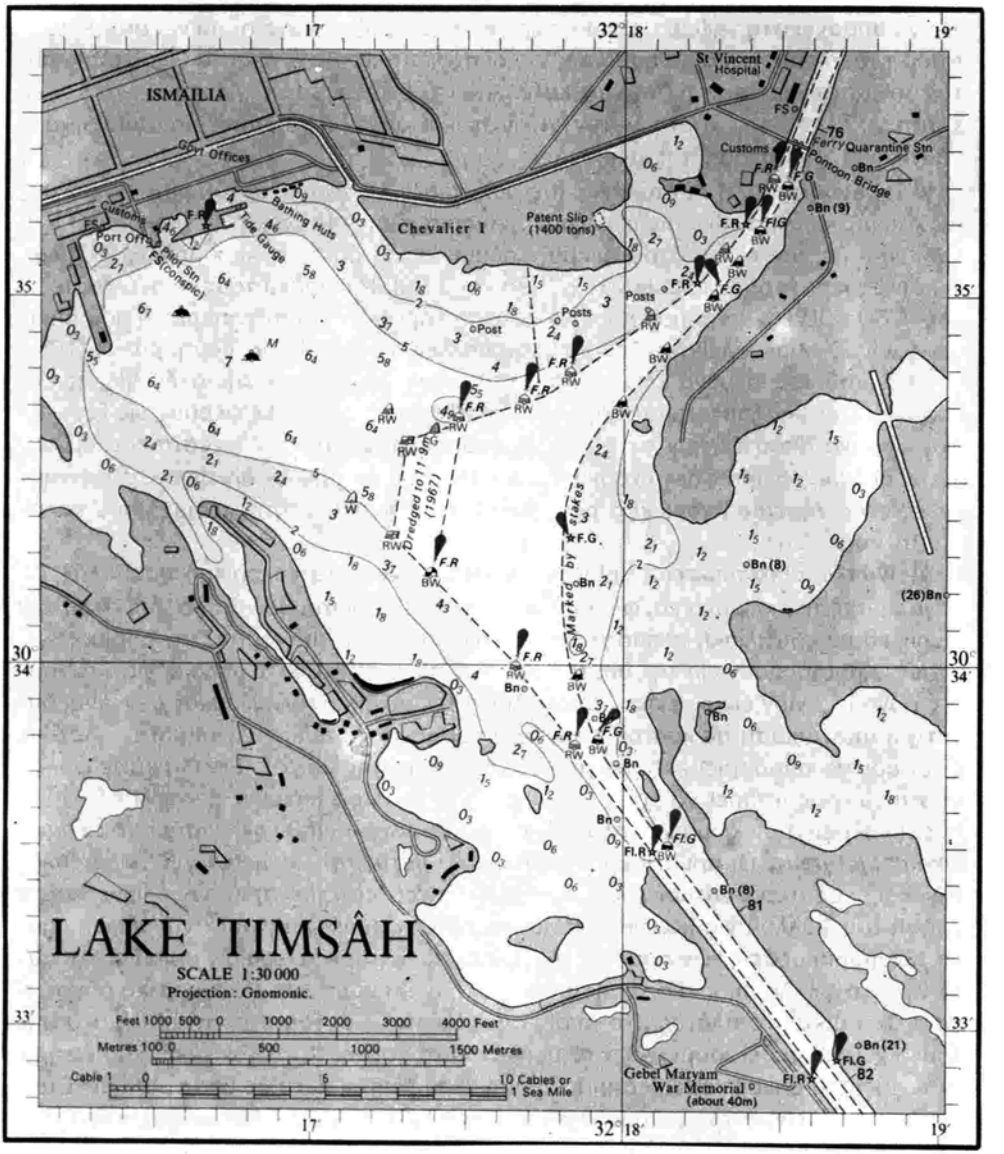
πει να υπάρχει στη γέφυρα, είναι ο χάρτης ναυσιπλοΐας. Αυτό σημαίνει ότι σε περίπτωση τυχόν προσαράξεως του πλοίου οι ανακριτικές Αρχές και τα δικαστήρια αυτόν τον χάρτη χαρακτηρίζουν ως κατάλληλο χάρτη της περιοχής και όχι το γενικό χάρτη[2]. Τέλος στο χάρτη αυτόν γίνονται και οι οποιεσδήποτε διορθώσεις στη ναυτιλιακή κατάσταση της περιοχής.

γ) Λιμενοδείκτες ή ***πορτολάνες*** (harbor plans). Οι χάρτες αυτοί, που ονομάζονται και χάρτες λιμανιών, απεικονίζουν περιορισμένη επιφάνεια της γης, όπως είναι το λιμάνι με την είσοδό του, μικροί κολπίσκοι και όρμοι αγκυροβολίας, δίαυλοι, διώρυγες και είσοδοι ποταμών (σχ. 2.9α και 2.9β). Η κλίμακά τους είναι μικρότερη από 1/50 000 και χρησιμοποιούνται κατά την προσέγγιση στην περιοχή που απεικονίζουν. Οι λιμενοδείκτες δεν φέρουν πολλές φορές δίκτυο μεσημβρινών. Φέρουν συνήθως μία μόνο κλίμακα από την οποία χαράσσομε την άλλη (βλέπε και παράγρ. 2.7). Ανεξάρτητα από την κλίμακα πλάτους και μήκους φέρουν μια ξεχωριστή κλίμακα αποστάσεων σε μέτρα (ή γυάρδες παλιότερα) ή δέκατα του μιλίου. Όταν οι λιμενοδείκτες δεν έχουν κλίμακα πλάτους και μήκους δίνουν τις συντεταγμένες ενός ***σημείου αναγωγής***, που είναι χαρακτηριστικό στην περιοχή που καλύπτει η πορτολάνα.

δ) Φύλλα υποτυπώσεως (plotting sheets). Είναι μερκατορικής προβολής με μεγάλη σχετικά κλίμακα και φέρουν μόνο τα δίκτυα μεσημβρινών και παραλλήλων χωρίς καμιά ναυτιλιακή πληροφορία για την καθορισμένη έκταση, την οποία καλύπτουν. Χρησιμεύουν για την υποτύπωση του πλου στην ωκεανοπλοΐα, γιατί οι χάρτες των ωκεανών είναι γενικοί, οπότε λόγω της μικρής τους κλίμακας δεν είναι δυνατή η υποτύπωση με λεπτομέρειες του καθημερινού πλου. Οι κλίμακες πλάτους είναι μόνιμα υποδιηρεμένες σε μοίρες και πρώτα της μοίρας. Επειδή κάθε φύλλο υποτυπώσεως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα αναφερόμενα Β και Ν πλάτη, οι υποδιαιρέσεις των κλιμάκων πλάτους αναγράφονται συνήθως με ***μαύρους*** και ***κόκκινους αριθμούς.*** Οι πρώτοι χρησιμεύουν για ***μέτρηση - ανάγνωση βόρειων πλατών*** και οι δεύτεροι ***νότιων πλατών.*** Η ορθή ανάγνωση των αριθμών δείχνει και τη χρήση του φύλλου για βόρεια ή νότια πλάτη. Οι κλίμακες μήκους αναγράφουν μόνο τις υποδιαιρέσεις των πρώτων της μοίρας και όχι των ακεραίων μοιρών. Και αυτό γιατί το φύλλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε γεωγραφικό μήκος — πάντοτε όμως στο πλάτος στο οποίο αναφέρεται — δεδομένου ότι η κλίμακα μήκους έχει διαιρεθεί ισομερώς στο μερκατορικό χάρτη. Κατά τον πλου χαρακτηρίζομε εμείς το μήκος κάθε μεσημβρινού αναγράφοντας αυτό με απλό μολύβι. Έτσι, αν για παράδειγμα ταξιδεύομε συνεχώς ανατολικές ή δυτικές πορείες μέσα στα πλαίσια των ακραίων παραλλήλων πλάτους του φύλλου και φθάσομε στον ακραίο δεξιό ή ακραίο αριστερό μεσημβρινό, δεν έχομε παρά να συνεχίσομε τον πλου στο ίδιο φύλλο. Υπό την προϋπόθεση όμως ότι θα αριθμήσομε ξανά τους μεσημβρινούς, ώστε να καλύπτουν τα επόμενα αυξανόμενα ή ελαττούμενα μήκη της πορείας - πλου μας. Στο φύλλο υποτυπώσεως υπάρχει αληθές ανεμολόγιο, που φέρει

---

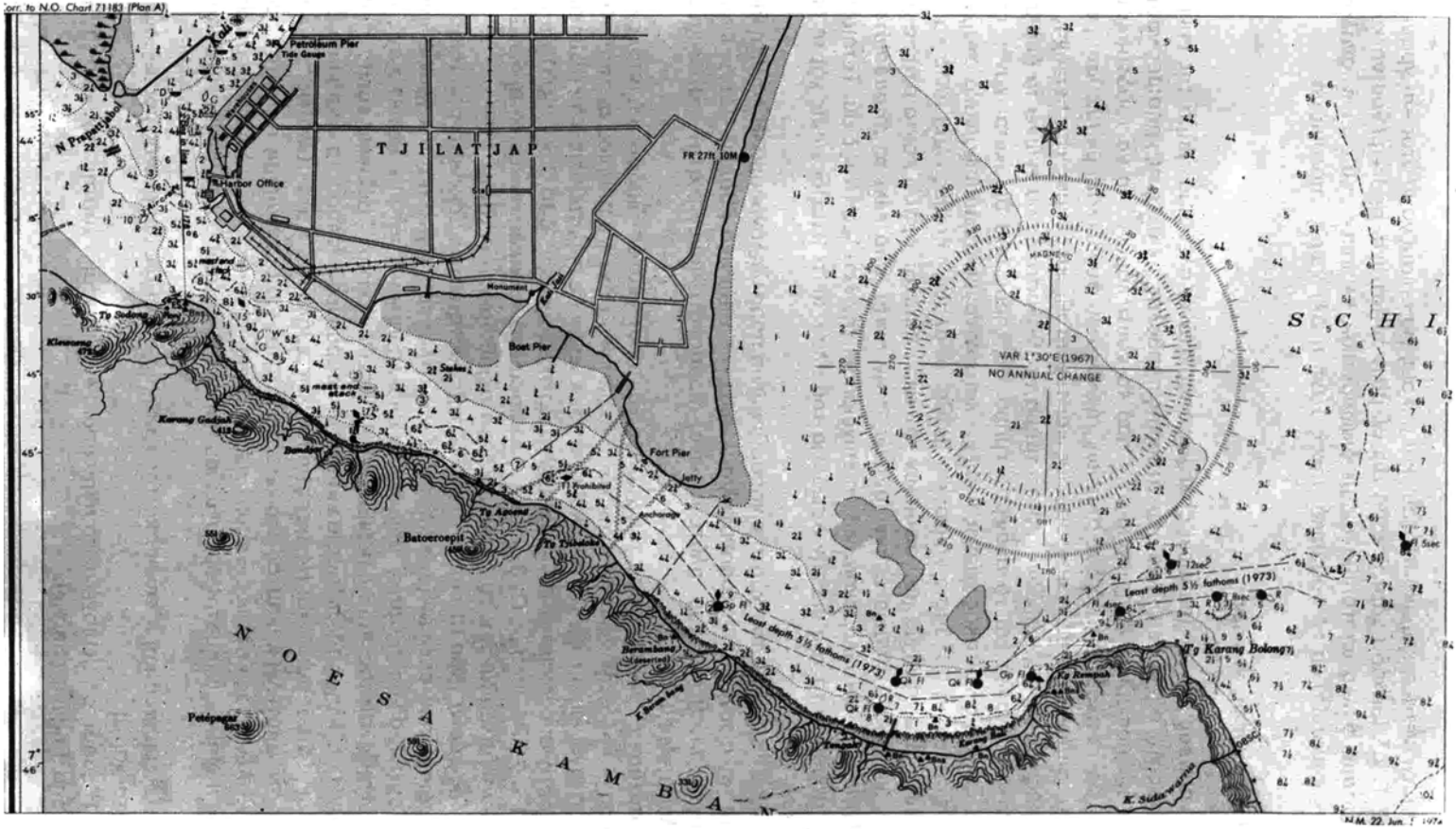
(2) Αλλά και από το νόμο (κανονισμό ΕΕΠ) υποχρεούται το πλοίο να έχει χάρτη που να δείχνει όλους τους κινδύνους και όλα τα βοηθήματα που αφορούν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στην περιοχή. Με άλλα λόγια ο χάρτης ακτοπλοΐας είναι εκείνος που υποχρεούται ο αξιωματικός φυλακής να παρακολουθεί την πρόοδο του πλου κατά τη διάρκεια της φυλακής του (άρθρο 115 του κανονισμού εργασίας στα πλοία).



Σχ. 2.9α.
Λιμενοδείκτης (πορτολάνα) εκδόσεως B. Admiralty.

συνήθως εξωτερική και εσωτερική ολοκυκλική διαίρεση. Ο εξωτερικός κύκλος χρησιμοποιείται για βόρεια πλάτη και ο εσωτερικός για νότια πλάτη, οπότε και αντιστρέφομε το φύλλο στην περίπτωση αυτή.

Στα περιθώρια των φύλλων υπάρχει ***διάγραμμα*** ή λογαριθμική κλίμακα αποστάσεως, χρόνου και ταχύτητας, για την εύρεση ενός από τα τρία στοιχεία όταν είναι γνωστά τα δυο άλλα. Τέλος στα περιθώρια των φύλλων υποτυπώσεως πολλές φο


Corr. to N.O. Chart 7118) (Plan A)
Petroleum Pier
Tide Gauge
T J I L A T J A P
Harbor Office
FR 27ft 10M
Monument
Boat Pier
Fort Pier
Jetty
Anchorage
Ty Sodong
Kleseung
Karang Gadoh
Batoeroepit
Ty Apeng
Ty Tjikoloh
Petapean
Beramban
Least depth 5½ fathoms (1973)
Least depth 5½ fathoms (1973)
Tg Karang Bolong
Ka Rempah
K. Sidamerang
N O E S A K A M B A N
S C H I
MAGNETIC
VAR 1°30'E (1967)
NO ANNUAL CHANGE
Sand and stone
Sand and shells
Sand and mud
Rocks
Coral
Sand
Mud
Stones
Shells
Gravel
Pebbles
Coral reef
Rocky bottom
Sand and coral

ρές σημειώνεται η κλίμακα πλάτους και μήκους για ορισμένο πλάτος και γραμμικό μήκος 1′ Δλ (μονάδα χάρτη) και 1′Δφ (ν. μίλι) αντίστοιχα, προκειμένου να κατασκευάσομε φύλλο υποτυπώσεως με διαφορετικές κλίμακες από εκείνο (ανάλογα με την επιθυμία για το γραμμικό μήκος 1′Δφ ή Δλ) χωρίς υπολογισμό.

2.10 Περιγραφή ν. χάρτη.

Ο ***ναυτικός χάρτης*** (nautical chart) αναπαριστάνει πλεύσιμο τμήμα της επιφάνειας της γης πάνω σε φύλλο μερκατορικής προβολής, με όλες τις χρήσιμες ναυτιλιακές πληροφορίες. Χρησιμοποιείται από το ναυτιλλόμενο για να ταξιδεύσει με ασφάλεια το πλοίο μεταξύ δυο σημείων της γης που συνδέονται με πλεύσιμη επιφάνεια, αποφεύγοντας τους φυσικούς και τεχνητούς κινδύνους της περιοχής. Ο ναυτικός χάρτης περιλαμβάνει και το τμήμα της θάλασσας που ενώνει τα δυο σημεία της γης, αλλά και το αναγκαίο τμήμα της ξηράς που βρίσκεται κοντά στις ακτές. Επειδή ο ναυτικός χάρτης περιέχει και τα αναγκαία πληροφοριακά στοιχεία που αφορούν τη θαλάσσια επιφάνεια (βάθη, υφάλους, νησίδες κλπ.) αλλά και τα πληροφοριακά στοιχεία που αφορούν την ακτή (βράχοι, αβαθή κοντά στην ακτή, φάροι, καταφανή σημεία αναγνωρίσεως στην ακτή), ***αποτελεί το σπουδαιότερο βοήθημα του ναυτιλλόμενου,*** για να επιχειρήσει την εκτέλεση ταξιδιού. Τέτοια είναι η σοβαρότητά του για την ασφάλεια του πλου, ώστε «ταξίδι χωρίς χάρτη δεν νοείται».

Σχήμα. Το σχήμα του χάρτη είναι ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Η κάθετη διάσταση του ύψους είναι προσανατολισμένη στην κατεύθυνση Βορρά-Νότου, ενώ η οριζόντια διάσταση του πλάτους είναι προσανατολισμένη στην κατεύθυνση Απηλιώτη-Ζεφύρου.

Διαστάσεις. Οι διαστάσεις του χάρτη δίνονται σε εκατοστόμετρα — ή ίντσες παλιότερα — και αναγράφονται στην κάτω δεξιά γωνία του περιθωρίου σε παρένθεση. Η αναγραφή αυτή είναι αναγκαία για τον έλεγχο σε περιπτώσεις στρεβλώσεως του χάρτη από διαβροχή, υγρασία κλπ. Έτσι έχομε π.χ. 630,0 × 980,0 mm ή 38,43 × 25,49 inches. Οι διαστάσεις αφορούν το καθαρό εσωτερικό ορθογώνιο και δεν περιλαμβάνουν το πλαίσιο και τα περιθώρια του χάρτη.

Τίτλος χάρτη (title of chart). Ο τίτλος του χάρτη κατά κυριολεξία προσδιορίζει την περιοχή που απεικονίζει ο χάρτης. Αν ο τίτλος του χάρτη π.χ. αναγράφει «νήσος Κρήτη», ο χάρτης αυτός απεικονίζει ολόκληρη την Κρήτη με τις ακτές της και μια ζώνη θάλασσας που τις περιβάλλει. Αν απεικονίζει τον Σαρωνικό κόλπο, περιλαμβάνει ολόκληρη τη θαλάσσια έκταση του Σαρωνικού κόλπου, τα νησιά που βρίσκονται μέσα σ' αυτόν και τις ακτές που τον περιβάλλουν. Κατά συνέπεια, ο τίτλος του χάρτη αποτελεί και αυτός στοιχείο ταυτότητας για αναγνώρισή του. Στην πράξη όμως λέγοντας «τίτλο» εννοούμε περισσότερο το ευδιάκριτο πλαίσιο, μέσα στο χάρτη, συνήθως σχήματος ορθογώνιου παραλληλόγραμμου, στο οποίο εντάσσονται:

- Το έμβλημα και η επωνυμία της κρατικής συνήθως υπηρεσίας που εξέδωσε το χάρτη.
- Η ευρύτερη περιοχή μέσα στην οποία εντάσσεται ο χάρτης, π.χ. «North Sea and English channel».

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

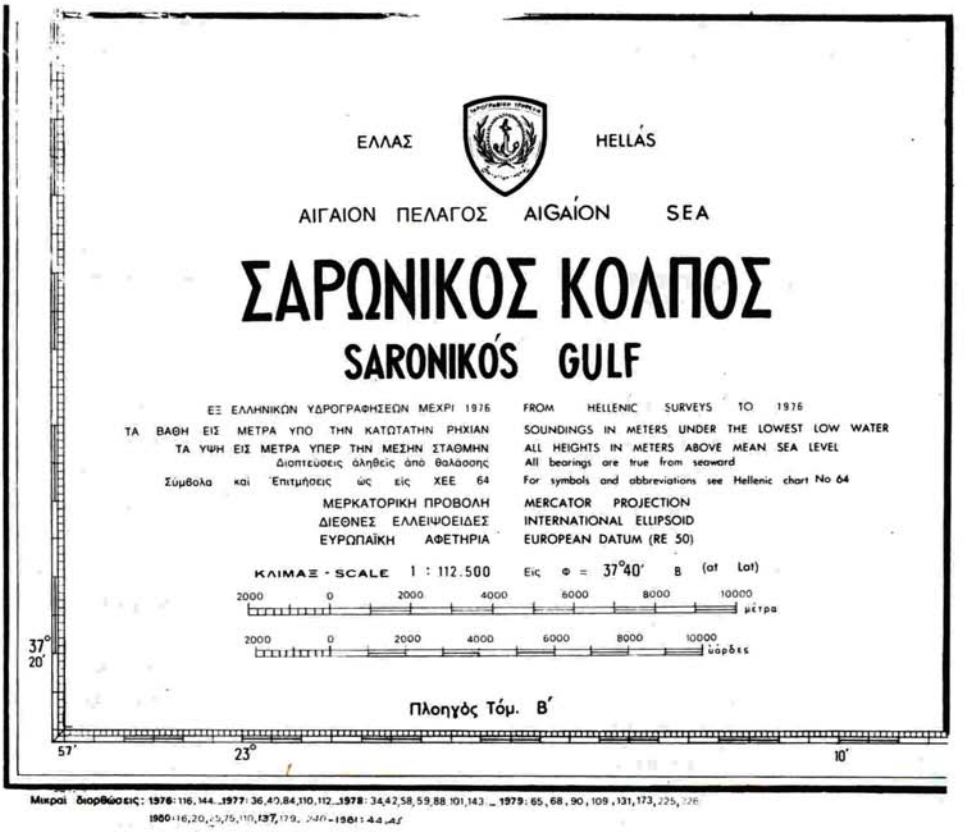
- Ακριβώς από κάτω με πολύ έντονα στοιχεία η απεικονιζόμενη περιοχή, που στα αγγλικά ευρετήρια χαρακτηρίζεται ως «title of chart». Για το παραπάνω παράδειγμα είναι «Dover Strait».
- Η ***φυσική κλίμακα*** (natural scale) της μερκατορικής προβολής του χάρτη δίνεται για συγκεκριμένο πλάτος που είναι συνήθως το μέσο πλάτος του χάρτη, π.χ. natural scale 1/125 000 (at Lat 51°00'N), που σημαίνει ότι η φυσική κλίμακα είναι 1/125 000 (στον παράλληλο 51°00'Β).
- Τα βάθη, σε οργιές ή μέτρα (soundings in fathoms ή soundings in meters). Τα βάθη μετρούνται από το επίπεδο χάρτη (chart datum) (βλέπε παρακάτω, παλίρροιες).
- Τα ύψη, δηλαδή οι μονάδες που εκφράζονται τα ύψη στο χάρτη από την επιφάνεια της θάλασσας σε πόδια ή μέτρα (heights in feet ή heights in meters). Πρόκειται για τα ύψη των φάρων, βράχων, βουνών κλπ. Τα ύψη αυτά αναφέρονται από το μέσο επίπεδο της πλήμμης των συζυγιών (Heights above Mean High Water Spring) ή τη μέση στάθμη θάλασσας (mean sea level) (βλέπε και παλίρροιες). Έτσι σε κάθε περίπτωση είναι αναγκαίο να ανατρέχομε στον τίτλο του χάρτη.
- Η προβολή του χάρτη που είναι μερκατορική προβολή (Mercator Projection).

Υποδείγματα τίτλων χαρτών ελληνικής, βρετανικής και αμερικάνικης εκδόσεως δείχνονται στα σχήματα 2.10α, 2.10β, 2.10γ.

Ημερομηνίες (dates). Στους ναυτικούς χάρτες αναγράφονται ορισμένες ημερομηνίες που έχουν μεγάλη σημασία για την ακρίβεια, πιστότητα και ενημερότητα κάθε χάρτη. Οι πληροφορίες που αφορούν την ηλικία και τη μεταγενέστερη κατάσταση ενός χάρτη αναγράφονται σ' εμφανή σημεία για την εύκολη ανάγνωσή τους, ως ακολούθως:

α) Πρώτη έκδοση (1st edition). Η πρώτη έκδοση του χάρτη δείχνει ασφαλώς και την ηλικία του. Τούτο σημαίνει ότι για την περιοχή αυτή πρώτη φορά έγινε συστηματική χαρτογράφηση των ακτών και συστηματική βυθομέτρηση της θαλάσσιας περιοχής από την υπηρεσία που εκδίδει το χάρτη. Στους ***Admiralty charts*** (BA) η πρώτη έκδοση αναγράφεται στο μέσο του κάτω εξωτερικού περιθωρίου του χάρτη με την ακόλουθη για παράδειγμα ένδειξη: «London - Published at the Admiralty, 4th July 1976, under the Superindence of Rear Admiral A. Day, Hydrographer of the Navy», που σημαίνει ότι ο χάρτης δημοσιεύτηκε, εκδόθηκε δηλαδή για πρώτη φορά, στο Λονδίνο από το Ναυαρχείο την 4η Ιουλίου 1976 κάτω από την εποπτεία του υποναύαρχου A. Day, Υδρογράφου. Στους ***αμερικάνικους χάρτες*** (NO ή DMA) η πρώτη έκδοση (1st edition) αναγράφεται στο μέσο του πάνω εξωτερικού περιθωρίου με την ακόλουθη ένδειξη: «1st ed, Aug., 1952», που σημαίνει ότι ο χάρτης εκδόθηκε την 1η Αυγούστου 1952.

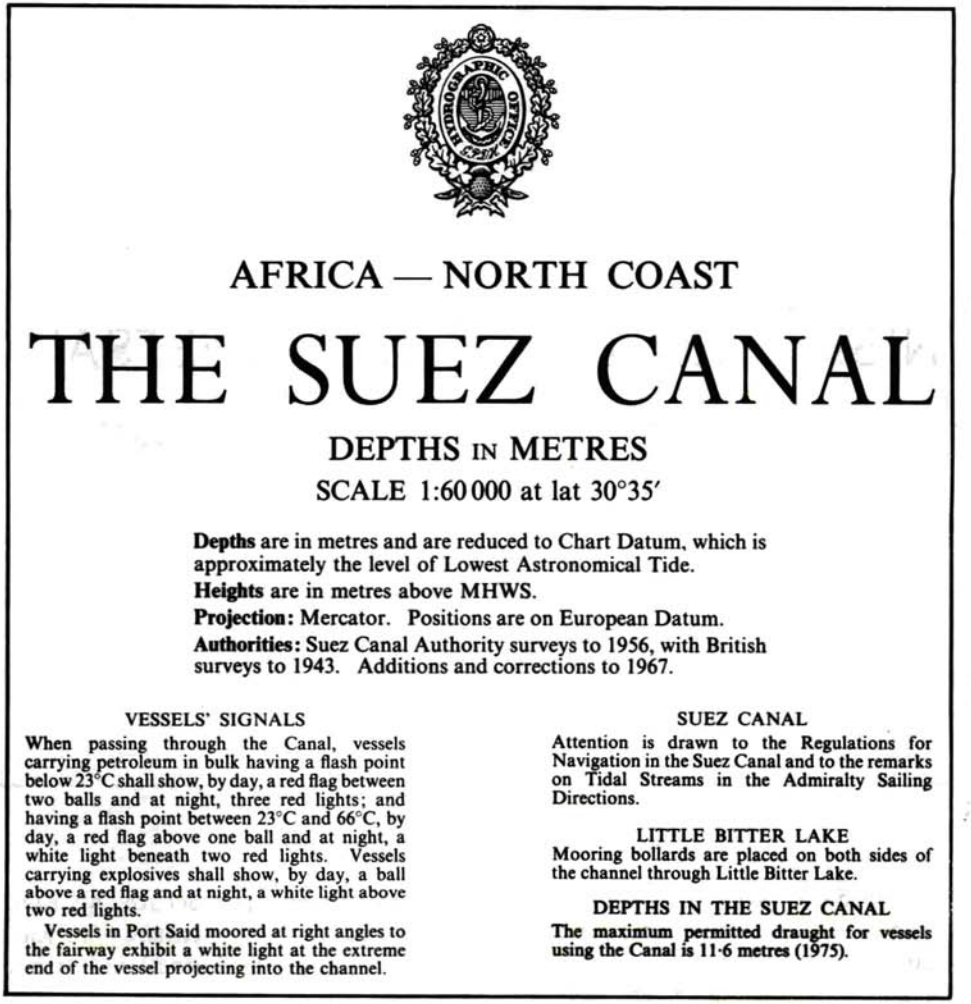
β) Νέα έκδοση (New Edition). Μετά την πρώτη έκδοση του χάρτη, αν έχουν μεσολαβήσει πολλές διορθώσεις αντιμετωπίζεται η ριζική αναθεώρηση και ο εκσυγχρονισμός του χάρτη, με την επανέκδοσή του. Στους χάρτες του BA η χρονολογία της νέας εκδόσεως σημειώνεται δεξιά από την ημερομηνία της δημοσιεύσεως/πρώτης εκδόσεως με την ένδειξη: «New Edition, 3rd July 1970», που σημαίνει ότι η νέα έκδοση έγινε την 3η Ιουλίου 1970. Στη νέα έκδοση περιλαμβάνονται όλες οι διορθώσεις που είχαν επέλθει κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ της προηγούμενης και της νέας εκδόσεως. Τα αντίτυπα του χάρτη της προηγούμενης



Σχ. 2.10α.
Τίτλος χάρτη ελληνικής εκδόσεως (ΧΕΕ).

εκδόσεως που είχαν κυκλοφορήσει μέχρι την ημερομηνία αυτή αντικαθίστανται. Στους χάρτες ΝΟ και DMA η νέα έκδοση αναφέρεται με την ημερομηνία και τον αύξοντα αριθμό της επανεκδόσεως στην κάτω αριστερή γωνία του περιθωρίου με την ένδειξη: 3rd ed Sept 1965», που σημαίνει ότι η νέα έκδοση είναι η τρίτη μετά την πρώτη και έγινε την 3η Σεπτεμβρίου 1965. Με τη νέα έκδοση αντικαθίστανται όλα τα αντίτυπα της προηγούμενης εκδόσεως που είχαν διορθωθεί μέχρι την ημερομηνία της τελευταίας εκδόσεως.

γ) Μεγάλες διορθώσεις (large corrections). Είναι οι διορθώσεις που έχουν μεγάλη έκταση και δεν μπορούν να γίνουν στο πλοίο παρά μόνο από την αρμόδια Υπηρεσία εκδόσεως του χάρτη. Στην περίπτωση αυτή εκτυπώνεται ο χάρτης χωρίς να αναθεωρείται ολόκληρος, αλλά επιφέρονται οι διορθώσεις που μεσολάβησαν μέχρι τη συγκεκριμένη ημερομηνία. Μεγάλες διορθώσεις μπορούν να γίνουν πολλές, μετά από κάθε νέα έκδοση, πλην όμως η τελευταία θα περιλαμβάνει τις διορθώσεις όλων των προηγουμένων μεγάλων διορθώσεων. Στους ***χάρτες του Β***



AFRICA — NORTH COAST

THE SUEZ CANAL

DEPTHS IN METRES

SCALE 1:60 000 at lat 30°35′

Depths are in metres and are reduced to Chart Datum, which is approximately the level of Lowest Astronomical Tide.

Heights are in metres above MHWS.

Projection: Mercator. Positions are on European Datum.

Authorities: Suez Canal Authority surveys to 1956, with British surveys to 1943. Additions and corrections to 1967.

VESSELS' SIGNALS

When passing through the Canal, vessels carrying petroleum in bulk having a flash point below 23°C shall show, by day, a red flag between two balls and at night, three red lights; and having a flash point between 23°C and 66°C, by day, a red flag above one ball and at night, a white light beneath two red lights. Vessels carrying explosives shall show, by day, a ball above a red flag and at night, a white light above two red lights.

Vessels in Port Said moored at right angles to the fairway exhibit a white light at the extreme end of the vessel projecting into the channel.

SUEZ CANAL

Attention is drawn to the Regulations for Navigation in the Suez Canal and to the remarks on Tidal Streams in the Admiralty Sailing Directions.

LITTLE BITTER LAKE

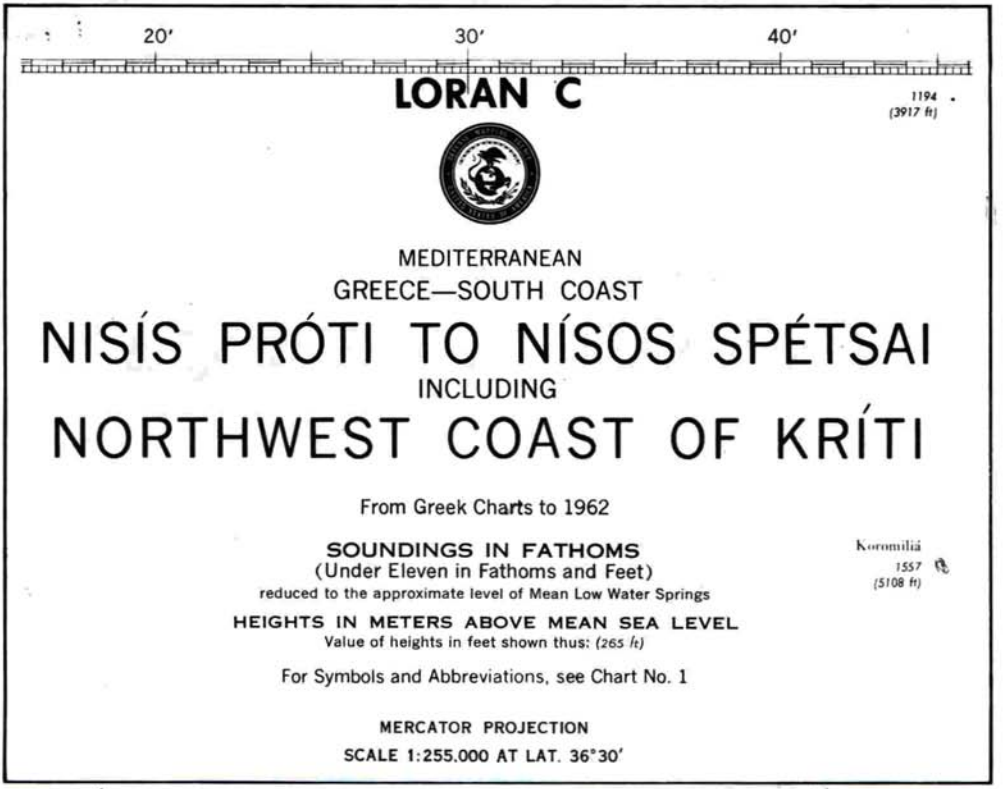
Mooring bollards are placed on both sides of the channel through Little Bitter Lake.

DEPTHS IN THE SUEZ CANAL

The maximum permitted draught for vessels using the Canal is 11·6 metres (1975).

Σχ. 2.10β.
Τίτλος χάρτη εκδόσεως B. Admiralty.

επανέκδοση που περιλαμβάνει τις διορθώσεις μέχρι την ημερομηνία αυτή έχει την ακόλουθη ένδειξη: «Large Corrections 15th February 1975», που γράφεται δεξιά από την ημερομηνία νέας εκδόσεως και σημαίνει ότι μετά τη νέα έκδοση έγιναν και μεγάλες διορθώσεις στο χάρτη μέχρι την ημερομηνία αυτή. Στην περίπτωση αυτή εκτυπώσεις του χάρτη που περιείχαν μεγάλες διορθώσεις με προηγούμενες ημερομηνίες αποσύρονται από την κυκλοφορία. Στους χάρτες ***NO*** και ***DMA,*** πολλές φορές οι διορθώσεις είναι είτε πολύ εκτεταμένες είτε πολυάριθμες και δεν μπορούν ούτε να περιληφθούν στις αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους ούτε να γίνουν με το χέρι από τον ίδιο το ναυτιλλόμενο. Τότε διορθώνονται όλες μαζί στην τελευταία έκδοση και αναγράφονται δεξιά από αυτήν ως ακολούθως: (3rd Ed. Sept 1965: Revised 2/6/1968», που σημαίνει ότι μετά την τρίτη έκδοση το Σεπτέμβριο



Σχ. 2.10γ.
Τίτλος χάρτη αμερικάνικης εκδόσεως (NO).

του 1965 έχει γίνει αναθεώρηση (δηλ. large corrections) την 2/6/1968. Με άλλα λόγια, για το ίδιο θέμα της διορθώσεως του χάρτη μέσω των αγγελιών προς τους ναυτιλλόμενους έχομε στους μεν χάρτες ***BA*** τον όρο «Large Corrections», στους δε χάρτες ***NO*** και ***DMA*** τον όρο «Revised».

δ) Μικρές διορθώσεις (small corrections). Ονομάζονται οι διορθώσεις που συνήθως προέρχονται από τις αγγελίες και προαγγελίες για τους ναυτιλλόμενους καθώς και άλλες πηγές. Αυτές καταχωρίζονται με το χέρι στο χάρτη από το ναυτιλλόμενο, όταν εκείνος έχει το χάρτη στο πλοίο και από το πρακτορείο χαρτών για όσο χρόνο παραμένουν αδιάθετοι στην αποθήκη του (βλέπε και παρακάτω). ***Στους χάρτες BA*** καταχωρίζονται στο κάτω αριστερό περιθώριο του χάρτη με την ακόλουθη ένδειξη: «Small Corrections, 1967 - 304», που σημαίνει ότι είναι η 304η μικρή διόρθωση του έτους 1967. Στους χάρτες ***NO*** και ***DMA*** καταχωρίζονται επίσης με το χέρι σε οποιοδήποτε σημείο του περιθωρίου με την ακόλουθη ένδειξη: «Hand Corrections Date...», που σημαίνει ότι στους αμερικάνικους χάρτες οι μικρές διορθώσεις αναφέρονται μόνο με την ημερομηνία τους.

Όλες οι διορθώσεις που πρέπει να γίνονται στους χάρτες είναι υποχρεωμένος από τους κανονισμούς εργασίας των πλοίων (άρθρο 42) να τις καταχωρίζει ο αξιωματικός ναυσιπλοΐας (navigating officer).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Αριθμός χάρτη (Chart number No). Είναι ο επίσημος αύξοντας αριθμός εκδόσεως του χάρτη, που του δίνει η αρμόδια υδρογραφική υπηρεσία. Αναγράφεται με μαύρα έντονα στοιχεία στην επάνω αριστερή και κάτω δεξιά γωνία του περιθωρίου του χάρτη βρετανικής εκδόσεως, και στις τέσσερις γωνίες του περιθωρίου του χάρτη αμερικάνικης εκδόσεως. Ο αριθμός του ναυτικού χάρτη αποτελεί τον επίσημο αριθμό ταυτότητάς του. Παραμένει δε ο ίδιος, ανεξάρτητα από το πόσες φορές θα επανεκδοθεί μεταγενέστερα ο χάρτης. Με βάση τον αριθμό αυτό γίνεται η ταξιθέτηση στο πλοίο και η παραγγελία για την προμήθεια του χάρτη.

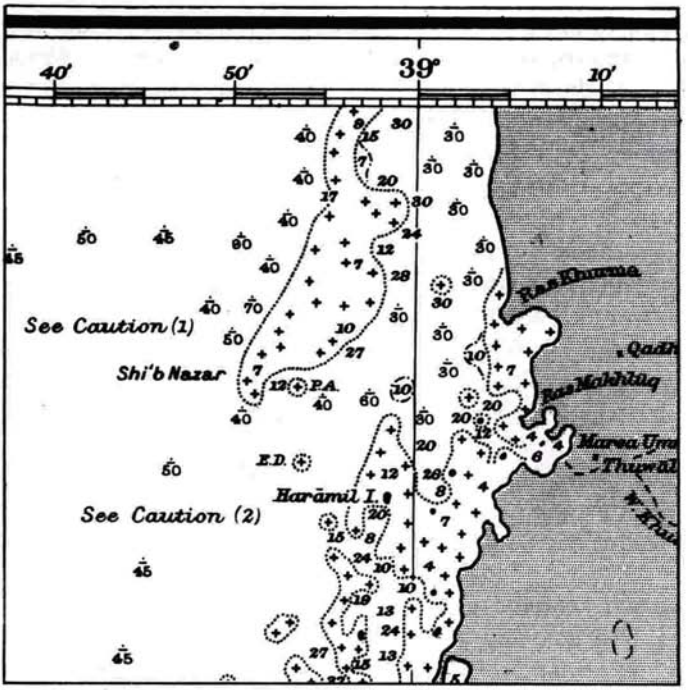
Δίκτυο μεσημβρινών - παραλλήλων. Οι μεσημβρινοί (κάθετοι) και οι παράλληλοι (οριζόντιοι) στο ναυτικό χάρτη σχηματίζουν ένα δίκτυο παραλλήλων και καθέτων γραμμών μεταξύ τους. Τα όρια του μήκους του χάρτη προσδιορίζονται από τους δυο ***ακραίους μεσημβρινούς*** αριστερά και δεξιά. Η διαφορά μήκους των δυο αυτών μεσημβρινών αποτελεί και τη μεγαλύτερη διαφορά μήκους (Δλ) που μπορούν να έχουν δυο τόποι μέσα στο χάρτη. Τα όρια του πλάτους του χάρτη, προσδιορίζονται από τους ακραίους παράλληλους, προς τα πάνω και προς τα κάτω. Η διαφορά πλάτους (Δφ) μεταξύ των δυο αυτών ακραίων παραλλήλων αποτελεί και τη μεγαλύτερη διαφορά πλάτους, που μπορεί να έχουν δυο τόποι, που απεικονίζονται στο χάρτη.

Κλίμακα πλάτους και αποστάσεων. Στην κλίμακα πλάτους μετράμε τα πλάτη και τις αποστάσεις. Ο ακραίος αριστερός και ο ακραίος δεξιός μεσημβρινός υποδιαιρούνται σε μοίρες και πρώτα, που χρησιμεύουν για το σκοπό αυτό. Όπως είναι γνωστό, η κλίμακα αυτή είναι ανισομερώς διηρημένη. Στους γενικούς χάρτες, που η γραμμική τιμή του μιλίου είναι πολύ μικρή, δεν είναι δυνατή η μέτρηση του πλάτους με ακρίβεια πρώτου της μοίρας, ούτε η μέτρηση της αποστάσεως με ακρίβεια μιλίου. Η μέτρηση όμως αυτή είναι δυνατή σε χάρτες ακτοπλοΐας-ναυσιπλοΐας που η Δφ και Δλ είναι μικρή και η γραμμική τιμή του μιλίου αρκετά εμφανής. Στους γενικούς χάρτες με δεκάδες μοιρών οι Δφ σημειώνονται στους παράλληλους των δεκάδων μοιρών, ενώ, όταν οι Δφ είναι λιγότερες από δέκα μοίρες, οι μοίρες σημειώνονται σε κάθε ακέραιη μοίρα. Και ακόμη όταν η Δφ είναι μέχρι 1° τα πρώτα σημειώνονται στις δεκάδες του πρώτου της μοίρας.

Κλίμακα μήκους. Στην κλίμακα μήκους μετράμε μόνο τα μήκη όλων των τόπων που απεικονίζονται στο χάρτη. Όπως έχει αναφερθεί η οριζόντια κλίμακα του μερκατορικού χάρτη είναι ισομερώς διηρημένη πάνω σε οποιοδήποτε παράλληλο. Η απόσταση των μεσημβρινών με διαφορά μήκους μιας μοίρας διαιρείται συνήθως σε δεκάδες πρώτων και η απόσταση μεσημβρινών που απέχουν δεκάδες πρώτων διαιρούνται σε πρώτα μήκους. Αναφέρεται και πάλι ότι τα ανατολικά μήκη αυξάνονται προς τα δεξιά και τα δυτικά μήκη προς τα αριστερά. Εφόσον η Δλ των ακραίων μεσημβρινών είναι δεκάδες μοιρών, τότε στο πάνω και κάτω άκρο της ακέραιης δεκάδας αναγράφεται το μήκος. Αν η Δλ είναι από 1° ως 10° αναγράφονται οι μοίρες σε κάθε μοίρα μήκους και αν η Δλ είναι μικρότερη από τη μοίρα, αναγράφονται τα πρώτα της μοίρας στις δεκάδες πρώτων του μεσημβρινού. Συνήθως οι ακραίοι παράλληλοι πλάτους (εξωτερικά όρια χάρτη) αποτελούν την κλίμακα μήκους.

Σημειώσεις. Σε πολλούς ναυτικούς χάρτες συναντάμε διάφορες σημειώσεις (notes ή cautions), οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, καθόσον πολλές φορές παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, που δεν μπορούν να παρασταθούν γρα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.10δ.
Οι «σημειώσεις» σε ναυτικό χάρτη.

φικά. Τέτοιες πληροφορίες, που δίνονται υπό μορφή σημειώσεων, αφορούν: αριθμό χάρτη, τιμή, δημοσίευση, πληροφορίες για τις εκδόσεις, συνδυασμό με άλλους χάρτες, τίτλο χάρτη, κλίμακες, πηγές χαρτογραφήσεως, παλίρροιες και ρεύματα, βυθίσματα, τοπικές μαγνητικές διαταραχές, μονάδες μετρήσεων, κινδύνους, αγκυροβόλια κλπ. Οι σημειώσεις αυτές περιέχονται ή στα περιθώρια των χαρτών ή στο χώρο του τίτλου ή σε οποιοδήποτε άλλο μέρος του χάρτη που δεν εμποδίζεται η χρήση του. Δίνεται παρακάτω παράδειγμα «Cautions» από τον τίτλο του χάρτη HD 138, RED SEA, περιοχή Jidda (σχ. 2.10δ):

«(1) Shi'b Najar, with adjacent coast and Jabal Rahab, reported to lie about 3 miles further North and 5 miles further West than charted (1917)».

Οι κίνδυνοι shi'b Nazar με την παρακείμενη ακτή Jabal Rahab έχει αναφερθεί ότι βρίσκονται 3 μίλια βορειότερα και 5 μίλια δυτικότερα από τη θέση που χαρτογραφήθηκε (1917).

«(2) The reefs charted in the vicinity of Haramil/rep[a] to be approx, only (1915)».

Οι ύφαλοι που έχουν χαρτογραφηθεί (1915) κοντά στην περιοχή της νήσου Haramil αναφέρθηκε ότι είναι μόνο κατά προσέγγιση.

Σύμβολα και συντμήσεις. Όπως τονίσθηκε στα προηγούμενα, για να ανταποκρίνεται πληρέστερα στον προορισμό του ο ναυτικός χάρτης, πρέπει να περιέχει και να απεικονίζει κατά τρόπο εμφανή όλες τις πληροφορίες που επισημαίνουν τους

κινδύνους αλλά και διευκολύνουν τη ναυσιπλοΐα. Επειδή οι πληροφορίες αυτές και πολλές είναι αλλά και παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία, αποδίδονται στο χάρτη με ορισμένους συμβολισμούς και συντμήσεις (symbols and abbreviations), μια και οι λεπτομερείς περιγραφές θα κάλυπταν όλη την επιφάνεια του χάρτη. Τους συμβολισμούς αυτούς πρέπει, για την ασφάλεια του ταξιδιού, αλλά και για την εκμετάλλευση όλων γενικά των πληροφοριών που παρέχουν οι ναυτικοί χάρτες, να μπορεί να επεξηγεί και να κατανοεί ο ναυτιλλόμενος.

Όλα αυτά τα σύμβολα και οι συντμήσεις επεξηγούνται στους ειδικούς ***χάρτες συμβόλων και συντμήσεων*** (symbols and abbreviations charts), που εκδίδουν οι αρμόδιες υδρογραφικές υπηρεσίες των κρατών. Τα σύμβολα και οι συντμήσεις αυτών των ειδικών χαρτών θεωρούνται ομοιόμορφα, γιατί ακολουθούν τη βασική σειρά ενός πρότυπου πίνακα συμβατικών συμβόλων και συντμήσεων, που συντάχθηκε με σχετική απόφαση της διεθνούς υδρογραφικής διασκέψεως του 1952 και εκδόθηκε από το Διεθνή Υδρογραφικό Οργανισμό ΙΗΟ. Έτσι, δεν υπάρχουν ουσιώδεις διαφορές μεταξύ των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων που εκδίδουν τα κράτη - μέλη του ΙΗΟ. Τέτοιοι ειδικοί χάρτες γνωστοί στα ελληνικά πλοία είναι:

- έκδοση ελληνική ***XEE No 64***
- έκδοση βρετανική ***BA No 5011***
- έκδοση αμερικάνικη ***NO*** και ***DMA No 1***

Οι χάρτες συμβόλων και συντμήσεων έχουν ταξινομημένες τις πληροφορίες σε κύριες ομάδες χαρακτηριστικών, που σε κάθε μια αντιστοιχεί και ένα κεφαλαίο γράμμα του λατινικού αλφαβήτου από Α ως U. Στο Ο π.χ. περιλαμβάνονται οι «κίνδυνοι/dangers». Μέσα στην ίδια ομάδα αντιστοιχεί ένας αύξοντας αριθμός του συμβατικού πίνακα συμβόλων και συντμήσεων για κάθε χαρακτηριστικό. Στο «0-15» π.χ. αντιστοιχεί «ναυάγιο γνωστού βάθους/wreck over which depth is known».

Στο παράρτημα του βιβλίου αυτού δίνονται αυτούσιοι οι χάρτες συμβόλων και συντμήσεων ελληνικής, βρετανικής και αμερικάνικης εκδόσεως, οι οποίοι είναι το ***«κλειδί»*** για την ερμηνεία των συμβόλων και συντμήσεων που χρησιμοποιούν οι ναυτικοί αυτοί χάρτες.

Στα επόμενα συνεχίζεται η περιγραφή του ν. χάρτη με τη σειρά των ομάδων χαρακτηριστικών που περιέχουν οι χάρτες συμβόλων και συντμήσεων. Όπου παρατίθενται δυο γράμματα στις επόμενες επικεφαλίδες, το πρώτο αφορά το χαρακτηρισμό της ομάδας στον XEE No 64 και το δεύτερο των χαρτών BA No 5011 και NO/DMA No1.

A. Ακτή/Coast line. Η ακτογραμμή στο ναυτικό χάρτη δείχνει τα όρια μεταξύ ξηράς και θάλασσας κατά την πλήμμη. Τα όρια αυτά απεικονίζονται στο χάρτη με μαύρη γραμμή. Στις περιπτώσεις που έχομε μεγάλη διαφορά επιπέδου θάλασσας λόγω παλίρροιας, τα όρια προς τη θάλασσα του αποκαλυπτόμενου τμήματος της ξηράς (άμμος ή λάσπη) απεικονίζονται με εστιγμένη γραμμή. Ανάλογα με το είδος της ακτής έχομε στο χάρτη και ανάλογο συμβολισμό. Έτσι από το πλοίο, όταν παραπλέομε την ακτή, μπορούμε να τη συγκρίνομε με αυτή που βλέπομε στο χάρτη. Με άλλα λόγια αλλοιώς στο χάρτη συμβολίζεται η αμμώδης ακτή και αλλοιώς η κρημνώδης.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Β. Μορφές ακτής/Coastal features. Ο χαρακτηρισμός της μορφολογίας των ακτών (ακρωτήρια, κόλποι, λιμάνια κλπ.) γίνεται με συντμήσεις, που αναφέρονται με λεπτομέρεια στην ομάδα χαρακτηριστικών του γράμματος «Β» των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων. Έτσι π.χ.:

— η σύντμηση $Στ^{v}$ /Str σημαίνει «στενό/Strait»,
— η σύντμηση $Βρ/R^{κ}$ σημαίνει «βράχος/Rock»,
— η σύντμηση $Αγκ./Anch^{e}$ σημαίνει «αγκυροβόλιο/Anchorage»,
— η σύντμηση $Α./P^{t}$ σημαίνει «άκρη/Point», κ.ο.κ.

Γ/C. Φυσικά χαρακτηριστικά/Natural features. Πρόκειται για την απεικόνιση και το συμβολισμό στο χάρτη του τμήματος της ξηράς που είναι ορατό από τη θάλασσα και κατά συνέπεια μπορεί να βοηθήσει το ναυτιλλόμενο για την αναγνώριση των ακτών της περιοχής που ταξιδεύει. Η τοπογραφία περιέχεται στην ομάδα χαρακτηριστικών του γράμματος Γ/C των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι οι ισοϋψείς καμπύλες (contour lines), που η πυκνότητά τους δίνει μια αντίληψη της κλίσεως του βουνού ή του λόφου που φαίνεται από το πλοίο που παραπλέει τις ακτές. Επίσης τα μεμονωμένα μεγάλα δέντρα σε κορυφές λόφων πάνω στο χάρτη αποτελούν σημεία αναγνωρίσεως. Ακόμη οι καλλιεργημένες εκτάσεις και τα μεγάλα φυλλοφόρα δέντρα κατά συστάδες. Όλα τα ύψη, εκτός αν αναφέρεται αλλοιώς, δίνονται σε μέτρα ή πόδια πάνω από τη μέση πλήμμη των συζυγιών (MHWS). Σε περιοχές που δεν έχει παλίρροια δίνονται πάνω από το μέσο επίπεδο της θάλασσας (MSL). Τα ύψη σε μικρές νησίδες ή τεχνικές κατασκευές περικλείονται συνήθως μέσα σε παρένθεση.

Ε. Μονάδες/Units. Όπως είναι γνωστό, πολλές πληροφορίες του χάρτη αφορούν μεγέθη που ο προσδιορισμός τους είναι απόλυτα αναγκαίος για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Μετά την καθιέρωση του μετρικού συστήματος και στις αγγλοσαξωνικές χώρες, οι αρμόδιες υδρογραφικές υπηρεσίες τους έχουν προγραμματίσει τη σταδιακή επανέκδοση όλων των χαρτών που κυκλοφορούν. Έτσι, οι ***παλιοί χάρτες,*** που χρησιμοποιούν οργυιές στα βάθη και πόδια στα ύψη, χαρακτηρίζονται ***fathom charts*** και οι ***νέοι*** του μετρικού συστήματος (που χρησιμοποιούν δηλαδή μέτρα και υποδιαιρέσεις του, αντί για οργυιές και πόδια) χαρακτηρίζονται ως ***metric charts***. Μια από τις ενδείξεις αυτές αναγράφεται στα περιθώρια του χάρτη με εμφανή στοιχεία. Η διάκριση μεταξύ παλιών και νέων χαρτών είναι εύκολη. Οι νέοι έχουν βελτιωμένη έκδοση και περισσότερα χρώματα (στους χάρτες του ΒΑ). ***Στον τίτλο του χάρτη υπάρχει η ένδειξη*** «depths in metres», ***την οποία πρέπει να συμβουλευόμαστε πάντοτε προς αποφυγή λάθους κατά τη χρήση του χάρτη*** (σχ. 2.10ε).

Εφόσον κυκλοφορούν ναυτικοί χάρτες παλιών εκδόσεων (fathom charts) και νέων (metric charts) παρουσιάζεται πολλές φορές η ανάγκη να μετατρέψομε τις οργοιές και τα πόδια σε μέτρα και υποδιαιρέσεις τους καθώς και το αντίστροφο. Για περιπτώσεις τέτοιων μετατροπών χρησιμοποιούνται ***ειδικά πινακίδια,*** όπως αυτό που ακολουθεί (HO 9, table 21).

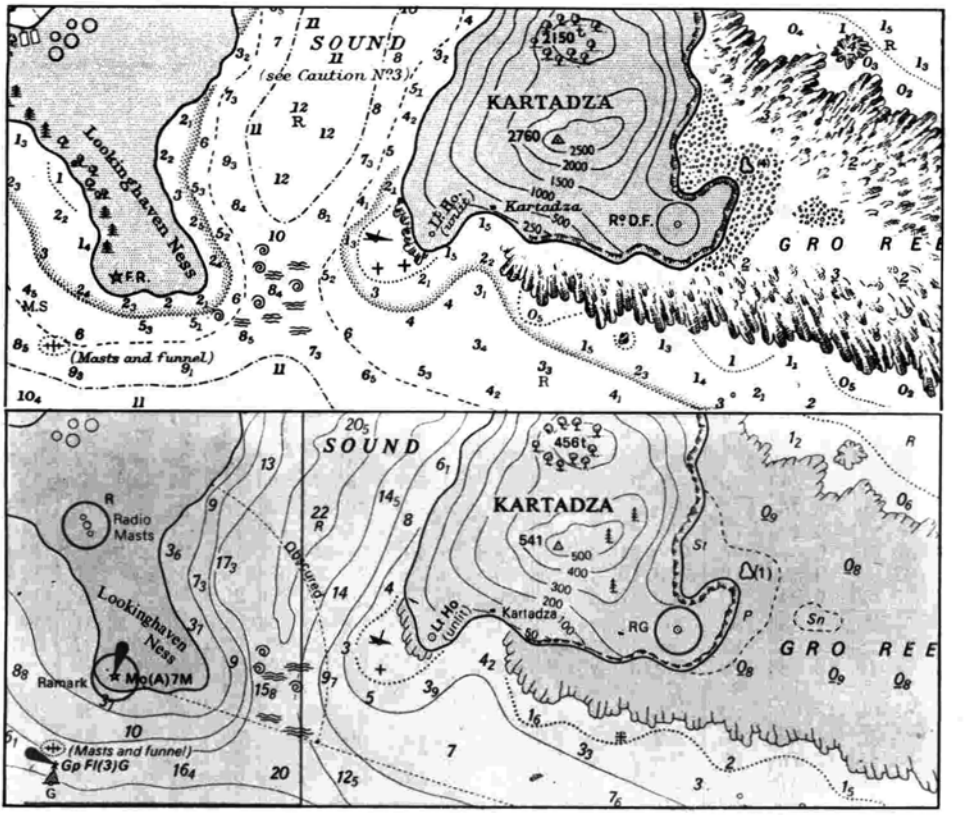
Η/G. Όρμοι και λιμάνια/Ports and Harbours. Οι λιμενικές εγκαταστάσεις απεικονίζουν κυρίως περιοχές αγκυροβολίας που συμβολίζονται με μια άγκυρα. Εφόσον η αγκυροβολία επιτρέπεται ή απαγορεύεται σε συγκεκριμένη περιοχή, τα όρια της περιοχής αυτής σημαίνονται με εστιγμένες γραμμές. Επίσης απεικονίζουν περιοχές

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

TABLE 21

Conversion Table for Meters, Feet, and Fathoms

Meters	Feet	Fathoms	Meters	Feet	Fathoms	Feet	Meters	Feet	Meters	Fathoms	Meters	Fathoms	Meters
1	3. 28	0. 55	61	200. 13	33. 36	1	0. 30	61	18. 59	1	1. 83	61	111. 56
2	6. 56	1. 09	62	203. 41	33. 90	2	0. 61	62	18. 90	2	3. 66	62	113. 39
3	9. 84	1. 64	63	206. 69	34. 45	3	0. 91	63	19. 20	3	5. 49	63	115. 21
4	13. 12	2. 19	64	209. 97	35. 00	4	1. 22	64	19. 51	4	7. 32	64	117. 04
5	16. 40	2. 73	65	213. 25	35. 54	5	1. 52	65	19. 81	5	9. 14	65	118. 87
6	19. 69	3. 28	66	216. 54	36. 09	6	1. 83	66	20. 12	6	10. 97	66	120. 70
7	22. 97	3. 83	67	219. 82	36. 64	7	2. 13	67	20. 42	7	12. 80	67	122. 53
8	26. 25	4. 37	68	223. 10	37. 18	8	2. 44	68	20. 73	8	14. 63	68	124. 36
9	29. 53	4. 92	69	226. 38	37. 73	9	2. 74	69	21. 03	9	16. 46	69	126. 19
10	32. 81	5. 47	70	229. 66	38. 28	10	3. 05	70	21. 34	10	18. 29	70	128. 02
11	36. 09	6. 01	71	232. 94	38. 82	11	3. 35	71	21. 64	11	20. 12	71	129. 84
12	39. 37	6. 56	72	236. 22	39. 37	12	3. 66	72	21. 95	12	21. 95	72	131. 67
13	42. 65	7. 11	73	239. 50	39. 92	13	3. 96	73	22. 25	13	23. 77	73	133. 50
14	45. 93	7. 66	74	242. 78	40. 46	14	4. 27	74	22. 56	14	25. 60	74	135. 33
15	49. 21	8. 20	75	246. 06	41. 01	15	4. 57	75	22. 86	15	27. 43	75	137. 16
16	52. 49	8. 75	76	249. 34	41. 56	16	4. 88	76	23. 16	16	29. 26	76	138. 99
17	55. 77	9. 30	77	252. 62	42. 10	17	5. 18	77	23. 47	17	31. 09	77	140. 82
18	59. 06	9. 84	78	255. 91	42. 65	18	5. 49	78	23. 77	18	32. 92	78	142. 65
19	62. 34	10. 39	79	259. 19	43. 20	19	5. 79	79	24. 08	19	34. 75	79	144. 48
20	65. 62	10. 94	80	262. 47	43. 74	20	6. 10	80	24. 38	20	36. 58	80	146. 30
21	68. 90	11. 48	81	265. 75	44. 29	21	6. 40	81	24. 69	21	38. 40	81	148. 13
22	72. 18	12. 03	82	269. 03	44. 84	22	6. 71	82	24. 99	22	40. 23	82	149. 96
23	75. 46	12. 58	83	272. 31	45. 38	23	7. 01	83	25. 30	23	42. 06	83	151. 79
24	78. 74	13. 12	84	275. 59	45. 93	24	7. 32	84	25. 60	24	43. 89	84	153. 62
25	82. 02	13. 67	85	278. 87	46. 48	25	7. 62	85	25. 91	25	45. 72	85	155. 45
26	85. 30	14. 22	86	282. 15	47. 03	26	7. 92	86	26. 21	26	47. 55	86	157. 28
27	88. 58	14. 76	87	285. 43	47. 57	27	8. 23	87	26. 52	27	49. 38	87	159. 11
28	91. 86	15. 31	88	288. 71	48. 12	28	8. 53	88	26. 82	28	51. 21	88	160. 93
29	95. 14	15. 86	89	291. 99	48. 67	29	8. 84	89	27. 13	29	53. 04	89	162. 76
30	98. 43	16. 40	90	295. 28	49. 21	30	9. 14	90	27. 43	30	54. 86	90	164. 59
31	101. 71	16. 95	91	298. 56	49. 76	31	9. 45	91	27. 74	31	56. 69	91	166. 42
32	104. 99	17. 50	92	301. 84	50. 31	32	9. 75	92	28. 04	32	58. 52	92	168. 25
33	108. 27	18. 04	93	305. 12	50. 85	33	10. 06	93	28. 35	33	60. 35	93	170. 08
34	111. 55	18. 59	94	308. 40	51. 40	34	10. 36	94	28. 65	34	62. 18	94	171. 91
35	114. 83	19. 14	95	311. 68	51. 95	35	10. 67	95	28. 96	35	64. 01	95	173. 74
36	118. 11	19. 69	96	314. 96	52. 49	36	10. 97	96	29. 26	36	65. 84	96	175. 56
37	121. 39	20. 23	97	318. 24	53. 04	37	11. 28	97	29. 57	37	67. 67	97	177. 39
38	124. 67	20. 78	98	321. 52	53. 59	38	11. 58	98	29. 87	38	69. 49	98	179. 22
39	127. 95	21. 33	99	324. 80	54. 13	39	11. 89	99	30. 18	39	71. 32	99	181. 05
40	131. 23	21. 87	100	328. 08	54. 68	40	12. 19	100	30. 48	40	73. 15	100	182. 88
41	134. 51	22. 42	101	331. 36	55. 23	41	12. 50	101	30. 78	41	74. 98	101	184. 71
42	137. 80	22. 97	102	334. 65	55. 77	42	12. 80	102	31. 09	42	76. 81	102	186. 54
43	141. 08	23. 51	103	337. 93	56. 32	43	13. 11	103	31. 39	43	78. 64	103	188. 37
44	144. 36	24. 06	104	341. 21	56. 87	44	13. 41	104	31. 70	44	80. 47	104	190. 20
45	147. 64	24. 61	105	344. 49	57. 41	45	13. 72	105	32. 00	45	82. 30	105	192. 02
46	150. 92	25. 15	106	347. 77	57. 96	46	14. 02	106	32. 31	46	84. 12	106	193. 85
47	154. 20	25. 70	107	351. 05	58. 51	47	14. 33	107	32. 61	47	85. 95	107	195. 68
48	157. 48	26. 25	108	354. 33	59. 06	48	14. 63	108	32. 92	48	87. 78	108	197. 51
49	160. 76	26. 79	109	357. 61	59. 60	49	14. 94	109	33. 22	49	89. 61	109	199. 34
50	164. 04	27. 34	110	360. 89	60. 15	50	15. 24	110	33. 53	50	91. 44	110	201. 17
51	167. 32	27. 89	111	364. 17	60. 70	51	15. 54	111	33. 83	51	93. 27	111	203. 00
52	170. 60	28. 43	112	367. 45	61. 24	52	15. 85	112	34. 14	52	95. 10	112	204. 83
53	173. 88	28. 98	113	370. 73	61. 79	53	16. 15	113	34. 44	53	96. 93	113	206. 65
54	177. 17	29. 53	114	374. 02	62. 34	54	16. 46	114	34. 75	54	98. 76	114	208. 48
55	180. 45	30. 07	115	377. 30	62. 88	55	16. 76	115	35. 05	55	100. 58	115	210. 31
56	183. 73	30. 62	116	380. 58	63. 43	56	17. 07	116	35. 36	56	102. 41	116	212. 14
57	187. 01	31. 17	117	383. 86	63. 98	57	17. 37	117	35. 66	57	104. 24	117	213. 97
58	190. 29	31. 71	118	387. 14	64. 52	58	17. 68	118	35. 97	58	106. 07	118	215. 80
59	193. 57	32. 26	119	390. 42	65. 07	59	17. 98	119	36. 27	59	107. 90	119	217. 63
60	196. 85	32. 81	120	393. 70	65. 62	60	18. 29	120	36. 58	60	109. 73	120	219. 46



Σχ. 2.10ε.

Απόσπασμα παλιού και νέου χάρτη εκδόσεως B. Admiralty: πάνω, παλιός χαρτης (fathom chart), κατω νέος χάρτης (metric chart).

πλοίων για ελευθεροκοινωνία, προβλήτες, κυματοθραύστες, δέστρες σε ντοκ, πλωτές και μόνιμες δεξαμενές, ράμπες κλπ. Οι δέστρες και οι αποβάθρες συνήθως γράφουν και τον αριθμό τους.

Θ/Η. Τεχνητά χαρακτηριστικά/Artificial features. Πρόκειται για την απεικόνιση στο χάρτη με συμβολικές παραστάσεις τεχνητών κατασκευών στην ξηρά, που είναι ορατές ή πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν πλησιάζομε ή παραπλέομε μια περιοχή. Τέτοια τεχνητά στοιχεία είναι οι δρόμοι που δίνονται με δυο παράλληλες γραμμές, οι γέφυρες κάτω από τις οποίες περνάει το πλοίο, οι κολώνες ηλεκτρικών δικτύων, οι υποβρύχιες σωληνώσεις, οι κτισμένες όχθες ποταμών κλπ.

Ι. Κτίσματα/Buildings. Τα κτίσματα αναφέρονται και στη συμβολική απεικόνιση αλλά και στη συντμημένη αναγραφή κατασκευαστικών στοιχείων που είναι ορατά από τη θάλασσα. Πράγματι η ποικιλία στην εμφάνιση αλλά και η οπτική ιδιαιτερότητά τους τα κάνουν ευδιάκριτα (conspicuous) στο περιβάλλον καθώς τα βλέπομε

από τη θάλασσα. Η αναγνώρισή τους από το πλοίο απαιτεί μελέτη και εξοικείωση αλλά και ταχεία αντίδραση, γιατί πρόκειται για περιπτώσεις ναυσιπλοΐας πολύ κοντά στις ακτές. Τέτοια χαρακτηριστικά κτίσματα είναι:

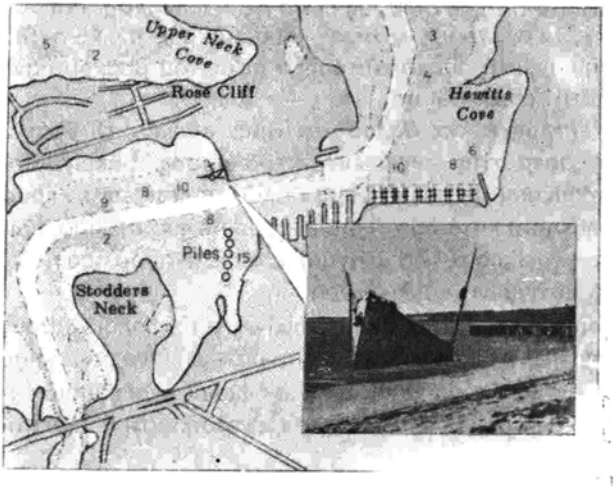
- Το σύμβολο μιας πόλεως ή χωριού στο χάρτη (βοηθάει στην αναγνώριση τόσο την ημέρα, που είναι ευδιάκριτη η συστάδα σπιτιών, όσο και τη νύκτα με την ύπαρξη φώτων).
- Το σύμβολο και η σύντμηση ενός φρουρίου ή κάστρου (είναι συνήθως σε κορυφές και είναι καταφανή με τον όγκο αλλά και την οπτική ιδιαιτερότητά τους).
- Το σύμβολο και η σύντμηση μιας εκκλησίας (είναι καταφανής ακόμη και μέσα σε πόλη με το καμπαναριό της), το νεκροταφείο ή μια μικρή εκκλησία στην πλαγιά ενός λόφου.
- Το σύμβολο και η σύντμηση ενός πύργου, μιας καπνοδόχου, ενός ανεμόμυλου ή ερειπίων (είναι ευδιάκριτα μέσα στα άλλα κτίρια ή έξω από πόλεις).
- Η όψη ενός μνημείου ορατού από μεγάλη απόσταση (π.χ. μνημείο πεσόντων στην είσοδο των λιμένων Κιέλου και Πρίντεζι, το άγαλμα του Χριστού στο λιμάνι του Rio de Janeiro κλπ.).

K/J. Διάφοροι σταθμοί/Miscellaneous Stations. Οι διάφοροι σταθμοί που προορίζονται για την εξυπηρέτηση της ναυσιπλοΐας — σταθμοί διασώσεως, πλοηγικοί, σηματοφορικοί κλπ. — συμβολίζονται στους ναυτικούς χάρτες με μικρό κύκλο.

O. Κίνδυνοι/Dangers. Η σήμανση των κινδύνων στο χάρτη αποτελεί το εξουσιαστικό στοιχείο που καθορίζει και την ποιότητα του χάρτη από πλευράς ασφάλειας ναυσιπλοΐας. Απαιτείται πράγματι πολύ φαντασία, ικανότητα προσαρμογής και ταχύτητα αντιλήψεως, ώστε όταν πλέομε σε περιοχές κινδύνων να μετατρέπομε τους συμβολισμούς και τις συντμήσεις του χάρτη σε ζωντανές εικόνες. Τέτοιες κατηγορίες κινδύνων είναι τα ναυάγια, βράχια, καλυπτόμενα και αποκαλυπτόμενα βράχια, βράχια κάτω από το νερό κλπ.

Τα ναυάγια/Wrecks W^k διακρίνονται:

- Στα ναυάγια που δεν καλύπτονται από την επιφάνεια της θάλασσας. Στο συμβολισμό φαίνεται το πλωριό τμήμα του σκάφους (σχ. 2.10στ).



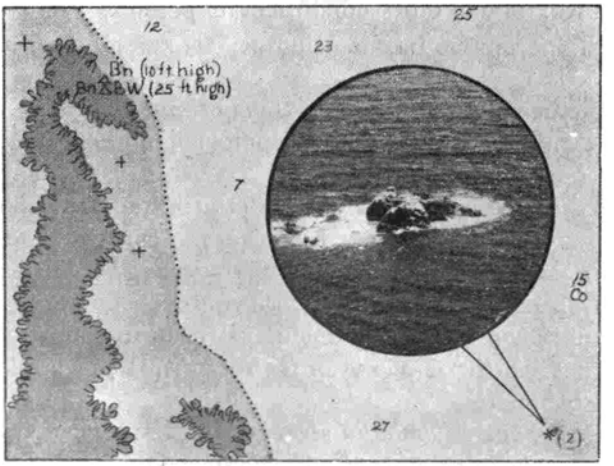
Σχ. 2.10στ.
Ναυάγιο ορατό.

- Στα ναυάγια που φαίνονται μόνο οι ιστοί. Στο συμβολισμό οι ιστοί περικλείονται με κυκλική εστιγμένη γραμμή και παράπλευρα αναγράφεται η ένδειξη «masts».
- Στα ναυάγια που θεωρούνται επικίνδυνα για τη ναυσιπλοΐα, γιατί είναι σε βάθος μικρότερο από 28 m χωρίς όμως το ακριβές βάθος να είναι γνωστό. Ο συμβολισμός είναι ακριβώς όπως ο παραπάνω, δηλαδή οι ιστοί περικλείονται από κυκλική εστιγμένη γραμμή, χωρίς όμως την παράπλευρη ένδειξη «masts».
- Στα ναυάγια που έχουν ορισμένο βάθος γνωστό από βυθομέτρηση. Ο συμβολισμός του, είναι ο αριθμός του βάθους που περικλείεται με κυκλική εστιγμένη γραμμή και παράπλευρα αναγράφει τη σύντμηση W^k .
- Στα ναυάγια που έχουν ορισμένο βάθος που έχει διαπιστωθεί με γρίππο. Συμβολίζεται και αυτό με αριθμό που περικλείεται με κυκλική εστιγμένη γραμμή και φέρει παράπλευρα τη σύντμηση W^k και από το κάτω μέρος η εστιγμένη γραμμή υπογραμμίζεται με μια συνεχή ευθεία γραμμή με ανασηκωμένα τα άκρα της.
- Στα ναυάγια που είναι ***ακίνδυνα*** για τη ναυσιπλοΐα. Συμβολίζονται με μια οριζόντια γραμμή που τέμνεται από τρεις κάθετες γραμμές.

Κίνδυνοι φυσικής τοπογραφίας είναι:

- ***Νησίδες*** ή ***βράχοι*** που έχουν ορισμένο ύψος από τη θάλασσα. Αν μεν οι διαστάσεις τους είναι κάπως μεγαλύτερες το ύψος γράφεται μέσα στο σχήμα. Αν όμως είναι μικρές τότε γράφεται δίπλα στο σχήμα και ο αριθμός μέσα σε παρένθεση. Το ύψος δίνεται για περιοχές με παλίρροια από το μέσο επίπεδο της πλήμμης των συζυγιών (MHWS). Αν όμως η περιοχή δεν επηρεάζεται από παλίρροια, τότε το ύψος δίνεται από το μέσο επίπεδο της θάλασσας (MSL). Βράχοι ή πάγκοι που αποκαλύπτονται από την επιφάνεια της θάλασσας σημειώνονται με τον αριθμό που εκφράζει το ύψος, πλην όμως ο αριθμός αυτός υπογραμμίζεται (σχ. 2.10ζ).
- ***Σκόπελος*** ή ***ξέρες (dries)*** που καλύπτονται και αποκαλύπτονται από την επιφάνεια της θάλασσας. Απεικονίζεται με συμβολισμό ο βράχος και πάνω στο σχήμα σημειώνεται ένας αριθμός με παύλα ακριβώς από κάτω ή παράπλευρα. Μπορεί να αναγράφεται ο ίδιος αριθμός μέσα σε παρένθεση με παύλα από κάτω. Μπορεί επίσης να αναγράφει «Dries» και ο αριθμός, π.χ.: 5 ή (5) ή Dries 5^{ft}. Ο αριθμός σημαίνει το αποκαλυπτόμενο ύψος του βράχου πάνω από το επίπεδο του χάρτη (chart datum).
- ***Σκόπελοι ακριβώς στην επιφάνεια της θάλασσας*** (Rock awash). Οι βράχοι αυτοί, που είναι ακριβώς ξυστά στην επιφάνεια της θάλασσας, διακρίνονται από το πλοίο, γιατί συνήθως και με πολύ ήρεμη θάλασσα «σπάει» το κύμα στο σημείο αυτό. Συμβολίζονται κατά δυο τρόπους: είτε με ένα σταυρό, που μεταξύ των δυο καθέτων φέρει μια τελεία (στιγμή), είτε με σταυρό που περιβάλλεται ολόκληρος από εστιγμένη κυκλική γραμμή.
- ***Ύφαλοι (Underwater Rocks).*** Σημειώνονται οι επικίνδυνοι ύφαλοι βάθους μέχρι 6 πόδια. Συμβολίζονται είτε μ' ένα σταυρό, είτε πάλι μ' ένα σταυρό που περικλείεται από κυκλική εστιγμένη γραμμή. Όταν ο ύφαλος έχει κάποια έκταση με όχι ακριβώς γνωστά βάθη, αλλά ολόκληρη η έκταση αυτή θεωρείται

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.10ζ.

Βράχος που καλύπτεται και αποκαλύπτεται μέχρι 2 ποδάρια ύψος πάνω από τον επίπεδο χαρτη.

επικίνδυνη για την ναυσιπλοΐα, τότε συμβολίζεται με διάσπαρτους σταυρούς που περικλείονται σα σύνολο από μια εστιγμένη γραμμή με ακανόνιστο σχήμα σαν οριοθέτηση της επικίνδυνης περιοχής.

- ***Μεμονωμένος επικίνδυνος ύφαλος (Underwater isolated Rock)***. Σε περιοχές με καθαρά ασφαλή νερά όταν υπάρχει μεμονωμένος ύφαλος σε επικίνδυνο βάθος, ο ύφαλος αυτός επισημαίνεται με κυκλική εστιγμένη γραμμή μέσα στην οποία αναγράφεται ο αριθμός του βάθους και παράπλευρα αναγράφεται η σύντμηση R (Rock).
- ***Μεμονωμένος μη επικίνδυνος ύφαλος.*** Σε περιοχές μεγάλων ασφαλών βαθών, στις οποίες παρατηρούνται εξάρσεις του βυθού και το βάθος είναι πολύ μικρότερο, αλλά χωρίς αυτό να είναι επικίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα, αναγράφεται ο αριθμός του βάθους και παράπλευρα η σύντμηση R (Rock).
- ***Επικίνδυνα εμπόδια άγνωστης φύσεως (Obstructions).*** Τα εμπόδια αυτά είναι επικίνδυνα για τη ναυσιπλοΐα. Περικλείονται από κυκλική εστιγμένη γραμμή, δίπλα στη οποία υπάρχει η σύντμηση Obst^{n}. Το είδος του εμποδίου ή του κινδύνου της ναυσιπλοΐας δεν προσδιορίζεται. Προφανώς είναι στρατιωτικής φύσεως εμπόδια.
- ***Βυθός ακάθαρτος (Foul).*** Πρόκειται για βυθό ακίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα, αλλά ακατάλληλο για αγκυροβολία και αλιεία. Συνήθως απεικονίζεται με εστιγμένη γραμμή που περικλείει την περιοχή και παράπλευρα αναγράφει τη λέξη ***«Foul»***.

Άλλες κατηγορίες κινδύνων είναι:

- ***Δίνες (Eddies).*** Είναι εμφανείς στην επιφάνεια του χάρτη και συμβολίζονται με διασκορπισμένες σπείρες.
- ***Φύκια (Kelps).*** Είναι εμφανή στην επιφάνεια του χάρτη και συμβολίζονται με ακανόνιστες γραμμές, όπως τα κλαδιά δέντρων.
- ***Κυματωγή (Breakers).*** Σε περιοχές που είναι εμφανής απεικονίζεται με τόξα εστιγμένων γραμμών.
- ***Συναντώμενα παλιρροιακά ρεύματα (Overfalls and tide-rips).*** Στις περιοχές

που επηρεάζονται από αυτά, παριστάνονται με ομάδες που η καθεμιά τους αποτελείται από αριθμό μικρών κυματοειδών και παραλλήλων μεταξύ τους γραμμών.

- ***Περιοχές μετακινούμενου βυθού. (Areas of mobil bottom).*** Απεικονίζονται με μεγάλες κυματοειδείς γραμμές. Στη μετακίνηση του βυθού περιλαμβάνονται και τα αμμοκύματα.

Π/P. Διάφορα όρια/ Various limits. Οι οριοθετήσεις αποτελούν βασικό κεφάλαιο στην πληροφοριακή πληρότητα του ναυτικού χάρτη. Ιδιαίτερα μετά την εφαρμογή των συστημάτων διαχωρισμού της θαλάσσιας κυκλοφορίας, που έγινε υποχρεωτική με τους διεθνείς κανονισμούς προς αποφυγή συγκρούσεων, η εκτύπωση των νέων ναυτικών χαρτών περιλαμβάνει οπωσδήποτε και τα υπάρχοντα στην περιοχή συστήματα κυκλοφορίας. Οι πιο γνωστές και συνήθεις περιπτώσεις οριοθετήσεως είναι οι ακόλουθες:

- ***Όρια τομέων φάρων (Limits of sectors).*** Πρόκειται για τα ακραία όρια του τόξου ορατότητας του φάρου. Η απεικόνιση γίνεται με γωνία, της οποίας την κορυφή αποτελεί ο φάρος και οι δυο εστιγμένες ευθείες πλευρές της αποτελούν το άνοιγμα της γωνίας που αντιστοιχεί στο τόξο ορατότητας.
- ***Ευθυγραμμίσεις (Leading lines).*** Πρόκειται για ευθυγραμμίσεις προκαθορισμένες με δυο καταφανή σημεία ή φανούς σε σημεία εισόδου λιμανιών, διαύλων ή σημεία αλλαγής πορείας σε επικίνδυνη περιοχή. Απεικονίζονται με γραμμή που ενώνει τα δυο σημεία της ευθυγραμμίσεως και προεκτείνεται προς την πλευρά της θάλασσας. Αναγράφεται επίσης και η διόπτευση της ευθυγραμμίσεως από την πλευρά της θάλασσας (from seaward).
- ***Απαγορευμένες περιοχές (Prohibited areas).*** Είναι περιοχές που για διαφόρους λόγους απαγορεύεται είτε η αγκυροβολία είτε η διέλευση. Συμβολίζονται με διακεκομμένη γραμμή που περικλείει την περιοχή μέσα στην οποία αναγράφεται και η ονομασία της «Prohibited area».
- ***Όρια αγκυροβολίας (Anchorage area).*** Σε περιοχές έξω από λιμάνι με μεγάλη κίνηση πλοίων καθορίζεται συνήθως περιοχή αποκλειστικά για την αγκυροβολία των πλοίων που αναμένουν για οποιοδήποτε λόγο. Απεικονίζεται με διακεκομμένη γραμμή που περικλείει την οριζόμενη περιοχή και μέσα αναγράφει «Anchorage area».
- ***Επισήμανση υποβρύχιων αγωγών, καλωδίων κλπ.*** (Submarine, pipeline, cable etc). Πρόκειται για τις θέσεις των υποβρύχιων αγωγών και καλωδίων που συμβολίζονται με κυματοειδείς γραμμές.
- ***Συστήματα διαχωρισμού της κυκλοφορίας*** (Separation schemes). Αναφέρονται στον επίσημο συμβολισμό όλων των περιπτώσεων του πλου μέσα σε συστήματα διαχωρισμού της κυκλοφορίας, που υποτυπώνονται στους ναυτικούς χάρτες για εφαρμογή από τους ναυτιλλόμενους. Ο συμβολισμός αυτός έχει υιοθετηθεί από τον IMO και έχει επίσης ενσωματωθεί στην εσωτερική νομοθεσία των χωρών.

P/Q. Βάθη/Soundings. Σ' όλους τους χάρτες η θέση ενός βάθους είναι στο κέντρο του χώρου που καταλαμβάνει ο αριθμός αυτός. Στους μετρικούς χάρτες τα βάθη δίνονται σε μέτρα και σε δέκατα του μέτρου για βάθη μικρότερα από 21 μέτρα ή και μεγαλύτερα όταν είναι επιθυμητή μεγαλύτερη ακρίβεια. Τα βάθη μεταξύ 21 και

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

31 μέτρα μπορεί να εκφράζονται στο πλησιέστερο μισό μέτρο. Σε μεγαλύτερα βάθη εκφράζονται σε ακέραια μέτρα. Στους χάρτες οργιών τα βάθη δίνονται σε οργιές και σε πόδια, για βάθη μικρότερα από 11 οργιές και σε ακέραιες οργιές για βάθη μεγαλύτερα από 11 οργιές. Σε περιοχές που πλέουν πλοία μεγάλου βυθίσματος και τα βάθη δίνονται με μεγάλη ακρίβεια, οι χάρτες τα δείχνούν μεταξύ 11 και 15 σε οργιές και πόδια. Μερικοί παλιότεροι χάρτες δίνουν τα βάθη σε κλάσματα της οργιάς και σε άλλους πιο παλιούς ακόμα τα εκφράζουν σε πόδια. Η μονάδα μετρήσεως των βαθών αναφέρεται πάντοτε στον τίτλο του χάρτη.

Όλα τα βάθη υπολογίζονται από μια συμβατική επιφάνεια της θάλασσας, που ονομάζεται ***επίπεδο χάρτη*** (chart datum). Τα επίπεδα της στάθμης της θάλασσας μεταβάλλονται ως προς το ύψος τους λόγω των συνθηκών της παλίρροιας. Όλες σχεδόν οι υπηρεσίες εκδόσεως χαρτών θεωρούν ως επίπεδο χάρτη αυτό που βρίσκεται λίγο χαμηλότερα από το επίπεδο της κατώτατης ρηχείας. Το επίπεδο αυτό καλύπτει όλες τις διακυμάνσεις του επιπέδου της στάθμης τη θάλασσας από την παλίρροια. Αυτό σημαίνει ότι το πλοίο δεν πρόκειται να μετρήσει ποτέ βάθος μικρότερο από αυτό που γράφει ο χάρτης, εκτός από ελάχιστες εξαιρέσεις (βλέπε κεφ. «Παλίρροιες»).

Στους μετρικούς χάρτες η διόρθωση του επιπέδου χάρτη για τα βάθη αναγράφεται στον τίτλο του χάρτη. Στους χάρτες οργιών, η διόρθωση για τα βάθη ενδεχομένως να περιέχεται σε πίνακα πληροφοριών ή ακόμα να σημειώνεται κάτω από τον τίτλο του χάρτη.

Η πυκνότητα των σημειουμένων βαθών ασφαλώς δείχνει μια ολοκληρωμένη βυθομέτρηση,καθώς επίσης και την κλίση του βυθού ή την ανώμαλη τοπογραφία του. Αυτό σημαίνει ότι όσο πυκνότερα είναι τα βάθη τόσο περισσότερο απότομα μεταβάλλεται ο βυθός. Σε περιοχές όπου τα βάθη μεταβάλλονται εύκολα, επειδή αυτές καλύπτονται από λάσπη (συνήθως σε διαύλους) αναγράφεται και το βάθος και η ημερομηνία της τελευταίας εκκαθαρίσεως του διαύλου.

Σ/R. Ισοβαθείς/Depth contours. Τα σημεία του βυθού που παρουσιάζουν το ίδιο βάθος συνδέονται με καμπύλες γραμμές που ονομάζονται ***ισοβαθείς*** (bottom contours). Οι ισοβαθείς δίνουν σαφή εικόνα της τοπογραφίας του βυθού. Η πυκνότητα των ισοβαθών δείχνει και την ανάλογη μεταβολή του βάθους. Ο τρόπος συμβολισμού με ***παύλες και τελείες δίνει ένα κώδικα ερμηνείας των ισοβαθών,*** που σημαίνει την ανάγνωση του βάθους.

T/S. Ποιότητα βυθού/Quality of the bottom. Η ύλη και το χρώμα του βυθού αποτελούν στοιχεία που ενδιαφέρουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Για το λόγο αυτό, κυρίως το είδος του βυθού αποτελεί και το κριτήριο της καλής ή κακής ποιότητας, με γνώμονα πάντοτε ποιο είδος εξυπηρετεί καλύτερα την αγκυροβολία των πλοίων και την αλιεία. Στις θαλάσσιες περιοχές που αφορούν αγκυροβολία, αλιεία κλπ. δίνονται οι σχετικές συντμήσεις. Για παράδειγμα, αν στη θαλάσσια περιοχή του χάρτη που προχωρεί το πλοίο για να αγκυροβολήσει βλέπομε το γράμμα «R», σημαίνει ότι ο βυθός είναι βραχώδης (Rock) και για το λόγο αυτό κάπως επισφαλής για την αγκυροβολία. Αυτήν την επιφύλαξη βέβαια δεν πρέπει να την έχομε όταν δούμε στην ίδια περιοχή τη σύντμηση «Cy» που σημαίνει ο βυθός είναι πηλώδης (clay),άρα και κατάλληλος για αγκυροβολία.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Υ/Τ. Παλίρροιες και ρεύματα/Tides and currents. Πρώτα παρέχονται όλες οι συντμήσεις των διαφόρων καταστάσεων-επιπέδων παλίρροιας. Χαρακτηριστικό της συντμήσεως των παλιρροιών είναι ότι επισημαίνονται με το κεφαλαίο πρώτο γράμμα κάθε λέξεως, π.χ. Mean Low Water Springs αναγράφεται ως MLWS κ.ο.κ. Τα παλιρροιακά ρεύματα παριστάνονται με τόξα πάνω στα οποία ο αναγραφόμενος αριθμός σημαίνει την ταχύτητα του παλλιρροιακού ρεύματος. Τα ρεύματα κυκλοφορίας συμβολίζονται με κυματοειδή γραμμή ή με τόξο. Η κατεύθυνση του τόξου δείχνει την κατεύθυνση του ρεύματος και η έντασή του σημαίνεται με τον αριθμό που είναι γραμμένος ακριβώς πάνω από την κυματοειδή γραμμή.

Φ/U. Ανεμολόγια/Compass roses. Η μέτρηση των κατευθύνσεων στο χάρτη (πορειών και διοπτεύσεων) γίνεται με τη βοήθεια των ανεμολογίων, που έχουν τοποθετηθεί σε διάφορα σημεία της επιφάνειας του χάρτη. Τα ανεμολόγια των χαρτών έχουν ολοκυκλική διαίρεση από 000° - 360°. Η γραμμή 000° - 180° της περιφέρειας συμπίπτει με το μεσημβρινό. Εξωτερικά από τη διαιρέση των 0° του ανεμολογίου υπάρχει ένας αστερίσκος, που παριστάνει την κατεύθυνση του αληθούς βορρά (πολικού αστέρα). Η κατεύθυνση αυτή, δηλαδή του μεσημβρινού, διέρχεται από το κέντρο του ανεμολογίου. Το ανεμολόγιο αυτό ονομάζεται ***αληθές ανεμολόγιο.*** Σε πολλά ανεμολόγια των χαρτών υπάρχει και εσωτερικό ανεμολόγιο, του οποίου το μηδέν συμπίπτει με το μαγνητικό βορρά ορισμένου έτους και όχι με τον αληθή βορρά. Το ανεμολόγιο αυτό ονομάζεται μαγνητικό ανεμολόγιο. Όλες οι διοπτεύσεις που αναγράφονται στο χάρτη είναι ***αληθείς και αναφέρονται από την πλευρά της θάλασσας (all bearings are true from seaward).***

Η κατεύθυνση του μαγνητικού βορρά, όπως γνωρίζομε, απεικονίζεται με το σχεδιασμένο άκρο της μαγνητικής βελόνας. Η διαφορά κατευθύνσεως της μαγνητικής βελόνας με τον αληθή βορρά δείχνει τη μαγνητική απόκλιση για το έτος που αναγράφεται στον οριζόντιο άξονα του ανεμολογίου. Η τιμή της αποκλίσεως με το χαρακτηρισμό της και την ετήσια μεταβολή, αυξανόμενη ή ελαττούμενη, σημειώνεται επίσης στον οριζόντιο άξονα του μαγνητικού ανεμολογίου. Σ' ορισμένους χάρτες υπάρχουν για το σκοπό αυτό χαραγμένες καμπύλες με ίση μαγνητική απόκλιση (isogonic lines). Στο χάρτη χρησιμοποιούμε το πλησιέστερο ανεμολόγιο που βρίσκεται στην περιοχή που ταξιδεύει το πλοίο. Αν υπάρχουν μαγνητικές διαταραχές στην περιοχή αναφέρονται αυτές σε ειδικές ***«σημειώσεις»*** A(notices). Τέλος, οι χάρτες συμβόλων και συντμήσεων δίνουν και τις ομάδες χαρακτηριστικών: Δ/D ελεγκτικά σημεία/Control points, και Ζ/F προσδιοριστικά επίθετα/Adjectives, ενώ οι ομάδες χαρακτηριστικών Λ/K — M/L — N/M και Ζ/N αναφέρονται στη ναυτική σήμανση για την οποία γίνεται λόγος στο επόμενο κεφάλαιο.

2.11 Εργασίες στο χάρτη.

Με τον όρο ***εργασίες στο χάρτη*** (chart work) εννοούμε κάθε εργασία που πραγματοποιούμε πάνω στο χάρτη χρησιμοποιώντας τον σωστά και με τη φροντίδα που επιβάλλει η σπουδαιότητά του. Τέτοιες εργασίες είναι: η μέτρηση αποστάσεων, πορειών και διοπτεύσεων, η υποτύπωση και η μεταφορά στιγμάτων, η εύρεση συντεταγμένων (φ/λ), η χάραξη πορειών και διοπτεύσεων και κάθε άλλη σχετική εργασία. Στην παράγραφο αυτή περιοριζόμασθε να μνημονεύσομε τις κυ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ριότερες ***γενικές οδηγίες χρήσεως του ναυτικού χάρτη και τις βασικές εργασίες σ' αυτόν.*** Οι λοιπές εργασίες στο χάρτη αναφέρονται σ' επόμενα κεφάλαια (αναμέτρηση, ακτοπλοΐα, αστρονομική ναυτιλία κλπ.).

Γενικές οδηγίες χρήσεως ναυτικών χαρτών. Προτού να χρησιμοποιηθεί ο χάρτης πρέπει να μελετάται προσεκτικά. Παραθέτομε μερικές γενικές οδηγίες:

- Όλες οι ***σημειώσεις*** πρέπει να μελετώνται και να γίνονται κατανοητές. Καμία αμφιβολία δεν πρέπει να υπάρχει για τα σύμβολα, τις συντμήσεις και τις μονάδες βάθους και υψών που χρησιμοποιεί ο χάρτης.
- Οι ***κίνδυνοι*** και τα ***αβαθή*** καλό είναι να σημειώνονται με κόκκινο μολύβι, ώστε να είναι αμέσως ορατά.
- Στο χάρτη που χρησιμοποιούμε σημειώνομε επίσης και τις χρήσιμες πληροφορίες τις οποίες παίρνομε από άλλα ναυτιλιακά βοηθήματα (πλοηγούς, φαροδείκτες κλπ.).
- Στο ναυτικό χάρτη σημειώνονται οι πορείες, διοπτεύσεις, στίγματα, τόξα ορατότητας φάρων κλπ. με κοινό μολύβι πάντοτε, ώστε να είναι δυνατό το σβήσιμό τους χωρίς καμιά ζημιά των χαρτών. ***Οι γραμμές σύρονται ελαφρά*** και όχι πέρα από την επιθυμητή θέση στο χάρτη, ώστε να αποφεύγεται κάθε δυνατή σύγχυση.
- Ο ***καθαρισμός*** των χαρτών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τον πλου γίνεται πάντοτε με μαλακή γομολάστιχα και μόνον πριν από το νέο ταξίδι. Αυτό είναι απαραίτητο, γιατί δεν είναι γνωστό τι απαιτήσεις θα εγερθούν ή τι θέματα θα ανακύψουν για το ταξίδι που τελείωσε. Κατά τεκμήριο δεχόμαστε ότι τα θέματα ενός ταξιδιού παύουν να έχουν επικαιρότητα όταν αρχίσει το επόμενο ταξίδι. Ανεξάρτητα μ' αυτά, αν έχει συμβεί ατύχημα οι πορείες και τα λοιπά στοιχεία του πλου πρέπει να διατηρούνται, γιατί ενδεχόμενα να είναι αναγκαία και χρήσιμα για τις ανακριτικές Αρχές ή τα δικαστήρια. Έτσι αν απαιτηθεί οι χάρτες μπορεί να προσκομισθούν σε περίπτωση ατυχήματος στην ανακριτική Αρχή με όλα τα στοιχεία του ταξιδιού, ώστε να εξακριβωθούν οι συνθήκες του πλου.
- Κατά την παραλαβή καινούργιου χάρτη ελέγχεται η ενημέρωσή του από τις διορθώσεις που αναγράφουν. Στη συνέχεια ταξιθετείται σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο. Η ενημέρωση του χάρτη μετά την προμήθειά του εξαρτάται πια από το ναυτιλλόμενο.
- Σε περίπτωση παραλαβής χάρτη νέας εκδόσεως σε αντικατάσταση παλιού, ο τελευταίος αποσύρεται από τη χρήση.
- Δεδομένου ότι οι χάρτες αποτελούν το κυριότερο βοήθημα, πρέπει να τους μεταχειριζόμασθε ανάλογα. Κατά τη χρησιμοποίηση στη γέφυρα πρέπει να απλώνονται στο τραπέζι ή στο χαρτοθέσιο και να προφυλάγονται από οποιαδήποτε ζημιά.
- Οι χάρτες διατηρούνται στεγνοί, γιατί ο υγρός χάρτης παθαίνει ***στρέβλωση*** και δεν επανέρχεται στις κανονικές διαστάσεις του, οπότε δε θα είναι ακριβής η μέτρηση κυρίως των αποστάσεων. Στην ανάγκη, χάρτης που έχει υγρανθεί μπορεί να αποκτήσει το κανονικό του σχήμα με σιδέρωμα με ζεστό σίδερο. Η διαπίστωση της στρεβλώσεως γίνεται με τον έλεγχο των διαστάσεων του χάρτη.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

- Μετά τη χρήση τους τίθενται σε χαρτοθήκες ***(folios)*** κατά τη διαδοχική τους σειρά (consecutive No) και με τις ελάχιστες δυνατές διπλώσεις (τσακίσεις).
- Χρησιμοποιούμε ***μεγεθυντικό φακό*** για την ακριβή ανάγνωση.
- Κατά τη χρησιμοποίηση των χαρτών απαιτείται και κατάλληλος ***φωτισμός*** στο δωμάτιο χαρτών ***(chart room).*** Τη νύκτα ο φωτισμός πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να διευκολύνει την προσαρμογή στο σκοτάδι. Το λευκό φως κρίνεται κατάλληλο για την ανάγνωση του χάρτη, αλλά, αυτό μετά δυσκολεύει τον εθισμό του ματιού στο σκοτάδι, πράγμα που είναι απαραίτητο για τον αξιωματικό φυλακής, μια και αυτός όταν βγαίνει από το δωμάτιο χαρτών πρέπει να παρατηρήσει φανούς ναυσιπλοΐας, διερχόμενα πλοία, λέμβους ή κάθε άλλο κίνδυνο. Από πειράματα έχει διαπιστωθεί ότι το χρώμα που επηρεάζει λιγότερο την προσαρμογή στο σκοτάδι είναι το κόκκινο. Όμως και το χρώμα αυτό διαχεόμενο μέσα στο δωμάτιο χαρτών δυσκολεύει την αναγνώριση του κόκκινου χρώματος στο χάρτη. Την ανάγνωση του χάρτη διευκολύνει η ύπαρξη λευκού χρώματος, κατευθυνόμενου όμως μόνο προς τον απλωμένο χάρτη χωρίς να διαχέεται σ' ολόκληρο το χώρο του δωματίου. Το ***πορφυρό*** (μωβ — purple) φως διευκολύνει τον άμεσο εθισμό του ματιού στο σκοτάδι, αλλά έχει και το μειονέκτημα ότι δεν γίνονται αμέσως αντιληπτά τα σύμβολα με κόκκινο ή πορτοκαλί χρώμα. Γι' αυτό και η χρησιμοποίηση του μεγεθυντικού φακού κρίνεται απαραίτητη.
- Η προετοιμασία των χαρτών και των λοιπών ναυτιλιακών βοηθημάτων του ταξιδιού, πρέπει να γίνεται από τον υπεύθυνο ναυτίλο αξιωματικό πριν από τον απόπλου και έγκαιρα ώστε να είναι έτοιμοι όλοι οι προς χρήση χάρτες όταν αυτό απαιτηθεί. Από το σχετικό «index sheet» του καταλόγου χαρτών εκλέγονται οι προς χρήση χάρτες, που στη συνέχεια ανευρίσκονται από το σχετικό folio.
- Τέλος, στο τραπέζι πρέπει να υπάρχει μόνο ένας χάρτης. Έτσι αποφεύγεται ενδεχόμενο σφάλμα κατά τη μέτρηση αποστάσεων, λόγω τυχόν χρησιμοποιήσεως της κλίμακας χάρτη, που βρίσκεται κάτω από εκείνον που χρησιμοποιούμε.

Προσανατολισμός. Αν τα μήκη αυξάνουν από αριστερά προς τα δεξιά, δηλ. η αρίθμηστ των μεσημβρινών αυξάνει από αριστερά προς τα δεξιά, η περιοχή που απεικονίζεται στο χάρτη βρίσκεται στο ανατολικό ημισφαίριο. Αντίθετα, αν η αρίθμηση των μεσημβρινών αυτών αυξάνει από δεξιά προς τ' αριστερά, η περιοχή που απεικονίζει ο χάρτης βρίσκεται στο δυτικό ημισφαίριο. Όταν μεταξύ των δυο ακραίων μεσημβρινών περιλαμβάνεται και ο μεσημβρινός του Greenwich, τα μήκη προς τα δεξιά του είναι ανατολικά, και αυξάνουν από το μηδέν και προς τα δεξιά, και τα μήκη που είναι αριστερά του πρώτου μεσημβρινού είναι δυτικά, και αυξάνουν από το 0° και προς τα αριστερά. Όταν μεταξύ των δυο ακραίων μεσημβρινών του χάρτη περιλαμβάνεται και ο μεσημβρινός των 180°, τα μήκη προς τα δεξιά του είναι δυτικά, και ελαττώνονται από το 180° και προς τα δεξιά, και τα μήκη που είναι προς τ' αριστερά του είναι ανατολικά και ελαττώνονται από το 180° και προς τα αριστερά.

Αν τα πλάτη αυξάνουν από κάτω προς τα πάνω, η αρίθμηση δηλαδή των παραλλήλων αυξάνει από τον κατώτερο παράλληλο προς τον ανώτερο παράλληλο, η περιοχή που απεικονίζεται στο χάρτη βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο. Αντίθετα, αν

η αρίθμηση των παραλλήλων αυτών αυξάνει από πάνω προς τα κάτω, σημαίνει ότι η περιοχή που απεικονίζεται στο χάρτη βρίσκεται στο νότιο ημισφαίριο. Όταν μεταξύ του πάνω ακραίου και του κάτω ακραίου παράλληλου περιλαμβάνεται ο ισημερινός, τα Β πλάτη αυξάνουν από τον ισημερινό (παράλληλος 0°) και προς τα πάνω και τα νότια από τον ισημερινό και προς τα κάτω.

Μέτρηση αποστάσεων. Πάνω στη γήινη σφαίρα, το γραμμικό ανάπτυγμα μιας μοίρας του μεσημβρινού μπορεί να θεωρηθεί σ' οποιοδήποτε σημείο της ίσο με γραμμικό μήκος 60 ν. μιλίων. Όπως έχει αναφερθεί, ***οι αποστάσεις πάνω στο μερκατορικό χάρτη μετρούνται στην κλίμακα πλάτους.*** Επειδή όμως χρησιμοποιούνται τα αυξομερή πλάτη για την κατασκευή του μερκατορικού χάρτη, η γραμμική τιμή του μιλίου αυξάνει από τον ισημερινό προς τους πόλους με την αύξηση του πλάτους.

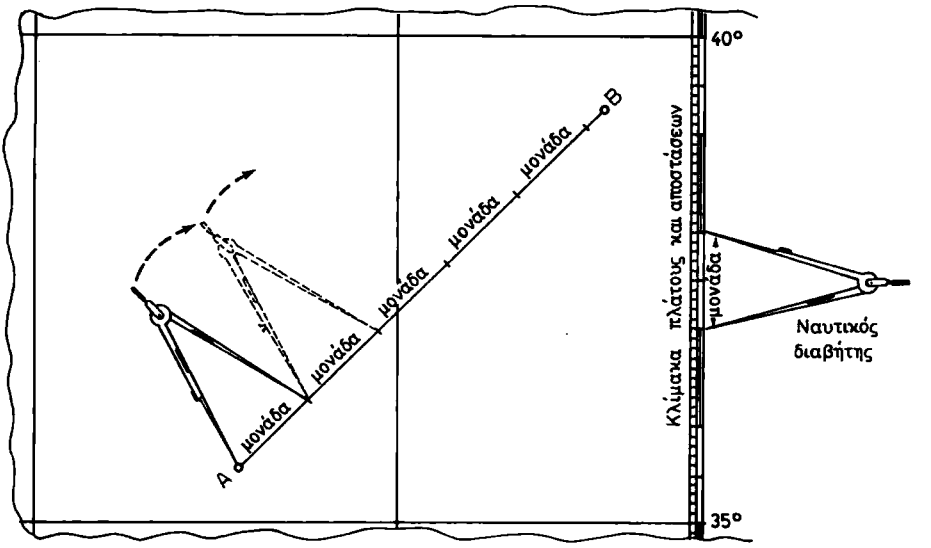
Κατά συνέπεια η μέτρηση της αποστάσεως μεταξύ δυο σημείων στο χάρτη θα είναι πιο ακριβής, όταν ως γραμμική τιμή του μιλίου ληφθεί το γραμμικό μήκος που έχει το μίλι στο πλάτος του συγκεκριμένου τόπου. Και αν χρησιμοποιούμε χάρτες με μεγάλη κλίμακα (ακτοπλοϊκούς, πορτολάνες), που κατά τεκμήριο απεικονίζουν περιοχές με μικρή διαφορά πλάτους, πρακτικά η γραμμική τιμή του μιλίου είναι περίπου σταθερή. Γιαυτό το λόγο μπορούμε, χωρίς να υποπίπτομε σε αισθητό σφάλμα, να μετρούμε την απόσταση σε οποιοδήποτε σημείο της κλίμακας πλάτους. Όμως σε χάρτες με μικρότερη κλίμακα όταν η διαφορά πλάτους είναι μεγάλη, η γραμμική τιμή του μιλίου διαφέρει αισθητά από τα χαμηλότερα πλάτη προς τα ψηλότερα πλάτη του χάρτη. Στην περίπτωση αυτή, για να μειώσομε το υπεισερχόμενο σφάλμα λόγω Δφ, θα πρέπει να λάβομε σα μονάδα μετρήσεως του μιλίου το γραμμικό μήκος που αυτό έχει στο μέσο πλάτος Φ_μ, μεταξύ του ενός σημείου και του άλλου ακραίου σημείου της αποστάσεως που επιθυμούμε να μετρήσομε. Σε γενικούς χάρτες (ωκεανών), που έχουν ακόμα μικρότερη κλίμακα, τη συνολική απόσταση τη διαιρούμε σε τμήματα. Για τη μέτρηση της αποστάσεως κάθε τμήματος παίρνομε γραμμικό μήκος του μιλίου που βρίσκεται ακριβώς στην απέναντι κλίμακα του πλάτους. Με την τιμή δηλαδή του μιλίου που αντιστοιχεί στο μέσο πλάτος κάθε τμήματος.

Στην πράξη οι αποστάσεις πάνω στο ν. χάρτη μετρούνται με το ***ναυτικό διαβήτη*** (κουμπάσο). Διακρίνομε τις εξής δυο βασικές περιπτώσεις:

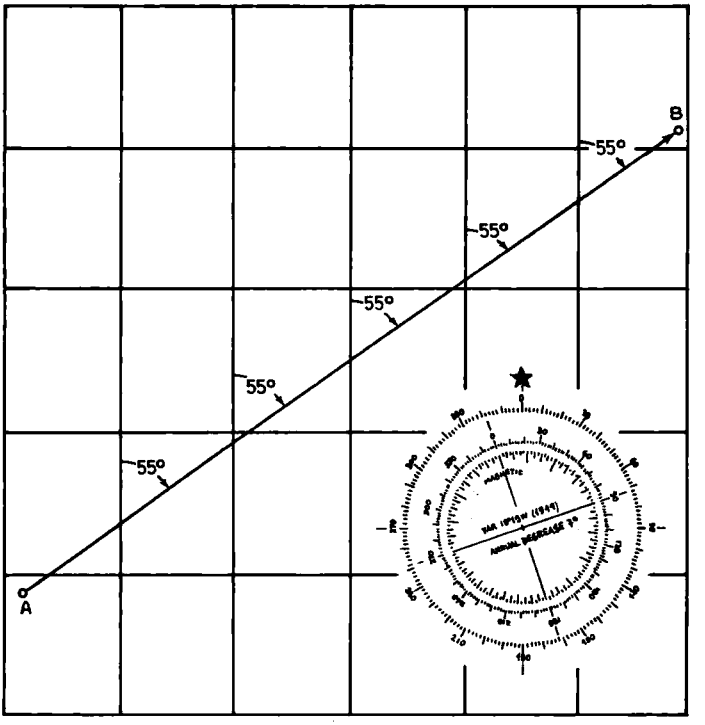
Αν η προς μέτρηση απόσταση είναι αρκετά μικρή, ώστε να καλύπτεται από ένα άνοιγμα του διαβήτη, τότε καμία δυσκολία δεν παρουσιάζεται. Το ένα σκέλος του διαβήτη τοποθετείται στο αρχικό σημείο και το άλλο στο τελικό ακραίο σημείο της προς μέτρηση αποστάσεως. Με σταθερό το άνοιγμα αυτό του διαβήτη μεταφερόμασθε ακριβώς απέναντι στην κλίμακα πλάτους και τοποθετούμε τα δυο σκέλη του διαβήτη σε δυο τιμές πλάτους. Το κάθε σκέλος αντιστοιχεί σε δικό του πλάτος. Η διαφορά πλάτους μεταξύ των δυο σκελών του διαβήτη σε πρώτα της μοίρας δείχνει τα αντίστοιχα ναυτικά μίλια της αποστάσεως που μετρήσαμε.

Αν η προς μέτρηση απόσταση είναι πολύ μεγάλη και απαιτούνται περισσότερα ανοίγματα του διαβήτη, ακολουθούμε την παρακάτω σειρά εργασιών (σχ. 2.11α):

- Ενώνομε με ευθεία γραμμή την απόσταση μεταξύ των σημείων Α και Β.
- Βρίσκομε ποιο είναι κατά προσέγγιση το μέσο πλάτος Φ_μ των δυο σημείων Α και Β.



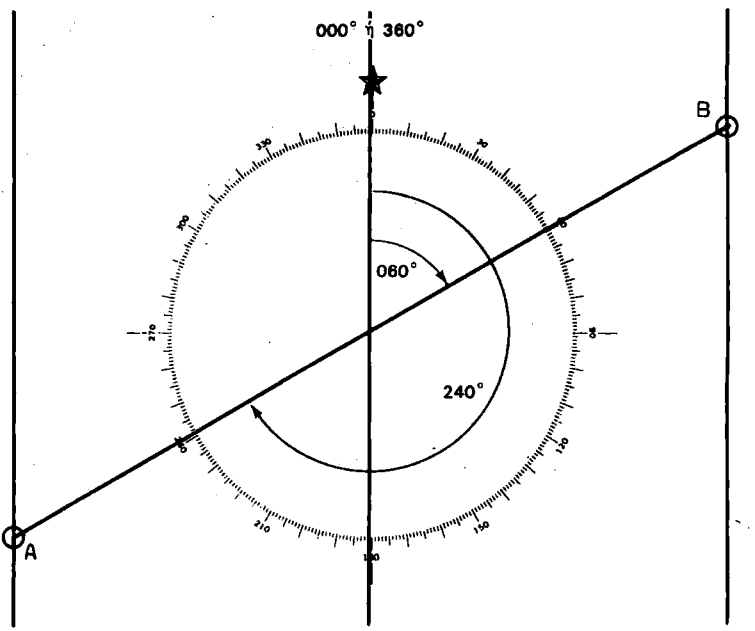
Σχ. 2.11α.
Μέτρηση αποστάσεων πάνω στο ν. χαρτη.



Σχ. 2.11β.
Μέτρηση πορειών κι αντιστοιχιών πάνω στο ν. χαρτη.

- Με βάση το μέσο πλάτος παίρνομε με το διαβήτη γραμμική τιμή του μιλίου που αντιστοιχεί σε αυτό το μέσο πλάτος. Σαν μονάδα μετρήσεως μπορούμε να πάρομε όχι μόνο το ένα μίλι αλλά και περισσότερα, π.χ. 10 - 60... μίλια που όμως θα είναι με βάση αυτό το μέσο πλάτος.
- Με μονάδα μετρήσεως έστω 60 ν.μ. (1°), που θα αντιστοιχεί ορισμένο άνοιγμα του διαβήτη, μετράμε πόσες φορές χωράει το άνοιγμα αυτό στην απόσταση ΑΒ. Στο σχήμα βλέπομε ότι χωράει 5 φορές και περισσεύει ένα μικρό τμήμα του ανοίγματος. Αυτό σημαίνει ότι η απόσταση ΑΒ είναι 60 × 5 = 300 + 15 = 315 ν.μ. Τα 15 ν.μ. είναι το υπόλοιπο τμήμα, το οποίο μετράμε με το διαβήτη ακριβώς απέναντι.

Μέτρηση κατευθύνσεων. Σα λοξοδρομία χαρακτηρίσθηκε η γραμμή στην επιφάνεια της γης, που σχηματίζει την ίδια γωνία με όλους τους μεσημβρινούς. Αυτή στο μερκατορικό χάρτη παριστάνεται σαν ευθεία γραμμή και μπορεί να μετρηθεί πάνω σ' αυτόν με το μοιρογνωμόνιο ή το διπαράλληλο κανόνα. Με το ***διπαράλληλο κανόνα*** μεταφέρεται παράλληλα η προς μέτρηση γραμμή στο κέντρο του ανεμολογίου που φέρει ο χάρτης και διαβάζομε στην περιφέρειά του τον αριθμό των μοιρών (σχ. 2.11β). Η κατεύθυνση στη ναυσιπλοΐα μετράται με τη γωνία μεταξύ της ευθείας γραμμής που χαράσσεται στο ναυτικό χάρτη και ενός μεσημβρινού, από 000° στον αληθή βορρά και προς τα δεξιά μέχρι 360°. Όπως έχομε πει, η κατεύθυνση εκφράζεται πάντοτε με τρεις αριθμούς. Ως αληθής βορράς υπολογίζεται η ένδειξη 000° ή 360°, ανάλογα με τον υπολογισμό. Στο σχήμα 2.11γ, η αληθής κα-



Σχ. 2.11γ.
Μέτρηση κατευθύνσεως (πορειών, διοπτεύσεων) πάνω στο ν. χαρτη.

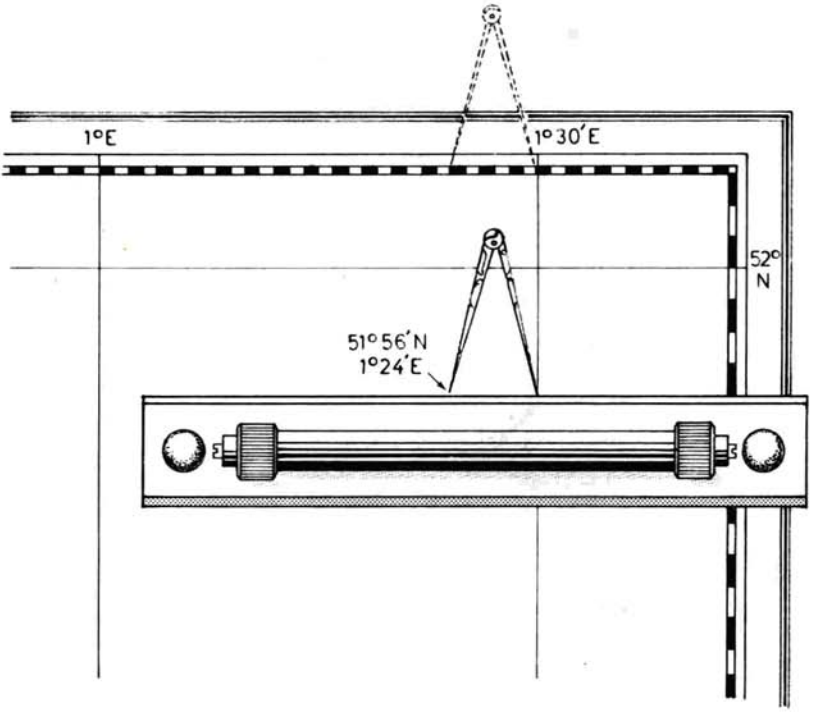
τεύθυνση από το σημείο Α στο Β είναι 060°, ενώ η αληθής κατεύθυνση από το σημείο Β στο Α είναι 240°. Είναι δηλαδή ακριβώς αντίθετες οι δυο αυτές κατευθύνσεις και διαφέρουν κατά 180°. Δεν πρέπει επομένως να λησμονούμε ότι κάθε ευθεία γραμμή πάνω στο ναυτικό χάρτη έχει δυο κατευθύνσεις. Για να τις διακρίνομε, ***κάθε κατεύθυνση πρέπει να σημαίνεται με βέλος,*** ή κάποιο άλλο σύμβολο. Η διάκριση μπορεί ακόμα να γίνεται με τη χρήση γραμμάτων κατά αλφαβητική σειρά. Έτσι, ΑΒ είναι η κατεύθυνση από το Α στο Β και η αντίθετη κατεύθυνση ΒΑ είναι από το Β στο Α.

Μερικοί από τους διπαράλληλους κανόνες φέρουν και υποδιαιρέσεις μοιρών, επιτρέποντας έτσι τη μέτρηση κατευθύνσεως (πορειών - διοπτεύσεων) χωρίς τη χρησιμοποίηση ανεμολογίου. Για το σκοπό αυτό το γράμμα S (South) του κανόνα πρέπει να ταυτισθεί με ένα μεσημβρινό και προς την κατεύθυνση του νότου (προς τα κάτω στο χάρτη), η δε ακμή του που φέρει το γράμμα «S», ταυτίζεται με την προς μέτρηση γραμμή. Η κατεύθυνση της γραμμής διαβάζεται στην άλλη ακμή του κανόνα και στο σημείο που τέμνεται από το μεσημβρινό (προς βορρά). Η μεταφορά γραμμής στο ανεμολόγιο μπορεί να γίνει και με δυο ορθογώνια τρίγωνα (βλέπε και κεφ. Ν. Όργανα).

Υποτύπωση στίγματος με φ/λ. Για να υποτυπώσομε στίγμα γνωστών συντεταγμένων, δηλαδή με γνωστό το φ και λ ακολουθούμε την εξής διαδικασία (σχ. 2.11δ): Σημειώνομε με μολύβι το ακριβές πλάτος φ στην κλίμακα πλάτους και το μήκος λ στην κλίμακα μήκους. Τοποθετούμε το διπαράλληλο κανόνα έτσι,ώστε η μια κόψη του να ευθυγραμμισθεί (επιπέσει) στον πλησιέστερο παράλληλό. Μετακινούμε παράλληλα τον κανόνα έτσι,ώστε η μία κόψη του να περάσει ακριβώς πάνω στη διαίρεση του πλάτους στην κλίμακα πλάτους. Χαράσσομε προς την ίδια κόψη του κανόνα κοντά στην περιοχή του στίγματος λεπτή γραμμή με μολύβι. Ασφαλώς η γραμμή αυτή είναι ο παράλληλος του πλάτους. Με το άνοιγμα του διαβήτη μετράμε στην κλίμακα μήκους (πάνω ή κάτω) την απόσταση του μήκους που σημειώθηκε από τον πλησιέστερο μεσημβρινό. Με το άνοιγμα αυτό του διαβήτη μεταφερόμασθε στον παράλληλο που χαράξαμε με το μολύβι. Το ένα σκέλος του διαβήτη το τοποθετούμε στον ίδιο μεσημβρινό και το άλλο σκέλος το κατευθύνομε προς τον παράλληλο που χαράξαμε με το μολύβι. Το σημείο αυτό που θα ακουμπήσει το δεύτερο σκέλος του διαβήτη είναι το σημείο του χάρτη που έχει το διδόμενο μήκος και το διδόμενο πλάτος. Εδώ σημειώνεται ότι το μήκος μπορεί να μετρηθεί και χωρίς διαβήτη αλλά μόνο με το διπαράλληλο. Στην περίπτωση αυτή τοποθετούμε το διπαράλληλο έτσι, ώστε η μία του κόψη να συμπέσει με τον πλησιέστερο μεσημβρινό. Στη συνέχεια μεταφέρομε παράλληλα το διπαράλληλο ώσπου η μία του κόψη να περάσει ακριβώς πάνω από το μήκος που σημειώσαμε στην κλίμακα μήκους. Τότε πάνω στην ίδια κόψη χαράσσομε τμήμα του μεσημβρινού που τέμνει τον παράλληλο που χαράξαμε με το μολύβι. Το σημείο τομής μεσημβρινού και παράλληλου είναι το στίγμα που έχει τις συντεταγμένες που δόθηκαν.

Υποτύπωση στίγματος αναγωγής. Η εύρεση του στίγματος πλοίου, σημείου, ή αντικειμένου, μπορεί να γίνει είτε απευθείας με τις συντεταγμένες του πλάτους του φ και του μήκους του λ, είτε από γνωστό ***σημείο αναγωγής.*** Ο όρος σημείο αναγωγής σημαίνει στην πράξη ένα βασικό καταφανές και συγκεκριμένο γεωγραφικό σημείο της περιοχής, που η αναγνώρισή του στο χάρτη γίνεται πολύ εύκολα

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

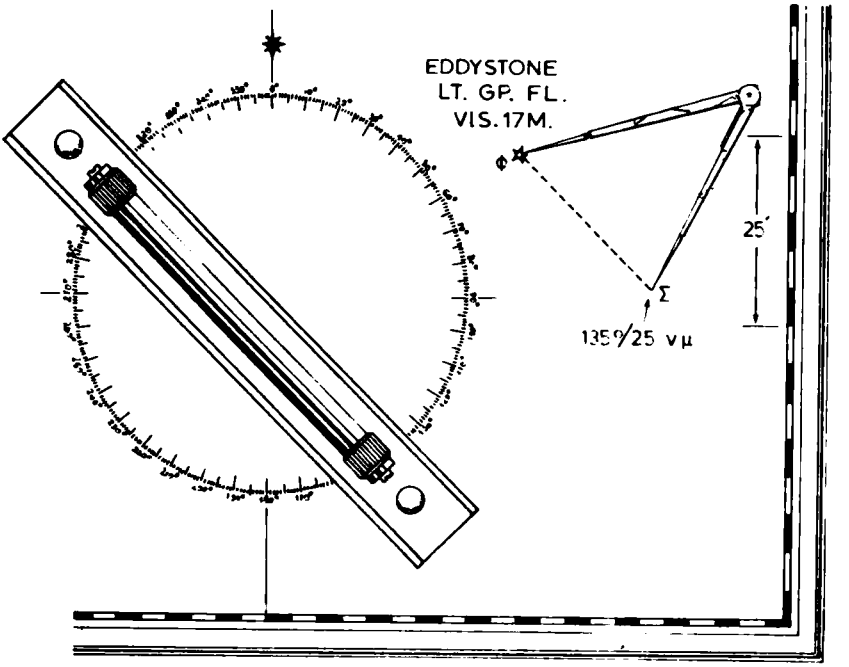


Σχ. 2.11δ.
Υποτύπωση στίγματος με γνωστά φ/λ.

(φάρος, ακρωτήριο, νησίδα κλπ.). Με τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται η ***διόπτευση*** προς την οποία βρίσκεται και η ***απόσταση*** που απέχει το πλοίο ή το σημείο από το γνωστό στο χάρτη γεωγραφικό σημείο αναγωγής. Για το σκοπό αυτό ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία (σχ. 2.11ε):

- Αναζητούμε το πλησιέστερο προς το γνωστό γεωγραφικό σημείο αναγωγής ανεμολόγιο του χάρτη και σημειώνομε στην περιφέρειά του τον αριθμό των μοιρών της $Αζ_λ$, που το γνωστό γεωγραφικό σημείο διοπτεύει το πλοίο ή το αντικείμενο, του οποίου τη θέση θέλομε να τοποθετήσομε στο χάρτη.
- Τοποθετούμε το διπαράλληλο έτσι, ώστε να περάσει από το κέντρο του ανεμολογίου και από την $Αζ_λ$ που σημειώσαμε στην περιφέρειά του.
- Μεταφέρομε παράλληλα το διπαράλληλο ώσπου η κόψη του να περάσει ακριβώς πάνω από το γεωγραφικό σημείο αναγωγής.
- Χαράσσομε προς την κατεύθυνση της διοπτεύσεως $Αζ_λ$ την ευθεία γραμμή.
- Στην κλίμακα πλάτους και απέναντι από το σημείο αναγωγής σχηματίζομε άνοιγμα διαβήτη σε πρώτα μοίρας που αντιστοιχούν στα ισάριθμα ν. μίλια της γνωστής αποστάσεως.
- Με το άνοιγμα αυτό του διαβήτη σταθερό τοποθετούμε το ένα σκέλος του στο γεωγραφικό σημείο αναγωγής και το άλλο σκέλος του στη διόπτευση

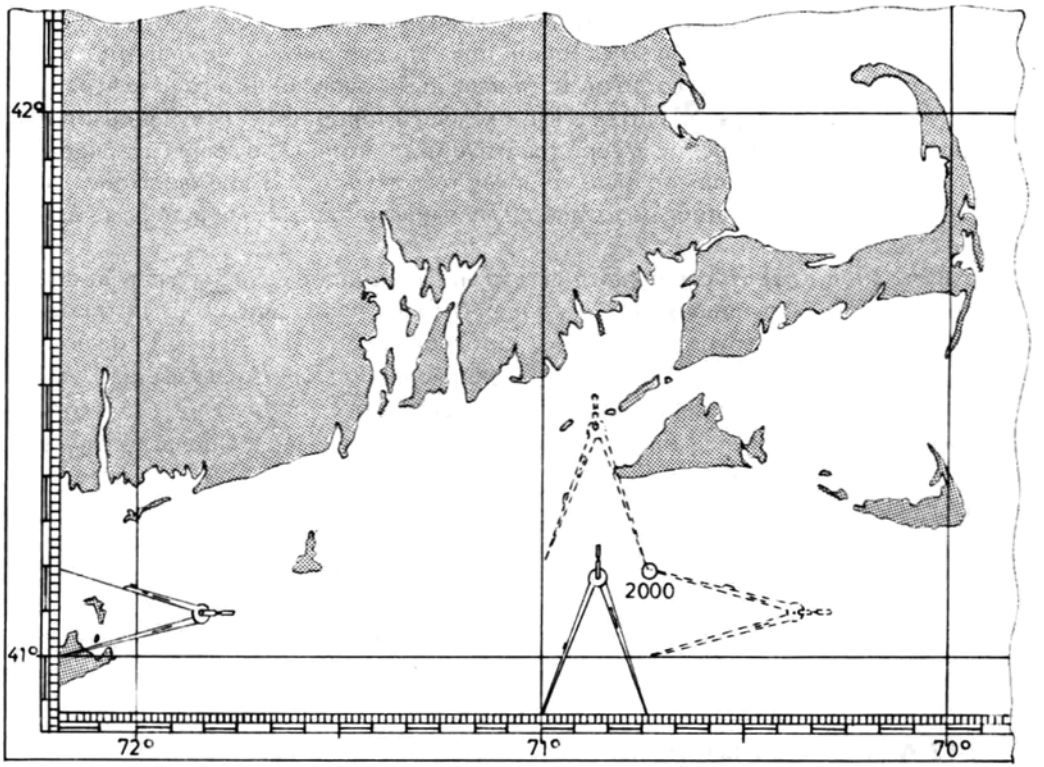
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.11ε.
Υποτύπωση στίγματος αναγωγής.

που χαράχθηκε. Το σημείο στο οποίο θα βρεθεί το άλλο σκέλος του διαβήτη αποτελεί το στίγμα του σημείου που θέλομε να τοποθετήσομε στο χάρτη. Στο σχήμα η κατεύθυνση του στίγματος Σ που θέλομε να υποτυπώσομε στο χάρτη είναι προς διόπτευση $Αζ_{χ}$ 135° και απόσταση 25 ν. μίλια από το φάρο Φ (στίγμα αναγωγής).

Εύρεση φ/λ. Για να βρούμε τις συντεταγμένες φ/λ ενός στίγματος πάνω στο χάρτη, χρησιμοποιούμε το διπαράλληλο κανόνα ή το διαβήτη. ***Με το διπαράλληλο*** σημειώνομε το στίγμα στο χάρτη με ένα «0». Το κέντρο του «0» αποτελεί το ακριβές στίγμα. Τοποθετούμε μετά το διπαράλληλο έτσι, ώστε η μια του κόψη να συμπέσει με τον πλησιέστερο μεσημβρινό. Την κατεύθυνση αυτή του διπαράλληλου τη μεταφέρομε παράλληλα έτσι, ώστε να περνάει ακριβώς πάνω από το στίγμα και να τέμνει την κλίμακα του μήκους. Στο σημείο που τέμνει την κλίμακα του μήκους σημειώνομε με μολύβι το μήκος του στίγματος. Η διαίρεση αυτή σε μοίρες, πρώτα και δεύτερα αποτελεί το μήκος λ του στίγματος, του οποίου ζητάμε τις συντεταγμένες. Τοποθετούμε το διαβήτη με το ένα σκέλος του στο στίγμα και ρυθμίζομε το άνοιγμα έτσι, ώστε το άλλο σκέλος να είναι προς τη νοητή κατεύθυνση του μεσημβρινού και να συμπίπτει με τον πλησιέστερο χαραγμένο παράλληλο πλάτους (σχ. 2.11στ). Η απόσταση του στίγματος από τον παράλληλο, ελέγχεται όταν το άλλο άκρο διαγράφει περιφέρεια εφαπτομένη στον παράλληλο. Τότε πράγματι το άνοιγμα του διαβήτη μετρά ακριβώς την απόσταση του στίγματος



Σχ. 2.11στ.
Εύρεση φ/λ στίγματος πάνω στο ν. χάρτη.

από τον παράλληλο. Το άνοιγμα αυτό το μεταφέρομε στην κλίμακα πλάτους έτσι, ώστε όταν το ένα σκέλος τοποθετηθεί στον ίδιο τον παράλληλο, τότε το άλλο σκέλος προς την κατεύθυνση του στίγματος στον ακραίο μεσημβρινό θα δείχνει τη διαίρεση πλάτους. Η ένδειξη αυτή του πλάτους είναι το πλάτος φ του στίγματος. Στο σχήμα 2.11στ το πλάτος του στίγματος είναι 41° 09′, 5 Β. Για την εύρεση του μήκους λ ακολουθούμε την ίδια διαδικασία. Τοποθετούμε δηλαδή το ένα σκέλος του διαβήτη στο στίγμα και ρυθμίζομε το άνοιγμά του έτσι, ώστε το άλλο άκρο, προς τη νοητή κατεύθυνση του παράλληλου, να συμπίπτει με τον πλησιέστερο χαραγμένο μεσημβρινό. Ελέγχεται καλύτερα όταν το άλλο σκέλος διαγράφει περιφέρεια εφαπτομένη στο μεσημβρινό. Το άνοιγμα αυτό το μεταφέρομε στην κλίμακα μήκους έτσι,ώστε όταν το ένα σκέλος τοποθετηθεί στον ίδιο το μεσημβρινό και το άλλο σκέλος προς την κατεύθυνση του στίγματος, στον παράλληλο θα δείχνει τη διαίρεση του μήκους. Στο σχήμα 2.11στ το μήκος του στίγματος είναι 70° 44′Δ. Υπάρχει δυνατότητα να μετρήσομε το φ και λ με συνδυασμό ***διπαράλληλου*** και ***διαβήτη.*** Θα μετρήσομε δηλαδή πρώτα με το διπαράλληλο, όπως είπαμε παραπάνω, είτε το μήκος, είτε το πλάτος. Μεταφέρομε μετά παράλληλα το διπαράλληλο, ώστε να περνάει από το στίγμα. Έτσι αν μετρήσομε με το διπαράλληλο το πλάτος,

τότε θα χαράξομε αυτό από το στίγμα και στη συνέχεια θα πάρομε το διαβήτη και θα μετρήσομε το μήκος ως εξής: Τοποθετούμε το ένα σκέλος του διαβήτη στον πλησιέστερο μεσημβρινό και το άλλο στο στίγμα. Το άνοιγμα αυτό το μεταφέρομε στην κλίμακα μήκους, έτσι, ώστε το ένα σκέλος να τοποθετηθεί στον ίδιο μεσημβρινό, ενώ το άλλο προς την πλευρά του στίγματος, οπότε θα μας δείξει μια διαίρεση μήκους. Αυτή η διαίρεση είναι το μήκος του στίγματος. Η ίδια διαδικασία θα ακολουθηθεί αν μετρήσομε με το διπαράλληλο πρώτα το μήκος και μετά με το διαβήτη το πλάτος.

Μεταφορά στίγματος από χάρτη σε χάρτη. Για να μεταφέρομε ένα στίγμα από ένα χάρτη σε άλλον, υπάρχουν δυο τρόποι: Ο ένας είναι να μετρήσομε τις συντεταγμένες (φ/λ) του στίγματος πάνω στο χάρτη και στη συνέχεια να τις υποτυπώσομε κατά τα γνωστά στον άλλο χάρτη, στον οποίο επιθυμούμε τη μεταφορά. Ο άλλος τρόπος είναι να χρησιμοποιήσομε ένα σημείο αναγωγής του χάρτη, που ονομάζεται ***στίγμα αναγωγής*** (π.χ. φάρος, νησίδα, ακρωτήριο κλπ.). Φυσικά το στίγμα αναγωγής πρέπει να περιέχεται και στους δυο χάρτες. Κατά τη μέθοδο αυτή υπολογίζομε τη διόπτευση και την απόσταση του στίγματος, που επιθυμούμε να μεταφέρομε, από το στίγμα αναγωγής. Ενώνομε δηλαδή το στίγμα αναγωγής και το προς μεταφορά στίγμα με ευθεία και μετράμε. Στη συνέχεια με τα στοιχεία αυτά υποτυπώνομε το στίγμα στον άλλο χάρτη, που θέλομε να το μεταφέρομε. Ανάγκη μεταφοράς στίγματος παρουσιάζεται στην πράξη, όταν εξαντλείται η περιοχή πλου στο χάρτη, και το ταξίδι συνεχίζεται, όταν πλέομε κοντά σε ακτές κλπ.

2.12 Ακρίβεια ναυτικών χαρτών.

Η ακρίβεια των ναυτικών χαρτών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

1) Μέθοδος παραγωγής και εκτυπώσεως. Εξελίσσεται συνεχώς στις υδρογραφικές υπηρεσίες, αφού συνεχώς μεταβάλλεται και ο αριθμός και η φύση των πληροφοριών που πρέπει να απεικονισθούν. Ο ναυτικός χάρτης συμβαδίζει, μπορούμε να πούμε, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας στη ναυτιλία. Απόδειξη αυτού αποτελούν οι νέοι χάρτες loran, decca, omega κλπ. Η σύγχρονη τεχνολογία χρησιμοποιεί βελτιωμένες μεθόδους για τη συλλογή πληροφοριών, όπως είναι οι μαγνητικές παρατηρήσεις, οι δορυφορικές παρατηρήσεις, οι αεροφωτογραφίες, η τοπογραφία, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές κ.ά., που αποτελούν τους συντελεστές αναπτύξεως της ακρίβειας των χαρτών.

2) Ενημερότητα χαρτογραφήσεως. Όταν λέμε χαρτογράφηση (chart survey) εννοούμε τη διαδικασία με την οποία αποτυπώνονται με ακρίβεια στο χάρτη τα διάφορα σημεία της επιφάνειας της γης. Μπορούμε να εκτιμήσομε την ενημέρωση και την ακρίβεια της χαρτογραφήσεως εξετάζοντας με προσοχή τον τίτλο του χάρτη. Αν η χαρτογράφηση έχει γίνει πριν από πολλά χρόνια, ο χάρτης πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή, γιατί πολλές από τις παλιότερες χαρτογραφήσεις πραγματοποιήθηκαν κάτω από συνθήκες που δεν επέτρεπαν μεγάλη ακρίβεια.

3) Ενημερότητα υδρογραφήσεως. Υδρογραφία (hydrography) είναι η επιστήμη που ασχολείται με τις μετρήσεις και περιγραφές των φυσικών χαρακτηριστικών των ωκεανών, των θαλασσών και των παρακειμένων ακτών με ειδική αναφορά σ[illegible]

στοιχεία, που επηρεάζουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και με τη δημοσίευση πληροφοριών καταλλήλων για χρήση των ναυτιλλομένων.

Υδρογράφηση (hydrographic survey) είναι η διαδικασία που αναφέρεται στον ακριβή προσδιορισμό της θέσεως σε μια θαλάσσια περιοχή, μιας υφάλου, ενός ναυαγίου, μιας βυθομετρήσεως. Αντικείμενο της υδρογραφήσεως είναι επίσης η μέτρηση των ρευμάτων, η ακριβής βυθομέτρηση μιας περιοχής, η αγκυροβόληση σημαδούρας ή φαρόπλοιου, η μετακίνηση του βυθού κλπ. Επίσης περιλαμβάνει και την τεχνική της επεξεργασίας των πληροφοριών αυτών και την απεικόνισή τους στους ναυτικούς χάρτες, καθώς και τις λοιπές ναυτιλιακές εκδόσεις (πλοηγούς, φαροδείκτες κλπ.). Σήμερα η υδρογράφηση γίνεται από επίσημες κρατικές υπηρεσίες με ειδικά πλοία, που είναι εφοδιασμένα με επιστημονικά όργανα, ειδικευμένο προσωπικό και με εγκαταστάσεις και οργάνωση στην ξηρά για επεξεργασία, έκδοση και διασπορά των υδρογραφικών στοιχείων. Ανεξάρτητα όμως από τα επίσημα αυτά όργανα που αποτελούν τον τρόπο αντλήσεως των υδρογραφικών πληροφοριών, παραμένει πάντοτε ανεκτίμητη η προσφορά των χιλιάδων ναυτίλων, που ταξιδεύοντας στους ωκεανούς είναι οι δέκτες των πιο πρωτότυπων και αναπάντεχων φαινομένων, μετρήσεων και συμβάντων. Αυτές οι πληροφορίες, κατάλληλα επεξεργαζόμενες και αξιολογούμενες, αποτελούν πλούσιο υδρογραφικό υλικό.

Σύμφωνα με όσα είπαμε, ο αριθμός π.χ. των βυθισμάτων και ισοβαθών καμπυλών, καθώς και η πυκνότητά τους αποτελούν ένδειξη ολοκληρωμένης ή μη χαρτογραφήσεως. Πρέπει όμως να θυμόμαστε ότι στην περίπτωση ομαλού βυθού, όπου υπάρχουν αρκετές ισοβαθείς και λίγα βυθίσματα, δεν είναι ένδειξη κακής χαρτογραφήσεως. Σε περιοχές ισχυρών ρευμάτων, κυματωγής (αντιμάμαλο) και αμμώδους ή λασπώδους βυθού, οι ισοβαθείς ματαβάλλονται γρήγορα. Η περίπτωση αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία κατά τον είσπλου στα λιμάνια και το διάπλου διαύλων. Τότε η ενημερότητα του χάρτη προσδιορίζεται από τις διορθώσεις που αναφέρονται σ' αυτόν.

4) Αξιοπιστία. Για να ανταποκρίνεται ένας χάρτης στο σκοπό του, για να παρέχει δηλαδή ***πιστότητα,*** πρέπει να πληρούνται μετά από την ημερομηνία εκδόσεώς του ορισμένες προϋποθέσεις. Η πιστότητα-αξιοπιστία αυτή που επιβάλλει την εμπιστοσύνη στο ναυτιλλόμενο, αποτελεί και το κριτήριο της χρησιμότητας του ναυτικού χάρτη. Η αξιοπιστία του χάρτη έχει δυο σκέλη. Το πρώτο είναι η υδρογραφική πληρότητα του χάρτη κατά την ημερομηνία της εκδόσεώς του και το δεύτερο είναι η υδρογραφική ενημερότητα από την ημερομηνία εκδόσεώς του μέχρι τη συγκεκριμένη εποχή χρησιμοποιήσεώς του στη γέφυρα του πλοίου. Κατά συνέπεια, ο βαθμός αξιοπιστίας είναι συνάρτηση του βαθμού ακρίβειας του χάρτη. Η ***υδρογραφική πληρότητα του χάρτη*** μπορεί να ελεγχθεί π.χ. από την ημερομηνία εκδόσεώς του. Αν δηλαδή ο χάρτης έχει εκδοθεί πριν από πολλά χρόνια, π.χ. το 1890, χωρίς να έχει επανεκδοθεί, είναι βέβαιο ότι οι βυθομετρήσεις θα είναι και πολύ αραιές αλλά και επισφαλείς, γιατί έχουν γίνει με πρωτόγονα μέσα σε σχέση με τα σημερινά. Το ίδιο ασφαλώς θα συμβαίνει και με την ακριβή θέση μιας υφάλου, ενός ναυαγίου, ενός πάγκου αβαθών μακριά από τις ακτές, ενός βράχου μέσα στη θάλασσα, των διαύλων και των στενών μικρού βάθους, που ενδεχόμενα να έχουν επικαλυφθεί στο βυθό με λάσπη ή άμμο κλπ. Την πληρότητα ή μη ενός χάρτη είναι υποχρεωμένος να την αξιολογεί ο ίδιος ο ναυτιλλόμενος και ανάλογα να προσδιορίζει το βα-

θμό εμπιστοσύνης που πρέπει να έχει σ' ένα τέτοιο χάρτη. Η υδρογραφική ενημερότητα του χάρτη αποτελεί στοιχείο καθ' όλα εξαρτώμενο από τον ίδιο το ναυτιλλόμενο σε μια διαχρονική θεώρηση και όχι το συγκεκριμένο ναυτιλλόμενο που θα χρησιμοποιήσει το χάρτη σε δεδομένη στιγμή. Μ' άλλα λόγια η ενημερότητα του χάρτη πρέπει να τηρείται με συνέπεια χωρίς να αφήνει χρονικά κενά. Πρέπει να γίνει δεκτό ότι όσο παλιότερος είναι ο χάρτης, τόσο η αβεβαιότητα αυξάνει, αφού δεν γνωρίζομε αν πράγματι ο χάρτης είναι ενημερωμένος με τις επελθούσες μεταγενέστερα μεταβολές στα υδρογραφικά στοιχεία. Κατά συνέπεια η αξιοπιστία ενός τέτοιου χάρτη εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Γι' αυτό το λόγο πολλές από τις πληροφορίες του που επιδρούν στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας θα πρέπει να διασταυρώνονται και από άλλες πηγές (φαροδείκτες, πλοηγούς κλπ.).

5) Καταλληλότητα κλίμακας. Είναι λογικό να αναμένομε ότι σ' ένα χάρτη με μικρή κλίμακα, που έχει δηλαδή πολύ μικρό γραμμικό μήκος του μιλίου, θα παραλείπονται λεπτομέρειες που επιδρούν στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Αντίθετα, αυτές οι λεπτομέρειες μπορεί να απεικονίζονται σε χάρτες με μεγαλύτερη κλίμακα. Άρα, όσο μεγαλύτερη κλίμακα έχει ο χάρτης, τόσο η εμπιστοσύνη μας πρέπει να είναι μεγαλύτερη. Είναι πρακτικότερο να χρησιμοποιείται χάρτης με μεγάλη κλίμακα, κυρίως όταν ο πλους είναι κοντά στις ακτές, σε αβαθή και σε επικίνδυνα νερά. Αυτός εξάλλου είναι και ο λόγος, που οι γενικοί χάρτες τέτοιων περιοχών παραπέμπουν σε χάρτες με μεγαλύτερη κλίμακα (ακτοπλοϊκούς ή λιμενοδείκτες).

2.13 Ταξινόμηση χαρτών.

Πλοίο που ναυσιπλοεί ανά την υδρόγειο εκτελώντας διαφορετικά ταξίδια (πλοία tramps) είναι υποχρεωμένο να διαθέτει στη γέφυρα μεγάλο αριθμό χαρτών, ώστε να μπορεί να εκτελεί πλόες σ' οποιαδήποτε περιοχή. Από τις χιλιάδες χάρτες, που έχουν εκδοθεί για την κάλυψη ολόκληρης της υδρογείου από το αγγλικό Nauarχείο, με χάρτες του οποίου εφοδιάζονται κατά κανόνα τα ελληνικά πλοία, είναι ανάγκη να γνωρίζομε ποιους από αυτούς τους χάρτες διαθέτει το πλοίο, ποιους χρειαζόμαστε για το συγκεκριμένο ταξίδι και πώς θα τους αναζητήσομε το συντομότερο. Για οποιαδήποτε όμως εργασία σχετική με το χειρισμό των χαρτών, είναι βασικό να γνωρίζομε δυο πράγματα αναγκαία:

- ***Πρώτο,*** ότι υπάρχει ευρετήριο χαρτών, και
- ***δεύτερο,*** ότι οι χάρτες ***είναι ταξινομημένοι μέσα σε φακέλους και φυλάσσονται στα συρτάρια του ειδικού χαρτοθέσιου,*** για την εύκολη και σύντομη ανεύρεσή τους καθώς και για την επανατοποθέτησή τους.

Θεωρητικά επιβάλλεται όλοι οι χάρτες του πλοίου να έχουν την ίδια προέλευση, π.χ. να είναι όλοι αγγλικοί (Admiralty charts, BA) ή όλοι αμερικάνικοι (NO-DMA charts). Η αρχή αυτή βέβαια μπορεί να τηρείται. Για ορισμένες όμως περιοχές της γης είναι πιθανό να θεωρούνται καταλληλότεροι ή πιο ενημερωμένοι οι χάρτες άλλης προελεύσεως. Συμβαίνει π.χ. να έχομε στο πλοίο μας χάρτες του BA και να ταξιδεύομε στις ΗΠΑ (κόλπο Μεξικού), όπου οι αμερικάνικοι χάρτες NO είναι περισσότερο εξυπηρετικοί. Εκείνο όμως που πρέπει να προσέχομε σε τέτοιες περιπτώσεις είναι ότι υπάρχουν χωριστά ευρετήρια, αλλά και χωριστοί χαρτοφύλακες για χάρτες με διαφορετική προέλευση. Η ανάμιξη και η ένταξη χαρτών με διαφορετική

προέλευση στο ίδιο ευρετήριο και στους ίδιους χαρτοφύλακες με βεβαιότητα θα επιφέρει αργά ή γρήγορα σύγχυση στο δωμάτιο χαρτών (chart room). Το ξεχώρισμα αυτό βοηθάει αποφασιστικά στην ταχεία έρευνα και διαπίστωση αν υπάρχει συγκεκριμένος χάρτης και πού αυτός έχει ταξινομηθεί.

Κατάλογοι χαρτών (chart catalogues). Οι κατάλογοι χαρτών είναι οι επίσημοι κατάλογοι των χαρτών που εκδίδουν οι ίδιες οι υπηρεσίες εκδόσεως χαρτών. Σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΕΕΠ τα πλοία είναι υποχρεωμένα να εφοδιάζονται και με τον επίσημο κατάλογο χαρτών για τους χάρτες που διαθέτουν. Αυτό σημαίνει ότι αν το πλοίο εκτελεί εσωτερικούς πλόες και είναι εφοδιασμένο με ελληνικούς χάρτες, οφείλει να είναι εφοδιασμένο και με τον επίσημο κατάλογο χαρτών της Υδρογραφικής Υπηρεσίας ΠΝ. Αν όμως το πλοίο εκτελεί διεθνείς πλόες και είναι εφοδιασμένο με χάρτες ΒΑ, είναι υποχρεωμένο να εφοδιασθεί με την έκδοση ***Catalogue of Admiralty charts and other hydrographic publications (BA),*** ενώ αν είναι εφοδιασμένο με αμερικάνικους χάρτες, είναι υποχρεωμένο να εφοδιασθεί με την έκδοση ***catalog of nautical charts (NO).***

Οι ναυτικοί χάρτες ελληνικής εκδόσεως (ΧΕΕ) περιέχονται σε ειδικό κατάλογο χαρτών και σ' ευρετήριο με το οποίο επιλέγομε για το συγκεκριμένο ταξίδι σε μια θαλάσσια περιοχή τον κατάλληλο χάρτη. Το σχήμα 2.13 δείχνει τους αριθμούς των ΧΕΕ σε ***διαγραμματικό ευρετήριο.***

Ο ***κατάλογος χαρτών του βρετανικού Ναυαρχείου*** είναι ο επίσημος κατάλογος που εκδίδει το Hydrographic Office της Βρετανίας και περιέχει όλους τους χάρτες που βρίσκονται σε κυκλοφορία. Έτσι, είναι δυνατή μέσω του καταλόγου η αναζήτηση, η χρήση και η προμήθεια των χαρτών. Ο κατάλογος αυτός ***εκδίδεται κάθε χρόνο,*** με τυχόν προσθήκες ή διορθώσεις. Ο τρόπος συντάξεως και εμφανίσεως παραμένει ουσιαστικά για πολλά χρόνια χωρίς δομικές αλλαγές. Σημειώνεται εδώ ότι το σύστημα ταξινομήσεως και ευρετηριάσεως των χαρτών ΒΑ ακολουθεί βασικά στην Ελλάδα η ΥΥ/ΠΝ. Ο κατάλογος χαρτών του βρετανικού Ναυαρχείου περιέχει:

Section I:	Γενικές πληροφορίες.
Section IA:	Κάλυψη χαρτών ΒΑ και διαθεσιμότητα ναυτικών χαρτών, που εκδίδονται από άλλες εθνικές υδρογραφικές υπηρεσίες.
Section II:	Κατάλογος αντιπροσώπων (πρακτόρων) μέσω των οποίων διατίθενται ανά τον κόσμο οι ναυτικές εκδόσεις ΒΑ.
Section III: (numerical list charts)	***Αριθμητικός κατάλογος χαρτών.*** Περιλαμβάνονται κατ' αύξοντα αριθμό όλοι οι χάρτες, που έχουν εκδοθεί μέχρι την ημερομηνία δημοσιεύσεως του καταλόγου. Απέναντι από κάθε αριθμό χάρτη δίνεται η σελίδα, που παραπέμπει για να βρούμε τα λοιπά στοιχεία του χάρτη (τίτλο, ευρετήριο κλπ.). Στη σελίδα αυτή που μας παραπέμπει αναγράφεται η γεωγραφική περιοχή, που καλύπτει ο χάρτης. Απέναντι δε στην επόμενη σελίδα απεικονίζεται το ***διαγραμμα-***

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

τικό ευρετήριο χαρτών (chart index) στο οποίο δείχνονται τα ***γεωγραφικά όρια*** του κάθε χάρτη. Με αυτό τον τρόπο γνωρίζοντας μόνο τον αριθμό του χάρτη ανατρέχομε στη σελίδα που βρίσκομε και τον τίτλο (γεωγραφική περιοχή), με τα λοιπά στοιχεία, αλλά και το ευρετήριο, που μας δίνει πλήρη την εικόνα του ποιοι χάρτες καλύπτουν την περιοχή, που μας ενδιαφέρει.

Limits of Admiralty chart indexes (X.A.): Δίνεται γενικός διαγραμματικός χάρτης. Διαιρείται η υδρόγειος σ' ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές, κάθε μία από τις οποίες χαρακτηρίζεται με ένα γράμμα του λατινικού αλφαβήτου. Στο χάρτη αυτόν, που είναι παγκόσμιος και απεικονίζονται τα όρια του κάθε ευρετηρίου, μέσα στα οποία είναι τυπωμένο το αντίστοιχο γράμμα, έχομε ανάλογα με το ταξίδι μια πλήρη εικόνα ποια ***«chart indexes»*** θα χρησιμοποιήσομε και μέσω αυτών ποιους χάρτες ναυσιπλοΐας.

The world - general and small scale chart (A): Περιλαμβάνει παγκόσμιο χάρτη - διαγραμματικό ευρετήριο - που δείχνει τα όρια των γενικών και των χαρτών με μικρή κλίμακα. Στις γωνίες των παραλληλογράμμων σχημάτων αναγράφονται οι αριθμοί των γενικών αυτών χαρτών.

Section IV: Περιέχονται πίνακες με τα στοιχεία των γενικών χαρτών (αριθμοί, τίτλοι, φυσικές κλίμακες, ημερομηνίες δημοσιεύσεως και «new edition» ή «large correction»). Στη συνέχεια των σελίδων του καταλόγου σημειώνονται τα «chart indexes», A_1, B κλπ., που χαρακτηρίζονται μ' ένα γράμμα, και τα στοιχεία χαρτών των ευρυτέρων περιοχών της υδρογείου.

Section V-XL: Περιέχουν διαγραμματικά ευρετήρια και στοιχεία χαρτών, διαγραμμάτων ή άλλων ειδικών εκδόσεων που ενδιαφέρουν το ναυτιλλόμενο (χάρτες decca - consol - omega - radar - loran - γνωμονικοί-συμβόλων - διαχωρισμού θαλάσσιας κυκλοφορίας - μετεωρολογικοί κλπ.).

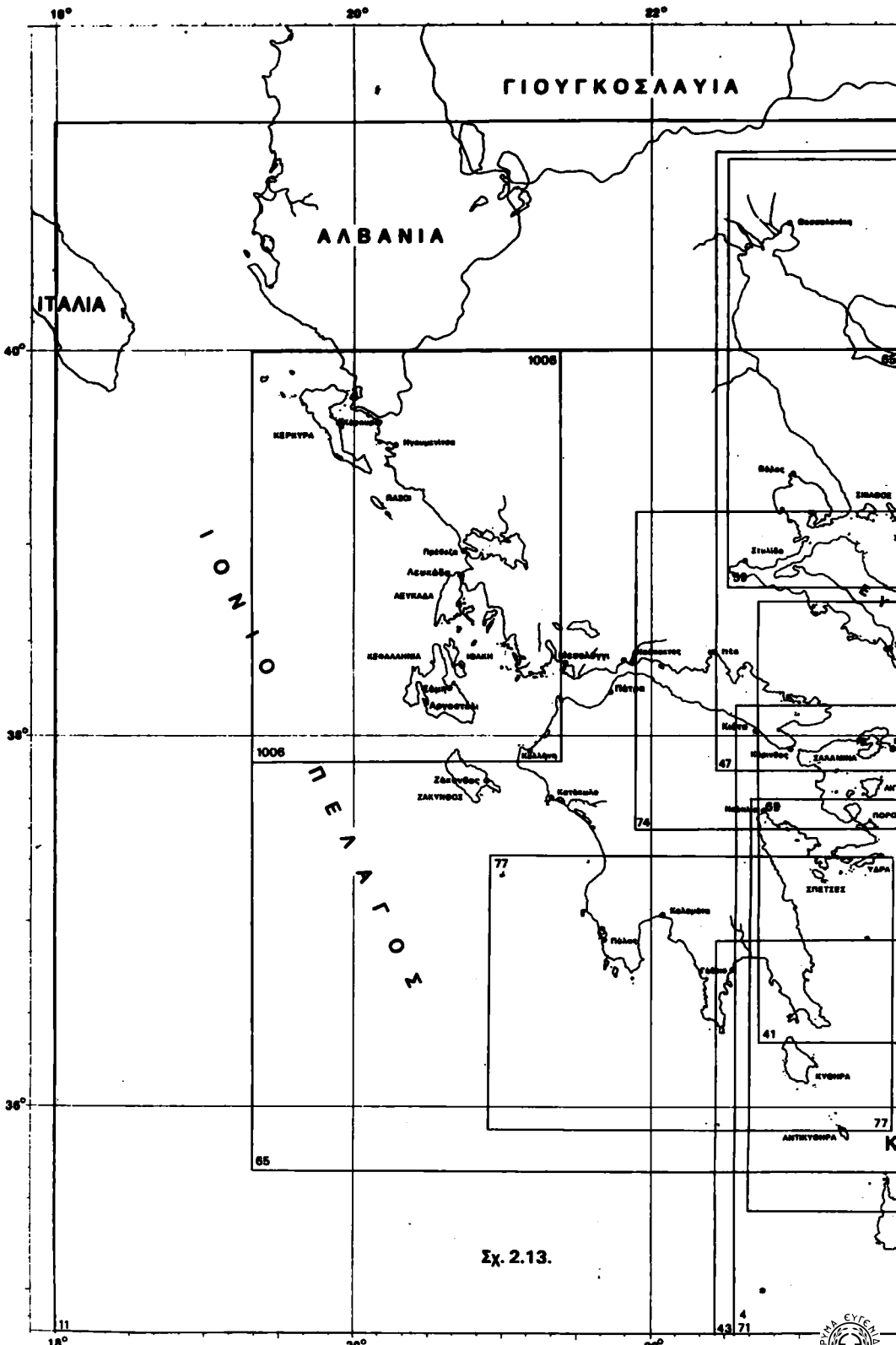
Αναζήτηση χαρτών ταξιδιού (BA). Στην πράξη, η ταχεία και σωστή ανεύρεση του χάρτη ή των χαρτών, που χρειαζόμαστε στο ταξίδι αποτελεί προϋπόθεση μιας πολύ καλά οργανωμένης υπηρεσίας στη γέφυρα. Αυτό σημαίνει θετική γνώση όλου του μηχανισμού ευρετηριάσεως και ταξινομήσεως των χαρτών του πλοίου. Θα ήταν ασφαλώς το αποκορύφωμα της αποδιοργανώσεως αν ξεκινώντας για το ταξίδι ψάχνομε εκνευρισμένοι τις εκατοντάδες χαρτών για να βρούμε αυτούς που χρειαζόμαστε. Για ένα ταξίδι π.χ. από Southampton Βρετανίας στο Lagos Νιγηρίας

αναζητούμε τους χάρτες, που θα χρειασθούν ως εξής:

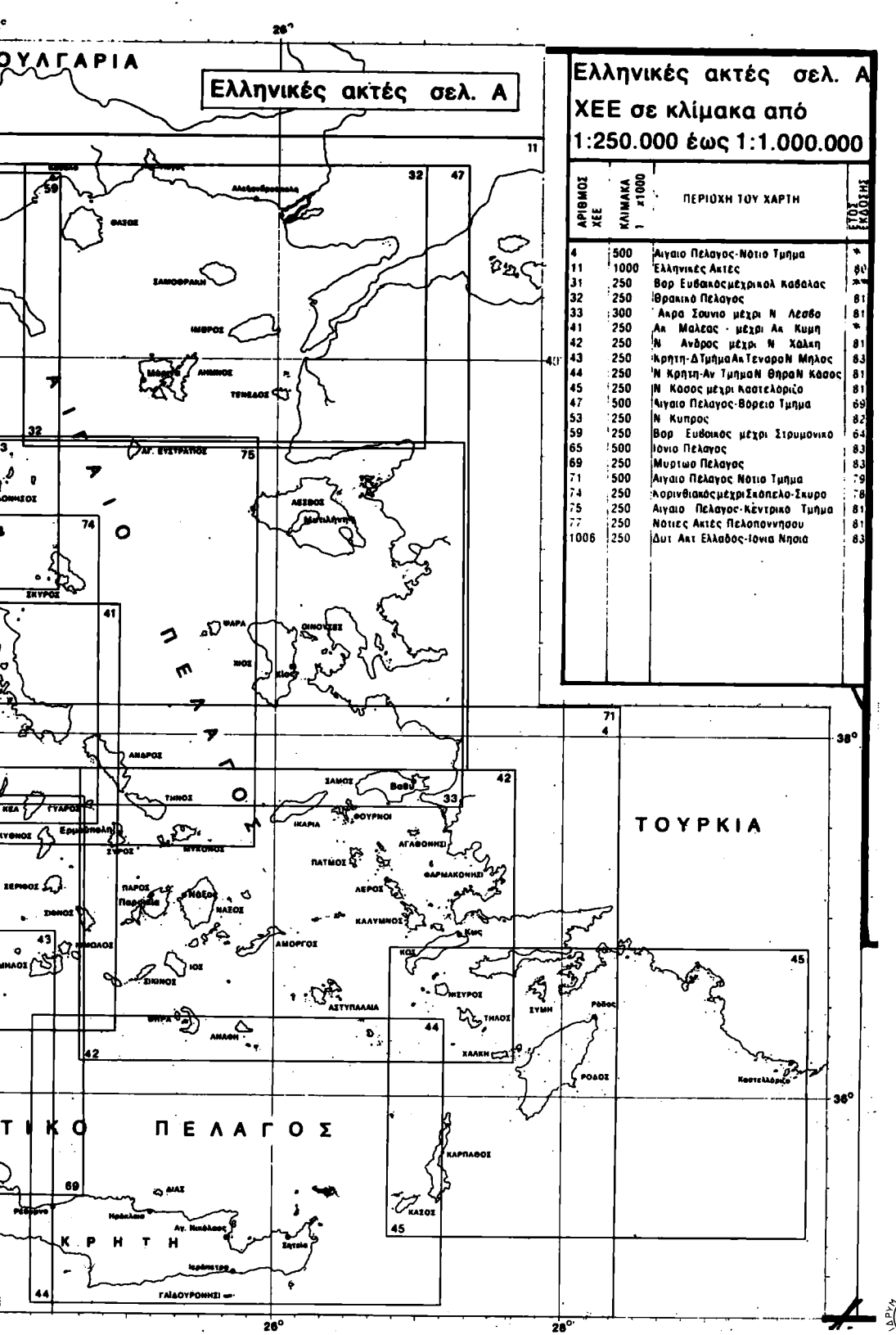
Catalogue of Admiralty chart indexes	Στοιχεία που παίρνομε
Limits of Admiralty chart indexes (X.A.)	index chart B_1 index chart E index chart G
The world - general and small scale charts	Γενικοί χάρτες ταξιδίου No: 2127 - 3848 - 4009 κλπ.
Section IV Index chart B_1 Index chart E Index chart G-G_1	Χάρτες ναυσιπλοΐας / ακτοπλοΐας No : 2045 - 2450 - 2615 - 2669 - 87 - 92 - 1507 - 1514 - 1515 - 1755 κλπ. 595 - 1861 - 1862 κλπ.
	Εφόσον η πορεία μας μπορεί να είναι πολύ κοντά στις ακτές, τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσομε και περισσότερο λεπτομερείς χάρτες, που τα όριά τους τα βλέπομε μέσα στο οικείο «index». Για τους λιμενοδείκτες (πορτολάνες) παίρνομε τους επιθυμητούς αριθμούς τους από τις παραπομπές, που κάνουν οι χάρτες ακτοπλοΐας.
Section XXVII folios (X.4) (κατά προσέγγιση πορείες ταξιδιού)	Folios No: 1 - 16 - 18 - 20 - 34

Ταξιθέτηση χαρτών ΒΑ. Οι ***χαρτοφύλακες*** (chart folios ή folios) είναι ειδικοί φάκελοι μέσα στους οποίους εντάσσονται οι χάρτες. Οι φάκελοι αυτοί είναι συνήθως από πλαστικό ή πανί και φέρουν κορδόνια, που δένονται για να μην ξεφεύγει το περιεχόμενό τους. Κάθε χαρτοφύλακας περιέχει τους χάρτες μιας ευρείας γεωγραφικής περιοχής. Οι χάρτες που εντάσσονται στον ίδιο χαρτοφύλακα παίρνουν ένα ιδιαίτερο ***αύξοντα αριθμό χαρτοφύλακα*** (chart folio number) διαφορετικό από τον αύξοντα αριθμό του χάρτη (chart No). Ο αριθμός αυτός γράφεται στο πίσω μέρος του χάρτη μαζί με τον τίτλο του χάρτη για την εύκολη ανεύρεσή του. Κάθε νέος χάρτης, που προστίθεται στο folio αριθμείται με τον αμέσως μεγαλύτερο αριθμό χαρτοφύλακα. Ο Catalogue of Admiralty Charts δίνει στο section XXVII πίνακα όλων των χαρτοφυλάκων (list of Admiralty chart folios), που περιέχουν όλους τους χάρτες του ΒΑ. Όλοι οι αγγλικοί χάρτες εντάσσονται σε ***100 folios.*** Κάθε folio έχει δικό του αύξοντα αριθμό από το 1 έως 100. Απέναντι από τον αύξοντα αριθμό κάθε folio δίνεται η περιοχή που καλύπτουν οι χάρτες, που περιέχονται μέσα στο folio αυτό και δεξιότερα ο αριθμός των χαρτών, που περιέχει το folio και η τιμή του.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956


ΓΙΟΥΓΚΟΣΛΑΥΙΑ
ΑΛΒΑΝΙΑ
ΙΤΑΛΙΑ
ΙΟΝΙΟ ΠΕΛΑΓΟΣ
ΚΕΡΚΥΡΑ
ΠΑΞΟΙ
ΛΕΥΚΑΔΑ
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ
ΙΘΑΚΗ
ΖΑΚΥΝΘΟΣ
ΣΑΛΑΜΙΝΑ
ΣΠΕΤΣΕΣ
ΥΔΡΑ
ΚΥΘΗΡΑ
ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ
1006
65
74
77
47
69
41
11
43
4
71
18°
20°
22°
40°
38°
36°

Σχ. 2.13.



ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΕΕ	ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : x1000	ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ	ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ
4	500	Αιγαίο Πέλαγος-Νότιο Τμήμα	*
11	1000	Ελληνικές Ακτές	80
31	250	Βορ Ευβοϊκός μέχρι κολ Καβάλας	**
32	250	Θρακικό Πέλαγος	81
33	300	Άκρα Σούνιο μέχρι Ν Λέσβο	81
41	250	Απ Μαλέας - μέχρι Απ Κυμη	*
42	250	Ν Ανδρος μέχρι Ν Χαλκη	81
43	250	Κρητη-Δ Τμήμα Απ Τενάρο Ν Μήλος	83
44	250	Ν Κρητη-Αν Τμημα Ν Θήρα Ν Κάσος	81
45	250	Ν Κασος μέχρι Καστελόριζο	81
47	500	Αιγαίο Πέλαγος-Βόρειο Τμήμα	69
53	250	Ν Κυπρος	82
59	250	Βορ Ευβοϊκος μέχρι Στρυμονικο	64
65	500	Ιόνιο Πέλαγος	83
69	250	Μυρτωο Πέλαγος	83
71	500	Αιγαίο Πέλαγος Νότιο Τμήμα	79
74	250	Κορινθιακός μέχρι Σαρπελο-Σκυρο	78
75	250	Αιγαίο Πέλαγος-Κέντρικό Τμήμα	81
77	250	Νότιες Ακτές Πελοποννήσου	81
1006	250	Δυτ Ακτ Ελλαδος-Ιονια Νησια	83

Μία σελίδα πριν δίνεται ο παγκόσμιος χάρτης, που έχει χαραγμένα τα γεωγραφικά όρια, που καλύπτουν οι χάρτες κάθε folio (Approximate limits of Standard Admiralty chart folios). Μέσα στο περίγραμμα των ορίων κάθε folio του χάρτη αυτού έχει αναγραφεί και ο αριθμός του folio. Έτσι βλέπομε, ότι οι δυτικές ακτές της Αυστραλίας, στο χάρτη αυτόν καλύπτονται από το folio No 64 (South West Coast Australia) και περιέχει 20 χάρτες. Σκόπιμο είναι να γραφεί στην εξωτερική ή εσωτερική επιφάνεια του folio πίνακας με «folio Nos» και «chart Nos» για όλους τους χάρτες, που περιέχονται μέσα στο folio. Έτσι, σε οποιαδήποτε στιγμή γνωρίζομε πόσους χάρτες έχει το folio και με βάση αυτό ελέγχομε συνεχώς αν πράγματι ***αναγράφεται οπωσδήποτε ο χαρακτηριστικός αριθμός του folio καθώς και η περιοχή που καλύπτουν οι χάρτες του.*** Επίσης ενδείκνυται στην πίσω επιφάνεια του χάρτη να γραφεί και ο αριθμός του folio μέσα στον οποίο περιέχεται.

Είναι πιθανό να μην έχομε στη γέφυρα όλους τους χάρτες ούτε όλα τα folios. Για όσα όμως διαθέτομε αποτελεί οργανωτικό αξίωμα, τα folios να τηρούνται με σχολαστικότητα και συνέπεια. Αυτό σημαίνει, ότι είναι και απαράδεκτο και επικίνδυνο, οι χάρτες ενός folio να τοποθετούνται μέσα σε άλλο folio. Γιατί όταν ενταχθεί ο χάρτης σε διαφορετικό folio, είναι πολύ δύσκολο να τον εντοπίσομε ανάμεσα σε εκατοντάδες ή χιλιάδες χάρτες. ***Η εργασία της επανατοποθετήσεως των χαρτών στα folios, από τα οποία τα είχαμε βγάλει για το ταξίδι, είναι πολύ υπεύθυνη. Γι' αυτό πρέπει, μετά το τέλος του ταξιδιού, να εκτελεσθεί με την απαιτούμενη σοβαρότητα, προσοχή και συνέπεια.*** Τους χάρτες, που χρησιμοποιήσαμε, τους επανεντάσσομε μετά το τέλος του ταξιδιού στα folios από τα οποία τους πήραμε. Αν ο χάρτης έχει γραμμένο στην πίσω επιφάνειά του τον αριθμό folio, η ένταξη είναι εύκολη με βάση τον αριθμό ευρετηρίου (folio number). Αν όμως δεν αναγράφει ο χάρτης το folio, τότε είμαστε υποχρεωμένοι να δούμε το χάρτη που έχει τα όρια των folios και με βάση την εικόνα αυτή καθώς και του χάρτη, που έχομε για ένταξη, τον τοποθετούμε στο folio και μάλιστα στη σωστή σειρά με βάση τον αύξοντα αριθμό του folio. Εξυπακούεται ότι θα σημειώσομε στην πίσω επιφάνεια τον αριθμό του folio.

Η αμερικάνικη έκδοση «catalog of nautical charts» αποτελεί αντίστοιχη της βρετανικής. Αποτελεί η έκδοση αυτή με άλλα λόγια το «κλειδί» για την κατανόηση και χρησιμοποίηση των χαρτών στη γέφυρα. Οι αμερικάνικοι χάρτες ήταν γνωστοί μέχρι πριν από λίγα χρόνια σαν χάρτες HO (Hydrographic Office). Και τέτοιους χάρτες πιθανό να συναντήσει κανείς ακόμα στα πλοία. Σήμερα όμως, ***όλοι οι αμερικάνικοι χάρτες έχουν επανεκδοθεί*** από την υπηρεσία ***«National Ocean Survey Charts»*** και χαρακτηρίζονται με τα αρχικά γράμματα ***NO.*** Η νέα αρίθμηση είναι λογικότερη και σχετίζεται απευθείας με τη διαίρεση της υδρογείου σε ***περιοχές*** (regions) από την ίδια υπηρεσία. Τα ευρετήρια, οι αγγελίες και προαγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους και κάθε συσχέτισή τους με τους χάρτες γίνεται με βάση τη νέα αρίθμησή τους. Ο κατάλογος αυτός περιέχει αριθμητικό κατάλογο (numerical listing of charts) όλων των χαρτών που έχουν εκδοθεί από τον αριθμό 1 έως και 97564. Ο νέος αύξοντας αριθμός δίνεται στη στήλη «NEW NO CHART No» στο αριστερό άκρο της σελίδας. Δεξιότερα από αυτή τη στήλη αναγράφεται το «OLD CHART No», δηλαδή ο παλιός αριθμός του χάρτη. Αυτός ο παλιός αριθμός είναι συνήθως HO ή CS ή BC. Με αυτή τη διάταξη είναι φανερό ότι έχομε άμεση αντ

στοιχία του νέου αριθμού του χάρτη με τον υπάρχοντα στο χάρτη αριθμό HO ή άλλης υπηρεσίας. Στη στήλη π.χ. «NEW NO CHART No 5239» αντιστοιχεί ο χάρτης «HO 5051» της στήλης «OLD CHART No».

Επειδή πριν από τη νέα αρίθμηση είχε κυκλοφορήσει πολύ μεγάλος αριθμός χαρτών HO, δημιουργείται τεράστιο πρόβλημα αναγωγής στη νέα αρίθμηση. Για να μη δημιουργείται σύγχυση, ο κατάλογος από τη σελίδα 45 έως 70 δίνει αντίστροφη αρίθμηση, δηλαδή στην αριστερή στήλη έχει το «OLD CHART No» και στη δεξιότερη στήλη το «NEW NO CHART No». Έτσι, έχοντας στη γέφυρα ένα χάρτη HO από πολλά χρόνια, μπορούμε να βρούμε σε ποιο χάρτη νέας αριθμήσεως NO, αντιστοιχεί αυτός. Ο χάρτης π.χ. HO 534 βλέπομε ότι αντιστοιχεί στο χάρτη NO 24531.

Δεξιότερα σε άλλη στήλη είναι η ημερομηνία της τελευταίας εκδόσεως (edition NO date), στην αμέσως δεξιά τους η τιμή σε δολλάρια και στην τελευταία δεξιά στήλη δίνεται ο αριθμός της περιοχής (region No) στην οποία θα αναζητήσομε το χάρτη. Η έκδοση numerical listing of charts (με κωδικό αριθμό εκδόσεως NO Pub. I-N-L) δίνει στο εξώφυλλό της διαγραμματικό ευρετήριο (index of regions) των 9 περιοχών που χωρίζεται ολόκληρη η υδρόγειος. Στο ευρετήριο αυτό βλέπομε τα όρια κάθε περιοχής. Η region 5 π.χ., καλύπτει τη Μαύρη Θάλασσα, Μεσόγειο, ανατολικό Ατλαντικό από Ισπανία μέχρι ακρωτήριο Καλής Ελπίδας και ακόμη νοτιότερα μέχρι τα όρια της Ανταρκτικής. Ξεχωριστά τώρα από την έκδοση «numerical listing of charts» έχει εκδοθεί για κάθε μία από τις 9 περιοχές (regions) ένας ειδικός κατάλογος με τους χάρτες και τους αριθμούς των χαρτών της περιοχής αυτής, όπως «catalog of numerical charts region 1 ή 2 ή ...9». Ο καθένας από τους καταλόγους αυτούς δείχνει στο εξώφυλλό του το διαγραμματικό ευρετήριο (index sheet) της περιοχής που καλύπτει με μπλε χρώμα. Στο εξώφυλλό του επίσης βλέπομε ορθογώνια παραλληλόγραμμα που καλύπτουν τη region αυτή. Κάθε παραλληλόγραμμο έχει μέσα ένα αριθμό που δείχνει σε ποια σελίδα μπορούμε θα βρούμε τους χάρτες που απεικονίζουν την επιφάνεια του παραλληλόγραμμου. Ανατρέχοντας στην αναγραφόμενη σελίδα του καταλόγου βλέπομε το ***ευρετήριο των χαρτών*** (chart index) σε σχήμα ορθογώνιου παραλληλόγραμμου, που στη μια γωνία του αναγράφει έναν αριθμό. Ο αριθμός αυτός είναι ο γενικός αύξοντας αριθμός του χάρτη, δηλαδή το «NO chart No». Στην απέναντι σελίδα του κάθε «chart index» υπάρχει πίνακας των απεικονιζομένων χαρτών με τον αύξοντα αριθμό, τον τίτλο, την κλίμακα του χάρτη, το μέγεθος του μιλίου σε ίντσες και δεξιά την τιμή σε δολλάρια. Επίσης για πολλούς χάρτες στον αριθμό προτάσσεται ένα σύμβολο που σημαίνει ότι ο χάρτης αυτός περιέχει πληροφορίες που αφορούν το σύστημα loran C και omega.

Ανεξάρτητα προς τους 9 καταλόγους των «regions» εκδίδεται και ένας ειδικός κατάλογος «special purpose navigational charts and publications» (χαρακτηρίζεται με τον κωδικό «NO Pub. No I-N-A»). Η ειδική αυτή έκδοση είναι αναγκαία γιατί περιέχει όλους τους γενικούς χάρτες της υδρογείου, χάρτες ορθοδρομίας, χάρτες omega και loran C, καθώς και πληροφορίες για άλλες ναυτιλιακές εκδόσεις, τα πρακτορεία ανά τον κόσμο για τη διάθεση των χαρτών κλπ. Με άλλα λόγια, για μια πλήρη κάλυψη του πλοίου με χάρτες αμερικάνικης προελεύσεως απαιτούνται οι εκδόσεις: « numerical listing of charts» (NO Pub. No 1-N-L), « special purpose

navigational charts and publications» (NO Pub. No 1-N-A) και « catalog of nautical charts, regions 1 έως 9». Σημειώνεται ότι για κάθε περιοχή/region έχει εκδοθεί ο δικός της κατάλογος. Βέβαια, ανάλογα με τα συνήθη ταξίδια που εκτελεί το πλοίο είναι λογικό να προμηθεύεται και τους χάρτες των αντιστοίχων regions. Όμως ανεξάρτητα από τα ταξίδια, στο πλοίο πρέπει να υπάρχουν οπωσδήποτε οι δυο πρώτες από τις πιο πάνω εκδόσεις.

Με βάση τη διαίρεση της υδρογείου στις 9 regions πρέπει να χωρίσομε το σύνολο των χαρτών της υδρογείου σε 9 ομάδες, δηλαδή σε 9 μεγάλους φακέλους. Ο κάθε φάκελος είναι ανεξάρτητος από τους άλλους και πρέπει έτσι χωριστά να τοποθετείται σε δικό του χώρο-συρτάρι μέσα στο "chart room". Σε κάθε περίπτωση τοποθετήσεως σε συρτάρι ή φάκελο πρέπει εξωτερικά να γράφεται ο αριθμός της region για άμεση αναγνώριση. Έτσι για ένα συγκεκριμένο ταξίδι βλέπομε από το χάρτη των regions μέσα από ποια regions θα περάσει η πορεία του πλοίου. Για ταξίδι από Παναμά προς Rio de Janeiro με προορισμό Falklands, βλέπομε ότι θα περάσομε μέσα από τη region 2, που καλύπτει ολόκληρη την κεντρική και νότια Αμερική (catalog of nautical charts/region 2). Όπως φαίνεται στο εξώφυλλο της «region 2» ολόκληρη η καλυπτόμενη έκταση διαιρείται σε ορθογώνια παραλληλόγραμμα που στο κέντρο τους αναγράφουν ένα αριθμό. Αυτός ο αριθμός είναι ***ο αριθμός της σελίδας*** μέσα στον κατάλογο των χαρτών της «region 2», που περιέχει όλους τους χάρτες που καλύπτουν την έκταση του παραλληλόγραμμου του εξώφυλλου. Ο Παναμάς π.χ. βλέπομε από το εξώφυλλο της «region 2» ότι πλαισιώνεται από το ορθογώνιο 9. Αναζητώντας τη σελίδα 9 βλέπομε ότι την αρχή του ταξιδιού προς την πλευρά του Ατλαντικού την καλύπτουν οι χάρτες: 21602 - 26067 - 26066 - 26065 - 26061 κλπ. Στην απέναντι όψη των χαρτών της σελίδας 9 βλέπομε ότι για κάθε χάρτη που καλύπτει αυτή τη σελίδα δίνονται: αριθμός χάρτη, τίτλος, κλίμακα, γραμμικό μήκος μιλίου σε ίντσες και τιμή χάρτη σε δολλάρια. Αυτονόητο είναι ότι σημειώνεται ο νέος αριθμός (NO) του χάρτη και όχι ο αριθμός HO ή άλλος παλιός αριθμός. Συνεχίζοντας το ταξίδι προς Rio - Falklands βλέπομε ότι η πορεία μας περνάει μέσα από τα ορθογώνια 27 - 25 - 23 και 21. Αυτό σημαίνει ότι θα ανατρέξομε στις αντίστοιχες σελίδες της «region 2» για να βρούμε όλους τους χάρτες που θα χρησιμοποιήσομε μέχρι τον τελικό προορισμό μας.

Ταξιθέτηση χαρτών NO. Όπως είπαμε, όλοι οι χάρτες μιας region πρέπει να τοποθετούνται σε ένα μεγάλο φάκελο ή συρτάρι, ώστε να ξεχωρίζονται από τις άλλες regions. Η κατανομή των χαρτών κάθε region σε υποφακέλους εξαρτάται πρώτα από τον αριθμό των χαρτών που έχομε προμηθευτεί για κάθε region, αλλά και από την υπάρχουσα δυνατότητα μέσα στη γέφυρα του πλοίου για την τοποθέτησή τους. Σε κάθε φάκελο ή συρτάρι είναι ανάγκη να γνωρίζομε ποιους χάρτες τοποθέτησαμε. Για το σκοπό αυτό μπορούμε:

- Να σημειώσομε τους αριθμούς των χαρτών που διαθέτομε σε ένα ξεχωριστό ευρετήριο - τετράδιο, με τον αριθμό του χάρτη και το συρτάρι ή φάκελο ταξινομήσεώς τους.
- Να σημειώσομε στον κατάλογο κάθε region (catalog of nautical charts) και στην αντίστοιχη σελίδα δίπλα από τον αριθμό του χάρτη (NO chart /No) μια ένδειξη, ένα «σταυρό» π.χ., ή τη λέξη «υπάρχει». Έτσι ανοίγοντας τη σελίδα θα έχομε άμεση ένδειξη ως προς το ποιοι χάρτες από όλους που περιλαμβά-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

νονται στη σελίδα αυτή υπάρχουν πράγματι στο πλοίο.

Μπορούμε επίσης στο μεγάλο αριθμητικό κατάλογο των χαρτών (numerical listing of charts) να σημειώσομε και εκεί με «ένα σταυρό» κάθε χάρτη που έχομε στο πλοίο.

Είναι κοινά παραδεκτό ότι το ***αμερικάνικο σύστημα αριθμήσεως και ταξινομήσεως των χαρτών έχει μια θαυμαστή απλότητα,*** εφόσον με τάξη και συνέπεια τηρούνται τα όσα παραπάνω αναπτύχθηκαν.

ΑΛΛΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

2.14 Ναυτιλιακές οδηγίες.

Οι ***ναυτιλιακές οδηγίες*** (sailing directions), πολύ γνωστές με το όνομα ***πλοηγοί*** (pilots), είναι βιβλία, που μαζί με το ναυτικό χάρτη αποτελούν τον πιστότερο σύντροφο του ναυτιλλόμενου. Δίνουν κάθε χρήσιμη πληροφορία για τη θάλασσα, τις ακτές και τα λιμάνια. Είναι η ***Βίβλος*** θα λέγαμε του πλοιάρχου. Σ' αυτά θ' ανατρέξει ο πλοίαρχος για να βρει ο,τιδήποτε τον ενδιαφέρει για τη ναυτιλιακή κατάσταση της περιοχής, που δε το βρίσκει στο χάρτη.

Οι πλοηγοί περιέχουν φωτογραφίες, σχεδιαγράμματα και πίνακες που συμπληρώνουν και πλαισιώνουν το πληροφοριακό υλικό. Οι φωτογραφίες και τα σχεδιαγράμματα φιλοτεχνούν τη ζωντανή αναπαράσταση επικινδύνων βράχων και χαρακτηριστικών καταφανών σημείων, που πρέπει να αναγνωρίζονται από την πλευρά της θάλασσας. Αναφέρουν όλους τους γνωστούς κινδύνους με τη θέση, τα ονόματά τους, καθώς και κάθε στοιχείο που θα βοηθήσει να τους αναγνωρίσετε αλλά και να τους αποφύγετε. Δίνουν συστάσεις αν θα πρέπει να τηρείσθε σ' ορισμένη απόσταση όταν παραπλέετε τις ακτές. Πληροφορούν ακόμα για την καταλληλότητα του αγκυροβόλιου, από ποιους ανέμους είναι προστατευμένο και ποιοι άνεμοι αναπτύσσονται επικίνδυνα, ποια η ποιότητα του βυθού, ποιο το ακριβές βάθος του, οδηγίες εισόδου και εξόδου από κόλπους, λιμάνια, μαρίνες και όρμους. Προκειμένου για διαύλους μιας κατευθύνσεως δίνουν οδηγίες για τη σειρά προτεραιότητας και τον τρόπο της διελεύσεως. Επίσης δίνουν πληροφορίες για τους φάρους και το σύστημα σημάνσεως διαύλων και διωρύγων, για τα απαγορευμένα αγκυροβόλια, τις περιοχές εκτελέσεως πολεμικών γυμνασίων, βολών, ναρκαλιείας, ναρκοπεδίων, διελεύσεως υποβρυχίων σωλήνων και ηλεκτρικών καλωδίων, σηματοφορικών σταθμών, πλοηγικών σταθμών και σημεία μετρήσεως αποστάσεων. Η ορατότητα και οι επικρατούντες άνεμοι καλύπτουν πολλές σελίδες και με λεπτομέρειες πληροφορούν για τους επικρατούντες στην περιοχή συνήθεις και εποχιακούς ανέμους. Περιέχουν στατιστικούς πίνακες για την ένταση και διεύθυνση των ανέμων, που έχουν εκπονηθεί μετά από παρατηρήσεις δεκάδων ετών από παράκτιους μετεωρολογικούς σταθμούς και μετεωρολογικά δελτία. Επίσης περιλαμβάνουν εγκυκλοπαιδικές πληροφορίες για τον πληθυσμό της περιοχής, την απασχόληση των κατοίκων, την κίνηση του λιμανιού, την ύπαρξη ευκολιών λιμανιού, τα βάθη του λιμανιού, την ύπαρξη προβλητών, αποθηκών, ρυμουλκών, επισκευαστικών βάσεων, δεξαμενών για το δεξαμενισμό των πλοίων, και άλλες ακόμα πληροφορίες που θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμες κατά πρώτο λόγο στην ασφάλεια του πλου και κα-

τά δεύτερο στη διευκόλυνση του πλοίου από επιχειρηματικής πλευράς. Ο κάθε τόμος του πλοηγού περιγράφει μια καθορισμένη περιοχή που φαίνεται σ' ένα ***ευρετηριακό χάρτη*** (index sheet).

Επίσης περιέχουν τους κυριότερους κανονισμούς που αφορούν θέματα απαγορεύσεως διελεύσεως από ορισμένα σημεία, τα σήματα θύελλας που επιδεικνύονται για απαγόρευση απόπλου, δυνατότητα τηλεπικοινωνιακών μέσων (ραδιοτηλέφωνο και VHF), μέσα και σταθμούς έρευνας και διασώσεως, αρμόδιες υπηρεσίες, παροχής βοήθειας στη θάλασσα, ωκεανογραφικά στοιχεία νερού, ρεύματα κυκλοφορίας και τοπικά φαινόμενα, όπως είναι οι δίνες, πορείες, που συνιστώνται και συστήματα διαχωρισμού της θαλάσσιας κυκλοφορίας, λεπτομέρειες και ευκολίες, χρόνοι διελεύσεως των διωρύγων και τέλος τα συστήματα των ραδιοφάρων. Ο πλοηγός ελληνικών ακτών π.χ. δίνει στοιχεία για τη διώρυγα της Κορίνθου και τη γέφυρα της Χαλκίδας, τα ρεύματα του πορθμού του Ευρίπου στη Χαλκίδα με το παλιρροιακό φαινόμενο κλπ.

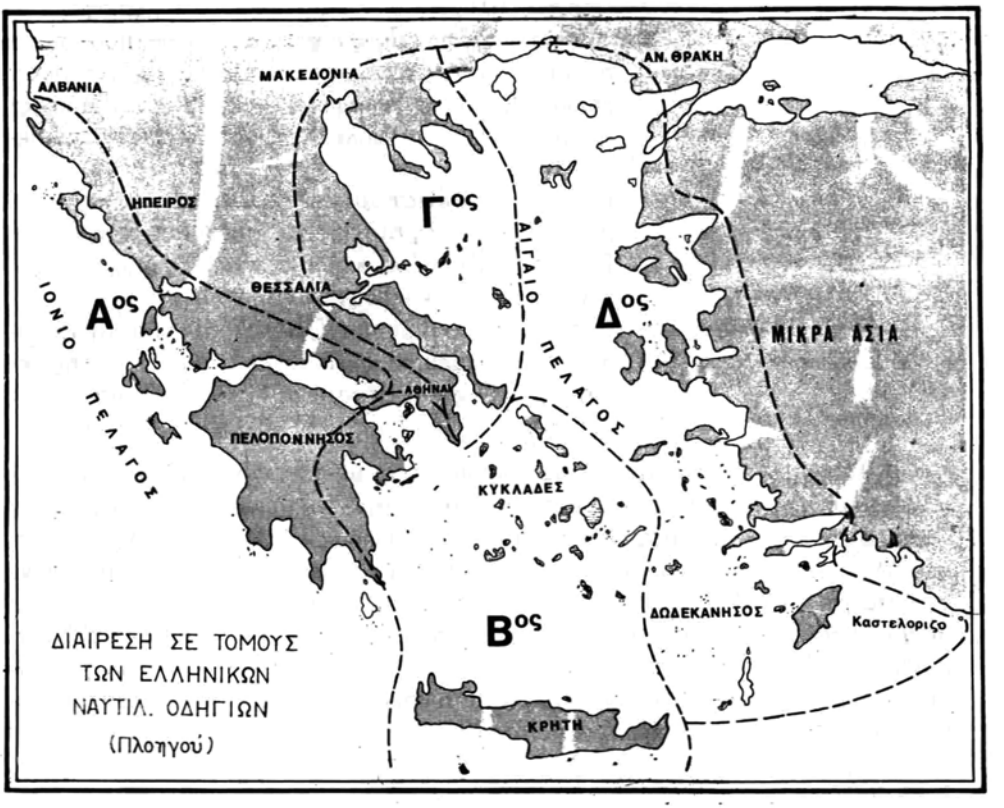
Οι τόμοι των ***ελληνικών πλοηγών*** που καλύπτουν ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο είναι τέσσερις, Α-Β-Γ και Δ. Καθένας από τους τόμους αυτούς καλύπτει μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή όπως φαίνεται στο σχήμα 2.14. Το χαρακτηριστικό του τόμου και η περιοχή που καλύπτει αναγράφονται με ευδιάκριτα στοιχεία στο εξώφυλλό του. Τις ελληνικές ακτές περιγράφουν επίσης και οι πλοηγοί, τους οποίους εκδίδουν στην αγγλική γλώσσα το αμερικάνικο Υδρογραφικό Γραφείο και το αγγλικό Ναυαρχείο.

Ολόκληρη η υδρόγειος καλύπτεται από την έκδοση του «Admiralty Sailing Directions» σε 73 τόμους. Στη σελίδα 146 του «catalogue of Admiralty charts» υπάρχει ***πίνακας με τη γεωγραφική περιοχή*** που καλύπτει και το έτος της τελευταίας εκδόσεως κάθε τόμου πλοηγού. Επίσης στη σελίδα 147 του καταλόγου αυτού περιέχεται ***χάρτης - ευρετήριο*** (index sheet) των 73 τόμων (1-73) πλοηγών που καλύπτουν την υδρόγειο. Στο χάρτη αυτόν έχουν χαραχθεί τα όρια που καλύιτει κάθε τόμος.

Η έκδοση του ΒΑ ***«Ocean Passage for the World»*** είναι βιβλίο που περιέχει χρήσιμες πληροφορίες για τους πλόες μεγάλων αποστάσεων. Ειδικότερα περιλαμβάνει πληροφορίες για τα ρεύματα, πορείες, παγόβουνα, μετεωρολογικές πληροφορίες, χάρτες με ορθοδρομικούς πλόες κλπ. Μερικές από τις πληροφορίες αυτές περιέχονται στις ναυτιλιακές οδηγίες (πλοήγούς). Όμως οι πλοηγοί αναφέρονται στα παράκτια νερά. Το βιβλίο αυτό το συμβουλευόμαστε πριν από την απόφαση για εκτέλεση πλου μεγάλης αποστάσεως, αλλά και κατά τον πλου στον ωκεανό (βλέπε παρακάτω).

Ολόκληρη η υδρόγειος καλύπτεται επίσης και με ***43 τόμους αμερικάνικης εκδόσεως*** (Defense Mapping Agency DMA). Οι 43 αυτοί τόμοι ναυτιλιακών οδηγιών νέας αμερικάνικης εκδόσεως, που αντικατέστησαν τους 70 τόμους πλοηγών, οι οποίοι εκδίδονταν μέχρι το 1971 από το ΗΟ, καλύπτουν ολόκληρη την υδρόγειο. Η έκδοση DMA «special purpose navigational charts and publications» περιέχει ***χάρτη-ευρετήριο*** (index-sheet) με τα όρια των περιοχών που καλύπτει κάθε τόμος. Από τους 43 αυτούς τόμους οι 35 αναφέρονται στην κάλυψη σε κλασσική περιγραφή των ακτών και των κινδύνων, ενώ οι υπόλοιποι 8 τόμοι αναφέρονται ως ***οδηγοί σχεδιασμού ταξιδιού*** (Planning Guides) και αποσκοπούν στο να βοηθήσουν

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.14.
Γεωγραφικές περιοχές που καλύπτει καθένας από τους τέσσερις τομους του πλοηγου ελληνικης εκδόσεως.

το ναυτιλλόμενο στο σχεδιασμό μεγάλων ταξιδιών. Κάθε τόμος Planning Guide καλύπτει μια μεγάλη θαλάσσια «λεκάνη» που καθορίζεται συμβατικά και διαιρείται σε 5 κεφάλαια (chapters), καθένα από τα οποία διαπραγματεύεται ένα ορισμένο θέμα της περιοχής που καλύπτει ο τόμος:

«chapter 1»: countries	Περιλαμβάνει χρήσιμες πληροφορίες για τις χώρες της περιοχής, σχετικά με την ελευθεροκοινωνία, πλοήγηση, σήματα σχετικά με τη ναυσιπλοΐα, πληροφορίες για τις επικοινωνίες, την έρευνα και διάσωση στην περιοχή, σταθμούς διασώσεως κλπ.
«chapter 2»: ocean basin environment	Περιέχει χρήσιμες πληροφορίες για το φυσικό περιβάλλον της περιοχής, διάφορα φαινόμενα που επηρεάζουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, καθώς και διάφορες πληροφορίες που αφορούν στις φυσικές δυνάμεις που επιδρούν στο σχεδιασμό του ταξιδιού.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

«chapter 3»: warning areas	Περιέχει πληροφορίες για επικίνδυνες περιοχές, λόγω εκτελέσεως πυρών και γυμνασίων που δημοσιεύονται στους εθνικούς πλοηγούς των γειτονικών χωρών. Επίσης αναγράφουν «γενικές παρατηρήσεις» σχετικές με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στην περιοχή.
«chapter 4»: ocean routes	Περιέχει τις ***συνιστώμενες πορείες πλοίων*** στην περιοχή. Οι πορείες αυτές απεικονίζονται και γραφικά. Επίσης περιλαμβάνει και τα συστήματα διαχωρισμού της θαλάσσιας κυκλοφορίας.
«chapter 5»: navaids systems	Περιλαμβάνει τα ραδιοναυτιλιακά συστήματα ναυσιπλοΐας που καλύπτουν την ανοικτή θάλασσα της περιοχής καθώς και θέματα ναυτικής σημάνσεως της περιοχής.

Οι πλοηγοί διορθώνονται και συμπληρώνονται με τα ***συμπληρώματα*** (supplements) που εκδίδονται κατά καιρούς και που αποτελούν αναπόσπαστα μέρη των ναυτιλιακών οδηγιών. Αυτά είναι ολιγοσέλιδα φυλλάδια και πρέπει να φυλάγονται στο πλοίο με την ίδια φροντίδα που φυλάγονται και όλοι οι τόμοι των πλοηγών.

Κατά την προσέγγιση στις ακτές οι ναυτιλιακές οδηγίες πρέπει να μελετώνται σε συνδυασμό με το ναυτικό χάρτη της περιοχής πλου, ώστε να υπάρχει καλύτερο συνδυασμένο αποτέλεσμα. Τέλος, τα πλοία είναι υποχρεωμένα από τους κανονισμούς που ισχύουν να εφοδιάζονται με ναυτιλιακές οδηγίες των περιοχών που ταξιδεύουν.

2.15 Ραδιοεκδόσεις.

Οι ραδιοεκδόσεις (radio-publications) καλύπτουν τον τομέα της ασύρματης τηλεπικοινωνίας (A/T) και τον τομέα της ραδιοναυσιπλοΐας. Για το σκοπό αυτό από τη βρετανική υδρογραφική υπηρεσία (B. Admiralty) εκδίδονται ***οι κατάλογοι ραδιοσημάτων*** (list of radio signals) σε έξι τόμους και από την αμερικάνικη υδρογραφική υπηρεσία (NO) εκδίδονται τα ***ραδιοναυτιλιακά βοηθήματα*** (radio aids to navigation) σε τέσσερις τόμους. ***Η κάλυψη κάθε τόμου*** των εκδόσεων αυτών έχει ως ακολούθως:

BA:

List of radio signals, volume I. Τηλεπικοινωνίες: Περιέχει τα χαρακτηριστικά των παρακτίων ραδιοσταθμών, των σταθμών παροχής ιατρικών πληροφοριών, σταθμών ελευθεροκοινωνιών λιμανιών, γενικές πληροφορίες του κανονισμού ραδιοτηλεπικοινωνιών και των σημάτων κινδύνου, το μορσικό αλφάβητο κλπ.

List of radio signals, volume II. Ραδιοναυτιλιακά βοηθήματα: Περιέχει στοιχεία ραδιοφάρων, ραδιογωνιομετρικών σταθμών και σταθμών ρυθμίσεως ραδιογωνιομέτρων, διαγράμματα ευρέσεως διορθώσεως ραδιοδιοπτεύσεων για τη σύνευση, χάρτες με τις θέσεις των σταθμών αυτών, μορσικό αλφάβητο κλπ.

List of radio signals, volume III. Μετεωρολογία: Περιέχει στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών, μηνύματα και μετεωρολογικούς κώδικες, κλίμακα Beaufort και μετατροπές, περιοχές αναφοράς μετεωρολογικών δελτίων κλπ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

List of radio signals, volume IV. Μετεωρολογία: Περιέχει στοιχεία των ακινήτων και κινητών σταθμών μετεωρολογικών παρατηρήσεων.

List of radio signals, volume V. Χρόνος. Περιέχει χάρτη ωρών ζώνης, τα ωριαία σήματα και διαγράμματα, τις συχνότητες και τις ώρες λειτουργίας των σταθμών που εκπέμπουν τα σήματα αυτά, ραδιοναυτιλιακές προαγγελίες και αναφορές εμφανίσεως πάγου και παγοβούνων και γενικές πληροφορίες που αφορούν τα ραδιοναυτιλιακά συστήματα προσδιορισμού του στίγματος του πλοίου (εμβέλεια, ακρίβεια, χάρτες με τη θέση των σταθμών κλπ.).

List of radio signals, volume VI. Περιέχει κατάλογο και τα στοιχεία ραδιοσταθμών λιμανιών και ραδιοσταθμών πλοηγίδων.

NO(HO):

Aids to navigation, NO 117 A και NO 117 B. Ο πρώτος τόμος αναφέρεται στις περιοχές Ατλαντικού ωκεανού και ο δεύτερος αναφέρεται στις περιοχές Ειρηνικού και Ινδικού ωκεανού. Περιέχει στοιχεία σταθμών ραδιογωνιομετρήσεως, ραδιοφάρων, σταθμών εκπομπής ωριαίων σημάτων, ραδιοαγγελιών, σημάτων κινδύνου, ιατρικών συμβουλών, σταθμών ελευθεροκοινωνίας λιμανιών, σταθμών ραδιοναυτιλιακών συστημάτων προσδιορισμού στίγματος και γενικές πληροφορίες των κανονισμών ραδιοεπικοινωνιών.

Aids to navigation, NO 118. Μετεωρολογία: Περιέχει γενικές πληροφορίες για τους μετεωρολογικούς σταθμούς, τις εκπομπές που αφορούν τους ναυτιλλόμενους, τους κώδικες καιρού, περιοχές αναφοράς των μετεωρολογικών δελτίων, κλίμακα Beaufort και μετατροπές της κλπ.

Aids to navigation, NO 119. Περιέχει πλήρη κατάλογο με τα χαρακτηριστικά κλήσεως (A/T — R/T) των παρακτίων σταθμών.

Σημειώνεται ότι ο ***εφοδιασμός του πλοίου με τις ραδιοεκδόσεις που καλύπτουν τις περιοχές του ταξιδιού είναι υποχρεωτικός.*** Γενικά δε, κάθε μεταβολή που αφορά στα παραπάνω βοηθήματα δημοσιεύεται με τις αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους.

2.16 Λοιπές εκδόσεις.

Εκτός από τις ναυτικές εκδόσεις για τις οποίες έχομε μιλήσει ως τώρα, ο ναυτιλλόμενος χρησιμοποιεί κατά το ταξίδι και πλήθος άλλων ***ναυτικών εκδόσεων*** (nautical publications). Για κάθε τέτοιο βοήθημα αναφερόμαστε στο αντίστοιχο ειδικό κεφάλαιο του βιβλίου αυτού. Εδώ περιοριζόμαστε στην απαρίθμηση των λοιπών εκδόσεων και σε γενικότητες, ώστε να αποκτήσει ο ενδιαφερόμενος γενική αντίληψη γύρω απ' αυτές. Κάθε έκδοση χαρακτηρίζεται με τον τίτλο της υπηρεσίας εκδόσεως και με τον αριθμό εκδόσεως (publication number, Pub. No).

Χάρτες. Όπως αναφέραμε στα περί ναυτικών χαρτών, η βασικότερη ναυτική έκδοση είναι ο ναυτικός χάρτης, που κύριος σκοπός του είναι η γενική χρησιμοποίησή του για την υποτύπωση και παρακολούθηση όλου του ταξιδιού. Όμως πέρα από τον κλασικό ναυτικό χάρτη χρησιμοποιούμε και άλλους χάρτες, χρήσιμους για ειδικούς σκοπούς και για την άντληση πληροφοριών, που δεν είναι δυνατό να αποκτηθούν στο χάρτη του ταξιδιού. Τέτοιοι χάρτες είναι:

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

- Οι χάρτες ***ίσης μαγνητικής αποκλίσεως*** (iso-magnetic charts) για τον προσδιορισμό της σύγχρονης αποκλίσεως σε εκτεταμένες θαλάσσιες περιοχές.
- Οι ***γενικοί χάρτες ωκεανών,*** δηλαδή γενικοί χάρτες μερκατορικής προβολής που έχουν χαραγμένους τους κυριότερους λοξοδρομικούς και ορθοδρομικούς πλόες της υδρογείου.
- Οι ***γνωμονικοί χάρτες*** για την επίλυση των ορθοδρομικών προβλημάτων καθώς και για πλόες σε πολικές περιοχές.
- Οι ***χάρτες decca,*** απεικονίζουν τις περιοχές όπου καλύπτονται από σύστημα υπερβολικής ναυτιλίας decca. Στους χάρτες αυτούς είναι χαραγμένες οι καμπύλες του συστήματος decca. Οι χάρτες αυτοί είναι μερκατορικής προβολής και χαρακτηρίζονται ως lattice charts, επειδή φέρουν δίκτυο υπερβολικών καμπυλών. Στον αύξοντα αριθμό τους προτάσσονται τα χαρακτηριστικά L (D) και ένας αριθμός μέσα στην παρένθεση που σημαίνει τον αριθμό αλύσσου (chain) decca. Έχομε π.χ. L (D5) 323.
- ***Οι χάρτες loran C,*** απεικονίζουν περιοχές που καλύπτονται από το σύστημα υπερβολικής ναυτιλίας loran C και έχουν χαραγμένες τις καμπύλες του συστήματος loran. Οι χάρτες loran είναι μερκατορικής προβολής και χαρακτηρίζονται ως lattice charts, επειδή φέρουν δίκτυο υπερβολικών καμπυλών. Στον αύξοντα αριθμό τους προτάσσεται το χαρακτηριστικό L. Έχομε π.χ. L-323.
- ***Οι χάρτες omega,*** απεικονίζουν περιοχές που καλύπτονται από το σύστημα υπερβολικής ναυτιλίας omega. Οι χάρτες omega είναι μερκατορικής προβολής και εκδίδονται από την αμερικάνικη υπηρεσία Defense Mapping Agency (DMA).

- ***Πλοηγικοί*** ή ***χάρτες πορειογραφήσεως*** (pilot or routeing charts). Παρέχουν τις συνιστώμενες κατά μήνα πορείες Ατλαντικού, Ειρηνικού και Ινδικού ωκεανού. Οι πλοηγικοί αυτοί χάρτες περιέχουν για τον αντίστοιχο μήνα στατιστικά στοιχεία μακρών χρονικών περιόδων, που αφορούν στην ένταση και κατεύθυνση του ανέμου, τη συχνότητα επικρατήσεως, τον κυματισμό, την ορατότητα, τα ρεύματα και άλλες παρόμοιες πληροφορίες.
- ***Χάρτες μετεωρολογικών περιοχών*** (weather maps). Πρόκειται για ενδεικτικούς χάρτες, που απεικονίζουν τα όρια των επί μέρους περιοχών στις οποίες αναφέρονται τα μετεωρολογικά δελτία του καιρού. Η κάθε περιοχή έχει και ιδιαίτερη ονομασία για εύκολη αναγνώριση. Ένας τέτοιος χάρτης πρέπει να είναι σε εμφανή θέση της γέφυρας ώστε αμέσως να το συμβουλεύεται ο αξιωματικός γέφυρας. Για την επιλογή του κατάλληλου ενδεικτικού χάρτη μετεωρολογικών περιοχών συμβουλευόμαστε τον οικείο κατάλογο χαρτών.
- ***Χάρτης Ώρας Ζώνης*** (Zone Time chart). Ο χάρτης αυτός δείχνει τα όρια των ωρών ζώνης για ολόκληρη τη γήινη σφαίρα (βλέπε παρακάτω).
- ***Χάρτες παλιρροιακών ρευμάτων*** (tidal current charts). Καλύπτουν συνήθως περιοχές όπου η επίδραση από τα παλιρροιακά ρεύματα είναι αισθητή, όπως είναι π.χ. η περιοχή των αγγλικών ακτών. Παρόμοιοι είναι και οι ***χάρτες ρευμάτων*** (μη παλιρροιακών) και ***παγοβούνων*** (current and ice charts).
- ***Αλιευτικοί χάρτες*** (fishery charts). Παρέχουν την τοπογραφία του βυθού των αλιευτικών πεδίων.
- ***Φύλλα υποτυπώσεως*** ή ***αβάκια*** (manoeuvering boards). Πρόκειται για τα

φύλλα που χρησιμοποιούνται κατά την υποτύπωση των στόχων radar.

- ***Χάρτες αστέρων*** (star charts) για την αναγνώριση αστέρων.
- ***Χάρτες radar.*** Είναι ειδικοί χάρτες που παρέχουν πληροφορίες των στόχων εκείνων που είναι δυνατό να δώσουν ευδιάκριτη ηχώ.

Για λόγους αποφυγής συγχύσεως, στους παραπάνω χάρτες αναγράφεται σ' εμφανές σημείο και ευκρινώς: ***«not to be used for navigation»*** που σημαίνει ότι: ***«να μη χρησιμοποιηθεί για ναυσιπλοΐα».***

Οι χάρτες όλων των κατηγοριών, εκτός από το ναυτικό χάρτη, δεν είναι υποχρεωτικοί για το πλοίο. Αποτελούν όμως κατά περίπτωση πολύ αναγκαίο υλικό που η χρησιμότητά του μπορεί να εκτιμηθεί σε δυσχερείς καταστάσεις.

Ναυτικοί πίνακες (nautical tables). Οι κυριότερες ναυτιλιακές εκδόσεις σε πίνακες που χρησιμοποιούνται από τους ναυτιλλόμενους είναι:

Πίνακες επιλύσεως τριγώνου θέσεως στην αστρονομική ναυσιπλοΐα (HO 214 – HO 229 – HO 249 – HD 486 κλπ.). Πίνακες υπολογισμού αζιμούθ (azimouth tables).

- ***Διαγράμματα αναγνωρίσεως αστέρων*** (star finders, HO – 2102).
- ***Πίνακες παλιρροιών και παλιρροιακών ρευμάτων*** (tide and tidal current tables).
- ***Αστρονομικές εφημερίδες*** (Brown's nautical almanac και American nautical almanac).
- ***Πίνακες αποστάσεων*** (distance tables), μεταξύ των κυριοτέρων λιμανιών του κόσμου.
- ***Ναυτικοί πίνακες Norie's και Bowditch*** (HO 9).
- ***Πίνακες loran C και omega*** για τον προσδιορισμό των γραμμών θέσεως μέσω των ραδιοναυτιλιακών συστημάτων loran και omega αντίστοιχα.

Η χρήση των πινάκων αυτών καθώς και άλλων που κυκλοφορούν για ναυτιλιακούς σκοπούς επεξηγείται στα ειδικά για κάθε θέμα κεφάλαια του βιβλίου αυτού.

Mariner's Handbook: Είναι η υπό στοιχεία NP 100 έκδοση του βρετανικού Ναυαρχείου και περιλαμβάνει με μεγάλη λεπτομέρεια τη χρήση των ναυτικών χαρτών, τις εργασίες χάρτη και το βαθμό εμπιστοσύνης που μπορούμε να έχομε, την προμήθεια και διόρθωση των χαρτών, τα υποτυπώμενα στο χάρτη ναυτιλιακά βοηθήματα, τη ναυτική σήμανση, τα συστήματα διαχωρισμού της κυκλοφορίας, τους ναυτιλιακούς κινδύνους, τις παλίρροιες και τα ρεύματα, στοιχεία γενικής μετεωρολογίας καθώς και ένα ***πλήρες λεξιλόγιο των όρων*** που χρησιμοποιούνται στους ναυτικούς χάρτες.

Φαροδείχτης (List of lights). Είναι ειδική έκδοση, που περιέχει όλα τα στοιχεία της εγκαταστάσεως και λειτουργίας του φαρικού δικτύου (βλέπε παρακάτω).

Διεθνής κώδικας σημάτων (International code of signals). Πρόκειται για κείμενο της διεθνούς συμβάσεως SOLAS. Εκδίδεται στην Ελλάδα από το ΝΑΤ και είναι διατιμημένο έντυπο[1]. Περιέχει τη διαδικασία της ορατής και ακουστικής συνεν-

(1) Εκδόθηκε για πρώτη φορά διεθνώς το 1855. Η τελευταία αναθεώρησή του έγινε το 1959 και υιοθετήθηκε το 1965 κατά την 4η σύνοδο του IMO. Κυκλοφόρησε στην ελληνική γλώσσα το 1969, και αποτελεί υποχρεωτικό βοήθημα για τα ελληνικά πλοία.

