

Διάλεξη 3η

## Βασική ορολογία που χρησιμοποιείται στην περιγραφή των πλοίων

Στις επόμενες σελίδες καταγράφονται οι όροι που χρησιμοποιούνται συχνότερα στην περιγραφή των πλοίων και θα αναφέρονται συχνά στην συνέχεια των διαλέξεων. Δίπλα από κάθε όρο αναγράφεται και ο αντίστοιχός του στα αγγλικά.

### Βασικό επίπεδο αναφοράς (Base Plane)

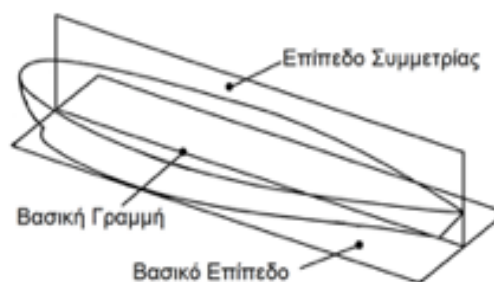
Είναι ένα οριζόντιο επίπεδο, που χρησιμοποιείται ως αρχή μέτρησης των κατακόρυφων αποστάσεων των σημείων στο πλοίο. Στα πλοία με οριζόντιο πυθμένα το βασικό επίπεδο αναφοράς εφάπτεται της άνω όψης του ελάσματος του πυθμένα του πλοίου.

### Διάμηκες επίπεδο συμμετρίας (Center Plane)

Είναι το κάθετο στο βασικό επίπεδο αναφοράς επίπεδο, που χωρίζει το πλοίο σε δύο μέρη: αριστερό και δεξιό. Τα πλοία είναι συμμετρικά ως προς αυτό. Χρησιμοποιείται ως επίπεδο αναφοράς των εγκάρσιων αποστάσεων των στοιχείων του πλοίου.

### Βασική γραμμή αναφοράς (Base Line, *BL*)

Είναι η τομή του βασικού επιπέδου αναφοράς με το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας. Συνήθως ταυτίζεται με τον διαμήκη άξονα του πλοίου ή άξονα x στο σύστημα συντεταγμένων.

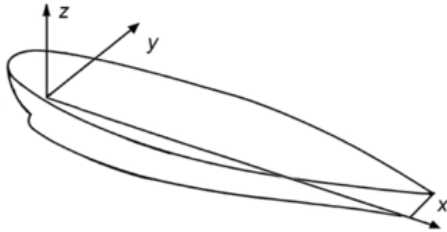


### Αριστερή/Δεξιά πλευρά του πλοίου (Port/Starboard Side)

Αριστερή πλευρά σε ένα πλοίο, ανεξάρτητα της θέσης και του προσανατολισμού μας πάνω σε αυτό, είναι αυτή που βρίσκεται αριστερά ενός παρατηρητή που βρίσκεται στην πρύμνη και κοιτάει προς την πλώρη του πλοίου.

Ο όρος port side προέρχεται από τον Μεσαίωνα, όπου τα πλοία έδεναν πάντα με την αριστερά πλευρά τους στο λιμάνι, γιατί στην δεξιά πλευρά έφεραν το μοναδικό τους πηδάλιο. Ο όρος starboard είναι παραφθορά του όρου steer board (πλευρά πηδαλίου).

## Σύστημα συντεταγμένων



Για τον ορισμό της θέσης κάθε σημείου πάνω στο πλοίο χρησιμοποιείται ένα σωματοπαγές (πάνω στο πλοίο) σύστημα συντεταγμένων που συνήθως έχει:

- τον άξονα x (ή διαμήκη άξονα), ο οποίος ταυτίζεται με τη βασική γραμμή αναφοράς, με θετική φορά προς την πλώρη,
- τον άξονα y (ή εγκάρσιο άξονα), με θετική φορά προς τα αριστερά και
- τον άξονα z (ή κατακόρυφο άξονα) με θετική φορά προς τα πάνω (βλ. διπλανό σχήμα).

