



# ΤΟ ΠΛΟΙΟ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΝΑΥΠΗΓΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Γεώργιος Κ. Χατζηκωνσταντής Επίκουρος Καθηγητής  
Διπλ. Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός  
M.Sc. "Διασφάλιση Ποιότητας"  
Τμήμα Ναυπηγικών Μηχανικών  
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.)

**ΠΛΟΙΟ** = γενικά θεωρείται ένα κοίλο σώμα (σκάφος) (μια ειδική κατασκευή – ναυπήγημα) που έχει την ικανότητα να επιπλέει και να μετακινείται στο νερό με ασφάλεια.

Προορίζεται για να εκπληρώνει ναυτιλιακό προορισμό (μεταφορά προσώπων , εμπορευμάτων , αλιεία , ρυμούλκηση , ναυαγιαίρεση κ.λ.π.)

## **ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ**

**ΝΟΜΙΚΗ** : από ΕΘΝΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ (ΙΔΙΩΤΙΚΟ – ΔΗΜΟΣΙΟ)

από ΔΙΕΘΝΕΣ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ (ΙΔΙΩΤΙΚΟ – ΔΗΜΟΣΙΟ)

**ΤΕΧΝΙΚΗ**

# ΝΟΜΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ ΠΛΟΙΟΥ : ΕΘΝΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

## **ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ**

Κ.Ι.Ν.Δ. (Κώδικας Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου ,  
σύνολο κανόνων που ρυθμίζουν τις σχέσεις που  
δημιουργούνται από το θαλάσσιο εμπόριο)

### **Περιλαμβάνει διατάξεις :**

- που αφορούν στα πλοία και στους πλοιοκτήτες, συμπλοιοκτησία, ευθύνη πλοιοκτήτη, ναυτική πίστη , ναυτικά προνόμια,
- που ρυθμίζουν θαλάσσια ασφάλιση, θαλάσσιο εμπόριο, σύμβαση ναυτολόγησης, κυριότητα πλοίου, μεταβίβαση ναυτικής υποθήκης.

### **ΠΛΟΙΟ (4 στοιχεία) :**

- σκάφος (κοίλο ναυπήγημα ανεξαρτήτως σχήματος)
- Καθαρή Χωρητικότητα τουλάχιστον 10 κόροι
- Αυτοδύναμη κίνηση
- Κίνηση στη θάλασσα

## **ΔΗΜΟΣΙΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ**

Κ.Δ.Ν.Δ. (Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου ,  
σύνολο κανόνων που ρυθμίζουν τις σχέσεις που  
δημιουργούνται από την παρέμβαση του Κράτους στη  
ναυτιλία)

### **Περιλαμβάνει διατάξεις που αφορούν :**

- στην ασφάλεια ναυσιπλοΐας
- στη ναυτική εκπαίδευση
- στην ακτοπλοΐα
- στον Διοικητικό έλεγχο
- στο ποινικό και πειθαρχικό δίκαιο
- στο ναυτικό και εργατικό δίκαιο

### **ΠΛΟΙΟ (2 στοιχεία) :**

- σκάφος
- κίνηση στο νερό

# ΝΟΜΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ ΠΛΟΙΟΥ : ΔΙΕΘΝΕΣ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

## ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

### Περιλαμβάνει διατάξεις :

- που ρυθμίζουν **ποιο εσωτερικό δίκαιο** θα εφαρμοστεί σε περιπτώσεις ναυτιλιακών σχέσεων , όπως :
- Διεθνείς συμβάσεις
- Ρύπανση
- Ναυαγιαίρεση (παροχή βοήθειας)
- Ευθύνη πλοιοκτήτη

## ΔΗΜΟΣΙΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

- Αφορά σε θέματα που σχετίζονται με τη ναυσιπλοΐα μεταξύ των χωρών

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

- Ικανότητα να πλέει με ασφάλεια σε κατάσταση που πληροί τις προδιαγραφές
- Ικανότητα να μεταφέρει με ασφάλεια πλήρωμα / επιβάτες / φορτίο

Στην **τεχνική έννοια** του πλοίου **περιλαμβάνεται** και το σύνολο των ερευνών βελτιστοποίησης όλων όσων σχετίζονται με το πλοίο :

-Τεχνητά μέρη

-εξοπλισμός

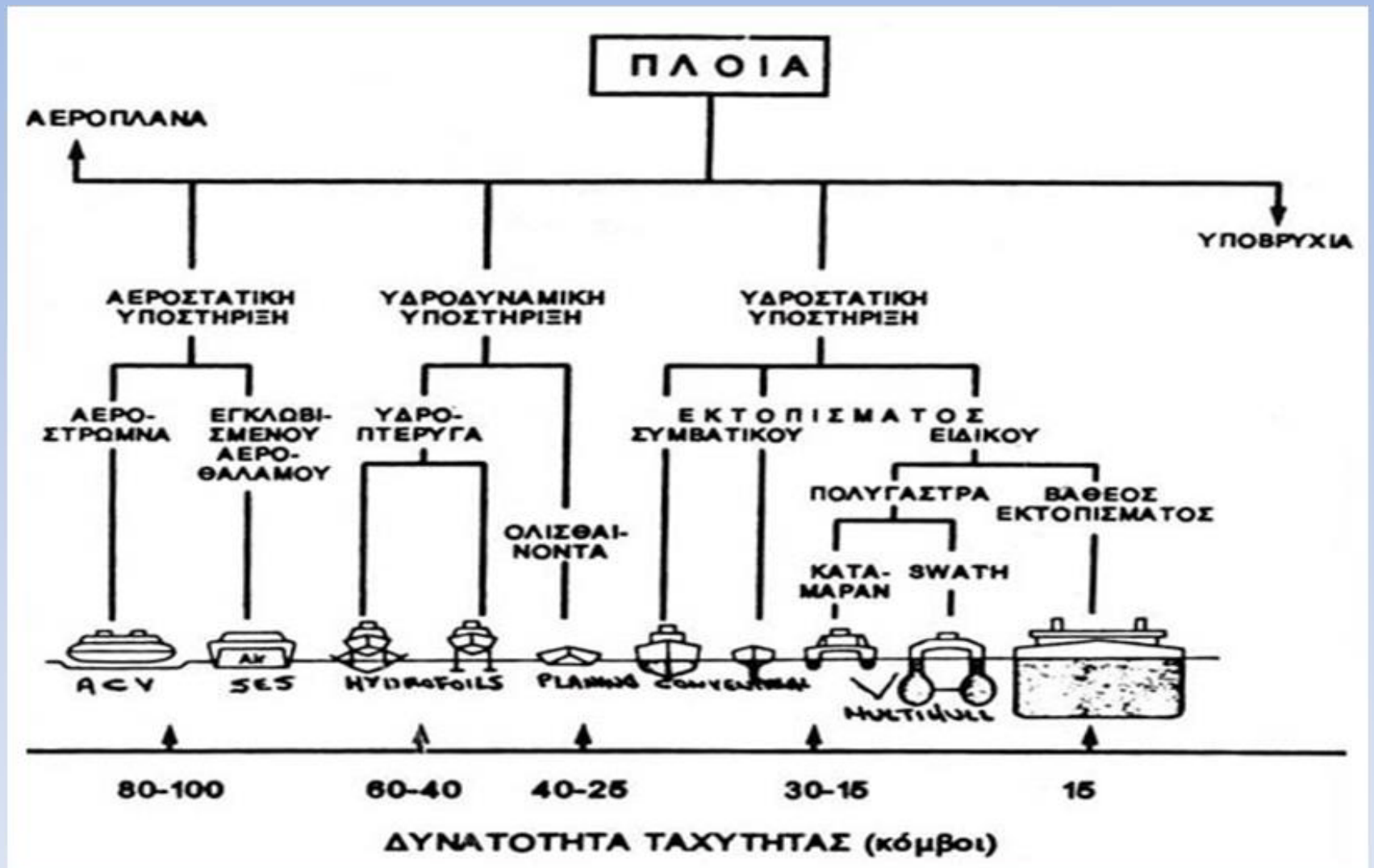
-συμμόρφωση με τους Κανονισμούς ή / και με εξελίξεις ( κατασκευή / ευστάθεια / αντοχή / αυτοματισμοί κλπ)

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΠΛΟΙΟΥ (ταυτότητα πλοίου)

- Όνομα : α. αναγράφεται σε πρύμνη / παρειές  
β. τα κρατικά φέρουν κωδικό αριθμό.
- Λιμάνι νηολόγησης (= προσδιορίζει την Εθνικότητα - Σημαία) :  
αναγράφεται κάτω από το όνομα . Στα κρατικά αρκεί μόνο η σημαία.
- Αριθμός Νηολογίου
- Δ.Δ.Σ. (=Διεθνές Διακριτικό Σήμα / SVAA – SZZZ) (άνω από 30 κ.κ.χ.)
- Χωρητικότητα (Ολική : κ.ο.χ. / Καθαρή : κ.κ.χ.)
- ΝΗΟΛΟΓΗΣΗ : υπόχρεο κάθε πλοίο σε λιμάνι επιλογής του πλοιοκτήτη .  
Τα κρατικά στο κυρίως λιμάνι της χώρας.

# ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ

Ως προς την τεχνική στήριξης στο υγρό στοιχείο



# ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ

με αναφορά στη διαδικασία μελέτης.

**ΠΛΟΙΑ ΕΚΤΟΠΙΣΜΑΤΟΣ** : κύριο χαρακτηριστικό το βάρος του μεταφερόμενου φορτίου που εκφράζεται με τον συντελεστή στοιβασίας (πλοία χύδην φορτίου , γενικού ξηρού φορτίου , υγρού φορτίου).

**ΠΛΟΙΑ ΚΥΒΙΣΜΟΥ** : κύριο χαρακτηριστικό ο διαθέσιμος όγκος των κυτών (χώρων) φορτίου ανάλογα με το είδος του φορτίου.

**ΠΛΟΙΑ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ** : κύριο χαρακτηριστικό μια κύρια διάσταση του πλοίου (μήκος , πλάτος , ύψος κατασκευής , βύθισμα) που σχετίζεται με εξωτερικούς παράγοντες

**ΠΛΟΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ** : τα πλοία που δεν περιλαμβάνονται στις προαναφερόμενες κατηγορίες (ρυμουλκά , αλιευτικά , δίγαστρα (catamaran), ταχύπλοα κ.α.).

# ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ

ανάλογα με :

## •I. Υλικό κατασκευής

- Μεταλλικά – Ξύλινα – Μικτής κατασκευής – Σύνθετα υλικά

## •II. Μέσο πρόωσης : Μηχανοκίνητα - Ιστιοφόρα

## •III. Θαλάσσια περιοχή απασχόλησης

- Διεθνών πλοίων – Ακτοπλοΐας - Εσωτερικών υδάτων

## •IV. Ταχύτητα πλεύσης : (συμβατικά πλοία / ταχύπλοα).

## •V. Προορισμός :

- Εμπορικά (φορτηγά / επιβατηγά / ειδικού προορισμού / βοηθητικά )
- Πολεμικά

# ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ

- **ΦΟΡΤΗΓΑ (cargo ships):**
- **Ξηρού φορτίου :** (γενικών φορτίων , ομοειδών , φορτίων χύδην  
RO/RO , Containerships , LASH)
- **Συνδυασμένων φορτίων :** μετάλλευμα / υγρό
- Υγρού φορτίου : δεξαμενόπλοιο (μικρά / μεγάλα = VLCC /  
σουπερτάνκερ = ULCC )
- - υγραεριοφόρο (LPG / LNG )
- - χημικών (Chemical)
- **Επιβατηγά (passenger ships) :**
- αμιγή επιβατηγά (υπερωκεάνεια/τοπικών πλόων/ακτοπλοϊκά)
- μικτά επιβατηγά (φορτηγά , οχηματαγωγά)
- κρουαζιερόπλοια

## ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ

- **ΠΛΟΙΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ**
- κλειστών υδάτων (ποταμόπλοιο / λιμνόπλοιο)
- βοηθητικά (ρυμουλκό / ναυαγοσωστικό/πλοηγίδα/  
εφοδιαστικό/παγοθραυστικό)
- πλωτά ναυπηγήματα (φορτηγίδα / βυθοκόρος /
- πλωτός γερανός / πλωτή δεξαμενή)
  
- **ΠΛΟΙΑ ΕΙΔΙΚΟΥ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ**
- Πλοία ψυγεία - Αλιευτικά
- Επιστημονικών ερευνών - Καλωδιακά
- Φαρόπλοια – εκπαιδευτικά αναψυχής

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΠΛΟΙΩΝ**

# Επιβατηγά πλοία - κρουαζιερόπλοια

Τα επιβατηγά πλοία μεταφέρουν επιβάτες για σκοπούς κυρίως τουριστικούς. Είναι κατασκευασμένα με πολλά καταστρώματα στους χώρους των οποίων υπάρχουν θάλαμοι επιβατών (καμπίνες), κοινόχρηστοι χώροι (σαλόνια, τραπεζαρίες, χώροι υγιεινής), αλλά και χώροι για τη φόρτωση οχημάτων. Εκτός από τα επιβατηγά πλοία που καλύπτουν ανάγκες συγκοινωνίας, υπάρχουν και κρουαζιερόπλοια δηλαδή σύγχρονα και με υπερπολυτελή ξενοδοχειακό εξοπλισμό πλοία, που κυρίως χρησιμοποιούνται από τους επιβάτες για διακοπές.