νοήσεως, εκεί που ανακύπτουν γλωσσικές δυσχέρειες. Τα σήματα που χρησιμοποιεί ο κώδικας είναι με ένα, δύο και τρία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου. Ανάλογη με το αριθμό των γραμμάτων είναι και η σημασία της έννοιας που αποδίδεται. Σήμερα με την ευρεία διάδοση της επικοινωνίας με το VHF η χρήση του έχει περιορισθεί κατά πολύ στην πράξη. Αυτά που παραμένουν ακόμη σε πρακτική χρήση είναι τα σήματα του ενός γράμματος. Τα γράμματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με φωτεινά σήματα ***Morse,*** με σημαίες και ορισμένα από αυτά με ηχητική μέθοδο Morse. Σημειώνεται ότι ο εφοδιασμός των πλοίων με το διεθνή κώδικα σημάτων είναι υποχρεωτικός.

Τέλος υπάρχουν και εκδόσεις, κρατικές ή μη, με τα διάφορα στοιχεία που ενδιαφέρουν το ναυτιλλόμενο (φ/λ, ευκολίες λιμένων κλπ.), όπως είναι: ***«World Port Index»,*** (έκδοση DMA), ***«Ports of the World»*** (έκδοση Lloyd's) κλπ.

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

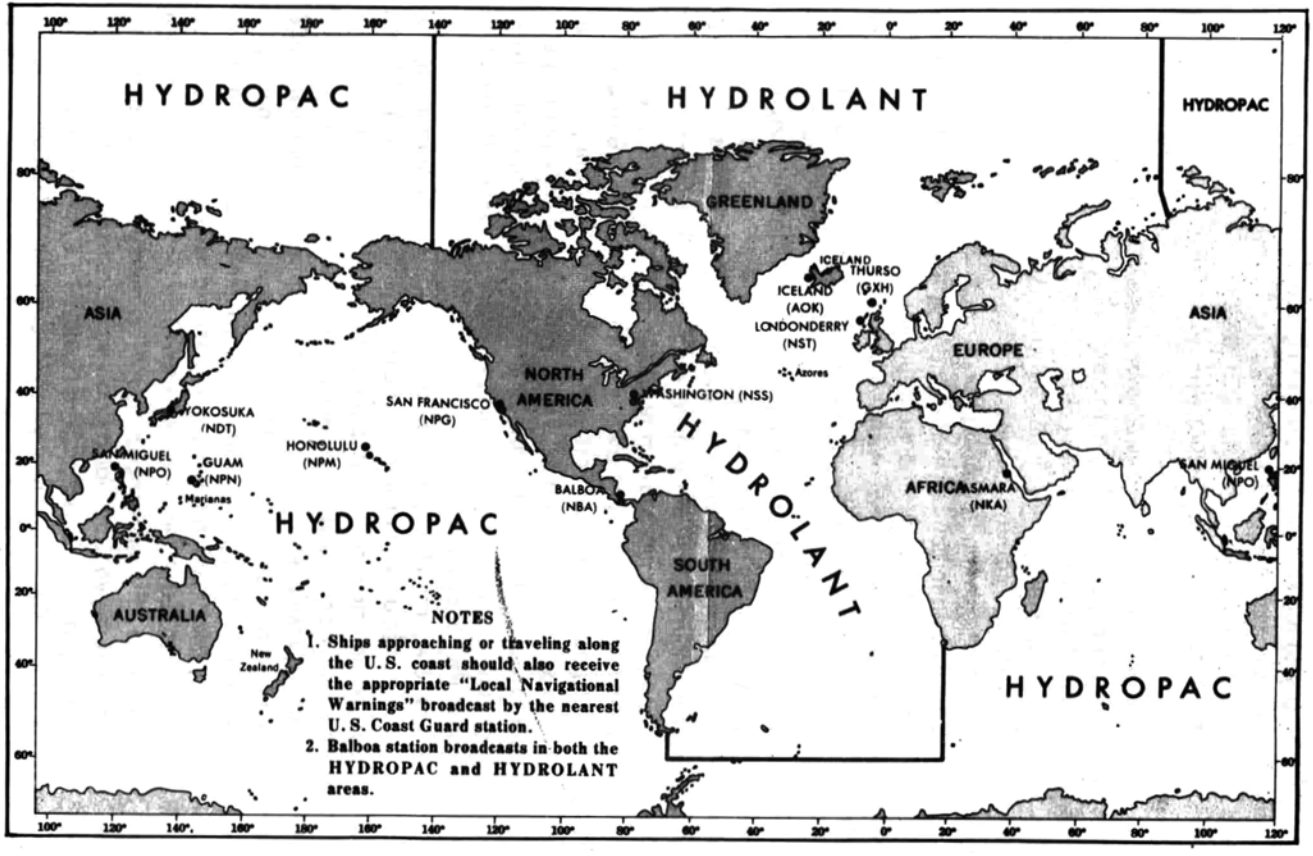
2.17 Αγγελίες.

Μετά την ημερομηνία κάθε νέας εκδόσεως ή επανεκδόσεως του χάρτη, με μεγάλες διορθώσεις «large corrections» για τους βρετανικούς και «revised» για τους αμερικάνικους χάρτες, μπορεί να έχομε ανά τον κόσμο τροποποιήσεις, προσθέσεις και διαγραφές. Συνήθως αυτές αφορούν σε μεταβολές στο βυθό, στη ναυτική σήμανση κλπ. και σχετίζονται με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Για το λόγο αυτό πρέπει οπωσδήποτε να γνωστοποιηθούν έγκαιρα στο ναυτιλλόμενο. Το μέσο με το οποίο ενημερώνονται υπεύθυνα οι ενδιαφερόμενοι είναι ***οι αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους*** (Notices to Mariners, NM). Οι αγγελίες διακρίνονται σε μόνιμες και προσωρινές.

α) ***Μόνιμες αγγελίες.*** Παρέχουν πληροφοριακό υλικό μόνιμης φύσεως. Περιλαμβάνουν δηλαδή κάθε μόνιμη μεταβολή αναφορικά με: τοπογραφία, ναυτική σήμανση, έκδοση χάρτη με μεγάλες διορθώσεις, δημοσίευση ναυτιλιακών εκδόσεων (πλοηγών, φαροδεικτών, καταλόγων ραδιοσημάτων, παλιρροιακών πινάκων, ορθοδρομικών και μετεωρολογικών χαρτών, χαρτών loran - decca - omega κ.α.), εφαρμογή συστημάτων διαχωρισμού της θαλάσσιας κυκλοφορίας, λειτουργία παρακτίων σταθμών radar και διασώσεως, κινδύνους ναυσιπλοΐας κλπ. Πολλές από τις πληροφορίες αυτές κρίνεται ότι πρέπει να επαναλαβάνονται κάθε χρόνο (π.χ. πεδία βολής πλοίων και αεροσκαφών, εκτόξευση πυραύλων, περιοχές ασκήσεων ναρκαλιευτικών και υποβρυχίων). Οι αγγελίες αυτές εκδίδονται και δημοσιεύονται ως ***μόνιμες ετήσιες.***

Οι αγγελίες ***χαρακτηρίζονται από τον αύξοντα αριθμό και το έτος της εκδόσεώς τους:*** π.χ. 105/1981. Για διευκόλυνση δίνεται επίσης και ο αριθμός του χάρτη, που θα καταχωρίσομε τη διόρθωση. Δεξιότερα μέσα σε αγκύλη, πάλι για διευκόλυνση αναφέρεται ο αριθμός και το έτος της προηγούμενης αγγελίας, που έχει καταχωρισθεί στον ίδιο χάρτη: π.χ. 3205 [52/1977], που σημαίνει ότι η αγγελία αφορά στο χάρτη Νο 3205 και ότι η προηγούμενη αγγελία, που έχει καταχωρισθεί στον ίδιο χάρτη είναι η 52η του έτους 1977.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 2.17α.

Όρια των περιοχών καλύψεως HYDROLANTS και HYDROPACS. Οι θέσεις των σταθμών προγνώσεως δείχνονται με κόκκινη έντονη τελεία.

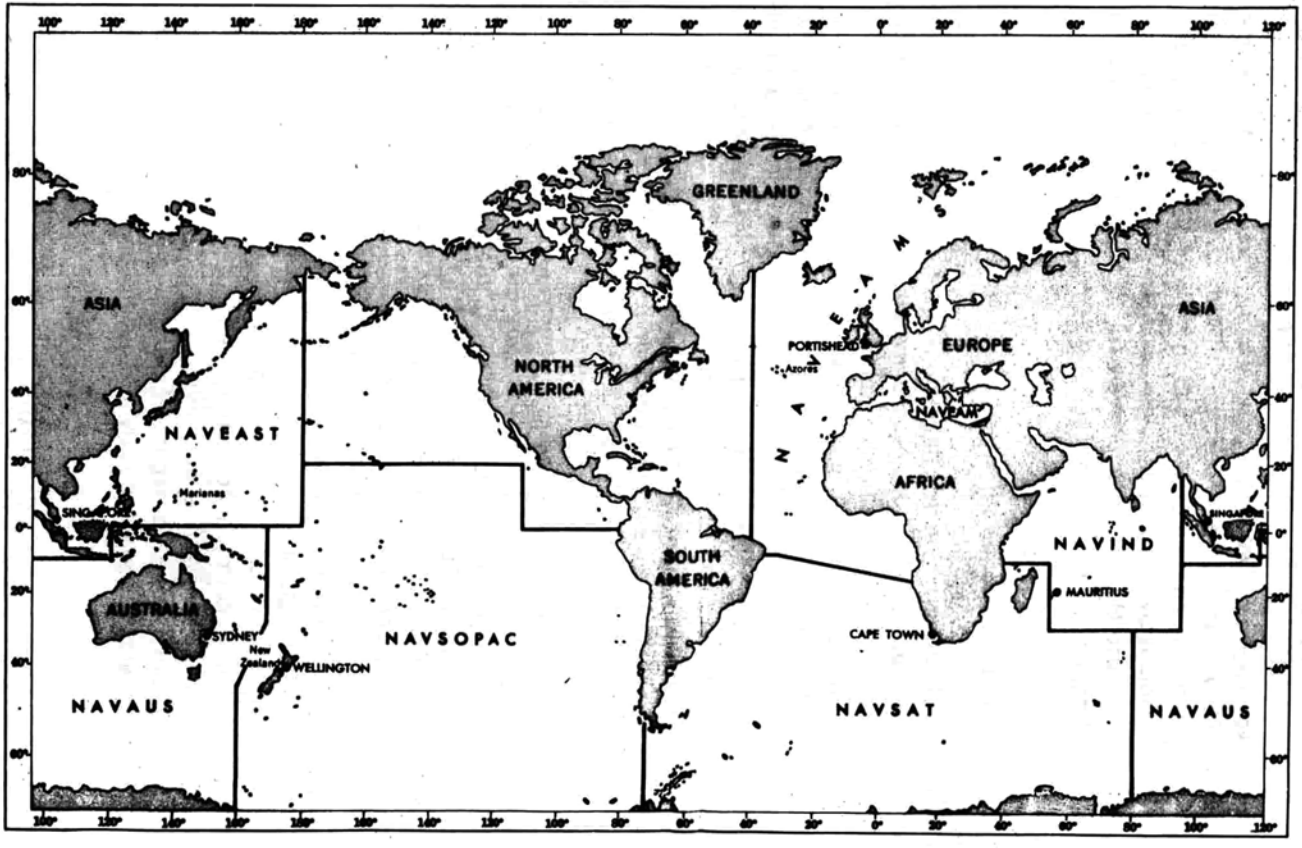
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

β) ***Προσωρινές αγγελίες.*** Όταν οι πληροφορίες των αγγελιών δεν είναι μόνιμης φύσεως (προσωρινή σβέση φανού, προσωρινή τοποθέτηση φανού λόγω ναυαγίου κλπ.) χαρακτηρίζονται ως «προσωρινές αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους» Π (Temporary Notices to Mariners, T). Οι αγγελίες αυτές χαρακτηρίζονται, όπως και οι άλλες, με πρόσθετη την ένδειξη «Τ», π.χ. 25/1982 (Τ). Οι προσωρινές αγγελίες είτε ακυρώνονται μεταγενέστερα, είτε μετατρέπονται σε μόνιμες όταν η κατάσταση που αφορούσαν οριστικοποιηθεί.

Οι μόνιμες και οι προσωρινές αγγελίες ***εκδίδονται σε φυλλάδια, που διανέμονται στους ενδιαφερόμενους,*** με τη φροντίδα της αρμόδιας υδρογραφικής υπηρεσίας. Με βάση τα φυλλάδια αυτά θα ενημερώσουν - διορθώσουν οι πλοίαρχοι τους ναυτικούς χάρτες, φαροδείκτες, πλοηγούς και τις άλλες εκδόσεις του πλοίου τους, σύμφωνα μ' όσα αναπτύσσονται στην επόμενη παράγραφο.

γ) ***Προαγγελίες.*** Για την ταχύτερη μετάδοση προς τους ναυτιλλόμενους μηνυμάτων επείγουσας φύσεως, σπουδαίων δηλαδή πληροφοριών, που αφορούν στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, εκδίδονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες ειδικά δελτία, που ονομάζονται ***προαγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους*** (Preliminary Notices to Mariners, P). Οι επίσημες αυτές πληροφορίες των προαγγελιών αφορούν σε: σβέση ή λειτουργία φανού, μετατόπιση σημαδούρας, αναγγελία ναυαγίου, εκτέλεση πυρών ή βολών πυραύλων ή γυμνασίων ή ασκήσεων σε θαλάσσια περιοχή κλπ. Οι προαγγελίες αριθμολογούνται με 3ψήφιο αριθμό, αρχίζοντας από 001, για κάθε ημερολογιακό έτος και χαρακτηρίζονται με την ένδειξη «Ρ», π.χ. 015/1982 (Ρ). Οι προαγγελίες μπορεί να οριστικοποιούνται ή να ακυρώνονται με μεταγενέστερη προαγγελία ή αγγελία. Επειδή τα μηνύματα των προαγγελιών είναι επείγοντα, πρέπει να φθάνουν στα πλοία αμέσως, γιατί αν ακολουθούσαν τη συνηθισμένη οδό διασποράς θα καθυστερούσαν και θα έθεταν τα πλοία αυτά σε σοβαρό κίνδυνο, αν διαπλέουν την περιοχή εκείνη. Έτσι η μετάδοση των προαγγελών γίνεται μέσω των παρακτίων ραδιοσταθμών (Α/Τ-Ρ/Τ - ραδιόφωνο - telex, σύστημα ratt). Τα ειδικά ραδιομηνύματα των σταθμών αυτών ονομάζονται ***ραδιοαγγελίες*** (Radio Navigational Warnings or Radio Broad Casts).

Κάθε χώρα έχει το δικό της εθνικό σύστημα μεταδόσεως και διασποράς των ραδιοαγγελιών. Οι εκπομπές αυτές μεταδίδονται στην εθνική και αγγλική γλώσσα. Γενικές δε πληροφορίες για τις εκπομπές ραδιοαγγελιών δίνονται στις ραδιοδημοσιεύσεις (καταλόγους ραδιοσημάτων). Οι ραδιοαγγελίες διακρίνονται σε ***τοπικές*** ή ***μικρής εμβέλειας*** ραδιοαγγελίες (short range or local warnings) και ***μεγάλης εμβέλειας ραδιοαγγελίες*** (long range warnings). Πρωταρχικός σκοπός της πρώτης κατηγορίας ραδιοαγγελιών είναι να εξυπηρετήσουν την τοπική και ακτοπλοϊκή κυκλοφορία. Τέτοιες ραδιοαγγελίες εκπέμπουν π.χ η ΥΥ/ΠΝ για τον ελλαδικό θαλάσσιο χώρο και η ακτοφυλακή των ΗΠΑ για τις ακτές της και το γειτονικό θαλάσσιο χώρο. Πρωταρχικός σκοπός δε της δεύτερης κατηγορίας ραδιοαγγελιών είναι να εξυπηρετήσουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στις ανοικτές θάλασσες και τους ωκεανούς. ***Έχομε δυο παγκόσμια συστήματα ραδιοαγγελιών.*** Το ένα είναι του Ωκεανογραφικού Γραφείου των ΗΠΑ, που είναι γνωστό ως «***HYDROLAND***» για τον Ατλαντικό ωκεανό και « ***HYDROPAC*** » για τον Ειρηνικό ωκεανό (σχ. 2.17α). Το δεύτερο σύστημα ραδιοαγγελιών μεγάλης εμβέλειας είναι του βρετανικού Ναυαρχείου που είναι γνωστό ως «***NAVEAM***», για το ΒΑ Ατλαντικό ωκεανό, Β. θάλασσα



Σχ. 2.17β.

Όρια των 6 περιοχών καλύψεως της υδρογείου από το βρετανικό παγκόσμιο σύστημα ραδιοαγγελιών μεγάλης εμβέλειας. Οι θέσεις των σταθμών προγνώσεων δείχνονται με κόκκινη έντονη τελεία.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

και Μεσόγειο θάλασσα. Για τις λοιπές περιοχές το βρετανικό παγκόσμιο σύστημα ραδιομηνυμάτων μεγάλης εμβέλειας χαρακτηρίζεται ως «***NAVEAST***», «***NAVAUS***», «***NAVSOPAC***», «***NAVSAT***» και «***NAVIND***», με κάλυψη, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.17β.

Οι πλοίαρχοι είναι υποχρεωμένοι να αναφέρουν στην αρμόδια Αρχή κάθε σχετική μεταβολή ή ***πληροφορία,*** που αντιλαμβάνονται (σβήσιμο φάρου, νάρκη που επιπλέει, σημαδούρα που παρασύρεται κλπ.). Για τον ελλαδικό θαλάσσιο χώρο η αναφορά αυτή των πλοιάρχων και κυβερνητών σκαφών απευθύνεται στην πλησιέστερη λιμενική Αρχή, ή στο Θάλαμο Επιχειρήσεων του ΥΕΝ, ή στην Υδρογραφική Υπηρεσία, ή στην Υπηρεσία Φάρων αν πρόκειται για το φαρικό δίκτυο.

2.18 Διορθώσεις ναυτικών εκδόσεων.

Σύμφωνα με όσα είπαμε στην αμέσως προηγούμενη παράγραφο, για την ασφάλεια του πλοίου ***είναι αναγκαίο να ενημερώνονται ανελλιπώς οι χάρτες και οι άλλες ναυτικές εκδόσεις,*** για τις τυχόν μεταβολές, που επήλθαν στις πληροφορίες τις οποίες παρέχουν. Αν δεν ενημερωθεί ο ναυτικός χάρτης ή και οι άλλες εκδόσεις, ύστερα από μια μεταβολή που έγινε στη ναυτική σήμανση (σβέση ή αλλαγή θέσεως φάρου, εγκατάσταση νέου φάρου κλπ.) ενδέχεται αυτό να αποτελέσει παγίδα για το πλοίο και να προκαλέσει επικίνδυνη κατάσταση στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας γενικότερα. Όπως είπαμε δε στην αμέσως προηγούμενη παράγραφο, τις μεταβολές αυτές πληροφορούνται οι ναυτιλλόμενοι μέσω των αγγελιών (μόνιμες, προσωρινές) και σύμφωνα με το σύστημα διασποράς τους. Κάθε πλοίο είναι υποχρεωμένο να εφοδιάζεται ανελλιπώς μ' όλες τις αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους, με δική του μέριμνα ή μέσω του γραφείου της εταιρείας. Από το άλλο μέρος οι κανονισμοί προβλέπουν, ότι, ***ο πλοίαρχος είναι υποχρεωμένος να επιμελείται για την ενημέρωση, φύλαξη και ταξινόμηση των ναυτικών χαρτών και των άλλων εκδόσεων***[1]. Έτσι, είναι αναγκαίο να διορθώνονται όλοι οι χάρτες και οι άλλες ναυτικές εκδόσεις, που διαθέτει το δωμάτιο χαρτών του πλοίου.

Για τις ***διορθώσεις χαρτών*** (chart corrections) και ειδικότερα για την ενημέρωσή τους σχετικά με τις ημερομηνίες «small corrections »,«large corrections» και «hand corrections» μιλήσαμε σε προηγούμενα. Σημειώνεται ότι οι ημερομηνίες αυτές είναι ο «καθρέφτης» του χάρτη για την ενημερότητά του. Οι εξουσιοδοτημένοι από τις υδρογραφικές υπηρεσίες αντιπρόσωποι - πράκτορες των ναυτικών εκδόσεων είναι υποχρεωμένοι να διαθέτουν τους ναυτικούς χάρτες και τις άλλες εκδόσεις ενημερωμένες, μέχρι και την τελευταία αγγελία, που έχει δημοσιευθεί. Για την περίπτωση όμως που δεν έχουν ενημερωθεί, οι κατά τόπους αντιπρόσωποι των εκδόσεων επιφέρουν πάνω σ' αυτές που διαθέτουν ειδική σχετική ένδειξη. Έτσι, στην πίσω επιφάνεια ενός χάρτη που αγοράσαμε πρέπει να υπάρχει ένδειξη:

(1) Σύμφωνα με τους κανονισμούς εργασίας επί ελληνικών επιβατηγών και φορτηγών πλοίων, υπεύθυνος για την επιμέλεια αυτή είναι ο ανθ/ρχος (αξιωματικός ναυσιπλοΐας). Η παράλειψη δε της ενημερότητας του ν. χάρτη για βασικές μεταβολές που έχουν επέλθει και η άγνοια αυτών, δυνατό να δικαιολογήσουν το χαρακτηρισμό σαν «βαριά αμέλεια» σε περίπτωση προσαράξεως του πλοίου

«τίτλος αντιπροσώπου»

. . . . . .

«corrected to British Admiralty's weekly edition No 10/1982 with the exception of Temporary and Preliminary Notices to Mariners».

Σημειώνεται ότι οι διορθώσεις που αναφέρονται στους χάρτες συμβόλων και συντμήσεων (No 64-5011-1) γνωστοποιούνται και αυτές μέσω των αγγελιών προς τους ναυτιλλόμενους, οπότε με βάση αυτές διορθώνονται και οι χάρτες αυτοί.

Οι ***αγγελίες μόνιμης φύσεως*** καταχωρίζονται πάνω στο χάρτη και στην οικεία θέση ***με ανεξίτηλη κόκκινη μελάνη.*** Αν πρόκειται π.χ. για τροποποίηση των χαρακτηριστικών ενός φάρου, στη θέση του φάρου στο χάρτη θα διαγραφεί το προηγούμενο χαρακτηριστικό και θα αναγραφεί με κόκκινη μελάνη το νέο χαρακτηριστικό. Στο κείμενο των αγγελιών αναφέρονται οι διορθώσεις ***με απλή αναγραφή*** ή ***αποκόμματα*** (pamphlets) χαρτών, φαροδεικτών, πλοηγών κλπ., τα οποία πρέπει να προσαρμόζονται κατάλληλα και με ακρίβεια. Κατά τη διόρθωση των χαρτών φροντίζομε να γίνονται οι αναγραφές έξω από το χώρο της υδάτινης περιοχής, ώστε να μη σκεπάζουν άλλη ναυτιλιακή πληροφορία. Επίσης καταχωρίζομε τα στοιχεία της αγγελίας που μας έδωσε την πληροφορία — βάση της οποίας έγινε η διόρθωση — στο κάτω αριστερό μέρος του περιθωρίου του χάρτη με ανεξίτηλη κόκκινη μελάνη. Αναγράφομε δηλαδή το έτος και τον αύξοντα αριθμό της αγγελίας (π.χ. 1981 / 102, 123, που σημαίνει ότι ο χάρτης διορθώθηκε σύμφωνα με τις αγγελίες 102 και 123 του έτους 1981). Οι καταχωρίσεις των αγγελιών στο κάτω αριστερό περιθώριο του χάρτη αποτελούν τις μικρές διορθώσεις (small corrections), οι οποίες θα ενσωματωθούν στο χάρτη σε νεώτερη έκδοσή του (new edition) ή ακόμη μεγάλες διορθώσεις «large correction»/Revision, ανάλογα αν πρόκειται για χάρτες BA ή NO/DMA. Όταν η αγγελία είναι προσωρινή «Τ», η καταχώρισή της πάνω στο χάρτη (στη θέση που αναφέρεται και στο περιθώριο του χάρτη, αριστερή κάτω άκρη) γίνεται ***με απλό μολύβι και όχι με μελάνη,*** για να σβήνεται σε μεταγενέστερο χρόνο. Αν η αγγελία No 28 του 1981 π.χ. αφορά στο προσωρινό σβήσιμο ενός φανού, στο περιθώριο του χάρτη θα καταχωρίσομε 28/1981 «Τ». Οι αποξέσεις πάνω στο σώμα του χάρτη δεν επιτρέπονται, γιατί καταστρέφουν την τυπωμένη επιφάνειά του. Κάθε εγγραφή που υπάρχει διαγράφεται εφόσον αυτή τροποποιηθεί ή καταργηθεί με αγγελία. Οι ***προαγγελίες*** καταχωρίζονται στο χάρτη όπως και οι προσωρινές αγγελίες, δηλαδή με μαύρο απλό μολύβι (όχι στυλό) και πάνω στο σώμα του χάρτη και στο περιθώριο. Αν π.χ. η προαγγελία No 010 του 1981 αφορά την ύπαρξη επικίνδυνου ναυαγίου σε ορισμένο στίγμα, τότε με μολύβι θα καταχωρίσομε την πληροφορία αυτή στο κάτω αριστερό περιθώριο του χάρτη με την ακόλουθη ένδειξη: 010/1981 «Ρ».

Όπως είδαμε, οι ναυτικοί χάρτες καθώς και οι λοιπές ναυτιλιακές εκδόσεις που έχομε στη γέφυρα διορθώνονται με επίσημα στοιχεία, τα οποία παίρνομε είτε με τις αγγελίες για τους ναυτιλλόμενους (μόνιμες ή προσωρινές) είτε με τις προαγγελίες με A/T ή R/T ή ραδιόφωνο του πλοίου από επίσημες κρατικές υπηρεσίες. Όμως πολλές φορές ορισμένες μεταβολές (σβέση φανών, μετατόπιση τσαμαδού-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ρας κλπ.) δεν κοινοποιούνται αμέσως στις αρμόδιες αρχές, αλλά εντοπίζονται νωρίτερα από διερχόμενα πλοία. Ο πλοίαρχος έχει υποχρέωση, αν επισημάνει ένα τέτοιο γεγονός, που δημιουργεί κίνδυνο για τα άλλα πλοία, να το γνωστοποιήσει αμέσως στις αρμόδιες Αρχές της χώρας, αλλά και στα παραπλέοντα πλοία. Μια τέτοια πληροφορία, που φθάνει από άλλο πλοίο, καταχωρίζεται στο ναυτικό χάρτη με μαύρο μαλακό μολύβι, όπως ακριβώς και οι προσωρινές αγγελίες και προαγγελίες. Καταχωρίζεται όμως αργότερα με κόκκινη μελάνη μόνο όταν γνωστοποιηθεί ως μόνιμη αγγελία από τις κανονικές αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους.

Η υποχρέωση όμως των πλοιάρχων για τη συνεχή ενημέρωση των ναυτικών εκδόσεων του πλοίου παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες στην πράξη, με αποτέλεσμα να μη καταβάλλεται πολλές φορές η προσοχή που πρέπει. Ο φόρτος εργασίας, η φύση των ταξιδιών σε συνδυασμό με το μεγάλο αριθμό χαρτών που χρησιμοποιούν τα περισσότερα ελληνικά πλοία (πλοία tramps), οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες και τόσες άλλες αντιξοότητες,είναι οι βασικότεροι λόγοι που επικαλούνται οι πλοίαρχοι για τη μη εκτέλεση της εργασίας αυτής με την απαιτούμενη συνέπεια. Έτσι, δεν φαίνεται τεχνικά δυνατή η ενημέρωση όλων των χαρτών από τους αξιωματικούς, κάθε φορά που φθάνει στο πλοίο μεγάλος αριθμός αγγελιών. Το να εμπιστευόμαστε όμως την ασφαλή ναυσιπλοΐα αποκλειστικά και μόνο στο συνεχή εφοδιασμό με νέους χάρτες, εγκαταλείποντας τη διόρθωση των χαρτών, δεν αποτελεί μόνιμη λύση για τους εξής λόγους:

Δεν μπορούμε να γνωρίζομε ότι στο λιμάνι που βρίσκεται το πλοίο διατίθενται οι χάρτες του επόμενου ταξιδιού. Δεν είμαστε βέβαιοι ότι ο τελευταίος χάρτης που θα προμηθευθούμε είναι διορθωμένος για το χρονικό διάστημα που πέρασε από την ημερομηνία εκδόσεώς του. Δε γνωρίζομε αν θα είναι δυνατή η προμήθεια του χάρτη για διάφορους λόγους (αργία, απεργίες, συγκοινωνιακές δυσχέρειες κλπ.). Η καθυστέρηση του πλοίου γι' αυτό το λόγο δεν είναι κάτι το άγνωστο, εφόσον ο πλοίαρχος δεν θα μπορεί να ενεργήσει διαφορετικά, μια και δεν μπορεί να αρχίσει ταξίδι βασιζόμενος σε χάρτες με αμφίβολη αξιοπιστία[1]. Αλλά και η δαπάνη του

---

(1) Μεγάλος αριθμός αποφάσεων δικαστηρίων, αλλά και πειθαρχικών συμβουλίων που εκδίδονται κάθε χρόνο, δίνει ζωντανή την εικόνα των σοβαρών συνεπειών σε ναυτικά ατυχήματα, λόγω της μη ενημερότητας των ναυτικών χαρτών και λοιπών βοηθημάτων, σύμφωνα με τις τελευταίες πληροφορίες. Κατά τη γνώμη μας το θέμα είναι πάρα πολύ σοβαρό και δεν ανάγεται μόνο στο επίπεδο των γνώσεων των αξιωματικών σε θέματα ναυσιπλοΐας, αλλά περισσότερο στη συνειδητοποίηση στοιχειωδών καθηκόντων, που η εκτέλεσή τους διασφαλίζει την ίδια τους την ασφάλεια. Στο σημείο τούτο επιμένομε ιδιαίτερα, διότι είναι αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ναυτικών ατυχημάτων της προσαράξεως και της συγκρούσεως οφείλονται όχι στην άγνοια των θεμάτων από τους αξιωματικούς, αλλά περισσότερο στην αδιαφορία, αμέλεια και έλλειψη οργανωτικότητας στην εργασία τους. Και για να μη δημιουργηθούν παρερμηνείες θεωρείται ότι, η αδιαφορία αυτή δεν επιδεικνύεται κατά την τελευταία στιγμή που πλησιάζει ο κίνδυνος. Μπορεί να υποστηριχθεί ότι αποτελεί αλυσίδα μικρών ή μεγάλων παραλείψεων και επιπόλαιων ενεργειών, που έγιναν σε ανύποπτο χρόνο προ του ατυχήματος, με αποτέλεσμα στο τέλος να καταλήγομε στο συμπέρασμα ότι το ***ατύχημα ήταν χρονικά και λογικά προπαρασκευασμένο.*** Η συστηματική λοιπόν εργασία στον τομέα της ναυσιπλοΐας αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της ασφάλειας του ταξιδιού, διότι οι παραμικρές παραλείψεις σε θέματα ενημερότητας για τις τελευταίες πληροφορίες δυνατό να αποβούν μοιραίες. Η δε αποτροπή του κινδύνου πιθανό να μην είναι δυνατό να επιτευχθεί, έστω και αν πράγματι καταβληθούν κατά την τελευταία στιγμή τεράστιες προσπάθειες και εκδηλωθούν πράξεις αυτοθυσίας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

συνεχούς εφοδιασμού του πλοίου με νέους χάρτες δεν είναι ευκαταφρόνητη. Επί πλέον θα επικρατεί στη γέφυρα συνεχής αβεβαιότητα και αμφιβολία, που δεν συγχωρείται. Κάθε αμέλεια στο θέμα αυτό είναι απαράδεκτη μια και αναπότρεπτα είναι συνυφασμένο με την τύχη ανθρωπίνων υπάρξεων και μεγάλων περιουσιών.

Για να διευκολύνεται η ενημέρωση των χαρτών στη γέφυρα είναι αποτελεσματικό να χρησιμοποιούμε ***αριθμητικό ευρετήριο χαρτών*** της εκδόσεως που προμηθεύεται το πλοίο (XEE, BA, NO-DMA). Στο ευρετήριο αυτό γράφονται κατ' αύξοντα αριθμό όλοι οι χάρτες με τους οποίους είναι εφοδιασμένο το πλοίο. Σε κάθε αριθμό αφήνομε αρκετό χώρο, π.χ. 5 στίχους. Στον αντίστοιχο αριθμό του χάρτη καταχωρίζομε τα στοιχεία της αγγελίας (αριθμός και έτος) που περιλαμβάνει διόρθωση για το χάρτη αυτόν. Για το χάρτη π.χ. No 2540 BA η αγγελία No 42/80 περιλαμβάνει μια διόρθωση. Έτσι, μόλις πάρομε στο πλοίο τις αγγελίες, τις βλέπομε μία προς μία όλες, για να βεβαιωθούμε αν αφορούν τους χάρτες που έχομε στο πλοίο. Αν για το παράδειγμά μας η αγγελία 42/80 αφορά το χάρτη 2540, στο ευρετήριο και ειδικά στη σελίδα που αναγράφεται ο χάρτης αυτός, θα γράψομε δίπλα την ένδειξη 42/80. Το ίδιο κάνομε για όλες τις αγγελίες που περιέχουν διορθώσεις των χαρτών που έχομε στο chart room. Κάθε αγγελία μετά την καταχώριση και διόρθωση του χάρτη διαγράφεται. Για την τήρηση της μεθόδου αυτής, απαιτείται σχολαστική φύλαξη, κατά έτος και αύξοντα αριθμό, όλων των αγγελιών προς τους ναυτιλλόμενους που παραλαμβάνονται στο πλοίο. Έτσι, όταν το πλοίο πρόκειται να εκτελέσει ένα συγκεκριμένο ταξίδι, θα επιλεγούν πρώτα οι χάρτες που θα χρησιμοποιηθούν σ' αυτό. Μετά θα ερευνήσομε το αριθμητικό ευρετήριο και θα δούμε αν ο κάθε χάρτης που θα χρησιμοποιηθεί περιέχει ή όχι καταχωρημένες τις αγγελίες. Σε καταφατική περίπτωση θα αναζητήσομε τις συγκεκριμένες αυτές αγγελίες από το ερμάριο που φυλάσσονται και στη συνέχεια θα επιφέρομε τις διορθώσεις στον αντίστοιχο χάρτη αλλά και στο φαροδείκτη. ***Με τη μέθοδο αυτή το όλο θέμα της διορθώσεως των χαρτών εντοπίζεται κάθε φορά, ως προς τον όγκο εργασίας αλλά και το βαθμό προτεραιότητας, στη διόρθωση μόνο των χαρτών αυτών, που θα χρησιμοποιούνται στο συγκεκριμένο ταξίδι.***

Αντί για το αριθμητικό ευρετήριο χαρτών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ***καρτελοθέσιο χαρτών.*** Κάθε καρτέλα αντιστοιχεί σε ένα χάρτη του πλοίου. Οι καρτέλες εντάσσονται κατ' αύξοντα αριθμό. Στο πάνω μέρος της καρτέλας γράφεται ο αριθμός του χάρτη και κάτω από αυτόν η περιοχή που καλύπτει. Οι καρτέλες έχουν διαστάσεις 10 x 20 cm συνήθως. Ο τρόπος λειτουργίας του καρτελοθέσιου είναι ανάλογος με εκείνο του αριθμητικού ευρετηρίου.

Πάντως, είτε εφαρμόζονται οι μέθοδοι αυτές είτε όχι, δεν επιτρέπεται στον πλοίαρχο να αγνοήσει το σοβαρό αυτό θέμα της διορθώσεως των ναυτικών εκδόσεων.

Αν θα θέλαμε να αξιολογήσομε τις πληροφορίες των αγγελιών, εκείνες που αναφέρονται στη ναυτική σήμανση (φαρικό δίκτυο) ενδιαφέρουν άμεσα το ναυτιλλόμενο, αφού οι μεταβολές στην ξηρά είναι σπάνιες και με μικρότερη σημασία. Γι' αυτό ***θα συνιστούσαμε στους πλοιάρχους να εκτελούν τουλάχιστον οπωσδήποτε τις διορθώσεις των φαροδεικτικών και των πλοηγών,*** όπως αναφέρονται αυτές στα ειδικά τμήματα (sections) των αγγελιών, και στη συνέχεια να ενημερώνουν, χρησιμοποιώντας το φαροδείκτη και τον πλοηγό της περιοχής πλου, τους χάρτες

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

που χρησιμοποιούνται κατά το συγκεκριμένο ταξίδι.

Ύστερα από όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω, προκύπτει σαφώς ότι για την ασφάλεια του πλοίου απαιτείται να ενημερώνονται ανελλιπώς κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο οι ναυτικοί χάρτες και οι λοιπές ναυτικές εκδόσεις για κάθε μεταβολή που έχει επέλθει στην περιοχή. ***Δεν επιτρέπεται σε πλοίαρχο ή αξιωματικό γέφυρας να αντικρύζει φάρο για πρώτη φορά τη νύχτα, που να μην αναφέρεται στο χάρτη ή φαροδείκτη με τα χαρακτηριστικά τα οποία διαπιστώνει κατά την παρατήρησή του, και να διατυπώνει την άποψη: «Θα έχει αλλάξει».***

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

2.19 Δωμάτιο χαρτών.

Ο όρος ***chart room,*** έχει επικρατήσει απόλυτα στην ελληνική ναυτική ορολογία, με αποτέλεσμα ο αντίστοιχος ελληνικός όρος «δωμάτιο χαρτών» να ακούγεται τουλάχιστο παράξενα. Είναι γνωστό ότι το chart room είναι ο «ιερός χώρος» του πλοίου, δηλαδή το πιο σεβαστό τμήμα του πλοίου που ιδιαίτερα οι πλοίαρχοι το κρατούσαν στεγανό και «απάτητο» ακόμη και για τους αξιωματικούς της γέφυρας. Όσο παράξενο και να φαίνεται σήμερα για τους νεαρούς ναυτίλους, οφείλομε να παραδεχθούμε ότι η τάξη, η ησυχία και η απομόνωση του chart room ήταν δεμένη απόλυτα με τη ναυτική παράδοση, την ιεραρχία στο πλοίο και ακόμα περισσότερο με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Και πράγματι έτσι είναι, γιατί οι μεγάλες αποφάσεις για την τύχη του ταξιδιού εκεί μέσα παίρνονται. Σήμερα στο chart room τοποθετούνται επίσης πολλά όργανα και εξοπλισμοί της γέφυρας.

- Στο chart room υπάρχουν επάλληλα συρτάρια μεγάλου μεγέθους μέσα στα οποία τοποθετούνται ένα ή περισσότερα falios χαρτών. Στο πρώτο προς τα πάνω συρτάρι συνήθως τοποθετούνται τα ευρετήρια χαρτών και οι γενικοί χάρτες.
- Το πάνω μέρος των συρταροθηκών είναι μια αρκετά μεγάλη επίπεδη επιφάνεια-τραπέζι στην οποία απλώνεται ο χάρτης ή οι χάρτες του ταξιδιού και τοποθετούνται τα κυριότερα όργανα υποτυπώσεως. Η συνήθης θέση ανοίγματος των συρταριών είναι πλώρα-πρύμα και κατά τρόπο ώστε ο αξιωματικός να είναι στραμμένος προς την πλώρη την ώρα που ανοίγει το συρτάρι καθώς και την ώρα που χρησιμοποιεί τον ανοιγμένο χάρτη.
- Τα συρτάρια στην εξωτερική τους πλευρά πρέπει να φέρουν πινακίδα (ετικέτα) που να αναγράφει την ευρύτερη περιοχή που καλύπτουν οι χάρτες που είναι μέσα τοποθετημένοι.
- Ο φωτισμός πρέπει να εξασφαλίζεται μέρα και νύκτα με φιλιστρίνια ή παράθυρα ή με κατάλληλους λαμπτήρες. Ο καταλληλότερος για ανάγνωση του χάρτη φωτισμός θεωρείται ο λευκός με κατευθυνόμενη δέσμη, ώστε να φωτίζει ζωηρά την επιφάνειά του χωρίς να διαχέεται σε ολόκληρο το δωμάτιο. Ο κόκκινος ή μωβ φωτισμός παρουσιάζει ένα σχετικό πλεονέκτημα, γιατί διευκολύνει στο να συνηθίσομε στο σκοτάδι όταν απότομα βγούμε από το δωμάτιο χαρτών στο σκοτεινό ορίζοντα. Το chart room τη νύκτα έχει πάντο

τε αναμμένο φως.

- Το chart room συνήθως επικοινωνεί με τη γέφυρα με δυο πόρτες και σε μικρότερα πλοία με μια πόρτα. Όταν δεν υπάρχει πόρτα συνήθως υπάρχει κουρτίνα που δεν επιτρέπει στο φως του να φωτίζει τη γέφυρα.
- Στο τραπέζι των χαρτών συνήθως υπάρχει και χώρος για το χρονόμετρο. Το επάνω μέρος του χώρου για τα χρονόμετρα σε πολλές περιπτώσεις είναι με γυαλί για να φαίνονται πάντα οι ενδείξεις του χρονομέτρου.
- Σε εντοιχισμένα ράφια τοποθετούνται οι πλοηγοί, οι φαροδείκτες, τα almanacs, οι ραδιοεκδόσεις και όλες οι προβλεπόμενες και αναγκαίες ναυτικές εκδόσεις.
- Σε ερμάρια (ντουλάπια) φυλάσσονται επίσης και οι αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους.
- Σε περίοπτη θέση του chart room αναρτώνται οι πίνακες και πινακίδια που παρέχουν στοιχεία άμεσης χρήσεως, όπως είναι πίνακες χρόνου - ταχύτητας - αποστάσεως, πινακίδια παρεκτροπών, πίνακες διορθώσεως ύψους, διαγραμματικά ευρετήρια μετεωρολογικών δελτίων κλπ.
- Σε περίοπτη επίσης θέση αναρτάται το βαρόμετρο του πλοίου.
- Υπάρχουν ειδικές θέσεις για τα μολύβια, τις γομολάστιχες και τις ξύστρες καθώς και το κουμπάσο και το μεγεθυντικό φακό.
- Από τα ναυτικά όργανα, ένας επαναλήπτης (repeater) γυροπυξίδας και ο πορειογράφος είναι εγκατεστημένα σ' εμφανή θέση μέσα στο δωμάτιο χαρτών.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΝΑΥΤΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ

3.1 Ναυτική σήμανση.

Κατά τη νύκτα, καθώς και την ημέρα, με περιορισμένη ορατότητα, ιδιαίτερα κοντά στις ακτές, η ναυσιπλοΐα δυσχεραίνεται, γιατί ο ναυτίλος δε βλέπει τη ξηρά, δεν μπορεί να αναγνωρίσει τις ακτές και κυρίως δεν μπορεί να εκτιμήσει την απόσταση από τις ακτές και τους κινδύνους. Αλλά και την ημέρα και με καλή ορατότητα, δημιουργούνται πολλές φορές προβλήματα αναγνωρίσεως των ακτών. Επίσης σε πολυσύχναστες περιοχές για τη ναυσιπλοΐα, όπου το φαινόμενο της ομίχλης δεν είναι σπάνιο, ο πλους είναι επικίνδυνος. Αυτοί είναι οι λόγοι που σε ναυτιλιακού ενδιαφέροντος ή επικίνδυνα σημεία των ακτών, υφάλων και εισόδων λιμανιών, όρμων - διαύλων έχουν εγκατασταθεί ειδικές κατασκευές ή μηχανήματα που εκπέμπουν ***φωτεινά σήματα, ηχητικά σήματα ομίχλης*** ή και ***ραδιοσήματα.*** Με αυτά επισημαίνονται στους ναυτιλλόμενους γεωγραφικά σημεία, σαφώς καθορισμένα και γνωστά από πριν. Τα μέσα αυτά είναι γνωστά με τον όρο ***βοηθήματα ναυσιπλοΐας*** (aids to navigation).

Με τον όρο ***ναυτική σήμανση*** εννοούμε τα φωτεινά και ηχητικά σήματα ομίχλης, τα ραδιοσήματα και ραδιοβοηθήματα, καθώς και τους διάφορους σταθμούς που προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στη ναυσιπλοΐα. Με βάση τον ορισμό αυτό η ναυτική σήμανση διακρίνεται σε:

- ***Σήμανση ημέρας:*** Περιλαμβάνει τις εγκαταστάσεις φαροικιών, κτισμάτων φάρων και φανών, τα φαρόπλοια, τις τσαμαδούρες και τα αλεώρια.
- ***Σήμανση νύκτας:*** Περιλαμβάνει τα ***φωτεινά σήματα*** φάρων-φανών και φωτοβόλων σημαντήρων και αλεωρίων.
- ***Σήμανση ομίχλης:*** Περιλαμβάνει τα ***ηχητικά σήματα.***
- ***Ραδιοσήμανση:*** Περιλαμβάνει τα βοηθήματα radar (ανακλαστήρες, ραδιοσημαντήρες και σταθμούς radar), τους ραδιοφάρους και τους ραδιογωνιομετρικούς σταθμούς.
- ***Σταθμούς:*** Περιλαμβάνεται κάθε σταθμός που παρέχει υπηρεσίες προς τους ναυτιλλόμενους.

Τα βοηθήματα ναυσιπλοΐας την ημέρα εντοπίζονται και διακρίνονται από το σχήμα και την όλη κατασκευή τους. Τη νύκτα εντοπίζονται και διακρίνονται μόνο τα ***φωτοβόλα,*** με την ένταση και το χαρακτηριστικό τους φως, ενώ κατά τη διάρκεια ομίχλης, ο εντοπισμός τους μπορεί να γίνει μόνο όταν είναι εφοδιασμένα με όργανα παραγωγής ήχου (καμπάνα ή σφυρίχτρα). Ειδικά για τη ραδιοσήμανση απαιτείται να διαθέτει το πλοίο τις ειδικές συσκευές radar και ραδιογωνιόμετρου

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

3.2 Φαροικίες και φαρόπλοια.

Οι εγκαταστάσεις των φωτεινών και ηχητικών σημάτων είναι οι φαροικίες, τα φαρόπλοια, οι τσαμαδούρες και τ' αλεώρια. Εκτός από τον κύριο σκοπό τους — εγκατάσταση μέσων εκπομπής σημάτων — τα ίδια χρησιμεύουν και σα βοηθήματα ναυσιπλοΐας κατά την ημέρα, γιατί εντοπίζονται και διακρίνονται από το σχήμα, χρώμα και την όλη κατασκευή τους.

Για την εγκατάσταση των φάρων στα επίκαιρα σημεία των ακτών και σ' ορισμένο ύψος πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας κατασκευάζονται και χρησιμοποιούνται οι ***φαροικίες*** (lighthouses) (σχ. 3.2α). Παλιότερα, αλλά λιγότερο και σήμερα, η ακώλυτη λειτουργία των φάρων απαιτούσε τη συνεχή ανθρώπινη παρουσία. Επειδή όμως η θέση των φάρων είναι συνήθως και απομακρυσμένη και απομονωμένη από κατοικημένες περιοχές, δημιουργείται λειτουργική ανάγκη, το προσωπικό τους — οι ***φαροφύλακες*** — να παραμένουν συνεχώς στο χώρο του φάρου. Έτσι κατασκευάζονται οι φαροικίες . Η κατασκευή μιας φαροικίας εξαρτάται από τα τεχνικά εδαφολογικά δεδομένα της περιοχής, τις τεχνικές δυνατότητες,αλλά και από τοπικούς παράγοντες, όπως είναι το κλίμα της περιοχής κ.α. Η όλη κατα-

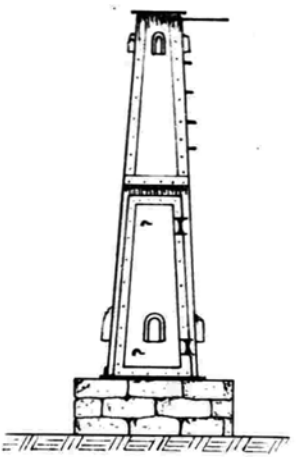


Σχ. 3.2α.
Φαροικία και φάρος κάστρου Λευκάδας.

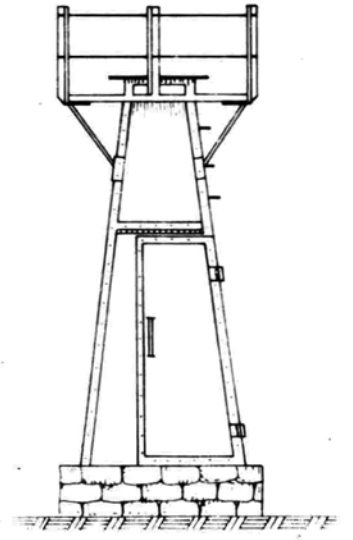
σκευή και η εμφάνιση της φαροικίας από τη θάλασσα κατά την ημέρα αποτελούν στοιχείο αναγνωρίσεως του φάρου. Φαροικίες που είναι πάνω σε βράχους αποτελούν συνήθως τη βάση της εγκαταστάσεως του φάρου, γιατί στο πάνω μέρος της κατοικίας έχει τοποθετηθεί ο μηχανισμός και η εγκατάσταση του φάρου. Σε άλλες περιπτώσεις, όπου υπάρχει επάρκεια χώρου, ο πύργος του φάρου αποτελεί ξεχωριστή κατασκευή από τους χώρους ενδιαιτήσεως των φαροφυλάκων.

Η εικόνα που εμφανίζει από τη θάλασσα ολόκληρη η εγκατάσταση της φαροικίας και του φάρου περιγράφεται με κάθε λεπτομέρεια στους πλοηγούς και με βασικά στοιχεία στους φαροδείκτες. Σήμερα η ανάγκη της εγκαταστάσεως ενός φάρου σε μια περιοχή ή η ανάγκη της αντικαταστάσεώς του οδηγεί στη χρήση νέων τεχνικών μεθόδων, υλικών και μέσων. Αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα την κατασκευή της αναγκαίας υποδομής, για την εγκατάσταση της φωτιστικής συσκευής, σε σύντομο χρόνο. Μ' άλλα λόγια έχουν εγκαταλειφθεί πια τα χρονοβόρα στην κατασκευή πέτρινα κτίσματα. Έτσι, κατασκευάζεται η τσιμεντένια βάση στο επικλινές έδαφος και πάνω σ' αυτή τοποθετούνται οι βασικοί τύποι κτισμάτων φάρων όπως απεικονίζονται στα σχήματα 3.2β έως 3.2ιθ (illustrations of light structures).

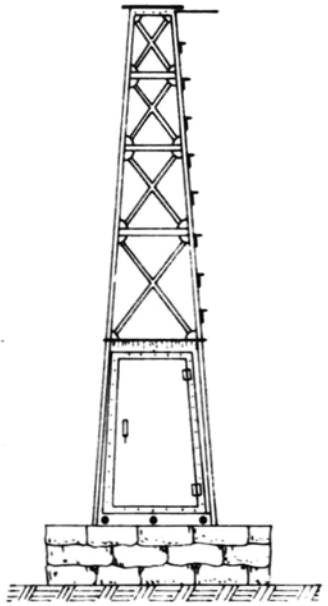
Οι σύγχρονες κατασκευές φαροικιών μέσα στη θάλασσα και μακριά από την ακτή στηρίζονται σε πυλώνες. Σε αρκετό ύψος πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας έχουν τις εγκαταστάσεις ενδιαιτήσεως του προσωπικού — φαροφυλάκων — και στο πάνω μέρος συνήθως υψώνεται πύργος, στου οποίου την κορυφή λειτουργεί ο φάρος. Επίσης στην οροφή της εγκαταστάσεως υπάρχει πίστα για την προσγείωση ελικοπτέρου. Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι γνωστές με τον όρο ***offshore light stations*** και αντικαθιστούν με την πάροδο του χρόνου τα καραβοφάναρα. Σαν



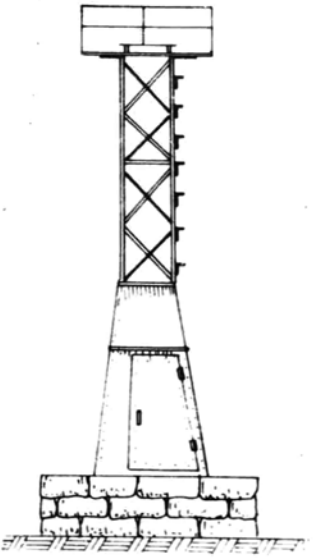
Σχ. 3.2β.
Μεταλλική πυραμίδα (metal pyramid).



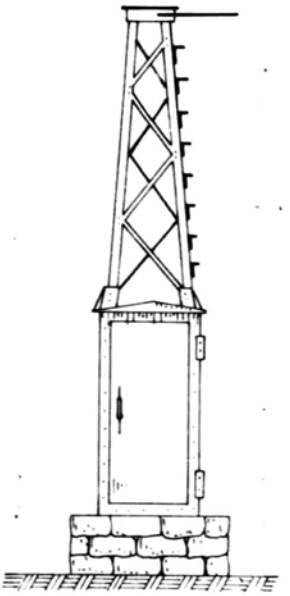
Σχ. 3.2γ.
Μεταλλική πυραμίδα με εξώστη (metal pyramid with gallery).



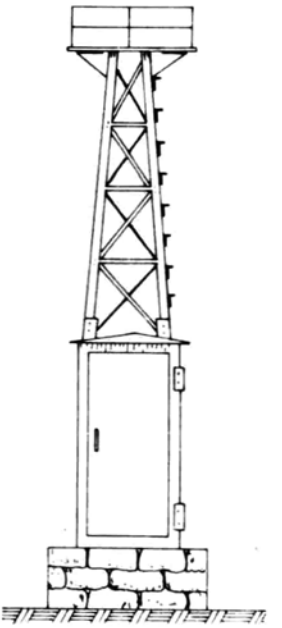
Σχ. 3.2δ.
Σιδηρόπλεκτη κατασκευή πάνω σε πυραμίδα (metal framework on pyramid).



Σχ. 3.2ε.
Σιδηρόπλεκτη κατασκευή με εξώστη πάνω σε πυραμίδα (metal framework with gallery on pyramid).

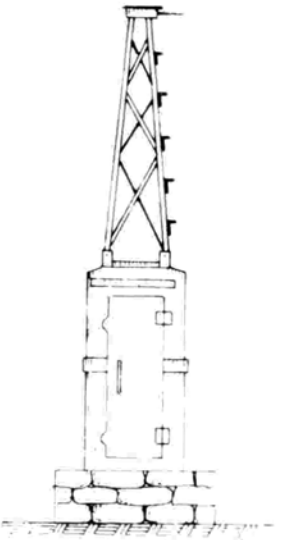


Σχ. 3.2στ.
Σιδηρόπλεκτη κατασκευή πάνω σε τετράγωνο θυλάκιο (metal framework on square hut).

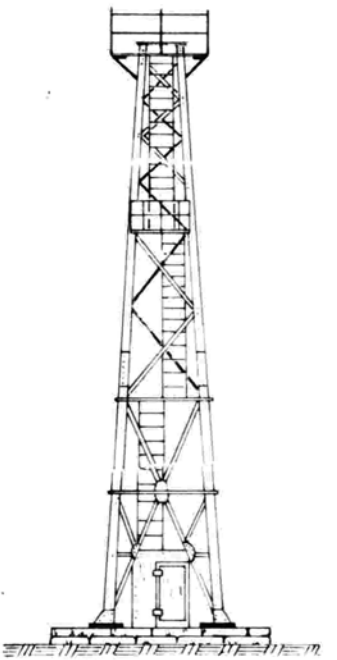


Σχ. 3.2ζ.
Σιδηρόπλεκτη κατασκευή με εξώστη πάνω σε τετράγωνο θυλάκιο (metal framework with gallery on square hut).

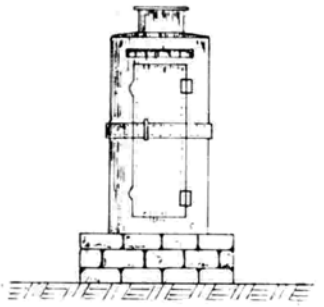
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



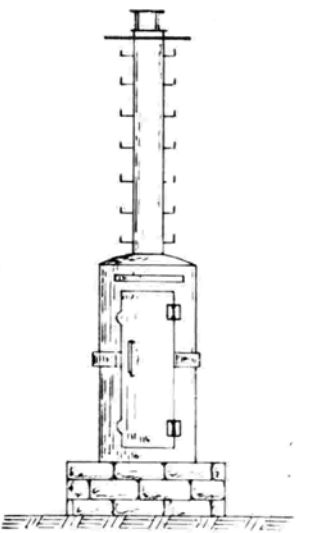
Σχ. 3.2η.
Σιδηρόπλεκτη κατασκευή πάνω σε κυκλικό θυλάκιο (metal framework on round hut).



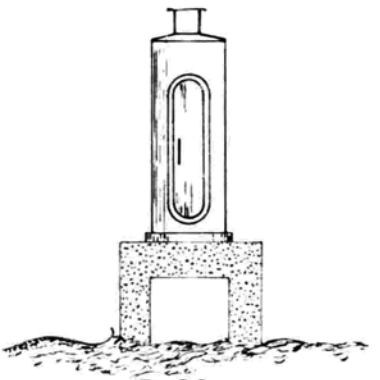
Σχ. 3.2θ.
Σιδηρόπλεκτος πύργος με εξώστη και θυλάκιο (metal framework tower with gallery and hut).



Σχ. 3.2ι.
Κυκλικό θυλάκιο (round hut).

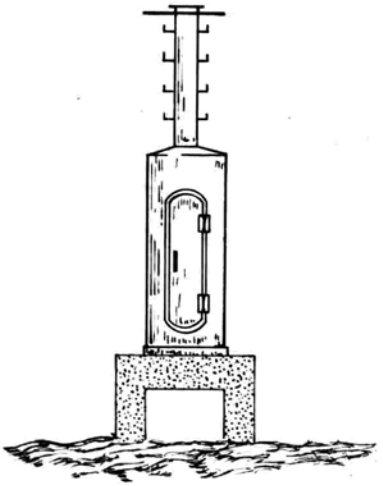


Σχ. 3.2ιβ.
Μεταλλική στήλη πάνω σε κυκλικό θυλάκιο (metal column on round hut).

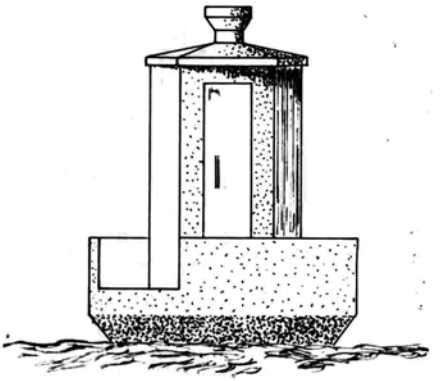


Σχ. 3.2ια.
Κυκλικό θυλάκιο πάνω σε βάθρο (round hut on pedestal).

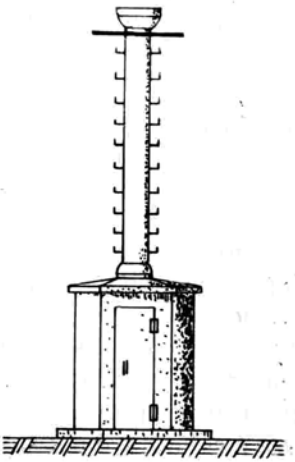
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



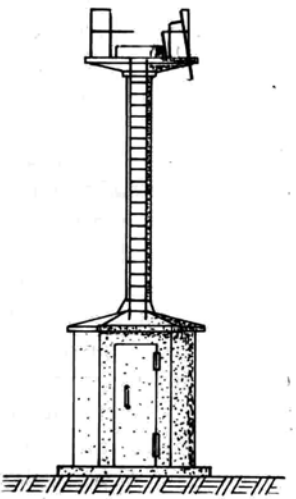
Σχ. 3.2ιγ.
Μεταλλική στήλη πάνω σε κυκλικό θυλάκιο σε βάθρο (metal column and round hut on pedestal).



Σχ. 3.2ιδ.
Σκυρόδετο εξαγωνικό θυλάκιο πάνω σε βάθρο (concrete hexagonal hut on pedestal).

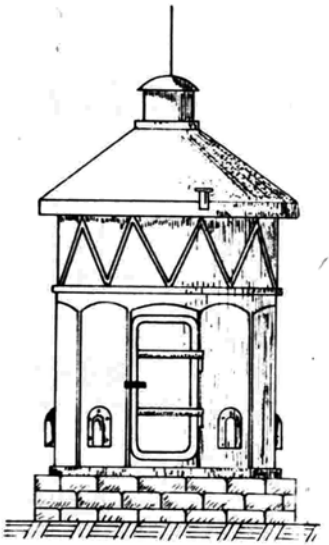


Σχ. 3.2ιε.
Σκυρόδετο εξαγωνικό θυλάκιο με στήλη (concrete hexagonal hut with column).

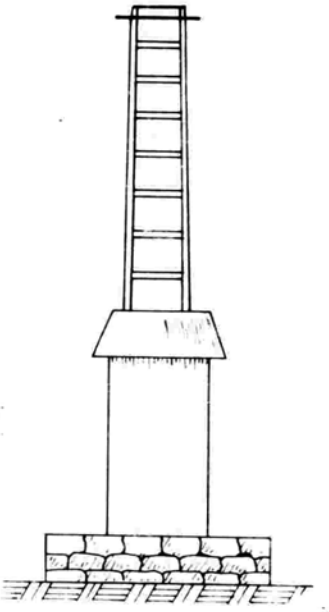


Σχ. 3.2ιστ.
Σκυρόδετο εξαγωνικό θυλάκιο με στήλη και εξώστη (concrete hexagonal hut with column and gallery).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.2ιζ.
Πυργίο (beacon).

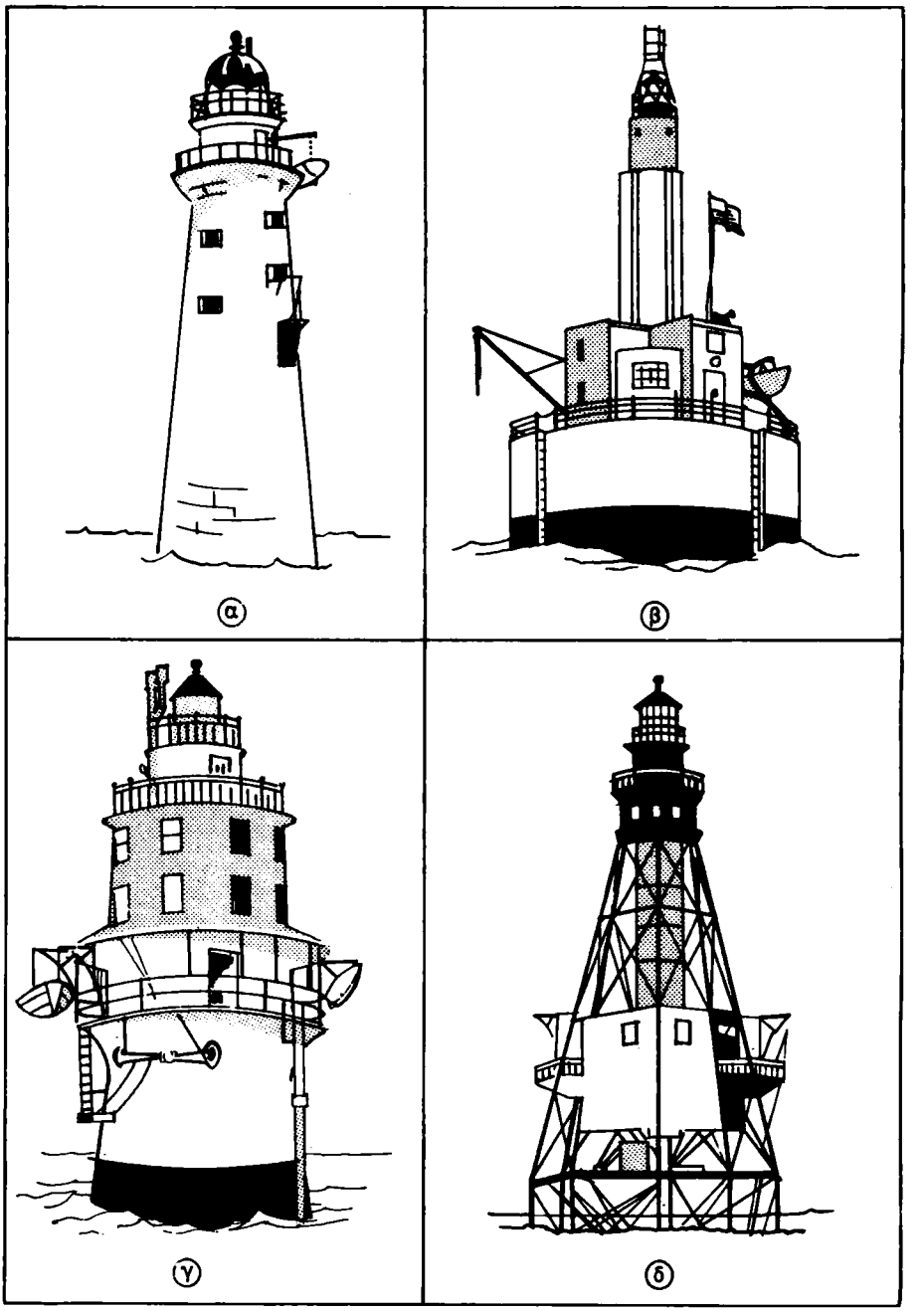


Σχ. 3.2ιη.
Μεταλλικό θυλάκιο με δυο ορθοστάτες (metal square hut with two pilasters).

παραδείγματα αναφέρονται τα offshore light stations: ο φάρος έξω από το Europort του Rotterdam, το Chesapeak στον ομώνυμο κόλπο των ΗΠΑ (σχ. 3.2κ) και το Ambrose στην είσοδο της Νέας Υόρκης (σχ. 3.2κα).

Σε διάφορα σημεία της θάλασσας με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη ναυσιπλοΐα χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση των φάρων, ή καί άλλων σημάτων τα γνωστά ***φαρόπλοια*** ή ***καραβοφάναρα*** (lightships or lightvessels, Lt V). Αυτά είναι ειδιάκριτοι τύποι πλοίων συνήθως αγκυροβολημένων, που φέρουν φάρο, ραδιοφάρο, ραδιογωνιομετρικό σταθμό και συσκευές παραγωγής ηχητικών σημάτων για επισήμανση επικινδύνων περιοχών. Ακόμα τη νύκτα τα φαρόπλοια φέρουν το φανό αγκυροβολίας και στην ομίχλη εκπέμπουν τα προβλεπόμενα από τους διεθνείς κανονισμούς σήματα ομίχλης. Ο φανός αγκυροβολίας εξάλλου με το φάρο προσδιορίζουν την κατεύθυνση της πλώρης του φαρόπλοιου και επομένως την κατεύθυνση του ανέμου ή ρεύματος που επικρατεί. Το προσωπικό των φαροπλοίων, εκτός από τα κύρια καθήκοντά του, είναι υποχρεωμένο να εκπέμπει τα προβλεπόμενα σήματα ομίχλης, όταν αντιληφθεί ότι άλλο πλοίο διευθύνεται προς κίνδυνο. Σε περίπτωση απομακρύνσεως από το αγκυροβόλιο, για δεξαμενισμό, επισκευή κλπ., αντικαθίσταται με άλλο. Πολλές φορές στη θέση τους αγκυροβολείται σημαντήρας, τα χαρακτηριστικά του οποίου γνωστοποιούνται με τις αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους. Σε περίπτωση που το φαρόπλοιο παρασύρεται, οπότε δε θα βρίσκεται στο σωστό στίγμα, επιδεικνύει ειδικά σήματα κατά τη νύκτα και την ημέρα, τα οποία αναφέρονται στους φαροδείκτες και τους πλοηγούς. Είναι ουσιώδες να

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.2ιθ.

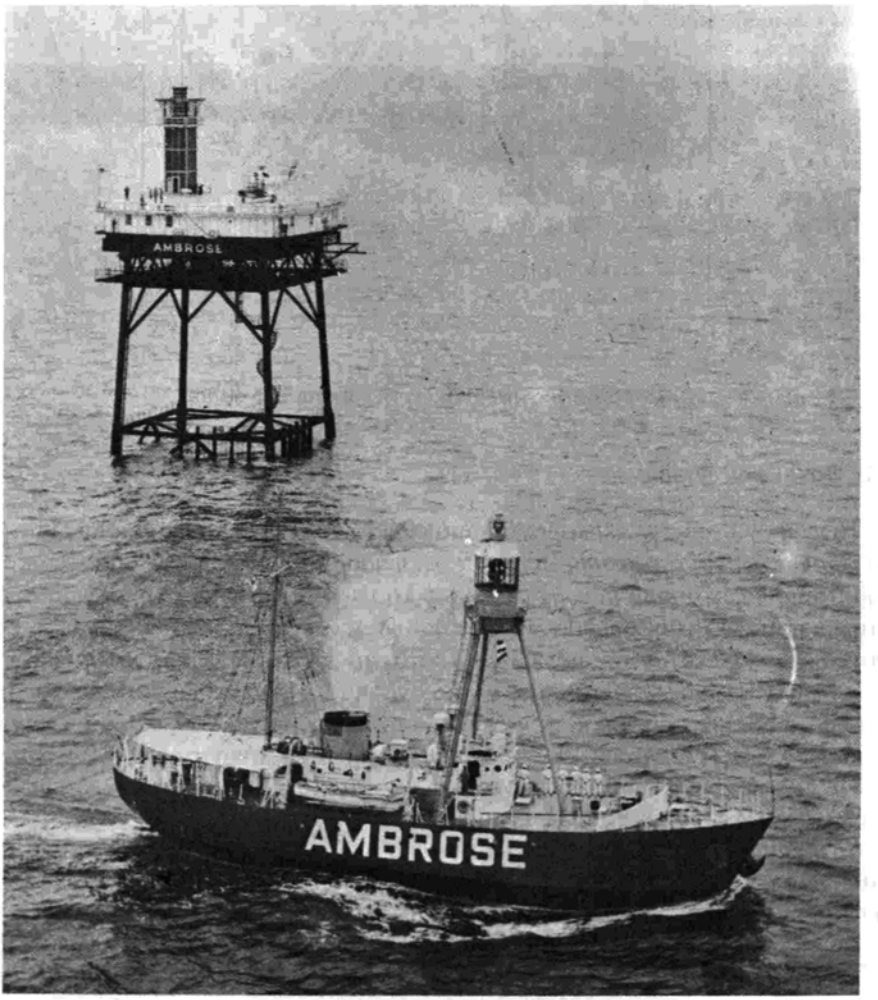
Άλλες τυπικές κατασκευές φάρων: (α) Πέτρινο κτίσμα (mansory structure). (β) (από κάτω προς τα πάνω) Κυλινδρική βάση – τετράγωνη φαροικία – κυλινδρικός πύργος (cylindrical tower square house on cylindrical base). (γ) Κυλινδρική υδατοστεγής (cylindrical caisson structure). (δ) Μεταλλικός σκελετός (skeleton iron structure).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



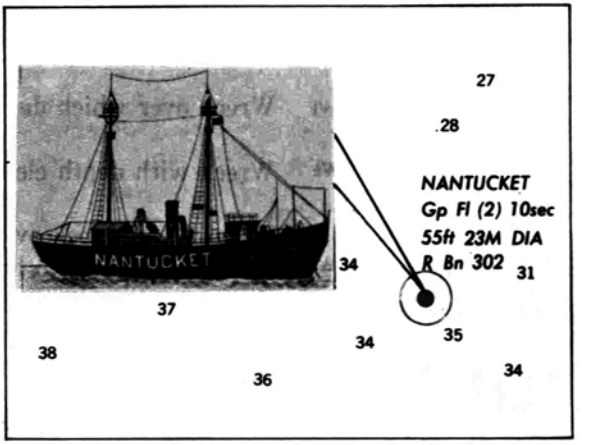
Σχ. 3.2κ.
Σύγχρονη κατασκευή «σταθμού φάρου» στη θάλασσα (chesapeake offshore light station).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.2κα.
Το γνωστό φαρόπλοιο «Ambrose» έξω από τη Ν. Υόρκη, παραχωρεί τη θέση του σε νέα σύγχρονη μόνιμη κατασκευή (offshore light station).

γνωρίζομε ότι, λόγω ρεύματος ή θαλασσοταραχής ή και ανέμου, τα φαρόπλοια παρασύρονται από τη θέση αγκυροβολίας. Γι' αυτό και το στίγμα τους πρέπει να θεωρείται ως προσεγγίζον (position approximate, PA). Στους ναυτικούς χάρτες συμβολίζονται με σχήμα πλοίου, με ***μικρό κύκλο στο κέντρο του που δείχνει το στίγμα του φαροπλοίου. Απαραίτητα αναγράφεται και το όνομα του φανού και του φαροπλοίου*** (σχ. 3.2κβ).



Σχ. 3.2κβ.
Το φαρόπλοιο «Nantucket». Φέρει και ραδιοφάρο.

3.3 Φανοί και φάροι.

Τα φωτεινά σήματα εκπέμπονται από ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται γενικά ***φάροι*** ή ***φανοί*** ή ***φανάρια*** (lights)[1]. Οι φάροι (ή πυρσοί παλιότερα) είναι μηχανήματα που εκπέμπουν φως με μεγάλη φωτιστική ένταση και είναι μόνιμα εγκαταστημένα. Λόγω της αξιοπιστίας τους χρησιμεύουν να καθοδηγούν το ναυτιλλόμενο στην ακτοπλοΐα, στην προσγειάλωση κατά την τελευταία φάση ενός ωκεάνειου πλου κλπ. Οι φανοί (minor lights) είναι μηχανήματα που εκπέμπουν φως με μικρή σχετικά φωτιστική ένταση και είναι μόνιμα εγκαταστημένοι στις εισόδους λιμανιών - διαύλων, κατά μήκος διαύλων - ποταμών, για την επισήμανση μεμονωμένων κινδύνων κλπ. Στους φανούς υπάγονται και οι φωτοβόλοι σημαντήρες, καθώς και τα αλεώρια ή υφαλοδείκτες (βλέπε παρακάτω).

Κατηγορίες φάρων. Εκτός από τη γενική διαίρεση των φωτεινών σημάτων σε φάρους και φανούς, ανάλογα με τη σταθερότητα και τη διάρκεια του φωτός που εκπέμπουν, οι φάροι κατατάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

— ***Σταθερούς*** (Fixed lights, F). Εκπέμπουν συνεχές και σταθερό φως, δηλαδή χωρίς διακοπές ή εναλλαγές των χαρακτηριστικών τους. Σταθερούς φάρους έχομε όλων των χρωμάτων (λευκού, κόκκινου, πράσινου, κίτρινου).

---

(1) Γενικά, κάθε συσκευή που εκπέμπει φως και η οποία επισημαίνει γνωστό και καθορισμένο γεωγραφικό σημείο ονομάζεται ***πυρσός*** (light). Ο πυρσός μπορεί να εδράζεται μόνιμα και στέρεα στο έδαφος της ακτής ή του βυθού, οπότε ονομάζεται φάρος ή φανός. Μπορεί όμως να εγκαθίσταται σε κατασκευή που επιπλέει, οπότε ονομάζεται καραβοφάναρο (πυρσορίδα) ή φωτοσημαντήρας. Στη γενικότερη θεώρησή τους οι πυρσοί θεωρούνται σα φάροι. Για το λόγο αυτό όταν εξετάζεται η φωτεινή λειτουργικότητά τους κατά τη νύκτα χρησιμοποιούμε τον όρο «φάρο» και μόνο όταν αναφερόμαστε σε ειδικά θέματα κάνομε τις άλλες διακρίσεις. Άλλωστε και οι όροι «φαροδείκτης», «φαρική υπηρεσία», «φαρικά τέλη» κλπ. καλύπτουν γενικότερα τη φωτεινή σήμανση, χωρίς να υπεισέρχονται σε διακρίσεις φάρων, φανών, φωτοσημαντήρων και φαροπλοίων. Η ίδια αντίληψη διέπει και τον αγγλικό όρο «light», που περιλαμβάνει εννοιολογικά όλες τις κατηγορίες φωτεινής σημάνσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

— ***Ρυθμικούς*** (Rythmic lights). Εκπέμπουν φως που παρουσιάζει διακοπές με κανονική περιοδικότητα.
— ***Εναλλασσόμενους*** (Alternating lights, Alt). Δείχνουν εναλλαγές χρωμάτων (λευκό, κόκκινο, πράσινο) προς την ίδια κατεύθυνση (πίνακας 3.3.1).

Γενικά, ανάλογα με το ***χρώμα*** που δείχνουν οι φάροι κάθε μιας από τις παραπάνω κατηγορίες χαρακτηρίζονται ως: ***λευκοί*** (White, W) — ***κόκκινοι*** (Red, R) — ***πράσινοι*** (Green, G).

Χαρακτηριστικό. Όπως είπαμε, οι φάροι και οι φανοί, στους οποίους περιλαμβάνονται οι φωτοβόλοι σημαντήρες, χρησιμεύουν για να καθοδηγούν το ναυτιλλόμενο με ασφάλεια κατά τη διάρκεια της νύκτας. Κατά συνέπεια κάθε φωτεινό σήμα μιας γειτονικής περιοχής πρέπει να παρουσιάζει δική του και ξεχωριστή φωτιστική εμφάνιση, με την οποία θα μπορεί να είναι δυνατή η αναγνώρισή του ανάμεσα στα λοιπά φώτα και φάρους της συγκεκριμένης περιοχής. Από το άλλο μέρος, θα πρέπει ο ναυτιλλόμενος να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τα διάφορα φωτεινά σήματα μιας περιοχής. Έτσι, κάθε φωτεινό σήμα (φάρου, φανού, φωτοβόλου σημαντήρα) εκπέμπει δική του ξεχωριστή σειρά διαδοχής των περιόδων φωτός και σκότους, ή ακόμα και φως με διαφορετικό χρώμα. Το ιδιαίτερο αυτό γνώρισμα με το οποίο διακρίνεται κάθε φωτεινό σήμα από άλλο ονομάζεται ***χαρακτηριστικό*** ή ***χαρακτήρας του φάρου*** ή ***φανού.*** Μ' άλλα λόγια χαρακτηριστικό φάρου ονομάζεται η καταφανής και ιδιάζουσα όψη του φωτεινού φαινομένου, το οποίο εμφανίζει ο φάρος και που επιτρέπει την ασφαλή αναγνώριση και διάκρισή του από άλλο. Σύμφωνα μ' αυτά, ουδέποτε ένας φάρος ή φανός σε μια γεωγραφική περιοχή παρουσιάζει το ίδιο χαρακτηριστικό με άλλο φωτεινό σήμα, που να μπορεί να εκληφθεί το ένα αντί του άλλου. Τα χαρακτηριστικά των διαφόρων κατηγοριών και ειδών φάρων δίνονται στον πίνακα 3.3.1. Το χρονικό διάστημα (time interval) που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια πλήρης εναλλαγή του χαρακτηριστικού ενός φωτεινού σήματος ονομάζεται ***περίοδος*** (period). Η περίοδος του χαρακτηριστικού ενός φάρου ή φανού υπολογίζεται σε λεπτά λ (min), ή δευτερόλεπτα δλ (sec) της ώρας. Έτσι, αν έχομε φάρο με χαρακτηριστικό τέτοιο, ώστε να εκπέμπει φως διάρκειας 2 sec που ακολουθείται από σκότος διάρκειας 8 sec, μια πλήρης εναλλαγή του χαρακτηριστικού ολοκληρώνεται σε περίοδο = 2 sec φως + 8 sec σκοτάδι = 10 sec. Τέλος, το κάθε στοιχείο, που συνθέτει το φωτεινό φαινόμενο (αναλαμπή, έκλαμψη, διάλειψη κλπ.) του χαρακτηριστικού του φάρου ονομάζεται ***φάση*** (phase).

Είδη φάρων. Ανάλογα με το χαρακτηριστικό και το χρώμα του φωτός, έχομε διάφορα είδη φάρων κάθε κατηγορίας, όπως με λεπτομέρεια περιγράφονται και απεικονίζονται στον πίνακα 3.3.1 (σελ. 160).

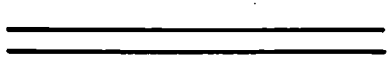
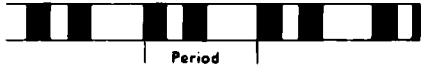
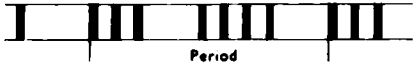
Μέτρηση χαρακτηριστικού. Κατά τη νύκτα και σε περιοχή εν όψει φάρου ή φάρων, βασική φροντίδα του αξιωματικού γέφυρας είναι η αναγνώρισή τους. Με άλλα λόγια η διαπίστωση της ταυτότητας κάθε φάρου, που σημαίνει την αναγνώριση της φυσιογνωμίας του χαρακτηριστικού και της μετρήσεως της περιόδου του. Σημειώνεται εδώ ότι η περίοδος αρχίζει τη στιγμή ακριβώς που ανάβει η πρώτη αναλαμπή και λήγει τη στιγμή που ανάβει η επόμενη αναλαμπή, στην περίπτωση που το χαρακτηριστικό του φάρου είναι μια αναλαμπή που επαναλαμβάνεται (σχ. 3.3α). Όταν έχομε δέσμη (ομάδα) αναλαμπών 2 ή 3 κοκ, η περίοδος αρχίζει με το άναμα (αφή) της πρώτης αναλαμπής της δέσμης και λήγει με το άναμα της πρώτης ανα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

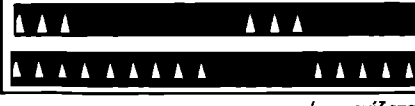
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1.

Κατηγορίες και είδη σημάτων ναυτικής σημάνσεως.

Κατάταξη των φάρων ως προς το χαρακτηριστικό που παρουσιάζεται προς μια σταθερή διόπτευση.

Κατηγορία φάρου	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή	Σύντμηση	Απεικόνιση
1. Σταθερός Fixed	Σταθερό Fixed	Φάρος ο οποίος παρουσιάζει φως συνεχές και σταθερής εντάσεως, π.χ.→	Στ F	
2. Διαλείποντας Occulting		Φάρος του οποίου η συνολική διάρκεια φωτός σε μια περίοδο είναι μεγαλύτερη από τη συνολική διάρκεια σκότους και τα διαστήματα σκότους (εκλείψεων) είναι συνήθως ίσης μεταξύ τους διάρκειας.		
	2.1 Απλή διάλειψη Single occulting	Φως του οποίου μια έκλειψη επαναλαβάνεται κανονικά, π.χ. →	Δλ Oc	
	2.2 Δέσμη διαλείψεων Group-occulting	Φως του οποίου μια δέσμη εκλείψεων καθορισμένου αριθμού, επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ.→	Δλ(2) Oc (2)	
	2.3 Σύνθετη δέσμη διαλείψεων Composite group-occulting	Φως παρόμοιο με το φως δέσμης εκλείψεων, εκτός του ότι οι διαδοχικές δέσμες μιας περιόδου, έχουν διάφορο αριθμό εκλείψεων, π.χ. →	Δλ (2 + 3) Oc (2 + 3)	
3. Ισοφασικός Isophase	Ισοφασικό Isophase	Φάρος με διάρκεια φωτός και σκότους ίση, π.χ. →	Ισο Iso	
4. Αναλάμποντας Flashing		Φάρος του οποίου η συνολική διάρκεια φωτός σε μια περίοδο, είναι μικρότερη από την ολική διάρκεια σκότους και οι εμφανίσεις του φωτός (εκλάμψεις) είναι συνήθως ίσης διάρκειας.		

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

	4.1 Απλή αναλαμπή Single-flashing	Φως του οποίου μια έκλαμψη επαναλαμβάνεται κανονικά (με ρυθμό μικρότερο των 50 εκλάμψεων ανά λεπτό), π.χ. →	Av Fl	
	4.2 Μακρά αναλαμπή Long-flashing	Φως απλής αναλαμπής, του οποίου μια έκλαμψη διάρκειας μεγαλύτερης ή ίσης των 2 δευτερολέπτων (μακρά αναλαμπή), επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ →	Mk Av LFl	
	4.3 Δέσμη μακρών αναλαμπών Group Long-flashing	Φως αναλαμπής του οποίου μια δέσμη μακρών εκλάμψεων, καθορισμένου αριθμού, επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ. →	Mk Av (2) LFl (2)	
	4.4 Δέσμη αναλαμπών Group flashing	Φως αναλαμπής, του οποίου μια δέσμη εκλάμψεων, καθορισμένου αριθμού, επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ. →	Av (3) Fl (3)	
	4.5 Σύνθετη δέσμη αναλαμπών Composite group-flashing	Φως όμοιο με ένα φως δέσμης αναλαμπών, εκτός του ότι οι διαδοχικές δέσμες μιας περιόδου, έχουν διάφορο αριθμό εκλάμψεων, π.χ. →	Av (3 + 2) Fl (3 + 2)	
5. Σπινθηρίζοντας (σπίθα) Quick		Φάρος του οποίου οι εκλάμψεις του φωτός επαναλαμβάνονται με ρυθμό μεγαλύτερο ή ίσο των 50 εκλάμψεων ανά λεπτό, αλλά είναι μικρότερος των 80 εκλάμψεων ανά λεπτό		
	5.1 Συνεχής σπίθα Continuous quick	Σπίθα στην οποία μια έκλαμψη επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ. →	Σπ Q	
	5.2 Δέσμη σπίθας Group quick	Σπίθα στην οποία μια δέσμη εκλάμψεων, καθορισμένου αριθμού, επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ.	Σπ (3) Q (3) ή Σπ (9) Q (9)	

(συνεχίζετα

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

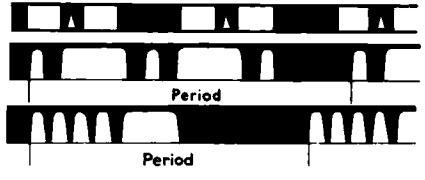
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1.

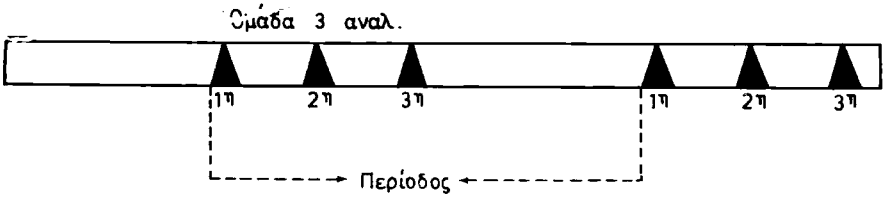
Κατηγορίες και είδη σημάτων ναυτικής σημάνσεως.

Κατάταξη των φάρων ως προς το χαρακτηριστικό που παρουσιάζεται προς μια σταθερή διόπτευση.

Κατηγορία φάρου	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή	Σύντμηση	Απεικόνιση
		Είναι πιθανό να παρουσιάζεται σ' ένα φάρο συνδυασμός δέσμης σπίθας και μακράς αναλαμπής π.χ. →	Σπ (6) + Mk Av Q (6) + LFl	
	5.3 Διακοπτόμενη σπίθα Interrupted quick	Φως του οποίου η διαδοχή των εκλάμψεων διακόπτεται από επαναλαμβανόμενες κανονικά εκλείψεις σταθερής και μακράς διάρκειας, π.χ. →	ΔΣπ IQ	
6. Ταχυσπινθηρίζοντας Very Quick		Φάρος του οποίου οι εκλάμψεις επαναλαμβάνονται με ρυθμό μεγαλύτερο ή ίσο των 80 εκλάμψεων, αλλά μικρότερο των 160 εκλάμψεων ανά λεπτό		
	6.1 Συνεχές ταχυσπινθηρίζον Continuous very quick	Φως ταχυσπινθηρίζον του οποίου μια έκλαμψη επαναλαμβάνεται κανονικά π.χ. →	ΤΣπ VQ	
	6.2 Δέσμη ταχυσπινθηρισμών Group very quick	Φως ταχυσπινθηρίζον του οποίου μια δέσμη εκλάμψεων, καθορισμένου αριθμού, επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ. →	ΤΣπ (3) VQ (3) ή ΤΣπ (9) VQ (9)	
		Είναι πιθανό να παρουσιάζεται σ' ένα φάρο συνδυασμός δέσμης ταχυσπινθηρισμών και μακράς αναλαμπής, π.χ. →	ΤΣπ (6) + Mk Av VQ (6) + LFl	

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

	6.3 Διακοπτόμενο ταχυσπινθηρίζον Interrupted very quick	Φως ταχυσπινθηρίζον του οποίου η διαδοχή των εκλάμψεων διακόπτεται από επαναλαμβανόμενες κανονικά εκλείψεις σταθερής και μακράς διάρκειας, π.χ. →	Δ ΤΣπ IVQ	
7. Υπερταχυσπινθηρίζοντας Ultra-very quick		Φάρος του οποίου οι εκλάμψεις επαναλαμβάνονται με ρυθμό μεγαλύτερο ή ίσο των 160 εκλάμψεων ανά λεπτό		
	7.1 Υπερταχυσπινθηρίζον συνεχές Continuous ultra quick	Φως υπερταχυσπινθηρίζον του οποίου μια έκλαμψη επαναλαμβάνεται κανονικά, π.χ. →	ΥΣπ UQ	
	7.2 Υπερταχυσπινθηρίζον διακοπτόμενο Interrupted ultra quick	Φως υπερταχυσπινθηρίζον του οποίου η διαδοχή των εκλάμψεων διακόπτεται από εκλείψεις μακράς διάρκειας, π.χ.→	ΔΥΣπ IUQ	
8. Μορσικός Morse code	Μορσικό Morse code	Φάρος που παρουσιάζει αναλαμπές διαφορετικής διάρκειας και κατά δέσμες, ώστε να παράγεται ένας χαρακτήρας του μορσικού κώδικα, π.χ. →	Mo (k) Mo (k) ή Mo (AP) Mo (AR) ή Mo (4) Mo (4)	
9. Σταθερός και αναλάμποντας Fixed and flashing	Σταθερό και αναλάμπον Fixed and flashing	Φάρος του οποίου το σταθερό φως συνδυάζεται με αναλαμπές μεγαλύτερης φωτιστικής εντάσεως, π.χ. →	Στ Αν FFl	
10. Εναλλασσόμενος Alternating	Εναλλασσόμενο Alternating	Φάρος που δείχνει εναλλασσόμενα διαφορετικά χρώματα φωτός, π.χ. →	ΕνΛΕρΠρ AlWRG	



Σχ. 3.3α.
Μέτρηση χαρακτηριστικού φάρου.

λαμπής της αμέσως επόμενης δέσμης. Κατά τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται η περίοδος των φάρων με διαλείψεις. Για την ακριβή μέτρηση της περιόδου των φάρων αλλά και για να αποφευχθεί το ενδεχόμενο να γίνει λάθος, χρησιμοποιούμε ***στιγμόμετρο,*** που το «κινούμε», όταν αρχίζει η περίοδος, και το «κρατάμε» όταν τελειώνει η περίοδος. Επειδή η δυνατότητα αυτή ενδέχεται να μην υπάρχει πάντοτε, στην πράξη συνηθίζεται η πρόχειρη μέτρηση της περιόδου με τη μέθοδο της ρυθμικής αριθμήσεως ως εξής: «μισό-ένα», «μισό-δύο», «μισό-τρία»... «μισό-εννέα», «μισό-δέκα», «δέκα-ένα», «δέκα-δύο», «δέκα-τρία»... «μισό-είκοσι» κοκ., φροντίζοντας κάθε λέξη «μισό», «ένα», «δύο» κλπ. να τονίζεται. Εκφωνείται η λέξη «ένα» ή και οποιαδήποτε άλλη που ταιριάζει καλύτερα στον αξιωματικό. Πριν από τη μέτρηση της περιόδου συμβουλευόμαστε πρώτα το ναυτικό χάρτη της περιοχής και το φαροδείκτη και στη συνέχεια μετράμε το χαρακτηριστικό του φάρου (αριθμό αναλαμπών ή διαλείψεων). Προσωπικό σφάλμα 2 ή 3 sec στη μέτρηση δικαιολογείται. Αυτό όμως μειώνεται ανάλογα με τη σχετική πείρα του ναυτιλλόμενου. Το προσωπικό αυτό σφάλμα αφαιρείται ή προστίθεται ανάλογα. Μεγαλύτερη δυσκολία κατά τη μέτρηση της περιόδου παρουσιάζουν οι φάροι occulting. Σε κάθε όμως περίπτωση πρέπει να συμβουλευόμαστε το φαροδείκτη ή και το χάρτη της περιοχής.

Επιτηρούμενοι και ανεπιτήρητοι φάροι. Παλιότερα, που η τεχνολογία των φάρων ήταν στα πρώτα βήματα, για να παραχθεί και να διασπαρεί η δέσμη φωτός χρησιμοποιούσαν μέσα, που απαιτούσαν την ανθρώπινη παρουσία για τη λειτουργία τους. Από τα πράγματα λοιπόν οι φάροι, που επεσήμαιναν επίκαιρα σημεία για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, ήταν ***επανδρωμένοι*** με ειδικευμένο προσωπικό, τους γνωστούς μας ***φαροφύλακες.*** Οι φάροι της κατηγορίας αυτής ονομάζονται ***επιτηρούμενοι*** (Watched). Πάρα πολλοί φάροι σε διάφορα μέρη του κόσμου εξακολουθούν και σήμερα ακόμα να είναι επιτηρούμενοι. Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας και στο χώρο της ναυτικής σημάνσεως, οι περισσότεροι φάροι λειτουργούν χωρίς την ανθρώπινη παρουσία. Οι φάροι αυτοί ονομάζονται ***ανεπιτήρητοι*** A (Unwatched, U). Βασικά οι ανεπιτήρητοι φάροι είναι ***αυτόματοι,*** γιατί ανάβουν αυτόματα με την απόκρυψη του ηλιακού φωτός (κατά το λυκόφως ή την ημέρα λόγω νεφώσεως) και σβήνουν επίσης αυτόματα όταν προσπέσει το ηλιακό φως. Οι περισσότεροι φάροι σήμερα, που εγκαθίστανται ή αντικαθίστανται, λειτουργούν με αυτόματους μηχανισμούς. Έτσι δεν είναι αναγκαία η ανθρώπινη παρουσία, παρά μόνο κατά τα προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα επιθεωρήσεως και συντηρήσεως. Σε παλιότερες εκδόσεις των φαροδεικτών, ανα-

φερόταν και ο χαρακτηρισμός του φάρου ως ανεπιτήρητου A (Unwatched), με τη σύντμηση A/U αν δεν επιτηρείτο. Σήμερα, λόγω της γενικεύσεως των ανεπιτηρήτων φάρων, δεν χρησιμοποιείται ο χαρακτηρισμός αυτός. Αντίθετα προς τους αγγλικούς και αμερικάνικους φαροδείκτες, ο φαροδείκτης των ελληνικών ακτών εξακολουθεί να χαρακτηρίζει τους φάρους με το γράμμα A (και αγγλικά U σε παρένθεση) αν οι φάροι είναι ανεπιτήρητοι.

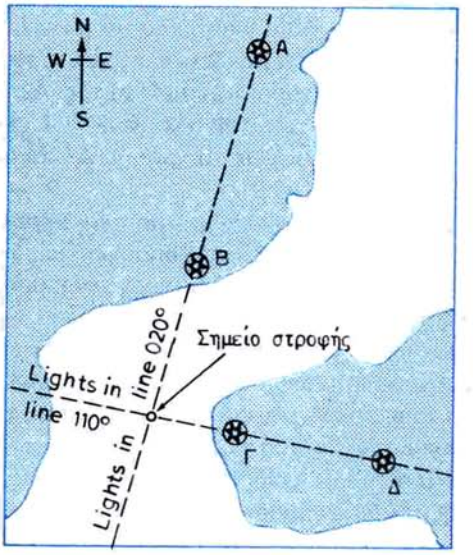
Μία άλλη κατηγορία φάρων είναι και οι ***περιστασιακοί φάροι*** (Occasional lights), οι οποίοι επιδεικνύονται (ανάβουν) μόνο όταν υπάρχει ειδική ανάγκη, όπως όταν αναμένεται π.χ. πλοίο σε μικρό λιμάνι ή κατά το χρόνο που μπορεί να λειτουργήσει ένα λιμάνι που επηρεάζεται από την παλίρροια κλπ.

Κατευθυνόμενοι φανοί (directional lights). Σε ορισμένες επικίνδυνες περιοχές εγκαθίστανται φανοί για να επισημαίνουν την πλεύσιμη κατεύθυνση, φωτίζοντας με ιδιαίτερη ένταση ένα τομέα πολύ μικρού εύρους. Αντί για τη μεγαλύτερη ένταση μπορεί να χρησιμοποιηθούν και από τις δυο πλευρές του κατευθυντήριου τομέα διαφορετικά χρώματα ή το ίδιο χρώμα του τομέα αλλά με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Σκοπός αυτής της διαφοροποιήσεως είναι η επισήμανση με βεβαιότητα συγκεκριμένης κατευθύνσεως. Μπορούμε να πούμε ότι οι κατευθυνόμενοι φανοί χρησιμοποιούνται σε ανάλογες περιπτώσεις με τους φανούς ευθυγραμμίσεως, όπου όμως δεν είναι πρακτικά δυνατή η τοποθέτηση δυο φανών για να σχηματίζουν ευθυγράμμιση. Στο χάρτη επισημαίνονται με ειδικό συμβολισμό και σύντμηση. Ο φαροδείκτης δίνει όλα τα στοιχεία των φανών αυτών.

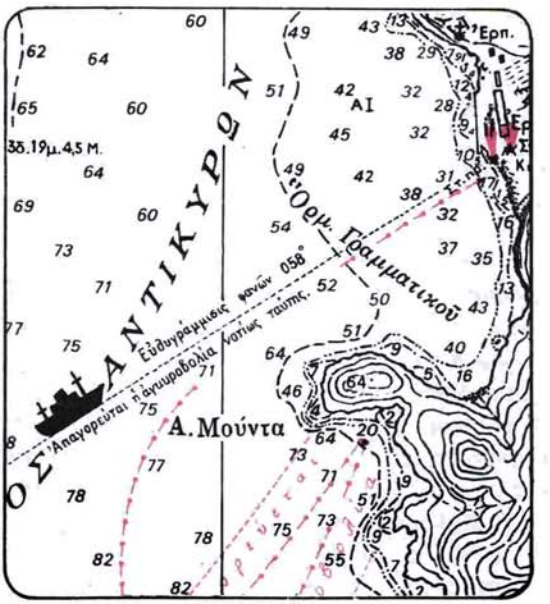
Αεροφάροι (Air lights). Οι αεροφάροι δεν έχουν σχεδιασθεί για τη ναυσιπλοΐα, αλλά για την αεροπλοΐα των αεροσκαφών. Για το λόγο αυτό είναι εγκατεστημένοι κυρίως κοντά σε αεροδρόμια. Όμως, επειδή έχουν πολύ μεγαλύτερο ύψος και φωτιστική ισχύ από τους συνήθεις ναυτικούς φάρους, πλησιάζοντας στις ακτές βλέπομε πολλές φορές πρώτα τους φάρους αυτούς ή την ανταύγειά τους. Από τους αεροφάρους, αυτοί που περισσότερο φαίνονται από τη θάλασσα περιέχονται στους φαροδείκτες. Στις περιπτώσεις αυτές στο χαρακτηριστικό των αεροφάρων προτάσσεται πάντοτε η λέξη «AERO», τόσο στους χάρτες όσο και στους φαροδείκτες. Όταν οι ναυτιλλόμενοι χρησιμοποιούν κατά την προσγειάλωση αεροφάρο, πρέπει να έχουν υπόψη τους ότι υπόκεινται σε μεταβολές, για τις οποίες οι αρμόδιες υδρογραφικές υπηρεσίες δεν ενημερώνονται πάντοτε έγκαιρα. Ακόμα έχομε τους ***αεροναυτικούς φάρους*** (aeromarine or aeronautical lights), οι οποίοι είναι ουσιαστικά φάροι ναυτικού τύπου και στους οποίους ένα μέρος της ***δέσμης*** (beam) ανακλάται προς μια γωνία 10° - 15° πάνω από τον ορίζοντα για να χρησιμοποιούνται και από τα αεροσκάφη.

Φανοί ευθυγραμμίσεως (leading lights or range lights). Δυο φωτιστικές συσκευές που είναι εγκατεστημένες σε ορισμένη σχετική απόσταση μεταξύ τους και παράγουν ισχυρό φως κατά ζεύγος, όταν παρατηρούνται από μια κατεύθυνση με την ίδια διόπτευση αποτελούν ευθυγράμμιση (lights in line). Οι δυο αυτές φωτιστικές συσκευές ονομάζονται φανοί ευθυγραμμίσεως (σχ. 3.3β). Στην περίπτωση αυτή, οι φωτιστικές συσκευές είναι πάντοτε φανοί και όχι φάροι. Οι φανοί ευθυγραμμίσεως στους χάρτες σημαίνονται με τη σύντμηση «Ldg Lts» καθώς και με τη διόπτευση της ευθυγραμμίσεως. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε περιοχές που παρουσιάζουν ναυτιλιακούς κινδύνους. Οι θέσεις τους είναι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.3β.
Ευθυγράμμιση φανών Α και Β προς 020°. Η αντίθετη ευθυγράμμιση είναι 020° + 180° = 200°.



Σχ. 3.3γ.
Ευθυγράμμιση φανών για την ασφαλή είσοδο στα Αντίκυρα. Κόκκινος τομέας που επισημαίνει κινδύνους (reefs). Οι αντιστοιχίες είναι αληθείς και από τη θάλασσα.

ο ναυτιλλόμενος θέτοντας το πλοίο του στην ευθυγράμμισή τους, όταν παρατηρεί τον ένα ακριβώς πίσω από τον άλλο να τηρείται ακριβώς πάνω στον άξονα του διαύλου (σχ. 3.3γ). Οι είσοδοι συνήθως των διαύλων σημαίνονται με τέτοιους φανούς. Πολλοί τέτοιοι φανοί είναι ορατοί μόνο κατά την ευθυγράμμισή τους ή αποκρύπτονται γρήγορα όταν το πλοίο ξεπέσει από τον άξονα του διαύλου. Με άλλα λόγια τηρώντας ακριβώς την ευθυγράμμιση πλέομε επάνω σε ασφαλή κατεύθυνση, ενώ παρεκκλίνοντας από αυτήν είναι βέβαιο ότι είμαστε έξω από τα όρια της ασφαλούς περιοχής. Οι φανοί ευθυγραμμίσεως απεικονίζονται στο χάρτη με τα χαρακτηριστικά τους και αναγράφονται κατά ζεύγη και στο φαροδείκτη, στον οποίο περιέχονται βασικά με τον ίδιο αριθμό και με ξεχωριστή περιγραφή ο καθένας. Η ονομασία, οι συντεταγμένες, ο χαρακτηρισμός ως ευθυγράμμιση και η ***διόπτευση της ευθυγραμμίσεως*** δίνονται στον πρώτο φανό, δηλαδή τον πλησιέστερο στο πλοίο (front), ενώ ο δεύτερος φανός — ο πίσω φανός (rear) — δείχνεται χωρίς όνομα, αλλά με την απόσταση σε μέτρα ή δέκατα του μιλίου που είναι πίσω από τον πρώτο φανό. Η παρακάτω ευθυγράμμιση του Lower Midnight Channel έχει παρθεί από τον αγγλικό φαροδείχτη, που καλύπτει τις ακτές των ΗΠΑ.

2500—	Lower Midnight Channel	3401.4	Q k Fl	7	White □ red stripe,
	Ldg Lts 014° 31'. Front	7556.1			on framework tower
2500	- - - Rear. 1.5 M from front	...	Iso W bs	13	White □ red stripe, on framework tower

Συνήθως, επάνω στη γραμμή της ευθυγραμμίσεως αναγράφεται και η αντιστοιχία της. Στο σχήμα 3.3β η ευθυγράμμιση είναι 020°. Όταν αναγράφονται δυο αριθμοί, που διαφέρουν κατά 180°, ο δεύτερος αφορά στην αντιστοιχία από τον πίσω φανό (rear light) προς τον πρώτο (front). Στο σχήμα 3.3γ βλέπομε ότι για να προχωρήσει το πλοίο στο λιμάνι των Αντικύρων ακολουθεί την ευθυγράμμιση 058° για να πλεύσει με ασφάλεια στην επικίνδυνη αυτή περιοχή. Οι φανοί που ευθυγραμμίζονται είναι ο πρώτος (front) σταθερός πράσινος (Στ Πρ) και ο πίσω (rear) σταθερός κόκκινος (ερυθρός) (Στ Ερ).

Τομείς φάρων. Όταν ένας φάρος είναι εγκαταστημένος στην κορυφή ενός βράχου μέσα στη θάλασσα θα φωτίζει ολόκληρο τον ορίζοντα, δηλαδή κατά 360°. Το ίδιο ασφαλώς συμβαίνει και με μια τσαμαδούρα μέσα στη θάλασσα. Στις περιπτώσεις αυτές λέμε ότι ο φάρος ή φανός έχει ***τόξο ορατότητας*** (arc of visibility) ή ότι έχει ***φωτεινό τομέα*** (lighted sector) 360°. Αν όμως ο φάρος είναι εγκαταστημένος σε μια ακτή που καταλήγει η πλαγιά ενός βουνού ή μιας κορυφής ψηλότερης από το ύψος της εστίας του φάρου, το φως του δεν θα είναι ορατό στο πίσω μέρος. Ο φάρος δηλαδή θα παρουσιάζει ***σκοτεινό τομέα*** (obscured sector). Πέρα όμως από το σκοτεινό τομέα υπάρχει η ανάγκη σε πολλές περιπτώσεις να επισημαίνεται η ***πλεύσιμη περιοχή με πράσινο φως, ενώ η επικίνδυνη περιοχή με κόκκινο φως.*** Στις περιπτώσεις αυτές λέμε ότι ο φάρος είναι με ***τομείς.*** Τομείς φάρου δηλαδή ονομάζονται οι διάφορες όψεις του, οι οποίες εμφανίζονται κατά τα διάφορα τμήματα του

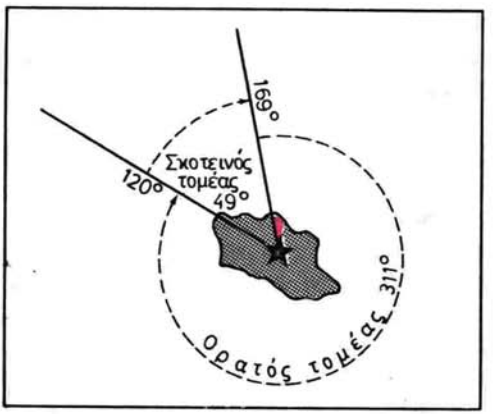
ορίζοντα, είτε κατά χαρακτηριστικό είτε κατά χρώμα. Αφού λοιπόν ενδέχεται να παρουσιάζει ένας φάρος φωτεινό και σκοτεινό τομέα ή έγχρωμους τομείς, είναι ανάγκη για το ναυτιλλόμενο να γνωρίζει τα όρια του κάθε τομέα. Τότε πράγματι θα έχει αντίληψη προς ποια πλευρά του φάρου βρίσκεται το πλοίο, ή ακόμα αν πλέει μέσα σε ασφαλή ή επικίνδυνη περιοχή.

Η μέτρηση των ακραίων ορίων του φωτεινού τομέα γίνεται με τη μέτρηση της διοπτεύσεως που αντιστοιχεί στο κάθε ακραίο όριο. ***Οι διοπτεύσεις που ορίζουν τα όρια κάθε τομέα είναι αληθείς ολοκυκλικές από 000° – 360° πάντοτε προς τα δεξιά και μετριούνται από τη θάλασσα*** (all bearings are true from seaward). Έτσι ακριβώς τις μετράει ο ναυτιλλόμενος από το πλοίο του, όταν διαπλέει τη γειτονική θαλάσσια περιοχή του φάρου. Οι τομείς προσδιορίζονται με τις ακραίες διοπτεύσεις, οι οποίες πάντοτε περιέχονται στο φαροδείκτη και μέσα σε παρένθεση αναγράφεται το εύρος του τομέα. Για το φάρο Bear Island π.χ. στις ΗΠΑ, ο αγγλικός φαροδείκτης δίνει:

0042 Bear Island 4417.0 Fl 6s 30 17 White round tower Vis 259°-180° (281°)
6816.0 Bell (1) 15s

Αυτό σημαίνει ότι για το φάρο αυτό ο φωτεινός τομέας είναι από 259° μέχρι 180° (κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού) και ότι το εύρος του φωτεινού τομέα είνι 281°. Επίσης για το φάρο της Φαλκονέρας, που έχει φωτεινό τομέα από 169° - 120°, το εύρος του είναι 311° (σχ. 3.3δ). Για τον ίδιο φάρο ο σκοτεινός τομέας είναι από 120° - 169°, δηλαδή το εύρος του είναι 49°. Στην περίπτωση τώρα που ο φάρος παρουσιάζει περισσότερους τομείς, οι διοπτεύσεις που καθορίζουν τα όρια των τομέων αυτών σημειώνονται όχι μόνο στο φαροδείκτη, αλλά και στο χάρτη. Για παράδειγμα στο σχήμα 3.3ε οι τομείς επισημαίνονται:

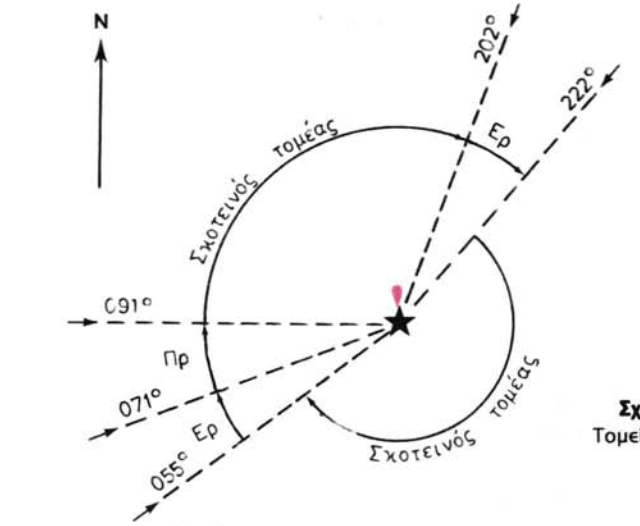
σκοτεινοί τομείς	κόκκινοι τομείς	πράσινος τομέας
222° – 055°	202° – 222°	071° – 091°
091° – 202°	055° – 071°	



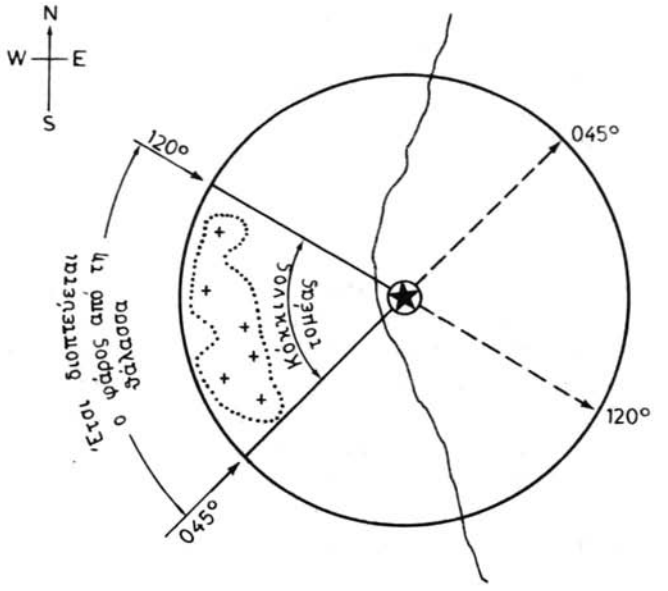
Σχ. 3.3δ.
Τομείς φάρου νησίδας Φαλκονέρα (από το φαροδείκτη ελληνικών ακτών).

Στο σχήμα 3.3στ απεικονίζεται ένας φάρος που επισημαίνει με κόκκινο τομέα 045° – 120° κινδύνους της περιοχής. Υπενθυμίζεται ότι ***οι διοπτεύσεις είναι αληθείς και από τη θάλασσα «all bearings are true from seaward».*** Έτσι, για τη σωστή χάραξη των τομέων, τοποθετούμε το διπαράλληλο κανόνα στο ανεμολόγιο του χάρτη και στις ενδείξεις που αντιστοιχούν στις διοπτεύσεις, τις οποίες χαράζομε από το φάρο και προς την αντίθετη κατεύθυνση (πλευρά του διπαράλληλου).

Στην πράξη, οι τομείς των φάρων δεν διαχωρίζονται πάντοτε σαφώς μεταξύ



Σχ. 3.3ε.
Τομείς φάρου.



Σχ. 3.3στ.

Κόκκινος τομέας που επισημαίνει κινδύνους (reefs). Οι αντιστοιχίες είναι αληθείς και από τη θάλασσα.

τους σύμφωνα με τα όρια των αντιστοιχιών που δίνονται. Υπάρχει δηλαδή μια ζώνη αβεβαιότητας μικρού εύρους λόγω συμμετοχής των δυο εκατέρωθεν χρωμάτων που εξαρτάται οπωσδήποτε και από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν. Στην περίπτωση που είναι ορατά δυο χρώματα, κόκκινο και πράσινο π.χ., του διαπλεύσιμου και επικίνδυνου τομέα διαύλου, οφείλομε να θεωρούμε ότι το πλοίο βρίσκεται στον επικίνδυνο τομέα. Πολλές φορές, λόγω κακής διαφάνειας της ατμόσφαιρας, κονιορτού ή καπνού, το λευκό φως δίνει την εντύπωση του κοκκινωπού. Παρόμοιο φαινόμενο έχομε και σε τεχνητούς σκοτεινούς τομείς. Εκατέρωθεν των ορίων του σκοτεινού τομέα σχηματίζεται στενός τομέας παρασκιάς, που δεν επιτρέπει τη σαφή αντίληψη της αντιστοιχίας, στην οποία τελειώνει πραγματικά το τόξο ορατότητας. Για όλους τους λόγους αυτούς επιβάλλεται να μην επαναπαυόμαστε στις αντιστοιχίες ορίων τομέων που δίνει ο φαροδείκτης, αλλά να εξασφαλιζόμαστε με διοπτεύσεις του φάρου, συμβουλευόμενοι συγχρόνως και το χάρτη της περιοχής. Σε περίπτωση ισχυρού ψύχους ενδέχεται το υαλοστάσιο του φάρου να καλυφθεί από πάγο, με αποτέλεσμα και η ορατότητα να ελαττώνεται, αλλά και το έγχρωμο να φαίνεται αλλοιωμένο τείνοντας προς το λευκό.

Τα σύμβολα και οι συντμήσεις των φάρων και φανών απεικονίζονται στον πίνακα της ομάδας χαρακτηριστικών του γράμματος Λ (No 64) και Κ (No 1 και 5011) των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων, ανάλογα με την κατηγορία, και το είδος κάθε φάρου και φανού. Σημειώνεται ότι στους χάρτες δεν δίνεται η σύντμηση του λευκού χρώματος. Αντίθετα στους φαροδείκτες δίνονται όλες οι συντμήσεις (W — G — R).

Το ύψος (elevation) κάθε φάρου και φανού είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της εστίας του φανού και της στάθμης της μέσης πλήμμης συζυγιών (MHWS ή MHHW), όπως δίνεται στους πίνακες παλιρροιών (βλέπε παρακάτω). Στον ελληνικό φαροδείκτη το ύψος αυτό αναφέρεται στη μέση στάθμη της θάλασσας (MSL). Σαν θέση της εστίας λαμβάνεται η μέση του υαλοστασίου. Ο τίτλος του χάρτη, όπως αναφέρθηκε στο ειδικό κεφάλαιο, δίνει τη μονάδα (μέτρα ή πόδια) στην οποία αναφέρονται τα ύψη των φάρων-φανών. Εκτός από τους ν. χάρτες, λεπτομέρειες για τα ύψη των φάρων-φανών έχομε στις ναυτιλιακές οδηγίες και τους φαροδείκτες.

3.4 Φωτοβολία.

Στην πράξη είναι ανάγκη να γνωρίζει ο ναυτιλλόμενος την απόσταση από την οποία θα εμφανισθεί ένας φάρος, του οποίου γνωρίζει τα χαρακτηριστικά. Η πορεία που έχει χαραχθεί μέσα στην περιοχή ορατότητας του φάρου, σε συνδυασμό με την ταχύτητα του πλοίου, παρέχει μια ένδειξη κατά πόσο ο φάρος θα εμφανισθεί στο χρόνο που έχει προϋπολογισθεί. Η μη εμφάνιση του φάρου στο χρόνο που αναμένεται πιθανό να σημαίνει τη μετατόπιση (έκπτωση) του πλοίου σε επικίνδυνη περιοχή. Η καθυστερημένη εμφάνιση μπορεί να οφείλεται σε αντίθετο ρεύμα, ή ακόμα η συντομότερη εμφάνιση σε ευνοϊκό ρεύμα κλπ.

Η εμφάνιση και η αναγνώριση ενός φάρου από το πλοίο, δηλαδή η εμφάνιση του εστιακού φωτός του, ***εξαρτάται από ορισμένους παράγοντες, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:***

— Η ένταση του φωτός του φάρου, δηλαδή η φωτιστική του ισχύς.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

- Το ύψος της εστίας του φάρου από την επιφάνεια της θάλασσας.
- Η μετεωρολογική ορατότητα που επικρατεί στην περιοχή.
- Το ύψος του παρατηρητή στη γέφυρα του πλοίου.
- Η ύπαρξη πολλών και εντόνων φώτων στην περιοχή, ιδιαίτερα σε κατοικημένες περιοχές.
- Η οπτική οξύτητα του παρατηρητή, σε συνδυασμό με την ύπαρξη αναλόγων μέσων (διόφθαλμα κλπ.).
- Η βεβαιότητα του κατά πόσο πράγματι πλέομε μέσα στην περιοχή που ο φάρος μπορεί να γίνει ορατός.
- Η καλή λειτουργία του φάρου, δεδομένης συνήθως της τεχνικής αδυναμίας να ελέγχονται οι ανεπιτήρητοι φάροι κατά συχνά χρονικά διαστήματα. Υπόψη πρέπει να ληφθεί επίσης το γεγονός ότι ένας φάρος είναι ενδεχόμενο να έπαυσε να λειτουργεί, λόγω βλάβης ή άλλης αιτίας και αυτό να μην έχει έγκαιρα ανακοινωθεί. Επίσης ορισμένοι φάροι σε περιοχές πολεμικών συγκρούσεων, για σκοπούς επιχειρησιακούς, μπορεί να έχουν παύσει να λειτουργούν ή να έχουν αλλάξει το χαρακτηριστικό τους.

Φωτιστική φωτοβολία του φάρου (luminous range) ονομάζομε τη μέγιστη απόσταση σε ναυτικά μίλια που μπορεί να γίνει ορατό το εστιακό φως του με κριτήριο μόνο την ένταση της φωτιστικής συσκευής και τη μετεωρολογική ορατότητα που επικρατεί στην περιοχή. Χωρίς δηλαδή να λαμβάνεται υπόψη το ύψος του φάρου και το ύψος του παρατηρητή. Η φωτιστική φωτοβολία του φάρου εξαρτάται από τη ***φωτιστική ισχύ*** που εκπέμπει το μηχάνημα, πέρα από το υαλοστάσιο. ***Σαν μονάδα μετρήσεως της εντάσεως του φωτός έχει καθιερωθεί διεθνώς η candela cd, η οποία αντιστοιχεί σε:***

1 candela = 0,98 δεκαδικά κεριά ή 0,97 αγγλικά κεριά

Στο διάγραμμα «luminous range diagram» που ακολουθεί, βλέπομε ότι στην κάτω οριζόντια κλίμακα δίνεται η ένταση του φωτός του φάρου σε cd (intensity in candelas), στις έντονες καμπύλες μέσα στο διάγραμμα δίνεται η ορατότητα σε μίλια (visibility in miles) και στην αριστερή κάθετη κλίμακα δίνεται η φωτιστική φωτοβολία του φάρου σε ναυτικά μίλια (luminous range in sea miles in prevailing visibility).

Παράδειγμα.

Με ένταση φωτός ενός φάρου 1 000 000 cd και ορατότητα 2 ν. μίλια να βρεθεί η φωτιστική φωτοβολία. Η κάθετη των 1 000 000 cd από κάτω προς τα πάνω συναντάει την καμπύλη ορατότητας των 2 ν. μιλίων στο σημείο Τ. Από το σημείο Τ ακολουθούμε προς τα αριστερά την οριζόντια γραμμή που τέμνει την αριστερή κάθετη κλίμακα στο σημείο Α. Όπως φαίνεται στο σημείο αυτό, η φωτιστική φωτοβολία του φάρου είναι 7 ν. μίλια.

Από το διάγραμμα, φαίνεται ότι με τη μεταβολή της ορατότητας έχομε μεταβολή και της φωτιστικής φωτοβολίας, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η ανάγκη της καθιερώσεως ενός κοινού κριτηρίου ορατότητας. Η ανάγκη αυτή επέβαλε την καθιέρωση διεθνώς του συμβατικού όρου της ***ονομαστικής φωτοβολίας. Ονομαστική φωτοβολία (nominal range) είναι η μέγιστη φωτιστική φωτοβολία (απόσταση) του φάρου, όταν η μετεωρολογική ορατότητα στην περιοχή του είναι 10 ν. μίλια.*** Η

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ονομαστική φωτοβολία αναγράφεται χωριστά μόνο στον ελληνικό φαροδείκτη. Για τον αγγλικό και αμερικάνικο φαροδείκτη, αν μεν δίνονται δυο αριθμοί, ο ένας είναι οπωσδήποτε η ονομαστική φωτοβολία. Αν όμως αναγράφεται μια φωτοβολία μικρότερη των 12 Μ αυτή είναι οπωσδήποτε ονομαστική φωτοβολία. Αν πρόκειται για φωτοβολία μεγαλύτερη των 12 Μ αυτή θα λαμβάνεται σαν ονομαστική μόνο όταν είναι μικρότερη από τη γεωγραφική.

Το διάγραμμα φωτοβολίας, στην πάνω οριζόντια κλίμακα περιέχει την ονομαστική φωτοβολία του φάρου σε μίλια, η οποία βρίσκεται σε απόλυτη εξάρτηση μόνο από την ένταση του φωτός, εφόσον η συμβατική αυτή ορατότητα των 10 μιλίων παραμένει σταθερή. Στην πράξη, όταν ταξιδεύομε και έχομε ορατότητα διαφορετική από 10 ν. μίλια, είναι φανερό ότι ο συγκεκριμένος φάρος στην περιοχή αυτή δεν θα εμφανισθεί στην απόσταση που γράφει ο χάρτης και ο φαροδείκτης. θα εμφανισθεί σε διαφορετική απόσταση, που θα είναι μεγαλύτερη από την αναγραφόμενη, όταν η ορατότητα που επικρατεί είναι μεγαλύτερη από 10 μίλια και μικρότερη, όταν η ορατότητα είναι μικρότερη από 10 μίλια.

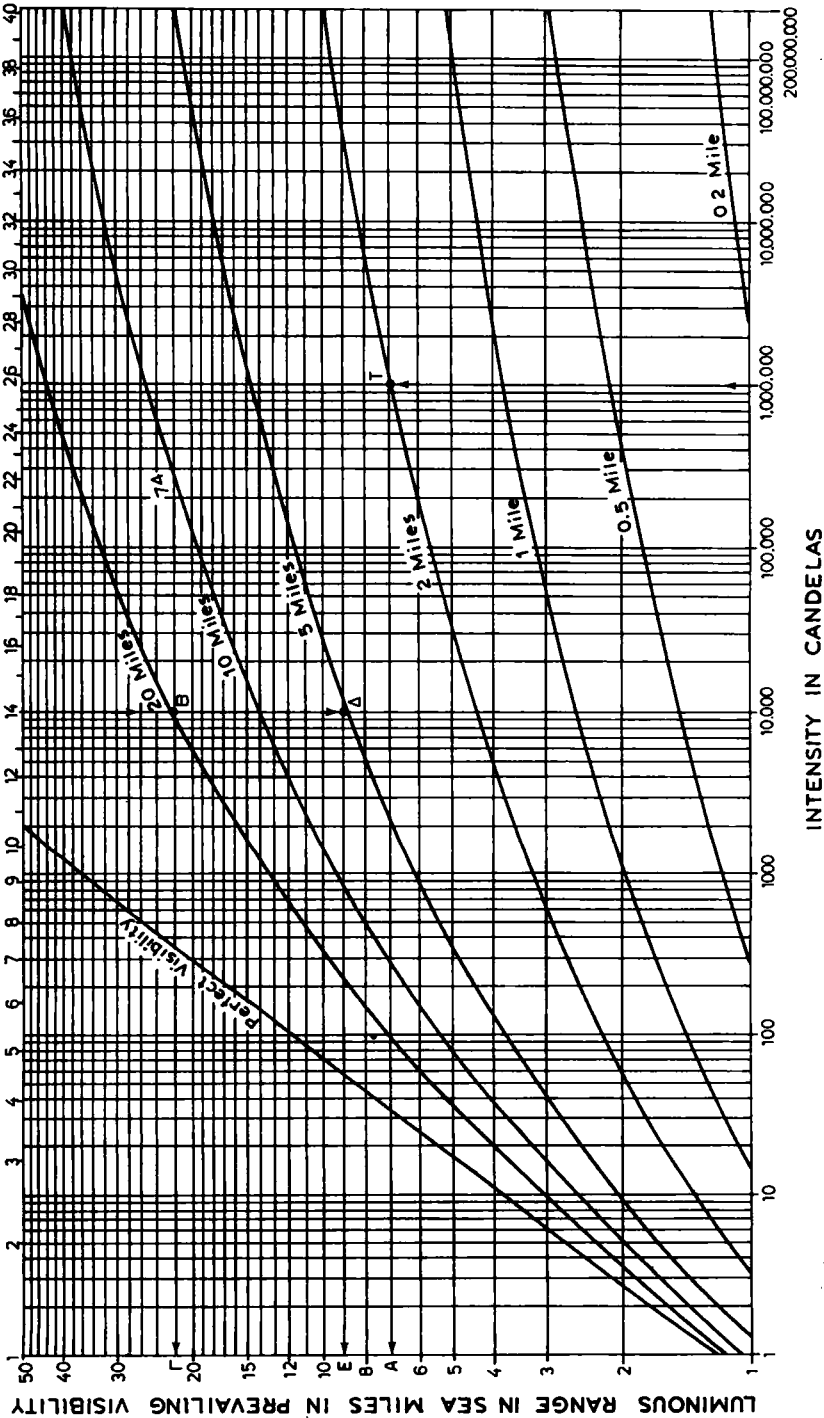
Παράδειγμα.

Να βρεθεί η φωτιστική φωτοβολία του φάρου που έχει ονομαστική φωτοβολία 14 μίλια, όταν η ορατότητα που επικρατεί στην περιοχή είναι 20 ν. μίλια. Επισημαίνομε στην πάνω οριζόντια κλίμακα την ονομαστική φωτοβολία των 14 μιλίων και ακολουθούμε την κάθετη, μέχρι να συναντήσει την καμπύλη της ορατότητας των 20 μιλίων στο σημείο Β. Από το Ε ακολουθούμε την οριζόντια γραμμή ΒΓ που τέμνει την κλίμακα στην ένδειξη 24. Αυτό σημαίνει ότι το φάρο των 14 μιλίων θα τον δούμε από τα 24 μίλια, με την προϋπόθεση ότι και ο φάρος και ο παρατηρητής βρίσκονται σε επαρκές ύψος. Αν στο ίδιο παράδειγμα η ορατότητα ήταν 5 μίλια (σημείο τομής Δ) η φωτιστική φωτοβολία θα είναι 9 μίλια (σημείο Ε).

Το διάγραμμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και αντίστροφα. Γνωρίζοντας δηλ. την ονομαστική φωτοβολία του φάρου και παρατηρώντας προσεκτικά προς την κατεύθυνσή του με το radar σε ποια απόσταση θα φανεί, μπορούμε να βρούμε αντίστροφα ποια είναι η ορατότητα, στην περιοχή αυτή. Για την εκτίμηση της αποστάσεως ορατότητας παραθέτομε την ακόλουθη κλίμακα ορατότητας, που μπορεί να λαμβάνεται υπόψη κατά τη χρήση του διαγράμματος φωτιστικής φωτοβολίας του φάρου: ιδ

πολύ πυκνή ομίχλη	ορατότητα	μέχρι	50	μέτρα
πυκνή ομίχλη	»		50 – 200	»
μέτρια ομίχλη	»		200 – 500	»
ελαφρή ομίχλη	»		500 – 1000	»
λεπτή ομίχλη	»		1/2 – 1	μίλι
αχλύς	»		1 – 2	μίλια
ελαφρή αχλύς	»		2 – 5 1/2	»
καλή ορατότητα	»		5 1/2 – 11	»
πολύ καλή ορατότητα	»		11 – 27	»
εξαιρετικά καλή ορατότητα	»		πάνω από 27	»

Γεωγραφική φωτοβολία (geographical range) του φάρου είναι η μέγιστη απόσταση μέχρι την οποία μπορεί να φαίνεται το εστιακό φως του φάρου, περιοριζόμενο μόνο από την καμπυλότητα της γης και το ύψος του φάρου και του παρατηρ


LUMINOUS RANGE DIAGRAM
NOMINAL RANGE IN SEA MILES
LUMINOUS RANGE IN SEA MILES IN PREVAILING VISIBILITY
INTENSITY IN CANDELAS
Perfect Visibility
20 Miles
10 Miles
5 Miles
2 Miles
1 Mile
0.5 Mile
0.2 Mile
1.74
B
T
Δ
E
A
L
1
2
3
4
5
6
8
10
12
15
20
30
40
50
1
10
100
1000
10.000
100.000
1.000.000
10.000.000
100.000.000
200.000.000

τή. Δεν λαμβάνεται υπόψη δηλαδή ούτε η ένταση του φωτός του φάρου ούτε η ορατότητα που επικρατεί. Εφόσον η καμπυλότητα της γης είναι σταθερό στοιχείο, είναι φανερό ότι η γεωγραφική φωτοβολία μεταβάλλεται με το ύψος του φάρου και του παρατηρητή. Η απόσταση του ορατού ορίζοντα για το ύψος της εστίας του φάρου αποτελεί τη γεωγραφική φωτοβολία του για παρατηρητή που έχει ύψος μηδέν. Για παρατηρητή δηλαδή που βρίσκεται στην επιφάνεια της θάλασσας. Το ίδιο βέβαια ισχύει και για το ύψος παρατηρητή. Γενικά η απόσταση του ορατού ορίζοντα δίνεται από τον τύπο:

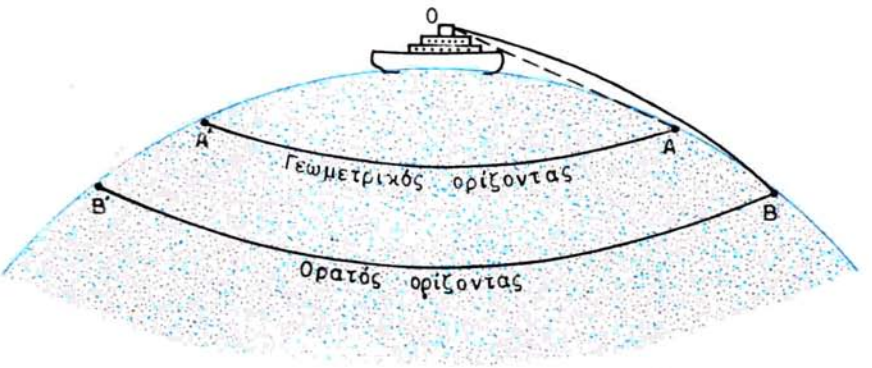
$$d = 1{,}15\sqrt{h} \text{ (σε πόδια) και, } d = 2{,}08\sqrt{h} \text{ (σε μέτρα)}$$

όπου d είναι η απόσταση ορατού ορίζοντα σε ναυτικά μίλια και h το ύψος είτε της εστίας του φάρου (elevation) είτε του οφθαλμού του παρατηρητή (height of eye) πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας (σχ. 3.4α).

Για τον προσδιορισμό της αποστάσεως ορίζοντα χρησιμοποιούμε το ***πινακίδιο «distance of the horizon»*** που δίνουν οι διάφοροι ναυτικοί πίνακες. Απόσπασμα τέτοιου πινακίδιου δίνεται στη συνέχεια (σελ. 175).

Όπως είπαμε στα προηγούμενα, η γεωγραφική φωτοβολία του φάρου ισούται με την απόσταση του ορίζοντα του φάρου. Αυτή είναι η μεγαλύτερη απόσταση που θα μπορούσε ο παρατηρητής να δει το εστιακό φως του φάρου στην επιφάνεια της θάλασσας. Ο παρατηρητής όμως στο πλοίο του έχει κάποιος ύψος h′ από την επιφάνεια της θάλασσας (σχ. 3.4β). Αυτό σημαίνει ότι γι′ αυτόν ο φάρος θα είναι ορατός από απόσταση $(d = 1{,}15\sqrt{h}) + (d' = 1{,}15\sqrt{h'})$ ν.μ. Κατά συνέπεια η ολική απόσταση από την οποία είναι δυνατό να φανεί ο φάρος, δηλαδή η γεωγραφική φωτοβολία του, είναι $(d + d') = [1{,}15\sqrt{h} + 1{,}15\sqrt{h'}]$ ή $D = 1{,}15(\sqrt{h} + \sqrt{h'})$ ν.μ. Αν το ύψος φάρου και παρατηρητή δίνεται σε μέτρα η σχέση γίνεται: $\boldsymbol{D = 2{,}08(\sqrt{h} + \sqrt{h'})}$.

Τη γεωγραφική φωτοβολία βρίσκομε από τα πινακίδια ***γεωγραφικής φωτοβολίας*** «geographical range table» τα οποία περιέχουν οι διάφοροι πίνακες και φαροδείκτες. Σ′ αυτά, εισερχόμαστε οριζόντια με το ύψος του παρατηρητή h′ και κάθετα



Σχ. 3.4α.
Γεωμετρικός και ορατός ορίζοντας. Λόγω διαθλάσεως οι οπτικές ακτίνες του παρατηρητή καμπυλώνονται με αποτέλεσμα η απόσταση του ορατού ορίζοντα να είναι μεγαλύτερη από την απόσταση του γεωμετρικού ορίζοντα.

Distance of the horizon.

Height Feet	Nautical Miles	Height Feet	Nautical Miles	Height Feet	Nautical Miles
1	1,1	33	6,6	125	12,8
2	1,6	34	6,7	130	13,0
3	2,0	35	6,8	135	13,3
4	2,3	36	6,9	140	13,5
5	2,6	37	7,0	145	13,8
6	2,8	38	7,1	150	14,0
7	3,0	39	7,1	160	14,5
8	3,2	40	7,2	170	14,9
9	3,4	41	7,3	180	15,3
10	3,6	42	7,4	190	15,8
11	3,8	43	7,5	200	16,2
12	4,0	44	7,6	210	16,6
13	4,1	45	7,7	220	17,0
14	4,3	46	7,8	230	17,3
15	4,4	47	7,8	240	17,7
16	4,6	48	7,9	250	18,1
17	4,7	49	8,0	260	18,4
18	4,9	50	8,1	270	18,8
19	5,0	55	8,5	280	19,1
20	5,1	60	8,9	290	19,5
21	5,2	65	9,2	300	19,8
22	5,4	70	9,6	310	20,1
23	5,5	75	9,9	320	20,5
24	5,6	80	10,2	330	20,8
25	5,7	85	10,5	340	21,1
26	5,8	90	10,9	350	21,4
27	5,9	95	11,2	360	21,7
28	6,1	100	11,4	370	22,0
29	6,2	105	11,7	380	22,3
30	6,3	110	12,0	390	22,6
31	6,4	115	12,3	400	22,9
32	6,5	120	12,5	410	23,2

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

GEOGRAPHICAL RANGE TABLE

Elevation in		Height of Eye of Observer in feet/metres																						
ft		3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	39	46	52	59	66	72	79	85	92	98	115	131	148
	m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45
		Range in Sea Miles																						
0	0	2·0	2·9	3·5	4·1	4·5	5·0	5·4	5·7	6·1	6·4	7·0	7·6	8·1	8·6	9·1	9·5	10·0	10·4	10·7	11·1	12·0	12·8	13·6
3	1	4·1	4·9	5·5	6·1	6·6	7·0	7·4	7·8	8·1	8·5	9·1	9·6	10·2	10·6	11·1	11·6	12·0	12·4	12·8	13·2	14·0	14·9	15·7
7	2	4·9	5·7	6·4	6·9	7·4	7·8	8·2	8·6	9·0	9·3	9·9	10·5	11·0	11·5	12·0	12·4	12·8	13·2	13·6	14·0	14·9	15·7	16·5
10	3	5·5	6·4	7·0	7·6	8·1	8·5	8·9	9·3	9·6	9·9	10·6	11·1	11·6	12·1	12·6	13·0	13·5	13·9	14·3	14·6	15·5	16·4	17·1
13	4	6·1	6·9	7·6	8·1	8·6	9·0	9·4	9·8	10·2	10·5	11·1	11·7	12·2	12·7	13·1	13·6	14·0	14·4	14·8	15·2	16·1	16·9	17·7
16	5	6·6	7·4	8·1	8·6	9·1	9·5	9·9	10·3	10·6	11·0	11·6	12·1	12·7	13·2	13·6	14·1	14·5	14·9	15·3	15·7	16·6	17·4	18·2
•	•																							
•	•																							
•	•																							
•	•																							
•	•																							
•	•																							
•	•																							
98	30	13·2	14·0	14·6	15·2	15·7	16·1	16·5	16·9	17·2	17·5	18·2	18·7	19·2	19·7	20·2	20·7	21·1	21·5	21·9	22·2	23·1	24·0	24·7
115	35	14·0	14·9	15·5	16·1	16·6	17·0	17·4	17·8	18·1	18·4	19·1	19·6	20·1	20·6	21·1	21·5	22·0	22·4	22·8	23·1	24·0	24·9	25·6
131	40	14·9	15·7	16·4	16·9	17·4	17·8	18·2	18·6	18·9	19·3	19·9	20·4	21·0	21·5	21·9	22·4	22·8	23·2	23·6	24·0	24·9	25·7	26·5
148	45	15·7	16·5	17·1	17·7	18·2	18·6	19·0	19·4	19·7	20·0	20·7	21·2	21·7	22·2	22·7	23·2	23·6	24·0	24·4	24·7	25·6	26·5	27·2
164	50	16·4	17·2	17·9	18·4	18·9	19·3	19·7	20·1	20·5	20·8	21·4	22·0	22·5	23·0	23·4	23·9	24·3	24·7	25·1	25·5	26·4	27·2	28·0
180	55	17·1	17·9	18·6	19·1	19·6	20·0	20·4	20·8	21·2	21·5	22·1	22·7	23·2	23·7	24·1	24·6	25·0	25·4	25·8	26·2	27·1	27·9	28·7
•	•																							
•	•																							
•	•																							
•	•																							
1050	320	38·4	39·2	39·9	40·4	40·9	41·3	41·7	42·1	42·4	42·8	43·4	43·9	44·5	45·0	45·4	45·9	46·3	46·7	47·1	47·5	48·3	49·2	50·0
1115	340	39·5	40·3	41·0	41·5	42·0	42·4	42·8	43·2	43·5	43·9	44·5	45·1	45·6	46·1	46·5	47·0	47·4	47·8	48·2	48·6	49·5	50·3	51·1
1181	360	40·6	41·4	42·1	42·6	43·1	43·5	43·9	44·3	44·6	45·0	45·6	46·1	46·7	47·2	47·6	48·1	48·5	48·9	49·3	49·7	50·6	51·4	52·2
1247	380	41·6	42·5	43·1	43·7	44·1	44·6	45·0	45·3	45·7	46·0	46·6	47·2	47·7	48·2	48·7	49·1	49·5	50·0	50·3	50·7	51·6	52·4	53·2
1312	400	42·7	43·5	44·1	44·7	45·2	45·6	46·0	46·4	46·7	47·0	47·7	48·2	48·7	49·2	49·7	50·1	50·6	51·0	51·4	51·7	52·6	53·5	54·2

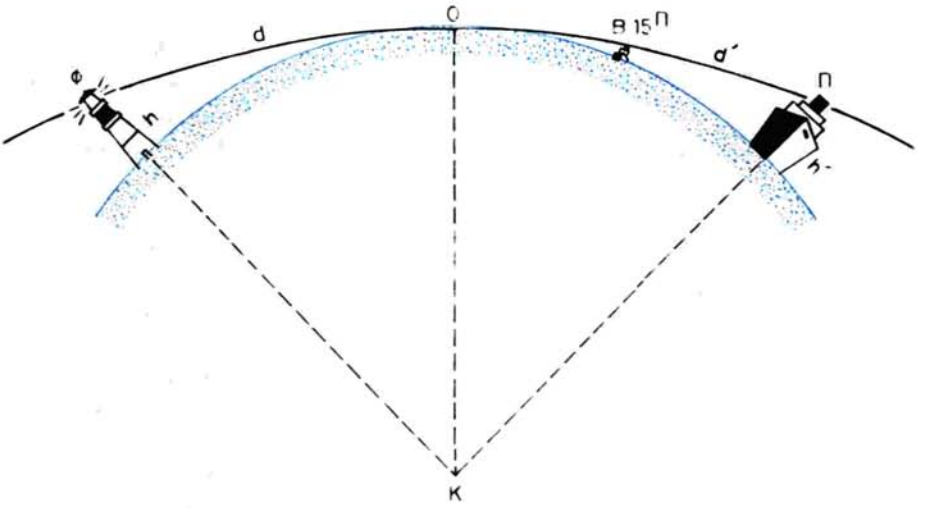
LIAPYMA CYCLEMAP 1954

με το ύψος του φάρου h. Στη διασταύρωσή τους βρίσκομε τη ζητούμενη γεωγραφική φωτοβολία (βλ. απόσπασμα). Στους ν. χάρτες και τους φαροδείκτες, το συμβατικό ύψος του παρατηρητή για τον προσδιορισμό της γεωγραφικής φωτοβολίας που περιέχεται για κάθε φάρο είναι 15 πόδια ή ***5 μέτρα περίπου.***

Τη γεωγραφική φωτοβολία μαζί με την ονομαστική φωτοβολία δίνει ο ελληνικός φαροδείκτης και σε ορισμένες περιπτώσεις και ο αγγλικός. Η γωγραφική φωτοβολία δεν δίνεται κατά κανόνα για τους φανούς (τσαμαδούρες, αλεώρια, φανούς τοπικής σημασίας) που η φωτοβολία τους δεν υπερβαίνει τα 12 μίλια. Στις περιπτώσεις φάρων με μεγαλύτερη φωτοβολία, ο μοναδικός αριθμός της φωτοβολίας που δίνεται στο χάρτη και το φαροδείκτη βασικά θα μπορούσε να θεωρηθεί ως η γεωγραφική φωτοβολία του φάρου για το συμβατικό ύψος οφθαλμού 15 πόδια ή 5 μέτρα περίπου. Έτσι σε κάθε περίπτωση φάρου με μεγαλύτερη εμβέλεια, αν έχομε αμφιβολία κατά πόσο η φωτοβολία που αναγράφεται είναι γεωγραφική ή ονομαστική, θα πρέπει να κάνομε σχετικό υπολογισμό. Δηλαδή με το αναγραφόμενο ύψος φάρου και με το συμβατικό ύψος οφθαλμού (15 πόδια ή 5 μέτρα) θα εισέλθομε στο πινακίδιο γεωγραφικής φωτοβολίας και θα βρούμε τη γεωγραφική φωτοβολία. Αν η φωτοβολία που βρήκαμε στο πινακίδιο είναι ίση με εκείνη που αναγράφεται στο χάρτη ή φαροδείκτη, αυτό σημαίνει ότι η τελευταία είναι η γεωγραφική. Αν όμως η φωτοβολία του πινακίδιου είναι διαφορετική, τότε σημαίνει ότι εκείνη που αναγράφεται στο χάρτη ή φαροδείκτη είναι η ονομαστική φωτοβολία.

Απόσταση εμφανίσεως φάρου. Όταν το πλοίο πλησιάζει τις ακτές, μια από τις στοιχειώδεις εργασίες του ναυτίλου είναι να υπολογίσει από ποια απόσταση τη νύκτα θα φανεί το εστιακό φως του φάρου. Από ποια απόσταση «θα σκάσει ο φάρος», όπως λέμε. Όπως αναφέρθηκε, σε φάρους με περιορισμένη φωτοβολία και κατά τεκμήριο στους φωτοβόλους σημαντήρες, φανούς εισόδου λιμανιών - διαύλων και φανούς επισημάνσεως μεμονομένων κινδύνων, η ένταση του φωτός που εκπέμπουν είναι πολύ αδύνατη και κατά κανόνα η ονομαστική τους φωτοβολία είναι μικρότερη από τη γεωγραφική. Τούτο σημαίνει ότι για τους φανούς αυτούς δεν αναμένεται να δούμε από τη γέφυρα του πλοίου το εστιακό φως τους νωρίτερα από τη φωτοβολία που γράφει ο χάρτης και ο φαροδείκτης. Στην πράξη οι φανοί αυτοί εμφανίζονται στην αρχή με πολύ αδύνατο/αμυδρό φως και ανάλογα με τη διαφάνεια της ατμόσφαιρας. Αντίθετα, στους φάρους που έχουν μεγάλη φωτιστική ισχύ, η φωτοβολία τους περιορίζεται αναγκαστικά από τον ορατό ορίζοντα, που είναι ανάλογος με το ύψος της εστίας του φάρου και το ύψος του παρατηρητή. Τους φάρους αυτούς είναι ενδεχόμενο να τους δούμε και από πολύ μεγαλύτερη απόσταση από αυτή που αναγράφεται στο χάρτη, όταν η γέφυρα του πλοίου έχει ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας μεγαλύτερο από 15 πόδια ή 5 μέτρα. Έτσι, για το σχήμα 3.4β βλέπομε ότι η απόσταση ΦΟ είναι η απόσταση ορίζοντα, η ΦΒ είναι η γεωγραφική φωτοβολία, που ενδεχομένως αναγράφεται στο χάρτη και το φαροδείκτη για ύψος παρατηρητή 15 πόδια ή 5 μέτρα και ΦΠ η απόσταση που μπορεί να εμφανισθεί ο φάρος για παρατηρητή στη γέφυρα του πλοίου που έχει ύψος μεγαλύτερο από 15 πόδια ή 5 μέτρα. Την απόσταση ΦΠ μπορούμε να βρούμε απευθείας από το πινακίδιο «geographical range table», στο οποίο εισερχόμαστε κάθετα με το ύψος της εστίας του φάρου σε πόδια ή μέτρα και οριζόντια με το ύψος οφθαλμού του παρατηρητή. Στη διασταύρωση των δυο αυτών στοιχείων δίνε-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.4β.
Εύρεση αποστάσεως ορίζοντα για ορισμένα ύψη φάρου h παρατηρητή h΄.

ται η ***απόσταση εμφανίσεως του φάρου.*** Για παράδειγμα, για ύψος φάρου h = 164 πόδια (50 m) και ύψος οφθαλμού h = 52 πόδια (16 m) θα έχομε απόσταση 22,5 ν. μίλια. Σημειώνεται ότι το ύψος φάρου το παίρνομε είτε από το χάρτη είτε από το φαροδείκτη. Το ύψος οφθαλμού το μετρούμε από τα στοιχεία του πλοίου μας. ***Το ύψος οφθαλμού στη γέφυρα του πλοίου πρέπει να είναι πάντοτε γνωστό και να είναι σε εμφανή θέση γραμμένο, ώστε να είναι εύκολη η ανάγνωσή του. Συνήθως δίνεται για δυο καταστάσεις φόρτου του πλοίου.*** Για την έμφορτη και την άφορτη κατάσταση. Το ύψος αυτό ισούται κάθε φορά με το άθροισμα:

h΄ = ύψος εξάλων + ύψος καταστρώματος γέφυρας + ύψος παρατηρητή

Στην περίπτωση που δεν διατίθεται πινακίδιο γεωγραφικής φωτοβολίας, η απόσταση εμφανίσεως υπολογίζεται τμηματικά. Δηλαδή χωριστά η ΦΟ για το ύψος φάρου h και χωριστά η ΟΠ για το ύψος οφθαλμού παρατηρητή h΄. Θα κάνομε δηλαδή δυο ξεχωριστές εισόδους στο πινακίδιο αποστάσεως ορίζοντα και θα βρούμε δυο αποστάσεις. Το άθροισμα των δυο επί μέρους αποστάσεων δίνει την απόσταση εμφανίσεως του φάρου από τη γέφυρα του πλοίου.

Παράδειγμα.

Να βρεθεί απόσταση εμφανίσεως του φάρου που έχει ύψος h = 120 πόδια, από παρατηρητή που έχει ύψος h΄ = 50 πόδια. Χρησιμοποιώντας το πινακίδιο «Distance of the horizon» (σ. 175) και κάνοντας δυο ξεχωριστές εισόδους σ' αυτό, βρίσκομε:

– για ύψος h = 120 πόδια	→	d = 12,5 ν. μίλια
– για ύψος h΄ = 50 πόδια	→	d΄ = 8,1 ν. μίλια
– απόσταση εμφανίσεως φάρου,		D = 20,6 ν. μίλια

Κατά τον εντοπισμό τους οι φάροι ισχυρής φωτοβολίας ή αεροφάροι σε σκοτεινή νύκτα και χωρίς την παρουσία φώτων πόλεων, παρουσιάζουν αμυδρή ***ανταύγεια*** (loom), πριν από την εμφάνιση του εστιακού φωτός. Η ανταύγεια αυτή γίνεται ορατή από μεγαλύτερη απόσταση μέσα στη νύκτα. Το φαινόμενο αυτό αποτελεί θετικό στοιχείο αρχικού εντοπισμού του φάρου. Πολλές φορές, ενώ από το ύψος της γέφυρας βλέπομε μόνο την ανταύγεια ενός φάρου, υπάρχει πιθανότητα να δούμε την εστία του φάρου αυτού αν ανεβούμε σε ψηλότερο σημείο, όπως π.χ. στην κόντρα γέφυρα. Γενικά στους φάρους αυτούς το εστιακό φως εμφανίζεται καθαρά, απότομα και με ισχυρή ένταση. Η εμφάνιση όμως ενός φάρου από απόσταση μεγαλύτερη από τη γεωγραφική φωτοβολία εξαρτάται βέβαια και από τις μετεωρολογικές συνθήκες ορατότητας. Πρέπει ακόμα να έχομε υπόψη ότι σε περίπτωση κακής ορατότητας λόγω καιρικών συνθηκών (ομίχλης, ραγδαίας βροχής, χιονοθύελλας) ή συσσωρεύσεως νερών που καλύπτουν τους φάρους που είναι εγκατεστημένοι σε μεγάλο ύψος, πολλές φορές το φως τους γίνεται δυσθέατο και από μικρή απόσταση ακόμα. Τότε η φωτοβολία του φάρου εξαρτάται από την ένταση του φωτός του μόνο.

3.5 Φαροδείκτης.

Φαροδείκτης (List of lights) είναι η επίσημη ναυτιλιακή έκδοση που περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία των φάρων, φανών, φαροικιών, φαροπλοίων, ηχητικής σημάνσεως και ραδιοσημάνσεως, μιας θαλάσσιας περιοχής. Παρέχει γι' αυτό πολλές λειτουργικές λεπτομέρειες που είναι απόλυτα αναγκαίες για το ναυτιλλόμενο. Διευκρινίζεται ότι σκοπός του φαροδείκτη δεν είναι να αντικαταστήσει στη χρήση του το ν. χάρτη. Είναι επικίνδυνο να χρησιμοποιούμε τα βοηθήματα αυτά της ναυσιπλοΐας, δηλαδή τους φάρους, τσαμαδούρες κλπ., χωρίς να συμβουλευόμαστε το χάρτη. Κατά ανάλογο βέβαια τρόπο και οι χάρτες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται χωρίς να αναφερόμαστε στους φαροδείκτες για περισσότερες πληροφορίες.

Φαροδείκτης ελληνικής εκδόσεως. Ο «φαροδείκτης ελληνικών ακτών» της Υπηρεσίας Φάρων εκδίδεται σ' ένα τόμο και καλύπτει ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο. Για τον ευχερέστερο διαχωρισμό των φάρων κατά περιοχές και την αρίθμησή τους, ολόκληρος ο ελλαδικός θαλάσσιος χώρος διαιρείται σε 10 περιοχές συνολικά, που χαρακτηρίζονται με τους αριθμούς 0 ως 9. Τα όρια των περιοχών αυτών φαίνονται σε ***ευρετηριακό χάρτη*** που περιέχει ο φαροδείκτης στο εσωτερικό του εξωφύλλου. Η περιοχή του νότιου Ιονίου π.χ. χαρακτηρίζεται με τον αριθμό «2». Στο φαροδείκτη αυτό επεξηγούνται τα στοιχεία κάθε μιας από τις 10 στήλες του καταλόγου. Για κάθε φάρο και σε ιδιαίτερη στήλη περιέχονται τα ακόλουθα στοιχεία στα ελληνικά και στα αγγλικά:

στήλη 1: Περιέχει τον αύξοντα αριθμό του φάρου, που ονομάζεται ***εθνικός αριθμός*** και είναι πάντοτε τετραψήφιος με μαύρα στοιχεία. Ο επιθυμητός φάρος-φανός στους πίνακες του καταλόγου βρίσκεται από ***αλφαβητικό ευρετήριο*** που περιέχει ο φαροδείκτης στις τελευταίες σελίδες του. Απέναντι στο όνομα κάθε φάρου αναγράφεται ο εθνικός αριθμός και η ***σελίδα*** που έχει καταχωρισθεί ο φάρος. Ακριβώς από κάτω από τον εθνικό αριθμό με λατινικά στοιχεία δίνεται ο αντίστοιχος ***διεθνής αριθμός.*** Ο διεθνής αυτός αριθμός είναι ο ίδιος αριθμός που περιέχεται

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

στον τόμο «Ε» του φαροδείκτη του βρετανικού Ναυαρχείου. Ο φαροδείκτης δεν περιλαμβάνει διεθνή αριθμό για τις τσαμαδούρες, πλην όμως στην περίπτωση αυτή γράφει αντί του αριθμού τη λέξη «Buoy».

στήλη 2: Περιέχει την ***ονομασία*** του φάρου με κεφαλαία γράμματα. Σε φάρους με φωτοβολία μεγαλύτερη από 15 μίλια το όνομα γράφεται με ζωηρά στοιχεία. Στην περίπτωση που ο φωτοσημαντήρας δεν αναγράφει όνομα (π.χ. σε διαύλους) αναγράφεται η αριθμητική τάξη του σημαντήρα από τη θάλασσα, π.χ. «2ος φωτοσημαντήρας» με πλάγια στοιχεία. Αν ο φάρος είναι ***ανεπιτήρητος*** αναγράφεται μέσα σε παρένθεση το γράμμα (Α) στα ελληνικά και το (U) στα αγγλικά. Κάτω από το όνομα γράφεται το έτος της πρώτης εγκαταστάσεως καθώς και τα έτη των μεταγενεστέρων μεταβολών. Για τους φανούς λιμανιών προτάσσεται η λέξη «λιμήν». Επίσης αν πρόκειται για φανούς ευθυγραμμίσεως, αυτό αναγράφεται στη στήλη 2.

στήλη 3: Αναγράφεται το σημείο που είναι εγκατεστημένος ο φανός (π.χ. στη νότια άκρη της νησίδας Θασοπούλα) ή για σημαντήρα (1ος δεξιά για τον εισπλέοντα) κλπ.

στήλη 4: Περιέχει το γεωγραφικό πλάτος φ και το γεωγραφικό μήκος λ, και ακριβώς από κάτω αριθμό του χάρτη ελληνικής εκδόσεως (π.χ. ΧΕΕ 69).

στήλη 5: Περιέχει τη σύντμηση του πλήρους χαρακτηριστικού, το χρώμα και την περίοδο του φάρου.

στήλη 6: Περιέχει το ύψος της εστίας του φάρου σε μέτρα από το μέσο επίπεδο της επιφάνειας της θάλασσας.

στήλη 7: Περιέχει ένα κλάσμα, του οποίου ο αριθμητής με μαύρα στοιχεία είναι η ***ονομαστική φωτοβολία*** του φάρου σε ναυτικά μίλια και ο παρανομαστής μέσα σε παρένθεση είναι η ***γεωγραφική φωτοβολία*** σε ναυτικά μίλια. Για ορισμένους φάρους δίνεται και η ένταση φωτός του φάρου σε candelas (cd).

στήλη 8: Περιγράφεται το κτίσμα ή η κατασκευή (όχι από την επιφάνεια της θάλασσας) μέχρι την κορυφή του φάρου.

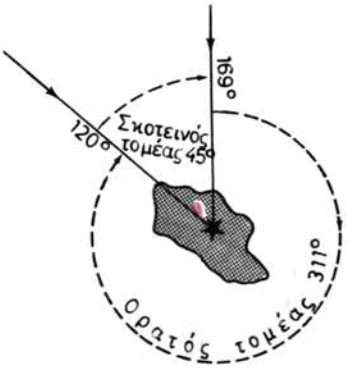
στήλη 9: Αναλύεται η περίοδος του φάρου σε δευτερόλεπτα. Οι αριθμοί που υποδηλώνουν διάρκεια σκότους υπογραμμίζονται. Πρέπει να γνωρίζομε ότι από μεγαλύτερες αποστάσεις μπορεί να φαίνεται μικρότερη η διάρκεια της αναλαμπής λόγω ατμοσφαιρικών συνθηκών.

στήλη 10: Δίνονται τομείς, τόξα ορατότητας και διάφορες χρήσιμες πληροφορίες. Ο αριθμός μοιρών σε παρένθεση δηλώνει το εύρος του τόξου ορατότητας ή τομέα, που υπάρχει μεταξύ των αληθινών και από τη θάλασσα διοπτεύσεων, συμπεριλαμβάνοντας και τα όρια αυτών. Για παράδειγμα, τομέας κόκκινος: 315° — 358° (43°), σημαίνει κόκκινο τομέα εύρους 43° από $Αζ_λ$ 315° έως 358°.

Παράδειγμα.

Στο χάρτη της περιοχής πλου, ενδιαφερόμαστε να προσδιορίσομε με λεπτομέρεια όλα τα χαρακτηριστικά του φάρου «Φαλκονέρα». Από το ευρετήριο των τελευταίων σελίδων του φαροδείκτη ανατρέχομε στη σελίδα 65 και εθνικό αριθμό 4060. Με τον αριθμό αυτό, βρίσκομε τα υπόλοιπα στοιχεία του φάρου αυτού ως ακολούθως:

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

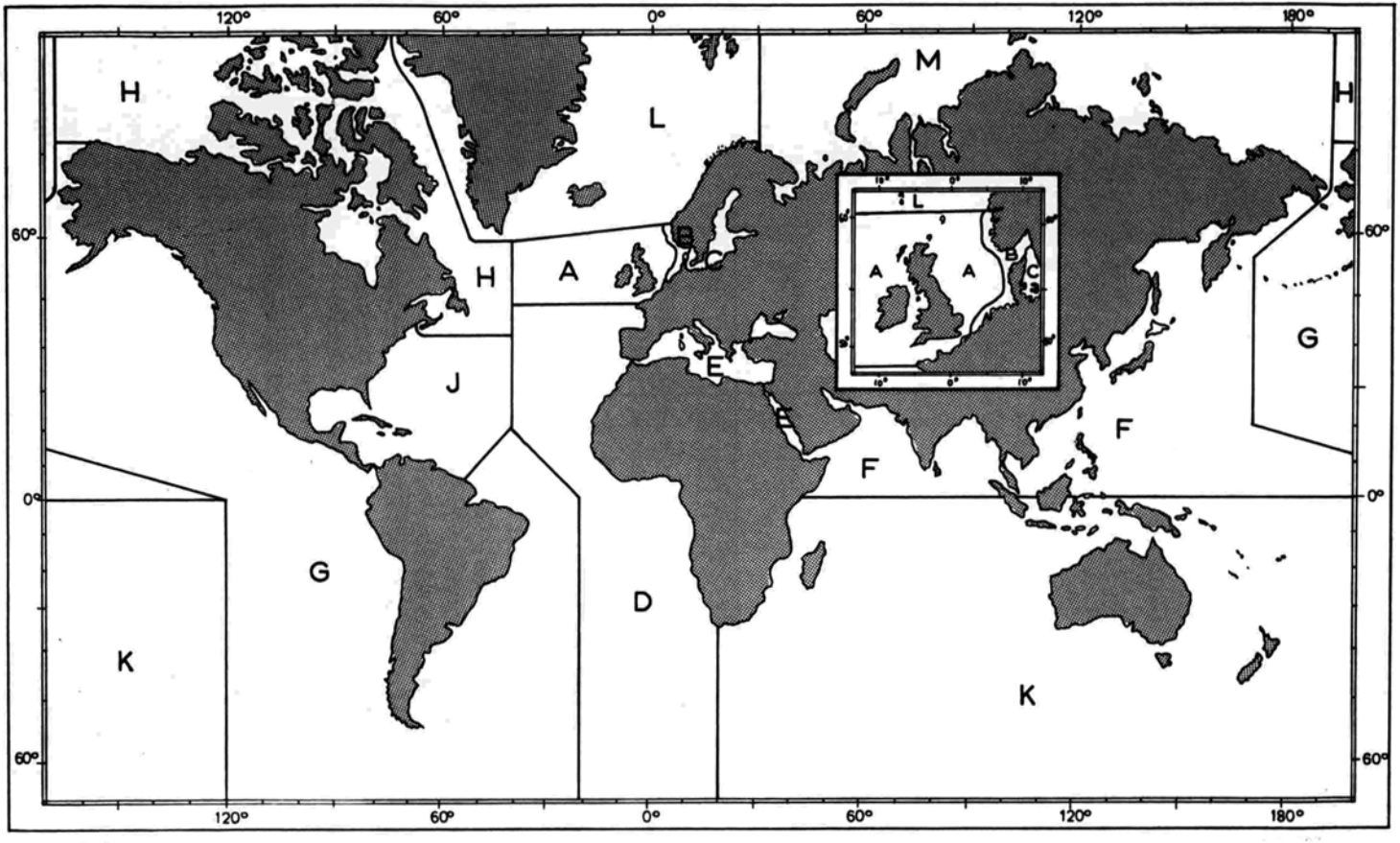


Σχ. 3.5α.
Τομείς φάρου νησίδας Φαλκονέρα.

(1) 4060 E 4088	(2) ΦΑΛΚΟΝΕΡΑ (Α) FALKONERA (U)	(3) Επί της νησίδας Φαλκονέρα Nisida Falkonera	(4) 365012 235324 (ΧΕΕ 69)	(5) Μκ Αν Λ 15,0 δλ L Fl W 15,0 sec 3,75 + 11,25 = 15,0 δλ/sec
(6) 136	(7) **10** (28)	(8) Πυργίο Beacon σχ. 16 fig 16		(9) Ορατός (vis) 169° - 120° (311)°

(1) Εθνικός αριθμός 4060, διεθνής αριθμός 4088 στον τόμο «Ε» του φαροδείκτη βρετανικού Ναυαρχείου.
(2) Φαλκονέρα ανεπιτήρητος.
(3) Εγκαταστημένος στη νησίδα Φαλκονέρα.
(4) φ 36° 50′ 12″ Β, λ 23° 53′ 24″ Α, χάρτης ελληνικής εκδόσεως Νο 69.
(5) Μακρά αναλαμπή λευκή, κάθε 15 δλ, διάρκεια φωτός, 3,75 δευτερόλεπτα + διάρκεια σκότους 1,25 δευτερόλεπτα = 15,0 δευτερόλεπτα.
(6) 136 m ύψος εστίας από τη μέση στάθμη της θάλασσας.
(7) Ονομαστική φωτοβολία 10 ν.μ., γεωγραφική φωτοβολία 28 ν.μ.
(8) Πυργίο (αλεώριο), σχήμα 16.
(9) Ορατός από 169° έως 120° = 311° (βλέπε σχ. 3.5α).

Φαροδείκτης βρετανικού Ναυαρχείου (Admiralty list of light). Η κάθε χώρα εκδίδει εθνικό φαροδείκτη, στη δική της γλώσσα, που καλύπτει το δικό της θαλάσσιο χώρο. Η Βρετανία εκδίδει φαροδείκτες που καλύπτουν ολόκληρη την υδρόγειο με τον τίτλο: «Admiralty list of lights and fog signals». Κάθε φαροδείκτης καλύπτει μια ορισμένη θαλάσσια περιοχή που τα όριά της φαίνονται στον ***ευρετηριακό χάρτη*** (index sheet), με τίτλο «Limits of volumes of Admiralty list of lights» (σχ. 3.5β).



Σχ. 3.5β.
Ευρετηριακός χάρτης φαροδείκτη εκδόσεως βρετανικού Ναυαρχείου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Κάθε περιοχή περιέχεται σε ένα τόμο και χαρακτηρίζεται με δικό της ***γράμμα.*** Ολόκληρη την υδρόγειο καλύπτουν 12 τόμοι από το γράμμα A μέχρι το γράμμα L. Τη Μεσόγειο θάλασσα, στην οποία περιλαμβάνεται και ο ελλαδικός θαλάσσιος χώρος, καλύπτει ο φαροδείκτης του γράμματος «E». Οι φαροδείκτες του Admiralty περιλαμβάνουν κατασκευαστικές και λειτουργικές λεπτομέρειες για όλους τους φάρους, ***εκτός από τους φωτοβόλους σημαντήρες που έχουν ύψος μικρότερο από 8 m.*** Περιέχουν επίσης πληροφορίες για τους παράκτιους ραδιοσταθμούς (radar, αυτόματους ραδιοφάρους κλπ.) μόνο εφόσον τα βοηθήματα αυτά είναι τοποθετημένα σε φαρική εγκατάσταση. Περισσότερες λεπτομέρειες για τα βοηθήματα αυτά περιέχονται στο Admiralty list of Radio Signals Vol II.

Ο πίνακας που ακολουθεί μας δείχνει τον τρόπο με τον οποίον περιέχονται οι πληροφορίες για κάθε φάρο χωριστά (απόσπασμα σελ. 94 τόμου «J»).

στήλη 1: Περιλαμβάνει τον επίσημο αύξοντα αριθμό του φάρου (No). Ο αριθμός αυτός είναι διεθνής σύμφωνα με απόφαση του Διεθνούς Υδρογραφικού Οργανισμού, IHO.

στήλη 2: Περιλαμβάνει με κεφαλαία γράμματα την ευρύτερη περιοχή (name) και με μικρά γράμματα την ακριβή θέση (position) που βρίσκεται ο φάρος. Για φάρους με φωτοβολία μεγαλύτερη από 15 μίλια η θέση του φάρου γράφεται με ζωηρά μαύρα γράμματα. Αναγράφονται επίσης πληροφορίες για φανούς ευθυγραμμίσεως.

στήλη 3: Περιλαμβάνεται το πλάτος (latitude) και το μήκος (longitude) της θέσεως του φάρου.

στήλη 4: Περιέχεται η σύντμηση του πλήρους χαρακτηριστικού, το χρώμα και η περίοδος του φάρου. Ορισμένες φορές δίνεται και η φωτιστική ένταση (intencity).

στήλη 5: Δίνεται το ύψος της εστίας του φάρου σε μέτρα (elevation in meters) από το μέσο επίπεδο των συζυγιών (MHWS).

στήλη 6: Δίνεται με ζωηρά μαύρα στοιχεία η ονομαστική φωτοβολία σε ναυτικά μίλια (nominal range in nautical miles) εφόσον είναι μεγαλύτερη από 15 μίλια.

στήλη 7: Περιλαμβάνεται το είδος και το ύψος της κατασκευής του φάρου σε μέτρα (structural height in meters). Το ύψος που αναγράφεται στη στήλη αυτή είναι το ύψος της εστίας από τη βάση μέχρι την κορυφή της κατασκευής. Εδώ δηλαδή δίνονται λεπτομέρειες αν πρόκειται για πύργο, σπίτι, σιδηρόπλεκτη κατασκευή, αν στηρίζεται σε πασσάλους, το χρώμα, καθώς και οποιοδήποτε κατασκευαστικό χαρακτηριστικό που βοηθάει στην αναγνώριση της ταυτότητας του φάρου κατά την ημέρα.

στήλη 8: Περιλαμβάνει λεπτομερείς παρατηρήσεις (remarks) για τις φάσεις, τους τομείς και τα τόξα ορατότητας που υπολογίζονται πάντοτε από τη θάλασσα (from seaward).

Για να βρούμε το φάρο μέσα στον Admiralty lists of lights αναζητούμε στο αλφαβητικό ευρετήριο των τελευταίων σελίδων του τόμου, την ονομασία του φάρου. Απέναντι από κάθε όνομα αναγράφεται ο αύξοντας διεθνής αριθμός «No» με τον οποίο και αναζητούμε στην οικεία σελίδα τα στοιχεία του φάρου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

United States – New York Approaches

				metres	n. miles		
	JONES INLET						
1021	– Breakwater. Head	40 34·4 73 34·6	Fl R 2·5s	10	7	White framework tower	
		..	Horn 10s	..	..	..	*bl 1*
	EAST ROCKAWAY INLET						
1024	– Breakwater. Head	40 34·9 73 45·2	Fl R 4s	10	6	Red △ on framework tower	
1024·3	– Jetty. Head. No 9	40 35·5 73 45·3	Fl G 4s	5	5	Black □ on white cage, on column	
1024·6	– No 11	40 35·6 73 44·9	Fl G 4s	5	5	Black □ on white cage, on column	Lights are shown in Hempstead bay
1026	John F Kennedy Airport	40 38·9 73 48·4	AeroAltFl WG 10s				
1029	**Ambrose**	40 27·5 73 49·9	GpFl(3)W 7·5s	41	**24**	Red tower on white building on piles, name on side. Floodlit	*fl ec 1·5, fl ec 1·5, fl ec 4·5.* RC. Day storm signals. Reserve light GpFl(3)W 7·5s 43m 10 M or QkFlW 23m 8 M
		..	Horn 15s	..	..	..	*bl 2*

United States – New York Bay and Harbour

1032	**Highlands**	40 23·8 73 59·2	Occ W 10s	75	14	Brown 8-sided tower	*ec 4.* Vis 140°–334°(194°). Private. Shown 15/4–15/11
	LOWER BAY						
1036	– **Sandy Hook**	40 27·7 74 00·1	F W	27	19	White stone tower	

Φαροδείκτης αμερικάνικης εκδόσεως. Οι αμερικάνικοι φαροδείκτες, που αφορούν στα νερά των ΗΠΑ, των κτήσεών τους, και των εσωτερικών υδάτων των ΗΠΑ εκδίδονται σε πέντε τόμους από την Coast Guard (CG). Οι φαροδείκτες για την υπόλοιπη υδρόγειο εκδίδονται σε επτά τόμους από την υπηρεσία Deffence Mapping Agency (DMA) και αριθμούνται: 111 A - 111 B - 112 - 113 - 114 - 115 - 116. Οι περιοχές που καλύπτουν οι τόμοι φαίνονται σ' ευρετηριακό χάρτη (index sheet) που διαθέτει κάθε τόμος.

Ενημέρωση φαροδεικτών. Οι μεταβολές της λειτουργίας του φαρικού δικτύου γνωστοποιούνται στους ενδιαφερόμενους μέσω των αγγελιών προς τους ναυτιλλόμενους (notices to mariners). Οι διορθώσεις των φαροδεικτών είναι πρωταρχικό μέλημα των ναυτιλλομένων. Επιφέρομε στους καταλόγους των φαροδεικτών τις σχετικές διορθώσεις, καταχωρίζοντας τον αριθμό και την ημερομηνία της αγγελίας (βλέπε προηγούμενο κεφάλαιο).

Υποχρεώσεις ναυτιλλομένων. Οι επαγγελματίες και ερασιτέχνες ναυτικοί είναι υποχρεωμένοι — τόσο για τη δική τους ασφάλεια, όσο και για την ασφάλεια όλων αυτών που ταξιδεύουν στην περιοχή — να γνωστοποιούν αμέσως στις Αρχές, ή απευθείας στις εθνικές Υπηρεσίες Φάρων, κάθε ανωμαλία που παρατηρούν στη λειτουργία του φαρικού δικτύου (π.χ. σβήσιμο φάρου). Επίσης στις περιπτώσεις που επισημαίνεται ένας κίνδυνος (π.χ. επικίνδυνος ύφαλος, επικίνδυνο ναυάγιο), πρέπει να τον αναφέρουν και μάλιστα εγγράφως. Πρέπει επίσης να διατυπώνουν τη γνώμη τους για την ανάγκη επισημάνσεως του κινδύνου αυτού με τσαμαδούρα ή άλλο βοήθημα ναυσιπλοΐας.

3.6 Σημαντήρες.

Σημαντήρες ή ***τσαμαδούρες*** (buoys) είναι μεταλλικές κατασκευές διαφόρων τύπων, σχημάτων και μεγεθών, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος. Αγκυροβολούνται με ναύδετα στα επιθυμητά σημεία, επιπλέουν και χρησιμεύουν για να επισημαίνουν κινδύνους ή να παρέχουν οποιαδήποτε χρήσιμη για το ναυτιλλόμενο πληροφορία ή εξυπηρέτηση. Ειδικότερα επισημαίνουν ναυάγια, άκρες τηλεγραφικών καλωδίων, θέση φαρόπλοιου, όταν αυτό έχει αποσυρθεί προσωρινά, πλευρές διαύλων — εισόδων λιμανιών — ποταμών, ναρκοπέδιο, αγκυροβόλιο, περιοχές ελευθεροκοινωνίας, γυμνασίων, ρηχά, υφάλους κλπ. Με άλλα λόγια, οι ***σημαντήρες καθοδηγούν το ναυτιλλόμενο πώς να αποφεύγει τους κινδύνους και να συνεχίζει τον πλου με ασφάλεια.***

Τα χαρακτηριστικά εντοπισμού και αναγνωρίσεως των σημαντήρων είναι: Την ημέρα το σχήμα (κυλινδρικό, σφαιρικό, πασσαλοειδές, κωλουροκωνικό κλπ.), το χρώμα (μαύρο, λευκό, ραβδώσεις κλπ.) και τα σημεία κορυφής (top marks) αν διατίθενται (σχήμα και χρώμα). Τη νύκτα το χαρακτηριστικό του φωτεινού ή και ηχητικού σήματος και στην ομίχλη το χαρακτηριστικό του ηχητικού σήματος.

Περιγραφή: Ένας κλασικός τύπος σημαντήρα αποτελείται:

— Από το σύστημα συγκρατήσεως στο βυθό. Για ένα μικρό σημαντήρα και σε περιοχή που δεν επηρεάζεται από ανέμους και θαλάσσια ρεύματα, το σύστημα αυτό μπορεί να είναι ένα μεγάλο βάρος (ναύδετο), συνήθως τσιμεντόλιθος. Σε μεγαλύτερους σημαντήρες μπορεί να είναι σύστημα από τρεις άγκυ-

ρες που σχηματίζουν γωνία 120° περίπου και ένα τμήμα της αλυσίδας τους συνδέεται με κοινό κρίκο.

— Από την αλυσίδα που συνδέει το βάρος ή το κοινό σημείο συμβολής των αγκυρών με τον πλωτήρα. Το μήκος της αλυσίδας είναι μεγαλύτερο από το βάθος, για να παρακολουθεί τις διακυμάνσεις του επιπέδου της επιφάνειας της θάλασσας λόγω παλίρροιας, ανέμου ή κυματισμού. Συνήθως η αλυσίδα έχει μήκος τριπλάσιο του βάθους. Αυτό είναι ένα στοιχείο που πρέπει να γνωρίζει ο ναυτιλλόμενος.

— Από τον πλωτήρα με το αντίβαρό του. Το χρώμα του πλωτήρα χαρακτηρίζει βασικά και το χρώμα του σημαντήρα του, αναγράφεται δε στους χάρτες και τις άλλες ναυτικές εκδόσεις. Το αντίβαρο στο κάτω μέρος του πλωτήρα χρησιμεύει για να παρουσιάζει μεγαλύτερη αντίσταση στις δυνάμεις κλυδωνισμού που έχουν σαν αποτέλεσμα να δυσχεραίνουν τον οπτικό εντοπισμό αλλά και ραδιοεντοπισμό του σημαντήρα. Το σχήμα του πλωτήρα, όπως θα δούμε παρακάτω, χαρακτηρίζει και τον τύπο του σημαντήρα.

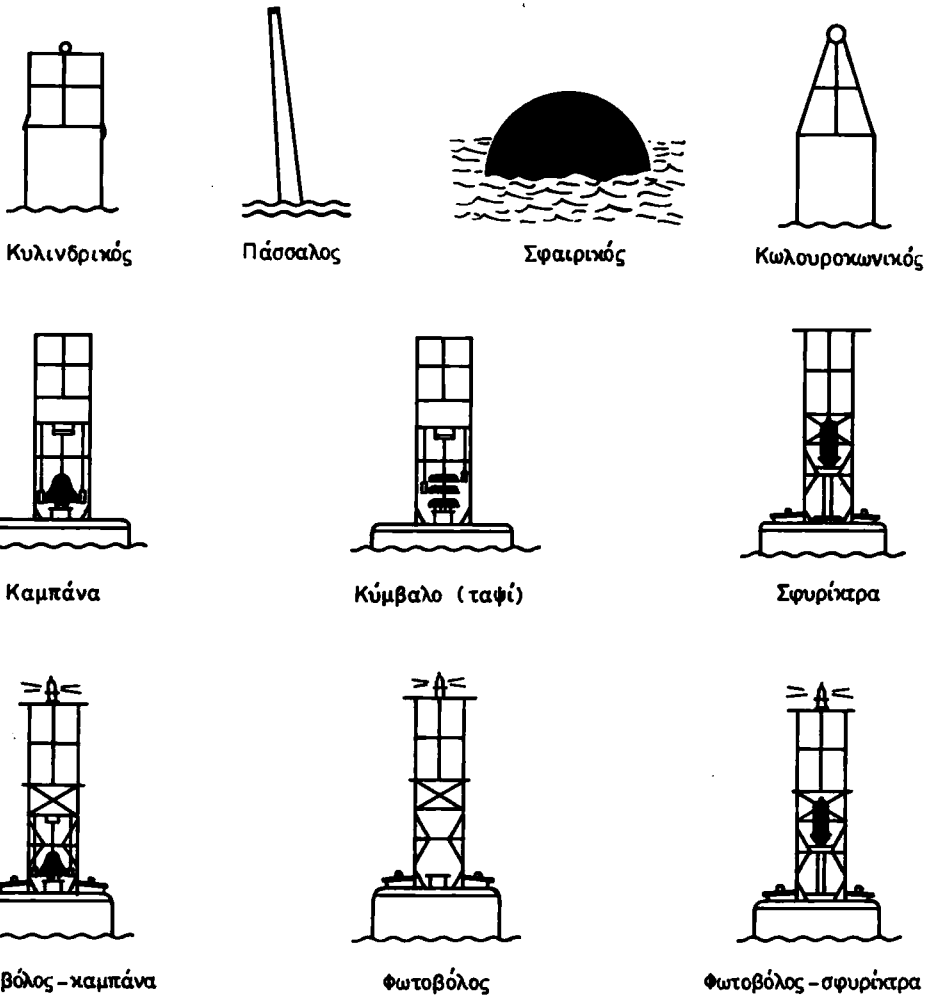
— Από τυχόν σιδηρόπλεκτη κατασκευή στο πάνω μέρος του πλωτήρα. Το χρώμα της σιδηρόπλεκτης κατασκευής είναι συνήθως το ίδιο με το χρώμα του πλωτήρα. Αντί για σιδηρόπλεκτη κατασκευή μπορεί να υπάρχει μεταλλική στήλη που εδράζεται πάνω στον πλωτήρα (buoy tower ή top mark).

— Από το όργανο ή συσκευή, που εξυπηρετεί τον κύριο σκοπό του σημαντήρα (φανό ή ηχητική συσκευή ή και τα δυο).

Τύποι: Οι τύποι των σημαντήρων, ανάλογα με το σχήμα τους, δηλαδή το σχήμα του πλωτήρα όπως αυτό φαίνεται από το διερχόμενο πλοίο είναι: σφαιρικός (optional), κωνικός (conical), πασσαλοειδής (spar), κυλινδρικός (can) και κωλουροκωνικός (nun) (σχ. 3.6α). Το σχήμα του σημαντήρα σε συνδυασμό με το χρώμα του, καθώς και με ενδεχόμενη αρίθμησή του, σε περιοχή που υπάρχουν πολλοί σημαντήρες, αποτελούν πολύ καλά γνωρίσματα ταυτότητας του σημαντήρα για τον εντοπισμό και την αναγνώρισή του κατά τη διάρκεια της ημέρας. Με τις σύγχρονες τεχνικές δυνατότητες τοποθετούνται και μεγάλοι ***ωκεάνειοι σημαντήρες,*** που αντικαθιστούν τα πατροπαράδοτα καραβοφάναρα. Συνήθως είναι κυλινδρικοί πλωτήρες, εξέχουν πολύ λίγο από τη θάλασσα και έχουν μεγάλη επίπεδη επιφάνεια, πάνω στην οποία μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί ανακλαστήρες κλπ. Ο φανός ή άλλα μέσα που είναι στην κορυφή της στήλης είναι σε σημαντικό ύψος από τη θάλασσα. Σε πολλά σημεία των ακτών των ΗΠΑ εγκαταστάθηκαν τα τελευταία χρόνια, με τη φροντίδα της Coast Guard (US) ***σύγχρονοι τύποι σημαντήρων*** (super navigational sea buoys). Το σχήμα 3.6β δείχνει ένα τέτοιο σημαντήρα που εγκαταστάθηκε για πρώτη φορά το 1967 στο Lower New York Bay και αντικατέστησε το φαρόπλοιο «Scotland». Ο σημαντήρας αυτός έχει διάμετρο 13 m, ύψος 14 m χωρίς την κεραία, και βάθος 1,3 m. Ακόμα έχει ένταση φωτός 5100 cd, με φωτοβολία 10 ν.μ. σε καλό καιρό, σφυρίκτρα ομίχλης που ακούγεται από 3 ν.μ. και ωκεανογραφικά και τηλεμετρικά συστήματα. Λειτουργεί δε σαν ανεπιτήρητος «U» για ένα έτος.

Είδη: Ανάλογα με τη χρήση τους, οι σημαντήρες διακρίνονται σε (σχ. 3.6α):

— ***Φωτοβόλους*** (light buoys), οι οποίοι φέρουν συνήθως τη φωτιστική συσκευή — φανό — στην κορυφή της σιδηρόπλεκτης κατασκευής ή της μεταλλικής στή-

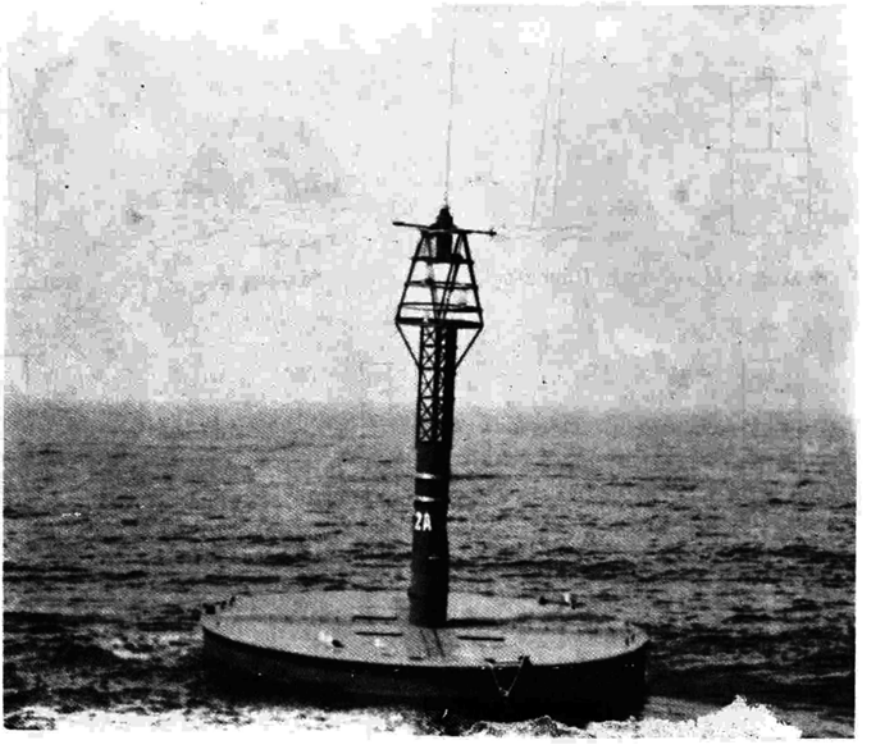


Σχ. 3.6α.
Είδη και τύποι σημαντήρων.

λης. Τα χαρακτηριστικά των φανών των σημαντήρων δίνονται στο φαροδείκτη σ' ορισμένες περιπτώσεις (βλέπε παράγρ. 3.5). Όλα τα στοιχεία των φωτοβόλων σημαντήρων περιλαμβάνονται στο φαροδείκτη ελληνικών ακτών.

- ***Κωδωνοφόρους*** (bell buoys). Είναι οι ηχητικοί σημαντήρες που φέρουν καμπάνα, που κτυπάει κατά τους κλυδωνισμούς του σημαντήρα λόγω κυματισμού. Ο κωδωνοσημαντήρας μπορεί ταυτόχρονα να είναι και φωτοβόλος σημαντήρας (lighted bell).
- ***Σημαντήρες με σφυρίκτρα*** (wistle buoy). Είναι ο ηχητικός σημαντήρας που η σφυρίκτρα του παράγει τραβηγμένο ήχο (βογγητό) με τις ταλαντώσεις του σημαντήρα λόγω κλυδωνισμού. Μπορεί συγχρόνως να είναι και φωτοβόλος σημαντήρας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

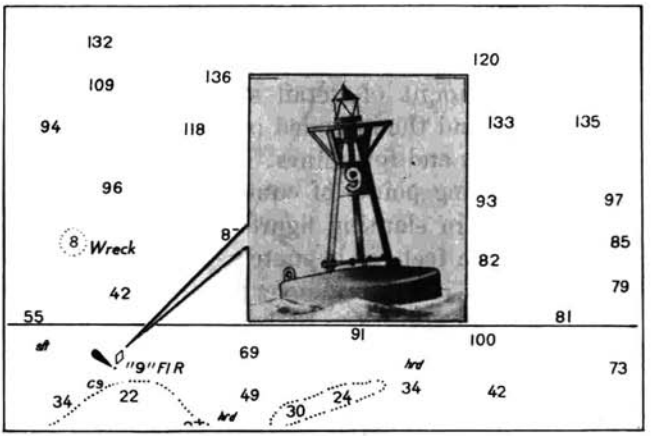


Σχ. 3.6β.
Σύγχρονος τύπος σημαντήρα (super navigational sea buoy).

— ***Κυμβαλοφόρους σημαντήρες*** (gong buoys). Είναι οι ηχητικοί σημαντήρες που φέρουν κύμβαλο (ταψί) που κτυπάει κατά τους κλυδωνισμούς λόγω κυματισμού. Μπορεί συγχρόνως να είναι και φωτοβόλοι.
— ***Ραδιοσημαντήρες.*** Γι' αυτούς θα αναφερθούμε παρακάτω, όταν εξετάσομε τη ραδιοσήμανση.

Πολλές φορές οι σημαντήρες, για ευκολότερη αναγνώριση, ***διακρίνονται με την ονομασία,*** της περιοχής που επισημαίνουν συνήθως. Σε περιπτώσεις διαύλων ή ποταμών αριθμούνται — αρχίζοντας από την πλευρά της θάλασσας — ή χαρακτηρίζονται με γράμματα του λατινικού αλφαβήτου (σχ. 3.6γ). Τα σύμβολα και οι συντμήσεις των σημαντήρων απεικονίζονται στον πίνακα της ομάδας χαρακτηριστικών του γράμματος M (No 64) και L (No 1 και 5011) των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων, ανάλογα με τον τύπο και είδος κάθε σημαντήρα. ***Η θέση ενός σημαντήρα στο ν. χάρτη συμβολίζεται με μικρό κύκλο*** (σχ. 3.6γ). Θα πρέπει όμως να έχομε υπόψη μας ότι υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί σχετικά με τις θέσεις των σημαντήρων, όπως είναι η μη ακριβής γνωστή θέση, λόγω πιθανότητας μετακινήσεως του σημαντήρα από άνεμο, κυματισμό ή ρεύμα στην περιοχή. Το φαινόμενο αυτό δεν είναι σπάνιο, αν δεχθούμε την πρακτική δυσκολία που αντιμετωπίζεται για τον έλεγχο της θέσεως των σημαντήρων κατά συχνά χρονικά διαστήματα. Έτσι, για καλύτερη εξασφάλιση, όταν επιζητείται ακρίβεια κατά τη χρησιμοποίηση ενός σημαντήρα, πρέπει να παίρνονται και διοπτεύσεις σταθερών σημείων της ξηράς.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



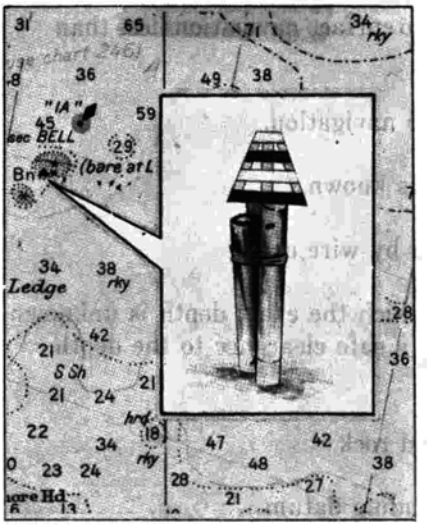
Σχ. 3.6γ.
Σημαντήρας Νο 9, όπως τον βλέπομε και όπως συμβολίζεται στο ν. χάρτη.

3.7 Αλεώρια.

Ο όρος ***αλεώριο*** ή ***υφαλοδείκτης*** (beacon) σημαίνει τεχνητή σταθερή κατασκευή που στερεώνεται στο βυθό και εξέχει η κορυφή της από την επιφάνεια της θάλασσας, με σκοπό να επισημαίνει κατά κανόνα όρια αβαθών και επικίνδυνης θαλάσσιας περιοχής (στενών, διαύλων, ποταμών, εισόδων λιμένων με αβαθή κλπ.). Γενικά, ο όρος αλεώριο αναφέρεται σε κάθε βοήθημα ναυσιπλοΐας, που χρησιμεύει, σα σήμα ή ένδειξη ή και τα δυο μαζί, για την καθοδήγηση ή προειδοποίηση στη θάλασσα (σχ. 3.7). Πρόκειται για δευτερεύουσες ή πρόχειρες κατασκευές, που συνήθως είναι πάσσαλοι. Σήμερα στον όρο δίνεται ευρύτερη σημασία, γιατί η αγγλική ορολογία «beacon» αφορά σε κάθε βοήθημα ναυσιπλοΐας με σταθερή κατασκευή, που χρησιμοποιείται σαν ένα σήμα ή καταφανής ένδειξη, είτε για προειδοποίηση είτε για κατεύθυνση.

Τα αλεώρια στους ναυτικούς χάρτες έχουν τη ***σύντμηση «Βη».*** Η θέση τους ***συμβολίζεται με μικρό κύκλο*** στους χάρτες ΒΑ και με ***μικρό τρίγωνο*** στους χάρτες ΝΟ (σχ. 3.7). Όλες δε οι συντμήσεις και τα σύμβολα των αλεωρίων περιέχονται στον πίνακα της ομάδας χαρακτηριστικών του γράμματος M/L των ειδικών χαρτών συμβόλων και συντμήσεων.

Διακρίνομε διάφορα ***είδη*** και ***τύπους αλεωρίων,*** ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν. Έτσι έχομε τα ***αλεώρια ημέρας*** (day beacons) τα οποία χρησιμεύουν για να επισημαίνουν ή να προειδοποιούν για κινδύνους κατά την ημέρα μόνο. Τα ***χαρακτηριστικά εντοπισμού και αναγνωρίσεώς τους*** είναι, το σχήμα (πασσαλοειδες, τριγωνικό, πυργωτό κλπ.). Συνήθως τα αλεώρια ημέρας επικαλύπτονται με κατάλληλες επιφάνειες για την ανάκλαση των ηλιακών ακτίνων, προς ευκολότερο εντοπισμό (σχ. 3.7). Άλλο είδος αλεωρίου είναι το ***φωτοβόλο*** (light beacon) που φέρει στην κορυφή φανό με το χαρακτηριστικό του — όπως αναφέρθηκε στους φάρους



Σχ. 3.7.
Αλεώριο ημέρας, όπως τον βλέπομε και όπως συμβολίζεται στο ν. χάρτη (ΝΟ).

— για τον εντοπισμό και την αναγνώριση σε μια περιοχή κατά τη νύκτα. Στην κατηγορία αυτή των αλεωρίων υπάγονται και οι σημάνσεις κατά τη νύκτα κορυφών ψηλών πύργων, κτηρίων, καπνοδόχων, κεραιών, ιστών κλπ. Οι κορυφές αυτές σημαίνονται συνήθως με σταθερό ή αναλάμποντα ή διαλείποντα κόκκινο φανό για τον εντοπισμό και αναγνώρισή τους από τα αεροσκάφη. Οι φανοί αυτοί αναφέρονται ως «obstruction beacons» και ενδιαφέρουν πολλές φορές και το ναυτιλλόμενο. Γι' αυτό περιέχονται στους φαροδείκτες ως «AERO» και με την ένδειξη «obstruction», για την αναγνώρισή τους. Ένα άλλο είδος αλεωρίου είναι το ***ηχητικό αλεώριο*** (sound beacon) που είναι εφοδιασμένο με καμπάνα ή σφυρίκτρα ή άλλη συσκευή παραγωγής ήχου, για την αναγνώριση κατά τη νύκτα και σε περίοδο ομίχλης. Πολλές φορές έχομε και συνδυασμό φωτοβόλου με ηχητικό αλεώριο όπως, φανός και καμπάνα.

3.8 Συστήματα θαλάσσιας σημάνσεως.

Σκοπός των καθιερωμένων ***συστημάτων θαλάσσιας σημάνσεως*** είναι να επισημαίνουν — κυρίως κατά τη νύχτα, ή με περιορισμένη ορατότητα — στις πλευρές και τον άξονα των διαύλων τους φυσικούς κινδύνους, τα εμπόδια και τους νέους κινδύνους στη ναυσιπλοΐα, περιοχές στις οποίες η ναυσιπλοΐα υπόκειται σε ειδικούς κανονισμούς και γενικά χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν το ναυτιλλόμενο. Έτσι, όταν αντιληφθούμε ένα ενδεικτικό σημείο ναυσιπλοΐας (σημάνσεως) θα πρέπει να αντιδράσομε ενστικτωδώς, θετικά και σωστά[1].

(1) Η αξία ενός συστήματος σημάνσεως φαίνεται όταν ο αξιωματικός γέφυρας ξαφνικά αντιμετωπίζει κατά τη νύκτα κυρίως ή σε περιορισμένη ορατότητα ναυτιλιακά φώτα που επισημαίνουν χαρακτηριστικά κάποιο «νέο κίνδυνο», όπως είναι π.χ. ένα πρόσφατο ναυάγιο. Τότε θα πρέπει ν' αποφ

Το 1975 υπήρχαν περισσότερα από 30 διαφορετικά συστήματα θαλάσσιας σημάνσεως σε παγκόσμια χρήση. Πολλά δε από αυτά είχαν κανονισμούς συγκρουόμενους μεταξύ τους. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα μία κατάσταση πλήρους συγχύσεως κατά τη διάρκεια της νύκτας, όταν ο ναυτιλλόμενος διέκρινε ένα φωτισμό του οποίου η σημασία δεν ήταν σαφής. Η σύγχυση αυτή μπορούσε να ήταν αρκετά επικίνδυνη όταν το απροσδιόριστο φως επεσήμαινε ένα νέο και αχαρτογράφητο ακόμη κίνδυνο, μια και ο ναυτιλλόμενος μπορούσε να οδηγηθεί σε εσφαλμένη και ίσως ολέθρια ενέργεια. Ειδικά μερικές χώρες είχαν καθιερώσει τη χρησιμοποίηση του κόκκινου φωτός για τη σήμανση της δεξιάς πλευράς των διαύλων και άλλες για τη σήμανση της αριστεράς τους πλευράς. Επίσης οι περισσότερες χώρες είχαν αποδεχθεί τις αρχές του ***πλευρικού συστήματος*** (lateral system), σύμφωνα με το οποίο τα ενδεικτικά σημεία δείχνουν τη δεξιά και αριστερή πλευρά της πορείας, σύμφωνα προς την ***αποδεκτή διεύθυνση κινήσεως.*** Εντούτοις αρκετές άλλες χώρες χρησιμοποιούσαν το ***τεταρτοκυκλικό σύστημα σημάνσεως*** (cardinal marks), κατά το οποίο επισημαίνεται η ελεύθερη και ασφαλής διέλευση, με προσδιορισμό του ελεύθερου για τη ναυσιπλοΐα τεταρτοκύκλιου της πυξίδας, σε σχέση προς τον υφιστάμενο κίνδυνο. Το σύστημα αυτό είναι κυρίως χρήσιμο στην ***ανοικτή θάλασσα,*** όπου η πλευρική σήμανση δεν μπορεί να προσδιορισθεί εύκολα. Για το συγκερασμό των κανόνων θαλάσσιας σημάνσεως που αλληλοσυγκρούονται αποφασίσθηκε να διαμορφωθούν δυο σειρές κανόνων. Η μία να χρησιμοποιεί το κόκκινο χρώμα για την αριστερή πλευρά της κινήσεως και να συμπεριλαμβάνει την πλευρική και τεταρτοκυκλική σήμανση, ενώ η άλλη να χρησιμοποιεί το κόκκινο χρώμα, για να δείχνει τη δεξιά πλευρά της κινήσεως και να συμπεριλαμβάνει μόνο την πλευρική σήμανση.

Οι δυο αυτές σειρές κανόνων είναι γνωστές ως:

— ***Σύστημα «Α»*** — συνδυασμός τεταρτοκυκλικού και πλευρικού συστήματος (κόκκινο στα αριστερά).

— ***Σύστημα «Β»*** — πλευρικό σύστημα μόνο (κόκκινο στα δεξιά).

Η βασική αρχή του συστήματος «Α» είναι ότι, όλα τα είδη των σημάνσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό[2]. Ο ναυτιλλόμενος μπορεί εύκολα

σίσει αμέσως το χειρισμό που θα εκτελέσει ή την πορεία που θα ακολουθήσει. Το ότι τα υπάρχοντα συστήματα σημαντήρων δεν είναι πάντοτε αρκετά κατανοητά, αποδείχθηκε από την καταστροφή στο στενό του Dover το 1971. Αν και το ναυάγιο του «Texaco Caribbean» επισημαινόταν κανονικά — σύμφωνα με το σύστημα που υπήρχε — κτυπήθηκε από το «Randenburg» το οποίο βυθίστηκε. Λίγες βδομάδες αργότερα το ναυάγιο — που επισημαινόταν κανονικά από ειδικό σημαντήρα ναυαγίου και πολλούς σημαντήρες — κτυπήθηκε από το «NIKH» το οποίο επίσης βυθίστηκε. Ο απολογισμός της τραγωδίας αυτής ήταν η απώλεια 51 ανθρώπων. Στο στενό του Dover και κοντά στην ύφαλο «Varne» όπου βυθίστηκαν τα παραπάνω πλοία, το χρησιμοποιούμενο σύστημα ήταν το πλευρικό. Σχετικά με την επισήμανση των ναυαγίων, θα έπρεπε να γνωρίζει ο ναυτίλος τη σημασία όλων των πρασίνων φανών και σχημάτων που προσδιόριζαν ότι ένα ενδεικτικό σημείο θα αφεθεί προς τα αριστερά ή δεξιά, καθώς επίσης θα έπρεπε να γνωρίζει και την «κατεύθυνση της σημάνσεως» στην αναφερόμενη περιοχή. Ας σημειωθεί ότι στην ανοικτή θάλασσα και στις περιοχές της Βρετανίας συνηθιζόταν η κατεύθυνση της σημάνσεως να είναι εκείνη του παλιρροιακού ρεύματος της πλημμυρίδας, ενώ η κατεύθυνση αυτή δεν είναι πάντοτε φανερή.

(2) Όλα τα στοιχεία που δίνονται στη συνέχεια, είναι από το ειδικό φυλλάδιο «System A» που έχει εκδόσει η IALA.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

να διαχωρίσει αν μια σήμανση είναι πλευρική ή τεταρτοκυκλική, με εύκολα αναγνωριζόμενα χαρακτηριστικά. Η ***πλευρική σήμανση*** χρησιμοποιεί κόκκινο ή πράσινο χρώμα, μέρα και νύκτα, για να επισημαίνει το αριστερό ή το δεξιό μέρος των διαύλων, υπό την έννοια της συμβατικής διευθύνσεως πορείας. ***Η τεταρτοκυκλική σήμανση δείχνει ότι τα βαθύτερα νερά της περιοχής βρίσκονται στην επώνυμη πλευρά της σημάνσεως.*** Αυτή η διευκρίνιση είναι αναγκαία, δεδομένου ότι σε μια βόρεια π.χ. τεταρτοκυκλική σήμανση, μπορεί να υπάρχουν πλεύσιμα νερά όχι μόνο προς βορρά, αλλά επίσης ανατολικά και δυτικά από αυτή. ***Ο ναυτιλλόμενος γνωρίζει*** έτσι ότι, ασφαλέστερος πλους είναι προς βορρά της σημάνσεως, αλλά θα πρέπει να συμβουλεύεται και το χάρτη για περαιτέρω καθοδήγηση. Το τεταρτοκυκλικό σύστημα σημάνσεως εύκολα γίνεται αντιληπτό κατά τη διάρκεια της ημέρας με τους λευκούς μαύρους κατακόρυφους κώνους στην κορυφή και το μαύρο και κίτρινο χρωματισμό του. Κατά δε τη διάρκεια της νύκτας με τις λευκές αναλαμπές, που έχουν ταχύ ή πολύ ταχύ ρυθμό εκπομπής.

Υπάρχουν άλλες δυο σημάνσεις, που προστίθενται, για την υποβοήθηση της ναυσιπλοΐας. Κάθε μία έχει ένα εύκολα διακρινόμενο φωτισμό, με ρυθμό αναλαμπών που δεν συγχέεται με τον ταχύ ή πολύ ταχύ ρυθμό αναλαμπών της τεταρτοκυκλικής σημάνσεως. Οι σημάνσεις αυτές είναι:

- Η του ***μεμονωμένου κινδύνου.*** Η σήμανση αυτή τοποθετείται στην περιοχή κινδύνου και έχει γύρω της ελεύθερα νερά για ναυσιπλοΐα.
- Η των ***ασφαλών υδάτων,*** που επίσης έχει γύρω της ελεύθερα νερά ναυσιπλοΐας και δε σημειώνει κίνδυνο. Σήμανση ασφαλών υδάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέσο διαύλου.

Επίσης εφαρμόζεται σιγά-σιγά και μια άλλη σήμανση, η ***ειδική σήμανση,*** που διαφέρει στο ότι δεν έχει πρωταρχικό σκοπό να βοηθάει τη ναυσιπλοΐα, αλλά δείχνει μια ειδική περιοχή ή χαρακτηριστικό, που αναφέρεται στο χάρτη ή άλλο ναυτιλιακό βοήθημα. Η σήμανση αυτή χαρακτηρίζεται από το ***κίτρινο χρώμα*** με ένα προαιρετικό σήμα σχήματος «Χ» στην κορυφή. Ο φωτισμός επίσης είναι κίτρινος. Τέλος μια νέα ιδέα είναι η σήμανση ενός ***νέου κινδύνου*** που δεν αναγράφεται ακόμη στα ναυτιλιακά βοηθήματα. Ο κίνδυνος αυτός επισημαίνεται με το διπλασιασμό της κανονικής σημάνσεως, ώσπου η πληροφορία να κοινοποιηθεί ικανοποιητικά. Η διπλή αυτή σήμανση μπορεί να φέρει και ραδιοσημαντήρα (radar racon) με εκπομπή κωδικοποιημένου «W».

1) Σύστημα «Α». Όπως είπαμε, ***το σύστημα «Α» είναι συνδυασμός πλευρικής και τεταρτοκυκλικής σημάνσεως (κόκκινο στα αριστερά).*** Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται σε όλες τις σταθερές και πλωτές σημάνσεις — εκτός από φάρους, φανούς με τομείς ορατότητας, φώτα κατευθύνσεως και μεγάλους σημαντήρες ναυσιπλοΐας — με σκοπό να δείχνει[3]:

- Τα πλευρικά όρια των διαύλων ναυσιπλοΐας.

(3) Από την Ελλάδα έγινε αποδεκτή διεθνής συμφωνία, για την εφαρμογή του συστήματος θαλάσσιας σημάνσεως τύπου «Α» και στον ελλαδικό θαλάσσιο χώρο. Κατόπιν τούτου από 1/1/79 καθιερώθηκε και στον ελλαδικό θαλάσσιο χώρο η σήμανση τύπου «Α», όπως περιγράφεται αυτή στο φυλλάδιο της IALA «Maritime Buoyage Systems - System A». Τέτοιο φυλλάδιο έχει εκδοθεί και στην ελ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

— Φυσικούς κινδύνους και άλλα εμπόδια, όπως είναι τα ναυάγια.
— Περιοχές ή χαρακτηριστικά, που έχουν σημασία για τους ναυτιλλόμενους.
— Νέους κινδύνους.

Το σύστημα αποτελείται από τα επόμενα πέντε είδη σημάνσεως, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό, δηλαδή:

α) Η ***πλευρική σήμανση*** χρησιμοποιείται σε συνδυασμό, με τη ***συμβατική κατεύθυνση ναυσιπλοΐας.*** Η σήμανση αυτή δείχνει το αριστερό και δεξιό μέρος της διαδρομής (πορείας) που πρέπει ν' ακολουθηθεί.

β) Η ***τεταρτοκυκλική σήμανση*** χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την πυξίδα των ναυτιλλομένων, για να δείχνει σ' αυτούς πού υπάρχουν ασφαλή και πλεύσιμα νερά.

γ) Η ***σήμανση μεμονωμένου κινδύνου,*** δείχνει μεμονωμένο κίνδυνο με περιορισμένη ακτίνα, ο οποίος έχει γύρω του πλεύσιμα νερά.

δ) Η ***σήμανση ασφαλών υδάτων*** δείχνει ότι υπάρχει πλεύσιμο νερό γύρω από τη θέση της, π.χ. ενδιάμεσες σημάνσεις σε διαύλους.

ε) Η ***ειδική σήμανση*** δεν έχει πρωταρχική σημασία για τη ναυσιπλοΐα και δείχνει μια περιοχή ή χαρακτηριστικό, αναγραφόμενο στα ναυτιλιακά βοηθήματα.

Η σημασία των μέσων σημάνσεως εξαρτάται από ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

— Κατά τη νύκτα: χρώμα και χαρακτηριστικό φωτός[4].
— Κατά την ημέρα: χρώμα, μορφή και σήμα κορυφής.

α) ***Πλευρική σήμανση*** (lateral marks). Η ***συμβατική κατεύθυνση της πορείας σε μια περιοχή, καθορίζεται αν απαιτείται ως εξής:***

— Όπως ***η γενική κατεύθυνση,*** η οποία ακολουθείται από το ναυτιλλόμενο, όταν πλησιάζει σε λιμάνι, ποταμό ή άλλη υδάτινη οδό, καθώς έρχεται από τη θάλασσα.
— Όπως καθορίζεται λεπτομερειακά ***από την αρμόδια Αρχή της χώρας, με βασική αρχή να ακολουθείται η δεξιόστροφη κατεύθυνση γύρω από μια ξηρά.*** Σ' όλες τις περιπτώσεις η συμβατική κατεύθυνση της πορείας δείχνεται στα σχετικά ναυτιλιακά βοηθήματα.