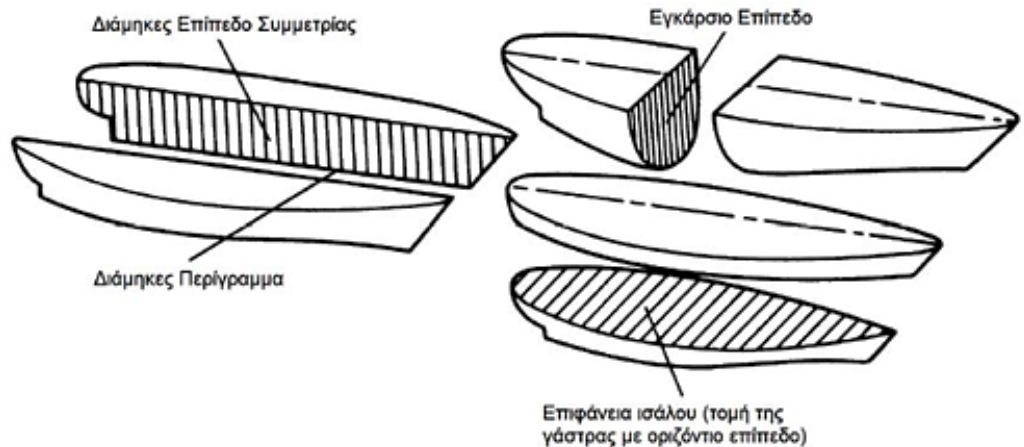
Τέλος, η αρχή των αξόνων τοποθετείται συνήθως στην πρύμνη του πλοίου (ή στη μέση του μήκους του), στο ύψος του βασικού επιπέδου αναφοράς και επί του διαμήκους επιπέδου συμμετρίας.

Οι τρεις άξονες του συστήματος συντεταγμένων ονομάζονται και *κύριοι άξονες*.

## Κύρια επίπεδα

Είναι κάθε επίπεδο που είναι κάθετο σε έναν από τους κύριους άξονες. Τα κύρια επίπεδα διακρίνονται σε:

- Διάμηκες επίπεδα* κάθε επίπεδο παράλληλο στο διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου, δηλαδή κάθετο στον εγκάρσιο άξονα y.
- Εγκάρσια επίπεδα* κάθε επίπεδο κάθετο στον διαμήκη άξονα x.
- Οριζόντια επίπεδα* κάθε επίπεδο κάθετο στον διαμήκη άξονα x.



## Γάστρα (Hull)

Είναι η κυρτή περιβάλλουσα επιφάνεια (περίβλημα) που εξασφαλίζει την υδατοστεγανότητα στο πλοίο. Αποτελείται από τον πυθμένα (bottom) και τα πλευρικά τοιχώματα (side shell). Το άνω μέρος της γάστρας ονομάζεται κύριο κατάστρωμα (main deck).

## Υπερκατασκευή (Superstructure)

Είναι το τμήμα του πλοίου που είναι από το κύριο κατάστρωμα και πάνω.

### Υφαλα

Είναι το βρεχόμενο τμήμα της γάστρας, δηλαδή το τμήμα του πλοίου που βρίσκεται κάτω από την αδιατάραχτη επιφάνεια της θάλασσας για την εκάστοτε κατάσταση φόρτωσης.