“[MSMajestyOfTheSeasEdit1](#)”, by JJ Harrison  
available under [CC BY-SA 3.0](#) **Σχήμα 1**



“[Silver Cloud Cruise ship](#)”, by [kenjonbro](#)  
available under [CC BY-NC 2.0](#) **Σχήμα 2**

# Επιβατηγά - Οχηματαγωγά πλοία Ανοικτού τύπου

Πορθμείο (Π/Θ), ή **Επιβατηγό - οχηματαγωγό** (Ε/Γ-Ο/Γ), χαρακτηρίζεται γενικά οποιοδήποτε πλωτό ναυπήγημα που χρησιμοποιείται για τη ζεύξη δύο αντίπερα συνήθως ακτών.

## Αμφίπλωρο Ε/Γ-Ο/Γ



Με την άδεια του πλοιοκτήτη

### Σχήμα 3

## Απλό Ε/Γ-Ο/Γ



Με την άδεια του πλοιοκτήτη

### Σχήμα 4

# Επιβατηγά - Οχηματαγωγά πλοία Κλειστού τύπου



Σχήμα 5



Σχήμα 6

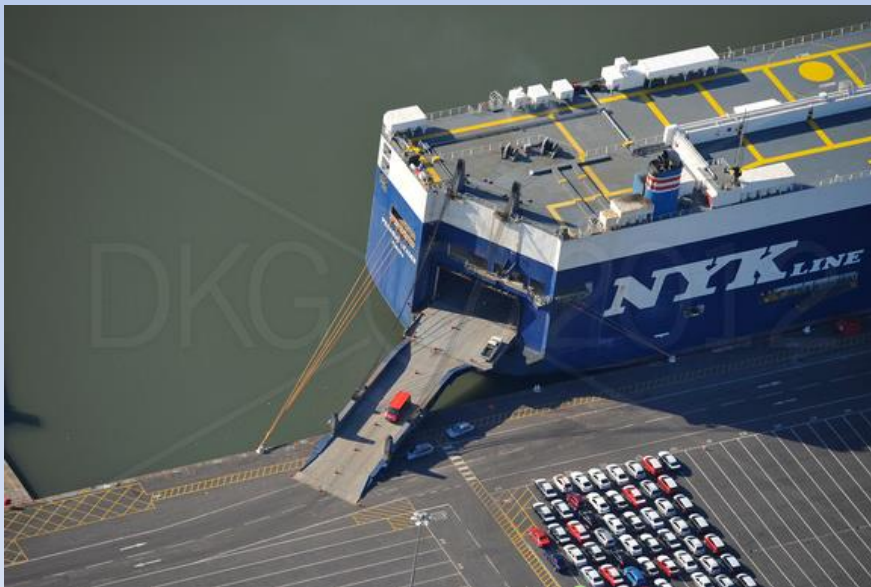


Σχήμα 7

*Commercial - RORO PASSENGER-CAR-TRUCK-CARGO  
CLOSED FERRIES*

# ΠΛΟΙΑ ΤΥΠΟΥ Ro – Ro (Roll – on / Roll – off) 1/2

Τα πλοία αυτά μεταφέρουν διαφόρων τύπων τροχοφόρα φορτία, όπως φορτία σε φορτηγά και σε συρόμενα εμπορευματοκιβώτια. Η φορτο – εκφόρτωση επιτυγχάνεται με ειδικούς καταπέλτες (ράμπες) που τοποθετούνται στην πλώρη ή και στην πρύμνη του πλοίου.



[www.davidgoddard.org](http://www.davidgoddard.org)

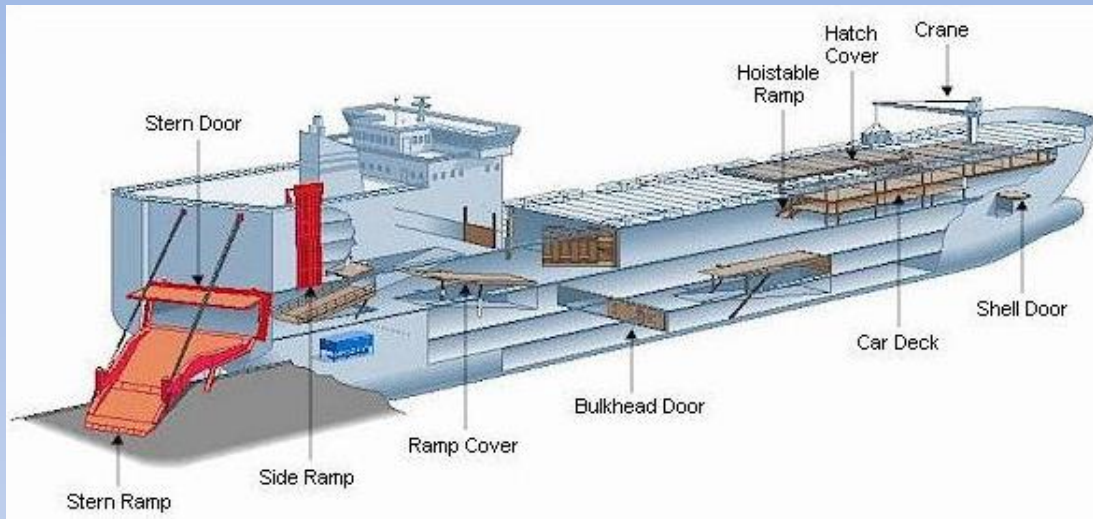
Σχήμα 8



“Ship Vinni”, by [Tvabutzku1234](#) available under public domain.

Σχήμα 9

# ΠΛΟΙΑ ΤΥΠΟΥ Ro – Ro (Roll – on / Roll – off) 2/2



[www.myepicentre.org](http://www.myepicentre.org)

Σχήμα 10



[www.sea-bridge.de](http://www.sea-bridge.de)

Σχήμα 11

# Πλοία γενικού φορτίου (general cargo)

Τα πλοία γενικού φορτίου (general cargo) μεταφέρουν ποικιλία φορτίων, όπως ξηρά / υγρά φορτία σε σάκους και δοχεία, μηχανήματα, οικοδομικά υλικά .



"Bonasia at phu My", by pete available under CC BY 2.0

**Σχήμα 12**

# Πλοία ψυγεία

Τα πλοία αυτά είναι εξοπλισμένα με ψυκτικές εγκαταστάσεις σε θερμοκρασίες συντήρησης ή και κατάψυξης σε θερμοκρασίες  $-30^{\circ}\text{C}$  έως  $12^{\circ}\text{C}$  για να μεταφέρουν κυρίως τρόφιμα σε συσκευασίες. Τέτοια φορτία μπορεί να είναι κατεψυγμένα ψάρια, κρέατα φρούτα. Τα πλοία είναι εξοπλισμένα με γεραμούς και ανελκυστήρες, για την φορτοεκφόρτωση των φορτίων.

Στο κατάστρωμα του πλοίου υπάρχουν τα απαραίτητα ανοίγματα των κυτών φορτίου (αμπαριών), αντίστοιχα δε ανοίγματα υπάρχουν και στα ενδιάμεσα καταστρώματα εάν το πλοίο διαθέτει.



“[Maestro Reefers Starboard](#)”, by [Klaus Ottes](#) available under [CC BY-NC-SA 2.0](#)

**Σχήμα 13**

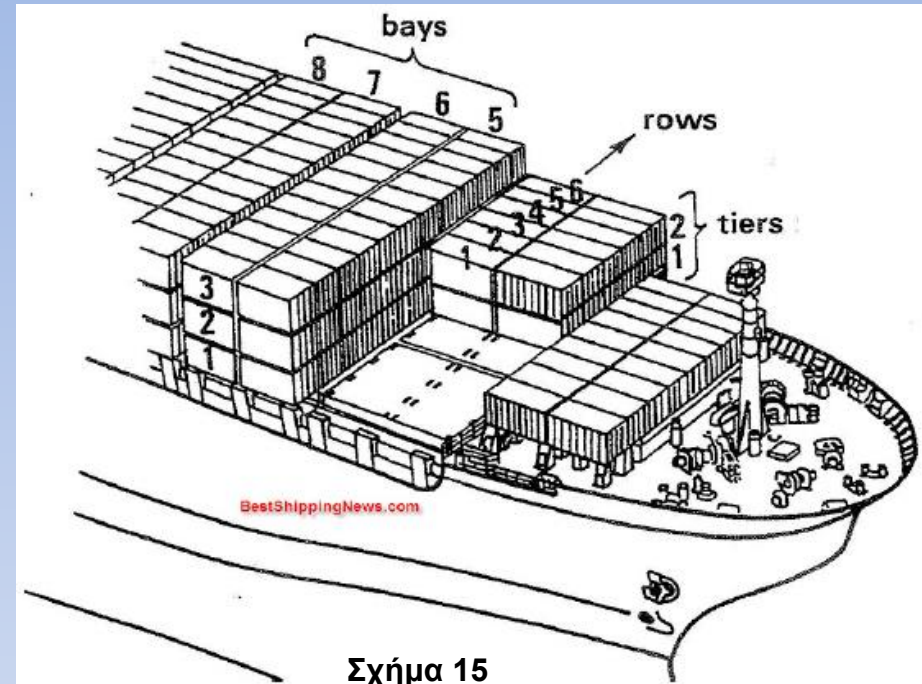
**Σχήμα 14**

# Πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container ships)

Τα πλοία αυτά μεταφέρουν εμπορευματοκιβώτια μέσα στο κύτος τους (αμπάρια) καθώς και στο κύριο κατάστρωμα.

Τα κύτη έχουν ειδική κατασκευαστική διάταξη για την τοποθέτηση των κιβωτίων, επί του κυρίου καταστρώματος υπάρχει ειδική διάταξη για τη στήριξη αυτών. Η φορτο-εκφόρτωση των κιβωτίων πραγματοποιείται με γερανογέφυρες και μεγάλους γερανούς. Τα κιβώτια υπάρχουν σε συγκεκριμένες διαστάσεις και ανάλογα προσδιορίζεται το μέγεθος του πλοίου.