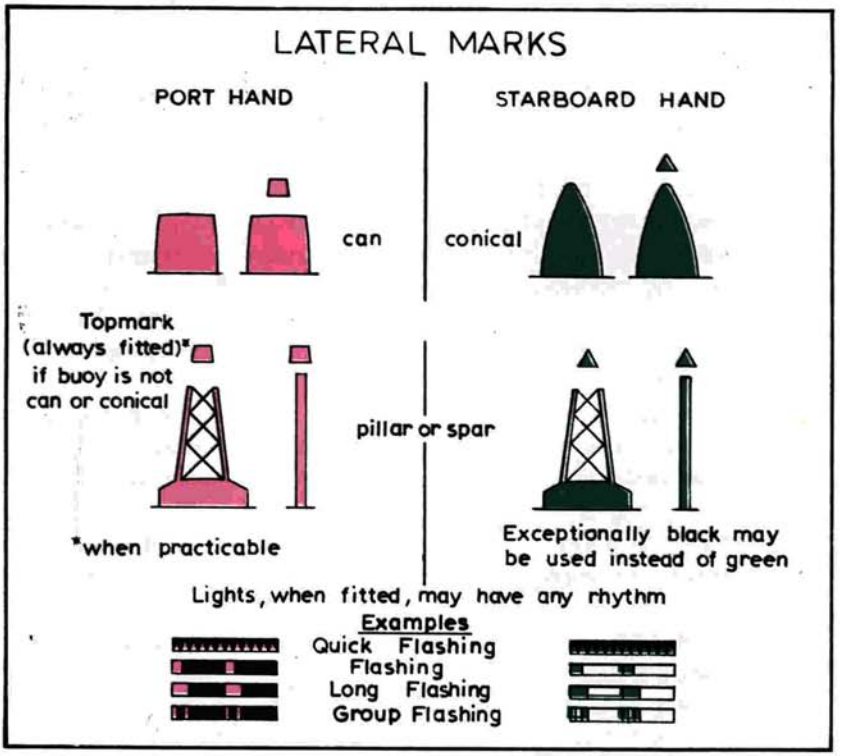
Η επισήμανση κάθε πλευράς εκτελείται με σημαντήρες, φωτοσημαντήρες, αλεώρια ή με πασσάλους ως εξής (σχ. 3.8α και 3.8β)[5]:

ληνική από τη Φαρική Υπηρεσία. Περιέχει δε τις βασικές αρχές του συστήματος αυτού, για την ενημέρωση των Ελλήνων ναυτιλλομένων. Η αλλαγή του συστήματος σημάνσεως και η εφαρμογή του συστήματος «Α» άρχισε σταδιακά στη ΒΔ Ευρώπη από τον Απρίλιο 1977. Από τότε διανύεται μια ***μεταβατική περίοδος,*** κατά την οποία οι εργασίες αντικαταστάσεως των σημαντήρων και αλεωρίων θα συνοδεύονται με εκτεταμένες διορθώσεις ή και εξαρχής επανεκδόσεις των ν. χαρτών και λοιπών ν. βοηθημάτων που αναφέρονται στις περιοχές αυτές. Η ***ενημέρωση*** των ναυτιλλομένων γίνεται κανονικά με τις γνωστές προαγγελίες και αγγελίες προς αυτούς. Ύστερα απ' αυτά, είναι ευνόητο ότι απαιτείται ιδιαίτερη ***επαγρύπνηση των ναυτιλλομένων,*** για λόγους ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, καθ' όλη τη διάρκεια της μεταβατικής περιόδου, των διαφόρων σταδίων εφαρμογής του συστήματος.

(4) Σημειώνεται ότι απλοί σταθεροί φανοί, εγκαταστημένοι συχνά στην ξηρά, με παλιό σύστημα, έπαυσαν να λειτουργούν προς αποφυγή συγχύσεως.

(5) Γύρω από τις βρετανικές νήσους η γενική κατεύθυνση σημάνσεως ακολουθεί:
— Δ ακτές, προς βορρά και διά μέσου της ιρλανδικής θάλασσας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.8α.
Πλευρική σήμανση.

Αριστερή πλευρά:

(1) Χρώμα: κόκκινο.

(2) Σχήμα: κυλινδρικό ή κόλουρος κώνος, πάσσαλος ή αλεώριο.

(3) Σήμα κορυφής (αν υπάρχει): ένας κόκκινος κύλινδρος.

(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
(α) Χρώμα: κόκκινο.
(β) Χαρακτηριστικό: οποιοδήποτε.

Δεξιά πλευρά:

(1) Χρώμα: πράσινο.

(2) Σχήμα: κωνικό ή πάσσαλος ή αλεώριο.

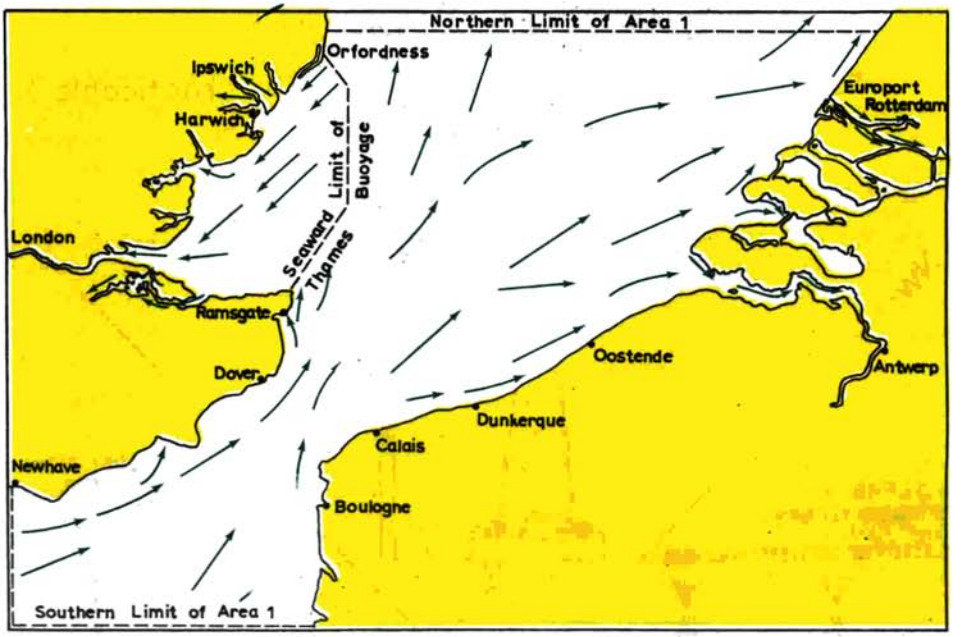
(3) Σήμα κορυφής (αν υπάρχει): ένας πράσινος κώνος με την κορυφή προς τα πάνω.

(4) Φωτισμός (αν υπάρχει).
(α) Χρώμα: πράσινο.
(β) Χαρακτηριστικό: οποιοδήποτε.

Όπου σε αριστερές ή δεξιές σημάνσεις δεν χρησιμοποιούνται αντίστοιχα σημαντήρες με σχήμα κυλινδρικό, κόλουρου κώνου ή κωνικό, θα πρέπει, για την αναγνώριση, να τοποθετηθούν, όπου είναι πρακτικά δυνατό, τα κατάλληλα σήματα στην κορυφή. Αν οι σημαντήρες στις πλευρές ενός διαύλου είναι αριθμημένοι, θα

— English channel, προς ανατολάς.
— Β θάλασσα, προς βορρά.

Η κατεύθυνση σημάνσεως του συστήματος «Α» στο στενό του Dover και τις γύρω προσεγγίσεις δείχνονται στο σχήμα 3.8β. Σημειώνεται ότι στα εξωτερικά όρια των εκβολών του Τάμεση, η γενική κατεύθυνση σημάνσεως παραμερίζεται χάρη της τοπικής κατευθύνσεως.



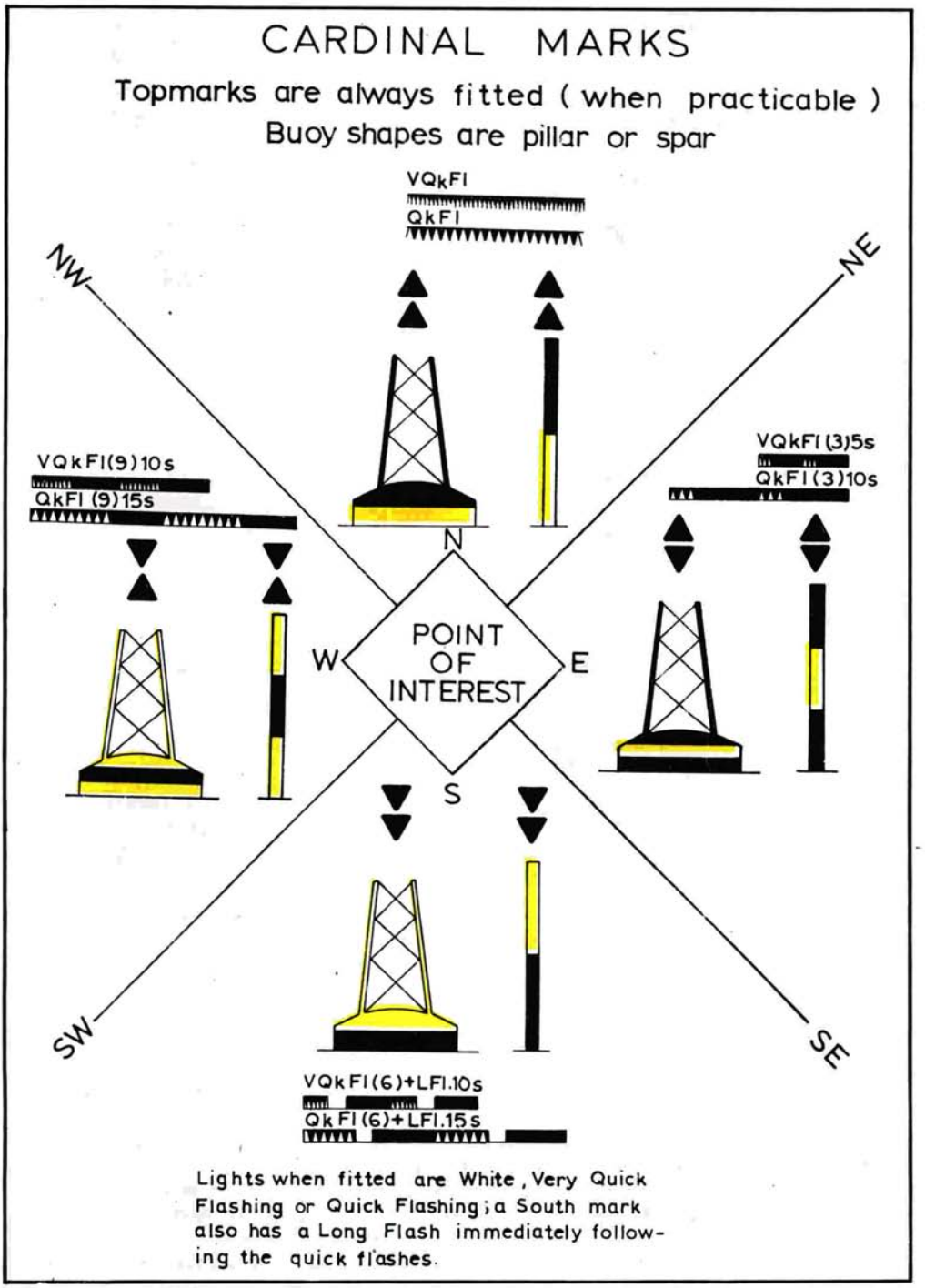
Σχ. 3.8β.
Συμβατική κατεύθυνση πορείας στην πλευρική σήμανση (περιοχή Dover).

πρέπει η αρίθμηση να ακολουθεί τη συμβατική κατεύθυνση της διαδρομής (πορείας)[6].

β) ***Τεταρτοκυκλική σήμανση*** (cardinal marks). Τα τέσσερα τεταρτοκύκλια της πυξίδας (βόρειο-ανατολικό-νότιο-δυτικό) προσδιορίζονται από τις αληθείς διοπτεύσεις ΒΔ-ΒΑ, ΒΑ-ΝΑ, ΝΑ-ΝΔ και ΝΔ-ΒΔ, μετρώντας τις από το σημείο σημάνσεως. Μια τεταρτοκυκλική σήμανση παίρνει το όνομά της από το τεταρτοκύκλιο που καθορίζει, με κέντρο το σημείο σημάνσεως. Η ονομασία της τεταρτοκυκλικής σημάνσεως δείχνει ότι θα πρέπει να περάσομε από την επώνυμη πλευρά, ως προς το σημείο σημάνσεως. Αν είναι βόρειο π.χ. θα περάσομε από τη βόρεια πλευρά. Μια τεταρτοκυκλική σήμανση μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

— Για να δείχνει ότι τα βαθύτερα νερά στο σημείο αυτό είναι στην επώνυμη πλευρά της σημάνσεως.
— Για να επισημαίνει την προσοχή σ' ένα χαρακτηριστικό σημείο διαύλου, ό-

(6) Στα βρετανικά νερά, για να αποφευχθεί σύγχυση με τους φανούς ναυσιπλοΐας των πλοίων, μικροί φανοί αν είναι σταθεροί δείχνονται ανά ζεύγη κατακόρυφα. Εναλλακτικά, απλοί κόκκινοι ή πράσινοι φανοί είναι αναλάμποντες ή διαλείποντες. Σημεία δεξιάς πλευράς μπορεί εξαιρετικά να χρωματισθούν μαύρα αντί για πράσινα. Αυτό όμως δεν ισχύει στη Βρετανία. Σε μερικά μέρη, ιδιαίτερα σε στενά που είναι ανοικτά και από τις δυο πλευρές, η τοπική κατεύθυνση της σημάνσεως μπορεί να παραμερισθεί από τη γενική κατεύθυνση. Ειδικά σημεία, με σχήματα κυλινδρικά και κωνικά, αλλά χρωματισμένα κίτρινα, μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε συσχετισμό με τα σταθερά σημεία του πλευρικού συστήματος για ειδικούς τύπους σημάνσεως του διαύλου.



Σχ. 3.8γ.
Τεταρτοκυκλική σήμανση (point of interest = σημείο επισημάνσεως).

πως μια καμπή, μια διασταύρωση, ένα διχασμό ή το τέλος αβαθών νερών.

Η επισήμανση ενός σημείου εκτελείται με φωτοσημαντήρες ή αλεώρια ή πασσάλους, των πιο κάτω στοιχείων (σχ. 3.8γ)[7].

Βόρεια σήμανση:

(1) Χρώμα: μαύρο πάνω από το κίτρινο.
(2) Σχήμα: πάσσαλος ή αλεώριο.
(3) Σήματα κορυφής: 2 μαύροι κώνοι κατακόρυφα, με τις κορυφές τους προς τα πάνω.
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
  (α) Χρώμα : λευκό.
  (β) Χαρακτηριστικό: VQkFl ή QkFl[8].

Νότια σήμανση:

(1) Χρώμα: κίτρινο πάνω από το μαύρο.
(2) Σχήμα: πάσσαλος ή αλεώριο.
(3) Σήματα κορυφής: 2 μαύροι κώνοι κατακόρυφα, με τις κορυφές τους προς τα κάτω.
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
  (α) Χρώμα: λευκό.
  (β) Χαρακτηριστικό: VQkFl (6) + αναλαμπή μεγάλης διάρκειας, κάθε 10 sec ή QkFl (6) + αναλαμπή μεγάλης διάρκειας κάθε 15 sec.

Ανατολική σήμανση:

(1) Χρώμα: μαύρο με μια οριζόντια κίτρινη ζώνη.
(2) Σχήμα: πάσσαλος ή αλεώριο.
(3) Σήματα κορυφής: 2 μαύροι κώνοι κατακόρυφα, με τις βάσεις τους τη μια απέναντι από την άλλη.
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
  (α) Χρώμα: λευκό.
  (β) Χαρακτηριστικό: VQkFl (3) κάθε 5 sec ή QkFl (3) κάθε 10 sec.

Δυτική σήμανση:

(1) Χρώμα: κίτρινο με μια οριζόντια μαύρη ζώνη.
(2) Σχήμα: πάσσαλος ή αλεώριο.
(3) Σήματα κορυφής: 2 μαύροι κώνοι κατακόρυφα, με τις κορυφές τους τη μια απέναντι από την άλλη.
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
  (α) Χρώμα: λευκό.
  (β) Χαρακτηριστικό: QkFl (9) κάθε 10 sec ή QkFl (9) κάθε 15 sec.

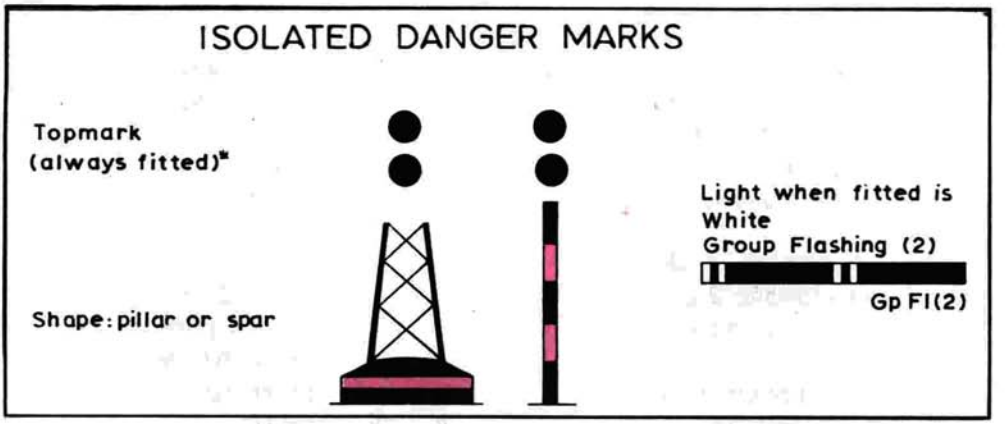
γ) ***Σήμανση μεμονωμένου κινδύνου*** (isolated danger marks). Η σήμανση για ένα ***μεμονωμένο κίνδυνο*** τοποθετείται ή προσδένεται πάνω ή πλησίον στον κίνδυνο, π.χ. ναυάγιο, ύφαλο κλπ. για να τον επισημαίνει και να δείχνει ότι υπάρχουν πλεύσιμα νερά γύρω του. Η επισήμανση του κινδύνου εκτελείται με φωτοσημαντήρες, πασσάλους ή αλεώρια με τα παρακάτω στοιχεία (σχ. 3.8δ):

(1) Χρώμα: μαύρο με μια ή περισσότερες κόκκινες ζώνες.
(2) Σχήμα: πάσσαλος ή αλεώριο.

---

(7) Προς διευκόλυνση της απομνημονεύσεως ο αριθμός των αναλαμπών της ομάδας κάθε 4κυκλίου μπορεί να παραλληλισθεί με την πλάκα του ρολογιού (ώρα 3-E, ώρα 6-S, ώρα 9-W). Η μακρά αναλαμπή του S σημείου του 4κυκλίου, διαρκεί όχι λιγότερο από 2 sec, και ακολουθεί αμέσως μετά την ομάδα των 6 αναλαμπών προς αποφυγή συγχύσεως με τις 3 ή 9 αναλαμπές του E και W σημείου των αντιστοίχων 4κυκλίων. Σημειώνεται ακόμα ότι οι περίοδοι των E-S-W φανών είναι 10-15-15 sec αντίστοιχα, αν πρόκειται για ταχείες αναλαμπές (Qk Fl) και 5-10-10 sec, αν πρόκειται για πολύ ταχείες αναλαμπές (V Qk Fl). Όταν λέμε ***φανοί ταχέων αναλαμπών*** εννοούμε ρυθμό 60 ή 50 αναλαμπών ανά λεπτό, και ***πολύ ταχέων αναλαμπών*** 120 ή 100 αναλαμπών ανά λεπτό. Είναι αναγκαίες και οι δυο κατηγορίες αυτών των φανών, προς αποφυγή συγχύσεως δυο σημαντήρων του ίδιου 4κυκλίου, όταν είναι τοποθετημένοι πολύ κοντά μεταξύ τους (π.χ. δυο βόρειοι σημαντήρες).

(8) VQkFl = πολύ ταχείες αναλαμπές (120 ή 100 αναλαμπές ανά sec), QkFl = ταχείες αναλαμπές - σπίθα (60 ή 50 αναλαμπές ανά sec).

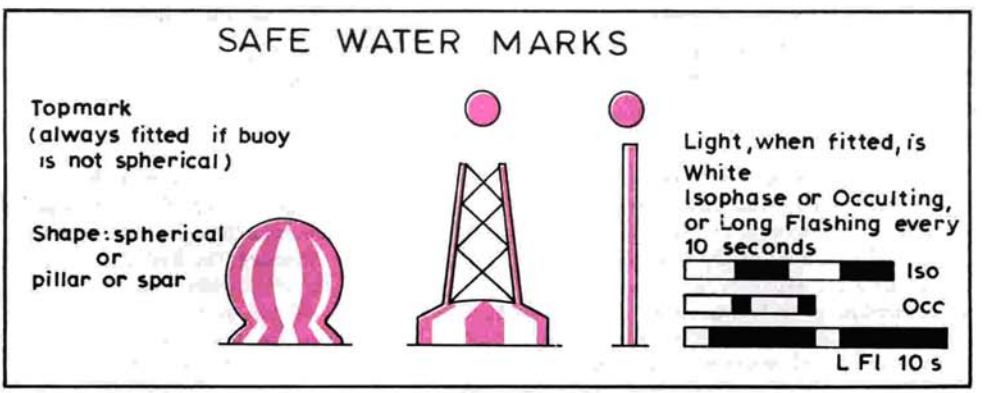


Σχ. 3.8δ.
Σήμανση μεμονωμένων κινδύνων (όταν είναι πρακτικά εφαρμόσιμο).

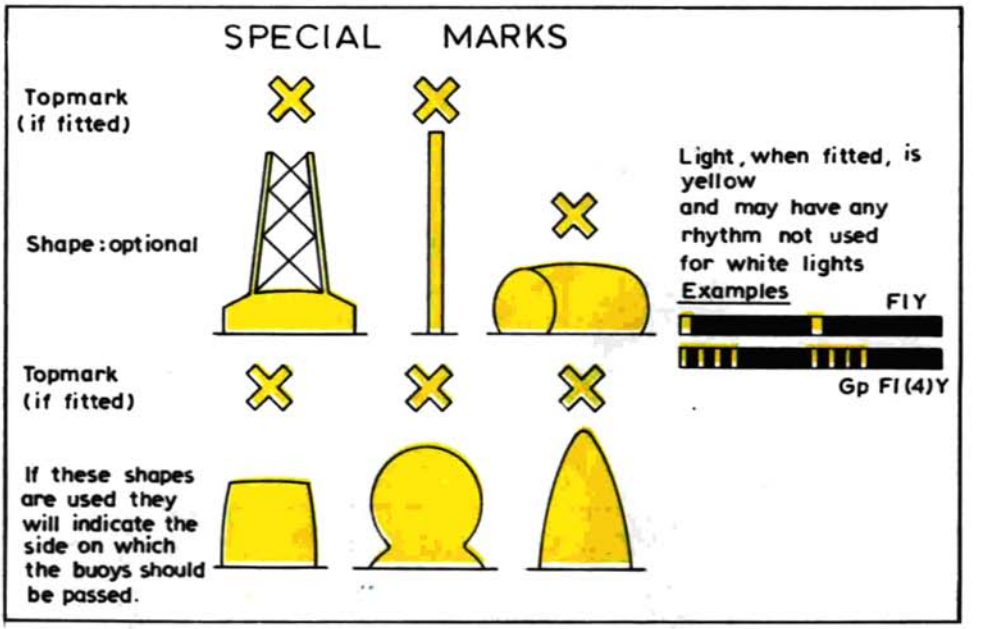
(3) Σήματα κορυφής: 2 μαύρες σφαίρες κατακόρυφα.
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
(α) Χρώμα: λευκό.
(β) Χαρακτηριστικό: δέσμη αναλαμπών (2).

δ) ***Σήμανση ασφαλών υδάτων*** (safe water marks). Η σήμανση ασφαλών υδάτων σημαίνει ότι υπάρχουν ασφαλή νερά γύρω από τη σήμανση. Αυτή περιλαμβάνει σήμανση κεντρικής γραμμής και σήμανση του άξονα του πλεύσιμου διαύλου. Η σήμανση εκτελείται με σημαντήρες, φωτοσημαντήρες, πασσάλους ή αλεώρια με τα παρακάτω στοιχεία (σχ. 3.8ε):

(1) Χρώμα: κόκκινο με λευκές κατακόρυφες λωρίδες.
(2) Σχήμα: σφαιρικό, πάσσαλος ή αλεώριο.
(3) Σήμα κορυφής (αν υπάρχει): μια κόκκινη σφαίρα.
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
(α) Χρώμα: λευκό.
(β) Χαρακτηριστικό: ισοφασικό, διαλείπον ή μια μακρά αναλαμπή κάθε 10 sec.



Σχ. 3.8ε.
Σήμανση ασφαλών νερών (όταν είναι πρακτικά εφαρμόσιμο).



Σχ. 3.8στ.
Ειδική σήμανση.

ε) ***Ειδική σήμανση*** (special marks). Δεν έχει πρωταρχική σημασία για τη ναυσιπλοΐα, αλλά δείχνει μια ειδική περιοχή ή χαρακτηριστικό αναφερόμενο στα ναυτιλιακά βοηθήματα, όπως π.χ.:

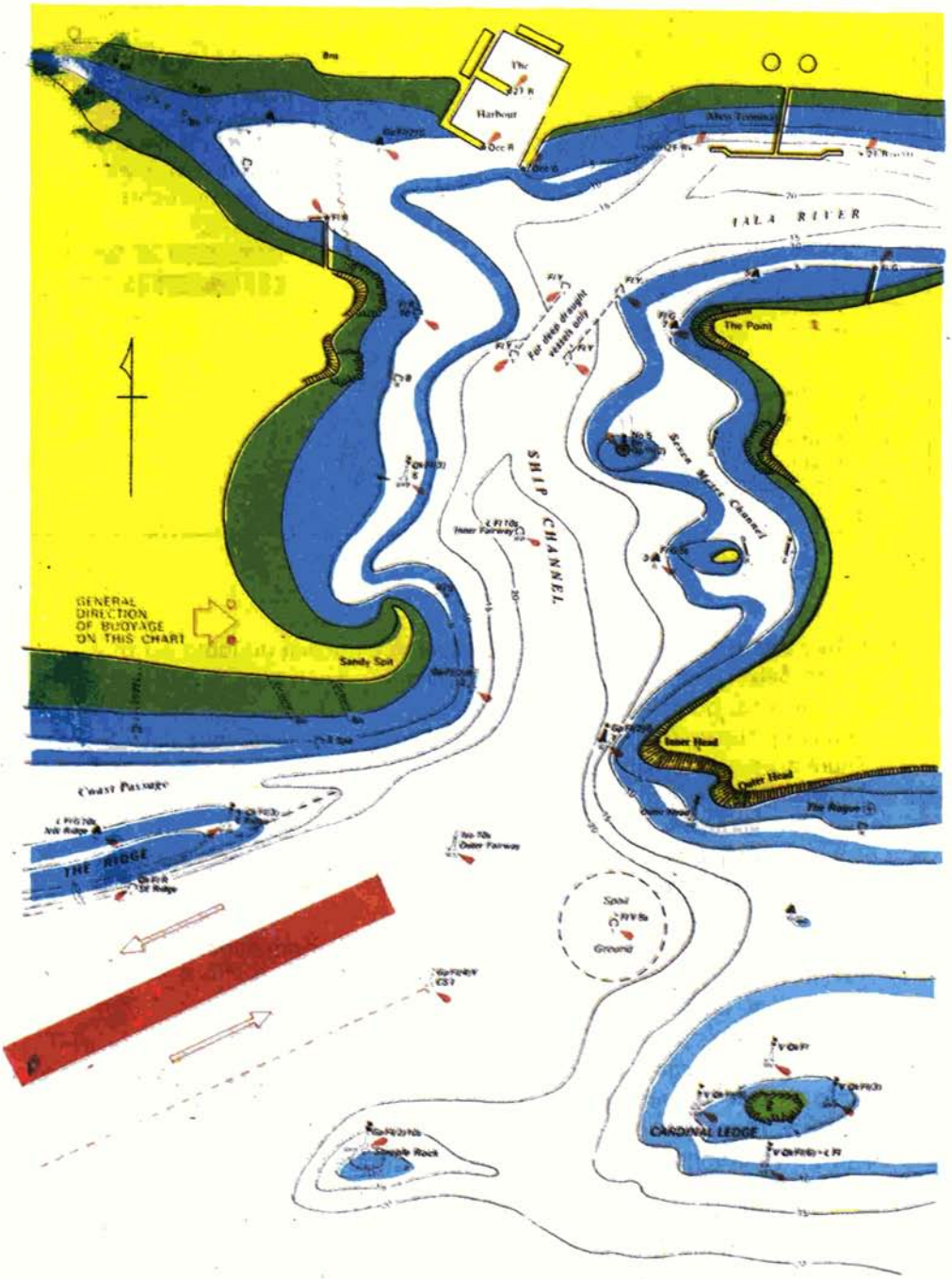
- Σήμανση συστημάτων προσδιορισμού θέσεως, σε ωκεανούς (ODAS).
- Σήμανση στρατιωτικής ζώνης ασκήσεων.
- Σήμανση ζωνών αναψυχής.
- Σήμανση γραμμών καλωδίων ή αγωγών.

Η ειδική σήμανση εκτελείται με σημαντήρες, φωτοσημαντήρες, πασσάλους ή αλεώρια με τα εξής στοιχεία (σχ. 3.8στ):

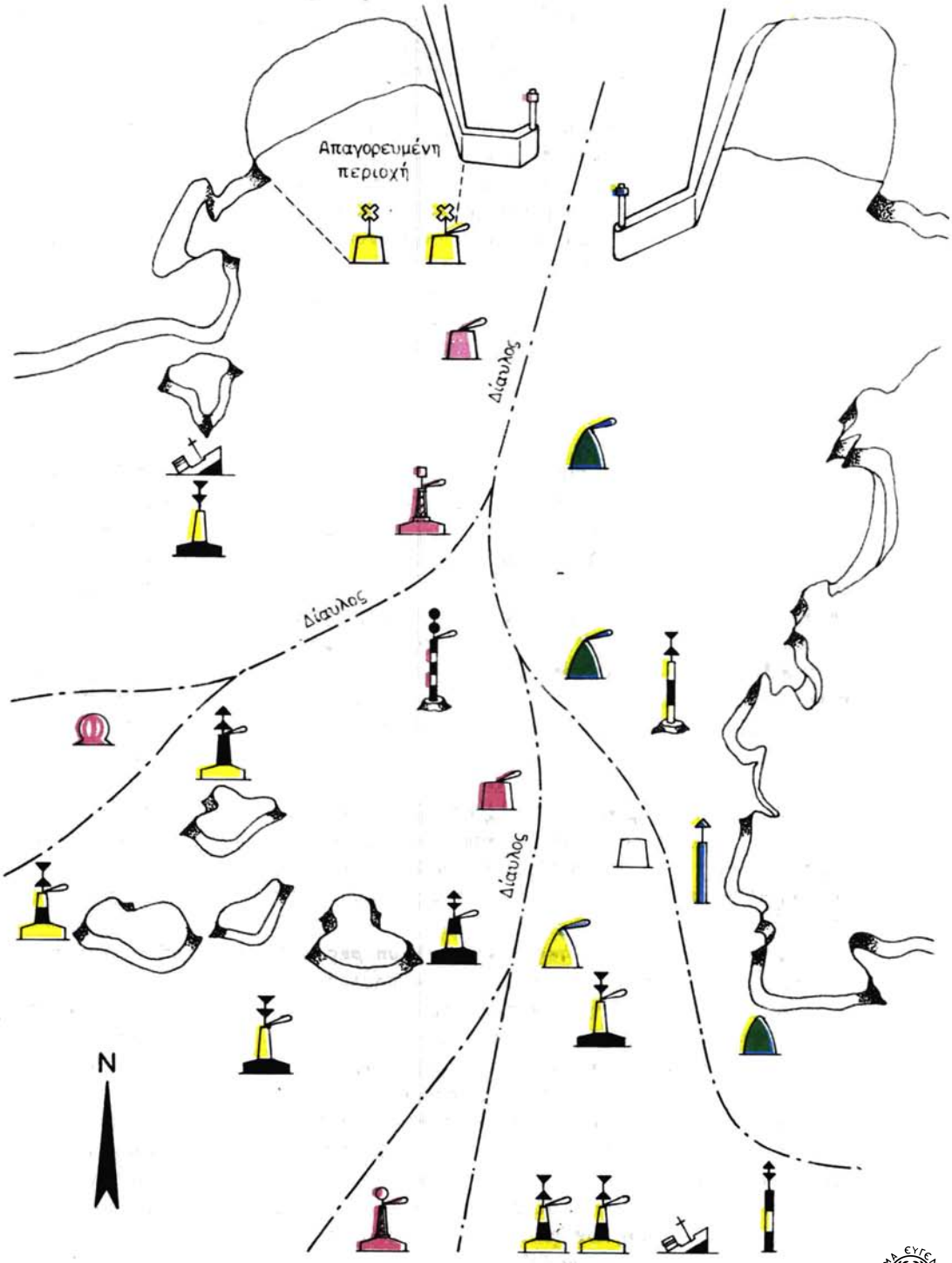
(1) Χρώμα: κίτρινο.
(2) Σχήμα: προαιρετικό, αλλά μη συγκρουόμενο με τις σημάνσεις ναυσιπλοΐας.
(3) Σήμα κορυφής (αν υπάρχει): κίτρινο, σε σχήμα «Χ».
(4) Φωτισμός (αν υπάρχει):
  (α) Χρώμα: κίτρινο.
  (β) Χαρακτηριστικό: οποιοδήποτε άλλο εκτός από τα χαρακτηριστικά των σημάνσεων ναυσιπλοΐας.

στ) ***Πρόσθετες ειδικές σημάνσεις.*** Μπορούν να εγκατασταθούν από την αρμόδια Αρχή για να εξυπηρετήσουν εξαιρετικές περιστάσεις. Οι πρόσθετες αυτές σημάνσεις δεν θα πρέπει να συγχέονται με τις σημάνσεις ναυσιπλοΐας.

Νέοι κίνδυνοι (new dangers). Ο όρος νέοι κίνδυνοι χρησιμοποιείται για να προσδιορισθούν πρόσφατοι κίνδυνοι για τη ναυσιπλοΐα, που δεν αναγράφονται στα ναυτιλιακά βοηθήματα. Οι νέοι κίνδυνοι περιλαμβάνουν φυσικά εμπόδια που δημιουργήθηκαν, όπως π.χ. εναποθέσεις άμμου ή βράχων, ή κινδύνους που προ-



Σχ. 3.8ζ.
Παραδείγματα τρόπου σημάνσεως κατά το σύστημα «Α».


Απαγορευμένη
περιοχή
Δίαυλος
Δίαυλος
Δίαυλος
N

κλήθηκαν από τον άνθρωπο (π.χ. ναυάγια). Οι νέοι κίνδυνοι θα πρέπει να επισημανθούν σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες. Αν η αρμόδια Αρχή υεωρεί ότι ο κίνδυνος είναι σοβαρός, τουλάχιστον ένας από τους σημαντήρες θα πρέπει να διπλασιασθεί. Επίσης:

- Κάθε φωτοσημαντήρας που χρησιμοποιείται γι' αυτό το σκοπό, θα έχει ένα κατάλληλο τεταρτοκυκλικό ή πλευρικό χαρακτηριστικό.
- Κάθε διπλή σήμανση πρέπει να είναι εντελώς όμοια.
- Μια διπλή σήμανση μπορεί να φέρει ένα ραδιοσημαντήρα (radar racon) που να εκπέμπει ένα σήμα κωδικοποιημένου «W» μήκους που αντιστοιχεί σε 1 ν. μ. πάνω στην οθόνη.
- Η διπλή σήμανση μπορεί να αφαιρεθεί όταν η αρμόδια Αρχή κρίνει ότι η πληροφορία που αφορά στον κίνδυνο έχει γνωστοποιηθεί ικανοποιητικά.

Τέλος, το σχήμα 3.8ζ δείχνει παραδείγματα τρόπου σημάνσεως κατά το σύστημα «Α».

2) Σύστημα «Β». Το σύστημα «Β» είναι η πλευρική (lateral) σήμανση. Σύμφωνα μ' αυτό σημαίνεται η δεξιά πλευρά με κόκκινο (red starboard) (σχ. 3.8η). Το χρώμα, το σχήμα, οι φανοί και οι αριθμοί των σημαντήρων στην πλευρική σήμανση, όπως χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ, προσδιορίζονται σχετικά με μια κατεύθυνση ***«από τη θάλασσα»*** (from seaword). Κατά μήκος των ακτών των ΗΠΑ, ***η κατεύθυνση κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού γύρω από τη χώρα θεωρείται*** συμβατικά ότι είναι η κατεύθυνση «από τη θάλασσα» (from seaward) Έτσι:

α) ***Κόκκινος κωλουροκωνικός σημαντήρας*** (red-nun buoy) σημαίνει τη δεξιά πλευρά του διαύλου για το εισπλέον πλοίο, και το εμπόδιο ή ο κίνδυνος θα πρέπει να τηρηθεί προς τη δεξιά πλευρά. Αριθμολογούνται από τη θάλασσα προς το εσωτερικό κατά την τάξη 2-4-6-8 κ.ο.κ. Οι κόκκινοι σημαντήρες φέρουν κόκκινο αναλάμποντα φανό στην κορυφή τους.

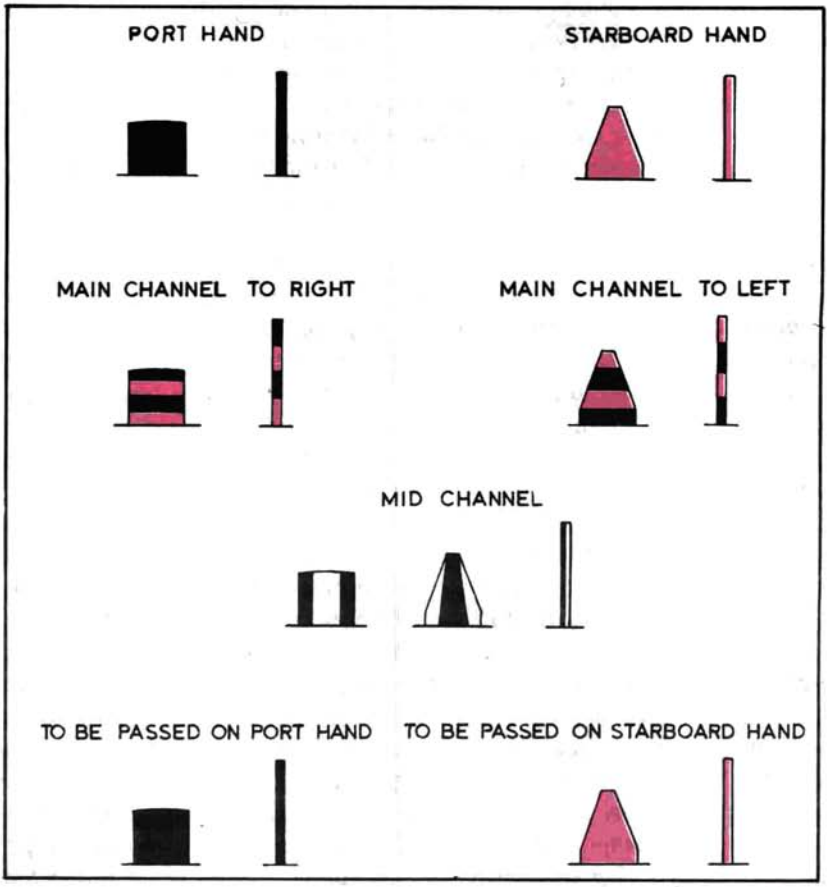
β) ***Μαύρος κυλινδρικός σημαντήρας*** (black can buoy) σημαίνει την αριστερή πλευρά του διαύλου για εισπλέον πλοίο καο το εμπόδιο ή ο κίνδυνος θα πρέπει να τηρηθεί προς την αριστερή πλευρά. Αριθμολογούνται από τη θάλασσα προς το εσωτερικό κατά την τάξη 1-3-5-7 κ.ο.κ. Οι μαύροι σημαντήρες δείχνουν στην κορυφή τους πράσινο αναλάμποντα φανό.

γ) ***Σημαντήρες με οριζόντιες κόκκινες και μαύρες ραβδώσεις*** (horizontally banded buoys). Χρησιμοποιούνται σε συμβολές διαύλων καθώς και εμπόδια και ναυάγια μέσα σε διαύλους. Στην περίπτωση αυτή αν η κορυφή έχει χρώμα μαύρο και ο φανός είναι πράσινος, σημαίνει ότι εισπλέοντας θα αφήσομε το εμπόδιο δεξιά, ενώ όταν η κορυφή έχει χρώμα κόκκινο και ο φανός είναι κόκκινος σημαίνει ότι εισπλέοντας θα αφήσομε το εμπόδιο αριστερά.

δ) ***Σημαντήρες με μαύρες και άσπρες κάθετες ραβδώσεις*** (black and white vertically stripped buoys). Χρησιμοποιούνται για την επισήμανση του μέσου του διαύλου. Έχουν οποιοδήποτε σχήμα και συνήθως επιδεικνύουν λευκό αναλάμποντα φανό. Από τους σημαντήρες αυτούς πρέπει να περνάμε σε πολύ μικρή απόσταση.

ε) ***Σημαντήρες ναυαγίων*** (wreck buoys). Τοποθετούνται πολύ κοντά για να επισημαίνουν τις θέσεις του ναυαγίου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 3.8η.
Σύστημα σημάνσεως «Β», όπως εφαρμόζεται στις ΗΠΑ.

στ) ***Σημαντήρες ειδικού προσδιορισμού*** (special purpose buoys). Οι σημαντήρες λευκού χρώματος επισημαίνουν αγκυροβόλια. Σημαντήρες κίτρινου χρώματος επισημαίνουν θέσεις ελευθεροκοινωνίας. Λευκοί σημαντήρες με πράσινη κορυφή σημαίνουν περιοχές που εκτελούνται έργα εκβαθύνσεων και βυθομετρήσεων και γενικά υποβρυχίων δραστηριοτήτων.

3.9 Ηχητικά σήματα ομίχλης.

Κατά τη διάρκεια περιορισμένης ορατότητας από οποιαδήποτε αιτία, ο ναυτιλλόμενος έχει να αντιμετωπίσει δυο προβλήματα: Τον ***κίνδυνο συγκρούσεως*** με τα άλλα πλοία της περιοχής του πλου, και τη ***δυσχέρεια προσδιορισμού του στίγματος,*** λόγω μη εμφανίσεως των βοηθημάτων ναυσιπλοΐας και διαφόρων καταφανών σημείων της ξηράς. Για μεν το πρώτο πρόβλημα είναι υποχρεωμένος να παίρνει τα κατάλληλα μέτρα και να εκπέμπει τα προβλεπόμενα από τους διεθνείς κανονι-

σμούς αποφυγής συγκρούσεων στη θάλασσα ηχητικά σήματα, για δε το δεύτερο είναι υποχρεωμένος να αναγνωρίζει όλα τα εκπεμπόμενα για το σκοπό αυτόν ***ηχητικά σήματα ομίχλης*** (fog signals). Οποιαδήποτε συσκευή που παράγει ήχο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπομπή σημάτων ομίχλης. Έτσι προειδοποιούνται τα πλοία για τον κίνδυνο της θέσεως ή επιβοηθούνται για τον προσδιορισμό του στίγματος, έστω και με προσέγγιση στην ομίχλη. Οι πληροφορίες για τα σήματα αυτά, παρέχονται λεπτομερώς στους φαροδείκτες, πλοηγούς και καταλόγους ραδιοσημάτων (τόμου ΙΙ).

Τα βοηθήματα ναυσιπλοΐας που εγκαθίστανται στις περιοχές που επηρεάζονται από την ομίχλη αποτελούν την ηχοσήμανση και είναι: οι ***φάροι ομίχλης,*** τα ***ηχητικά σήματα ομίχλης*** και τα ***υποβρύχια σήματα ομίχλης.***

α) ***Φάροι ομίχλης.*** Οι φάροι ομίχλης (fog detector lights fog. detr Lt) εγκαθίστανται στις συνηθισμένες εγκαταστάσεις των φάρων (κτίσματα φάρων, φαροπλοίων κλπ.) και λειτουργούν μέρα και νύκτα σε περιορισμένη ορατότητα. Χρησιμεύουν κυρίως για τον αυτόματο εντοπισμό της ομίχλης μέρα και νύκτα. Συνήθως σαρώνουν ορισμένο τόξο του ορίζοντα με βαθιά υποκύανη αναλαμπή διάρκειας ενός περίπου δευτερόλεπτου. Στους φαροδείκτες τους διακρίνομε με την ένδειξη «in fog» στη στήλη που περιγράφονται τα χαρακτηριστικά του φάρου. Στον τόμο «J» π.χ. των ακτών της Αμερικής του «Admiralty list of lights» ο φανός Oak Bluffs No 0443 αναγράφει: «in fog: QkFlW που λειτουργεί από 15/6 ως 10/9.

β) ***Ηχητικά σήματα ομίχλης αέρα*** (Air fog signals). Σε περιοχές που επικρατεί ομίχλη οι ***φάροι,*** οι ***φανοί,*** τα ***φαρόπλοια*** καθώς και οι ***σημαντήρες*** (ηχοσημαντήρες) εφοδιάζονται με συσκευές που παράγουν ηχητικά σήματα για να επιβοηθούν - καθοδηγούν το ναυτιλλόμενο όταν ελαττώνεται η ορατότητα. Οι ηχητικές αυτές συσκευές, που λειτουργούν με μηχανικά ή ηχητικά μέσα, παράγουν ένα κατάλληλο ηχητικό σήμα που μπορεί να αναγνωρισθεί ότι προέρχεται από συσκευή που έχει εγκατασταθεί σε συγκεκριμένο σημείο του ναυτικού χάρτη, πάνω σε κτίσμα φάρου ή σημαντήρα. Τα ηχητικά σήματα που εκπέμπονται ***έχουν δικό τους χαρακτηριστικό,*** το οποίο αποτελείται από ορισμένο χρόνο εκπομπής ήχου, καθώς και ορισμένο χρόνο σιγής, επαναλαμβανόμενα κατά τακτά χρονικά διαστήματα (περίοδοι). Στην ιδιαιτερότητα του χαρακτηριστικού περιλαμβάνεται εκτός από την εναλλαγή των χρόνων εκπομπής ήχου και σιγής και η εναλλαγή με συνδυασμό ***υψηλού και χαμηλού τόνου.*** Οι σχετικοί χρόνοι λειτουργίας τους περιέχονται στους φαροδείκτες.

Τα ***είδη ηχητικών σημάτων ομίχλης*** (fog signals) που χρησιμοποιούνται για την επισήμανση των διαφόρων περιοχών φαίνονται στον πίνακα 3.9.1).

Για την ακρόαση των ηχητικών σημάτων ομίχλης δεν χρησιμοποιείται ειδική συσκευή, αλλά το αισθητήριο της ακοής. ***Τα ηχητικά αυτά σήματα εξαρτώνται από τη μετάδοση του ήχου διαμέσου του αέρα.*** Κατά συνέπεια, σαν μέσα που βοηθούν στη ναυσιπλοΐα, υπόκεινται και αυτά σε περιορισμούς που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, γιατί ο ήχος μεταδίδεται στον αέρα κατά τρόπο που ποικίλλει και συχνά απρόβλεπτο. Κάτω από τις συνθήκες αυτές ο ναυτιλλόμενος πρέπει να γνωρίζει ότι:

- Η απόσταση μέχρι την οποία θα ακουσθεί ένα ηχητικό σήμα μεταβάλλεται πάρα πολύ. Συγκεκριμένα αν η πηγή βρίσκεται προς την ίδια κατεύθυνση με τον άνεμο, το σήμα θα ακουσθεί από αισθητά μεγαλύτερη απόσταση, σε

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.9.1.
Ηχητικά σήματα αέρα.

Είδος	Λειτουργία	Τόνος
Diaphone (Dia) διάφωνο	Με πεπιεσμένο αέρα	Υψηλός ακολουθούμενος από χαμηλό τόνο.
Nautophone (Naut) ναυτόφωνο	Με ηλεκτρισμό.	Υψηλός τόνος χαμηλής ισχύος.
Siren-(Siren) σειρήνα	Με πεπιεσμένο ατμό ή ηλεκτρισμό.	Τόνος μεσαίος, ανάλογα με την ισχύ.
Reed ή Horn ή Reed Horn ηχητικό κέρας	Με πεπιεσμένο αέρα ή ηλεκτρισμό.	Τόνος χαμηλής ισχύος.
Whistle (whis) σφυρίκτα	Με πεπιεσμένο αέρα ή ατμό.	Ο γνωστός τόνος της σφυρίκτρας.
Bells (Bell) καμπάνα	Με το χέρι ή κλυδωνισμό.	Ανάλογα με τα κτυπήματα.
Gong (Gong) κύμβαλο (ταψί)	Με κρούση.	Ο γνωστός τόνος του κυμβάλου (ταψιού).
Gun (Gun) πυροβόλο	Βολές πυροβόλου.	
Explosive (Explos)	Εκρήξεις στον αέρα.	

σύγκριση με αυτή που ο άνεμος θα είναι αντίθετος. Για το λόγο αυτό είναι επικίνδυνο να υπολογίζομε με ακρίβεια την απόσταση με βάση μόνο την ευκρίνεια του ήχου που ακούμε.

- Κάτω από ορισμένες ατμοσφαιρικές συνθήκες, στο ηχητικό σήμα δυο τόνων είναι ενδεχόμενο να μην ακουσθεί ο χαμηλός τόνος.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις, σε μικρή απόσταση από την πηγή, ενδεχομένως να μην ακουσθεί το ηχητικό σήμα λόγω παρεμβολής ξηράς ή άλλου εμποδίου.
- Λόγω βλάβης ή άλλης αιτίας, η ηχητική συσκευή ενδέχεται να μη λειτουργεί.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις, για κάποιο λόγο η ηχητική συσκευή ενδέχεται να μην αρχίσει να εκπέμπει, όπως αναφέρεται στους φαροδείκτες.
- Σε πολλές περιπτώσεις είναι ενδεχόμενο το ηχητικό σήμα να μην ακουστεί από τη γέφυρα, λόγω θορύβου των μηχανών, ενώ είναι δυνατό να ακουστεί από την πλώρη ή από ψηλότερο σημείο του πλοίου. Έτσι, είναι ανάγκη να τοποθετούνται οπτήρες (look out men) στην ομίχλη σε κατάλληλες θέσεις, ώστε να μην είναι δυνατή η παρεμβολή άλλων ήχων από το εσωτερικό του πλοίου (πλώρη, κόντρα γέφυρα, ιστός κλπ.).
- Τα ηχητικά σήματα είναι πολύτιμα, γιατί προειδοποιούν για την ύπαρξη του συγκεκριμένου βοηθήματος, πλην όμως δεν μπορούμε να βασιζόμαστε πάντοτε σ' αυτά για τους σκοπούς της ναυσιπλοΐας.

Από τις παρατηρήσεις αυτές συνάγεται ότι οι πληροφορίες που δίνουν τα ηχητι-

κά σήματα ομίχλης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με επιφύλαξη.

γ) ***Υποβρύχια σήματα ομίχλης*** (submarine fog signals). Σε ορισμένες περιοχές, όταν επικρατεί ομίχλη, εκπέμπονται υποβρύχια ηχητικά σήματα. Τα σήματα αυτά είναι:

1) ***Οι υποβρύχιοι ταλαντωτές*** (submarine oscilators SO) για τους χάρτες BA και SUB-OSC για τους NO, οι οποίοι λειτουργούν με ηλεκτρισμό και παράγουν σήμα με υψηλό τόνο. Το χαρακτηριστικό τους αποτελείται από ομάδες γραμμάτων του μορσικού αλφαβήτου. Επειδή οι συνθήκες μεταδόσεως του ήχου μέσα σε θαλασσινό νερό είναι καλύτερες, τα σήματα των συσκευών αυτών μπορεί να ακουσθούν μέχρι απόσταση 50 μιλίων.

2) Οι ***υποβρύχιες καμπάνες*** (submarine bells, S.B. και sub. bells), οι οποίες συνήθως εγκαθίστανται σε σημαντήρες και λειτουργούν είτε με ηλεκτρισμό είτε μηχανικά με τον κλυδωνισμό λόγω κυματισμού. Αν δεχθούμε ότι κατά τη διάρκεια ομίχλης η θάλασσα είναι συνήθως ήρεμη και ο σημαντήρας δεν κλυδωνίζεται, μπορεί οι ήχοι να μην ακούγονται. Οι ηχητικές καμπάνες, που λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια λειτουργούν κανονικά. Ο ήχος τους φθάνει συνήθως μέχρι τα 15 ν. μίλια.

Για την καλή λήψη των παραγομένων υποβρυχίων ηχητικών σημάτων, ***απαιτείται ειδικός δέκτης,*** που καλείται υδρόφωνο (hydrophone). Με το υδρόφωνο είναι δυνατή και η μέτρηση της διοπτεύσεώς τους. Τέτοιους δέκτες δεν διαθέτουν συνήθως τα εμπορικά πλοία. Πάντως πρέπει να έχομε υπόψη ότι τα σήματα αυτά ακούγονται ευκρινέστερα στις πλευρές εσωτερικά του σκάφους και κοντά στην ίσαλο γραμμή. Οι πληροφορίες που αφορούν τα σήματα αυτά περιέχονται στους φαροδείκτες.

Τα ***σύμβολα και οι συντμήσεις*** όλων των ηχητικών σημάτων ομίχλης (αέρα και υποβρυχίων) απεικονίζονται στον πίνακα της ομάδας χαρακτηριστικών του γράμματος Ζ (No 64) και Ν(No 1 και 5011) των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων, ανάλογα με το είδος κάθε σήματος.

3.10 Ραδιοσήμανση.

Με τον όρο ραδιοσήμανση εννοούμε τα βοηθήματα της ραδιοναυσιπλοΐας, που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό ή αναγνώριση ναυτιλιακών σημείων ή και για τον προσδιορισμό θέσεως-στίγματος του πλοίου. Στη ραδιοσήμανση κατατάσσομε τους ραδιοσταθμούς (ραδιοφάροι - ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί) και τα βοηθήματα radar (ανακλαστήρες, ραδιοσημαντήρες και παράκτιοι σταθμοί).

Οι ***ραδιοφάροι*** (radio beacons) είναι απλοί πομποί που εκπέμπουν ραδιοσήματα σ' ορισμένη συχνότητα με ειδικό χαρακτηριστικό, που αποτελείται από γράμμα ή ομάδα γραμμάτων του μορσικού αλφαβήτου. Την ελάχιστη ένταση του ραδιοσήματος μετρούμε με τη συσκευή ραδιογωνιομέτρου (direction finder) του πλοίου και προσδιορίζομε έτσι την κατεύθυνση-ραδιοδιόπτευση του ραδιοφάρου. Στους ναυτικούς χάρτες το σύμβολο των ραδιοφάρων είναι ***κόκκινη περιφέρεια κύκλου*** και η σύντμηση $R° B_n$ ή $R B_n$.

Οι ***ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί*** (Radio Direction Finders Stations) είναι εφοδιασμένοι κοντά στα άλλα και με πομπό-δέκτη ασύρματου τηλέγραφου (A/T) για τη ραδιογωνιομέτρηση των πλοίων. Τα πλοία επικοινωνούν μ' αυτούς εκπέμποντας το

διεθνές διακριτικό σήμα τους και ακροώνται οι σταθμοί, προσδιορίζοντας τις ραδιοπτεύσεις των πλοίων, τις οποίες μεταδίδουν στη συνέχεια στα πλοία για τη χάραξη των γραμμών θέσεως που επιθυμούν. Η όλη διαδικασία προβλέπεται από τους κανονισμούς ραδιοεπικοινωνιών. Σημειώνεται ότι ο προσδιορισμός ραδιοδιοπτεύσεων των πλοίων από τους σταθμούς αυτούς γίνεται μόνο μετά από αίτηση του πλοιάρχου. Συνήθως ο πλοίαρχος καταφεύγει στη μέθοδο αυτή για τον προσδιορισμό του στίγματος του πλοίου κατά την προσγειάλωση μετά από ωκεάνιο ταξίδι ή σε καιρό ομίχλης και όταν δεν έχει εμπιστοσύνη στη συσκευή του ραδιογωνιομέτρου, λόγω βλάβης ή μεγάλης αποστάσεως, ή όταν το πλοίο δεν διαθέτει τέτοια συσκευή. Στους ναυτικούς χάρτες το σύμβολο των ραδιογωνιομετρικών σταθμών είναι ***κόκκινη περιφέρεια κύκλου*** και η σύντμηση R . D/F ή R D/S.

Στην πράξη συναντάται συνδυασμός R^{o} B_{n} και R . D/F. Οι σταθμοί αυτοί εγκαθίστανται σε φαρόπλοια, ή φαροικίες προκειμένου να επισημάνουν στο ναυτιλλόμενο επικίνδυνη περιοχή, είσοδο λιμανιών, διαύλων, περιοχές προσγειαλώσεως κλπ. Λειτουργούν είτε συνεχώς, είτε σε ορισμένες ώρες ή περιόδους ομίχλης ή σκοταδιού. Οι ραδιοφάροι και οι ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί, έχοντας τη δυνατότητα να διοπτευθούν από απόσταση 200 ν. μιλίων, αποτελούν πολύτιμα βοηθήματα προσγειαλώσεως κατά το τέλος ωκεάνιου ταξιδιού, ανεξάρτητα από την ορατότητα που επικρατεί στην περιοχή. Χρησιμοποιούνται κυρίως στην ομίχλη αλλά και στην αιθρία αν παραστεί ανάγκη. Ειδικότερα χρησιμεύουν για να κατευθύνονται τα πλοία στα σημεία τα οποία επισημαίνουν καθώς και για τον προσδιορισμό του στίγματος. Σαν ραδιοφάροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτά τα ίδια τα πλοία, για να γίνεται δυνατή η συνάντηση κινδυνεύοντος πλοίου μη γνωστού του στίγματός του. Δεν πρέπει να λησμονείται ότι από κακή χρήση των ραδιοφάρων, μπορούν να προκύψουν κίνδυνοι συγκρούσεως, ιδιαίτερα όταν αυτοί βρίσκονται σε φαρόπλοια. Λαμβάνοντας τη ραδιοδιόπτευση και τηρώντας την σε καιρό ομίχλης θέτομε το πλοίο σε αδικαιολόγητο κίνδυνο, καθόσον δεν γνωρίζομε αν θ' ακούσομε το ηχητικό σήμα του φάρου, ή σε καταφατική περίπτωση πιθανό να μη έχομε τον απαιτούμενο χρόνο αλλάζοντας πορεία ν' αποφύγομε τον κίνδυνο. Πρέπει επίσης να έχομε υπόψη μας, ότι οι ραδιοδιοπτεύσεις δεν δίνουν αποστάσεις, ο δε διαχωρισμός των σημάτων ομίχλης και καθαρού καιρού μπορεί να αποτελέσει ενδεικτικό σημείο για τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες της περιοχής.

Τα σύμβολα και οι συντμήσεις των ραδιοσταθμών αυτών περιέχονται στον πίνακα της ομάδας χαρακτηριστικών του γράμματος «N» (No 64) και «M» (No 1 και 5011) των χαρτών συμβόλων και συντμήσεων. Λεπτομέρειες για τη λειτουργία τους βρίσκομε στο List of Radio Signals, Vol. II και Aids to Navigation Vol. 117 A και 117 B.

Για την ενίσχυση των ηχών radar, που προέρχονται από ασθενείς στόχους, αλλά πολύτιμους, χρησιμοποιούνται οι ***γωνιακοί ανακλαστήρες radar*** (radar reflectors Ra Refl) (σχ. 3.10). Ένας γωνιακός ανακλαστήρας αποτελείται από τρία ελάσματα, που σχηματίζουν τρισορθογώνια στερεή γωνία. Ιδιότητα της γωνίας αυτής είναι να ανακλά την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, την οποία δέχεται προς την αντίθετη κατεύθυνση της προσπτώσεως. Το σχήμα των ελασμάτων μπορεί να είναι τρίγωνο, τετράγωνο, ορθογώνιο και τέταρτο κύκλου. Για την κάλυψη όλων των κατευθύνσεων, οι ανακλαστήρες τοποθετούνται καθ' ομάδες, ορμανθούς (clusters), όπου αποτελούν οκτάεδρα, πεντάεδρα, τρίεδρα κλπ. Συνήθως τοποθετούνται σε σημαν-



Σχ. 3.10.

Νέος τύπος σημαντήρα, εφοδιασμένος με ανακλαστήρα radar, για τον εύκολο εντοπισμό του, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες και την ορατότητα στην περιοχή.

τήρες ή αλεώρια ημέρας, για ν' αυξήσουν τις ανακλαστικές ικανότητές τους, μια και οι σημαντήρες δεν είναι γενικά καλοί στόχοι radar και δεν εντοπίζονται εύκολα απ' αυτό. Σημειώνεται ότι λόγω του κλυδωνισμού των σημαντήρων σε κυματισμό, όταν δεν είναι εφοδιασμένοι με γωνιακούς ανακλαστήρες, η ηχώ τους δεν είναι συ-

νεχής. Έτσι, εφόσον αυτή είναι ασθενής, μπορεί να μη γίνεται ορατή μέσα στην περιοχή που επηρεάζεται από τις θαλάσσιες επιστροφές. Οι ανακλαστήρες τοποθετούνται επίσης σε διάφορα σημεία χαμηλής ή αμμώδους ακτής για την καλύτερη αναγνώρισή της. Για ν' αποφεύγεται στην περίπτωση αυτή η σύγχυση των διαφόρων ηχών ανακλαστήρων τοποθετούνται σε αρκετή απόσταση μεταξύ τους έτσι, ώστε να σχηματίζουν ένα γεωμετρικό σχήμα (π.χ. Π, Υ, Δ κλπ.). Τέλος τοποθετούνται σε μικρές αλιευτικές λέμβους, πλοηγίδες — κυρίως ξύλινες — σωσίβιες λέμβους κλπ. για τον καλύτερο εντοπισμό τους.

Ορισμένοι σημαντήρες, για την καλύτερη αναγνώρισή τους, δίνουν στην οθόνη radar ένα αναγνωριστικό σήμα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ειδικών πομπών με τους οποίους είναι εφοδιασμένοι. Αυτοί μπορούν να θεωρηθούν σαν ηλεκτρονικοί ανακλαστήρες και ονομάζονται ***ραδιοσημαντήρες.*** Οι ραδιοσημαντήρες είναι δυο ειδών:

— Οι ***ramark*** (***RA***dar - ***MAR***Ker) που εκπέμπουν ταχέως σε μεταβλητή συχνότητα, ώστε να καλύπτουν οποιαδήποτε συχνότητα των radar (9310 - 9500 Mc). Έτσι όταν η κεραία radar είναι στραμμένη προς το ramark οπωσδήποτε η συχνότητά του θα συμπέσει με εκείνη του radar. Στην οθόνη θα εμφανισθεί ***διακεκομμένη ευθεία γραμμή,*** από το κέντρο προς την περιφέρεια, η οποία θα αντιπροσωπεύει τη ***διόπτευση του ramark.*** Το σύστημα αυτό δεν δίνει και την απόσταση του ραδιοσημαντήρα.

— Οι ***racon*** (***RA***dar - bea***CON***) που φέρουν δέκτη για λήψη και επεξεργασία των παλμών radar και πομπό για την εκπομπή των κωδικοποιημένων σημάτων. Για να αναγνωρίζονται οι racons μεταξύ τους, κάθε σύστημα έχει δικό του κωδικό σήμα. Το σύστημα αυτό δίνει ***διόπτευση*** (κατεύθυνση των σημάτων) και ***απόσταση*** (απόσταση πλησιέστερου σήματος).

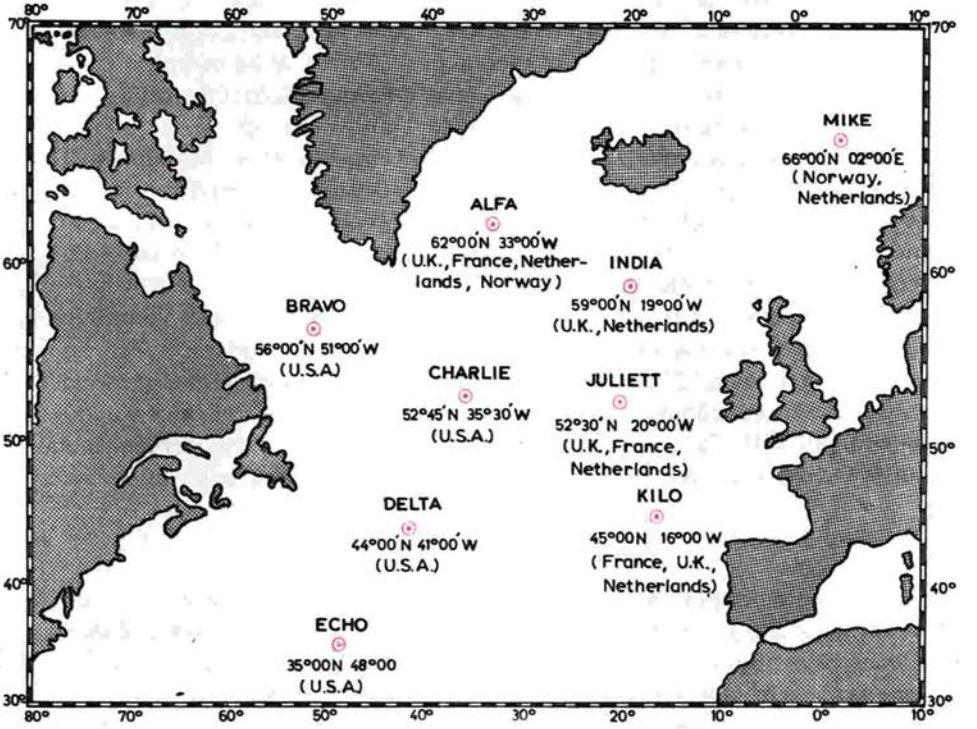
Παράκτιοι σταθμοί radar. Σ' ορισμένα λιμάνια (ΒΔ Ευρώπης, Β Αμερικής, Περσικού κόλπου κλπ.), που παρουσιάζουν μεγάλη ναυτιλιακή κίνηση ή και επικρατούν στην περιοχή τους ομίχλες εγκαθίστανται οι παράκτιοι σταθμοί radar (Shore Radar Stations). Οι σταθμοί αυτοί συνήθως αποτελούν αλυσίδα radar που καλύπτει ευρύτερη περιοχή, με σκοπό να παρακολουθούν τα πλοία που πλέουν στην περιοχή, να δίνουν πληροφορίες στους πλοηγούς που επιβαίνουν στα πλοία, να ρυθμίζουν την κυκλοφορία των πλοίων με συγκεκριμένες οδηγίες, να καθορίζουν τα σημεία αγκυροβολίας, αποεπιβιβάσεως πλοηγών, υπηρεσιών λιμανιού κλπ. Οι σταθμοί radar είναι μόνιμα επανδρωμένοι με εξειδικευμένο προσωπικό και επικοινωνούν με τα πλοία μέσω VHF. Πολλές φορές αποτελούν μέρος ενός ***control station,*** το οποίο ρυθμίζει γενικά την κυκλοφορία και κάθε σχετικό θέμα του λιμανιού.

3.11 Σταθμοί.

Για την εξυπηρέτηση της ναυσιπλοΐας (επικοινωνιών, έρευνας και διασώσεως κλπ.), οι διάφορες χώρες έχουν εγκαταστήσει και λειτουργούν ***δίκτυα διαφόρων σταθμών.*** Οι σταθμοί αυτοί είτε είναι εγκατεστημένοι στις ακτές, οπότε ονομάζονται ***παράκτιοι σταθμοί*** (shore stations) είτε είναι ***πλωτοί.*** Ανάλογα με το συγκεκριμένο σκοπό που εξυπηρετούν έχομε:

— ***Σηματοφορικούς σταθμούς*** (Signal or Semaphore, Sem. St^{n}) για τη συνεννόηση των πλοίων που καταπλέουν στα λιμάνια.

- ***Σταθμούς διασώσεως*** (Life boat Stations L.S.). Είναι εφοδιασμένοι με μέσα διασώσεως για να σπεύδουν σε βοήθεια των πλοίων και πλωτών μέσων γενικά που κινδυνεύουν, καθώς και ατόμων τα οποία χρειάζονται βοήθεια στη θάλασσα.
- ***Πλοηγικούς σταθμούς*** (Pilot Stations). Οι σταθμοί αυτοί είναι εγκατεστημένοι στην ξηρά ή σε πλοία-πλοηγίδες, για τη διανομή των πλοηγών στα πλοία που καταπλέουν και αποπλέουν με μικρότερα σκάφη πλοηγίδες (Pilot boats).
- ***Σταθμούς σημάτων θύελλας*** (Storm Signal Stations). Συνήθως λειτουργούν στις εισόδους λιμανιών και διαύλων και μεταδίδουν τα σήματα τα σχετικά με τη γνωστοποίηση της καταστάσεως του καιρού που επηρεάζει την ασφαλή ναυσιπλοΐα, πλοίων ορισμένων κατηγοριών.
- ***Ocean Station Vessels.*** Είναι πλοία - σταθμοί και αποτελούν ουσιαστικά πλωτούς μετεωρολογικούς σταθμούς με αποκλειστικό έργο την κάλυψη των μετεωρολογικών στοιχείων της περιοχής. Σταθμεύουν στον ωκεανό. Τα πλοία αυτά, που σήμερα είναι 9, είναι διασπαρμένα στον Β Ατλαντικό και το καθένα πλέει γύρω από συγκεκριμένη περιοχή που καθορίζεται με συγκεκριμένο στίγμα. Το στίγμα του κάθε πλοίου, η κωδική του ονομασία καθώς και η χώρα που έχει τη σχετική αρμοδιότητα διατηρήσεως του πλοίου - σταθμού αναφέρεται στο χάρτη (σχ. 3.11). Οι μετεωρολογικές παρατηρή-



Σχ. 3.11

Πλοία σταθμοί (Ocean Station Vessels).

σεις που εκτελούν είναι οι συνήθεις ενός παράκτιου μετεωρολογικού σταθμού, δηλαδή:

- Νέφωση (έκταση - είδος).
- Ορατότητα.
- Διεύθυνση και ένταση του ανέμου.
- Βαρομετρική πίεση και μεταβολή της.
- Θερμοκρασίες (αέρα, θάλασσας).
- Υγρασία.
- Κατεύθυνση - ύψος και περίοδος κυμάτων.

Παράλληλα μ' αυτά, τα πλοία - σταθμοί λόγω του εξοπλισμού και των τηλεπικοινωνιακών μέσων με τα οποία είναι εφοδιασμένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για σκοπούς έρευνας και διασώσεως, καθώς και για ευρύτερες ωκεανογραφικές επιστημονικές παρατηρήσεις.

Λόγω των δυνατοτήτων που έχουν τα πλοία-σταθμοί, οι πλοίαρχοι των πλοίων που ταξιδεύουν στην περιοχή πρέπει να γνωρίζουν όλα τα σχετικά με τη θέση και λειτουργία των ειδικών αυτών πλοίων.

Ο συμβολισμός και οι συντμήσεις των σταθμών στους ναυτικούς χάρτες δίνονται στον πίνακα της ομάδας χαρακτηριστικών του γράμματος «M» (No 64) και «J» (No 1 και 5011) των ειδικών χαρτών συμβόλων και συντμήσεων. Όπως φαίνεται στον πίνακα αυτό ο συμβολισμός είναι κόκκινη περιφέρεια κύκλου με τελεία στο κέντρο του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΝΑΥΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

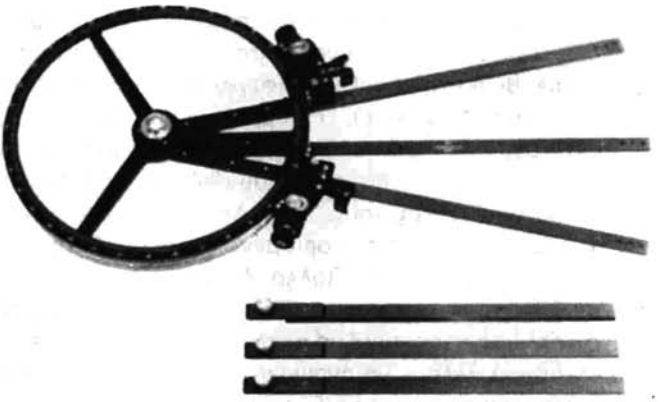
4.1 Όργανα υποτυπώσεως.

Για την ασφαλή εκτέλεση του ταξιδιού ο ναυτιλλόμενος είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιεί, εκτός από το ν. χάρτη, και ορισμένα όργανα για την εφαρμογή των μεθόδων της ναυσιπλοΐας. Ανάλογα με το μέγεθος, την κατηγορία και την έκταση των ταξιδιών τους τα πλοία εφοδιάζονται με τ' απαραίτητα ναυτικά όργανα, για τα οποία γίνεται λόγος στο κεφάλαιο αυτό.

Όπως αναλυτικά αναφέρθηκε σε προηγούμενα, η υποτύπωση στιγμάτων και η χάραξη πορειών και διπεύσεων καθώς και άλλων γραφικών εργασιών στο χάρτη απαιτούν τη χρησιμοποίηση ορισμένων απλών ***οργάνων υποτυπώσεως.*** Οι γραμμές που χαράσσονται στο χάρτη πρέπει στη συνέχεια να σβήνουν τελείως, χωρίς να αφήνουν ίχνη, ώστε ο χάρτης να μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί. Κατά συνέπεια είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται ***κοινό μαλακό μολύβι,*** καλά ξυμένο και όχι μελάνι, για οποιαδήποτε εργασία στο χάρτη με μοναδική εξαίρεση τις μόνιμες διορθώσεις που γίνονται με μελάνι. Εξυπακούεται ότι στο δωμάτιο χαρτών πρέπει να υπάρχει ***ξύστρα,*** καθώς και μαλακές ***γομολάστιχες*** (gum eraser). Τα μολύβια, οι ξύστρες και οι γομολάστιχες, πρέπει να είναι πρόχειρες για χρήση και αρκετές σε αριθμό. Αποφεύγεται η χάραξη γραμμών στο χάρτη σε μήκος μακρύτερο από το αναγκαίο, ενώ σβήνονται τυχόν άλλες γραμμές που δεν υπάρχει λόγος να παραμένουν χαραγμένες. Μετά το τέλος κάθε ταξιδιού πρέπει να σβήνονται όλα τα ίχνη υποτυπώσεως και να φυλάγεται ο χάρτης καθαρός. Σημειώνεται δε ότι οι γραμμές δεν πρέπει να χαράσσονται πάνω από σύμβολα ναυτικής σημάνσεως, γιατί ενδέχεται να τα εξαφανίσουν κατά το σβήσιμο.

Για την ευκρινέστερη ανάγνωση των συμβόλων και συντμήσεων του ναυτικού χάρτη χρησιμοποιείται αμφίκυρτος ***μεγεθυντικός φακός*** (magnifying glass). Ο μεγεθυντικός φακός τοποθετείται σε μόνιμη προσιτή θέση. Σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς ασφάλειας της ναυσιπλοΐας ο εφοδιασμός των πλοίων με φακό αναγνώσεως είναι υποχρεωτικός.

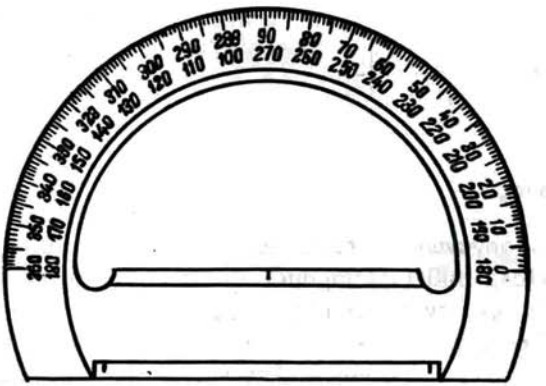
Εκτός από τις συνηθισμένες γραφικές μεθόδους, το στίγμα του πλοίου μπορεί να υποτυπωθεί και με το ***στιγμογράφο*** (station pointer) όταν γνωρίζομε τις γωνίες που σχηματίζουν μεταξύ τους τρία καταφανή σημεία της ξηράς που σημειώνονται στο χάρτη (σχ. 4.1α). Οι γωνίες μετριούνται με τη διόπτρα ή τον εξάντα. Ο στιγμογράφος αποτελείται από ορειχάλκινη ή πλαστική κυκλική βάση, της οποίας η περιφέρεια υποδιαιρείται σε μοίρες από 0-180° δεξιά και αριστερά. Στο κέντρο του κύκλου στερεώνονται 3 βραχίονες. Ο μεσαίος απ' αυτούς αντιστοιχεί στο μηδέν της κλίμακας μοιρών και είναι ακίνητος. Οι άλλοι δυο είναι κινητοί και μπορούν να ολισθαίνουν σχηματίζοντας οποιαδήποτε γωνία 0° - 180° με τον ακίνητο βραχίο-



Σχ. 4.1α.
Στιγμογράφος.

να. Στο κέντρο του κύκλου υπάρχει μικρή κυκλική οπή για την υποτύπωση του στίγματος, σαν μια τελεία με το μολύβι (για τη χρήση του οργάνου βλέπε παρακάτω «ακτοπλοΐα» κεφ. VI).

Άλλα απαραίτητα όργανα σχεδιάσεως είναι: ***μοιρογνωμόνιο*** (protractor) (σχ. 4.1β) για τη μέτρηση γωνιών, ***ορθογώνια τρίγωνα*** για τη χάραξη της ευθείας θέσεως, παράλληλη μεταφορά γραμμών στο χάρτη και μέτρηση κατευθύνσεως, ***καμπυλόγραμμα*** για τη χάραξη ορθοδρομικών τόξων, ***υποδεκάμετρο/απλοί κανόνες*** με υποδιαιρέσεις εκατοστών, ***κανόνας μεγάλου μήκους*** (ρίγα) για τη χάραξη πορειών μεγάλων πλόων κλπ. Κατά τις εργασίες χάρτη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί απλός τύπος λογαριθμικού κανόνα (slide rule) για τη γρήγορη επίλυση της σχέσεως d = S . t (απόσταση = ταχύτητα επί χρόνο). Σήμερα και ο κανόνας αυτός έχει σχεδόν αντικατασταθεί από τους φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

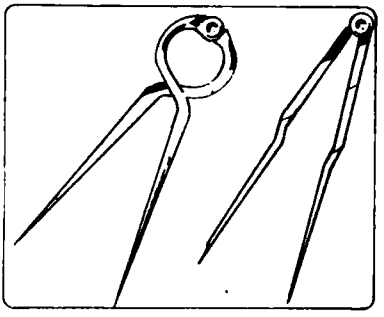


Σχ. 4.1β.
Μοιρογνωμόνιο.

4.2 Ναυτικός διαβήτης.

Ο ***ναυτικός διαβήτης*** ή ***κουμπάσο*** (divider) διαφέρει από ένα κοινό σχολικό διαβήτη, ως προς τα μεταλλικά σκέλη του που είναι ευθέα, έχουν μεγαλύτερο μήκος

και καταλήγουν και τα δυο σε άκρες με οξείες αιχμές (σχ. 4.2). Σε ορισμένους όμως από τους διαβήτες αυτούς υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετείται στην άκρη του ενός σκέλους κοινό μολύβι για τη χάραξη περιφερειών κύκλων (τόξων ορατότητας φάρων, αποστάσεων ασφάλειας κλπ.). Ο διαβήτης χρησιμεύει για τη μέτρηση αποστάσεων και συντεταγμένων (φ/λ) στο ν. χάρτη. Τα σκέλη πρέπει να ανοιγοκλείνουν μεν ελεύθερα, αλλά και να παρουσιάζουν κάποια δυσκολία σε κάθε προσπάθεια μεταβολής του ανοίγματός τους. Έτσι δεν μεταβάλλεται εύκολα το δεδομένο άνοιγμα με το οποίο καλύψαμε ένα ορισμένο μέγεθος. Αυτή ακριβώς είναι και η αξιοπιστία του ναυτικού διαβήτη. Πολλοί διαβήτες φέρουν στο σημείο συνδέσεως των δυο σκελών τους ένα μηχανισμό (βίδα/κοχλία) ρυθμίσεως του βαθμού ελευθερίας ανοιγοκλεισίματος των δυο σκελών. Έτσι μπορούμε να ρυθμίζομε μόνοι μας, πόσο ελεύθερα θέλομε να ανοιγοκλείνουν τα σκέλη του διαβήτη. Η χρήση του διαβήτη γίνεται συνήθως με τα δάκτυλα του ενός χεριού. Με μικρή άσκηση μπορεί να κατορθωθεί αυτό εύκολα, ώστε η υποτύπωση να είναι γρήγορη. Στην πράξη τοποθετούμε το ένα σκέλος σταθερά στην αρχή του μεγέθους, αποστάσεως ή συντεταγμένης που θέλομε να μετρήσομε,ενώ ρυθμίζομε το άνοιγμα του άλλου σκέλους ώστε η άκρη του να πέσει ακριβώς στην άλλη άκρη της αποστάσεως ή της συντεταγμένης. Προτού να χρησιμοποιήσομε το διαβήτη, είναι σκόπιμο να ελέγχομε την ελευθερία του ανοιγοκλεισίματος των σκελών του. Σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς τα ελληνικά πλοία είναι υποχρεωμένα να εφοδιάζονται με ναυτικό διαβήτη.



Σχ. 4.2.
Ναυτικός διαβήτης ή κουμπάσο.

4.3 Διπαράλληλος κανόνας.

Αν και διάφοροι τύποι οργάνων υποτυπώσεως κυκλοφορούν, ο ***διπαράλληλος κανόνας*** (parallel rule) εξακολουθεί να παραμένει το πιο εύχρηστο όργανο για τη χάραξη στο ν. χάρτη ευθειών, την παράλληλη μεταφορά γραμμών και τη μέτρηση κατευθύνσεων. Αρκετοί τύποι τέτοιων κανόνων χρησιμοποιούνται. Ο πιο γνωστός τύπος είναι ο κοινός διπαράλληλος κανόνας. Αποτελείται από δυο ίσους κανόνες ενωμένους έτσι, ώστε όταν πλησιάζουν ή απομακρύνονται ο ένας από τον άλλον να διατηρούν την παράλληλη θέση μεταξύ τους (σχ. 4.3α). Τέτοιοι σύγχρονοι διπαράλληλοι φέρουν και ανεμολόγιο με χαραγμένες στην επιφάνειά τους διαιρέσεις μοιρών (000° - 359°), οπότε κατά τη μέτρηση κατευθύνσεων δεν απαιτείται το ανεμολόγιο του χάρτη. Άλλος τύπος είναι ο ***κυλιόμενος*** ή ***ολισθαίνων κανόνας*** που φέρει στην κάτω επιφάνειά του δυο μικρούς κυλίνδρους, με τη βοήθεια των



Σχ. 4.3α.
Διπαράλληλος κανόνας.

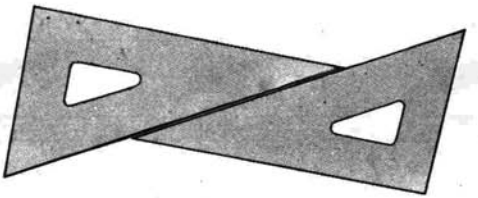
οποίων κυλιέται στο χάρτη παράλληλα. Οι συνηθισμένες διαστάσεις των διπαραλλήλων κανόνων είναι 46 x 8 cm ή 30 x 8 cm. Κυκλοφορούν όμως και μικρότεροι. Το σχήμα τους είναι ορθογώνιο παραλληλόγραμμο.

Για να μετρήσομε τη γωνία της κατευθύνσεως μιας γραμμής που είναι χαραγμένη πάνω στο χάρτη μεταφέρομε τη γραμμή αυτή παράλληλα, κινώντας το διπαράλληλο ώσπου η κόψη του διπαράλληλου να περάσει από το κέντρο του ανεμολογίου. Στη θέση αυτή του διπαράλληλου ο αριθμός των μοιρών της περιφέρειας που τέμνει η κόψη του μετράει τη γωνία της κατευθύνσεως. Αν τώρα θέλομε να χαράξομε τη γραμμή μιας γνωστής κατευθύνσεως από ένα σημείο πάνω στο χάρτη, τότε σημειώνομε στην περιφέρεια του ανεμολογίου τις μοίρες της γωνίας της κατευθύνσεως που θέλομε να χαράξομε. Τοποθετούμε το διπαράλληλο έτσι, ώστε η μια του κόψη να περάσει από το κέντρο του ανεμολογίου και από την υποδιαίρεση της γωνίας της κατευθύνσεως που σημειώσαμε στην περιφέρεια. Μεταφέρομε σταθερά το διπαράλληλο, ώσπου η μια του κόψη να περάσει ακριβώς πάνω από το σημείο του χάρτη από το οποίο θα χαράξομε την κατεύθυνση. Στη νέα αυτή θέση και με αρχή το σημείο, θα χαράξομε στην άκρη της κόψεως την ευθεία γραμμή προς την πλευρά του διπαράλληλου, που αντιστοιχεί προς την κατεύθυνση της υποδιαιρέσεως της γωνίας που σημειώσαμε στο ανεμολόγιο.

Αν χρησιμοποιούμε διπαράλληλο με ανεμολόγιο, τότε αντί για το ανεμολόγιο του χάρτη χρησιμοποιείται οποιοσδήποτε μεσημβρινός, οπότε το σημείο «S», που είναι χαραγμένο στο διπαράλληλο, τοποθετείται προς την κατεύθυνση του Νότου. Γενικά χρησιμοποιούμε το διπαράλληλο κρατώντας τον από τα δυο κουμπιά που φέρει στο επάνω μέρος του.

Η μέτρηση και χάραξη πορείας, διοπτεύσεως και οποιασδήποτε γωνίας στο ναυτικό χάρτη μπορεί να γίνει και με τη χρησιμοποίηση υποτυπωτών (plotters), δηλαδή ειδικών μοιρογνωμονίων, τα οποία φέρουν και κανόνα. Η κόψη του υποτυπωτή ταυτίζεται με την ευθεία, που θέλομε να μετρήσομε και το κέντρο του τοποθετείται πάνω σ' ένα μεσημβρινό.

Παράλληλη μεταφορά ευθείας μπορεί ακόμα να γίνει και με τη χρησιμοποίηση δυο ***ορθογωνίων τριγώνων.*** Στην περίπτωση αυτή ενώνονται οι δυο υποτείνουσες των τριγώνων. Η μετακίνηση-ολίσθηση του ενός τριγώνου, ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο, έχει σαν αποτέλεσμα οι κάθετες πλευρές του κινούμενου τριγώνου να μετακινούνται παράλληλα προς τις αντίστοιχες κάθετες πλευρές του ακινητοποιημένου τριγώνου (σχ. 4.3β). Τελευταία χρησιμοποιείται για την υποτύπωση και ο ***μηχανικός υποτυπωτής*** (drafting machine), ο οποίος είναι συνδυασμός μοιρογνωμονίου και βαθμολογημένων κανόνων με διαφορετικό μήκος, με σύστημα παράλληλης κινήσεως. Το όργανο στερεώνεται στην αριστερή πάνω γωνία του τραπεζιού χαρτών. Η σύνδεσή του είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά του μοι-



Σχ. 4.3β.
Μεταφορά παράλληλης ευθείας χρησιμοποιώντας δυο ορθογώνια τρίγωνα.

ρογνωμονίου σ' οποιοδήποτε σημείο του χάρτη, χωρίς να αλλάξει η αρχική του κατεύθυνση. Έτσι είναι δυνατή η μέτρηση κατευθύνσεως στο χάρτη και η χάραξη γραμμών. Σ' ορισμένους τύπους μηχανικού υποτυπωτή οι κανόνες σχηματίζουν ορθογώνιο τρίγωνο για την εύκολη χάραξη των γραμμών θέσεως.

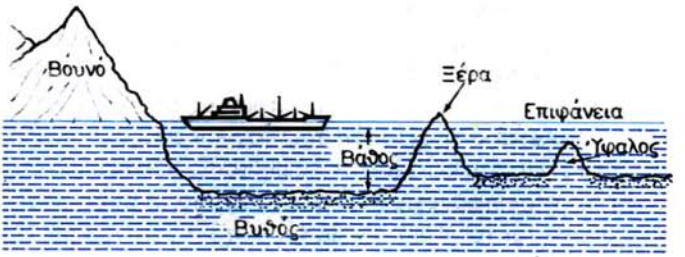
Οι διπαράλληλοι κανόνες και τα άλλα όργανα υποτυπώσεως είναι ξύλινα ή ορειχάλκινα, ή από διαφανή πλαστική-συνθετική ύλη. Είναι προτιμότερα τα πλαστικά όργανα υποτυπώσεως, γιατί και την εργασία διευκολύνουν, εφόσον είναι διαφανή, και δυσκολότερα καταστρέφονται αφού δεν υφίστανται την επίδραση της υγρασίας. Σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς ασφάλειας ο διπαράλληλος κανόνας και το μοιρογνωμόνιο είναι υποχρεωτικοί στα πλοία.

4.4 Όργανα μετρήσεως του βάθους.

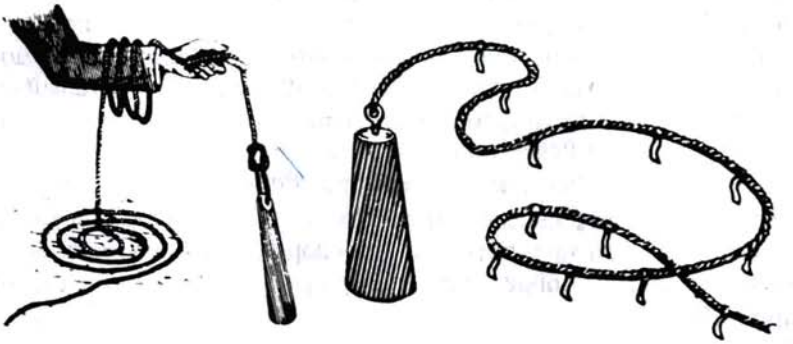
Όπως έχει τονισθεί σε προηγούμενα, ο ναυτικός χάρτης πρέπει να αναγράφει με λεπτομέρεια τα βάθη της θάλασσας. Όσο πλησιάζομε την ακτή, τόσο τα βάθη που έχουν μετρηθεί είναι πυκνότερα. Ο λόγος είναι ότι πρέπει να έχει ελεγχθεί όλη η έκταση του βυθού, ώστε να διαπιστωθεί η πραγματική του τοπογραφία (σχ. 4.4α). Αυτό σημαίνει ότι αν σε ορισμένα σημεία το βάθος είναι μικρότερο από τα βάθη της γύρω περιοχής και υπάρχει κίνδυνος να προσκρούσει το πλοίο, πρέπει να φαίνεται ότι πρόκειται περί ναυτιλιακού κινδύνου. Πρέπει επομένως να απεικονισθεί αυτό πάνω στο χάρτη στην πραγματική του θέση και να αναγραφεί το βάθος κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Αυτό όμως που ενδιαφέρει το ναυτιλλόμενο είναι το βάθος κάτω από την τρόπιδα του πλοίου, γιατί αυτό αποτελεί και το κριτήριο της ασφάλειας, αλλά και το χρήσιμο στοιχείο για την αγκυροβολία. Αυτά τα στοιχεία τα βρίσκομε με τα βυθόμετρα διαφόρων τύπων.

Κοινή βολίδα ή ***σκαντίλιο*** (lead). Ανήκει στα πιο απλά και πιο παλιά όργανα του πλοίου για τη μέτρηση του βάθους, το οποίο εξακολουθεί ακόμη να χρησιμοποιείται σ' ορισμένες περιπτώσεις και στα μεγάλα πλοία[1]. Αποτελεί όμως βασικό όργα-

(1) Στην εποχή της ατμοκίνητης ναυτιλίας ήταν σε ευρεία χρήση η ***μηχανική βολίδα*** (sounding machine) η οποία παρείχε ευχέρεια μετρήσεως του βάθους μέχρις 100 περίπου οργυιών, χωρίς να χρειάζεται να κρατήσει ή να ελαττώσει ταχύτητα το πλοίο. Η αρχή λειτουργίας του μηχανήματος βασιζόταν στην αύξηση της πιέσεως με την αύξηση του βάθους και στην ιδιότητα που έχουν ορισμένες χημικές ουσίες, όπως είναι ο κόκκινος χρωμιούχος άργυρος, ν' αποχρωματίζονται ολοένα και πιο πολύ όταν έρχονται σ' επαφή με το θαλασσινό νερό και ανάλογα με την πίεση.



Σχ. 4.4α.
Μέτρηση του βάθους.



Σχ. 4.4β.
Σκαντίλιο και τρόπος που πρέπει να κρατιέται για βυθομέτρηση.

νο και για τα μικρά πλοία (σχ. 4.4β). Σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς το σκαντίλιο είναι υποχρεωτικό για όλα τα πλοία. Το όργανο αυτό αποτελείται από μολύβδινο ***βαρύδι*** και το ***βολιδόσκοινο*** (σχ. 4.4β). Το βαρύδι έχει σχήμα κολουροκωνικό σε διάφορα μεγέθη, ανάλογα με τα βάθη που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί. Τυλίγεται σε ειδική ξύλινη υποδοχή/ανέμη και τοποθετείται σε προσιτό σημείο του σκάφους για την εύκολη χρήση του. Στην κάτω βάση του φέρει ***γούβωμα,*** που γεμίζεται με ***άλειμμα*** ή άλλη κολλητική ουσία, για να προσκολλάται δείγμα του βυθού κατά τη βυθομέτρηση. Στην επάνω βάση καταλήγει σε ***κρίκο*** που προσδένεται το βολιδόσκοινο. Το βολιδόσκοινο είναι υποδιαιρεμένο σε μέτρα με αρχή τον κρίκο του βάρους. Τα σημεία των υποδιαιρέσεων για να διακρίνονται είτε είναι χρωματισμενα ευδιάκριτα πάνω στο σκοινί, είτε φέρουν δεμένο με κόμπο κομμάτι ύφασμα ή άλλο σκοινάκι. Αν το σκάφος είναι σταματημένο η βυθομέτρηση είναι εύκολη, γιατί αφήνεται το σκαντίλιο να βυθιστεί κατακόρυφα. Αν όμως το σκάφος κινείται «πρόσω» το σκαντίλιο ρίχνεται προς τα μπρος, ώστε να φθάσει στο βυθό όταν το σκοινί θα είναι σε κατακόρυφη θέση. Απαιτείται προσοχή, ώστε να εκτιμήσομε τη στιγμή που θα ακουμπήσει το βάρος στο βυθό. ***Για να έχομε το πραγματικό βάθος της θάλασσας πρέπει να αφαιρέσομε από αυτό που μετρήσαμε το ύψος του χειριστή από την επιφάνεια της θάλασσας.*** Και για να έχομε το βάθος της θάλασσας,

κάτω από την τρόπιδα του σκάφους, πρέπει να αφαιρέσομε επί πλέον το ύψος του χειριστή και το βύθισμα του σκάφους.

Βυθόμετρο. Για τη μέτρηση του ακριβούς βάθους της θάλασσας κάτω από την τρόπιδα του πλοίου χρησιμοποιείται το ***βυθόμετρο*** ή ***ηχητική βολίδα*** (echo sounding or fathometer), που είναι σύγχρονο ηλεκτρονικό όργανο. Η αρχή λειτουργίας του βυθομέτρου βασίζεται στη μέτρηση του χρόνου που μεσολαβεί από την εκπομπή υπερηχητικών κυμάτων μέχρι τη λήψη τους. Όπως φαίνεται στο σχήμα 4.4γ η απόσταση ΑΒ της επιφάνειας της θάλασσας από το βυθό αποτελεί το βάθος στο σημείο που βρίσκεται το πλοίο. Το βάθος αυτό δίνεται στους ναυτικούς χάρτες. Το βυθόμετρο εκπέμπει υπέρηχους, από την τρόπιδα, κάθετα προς το βυθό, με ταχύτητα 1450 m/sec. Η ταχύτητα του ήχου εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την περιεκτικότητα σε αλάτι της θάλασσας. Ο ήχος ανακλάται στο βυθό και επιστρέφει στο δέκτη κάνοντας τη διαδρομή ΓΔΕ, που είναι το διπλάσιο της αποστάσεως της τρόπιδας από το βυθό. Γνωρίζοντας το χρόνο, μεταξύ εκπομπής και λήψεως και την ταχύτητα του ήχου στο νερό, βρίσκομε το βάθος της θάλασσας με τον τύπο: βάθος = χρόνος × 1450 × 1/2. Το βάθος όμως δίνεται απευθείας από το βυθόμετρο, χωρίς υπολογισμούς. Γνωρίζοντας το βάθος κάτω από την τρόπιδα, για να υπολογίσομε το βάθος του χάρτη, προσθέτομε σ' αυτό το βύθισμα του πλοίου ΖΗ. Δηλαδή, ***βάθος χάρτη = ένδειξη βυθομέτρου + βύθισμα πλοίου***[2].

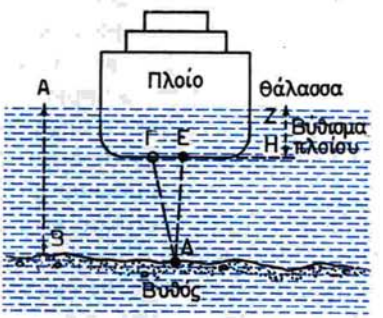
Σ' ορισμένες περιοχές όμως, που η πυκνότητα του θαλασσινού νερού διαφέρει σημαντικά από τη μέση τιμή, πρέπει να επιφέρομε σχετική διόρθωση στις ενδείξεις του βυθομέτρου. Ας δούμε για παράδειγμα μια ενδιαφέρουσα σημείωση/Note του χάρτη HD 138, RED SEA-Jidda:

Note:

«Depths in the Red Sea abtained with Echo Sounding apparatus calibrated on the basis of a velo city of sound of 4800 ft. per second should be increased by 5 per cent to agree with charted depths».

που σημαίνει:

«Τα βάθη στην Ερυθρά Θάλασσα που μετριούνται με ηχοβολιστική συσκευή, η οποία έχει ρυθμισθεί με βάση την ταχύτητα του ήχου ίση με 4800 πόδια ανά δευτερόλεπτο, ***θα πρέπει ν' αυξάνονται κατά 5% για να συμφωνούν με τα βάθη του χάρτη.***



Σχ. 4.4γ.
Αρχή λειτουργίας βυθομέτρου.

(2) Επειδή το βυθόμετρο είναι ηλεκτρονικό όργανο η περιγραφή και λειτουργία του εκφεύγει από το σκοπό του παρόντος βιβλίου, γιατί περιλαμβάνεται στην ύλη του μαθήματος «ναυτικά ηλεκτρονικά όργανα».

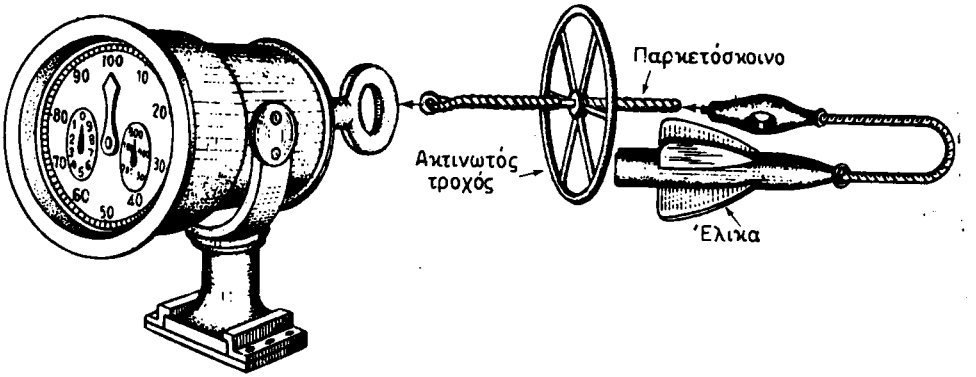
4.5 Δρομόμετρα.

Τα ***δρομόμετρα*** (logs) είναι όργανα μετρήσεως της ταχύτητας των πλοίων καθώς και του διαστήματος που διανύουν. Η κατά το δυνατό ακριβέστερη γνώση της ταχύτητας του πλοίου ή του διανυθέντος διαστήματος είναι πολύ χρήσιμη για το ναυτιλλόμενο, γιατί στα στοιχεία αυτά βασίζεται η προσεγγίζουσα μέθοδος της ναυσιπλοΐας αναμετρήσεως, της οποίας η τήρηση είναι πάντοτε υποχρεωτική, έστω και σαν βοηθητικής. Επίσης συνδέοντας τους σύγχρονους τύπους δρομομέτρων με τους ενδείκτες αληθούς κινήσεως radar, επιτυγχάνονται τα καλύτερα αποτελέσματα απεικονίσεως του ορίζοντα στο PPI του οργάνου αυτού.

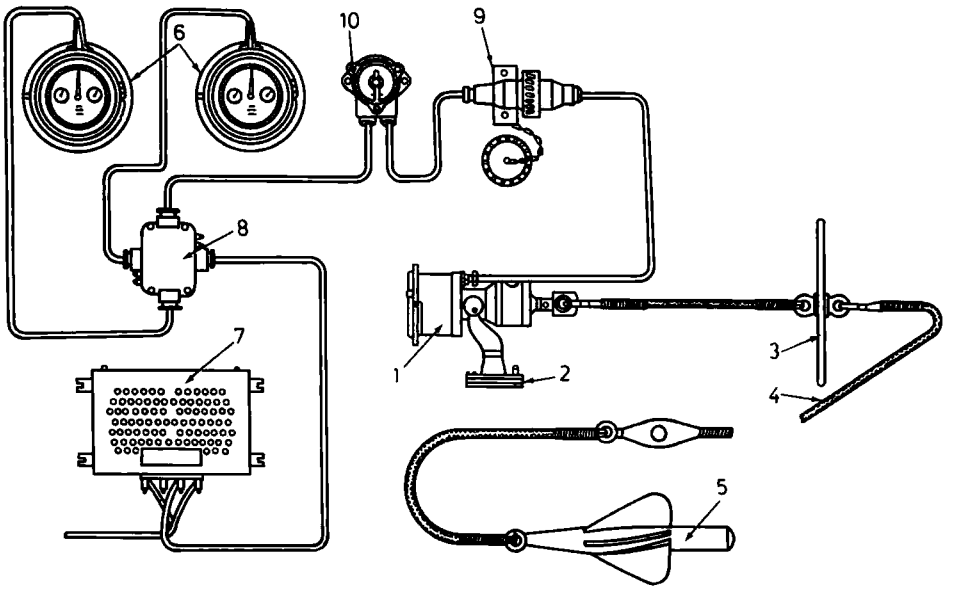
Το ***κοινό δρομόμετρο*** αποτελεί τον παλιότερο τύπο των οργάνων αυτών. Σήμερα δεν χρησιμοποιείται.

Ένας ***πρόχειρος τρόπος προσδιορισμού της ταχύτητας του πλοίου*** είναι η ρίψη από την πλώρη ενός αντικειμένου που να επιπλέει (κενή φιάλη, ξύλινο ή πλαστικό κουτί κλπ.) και η μέτρηση του χρόνου που μεσολαβεί ώσπου να περάσει το αντικείμενο από το συγκεκριμένο σημείο που στέκεται ο παρατηρητής (γέφυρα, πρύμη κλπ.). Συγκεκριμένα ρίχνομε το αντικείμενο στη θάλασσα, ακριβώς κάτω από το κοράκι και όσο γίνεται σε μεγαλύτερη πλευρική απόσταση. Τη στιγμή εκείνη κινούμε το στιγμόμετρο. Καθώς το πλοίο προχωρεί, όταν το αντικείμενο φθάσει στο ύψος που είναι ο παρατηρητής (π.χ. πρύμη) σταματάμε το στιγμόμετρο. Γνωρίζοντας έτσι το χρόνο, που μεσολάβησε για να φθάσει το αντικείμενο από την πλώρη στην πρύμη και το μήκος του πλοίου υπολογίζομε την ταχύτητά του. Αν το μήκος π.χ. του πλοίου είναι 185 m και ρίξομε στην πλώρη ένα κενό δοχείο που φθάνει στην πρύμη ύστερα από 20 sec, η ταχύτητα του πλοίου θα είναι (185 x 60 x 60) : (1852 x 20) = 18 κόμβοι.

Το μηχανικό δρομόμετρο ή ***παρκέτα*** αντικατέστησε στα πλοία το κοινό δρομόμετρο. Αποτελείται από μικρή ορειχάλκινη έλικα, η οποία στερεώνεται στην άκρη ειδικού σκοινιού, ***παρκετόσκοινου,*** από τον ***ακτινωτό τροχό*** και από τον ***ωρολογιακό μηχανισμό*** (σχ. 4.5α). Ο ωρολογιακός μηχανισμός στερεώνεται στην κουπαστή



Σχ. 4.5α.
Μηχανικό δρομόμετρο.



Σχ. 4.5β.
Πλήρης εγκατάσταση μηχανικού δρομομέτρου. (1) Ωρολογιακός μηχανισμός πρύμης. (2) Κουπαστή πρύμης. (3) Τροχός. (4) Παρκετόσκοινο. (5) Προπέλα. (6) Ηλεκτρικοί ενδείκτες (γέφυρας). (7) Ποτενσιόμετρο. (8) Κιβώτιο διακλαδώσεων. (9) Σύνδεση (Plug box). (10) Διακόπτης.

σε ***ειδική υποδοχή*** (σχ. 4.5α και 4.5β) και χρησιμεύει για τη μετατροπή των στροφών της έλικας σε ναυτικά μίλια. Εσωτερικά φέρει σύστημα οδοντωτών τροχών, των οποίων η κίνηση καταλήγει σε δείκτες περιστρεφόμενους σε ***βαθμολογημένες περιφερειακές κλίμακες.*** Η μικρότερη μετράει δέκατα του μιλίου, η δεύτερη μίλια 0-100, και η τρίτη εκατοντάδες μίλια. Πίσω από τον ωρολογιακό μηχανισμό συνδέεται παρκετόσκοινο μήκους 0,5 έως 1 οργυιά που στην άλλη άκρη του προσδένεται ο ακτινωτός τροχός. Αυτός χρησιμεύει για την ομαλή ισοταχή μετάδοση των στροφών της έλικας στον ωρολογιακό μηχανισμό. Μετά τον τροχό ακολουθεί το παρκετόσκοινο στην τελική άκρη του οποίου προσδένεται η έλικα. Το σκοινί αυτό είναι ειδικής κατασκευής για την κανονική μετάδοση των στροφών της έλικας και την αποφυγή κατά το δυνατό των συστροφών (βερίνες). Το μήκος του είναι ανάλογο με την ταχύτητα και το μήκος του πλοίου, ώστε τα δημιουργούμενα ρεύματα από την προπέλα του πλοίου να μην παρασύρουν την έλικα του δρομομέτρου, πράγμα που θα προκαλούσε σφάλματα. Γενικά για τις συνηθισμένες ταχύτητες των πλοίων μήκος σκοινιού που είναι ίσο με μια ή μιάμιση φορά το μήκος πλοίου θεωρείται κανονικό. Είναι φανερό ότι πλοίο μικρού μήκους και μεγάλης ταχύτητας πρέπει να χρησιμοποιεί σκοινί με μεγαλύτερο μήκος από πλοίο μεγάλου μήκους και μικρής ταχύτητας.

Βασική αρχή λειτουργίας. Κατά την κίνηση του πλοίου «πρόσω» η μάζα του νερού καθώς προσπίπτει στην έλικα του δρομομέτρου την αναγκάζει να στρέφεται. Οι στροφές μεταδίδονται μέσω του σχοινιού στον ακτινωτό τροχό και από εκεί ομαλά - ισοταχώς στον ωρολογιακό μηχανισμό. Με βάση το βήμα της έλικας οι

στροφές αυτές μετατρέπονται από τον ωρολογιακό μηχανισμο σε ναυτικά μίλια. Αυτό αποτελεί τη βασική αρχή λειτουργίας του οργάνου. Υπενθυμίζεται ότι ***βήμα έλικας*** είναι η απόσταση που προχωρεί η έλικα του δρομομέτρου (άρα και το πλοίο) σε μια πλήρη περιστροφή της.

Τρόπος χρήσεως. Το μηχανικό δρομόμετρο εκτείνεται συνήθως από την πρύμη του πλοίου και σύρεται από αυτό, όταν το πλοίο κινείται «πρόσω». Ο μηχανισμός τοποθετείται σε ειδική υποδοχή της πρύμης. Περνάμε προς τα έξω του πλησιέστερου τονοδηγού την άκρη του σκοινιού με τον ακτινωτό τροχό. Την άκρη αυτή τη συνδέομε με το μηχανισμό. Στη συνέχεια παίρνομε την έλικα του δρομομέτρου που συνδέεται στην άλλη άκρη του παρκετόσκοινου και την περνάμε έξω από τον ίδιο τονοδηγό και στη συνέχεια την αφήνομε σιγά-σιγά να απομακρύνεται κρατώντας συνεχώς το σκοινί για να μην προκληθεί βλάβη στο μηχανισμό. Για την ανέλκυση του δρομομέτρου πρέπει να εκτελεσθεί η αντίστροφη εργασία. Στην αρχή τραβάμε ένα μικρό τμήμα του σκοινιού μέσω του τονοδηγού. Αποσυνδέομε τον τροχό και στη συνέχεια τραβάμε μέσα το σκοινί, το οποίο οδηγούμε πάλι στη θάλασσα από την άλλη πλευρά της πρύμης για να αποφύγομε τις συστροφές κατά την ευθέτηση (ντουκιάρισμα) και να μην εμπλακεί με την έλικα του δρομομέτρου. Τόσο κατά τη ρίψη-παρέαση όσο και κατά την ανέλκυση, φροντίζομε η έλικα του δρομομέτρου και η άκρη του σκοινιού να μην εμπλακούν στην έλικα του πλοίου. Μετά την ανέλκυση και της έλικας εισέλκομε το σκοινί (απαλλαγμένο κατά το δυνατό από βερίνες), το οποίο στοιβάζομε κανονικά στο κατάστρωμα (τις στροφές προς τα δεξιά). Αποσυνδέομε και τον ωρολογιακό μηχανισμό και όλα τα εξαρτήματα του δρομομέτρου τοποθετούνται στη θέση τους. Σημειώνομε στο ημερολόγιο ο χρόνος ρίψεως και ανελκύσεως καθώς και η ένδειξη του δρομομέτρου. Το δρομόμετρο ρίχνεται στη θάλασσα μετά τον απόπλου και ανελκύεται λίγα μίλια πριν το πλοίο αρχίσει τους χειρισμούς κατά τον κατάπλου, για να μην υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής του σκοινιού του δρομομέτρου στην έλικα του πλοίου. Το μηχανικό δρομόμετρο δίνει τη διανυθείσα απόσταση. ***Η ταχύτητα του πλοίου βρίσκεται αν διαιρεθεί η απόσταση που διανύθηκε με το χρόνο ταξιδιού που μεσολάβησε.***

Συντήρηση και προφυλάξεις. Ο ωρολογιακός μηχανισμός του δρομομέτρου πρέπει να λιπαίνεται τακτικά με ειδικό λάδι ή γράσσο λιπάνσεως, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για το λόγο αυτό φέρει ειδική τρύπα για το λάδι ή το γράσσο που συνήθως κλείνει με καπάκι. Λίπανση επίσης χρειάζεται και ο κινητός συνδετικός πείρος της υποδοχής. Το σκοινί του δρομομέτρου πρέπει να είναι καινούργιο για την καλή μετάδοση των στροφών και να στεγνώνεται στον ήλιο μετά από την ανέλκυση αν αυτό είναι δυνατό. Προσοχή απαιτείται στα πτερύγια της έλικας, ώστε να μη στρεβλώνουν, γιατί αλλοιώς θα μεταβληθεί το βήμα της και οι ενδείξεις του δρομομέτρου δεν θα ανταποκρίνονται στην πραγματική απόσταση που διανύεται.

Ηλεκτρική μετάδοση ενδείξεων. Σημαντικό μειονέκτημα του μηχανικού δρομομέτρου είναι η δυσχέρεια της αναγνώσεως των ενδείξεών του στην πρύμη του πλοίου, περισσότερο δε τη νύκτα και με κακοκαιρία. Τις δυσκολίες αυτές εξουδετερώνει το ***ηλεκτρικό δρομόμετρο.*** Αυτό είναι όμοιο με το μηχανικό, αλλά φέρει και ένα ηλεκτρικό αγωγό και ***ένα ακόμη ενδείκτη.*** Ο ωρολογιακός μηχανισμός της πρύμης συνδέεται ηλεκτρικά με πρόσθετο ωρολογιακό μηχανισμό-γεννήτρια που βρί-

σκεται στη γέφυρα. Έτσι οι ενδείξεις του ωρολογιακού μηχανισμού της πρύμης μεταβιβάζονται στον ενδείκτη-επαναλήπτη της γέφυρας. Κατ' αυτό τον τρόπο ο αξιωματικός φυλακής μπορεί εύκολα να αναγνώσει τις ενδείξεις μέσα στη γέφυρα ή το δωμάτιο χαρτών, χωρίς να αναγκάζεται να μεταβαίνει κάθε φορά στην πρύμη του πλοίου.

Ηλεκτρονικά δρομόμετρα. Στα σύγχρονα πλοία εγκαθίστανται μόνιμα στα ύφαλα ειδικοί μηχανισμοί, οι οποίοι λειτουργούν με ηλεκτρικά-ηλεκτρονικά συστήματα που αποτελούν δρομόμετρα σύγχρονης τεχνολογίας. Με τα όργανα αυτά επιτυγχάνεται η μετάδοση των ενδείξεων μέσω επαναληπτών στη γέφυρα, δωμάτιο χαρτών, μηχανοστάσιο, διαμερίσματα πλοιάρχου και μηχανικού, καθώς και η σύνδεσή τους με τα σύγχρονα ηλεκτρονικά όργανα radar και γυροπυξίδα. Η λειτουργία των ηλεκτρονικών δρομομέτρων βασίζεται στη μέτρηση της δυναμικής πιέσεως του νερού (ανάλογης του τετραγώνου της ταχύτητας) που ασκείται πάνω σε πτερύγια έλικας ή σε σωλήνα «pitot»[1].

Επήρεια ρεύματος. Όπως είδαμε, το μηχανικό δρομόμετρο λειτουργεί με την επίδραση (πίεση) του νερού στα πτερύγια και καταγράφει τη μετατόπιση του σώματος του πλοίου σε σχέση με τη μάζα του νερού που περιβάλλει το πλοίο. Τούτο σημαίνει ότι για πλοίο κινούμενο μέσα σε ευνοϊκό ή αντίθετο ρεύμα, ***το δρομόμετρό του θα εξακολουθήσει να δίνει τη μετατόπιση του πλοίου ως προς τη μάζα του νερού και όχι ως προς το βυθό, ή ως προς σταθερό σημείο της ξηράς, καθόσον πλοίο και δρομόμετρο συμπαρασύρονται από το ρεύμα.*** Επομένως σε περιοχές όπου υπάρχει ρεύμα θα πρέπει να διορθώνονται ανάλογα οι ενδείξεις του δρομομέτρου, για να έχομε τη μετατόπιση του πλοίου ως προς το βυθό. Συγκεκριμένα σε περίπτωση ευνοϊκού ρεύματος, η πραγματική ως προς το βυθό μετατόπιση του πλοίου ισούται με το άθροισμα ταχύτητας δρομομέτρου και ρεύματος, ενώ σε περίπτωση αντίθετου ρεύματος η πραγματική μετατόπιση θα ισούται με τη διαφορά ταχύτητας δρομομέτρου και ρεύματος. Ορισμένα ηλεκτρονικά δρομόμετρα φέρουν μηχανισμό διορθώσεως του ρεύματος, ώστε απευθείας οι ενδείξεις του δρομομέτρου να δίνουν την ταχύτητα του πλοίου ως προς το βυθό. Πλοίο αγκυροβολημένο σε περιοχή ρεύματος εντάσεως 4 κόμβων π.χ., με το δρομόμετρο σε λειτουργία, θα σημειώνει ένδειξη σε 1 ώρα 4 ν. μίλια, παρόλο ότι η μετατόπιση του πλοίου ως προς το βυθό είναι μηδενική. Αν το πλοίο παραμένει ακίνητο με κρατημένες τις μηχανές χωρίς να είναι αγκυροβολημένο σε περιοχή που υπάρχει ρεύμα, η ένδειξη του δρομομέτρου θα είναι μηδενική, γιατί πλοίο και δρομόμετρο συμπαρασύρονται μαζί από το ρεύμα. Σύμφωνα μ' όσα αναπτύχθηκαν εδώ συμπεραίνεται ότι ***το δρομόμετρο δείχνει πάντοτε την ταχύτητα του πλοίου ως προς τη μάζα του νερού και όχι την πραγματική ταχύτητα του πλοίου ως προς το βυθό ή σταθερό σημείο της ξηράς.*** Σημειώνεται ακόμα ότι την ίδια επήρεια ρεύματος έχομε και στα ηλεκτρικά-ηλεκτρονικά δρομόμετρα, είτε λειτουργούν αυτά με την επίδραση του νερού στα πτερύγια έλικας είτε με την πίεση στο σωλήνα pitot.

Σφάλμα δρομομέτρου. Τόσο τα μηχανικά όσο και τα άλλα δρομόμετρα (έστω και αν έχουν γίνει οι διορθώσεις) παρουσιάζουν ένα ***εργαλειακό σφάλμα*** (Log's error) στις ενδείξεις τους, το οποίο εκφράζεται στα εκατό (%). Εφόσον το σφάλμα

(1) Βλέπε υποσημείωση (2) παράγρ. 4.4.

αυτό δεν μπορεί να εξουδετερωθεί με τις διάφορες ρυθμίσεις που κάνομε σε ορισμένους τύπους δρομομέτρων, τότε το επιφέρομε ως ***διόρθωση*** στις ενδείξεις κατά τη λειτουργία του οργάνου. Το σφάλμα αυτό είναι ανάλογο με την ταχύτητα του πλοίου και τον τύπο του δρομομέτρου. Απαραίτητα το εργαλειακό σφάλμα των δρομομέτρων ακολουθείται από αλγεβρικό σημείο (+) ή (—). Αυτό σημαίνει ότι, αν το σφάλμα είναι θετικό (+) θα πρέπει να προστεθεί στην ένδειξη του δρομομέτρου και αν είναι αρνητικό (—) θα πρέπει να αφαιρεθεί, για να έχομε μετά την εφαρμογή του την πραγματική απόσταση που διανύθηκε. Αν π.χ. η απόσταση που διανύθηκε σύμφωνα με την ένδειξη του δρομομέτρου είναι 160 ν. μίλια και το όργανο έχει εργαλειακό σφάλμα —5%, θα θεωρήσομε σαν πραγματική απόσταση: 160 — (160 × 5/100) = 160 — 8 = 152 ν.μ. Ο ***προσδιορισμός του εργαλειακού σφάλματος*** των δρομομέτρων μπορεί να γίνει με δυο μεθόδους:

1η μέθοδος: Πάνω στο χάρτη μετράμε την απόσταση μεταξύ δυο ακριβών στιγμάτων ακτοπλοΐας και τη συγκρίνομε με την απόσταση που δείχνει το δρομόμετρο του πλοίου, που είναι βέβαια η διαφορά των ενδείξεών του τις χρονικές στιγμές που το πλοίο βρίσκεται στα στίγματα αυτά. Η διαφορά των δυο αυτών αποστάσεων μετατρέπεται σε εκατοστιαία και αποτελεί το εργαλειακό σφάλμα του δρομομέτρου. Κατά τον προσδιορισμό του σφάλματος με τη μέθοδο αυτή απαιτείται τα στίγματα να είναι ακριβή και να μην υπάρχει ρεύμα στην περιοχή. Προς τούτο προτιμώνται τα στίγματα με το σύστημα decca navigator και σε περιοχές, όπου οι καμπύλες του συστήματος τέμνονται περίπου κάθετα. Εφόσον πρόκειται για δοκιμές ταχύτητας, εκτελούνται περισσότερες από μια διαδρομές σε αντίθετη φορά και παίρνεται ο μέσος όρος του εκάστοτε σφάλματος, για να εξαλειφθεί η επίδραση του ρεύματος.

2η μέθοδος: Σε ορισμένες περιοχές έχουν μετρηθεί ακριβώς αποστάσεις οι οποίες καθορίζονται με ευθυγράμμιση καταφανών σημείων που σημειώνονται στο χάρτη και προορίζονται για δοκιμές ταχύτητας. Στην πορεία που σημειώνεται στο χάρτη τηρείται το πλοίο με το δρομόμετρο σε λειτουργία. Όταν το πλοίο περάσει την πρώτη και δεύτερη ευθυγράμμιση, λαμβάνεται η ακριβής πρώτη και δεύτερη ένδειξη του δρομομέτρου, η οποία συγκρινόμενη με εκείνη του χάρτη θα δώσει το σφάλμα του δρομομέτρου στα εκατό, με το σημείο του.

Παράδειγμα.

Και για τις δυο μεθόδους, αν μετρήσομε με το δρομόμετρο απόσταση 10 ν. μίλια μεταξύ δυο ακριβών στιγμάτων ακτοπλοΐας ή δυο ευθυγραμμίσεων, και η πραγματική απόσταση στο χάρτη ήταν 9,5 ν. μίλια, το εργαλειακό σφάλμα θα είναι: 10 — 9,5 = 0,5 ν.μ. και 0,5 × 100/10 = 5% (—). Το σημείο της διορθώσεως είναι (—) γιατί το δρομόμετρο δείχνει μεγαλύτερη απόσταση από την πραγματική, οπότε πρέπει να αφαιρείται το σφάλμα από τις ενδείξεις του δρομομέτρου. Επειδή το σφάλμα του δρομομέτρου εξαρτάται και από την ταχύτητα του πλοίου, καλόν είναι να υπολογίζεται αυτό για τις διάφορες ταχύτητες και νά λαμβάνεται υπόψη βάση αυτών από ***ειδικό πινακίδιο,*** το οποίο να καταρτίζεται για το σκοπό αυτό.

Στροφόμετρα. Τα πλοία πριν αρχίσουν τα δρομολόγιά τους εκτελούν ***δοκιμές ταχύτητας.*** Οι δοκιμές ταχύτητας γίνονται σε προκαθορισμένες αποστάσεις, συνήθως κοντά σε ναυπηγεία και μεγάλα λιμάνια. Οι δοκιμές αυτές γίνονται με ορισμέ-

νες ταχύτητες (διαφορετικό αριθμό στροφών μηχανής) και σε επανειλημμένες διαδρομές, για να εξαχθούν οι μέσοι όροι των μετρήσεων. Με βάση αυτούς συντάσσεται ***ειδικό πινακίδιο*** (revolution table), το οποίο για κάθε αριθμό στροφών μηχανής δείχνει την ταχύτητα του πλοίου. Το πινακίδιο αυτό αναρτάται μέσα στο δωμάτιο πηδαλιουχίας. Έτσι η γέφυρα πρέπει να γνωρίζει σε κάθε στιγμή τον αριθμό στροφών της μηχανής. Γι' αυτό, τα πλοία εφοδιάζονται με τα ειδικά όργανα που ονομάζονται ***στροφόμετρα,*** τα οποία βρίσκονται μέσα στο δωμάτιο πηδαλιουχίας και δείχνουν τον αριθμό στροφών της μηχανής ανά λεπτό της ώρας (revolutions per minute ***RPM***) για κίνηση «πρόσω» (δεξιές μαύρες υποδιαιρέσεις) και «ανάποδα» (κόκκινες αριστερές υποδιαιρέσεις). Πινακίδιο στροφών και στροφόμετρο τοποθετούνται παράπλευρα για τον εκάστοτε υπολογισμό της ταχύτητας του πλοίου.

Ο προσδιορισμός της ταχύτητας με τα στροφόμετρα δεν πρέπει να θεωρείται ακριβής, γιατί η πραγματική ταχύτητα εξαρτάται όχι μόνο από την επήρεια του ρεύματος, αλλά και από τυχόν άνεμο, κυματισμό και καθαρότητα υφάλων. Επίσης οι στροφές της μηχανής δεν παραμένουν σταθερές καθ' όλη τη διάρκεια του πλου. Κατά τις δοκιμές ταχύτητας με ευθυγραμμίσεις χρησιμοποιείται στιγμόμετρο, εκτελούνται πολλές διαδρομές και λαμβάνεται ο μέσος όρος ταχύτητας. Για τον εύκολο υπολογισμό της ταχύτητας χρησιμοποιείται το ειδικό πινακίδιο των ναυτικών πινάκων (Norie's, Bowdich κλπ.).

Ολίσθηση. Η ***θεωρητική ταχύτητα του πλοίου,*** υπολογίζεται με βάση ***το βήμα της έλικας και με τον αριθμό των στροφών ανά λεπτό*** (RPM). Αν έχομε π.χ. βήμα έλικας 5 m και στροφές ανά λεπτό 100, τότε η ταχύτητα του πλοίου θα είναι: 100 × 5 = 500 m/min και 500 × 60 = 30 000 m ή 16,2 ν. μίλια ανά ώρα. Όπως είπαμε, στη γέφυρα του πλοίου υπάρχει το πινακίδιο που δίνει με βάση τις στροφές της μηχανής την αντίστοιχη θεωρητική ταχύτητα του πλοίου. Όμως στην πραγματικότητα το πλοίο δεν προχωρεί με τη θεωρητική του ταχύτητα (RPM × βήμα έλικας), έστω και αν όλοι οι παράγοντες κυματισμού, αέρα, καθαρότητας γάστρας κλπ. είναι ευνοϊκοί. Πάντοτε η πραγματική ταχύτητα θα είναι μικρότερη από τη θεωρητική. Αυτό οφείλεται στην ***ολίσθηση*** (slip), η οποία προκαλείται κυρίως από τον ομόρρου του πλοίου στην περιοχή της έλικας και έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση της μετατοπίσεως του πλοίου. Η ολίσθηση εκφράζεται στα εκατό (%) και πρέπει πάντοτε να αφαιρείται από την ταχύτητα που δίνει το στροφόμετρο. Η ολίσθηση υπολογίζεται από τη σύγκριση μεταξύ αποστάσεως στροφομέτρου και πραγματικής αποστάσεως. Αν το πλοίο π.χ. έχει διανύσει πραγματική απόσταση 80 ν. μίλια σε 5 ώρες και 10 λεπτά και η θεωρητική απόσταση με το στροφόμετρο είναι 86 μίλια, η ολίσθηση θα είναι: 86 − 80 = 6 ν.μ. διαφορά αποστάσεων, και 6 × 100/86 = 7 %. Σε όλες τις περιπτώσεις, η ολίσθηση πρέπει ν' αφαιρείται από τη θεωρητική απόσταση του στροφομέτρου για να υπολογίζεται η πραγματική απόσταση. Για να ανταποκρίνεται δε περισσότερο η θεωρητική ταχύτητα προς την πραγματική πρέπει οι καιρικές συνθήκες να είναι καλές, να μην υπάρχει κυματισμός και ρεύμα, τα ύφαλα να είναι καθαρά και οι στροφές της μηχανής να παραμένουν σταθερές. Όσο δυσμενέστερα είναι τα στοιχεία αυτά, τόσο περισσότερο η πραγματική ταχύτητα και απόσταση διαφέρουν από τη θεωρητική ταχύτητα του στροφομέτρου.

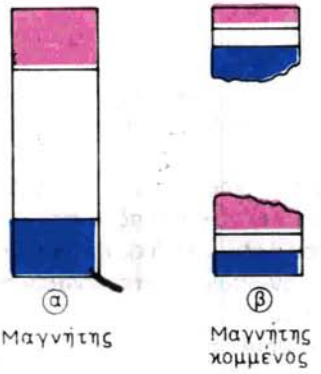
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

4.6 Μαγνητικές πυξίδες.

Η ***πυξίδα*** (compass) στο πλοίο είναι πολύτιμη και αποτελεί το βασικότερο όργανο ναυσιπλοΐας, που συνδυάζεται απόλυτα με την ασφάλεια του πλου. Με την πυξίδα τηρείται η πλεύση-πορεία και μ' αυτή μετρούνται οι αντιστοιχίες. Διακρίνομε τις μαγνητικές και τις γυροσκοπικές πυξίδες.

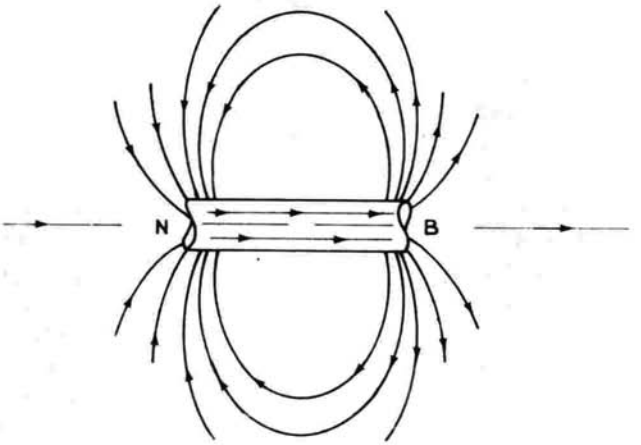
1) Βασική αρχή λειτουργίας. Η ***μαγνητική πυξίδα*** ή ***μπούσουλας*** (magnetic compass) αποτελεί βασικά μαγνητική βελόνα που είναι αναρτημένη ελεύθερα σ' οριζόντιο επίπεδο, επηρεάζεται από το γήινο μαγνητισμό και προσανατολίζεται κατά την κατεύθυνση του μαγνητικού βορρά όταν βρίσκεται στη ξηρά. Στα σιδερένια πλοία η μαγνητική βελόνα της πυξίδας δείχνει την κατεύθυνση του Βορρά πυξίδας, λόγω συνδυασμένης επιδράσεως του γήινου μαγνητισμού και εκείνου του πλοίου. Οι ενδείξεις της επομένως για να αναχθούν σε αληθείς, πρέπει να διορθωθούν κατά την παραλλαγή, δηλαδή για τη μαγνητική απόκλιση και την παρεκτροπή[1].

2) Μαγνήτες. Από την παλιά εποχή ήταν γνωστό ότι ορισμένα μέταλλα έχουν την ιδιότητα να έλκουν ή ν' απωθούν μικρά κομμάτια (ρινίσματα) σιδήρου. Τα μέταλλα αυτά ονομάζονται ***φυσικοί μαγνήτες.*** Υπάρχουν όμως και άλλα μέταλλα, που μπορούν ν' αποκτήσουν μαγνητικές ιδιότητες με την τριβή σε φυσικό μαγνήτη, με τη σφυρηλάτηση μέσα σε μαγνητικό πεδίο και τέλος με τη διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος σε περιέλιξη σύρματος. Τα μέταλλα αυτά που αποκτούν μαγνητικές ιδιότητες με τη διαδικασία αυτή ονομάζονται ***τεχνητοί μαγνήτες.*** Η μαγνητική πυξίδα των πλοίων, η βελόνα της δηλαδή, αποτελεί ένα τεχνητό μαγνήτη. Όταν έχομε μια μαγνητισμένη σιδερένια ράβδο θα παρατηρήσομε ότι η μαγνητική δύναμη του μαγνήτη (δηλαδή η δύναμη της έλξεως και της απώσεως) συγκεντρώνεται κοντά στις άκρες της. Οι άκρες του μαγνήτη ονομάζονται ***μαγνητικοί πόλοι*** του. Συμβατικά, ***οι πόλοι χαρακτηρίζονται ο μεν ένας βόρειος B/N και χρωματίζεται κόκκινος, ο δε άλλος νότιος N/S και χρωματίζεται κυανούς (μπλε).*** Αν ένας μαγνήτης κοπεί σε μικρότερα κομμάτια, καθένα απ' αυτά αποτελεί και ξεχωριστό μαγνήτη (σχ. 4.6α). Όταν

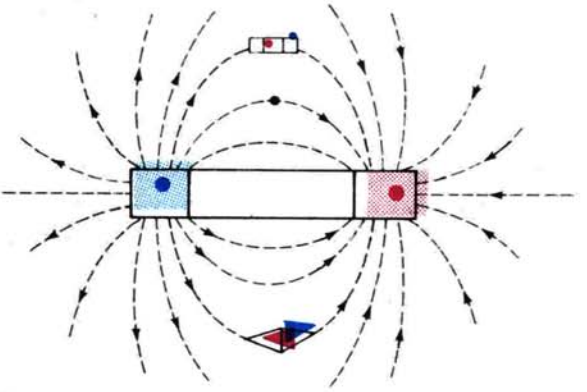


Σχ. 4.6α.
Μαγνητικοί πόλοι.

(1) Βλέπε κεφ. 1, ν. υπολ. 2ο.



Σχ. 4.6β.
Μαγνητικό πεδίο και δυναμικές γραμμές του.



Σχ. 4.6γ.
Επίδραση δυναμικών γραμμών μαγνητικού πεδίου.

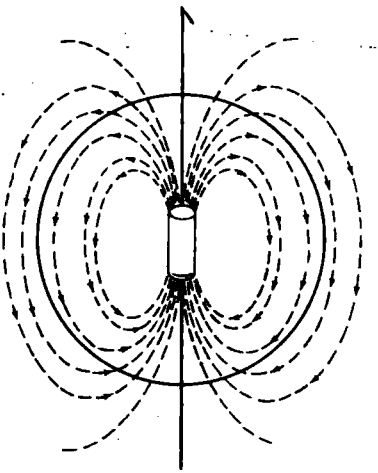
δυο μαγνήτες τοποθετηθούν ο ένας κοντά στον άλλο, παρατηρούμε ότι ο κυανούς πόλος του ενός έλκεται από τον κόκκινο πόλο του άλλου, ή ο κόκκινος πόλος του ενός απωθεί τον κόκκινο του άλλου. Από αυτό προκύπτει ο ***θεμελιώδης νόμος του μαγνητισμού,*** σύμφωνα με τον οποίο, ***οι ετερώνυμοι πόλοι των μαγνητών έλκονται και οι ομώνυμοι απωθούνται.***

Η περιοχή γύρω από ένα μαγνήτη, μέσα στην οποία γίνονται αισθητές οι δυνάμεις έλξεως και απώσεως ονομάζεται ***μαγνητικό πεδίο.*** Το μαγνητικό πεδίο διαρρέεται από τις ***μαγνητικές γραμμές,*** οι οποίες βγαίνουν από το βόρειο-κόκκινο πόλο και κατευθύνονται στο νότιο-κυανού πόλο (σχ. 4.6β). Αυτή η αρχή είναι μια συμβατική παραδοχή που κάνομε στο μαγνητισμό. Όπως φαίνεται και από το σχήμα, οι μαγνητικές γραμμές είναι πολύ πυκνές στους πόλους και πολύ αραιές γύρω από

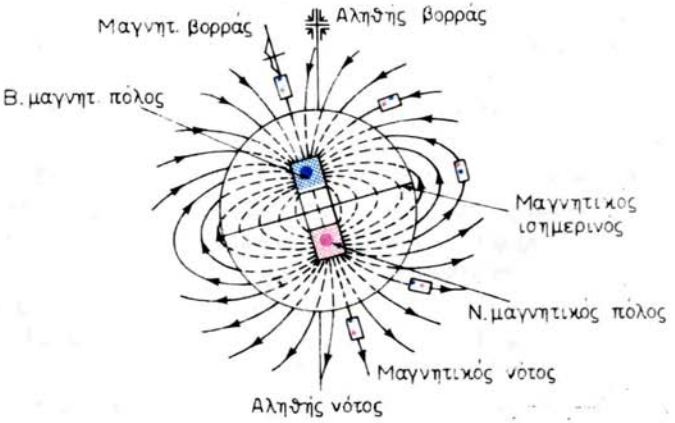
το μέσο του μαγνήτη που ονομάζεται και ***ουδέτερη ζώνη του μαγνήτη.*** Σύμφωνα μ' όσα είπαμε εδώ, αν αναρτήσομε ελεύθερα μαγνητική βελόνα μέσα σε μαγνητικό πεδίο μεγάλου μαγνήτη, θα ταχθεί κατά μήκος των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου, με τον κόκκινο πόλο της στραμμένο προς τον κυανού του μαγνήτη και αντίθετα (σχ. 4.6γ).

3) Είδη μαγνητών. Ο σίδηρος και ο χάλυβας μπορούν να διακριθούν σε δυο μαγνητικά είδη, ανάλογα με τη συμπεριφορά κάθε μετάλλου μέσα σε μαγνητικό πεδίο. Η διαίρεση δε του σιδήρου σε ***σκληρό*** και ***μαλακό*** έχει ιδιαίτερη σημασία για τις μαγνητικές πυξίδες στο πλοίο, για το λόγο ότι χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του πλοίου κυρίως κομμάτια σκληρού και μαλακού σιδήρου. Ο μαλακός σίδηρος έχει την ιδιότητα να μαγνητίζεται πολύ εύκολα όταν βρεθεί μέσα στο μαγνητικό πεδίο ενός μεγαλύτερου μαγνήτη. Αντίθετα απομαγνητίζεται, χάνει δηλαδή τις μαγνητικές του ιδιότητες εύκολα, όταν βρεθεί έξω από το μαγνητικό πεδίο. Αυτή είναι και η συνήθης περίπτωση του μαγνητισμού εξεπαγωγής. Ο σκληρός σίδηρος έχει την ιδιότητα να μαγνητίζεται δύσκολα, πλην όμως όταν αποκτήσει μαγνητικές ιδιότητες διατηρεί το μαγνητισμό και μετατρέπεται σε μόνιμο μαγνήτη. Ανάλογα με τα είδη του σιδήρου (μαλακός, σκληρός) είναι και εκείνα του χάλυβα. Σύμφωνα μ' όσα είπαμε εδώ, ανάλογα με τα είδη σιδήρου και χάλυβα διακρίνομε το μαγνητισμό σε ***πρόσκαιρο*** και ***μόνιμο*** αντίστοιχα.

4) Γήινος μαγνητισμός. Η γη αποτελεί μόνη της ένα τεράστιο φυσικό μαγνήτη με κατεύθυνση Βορρά - Νότου (σχ. 4.6δ). Το σχήμα 4.6ε παριστάνει το ***φυσικό μαγνήτη*** της γης, με την κατεύθυνση των ***μαγνητικών πόλων Β-Ν*** σε σχέση με τους αληθείς (γεωγραφικούς), το ***μαγνητικό ισημερινό*** και την πυκνότητα των δυναμικών γραμμών του γήινου μαγνητικού πεδίου. Οι μαγνητικές γραμμές έχουν κατεύθυνση κατά βορρά - νότο περίπου. Οι μαγνητικοί πόλοι της γης δεν συμπίπτουν ακριβώς με τους γεωγραφικούς. Επίσης οι μαγνητικοί πόλοι δεν παραμένουν



Σχ. 4.6δ.
Μαγνητικό πεδίο της γης και δυναμικές γραμμές του.



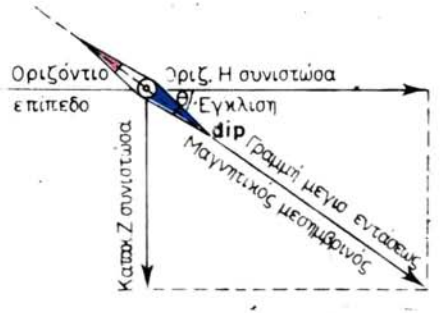
Σχ. 4.6ε.
Θέσεις αληθών και μαγνητικών πόλων στο μαγνητικό πεδίο της γης.

σταθεροί, αλλά μεταβάλλουν θέση με την πάροδο του χρόνου. Το 1975 ο μαγνητικός πόλος στο βόρειο ημισφαίριο ήταν σε πλάτος 76°,1 Β και μήκος 100° Δ, ενώ στο νότιο ημισφαίριο ο μαγνητικός πόλος ήταν σε πλάτος 65°,8 Ν και μήκος 139°,4 Α.

Ο μαγνητικός πόλος της γης που βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο έχει μαγνητισμό παρόμοιο με τον νότιο-μπλε πόλο ενός μαγνήτη, λέγεται όμως βόρειος μαγνητικός πόλος γιατί την ονομασία του την επιβάλλει η θέση του πλησιέστερου γεωγραφικού πόλου και όχι το είδος-χρώμα του μαγνητισμού. Αντίστοιχα συμβαίνουν στο νότιο ημισφαίριο. Σύμφωνα λοιπόν με το βασικό νόμο του μαγνητισμού, το βόρειο-κόκκινο άκρο της μαγνητικής βελόνας της πυξίδας κατευθύνεται προς το βόρειο-μπλε πόλο της γης, δηλαδή προς το μαγνητικό βορρά Βμ.

Η κατεύθυνση των μαγνητικών γραμμών επάνω στην επιφάνεια της γης ορίζει την κατεύθυνση των μαγνητικών μεσημβρινών. Η κατεύθυνση επομένως της μαγνητικής βελόνας σε οποιοδήποτε σημείο δείχνει και την κατεύθυνση των μαγνητικών μεσημβρινών. Οι μαγνητικοί όμως μεσημβρινοί δεν αποτελούν μέγιστους κύκλους της γης, ούτε κανονικές καμπύλες. Η μη κανονικότητα των καμπυλών οφείλεται στην ανομοιομορφία των μαγνητικών ιδιοτήτων της γης. ***Οι μαγνητικοί μεσημβρινοί υπόκεινται σε μια μακροχρόνια περιοδική μεταβολή, καθώς και μια ετήσια και ημερήσια μεταβολή. Πέρα από αυτές τις κανονικές μεταβολές υπάρχουν και οι τοπικές μαγνητικές ανωμαλίες προσωρινής φύσεως, που πολλές φορές αναφέρονται στους ναυτικούς χάρτες σε ειδικές σημειώσεις.***

Όπως αναφέρθηκε, οι μαγνητικοί πόλοι δεν συμπίπτουν με τους γεωγραφικούς. Κατά συνέπεια η μαγνητική βελόνα όταν τάσσεται επάνω στο μαγνητικό μεσημβρινό δείχνει το μαγνητικό βορρά (όχι όμως και το μαγνητικό βόρειο πόλο). Η διαφορά κατευθύνσεως για ορισμένο τόπο μεταξύ μαγνητικού και γεωγραφικού μεσημβρινού, η γωνία δηλαδή μεταξύ αληθούς και μαγνητικού βορρά, ονομάζεται ***μαγνητική απόκλιση Απ*** (magnetic variation Var) για την οποία έχομε μιλήσει σε προηγούμενα. Υπενθυμίζομε εδώ ότι η μαγνητική απόκλιση χαρακτηρίζεται ανατ

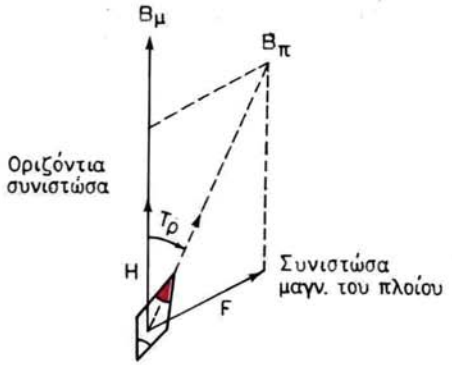


Σχ. 4.6στ.
Έγκλιση θ, οριζόντια Η και κατακόρυφη Ζ συνιστώσα.

λική-east (Α/Ε/+) όταν ο μαγνητικός βορράς Βμ είναι ανατολικά του αληθή βορρά Βλ και δυτική-west (Δ/W/—) όταν ο μαγνητικός βορράς βρίσκεται δυτικά του αληθή βορρά. Η ίδια όμως μαγνητική βελόνα όταν τάσσεται κατά την κατεύθυνση της μέγιστης μαγνητικής εντάσεως δεν παραμένει σ' οριζόντια θέση. Σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο μια γωνία που ονομάζεται ***έγκλιση*** θ (dip) (σχ. 4.6στ). Αυτό οφείλεται στη σφαιρικότητα της γης και στην έλξη του κόκκινου πόλου της βελόνας από το μπλε Β πόλο της γης για το Β ημισφαίριο. Το αντίθετο συμβαίνει στο νότιο ημισφαίριο. Η τιμή της εγκλίσεως είναι μηδενική (0°) στο μαγνητικό ισημερινό (οριζόντια θέση) και μέγιστη (90°) στους μαγνητικούς πόλους (κατακόρυφη θέση). Έτσι, στα ενδιάμεσα γεωγραφικά πλάτη η τιμή της εγκλίσεως είναι ανάλογη.

Αναλύοντας την ολική δύναμη του μαγνητικού πεδίου της γης για συγκεκριμένη θέση της μαγνητικής βελόνας έχομε την οριζόντια ***συνιστώσα Η*** και την ***κατακόρυφη Ζ.*** Η γωνία μεταξύ της οριζόντιας συνιστώσας και της ολικής δυνάμεως δίνει τη μαγνητική έγκλιση (σχ. 4.6στ). Από την ανάλυση των δυνάμεων αυτών βλέπομε ότι η οριζόντια συνιστώσα αποτελεί την ιθυντήρια δύναμη της βελόνας-πυξίδας, ενώ η κατακόρυφη είναι αυτή που προκαλεί την έγκλιση περί το οριζόντιο επίπεδο. Από πλευράς θέσεως στη γη παρατηρούμε ότι στον ισημερινό, όπου η έγκλιση είναι μηδενική, η οριζόντια συνιστώσα έχει τη μεγαλύτερη τιμή της, που γίνεται ίση με την ολική δύναμη του μαγνητικού πεδίου, ενώ μηδενίζεται η κατακόρυφη. Έτσι, περί το μαγνητικό ισημερινό η μαγνητική βελόνα-πυξίδα παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αξιοπιστία της. Αντίθετα στους πόλους, όπου η έγκλιση είναι 90° μηδενίζεται η οριζόντια συνιστώσα και παίρνει τη μέγιστη τιμή η κατακόρυφη συνιστώσα. Όσο ανερχόμαστε δηλαδή προς ψηλότερα πλάτη, τόσο ελαττώνεται η οριζόντια συνιστώσα Η και αυξάνει η κατακόρυφη Ζ, με αποτέλεσμα η βελόνα της πυξίδας κοντά στους μαγνητικούς πόλους να μη σταθεροποιείται, να ***πλανάται*** όπως λέμε, με τάση να πάρει κατακόρυφη θέση και να γίνει έτσι άχρηστο όργανο η μαγνητική πυξίδα. Έχομε δηλαδή εκεί μηδενική ιθύνουσα δύναμη, που σημαίνει ότι παύει να είναι αξιόπιστη η πυξίδα γιατί είναι ***οκνή*** (χωρίς ευαισθησία).

5) Μαγνητισμός πλοίου. Ήδη είπαμε ότι η μαγνητική βελόνα τάσσεται επάνω στο μαγνητικό μεσημβρινό, όταν καμιά άλλη δύναμη δεν επιδρά σ' αυτή. Όμως παράγονται μαγνητικά πεδία από τα υλικά κατασκευής του πλοίου και τις ηλεκτρι-



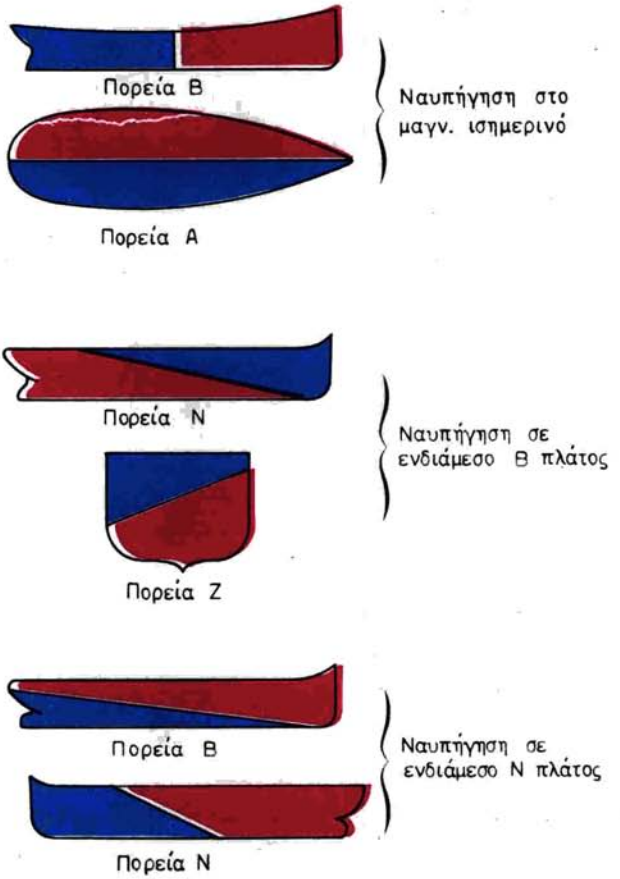
Σχ. 4.6ζ.
Παρεκτροπή.

κές εγκαταστάσεις, τα οποία διαταράσσουν τη βελόνα της πυξίδας. Στο σχήμα 4.6ζ οι Η και F είναι οι συνιστώσες του μαγνητικού πεδίου της γης και του πλοίου αντίστοιχα. Η βελόνα της μαγνητικής πυξίδας υπό την επίδραση των δυο αυτών συνιστωσών θα ταχθεί κατά τη συνισταμένη Βπ. Προς την κατεύθυνση δηλαδή του βορρά πυξίδας, σχηματίζοντας έτσι με τον Βμ τη γνωστή μας γωνία της ***παρεκτροπής*** (deviation). Η παρεκτροπή αυτή της μαγνητικής βελόνας προέρχεται από την επίδραση των παρακάτω μαγνητικών πεδίων του πλοίου:

- Του μόνιμου μαγνητισμού του πλοίου, που προέρχεται από το σκληρό σίδηρο.
- Του πρόσκαιρου μαγνητισμού του πλοίου, που προέρχεται από το μαλακό σίδηρο.

Όταν το πλοίο ναυπηγείται και ιδιαίτερα κατά το στάδιο της αποπερατώσεώς του, ***ο σκληρός αυτού σίδηρος αποκτάει μόνιμο μαγνητισμό*** από τις δυναμικές γραμμές της γης, ο οποίος αυξάνεται ακόμη από τη σφυρηλάτηση, καρφώσεις και άλλες τριβές. Η ένταση και η φύση του μαγνητισμού αυτού εξαρτάται από τη διεύθυνση της πλώρης, κατά το χρόνο παραμονής του πλοίου στο ναυπηγείο και από το πλάτος του τόπου ναυπηγήσεως. Στο σχήμα 4.6η παριστάνεται με κόκκινο χρώμα το τμήμα εκείνο του πλοίου, που είναι στραμμένο προς βορρά και με μπλε το προς νότο. Ο χρωματισμός αυτός του μαγνητισμού του πλοίου εξαρτάται από την τομή του σκάφους και από τις δυναμικές γραμμές του γήινου μαγνητικού πεδίου. Έτσι το πλοίο γίνεται μόνιμος μαγνήτης, του οποίου η πολικότητα παραμένει αμετάβλητη ανεξάρτητα από τις κινήσεις του. Ο μόνιμος αυτός μαγνητισμός του πλοίου μπορεί ν' αναλυθεί σε 3 συνιστώσες, την ***P κατά το διάμηκες*** (παριστάνει το μαγνητισμό των κομματιών σκληρού σιδήρου, τα οποία διήκουν κατά το διάμηκες), την ***Q κατά το εγκάρσιο*** (παριστάνει το μαγνητισμό των κομματιών σκληρού σιδήρου, τα οποία διήκουν κατά το εγκάρσιο) και ***την R κατακόρυφη*** (παριστάνει το μαγνητισμό κομματιών σκληρού σιδήρου που διήκουν κατακόρυφα) (σχ. 4.6θ). Τα σημεία (+) και (–) των συνιστωσών παριστάνουν έλξη ή απώθηση αντίστοιχα του κόκκινου-βόρειου άκρου της μαγνητικής βελόνας.

Ο μαλακός σίδηρος του πλοίου αποκτάει μαγνητισμό εξεπαγωγής των δυναμι-

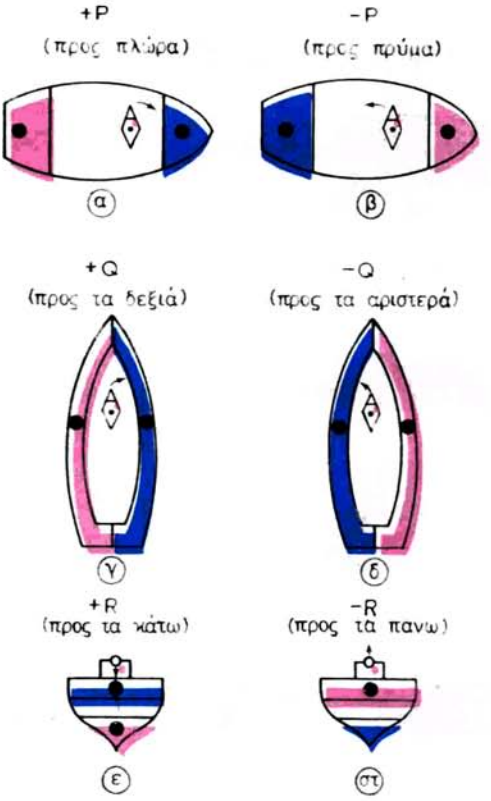


Σχ. 4.6η.
Επίδραση μόνιμου μαγνητισμού.

κών γραμμών του γήινου μαγνητικού πεδίου που περνούν απ' αυτόν, ανάλογα με το πλάτος στο οποίο βρίσκεται κάθε φορά το πλοίο και με την πορεία του. Κάθε ράβδος μαλακού σιδήρου στο πλοίο, ανάλογα με τη γωνία τομής της, από τις δυναμικές γραμμές του γήινου μαγνητικού πεδίου που εξαρτάται από την πορεία του πλοίου, θα παίρνει ανάλογη ποσότητα ***πρόσκαιρου μαγνητισμού*** και ανάλογη πολικότητα (σχ. 4.6ι). Από το σχήμα αυτό συμπεραίνομε ότι η ποσότητα πρόσκαιρου μαγνητισμού είναι:

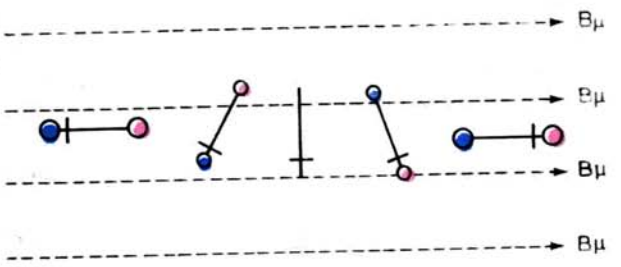
- Μέγιστη, όταν η ράβδος έχει την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών της γης.
- Μηδενική για θέση της ράβδου κάθετη προς τις δυναμικές γραμμές της γης, και
- ενδιάμεση για τις ενδιάμεσες κατευθύνσεις.

Ο πρόσκαιρος όμως μαγνητισμός του πλοίου δεν επιτρέπει να τον θεωρήσομε σαν ένα μόνο μαγνήτη με τις τρεις διαστάσεις του, όπως οι συνιστώσες P,Q και R.



Σχ. 4.6θ.
Συνιστώσες P, Q, R, μόνιμου μαγνητισμού.

Γιατί αυτός μεταβάλλεται με τη μεταβολή της πορείας και επομένως οι πόλοι του θα παίρνουν ανάλογη θέση στο σκάφος. Για την περιγραφή του πρόσκαιρου μαγνητισμού χρησιμοποιούμε ισοδύναμο μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από ένα σύστημα υποθετικών ράβδων μαλακού σιδήρου. Η επίδραση του μαλακού σιδή-

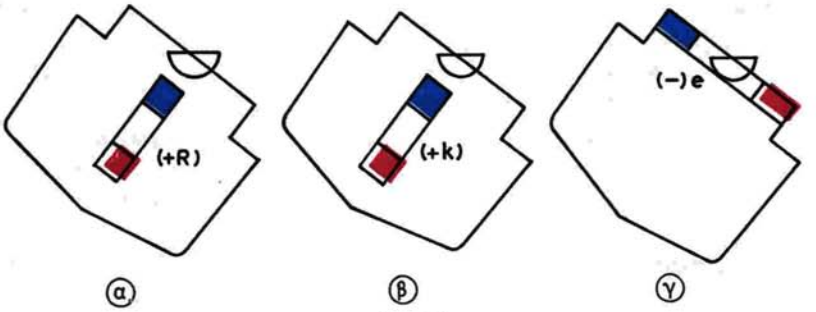


Σχ. 4.6ι.
Ποσότητα πρόσκαιρου μαγνητισμού με ανάλογη πολικότητα (ανάλογα με την πορεία του πλοίου).

ρου παριστάνεται με εννέα συνιστώσες: a-b-c-d-e-f-g-h-k. Απ' αυτές οι a-b και c παριστάνουν ράβδους με τον πόλο επιδράσεως πλώρα ή πρύμα από την πυξίδα. Οι d-e και f παριστάνουν ράβδους με τον πόλο επιδράσεως αριστερά ή δεξιά από την πυξίδα και οι g-h και k παριστάνουν ράβδους με πόλο επιδράσεως πάνω ή κάτω από την πυξίδα. Επίσης οι συνιστώσες a-d και g κείνται επί της γραμμής του διαμήκους, οι b-e και h κείνται επί της γραμμής του εγκαρσίου, και οι c-f και k κείνται επί της γραμμής της κατακορύφου. Οι κυριότερες όμως από τις συνιστώσες αυτές είναι οι a-e και c.

6) Επίδραση πλάτους. Έχομε πει ότι η οριζόντια συνιστώσα Η του γήινου μαγνητικού πεδίου ελαττώνεται με την αύξηση του γεωγραφικού πλάτους. Οι συνιστώσες όμως Ρ και Q που προκαλούνται από το μόνιμο μαγνητισμό του πλοίου παραμένουν σταθερές. Σύμφωνα μ' αυτά, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της Η, τόσο μικρότερη επίδραση προκαλούν οι Ρ και Q στην αντίστοιχη τιμή της Τρ. Έτσι, στα ψηλά γεωγραφικά πλάτη, που η τιμή της συνιστώσας Η είναι μικρή, η επίδραση των κατασκευών του πλοίου αυξάνει πολύ και η πυξίδα γίνεται λιγότερο αξιόπιστη. Σχετικά με την επίδραση του πλάτους στον πρόσκαιρο μαγνητισμό παρατηρούμε τα εξής: Με την αύξηση του πλάτους αυξάνει η κατακόρυφη συνιστώσα Ζ του γήινου μαγνητικού πεδίου, για την οποία ήδη έχομε μιλήσει. Αποτέλεσμα αυτού είναι η αύξηση του πρόσκαιρου μαγνητισμού στον κατακόρυφο μαλακό σίδηρο, ενώ η ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας ελαττώνεται. Και οι δυο αυτές επιδράσεις προκαλούν αύξηση της Τρ. Με την αύξηση όμως του πλάτους — ελάττωση οριζόντιας συνιστώσας Η και ελάττωση της ιθύνουσας δύναμης της πυξίδας — ελαττώνεται ανάλογα ο πρόσκαιρος μαγνητισμός του οριζόντιου μαλακού σιδήρου. Κατά συνέπεια οποιαδήποτε Τρ που οφείλεται στην αιτία αυτή είναι η ίδια σ' οποιοδήποτε γεωγραφικό πλάτος.

7) Σφάλμα κλίσεως (heeling error). Όλες οι επιδράσεις που προαναφέραμε αφορούν στην ορθή (κάθετη) κατάσταση του πλοίου. Στην πράξη η συνθήκη αυτή δεν τηρείται πάντοτε, γιατί το πλοίο ταξιδεύει κάτω από ορισμένες συνθήκες φόρτου και καταστάσεως θάλασσας. Αυτό σημαίνει ότι το πλοίο ταξιδεύει πολλές φορές με μόνιμη κλίση ή και με κλυδωνισμούς (μπότζι - σκαμπανέβασμα) λόγω κυματισμού. Αν και το σφάλμα κλίσεως οφείλεται και στα δυο βασικά είδη μαγνητισμού, ο πρόσκαιρος έχει τη μεγαλύτερη επίδραση. Για ορθή θέση του πλοίου, τόσο ο κατακόρυφος σκληρός σίδηρος (μόνιμος μαγνητισμός), όσο και ο κατακόρυφος μαλακός σίδηρος (πρόσκαιρος μαγνητισμός) τοποθετούνται ακριβώς κάτω από την πυξίδα με τον κυανού πόλο προς τα πάνω και τον κόκκινο προς τα κάτω. Στη θέση αυτή δεν προκαλείται καμία επίδραση. Αν το πλοίο κλίνει, π.χ. προς τα δεξιά, η ράβδος και του σκληρού και του μαλακού σιδήρου παρουσιάζει τον κυανού πόλο της προς τ' αριστερά, μ' αποτέλεσμα να έλκει αυτός προς την πλευρά του τον κόκκινο πόλο της βελόνας, προκαλώντας έτσι παρεκτροπή που για την περίπτωση αυτή είναι αριστερής έννοιας (—) (σχ. 4.6ια). Σύμφωνα μ' αυτά για πορεία 000° προκαλείται Τρ δυτική (—) ενώ για πορεία 180° ανατολική (+). Για πορείες 090° και 270° η επίδραση είναι μηδενική, πλην όμως η ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας είτε ενισχύεται είτε αδυνατίζει. Στις ενδιάμεσες πορείες η επίδραση είναι ανάλογη. Παρόμοιο σφάλμα προκαλείται και από τον οριζόντιο εγκάρσιο μαλακό σίδηρο. Εδώ όταν το πλοίο είναι στην ορθή θέση δεν προκαλείται καμία παρεκτροπή, ενώ όταν το πλοίο κλίνει δεξιά έστω, παρατηρούμε ότι το κάτω άκρο (υπό το οριζόντιο επί-



Σχ. 4.6ια.
Σφάλμα κλίσεως.

πεδο) αποκτάει κόκκινο μαγνητισμό, που έλκεται από τον κυανού-Β πόλο της γης, ενώ το πάνω άκρο αποκτάει κυανού μαγνητισμό και έλκει το κόκκινο άκρο της βελόνας.

Το σχήμα 4.6ια δείχνει πλοίο με κλίση προς τα δεξιά και με πορεία Β ή Ν, ναυπηγημένο στο Β ημισφαίριο. Όταν το πλοίο ήταν στην ορθή θέση (κατακόρυφο) η κατακόρυφη συνιστώσα R του μόνιμου μαγνητισμού για τη συμμετρική θέση της πυξίδας, ήταν ακριβώς κάτω από την πυξίδα, με το μπλε πόλο πλησιέστερα σ' αυτή. Στη θέση (α) ο μπλε πόλος ήλθε προς τα αριστερά της πυξίδας, προκαλώντας έτσι αριστερή Τρ. Κατακόρυφη ράβδος από μαλακό σίδηρο της μορφής k εξασκεί παρόμοια επίδραση (θέση β). Στη θέση (γ) η τελική οριζόντια συνιστώσα —e του μαλακού σιδήρου, που προέκυψε από τη διαμήκη —a και εγκάρσια —e, όταν το πλοίο είναι σ' ορθή θέση δε συνιστά ράβδο μαγνήτη. Όταν όμως το πλοίο κλίνει, το άκρο της ράβδου που είναι προς την πλευρά της κλίσεως έρχεται κάτω από το οριζόντιο επίπεδο και αποκτά κόκκινο μαγνητισμό ενώ το άλλο μπλε. Έτσι, ο μπλε προκαλεί παρεκτροπή της βελόνας. Στις τρεις θέσεις του (σχ. 4.6ια) ο πόλος που είναι πλησιέστερα προς τη βελόνα κάθε μαγνήτη είναι ο μπλε που την έλκει και της προκαλεί αριστερή Τρ. Για πορεία του πλοίου Β θα είχαμε αριστερή Τρ και για Ν δεξιά Τρ. Για πορείες όμως Α και Ζ δεν προκαλείται Τρ. Για ενδιάμεσες πορείες η Τρ παίρνει ανάλογες τιμές. Για κλίση του πλοίου προς την αντίθετη πλευρά το σημείο της Τρ αντιστρέφεται.

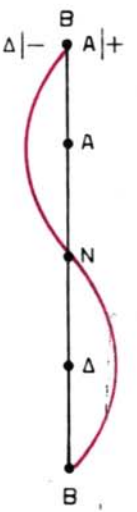
8) Μόνιμα σφάλματα. Όταν η μαγνητική πυξίδα δεν είναι τοποθετημένη ακριβώς κατά το διάμηκες του πλοίου δημιουργούνται διαφορετικές συνθήκες Τρ, γιατί οι διάφορες συνιστώσες παίρνουν διαφορετικές τιμές. Για ασύμμετρη επομένως θέση της πυξίδας πάνω στη γέφυρα του πλοίου προκαλείται μια ***μόνιμη-σταθερή Τρ,*** η οποία πρέπει να υπολογισθεί κατά την τελική σύνθεσή της. Παρεκτροπές με μόνιμη μορφή μπορούν να παρουσιασθούν στην πυξίδα επίσης όταν ο μαγνητικός άξονας της βελόνας δεν συμπίπτει ακριβώς με τη διάμετρο Β-Ν του μαγνητικού ανεμολογίου. Τέλος, ***όταν η γραμμή πλώρης*** (lubber line) ***δεν έχει χαραχθεί πάνω στη λεκάνη της πυξίδας κατά την κατεύθυνση του διαμήκους του πλοίου ακριβώς και όταν υπάρχουν παρόμοιες τεχνικές ατέλειες, η πυξίδα θα παρουσιάζει μόνιμη και σταθερή παρεκτροπή.*** Για τη διόρθωση της Τρ του είδους αυτού η πυξιδοθήκη στηρίζεται πάνω στο κατάστρωμα της γέφυρας με 4 κοχλίες-βίδες, που περνούν από τις ισάριθμες ελλειψοειδείς οπές της θήκης. Με την κατασκευή αυτή υπάρχει

η δυνατότητα στρέψεως της θήκης και μαζί της λεκάνη πάνω στην οποία είναι χαραγμένη η γραμμή πλώρης, δεξιά-αριστερά για τη ***διόρθωση*** του μόνιμου σφάλματος της γραμμής πλώρης.

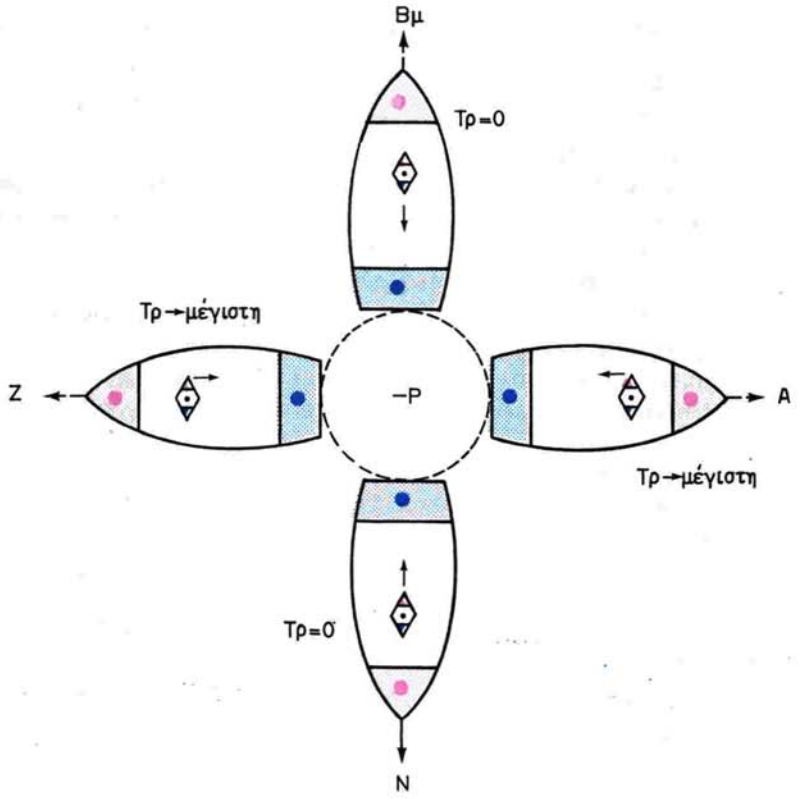
9) Συντελεστές. Όπως είπαμε, ολόκληρο το πλοίο αποτελείται από μαγνητικά στοιχεία που το καθένα χωριστά και με το δικό του τρόπο επηρεάζει (μόνιμα ή πρόσκαιρα) τη μαγνητική πυξίδα πάνω στο πλοίο. Ακόμα την κάθε κατηγορία μαγνητισμού, που επηρεάζει κατά διαφορετικό τρόπο την πυξίδα, την έχομε χαρακτηρίσει συμβατικά με συνιστώσες. Από τη μελέτη της επιδράσεως κάθε συνιστώσας αποδείχθηκε ότι μερικές από αυτές προκαλούν Τρ είτε της ημικυκλικής είτε της τεταρτοκυκλικής μορφής. Οι Τρ όμως της ίδιας μορφής δεν παρουσιάζουν τις ίδιες τιμές, για τις ίδιες πορείες. Από το συνδυασμό της μορφής και των αντιστοίχων τιμών Τρ για τις ίδιες πορείες προκύπτουν ορισμένοι τύποι που ονομάζονται ***συντελεστές*** (coefficients). Οι συντελεστές αυτοί χαρακτηρίζονται με γράμματα ***A-B-C-D-E-J.***

Ο συντελεστής «Α» είναι σταθερός σε όλες τις πορείες. Μπορεί να προέλθει από φαινόμενα μαγνητικής φύσεως, όπως π.χ. ασύμμετρη κατανομή των παραμέτρων ή από μηχανικά αίτια, όπως μια λανθασμένη χάραξη της γραμμής πλώρης στη λεκάνη της πυξίδας, ή τέλος από μαθηματικό σφάλμα στον υπολογισμό του μαγνητικού αζιμούθ ή από εσφαλμένη διόπτευση για τον υπολογισμό της παρεκτροπής. Συνήθως ο συντελεστής Α είναι πολύ μικρός. Αν όμως ξεπερνά τις 2°, τότε κάποιο σοβαρό σφάλμα υπάρχει που πρέπει να ελεγχθεί και διορθωθεί.

Ο ***συντελεστής «Β»*** περιέχει, εκτός από την παρεκτροπή του διαμήκους σκληρού σιδήρου (συνιστώσα Ρ), και την παρεκτροπή του κατακόρυφου μαλακού σιδήρου (συνιστώσα c), που μεταβάλλεται και αυτή ημικυκλικά. Τα κατακόρυφα τμήματα του μαλακού σιδήρου στο Β ημισφαίριο μαγνητίζονται, το μεν κάτω μισό με κόκκινο μαγνητισμό το δε πάνω μισό με μπλε μαγνητισμό. Μ' αυτές τις συνθήκες αν θεωρηθεί ότι η μαγνητική πυξίδα είναι σε ψηλότερο μέρος του πλοίου από τους μαγνήτες και πλώρα από αυτούς, η παρεκτροπή που προκαλείται είναι και αυτή ημικυκλική (σχ. 4.6ιβ). Η επίδραση του κατακόρυφου μαλακού σιδήρου — κυανά



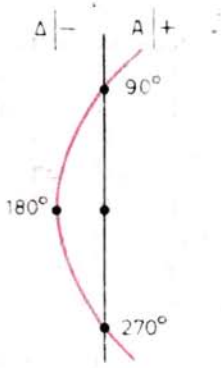
Σχ. 4.6ιβ.
Ημικυκλική Τρ κατακόρυφου μαλακού σιδήρου.



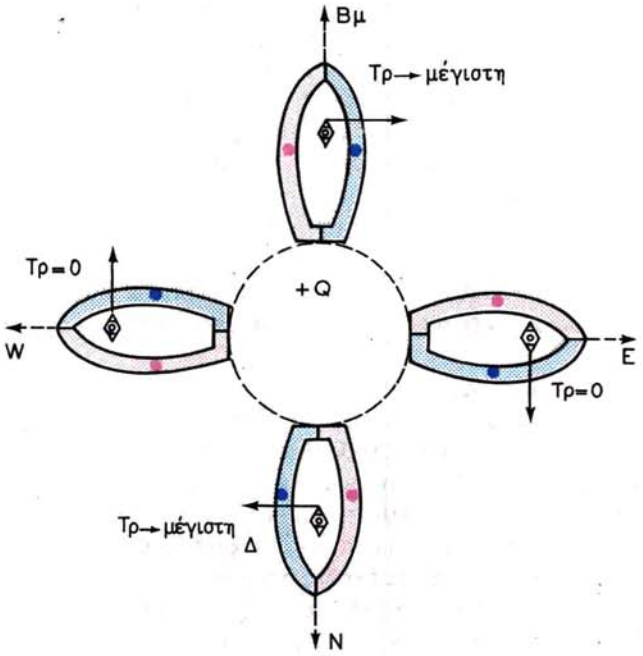
Σχ. 4.6ιγ.
Τρ κατακόρυφου μαλακού σιδήρου.

σφαιρικά σχήματα στο σχήμα 4.6ιγ — είναι πρύμα από την πυξίδα. Για πορεία Βμ ελαττώνεται κάπως η ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας, ενώ η Τρ είναι μηδενική. Για πορεία Νμ αυξάνει η ιθύνουσα δύναμη, γιατί έλκεται η βελόνα επί πλέον και από το μαγνητισμό του μαλακού σιδήρου, ενώ η Τρ είναι μηδενική. Για πορείες Α και Ζ παρατηρούμε τη μέγιστη εκτροπή της βελόνας, γιατί έλκεται από τον ετερώνυμο μπλε μαγνητισμό του πλοίου. Η τελική μορφή της Τρ από την επίδραση του κατακόρυφου μαλακού σιδήρου είναι ημικυκλική (σχ. 4.6ιβ). Η διόρθωση του συντελεστή «Β» γίνεται με την τοποθέτηση ή μετατόπιση κάτω από την πυξίδα και μέσα στην πυξιδοθήκη διαμήκων διορθωτών μαγνητών κατά ζεύγη (βλέπε παρακάτω).

Ο ***συντελεστής «C»*** αντιπροσωπεύει παρεκτροπή ημικυκλικής μορφής, με μέγιστη επίδραση στις κατευθύνσεις Β-Ν και μηδενική στις Α-Ζ (σχ. 4.6ιδ). Μεταβάλλεται με το συνημίτονο της πορείας και προκαλείται κυρίως από την εγκάρσια συνιστώσα Q του μόνιμου μαγνητισμού. Δευτερευόντως προκαλείται και από τον εγκάρσιο κατακόρυφο μαλακό σίδηρο (συνιστώσα f). Αν θεωρήσομε ότι το πλοίο έχει κατασκευασθεί επί ανατολικής πορείας — κατεύθυνση ναυπηγικής κλίνης επί πορείας από 000° ως 180° — που σημαίνει ότι η αριστερή πλευρά του έχει κόκκινο μαγνητισμό και η δεξιά μπλε μαγνητισμό, είναι φανερό ότι σε πορεία Β-Ν θα έχομ-



Σχ. 4.6ιδ.
Τρ οριζόντιου μαλακού σιδήρου.



Σχ. 4.6ιε.
Τρ συνιστώσας +Q.

τη μέγιστη παρεκτροπή της βελόνας (σχ. 4.6ιε). Όπως βλέπομε στο σχήμα 4.6ιε στην πορεία αυτή το Β κόκκινο άκρο της βελόνας έλκεται προς τα δεξιά από το μπλε εγκάρσιο μαγνητισμό του πλοίου. Στην κατεύθυνση Α-Ζ η επίδραση είναι μηδενική. Η διόρθωση του συντελεστή «C» γίνεται με την τοποθέτηση ή μετατόπιση κάτω από την πυξίδα και μέσα στην πυξιδοθήκη ***εγκαρσίων μονίμων μαγνητών*** (βλέπε παρακάτω).

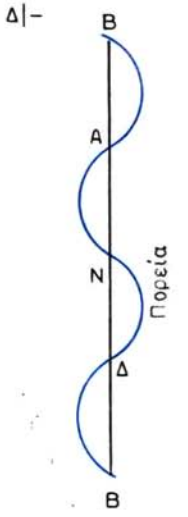
Ο ***συντελεστής «D»*** αντιπροσωπεύει παρεκτροπή τεταρτοκυκλικής μορφής, που είναι ανάλογη προς το ημίτονο του διπλάσιου της γωνίας της πορείας. Παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή στις ενδιάμεσες πορείες 045° - 135° - 225° - 315°, ενώ τη μηδενική στις πορείες 000° - 090° - 180° - 270° (σχ. 4.6ιστ). Η Τρ του συντελεστή «D» προκαλείται από τον οριζόντιο μαλακό σίδηρο, που είναι συμμετρικά τοποθετημένος ως προς την πυξίδα, τόσο κατά το διάμηκες όσο και κατά το εγκάρσιο. Η Τρ που προκαλεί ο διαμήκης μαλακός σίδηρος έχει αντίθετη τιμή από αυτή που προκαλεί ο εγκάρσιος μαλακός σίδηρος. Όμως αυτό που προκαλεί τη μεγαλύτερη Τρ είναι ο εγκάρσιος οριζόντιος μαλακός σίδηρος. Και αυτός εξετάζεται εδώ, γιατί μετά την αφαίρεση της τιμής του διαμήκους το παραμένον υπόλοιπο οφείλεται στον εγκάρσιο μαλακό σίδηρο. Στο σχήμα 6.7ιζ έχομε μια ράβδο μαλακού σιδήρου και τη μαγνητική βελόνα. Σε όλες τις περιπτώσεις η μαγνητική βελόνα έχει το Β άκρο της κόκκινο και το Ν μπλε. Στην πορεία 000° η ράβδος βασικά δε μαγνητίζεται και επομένως δεν υπάρχει παρεκτροπή της βελόνας. Το ίδιο συμβαίνει και στην πορεία 180°. Στις πορείες 090° και 270° η εγκάρσια ράβδος είναι παράλληλη προς τις μαγνητικές γραμμές της γης και προς τη βελόνα της πυξίδας. Επομένως στις πορείες 090° και 270° δεν προκαλείται καμία παρεκτροπή της βελόνας. Δηλαδή και εδώ έχομε Τρ μηδενική. Η μέγιστη παρεκτροπή της βελόνας παρατηρείται στις ενδιάμεσες πορείες. Συγκεκριμένα, στις 045° το κόκκινο Β άκρο της βελόνας απωθείται προς Α από το κόκκινο άκρο της εγκάρσιας ράβδου. Στις 135° το κόκκινο άκρο της βελόνας απωθείται προς Δ, στις 225° απωθείται προς Α και τέλος στις 315° προς Δ. Υποτυπώνοντας τις μέγιστες και μηδενικές τιμές Τρ του οριζόντιου μαλακού σιδήρου, έχομε το διάγραμμα της τεταρτοκυκλικής Τρ (σχ. 4.6ιστ). Οι Τρ των πορειών 000° ως 090° και 180° ως 270° είναι Α/+, ενώ η Τρ των πορειών 090° ως 180° και 270° ως 360° είναι Δ/—. ***Η τεταρτοκυκλική παρεκτροπή εξουδετερώνεται με τους διορθωτές των δυο σφαιρών μαλακού σιδήρου*** (βλέπε παρακάτω).

Ο ***συντελεστής «Ε»*** αντιπροσωπεύει Τρ που προκαλείται από τον οριζόντιο μαλακό σίδηρο, που είναι ασύμμετρα τοποθετημένος ως προς την πυξίδα. Η Τρ αυτή είναι τεταρτοκυκλικής μορφής και μεταβάλλεται ανάλογα με το συνημίτονο του διπλάσιου της γωνίας της πορείας. Παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή της στις κύριες πορείες 000° - 090° - 180° - 270° και τη μηδενική στις ενδιάμεσες πορείες 045° - 135° - 225° - 315°. Σε συμβατικά πλοία, αν η πυξίδα βρίσκεται στο διαμήκη άξονα του σκάφους, ο συντελεστής «Ε» προκαλεί πολύ μικρή παρεκτροπή και ενδεχομένως να μην απαιτείται διόρθωσή της. Η παρεκτροπή του συντελεστή «Ε» χαρακτηρίζεται Α/+, όταν η βελόνα εκτρέπεται προς Α, και Δ/— όταν εκτρέπεται προς Δ. Ο ασύμμετρος οριζόντιος μαλακός σίδηρος μπορεί να προκαλέσει επίσης και παρεκτροπή σταθερής τιμής και ίδιου χαρακτηρισμού σ' όλες τις πορείες. Αν μετά τη ρύθμιση της πυξίδας και την τυχόν διόρθωση της γραμμής πλώρης εξακολουθεί να υπάρχει υπόλοιπο σταθερής Τρ, αυτή πραγματικά αποτελεί την Τρ του συντελεστή «Α» που προκαλείται από τον ασύμμετρο μαλακό σίδηρο.

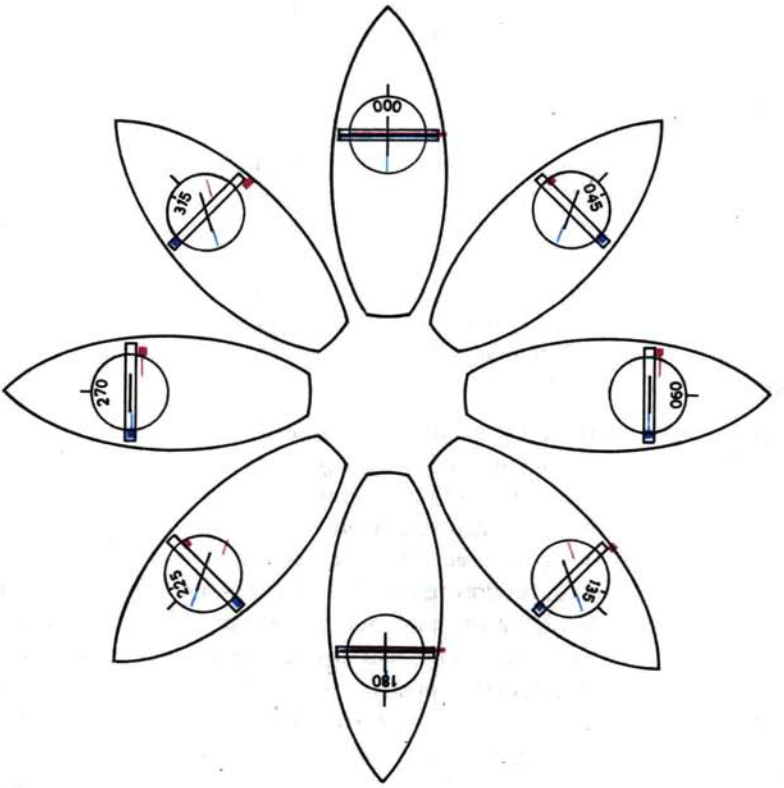
Ο ***συντελεστής «J»*** αντιπροσωπεύει Τρ, που προκαλείται από κλίση του πλοίου κατά 1°, όταν αυτό έχει πορεία Β (σφάλμα κλίσεως). Η Τρ χαρακτηρίζεται Α/+, αν το Β άκρο της βελόνας κλίνει κάτω από το οριζόντιο επίπεδο και Δ/— όταν αυτό κλίνει προς τα πάνω. ***Για τη διόρθωση της Τρ του συντελεστή «Ε» χρησιμοποιούνται οι δυο σφαίρες ή φέρουν οι πυξίδες ειδικό διορθωτή*** (βλέπε παρακάτω).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

10) Διορθωτές μαγνήτες. Οι παρεκτροπές της μαγνητικής πυξίδας που προκαλούνται από την επίδραση των διαφόρων ειδών μαγνητισμού, την κατάσταση του



Σχ. 4.6ιστ.
Τεταρτοκυκλική Τρ συνιστώσας −e.

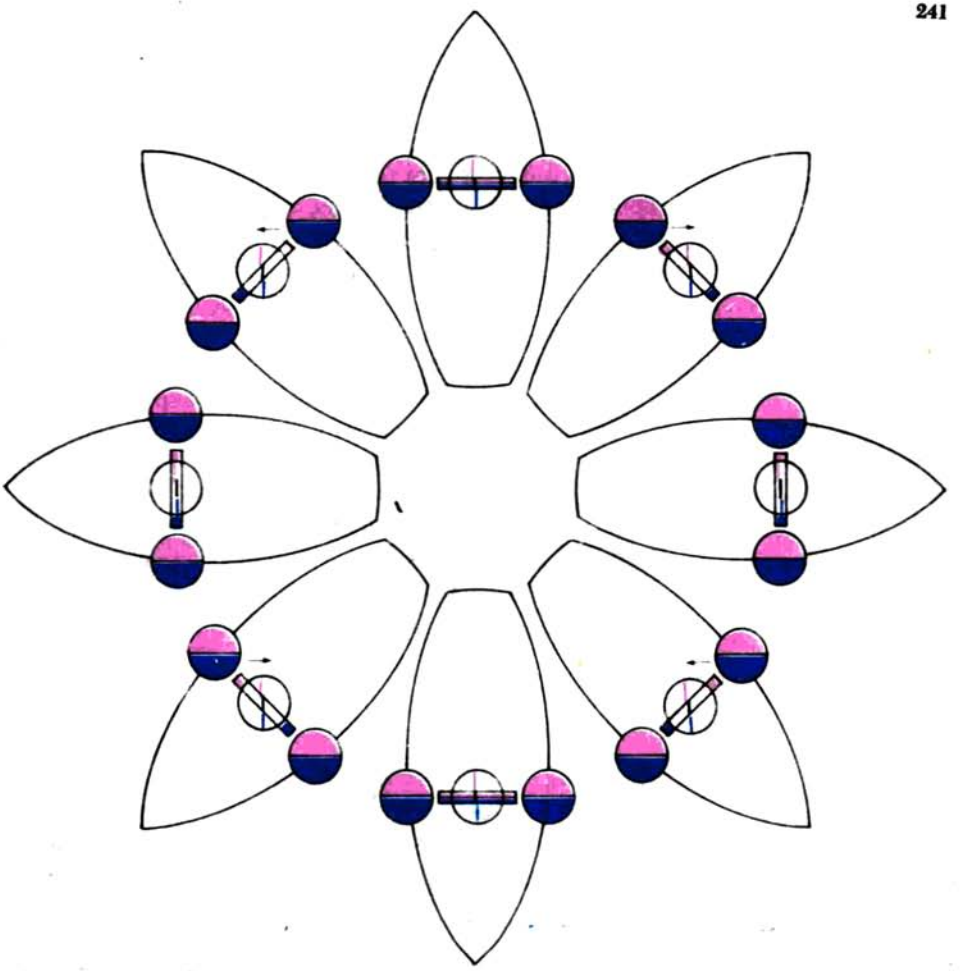


Σχ. 4.6ιζ.
4κυκλική Τρ οριζόντιου μαλακού σιδήρου.

πλοίου και το γεωγραφικό πλάτος, μπορούν να εξουδετερωθούν ως ένα ορισμένο βαθμό με τους διορθωτές μαγνήτες (correctors) που συνοδεύουν την πυξίδα. Γνωρίζομε ήδη ότι υπάρχουν οι ***μόνιμοι διαμήκεις διορθωτές μαγνήτες.*** Αυτοί τοποθετούνται κατά το διάμηκες και κατά ζεύγη από τη μια και την άλλη πλευρά του στο εσωτερικό της πυξιδοθήκης έτσι, ώστε η εγκάρσια γραμμή που ενώνει τα κέντρα τους να διέρχεται από το κέντρο της πυξίδας (σχ. 4.6ιγ και 4.6κγ). Μ' αυτούς εξουδετερώνομε ή ελαχιστοποιούμε τις παρεκτροπές που αντιπροσωπεύει ο συντελεστής Β. Δηλαδή τις Τρ του μόνιμου διαμήκη μαγνητισμού (συνιστώσας P) και του κατακόρυφου μαλακού σιδήρου (συνιστώσας c). Υπάρχουν επίσης οι ***μόνιμοι εγκάρσιοι διορθωτές μαγνήτες.*** Αυτοί τοποθετούνται κατά το εγκάρσιο στο εσωτερικό της πυξιδοθήκης και κατά ζεύγη πλώρα και πρύμα από το κέντρο της πυξίδας έτσι, ώστε τα κέντρα τους να βρίσκονται κατά το διάμηκες επίπεδο του πλοίου (σχ. 4.6ιε και 4.6κγ). Μ' αυτούς εξουδετερώνομε ή ελαχιστοποιούμε τις παρεκτροπές που αντιπροσωπεύει ο συντελεστής C. Δηλαδή τις Τρ του μόνιμου εγκάρσιου μαγνητισμού (συνιστώσας Q) και του κατακόρυφου μαλακού σιδήρου (συνιστώσας f). Οι ***ράβδοι Flinders*** αποτελούνται από μαλακό σίδηρο, αντιδιαμετρικά με τη θέση του πάνω «πόλου», που δημιουργείται από το επαγόμενο μαγνητικό πεδίο του πλοίου. Τοποθετούνται κατακόρυφα και στην αντίθετη πλευρά της πυξίδας. Μ' αυτές εξουδετερώνομε ή ελαχιστοποιούμε τις παρεκτροπές που προκαλούνται από τον κατακόρυφο μαλακό σίδηρο (συνιστώσες c και f) και που αντιπροσωπεύονται από τους συντελεστές Β και C (σχ. 4.6ιβ και 4.6ιδ). Οι πυξιδοθήκες προβλέπουν εξωτερικά ειδική κατακόρυφη ορειχάλκινη θήκη στο πλωριό μέρος συνήθως, για την τοποθέτηση των ράβδων αυτών. Το επάνω μέρος των διορθωτών αυτών, μέσα στη θήκη τους, είναι στο επίπεδο των βελονών. Αποτελούνται από κομμάτια μαλακού σιδήρου διαφόρων μηκών. Τοποθετούνται στο κάτω και πάνω μέρος της θήκης τους, ενώ το υπόλοιπο της θήκης γεμίζεται με κομμάτια υλικών που δεν μαγνητίζονται, συνήθως από ξύλο ή ορείχαλκο ή αλουμίνιο. Οι συνηθισμένοι ράβδοι Flinders έχουν πάχος 5 cm και διαιρούνται σε 6 κομμάτια μήκους 30, 15, 7, 5, 3 και 2 cm. Η διαίρεση αυτή επιτρέπει τη χρήση οποιουδήποτε μήκους μαλακού σιδήρου που αποτελεί πολλαπλάσιο των 2 cm. Όλες σχεδόν οι πυξίδες μεγάλου μεγέθους συνοδεύονται με ράβδους Flinders.

Οι δυο ***σφαίρες*** (μπάλες) από μαλακό σίδηρο (συνήθως κενές), που τοποθετούνται εξωτερικά στο επάνω μέρος της θήκης, κατά το εγκάρσιο και στην ίδια απόσταση από το κέντρο της πυξίδας, ονομάζονται ***τεταρτοκυκλικοί διορθωτές*** (quadrantal correctors). Το κέντρο τους είναι στο ίδιο επίπεδο με τις βελόνες του ανεμολογίου. Σκοπός τους είναι να εξουδετερώνουν ή να ελαχιστοποιούν τις παρεκτροπές που προκαλούνται από τον οριζόντιο μαλακό σίδηρο (συνιστώσες a, e, b, d) και που αντιπροσωπεύονται από τους συντελεστές D και E. Οι δυο μπάλες μαγνητίζονται πρόσκαιρα εξεπαγωγής ανάλογα με την πορεία του πλοίου. Το Β μισό κομμάτι κάθε μπάλας μαγνητίζεται κόκκινο, γιατί έλκεται από τον Β μπλε μαγνητικό πόλο της γης, ενώ το Ν μισό κομμάτι κάθε μπάλας μαγνητίζεται μπλε γιατί έλκεται από τον Ν/κόκκινο μαγνητικό πόλο της γης. Η επίδραση των σφαιρών για την εξουδετέρωση της Τρ λόγω εγκάρσιου μαλακού σιδήρου φαίνεται στο σχήμα 4.6ιη. Συγκεκριμένα στις πορείες 000° και 180°, που η Τρ ήταν 0°, βλέπομε ότι η μαγνητική βελόνα εξακολουθεί, και μετά την τοποθέτηση των σφαιρών, να μην

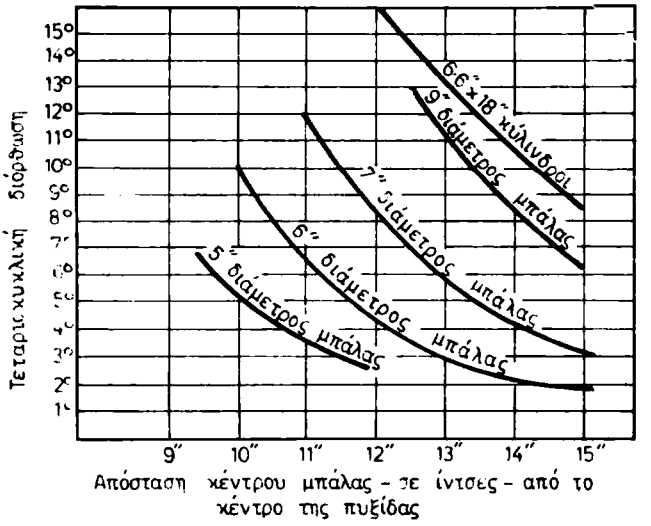
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 4.6ιη.
Διόρθωση Τρ με τις μπάλες μαλακού σιδήρου.

επηρεάζεται και να παραμένει σε ηρεμία. Αυτό συμβαίνει γιατί η μαγνητική βελόνα απωθείται συγχρόνως από το Β/κόκκινο κομμάτι και των δυο σφαιρών (δεξιά και αριστερά). Στις πορείες 090° και 270°, που η Τρ ήταν πάλι 0°, βλέπομε ότι εξακολουθεί, και μετά την τοποθέτηση των σφαιρών, να είναι μηδενική. Αυτό συμβαίνει γιατί οι δυο μπάλες, έχοντας κατεύθυνση Β-Ν, έλκουν προς την ίδια κατεύθυνση τη βελόνα και μάλιστα με μεγαλύτερη ένταση. Στις πορείες 045° και 225° χωρίς τις μπάλες είχαμε εκτροπή της βελόνας προς Α. Μετά την τοποθέτηση των σφαιρών βλέπομε ότι η εκτροπή προς Α εξουδετερώνεται, γιατί η βελόνα επανέλκεται προς το Β (κόκκινο άκρο της) από το μπλε μαγνητισμό του Β κομματιού της μπάλας. Στις πορείες 135° και 315° χωρίς τις μπάλες είχαμε Δ εκτροπή της βελόνας. Μετά την τοποθέτηση των σφαιρών βλέπομε ότι η εκτροπή προς Δ εξουδετερώνεται γιατί η βελόνα επανέλκεται προς το Β (κόκκινο άκρο της) από το μπλε μαγνη-

τισμό του Β κομματιού της μπάλας. Οι σφαίρες μπορούν να μετακινούνται προς και από το κέντρο πάνω σε κατάλληλη οριζόντια βαθμολογημένη κλίμακα υποδοχής. Το μέγεθος της διορθώσεως μπορεί να ρυθμισθεί μετακινώντας τις σφαίρες κατά μήκος της κλίμακας. Αν κατά την εξουδετέρωση της Τρ οι σφαίρες έχουν μετακινηθεί στο εσωτερικό ή εξωτερικό όριο της κλίμακας, χωρίς αυτή να μηδενισθεί, απαιτούνται μικρότερες ή μεγαλύτερες σφαίρες αντίστοιχα. Γενικά οι μεγαλύτερες σφαίρες και σε μεγαλύτερη απόσταση κατά την εξουδετέρωση της Τρ προτιμούνται από τις μικρές, που βρίσκονται σε μικρότερη απόσταση προς αποφυγή της εμφανίσεως μαγνητισμού εξεπαγωγής μεταξύ τους (σχ. 4.6ιθ). Στην περίπτωση που θα επικρατούσε η παρεκτροπή τύπου —a (διαμήκη μαλακού σιδήρου) απέναντι στην —θ οι σφαίρες θα είχαν τοποθετηθεί κατά το διάμηκες και εκατέρωθεν της πυξίδας. Ανάλογα με τον τύπο της πυξίδας συντάσσεται και σχετικό πινακίδιο, στο οποίο σύμφωνα με το μέγεθος της διαμέτρου της σφαίρας και την απόστασή της από το κέντρο της πυξίδας βρίσκομε την προκαλούμενη διόρθωση του τεταρτοκυκλικού σφάλματος σε μοίρες (βλέπε παρακάτω). Ορισμένες πυξίδες φέρουν το γνωστό ***ζεύγος βραχιόνων «E-links»*** που προσαρμόζεται υπό κατάλληλη γωνία, για τη διόρθωση της Τρ του συντελεστή «Ε». Σημειώνεται ότι σε μικρά ξύλινα ή πλαστικά σκάφη οι πυξίδες φέρουν διορθωτές μαγνήτες μόνο για τους συντελεστές Β και C.



Σχ. 4.6ιθ.
Επίδραση διαφόρων 4κυκλικών διορθωτών.

11) Διορθωτής κλίσεως. Όπως είπαμε, το σφάλμα κλίσεως οφείλεται λίγο στο μόνιμο κατακόρυφο μαγνητισμό (συνιστώσα R) και λίγο στον πρόσκαιρο κατακόρυφο μαγνητισμό (συνιστώσα k), που αντιπροσωπεύονται με το συντελεστή J. Η πιο αποτελεσματική μέθοδος εξουδετερώσεως του σφάλματος κλίσεως είναι η εξέταση χωριστά κάθε συνιστώσας. Αυτό θα απαιτούσε την τοποθέτηση κομματιών μαλακού σιδήρου πάνω από την πυξίδα. Αφού όμως αυτό δεν είναι προσιτό, η συνθήκη αυτή εκπληρώνεται με την τοποθέτηση κατακόρυφου μόνιμου διαμήκη μαγνήτη, ο οποίος και καλείται ***μαγνήτης κλίσεως*** (heeling magnet) στο κέντρο και εσωτερικό κάτω μέρος της πυξιδοθήκης. Το ύψος του ρυθμίζεται μέχρι να ελαττω

θεί το σφάλμα στο ελάχιστο. Στις πυξίδες μεγάλου μεγέθους οι κατακόρυφοι διορθωτές μαγνήτες τοποθετούνται μέσα σε θήκη, ώστε να μπορούν να μετακινηθούν κατά το ύψος με αλυσίδα. Όταν αυτοί δεν χρησιμοποιούνται, τοποθετούνται όμως για να χρησιμεύουν στην περίπτωση αλλαγής του μόνιμου μαγνητισμού του πλοίου, τοποθετούνται κατ' αντίθετη πολικότητα. Σε βόρεια μαγνητικά πλάτη ο κόκκινος πόλος τοποθετείται στο ανώτερο σημείο της εγκαταστάσεως. Με τη μεταβολή του πλάτους έχομε μεταβολή της επιδράσεως και του κατακόρυφου σκληρού και μαλακού σιδήρου, καθώς και του οριζόντιου μαλακού σιδήρου, αφού μεταβάλλεται η κατακόρυφη συνιστώσα του γήινου μαγνητικού πεδίου. Αυτό σημαίνει ότι ο μαγνήτης κλίσεως πρέπει να επαναρρυθμισθεί. Για τα βόρεια πλάτη ο επάνω πόλος του μαγνήτη είναι ο κόκκινος και ο κάτω ο μπλε. Το αντίθετο συμβαίνει στα νότια πλάτη. Κατά συνέπεια με αισθητή μεταβολή του πλάτους έχομε ανάλογη ρύθμιση της θέσεώς του. Το ίδιο συμβαίνει και με την εναλλαγή του πλάτους από Β σε Ν και αντίστροφα.

Ο πίνακας 4.6.1 περιέχει τους συντελεστές διορθωτών.

12) Αντιστάθμιση και ρύθμιση πυξίδων. Στην πράξη υπάρχουν δυο μέθοδοι υπολογισμού της παραλλαγής της πυξίδας. Η μια είναι με απευθείας υπολογισμό (με ευθυγράμμιση, με αστρονομική παρατήρηση κλπ.) και η άλλη μέσω της Απ και της Τρ της πυξίδας. Κάθε μια από αυτές χρησιμοποιείται ανάλογα με τις συνθήκες του πλου. Πολλές φορές όμως δεν υπάρχουν οι προϋποθέσεις για τον προσδιορισμό της Πρ μέσω παρατηρήσεως γήινου ή ουράνιου σώματος. Από το άλλο μέρος είναι απαραίτητο να γνωρίζει ο ναυτιλλόμενος την παρεκτροπή της πυξίδας για την εκάστοτε πορεία τουλάχιστον του πλοίου, η οποία συνδυαζόμενη με την Απ να δίνει την παραλλαγή της πυξίδας. Έτσι απομένει η δεύτερη μέθοδος, για την εφαρμογή της οποίας παρατηρούμε τα εξής: Η απόκλιση, όπως γνωρίζομε, μεταβάλλεται με τον τόπο και χρόνο, χωρίς να μπορεί ο ναυτιλλόμενος να την ελέγξει. Η απόκλιση αυτή καθ' αυτή δεν επηρεάζει τη λειτουργία της μαγνητικής πυξίδας. Η παρεκτροπή όμως παρουσιάζει πρόβλημα, γιατί το μαγνητικό πεδίο του πλοίου ελαττώνει την ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας και την κάνει ασταθή και οκνηρή. Αλλά και όταν το πλοίο κλυδωνίζεται ή μεταβάλλει πλάτος προξενεί αντίστοιχη μεταβολή της τιμής της παρεκτροπής της πυξίδας.

Για τους λόγους αυτούς και για την καταχώριση των παρεκτροπών σε ειδικό πινακίδιο (βλέπε παρακάτω) εκτελείται κατά καιρούς η αποκαλούμενη αντιστάθμιση και ρύθμιση των μαγνητικών πυξίδων του πλοίου. Με τον όρο ***αντιστάθμιση πυξίδας*** (compass compensation) νοούμε τις εργασίες που εκτελούμε πάνω σ' αυτή, για την εξουδετέρωση κατά το δυνατό των παρεκτρεπτικών δυνάμεων του σιδερένιου πλοίου που επενεργούν στη μαγνητική βελόνα της πυξίδας. Με τον όρο ***ρύθμιση πυξίδων*** (compass calibration) νοούμε τις εργασίες που εκτελούμε για τον προσδιορισμό των παρεκτροπών που εναπόμειναν μετά την αντιστάθμιση. Πολλές φορές με το γενικό όρο ρύθμιση (calibration) εκφράζονται όλες οι εργασίες αντισταθμίσεως και ρυθμίσεως μαζί[2].

(2) Σ' ορισμένες περιπτώσεις και κυρίως στα πολεμικά σκάφη γίνεται και ο ***απομαγνητισμός*** (degaussing) των πυξίδων, προς το σκοπό να εξουδετερωθεί το μαγνητικό πεδίο των πλοίων για την αποφυγή των μαγνητικών ναρκών, και η αντίστοιχη εργασία λέγεται αντιστάθμιση απομαγνητισμού. Η αντιστάθμιση αυτή γίνεται με τη βοήθεια ειδικών πηνίων γύρω από την πυξίδα, που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα και δημιουργούν ένα μαγνητικό πεδίο ακριβώς αντίθετο από το δημιουργούμενο στην περιοχή της πυξίδας πεδίο από τα πηνία απομαγνητισμού του πλοίου (degaussing coils).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6.1
Συντελεστές διορθωτών.

Μορφή παρεκτροπής	Συντελεστής	Αιτία	Διόρθωση	Μεταβολή ανάλογα με το πλάτος	Παρατηρήσεις
σταθερή	A	μόνιμα σφάλματα	μόνο σε περίπτωση εσφαλμένης ενδείξεως γραμμής πλώρης	μηδενική	η ρύθμιση αυτής εκτελείται όταν διαπιστωθεί σφάλμα στη γραμμή πλώρης
ημικυκλική μέγιστη A και Z μηδενική B και N	B	διαμήκους μόνιμου P ——— κατακόρυφου μαλακού c	διαμήκεις μαγνήτες εσωτερικοί, κόκκινο πλώρα αν + P ράβδοι Flinders πλώρα αν —c	Τρ οφειλόμενη σε P αντίστροφη H ——— Τρ οφειλόμενη σε c ανάλογη Z/H	———
ημικυκλική μέγιστη B και N μηδενική A και Z	C	μόνιμου εγκάρσιου Q ——— κατακόρυφου μαλακού f	εγκάρσιοι μαγνήτες κόκκινοι δεξιά αν + Q ——— ράβδοι Flinders προς αριστερά αν + f	Τρ οφειλόμενη σε Q αντίστροφη H ——— Τρ οφειλόμενη σε f ανάλογη Z/H	δεν υπάρχει διόρθωση για f, για πυξίδα τοποθετημένη συμμετρικά
τεταρτοκυκλική μέγιστη ΒΑ,ΝΑ,ΝΔ, ΒΔ μηδενική B, A,N, Z	D	οριζόντιου μαλακού a και e	σφαίρες εγκάρσια	μηδενική	όταν έχομε — d η τοποθέτηση γίνεται κατά το διαμήκες. Στην πράξη δεν ισχύει αυτό γιατί περι σχύει η —e
τεταρτοκυκλική μέγιστη B, A, N, Z μηδενική ΒΑ, ΝΑ,ΝΔ, ΒΔ	E	οριζόντιου μαλακού b και d	σφαίρες, στροφή κατά τη φορά των δεικτών ρολογιού αν συνδυασμός b και d	μηδενική	μόνο, για την περίπτωση που η πυξίδα είναι τοποθετημένη ασύμμετρα
Τρ για κλίση 1° και πορεία 000°	J	σφάλμα κλίσεως R και k	μαγνήτης κλίσεως	μεταβάλλεται ανάλογα του φ	———

13) Γενικές οδηγίες για την αντιστάθμιση-ρύθμιση. Κατά την αντιστάθμιση και ρύθμιση των πυξίδων πρέπει να έχομε υπόψη ότι το πλοίο πρέπει να πάρει την κανονική θέση, πράγμα που γίνεται σε ειδικές περιοχές, στις οποίες έχουν τοποθετηθεί καταφανή σημεία σε ευθυγράμμιση, όπως αναφέρονται στους ναυτικούς χάρτες της περιοχής. Αυτά είναι κυρίως προς τις κατευθύνσεις των τεσσάρων κυρίων καιρών. Στην Ελλάδα τέτοια περιοχή για ρυθμίσεις πυξίδων είναι η περιοχή της νησίδας Ψυττάλειας έξω από το λιμάνι του Πειραιά. Επίσης το πλοίο πρέπει να είναι τελείως ζυγοσταθμισμένο προς αποφυγή σφάλματος κλίσεως και οι αλλαγές της πορείας πρέπει να εκτελούνται αργά. Ακόμη το πλοίο πρέπει να παραμένει επί δυο λεπτά τουλάχιστο σε κάθε πορεία, ώστε να ηρεμεί το ανεμολόγιο και να αποκαθίστανται οι συνθήκες σ' αυτή την πορεία. Αν ληφθούν ενδείξεις όταν το πλοίο δεν έχει σταθεροποιηθεί σε μια πορεία προκαλείται σφάλμα κατά την ανάγνωση. Ακριβέστερα αποτελέσματα επιτυγχάνομε με θάλασσα σχεδόν γαλήνη , οπότε τηρούνται σταθερές πορείες και αποφεύγεται η κλίση του πλοίου λόγω κυματισμού. Τέλος, κατά τη ρύθμιση η καλύτερη μέθοδος είναι η τήρηση μαγνητικών πορειών, εφόσον φυσικά παραμένομε επάνω σε ευθυγραμμίσεις, έχοντας υπολογίσει τη σύγχρονη απόκλιση της περιοχής.

14) Διαδικασία αντισταθμίσεως. Βάσει της μαγνητικής καταστάσεως του πλοίου και της θέσεως της πυξίδας πάνω σ' αυτό, γίνεται μια ***κατ' εκτίμηση τοποθέτηση όλων των διορθωτών μαγνητών στις κατάλληλες θέσεις τους*** (σφαιρών από μαλακό σίδηρο, ράβδων Flinders, μαγνήτη κλίσεως). Στο προπαρασκευαστικό αυτό στάδιο ασφαλώς μεγάλη σημασία έχει η εμπειρία του ειδικού ρυθμιστή πυξίδων. Μετά διορθώνεται η Τρ για τυχόν ***μόνιμα-σταθερά σφάλματα,*** αν έχει αυτή αξιόλογη τιμή. Στη συνέχεια ακολουθεί ***το στάδιο ρυθμίσεως των μαγνητών*** (magnets adjustment). Για τη ρύθμιση αυτή, που αποτελεί και τη σπουδαιότερη εργασία της αντισταθμίσεως, τηρείται το πλοίο διαδοχικά επάνω στις 4 κύριες μαγνητικές πορείες, 000° – 090° – 180° – 270° και δυο ενδιάμεσές τους και ρυθμίζονται οι μαγνήτες της πυξίδας ως εξής (σχ. 4.6κ και 4.6κγ):

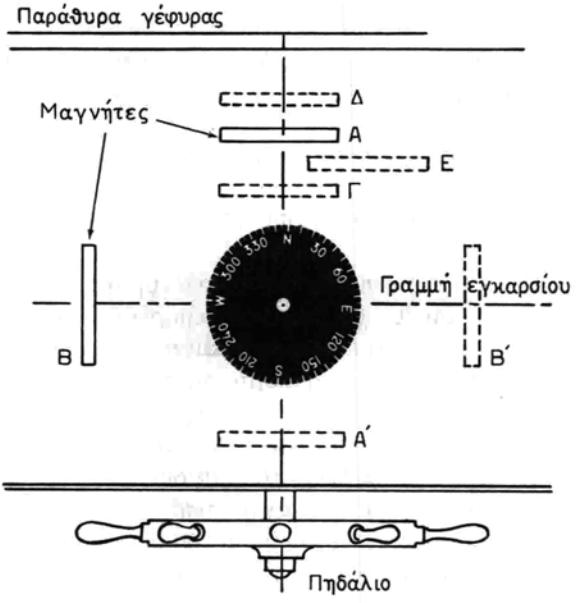
- Τηρείται ζ_μ 090° και ρυθμίζονται οι ράβδοι Flinders, τοποθετώντας μέσα στην ειδική κενή ορειχάλκινη θήκη, που βρίσκεται πλώρα και εξωτερικά της πυξίδας, κομμάτια σιδήρου Flinders, ώσπου να μηδενισθεί η Τρ που προκαλείται. Επαναλαμβάνεται η ρύθμιση των μαγνητών αυτών και με ζ_μ 270°. Σημειώνομε τα ύψη και στο τέλος της ρυθμίσεως αυτής προσθέτομε τα επί μέρους ύψη για να προκύψει το συνολικό που θα είναι και το τελικό μήκος των ράβδων. Φροντίζομε ώστε το ανώτερο άκρο των ραβδών Flinders να είναι ψηλότερα από το επίπεδο των μαγνητικών βελονών του ανεμολογίου κατά το 1/12 του συνολικού μήκους των ράβδων. ***Σε Β πλάτη τοποθετούμε τα κυανά άκρα των μαγνητών προς τα πάνω και τα κόκκινα προς τα κάτω.***
- Τηρείται ζ_μ 090° και ρυθμίζονται-μετακινούνται οι εσωτερικοί διαμήκεις διορθωτές μαγνήτες, ώσπου η ζ_π να συμπέσει με τη ζ_μ. Να δείχνει δηλαδή η πυξίδα 090°, ενώ το πλοίο τηρείται ακριβώς σε ζ_μ 090°. Κατά τη ρύθμιση αυτή χρησιμοποιούνται οι μαγνήτες ανά ζεύγη από κάτω προς τα πάνω, με το δίσκο υποδοχής στην κατώτατη θέση του. Αν υπερβούμε το σφάλμα με τη μετακίνηση αυτή των μαγνητών, χρησιμοποιούμε τους δυο ανώτατους μαγνήτες. Αν πάλι έχομε υπέρβαση χρησιμοποιούμε ένα μαγνήτη. Σε περίπτωση λάθους στην πολικότητα κατά την τοποθέτηση των μαγνητών αυτό γίνεται αντιληπτό από την απότομη αύξηση της Τρ.