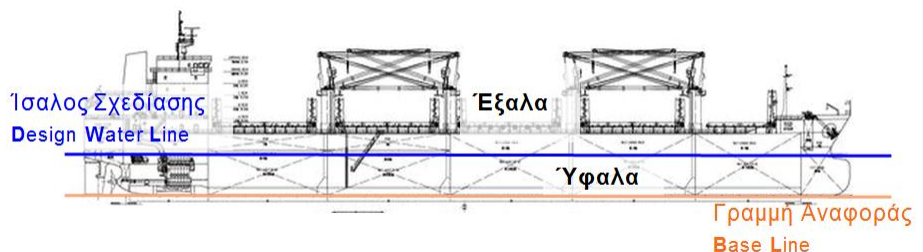
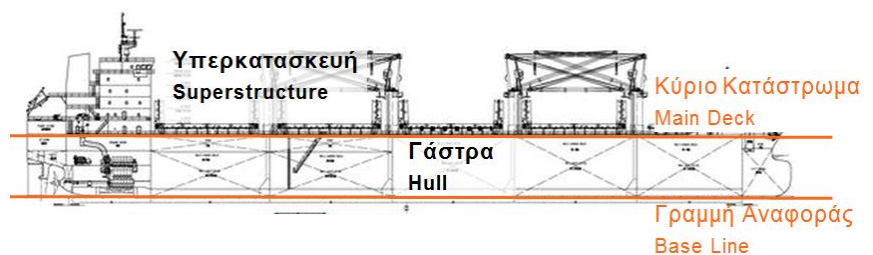
### Έξαλα

Είναι το τμήμα του πλοίου που βρίσκεται πάνω από την αδιατάραχτη επιφάνεια της θάλασσας για την εκάστοτε κατάσταση φόρτωσης.

### Ίσαλος γραμμή (Water Line, *WL*)

Είναι η νοητή γραμμή που σχηματίζεται από την τομή της γάστρας με την αδιατάραχτη επιφάνεια της θάλασσας για την εκάστοτε κατάσταση φόρτωσης. Αποτελεί το όριο ανάμεσα στα ύφαλα και τα έξαλα του πλοίου.

Ειδικότερα, η ίσαλος του πλοίου όταν αυτό μεταφέρει την προβλεπόμενη ποσότητα φορτίου –ποσότητα για την οποία σχεδιάστηκε- ονομάζεται *ίσαλος σχεδίασης*.



### Ολικό μήκος πλοίου (Length Overall, *LOA*)

Είναι η οριζόντια (διαμήκης) απόσταση μεταξύ των δύο ακραίων σημείων του πλοίου στην πλώρη και στην πρύμνη.

### Μήκος Ισάλου (Water Line Length, *LWL*)

Είναι η οριζόντια (διαμήκης) απόσταση μεταξύ του σημείου που τέμνει η ίσαλος γραμμή τη γάστρα στην πλώρη και του σημείου που τέμνει η ίσαλος γραμμή τη γάστρα στην πρύμνη. Πιο απλά, είναι η μέγιστη διαμήκης (οριζόντια) απόσταση της ισάλου γραμμής.

**Πρωραία κάθετος**  
(Forward Perpendicular ή Fore Peak, *FP*)

Είναι η κάθετη στο βασικό επίπεδο αναφοράς γραμμή που περνά από το σημείο τομής της ισάλου σχεδίασης με το επίπεδο συμμετρίας του πλοίου.