## Προσδιορισμός και αρίθμηση



Σχήμα 15



“Container Ship MOL Paramount”, by Mr. T in DC available under [CC BY-NC-ND 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/)

Σχήμα 16



© PixelOpe  
MarineTraffic.com



[www.tovima.gr](http://www.tovima.gr)

Σχήμα 17

# Πλοία μεταφοράς φορτίων ΧΥΔΗΝ (bulkcarrier ships) 1/2

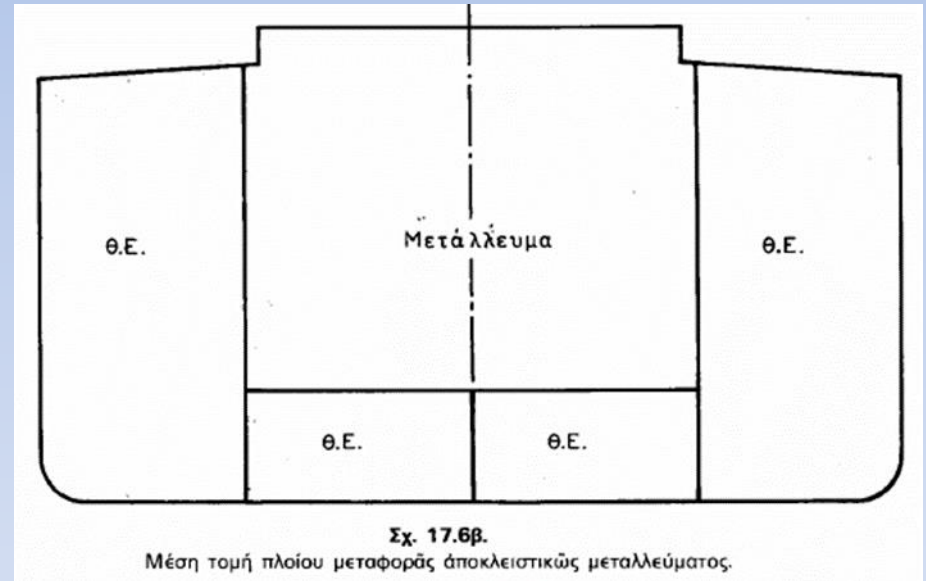
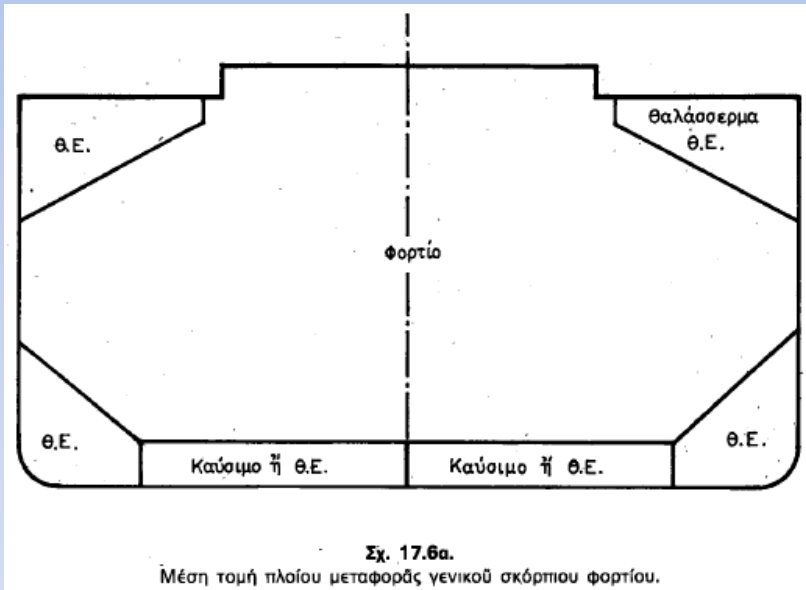
Η κατηγορία αυτών των πλοίων περιλαμβάνει πλοία που έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν ξηρά κυρίως φορτία χύδην (χύμα) όπως σιτηρά, μεταλλεύματα, τσιμέντο, ζάχαρη, λιπάσματα, ζωοτροφές, κάρβουνο και άλλα. Για τη φορτο – εκφόρτωση των φορτίων, χρησιμοποιούνται αντλητικά συστήματα ή κυλιόμενος μηχανισμός ανάλογα με το βάρος και το είδος του φορτίου.



“Brosen bulk carrier m rataj”, by Brosen available under [CC BY-SA 3.0](#)

# Πλοία μεταφοράς φορτίων ΧΥΔΗΝ (bulkcarrier ships) 2/2

## Τυπική εγκάρσια τομή



Σχήμα 19

Στοιχεία Ναυπηγίας Εμ. Ζωγραφάκης Ιδρυμα Ευγενίδου

Σχήμα 20

# Δεξαμενόπλοια 1/2

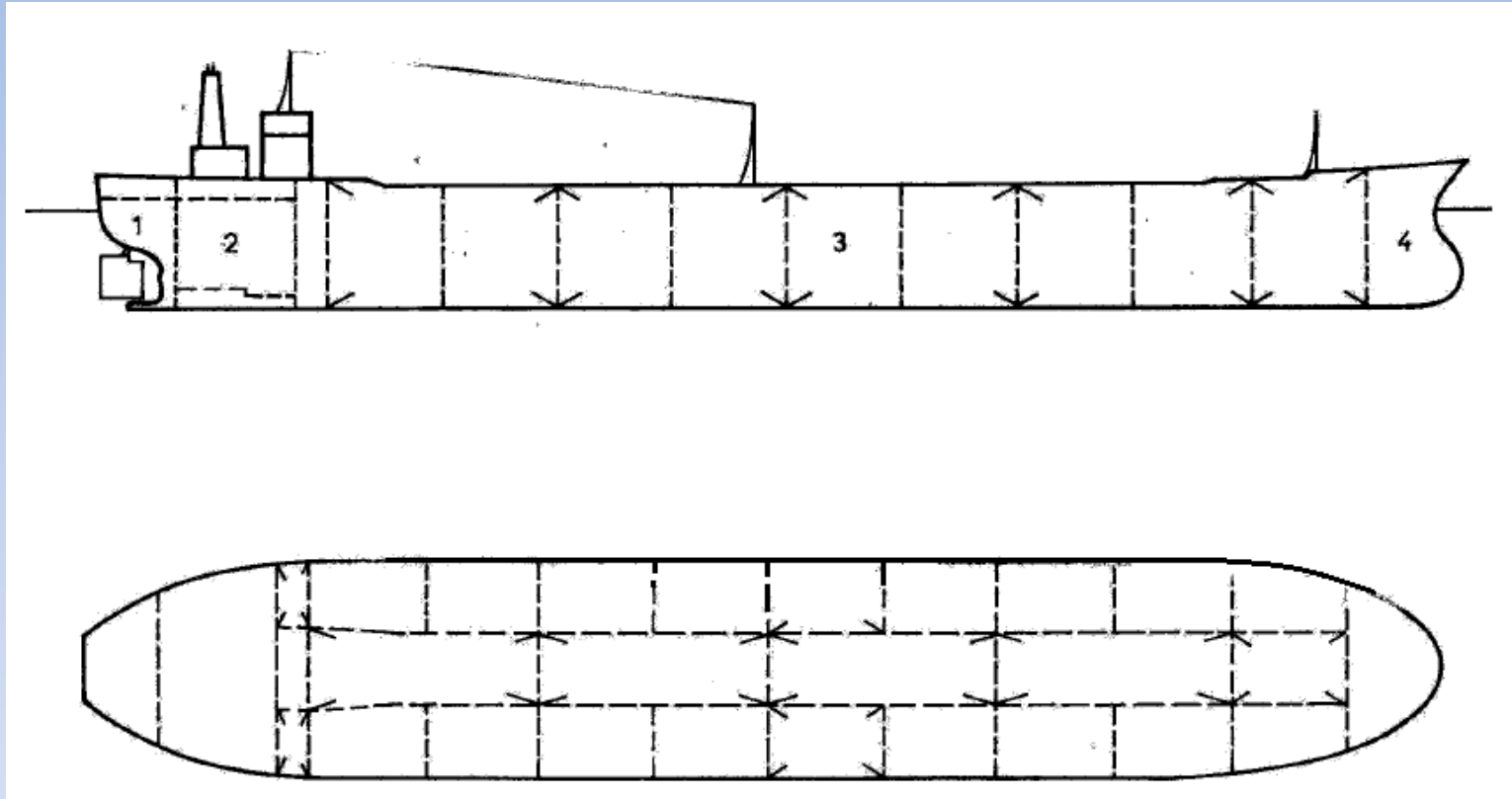
Τα πλοία αυτά είναι σχεδιασμένα να μεταφέρουν υγρά φορτία, όπως προϊόντα πετρελαίου, χημικά, μέσα σε δεξαμενές. Η μελέτη - σχεδίαση των δεξαμενόπλοιων, κυρίως σε ό,τι αφορά στη διάταξη των δεξαμενών φορτίου, γίνεται ακολουθώντας τη σχετική νομοθεσία για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η φορτο-εκφόρτωση γίνεται με αντλίες.



“Bridgeton 1993”, by Dual Freq available under public domain

# Δεξαμενόπλοια 2/2

Τυπική διάταξη



Στοιχεία Ναυπηγίας Εμ. Ζωγραφάκης Ιδρυμα Ευγενίδου

Σχήμα 22

# Πλοία μεταφοράς υγροποιημένων αερίων

Τα πλοία μεταφέρουν φυσικά αέρια για τις ανάγκες μεταφοράς τους, υγροποιούνται είτε με την αύξηση της πίεσης είτε με τη μείωση της θερμοκρασίας σε τιμές κάτω των 0 °C.

**Πλοία L.P.G.** (Liquified Petroleum Gas) : μεταφορά υγροποιημένων αερίων προϊόντων πετρελαίου .

**Πλοία L.N.G.** (Liquified Natural Gas) : μεταφορά φυσικών υγροποιημένων αερίων .



[www.namura.co.jp](http://www.namura.co.jp) LPG Carrier

Σχήμα 23

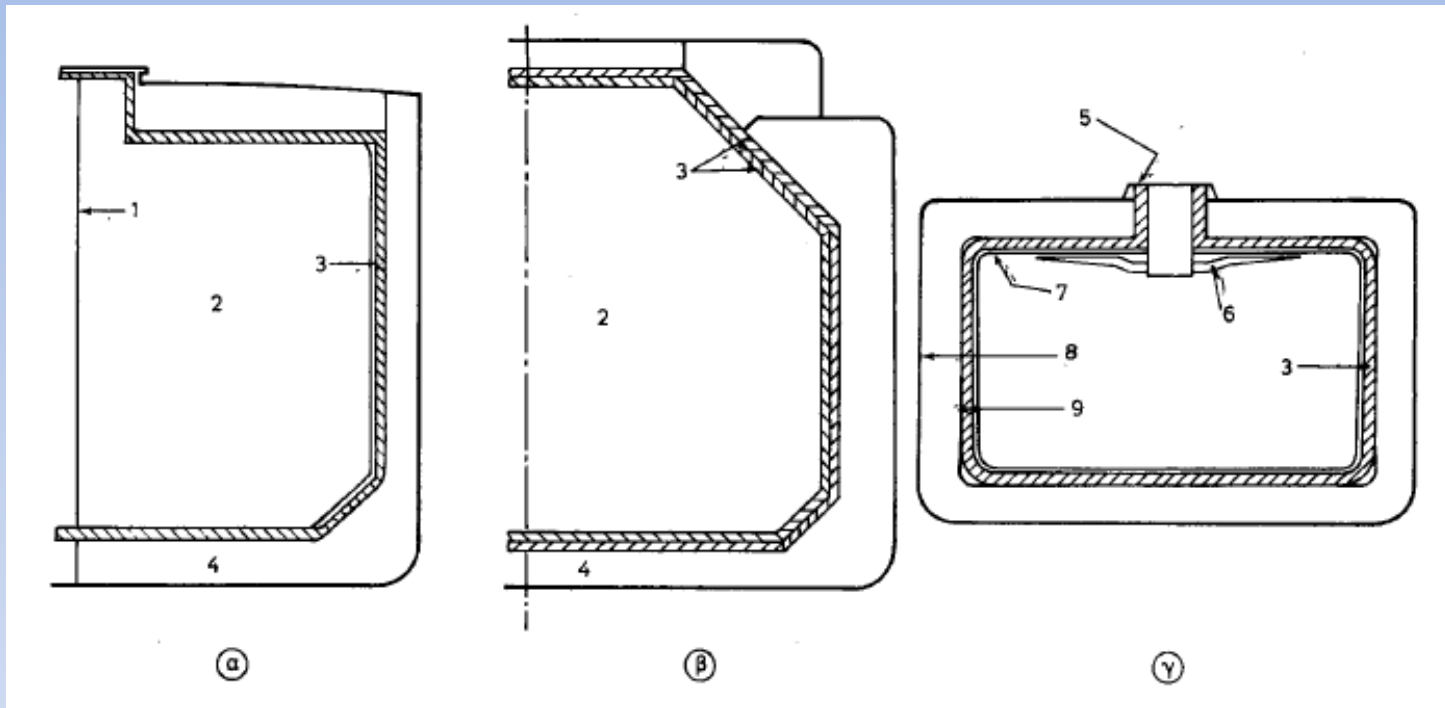


"LNG Carrier", by Magnus Manske available under [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Σχήμα 24

# Πλοία μεταφοράς υγροποιημένων αερίων

## Τομές δεξαμενών υγροποιημένων αερίων



Τομές δεξαμενών υγροποιημένων αερίων. 1) Στεγανή κεντρική διαμήκης φρακτή. 2) Δεξαμενή φορτίου. 3) Μόνωση. 4) Θαλάσσερμα. 5) Θάλας. 6) Όροφή δεξαμενής. 7) Μembrάνη. 8) Περίβλημα. 9) Έσωτερικό σκάφος.