- Τηρείται ζ_μ 180° και ρυθμίζονται οι εσωτερικοί εγκάρσιοι διορθωτές μαγνήτες, ώσπου η ζ_π να συμπέσει με τη ζ_μ των 180°. Κατά τη μετακίνηση αυτή των διορθωτών ακολουθείται η ίδια τεχνική, όπως και παραπάνω.
- Τηρείται ζ_μ 270° και επαναρρυθμίζονται οι εσωτερικοί διαμήκεις διορθωτές μαγνήτες, ελαττώνοντας το υπόλοιπο της Τρ στο μισό.
- Τηρείται ζ_μ 000° και επαναρρυθμίζονται οι εσωτερικοί εγκάρσιοι διορθωτές μαγνήτες, ελαττώνοντας το υπόλοιπο της T_ρ στο μισό.
- Τηρείται μια οποιαδήποτε από τις ενδιάμεσες ζ_μ 045° – 135° – 225° – 315° και ρυθμίζονται οι μπάλες μαλακού σιδήρου, ώσπου η ζ_π να συμπέσει με τη ζ_μ. Οι μπάλες πρέπει να βρίσκονται πάντοτε σε ίση απόσταση από το κέντρο της πυξίδας. Αν οι μπάλες είναι στο πλησιέστερο σημείο προς την πυξίδα, χωρίς να εξουδετερώνουν την Τρ, πρέπει να αντικατασταθούν με μεγαλύτερες.
- Τηρείται ενδιάμεση ζ_μ κάθετη προς την προηγούμενη και επαναρρυθμίζονται οι μπάλες, ελαττώνοντας το υπόλοιπο της Τρ στο μισό και φροντίζοντας ώστε να βρίσκονται οι μπάλες πάντοτε σε ίση απόσταση από το κέντρο της πυξίδας.
- Ασφαλίζονται όλοι οι διορθωτές μαγνήτες στις τελικές θέσεις τους και καταχωρίζονται τα στοιχεία τους (αριθμός μαγνητών, μέγεθος και θέση) στο κάτω μέρος του πινακιδίου παρεκτροπών.
- Οι πιο πάνω εργασίες αντισταθμίσεως των πυξίδων αφορούν σε πλοίο όρθιο (χωρίς κλίση). Για την αντιστάθμιση του σφάλματος κλίσεως, τηρείται ζ_μ 000° και παρατηρείται η παρεκτροπή της πυξίδας δεξιά ή αριστερά, όταν το πλοίο έχει την αντίστοιχη κλίση. Ρυθμίζεται ανάλογα ο εσωτερικός ρυθμιστής κλίσεως – με μετακίνηση πάνω ή κάτω – για την εξουδετέρωση ή ελαχιστοποίηση της Τρ που προκαλείται σε κάθε κλίση του πλοίου. Αν κατά τον πλου για την αντιστάθμιση δεν προκαλείται κλίση λόγω γαλήνης της θάλασσας, τότε αυτό ερματίζεται ανάλογα, ώστε να ταξιδεύει με αρκετές μοίρες κλίσεως. Πέρα απ' αυτά, με τη ρύθμιση των σφαιρών μαλακού σιδήρου και των ράβδων Flinders διορθώνεται συγχρόνως και το μεγαλύτερο μέρος του σφάλματος κλίσεως, ώστε πολλές φορές να αποφεύγεται ιδιαίτερη ρύθμιση του διορθωτή κλίσεως. Ο κόκκινος πόλος του διορθωτή μαγνήτη κλίσεως τοποθετείται προς τα πάνω για πλοία που έχουν ναυπηγηθεί στο Ν ημισφαίριο και αντίθετα. Σημειώνεται ότι σε κάθε κύρια πορεία που τηρεί το πλοίο περιμένομε να ηρεμήσει εντελώς η γραμμή πλώρης, προτού προβούμε στη ρύθμιση μαγνητών.

Έτσι, ***με την αντιστάθμιση των διορθωτών μαγνητών επιτυγχάνομε την εξουδετέρωση, και στη χειρότερη περίπτωση την ελαχιστοποίηση των διαφόρων παρεκτροπών της πυξίδας, για τους 8 κύριους καιρούς*** (πορείες), στις οποίες παρουσιάζει η Τρ τις μέγιστες τιμές της. Συνήθως στην πράξη η αντιστάθμιση όλων των μαγνητικών πυξίδων του πλοίου εκτελείται ταυτόχρονα[3].

---

(3) ***Αντιστάθμιση με παρεκτροπέα.*** Ο ***παρεκτροπέας*** (deflector), είναι ειδικό όργανο με το οποίο διευκολύνεται η αντιστάθμιση χωρίς τη λήψη διοπτεύσεων. Το όργανο αυτό στηρίζεται στην αρχή κατά την οποία οι παρεκτροπές οφείλονται στη μείωση της ιθύνουσας δυνάμεως της πυξίδας ανάλογα με την πορεία. Ο παρεκτροπέας κατά την αντιστάθμιση μετράει τη μείωση της ιθύνουσας δυνάμεως και την αποκαθιστά με τους διορθωτές-μαγνήτες, ώστε να έχει την ίδια τιμή σ' όλες τις πορε... Γνωστοί τύποι παρεκτροπέων είναι ο βρετανικός Kelvin deflector και ο ρώσικος de Colong deflect...



Σχ. 4.6κ.
Τρόπος τοποθετήσεως των διορθωτών μαγνητικής αντισταθμίσεως.

*Για τη ναυτική **μέθοδο που εφαρμόζεται*** κατά την αντιστάθμιση, για την τήρηση του πλοίου σε μαγνητικές πορείες 000° — 090° — 180° — 270° και σε δυο από τις ενδιάμεσες 045° — 135° — 225° — 315°, απαιτούνται τρεις τουλάχιστον ευθυγραμμίσεις στην περιοχή. Δυο κατά αληθείς διοπτεύσεις πορείες Β-Ν και Α-Ζ και η τρίτη προς μία από τις κατευθύνσεις ΒΑ-ΝΑ ή ΝΔ-ΒΔ. Οι αληθείς αυτές κατευθύνσεις ($Αζ_λ$) διορθώνονται σε μαγνητικές ($Αζ_μ$) με τη σύγχρονη Απ, την οποία προσδιορίζομε με βάση τα στοιχεία του χάρτη (βλέπε υπολ. 2ο). Στη συνέχεια, ρυθμίζονται έτσι οι διορθωτές μαγνήτες, ώστε οι πορείες πυξίδας $ζ_π$ να ταυτίζονται με τις αντίστοιχες μαγνητικές $ζ_μ$ που προέκυψαν από τις αληθείς των ευθυγραμμίσεων. Άλλη ναυτική μέθοδος είναι και ***η χρησιμοποίηση των ενδείξεων γυροσκοπικής πυξίδας.*** Ακόμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος των αντιστοιχιών. Αλλά για τις δυο αυτές μεθόδους, αναφερόμαστε στα επόμενα (μέθοδοι α' και γ').

15) Περιπτώσεις αντισταθμίσεως. Η αντιστάθμιση πυξίδων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των παρεκτροπών στις διάφορες πορείες αποτελεί ουσιαστική ανάγκη για την αξιοπιστία της πυξίδας. Εδώ πρέπει να τονίσομε ότι όσο μικρότερη είναι η παρεκτροπή της πυξίδας, τόσο μεγαλύτερη είναι η ιθύνουσα δύναμή της. Το γεγονός δε ότι μπορεί να υπολογισθεί η παρεκτροπή που παραμένει και να λαμβάνεται υπόψη κατά τις διορθώσεις πορειών-διοπτεύσεων, καθόλου δε θα δικαιολογούσε τη μη αντιστάθμιση των πυξίδων. Για το λόγο αυτό αποτελεί όχι μόνο θέμα ουσίας, αλλά και απαιτήσεως των κανονισμών ασφάλειας, που προβλέπουν την αντιστάθμιση.

- Όταν το πλοίο εκτελεί ***δοκιμές*** προτού αναλάβει υπηρεσία μετά τη ναυπήγησή του. Στην περίπτωση αυτή περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση μιας νέας μαγνητικής πυξίδας στο πλοίο, ανεξάρτητα αν αυτό είχε προηγούμενως άλλη πυξίδα.
- Όταν το πλοίο ***μετασκευάζεται*** σε μεγάλη έκταση, όπως όταν από φορτηγό π.χ. μετατρέπεται σε επιβατηγό.
- Μετά από παροπλισμό ή ακινητοποίηση για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 12 μήνες.
- Μετά τη φόρτωση και εκφόρτωση μεταλλεύματος ή άλλου πολύ μαγνητισμένου υλικού, το οποίο με βεβαιότητα επηρεάζει τη μαγνητική κατάστασή του. Σήμερα, με τον εντατικό ρυθμό εκμεταλλεύσεως των πλοίων, η αντιστάθμιση των πυξίδων μετά τη φόρτωση είναι κάτι που δεν μπορούμε να εξασφαλίσομε σε όλες τις περιπτώσεις. Σε αυτό συνηγορεί βέβαια και το γεγονός ότι τα πλοία είναι εφοδιασμένα και με γυροσκοπική πυξίδα, γεγονός που καλύπτει θέματα ασφάλειας του ταξιδιού.

— ***Τα επιβατηγά πλοία εκτελούν υποχρεωτικά αντιστάθμιση ανά διετία.***

Εκτός από τις πιο πάνω υποχρεωτικές από το νόμο αντισταθμίσεις θα μπορούσαμε σ' αυτές να εντάξομε και τις περιστασιακές περιπτώσεις όπως:

— Την αντιστάθμιση (διόρθωση) των μαγνητών, λόγω μεταβολής του πλάτους, και

— την επανατοποθέτηση μαγνήτη που μετακινήθηκε για κάποιο λόγο.

Μετά την αντιστάθμιση των πυξίδων είναι υποχρεωτική η σύνταξη πινακιδίου παρεκτροπών, το οποίο περιέχει τις παρεκτροπές που εναπόμειναν και που δεν μπορέσαμε να εξουδετερώσομε, όπως θα δούμε παρακάτω.

16) Προκαταρκτικές διαδικασίες αντισταθμίσεως. Περιλαμβάνουν ορισμένες προπαρασκευαστικές ενέργειες που θα εξασφαλίσουν την ακριβή αντιστάθμιση. Οι κυριότερες απ' αυτές είναι:

α) ***Εξέταση του μαγνητικού περιβάλλοντος.*** Αυτό σημαίνει ότι η αντιστάθμιση θα γίνει όταν τα μαγνητικά υλικά του πλοίου θα βρίσκονται στη συνηθισμένη θέση τους, όπως είναι στο ταξίδι. Τα καπόνια των λέμβων, οι φορτωτήρες και οι γερανοί, τα μεταλλικά καλύμματα των κυτών, κλειδιά και άλλα σιδερένια αντικείμενα στη γέφυρα τοποθετούνται στις θέσεις που βρίσκονται κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.

β) ***Η κλίση του πλοίου*** πρέπει να είναι μηδενική, το πλοίο δηλαδή πρέπει να είναι στην ορθή θέση.

γ) ***Η λεκάνη της πυξίδας*** πρέπει να τοποθετηθεί στο κέντρο της πυξιδοθήκης. Αυτό επιτυγχάνεται με τους ρυθμιστικούς κοχλίες της καρδάνειας αρτήσεως, προσπαθώντας να φέρομε τη ***φυσαλίδα στο κέντρο.*** Αν η φυσαλίδα είναι πράγματι στο κέντρο, τότε για πορεία βορράς- νότος το ανεβοκατέβασμα του μαγνήτη κλίσεως μέσα στη θήκη του καμιά μεταβολή στην ένδειξη της πυξίδας δε θα προκαλέσει.

δ) ***Έλεγχος γραμμής πλώρης.*** Ελέγχομε αν η χαραγμένη γραμμή πλώρης (lubber line) είναι παράλληλη με το διαμήκη άξονα του πλοίου. Αυτό διαπιστώνεται με τη διόπτευση του στυλιδίου (σαντάρδου) της πλώρης. Αν αυτό δεν είναι δυνατό μπορεί να επιτευχθεί με τη λήψη της σχετικής διοπτεύσεως ενός αντικειμένου με τη γυροπυξίδα και τη μαγνητική ταυτόχρονα. Αν η πυξίδα δεν είναι στο κέντρο, τό

στο πλωριό τμήμα υψώνομε ένα στυλίδιο, σε απόσταση από τον κεντρικό διαμήκη άξονα όσο η πυξίδα από το διαμήκη άξονα που διοπτεύσαμε.

ε) ***Έλεγχος διορθωτών μαγνητών.*** Εξετάζεται η κανονική θέση των σφαιρών από μαλακό σίδηρο, της ράβδου Flinders, του μαγνήτη κλίσεως (με το κόκκινο άκρο στο ανώτερο σημείο για βόρεια πλάτη) και των διαμήκων και εγκαρσίων διορθωτών.

στ) Ανεξάρτητα με τα παραπάνω, ***θα πρέπει να επιλέξομε την*** κατάλληλη θαλάσσια περιοχή και την ώρα που θα κάνομε τη ρύθμιση. Πρέπει δε ν' αποφεύγονται οι περιοχές με πυκνή θαλάσσια κυκλοφορία. Τα σημεία που θα διοπτεύσομε θα πρέπει επίσης να επιλεγούν κατάλληλα και να έχουν καταγραφεί από πριν οι μαγνητικές διοπτεύσεις τους. Ακόμα ***ναυτικός χάρτης της περιοχής*** με κατάλληλη κλίμακα πρέπει να βρίσκεται στη γέφυρα για τον έλεγχο των μαγνητικών πορειών και διοπτεύσεων.

17) Μέθοδοι ρυθμίσεως, υπολογισμός παρεκτροπής. Όπως είπαμε, μετά την αντιστάθμιση ακολουθεί η διαδικασία της ρυθμίσεως των πυξίδων, για να προσδιορισθεί η παρεκτροπή που απέμεινε — μετά την αντιστάθμιση των διορθωτών μαγνητών — και να καταχωρισθεί αυτή στο ειδικό πινακίδιο ή διάγραμμα παρεκτροπών. Για τη ρύθμιση των μαγνητικών πυξίδων του πλοίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια από τις μεθόδους που περιγράφονται εδώ:

α) ***Σύγκριση με γυροπυξίδα.*** Είναι η πιο σύγχρονη μέθοδος. Κατ' αυτή, το πλοίο εκτελεί στροφή 360° και σε κάθε σταθερή πορεία (ζ_π γυροπυξίδας) ανά 22°,5 έστω, συγκρίνονται οι ενδείξεις της μαγνητικής πυξίδας με τις αντίστοιχες της γυροσκοπικής. Γνωρίζοντας το σταθερό σφάλμα Πρ της γυροπυξίδας μετατρέπομε τις ενδείξεις της (πορείες) σε ζ_λ. Υπολογίζοντας μετά τη σύγχρονη απόκλιση Απ, βάση των στοιχείων του χάρτη για την περιοχή, μετατρέπομε τις ζ_λ σε ζ_μ. Οι διαφορές ζ_μ και ζ_π δίνουν τις αντίστοιχες τιμές Τρ με την επωνυμία της. Έτσι, χρησιμοποιώντας τις γνωστές σχέσεις μετατροπών και διορθώσεων πορειών (κεφ. 1), μπορούμε να συντάξομε το πινακίδιο:

γυροπυξίδας					μαγνητικής πυξίδας	
ζ_π	Πρ	ζ_λ	± Απ	ζ_μ	ζ_π	Τρ
000°	−1°	359°	−1°,5	000°,5	002°	1°,5 −/Δ
022°	−1°	021°	−1°,5	022°,5	024°	1°,5 −/Δ
045°	−1°	044°	−1°,5	045°,5	047°,5	2° −/Δ
057°	−1°	056°	−1°,5	057°,5	059°,5	2° −/Δ
090°	−1°	089°	−1°,5	090°,5	092°,5	2° −/Δ
...	...	...	...	...	...	... ...

όπου:

- ζ_λ, ισχύει η σχέση $\zeta_\lambda = \zeta_\pi$ + Πρ (αλγεβρικά), βλέπε υπολ. 4ο.
- Απ, βλέπε υπολ. 2ο.
- ζ_μ, βλέπε υπολ. 4ο.
- ζ_π μαγνητικής πυξίδας, ενδείξεις μαγνητικής πυξίδας στις αντίστοιχες της γυροπυξίδας.
- Τρ = $\zeta_\mu - \zeta_\pi$ (αλγεβρικά), αν δηλ. έχομε $\zeta_\mu > \zeta_\pi$ η Τρ είναι + /Α και αν έχομε $\zeta_\mu < \zeta_\pi$ η Τρ είναι − /Δ.

β) ***Ευθυγράμμιση.*** Αν δυο καταφανή σημεία περιοχής σχηματίζουν ευθυγράμμιση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση πυξίδων. Αυτό γίνεται με πολλαπλές διασταυρώσεις της ευθυγραμμίσεως από τις πορείες που τηρεί το πλοίο (ανά 22°,5 έστω) για το σκοπό αυτό. Η ευθυγράμμιση είτε δίνεται στο χάρτη ή φαροδείκτη, είτε μπορεί να προσδιορισθεί αν ενώσομε στο χάρτη με ευθεία γραμμή τα δυο καταφανή σημεία και προεκτείνομε τη γραμμή τους προς τη θάλασσα. Η κοινή διόπτευση μεταφερόμενη στο ανεμολόγιο δίνει τη $Αζ_λ$ της ευθυγραμμίσεως. Υπολογίζομε με βάση τα στοιχεία του χάρτη τη σύγχρονη Απ και βρίσκομε στη συνέχεια την $Αζ_μ$ της ευθυγραμμίσεως. Κατά τη στιγμή κάθε διασταυρώσεως της ευθυγραμμίσεως με την αντίστοιχη πορεία διοπτεύομε προσεκτικά και σημειώνομε τις αντίστοιχες $Αζ_π$ και $ζ_π$. Με βάση αυτά συντάσσομε πινακίδιο παρόμοιο με το προηγούμενο που έχει τις ακόλουθες στήλες:

$Αζ_λ$	Απ	$Αζ_μ$	$Αζ_π$	Τρ	$ζ_π$	$ζ_μ$

όπου:

- $Αζ_λ$, η αληθής διόπτευση ευθυγραμμίσεως.
- Απ, η σύγχρονη απόκλιση, βλέπε υπολ. 2ο.
- $Αζ_μ$, προκύπτει από τη σχέση: $Αζ_μ = Αζ_λ - Απ$ (αλγεβρικά).
- $Αζ_π$, η διόπτευση πυξίδας κατά την ευθυγράμμιση.
- Τρ, προκύπτει από τη σχέση: $Τρ = Αζ_μ - Αζ_π$ (αλγεβρικά).
- $ζ_π$, η πορεία πυξίδας κατά την ευθυγράμμιση.
- $ζ_μ$, η μαγνητική πορεία στην οποία αντιστοιχεί η Τρ. Προκύπτει από τη σχέση: $ζ_μ = ζ_π + Τρ$ (αλγεβρικά).

γ) ***Αντιστοιχίες.*** Όταν το πλοίο είναι δεμένο σε τσαμαδούρα ή αγκυροβολημένο και στρέφει κατά 360° γύρω από την τσαμαδούρα ή την άγκυρα (έστω με τη βοήθεια ρυμουλκού) μπορεί να διοπτεύεται αντικείμενο σε μακρινή απόσταση, πάνω από 6 ν.μ. και να συγκρίνονται στη συνέχεια οι διοπτεύσεις πυξίδας με τις αντίστοιχες μαγνητικές, για τον προσδιορισμό της Τρ σε κάθε πορεία του πλοίου. Η ίδια μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί και στο πέλαγος, εκτελώντας το πλοίο πολύ κλειστή στροφή. Στην περίπτωση αυτή συντάσσεται πινακίδιο, παρόμοιο με εκείνο της α΄ μεθόδου, με τις ακόλουθες στήλες:

$ζ_π$	$Αζ_π$	$Αζ_λ$	Απ	Τρ	$ζ_μ$

όπου:

- $ζ_π$, η συγκεκριμένη πλεύση, ανά 22°,5 συνήθως.
- $Αζ_π$, η διόπτευση του αντικειμένου με την πυξίδα.
- $Αζ_λ$, η αληθής διόπτευση του αντικειμένου από τη γνωστή θέση του πλοίου, η διόπτευση δηλαδή που ενώνει το στίγμα του πλοίου με το αντικείμενο που διοπτεύεται.
- Απ, η σύγχρονη απόκλιση για όλες τις πορείες.
- $Αζ_μ$, προκύπτει από τη σχέση: $Αζ_μ = Αζ_λ - Απ$ (αλγεβρικά).
- Τρ, προκύπτει από τη σχέση: $Τρ = Αζ_μ - Αζ_π$ (αλγεβρικά).
- $ζ_μ$, προκύπτει από τη σχέση: $ζ_μ = ζ_π + Τρ$ (αλγεβρικά).

δ) ***Αζιμούθ.*** Κατά τη μέθοδο αυτή υποτυπώνομε το αζιμούθ ουρανίου σώματος — συνήθως του ηλίου — όταν αυτό είναι χαμηλά στον ορίζοντα. Διευκρινίζεται δε ότι όταν λέμε αζιμούθ εννοούμε στην πραγματικότητα την $Αζ_λ$ του ηλίου, την οποία υπολογίζομε ανά διαστήματα 8 λεπτών συνήθως, σε χρόνο ζώνης ΖΤ, με

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

οποιαδήποτε μέθοδο της αστρονομικής ναυτιλίας. Στους αντίστοιχους αυτούς χρόνους φέρομε την πλώρη μας σε διαδοχικές πορείες ζ_{π}: 000° – 045° – 090° – 135° – 180° – 225° – 270° – 315°. Στον αντίστοιχο χρόνο κάθε οκταλέπτου, που το πλοίο βρίσκεται ακριβώς επάνω στην πορεία, μετρούμε με την αζιμουθιακή διόπτρα το $A\zeta_{\pi}$ του ηλίου. Με βάση τα στοιχεία αυτά συντάσσομε το γνωστό πινακίδιο, συμπληρώνοντας τις ακόλουθες στήλες:

ZT	ζ_{π}	$A\zeta_{\lambda}$	Απ	$A\zeta_{\mu}$	$A\zeta_{\pi}$	Τρ	ζ_{μ}
10 08	000°						
10 16	045°						
10 24	090°						
10 32	135°						
10 40	180°						
10 48	225°						
10 56	270°						
11 04	315°						

όπου:

- ZT, η ώρα ζώνης κάθε 8ο λεπτό.
- ζ_{π}, η πορεία πυξίδας στην αντίστοιχη ώρα.
- $A\zeta_{\lambda}$, το αληθές αζιμούθ του ηλίου.
- Απ, η τοπική σύγχρονη απόκλιση.
- $A\zeta_{\mu}$, το μαγνητικό αζιμούθ, σύμφωνα με τη σχέση $A\zeta_{\mu} = A\zeta_{\lambda} - Απ$ (αλγεβρικά).
- $A\zeta_{\pi}$, το αζιμούθ του ηλίου με την πυξίδα την ώρα που η πορεία είναι ακριβώς στην επιθυμητή.
- Τρ, η παρεκτροπή, σύμφωνα με τη σχέση: $Τρ = A\zeta_{\lambda} - A\zeta_{\pi}$ (αλγεβρικά).
- ζ_{μ}, η μαγνητική πορεία, σύμφωνα με τη σχέση $\zeta_{\mu} = \zeta_{\pi} + Τρ$ (αλγεβρικά).

ε) ***Σύγκριση με μαγνητική ρυθμισμένη πυξίδα.*** Στην κόντρα γέφυρα, όπου βρίσκεται η διοπτήρια πυξίδα, είναι δυνατές ναυτικές παρατηρήσεις για τη σύνταξη πινακιδίου παρεκτροπών. Συγκρίνοντας στη συνέχεια τις ενδείξεις της πυξίδας αυτής με τις αντίστοιχες της ιθυντήριας – για την οποία δεν υπάρχει συνήθως δυνατότητα παρατηρήσεως – υπολογίζομε την Τρ της τελευταίας. Για παράδειγμα, αν σε μια πλεύση η διοπτήρια πυξίδα δείχνει $\zeta_{\pi(\delta)}$=115° με Τρ=5° +/Α και η ιθυντήρια δείχνει $\zeta_{\pi(\delta)}$=113°, σημαίνει ότι η ιθυντήρια έχει Τρ=115°–113°=2°+/Α ως προς τη διοπτήρια. Έτσι, η Τρ της ιθυντήριας θα γίνει Τρ=5° Α+2° Α=7° Α. Αντίθετα, αν $Τρ_{(\delta)}$=5° Δ, η $Τρ_{(ι)}$ θα ήταν 5° Δ–2Α=3 Δ. Κατά συνέπεια για κάθε πορεία που στρέφει το πλοίο θα έχομε τις ακόλουθες ενδείξεις σε αντίστοιχες στήλες.

$\zeta_{\pi(\delta)}$	$\zeta_{\pi(ι)}$	διαφορά (Α ή Δ)	$Τρ_{(\delta)}$	$Τρ_{(ι)}$	$\zeta_{\mu(ι)}$

όπου:

- $\zeta_{\pi(\delta)}$, πορεία πυξίδας της διοπτήριας.

$-\zeta_{\pi(\iota)}$, πορεία πυξίδας της ιθυντήριας.

– διαφορά, η διαφορά $\zeta_{\pi(\delta)} - \zeta_{\pi(\iota)}$, είναι +/Α αν $\zeta_{\pi(\delta)}$ μεγαλύτερη και –/Δ αν $\zeta_{\pi(\delta)}$ μικρότερη.

$-Tp_{(\delta)}$, Τρ διοπτήριας.

$-Tp_{(\iota)}$, Τρ ιθυντήριας, είναι $Tp_{(\iota)} = Tp_{(\delta)} \pm$ διαφορά.

Γνωρίζοντας τη $\zeta_{\pi(\iota)}$ και την $Tp_{(\iota)}$ βρίσκομε τη ζ_μ της ιθυντήριας, στην οποία και αντιστοιχεί η Τρ, σύμφωνα με τη σχέση $Tp = \zeta_\mu - \zeta_\pi$.

Σημειώνεται τέλος ότι όλες οι Τρ που προσδιορίζονται με οποιαδήποτε μέθοδο και καταχωρίζονται στο πινακίδιο ή διάγραμμα τελικής παρεκτροπής, αντιστοιχούν σε μαγνητικές πορείες ζ_μ, οι οποίες και αποτελούν το στοιχείο εισόδου στο πινακίδιο ή διάγραμμα.

18) Παρεκτροπή. Όπως αναφέρθηκε, η βελόνα της μαγνητικής πυξίδας δείχνει το μαγνητικό βορρά όταν επηρεάζεται μόνο από το γήινο μαγνητικό πεδίο. Σε μια τέτοια πυξίδα όλες οι διευθύνσεις που μετρούνται με βάση το μαγνητικό βορρά θα είναι μαγνητικές. Έχομε δηλαδή είτε μαγνητικές πορείες είτε μαγνητικές διοπτεύσεις. Αυτό όμως συμβαίνει πάνω σε πλοίο το οποίο έχει κατασκευαστεί από υλικά που δεν μαγνητίζονται. Στην πραγματικότητα μια τέτοια πυξίδα μπορούμε να έχομε μόνο σε ξύλινο ή πλαστικό σκάφος. Στις άλλες περιπτώσεις η βελόνα της μαγνητικής πυξίδας επηρεάζεται από την κατεύθυνση του μαγνητικού βορρά. Έτσι, δείχνει μια άλλη κατεύθυνση που ονομάζεται ***βορράς πυξίδας Βπ*** (compass north). Επειδή με κάθε αλλαγή κατευθύνσεως της πλώρης επηρεάζεται διαφορετικά η μαγνητική βελόνα από τη διάταξη των μεταλλικών τμημάτων του πλοίου στο μαγνητικό πεδίο της γης, είναι φανερό ότι με τη μεταβολή της κατευθύνσεως της πλώρης του θα μεταβάλλεται και η κατεύθυνση του βορρά πυξίδας. Η γωνία μεταξύ μαγνητικού βορρά και του βορρά πυξίδας Βπ ονομάζεται ***παρεκτροπή Τρ*** (deviation), η οποία χαρακτηρίζεται ως ***ανατολική*** ή ***δεξιά*** ή ***θετική*** east Α/δ/Ε/ +, όταν ο βορράς πυξίδας βρίσκεται ανατολικότερα-δεξιότερα του μαγνητικού βορρά και ***δυτική*** ή ***αριστερή*** ή ***αρνητική*** west/Δ/ρ/W/–όταν ο βορράς πυξίδας είναι δυτικότερα - αριστερότερα του βορρά πυξίδας. Σύμφωνα με όσα είπαμε εδώ ισχύει η σχέση: $\zeta_\mu = \zeta_\pi + Tp$ (αλγεβρικά) και $\zeta_\pi = \zeta_\mu - Tp$ (αλγεβρικά) (βλέπε και κεφ. 1).

19) Πινακίδιο παρεκτροπών. Αφού για κάθε πορεία του πλοίου έχομε διαφορετική παρεκτροπή, μπορούμε να καταχωρίσομε τις παρεκτροπές διαφόρων πορειών του πλοίου σ' ένα πινακίδιο και να συντάξομε έτσι το ονομαζόμενο ***πινακίδιο παρεκτροπών*** (deviation table or compass deviation card) (σχ. 4.6κα). Στο πινακίδιο αυτό καταχωρίζονται απέναντι σε κάθε πορεία πυξίδας οι αντίστοιχες Τρ ξεχωριστά για κάθε πυξίδα του πλοίου (ιθυντήρια, διοπτήρια). Τα λοιπά στοιχεία του πινακιδίου παρεκτροπών είναι: όνομα πλοίου, ημερομηνία εκδόσεως, ρυθμιστικός σταθμός που το έχει εκδώσει, υπογραφή του συντάκτη του και θεώρηση. Είναι αναρτημένο απαραίτητα μέσα στο δωμάτιο χαρτών. Δεν είναι ανάγκη να συνταχθεί το πινακίδιο για κάθε μοίρα πορείας. Συνήθως συντάσσεται ανά 15° πορείας. Στο πινακίδιο εισερχόμαστε με την πορεία πυξίδας ζ_π, όταν η παρεκτροπή είναι μικρή για όλες τις πορείες, συνήθως κάτω από 5°. Όταν όμως η παρεκτροπή είναι μεγάλη, πάνω από 5°, σκόπιμο είναι να εισερχόμαστε με τη μαγνητική πορεία ζ_μ. Όταν η παρεκτροπή μεταξύ δυο διαδοχικών τιμών του πινακιδίου διαφέρει πολύ, για τις ενδιάμεσες πορείες η ακριβής παρεκτροπή βρίσκεται με παρεμβολή. Τέλος,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΥΞΙΔΩΝ

ΠΙΝΑΚΙΔΙΟ ΠΑΡΕΚΤΡΟΠΩΝ
COMPASS DEVIATION CARD
ΠΛΟΙΟ: .. ...

ΠΛΕΥΣΗ ΠΥΞΙΔΑΣ	SHIP'S HEAD	ΔΙΟΠΤΗΡΙΑ STANDARD	ΙΘΥΝΤΗΡΙΑ STEERING
B	000°	1°,5 Δ/W	0°
B22° 30'A	022°,5	1°,5 Δ/W	0°
B45° A	045°	2° Δ/W	0°,5 A/E
B67° 30'A	067°,5	2° Δ/W	0°,7 A/E
A	090°	2° Δ/W	1° A/E
N67° 30'A	112°,5	1°,5 Δ/W	0°,5 A/E
N45° A	135°	1°,7 Δ/W	0° —
N22° 30'A	157°,5	1°,8 Δ/W	0° Δ/W
N	180°	1° Δ/W	0°,5 Δ/W
N22° 30'Z	202°,5	0°,9 Δ/W	0°,9 Δ/W
N45° Z	225°	0,07 Δ/W	1°,2 Δ/W
N67° 30'Z	247°	0,5 Δ/W	1° Δ/W
Z	270°	0°,4 Δ/W	0°,5 Δ/W
B67° 30'Z	292°,5	0° —	0°,5 Δ/W
B45° Z	315°	0°,2 A/E	0° —
B22° 30'Z	337°,5	0°5 A/E	1° A/E

ΘΕΣΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΤΩΝ

Μαγν.	Διαστάσεις	Διοπτήρια	Τεμάχια	Ερμ.	Ιθυντηρίων	Τεμάχια	Ερμ.
Εγκαρσ.	0,20×0,01	No 3-4	2	ΔΕ	No 14	1	ΔΕ
Εγκαρ.	0,15×0,01	No 16		ΑΡ			
Διαμ.	0,20×0,01	No 1-1-5-5	6	ΓΜ	No 10-13	2	ΓΜ
Διαμ.		No 8-8		ΓΜ			
Κατακ.							
Σφαίρες							

Παρατηρήσεις
Τόπος, ημερ/νία
Ο ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ

ΘΕΩΡΗΣΗ ΕΕΠ

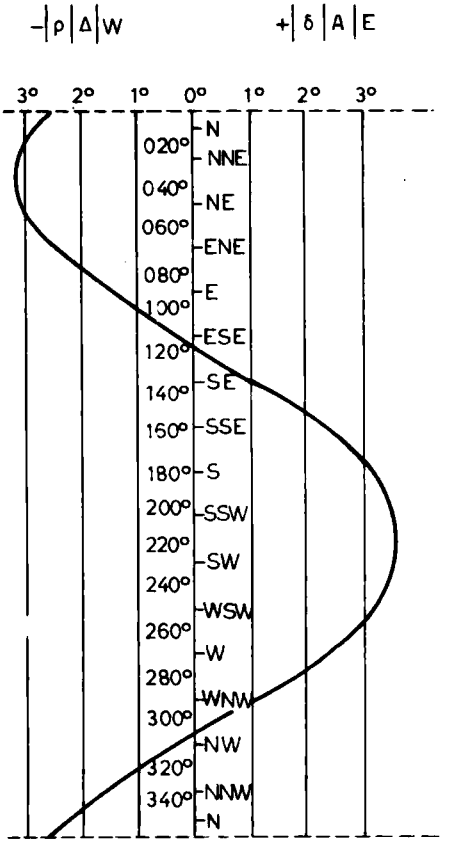
Σχ. 4.6κα.

Πινακίδιο παρεκτροπών μαγνητικών πυξίδων του πλοίου. Η αριστερή κατακόρυφη στήλη είναι τεταρτοκυκλική πορεία και η δεύτερη κατακόρυφη ολοκυκλική πορεία. Η 3η και 4η κατακόρυφη στήλη (απ' αριστερά) δείχνουν τις τιμές της παρεκτροπής για τη διοπτήρια και ιθυντήρια πυξίδα αντίστοιχα.

πινακίδιο παρεκτροπών των μαγνητικών πυξίδων του πλοίου συντάσσεται ύστερα από κάθε ρύθμιση. Το πινακίδιο συντάσσεται από επαγγελματία ρυθμιστικού σταθμού πυξίδων, εξουσιοδοτημένου προς τούτο από την αρμόδια Αρχή. Η ισχύ του πινακιδίου είναι 2ετής για τα ελληνικά επιβατηγά πλοία και αόριστου χρόνου για τα πλοία των άλλων κατηγοριών. Όμως, σε κάθε περίπτωση το πινακίδιο παρεκτροπών πρέπει να ανταποκρίνεται στην πραγματική μαγνητική κατάσταση του πλοίου. Η ύπαρξη στο πλοίο πινακιδίου παρεκτροπών αποτελεί προϋπόθεση για την έκδοση πιστοποιητικού ασφάλειας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

20) Διαγράμματα Napier. Αν οι τιμές της παρεκτροπής του πινακιδίου της προηγούμενης παραγράφου υποτυπωθούν γραφικά σε μια κατακόρυφη ευθεία, που να παριστάνει τις πορείες της πυξίδας και σε μια οριζόντια με τις τιμές της παρεκτροπής, θα προκύψει η καμπύλη τελικής παρεκτροπής του (σχ. 4.6κβ). Το πιο γνωστό διάγραμμα που χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό είναι το ***διάγραμμα Napier.*** Το διάγραμμα παρεκτροπών είναι χρήσιμο γιατί επιτρέπει την εύρεση της παρεκτροπής σ' όλες τις ενδιάμεσες πορείες και γιατί δίνει μια ιδέα του μεγέθους και των μεταβολών της παρεκτροπής. Επιπλέον διευκολύνει να απαλλαγούμε από τα τυχαία σφάλματα κατά την παρατήρηση. Όταν ολοκληρωθούν οι παρατηρήσεις και χαραχθεί η καμπύλη των παρεκτροπών, αυτή θα πρέπει να έχει μάλλον κανονικό σχήμα. Απότομες εισοχές και εξοχές αυτής σημαίνουν προφανώς σφάλμα κατά την παρατήρηση στον αντίστοιχο ανεμόρομβο. Στην περίπτωση αυτή μπορούμε να επαναλάβομε την εσφαλμένη παρατήρηση ή απλώς να απαλείψομε τις ακανόνιστες παραμορφώσεις της καμπύλης. Συνήθως έχομε δυο χωριστές κατακόρυφες στήλες στο διάγραμμα. Η αριστερή από το μηδέν στήλη είναι για Τρ αρνητικές και η δεξιά για Τρ θετικές. Η τιμή της Τρ βρίσκεται στο σημείο τομής της οριζόντιας

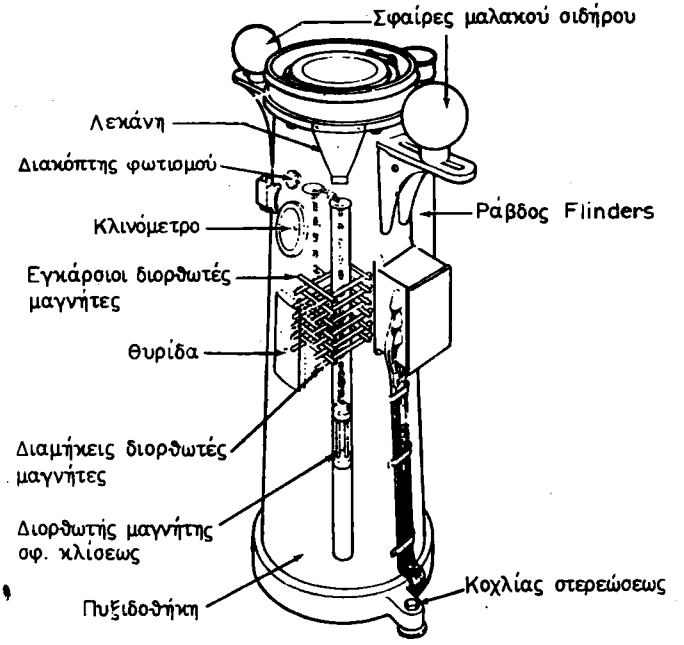


Σχ. 4.6κβ.
Καμπύλη τελικής παρεκτροπής (διάγραμμα Napier).

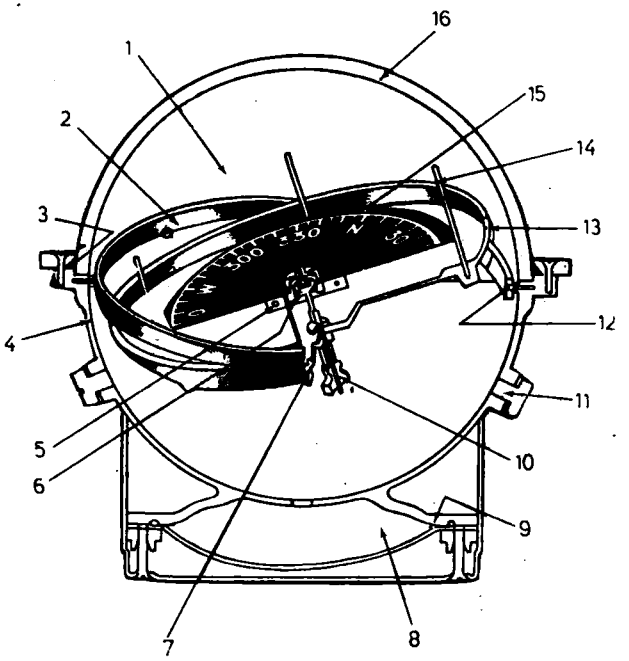
γραμμής που φέρεται από το σημείο της πορείας με την καμπύλη.

21) Παραλλαγή. Όπως αναλύσαμε (κεφ. 1) ***η παραλλαγή*** ή ***σφάλμα πυξίδας Πρ*** είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της κατευθύνσεως του αληθούς βορρά Βλ και του βορρά πυξίδας Βπ. Χαρακτηρίζεται ως ανατολική east A/E/ + όταν ο βορράς πυξίδας είναι ανατολικά από τον αληθή βορρά και δυτική west Δ/W/ — όταν είναι δυτικά. Στην πράξη η παραλλαγή είναι το τελικό στοιχείο μετατροπής των πορειών και διοπτεύσεως της πυξίδας σε αληθείς, για τη χάραξή τους στο χάρτη και αντίστροφα. Όπως έχει αναπτυχθεί με λεπτομέρεια, η παραλλαγή αποτελεί το αλγεβρικό άθροισμα της αποκλίσεως Απ και της παρεκτροπής Τρ. Έχομε ***Πρ = (Απ) + (Τρ)*** (αλγεβρικά). Αυτό σημαίνει ότι οι Απ και Τρ προστίθενται με το πρόσημό τους, που είναι (+) για ανατολικές Απ και Τρ και (—) για δυτικές Απ και Τρ. Ακόμη έχομε δείξει ότι ισχύει η βασική σχέση διορθώσεως πορειών-διοπτεύσεων: $(A)\zeta_A = (A)\zeta_\pi + Πρ$ (αλγεβρικά).

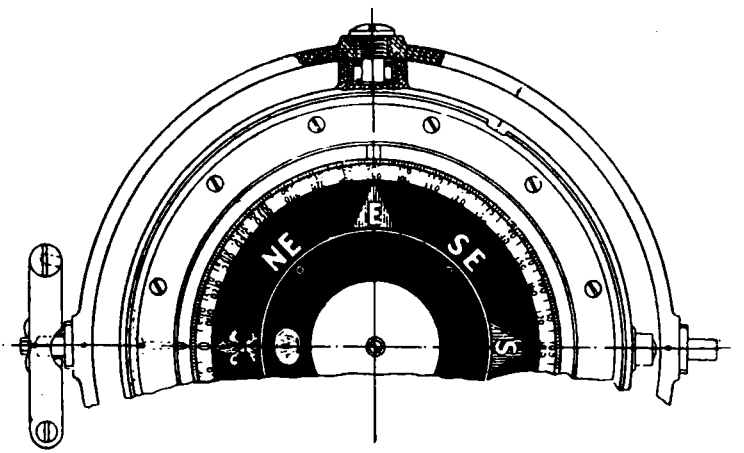
22) Περιγραφή. Μια πλήρης εγκατάσταση και περιγραφή της μαγνητικής πυξίδας σε μεγάλο πλοίο φαίνεται στα σχήματα 4.6κγ και 4.6κδ. Το ***ανεμολόγιο*** (compass card) κατασκευάζεται από μη μαγνητισμένο υλικό, συνήθως μίκα, και φέρεται μέσα στη λεκάνη (σχ. 4.6κδ και 4.6κε). Είναι βαθμολογημένο περιφερειακά σε 360° (σχ. 4.6κε). Στις μεγάλες πυξίδες η υποδιαίρεση είναι ανά 1°, ενώ στις μικρότερες ανά 5° συνήθως. Για να υπάρχει επαρκής ιθύνουσα δύναμη, το ανεμολόγιο δεν έχει μόνο μια βελόνα μαγνήτη, που να συμπίπτει η κατεύθυνσή του με τη γραμμή 0° - 180° του ανεμολογίου. Στην κάτω επιφάνειά του είναι προσαρμοσμένη δέσμη ***μαγνητών*** (magnets) που αποτελούν ενιαίο σώμα, σε παράλληλη θέση



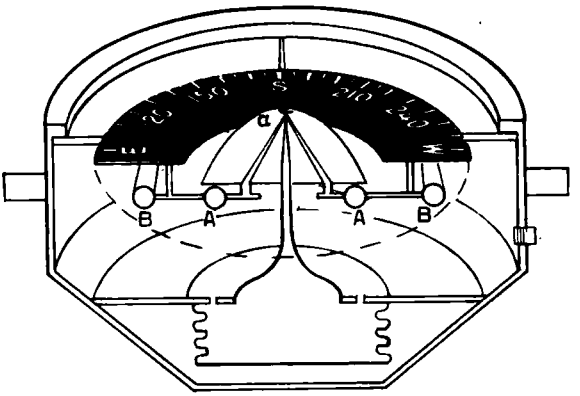
Σχ. 4.6κγ.
Περιγραφή μαγνητικής πυξίδας.



Σχ. 4.6κδ.
Περιγραφή μαγνητικής πυξίδας.
(1) Σφαιρική λεκάνη. (2) Εσωτερική στεφάνη καρδάνειας αρτήσεως. (3) Στήριξη. (4) Ορειχάλκινη λεκάνη. (5) Μαγνήτης. (6) Αξονίσκος από πολύτιμο μέταλλο. (7) Εσωτερικό υποστήριγμα. (8) Διάφραγμα διαστολής. (9) Στήριξη. (10) Αντίβαρο. (11) Συμπλήρωση υγρού. (12) Εξωτερικό υποστήριγμα. (13) Κεντρικός δίσκος καρδάνειας αρτήσεως. (14) Γραμμή πλώρης. (15) Ανεμολόγιο. (16) Ημισφαιρικός θολίσκος.



Σχ. 4.6κε.
Ανεμολόγιο μαγνητικής πυξίδας.



Σχ. 4.6κστ.
Στήριξη ανεμολογίου στον κατακόρυφο αξονίσκο μέσω οριζοντίων αξόνων ΑΒ και Α΄Β΄.

μεταξύ τους και προς την κατεύθυνση 0° - 180° του ανεμολογίου. Το ανεμολόγιο μαζί με τους μαγνήτες στηρίζονται στην ακίδα λεπτότατου κατακόρυφου ***αξονίσκου*** (α) από πολύτιμο μέταλλο (ιρίδιο) ο οποίος ακουμπάει εσωτερικά σε σφαιρικό ή κωνικό θολίσκο (από ζαφείρι) του ανεμολογίου (σχ. 4.6κστ). Η στήριξη επιτρέπει στο ενιαίο σώμα ανεμολογίου - μαγνητών να στρέφει περί αζιμούθ και να κλίνει καθ' ύψος. Του δίνει δηλαδή ***δυο βαθμούς ελευθερίας.*** Όπως έχομε εξηγήσει, η περί αζιμούθ κίνηση του ανεμολογίου - μαγνητών είναι δυνατή μόνο από εξωτερική μαγνητική επήρεια. Επομένως, οποιαδήποτε μετακίνηση της κατευθύνσεως του ανεμολογίου - μαγνητών (για λόγους παρεκτροπής από την επίδραση του γήινου μαγνητισμού και του μαγνητισμού του πλοίου) έχει σαν αποτέλεσμα τη μεταβολή της κατευθύνσεως της γραμμής 0° - 180° του ανεμολογίου. Χωρίς τις επιδράσεις αυτές το ανεμολόγιο δεν κινείται και ας φαίνεται το αντίθετο. Αυτό που κινείται κατά την αλλαγή της πορείας δεν είναι το ανεμολόγιο, αλλά η γραμμή της πλώρης. Η ***λεκάνη*** (bowl) της πυξίδας κατασκευάζεται από μη μαγνητισμένο υλικό (ορείχαλκο) ώστε να μην επηρεάζονται οι μαγνήτες του ανεμολογίου. Το επάνω μέρος είναι διαφανές υλικό και κλείνεται υδατοστεγώς με κρύσταλλο, για να διαβάζονται οι ενδείξεις του ανεμολογίου, ενώ το κάτω μέρος κατασκευάζεται βαρύτερο, ώστε το ανεμολόγιο, μαζί με το σύστημα της καρδάνειας αρτήσεως να παραμένει σ' οριζόντια θέση, ανεξάρτητα από τους κλυδωνισμούς του σκάφους. Η λεκάνη γεμίζεται με ***υγρό ειδικής συνθέσεως*** για να ελαττώνει το βάρος του ανεμολογίου-μαγνητών που βρίσκονται μέσα στη λεκάνη και επιπλέουν. Έτσι ελαττώνεται η τριβή στην ακίδα του αξονίσκου. Στις παλιότερες πυξίδες το υγρό ήταν μίγμα καθαρού οινοπνεύματος και αποσταγμένου νερού. Στις σύγχρονες είναι ειδικό λάδι που δεν πήζει στο ψύχος και διατηρεί τη ρευστότητά του κατά τις μεγάλες μεταβολές της θερμοκρασίας. Στην κυκλική στεφάνη της λεκάνης και κατά την έννοια του διαμήκους του πλοίου είναι χαραγμένη ***η γραμμή πλώρης*** (lubber line) ή ***γραμμή πίστεως,*** με την οποία διαβάζεται η πορεία του πλοίου, που αντιστοιχεί στην ακριβώς απέναντι ένδειξη (αριθμό μοιρών) του ανεμολογίου. Κατά την εγκα-

τάσταση της πυξίδας, η λεκάνη με τη γραμμή πλώρης χαραγμένη πάνω σ' αυτή είναι ενσωματωμένη στο πλοίο και παρακολουθεί τις κινήσεις του. Έτσι στρέφοντας το πλοίο π.χ. δεξιά, στρέφει μαζί και η γραμμή πλώρης δεξιά. Παρατηρώντας όμως το ανεμολόγιο καθώς στρέφει το πλοίο δεν αντιλαμβανόμαστε την κίνηση της στροφής της γραμμής πλώρης. Εκείνο που γίνεται αντιληπτό είναι η φαινομενική αντίθετη στροφή, δηλαδή προς τα αριστερά για το παράδειγμα αυτό, ολόκληρου του ανεμολογίου. Η λεκάνη με τα εξαρτήματά της, στηρίζεται με δυο στεφάνες - δακτύλιους του συστήματος ***καρδάνειας αρτήσεως*** μέσω αντιδιαμετρικών ***πείρων-τριβέων*** στην ***ξύλινη πυξιδοθήκη.*** Οι πείροι είναι δυο ζευγάρια, κατά το διάμηκες το ένα και κατά το εγκάρσιο το άλλο. Η λεκάνη μπορεί να εξαχθεί από την πυξιδοθήκη της αν αφαιρεθούν τα καλύμματα των τριβέων.

Εσωτερικά και προς το κάτω μέρος της θήκης υπάρχει ***ηλεκτρικός λαμπτήρας*** για το φωτισμό του ανεμολογίου, με ***διακόπτη*** αυξομειώσεως του φωτισμού στην πρυμιά εξωτερική πλευρά της πυξιδοθήκης. Στο πρυμιό μέρος της θήκης υπάρχει επίσης θυρίδα που οδηγεί στις αριθμημένες οπές των οριζοντίων διαμήκων διορθωτών-μαγνητών του μόνιμου μαγνητισμού. Άλλη θυρίδα στην αριστερή πλευρά οδηγεί στις αντίστοιχες οπές των οριζοντίων εγκαρσίων-μαγνητών του μόνιμου μαγνητισμού Q, ενώ άλλη μία στον κρίκο, που συγκρατεί την αλυσίδα των κατακορύφων διορθωτών-μαγνητών του μόνιμου για το σφάλμα κλίσεως μαγνητισμού, στην επιθυμητή θέση κάτω από την πυξίδα. Τεμάχια ξύλου τοποθετούνται στο εσωτερικό των θυρίδων, για να αποφεύγονται οι μετακινήσεις των οριζοντίων μαγνητών κατά το διατοιχισμό. Κατάλληλες υποδοχές υπάρχουν στις πλευρές και πλώρα για την τοποθέτηση των σφαιρών διορθωτών-μαγνητών του μαλακού σιδήρου και των ράβδων Flinders του μαλακού επίσης σιδήρου αντίστοιχα. Η θήκη φέρει στη βάση της ***ελλειψοειδείς οπές*** για τη στήριξη στο κατάστρωμα της γέφυρας και για την τοποθέτηση της πυξίδας ακριβώς κατά την κατεύθυνση του διαμήκους επιπέδου. Εξωτερικά και πλώρα ή πρύμα πάνω στη θήκη βρίσκεται το ***κλινόμετρο με την αεροστάθμη*** στο διάμηκες επίπεδο, για την ανάγνωση της κλίσεως του πλοίου και τον έλεγχο της οριζοντιότητας του ανεμολογίου της πυξίδας. Στο πάνω μέρος η πυξιδοθήκη φέρει την ορειχάλκινη καλύπτρα (γριζόλα), που αφήνει μικρά ανοίγματα-θυρίδες-γυάλινες πλώρα και πρύμα για τον έλεγχο από τον αξιωματικό και για να κυβερνάει ο πηδαλιούχος παρακολουθώντας την πορεία του πλοίου.

23) Τύποι πυξίδων. Όλες οι πυξίδες βασίζονται στις ίδιες αρχές και μοιάζουν ως προς τα βασικά τους χαρακτηριστικά. Διαφέρουν μόνο ως προς τις λεπτομέρειες. Διακρίνομε δυο τύπους πυξίδων: τις ***υγρές*** (liquid compass) και τις ***ξηρές*** (dry-card compass). Στις υγρές πυξίδες η λεκάνη πληρώνεται με μίγμα αποσταγμένου νερού και καθαρού οινοπνεύματος με αναλογία δυο προς ένα ή άλλο ειδικό μίγμα. Μέσα στο μίγμα βαπτίζεται και κινείται το σύστημα βελονών - ανεμολογίου. Στις υγρές πυξίδες εξουδετερώνονται οι μεγάλες ταλαντώσεις των μαγνητικών βελονών και οι κραδασμοί του πλοίου. Το υγρό επιδρά ανασταλτικά στις ταλαντώσεις οι οποίες αποσβένονται ταχύτερα, ενώ συγχρόνως απορροφούνται και οι κραδασμοί από τις κινήσεις της μηχανής ή λόγω των αποτόμων διατοιχισμών και προνεύσεων του πλοίου. Στις ξηρές πυξίδες η λεκάνη είναι χωρίς υγρό. Για παρατηρήσεις στην ξηρά όπου δεν υπάρχουν κραδασμοί και ταλαντώσεις χρησιμοποιούνται κατά κανόνα

ξηρές πυξίδες. Έτσι, στα πολεμικά και τα μικρά σκάφη, όπου οι κραδασμοί και οι ταλαντώσεις σε κακοκαιρία είναι περισσότερο απότομες προτιμάται η υγρή πυξίδα. Στα μεγάλα εμπορικά σκάφη γίνεται χρήση και ξηρών πυξίδων. Σε νεώτερους τύπους πυξίδων επιτεύχθηκε με άλλα μέσα η απόσβεση των ταλαντώσεων και η εξουδετέρωση των κραδασμών, δηλαδή η αύξηση της ευστάθειάς τους.

24) Είδη πυξίδων. Ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν στο πλοίο οι πυξίδες διακρίνονται:

- Στην ***ιθυντήρια πυξίδα*** (steering compass), η οποία εγκαθίσταται μέσα στο δωμάτιο πηδαλιουχίας (wheel house) κατά το διάμηκες ακριβώς και στο κέντρο. Χρησιμεύει για την τήρηση από τον πηδαλιούχο της πορείας. Κατά την πηδαλιουχία την ημέρα αφαιρείται η καλύπτρα της πυξίδας και στη λεκάνη στηρίζεται με τρία σκέλη ***μεγεθυντικός φακός,*** για την ευκολότερη ανάγνωση και τήρηση της πορείας.
- Στη ***διοπτήρια πυξίδα*** (standard compass), η οποία τοποθετείται στην ανώτατη συνήθως γέφυρα και χρησιμεύει για τη λήψη των διοπτεύσεων. Κατά την τοποθέτησή της φροντίζομε ώστε από τη θέση αυτή να έχομε το μέγιστο δυνατό οπτικό πεδίο. Ένας άλλος σπουδαίος σκοπός της είναι και ο έλεγχος της ιθυντήριας. Γι' αυτό και οι δυο πυξίδες συνδέονται με φωναγωγό. Κατά τη ρύθμιση, το πινακίδιο παρεκτροπών συντάσσεται με βάση τις ενδείξεις της διοπτήριας. Συγκρίνοντας τις ενδείξεις αυτές με τις ενδείξεις της ιθυντήριας, εξάγεται και η παρεκτροπή της τελευταίας.
- Στην ***πυξίδα ανάγκης*** (emergency compass) που βρίσκεται στο πρυμιό κατάστρωμα του επιστέγου (poop) συμμετρικά και μπροστά ακριβώς από το χειροκίνητο πηδάλιο. Χρησιμεύει δε σαν ιθυντήρια πυξίδα σε περίπτωση βλάβης του πηδαλίου, οπότε χρησιμοποιούμε το πηδάλιο ανάγκης.
- Στις ***πυξίδες σωσιβίων λέμβων*** (life boat compass). Είναι υγρές πυξίδες μικρού μεγέθους και τοποθετούνται μέσα σε ξύλινα κιβώτια ή μικρές πυξιδοθήκες μέσα στις σωσίβιες λέμβους για την τήρηση της πορείας σ' αυτή. Συνήθως είναι χωρίς διορθωτές και η ακρίβειά τους ελέγχεται συγκρίνοντας τις ενδείξεις τους μ' εκείνες των πυξίδων του πλοίου.

Οι ***πυξίδες μικρών σκαφών*** γενικά έχουν μικρό και ημισφαιρικό σχήμα. Συνήθως φέρουν ένα διαμήκη και ένα εγκάρσιο διορθωτή μαγνήτη. Είναι κατάλληλες για τα σκάφη αναψυχής.

Μαγνητική πυξίδα με ανακλαστήρα. Ορισμένες μαγνητικές πυξίδες είναι εφοδιασμένες με ανακλαστήρα (reflector compass) ή και με σύστημα φακών. Σ' αυτές το τμήμα του ανεμολογίου κοντά στη γραμμή πλώρης φαίνεται σαν εικόνα απευθείας ανακλάσεως σε καθρέφτη ή φακό μπροστά από τα μάτια του πηδαλιούχου. Για τις πυξίδες αυτές απαιτείται μόνο διοπτήρια πυξίδα που τοποθετείται στην κόντρα γέφυρα πάνω ακριβώς από τη θέση του πηδαλιούχου. Έτσι η εικόνα της προβάλλεται ή ανακλάται μπροστά απ' αυτόν. Επίσης βοηθούν στην εξοικονόμηση χώρου και τα όργανα μέσα στο δωμάτιο πηδαλιουχίας (π.χ. το radar) εγκαθίστανται χωρίς να υπάρχει περιορισμός και ελάχιστη έστω επίδρασή τους στη μαγνητική πυξίδα.

Σύστημα αυτόματης πηδαλιουχήσεως. Τελευταία κατασκευάζονται μαγνητικές πυξίδες που στο κάτω μέρος της λεκάνης φέρουν δυο ειδικά πηνία κάθετα μεταξύ τους, που ονομάζονται ***πηνία παρακολουθήσεως.*** Με τα πηνία αυτά οι μεταβολές

της πορείας δεξιά ή αριστερά μεταδίδονται σα δυναμικό σήματος σε ***σύστημα αυτόματης πηδαλιουχήσεως.*** Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται πολύ στα αλιευτικά σκάφη, που δεν επιτρέπουν την εγκατάσταση γυροπυξίδας και έχουν έτσι οικονομία προσωπικού. Κατά τον ίδιο τρόπο λειτουργούν και οι ***μαγνητικές πυξίδες με επαναλήπτες*** όπως και οι γυροσκοπικές.

Φορητή ή ***πυξίδα χεριού*** (hand compass). Είναι απλό και πολύ χρήσιμο όργανο στη θάλασσα κι ιδιαίτερα στα μικρά σκάφη. Το μέγεθός της πολλές φορές είναι πολύ μικρό (τσέπης). Πρόκειται για ***διοπτήρια*** μαγνητική πυξίδα με στόχαστρα (παλινώριο). Χρησιμεύει δηλαδή για τη σκόπευση ναυτιλιακών αντικειμένων-στόχων και τη μέτρηση των αντιστοιχιών τους, για τον προσδιορισμό του στίγματος στη συνέχεια, όταν ακτοπλοούμε. Αν όμως το σκάφος διαθέτει και κατάλληλη υποδοχή, με προσδιορισμένη τη γραμμή πλώρης, χρησιμεύει και ως ιθυντήρια για πηδαλιουχία. Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφοροι τύποι τέτοιων πυξίδων. Πολλές σύγχρονες πυξίδες διαθέτουν και ***πρίσμα*** από το οποίο παρατηρούμε τους στόχους (σχ. 4.6κζ). Οι πυξίδες αυτές συνδυάζουν πολύ ικανοποιητική ακρίβεια και απλή χρήση. Η συμπαγής ενσωματωμένη κατασκευή σε μέγεθος τσέπης δεν έχει ρυθμιζόμενα μέρη κι έχει σχεδιασθεί για επαγγελματική χρήση. Παρέχει ακρίβεια 0°,5 περίπου. Κατασκευάζεται από πλαστική ύλη ή άλλα ειδικά κράματα, ελαφρά και ανοξείδωτα, χωρίς να προκαλούν μαγνητικές επιδράσεις. Το ανεμολόγιο των πυξίδων τους βρίσκεται μέσα σε ειδικό υγρό που περιέχει η γεμάτη λεκάνη. Αυτό στηρίζεται πάνω σε ειδικό κατάλληλο αξονίσκο, που του επιτρέπει ομαλή κίνηση, χωρίς απότομες ταλαντώσεις και κραδασμούς. Ο αξονίσκος δεν υπόκειται σε φθορές. Το υγρό παραμένει επίσης καθαρό κάτω από οποιεσδήποτε καταστάσεις. Το όργανο είναι εφοδιασμένο με φωτιστικό ***στοιχείο-πηγή,*** που φωτίζει την κλίμακα στο σκοτάδι. Το φωτιστικό αυτό στοιχείο είναι αυτοτροφοδοτούμενο και δεν χρειάζεται συντήρηση. Διαρκεί 15 χρόνια περίπου. Το ανεμολόγιο της πυξίδας είναι ρυθμισμένο από το εργοστάσιο έτσι, ώστε να μη παρουσιάζεται έγκλιση ανάλογα με τη περιοχή που θα χρησιμοποιηθεί η πυξίδα. Χωρίς την ειδική αυτή ρύθμιση το ανε-



Σχ. 46κζ.
Πυξίδα χεριού (διοπτεύσεων).

μολόγιο δε θα μπορούσε να διατηρηθεί σε οριζόντια θέση, αλλά θα παρουσίαζε έγκλιση προς το μαγνητικό πόλο. Η πυξίδα αυτή δείχνει μαγνητικό βορρά, που διαφέρει από το βορρά του χάρτη, κατά την τιμή της τοπικής αποκλίσεως που αναγράφει ο χάρτης. Για να χαράξομε λοιπόν στο χάρτη μιαν αντιστοιχία που μετρήσαμε με την πυξίδα, πρέπει πρώτα να προσθέσομε ή να αφαιρέσομε τη σύγχρονη απόκλιση Απ (+/Α,—/Δ). Αν θέλομε να διορθώσομε μιαν αντιστοιχία ή πορεία που πήραμε από το χάρτη και θέλομε να τη μεταφέρομε στην πυξίδα (+/Δ,—/Α), θα κάνομε το αντίθετο. Σιδερένια και χαλύβδινα αντικείμενα κοντά στην πυξίδα (ρολόι χειρός, γυαλιά ματιών με μεταλλικό σκελετό κλπ.) προκαλούν παρεκτροπή. Γι' αυτό κατά τη χρήση της τέτοια αντικείμενα πρέπει να απομακρύνονται σε αρκετή απόσταση απ' αυτή. Επίσης μεγάλες μεταλλικές κατασκευές, μηχανές, μηχανήματα κλπ., προκαλούν παρεκτροπή από κάποια απόσταση. Στην περίπτωση αυτή, ενδείκνυται η λήψη αντιστοιχίας προς την αντίθετη πλευρά των κατασκευών αυτών, οπότε θα δείξει την παρουσία ή μη τέτοιου είδους παρεκτροπής.

25) Ευστάθεια και ευαισθησία πυξίδων. Η ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας είναι, όπως είπαμε, εκείνη που τελικά προσηλώνει τη μαγνητική βελόνα της προς την κατεύθυνση του μαγνητικού μεσημβρινού. Όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη αυτή, τόσο σταθερότερη εμφανίζεται η πυξίδα για τους σκοπούς που εξυπηρετούν το ναυτιλλόμενο. Η σταθερότητα της βελόνας να προσηλώνεται προς το βορρά ονομάζεται ***ευστάθεια της πυξίδας.*** Η ιδιότητά της δε να σημειώνει αμέσως και τις ελάχιστες μεταβολές στην κατεύθυνση της πλώρης του πλοίου σε σχέση με το μαγνητικό πεδίο ονομάζεται ***ευαισθησία.*** Πυξίδα με μικρή ευστάθεια ονομάζεται ***ασταθής*** και με μικρή ευαισθησία ονομάζεται ***οκνή***. Σύμφωνα μ' αυτά, η πυξίδα για να είναι κατάλληλη για τους σκοπούς της ναυσιπλοΐας, πρέπει να είναι και σταθερή και ευαίθητη. Οι κυριότεροι δε παράγοντες που συμβάλλουν στην ευστάθεια και στην ευαισθησία της πυξίδας είναι:

- ***Βελόνες μεγάλης μαγνητικής εντάσεως.*** Γι' αυτό κατασκευάζονται και τοποθετούνται περισσότερες από μια βραχείες και παράλληλες μεταξύ τους βελόνες από ειδικό κράμα χάλυβα και κοβαλτίου.
- ***Ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας.*** Κατά την αντιστάθμιση, οπότε έχομε ελάττωση των Τρ στο ελάχιστο, βελτιώνεται η ιθύνουσα δύναμη. Αστάθεια λόγω μειώσεως της ιθύνουσας δυνάμεως παρουσιάζεται κατά τους διατοιχισμούς και έχομε το σφάλμα κλίσεως. Επειδή η ιθύνουσα δύναμη της πυξίδας μεταβάλλεται ανάλογα με τη μεταβολή της οριζόντιας συνιστώσας, στα ψηλά πλάτη δεν μπορούμε να βασισθούμε στη μαγνητική βελόνα που γίνεται πολύ ασταθής. Γι' αυτό τα πλοία που πλέουν προς τις περιοχές εκείνες πρέπει να είναι εφοδιασμένα και με γυροπυξίδες.
- ***Μικρό βάρος του ανεμολογίου,*** μειώνει τη ροπή κατά τις ταλαντώσεις με ταχύτερη απόσβεση και αύξηση επομένως της ευαισθησίας. Γι' αυτό η επιφάνεια του ανεμολογίου αποτελείται από λεπτά μεταξωτά νήματα ακτινωτά τοποθετημένα, η δε βαθμολογημένη περιφέρεια από λεπτότατο φύλλο μίκας.
- ***Ελάττωση των τριβών.*** Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται λεπτότατη αιχμή ιριδίου στον πασσαλίσκο και ζαφείρι στο θόλο του πλωτήρα.
- ***Απορρόφηση κραδασμών.*** Γι' αυτό χρησιμοποιείται στα πλοία η υγρή πυξίδα. Το ίδιο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται και στις ξηρές πυξίδες με βελτιωμένο σύστημα αρτήσεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Τέλος, σημειώνεται ότι για την επίτευξη καλυτέρων αποτελεσμάτων ευστάθειας και ευαισθησίας των μαγνητικών πυξίδων, οι θέσεις εγκαταστάσεώς τους προσδιορίζονται κατά τη ναυπήγηση του πλοίου.

26) Φροντίδα. Γενικά οι ξύλινες πυξιδοθήκες δεν πρέπει να χρωματίζονται. Συνήθως αλείφονται με βερνίκι. Προσοχή απαιτείται ώστε οι θυρίδες τους να ανοίγουν και να κλείνουν ελεύθερα. Οι μεταλλικές θήκες χρωματίζονται με ειδικό αντιδιαβρωτικό χρώμα. Οποιαδήποτε επισκευή ή αντικατάσταση πρέπει να γίνεται από ειδικούς. Η παρουσία φυσαλίδας στη λεκάνη είναι ένδειξη διαρροής και συνεπώς ελαττωματικής λειτουργίας. Στην πρώτη ευκαιρία το μίγμα της λεκάνης πρέπει ν' αντικατασταθεί. Δεν μπορούμε να εμπιστευόμαστε στις ενδείξεις της μαγνητικής πυξίδας, αν είναι τοποθετημένες σε μεταβλητά μαγνητικά πεδία, που προέρχονται από μεταλλικά εργαλεία (φακούς, κλειδιά, μαχαίρια κλπ.). Το ρεύμα φωτισμού, αν είναι συνεχές, φέρεται στην πυξίδα με διπλό καλώδιο. Το εναλλασσόμενο ρεύμα δεν επηρεάζει την πυξίδα. Οι πυξίδες πρέπει να είναι πάντοτε κλειδωμένες.

27) Έλεγχος πυξίδων. Κατά τον πλου απαιτείται συχνός έλεγχος (checking) των ενδείξεων των μαγνητικών πυξίδων με την καλύτερη δυνατή μέθοδο. Γι' αυτό υπολογίζομε ανά 4ωρο τουλάχιστο, εφόσον υπάρχει η δυνατότητα, την Πρ και μέσω αυτής και της Απ την Τρ της διοπτήριας πυξίδας για τη συγκεκριμένη πορεία. Σε περίπτωση αισθητής μεταβολής της Πρ διορθώνομε ανάλογα την τηρούμενη πορεία. Σύγκριση της Τρ που βρήκαμε με την αντίστοιχη για την τηρούμενη πορεία του πινακιδίου παρεκτροπών είναι αναγκαία. Στην πράξη χρησιμοποιούμε πάντοτε την Τρ υπολογισμού και μόνο σε περίπτωση αδυναμίας παίρνομε την Τρ του πινακιδίου. Όταν τηρούμε πορεία με τη γυροσκοπική πυξίδα, πρέπει οι μαγνητικές πυξίδες του πλοίου να συγκρίνονται σε συχνά χρονικά διαστήματα με την πρώτη, ώστε όταν παρουσιάζεται βλάβη στη γυροσκοπική πυξίδα αμέσως ο πηδαλιούχος να κυβερνά με τη μαγνητική. Όταν όμως κυβερνούμε με την ιθυντήρια μαγνητική πρέπει να συγκρίνεται αυτή με τη διοπτήρια μαγνητική. Η αληθής πορεία του χάρτη μετατρέπεται σε πορεία πυξίδας με τη διοπτήρια, οπότε, όταν το πλοίο ταχθεί στη ζ_{π} που βρήκαμε, δίνομε «τοπ» στον πηδαλιούχο, που διαβάζει την ένδειξη της ιθυντήριας την οποία και τηρεί. Μέσα στη γέφυρα πηδαλιουχίας πρέπει να υπάρχει μαυροπίνακας, στον οποίο να αναγράφεται η τηρούμενη αληθής πορεία και οι ενδείξεις της γυροσκοπικής, της ιθυντήριας και της διοπτήριας μαγνητικής, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

COURSE

	TRUE:	
	GYRO:	
MAGNETIC	STEERING:	
	STANDARD:	

Όπως αναφέρθηκε, το πλοίο είναι υποχρεωμένο από τους κανονισμούς ασφάλειας που ισχύουν να έχει εφοδιασθεί με πινακίδιο παρεκτροπών, που να ανταποκρίνεται στην πραγματική μαγνητική κατάσταση του σκάφους που επικρατεί κάθε

φορά. Ανεξάρτητα όμως απ' αυτό, το πλοίο πρέπει να είναι εφοδιασμένο και με ***βιβλίο παρεκτροπών*** ή ***βιβλίο παραλλαγών πυξίδων*** (compass record book). Σ' αυτό καταχωρίζεται στο πέλαγος η παρεκτροπή κάθε πυξίδας, την οποία υποχρεούται να προσδιορίσει κατά τη διάρκεια της φυλακής του ο ναυτίλος αξιωματικός. Η υποχρέωση αυτή προκύπτει και από τους κανονισμούς ασφάλειας αλλά και από τους κανονισμούς εργασίας στα πλοία. Έτσι, σε κάθε επιθυμητή στιγμή, γνωρίζομε στο πλοίο την πραγματική τιμή της Πρ για τη διόρθωση πορειών και διοπτεύσεων, ελέγχομε το πινακίδιο παρεκτροπών και έχομε πλήρη εικόνα της καταστάσεως των πυξίδων. Εκτός όμως από τις περιπτώσεις αυτές του υποχρεωτικού υπολογισμού της παρεκτροπής και του σφάλματος κάθε πυξίδας, που προβλέπονται από το νόμο, ο πλοίαρχος, ως υπεύθυνος για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, μπορεί να απαιτήσει τον προσδιορισμό της παρεκτροπής και του σφάλματος κάθε πυξίδας σε κάθε περίπτωση που το κρίνει αναγκαίο. Το βιβλίο παραλλαγών είναι ειδικό έντυπο. Αν όμως δεν διατίθεται, είναι εύκολο να χαραχθούν οι κατάλληλες στήλες σ' ένα μεγάλο τετράδιο κατά το παρακάτω υπόδειγμα:

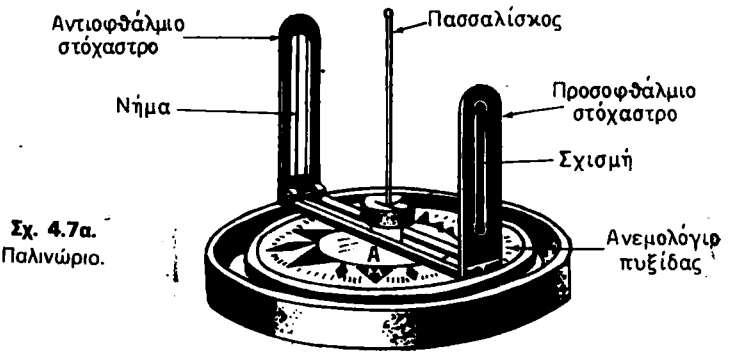
ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΒΙΒΛΙΟΥ ΠΑΡΑΛΛΑΓΩΝ

date	hours	position	ture course	gyro error	magnetic standard	magnetic steering	remarks	sign

4.7 Διόπτρες.

Για τη μέτρηση των διοπτεύσεων γηίνων αντικειμένων και του αζιμούθ των ουρανίων σωμάτων χρησιμοποιούνται οι ***διόπτρες*** ή ***παλινώρια*** (azimouth circle), που αποτελούν απαραίτητο συμπλήρωμα των διοπτηρίων πυξίδων, μαγνητικών ή γυροσκοπικών. Οι διόπτρες χαρακτηρίζονται ως ***κοινές, αζιμουθιακές*** και ***αυτόματες γυροσκοπικές διόπτρες.*** Για τη μέτρηση των σχετικών αντιστοιχιών γηίνων αντικειμένων χρησιμοποιούσαν παλιότερα απλούστερα όργανα, τα ***ταξίμετρα*** (pelorus).

Κοινή διόπτρα. Είναι απλό σκοπευτικό όργανο, που αποτελείται από μεταλλικό στέλεχος σε σχήμα αναστραμμένου «Π» (σχ. 4.7α). Το στέλεχος που τίθεται προς

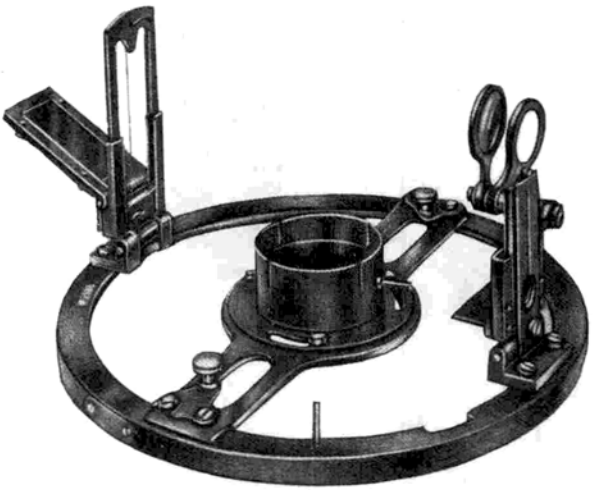


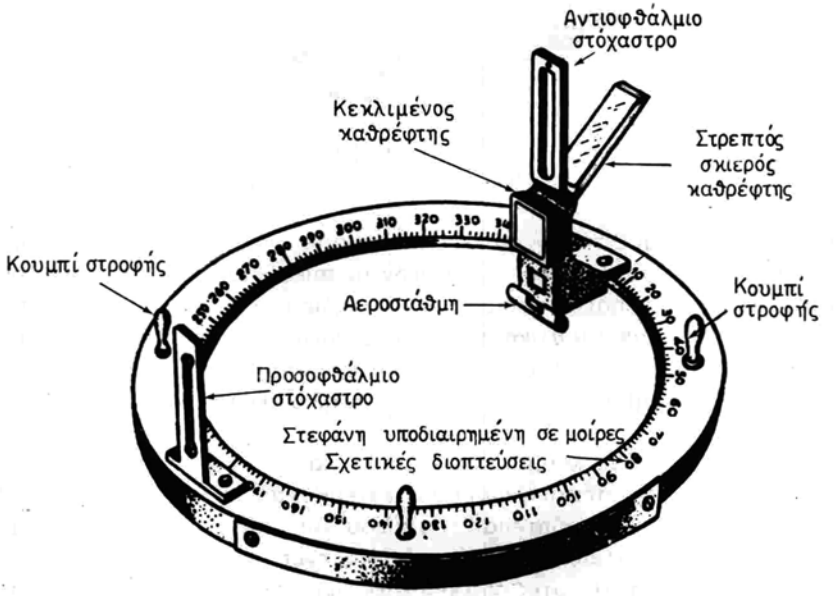
Σχ. 4.7α. Παλινώριο.

το μέρος του ματιού ονομάζεται ***προσοφθάλμιο στόχαστρο*** και φέρει λεπτή σχισμή. Το άλλο ονομάζεται ***αντιοφθάλμιο*** και φέρει άνοιγμα με κατακόρυφο νήμα στη μέση του. Στο κάτω μέρος του αντιοφθαλμίου στοχάστρου προσαρμόζεται ο ***δείκτης,*** με τον οποίο διαβάζομε τις αντιστοιχίες. Σε ορισμένους τύπους κοινών διοπτρών τοποθετείται στη μέση της διαμέτρου κατακόρυφος ***πασσαλίσκος.*** Το μεταλλικό στέλεχος στηρίζεται στο κέντρο της ***κυκλικής βάσεως,*** η οποία τοποθετείται στην ανώτερη εξωτερική επιφάνεια της λεκάνης της πυξίδας. Η περιφέρεια της κυκλικής βάσεως φέρει υποδιαιρέσεις 0° - 360°, ή και 0° - 180° δεξιά και αριστερά του διαμήκους στα παλιότερα παλινώρια. Όλο το όργανο μπορεί να στρέφεται προς την κατεύθυνση σκοπεύσεως του αντικειμένου.

Για τη μέτρηση της διοπτεύσεως σκοπεύομε το αντικείμενο μέσω του νήματος του αντιοφθαλμίου. Η ευθυγράμμιση ματιού - σχισμής - νήματος - αντικειμένου, που διαβάζεται στο ανεμολόγιο της πυξίδας με το δείκτη, δίνει τη διόπτευση του αντικειμένου. Ορισμένοι τύποι παλινωρίων φέρουν μπροστά από το αντιοφθάλμιο στόχαστρο στρεπτό καθρέφτη αμυδρού χρώματος, κατάλληλο για την παρατήρηση του ηλίου. Για τη μέτρηση του αζιμούθ του ηλίου φέρομε το δίσκο του ειδώλου στη μέση της διαχωριστικής γραμμής του καθρέφτη. Με κοινή διόπτρα χωρίς καθρέφτη δεν μπορούμε να μετρήσομε το αζιμούθ ουρανίων σωμάτων, όταν αυτά έχουν ένα κάποιο ύψος υπέρ τον ορίζοντα.

Αζιμουθιακή διόπτρα. Ο όρος αζιμούθ αναφέρεται στη διόπτευση των ουρανίων σωμάτων. Όμως πολλές φορές χρησιμοποιείται εναλλακτικά και σημαίνει πάντοτε την κατεύθυνση ενός αντικειμένου από τον παρατηρητή. ***Οι σύγχρονες αζιμουθιακές διόπτρες*** μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για μέτρηση διοπτεύσεων γηίνων αντικειμένων, αλλά και για μέτρηση αζιμούθ ουρανίων σωμάτων. Η αζιμουθιακή διόπτρα, αποτελείται από μια μεταλλική στεφάνη από μη μαγνητικό υλικό, που προσαρμόζεται με κάποια ελευθερία στο πάνω μέρος της λεκάνης της μαγνητικής πυξίδας ή του επαναλήπτη της γυροπυξίδας, έτσι, ώστε να στρέφει προς οποιαδήποτε επιθυμητή κατεύθυνση με τη βοήθεια ***δυο κομβίων*** (σχ. 4.7β). Η εσωτερική περιφέρεια της στεφάνης είναι βαθμολογημένη από 0° - 360° (κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού) για τη μέτρηση και σχετικών διοπτεύσεων. Σε αντιδιαμετρική θέση φέρει δυο στόχαστρα-διόπτρες. Το προσοφθάλμιο στόχαστρο, που φέρει σχισμή και το αντιοφθάλμιο στόχαστρο που φέρει κάθετο μεταλλικό νήμα. ***Για να διοπτεύσομε ένα γήινο αντικείμενο*** πιάνομε τη στεφάνη από τα δυο κουμπιά, παρατηρούμε μέσα από τη σχισμή του προσοφθαλμίου στοχάστρου και περιστρέφομε τη στεφάνη ώσπου το υπό διόπτευση αντικείμενο να βρεθεί ακριβώς στο νήμα του αντιοφθαλμίου στοχάστρου. Στη βάση του αντιοφθαλμίου στοχάστρου υπάρχει ***καθρέφτης,*** στου οποίου το κέντρο έχει χαραχθεί κάθετη γραμμή, που αποτελεί συνέχεια της κάθετης γραμμής του νήματος. Ο καθρέφτης αντανακλά την περιοχή του ανεμολογίου, που είναι κάτω ακριβώς, και έτσι ο παρατηρητής βλέπει συγχρόνως στο νήμα του αντιοφθαλμίου στοχάστρου το διοπτευόμενο αντικείμενο και τον αριθμό μοιρών της αντιστοιχίας. Για να εξασφαλίζεται η οριζοντιότητα κατά τη στιγμή της παρατηρήσεως υπάρχει μπροστά στον καθρέφτη ***αεροστάθμη.*** Η φυσαλίδα της κατά τη στιγμή της παρατηρήσεως πρέπει να είναι ακριβώς στη μέση της διαδρομής. Στο πίσω μέρος του αντιοφθαλμίου στοχάστρου υπάρχει ένας σκιερός ***καθρέφτης,*** που στρέφει γύρω από οριζόντιο άξονα. Ο καθρέφτης αυτός ρυθμίζεται έτσι, ώστε να πέφτει σ' αυτόν το είδωλο του

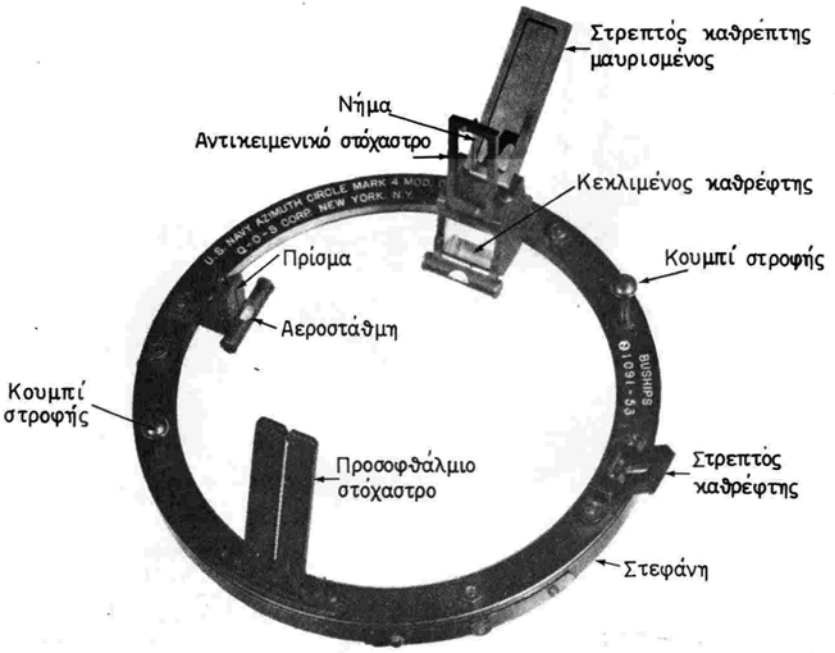




Σχ. 4.7β.
Αζιμουθιακές διόπτρες (νέου τύπου).

ουράνιου σώματος, που συμπίπτει με το νήμα του αντιοφθαλμίου στοχάστρου. Δηλαδή η διαδικασία μετρήσεως της διοπτεύσεως, είτε γήινου είτε ουράνιου σώματος, είναι ίδια. Πρόσθετο στοιχείο για το ουράνιο σώμα είναι το ότι πρέπει να ρυθμίσομε τον καθρέφτη, επειδή είναι ψηλά στον ορίζοντα, ώστε το αστέρι να εμφανισθεί μέσα στον καθρέφτη ακριβώς πίσω από το νήμα.

Κυκλοφορεί και άλλος τύπος αζιμουθιακής διόπτρας στον οποίο η στεφάνη φέρει σε κάθετη διαμετρική θέση ανεξάρτητο σύστημα μετρήσεως του αζιμούθ του ηλίου (σχ. 4.7γ). Αυτό συμβαίνει γιατί στον προηγούμενο καθρέφτη δεν μπορεί να

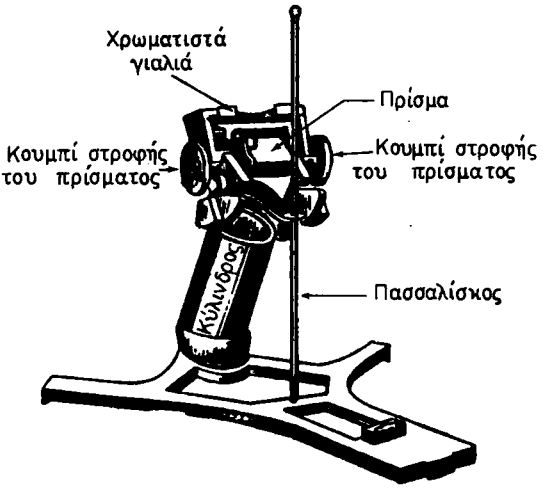


Σχ. 4.7γ.
Αζιμουθιακές διόπτρες (νέου τύπου).

μετρηθεί το αζιμούθ του ηλίου, αφού οι ισχυρές φωτεινές ακτίνες του δεν επιτρέπουν να διοπτεύσομε τον ήλιο κοιτάζοντας απευθείας το δίσκο του. Το δεύτερο αυτό σύστημα μετρήσεως του αζιμούθ του ηλίου φέρει στρεπτό καθρέφτη και αντιδιαμετρικά του ***ανακλαστικό πρίσμα*** υπό γωνία 45°, που τοποθετείται μέσα σε μια θήκη. Η θήκη εγκλωβίζει το πρίσμα αφήνοντας μόνο ένα στενό κάθετο άνοιγμα (κάθετη σχισμή). Για να διοπτεύσομε τον ήλιο ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

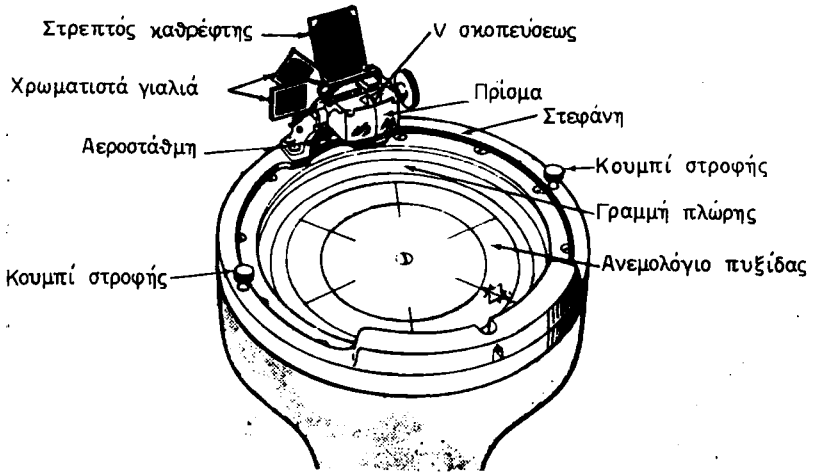
- Πιάνομε τα δυο κουμπιά με τα δάκτυλα.
- Στρέφομε τη στεφάνη ώσπου η κατεύθυνση του πρίσματος να έλθει κατά προσέγγιση στη διόπτευση του ηλίου. Αυτό σημαίνει ότι ο καθρέφτης γίνεται προσοφθάλμιος. Όταν οι ανακλώμενες ακτίνες του ηλίου προσπίπτουν στο πρίσμα, τότε αυτές από τον καθρέφτη προσπίπτουν ακριβώς στη σχισμή του πρίσματος, οπότε θα δούμε μια έντονη φωτεινή γραμμή να τέμνει την περιφέρεια του ανεμολογίου, που είναι συνέχεια της σχισμής. Ο αριθμός που τέμνει αποτελεί το αζιμούθ του ηλίου. Η φυσαλίδα της αεροστάθμης πρέπει να είναι στη μέση της διαδρομής κατά τη μέτρηση του αζιμούθ.

Τέλος, έχομε και την ***πρισματική διόπτρα παλιού τύπου*** (σχ. 4.7δ). Αποτελείται από τη ***βάση,*** η οποία τοποθετείται στη ***λεκάνη*** της πυξίδας που στηρίζεται στην περιφέρειά της με ειδικά νύχια και από ***κύλινδρο*** υπό κλίση 60° περίπου ως προς το επίπεδο της βάσεως. Ο κύλινδρος φέρει ***μεγεθυντικό φακό*** στο πάνω μέρος αυτού και δείκτη προς διευκόλυνση της αναγνώσεως στο κάτω μέρος του. Φέρει ***ορθογώνιο πρίσμα*** που μπορεί να περιστραφεί περί άξονα με τη βοήθεια κουμπιών, στα οποία είναι χαραγμένα βέλη. Χρωματιστά ***γυαλιά*** είναι τοποθετημένα πριν α



Σχ. 4.7δ.
Πρισματική διόπτρα παλιού τύπου.

τοι πρίσμα για την επισκίαση του φωτός του παρατηρούμενου ηλίου. Τέλος, η διόπτρα φέρει ***αεροστάθμη*** για τον έλεγχο της οριζοντιότητας. Για τη μέτρηση της διοπτεύσεως ή του αζιμούθ τοποθετούμε το όργανο στην πυξίδα, στρέφοντάς το προς την κατεύθυνση του υπό παρατήρηση αντικειμένου. Ρυθμίζομε με τα κουμπιά το πρίσμα, ώστε να παρατηρήσομε μέσα σ' αυτό το είδωλο του σώματος. Το είδωλο σχηματίζεται στην αιχμή του δείκτη, ευδιάκριτο και υπό μεγέθυνση. Κάτω απ' αυτό διαβάζομε την περιφερειακή διαίρεση του ανεμολογίου, η οποία αποτελεί τη διόπτευση ή αζιμούθ που μετρήσαμε. Άλλος παλιός τύπος πρισματικής διόπτρας δείχνεται στο σχήμα 4.7ε.



Σχ. 4.7ε.
Πρισματική διόπτρα παλιού τύπου.

Αυτόματες γυροσκοπικές διόπτρες. Οι τελευταίου τύπου αυτόματες γυροσκοπικές διόπτρες αποτελούνται από ένα επαναλήπτη γυροσκοπικής πυξίδας προσαρμοσμένο σε ένα τηλεσκόπιο, για την ακριβέστερη σκόπευση των γηίνων αντικειμένων. Για τη μέτρηση της διοπτεύσεως στρέφομε το όργανο με τα χέρια προς την κατεύθυνση του υπό παρατήρηση αντικειμένου, διατηρώντας το οριζόντιο, με τη βοήθεια αεροστάθμης. Μόλις αντιληφθούμε το αντικείμενο στη σκοπευτική γραμμή του τηλεσκοπίου, αφήνομε ελεύθερη τη διόπτρα, όπου θα παραμείνει μόνιμα προς την κατεύθυνση αυτή, ενώ με τη βοήθεια δέκτη παίρνομε στο ανεμολόγιο την αληθή διόπτευση του αντικειμένου. Στις διόπτρες αυτές εφόσον δεν μεταβάλλομε την αρχική θέση τους είναι δυνατή η ανάγνωση της διοπτεύσεως σε κάθε στιγμή. Επομένως, ενώ οι συνήθεις διόπτρες διατηρούν σταθερή την κατεύθυνσή τους ως προς το σκάφος, οι αυτόματες παραμένουν σε σταθερή ένδειξη του ανεμολογίου.



Σχ. 4.7στ.
Ταξίμετρο.

Ταξίμετρο. Το ταξίμετρο (σχ. 4.7στ) αποτελείται από κυκλική ***στεφάνη*** με υποδιαιρέσεις από 0° - 180° δεξιά και 0° - 180° αριστερά από την πλώρη, ή από ***δίσκο*** που μπορεί να περιστραφεί κατά 360°. Η γραμμή 0°- 180° της στεφάνης τοποθετείται παράλληλα προς το διάμηκες του πλοίου, όπου η κατεύθυνση των αντικειμένων από την πλώρη του πλοίου θα αποτελεί τη σχετική διόπτευσή του. Στην περίπτωση του περιστρεφόμενου δίσκου, που φέρει υποδιαιρέσεις από 0° - 360°, όταν φέρομε την πορεία του πλοίου στο διάμηκες της στεφάνης, τότε η κατεύθυνση του αντικειμένου, αν μετρηθεί στο δίσκο, θα αποτελεί την απόλυτη διόπτευσή του. Το ταξίμετρο στερεώνεται σε ***βάση*** η οποία μπαίνει μέσα σε ειδική υποδοχή στα ακραία πλευρικά σημεία της γέφυρας. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ακριβή λήψη της διοπτεύσεως είναι η τήρηση της σωστής - σταθερής πορείας κατά τη στιγμή της μετρήσεως της διοπτεύσεως.

Το ταξίμετρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε σημείο του πλοίου



Σχ. 4.7ζ.
Παρατήρηση με το ταξίμετρο.

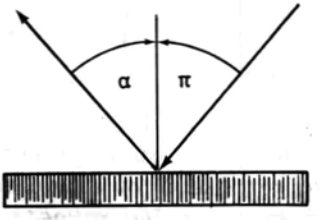
από το οποίο το παρατηρούμενο αντικείμενο είναι ορατό. Αρκεί ο προσανατολισμός του (0° - 180°) να είναι κατά το διάμηκες του σκάφους (σχ. 4.7ζ). Η χρήση του είναι ευρεία επίσης και στις πυξίδες χειρός των μικρών σκαφών.

4.8 Ναυτικός εξάντας.

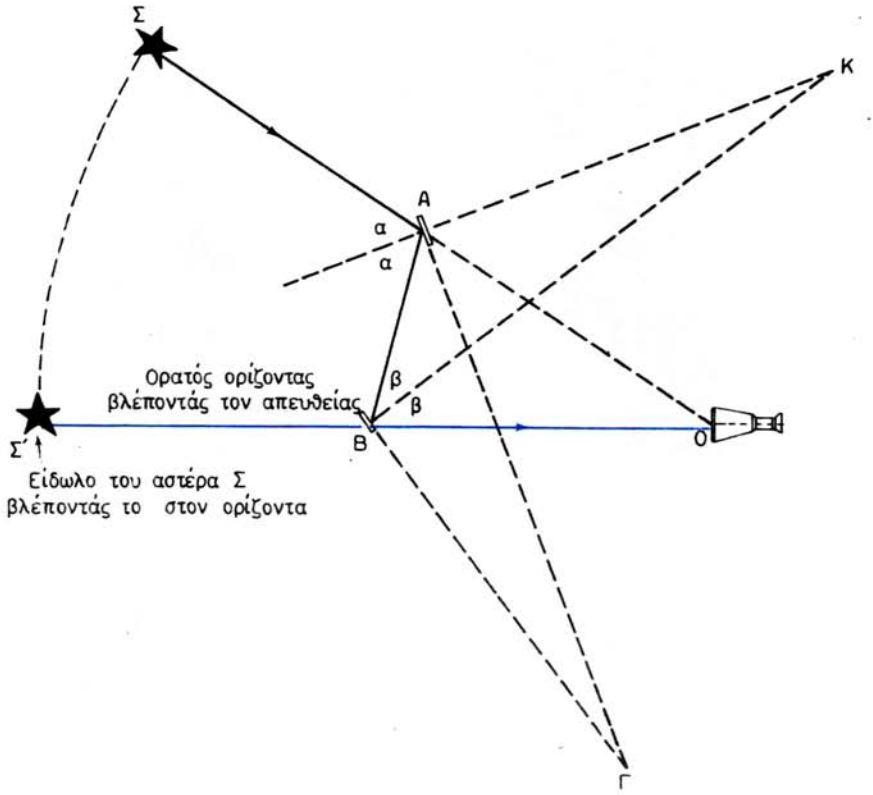
Ο ναυτικός εξάντας ή ***παλέστρα*** (sextant) αποτελεί είδος γωνιομετρικού οργάνου, με το οποίο μετρούμε στη θάλασσα τα ύψη των ουρανίων σωμάτων, καθώς και τις κατακόρυφες και οριζόντιες γωνίες γηίνων αντικειμένων.

1) Αρχή λειτουργίας. Αυτή βασίζεται στο ***φαινόμενο της ανακλάσεως.*** Είναι γνωστό από την οπτική ότι ***η γωνία προσπτώσεως*** π, που σχηματίζεται από την οπτική ακτίνα σε επίπεδο, είναι ίση με τη ***γωνία ανακλάσεως*** α (σχ. 4.8α). Στο ναυτικό εξάντα για τη μέτρηση των γωνιακών αποστάσεων εφαρμόζεται η ***αρχή της διπλής ανακλάσεως.***

Έστω ότι έχομε δυο καθρέφτες Α και Β, από τους οποίους ο Α είναι κινητός και ο Β ακίνητος (σχ. 4.8β). Οι καθρέφτες αυτοί σχηματίζουν την οξεία γωνία Γ. Έστω



Σχ. 4.8α.
Φαινόμενο ανακλάσεως.



Σχ. 4.8β.
Η γωνία Γ των δυο καθρεφτών είναι το μισό της προσοφθάλμιας γωνίας Ο των δυο αντικειμένων.

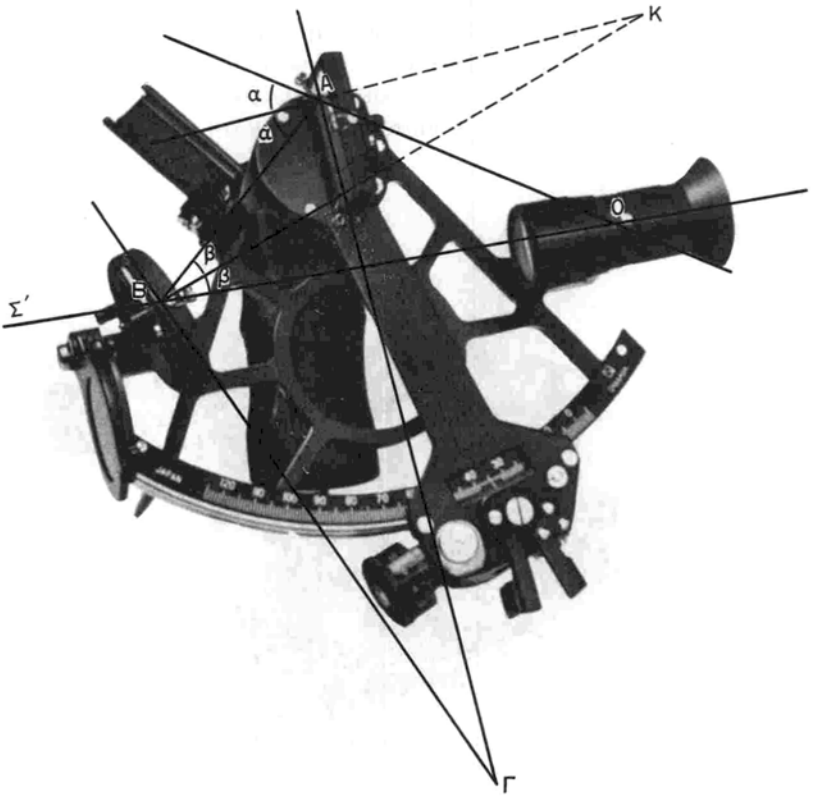
ακόμα ότι θέλομε να μετρήσομε τη γωνιακή απόσταση δυο αντικειμένων Σ και Σ΄. Η οπτική ακτίνα ΣΑ του αντικειμένου Σ προσπίπτει διαδοχικά στους καθρέφτες Α και Β και παίρνει την τελική κατεύθυνση ΒΟ, όπου στο σημείο Ο είναι το μάτι του παρατηρητή. Οι ΑΚ και ΒΚ είναι οι κάθετες των καθρεφτών Α και Β, που τέμνονται στο Κ. Από το ίδιο σχήμα έχομε:

τρίγωνο ΑΒΟ	***τρίγωνο ΑΒΚ***
$2\alpha = 2\beta + 0$	$\alpha = \beta + K$
$0 = 2\alpha - 2\beta$	$K = \alpha - \beta \quad (2)$
$0 = 2(\alpha - \beta) \quad (1)$	

Αντικαθιστώντας στις σχέσεις (1) και (2) με τα ίσα τους έχομε: $\hat{O} = 2K$. Επειδή όμως $\hat{K} = \hat{\Gamma}$ (έχουν τις πλευρές τους κάθετες), έπεται ότι $\boldsymbol{\hat{O} = 2\hat{\Gamma}}$. Απ' αυτό συνάγεται το χρήσιμο για την κατασκευή του εξάντα συμπέρασμα, κατά το οποίο:

η γωνία Γ που σχηματίζεται από τους δυο καθρέφτες είναι το μισό της προσοφθάλμιας γωνίας Ο των δυο αντικειμένων Σ και Σ΄.

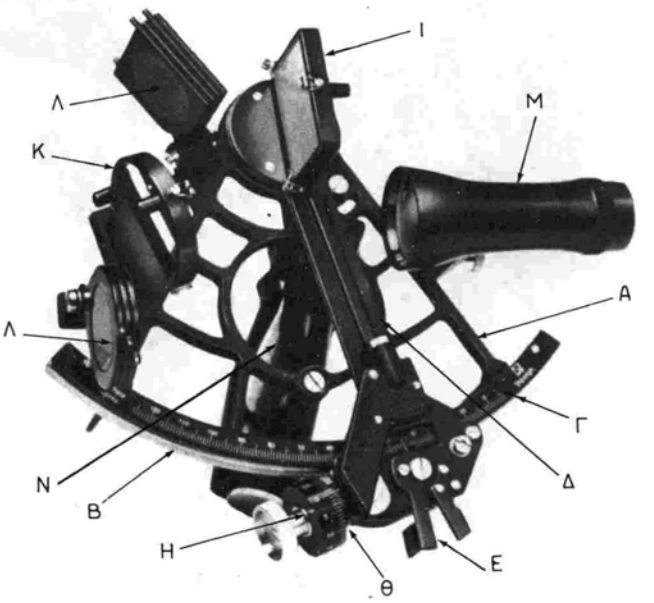
Για να επιτευχθεί η συνθήκη αυτή μετρήσεως της γωνιακής αποστάσεως των δυο αντικειμένων, πρέπει να παρατηρήσομε το Σ μέσω διπλής ανακλάσεως με τους δυο καθρέφτες και το Σ' απευθείας μέσω διαφανούς τμήματος γυαλιού του ακίνητου καθρέφτη. Αν στρέψομε κατάλληλα τον κινητό καθρέφτη Α, η προσπίπτουσα ακτίνα ΣΑ ανακλάται πρώτα στον καθρέφτη Α. Στη συνέχεια ανακλάται για δεύτερη φορά στον ακίνητο καθρέφτη Β και τελικά καταλήγει στο μάτι του παρατηρητή Ο. Ώστε, τη στιγμή αυτή θα συμπέσουν η τελική ανακλωμένη ΒΟ και η ακτίνα Σ'Ο, του αντικειμένου που βλέπομε απευθείας. Έτσι θα συμπέσουν και τα αντικείμενα Σ και Σ'. Κατά τη στιγμή αυτή της συμπτώσεως του ειδώλου του Σ με το αντικείμενο Σ', που βλέπομε απευθείας, οι δυο καθρέφτες θα σχηματίζουν γωνία Γ, η οποία, όπως αποδείχθηκε, είναι το μισό της γωνίας Ο των αντικειμένων. Αν το αντικείμενο Σ είναι αστέρι και επιθυμούμε να μετρήσομε το ύψος του, τότε, αντί για το αντικείμενο Σ', θα παρατηρήσομε απευθείας τον ορατό ορίζοντα, στον οποίο θα φροντίσομε να φέρομε το είδωλο της διπλής ανακλάσεως του Σ, με κατάλληλη στροφή του κινητού καθρέφτη. Για τη μέτρηση όμως της γωνιακής απο-



Σχ. 4.8γ.
Βασική αρχή λειτουργίας ναυτικού εξάντα.

στάσεως δυο αντικειμένων, πρέπει να διπλασιάσομε κάθε φορά τη μετρούμενη γωνία των καθρεφτών. Επειδή όμως αυτό αποτελεί μια πρόσθετη διαδικασία, οι υποδιαιρέσεις στο τόξο αναγνώσεως των γωνιών παριστάνουν ***γωνίες διπλάσιες*** από τις αντίστοιχες των καθρεφτών. Έτσι, με τον εξάντα μετράμε απευθείας τις πραγματικές γωνίες μεταξύ δυο αντικειμένων ή υψών των ουρανίων σωμάτων. Σύμφωνα μ' αυτά γωνία 70° (μέγιστη) των καθρεφτών, διαβάζεται στην ειδική κλίμακα της ίτυος ως 140°, που είναι η πραγματική γωνία των αντικειμένων. Με βάση την παραπάνω αρχή κατασκευάσθηκε ο ναυτικός εξάντας (σχ. 4.8γ).

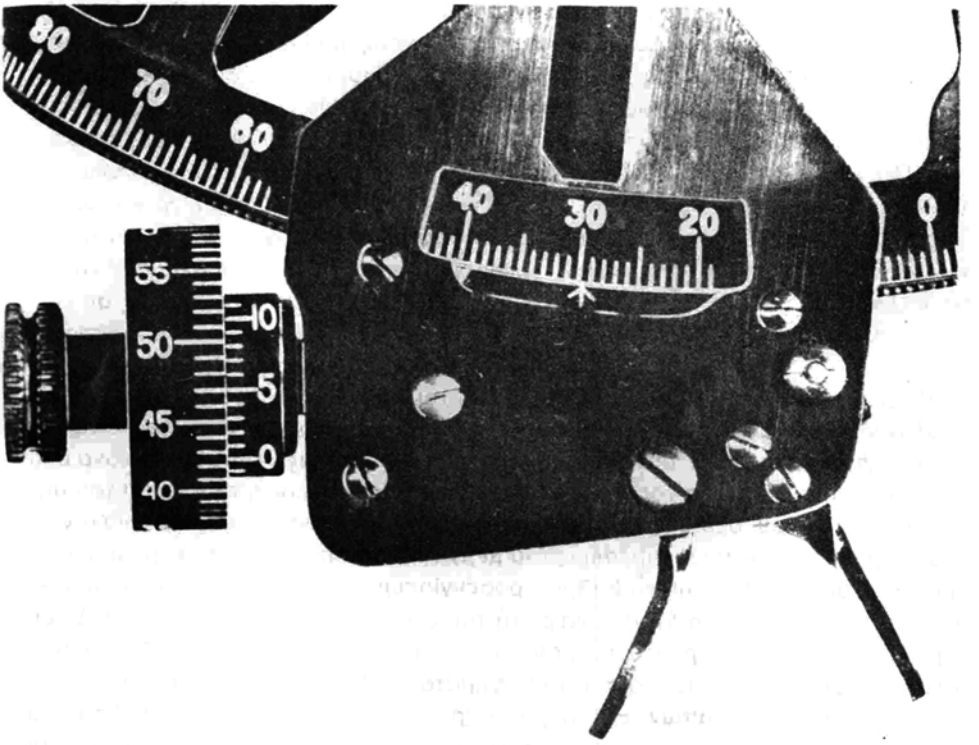
2) Περιγραφή. Το σχήμα 4.8δ δείχνει εξάντα που χρησιμοποιείται σήμερα στα πλοία. Στο ορειχάλκινο ή από αλουμίνιο ***σκελετό Α*** στηρίζονται όλα τα μέρη του εξάντα. Η ***ίτυς Β*** είναι κυκλικός τομέας, ο οποίος αποτελεί τη συνέχεια του σκελετού. Το εξωτερικό του τόξου είναι οδοντωτό και κάθε δόντι αντιστοιχεί σε γωνία 1°. Η πάνω επιφάνεια της ίτυος αποτελεί το ***βαθμολογημένο τόξο της ίτυος Γ,*** 0°-140° προς τα αριστερά και 0°-5° δεξιά από το μηδέν. Το σημείο του τόξου, στο οποίο έχει χαραχθεί το 0° και το οποίο αποτελεί την αρχή μετρήσεως των γωνιών, ονομάζεται ***σημείο συρρινισμού του εξάντα.*** Το σημείο αυτό αντιστοιχεί σε θέση παράλληλη των καθρεφτών και η εύρεσή του επιτυγχάνεται, όταν ταυτίσομε το πραγματικό αντικείμενο (ήλιο, αστέρι) βλέποντάς το απευθείας σε άπειρη απόσταση με το είδωλό του από διπλή ανάκλαση. ***Ο κανόνας Δ*** ολισθαίνει στο τόξο της ίτυος με τη βοήθεια των ελευθερωτικών ***βραχιόνων - κουμπιών Ε.*** Μετακινώντας τον κανόνα στρέφομε τον κινητό καθρέφτη. Όταν τα δυο κουμπιά αφεθούν ελεύθερα, ο κανόνας παραμένει εφαπτόμενος στην ίτυ με τη βοήθεια του ***κοχλία***



Σχ. 4.8δ.
Περιγραφή ναυτικού εξάντα.

(δεν φαίνεται στο σχήμα 4.8δ), ενώ με πίεση του ενός βραχίονα αποσυνδέεται ο κοχλίας και ο κανόνας μπορεί να μετακινηθεί γρήγορα κατά μήκος του τόξου της ίτυος. Στην άκρη του κοχλία επαφής συνδέεται το ***μικρομετρικό τύμπανο*** ή ***μικροβάτης Η,*** που υποδιαιρείται σε 60'. Πλήρης περιστροφή του τυμπάνου μετακινεί τον κανόνα κατά μια υποδιαίρεση 1° στο τόξο της ίτυος. Παράπλευρα στο μικρομετρικό τύμπανο και στον κανόνα είναι μόνιμα στερεωμένος ο ***βερνιέρος Θ,*** που χρησιμεύει για τη μέτρηση δεκάτων πρώτου μοίρας. Αυτός φέρει 10 υποδιαιρέσεις, που καθεμιά αντιστοιχεί σε 60'': 10 = 6'' = 0',1. Ορισμένοι τύποι εξάντων φέρουν βερνιέρο με 6 υποδιαιρέσεις, καθεμιά από τις οποίες αντιπροσωπεύει γωνία 60'': 6 = 10''. Άλλοι τύποι εξάντων δεν έχουν βερνιέρο, οπότε τα δέκατα πρώτου υπολογίζονται κατ' εκτίμηση[1].

Η ακρίβεια (precision) ενός εξάντα εκφράζεται με το βαθμό προσεγγίσεώς του, δηλαδή τη μικρότερη υποδιαίρεση γωνίας που μπορεί να μετρηθεί ακριβώς. Συνήθως εκφράζεται σε δεύτερα μοίρας και βρίσκεται αν διαιρέσομε τη μικρότερη υποδιαίρεση του τυμπάνου (συνήθως 60'') με τον αριθμό των υποδιαιρέσεων του βερνιέρου. Έτσι π.χ. αν ο βερνιέρος έχει 10 υποδιαιρέσεις, ο βαθμός προσεγγίσεως του εξάντα είναι 60'' : 10 = 6'' (σχ. 4.8ε).



Σχ. 4.8ε.
Ανάγνωση εξάντα με μικρομετρικό τύμπανο (ένδειξη 29° 42', 5).

(1) Οι παλιότεροι τύποι εξάντων αντί του μικρομετρικού τυμπάνου και του βερνιέρου τους έφεραν το βερνιέρο παλιού τύπου, του οποίου οι υποδιαιρέσεις εφάπτονται των υποδιαιρέσεων της ίτυος. Στους εξάντες αυτούς για μικρές μετακινήσεις του κανόνα χρησιμοποιείται κοχλίας. Για την ανάγνωση δε του βερνιέρου αυτού χρησιμοποιείται ειδικός μεγεθυντικός φακός.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Ο ***κινητός μεγάλος καθρέφτης I*** (index mirror), χρησιμεύει για την πρώτη ανάκλαση των οπτικών ακτίνων του αντικειμένου. Στερεώνεται στο επάνω μέρος του κανόνα και είναι κάθετος προς το επίπεδο του οργάνου, ενώ μπορεί να στρέφεται με τη μετακίνηση του κανόνα. Στο πίσω και επάνω μέρος του φέρει ***ρυθμιστικό κοχλία*** για τη ρύθμιση της καθετότητάς του (βλέπε παρακάτω). Ο ***μικρός καθρέφτης K*** (horizon glass), χρησιμεύει για τη δεύτερη ανάκλαση των οπτικών ακτίνων του αντικειμένου και τη σκόπευση απευθείας. Είναι μόνιμα στερεωμένος μπροστά στον κινητό καθρέφτη,σε θέση κάθετη προς το επίπεδο του οργάνου. Το μισό της επιφάνειάς του είναι καθρέφτης και το άλλο μισό διαφανές γυαλί (τζάμι). Εφόσον το όργανο αυτό είναι ρυθμισμένο, οι δυο καθρέφτες είναι παράλληλοι μεταξύ τους, όταν η ένδειξη του οργάνου είναι 0° 0′, 0. Στο πίσω μέρος ο μικρός καθρέφτης φέρει δυο ***ρυθμιστικούς κοχλίες,*** για τη διόρθωση της καθετότητας και παραλληλότητάς του (βλέπε παρακάτω). ***Τα έγχρωμα γυαλιά Λ,*** έχουν διαφορετική ή μεταβλητή απόχρωση. Στερεώνονται μόνιμα στο στέλεχος και μπροστά από τους καθρέφτες. Μπορούν να στραφούν προς την κατεύθυνση της θέας και χρησιμεύουν για την ελάττωση της εντάσεως του φωτός, που φτάνει στο μάτι του παρατηρητή. Απέναντι στο μικρό καθρέφτη το στέλεχος φέρει κοχλιωτή υποδοχή, μέσα από την οποία περνάει και βιδώνεται το κατάλληλο για τις παρατηρήσεις ***τηλεσκόπιο M.*** Αυτό είναι παράλληλο προς το επίπεδο του στελέχους. Μερικοί σύγχρονοι εξάντες φέρουν μόνο ένα τηλεσκόπιο, ενώ άλλοι είναι εφοδιασμένοι με δυο ή περισσότερα. Με κατάλληλη εστίαση του τηλεσκοπίου επιτυγχάνομε διαυγή εικόνα του ορίζοντα. Σ' ορισμένους τύπους τηλεσκοπίων η εστίαση μεταβάλλεται με ειδικό κοχλία. Όταν προβλέπεται δεύτερο τηλεσκόπιο αυτό δίνει ανεστραμμένα είδωλα, έχει ένα φακό λιγότερο από το μοναδικό τηλεσκόπιο και απορροφά λιγότερο φως. Όσες φορές το τηλεσκόπιο φέρει ειδικό προσοφθάλμιο έγχρωμο γυαλί, δεν απαιτείται ταυτόχρονα και η χρήση των γυαλιών που υπάρχουν. Η ***χειρολαβή N*** κατασκευάζεται από ξύλο ή πλαστικό και χρησιμεύει για να κρατείται ο εξάντας σε κάθετη θέση κατά την παρατήρηση των ουρανίων σωμάτων. Σε ορισμένους τύπους εξάντων μέσα στη χειρολαβή τοποθετείται ***ηλεκτρικό στοιχείο*** (μπαταρία), που συνδέεται με μικρό ***λαμπτήρα*** αναγνώσεως του βερνιέρου.

3) Ανάγνωση εξάντα. Οι ναυτικοί εξάντες που κυκλοφορούν σήμερα είναι με ***μικρομετρικό τύμπανο.*** Σ' αυτούς οι μοίρες σημειώνονται με βέλος του κανόνα στο τόξο της ίτυος. Τα πρώτα της μοίρας δείχνονται από το βέλος ή τη γραμμή του μηδέν του βερνιέρου, στο μικρομετρικό τύμπανο. Τα ***δεύτερα της μοίρας*** βρίσκονται από το γινόμενο της υποδιαιρέσεως του βερνιέρου, η οποία ***συμπίπτει*** με μια υποδιαίρεση του τυμπάνου με το βαθμό προσεγγίσεως. Σε βερνιέρο με 5 υποδιαιρέσεις π.χ., αν συμπίπτει η 4η υποδιαίρεσή του έχομε 4 × 60″/5 = 48″ = 0′, 8. Σε βερνιέρο με 10 υποδιαιρέσεις π.χ., αν συμπίπτει η 5η υποδιαίρεσή του έχομε 5 × 60″/10 = 30″ = 0′, 5. Ο εξάντας του σχήματος 4.8ε έχει ανάγνωση 29° 42′, 5.

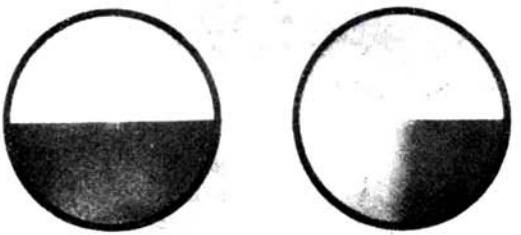
4) Ειδικοί τύποι εξάντων. Εξάντες που χρησιμοποιούν φυσαλίδα ή άλλα μέσα για τον υπολογισμό της οριζοντιότητας (ευθεία γραμμή οριζόντια ή κύκλος) και επομένως λειτουργούν χωρίς την ανάγκη ορατού ορίζοντα, ονομάζονται ***εξάντες με τεχνητό ορίζοντα.*** Ο πιο κοινός απ' αυτούς είναι ο εξάντας ***φυσαλίδας*** (bubble sextant), που χρησιμοποιείται στα αεροσκάφη, υποβρύχια τη νύχτα και σπάνια στα πλοία επιφάνειας. Λόγω των δυσκολιών που παρουσιάζουν στον υπολογισμό της οριζόντιας γραμμής για τη μέτρηση, πολλά από τα όργανα του τύπου αυτού είν[ε] εφοδιασμένα με μηχανισμό ευρέσεως του μέσου όρου σειράς υψών, ώστε ν[α]

ελαττώνουν τα τυχόν σφάλματα κατά τον υπολογισμό της οριζόντιας γραμμής. Τα όργανα αυτά δίνουν ύψη λιγότερο ακριβή από τους ναυτικούς εξάντες, για παρατηρήσεις όμως μη ορατού ορίζοντα. Για το πολεμικό ναυτικό βρίσκεται σε εξέλιξη ο ***γυρο-προσανατολισμένος εξάντας*** (gyrostabilized sextant) και ο ***εξάντας εκκρεμούς*** (pendulum sextant). Κατά την παρατήρηση ταυτίζεται το ουράνιο σώμα με την οριζόντια γραμμή κοντά στο κέντρο του οργάνου.

Ορισμένοι σύγχρονοι ν. εξάντες, κλασσικοζ τύπου, είναι εφοδιασμένοι και με ***συσκευή νυκτερινής παρατηρήσεως*** (νυκτοσκόπιο) (night viewing device). Μ' αυτήν παρέχεται η δυνατότητα παρατηρήσεως υψών ουρανίων σωμάτων και κατά τη νύκτα.

Το ***ηλεκτρονικό τηλεσκόπιο*** δίνει την εικόνα του ορατού ορίζοντα, εκτός από τις περιπτώσεις που τ' αστέρια ή η σελήνη καλύπτονται από σύννεφα. Προσαρμόζεται στη θέση του κοινού τηλεσκοπίου του εξάντα και τροφοδοτείται με ξηρό ηλεκτρικό στοιχείο.

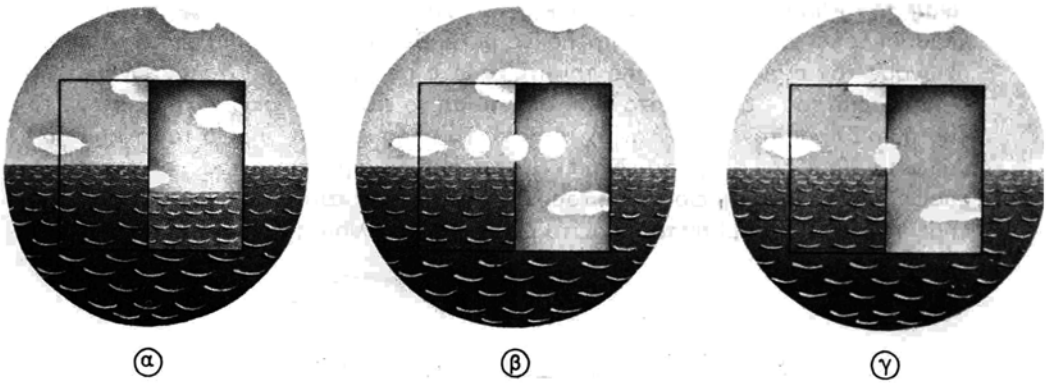
5) Παρατηρήσεις ύψους. Ο ναυτικός εξάντας είναι όργανο ακρίβειας και χρησιμοποιείται από το ναυτιλλόμενο κυρίως για τη μέτρηση υψών ουρανίων σωμάτων, αλλά και για τη μέτρηση οριζοντίων και κατακορύφων γωνιών γηίνων αντικειμένων. Κατά την παρατήρηση του ύψους, ο εξάντας κρατείται κατακόρυφος και το είδωλο ουράνιου σώματος έρχεται σ' επαφή με τον ορίζοντα με την κατάλληλη μετακίνηση του κανόνα, στον οποίο είναι προσαρμοσμένος ο μεγάλος καθρέφτης. Η ανάγνωση του εξάντα αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή της παρατηρήσεως. Το ύψος εξάντα μετρείται με τη σημείωση των ακεραίων μοιρών στο τόξο της ίτυος, των πρώτων της μοίρας στο μικρομετρικό τύμπανο και των δευτέρων της μοίρας ή δεκάτων του πρώτου στο βερνιέρο. Το ύψος ενός ουράνιου σώματος στον εξάντα είναι το τόξο του κάθετου κύκλου από τον ορατό ορίζοντα μέχρι το ουράνιο σώμα. Κατά τη μέτρηση ο εξάντας πρέπει να κρατηθεί κατακόρυφος με το δεξί χέρι και να κατευθύνεται προς το επίπεδο του κάθετου κύκλου του ουράνιου σώματος. Όταν το σώμα φθάσει λίγο πάνω από τον ορίζοντα, πραγματοποιείται η λεγόμενη ***ταλάντωση του εξάντα,*** για εξακρίβωση της κατευθύνσεως του κάθετου περίπου κύκλου, δεδομένου ότι σ' αυτόν πρέπει να μετρηθεί το ύψος. Για να γίνει αυτό στερεώνομε τον εξάντα κάτω από την ίτυ, οπότε με το δεξί χέρι ταλαντώνομε τον εξάντα αριστερά - δεξιά. Κατά την ταλάντωση το είδωλο γράφει μικρό τόξο με το κυρτό του προς τον ορίζοντα (σχ. 4.8στ). Το πλησιέστερο σημείο του τόξου που γράφεται προς τον ορίζοντα είναι εκείνο, στο οποίο πρέπει να πραγματοποιηθεί η επαφή, γιατί είναι σημείο τομής του κάθετου κύκλου και του ορίζοντα. Το σημείο επαφής μπορεί να βρίσκεται προς το μέρος του γυαλιού ή προς το μέρος του κα-



Σχ. 4.8στ.
Ταλάντωση εξάντα.

θρέφτη. Αυξάνοντας το ύψος με το μικρομετρικό τύμπανο, πραγματοποιούμε τη σωστή επαφή στο σημείο αυτό. Κατά την πραγματοποίηση της επαφής εκφωνούμε «τοπ», οπότε ο υπεύθυνος για το χρονόμετρο διαβάζει κατά σειρά τα δευτερόλεπτα, λεπτά, ώρες. Παράπλευρα αναγράφει το ύψος σε μοίρες και πρώτα. Κατά την ταλάντωση, το ουράνιο σώμα δεν πρέπει να βρίσκεται ούτε πολύ πάνω από τον ορίζοντα, ούτε όμως και να βυθίζεται, γιατί τότε είναι δύσκολο να διαπιστώσομε το σημείο επαφής.

6) Παρατηρήσεις ηλίου. Οι σύγχρονοι εξάντες φέρουν δυο σειρές με έγχρωμα γυαλιά. Η μία τοποθετείται μπροστά από το μεγάλο και η άλλη μπροστά από το μικρό καθρέφτη. Συνήθως τα γυαλιά αυτά διαφέρουν ως προς τη σκίαση και χρησιμεύουν για να προστατεύουν κυρίως το μάτι του παρατηρητή από το εκτυφλωτικό φως του ηλίου. Κατά την παρατήρηση εκλέγεται το κατάλληλο γυαλί, που τοποθετείται μπροστά από το μεγάλο καθρέφτη και, εφόσον είναι απαραίτητο, τοποθετείται επίσης μπροστά από το μικρό καθρέφτη. Αρχίζει η παρατήρηση με τον κανόνα στο 0° περίπου της ίτυος. Μετακινείται ο κανόνας προς τα έξω, ενώ παρακολουθείται το είδωλο του ηλίου (σχ. 4.8ζ). Στο σημείο αυτό μπορεί να επακολουθήσει ξανά ρύθμιση των εγχρώμων γυαλιών, ανάλογα με τις συνθήκες. Επακολουθεί ταλάντωση του εξάντα, οπότε προσδιορίζεται το σημείο του ορίζοντα (μέσα στο οποίο η θάλασσα φαίνεται φωτεινότερη), όπου πρέπει να γίνει η επαφή. Με το μικρομετρικό τύμπανο ή τον κοχλία του βερνιέρου φέρομε το κάτω χείλος του ειδώλου σ' επαφή με τον ορίζοντα, παρατηρώντας τον ορίζοντα απευθείας. Τότε το είδωλο πρέπει να βρίσκεται στην προέκταση. Εφόσον υπάρχει χρόνος και δεν υπάρχει περίπτωση να αποκρυβεί ο ήλιος από σύννεφα, πριν από το μεσημέρι βυθίζομε το είδωλο του ηλίου, και με ταλαντώσεις περιμένομε ώσπου να αυξηθεί το ύψος του. Τότε θα έλθει το κάτω χείλος σ' επαφή με τον ορίζοντα. Αυτό αποτελεί ***καλή πρακτική,*** γιατί σε κάθε στιγμή για μικρές ταλαντώσεις ελέγχομε το σημείο επαφής.



Σχ. 4.8ζ.
Παρατήρηση του ύψους του ηλίου.
α) Παρατήρηση του ορίζοντα μέσω του τηλεσκοπίου μ' ένδειξη κοντά στο 0. β) Ταλάντωση του εξάντα κατά τη στιγμή που το είδωλο του ηλίου βρίσκεται κοντά στον ορίζοντα. γ) Παρατήρηση του ηλίου κατά τη στιγμή της επαφής κάτω χείλους.

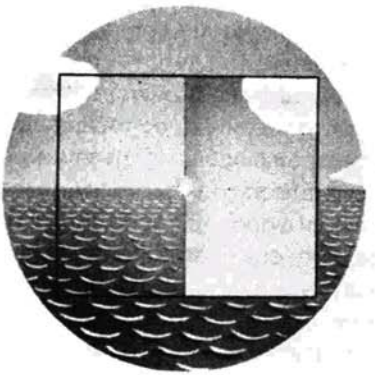
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Μετά το μεσημέρι αφήνομε τον ήλιο λίγο πάνω από τον ορίζοντα και περιμένομε την πραγματοποίηση της επαφής, ταλαντώνοντας συγχρόνως τον εξάντα. Όταν δεν είναι δυνατή η επαφή κάτω χείλους, λόγω σύννεφων π.χ., γίνεται επαφή του επάνω χείλους. Ο τρόπος μετρήσεως ύψους του επάνω χείλους είναι ο ίδιος, όπως περιγράψαμε πιο πάνω, με τη διαφορά ότι στην επαφή έχομε το επάνω χείλος του ορατού δίσκου του ηλίου. Εξασκημένος παρατηρητής μπορεί να παρατηρήσει απευθείας τον ορίζοντα με παλινδρόμηση του κανόνα, ώσπου να εμφανισθεί το είδωλο του ηλίου στον ορίζοντα, οπότε δεν απαιτείται να τοποθετήσομε τον κανόνα στο μηδέν. Κατά τη στιγμή της πραγματοποιήσεως της επαφής εκφωνείται «τοπ», και ο επί του χρονομέτρου διαβάζει και αναγράφει τον ακριβή χρόνο, πρώτα τα δευτερόλεπτα και στη συνέχεια τα λεπτά της ώρας. Στην πράξη παίρνομε πάντοτε 3 ύψη του ηλίου στον ελάχιστο δυνατό χρόνο, οπότε έχομε και 3 χρόνους ως εξής: — 01ω 09λ 15,5δλ 35° 16',5, — 01ω 09λ 25δλ 35° 20',2 — 01ω 09λ 31δλ 35° 23', 7. Συγκρίνοντας τις διαφορές χρόνων και υψών συμπεραίνομε αν οι παρατηρήσεις ήταν σωστές. Για τον έλεγχο της ακρίβειας των υψών που μετρήσαμε, μπορούμε να πάρομε ύψος ακεραίων πρώτων κατά τα γνωστά, να σημειώσομε τον ακριβή χρόνο και μετά να αυξήσομε ή να ελαττώσομε το ύψος με το μικροβάτη κατά 5', ανάλογα αν αυξάνει ή ελαττώνεται το ύψος. Μόλις πραγματοποιηθεί η επαφή εκφωνούμε «τοπ» και σημειώνομε το χρόνο. Αυτό επαναλαμβάνεται μια ακόμα φορά, οπότε οι διαφορές των χρόνων πρέπει να είναι ίσες.

7) Παρατηρήσεις σελήνης. Οι παρατηρήσεις αυτές πραγματοποιούνται, όπως και του ηλίου, με τη διαφορά ότι δεν απαιτούνται έγχρωμα γυαλιά. Λόγω των διαφόρων φάσεων, τις οποίες παρουσιάζει η σελήνη, παρατηρείται το επάνω ή το κάτω χείλος της. Η σελήνη μπορεί να παρατηρηθεί μόνο εφόσον το ένα χείλος του δίσκου της εφάπτεται στον ορίζοντα. Σημειώνεται επίσης ότι αυτό δεν είναι πάντοτε δυνατό λόγω της φάσεως και της θέσεως της σελήνης στον ουρανό. Προσοχή απαιτείται στο χρόνο εκφωνήσεως του «τοπ», γιατί τα στοιχεία της σελήνης μεταβάλλονται γρήγορα.

8) Παρατηρήσεις αστεριών. Οι παρατηρήσεις των πλανητών και απλανών αστεριών απαιτούν μεγαλύτερη επιδεξιότητα και πείρα από εκείνες του ηλίου και της σελήνης. Αυτό οφείλεται στο ότι τα ουράνια αυτά σώματα φαίνονται σαν σημεία και η παρατήρησή τους πρέπει να γίνει κατά τη διάρκεια της λαμπρότερης περιόδου του λυκαυγούς και λυκόφωτος, οπότε υπάρχει αρκετός φωτισμός στον ουρανό και ο ορίζοντας διακρίνεται σα μια σαφής διαχωριστική γραμμή. Το ύψος εξάντα του αστεριού είναι εκείνο που παίρνομε κατά τη στιγμή που το φαινόμενο κέντρο του εφάπτεται στον ορίζοντα, ενώ ο εξάντας κρατείται κανονικά όπως αναφέρθηκε, εκτελώντας την ταλάντωση του σχήματος 4.8η. Τρεις μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση ύψους αστεριού.

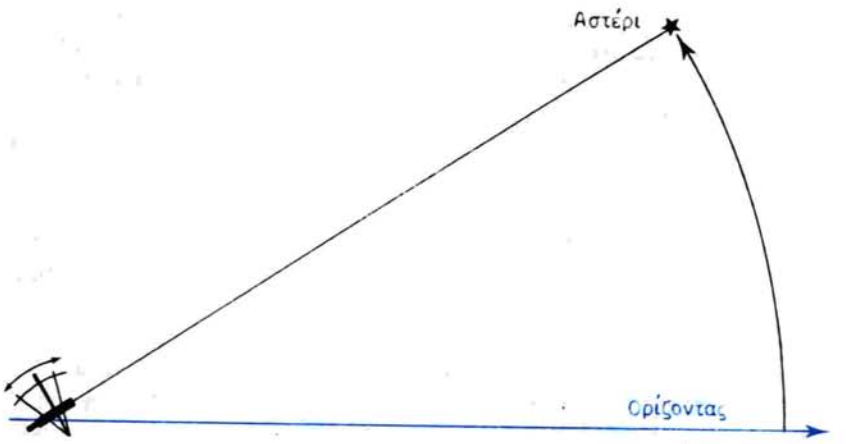
α) ***Μέθοδος.*** Τοποθετούμε τον κανόνα στο μηδέν περίπου και κατευθύνομε το όργανο προς το αστέρι, μέχρι να το δούμε μέσα στο μικρό καθρέφτη. Το αστέρι που βλέπομε απευθείας και το είδωλό του θα φαίνονται σχεδόν να εφάπτονται ή να βρίσκονται το ένα κάτω από το άλλο. Μετακινούμε τον κανόνα προς τα έξω σιγά-σιγά, οπότε το είδωλο κατεβαίνει. Κρατώντας τον εξάντα κατακόρυφα προς το επίπεδο του κάθετου κύκλου και διατηρώντας το είδωλο ορατό στο δεξιό τμήμα του μικρού καθρέφτη, όταν ο κανόνας θα έχει μετακινηθεί ως το περίπου ύψος



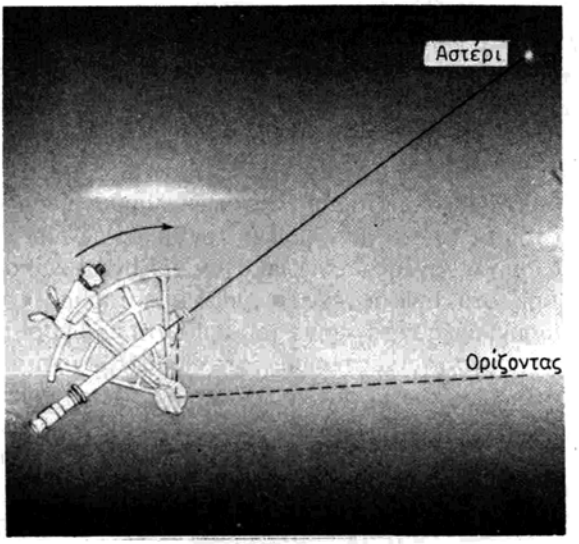
Σχ. 4.8η.
Σωστή θέση αστεριού κατά τη στιγμή της παρατηρήσεως (α΄ μέθοδος).

του αστεριού, στο μικρό καθρέφτη (αριστερό τμήμα) θα εμφανισθεί ο ορίζοντας. Ελευθερώνομε τον κανόνα, εκτελούμε την ταλάντωση και με το μικροβάτη επιτυγχάνομε τον ταυτισμό του αστεριού με τον ορίζοντα (σχ. 4.8η). Τους πιο λαμπρούς από τους πλανήτες Venus και Jupiter τους διχοτομούμε γιατί παρουσιάζουν μικρή φαινόμενη διάμετρο. Κατά το κατέβασμα διατηρούμε και τα δυο μάτια ανοικτά. Συνήθως είναι προτιμότερο να κατεβάσομε το αστέρι χωρίς τηλεσκόπιο, ενώ πολλοί ναυτίλοι προτιμούν τη χρήση του για την τελική μέτρηση του ύψους.

β) ***Μέθοδος.*** Κατ' αυτήν ανεβάζεται ο ορίζοντας στο αστέρι (σχ. 4.8θ και 4.8ι). Την προτιμούν πολλοί κυρίως αργά το πρωί και νωρίς το βράδυ, οπότε ο ορίζοντας είναι ευδιάκριτος και το αστέρι αμυδρό. Εργαζόμαστε ως εξής: τοποθετούμε τον εξάντα στο 0 περίπου και τον αντιστρέφομε. Κατευθύνομε το όργανο προς το αστέρι, που θα φαίνεται μέσω του αριστερού τμήματος του μικρού καθρέφτη. Με-



Σχ. 4.8θ.
Παρατήρηση του ύψους των αστεριών (β΄ μέθοδος).



Σχ. 4.8ι.
Πρατήρηση του ύψους των αστεριών (β' μέθοδος).

τακινούμε τον κανόνα, έως ότου το είδωλο ανακλάσεως του ορίζοντα εμφανισθεί στο μικρό καθρέφτη. Αφήνομε τον κανόνα διατηρώντας τον εξάντα κατακόρυφο και ταυτίζομε ορίζοντα και αστέρι με ταλάντωση του εξάντα και του μικροβάτη, όπως στην προηγούμενη μέθοδο. Δυσκολία πιθανό να παρουσιασθεί στην ανεύρεση του αστεριού, αλλά εφόσον ο εξάντας κατευθυνθεί προς το αζιμούθ περίπου του αστεριού, αυτό θα εμφανισθεί στο μικρό καθρέφτη.

γ) ***Μέθοδος.*** Με αυτή βρίσκομε το περίπου ύψος του αστεριού με υπολογισμό (π.χ. με star finders). Το ύψος αυτό το τοποθετούμε στον εξάντα και παρατηρούμε το αστέρι προς την κατεύθυνση του αζιμούθ αυτού και κοντά στον ορίζοντα, ώσπου να εμφανισθεί το αστέρι μέσα στο μικρό καθρέφτη· τότε μετρούμε το ύψος του κατά τα γνωστά.

Μπορούμε επίσης κατά την ημέρα να υπολογίσομε ***το ύψος και το αζιμούθ της Αφροδίτης*** και να την αναζητήσομε με τον εξάντα στον ορίζοντα και να μετρήσομε το ακριβές ύψος της, εφόσον φυσικά βρίσκεται αυτή υπέρ τον ορίζοντα κατά την ώρα της παρατηρήσεως. Ο συνδυασμός συγχρόνων παρατηρήσεων ηλίου και Αφροδίτης δίνει το στίγμα τομής των αντιστοίχων ευθειών θέσεως (βλέπε παρακάτω).

Η λαμπρότητα του παρατηρούμενου αστεριού μέσα στο μικρό καθρέφτη μπορεί να μεταβληθεί με κατάλληλη μετακίνηση του τηλεσκοπίου ***προς*** ή ***από*** το επίπεδο του οργάνου. Αυτό επιτυγχάνεται χαλαρώνοντας το ρυθμιστικό κοχλία της θήκης του τηλεσκοπίου και μετακινώντας το. Εκεί ξαναστερεώνομε τον κοχλία. Όταν το τηλεσκόπιο μετακινείται μακριά από το επίπεδο της ίτυος, το μεγαλύτερο μέρος του εισερχόμενου φωτός διέρχεται από το διαφανές γυαλί και το μικρότερο από το μικρό καθρέφτη. Έτσι ο ορίζοντας φαίνεται λαμπρότερος από το είδωλο ανακλάσεως του αστεριού. Η ρύθμιση αυτή του φωτός είναι προτιμότερη κατά τη

διάρκεια της σκοτεινής περιόδου του λυκαυγούς - λυκόφωτος, όπου ο ορίζοντας είναι δύσκολο να διακριθεί και τ' αστέρια είναι λαμπρά. Όταν το τηλεσκόπιο πλησιάζει το επίπεδο της ίτυος, η μεγαλύτερη ποσότητα φωτός ανακλάται από το μικρό καθρέφτη με αποτέλεσμα το αστέρι να φαίνεται λαμπρότερο από τον ορίζοντα της ανακλάσεως. Η ρύθμιση αυτή προτιμάται, όταν λόγω του διάχυτου φωτός ο ορίζοντας εύκολα διακρίνεται, ενώ τ' αστέρια φαίνονται αμυδρά.

Κατά την εκλογή των προς παρατήρηση αστεριών λαμβάνομε υπόψη και το κάτω από αυτά τμήμα του ορίζοντα, γιατί ειδικές συνθήκες φωτισμού και καταστάσεως της θάλασσας (ομίχλη, αχλύς, σύννεφα στον ορίζοντα) καθιστούν ακαθόριστη τη γραμμή του ορίζοντα. Επίσης τεχνικά εμπόδια (κατασκευές του πλοίου, καπνός κλπ.) μπορεί να επισκιάζουν το τμήμα του ορίζοντα που παρατηρείται από τη γέφυρα προς την κατεύθυνση του αστεριού. Τότε είμαστε υποχρεωμένοι να μεταβάλλομε πορεία για τη λήψη του ύψους του αστεριού. Με σεληνόφως και νεφοσκεπή ουρανό μπορεί να προκληθεί πλήρης σύγχυση της πραγματικής γραμμής του ορίζοντα, γιατί κάτω από τη σελήνη αυτός είναι τελείως δυσδιάκριτος, λόγω της μαρμαρυγής της θάλασσας από το σεληνόφως.

9) Μέτρηση κατακορύφων και οριζοντίων γωνιών. Η ***κατακόρυφη γωνία*** γήινου αντικειμένου για εύρεση της αποστάσεως, γίνεται ταυτίζοντας το πάνω σημείο του κατακόρυφου αντικειμένου με την επιφάνεια της θάλασσας-βάση αντικειμένου κατά τα γνωστά. Πολλές φορές επιθυμούμε να γνωρίζομε την ***οριζόντια γωνία*** μεταξύ δυο γήινων καταφανών σημείων, για να τη χρησιμοποιήσομε στην εύρεση του στίγματος, μεμονωμένων οριζοντίων γωνιών ασφάλειας κλπ. Για να μετρήσομε τέτοιες γωνίες κρατούμε τον εξάντα οριζόντια με το τηλεσκόπιο προς τα πάνω και παρατηρούμε το αριστερό αντικείμενο απευθείας. Διατηρώντας το σημείο ορατό μέσω του γυαλιού του μικρού καθρέφτη, κινούμε τον καθρέφτη ώσπου το είδωλο του άλλου αντικειμένου να εμφανισθεί στο μεγάλο καθρέφτη. Ταυτίζομε με το μικρομετρικό τύμπανο τα δύο αντικείμενα και διαβάζομε την ένδειξη. Μπορούμε να παρατηρήσομε πρώτα το δεξιό αντικείμενο στο δεξιό τμήμα του μικρού καθρέφτη, με τον κανόνα στο μηδέν. Μετακινούμε κατόπιν τον κανόνα, ώσπου το δεξιό αντικείμενο να ταυτισθεί με το αριστερό τμήμα.

10) Σφάλμα. Ο ναυτικός εξάντας υπόκειται σε 7 είδη σφαλμάτων, από τα οποία τα 4 δεν μπορούν να ρυθμισθούν από το ναυτιλλόμενο, ενώ τα υπόλοιπα 3 μπορούν να ρυθμισθούν. Δεν ρυθμίζεται το:

- Σφάλμα υποδιαιρέσεως του τόξου της ίτυος, του μικρομετρικού τυμπάνου και του βερνιέρου.
- Σφάλμα έκκεντρης τοποθετήσεως του κανόνα.
- Σφάλμα παραλληλότητας των δυο όψεων των καθρεφτών και χρωματιστών γυαλιών.
- Σφάλμα παραλληλότητας οπτικού άξονα τηλεσκοπίου.

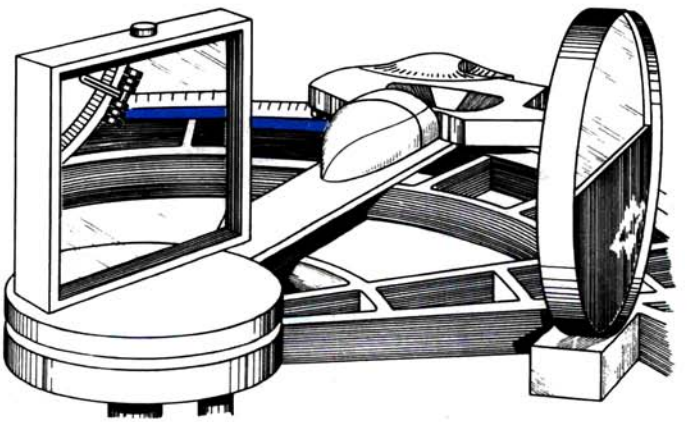
Τα ρυθμιζόμενα σφάλματα εξάντα στο πλοίο είναι:

- ***Σφάλμα καθετότητας μεγάλου καθρέφτη*** ως προς το επίπεδο του στελέχους.
- ***Σφάλμα καθετότητας μικρού καθρέφτη*** ως προς το επίπεδο του στελέχους.
- ***Σφάλμα παραλληλότητας των καθρεφτών*** στο σημείο συρινισμού.

11) Ρύθμιση εξάντα. Με την εργασία της ***ρυθμίσεως του εξάντα*** (sextant calibration) διορθώνονται τα σφάλματα καθετότητας και παραλληλότητας των καθρε-

φτών στο πλοίο και όλων των σφαλμάτων τους που παρουσιάζονται στα ειδικά επιστημονικά εργαστήρια.

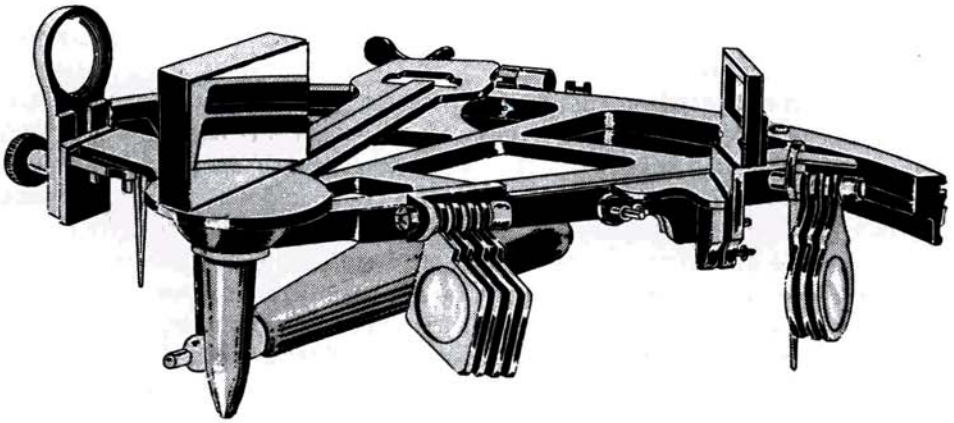
12) Καθετότητα μεγάλου καθρέφτη. Πρέπει να διαπιστωθεί αν ο μεγάλος καθρέφτης είναι κάθετος στο επίπεδο της ίτυος. Κρατάμε τον εξάντα με το αριστερό χέρι και με το μεγάλο καθρέφτη στραμμένο προς εμάς. Παρατηρούμε μέσα στο μεγάλο καθρέφτη και μετακινούμε τον κανόνα ώσπου να δούμε το τόξο της ίτυος από ανάκλαση στην προέκταση του τμήματος που βλέπομε απευθείας. Αν τα δυο αυτά τόξα (από ανάκλαση και απευθείας) βρίσκονται ακριβώς το ένα στην προέκταση-ευθυγράμμιση του άλλου, δεν υπάρχει σφάλμα καθετότητας. Αν όμως το τόξο της ίτυος από ανάκλαση δε βρίσκεται στην προέκταση ακριβώς (ευθυγράμμιση), αλλά παρουσιάζει μικρή κλίση με το τόξο που βλέπομε απευθείας, υπάρχει σφάλμα καθετότητας του μεγάλου καθρέφτη, δηλαδή δεν είναι αυτός κάθετος προς το επίπεδο της ίτυος, όπως φαίνεται στα σχήματα 4.8ια και 8ιβ. Η καθετότητα ρυθμίζεται μ' ένα μικρό ρυθμιστικό κοχλία, που υπάρχει στην πίσω επιφάνεια και συγκρατεί τον καθρέφτη.



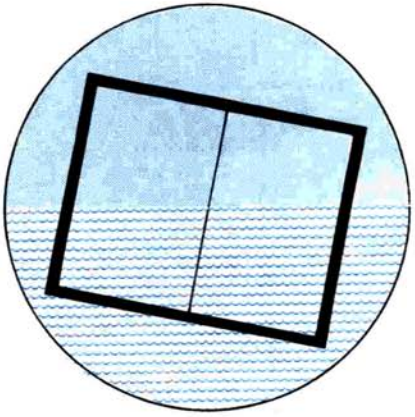
Σχ. 4.8ια.
Έλεγχος καθετότητας μεγάλου καθρέφτη. Εδώ ο καθρέφτης δεν είναι κάθετος προς το επίπεδο της ίτυος.

13) Καθετότητα μικρού καθρέφτη. Πρέπει να διαπιστωθεί αν ο μικρός καθρέφτης είναι κάθετος προς το επίπεδο της ίτυος. Υπάρχουν δυο τρόποι για τη ρύθμιση, που προϋποθέτουν όμως ότι ο μεγάλος καθρέφτης έχει ήδη ρυθμισθεί. Κατά τον ***α΄ τρόπο,*** τοποθετούμε τον κανόνα στην ένδειξη μηδέν και κρατώντας τον εξάντα σε κατακόρυφη θέση παρατηρούμε τον ορίζοντα. Μέσω του μικρομετρικού τυμπάνου φέρομε το τμήμα του ορίζοντα στην ανάκλαση σε ευθυγράμμιση με εκείνο που βλέπομε απευθείας. Ταλαντώνοντας τον εξάντα, αν δεν υπάρχει σφάλμα καθετότητας του μικρού καθρέφτη, τα δυο τμήματα του ορίζοντα πρέπει να παραμένουν σε ακριβή ευθυγράμμιση (σχ. 4.8ιγ). Αν αυτό δεν συμβαίνει υπάρχει σφάλμα καθετότητας του μικρού καθρέφτη (σχ. 4.8ιδ). Η ρύθμισή του γίνεται με δυο ρυθμιστικούς κοχλίες με τους οποίους επιτυγχάνονται μικρές αλλαγές της

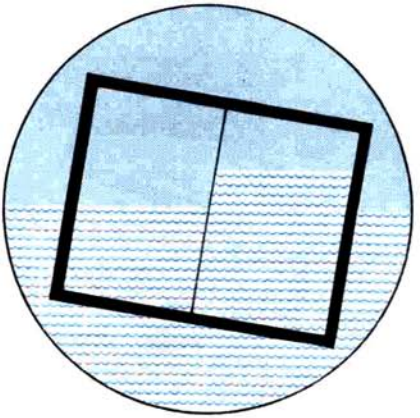
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 4.8ιβ.
Με τη συνθήκη αυτή υπάρχει σφάλμα καθετότητας του μεγάλου καθρέφτη.



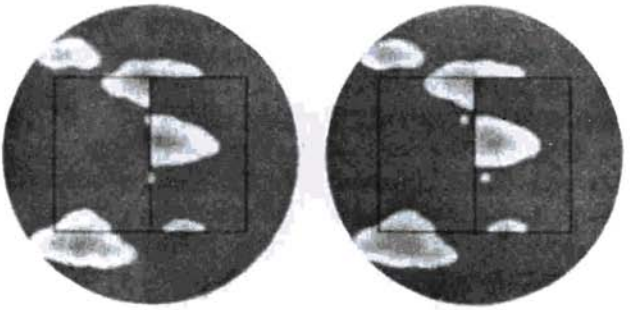
Σχ. 4.8ιγ.
Ρύθμιση καθετότητας μικρού καθρέφτη.



Σχ. 4.8ιδ.
Με τη συνθήκη αυτή υπάρχει σφάλμα καθετότητας του μικρού καθρέφτη.

θέσεως του μικρού καθρέφτη. Πριν ο ένας κοχλίας σφιχθεί, ο άλλος πρέπει να χαλαρωθεί. Ο μικρός καθρέφτης ρυθμίζεται με τους ρυθμιστικούς αυτούς κοχλίες, ώσπου τα δυο τμήματα του ορίζοντα να παραμένουν ακριβώς σ' ευθυγράμμιση κατά την ταλάντωση του εξάντα, όπως φαίνεται στο σχήμα 4.8ιγ. Κατά τον ***β΄ τρόπο,*** τοποθετείται ο κανόνας στο 0 περίπου και παρατηρείται ένα αστέρι. Με το μικρομετρικό τύμπανο κινούμε τον κανόνα, ώσπου το είδωλο από την ανάκλαση του

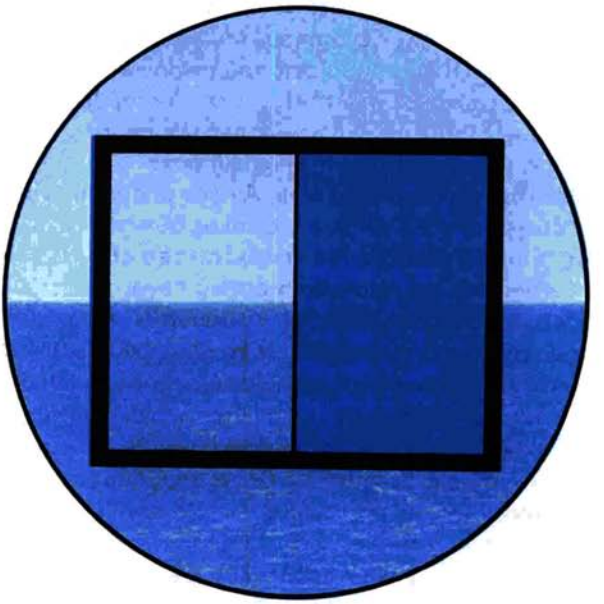
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



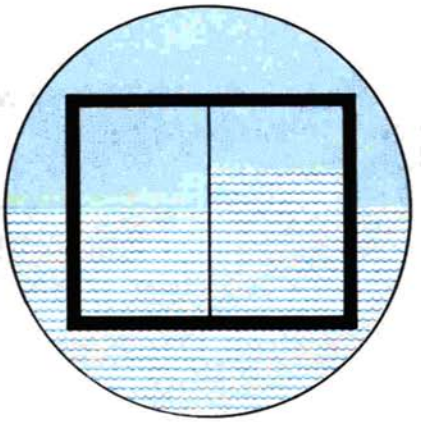
Σχ. 4.8ιε.
Έλεγχος καθετότητας μικρού καθρέφτη (αριστερά δεν υπάρχει σφάλμα, δεξιά υπάρχει).

αστεριού εμφανισθεί στο μικρό καθρέφτη. Μετακινούμε τον εξάντα ώσπου το αστέρι που βλέπομε απευθείας να εμφανισθεί στη διαχωριστική γραμμή του γυαλιού και καθρέφτη. Μετακινούμε τον κανόνα αργά, οπότε το είδωλο του αστεριού από ανάκλαση πρέπει να περάσει ακριβώς επάνω από το αστέρι που βλέπομε απευθείας (σχ. 4.8ιε).

14) Παραλληλότητα καθρεφτών. Πρέπει να διαπιστωθεί ότι οι δυο καθρέφτες είναι παράλληλοι όταν η ένδειξη είναι μηδέν. Υπάρχουν δυο μέθοδοι για τη ρύθμισή τους. Στην ***α' μέθοδο*** τοποθετούμε τον κανόνα ακριβώς στο μηδέν (κανόνας και βερνιέρος). Με τον εξάντα σε κατακόρυφη θέση παρατηρούμε τον ορίζοντα. Το τμήμα του που βλέπομε απευθείας πρέπει να είναι ακριβώς σ' ευθυγράμμιση με εκείνο της ανακλάσεως (σχ. 4.8ιστ). Αν δεν πληρούται η συνθήκη αυτή, οι δυο κα-



Σχ. 4.8ιστ.
Ρύθμιση παραλληλότητας καθρεφτών (σωστή θέση).

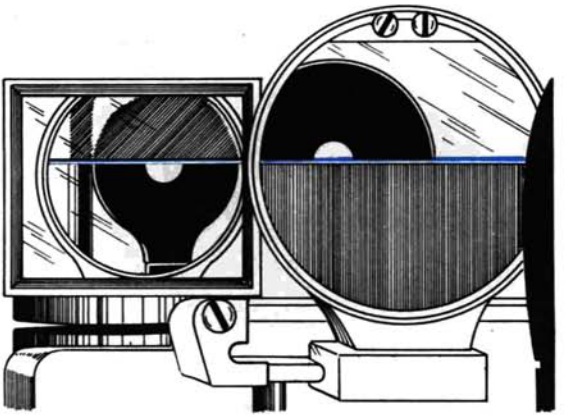


Σχ. 4.8ιζ.
Με τη συνθήκη αυτή οι δυο καθρέφτες δεν είναι παράλληλοι μεταξύ τους.

θρέφτες δεν είναι παράλληλοι μεταξύ τους (σχ. 4.8ιζ). Για τη ρύθμιση διατηρούμε τον εξάντα στο μηδέν ακριβώς και ρυθμίζομε το μικρό καθρέφτη μέσω του ρυθμιστικού κοχλία παραλληλότητας στα δεξιά κάθε στελέχους, ώσπου ο ορίζοντας να φανεί όπως στο σχήμα 4.8ιστ. Σημειώνεται ότι, αν ο έλεγχος της παραλληλότητας γίνεται με αντικείμενο κοντά στον παρατηρητή, για γωνία των καθρεφτών 5'' το αντικείμενο δεν θα πρέπει να είναι κοντύτερα από 1400 m. Κατά τη ***β' μέθοδο,*** τοποθετούμε τον κανόνα ακριβώς σ' ένδειξη 0° και παρατηρούμε ένα αστέρι. Αν οι δυο καθρέφτες είναι παράλληλοι μεταξύ τους, το αστέρι (απευθείας) και το είδωλό του θα συμπίπτουν απόλυτα. Αν δεν πληρούται η συνθήκη αυτή, ρυθμίζεται όπως περιγράψαμε παραπάνω. Οι δυο ρυθμίσεις του μικρού καθρέφτη της καθετότητας και της παραλληλότητας είναι αλληλένδετες, ώστε μεταβολή στη μία επιφέρει μεταβολή και στην άλλη. Γι' αυτό γίνονται με μεγάλη προσοχή. Οι ρυθμιστικοί κοχλίες στρέφονται με ***ειδική βελόνα,*** η οποία υπάρχει στο κιβώτιο του οργάνου.

15) Παραλληλότητα άξονα τηλεσκοπίου. Αν δεν μπορούμε να κατεβάσομε στον ορίζοντα ένα αστέρι, είναι πολύ πιθανό ο οπτικός άξονας του τηλεσκοπίου να μην είναι παράλληλος προς το επίπεδο του σκελετού του εξάντα. Η ρύθμιση της παραλληλότητας γίνεται συνήθως στα ειδικά οπτικά εργαστήρια. Όμως μια σύντομη χρηστική και πρακτική μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί και στο πλοίο. Με το αριστερό χέρι κρατάμε οριζόντια τον εξάντα με το βραχίονα γύρω από την ένδειξη 0° και φροντίζομε ώστε ο κινητός καθρέφτης να είναι προς το μέρος του ματιού. Κοιτάζομε μέσα από τον κινητό καθρέφτη έτσι ώστε η ανακλώμενη εικόνα της κεντρικής γραμμής του ακίνητου μικρού καθρέφτη να είναι σε ευθυγράμμιση με την πραγματική κεντρική γραμμή. Σ' αυτή τη θέση μπορούμε να δούμε κατ' ευθείαν μέσα από το τηλεσκόπιο την οπτική γραμμή που θα είναι η ίδια με την κατεύθυνση των φωτεινών ακτίνων του αστεριού, όταν γίνεται αστρονομική παρατήρηση. Αν ο άξονας του τηλεσκοπίου δεν είναι παράλληλος, δεν θα μπορέσομε να κοιτάξομε μέσα από αυτό. Μερικοί εξάντες φέρουν ειδικούς κοχλίες για ρύθμιση της παραλληλότητας του τηλεσκοπίου (σχ. 4.8ιη).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

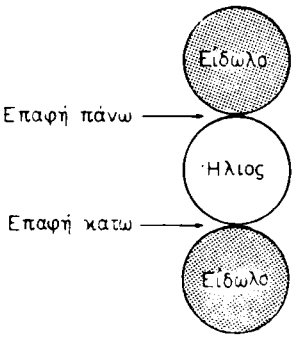


Σχ. 4.8ιη.
Έλεγχος παραλληλότητας άξονα τηλεσκοπίου.

16) Σφάλμα. Όσο προσεκτικά και αν έγιναν οι ρυθμίσεις των διαφόρων σφαλμάτων, εναπομένει ένα μικρό αθροιστικό σφάλμα, που καλείται ***εργαλειακό σφάλμα εξάντα σφ*** (index error). Το σφάλμα αυτό έχει σταθερή τιμή σε καλά ρυθμισμένους εξάντες. Η κυριότερη αιτία που το προκαλεί είναι η μη παραλληλότητα των δυο καθρεφτών, γιατί κατά τη ρύθμισή τους έχομε επίδραση στην καθετότητα του μικρού καθρέφτη. Και οι δυο αυτές ρυθμίσεις εκτελούνται με τους ίδιους ρυθμιστικούς κοχλίες του μικρού καθρέφτη. Το σφάλμα του εξάντα πρέπει να ελέγχεται κατά τακτικά χρονικά διαστήματα και απαραίτητα μετά από κάθε ρύθμιση. Κατά τις παρατηρήσεις λυκαυγούς και λυκόφωτος, ο έλεγχος πρέπει να πραγματοποιείται μετά και πριν απ' αυτά αντίστοιχα για να υπάρχει καλύτερος φωτισμός. Όπως και κατά τις διάφορες ρυθμίσεις είναι προτιμότερο ο προσδιορισμός του σφάλματος να πραγματοποιείται με πολλές παρατηρήσεις. Ο μέσος όρος αυτών αποτελεί το σφάλμα, που θα ληφθεί υπόψη κατά τη διόρθωση του ύψους. Η συνεχής χρησιμοποίηση των ρυθμιστικών κοχλιών έχει σαν αποτέλεσμα τη χαλάρωσή τους. Σφάλμα εξάντα μέχρι 3' αλλά σταθερό είναι ανεκτό, εφόσον υπάρχουν οι βασικές προϋποθέσεις της καθετότητας των καθρεφτών. Διαφορετικά το όργανο αποστέλλεται στο ***ειδικό επιστημονικό εργαστήριο*** για την πλήρη και ακριβή ρύθμισή του και τον εφοδιασμό του με το ***οικείο πιστοποιητικό.***

Οι ρυθμίσεις για τα σφάλματα καθετότητας και παραλληλότητας των καθρεφτών προηγούνται από τη διαδικασία προσδιορισμού του σφάλματος του εξάντα. Για τον προσδιορισμό του σφάλματος μπορούμε να χρησιμοποιήσομε μία από τις τρεις μεθόδους:

α) Ακριβής προσδιορισμός σφ με παρατήρηση του ηλίου. Παρατηρούμε τον ήλιο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα έγχρωμα γυαλιά και φέρομε το δίσκο του της διπλής ανακλάσεως (είδωλο) σε επαφή επάνω (σχ. 4.8ιθ). Η ανάγνωση του εξάντα θα είναι προς τα δεξιά του 0°. Την αφαιρούμε από 60' και τη χαρακτηρίζομε ως ***θετική (+)*** α_1. Παρατηρούμε τον ήλιο ξανά και φέρομε το δίσκο του ειδώλου του της διπλής ανακλάσεως σε επαφή κάτω. Την ανάγνωση του εξάντα, που θα είναι προς τα αριστερά του 0°, χαρακτηρίζομε ως ***αρνητική (–)*** α_2. Από τις αστρονομικές εφη-



Σχ. 4.8ιθ.
Ακριβής προσδιορισμός σφάλματος με παρατήρηση του ηλίου.

μερίδες και με την ημερομηνία παρατηρήσεως παίρνομε την τιμή της ***φαινόμενης ημιδιαμέτρου SD*** του ηλίου. Το τετραπλάσιο αυτής θα πρέπει να ισούται προς το αριθμητικό άθροισμα των δυο ενδείξεων. Εφόσον ισχύει η σχέση $4SD = \alpha_1 + \alpha_2$, οι παρατηρήσεις είναι σωστές. Αν όμως κατά τον έλεγχο αυτό διαπιστώσομε ότι το τετραπλάσιο της ημιδιαμέτρου διαφέρει από το άθροισμα των ενδείξεων ($\alpha_1 + \alpha_2$) πέρα από 0', 2, οι παρατηρήσεις πρέπει να επαναληφθούν ώσπου να επιτευχθεί η παραπάνω συνθήκη, $4SD = \alpha_1 + \alpha_2$. Τότε το αλγεβρικό ημιάθροισμα των δυο ενδείξεων θα δώσει το σφάλμα του εξάντα με το σημείο του. Έχομε δηλαδή: $\sigma\phi = (+\ \alpha_1 - \alpha_2)$: **2.** Το σφάλμα αυτό με το σημείο του πρέπει να προστίθεται αλγεβρικά στα μετρούμενα κάθε φορά ύψη ή γωνίες (βλέπε ν. υπολογισμό 8ο).

β) Πρόχειρη μέθοδος προσδιορισμού σφ. Με τον εξάντα σε κατακόρυφη θέση παρατηρούμε τον ορίζοντα της θάλασσας και ταυτίζομε το απευθείας ορατό τμήμα του με το είδωλό του της διπλής ανακλάσεως. Αν η ανάγνωση του οργάνου είναι ***προς τ' αριστερά, της δίνομε σημείο (—)*** και αποτελεί αυτή το εργαλειακό σφάλμα. Αν η ανάγνωση είναι ***προς τα δεξιά τότε την αφαιρούμε από 60' και της δίνομε σημείο (+),*** όπου η τελευταία αποτελεί το εργαλειακό σφάλμα. Είναι φανερό ότι, εφόσον η ανάγνωση είναι προς τα αριστερά, κατά τον ταυτισμό του ορίζοντα το σημείο συρινισμού του εξάντα αυτού δεν είναι το μηδέν, αλλά η ανάγνωση. Τότε κατά τη γωνία εκείνη θα πρέπει ***να αφαιρεθούν*** όλες οι αναγνώσεις. Αντίθετα, όταν έχομε ανάγνωση προς τα δεξιά, πρέπει να προστεθούν όλες οι αναγνώσεις. Δεύτερη πρόχειρη μέθοδος προσδιορισμού του εργαλειακού σφάλματος μπορεί να γίνει και με ταυτισμό ενός αστεριού που παρατηρούμε απευθείας — αντί του ορίζοντα — ειδώλου διπλής ανακλάσεως κατά τη νύκτα (βλέπε ν. υπολογισμό 8ο).

17) Προσωπικό σφάλμα. Ένας εξάντας θεωρείται ότι πληροί λειτουργικές ανάγκες όταν το σφάλμα του δεν υπερβαίνει τα 3'. Υπάρχουν όμως και σφάλματα που οφείλονται αλλού. Ένα τέτοιο σφάλμα — που θεωρείται και το σημαντικότερο — είναι το ***μόνιμο*** (συνήθως) ***προσωπικό σφάλμα του παρατηρητή*** (personal error). Το σφάλμα αυτό μπορεί να εξακριβωθεί κατά τη μεσημβρινή διάβαση του ηλίου, του οποίου το ύψος παρουσιάζει στασιμότητα για μικρή χρονική περίοδο. Τ

μπορεί να συγκριθεί από δυο παρατηρητές. Άλλος τρόπος είναι η μέτρηση του ύψους ουράνιου σώματος με εξάντες από δυο παρατηρητές συγχρόνως και η σύγκριση των αναγνώσεων. Κατά προτίμηση επιλέγεται εδώ ουράνιο σώμα με μικρό ύψος υπέρ τον ορίζοντα. Επίσης είναι δυνατή η εξακρίβωση τυχόν προσωπικού σφάλματος με σειρά παρατηρήσεως υψών με μεγάλη προσοχή από ακριβές γνωστό στίγμα (αγκυροβολίας, προβλήτα, ακτοπλοΐας, κλπ.). Θα διορθώσομε αυτά σε αληθή και θα υπολογίσομε (μέθοδος Marque, βλέπε παρακάτω) τα ύψη των αντιστοίχων χρονικών στιγμών. Η σύγκριση των υψών αυτών επιτρέπει την εκτίμηση της τιμής του προσωπικού σφάλματος με το σημείο του. Στις περιπτώσεις αυτές, όταν μετρούνται συνεχώς μεγαλύτερα ύψη, το σφάλμα πρέπει να αποδοθεί στην μη πλήρη ταλάντωση του τόξου, είτε σε εσφαλμένο επίπεδο ορίζοντα, σε ανώμαλη διάθλαση, σε εσφαλμένο ύψος του οφθαλμού, ή σε εσφαλμένη τιμή του σφάλματος εξάντα. Όταν αντίθετα μετρούνται συνεχώς μικρότερα τα ύψη, τότε το σφάλμα πρέπει να αποδοθεί σε εσφαλμένη τιμή σφάλματος εξάντα, εσφαλμένο επίπεδο ορίζοντα, εσφαλμένο ύψος οφθαλμού κλπ. Είναι βέβαιο ότι μπορούμε να βελτιώσομε την τεχνική της παρατηρήσεως, πλην όμως είναι ενδεχόμενο να παραμείνει ένα ***προσωπικό σφάλμα.*** Αυτό μπορεί να είναι διαφορετικό για τον ήλιο, τη σελήνη και τ' αστέρια και μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την κούραση του παρατηρητή. Αυτός είναι ο λόγος που το προσωπικό σφάλμα, ***προσθετικό ή αφαιρετικό, πρέπει με πολύ προσοχή να λαμβάνεται υπόψη*** κατά τις ***διορθώσεις υψών*** (βλέπε παρακάτω). Με τη συνεχή βελτίωση της ικανότητας του παρατηρητή το προσωπικό σφάλμα μειώνεται στο ελάχιστο.

18) Πιστοποιητικό εξάντα. Μετά τον έλεγχο του εξάντα από τον κατασκευαστή τυχόν σφάλμα που εναπομένει καταγράφεται σε ειδικό πινακίδιο που ονομάζεται ***πιστοποιητικό εξάντα*** (sextant certificate). Αυτό τοποθετείται στο κουτί-θήκη του εξάντα και αναγράφει το συνολικό του σφάλμα για ορισμένες τιμές γωνιών. Ορισμένοι σύγχρονοι εξάντες έχουν κατασκευασθεί με τέτοια ακρίβεια ώστε να μην παρουσιάζουν σφάλματα. Εφόσον κατά τον προσδιορισμό του σφάλματος διαπιστωθεί ότι η τιμή του υπερβαίνει τα 3', αποστέλλεται το όργανο στα ειδικά επιστημονικά εργαστήρια για επαναρρύθμιση και ***ανανέωση του πιστοποιητικού του εξάντα.***

19) Φροντίδα. Ο σημερινός ναυτικός εξάντας είναι ένα όργανο ακρίβειας με προσεγμένη κατασκευή που εγγυάται τη χρησιμοποίησή του για πολλά χρόνια. Όμως η πολύτιμη χρησιμότητά του μπορεί να επηρεασθεί από τον απρόσεκτο χειρισμό ή την παραμέλησή του. Απαράδεκτη μεταχείριση του εξάντα που δεν αφήνει περιθώρια αξιοπιστίας είναι το πέσιμό του από κάποιο ύψος, είτε από κάποιο τραπέζι ή ράφι. Τότε δεν μπορεί να επανέλθει στην προηγούμενη κατάστασή του, που σημαίνει ότι παύει να είναι αξιόπιστος. Τότε αποστέλλεται για έλεγχο σε ειδικό εργαστήριο. Γενικά, στρεβλώσεις και κτυπήματα των εξαρτημάτων του οργάνου προκαλούν βλάβη και μεταβολή του σφάλματος. Όταν ο εξάντας δεν χρησιμοποιείται, φυλάγεται πάντοτε μέσα στη θήκη του και μάλιστα στη σωστή θέση. Το όργανο δεν μπορεί να μετακινηθεί μέσα στη θήκη, γιατί σφίγγεται στο εσωτερικό της και αποτελεί ένα σώμα μ' αυτή. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί αποφεύγονται με τους κλυδωνισμούς του σκάφους δονήσεις ή κτυπήματα.

Η θήκη με τον εξάντα πρέπει να τοποθετείται σε σημείο της γέφυρας που επηρεάζεται λιγότερο από την υπερβολική θερμοκρασία, την υγρασία και τις δονήσεις.

Συνήθως τοποθετείται σε ερμάριο χαμηλά στο δάπεδο και έτσι ώστε να μη μετακινείται μέσα σ' αυτό. Δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση ο εξάντας ή η θήκη του να παραμένει στο τραπέζι που είναι απλωμένοι οι ναυτικοί χάρτες.

Όταν βγάλομε τον εξάντα από τη θήκη του τον σηκώνομε και τον κρατάμε με την παλάμη του δεξιού μας χεριού από τη χειρολαβή. Με το αριστερό μας χέρι κάνομε τις αναγκαίες ρυθμίσεις και προετοιμασίες για την παρατήρηση.

Αν ο κακός χειρισμός του εξάντα είναι ο πρώτος εχθρός, η υγρασία με βεβαιότητα είναι ο δεύτερος. Γι' αυτό το λόγο οι καθρέφτες και τα γυαλιά πρέπει ***πριν*** και ***μετά*** από κάθε χρήση να σκουπίζονται ελαφρά με πολύ λεπτό λινό στεγνό ύφασμα ή δέρμα ζαρκαδιού (δορκάδας) ή λεπτό χαρτί φακών. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μεταξωτό ύφασμα γιατί αυτό προκαλεί γραμμές-ξυσίματα των καθρεφτών και των εγχρώμων γυαλιών. Αν οι καθρέφτες είναι πολύ σκονισμένοι και ρυπαροί, είναι σκόπιμο να βρέχονται προηγουμένως με λίγο αλκοόλ και στη συνέχεια να καθαρίζονται. Για τον τακτικό καθαρισμό του βαθμολογημένου τόξου της ίτυος, των οδοντωτών τροχών αυτών και του κοχλία του βερνιέρου χρησιμοποιούμε ***ειδικό λάδι*** (sperm oil) — που υπάρχει σε φυαλίδιο μέσα στη θήκη και συνοδεύει πάντοτε το όργανο — ή αμμωνία. Αυτονόητο είναι ότι κατά τον καθαρισμό πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολικές πιέσεις, ώστε να αποφευχθούν οι τυχόν προσωρινές ή μόνιμες στρεβλώσεις. Αν ο εξάντας βραχεί με σταγόνες θαλασσινού νερού — πράγμα όχι σπάνιο — επιβάλλεται να τον καθαρίσομε πρώτα με πανί βρεγμένο με γλυκό νερό και μετά να τον σκουπίσομε με λεπτό στεγνό ύφασμα, όπως είπαμε προηγουμένως.

4.9 Χρονόμετρο.

Για την εύρεση της κλίσεως και ωρικής γωνίας των διαφόρων ουρανίων σωμάτων, ως προς το μεσημβρινό του Greenwich, απαραίτητο στοιχείο για την είσοδο στις αστρονομικές εφημερίδες είναι ο μέσος χρόνος Greenwich GMT, τον οποίον δείχνουν ωρολογιακοί μηχανισμοί ακρίβειας που ονομάζονται ***χρονόμετρα*** (Chronometers). Υπάρχουν δυο τύποι χρονομέτρων· τα μηχανικά και τα ηλεκτρονικά. Το μηχανικό χρονόμετρο σήμερα τείνει να παραμείνει ως εφεδρικό στα πλοία.

1) Μηχανικό χρονόμετρο. Το χρονόμετρο αυτό αποτελείται από σύστημα τροχών, όπως στα κοινά ρολόγια, αλλά λειτουργεί με μεγαλύτερη ακρίβεια. Το σύστημα των τροχών διατηρεί την κίνησή του με την εκτύλιξη του ***κινητήριου ελατηρίου.*** Τα λοιπά εξαρτήματα του μηχανισμού είναι ***ένας τροχός-εκκρεμές, ρυθμιστική σπείρα,*** το σύστημα αντισταθμίσεως σφαλμάτων λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας και το σύστημα ***μεταδόσεως των ταλαντώσεων.***

Η πλάκα του χρονομέτρου υποδιαιρείται σε 12 ώρες που αριθμολογούνται συνήθως με λατινικούς αριθμούς (I - II - .... XII). Πάνω σ' αυτή μετακινούνται ο ***ωροδείκτης*** και ***λεπτοδείκτης.*** Κατά την ένδειξη των VI ωρών της πλάκας υπάρχει ***μικρός κύκλος υποδιαιρεμένος με 60 δευτερόλεπτα.*** Πάνω σ' αυτόν κινείται ο δείκτης ***δευτερολέπτων βηματιστικά ανά μισό δλ.*** Σημειώνεται ότι το χρονόμετρο είναι το μοναδικό ρολόι στο πλοίο, που δεν μετακινούνται οι δείκτες του, εκτός από το ξεκίνημα και τη ρύθμιση. Επίσης κοντά στην ένδειξη των XII ωρών της πλάκας υπάρχει μικρός ***κύκλος υποδιαιρούμενος σε 56 ώρες*** με μικρό δείκτη για την ένδειξη της ανατάσεως-κουρδίσματος του χρονομέτρου. Η ένδειξη «0» του κύκλου αυτού χαρακτηρίζεται ως «up» (κουρδισμένο), ενώ η ένδειξη «56» ως «down» (

κούρδιστο). Ανάμεσα σ' αυτές τις ενδείξεις υπάρχει η λέξη «wind», η οποία σημαίνει ανάταση (κούρδισμα). Τέλος, πάνω στην πλάκα υπάρχει ο αύξοντας αριθμός (Νο) του χρονομέτρου. Το κάλυμμα της πλάκας είναι γυάλινο και μπορεί ν' αφαιρεθεί με αποκοχλίωσή του. Για την αλλαγή της ενδείξεως του χρονομέτρου στρέφομε τον ωροδείκτη και λεπτοδείκτη συγχρόνως με το ειδικό κλειδί ανατάσεως, που στερεώνεται στην πάνω άκρη του άξονα των δεικτών. Η άκρη αυτή καταλήγει σε κατάλληλο τετράγωνο σχήμα. Για την αποφυγή των κραδασμών στο πέλαγος το χρονόμετρο στερεώνεται με ***σύστημα διπλής καρδάνειας αρτήσεως*** μέσα ***σε διπλό κιβώτιο.*** Επίσης για την αποφυγή βλαβών κατά τη μεταφορά του χρονομέτρου ακινητοποιείται η ***καρδάνεια άρτηση*** και το όργανο στερεώνεται με ειδικό ***μοχλό ακινησίας.*** Κατά την ανάγνωση του χρονομέτρου διαβάζομε κατά σειρά τα δευτερόλεπτα, τα λεπτά και τέλος τις ώρες. Στο πλοίο υπάρχουν δυο χρονόμετρα συνήθως που χαρακτηρίζονται ως «Α» και «Β».

Κούρντισμα. Η ***ανάταση*** ή ***κούρδισμα*** του χρονομέτρου γίνεται με το ειδικό κλειδί, που βρίσκεται σε ειδική υποδοχή στην πίσω επιφάνεια του οργάνου. Κάθε 24ωρο πραγματοποιούνται ***8 ομαλές ημιστροφές*** του κλειδιού ***προς τα αριστερά.*** Μετά από κάθε ημιστροφή αφήνομε οπωσδήποτε ελεύθερο το κλειδί, γιατί ανάταση του χρονομέτρου με συνεχή περιστροφή του κλειδιού, ή και διατήρηση της πιέσεως που καταβάλλεται κατά την ανάταση, θα έχει σαν αποτέλεσμα την κράτηση (σταμάτημα) του οργάνου. ***Για το ξεκίνημα ενός σταματημένου χρονομέτρου, είναι αναγκαίο να κρατήσομε με τα δυο χέρια τη θήκη του και να την περιστρέψομε απότομα προς τα δεξιά.*** Μετά την ανάταση το χρονόμετρο λειτουργεί επί 56 ως 60 ώρες συνολικά. Η κανονική λειτουργία όμως του οργάνου διαρκεί μόνο τις πρώτες 24 ώρες, λόγω της συνεχούς χαλαρώσεως του κινητήριου ελατηρίου. Γι' αυτό το λόγο, ***η ανάταση του χρονομέτρου πρέπει απαραίτητα να γίνεται καθημερινά και την ίδια ώρα, η οποία συνήθως είναι η 08.00.*** Για την αποφυγή τέτοιας παραλείψεως, στο δωμάτιο του υπεύθυνου αξιωματικού γέφυρας, πρέπει να υπάρχει αναρτημένη επιγραφή σε καταφανές σημείο και με μεγάλα έντονα στοιχεία: ***«Θυμίσου τα χρονόμετρα».*** Το κούρντισμα τέλος κρατημένου χρονομέτρου, πρέπει να εκτελείται με περισσότερες από 8 ημιστροφές, έως ότου ο δείκτης ανατάσεως έλθει στη θέση «0 - UP».

Για το ξεκίνημα σταματημένου χρονομέτρου θα ενεργούμε ως εξής:

α) Στρέφομε τον ωροδείκτη και λεπτοδείκτη συγχρόνως, με το κλειδί ανατάσεως πάντοτε προς τα δεξιά, ως την ένδειξη που θα ξεκινήσομε το χρονόμετρο. Το δείκτη δευτερολέπτων θα τον στρέψομε προς τα δεξιά ως τη θέση «μηδέν» με λεπτότατο αντικείμενο. Σημειωτέον ότι ο λεπτοδείκτης θα συμπίπτει με ακέραια ένδειξη λεπτού της ώρας. Ο χρόνος εκκινήσεως είναι γνωστός από πριν.

β) Επακολουθεί ανάταση του χρονομέτρου κατά τα γνωστά.

γ) Κατά τη γνωστή στιγμή εκκινήσεως (λήψεως ωριαίου σήματος ή συγκρίνοντας με άλλο χρονόμετρο), στρέφομε απότομα τη θήκη με το χρονόμετρο προς τα δεξιά. Με την κίνηση αυτή το χρονόμετρο θ' αρχίσει να λειτουργεί.

Σφάλμα. Ονομάζομε ***σφάλμα χρονομέτρου*** (chronometer error) τη διόρθωση την οποία πρέπει να επιφέρομε στην ένδειξη του οργάνου για να προσδιορίσομε την ακριβή τιμή του μέσου χρόνου Greenwich GMT. Παλιότερα το σφάλμα χρονομέτρου ονομαζόταν ***απόλυτη κατάσταση.*** Αν το χρονόμετρο έπεται (ένδειξη μικρότερη) από τον ακριβή GMT, το σφάλμα του χαρακτηρίζεται ως ***θετικό*** (+, slow S)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

αν προηγείται (ένδειξη μεγαλύτερη) από τον GMT, ως ***αρνητικό*** (–, fast F). Σύμφωνα μ' αυτά για να βρούμε τον ζητούμενο GMT, θα πρέπει να εφαρμόσομε τη σχέση: GMT = A + σφ (αλγεβρικά). Όταν επιθυμούμε να βρούμε το σφάλμα χρονομέτρου με γνωστό το GMT και την A, η σχέση γίνεται σφ = GMT – A (αλγεβρικά). Με την τελειοποίηση της κατασκευής των χρονομέτρων, οι ενδείξεις τους ελάχιστα διαφέρουν από τον ακριβή GMT. Το σφάλμα χρονομέτρου προσδιορίζεται με τη βοήθεια των ωριαίων σημάτων που εκπέμπονται για το σκοπό αυτό (βλέπε ν. υπολογισμό 7ο, Β).

Ημερήσια πορεία χρονομέτρου. Χαρακτηρίζομε ως ***ημερήσια πορεία του χρονομέτρου*** (chronometer daily rate) την εικοσιτετράωρη διαφορά δυο ενδείξεών του, δηλαδή την ημερήσια μεταβολή του σφάλματος του χρονομέτρου. Η ημερήσια πορεία εκφράζεται σε δευτερόλεπτα και χαρακτηρίζεται ως ***προσθετική*** ή ***αυξανόμενη*** / gaining (+), όταν αυξάνει, και ***αφαιρετική*** ή ***ελαττούμενη*** / losing (–) όταν ελαττώνεται η αλγεβρική τιμή του σφάλματος του χρονομέτρου. Για τα σημερινά χρονόμετρα η ημερήσια πορεία δεν υπερβαίνει συνήθως το ένα δευτερόλεπτο. Την αξία ενός χρονομέτρου δεν την κρίνομε από την τιμή του σφάλματός του, αλλά από ***την τιμή και κυρίως τη σταθερότητα της ημερήσιας πορείας.*** Έτσι μπορούμε να βασιζόμαστε στις ενδείξεις ενός χρονομέτρου, που η ημερήσια πορεία του είναι σταθερή. Αυτό συμβαίνει γιατί μετά από αρκετές μέρες, χωρίς έλεγχο του σφάλματος, είναι δυνατός ο υπολογισμός του μέσω της ημερήσιας πορείας και του τελευταίου γνωστού σφάλματος. Αντίθετα, αν η ημερήσια πορεία δεν είναι σταθερή, γίνεται ανακριβής ο προσδιορισμός του σφάλματος μέσω της ημερήσιας πορείας, μετά από μερικές μέρες. Επειδή όμως η ημερήσια πορεία του χρονομέτρου επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, υγρασία, διάφορες μαγνητικές επιδράσεις, φθορές του μηχανισμού κλπ., ελαφρή μεταβολή της πρέπει να θεωρείται δικαιολογημένη. ***Ο προσδιορισμός της ημερήσιας πορείας του χρονομέτρου*** θα γίνει με την αφαίρεση των αριθμητικών τιμών του σφάλματος δυο διαδοχικών ημερομηνιών με ωριαία σήματα της ίδιας ώρας, για να έχομε μεσολαβήσαν διάστημα 24ωρο. Στην ημερήσια πορεία θα δώσομε σημείο (+) αν η αλγεβρική τιμή του σφάλματος της τελευταίας ημερομηνίας είναι μεγαλύτερη και σημείο (–) αν αυτή είναι μικρότερη από το σφάλμα της προηγούμενης ημερομηνίας. Για να βρούμε το σφάλμα του χρονομέτρου σε ορισμένο χρόνο, σαν ημερήσια πορεία θα πάρομε το μέσο όρο των ημερησίων πορειών για σημαντικό αριθμό τελευταίων ημερών, όπου το σφάλμα θα υπολογισθεί κατ' αναλογία (βλέπε ν. υπολογισμό 7ο, Β).

Ωριαία σήματα. Ο προσδιορισμός του σφάλματος του χρονομέτρου στα πλοία γίνεται με τα ωριαία σήματα (Radio Time Signals) τα οποία εκπέμπονται με τον ασύρματο από τους ειδικούς ***παράκτιους ωρονομικούς σταθμούς.*** Τέτοιοι σταθμοί είναι του Λονδίνου, της Ουάσιγκτον, του Αγίου Φραγκίσκου κλπ. Κατάλογοι των σταθμών αυτών με τα χαρακτηριστικά κλήσεως, περιγραφή του εκπεμπόμενου σήματος και διάφορες άλλες πληροφορίες παρέχονται από τα List of Radio Signals Vol. V (BA) και Aids to Navigation (DMA). Η ακρίβεια του χρόνου με τα ωριαία σήματα είναι της τάξεως των 0,05 δλ.

Ημερολόγιο χρονομέτρου. Για τα χρονόμετρα του πλοίου πρέπει να τηρείται ημερολόγιο χρονομέτρων (chronometers log), στο οποίο να αναγράφονται η καθημερινή ημερήσια πορεία, το σφάλμα χρονομέτρου και άλλες σχετικές λεπτομέρειες, όπως φαίνεται στο υπόδειγμα που παρατίθεται στη συνέχεια. Με το ημερο-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

S.S. «WORLD HARMONY»

Voyage, from: New Orleans, to: Mina Al Ahmandi

ημερομηνία		χρονόμετρο «Α», Νο...			παρατηρήσεις	υπογραφή αξιωματικού
πλοίου	GMT	ένδειξη «Α»	σφάλμα	ημερησ. πορεία		
1.3.83 ΖΤ 10ω 00λ ——— 2.3.83 ΖΤ 10ω 00λ ——— 3.3.83 ΖΤ 10ω 00λ			σφ = GMT − Α + αν GMT > Α − αν GMT < Α	σφ 2/3 − σφ 1/3 + αν σφ 2/3 > σφ 1/3 − αν σφ 2/3 < σφ 1/3		

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

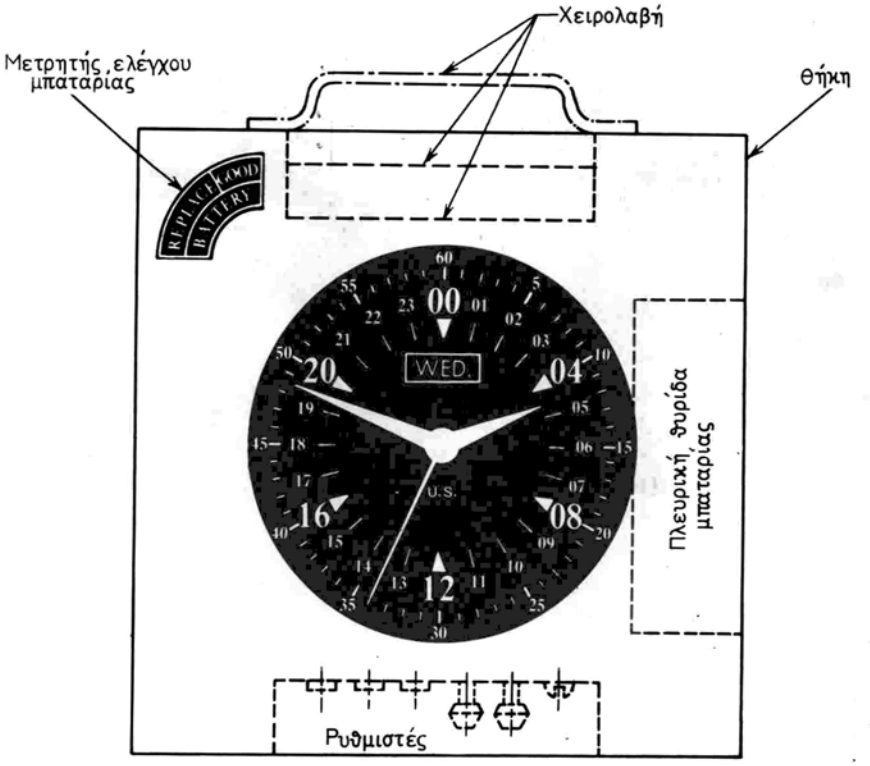
λόγιο χρονομέτρου μπορούμε να παρακολουθήσομε την κανονική λειτουργία του οργάνου και τον υπολογισμό του σφάλματός του, όταν δεν υπάρχει δυνατότητα λήψεως ωριαίων σημάτων κατά τακτά χρονικά διαστήματα (ανά 24ωρο).

Χρονική στιγμή παρατηρήσεως. Όπως είδαμε στα περί εξάντα, κατά τη στιγμή του ταυτισμού του ουράνιου σώματος με τον ορίζοντα ο παρατηρητής εκφωνεί «τοπ». Τότε ο άλλος αξιωματικός στο χρονόμετρο σημειώνει κατά σειρά: δλ - λ - ω. Για την ακριβή μέτρηση των δλ παρακολουθούμε το δείκτη αυτών, μετρώντας συνήθως: «μισό - ένα», «μισό - δύο» κλπ. Στην ένδειξη του χρονομέτρου θα προσθέσομε αλγεβρικά το σφάλμα του, που παίρνομε από το ημερολόγιο χρονομέτρου. Στην ανάγκη το υπολογίζομε με βάση την ημερήσια πορεία, για την ώρα GMT της παρατηρήσεως. Ο χρόνος που προκύπτει μ' αυτό τον τρόπο είναι η ***χρονική στιγμή παρατηρήσεως.*** Σημειωτέο ότι το χρονόμετρο έχει ενδείξεις, οι οποίες φθάνουν μέχρι 12 ώρες. Έτσι, πρέπει να έχομε υπόψη ότι ενδέχεται ν' απαιτηθεί ν' αυξήσομε την ένδειξη κατά 12 ώρες (βλέπε παρακάτω).

Γενικές οδηγίες και προφυλάξεις. Τα χρονόμετρα πρέπει να τα μεταχειριζόμαστε προσεκτικά. Πρέπει να αποφεύγονται οι κρούσεις, κυρίως κατά την οριζόντια διεύθυνση. Κατά την παρατήρηση πρέπει ν' ανοίγεται μόνο το ***πρώτο κάλυμμα*** του κιβωτίου. Ο ***μοχλός ακινησίας*** πρέπει κατά τον πλουν να είναι ελεύθερος, ώστε να λειτουργεί το σύστημα διπλής αρτήσεως. Τα χρονόμετρα δεν πρέπει να γειτονεύουν με πηγές ***θερμότητας*** ή ***ψύχους ούτε με ηλεκτρικές μηχανές*** και να μην εκτίθενται στην υγρασία. Η κανονική θέση του χρονομέτρου είναι παράπλευρα στο χαρτοθέσιο και στο ειδικό προς τούτο ερμάριο. Οι συχνές και αδικαιολόγητες ***μετακινήσεις*** των χρονομέτρων πρέπει να αποφεύγονται.

2) Ηλεκτρονικό χρονόμετρο (σχ. 4.9α). Η ακρίβεια των χρονομέτρων αυτών είναι πολύ μεγάλη, ώστε δεν χρειάζεται να προσφεύγομε στη διόρθωση λόγω ημερήσιας πορείας. Το χρονόμετρο Quartz έχει 24ωρο ενδείκτη ωρών και συγχρόνως δείχνει την ημέρα της εβδομάδας. Το βασικό στοιχείο των χρονομέτρων αυτών είναι ο ταλαντωτής κρυσταλλικού χαλαζία. Το χρονόμετρο είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να λειτουργεί τουλάχιστον ένα χρόνο με τις ίδιες ***μπαταρίες.*** Με ένα εσωτερικό διακόπτη «push - button» δοκιμάζεται η καλή λειτουργία των μπαταριών. Σημειώνεται ότι κατά την αλλαγή της μπαταρίας παρέχεται χρόνος 5 λεπτών χωρίς να μεταβάλλεται η ακρίβεια της λειτουργίας του. Μερικά σύγχρονα πλοία είναι εφοδιασμένα με συστήματα δορυφορικής ναυσιπλοΐας, τα οποία έχουν ενσωματωμένο και χρονόμετρο Quartz που συγχρονίζεται με τα σήματα χρόνου των ειδικών δορυφόρων.

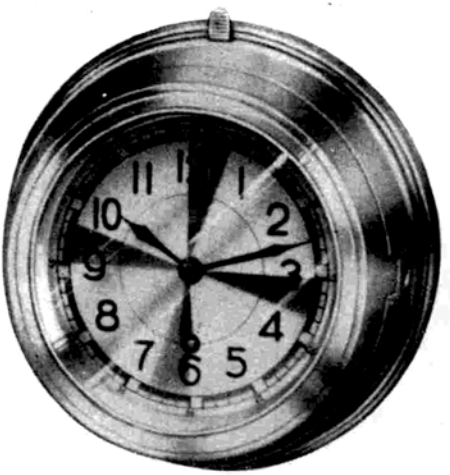
3) Ναυτικά ρολόγια. Η ώρα ζώνης στα πλοία τηρείται με τα ***ναυτικά ρολόγια*** (navigational watches). Αυτά είναι κοινά ρολόγια τοίχου που σημαίνουν ανά μισή ώρα (ένας κωδωνισμός), ανά ακέραια ώρα (δυο κωδωνισμοί) και ανά τεταρτορία (αλλαγή φυλακών, οκτώ κωδωνισμοί). Τοποθετούνται στο δωμάτιο πηδαλιουχίας, αίθουσα χαρτών, μηχανοστάσιο, δωμάτιο ασυρμάτου, τραπεζαρίες, καπνιστήρια, μαγειρεία, διαμερίσματα πλοιάρχου - υποπλοιάρχου - Α' και Β' μηχανικού και σ' οποιοδήποτε άλλο χώρο ανάλογα με το πλοίο (σχ. 4.9β). Για την εύκολη αλλαγή των ενδείξεων όλων των ρολογιών των μεγάλων επιβατηγών πλοίων, αυτά είναι ηλεκτρικά και έτσι μπορεί να αλλάζει η ώρα μέσω ενός μόνο ρολογιού. Το ναυτικό ρολόι του δωματίου ασυρμάτου φέρει χαραγμένους στην πλάκα του δυο κόκκινους τομείς ανάμεσα στις ενδείξεις 15λ - 18λ και 45λ - 48λ για την τήρηση της ***σ***



Σχ. 4.9α.
Ηλεκτρονικό χρονόμετρο (Quartz).



Σχ. 4.9β.
Ρολόι γέφυρας (Quartz).



Σχ. 4.9γ.
Ρολόι ασυρμάτου. Οι σκιεροί τομείς της πλάκας δείχνουν την περίοδο σιγής.



Σχ. 4.9δ.
Στιγμόμετρο.

γής ασυρμάτου, σύμφωνα με τους κανονισμούς ραδιοτηλεπικοινωνιών. Επίσης το ρολόι αυτό φέρει και δείκτη δευτερολέπτων (σχ. 4.9γ).

4) Στιγμόμετρα. Το στιγμόμετρο ή μετρητής χεριού (stop watch) παρέχει την ευχέρεια μετρήσεως χρονικού διαλείμματος μέχρις 60 λεπτών με ακρίβεια κλάσματος δευτερολέπτου. Το ξεκίνημα και κράτημα του στιγμομέτρου γίνεται με πίεση ενός κουμπιού που βρίσκεται στο «μηδέν». Με το ίδιο κουμπί κουρντίζεται επίσης το όργανο. Η περιφέρεια του στιγμομέτρου υποδιαιρείται σε δευτερόλεπτα, που τα δείχνει ο μεγάλος δείκτης. Τα λεπτά τα δείχνει ο μικρός δείκτης. Το στιγμόμετρο χρησιμεύει για τη μέτρηση του χρονικού διαλείμματος μεταξύ δυο χρονικών στιγμών, κυρίως για τη μέτρηση του χρόνου που διέρρευσε μεταξύ μιας παρατηρήσεως και αναγνώσεως του χρονομέτρου, χωρίς ν' απαιτούνται δυο άτομα (ένα για την παρατήρηση και άλλο για την ανάγνωση χρονομέτρου). Αν δεν διατίθενται δυο αξιωματικοί για την παρατήρηση, χρησιμοποιούμε στιγμόμετρο. Θα ξεκινήσομε τούτο τη στιγμή του «τοπ» και θα το κρατήσομε κατά τη λήψη της ενδείξεως του χρονομέτρου. Για την εύρεση της χρονικής στιγμής παρατηρήσεως πριν από τη διόρθωση της ενδείξεως, για το σφάλμα ή και την αύξηση κατά 12 ω, ***θα αφαιρέσομε την ένδειξη του στιγμομέτρου*** από την ένδειξη του χρονομέτρου. Αν δεν διαθέτει το πλοίο στιγμόμετρο, μοναδικός αξιωματικός μπορεί να μετρήσει το χρονικό διάλειμμα μεταξύ «τοπ» και αναγνώσεως χρονομέτρου, αριθμώντας κατά τα γνωστά ή και βηματίζοντας μέχρι το χρονόμετρο (ν. υπολογισμός 7ος, Β). Επίσης χρησιμεύει για την ακριβή μέτρηση των περιόδων των χαρακτηριστικών των φάρων, όπως είπαμε σε προηγούμενα (σχ. 4.9δ).

4.10 Διάφορα άλλα όργανα.

Μέχρι τώρα περιγράψαμε τα βασικότερα όργανα ναυσιπλοΐας που χρησιμοποιούνται σήμερα. Δεν αναφερθήκαμε καθόλου στα ***ναυτικά ηλεκτρονικά όργανα,*** γιατί δεν περιέχονται στην ύλη του βιβλίου αυτού. Σημειώνεται μόνο ότι η εξέλιξη της σημερινής τεχνολογίας τα επιβάλλει όλο και περισσότερο στα πλοία, αντικαθιστώντας τα κλασικά ναυτικά όργανα. Εκτός όμως από τα όργανα αυτά στα πλοία χρησιμοποιούνται και πολλά άλλα μικρότερα, αλλά ουσιώδη κλασικά όργανα, των οποίων η χρήση είναι συνήθως απλή. Στη συνέχεια δίνονται περιληπτικά στοιχεία για μερικά απ' αυτά.

1) ***Διόφθαλμα.*** Τα ***διόφθαλμα*** ή ***κυάλια*** (binoculars) αποτελούν πολύτιμο βοήθημα του ναυτιλλόμενου, γιατί μας βοηθούν μέρα και νύκτα να διακρίνομε με σαφήνεια την εικόνα του ορίζοντα (φάρο, πλοίο, βάρκα, χαμηλή ξηρά κλπ.). Γι' αυτό δεν νοείται γέφυρα χωρίς κυάλια. Σύμφωνα δε με τους ελληνικούς κανονισμούς ασφάλειας ο εφοδιασμός των πλοίων με κυάλια είναι υποχρεωτικός. Τα κυάλια χαρακτηρίζονται με δυο αριθμούς, π.χ. «6 × 30» ή «10 × 50» κοκ. Ο πρώτος αριθμός δείχνει τη μεγέθυνση και ο δεύτερος τη διάμετρο του μπροστινού φακού σε mm. Το δεύτερο αυτό μέγεθος είναι πολύ σπουδαίο για νυκτερινή χρήση των κυαλιών. Κατά την επιλογή διοφθάλμων δεν πρέπει να λησμονούμε ότι τα μεγάλα κυάλια (μεγάλης αποδόσεως) δίνουν μεγαλύτερη μεγέθυνση και φέρνουν τα απομακρυσμένα αντικείμενα κοντά, ενώ περιορίζουν το πεδίο ορατότητας. Τα κυάλια εστιάζονται (ρυθμίζονται) κάθε φορά που χρησιμοποιούνται, κατά δυο τρόπους: Χωριστά για κάθε μάτι ή και για τα δυο μαζί. 'Οταν δεν χρησιμοποιούνται τα κυάλια ***φυλάσσονται*** στη θήκη τους. Κατά τη χρήση τους προσέχομε να μη πέσουν από τους κλυδωνισμούς του σκάφους και πάθουν καμιά ζημιά.

2) ***Προβολέας.*** Ο προβολέας (projector) στα μικρά σκάφη αποτελεί σήμερα αναγκαίο ναυτιλιακό βοήθημα για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Λειτουργεί με το ρεύμα του πλοίου ή με μπαταρίες. Τοποθετείται συνήθως στο ανώτερο σημείο της υπερκατασκευής και μπορεί να στρέφει με εσωτερικό μηχανισμό, έτσι ώστε η φωτεινή του δέσμη να σαρώνει μεγάλο τόξο του ορίζοντα. Εφόσον η δέσμη του μπορεί να φωτίζει αποτελεσματικά 200 m απόσταση τουλάχιστο, θεωρείται ότι ικανοποιεί τις ανάγκες του σκάφους. Ειδικότερα ο προβολέας χρησιμεύει για να φωτίζομε τη γύρω περιοχή όταν πλησιάζομε τις ακτές, ή προχωρούμε μέσα σε δίαυλο ή σκοτεινό όρμο, που τα όριά του δεν είναι ορατά, όταν πρόκειται να αγκυροβολήσομε ή να παραβάλομε σε ασφαλές μέρος. 'Οταν πλέομε σε άγνωστες περιοχές κατά τη νύκτα ο προβολέας αποτελεί χρησιμότατο όργανο. Δεν πρέπει να διστάζομε να τον χρησιμοποιούμε μπαίνοντας σε άγνωστα λιμανάκια και όρμους πολύ σκοτεινούς, όπου πολύ συχνά θέλομε με ασφάλεια να περάσομε τη νύκτα. Επίσης μπορεί να χρησιμεύσει και για την ***εκπομπή φωτεινών σημάτων*** αν διαθέτει και χειριστήριο σε περίπτωση που θα χρειαζόταν. Για την εκπομπή φωτεινών σημάτων υπάρχουν προβολείς ειδικής κατασκευής με κατάλληλο χειριστήριο που ονομάζονται ***aldis.*** Το συνεχές αναβοσβήσιμο του aldis αποτελεί και αυτό μια απλή μορφή ***σήματος*** ανάγκης, που δηλώνει ότι κάτι το έκτακτο συμβαίνει στο σκάφος και μπορεί να ***επισύρει την προσοχή*** των πλοίων που παραπλέουν ή όσων βρίσκονται στις παρακείμενες ακτές.

3) ***Φακός.*** Κάθε σκάφος πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ένα ή περισσότερους

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

φακούς (flash lights) με δυνατότητα αναλαμπών. Ο ένας απ' αυτούς πρέπει να διαθέτει κόκκινη λάμπα ή φίλτρο, κατάλληλο κατά τη χρήση για την ανάγνωση των χαρτών τη νύκτα, χωρίς απώλεια της προσαρμογής του αξιωματικού, που πρέπει να ελέγχει το χάρτη και να εκτελεί φυλακή οπτήρα. Όπως είναι γνωστό απαιτούνται αρκετά δευτερόλεπτα, ώσπου να συνηθίσει το ανθρώπινο μάτι σε αλλαγή φωτισμού, οπότε ο χρόνος εθισμού μπορεί να θέσει σε κίνδυνο το πλοίο, εφόσον η οπτική επαγρύπνηση έχει μειωθεί στο ελάχιστο. Ο φακός που έχει τη δυνατότητα αναλαμπών μπορεί επίσης να χρησιμεύσει και για ***συνεννόηση*** (σήματα) με ***αναλαμπές.***

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΑΝΑΜΕΤΡΗΣΗ

5.1 Αναμέτρηση.

Όπως είπαμε στην αρχή του βιβλίου αυτού, η αναμέτρηση αποτελεί βασική μέθοδο ναυσιπλοΐας. Από τότε που οι ναυτίλοι απέκτησαν αρκετή πείρα για να πλέουν σε άγνωστες περιοχές, η αναμέτρηση ήταν η πρώτη μέθοδος που αναπτύχθηκε για την τήρηση της επιθυμητής πορείας και της ευρέσεως του στίγματος του πλοίου. Σήμερα, με τον όρο ***αναμέτρηση*** DR (Dead Reckoning), νοούμε λογιστικό ή γραφικό προσδιορισμό του στίγματος του πλοίου με βάση την πορεία, την ταχύτητα και το χρόνο πλου που μεσολάβησε, αρχίζοντας από γνωστό ακριβές στίγμα[1]. Το στίγμα που βρίσκεται με τη μέθοδο αυτή ονομάζεται ***στίγμα αναμετρήσεως*** (Dead Reckoning Position). Η αναμέτρηση αποτελεί όμως τη βάση και για τις λοιπές μεθόδους ναυσιπλοΐας. Σ' όλες τις φάσεις του ταξιδιού πιθανό να μην έχομε τη δυνατότητα να προσδιορίσομε το στίγμα ακρίβειας, λόγω καιρικών συνθηκών, ελλείψεως μέσων και οργάνων στο πλοίο, πλημμελούς λειτουργίας των οργάνων αυτών και άλλων παραγόντων. Στις περιπτώσεις αυτές ο ναυτίλος βασίζεται στην αναμέτρηση σαν ***μια ένδειξη*** του στίγματος. Γι' αυτό η αναμέτρηση πρέπει να τηρείται με πάρα πολύ μεγάλη προσοχή, ιδιαίτερα κοντά στις ακτές, σε περίπτωση κινδύνου κλπ. Όταν η περιοχή πλου δεν επηρεάζεται από ρεύμα, άνεμο και κυματισμό, η αναμέτρηση παρέχει ικανοποιητική ακρίβεια του στίγματος. Επειδή όμως σπάνια μια θαλάσσια περιοχή είναι απαλλαγμένη από τα φαινόμενα αυτά, το στίγμα αναμετρήσεως εξακολουθεί σ' όλες τις περιπτώσεις να αποτελεί μια ένδειξη για το πού περίπου βρίσκεται το ακριβές στίγμα του πλοίου. Η ένδειξη όμως αυτή είναι απόλυτα αναγκαία, ειδικά σε περίπτωση αλλαγής πορείας, αναγνωρίσεως ακτών και αναμονής για την εμφάνιση ενός φάρου κατά τη νύχτα.