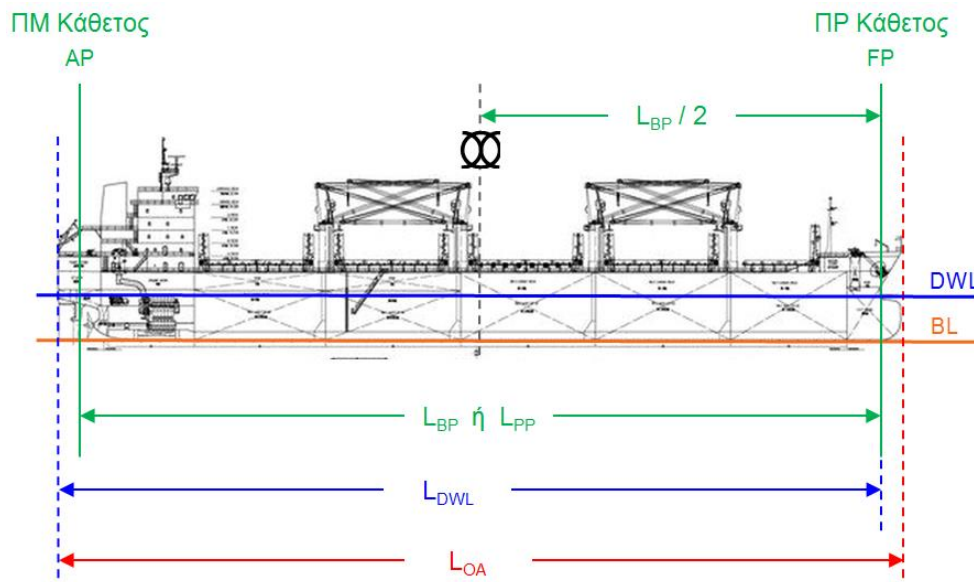
**Πρυμναία κάθετος**  
(Aft Perpendicular ή After Peak, *AP*)

Είναι η κάθετη στο βασικό επίπεδο αναφοράς γραμμή που περνά από τον άξονα περιστροφής του πηδαλίου.

**Μήκος μεταξύ καθέτων**  
(Length Between Perpendiculars,  $L_{BP}$  ή  $L_{PP}$ )

Είναι η οριζόντια απόσταση μεταξύ πρυμναίας και πρωραίας καθέτου.

Το εγκάρσιο επίπεδο που διέρχεται από το μισό του μήκους μεταξύ καθέτων ( $L_{BP}/2$ ) ονομάζεται *μέση τομή*.



**Πλάτος**  
(Beam ή Breadth, *B*)

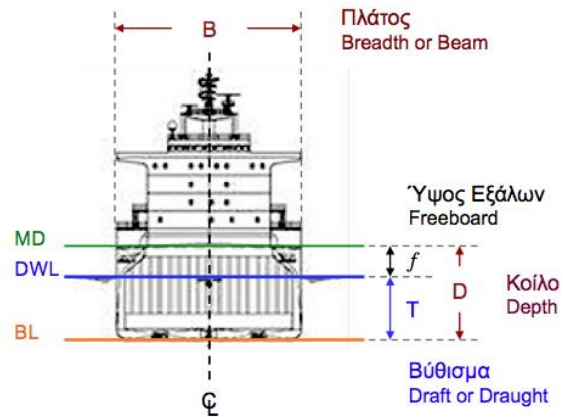
Είναι η εγκάρσια απόσταση μεταξύ των δύο πλευρών της γάστρας. Συνήθως, με τον όρο πλάτος υπονοείται το μέγιστο πλάτος του πλοίου (beam overall,  $B_{OA}$ ), το οποίο παρουσιάζεται στην περιοχή της μέσης τομής στο ύψος του κυρίου καταστρώματος.

Προσοχή: οι μετρήσεις τόσο του πλάτους, όσο και των λοιπών μηκών στα πλοία γίνονται συνήθως εσωτερικά των ελασμάτων του περιβλήματος της γάστρας. Για αυτό προηγείται αυτών το επίθετο *molded* (π.χ. molded breadth). Παρόλα αυτά, ο παραπάνω όρος συχνά δεν αναφέρεται, αλλά υπονοείται.

**Κοίλο  
(Depth,  $D$ )**

Είναι η κατακόρυφη απόσταση της ακμής του καταστρώματος από το βασικό επίπεδο αναφοράς μετρούμενη στη μέση τομή.

Σε πλοία με οριζόντιο πυθμένα, το βασικό επίπεδο εφάπτεται της άνω πλευράς του ελάσματος του πυθμένα, το δε κοίλο μετράται μέχρι την κάτω πλευρά του ελάσματος του καταστρώματος (molded depth).