Στοιχεία Ναυπηγίας Εμ. Ζωγραφάκης Ιδρυμα Ευγενίδου

Σχήμα 25

# ΑΛΙΕΥΤΙΚΟ ΠΛΟΙΟ 1/2

## ΑΛΙΕΥΤΙΚΟ ΠΛΟΙΟ



Σχήμα 26

Τρεχαντήρι (παράκτιας αλιείας)



Σχήμα 27



Σχήμα 28



Γρι – Γρι (μέσης αλιείας)

Σχήμα 29



Σχήμα 30

Μηχανότρατα (μέσης και υπερπόντιας αλιείας)

# ΑΛΙΕΥΤΙΚΟ ΠΛΟΙΟ 2/2

## Αλιευτικά πλοία



[veganism-now.blogspot.com](http://veganism-now.blogspot.com)

Σχήμα 31



Ολική χωρητικότητα πάνω από 4.000 τόνους / Ισχύς μηχανής πάνω από 5.000 kW / Μεταφορική ικανότητα 2.000 τόνων και πάνω / Ικανότητα αποθήκευσης ιχθύων 3.700 κυβικών μέτρων και πάνω

Σχήμα 32

# Υδροπτέρυγα (hydrofoils)

Χαρακτηριστική η ύπαρξη πτερυγίων υδροδυναμικής μορφής βυθισμένα στο νερό : όταν το σκάφος κινείται παράγεται υδροδυναμική άνωση η οποία ανυψώνει το σκάφος πάνω από την επιφάνεια του νερού.



Hydrofoil Passenger Ferry AGS1071 [www.workboatsinternational.com](http://www.workboatsinternational.com)

**Σχήμα 33**

# ΔΙΓΑΣΤΡΑ ΣΚΑΦΗ 1/2

Το σκάφος αποτελείται από δύο συμμετρικές γάστρες με υπερυψωμένη υπερκατασκευή. Η μορφή αυτή γάστρας συνεπάγεται το μεγάλο πλάτος του καταστρώματος .



[34m Quaranta Catamaran Motor Yacht by Curvelle. The yacht is ...www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

**Σχήμα 34**

# ΔΙΓΑΣΤΡΑ ΣΚΑΦΗ 2/2

Η κάθε γάστρα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε η επιφάνεια ισάλου να είναι ελάχιστη.



[SWATH ships www.yachtforums.com](http://www.yachtforums.com) popup\_bilder11.jpg

**Σχήμα 35**



[SWATH SMALL WATERPLANE AREA TWIN HULLSwww.bluebird-electric.net](http://www.bluebird-electric.net)

**Σχήμα 36**

# Ολισθάκατοι (planing hulls)

Αναπτύσσονται κατά την κίνηση του σκάφους υδροδυναμικές δυνάμεις για τη δυναμική υποστήριξη του σκάφους με ένα σημαντικό τμήμα της γάστρας εκτός νερού (πλανάρισμα σκάφους).

Η γάστρα σχεδιάζεται με οξείες ακμές και πρύμνη μορφής “καθρέπτη” (αποκόλληση ροής , ενίσχυση της υδροδυναμικής άνωσης).



[Planing\\_Hullezeaidstumblr.com](http://Planing_Hullezeaidstumblr.com) Planing Hull

**Σχήμα 37**



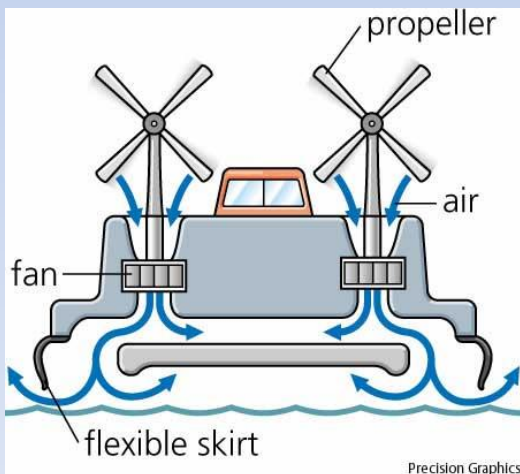
[www.yanmarhelp.com](http://www.yanmarhelp.com) Planing hull : a hull designed to climb up and sit on the bow wave as it moves forward.

**Σχήμα 38**

# Αερόστρωμα σκάφη 1/2

Η στήριξη του πλοίου στην επιφάνεια του νερού επιτυγχάνεται από τη δημιουργία στρώματος αέρα μεταξύ σκάφους και επιφάνειας νερού.

**1<sup>ος</sup> τύπος** : ACV (=Air Cushion Vehicle ή Hovercraft) : κατάλληλοι φυσητήρες παρέχουν κάτω από το σκάφος μεγάλο όγκο αέρα με πίεση μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής και αυτή η διαφορά πίεσης δημιουργεί δυναμική άνωση με αποτέλεσμα την ανύψωση του σκάφους πάνω από την επιφάνεια (νερό , έδαφος κλπ).



Σχήμα 39



File:PA Griffon 2000TDX Mk II, 2006, deflated.jpg

Σχήμα 40



[www.janes.com](http://www.janes.com)

Σχήμα 41

## Αερόστρωμα σκάφη 2/2

**2<sup>ος</sup> τύπος** : Surface Effect Ship (SES) ή Sidewall Hovercraft  
Σκάφος με "μαξιλάρι αέρα και δύο πλευρικές συμμετρικές γάστρες.

Πλεονεκτήματα ως προς τα Hovercrafts σε πλόες ανοικτής θάλασσας :

- α. Αντιστέκεται περισσότερο σε πλευρικές μετατοπίσεις εξ αιτίας αέρα ή και θάλασσα.
- β. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν υδροβολές (waterjets) για πρόωση αφού τα στόμια των προφυσίων είναι πάντοτε μέσα στο νερό



Σχήμα 42

# ΡΥΜΟΥΛΚΟ



Σχήμα 43



## ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥ

Σχήμα 44



## ΠΡΥΜΝΗ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥ

Σχήμα 45

# ΒΥΘΟΚΟΡΟΣ

Η **Βυθοκόρος** (βυθός + κορέω =καθαρίζω) (dredger , βορβοραφάγος ή φαγάνα ή ντράγκα ) είναι ιδιαίτερος τύπος πλοίου , συνήθως πλωτό ναυπήγημα χωρίς δική του πρόωση. Χρησιμοποιείται για εκβαθύνσεις, διανοίξεις, διαπλατύνσεις και γενικά τον καθαρισμό των βυθών, την αξιοποίηση διαμόρφωση ακτών για κατασκευή λιμενικών, τουριστικών κλπ. έργων.

Ο κλασικός τύπος της βυθοκόρου συνίσταται από μια μηχανική διάταξη με ατέρμονα αλυσίδα που φέρεται σε τύμπανα μεταλλικού πλαισίου. Στους κρίκους της αλυσίδας αυτής φέρονται μικροί κάδοι που όταν φθάνουν στο βυθό με κάποια κλίση παραλαμβάνουν την λάσπη ("ιλύ") και κατά την επιστροφή τους την απορρίπτουν σε φορτηγίδες ή σε ίδια κύτη (αμπάρια) της βυθοκόρου που όταν γεμίσουν μετακινείται μακράν και τα απορρίπτει από ύφαλα ανοίγματα.



Σχήμα 46

# ΦΑΡΟΠΛΟΙΟ



Σχήμα 47

# Φορτηγίδα (μπάρζα)



Σχήμα 48



Σχήμα 49



Σχήμα 50



Σχήμα 51

# Πλωτός γερανός



Σχήμα 52



Σχήμα 53



Σχήμα 54

# Παγοθραυστικό



Σχήμα 55



Σχήμα 56

# Πλωτή δεξαμενή



Σχήμα 57



Σχήμα 58

503 x 254 - oocities.org

# Μόνιμη δεξαμενή



Commons.wikipedia.org  
File:Dry Dock, Falmouth

Σχήμα 59



[www.scran.ac.uk](http://www.scran.ac.uk)  
Peterhead dry dock

Σχήμα 60



[www.davie.ca](http://www.davie.ca)

Σχήμα 61

# Πλοίο μεταφοράς φορτίων



Σχήμα 62



Σχήμα 63



Σχήμα 64

# Πλοία

## ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΤΥΠΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

A/K αλιευτικό F/S (F/V)

A/Π ατμόπλοιο S/S

A/Σ αερόστρωμνο H/C

B/Θ βυθοκόρος D/S (dredger ship)