Με την αναμέτρηση προσδιορίζεται κατά προσέγγιση το στίγμα του πλοίου εφαρμόζοντας στο τελευταίο ακριβές στίγμα το άνυσμα, ή σειρά διαδοχικών ανυσμάτων που παριστάνουν την απόσταση που έχει από τότε διανύσει το πλοίο πάνω στην αληθή πορεία που ακολούθησε. Η απόσταση, δηλαδή το μήκος του ανύσματος, προσδιορίζεται είτε με το δρομόμετρο είτε με τις στροφές της μηχανής, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση ρεύματος - ανέμου - κυματισμού. Με τη χάραξη των ανυσμάτων της πορείας που πρόκειται στη συνέχεια να ακολουθήσει το πλοίο, μπορούμε να προσδιορίσομε από πριν το μελλοντικό στίγμα αναμετρήσεως όποτε το επιθυμούμε. Όπως είπαμε, η διαδικασία της αναμετρήσεως εκτελείται καθώς το πλοίο προχωρεί κατά μήκος της πορείας που χαράχθηκε. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις προσχεδιασμού της αναμετρήσεως, δηλαδή του προσ-

(1) Ο όρος «dead reckoning» έχει την προέλευσή του από τον προσδιορισμό του στίγματος από σταθερό σημείο — νεκρό/dead — του νερού, στο οποίο εφαρμόζονται τα στοιχεία πορείας - ταχύτητας και χρόνου. Κατ' άλλη εκδοχή πρόκειται για τη σύντμηση «ded» της της λέξεως deduced που σημαίνει τεκμαιρόμενο (συμπερασματικό).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

διορισμού από πριν των θέσεων του πλοίου σε μεταγενέστερο χρόνο ταξιδιού.

Στοιχεία αναμετρήσεως. Τονίζεται ότι, μόνο αληθείς πορείες που ακολούθησε το πλοίο λαμβάνονται υπόψη κατά την αναμέτρηση. Η απόσταση, που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του στίγματος αναμετρήσεως, υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την ταχύτητα μηχανών επί το χρόνο ταξιδιού. Η αναμέτρηση αρχίζει πάντοτε από ένα καθορισμένο στίγμα ακρίβειας (αστρονομικό, ακτοπλοϊκό, ραδιοναυτιλίας, γνωστού σημείου αναχωρήσεως κλπ.). Τέλος, η επίδραση ρεύματος - ανέμου - κυματισμού δεν λαμβάνεται υπόψη κατά την αναμέτρηση. Τα βασικά στοιχεία, οι υπολογισμοί και οι συντμήσεις που χρησιμοποιούνται συνοψίζονται ως εξής:

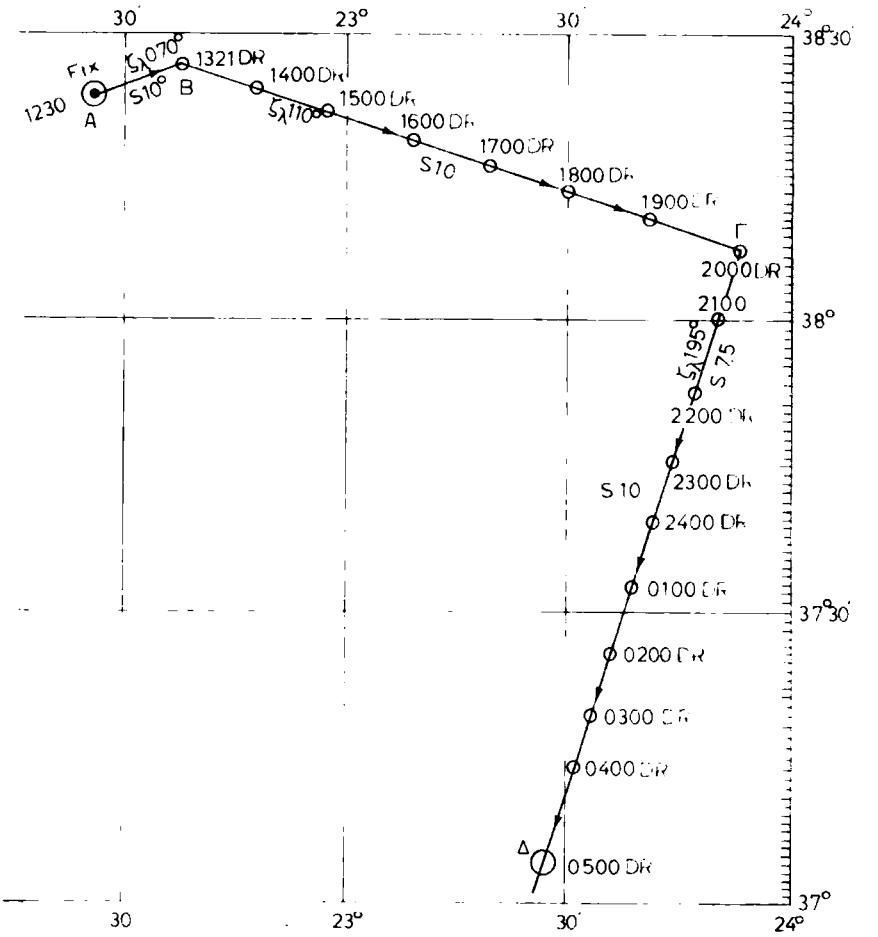
- ***Πλεύση*** (heading). Είναι η κατεύθυνση της πλώρης σε κάθε δεδομένη στιγμή. Αυτή μεταβάλλεται συνεχώς για διάφορους λόγους όπως, το ανέμισμα της πλώρης, οι παρατιμονιές κλπ., ενώ το πλοίο ακολουθεί σταθερή πορεία.
- ***Πορεία*** ζ_λ (course). Είναι η κατεύθυνση προς την οποία το πλοίο πρόκειται να πηδαλιουχήσει ή πηδαλιουχεί για να κατευθυνθεί από ένα σημείο σε άλλο σημείο της γης.
- ***Γραμμή πορείας*** (course line). Είναι η γραφική αναπαράσταση της πορείας πάνω στο ναυτικό χάρτη.
- ***Χρόνος*** (time interval). Είναι το χρονικό διάλειμμα μεταξύ δυο στιγμάτων.
- ***Ταχύτητα*** S (speed). Είναι η ωριαία μετακίνηση του πλοίου σε ναυτικά μίλια. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το χρόνο για την εύρεση της αποστάσεως που διανύεται κατά την υποτύπωση της αναμετρήσεως.
- ***Στίγμα ακρίβειας*** (Fix). Είναι το στίγμα που υποτυπώνεται στο χάρτη ορισμένη χρονική στιγμή. Είναι μεγάλης ακρίβειας και βρίσκεται μ' άλλες μεθόδους ναυσιπλοΐας, εκτός από την αναμέτρηση.
- ***Στίγμα αναμετρήσεως*** (D.R. Position). Είναι το στίγμα που προσδιορίζεται με την υποτύπωση ανύσματος, ή σειράς διαδοχικών ανυσμάτων, χρησιμοποιώντας μόνο την αληθή πορεία, την ταχύτητα και το χρόνο πλου, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση του ρεύματος - ανέμου - κυματισμού.

5.2 Υποτύπωση.

Υποτύπωση (DR Plot) στη ναυσιπλοΐα είναι η γραφική αναπαράσταση στο ναυτικό χάρτη γραμμής ή σειράς γραμμών, που αντιπροσωπεύουν τα ανύσματα της αληθούς πορείας[1]. Ξεκινούν από ένα στίγμα ακρίβειας και μετρείται πάνω σ' αυτές η απόσταση που διανύεται με βάση την ταχύτητα του πλοίου και το χρόνο πλου. Η υποτύπωση της αναμετρήσεως αφορά σε στοιχεία πλου που χρησιμοποιήθηκαν ή που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν (πορεία, ταχύτητα, χρόνος μέχρι την παρούσα στιγμή ή χρόνος που στη συνέχεια θ' απαιτηθεί κατά τη σχεδίαση της αναμετρήσεως).

1) ***Παράδειγμα*** υποτυπώσεως αναμετρήσεως δίνεται στο σχήμα 5.2α. Καθώς το πλοίο απομακρύνεται από τις ακτές και ακολουθεί την πορεία προορισμού του,

(1) Αποτύπωση στη Γεωδαισία.



Σχ. 5.2α.

Τήρηση αναμετρήσεως με υποτύπωση. Από το ακριβές στίγμα Α, που άρχισε η αναμέτρηση, το σκάφος έπλευσε στα στίγματα Β, Γ και Δ με ενδιάμεσα DR ανά μία ακέραιη ώρα.

υποτυπώνεται το τελευταίο ακριβές στίγμα ακτοπλοΐας, που συνοδεύεται από την αντίστοιχη ώρα και ένδειξη δρομομέτρου. Από το στίγμα αυτό χαράσσεται η πορεία προς την ανοικτή θάλασσα και σημειώνεται πάνω σ' αυτήν ο αριθμός των μοιρών της και η ταχύτητα, αν είναι γνωστή. Ανάλογα με τη διανυόμενη απόσταση σημειώνεται στην πορεία κάθε μελλοντικό στίγμα αναμετρήσεως με την αντίστοιχη ώρα αφίξεως σ' αυτό. Όταν δεν έχομε αλλαγές πορείας, το στίγμα αναμετρήσεως στην ανοιχτή θάλασσα υποτυπώνεται συνήθως ανά 4ωρία. Επίσης σημειώνεται σε οποιαδήποτε ώρα αλλαγής πορείας, κατά τη λήψη αστρονομικών παρατηρήσεων κλπ. Κατά τον πλου εν όψει ακτών το στίγμα υποτυπώνεται κατά μικρότερα χρονικά διαστήματα, γιατί αποτελεί τη βάση αναγνωρίσεως των ακτών που παραπλέομε. Η υποτύπωση διακόπτεται, όταν προσδιορίζομε ακριβές στίγμα με οποιαδήποτε μέθοδο. Τότε η αναμέτρηση ξαναρχίζει από το στίγμα αυτό. Η σωστή και ακριβής υποτύπωση χαρακτηρίζει τον καλό ναυτίλο, ο οποίος πάντοτε έχει το νου του στο τι θα συναντήσει πλώρα. Στην ακτοπλοΐα η υποτύπωση γίνεται στους

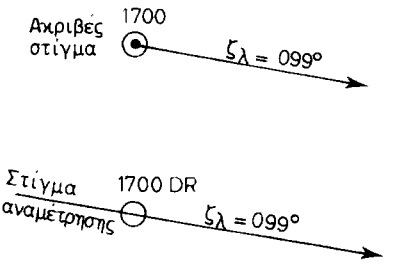
ναυτικούς χάρτες της περιοχής και στην ωκεανοπλοΐα συνήθως στα φύλλα υποτυπώσεως (plotting sheets). Εφόσον το δρομόμετρο λειτουργεί αναγράφεται η ένδειξή του σε κάθε υποτυπούμενο στίγμα, π.χ. 1015/log 36, ώστε να υπάρχει άμεση αντίληψη για το διάστημα που διανύθηκε. Το διάστημα αυτό θα είναι η διαφορά των ενδείξεων μεταξύ δυο στιγμάτων. Διαφορετικά το διάστημα που διανύθηκε ισούται με το γινόμενο του χρόνου που μεσολάβησε μεταξύ των στιγμάτων επί την ταχύτητα του πλοίου.

2) ***Συμβολισμοί - συντμήσεις.*** Είναι απαραίτητο να υποτυπώνονται αλλά και να κατονομάζονται κατάλληλα όλες οι γραμμές και τα σημεία της αναμετρήσεως, για την αναγνώρισή τους. Τα ομοιόμορφα σύμβολα και συντμήσεις εξασφαλίζουν ότι η υποτύπωση θα σημαίνει το ίδιο πράγμα, για όλους τους ναυτίλους. Επομένως το θέμα αυτό είναι στοιχειώδες για την ασφάλεια πλου. Βασικοί κανόνες του συμβολισμού αυτού είναι:

- ***Αμέσως μετά τη χάραξη μιας γραμμής ή της υποτυπώσεως ενός σημείου στο χάρτη, θα πρέπει να σημειώνονται οι απαιτούμενοι συμβολισμοί και συντμήσεις.***
- ***Οι συντμήσεις δεν πρέπει να γράφονται ακριβώς πάνω στο σημείο ή πάνω στη γραμμή, αλλά σε κάποια απόσταση.***
- ***Τα στίγματα ακρίβειας*** — από τα οποία αρχίζει η αναμέτρηση — ***συμβολίζονται με μικρό κύκλο με τελεία στο κέντρο.*** Το σύμβολο αυτό μπορεί να συνοδεύεται και από στοιχεία ή τη μέθοδο προσδιορισμού, π.χ. στίγμα τριχοτομίας αντιστοιχιών. ***Τα στίγματα αναμετρήσεως συμβολίζονται με μικρό κύκλο, χωρίς τελεία στο κέντρο, που συνοδεύεται με τη σύντμηση των αρχικών DR*** (σχ. 5.2β).
- Οι συμβολισμοί και συντμήσεις που δείχνουν πορεία και ταχύτητα σημειώνονται κατά μήκος της γραμμής της πορείας που έχει χαραχθεί στο χάρτη ή το φύλλο υποτυπώσεως. Τα στοιχεία της πορείας σημειώνονται στο επάνω μέρος της γραμμής, ενώ της ταχύτητας στο κάτω μέρος.

Εκτός από τους συμβολισμούς και τις συντμήσεις που αναφέρθηκαν ***υπάρχουν επίσης βασικοί κανόνες για το πότε θα υποτυπώνεται το στίγμα αναμετρήσεως και οι πορείες της αναμετρήσεως,*** που είναι:

- Το στίγμα αναμετρήσεως υποτυπώνεται κάθε ακέραιη ώρα, π.χ. 10.00 -

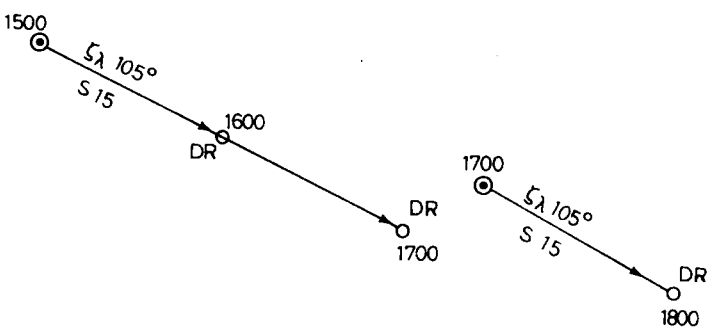


Σχ. 5.2β.
Συμβολισμός στίγματος ακρίβειας (πάνω) και αναμετρήσεως (κάτω).

11.00 - 12.00 - 13.00 κοκ. Αν ο απόπλους από στίγμα ακρίβειας έγινε σε ενδιάμεσο χρόνο, το πρώτο στίγμα αναμετρήσεως θα υποτυπωθεί στην αμέσως επόμενη ακέραιη ώρα.

- Το στίγμα αναμετρήσεως υποτυπώνεται κάθε φορά που μεταβάλλομε πορεία. Αν εδώ έχομε πολύ μεγάλη και παρατεταμένη σε χρόνο πορεία για χειρισμούς αποφυγής συγκρούσεως, η εκτίμηση επαφίεται στην κρίση του αξιωματικού της γέφυρας.
- Το στίγμα αναμετρήσεως υποτυπώνεται κάθε φορά που μεταβάλλεται η ταχύτητα. Εδώ πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι έκτακτοι παράγοντες που επηρεάζουν την τήρηση σταθερής ταχύτητας, όπως π.χ. ελάττωση της ταχύτητας λόγω ομίχλης ή για να αποφευχθεί σύγκρουση. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να τηρούνται με σχολαστικότητα οι χρόνοι της ελαττώσεως της ταχύτητας και της επανόδου στην κανονική ταχύτητα ταξιδιού. Αντίστοιχα πρέπει να υποτυπώνεται το στίγμα αναμετρήσεως, γιατί οι πολλές μεταβολές μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση. Κάτι ανάλογο πρέπει να εφαρμοσθεί όταν, λόγω πλωριού κυματισμού, αναγκαζόμαστε να ελαττώσομε τις στροφές της μηχανής.
- Το στίγμα αναμετρήσεως υποτυπώνεται κάθε φορά που παίρνομε μια μοναδική γραμμή θέσεως.
- Μια νέα πορεία αναμετρήσεως υποτυπώνεται κάθε φορά που υποτυπώσαμε ένα στίγμα ακρίβειας. Στα σχήματα 5.2β και 5.2γ βλέπομε ότι την 17.00 ώρα υποτυπώσαμε στίγμα ακρίβειας σε διαφορετική θέση από το στίγμα αναμετρήσεως της ίδιας ώρας 17.00. Από τη θέση του νέου στίγματος ακρίβειας την ίδια ώρα υποτυπώνομε τη νέα αναμέτρηση με τα ίδια στοιχεία της αναμετρήσεως, εφόσον βέβαια δεν μεταβλήθηκαν αυτά στο μεταξύ.

Οι κανόνες αυτοί αναφέρονται κυρίως στην αναμέτρηση στην ανοικτή θάλασσα. Σε περιορισμένα νερά (στενά, διαύλους κλπ.) πιθανό να απαιτηθεί συχνότερη υποτύπωση. Αυτό εξαρτάται από την εμπειρία και την κρίση του ναυτίλου αξιωματικού.



Σχ. 5.2γ.
Υποτύπωση της αναμετρήσεως από 17.00 ώρα από το νέο στίγμα ακρίβειας (δεξιά).

3) ***Προσχεδίαση υποτυπώσεως.*** Το παράδειγμα που αναφέρθηκε προηγουμένως καλύπτει την υποτύπωση της αναμετρήσεως κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.

Στην πράξη όμως, και προτού το πλοίο αποπλεύσει από το λιμάνι, γίνεται η εργασία της υποτυπώσεως των πορειών του ταξιδιού με βάση τα στοιχεία της αναμετρήσεως. Είναι η γνωστή ***σχεδίαση του πλου*** που εισάγει τη στοιχειώδη αρχή της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας. Κάθε διάπλους, κάθε απόπλους από ένα λιμάνι και κάθε κατάπλους σε επόμενο λιμάνι πρέπει να σχεδιάζεται από πριν με βάση όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες που αφορούν τη ναυσιπλοΐα της περιοχής (τους χάρτες της περιοχής που θα διαπλεύσει το πλοίο, τα βοηθήματα της ναυτικής σημάνσεως που αναμένεται να συναντήσει, τη διαθεσιμότητα της ηλεκτρονικής καλύψεως της περιοχής, τα ρεύματα που θα συναντήσει το πλοίο, τις καιρικές συνθήκες κλπ.). Περισσότερα όμως για τη σχεδίαση πλου θα πούμε στο επόμενο κεφάλαιο της ακτοπλοΐας.

4) ***Πρακτικές οδηγίες για την υποτύπωση.*** Αναφέραμε ότι η ακρίβεια των μετρήσεων κατά την υποτύπωση είναι στοιχειώδης προϋπόθεση για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Η επιδεξιότητα και η ευχέρεια στην εκτέλεση της υποτυπώσεως αποκτάται με την πείρα και την καθημερινή πρακτική, πλην όμως ορισμένες υποδείξεις μπορούν να βοηθήσουν σοβαρά στην ακρίβεια και στην ταχύτητα της υποτυπώσεως. Έτσι χρησιμοποιούμε καλά ξυσμένο μαλακό μολύβι, οι γραμμές πρέπει να είναι αρκετά παχιές για να είναι ορατές αλλά και ελαφρές, ώστε να σβήνουν εύκολα, αποφεύγομε τις μη αναγκαίες γραμμές στο χάρτη ή το φύλλο υποτυπώσεως και σβήνομε τις γραμμές πέρα από το αναγκαίο μήκος τους, κρατούμε το μολύβι όρθιο για όλο το μήκος της γραμμής που χαράσσεται, μετρούμε όλες τις κατευθύνσεις και τις αποστάσεις με ακρίβεια και στους μερκατορικούς χάρτες μετρούμε τις αποστάσεις χρησιμοποιώντας το ακριβές απέναντι τμήμα της κλίμακας αποστάσεων.

5) ***Υπολογισμός στοιχείων αναμετρήσεως.*** Για τον εύκολο υπολογισμό ενός από τα στοιχεία αποστάσεως, χρόνου και ταχύτητας, όταν δίνονται τα δυο απ' αυτά, υπάρχουν ***ειδικά πινακίδια*** στους ναυτικούς πίνακες Norie's, Bowdich (HO 9) και στις αστρονομικές εφημερίδες Brown's ή άλλους ναυτικούς πίνακες με τον τίτλο ***Distance Time and Speed Table*** (πίνακας 5.2.1).

Εισερχόμαστε στο πινακίδιο οριζόντια με την ταχύτητα και κάθετα με τα λεπτά ώρας. Στη διασταύρωση των στοιχείων αυτών βρίσκομε τα ναυτικά μίλια της αποστάσεως. Αν δίνεται η απόσταση και ζητείται ταχύτητα ή χρόνος, εισερχόμαστε με χρόνο ή ταχύτητα αντίστοιχα και αναζητούμε τα μίλια που δίνονται στον πίνακα. Ο συνδυασμός αυτός οδηγεί στο ζητούμενο τρίτο στοιχείο. Με τα παραδείγματα που ακολουθούν μπορεί να κατανοηθεί η χρήση του πινακιδίου.

Αν έχομε ταχύτητα πλοίου S 18 κόμβους, η απόσταση d, που διανύει το πλοίο αυτό σε 19 min είναι 5,7 ν.μ. Αν έχομε ταχύτητα πλοίου S 15 κόμβους, ο χρόνος για να διανύσει απόσταση d 3,75 ν.μ. είναι 15 min. Και αν έχομε απόσταση d 6 ν.μ. που διήνυσε το πλοίο σε 18 min, η ταχύτητά του είναι S 20 κόμβοι. Για ενδιάμεσες τιμές εκτελούμε παρεμβολή εξ όψεως.

Για τον ίδιο σκοπό, ***σε ορισμένα φύλλα υποτυπώσεως, παρέχονται τρεις κλίμακες που αποτελούν νομογράφο*** (σχ. 5.2δ). Η κλίμακα (α) αντιστοιχεί στο χρόνο, η (β) στην απόσταση και η (γ) στην ταχύτητα. Για να υπολογίσομε το ένα στοιχείο, όταν δίνονται τα δυο άλλα, τοποθετούμε τα γνωστά στοιχεία στις αντίστοιχες κλίμακες και τα ενώνομε με κανόνα (χάρακα). Το σημείο στο οποίο τέμνει ο κανόνας την τρίτη κλίμακα του άγνωστου στοιχείου, δίνει το ζητούμενο. Οι κλίμακες (α) και (γ)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.1.

Πινακίδιο μετατροπής χρόνου, ταχύτητας και αποστάσεως.

Nautical Almanac] **TIME, SPEED AND DISTANCE CONVERSION TABLE**

TIME, SPEED AND DISTANCE CONVERSION TABLE

Computed by F. J. Day, m.v. *King Edgar*, King Line.

Mins. and Knts.	Nautical Miles.															Mins. and Knts.
	13·0	13·5	14·0	14·5	15·0	15·5	16·0	16·5	17·0	17·5	18·0	18·5	19·0	19·5	20·0	
1	·22	·23	·23	·24	·25	·26	·27	·28	·28	·29	·30	·31	·32	·33	·33	1
2	·43	·45	·47	·48	·50	·52	·53	·55	·57	·58	·60	·62	·63	·65	·67	2
3	·65	·68	·70	·73	·75	·78	·80	·83	·85	·88	·90	·93	·95	·98	1·00	3
4	·87	·90	·93	·97	1·00	1·03	1·07	1·10	1·13	1·17	1·20	1·23	1·27	1·30	1·33	4
5	1·08	1·13	1·17	1·21	1·25	1·29	1·33	1·38	1·42	1·46	1·50	1·54	1·58	1·63	1·67	5
6	1·30	1·35	1·40	1·45	1·50	1·55	1·60	1·65	1·70	1·75	1·80	1·85	1·90	1·95	2·00	6
7	1·52	1·58	1·63	1·69	1·75	1·81	1·87	1·93	1·98	2·04	2·10	2·16	2·22	2·28	2·33	7
8	1·73	1·80	1·87	1·93	2·00	2·07	2·13	2·20	2·27	2·33	2·40	2·47	2·53	2·60	2·67	8
9	1·95	2·03	2·10	2·18	2·25	2·33	2·40	2·48	2·55	2·63	2·70	2·78	2·85	2·93	3·00	9
10	2·17	2·25	2·33	2·42	2·50	2·58	2·67	2·75	2·83	2·92	3·00	3·08	3·17	3·25	3·33	10
11	2·38	2·48	2·57	2·66	2·75	2·84	2·93	3·03	3·12	3·21	3·30	3·39	3·48	3·58	3·67	11
12	2·60	2·70	2·80	2·90	3·00	3·10	3·20	3·30	3·40	3·50	3·60	3·70	3·80	3·90	4·00	12
13	2·82	2·93	3·03	3·14	3·25	3·36	3·47	3·58	3·68	3·79	3·90	4·01	4·12	4·23	4·33	13
14	3·03	3·15	3·27	3·38	3·50	3·62	3·73	3·85	3·97	4·08	4·20	4·32	4·43	4·55	4·67	14
15	3·25	3·38	3·50	3·63	3·75	3·88	4·00	4·13	4·25	4·38	4·50	4·63	4·75	4·88	5·00	15
16	3·47	3·60	3·73	3·87	4·00	4·13	4·27	4·40	4·53	4·67	4·80	4·93	5·07	5·20	5·33	16
17	3·68	3·83	3·97	4·11	4·25	4·39	4·53	4·68	4·82	4·96	5·10	5·24	5·38	5·53	5·67	17
18	3·90	4·05	4·20	4·35	4·50	4·65	4·80	4·95	5·10	5·25	5·40	5·55	5·70	5·85	6·00	18
19	4·12	4·28	4·43	4·59	4·75	4·91	5·07	5·23	5·38	5·54	5·70	5·86	6·02	6·18	6·33	19
20	4·33	4·50	4·67	4·83	5·00	5·17	5·33	5·50	5·67	5·83	6·00	6·17	6·33	6·50	6·67	20

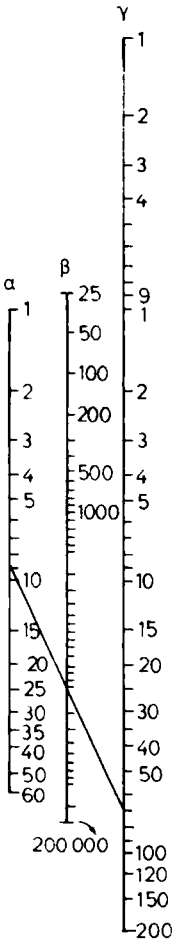
του σχήματος 5.2δ αποτελούν κάθε μια χωριστά την ονομαζόμενη ***λογαριθμική κλίμακα*** (logarithmic scale). Σ' ορισμένα φύλλα υποτυπώσεως αυτή περιέχεται χωριστά. Με τη λογαριθμική κλίμακα βρίσκομε το ένα από τα τρία στοιχεία αποστάσεως - χρόνου - ταχύτητας. Συνήθως γνωρίζομε το χρόνο και την ταχύτητα ή το χρόνο και την απόσταση οπότε το άλλο στοιχείο βρίσκεται ως εξής:

Απόσταση. Ταχύτητα πλοίου 15 κόμβοι, χρόνος 6 min. Ποια η απόσταση που διανύθηκε; Τοποθετούμε το ένα σκέλος του διαβήτη στο 60 και το άλλο στο 15. Με το άνοιγμα του διαβήτη σταθερό τον μετακινούμε προς τα αριστερά, ώσπου το δεξιό του σκέλους να συναντήσει τον αριθμό 6. Το αριστερό σκέλος δείχνει τότε τα διανυθέντα ν.μ., που για το παράδειγμά μας είναι 1,5.

Χρόνος. Ταχύτητα πλοίου 10 κόμβοι, απόσταση που διανύθηκε 2 ν.μ. Ποιος ο χρόνος; Τοποθετούμε το ένα σκέλος του διαβήτη στο 60 και το άλλο στο 10. Με το άνοιγμα του διαβήτη σταθερό τον μετακινούμε προς τα αριστερά, ώσπου το αριστερό σκέλος να συναντήσει το 2. Το δεξιό σκέλος δείχνει τότε το χρόνο, που για το παράδειγμά μας είναι 12 min.

Ταχύτητα. Απόσταση που διανύθηκε 1,1 ν.μ., χρόνος 4 min. Ποια η ταχύτητα; Τοποθετούμε τα σκέλη του διαβήτη στο 1,1 και 4 της κλίμακας. Με το άνοιγμα του διαβήτη σταθερό τον μετακινούμε ώσπου το δεξιό σκέλος να συναντήσει το 60 της κλίμακας. Το αριστερό σκέλος δείχνει τότε τη ζητούμενη ταχύτητα, που για το παράδειγμά μας είναι ίση με 16,5 κόμβους.

Σε ορισμένα φύλλα υποτυπώσεως παρέχεται ***διάγραμμα*** σε σχήμα ορθογώνιου τριγώνου, με το οποίο βρίσκομε ένα από τα στοιχεία χρόνου - ταχύτητας - αποστάσεως, όταν δίνονται τα δυο απ' αυτά. Οι εσωτερικές υποτείνουσες του διαγράμμα-



Σχ. 5.26.
Λογαριθμική κλίμακα και νομογράφος.

τος παριστάνουν ταχύτητες. Στην κάθετη πλευρά του διαγράμματος εισερχόμαστε με το χρόνο σε λεπτά και από την οριζόντια παίρνομε την απόσταση σε ν. μίλια.

Στην πρακτική της ναυσιπλοΐας είναι αναγκαίος ο προσδιορισμός της ***μέσης ταχύτητας*** (average speed) που ταξίδεψε το πλοίο για ορισμένο χρόνο. Στους ωκεάνειους πλόες ο χρόνος αυτός είναι συνήθως 24ωρο. Στο πινακίδιο ***average speed table*** (πίνακας 5.2.2), που παρέχουν οι ναυτικοί πίνακες εισερχόμαστε στην κάθετη αριστερή στήλη με τη διανυθείσα απόσταση (Dist) και οριζόντια με το χρόνο ταξιδιού (Steaming Time). Στη διασταύρωση των δυο αυτών στοιχείων βρίσκομε τη μέση ταχύτητα που βγαίνει από τη σχέση: $S = d : t$, δηλαδή μέση ταχύτητα = απόσταση: χρόνο. Για παράδειγμα, αν το πλοίο ταξίδεψε απόσταση 320 ν.μ. σε 24 ώρες, ποια ήταν η μέση ταχύτητα ταξιδιού; Στην αριστερή κάθετη στήλη του πίνακα 5.2.2 αναζητούμε την απόσταση 320 ν.μ. Ακολουθώντας οριζόντια τις δεξιά

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.2.
Πινακίδιο ευρέσεως μέσης ταχύτητας.

NAUTICAL TABLES [Brown's

AVERAGE SPEED TABLE.
For Days Comprising 23 to 25 Hours.
Copyright by R. O. GOSS

Dist.	STEAMING TIME					Dist.	STEAMING TIME				
	23	23½	24	24½	25		23	23½	24	24½	25
300	13·04	12·76	12·50	12·24	12·00	350	15·22	14·89	14·58	14·29	14·08
301	13·09	12·81	12·54	12·29	12·04	351	15·26	14·94	14·62	14·33	14·04
302	13·13	12·85	12·58	12·33	12·08	352	15·30	14·98	14·67	14·37	14·08
303	13·17	12·89	12·62	12·37	12·12	353	15·35	15·02	14·71	14·41	14·12
304	13·22	12·94	12·67	12·41	12·16	354	15·39	15·06	14·75	14·45	14·16
305	13·26	12·98	12·71	12·45	12·20	355	15·43	15·11	14·79	14·49	14·20
306	13·30	13·02	12·75	12·49	12·24	356	15·48	15·15	14·83	14·53	14·24
307	13·35	13·06	12·79	12·53	12·28	357	15·52	15·19	14·87	14·57	14·28
308	13·39	13·11	12·83	12·57	12·32	358	15·56	15·23	14·92	14·61	14·32
309	13·43	13·15	12·87	12·61	12·36	359	15·61	15·28	14·96	14·65	14·36
310	13·48	13·19	12·92	12·65	12·40	360	15·65	15·32	15·00	14·69	14·40
311	13·52	13·23	12·96	12·69	12·44	361	15·70	15·36	15·04	14·78	14·44
312	13·56	13·28	13·00	12·73	12·48	362	15·74	15·40	15·08	14·78	14·48
313	13·61	13·32	13·04	12·78	12·52	363	15·78	15·44	15·12	14·82	14·52
314	13·65	13·36	13·08	12·82	12·56	364	15·83	15·49	15·17	14·86	14·56
315	13·70	13·40	13·12	12·86	12·60	365	15·87	15·53	15·21	14·90	14·60
316	13·74	13·44	13·17	12·90	12·64	366	15·91	15·57	15·25	14·94	14·64
317	13·78	13·49	13·21	12·94	12·68	367	15·96	15·61	15·29	14·98	14·68
318	13·83	13·53	13·25	12·98	12·72	368	16·00	15·65	15·33	15·02	14·72
319	13·87	13·57	13·29	13·02	12·76	369	16·04	15·70	15·37	15·06	14·76
320	13·91	13·61	13·33	13·06	12·80	370	16·09	15·74	15·42	15·10	14·80
321	13·96	13·65	13·37	13·10	12·84	371	16·13	15·79	15·46	15·14	14·84
322	14·00	13·70	13·42	13·14	12·88	372	16·17	15·83	15·50	15·18	14·88
323	14·04	13·74	13·46	13·18	12·92	373	16·22	15·87	15·54	15·22	14·92

στήλες βρίσκομε ότι ο αριθμός 13,33 είναι ακριβώς στη διασταύρωση της κάθετης στήλης των 24 ωρών και της οριζόντιας των 320 μιλίων. Κατά συνέπεια η μέση ταχύτητα του πλοίου ήταν 13,33 κόμβοι. Για να βρούμε δε πόσα μίλια θα διανύσει το πλοίο σε 23 ώρες με μέση ταχύτητα 14 ν.μ. την ώρα αναζητούμε μέσα από τις στήλες της μέσης ταχύτητας του πίνακα τον αριθμό 14 κάτω από τη στήλη των 23 ωρών. Βρίσκομε πράγματι ότι ο αριθμός 14.00 μας δίνει οριζόντια αριστερά την απόσταση 322 ν. μίλια.

Ανεξάρτητα από τη χρησιμότητα των μέσων που αναφέρθηκαν (πινακιδίων, κλιμάκων), η ευρεία χρήση σήμερα των ***απλών ηλεκτρονικών υπολογιστών*** (calculators) απλοποιεί τις απλές αυτές πράξεις των υπολογισμών της αναμετρήσεως. Αρκεί να έχει κανείς υπόψη του τις σχέσεις:

$$d = S.t \qquad S = d:t \qquad t = d:S$$

όπου, d η απόσταση που διανύθηκε ή πρόκειται να διανυθεί σε ναυτικά μίλια, t ο αντίστοιχος χρόνος σε ώρες και S η ταχύτητα του πλοίου σε κόμβους (μίλια ανά ώρα). Στις σχέσεις αυτές χρησιμοποιούμε t/60 όταν ο χρόνος αναφέρεται σε λεπτά της ώρας.

5.3 Λοξοδρομικά προβλήματα.

Κατά το λοξοδρομικό πλου αποτελεί κύριο μέλημα του ναυτίλου η συνεχής παρακολούθηση του στίγματός του και ο προσδιορισμός της σταθερής πλεύσεώς του που πρέπει να ακολουθήσει για να μετακινηθεί με ακρίβεια από ένα τόπο της γης σε άλλο. Το μέλημα αυτό δημιουργεί την ανάγκη επιλύσεως ορισμένων προβλημάτων, τα οποία εδώ ονομάζονται ***λοξοδρομικά,*** αφού πρόκειται για λοξοδρομικούς πλόες.

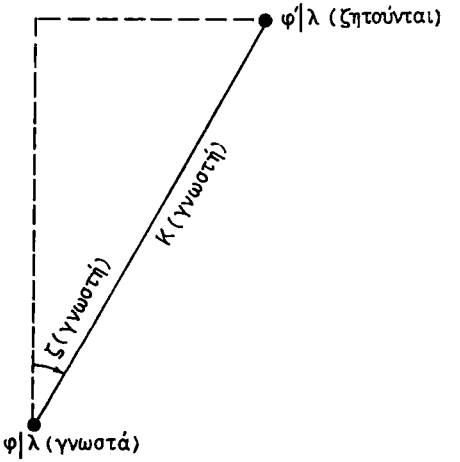
1) ***Τα είδη των λοξοδρομικών προβλημάτων*** καθορίζονται με βάση τα στοιχεία που δίνονται και εκείνα που ζητούνται σε κάθε πρόβλημα. Περιέχονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Είδος λοξοδρομικού προβλήματος	Δεδομένα στοιχεία	Ζητούμενα στοιχεία
ευθύ	φ = αρχικό πλάτος λ = αρχικό μήκος ζ = λοξοδρομική πορεία κ = λοξοδρομική απόσταση	φ′ = τελικό πλάτος λ′ = τελικό μήκος
αντίστροφο	φ = αρχικό πλάτος λ = αρχικό μήκος φ′ = τελικό πλάτος λ′ = τελικό μήκος	ζ′ = λοξοδρομική πορεία κ = λοξοδρομική απόσταση
σύνθετο	φ = λ = ζ_1 = κ_1 = ζ_2 = κ_2 = κ.ο.κ.	φ′ = λ′ =

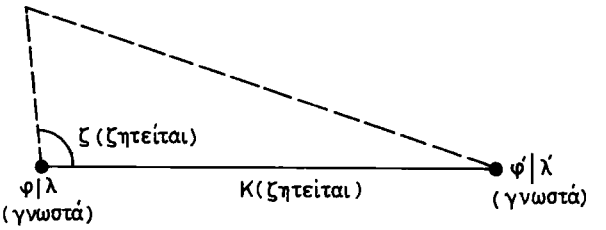
Στο ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα, γνωρίζομε το αρχικό στίγμα εκκινήσεως φ/λ, την τηρηθείσα πορεία ζ και τη διανυθείσα επάνω σ' αυτήν λοξοδρομική απόσταση κ και ζητούμε τις συντεταγμένες του τελικού στίγματος αφίξεως φ′/λ′. Στο ***αντίστροφο λοξοδρομικό πρόβλημα*** γνωρίζομε το αρχικό στίγμα εκκινήσεως φ/λ και το τελικό αφίξεως φ′/λ′ και ζητούμε την τηρηθείσα πορεία ζ και τη διανυθείσα λοξοδρομική απόσταση κ. Στο ***σύνθετο λοξοδρομικό πρόβλημα,*** γνωρίζομε το αρχικό στίγμα εκκινήσεως φ/λ και τις διαδοχικές ζ και κ, τις οποίες ακολουθεί το πλοίο κατά τον πλου του και ζητούμε το τελικό στίγμα αφίξεως φ′/λ′.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

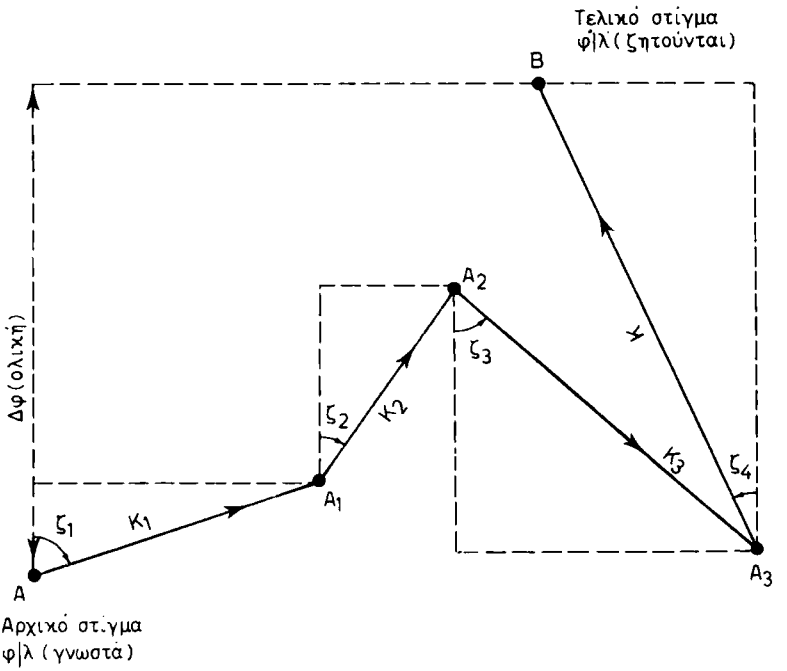
2) Τα λοξοδρομικά προβλήματα λύνονται με ***λογιστικό τρόπο*** (προσεγγίζουσα και ακριβής μέθοδος) και με ***πίνακες*** (προσεγγίζουσα μέθοδος). Με τις δυνατότητες που διατίθενται σήμερα στα πλοία οι τρόποι αυτοί σπάνια εφαρμόζονται και μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Έτσι, ***στην καθημερινή πρακτική έχει επικρατήσει η τήρηση της αναμετρήσεως με την υποτύπωση πλου,*** όπως έχομε ήδη περιγράψει. Με βάση όσα αναπτύχθηκαν στην υποτύπωση, θα μπορούσαμε να επιλύσομε όλα τα λοξοδρομικά προβλήματα με ***γραφική μέθοδο.*** Ανάλογα δηλαδή με το πρόβλημα που έχομε, υποτυπώνομε στο ν. χάρτη ή το φύλλο υποτυπώσεως τα στοιχεία που μας δίνονται και μετρούμε στη συνέχεια τα στοιχεία που ζητούμε. Σύμφωνα με αυτά, στο ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα υποτυπώνομε το αρχικό στίγμα φ/λ και με αρχή αυτό χαράσσομε την πορεία ζ και μετρούμε πάνω σ' αυτήν τη λοξοδρομική απόσταση κ που διήνυσε το πλοίο, δίνοντας το τελικό στίγμα φ'/λ'. Στο αντίστροφο λοξοδρομικό πρόβλημα υποτυπώνομε τα στίγματα, αρχικό φ/λ και τελικό φ'/λ', ενώνομε τα δυο αυτά στίγματα και έχομε τη λοξοδρομική πορεία ζ (τη μετρούμε στο ανεμολόγιο) και τη λοξοδρομική απόσταση κ (τη μετρούμε στην κλίμακα πλάτους - αποστάσεων) (σχ. 5.3α, 5.3β και 5.3γ).



Σχ. 5.3α.
Γραφική επίλυση ευθέως λοξοδρομικού προβλήματος στο ν. χάρτη ή φύλλο υποτυπώσεως.



Σχ. 5.3β.
Γραφική επίλυση αντίστροφου λοξοδρομικού προβλήματος στο ν. χάρτη ή φύλλο υποτυπώσεως.



Σχ. 5.3γ.
Γραφική επίλυση σύνθετου λοξοδρομικού προβλήματος στο ν. χάρτη ή φύλλο υποτυπώσεως.

3) ***Λογιστική επίλυση.*** Στην εποχή της ιστιοφόρου ναυτιλίας, αλλά και για αρκετά χρόνια μετά, η ακρίβεια και η ποικιλία των ναυτικών χαρτών του πλοίου δεν κάλυπταν τις ανάγκες της ναυσιπλοΐας. Έτσι, για την τήρηση της αναμετρήσεως και τον προσδιορισμό των αγνώστων στοιχείων της, ο ναυτιλλόμενος ήταν υποχρεωμένος να καταφεύγει στη ***μέθοδο λογιστικής επιλύσεως των λοξοδρομικών προβλημάτων.*** Οι ν. χάρτες μέγιστης ακρίβειας με όλες τις χρήσιμες ναυτιλιακές πληροφορίες, και τα σύγχρονα όργανα υποτυπώσεως, σε συνδυασμό με τις δυνατότητες προσδιορισμού στίγματος ακρίβειας με τις σύγχρονες μεθόδους (ακτοπλοΐας, αστρονομικής ναυτιλίας, ηλεκτρονικών υπολογιστών, ραδιοναυτιλίας κλπ.) συνετέλεσαν ώστε ***η λογιστική επίλυση των λοξοδρομικών προβλημάτων να ανήκει στην ιστορία.*** Η υποτύπωση της αναμετρήσεως επάνω στο ναυτικό χάρτη ή φύλλο υποτυπώσεως είναι απλούστατη διαδικασία που καλύπτει πλήρως τις ανάγκες της ναυσιπλοΐας. Ενδέχεται όμως σ' ελάχιστες ειδικές περιπτώσεις να απαιτηθεί και σήμερα η λογιστική επίλυση (π.χ. εύρεση λοξοδρομικής αποστάσεως).

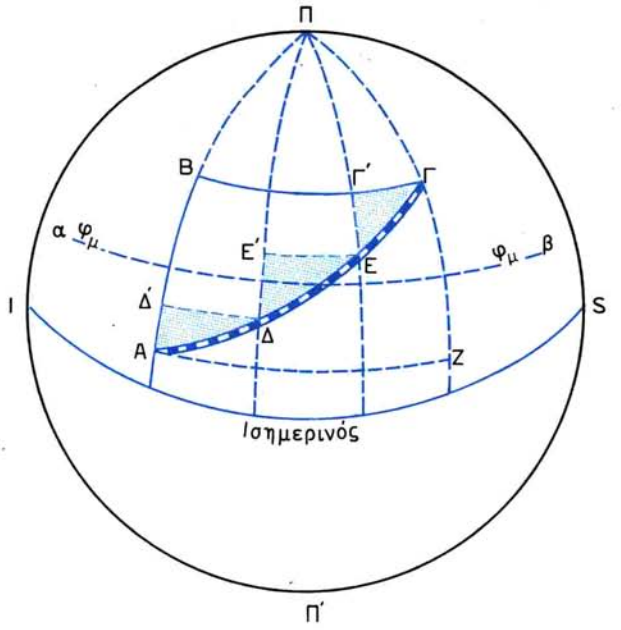
Παρά τα όσα είπαμε, για λόγους απαιτήσεων διδακτέας ύλης κι εκπαιδεύσεως στις σχολές ΕΝ, αλλά και για γενικότερους λόγους εμπεδώσεως στις βασικές αυτές γνώσεις, παρατίθεται στη συνέχεια ***η βασική θεωρία της λογιστικής επιλύσεως των λοξοδρομικών προβλημάτων και ο αντίστοιχος ν. υπολογισμός, 6ος.***

Η λογιστική επίλυση των λοξοδρομικών προβλημάτων επιτυγχάνεται με δυο μεθόδους. Την ***προσεγγίζουσα,*** που χρησιμοποιεί το στοιχείο της αποχωρήσεως με

τα τρίγωνα πλεύσεως και μέσου πλάτους και την ***ακριβή μέθοδο,*** που χρησιμοποιεί τα αυξομερή πλάτη με το τρίγωνο των αυξομερών πλατών.

4) ***Αποχώρηση.*** Για την επίλυση των λοξοδρομικών προβλημάτων απαιτείται να επιλυθεί το επί της γης τρίγωνο ΑΒΓ, του οποίου η κορυφή Α είναι το αρχικό στίγμα εκκινήσεως, Γ το τελικό στίγμα αφίξεως και Β το σημείο τομής τελικού παράλληλου και αρχικού μεσημβρινού (σχ. 5.3δ). Από τις πλευρές του τριγώνου, η ΑΓ = κ, ΑΒ = Δφ και ΒΓ = Δλ συνφ, σύμφωνα με τη γνωστή σχέση που συνδέει τόξο παράλληλου με το αντίστοιχο τόξο του ισημερινού. Από τις γωνίες του τριγώνου ΑΒΓ, η Α = ζ_λ και οι άλλες δυο δεν χρησιμοποιούνται. Προφανώς το τρίγωνο ΑΒΓ δεν είναι επίπεδο γιατί δεν εκτείνεται σε επίπεδη επιφάνεια, αλλά ούτε και σφαιρικό, γιατί όλες οι πλευρές του δεν αποτελούν τόξα μεγίστων κύκλων. Αποτέλεσμα αυτού είναι να μη μπορούν να εφαρμοσθούν για επίλυσή του σχέσεις επίπεδης τριγωνομετρίας, αλλά ούτε και σφαιρικής. Ύστερα από αυτά, για την εξεύρεση λύσεως διαιρούμε τη λοξοδρομική απόσταση ΑΓ = κ αυτού σε μεγάλο αριθμό ίσων τμημάτων ΑΔ-ΔΕ-ΕΓ κοκ.

Από τα σημεία Δ,Ε,Γ ... φέρομε τους παράλληλους ΔΔ' - ΕΕ' - ΓΓ' ... Τα ορθογώνια τρίγωνα ΑΔΔ' - ΔΕΕ' - ΕΓΓ' ... που σχηματίζονται επάνω στη γη έχουν ελάχιστες διαστάσεις. Γι' αυτό και μπορούν να θεωρηθούν ως επίπεδα. Με την υπόθεση αυτή, μια και τα ορθογώνια τρίγωνα έχουν τις υποτείνουσές τους ίσες και μια από τις οξείες γωνίες ίσες, γιατί $\hat{A} = \hat{\Delta} = \hat{E} ... = \zeta_\lambda$ θα είναι και μεταξύ τους ίσα. Από τα τρίγωνα αυτά παίρνομε τις σχέσεις ΔΔ' = ΑΔ ημζ, ΕΕ' = ΔΕ ημζ, ΓΓ' = ΕΓ ημζ. Τις ισότητες αυτές μπορούμε να προσθέσομε κατά μέλη, εφόσον με αυτές εκφράζονται ομοειδή ποσά (δηλ. ναυτικά μίλια), οπότε έχομε: ΔΔ' + ΕΕ' + ΓΓ' = ημζ (ΑΔ + ΔΕ + ΕΓ). Το άθροισμα των μικρών τμημάτων παραλλήλου (ΔΔ' + ΕΕ' + ΓΓ'...)



Σχ. 5.3δ.
Αποχώρηση.

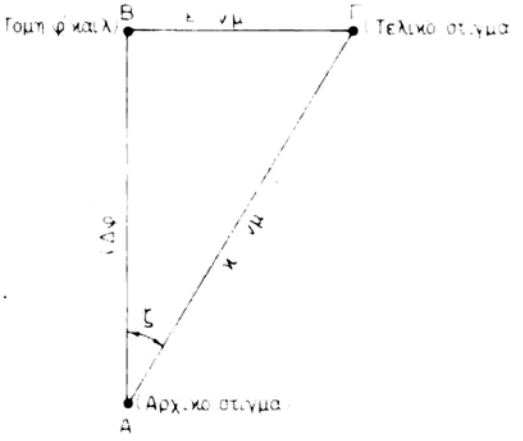
δίνει το μέτρο της ονομαζόμενης ***αποχωρήσεως ε*** (departure, Dep). Το άθροισμα (ΑΔ + ΔΕ + ΕΓ...) δίνει το μέτρο της λοξοδρομικής αποστάσεως κ. Έτσι, η παραπάνω σχέση παίρνει τη μορφή:

$$\epsilon = \kappa\ \eta\mu\zeta \qquad (1)$$

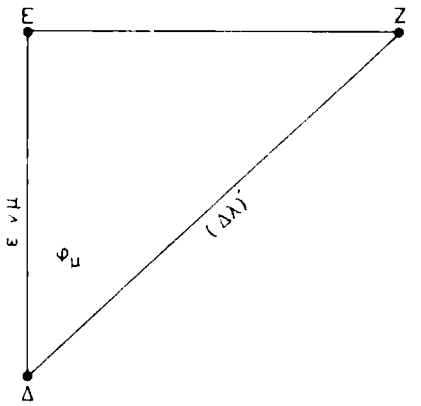
Το άθροισμα των μικρών τμημάτων παράλληλου, το οποίο αποτελεί την αποχώρηση, θα είναι προφανώς μικρότερο από το τόξο ΑΖ του αρχικού παράλληλου και μεγαλύτερο από το τόξο ΒΓ του τελικού παράλληλου. ***Η αποχώρηση θα είναι δηλαδή ίση με το τόξο αβ του μέσου ϕ_μ ή διορθωμένου μέσου παράλληλου ϕ_v, που περιλαμβάνεται μεταξύ των μεσημβρινών του αρχικού και τελικού στίγματος.*** Αυτό το μετρούμε σε ναυτικά μίλια. Με άλλα λόγια, η αποχώρηση δυο τόπων με ομώνυμα πλάτη είναι η απόσταση των μεσημβρινών τους σε ναυτικά μίλια και τη μετρούμε στον παράλληλο του μέσου πλάτους (mean latitude). Η αποχώρηση χαρακτηρίζεται ως ανατολική Α/Ε ή Δυτική Δ/W, ανάλογα με το αν πλέομε προς ανατολάς ή δυσμάς αντίστοιχα. Σε πλόες επάνω σε παράλληλο, όπου το μέσο πλάτος ϕ_μ ισούται με το αρχικό και τελικό πλάτος, είναι φανερό ότι η αποχώρηση θα ισούται με τη λοξοδρομική απόσταση, δηλ. ε = κ. Σύμφωνα με τη σχέση τόξου παράλληλου και ισημερινού καταλήγομε ότι το τόξο παράλληλου σε ναυτικά μίλια ισούται με το αντίστοιχο του ισημερινού επί το συνημίτονο του πλάτους. Επομένως:

$$\epsilon = (\Delta\lambda)' \cdot \sigma\upsilon\nu\phi_\mu \qquad (2)$$

5) ***Τρίγωνα πλεύσεως και μέσου πλάτους.*** Οι δυο σχέσεις (1) και (2), στην πραγματικότητα επιλύουν δυο αντίστοιχα ορθογώνια τρίγωνα. Η σχέση (1) επιλύει το ονομαζόμενο ***τρίγωνο πλεύσεως*** (σχ. 5.3ε). Το τρίγωνο αυτό προσανατολίζεται έτσι, ώστε οι δυο κορυφές να αντιστοιχούν στο αρχικό και τελικό στίγμα και η τρίτη στην τομή του τελικού παράλληλου και αρχικού μεσημβρινού. Η κατεύθυνση της υποτείνουσας παριστάνει τη ζ και το μέτρο της τη λοξοδρομική απόσταση κ. Η



Σχ. 5.3ε.
Τρίγωνο πλεύσεως.



Σχ. 5.3στ.
Τρίγωνο μέσου πλάτους.

πλευρά του στον αρχικό μεσημβρινό παριστάνει Δφ σε πρώτα και στον τελικό παράλληλο την αποχώρηση ε σε ναυτικά μίλια. Η σχέση (2) επιλύει το ***τρίγωνο μέσου πλάτους*** (σχ. 5.3στ). Του ορθογώνιου αυτού τριγώνου η υποτείνουσα παριστάνει τη διαφορά μήκους (Δλ)' σε πρώτα, η μία κάθετη την αποχώρηση ε σε ναυτικά μίλια και η περιεχόμενη γωνία το μέσο πλάτος ϕ_μ. Τα δύο αυτά τρίγωνα είναι υποθετικά και δεν αντιπροσωπεύουν πραγματικά τρίγωνα πάνω στη γήινη επιφάνεια. Τα στοιχεία των τριγώνων αυτών σημειώνονται πάνω στο σχήμα τους. Από τα τρίγωνα αυτά παίρνομε τις χρήσιμες σχέσεις για την επίλυση των λοξοδρομικών προβλημάτων με την προσεγγίζουσα μέθοδο:

τρίγωνο πλεύσεως	***τρίγωνο μέσου πλάτους***
$\epsilon = \kappa\ \eta\mu\zeta$	$\epsilon = (\Delta\lambda)'\ \sigma\upsilon\nu\phi_\mu$
$(\Delta\phi)' = \kappa\ \sigma\upsilon\nu\zeta$	$(\Delta\lambda)' = \epsilon\ \tau\epsilon\mu\phi_\mu$
$\kappa = (\Delta\phi)'\ \tau\epsilon\mu\zeta$	
$\epsilon\phi\zeta = \epsilon : (\Delta\phi)'$	

6) ***Προσεγγίζουσα μέθοδος.*** Από το συνδυασμό των τύπων (1) και (2) μπορούμε να επιλύσομε τα τρία λοξοδρομικά προβλήματα. Σύμφωνα με αυτά θα έχομε τους τύπους εφαρμογής για κάθε πρόβλημα:

- ***Ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα:*** $(\Delta\phi)' = \kappa\ \sigma\upsilon\nu\zeta$, $\phi' = \phi \pm \Delta\phi$, $\epsilon = \kappa\ \eta\mu\zeta$, $\phi_\mu = \phi \pm \Delta\phi{:}2$, $(\Delta\lambda)' = \epsilon\ \tau\epsilon\mu\phi_\mu$, $\lambda' = \lambda \pm \Delta\lambda$.
- ***Αντίστροφο λοξοδρομικό πρόβλημα:*** $\epsilon = (\Delta\lambda)'\ \sigma\upsilon\nu\phi_\mu$, $\epsilon\phi\zeta = \epsilon : (\Delta\phi)'$, $\kappa = (\Delta\phi)'\ \tau\epsilon\mu\zeta$.
- ***Σύνθετο λοξοδρομικό πρόβλημα:*** σειρά επιλύσεως ευθέων λοξοδρομικών προβλημάτων.

Με βάση τους τύπους αυτούς έχουν συνταχθεί οι ***λοξοδρομικοί πίνακες*** (traverse tables) των ναυτικών πινάκων Norie's και Bowdich (HO 9) (επισυνάπτεται από-

σπασμα). Η προσεγγίζουσα αυτή μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για αποστάσεις μέχρι 600 ν.μ. λόγω των προσεγγιζόντων στοιχείων ε και ϕ_μ. Για αποστάσεις μεγαλύτερες από 300 ν.μ. αντί για το μέσο πλάτος ϕ_μ (mean latitude) χρησιμοποιείται το διορθωμένο μέσο πλάτος ϕ_ν (middle latitude).

7) ***Λοξοδρομικοί πίνακες.*** Οι λοξοδρομικοί πίνακες (traverse tables) έχουν συνταχθεί με βάση τους τύπους και επιλύουν τα λοξοδρομικά προβλήματα με την προσεγγίζουσα μέθοδο. Με τους πίνακες αυτούς επιλύεται και κάθε ορθογώνιο τρίγωνο πάνω στη γη. Μπορούμε να επιλύσομε λοξοδρομικά προβλήματα μέχρι αποστάσεως 600 ν.μ. Στους πίνακες ***traverse table*** του ***Norie's,*** εισερχόμαστε με την τεταρτοκυκλική τιμή της αληθούς πορείας ζ, δηλ. από Β ή Ν προς Α ή Ζ. Κάθε δυο σελίδες των πινάκων αντιστοιχούν σε κ = 600 ν.μ. και σε δυο πορείες του ίδιου 4κύκλιου ή σε τέσσερις ολόκληρου του ανεμολογίου. Το στοιχείο αυτό χαρακτηρίζεται ως «degrees» και σημειώνεται με έντονους (μαύρους) αριθμούς μοιρών. Για κάθε μοίρα πορείας διατίθενται δυο συνεχόμενες και απέναντι σελίδες. Αν η τεταρτοκυκλική ζ είναι 0° - 45° εισερχόμαστε από το επάνω μέρος της αντίστοιχης

Πίνακας 5.3.1.
Απόσπασμα από τους λοξοδρομικούς πίνακες του Norie's.

TRAVERSE TABLE

322° / 218° — **38 DEGREES.** — 038° / 142° — 2h 32m — 38°

D Lon	Dep.		D Lon	Dep.		D Lon	Dep.		D Lon	Dep.		D Lon	Dep.	
Dist	D. Lat	Dep.	Dist	D. Lat	Dep.	Dist	D. Lat	Dep.	Dist	D. Lat	Dep.	Dist	D. Lat	Dep.
301	237·2	185·3	**361**	284·5	222·3	**421**	331·8	259·2	**481**	379·0	296·1	**541**	426·3	333·1
302	238·0	185·9	**362**	285·3	222·9	**422**	332·5	259·8	**482**	379·8	296·7	**542**	427·1	333·7
303	238·8	186·5	**363**	286·0	223·5	**423**	333·3	260·4	**483**	380·6	297·4	**543**	427·9	334·3
304	239·6	187·2	**364**	286·8	224·1	**424**	334·1	261·0	**484**	381·4	298·0	**544**	428·7	334·9
305	240·3	187·8	**365**	287·6	224·7	**425**	334·9	261·7	**485**	382·2	298·6	**545**	429·5	335·5
306	241·1	188·4	**366**	288·4	225·3	**426**	335·7	262·3	**486**	383·0	299·2	**546**	430·3	336·2
307	241·9	189·0	**367**	289·2	225·9	**427**	336·5	262·9	**487**	383·8	299·8	**547**	431·0	336·8
308	242·7	189·6	**368**	290·0	226·6	**428**	337·3	263·5	**488**	384·5	300·4	**548**	431·8	337·4
309	243·5	190·2	**369**	290·8	227·2	**429**	338·1	264·1	**489**	385·3	301·1	**549**	432·6	338·0
310	244·3	190·9	**370**	291·6	227·8	**430**	338·8	264·7	**490**	386·1	301·7	**550**	433·4	338·6
347	273·4	213·6	**407**	320·7	250·6	**467**	368·0	287·5	**527**	415·3	324·5	**587**	462·6	361·4
348	274·2	214·3	**408**	321·5	251·2	**468**	368·8	288·1	**528**	416·1	325·1	**588**	463·4	362·0
349	275·0	214·9	**409**	322·3	251·8	**469**	369·6	288·7	**529**	416·9	325·7	**589**	464·1	362·6
350	275·8	215·5	**410**	323·1	252·4	**470**	370·4	289·4	**530**	417·6	326·3	**590**	464·9	363·2
351	276·6	216·1	**411**	323·9	253·0	**471**	371·2	290·0	**531**	418·4	326·9	**591**	465·7	363·9
352	277·4	216·7	**412**	324·7	253·7	**472**	371·9	290·6	**532**	419·2	327·5	**592**	466·5	364·5
353	278·2	217·3	**413**	325·4	254·3	**473**	372·7	291·2	**533**	420·0	328·1	**593**	467·3	365·1
354	279·0	217·9	**414**	326·2	254·9	**474**	373·5	291·8	**534**	420·8	328·8	**594**	468·1	365·7
355	279·7	218·6	**415**	327·0	255·5	**475**	374·3	292·4	**535**	421·6	329·4	**595**	468·9	366·3
356	280·5	219·2	**416**	327·8	256·1	**476**	375·1	293·1	**536**	422·4	330·0	**596**	469·7	366·9
357	281·3	219·8	**417**	328·6	256·7	**477**	375·9	293·7	**537**	423·2	330·6	**597**	470·4	367·5
358	282·1	220·4	**418**	329·4	257·3	**478**	376·7	294·3	**538**	423·9	331·2	**598**	471·2	368·2
359	282·9	221·0	**419**	330·2	258·0	**479**	377·5	294·9	**539**	424·7	331·8	**599**	472·0	368·8
360	283·7	221·6	**420**	331·0	258·6	**480**	378·2	295·5	**540**	425·5	332·5	**600**	472·8	369·4
Dist	Dep.	D. Lat	Dist	Dep.	D. Lat	Dist	Dep.	D. Lat	Dist	Dep.	D. Lat	Dist	Dep.	D. Lat
D Lon		Dep.	D Lon		Dep.	D Lon		Dep.	D Lon		Dep.	D Lon		Dep.

308° / 232° — **52 DEGREES.** — 052° / 128° — 3h 28m — 52°

για τη συγκεκριμένη πορεία σελίδας, ενώ αν η ζ είναι 45° - 90° εισερχόμαστε από το κάτω μέρος της ίδιας σελίδας. Όπως φαίνεται στο υπόδειγμα του πίνακα 5.3.1 για ζ (τεταρτ.) = Β 38° Α θα εισέλθομε από το πάνω μέρος. Κατά τον ίδιο τρόπο θα εισέλθομε για τις αντίστοιχες άλλες τρεις 4κυκλικές πορείες, Ν 38° Α – Ν 38° Ζ – Β 38° Ζ, δηλ. ολοκυκλικές – 142° – 218° – 322°. Αντίθετα αν για ζ (τεταρτ.) = Β 52° Α θα εισέλθομε από το κάτω μέρος για τις ολοκυκλικές πορείες 128° – 232° – 308°. Μέσα στις σελίδες των πινάκων δίνονται τρεις χωριστές στήλες: «Dist» - «D. Lat» - «Dep», που σημαίνουν λοξοδρομική απόσταση κ σε ν.μ., διαφορά πλάτους σε πρώτα (Δφ') και αποχώρηση ε σε ν.μ. αντίστοιχα. Οι πίνακες έχουν συνταχθεί έτσι, ώστε όταν δίνονται δυο από τα τρία αυτά στοιχεία να βρίσκομε το τρίτο. Για ζ = Ν, 52° Α και κ = 310 ν.μ. π.χ., βρίσκομε D. Lat = (Δφ)' = 190',9 Ν και D = ε = 244,3 Α ν.μ., ενώ για (Δφ) = D. Lat = 383' Ν και ε = Dep = 299,2 ν.μ. Α βρίσκομε degrees = ζ (ολοκ.) = 038° – 142° – 218° – 322°. Από τις 4 αυτές τιμές της ζ η ζητούμενη είναι 142° ολοκυκλική ή Ν 38° Α, γιατί έχομε Δφ νότια (Ν) και ε ανατολική (Α). Στο δεύτερο από τα παραδείγματα αυτά που αναζητούμε την πορεία ζ προσπαθούμε να συνδυάσομε τα δυο στοιχεία που δίνονται μέσα στους αριθμούς των αντιστοίχων στηλών της σελίδας. Ανεξάρτητα όμως από αυτά, όταν εισερχόμαστε στους πίνακες με μέσο πλάτος ϕ_μ αντί ζ σαν «degrees» οι στήλες «Dist» και «D.Lat» γίνονται «D. Lon» και «Dep» αντίστοιχα. Αυτό άλλωστε φαίνεται και με τα ψιλά στοιχεία (γράμματα) και με την οριζόντια αγκύλη (μουστάκι) με την οποία συνδέονται τα στοιχεία αυτά. Αν έχομε π.χ. ϕ_μ = degrees = 38° και (Δλ)' = D. Lon = 350' Δ, βρίσκομε Dep = ε = 275,8 ν.μ. Δ.

Κατά τον ίδιο τρόπο έχουν συνταχθεί και οι λοξοδρομικοί πίνακες «table 3» του American Practical Navigator (Bowdich - HO 9). Κι αυτοί επιλύουν το ίδιο ορθογώνιο τρίγωνο και τα στοιχεία εισόδου λαμβανόμενα είναι όπως στους traverse tables του Norie's. Στους πίνακες αυτούς αντί για την οριζόντια αγκύλη (μουστάκι) η αντιστοιχία των ψιλών γραμμάτων φαίνεται σε μικρό πινακίδιο που παρατίθεται στο κάτω μέρος κάθε σελίδας (βλέπε απόσπασμα πίνακα 5.3.2).

8) ***Πλους επί παράλληλου.*** Κατά τον πλου επάνω στον ίδιο παράλληλο οι δυο τόποι έχουν το ίδιο πλάτος φ του παράλληλου, διαφορετικά μήκη λ και λ' και η πορεία του πλοίου είναι σταθερή προς Απηλιώτη (090°) ή Ζέφυρο (270°). Στην περίπτωση αυτή, όταν θα πρόκειται για το ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα, θα δίνεται η διανυθείσα απόσταση κ και θα ζητούνται η Δλ και μέσω αυτής το λ', ενώ για το αντίστροφο πρόβλημα από Δλ θα ζητείται το κ. Για τη λογιστική επομένως επίλυση των προβλημάτων είναι αρκετή η σχέση τόξου παράλληλου και ισημερινού (κ παρ. = Δλ συνφ.), ενώ για την επίλυση με το λοξοδρομικό πίνακα εισερχόμαστε σ' αυτούς με το φ παράλληλου ως πορεία (στοιχείο degrees), και χρησιμοποιώντας τα στοιχεία D. Lon και Dep των ψιλών γραμμάτων βρίσκομε ανάλογα Δλ ή κ. Σημειώνεται ότι κατά τον πλου επί παράλληλου η αποχώρηση ε είναι ίση προς την απόσταση κ.

9) ***Τρίγωνο αυξομερών πλατών.*** Το τρίγωνο πλεύσεως ΑΒΓ επί της γης δίνει το αντίστοιχο όμοιο τρίγωνο αυξομερών πλατών ΑΒ'Γ' στο μερκατορικό χάρτη (σχ. 5.3ζ). Στο τρίγωνο αυτό η πλευρά ΑΒ = (Δφ) έγινε ίση προς ΑΒ' = $\Delta\phi_\xi$, η ΒΓ = ε έγινε ίση προς Β'Γ' = (Δλ)' και η ΑΓ = κ παρέμεινε η ίδια σε αριθμό ν. μιλίων, δηλαδή ΑΓ' = κ. Επίσης από το τρίγωνο των αυξομερών πλατών παρατηρούμε ότι οι πλευρές Β'Γ' = (Δλ)' και ΑΒ' = $\Delta\phi_\xi$ έχουν το ίδιο μέτρο, γιατί μετρούνται και οι δυο

Πίνακας 5.3.2.
Απόσπασμα από τους λοξοδρομικούς πίνακες (Traverse Tables) των πινάκων Bowditch (HO 9), αμερικάνικης εκδόσεως.

322° | 038°
218° | 142°

TABLE 3

Traverse **38°** Table

322° | 038°
218° | 142°

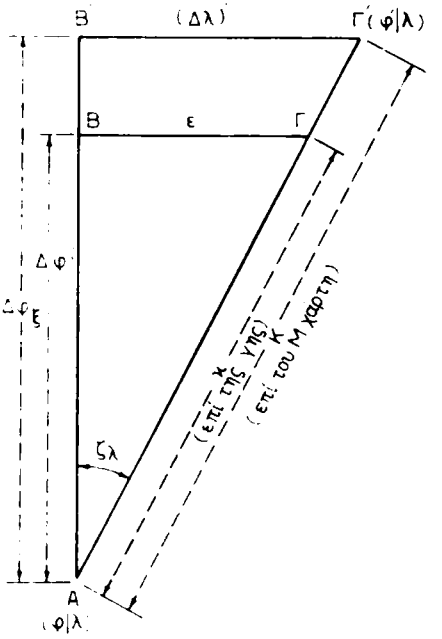
Dist.	D. Lat.	Dep.	Dist.	D. Lat.	Dep.	Dist.	D. Lat.	Dep.	Dist.	D. Lat.	Dep.	Dist.	D. Lat.	Dep.
301	237.2	185.3	361	284.5	222.3	421	331.8	259.2	481	379.0	296.1	541	426.3	333.1
02	238.0	185.9	62	285.3	222.9	22	332.5	259.8	82	379.8	296.7	42	427.1	333.7
03	238.8	186.6	63	286.0	223.5	23	333.3	260.4	83	380.6	297.4	43	427.9	334.3
04	239.6	187.2	64	286.8	224.1	24	334.1	261.0	84	381.4	298.0	44	428.7	334.9
05	240.3	187.8	65	287.6	224.7	25	334.9	261.7	85	382.2	298.6	45	429.5	335.5
06	241.1	188.4	66	288.4	225.3	26	335.7	262.3	86	383.0	299.2	46	430.3	336.2
07	241.9	189.0	67	289.2	225.9	27	336.5	262.9	87	383.8	299.8	47	431.0	336.8
08	242.7	189.6	68	290.0	226.6	28	337.3	263.5	88	384.5	300.4	48	431.8	337.4
09	243.5	190.2	69	290.8	227.2	29	338.1	264.1	89	385.3	301.1	49	432.6	338.0
10	244.3	190.9	70	291.6	227.8	30	338.8	264.7	90	386.1	301.7	50	433.4	338.6
47	273.4	213.6	07	320.7	250.6	67	368.0	287.5	27	415.3	324.5	87	462.6	361.4
48	274.2	214.3	08	321.5	251.2	68	368.8	288.1	28	416.1	325.1	88	463.4	362.0
49	275.0	214.9	09	322.3	251.8	69	369.6	288.7	29	416.9	325.7	89	464.1	362.6
50	275.8	215.5	10	323.1	252.4	70	370.4	289.4	30	417.6	326.3	90	464.9	363.2
351	276.6	216.1	411	323.9	253.0	471	371.2	290.0	531	418.4	326.9	591	465.7	363.7
52	277.4	216.7	12	324.7	253.7	72	371.9	290.6	32	419.2	327.5	92	466.5	364.5
53	278.2	217.3	13	325.5	254.3	73	372.7	291.2	33	420.0	328.1	93	467.3	365.1
54	279.0	217.9	14	326.2	254.9	74	373.5	291.8	34	420.8	328.8	94	468.1	365.7
55	279.7	218.6	15	327.0	255.5	75	374.3	292.4	35	421.6	329.4	95	468.9	366.3
56	280.5	219.2	16	327.8	256.1	76	375.1	293.1	36	422.4	330.0	96	469.7	366.9
57	281.3	219.8	17	328.6	256.7	77	375.9	293.7	37	423.2	330.6	97	470.4	367.5
58	282.1	220.4	18	329.4	257.3	78	376.7	294.3	38	424.0	331.2	98	471.2	368.2
59	282.9	221.0	19	330.2	258.0	79	377.5	294.9	39	424.7	331.8	99	472.0	368.8
60	283.7	221.6	20	331.0	258.6	80	378.2	295.5	40	425.5	332.5	600	472.8	369.4
Dist.	Dep.	D. Lat.	Dist.	Dep.	D. Lat.	Dist.	Dep.	D. Lat.	Dist.	Dep.	D. Lat.	Dist.	Dep.	D. Lat.

Dist.	D. Lat.	Dep.
D Lo	Dep.	
	m	D Lo

52°

308° | 052°
232° | 128°

σε μονάδες μήκους. Από τα τρίγωνα αυτά έχομε τις σχέσεις: $(\Delta\lambda)' = \Delta\phi_\xi$ εφζ και εφζ $= (\Delta\lambda)' : \Delta\phi_\xi$. Παίρνοντας δε και τις σχέσεις: κ $= (\Delta\phi)'$ τεμζ και $(\Delta\phi)' =$ κ συνζ από το εσωτερικό τρίγωνο πλεύσεως έχομε όλες τις αναγκαίες σχέσεις για την επίλυση των λοξοδρομικών προβλημάτων. Επειδή στις σχέσεις αυτές δεν υπεισέρχεται το προσεγγίζον στοιχείο της αποχωρήσεως και το περιοριστικό για ομώνυμα πλάτη στοιχείο του μέσου πλάτους, μπορούμε με αυτούς να επιλύσομε τα λοξοδρομικά προβλήματα απεριόριστα σε οποιαδήποτε απόσταση και για ομώνυμα ή ετερώνυμα πλάτη. Η μέθοδος αυτή είναι ***ακριβής*** και ονομάζεται και ***μερκατορική*** (Mercator Sailing). Στην πράξη προτιμάται από την προσεγγίζουσα λογιστική, γιατί με αυτήν προσδιορίζεται η μεγαλύτερη, συνήθως των 600 ν.μ. λοξοδρομική απόσταση κ για τη σύγκρισή της προς την ορθοδρομική απόσταση γ.



Σχ. 5.3ζ.
Τρίγωνο αυξομερών πλατών ΑΒ′ Γ′ (πάνω στο μερκατορικό χάρτη). Τρίγωνο πλεύσεως ΑΒΓ (πάνω στη γη).

10) ***Ακριβής επίλυση.*** Με κατάλληλο συνδυασμό των σχέσεων της προηγούμενης παραγράφου και της επιλύσεώς τους λογιστικά επιτυγχάνεται η επίλυση και των τριών ειδών των λοξοδρομικών προβλημάτων ως εξής:

- Ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα: $(\Delta\phi)' = \kappa\,\text{συνζ}$, $(\Delta\lambda)' = \Delta\phi_\xi\,\epsilon\phi\zeta$.
- Αντίστροφο λοξοδρομικό πρόβλημα: $\epsilon\phi\zeta = (\Delta\lambda)' : \Delta\phi_\xi$, $\kappa = (\Delta\phi)'\,\tau\epsilon\mu\zeta$.
- Σύνθετο λοξοδρομικό πρόβλημα: σειρά επιλύσεως ευθέων λοξοδρομικών προβλημάτων.

Το στοιχείο $\Delta\phi_\xi$ είναι η διαφορά αυξομερών του πλάτους εκκινήσεως και του πλάτους αφίξεως που βρίσκομε από τους πίνακες του meridional parts. Σ' αυτούς εισερχόμαστε με τις μοίρες και τα πρώτα της μοίρας του πλάτους.

5.4 Ναυτικός υπολογισμός 6ος. Λοξοδρομικά προβλήματα.

Α′ ΠΡΟΣΕΓΓΙΖΟΥΣΑ ΜΕΘΟΔΟΣ[1]

Παράδειγμα 1. Ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα.

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ = 22° 10′Β, λ = 30° 28′ Α, ζ = 142°,

(1) ***Προτιμάται η λογιστική ακριβής μέθοδος,*** αντί για την προσεγγίζουσα (βλέπε παρακάτω).

κ = 349 ν μ. Ζητούνται: φ′ και λ′ τελικού στίγματος αφίξεως[2].

Norie's, Traverse tables (1)

στοιχεία εισόδου — λαμβανόμενα στοιχεία

(3) ζ 142° = N 38° A → Degrees D. Lat = Δφ = 275′ = 4° 35′ N

κ 349 ν.μ. → Dist. Dep = ε = 215 μ.μ.

$$\begin{array}{rr} \phi = & 22^\circ\,10'\ B \\ (2)\ \Delta_\phi = & 4^\circ\,35'\ N \\ \hline \phi' = & 17^\circ\,35'\ B \end{array} \quad - \qquad \begin{array}{rr} \phi = & 22^\circ\,10'\ B \\ \phi' = & 17^\circ\,35'\ B \\ \hline \phi_\mu = & 19^\circ\,53' \end{array} \quad +$$

ϕ_μ 20° → Degrees

(4) ε 215′ → Dep D. Lon. = Δλ = 229′ = 3° 49′ A

$$\begin{array}{rr} \lambda = & 30^\circ\,28\ A \\ (2)\ \Delta\lambda = & 3^\circ\,49'\ A \\ \hline \lambda' = & 34^\circ\,17'\ A \end{array} \quad +$$

Παράδειγμα 2. Αντίστροφο λοξοδρομικό πρόβλημα.

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ 42° 24′ N, λ 14° 32′ Δ, τελικό στίγμα αφίξεως, φ′ 39° 10′ N, λ′ 17° 40′ Δ. Ζητούνται: ζ, κ[3].

---

(2) ***Λογιστικά:*** τύποι εφαρμογής: (Δφ)′ = κ συνζ, ε = κ ημζ, (Δλ)′ = ε τεμϕ_μ (ή ϕ_v).

$$\begin{array}{rr} \log 349 = & 2{,}54283 \\ \log \text{συν } 142^\circ = & 9{,}89653 \\ \hline \log \Delta\phi = & 2{,}43936 \end{array} \quad + \qquad \begin{array}{rr} \log 349 = & 2{,}54283 \\ \log \text{ημ } 142^\circ = & 9{,}78934 \\ \hline \log \varepsilon = & 2{,}33217 \end{array} \quad + \qquad \begin{array}{rr} \log \varepsilon = & 2{,}33217 \\ \log \text{τεμ } 19^\circ 53' = & 10{,}02669 \\ \hline \log (\Delta\lambda)' = & 2{,}35886 \end{array} \quad +$$

$\Delta\phi = 275' = 4^\circ 35'$ $\qquad$ $\Delta\lambda = 228',5 = 3^\circ 48'$

$$\begin{array}{rr} \phi = & 22^\circ\,10'B \\ \Delta\phi = & 4^\circ\,35'\ N \\ \hline \phi' = & 17^\circ\,35'\ B \end{array} \quad - \qquad \begin{array}{rr} \phi = & 22^\circ\,10'\ B \\ \phi' = & 17^\circ\,35'\ B \\ \hline \phi_\mu = & 19^\circ\,53' \end{array} \qquad \begin{array}{rr} \lambda = & 30^\circ\,28'\ A \\ \Delta\lambda = & 3^\circ\,48',5\ A \\ \hline \lambda' = & 34^\circ\,16',5\ A \end{array} \quad +$$

(3) ***Λογιστικά:*** τύποι εφαρμογής: ε = (Δλ)′ συνϕ_μ εφζ = ε: (Δφ)′, κ = (Δφ)′ τεμζ

ϕ_μ 41°, (Δφ)′ 194′, (Δλ)′ 188′ (όπως βρέθηκαν πιο πάνω)

$$\begin{array}{rr} \log 188 = & 2{,}27416 \\ \log \text{συν } 41^\circ = & 9{,}87778 \\ \hline \log \varepsilon = & 2{,}15194 \end{array} \quad + \qquad \begin{array}{rr} \log \varepsilon = & 2{,}15194 \\ \log 194 = & 2{,}28780 \\ \hline \log \varepsilon\phi\zeta = & 9{,}86414 \end{array} \quad - \qquad \begin{array}{rr} \log 194' = & 2{,}28780 \\ \log \text{τεμ } 36^\circ\,11' = & 10{,}09306 \\ \hline \log \kappa = & 2{,}38086 \end{array} \quad +$$

ζ = B 36° 11′ Z $\qquad$ κ = 240,4 ν.μ.

ζ = 324°

Norie's Traverse tables (1)

	$\phi =$	42° 24′N		$\phi =$	42° 24′N	$\lambda' =$	17° 40′Δ
(2)	$\phi' =$	39° 10′N	+	$\phi' =$	39° 10′N	$\lambda =$	14° 32′Δ
	$\phi + \phi' =$	81° 34′		$\Delta\phi =$	3° 14′	$\Delta\lambda =$	3° 08′
	$(1/2)\,\phi_\mu =$	41°		$(\Delta\phi)' =$	194′	$(\Delta\lambda)' =$	188′

(5) στοιχεία εισόδου — λαμβανόμενα στοιχεία

ϕ_μ 41° → Degrees

(4) $(\Delta\lambda)'$ 188′ → D. Lon — Dep = ϵ = 142 ν.μ.

ϵ = 142 → Dep

(5) $(\Delta\phi)'$ 194′ → D. Lat — (3) ζ = B 36° Z = 324°

(3) ζ 36° → Degrees

$(\Delta\phi)'$ 194′ → D. Lat. — Dist. = κ = 240 ν.μ.

Παράδειγμα 3. Σύνθετο λοξοδρομικό πρόβλημα.

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ 15° 40′ Β, λ 10° 05′ Α και πορείες που ακολουθήθηκαν με τις αντίστοιχες αποστάσεις που διανύθηκαν, ζ_1 155° κ_1, 320 ν.μ., ζ_2 247°, κ_2 472 ν.μ. και ζ_3 317°, κ_3 195 ν.μ. Ζητούνται: φ′ και λ′ τελικού στίγματος αφίξεως'[4].

---

(4) ***Λογιστικά:*** τύποι εφαρμογής: $(\Delta\phi)' = \kappa$ συνζ, $\epsilon = \kappa$ ημζ, $(\Delta\lambda)' = \epsilon$ τεμϕ_μ

λογ 320 = 2,50515	λογ 472 = 2,67394	λογ 195 = 2,29004
+ λογ συν 155° = 9,95728	+ λογ συν 247° = 9,59188	+ λογ συν 317° = 9,86413
λογ $\Delta\phi_1$ = 2,46243	λογ $\Delta\phi_2$ = 2,26582	λογ. $\Delta\phi_3$ = 2,15417
$\Delta\phi_1$ = 290′ = 4° 50′ N	$\Delta\phi_2$ = 184′,5 = 3° 04′,5 N	$\Delta\phi_3$ = 142′,6 = 2° 22′,6 B
$\Delta\phi_1$ = 4° 50′ N	ϕ = 15° 50′ B	
+ $\Delta\phi_2$ = 3° 04′,5 N	~ $\Delta\phi$ = 5° 31′,9 N	
άθροισμα = 7° 54′,5 N	ϕ' = 10° 18′,1 B	
~ $\Delta\phi_3$ = 2° 22′,6 B	ϕ_μ = 13° 04′	
τελική $\Delta\phi$ = 5° 31′,9 N		
λογ 320 = 2,50515	λογ 472 = 2,67394	λογ 195 = 2,29004
+ λογ ημ 155° = 9,62595	+ λογ ημ 247° = 9,96403	+ λογ ημ 317° = 9,83378
λογ ϵ_1 = 2,13110	λογ ϵ_2 = 2,63797	λογ ϵ_3 = 2,12382
ϵ_1 = 135,5 ν.μ. Α	ϵ_2 = 434,5 ν.μ. Δ	ϵ_3 = 133 μ.μ. Δ
ϵ_2 = 434,5 Δ	λογ 432 = 2,63548	
+ ϵ_3 = 133 Δ	+ λογ τεμ 13° 04′ = 10,01139	
άθροισμα = 567,5 Δ	λογ $\Delta\lambda$ = 2,64687	
	$\Delta\lambda$ = 443′ 5 = 7° 23′,5 Δ	
~ ϵ_1 = 135,5 Α	~ λ = 10° 05′ Α	
τελική ϵ = 432,0 ν.μ. Δ	λ = 2° 41′,3 Α	

Norie's, Traverse table (1)
Πίνακας ευρέσεως συνολικής (Δφ)' και ε (ν.μ.)

στοιχεία εισόδου — λαμβάνομενα στοιχεία

			(Δφ)'		ε(ν.μ.)	
(3)	ζ	κ	B	N	A	Δ
	155° = N 25° A	320	—	290'	135',2	—
	247° = N 67° Z	472	—	184',4	—	434',5
(2)	317° = B 43° Z	195	142'	—	—	133'
	άθροισμα		142',6	474',4	135',2	567',5
	διαφορά		—	331',8	—	432',3

συνολική, (Δφ)' = 331',8 N = 05° 31',8N και ε = 432,3 ν.μ.

$$\varphi = 15°\,40'\ B$$
(2) $$\varphi' = 10°\,08',2B \rightarrow \varphi_\mu\ 13°$$

φ_μ 13° → Degrees

(4) ε 432,3 → Dep (Δ) $\Delta\lambda = 444'\Delta =$ 7° 24' Δ

$$\lambda = 10°\,05'\ A$$
(2) $$\lambda' = 2°\,41'\ A$$

Παράδειγμα 4. Πλους επί παραλλήλου (6).

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ 25° 00' N, λ 008° 01' A, λ' 001° 14' Δ και ζ 270°. Ζητείται: κ[5].

(5) ***Λογιστικά:*** τύπος εφαρμογής: ε = κ = (Δλ)' συνφ.

log 555 = 2,74429
log συν 25° = 9,95728 +
log κ = 2,70157 → κ = 503 ν.μ.

Norie's, Traverse table (1)

	$\lambda = 08^\circ\ 01'$ A	στοιχεία εισόδου	λαμβανόμενα στοιχεία
(2)	$\lambda' = 01^\circ\ 14'$ Δ	$\phi \rightarrow$ Degrees $= 25^\circ$ (πάνω)	Dep. (ψιλά) $= \kappa = 503$ ν.μ.
	$\Delta\lambda = 09^\circ\ 15'$ Δ	$(\Delta\lambda)' \rightarrow$ D. Long $= 555'$ (ψιλά)	
	$(\Delta\lambda)' = 555'$ Δ		

Παράδειγμα 5. Πλους επί παράλληλου (6).

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ 41° 00′ Β, λ 05° 10′ Δ, κ 290,5 ν.μ. και ζ 090°. Ζητείται: λ′[6].

Norie's, Traverse table (1)

στοιχεία εισόδου	λαμβανόμενα στοιχεία
$\phi \rightarrow$ Degrees $= 41^\circ$ (πάνω)	D. Lon (ψιλά) $= (\Delta\lambda)' = 385'$
$\kappa = \epsilon \rightarrow$ Dep (ψιλά) $= 290,5$ ν.μ.	$\Delta\lambda = 6^\circ\ 25'$ A
	$\lambda = 05^\circ\ 10'$ Δ
	$\lambda' = 01^\circ\ 15'$ A

Παράδειγμα 6ο. Πλους επί παράλληλου (6).

Δίνονται: αρχικού στίγματος εκκινήσεως, λ 15° 20′ Α, τελικού στίγματος αφίξεως λ′ 21° 42′ Α, κ 260,5 ν.μ. και ζ 090°. Ζητείται: φ του παράλληλου πλου[7].

Norie's, Traverse table (1)

	$\lambda = 15^\circ\ 20'$A	(7) στοιχεία εισόδου	λαμβανόμενα στοιχεία
(2)	$\lambda' = 21^\circ\ 42'$A	$\epsilon \rightarrow$ Dep (ψιλά) $= 260,5$	
	$\Delta\lambda = 06^\circ\ 22'$A	$(\Delta\lambda) \rightarrow$ D. Lon (ψιλά) 382	φ 47° Β ή Ν
	$(\Delta\lambda)' = 382'$A		
	$\kappa = \epsilon = 260,5$ν.μ.		

(6) ***Λογιστικά:*** τύπος εφαρμογής: $(\Delta\lambda)' = \kappa$ τεμφ

λογ 290,5 =	2,46315	$\lambda =$	05° 10′ Δ
λογ τεμ 41° =	10,12222	$\Delta\lambda =$	06° 25 A
λογ $(\Delta\lambda)' =$	2,58537	$\lambda =$	01° 15′ A

$\rightarrow (\Delta\lambda)' = 384',9$ A

(7) ***Λογιστικά:*** τύπος εφαρμογής: συνφ $= \kappa : (\Delta\lambda)'$

λογ 260,5 =	2,41581
λογ 382 =	2,58206
λογ συνφ =	9,83375

$\rightarrow \phi = 47^\circ$ Β ή Ν.

Β΄ ΑΚΡΙΒΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ

Παράδειγμα 7. Ευθύ λοξοδρομικό πρόβλημα.

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ 35° 10′ Β, λ 46° 35′ Α, ζ 037°, κ 1850 ν.μ. Ζητούνται φ′ και λ′ τελικού στίγματος αφίξεως.

Τύποι εφαρμογής: $(\Delta\varphi)' = \kappa\ \text{συν}\zeta$, $(\Delta\lambda)' = \Delta\varphi_\xi\ \epsilon\varphi\zeta$.

$\log 1850 = 3{,}26717$	$\varphi = 35°\ 10'\ \text{B} \rightarrow \varphi_\xi = 2243{,}03$	$\lambda = 46°\ 35'\ \text{A}$
(3) $\log \text{συν}\ 37° = 9{,}90235$ +	$\varphi' = 59°\ 48'\ \text{B} \rightarrow \varphi_\xi = 4483{,}19$ ~	$\Delta_\lambda = 28°\ 08'\ \text{A}$
$\log (\Delta\varphi)' = 3.16952$	$\Delta\varphi_\xi = 2240{,}16$	$\lambda' = 74°\ 43'\ \text{A}$
$(\Delta\varphi)' = 1477',5$	$\log 2240{,}16 = 3{,}35028$	
$\Delta\varphi = 24°\ 37',3$ +	$\log \epsilon\varphi\ 037° = 9{,}87711$ +	
(2) $\varphi = 3°\ 10'$	$\log (\Delta\lambda)' = 3{,}22739$	
$\varphi' = 59°\ 47',5\ \text{B}$	$(\Delta\lambda)' = 1688'$	

Ασκήσεις.

1η. Πλοίο έπλευσε πάνω στον παράλληλο των 33° 54′ Β προς δυσμάς, από μήκος 47° 28′ Δ σε μήκος 51° 34′ Δ. Ποια απόσταση κάλυψε;

$\Delta\lambda = \lambda \sim \lambda' = 47°\ 28'\ \Delta \sim 51°\ 34'\ \Delta = 4°\ 06'\ \Delta = 246' \rightarrow$ D. Lon.
$\Phi_\mu = 33°\ 54' \rightarrow 34° \rightarrow$ degrees

traverse tables: degrees 34°
D. Lon 246′ → Dep. = ε = Dist. = 204 ν.μ.

2η. Πλοίο απέπλευσε από στίγμα, φ 53° 42′ Β, λ 00° 53′ Α και έπλευσε προς ανατολάς 145 ν.μ. Σε ποιο μήκος έφθασε;

$\Phi_\mu = 53°\ 42' \rightarrow 54° \rightarrow$ degrees
ε = 145 ν.μ. → Dep.

traverser tables
D. Lon. = $(\Delta\lambda)' = 245,'2\ \text{A} \rightarrow \lambda' = 04°\ 05',2\ \text{A}$
$\lambda = 00°\ 53'\ \text{A}$ +
$\lambda' = 04°\ 58',2\ \text{A}$

3η. Πλοίο έπλευσε στο νότιο ημισφαίριο προς ανατολάς και κάλυψε απόσταση 563 ν.μ. μεταξύ των μεσημβρινών 135° 10′ Α και 148° 25′ Α. Πάνω σε ποιον παράλληλο έπλευσε;
$\epsilon = (\Delta\lambda)'\ \text{συν}\varphi = \epsilon : (\Delta\lambda)'$ (απάντηση, φ′ = 44° 54,′8 N)

4η. Με ποια ωριαία γραμμική ταχύτητα (σε ν.μ.) στρέφεται ένα πλοίο γύρω από τον άξονα της γης, αν είναι αγκυροβολημένο έξω από το Gilbraltar (φ 35° 58′ Β);

– γωνιακή ταχύτητα γης ανά ώρα = 360° : 24ω = 15° = 15 x 60′ = 900′
– $\epsilon = (\Delta\lambda)'\ \text{συν}\varphi \rightarrow \epsilon = 728{,}4$ ν.μ.

5η. Στον παράλληλο των 39° η απόσταση μεταξύ δυο μεσημβρινών είναι 90 ν.μ. Ποια είναι η αντίστοιχη διαφορά μήκους των μεσημβρινών αυτών;

$(\Delta\lambda)' = \epsilon\ \tau\epsilon\mu\varphi \rightarrow \Delta\lambda = 115',8 = 01°\ 55',8$

6η. Δυο πλοία που βρίσκονται στον παράλληλο 44° 18′, απέχουν μεταξύ τους 376 ν.μ. Ποια απόσταση θα απείχαν αν είχαν την ίδια διαφορά μήκους στον ισημερινό;
(απάντηση, 525,4 ν.μ.)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

$$\begin{aligned} \Delta\lambda &= 28^\circ\,08' \\ \Delta\lambda &= \underline{46^\circ\,35'}\ \text{A} \\ \lambda' &= 74^\circ\,43'\ \text{A} \end{aligned}$$

Παράδειγμα 8. Αντίστροφο λοξοδρομικό πρόβλημα.

Δίνονται: αρχικό στίγμα εκκινήσεως, φ 23° 15′ B, λ 17° 10′ A, τελικό στίγμα αφίξεως φ′ 41° 20′ B, λ′ 25° 48′ A. Ζητούνται: ζ και κ.
Τύποι εφαρμογής: εφζ = (Δλ)′: Δφξ, κ = (Δφ)′ τεμζ.

$$\begin{array}{llll} & \lambda = 25^\circ\,48'\text{A} & \phi' = 41^\circ\,20'\text{B} & \rightarrow \phi_\xi = 2712{,}70 \\ (2) & \lambda' = \underline{17^\circ\,10'\text{A}}\ - & \phi = \underline{23^\circ\,15'\text{B}}\ - & \rightarrow \phi_\xi = \underline{1425{,}70}\ - \\ & \Delta\lambda = 8^\circ\,38' = 518' & \Delta\phi = 18^\circ\,05' = 1085 & \Delta\phi\xi = 1287 \end{array}$$

$$\begin{array}{rl} \text{λογ } 518 = & 2{,}71433 \\ \text{λογ } 12387 = & \underline{3{,}10958}\ - \\ \text{λογ εφζ} = & 9{,}60475 \\ (3)\quad \zeta = & 21^\circ\,55' \end{array} \qquad \begin{array}{rl} \text{λογ } 1085 = & 3{,}03543 \\ \text{λογ τεμ } 21^\circ\,55' = & \underline{10{,}03258}\ + \\ \text{λογ κ} = & 3{,}03801 \\ \text{κ} = & 1169\ \text{ν.μ.} \end{array}$$

Οδηγίες. (1) Traverse table. Οι οδηγίες που δίνονται εδώ αφορούν επίλυση λοξοδρομικών προβλημάτων με την προσεγγίζουσα μέθοδο μέσω του ***λοξοδρομικού πίνακα του Norie's*** και την ***ακριβή μέθοδο*** (λογιστικά). Δεν συνιστάται η επίλυση λογιστικά με την προσεγγίζουσα μέθοδο. Με τον traverse table επιλύονται προβλήματα λοξοδρομικής αποστάσεως μέχρι κ = 600 ν.μ. Με την ακριβή μέθοδο επιλύονται προβλήματα απεριόριστης λοξοδρομικής αποστάσεως. Οι λοξοδρομικοί πίνακες μπορούν να χρησιμεύσουν και για την επίλυση κάθε ορθογώνιου τριγώνου πάνω στη γη. Λεπτομερείς οδηγίες για τη χρήση των λοξοδρομικών πινάκων δόθηκαν στην παράγραφο 5.3. Οι στήλες των πινάκων αυτών χαρακτηρίζονται: «degrees» = μοίρες ζ (τεταρτ.) ή ϕ_μ ή φ παράλληλου, «Dist» = κ = λοξοδρομική απόσταση σε ν.μ., D. Lat = (Δφ)′ = διαφορά πλάτους σε πρώτα μοίρας, «Dep» = ε = αποχώρηση σε ν.μ. και D. Lon = (Δλ)′ = διαφορά μήκους σε πρώτα μοίρας.

Με τους traverse tables ***επιλύονται προβλήματα μέχρι κ = 600 ν.μ.*** Αν η λοξοδρομική απόσταση κ είναι μικρότερη από 300 ν.μ. χρησιμοποιούσε ϕ_μ. Αν είναι μεγαλύτερη από 300 ν.μ. χρησιμοποιούμε το διορθωμένο μέσο πλάτος ϕ_ν (βλέπε και ν. υπολογισμό 1ο). Στον traverse table εισερχόμαστε από πάνω ή κάτω, ανάλογα αν το στοιχείο «degrees», χρησιμοποιείται από πάνω (0° — 45°) ή κάτω (45° - 90°). Κατά τον ίδιο τρόπο χρησιμοποιούνται και οι στήλες «Dist», «D. Lat», «Dep» από πάνω ή κατώ. **(2)** Για τις πράξεις που αναφέρονται στις συντεταγμένες (φ/λ, φ′/λ′, Δφ/Δλ, ϕ_μ/Φ_ν) βλέπε και ν. υπολογισμό 1ο. Απαιτείται πρόχειρο σκαρίφημα για την αποφυγή λάθους. **(3)** ***Πορεία.*** Χρησιμοποιούμε αληθή πορεία και τεταρτοκυκλική τιμή της ζ. Για τις μετατροπές πορειών από ολοκυκλικές σε τεταρτοκυκλικές και τανάπαλι βλέπε ν. υπολογισμό 3ο. Απαιτείται πρόχειρο σκαρίφημα για την αποφυγή λάθους. Αν η ζ (τεταρτ.) χρησιμοποιηθεί για την περαιτέρω επίλυση του προβλήματος την υπολογίζομε με προσέγγιση πρώτου της μοίρας. Όταν η ζ (τεταρτ.) πλησιάζει τις 90°, μικρό σφάλμα σ′ αυτή θα δώσει μεγάλο σφάλμα στη λοξοδρομική απόσταση κ. Για να το αποφύγομε αυτό υπολογίζομε τη ζ με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. **(4)** Για τη ***μετατροπή της αποχωρήσεως*** ε (departure, dep)

σε Δλ (D. Lon) και αντίστροφα χρησιμοποιούμε τις στήλες που βρίσκονται κάτω από τους αντίστοιχους συμβολισμούς με ψιλά γράμματα. **(5)** Αναζητούμε στις σελίδες των πινάκων το συνδυασμό «Dep» και «D. Lat», είτε πάνω είτε κάτω. Ανάλογα με το αν πετύχαμε το συνδυασμό από πάνω ή κάτω παίρνομε το στοιχείο «degrees» ως ζ (τεταρτ.) από πάνω ή κάτω. Όταν δίνεται η αποχώρηση ε και η διαφορά πλάτους Δφ και ζητείται η ζ, ο συνδυασμός του ζεύγους ε και Δφ αναζητείται από πάνω αν η Δφ είναι μεγαλύτερη από την ε. Αυτό σημαίνει ότι η ζ που θα βρούμε θα είναι μικρότερη από 45° (στοιχείο «degrees» πάνω). Αν η Δφ είναι μικρότερη από την ε ο συνδυασμός του ζεύγους ε και Δφ αναζητείται από κάτω. Στην περίπτωση αυτή η τεταρτοκυκλική ζ = «degrees» (κάτω στοιχείο) είναι μεγαλύτερη από 45°. Οι επωνυμίες των Δφ (Β ή Ν) και ε (Α ή Δ) δίνουν και τις αντίστοιχες ονομασίες της τεταρτοκυκλικής ζ. **(6)** Τα προβλήματα που αναφέρονται στον «πλου επί παράλληλου» επιλύονται με τον traverse table μόνο αν ο παράλληλος πλάτους αναφέρεται σε ακέραιες μοίρες. Διαφορετικά πρέπει να γίνουν παρεμβολές. Ως στοιχείο «degrees» θεωρούμε το φ του παράλληλου επάνω στον οποίο εκτελείται ο πλους. Χρησιμοποιούμε δε τα στοιχεία «D. Lon» = (Δλ)' και «Dep» = ε των ψιλών γραμμάτων που συνδέονται με οριζόντια αγκύλη (μουστάκι). Στον πλου επί παράλληλου η αποχώρηση ε = «Dep» αντιστοιχεί και η λοξοδρομική απόσταση κ, έχομε δηλαδή ε = κ ν.μ. **(7)** Αναζητούμε στις σελίδες των πινάκων, ώστε να επιτύχομε το συνδυασμό «Dep» και «D. Lon» της στήλης των ψιλών γραμμάτων, είτε από πάνω είτε από κάτω. Ανάλογα αν επιτύχαμε το συνδυασμό από πάνω ή κάτω παίρνομε το στοιχείο «degrees» ως φ από πάνω ή κάτω. **(8)** Τα στοιχεία των αυξομερών πλατών τα βρίσκομε από τους πίνακες «meridional parts» (Norie's ή HO 9) στους οποίους εισερχόμαστε με τις ακέραιες μοίρες πλάτους και τα πρώτα αυτού (βλέπε και ν. υπολογισμό 5ο).

5.5 Επήρεια ρεύματος και άλλων παραγόντων.

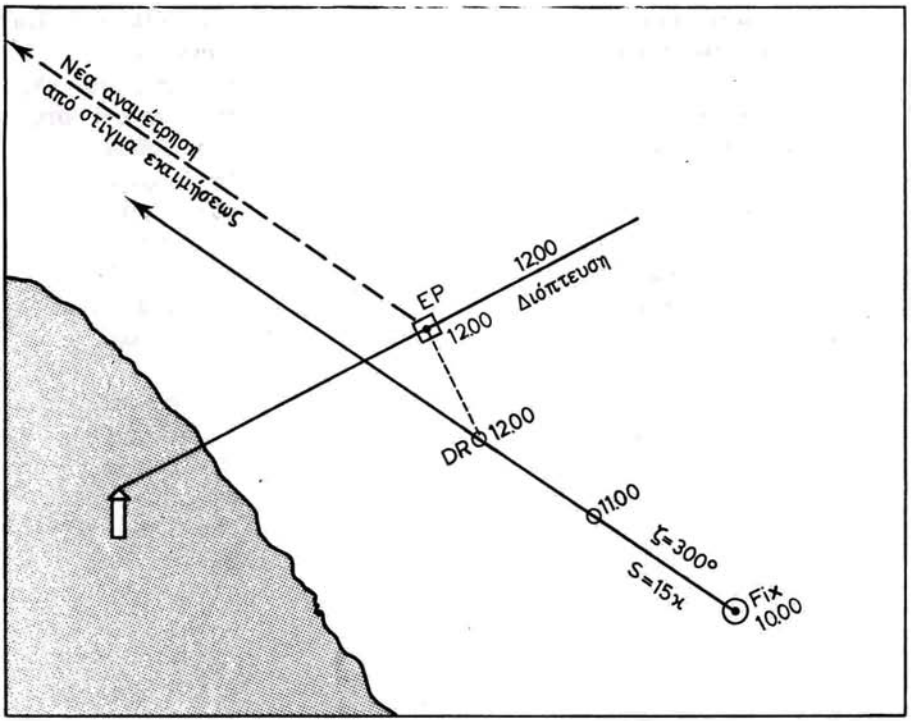
Στην υποτύπωση της αναμετρήσεως είδαμε τη διαδικασία του πλου με βάση την καθορισμένη πορεία του πλοίου και τη σταθερή ταχύτητα των μηχανών ή των ιστίων του. Όπως θα δούμε σε επόμενα κεφάλαια υπάρχουν και μέθοδοι προσδιορισμού του ακριβούς στίγματος του πλοίου κατά τον πλου. Έτσι είναι δυνατή η διόρθωση του στίγματος αναμετρήσεως.

1) ***Επήρεια.*** Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την ακρίβεια του στίγματος αναμετρήσεως είναι το ***ρεύμα,*** ο ***άνεμος,*** ο ***κυματισμός,*** τα ***σφάλματα της πυξίδας*** και οι ***παρατιμονιές.*** Από αυτούς ο άνεμος, ο κυματισμός, τα σφάλματα της πυξίδας και οι παρατιμονιές είναι παράγοντες μεταβλητοί και η εκτίμηση της επιδράσεώς τους γίνεται εμπειρικά. Γενικά με τον όρο ***ρεύμα*** (current) νοούμε την οριζόντια κίνηση του θαλάσσιου νερού. Τα ρεύματα χαρακτηρίζονται ως ρεύματα ***γενικής κυκλοφορίας*** και ως ***παλιρροιακά*** (βλέπε και παρακάτω). Ακόμα έχομε και τα ρεύματα που προκαλούνται από τον άνεμο που πνέει στην περιοχή. Τα στοιχεία του ρεύματος είναι η ***κατεύθυνσή*** του (set or direction), προς την οποία κινείται η μάζα του νερού, και η ***ταχύτητά*** του σε κόμβους, η οποία ονομάζεται ***ένταση*** (speed or drift). Στη ναυσιπλοΐα ο όρος «ρεύμα», όταν αναφέρεται στην επίδραση της ακρίβειας του στίγματος, έχει ευρύτερη έννοια από την οριζόντια μετακίνηση

του νερού, που είναι όμως η κύρια αιτία. Στον «πλου υπό ρεύμα» (current sailing) περιλαμβάνεται ένα ευρύ φάσμα συντελεστών που εκτρέπουν το πλοίο από τη χαραγμένη πορεία και από το στίγμα αναμετρήσεως. Όλοι αυτοί οι συντελεστές αναφέρονται με τον όρο «ρεύμα». Μεταξύ αυτών είναι: τα θαλάσσια ρεύματα γενικής κυκλοφορίας, τα παλιρροιακά ρεύματα, τα ρεύματα που προκαλούνται από τον άνεμο, το ανέμισμα του πλοίου, ο κυματισμός, η κακή πηδαλιούχηση (παρατιμονιές), μη προσδιοριζόμενο σφάλμα πυξίδας, ανακριβής προσδιορισμός της ταχύτητας, σφάλμα στη ρύθμιση των μηχανών, σφάλμα στη ρύθμιση του δρομομέτρου, υπερβολικά ρυπαρά ύφαλα, ασυνήθιστη κατάσταση διαγωγής κ.α. Όλοι αυτοί οι συντελεστές αποτελούν δυο κατηγορίες επήρειας. Η μία είναι από την οριζόντια μετακίνηση του νερού που οφείλεται στα θαλάσσια ρεύματα και η άλλη από τους λοιπούς παράγοντες.

2) ***Στίγμα εκτιμήσεως.*** Στην καθημερινή πρακτική υπάρχουν περιπτώσεις που ο ναυτίλος δεν μπορεί να έχει στο χάρτη το ακριβές στίγμα του (fix) που προέρχεται από παρατηρήσεις. Όμως μπορεί να έχει διαθέσιμα στοιχεία - πληροφορίες (ρεύμα, άνεμος, κυματισμός κλπ.) βάσει των οποίων μπορεί να διορθώνει το στίγμα αναμετρήσεώς του. Ένα τέτοιο στίγμα, που έχει προκύψει από βελτίωση της ακρίβειας του στίγματος αναμετρήσεως, ονομάζεται ***στίγμα εκτιμήσεως*** (estimated position EP). Στο χάρτη το στίγμα εκτιμήσεως συμβολίζεται με ένα μικρό τετράγωνο, δίπλα στο οποίο γράφεται ο αντίστοιχος χρόνος και η σύντμηση «EP». Με την ευρεία έννοια, κάθε στίγμα που δεν προκύπτει από παρατηρήσεις ή από ορθές παρατηρήσεις είναι κατά βάση στίγμα εκτιμήσεως. Κατά συνέπεια στίγμα εκτιμήσεως θεωρείται:

- Το στίγμα που προσδιορίσθηκε με βάση την πορεία και ταχύτητα του πλοίου, στην οποία όμως λάβαμε υπόψη την ύπαρξη του παράγοντα «ρεύμα» με την ευρεία έννοιά του, όπως αναπτύχθηκε προηγουμένως.
- Το στίγμα με διοπτεύσεις, το οποίο όμως λόγω μεγάλου κλυδωνισμού του σκάφους ή λήψεώς τους με τη διόπτρα δεν έγινε με ακρίβεια.
- Το στίγμα με διοπτεύσεις από πυξίδα που το σφάλμα της δεν είναι με ακρίβεια γνωστό.
- Το στίγμα με ραδιοδιόπτευση μικρής ακρίβειας.
- Το στίγμα με αστρονομικές παρατηρήσεις, όπου όμως τα ύψη των αστεριών λόγω ασαφούς ορίζοντα δεν ήταν ακριβή.
- Αν έχομε μια γραμμή θέσεως, το στίγμα εκτιμήσεως βρίσκεται πάνω στη γραμμή θέσεως και στο πλησιέστερο σημείο από το στίγμα αναμετρήσεως. Ας πάρομε ως παράδειγμα ότι το πλοίο προχωρεί σε πορεία $\zeta_\lambda = 300°$ και με ταχύτητα 15 κόμβους, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.5α. Ώρα 12.00 πήραμε μια διόπτευση του φάρου την οποία και χαράξαμε στο χάρτη. Θέλομε να υποτυπώσομε το στίγμα εκτιμήσεως. Όπως φαίνεται στο σχήμα, την ώρα 12.00 βρισκόμαστε κάπου πάνω στη διόπτευση ενώ την ίδια ώρα το στίγμα αναμετρήσεως βρίσκεται έξω από τη διόπτευση. Κατά συνέπεια η πιθανότερη θέση του στίγματος εκτιμήσεως βρίσκεται πάνω στη διόπτευση και πλησιέστερα στο στίγμα αναμετρήσεως της 12.00. Αυτό σημαίνει ότι το στίγμα εκτιμήσεως βρίσκεται στην κάθετη προς τη διόπτευση από το στίγμα αναμετρήσεως της 12.00 ώρας.



Σχ. 5.5α.
Εύρεση στίγματος εκτιμήσεως με μοναδική γραμμή θέσεως.

3) ***Χρήσιμοι ορισμοί:***

Εκτιμώμενο ρεύμα (estimated current) είναι αυτό που προσδιορίζεται από την αξιολόγηση όλων των γνωστών συντελεστών, που συνιστούν τη συνολική επίδραση του ρεύματος σε μια περιοχή και που τα στοιχεία του υπολογίζονται κατ' εκτίμηση.

— ***Πραγματικό ρεύμα*** (actual current) είναι αυτό που προσδιορίζεται από τη μετατόπιση του πλοίου και προσδιορίζεται ακριβώς μόνο όταν έχομε στίγμα ακρίβειας. Στην ουσία το πραγματικό ρεύμα προσδιορίζεται με την κατεύθυνση και απόσταση του στίγματος ακρίβειας από το στίγμα αναμετρήσεως για το χρόνο που λάβαμε το ακριβές στίγμα.

Στίγμα εκτιμήσεως (estimated position) είναι το πιο πιθανό στίγμα του πλοίου, όπως προσδιορίζεται από όλα τα διαθέσιμα στοιχεία όταν δεν μπορούμε να έχομε ένα στίγμα ακρίβειας με παρατηρήσεις.

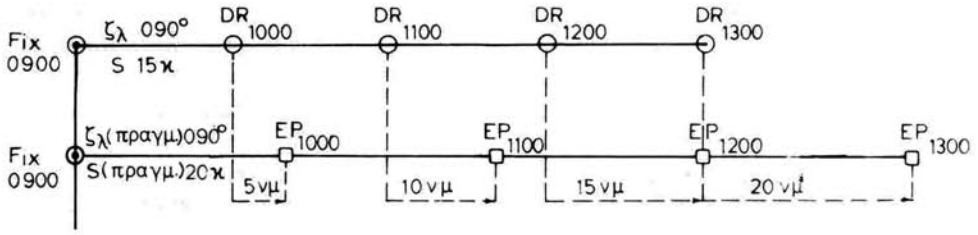
Κατεύθυνση ρεύματος (set or direction). Είναι η κατεύθυνση προς την οποία ρέει το ρεύμα. Εφόσον βέβαια χρησιμοποιούμε την ευρύτερη έννοια του ρεύματος, η κατεύθυνση αναφέρεται στη συνολική επίδραση. Σημειώνεται ότι η κατεύθυνση του ρεύματος είναι αυτή προς την οποία ρέει (προχωρεί) το ρεύμα σε αντίθεση με την ***κατεύθυνση του ανέμου ή του κυματισμού που είναι αυτή από την οποία φυσάει — έρχεται ο άνεμος*** ή ***ο κυματισμός.*** Με άλ-

λα λόγια ανατολικό ρεύμα σημαίνει ρεύμα που κατευθύνεται προς ανατολάς, ενώ ανατολικός άνεμος σημαίνει άνεμο που φυσάει — έρχεται από ανατολική κατεύθυνση. Η κατεύθυνση του ρεύματος δίνεται στους ναυτικούς χάρτες και συμβολίζεται με βέλος. Επίσης δίνεται στις ναυτιλιακές οδηγίες και τους πλοηγικούς χάρτες.

- ***Ένταση*** ή ***ταχύτητα ρεύματος*** (drift or speed). Είναι η ταχύτητα του ρεύματος ή η ταχύτητα της συνισταμένης όλων των συντελεστών, και εκφράζεται σε κόμβους. Ορισμένες εκδόσεις δίνουν την ένταση σε μίλια ανά ημέρα (24ωρο). Πάνω στο χάρτη σημειώνεται με τον αντίστοιχο αριθμό που δίνει τους κόμβους.
- ***Πορεία*** ή ***πορεία επιφάνειας*** (course steered), είναι η πορεία που τηρεί ο πηδαλιούχος.
- ***Ταχύτητα μηχανών*** ή ***ταχύτητα επιφάνειας*** (speed ordered) είναι η ταχύτητα των μηχανών του πλοίου.
- ***Πραγματική πορεία*** ή ***ίχνος*** (course made good ή track) είναι η πορεία την οποία πραγματικά ακολουθεί το πλοίο ως προς το βυθό, κάτω από την επίδραση του ρεύματος.
- ***Πραγματική ταχύτητα*** (speed made good), είναι η ταχύτητα με την οποία πραγματικά κινείται το πλοίο πάνω στην πραγματική πορεία ως προς το βυθό, λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση του ρεύματος στη γενικότερη έννοιά του.
- ***Πορεία αντισταθμίσεως*** ή ***ακολουθητέα πορεία*** (course to steer), είναι η πορεία επιφάνειας, που δίνεται στον πηδαλιούχο για να αντισταθμίσομε την επίδραση του ρεύματος.
- ***Τρίγωνο ρεύματος*** (current triangle) είναι ένα ανυσματικό διάγραμμα, του οποίου η μία πλευρά παριστάνει την ένταση και κατεύθυνση του ρεύματος, ή άλλη την πορεία και ταχύτητα επιφάνειας του πλοίου και η τρίτη την πραγματική πορεία και ταχύτητα του πλοίου. Αν γνωρίζομε δυο από τις πλευρές του τριγώνου, μπορούμε να προσδιορίσομε την τρίτη με μέτρηση ή υπολογισμό.

4) ***Επίδραση ρεύματος γνωστών στοιχείων.*** Όταν πλέομε κάτω από την επίδραση ρεύματος με γνωστή κατεύθυνση και ένταση, έχομε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

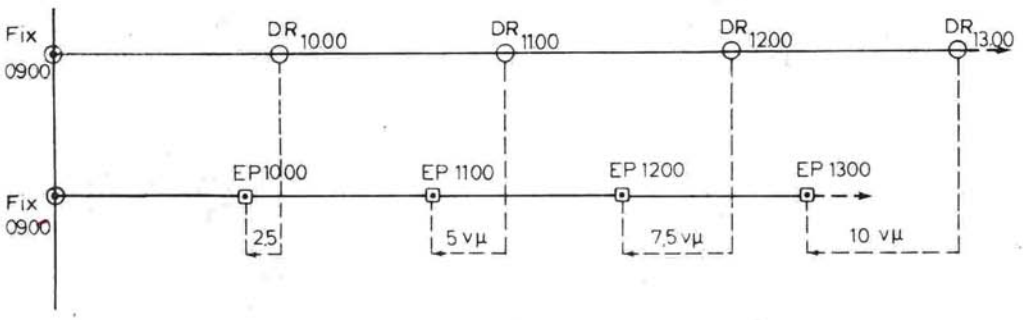
α) ***Πορεία πλοίου παράλληλη με τη διεύθυνση του ρεύματος.*** Στην περίπτωση που η κατεύθυνση του ρεύματος συμπίπτει με την πορεία που τηρεί το πλοίο (course ordered ή course steered), η πραγματική προώθηση του πλοίου πάνω στην πορεία θα ισούται με το άθροισμα της ταχύτητας μηχανών του πλοίου και της εντάσεως του ρεύματος: ***πραγματική ταχύτητα = ταχύτητα μηχανών + ένταση ρεύματος.*** Δηλαδή η ταχύτητα ως προς το βυθό θα ισούται με το άθροισμα της ταχύτητας επιφάνειας και της ταχύτητας ρεύματος. Στο σχήμα 5.5β έχομε ζ_λ 090°, S 15 κόμβους, διεύθυνση ρεύματος 090° και ένταση ρεύματος 5 κόμβους. Στην πάνω γραμμή του σχήματος έχομε την υποτύπωση των στιγμάτων της αναμετρήσεως DR (χωρίς την επίδραση του ρεύματος). Στην κάτω γραμμή έχομε την υποτύπωση των στιγμάτων εκτιμήσεως EP τις ίδιες ώρες ακριβώς. Όπως φαίνεται από το σχήμα, λόγω του ευνοϊκού ρεύματος το EP προηγείται του στίγματος αναμετρήσεως της αντίστοιχης ώρας κατά τον αριθμό μιλίων, που προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της εντάσεως του ρεύματος επί το χρόνο ταξιδίου, δηλαδή:



Σχ. 5.5β.
Επίδραση ρεύματος γνωστών στοιχείων. Πορεία και διεύθυνση ρεύματος είναι παράλληλες και ομόρροπες.

την 10.00 ώρα 1 × 5 = 5 ν. μίλια
την 11.00 ώρα 2 × 5 = 10 ν. μίλια
την 12.00 ώρα 3 × 5 = 15 ν. μίλια
την 13.00 ώρα 4 × 5 = 20 ν. μίλια κ.ο.κ.

Αν η πορεία του πλοίου είναι παράλληλη και αντίθετη με την κατεύθυνση του ρεύματος, θα έχομε σα συνέπεια να μειώνεται η ταχύτητα των μηχανών σύμφωνα με τη σχέση: ***πραγματική ταχύτητα = (ταχύτητα μηχανών) − (ένταση ρεύματος).*** Στο σχήμα 5.5γ έχομε ζ_λ 090°, S 15 κόμβους, διεύθυνση ρεύματος 270° και ένταση ρεύματος 2,5 κόμβους. Στην πάνω γραμμή του σχήματος έχομε την υποτύ-

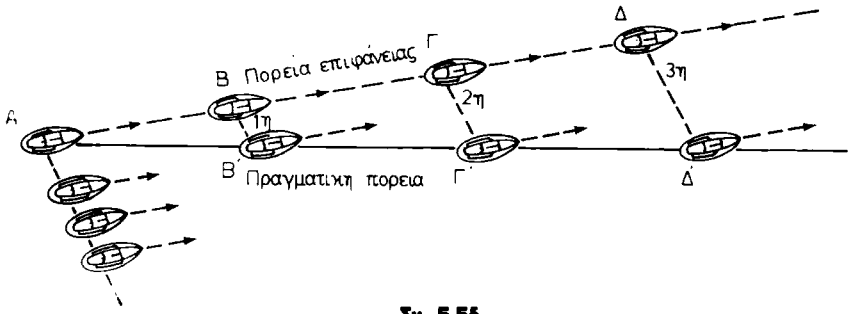


Σχ. 5.5γ.
Επίδραση ρεύματος γνωστών στοιχείων. Πορεία και διεύθυνση ρεύματος είναι παράλληλες και αντίθετες.

πωση των στιγμάτων αναμετρήσεως DR (χωρίς την επίδραση του ρεύματος). Στην κάτω γραμμή έχομε την υποτύπωση των στιγμάτων εκτιμήσεως EP τις ίδιες ώρες ακριβώς. Όπως φαίνεται στο σχήμα, λόγω του αντίθετου ρεύματος σε κάθε ώρα το στίγμα εκτιμήσεως του πλοίου παραμένει πίσω:

την 10.00 ώρα 1 × 2,5 = 2,5 ν. μίλια
την 11.00 ώρα 2 × 2,5 = 5 ν. μίλια
την 12.00 ώρα 3 × 2,5 = 7,5 ν. μίλια
την 13.00 ώρα 4 × 2,5 = 10 ν. μίλια κ.ο.κ.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

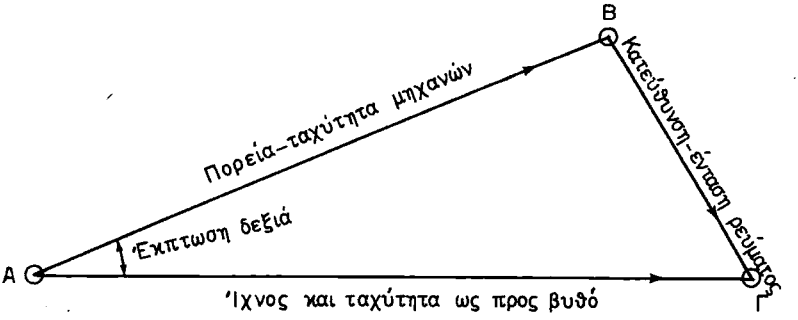


Σχ. 5.5δ.
Επίδραση ρεύματος υπό γωνία.

β) ***Επίδραση ρεύματος υπό γωνία.*** Όταν η πορεία του πλοίου σε σχέση με την κατεύθυνση του ρεύματος σχηματίζει γωνία, το πλοίο θα παρασύρεται προς την κατεύθυνση του ρεύματος. Αν το πλοίο δεν κινείται (κρατημένες οι μηχανές) σε περιοχή που επηρεάζεται από ρεύμα με γνωστά στοιχεία (κατευθύνσεως και εντάσεως), θα παρασυρθεί προς την κατεύθυνση του ρεύματος με ταχύτητα ίση προς την ένταση του ρεύματος. Αν όμως το πλοίο τηρείται επί ορισμένης πορείας με ορισμένη ταχύτητα μηχανών, είναι φανερό ότι αυτό θα τελεί συγχρόνως υπό την επίδραση δυο συνιστωσών δυνάμεων που είναι: η κατεύθυνση της πορείας με το άνυσμα της ταχύτητας και η κατεύθυνση του ρεύματος με το άνυσμα της εντάσεώς του. Οι δυο αυτές δυνάμεις ενεργούν στο ίδιο σημείο (στο σώμα του πλοίου) υπό γωνία. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, το πλοίο θα κινηθεί προς την κατεύθυνση της συνισταμένης. Όπως φαίνεται στο σχήμα 5.5δ, κάτω από την επίδραση της πορείας επιφάνειας και του ρεύματος, το πλοίο μετατίθεται σε μια ενδιάμεση κατεύθυνση που είναι η ***πορεία ως προς το βυθό.*** Έτσι, στο τέλος της 1ης ώρας το πλοίο θα βρεθεί από τη θέση Β στη θέση Β', στο τέλος της 2ης ώρας θα βρεθεί από τη θέση Γ στη θέση Γ' και στο τέλος της 3ης ώρας το πλοίο θα βρεθεί από τη θέση Δ στη θέση Δ'. Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της πορείας επιφάνειας (πηδαλιουχίας) και της πραγματικής πορείας ως προς το βυθό (ίχνος) ονομάζεται ***έκπτωση*** (leeway ή effect of current). Η έκπτωση χαρακτηρίζεται ***δεξιά δ*** αν το πλοίο ξεπέφτει προς τα δεξιά της πορείας επιφάνειας και ***αριστερή ρ*** αν το πλοίο ξεπέφτει προς τα αριστερά της πορείας επιφάνειας.

5) ***Τρίγωνο ρεύματος*** (current triangle). Έστω ότι το πλοίο τηρείται σε πορεία ΑΒ με ορισμένη σταθερή ταχύτητα (σχ. 5.5ε). Μετά από ταξίδι μιας ώρας το πλοίο θα πρέπει, σύμφωνα με την αναμέτρηση, να βρεθεί στο σημείο Β. Αν θεωρήσομε ότι το πλοίο υπόκειται στην επήρεια ρεύματος με ορισμένη διεύθυνση και ένταση, είναι φανερό ότι στο τέλος της πρώτης ώρας δεν θα βρεθεί στο σημείο Β αλλά στο σημείο Γ, το οποίο είναι το άκρο του ανύσματος ΒΓ της ωριαίας επιδράσεως του ρεύματος που χαράσσομε από το σημείο Β. Αν ενώσομε και τα σημεία Α και Γ θα σχηματισθεί το ***τρίγωνο ρεύματος*** ΑΒΓ, το οποίο αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

— Η κορυφή Α αποτελεί το στίγμα ακρίβειας (fix) που ξεκινά το πλοίο.
— Η πλευρά ΑΒ αποτελεί την πορεία επιφάνειας και το άνυσμα ΑΒ αποτελεί



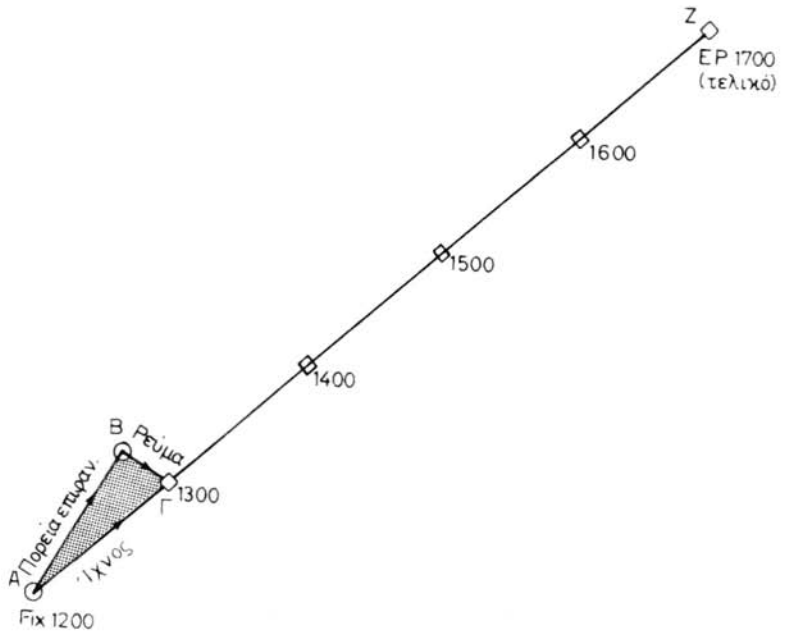
Σχ. 5.5ε.
Τρίγωνο ρεύματος και στοιχεία του.

την διαδρομή μιας ώρας με την ταχύτητα των μηχανών του πλοίου.

- Η κορυφή Β αποτελεί το στίγμα αναμετρήσεως DR μετά από την πρώτη ώρα πλου.
- Η πλευρά ΒΓ αποτελεί την κατεύθυνση του ρεύματος που τη χαράσσομε από το άκρο της πορείας επιφάνειας και το άνυσμα ΒΓ αποτελεί τη διαδρομή του ρεύματος σε μια ώρα, δηλαδή την ωριαία ταχύτητα του ρεύματος (ένταση).
- Η κορυφή Γ δείχνει τη θέση που θα βρεθεί το πλοίο σε χρόνο μιας ώρας, όταν πλέοντας με πορεία ΑΒ υπόκειται στην επίδραση ρεύματος γνωστών στοιχείων ΒΓ. Με άλλα λόγια το σημείο Γ αποτελεί το πιθανότερο στίγμα του πλοίου γι' αυτό και θεωρείται ως στίγμα εκτιμήσεως ΕΡ.
- Η πλευρά ΑΓ παριστάνει τα διαδοχικά σημεία που ακολούθησε το πλοίο κάτω από την επίδραση της συνιστώσας ΑΒ (ταχύτητας και πορείας πλοίου) και της συνιστώσας ΒΓ (κατεύθυνση και ένταση ρεύματος). Η ΑΓ αποτελεί δηλαδή την πραγματική ως προς το βυθό πορεία του πλοίου (ίχνος). Διευκρινίζεται ότι κατά τη διαδοχική αυτή μετακίνηση του πλοίου η πυξίδα του δε δείχνει σαν πορεία την κατεύθυνση ΑΓ, αλλά συνεχίζει να δείχνει πάντοτε σαν πορεία την κατεύθυνση της ΑΒ.
- Η γωνία Α είναι η έκπτωση του πλοίου, δηλαδή η γωνία από την οποία διαφέρει η πορεία επιφάνειας από την πραγματική πορεία (ίχνος). Στην περίπτωση του σχήματος 5.5ε η έκπτωση είναι δεξιά δ.

6) ***Στίγμα εκτιμήσεως με πλου υπό ρεύμα.*** Στην πράξη, το πρόβλημα ανακύπτει όταν το πλοίο μας, τηρώντας μια ορισμένη πορεία επιφάνειας για ορισμένο χρόνο, υπόκειται συγχρόνως στην επίδραση ρεύματος με γνωστή κατεύθυνση και γνωστή ένταση. Στην περίπτωση αυτή ζητούμε ποιο θα είναι το τελικό στίγμα του πλοίου, δηλαδή το τελικό στίγμα εκτιμήσεως ΕΡ. Το πρόβλημα επιλύεται γραφικώς πάνω στο ν. χάρτη. Στην πραγματικότητα πρόκειται για λύση σύνθετου λοξοδρομικού προβλήματος.

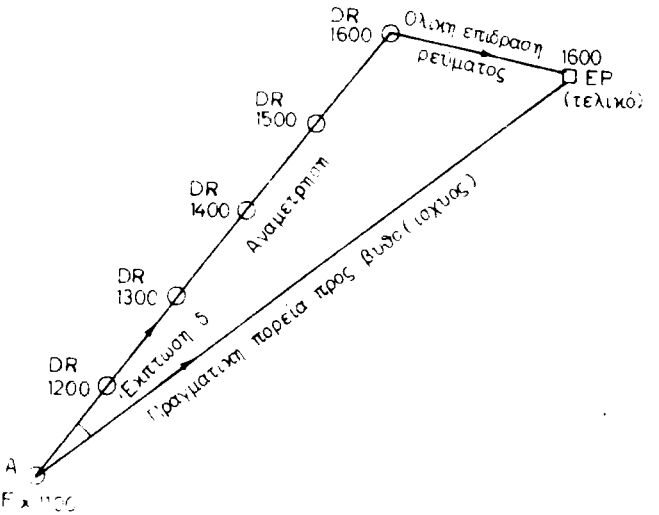
Από το ακριβές Α στίγμα εκκινήσεως (Fix) χαράσσομε στο χάρτη την πορεία επιφάνειας ζ_λ (σχ. 5.5στ). Επί της πορείας μετράμε με το διαβήτη στην απέναντι κλίμακα πλάτους απόσταση ΑΒ ίση με την ωριαία ταχύτητα των μηχανών. Από το



Σχ. 5.5στ.
Τρίγωνο ρεύματος ΑΒΓ. Τελικό στίγμα εκτιμήσεως Ζ. Πραγματική απόσταση ΑΖ που διήνυσε το πλοίο από ώρα 12.00 μέχρι 17.00.

άκρο Β του ανύσματος αυτού χαράσσομε την κατεύθυνση του ρεύματος και επάνω σ' αυτή μετρούμε απόσταση ΒΓ ίση με την ωριαία ταχύτητα του ρεύματος. Ενώνομε το ακριβές στίγμα εκκινήσεως Α με το άκρο Γ της επιδράσεως του ρεύματος και έχομε το τρίγωνο ρεύματος. Η γραμμή ΑΓ είναι η πραγματική πορεία. Την τιμή της βρίσκομε αν τη μεταφέρομε στο πλησιέστερο ανεμολόγιο. Το άνυσμα ΑΓ της ταχύτητας αυτής μετρούμενο στην κλίμακα πλάτους δίνει την πραγματική ταχύτητα του πλοίου ως προς το βυθό. Η γωνία Α μεταξύ της κατευθύνσεως της πορείας επιφάνειας και της κατευθύνσεως της πραγματικής πορείας (ίχνους) αποτελεί τη γωνία της εκπτώσεως. Στη συνέχεια προεκτείνομε πέρα από το Γ την πραγματική πορεία του πλοίου ΑΓ. Επάνω στην πραγματική πορεία μετρούμε με το διαβήτη τόσα διαστήματα ωριαίας πραγματικής ταχύτητας, όσες είναι οι ώρες πλου. Είναι φανερό ότι, το τελευταίο άκρο του διαβήτη δίνει το στίγμα εκτιμήσεως ΕΡ που θα βρεθεί το πλοίο μετά από ορισμένες ώρες πλου. Του σημείου αυτού Ζ μετρούμε τις συντεταγμένες πλάτους και μήκους.

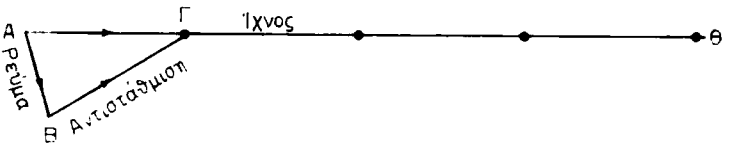
Αντί για την παραπάνω κατασκευή του τριγώνου του ρεύματος, όπου οι πλευρές του δείχνουν ωριαία ανύσματα, το τελικό στίγμα εκτιμήσεως μπορεί να βρεθεί απευθείας με γραφική κατασκευή ολόκληρου του πλου. Από το άκρο δηλαδή του τελικού στίγματος αναμετρήσεως στο τέλος του πλου χαράζομε την ολική επίδρα-



Σχ. 5.5ζ.
Τελικό στίγμα εκτιμήσεως EP ύστερα από 5 ώρες πλου.

ση του ρεύματος (ώρες πλου x ένταση ρεύματος) (σχ. 5.5ζ). Το άκρο της ολικής επιδράσεως του ρεύματος είναι και το τελικό στίγμα εκτιμήσεως. Ενώνοντας το αρχικό ακριβές στίγμα με το άκρο της ολικής επιδράσεως του ρεύματος έχομε τη γραμμή της πραγματικής πορείας (ίχνος) που ακολούθησε το πλοίο. Μετρώντας την απόσταση αυτή στην κλίμακα πλάτους, βρίσκομε την ολική πραγματική απόσταση που διήνυσε το πλοίο. Διαιρώντας την ολική πραγματική απόσταση με τις ώρες πλου, βρίσκομε την πραγματική ωριαία ταχύτητα του πλοίου.

7) ***Πορεία αντισταθμίσεως.*** Σε περιοχή που επηρεάζεται από ρεύματα, ανακύπτει το πρόβλημα ***του προσδιορισμού της ακολουθητέας πορείας με ρεύμα***, ή μ' άλλα λόγια ***ποια πορεία θα πρέπει να τηρήσομε για να αντισταθμίσομε την επίδραση του ρεύματος προκειμένου να πλεύσομε μεταξύ δυο σημείων.*** Κατά τη ***γραφική επίλυση*** στο χάρτη χαράσσομε την πορεία ΑΘ μεταξύ των δυο στιγμάτων αναχωρήσεως και αφίξεως (σχ. 5.5η). Η κατεύθυνση αυτή θέλομε να είναι η πραγματική ως προς το βυθό πορεία του πλοίου, δηλαδή το ίχνος. Από το σημείο Α χαράσσομε την κατεύθυνση του ρεύματος και επάνω σ' αυτό παίρνομε άνυσμα ΑΒ ίσο με την ωριαία ταχύτητα του ρεύματος. Με κέντρο το Β και ακτίνα την ταχύτητα των μηχανών του πλοίου, γράφομε τόξο περιφέρειας που τέμνει το ίχνος στο σημείο Γ. Ενώνομε το σημείο Β με το σημείο Γ. Το τρίγωνο ΑΒΓ αποτελεί το τρίγωνο ρεύματος, στο οποίο η πλευρά ΑΓ είναι η πραγματική πορεία (ίχνος) που πρέπει να ακολουθεί το πλοίο. Το άνυσμα ΑΓ είναι η πραγματική ταχύτητα επάνω στο ίχνος ΑΘ. Η πλευρά ΑΒ είναι η κατεύθυνση και ένταση του ρεύματος και η κατεύθυνση ΒΓ μεταφερόμενη στο πλησιέστερο ανεμολόγιο δίνει την κατεύθυνση της πορείας επιφάνειας που πρέπει να τηρήσει το πλοίο, προκειμένου να αντισταθμίσει το ρεύμα και να βρεθεί στο σημείο Θ. Δηλαδή η πορεία ΒΓ στην περίπτωση αυτή είναι η πορεία αντισταθμίσεως. Όπως φαίνεται από το σχήμα η γωνία Γ είναι η γωνία εκ-



Σχ. Β.Βη.
Αντιστάθμιση ρεύματος.

πτώσεως ή γωνία αντισταθμίσεως, δηλαδή η γωνία που διορθώνεται η ΑΘ για να δώσει την πορεία επιφάνειας. Ο χρόνος αφίξεως στο σημείο Θ ισούται με το πηλίκο της διαιρέσεως του ανύσματος ΑΘ διά του ανύσματος ΑΓ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΑΚΤΟΠΛΟΪΑ

6.1 Ακτοπλοΐα.

Όπως έχει αναφερθεί στην αρχή του βιβλίου, η κατεύθυνση των κινήσεων του πλοίου σε σχέση με την παραπλήσια ακτή, τα καταφανή σημεία πάνω στη θάλασσα (νησίδες, βράχια, ξέρες, σημαντήρες, φαρόπλοια κλπ.) και τα βάθη της θάλασσας, ονομάζεται ***ακτοπλοΐα.*** Στην ευρύτερη έννοια της ακτοπλοΐας μπορούν να υπαχθούν και τα συστήματα ηλεκτρονικής ναυσιπλοΐας. Στο κεφάλαιο αυτό όμως της «ακτοπλοΐας» αναλύεται βασικά η κλασική μέθοδος, δηλαδή η οπτική ακτοπλοΐα, σε συνδυασμό με την εκμετάλλευση των πληροφοριών που αφορούν στο βάθος της θάλασσας. Θα πρέπει να τονισθεί ότι η ακτοπλοΐα αποτελεί μέθοδο ναυσιπλοΐας που απαιτεί μεγάλη πείρα κα[κρίση. Η συνεχής επαγρύπνηση και η ολοκληρωμένη γνώση των αρχών που διέπουν την ακτοπλοΐα είναι στοιχειώδεις προϋποθέσεις για την ασφαλή ναυσιπλοΐα κοντά στις ακτές. Τυχόν λάθη στην ναυσιπλοΐα σε ανοικτή θάλασσα μπορούμε γενικά να τα ανακαλύψομε έγκαιρα και να τα διορθώσομε προτού να φθάσομε στις ακτές. Στην ακτοπλοΐα όμως μικρή είναι η δυνατότητα να διορθωθούν τέτοια λάθη.

Σ' όλες τις φάσεις της ακτοπλοΐας, ο ναυτίλος πρέπει συνεχώς να συνειδητοποιεί ότι εμπλέκεται με το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον του εκτελούμενου ταξιδιού. Συγκεκριμένα θα πρέπει συνεχώς να αναλύει την κατάσταση που υπήρξε στο πρόσφατο παρελθόν και αυτής που υπάρχει στο παρόν, ώστε να μπορεί να σχεδιάζει το υπόλοιπο του ταξιδιού. Έτσι, ο ναυτίλος θα πρέπει συνεχώς να χρησιμοποιεί κάθε λογικό μέσο ώστε:

- Να έχει κάθε δυνατή πληροφορία του κινδύνου που προσεγγίζει.
- Να βρίσκει το ακριβές στίγμα του πλοίου με τη μεγαλύτερη πρακτικά οφέλιμη συχνότητα.
- Να προσδιορίζει την κατάλληλη πορεία για άμεση ενέργεια.

Όπως αναφέρθηκε στα «περί αναμετρήσεως», στη χαραγμένη πορεία δεν έχουν ληφθεί υπόψη τα ρεύματα που είναι δυνατό να έχουν επηρεάσει τις κινήσεις του πλοίου στην περιοχή. Αυτό σημαίνει ότι το πλοίο ενδέχεται να μη βρίσκεται στο σημείο που δείχνει το στίγμα αναμετρήσεως DR. Άρα είναι αναγκαίο να βρεθούν τρόποι και τεχνικές που να προσδιορίζεται ***«όχι πού όφειλε το πλοίο να βρίσκεται»,*** αλλά ***«πού το πλοίο πραγματικά είναι».*** Και αυτός είναι ο βασικός σκοπός του κεφαλαίου αυτού.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

6.2 Αναγνώριση.

Η ακτοπλοΐα χρησιμοποιεί αποκλειστικά στοιχεία για παρατήρηση (οπτική, ακουστική, radar) των ακτών και του βάθους της θάλασσας. Όμως εδώ, το κυρίαρχο στοιχείο που επικρατεί είναι η οπτική παρατήρηση. Το βασικότερο πρόβλημα που απασχολεί το ναυτίλο, όταν παραπλέει τις ακτές, είναι το πώς θα είναι συνεχώς ενήμερος καθώς το πλοίο προχωρεί στην πορεία του, για την ταυτότητα μιας συγκεκριμένης ακτής. Γι' αυτό βλέποντας στον ορίζοντα με γυμνό μάτι ή με τα κυάλια να διαγράφεται μια ακτή, θέλομε να εντοπίσομε σε ποιο τμήμα της ακτής που παρουσιάζει ο χάρτης ανταποκρίνεται αυτή. Επίσης, γνωρίζοντας από το χάρτη ότι βρισκόμαστε απέναντι από γνωστό τμήμα ακτής, θέλομε να εντοπίσομε στον ορίζοντα πώς θα φαίνεται το τμήμα αυτό της ακτής με γυμνό μάτι ή με τα κυάλια. Το δυαδικό αυτό πρόβλημα της συγκρίσεως των ***«εν όψει»*** ακτών προς τις ακτές του χάρτη αποτελεί την ***αναγνώριση των ακτών.***

Η αναγνώριση ακτών, επειδή στην πράξη έχει δυναμική μορφή, που εξελίσσεται με την πρόοδο του πλου πάνω στην πορεία του πλοίου, απαιτεί συνεχή επαγρύπνηση, ενημερότητα, ταχύτητα σκέψεως και φαντασία. Όλα αυτά πρέπει να συνδυάζονται σε μια αρμονική συλλογιστική η οποία, ***να δίνει σαν αποτέλεσμα το υπέροχο συναίσθημα της «βεβαιότητας» στη γέφυρα του πλοίου.***

Σαν βάση της αναγνωρίσεως λαμβάνεται πάντοτε το στίγμα αναμετρήσεως του πλοίου σε δεδομένη ώρα. Με τα διαδοχικά στίγματα αναμετρήσεως στη χαραγμένη πορεία ***μελετώνται οι χάρτες της περιοχής σε συνδυασμό με το φαροδείκτη, τους πλοηγούς της περιοχής και τις συναφείς ναυτιλιακές εκδόσεις.***

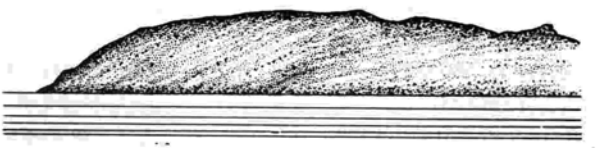
Αναφέρονται στη συνέχεια σημεία που πρέπει να προσέχονται κατά την αναγνώριση:

- Εντοπίζονται πρώτα στο χάρτη όλοι οι κίνδυνοι κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και σημειώνονται με ιδιαίτερο διακριτικό χρώμα πάνω στο χάρτη.
- Εντοπίζονται όλοι οι κίνδυνοι μέσα στη θάλασσα που εξέχουν από την επιφάνεια. Το ύψος καθώς και το τοπογραφικό τους σχήμα αποτελούν βασική ένδειξη για την αναγνώρισή τους από τη γέφυρα.
- Σημειώνονται κορυφές βουνών που είναι χαρακτηριστικές σε σύγκριση με άλλες χαμηλότερες της περιοχής.
- Αναγνωρίζεται το σχήμα της ακτής, δηλαδή αν είναι χαμηλή ή κρημνώδης, όπως φαίνεται χαρακτηριστικά από το πλοίο. Σ' αυτό μπορεί να βοηθήσει και η ύπαρξη σχεδιαγραμμάτων και φωτογραφιών που περιέχουν οι πλοηγοί. Για ορισμένες ακτές η εμφάνισή τους από τη θάλασσα είναι πολύ χαρακτηριστική. Οι πλοηγοί ή και οι χάρτες παρέχουν την ***εικόνα τους (view)*** από ορισμένη απόσταση και διόπτευση από τη θάλασσα (σχ. 6.2α και 6.2β). Σ' ακτές που δεν υπάρχουν τεχνητά χαρακτηριστικά για αναγνώριση την ημέρα, τότε η μορφολογία του εδάφους (πεδιάδες, βουνά, κορυφές κλπ.) και τα φώτα των πόλεων και η ανταύγειά τους, οι φλόγες διυλιστηρίων κλπ. κατά τη νύκτα, αποτελούν σημαντικό βοήθημα για την αναγνώρισή τους.
- Η ύπαρξη μοναδικής εκκλησίας με το καμπαναριό της, ενός κάστρου με τα χαρακτηριστικά τείχη, καθώς και άλλα καταφανή από τη θάλασσα σημεία, μπορεί επίσης ν' αποτελέσουν στοιχείο αναγνωρίσεως (σχ. 6.2γ).
- Η ύπαρξη πόλεως ή χωριού επίσης μπορεί να αποτελέσει σημείο αναγνωρίσεως. Η ανταύγεια των φώτων μιας πόλεως τη νύκτα αποτελεί μια κατά

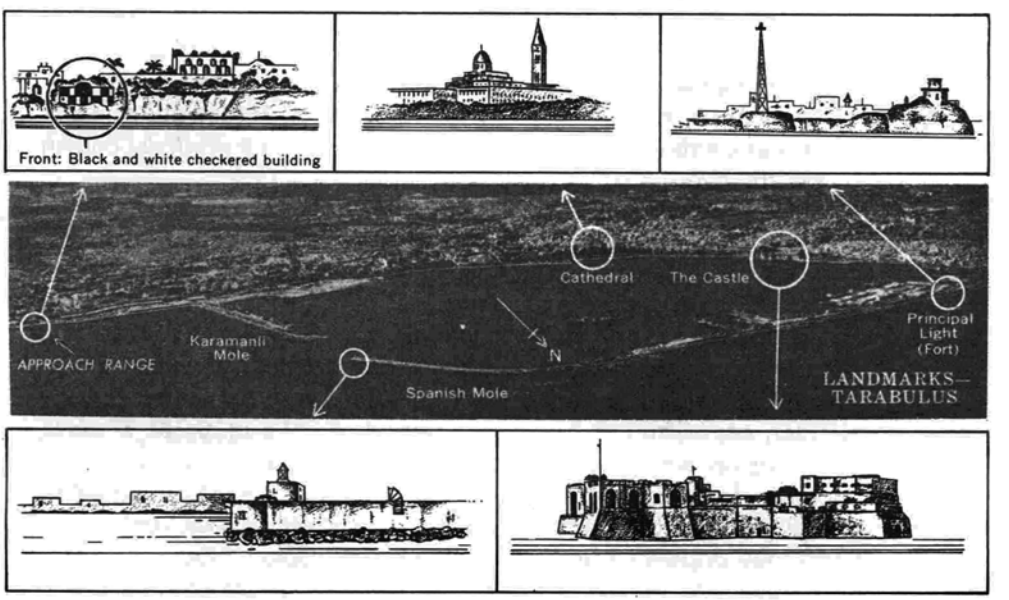
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.2α.
Εικόνα (view) της άκρης «Ζούρβα» της νήσου Ύδρας, όπως φαίνεται προς διόπτευση 188° και απόσταση 2 ν.μ. (από πλοηγό αμερ. εκδόσεως).

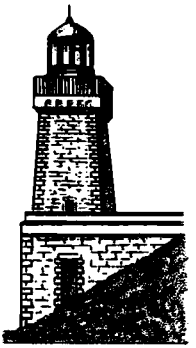


Σχ. 6.2β.
Εικόνα (view) της άκρης «Μαλέας» (κάβο Μαλιάς), όπως φαίνεται προς διόπτευση 211° και απόσταση 4 ν.μ. (από πλοηγό αμερικάνικης εκδόσεως).

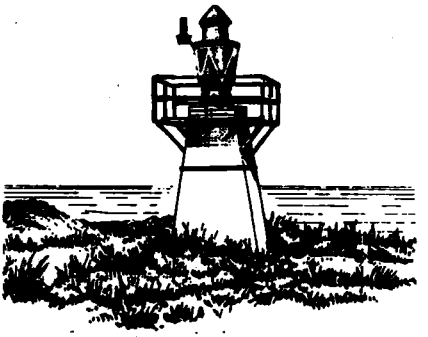


Σχ. 6.2γ.
Διάφορες εικόνες (views) του λιμανιού Tripoli της Λιβύης, όπως φαίνονται κατά την προσέγγιση από ΒΒΔ προς ΝΝΑ (από πλοηγό αμερικάνικης εκδόσεως).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.2δ.
Εικόνα (view) του φάρου «Γουρούνι» της νήσου Σκοπέλου.



Σχ. 6.2ε.
Εικόνα (view) του φάρου «Πάπας» των δυτικών ακτών της Πελοποννήσου.

προσέγγιση ικανοποιητική αναγνώριση, όταν λείπει η ναυτική σήμανση στην περιοχή.

Στην ομίχλη, ανεξάρτητα αν είναι μέρα ή νύκτα, έχομε εκπομπή σημάτων από τις εγκαταστάσεις φάρων, σημαντήρων, φαροπλοίων κλπ.

Η αναγνώριση των βοηθημάτων ναυσιπλοΐας (ν. σημάνσεως) κατά την ημέρα γίνεται από το μέγεθος, το σχήμα, το υλικό, το χρώμα και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους (σχ. 6.2δ και 6.2ε).

Γενικά, τα φωτεινά και ηχητικά σήματα αναγνωρίζονται κυρίως από το χαρακτηριστικό τους ή το είδος του μέσου εκπομπής που χρησιμοποιούν. Τη νύκτα το χαρακτηριστικό του φάρου σε συνδυασμό με την εμβέλειά του αποτελεί στοιχείο αναγνωρίσεώς του. Με βάση την απόσταση εμφανίσεως του φάρου γράφομε τόξο περιφέρειας που τέμνει την πορεία του πλοίου. Έτσι έχομε το χρόνο εμφανίσεως του φάρου, καθώς και τη διόπτευση εμφανίσεως, όταν ενώσομε το σημείο τομής με το φάρο. Επίσης σημειώνομε τους χρόνους αλλαγής πορείας και από το σημείο αυτό την κατεύθυνση προς την οποία θα βρίσκεται ένας φάρος, μια καταφανής εκκλησία, βουνοκορφή κλπ. Κατά την παρατήρηση φάρου, σημειώνεται το χρώμα του φωτός του και με τη βοήθεια στιγμομέτρου μετρούμε την περίοδο του χαρακτηριστικού. Όταν το χρώμα, η περίοδος και ο αριθμός των αναλαμπών συμφωνούν με τα αντίστοιχα στοιχεία του ενημερωμένου φαροδείκτη ή χάρτη, πρόκειται για ορθή αναγνώριση. Η μη ορθή αναγνώριση των φάρων αποτελεί συνήθη περίπτωση προσαράξεως των πλοίων. Κατά την προσέγγιση φάρου μεταβλητής εντάσεως ή χρώματος (σταθερός, αναλάμπων ή εναλλασσόμενος), πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το φως της ***μικρότερης εντάσεως,*** γιατί τότε μόνο θα είναι ορατές όλες οι φάσεις του χαρακτηριστικού. Προσοχή απαιτείται στην περίπτωση αυτή μήπως πρόκειται για σβησμένο φάρο. ***Φθορίζουσες επιφάνειες*** όχι φωτοβόλων σημαντήρων ή αλεωρίων, μπορεί να αποτελέσουν καλό σημείο αναγνωρίσεως. ***Η ανταύγεια*** ενός περιστρεφόμενου φάρου ή αεροφάρου σε ασέληνη και διαυγή συνήθως νύχτα εμφανίζεται σε μεγαλύτερη απόσταση απ' ό,τι η φωτεινή δέσμη του και αποτελεί καλό σημείο αναγνωρίσεως.

Προσοχή απαιτείται κατά την προσέγγιση σε φαρόπλοια, τα οποία πιθανό να επιδεικνύουν τα εξής σήματα:

α) ***Φαρόπλοιο εκτός θέσεως,*** δεν εκπέμπει τα χαρακτηριστικά του φάρου ούτε

τα σήματα ομίχλης. Τότε, την ημέρα επιδεικνύει το διεθνές σήμα «LO», που σημαίνει ότι «το φαρόπλοιο δεν είναι αγκυροβολημένο στο στίγμα του». Στην περίπτωση αυτή επιδεικνύει το φανό (ους) ή τη μπάλα αγκυροβολίας, ανάλογα με το μήκος του. Συνήθως στη θέση του φαρόπλοιου αγκυροβολείται τσαμαδούρα, με χαρακτηριστικά «LS» (Light ship) και ονομασία «station buoy».

β) ***Φαρόπλοιο που βρίσκεται στη θέση του,*** αλλά που δεν εκπέμπει τα ενδεικνυόμενα σήματα, δείχνει μόνο το φανό της αγκυροβολίας.

γ) ***Φαρόπλοιο,*** που επιδεικνύει το σήμα του διεθνούς κώδικα «UD» σημαίνει ότι ειδοποιεί το παραπλέον σκάφος ότι κατευθύνεται προς κίνδυνο.

Προσανατολισμός. Απαραίτητη προϋπόθεση για την αναγνώριση του περιβάλλοντος στη θάλασσα αποτελεί ο προσανατολισμός του παρατηρητή. Ο ναυτιλλόμενος πρέπει κατ' αρχή να γνωρίζει να προσανατολίζεται στη θάλασσα και όταν ακόμα δεν διαθέτει ούτε πυξίδα, ούτε κυάλια, ούτε χάρτες, ούτε άλλα βοηθήματα. Βασικό στην περίπτωση αυτή είναι να υποθέσομε ότι είμαστε στο κέντρο ενός πραγματικού ανεμολογίου, που η περιφέρειά του αγγίζει τις παρυφές του ορίζοντα. Κατά την ημέρα, κύριο στοιχείο προσανατολισμού είναι ο ήλιος. Το μεσημέρι και περίπου τοπική ώρα 12.00 στα μέσα πλάτη του βόρειου ημισφαιρίου βρίσκεται στη μεσουράνησή του, δείχνοντας το Νότο (στο νότιο ημισφαίριο δείχνει το Βορρά). Κατά την ανατολή και δύση του ήλιου, του θερινούς μήνες το αζιμούθ απέχει από το βορρά ή νότο λιγότερο από 90°, κατά το μήνα Μάρτιο και Σεπτέμβριο απέχει περί τις 90° και κατά τους χειμερινούς μήνες, απέχει περισσότερο από 90°. Άλλο στοιχείο είναι η ύπαρξη κορυφών από βουνά της περιοχής που πρέπει να έχομε αναγνωρίσει με καλές καιρικές συνθήκες. Οι συνήθεις γραμμές των πλοίων επίσης αποτελούν ενδεικτικό σημείο προσανατολισμού. Περισσότερο δε η διέλευση σε μικρή απόσταση επιβατηγών πλοίων αποτελεί ένδειξη της κατευθύνσεως γνωστών λιμανιών. Κατά τη νύκτα υπάρχουν επίσης δυνατότητες καλύτερου ίσως προσανατολισμού. Βασικό στοιχείο προσανατολισμού στο βόρειο ημισφαίριο αποτελεί ο πολικός αστέρας, που είναι ο τελευταίος αστέρας της μικρής άρκτου. Η σελήνη επίσης μπορεί να δώσει ενδεικτική κατεύθυνση, εφόσον κινείται σε επίπεδο που δεν απέχει πολύ από τον ήλιο. Εντούτοις όμως η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων προσανατολισμού με ουράνια σώματα εκτός από τον ήλιο, απαιτεί πιο συστηματικές γνώσεις ναυτικής αστρονομίας (βλέπε παρακάτω). Οι ανταύγειες μεγάλων πόλεων, όπως είπαμε, μπορούν επίσης να αποτελέσουν ένδειξη κατά τη νύκτα. Η κατεύθυνση των πλοίων κατά τη νύκτα είναι περισσότερο προσδιοριστική λόγω των φανών ναυσιπλοΐας.

6.3 Γραμμές θέσεως.

Θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι το περισσότερο ενδιαφέρον στοιχείο σ' όλες τις φάσεις της ναυσιπλοΐας είναι αυτή της γραμμής θέσεως. ***Γραμμή θέσεως ΓΘ*** (Line Of Position - LOP) είναι μία γραμμή σε κάποιο σημείο της οποίας πρέπει να βρίσκεται το πλοίο σε μια ορισμένη στιγμή. Κάθε σημείο της γραμμής αποτελεί πιθανή θέση του πλοίου, όπως αυτή προσδιορίζεται είτε με παρατήρηση, είτε με απευθείας μέτρηση. Δηλαδή η γραμμή θέσεως αποτελεί το ***γεωμετρικό τόπο του στίγματος του πλοίου.*** Οι γραμμές θέσεως της ακτοπλοΐας είναι είτε ευθείες, είτ

περιφέρειες κύκλου. Μια μοναδική γραμμή θέσεως δεν δίνει το στίγμα του πλοίου. Δίνει όμως μια γραμμή σε κάποιο σημείο της οποίας βρίσκεται το πλοίο. Μοναδική γραμμή θέσεως μπορεί να δώσει και αρνητικές πληροφορίες. Αν η γραμμή θέσεως π.χ. περνάει μέσα από κινδύνους, σημαίνει ότι ακολουθώντας τη γραμμή αυτή οδηγούμαστε σε επικίνδυνη περιοχή. Αντίθετα, αν αυτή είναι σωστή και δεν περνάει μέσα από κινδύνους, σημαίνει ότι είμαστε έξω από την επικίνδυνη περιοχή. Συγκρίνοντας την αναμέτρηση και τη γραμμή θέσεως παρατηρούμε ότι η πορεία της αναμετρήσεως και το στίγμα αναμετρήσεως αποτελούν ***καταγραφή των προθέσεών*** μας, ή με άλλα λόγια την απεικόνιση της πορείας και ταχύτητας που σκοπεύομε να ακολουθήσομε. Αντίθετα οι γραμμές θέσεως είναι ***καταγραφή γεγονότος*** που σημαίνει ότι το πλοίο είναι πραγματικά κάπου πάνω στη γραμμή θέσεως, ανεξάρτητα από ποια πορεία ή ταχύτητα τηρεί το πλοίο.

Είδη γραμμών θέσεως. Οι σπουδαιότερες ΓΘ που χρησιμοποιούνται στην ακτοπλοΐα είναι:

α) ***Αντιστοιχία*** (bearing), η διόπτευση δηλαδή ενός αντικειμένου που μετράμε με τη διόπτρα και το radar.

β) ***Ευθυγράμμιση*** (range or transit), η διόπτευση δηλαδή δυο αντικειμένων όταν το ένα βρίσκεται ακριβώς στην προέκταση της διοπτεύσεως του άλλου, που μετράμε με τη διόπτρα και το radar.

γ) ***Απόσταση*** (distance), που μετράμε με το radar ή την προσδιορίζομε με κάποια άλλη κλασική μέθοδο ναυσιπλοΐας (βλέπε παρακάτω).

δ) ***Ισοβαθής καμπύλη*** (depth contour), που βρίσκομε με το βυθόμετρο.

ε) ***Οριζόντια γωνία*** (horizontal angle) δυο καταφανών σημείων που μετράμε με τον εξάντα.

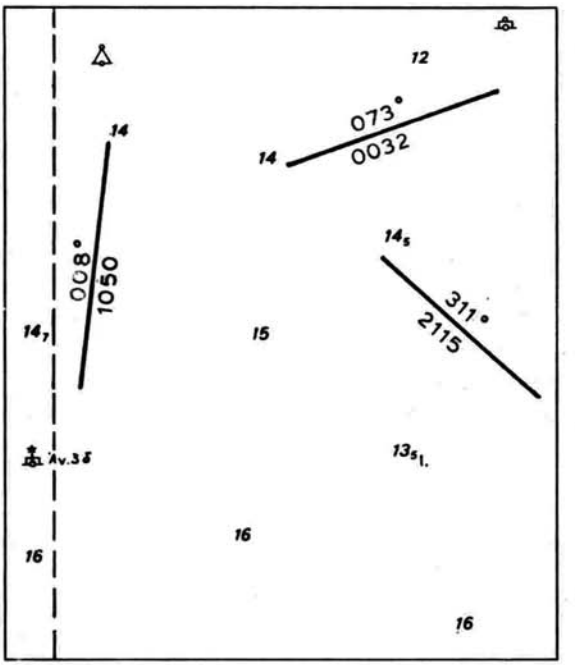
Εκτός απ' αυτές τις γραμμές θέσεως έχομε και άλλες, που προσδιορίζομε με τις μεθόδους της ραδιοναυσιπλοΐας (Ρ/Γ, loran, decca κλπ).

Σήμανση ΓΘ. Εφόσον οι γραμμές θέσεως χαράσσονται στο χάρτη, είναι απαραίτητο να σημαίνονται με ορισμένα στοιχεία ενός ομοιόμορφου και παραδεκτού συστήματος. Η ***κατονομασία*** αυτή περιέχει όλα τα χαρακτηριστικά στοιχεία βάσει των οποίων γίνεται η αναγνώριση. Αντίθετα πάλι, δεν πρέπει να περιέχει στοιχεία περισσότερα από τα αναγκαία γιατί προκαλείται σύγχυση. Η πληροφορία που αναγράφεται είναι ο χρόνος που παρατηρήθηκε - μετρήθηκε και η βασική της διάσταση, όπως είναι η κατεύθυνση προς το αντικείμενο ή η απόσταση απ' αυτό.

Η διόπτευση είναι μία γραμμή θέσεως που περιέχει την ώρα και την κατεύθυνση. Το σχήμα 6.3α δείχνει παραδείγματα σωστά κατονομαζομένων διοπτεύσεων. Η ώρα λήψεως της διοπτεύσεως σημειώνεται με τέσσερα ψηφία σε 24ωρο ρολόι. Οι δυο πρώτοι αριθμοί σημαίνουν την ώρα και οι δυο τελευταίοι τα λεπτά της ώρας. Η ώρα σημειώνεται κάτω από τη χαραγμένη στο χάρτη γραμμή της διοπτεύσεως και η κατεύθυνση από το πάνω μέρος της γραμμής στο ίδιο τμήμα. Ο αριθμός της διοπτεύσεως αναφέρεται στην αληθή τιμή και παριστάνεται με τρεις αριθμούς μοιρών.

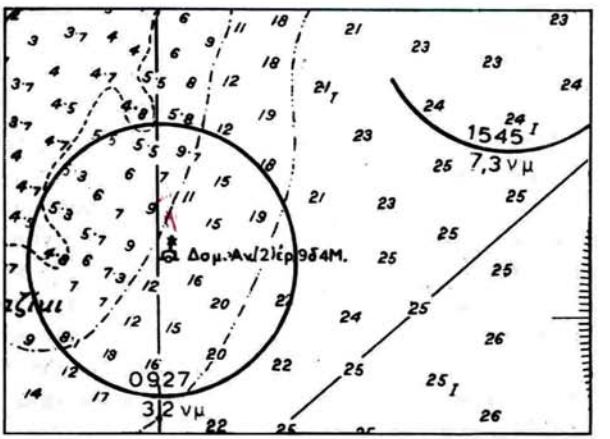
Η απόσταση είναι περιφέρεια κύκλου και χαράσσεται ολόκληρη ή τόξο. Στο κάτω μέρος της καμπύλης γράφεται η ώρα της παρατηρήσεως και στο πάνω μέρος η απόσταση που μετρήσαμε σε ν.μ. και δέκατα (σχ. 6.3β). Η ευθυγράμμιση έχει χαραχθεί στο χάρτη πάνω στη γραμμή και αναγράφει την αντιστοιχία από την κατεύ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



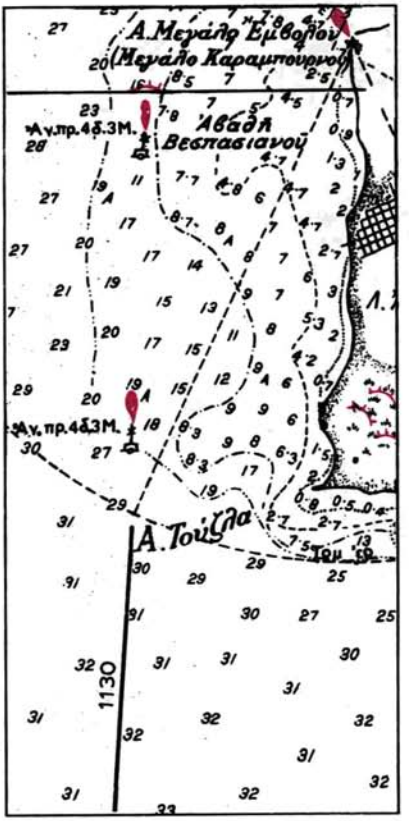
Σχ. 6.3α.

Η σωστή κατονομασία των γραμμών θέσεως είναι αναγκαία. Μη κατονομαζόμενες ΓΘ πάνω στο χάρτη δημιουργούν σύγχυση. Η ώρα αναγράφεται πάντοτε κάτω από τη γραμμή (με 4 αριθμούς από 0000 - 2400) και η τιμή της αντιστοιχίας (με 3 αριθμούς, και με το σύμβολο των μοιρών) πάνω από τη γραμμή.



Σχ. 6.3β.

Γραμμές θέσεως με απόσταση (περιφέρειες κύκλου) κατονομάζονται όπως και οι αντιστοιχίες που είναι ευθείες γραμμές. Η ώρα αναγράφεται στη μία πλευρά της γραμμής και η απόσταση στην άλλη, έτσι ώστε να διαβάζονται κανονικά. Έτσι η ώρα μπορεί να γράφεται στο κοίλο ή το κυρτό της περιφέρειας του κύκλου και η απόσταση αντίθετα.

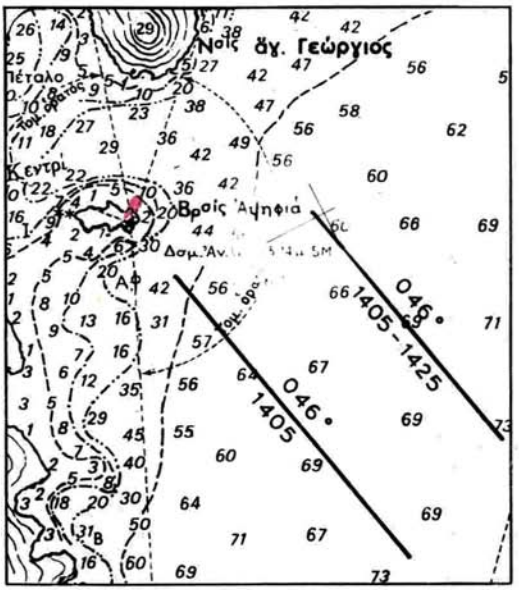


Σχ. 6.3γ.

Αν και η ευθυγράμμιση βασίζεται στη σχέση μεταξύ των δυο αντικειμένων που διοπτεύομε, συχνά χρησιμοποιείται χωρίς τη μέτρηση της πραγματικής τιμής της. Οι ευθυγραμμίσεις είναι αναγκαίο να κατονομάζονται μόνο με την ώρα παρατηρήσεως. Έτσι στην πράξη παρατηρούμε τα δυο αντικείμενα και τη στιγμή που θα βρεθούν σ' ευθυγράμμιση, χαράσσομε τη γραμμή και σημειώνομε την ώρα.

θυνση της θάλασσας. Σε άλλες περιπτώσεις ευθυγραμμίσεως γράφεται απλώς η ώρα παρατηρήσεως κάτω από τη γραμμή (σχ. 6.3γ). Ποτέ μη χαράσσετε τη γραμμή μεταξύ των δυο σημείων της ευθυγραμμίσεως, γιατί πολλές φορές σβήνει η εικόνα που έχει ο χάρτης στο σημείο εκείνο.

Μια γραμμή θέσεως μπορεί να μεταφερθεί για μικρό χρόνο. Τότε κατονομάζεται με την πρώτη ώρα λήψεως και την τιμή της αντιστοιχίας, ενώ παράπλευρα, στην ώρα της πρώτης παρατηρήσεως, γράφεται η ώρα μεταφοράς χωριζόμενη με παύλα (σχ. 6.3δ). Κάθε γραμμή θέσεως σημαίνεται μόλις υποτυπώνεται, γιατί γραμμή που δεν σημαίνεται προκαλεί σφάλματα, ιδιαίτερα δε μετά την αλλαγή της βάρδιας. Απαιτείται προσοχή, ώστε να μη μπερδεύεται η γραμμή θέσεως με την πορεία του πλοίου.



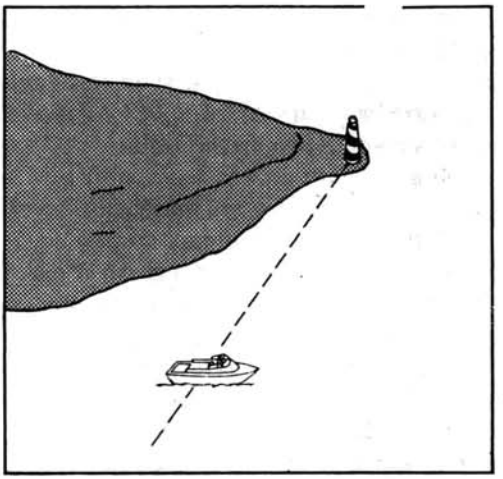
Σχ. 6.3δ.

Μία γραμμή θέσεως μπορεί να μεταφερθεί παράλληλα, για την απόσταση που διήνυσε το σκάφος μεταξύ της αρχικής παρατηρήσεως και της επιθυμητής ώρας που μεταφέρεται η γραμμή. Η μεταφερθείσα γραμμή κατονομάζεται με την αρχική ώρα και με την ώρα για την οποία μεταφέρεται και χαράσσεται.

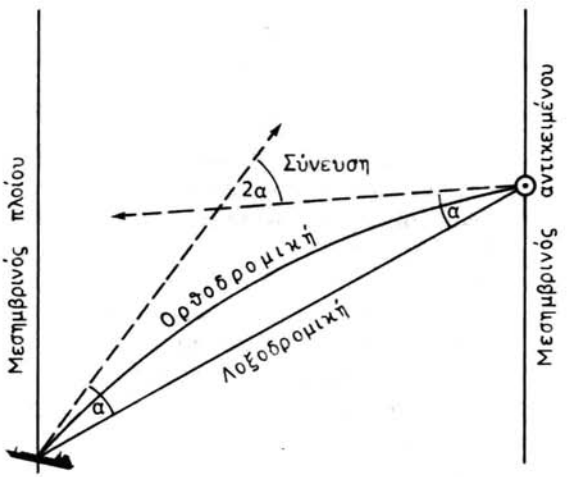
6.4 Αντιστοιχία.

Η ***αντιστοιχία*** ή ***διόπτευση*** (bearing) αποτελεί την απλούστερη, ευκολότερη αλλά και την πιο συνηθισμένη στη γέφυρα γραμμή θέσεως (σχ. 6.4α). Τις διοπτεύσεις των βοηθημάτων ναυσιπλοΐας και των άλλων καταφανών σημείων της ξηράς μετράμε με τη διόπτρα, το ταξίμετρο, το radar και το ραδιογωνιόμετρο (ραδιοδιοπτεύσεις). Για τη χάραξή τους στο ν. χάρτη τις μετατρέπομε πρώτα σε απόλυτες $Αζ_π$, αν είναι σχετικές, και στη συνέχεια τις διορθώνομε σε αληθείς $Αζ_λ$.

1) Ορθοδρομική και μερκατορική διόπτευση. Οι οπτικές ακτίνες (ή τα ραδιοσήματα) που συνδέουν το μάτι του παρατηρητή στο πλοίο με το αντικείμενο που διοπτεύεται ακολουθούν πάνω στην επιφάνεια της γης το συντομότερο δρόμο. Αυτό σημαίνει ότι η κατεύθυνση της διοπτεύσεως είναι ***τόξο μέγιστου κύκλου,*** το οποίο ενώνει τα δυο σημεία παρατηρητή - αντικείμενο. Η διόπτευση αυτή ονομάζεται ***ορθοδρομική*** (great circle bearing) ή ραδιοδιόπτευση αν μετρήθηκε με Ρ/Γ (radio bearing). Από το άλλο μέρος η θέση του πλοίου πάνω στο ναυτικό χάρτη συνδέεται με το διοπτευόμενο αντικείμενο με ευθεία γραμμή λόγω της μερκατορικής προβολής. Η διόπτευση αυτή ονομάζεται ***λοξοδρομική*** ή ***μερκατορική*** (mercatorial bearing) (σχ. 6.4β). Ορθοδρομική και λοξοδρομική διόπτευση του ίδιου αντικειμέ-



Σχ. 6.4α.
Ο προσδιορισμός του στίγματος βασίζεται στις γραμμές θέσεως. Κατά μήκος των γραμμών αυτών βρίσκεται ο παρατηρητής. Μοναδική ΓΘ δεν προσδιορίζει στίγμα, αλλά λέει στον παρατηρητή που δεν βρίσκεται. Μια τέτοια πληροφορία ασφαλώς είναι πολύ χρήσιμη για τον κυβερνήτη ή πλοίαρχο.



Σχ. 6.4β.
Λοξοδρομική και ορθοδρομική διόπτευση, γωνία συνεύσεως 2α και διόρθωση α.

νου διαφέρουν κατά τη γωνία α, η οποία ισούται με το μισό της ονομαζόμενης ***γωνίας συνεύσεως*** (covergency) (βλέπε παρακάτω).

Στην ακτοπλοΐα οι αποστάσεις των αντικειμένων που παρατηρούνται δεν υπερβαίνουν συνήθως τα 30 ν.μ. Έτσι, για τα χαμηλά - πλεύσιμα γεωγραφικά πλάτη ***η διόρθωση λόγω γωνίας συνεύσεως, που πρέπει να επιφέρομε στην ορθοδρομική διόπτευση για να τη μετατρέψομε σε λοξοδρομική είναι αμελητέα. Γι' αυτό θεωρούμε ότι οι δυο αυτές κατευθύνσεις συμπίπτουν.***

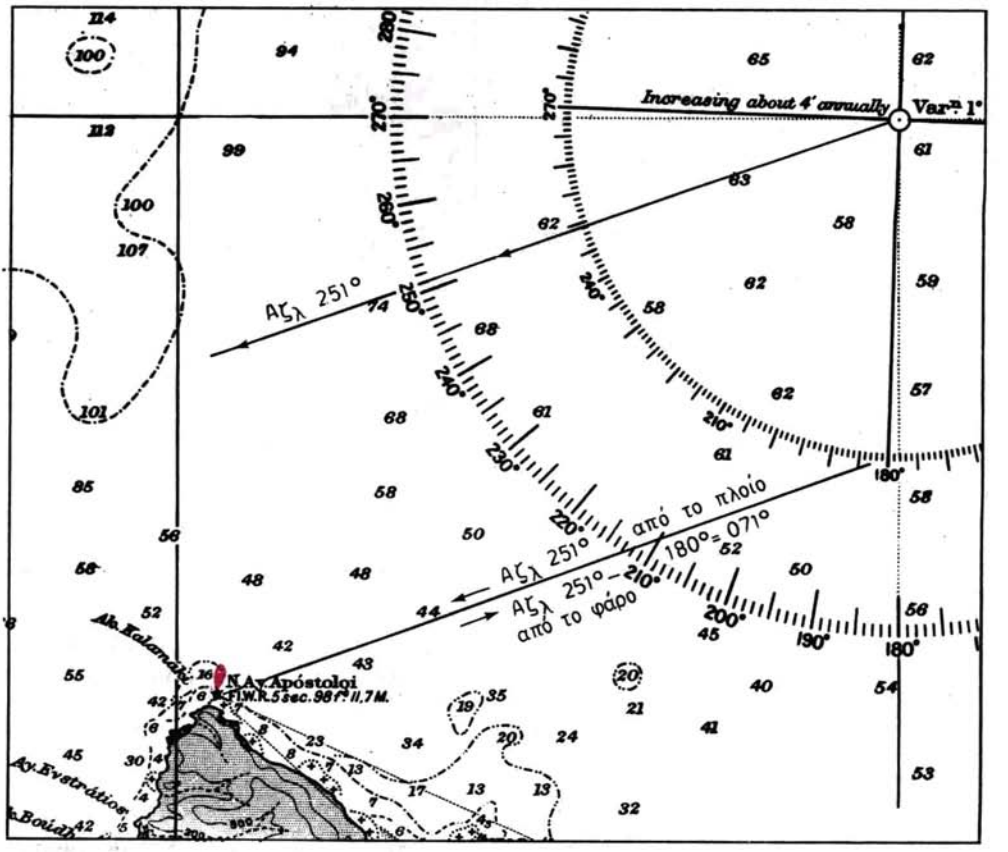
2) Μέτρηση διοπτεύσεων. Κατά τη λήψη-μέτρηση των οπτικών διοπτεύσεων πρέπει να προσέχομε την οριζοντιότητα της πυξίδας. Αυτό ελέγχεται με την αεροστάθμη της διόπτρας. Όταν το ανεμολόγιο παρουσιάζει μεγάλες ταλαντεύσεις, λόγω κλυδωνισμού του πλοίου, όταν δεν είναι εφικτή η διατήρηση οριζόντιας της διόπτρας, παίρνομε σαν ανάγνωση τη ***μέση ένδειξη αυτής.*** Σε περίπτωση χρησιμοποιήσεως ταξιμέτρου, πρέπει να ελέγχεται κατά τη στιγμή της παρατηρήσεως η ακριβής πορεία του πλοίου, για την ορθή μετατροπή της σχετικής διοπτεύσεως σε απόλυτη. Για το λόγο αυτό εκφωνείται από τον πηδαλιούχο «τοπ», όταν η τηρούμενη πορεία είναι «γραμμή». Σε περίπτωση κλυδωνισμού του σκάφους, όταν δεν καθίσταται εφικτή η σταθερή τήρηση της πορείας, τη σημειώνομε κατά τη στιγμή της μετρήσεως της σχετικής διοπτεύσεως για την ορθή μετατροπή της σε απόλυτη. Σοβαρό παράγοντα για την ακρίβεια της χαρασσόμενης διοπτεύσεως αποτελεί και η ακριβής τιμή της παραλλαγής (σφάλματα πυξίδας). Όπως είναι γνωστό, με την ευρεία χρήση της γυροπυξίδας το σφάλμα αυτό είναι συνήθως μικρής τιμής και σταθερό.

Για τις ***διοπτεύσεις radar*** δε γίνεται λόγος εδώ, μια και αποτελεί αντικείμενο της ραδιοναυσιπλοΐας.

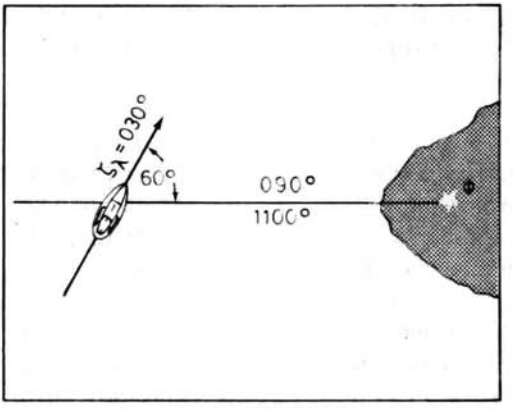
3) Χάραξη διοπτεύσεων. Όπως είπαμε, ***για τη χάραξη της διοπτεύσεως τη μετατρέπομε πρώτα σε απόλυτη*** $Αζ_π$, ***αν είναι σχετική και τη διορθώνομε μετά σε αληθή*** $Αζ_λ$ ***για την παραλλαγή Πρ.*** Με το διπαράλληλο, ή άλλο όργανο υποτυπώσεως, ***σημειώνομε στην περιφέρεια του πλησιέστερου αληθούς ανεμολογίου τις μοίρες της*** $Αζ_λ$. Την κατεύθυνση αυτή τη μεταφέρομε παράλληλα, ώσπου η ακμή του διπαράλληλου να περάσει πάνω ακριβώς από το αντικείμενο που διοπτεύσαμε. Χαράσσομε στη συνέχεια την ευθεία γραμμή της αντιστοιχίας προς την πλευρά του πλοίου. Δηλαδή αντιδιαμετρικά από την κατεύθυνση προς την οποία διοπτεύθηκε το αντικείμενο. Είναι φανερό ότι η αντιστοιχία από το αντικείμενο προς το πλοίο είναι όση η μετρηθείσα συν (+) ή πλην (—) 180°. Αν δηλαδή είχαμε $Αζ_λ = 251°$ από το πλοίο, στην πραγματικότητα χαράζομε $251° - 180° = 071°$ (σχ. 6.4γ). Την αριθμητική αυτή πράξη εκτελεί ο διπαράλληλος, αν χαράξομε τη γραμμή προς την αντίθετη κατεύθυνση του κανόνα από εκείνη που μετρήσαμε. Για να αποφεύγεται τυχόν σύγχυση θα μπορούσαμε να έχομε υπόψη τον ακόλουθο πρακτικό κανόνα: «όταν διοπτεύομε το αντικείμενο προς ανατολική κατεύθυνση (000° - 180°) σημαίνει ότι το πλοίο βρίσκεται δυτικά από το αντικειμένο και αντίθετα, όταν διοπτεύομε το αντικείμενο προς δυτική κατεύθυνση (180° - 360°) σημαίνει ότι το πλοίο βρίσκεται ανατολικά από το αντικείμενο».

Πάνω στη γραμμή που χαράξαμε σημειώνομε την τιμή της $Αζ_λ$ (μοίρες), την ώρα λήψεως και την ένδειξη δρομομέτρου, αν αυτό λειτουργεί. Αποφεύγομε τη χάραξη μακρών γραμμών. Χαράσσομε ευθύγραμμο τμήμα της ΓΘ όσο είναι αναγκαίο να περιέχει κάθε πιθανό στίγμα του πλοίου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, ώστε η διόπτευση να χαραχθεί ακριβώς πάνω στο αντικείμενο που πραγματικά διοπτεύθηκε. Τα σχήματα 6.4δ και 6.4ε δείχνουν χαραγμένες ΓΘ με σχετική και απόλυτη διόπτευση.

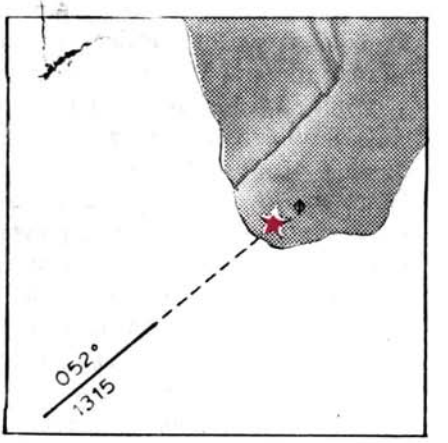
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



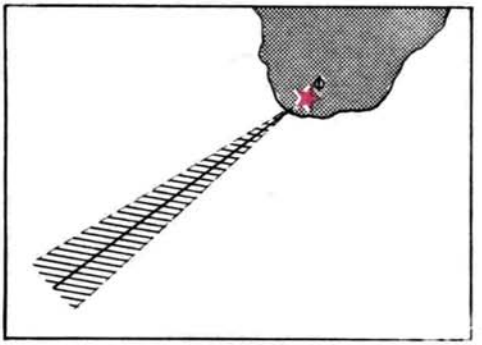
Σχ. 6.4γ.
Χάραξη ΓΘ (αντιστοιχίας).



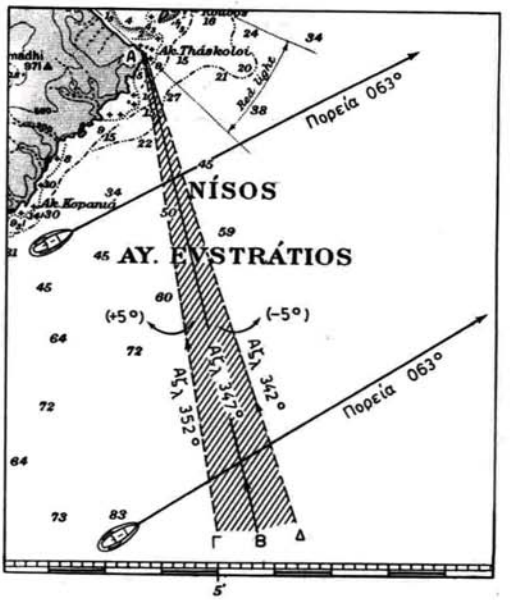
Σχ. 6.4δ.
Γραμμή θέσεως με σχετική αντιστοιχία (60° δ) που μετατρέπομε σ' απόλυτη και μετά τη χαράζομε κατά τα γνωστά.



Σχ. 6.4ε.
Γραμμή θέσεως με αντιστοιχία φάρου. Βασικά στοιχεία της κατονομασίας της είναι η τιμή (μοίρες) της αντιστοιχίας και η ώρα της παρατηρήσεως.



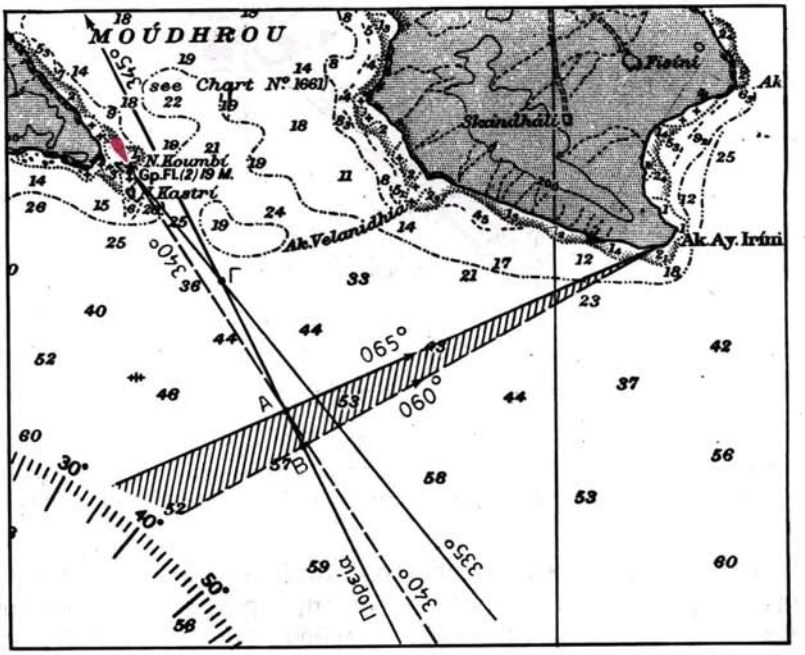
Σχ. 6.4στ.
Τομέας αβεβαιότητας αντιστοιχίας.



Σχ. 6.4ζ.
Πιθανό σφάλμα ±5° στη μέτρηση της διοπτεύσεως, δίνει τομέα αβεβαιότητας ΒΑΓ + ΒΑΔ.

4) Ακρίβεια διοπτεύσεων. Η χρησιμοποίηση των γυροπυξίδων και η βελτίωση των οργάνων λήψεως των διοπτεύσεων περιόρισαν στο ελάχιστο τα σφάλματα. Παρ' όλα αυτά μπορεί να προκύψουν σφάλματα οφειλόμενα σε αστάθμητους παράγοντες, όπως είναι κακή παρατήρηση, κλυδωνισμός πλοίου κλπ. Αν θεωρήσομε ότι υπάρχει ένα αθροιστικό σφάλμα κατά τη χάραξη της διοπτεύσεως, στην πραγματικότητα το πλοίο δεν βρίσκεται πάνω στη χαραχθείσα γραμμή, αλλά μέσα σε ένα ***τομέα αβεβαιότητας,*** όπως ονομάζεται. Ο τομέας αυτός έχει εύρος (γωνιακό άνοιγμα) όσο το διπλάσιο του πιθανού σφάλματος (σχ. 6.4στ). Όπως βλέπομε στο σχήμα 6.4ζ η ακριβής διόπτευση ΒΑ είναι $Αζ_λ = 347°$. Αν το σφάλμα είναι (+5°) η διόπτευση ΓΑ είναι $Αζ_λ = 352°$, ενώ αν το σφάλμα είναι (−5°) τότε η διόπτευση ΔΑ είναι $Αζ_λ = 342°$. Όπως φαίνεται στο σχήμα, όσο αυξάνει η απόσταση από το αντικείμενο, τα όρια του τομέα διευρύνονται. Έτσι παρατηρούμε ότι όταν το πλοίο είναι πλησιέστερα στο διοπτευόμενο αντικείμενο, η πορεία τέμνει τον τομέα σε μήκος 0,4 του μιλίου, ενώ στην απομακρυσμένη θέση με την ίδια πορεία αυτή τέμνει τον τομέα σε μήκος 1 μίλι. Κατά συνέπεια είναι απαραίτητο να προτιμούνται για τη μέτρηση διοπτεύσεων αντικείμενα που βρίσκονται πλησιέστερα προς το πλοίο, γιατί μικρή μετατόπιση του πλοίου προκαλεί αισθητή μεταβολή στη διόπτευση.

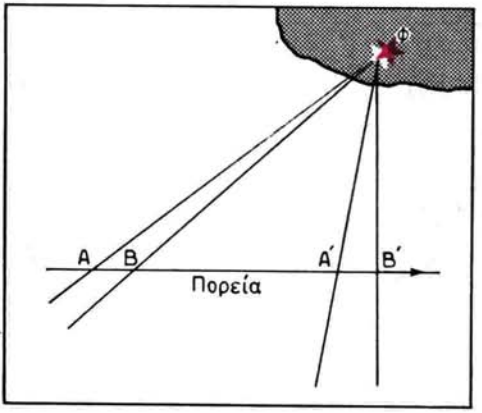
Τα αντικείμενα που διοπτεύομε από το πλοίο είναι κοντύτερα είτε προς το εγκάρσιο είτε προς το διάμηκες. Ο τομέας αβεβαιότητας της διοπτεύσεως αντικειμένου περί το εγκάρσιο μετατοπίζει τη θέση του πλοίου σε μικρότερη απόσταση απ



Σχ. 6.4η.
Προτίμηση αντικειμένων για διόπτευση περί το εγκάρσιο.

ό,τι ο ίδιος τομέας διοπτεύσεως του ίδιου αντικειμένου, που βρίσκεται πλησιέστερα προς το διάμηκες. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.4η, αν το πλοίο ήταν στο σημείο Α με ζ_λ 345° η ακριβής διόπτευση της άκρης Αγ. Ειρήνη της νήσου Λήμνου, που βρίσκεται περί το εγκάρσιο, είναι $Αζ_{\lambda_1}$ 065° και του φάρου ν. Κουμπή, που βρίσκεται περί το διάμηκες, είναι $Αζ_{\lambda_2}$ 340°. Αν δεχθούμε πιθανό σφάλμα και στις δυο διοπτεύσεις (−5°) οι διοπτεύσεις θα ήταν $Αζ_{\lambda_1}$ 060° και $Αζ_{\lambda_2}$ 335°. Χαράζοντας τις διοπτεύσεις αυτές στο χάρτη παρατηρούμε: στην πρώτη περίπτωση — άκρη περί το εγκάρσιο — η θέση του πλοίου μετατίθεται επάνω στην πορεία από το Α στο Β κατά 0,5 ν.μ. και στη δεύτερη περίπτωση — φάρος περί το διάμηκες — η θέση του πλοίου μετατίθεται από το Α στο Γ κατά 1,8 ν.μ.

Μ' άλλα λόγια, μικρή μετατόπιση της θέσεως του πλοίου από το Α' στο Β' για διόπτευση περί το εγκάρσιο προκαλεί αισθητή μεταβολή της διοπτεύσεως του ίδιου αντικειμένου, ενώ η ίδια μετατόπιση από το Α στο Β για διόπτευση περί το διάμηκες, προκαλεί μικρότερη μεταβολή της διοπτεύσεως που δεν γίνεται αντιληπτή (σχ. 6.4θ). Σύμφωνα με αυτά, αφού στην πράξη δεν γνωρίζομε το ακριβές σφάλμα που υπεισέρχεται κατά τη λήψη των διοπτεύσεων, κατά την επιλογή των προς διόπτευση αντικειμένων πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση αντικειμένων περί το διάμηκες, για τον προσδιορισμό ΓΘ με διοπτεύσεις, και να προτιμώνται άλλα περί το εγκάρσιο. Όμως γι' άλλους λόγους (εξηγούνται αμέσως πιο κάτω), στην πρακτική είναι χρήσιμες και οι διοπτεύσεις αντικειμένων που βρίσκονται περί το διάμηκες.

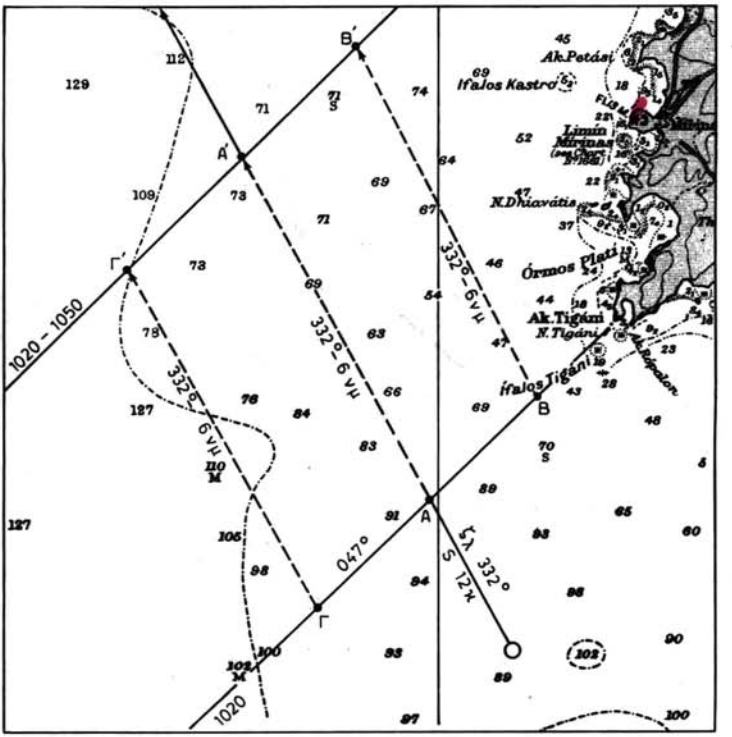


Σχ. 6.4θ.
Κατά την επιλογή των καταφανών σημείων για τη λήψη αντιστοιχιών, προτιμάτε εκείνα που βρίσκονται περί το εγκάρσιο. Οι αποστάσεις ΑΒ και Α΄Β΄ είναι ίσες, ενώ η γωνία ΑΦΒ είναι μικρότερη από την Α΄ Φ Β΄.

5) Μεταφορά διοπτεύσεως. Η μεταφορά της διοπτεύσεως σαν ΓΘ, ***μεσολαβούντος πλου,*** χρησιμοποιείται πολύ συχνά στην πρακτική της ναυσιπλοΐας. Το πλοίο π.χ. που πλέει προς $ζ_λ$ 332° και S 12 κόμβους, περί ώρα 10.20 διόπτευσε το ακρωτήριο Τηγάνι της Λήμνου προς $Αζ_λ$ 047° (σχ. 6.4ι). Αν η λήψη, διόρθωση και χάραξη της διοπτεύσεως είναι σωστή, σημαίνει ότι το πλοίο την 10.20 ώρα βρίσκεται κάπου πάνω στη γραμμή της διοπτεύσεως. Αν θελήσομε να υπολογίσομε μετά παρέλευση 30 λεπτών π.χ. πάνω σε ποια γραμμή θέσεως θα βρίσκεται το πλοίο, παρατηρούμε τα ακόλουθα: Αν υποθέσομε ότι την 10.20 ώρα η θέση του πλοίου ήταν στο σημείο Α (τομή πορείας και διοπτεύσεως), μετά παρέλευση 30 λεπτών το πλοίο θα έχει προχωρήσει πάνω στη γραμμή της πορείας $ζ_λ$ 332° απόσταση ΑΑ΄ = 12 × 30/60 = 6 ν.μ. Αν όμως υποθέσομε ότι το πλοίο την ίδια ώρα βρισκόταν στο σημείο Β, μετά παρέλευση 30 λεπτών θα έχει πάλι προχωρήσει πάνω στη γραμμή της πορείας απόσταση ΒΒ΄ = 12 × 30/60 = 6 ν.μ. Τέλος αν υποθέσομε ότι το πλοίο την ίδια ώρα βρισκόταν στο σημείο Γ, μετά παρέλευση 30 λεπτών θα έχει πάλι προχωρήσει πάνω στη γραμμή της πορείας απόσταση ΓΓ΄ = 12 × 30/60 = 6 ν.μ. Αυτή η μεταφορά μπορεί να γίνει με όλα τα σημεία Α, Β, Γ, κ.ο.κ. της διοπτεύσεως $Αζ_λ$ 047°, που πήραμε την 10.20 ώρα, κατά την απόσταση που προχώρησε το πλοίο προς την κατεύθυνση της κινήσεώς του, δηλαδή προς την κατεύθυνση της πορείας. Κατά συνέπεια, την 10.50 ώρα ***η πιθανή θέση του πλοίου βρίσκεται πάνω σε μια γραμμή που είναι παράλληλη προς την αρχική γραμμή θέσεως*** που πήραμε την 10.20 ώρα και την οποία μεταφέραμε πάνω στην τηρούμενη πορεία για την απόσταση που προχώρησε το πλοίο από ώρα 10.20 έως 10.50.

Η γραμμή μεταφοράς χαρακτηρίζεται με την τιμή της σε μοίρες και το χρόνο λήψεως της αρχικής γραμμής, καθώς και το χρόνο μέχρι τον οποίο μεταφέρθηκε. Στην περίπτωση του προηγούμενου παραδείγματος έχομε: 10.20-10.50 (χωρίζονται μεταξύ τους με παύλα).

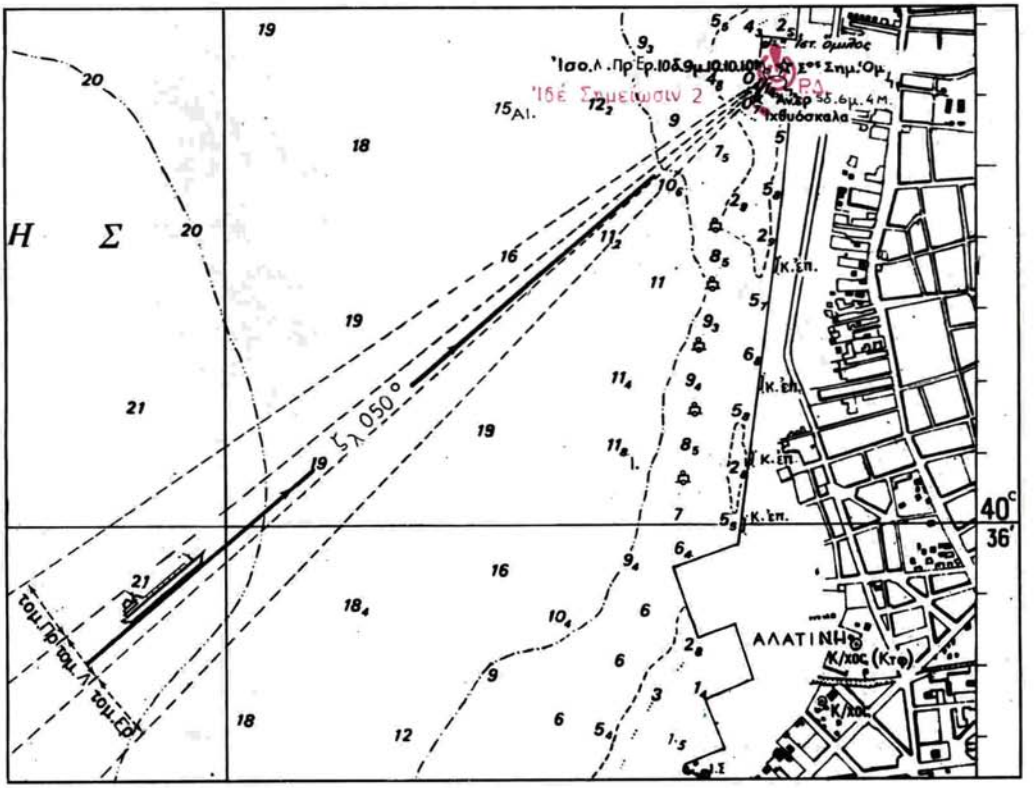
Η ***ακρίβεια*** της γραμμής θέσεως που μεταφέρθηκε εξαρτάται βέβαια όχι μόνο



Σχ. 6.4ι.
Παράλληλη μεταφορά ΓΘ αντιστοιχίας, για μεσολαβούντα πλου.

από την ακρίβεια της αρχικής διοπτεύσεως, αλλά και από την αξιοπιστία των στοιχείων, που χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταφορά. Του στοιχείου δηλαδή της πορείας και της αποστάσεως. Ως προς την πορεία θα πρέπει να πούμε ότι μικρό σφάλμα σε αυτήν έχει μικρή επίδραση στην ακρίβεια της διοπτεύσεως που μεταφέρθηκε για αντικείμενα περί το εγκάρσιο (δεξιά-αριστερά) και αισθητή επίδραση για αντικείμενα περί το διάμηκες (πλώρη - πρύμη). Ως προς την επίδραση της ταχύτητας, βάσει της οποίας υπολογίζομε την απόσταση του μεσολαβούντος πλου, θα πρέπει να πούμε ότι παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αρνητική επίδραση στην ακρίβεια της διοπτεύσεως που μεταφέρθηκε για αντικείμενα που βρίσκονται περί το εγκάρσιο και την ελάχιστη για αντικείμενα περί το διάμηκες. Για τους λόγους αυτούς επιβάλλεται τα στοιχεία πορείας και ταχύτητας να λαμβάνονται υπόψη με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Τυχόν ενδιάμεσες αλλαγές πορείας και ταχύτητας θα πρέπει επίσης να υπολογίζονται με ακρίβεια. Για τους ίδιους λόγους πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τυχόν ύπαρξη ρεύματος, κυματισμού και ανέμου.

Η διαδικασία παράλληλης μεταφοράς ΓΘ αντιστοιχίας για το μεσολαβήσαντα πλου (χωρίς μεταβολή πορείας ή ταχύτητας) είναι: Διοπτεύομε, διορθώνομε και χαράσσομε την αντιστοιχία στο χάρτη, σημειώνοντας τον ακριβή χρόνο λήψεως. Ορίζομε τον ακριβή χρόνο μεταφοράς και υπολογίζομε, βάσει της ακριβούς ταχύ-



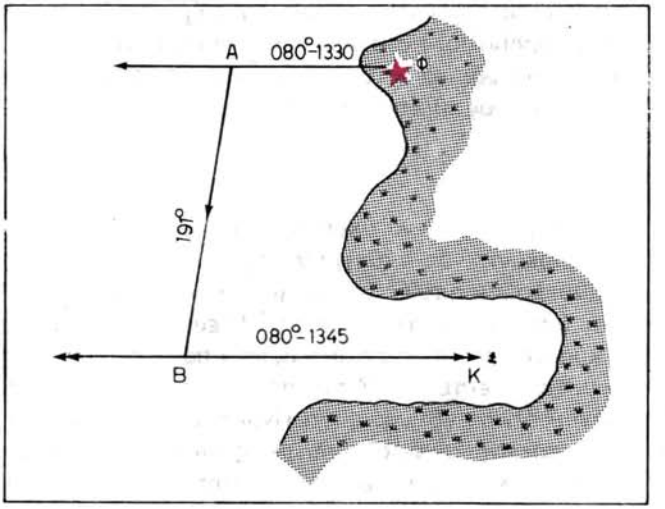
Σχ. 6.4ια.

Φάρος κατευθύνσεως. Για να πλέει με ασφάλεια το πλοίο πρέπει να διοπτεύσει το φάρο προς 050°, ή να βρίσκεται πάντοτε μέσα στον ορατό τομέα του φάρου. Συγκεκριμένα δε στην περίπτωση αυτή πρέπει να βρίσκεται πάντοτε μέσα στο λευκό (Λ) ή πράσινο (Πρ) τομέα. Αν το πλοίο ξεπέσει δεξιά, θα βλέπει κόκκινο φανάρι και ακόμα δεξιότερα δεν θα βλέπει καθόλου το φανάρι.

τητας S την απόσταση d που θα διανύσει το πλοίο μέχρι τον οριζόμενο χρόνο της μεταφοράς ($t=t_2 - t_1$ σε λεπτά ώρας). Από το σημείο τομής διοπτεύσεως και πορείας μετράμε με το διαβήτη επάνω στην πορεία που χαράχθηκε τη διανυθείσα απόσταση d για τον πλου που μεσολάβησε $(t_2-t_1) \times S/60$. Με το διπαράλληλο μεταφέρομε την αρχική διόπτευση παράλληλα και την χαράσσομε από την άκρη της αποστάσεως d που μετρήσαμε με το διαβήτη. Η γραμμή που μεταφέρθηκε αναγνωρίζεται από την κατονομασία της. Γράφεται δηλαδή η τιμή της, η ώρα της αρχικής γραμμής θέσεως και η ώρα μέχρι την οποία την μεταφέραμε. Οι δυο ώρες χωρίζονται μεταξύ τους με παύλα.

Θα μπορούσαμε αντί του σημείου τομής πορείας και διοπτεύσεως να χαράξομε από το αντικείμενο που παρατηρήσαμε την πορεία του πλοίου και πάνω σ' αυτή να μετρήσομε την απόσταση που διανύθηκε. Τότε την αρχική διόπτευση τη μεταφέρομε μέχρι το σημείο της μεταφοράς. Το σχήμα 6.4ια δείχνει παράδειγμα μεταφοράς της αντιστοιχίας ΒΓ.

6) Χρησιμότητα διοπτεύσεων. Η χρησιμότητα των διοπτεύσεων ως γραμμών



Σχ. 6.4ιβ.
Είσοδος σε λιμάνι ή όρμο με διόπτευση παράλληλη προς τη νέα πλεύση.

θέσεων φαίνεται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

α) Για τον προσδιορισμό του στίγματος σε συνδυασμό με άλλες διοπτεύσεις ή άλλες γραμμές θέσεως (βλέπε παρακάτω).

β) Για την ***ένδειξη της προχωρήσεως*** του πλοίου, όταν η διόπτευση είναι κατά το εγκάρσιο, όπως οι διοπτεύσεις Α'Φ και Β'Φ του σχήματος 6.4θ. Οι διοπτεύσεις του είδους αυτού δίνουν μια εικόνα του κατά πόσο το πλοίο έχει προχωρήσει πάνω στην πορεία, σύμφωνα με την αναμέτρηση ή βρίσκεται μπρος ή πίσω από το στίγμα αναμετρήσεως.

γ) Για την ***ένδειξη της εκπτώσεως*** του πλοίου, όταν η διόπτευση είναι κατά το διάμηκες του πλοίου, όπως οι διοπτεύσεις 335° και 340° του σχήματος 6.4η. Οι διοπτεύσεις του είδους αυτού δίνουν μια εικόνα του κατά πόσο το πλοίο έχει ξεπέσει δεξιά ή αριστερά από την πορεία του που έχει χαραχθεί στο χάρτη.