**Βύθισμα  
(Draught ή Draft,  $T$  ή  $d$ )**

Είναι η κατακόρυφη απόσταση από το βασικό επίπεδο αναφοράς μέχρι την ίσαλο επιφάνεια.

Το βύθισμα αλλάζει όταν μεταβάλλεται το βάρος του. Αύξηση του βάρους του πλοίου έχει ως αποτέλεσμα και αύξηση του μέσου βυθίσματός του (βύθιση). Το μέγιστο βύθισμα –στο οποίο μπορεί να πλεύσει ένα πλοίο ασφαλώς– εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (τύπο πλοίου, μεταφορική ικανότητα, γεωμετρία γάστρας, κ.ά.) και καθορίζεται από την Διεθνή Σύμβαση περί Γραμμής Φόρτωσης (Load Line Convention).

Το βύθισμα είναι μία πολύ σημαντική ένδειξη του πλοίου και για το λόγο αυτό χαράσσεται από το ναυπηγείο κατασκευής σε κάθε πλοίο σε εμφανή σημεία. Επειδή το βύθισμα δεν είναι απαραίτητα σταθερό καθ' όλο το μήκος του πλοίου (π.χ. όταν ένα πλοίο έχει λάβει κλίσεις) τα βυθίσματα στα πλοία χαράσσονται τουλάχιστον σε τρία σημεία: στην πλώρη, στην πρύμνη και στη μέση τομή και από τις δύο πλευρές (ΔΕ και ΑΡ). Έτσι, ορίζονται αντίστοιχα:

*Πρωραίο βύθισμα,  $T_F$*

Το βύθισμα μετρούμενο στην πρωραία κάθετο

*Πρυμναίο βύθισμα,  $T_A$*

Το βύθισμα μετρούμενο στην πρυμναία κάθετο

*Βύθισμα μέσης τομής,  $T_M$*

Το βύθισμα μετρούμενο στη μέση τομή. Το βύθισμα στη μέση τομή ισούται με το ημιάθροισμα των προηγούμενων δύο βυθισμάτων, δηλαδή:

$$T_M = \frac{T_F + T_A}{2}$$

**Ύψος εξάλων  
(Freeboard,  $f$ )**

Είναι η διαφορά μεταξύ κοίλου και βυθίσματος, δηλαδή η κατακόρυφη απόσταση του κύριου καταστρώματος από την επιφάνεια της θάλασσας.

**Διαγωγή**  
(trim,  $t$ )

Είναι η διαφορά πρωραίου και πρυμναίου βυθίσματος:

$$t = T_F - T_A$$

- Όταν  $t > 0$  τότε το πλοίο πλέει εμπρός.
- Όταν  $t < 0$  τότε το πλοίο πλέει εμπρυσμα.
- Όταν  $t = 0$  τότε το πλοίο πλέει σε ομοιόμορφο βύθισμα.

**Όγκος εκτοπίσματος**  
(Displacement Volume ή  
Displacement Tonnage,  $\nabla$ )

Είναι ο όγκος των υφάλων του πλοίου, δηλαδή ο όγκος του πλοίου που είναι κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Στον όγκο αυτό δεν περιλαμβάνεται ο όγκος των παρελκομένων της γάστρας (πηδάλια, έλικες, άξονες, παρατροπίδια, κλπ), ούτε ο όγκος των ελασμάτων της.

**Εκτόπισμα**  
(Displacement,  $\Delta$ )

Είναι το βάρος του πλοίου στην εκάστοτε κατάσταση φόρτωσης. Ο όρος προέρχεται από την αρχή του Αρχιμήδη, σύμφωνα με την οποία το βάρος των πλοίων στη θάλασσα ισούται με το βάρος του νερού που εκτοπίζουν, δηλαδή το βάρος νερού όγκου ίσου με τον όγκο εκτοπίσματος του πλοίου. Η παραπάνω πρόταση εκφράζεται μαθηματικά από την σχέση:

$$\Delta = \gamma_{\theta\alpha\lambda} \cdot \nabla$$

όπου  $\gamma_{\theta\alpha\lambda}$  είναι το ειδικό βάρος της θάλασσας, η μέση τιμή του οποίου λαμβάνεται  $\gamma_{\theta\alpha\lambda} = 1,025 \text{ tn/m}^3$ .