Δ/Ξ δεξαμενόπλοιο Tanker

E/Γ επιβατηγό P/S

E/Φ εμπορ/κιβ/φόρο C/S

H/Π ημερόπλοιο D/S

I/Φ ιστιοφόρο S/B

K/Z κρουαζιερόπλοιο Cr/S

O/Γ οχηματαγωγά C/F

Π/Γ πλωτός γερανός F/C

Π/Δ πλωτή δεξαμενή F/D

Π/Θ Πορθμείο F/B

Π/Φ Πετρελαιοφόρο O/C

P/K Ρυμουλκό T/B

T/Φ Τσιμεντοφόρο C/S

Υ/Π Υδροπτέρυγο H/F

Υ/Φ Υδροφόρο WT/S

Φ/Φ Φορτηγιδοφόρο LASH

Φ/Π Φαρόπλοιο L/S

# Πλοία

## ΓΡΑΜΜΑΤΑ

A Alfa

B bravo

C charlie

D delta

E echo

F foxtrot

G golf

H hotel

I India

J Juliet

K Kilo

L Lima

M maik

N november

O oscar

P papa

Q Quebec

R romeo

S siera

T tango

U uniform

V victor

W whiskey

X xray

Y yankie

Z zulu

# ΠΛΟΙΟ

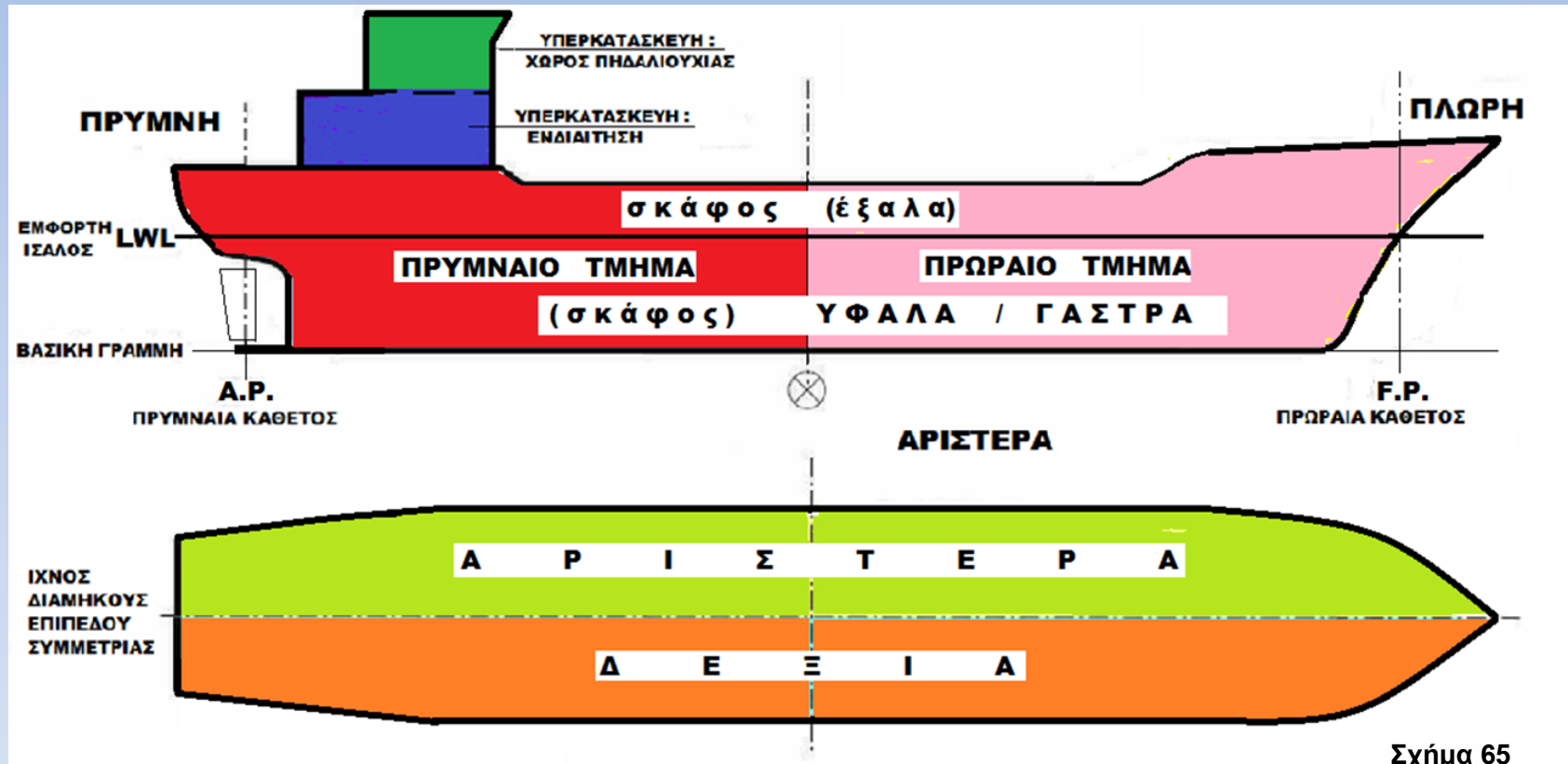
Ορισμοί

Χαρακτηριστικά

Απεικόνιση / παρουσίαση

# Γενικοί ορισμοί

Το πλοίο , ως κοίλο σώμα που επιπλέει στην επιφάνεια του νερού , αποτελείται από ένα τμήμα μέσα στο νερό και ένα τμήμα έξω από το νερό , είναι κατασκευασμένο να εξυπηρετεί ένα συγκεκριμένο σκοπό, ευρίσκεται σε ισορροπία στην επιφάνεια του νερού , μεταφέρει φορτίο κάθε είδους σε σχέση με το είδος και την υπηρεσία του.



Σχήμα 65

**ΔΕΞΙΑ** (starboard side) και **ΑΡΙΣΤΕΡΑ** (port side) του πλοίου ονομάζονται οι δύο πλευρές του πλοίου που ευρίσκονται δεξιά και αριστερά ενός παρατηρητή που κοιτάζει προς πλώρη.

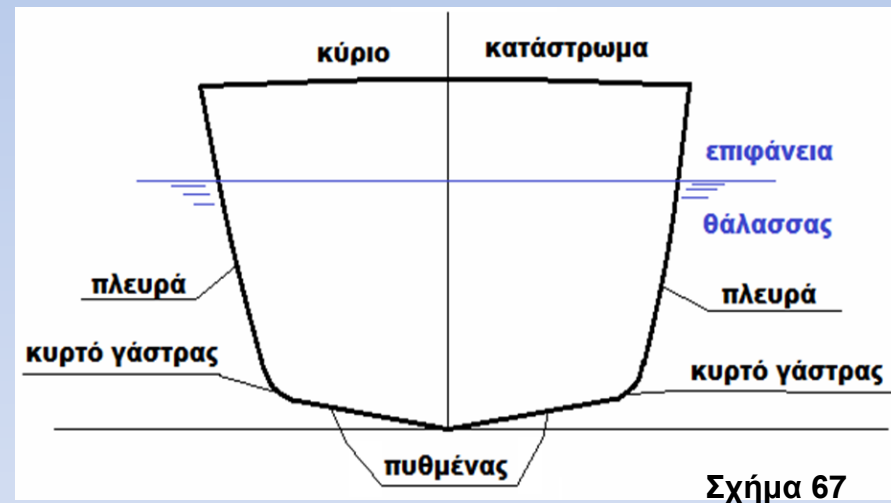
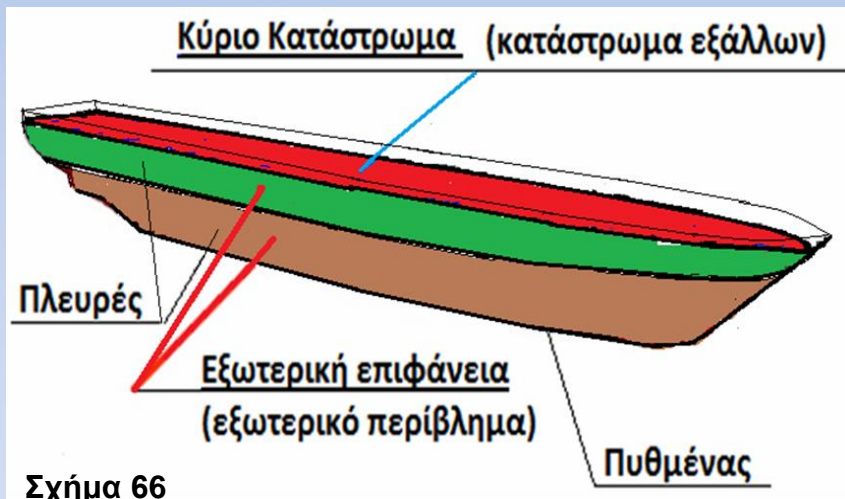
Το τμήμα μέσα στο νερό ανήκει σε ένα στεγανό περίβλημα (υδατοστεγές κέλυφος) που εξασφαλίζει στο πλοίο την απαραίτητη πλευστότητα.

Το στεγανό περίβλημα αυτό οριοθετείται :

από πάνω από μια συνεχή επιφάνεια που ονομάζεται

ΚΥΡΙΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ή  
ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΕΞΑΛΛΩΝ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚά από το ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ , που αποτελείται από από τις ΠΛΕΥΡΕΣ (πλευρικές επιφάνειες) από τον ΠΥΘΜΕΝΑ (κάτω μέρος)

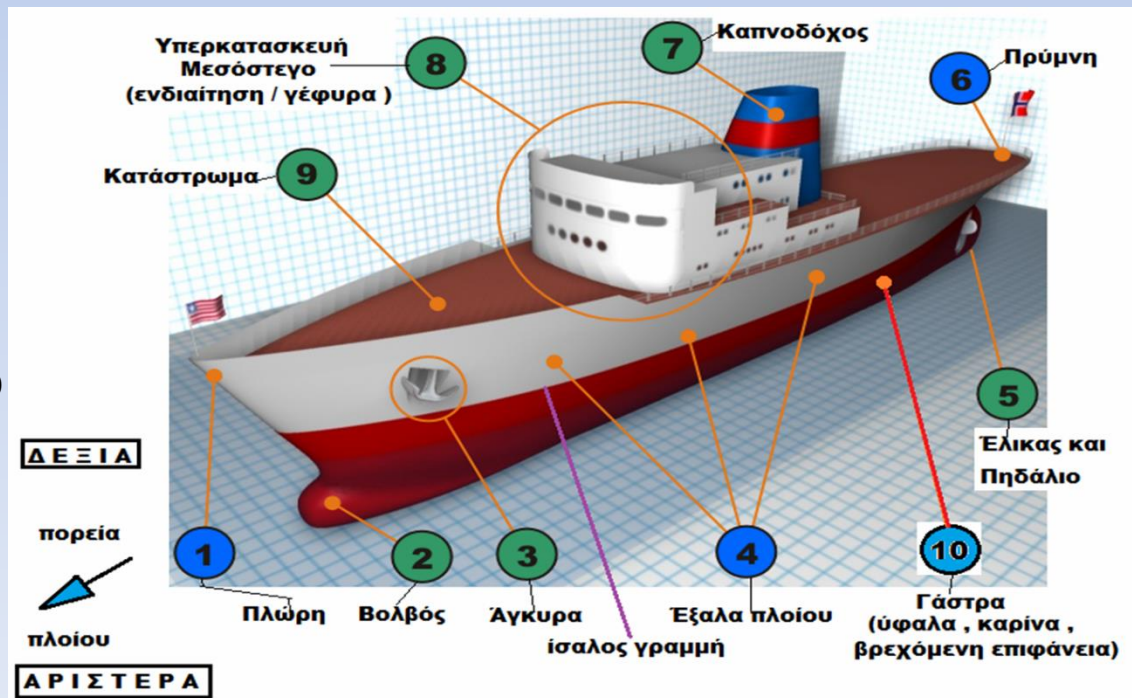


Το στεγανό περίβλημα του πλοίου μέχρι το υψηλότερο συνεχές κατάστρωμα , πάνω από το οποίο ευρίσκονται οι υπερκατασκευές, είναι ικανό να αντέχει σε εξωτερικές δράσεις (υδροστατικές δυνάμεις, δυνάμεις από κυματισμό κ.λ.π.) ενισχύεται κατάλληλα και ονομάζεται σκάφος.



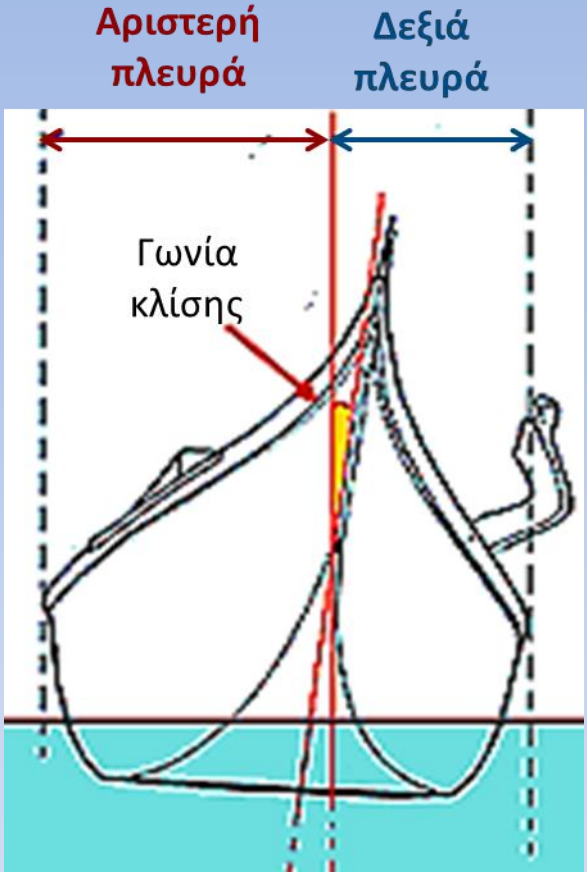
Σχήμα 68

Σχήμα 69





Σπάνιο παράδειγμα καρένας χωρίς διάμηκες επίπεδο συμμετρίας είναι η βενετσιάνικη γόνδολα.