δ) Αντιστοιχίες καταφανών σημείων που βρίσκονται προς την περιοχή του προορισμού (συνήθης περίπτωση οι φανοί εισόδου στα λιμάνια) μπορεί να τηρηθούν σαν ***ιθυντήριες πορείες*** (σύμπτωση πορείας προορισμού - διοπτεύσεως) (σχ. 6.4ια).

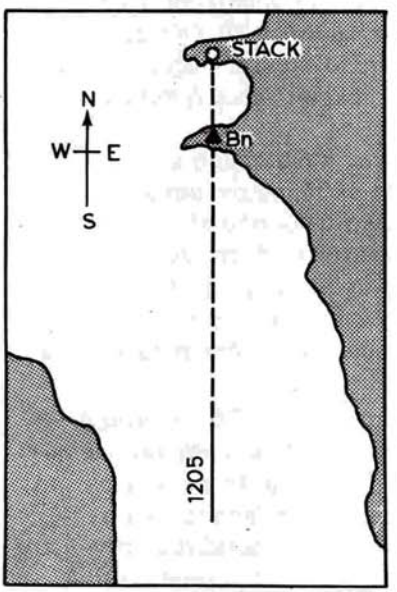
ε) ***Διόπτευση παράλληλη προς τη νέα πλεύση.*** Στο σχήμα 6.4ιβ το πλοίο πλέει με πορεία 191°, για να κατευθυνθεί στο φαρόπλοιο Κ. Από το Κ χαράσσομε πορεία 080°, που αντιστοιχεί στον άξονα της εισόδου του όρμου. Τη γραμμή αυτή τη μεταφέρομε παράλληλα και τη χαράσσομε από το φάρο Φ. Τη διορθώνομε σε $Αζ_π$ και τη θέτομε στη διόπτρα. Παρατηρούμε το φάρο Φ και σημειώνομε την ώρα (13.30) κατά την οποία θα έλθει ο φάρος στη διόπτευση που βρήκαμε 080°. Από τυχόν σημείο Α της διοπτεύσεως του φάρου χαράσσομε την πορεία, που τέμνει τη νέα πορεία στο σημείο Β. Με το διαβήτη μετρούμε την ΑΒ=4 ν.μ. στην κλίμακα του χάρτη. Για ταχύτητα του πλοίου 16 κόμβων, η απόσταση ΑΒ=4 ν.μ., θα διανυθεί σε 15 λεπτά. Είναι σαφές ότι ανεξάρτητα από τη θέση του πλοίου στην αρχική

γραμμή θέσεως ΑΦ, αν αυτό αλλάξει πορεία προς ζ_λ =080° την 13.45 ώρα, θα κατευθυνθεί στο αγκυροβόλιο. Κατά τον υπολογισμό αυτόν πρέπει να ληφθούν υπόψη ο άνεμος, κυματισμός και τυχόν ρεύμα της περιοχής.

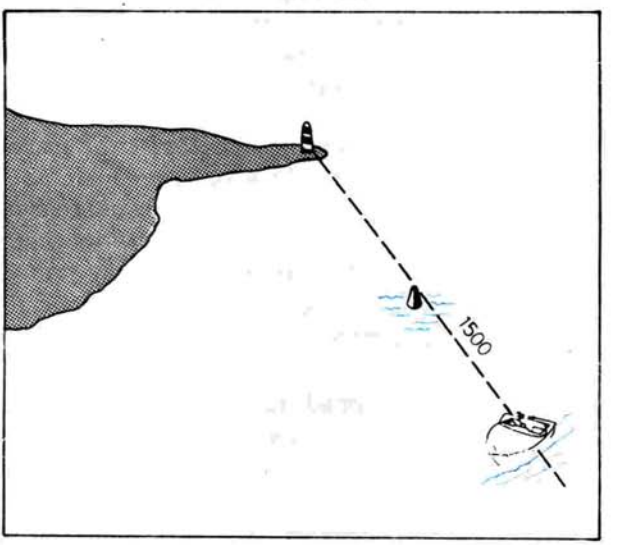
στ) ***Διόπτευση ασφάλειας*** (βλέπε παρακάτω).

6.5 Ευθυγράμμιση.

Όταν δυο καταφανή αντικείμενα σκοπεύονται από τη γέφυρα με την ίδια διόπτευση, λέμε ότι βρίσκονται σε ***ευθυγράμμιση*** (range or in-line or transit) (σχ. 6.5α). Κατά την ευθυγράμμιση το ένα αντικείμενο βρίσκεται μπροστά (front) και το άλλο ακριβώς πίσω (rear) σε κάποια απόσταση. Η ευθυγράμμιση δίνει μια ιδανική γραμμή θέσεως, κυρίως όταν η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πλησιέστερου αντικειμένου δεν υπερβαίνει το τριπλάσιο της αποστάσεως μεταξύ των δυο αντικειμένων. Δεδομένου ότι η ευθυγράμμιση είναι ανεξάρτητη από την παραλλαγή της πυξίδας και δεν υπόκειται σε σφάλμα λήψεως, αποτελεί την πιο ακριβή γραμμή θέσεως. Μηδενίζεται δηλαδή ο τομέας αβεβαιότητας της διοπτεύσεως, για την οποία μιλήσαμε στην παράγραφο 6.4. Η διαδικασία λήψεως και χαράξεως της γραμμής θέσεως με ευθυγράμμιση είναι: Παρατηρούμε συνεχώς με τη διόπτρα το πλησιέστερο καταφανές σημείο και σημειώνομε την ώρα κατά την οποία τα δυο σημεία θα βρεθούν στην ίδια σκοπευτική γραμμή, δηλαδή στην ίδια διόπτευση. Πολλές φορές, όταν τα σημεία της ευθυγραμμίσεως είναι κοντά στο πλοίο, δεν χρησιμοποιούμε διόπτρα ή ταξίμετρο. Τότε η παρατήρηση γίνεται και με γυμνό μάτι ή και με κυάλια (σχ. 6.5β). Με το διπαράλληλο κανόνα ενώνομε τα δυο σημεία



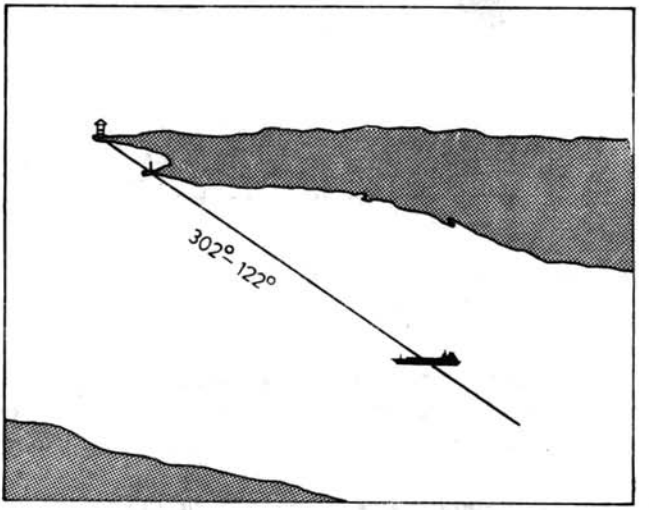
Σχ. 6.5α.
Ευθυγράμμιση αλεωρίου, Bn(frond) και καπνοδόχου, stack (rear).



Σχ. 6.5β.
Το μικρό σκάφος, που δεν διαθέτει πυξίδα, μπορεί ν' αποκτήσει μια πολύ αξιόπιστη γραμμή θέσεως κατά τη στιγμή της ευθυγραμμίσεως ενός φάρου και μιας τσαμαδούρας.

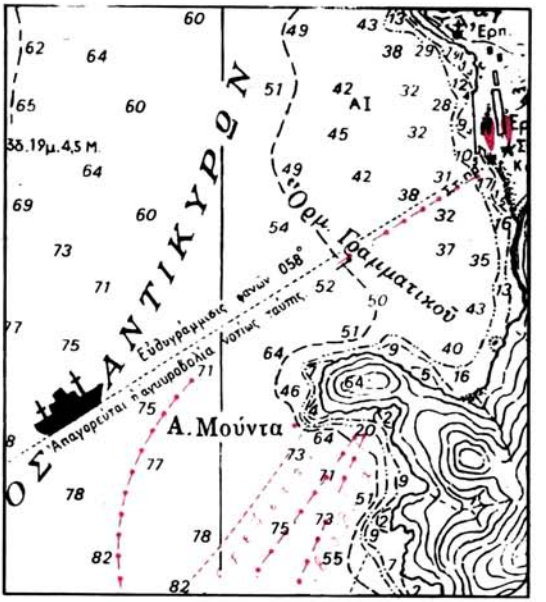
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

και χαράσσομε ευθεία γραμμή προς την περιοχή του πλου, η οποία αποτελεί τη γραμμή θέσεως του πλοίου κατά τη χρονική στιγμή της ευθυγραμμίσεως των σημείων. Ποτέ δεν παραλείπομε να σημειώνομε την ώρα παρατηρήσεως της ευθυγραμμίσεως επάνω στην ευθεία γραμμή θέσεως που χαράξαμε. Μερικές ευθυγραμμίσεις στους χάρτες ακτοπλοΐας είναι χαραγμένες με εστιγμένες ή και συνεχείς γραμμές που ενώνουν τα δυο σημεία της ευθυγραμμίσεως. Αυτό είναι και ο συμβολισμός τους. ***Οι γραμμές αυτές είναι πάντοτε Αζ$_{\lambda}$. Πάνω δε σε μία γραμμή - ευθυγράμμιση ενδέχεται να αναγράφεται η κατεύθυνσή της, με δυο αριθμούς μοιρών που διαφέρουν κατά 180°*** (σχ. 6.5γ). Αν δεν αναγράφεται η τιμή της ευθυγραμμίσεως και θέλομε να τη γνωρίζομε, δεν έχομε παρά να την μεταφέρομε στο πλησιέστερο ανεμολόγιο· εκεί τη μετρούμε προς την πλευρά του πλου, όπως τις διοπτεύσεις.



Σχ. 6.5γ.
Το πλοίο διοπτεύει την ευθυγράμμιση προς 302°.

Όταν ταξιδεύει το πλοίο έχομε τη δυνατότητα να δούμε σε ευθυγράμμιση και φυσικά και τεχνητά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος. Φυσικά χαρακτηριστικά είναι ένας βράχος μέσα στη θάλασσα και ένας κάβος, δυο κάβοι, δυο βραχονησίδες, ένας βράχος μέσα στη θάλασσα και μια βουνοκορφή, μια εκκλησία και μια καπνοδόχο κλπ. Πάντοτε τα αντικείμενα που παρουσιάζονται σε ευθυγράμμιση λαμβάνονται κατά ζεύγη. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα δυο αυτά καταφανή σημεία στον ορίζοντα να σημειώνονται καθαρά στο χάρτη. Μελετώντας την περιοχή πλου μπορούμε να εντοπίσομε από πριν ποια σημεία μπορούν κατά την πρόοδο του πλου να βρεθούν σε ευθυγράμμιση, ώστε να χαραχθεί η ευθυγράμμιση αυτή στο χάρτη μέχρι να τμήσει την πορεία που ακολουθεί το πλοίο. Ευθυγράμμιση με τεχνητά σημεία είναι αυτή που τα δυο σημεία της έχουν εγκατασταθεί εκεί για να εξυπηρετούν το συγκεκριμένο σκοπό. Τέτοια τεχνητά χαρακτηριστικά είναι δυο φανοί, δυο στήλες, δυο καταφανή κτίσματα κλπ. (σχ. 6.5α - 6.5γ). ***Οι ευθυγραμμίσεις με φανούς αναγράφονται στους φαροδείκτες και τους χάρτες. Οι ευθυγραμμί-***



Σχ. 6.5δ.
Ιθυντήρια πορεία. Ακολουθώντας το πλοίο την ευθυγράμμιση των δυο φαναριών είναι βέβαιο ότι θα κατευθυνθεί με ασφάλεια στο σημείο προορισμού μέσα στον όρμο.

σεις ημέρας περιγράφονται στους πλοηγούς και στους χάρτες. Τέλος, ***οι ευθυγραμμίσεις μπορούν να μεταφερθούν παράλληλα για τον πλου που μεσολάβησε μέχρι την επιθυμητή ώρα, όπως και οι αντιστοιχίες*** (για τις οποίες μιλήσαμε στην προηγούμενη παράγραφο).

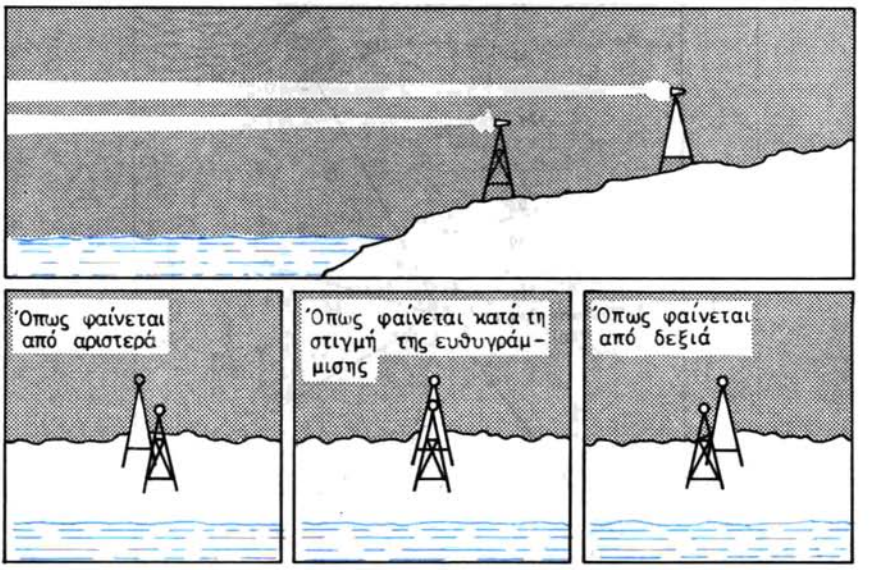
Χρησιμοποίηση ευθυγραμμίσεων. Πέρα από τις αξιόπιστες γραμμές θέσεως που δίνουν οι ευθυγραμμίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

α) Αν συνδυασθούν με οποιαδήποτε άλλη γραμμή θέσεως για το στίγμα του πλοίου (βλέπε παρακάτω).

β) Για ευθυγράμμιση ασφάλειας (βλέπε παρακάτω).

γ) ***Για ιθυντήρια πορεία.*** Η ευθυγράμμιση στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται σαν πορεία του πλοίου. Πρόκειται συνήθως για ευθυγραμμίσεις σε επικίνδυνα νερά — όπως άξονας διαύλου — που μικρή παρέκκλιση από τη σωστή κατεύθυνση οδηγεί σε επικίνδυνη περιοχή. Γι' αυτό σε τέτοιες περιοχές προσφέρονται ευθυγραμμίσεις για την ημέρα και νύκτα, ώστε η σωστή κατεύθυνση να μην εξαρτάται από υπολογισμούς ή σφάλματα μη ελεγχόμενα, αλλά μόνο από την αλάθητη οπτική παρατήρηση της ταυτίσεως της γραμμής πλώρης (διαμήκους) με την οπτική ευθυγράμμιση των δυο οδηγών σημείων, ανεξάρτητα από ποια πορεία δείχνει η πυξίδα (σχ. 6.5δ). Το σχήμα 6.5ε δείχνει τις διάφορες φάσεις δυο φάρων σ' ευθυγράμμιση, όπως φαίνονται από πλοίο που ταξιδεύει στην περιοχή.

δ) ***Για τον προσδιορισμό της παραλλαγής της πυξίδας.*** Στην περίπτωση αυτή η κατεύθυνση της ευθυγραμμίσεως αποτελεί την αληθή διόπτευση $Αζ_λ$. Σκοπεύοντας την ευθυγράμμιση με την πυξίδα έχομε την $Αζ_π$. Η διαφορά τους



Σχ. 6.5ε.
Φάσεις ευθυγραμμίσεως δυο φάρων.

όπως έχομε πει, αποτελεί την Πρ. Η μέθοδος αυτή αποτελεί μία από τις πιο αξιόπιστες μεθόδους υπολογισμού της παραλλαγής της πυξίδας κατά τη διάρκεια του ταξιδιού (βλέπε και παρακάτω).

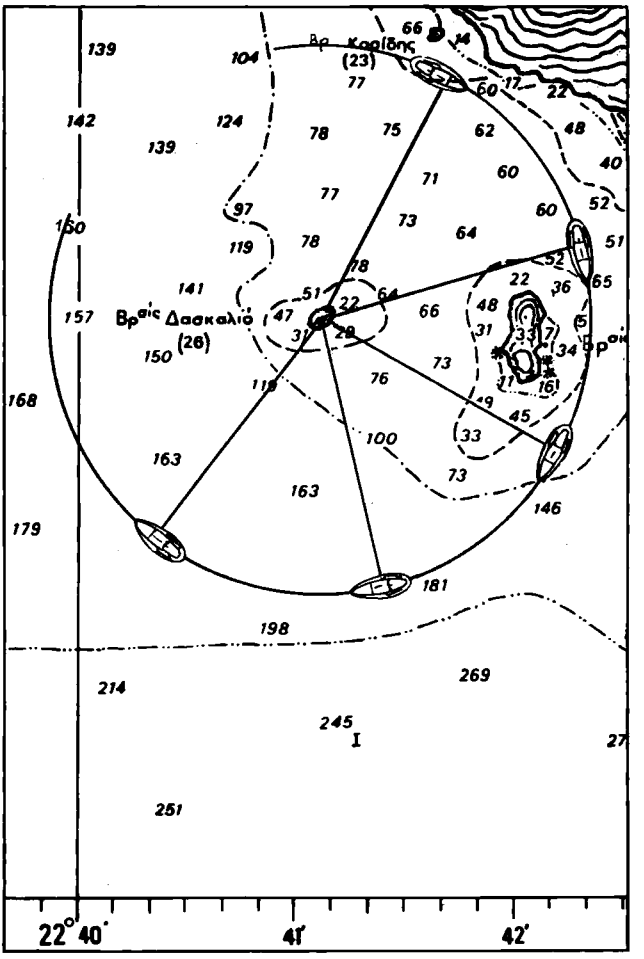
ε) ***Για τη ρύθμιση πυξίδων (σύνταξη πινακιδίου παρεκτροπών).*** Έξω από λιμάνια συνήθως υπάρχουν ειδικές ευθυγραμμίσεις με σημεία - οδηγούς τοποθετημένα για το σκοπό αυτό. Η μέθοδος συντάξεως του πινακιδίου παρεκτροπών με ευθυγράμμιση έχει αναλυθεί στα περί μαγνητικών πυξίδων.

στ) ***Για την εκτέλεση δοκιμών ταχύτητας.*** Πρόκειται για ευθυγράμμιση έξω από λιμάνια ή ναυπηγεία, όπου τα πλοία εκτελούν δοκιμές ταχύτητας.

6.6 Απόσταση.

Με τη μέτρηση της αποστάσεως d (distance) του πλοίου από καταφανές σημείο βρίσκομε μία γραμμή θέσεως, η οποία αποτελεί τόξο περιφέρειας κύκλου, με κέντρο το καταφανές σημείο και ακτίνα την απόσταση του πλοίου (σχ. 6.6α). Η γραμμή θέσεως στην περίπτωση αυτή σημαίνεται με την απόσταση που μετρήθηκε σε ν. μίλια και δέκατα και την ώρα λήψεως αυτής (σχ. 6.6β).

Η μέθοδος μετρήσεως της αποστάσεως με radar έχει γενικευθεί σήμερα στα πλοία που διαθέτουν τέτοια συσκευή. Ο στόχος πρέπει να εξέχει από την επιφάνεια της θάλασσας. Πραγματοποιείται δε ανεξάρτητα από το χρόνο (μέρα - νύκτα), την ορατότητα και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Η μέτρηση αυτή θεωρείται η πιο ακριβής (ακρίβεια 20-30 m) και υπερκαλύπτει τις ανάγκες της ναυσιπλοΐας και στις πιο δυσμενείς περιπτώσεις της περιορισμένης ορατότητας. Η ακρίβεια αυτή επιτυγχάνεται απόλυτα στις μικρές κλίμακες έρευνας και εφό-



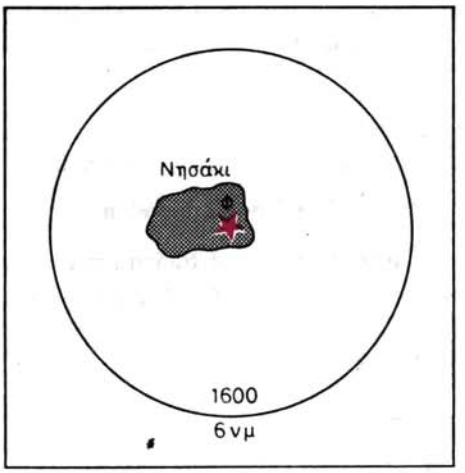
Σχ. 6.6α.

Γραμμές θέσεως μπορεί να είναι και περιφέρειες κύκλου. Η μέτρηση της αποστάσεως ενός καταφανούς σημείου δίνει ΓΘ ως περιφέρεια κύκλου. Η γραμμή αυτή υποτυπώνεται ως πλήρης περιφέρεια κύκλου ή ως μέρος αυτής (τόξο περιφέρειας κύκλου).

σον η συσκευή διαθέτει μεταβλητό σημειωτή αποστάσεων [1]. Έτσι, σπάνια σήμερα χρησιμοποιούνται οι ***κλασικές μέθοδοι*** ναυσιπλοΐας για τη μέτρηση αποστάσεως. Αυτές είναι: μέτρηση κατακόρυφης γωνίας αντικειμένου με τον εξάντα, προσδιορισμός αποστάσεως με τη γεωγραφική φωτοβολία φάρου (κατά την εμφάνιση ή απόκρυψη του εστιακού φωτός φάρου) και προσδιορισμός αποστάσεως με ηχητικά σήματα[2].

(1) Η χρήση του radar για τη μέτρηση αποστάσεων αποτελεί αντικείμενο της ραδιοναυσιπλοΐας. Γι' αυτό δεν αναπτύσσεται εδώ.

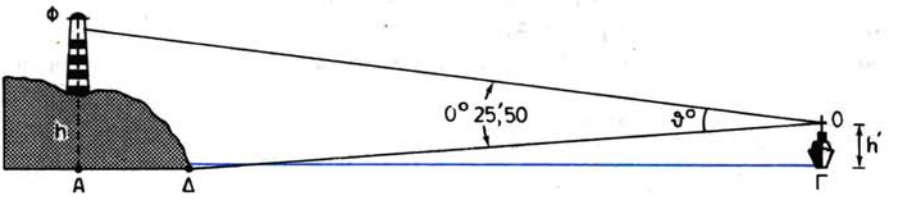
(2) Η χρήση των διαστημομέτρων έχει εκλείψει πια και στα πολεμικά πλοία.



Σχ. 6.6β.
Κατονομασία γραμμής θέσεως με απόσταση 6 ν.μ. που μετρήσαμε από το φάρο.

1) Κατακόρυφη γωνία. Ως κατακόρυφη γωνία ή ***γωνιακό ύψος*** θ° αντικειμένου ονομάζομε τη γωνία που σχηματίζεται στον οφθαλμό του παρατηρητή με πλευρές τις οπτικές ακτίνες που άγονται προς την κορυφή και τη βάση του αντικειμένου (σχ. 6.6γ). Υπολογίζεται στο πλοίο με το ναυτικό εξάντα. Αν το ύψος οφθαλμού του παρατηρητή h θεωρηθεί μηδενικής τιμής (Ο ταυτίζεται με Γ), το τρίγωνο ΟΑΦ είναι ορθογώνιο στο Α. Οι πλευρές του αντιπροσωπεύουν: ΑΦ = h, ύψος αντικειμένου επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και ΑΟ = d, απόσταση του πλοίου από το αντικείμενο. Η οξεία γωνία θ° αποτελεί το γωνιακό ύψος του αντικειμένου από το πλοίο και μετρείται με τον εξάντα.

Επιλύοντας το τρίγωνο ΟΑΦ, το οποίο θεωρούμε ορθογώνιο, έχομε την τριγωνομετρική σχέση: ΑΟ = ΑΦ σφθ° ή d = h cotθ°, βρίσκομε την απόσταση d ανάλογα σε μέτρα ή πόδια. Διαιρώντας το αποτέλεσμα με 1852 m ή 6080 ft αντίστοιχα έχομε την απόσταση σε ν.μ. και στάδια για τη μέτρηση στο χάρτη. Την πιο πάνω σχέση επιλύει το ειδικό πινακίδιο «distance by vertical angle» των ναυτικών πινάκων (Norie's, Bowdich κλπ). Στο πινακίδιο αυτό εισερχόμαστε οριζόντια πάνω με το ύψος h του αντικειμένου (height of object) σε πόδια ή μέτρα και κατακόρυφα, εξωτερική στήλη, με την κατακόρυφη γωνία θ° (vertical angle) σε μοίρες και πρώ-



Σχ. 6.6γ.
Κατακόρυφη γωνία ή γωνιακό ύψος φάρου, θ= 0°25',5, που μετρείται με τον εξάντα.

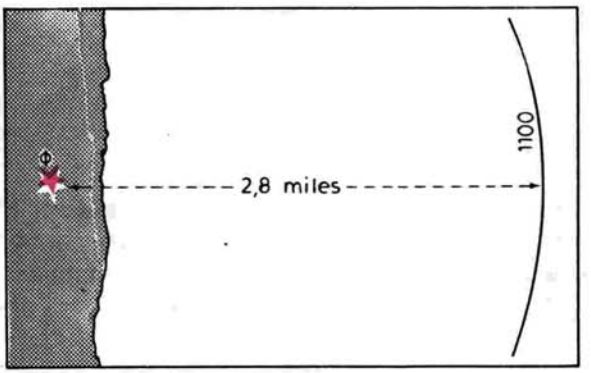
τα. Στη διασταύρωση της κατακόρυφης στήλης του h και του οριζόντιου στίχου της θ° βρίσκομε την d απευθείας σε ναυτικά μίλια.

Παράδειγμα.

Να βρεθεί η απόσταση του πλοίου από φάρο ύψους 125′, όταν το γωνιακό ύψος του μετρήθηκε με τον εξάντα ίσο προς 00° 25′,5 την 11.00 ώρα[3].

h 125′ θ° 00° 25′,5 → Norie's n. table d = 2,8 v. μίλια

Για τη χάραξη της ΓΘ, μετρούμε με το διαβήτη στην απέναντι κλίμακα πλάτους την απόσταση που υπολογίσαμε. Στη συνέχεια, με κέντρο το φάρο στο χάρτη και ακτίνα την απόσταση γράφομε τόξο περιφέρειας κύκλου προς την περιοχή του στίγματος αναμετρήσεως (σχ. 6.6δ).



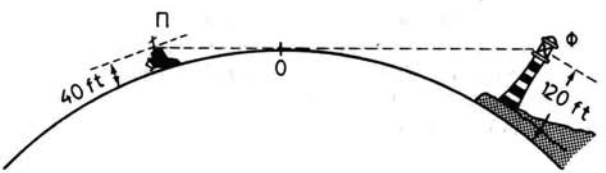
Σχ. 6.6δ.
Χάραξη ΓΘ, με κατακόρυφη γωνία του φάρου Φ.

Στο τρίγωνο ΟΑΦ (σχ. 6.6γ), που αφορά στη μέτρηση του γωνιακού ύψους έχουν γίνει δυο ***βασικές παραδοχές.*** Η πρώτη είναι, ότι το ύψος του οφθαλμού του παρατηρητή είναι μηδενικό, αφού ο παρατηρητής βρίσκεται στη γέφυρα του πλοίου που έχει ορισμένο ύψος h′ από την επιφάνεια της θάλασσας. Η δεύτερη παραδοχή είναι ότι ο φάρος βρίσκεται ακριβώς στην ακτογραμμή. Αυτό όμως δεν συμβαίνει γιατί κατά κανόνα η κατασκευή του φανού βρίσκεται στο εσωτερικό μέρος της ακτογραμμής και σε κάποια απόσταση απ' αυτή. Στην πραγματικότητα η κατακόρυφη γωνία θ° που μετρούμε με τον εξάντα δεν είναι η ΑΟΦ αλλά η γωνία ΔΟΦ. Οι δυο αυτές γωνίες θεωρητικά είναι άνισες. Στην πράξη όμως η διαφορά τους μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα κάτω από τις εξής ***προϋποθέσεις:*** Το ύψος οφθαλμού h′ είναι σχετικά μικρό. Αυτός είναι και ο λόγος που για τη μέτρηση κατακόρυφης γωνίας αντικειμένου σκόπιμο είναι να κατεβαίνομε στα χαμηλότερα κατα-

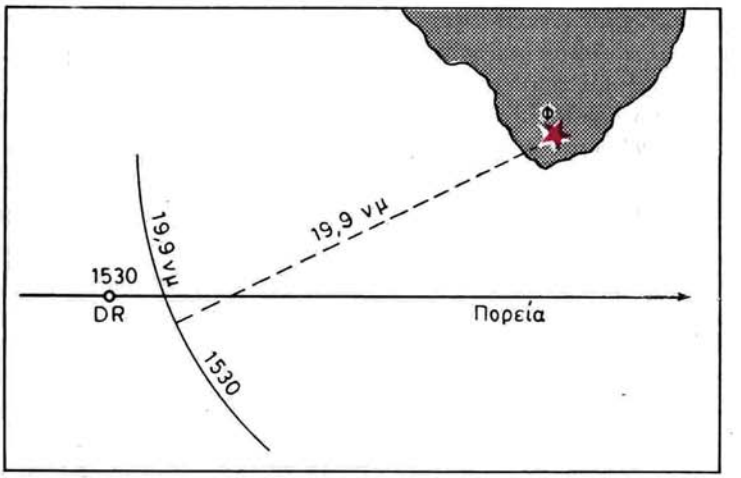
(3) Λογιστικά ο υπολογισμός είναι:
τύπος εφαρμογής: d = h cotθ° (h = 125 feet, θ = 00° 25′,5)
λογ. 125 = 2,09691
λογ. cot 25′,5 = 12,13833
λογ. d = 14,23524 → d = 17.190′ ή 17.190 : 6080 = 2,8 ν.μ.

στρώματα του πλοίου. Η απόσταση ΑΔ, δηλαδή η απόσταση που το αντικείμενο είναι εσωτερικά της ακτογραμμής, είναι μικρότερη του ύψους του φάρου h. Η απόσταση ΑΟ του πλοίου από τη βάση Α του φάρου Φ είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την ΑΔ. Σημειώνεται ότι, ***τα ύψη των φάρων και όλων γενικά των καταφανών σημείων/αντικειμένων δίνονται στο χάρτη από τη μέση πλήμμη συζυγιών (MHWS) για λόγους ασφάλειας.*** Αφού η μέση στάθμη είναι συνήθως η ψηλότερη στάθμη της θάλασσας κατά τις παρατηρήσεις, το πραγματικό ύψος του αντικειμένου κατά την ώρα της παρατηρήσεως θα είναι μεγαλύτερο απ' εκείνο που δίνεται στα ναυτιλιακά βοηθήματα. Έτσι, ***για την ίδια κατακόρυφη γωνία βρίσκομε συνήθως μικρότερη απόσταση.*** Όταν πρόκειται για φάρο, ως κορυφή του θεωρούμε το κέντρο της εστίας του φωτός που εκπέμπεται. Σύμφωνα μ' αυτά, σε περιοχές αισθητής παλίρροιας θα πρέπει να χρησιμοποιούμε τις κατακόρυφες γωνίες με επιφύλαξη, γιατί είναι απαραίτητο το ύψος του αντικειμένου που αναγράφεται στο χάρτη να διορθωθεί στο πραγματικό, ανάλογα με το ύψος της παλίρροιας κατά το χρόνο της παρατηρήσεως. Επίσης απαραίτητη είναι η διόρθωση του ύψους του εξάντα που μετρείται για τυχόν σφάλμα του οργάνου. Τέλος, κατά τη μέτρηση κατακορύφων γωνιών πρέπει η ***επαφή με την επάνω επιφάνεια του αντικειμένου*** να γίνεται με σχολαστικότητα, να χρησιμοποιείται το τηλεσκόπιο εξάντα της μεγαλύτερης μεγεθύνσεως και ο παρατηρητής να είναι έμπειρος, γιατί μικρό σφάλμα στο γωνιακό ύψος, επηρεάζει σοβαρά την ακρίβεια της μετρούμενης αποστάσεως. Για τους λόγους αυτούς αλλά και για το λόγο των μεγάλων ταχυτήτων των σημερινών πλοίων, η μέθοδος ευρέσεως της αποστάσεως με μέτρηση των κατακορύφων γωνιών έχει περιορισμένη εφαρμογή. Χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις μεμονωμένων αντικειμένων, όταν δεν μπορούμε να πάρομε οπτικές διοπτεύσεις ή να χρησιμοποιήσομε άλλη προσιτή μέθοδο πλου με τα διατιθέμενα μέσα του πλοίου.

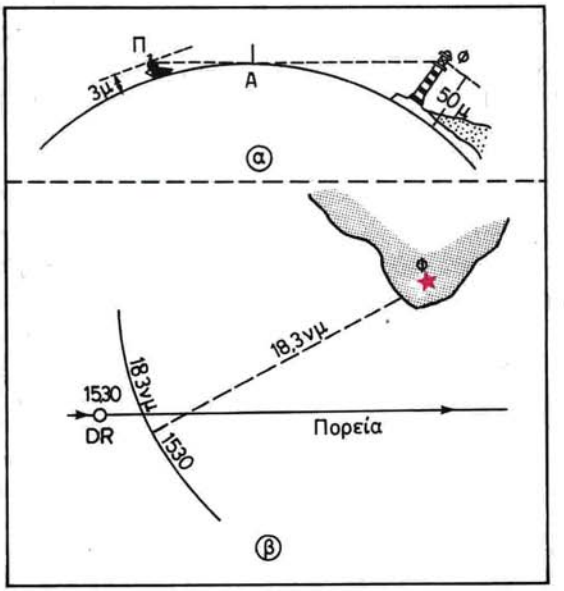
2) Γεωγραφική φωτοβολία φάρου. Κατά τη νύκτα, ***η απότομη εμφάνιση ή απόκρυψη του εστιακού φωτός ενός φάρου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της αποστάσεως του πλοίου από το φάρο εκείνο.*** Όπως αναφέρθηκε αναλυτικά στα «περί φάρων», στους φάρους ισχυρής φωτοβολίας (πελαγίσιους) η φωτιστική ένταση του μηχανήματός τους τους κάνει ορατούς και από απόσταση μεγαλύτερη από την απόσταση του ορίζοντά τους. Αυτό σημαίνει ότι, εάν για ορισμένο ύψος της εστίας ο φάρος μπορεί να γίνει ορατός μέχρι την απόσταση ορίζοντα, το εστιακό φως του μπορεί να γίνει ορατό και πέρα από τον ορίζοντα, ανάλογα με το ύψος που έχει ο παρατηρητής επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.6ε ο φάρος Φ, ισχυρής φωτοβολίας, φαίνεται από το πλοίο Π σε απόσταση ΦΠ, που είναι μεγαλύτερη από την απόσταση ορίζοντα ΦΟ. Κατά συνέπεια, όταν το πλοίο ταξιδεύει πάνω στην πορεία του και εμφανισθεί ξα-



Σχ. 6.6ε.
Απόσταση κατά την εμφάνιση ή απόκρυψη φάρου.



Σχ. 6.6στ.
Χάραξη ΓΘ με απόσταση κατά την εμφάνιση φάρου (παράδειγμα).



Σχ. 6.6ζ.
Απόσταση εμφανίσεως (ή αποκρύψεως) φάρου:
α) Την 15.30 ώρα εμφανίσθηκε απότομα στον ορίζοντα φάρος ύψους 50 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, από παρατηρητή με αντίστοιχο ύψος 3 m. Η απόσταση που παίρνομε από το ειδικό πινακίδιο γεωγραφικής φωτοβολίας του φαροδείκτη είναι 18,3 ν. μίλια. β) Η αντίστοιχη γραμμή θέσεως που επιτυγχάνομε στο ν. χάρτη της περιοχής είναι περιφέρεια κύκλου.

φνικά το εστιακό φως του φάρου, τότε η απόσταση θα είναι: ΦΠ = ΦΟ + ΠΟ. Δηλαδή η απόσταση της εμφανίσεως του φάρου θα είναι ίση με το άθροισμα της

αποστάσεως ορίζοντα του φάρου και της αποστάσεως ορίζοντα του παρατηρητή. Την απόσταση ΦΠ τη βρίσκομε από τους πίνακες αποστάσεως ορίζοντα (distance of the horizon) — όπως έχομε εξηγήσει — στους οποίους εισερχόμαστε ξεχωριστά με το ύψος του φάρου h και ξεχωριστά με το ύψος του οφθαλμού h'. Τις δυο αποστάσεις τις προσθέτομε και έχομε την απόσταση εμφανίσεως του φάρου. Στη συνέχεια με κέντρο το φάρο και ακτίνα την απόσταση που βρήκαμε χαράσσομε περιφέρεια κύκλου προς την περιοχή του στίγματος αναμετρήσεως. Η περιφέρεια αυτή είναι η γραμμή θέσεως του πλοίου στην ώρα που φάνηκε απότομα για πρώτη φορά ο φάρος (σχ. 6.6στ). Ο ίδιος τρόπος εργασίας ακολουθείται και όταν πρόκειται για την απόκρυψη του φάρου.

Παράδειγμα.

Σε ποια απόσταση από το φάρο, ύψους 120 ft θα βρίσκεται το πλοίο την 15.30 ' ώρα που θα φανεί το εστιακό φως του από ύψος οφθαλμού 40 ft (σχ. 6.6ε);

— Απόσταση ορίζοντα για ύψος φάρου $h = 120'$ → 12,60 ν. μίλια
— Απόσταση ορίζοντα για ύψος οφθαλμού $h' = 40'$ → 7,27 ν. μίλια

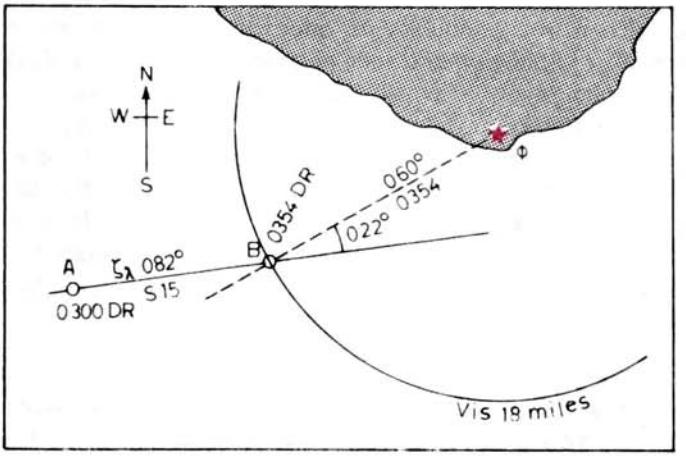
— Απόσταση εμφανίσεως φάρου → 19,87 ν. μίλια

Το σχήμα 6.6στ δείχνει τη χάραξη της ΓΘ του παραδείγματος. Στο σχήμα 6.6ζ φαίνεται ένα άλλο παράδειγμα υπολογισμού της αποστάσεως του πλοίου από φάρο κατά την εμφάνισή του.

Σημειώνεται ότι η απόσταση που βρίσκομε με τη μέθοδο αυτή αναφέρεται σε ομαλές μετεωρολογικές συνθήκες ορατότητας. Για μεγαλύτερη δε ακρίβεια απαιτείται σχετική διόρθωση για το πραγματικό ύψος του φάρου, πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας σε περιοχές με αισθητή παλίρροια, αφού το ύψος που δίνει ο χάρτης αναφέρεται στη μέση πλήμμη συζυγιών. Υπενθυμίζεται επίσης ότι το ύψος οφθαλμού μεταβάλλεται ανάλογα με την κατάσταση φόρτου του πλοίου.

Κατά τον πλου εν όψει ακτών ένα βασικό στοιχείο που απασχολεί το ναυτίλο στη γέφυρα είναι, σε ποιο χρόνο θα φανεί το εστιακό φως του φάρου στην περιοχή του και προς ποια περίπου διόπτευση. Βέβαια ο χρόνος που υπολογίζεται από πριν ότι θα φανεί το εστιακό φως του φάρου αναφέρεται σε καλές καιρικές συνθήκες. Αν ελαττωθεί η ορατότητα είναι φανερό ότι και ο χρόνος και η διόπτευση εμφανίσεως θα είναι διαφορετική. ***Για τον προϋπολογισμό της διοπτεύσεως και του χρόνου εμφανίσεως ή αποκρύψεως φάρου,*** τον οποίο προσεγγίζει το πλοίο, βρίσκομε πρώτα την απόσταση d εμφανίσεως ή αποκρύψεως, βάσει του ύψους φάρου h και του ύψους οφθαλμού h' του παρατηρητή. Έστω για παράδειγμα, ο φάρος Φ έχει h=105' και το πλοίο μας που προχωρεί με ζ_λ 082° και S 15 κόμβους, έχοντας ύψος οφθαλμού h'=30'. Κατά τα γνωστά βρίσκομε d=18 ν.μ. Με κέντρο το Φ και ακτίνα 18 ν.μ. γράφομε τόξο περιφέρειας κύκλου. Αυτό θα αποτελεί τη γραμμή θέσεως του πλοίου κατά την ώρα που θα φανεί το εστιακό φως του φάρου. Στο σχήμα 6.6η βλέπομε ότι το τόξο περιφέρειας τέμνει τη χαραγμένη στο χάρτη πορεία στο σημείο Β. Επάνω στην πορεία μετρούμε την απόσταση ΑΒ από το τελευταίο στίγμα Α. Βλέπομε ότι το πλοίο βρίσκεται στο σημείο Β ώρα 03.54. Αυτό σημαίνει ότι ώρα 03.54 αναμένεται να δούμε το εστιακό φως του φάρου, με καλές καιρικές συνθήκες. Αν ενώσομε το σημείο Β με το φάρο, θα έχομε την αντιστοιχία που θα διοπτεύσομε το φάρο την ώρα που θα φανεί το εστιακό του φως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.6η.
Προϋπολογισμός διοπτεύσεως και χρόνου εμφανίσεως ή αποκρύψεως φάρου.

Στην περίπτωσή μας, ο φάρος θα φανεί προς διόπτευση Αζ$_λ$ 060°, δηλαδή προς κατεύθυνση 22° αριστερά της πλώρης. Διευκρινίζεται ότι ο παραπάνω τρόπος για την εύρεση της αποστάσεως ισχύει μόνο για ισχυρούς φάρους, στους οποίους η μηχανική φωτοβολία είναι μεγαλύτερη από τη γεωγραφική.

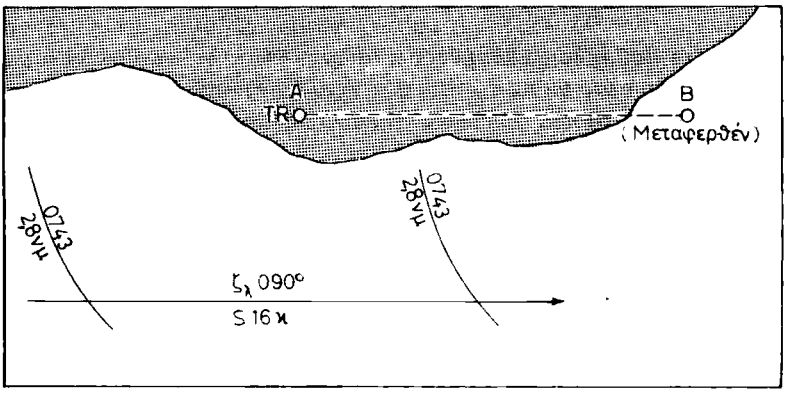
3) Ηχητικά σήματα. Σε ομίχλη, και κατά τον παράπλου ψηλών αποτόμων ακτών, είναι δυνατό να ακουσθεί η ηχώ της σφυρίκτρας του πλοίου και να υπολογιστεί η απόσταση από την ακτή. Για το σκοπό αυτό ξεκινάμε το στιγμόμετρο κατά τη στιγμή της εκπομπής του ήχου της σφυρίκτρας και το σταματούμε αμέσως μόλις ακουσθεί η ανάκλαση της ηχούς. Παίρνομε την ένδειξη του στιγμομέτρου και πολλαπλασιάζομε τα δευτερόλεπτα επί 0,9. Το αποτέλεσμα δίνει την απόσταση από την ακτή σε στάδια, δηλαδή δέκατα του μιλίου [4].

4) Μεταφορά αποστάσεως. Είναι δυνατή η μεταφορά του τόξου περιφέρειας κύκλου για τα μίλια του ***μεσολαβούντος πλου,*** ώστε να χρησιμοποιήσομε τη ΓΘ με απόσταση μεταγενέστερη. Για το σκοπό αυτό, από το αντικείμενο που παρατηρήσαμε χαράσσομε την πορεία του πλοίου και πάνω σ' αυτή μετρούμε την επιθυμητή απόσταση (σχ. 6.6θ). Με κέντρο το σημείο που βρίσκομε, γράφομε τόξο περιφέρειας κύκλου με ακτίνα την αρχική απόσταση της ΓΘ. Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα είπαμε στην αντιστοιχία.

---

(4) Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι περίπου 0,18 ν.μ. ανά δλ, ή 1,8 στάδια ανά δλ. Επομένως, αν t είναι τα δευτερόλεπτα μεταβάσεως του ήχου και επιστροφής της ηχούς, η απόσταση θα είναι (t × 1,8):2 = t × 0,9 στάδια. Όμως η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι μεταβλητή ανάλογα με την πυκνότητά του. Για τις συνήθεις βαρομετρικές πιέσεις και για ικανοποιητική προσέγγιση για τη ναυσιπλοΐα θεωρούμε την ταχύτητα του ήχου στον αέρα ίση με 0,18 ν.μ./δλ και στην θάλασσα 0,8 ν.μ./δλ.

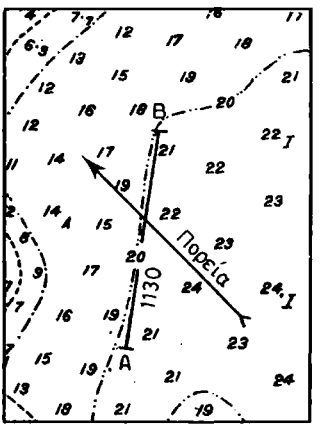
Ηχητικά σήματα ραδιοφάρων. Ορισμένοι ραδιοφάροι κατά την περίοδο ομίχλης εκπέμπουν σε συγχρονισμό (synchronization) ***ραδιοσήμα και ηχητικό σήμα,*** προς το σκοπό υπολογισμού της αποστάσεως του πλοίου από το συγκεκριμένο ραδιοφάρο (βλέπε ραδιοναυσιπλοΐα).



Σχ. 6.66.
Μεταφορά ΓΘ με απόσταση.

6.7 Ισοβαθής καμπύλη.

Προσεγγίζουσα γραμμή θέσεως μπορούμε να έχομε με τη μέτρηση του βάθους της θάλασσας, που αντιστοιχεί σε ορισμένη ισοβαθή καμπύλη, σημειωμένη στο χάρτη. Πράγματι, σε θαλάσσιες περιοχές με σύγχρονες χαρτογραφήσεις και επαρκή κάλυψη πυκνότητας των βυθομετρήσεων, μπορούμε να έχομε μια γραμμή θέσεως, όταν μετρήσομε το βάθος της θάλασσας και το συγκρίνομε με το αντίστοιχο βάθος της ισοβαθούς που αναγράφεται στο χάρτη. Αυτή η γραμμή θέσεως είναι ακριβέστερη όσο το βάθος μεταβάλλεται ταχύτερα και η περιοχή έχει καλύτερα χαρτογραφηθεί. Όσο πυκνότερες είναι οι ισοβαθείς τόσο ακριβέστερες θεωρούνται οι γραμμές θέσεως με τη μέθοδο αυτή. Επειδή το βάθος της ισοβαθούς δεν ανταποκρίνεται μόνο επάνω στην ισοβαθή, αλλά καλύπτει και μια ζώνη μικρού πλάτους δεξιά και αριστερά της, γι' αυτό η ισοβαθής σαν γραμμή θέσεως πρέπει να αξιολογείται με πάρα πολλή προσοχή (σχ. 6.7). Τονίζεται επίσης ότι, εφόσον τα



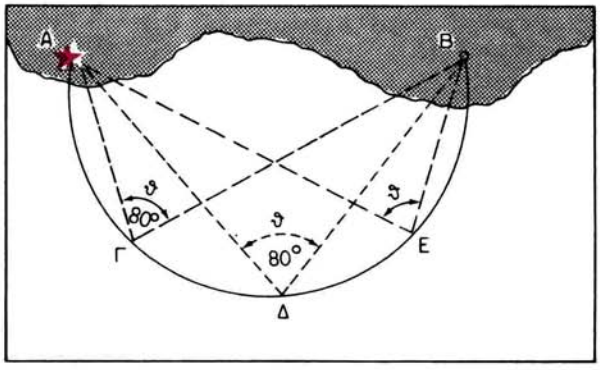
Σχ. 6.7.
Γραμμή θέσεως με ισοβαθή καμπύλη. Αν το βυθόμετρο δείξει 20 m στις 11.30, το πλοίο βρίσκεται τη στιγμή εκείνη σε κάποιο σημείο πάνω στην ισοβαθή των 10 m.

βάθη μετρούνται με βυθόμετρο, για να αναγάγομε τα βυθίσματα αυτά σε βάθη χάρτη, ***πρέπει στο βάθος του βυθομέτρου να προσθέσομε το βύθισμα του πλοίου και από το άθροισμα αυτό να αφαιρέσομε το ύψος της παλίρροιας της περιοχής, αν αυτό είναι αισθητό. Αυτό που προκύπτει είναι το συγκρίσιμο στοιχείο με το βάθος του χάρτη.***

Θα μπορούσαμε να ισχυρισθούμε ότι η πληροφορία για το βάθος της θάλασσας είναι χρήσιμη μόνο για προφύλαξη από προσάραξη. Εντούτοις είναι πολύ χρήσιμη στην ακτοπλοΐα, γιατί ενώ η ισοβαθής σαν γραμμή θέσεως είναι ποιοτικά μικρότερης αξίας από άλλες γραμμές, σε περίπτωση που το βάθος που μετρήσαμε δεν ανταποκρίνεται στο βάθος του στίγματος του πλοίου στο χάρτη πρέπει να ανησυχήσομε ιδιαίτερα. Γιατί, ανεξάρτητα από την ακρίβεια του στίγματος που υπολογίσαμε με διάφορες μεθόδους, αν το στίγμα αυτό δεν επαληθεύεται και από το βάθος της θάλασσας είναι βέβαιο ότι κάτι το ύποπτο συμβαίνει που θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια του πλοίου. Αν μετρήσομε δηλαδή βάθος 20 m, βρισκόμαστε κάπου όπου το βάθος είναι 20 m, αλλά με βεβαιότητα δεν βρισκόμαστε σε περιοχή που το βάθος είναι διαφορετικό από αυτό (σχ. 6.7). Σ' ορισμένες περιπτώσεις, στις οποίες δεν υπάρχει δυνατότητα προσδιορισμού του στίγματος, μοναδική βυθομέτρηση είναι αρκετή να μας οδηγήσει μακριά από κινδύνους. Αν π.χ. κατά τον πλου το βυθόμετρο μας δώσει ενδείξεις που αντιστοιχούν στο βάθος μιας ομαλής εξάρσεως του βυθού (πάγκος), σε περιοχή όπου υπάρχουν κίνδυνοι και από τις δυο πλευρές, σημαίνει ότι το πλοίο πλέει σε επικίνδυνη περιοχή. Για να απομακρυνθούμε από τη δυσχερή αυτή θέση, ***εκτελούμε στροφή του πλοίου επί τόπου κατά 180°*** χωρίς καθυστέρηση και ακολουθούμε αντίθετη πορεία μέχρι να εξέλθομε τελείως από την επικίνδυνη περιοχή.

6.8 Οριζόντια γωνία.

Αν μετρηθεί με τον εξάντα η οριζόντια γωνία δυο καταφανών σημείων και χαραχθεί στο χάρτη το αντίστοιχο τόξο περιφέρειας κύκλου, το οποίο να δέχεται τη γωνία που μετρήθηκε σαν εγγεγραμμένη, αυτό θα αποτελεί μια γραμμή θέσεως του πλοίου (σχ. 6.8α). Η οριζόντια αυτή γωνία ονομάζεται ***δεκτικό τμήμα.*** Αποτελεί

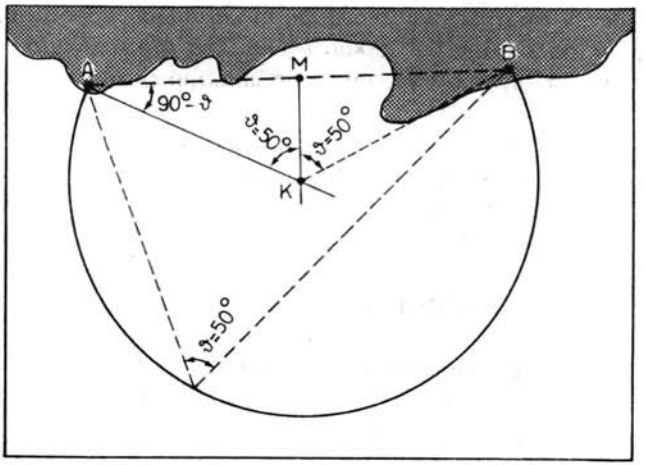


Σχ. 6.8α.
Γραμμή θέσεως με οριζόντια γωνία, θ=Γ=Δ=Ε=80°.

δε μια από τις πιο ακριβείς γραμμές θέσεως γιατί είναι απαλλαγμένη από την παραλλαγή της πυξίδας. Σαν κύριο μειονέκτημά της θεωρείται η δυσχέρεια μετρήσεώς της με τον εξάντα και η δυσκολία της γεωμετρικής χαράξεώς της[1]. Δεκτικά τμήματα χρησιμοποιούμε μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, κατά τις οποίες απαιτείται μεγάλη ακρίβεια και η ακρίβεια των διοπτεύσεων πυξίδας δεν είναι σε βαθμό ικανοποιητικό (βλέπε και ασφάλεια πλου, παρακάτω).

---

(1) Η οριζόντια γωνία, όπως και η κατακόρυφη γωνία, δίνει γραμμή θέσεως περιφέρειας κύκλου. Η διαφορά είναι ότι ενώ στη μεν κατακόρυφη γωνία χρησιμοποιούμε ένα αντικείμενο, στην οριζόντια γωνία χρησιμοποιούμε δυο αντικείμενα, των οποίων μετράμε με τον εξάντα τη γωνιακή μεταξύ τους απόσταση από το πλοίο. Δηλαδή οριζόντια γωνία είναι η γωνία που έχει κορυφή τον παρατηρητή και πλευρές τις κατευθύνσεις δυο αντικειμένων. Στην περίπτωση της οριζόντιας γωνίας από οποιοδήποτε σημείο της περιφέρειας κύκλου μετράμε τα δυο αντικείμενα με την ίδια οριζόντια γωνία. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.8α από οποιοδήποτε σημείο (Γ,Δ,Ε) της περιφέρειας μετράμε τη χορδή ΑΒ με την ίδια γωνία, θ=Γ=Δ=Ε=80°. Όλες οι εγγεγραμμένες γωνίες υποτείνουν στο τόξο - χορδή ΑΒ. Κατά συνέπεια μετρώντας την οριζόντια γωνία μεταξύ των δυο αντικειμένων Α και Β είναι βέβαιο ότι βρισκόμαστε σε μια περιφέρεια κύκλου που αποτελεί ***το γεωμετρικό τόπο όλων των σημείων που βλέπουν τα αντικείμενα Α και Β με την ίδια οριζόντια γωνία.*** Η γεωμετρική χάραξη του δεκτικού τμήματος γίνεται ως εξής: Ενώνομε μ' ευθεία τα δυο αντικείμενα και φέρομε τη μεσοκάθετο αυτής προς την περιοχή του πλου. Από το ένα αντικείμενο φέρομε ευθεία προς την πλευρά του πλου σχηματίζοντας γωνία ίση με 90° - θ, η οποία τέμνει τη μεσοκάθετο σ' ένα σημείο το οποίο αποτελεί το κέντρο της ζητούμενης περιφέρειας. Με κέντρο το σημείο αυτό και ακτίνα την απόσταση κέντρου και αντικειμένου γράφομε τόξο περιφέρειας προς την περιοχή του πλου, το οποίο αποτελεί τη γραμμή θέσεως κατά τη χρονική στιγμή της παρατηρήσεως (σχ. 6.8β). Κάθε εγγεγραμμένη γωνία αυτής της περιφέρειας που υποτείνεται στη χορδή ΑΒ είναι ίση με τη γωνία θ που μετρήσαμε με τον εξάντα. Γιατί κεντρική γωνία Κ=θ+θ και Κ=50°+50°=100°. Τα παραπάνω ισχύουν αν η οριζόντια γωνία που μετρήσαμε είναι οξεία, δηλαδή μικρότερη από 90°. Αν η οριζόντια γωνία είναι μεγαλύτερη από 90°, τότε την αφαιρούμε από 90°, οπότε με τη διαφορά θ-90°, χαράσσομε γωνία προς την αντίθετη πλευρά από αυτή που βρίσκεται το πλοίο. Την πλευρά αυτής της γωνίας συναντά η μεσοκάθετος στο σημείο Κ, που είναι προς την αντίθετη πλευρά της ΑΒ από αυτή που βρίσκεται το πλοίο. Με κέντρο το Κ αυτό και ακτίνα πάλι την ΚΑ γράφομε περιφέρεια κύκλου προς την πλευρά του πλοίου. Η περιφέρεια αυτή είναι η γραμμή θέσεως για αμβλεία οριζόντια γωνία.



Σχ. 6.8β.
Γεωμετρική χάραξη δεκτικού τμήματος.

6.9 Στίγματα.

Γνωρίζομε ότι στίγμα του πλοίου είναι η γεωγραφική θέση του στη θάλασσα. Μολονότι υπάρχουν διάφοροι τρόποι αναφοράς για τον καθορισμό του στίγματος, κατά κανόνα το στίγμα του πλοίου αναφέρεται με τις γήινες συντεταγμένες του μήκους και του πλάτους. Ο προσδιορισμός του ακτοπλοϊκού στίγματος ακρίβειας γίνεται συνήθως με οπτικές ή με παρατηρήσεις radar καταφανών από το πλοίο σημείων της ξηράς. Όπως είπαμε στα προηγούμενα, μια γραμμή θέσεως παριστάνει σειρά διαδοχικών θέσεων του πλοίου. Ποτέ όμως μοναδική θέση του πλοίου. Εντούτοις αν μπορούμε να έχομε στο πλοίο την ίδια ώρα δυο ή περισσότερες γραμμές θέσεως, που να τέμνονται, τότε η μοναδική θέση πάνω στη γη και στο χάρτη που να πληροί όλες τις απαιτήσεις (δηλ. να βρισκόμαστε συγχρόνως πάνω και στις δυο ή περισσότερες αυτές γραμμές θέσεως) είναι η ***τομή*** των δυο ή περισσοτέρων γραμμών θέσεως που παρατηρήσαμε από τη γέφυρα του πλοίου μας. Αυτό το σημείο τομής αποτελεί το ***ακτοπλοϊκό στίγμα ακρίβειας*** (Fix). Επιτυγχάνεται δε αυτό συνδυάζοντας δυο ή και περισσότερες γραμμές θέσεως διαφόρων ειδών, όπως:

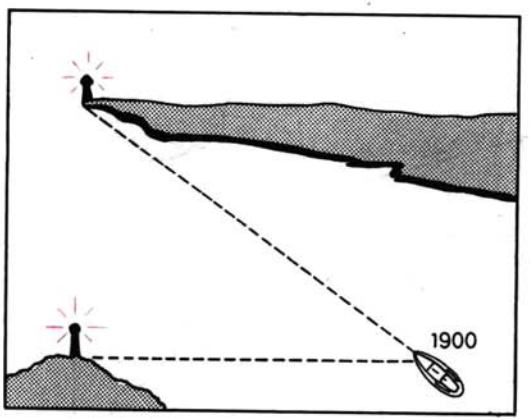
- Σύγχρονες διοπτεύσεις.
- Σύγχρονες ευθυγραμμίσεις.
- Σύγχρονες αποστάσεις.
- Σύγχρονες οριζόντιες γωνίες.
- Σύγχρονες διάφορες ΓΘ.
- Μεταφορά ΓΘ.

6.10 Στίγμα συγχρόνων διοπτεύσεων.

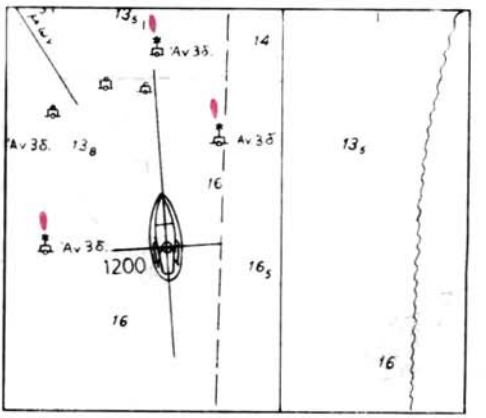
Το ακτοπλοϊκό στίγμα με δυο ή περισσότερες διοπτεύσεις ισαρίθμων καταφανών αντικειμένων είναι η τομή τους, γι' αυτό και λέγεται ***στίγμα τομής.***

1) Δυο σύγχρονες διοπτεύσεις. Το στίγμα με δυο σύγχρονες αντιστοιχίες δυο καταφανών σημείων αποτελεί την πιο συνήθη και απλή μέθοδο προσδιορισμού στίγματος στην ακτοπλοΐα (σχ 6.10α και 6.10β). Στο χάρτη είναι η τομή των δυο αντιστοιχιών. Η ***σειρά εργασιών*** για τον προσδιορισμό ενός τέτοιου στίγματος είναι:

- ***Υποτύπωση DR.*** Με βάση τα στοιχεία της αναμετρήσεως υποτυπώνομε στο χάρτη το στίγμα DR κατά την ώρα που επιθυμούμε να βρούμε το στίγμα ακρίβειας. Αν δηλαδή η ώρα είναι 14.00 και επιθυμούμε να βρούμε το στίγμα ακρίβειας την 15.00 υποτυπώνομε το στίγμα αναμετρήσεως για την 15.00 ώρα.
- ***Αναγνώριση - επιλογή αντικειμένων.*** Με βάση το στίγμα αναμετρήσεως μελετούμε την περιοχή της ακτής και προσδιορίζομε από το στίγμα αυτό τα καταφανή σημεία, την κατεύθυνσή τους κατά προσέγγιση και την όψη που θα έχουν από τη γέφυρα του πλοίου. Η φάση αυτή, όταν παραπλέομε άγνωστες ακτές, είναι πολύ σημαντική, γιατί αποτελεί και την κρίκωση αυτού που εντοπίζομε στο χάρτη με αυτό που θα δούμε στον ορίζοντα. Ερευνούμε τον ορίζοντα με τα κυάλια, για να εντοπίσομε και να αναγνωρίσομε τα αντικείμενα που θέλομε να διοπτεύσομε. Ένδειξη για την κατεύθυνση, ιδιαίτερα όταν η ορατότητα δεν είναι πολύ καλή, αποτελούν οι αντίστοιχες διοπτεύσεις μετα-



Σχ. 6.10α.
Στίγμα με δυο σύγχρονες αντιστοιχίες την 19.00 ώρα.



Σχ. 6.10β.
Το «στίγμα» είναι μια συγκεκριμένη και ακριβής θέση του παρατηρητή και του σκάφους του. Δεν βασίζεται δε σε οποιοδήποτε προηγούμενο στίγμα, αλλά προσδιορίζεται με τις συνήθεις γραμμές θέσεως, που παρατηρούνται, ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο.

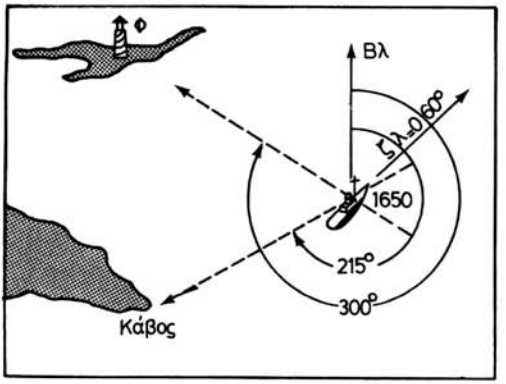
ξύ στίγματος αναμετρήσεως και αντικειμένων. Προς τις κατευθύνσεις των διοπτεύσεων αυτών επικεντρώνομε την έρευνά μας, για να δούμε τα αντικείμενα που θα διοπτεύσομε.

- ***Μέτρηση διοπτεύσεων.*** Στη συνέχεια διοπτεύομε με τη διόπτρα το καθένα από τα καταφανή σημεία που αναγνωρίσαμε και σημειώνομε τη διόπτευση της πυξίδας και την ώρα λήψεως κάθε διοπτεύσεως, χρησιμοποιώντας πρόχειρο σημειωματάριο (σχ 6.10γ):

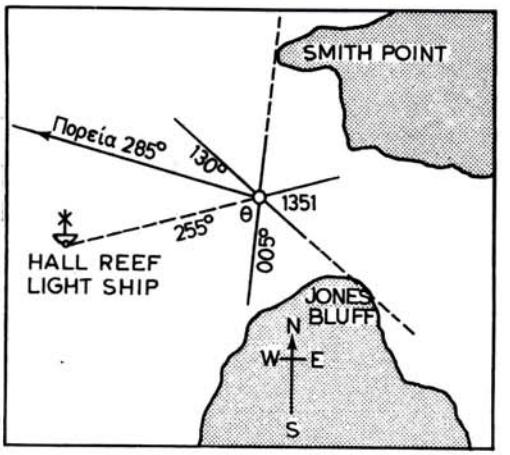
αντικείμενο	$Αζ_π$	ώρα
.....	....	.....
.....	....	.....
.....	....	.....

- ***Διόρθωση διοπτεύσεων.*** Τις διοπτεύσεις που μετρήσαμε τις διορθώνομε σε $Αζ_λ$ κατά τα γνωστά. Αν οι διοπτεύσεις είναι σχετικές, τις μετατρέπομε προηγουμένως σε απόλυτες. Σημειώνεται ότι δεν έχει σημασία αν οι $Αζ_λ$ είναι οπτικές ή radar.
- ***Υποτύπωση.*** Το σημείο τομής των δυο διοπτεύσεων αποτελεί το στίγμα ακρίβειας (Fix) και σημειώνεται με τελεία (.) μέσα σε μικρό κύκλο. Χαρακτηρίζεται δε με την κοινή ώρα λήψεως των διοπτεύσεων.
- ***Χάραξη πορείας.*** Από το στίγμα ακρίβειας χαράσσομε τη συνέχεια της αληθούς πορείας του ταξιδιού, γιατί απ' αυτό αρχίζει, όπως έχομε πει, νέα αναμέτρηση.

2) Τρεις σύγχρονες διοπτεύσεις. Αναφέρθηκε πιο πάνω ότι το απλούστερο στίγμα στην ακτοπλοΐα είναι το στίγμα με δυο διοπτεύσεις. ***Ακριβέστερο όμως από το προηγούμενο είναι το ακτοπλοϊκό στίγμα με τρεις διοπτεύσεις.*** Θεωρητικά είναι δυνατό να διοπτεύσομε τρία αντικείμενα συγχρόνως. Η χάραξη στο χάρτη των



Σχ. 6.10γ.
Στίγμα με δυο σύγχρονες αντιστοιχίες την 16.50 ώρα.



Σχ. 6.10δ.
Στίγμα με τρεις σύγχρονες αντιστοιχίες (τριχοτομίας), την 13.50 ώρα.

τριών διοπτεύσεων από τα αντίστοιχα σημεία του χάρτη δίνει ένα κοινό σημείο τομής, που αποτελεί το στίγμα με τρεις σύγχρονες διοπτεύσεις (σχ 6.10δ). ***Η σειρά εργασιών*** στην υποτύπωση του στίγματος με τρεις σύγχρονες διοπτεύσεις είναι βασικά η ίδια που ακολουθούμε για το στίγμα με δυο διοπτεύσεις. Εδώ όμως πρέπει να προσέξομε ότι, ***σαν χρόνο του στίγματος*** θεωρούμε την ώρα λήψεως της δεύτερης - μεσαίας διοπτεύσεως. Οι διαδοχικές διοπτεύσεις δεν πρέπει να απέχουν πολύ χρονικά μεταξύ τους (βλέπε παρακάτω). Η χρησιμοποίηση πρόχειρου σημειωματαρίου και εδώ είναι αναγκαία.

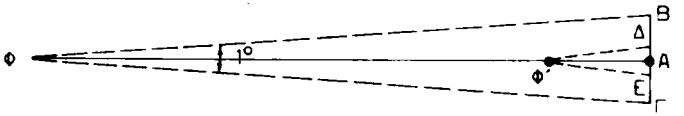
3) Ακρίβεια. Θεωρητικά η ακρίβεια ενός ακτοπλοϊκού στίγματος με σύγχρονες διοπτεύσεις εξαρτάται από το μέγεθος ενός ***αθροιστικού σφάλματος,*** που υπεισέρχεται στις τιμές των διοπτεύσεων των αντικειμένων. Το αθροιστικό αυτό σφάλμα οφείλεται σε κακή παρατήρηση/μέτρηση, λανθασμένη διόρθωση και κακή χάραξη της κάθε διοπτεύσεως. Αν οι παράγοντες αυτοί δεν υπάρχουν, τότε πράγματι οι σχετικές θέσεις και αποστάσεις των διοπτευομένων αντικειμένων δεν επηρεάζουν την ακρίβεια του στίγματος. Στην πράξη όμως τ κατάσταση είναι πολύ διαφορετική, γιατί οι διοπτεύσεις υπόκεινται πράγματι σε σφάλματα των τριών αυτών κατηγοριών που τελικά επηρεάζουν την ακρίβεια του στίγματος. Έτσι, οφείλομε να παραδεχθούμε ότι και στην ακριβέστερη περίπτωση χαράξεως μιας διοπτεύσεως που μετρήσαμε με τη διόπτρα της πυξίδας, θα περιέχεται ένα αθροιστικό σφάλμα θετικό ή αρνητικό.

Θεωρώντας δεδομένη την πραγματικότητα αυτή, το πλοίο δεν βρίσκεται πάνω στη χαρασσόμενη γραμμή της διοπτεύσεως αλλά μέσα σε ένα κυκλικό τομέα αβεβαιότητας, που έχει εύρος το διπλάσιο του πιθανού σφάλματος της διοπτεύσεως. Με βάση την αντίληψη αυτή, πρέπει σ' όλες τις περιπτώσεις, εφόσον υπάρχει δυνατότητα επιλογής, να προτιμούνται οι διοπτεύσεις αντικειμένων ***που βρίσκονται πλησιέστερα στο πλοίο*** (βλέπε προηγούμενα). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για κάθε μοίρα αθροιστικού σφάλματος η μετατόπιση του πλοίου από τη διόπτευση που χα-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ράσσεται είναι το 1/60 της αποστάσεως του αντικειμένου από το πλοίο. Αυτό μεταφράζεται σε σφάλμα ενός μιλίου για απόσταση 60 μιλίων και σφάλμα 1/6 του μιλίου για απόσταση 10 μιλίων. Εφόσον δεν γνωρίζομε αν το σφάλμα είναι θετικό (+) ή αρνητικό (−), σημαίνει ότι η μετατόπιση του πλοίου, όχι από τον κεντρικό άξονα του τομέα αβεβαιότητας αλλά από το ένα εξωτερικό όριο στο άλλο, είναι το διπλάσιο της παραπάνω αποστάσεως. Δηλαδή είναι 2 μίλια στα 60 μίλια και το 1/3 του μιλίου στα 10 μίλια (σχ 6.10ε). Το σφάλμα δεν μπορεί να θεωρηθεί αμελητέο, αν ληφθεί υπόψη ότι σε πάρα πολλές περιπτώσεις αυτό υπερβαίνει την τιμή της 1°. Στις περιπτώσεις αυτές ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβάλλεται κατά τη λήψη των διοπτεύσεων με τη διόπτρα, γιατί στη φάση αυτή με δυσμενείς καιρικές συνθήκες (κλυδωνισμό σκάφους) είναι πολύ εύκολο να προκύψει σφάλμα 1° ή και 2°.

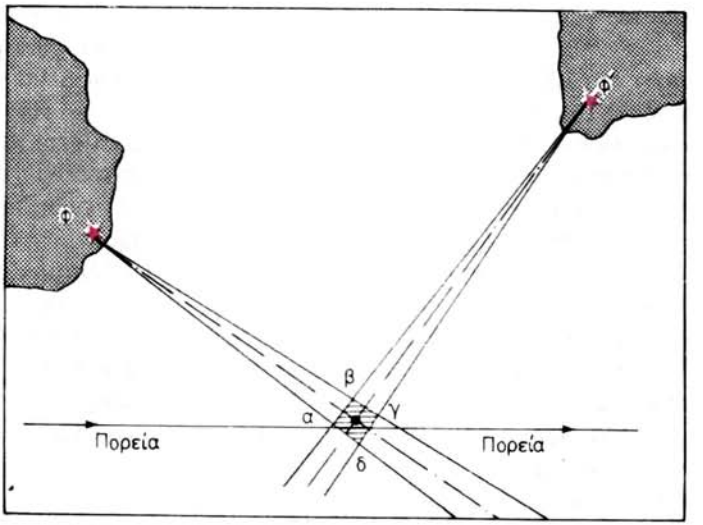
Η σύγχρονη λήψη των διοπτεύσεων αποτελεί οπωσδήποτε βασική προϋπόθεση για την ακρίβεια του στίγματος δυο ή περισσοτέρων αντικειμένων. Στην πράξη βέβαια, η θεωρητική αυτή προϋπόθεση δεν είναι κατά κανόνα εφικτή, αφού μεσολαβεί πάντοτε κάποιος χρόνος για να διοπτεύσομε το δεύτερο αντικείμενο μετά τη λήψη της διοπτεύσεως του πρώτου. Το ίδιο συμβαίνει και στις διοπτεύσεις τριών ή και τεσσάρων διοπτεύσεων. Αναλύοντας την επίδραση της διαφοράς χρόνου μεταξύ των δυο διοπτεύσεων βλέπομε ότι:



Σχ. 6.10ε.
Μετατόπιση στίγματος λόγω αθροιστικού σφάλματος διοπτεύσεων: ΑΦ=60 ν.μ., μετατόπιση ΒΓ=2 ν.μ., ΑΦ'=10 ν.μ., μετατόπιση ΔΕ=1/3 ν.μ.

- Για ταχύτητα πλοίου 30 κόμβων, που είναι συνήθης για τα πολεμικά πλοία, μεσολάβηση χρόνου 1 λεπτού συνεπάγεται παράλληλη μετατόπιση πάνω στην πορεία όλων των σημείων της γραμμής της αντιστοιχίας κατά μισό μίλι.
- Για ταχύτητα πλοίου 15 κόμβων, που είναι συνήθης για τα εμπορικά πλοία, μεσολάβηση χρόνου 1 λεπτού συνεπάγεται παράλληλη μετατόπιση πάνω στην πορεία όλων των σημείων της γραμμής της αντιστοιχίας κατά το ένα τέταρτο του μιλίου.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες δεν φαίνεται να είναι επιτρεπτό να μεσολαβεί χρονικό διάλειμμα μεταξύ των δυο διοπτεύσεων που να υπερβαίνει το ένα λεπτό της ώρας. Αυτό βέβαια εξαρτάται από την ταχύτητα του πλοίου αλλά και από την κατάσταση της περιοχής από πλευράς κινδύνων. Ως προς την προτεραιότητα λήψεως των διοπτεύσεων ***πρέπει να προηγείται η διόπτευση των αντικειμένων που βρίσκονται πλησιέστερα προς το διάμηκες του πλοίου*** (πλώρα - πρύμα), γιατί αυτές μεταβάλλονται λιγότερο με την κίνηση του πλοίου και ***να έπεται η λήψη των διοπτεύσεων αντικειμένων που βρίσκονται κατά το εγκάρσιο.*** Ως ακριβής χρόνος του στίγματος θεωρείται ο χρόνος λήψεως της διοπτεύσεως κατά το εγκάρσιο. Αν μεσολαβήσει μεταξύ των δυο διοπτεύσεων μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για οποιοδήποτε λόγο, τότε γίνεται μεταφορά της πρώτης ή δυο πρώτων διοπτεύσεων (βλέπε παρακάτω).



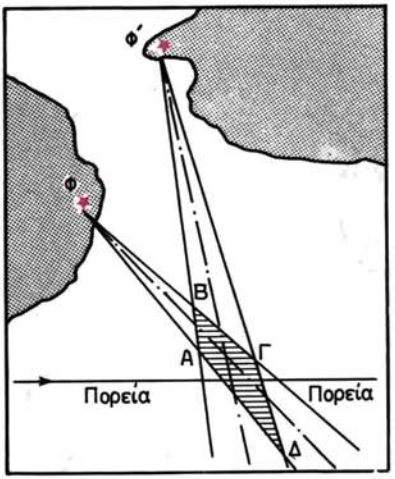
Σχ. 6.10στ.

Ακρίβεια στίγματος. Όσο πλησιάζει η γωνία των αντιστοιχιών που παίρνομε τις 90°, τόσο μικραίνει η ζώνη αβεβαιότητας μέσα στην οποία βρίσκεται το στίγμα του πλοίου.

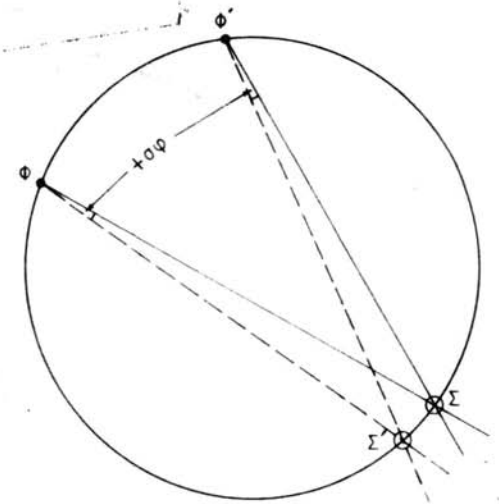
Αφού παραδεχόμαστε πάντοτε την επίδραση ενός αθροιστικού σφάλματος, η γωνία τομής των δυο διοπτεύσεων είναι αποφασιστικό κριτήριο για την ακρίβεια του στίγματος τομής. Κατά συνέπεια, κριτήριο της ακρίβειας του στίγματος αποτελεί και η επιλογή αντικειμένων, ανάλογα με τη γωνία τομής των διοπτεύσεών τους. Ιδανική περίπτωση στίγματος τομής αποτελεί η ***γωνία τομής των διοπτεύσεων κατά 90°***. Αντίθετα απαγορευτική περίπτωση αξιοπιστίας ενός στίγματος είναι όταν η γωνία τομής είναι είτε πολύ μικρή (κοντά στις 0°) είτε πολύ μεγάλη (κοντά στις 180°). Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.10στ, του οποίου η γωνία τομής είναι περίπου 90°, το σημείο τομής (κέντρο) των δυο διοπτεύσεων, αν ληφθεί υπόψη το αθροιστικό σφάλμα (+ και −) γίνεται τετράπλευρο αβεβαιότητας αβγδ. Το τετράπλευρο αυτό προσεγγίζει το σχήμα τετραγώνου, που η μεγαλύτερη διάστασή του είναι η διαγώνιος βδ. Αν όμως η γωνία τομής είναι πολύ μικρότερη, όπως στο σχήμα 6.10ζ, τότε με το ίδιο αθροιστικό σφάλμα το τετράπλευρο της αβεβαιότητας γίνεται το ΑΒΓΔ, στο οποίο η διαγώνιος ΒΔ αποκτά πολύ μεγαλύτερες διαστάσεις από την αντίστοιχη βδ, γεγονός που την καθιστά απαράδεκτη για τη ναυσιπλοΐα.

Στην πράξη ***θεωρείται ότι το συμβατικό όριο της γωνίας τομής, όταν βρίσκεται μεταξύ των 30° και των 150°, παρέχει βαθμό ακρίβειας που ικανοποιεί τις ανάγκες της ναυσιπλοΐας.*** Στις περιπτώσεις που το πλοίο βρίσκεται κοντά σε κινδύνους, ***τα όρια αβεβαιότητας του τετράπλευρου, που κείνται προς την πλευρά των κινδύνων, πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη για την εκτίμηση της αποστάσεως ασφάλειας από τους κινδύνους.***

Ανεξάρτητα από την γωνία τομής των διοπτεύσεων των δυο αντικειμένων, ***αποτελεί επιδίωξη το ένα αντικείμενο να βρίσκεται προς την κατεύθυνση της πλώρης - πρύμης και το άλλο προς την κατεύθυνση του εγκαρσίου.*** Έτσι, ***σχηματίζομε άμεση αντίληψη της πλευρικής μετατοπίσεως/εκπτώσεως καθώς και της μετατοπί-***



Σχ. 6.10ζ.
Ακρίβεια στίγματος. Όσο μικρότερη είναι η γωνία των διοπτεύσεων που παίρνομε, τόσο μεγαλώνει η ζώνη αβεβαιότητας μέσα στην οποία βρίσκεται το στίγμα του πλοίου.

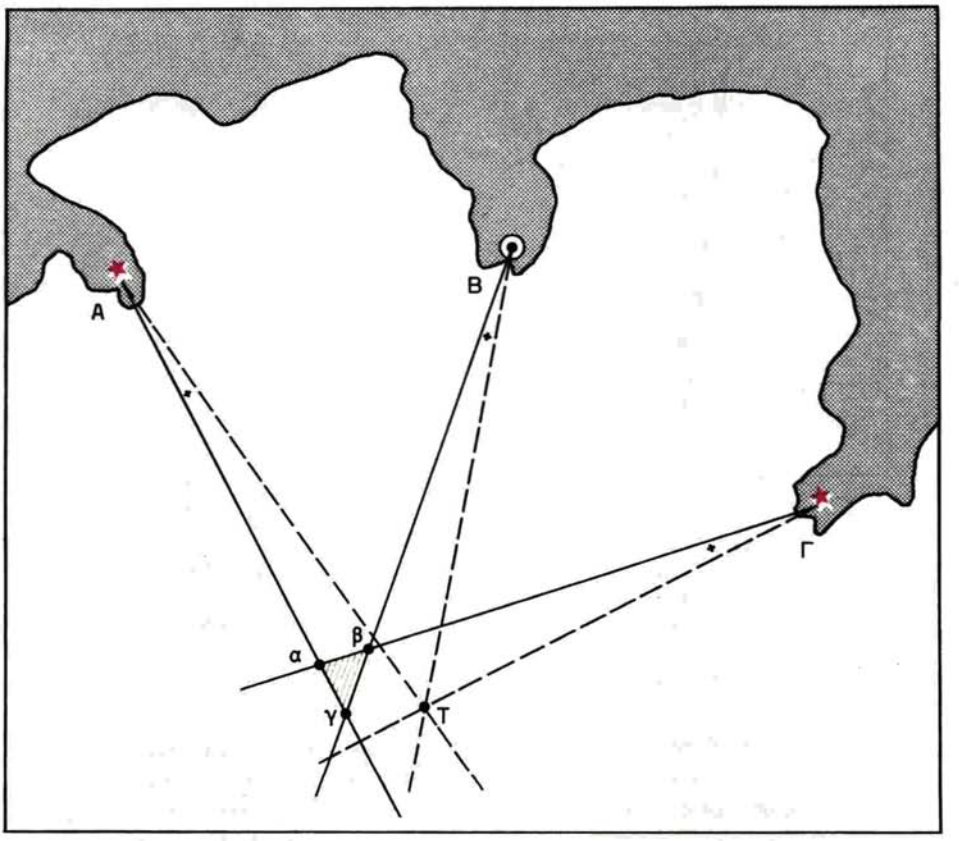


Σχ. 6.10η.
Ακρίβεια στίγματος με δυο σύγχρονες διοπτεύσεις και με θετικό σταθερό σφάλμα (+σφ).

σεως (προς πλώρα ή πρύμα) του πλοίου σε σύγκριση με το στίγμα αναμετρήσεως.

Κατά τον προσδιορισμό στίγματος με δυο αντιστοιχίες είναι πιθανό να έχομε ***ομόσημο αθροιστικό σφάλμα*** και στις δυο αντιστοιχίες είτε θετικό (+) είτε αρνητικό (—). Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.10η, τα σημεία Φ και Φ΄ δίνουν το στίγμα τομής Σ. Αν και στις δυο διοπτεύσεις έχει υπεισέλθει το ίδιο θετικό αθροιστικό σφάλμα (+ σφ), το στίγμα του πλοίου δίνει η τομή Σ΄ και όχι η τομή Σ. Είναι φανερό ότι και στο σημείο Σ και στο σημείο Σ΄ η γωνία τομής μεταξύ των δυο διοπτεύσεων παραμένει σταθερή θ°. Κατά συνέπεια, αν η απόσταση ΦΦ΄ θεωρηθεί ως χορδή τόξου, τα σημεία Σ και Σ΄, από τα οποία υποτείνεται η γωνία θ° ως εγγεγραμμένη γωνία, μπορούν να θεωρηθούν ότι αποτελούν σημεία της ίδιας περιφέρειας που περνά από τα διοπτευόμενα σημεία Φ και Φ΄. Η χορδή ΣΣ΄ αποτελεί τη μετατόπιση του ακριβούς στίγματος και είναι ανάλογη προς το αθροιστικό σφάλμα, την απόσταση μεταξύ των δυο αντικειμένων και τη συντέμνουσα της γωνίας τομής θ° των δυο διοπτεύσεων. Η μετατόπιση ΣΣ΄ του ακριβούς στίγματος έχει την ελάχιστη τιμή, όταν η γωνία τομής είναι 90° και αυξάνει όσο ελαττώνεται η γωνία τομής μεταξύ των διοπτεύσεων. Για το λόγο αυτό θεωρείται ότι, έχοντας γωνία τομής μεγαλύτερη από 30°, τυχόν αθροιστικό σφάλμα αυτής της μορφής δημιουργεί μικρή μετατόπιση του ακριβούς στίγματος. Γενικότερα, ***αν έχομε αμφιβολία ως προς την ακρίβεια της μιας διοπτεύσεως ή του ίδιου στίγματος,*** θα πρέπει να διοπτεύσομε και ένα τρίτο αντικείμενο για έλεγχο, εφόσον βέβαια υπάρχει τέτοια δυνατότητα.

Σχετικά με τις προϋποθέσεις ακρίβειας του στίγματος με τρεις διοπτεύσεις ισχύουν γενικά αυτά που αναφέρθηκαν στο στίγμα με δυο αντιστοιχίες για την προτίμηση των αντικειμένων, που βρίσκονται πλησιέστερα στο πλοίο. Όσον αφο-

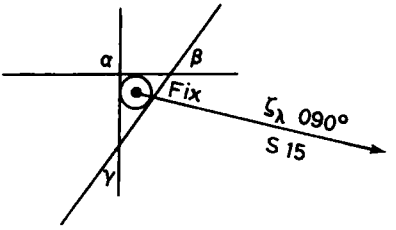


Σχ. 6.10θ.
Τρίγωνο σφάλματος.

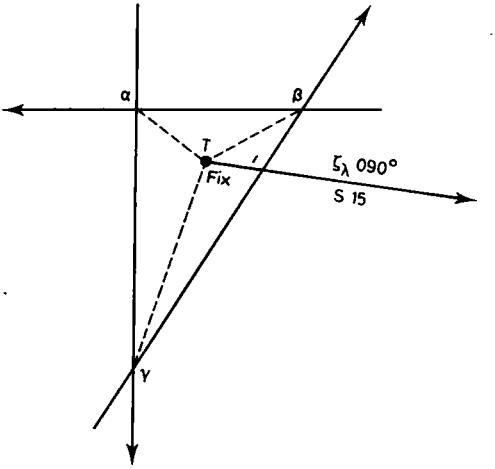
ρά τη γωνία τομής μεταξύ των τριών διαδοχικών διοπτεύσεων, αυτή δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 60° ή 120°, ανάλογα με την περίπτωση. Όπως αναφέρθηκε, θεωρητικά είναι δυνατή η τομή των τριών διοπτεύσεων σε κοινό σημείο. Στην πράξη όμως αποδεχόμαστε ότι υπάρχει μόνο σταθερό σφάλμα προερχόμενο βασικά από το σφάλμα της πυξίδας (Πρ). Έτσι, αντί για σημείο τομής έχομε τρίγωνο τομής ή, όπως ονομάζεται, ***τρίγωνο σφάλματος*** (cocked hat).

Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.10θ, για ιδανική περίπτωση μη υπάρξεως σφάλματος το πλοίο θα βρισκόταν στο κοινό σημείο τομής Τ των διοπτεύσεων. Για την περίπτωση όμως θετικού σφάλματος, π.χ. +3°, οι τρεις διοπτεύσεις τεμνόμενες ανά δύο σχηματίζουν το μικρό τρίγωνο αβγ, που ονομάζεται τρίγωνο σφάλματος. Στη συνήθη περίπτωση που το σχηματιζόμενο τρίγωνο έχει μικρές διαστάσεις, ως στίγμα του πλοίου λαμβάνεται το φαινομενικό κέντρο του τριγώνου από το οποίο και χαράσσομε την πορεία και αρχίζομε τη νέα αναμέτρηση (σχ 6.10ι). Όταν όμως το τρίγωνο σφάλματος έχει σημαντικές διαστάσεις, τότε έχομε τις ακόλουθες λύσεις:

— Να ελέγξομε πάλι με προσοχή κάθε μια διόπτευση στη διόρθωση (Πρ) και στη χάραξή της, όπου θα διαπιστώσομε ποια από αυτές είναι εσφαλμένη.



Σχ. 6.10ι.
Φαινομενικό κέντρο τριγώνου σφάλματος.

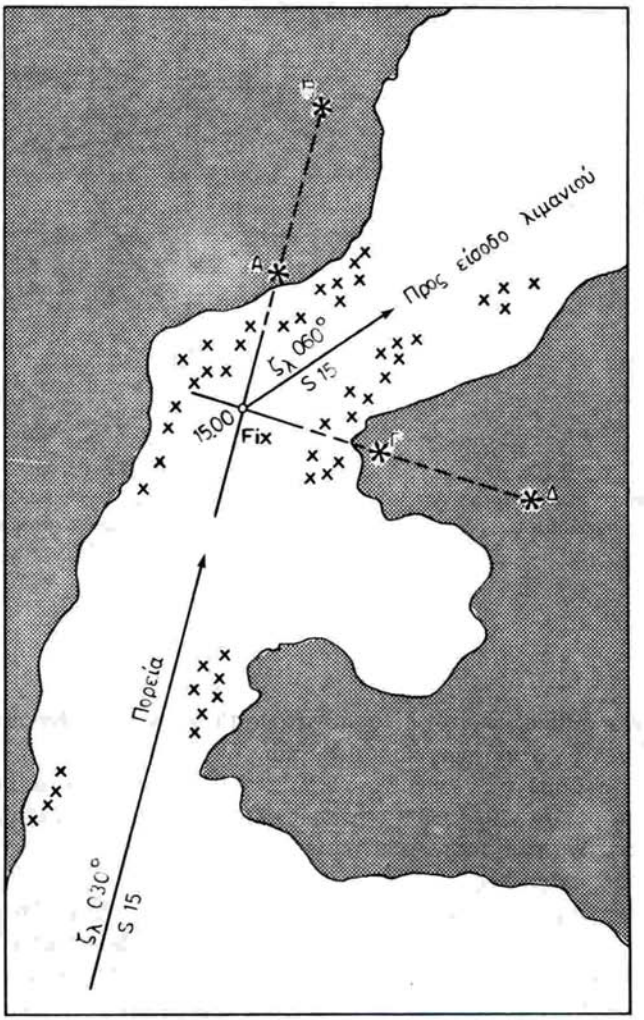


Σχ. 6.10ια.
Πιθανότερο στίγμα του πλοίου είναι το σημείο τομής Τ των εσωτερικών διχοτόμων του τριγώνου.

— Να επαναλάβομε, εφόσον είναι δυνατό, από την αρχή τη διαδικασία λήψεως - διορθώσεως - χαράξεως και των τριών διοπτεύσεων.
— Έχοντας δεδομένο το τρίγωνο σφάλματος, χωρίς δηλαδή να μπορούμε να το διορθώσομε, όταν πλέομε κοντά στις ακτές, σκοπιμότερο είναι να θεωρήσομε ότι το στίγμα βρίσκεται στην κορυφή του τριγώνου, που είναι πλησιέστερα προς τους κινδύνους.
— Αφού η απόρριψη καμιάς διοπτεύσεως δεν είναι δυνατή, τότε το πιθανότερο στίγμα του πλοίου είναι στο σημείο τομής των διχοτόμων του τριγώνου (σχ. 6.10ια). Όταν η διόπτευση των δυο ακραίων αντικειμένων είναι μεγαλύτερη από 180°, το στίγμα είναι το σημείο τομής των εσωτερικών διχοτόμων. Όταν η γωνία μεταξύ των ακραίων αντικειμένων είναι μικρότερη από 180°, το στίγμα βρίσκεται στο σημείο τομής των δυο εξωτερικών διχοτόμων και της διχοτόμου της απέναντι εσωτερικής γωνίας. Ποτέ όμως στην περίπτωση αυτή το σημείο τομής δεν λαμβάνεται προς την εξωτερική πλευρά του τριγώνου, που βρίσκεται μεταξύ των ακραίων διοπτεύσεων.

6.11 Στίγμα συγχρόνων ευθυγραμμίσεων.

Όπως αναφέρθηκε στα περί ευθυγραμμίσεων, η γραμμή θέσεως με ευθυγράμμιση είναι η πιο ακριβής γραμμή θέσεως που μπορούμε να επιτύχομε στην ακτοπλοΐα. Και τούτο γιατί η ευθυγράμμιση-διόπτευση είναι απαλλαγμένη από σφάλματα λήψεως, διορθώσεως και χαράξεως στο χάρτη. Έτσι, αν επιτευχθεί στίγμα του πλοίου με δυο σύγχρονες ευθυγραμμίσεις, πρόκειται για ***ιδανική περίπτωση ακρίβειας.*** Η περίπτωση αυτή απαντάται περισσότερο μέσα σε στενούς διαύλους,



Σχ. 6.11.
Στίγμα με δυο σύγχρονες ευθυγραμμίσεις.

στους οποίους συνήθως το πλοίο προχωρεί ακολουθώντας στην πλώρη την ευθυγράμμιση δυο καταφανών σημείων και απαιτείται να μεταβάλλει πορεία σε απόλυτα ακριβές σημείο, προκειμένου να ακολουθήσει νέα πορεία που θα περάσει πολύ κοντά από κινδύνους.

Παράδειγμα.

Το πλοίο πλέει κατά τον άξονα του στενού διαύλου, τηρούμενο ακριβώς επάνω στην ευθυγράμμιση ΑΒ, που συμπίπτει με πορεία ζ_λ 030° και με ταχύτητα 15 κόμβους (σχ. 6.11). Ποια διαδικασία θ' ακολουθήσομε και πότε θ' αλλάξομε πο-

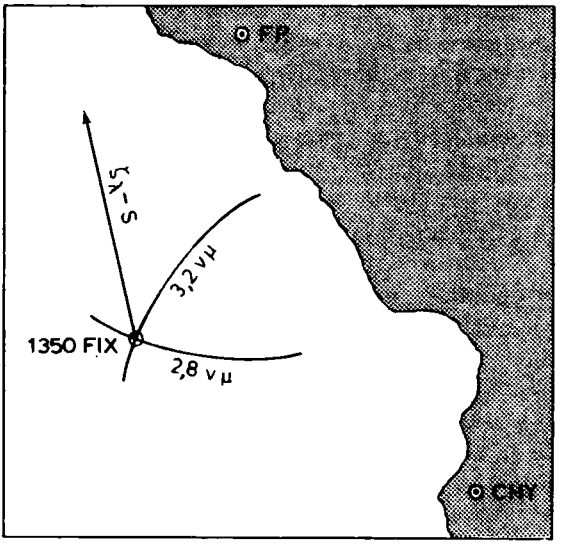
ρεία, αν ο δίαυλος είναι όπως στο σχήμα 6.11;

Προεκτείνομε την ευθυγράμμιση ΓΔ μέχρι να τμήσει την πορεία. Υποτυπώνομε το στίγμα ακρίβειας και χαράσσομε τη νέα πορεία ζ_λ 060° από το σημείο τομής της ευθυγραμμίσεως ΓΔ με την πορεία του πλοίου ζ_λ 030°. Το σημείο τομής αποτελεί το στίγμα ακρίβειας. Από τη σημείο τομής χαράσσομε τη νέα πορεία ζ_λ 060°. Στη συνέχεια παρακολουθούμε με τη διόπτρα τα δυο αντικείμενα Γ και Δ, τα οποία καθώς προχωρούμε συγκλίνουν. Βλέπομε αυτά περί ώρα 15.00 σε ευθυγράμμιση. Την ίδια στιγμή μεταβάλλομε πορεία προς ζ_λ 060°.

6.12 Στίγμα συγχρόνων αποστάσεων.

Όπως είδαμε η απόσταση του πλοίου από ένα καταφανές σημείο δίνει γραμμή θέσεως που είναι περιφέρεια κύκλου και γράφεται με κέντρο το σημείο και ακτίνα την απόσταση του πλοίου απ' αυτό. Σύμφωνα μ' αυτά, μετρώντας από το πλοίο συγχρόνως τις αποστάσεις δυο ή τριών καταφανών σημείων της ακτής βρίσκομε ισάριθμες ΓΘ. Το σημείο τομής των περιφερειών δίνει το στίγμα του πλοίου, στον κοινό χρόνο μετρήσεως των αποστάσεων των σημείων (σχ 6.12). Σημειώνεται ότι στην πραγματικότητα οι περιφέρειες τέμνονται σε δυο σημεία. Το στίγμα του πλοίου είναι η τομή που βρίσκεται πλησιέστερα προς το στίγμα αναμετρήσεως. Ως προς τη γωνία τομής των περιφερειών, που είναι ασφαλώς ίση με τη γωνία που σχηματίζουν οι εφαπτόμενες των περιφερειών στο κοινό σημείο τομής τους, θεωρείται ότι είναι ικανοποιητική όταν είναι στα όρια μεταξύ 30° και 150°.

Σειρά εργασιών: Με βάση τα στοιχεία αναμετρήσεως υποτυπώνομε στο χάρτη το στίγμα DR. Επιλέγομε στο χάρτη τα κατάλληλα σημεία, των οποίων θα μετρήσομε τις αποστάσεις, με οποιαδήποτε μέθοδο προσφέρεται. Επιδιώκομε να χρησιμοποιήσομε τα πλησιέστερα αντικείμενα και η γωνιακή απόστασή τους από το



Σχ. 6.12.
Στίγμα με δυο σύγχρονες αποστάσεις.

πλοίο να πλησιάζει τις 90°. Έτσι, μικρό σφάλμα στις αποστάσεις που μετρήθηκαν θα απομακρύνει στο ελάχιστο το προεδιοριζόμενο στίγμα από την πραγματική θέση του πλοίου. Ακολουθεί η αναγνώριση των αντικειμένων κατά τα γνωστά. Μετράμε την απόσταση κάθε αντικειμένου διαδοχικά και σημειώνομε τον κοινό χρόνο. Διαφορά χρόνου μέχρι ένα λεπτό, όπως είπαμε, για τις συνήθεις ταχύτητες των πλοίων, δεν επηρεάζει την ακρίβεια του στίγματος. Με κέντρο το κάθε σημείο και ακτίνα την αντίστοιχη απόσταση που μετρήσαμε από αυτό γράφομε περιφέρειες κύκλου. Η τομή των περιφερειών που είναι πλησιέστερα προς το στίγμα αναμετρήσεως αποτελεί το στίγμα που ζητάμε. Από το στίγμα τομής χαράσσομε την τηρούμενη πορεία και αρχίζομε νέα αναμέτρηση από αυτό. Αν οι τρεις αποστάσεις σχηματίζουν τρίγωνο μικρών διαστάσεων, μια τέταρτη αίρει την αμφιβολία.

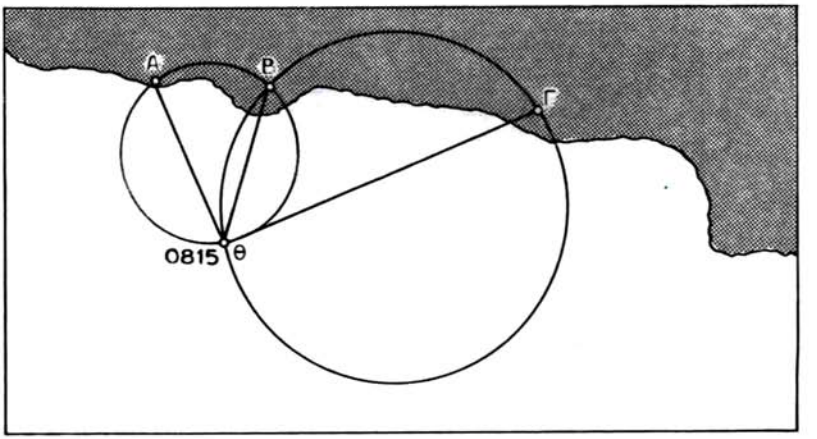
Με τη γενική χρήση του radar, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται ευρέως. Για πλήρη όμως αξιοποίηση των δυνατοτήτων της συσκευής, απαιτούνται περισσότερες γνώσεις και μεγαλύτερη πείρα, ώστε η αναγνώριση των στόχων και η μέτρηση των ζητουμένων στοιχείων να γίνεται ευχερώς και με ακρίβεια. Ουσιώδες πλεονέκτημα της συκευής radar θεωρείται ότι η λήψη των παρατηρήσεων είναι ανεξάρτητη από καιρικές συνθήκες, φωτισμό και ώρα, γιατί ολόκληρο το 24ωρο μπορούμε να πάρομε αποστάσεις με ακρίβεια που υπερκαλύπτουν τις ανάγκες της ναυτιλίας. Το στίγμα με τη χρησιμοποίηση αποστάσεων θεωρείται γενικά από τα ακριβέστερα στην ακτοπλοΐα, γιατί είναι ανεξάρτητο από διοπτεύσεις, που υπόκεινται σε μεγαλύτερες πιθανότητες παρεμβολής σφαλμάτων, λόγω κακής παρατηρήσεως, μη ακριβούς διορθώσεως κλπ.

6.13 Στίγμα συγχρόνων οριζοντίων γωνιών.

Όπως έχει γραφεί, η οριζόντια γωνία αποτελεί μια από τις ακριβέστερες γραμμές θέσεως στην ακτοπλοΐα. Εφόσον το στίγμα με δυο οριζόντιες γωνίες είναι η τομή των αντιστοίχων περιφερειών τους, έπεται ότι το στίγμα αυτό είναι επίσης από τα ακριβέστερα της ακτοπλοΐας. Συνήθως η μέτρηση της οριζόντιας γωνίας γίνεται με τον εξάντα. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις κατά τις οποίες αυτή βρίσκεται αφαιρώντας τις δυο ληφθείσες διοπτεύσεις. Στη διαφορά αυτή δεν υπεισέρχεται τυχόν άγνωστη παραλλαγή της πυξίδας.

Λόγω των πρακτικών δυσχερειών, που υπεισέρχονται κατά τη χάραξη των γραμμών θέσεως με οριζόντιες γωνίες στο χάρτη, σπάνια η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την εύρεση του στίγματος σήμερα με τις αυξημένες ταχύτητες των πλοίων. Δυνατό η μέθοδος αυτή να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του ακριβούς στίγματος αγκυροβολίας, καθώς και σε ορισμένες περιπτώσεις για την ασφάλεια του πλου.

Η χάραξη των οριζοντίων γωνιών γίνεται με στιγμογράφο και με διαφανές χαρτί. Βάζομε τα κινητά σκέλη του στιγμογράφου στις μετρηθείσες γωνίες και τα στερεώνομε από τις δυο πλευρές του μεσαίου ακίνητου σκέλους. Τοποθετούμε το στιγμογράφο στο χάρτη έτσι, ώστε το ακίνητο σκέλος να διέρχεται πάντοτε από το μεσαίο αντικείμενο Β (σχ. 6.13α). Μετακινούμε κατάλληλα το σκέλος αυτό, ώστε τα δυο κινητά σκέλη να διέλθουν και αυτά από τα αντίστοιχα ακραία αντικείμενα Α και Γ. Εφόσον επιτευχθεί αυτό, το κέντρο του στιγμογράφου θα αποτελεί το στίγμα του πλοίου, το οποίο υποτυπώνομε με το μολύβι και σημειώνομε την ώ-

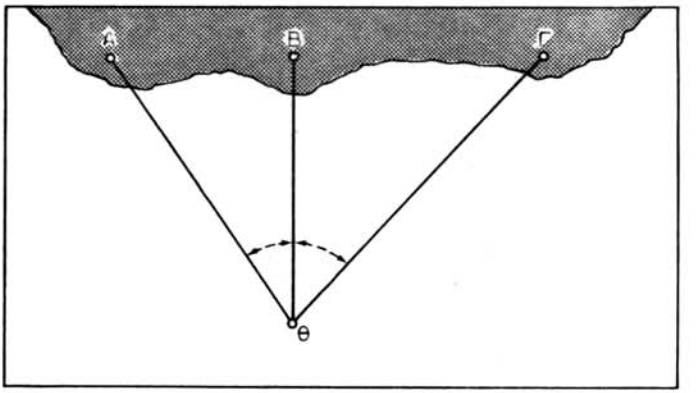


Σχ. 6.13α.
Στίγμα με δυο σύγχρονες οριζόντιες γωνίες.

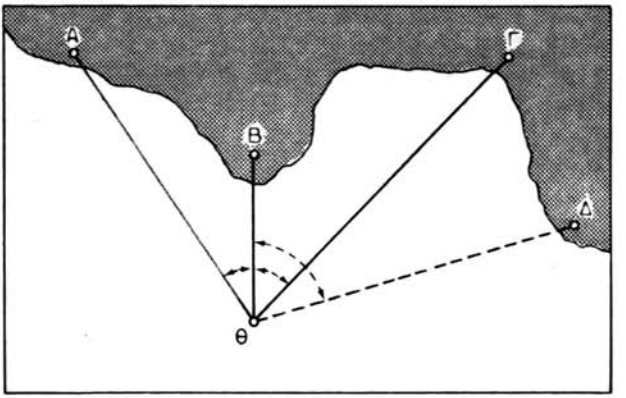
λήψεως της παρατηρήσεως.

Στο διαφανές χαρτί, που χρησιμοποιούμε όταν δεν υπάρχει στιγμογράφος, χαράσσομε τυχούσα γραμμή ΘΒ και εκατέρωθεν του Θ γράφομε με το μοιρογνωμόνιο τις μετρηθείσες οριζόντιες γωνίες (σχ. 6.13β). Στη συνέχεια τοποθετούμε το διαφανές χαρτί στο ναυτικό χάρτη της περιοχής και με κατάλληλη μετακίνησή του, όπως γίνεται και με το στιγμογράφο, επιτυγχάνομε ώστε οι τρεις χαραχθείσες γραμμές να διέλθουν από τα παρατηρηθέντα αντικείμενα. Η κοινή τότε κορυφή αυτών Θ δίνει το στίγμα του πλοίου.

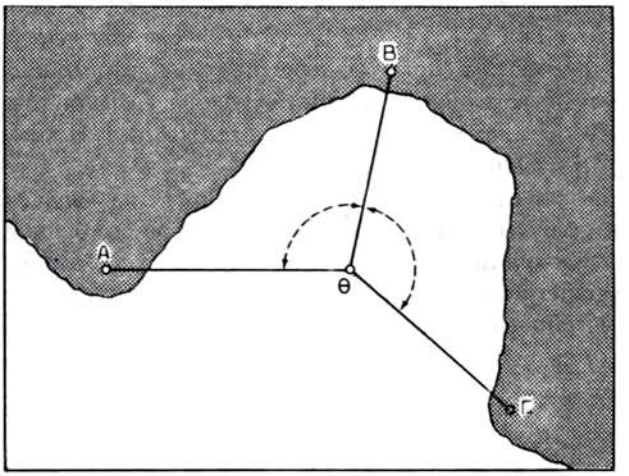
Η εύρεση του στίγματος με δυο σύγχρονες οριζόντιες γωνίες γίνεται όταν τα παρατηρούμενα τρία αντικείμενα και η θέση του πλοίου δεν βρίσκονται πάνω στην ίδια περιφέρεια κύκλου. Διαφορετικά, τυχόν σημείο της περιφέρειας αυτής σχηματίζει κατά τη γεωμετρία τις ίδιες οριζόντιες γωνίες. Για την αποφυγή της δυσμενούς αυτής περιπτώσεως πρέπει να πληρούται μία από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:



Σχ. 6.13β.
Χάραξη οριζοντίων γωνιών με διαφανές χαρτί (χωρίς στιγμογράφο).



Σχ. 6.13γ.
Η συνθήκη προσδιορισμού του στίγματος με οριζόντιες γωνίες είναι ευνοϊκή, όταν το πλησιέστερο αντικείμενο βρίσκεται πλησιέστερα στο πλοίο. Τρίτη οριζόντια γωνία (4ου αντικειμένου) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο.



Σχ. 6.13δ.
Η συνθήκη προσδιορισμού του στίγματος με οριζόντιες γωνίες είναι ευνοϊκή, όταν τα τρία αντικείμενα σχηματίζουν τρίγωνο, μέσα στο οποίο βρίσκεται το πλοίο.

- Τα αντικείμενα να βρίσκονται πάνω σ' ευθεία γραμμή (σχ. 6.13β).
- Το μεσαίο αντικείμενο να βρίσκεται πλησιέστερα στο πλοίο από τα δυο άλλα ακραία (σχ. 6.13γ).
- Τα αντικείμενα να σχηματίζουν τρίγωνο μέσα στο οποίο βρίσκεται το πλοίο (σχ. 6.13δ).

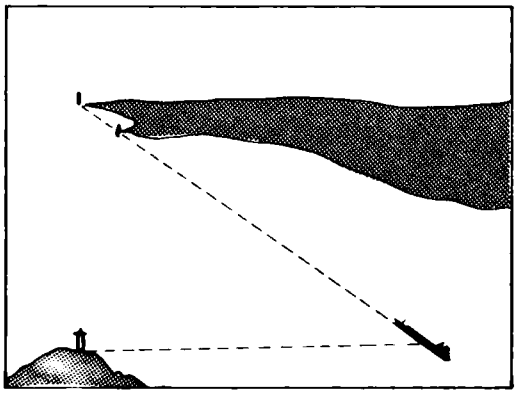
Για τον έλεγχο του στίγματος αυτού παίρνομε και άλλη μία οριζόντια γωνία μεταξύ του μεσαίου αντικειμένου Β και τετάρτου Δ (σχ. 6.13γ). Μετά την υποτύπωση του στίγματος στο χάρτη με τις δυο πρώτες οριζόντιες γωνίες, φέρομε ευθε

ΘΔ, που να σχηματίζει γωνία με την ΘΒ ίση με τη μετρηθείσα τρίτη οριζόντια γωνία. Τότε η ΘΔ θα πρέπει να περάσει από το αντικείμενο Δ στο χάρτη. Πρόχειρος έλεγχος μπορεί επίσης να γίνει και με διόπτευση αντί με γωνία.

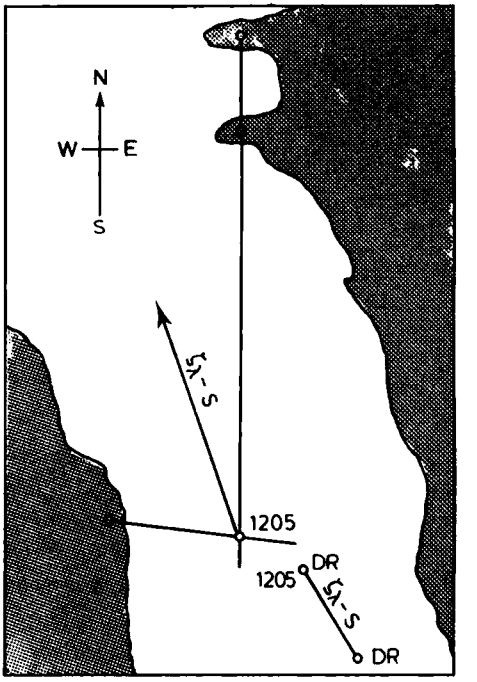
6.14 Στίγματα συγχρόνων διαφόρων ΓΘ.

Πολλές φορές στην ακτοπλοΐα προσφέρονται αντικείμενα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνουν ετεροειδείς σύγχρονες γραμμές θέσεως ΓΘ (αντιστοιχία, απόσταση, ευθυγράμμιση, ισοβαθής, οριζόντια γωνία). Οι γραμμές αυτές μπορούν στη συνέχεια να συνδυασθούν μεταξύ τους δίνοντας ακτοπλοϊκό στίγμα συγχρόνων παρατηρήσεων. Οι δυνατές περιπτώσεις τέτοιων στιγμάτων περιγράφονται στη συνέχεια.

1) Συνδυασμός διοπτεύσεως και ευθυγραμμίσεως. Ο συνδυασμός σύγχρονης διοπτεύσεως και ευθυγραμμίσεως δίνει ένα πολύ καλό ακτοπλοϊκό στίγμα ακρίβειας, γιατί η μία γραμμή θέσεως από τις δυο που τέμνονται είναι ευθυγράμμιση (σχ. 6.14α). Ένα τέτοιο στίγμα μπορεί να προσδιορισθεί αν κατά τη στιγμή της διελεύσεως του πλοίου από την ευθυγράμμιση δυο καταφανών σημείων πάρομε και τη διόπτευση τρίτου αντικειμένου. Το στίγμα αυτό βρίσκεται στην τομή της ευθυγραμμίσεως και της διοπτεύσεως (σχ. 6.14β). Στη μέθοδο αυτή χαράσσομε την ευθυγράμμιση και στη συνέχεια την αντιστοιχία που πήραμε, την οποία όμως έχομε διορθώσει προηγουμένως για την παραλλαγή. Εδώ η περιοχή αβεβαιότητας (πι-



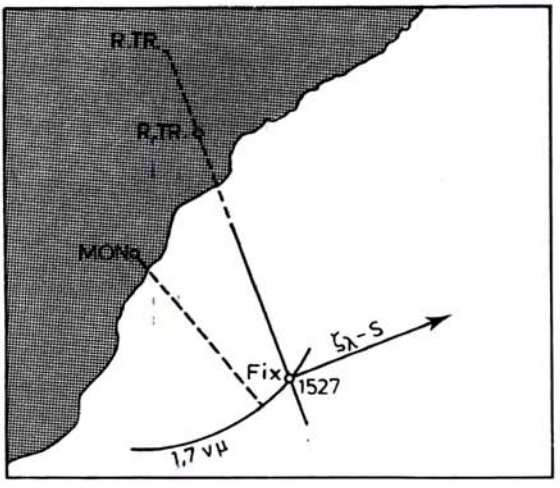
Σχ. 6.14α.
Ο συνδυασμός αντιστοιχίας ενός αντικειμένου κατά τη στιγμή που το πλοίο βρίσκεται πάνω στην ευθυγράμμιση δυο άλλων καταφανών σημείων δίνει ακριβές ακτοπλοϊκό στίγμα.



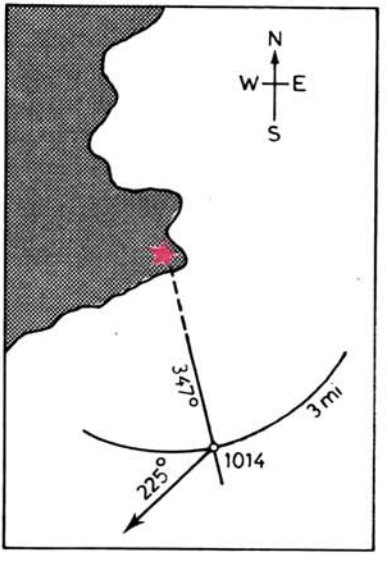
Σχ. 6.14β.
Χάραξη ευθυγραμμίσεως και αντιστοιχίας, υποτύπωση στίγματος.

θανής θέσεως του στίγματος) δεν είναι τετράπλευρο, αλλά μικρό τμήμα της ευθυγραμμίσεως εκατέρωθεν του σημείου τομής με τη διόπτευση. ***Γιατί τυχόν σφάλμα περιορίζεται μόνο στη μοναδική διόπτευση.*** Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα είπαμε στη μέθοδο με δυο σύγχρονες διοπτεύσεις.

2) Συνδυασμός αποστάσεως και ευθυγραμμίσεως. Ο συνδυασμός σύγχρονης αποστάσεως και ευθυγραμμίσεως δίνει ένα πολύ καλό ακτοπλοϊκό στίγμα ακρίβειας. Είναι ακριβέστερο από το στίγμα με διόπτευση και ευθυγράμμιση, αν την απόσταση τη μετρούμε με radar, οπότε δεν υπεισέρχεται το σφάλμα διοπτεύσεως αφού έχομε την ευθυγράμμιση. Στίγμα με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται αν κατά τη στιγμή της διελεύσεως του πλοίου από την ευθυγράμμιση δυο αντικειμένων πάρομε και την απόσταση του ενός από αυτά ή τρίτου αντικειμένου (σχ. 6.14γ). Το στίγμα βρίσκεται στο σημείο τομής της ευθυγραμμίσεως και της περιφέρειας που γράφεται με κέντρο το σημείο, του οποίου μετρήσαμε την απόσταση και ακτίνα τη μετρηθείσα απόσταση.

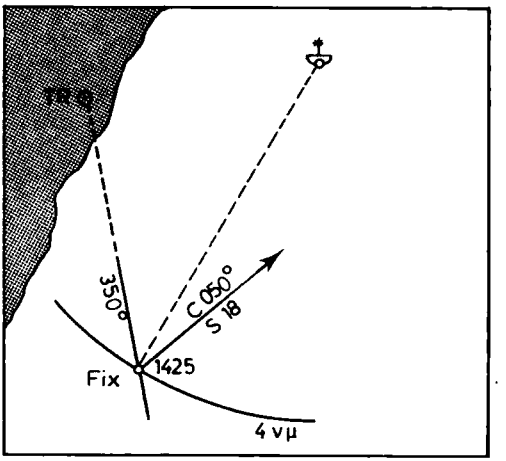


Σχ. 6.14γ.
Στίγμα με σύγχρονη ευθυγράμμιση και απόσταση τρίτου αντικειμένου.



Σχ. 6.14δ.
Στίγμα με σύγχρονη διόπτευση και απόσταση του ίδιου αντικειμένου.

3) Συνδυασμός διοπτεύσεως και αποστάσεως. Το στίγμα με σύγχρονη διόπτευση και απόσταση βρίσκεται στο σημείο τομής της περιφέρειας, που γράφεται με κέντρο το σημείο και ακτίνα την απόσταση, και της διοπτεύσεως που χαράσσεται από το διοπτευόμενο αντικείμενο. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζεται σε δυο μορφές. Η μία είναι ο συνδυασμός της διοπτεύσεως και αποστάσεως του ***ίδιου αντικειμένου*** και η άλλη ο συνδυασμός της διοπτεύσεως του ενός αντικειμένου και της αποστάσεως ***δεύτερου αντικειμένου.*** Στη μέθοδο αυτή, που συνηθίζεται πολύ στην πράξη, η απόσταση μετρείται συνήθως με το radar και η διόπτευση με τη διόπτρα της πυξίδας ή με το radar, ή ακόμα με το Ρ/Γ (ραδιοδιόπτευση). Για τον προσδιορισμό στίγματος ακολουθούμε την ακόλουθη ***σειρά εργασιών*** (σχ. 6.14δ): Επιλέγο-



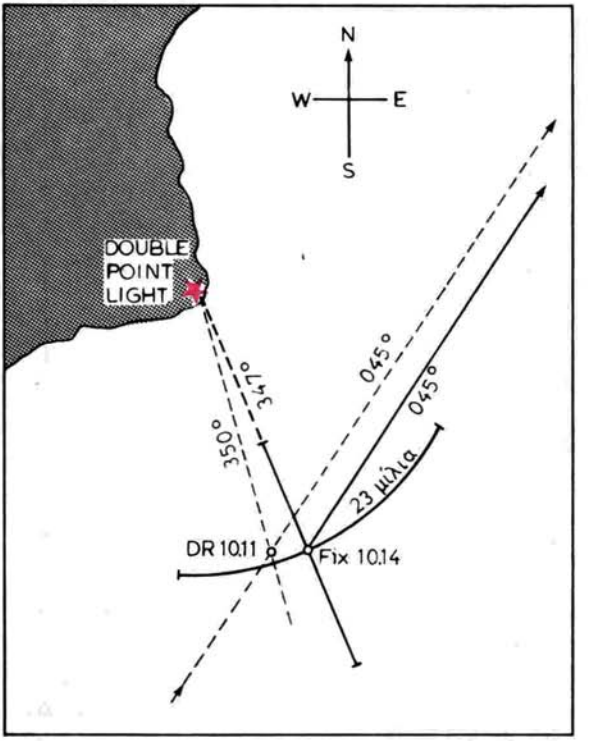
Σχ. 6.14ε.
Στίγμα με σύγχρονη διόπτευση ενός αντικειμένου και απόσταση άλλου αντικειμένου.

με στο χάρτη το σημείο που θα διοπτεύσομε και θα μετρήσομε την απόστασή του. Είναι ενδεχόμενο το διοπτευόμενο αντικείμενο να είναι σε μικρή απόσταση στο εσωτερικό της ακτής. Μετρούμε με το radar την απόσταση του στόχου με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Σπάνια σήμερα χρησιμοποιούμε τον εξάντα για την εύρεση της αποστάσεως με κατακόρυφη γωνία. Διοπτεύομε αμέσως μετά το αντικείμενο, του οποίου μετρήσαμε την απόσταση. Προτιμάμε οπωσδήποτε την οπτική διόπτευση. Αν όμως δεν υπάρχει τέτοια δυνατότητα, διοπτεύομε το αντικείμενο με radar. Μετατρέπομε την $Αζ_π$ σε $Αζ_λ$ και τη χαράσσομε από το αντικείμενο προς την πλευρά του πλοίου. Με κέντρο το αντικείμενο και ακτίνα τη μετρηθείσα απόσταση γράφομε περιφέρεια κύκλου, που τέμνει τη διόπτευση σε ένα σημείο. Το σημείο τομής είναι το στίγμα του πλοίου. Από το σημείο τομής χαράσσομε την πορεία του ταξιδιού και τηρούμε τη νέα αναμέτρηση.

Με τη γενική χρήση σήμερα του radar, ***το στίγμα με διόπτευση ενός αντικειμένου και απόσταση ενός άλλου αντικειμένου*** αποτελεί και αυτό στίγμα που ευρύτατα εφαρμόζεται στη ναυσιπλοΐα. Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι ανάλογη με τη διαδικασία για την εύρεση του στίγματος με διόπτευση και απόσταση του ίδιου αντικειμένου (σχ. 6.14ε). Χαράσσομε τη διόπτευση των 350° από τον πύργο προς την πλευρά του πλοίου. Με κέντρο το φαρόπλοιο και απόσταση 4 ν.μ. γράφομε περιφέρεια που τέμνει τη διόπτευση. Το σημείο τομής είναι το στίγμα του πλοίου. Από το σημείο τομής χαράσσομε τη νέα αναμέτρηση.

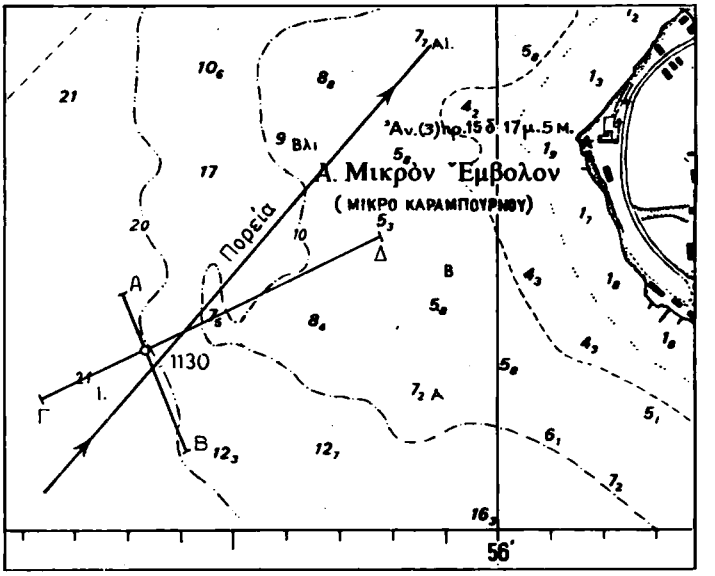
4) Στίγμα με τη γεωγραφική φωτοβολία φάρου. Κατά βάση πρόκειται για προσδιορισμό στίγματος κατά την εμφάνιση ή απόκρυψη του εστιακού φωτός φάρου. Αποτελεί δε μερική εφαρμογή της μεθόδου ευρέσεως στίγματος με σύγχρονη μέτρηση αποστάσεως και διοπτεύσεως του ίδιου αντικειμένου (σχ. 6.14στ).

Σειρά εργασιών: Παίρνομε από το χάρτη ή φαροδείκτη το ύψος του φάρου h, έχοντας συγχρόνως και το γνωστό ύψος οφθαλμού h΄ ή της γέφυρας του πλοίου μας. Από τα ειδικά πινακίδια, με h και h΄ βρίσκομε κατά τα γνωστά την απόσταση



Σχ. 6.14στ.
Στίγμα κατά την εμφάνιση φάρου.

εμφανίσεως του φάρου. Στη συνέχεια με κέντρο το φάρο και ακτίνα τη μετρηθείσα απόσταση χαράσσομε περιφέρεια κύκλου, η οποία θα αποτελεί και το γεωμετρικό τόπο του στίγματος του πλοίου, όταν εμφανισθεί το εστιακό φως του φάρου. Βάσει των στοιχείων της αναμετρήσεως υπολογίζομε το χρόνο κατά τον οποίο θα βρισκόμαστε κοντά στην περιοχή αυτή, ώστε να αρχίσομε να αναζητούμε προς την κατεύθυνση αυτή του ορίζοντα το εστιακό φως του φάρου. Ενδεικτικό σημείο περί αυτού αποτελεί το σημείο τομής περιφέρειας και χαραχθείσης πορείας, το οποίο δεν είναι βέβαια ακριβές, αλλά με σχετική προσέγγιση (εξαρτάται η ακρίβειά του από τα στοιχεία της αναμετρήσεως, ρεύματος, ανέμου κλπ.), δίνει περίπου το χρόνο κατά τον οποίο θα εμφανισθεί ο φάρος. Αν ενώσομε το φάρο με το σημείο τομής της και μετρήσομε τη διόπτευση στο ανεμολόγιο, θα έχομε με σχετική προσέγγιση την κατεύθυνση, προς την οποία θα πρέπει να βρίσκεται ο φάρος, ώστε παρακολουθώντας με τα κυάλια τον ορίζοντα προς την κατεύθυνση αυτή αμέσως να αντιληφθούμε την εμφάνιση του φάρου. Ακολούθως με την εμφάνιση του εστιακού φωτός παίρνομε τη διόπτευση αυτού $Αζ_{π}$ σημειώνοντας και το χρόνο λήψεως, την οποία μετατρέπομε σε αληθή $Αζ_{λ}$ και την χαράσσομε από το φάρο. Το σημείο τομής της χαραχθείσης διοπτεύσεως και της προηγούμενης χαραχθείσης περιφέρειας με κέντρο το φάρο και ακτίνα την απόσταση εμφανίσεως δίνει το στίγμα του πλοίου κατά το χρόνο λήψεως της διοπτεύσεως.



Σχ. 6.14ζ.
Στίγμα με ισοβαθή καμπύλη ΑΒ (20 m) και σύγχρονη αντιστοιχία ΓΔ (του φάρου Μικρού Εμβόλου).

Η απόσταση εμφανίσεως για να είναι πραγματική θα πρέπει και οι καιρικές συνθήκες να είναι ομαλές. Διαφορετικά δεν είναι δυνατό η απόσταση να είναι η πραγματική. Επίσης συνθήκες ανώμαλης διαθλάσεως μπορεί να ελαττώσουν ή να αυξήσουν την απόσταση ορίζοντα. Σε ιδιαίτερα εξαιρετικές περιπτώσεις κατά τον πλου συμβαίνει να εμφανισθεί φάρος από πολύ μεγάλη απόσταση, που δεν δικαιολογείται από το ύψος του φάρου και το ύψος του οφθαλμού. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται μεγάλη προσοχή, γιατί θα πρέπει να εξακριβωθεί αν πρόκειται περί υπερβολικής διαθλάσεως ή σφάλματος σημαντικού στα στοιχεία της αναμετρήσεως, ή οφείλεται στην επίδραση άγνωστου ρεύματος. Το στίγμα με τη μέθοδο αυτή έχει εφαρμογή μόνο σε περιπτώσεις φάρων με ισχυρή μηχανική φωτοβολία, δηλαδή φάρων των οποίων η μηχανική φωτοβολία οπωσδήποτε είναι μεγαλύτερη από τη γεωγραφική.

Επίσης, όπως είναι γνωστό, όταν ο καιρός είναι αίθριος και η νύκτα διαυγής και ασέληνος, πριν από την εμφάνιση στον ορίζοντα του εστιακού φωτός φάρων με ισχυρή μηχανική φωτοβολία εμφανίζεται η ανταύγειά τους, που καθώς σαρώνει τον ορίζοντα, αποτελεί οδηγό σημείο προσδιορισμού της κατευθύνσεως. Προσοχή απαιτείται στο ύψος οφθαλμού, το οποίο μεταβάλλεται με την κατάσταση φόρτου του πλοίου. Σε περιοχές αισθητής παλίρροιας θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το πραγματικό ύψος των φάρων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

5) Συνδυασμός διοπτεύσεως και ισοβαθούς. Στη μέθοδο αυτή το στίγμα βρίσκεται στο σημείο τομής της διοπτεύσεως και της ισοβαθούς (σχ. 6.14ζ).

Σειρά εργασιών: Σύμφωνα με το στίγμα αναμετρήσεως μελετάμε τη διαμόρφωση του βυθού και συγκεκριμένα την ύπαρξη ισοβαθών καμπυλών καθώς και την πυκνότητα και κατεύθυνσή τους. Σε μικρή απόσταση από τις ακτές οι ισοβαθείς εί-

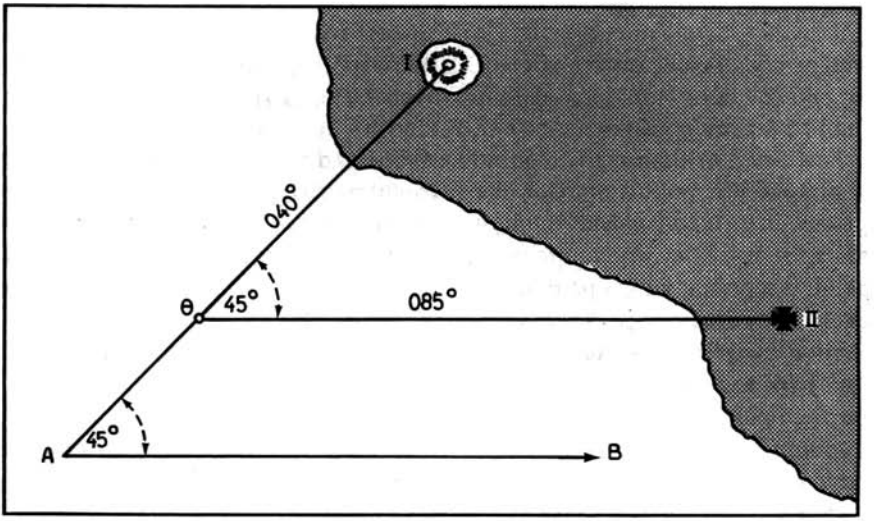
ναι σχεδόν παράλληλες προς την ακτογραμμή. Επίσης από τη μελέτη της ακτής προσπαθούμε να επιλέξομε το αντικείμενο που θα διοπτεύσομε. Καλύτερα είναι η κατεύθυνσή του από το πλοίο να είναι κάθετη ή σχεδόν κάθετη προς την ισοβαθή. Κατά την πρόοδο του πλου παρακολουθούμε τις ενδείξεις του βυθομέτρου, από τις οποίες, προσθέτοντας το βύθισμα του πλοίου γνωρίζομε το βάθος της θάλασσας, το οποίο συγκρίνομε με τα βυθίσματα των ισοβαθών του χάρτη στην περιοχή του στίγματος αναμετρήσεως. Όταν βεβαιωθούμε ότι πραγματικά βρήκαμε βάθος ίδιο με το αναγραφόμενο στην ισοβαθή ΑΒ, τότε σημειώνομε το χρόνο λήψεως, λαμβάνοντας συγχρόνως και μια διόπτευση ΓΔ αντικειμένου, που να σημειώνεται στο χάρτη της περιοχής αυτής. Η διόπτευση μπορεί να είναι οπτική ή με άλλη μέθοδο. Η τομή των δυο γραμμών δίνει το στίγμα κατά την ώρα λήψεως της ισοβαθούς και της διοπτεύσεως.

Το στίγμα που βρίσκομε με τη μέθοδο αυτή δεν είναι πάντοτε αξιόπιστο. Βασικά η ακρίβεια του στίγματος εξαρτάται από την αξιοπιστία της ισοβαθούς. Η λήψη της ισοβαθούς γραμμής θέσεως δεν είναι απλή στην πράξη, γιατί δεν είναι εύκολος ο προσδιορισμός της. Εντούτοις, όταν οι ισοβαθείς είναι πυκνές και τα βάθη μεταβάλλονται γρήγορα, ο προσδιορισμός της είναι ευκολότερος. Σε περιοχές όμως, όπου ο βυθός είναι σχεδόν επίπεδος και τα βάθη μεταβάλλονται αραιότερα, η ισοβαθής παύει να είναι γραμμή και εκφυλίζεται ουσιαστικά σε ζώνη μικρού βέβαια εύρους αλλά με ασαφή όρια. Γι' αυτό πάντοτε θα πρέπει να παρακολουθούμε τον τρόπο μεταβολής των βαθών, πάνω από τα οποία διέρχεται το πλοίο και υπάρχουν χαραγμένες ισοβαθείς, για να βεβαιωθούμε πότε ακριβώς βρισκόμαστε σε μια συγκεκριμένη από αυτές. Ο τρόπος αυτός του στίγματος χρησιμοποιείται συνήθως όταν η ορατότητα είναι περιορισμένη. Για να έχομε καλύτερα αποτελέσματα ακρίβειας του στίγματος πρέπει η πορεία να είναι κατά τον δυνατόν κάθετη προς τις ισοβαθείς, όπου η μεταβολή του βάθους θα είναι πιο αισθητή στις ενδείξεις του βυθομέτρου.

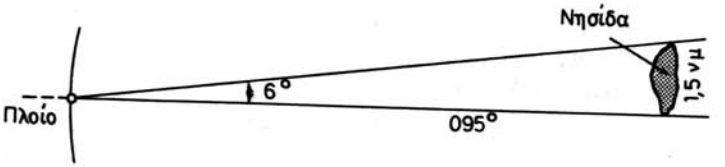
β) Συνδυασμός οριζόντιας γωνίας και διοπτεύσεως. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν από τη θέση της πυξίδας δεν είναι ορατό το ένα αντικείμενο, ή όταν η πυξίδα παρουσιάζει σφάλμα και επιδιώκομε να περιορίσομε την επίδρασή του στη μία μόνο διόπτευση. Κατά την εύρεση του στίγματος αυτού παίρνομε την οριζόντια γωνία των δυο αντικειμένων με τον εξάντα και συγχρόνως τη διόπτευση του ενός από αυτά. Για την υποτύπωση του στίγματος στο χάρτη χαράσσομε τη ληφθείσα διόπτευση του αντικειμένου και στη συνέχεια βρίσκομε τη διόπτευση του δεύτερου αντικειμένου, η οποία θα είναι: ***χαραχθείσα διόπτευση ± οριζόντια γωνία.*** Επίσης η υποτύπωση του στίγματος αυτού μπορεί να γίνει ως εξής (σχ. 6.14η): Από τη χαραχθείσα διόπτευση (Ι) και από τυχόν σημείο Α αυτής κατασκευάζομε γωνία ίση προς την οριζόντια γωνία. Τη χαραχθείσα πλευρά ΑΒ της γωνίας τη μεταφέρομε παράλληλα, ώστε να περάσει από το άλλο καταφανές σημείο. Η τομή της πρώτης διοπτεύσεως (Ι) και της μεταφερθείσης (ΙΙ) δίνει το στίγμα Θ του πλοίου. Η χρησιμοποίηση τυχόν ευθυγραμμίσεως αντί διοπτεύσεως αποτελεί ειδική ευνοϊκή περίπτωση, γιατί το στίγμα είναι τελείως απαλλαγμένο από τα γνωστά σφάλματα της διοπτεύσεως.

7) Στίγμα κατά τον παράπλου νησίδας. Κατά τον παράπλου νησίδας, πάνω στην οποία δεν διατίθεται καταφανές γήινο αντικείμενο, ενώ οι αντιστοιχίες των δυο άκρων της δίνουν μικρή γωνία, μπορούμε να προσδιορίσομε το στίγμα με ***οριζόν-***

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.14η.
Στίγμα με οριζόντια γωνία και διόπτευση.



Σχ. 6.14θ.
Στίγμα κατά τον παράπλου νησίδας.

τια γωνία και διόπτευση. Με τη μέθοδο αυτή υπολογίζομε κατά προσέγγιση την απόσταση του πλοίου από τη νησίδα μέσω του εύρους της, όπως απεικονίζεται αυτό στο χάρτη.

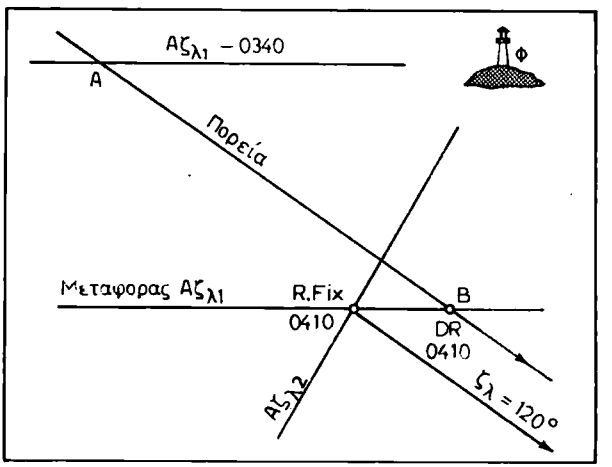
Σειρά εργασιών: Με τον εξάντα μετρούμε την οριζόντια γωνία, έστω 6°, των δυο άκρων της νησίδας, η οποία στο ν. χάρτη της περιοχής πλου έχει εύρος 1,5 ν.μ. (σχ. 6.14θ). Συγχρόνως παίρνομε την αντιστοιχία του δεξιού έστω άκρου της, η οποία είναι $Αζ_λ$ 095°. Αν η ζητούμενη απόσταση του πλοίου από τη νησίδα είναι d, θα έχομε d = (57,3 × 1,5) : 6° = 14,3 ν.μ. Θα χαράξομε κατόπιν κατά τα γνωστά την αντιστοιχία της άκρης που μετρήσαμε και θα πάρομε πάνω σ' αυτή την απόσταση d.

Η εξήγηση του συλλογισμού αυτού είναι: Μια περιφέρεια 360° = 2π ακτίνια και 1 ακτίνιο = 360° : 2π = 57,3. Αν θεωρήσομε το μήκος της νησίδας σαν μήκος τόξου περιφέρειας θα έχομε τη σχέση, ***d = (57,3 × l) : θ°,*** όπου d η ζητούμενη απόσταση σε ν.μ., *l* το μήκος της νησίδας σε ν.μ. και θ° η οριζόντια γωνία των δυο άκρων της νησίδας.

6.15 Στίγματα μεταφοράς.

Μέχρι εδώ έχουν αναπτυχθεί οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην ακτοπλοΐα, για τον προσδιορισμό ακριβούς στίγματος με σύγχρονες κατά το δυνατό παρατηρήσεις. Στην πράξη όμως δεν είναι πάντοτε δυνατή η σύγχρονη παρατήρηση, είτε γιατί δεν διατίθενται την ώρα που θέλομε όλα τα κατάλληλα αντικείμενα, είτε γιατί οι συνθήκες παρατηρήσεως δεν ευνοούν τη σύγχρονη παρατήρηση των αντικειμένων (π.χ. μικρή γωνία τομής, μη δυνατότητα μετρήσεως της αποστάσεως κλπ.). Έτσι, όταν δεν μπορούμε να έχομε στίγμα ακρίβειας με σύγχρονες γραμμές θέσεως, μπορούμε να έχομε στίγμα ακρίβειας με μια παρατήρηση και μια γραμμή θέσεως ***«εκ μεταφοράς»***. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, ***οι δυο γραμμές θέσεως πρέπει να αναχθούν σε κοινό χρόνο στον οποίο η τομή τους να δίνει το γνωστό στίγμα μεταφοράς*** (running Fix). Το στίγμα μεταφοράς μπορεί να βρεθεί με μεταφορά της πρώτης γραμμής θέσεως (adranced) μέχρι το χρόνο λήψεως της δεύτερης γραμμής. Μεταφέρεται δηλαδή η πρώτη ΓΘ για το ***«μεσολαβούντα πλου»*** μέχρι την ώρα λήψεως της δεύτερης ΓΘ. Ως χρόνος του στίγματος θεωρείται ο χρόνος λήψεως της δεύτερης γραμμής θέσεως.

1) Μεταφορά διοπτεύσεως. Πολύ συνηθίζεται στην πράξη ο προσδιορισμός στίγματος με ***διόπτευση ενός αντικειμένου και μεταφορά*** προγενέστερης διοπτεύσεως του ίδιου αντικειμένου. Για την υποτύπωση στο χάρτη ενός τέτοιου στίγματος μεταφοράς εκτελούμε την ακόλουθη σειρά εργασιών: Παίρνομε την πρώτη διόπτευση $Αζ_{π_1}$ με τη διόπτρα, σημειώνομε την ώρα λήψεως, τη διορθώνομε σε $Αζ_{λ_1}$ και τη χαράσσομε κατά τα γνωστά (σχ. 6.15α). Από τη χρονική στιγμή λήψεως της $Αζ_{π_1}$ τηρούμε ακριβή αναμέτρηση. Όταν η διόπτευση του αντικειμένου μεταβληθεί ***περισσότερο από 30°***, παίρνομε δεύτερη διόπτευση $Αζ_{π_2}$ του ίδιου αντικειμένου σημειώνοντας την ώρα λήψεως. Διορθώνομε την $Αζ_{π_2}$ σε $Αζ_{λ_2}$. Χαράσσομε από το ίδιο αντικείμενο την $Αζ_{λ_2}$. Υπολογίζομε τη μεταφορά της $Αζ_{λ_1}$ για το ***μεσολαβούντα πλου*** [$d = (t_2 - t_1) \times S/60$], όπου d η διανυθείσα απόσταση



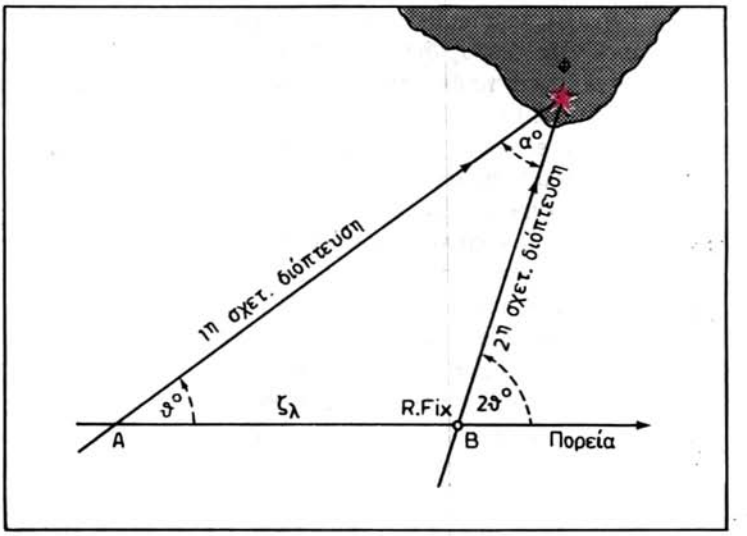
Σχ. 6.15α.
Μεταφορά διοπτεύσεως. Στίγμα μεταφοράς διαδοχικών διοπτεύσεων του ίδιου αντικειμένου.

t_2 και t_1 οι ώρες λήψεως $Αζ_{π_2}$ και $Αζ_{π_1}$ αντίστοιχα, S η ταχύτητα σε κόμβους (διαιρούμε διά 60 αφού η διαφορά $t_2 - t_1$ εκφράζεται σε λεπτά ώρας). Μετρούμε στην κλίμακα αποστάσεων, απέναντι στο στίγμα αναμετρήσεως, την ευρεθείσα απόσταση d με το διαβήτη. Τοποθετώντας στο σημείο τομής της πορείας και $Αζ_{λ_1}$ (Α) το ένα άκρο του διαβήτη φέρομε την άλλη άκρη του να πέσει πάνω στην πορεία. Σημειώνομε με το μολύβι το σημείο αυτό (Β). Μεταφέρομε με το διπαράλληλο την $Αζ_{λ_1}$ μέχρι να περάσει από το σημείο που βρήκαμε αμέσως προηγουμένως. Το σημείο τομής των δυο διοπτεύσεων αποτελεί το στίγμα μεταφοράς (R. Fix). Ως ώρα του στίγματος σημειώνομε την ώρα λήψεως της δεύτερης διοπτεύσεως $Αζ_{π_2}$. Από το σημείο του στίγματος μεταφοράς που βρήκαμε χαράσσομε τη συνέχεια της πορείας του πλοίου και τηρούμε τη νέα αναμέτρηση.

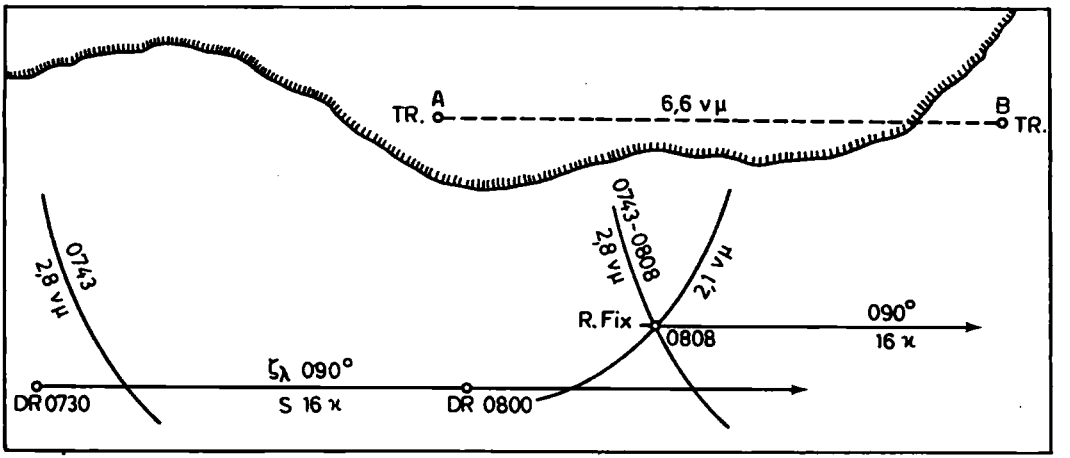
Θα μπορούσε όμως η δεύτερη αντιστοιχία $Αζ_{π_2}$ να παρθεί από άλλο αντικείμενο, αντί του $Αζ_{π_1}$. Στην περίπτωση αυτή ακολουθούμε ακριβώς την πιο πάνω διαδικασία, αφού τίποτα δεν αλλάζει στη μεταφορά της πρώτης αντιστοιχίας $Αζ_{π_1}$ για το μεσολαβούντα πλου. Επίσης κατά τον ίδιο τρόπο υποτυπώνεται το στίγμα μεταφοράς, όταν χρησιμοποιήθηκε δεύτερο αντικείμενο για τη λήψη της $Αζ_{π_2}$.

Όπως μεταφέρεται η αντιστοιχία, ***κατά τον ίδιο τρόπο ακριβώς μεταφέρεται και η ευθυγράμμιση για να δώσει στίγμα μεταφοράς κατά τη δεύτερη παρατήρηση.***

2) Στίγμα μεταφοράς με 2πλάσια σχετική διόπτευση του ίδιου αντικειμένου. Με τη μέθοδο αυτή προσδιορίζομε ακτοπλοϊκό στίγμα με διόπτευση και απόσταση του ίδιου αντικειμένου κατά τη στιγμή της δεύτερης αντιστοιχίας (σχ. 6.15β). Αν η δεύτερη σχετική διόπτευση 2θ είναι 2πλάσια της πρώτης θ — ως εξωτερική γωνία του τριγώνου ΑΒΦ — το τρίγωνο αυτό είναι ισοσκελές, και ΑΒ = ΒΦ. Το χρήσιμο από αυτό συμπέρασμα είναι ότι η διανυθείσα απόσταση ΑΒ μεταξύ των δυο αντιστοιχιών, για το μεσολαβούντα πλου, είναι ίση με την απόσταση ΒΦ του πλοίου από το αντικείμενο κατά τη στιγμή της δεύτερης παρατηρήσεως.



Σχ. 6.15β.
Στίγμα μεταφοράς με 2πλάσια σχετική διόπτευση του ίδιου αντικειμένου.



Σχ. 6.15γ.
Στίγμα μεταφοράς με διαδοχικές αποστάσεις μεσολαβούντος πλου.

Σειρά εργασιών: Χαράσσομε κατά τα γνωστά την αντιστοιχία $Αζ_{λ_1}$ του αντικειμένου. Με βάση την πορεία $ζ_λ$ και την πρώτη διόπτευση $Αζ_{λ_1}$ βρίσκομε την πρώτη σχετική διόπτευση θ°. Με την πορεία και τη δεύτερη σχετική διόπτευση 2θ° βρίσκομε τη δεύτερη διόπτευση $Αζ_{π_2}$ του αντικειμένου. Τη δεύτερη $Αζ_{λ_2}$ μετατρέπομε σε $Αζ_{π_2}$ και τη θέτομε με τη διόπτρα στην πυξίδα αναμένοντας την πραγματοποίησή της. Μόλις το αντικείμενο στην πυξίδα βρεθεί στη δεύτερη διόπτευση, παίρνομε το χρόνο και μέσω αυτού τη διανυθείσα μεταξύ των δυο διοπτεύσεων απόσταση. Αυτή, όπως είπαμε, θα ισούται με την απόσταση του πλοίου κατά τη στιγμή αυτή από το αντικείμενο. Χαράσσομε τη δεύτερη διόπτευση και πάνω σ' αυτή παίρνομε διάστημα, όσο το διανυθέν. Η άκρη του διανύσματος αυτού θα αποτελεί το στίγμα του πλοίου κατά τη δεύτερη διόπτευση. Κατά τον ίδιο τρόπο βρίσκομε στίγμα και με απευθείας μέτρηση σχετικών διοπτεύσεων. ***Ευνοϊκή περίπτωση παρουσιάζει το ζεύγος 30° και 60° σχετικών διοπτεύσεων, γιατί τότε το μισό της αποστάσεως κατά τη δεύτερη διόπτευση δίνει την απόσταση μέχρι*** την παράλλαξη (σχετική διόπτευση 90°, βλέπε παρακάτω).

3) Μεταφορά αποστάσεως. Για να προσδιορίσομε το στίγμα μεταφοράς με δυο διαδοχικές αποστάσεις του ίδιου αντικειμένου, ακολουθούμε την παρακάτω σειρά εργασιών (σχ. 6.15γ): Μετρούμε την απόσταση του αντικειμένου. Με κέντρο το αντικείμενο και ακτίνα τη μετρηθείσα απόσταση γράφομε τόξο περιφέρειας κύκλου προς την πλευρά του στίγματος αναμετρήσεως του πλοίου. Πάνω στο τόξο σημειώνομε την ώρα παρατηρήσεως και την απόσταση. Όταν η διόπτευση μεταβληθεί αισθητά, καθώς το πλοίο προχωρεί στην πορεία του, μετρούμε για δεύτερη φορά την απόσταση του ίδιου αντικειμένου. Χαράσσομε με κέντρο το αντικείμενο και ακτίνα τη δεύτερη απόσταση, τόξο περιφέρειας κύκλου προς την πλευρά του στίγματος αναμετρήσεως και σημειώνομε την ώρα της μετρήσεως. Από το αντικείμενο του οποίου μετρήσαμε την απόσταση χαράσσομε την πορεία του πλοίου. Υπολογίζομε την απόσταση που προχώρησε το πλοίο επάνω στην πορεία για το μεσολαβούντα πλου μεταξύ των δυο παρατηρήσεων, σύμφωνα με τη γνωστή σχέση $d = (t_2 - t_1) \times S/60$.

Πάνω στην πορεία που χαράξαμε μετράμε με το διαβήτη την απόσταση αυτής και με ακτίνα την πρώτη απόσταση του αντικειμένου γράφομε τόξο περιφέρειας, που αποτελεί τη μεταφερθείσα πρώτη περιφέρεια. Η περιφέρεια αυτή τέμνει τη δεύτερη σε ένα σημείο. Το σημείο τομής των δυο περιφερειών αποτελεί το στίγμα μεταφοράς (R.Fix) που χαρακτηρίζεται με την ώρα μετρήσεως της δεύτερης αποστάσεως. Από το στίγμα αυτό χαράσσομε την πορεία και τηρούμε τη νέα αναμέτρηση.

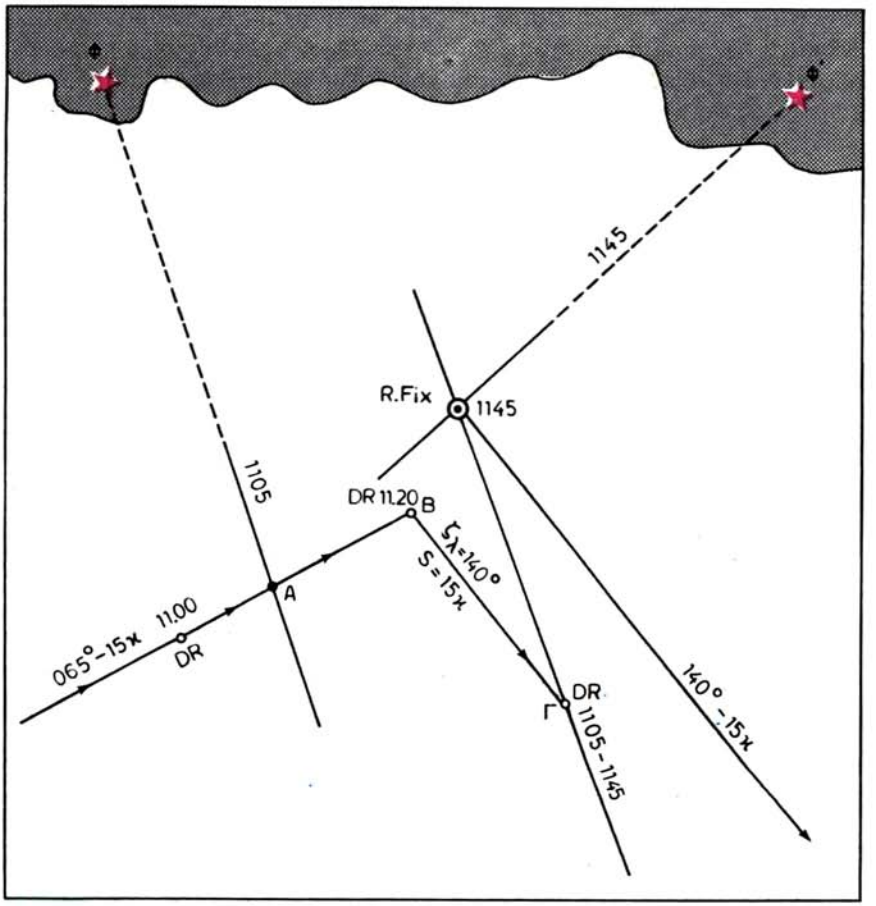
Θα μπορούσε όμως η δεύτερη απόσταση να ληφθεί από άλλο αντικείμενο και όχι από το ίδιο, από το οποίο πάρθηκε η πρώτη απόσταση. Στην περίπτωση αυτή ακολουθούμε την ίδια, με την προηγούμενη διαδικασία, αφού τίποτε δεν αλλάζει στη μεταφορά της πρώτης αποστάσεως για το μεσολαβήσαντα πλου. Επίσης κατά τον ίδιο τρόπο υποτυπώνεται και το στίγμα μεταφοράς, όταν χρησιμοποιήθηκε δεύτερο αντικείμενο για τη μέτρηση της αποστάσεως.

4) Διάφοροι συνδυασμοί μεταφοράς. Στις μεθόδους που εξετάσαμε προηγουμένως η ΓΘ, που είχαμε κατά τη δεύτερη παρατήρηση, ήταν ομοειδής με την πρώτη παρατήρηση. Είχαμε δηλαδή διόπτευση και μεταφορά διοπτεύσεως ή απόσταση και μεταφορά αποστάσεως. Στην πράξη υπάρχουν και άλλοι συνδυασμοί, όπως:

- Απόσταση με μεταφορά διοπτεύσεως ή ευθυγραμμίσεως.
- Διόπτευση ή ευθυγράμμιση με μεταφορά αποστάσεως.
- Ισοβαθή καμπύλη με μεταφορά διοπτεύσεως ή ευθυγραμμίσεως ή αποστάσεως. Φυσικά δεν γίνεται λόγος για μεταφορά ισοβαθούς.
- Οποιαδήποτε ΓΘ ραδιοναυσιπλοΐας με μεταφορά διοπτεύσεως ή ευθυγραμμίσεως ή αποστάσεως.

5) Ενδιάμεση αλλαγή πορείας. Είναι δυνατή η μεταφορά ΓΘ (αντιστοιχίας, ευθυγραμμίσεως, αποστάσεως) μετά από ενδιάμεση αλλαγή πορείας. Το σχήμα 6.15δ απεικονίζει παράδειγμα της μεθόδου αυτής.

6) Ακρίβεια. Η ακρίβεια του στίγματος μεταφοράς εξαρτάται κυρίως από δυο κριτήρια: Το ***πρώτο*** είναι η ακρίβεια κάθε μιας ξεχωριστά γραμμής θέσεως, είτε αυτή είναι διόπτευση είτε είναι απόσταση. Εξαρτάται δηλαδή από την αξιοπιστία και της πρώτης αλλά και της δεύτερης γραμμής θέσεως. Αυτό σημαίνει ότι, αν η γραμμή θέσεως είναι διόπτευση, εξαρτάται από την ακρίβεια της λήψεως, της διορθώσεως και της χαράξεως στο χάρτη. Αν είναι απόσταση, εξαρτάται από την αξιοπιστία της ανάλογα με τη μέθοδο μετρήσεως. Ως προς τη γωνία τομής των διοπτεύσεων ή και των περιφερειών, ισχύει και εδώ ότι οι ΓΘ μεταφοράς πρέπει να τέμνονται υπό γωνία μεταξύ 30° έως 150°. ***Δεύτερο*** κριτήριο ακρίβειας αποτελεί η ***αξιοπιστία των στοιχείων αναμετρήσεως,*** που λαμβάνονται υπόψη για τη μετακίνηση του στίγματος του πλοίου μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης παρατηρήσεως, για το μεσολαβούντα πλου. Δηλαδή από το στοιχείο της αποστάσεως, που και αυτό εξαρτάται από το χρονικό διάστημα της μεταφοράς, καθώς και από την πραγματική ταχύτητα του πλοίου. Αποτελεί θεμελιώδες αξίωμα: «Για όσο μικρότερο χρόνο γίνεται η μεταφορά της ΓΘ, τόσο ακριβέστερο είναι το στίγμα μεταφοράς». Ως προς την ταχύτητα του πλοίου θα πρέπει να προσέξομε ιδιαίτερα, γιατί εξαρτάται από δυο παράγοντες, που είναι εσωγενείς και εξωγενείς. Στους εσωγενείς ανήκει η γνώση της ακριβούς μετατροπής των στροφών της μηχανής σε μίλια ανά ώρα, η ολίσθηση της έλικας και η καθαρότητα των ιφάλων. Η ακριβής ταχύτητα των μηχανών με βάση τα κριτήρια αυτά θεωρείται ότι μπορεί να υπολογισθεί. Στους εξωγενείς παράγοντες ανήκουν οι εξωτερικές επιδράσεις στο πλοίο λόγω ρεύματος (έ-



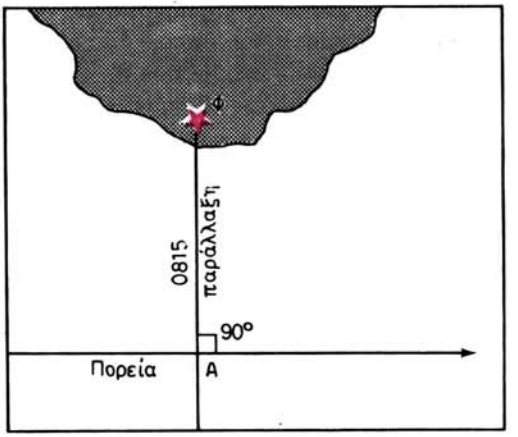
Σχ. 6.15δ.
Παράδειγμα στίγματος μεταφοράς με ενδιάμεση αλλαγή πορείας.

στω και με γνωστά στοιχεία), ανέμου, κυματισμού και παρατιμονιών. Τη συνολική επίδραση των στοιχείων αυτών δεν μπορούμε να εκτιμήσομε με ακρίβεια, ιδιαίτερα με δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Κατά συνέπεια η ταχύτητα του πλοίου, που λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της αποστάσεως κατά τη μεταφορά της ΓΘ αναμένεται να μην είναι απόλυτα ακριβής.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες είναι φανερό ότι το στίγμα μεταφοράς ***αποτελεί στίγμα ακρίβειας, δηλαδή είναι στίγμα παρατηρήσεων, πλην όμως με βεβαιότητα έχει ελαττωμένη ακρίβεια*** σε σύγκριση με το στίγμα των συγχρόνων παρατηρήσεων.

6.16 Παράλλαξη.

Ως ***παράλλαξη*** (on beam) στην ακτοπλοΐα ονομάζομε τη θέση ενός αντικειμένου



Σχ. 6.16α.
Κατά τη στιγμή της παραλλάξεως του φάρου (το φανάρι δίπλα) η απόσταση απ' αυτόν είναι η μικρότερη. Τότε η σχετική διόπτευση του φάρου είναι 90° (αριστερή για το σχήμα).

κατά την οποία η σχετική διόπτευσή του είναι ***90°*** δεξιά ή αριστερά. Το αντικείμενο δηλαδή κατά την παράλλαξη βρίσκεται στο εγκάρσιο του πλοίου και ο παρατηρητής στη γέφυρα το διοπτεύει σε αντιστοιχία κάθετη προς την πορεία. Στην πράξη είναι συνήθης ο όρος «παραλλάσσω» ένα φανάρι ή τσαμαδούρα ή ακρωτήρι, που σημαίνει ότι σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή το αντικείμενο αυτό βρίσκεται ακριβώς στην πλευρά (μπάντα) του πλοίου, δεξιά ή αριστερά. Δηλαδή το φανάρι ***είναι δίπλα,*** όπως λέμε (σχ. 6.16α). Στο ναυτικό χάρτη η παράλλαξη χαράσσεται από το ναυτιλιακό σημείο με γραμμή κάθετη προς την πορεία του πλοίου.

Οι παραλλάξεις καταφανών σημείων στην ακτοπλοΐα ενδιαφέρουν άμεσα το ναυτιλλόμενο. ***Είναι πολύ χρήσιμες,*** γιατί από το στίγμα παραλλάξεως, που κατά κανόνα είναι ακριβές και προσδιορίζεται με απλές διαδικασίες, χαράσσονται οι νέες πορείες. Εξάλλου ο εύκολος προσδιορισμός της αποστάσεως παραλλάξεως και η γνώση από πριν είναι απαραίτητα στοιχεία για την εξασφάλιση από τυχόν υπάρχοντες κινδύνους της περιοχής.

1) Χρόνος παραλλάξεως, είναι η χρονική στιγμή (ώρα και λεπτά) κατά την οποία το ναυτιλιακό αντικείμενο είναι ακριβώς στην πλευρά του πλοίου, δηλαδή σε σχετική διόπτευση 90°.

2) Αντιστοιχία παραλλάξεως, είναι η απόλυτη διόπτευση, που χαράσσομε στο χάρτη από ένα καταφανές αντικείμενο, η οποία είναι κάθετη προς τη χαραγμένη πορεία του πλοίου. Την αντιστοιχία αυτή χαράσσομε από πριν στο χάρτη και όταν πλησιάζει η ώρα της παραλλάξεως παρατηρούμε το αντικείμενο συνεχώς με τη διόπτρα, ώσπου να το διοπτεύσομε ακριβώς στην απόλυτη διόπτευση παραλλάξεως, η οποία ισούται με: ***πορεία ± 90°.***

3) Σημείο παραλλάξεως στο χάρτη είναι το σημείο τομής της αντιστοιχίας της παραλλάξεως (κάθετη γραμμή), που χαράσσεται από το αντικείμενο (φανάρι, ακρωτήρι κλπ.) προς την πορεία που ακολουθεί το πλοίο (σημείο Α). Διευκρινίζεται ότι το σημείο παραλλάξεως δεν αποτελεί κατ' ανάγκη και στίγμα κατά την παράλ-

λαξη. Θα αποτελούσε το στίγμα παραλλάξεως μόνο, όταν γνωρίζαμε με ακρίβεια την απόσταση από το φανάρι την ώρα της παραλλάξεως.

4) Απόσταση παραλλάξεως (distance on the beam), είναι η απόσταση ΑΦ του πλοίου από το αντικείμενο κατά την ώρα της παραλλάξεως. Όπως φαίνεται και από το σχήμα 6.16α, ***είναι η ελάχιστη απόσταση,*** στην οποία θα βρεθεί το πλοίο από το αντικείμενο κατά τον πλου του επί σταθερής πορείας. Εφαρμόζοντας διάφορες μεθόδους ναυσιπλοΐας, ο ναυτιλλόμενος προσπαθεί πάντοτε να υπολογίζει με ακρίβεια την απόσταση παραλλάξεως, γιατί αυτή είναι ένα πάρα πολύ χρήσιμο στοιχείο για την ασφάλεια του πλου και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που το πλοίο μεταβάλλει πορεία κατά την ώρα της παραλλάξεως. Θα πρέπει να διευκρινίσομε εδώ ότι η απόσταση παραλλάξεως του φάρου θα πρέπει να υπολογισθεί με κάποια μέθοδο και με βάση τα πραγματικά στοιχεία του πλου. Γιατί σπάνια η απόσταση αυτή συμπίπτει με την πραγματική απόσταση του σημείου παραλλάξεως από το φάρο. Αυτό είναι αληθινό, αφού το σημείο παραλλάξεως είναι θεωρητικό, μη παίρνοντας υπόψη τυχόν σφάλμα πυξίδας, έκπτωση λόγω ρεύματος - ανέμου - κυματισμού - κακής πηδαλιουχήσεως κλπ.

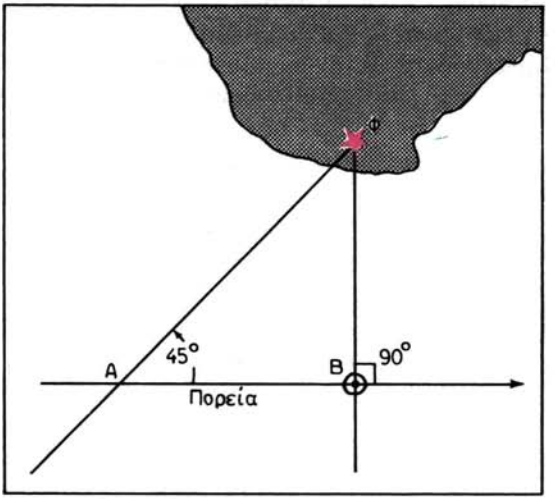
5) Τα στοιχεία της παραλλάξεως (χρόνος, απόσταση, αντικείμενο κλπ.) σημειώνονται πάντοτε στο ναυτικό χάρτη της περιοχής πλου, και στο ημερολόγιο γέφυρας, όταν πρόκειται για παραλλάξεις που σχετίζονται με την ασφάλεια ταξιδιού, π.χ. ώρα 10.50 - παράλλαξη φάρου Ζούρβα (Ύδρας) - $Αζ_λ$ 260° - d 2,5 ν.μ.

6) Απόσταση παραλλάξεως με ζεύγος σχετικών διοπτεύσεων 45° - 90°. Είναι δυνατή η εύρεση αποστάσεως παραλλάξεως με ζεύγος σχετικών διοπτεύσεων 45° και 90°. Στην περίπτωση αυτή η απόσταση που διανύθηκε μεταξύ των δυο σχετικών διοπτεύσεων (45° - 90°), ισούται με την απόσταση του πλοίου από το αντικείμενο κατά τη δεύτερη διόπτευσή του (90°), δηλαδή ισούται με την απόσταση παραλλάξεως. Στο σχήμα 6.16β το τρίγωνο ΑΒΦ είναι ορθογώνιο στο Β και ισοσκελές, γιατί Α = 45° και Φ = 45°. Άρα ΑΒ = ΒΦ.

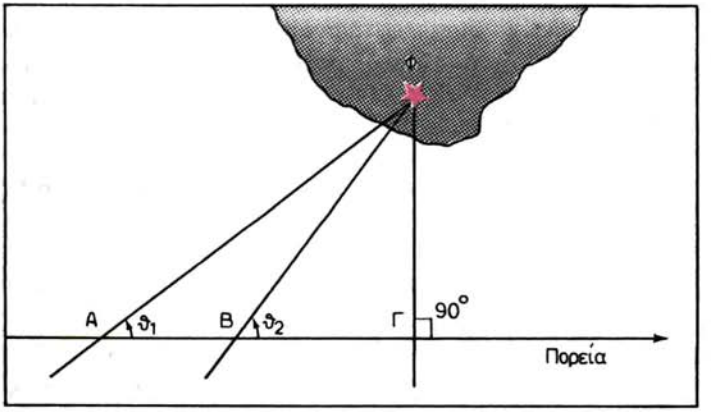
7) Στίγμα κατά την παράλλαξη. Με την παραπάνω μέθοδο ***μπορούμε να βρούμε το στίγμα κατά την παράλλαξη*** (σχ. 6.16β). Βάζομε τη διόπτρα της πυξίδας στην ένδειξη $Αζ_π$ έτσι, ώστε να διαφέρει από την πορεία που τηρούμε κατά 45° προς τα αριστερά ή δεξιά, ανάλογα με τη θέση του αντικειμένου. Σκοπεύομε προς το μέρος του υπό παρατήρηση αντικειμένου και σημειώνομε την ώρα (t_1) μόλις αυτό βρεθεί στην επιθυμητή $Αζ_π$ ($ζ_π \pm 45°$). Στη συνέχεια σκοπεύομε το αντικείμενο και σημειώνομε πάλι την ώρα (t_2), όταν αυτό έλθει δίπλα (παράλλαξη). Η διαφορά ωρών ($t_2 - t_1$) είναι το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για να διανύσει το πλοίο την απόσταση ΑΒ. Πολλαπλασιάζομε το χρονικό αυτό διάστημα ($t_2 - t_1$) με τη γνωστή ταχύτητα του πλοίου και έχομε την απόσταση παραλλάξεως. Δηλαδή: $d = (t_2 - t_1) \times S$. Το στίγμα του πλοίου κατά τη δεύτερη διόπτευση βρίσκεται πάνω στην αντιστοιχία παραλλάξεως και απέχει από το αντικείμενο απόσταση d, όση και η διανυθείσα ΑΒ μεταξύ των δυο διοπτεύσεων. ***Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται ευρέως στις γέφυρες των πλοίων, γιατί είναι απλούστατη και παρέχει ικανοποιητική ακρίβεια, όταν τα σφάλματα της αναμετρήσεως είναι αμελητέα.***

8) Προϋπολογισμός αποστάσεως παραλλάξεως. Είναι πολύ χρήσιμο στοιχείο, ιδίως σε επικίνδυνες περιοχές, γιατί εκ των προτέρων γνωρίζομε αν με την τηρούμενη πορεία θα περάσομε σε ασφαλή απόσταση από το φάρο. Το πρόβλημα του προϋπολογισμού της αποστάσεως παραλλάξεως είναι θέμα καθαρά τριγωνομετρι-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.16β.
Εύρεση αποστάσεως παραλλάξεως με ζεύγος σχετικών διαδοχικών διοπτεύσεων 45° και 90°. Στίγμα κατά την παράλλαξη.



Σχ. 6.16γ.
Προϋπολογισμός αποστάσεως παραλλάξεως με ζεύγος τυχαίων διαδοχικών διοπτεύσεων.

κό. Πρόκειται για επίλυση τριγώνων, στα οποία γνωρίζομε μία πλευρά και τις δυο προσκείμενες γωνίες του τριγώνου. Με βάση αυτά υπολογίζομε τα ναυτιλιακά στοιχεία που μας ενδιαφέρουν, όπως είναι η απόσταση του πλοίου σε μια τυχαία σχετική διόπτευση μέχρι την παράλλαξη. Για το πρόβλημα αυτό ασφαλώς έχομε τη δυνατότητα είτε να επιλύσομε το τρίγωνο λογιστικώς, με τους τριγωνομετρικούς τύπους, ή συνηθέστερα να επιλύσομε το τρίγωνο με πίνακες που έχουν συνταχθεί για το σκοπό αυτό. Το πρόβλημα συναντάται με δυο μορφές: η πρώτη ***με ζεύγος τυχαίων σχετικών διοπτεύσεων*** και η δεύτερη ***με ζεύγος σχετικών διοπτεύσεων,*** που οι ***συνεφαπτόμενές τους διαφέρουν κατά μία ακέραιη μονάδα.***

α) Ζεύγος τυχαίων σχετικών διοπτεύσεων. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.16γ,

κατά τον πλου διοπτεύομε το φανάρι Φ, από θέση Α με σχετική διόπτευση θ_1, από θέση Β με σχετική διόπτευση θ_2 και από θέση Γ — στην παράλλαξη — με σχετική διόπτευση 90°. Τηρώντας σταθερή αναμέτρηση από τη θέση Α στη θέση Β βρίσκομε την απόσταση ΑΒ = d, που διήνυσε το πλοίο με βάση το χρόνο πλου $(t_2 - t_1)$ και την ταχύτητα S του πλοίου. Δηλ: $d = S \times (t_2 - t_1)$. Με βάση τα στοιχεία αυτά επιλύομε το πρόβλημα «απόσταση αντικειμένου με δυο διοπτεύσεις» /distance of an object by two bearings και με τα ειδικά πινακίδια των ναυτικών πινάκων Bowditch (HO 9, table 7) και Browns' nautical almanac.

Bowditch, HO 9 —, table 7: Εισερχόμαστε οριζόντια με την πρώτη σχετική διόπτευση θ_1 και κάθετα αριστερά με τη δεύτερη σχετική διόπτευση θ_2. Στη διασταύρωσή τους βρίσκομε δυο αριθμούς. Ο αριστερός αριθμός είναι ένας συντελεστής, με τον οποίο πολλαπλασιάζομε τη μεταξύ των δυο σχετικών διοπτεύσεων διανυθείσα απόσταση, $d = S \times (t_2 - t_1)$ και βρίσκομε την απόσταση ΦΒ που απέχει το πλοίο από το φάρο κατά τη στιγμή που λάβαμε τη δεύτερη σχετική διόπτευση θ_2. Ο δεξιός αριθμός είναι ένας συντελεστής με τον οποίο, όταν πολλαπλασιάσομε την απόσταση μεταξύ των δυο διαδοχικών διοπτεύσεων ΑΒ, βρίσκομε την απόσταση παραλλάξεως ΓΦ.

Brown's n. almanac (σελ. 456-457 έκδοση 1982). Ο πίνακας έχει δυο πινακίδια: table I και table II. Στο πινακίδιο I εισερχόμαστε οριζόντια με την πρώτη σχετική διόπτευση θ_1 και κατακόρυφα με τη δεύτερη σχετική διόπτευση θ_1. Στη διασταύρωσή τους βρίσκομε ένα συντελεστή/coefficient, με τον οποίο πολλαπλασιάζομε την απόσταση ΑΒ μεταξύ των δυο διαδοχικών διοπτεύσεων και βρίσκομε την απόσταση ΦΒ, που απέχει το πλοίο από το φάρο Φ κατά την ώρα παρατηρήσεως της δεύτερης σχετικής διοπτεύσεως θ_2. Στο πινακίδιο II εισερχόμαστε οριζόντια με τη δεύτερη σχετική διόπτευση θ_2 και κατακόρυφα με την απόσταση ΦΒ, που απέχει το πλοίο από το φάρο Φ κατά την ώρα παρατηρήσεως της θ_2. Στη διασταύρωσή τους παίρνομε από τη στήλη Α την απόσταση ΒΓ, δηλαδή την απόσταση που θα διανύσει το πλοίο από την ώρα της σχετικής διοπτεύσεως θ_2 μέχρι την παράλλαξη του φάρου, και από τη στήλη Β την απόσταση παραλλάξεως ΓΦ του φάρου.

Παράδειγμα.

Πλέοντας με ζ_λ 078° και S 20 κόμβους διοπτεύσαμε το φάρο St. Catherine Light προς $A\zeta_\lambda$ 044°. Δώδεκα λεπτά αργότερα διοπτεύσαμε τον ίδιο φάρο προς $A\zeta_\lambda$ 004°. Να προϋπολογισθεί η απόσταση που θα διανύσει το πλοίο μέχρι την παράλλαξη και η απόσταση παραλλάξεως, αν γίνει δεκτό ότι δεν υπάρχει επήρεια ρεύματος.

1η σχετική διόπτευση, 078° − 044° = 034° } διανυθείσα απόσταση,
2η σχετική διόπτευση, 078° − 004° = 074° } d = 20 × 12/60 = 4 m.

B.n. almanac:
— table I: συντελεστής/coefficient = 0,87
— απόσταση κατά τη 2η παρατήρηση, 4 × 0,87 = 3,48 → 3,5 m.
— table II: 74° { A = απόσταση μέχρι παράλλαξη = 1 m.
3,5 m. { B = απόσταση παραλλάξεως = 3,4 m.

β) Ζεύγος σχετικών διοπτεύσεων των οποίων οι συνεφαπτόμενες διαφέρουν κατά μονάδα. Στην περίπτωση αυτή, όταν οι συνεφαπτόμενες των δυο σχετικών

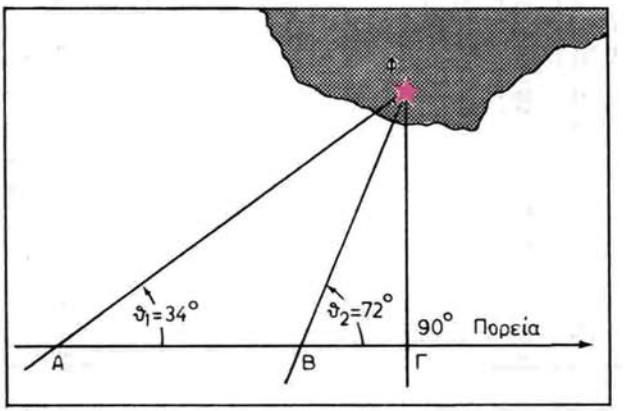
TABLES FOR FINDING THE SHORTEST DISTANCE AT WHICH A SHIP MAY BE EXPECTED TO PASS A LIGHT BY OBSERVATIONS OF 'ANGLE UPON THE BOW'

TABLE I—Giving the Coefficient by which the Distance run between the two observations must be multiplied to obtain the Distance from Light at Second Bearing.

Angle between Course made good and Second Bearing	Angle between Course made good and First Bearing.												
	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°	42°	44°
40°	1·00	1·21	1·47	1·81	2·26	2·88							
42°	·91	1·09	1·32	1·59	1·94	2·40							
44°	·84	1·00	1·19	1·42	1·70	2·06	2·55						
46°	·78	·92	1·09	1·28	1·52	1·81	2·19	2·69					
48°	·73	·85	1·00	1·17	1·37	1·61	1·92	2·31	2·83				
50°	·68	·80	·93	1·07	1·25	1·46	1·72	2·02	2·43	2·96			
52°	·64	·75	·87	1·00	1·15	1·33	1·55	1·81	2·13	2·54			
54°	·61	·70	·81	·93	1·07	1·23	1·42	1·63	1·90	2·23	2·65		
56°	·58	·67	·77	·87	1·00	1·14	1·30	1·49	1·72	1·99	2·33	2·77	
58°	·55	·64	·73	·82	·93	1·06	1·21	1·37	1·57	1·80	2·08	2·43	2·87
60°	·53	·60	·69	·78	·88	1·00	1·13	1·28	1·45	1·64	1·88	2·16	2·52
62°	·51	·58	·66	·74	·84	·94	1·06	1·19	1·34	1·51	1·72	1·95	2·25
64°	·49	·56	·63	·71	·79	·89	1·00	1·12	1·25	1·40	1·58	1·79	2·03
66°	·47	·54	·60	·68	·76	·85	·95	1·06	1·18	1·31	1·47	1·65	1·85
68°	·46	·52	·58	·65	·73	·81	·90	1·00	1·11	1·23	1·37	1·53	1·71
70°	·45	·50	·56	·63	·70	·78	·86	·95	1·05	1·16	1·29	1·42	1·58
72°	·43	·48	·54	·61	·67	·75	·82	·90	1·00	1·10	1·21	1·34	1·48
74°	·42	·47	·53	·59	·65	·72	·79	·87	·95	1·05	1·15	1·26	1·39
76°	·41	·46	·51	·57	·63	·70	·76	·83	·91	1·00	1·09	1·20	1·31
78°	·40	·45	·50	·55	·61	·67	·73	·80	·87	·95	1·04	1·14	1·24
80°	·39	·44	·49	·54	·59	·65	·71	·77	·84	·92	1·00	1·09	1·18
82°	·38	·43	·48	·52	·57	·64	·69	·75	·81	·88	·96	1·04	1·13
84°	·37	·42	·47	·51	·55	·62	·67	·73	·79	·85	·93	1·00	1·08
86°	·37	·41	·46	·50	·54	·60	·65	·71	·76	·82	·89	·96	1·04
88°	·37	·41	·45	·49	·53	·59	·63	·69	·74	·80	·86	·93	1·00

• • • •

διοπτεύσεων του αντικειμένου διαφέρουν κατά μια ακέραιη μονάδα, η απόσταση ΑΒ, που διανύει το πλοίο μεταξύ των δυο διαδοχικών διοπτεύσεων, ισούται με την απόσταση παραλλάξεως ΓΦ, δηλαδή: $d = (t_2 - t_1) \times S$[1]. Από τους τριγωνομετρικούς πίνακες προκύπτει ότι τα ζεύγη των γωνιών αυτών είναι: 18°,5 – 26°,4, 22° – 34°, 25° – 41°, 26°,5 – 45°, 32° – 59°, 34° – 72°. Τηρώντας σταθερή πορεία παρατηρούμε με τη διόπτρα το φάρο Φ και σημειώνομε την ώρα t_1 που η σχετική διόπτευση είναι $\theta_1 = 34°$ (σχ. 6.16δ). Στη συνέχεια του πλου, τηρώντας πάντοτε σταθερή πορεία, παρατηρούμε πάλι το φάρο και σημειώνομε την ώρα t_2 που η σχετική διόπτευση είναι $\theta_2 = 72°$. Τότε η απόσταση ΑΒ, που είναι $d = (t_2 - t_1) \times S$, θα ισούται με την απόσταση παραλλάξεως ΓΦ.

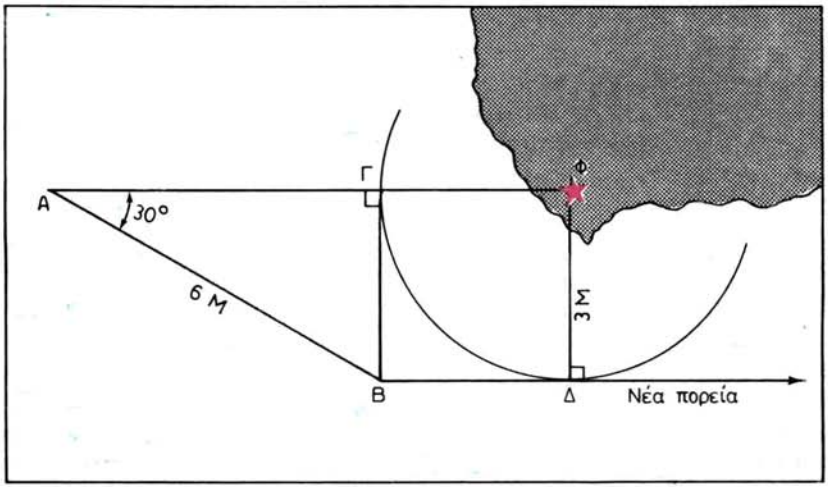


Σχ. 6.16δ.
Προϋπολογισμός αποστάσεως παραλλάξεως, με ζεύγος διαδοχικών διοπτεύσεων 34°-72°, που οι συνεφαπτόμενές τους διαφέρουν κατά ακέραιη μονάδα.

9) Παράλλαξη από άγνωστο στίγμα. Πολλές φορές στην ακτοπλοΐα, αντιμετωπίζομε το πρόβλημα παραλλάξεως ενός καταφανούς σημείου, χωρίς να γνωρίζομε το ακριβές στίγμα ή χωρίς να έχομε καθόλου στίγμα. Επιθυμούμε δηλαδή να περάσομε σε ορισμένη ***απόσταση ασφάλειας*** από το αντικείμενο, προφανώς λόγω υπάρξεως κινδύνων μέσα από την απόσταση αυτή. Ας υποθέσομε ότι επιθυμούμε να διέλθομε σε απόσταση ασφάλειας 3 Μ από το φάρο Φ (σχ. 6.16ε). Παίρνομε τη διόπτευση του φάρου και στη συνέχεια τηρούμε πορεία, που να διαφέρει από αυτή κατά 30°. Πάνω στην πορεία αυτή τηρούμε ακριβή αναμέτρηση και πλέομε απόσταση 6 Μ δηλαδή απόσταση διπλάσια από την απόσταση ασφάλειας/παραλλάξεως. Στο σημείο Β στρέφομε την πλώρη του πλοίου σε νέα πορεία παράλληλη προς την αρχική διόπτευση. Κατά την παράλλαξη του φάρου στο σημείο Δ με τη νέα πορεία ΒΔ θα έχομε απόσταση παραλλάξεως 3 Μ. Η εξήγηση είναι ότι στο ορθογώνιο τρίγωνο ΑΓΒ η απέναντι των 30° πλευρά ΒΓ = ΔΦ ισούται με το μισό της υποτείνουσας ΑΒ.

---

(1) ***Απόδειξη:*** Από το ορθογώνιο τρίγωνο ΑΓΦ (σχ. 6.16γ) έχομε: $\text{ΑΓ}=\text{ΓΦ}\ \cot\theta_1$ και $\text{ΒΓ}=\text{ΓΦ}\ \cot\theta_2$. Αφαιρούμε κατά μέλη και έχομε $\text{ΑΓ} - \text{ΒΓ}=\text{ΓΦ}\ (\cot\theta_1 - \cot\theta_2)$. Από το σχήμα έχομε: ΑΓ – ΒΓ=ΑΒ, και $\text{ΑΒ}=\text{ΓΦ}\ (\cot\theta_1 - \cot\theta_2)$. Κατά συνέπεια αν $\cot\theta_1 - \cot\theta_2 = 1$ τότε και ΑΒ=ΓΦ. Τα ζεύγη θ_1 και θ_2 που οι συνεφαπτόμενες διαφέρουν κατά μονάδα δίνονται παραπάνω.



Σχ. 6.16ε.
Ασφαλής απόσταση παραλλάξεως από άγνωστο στίγμα.

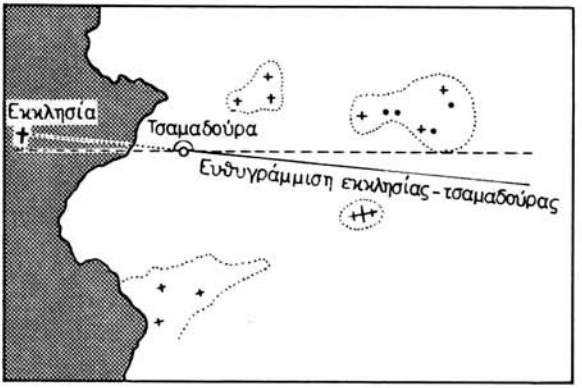
6.17 Ασφάλεια πλου.

Στις επικίνδυνες περιοχές για τη ναυσιπλοΐα χρησιμοποιούμε ειδικές μεθόδους πλου, ώστε το πλοίο να τηρείται συνεχώς με τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια μακριά από τους κινδύνους. Οι μέθοδοι αυτοί είναι:

1) Οδηγά σημεία. Είναι πολύ συνηθισμένη η περίπτωση έξω από λιμάνια, διαύλους και γενικά σε περιοχές κινδύνων κοντά στις ακτές να υπάρχουν ορισμένα καταφανή σημεία, των οποίων η παρουσία εγγυάται την ασφαλή συνέχιση του πλου. Τα σημεία αυτά ονομάζονται ***οδηγά σημεία*** (leading marks) και μπορούν να χρησιμοποιούνται είτε κατά ζεύγη, οπότε έχομε ευθυγράμμιση ασφάλειας ή οριζόντια γωνία ασφάλειας, είτε μεμονωμένα, οπότε έχομε διόπτευση ασφάλειας ή κατακόρυφη γωνία ασφάλειας.

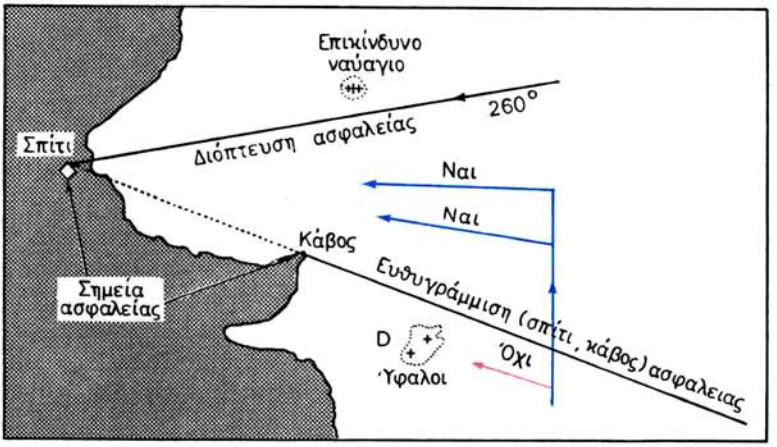
2) Ευθυγράμμιση ασφάλειας (danger range). Συνήθως χρησιμοποιείται σε θαλάσσια περιοχή, όπου στην προέκταση της γραμμής που ενώνει τα δυο οδηγά σημεία υπάρχει κάποιος κίνδυνος (σχ. 6.17α). Η ευθυγράμμιση ασφάλειας χαράσσεται στους χάρτες μεγάλης κλίμακας, ώστε ο ναυτίλος από το πλοίο να έχει άμεση αντίληψη της επικίνδυνης περιοχής. Στο σχήμα 6.17β τα σημεία ευθυγραμμίσεως είναι το σπίτι με την άκρη (κάβο), ενώ οι κίνδυνοι D είναι μέσα στη θάλασσα. Εδώ δεν μπορεί το πλοίο να μεταβάλει πορεία πριν από τη διασταύρωση του πρώτου σημείου της ευθυγραμμίσεως, αλλά μόνο μετά από αυτό. Εφόσον το πλοίο βρίσκεται στην ασφαλή περιοχή, θα παρατηρούμε τα δυο σημεία να παραμένουν σε απόσταση μεταξύ τους. Αυτό είναι ενδεικτικό για την ασφαλή πορεία που ακολουθούμε. Όμως πέρα από τις χαραγμένες ευθυγραμμίσεις ασφάλειας μπορεί και ο ίδιος ο ναυτίλος κατά τη μελέτη του πλου και ανάλογα με τις γνώσεις και την εμπειρία του να εντοπίζει την ύπαρξη και την κατάλληλη εκμετάλλευση τοπογραφικών χαρακτηριστικών που να σχηματίζουν ζευγάρι σημείων ευθυγραμμίσεως ασφάλειας.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.17α.

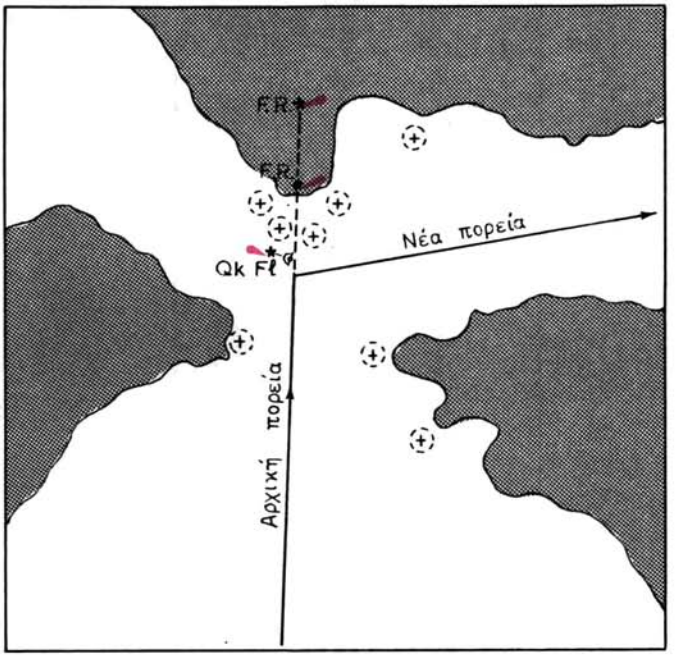
Τα οδηγά σημεία (εκκλησία και τσαμαδούρα) σχηματίζουν ιθυντήρια ευθυγράμμιση, που πρέπει να ακολουθήσει το πλοίο για να φθάσει στον προορισμό του ασφαλώς, αφού υπάρχουν ναυτιλιακοί κίνδυνοι δεξιά - αριστερά. Αν παύσουν τα σημεία αυτά να βρίσκονται σε ευθυγράμμιση, μία αντιστοιχία του πλησιέστερου σημείου δείχνει σε πόσο επικίνδυνη θέση βρίσκεσθε.



Σχ. 6.17β.

Η ευθυγράμμιση σπιτιού - κάβου προφυλάσσει το πλοίο από τους υφάλους και καλείται ευθυγράμμιση ασφάλειας. Η διόπτευση του σπιτιού προφυλάσσει το πλοίο από το επικίνδυνο ναυάγιο και καλείται διόπτευση ασφάλειας. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 260°.

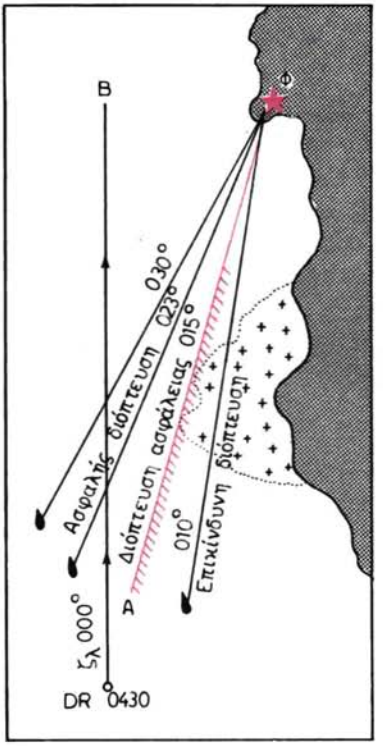
Εκτός από την επισήμανση μιας επικίνδυνης περιοχής για την αλλαγή πορείας, οι ευθυγραμμίσεις ασφάλειας χρησιμοποιούνται πολλές φορές μέσα εε στενούς διαύλους, εισόδους λιμένων κλπ. και ως ***ιθυντήριες ευθυγραμμίσεις.*** Ως ευθυγραμμίσεις δηλαδή που συμπίπτουν με τη μοναδική ασφαλή πορεία που πρέπει να ακολουθήσει το πλοίο ώστε να τηρηθεί — χωρίς καμιά αμφιβολία — στον άξονα του διαύλου ή της εισόδου στο λιμάνι. Οι ιθυντήριες αυτές ευθυγραμμίσεις πάντοτε χαράσσονται στο χάρτη. Συνήθως η πλεύσιμη απόσταση πάνω στην ευθυγράμμιση χαράσσεται με συνεχή γραμμή, ενώ η απόσταση κοντά στα σημεία της ευθυγραμμίσεως, που δεν αποτελεί πλεύσιμο τμήμα της, χαράσσεται με διακοπτόμενη



Σχ. 6.17γ.
Ευθυγράμμιση ασφάλειας σε δίαυλο. Απαιτείται προσοχή στη χρησιμοποίησή της μέχρι το καθορισμένο όριο (συνεχής γραμμή, που επισημαίνεται με την τσαμαδούρα Qk Fl «I»).

ή εστιγμένη γραμμή (σχ. 6.4ι και 6.17α). Ανεξάρτητα δηλαδή από την ανάγνωση της πυξίδας και το σφάλμα της, στην πράξη ο πηδαλιούχος θα διαταχθεί να τηρεί συνεχώς την πλώρη του πλοίου σε κατεύθυνση τέτοια, ώστε να βλέπει και τα δυο σημεία της ευθυγραμμίσεως στην ίδια γραμμή. Το ένα ακριβώς πίσω από το άλλο. Οποιαδήποτε μετατόπιση του πλοίου δεξιά ή αριστερά από τη γραμμή της ευθυγραμμίσεως γίνεται αμέσως αντιληπτή και πρέπει να διορθωθεί. Περισσότερο γίνεται αισθητή η μετατόπιση αυτή όταν η απόσταση του πλοίου από το πλησιέστερο σημείο της ευθυγραμμίσεως είναι τουλάχιστο δυο ή τρεις φορές μεγαλύτερη από την απόσταση που έχουν μεταξύ τους τα δυο σημεία της ευθυγραμμίσεως.

Οι ευθυγραμμίσεις αποτελούν ιδανική μέθοδο τηρήσεως του πλοίου στον κεντρικό άξονα ενός διαύλου. ***Προσοχή όμως απαιτείται, ώστε να μη συνεχίζομε να τις ακολουθούμε και πίσω από τα καθορισμένα όριά τους, όπως αυτά είναι χαραγμένα με συνεχή γραμμή στο χάρτη, προς την πλευρά του πρώτου*** (front) ***σημείου της ευθυγραμμίσεως.*** Μια ή δυο τσαμαδούρες μπορεί να χρησιμοποιούνται για την επισήμανση της αρχής ή του τέλους της ευθυγραμμίσεως διαύλου, επισημαίνοντας το ή τα σημεία στην παράλλαξη των οποίων πρέπει να γίνει αλλαγή πορείας. Σύμφωνα με αυτά, το πλοίο εισέρχεται στο δίαυλο και τηρείται στον άξονά του ακολουθώντας ευθυγράμμιση δυο σημείων (σχ. 6.17γ). Όπως φαίνεται από το σχήμα αυτό, το πλοίο δεν πρέπει να συνεχίσει να πλέει στην ευθυγράμμιση και πέρα από τη συνεχή γραμμή, γιατί «θα πέσει έξω». Για το λόγο αυτό στο σημείο εκείνο, που

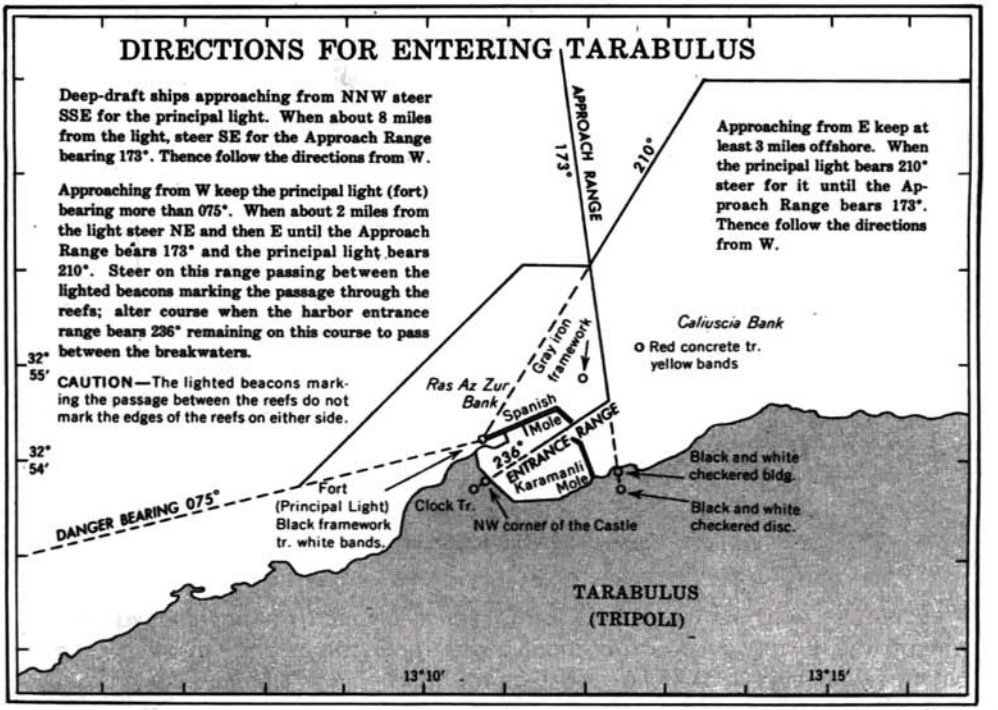


Σχ. 6.17δ.

Όταν δεν διατίθενται δυο καταφανή σημεία προς εντοπισμό επικίνδυνης περιοχής με ευθυγράμμιση, χρησιμοποιούμε τη διόπτευση ασφάλειας μονωμένου αντικειμένου. Κατά τη χάραξη της αντιστοιχίας ασφάλειας φροντίζομε ώστε να περιλαμβάνει στην επιθυμητή απόσταση ασφάλειας όλους τους κινδύνους.

επισημαίνεται με ***την τσαμαδούρα Qk Fl «I», πρέπει να εκτελεσθεί αμέσως αλλαγή πορείας προς τα δεξιά.***

3) Διόπτευση ασφάλειας (danger bearing). Η ασφάλεια του πλου μπορεί πολλές φορές να εξασφαλισθεί και χωρίς ακριβές στίγμα. Έχομε πει σε προηγούμενα ότι μια γραμμή θέσεως, αν έχει λογική ακρίβεια, μπορεί να εξασφαλίσει ότι βρισκόμαστε κάπου, κατά μήκος της γραμμής αυτής και όχι αλλού. Σε πολλές περιπτώσεις στην ακτοπλοΐα μπορεί να επιλεγεί μία γραμμή θέσεως, που να σημαίνει ότι το πλοίο βρίσκεται σε ασφαλή νερά, χωρίς να είναι απόλυτα εξακριβωμένη η θέση του. Μια γραμμή διοπτεύσεως χαραγμένη στο χάρτη μπορεί να σημαίνει ότι θέσεις από τη μία πλευρά της είναι θέσεις ασφαλείς, ενώ από την άλλη είναι επισφαλείς και εγκυμονούν κινδύνους (σχ. 6.17β και 6.17δ). Στο σχήμα 6.17δ έχομε ρηχά κοντά στη στεριά, που δεν επισημαίνονται ούτε την ημέρα ούτε τη νύκτα και θέλομε να τα περάσομε με ασφάλεια. Ακριβώς πέρα από τα ρηχά είναι ένας φάρος, τον οποίο αναγνωρίζομε στο χάρτη. Η αντιστοιχία ασφάλειας είναι η διόπτευση του φάρου που χαράσσεται στο χάρτη μόλις να εφάπτεται στους κινδύνους, προς την πλευρά του πλεύσιμου διαύλου (βαθιά νερά). Στη διόπτευση αυτή αναγράφομε την τιμή της 015°, χωρίς να σημειώσομε την ώρα. Τη διόπτευση αυτή, που εφάπτεται στους κινδύνους, τη σημειώνομε με μικρά τόξα με κόκκινο μολύβι



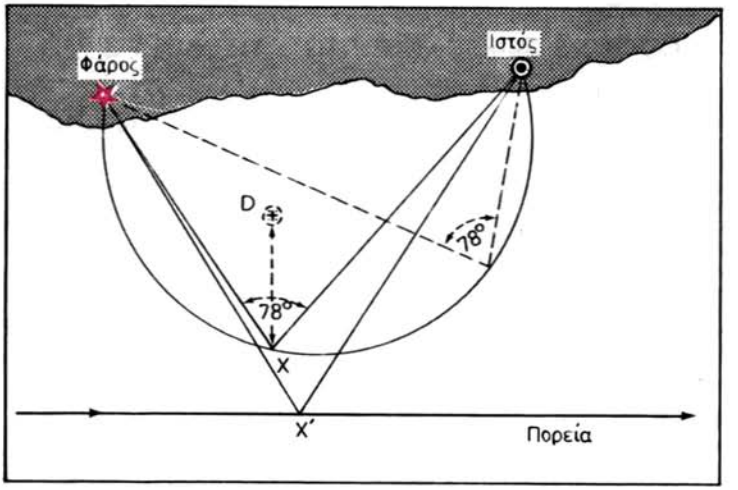
Σχ. 6.17ε.

Ασφαλής είσοδος στο λιμάνι Tripoli της Λιβύης, από διάφορες κατευθύνσεις (απόσπασμα από τον πλοηγό αμερικάνικης εκδόσεως).

προς την πλευρά των κινδύνων, για να διακρίνεται από τις άλλες γραμμές, που είναι χαραγμένες στο χάρτη. Όταν πλησιάσομε στους κινδύνους, κάνομε συνεχείς παρατηρήσεις, ώστε το συντομότερο να βρεθούμε, όπως στο παράδειγμα, στην αντιστοιχία 023°, που σημαίνει ότι εισήλθαμε στα ασφαλή νερά. Οι διοπτεύσεις ασφάλειας πρέπει να χαράσσονται από ένα καταφανές αντικείμενο μακριά από τους κινδύνους και με κατεύθυνση, σε σχέση με την πορεία, την ίδια που έχει το αντικείμενο. Αν δηλαδή οι κίνδυνοι είναι δεξιά μας, το αντικείμενο από το οποίο χαράσσεται η διόπτευση ασφάλειας πρέπει και αυτό να είναι δεξιά μας.

Το σχήμα 6.17ε δείχνει τις διάφορες κατευθύνσεις για την είσοδο στο λιμάνι της Tripoli (Tarabulus) της Λιβύης. Μεταξύ των άλλων στο σχήμα αυτό διακρίνομε τη διόπτευση ασφάλειας (danger bearing) 075° και την ευθυγράμμιση ασφάλειας / εισόδου στο λιμάνι (entrance range) 236°.

Εκτός από την επισήμανση μιας επικίνδυνης περιοχής για την αλλαγή πορείας οι διοπτεύσεις ασφάλειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές μέσα σε στενούς διαύλους — και όταν λείπει η ευθυγράμμιση — ***ως ιθυντήριες διοπτεύσεις.*** Ως διόπτευση δηλαδή που συμπίπτει με την πορεία που πρέπει να τηρήσει το πλοίο για να πλεύσει ασφαλώς στον άξονα του διαύλου ή της εισόδου του λιμένα. Στην περίπτωση αυτή ακριβώς προς την κατεύθυνση του άξονα του διαύλου πρέπει να υπάρχει ένα καταφανές σημείο (φάρος, φρούριο, ιστός, καπνοδόχος) από το οποίο και χαράσσομε διόπτευση κατά τον άξονα. Την αντίθετη (±180°) αυτής της διο-

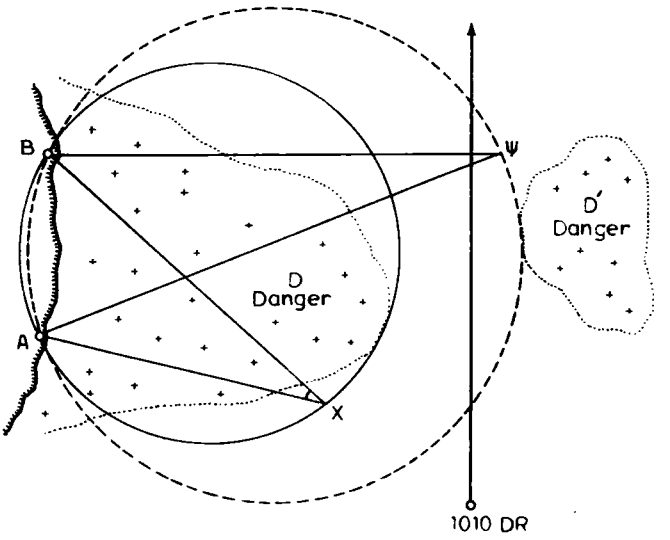


Σχ. 6.17στ.
Οριζόντια γωνία ασφάλειας (Χ > Χ΄).