**Βάρος άφορτου πλοίου ή**  
**Άφορτο εκτόπισμα**  
(Lightship Displacement, LS)

Είναι το βάρος του πλήρως εξοπλισμένου και έτοιμου να ταξιδέψει πλοίου, χωρίς καθόλου φορτίο, πλήρωμα και αναλώσιμα (καύσιμα, λιπαντικά, εφόδια, κλπ).

**Νεκρό βάρος**  
(Dead Weight, DWT)

Είναι η διαφορά του εκτοπίσματος στην εκάστοτε κατάσταση πλεύσης από το βάρος του άφορτου πλοίου. Περιλαμβάνει το βάρος του μεταφερόμενου φορτίου (payload), το βάρος του πληρώματος, των αναλώσιμων και των εφοδίων.

**Εκτόπισμα σχεδίασης**  
(Full Load Displacement, FL)

Είναι το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος του πλοίου.

**Όγκος κυτών**

Είναι ο συνολικός όγκος κυτών που προορίζονται για μεταφορά φορτίου. Ο όρος κύτος (hold) χρησιμοποιείται για να περιγράψει τους χώρους μεταφοράς φορτίου των πλοίων (αμπάρια, δεξαμενές, κλπ).

Διακρίνεται σε *μικτό όγκο κυτών* (gross volume), *όγκο κυτών χύδην* (grain volume), *καθαρό όγκο κυτών* (net volume), κλπ.

## Χωρητικότητα

Εκφράζει το μέγεθος του πλοίου και υπολογίζεται με βάση τους κανονισμούς καταμέτρησης που θεσπίστηκαν στην Διεθνή Διάσκεψη Χωρητικότητας του 1966, όπως αυτή τροποποιήθηκε με το πρωτόκολλο του 1988 και με άλλες νεότερες αποφάσεις του IMO. Η χωρητικότητα είναι στοιχείο που σχετίζεται κυρίως με την οικονομική εκμετάλλευση των πλοίων. Αποτελεί κριτήριο υπολογισμού των τελών που καταβάλλονται από τα πλοία στα λιμάνια, στα στενά, κ.ά.

Διακρίνεται σε *ολική χωρητικότητα* (Gross Register Tonnage, GRT), που εκφράζει τον όγκο όλων των κλειστών χώρων του πλοίου και σε *καθαρή χωρητικότητα* (Net Register Tonnage, NRT), που εκφράζει τον όγκο των χώρων φορτίου και επιβατών (βλ. παρακάτω σχήμα).

Μονάδα μέτρησης: 1 *Gross Ton* = 100 *ft*<sup>3</sup>.



## Έρμα (Ballast)

Είναι το πρόσθετο βάρος, το οποίο συχνά μεταφέρει ένα πλοίο –πέραν ή αντί του φορτίου του– για να βελτιώσει την ευστάθειά του (π.χ. να αυξήσει το βύθισμά του για ελέγξει τη διαμήκη ή την εγκάρσια κλίση του, να μειώσει το κέντρο βάρους του, κ.ά.).

Διακρίνεται σε *μόνιμο έρμα* που τοποθετείται στο πλοίο και παραμένει πάντα σε αυτό (συνήθως μεταλλικές πλάκες από χυτοσίδηρο ή μολύβι) και σε *μη μόνιμο έρμα* (θαλασσινό νερό), το οποίο φορτώνεται και ξεφορτώνεται ανάλογα με τις ανάγκες φόρτωσης σε συγκεκριμένες δεξαμενές του πλοίου.