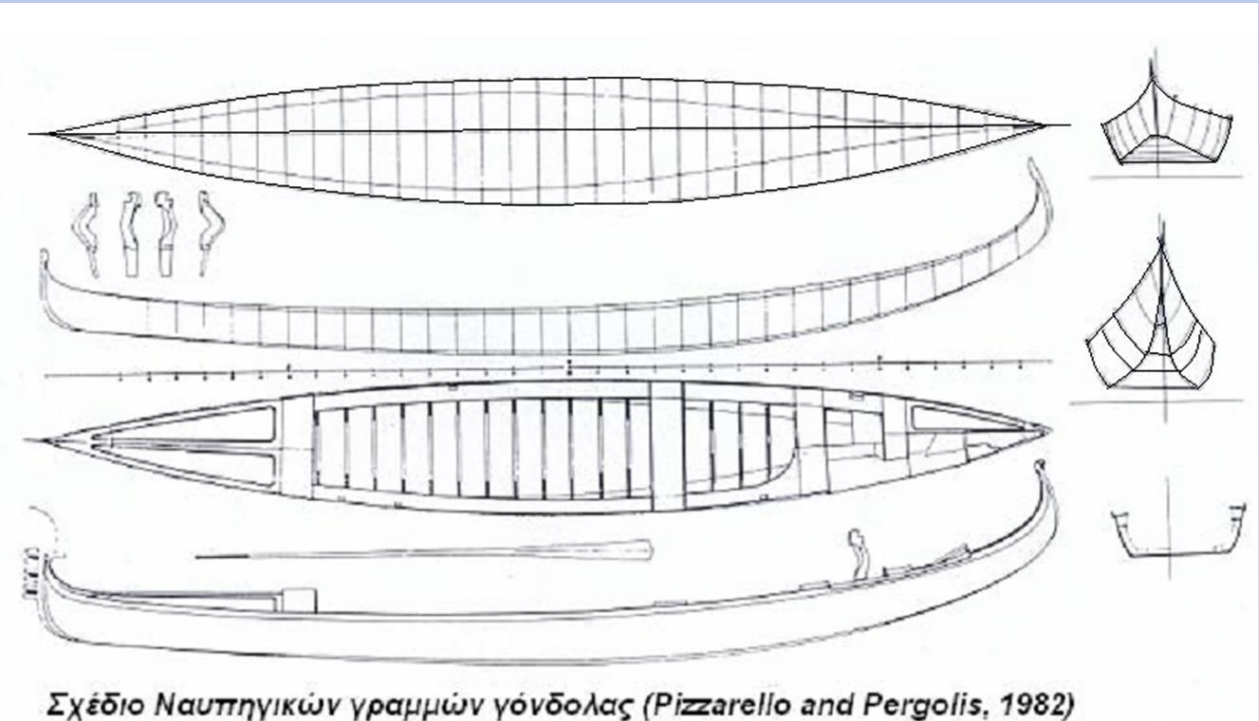
tavolachioggia.altervista.org

Σχήμα 71



[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gondola\\_2\\_\(7224012446\).jp](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gondola_2_(7224012446).jp)

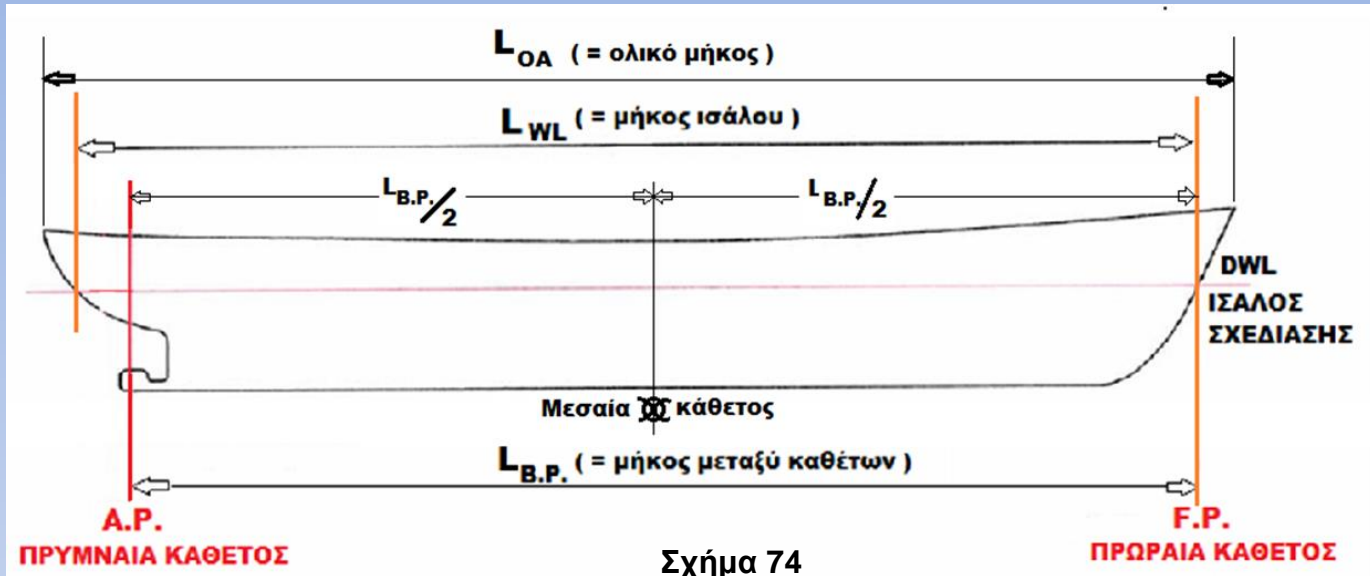
Σχήμα 72



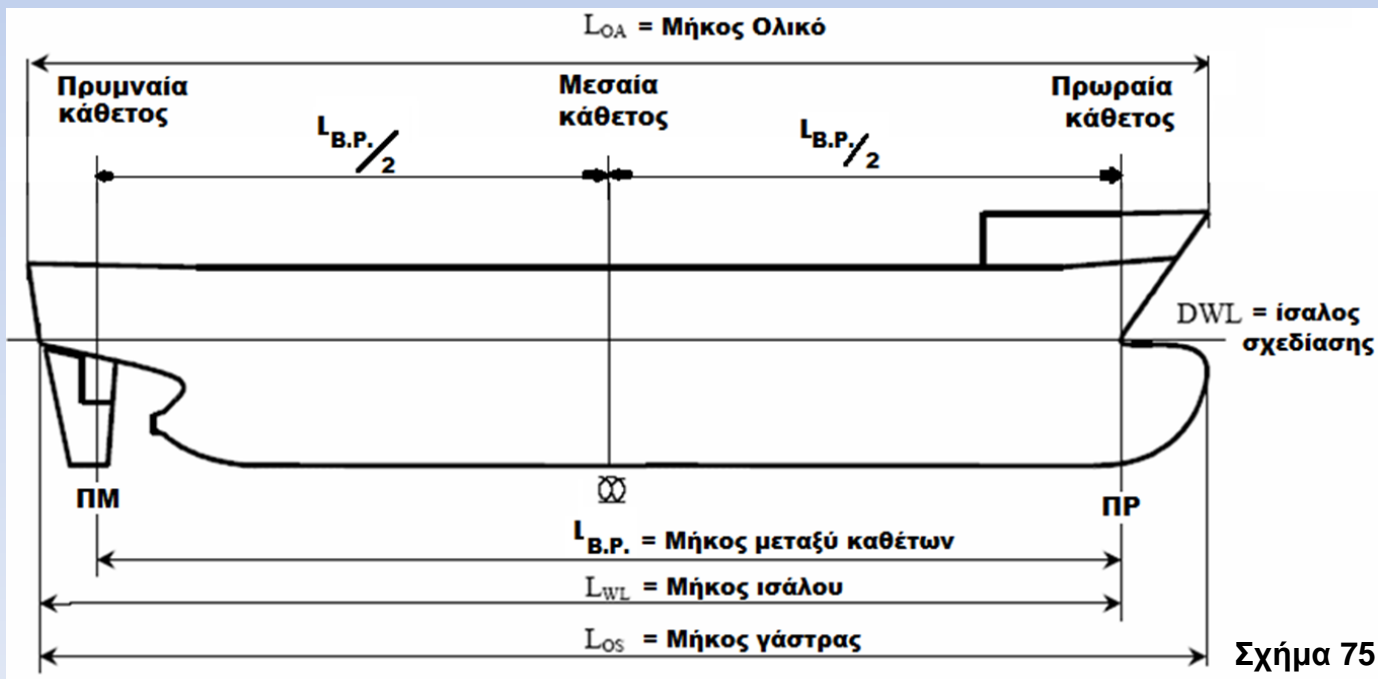
Σχέδιο Ναυπηγικών γραμμών γόνδολας (Pizzarello and Pergolis, 1982)

Σχήμα 73

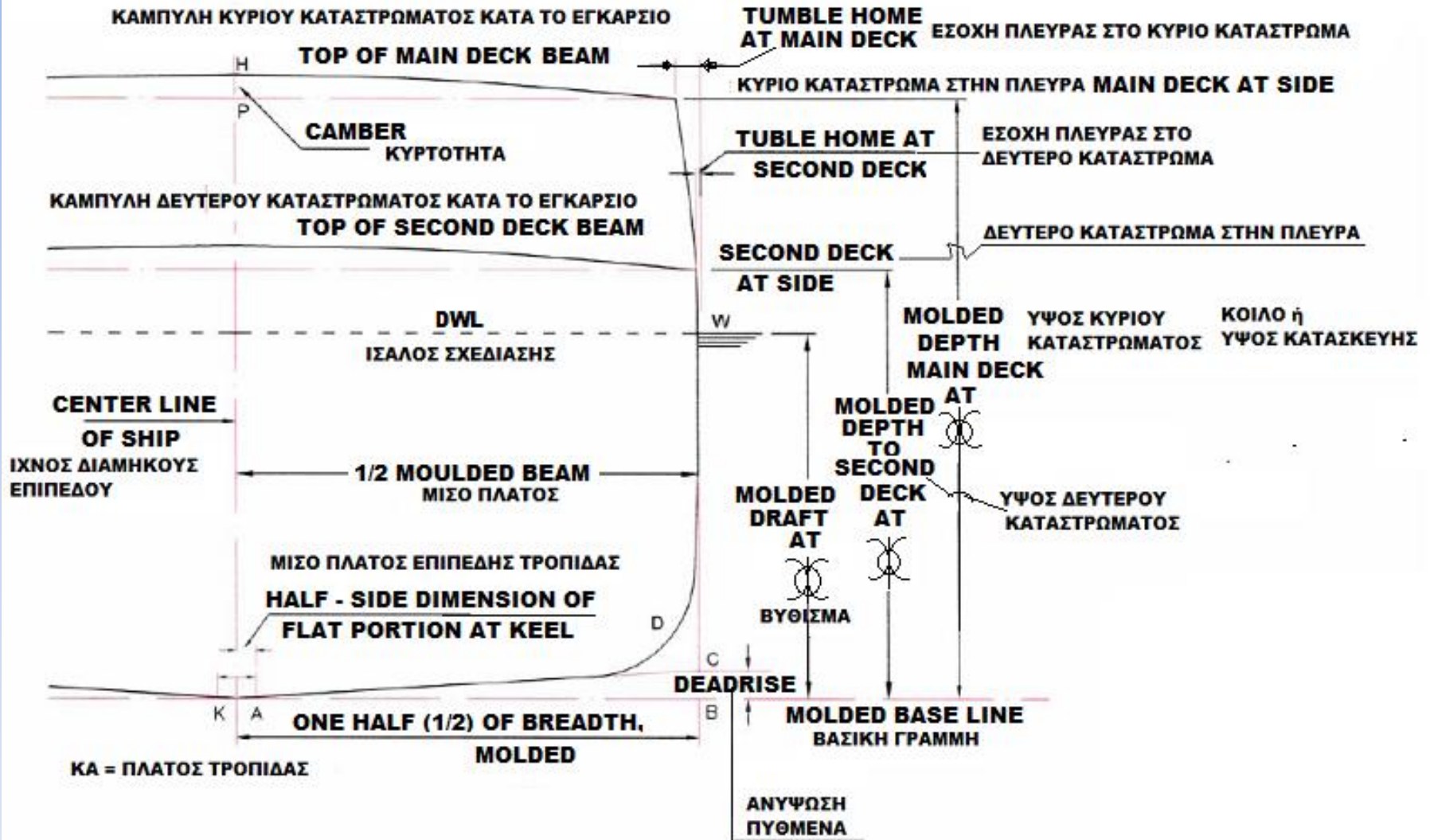
# ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ



Σχήμα 74



# ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ



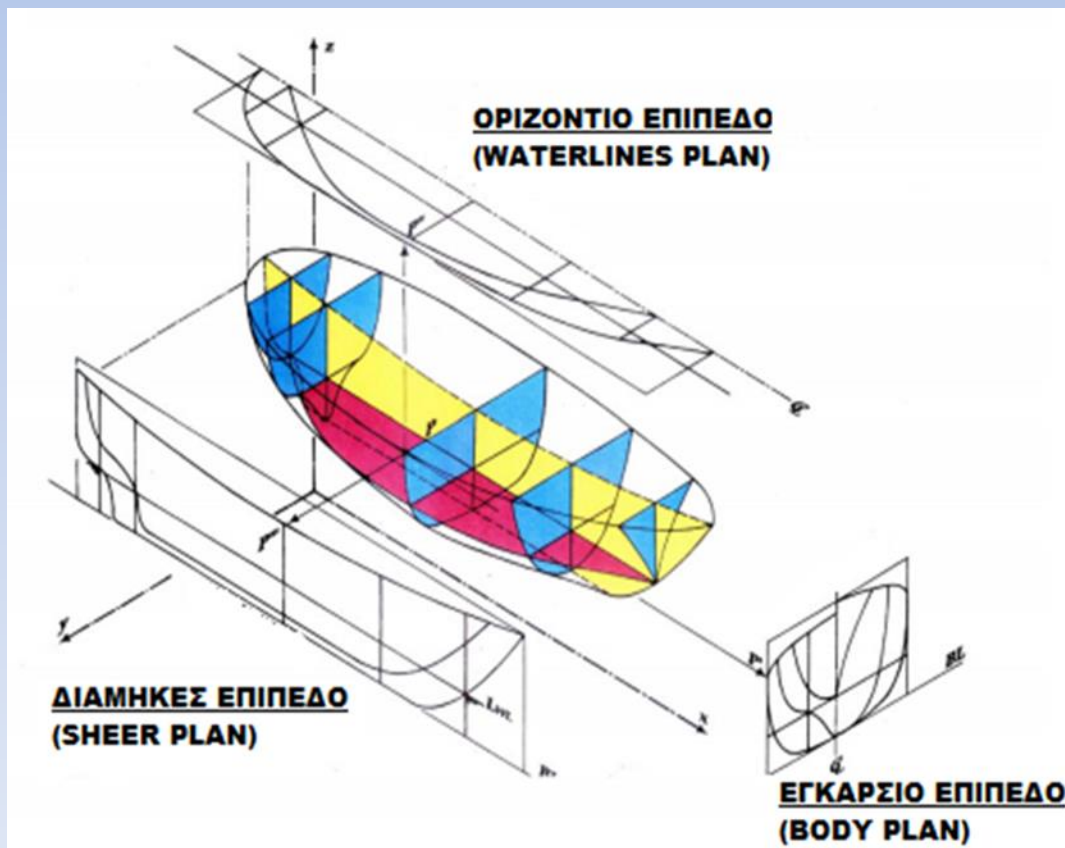
Σχήμα 76

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ : Γεωμετρική παρουσίαση της γάστρας (ύφαλα)

Η μορφή της γάστρας ενός πλοίου απεικονίζεται σε ένα σχέδιο υπό κλίμακα , εφαρμόζοντας μεθόδους της παραστατικής γεωμετρίας.

Το σχέδιο αυτό ονομάζεται **ΣΧΕΔΙΟ ΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ** ή ΣΧΕΔΙΟ ΓΡΑΜΜΩΝ (LINES PLAN ή LINES DRAWING) .

Το σχέδιο αποτελείται από καμπύλες οι οποίες προκύπτουν από την τομή του σκάφους με 3 οικογένειες επιπέδων



Σχήμα 77

**1<sup>η</sup> οικογένεια καμπυλών** : Αποτελείται από επίπεδα παράλληλα προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου , δηλαδή από κατακόρυφα επίπεδα.

Αποτελούν το : ΔΙΑΜΗΚΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ (sheer plan)



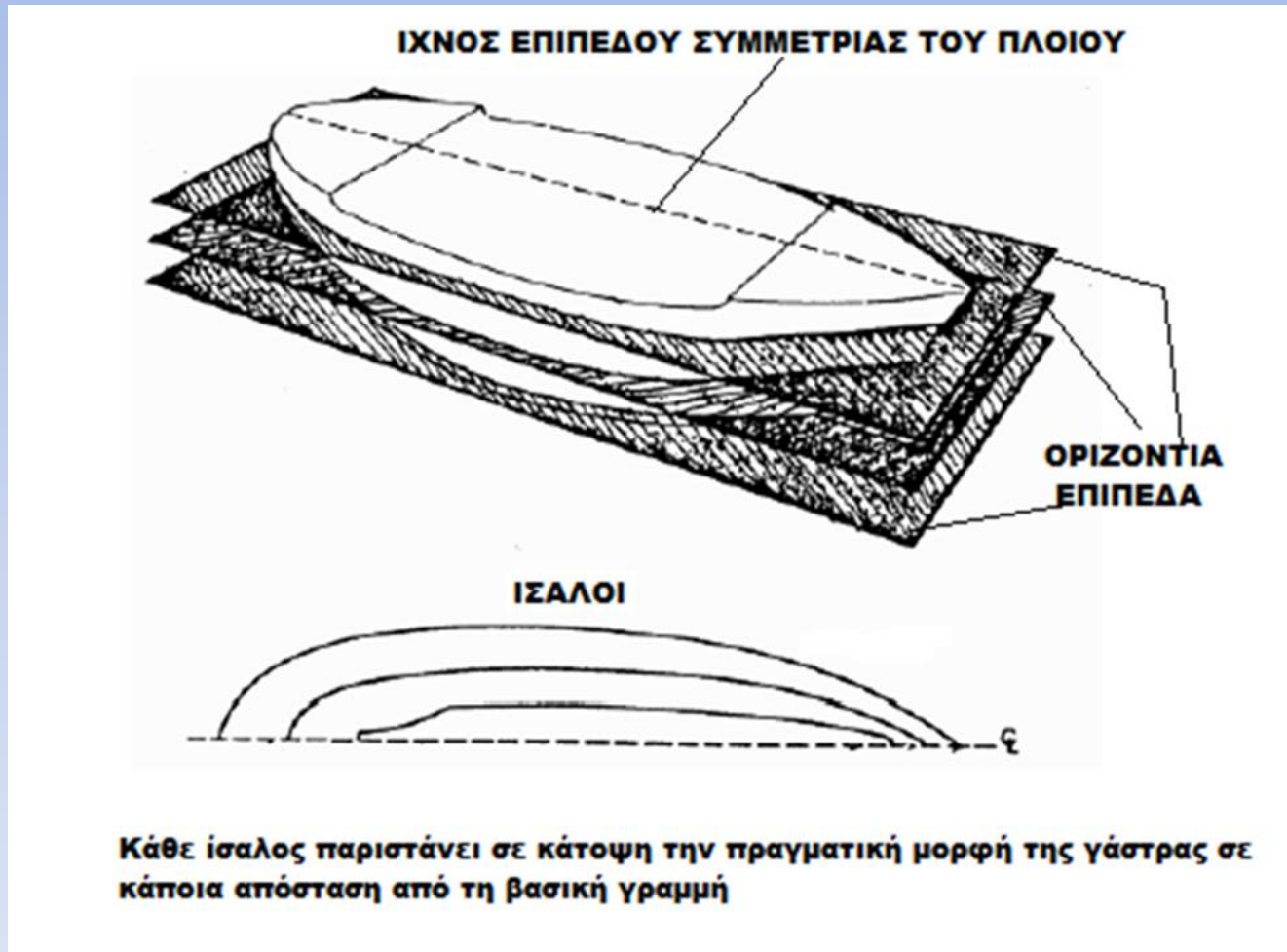
Σχήμα 78

Οι καμπύλες αυτές ονομάζονται

**ΔΙΑΜΗΚΕΙΣ ΤΟΜΕΣ BUTTOCKS ή LONGITUDINALS ή VERTICALS**

**2<sup>η</sup> οικογένεια καμπυλών** : Αποτελείται από επίπεδα οριζόντια , δηλαδή επίπεδα παράλληλα προς την επιφάνεια της θάλασσας.

Αποτελούν το : ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ (water lines plan)

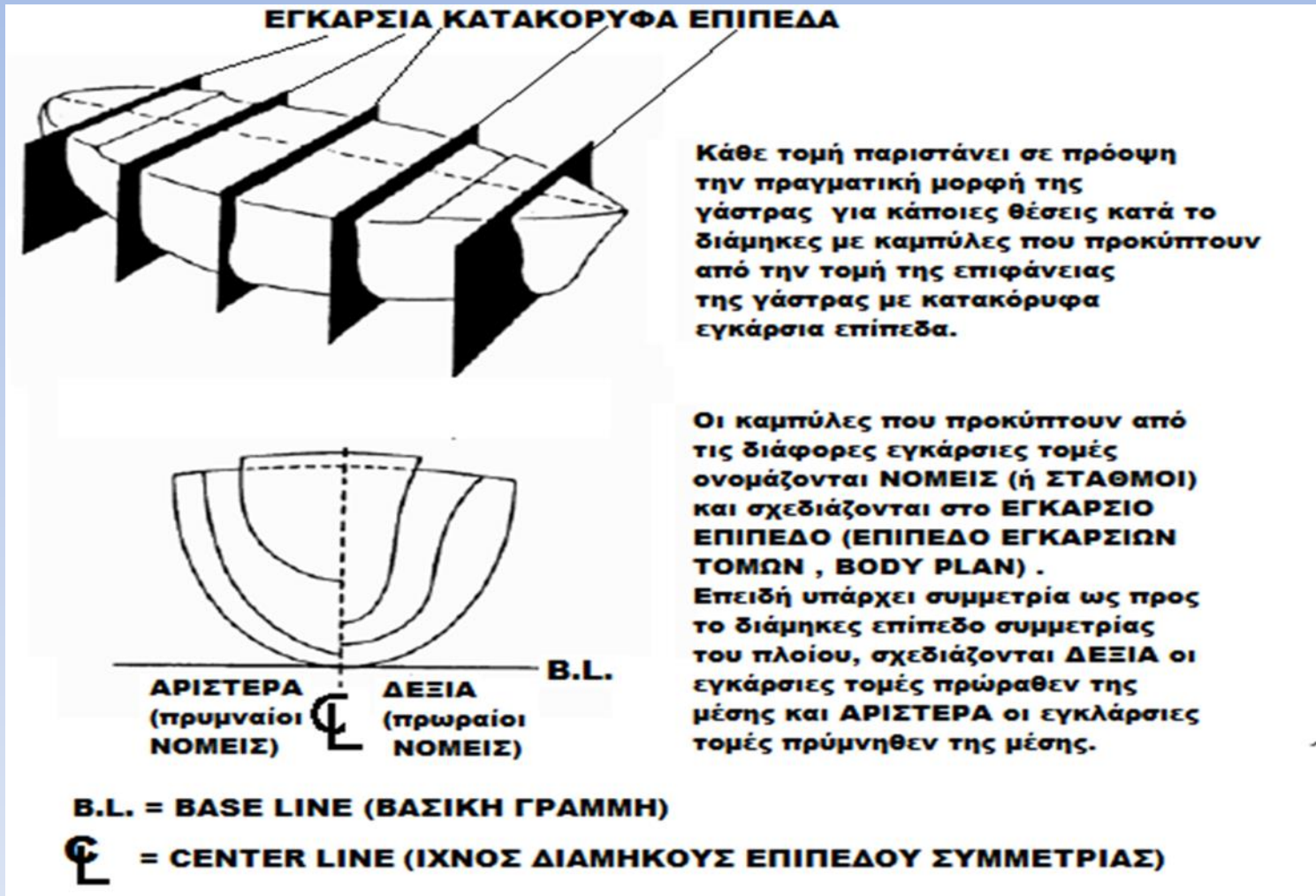


Σχήμα 79

Οι καμπύλες αυτές ονομάζονται **ΙΣΑΛΟΙ (WATER LINES)**

**3<sup>η</sup> οικογένεια καμπυλών** : Αποτελείται από εγκάρσια κατακόρυφα επίπεδα , δηλαδή επίπεδα κάθετα ως προς το επίπεδο συμμετρίας και την επιφάνεια της θάλασσας.