πτεύσεως τη μετατρέπομε από ζ_λ σε ζ_π και τη δίνομε στον πηδαλιούχο για την τήρησή της. Είναι φανερό ότι ο πηδαλιούχος τηρώντας με την πυξίδα τη ζ_π που δώσαμε θα πρέπει να βλέπει στην πλώρη του το φάρο ή το φρούριο. Αν για κάποιο λόγο το πλοίο ξεπέσει δεξιά ή αριστερά από τη γραμμή που χαράξαμε στο χάρτη είναι φανερό ότι τηρώντας την ίδια πορεία δεν θα βλέπει στην πλώρη του το φάρο. Για το λόγο αυτό θα πρέπει ασφαλώς να βάλομε αντίθετο τιμόνι, ώστε το πλοίο να επανέλθει στη χαραγμένη στο χάρτη πορεία. Ένδειξη ότι πραγματικά το πλοίο επανήλθε στη σωστή κατεύθυνση, είναι το γεγονός ότι ο πηδαλιούχος τηρώντας τη ζ_π που του δώσαμε θα βλέπει και πάλι στην πλώρη του το φάρο ή το φρούριο. Σημειώνομε ότι η ***ακρίβεια της ιθυντήριας διοπτεύσεως*** εξαρτάται και αυτή, όπως όλες οι διοπτεύσεις, από την ακρίβεια του προσδιορισμού της παραλλαγής Πρ της πυξίδας.

4) Οριζόντιες γωνίες ασφάλειας. Χρησιμοποιούνται στις επικίνδυνες ακτές, όταν πριν από αυτές υπάρχουν κίνδυνοι (ύφαλοι, βράχια), για την ασφαλή διέλευση του πλοίου και εφόσον διατίθενται δυο καταφανή σημεία. Στην περίπτωση αυτή απαιτούνται δυο καταφανή σημεία Α και Β κατάλληλα για παρατήρηση, που να αναγράφονται στο χάρτη και να βρίσκονται κατά το δυνατό εκατέρωθεν των κινδύνων (σχ. 6.17στ).

Σειρά εργασιών. Ενώνομε τα δυο σημεία και φέρομε τη μεσοκάθετη αναζητώντας πάνω σ' αυτή το κέντρο της περιφέρειας, η οποία θα περικλείει την επικίνδυνη θαλάσσια έκταση. Μετά τη χάραξη της περιφέρειας από τυχό σημείο Χ αυτής φέρομε τις ΧΦ και ΧΙ οι οποίες σχηματίζουν τη γωνία ΦΧΙ. Η εγγεγραμμένη γωνία Χ αποτελεί την οριζόντια γωνία ασφάλειας, η δε μέτρησή της επιτυγχάνεται με τη μεταφορά των δυο πλευρών της στο ανεμολόγιο, οπότε η διαφορά των δυο αναγνώσεων θα δώσει σε μοίρες το άνοιγμά της. Εφόσον η επικίνδυνη περιοχή περικλείεται από την περιφέρεια, τότε κατά τον πλου, για να παραμένομε μακριά από τους κινδύνους, θα πρέπει να βρισκόμαστε πάντοτε εξωτερικά της περιφέρειας.



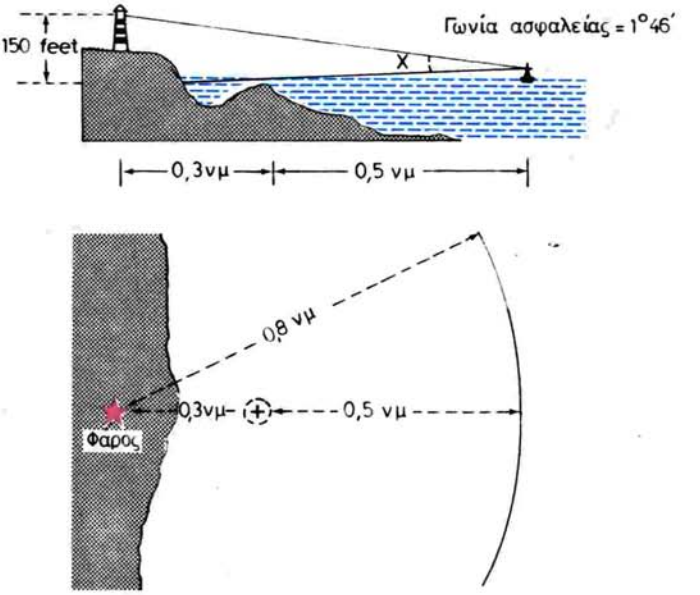
Σχ. 6.17ζ.
Οριζόντιες γωνίες ασφάλειας.

Έτσι η οριζόντια γωνία των σημείων Φ και Ι, που μετρείται με τον εξάντα στο πλοίο θα πρέπει να είναι πάντοτε μικρότερη από την οριζόντια γωνία ασφάλειας. Αν αυτή πλησιάζει ή και υπερβαίνει τη γωνία ασφάλειας, συμπεραίνομε ότι με την ακολουθούμενη πορεία πλέομε επικίνδυνα. Τότε θα πρέπει να μεταβάλομε πορεία απομακρυνόμενοι από τα σημεία Φ και Ι. Αν επιθυμούμε να διέλθομε μεταξύ αντικειμένων και κινδύνων, τότε η οριζόντια γωνία θα πρέπει να είναι πάντοτε μεγαλύτερη από τη γωνία ασφάλειας που υπολογίσαμε.

Όταν πλέομε μέσα σε δίαυλο και εκατέρωθεν του άξονά του υπάρχουν κίνδυνοι D και D΄, τότε μπορούμε να πλεύσομε ασφαλώς χρησιμοποιώντας δυο οριζόντιες γωνίες (σχ. 6.17ζ). Στην περίπτωση αυτή χαράσσομε δυο περιφέρειες που να διέρχονται από τα καταφανή σημεία Α και Β και η μία να ***περικλείει τους κινδύνους*** προς τη μία πλευρά ενώ η άλλη ***να αφήνει εξωτερικά αυτής τους κινδύνους*** της άλλη πλευράς του διαύλου. Για να πλέομε ασφαλώς στο ελεύθερο τμήμα του διαύλου, θα πρέπει οι μετρούμενες με τον εξάντα κατά το διάπλου οριζόντιες γωνίες ***να είναι μικρότερες από τη Χ και μεγαλύτερες από την Ψ.***

Με τις αυξημένες ταχύτητες των πλοίων σήμερα και τη λήψη ακριβών διοπτεύσεων με τις γυροσκοπικές πυξίδες, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται περιορισμένα από το ναυτιλλόμενο. Επί πλέον, επειδή απαιτεί προεργασία για την εύρεση των οριζοντίων γωνιών ασφάλειας και έμπειρο παρατηρητή για τη λήψη των οριζοντίων γωνιών με σχετική ταχύτητα, σπάνια πια χρησιμοποιείται. Εφόσον στο πλοίο υπάρχει συσκευή radar που να λειτουργεί καλά και με ικανό χειριστή, είναι φανερό ότι περιορίζεται ακόμη περισσότερο η χρήση της μεθόδου αυτής.

5) Κατακόρυφες γωνίες ασφάλειας. Χρησιμοποιούνται σε επικίνδυνες ακτές με αβαθή, υφάλους και άλλους κινδύνους, όταν ένα μόνο καταφανές και αναγραφόμενο στο χάρτη αντικείμενο υπάρχει, το οποίο έχει γνωστό γραμμικό ύψος.

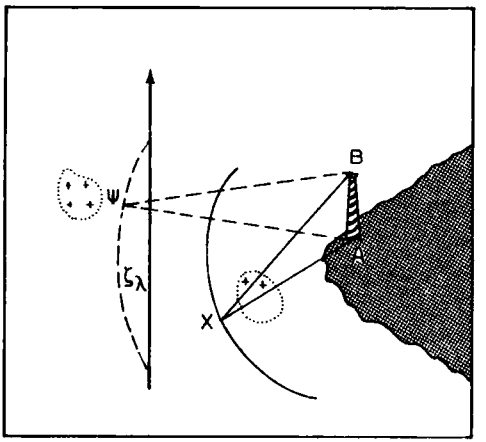


Σχ. 6.17η.
Κατακόρυφη γωνία ασφάλειας (μικρότερη από 1° 46΄).

Σειρά εργασιών. Με κέντρο το προς παρατήρηση αντικείμενο και ακτίνα την αναγκαία απόσταση για κάλυψη όλων των κινδύνων ή αβαθών, γράφομε περιφέρεια (σχ. 6.17η). Την απόσταση αυτή τη μετρούμε στην απέναντι κλίμακα πλάτους. Με στοιχεία τη γωνιακή απόσταση από το αντικείμενο και το γραμμικό του ύψος εισερχόμαστε στους πίνακες distance by vertical angle των Norie's, ή σε άλλους ν. πίνακες και βρίσκομε την αντίστοιχη γωνία σε μοίρες και πρώτα, η οποία θα είναι ***η κατακόρυφη γωνία ασφάλειας X***. Πλησιάζοντας προς την περιοχή αυτή θα πρέπει να γνωρίζομε ότι η μετρούμενη με τον εξάντα κατακόρυφη γωνία του αντικειμένου δεν πρέπει να υπερβαίνει την υπολογισθείσα γωνία ασφάλειας Χ. Το σχήμα 6.17η δείχνει ένα παράδειγμα γωνίας ασφάλειας.

Σε περίπτωση διάπλου μέσα σε στενό δίαυλο, μπορούμε να χρησιμοποιήσομε δυο κατακόρυφες γωνίες ασφάλειας (σχ. 6.17θ). Έτσι, μετρώντας τις με τον εξάντα, όταν περιλαμβάνονται μεταξύ των δυο κατακορύφων γωνιών ασφάλειας Χ και Ψ, θα πλέομε σ' ελεύθερη από κινδύνους περιοχή.

Και η μέθοδος αυτή, επειδή απαιτεί προεργασία, ταχύτητα παρατηρήσεων, που υπόκειται στις πρακτικές δυσχέρειες ευρέσεως της πραγματικής αποστάσεως (όπως αυτές αναφέρονται στα περί οριζοντίων γωνιών), είναι μάλλον περιορισμένη με τις σημερινές ταχύτητες των πλοίων. Αν το πλοίο διαθέτει radar, τότε αυτό αντικαθιστά οποιαδήποτε άλλη μέθοδο. Στην περίπτωση αυτή έχοντας ορατή τη γραμμή πλώρης και θέτοντας από το κέντρο προς τα δεξιά ή αριστερά την απόσταση ασφάλειας με τους δακτύλιους αποστάσεων, του μεταβλητού σημειωτή αποστάσεων, των παραλλήλων γραμμών, ή με τη χάραξη γραμμής παράλληλης προς την πλώρη του πλοίου από την απόσταση ασφάλειας, μπορούμε να τηρήσομε στην



Σχ. 6.17θ.
Κατακόρυφες γωνίες ασφάλειας.

επιθυμητή απόσταση από το αντικείμενο, ακόμη και πριν το παραλλάξομε, αποφεύγοντας έτσι οποιεσδήποτε παρεκκλίσεις, οι οποίες γίνονται αμέσως αντιληπτές στην οθόνη.

6.18 Πλοηγία.

Ως ***πλοηγία*** (piloting or pilotage) χαρακτηρίζομε την ακτοπλοΐα μέσα σε περιορισμένα ύδατα (στενά, διαύλους, διώρυγες, εισόδους λιμένων κλπ.). Την πλοηγία χαρακτηρίζει γενικά ο ταχύς ρυθμός εναλλαγής των εν όψει ακτών, λόγω της μικρής αποστάσεώς τους από το πλοίο με αποτέλεσμα οι σχετικές θέσεις των αντικειμένων ως προς το πλοίο να εναλλάσσονται με την παραμικρή μετακίνησή του. Για το λόγο αυτό η εργασία στο χάρτη εγκαταλείπεται στις περισσότερες περιπτώσεις και τον χρησιμοποιούμε μόνο σαν πληροφοριακό βοήθημα. Έτσι, ***η πλοηγία θεωρείται τέχνη καθαρά εμπειρική,*** που δεν μπορεί να διδαχθεί στο θρανίο. Είναι όμως αναγκαίο εφόδιο γνώσεων.

1)Παράγοντες. Κατά την πλοηγία σοβαρά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

α) Η τήρηση της πορείας που ακολουθεί το πλοίο να γίνεται με οδηγό καταφανές σημείο, το οποίο να βρίσκεται κατά το δυνατό πλησιέστερα προς το διάμηκες.

β) Στις αλλαγές πορείας, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιούνται κατά το δυνατό σε παραλλάξεις ή ευθυγραμμίσεις, η διαταγή προς τον πηδαλιούχο για τη στροφή να δίνεται έγκαιρα και πριν από την άφιξη στο ακριβές σημείο της στροφής. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σοβαρά η έκπτωση λόγω ρεύματος, κυματισμού ή και ανέμου.

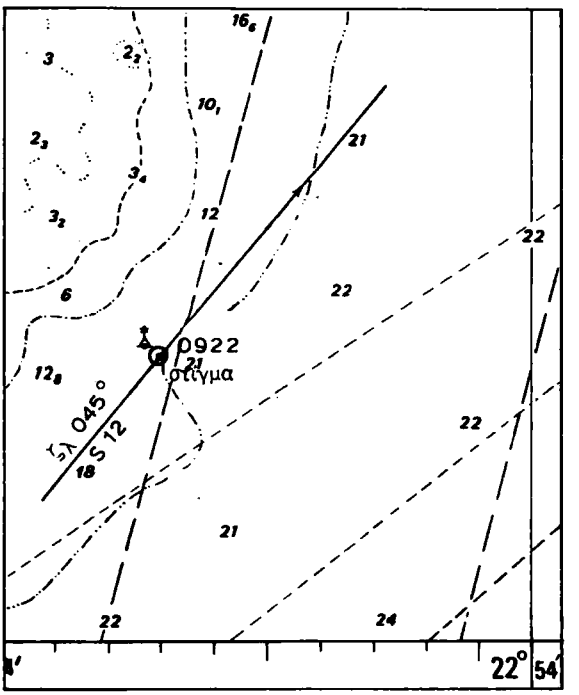
γ) Σε στενούς διαύλους που παρουσιάζουν κίνηση πλοίων, θα πρέπει να παραμένομε προς τη δεξιά πλευρά. Επίσης στις περιπτώσεις αυτές καλόν είναι ν' αποφεύγομε να προσπερνάμε άλλο πλοίο, το οποίο έχει μικρότερη ταχύτητα. Εφόσον ο δίαυλος επισημαίνεται με σημαντήρες, η αναγνώρισή τους είναι απαραίτητη για την παρακολούθηση της κανονικής σειράς διαδοχής τους.

δ) Είναι απαραίτητη επίσης η πλήρης ενημέρωσή μας για τις συνθήκες πλου, τις οποίες έχομε να αντιμετωπίσομε. Γι' αυτό και η μελέτη των χαρτών, φαροδεικτών, πλοηγών, παλιρροιακών πινάκων κλπ. αποτελεί βασική προϋπόθεση για ασφαλή εξέλιξη του ταξιδιού. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να έχομε οποιαδήποτε στιγμή κατά νου την πλήρη εικόνα, την οποία αναμένομε να δούμε πλησιάζοντας από τη θάλασσα με τις υπάρχουσες συνθήκες φωτισμού και ορατότητας.

ε) Προς διευκόλυνση οι διοπτεύσεις και περιφέρειες ασφάλειας θα πρέπει από πριν να χαραχθούν και οι επικίνδυνες περιοχές (ναυάγια, ύφαλοι κλπ.) χαρακτηριστικά να σημειωθούν ή ακόμη ελαφρά να χρωματισθούν, ώστε με ευχέρεια να επισημαίνονται.

στ) Ουσιώδη παράγοντα της επιτυχίας του πλου στις περιπτώσεις αυτές αποτελεί η ικανότητα του πλοιάρχου για ταχύτητα προσανατολισμού και λήψη ορθών και θετικών αποφάσεων προς αντιμετώπιση των παρουσιαζομένων καταστάσεων. Αυτό, όπως είναι γνωστό, ισχύει ακόμη και όταν επιβαίνει στο πλοίο πλοηγός, γιατί ουδέποτε ο πλοίαρχος απαλλάσσεται από την ευθύνη διακυβερνήσεως του πλοίου του.

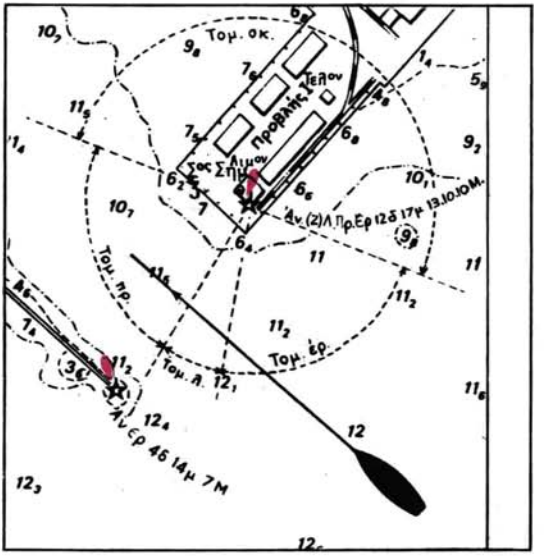
ζ) Η ναυτική σήμανση της περιοχής παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην πλοηγία. Οι τσαμαδούρες και τα αλεώρια εδώ είναι οι πολύτιμοι σύντροφοι της γέφυρας. Δε



Σχ. 6.18α.

Ένας απλός, αλλά εξαίρετος προσδιορισμός του στίγματος είναι τη στιγμή ακριβώς, που το σκάφος περνάει πολύ κοντά από ένα βοήθημα ναυσιπλοΐας (π.χ. τσαμαδούρα) ή άλλο καταφανές σημείο που έχομε ανα.ορίσει στο χάρτη. Ο καλός ναυτίλος σημειώνει την πορεία και την ώρα τη στιγμή της διελεύσεως (ζ_λ 045°, S 12 κόμβοι, ώρα 09.22).

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



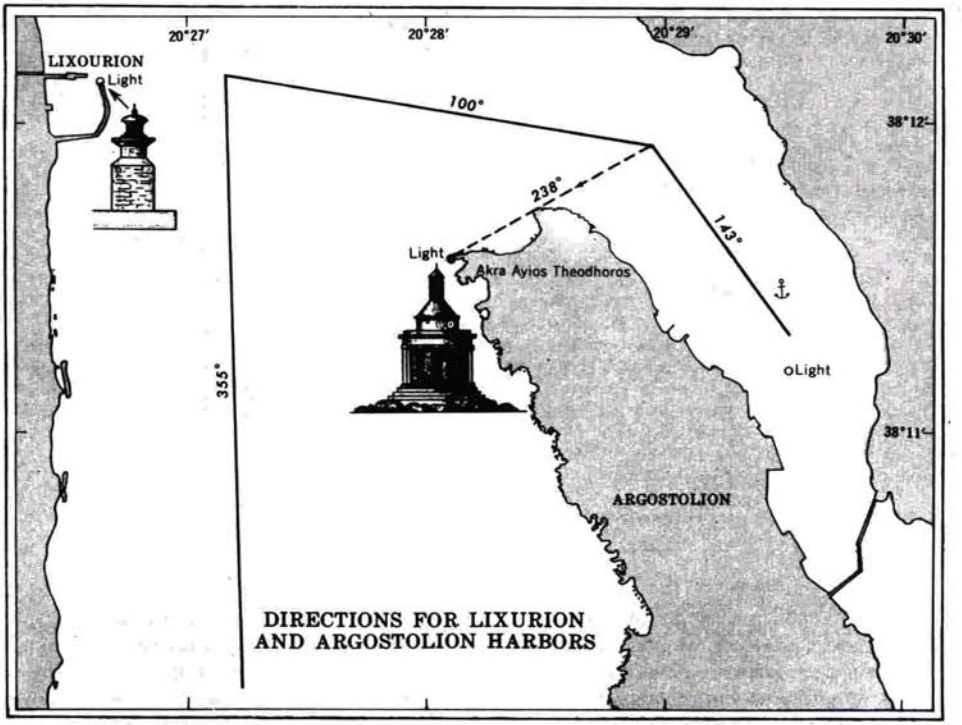
Σχ. 6.18β.

Κατά την είσοδο του πλοίου στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης το πράσινο φανάρι του είναι προς την πλευρά του πράσινου φαναριού εισόδου του λιμανιού και το κόκκινο φανάρι του πλοίου είναι προς την πλευρά του κόκκινου φαναριού του λιμανιού. Κατά την έξοδο όμως τα φανάρια πλοίου και λιμανιού είναι αντίθετα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το δεξιό φανάρι έχει τομείς, πράσινο, λευκό και κόκκινο. Το κόκκινο εδώ έχει την έννοια να επισημάνει τους κινδύνους δεξιά.

χρειάζεται να εφαρμοσθεί καμία μέθοδος ακτοπλοΐας για να προσδιορίσομε στίγμα, όταν το πλοίο βρίσκεται δίπλα σε μια τσαμαδούρα (σχ 6.18α). Είναι δε τελείως αναγκαίο να γνωρίζομε ποιο σύστημα ναυτικής σημάνσεως («Α» ή «Β») και ποια μέθοδος σημάνσεως εφαρμόζεται στην περιοχή του πλου (σχ. 6.18β).

2) Αλλαγές πορείας. Κατά κανόνα οι αλλαγές πορείας προτιμάται να πραγματοποιούνται κατά τη στιγμή της παραλλάξεως καταφανών σημείων και σε απόσταση παραλλάξεως τουλάχιστον ίση προς την απόσταση ασφάλειας. Τυχαίνει όμως σε ορισμένες περιπτώσεις οι αλλαγές πορείας να πραγματοποιούνται πριν ή μετά από την παράλλαξη, οπωσδήποτε όμως επιδιώκομε το διοπτευόμενο αντικείμενο να βρίσκεται κοντά στο εγκάρσιο, ώστε μικρές μετατοπίσεις του πλοίου να προκαλούν αισθητή μεταβολή της διοπτεύσεως. Επίσης οι αλλαγές πορείας καλό είναι να εκτελούνται κατά τη στιγμή που το πλοίο βρίσκεται πάνω σε ευθυγράμμιση, αν προσφέρεται βέβαια (σχ. 6.18γ). Μέσα σε περιορισμένο θαλάσσιο χώρο στις αλλαγές πορείας είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη τα στοιχεία προχώρηση και μετατόπιση του κύκλου στροφής του πλοίου, ώστε οι αλλαγές πορείας να διατάσσονται έγκαιρα, για να αποφεύγονται οι μετατοπίσεις δεξιότερα ή αριστερότερα από τη χαραχθείσα στο χάρτη νέα πορεία (βλέπε παρακάτω).

3) Επίδραση ελικτικών στοιχείων κατά τις μεταβολές πορείας. Όταν το πλοίο πλέει σε περιορισμένα ή επικίνδυνα νερά, είναι φυσικό να απαιτείται πολύ μεγάλος βαθμός ακρίβειας στις μετρήσεις και στους υπολογισμούς. Τότε και οι παραμικρές παρεκκλίσεις συνεπάγονται τον κίνδυνο προσαράξεως. Σ' αυτήν ακριβώς την περί-

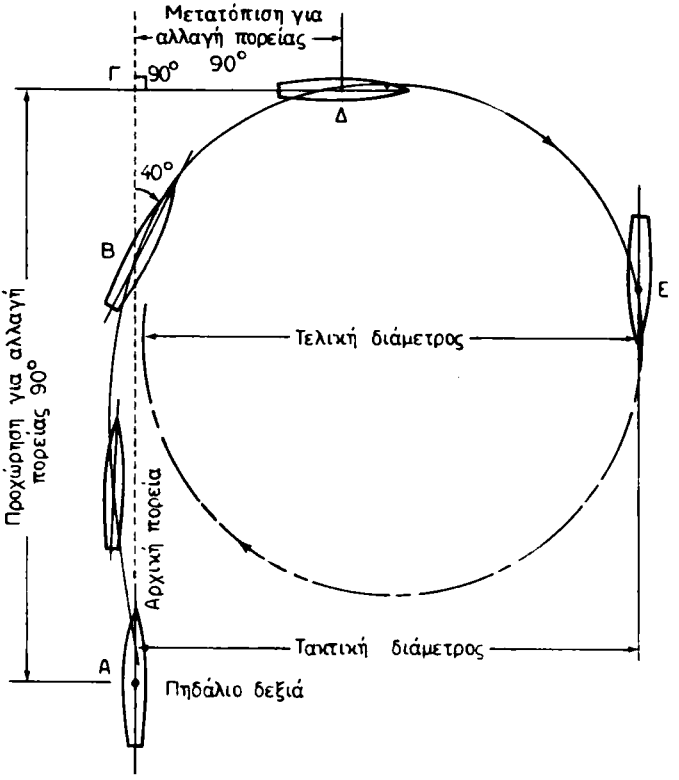


Σχ. 6.18γ.

Απόσπασμα από πλοηγό (αμερικάνικης εκδόσεως), που δείχνει τις κατευθύνσεις για την είσοδο στα λιμάνια Αργοστολίου και Ληξουρίου της Κεφαλονιάς.

πτωση θα πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνεται υπόψη κατά πόσο τα ελικτικά στοιχεία του πλοίου επηρεάζουν την ακρίβεια των εκτιμήσεων, μετρήσεων και υπολογισμών (σχ. 6.18δ). Το θέμα αυτό αποκτά στην εποχή μας ιδιαίτερη σημασία λόγω του μεγέθους και της μεγάλης ταχύτητας των πλοίων. Στην πράξη αυτό που πρέπει βασικά να έχει κατανοήσει ο ναυτίλος είναι ότι την ώρα που θέτει το πηδάλιο στην πλευρά, το πλοίο δεν ανταποκρίνεται αμέσως, αλλά περνάει ορισμένος χρόνος και διανύεται κάποια απόσταση, ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πλοίου. Το ίδιο ασφαλώς συμβαίνει και με το χειρισμό των μηχανών. Κατά συνέπεια πλέοντας σε περιορισμένα ή επικίνδυνα νερά, οφείλει να αφήνει ορισμένες «ανοχές» προκειμένου κατά τις αλλαγές πορείας να τηρείται το πλοίο ακριβώς επάνω στο ίχνος της πορείας που έχει χαραχθεί στο χάρτη[1].

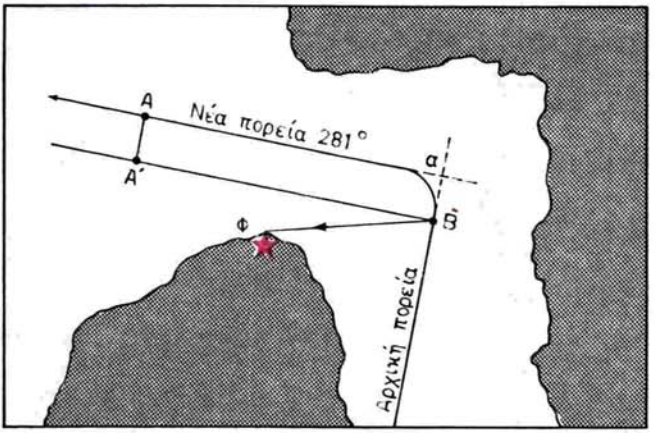
(1) ***Χρήσιμα στοιχεία από τον κύκλο στροφής.*** Όπως είναι γνωστό, όταν το πηδάλιο του πλοίου τεθεί προς τη μια πλευρά κατά ορισμένη και σταθερή γωνία, το σώμα του πλοίου θα διαγράφει μια τροχιά που ονομάζεται κύκλος ***στροφής.*** Όπως φαίνεται και από το σχήμα 6.18δ το πηδάλιο τέθηκε στην πλευρά στο σημείο Α. Από το σημείο αυτό, μεταβάλλοντας το πλοίο την πορεία έχει σαν αποτέλεσμα αφενός να προχωρήσει επί της αρχικής πορείας και αφετέρου να μετατοπισθεί προς την πλευρά της στροφής. Αυτό βέβαια συμβαίνει σε κάθε διαδοχική θέση του πλοίου πάνω στο ίχνος του κύκλου στροφής. Έτσι για κάθε θέση του πλοίου πάνω στον κύκλο στροφής έχομε τρία χαρακτηριστικά στοιχεία, που είναι:



Σχ. 6.186.
Κύκλος στροφής πλοίου και στοιχεία του.

α) ***Μεταβολή πορείας.*** Η γωνία της νέας πορείας βρίσκεται αν προεκτείνομε τη γραμμή του διαμήκους προς την πρύμη του πλοίου. Η γωνία τομής της αρχικής πορείας και της νέας πορείας δίνει τη μεταβολή της πορείας. Στο ίδιο σχήμα βλέπομε ότι στο σημείο Δ η μεταβολή της πορείας είναι 90° (σημείο τομής Γ), στο σημείο Β η μεταβολή είναι 40° και στο σημείο Ε, που η μεταβολή είναι 180°, δεν έχομε σημείο τομής γιατί η πορεία είναι παράλληλη και αντίθετη.

β) ***Προχώρηση*** (adnance) είναι η απόσταση που θα έχει προχωρήσει το πλοίο πάνω στον άξονα της αρχικής πορείας (άξονας προχωρήσεων) για ορισμένη μεταβολή της πορείας αυτής. Η προχώρηση μετριέται από τη θέση Α, που δώσαμε την εντολή θέσεως του πηδαλίου στην πλευρά, μέχρι το σημείο προβολής πάνω στον άξονα της αρχικής πορείας (προχωρήσεων) για τυχούσα θέση του πλοίου. Όπως φαίνεται από το ίδιο σχήμα η μεγαλύτερη προχώρηση είναι η ΑΓ και αντιστοιχεί στη μεταβολή της πορείας κατά 90°. Για μεγαλύτερη από 90° μεταβολή της πορείας η προχώρηση αρχίζει και μικραίνει. Η προχώρηση έχει σοβαρή σημασία όταν πλέομε σε περιορισμένα νερά. Σύμφωνα μ' αυτά, αν είχαμε χαράξει στο χάρτη αλλαγή πορείας κατά 90° στο σημείο Α — δηλαδή στο ίδιο σημείο που θα δίναμε εντολή στον πηδαλιούχο να θέσει το πηδάλιο στην πλευρά — όταν η πλώρη θα είχε τεθεί στη νέα πορεία το πλοίο δε θα βρισκόταν επάνω στο ίχνος, θα βρισκόταν σε ένα άλλο ίχνος παράλληλο με το χαραγμένο. Η απόσταση του ίχνους αυτού από το πρώτο θα ήταν όση η προχώρηση του πλοίου, για μεταβολή της πορείας κατά 90° (δηλ. ΑΓ). Σε στενά νερά μπορούμε να πούμε ότι η προχώρηση είναι ένα ύπουλο στοιχείο για την ασφάλεια πλου. Από αυτό βγαίνει το χρήσιμο συμπέρασμα ότι, ***όταν μεταβάλλομε πορεία μέσα σε στενά νερά θα πρέπει να θέτομε το πηδάλιο στην πλευρά σε προγενέστερο χρόνο*** (το ακριβές σημείο θα το δούμε παρακάτω). Από τα στοιχεία του



Σχ. 6.18ε.
Στροφή σε στενό δίαυλο, παράδειγμα 1.

4) Στροφή προς νέα πλεύση, προκαθορισμένη. Για πλήρη κατανόηση της μεθόδου αυτής και του τρόπου που θα υπολογίζεται η επίδραση της προχωρήσεως και της μετατοπίσεως του πλοίου κατά τις μεταβολές της πορείας, δίνονται τα παρακάτω δυο παραδείγματα.

Παράδειγμα 1.

Στο σχήμα 6.18ε) το πλοίο ακολουθώντας την αρχική πορεία επιθυμεί να στρέψει προς τα αριστερά και να τηρήσει τη νέα πορεία, η οποία το τηρεί μακριά από τους κινδύνους. Ζητείται να βρεθεί το σημείο στο οποίο θα δοθεί η εντολή «πηδάλιο αριστερά» και πώς θα εκτελεσθεί η στροφή.

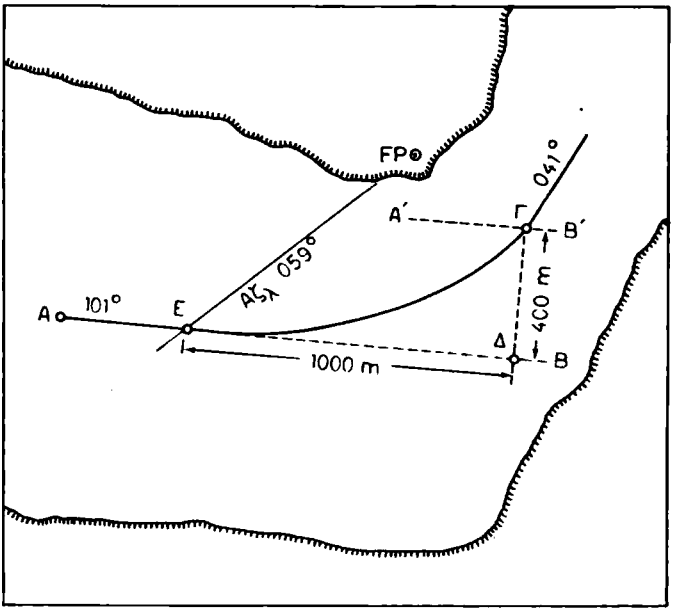
Από τα στοιχεία του κύκλου στροφής του πλοίου και για πηδάλιο όλο αριστερά, βρίσκομε την προχώρηση που αντιστοιχεί. Από τυχόν σημείο Α της τελικής πορείας υψώνομε κάθετη ΑΑ΄, η οποία να είναι ίση με την προχώρηση του πλοίου επί της αρχικής πορείας για αλλαγή πορείας κατά γωνία α. Από το Α΄ φέρομε παράλλη-

---

κύκλου στροφής που υποχρεούται να έχει το πλοίο μπορούμε να βρούμε για μια συγκεκριμένη γωνία πηδαλίου και μια ορισμένη μεταβολή της πορείας, ποια είναι η προχώρηση.

γ) ***Μετατόπιση*** (transfer) είναι η απόσταση που μετατοπίζεται το πλοίο, κατά το εγκάρσιο, από την αρχική πορεία (άξονας μετατοπίσεως) για ορισμένη μεταβολή της πορείας αυτής. Η μετατόπιση μετρείται στην κάθετη της τυχαίας θέσεως του πλοίου προς την αρχική πορεία (από το πλοίο μέχρι την προβολή). Στο σχήμα 6.18δ για αλλαγή πορείας 90° η μετατόπιση είναι η κάθετη ΓΔ και για αλλαγή πορείας 180° η μετατόπιση έχει τη μεγαλύτερη τιμή της, που στην περίπτωση αυτή ονομάζεται και ***τακτική διάμετρος.*** Η μετατόπιση έχει επίσης μεγάλη σημασία όταν πλέομε σε περιορισμένα ή επικίνδυνα νερά. Αν είχαμε χαράξει την αλλαγή πορείας από το ίδιο σημείο Α, που δώσαμε εντολή στον πηδαλιούχο για αλλαγή πορείας 90°, η αλλαγή αυτή δεν θα συντελεσθεί αμέσως στο σημείο Α, αλλά σ' ένα σημείο το οποίο απέχει κατά το εγκάσιο απόσταση ΓΔ. Και αυτό το στοιχείο πρέπει να το έχομε υπόψη, γιατί, όπως θα δούμε αμέσως παρακάτω, χρησιμεύει να προσδιορίζομε πόσο νωρίτερα θα δώσομε εντολή στον πηδαλιούχο να θέσει το πηδάλιο στην πλευρά, όταν θέλομε να μεταβάλλομε την πορεία του πλοίου κατά ορισμένες μοίρες. Από τα στοιχεία του κύκλου στροφής που υποχρεούται να έχει το πλοίο μπορούμε να βρούμε για μια συγκεκριμένη γωνία πηδαλίου και για ορισμένη μεταβολή της πορείας ποια είναι η μετατόπιση του πλοίου.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.18στ.
Στροφή σε στενό δίαυλο, παράδειγμα 2.

λη προς την τελική πορεία που τέμνει την αρχική πορεία στο σημείο Β. Στο σημείο Β, όταν φθάσει το πλοίο, θα πρέπει να δοθεί εντολή στον πηδαλιούχο για πηδάλιο αριστερά, ώστε η πλώρη του πλοίου να τεθεί επί της τελικής πορείας. Από το σημείο Β φέρομε την ΒΦ, η οποία το συνδέει με το φάρο Φ. Η κατεύθυνση ΦΒ μετρείται στο πλησιέστερο ανεμολόγιο και δίνει την αντιστοιχία του φάρου, όταν το πλοίο φθάσει στο σημείο Β. Στο σημείο Β θα δοθεί η εντολή «πηδάλιο αριστερά» και θ' αφήσομε το πλοίο να στρέφει, ώσπου η ένδειξη της πορείας γίνει όση η επιθυμητή νέα πορεία.

Παράδειγμα 2.

Στο σχήμα 6.18στ το πλοίο ακολουθώντας την αρχική πορεία 101° επιθυμεί να στρέψει προς τα αριστερά και να ακολουθήσει τη νέα πορεία 041° , η οποία να το τηρεί μακριά από τους κινδύνους της περιοχής. Ζητείται να βρεθεί το σημείο και πότε θα δοθεί η εντολή: «πηδάλιο όλο αριστερά», ώστε η πλώρη να βρεθεί στην ζ_λ 041° και το πλοίο να κινείται πράγματι πάνω στο ίχνος που έχει χαραχθεί στο χάρτη της περιοχής πλου.

Από τα στοιχεία του κύκλου στροφής του πλοίου και για «πηδάλιο όλο αριστερά» βρίσκομε: προχώρηση 1000 m και μετατόπιση 400 m. Στον άξονα της αρχικής πορείας ΑΒ (ζ_λ = 101°) φέρομε κάθετη ΒΒ' = 400 m. Με το διπαράλληλο χαράσσομε γραμμή παράλληλη προς την αρχική πορεία, που να περνά από το Β'. Αυτή τέμνει τη νέα πορεία (ζ_λ = 041°) στο σημείο Γ. Από το Γ φέρομε την κάθετη ΓΔ προς την αρχική πορεία (ΓΔ = ΒΒ' = 400 m). Από το Δ μετράμε πάνω στην αρχική πορεία και προς τα πίσω απόσταση ΔΕ = προχώρηση = 1000 m. Είναι φανερό ότι το σημείο Ε αποτελεί το σημείο που θα δώσομε την εντολή: «πηδάλιο όλο αριστερά». Το σημείο Ε, αν το ενώσομε με ένα καταφανές σημείο, έχομε τη διό-

πτευση με την οποία, όταν θα διοπτεύσομε το σημείο αυτό, θα δώσομε συγχρόνως και την εντολή: «πηδάλιο όλο αριστερά».

5) Επίδραση ρεύματος - κυματισμού - ανέμου. Αν κατά τις αλλαγές πορείας σε περιορισμένα ή επικίνδυνα νερά υπόκειται το πλοίο στην επήρεια ρεύματος - κυματισμού - ανέμου, είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη τα στοιχεία αυτά για τον προσδιορισμό του σημείου και της χρονικής στιγμής που το πηδάλιο θα τεθεί προς την πλευρά στροφής. Σε τέτοιες περιπτώσεις επιβάλλεται να χρησιμοποιείται μεγάλη γωνία πηδαλίου.

6) Ναυσιπλοΐα σε διώρυγες. Σε κάθε διώρυγα και πλωτό ποταμό ή λίμνη ισχύουν ***τοπικοί κανονισμοί,*** βάσει των οποίων επιτυγχάνεται η ασφαλής διέλευση των πλοίων. Πάντως γενικές και ειδικές πληροφορίες για τις περιπτώσεις αυτές δίνουν οι ναυτιλιακές οδηγίες (πλοηγοί). Για τους κανονισμούς και τις σχετικές πληροφορίες γύρω από τη ***διώρυγα της Κορίνθου*** και το ***στενό της Χαλκίδας*** να συμβουλεύεστε τον πλοηγό ελληνικών ακτών, τόμοι Β' και Γ' αντίστοιχα. Από τις κυριότερες διώρυγες του κόσμου, οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερη ναυτιλιακή κίνηση, αναφέρομε: Panama canal, Suez canal, Kiel canal, St. Laurence Strait (μεγάλες λίμνες ΗΠΑ - Καναδά) κλπ. Και από τους ποταμούς Mississippi, Delaware, Thames, Rio de la Plata, Maas κλπ.

Μολονότι κατά τη διέλευση των πλοίων διά μέσου των κυριοτέρων διωρύγων του κόσμου η πρόσληψη πλοηγού είναι υποχρεωτική, εντούτοις η γνώση από τον πλοίαρχο βασικών διατάξεων των κανονισμών πολλές φορές αποδεικνύεται ωφέλιμη για την ασφάλεια του πλοίου, αλλά και κατοχύρωση των συμφερόντων του πλοίου γενικότερα. Έτσι, στην περίπτωση αυτή απαιτείται ο ναυτιλλόμενος να παρακολουθεί τον πλου μέσα στη διώρυγα, να είναι πλήρως ενημερωμένος για τα εν όψει αντικείμενα, ώστε σε κάθε στιγμή να μπορεί να αναλάβει προσωπικά τη συνέχιση του πλου και χωρίς την παρουσία πλοηγού, αν παραστεί ανάγκη. Σημειώνεται τέλος ότι σε ορισμένες διώρυγες, που είναι επικίνδυνες για τη ναυσιπλοΐα, π.χ. Kiel canal, είναι υποχρεγτική η επιβίβαση στο πλοίο και πηδαλιούχων μαζί με τον πλοηγό.

6.19 Αγκυροβολία.

Οι διαδικασίες της αγκυροβολίας αποτελούν συνδυασμό μεθόδων «ναυσιπλοΐας» και «ναυτικής τέχνης». Εδώ εξετάζεται το θέμα αυτό μόνο από άποψη «ναυσιπλοΐας». Εξετάζονται δηλαδή οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή πλεύση ως το στίγμα αγκυροβολίας, για την εκλογή του στίγματος αγκυροβολίας και για τον έλεγχο κατά την παραμονή του πλοίου στο αγκυροβόλιο. Γενικά χρησιμοποιούνται στην αγκυροβολία οι γνωστές μέθοδοι ακτοπλοΐας. Όμως η απόσταση από τις ακτές συνεχώς μικραίνει και ο θαλάσσιος χώρος στον οποίο κινείται το πλοίο περιορίζεται, όσο πλησιάζει αυτό προς το σημείο αγκυροβολίας. Με τις συνθήκες αυτές, οι παραστάσεις εναλλάσσονται γρήγορα, ο παράγοντας χρόνος γίνεται πολύτιμος και τυχόν λάθη ή σφάλματα αποβαίνουν μοιραία για την ασφάλεια του πλοίου. Γι' αυτό οι προπαρασκευαστικές εργασίες στο χάρτη πρέπει να έχουν προηγηθεί, ενώ η γνώση όλων των λεπτομερειών της ακτής και του βυθού αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση. Όπως είναι φανερό, η εξακρίβωση στοιχείων κατά

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

την τελευταία στιγμή, τα οποία αφορούν άμεσα την ασφάλεια του πλου, πιθανό να οδηγήσει σε λανθασμένες ενέργειες για τις οποίες δεν υπάρχουν περιθώρια χρόνου να διορθωθούν.

1) Εκλογή στίγματος αγκυροβολίας. Για την εκλογή του στίγματος αγκυροβολίας ***χρησιμοποιούμε τις ναυτιλιακές οδηγίες (πλοηγό) και ν. χάρτη της περιοχής μεγάλης κλίμακας,*** ώστε να έχομε στη διάθεσή μας όσο γίνεται περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με τη θέση αγκυροβολίας στη ράδα. Είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη ορισμένοι παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν σοβαρά την ασδάλεια του πλοίου, τόσο κατά την πόντιση της άγκυρας όσο και κατά το χρόνο που θα παραμείνει το πλοίο αγκυροβολημένο. Οι παράγοντες αυτοί είναι:

α) ***Το βάθος της θάλασσας*** και το ύψος της παλίρροιας, σε συνδυασμό με το βύθισμα του πλοίου.

β) ***Η ποιότητα του βυθού.*** Η λάσπη, ο πηλός και η άμμος θεωρούνται ως βυθός καλής ποιότητας για να «πιάσει» η άγκυρα και να κρατηθεί εκεί το πλοίο ασφαλώς. Αντίθετα, τα βράχια, τα όστρακα και τα βότσαλα είναι βυθός κακής ποιότητας και γενικά είναι βυθός επισφαλής για αγκυροβολία.

γ) ***Η θέση του αγκυροβολίου.*** Αν αυτό είναι μέσα σε προστατευμένο κόλπο ή όρμο, μέσα σε λιμάνι, ή μέσα σε ανοικτό όρμο.

δ) ***Οι άνεμοι που επικρατούν.*** Η διεύθυνση δηλαδή από την οποία πνέουν συνήθως και η ένταση στην περιοχή του αγκυροβολίου. Τέτοια στοιχεία δίνουν ως γνωστό οι ναυτιλιακές οδηγίες (πλοηγοί), τους οποίους πρέπει να συμβουλευόμαστε. Σε περίπτωση αγκυροβολίας με δυο άγκυρες η πόντισή τους πρέπει να γίνεται προς την κατεύθυνση του επικρατέστερου ανέμου.

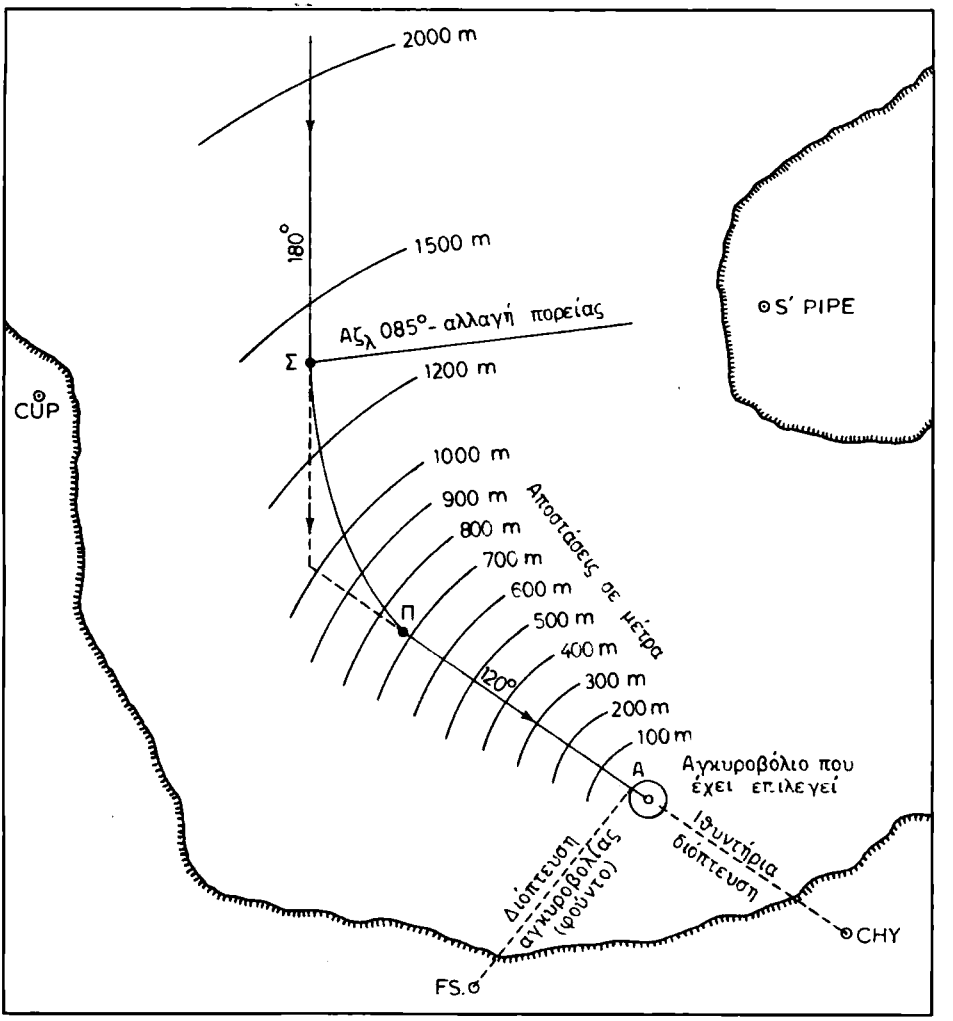
ε) ***Η επήρεια ρευμάτων.*** Το εύρος παλίρροιας, η διεύθυνση και η ένταση των παλιρροιακών και μη ρευμάτων.

στ) ***Η γειτονία με ναυτιλιακούς κινδύνους*** ή άλλα πλοία κοντά και ο ελεύθερος γενικά χώρος που διατίθεται γύρω από το σημείο αγκυροβολίας.

ζ) ***Το έκταμα της αλυσίδας.*** Το έκταμα της αλυσίδας εξαρτάται βασικά από όλους τους πιο πάνω παράγοντες. Κατά εμπειρικό κανόνα για τα συνήθη βάθη αγκυροβολίας το έκταμα πρέπει να είναι με καλοκαιρία 3πλάσιο έως 4πλάσιο από το βάθος της θάλασσας. Κατά άλλο εμπειρικό κανόνα, ο αριθμός των κλειδιών (αμμάτων) του εκτάματος πρέπει να είναι ίσος κατά προσέγγιση προς το μισό του βάθους σε οργυιές.

2) Χρήσιμοι όροι. Η προσέγγιση στο στίγμα αγκυροβολίας απαιτεί την εφαρμογή διαδικασιών ναυσιπλοΐας. Για το σκοπό αυτό είναι χρήσιμη η διευκρίνιση ορισμένων όρων, ώστε να γίνονται κατανοητές οι διαδικασίες αυτές (σχ. 6.19α):

- ***Στίγμα αγκυροβολίου***, σε λιμάνι ή όρμο ή έξω από λιμάνι, είναι το ακριβές στίγμα στο οποίο θα ποντισθεί η άγκυρα και θα συναντήσει το βυθό.
- ***Πορεία προσεγγίσεως,*** είναι το τελικό τμήμα της χαραγμένης στο χάρτη πορείας, που οδηγεί με ασφάλεια στο στίγμα αγκυροβολίου που έχει επιλεγεί.
- ***Κύκλος ποντίσεως άγκυρας,*** είναι ο κύκλος που γράφεται με κέντρο το επιλεγμένο αγκυροβόλιο και ακτίνα την απόσταση της πλώρης (όκιο άγκυρας) από τη γέφυρα (σημείο λήψεως διοπτεύσεων).
- ***Διόπτευση ποντίσεως άγκυρας,*** είναι η διόπτευση που ενώνει ένα κατάλληλο καταφανές σημείο με το σημείο τομής της πορείας προσεγγίσεως και του κύκλου ποντίσεως της άγκυρας. Η διόπτευση αυτή είναι συνήθως από αντικεί-



Σχ. 6.19α.
Διαδικασίες προσεγγίσεως σε επιλεγένο στίγμα και αγκυροβολίας πλοίου μεγάλου σχετικά μεγέθους.

μενο που βρίσκεται σε κατεύθυνση κάθετη με την πορεία προσεγγίσεως (παράλλαξη).

- ***Κύκλοι αποστάσεων,*** είναι οι κύκλοι αποστάσεων που χαράσσονται από τον κύκλο ποντίσεως της άγκυρας. Σκοπός τους είναι να παρουσιάζουν ζωντανή την εικόνα της αποστάσεως του πλοίου από το σημείο ποντίσεως της άγκυρας και να αποφεύγονται οι μετρήσεις κατά την τελευταία στιγμή.
- ***Διόπτευση αλλαγής πορείας,*** είναι η διόπτευση στην οποία, έχοντας υπολογίσει με βάση τα στοιχεία της προχωρήσεως και μετατοπίσεως, δίνομε εντολή στον πηδαλιούχο να θέσει το πηδάλιο στην πλευρά, ώστε να λάβει το πλοίο την τελική πορεία προσεγγίσεως στο αγκυροβόλιο.

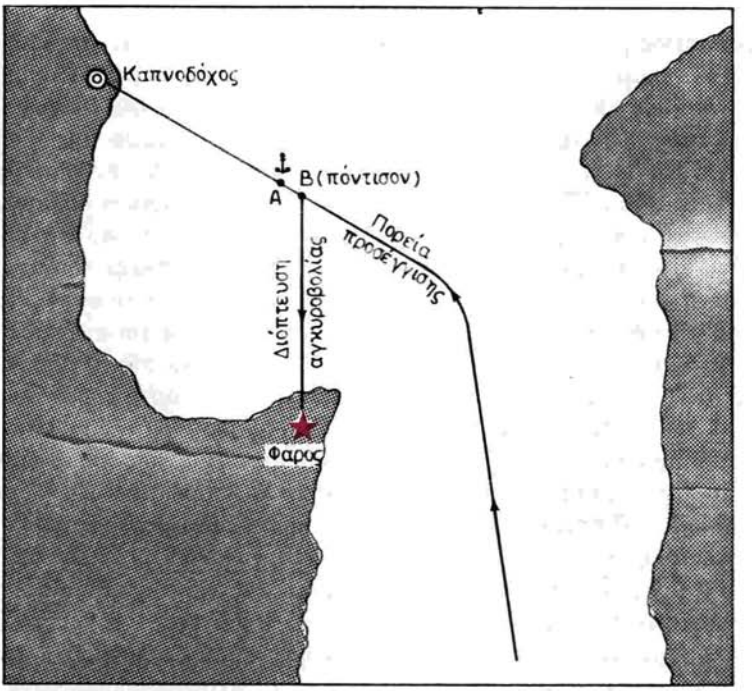
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

3) Προσέγγιση στο στίγμα αγκυροβολίας. Η προσέγγιση στο στίγμα αγκυροβολίας απαιτεί ορισμένη τεχνική που εξυπηρετείται καλύτερα με την ύπαρξη βοηθημάτων στην ξηρά (φανοί, ιστοί, εκκλησίες, καπνοδόχοι κλπ.). Η ιδανική περίπτωση προσεγγίσεως είναι να προσπαθήσομε να χρησιμοποιήσομε την ιθυντήρια διόπτευση ενός αντικειμένου και την κάθετη προς αυτή διόπτευση (παράλλαξη) ενός άλλου αντικειμένου. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.19α η πορεία προσεγγίσεως χαράσσεται έτσι ώστε η πλώρη να τοποθετηθεί ακριβώς πάνω στην καπνοδόχο (CHY), ενώ στη θέση αγκυροβολίας η «διόπτευση ποντίσεως» του ιστού (FS.) να είναι κάθετη προς αυτή (παράλλαξη). Η χάραξη των κύκλων αποστάσεως με βάση τον κύκλο ποντίσεως της άγκυρας διευκολύνει, ώστε να είναι συνεχώς ζωντανή η εικόνα της αποστάσεως που απέχει κάθε στιγμή το πλοίο από το σημείο της αγκυροβολίας Α. Όπως φαίνεται στο σχήμα, όταν η διόπτευση της εκκλησίας (CS' PIPE) γίνει $Αζ_λ$ 085°, δίνομε εντολή: «πηδάλιο όλο αριστερά» στο σημείο Σ. Σύμφωνα με τα στοιχεία της προχωρήσεως και μετατοπίσεως του κύκλου στροφής του πλοίου, όταν αυτό θα βρεθεί επάνω στη νέα πορεία $ζ_λ$ 120°, πράγματι θα είναι στο σημείο Π πάνω στην τελική πορεία προσεγγίσεως. Τη στιγμή που θα δώσομε την εντολή ποντίσεως (φούντο) το πλοίο πρέπει να έχει μικρή ταχύτητα ώστε να πιάσει η άγκυρα στο βυθό. Κατά την προσέγγιση του πλοίου θα λαμβάνονται υπόψη τα στοιχεία επιβραδύνσεως, ώστε να ελαττώνεται η ταχύτητα αρκετά έγκαιρα. Οπωσδήποτε τα στοιχεία ρεύματος, κυματισμού και ανέμου, ιδιαίτερα σε άφορτο πλοίο, επηρεάζουν αισθητά τη θεωρητική ταχύτητα των μηχανών. Γι' αυτό θα πρέπει και αυτά να συνεκτιμώνται ανάλογα.

Οπωσδήποτε, η παραπάνω οέθοδος προσεγγίσεως στο στίγμα αγκυροβολίας ***ενδιαφέρει κυρίως τα πολύ μεγάλα πλοία.*** Για τα μικρότερα σκάφη' οι διαδικασίες αγκυροβολίας μπορούν να απλοποιηθούν. Για το σκοπό αυτό εκλέγομε κατά τα γνωστά και σημειώνομε στο χάρτη το σημείο Α ποντίσεως της άγκυρας (σχ. 6.19β). Επιλέγομε κατάλληλο καταφανές σημείο Κ (καπνοδόχος) της ξηράς, η αντιστοιχία του οποίου να συμπίπτει με την τελική πορεία προσεγγίσεως του πλοίου στο στίγμα που επιλέξαμε. Εδώ προτιμάμε για την πορεία προσεγγίσεως ευθυγράμμιση δυο αντικειμένων αντί για ένα, αν προσφέρεται για λόγους ασφάλειας. Χαράσσομε στη συνέχεια την πορεία αγκυροβολίας. Σημειώνεται ότι το σημείο Α αποτελεί το στίγμα ποντίσεως της άγκυρας, το οποίο δεν συμπίπτει κατ' ανάγκη με το στίγμα της γέφυρας εφόσον πρόκειται για πλοίο ενός κάποιου μήκους. Έτσι, αν η απόσταση γέφυρας-πλώρης είναι υπολογίσιμη, τη μετρούμε στο χάρτη επί της τελικής πορείας προσεγγίσεως από το σημείο Α και προς την πλευρά της προσεγγίσεως μέχρι το σημείο Β. Από το σημείο αυτό χαράσσομε τη διόπτευση αγκυροβολίας από το φάρο Φ, που βρίσκεται κατά το δυνατό πλησιέστερα του εγκάρσιου. Αφού πάρομε την τελική πορεία προσεγγίσεως, σε μικρή σχετικά απόσταση από το σημείο Α, ελαττώνομε την ταχύτητα. Η ελάττωση αυτή εξαρτάται από το μέγεθος του σκάφους, την κατάσταση φόρτου και την επήρεια ρεύματος - ανέμου - κυματισμού στην περιοχή. Κατά την προσέγγιση παρακολουθούμε συνεχώς τη μεταβολή της αντιστοιχίας αγκυροβολίας του φάρου Φ. Όταν η διόπτευση αυτή πλησιάσει την τιμή της χαραχθείσας διοπτεύσεως, κρατάμε τη μηχανή, ενώ όταν συμπέσει ποντίζομε.

Σημειώνεται τέλος ότι η ταχύτητα κατά την αγκυροβολία πρέπει να είναι περί

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.19β.
Διαδικασίες προσεγγίσεως σε επιλεγμένο στίγμα και αγκυροβολίας πλοίου μικρού σχετικά μεγέθους.

τους 4 κόμβους για τα βαριά σκάφη και περί τους 6 κόμβους για τα ελαφρά. Τη στιγμή αυτή η γέφυρα του πλοίου πρέπει να βρίσκεται στο σημείο Β και η άγκυρα που ποντίσθηκε στο εκλεγμένο στίγμα αγκυροβολίας Α. Στη θέση αυτή πρέπει να δεχόμαστε την επίδραση του ρεύματος - ανέμου - κυματισμού από κατεύθυνση πλώρα από το εγκάρσιο κατά το δυνατό. Όπως είναι φυσικό, στα πολύ μικρά πλοία που δεν παρουσιάζουν υπολογίσιμο μήκος γέφυρας-πλώρης δεν απαιτείται ο προσδιορισμός του σημείου Β κατά την παραπάνω μέθοδο.

4) Έλεγχος στίγματος αγκυροβολίας. Ο έλεγχος του στίγματος αγκυροβολίας πρέπει να γίνεται πάντοτε, ανεξάρτητα αν η θέση ποντίσεως της άγκυρας είχε από πριν βρεθεί είτε όχι. Ο έλεγχος αυτός ενεργείται μετά την πόντιση της άγκυρας και όταν παρεαθεί (λασκάρει) το αναγκαίο για την ασφάλεια του πλοίου έκταμα (καλούμο) και η αλυσίδα ενταθεί. Κατά τον έλεγχο λαμβάνομε το στίγμα του πλοίου με δυο ή περισσότερες συγχρόνως διαδοχικές διοπτεύσεις ή αποστάσεις αντιστοίχων αντικειμένων, τις οποίες χαράσσομε στο χάρτη. Το στίγμα αυτό αποτελεί το στίγμα της γέφυρας του πλοίου. Η θέση ποντίσεως της άγκυρας βρίσκεται, αν από το στίγμα του και επάνω στην πορεία, την οποία είχε το πλοίο κατά τη στιγμή της λήψεως των διοπτεύσεων, λάβομε απόσταση ίση με την απόσταση κοράκι - γέφυρα συν (+) το παρεαθέν έκταμα της καδένας. Όταν με κέντρο το στίγμα της άγκυρας και ακτίνα την παραπάνω απόσταση γράψομε περιφέρεια κύκλου, αυτή θα περικλείει την περιοχή μέσα στην οποία θα βρίσκεται το πλοίο, όταν είναι αγκυροβολημένο, και δεν σέρνει την άγκυρά του. Αν τα στίγματα που παίρνομε βρίσκονται

μέσα στον κύκλο, βεβαιωνόμαστε ότι η αγκυροβολία είναι ασφαλής, αλλοιώς θα πρέπει να ανησυχήσομε, γιατί το πλοίο πιθανό να σέρνει την άγκυρά του.

6.20 Έλεγχος πυξίδων.

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία αλλά και τη διεθνή πρακτική, μια από τις βασικές υποχρεώσεις του αξιωματικού φυλακής γέφυρας είναι ο προσδιορισμός της ***παραλλαγής/σφάλματος*** της γυροπυξίδας και παραλλαγής και παρεκτροπής της μαγνητικής πυξίδας του πλοίου. Η υποχρέωση αυτή «εν πλω» προβλέπεται ανά τετραωρία, εκτός αν οι συνθήκες δεν το επιτρέπουν. Ειδικά για τις μαγνητικές πυξίδες ο έλεγχος πρέπει να γίνεται πάντοτε μετά από κάθε αλλαγή πορείας. Όπως έχομε αναφέρει στο ειδικό κεφάλαιο, η μαγνητική βελόνη επηρεάζεται άμεσα από την πορεία του πλοίου, τη θέση του επάνω στη γη και τις ειδικές συνθήκες επάνω στο πλοίο (θέση φορτωτήρων, είδος φορτίου κλπ.). Έτσι, ο υπολογισμός της παραλλαγής και παρεκτροπής των μαγνητικών πυξίδων του πλοίου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ασφαλή περάτωση του πλου. Όπως είδαμε, η τιμή της παραλλαγής και παρεκτροπής, η πορεία και το στίγμα του πλοίου καθώς και η ημερομηνία υπολογισμού καταχωρίζονται στο ειδικό βιβλίο παραλλαγών της γέφυρας και υπογράφονται από τον αξιωματικό που έκανε τον υπολογισμό. Το βιβλίο αυτό αποδεικνύεται πολλές φορές στην πράξη χρήσιμο, γιατί μπορούμε σε μεταγενέστερο χρόνο να πάρομε την παρεκτροπή Τρ και με την απόκλιση Απ του χάρτη να υπολογίσομε την παραλλαγή Πρ, αν δεν προσφέρεται καμιά άλλη μέθοδος ακτοπλοΐας ή αστρονομικής ναυσιπλοΐας απευθείας προσδιορισμού. Σχετικά με το σφάλμα της γυροπυξίδας θα πρέπει να γνωρίζει ο αξιωματικός φυλακής ότι, εφόσον αυτή λειτουργεί καλά, παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερη σταθερότητα στις ενδείξεις της. Επίσης, εφόσον αυτή συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται και επιφέρονται οι προβλεπόμενες διορθώσεις, το σφάλμα της έχει μικρή τιμή. Αν όμως έχομε ενδείξεις λειτουργικής ανωμαλίας και ταξιδεύομε κοντά σε περιοχή κινδύνων ή κοντά στις ακτές, πρέπει να ελέγχομε συχνότερα τη διαπίστωση της σταθερότητας του σφάλματος. Ο έλεγχος των πυξίδων ισχύει όχι μόνο για τις μαγνητικές, αλλά και για τη γυροπυξίδα.

Στην ακτοπλοΐα έχομε διάφορες ***μεθόδους προσδιορισμού της Πρ και Τρ*** των πυξίδων:

α) ***Βασική μέθοδος υπολογισμού μέσω Απ και Τρ.*** Χρησιμοποιούνται τα στοιχεία που παρέχουν οι ναυτικοί χάρτες της περιοχής πλου για την Απ και τα στοιχεία του πινακιδίου ή του ειδικού βιβλίου παρεκτροπών για την Τρ. Φυσικά η μέθοδος αυτή αφορά μόνο στις μαγνητικές πυξίδες. Πρέπει γενικά να αποφεύγεται, γιατί η Τρ δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εκτεταμένες γεωγραφικές περιοχές, καθώς επίσης και όταν έχει παρέλθει πολύς χρόνος από την τελευταία ρύθμιση της πυξίδας ή όταν έγιναν εκτεταμένες επισκευές ή μετασκευές στο πλοίο και όταν ακόμη το πλοίο είναι φορτωμένο με μετάλλευμα. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει σε πρώτη ευκαιρία να ελεγχθεί η πυξίδα με οποιονδήποτε άλλον τρόπο. Το μοναδικό ***πλεονέκτημα*** της μεθόδου αυτής είναι η δυνατότητα του υπολογισμού σε κάθε επιθυμητή στιγμή χωρίς να χρειάζονται ειδικές συνθήκες.

β) ***Πρ - Τρ με ευθυγράμμιση.*** Πλέοντας εν όψει ακτών, η ***ευθυγράμμιση αποτε-***

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

λεί την ευκολότερη, απλούστερη και ***ακριβέστερη*** μέθοδο προσδιορισμού της παραλλαγής αλλά και της Τρ μέσω της Πρ και Απ του χάρτη. Η διαδικασία που ακολουθείται κατά τη μέθοδο αυτή είναι:

- Εκ των προτέρων επιλογή και καθορισμός των σημείων που θα χρησιμοποιηθούν για να σχηματίσουν την ευθυγράμμιση, δηλαδή προτού να βρεθούμε επάνω σ' αυτή κατά την πρόοδο του πλου. Τα σημεία αυτά πρέπει να είναι ευδιάκριτα και να μην απέχουν πολύ μεταξύ τους.
- Χάραξη της ευθυγραμμίσεως μέχρι να τμήσει την πορεία. Ορισμένες ευθυγραμμίσεις είναι χαραγμένες επάνω στο χάρτη.
- Μεταφορά της ευθυγραμμίσεως στο κέντρο του πλησιέστερου ανεμολογίου και μέτρησή της κατά τα γνωστά. Η ένδειξη αυτή ***από τη θάλασσα,*** δηλαδή όπως διοπτεύει το πλοίο προς τα αντικείμενα, δίνει την $Αζ_λ$ της ευθυγραμμίσεως. Στη χαραγμένη στο χάρτη ευθυγράμμιση αναγράφονται πολλές φορές και οι τιμές της. Η μία τιμή που αντιστοιχεί από τη θάλασσα είναι η $Αζ_λ$. Στο σχήμα 6.5γ π.χ. η $Αζ_λ$ είναι 302°, στο σχήμα 6.5δ είναι 058°, στο σχήμα 6.17ε είναι 236° και στο σχήμα 6.18γ είναι 238°.
- Έγκαιρη και ακριβής σκόπευση με τη διόπτρα της πυξίδας των αντικειμένων κατά τη στιγμή που το πλησιέστερο (front) θα έλθει στην ίδια ευθεία γραμμή με το πίσω (rear). Η ένδειξη στην πυξίδα είναι η $Αζ_π$.
- Εφαρμόζομε τη σχέση: ***Πρ = $Αζ_λ$ − $Αζ_π$ (αλγεβρικώς)*** και βρίσκομε την παραλλαγή της πυξίδας με το σημείο της. Γνωρίζομε δε ότι, αν η $Αζ_λ$ είναι μεγαλύτερη από την $Αζ_π$ η Πρ είναι +/Α/Ε, ενώ αν η $Αζ_λ$ είναι μικρότερη η Πρ είναι −/Δ/W.
- Έχοντας την Πρ, υπολογίζομε τη σύγχρονη Απ μέσω των στοιχείων του χάρτη και βρίσκομε την Τρ της μαγνητικής διοπτήριας πυξίδας, εφαρμόζοντας τη γνωστή σχέση: ***Τρ = Πρ − Απ (αλγεβρικώς). Συγκρίνομε μετά την ένδειξη πορείας της ιθυντήριας μαγνητικής πυξίδας*** με εκείνη της διοπτήριας και έχομε την Πρ της πρώτης. Με Πρ και Απ βρίσκομε στη συνέχεια και την Τρ της ιθυντήριας (βλέπε και ν. υπολογισμό 2ο, παράγρ. 1.12).

γ) ***Πρ - Τρ με την κατεύθυνση προβλήτα.*** Όταν το πλοίο είναι δίπλα σε προβλήτα (παραβεβλημένο), η αληθής κατεύθυνση του οποίου δείχνεται ή μπορεί να μετρηθεί στο λιμενοδείκτη (πορτολάνα) μπορούμε να προσδιορίσομε την Πρ και την Τρ των πυξίδων. Στην περίπτωση αυτή προϋποτίθεται ότι το πλοίο είναι απόλυτα προσκολλημένο στην προβλήτα, έτσι ώστε ο διαμήκης άξονάς του να είναι ακριβώς παράλληλος με την κατεύθυνση του κρηπιδώματος. Κατά τη μέθοδο αυτή, με το διπαράλληλο κανόνα χαράσσομε σε προέκταση την κατεύθυνση του κρηπιδώματος / προβλήτα, όπου έχει παραβάλλει το πλοίο. Την κατεύθυνση αυτή μεταφέρομε παράλληλα μέχρι το πλησιέστερο ανεμολόγιο και σημειώνομε την κατεύθυνση που είναι προς την πλώρη του πλοίου. Αυτή είναι η αληθής πορεία $ζ_λ$ του πλοίου. Παίρνομε τις πορείες που δείχνουν η γυροπυξίδα και η μαγνητική πυξίδα. Αυτές είναι οι αντίστοιχες $ζ_π$. Έχοντας $ζ_λ$ (προβλήτα) και $ζ_π$ εφαρμόζομε τη γνωστή σχέση ***Πρ = $ζ_λ$ − $ζ_π$ (αλγεβρικώς)*** και βρίσκομε την Πρ. Για τα υπόλοιπα — σημεία Πρ και εύρεση Τρ — ισχύουν όσα είπαμε στην προηγούμενη μέθοδο (βλέπε και ν. υπολογισμό 2ο, παράγρ. 1.12).

δ) ***Πρ — Τρ από ακριβές στίγμα.*** Πρόκειται για τις περιπτώσεις κατά τις οποίες το

στίγμα του πλοίου είναι απόλυτα ακριβές και γνωστό, δηλαδή όταν το πλοίο είναι αγκυροβολημένο και γενικά βρίσκεται σε γνωστή θέση. Η σύγκριση της αντιστοιχίας $Αζ_π$, που ενώνει στο χάρτη πλοίο και αντικείμενο, δίνει την παραλλαγή της πυξίδας με το σημείο της, εφαρμόζοντας τη γνωστή σχέση: $Πρ = Αζ_λ \rightarrow Αζ_π$ (αλγεβρικώς). Η σχέση επίσης $Τρ = Πρ - Απ$ (αλγεβρικώς) δίνει την παρεκτροπή της πυξίδας με το σημείο της. Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα είπαμε προηγουμένως. Στα μεγάλα πλοία δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστη η μέθοδος αυτή, γιατί η απόσταση π.χ. ενός σημαντήρα με την πλώρη - γέφυρα είναι πολύ μεγάλη και διαφοροποιεί την εκάστοτε τιμή της $Αζ_π$ πέρα από τα επιτρεπόμενα όρια. Για τα μικρά σκάφη μπορεί να αποτελέσει και μέθοδο προσδιορισμού της παρεκτροπής για όλες τις πορείες, δηλαδή για τη σύνταξη του πινακιδίου παρεκτροπών, αφού με τη βοήθεια των μηχανών θα είναι δυνατή η στροφή του πλοίου γύρω από την τσαμαδούρα (βλέπε και ν. υπολογισμό 2ο, παράγρ. 1.12).

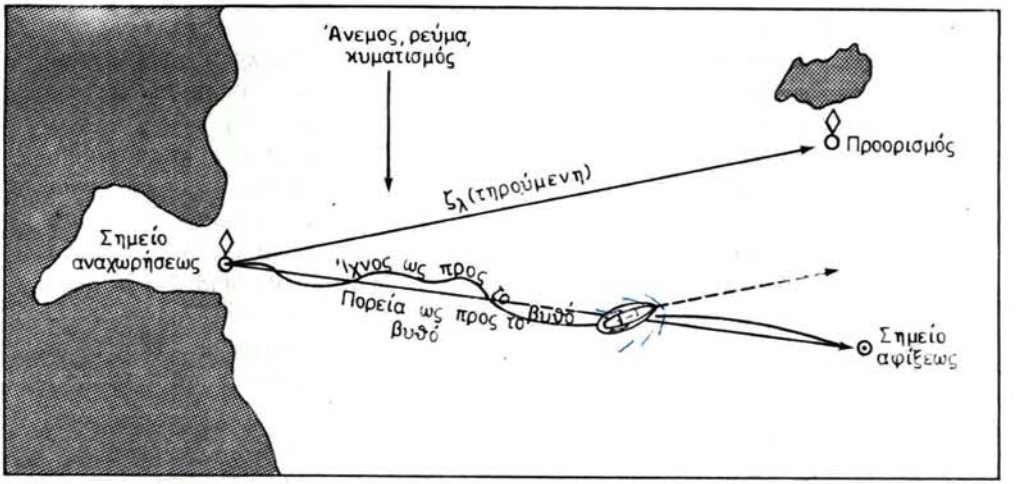
ε) ***Πρ — Τρ με σύγκριση γυροπυξίδας και μαγνητικής.*** Γνωρίζομε ότι η γυροσκοπική πυξίδα δείχνει τον αληθή βορρά Βλ και γι' αυτό το λόγο και οι πορείες της είναι αληθείς πορείες $ζ_λ$. Άρα, κάθε επιθυμητή στιγμή μπορεί να συγκριθεί η πορεία της με την πορεία που δείχνουν την ίδια ώρα οι μαγνητικές πυξίδες. Βασική προϋπόθεση στη μέθοδο αυτή είναι να μην παρουσιάζει η γυροσκοπική σφάλμα (Πρ), ή εφόσον παρουσιάζει να είναι αυτό γνωστό και σταθερό. Στην περίπτωση αυτή, παίρνομε συγχρόνως τις ενδείξεις πορειών γυροσκοπικής $ζ_π$ και μαγνητικών πυξίδων (ιθυντήριας, $ζ_{π_1}$, διοπτήριας $ζ_{π_2}$). Διορθώνομε την πορεία $ζ_π$ της γυροσκοπικής, αν αυτή παρουσιάζει σφάλμα και έχομε τη $ζ_λ$. Συγκρίνομε μετά τη $ζ_λ$ με τις $ζ_{π_1}$ και $ζ_{π_2}$ και έχομε τις αντίστοιχες Πρ, εφαρμόζοντας τη γνωστή σχέση: $Πρ_1 = ζ_λ - ζ_{π_1}$ (αλγεβρικώς) ή $Πρ_2 = ζ_λ - ζ_{π_2}$ (αλγεβρικώς). Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα είπαμε στα προηγούμενα (βλέπε και ν. υπολογισμό 2ο, παράγρ. 1.12).

Ανεξάρτητα απ' όσα αναφέρθηκαν εδώ, η ***σύγκριση της ενδείξεως της γυροπυξίδας με τις αντίστοιχες ενδείξεις των μαγνητικών πυξίδων του πλοίου είναι απαραίτητη σε κάθε φυλακή γέφυρας.*** Έτσι, μαζί με τον έλεγχο (checking) των μαγνητικών, ελέγχεται και η γυροσκοπική.

6.21 Πλους μερεύμα.

Τα στοιχεία του ρεύματος είναι κατά το πλείστον γνωστά, σταθερά ή μεταβαλλόμενα και τα γνωρίζομε από τους ναυτικούς χάρτες ή τους πλοηγούς. Έτσι, για να εξακριβώσομε αν υπάρχει ρεύμα γενικής κυκλοφορίας ή παλιρροιακό στην περιοχή πλου, λιμάνι ή δίαυλο, συμβουλευόμαστε το ναυτικό χάρτη και τον πλοηγό της περιοχής. Στον ελλαδικό θαλάσσιο χώρο δεν έχομε ισχυρά ρεύματα σαφώς προσδιορισμένα.

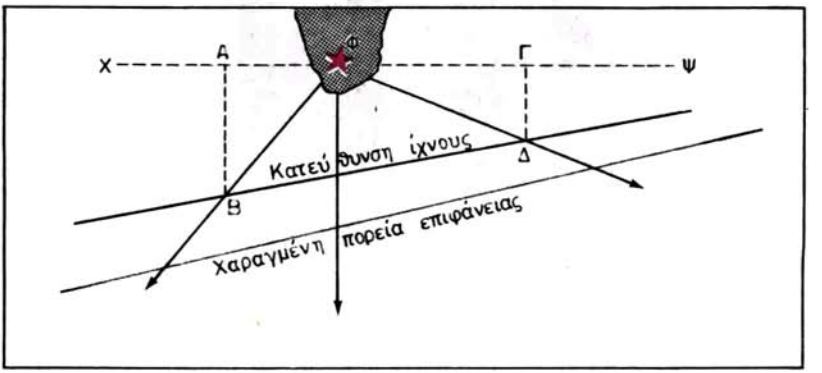
1) Πορεία αντισταθμίσεως. Λόγω πλευρικού ανέμου, κυματισμού και παρατιμονιών — στα μικρά κυρίως σκάφη — μπορεί να έχομε σημαντική έκπτωση και συνεπώς παρέκκλιση από την πορεία που χαράξαμε. Γι' αυτό δεν μπορούμε ν' αγνοήσομε τους παράγοντες αυτούς και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για ταξίδι πολλών ωρών. Στην πράξη, ***για ν' αντισταθμίσομε την έκπτωση τηρούμε πορεία δεξιότερα ή αριστερότερα κατ' εκτίμηση, ανάλογα αν η επήρεια είναι από τη δεξιά ή αριστερή πλευρά του πλοίου.*** Αν δεχόμαστε δηλαδή τον άνεμο ή τον κυματισμό από τη δεξιά



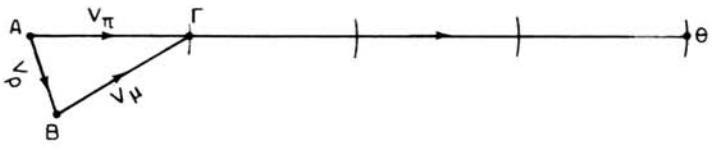
Σχ. 6.21α.
Ταξίδι με έκπτωση δεξιά, λόγω ανέμου - ρεύματος - κυματισμού από την αριστερή πλευρά του πλοίου.

πλευρά, κρατάμε πορεία δεξιότερα από εκείνη που είχαμε χαράξει στο χάρτη. Το πόσο θα κρατήσομε δεξιότερα είναι θέμα πείρας του πλοιάρχου ή κυβερνήτη, αφού εξαρτάται από τις πραγματικές συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται το ταξίδι (διεύθυνση και ένταση ανέμου και κυματισμού, είδος σκάφους, διάρκεια πλου κλπ.). Οι παλιοί πάντως καραβοκύρηδες έλεγαν ***«σταβέντο λιμάνι»,*** που σημαίνει ότι κράτα τέτοια πορεία, ώστε το σημείο προορισμού (λιμάνι) να βρίσκεται συνεχώς υπήνεμα (σχ. 6.21α). Τέλος, το στίγμα εκτιμήσεως υπολογίζεται κατά προσέγγιση κοντά στο στίγμα αναμετρήσεως με βάση το συνολικό αποτέλεσμα της επήρειας όλων των παραγόντων. Περισσότερα για τον ακριβή προσδιορισμό της πορείας αντισταθμίσεως αναφέρθηκαν στην οικεία παράγραφο του Πέμπτου Κεφαλαίου «Αναμέτρηση».

2) Προσδιορισμός ίχνους. Παίρνομε τρεις διαδοχικές διοπτεύσεις του ίδιου αντικειμένου σε ίσα μεταξύ τους χρονικά διαστήματα (σχ. 6.21β). Το πρόβλημα δεν αλλάζει αν τα χρονικά διαστήματα έχουν ορισμένο λόγο μεταξύ τους. Από το σημείο Φ φέρομε τυχούσα ευθεία ΧΨ. Επάνω σ' αυτή και προς τις δυο πλευρές του Φ, παίρνομε ανάλογα τμήματα με τους χρόνους λήψεως των διοπτεύσεων. Έτσι το τμήμα ΦΑ=15 mm αντιστοιχεί σε χρόνο 15 λεπτών μεταξύ πρώτης και δεύτερης διοπτεύσεως και το τμήμα ΦΒ=24 mm αντιστοιχεί σε χρόνο 24 λεπτών μεταξύ δεύτερης και τρίτης διοπτεύσεως. Από τα σημεία Α και Γ φέρομε παράλληλες προς τη δεύτερη διόπτευση, οι οποίες τέμνουν την πρώτη στο σημείο Β και την τρίτη στο Δ αντίστοιχα. Η ευθεία ΒΔ μεταφερόμενη στο ανεμολόγιο αποτελεί την κατεύθυνση του ίχνους του πλοίου. Αν η κατεύθυνση της ΒΔ δεν συμπίπτει με την τηρούμενη πορεία, αυτό σημαίνει ότι μας επηρεάζει κάποιο ρεύμα ή άλλοι παράγοντες (κυματισμού, ανέμου κλπ.). Τα Β και Δ δεν αποτελούν τα πραγματικά στίγματα, γιατί η ΒΔ δεν είναι η πραγματική ως προς το βυθό πορεία του πλοίου, αλλά η κατεύθυνσή της συμπίπτει μ' αυτή. Στο σχήμα 6.21β, η κατεύθυνση του ίχνους



Σχ. 6.21β.
Προσδιορισμός του ίχνους με τρεις διοπτεύσεις.

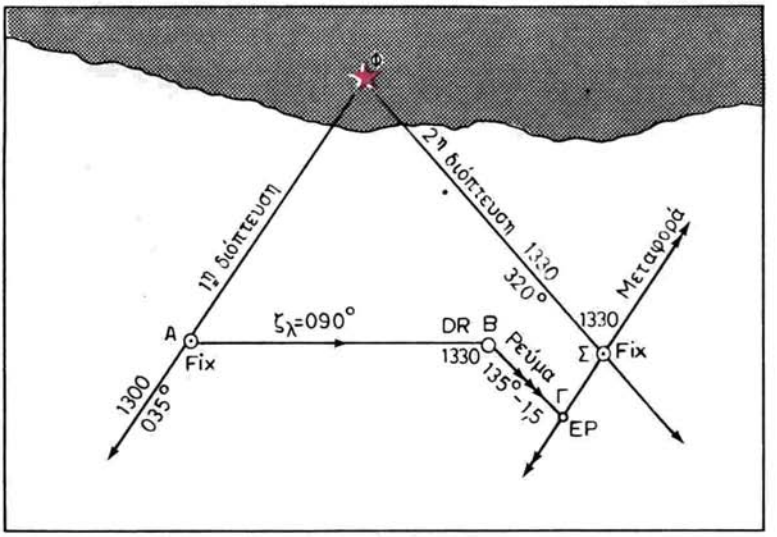


Σχ. 6.21γ.
Κατάπλους σε ορισμένη ώρα υπό ρεύμα.

ΒΔ δεν είναι παράλληλη προς τη χαραγμένη πορεία επιφάνειας, επάνω στην οποία τηρείται η αναμέτρηση. Κατά συνέπεια, εδώ έχομε επήρεια ρεύματος.

3) Κατάπλους σε ορισμένη ώρα. Έστω ότι αναχωρούμε από γνωστό στίγμα Α και επιθυμούμε να φθάσομε στο σημείο Θ σε ορισμένο χρόνο, υπό την επήρεια ρεύματος γνωστών στοιχείων ΑΒ (σχ. 6.21γ). Διαιρούμε την επί του ίχνους απόσταση ΑΘ με τον αριθμό των ωρών, τις οποίες πρέπει να ταξιδέψομε για να φθάσομε στον προκαθορισθέντα χρόνο. Το άνυσμα ΑΓ που βρίσκεται έτσι αποτελεί την ωριαία πραγματική ταχύτητα επί του ίχνους. Ενώνομε το Β και Γ, οπότε η κατεύθυνση της ΒΓ μεταφερόμενη στο ανεμολόγιο, μετράει την πορεία αντισταθμίσεως. Το άνυσμα ΒΓ αποτελεί την ωριαία ταχύτητα, την οποία θα πρέπει να αναπτύξουν οι μηχανές του πλοίου. Το πρόβλημα βέβαια έχει λύση μόνο όταν η ΒΓ είναι ίση ή μικρότερη από τη μέγιστη ταχύτητα του πλοίου.

4) Στίγμα μεταφοράς. Για τον προσδιορισμό του ακολουθούμε την ίδια διαδικασία, όπως την περιγράψαμε σε προηγούμενη παράγραφο. Στην περίπτωση μεταφοράς αντιστοιχίας θα χαράξομε τις ***δυο διαδοχικές αντιστοιχίες*** του ίδιου αντικειμένου κατά τα γνωστά (σχ. 6.21δ). Με βάση τα στοιχεία αναμετρήσεως ΑΒ υποτυπώνομε το DR στο σημείο Β. Από το σημείο αυτό φέρομε την κατεύθυνση του ρεύματος και παίρνομε το άνυσμα ΒΓ ίσο με την επίδραση του ρεύματος για το μεσολαβούντα πλου μεταξύ των διαδοχικών διοπτεύσεων. Έτσι, υποτυπώνομε το στίγμα εκτιμήσεως ΕΡ κατά δεύτερη παρατήρηση. Μεταφέρομε παράλληλα, κατά τα γνωστά, την πρώτη αντιστοιχία μέχρι το ΕΡ. Η πρώτη ΓΘ που μετρήθηκε τέμνει τη δεύτερη αντιστοιχία στο σημείο Σ Fix, το οποίο είναι το ακτοπλοϊκό στίγμα με-



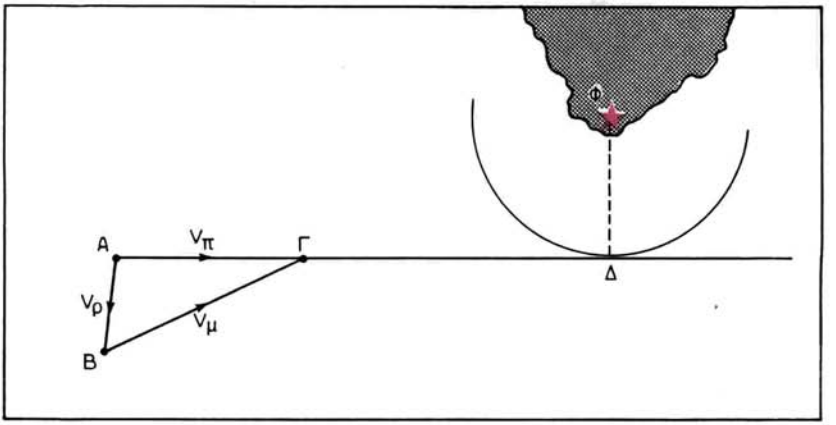
Σχ. 6.21δ.
Μεταφορά διοπτεύσεως με ρεύμα. Στίγμα μεσολαβούντος πλου με ρεύμα.

ταφοράς, κατά την ώρα που πήραμε τη δεύτερη αντιστοιχία του αντικειμένου.

Τον ίδιο τρόπο υποτυπώσεως ακολουθούμε και όταν πρόκειται ***για μεταφορά αποστάσεως.*** Επίσης, ***η ίδια μέθοδος ακολουθείται και στην περίπτωση που μεσολάβησε αλλαγή της πορείας μεταξύ των διαδοχικών γραμμών θέσεως.*** Τότε αντί για τα στοιχεία ρεύματος μεταξύ DR και EP χρησιμοποιούμε νέα πορεία και ταχύτητα πλου.

5) Παράλλαξη σε ασφαλή απόσταση. Το πρόβλημα αποτελεί εφαρμογή της κλασικής περιπτώσεως αντισταθμίσεως του ρεύματος. Έστω ότι βρισκόμαστε στο σημείο Α με ορισμένη ταχύτητα και θέλομε να παραπλεύσομε από το φάρο Φ σε απόσταση ασφάλειας ΦΔ (σχ. 6.21ε). Με κέντρο το Φ και ακτίνα την απόσταση ασφάλειας, που δίνεται στη συγκεκριμένη περίπτωση, γράφομε περιφέρεια κύκλου. Από το σημείο Α φέρομε την εφαπτόμενη ΑΔ, την οποία θα πρέπει να ακολουθήσει ως προς το βυθό το πλοίο. Από το Α επίσης χαράσσομε την ΑΒ που παριστάνει τη διεύθυνση και ταχύτητα του ρεύματος. Με κέντρο το Β και ακτίνα την ταχύτητα των μηχανών ΒΓ γράφομε περιφέρεια, η οποία τέμνει την ΑΔ στο σημείο Γ. Η κατεύθυνση της ΒΓ, μετρούμενη στο ανεμολόγιο, αποτελεί την πορεία αντισταθμίσεως. Η πλευρά ΑΓ του τριγώνου αποτελεί την πραγματική ταχύτητα και ο λόγος (ΑΔ) : (ΑΓ) το χρόνο πλου μέχρι την άφιξη στο σημείο παραλλάξεως Δ.

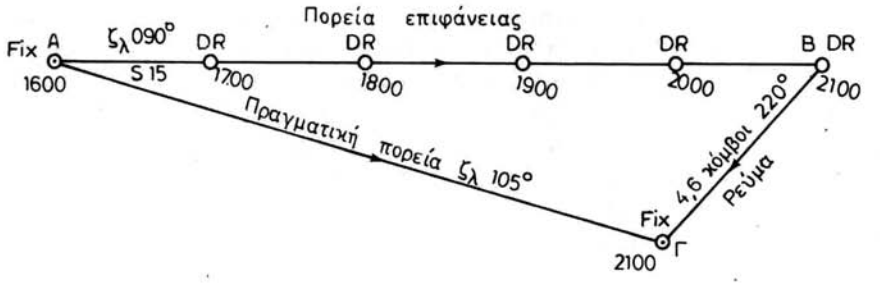
6) Προσδιορισμός στοιχείων ρεύματος. Σε πολλές θαλάσσιες περιοχές της γης έχομε βέβαια συγκεκριμένα στοιχεία για τη διεύθυνση και ένταση του ρεύματος. Στις περισσότερες όμως περιοχές, είτε τα στοιχεία του ρεύματος είναι άγνωστα είτε είναι ανεπαρκή. Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι δυνατό να είναι αυτά επίσημα καταχωρημένα στις ναυτικές εκδόσεις. Κάτω από τέτοιες συνθήκες, αν αποπλεύσομε από ακριβές στίγμα αναχωρήσεως και τηρήσομε ακριβή αναμέτρηση, με βάση την



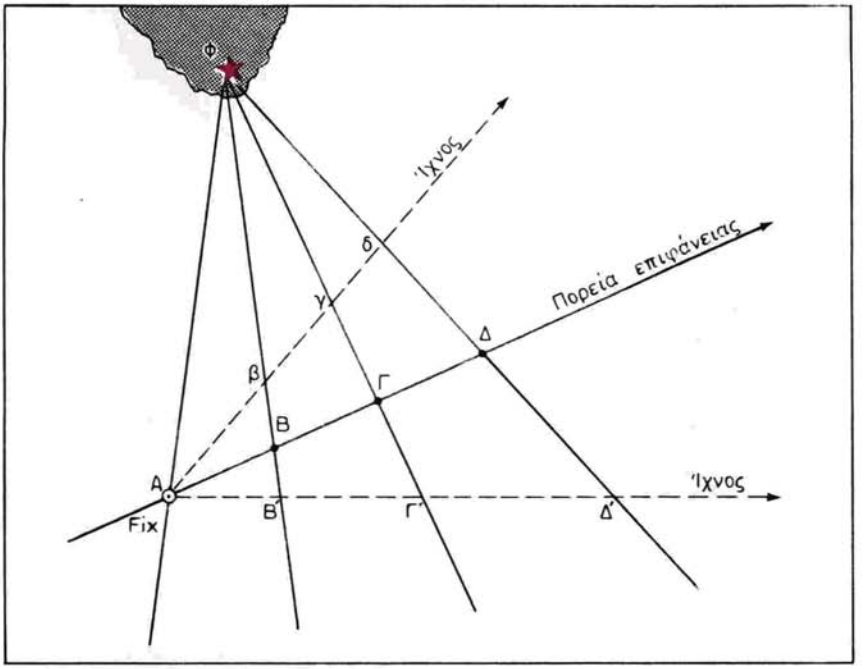
Σχ. 6.21ε.
Παράλλαξη σε ασφαλή απόσταση υπό την επήρεια ρεύματος. ΑΒ = κατεύθυνση και ένταση ρεύματος, ΒΓ = πορεία αντισταθμίσεως και ταχύτητα μηχανών, ΑΓ = πραγματική πορεία και ταχύτητα, Α = Fix, γωνία Γ = γωνία αντισταθμίσεως.

πορεία και την ταχύτητα του πλοίου, μετά από ορισμένες ώρες πλου το DR θα έπρεπε να είναι στο σημείο προορισμού (σχ. 6.21στ). Την ίδια ώρα το ακριβές στίγμα ακτοπλοΐας (Fix) δεν συνέπεσε με το DR, αλλά βρέθηκε δεξιότερα. Αν δεχθούμε ότι η διαφορά αυτή από το στίγμα αναμετρήσεως δεν οφείλεται σε άλλους παράγοντες (κακή πηδαλιούχηση, σφάλμα πυξίδας κλπ.), αυτό σημαίνει ότι η μετατόπιση του πλοίου από το DR στο Fix οφείλεται στην ύπαρξη ρεύματος. Είναι δε βέβαιο ότι το ρεύμα αυτό μετατόπισε το πλοίο προς την κατεύθυνση του ακριβούς στίγματος. Η ΒΓ μεταφερόμενη στο ανεμολόγιο δίνει την κατεύθυνση ρεύματος. Το άνυσμα ΒΓ, μετρούμενο στην κλίμακα αποστάσεων, δίνει την ένταση του ρεύματος. Το ίχνος που διέγραψε το πλοίο είναι η ΑΓ. Αν διαιρεθεί το άνυσμα αυτό με τις αντίστοιχες ώρες πλου, δίνει την πραγματική ταχύτητα του πλοίου ως προς το βυθό. Η γωνία ΒΑΓ είναι η έκπτωση, δεξιά στην περίπτωση αυτή.

Στην περίπτωση του σχήματος 6.21στ, αν τηρήθηκε πορεία ΑΒ = 090° με ταχύτητα S = 15 κόμβοι από ώρα 16.00, μετά από 5 ώρες πλου το στίγμα αναμετρήσεως DR την 21.00 ώρα θα έπρεπε να είναι στο σημείο Β. Αν το ακριβές στίγμα



Σχ. 6.21στ.
Προσδιορισμός στοιχείων ρεύματος.



Σχ. 6.21ζ.
Εξακρίβωση υπάρξεως ρεύματος.

ακτοπλοΐας την ίδια ώρα (21.00) βρέθηκε στο σημείο Γ, η κατεύθυνση του ρεύματος ΒΓ είναι 220° και η έντασή του 23 ν.μ. σε 5 ώρες, δηλαδή 23:5 = 4,6 κόμβοι. Η πραγματική πορεία (ίχνος) που ακολούθησε το πλοίο μεταξύ των δυο στιγμάτων ακρίβειας (δηλ. Α και Γ) μεταφερόμενη στο ανεμολόγιο δίνει $\zeta_{\lambda} = 105°$. Η πραγματική απόσταση που διήνυσε το πλοίο στις 5 ώρες είναι το άνυσμα ΑΓ, το οποίο μετρούμενο στην κλίμακα αποστάσεων είναι 62 ν.μ., που σημαίνει ότι η πραγματική ταχύτητα είναι 62:5 = 12,4 κόμβοι.

7) Εξακρίβωση υπάρξεως ρεύματος. Στη χαραγμένη πάνω στο χάρτη πορεία επιφάνε[ας του πλοίου παίρνομε ίσα τμήματα ΑΒ=ΒΓ=ΓΔ και από τα αντίστοιχα σημεία Α,Β,Γ,Δ χαράσσομε τις διοπτεύσεις καταφανούς αντικειμένου Φ (σχ. 6.21ζ). Αν κατά τον πλου ο χρόνος διανύσεως των διαστημάτων ΑΒ, ΒΓ και ΓΔ είναι ο ίδιος, αυτό σημαίνει ότι το ίχνος ως προς το βυθό που ακολουθεί το πλοίο συμπίπτει με τη χαραγμένη πορεία. Όταν όμως οι χρόνοι διανύσεως αυτών βαίνουν συνεχώς ελαττούμενοι, δηλαδή Αβ›βγ › γδ, αυτό σημαίνει ότι υποκείμεθα στην επήρεια ρεύματος, το οποίο μας ωθεί πλησιέστερα προς το διοπτευόμενο αντικείμενο (ίχνος Αδ). Αντίθετα, όταν οι χρόνοι βαίνουν αυξανόμενοι, δηλαδή ΑΒ'‹Β'Γ'‹Γ'Δ' αυτό σημαίνει ότι υποκείμεθα στην επήρεια ρεύματος το οποίο μας απομακρύνει από το αντικείμενο (ίχνος ΑΔ').

6.22 Πλους με ομίχλη.

Ομίχλη (fog) ονομάζεται η θόλωση της ατμόσφαιρας στην επιφάνεια της γης,

που προκαλείται από τη συμπύκνωση υδρατμών του ατμοσφαιρικού αέρα. Γενικότερα όμως ομίχλη ονομάζομε στη θάλασσα κάθε μείωση της ορατότητας, που προκαλείται είτε από συμπύκνωση των υδρατμών, είτε από βροχή, χιόνι, από καπνό σε βιομηχανικές περιοχές και από αμμοθύελλες κοντά σε ερήμους. Αποτέλεσμα των φαινομένων αυτών είναι ο περιορισμός της ***ορατότητας*** (visibility) στη θάλασσα.

Η επικράτηση της ομίχλης σε μια περιοχή δημιουργεί προβλήματα ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, γιατί αποκρύπτει και τις ακτές που παραπλέομε, αλλά και τα πλοία που συναντάμε στην περιοχή πλου. Σύμφωνα με αυτά οι κίνδυνοι για την ασφάλεια του πλοίου, οι οποίοι δημιουργούνται κατά τον πλου με ομίχλη και γενικά υπό περιορισμένη ορατότητα, είναι οι εξής:

- ***Κίνδυνος προσαράξεως*** του πλοίου, λόγω αδυναμίας ελέγχου του στίγματος, εφόσον δεν υπάρχουν καταφανή σημεία προς παρατήρηση.
- ***Κίνδυνος συγκρούσεως*** με παραπλέοντα πλοία. Αλλά για την αποφυγή των συγκρούσεων στη θάλασσα ασχολούνται οι ειδικοί ***διεθνείς κανονισμοί ΔΚ*** (rules of the road).

Όταν υπάρχει ομίχλη απαιτείται διαφορετική αντιμετώπισή της σε μέσα και διαδικασίες. Και από ψυχολογική όμως άποψη είναι βέβαιο ότι στη γέφυρα επικρατεί ένταση και εκνευρισμός, που πρέπει να μην επηρεάζουν την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Ο ελλαδικός χώρος δεν θεωρείται περιοχή όπου επικρατούν ομίχλες. Σε ορισμένες όμως περιοχές, όπως είναι ο Θερμαϊκός κόλπος, η περιοχή Καβάλας, ο Κορινθιακός, Πατραϊκός και Σαρωνικός κόλπος, η ομίχλη δεν είναι καθόλου άγνωστη. Αρκετές είναι οι περιπτώσεις συγκρούσεων και προσαράξεων πλοίων όταν πέφτει ομίχλη. Ανεξάρτητα από αυτά ο Έλληνας ναυτίλος, που ταξιδεύει ανά την υδρόγειο, πρέπει να γνωρίζει ότι η ομίχλη και το ταξίδι με συνθήκες περιορισμένης ορατότητας αποτελεί όχι μόνο μέρος της επαγγελματικής του απασχολήσεως αλλά και τρόπο ζωής στο πλοίο.

1) Μέτρα που πρέπει να ληφθούν. Για την επαύξηση της ασφάλειας του πλου κατά την ομίχλη απαραίτητο είναι να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα, τα κυριότερα από τα οποία είναι:

α) ***Ενίσχυση των φυλακών*** γέφυρας και μηχανής και αν είναι δυνατό να υπάρχουν δυο αξιωματικοί. Η τοποθέτηση οπτήρα σε κατάλληλο σημείο (ιστό, πλώρη) θεωρείται αναγκαία από τους κανόνες της ναυτικής τέχνης, αλλά και επιβεβλημένη από το όλο πνεύμα των διεθνών κανονισμών προς αποφυγή συγκρούσεων στη θάλασσα.

β) ***Διαγωγή πλοίων σε περιορισμένη ορατότητα.*** Ο κανόνας 19 των ΔΚ προβλέπει το θέμα αυτό λεπτομερώς (ασφαλής ταχύτητα και ετοιμότητα μηχανών, εντοπισμός πλοίων μόνο με το radar κλπ.).

γ) ***Εκπομπή σημάτων ομίχλης*** σύμφωνα με τον κανόνα 35 των ΔΚ. Σημειώνεται ότι και σε αυτή την περίπτωση η ύπαρξη στο πλοίο συσκευής radar δεν απαλλάσσει τον πλοίαρχο από την υποχρέωση εκπομπής των προβλεπομένων σημάτων ομίχλης.

δ) ***Αξιοποίηση όλων των συσκευών*** που διαθέτει το πλοίο για τον προσδιορισμό του στίγματος.

ε) ***Ετοιμότητα μηχανοστασίου*** για ενδεχόμενες κινήσεις των μηχανών.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

στ) ***Πλήρης ενημέρωση για τα αναμενόμενα να ακουσθούν ηχητικά σήματα.***

ζ) ***Αποφυγή εκπομπής σήματος ομίχλης*** ταυτόχρονα με το σήμα άλλου πλοίου, γιατί τότε τα εκπεμπόμενα σήματα δεν θα ακουσθούν.

η) ***Σχετική ετοιμότητα της μιας άγκυρας,*** εφόσον το βάθος της θάλασσας στην περιοχή πλου είναι μικρό και κατάλληλο για αγκυροβολία.

θ) ***Παρακολούθηση με το radar της κινήσεως των παραπλεόντων πλοίων.*** Η παρακολούθηση αυτή θεωρείται αναγκαία περισσότερο όταν τα άλλα πλοία βρίσκονται σε μικρή απόσταση. Η εκτέλεση υποτυπώσεως και τα συμπεράσματα από αυτή οδηγούν στον τρόπο αντιμετωπίσεως της καταστάσεως. Οπωσδήποτε όμως δεν θα πρέπει σε καμιά περίπτωση να αμελήσομε να καθορίσομε την πλησιέστερη απόσταση, στην οποία θα διέλθουν τα παραπλέοντα πλοία από το δικό μας πλοίο. Η παράλειψη της ενέργειας αυτής αποτελεί, κατά τη σχετική νομολογία, παράλειψη οφειλόμενης ενέργειας προς αποφυγή συγκρούσεως.

2) Βασικοί κανόνες ναυσιπλοΐας κατά τον πλου κάτω από συνθήκες περιορισμένης ορατότητας:

α) ***Μεγαλύτερη ακρίβεια στην αναμέτρηση.*** Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα προσδιορισμού ακριβούς στίγματος, τα στίγματα αναμετρήσεως (DR) ή και εκτιμήσεως (EP) πρέπει να υποτυπώνονται ύστερα από προσεκτική εκτίμηση όλων των στοιχείων της αναμετρήσεως, δηλαδή πορείας - ταχύτητας - ρεύματος - ανέμου - κυματισμού. Ακόμα απαιτείται λεπτομερής ανάλυση και των λοιπών παραμέτρων που μπορεί να επηρεάζουν την ακρίβεια της αναμετρήσεως, δηλαδή σφάλματος πυξίδας - σωστή πηδαλιούχηση - αλλαγές πορείας για την αποφυγή συγκρούσεων με άλλα πλοία - ολίσθηση έλικας - ρύπανση γάστρας κλπ.

β) ***Συχνότερα στίγματα.*** Βασικό διαδικαστικό αλλά και ψυχολογικό στοιχείο, που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον παράπλου ακτής με ομίχλη, είναι η υποτύπωση του στίγματος στο χάρτη κατά συχνότερα διαστήματα. Η πρόσφατη υποτύπωση στίγματος δημιουργεί τη βεβαιότητα για τη λήψη μιας θετικής ή αρνητικής αποφάσεως, για συνέχιση του ταξιδιού ή για αναμονή (π.χ. αγκυροβολία) μέχρι να διαλυθεί η ομίχλη.

γ) ***Εμφάνιση ναυτιλιακού αντικειμένου.*** Πλέοντας σε περιοχή ομίχλης και αν εμφανισθεί μια τσαμαδούρα, ένας πύργος στην ακτή ή άλλο καταφανές σημείο, πρέπει αμέσως να καταβάλομε κάθε δυνατή προσπάθεια για να το αναγνωρίσομε. Στη συνέχεια θα το διοπτεύσομε ή και θα μετρήσομε την απόστασή του. Η αναγνώριση ενός τέτοιου σημείου μέσα στην ομίχλη αποτελεί πολύ θετικό στοιχείο αναφοράς, γιατί ο πλους στη συνέχεια αποκτά βεβαιότητα ως προς την εξέλιξή του. Τέλος πρέπει να έχομε υπόψη μας ότι, όταν η ομίχλη βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, μπορεί να είναι ορατοί οι ιστοί ή ο καπνός άλλου πλοίου στον οπτήρα που βρίσκεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας. Σε πολλά πλοία (κυρίως σε υπερωκεάνεια) υπάρχει στον ιστό και σε σημαντικό από τη γέφυρα ύψος ειδική θέση για τον οπτήρα (κόφα).

δ) ***Σήματα ομίχλης.*** Τα σήματα ομίχλης (fog signals) που εκπέμπονται από διάφορες εγκαταστάσεις (φάρους, φαρόπλοια, τσαμαδούρες κλπ.) συντελούν στην ασφάλεια και ελαττώνουν τις πιθανότητες προσαράξεως του πλοίου. Για το θέμα αυτό έχομε μιλήσει λεπτομερώς στην ειδική παράγραφο του Τρίτου Κεφαλαίου «Ναυτική Σήμανση». Υπενθυμίζομε ορισμένες μόνο χρήσιμες παρατηρήσεις: Ο ή-

χος των σημάτων ομίχλης μπορεί να ακουσθεί σε μεγαλύτερη ή μικρότερη απόσταση, λόγω πνέοντος ανέμου ή ανώμαλης διαθλάσεως. Η εκπομπή των σημάτων ομίχλης δεν αρχίζει σε ορισμένες μόνιμες εγκαταστάσεις αμέσως με τον περιορισμό της ορατότητας, λόγω θέσεως ή μεθόδου λειτουργίας τους. Σε πλοία με σημαντικό μήκος γέφυρας - πλώρης, ηχητικό σήμα πλώρα από το εγκάρσιο πιθανό να ακουσθεί από οπτήρα στην πλώρη και να μην ακουσθεί από τη γέφυρα. Ακόμη, όταν πλέομε με ταχύτητα, ηχητικό σήμα μπορεί να μην ακουσθεί, ενώ αντίθετα αυτό να ακουσθεί όταν η ταχύτητα είναι πολύ μικρή. Ηχητικά σήματα σημαντήρων, τα οποία λειτουργούν με τον κλυδωνισμό του σημαντήρα, δεν θα πρέπει να θεωρούνται πάντοτε ως αξιόπιστα, γιατί εξαρτώνται πάντοτε από την κατάσταση της θάλασσας.

Ανάλογη επίσης προς την αυξημένη οπτική επιτήρηση του ορίζοντα σε ομίχλη πρέπει να είναι και η ακουστική επιτήρηση για τον εντοπισμό ήχων και ηχητικών σημάτων, που προέρχονται από βοηθήματα της ναυσιπλοΐας (φάρους, τσαμαδούρες κλπ.). Για το λόγο αυτό και η ακουστική επιτήρηση πρέπει να γίνεται όχι μέσα από τη γέφυρα αλλά έξω από αυτή, από τα πτερύγια ή ακόμα από την κόντρα γέφυρα. Εκεί, οι θόρυβοι από τις μηχανές και τις συνομιλίες των παρισταμένων ή εργαζομένων δεν ακούγονται και η ακουστική αφοσίωση στο περιβάλλον είναι μεγαλύτερη. Εδώ πρέπει να υπενθυμίσομε ότι η αυξομείωση της εντάσεως των ηχητικών σημάτων μεταβάλλεται και με την κατεύθυνση του ανέμου. Δεν είναι πάντοτε συνάρτηση μόνο της αποστάσεως. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι και η κατεύθυνση από την οποία ακούγεται το ηχητικό σήμα δεν είναι πάντοτε αξιόπιστη.

ε) ***Βυθομετρήσεις.*** Όταν ταξιδεύομε με ομίχλη κοντά στις ακτές, αποκτά ιδιαίτερες διαστάσεις η χρησιμότητα του βυθομέτρου. Θα μπορούσε να υποστηριχθεί σοβαρά ότι εδώ παρουσιάζεται ένας ιδιαίτερος κλάδος της ναυσιπλοΐας, η ***βυθομετρική ναυσιπλοΐα.*** Για τον τρόπο μετρήσεως του βάθους και της εκμεταλλεύσεως των ενδείξεων του βυθομέτρου έχομε μιλήσει αναλυτικά στην ειδική παράγραφο 4.4. Εδώ παρέχομε μια συνολική (package) θεώρηση του προβλήματος και προ παντός οδηγίες για το τι θα κάνομε στη γέφυρα, όταν δεν έχομε άλλη δυνατότητα να προχωρήσομε με ασφάλεια στο ταξίδι παρά μόνο με το βυθόμετρο.

Αρχικά θα πρέπει οπωσδήποτε να χρησιμοποιήσομε χάρτη μεγαλύτερης κλίμακας για την προσεκτική μελέτη του βυθού. Γνωρίζομε ότι όσο πυκνότερες είναι οι ισοβαθείς τόσο επικλινέστερος είναι ο βυθός, δηλαδή τόσο συντομότερα μεταβάλλονται τα βάθη και κατά συνέπεια και οι ενδείξεις στο βυθόμετρο. Στην περίπτωση αυτή, αν η πορεία είναι κάθετη προς την ισοβαθή και πλησιάζομε προς την ακτή, ενδεχομένως να είναι αναγκαία κάποια ελάττωση της ταχύτητας, ώστε να παρέχεται ο απαιτούμενος χρόνος ελέγχου της εξελίξεως του πλου. Αντίθετα, όταν οι ισοβαθείς είναι αραιές, σημαίνει ότι ο βυθός μεταβάλλεται ελαφρά. Παρέχεται βέβαια χρόνος εκτιμήσεως της καταστάσεως, πλην όμως οι ισοβαθείς δεν είναι αρκετά αξιόπιστες. Γιατί παύουν να είναι μια γραμμή, αλλά εκφυλίζονται στο χάρτη σαν μια ζώνη με ανάλογο πλάτος εκατέρωθεν της χαραγμένης ισοβαθούς.

Πολλές φορές η κατεύθυνση της ισοβαθούς σε συσχέτιση με την κατεύθυνση της απέναντι ακτογραμμής, αλλά και με την κατεύθυνση του συγκεκριμένου σημείου προορισμού του πλοίου, μπορεί να δώσει λύσεις για καλύτερη χρησιμοποίηση της ισοβαθούς. Συγκεκριμένα μια διάταξη της ισοβαθούς ενδεχομένως να υπο-

δείξει να ακολουθήσομε ως πορεία την ισοβαθή (***κατευθυντήρια ισοβαθής***), η οποία οδηγεί σε συγκεκριμένο σημείο προορισμού. Άλλη περίπτωση εκμεταλλεύσεως της διατάξεως των διαδοχικών ισοβαθών είναι όταν πλέομε περίπου κάθετα προς την κατεύθυνσή τους και επιθυμούμε να βρούμε ποιο περίπου ίχνος επάνω στο χάρτη ακολουθεί το πλοίο (σε περίπτωση δηλαδή που δεν διαθέτομε στίγμα αναμετρήσεως). Στην περίπτωση αυτή, επάνω στην περιοχή των ισοβαθών θέτομε ένα διαφανές χαρτί και χαράσσομε σ' αυτό την πορεία του πλοίου. Μεταφέρομε το χαρτί στην κλίμακα αποστάσεων του χάρτη, έτσι ώστε η γραμμή που χαράσσομε να επιπέσει ακριβώς επάνω στην κλίμακα. Στο χαρτί και με αρχή τη μια άκρη της γραμμής σημειώνομε αποστάσεις με τη μικρότερη υποδιαίρεση της κλίμακας. Ανά μισό μίλι π.χ. σημαίνει σε ναυτικά μίλια 0,0 - 0,5 - 1,0 -1,5 κ.ο.κ. Αν η ταχύτητα είναι 10 κόμβοι σημαίνει ότι στην ίδια κλίμακα θα αντιστοιχεί ο χρόνος όπως παρακάτω:

μίλια: 0,0 - 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5

λεπτά: 0,0λ - 3λ - 6λ - 9λ - 12λ - 15λ - 18λ - 21λ.

Έχοντας υποδιαιρέσει έτσι τη γραμμή επάνω στο λευκό χαρτί, την τοποθετούμε στο χάρτη κατά την κατεύθυνση της χαραγμένης πορείας. Στο μεταξύ έχομε σημειώσει σε χρόνο 0,0 λεπτά το χρόνο που πέρασε το πλοίο επάνω από τη μια ισοβαθή και έχομε σημειώσει επίσης ότι μετά από 21 λεπτά το πλοίο θα περάσει ακριβώς επάνω από την επόμενη ισοβαθή. Αυτό σημαίνει ότι για την ταχύτητα των 10 κόμβων το πλοίο στα 21 λεπτά πρέπει να έχει διανύσει 3,5 μίλια. Σύμφωνα μ' αυτά αρχίζομε και μεταφέρομε παράλληλα στο χαρτί, κατά τρόπο ώστε η άκρη με τα 0,0 λεπτά να τηρείται ακριβώς πάνω στην πρώτη ισοβαθή. Παρακολουθούμε δε πότε το σημείο της βαθμολογημένης γραμμής, που δείχνει τα 21 λεπτά, ή το ίδιο τα 3,5 ν. μίλια, θα πέσει πάνω στην επόμενη ισοβαθή που βυθομετρήσαμε το βάθος της ακριβώς μετά 21 λεπτά. Στο σημείο που αυτό θα συμπέσει, χαράσσομε επάνω στο χάρτη και την πορεία. Αυτό τότε είναι το πραγματικό ίχνος του πλοίου, αφού μόνο στο σημείο αυτό οι ισοβαθείς απέχουν μεταξύ τους 3,5 Μ.

στ) ***Ραδιοναυσιπλοΐα.*** Οι ισχύουσες διατάξεις δεν προβλέπουν ρητά την υποχρέωση της υπηρεσίας του πλοίου να χρησιμοποιεί το radar σε ομίχλη για να αποφύγει την προσάραξη. Τέτοια διάταξη υπάρχει μόνο για την αποφυγή της συγκρούσεως με άλλα πλοία. Όμως για τα πλοία που υποχρεώνονται να εφοδιασθούν με συσκευή radar, ο αξιωματικός φυλακής πρέπει να συμβουλεύεται όλα τα ηλεκτρονικά όργανα της γέφυρας, σύμφωνα με τους κανονισμούς εργασίας στα πλοία (άρθρο 115,δ). Για το λόγο αυτό, σε περίπτωση ομίχλης που το πλοίο κατά τεκμήριο συναντάει μεγαλύτερες δυσχέρειες ναυσιπλοΐας, η λειτουργία του radar πρέπει να θεωρείται οπωσδήποτε υποχρεωτική. Αδικαιολόγητη παράλειψη λειτουργίας του radar σε ομίχλη, σε περίπτωση προσαράξεως ή προσκρούσεως του πλοίου αποτελεί παράβαση υπηρεσιακού καθήκοντος. Σύμφωνα δε με τον Κώδικα Δημόσιου Ναυτικού Δικαίου αυτό συνεπάγεται επιβολή πειθαρχικής ποινής για τον υπαίτιο αξιωματικό ή πλοίαρχο. Όμως σήμερα η λειτουργία του radar στην ακτοπλοΐα έχει καθολικά επικρατήσει. Έτσι έχει δημιουργηθεί ένας ιδιαίτερος χώρος ναυσιπλοΐας, η ***«ναυσιπλοΐα radar».*** Γενικά δε, όπως αποδείχθηκε μέχρι τώρα, το radar προσφέρει ανεκτίμητες υπηρεσίες στο ναυτιλλόμενο, γιατί αυτό παρέχει απεριόριστες δυνατότητες για επωφελή χρησιμοποίηση.

Οι λοιπές μέθοδοι της ηλεκτρονικής ναυσιπλοΐας — Ρ/Γ, decca, loran, consol, omega, sattelite κλπ. — συμβάλλουν αποτελεσματικά στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας με ομίχλη. Όμως προϋποθέτουν πάντοτε να διατίθενται οι αντίστοιχες κατάλληλες συσκευές στο πλοίο και εκπαιδευμένο προσωπικό. Τα θέματα της ραδιοναυσιπλοΐας διδάσκονται στο αντίστοιχο μάθημα.

ζ) ***Κατηγορίες πλου.*** Ο πλους σ' ομίχλη, ανάλογα με την περιοχή και τις ειδικές συνθήκες, μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις κατηγορίες:

1) ***Πλους από την ανοικτή θάλασσα προς την ακτή,*** όπως π.χ. ο πλους από Νέα Υόρκη προς Σαουθάμπτον. Η περίπτωση αυτή του πλου παρουσιάζει τις περισσότερες δυσχέρειες, γιατί πλησιάζομε τις ακτές χωρίς να έχομε ακριβές στίγμα λόγω της περιορισμένης ορατότητας. Οπωσδήποτε θα είναι σφάλμα να πλησιάσομε σε μικρή απόσταση από τις ακτές ή από τους κινδύνους με σκοπό ν' ακούσομε τα ηχητικά σήματα ομίχλης. Για να το αποφύγομε αυτό υπολογίζομε κατ' εκτίμηση την απόσταση του πλοίου από το στίγμα αναμετρήσεως και γράφομε περιφέρεια με κέντρο το τελευταίο. Σε κάποιο σημείο του ***κύκλου αβεβαιότητας*** που σχηματίσθηκε θα πρέπει να βρίσκεται το ακριβές στίγμα του πλοίου. Ως πιθανότερο στίγμα του πλοίου παίρνομε το πλησιέστερο προς τους κινδύνους σημείο της περιφέρειας, από το οποίο και χαράσσομε πορεία κατάλληλη που να οδηγεί μακριά από τις ακτές. Η ευρεία χρησιμοποίηση των ραδιοδιοπτεύσεων και βολισμάτων θεωρείται κατάλληλη για τη σταδιακή προσέγγιση των ακτών. Η ύπαρξη και η καλή λειτουργία συσκευής radar στο πλοίο οπωσδήποτε επηρεάζει τον τρόπο προσεγγίσεως των ακτών, δεδομένου ότι μπορεί να τηρηθούν αποστάσεις ασφάλειας από τις επικίνδυνες περιοχές, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες.

2) ***Πλους από ακρωτήριο σ' ακρωτήριο (κάβο σε κάβο).*** Του είδους αυτού μπορεί να θεωρηθεί ο πλους από Land's End στο Dover. Η διεξαγωγή του πλου επιτυγχάνεται με τις ραδιοδιοπτεύσεις και τις βυθομετρήσεις. Η τήρηση του πλοίου έξω από ορισμένες ισοβαθείς καμπύλες μας εξασφαλίζει τη μη προσέγγιση του πλοίου σ' αβαθή. Είναι πιθανόν επίσης στην περίπτωση αυτή να ακουσθούν και τα σήματα ομίχλης των διαφόρων παρακτίων βοηθημάτων ναυσιπλοΐας. Η κατάλληλη χρησιμοποίηση του radar με την τήρηση αποστάσεων ασφάλειας διευκολύνει τον πλου και μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να θέσει σε δευτερεύουσα μοίρα κυρίως τις ραδιοδιοπτεύσεις.

3) ***Πλους προς την ανοικτή θάλασσα.*** Τέτοιο ταξίδι είναι από Dover προς Αμερική. Η περίπτωση αυτή είναι απλούστερη από τις δυο προηγούμενες, γιατί κατευθυνόμενοι προς το ανοικτό πέλαγος δεν ενδιαφερόμαστε να ακούσομε τα ηχητικά σήματα, ούτε το ακριβές στίγμα τομής να είναι το τελευταίο πριν από την απομάκρυνση από τις ακτές. Καλό όμως θεωρείται να έχομε πάντοτε υπόψη μας το: ***«κατευθυνόμενο[προς την ανοικτή θάλασσα, προσέχετε μην προσαράξετε».*** Έχει συμβεί σε πλοία να κατέρχονται το στενό της Μάγχης με προορισμό την Αμερική και να προσαράξουν, γιατί πλησίασαν τις ακτές της Αγγλίας για να ακούσουν τα ηχητικά σήματα.

6.23 Μελέτη ακτοπλοϊκού ταξιδιού.

Βασικός παράγοντας για την εκτέλεση ασφαλούς ταξιδιού είναι η μελέτη των

ναυτικών συνθηκών του ταξιδιού, η κατάλληλη ενημέρωση και η σχετική προετοιμασία του πλοιάρχου. ***Ενημερωθείτε και προετοιμασθείτε στο λιμάνι πριν φύγετε για ταξίδι.*** Αυτό θεωρούμε σαν οδηγία προτεραιότητας. Ο βαθμός της ενημερώσεως και η σχετική προετοιμασία πριν από τον απόπλου προσδιορίζουν και το κριτήριο ασφάλειας του σκάφους για το συγκεκριμένο ταξίδι, που πρόκειται να εκτελέσει.

1) Προετοιμασία. Μετά το σαφή προσδιορισμό του λιμανιού, στο οποίο πρόκειται να ταξιδέψετε, πρέπει να φροντίσετε για:

α) Τον εφοδιασμό του σκάφους με τις αναγκαίες ναυτιλιακές εκδόσεις, δηλαδή τονκατάλληλο ή κατάλληλους ***ναυτικούς χάρτες,*** τον ***πλοηγό*** και το ***φαροδείκτη,*** για την περιοχή του ταξιδιού. Αυτό αποτελεί στοιχειώδη προετοιμασία για ένα ακτοπλοϊκό ταξίδι. Αν όμως οι ναυτιλιακές αυτές εκδόσεις έχουν εκδοθεί σε προγενέστερο χρόνο, οπότε πιθανό να έχουν επέλθει μεταβολές ναυτιλιακής φύσεως, τότε, για τα ελληνικά νερά, πρέπει να ζητήσετε πληροφορίες από τη λιμενική Αρχή. Η ίδια υποχρέωση υπάρχει για τη ***διόρθωση*** των χαρτών και λοιπών εκδόσεων. Έτσι θα είσαστε βέβαιοι για την κρατούσα κατάσταση στην περιοχή.

β) ***Τη χάραξη της πορείας ή τις πορείες*** προς το λιμάνι προορισμού. Αν προτίθεσθε να προσεγγίσετε και σ' άλλα ενδιάμεσα λιμάνια αναγκαστικά θα περιλάβετε στη μελέτη και αυτές τις παρεκκλίσεις.

γ) Μέτρηση στο χάρτη ή από τα πινακίδια μιλιομετρικών αποστάσεων του συνόλου των επί μέρους αποστάσεων μέχρι το λιμάνι προορισμού. Έτσι θα υπολογισθεί ο απαιτούμενος χρόνος ταξιδιού μέχρι το τελικό λιμάνι προορισμού. Η γνώση της διάρκειας του ταξιδιού είναι προσδιοριστικός παράγοντας. Γιατί πέρα από τον υπολογισμό των ***καυσίμων του ταξιδιού*** μπορείτε να αποφασίσετε πότε θ' αποπλεύσετε και αν θα ταξιδεύετε συνέχεια μέρα ή νύκτα, ή μερικές ώρες μέρα και μερικές ώρες νύκτα.

δ) Μελέτη των οδηγιών, για τη χρήση του ν. χάρτη και των άλλων ναυτιλιακών βοηθημάτων. Υπενθυμίζομε τη χρήση μεγεθυντικού φακού. Συμβουλευθείτε τις εικόνες του χάρτη συμβόλων και συντμήσεων, για να ερμηνεύσετε κάθε τι που βλέπετε κοντά στην πορεία σας επάνω στο χάρτη. Προσέξτε όσα είπαμε για τον κανονικό φωτισμό κατά τη χρήση του ν. χάρτη.

ε) Καλή μελέτη όσων αναφέραμε σε προηγούμενες παραγράφους για τις ***παραλλάξεις,*** τη ***χάραξη πορειών*** και τις ***αποστάσεις ασφάλειας.***

στ) ***Έλεγχο ναυτιλιακού εξοπλισμού.*** Διαπιστώστε ότι το σκάφος είναι εφοδιασμένο, εκτός από τις ναυτιλιακές εκδόσεις, και με τα προβλεπόμενα αλλά και αναγκαία ναυτικά όργανα, τα οποία πρέπει να λειτουργούν κανονικά. Ο αυτιλιακός εξοπλισμός με τον οποίο πρέπει να είναι εφοδιασμένο κάθε σκάφος δίνεται σ' επόμενο κεφάλαιο (ασφάλεια).

2) Σχεδίαση ταξιδιού. Στην πράξη υλοποίηση της σχεδιάσεως ενός ακτοπλοϊκού ταξιδιού αποτελεί βασικά η ***χάραξη των πορειών,*** για την οποία μιλήσαμε πιο πάνω. Πέρα όμως από τη χάραξη πορειών, μια πλήρη υποτύπωση στους ναυτικούς χάρτες της περιοχής πλου με όλες τις λεπτομέρειες επιβάλλεται, λόγω της σπουδαιότητας που παρουσιάζει για την ασφάλεια του πλου. Βασικά σημεία σχεδιάσεως ενός ταξιδιού είναι:

— Το ***γενικό σχέδιο του πλου*** καταστρώνεται σε ακτοπλοϊκό χάρτη, που καλύπτει κατά το δυνατό και το σημείο εκκινήσεως και το σημείο αφίξεως.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

— ***Χάραξη όλων των πορειών,*** από το λιμάνι εκκινήσεως μέχρι το λιμάνι αφίξεως (μιλάμε πιο κάτω).
— ***Κατονομασία κάθε χαραγμένης πορείας*** με την τιμή της ζ_λ και την ταχύτητα του πλοίου.
— ***Υποτύπωση του στίγματος αναμετρήσεως*** ανά ακέραιη ώρα και σε κάθε περίπτωση αλλαγής πορείας, αν δεν επιτεύχθηκε στίγμα ακρίβειας.
— ***Χάραξη περιφερειών αποστάσεων ασφάλειας.***
— ***Χάραξη παραλλάξεων*** - ευθυγραμμίσεων - διοπτεύσεων και κατονομασία τους, όταν ενδιαφέρουν άμεσα το ταξίδι (όπως π.χ. όταν πρόκειται να γίνει εκεί αλλαγή πορείας).
— ***Σημείωση χρόνων*** αλλαγής πορειών στις παραλλάξεις - ευθυγραμμίσεις - διοπτεύσεις των φάρων - φανών - σημαντήρων και λοιπών καταφανών σημείων.
— ***Με βάση τη φωτοβολία των φάρων*** γράφονται οι περιφέρειες αποστάσεων εμφανίσεως και αποκρύψεως, η αντίστοιχη ώρα και η αντιστοιχία κατά προσέγγιση.
— ***Σημειώνονται*** με ευδιάκριτο χρώμα και μέσα σε κύκλο οι κίνδυνοι και ειδικότερα ύφαλοι, ξέρες κλπ.
— ***Σημειώνονται τοπογραφικά*** χαρακτηριστικά και τεχνικές εγκαταστάσεις που είναι ευδιάκριτες από μεγάλη απόσταση. Επίσης σημειώνεται και η αντιστοιχία τους κατά προσέγγιση.
— ***Χρόνος κατάπλου και απόπλου.*** Πολλές φορές πρέπει η άφιξη στον προορισμό να γίνει ορισμένη ώρα και για διάφορους λόγους (π.χ. συνθήκες παλίρροιας, φωτισμού, επιβιβάσεως πλοηγού, συνθηκών εργασίας στο λιμάνι κλπ.). Ο καθορισμός αυτός του χρόνου απόπλου/κατάπλου πρέπει να προσδιορίζεται έγκαιρα, ώστε να υπάρχει χρόνος να ληφθούν τα ενδεικνυόμενα μέτρα απόπλου και κατάπλου κατά την επιθυμητή ώρα από ή στο λιμάνι.
— Διάφορα άλλα στοιχεία χρήσιμα για το συγκεκριμένο ταξίδι.

Αυτός ο τρόπος απεικονίσεως του ταξιδιού αποτελεί τη στοιχειώδη αρχή της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, γιατί συνδέεται με τη συστηματοποίηση και ταξινόμηση του υλικού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί αλλά και των διαδικασιών, που θα εφαρμοσθούν.

3) Χάραξη πορειών. Επιλέγομε τους κατάλληλους χάρτες επάνω στους οποίους θα χαράξομε τις πορείες. Για μακρινό ταξίδι, που περιλαμβάνει αλλαγές πορείας λόγω της παρεμβολής ακτών, νησίδων, αβαθών ή και άλλων κινδύνων, η αρχική χάραξη της πορείας γίνεται πάνω σ' ένα γενικό χάρτη ακτοπλοΐας που περιλαμβάνει το αρχικό λιμάνι απόπλου και το τελικό λιμάνι κατάπλου. Σ' αυτό το γενικό χάρτη γίνεται ***η γενική σχεδίαση του ταξιδιού.*** Εκεί, χαράσσονται οι πορείες, συγκρίνονται οι αποστάσεις και υπολογίζονται έστω και χονδρικά οι χρόνοι αφίξεως σε διάφορα σημαντικά σημεία (για τις πιθανές αλλαγές πορείας, για τη διέλευση μόνο κατά την ημέρα και αγκυροβολία τη νύκτα, λόγω κινδύνων ή ελλείψεως επαρκών ναυτιλιακών φώτων κλπ.). Για την παρακολούθηση όμως του ταξιδιού κατά τα τμήματά του ή για μικρό ταξίδι απαιτείται η διαδοχική χρησιμοποίηση ***χαρτών με μεγαλύτερη κλίμακα*** καθώς και ***λιμενοδείκτη*** για την είσοδο και έξοδο από λιμάνια ή όρμους. ***Η χάραξη των πορειών είναι αποτέλεσμα πράξεως και εμπειρίας,*** που άμεσα και αποφασιστικά επηρεάζει την ασφάλεια του σκάφους και των επιβαινόντων.

Πριν από τη χάραξη όμως κάθε πορείας στο χάρτη, προέχει να προσδιορισθούν οι ***αποστάσεις ασφάλειας*** από τις ακτές, κινδύνους ή άλλα καταφανή σημεία. Το πλησιέστερο πέρασμα από τις ακτές δεν μπορεί να καθορισθεί με συγκεκριμένο αριθμό ναυτικών μιλίων. Πολλοί και αστάθμητοι παράγοντες υπεισέρχονται εδώ. Οι κυριότεροι παράγοντες με τα κριτήρια ασφαλούς διελεύσεως είναι: Τα ***βάθη*** της θάλασσας σε συνδυασμό με το βύθισμα του πλοίου, η ύπαρξη ***κινδύνων*** προ των ακτών, οι συνθήκες ***ορατότητας,*** η ναυτική σήμανση και οι συνθήκες ***αναγνωρίσεως*** των ακτών, η επήρεια ***ρευμάτων, καιρού και θάλασσας,*** η ***ώρα*** διελεύσεως και η ναυτιλιακή ***κίνηση*** στην περιοχή.

Βάθη της θάλασσας σε συνδυασμό με το βύθισμα του πλοίου. Λογική βάση της σχέσεως αυτής μπορεί να είναι: Πλοία με βύθισμα 3-7 m πρέπει να περνούν εξωτερικά από την ισοβαθή των 10 m, ενώ πλοία με βύθισμα μικρότερο από 3 m, πρέπει να περνούν εξωτερικά από την ισοβαθή των 6 m. Βέβαια για τα μικρά πλοία που το βύθισμά τους δεν υπερβαίνει τα 2 m συνήθως, όταν αυτά βρίσκονται σε ακτή, που είναι εκτεθειμένη στο ανοικτό πέλαγος, η ισοβαθής των 3 m αποτελεί ασφαλές κριτήριο προσεγγίσεως. Σε προστατευμένες περιοχές, η ύπαρξη περιθωρίου τουλάχιστον ενός μιλίου είναι αναγκαία. Αυτά ισχύουν για επικλινείς ακτές, που κατά το πλείστον το βάθος πριν από αυτές αυξάνει ομαλά με την αύξηση της αποστάσεως. Αντίθετα, σε απότομες ακτές, το πέρασμα για το μικρό σκάφος γύρω από το ένα μίλι θεωρείται ότι παρέχει επαρκή ασφάλεια. Ισχύει κατά κανόνα το αξίωμα «απότομη ακτή, απότομο βάθος», εκτός βέβαια αν υπάρχουν μονωμένοι κίνδυνοι (ξέρες κοντά στις ακτές κλπ.).

Ύπαρξη κινδύνων προ των ακτών. Χαράσσοντας μια πορεία πάνω στο χάρτη ***είναι ουσιώδες να προσέξομε «από πού περνάει η γραμμή αυτή».*** Έτσι για να χαράξομε με ασφάλεια την πορεία μας, πρέπει με πολύ λεπτομέρεια και συνέπεια προηγουμένως να σημειώσομε μέσα σε κύκλο στο χάρτη και προς την περιοχή που θα χαραχθεί η πορεία όλους τους κινδύνους που επηρεάζουν την ασφάλεια του πλοίου (αβαθή, που το βάθος τους δεν είναι επαρκές για να περάσει το σκάφος, ξέρες που άλλοτε εμφανίζονται πάνω από τη θάλασσα και άλλοτε όχι, ανάλογα με το ύψος της παλίρροιας και τον κυματισμό, υφάλους, νησίδες, προεκτάσεις χαμηλών ακτών, τσαμαδούρες κλπ.). Επίσης επισημαίνονται για λόγους διευκολύνσεως για την αναγνώριση κορυφές βουνών, φαροικίες, που είναι ορατές από μεγάλη απόσταση, μεμονωμένες εκκλησίες, κτίσματα, συστάδες δέντρων κλπ. Εφόσον ακόμα το ταξίδι γίνεται κατά τη νύκτα χαράσσονται επίσης με κύκλο οι αποστάσεις εμφανίσεως του εστιακού φωτός των φάρων της περιοχής.

Συνθήκες ορατότητας. Για τον ελλαδικό χώρο, που η ηλιοφάνεια είναι συνεχής, πολύ λίγες είναι οι ημέρες που έχομε κακή ορατότητα. Παρόλα αυτά, τις πρωινές ώρες και από Φεβρουάριο μέχρι Μάιο μήνα κοντά σε βιομηχανικές περιοχές, όπως είναι οι ΒΑ και ΒΔ ακτές του Σαρωνικού κόλπου, κόλπων Θεσσαλονίκης - Βόλου - Πάτρας, μπορεί να επικρατεί περιορισμένη ορατότητα λόγω της ***βιομηχανικής ομίχλης.*** Πάντως με περιορισμένη ορατότητα και εφόσον το πλοίο δεν διαθέτει radar πρέπει η πορεία να περνάει σε μεγαλύτερη απόσταση από τις ακτές ή τους κινδύνους, αν δεν βλέπομε σημεία ξηράς για προσανατολισμό. Περιοχές της Ελλάδας, όπου παρατηρείται ομίχλη ή περιορισμένη ορατότητα, ανεξάρτητα από την εποχή, είναι ο Θερμαϊκός κόλπος, το Πόρτο Λάγος και ο Αμβρακικός κόλπος.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Ναυτική σήμανση και συνθήκες αναγνωρίσεως. Η χάραξη της πορείας, όταν παραπλέομε ακτές, πρέπει να περνά σε απόσταση τέτοια από αυτές, ώστε να είναι δυνατή η αναγνώριση και παρατήρηση των καταφανών σημείων που φαίνονται από το πλοίο. Αυτό σημαίνει ότι, χωρίς να πλησιάζομε επικίνδυνα τις ακτές ή τα ρηχά νερά, δεν πρέπει να απομακρυνόμαστε σε απόσταση πολύ μεγάλη, από την οποία δεν είναι δυνατή η λήψη διοπτεύσεως των καταφανών σημείων. Και όλα αυτά βέβαια σε συνδυασμό με τα βοηθήματα ναυσιπλοΐας (φάρους, τσαμαδούρες κλπ.) που διαθέτει η περιοχή. Οι παράλιες πόλεις με το φωτισμό και την ανταύγειά τους δημιουργούν ενδείξεις αναγνωρίσεως.

Επήρεια ρευμάτων, καιρού και θάλασσας. Όπως έχομε πει, ισχυρά μόνιμα θαλάσσια ρεύματα γενικής κυκλοφορίας με αισθητή ένταση δεν υπάρχουν στον ελλαδικό θαλάσσιο χώρο. Από μετρήσεις που έχουν γίνει, αν εξαιρέσομε τα ρεύματα του στενού της Χαλκίδας, Λευκάδας, Πρέβεζας και της διώρυγας Κορίνθου, στις άλλες περιοχές τα ρεύματα είναι αμελητέα και ουδέποτε υπερβαίνουν την ένταση του ενός κόμβου. Κατά συνέπεια και για τα μικρά σκάφη αναψυχής, μηχανοκίνητα και ιστιοφόρα δεν τίθεται θέμα υπάρξεως ρεύματος. Η τιμή της παλίρροιας στις ελλαδικές θάλασσες για τα θέματα ασφάλειας της ναυσιπλοΐας θεωρείται αμελητέα. ***Ο άνεμος*** αποτελεί στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά τη χάραξη και τήρηση της πορείας. Ισχυρός άνεμος εντάσεως 6 και άνω της κλίμακας Beaufort, όταν είναι από τα πλάγια, μπορεί να ξεπέσει το πλοίο από την πορεία που έχει χαραχθεί στο χάρτη. Κατά συνέπεια, αν ακολουθήσομε πορεία 200° από τη Φρεατύδα για την Αίγινα και έχομε άνεμο Λεβάντη με 8 Beaufort, είναι φανερό ότι το μικρό ιστιοφόρο ή μηχανοκίνητο θα ξεπέφτει προς τις 210°, που σημαίνει τελικά ότι φθάνοντας στην Αίγινα θα βρεθούμε πολύ δεξιότερα, στις Λαγούσες. Αυτό σημαίνει στην πράξη ότι ανάλογη πρέπει να είναι και ***η αντιστάθμιση*** που θα εφαρμόσομε για να εξουδετερώσομε την επίδραση του ανέμου. Στη συγκεκριμένη δηλαδή περίπτωση θα πρέπει να δώσομε στον πηδαλιούχο, αντί της πορείας των 200°, πορεία 190°, ώστε με το ξέπεσμα να βρεθούμε επί της πορείας των 200°. Η ελίδραση όμως του ανέμου δεν είναι ένα στοιχείο σταθερό για όλα τα πλοία. Είναι θα λέγαμε ένα ατομικό στοιχείο του πλοίου. Γιατί αν είναι το σκάφος μηχανοκίνητο το ξέπεσμα λόγω ανέμου θα εξαρτάται από την ταχύτητά του, από το βύθισμά του, αλλά και από την επιφάνεια ***των εξάλων*** και των υπερκατασκευών του σκάφους. Αυτό σημαίνει ότι όσο μικρότερη είναι η ταχύτητα των μηχανών τόσο μεγαλύτερη είναι η έκπτωση. Όσο μικρότερο είναι το βύθισμα τόσο μεγαλύτερη είναι η έκπτωση, γιατί τόσο μικρότερη είναι η αντίσταση που προβάλλει το νερό στη μικρή επιφάνεια της γάστρας. Για τα έξαλα, όσο μεγαλύτερη επιφάνεια επηρεάζεται από τον αέρα, τόσο μεγαλύτερη είναι η έκπτωση.

Στα ιστιοφόρα σκάφη, στα οποία η επίδραση του ανέμου είναι και η κινητήρια δύναμή τους, η τήρηση μιας συγκεκριμένης πορείας δεν συμπίπτει με την πορεία που χαράχθηκε στο χάρτη. Με ιστιοφόρο η τήρηση της γενικής πορείας ταξιδιού αποτελεί τον άξονα των επί μέρους πορειών που είναι αναγκασμένο λόγω της επιδράσεως του ανέμου να ακολουθήσει το σκάφος. Κατά συνέπεια οι ιστιοδρομίες αυτές διαφέρουν τόσο περισσότερο από την κατευθυντήρια πορεία, που έχει χαραχθεί στο χάρτη, όσο δυσμενέστερη για την πορεία αυτή είναι η κατεύθυνση του ανέμου. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι οι ιστιοδρομίες διαφέρουν λιγότερο, αν ο ά-

νεμος έρχεται περισσότερο από την κατεύθυνση της πρύμης και περισσότερο αν ο άνεμος έρχεται από κατεύθυνση της πλώρης. Έτσι λοιπόν αν η πορεία που χαράξαμε είναι 180° θα έχομε τη μικρότερη παρέκκλιση όταν ο άνεμος είναι Β (ούριος) και τη μεγαλύτερη, όταν ο άνεμος είναι Ν, δηλαδή από την πλώρη.

Ο άνεμος είναι στοιχείο μεταβαλλόμενο σε ένταση, σε κατεύθυνση και σε διάρκεια χρόνου. Αυτό σημαίνει ότι αρχίζοντας το ταξίδι με άνεμο ορισμένης κατευθύνσεως και εντάσεως δε γνωρίζομε για πόσο χρόνο θα συνεχίσει να φυσά από την ίδια κατεύθυνση και με σταθερή ένταση. Κατά συνέπεια, δεν γνωρίζομε πόσο θα τηρηθεί η πορεία σταθερή.

Αν προβλέπεται σταθερότητα στην κατεύθυνση και την ένταση του ανέμου είναι σκόπιμο η ιστιοδρομία, για το ιστιοφόρο, ή η πορεία αντισταθμίσεως, για το μηχανοκίνητο, να χαράσσονται στο χάρτη και να τηρείται ακριβής αναμέτρηση και περισσότερο ακριβής ταχύτητα και πορεία πυξίδας. Αυτό δε γιατί είναι πολύ πιθανό να υπάρξουν μικρές μεταβολές της εντάσεως και της κατευθύνσεως του ανέμου, που ίσως δεν γίνονται αμέσως αντιληπτές, οπότε θα απαιτηθεί εκ των πραγμάτων να μεταβάλλομε την ιστιοδρομία ή την πορεία αντισταθμίσεως. Η επίδραση του ***κυματισμού*** στη χάραξη και τήρηση της πορείας εξαρτάται από τη γωνία που δέχεται το πλοίο τον κυματισμό. Είναι αυτονόητο ότι με κυματισμό από την πλώρη ή από την πρύμη, ελάχιστα παρεκκλίνει το πλοίο από την πορεία του. Αντίθετα κυματισμός από τα πλάγια ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση και ξεπέφτει το πλοίο από την πορεία του. Η επίδραση του κυματισμού εξετάζεται πάντοτε σε σχέση με την επίδραση του ανέμου. Στοιχείο επίσης που συνεκτιμάται κατά την έκπτωση είναι και ο παράγοντας ***έρμα,*** αφού με αυτό μεταβάλλεται το βύθισμα του πλοίου.

Ώρα διελεύσεως. Αν η ακτή είναι φτωχή σε ναυτιλιακά φώτα, πρέπει τη νύκτα να πλέομε σε μεγαλύτερη σχετικά απόσταση, από ό,τι κατά την ημέρα. Εκτός από τα ναυτιλιακά φώτα η απόσταση ασφάλειας από τις ακτές επηρεάζεται κατά τον ίδιο τρόπο και από την ύπαρξη ή μη καταφανών σημείων προς αναγνώριση και από τη μορφολογία των ακτών γενικότερα.

Ναυτιλιακή κίνηση στην περιοχή. Η παρουσία πολλών πλοίων και μικρών σκαφών στην ίδια περιοχή πλου δε φαίνεται να δημιουργεί σοβαρά προβλήματα, αν ο θαλάσσιος χώρος είναι εκτεταμένος και η ορατότητα καλή. Σε στενά νερά όμως και με κακή ορατότητα δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα με τα αντιπλέοντα σκάφη, που για να τα αποφύγομε απαιτούνται συνεχείς χειρισμοί. Σ' αυτές ακριβώς τις περιπτώσεις πολλοί κυβερνήτες μικρών πλοίων προτιμούν να χαράσσουν την πορεία τους έξω από τις γραμμές ή τους διαύλους, που ακολουθούν συνήθως τα πλοία. ***Αυτό θεωρείται πολύ καλή πρακτική.***

Αλλαγές πορείας. Οι αλλαγές πορείας αποτελούν συνήθη πρακτική στην καθημερινή ρουτίνα της ναυσιπλοΐας και είναι αναγκαίες όταν μεταξύ λιμανιού απόπλου και κατάπλου παρεμβάλλονται κίνδυνοι, νησίδες, αβαθή, ύφαλοι κλπ. Επίσης αλλαγές πορείας επιβάλλονται και για άλλους λόγους, προσωρινής όμως διάρκειας, όπως είναι ο κυματισμός ή η αποφυγή συγκρούσεως. Η μόνιμη αλλαγή πορείας λόγω κινδύνων γίνεται συνήθως όταν το σημείο στο οποίο θα μεταβάλομε την πορεία βρίσκεται στο εγκάρσιο του πλοίου, δηλαδή στην ***παράλλαξη.*** Όταν βρισκόμαστε σε στενά νερά, πρέπει να λαμβάνομε υπόψη και την απόσταση που θα προ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

χωρήσει το πλοίο, μέχρι να στρέψει η πλώρη του στη νέα πορεία. Αυτό σημαίνει ότι, προτού φθάσει το πλοίο στη διόπτευση που πρέπει να αλλάξει πορεία, το πηδάλιο πρέπει να τεθεί προς την πλευρά αυτή, ώστε έγκαιρα να αρχίσει η στροφή. Έτσι, όταν το πλοίο βρεθεί στη νέα πορεία, δεν θα έχει προχωρήσει περισσότερο και θα τηρηθεί επί της πορείας που χαράχθηκε στο χάρτη.

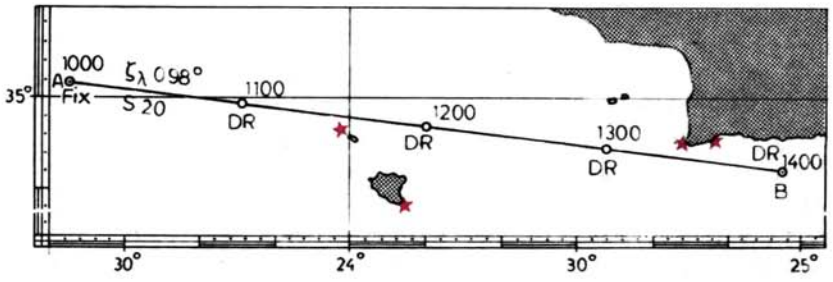
Η ύπαρξη ρεύματος, ανέμου και κυματισμού πρέπει επίσης σοβαρά να ληφθεί υπόψη στην αλλαγή πορείας, γιατί πιθανό να επηρεάσουν τη στροφή του πλοίου που είχαμε υπολογίσει. Στα σημεία αλλαγής πορειών είναι σκόπιμο να έχετε χαραγμένη την αντιστοιχία και την απόσταση, στην οποία θα περάσετε από το σημείο αυτό. Αλλά και την ώρα, που προβλέπεται να φθάσετε στο σημείο αλλαγής πορείας.

Πορεία από κάβο σε κάβο. Όταν το σκάφος δε διαθέτει πυξίδα ή διαθέτει και είναι αναξιόπιστη, μπορούμε να τηρήσομε ***πορεία από κάβο σε κάβο*** ή άλλα καταφανή σημεία της ξηράς, τα οποία παρατηρούμε στο ταξίδι. Αυτό βέβαια μπορεί να γίνει μόνο, όταν είναι γνωστή η περιοχή στον κυβερνήτη ή πλοίαρχο και όταν αυτός είναι έμπειρος ακτοπλόος. Η μέθοδος αυτή παρέχει ασφάλεια, αλλά μόνο όταν υπάρχει καλή ορατότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας και εφόσον δεν υπάρχουν κίνδυνοι μέσα στη θάλασσα σε κάποια απόσταση από τις ακτές. Χρησιμοποιείται ευρύτατα από πρακτικούς κυβερνήτες, χωρίς θεωρητικές γνώσεις και είναι συνήθης η πορεία αυτή για να πλέομε σε κοντινές αποστάσεις. Πάντως είναι αναγκαίο ***να έχομε αναγνωρίσει πολύ καλά*** τον κάβο με τα γύρω του καταφανή σημεία.

Επαγρύπνηση. Με βάση τα δεδομένα αυτά, πρέπει να ενημερωθείτε ότι πλέοντας στην πορεία που χαράξατε, ποια φανάρια θα δείτε σε κάθε περιοχή του ταξιδιού. Αυτό σημαίνει ότι βγαίνοντας από το λιμάνι μέσα στη σκοτεινή νύκτα, πρέπει αμέσως να αναζητήσετε τα φανάρια της περιοχής, τους μοναδικούς σας φίλους στην απεραντοσύνη της θάλασσας. Όχι μόνο θα τα αναζητήσετε, αλλά και πρέπει να ξέρετε προς ποια κατεύθυνση βρίσκονται και ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους. Για κάθε φάρο πρέπει να ενημερωθείτε μέχρι ποιο σημείο στην πορεία και για πόση ώρα θα εξακολουθείτε να τον βλέπετε, σύμφωνα με τη γεωγραφική του φωτοβολία. Αν με το φως του φάρου αυτού βλέπετε συγχρόνως και το φως άλλου φάρου, θα πράξετε το ίδιο για όλο το ταξίδι. Πιθανόν πάλι, για λόγους ασφάλειας, να χρειασθεί να εκτιμήσετε αν θα είναι φρονιμότερο, αντί να ακολουθήσετε την απευθείας πορεία προς το λιμάνι προορισμού και να απομακρυνθείτε πολύ από τις στεριές και τα φανάρια, ***να παραπλεύσετε τις ακτές*** έχοντας πάντοτε ορατά τα φανάρια της περιοχής και εξασφαλίζοντας την ασφάλεια που παρέχει η μικρή απόσταση από τις ακτές.

Το σχήμα 6.23α αποτελεί τυπικό παράδειγμα σχεδιάσεως μικρού πλου προτού ν' αποπλεύσομε από το σημείο Α για το σημείο Β. Για το παράδειγμα αυτό το πλοίο παίρνει εντολή να αποπλεύσει στις 10.00 από το σημείο Α για το σημείο Β που απέχει 80 ν.μ. Τα σημεία Α και Β είναι σημεία στιγμάτων ακρίβειας. Χαράσσομε την πορεία ΑΒ (ζ_λ 098°) με S 20 κόμβους. Υποτυπώνομε κατά ακέραιες ώρες το στίγμα αναμετρήσεως μέχρι την ώρα αφίξεως 14.00 στο σημείο προορισμού Β. Το πλοίο πράγματι αναχωρεί, όπως έχει προγραμματισθεί. Εφόσον οι υπολογισμοί είναι σωστοί και το ταξίδι δεν επηρεάζεται αισθητά από ρεύμα, άνεμο, κυματισμό, παρέκκλιση από το τιμόνι, ή για να αποφύγει τη σύγκρουση με άλλα πλοία, πράγ-

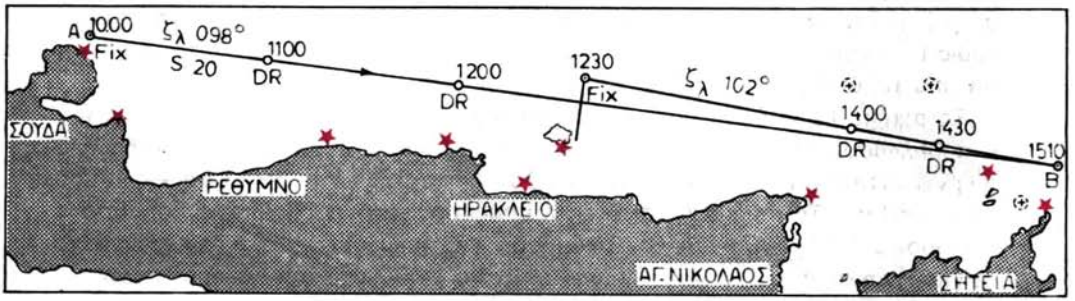
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.23α.
Χάραξη πορειών.

ματι θα φθάσει στο Β την προϋπολογισθείσα ώρα 14.00. Από δω και πέρα η εργασία του ναυτίλου συνίσταται στο να υποτυπώνει το πραγματικό στίγμα επάνω στο χάρτη, ώστε να είναι βέβαιος ότι ακολουθεί τη χαραχθείσα πορεία, ή αν δεν την ακολουθεί να την διορθώνει. Σε παρόμοιο παράδειγμα, ο ναυτίλος συναντάει ομίχλη και δεν μπορεί να προσδιορίσει στίγμα, παρά μόνο την 12.30 ώρα. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.23β, αν από το ακριβές στίγμα της 12.30 το πλοίο ακολουθήσει την πορεία ζλ 098°, ***είναι βέβαιο ότι εκτίθεται σε σοβαρό κίνδυνο περνώντας ανάμεσα από την επικίνδυνη περιοχή.*** Κατά συνέπεια ο ναυτίλος οφείλει να διορθώσει την πορεία του. Η νέα πορεία είναι ζλ 102° και το πλοίο αναμένεται να φθάσει στον προορισμό του περί ώρα 15.10.

Το παραπάνω απλό παράδειγμα δείχνει τη βασική αδυναμία της αναμετρήσεως να ελέγξει τους παράγοντες που επιδρούν κατά το ταξίδι. Άλλωστε, καθημερινά είναι τα ναυτικά ατυχήματα που οφείλονται στην ελλειπή γνώση των στοιχείων που επιδρούν και οδηγούν το πλοίο σε κινδύνους.



Σχ. 6.23β.
Στίγμα ακρίβειας και χάραξη νέας πορείας.

4) Χρησιμοποίηση μοναδικού αντικειμένου εν όψει. Στην ακτοπλοΐα, μοναδικό ναυτιλιακό αντικείμενο μπορεί να χρησιμεύσει για τον προσδιορισμό:

- Μοναδικής ΓΘ (αντιστοιχίας).
- Παραλλάξεως, αποστάσεως παραλλάξεως και στίγματος.
- Στίγματος με σύγχρονη διόπτευση και απόσταση.
- Στίγματος διαδοχικών διοπτεύσεων μεσολαβούντος πλου.
- Στίγματος διαδοχικών αποστάσεων μεσολαβούντος πλου.
- Στίγματος με 2σια σχετική διόπτευση.
- Στίγματος κατά την εμφάνιση ή απόκρυψη φάρου.
- Στίγματος κατά τον παράπλου νησίδας.

5) Συχνότητα λαμβανομένων στιγμάτων. Η κατά μικρά χρονικά διαστήματα υποτύπωση του στίγματος του πλοίου δίνει την πραγματική πορεία του πλοίου πάνω στο βυθό, η οποία προεκτεινόμενη δίνει επίσης την πραγματική απόσταση που θα περάσομε από κινδύνους, ακτές κλπ. Επί πλέον, όταν τα στίγματα είναι πυκνά, περιορίζονται τα σφάλματα αναμετρήσεως, ώστε σε περίπτωση περιορισμού της ορατότητας να μπορούμε να βασισθούμε σε τέτοιο στίγμα αναμετρήσεως, που χρονικά πολύ λίγο απέχει από το στίγμα ακρίβειας. Δεν προβλέπεται οποιαδήποτε δέσμευση που να ορίζει τα χρονικά διαστήματα λήψεως στίγματος στην ακτοπλοΐα, γιατί αυτό οπωσδήποτε εξαρτάται από διάφορους παράγοντες από τους οποίους οι κυριότεροι είναι:

- Η απόσταση διελεύσεως από τις ακτές.
- Η απόσταση από καλυπτόμενους κινδύνους.
- Η ορατότητα.
- Η ώρα διελεύσεως από ένα κίνδυνο.
- Η ταχύτητα του πλοίου.
- Η ύπαρξη καταφανών σημείων αναγνωρίσεως των ακτών.
- Η ύπαρξη ισχυρού ανέμου, ρεύματος και κυματισμού.

Οπωσδήποτε όμως και σ' αυτές τις περιπτώσεις η πυκνότητα των στιγμάτων εξαρτάται από την κρίση του υπεύθυνου αξιωματικού.

Ο πίνακας 6.23.1 αποτελεί μια ένδειξη που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της καταστάσεως. Ο πίνακας αυτός πιθανό να θεωρηθεί υπερβολικά σχολαστικός, πλην όμως καλύπτει και τις μεγαλύτερες ακόμη ταχύτητες των πλοίων στις πιο επικίνδυνες θαλάσσιες περιοχές πλου [1].

---

(1) ***Προσαράξεις.*** Τα παρακάτω παραδείγματα είναι από πραγματικά περιστατικά προσαράξεων. Η κάθε προσάραξη οφείλεται σε ένα ή περισσότερους λόγους. Όμως όλες οφείλονται σε ανθρώπινα σφάλματα. Γιατί στις προσαράξεις φταίει μόνο το δικό μας πλοίο, αφού αυτή την ευθύνη δεν την έχει

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.23.1.

Ενδεικτικός πίνακας συχνότητας λαμβανομένων στιγμάτων.

Περιοχή πλου	Απόσταση από το πλησιέστερο αντικείμενο	Βάθος θαλάσσιας περιοχής	Ακρίβεια στίγματος	Συχνότητα λήψεως στιγμάτων
Περιορισμένα νερά	Μικρότερη από 3 μίλια	Μέχρι 25 μέτρα	±50	Ανά λεπτό
Ακτοπλοΐα	5-50 μίλια	35-180 μέτρα	±1/4 μιλίου	3-10 λεπτά
Διέλευση από απόσταση μεγαλύτερη από 50 μίλια από τις ακτές	Απόσταση μεγαλύτερη από 50 μίλια	Πάνω από 180 μέτρα	±2-3 μίλια	Τουλάχιστο 3 ημερησίως

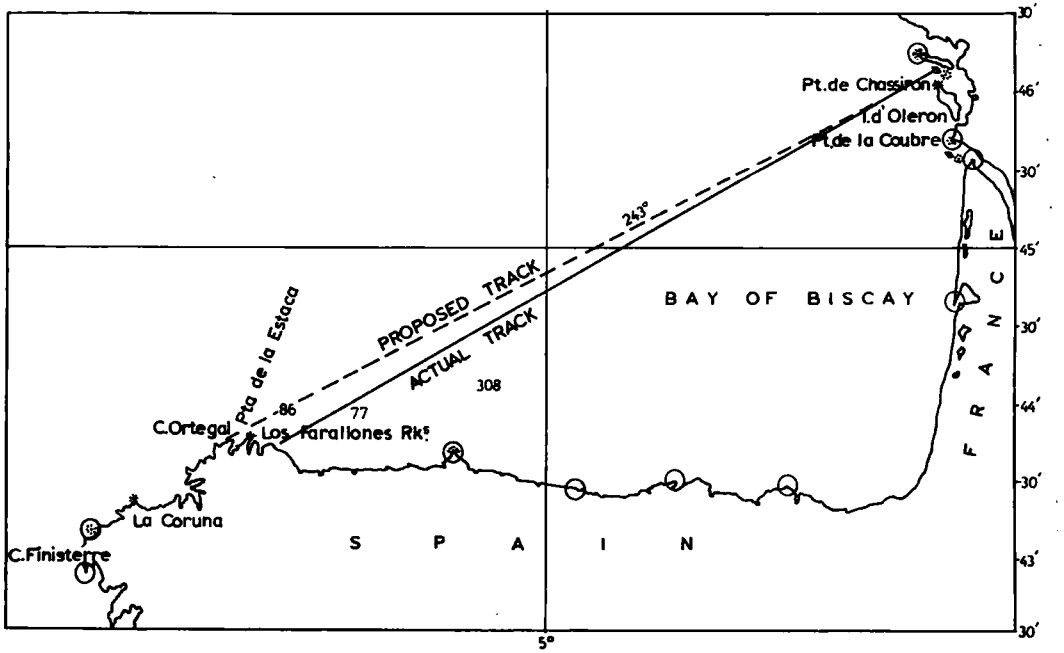
βέβαια, ούτε ο πάγκος, ούτε ο βράχος, ούτε η ακτή. Από τη μελέτη του κάθε παραδείγματος μπορούν να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα[1].

(1) Τα στοιχεία των παραδειγμάτων που ακολουθούν παρασχέθηκαν ευγενώς από τον πλοίαρχο ΕΝ κ. Ι. ΦΑΝΕΛΛΗ (σχετικά άρθρα του στο περιοδικό «ΠΛΟΙΑΡΧΙΚΗ ΗΧΩ», Οκτ.-Νοέμβ. 1969). Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά περισσότερα από 1100 πλοία κάθε χρόνο — 500 κοχ και πάνω — προσαράζουν. Δηλαδή ένα περίπου πλοίο στα τριάντα. Από τα ατυχήματα αυτά, σε ένα ποσοστό 5% περίπου, οι ζημιές που εκτιμώνται είναι τέτοιας εκτάσεως, ώστε να χαρακτηρίζονται σαν ολική απώλεια (total loss).

Παράδειγμα 1.

Στις 26-2-1957 και περί ώρα 17.20 φορτηγό πλοίο αναχώρησε από το Pointe de Chassiron της δυτικής ακτής της Γαλλίας με προορισμό τη Γένοβα, έμφορτο με 4000 τόννους φορτίου, πλωριό βύθισμα 17' και πρυμιό βύθισμα 18'04''. Το πλοίο τηρούσε $\zeta_{\lambda} = 243°$ και $\zeta_{\pi} = 241°$, που το οδηγούσε προς το φάρο Pta de la Estaca της ΒΔ ακτής της Ισπανίας (σχ. 6.23γ). Ταχύτητα 11,5 κόμβοι. Διέθετε γυροπυξίδα σε λειτουργία, ηχοβολιστικό και ραδιογωνιόμετρο, ενώ το radar του δεν λειτουργούσε. Ο καιρός στο Bay of Biscay ήταν νεφοσκεπής, άνεμος δυτικός 2 Beaufort, ελαφρή φουσκοθάλασσα και ορατότητα 5-6 μίλια. Γινόταν έλεγχος των πυξίδων, αλλά δεν ήταν δυνατό να προσδιορισθεί η παραλλαγή λόγω της συννεφιάς. Την επόμενη ημέρα και ενώ το πλοίο πλησίαζε τις ισπανικές ακτές, καταβλήθηκε προσπάθεια για την εξακρίβωση του στίγματος του πλοίου με ραδιοδιοπτεύσεις. Όμως αυτό τελικά δεν έγινε, γιατί παρουσιάσθηκαν ηλεκτρικής φύσεως ανωμαλίες με αποτέλεσμα οι διοπτεύσεις αυτές να μην είναι αξιόπιστες. Στις 16.00 ο υποπλοίαρχος έθεσε σε λειτουργία το ηχοβολιστικό και στις 17.30 παρατήρησε βάθος 98 οργυιές. Στη συνέχεια ειδοποίησε τον πλοίαρχο ο οποίος ανέβηκε στη γέφυρα. Στη φάση αυτή η ορατότητα είχε περιοριστεί στα 3 μίλια. Το ηχοβολιστικό λειτουργούσε συνεχώς και στις 19.30 έδειξε βάθος 50 οργυιές. Το βάθος αυτό στο χάρτη σημειωνόταν κοντά στη στεριά. Παρά την ένδειξη αυτή, ο πλοίαρχος δεν άλλαζε πορεία και κατευθυνόταν προς τη στεριά, βέβαιος ότι σε λίγη ώρα θα φαινόταν ο ισχυρός φάρος της Pta de la Estaca. Στις 19.55 ο οπτήρας ανέφερε ότι κατάπλωρα παρατηρούσε κύματα που σπάζανε (κυματωγή). Το πηδάλιο τέθηκε όλο δεξιά, πλην όμως προτού ακόμη το πλοίο αρχίσει να στρέφει προσάραξε στους βράχους Los Farallones, σε στίγμα 43°43'Β και 07°27'Δ. Το μηχανοστάσιο κατακλύστηκε από νερά και το πλοίο εγκαταλείφτηκε από το πλήρωμά του, που σώθηκε με τις σωσίβιες βάρκες (σχ. 6.23γ).

Ανάλυση. Η ανακριτική επιτροπή που εξέτασε την υπόθεση δεν βρήκε σφάλμα στη ναυσιπλοΐα μέχρι την ώρα 17.30 που το ηχοβολιστικό έδειξε 98 οργυιές. Από κει και πέρα ο τρόπος της ναυσιπλ



Σχ. 6.23γ.
Προσάραξη, παράδειγμα 1 (βάθη σε οργυιές).

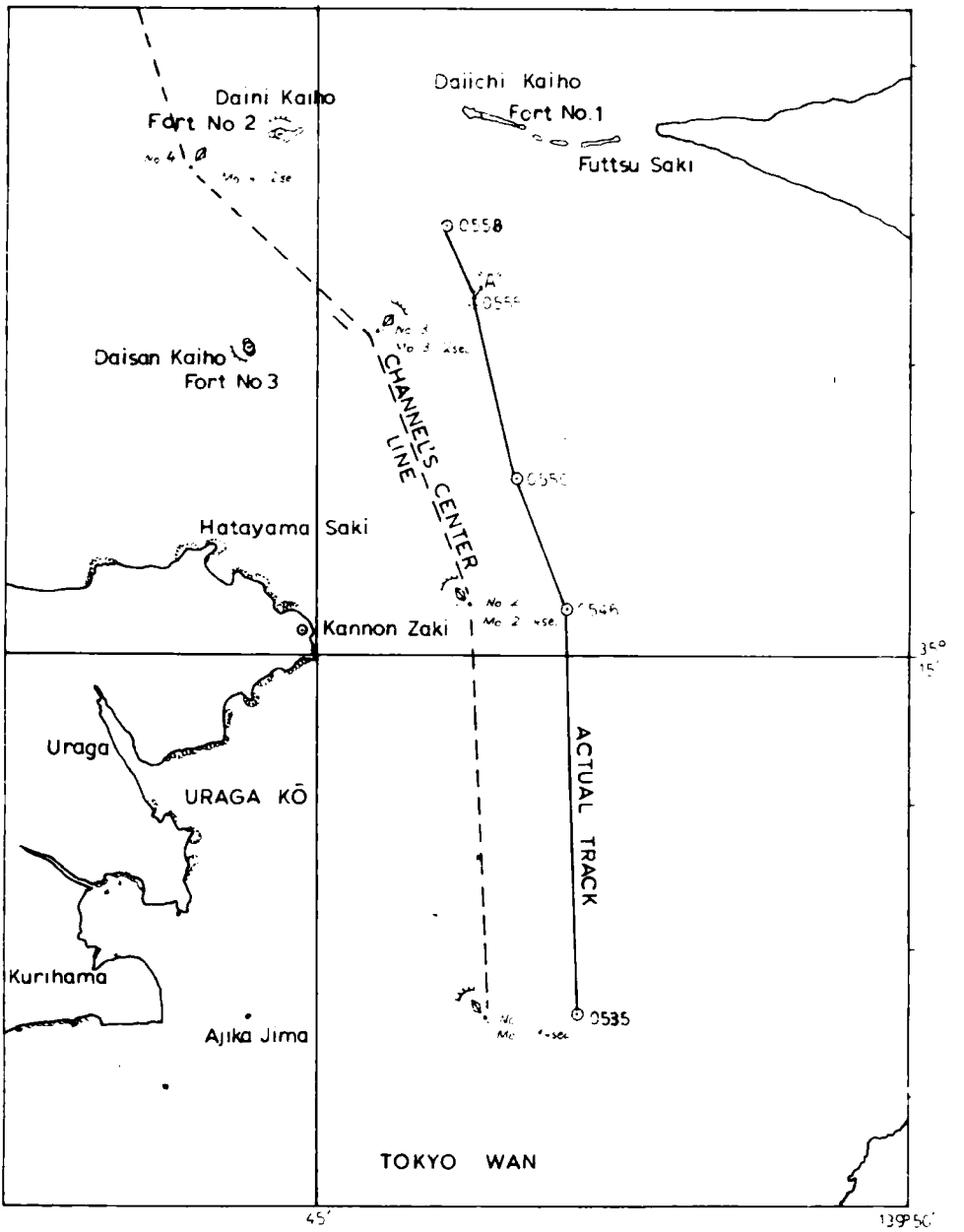
ας που ακολουθήθηκε ήταν αδικαιολόγητος. Ο πλοίαρχος με την ένδειξη του βάθους των 98 οργυιών γνώριζε ότι το πλοίο είχε φτάσει σε μικρή απόσταση από την ξηρά και έπρεπε να γνωρίζει τις σχετικές προειδοποιήσεις που αναγράφονται στους χάρτες και τις ναυτιλιακές οδηγίες, για τους κινδύνους κοντά στις ακτές αυτές. Το ρεύμα στην περιοχή αυτή κοντά στις ακτές έχει ανατολική κατεύθυνση και οπωσδήποτε το πλοίο ξέπεφτε προς τα ανατολικά. Γι' αυτό το πλοίο βρέθηκε νοτιότερα και ανατολικότερα από την πορεία που είχε χαραχθεί στο χάρτη.

Συγκεκριμένα ο πλοίαρχος αμέλησε να ακολουθήσει τις οδηγίες που ήταν τυπωμένες στο χάρτη τον οποίο χρησιμοποιούσε: «The coast should be given a wide breadth at night, or in thick weather. Many of lights are placed so high that they are frequently obscured by fog or mist. When the position of the vessel is not absolutely certain, continuous soundings should be taken and a course maintained through depths greater than 70 fathoms».

Συμπέρασμα. Αν ο πλοίαρχος είχε ακολουθήσει τις παραπάνω οδηγίες και κρατούσε το πλοίο του σε βαθύτερα νερά δεν θα είχε γίνει η προσάραξη. Αντίθετα συνέχισε την πορεία και ταχύτητα μέσα σε αβαθή, εξαρτώμενος απόλυτα από την αναμενόμενη εμφάνιση του φάρου. Εδώ δηλαδή θα πρέπει να τονιστεί πόση σπουδαιότητα έχουν οι σημειώσεις στο χάρτη που αφορούν τις τοπικές συνθήκες και πόσο μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται σ' αυτές. Ιδιαίτερα πρέπει να τονίσομε ότι οι σημειώσεις αυτές έχουν μεγαλύτερη σημασία όταν για πρώτη φορά πλέομε σε μια τέτοια περιοχή. Με άλλα λόγια ο πλοίαρχος επέδειξε αδικαιολόγητη αμέλεια, αφού δεν ενήργησε κατάλληλα. Παρά το ότι δεν γνώριζε το στίγμα του πλοίου και είχε ένδειξη αβαθών κοντά στη στεριά δεν έδωσε καμιά σημασία στη σημείωση του χάρτη ότι οι φάροι της περιοχής λόγω του ύψους τους αποκρύβονται εύκολα από την αχλύδα και την ομίχλη. Η βιασύνη όμως του πλοιάρχου να φθάσει γρηγορότερα στο λιμάνι πολλές φορές τον κάνει να χάνει την αίσθηση του κινδύνου.

Παράδειγμα 2.

Επιβατηγό πλοίο αναχώρησε από το San Fransisco στις 10 Σεπτεμβρίου για το τακτικό του ταξίδι



Σχ. 6.23δ.
Προσάραξη, παράδειγμα 2 (βάθη σε οργυιές).

προς Yiokohama και 'Απω Ανατολή (σχ. 6.23δ). 'Ηταν 15.456 τόννοι γκρος και εφοδιασμένο με radar, ηχοβολιστικό και γυροπυξίδα. Βύθισμα πλώρης 23' 3", πρύμης 29' 5". Το βράδυ της παραμονής της αφίξεώς του στη Γιοκοχάμα, ο πλοίαρχος έγραψε τα ακόλουθα στο νυκτερινό βιβλίο διαταγι

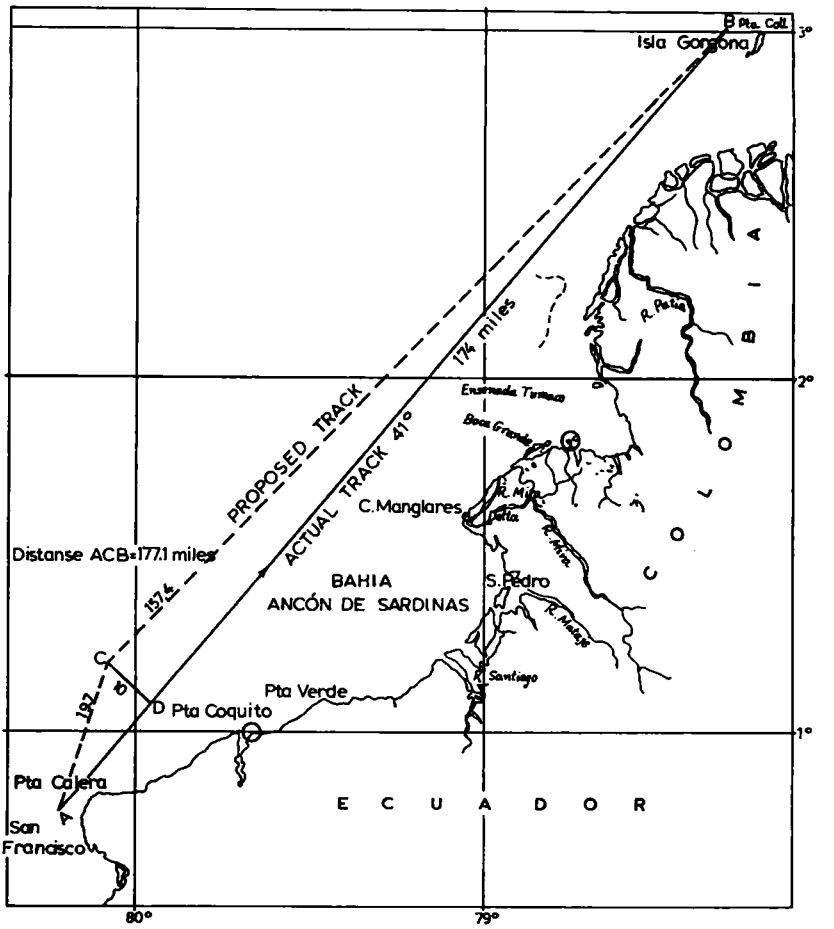
«Ταχύτητα 90 R.P.M., ακολουθήσατε πορείες χαραχθείσες στους χάρτες HO 5490, 5724, 1291 και 5467. Στις 04.00 κανονίσατε ταχύτητα πλοίου, ώστε να αφιχθούμε στον πλοηγικό σταθμό περί ώρα 06.45.Να ελέγχετε το στίγμα του πλοίου με ορατές διοπτεύσεις και με αποστάσεις με το radar και φροντίστε ώστε το πλοίο να παραμένει επί των χαραχθεισών πορειών. Καλέσατέ με σε περίπτωση αμφιβολίας».

Το πρωί της 24 Σεπτεμβρίου στις 05.35 ο αξιωματικός φυλακής ειδοποίησε τον πλοίαρχο ότι ο σημαντήρας No 1 ήταν δίπλα και πρόσθεσε ότι δεν είχε κίνηση στο δίαυλο και ότι το πλοίο βρίσκεται στην πορεία του (σχ. 6.23δ). Ο ουρανός ήταν νεφοσκεπής και έβρεχε, ορατότητα 6 μίλια, άνεμος ΒΒΔ-4. Όταν ο σημαντήρας No 2 ήλθε σε $Αζ_λ$ 273°, απόσταση 0,7 ν.μ. στις 05.46, άλλαξε η πορεία προς $ζ_λ$ 338°. Τέσσερα λεπτά αργότερα ο οπτήρας ανέφερε ότι ένας σημαντήρας βρίσκεται κατάπλωρα. Ατυχώς ο αξιωματικός φυλακής υπέθεσε λανθασμένα ότι επρόκειτο για το σημαντήρα No 3 και άλλαξε πορεία προς $ζ_λ$ 345°, φέρνοντας το σημαντήρα αριστερά της πλώρης. Όταν πλησίασε το πλοίο, ο αξιωματικός φυλακής αντιλήφθηκε ότι ο σημαντήρας ήταν κόκκινος και επομένως θα ήταν ο σημ. No «Α», τον οποίο θα έπρεπε να αφήσει δεξιά. Πολύ αργά όμως για να αλλάξει πορεία προς τ' αριστερά. Αποφάσισε να τον αφήσει αριστερά και μετά να στρέψει και να επαναφέρει το πλοίο μέσα στο δίαυλο. Έτσι, παράλλαξε το σημαντήρα «Α» αριστερά ώρα 05.55. Σε λίγη ώρα, στις 05.58, ο αξιωματικός φυλακής ειδοποίησε τον πλοίαρχο ότι το πλοίο δεν ανταποκρινόταν στις κινήσεις του πηδαλίου. Κοίταξε τη θάλασσα από την πλευρά του πλοίου και διαπίστωσε ότι το πλοίο ήταν ακίνητο. Είχε προσαράξει. Ο πλοίαρχος έφθασε στη γέφυρα, κράτησε τις μηχανές και με διοπτεύσεις προσδιορίσθηκε το ακριβές στίγμα του πλοίου, $Αζ_λ$ 117° απόσταση 1,3 ν.μ. από το Fort No 2. Ώρα 06.02 οι μηχανές τέθηκαν «ανάποδα ολοταχώς». Ευτυχώς τα νερά της παλίρροιας ανέρχονταν και ώρα 06.07 το πλοίο άρχισε να κινείται και κατευθύνθηκε προς Γιοκοχάμα.

Ανάλυση. Το πλοίο προσάραξε στο Urago Suido Channel. Στο δίαυλο αυτό μέσα σε 4 χρόνια, από 1960 έως 1964, συνέβησαν 17 συγκρούσεις και 42 προσαράξεις. Οι κίνδυνοι διελεύσεως του διαύλου αυτού παρεκίνησαν τις αρμόδιες ιαπωνικές αρχές να εγκαταστήσουν 4 φωτοσημαντήρες το 1961 και 1962 και τρεις σημαντήρες το 1963. Ο πλοίαρχος και οι αξιωματικοί του πλοίου γνώριζαν καλά το επικίνδυνο της διελεύσεως του διαύλου αυτού, δεδομένου ότι οι προαναφερθείσες πληροφορίες περί ατυχημάτων και σημάνσεως του διαύλου βρίσκονταν αναρτημένες στο δωμάτιο χαρτών. Ο πλοίαρχος παρά τη γνώση των κινδύνων δεν βρισκόταν στη γέφυρα. Κατά τη διέλευση του διαύλου δεν λαμβάνονταν διοπτεύσεις των σημαντήρων προς εξακρίβωση του στίγματος του πλοίου. Αν την 05.50 λαμβάνονταν διοπτεύσεις του εμφανισθέντος σημαντήρα και ταυτόχρονα του φωτοσημαντήρα No 2, θα διαπιστωνόταν ότι ο εμφανισθείς σημαντήρας δεν ήταν δυνατό να είναι ο No 3. Η ορατότητα ήταν μικρότερη από 6 ν.μ., διαφορετικά ο σημαντήρας «Α» δεν θα εμφανιζόταν 5 λεπτά πριν από την παράλλαξή του. Επιπλέον η ναυσιπλοΐα μέσα στο δίαυλο συνίσταται στην αναγραφή της διελεύσεως των σημαντήρων. Δεν λαμβάνονταν τακτικά στίγματα, δεν υπολογίζονταν η ταχύτητα και τελικά επήλθε η προσάραξη από την αμέλεια έγκαιρης εξακριβώσεως των χαρακτηριστικών του εμφανισθέντα σημαντήρα, που νομίστηκε ότι ήταν ο No 3 ενώ επρόκειτο περί του «Α». Αν είχαν χρησιμοποιηθεί τα διαθέσιμα ναυτιλιακά βοηθήματα, αν είχαν ληφθεί στίγματα από σημεία της ξηράς και με αυτά ήταν γνωστό ανά πάσα στιγμή το στίγμα του πλοίου, αν είχε γίνει αναγνώριση του εκάστοτε εμφανιζόμενου σημαντήρα με τα χαρακτηριστικά του και αν ο πλοίαρχος βρισκόταν στη γέφυρα, όπως είχε καθήκον, πιθανό να μη συνέβαινε η προσάραξη.

Παράδειγμα 3.

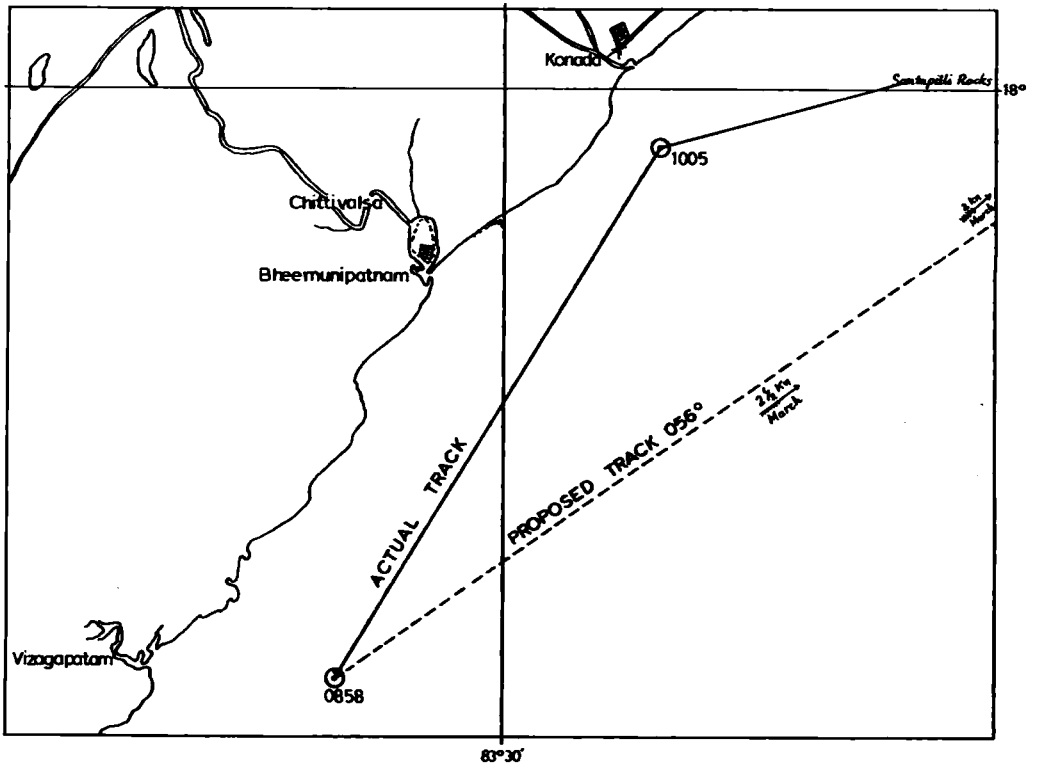
Φορτηγό πλοίο 10.000 τόννων αναχώρησε από το Manta του Equator στις 22 Ιουνίου 196x για το Buenaventura της Κολομβίας (σχ. 6.23ε). Κατά την αναχώρηση είχε βύθισμα πλώρης 17' 10", πρύμης 19' 5", ήταν φορτωμένο με γενικό φορτίο και εφοδιασμένο με DF, γυροπυξίδα, ηχοβολιστικό και radar. Το πλοίο αναχώρησε στις 16.58. Στις 23.30 ο πλοίαρχος προσδιόρισε στίγμα με το radar από το Cape San Fransisco, έθεσε την επόμενη πορεία και αποσύρθηκε για ανάπαυση. Ο καιρός ήταν αίθριος, άνεμος ΝΔ/2-3, ορατότητα καλή. Ταχύτητα πλοίου 13,5 κόμβοι και ο ανθυποπλοίαρχος έλαβε πορεία 019° αληθή. Ώρα 00.30 ο ανθυποπλοίαρχος άλλαξε πορεία προς 041°, ακολουθώντας την πορεία που είχε χαράξει ο πλοίαρχος και τις οδηγίες του. Συνεχώς λαμβάνονταν στίγματα μετά την αλλαγή της πορείας για να πιστοποιείται ότι το πλοίο τηρείται στην πορεία του. Το βυθόμετρο επίσης λειτουργούσε. Ξαφνικά την 02.34 το πλοίο προσέκρουσε σε υποβρύχιο αντικείμενο πλώρα



Σχ. 6.23ε.
Προσάραξη, παράδειγμα 3 (βάθη σε οργυιές).

αριστερά. Το βυθόμετρο τη στιγμή αυτή έδειχνε βάθος 9 οργυιές κάτω από την τρόπιδα. Ο πλοίαρχος έσπευσε στη γέφυρα. Σε λίγο ο ναύτης φυλακής ανέφερε ότι καύσιμο ντήζελ έβγαινε από το εξαεριστικό της δεξαμενής No 2 αριστερά. Βυθομετρήθηκαν όλες οι δεξαμενές διπυθμένων και βρέθηκαν εντάξει, εκτός από τη No 2 αριστερά, η οποία, ενώ ήταν μισογεμάτη, βρέθηκε πλήρης. Το ταξίδι συνεχίστηκε μέχρι το λιμάνι προορισμού. Στις 25 Ιουνίου, δύτης επιθεώρησε τα ύφαλα και απεκάλυψε κοίλωμα διαμέτρου 3 ποδών και ρήγμα μήκους 2 ποδών στη δεξαμενή No 2.

Ανάλυση. Από τα προαναφερθέντα είναι προφανές ότι το πλοίο προσέκρουσε σε βράχο (ύφαλο). Στην ίδια περιοχή ένα άλλο πλοίο είχε επίσης προσκρούσει σε άγνωστο ύφαλο. Η πορεία την οποία χάραξε ο πλοίαρχος διερχόταν πάνω από βάθος 4 οργυιών. Είναι δύσκολο να αντιληφθεί κανείς τι ώθησε τον πλοίαρχο να διακινδυνεύσει αδικαιολόγητα, δεδομένου ότι είχε υπόψη του και τη γραπτή προειδοποίηση, η οποία έλεγε ότι τα ενδεικνυόμενα στο χάρτη βάθη της θάλασσας άλλαξαν μετά από το σεισμό του 1958. Αυτή και μόνο η ειδοποίηση ήταν αρκετή για να χαραχθεί/τηρηθεί μια πορεία διερχόμενη αρκετά μακριά από την περιοχή αυτή. Φαίνεται ότι ο πλοίαρχος για να κερδίσει χρόνο επέλεξε την πορεία αυτή, η οποία διερχόταν πάνω από αβαθή. Τι κέρδισε αναλαμβάνοντας τον κίνδυνο αυτόν για να γλυτώσει λίγο χρόνο; Πόσος θα ήταν άραγε ο χρόνος που θα γλύτωνε; Ας το εξετά-



Σχ. 6.23στ.
Προσάραξη, παράδειγμα 4 (βάθη σε οργυιές).

σομε. Αν ακολουθούσε την εστιγμένη γραμμή της πορείας, που θα τον τηρούσε έξω από την ισοβαθή των 40 οργυιών και 10 μίλια μακριά από τα αβαθή των 4 οργυιών, η απόσταση ACB θα ήταν 177,1 μίλια. Δηλαδή κατά 3,1 μίλια μεγαλύτερη από τη χαραχθείσα από τον πλοίαρχο πορεία ADB, που ήταν 174 μίλια. Για τα επιπλέον αυτά 3,1 μίλια θα χρειαζόταν χρόνο 14 λεπτά της ώρας, θα έφτανε δηλαδή στον προορισμό του 14 λεπτά αργότερα. Το κέρδος χρόνου που θα είχε δεν δικαιολογούσε το επικίνδυνο από τη χάραξη της συντομότερης λορείας.

Συμπέρασμα. Το γενικότερο συμπέρασμα είναι ότι μην περνάς κοντά σε ακτές, ενώ μπορείς να περάσεις ασφαλέστερα σε μεγαλύτερη απόσταση.

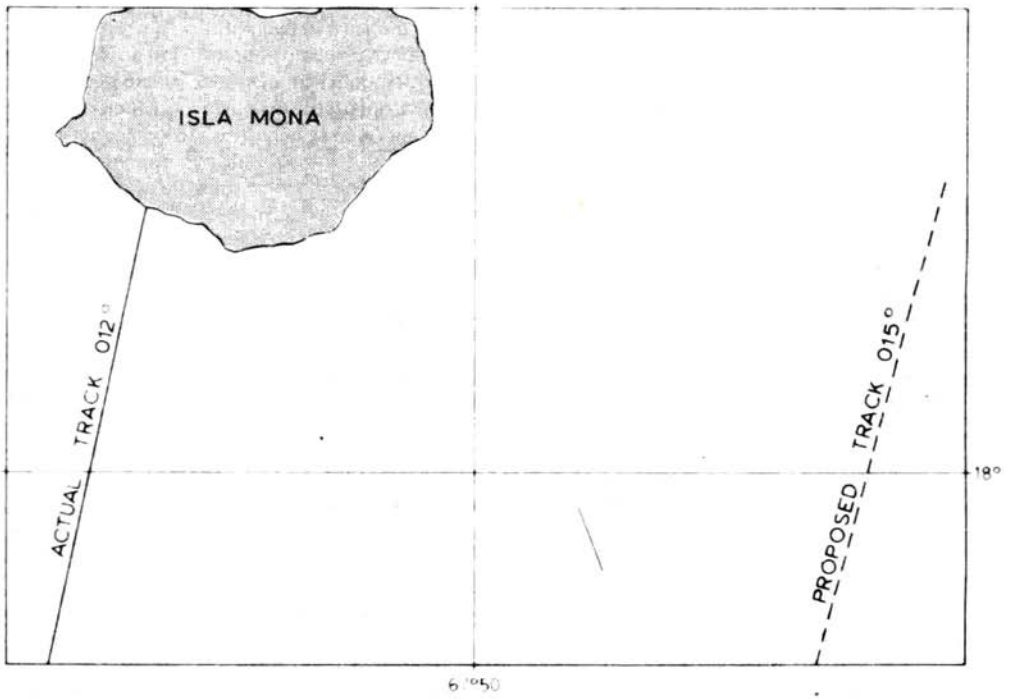
Παράδειγμα 4.

Φορτηγό αναχώρησε από το Vizagapatan της Ινδίας στις 21 Μαρτίου 196x για την Καλκούτα με φορτίο 4800 τόννων σίτου (σχ. 6.23στ). Ο ουρανός ήταν νεφοσκεπής, άνεμος NA/2, θάλασσα ήρεμη και ορατότητα μέτρια. Το πλοίο ήταν εφοδιασμένο με γυροπυξίδα και radar. Το ηχοβολιστικό δεν λειτουργούσε. Ώρα 08.36 σε απόσταση 1 ν.μ. από την ξηρά ο πλοίαρχος σήμανε αρχή ταξιδίου και κατευθύνθηκε προς ανατολάς για να ανοίξει από την ξηρά πριν να στρέψει προς την επόμενη πορεία. Μετά την αναχώρηση ο πλοίαρχος καθόρισε με διοπτεύσεις την παρεκτροπή των δυο μαγνητικών πυξίδων — ιθυντήριας και διοπτήριας — και βρήκε και για τις δυο Τρ 0°. Επιθέτοντας Απ 3° W στη μαγνητική πυξίδα, καθόρισε με σύγκριση ότι το σφάλμα της γυροπυξίδας ήταν 2° δεξιά. Την 08.58 ο πλοίαρχος πήρε δυο διοπτεύσεις σημείων της ξηράς με τη γυροπυξίδα και καθόρισε το στίγμα του πλοίου, όπως φαίνεται στο χάρτη. Στο σημείο αυτό ο πλοίαρχος άλλαξε την πορεία του πλοίου προς

ζ_λ 056°, ζ_π (γυροπυξίδας) 056° και ζ_π (μαγνητικής) 061°, επιθέτοντας 2° για την έκπτωση. Η πορεία αυτή θα κρατούσε το πλοίο σε απόσταση 10-12 μίλια από τη στεριά και θα άφηνε τους βράχους Santapilli σε απόσταση 6 μίλια αριστερά. Οι βράχοι αυτοί καλύπτονται από 7 πόδια νερό περίπου και με γαλήνη θάλασσα δεν γίνεται εμφανής η παρουσία τους. Οι χάρτες HO 1592, 6173 και 6174, σημείωναν εμφανώς ρεύμα με κατεύθυνση προς ΒΑ και ένταση 2,5 κόμβων κατά τη διάρκεια του Μαρτίου. Το ρεύμα αυτό σε συνδυασμό με την ταχύτητα του πλοίου 15,5 κόμβων, έδιναν πραγματική ταχύτητα στο πλοίο 18 μίλια την ώρα. Με την ταχύτητα αυτή, θα έπρεπε το πλοίο να έφθανε δίπλα στους βράχους περί ώρα 10.25. Μέχρι του σημείου αυτού η ναυσιπλοΐα έγινε κανονικά. Από εδώ και πέρα αρχίζουν τα σφάλματα. Κατά την αλλαγή της πορείας η γυροπυξίδα παρουσίασε μεγάλο σφάλμα το οποίο κανείς δεν πρόσεξε, γιατί δεν έγινε σύγκριση των ενδείξεων των πυξίδων. Την 09.30 ο ανθυποπλοίαρχος σημείωσε στίγμα στο χάρτη, πάνω στη χαραγμένη πορεία, το οποίο ισχυρίσθηκε ότι έβγαλε με διοπτεύσεις αντικειμένων της ξηράς με τη γυροπυξίδα. Το στίγμα αυτό έδειχνε προχώρηση στην πορεία μόνο 6,25 μίλια από το στίγμα της 08.58. Μ' άλλα λόγια έδειχνε πραγματοποιηθείσα ωριαία ταχύτητα μόνο 11,7 κόμβους. Ο ανθυποπλοίαρχος προφανώς μη έχοντας αντιληφθεί το εσφαλμένο στίγμα του, δεν ειδοποίησε τον πλοίαρχο. Περί ώρα 10.00 ο ανθυποπλοίαρχος έλαβε διόπτευση με τη γυροπυξίδα του Bhemunipatnam φάρου και απόσταση με το radar. Η απόσταση που μετρήθηκε ήταν περίπου 2 μίλια και κάλεσε αμέσως τον πλοίαρχο γιατί φοβήθηκε. Ο πλοίαρχος ανήλθε στη γέφυρα και διέταξε να ελεγχθούν οι ενδείξεις των πυξίδων. Αποδείχθηκε ότι η γυροπυξίδα και οι επαναλήπτες της έδειχναν πορεία 056°, οι δε δυο μαγνητικές 034°, δηλαδή η πορεία την οποία ακολουθούσε το πλοίο ήταν ζ_λ 031°. Ο πλοίαρχος διέταξε να αγνοηθεί η γυροπυξίδα και ώρα 10.05 άλλαξε πορεία προς ζ_λ 077° (ζ_π μαγνητικής 080°), στη συνέχεια δε προσπάθησε να αναγνωρίσει σημεία της ακτής, για τον προσδιορισμό στίγματος χωρίς όμως αποτέλεσμα. Ακολούθως προσπάθησε να θέσει στο χάρτη στίγμα αναμετρήσεως. Η γυροπυξίδα ελέγχθηκε πάλι και έδειχνε σφάλμα 25° αριστερά. Παρά το σφάλμα αυτό της γυροπυξίδας, ο πλοίαρχος χρησιμοποιώντας το στίγμα της ώρας 10.00 που είχε υποτυπωθεί στο χάρτη και που είχε ληφθεί με διόπτευση της γυροπυξίδας και απόσταση με το radar, υπολόγισε ότι η νέα πορεία ζ_λ 077° θα τον έφερνε 5 μίλια μακριά από τους βράχους Santapilli. Το βυθόμετρο δεν λειτουργούσε. Βέβαιος ο πλοίαρχος ότι το πλοίο θα περνούσε ανοικτά από τους βράχους κατέβηκε από τη γέφυρα. Στις 10.25 ανέβηκε πάλι και προσπαθούσε να βρει το στίγμα του πλοίου, χωρίς όμως να χρησιμοποιήσει το radar στην προσπάθειά του αυτή. Ώρα 10.31 τα ύφαλα του πλοίου προσέκρουσαν βίαια στους βράχους Santapilli. Ο πλοίαρχος αμέσως διέταξε «πηδάλιο όλο δεξιά» και μηχανές «κράτει». Χωρίς οι κινήσεις αυτές να βοηθήσουν την κατάσταση, το πλοίο με την κεκτημένη ταχύτητά του πέρασε πάνω από τους βράχους.

Ανάλυση - συμπεράσματα. Η προσάραξη αυτή ήταν το αποτέλεσμα αδέξιας και κουτής ναυσιπλοΐας, γιατί μετά την 08.58 αλλαγή πορείας, οι αξιωματικοί της γέφυρας δεν είχαν συναίσθηση ούτε πού βρίσκεται το πλοίο, ούτε τι πορεία ακολουθούσε. Το πλοίο άλλαξε πορεία. ***Κανείς δεν ενδιαφέρθηκε να συγκρίνει τις ενδείξεις των πορειών μεταξύ των διαφόρων πυξίδων, κάτι το στοιχειώδες και απαραίτητο.*** Κανείς δεν ανέγραψε τις ενδείξεις των νέων πορειών των τριών πυξίδων στο ημερολόγιο. Καθένας γνώριζε ότι υπάρχει πιθανότητα η γυροπυξίδα σε οποιοδήποτε πλοίο κάποια στιγμή να χαλάσει. Παρά ταύτα το πλοίο ταξίδευε επί μια ώρα περίπου χωρίς να ελεγχθεί η γυροπυξίδα του. Το στίγμα της 09.30 βασίσθηκε στις διοπτεύσεις της γυροπυξίδας, γι' αυτό ήταν φυσικά εσφαλμένο. Κατά σύμπτωση το στίγμα αυτό έδειχνε ότι το πλοίο βρισκόταν στην πορεία του, αλλά επίσης έδειχνε ότι το πλοίο έπλεε με πιο μικρή ταχύτητα από εκείνη που θα έπρεπε να είχε αναπτύξει. Αυτή η ένδειξη θα έπρεπε να προκαλέσει την υποψία του ανθυποπλοιάρχου ότι κάτι δεν πήγαινε καλά. Άλλο μεγάλο σφάλμα ήταν το ότι δεν ελέγχθηκε το στίγμα με διοπτεύσεις και με αποστάσεις με το radar, το οποίο λειτουργούσε. Ένας τέτοιος έλεγχος αα έδειχνε ότι το πλοίο ήταν πολύ πλησιέστερα στην ξηρά, δηλαδή εκτός της πορείας του και επομένως θα αποδείκνυε το εσφαλμένο του στίγματος με διόπτευση της γυροπυξίδας. Το στίγμα της 10.00 ήταν και αυτό εσφαλμένο, γιατί βασίσθηκε στην εσφαλμένη γυροπυξίδα. Η μόνη σωτήρια αποκάλυψη πραγματοποιήθηκε με τη ληφθείσα με το radar απόσταση. Εδώ είναι επίσης να απορεί κανείς το πώς ο ανθυποπλοίαρχος δεν αντελήφθηκε με το μάτι ότι το πλοίο δεν βρισκόταν 10-12 μίλια από τη στεριά, σύμφωνα με την πορεία του στο χάρτη, αλλά πολύ πλησιέστερα. Μετά την αποκάλυψη αυτή ο πλοίαρχος ανέλαβε το βασικό ρόλο που οδήγησε στην τραγωδία Αν και διαπίστωσε το σφάλμα της γυροπυξίδας χρησιμοποιεί την εσφαλμένη διόπτευ-

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



Σχ. 6.23ζ.
Προσάραξη, παράδειγμα 5 (βάθη σε οργυιές).

ση της γυροπυξίδας του στίγματος της 10.00 ώρας, σαν βάση για τις περαιτέρω ενέργειές του. Στη συνέχεια, αφού χάραξε νέα πορεία από το στίγμα της 10.00 μέχρις ενός σημείου 5 μίλια ΝΑ των βράχων, έστρεψε το πλοίο ώρα 10.05 και έτσι μη λαμβάνοντας υπόψη του την προχώρηση του πλοίου κατά τα διαρρεύσαντα 5 λεπτά, διαπράττει το δεύτερο μεγάλο σφάλμα. Τρίτο, δεν επιθέτει διόρθωση για την έκπτωση λόγω του ρεύματος, την οποία όμως υπολόγισε όταν έθεσε την πορεία του πλοίου ώρα 08.58. Αν έστω και μετά τόσα σφάλματα έθετε αυτή τη μικρή διόρθωση των 2 μοιρών θα απέφευγε την προσάραξη.

Παράδειγμα 5.

Την 03.00 της 9ης Δεκεμβρίου 196x, δεξαμενόπλοιο αναχώρησε από το Curacao για τη Νέα Υόρκη με φορτίο 16.000 τόννων fuel oil, με βύθισμα πλώρης 29΄ 00΄ και πρύμης 29΄ 06΄΄. Ήταν εφοδιασμένο με όλα τα συνήθη ναυτιλιακά βοηθήματα, με radar και DF. Πριν την αναχώρηση του πλοίου ο πλοίαρχος χάραξε μια πορεία 015° στο χάρτη ΗΟ 1290 (κλίμακας 1:3,3 εκατομ.) από το σημείο αναχωρήσεως του Curacao μέχρις ενός σημείου του στενού της Μόνας, 10 ν.μ. ανατολικά του φάρου της Μόνας και από κει βόρεια μέσα από το στενό της Μόνας. Ανακοίνωσε και προφορικά προς τους αξιωματικούς του την πρόθεσή του να ακολουθήσει την πορεία αυτή και άφησε το χάρτη στο τραπέζι του δωματίου χαρτών για να χρησιμοποιηθεί για τη ναυσιπλοΐα. Αυτός ήταν και ο μόνος χάρτης που χρησιμοποιήθηκε κατά το ταξίδι. Το πλοίο τήρησε την πορεία ζ_λ και ζ_π 015° πλέοντας με ταχύτητα 13 κόμβων. Ώρα 14.25 λήφθηκε στίγμα με διαδοχικές παρατηρήσεις του ηλίου μεσολαβούντος πλου, το οποίο και έδειχνε ότι το πλοίο είχε εκπέσει 2 μίλια δυτικά του στίγματος αναμετρήσεως (σχ. 6.23ζ). Ο πλοίαρχος αποδέχθηκε το στίγμα αυτό, αλλά αγνόησε την ένδειξη της προς δυσμάς εκπτώσεως, γιατί δεν επέφερε αλλαγή στην πορεία των 015°. Έκανε τη σκέψη ότι θα περνούσε το φάρο της Μόνας σε απόσταση 8 μιλίων, αντί για τα αρχικά προβλεφθέντα 10 μίλια. Έλαβε την απόφαση αυτή, παρά το ότι σ' όλους τους διαπλέοντες τη θαλάσσια αυτή περιοχή είναι γνωστό και αναγράφε-

ται σ' όλους τους χάρτες της περιοχής αυτής, ότι υπάρχει δυτικό ρεύμα καθόλη τη διάρκεια του έτους, εντάσεως μισού μιλίου περίπου. Το βράδυ δεν λήφθηκε στίγμα με παρατήρηση αστέρων λόγω νεφοσκεπούς ουρανού. Είναι όμως αξιοσημείωτο να παρατηρηθεί ότι δεν έγινε προσπάθεια να ληφθεί στίγμα με ραδιοδιοπτεύσεις, ούτε το απόγευμα, ούτε αργότερα. Ο πλοίαρχος, βέβαιος πως όλα έχουν καλά, αποσύρθηκε νωρίς για ανάπαυση, δίνοντας προφορικές οδηγίες να τον καλέσουν αν παρουσιασθεί ανάγκη. Στις 03.50 της 10ης Δεκεμβρίου, ο αξιωματικός φυλακής παρατήρησε το φανάρι της Μόνας να εμφανίζεται δεξιά από την πλώρη. Χωρίς να πτοηθεί από τη σημασία αυτής της παρατηρήσεως, ασχολήθηκε μόνο να εξακριβώσει ότι πρόκειται για το φάρο της Μόνας και έκανε τις ακόλουθες παραλείψεις:

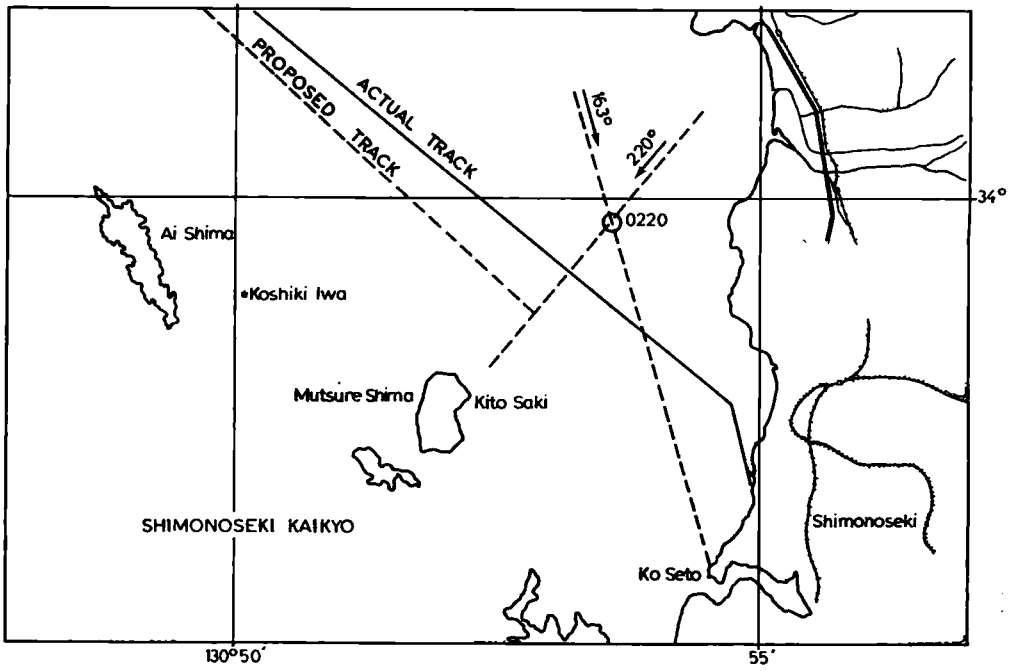
1) Δεν ειδοποίησε τον πλοίαρχο για τη μη προβλεπόμενη θέση στην οποία βρέθηκε το πλοίο.
2) Δεν έλαβε ορατή διόπτευση του φάρου.
3) Δεν υπολόγισε την απόσταση από το φάρο, τη στιγμή της εμφανίσεώς του.

Στις 04.00 ο υποπλοίαρχος ανέλαβε φυλακή. Κατά την παράδοση της φυλακής ο ανθυποπλοίαρχος δεν του ανέφερε ότι το φανάρι είχε φανεί. Όταν ακολούθως ο υποπλοίαρχος είδε το φανάρι στις 04.10 υπέθεσε ότι τότε μόλις θα είχε πρωτοεμφανισθεί, και υπολόγισε από τους πίνακες απόσταση από το φανάρι 24 μίλια. Επίσης έλαβε διόπτευση του φάρου προς $Αζ_μ$ 024°, επιβεβαιώνοντας το γεγονός ότι το πλοίο βρισκόταν αρκετά αριστερά της πορείας του. Για κάποιο άγνωστο λόγο και ο υποπλοίαρχος δεν ειδοποίησε τον πλοίαρχο για την επικίνδυνη θέση του πλοίου, το οποίο ήδη κατευθυνόταν κατευθείαν προς το νησί. Προτίμησε μάλιστα με δική του πρωτοβουλία να στρέψει το πλοίο προς 012°, ώστε να διέλθει δυτικά του νησιού, παρά τις περί του αντίθετου σχετικές διαταγές του πλοιάρχου. Στη συνέχεια ο υποπλοίαρχος εισήλθε στο δωμάτιο χαρτών, και πότε - πότε έβγαινε στο δωμάτιο πηδαλιουχίας να ρίξει μια ματιά στον ορίζοντα και να επιστρέψει πάλι στο δωμάτιο χαρτών. Σε μια στιγμή μεταξύ των ωρών 05.00 και 05.10 ο φάρος έπαυσε να είναι ορατός, πράγμα το οποίο αντιλήφθηκε και ο πηδαλιούχος και ο οπτήρας, οι οποίοι όμως δεν το ανέφεραν στον υποπλοίαρχο. Την 05.20 ο υποπλοίαρχος έθεσε «εντός» τη συσκευή radar και επέστρεψε στο δωμάτιο χαρτών, ώσπου να θερμανθεί η συσκευή radar και να λειτουργήσει. Δεν πρόλαβε όμως να λειτουργήσει, γιατί την 05.23 το φορτωμένο δεξαμενόπλοιο επέπεσε με ταχύτητα 13 κόμβων στους βράχους του νησιού Μόνα, 6 στάδια δυτικά από το ακρωτήριο.

Ανάλυση - Συμπεράσματα. Από την αρχή του ταξιδιού άρχισαν να συσσωρεύονται τα σφάλματα τα οποία τελικά συντέλεσαν στην προσάραξη. Η ενσυνείδητη και επίμονη περιφρόνηση από τον πλοίαρχο του γνωστού δυτικού ρεύματος, το οποίο αναφέρεται σε όλους τους χάρτες της περιοχής και τους πλοηγούς, πρέπει να θεωρηθεί σαν αμέλεια που συντέλεσε στο ατύχημα. Την παρουσία του ρεύματος γνωστοποίησε πανηγυρικά η έκπτωση του πλοίου προς δυσμάς, όπως αποδείχθηκε με το στίγμα που λήφθηκε 15 ώρες πριν την προσάραξη. Αμέλεια επίσης έδειξε ο πλοίαρχος με την παράλειψη προσπάθειας για εξακρίβωση του στίγματος με ραδιοδιοπτεύσεις ή με την έγκαιρη χρησιμοποίηση του radar. ***Η έλλειψη εγγράφων μονίμων διαταγών καθώς και νυκτερινών διαταγών προς τους αξιωματικούς του είναι μία απόδειξη της χαλαρής διοικήσεώς του.*** Η καθολική απάθεια του ανθυποπλοιάρχου κατά την εκτέλεση των καθηκόντων του είναι απίστευτη. Αν έπαιρνε διοπτεύσεις του εμφανισθέντος φάρου και ειδοποιούσε τον πλοίαρχο για την αντικανονική θέση, στην οποία βρέθηκε το πλοίο, η προσάραξη θα αποφευγόταν. Όχι μόνο παρέλειψε να πράξει αυτά τα καθήκοντά του αλλά παρέδωσε τη φυλακή στον αντικαταστάτη του χωρίς να του αναφέρει την εμφάνιση του φάρου!!! Και ερχόμαστε στον υποπλοίαρχο, τον άμεσο υπαίτιο της προσαράξεως. Περιφρονεί την πρόθεση του πλοιάρχου να περάσει ανατολικά από το νησί, όπως αυτό φαίνεται στη χαραγμένη στο χάρτη πορεία. Δεν ειδοποιεί και αυτός τον πλοίαρχο για τη θέση που βρέθηκε το πλοίο και συνδυάζει την αμέλειά του με την απόφασή του να περάσει δυτικά του νησιού, αναλαμβάνοντας έτσι μια τελείως άσκοπη ευθύνη. Τέλος, η εγκληματική του συνεχής παραμονή μέσα στο δωμάτιο χαρτών, εν όψει ακτών, τον εμποδίζει έστω και την τελευταία στιγμή να σώσει το πλοίο. Έτσι η έλλειψη προσηλώσεως σε βασικές αρχές της ασφαλούς ναυσιπλοΐας από τους τρεις ναυτίλους συσσωρεύθηκε και επιστεγάστηκε με την προσάραξη του πλοίου τους.

Παράδειγμα 6.

Φορτηγό πλοίο έπλεε προς τα ιαπωνικά νησιά με αίθριο καιρό, με ταχύτητα 10 κόμβους, το radar του σε λειτουργία, το ηχοβολιστικό — αν και σε καλή κατάσταση — εκτός λειτουργίας. Ο πλοίαρχος



Σχ. 6.23η.
Προσάραξη, παράδειγμα 6 (βάθη σε οργυιές).

βρισκόταν στη γέφυρα και το πλοίο κατευθυνόταν προς τον πλοηγικό σταθμό της Matsure Shima. Την 01.47 ώρα ο ανθυποπλοίαρχος έλαβε καλό στίγμα με οπτική διόπτευση και με απόσταση radar από Kanega Saki. Από το στίγμα αυτό τέθηκε πορεία 132° η οποία οδηγούσε προς τον πλοηγικό σταθμό, όπως φαίνεται στον παρατιθέμενο χάρτη (σχ. 6.23η). Στις 02.20 οανθυποπλοίαρχος έλαβε διοπτεύσεις δυο φανών. Ο ένας δείχνοντας Occ R5/sec διοπτεύθηκε προς 163° και ο άλλος Fl 10 sec προς 220°. Συμβουλευόμενος το χάρτη διαπίστωσε ότι οι δυο φανοί ήσαν αντίστοιχα οι Ko Seto και Kita Saki και χάραξε στο χάρτη τις διοπτεύσεις. Το στίγμα έδειχνε ότι το πλοίο βρισκόταν βορειοανατολικά της νήσου Matsure Shima και υπολόγισε ότι βάσει του ληφθέντος στίγματος, αυτό θα έπρεπε να είχε πλεύσει με ταχύτητα 14,4 κόμβους από τη λήψη του προηγούμενου στίγματος, ληφθέντος πριν από 33 λεπτά της ώρας. Επειδή η μηχανή του πλοίου είχε στροφές για ταχύτητα 10 κόμβων, ο ανθυποπλοίαρχος συμπέρανε ότι το στίγμα του δεν θα ήταν ορθό και έσβησε τις χαραχθείσες διοπτεύσεις. Έψαξε το χάρτη και βρήκε ένα άλλο κόκκινο φανό, ένα φωτοσημαντήρα στο Koshiki Iwa, η διόπτευση 163° από το οποίο αντιστοιχούσε περισσότερο προς την κατά τη γνώμη του λογική θέση του πλοίου. Και χάραξε από το φανάρι αυτό τη διόπτευση. Το radar λειτουργούσε στην κλίμακα των 2 μιλίων για να εντοπίζει αλιευτικά και ο πλοίαρχος φρόντιζε για τη διακυβέρνηση του πλοίου μέσα από τα αλιευτικά. Την 02.26 ο ανθυποπλοίαρχος έκανε μία προσπάθεια να λάβει στίγμα με το radar αλλά δεν κατόρθωσε να εξακριβώσει τους εμφανιζόμενους στο radar στόχους της ξηράς. Έτσι, εγκαταλείφθηκε και η προσπάθεια αυτή. Ενώ λοιπόν ο ανθυποπλοίαρχος λαρέπαιε με τη σφαλερή του ναυσιπλοΐα, ο πλοίαρχος είχε αφιερώσει όλη του την προσοχή στα αλιευτικά και δεν ήξερε πού βρισκόταν το πλοίο, όταν την 02.30 εισήλθε στο δωμάτιο χαρτών και κοίταξε το χάρτη.

Μετά από μια βιαστική ματιά στο χάρτη, ρώτησε τον ανθυποπλοίαρχο πότε πήρε την τελευταία διόπτευση και όταν έλαβε απάντηση στις 02.20 σημείωσε την ώρα στο χάρτη, δίπλα στη διόπτευση αυτή. Στο μεταξύ ο ανθυποπλοίαρχος δεν του ανέφερε καθόλου τις αμφιβολίες του όσον αφορά ποιο

ήταν το κόκκινο φανάρι, καθώς και για τη διόπτευση του λευκού φανού που είχε λάβει και δεν είχε χαράξει. Ο πλοίαρχος αντελήφθηκε από ένστικτο ότι το πλοίο κατευθυνόταν προς κίνδυνο και διέταξε όλο δεξιά το πηδάλιο και τη μηχανή «κράτει». Κίνησε πάλι τη μηχανή «πρόσω ολοταχώς» και τελικά δεν μπόρεσε να αποφύγει την προσάραξη που επήλθε την 02.36 ώρα στις δυτικές ακτές του νησιού.

Ανάλυση - Συμπεράσματα. Η αιτία αυτής της προσαράξεως είναι προφανής. Οι υπεύθυνοι για τη ναυσιπλοΐα απλώς δεν είχαν ιδέα πού βρισκόταν το πλοίο τους κατά τα τελευταία 49 λεπτά του πλου. Η ατελής ναυσιπλοΐα οφειλόταν στην απίστευτη αδεξιότητα με την οποία ο ανθυποπλοίαρχος εκτελούσε μια συνηθισμένη ακτοπλοΐα. Αλλά και ο πλοίαρχος δεν ευθύνεται λιγότερο για την αμέλεια την οποία έδειξε, μη ελέγχοντας από κοντά τη ναυσιπλοΐα τοζ ανθυποπλοιάρχου, ή μη αναλαμβάνοντας ο ίδιος την πλοήγηση του πλοίου σ' αυτή την επικίνδυνη ααλάσσια περιοχή. Από το υποθετικό καλό στίγμα της 01.47 μέχρι την ώρα της προσαράξεως, 49 λεπτά αργότερα, μόνο τρεις προσπάθειες έγιναν για προσδιορισμό του στίγματος του πλοίου. Μία προσπάθεια εξακριβώσεως του στίγματος την 02.06 και μία την 02.26 με το radar ήταν ανεπιτυχείς. Τ τρίτη προσπάθεια ήταν με διόπτευση την 02.20, η οποία όμως και αυτή παρήλθε άκαρπη, λόγω της αδεξιότητας του ανθυποπλοιάρχου και της ελλείψεως εμπιστοσύνης προς τον εαυτό του. Με την εξαιρετική κατάσταση ορατότητας που επικρατούσε τη νύχτα εκείνη, είναι δύσκολο να εννοήσει κανείς γιατί η ναυσιπλοΐα του πλοίου δεν βασίσθηκε σε διοπτεύσεις φανών. Από το Kanega Saki μέχρι το σημείο προσαράξεως υπήρχαν 7 φανοί, οι οποίοι μάλιστα και κατά τύχη είναι τοποθετημένοι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχουν στο πλοίο τη δυνατότητα συνεχούς ελέγχου της πορείας και ταχύτητάς του. Από την άλλη πλευρά, λόγω της μορφολογίας των ακτών, δεν παρέχονταν ευνοϊκές συνθήκες για τον προσδιορισμό στίγματος με απόσταση. Μία ανάλυση του στίγματος της 02.20 σας αποδεικνύει ότι αυτό έδειχνε ότι το πλοίο βρισκόταν σ' απόσταση 0,75 μίλια από την ύφαλο Okinose και ότι κατευθυνόταν προς αυτή. Υπήρχε βέβαια η πιθανότητα να ήταν εσφαλμένο το στίγμα αυτό, αλλά η αμέλεια του ανθ/ρχου να αναφέρει στον πλοίαρχο περί του υποτιθέμενου κινδύνου ήταν εγκληματική. ***Η δε ενέργειά του να χαράξει τη διόπτευση του συγκεκριμένου κόκκινου φανού από ένα οποιοδήποτε κόκκινο φανό, γιατί έτσι συμφωνούσε με την κατά τη γνώμη του θέση του πλοίου, ήταν ανάξια της εμπιστοσύνης, της οποίας του εμπιστεύθηκαν εκείνοι που του χορήγησαν το δίπλωμά του.*** Αλλά και η έλλειψη ενδιαφέροντος του πλοιάρχου, όσον αφορά στη ναυσιπλοΐα του πλοίου του στην επικίνδυνη αυτή θαλάσσια περιοχή και μάλιστα κατά τη διάρκεια της νύκτας, είναι ασυγχώρητη. Αν ήθελε ο ίδιος να αποφεύγει και τα αλιευτικά, θα μπορούσε τουλάχιστον να ελαττώσει την ταχύτητα του πλοίου, για να μπορεί να ελέγχει και τη ναυσιπλοΐα του. Ατυχώς, όταν επιτέλους αποφάσισε να κοιτάξει πού βρισκόταν το πλοίο, ήταν πολύ αργά.

Γενικά συμπεράσματα. Τα περιστατικά που εκτέθηκαν πιο πάνω αποδεικνύουν πόσο ο ανθρώπινος παράγοντας συντελεί στα ατυχήματα αυτά. Ελάχιστα οφείλονται στην άγνοια. Η πλειονότητα οφείλεται στην αμέλεια την οποία έδειξε το προσωπικό των πλοίων αυτών κατά την ενάσκηση των καθηκόντων του. Τα περιστατικά αυτά, αν και δεν αντικατοπτρίζουν μία συνήθη κατάσταση στα πλοία μας δείχνουν σειρά σφαλμάτων, τα οποία με το συνδυασμό τους είχαν ως τραγικό αποτέλεσμα το ναυτικό ατύχημα. Η εκτέλεση των καθηκόντων των ναυτίλων, οι οποίοι έσφαλαν σε κάθε αναφερθείσα περίπτωση ήταν πλημμελής.

Ο σπουδαστής ναυτίλος λοιπόν, αν θέλει να επωφεληθεί από τη μελέτη αυτή, θα πρέπει νοερά να θέσει τον εαυτό του σε κάθε μία κατάσταση που προηγήθηκε των αναφερθέντων ατυχημάτων, να μελετήσει τα σφάλματα που έγιναν, να σκεφθεί τι θα έπρεπε να είχε πράξει καθένας από τους πρωταγωνιστές και τέλος να κατατάξει τις σκέψεις αυτές στο μυαλό του για να τις χρησιμοποιήσει μελλοντικά στα ταξίδια του. Η άσκηση αυτή ίσως αξίζει τον κόπο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
«ΧΑΡΤΕΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ»

ΧΑΡΤΗΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΧΕΕ 64

Τα σύμβολα και οι συντμήσεις που παρέχονται στο χάρτη αυτό αριθμολογούνται σύμφωνα με τους αριθμούς οι οποίοι προτάθηκαν από το Διεθνές Υδρογραφικό Γραφείο, ΙΗΒ. Τα σύμβολα και οι συντμήσεις αυτές, με τη μορφή που παρέχεται στη συνέχεια, θα χρησιμοποιούνται σ' όλους τους ναυτικούς χάρτες που θα κατασκευάζονται μελλοντικά. Σύμβολα και συντμήσεις που ενδεχόμενα καταργήθηκαν είναι δυνατό να συναντώνται ακόμα στους χάρτες παλαιοτέρων εκδόσεων, οι οποίοι όμως δεν επανεκδόθηκαν σύμφωνα με αυτά που έχουν γίνει παραδεκτά στο χάρτη αυτό.

Στο παράρτημα του βιβλίου αυτού δίνονται αυτούσιοι οι χάρτες συμβόλων και συντμήσεων ελληνικής, βρετανικής και αμερικάνικης εκδόσεως, οι οποίοι είναι το ***«κλειδί»*** για την ερμηνεία των συμβόλων και συντμήσεων που χρησιμοποιούν οι ναυτικοί αυτοί χάρτες.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Α ΑΚΤΗ
A THE COASTLINE

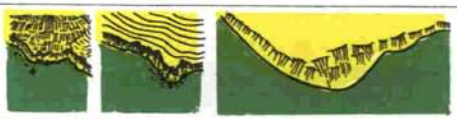
1. Ἴχνος ἀκτῆς προσεγγίζον
Coast Imperfectly known or shoreline unsurveyed



2. Ἀπόκρημνος
Steep coast *



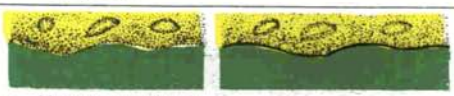
3. Καταπτώσεις
Cliffy coast *



3α. Βραχώδης
Rocky coast *



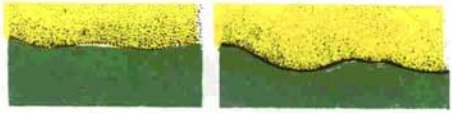
4. Ἀμμόλοφοι ἢ θῖνες
Sand dunes *



5. Ψηφωτή, Χαλικωτή
Stony or shingly shore *



6. Ἀμμώδης
Sandy Shore *



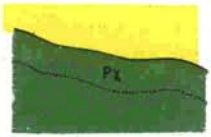
7. Καλαμιές
Bamboos *



8. Ἀκτὴ ὑδρογραφηθεῖσα
Surveyed coastline



10. Ἴχνος ῥηχίας
Low Water line

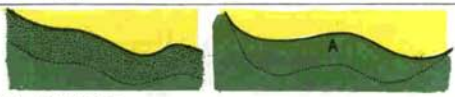


11. Αἰγιαλός:
Foreshore:

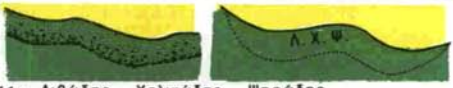
11α. Ἰλυώδης
Mud *



11β. Ἀμμώδης
Sand *



11γ. Λιθῶδης, Χαλικώδης, Ψηφώδης
Stones, Gravel, Shingle *



11δ. Βραχώδης
Rock *



11ε. Ἀμμώδης καὶ Ἰλυώδης
Sand and Mud *



11στ. Ἀμμώδης καὶ Χαλικώδης
Sand and Gravel *



11ζ. Κοραλλιώδης
Coral *



12. Κυματωγή
Breakers along a shore



13. Ὅριον ἐπικινδύνου περιοχῆς
Limiting danger line *



14 Ὅριον μὴ ὑδρογραφηθείσης περιοχῆς
Limit of unsurveyed area *

New symbol * Νέον σύμβολον

Β ΜΟΡΦΑΙ ΑΚΤΗΣ
Β COASTAL FEATURES

1.	κος	Κόλπος Gulf
2.	Ορμ	Όρμος Bay
3.	φδ	Φιόρδ Fjord
4.	Λιμν	Λίμνη Lake, Loch, Lough
5.	Ορμισκ	Όρμίσκος Creek
7.	Πορθ	Πορθμός Strait
8.	Πορ	Πόρος Sound
9.	Διελ	Διέλευσις Passage
10.	Δος	Δίαυλος Channel
10α.	Στν	Στενόν (ά) Narrow (s)
10β.	Προσγ	Πρόσγεια Approaches *
11.	Εισπ	Είσπλους Entrance
12.	Ποταμοκολ	Ποταμόκολπος Estuary
13.	Εκβ	Έκβολαί Mouth
14.	Αγκ. αναμ	Άγκυροβόλιον αναμονής Road, Roadstead
15.	Αγκ	Άγκυροβόλιον Anchorage
16.	Λ	Λιμήν Harbour
17.	Λ	Λιμήν Port
18.	Ν Νοι	Νήσος, Νήσοι Island (s)
19.	Νσις Νες	Νησίς, Νησίδες Islet (s)
19α.	Βρσις	Βραχονησίς Rocky Islet *
20.	Αρχ	Άρχιπέλαγος Archipelago
21.	Χερσ	Χερσόνησος Peninsula
22.	Ακρ	Άκρωτήριον Cape
25.	Α	Άκρα Point
26.	Ορ	Όρος Mountain
27.	Ορσ	Όροσειρά Range of mountains
29.	Κορ	Κορυφή Peak
30.	Ηφ	Ηφαίστειον Volcano
31.	Λοφ	Λόφος Hill
33.	Προσαιγ	Προσαιγιάλωσις Landing
34.	Ορπ	Όροπέδιον Tableland
35.	Βρ Βροι	Βράχος, Βράχοι Rock (s)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Γ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ (ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ)
C TOPOGRAPHY (NATURAL FEATURES)



1. Ἰσοϋψεῖς
Contour lines



1α. Ἰσοϋψεῖς προσεγγίζουσαι
Contour lines, approximate



2. Γραμμοσκιάσεις κανονικαί
Hachures



2α. Παραστατικαί ἰσοϋψεῖς
Form lines, no definite interval



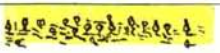
2β. Γραμμοσκιάσεις ἐνδεικτικαί
Shading



4. Ἁλυκαί
Salt pans



5. Δένδρα μεμονωμένα
Conspicuous trees



5α. Δένδρα κοινά
Deciduous tree



5β. Δένδρα κωνοφόρα
Fir, conifer



5γ. Φοίνικες
Palm tree



5η. Ἀειθαλή
Evergreen tree



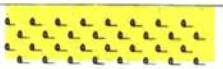
6. Καλλιεργημέναι γαῖαι
Cultivated fields



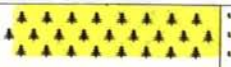
6α. Λειμῶνες
Grass fields



8. Θάμνοι
Bushes

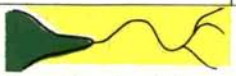


9. Δάσος κοινῶν δένδρων
Deciduous woodland



10. Δάσος κωνοφόρων
Coniferous woodland

10α. Δασώδης περιοχή
Woods in general



13. Ποταμός, ρύαξ
River, stream



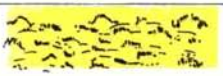
14. Χείμαρρος
Intermittent stream



15. Λίμνη
Lake



16 Λιμνοθάλασσα
Lagoon



17. Ἕλος, Βάλτος
Marsh, Swamp



18. Τέλμα
Slough



19.20. Καταρράκτης
Waterfalls, Rapids

21. Πηγή
Spring

Δ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ
D CONTROL POINTS

1.	▲	Τριγωνομετρικόν σημεῖον Triangulation point
2.	⊙	Προσδιορισθέν σημεῖον Fixed point
3.	•247	Κορυφή ὑψώματος Summit of height
4.	●	Σημεῖον παρατηρήσεως Observation spot
5.	∓	Ἀφετηρία χωροσταθμίσεως Bench mark
6.	○	Σημεῖον ἀπόψεως Viewpoint
9.	Αστρ	Σημεῖον Ἀστρονομικῶς προσδιορισθέν Astronomical point
10.	Τριγ	Τριγωνισμός Triangulation
11.	Υ.Υ	Ὑδρογραφική Ὑπηρεσία Hydrographic Service
11α.	Γ.Υ.Σ	Γεωγραφική Ὑπηρεσία Στρατοῦ Hellenic Army Geographical Service
13.	✦	Κορυφή ὁδεύσεως Traverse station
14.	✦✦✦✦	Ὀβελίσκος ὁριοθετήσεως Boundary monument

Ε ΜΟΝΑΔΕΣ κ.λ.π.
Ε UNITS etc

1.	ω	Ὥρα Hour	
2.	λ	Λεπτόν ὥρας Minute (of time)	
3.	δ	Δευτερόλεπτον ὥρας Second (of time)	
4.	μ	Μέτρον (α) Meter (s)	
4α.	Παλ	Παλάμη (αι) Decimeter (s)	*
4β.	εκ	Ἑκατοστόν (ά) Centimeter (s)	*
4γ.	χιλ	Χιλιοστόν (ά) Millimeter (s)	*
4δ.	τ.μ	Τετραγωνικόν μέτρον (α) Square meter (s)	*
4ε.	κ.μ	Κυβικόν μέτρον (α) Cubic meter (s)	*
5.	χλμ	Χιλιόμετρον (α) Kilometer (s)	
6.	ιντσ	Ἴντσα Inch	*
7.	ποδ	Πόδι (α) Foot - feet	*
8.	υαρδ	Ὕάρδα (ες) Yard (s)	
9.	οργ	Ὄργυιά (ές) Fathom (s)	
11.	Μ	Ναυτικόν Μίλιον (α) Nautical Mile (s)	
12.	Κμ	Κόμβος (οι) Knot (s)	

12α.	τ	Τόννος (οι) Ton.(s)	*
13.	φ	Πλάτος Latitude	
14.	λ	Μῆκος Longitude	
18.	Υ	Ὑψόμετρον Altitude	
19.	Η	Ὕψος Height - Elevation	
20.	ο	Μοῖρα Degree	
21.	′	Πρῶτον λεπτόν τόξου Minute (of arc)	
22.	″	Δεύτερον λεπτόν τόξου Second (of arc)	
23.	αριθ	Ἀριθμός Number	

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Z ΕΠΙΘΕΤΑ ΕΠΙΡΡΗΜΑΤΑ κ.λ.π.
F ADJECTIVES ADVERBS e.t.c.

1,3.	μεγ	Μέγας Great, Large, Big
2,4.	μικρ	Μικρός Little, Small
7.	μεσ	Μέσος Middle
9.	αρχ	Ἀρχαῖος Ancient
11.	αγ	Ἅγιος Saint
12.	κτφ	Καταφανής Conspicuous
13.	αξσ	Ἀξιοσημείωτος Remarkable
14.	κτσ	Κατεστραμμένος Destroyed
15.	προβ	Προβαλλόμενος Projected
16.	μκρ	Μεμακρυσμένος Distant
17.	περπ	Περίπου About
18.	Ιδε ΧΕΕ	Ἰδέ χάρτην Ἑλληνικῆς ἐκδόσεως See Hellenic issue chart
18α.	Ιδε Σχ	Ἰδέ Σχέδιον See plan
18β.	Ιδε Σημ	Ἰδέ Σημείωσιν See note
19.	Φωτ	Φωτεινός Lighted Luminous
20.	Υ/Β	Ὑποβρύχιος (ον) Submarine, submerged
22.	αερν	Ἀεροναυτικός Aeronautical
23.	υψλ	Ὑψηλότερος Higher
23α.	χαμλ	Χαμηλότερος Lower
24.	πειρ	Πειραματικός Experimental
25.	κτργ	Κατηργημένος Discontinued
26.	απγρ	Ἀπηγορευμένος Prohibited
27.	εκρ	Ἐκρηκτικός Explosive
29.	ηλ	Ἠλεκτρικός Electric
30.	ιδ	Ἰδιωτικός Private
31.	διακρ	Εὐδιάκριτος Prominent
32.	καν	Κανονικός Standard
34.	προσ	Προσεγγίζων Approximate
38.	(Π)	Προσωρινός Temporary

*Νέον σύμβολον

H ΛΙΜΕΝΕΣ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑ
G PORTS AND HARBOURS

1. Ἀγκυροβόλιον μεγάλων πλοίων
Anchorage for large vessels

2. Ἀγκυροβόλιον μικρῶν πλοίων
Anchorage for small vessels

3,5. Λ Λιμήν
Harbour, Port

6. Κυματοθραύστης
Breakwater *

8. Προβλής
Jetty, Pier

8α. Βραχίων ὑποβρύχιος
Submerged Jetty *

11. Ἐξέδρα, Πρόβολος
Mole, Groyne *

12. Ἀπαγορεύεται ἡ ἀγκυροβολία
Anchorage prohibited

12β. Ἀγκυροβόλιον ἀναμονῆς ἐλευθέρας κοινωνίας
Quarantine Anchorage *

13. Περιοχή ἀπορρίψεως (ἰδὲ π11)
Spoil ground (see R11)

14. Ἰχθυοτροφεῖον
Fisheries - Fishing stakes *

14α. Ἁλιευτικόν φράγμα
Fish - trap, Fish - weirs *

15α. Ὀστρακοτροφεῖον
Oyster bed

16. κ.επ. Κεκλιμένον ἐπίπεδον
Landing place

18,19. Προκυμαία, Κρηπίδωμα
Wharf, Quay

20α. (6) Ἀριθμός ἰθέσεως ἀγκυροβολίου
Anchoring berth

20β. 31 Ἀριθμός ἰθέσεως προσορμίσεως
Berth number

21 π.π. Πάσσαλος Προσδέσεως
Dolphin *

22. Κίων προσδέσεως (Δέστρα)
Bollard

23. Δακτύλιος προσδέσεως
Mooring ring

24. Γρς Γερανός
Crane

28. Λιμ^ον Λιμεναρχεῖον
Harbour - Master's office

29. Τελ^ον Τελωνεῖον
Custom - house

35. Νηοδόχη
Dock

36. Μόνιμος δεξαμενή
Dry dock

37. Πλωτή δεξαμενή
Floating dock

39. Κλίνη καθελκύσεως
Patent slip, slipway

39α. Κλίνη (Ράμπα)
Ramp

40. Φράκτης
Lock *

42. Νπγ Ναυπηγεῖον
Shipyard

43. Κλ. ξυλ Κλίνη ξυλίνη (Καρνάγιο)
Lumber yard

44. Υγ^ον Ὑγειονομεῖον
Health officer's office

46. Ἀπηγορευμένη περιοχή
Prohibited area

47. Ἀγκυροβόλιον ὑδροπλάνων
Anchorage for sea - planes

48. Περιοχή προσθαλασσώσεως ὑδροπλάνων
Sea - plane landing area

Ἐκτελοῦνται ἔργα (1970)

49. Ἐκτελοῦνται ἔργα
Works in progress *

Ὑπὸ κατασκευὴν ἔργα

50. Ὑπὸ κατασκευήν/προβλεπόμενα ἔργα
Under construction *

53. Κλίμακες
Steps *

New symbol

*Νέον σύμβολον





1. Πόλις
City, town





3. Χωρίον
Village





3α. Κτίσματα
Buildings in general

4. Πργ Πύργος
Castle

5. Οικ Οἰκία
House

6. Επ Ἐπαυλις
Villa

7. Αγρ Ἀγρόκτημα
Farm.

8. Εκ Ἐκκλησία
Church

8α. Μητ Μητρόπολις
Cathedral

8β. Κωδ Κωδωνοστάσιον
Spire, steeple

9. Καθ Καθολική
Roman Catholic church

10. Ναός
Temple

11. Ἐξωκλήσιον
Chapel

12α. Μιναρές
Minaret

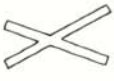
17. Σταυρός
Cross

18. Νεκροταφεῖον
Cemetery

18α. Τυμ Τύμβος
Tomb

19. Φρούριον
Fort

20. Πυροβολεῖον
Battery


23.,24. Πεδίον προσγειώσεως ἀεροσκαφῶν. Ἀερολιμήν
Airfield - Airport

26. οδ Ὁδός
Street

26α. Λεωφ Λεωφόρος
Avenue

27. Τ/Γ Τηλέγραφος
Telegraph

28. Τ/Γ Τηλεγραφεῖον
Telegraph office

29. Τ/Χ Ταχυδρομεῖον
Post office

16. Μοναστήρι
Monastery

30. Κυβ Κυβερνεῖον
Government house

31. Δημ Δημαρχεῖον
Town hall

32. Νοσ Νοσοκομεῖον
Hospital

33. Σφ Σφαγεῖον
Slaughterhouse

34. Κατ Κατάστημα
Magazine

34α. Αποθ Ἀποθήκη
Storehouse

35. Μν Μνημεῖον
Monument, Memorial

36. Τρ Τρούλος
Cupola

37 Ανυψ Ἀνυψωτήρ
Elevator

40. Ερπ Ἐρείπια
Ruins

41. Πργ Πύργος
Tower

42. Ἀνεμόμυλος
Windmill

43. Ὑδρόμυλος
Watermill

44. Κ/χος Καπνοδόχος
Chimney

45. Υδρ Πύργος ὑδρονομῆς
Water tower, Standpipe

46. Πετρ Πετρελαιοδεξαμενή
Oil tank

50. Ὀρυχεῖον
Mine

51. Φρ Φρέαρ
Well

52. Δεξ Δεξαμενή ὁμβρίου ὕδατος *
Cistern

53. Δεξ Δεξαμενή ὕδατος
Water tank

55. Υδρ Λήψις ὑδατος
Watering place

64. Δικ Δικαστήριον
Courthouse

65. Σχ Σχολεῖον
School

66. Κτίσμα
Building

70. Τ/φ Τηλέφωνον *
Telephone

71. Δεξ.αερ Δεξαμενή ἀερίου *
Gas tank

75. Στλ Στήλη *
Pillar

76 Πλωτό γεωτρύπανο, ἐξέδρα
Offshore rig or platform in general

*Νέον σύμβολον

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

1.		Πόλις City, town	*
3.		Χωρίον Village	*
3α.		Κτίσματα Buildings in general	*
4.	Πργ	Πύργος Castle	
5.	Οικ	Οἰκία House	
6.	Επ	Ἐπαυλις Villa	
7.	Αγρ	Ἀγρόκτημα Farm.	
8.	Εκ	Ἐκκλησία Church	
8α.	Μητ	Μητρόπολις Cathedral	
8β.	Κωδ	Κωδωνοστάσιον Spire, steeple	
9.	Καθ	Καθολική Roman Catholic church	
10.		Ναός Temple	
11.		Ἐξωκλήσιον Chapel	
12α.		Μιναρὲς Minaret	
17.		Σταυρός Cross	
18.		Νεκροταφεῖον Cemetery	
18α.	Τυμ	Τύμβος Tomb	
19.		Φρούριον Fort	
20.		Πυροβολεῖον Battery	
23.24.		Πεδίον προσγειώσεως ἀεροσκαφῶν, Ἀερολιμήν Airfield - Airport	* Ἀερολιμήν
26.	οδ	Ὁδός Street	
26α.	Λεωφ	Λεωφόρος Avenue	
27.	Τ/Γ	Τηλέγραφος Telegraph	*
28.	Τ/Γ	Τηλεγραφεῖον Telegraph office	*
29.	Τ/Χ	Ταχυδρομεῖον Post office	*
16.		Μοναστήρι	

30.	Κυβ	Κυβερνεῖον Government house	
31.	Δημ	Δημαρχεῖον Town hall	
32.	Νοσ	Νοσοκομεῖον Hospital	
33.	Σφ	Σφαγεῖον Slaughterhouse	
34.	Κατ	Κατάστημα Magazine	
34α.	Απθ	Ἀποθήκη Storehouse	
35.	Μν	Μνημεῖον Monument, Memorial	
36.	Τρ	Τρούλος Cupola	
37	Ανυψ	Ἀνυψωτὴρ Elevator	
40.	Ερπ	Ἐρείπια Ruins	
41.	Πργ	Πύργος Tower	
42.		Ἀνεμόμυλος Windmill	
43.		Ὑδρόμυλος Watermill	
44.	Κ/χος	Καπνοδόχος Chimney	
45.	Υδρ	Πύργος ὑδρονομῆς Water tower, Standpipe	
46.	Πετρ	Πετρελαιοδεξαμενή Oil tank	
50.		Ὀρυχεῖον Mine	
51.	Φρ	Φρέαρ Well	
52.	Δεξ	Δεξαμενὴ ὁμβρίου ὕδατος Cistern	*
53.	Δεξ	Δεξαμενὴ ὕδατος Water tank	
55.	Υδρ	Λήψις ὕδατος Watering place	
64.	Δικ	Δικαστήριον Courthouse	
65.	Σχ	Σχολεῖον School	
66.		Κτίσμα Building	
70.	Τ/φ	Τηλέφωνον Telephone	*
71.	Δεξ αερ	Δεξαμενὴ ἀερίου Gas tank	*
75.	Στλ	Στήλη Pillar	*
76		Πλωτὸ γεωτρυπανο, ἑξέδρα Offshore rig or plattform in general	

*Νέον σύμβολον

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

K ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ
J MISCELLANEOUS STATIONS

1.	⊙	Σταθμός (γενικώς) Any kind of station	*
2.	⊙ Σος	Σταθμός Station	
3.	⊙ ✚ Ακτ	Σταθμός ακτοφυλακής Coast guard station	
4	⊙ Οπτ	Πύργος οπτήρος Lookout station	
5,6.	⊙ Σος Νγ	Ναυαγοσωστικός σταθμός Lifeboat station - Lifesaving station	
7.	● Σος Πυρ	Σταθμός πυραύλων Rocket station	
8.	⊙ Ⓟ Σος Πλγ	Σταθμός πλοηγικός Pilot station	
9.	⊙ Σος Σημ	Σταθμός σημάτων Signal station	
10.	⊙ Sem	Σταθμός σηματοφορικός Semaphore	*
11.	⊙ Σος Σημ. θυελ	Σταθμός σημάτων θυέλλης Storm signal station	
12.	⊙ Σος Μετ	Σταθμός μετεωρολογικός Weather signal station	*
13.	⊙ Σος Σημ. παλ	Σταθμός σημάτων παλιρροίας Tide signal station	
14.	⊙ Σος Σημ. ρευμ	Σταθμός σημάτων ρευμάτων Stream signal station	
18.	⊙ Ιστ. Σημ	Ἱστός σημάτων Signal mast	
19.	⊙ Ι. Σ	Ἱστός σημαίας Flag pole	
20.	Σημ	Σῆμα, σήματα Signal(s)	
21.	⊙ Αστερ. Παρατ	Ἀστεροσκοπεῖον, Παρατηρητήριον Observatory	
22.	▪ Γραφ	Γραφεῖον Office	

Φανοί καί θέσεις των
Light structures and positions

† Τό σύμβολον τοῦτο καί / ἤ ἡ ἐπίτμησις ἐφεξῆς δέν θά χρησιμοποιεῖται.
This symbol and / or abbreviations in obsolescent.

1. θέσις πυρσοῦ — Position of light
2. Φαν — Φανός — Light
3. Φαρ — Φάρος — Lighthouse
4. Aero — Ἀεροπλοϊκός φανός (πιθανόν ἀναξιόπιστος) — Aero light (may be unreliable)
(Λα) (Ερ φαν) — Φανός ἐμποδίου ἀέρος (ἄνευ ἀστέρος φανοῦ) — Air obstruction light (no light star)
5. Ἐνδεικτικόν σημεῖον (ἀλεώριον) φωτοσημαινόμενον — Lighted beacon
★ Αλ ⊙ Αλ
6. Φαρόπλοιον — Light - vessel
(Λ 6) — Θαλασσία ἑξέδρα ἀντλήσεως πετρελαίου φωτοσημαινομένη — Lighted offshore platform

Φανοί ὁρατοί μόνον εἰς ὁρισμένας διοπτεύσεις
Lights visible on certain bearings only

Αἱ ἀναφερόμεναι διοπτεύσεις εἶναι πάντοτε ἀπό θαλάσσης
The bearings quoted are always from seaward

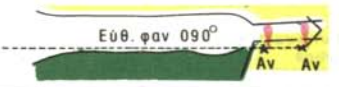


11. Ἰθυντήριοι φανοί — Leading Lights

Εἰς μερικούς μεγάλης κλίμακος χάρτας δεικνύονται τά τόξα ὁρατότητος

Χάρται μικρᾶς κλίμακος

Λ(γ) Φανοί εἰς εὐθυγράμμισιν — Lights in line

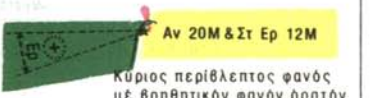




Σήμανσις πλευρικῶν ὁρίων διαύλου

12. Τομεύς πυρσοῦ — Sector light





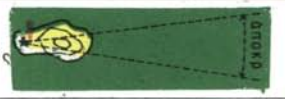
Κύριος περίβλεπτος φανός μέ βοηθητικόν φανόν ὁρατόν ἄνωθεν κινδύνου

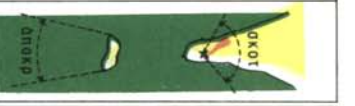
13. Φανός κατευθύνσεως — Directional light





68. Ἀποκρυπτόμενος - Σκοτεινός τομεύς — Obscured - Unlighted sector



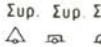


Ἕτεροι περιγραφικοί ὅροι φανῶν
Other descriptive terms of lights

15.	(περτ) † φαν αλ	Φανός ἁλιείας — Fishing light	71.	(ακαν)	Ἀκανόνιστος — Irregular light
16.	(φαν παλ)	Φανός παλιρροίας — Tidal light	72.	(προβ)	Προβλεπόμενος — Provisional light
17.	(περτ) † φαν ιδ	Φανός ἰδιωτικός — Private light	73.	(προσκ)	Πρόσκαιρος — Temporary light
42.	† ἀνά	Ἀνά — Every	74.	(εσβ)	Ἐσβεσμένος — Extinguished light
43.	† μετά	Μετά — With	76.	ανωτ	Ἀνώτερος — Upper light
44.	† Ορατ	Ὁρατότης — Visible (Range)	77	κατ	Κατώτερος — Lower light
47.	† Δσμ	Δέσμη — Group	78.	οπισθ	Ὀπίσθιος — Rear light
49.	† Τομ	Τομεύς — Sector	79.	εμπρ	Ἐμπρόσθιος — Front light
69.	(Α)	Ἀνεπιτήρητος — Unwatched light	80.	(κφ) † κφ	Κατακόρυφοι — Vertical lights
70.	(περτ) † περτ	Περιστατικός — Occasional light	81.	(οριζ) † οριζ	Ὁριζόντιοι — Horizontal lights

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

M L ΣΗΜΑΝΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ (ΑΛΕΩΡΙΑ)
BUOYS AND BEACONS

1.		Θέσις φωτοσημαντήρος, σημαντήρος ή ἐνδεικτικοῦ σημείου (ἀλεωρίου) (ἰδέ σημ) Rosition of light buoy, buoy or beacon
2.		Φωτοσημαντήρ Light buoy
3.		Κωδωνοσημαντήρ Bell buoy
4.		Σημαντήρ μετά συρίκτρας Whistle buoy
5.		Σημαντήρ κυλινδρικός Can buoy - Cylindrical buoy
6.		Σημαντήρ κωνικός Nun buoy - Conical buoy
7.		Σημαντήρ σφαιρικός Spherical buoy
8.		Σημαντήρ ἐπιμήκης (Κυλινδρικός* Κατακόρυφος) Spar buoy
8α.		Σημαντήρ μετά στήλης Pillar or spindle buoy
9.		Σημαντήρ μετά ἐπισήματος Buoy with topmark
9α.		Φωτοσημαντήρ μετά ἐπισήματος Light buoy with topmark
15.		Σημαντήρ δεξιός Starboard hand buoy
16.		Σημαντήρ ἀριστερός Port hand buoy
19.		Σημαντήρ μεμονωμένου κινδύνου Isolated danger buoy
20.		Σημαντήρ Ναυαγίου Wreck buoy
21.		Σημαντήρ τηλεγραφικοῦ τηλεφωνικοῦ καλωδίου * Telegraph - Telephone buay
22.		Ναύδετον Mooring buoy
22. β, γ.		Ναύδετον μέ τηλεφωνικόν ἢ τηλεγραφικόν καλώδιον * Mooring buoy with telegraphic or telephonic communications
26.		Ναύδετον ρυθμίσεως πυξίδων Compass adjustment buoy
27.		Σημαντήρ ἰχθυοτροφείου Fish trap buoy
31.		Ραβδώσεις ὁριζόντιοι Horizontal stripes or bands

32.		Ραβδώσεις κατακόρυφοι Vertical stripes
41.		Λευκός White
42.		Μαῦρος Black
43.		Ἐρυθρός Red
44.		Κίτρινος Yellow
45.		Πράσινος Green
46.		Φαιός Brown
48.		Κυανοῦς Blue
486.		Πορτοκαλόχρους Orange
53.		Ἐνδεικτικόν σημεῖον (ἀλεώριον) γενικῶς Beacon, in general
56.		Ἐνδεικτικόν σημεῖον ρυθμίσεως πυξίδων Compass adjustment beacon
57.		Ἐπισήματα Topmarks
58.		Ἐνδεικτικόν σημεῖον (ἀλεώριον) προσγειώσεως τηλεγραφικοῦ τηλεφωνικοῦ καλωδίου Telegraph, telephone cable (landing) beacon
59.		Στῆλοι (Κολῶνες) Πάσσαλοι, Κορμοί, Ράβδοι (Κοντοί) Piles, Stakes, Stumps, Perches
10.		Σημαντήρ Βαρελοειδής Barrel buoy
51.		Πλωτόν ἐνδεικτικόν σημεῖον (ἀλεώριον) Floating beacon
52.		Σταθερόν ἐνδεικτικον σημεῖον (ἀλεώριον) Fixed beacon
54.		Πυργωτόν ἐνδεικτικόν σημεῖον (ἀλεώριον) Beacon Tower

Σημείωσις: Ἡ θέσις ἑνός φωτοσημαντῆρος, σημαντῆρος ἢ ἀλεωρίου, εἶναι τό

* Νέον σύμβολον

Σύστημα Ναυτιλιακῆς Σημάνσεως IALA «Περιοχῆς Α»

Ὁ Συνδυασμός Τεταρτοκυκλικοῦ καί Πλευρικοῦ Συστήματος (Ἐρυθρόν ιιρός τ' ἀριστερά)

Τό Σύστημα ὅπου ἰσχύει ἐφαρμόζεται εἰς ὅλας τὰς σταθερὰς καὶ πλωτὰς σημάνσεις ἐκτὸς τῶν φάρων, τομέων φανῶν καὶ ἰδιυντηρίων σημάνσεων, φαροπλοίων καί μεγάλων σημαντήρων ναυσιπλοΐας. Διά τήν σήμανσιν Ναυαγίων δέν χρησιμοποιοῦνται **εἰδικαί χαρακτηριστικαί** σημάνσεις.

ΑΦΩΤΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Πλευρικαί Σημάνσεις. Γενικῶς σημαίνουν τά ὅρια τῶν καλῶς προσδιορισμένων διαύλων.

Χρώμα: Ἐρυθρόν
Ἐπίσημα (ἐάν ὑφίσταται): Κύλινδρος ἐρυθρός

Ἀριστερά πλευρά



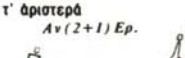


Ἐρυθρόν φῶς (οἱουδήποτε ρυθμοῦ) πλήν Αν(2+1))

Προτιμώμενος δίαυλος πρός τ' ἀριστερά

Χρώμα: Ἐρυθρόν μετά εὐρείας πρασίνης λωρίδος
Ἐπίσημα: (ἐάν ὑφίσταται) Κύλινδρος ἐρυθρός





Ἐρυθρόν Φῶς Αν(2+1)

Σύμβολον χρησιμοποιούμενον διά τόν προσδιορισμόν τῆς διευθύνσεως τῆς σημάνσεως ὅπου αὐτη δέν εἶναι προφανής
Τό μέγεθος καί ὁ προσανατολισμός τοῦ συμβόλου διαφέρουν ἀναλόγως τῆς περιπτώσεως.

Χρώμα: Πράσινον ἤ Μαῦρον
Ἐπίσημα (ἐάν ὑφίσταται): Κῶνος Πράσινος ἤ Μαῦρος

Δεξιά πλευρά



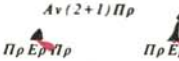


Πράσινον Φῶς (οἱουδήποτε ρυθμοῦ πλήν Αν(2+1)

Προτιμώμενος δίαυλος πρός τά δεξιά

Χρώμα: Πράσινον μετά εὐρείας ἐρυθρᾶς λωρίδος
Ἐπίσημα: (ἐάν ὑφίσταται) Κῶνος Πράσινος ἤ Μαῦρος





Πράσινον Φῶς Αν(2+1)

Τεταρτοκυκλικαί Σημάνσεις. Προσδιορίζουν τά πλεύσιμα ὕδατα πρός τήν ὁμώνυμον πλευράν τῆς σημάνσεως.
Ἐπισήματα: 2 κῶνοι μαῦροι



Λευκόν φῶς

Χρόνος (δευτερόλεπτα) 0 5 10 15

Βορεία σήμανσις: Μ Κτ — Σπ ἤ Τ Σπ

Ἀνατολική σήμανσις: Μ Κτ Μ — Σπ(3) 10δ ἤ Τ Σπ(3) 5δ — Περίοδος / Περίοδος

Νοτία σήμανσις: Κτ Μ — Σπ(6)+Μκ Αν 15δ ἤ Τ Σπ(6)+Μκ Αν 10δ — Περίοδος / Περίοδος

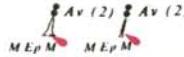
Δυτική σήμανσις: Δ Μ Κτ — Σπ(9) 15δ ἤ Τ Σπ(9) 10δ — Περίοδος / Περίοδος

Αἱ αὐταί ἐπιτμήσεις χρησιμοποιοῦνται διά φανούς ἐπί ἐπιμήκων σημαντήρων (Spar buoys) καί ἐνδεικτικῶν σημείων (Beacons).
Αἱ περίοδοι 5δ, 10δ, καί 15δ. δυνατόν νά μή σημειούνται πάντοτε ἐπί τῶν χαρτῶν.

Μεμονωμένου κινδύνου Σημάνσεις τοποθετοῦνται ἀνωθεν ἑνός κινδύνου μέ πλεύσιμα ὕδατα πέριξ αὐτου.

Χρώμα: Μαῦρο μέ ὁριζόντιον ἐρυθρά λωρίδα (5)
Ἐπίσημα: 2 σφαῖραι μαῦραι



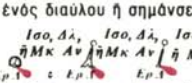


Λευκόν φῶς

Ἀσφαλῶν Ὑδάτων Σημάνσεις, ὅπως εἶναι αἱ τοῦ μέσου ἑνός διαύλου ἤ σημάνσεις προσγειώσεως.

Χρώμα: Ἐρυθραί καί λευκαί κατακόρυφοι λωρίδες
Ἐπίσημα (ἐάν ὑφίστανται): Σφαῖρα ἐρυθρά

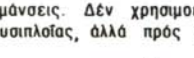


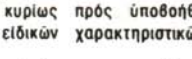


Λευκόν Φῶς

Εἰδικαί Σημάνσεις. Δέν χρησιμοποιοῦνται κυρίως πρός ὑποβοήθησιν τῆς ναυσιπλοΐας, ἀλλά πρός ἐνδειξιν εἰδικῶν χαρακτηριστικῶν.

Χρώμα: Κίτρινον (σχῆμα προαιρετικόν)
Ἐπίσημα (ἐάν ὑφίσταται)
Κίτρινον σχήματος Χ





Κίτρινον φῶς

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΗΜΑΝΤΗΡΩΝ *εἶναι Κυλινδρικόν* (can) κωνικόν (conical) σφαιρικόν (spherical) σημαντήρ μετα στήλης (pillar) *(περιλαμβάνων καί τούς ὑψηλοῦ ἑστιακοῦ ὕψους)* καί ἐπιμήκης σημαντήρ *(Κυλινδρικός κατακόρυφος)* (Spar) Παραλλαγαί σχημάτων δυνατόν νά ὑπάρξουν π.χ. φωτιζόμενοι σχεδίαι (Light Floats)

ΑΙ ΕΠΙΤΜΗΣΕΙΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ Κάτωθεν τῶν συμβόλων τῶν σημαντήρων, ἰδιαιτέρως τῶν ἐπιμήκων σημαντήρων, μερικές φορές δυνατόν να παραλείπωνται

ΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΙ τοῦ φωτός ὅπου σημειοῦνται εἰς τούς χάρτας θά δεικνύωνται ὡς π.χ. 10δ. (διά 10 δευτερόλεπτα).

ΟΙ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΕΣ RADAR δέν σημειοῦνται εἰς τούς χάρτας.

ΤΑ ΣΤΑΘΕΡΑ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ *μέ ἐπισήματα τοῦ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ» σημειοῦνται ἐπί χαρτῶν μέ ὀρθά σύμβολα π.χ.* Μ Ερ Μ

Πυργωτά ἐνδεικτικά σημεῖα (ὅταν εἶναι ἀφώτιστα) σημειοῦνται ἐπί τῶν χαρτῶν ὡς π.χ. Ερ Πρ Μ Ερ Μ κ.λ.π.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

N ΣΤΑΘΜΟΙ Α/Τ ΚΑΙ Ρ/Ε
M RADIO AND RADAR STATIONS

1.	○ Σος Α/Τ	Σταθμός Ραδιοτηλεγραφίας Radio telegraph station	*
2.	⊙ Σος Ρ/Τ	Σταθμός Ραδιοτηλεφωνίας Radio telephone station	*
3.	⊙	Ραδιοφάρος Radio - Beacon	
4.	⊙ Ρ.Φ	Ραδιοφάρος κυκλικής έκπομπής Circular Radiobeacon	
5.	⊙ Ρ.Κ	Ραδιοφάρος κατευθύνσεως Directional Radiobeacon	
7.	⊙ Σος Ρ.Γ	Σταθμός Ραδιογωνιομετρικός Radio direction finding station	
9.	Ρ. Ιστ ⊙ Ρ. Πργ Ρ.Ε. Πργ Ρ.Ε.	Ραδιοφωνικός Ἱστός ἢ Πύργος Πύργος ἢ Κεραία Ραδιοεντοπιστικού Σταθμοῦ Radio mast or tower, Radar tower or scanner	*
9α.	⊙ Τ.Ν.Ιστ Τ.Ν. Πργ	Ἱστός ἢ πύργος τηλεοράσεως Television mast or tower	*
13.		Ἀνακλαστήρ Ραντάρ Radar reflector	
14.	• Ρ/Ε κτφ	Καταφανές εἰς ραδιοεντοπισμόν ἀντικείμενον Radar conspicuous object	*
16.	⊙ Aero Ρ.Φ	Ἀεροναυτικός ραδιοφάρος Aeronautical radio - beacon	*
12	⊙ Racon	Ἐνδεικτικόν σημεῖον διεγειρόμενον ὑπό Ραντάρ Radar responder beacon	*

Ξ ΣΗΜΑΤΑ ΟΜΙΧΛΗΣ
N FOG SIGNALS

1.		Σταθμός σημάτων ὁμίχλης Fog signal station	*
11.	Σειρ	Σειρήν ὁμίχλης Fog siren	*
13.	Κερ	Κέρας ὁμίχλης Fog horn	*
14.	Κωδ	Κώδων ὁμίχλης Fog bell	*
15.	Συρ	Συρίκτρα ὁμίχλης Fog whistle	*

(Ξα) Μο	Μορσικόν Morse Code	*

New symbol

* Νέον συμβολον

Ν ΣΤΑΘΜΟΙ Α/Τ ΚΑΙ Ρ/Ε
Μ RADIO AND RADAR STATIONS

1.	○	σος Α/Τ	Σταθμός Ραδιοτηλεγραφίας Radio telegraph station *
2.	⊙	σος Ρ/Τ	Σταθμός Ραδιοτηλεφωνίας Radio telephone station *
3.	⊙		Ραδιοφάρος Radio - Beacon
4.	⊙	Ρ.Φ	Ραδιοφάρος κυκλικής έκπομπής Circular Radiobeacon
5.	⊙	Ρ.Κ	Ραδιοφάρος κατευθύνσεως Directional Radiobeacon
7.	⊙	σος Ρ.Γ	Σταθμός Ραδιογωνιομετρικός Radio direction finding station
9.	○	Ρ. Ιστ Ρ. Πργ Ρ.Ε. Πργ Ρ.Ε.	Ραδιοφωνικός Ίστός ή Πύργος Πύργος ή Κεραία Ραδιοεντοπιστικού Σταθμού Radio mast or tower, Radar tower or scanner *
9α.	○	Τ.V. Ιστ Τ.V. Πργ	Ίστός ή πύργος τηλεοράσεως Television mast or tower *
13.			Ανακλαστήρ Ραντάρ Radar reflector
14.	•	Ρ/Ε κτφ	Καταφανές είς ραδιοεντοπισμόν αντικείμενον Radar conspicuous object *
16.	⊙	Aero Ρ.Φ	Αεροναυτικός ραδιοφάρος Aeronautical radio - beacon *
12	⊙	Racon	Ενδεικτικόν σημείον διεγειρόμενον υπό Ραντάρ Radar responder beacon *

Ξ ΣΗΜΑΤΑ ΟΜΙΧΛΗΣ
Ν FOG SIGNALS

1.			Σταθμός σημάτων ομίχλης Fog signal station *
11.		Σειρ	Σειρήν ομίχλης Fog siren *
13.		Κερ	Κέρας ομίχλης Fog horn *
14.		Κωδ	Κώδων ομίχλης Fog bell *
15.		Συρ	Συρίκτρα ομίχλης Fog whistle *

(Ξα)	Μο	Μορσικόν Morse Code *

Ν.Φ. ... σημαδούρα

* Νέον σημείον

ΚΙΝΔΥΝΟΙ
DANGERS

1.		Βράχος οὐδέποτε καλυπτόμενος μετὰ ὑψομέτρου Rock which does not cover with elevation
2		Σκόπελος (βράχος) καλυπτόμενος καὶ ἀποκαλυπτόμενος μετὰ ὑψομέτρου * Rock which covers and uncovers with elevation
3.		Σκόπελος (βράχος) εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης κατὰ τὴν κατωτάτην ρηχίαν Rock awash at the level of chart datum
4.		Ὑφαλος (βράχος) μὲ βάθος ἀνωθέν του ἄγνωστον ἀλλὰ ὁ ὁποῖος θεωρεῖται ἐπικίνδυνος διὰ τὰ πλοῖα ἐπιφανείας * Submerged rock over which the depth is unknown but which is considered to be dangerous to surface navigation
5.		Μεμονωμένος ὕφαλος (βράχος) μὲ ἐπικίνδυνον βάθος ἀνωθέν του * Shoal sounding on isolated rock
6.		Ὑφαλος (βράχος) μὲ ἀκίνδυνον διὰ τὴν ναυσιπλοΐαν βάθος ἀνωθέν του * Submerged rock not dangerous to surface navigation
6α		Ὑποβρύχιος κίνδυνος μὲ βάθος ἀνωθέν του ἐρευνηθὲν διὰ γρίππου Submerged danger with depth cleared by wire drag
7.		Ὑφαλος ἀγνώστου ἐκτάσεως Reef of unknown extent
8.		Ἡφαίστειον ὑποβρύχιον Submarine volcano
9.		Ἀλλαγὴ χρωματισμοῦ ὕδατος Discoloured water
10.		Κοραλλιογενὴς ὕφαλος * Coral reef
11.		Ναυάγιον μὴ καλυπτόμενον Uncovered wreck
12.		Ναυάγια τῶν ὁποίων ὁρῶνται οἱ ἱστοὶ μόνον Wreck of which the masts only are visible
14.		Ναυάγιον ἀνωθεν τοῦ ὁποίου τὸ ἀκριβὲς βάθος εἶναι ἄγνωστον ἢ ἀβέβαιον ἀλλὰ ὁπωσδήποτε 28 μέτρα ἢ ὀλιγώτερον καὶ τὸ ὁποῖον θεωρεῖται ἐπικίνδυνον εἰς τὴν ναυσιπλοΐαν * Wreck over which the exact depth of water is unknown but is thought to be 28 meters or less, and which is considered dangerous to surface navigation
15.		Ναυάγιον γνωστοῦ βάθους * Wreck over which depth is known
16.		Ναυάγιον ἀκίνδυνον εἰς πλοῖα ἐπιφανείας (τὸ ἀκριβὲς βάθος ἀνωθεν τοῦ ὁποίου εἶναι ἄγνωστον πλὴν ὅμως θεωρεῖται ὅτι εἶναι μεγαλύτερον τῶν 28 μέτρων) * Wreck not dangerous to surface navigation (over which the exact depth is unknown but thought to be more than 28 meters)
17.	Ακαθ  Ακαθ	Βυθὸς ἀκάθαρτος * Foul ground

18.		Κυματίδια δημιουργούμενα ἀπὸ ὑποβρύχιο κίνδυνο ἢ ἀπὸ παλιρροιακὰ ρεύματα. * Overfalls and tide - rips
19.		Δῖναι Eddies
20.		Φύκη ἐπιπλέοντα (Σαργάσες) Kelp, sea - weed
21.	Σθ	Στῆθος Bank
22.	Αβ	Ἀβαθῆ Shoal
23.	Σειρὰ βρ	Σειρὰ βράχων * Reef
25.		Κυματωγή Breakers
26.	Υφ	Ὕφαλος * Sunken rock
27.	Εμπ	Ἐμπόδιον * Obstruction
27α.		Θαλασσία ἑξέδρα ἀντλήσεως πετρελαίου * Offshore oil exploitation platform
28,29.	Ναυ (α)	Ναυάγιον (α) Wreck (s)
29α.	Ναυτα	Ὑπολείμματα Ναυαγίου Wreck remains
30.		Πάσσαλοι ὑποβρύχιοι * Submerged piling
32.	Περ Απ[κ]	Καλύπτεται καὶ ἀποκαλύπτεται περιοδικῶς Dries
33.	Καλ	Καλύπτεται * Covers
34.	Απ[κ]	Ἀποκαλύπτεται Uncovers
35.	Αν[κ]	Ἀνακοινωθεὶς Reported
36.	Απχ	Ἀποχρωματισμὸς Discoloured
37.	Κινδ	Κίνδυνος μεμονωμένος * Isolated danger
38.		Ὅριον κινδύνων Limiting danger line
39.		Ὅριον βραχώδους περιοχῆς Limit of rocky area
41.	Θ.Π	Θέσις προσεγγίζουσα Position approximate
42.	Θ.Αμ	Θέσις ἀμφίβολος Position doubtful
43.	Υ. Αμ	Ὕπαρξις ἀμφίβολος Existence doubtful
44.	Θ	Θέσις Position
45.	Αμ	Ἀμφίβολος Doubtful

Σημείωσις : Ὕψη καὶ βάθη ἀναφέρονται εἰς τὴν χρησιμοποιουμένην στάθμην τοῦ χάρτου.

Note : Heights and depths referred to chart datum

* Νέον σύμβολον

Π ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΙΑ κ.λ.π.
P VARIOUS LIMITS e.t.c.

1 *

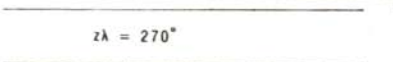

Ιθυντήριος γραμμή
Leading line

2. *

Εύθυγράμμισις
Transit

4.

Οριον τομέως
Limit of sector

5. *


Δίαυλος ή πορεία υποδεικνυομένη (καθοριζομένη υπό σταθερών σημείων)
Channel course track recommended (marked by buoys or beacons

6α. *


Διαχωρισμός θαλασσίας κυκλοφορίας
Traffic separation scheme

6β *

Διαχωρισμός θαλασσίας κυκλοφορίας (κυκλική κίνησις)
Traffic separation scheme (round about)

7. *

Καλώδιον υποβρύχιον (ηλεκτρικόν, τηλεγραφικόν ή τηλεφωνικόν)
Submarine cable (power, telegraph, telephone)

7α.

Περιοχή υποβρυχίων καλωδίων
Submarine cable area

7β. *

Εγκαταλελειμένον υποβρύχιον καλώδιον
Abandoned sumbarine cable

8

Υποβρύχιος αγωγός
Submarine pipeline *

8α


Περιοχή υποβρυχιων αγωγών
Pipeline area

9

Ναυτικόν όριον (γενικώς)
Maritime limit in general *

10

Οριον ζωνών αλιείας
Limit of fishing zone

11

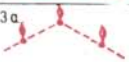

Περιοχή απορρίψεως εκχωμάτων βυθοκορυμάτων
Limit of dumping ground, spoil ground

11α


Περιοχή απορρίψεως πυρομαχικών
Explosives dumping ground *

12


Οριον αγκυροβολίων
Anchorage limit *

13α

Οριον πεδίου βολής
Limit of firing practice area *

13β. *
Περιοχή ασκήσεων Υ/Β
Ιδέ σημείωσιν
Περιοχή άσκήσεων υποβρυχίων
Submarine exercise area

14.
Σύνορα επικρατείας (θαλάσσια)
Limit of sovereignty (territorial waters)

16.
Σύνορα διεθνή
International boundary

21. *
090°
090°- 270°
Πορεία υποδεικνυομένη (μή καθοριζομένη υπό σταθερών σημείων)
Recommended track (not marked by buoys or beacons)

24


Μετρική βάσις ταχυτήτων
Measured distance

25.


Απηγορευμένη περιοχή
Prohibited area

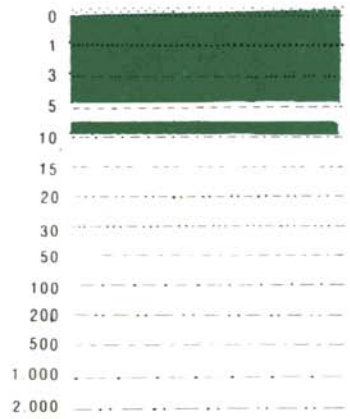
New symbol

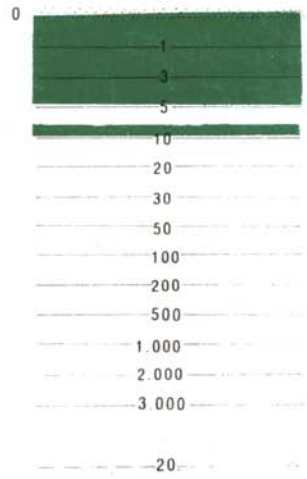
* Νέον σύμβολον

1.	18 Αμ	Βάθος Ἀμφίβολον Doubtful sounding *
2.	$\frac{\dot{70}}{}$ $\frac{\dot{100}}{}$	Δέν εὑρέθη βυθός μέχρι τοῦ ἐνδεικνυομένου βάθους No bottom found *
3.		
4.	Ελ. Βαθ 5 μ	Ἐλάχιστον βάθος ἐντός στενοῦ διαύλου Least depth in narrow channels
5,6.	5 μ (1978)	Δίαυλος (περιοχή) ἐκβαθυνθείς (μετά ἐνδείξεως βάθους καί ἔτους) Dredged channel (area) with date of dredging indicated
7.	5 (1978)	Βάθος ἐρευνηθέν δι ὑδρογραφικοῦ γρίπου (μετά ἐνδείξεως ἔτους). Depth at chart datum swept by wire drag. (with date of sweeping shown in brackets)
8.	0_5 Απκ	Βάθος ἀποκαλυπτόμενον Drying heights
9.	12 (1978)	Περιοχή ἐρευνηθεῖσα δι' ὑδρογραφικοῦ γρίπου Depth at chart datum, to which an area has been swept by wire drag. The latest date of sweeping may be shown in brackets.
10α.	20 / 21	Συνήθης ἀπεικόνισις βαθῶν Figures for ordinary soundings

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

Σ ΙΣΟΒΑΘΕΙΣ
R DEPTH CONTOURS AND TINTS





Ἰσοβαθής προσεγγίζουσα.
Approximate depth contour.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Οἱ ἰσοβαθεῖς δεικνύονται πάντοτε εἰς ΜΕΤΡΑ.

2. Ἡ μπλὲ ἀπόχρωσις ἡ ὁποία συνοδεύει τὰ ἀνωτέρω σύμβολα (μέχρι ἰσοβαθοῦς τῶν 5μ. καὶ λωρὶς εἰς τὴν ἀβαθῆ πλευρὰ τῆς ἰσοβαθοῦς τῶν 10μ.) ἀπαντᾶται κυρίως εἰς τοὺς χάρτας μεγάλης κλίμακος. Ἐν τούτοις ἀποχρώσεις χρώματος μπλὲ εἶναι δυνατὸν νὰ συνοδεύουν ἰσοβαθεῖς διαφόρους τῶν ἀνωτέρω ἀναλόγως τῆς κλίμακος, τῆς σκοπιμότητος τὴν ὁποίαν ἐξυπηρετεῖ ὁ χάρτης καὶ τῆς μορφολογίας τοῦ βυθοῦ.

NOTES

1. Depth contours are always shown in METERS.

2. The blue tints shown above the HW line to 5 meters and a ribbon of tint on the shallow side of the 10 meters depth contour) are in frequent use, especially on large scale charts. However, blue tints may be shown to different limits according to the scale and purpose of the chart and the nature of the bathymetry.

New symbol

Νέον σύμβολον

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

T ΠΟΙΟΤΗΣ ΒΥΘΟΥ
S QUALITY OF THE BOTTOM

1.	Βυθ	Βυθός Ground	
2.	Α	Ἄμμος Sand	
3.	Ι	Ἰλύς Mud	
4.	Βο	Βόρβορος, βορβορώδης Ooze	
5.	Μαργ	Μάργαι Marl	*
6.	Πλ	Πηλός Clay	*
7.	Ψ	Ψῆφοι Gravel	
8.	Κκ	Κροκάλαι Shingle	
9.	Χκ	Χάλικες, χαλικώδης Pebbles	*
10.	Λιθ	Λίθοι Stones	*
11.	Βρ,Β	Βράχος, βραχώδης Rock, Rocky	
11α.	Λθ	Λίθοι μεγάλοι Boulders	
12.	Κμ	Κιμωλία Chalk	
12α.	Ασ	Ἀσβεστώδης Calcareous	
13.	Χλ	Χαλαζίας Quartz	
13α.	Σχ	Σχιστόλιθος Schist	
14.	Κρ	Κοράλλια Coral	*
16.	Ηφ	Ἡφαιστειώδης Volcanic	*
17.	Λβ	Λάβα Lava	
18.	Κισ	Κίσσηρις (Ἐλαφρόπετρα) Pumice	
20.	Σκωρ	Σκωρίαι Scoriae	
21.	Τρ	Τέφραι Cinders	
23.	Κχ	Κογχύλια Shells	*
24.	Ο	Ὄστρακα Oysters	
25.	Μλκ	Μαλάκια Mussels	*

26.	Σπγ	Σπόγγοι Sponge	*
28.	Φκ	Φύκη Sea - weed	*
39.	Λπ	Λεπτός Fine	
40.	Χ	Χονδρός Coarse	
41.	Μλ	Μαλακός Soft	
42.	Τ	Τραχύς Hard	
43.	Σκλ	Σκληρός Stiff	*
44.	μικρ	Μικρός Small	
45.	μεγ	Μέγας Large	
46.	Γλ	Γλοιώδης Sticky	*
47.	Τρμ	Τετριμμένος Broken	*
55.	Ακαθ	Ἀκάθαρτος Foul - Spoiled	*
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
66.			
67.			
68.			
76.		Ὑποθρύχιος πηγή γλυκέος ὕδατος Fresh - water spring in sea bed	

New symbol

* Νέον σύμβολον

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

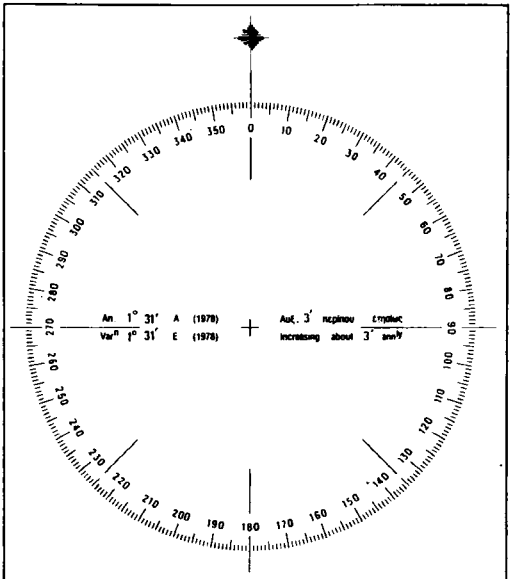
T ΠΟΙΟΤΗΣ ΒΥΘΟΥ
S QUALITY OF THE BOTTOM

1.	Βυθ	Βυθός Ground	
2.	Α	Ἄμμος Sand	
3.	Ι	Ἰλύς Mud	
4.	Βο	Βόρβορος, βορβορώδης Ooze	
5.	Μαργ	Μάργαι Marl	*
6.	Πλ	Πηλός Clay	*
7.	Ψ	Ψῆφοι Gravel	
8.	Κκ	Κροκάλαι Shingle	
9.	Χκ	Χάλικες, χαλικώδης Pebbles	*
10.	Λιθ	Λίθοι Stones	*
11.	Βρ.Β	Βράχος, βραχώδης Rock, Rocky	
11α.	Λθ	Λίθοι μεγάλοι Boulders	
12.	Κμ	Κιμωλία Chalk	
12α.	Ασ	Ἀσβεστώδης Calcareous	
13.	Χλ	Χαλαζίας Quartz	
13α.	Σχ	Σχιστόλιθος Schist	
14.	Κρ	Κοράλλια Coral	*
16.	Ηφ	Ἡφαιστειώδης Volcanic	*
17.	Λθ	Λάβα Lava	
18.	Κισ	Κίσσηρις (Ἐλαφρόπετρα) Pumice	
20.	Σκωρ	Σκωρίαι Scoriae	
21.	Τρ	Τέφραι Cinders	
23.	Κχ	Κογχύλια Shells	*
24.	Ο	Ὄστρακα Oysters	
25.	Μλκ	Μαλάκια Mussels	*
26.	Σπγ	Σπόγγοι Sponge	*
28.	Φκ	Φύκη Sea - weed	*
39.	Λπ	Λεπτός Fine	
40.	Χ	Χονδρός Coarse	
41.	Μλ	Μαλακός Soft	
42.	Τ	Τραχύς Hard	
43.	Σκλ	Σκληρός Stiff	*
44.	μικρ	Μικρός Small	
45.	μεγ	Μέγας Large	
46.	Γλ	Γλοιώδης Sticky	*
47.	Τρμ	Τετριμμένος Broken	*
55.	Ακαθ	Ἀκάθαρτος Foul - Spoiled	*
56.			
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
66.			
67.			
68.			
76.		Ὑποβρύχιος πηγή γλυκέος ὕδατος Fresh - water spring in sea bed	

New symbol

* Νέον σύμβολον

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956



1.	Β	Βορράς North
2.	Α	Απηλιώτης East
3.	Ν	Νότος South
4.	Ζ	Ζέφυρος West
5.	Μ	Μέσης North - East
6.	Ε	Εύρος South - East
7.	Λ	Λίψ South west
8.	Σ	Σκίρων North - West
9.	Βορ	Βόρειος Northern
10.	Ανατ	Ανατολικός Eastern
11.	Νοτ	Νότιος Southern
12.	Δυτ	Δυτικός Western
21.	Διοπτ	Διόπτευσις Bearing
22.	Αλ	Αληθής True
23.	Μαγν	Μαγνητικός Magnetic
24.	Απ	Απόκλισις Variation
25.	Ετ. μετ	Ετησία μεταβολή Annual change
26.	(+30°)	Ανώμαλος απόκλισις Abnormal variation
27.	°	Μοίραι Degrees
28.	ΤΡ	Παρεκτροπή Deviation
29.		Ανεμολόγιον Compass rose
35.	Ζλ	Αληθής πορεία True course *
36.	ΑΖλ	Αληθής διόπτευσις True bearing *
37	Αυξ	Αύξανομένη Increasing *
38	Ελατ	Ελαττουμένη Decreasing *

New symbol

*Νέον σύμβολον

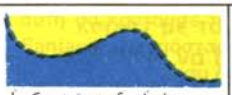
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

«SYMBOLS AND ABBREVIATIONS» (Βρετανικής Εκδόσεως)
BA CHART No 5011

Οι εκόνες που ακολουθούν είναι αυτούσιες από το χάρτη βρετανικής εκδόσεως British Admiralty, BA No 5011 — και περιέχουν επεξηγήσεις των συμβόλων και συντμήσεων που χρησιμοποιούνται στους χάρτες αυτούς. Τα περισσότερα σύμβολα και συντμήσεις που χρησιμοποιούν και στους δυο τύπους των χαρτών (fathom και metric chart) είναι τα ίδια και έτσι δεν υπάρχει δυσκολία στη χρήση τους από τον ένα χάρτη στον άλλο.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Metric Charts

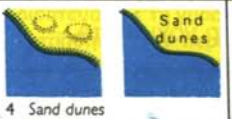

1 Coast imperfectly known or shoreline unsurveyed


11b Foreshore, Sand


2 Steep coast


3 Cliffy coast


11c Foreshore, Stones and Gravel



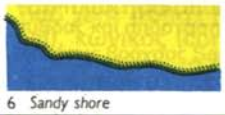
4 Sand dunes


11d Foreshore, Rock

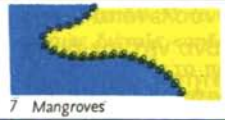


5 Stony shore


11e Foreshore, Sand and Mud

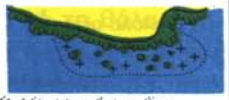

6 Sandy shore

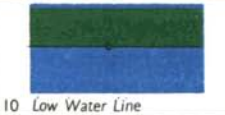

11f Foreshore, Sand and Gravel

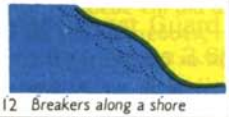

7 Mangroves


11g Foreshore, Coral

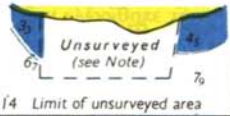

8 Surveyed coastline


(Aa) Limiting danger line

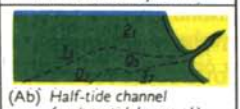

10 Low Water Line


12 Breakers along a shore

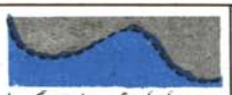

11a Foreshore, Mud

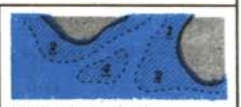


14 Limit of unsurveyed area


(Ab) Half-tide channel (on intertidal ground)

Fathoms Charts


1 Coast imperfectly known or shoreline unsurveyed


11b Foreshore, Sand


2 Steep coast


11b † Foreshore, Sand


3 Cliffy coast


11c Foreshore, Stones and Gravel

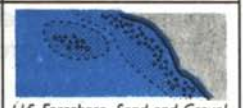

4 Sandhills, Dunes

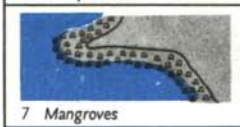

11d Foreshore, Rock


5 Stony shore


11e Foreshore, Sand and Mud


6 Sandy shore

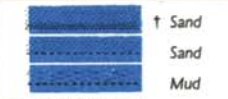

11f Foreshore, Sand and Gravel


7 Mangroves

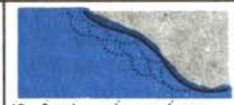

11g Foreshore, Coral


8 Surveyed coastline

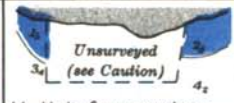

(Aa) Limiting danger line



10 Low Water Line


12 Breakers along a shore


11a Foreshore, Mud



14 Limit of unsurveyed area

(Ab) Half-tide channel (on intertidal ground)

† This symbol is obsolescent

B Coastal Features

Metric Charts

1	G.	Gulf
2	B.	Bay
3	Fj. † Fd	Fjord
4	L.	Loch, Lough, Lake
(Ba)	Lag. † Lagn	Lagoon
5	Cr.	Creek
7	Str.	Strait
8	Sd.	Sound
9	Pass.	Passage
10	Chan.	Channel
(Bb)	Appr. † Apprs	Approaches
11	Ent. † Entce	Entrance
(Bc)	R.	River
12	Est.	Estuary
13	Mth.	Mouth
14	Rds.	Roads, Roadstead
15	Anch.	Anchorage
16	Hr.	Harbour
16a	Hn.	Haven
17	P.	Port
18	I.	Island, Islet
19	† It	Islet
20	Arch. † Archo	Archipelago
21	Pen. † Penla	Peninsula
22	C.	Cape
23	Prom. † Promy	Promontory
24	Hd.	Head, Headland
25	Pt.	Point
26	Mt.	Mountain, Mount
29	Pk.	Peak
30	Vol.	Volcano
33	Lndg.	Landing place
35	Rk.	Rock

† This abbreviation is obsolescent

Fathoms Charts

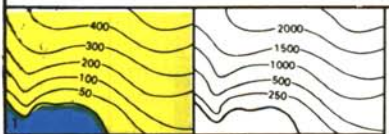
1	G.	Gulf
2	B.	Bay
3	Fd	Fjord
4	L.	Loch, Lough, Lake
(Ba)	Lagn	Lagoon
5	Cr.	Creek
7	Str.	Strait
8	Sd	Sound
9	Pass.	Passage
10	Chan.	Channel
(Bb)	Apprs	Approaches
11	Entce	Entrance
(Bc)	R.	River
12	Esty	Estuary
13	Mth	Mouth
14	Rds	Roads, Roadstead
15	Anch^{e}	Anchorage
16	Hr	Harbour
16a	Hn	Haven
17	P.	Port
18	I.	Island, Islet
19	† It	Islet
20	Arch^{o}	Archipelago
21	Penla	Peninsula
22	C.	Cape
23	Promy	Promontory
24	Hd	Head, Headland
25	Pt	Point
26	Mt	Mountain, Mount
29	Pk	Peak
30	Vol.	Volcano
33	Ldg	Landing place
35	Rk	Rock

† This abbreviation is obsolescent

Topography: Natural Features

C

Metric and Fathoms Charts



Contour lines



Contour lines, approximate



Hachures (hillocks, mounds)



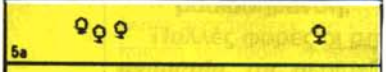
Form lines



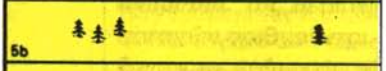
Glacier



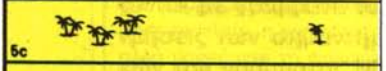
Salt pans



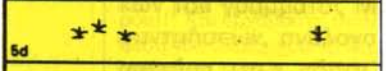
Deciduous, unknown or unspecified tree



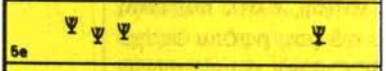
Conifer



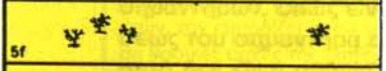
Palm



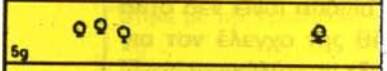
Nipa Palm



Filao



Casuarina



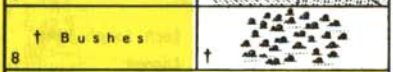
Evergreen



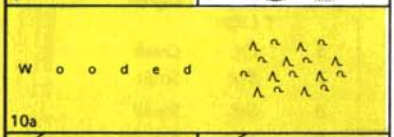
Eucalypt



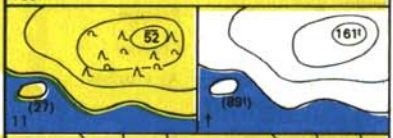
Cultivated fields



Bushes



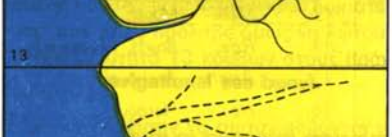
Woods in general



Elevation of tops of trees



Lava Flow



River, Stream



Intermittent stream



Lake



Lagoon



Marsh, Swamp
Salt Marsh, Saltings



Rapids, Waterfalls

† This symbol or legend is obsolescent

D Control Points

E Units

F Adjectives, etc

Metric Charts

D

1	△	*Triangulation point*
2	⊙ •	*Fixed point*
(Da)	○	*Position of Conspicuous Object*
3	·247	*Height of summit (in metres)*
4	⊕ † + Obs Spot	*Observation spot*
5	⊼ † ⊼ BM	*Bench mark*
6	○ *See View*	*Viewpoint*
9	*Astr* † *Astrl*	*Astronomical*

E

1	*h*	*Hour*
2	*min*	*Minute (of time)*
3	s †sec	*Second (of time)*
4	m	*Metre(s)*
4a	*dm*	*Decimetre(s)*
4b	*cm*	*Centimetre(s)*
4c	*mm*	*Millimetre(s)*
5	km	*Kilometre(s)*
7	ft	*Foot, feet*
11	M	*Sea Mile(s) (= Minute(s) of latitude)*
(Ea)	n mile	*International nautical mile (1852m)*
12	*kn*	*Knot(s)*
12a	t	*Tonne(s)*
13	Lat	*Latitude*
14	Long	*Longitude*
19	Ht	*Height*
20	°	*Degree*
21	′	*Minute (of arc)*
22	″	*Second (of arc)*
23	No	*Number*

F

1	†Gt Grt	*Great*
2	†Lit	*Little*
7	†Mid	*Middle*
9	†Anct	*Ancient*
11	S. †St	*Saint*
12	†conspic	*Conspicuous*
14	dest †destd	*Destroyed*
15	proj †projd	*Projected*
16	dist	*Distant*
17	abt	*About*
(Fa)	illum	*Illuminated*
22	Aero	*Aeronautical*
23	†Hr	*Higher*
23a	†Lr	*Lower*
24	exper †experl	*Experimental*
25	discont †discontd	*Discontinued*
26	*prohib*	*Prohibited*
27	*explos*	*Explosive*
(Fb)	const †constn	*Construction*
(Fc)	var	*Varying*
30	priv	*Private*
31	prom †promt	*Prominent*
33	*subm* †*submd*	*Submerged*
34	approx	*Approximate*

† This abbreviation is obsolescent

Fathoms Charts

D

1	△	*Triangulation point*
2	⊙ •	*Fixed point*
(Da)	○	*Position of Conspicuous Object*
3	·810	*Height of summit (in feet)*
4	⊕ † + *Obsⁿ Spot*	*Observation spot*
5	⊼ † ⊼ B.M.	*Bench mark*
6	○ *See View*	*Viewpoint*
9	*Astr!*	*Astronomical*
12	*G.T.S.*	*Great Trigonometrical Survey Station (India)*

E

1	*h.*	*Hour*
2	*min.*	*Minute (of time)*
3	*sec.,s*	*Second (of time)*
4	*m.*	*Metre(s)*
4a	*dm.*	*Decimetre(s)*
4b	*cm.*	*Centimetre(s)*
4c	*mm.*	*Millimetre(s)*
5	*km.*	*Kilometre(s)*
6	*in., ins.*	*Inch, inches*
7	*ft*	*Foot, feet*
8	*yd, yds*	*Yard, yards*
9	*fm, fms*	*Fathom, fathoms*
11	M.	*Sea Mile(s) (= Minute(s) of latitude)*
12	*kn.*	*Knot(s)*
12a	*t*	*Ton*
13	*Lat.*	*Latitude*
14	*Long.*	*Longitude*
19	*Ht*	*Height*
20	°	*Degree*
21	′	*Minute (of arc)*
22	″	*Second (of arc)*
23	*Nº*	*Number*

F

1	*Gt Gr!*	*Great*
2	*Lit.*	*Little*
7	*Mid.*	*Middle*
9	*Anct*	*Ancient*
11	*S. St*	*Saint*
12	† *conspic.*	*Conspicuous*
13	*Remble*	*Remarkable*
14	*Destd*	*Destroyed*
15	*Projd*	*Projected*
16	*Dist.*	*Distant*
17	*ab!*	*About*
(Fa)	*Illum.*	*Illuminated*
22	*Aero*	*Aeronautical*
23	*Hr*	*Higher*
23a	*Lr*	*Lower*
24	*Exper!*	*Experimental*
25	*Discontd*	*Discontinued*
26	*Prohibd*	*Prohibited*
27	*explos.*	*Explosive*
(Fb)	*constrn*	*Construction*
(Fc)	*var.*	*Varying*
30	*priv.*	*Private*
31	*Prom!*	*Prominent*
33	*Submd*	*Submerged*
34	*Approx.*	*Approximate*

Metric and Fathoms Charts

1	Anchorage
2 †	Anchorage for small vessels
3 Hr.	Harbour
4 Hn.	Haven
5 P.	Port
(Ga)	Sea wall
6,7	Breakwater, Mole
6a	Dyke
8	Jetty, Pier
8a	Submerged jetty
11	Groyne
12 Anchoring Prohibited	Anchoring Prohibited
12b Quarantine Anchorage	Quarantine Anchorage
13 (see P11)	Spoil ground
14 Fishing stakes	Fishing stakes
14a	Fish-trap, Fish-weir
(Gb) Fish farm, Fish cages	Fish farm, Fish cages
15a Shellfish Bed	Shellfish bed (Oyster bed, Mussel bed)
16 Lndg † Ldg	Landing place
18 Whf, 19 Quay	Wharf, Quay

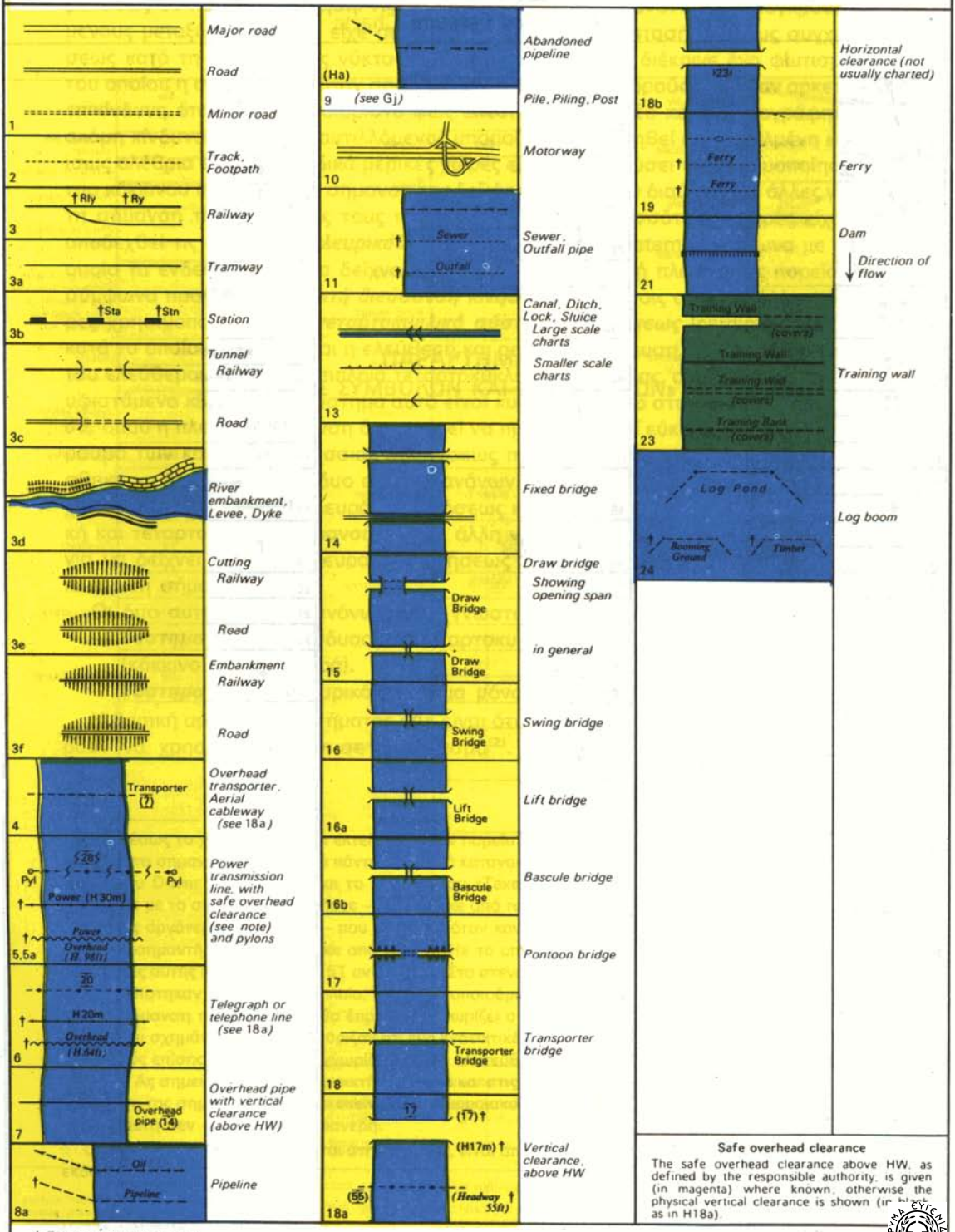
20a (A) (3) (Z10)	Anchor berth (swinging circle may be shown)
20b (6) † (6)	Berth number
21 Dn	Dolphin
22 Bol	Bollard
24 Crane (50t), † Crane (50t)	Crane (with lifting capacity)
25a	Landing stairs, Steps
26	Quarantine, Port Health Office
28 Hr Mr	Harbour Master's Office
29	Custom House
30	Fishing Harbour
35 Dk	Dock
36	Dry dock, Graving dock
37	Floating dock
38	Gridiron, Scrubbing grid
39	Patent slip
39a Slip, Slip, Hard	Slipway, Ramp, Hard, Causeway
40	Lock (see also H13)
43	Timber yard
45	Hulk
46 (see P25)	Prohibited area
46a (see Ma)	Calling-in point
48 Seaplane Landing Area (see Note)	Seaplane landing area
49 Works in Progress (1982)	Works in progress
50 Under const (1982), Under construction (1982)	Under construction

52 Being reclaimed (1982)	Area under reclamation
(Gc) RoRo Terminal	Roll-on Roll-off Ferry Terminal
(Gd) DG Range † D.G. Range	Degaussing range
(Ge) Harbour Limit † Harbour Limit	Harbour Limit
(Gf) LASH	Lighter Aboard Ship. On charts, the term is applied to anchorages and terminals
(Gg)	Yacht Harbour, Marina
(Gh)	Deviation dolphin
(Gi) (DW) (DW)	Deep water anchorage (swinging circle may be shown)
(Gj)	Minor post or pile
(Gk) LNG LPG	Liquefied natural (petroleum) gas. On charts, the term is applied to jetties or terminals

† This symbol and/or abbreviation is obsolescent

H Topography: Artificial Features

Metric and Fathoms Charts



Safe overhead clearance

The safe overhead clearance above HW, as defined by the responsible authority, is given (in magenta) where known, otherwise the physical vertical clearance is shown (in black as in H18a).

† This symbol is obsolescent

HYDROGRAPHIC DEPARTMENT 1954

Buildings I
Miscellaneous Stations J

Metric and Fathoms Charts

I

		City, Town Large scale charts
1	Name ■ / Name ○	Smaller scale charts
		Village Large scale charts
3	Name ■ / Name ✠	Smaller scale charts
3a	Name	Building in general
(Ia)	(32)	Height of a structure above ground level (see note)
4	Cas	Castle
5	Ho	House
6	† Va	Villa
7	† Fm	Farm
8	Ch	Church
8a	Cath	Cathedral
8b	Sp	Spire
10		Temple
11	Ch	Chapel
12		Mosque
12a		Minaret
14	Pag	Pagoda
15		Buddhist temple
15a		Shinto shrine
16	† Mony	Monastery
18	† Cemy	Cemetery
18a		Moslem tomb
19	† Ft	Fort
20	† Batt / † Baty	Battery
24	Airfield / Airport	Airport, Airfield Large scale charts / Smaller scale charts
26	St	Street
26a	Ave	Avenue
27	Tel	Telegraph
29	PO	Post Office
30	† Govt Ho	Government House
32	Hosp / † Hospl	Hospital
34	† Magz	Magazine

I

35	Mon / † Mont	Monument, Memorial
36	Cup	Cupola
40	Ru / (ruins)	Ruins
41	Tr	Tower
42		Windmill
43a		Wind-motor
44	Chy	Chimney
		Flare stack On land
(Ib)	⊡ Fla	At sea
45	Water Tr	Water tower
46		Oil tank
50		Mine, Quarry
53	(see 46)	Tank
65	Sch	School
66	Bldg	Building
70	Tel	Telephone
71	(see 46)	Gasometer, Gasholder
75	Col	Column, Pillar, Obelisk
76	⊡	Oil or Gas production platform

J

2	Sta / † Stn	Station
3	CG	Coastguard station
5	† LB	Lifeboat station
6		Rescue station
8	† Pilots / † Pilots	Pilot boarding place
(Ja)	Port Name (Pilots)	Small port with Pilotage Service but location of pilot station is unspecified
(Jb)	■ Pilot look-out	Pilot look-out station
(Jc)	■ Pilots	Pilot Office
9	SS / † Sig Sta / † Sig Stn	Signal station (see note)
10	SS / † Sem	Semaphore
11	SS(Storm) / † Storm Sig / † Stm. Sig. Stn.	Storm signal station
19	FS	Flagstaff
20	Sig	Signal
21	† Obsy	Observatory
22	† Off	Office
(Jd)	NB	Notice Board

Heights of buildings §

(47) Height of top of tower above datum for heights (MHWS, MHHW, or MSL)

(32) Height of top of tower above ground level.

Conspicuous buildings §

TOWER / HOTEL — A legend in capital letters indicates that a feature is conspicuous

Signal Stations

SS indicates a station from which visual signals are shown. The type of signal is usually ... e.g. SS(Traffic), SS(Lock), SS (Tide), SS(Port)

... to all types of landmark

K Lights

Metric and Fathoms Charts

Light structures and positions

† *This symbol and/or abbreviation is obsolescent*

1	☆	*Position of light*	
1a		*Position of minor light*	
2	Lt † Lt	*Light*	
3	Lt Ho † Lt Ho.	*Lighthouse*	
4	☆ Aero	*Aero light (may be unreliable)*	
(Kk)	(R Lt) † *(Red Lt)*	*Air obstruction light (no light star)*	
5	R ☆ ☆ Bn	*Lighted beacon (see also L70)*	
6	†	*Light-vessel*	*Unmanned light-vessels are shown as light-floats. Riding light not shown*
	Lt V † Lt V		
(Kl)	† ☆	*Lighted offshore platform*	

Lights visible on certain bearings only

The bearings quoted are always from seaward

11 *Leading lights*

Leading Lts 090° 30′ — Oc.4s — Oc.8s

† *Lights in line* 090° 30′ — Occ.4s — Occ.8s

† *'Lights in line' in this sense is obsolescent*

Leading Lts 074° — Oc.6s — Oc.R.6s — Oc.R — Oc.W

Some large scale charts show the arcs of visibility

074° — Oc.W & R — Ldg Oc.W & R

Smaller scale charts

11a *Lights in line*

Lights in line 092° — Fl — Fl

Fl.R — Fl.R — 2 Fl.G

Marking the sides of a channel

F.R F.R — 2 Fl

Marking a submarine cable

12 *Sector lights*

Fl(3) — F — Fl(2) — F. Fl(2), Fl(3)

R — W — G — Iso.WRG

Sectors emphasised where denoting fairway

Fl.5s 40m 20M & F.R.35m 12M

Main light visible all-round, with auxiliary light seen over danger

13 *Directional lights*

Dir Lt 080° — 095° — Iso — Oc

R — W — G — Dir Fl.WRG

68 *Obscured sector* — Obscd

75 *Faint, or partially obscured, sector* — Faint

(Km) *Intensified sector* — R (intens) — R

Other descriptive terms

15	(occas)	† *(fish^{g})*	*Fishing light (ie, may be unlit)*
16	(tidal)		*Tidal light(s)*
17	(occas)	† *(Priv.)*	*Private light (ie, may be unlit)*
18	(lit)		*Floodlit*
42		† *ev.*	*every*
44		† *vis.*	*visible*
45		† *fl.*	*flash*
68a	Fog Det Lt		*Fog detector light*
69		† (U)	*Unwatched*
70	(occas)	† *(occas.^{l})*	*Occasional*
71		† *(irreg.)*	*Irregular*
72	(prov)	† *(prov.^{l})*	*Provisional*
73	(temp)	† *(temp.^{y})*	*Temporary*
74	(exting)	† *(extingd^{d})*	*Extinguished*
76		† *Up.^{r}*	*Upper*
77		† *L.^{r}*	*Lower*
80	(vert)	† *(vert.^{l})*	*Vertically disposed*
81	(hor)	† *(hor.^{l})*	*Horizontally disposed*

Example *of a light description on a* **metric** *chart, using international abbreviations:* ☆ **Fl(3)WRG.15s13m7-5M**

Fl(3) **Class,** *or* **character,** *of light: in this example a group flashing light, regularly repeating a group of three flashes.*

WRG **Colours** *of light: white, red and green, exhibiting the different colours in defined sectors.*

15s **Period** *of light in seconds, ie, the time taken to exhibit one full sequence of 3 flashes and eclipses: 15 seconds.*

13m **Elevation** *of focal plane above MHWS or MHHW or, where there is no tide, above MSL: 13 metres.*

7-5M **Luminous range** *in sea miles: the distance at which a light of a particular intensity can be seen in 'clear' visibility, taking no account of earth curvature. In countries such as Gt. Britain where 'clear' is defined as a meteorological visibility of 10 sea miles, the range may be termed* **'nominal'**. *In this example the luminous ranges of the colours are: white 7 miles, green 5 miles, red between 7 and 5 miles.*

Example *of a light description on a* **fathoms** *chart, using international abbreviations:* ☆ **Al.Fl.WR.30s110ft23/22M**

Al.Fl. **Class,** *or* **character,** *of light: in this example exhibiting single flashes of differing colours alternately.*

WR. **Colours** *of light shown alternately: white and red all-round (ie, not a sector light).*

30s **Period** *of light in seconds, ie, the time taken to exhibit the sequence of two flashes and two eclipses: 30 seconds.*

110ft **Elevation** *of focal plane above MHWS or MHHW or, where there is no tide, above MSL: 110 feet.*

23/22M **Range** *in sea miles. Until 1971 the lesser of* **geographical** *range (based on a height of eye of 15 feet) and* **luminous** *range was charted. Now, when charts are corrected, luminous (or nominal) range is given. In*

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

This page is also published separately as chartlet 5045

Lights K

Light Characters

For an explanation of minor lights in IALA System, Regions A and B, see L70

Metric and Fathoms Charts

	CLASS OF LIGHT		International abbreviations	Older form (where different)	Illustration Period shown
21	**Fixed** *(steady light)*		F		
22	**Occulting** *(total duration of light more than dark)*				
22	*Single-occulting*		Oc	Occ	
27	*Group-occulting*	*e.g.*	Oc(2)	Gp Occ(2)	
(Ka)	*Composite group-occulting*	*e.g.*	Oc(2+3)	Gp Occ(2+3)	
23a	**Isophase** *(light and dark equal)*		Iso		
23	**Flashing** *(total duration of light less than dark)*				
23	*Single-flashing*		Fl		
(Kb)	*Long-flashing (flash 2s or longer)*		L Fl		
28	*Group-flashing*	*e.g.*	Fl(3)	Gp Fl(3)	
(Kc)	*Composite group-flashing*	*e.g.*	Fl(2+1)	Gp Fl(2+1)	
24	**Quick** *(repitition rate of 50 to 79 - usually either 50 or 60 - flashes per minute)*				
24	*Continuous quick*		Q	Qk Fl	
(Kd)	*Group quick*	*e.g.*	Q(3)	Qk Fl(3)	
25	*Interrupted quick*		IQ	Int Qk Fl	
(Ke)	**Very Quick** *(repetition rate of 80 to 159 - usually either 100 or 120 - flashes per min.)*				
(Ke)	*Continuous very quick*		VQ	V Qk Fl	
(Kf)	*Group very quick*	*e.g.*	VQ(3)	V Qk Fl(3)	
(Kg)	*Interrupted very quick*		IVQ	Int V Qk Fl	
(Kh)	**Ultra Quick** *(repetition rate of 160 or more - usually 240 to 300 - flashes per min.)*				
(Kh)	*Continuous ultra quick*		UQ		
(Ki)	*Interrupted ultra quick*		IUQ		
30a	**Morse Code**	*e.g.*	Mo(K)		
29	**Fixed and Flashing**		F Fl		
26	**Alternating**	*e.g.*	Al.WR	Alt.WR	R W R W R W

	COLOUR	International abbreviations	Older form (where different)
67	White	W *(may be omitted)*	
66	Red	R	
64	Green	G	
(Kj)	Yellow	Y	
65	Orange	Y	Or
63	Blue	Bu	Bl
61	Violet	Vi	

ELEVATION is given in metres (m) or feet (ft)

RANGE in sea miles		International abbreviations	Older form
Single range	*e.g.*	15M	
2 ranges	*e.g.*	14/12M	14,12M
3 or more ranges	*e.g.*	22-18M	22,20,18M
PERIOD in seconds	*e.g.*	5s	5sec

L Buoys and Beacons

Metric and Fathoms Charts

1 — Position of buoy or beacon

2 — Light buoy

3 — Bell — Bell buoy (see note, Section N)

3a — Gong — Gong buoy

4 — Whis — Whistle buoy (see note, Section N)

5 — etc. — Can buoy, Cylindrical buoy

6 — etc. — Conical buoy, Ogival buoy, Nun buoy

7 — etc. — Spherical buoy

8 — etc. — Spar buoy, Floating beacon

8a — Pillar buoy

8b — Spindle buoy

(La) — High focal plane buoy (see L67)

Buoy with IALA system topmark (see L70)

North cardinal

South cardinal

East cardinal

West cardinal

Isolated danger

Safe water

Port-hand — REGION A / REGION B

Starboard-hand — REGION A / REGION B

Special purpose

9 — etc. — Buoys with other types of topmark

(Lb) — etc. — Light buoy with topmark

10 — Barrel buoy, Tun buoy

12 — etc. — Light float

20 — Wreck buoy (not used in IALA system)

21 — Cable — Telegraph-cable buoy

22 — Mooring buoy

22a, 22b — Mooring buoy with telegraphic or telephonic communications

(Lc) — Trot (Ground tackle and berth numbers in black on fathoms charts. Double-fluked anchors obsolescent)

24a — DZ — Practice area (Danger Zone) buoy

26 — Compass — Compass adjustment buoy

29 — Priv — Private aid to navigation

30 — (Apr–Oct) — Seasonal buoyage (The example shows a yellow spherical buoy in use during the months April to October inclusively)

31 — Horizontal bands (the colour sequence is from top to bottom)

32 — Vertical stripes

33 — Chequered

† This symbol is obsolescent

Buoys and Beacons

Metric and Fathoms Charts

W	White	Perches, Withies, Stakes (59)
B	Black	Spar or pole on submerged rock (with topmark) (Lg)
R	Red	Cairn (61)
Y	Yellow, amber	Painted mark (with colour) (62)
G	Green	Landmark (larger symbol if conspicuous) (63)
Gy	Grey	Optical reflector (with colour, if known) (see note) (64)
Bu	Blue	Radar reflector (not generally charted on IALA System marks) (M13)
Or	Orange	Tanker mooring of superbuoy size, SPM (buoy) (66)
(see L8)	Floating beacon	Lanby (large automatic navigational buoy) (67)
BY, R, BRB etc (minor beacon); W, B, R, BW etc	Beacon (with topmarks and colours)	Data collecting buoy (Ocean Data-Acquisition System) of superbuoy size (67a)
		Single Point Mooring structure, standing or pivoted on the sea bed (Ld)
Bn, Bn G	Beacon in general (see note)	Offshore platform (with designation) (Le)
R, G, BY, BRB etc; Bn Tower, Bn Tr etc	Beacon Tower (with and without topmarks)	Offshore platform with flare (Lf)
		IALA Maritime Buoyage System (explanatory notes and diagrams) (70)
(for application see L9 and L70)	IALA System beacon topmark	
etc	Other types of beacon topmark	
Y, Bn, Bn	Telegraph or telephone cable (landing) beacon	

see note "Superbuoys"

See next page

Position of a light float, buoy or beacon is the centre of the base, and is indicated by the symbols in L1.

Names, Numbers or Letters indentifying light floats, buoys or beacons may be shown on the chart, eg: Humber No 3 G; ODAS "451"; C R; No 1 G; Shingles Bn

Beacon in general symbol is used on smaller scale charts, or where the beacon has no topmark, or where the shape of the beacon or its topmark are unknown.

Elevations of tops of beacons above MHWS or MHHW are shown in parentheses next to the symbol, eg: (5); Bn(5)

Lighted Beacons are indicated by a magenta flare and sometimes by a light star (see K5 and L70). Where no topmark is charted, the abbreviation "Bn" is used, adjacent to the light star. On smaller scale charts where navigation within recognition range of the daymark is unlikely, lighted beacons are charted solely as lights.

Optical Reflectors are charted only on outer approach and fairway buoys.

Superbuoys are very large buoys, eg: a Lanby is a navigational aid mounted on a circular hull of about 12m diameter. Tanker mooring (66) and ODAS (67a) buoys, of similar size, are shown by variations of the superbuoy symbol. Elevation and range may be included in the description of the light.

IALA Buoyage System, Region A and Region B devised by the International Association of Lighthouse Authorities is summarised on the following page (L70). For a full description of the System see NP735.

† *This symbol and/or abbreviation is obsolescent*

L70 Buoys and Beacons

IALA Maritime Buoyage System

This page is also published separately as chartlet 5044

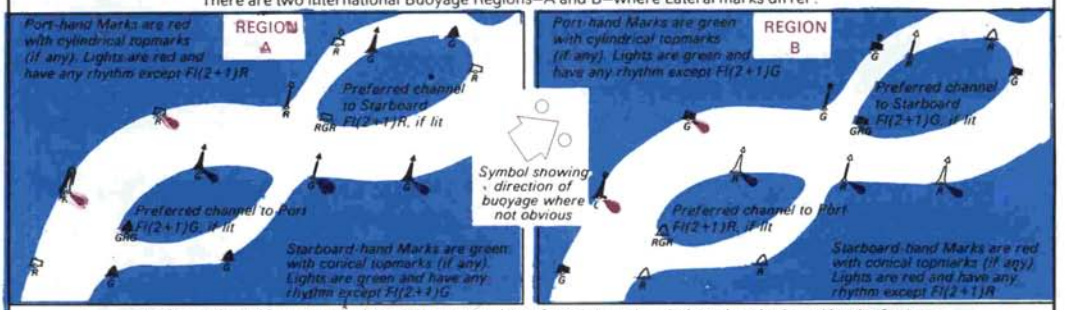
Metric and Fathoms Charts

Where in force, the IALA System applies to all fixed and floating marks except lighthouses, sector lights and leading-marks, light-vessels and lanbys.

The standard **buoy shapes** are cylindrical (can), conical, spherical, pillar (including high focal plane), and spar, but variations may occur, for example: light-floats. In the illustrations below, only the standard buoy shapes are used. In the case of fixed **beacons** (lit or unlit) only the shape of the topmark is of navigational significance; see footnote for further details.

Lateral Marks (used in conjunction with a conventional direction of buoyage) are generally for well-defined channels.

There are two international Buoyage Regions—A and B—where Lateral marks differ:



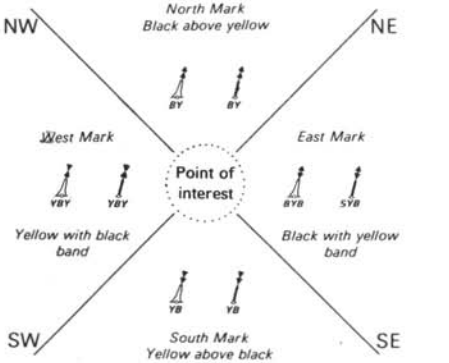
A preferred channel buoy may also be a pillar or a spar. All preferred channel marks have three horizontal bands of colour.

All marks other than Lateral Marks are the same in REGIONS A and B

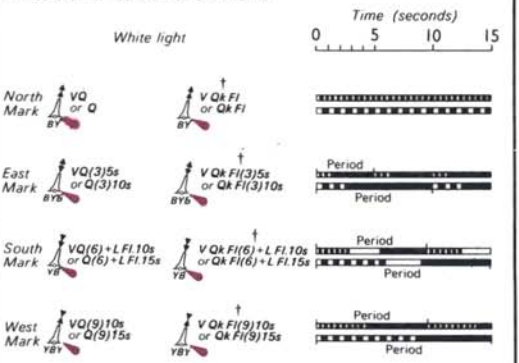
UNLIT MARKS

Cardinal Marks indicating navigable water to the named side of the marks

Topmark: 2 black cones



LIGHTED MARKS



The same abbreviations are used for lights on spar buoys and beacons. The periods, 5s, 10s and 15s, may not always be charted.

Isolated Danger Marks, stationed over dangers with navigable water around them.

Body: black with red horizontal band(s)
Topmark: 2 black spheres



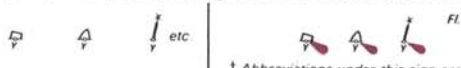
Safe Water Marks, such as mid-channel and landfall marks.

Body: red and white vertical stripes
Topmark (if any): red sphere



Special Marks, not primarily to assist navigation but to indicate special features.

Body (shape optional): yellow
Topmark (if any): yellow X



† *Abbreviations under this sign are obsolescent.*

BEACONS with IALA System topmarks are charted by upright symbols, eg. (minor beacon) or, on smaller-scale charts:

Beacon towers (unlit and lit) are charted: etc.

RADAR REFLECTORS on buoys are not generally charted.

COLOUR ABBREVIATIONS under symbols, especially those of spar buoys, may be omitted.

LIGHT-FLOATS: The IALA System is not usually applied to large light-floats (replacing manned light-vessels) but may be applied to smaller light-floa

IALA is an abbreviation of 'International Association of Lighthouse Authorities'.

Radio and Radar M

Fog Signals N

Metric and Fathoms Charts

M

3	† Ro.Bn.	*Radiobeacon in general*
4		*Non-directional radiobeacon*
5	RD — RD 269°30′	*Directional radiobeacon*
	† Dir.Ro.Bn. — Dir.Ro.Bn.269°30′	
6	RW	*Rotating pattern radiobeacon*
7	RG	*Radio direction finding station*
	† Ro.D.F.	
9,9a	Radio Mast / TV Mast	*Radio or Television mast*
	Radar Tr / Radar Sc	*Radar tower or scanner*
	Radio Tr / TV Tr	*Radio or Television tower*
		landmarks for visual fixing only
10a	R	*Coast radio station providing QTG service*
	† Ro.	

11	Ra	*Coast radar station providing range and bearing from station on request*
12	Racon(K)	*Radar transponder beacon, with morse identification, responding within the 3cm (X) band*
	Racon(K) (10cm)	*Radar transponder beacon, with morse identification, responding within the 10cm (S) band*
	Racon(3&10cm)	*Radar transponder beacon responding within the 3cm and 10cm bands*
	Racon — Racon — Racons 270°	*Racons in line*
13	† *Ra.Refl.*	*Radar reflector (not generally charted on IALA System marks, see L70)*
14	† Ra conspic	*Radar conspicuous object*
14a	Ramark	*Radar beacon transmitting independently of ships' radar emissions*
16	Aero RC	*Aeronautical radiobeacon*
	† Aero Ro.Bn.	
(Ma)	3	*Radio calling-in point, way or reporting point (with number, if any) showing direction(s) of vessel movement*
19	Consol Bn	*Consol beacon*

Details of radio position-fixing stations and radar beacons are given in the Admiralty List of Radio Signals, Vol. 2

N

1	† Fog Sig	*Fog signal station*
2	† Fog W/T	*Radio fog signal*
3	Explos	*Explosive fog signal*
8	† Nauto	*Nautophone*
9	Dia	*Diaphone*
10	† Gun	*Fog gun*
11	Siren	*Fog siren*

13	Horn	*Fog horn*
13a	† E.F. Horn	*Electric fog horn*
(Na)	† Tyfon	*Tyfon*
14	Bell	*Fog bell (see note)*
15	Whis	*Fog whistle (see note)*
16	Reed	*Reed*
17	Gong	*Fog gong*
(Nb)	Mo	*Morse code fog signal (see note)*

Types: A description of fog signal types is given in Admiralty List of Lights.

Morse or composite characteristics: Fog signals, with morse or composite characteristics are shown similarly to lights, eg: Dia Mo(A), Horn(2)60s, Siren(1+2).

Bell and Whistles: The provision of a legend indicating number of emissions, and sometimes the period, eg: *Bell(2), Whis(4)60s,* distinguishes automatic bell or whistle buoys from those actuated by waves.

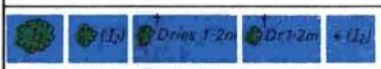
Reserve signals: Reserve fog signals are fitted to certain buoys. Only those actuated by waves are charted, eg: *Horn(4)60s, Whis* (indicating that a wave-actuated whistle supplements the horn).

O Dangers

Metric Charts



1 *Rock which does not cover (with elevation above MHWS or MHHW, or where there is no tide, above MSL)*



2 *Rock which covers and uncovers (with elevation above chart datum)*



3 *Rock awash at the level of chart datum*



4 *Underwater rock with 2 metres or less water over it at chart datum, or*

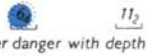
rock ledge on which depths are known to be 2 metres or less, or

a rock or rock ledge over which the exact depth is unknown but which is considered to be dangerous to surface navigation



5 *Shoal sounding on isolated rock*

6 *Underwater rock not dangerous to surface navigation*



6a *Underwater danger with depth cleared by wire drag sweep*



(Oc) *Restricted area round the site of a wreck of historical and archaeological importance.*



10 *Coral reef*



11 *Wreck showing any portion of hull or superstructure at the level of chart datum*



12 *Wreck of which the masts only are visible*



(Oa) *Unsurveyed wreck over which the exact depth is unknown but which is considered to have a safe clearance at the depth shown*



14 *Wreck over which the exact depth of water is unknown but is thought to be 28 metres or less, and which is considered dangerous to surface navigation*



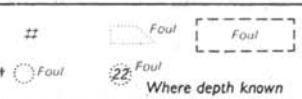
15 *Wreck over which the depth has been obtained by sounding, but not by wire sweep*



15a *Wreck which has been swept by wire to the depth shown*

16 *Wreck over which the exact depth is unknown but thought to be more than 28 metres, or*

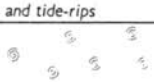
a wreck over which the depth is thought to be 28 metres or less, but which is not considered dangerous to surface vessels capable of navigating in the vicinity.



17 *The remains of a wreck, or other foul area, no longer dangerous to surface navigation, but to be avoided by vessels anchoring, trawling, etc.*



18 *Overfalls and tide-rips*



19 *Eddies*



20 *Kelp*

21	*Bk.*	Bank
22	*Sh.*	Shoal
23	*Rf.*	Reef
24	*Le.*	Ledge



25 *Breakers*



(Od) *Submerged wellhead (with least depth where known)*

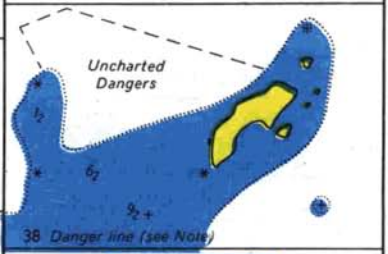


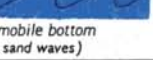
27 *Obstruction or danger to navigation the exact nature of which is not specified or has not been determined.*



(Oe) *Fish haven (with least depth where known)*

28	*Wk*	Wreck
29	*See 17*	Wreckage
29a	*See 17*	Wreck remains
30	*See 17*	Submerged piling
30a	*See also 17*	Snags, submerged stumps
32	*dr*	Dries
33	*cov*	Covers
34	*uncov*	Uncovers
35	*Rep* †*Repd*	Reported





(Ob) *Areas of mobile bottom (including sand waves)*

41	*PA*	†*(PA)*	Position approximate
42	*PD*	†*(PD)*	Position doubtful
43	*ED*	†*(ED)*	Existence doubtful
	See Q1		Sounding of doubtful depth
44	*pos*	†*posn*	Position
46	*unexam*	†*unexamd*	Unexamined

Drying heights: See note in the Introduction

Non-dangerous wrecks: Where the depth of a wreck exceeds 28 metres, or it is otherwise considered non-dangerous, the appropriate symbol is generally shown on the largest scale chart only

Danger line: A danger line draws attention to a danger which would not stand out clearly enough if represented solely by its symbol (eg. isolated rock), or delimits an area containing numerous dangers, through which it is unsafe to navigate. A bold pecked line with explanatory legend may be used to delimit an area where there is inadequate information

† *This symbol and/or abbreviation is obsolescent*

ЛАДУМА СУДОВОЖДЕНИЕ 1954

Fathoms Charts



1 Rock which does not cover (with elevation in feet above M.H.W.S. or M.H.H.W., or where there is no tide, above M.S.L.)



2 Rock which covers and uncovers (with elevation in feet above chart datum)



3 Rock awash at the level of chart datum



4 Underwater rock with 6 feet or less water over it at chart datum, or

rock ledge on which depths are known to be 6 feet or less, or

a rock or rock ledge over which the exact depth is unknown but which is considered to be dangerous to surface navigation



5 Shoal sounding on isolated rock

6 Underwater rock not dangerous to surface navigation



6a Underwater danger with depth cleared by wire drag sweep



(Oc) Restricted area round the site of a wreck of historical and archaeological importance.



10 Coral reef



11 Wreck showing any portion of hull or superstructure at the level of chart datum



12 Wreck of which the masts only are visible



(Oa) Unsurveyed wreck over which the exact depth is unknown but which is considered to have a safe clearance at the depth shown



14 Wreck over which the exact depth of water is unknown but is thought to be 15 fathoms or less, and which is considered dangerous to surface navigation



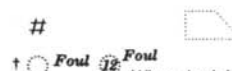
15 Wreck over which the depth has been obtained by sounding, but not by wire sweep



15a Wreck which has been swept by wire to the depth shown

16 Wreck over which the exact depth is unknown but thought to be more than 15 fathoms, or

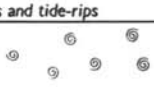
a wreck over which the depth is thought to be 15 fathoms or less, but which is not considered dangerous to surface vessels capable of navigating in the vicinity



17 The remains of a wreck, or other foul area, no longer dangerous to surface navigation, but to be avoided by vessels anchoring, trawling, etc.



18 Overfalls and tide-rips



19 Eddies

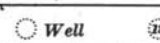


20 Kelp

21	Bk	Bank
22	Sh.	Shoal
23	Rf	Reef
24	Le	Ledge



25 Breakers



(Od) Submerged wellhead (with least depth where known)

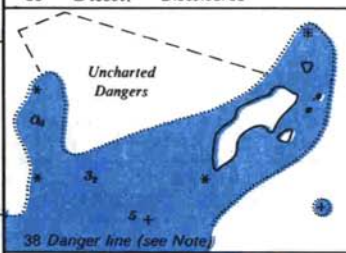


27 Obstruction or danger to navigation the exact nature of which is not specified or has not been determined.

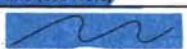


(Oe) Fish haven
(with least depth where known)

28	Wk	Wreck
29	See 17	Wreckage
29a	See 17	Wreck remains
30	See 17	Submerged piling
30a	See 17	Snags, submerged stumps
32	dr.	Dries
33	cov.	Covers
34	uncov.	Uncovers
35	Repd	Reported
36	Discold	Discoloured



38 Danger line (see Note)



(Ob) Areas of mobile bottom
(including sand waves)

41	PA	†(P.A.)	Position approximate
42	PD	†(P.D.)	Position doubtful
43	ED	†(E.D.)	Existence doubtful
	See Q1		Sounding of doubtful depth
44	posn		Position
45	†(D.)		Doubtful
46	unexamd		Unexamined

Drying heights: See note in the Introduction

Wrecks: The limiting depth at which a wreck is categorised "dangerous" was changed from 8 to 10 fathoms in 1960, to 11 fathoms in 1963 and 15 fathoms in 1968. Where the depth of a wreck exceeds the relevant limit (depending on the publication date of the chart) or it is otherwise considered non-dangerous, the appropriate symbol is generally shown on the largest scale chart only.

Danger line: A danger line draws attention to a danger which would not stand out clearly enough if represented solely by its symbol (eg. isolated rock), or delimits an area containing numerous dangers, through which it is unsafe to navigate. A bold pecked line with explanatory legend may be used to delimit an area where there is inadequate information.

† *This symbol and/or abbreviation is obsolescent*

P Various Limits, etc

Metric and Fathoms Charts

1 Leading Bns 089°30′
2 Bns ± 089°30′
† Bns in line 089°30′ — Bn — Bn

Leading line

2 Bns in line 089°30′
2 Bns ± 089°30′
Island open of Headland 089°30′

Transit (other than leading line), Clearing line (with example of danger being cleared)

4 *(see* K12, 13, 68, 75 & Km*)*

Limit of sector

† 5 2 Bns ± 090° 7·3m
Ldg Bns 270°–090° 24ft

Recommended track, defined by fixed marks (see also P21) (Arrows indicate one-way or two-way)

Recommended track with bearing(s) and maximum draught authorised

5a DW
Where the least depth along the recommended track (or part thereof) has been obtained by a competent authority, the depth is indicated thus:
DW 27m — DW 24m
DW 88ft — DW 78ft

Recommended track for deep-draught vessels, defined by fixed marks (see also P21a)

6 Ra 270°–090°
Ra 090°

Radar reference line on a charted track

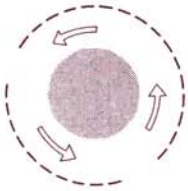
not on a charted track

‡6a ‡(Pa) Inshore Traffic Zone

Traffic Separation Scheme (TSS): One-way traffic lanes with separation zone or line

Inshore traffic zone, with defined limits

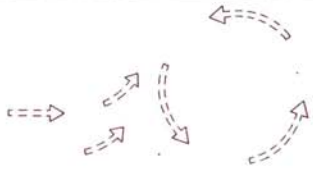
‡6b



If no separation zone exists the centre of the roundabout is shown by a circle thus:–

Traffic Separation Scheme: Roundabout

‡(Pb)



Recommended direction of traffic flow (certain stipulated classes of ship may be exempt)

7 † † Power † Power

Submarine cable telegraph, telephone

power

7a † Cable Area

Submarine cable area

7b

Disused submarine cable

8 Oil Gas

Submarine pipeline

8a † Pipeline Area † Pipeline Area

Submarine pipeline area

(Pc)

Disused submarine pipeline

9

Maritime limit in general

10

Limits of national fishing zones

‡ *Arrows indicate the general direction of traffic flow; vessels are not required to set courses precisely along the line of arrows. See The Mariner's Handbook (NP100) and Annual Notice to Mariners No 17 for general information on traffic separation schemes.*

† *This symbol is obsolescent*

Various Limits, etc

P

Metric and Fathoms Charts

Spoil Ground † Dumping Ground

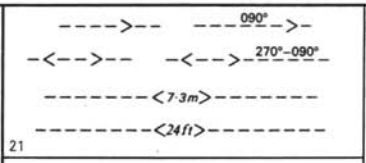
Dumping Ground for Chemical waste

Explosives Dumping Ground † Explosives Dumping Ground

11

Spoil ground, Dumping ground (for spoil)

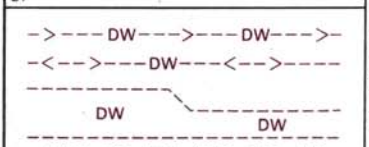
Dumping ground constituting a hazard to seabed operations



21

Recommended track, not defined by fixed marks (see also P5)

with maximum draught authorised



Where the least depth along the recommended track or deep water route has been obtained by a competent authority, the depth is indicated thus:

>–DW–27m–> >–DW–24m–>

>–DW–88ft–> >–DW–78ft–>

DW 27m DW 24m

21a

Recommended track for deep-draught vessels, not defined by fixed marks. Examples of one-way and two-way tracks are shown. (see also P5a)

Deep Water route

Small Craft Anchorage

The type of anchorage may be indicated by a symbol or legend

Alternatively, designated anchorage areas may be named or identified by letters or numerals, thus:

W9 W10 Warp DW Anchorage DW Tongue

A † A ‡ A

A key to the use of each area so identified may be given on the chart.

12

Anchorage area

Route T

(Pg)

Transit route (with reference letter)

SAFETY FAIRWAY

(Ph)

Safety fairway

Military practice areas

Firing danger area

SUBMARINE EXERCISE AREA (see Note)

13a

Submarine exercise area

Submarine exercise area (extensive)

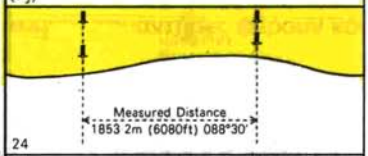
Mine-laying practice area

(Pi)

Centre-line of mine-swept route

(Pj)

Limit of former mine danger area



24

Measured distance (between pairs of beacons)

14

Limit of territorial sea, limit of sovereignty (territorial waters)

15

Customs limit at a port

CANADA USA (On land) (At sea)

16

International boundary (approximate)

UNITED KINGDOM. NORWAY † Continental Shelf Boundary

(Pc)

Continental shelf boundary

EEZ

(Pd)

Limit of Exclusive Economic Zone

(Pe)

Territorial sea base-line

(Pf)

Limits of Contiguous Zone

Ice Limits

Limit of fast ice, ice front

Limit of pack ice or other, defined, limit of sea ice

Ice barrier (on polar charts)

18

Restricted areas

Safety zone around offshore platform

Historic wreck site

Historic Wreck

Entry prohibited † Prohibited Area

25

Prohibited area

(Pk)

Anchoring, fishing prohibited

1605

Usually encloses the full area covered by the larger scale chart, referred to by number. On charts published prior to 1976, † was shown against the chart number to indicate availability of a Decca version.

(Pl)

Limit of larger scale chart

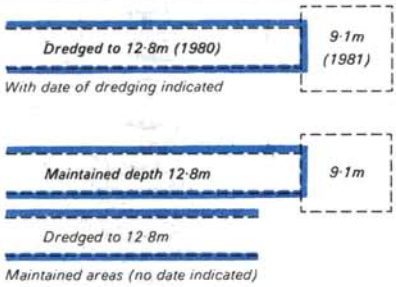
◆ *On adopted New Zealand charts only* † *This symbol is obsolescent*

R Depth Contours

Metric Charts

Q

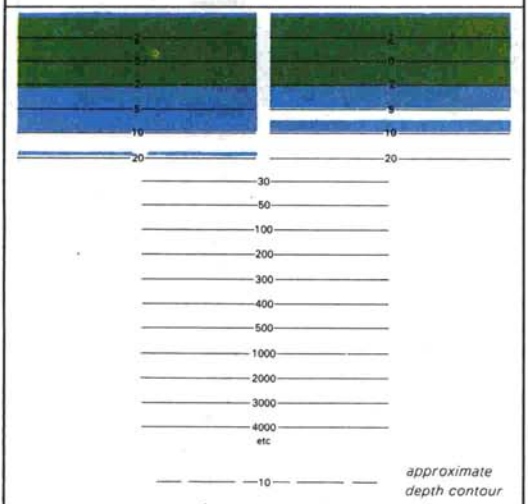
1	18_3 SD	*Sounding of doubtful depth*
(Qa)	128 Rep (1979)	*Reported or unconfirmed depth ('Rep (year date)' omitted on small scale INT charts)*
2	232	*No bottom found*
3	—1690 +(16_5)	*Depth out of position*



5,6 *Dredged channel or area, with controlling depths*

8	0_9	*Drying height*
(Qb)	12_8	*Depth at chart datum, swept by wire drag*
9	12_2 (1972)	*Depth at chart datum, to which an area has been swept by wire drag. The latest date of sweeping may be shown in parentheses*
10a	10_1	*Figures for ordinary soundings*
12	232	*Soundings taken from old or smaller scale surveys or charts*
20	SMt	*Seamount*
See P5a and P21a		*Least depth along recommended tracks*

R



On some charts the standard set of contours shown above is augmented by additional contours in order to delimit particular bathymetric features or for the benefit of particular categories of shipping. However, in some instances where the provision of additional contours would be helpful, the survey data available does not permit it.

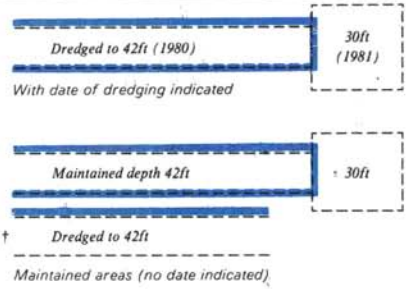
The blue tints shown above (LW line to 5 or 10 metres and a ribbon of tint on the shallow side of the 10 or 20 metre depth contours) are in frequent use, especially on large scale charts. However, blue tints may be shown to different limits according to the scale and purpose of the chart and the nature of the bathymetry. Occasionally two different

Q Soundings

Fathoms Charts

Q

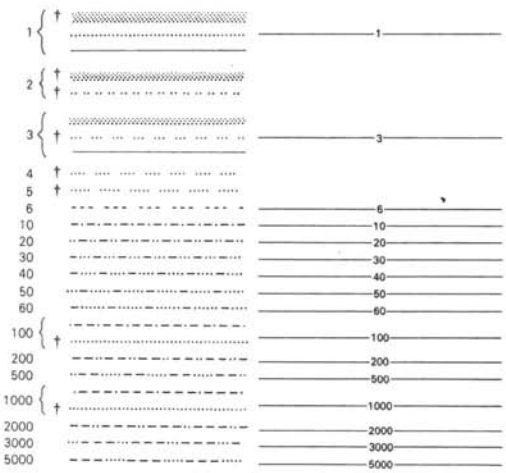
1	10 SD	*Sounding of doubtful depth*
2	127	*No bottom found*



5,6 *Dredged channel or area, with controlling depths*

8	3	*Drying height (in feet)*
(Qb)	7	*Depth at chart datum, swept by wire drag*
9	6_4 (1979) † 6_4 (1972)	*Depth at chart datum, to which an area has been swept by wire drag. The latest date of sweeping may be shown in parentheses*
12	127	*Soundings taken from old or smaller scale surveys or charts*
18	5_3	*Soundings expressed in fathoms and feet*
20	S.Mt	*Seamount*
See P5a and P21a		*Least depth along recommended tracks*

R



A blue tint is shown on many charts to emphasize the shallow water areas. Normally the tint is inserted between the H.W. line and the 3 fathom line, and a ribbon of tint added on the shoal side of the 6 fathom line, but on some charts other fathom lines may be so tinted.

Quality of the Bottom

S

Metric Charts

† 1	*Gd*	*Ground*
2	*S*	*Sand*
3	*M*	*Mud*
† 4	*Oz*	*Ooze*
† 5	*Ml*	*Marl*
6	*Cy*	*Clay*
(Sa)	*Si*	*Silt*
7	*G*	*Gravel*
† 8	*Sn*	*Shingle*
9	*P*	*Pebbles*
(Sb)	*Cb*	*Cobbles*
10	*St*	*Stones*
11	*R*	*Rock*
† 11a	*Bo*	*Boulders*
† 12	*Ck*	*Chalk*
12a	*ca*	*Calcareous*
† 13	*Qz*	*Quartz*
14	*Co*	*Coral*
† 15	*Md*	*Madrepore*
16	*v*	*Volcanic*
†(Sc)	*Ba*	*Basalt*
† 17	*Lv*	*Lava*
† 18	*Pm*	*Pumice*
† 19	*T*	*Tufa*
† 20	*Sc*	*Scoriæ*
† 21	*Cn*	*Cinders*
†(Sd)	*Gc*	*Glauconite*
† 22	*Mn*	*Manganese*
23	*Sh*	*Shells*
† 24	*Oy*	*Oysters*
† 25	*Ms*	*Mussels*
† 26	*Sp*	*Sponge*
28	*Wd*	*Weed*
†(Se)	*Al*	*Algae*
† 32	*Fr*	*Foraminifera*
† 33	*Gl*	*Globigerina*
† 34	*Di*	*Diatoms*
† 35	*Rd*	*Radiolaria*
† 36	*Pt*	*Pteropods*
† 37	*Po*	*Polyzoa*
39	*f*	*Fine*
(Sf)	*m*	*Medium*
40	*c*	*Coarse*
41	*so*	*Soft*
42	*h*	*Hard*
43	*sf*	*Stiff*
† 44	*sm*	*Small*
† 45	*l*	*Large*
46	*sy*	*Sticky*
47	*bk*	*Broken*
† 54	*ga*	*Glacial*
76		*Fresh-water spring in sea-bed*
See Ob		*Areas of mobile bottom*

Layered bottom: where the upper layer of the seabed is known to differ from the underlying material both qualities will be given, uppermost first, eg. *M/R* (mud over rock).

Mixed bottom: where the seabed comprises a mixture of materials, the dominant quality will be given first,eg. *S.M* (sand with mud).

† *Use of this term is obsolescent*

Fathoms Charts

† 1	Gd	grd	*Ground*
2	S	† s	*Sand*
3	M	† m	*Mud*
† 4	Oz	oz	*Ooze*
† 5	Ml	ml	*Marl*
6	Cy	† cl	*Clay*
(Sa)	Si		*Silt*
7	G	† g	*Gravel*
† 8	Sn	shin	*Shingle*
9	P	† peb	*Pebbles*
(Sb)	Cb		*Cobbles*
10	St	† st	*Stones*
11	R	† r	*Rock*
† 11a	Bo		*Boulders*
† 12	Ck	chk	*Chalk*
12a	ca	† cal	*Calcareous*
† 13	Qz	qrtz	*Quartz*
14	Co	† crl	*Coral*
† 15	Md	mad	*Madrepore*
16	v	† vol	*Volcanic*
†(Sc)	Ba		*Basalt*
† 17	Lv	lv	*Lava*
† 18	Pm	pum	*Pumice*
† 19	T	t	*Tufa*
† 20	Sc	sc	*Scoriæ*
† 21	Cn	cin	*Cinders*
†(Sd)	Gc		*Glauconite*
† 22	Mn	man	*Manganese*
23	Sh	† sh	*Shells*
† 24	Oy	oys	*Oysters*
† 25	Ms	mus	*Mussels*
† 26	Sp	sp	*Sponge*
28	Wd	† wd	*Weed*
†(Se)	Al		*Algae*
† 32	Fr	for	*Foraminifera*
† 33	Gl	gl	*Globigerina*
† 34	Di	di	*Diatoms*
† 35	Rd	rad	*Radiolaria*
† 36	Pt	pt	*Pteropods*
† 37	Po	pol	*Polyzoa*
39	f		*Fine*
(Sf)	m		*Medium*
40	c		*Coarse*
41	so	† sft	*Soft*
42	h		*Hard*
43	sf	† stf	*Stiff*
† 44	sm		*Small*
† 45	l		*Large*
46	sy	† stk	*Sticky*
47	bk	† brk	*Broken*
† 50	sk	spk	*Speckled*
† 54	ga	glac	*Glacial*
† 56	w		*White*
† 57	bl	blk	*Black*
† 59	b		*Blue*
† 60	gn		*Green*
† 61	y		*Yellow*
† 63	rd		*Red*
† 64	br		*Brown*
† 65	ch	choc	*Chocolate*
† 66	gy		*Grey*
† 67	lt		*Light*
† 68	d		*Dark*
76			*Fresh-water spring in s*
See Ob			*Areas of mobile bottom*

ALPHA CYCLONIC 1954

T Tides and Currents

Metric Charts

1	HW	High Water
2	LW	Low Water
3	MTL	Mean Tide Level
4	MSL	Mean Sea Level
6	Sp	Spring Tides
7	Np	Neap Tides
8	MHWS	Mean High Water Springs
8a	MHWN	Mean High Water Neaps
8b	MHHW	Mean Higher High Water
(Tc)	MLHW	Mean Lower High Water
9	MLWS	Mean Low Water Springs
9a	MLWN	Mean Low Water Neaps
9b	MLLW	Mean Lower Low Water
(Td)	MHLW	Mean Higher Low Water
10	ISLW	Indian Spring Low Water
(Tj)	HAT	Highest Astronomical Tide
(Ti)	LAT	Lowest Astronomical Tide
18	2·5kn / 3–4kn	Current (with rate)
19	5kn	Flood tide stream (with rate)
20	5kn	Ebb tide stream (with rate)
21	○ Tide gauge	Tide gauge
(Tk)	○ Wave recorder	Wave recorder
(Tl)	○ Current meter	Current meter
23	Vel	Velocity
24	kn	Knots
34	◇C	Positions for which tabulated tidal stream data are given
(Tg)	Dir	Direction
(Th)	OD	Ordnance Datum
(Tm)	a	Offshore position for which tidal levels are tabulated
(Tn)	SS(Tide)	Tidal Signals
(To)	SS(Stream)	Tidal Stream Signals

Fathoms Charts

1		H.W.	High Water
2		L.W.	Low Water
3		M.T.L.	Mean Tide Level
4		M.S.L.	Mean Sea Level
(Ta)	†	H.W.O.S.	High Water Ordinary Springs
(Tb)	†	L.W.O.S.	Low Water Ordinary Springs
6		Sp. † Spr.	Spring Tides
7		Np.	Neap Tides
8		M.H.W.S.	Mean High Water Springs
8a		M.H.W.N.	Mean High Water Neaps
8b		M.H.H.W.	Mean Higher High Water
(Tc)		M.L.H.W.	Mean Lower High Water
9		M.L.W.S.	Mean Low Water Springs
9a		M.L.W.N.	Mean Low Water Neaps
9b		M.L.L.W.	Mean Lower Low Water
(Td)		M.H.L.W.	Mean Higher Low Water
10		I.S.L.W.	Indian Spring Low Water
11	†	H.W.F.&C.	High Water Full and Change
12	†	L.W.F.&C.	Low Water Full and Change
13	†	Establ	Establishment
15	†	Equin!	Equinoctial
16	†	Q!	Quarter
18	†	1 kn.	Current (with rate)
19	*	5 kn.	Flood tide stream (with rate)
20	*	5 kn.	Ebb tide stream (with rate)
21	○	Tide Gauge	Tide gauge
(Tk)	○	Wave Recorder	Wave Recorder
(Tl)	○	Current Meter	Current Meter
23		Vel.	Velocity
24		kn.	Knots
25	†	H!	Height
(Te)	†	H.,h.	Hour
(Tf)	†	m.	Minutes
29	†	ord.	Ordinary
31	†	Fl.,fl.	Flood
34		◇C † ◇C	Positions for which tabulated tidal stream data are given
(Tg)		Dirn	Direction
(Th)		O.D.	Ordnance Datum
(Tm)		a	Offshore position for which tidal levels are tabulated

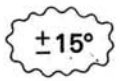
* ——•——•——→ The number of black dots on the tidal stream arrows indicates the number of hours after High or Low Water at which the streams start running. (Obsolescent)

† This symbol and/or abbreviation is obsolescent

Metric and Fathoms Charts

1	N	North
2	E	East
3	S	South
4	W	West
5	NE	North-east
6	SE	South-east

7	SW	South-west
8	NW	North-west
23	Mag	Magnetic
24	Var	Variation
(Ua)	annly	Annually
(Ub)	incrg	Increasing
(Uc)	decrg	Decreasing



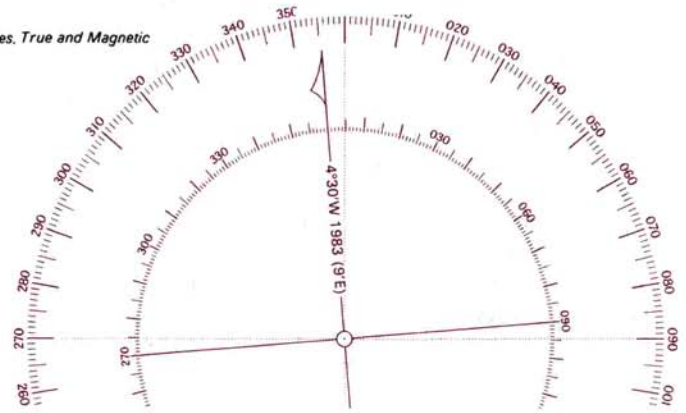
Local Magnetic Anomaly (see Note)

Within the enclosed area the magnetic variation may deviate from the normal by the value shown.

26 *Abnormal Magnetic Variation or Local Magnetic Anomaly*

29

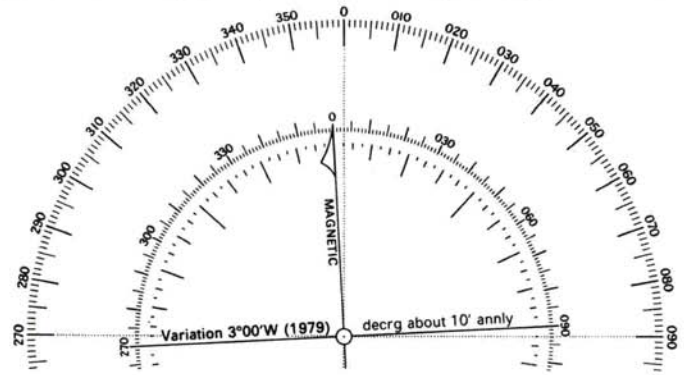
Compass Roses, True and Magnetic



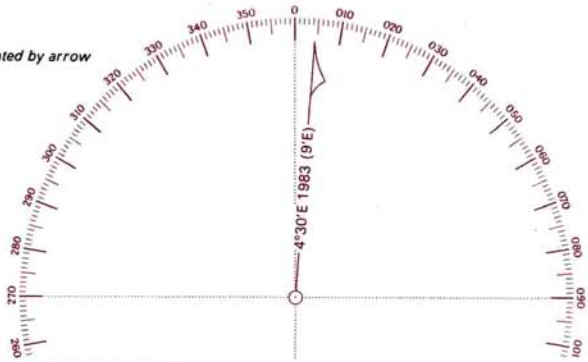
4°30'W 1983 (9'E) on magnetic north arrow means Magnetic Variation 4°30'W in 1983, annual change 9'E (i.e. magnetic variation decreasing 9' annually).

Magnetic Variation is expressed to the nearest 5' and relates to 1 January of the year stated. Annual change E or W is given to the nearest minute.

This style is obsolescent



True Compass Rose
Magnetic North indicated by arrow



The arrow indicating Magnetic North is omitted:

1. on charts comprising separate plans where the magnetic variation is given as a note on each plan and is not associated with the compass rose.
2. on charts on which lines of equal magnetic variation are shown, eg. 8°W (9'E)

Small Craft Facilities

Additional symbols showing the location of facilities of interest to small craft users are being introduced on certain coastal and harbour charts of the British Isles. The locations are charted only where they lie on or near the coast with convenient access from the sea or by road (for boats on trailers).

Small craft facilities: special symbols

1		*Visitors' mooring*	*a buoy reserved for visitors (may not be marked 'V' or 'Visitors')*
2		*Visitors' berth*	*part of a quay or pontoon reserved for visitors*
3		*Slipway*	*launching site, usually public (a charge may be made)*
4		*Public landing*	*usually steps or a ladder*
5		*Water tap*	*public access to drinking water*
6		*Fuel*	*diesel or petrol (may include car filling stations)*
7		*Public telephone*	*may not be shown if close to a charted post office*
8		*Post box*	*shown only in rural areas*
9		*Public house or inn*	*may represent more than one inn*
10		*Restaurant*	*shown only in rural areas*
11		*Yacht or sailing club*	*named on the larger scale charts*
12		*Public toilets*	
13		*Public car park*	
14		*Parking for boats/trailers*	*shown where normally available to visitors*
15		*Laundrette*	
16		*Caravan site*	*for touring caravans*
17		*Camping site*	
18		*Nature reserve*	*access may be restricted*

Other facilities

The locations of other facilities, of interest to mariners generally, are shown by standard chart symbols listed elsewhere in this publication. They include:

Anchorage, crane, Harbour Master's Office, Custom House, Health Office, marina: see Section G
Railway station, bridge, ferry: see Section H
Post Office, Hospital: see Section I
Coastguard, lifeboat, pilot, signal station: see Section J
Designated anchorage, measured distance: see Section P

Marinas

Marina facilities may be tabulated on harbour charts and large scale coastal charts.

indicates that the facility is available at the marina itself. Laundrettes, etc, located outside the marina are not included. The facilities may not be available outside normal working hours. All marinas have water, toilets and rubbish disposal.

MARINA FACILITIES

	Diesel	Petrol	Bottle gas	Electricity	Showers	Laundrette	Launching slip	Boat hoist	Provisions	VHF Radio		Telephone numbers
Bank's Quay	●	●	●	●	●	●	●	●	●			(02013) 4299
Beach Harbour Yacht Club	●	●	●	●	●		●	●	●	●		(0202) 707321
Grain Wharf Yacht Centre	●	●	●	●	●	●	●	●	●			(09295) 2650
Quay East					●		●	●				(0202) 685335

Corrections

Information on facilities for small craft will be updated as charts are revised by New Edition and by announcements in the Small Craft Edition of Admiralty Notices to Mariners (NP246), published quarterly. Changes may occur without notice, however, and the Department would be pleased to receive reports of alterations or omissions (addressed to NC1, Hydrographic Department, Taunton TA1 2DN. Telephone (0823) 87900 extension 207).

Abbreviations of principal Foreign Terms

Fuller glossaries of foreign terms will be found in the volumes of Admiralty Sailing Directions. On metric Admiralty charts, foreign terms are normally given in full wherever space permits, the only exceptions to this practice being some few commonly occurring terms.

Where abbreviations are used on metric charts, they accord with the following lists, except that in most cases full stops are omitted after the abbreviations on the charts published before 1980. The abbreviations denoted as obsolescent may also be encountered on those charts.

† This abbreviation is obsolescent

METRIC CHARTS	FATHOMS CHARTS		
ALBANIAN			
†K	K.	Kodër, Kodra	*Hill*
ARABIC			
†Djeb.	†Dj.	Djebel	*Mountain, Hill*
Geb.	Geb., †G.	Gebel	*Mountain, Hill*
Jab.	Jab., †J., †J^{l}	Jabal	*Mountain, Hill*
Jaz., †Jazt	Jaz^{t}	Jazīrat	*Island, Peninsula*
Jeb.	Jeb., †J., †J^{l}	Jebel	*Mountain, Hill*
†Jez	†Jez^{t}	Jezīrat	*Island, Peninsula*
Kh., †K	K	Khawr, Khōr	*Inlet, Channel*
†Si	S^{i}	Sidi	*Tomb*
W.	W.	Wād, Wādi, Wed	*Valley, River, River bed*
CHINESE			
Chg.	Ch^{g}	Chiang	*River, Shoal, Harbour, Inlet, Channel,Sound*
DANISH			
B.	B.	Bugt	*Bay, Bight*
Bk.	B^{k}	Banke	*Bank*
Fj.	Fj., †F^{d}	Fjord	*Inlet*
Gr., †Grd	Gr^{d}, †G^{d}	Grund	*Shoal*
H., †Hm, †Hne	H^{m}, H^{ne}	Holm, Holmene	*Islet, Islets*
Hd.	H^{d}	Hoved	*Headland*
Hn.	H^{n}	Havn, Havnen	*Harbour*
†L	L.	Lille	*Little*
N.	N.	Nord, Nordre	*North, Northern*
Ø.	Ø.	Øst, Østre	*East, Eastern*
Øy., †Øne, †Öne	Ø^{ne}, †Ö^{ne}	Øyane, Øyene, Öyane, Öyene	*Islands*
Pt.	P^{t}	Pynt	*Point*
S.	S.	Sønder, Søndre	*South, Southern*
Sd.	S^{d}	Sund, Sundet	*Sound*
Sk., †Skr	Sk^{r}	Skær, Skjær	*Rock above water*
†St	St.	Store	*Great*
V.	V.	Vest, Vestre	*West*
DUTCH			
B.	B., †B^{t}	Baai	*Bay*
Bg.	B^{g}	Berg	*Mountain*
Bk.	B^{k}	Bank	*Bank*
Eil., †Eiln	Eil., Eil^{n}	Eiland, Eilanden	*Island, Islands*
G.	G.	Golf	*Gulf*
†Gt., †Grt	G^{t}, G^{rt}	Groot, Groote	*Great*
H.	H.	Hoek	*Cape, Hook*
Pt.	P^{t}	Punt	*Point*
R.	R.	Rivier	*River*
Rf.	R^{f}	Rif	*Reef*
Str., †Stn	St^{r}, St^{n}	Straat, Straten	*Strait, Straits*
FINNISH			
K.	K.	Kari, Kallio, Kivi	*Rock, Reef*
Lu.	Lu.	Luoto, Luodet	*Rock, Rocks*
Ma.	Ma.	Matala	*Shoal*
†P	P.	Pieni, Pikku	*Small*
Sa.	S^{a}	Saari, Saaret	*Island, Islands*
Tr.	T^{r}	Torni	*Tower*
FRENCH			
B.	B., †B^{e}	Baie	*Bay*
Bas., †B	B.	Basse	*Shoal*
Bc.	B^{c}	Banc	*Bank*
Bsn., †Bn	B^{n}	Bassin	*Basin*
C.	C.	Cap	*Cape*
Ch., †Chap	Chap., Chap^{e}	Chapelle	*Chapel*
Chât.	Chât., †Châ^{teau}, †Ch^{au}	Château	*Castle*
Chen.	Ch^{al}	Chenal	*Channel*
F., †Fl	Fl.	Fleuve	*Large river*
Ft.	F^{t}	Fort	*Fort*
G.	G.	Golfe	*Gulf*
†Gd, †Gde	G^{d}, G^{de}	Grand, Grande	*Great*
H.F., †Ht fd	H^{t} fd, †H^{t} fond	Haut-fond	*Shoal*
I.	I., †I^{le}	Île, Îlot	*Island, Islet*
L.	L.	Lac	*Lake*
†Mn	M^{in}	Moulin	*Mill*
Mou., †Mge	M^{age}	Mouillage	*Anchorage*
Mt.	M^{t}	Mont	*Mount, Mountain*
†ND	N.D.	Notre Dame	*Our Lady*
P.	P.	Port	*Port*
†Pet	Pet., †P^{te}, †P^{ite} †P^{t}	Petit, Petite	*Small*
Pit., †Pn	P^{on}	Piton	*Peak*
Pl.	Pl.	Plage	*Beach*
Plat., †Pla	Pla., Plat^{x}	Plateau	*Tableland or Sunken flat*
Pte.	P^{te}	Pointe	*Point*
Qu., †Q	Q.	Quai	*Quay*
R., †Rau	R., †Riv., R^{au}	Rivière, Ruisseau	*River, Stream*
†Rav	Rav., †R^{ine}	Ravine	*Ravine*
Roc., †Re, †Rer	R^{e}, R^{er}	Roche, Rocher	*Rock*
S., †St, †Ste	S^{t}, S^{te}	Saint, Sainte	*Saint, Holy*
Som.	Som.	Sommet	*Summit*
Tr.	T^{r}	Tour	*Tower*
†Vi	V^{x}	Vieux, Vieil, Vieille	*Old*
GAELIC			
Bo.	Bo.	Bogha	*Sunken Rock*
Eil., †E, †En	E., E^{n}	Eilean, Eileanan	*Island(s), Islet(s)*
Ru.	R^{u}	Rubha	*Point*
Sg., †Sgr	Sg., Sg^{r}	Sgeir	*Rock*
GERMAN			
B.	B.	Bucht	*Bay*
Bg.	B^{g}	Berg	*Mountain*
Gr., †Grd	Gr^{d}, †G^{d}	Grund	*Shoal*
Hn.	H^{n}	Hafen	*Harbour*
K.	K.	Kap	*Cape*
Rf.	R^{f}	Riff	*Reef*
†Schl	Schl.	Schloss	*Castle*
GREEK			
Ak.	Ak.	Ákra, Akrotírion	*Cape*
Ang., †Ali	A^{li}	Angáli	*Bight, Open bay*
Angir., †Ang	Ang., †Ang^{o}	Angirovólion	*Anchorage*
Ay.	Ay.	Áyios, Ayía, Áyion	*Saint, Holy*
If.	I^{f}	Ífalos, Ífaloi	*Reef, Reefs*
Kol., †Ks	K^{os}	Kólpos	*Gulf*
Lim., †Ln	L^{n}	Limín	*Harbour*
N., †Noi	N., N^{oi}	Nísos, Nísoi	*Island, Islands*
N., †Nis, †Nes	N^{s}, N^{es}	Nisís, Nisídhes	*Islet, Islets*
O.	O.	Órmos	*Bay*
Or.	Or.	Óros, Óri	*Mountain*
Pot.	Pot.	Potamós	*River*
†Prof	Prof.	Profítis	*Prophet*
Sk.	Sk.	Skópelos, Skópeloi	*Reef, Reefs*
Vrak., †Vis	V^{s}	Vrakhónisis	*Rocky islet*
Vrak., †Ves	V^{es}	Vrakhonisídes	*Rocky islets*
Vrak., †Vos, †Voi	V^{os}, V^{oi}	Vrákhos, Vrákhoi	*Rock, Rocks*
ICELANDIC			
Fj., †Fjr	F^{jr}	Fjördhur	*Fjord*

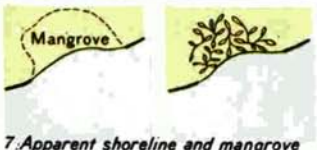
«SYMBOLS AND ABBREVIATIONS» (Αμερικάνικης Εκδόσεως)
NO CHART No 1

Οι εικόνες που ακολουθούν είναι αυτούσιες από το χάρτη αμερικάνικης εκδόσεως — της υδρογραφικής υπηρεσίας National Ocean Survey, No 1 — και περιέχουν επεξηγήσεις των συμβόλων και συντμήσεων που χρησιμοποιούνται στους χάρτες που εκδίδουν οι αρμόδιες υδρογραφικές υπηρεσίες των ΗΠΑ.

A. The Coastline (Nature of the Coast) (see Introduction)



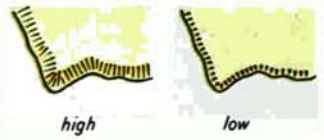
1 *Approximate shoreline*



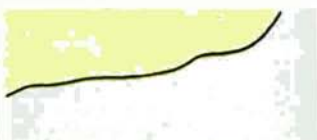
7 *Apparent shoreline and mangrove (vegetation limit)*



11d *Rock, uncovers at sounding datum (See A 11g)*



2 *Steep coast (Bluff)*



8 *Surveyed coastline*



11e *Sand and mud*



2a *Flat coast*



9 *Shoreline*



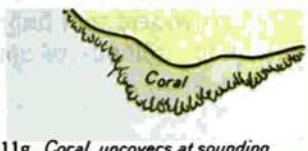
11f *Sand and gravel*



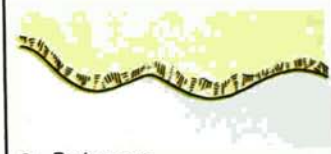
3 *Cliffy coast*



10 *Chart sounding datum line*



11g *Coral, uncovers at sounding datum (See O 10)*

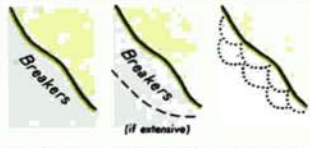


3a *Rocky coast*

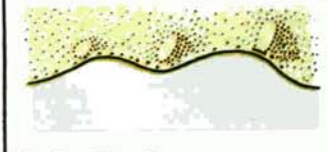
11 Foreshore (Strand in general)



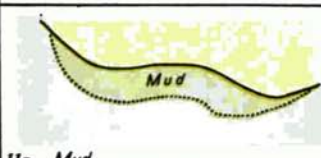
(Aa) *Approximate sounding datum line*



12 *Breakers along a shore (See O-25)*



†4 *Sandhills; Dunes*



11a *Mud*



14 *Limit of unsurveyed areas*



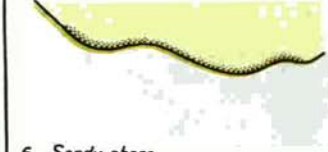
5 *Stony or Shingly shore*



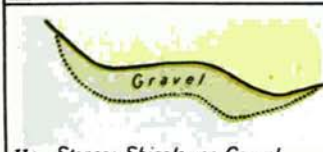
11b *Sand*



(Ab) *Rubble*



6 *Sandy shore*

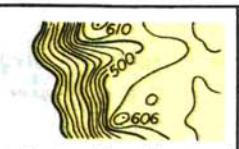


11c *Stones; Shingle; or Gravel*

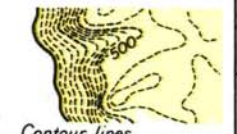
B. Coast Features

1	G	Gulf
2	B	Bay
(Ba)	B	Bayou
3	Fd	Fjord
4	L	Loch; Lough; Lake
5	Cr	Creek
5a	C	Cove
6	In	Inlet
7	Str	Strait
8	Sd	Sound
9	Pass / Thoro	Passage; Pass / Thorofare
10	Chan	Channel
10a		Narrows
11	Entr	Entrance
12	Est	Estuary
12a		Delta
13	Mth	Mouth
14	Rd	Road; Roadstead
15	Anch	Anchorage
16	Hbr	Harbor
16a	Hn	Haven
17	P	Port
(Bb)	P	Pond
18	I	Island
19	It	Islet
20	Arch	Archipelago
21	Pen	Peninsula
22	C	Cape
23	Prom	Promontory
24	Hd	Head; Headland
25	Pt	Point
26	Mt	Mountain; Mount
27	Rge	Range
27a		Valley
28		Summit
29	Pk	Peak
30	Vol	Volcano
31		Hill
32	Bld	Boulder
33	Ldg, Lndg	Landing
34		Tableland (Plateau)
35	Rk	Rock
36		Isolated rock
(Bc)	Str	Stream
(Bd)	R	River
(Be)	Slu	Slough
(Bf)	Lag	Lagoon
(Bg)	Apprs	Approaches
(Bh)	Rky	Rocky
(Bi)	Is	Islands
(Bj)	Ma	Marsh
(Bk)	Mg	Mangrove
(Bl)	Sw	Swamp

C. The Land (Natural Features)



1 Contour lines (Contours)



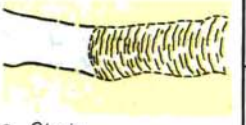
1a Contour lines, approximate (Contours)

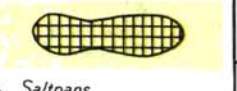


2 Hachures


2a Form lines, no definite interval

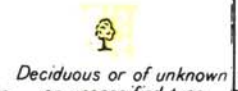

2b Shading


3 Glacier


4 Saltpans

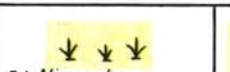


5 Isolated trees

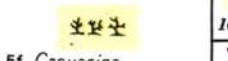

5a Deciduous or of unknown or unspecified type


5b Coniferous


5c Palm tree


5d Nipa palm

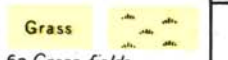
5e Filao


5f Casuarina

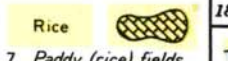

5g Evergreen tree (other than coniferous)



6 Cultivated fields

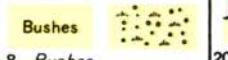


6a Grass fields



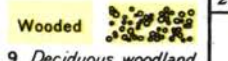
7 Paddy (rice) fields

7a Park; Garden



8 Bushes

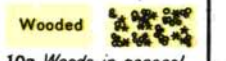

8a Tree plantation in general



9 Deciduous woodland



10 Coniferous woodland



10a Woods in general



†11 Tree top height (above shoreline datum)


12 Lava flow


13 River; Stream


14 Intermittent stream


15 Lake; Pond


16 Lagoon (Lag)



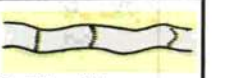
Symbol used in small areas



17 Marsh; Swamp

18 Slough (Slu.)


19 Rapids


20 Waterfalls

21 Spring

D. Control Points

1	△		Triangulation point (station)
1a			Astronomic station
2	⊙	(See 1n)	Fixed point (landmark, position accurate)
(Da)	⊙	(See 1o)	Fixed point (landmark, position approx.)
3	˙ 256		Summit of height (Peak) (when not a landmark)
(Db)	256		Peak, accentuated by contours
(Dc)	256		Peak, accentuated by hachures
(Dd)			Peak, elevation not determined
(De)	⊙ 256		Peak, when a landmark
4	⊕	Obs Spot	Observation spot
*5		BM	Bench mark
6	View X		View point
7			Datum point for grid of a plan
8			Graphical triangulation point
9		Astro	Astronomical
10		Tri	Triangulation
(Df)		C of E	Corps of Engineers
12			Great trigonometrical survey station
13			Traverse station
14		Bdy Mon	Boundary monument
(Dg)	◇		International boundary monument

E. Units

1	hr, h	Hour
2	m, min	Minute (of time)
3	sec, s	Second (of time)
4	m	Meter
4a	dm	Decimeter
4b	cm	Centimeter
4c	mm	Millimeter
4d	m^2	Square meter
4e	m^3	Cubic meter
5	km	Kilometer(s)
6	in, ins	Inch(es)
7	ft	Foot, feet
8	yd, yds	Yard(s)
9	fm, fms	Fathom(s)
10	cbl	Cable length
11	M, Mi, NMi, NM	Nautical mile(s)
12	kn	Knot(s)
12a	t	Tonne (metric ton = 2,204.6 lbs.)
12b	cd	Candela (new candle)
13	lat	Latitude
14	long	Longitude
14a		Greenwich
15	pub	Publication
16	Ed	Edition
17	corr	Correction
18	alt	Altitude
19	ht; elev	Height; Elevation
20	°	Degree
21	′	Minute (of arc)
22	″	Second (of arc)
23	No	Number
(Ea)	St M, St Mi	Statute mile
(Eb)	μsec, μs	Microsecond
(Ec)	Hz	Hertz (cps)
(Ed)	kHz	Kilohertz (kc)
(Ee)	MHz	Megahertz (Mc)
(Ef)	cps, c/s	Cycles/second (Hz)
(Eg)	kc	Kilocycle (kHz)
(Eh)	Mc	Megacycle (MHz)
(Ei)	T	Ton (U.S. short ton = 2,000 lbs.)

F. Adjectives, Adverbs, Nouns, and Other Words

1	gt	Great
2	lit	Little
3	Lrg	Large
4	sml	Small
5		Outer
6		Inner
7	mid	Middle
8		Old
9	anc	Ancient
10		New
11	St	Saint
12	CONSPIC	Conspicuous
13		Remarkable
14	D, Destr	Destroyed
15		Projected
16	dist	Distant
17	abt	About
18		See chart
18a		See plan
19		Lighted; Luminous
20	sub	Submarine
21		Eventual
22	AERO	Aeronautical
23		Higher
23a		Lower
24	exper	Experimental
25	discontd	Discontinued
26	prohib	Prohibited
27	explos	Explosive
28	estab	Established
29	elec	Electric
30	priv	Private, Privately
31	prom	Prominent
32	std	Standard
33	subm	Submerged
34	approx	Approximate
35		Maritime
36	maintd	Maintained
37	aband	Abandoned
38	temp	Temporary
39	occas	Occasional
40	extr	Extreme
41		Navigable
42	N M	Notice to Mariners
(Fa)	L N M	Local Notice to Mariners
43		Sailing Directions
44		List of Lights
(Fb)	unverd	Unverified
(Fc)	AUTH	Authorized
(Fd)	CL	Clearance
(Fe)	cor	Corner
(Ff)	concr	Concrete
(Fg)	fl	Flood
(Fh)	mod	Moderate
(Fi)	bet	Between
(Fj)	1st	First
(Fk)	2nd, 2d	Second
(Fl)	3rd, 3d	Third
(Fm)	4th	Fourth
(Fn)	DW	Deep Water
(Fo)	min	Minimum
(Fp)	max	Maximum
(Fq)	N'ly	Northerly
(Fr)	S'ly	Southerly
(Fs)	E'ly	Easterly
(Ft)	W'ly	Westerly
(Fu)	Sk	Stroke
(Fv)	Restr	Restricted
†(Fw)	Bl	Blast
†(Fx)	CFR	Code of Federal Regulations
†(Fy)	COLREGS	International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972
†(Fz)	IWW	Intracoastal Waterway

G. Ports and Harbors

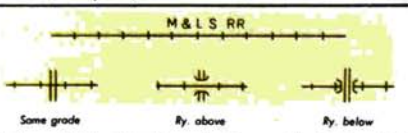
1		Anch	Anchorage (large vessels)
2		Anch	Anchorage (small vessels)
3		Hbr	Harbor
4		Hn	Haven
5		P	Port
6		Bkw	Breakwater
6a			Dike
7			Mole
8			Jetty (partly below MHW)
8a			Submerged jetty
(Ga)			Jetty (small scale)
9		Pier	Pier
10			Spit
11			Groin (partly below MHW)
†12	ANCH PROHIBITED	ANCH PROHIB	Anchorage prohibited (screen optional) (See P 25)
12a			Anchorage reserved
12b	QUARANTINE ANCHORAGE	QUAR ANCH	Quarantine anchorage
13	Spoil Area		Spoil ground (See P 11) (Dump Site)
(Gb)	Dumping Ground		Dumping ground (depths may be less than indicated) (Dump Site)
(Gc)	80 83 85 Disposal Area depths from survey of JUNE 1972 90 98		Disposal area (Dump Site)
(Gd)			Pump-out facilities
14		Fsh stks	Fisheries; Fishing stakes
14a			Fish trap; Fish weirs (actual shape charted)
14b			Duck blind
15			Tuna nets (See G 14a)
15a	Oys	Oys	Oyster bed
16		Ldg. ı dg	Landing place,
17			Watering place
18		Whf	Wharf
19			Quay
20			Berth
20a	14		Anchoring berth
20b	3		Berth number
21		Dol	Dolphin
†22			Bollard
23			Mooring ring
24			Crane
25			Landing stage
25a			Landing stairs
26		Quar	Quarantine
27			Lazaret
†28	Hbr Mr	Harbor Master	Harbormaster's office
29		Cus Ho	Customhouse
30			Fishing harbor
31			Winter harbor
32			Refuge harbor
33		B Hbr	Boat harbor
34			Stranding harbor (uncovers at LW)
35			Dock
36			Drydock (actual shape on large-scale charts)
37			Floating dock (actual shape on large-scale charts)
38			Gridiron; Careening grid
39			Patent slip; Slipway; Marine railway
39a		Ramp	Ramp
40	Lock		Lock (point upstream) (See H 13)
41			Wetdock
42			Shipyard
43			Lumber yard
44		Health Office	Health officer's office
45		Hk	Hulk (actual shape on large-scale charts) (See O 11)
46	PROHIBITED AREA	PROHIB AREA	Prohibited area (screen optional)
46a	10		Calling-in point for vessel traffic control
47			Anchorage for seaplanes
48			Seaplane landing area
49	Under construction		Work in progress
50			Under construction
51			Work projected
(Ge)	Subm ruins		Submerged ruins
†(Gf)	Dump Site		Dump Site

H. Topography (Artificial Features)

1 *Road* (Rd) *or Highway* (Hy)

(Ha) *Highway markers*

2 *Track, Footpath, or Trail*



3 *Railway* (Ry) *(single or double track); Railroad* (RR)

3a *Tramway*

3b *Railway station*

3c *Tunnel (railroad or road)*

3d *Embankment, Levee*

3e *Cutting*

3f *Causeway*



4 *Overhead power cable* (OVHD PWR CAB)

5 *Power transmission line*

5a *Power transmission mast*



6 *Prominent telegraph or telephone line*

7 *Aqueduct; Water pipe*



8 *Viaduct*

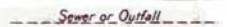
8a *Pipeline* (See P 8)

9 *Pile; Piling; Post* (See H 9a, L 59, O 30)
(generally above shoreline plane of reference)

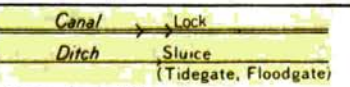
9a *Pile. Piling. Post* (See H 9, L 59, O 30)
(above sounding datum)

10 *Highway* (See H 1)

11 *Sewer*



12 *Culvert*



13 *Canal, Ditch; Lock; Sluice (point upstream)*

14 *Bridge* (BR) *in general*

14a *Stone, concrete bridge* (same as H 14)

14b *Wooden bridge* (same as H 14)

14c *Iron bridge* (same as H 14)

14d *Suspension bridge* (same as H 14)

15 *Drawbridge (in general)*

16 *Swing bridge* (same as H 15)

16a *Lift bridge*

16b *Weighbridge or Bascule bridge*

17 *Pontoon bridge*

17a *Footbridge*

18 *Transporter bridge* (same as H 14)



18a *Bridge clearance, vertical*



18b *Bridge clearance, horizontal*



19 *Ferry* (Fy)

(Hb) *Cable ferry*

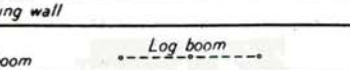


20 *Ford*

21 *Dam*

22 *Fence*

23 *Training wall*



24 *Log boom*

I. Buildings and Structures (see Introduction)

1			City or Town (large scale)
(Ia)			City or Town (small scale)
2			Suburb
3		Vil	Village
3a			Buildings in general
4		Cas	Castle
5			House
6			Villa
7			Farm
8			Church
8a		Cath	Cathedral
8b	SPIRE	Spire	Spire; Steeple
9			Roman Catholic Church
10			Temple
11			Chapel
12			Mosque
12a			Minaret
(Ib)			Moslem Shrine
13			Marabout
14		Pag	Pagoda
15			Buddhist Temple; Joss-House
15a			Shinto Shrine
16			Monastery; Convent
17			Calvary; Cross
17a	Cem		Cemetery, Non-Christian
18			Cemetery, Christian
18a			Tomb
19			Fort (actual shape charted)
20			Battery
21			Barracks
22			Powder magazine
23	Airport		Airplane landing field
24			Airport, large scale (See P-13)
(Ic)			Airport, military (small scale)
(Id)			Airport, civil (small scale)
25			Mooring mast
26	King St	St	Street
26a	Locust Ave	Ave	Avenue
26b	Grand Blvd	Blvd	Boulevard
27		Tel	Telegraph
28		Tel Off	Telegraph office
29		PO	Post office
30		Govt Ho	Government house
31			Town hall
32		Hosp	Hospital
33			Slaughterhouse
34		Magz	Magazine
34a			Warehouse; Storehouse
35	MON	Mon	Monument
36	CUP	Cup	Cupola
37	ELEV	Elev	Elevator
(Ie)		Elev	Elevation; Elevated
38			Shed
39			Zinc roof
40	Ruins	Ru	Ruins
41	TR	Tr	Tower
(If)	ABAND LT HO		Abandoned lighthouse
42	WINDMILL		Windmill
43			Watermill
43a	WINDMOTOR		Windmotor
44	CHY	Chy	Chimney; Stack
45	S'PIPE	S'pipe	Water tower; Standpipe
46			Oil tank
47		Facty	Factory
48			Saw mill
49			Brick kiln
50			Mine; Quarry
51	Well		Well
52			Cistern
53	TANK	Tk	Tank
54			Noria
55			Fountain

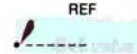
I. Buildings and Structures (continued)

61	Inst	*Institute*	
62		*Establishment*	
63		*Bathing establishment*	
64	Ct Ho	*Courthouse*	
65	Sch	*School*	
(Ig)	HS	*High school*	
(Ih)	Univ	*University*	
66	Bldg	*Building*	
67	Pav	*Pavilion*	
68		*Hut*	
69		*Stadium*	
70	T	*Telephone*	
71		*Gas tank; Gasometer*	
72	GAB Gab	*Gable*	
73		*Wall*	
74		*Pyramid*	
75		*Pillar*	
†76		*Oil derrick*	
(Ii)	Ltd	*Limited*	
(Ij)	Apt	*Apartment*	
(Ik)	Cap	*Capitol*	
(Il)	Co	*Company*	
(Im)	Corp	*Corporation*	
(In)		*Landmark (position accurate)(See D 2)*	
(Io)		*Landmark (position approximate)(See Da)*	

J. Miscellaneous Stations

1	Sta	*Any kind of station*	
2	Sta	*Station*	
3	C G	*Coast Guard station (similar to Lifesaving Station, J 6)*	
(Ja)	R TR C G WALLIS SANDS	*Coast Guard station (when landmark)*	
4	LOOK TR	*Lookout station; Watch tower*	
5		*Lifeboat station*	
6	LS S	*Lifesaving station (See J 3)*	
7	Rkt Sta	*Rocket station*	
†8	Pilots PIL STA	*Pilot station/Pilots*	
9	Sig Sta	*Signal station*	
10	Sem	*Semaphore*	
11	S Sig Sta	*Storm signal station*	
12		*Weather signal station*	
(Jb)	NWS SIG STA	*Nat'l Weather Service signal sta*	
13		*Tide signal station*	
14		*Stream signal station*	
15		*Ice signal station*	
16		*Time signal station*	
16a		*Manned oceanographic station*	
16b		*Unmanned oceanographic station*	
17		*Time ball*	
18		*Signal mast*	
18a	Mast	*Mast*	
19	FS FS FP FP	*Flagstaff; Flagpole*	
19a	F TR F Tr	*Flag tower*	
20		*Signal*	
21	Obsy	*Observatory*	
22	Off	*Office*	
(Jc)	BELL	*Bell (on land)*	
(Jd)	HECP	*Harbor entrance control post*	
(Je)	MARINE POLICE	*Marine police station*	
(Jf)	FIREBOAT STATION	*Fireboat station*	

K. Lights

1		*Position of light*
2	Lt	*Light*
(Ka)		*Riprap surrounding light*
3	Lt Ho	*Lighthouse*
4	 AERO AERO	*Aeronautical light (See F-22)*
4a		*Marine and air navigation light*
5	 Bn Bn	*Light beacon*
6		*Light vessel; Lightship*
8		*Lantern*
9		*Street lamp*
10	REF	*Reflector*
11		*Leading light*
12	 RED RED	*Sector light*
13	 RED RED GREEN GREEN	*Directional light*
14		*Harbor light*
15		*Fishing light*
16		*Tidal light*
17	 Priv maintd	*Private light (maintained by private interests; to be used with caution)*
21	F	*Fixed (steady light)*
†22	Occ; Oc	*Occulting (total duration of light more than dark)*
23	Fl	*Single-Flashing (total duration of light less than dark)*
† (Kb)	L Fl Fl (2+1)	*Long-Flashing (2s or longer)* *Composite group-flashing*
23a	Iso E Int	*Isophase (light and dark equal)*
†24	Qk Fl; Q	*Continuous Quick Flashing (50 to 79 per minute; 60 in U.S.)*
	Q (3)	*Group Quick*
25	Int Qk Fl; I Qk Fl; IQ	*Interrupted Quick Flashing*
† (Kc)	V Qk Fl; VQ	*Continuous Very Quick Flashing (80 to 159-usually either 100 or 120 per minute)*
	VQ (3)	*Group Very Quick*
	IVQ	*Interrupted Very Quick*
	UQ	*Continuous Ultra Quick (160 or more-usually 240 to 300 flashes per minute)*
	IUQ	*Interrupted Ultra Quick*
25a	S Fl	*Short Flashing*

†26	Alt; Al;	*Alternating*
†27	Gp Occ; Oc (2) Oc (2+3)	*Group-Occulting* *Composite group occulting*
†28	Gp Fl; Fl (3)	*Group Flashing*
28a	S-L Fl	*Short-Long Flashing*
28b		*Group-Short Flashing*
29	F Fl	*Fixed and Flashing*
30	F Gp Fl	*Fixed and Group Flashing*
30a	Mo (A)	*Morse Code light (with flashes grouped as in letter A)*
31	Rot	*Revolving or Rotating light*
41		*Period*
42		*Every*
43		*With*
44		*Visible (range)*
(Kd)	M; Mi; N Mi	*Nautical mile (See E-11)*
(Ke)	m min	*Minutes (See E-2)*
(Kf)	s; sec	*Seconds (See E-3)*
45	Fl	*Flash*
46	Occ	*Occultation*
46a		*Eclipse*
47	Gp	*Group*
48	Occ	*Intermittent light*
49	SEC	*Sector*
50		*Color of sector*
51	Aux	*Auxiliary light*
52		*Varied*
61	Vi	*Violet*
62		*Purple*
63	Bu	*Blue*
64	G	*Green*
65	Or; Y	*Orange*
66	R	*Red*
67	W	*White*
67a	Am	*Amber*
(Ko)	Y	*Yellow*
68	OBSC	*Obscured light*
68a	Fog Det Lt	*Fog detector light (See Nb)*

Figures in parentheses are examples

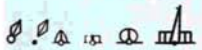
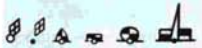
K. Lights (continued)

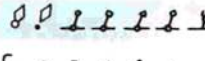
69		Unwatched light
70	Occas	Occasional light
71	Irreg	Irregular light
72	Prov	Provisional light
73	Temp	Temporary light
(Kg)	D; Destr	Destroyed
74	Exting	Extinguished light
75		Faint light
76		Upper light
77		Lower light
78		Rear light
79		Front light
80	Vert	Vertical lights
81	Hor	Horizontal lights
(Kh)	VB	Vertical beam
(Ki)	RGE	Range
(Kj)	Exper	Experimental light
(Kk)	TRLB	Temporarily replaced by lighted buoy showing the same characteristics
(Kl)	TRUB	Temporarily replaced by unlighted buoy
(Km)	TLB	Temporary lighted buoy
(Kn)	TUB	Temporary unlighted buoy

L. Buoys and Beacons (see Introduction)

1		Approximate position of buoy
2		Light buoy
3	BELL BELL BELL	Bell buoy
3a	GONG GONG GONG	Gong buoy
4	WHIS WHIS	Whistle buoy
5	C C	Can or Cylindrical buoy
6	N N	Nun or Conical buoy
7	SP SP	Spherical buoy
8	S S	Spar buoy
†8a	P P	Pillar or Spindle buoy
9		Buoy with topmark (ball) (see L-57)
10		Barrel or Ton buoy
(La)		Color unknown
(Lb)	FLOAT FLOAT	Float
12	FLOAT FLOAT FLOAT	Lightfloat
13		Outer or Landfall buoy
14	BW BW	Fairway buoy (BWVS)
14a	BW BW	Midchannel buoy (BWVS)
16	R "2" R "2" R "2"	Starboard-hand buoy (entering from seaward)
16	"1" "1"	Port-hand buoy (entering from seaward)
†17	RB BR RB RB	Bifurcation buoy
†18	RB BR RB RB	Junction buoy
†19	RB BR RB RB	Isolated danger buoy
†20	RB BR RB G G G	Wreck buoy
†20a	RB BR RB G G	Obstruction buoy
21	Tel Tel	Telegraph-cable buoy
22		Mooring buoy (colors of mooring buoys never carried)
22a		Mooring
22b	Tel Tel	Mooring buoy with telegraphic communications
22c	T T	Mooring buoy with telephonic communications
23		Warping buoy
24	Y Y	Quarantine buoy
24a		Practice area buoy
25	Explos Anch Explos Anch	Explosive anchorage buoy
25a	AERO AERO	Aeronautical anchorage buoy
26	Deviation Deviation	Compass adjustment buoy
27	BW BW	Fish trap (area) buoy (BWHB)
a		Spoil ground buoy
28	W W	Anchorage buoy (marks limits)
29	Priv maintd Priv maintd	Private aid to navigation (buoy) (maintained by private interests, use with caution)

L. Buoys and Beacons (continued)

30			Temporary buoy (See Ki, j, k l)
30a			Winter buoy
31			Horizontal stripes or bands HB
32			Vertical stripes VS
33			Checkered Chec
33a		Diag	Diagonal bands
41		W	White
42		B	Black
43		R	Red
44		Y	Yellow
45		G	Green
46		Br	Brown
47		Gy	Gray
48		Bl	Blue
48a		Am	Amber
48b		Or	Orange

51		Floating beacon
†52	 △RW Bn △W Bn ▲R Bn G Bn △G Bn	Fixed beacon (unlighted or daybeacon)
	▲ Bn	Black beacon
	△ Bn	Color unknown
(Lc)	⊙MARKER ° Marker	Private aid to navigation
53	Bn	Beacon, in general (See L 52)
54		Tower beacon
55		Cardinal marking system

56	△ Deviation Bn	Compass adjustment beacon
†57	 etc.	Topmarks (See L 9)
58		Telegraph-cable (landing) beacon
59	Piles Piles	Piles (See O 30; H 9, 9a)
		Stakes
	Stumps	Stumps (See O 30)
		Perches
61	⊙CAIRN °Cairn	Cairn
62		Painted patches
63	⊙TR	Landmark (position accurate) (See D 2)
(Ld)	° Tr	Landmark (position approximate)
64	REF	Reflector
65	⊙MARKER	Range targets, markers
(Le)	W Or W Or W Or W Or	Special-purpose buoys
66		Oil installation buoy
67		Drilling platform (See Of, Og)

70 NOTE: Refer to new L-70, on page 11, for aid system used in certain foreign waters.

(Lf) Ra Ref — Radar reflector (See M 13) (not charted on IALA Sys. "A" marks see L-70)

Superbuoys

†71 — LANBY (large auto. nav. buoy)

†72 — TANKER terminal buoy (mooring)

†73 — ODAS (Data buoy)

Certain FOREIGN WATERS only; does not apply to United States waters

L.70 Buoys and Beacons IALA* Buoyage System "A"

The combined Cardinal and Lateral System (Red to Port)

Where in force, System 'A' applies to all fixed and floating marks other than lighthouses, sector lights and leading-marks, lightships and 'lighthouse buoys.' There are no special characteristics reserved for marking wrecks.

UNLIT MARKS	LIGHTED MARKS

Lateral, generally marking the limits of well-defined channels.

Port Hand

All red
Topmark (if any): can

R R R R





Fl.R Occ.R etc *Red light (any characteristic)*



Symbol used to indicate buoyage direction where not obvious; size and orientation varied to suit its situation.

Starboard Hand



All green or black
Topmark (if any): cone

G B G B

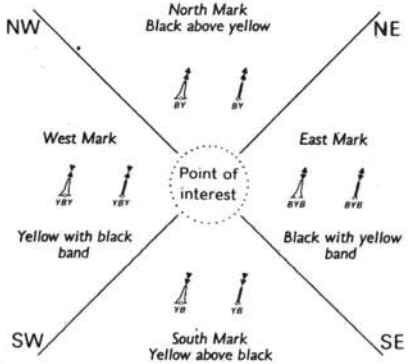




Fl.G Occ.G etc *Green Light (any characteristic)*

Cardinal, indicating navigable water to the named side of the mark.

Topmarks: 2 black cones



NW — North Mark, Black above yellow — NE

BY BY

West Mark — East Mark

YBY YBY — Point of interest — BYB BYB

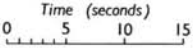
Yellow with black band — Black with yellow band

YB YB

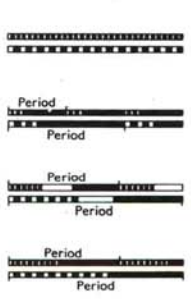
SW — South Mark, Yellow above black — SE

White light

Time (seconds) 0 5 10 15



North Mark	V Qk Fl or Qk Fl	
East Mark	V Qk Fl(3)5s or Qk Fl(3)10s	Period / Period
South Mark	V Qk Fl(6)+L Fl.10s or Qk Fl(6)+L Fl.15s	Period / Period
West Mark	V Qk Fl(9)10s or Qk Fl(9)15s	Period / Period



The same abbreviations are used for lights on spar buoys.
The periods, 5s, 10s and 15s, may not always be charted.

Isolated danger, stationed over a danger with navigable water around it.

Body: black with red horizontal band(s)
Topmarks: 2 black spheres

BRB BRB





Gp Fl(2) Gp Fl(2) *White light*

Safe water, such as mid-channel and landfall marks.

Body: red and white vertical stripes
Topmark (if any): red sphere

RW RW RW

Iso,Occ or L Fl Iso,Occ or L Fl Iso,Occ or L Fl *White light*





Special, not primarily to assist navigation but to indicate special features.

Body (shape optional): yellow
Topmark (if any): yellow X



Y Y Y etc

Gp Fl(4) Y or Fl Y Gp Fl(4) Y or Fl Y Gp Fl(4) Y or Fl Y *Yellow light*



NOTES

STANDARD BUOY SHAPES are can, conical, spherical, pillar (including high focal plane), and spar, but variations may occur.

COLOR ABBREVIATIONS under buoy symbols, especially spar buoys, may sometimes be omitted.

PERIODS of lights, where charted, are shown thus: 10s (for 10 seconds).

RADAR REFECTORS are not charted.

LIGHT FLARES AND ARROWS are purple.

*International Association of Lighthouse Authorities

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

M. Radio and Radar Stations

1	° R Sta	*Radio telegraph station*
2	° RT	*Radio telephone station*
3	⊙ R Bn	*Radiobeacon*
4	⊙ R Bn	*Circular radiobeacon*
† 5	⊙ RD 072°30' RD	*Directional radiobeacon; Radio range*
6		*Rotating loop radiobeacon*
7	⊙ RDF	*Radio direction finding station*
(Ma)	⊙ ANTENNA (TELEM) ⊙ TELEM ANT	*Telemetry antenna*
(Mb)	⊙ R RELAY MAST	*Radio relay mast*
(Mc)	⊙ MICRO TR	*Microwave tower*
9	⊙ R MAST	*Radio mast*
	⊙ R TR	*Radio tower*
9a	⊙ TV TR	*Television mast; Television tower*
10	⊙ R TR (WBAL) 1090 kHz	*Radio broadcasting station (commercial)*
10a	‘ R Sta	*QTG radio station*
11	⊙ Ra	*Radar station*
12	⊙ Racon	*Radar responder beacon*
13	Ra Ref	*Radar reflector (See L-Lf) (not charted on IALA Sys. "A" marks; see L-70)*
14	Ra (conspic)	*Radar conspicuous object*
14a		*Ramark*
15	D F S	*Distance finding station (synchronized signals)*
16	⊙ AERO R Bn 302	*Aeronautical radiobeacon*
17	° Decca Sta	*Decca station*
18	° Loran Sta Venice	*Loran station (name)*
19	⊙ CONSOL Bn 190 kHz MMF	*Consol (Consolan) station*
(Md)	⊙ AERO R Rge 342	*Aeronautical radio range*
(Me)	⊙ Ra Ref Calibration Bn	*Radar calibration beacon*
(Mf)	⊙ LORAN TR SPRING ISLAND	*Loran tower (name)*
(Mg)	⊙ R TR F R Lt	*Obstruction light*
(Mh)	⊙ RA DOME ⊙ DOME (RADAR) ° Ra Dome ° Dome (Radar)	*Radar dome*
(Mi)	uhf	*Ultrahigh frequency*
(Mj)	vhf	*Very high frequency*

N. Fog Signals

† 1	Fog Sig	*Fog-signal station*
2		*Radio fog-signal station*
3	GUN	*Explosive fog signal*
4		*Submarine fog signal*
5	SUB-BELL	*Submarine fog bell (action of waves)*
6	SUB-BELL	*Submarine fog bell (mechanical)*
7	SUB-OSC	*Submarine oscillator*
8	NAUTO	*Nautophone*
9	DIA	*Diaphone*
10	GUN	*Fog gun*
11	SIREN	*Fog siren*
12	HORN	*Fog trumpet*
13	HORN	*Air (foghorn)*
13a	HORN	*Electric (foghorn)*
14	BELL	*Fog bell*
15	WHIS	*Fog whistle*
16	HORN	*Reed horn*
17	GONG	*Fog gong*
18	◎	*Submarine sound signal not connected to the shore (See N 5,6,7)*
18a	◎	*Submarine sound signal connected to the shore (See N 5,6,7)*
(Na)	HORN	*Typhon*
(Nb)	Fog Det Lt	*Fog detector light (See K 68a)*
† (Nc)	Mo	*Morse Code fog signal*

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

O. Dangers

†1 Rock which does not cover (height above MHW)

2 Rock which covers and uncovers with height above chart sounding datum (see Introduction)

3 Rock awash at (near) level of chart sounding datum

Dotted line emphasizes danger to navigation

(Oa) Rock awash (height unknown)

Dotted line emphasizes danger to navigation

4 Submerged rock (depth unknown)

Dotted line emphasizes danger to navigation

5 Shoal sounding on isolated rock

6 Submerged rock not dangerous to surface navigation (See O 4)

6a Sunken danger with depth cleared by wire drag

7 Reef of unknown extent

8 Submarine volcano

9 Discolored water

10 Coral reef, detached (uncovers at sounding datum)

Coral or Rocky reef, covered at sounding datum (See A-11d, 11g)

11 Wreck showing any portion of hull or superstructure (above sounding datum)

12 Wreck with only masts visible (above sounding datum)

13 Old symbols for wrecks

13a Wreck always partially submerged

14 Sunken wreck dangerous to surface navigation (less than 11 fathoms over wreck) (See O 6a)

15 Wreck over which depth is known

15a Wreck with depth cleared by wire drag

15b Unsurveyed wreck over which the exact depth is unknown, but is considered to have a safe clearance to the depth shown

16 Sunken wreck, not dangerous to surface navigation

17 Foul ground, Foul bottom (fb)

18 Overfalls or Tide rips (Symbol used only in small areas)

19 Eddies (Symbol used only in small areas)

20 Kelp, Seaweed (Symbol used only in small areas)

21 Bk Bank
22 Shl Shoal
23 Rf Reef (See A 11d, 11g, O 10)
23a Ridge
24 Le Ledge

25 Breakers (See A 12)

26 Submerged rock (See O 4)

27 Obstruction

(Ob) Obstr Well Subm well
Obstr Well Subm well (buoyed)

Obstruction (fish haven)

(Oc) Fish haven (artificial fishing reef)

28 Wreck (See O 11 to 16)

29 Wreckage

29a Wreck remains (dangerous only for anchoring)

30 Submerged piling (See H-9, 9a; L 59)

30a Snags; Submerged stumps (See L 59)

31 Lesser depth possible

32 Uncov Dries (See A 10; O 2, 10)
33 Cov Covers (See O 2, 10)
34 Uncov Uncovers (See A 10; O 2, 10)

Reported (with date)

35 Reported (with name and date)

36 Discol Discolored (See O 9)
37 Isolated danger

38 Limiting danger line

39 Limit of rocky area

41 P A Position approximate
42 P D Position doubtful
43 E D Existence doubtful
44 P Pos Position
45 D Doubtful
46 Unexamined
(Od) L D Least Depth

(Oe) Crib

Platform (lighted) HORN

(Of) Offshore platform (unnamed)

Hazel (lighted) HORN

(Og) Offshore platform (named)

†P. Various Limits, etc.

1 — Leading line; Range line

2 — Transit

3 — In line with

4 — Limit of sector

†5 — Channel, Course, Track recommended (marked by buoys or beacons) (see P 21)

†5a — Recommended track for deep draft vessels (defined by fixed mark(s))

†5b — Depth is shown where it has been obtained by the cognizant authority

(Pa) — Alternate course

6 — Radar-guided track

†6a — Established traffic separation scheme. One-way traffic lanes (separated by line or zone)

†6b — Established traffic separation scheme: Roundabout

If no separation zone exists, the center of the roundabout is shown by a circle

†6c — Recommended direction of traffic flow

7 — Submarine cable (power telegraph, telephone, etc.)

7a — Submarine cable area

7b — Abandoned submarine cable (includes disused cable)

8 — Submarine pipeline

8a — Submarine pipeline area

8b — Abandoned submarine pipeline

9 — Maritime limit in general

(Pb) — Limit of restricted area

†10 — Limits of national fishing zones

(Pc) — U.S. Harbor Line

11 — Limit of dumping ground, spoil ground (See P 9, G 13)

12 — Anchorage limit

13 — Limit of airport (See I 23, 24)

13a — Limit of military practice areas

14 — Limit of sovereignty (Territorial waters)

15 — Customs boundary

16 — International boundary (also State boundary)

17 — Stream limit

18 — Ice limit

19 — Limit of tide

20 — Limit of Navigation

21 — Recommended track (not marked by buoys or beacons)

†21a — Recommended track for deep draft vessels (track not defined by fixed mark(s))

†21b — Depth is shown where it has been obtained by the cognizant authority

22 — District or province limit

23 — Reservation line

(Options)

24 — Measured distance

25 — Prohibited area (see G 12, 46) (Screen optional)

(Pd) — Shipping safety fairway (two-way traffic)

†(Pe) — Limits of former mine danger area

†(Pf) — Reference larger scale chart.

(Pg) — Limit of fishing areas (fish trap areas)

†(Ph) — 3-mile Territorial Sea Boundary; 12-mile Contiguous Zone Boundary; headland to headland line

†(Pi) — COLREGS demarcation line

Q. Soundings

1	SD	Doubtful sounding
2	65	No bottom found
3	(23)	Out of position
4		Least depth in narrow channels
5	30 FEET APR 1972	Dredged channel (with controlling depth indicated)
6	24 FEET MAY 1972	Dredged area
7		Swept channel (See Q 9)
8	2	Drying (or uncovering) heights above chart sounding datum
9	17 19	Swept area, not adequately sounded (shown by purple or green tint
9a	29 28 3 22 8 30 18 21 7	Swept area adequately sounded (swept by wire drag to depth indicated)
10		Hairline depth figures
10a	8_2 19	Figures for ordinary soundings
11		Soundings taken from foreign charts
12		Soundings taken from older surveys (or smaller scale chts)
13	8_2 19	Echo soundings
14	8_2 19	Sloping figures
15	8_2 19	Upright figures (See Q 10a)
16	(25) (2)	Bracketed figures (See Q 1, 2)
17	6	Underlined sounding figures (See Q 8)
18	3_2 6_1	Soundings expressed in fathoms and feet
22		Unsounded area
(Qa)	6 5 21	Stream

R. Depth Contours and Tints (see General Remarks)

Feet	Fm / Meters
0	0
6	1
12	2
18	3
24	4
30	5
36	6
60	10
120	20
180	30
240	40

Feet	Fm / Meters
300	50
600	100
1,200	200
1,800	300
2,400	400
3,000	500
6,000	1,000
12,000	2,000
18,000	3,000

Or continuous lines, with values

5 (blue or black) 100

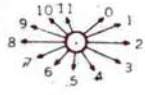
S. Quality of the Bottom

1	Grd	Ground
2	S	Sand
3	M	Mud; Muddy
4	Oz	Ooze
5	Ml	Marl
6	Cl	Clay
7	G	Gravel
8	Sn	Shingle
9	P	Pebbles
10	St	Stones
11	Rk; rky	Rock; Rocky
11a	Blds	Boulders
12	Ck	Chalk
12a	Ca	Calcareous
13	Qz	Quartz
13a	Sch	Schist
14	Co	Coral
(Sa)	Co Hd	Coral head
15	Mds	Madrepores
16	Vol	Volcanic
(Sb)	Vol Ash	Volcanic ash
17	La	Lava
18	Pm	Pumice
19	T	Tufa
20	Sc	Scoriae
21	Cn	Cinders
21a		Ash
22	Mn	Manganese
23	Sh	Shells
24	Oys	Oysters
25	Ms	Mussels
26	Spg	Sponge
27	K	Kelp
28	Wd	Seaweed
	Grs	Grass
29	Stg	Sea-tangle

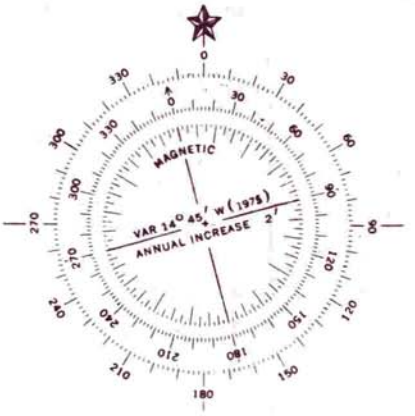
S. Quality of the Bottom (continued)

31	Spi	Spicules	45	lrg	Large	60	gn	Green
32	Fr	Foraminifera	46	stk	Sticky	61	yl	Yellow
33	Gl	Globigerina	47	brk	Broken	62	or	Orange
34	Di	Diatoms	47a	grd	Ground (Shells)	63	rd	Red
35	Rd	Radiolaria	48	rt	Rotten	64	br	Brown
36	Pt	Pteropods	49	str	Streaky	65	ch	Chocolate
37	Po	Polyzoa	50	spk	Speckled	66	gy	Gray
38	Cir	Cirripedia	51	gty	Gritty	67	lt	Light
38a	Fu	Fucus	52	dec	Decayed	68	dk	Dark
38b	Ma	Mattes	53	fly	Flinty	70	vard	Varied
39	fne	Fine	54	glac	Glacial	71	unev	Uneven
40	crs	Coarse	55	ten	Tenacious	(Sc)	S/M	Surface layer and Under layer
41	sft	Soft	56	wh	White	76		Freshwater springs in seabed
42	hrd	Hard	57	bk	Black			
43	stf	Stiff	58	vi	Violet	†(Sd)		Mobile bottom (sand waves)
44	sml	Small	59	bu	Blue			

T. Tides and Currents

1	HW	High water
1a	HHW	Higher high water
2	LW	Low water
(Ta)	LWD	Low-water datum
2a	LLW	Lower low water
3	MTL	Mean tide level
4	MSL	Mean sea level
4a		Elevation of mean sea level above chart (sounding) datum
5		Chart datum (datum for sounding reduction)
6	Sp	Spring tide
7	Np	Neap tide
7a	MHW	Mean high water
8	MHWS	Mean high-water springs
8a	MHWN	Mean high-water neaps
8b	MHHW	Mean higher high water
8c	MLW	Mean low water
9	MLWS	Mean low-water springs
9a	MLWN	Mean low-water neaps
9b	MLLW	Mean lower low water
10	ISLW	Indian spring low water
11	HWF & C	High-water full and change (vulgar establishment of the port)
12	LWF & C	Low-water full and change
13		Mean establishment of the port
13a		Establishment of the port
14		Unit of height
15		Equinoctial
16		Quarter; Quadrature
17	Str	Stream
18		Current, general, with rate
19		Flood stream (current) with rate
20		Ebb stream (current) with rate
21		Tide gauge; Tidepole; Automatic tide gauge
23	vel	Velocity; Rate
24	kn	Knots
25	ht	Height
26		Tide
27		New moon
28		Full moon
29		Ordinary
30		Syzygy
31	fl	Flood
32		Ebb
33		Tidal stream diagram
34		Place for which tabulated tidal stream data are given
35		Range (of tide)
36		Phase lag
(Tb)		Current diagram, with explanatory note
†(Tc)	CRD	Columbia River Datum
†(Td)	GCLWD	Gulf Coast Low Water Datum

U. Compass



Compass Rose

The outer circle is in degrees with zero at true north. The inner circles are in points and degrees with the arrow indicating magnetic north.

1	N	*North*
2	E	*East*
3	S	*South*
4	W	*West*
5	NE	*Northeast*
6	SE	*Southeast*
7	SW	*Southwest*
8	NW	*Northwest*
9	N	*Northern*
10	E	*Eastern*
11	S	*Southern*
12	W	*Western*
21	brg	*Bearing*
22	T	*True*
23	mag	*Magnetic*
24	var	*Variation*
25		*Annual change*
25a		*Annual change nil*
† 26	+15°	*Abnormal variation; Magnetic attraction*
27	deg	*Degrees (See E-20)*
28	dev	*Deviation*

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Βασικές Γνώσεις
Βασικοί ορισμοί

1.1 Ναυσιπλοΐα 1
1.2 Ορισμοί στη γη 5
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ 10
1.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες 10
1.4 Ν. υπολογισμός 1ος – Γεωγραφικές συντεταγμένες 15
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 18
1.5 Κατευθύνσεις 18
1.6 Ανεμολόγιο 20
1.7 Απόκλιση 23
1.8 Παρεκτροπή 26
1.9 Παραλλαγή 27
1.10 Ν. υπολογισμός 2ος. Απόκλιση, Παρεκτροπή, Παραλλαγή 30
1.11 Πορεία 33
1.12 Διόπτευση 34
1.13 Μετατροπές πορειών - διοπτεύσεων 35
1.14 Ν. υπολογισμός 3ος. Μετατροπές πορειών-διοπτεύσεων 36
1.15 Διορθώσεις πορειών-διοπτεύσεων 38
1.16 Ν. υπολογισμός 4ος. Διορθώσεις πορειών-διοπτεύσεων 41
ΑΠΟΣΤΑΣΗ 43
1.17 Ναυτικό μίλι 43
1.18 Απόσταση 45
1.19 Ταχύτητα 46
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΛΟΥ 46
1.20 Ορθοδρομία-λοξοδρομία 46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Ναυτιλιακές Εκδόσεις
Γεωδαισία

2.1 Στοιχεία Γεωδαισίας 50
ΠΡΟΒΟΛΕΣ 55
2.2 Προβολές 55
2.3 Κωνική προβολή 57
2.4 Αζιμουθιακή προβολή 62
2.5 Κυλινδρική προβολή 67
2.6 Μερκατορικός χάρτης 73
2.7 Ν. υπολογισμός 5ος. Κατασκευή μερκατορικού χάρτη 78
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ 87
2.8 Υδρογραφικές υπηρεσίες και εκδόσεις 87
2.9 Χάρτες διαφόρων κλιμάκων 89
2.10 Περιγραφή ν. χάρτη 94

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

2.11 Εργασίες στο χάρτη 110
2.12 Ακρίβεια ναυτικών χαρτών 120
2.13 Ταξινόμηση χαρτών 122
ΑΛΛΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ 131
2.14 Ναυτιλιακές οδηγίες 131
2.15 Ραδιοεκδόσεις 134
2.16 Λοιπές εκδόσεις 135
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ 138
2.17 Αγγελίες 138
2.18 Διορθώσεις ναυτικών εκδόσεων 142
ΟΡΓΑΝΩΣΗ 146
2.19 Δωμάτιο χαρτών 146

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Ναυτική σήμανση

3.1 Ναυτική σήμανση 148
3.2 Φαροικίες και φαρόπλοια 149
3.3 Φανοί και φάροι 158
3.4 Φωτοβολία 170
3.5 Φαροδείκτης 179
3.6 Σημαντήρες 185
3.7 Αλεώρια 189
3.8 Συστήματα θαλάσσιας σημάνσεως 190
3.9 Ηχητικά σήματα ομίχλης 203
3.10 Ραδιοσήμανση 206
3.11 Σταθμοί 209

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Ναυτικά όργανα

4.1 Όργανα υποτυπώσεως 212
4.2 Ναυτικός διαβήτης 213
4.3 Διπαράλληλος κανόνας 214
4.4 Όργανα μετρήσεως του βάθους 216
4.5 Δρομόμετρα 219
4.6 Μαγνητικές πυξίδες 225
4.7 Διόπτρες 263
4.8 Ναυτικός εξάντας 269
4.9 Χρονόμετρο 288
4.10 Διάφορα άλλα όργανα 295

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Αναμέτρηση

5.1 Αναμέτρηση 297
5.2 Υποτύπωση 298
5.3 Λοξοδρομικά προβλήματα 306
5.4 Ναυτικός υπολογισμός 6ος. Λοξοδρομικά προβλήματα 315
5.5 Επήρεια ρεύματος και άλλων παραγόντων 32

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Ακτοπλοΐα

6.1 Ακτοπλοΐα 332
6.2 Αναγνώριση 333
6.3 Γραμμές θέσεως 336
6.4 Αντιστοιχία 340
6.5 Ευθυγράμμιση 350
6.6 Απόσταση 353
6.7 Ισοβαθής καμπύλη 361
6.8 Οριζόντια γωνία 362
6.9 Στίγματα 364
6.10 Στίγμα συγχρόνων διοπτεύσεων 364
6.11 Στίγμα συγχρόνων ευθυγραμμίσεων 371
6.12 Στίγμα συγχρόνων αποστάσεων 373
6.13 Στίγμα συγχρόνων οριζοντίων γωνιών 374
6.14 Στίγματα συγχρόνων διαφόρων ΓΘ 377
6.15 Στίγματα μεταφοράς 384
6.16 Παράλλαξη 388
6.17 Ασφάλεια πλου 395
6.18 Πλοηγία 403
6.19 Αγκυροβολία 410
6.20 Έλεγχος πυξίδων 415
6.21 Πλους με ρεύμα 417
6.22 Πλους με ομίχλη 422
6.23 Μελέτη ακτοπλοϊκού ταξιδιού 427

Βιβλιογραφία 518

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΡΓΑ ΤΩΝ ΙΔΙΩΝ:

- «ΑΠΟΦΥΓΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ» (ΕΚΔΟΣΗ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ)
- «ΝΑΥΤΙΛΙΑ - Ν. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ» αρχικά και
- «ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ» μεταγενέστερα (5 εκδόσεις)
- «ΦΟΡΤΩΣΗ - ΔΙΑΓΩΓΗ- ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ»
- «ΚΥΒΕΡΝΗΤΗΣ σκαφών αναψυχής»
- «ΣΩΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΠΛΟΙΩΝ»
- «ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ - ΓΥΜΝΑΣΙΑ»
- «ΑΠΟΦΥΓΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ RADAR»
- «ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΤΥΠΩΣΕΩΣ»
- «ΠΛΟΗΓΟΣ σκαφών αναψυχής»
- «ΤΗΡΗΣΗ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΦΥΛΑΚΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ»

ΑΛΛΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ:

- Πρακτική Σπουδή Ναυτιλίας και Ν. Υπολογισμών — Σ. Λαζαρίμου
- Μαγνητικές Πυξίδες — Ζ. Σδούγκου
- Το Ναυτικό Ατύχημα — Ξ. Αντωνιάδη
- Διοικητικός Έλεγχος Ναυτικών Ατυχημάτων — Γ. Τσούρη
- Γυροσκοπικές Πυξίδες — Θ. Πουλάκη
- Ηλεκτρονικά Όργανα — Θ. Πουλάκη
- Σύστημα Ραδιοναυτιλίας «Ω» — Π. Ρήγα
- Radar — Σ. Ράνη
- Ραδιοναυτιλία — Σ. Ράνη
- Ασφάλεια Ναυσιπλοΐας — Ε. Μητρόπουλου
- Διαχωρισμός Θαλάσσιας Κυκλοφορίας — Ε. Μητρόπουλου
- Σφαιρική Τριγωνομετρία — Η. Κοντογεωργόπουλου
- Ν. Μετεωρολογία — Χ. Περογιαννάκη
- Ναυτικές Εκδόσεις — Ν. Κροντήρη
- Ναυτιλία — Σ. Σπυρόπουλου
- Θέματα Ναυτιλίας — Α. Παπαβασιλείου
- Νεώτερη Ναυτιλία — Γ. Χατζηλία
- Τεχνική Πλοίου (I, II, III, IV) — Β. Φραγκούλη
- Παραδόσεις Ναυτιλίας, Ν. Υπολογισμών — Γ. Μηλιαρέση
- Ναυτιλία (I, II) — Γ. Μανωλάτου
- Ο Ναυτίλος (I, II)— Χ. Σιδεράτου
- Ελληνικός Φαροδείκτης — ΥΥ/ΠΝ
- Ναυτιλιακές Οδηγίες (Πλοηγοί) — ΥΥ/ΠΝ
- Χάρτης συμβόλων - συντμήσεων — ΥΥ/ΠΝ No 64
- Αγγελίες προς Ναυτιλλομένους και λοιπές εκδόσεις — ΥΥ/ΠΝ
- SOLAS — IMO
- Λεξικά ν. όρων Ευγ. Ιδρύματος, Ν. Κουρμπέλη, Κ. Καμαρινού,

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

- Interbooks
- «ΝΑΥΤΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ» (διάφορα τεύχη)
- «ΑΡΓΩ» (διάφορα τεύχη)
- «ΠΛΟΙΑΡΧΙΚΗ ΗΧΩ» (διάφορα τεύχη)
- «Διεθνείς Συμβάσεις στη Ναυτιλία» — Β. Χανίδη
- Nautical English Manual — Τ. Παπαγεωργίου
- Ocean Passage for the World
- Norie's Nautical Tables
- Use of Radar at Sea
- American Practical Navigator — H. O. 9 (Bowditch)
- Dutton's Navigation and Piloting
- Manual of Navigation (I, II, III) — Admiralty
- Piloting — Chapman
- Nautical Almanac — American, Brown's
- Aids to Navigation — H.O. 117A, 117B, 118, 119
- List of Radio Signals (I, II, III, IV, V) — Admiralty
- Pilot Charts — H. O.
- Sailing Directions — H. D. Admiralty
- List of Lights — H. D. Admiralty
- Chart Symbols — Admiralty No 5011
- Chart Catalog — H.O. (Admiralty) Chart Symbols — H.O. No 1
- Ν. Πίνακες — H.O. 214, 229, 249, H.D. 486, AP 3270
- Azimouth Tables — Davis, Burdwood
- Star Finders — H.O.
- Tide Tables — H.O. Admiralty
- Tidal Current Tables — H.O. Admiralty
- Star Indentification Chart — Admiralty
- Distance Tables — Admiralty, E. Sweetman
- Manoeuvering Boards — H.O.
- National Geographic Society (April 1967)

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1956

ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

ξένων εκδόσεων προς ανατύπωση, μετάφραση και χρησιμοποίηση στην έκδοση αυτή, κειμένων, σχημάτων, πινάκων, βοηθημάτων κ.ά.

α' DEFENCE MAPPING AGENCY
HYDROGRAPHIC CENTER
WASHINGTON, D.C. 20390, U.S.A.

Επιστολή, ημερ. 11-10-77
για τις εκδόσεις: H.O.9 (Bowditch),
φαροδείκτες, πίνακες, χάρτες κ.ά.

β' NAVAL INSTITUTE PRESS
ANNAPOLIS, MARYLAND 21402, U.S.A.

Επιστολή, ημερ. 23-5-78
για την έκδοση: DUTTON'S NAVIGATION
AND PILOTING, 12th Edition.

γ' HYDROGRAPHIC DEPARTMENT
Ministry of Defence
Taunton Somerset TA1 2DN, ENGLAND

Επιστολή, H2358/78/8-3-78
για τις εκδόσεις: Χάρτης No 5011, Admiralty Manual of Navigation (I, II, III) και λοιπές εκδόσεις.

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