Αποτελούν το : ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ (επίπεδο εγκάρσιων τομών) (body plan)



Σχήμα 80

**Οι καμπύλες αυτές ονομάζονται ΝΟΜΕΙΣ (FRAMES)**



## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥΥ : Κατασκευή του πλοίου

### Η κατασκευή του πλοίου πρέπει :

Να παρέχει την απαιτούμενη αντοχή στις διάφορες κοπώσεις που υφίσταται.

Να παρέχει στεγανότητα ώστε να εξασφαλίζεται η πλευστότητα και η διατήρησή της σε οποιεσδήποτε συνθήκες.

Να επιτυγχάνονται τα 1 & 2 με όσο το δυνατό λιγότερο βάρος και μικρότερη δαπάνη υλικού.

### Σκάφος :

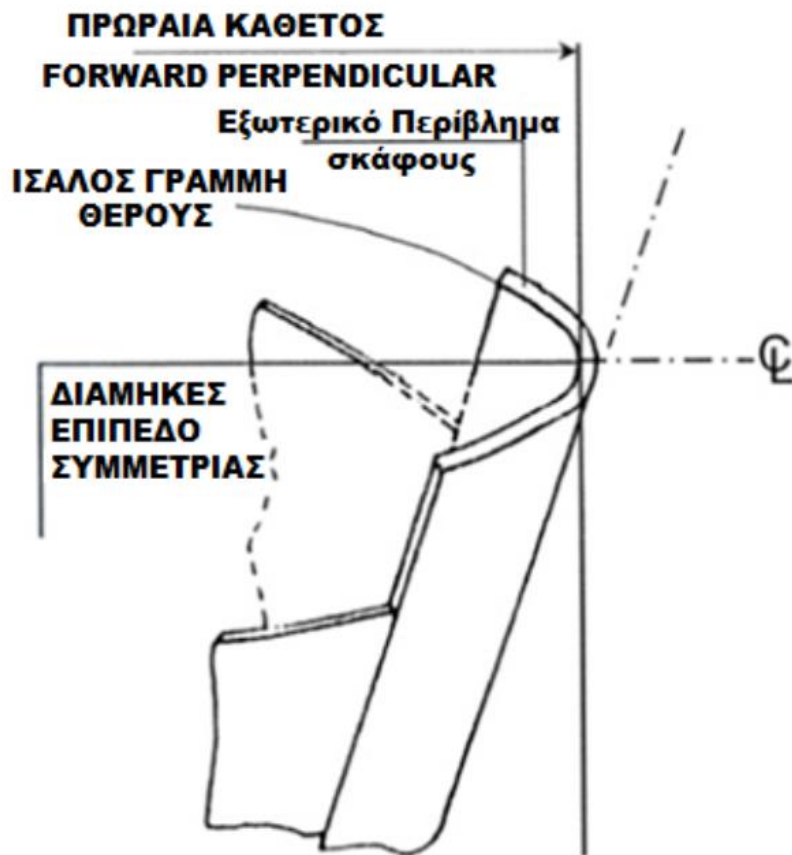
Η στεγανή κατασκευή του σκάφους αποτελείται :

- από το εξωτερικό περίβλημα (πυθμένας , πλευρές και το κατάστρωμα)
- από τον εσωτερικό σκελετό .

Κατάλληλες ενισχύσεις σχηματίζουν :

- διαμήκη σκελετό
- εγκάρσιο σκελετό

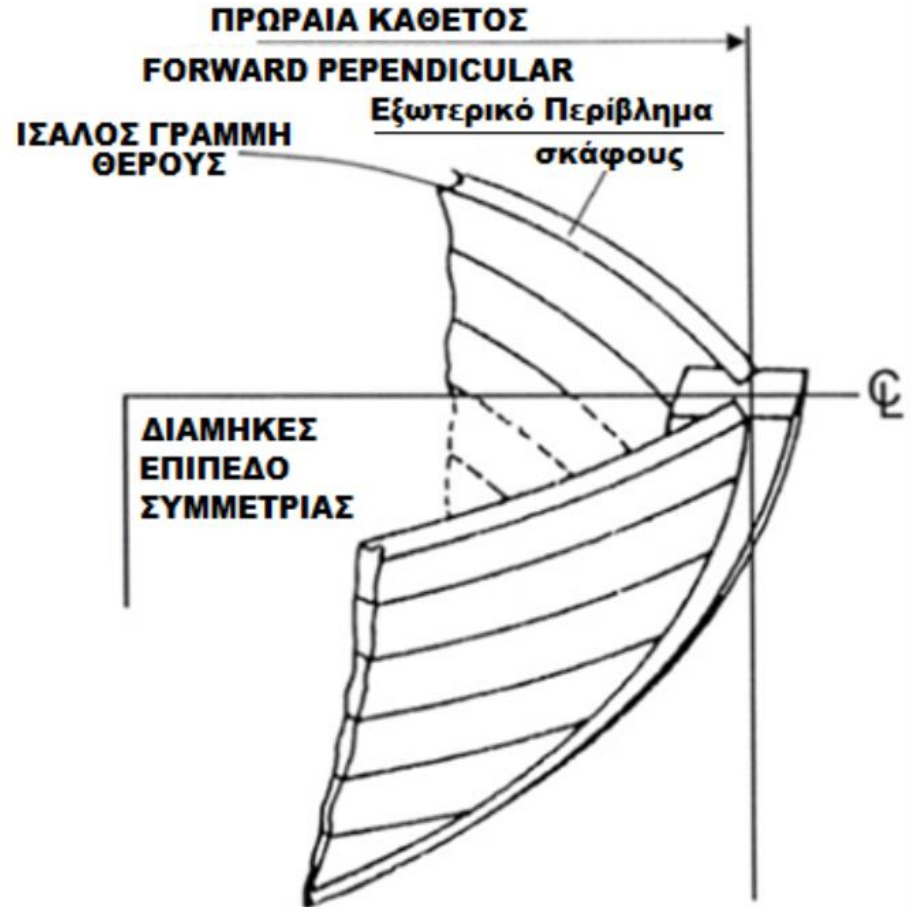
# Απεικόνιση του σκάφους 1/2



**ΠΡΩΡΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

**ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΣΚΑΦΟΣ :**  
**εσωτερικά του περιβλήματος**

Σχήμα 82



**ΠΡΩΡΑ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

**ΞΥΛΙΝΟ ΣΚΑΦΟΣ :**  
**εξωτερικά του περιβλήματος**

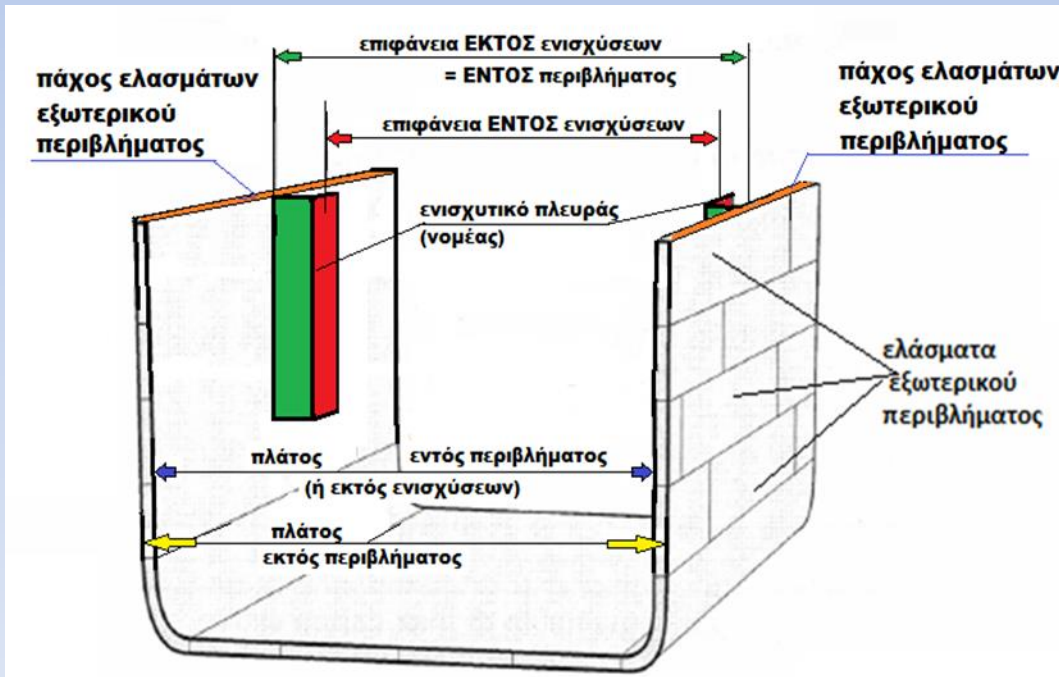
Σχήμα 83

59

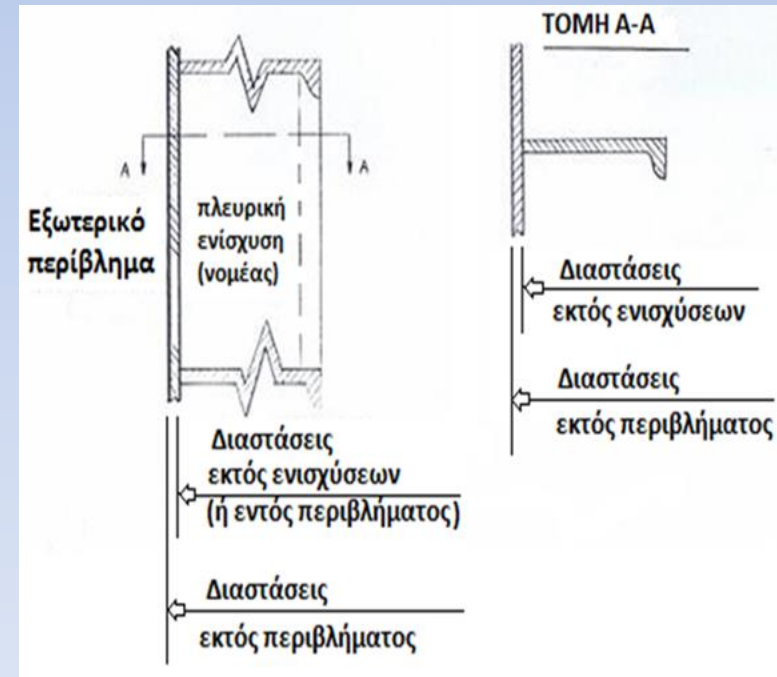
## Απεικόνιση του σκάφους 2/2

Στα σχέδια που παρουσιάζουν τη **γεωμετρία** , το σκάφος ενός **χαλύβδινου** (ή από άλλο μεταλλικό υλικό , πλαστικό) **πλοίου** , παριστάνεται **εσωτερικά του πάχους των ελασμάτων** που αποτελούν το εξωτερικό περίβλημα.

Στα **σκάφη** κατασκευασμένα από **ξυλεία** , στα σχέδια που παρουσιάζουν τη γεωμετρία παριστάνεται η **επιφάνεια εκτός περιβλήματος**.



Σχήμα 84



Σχήμα 85

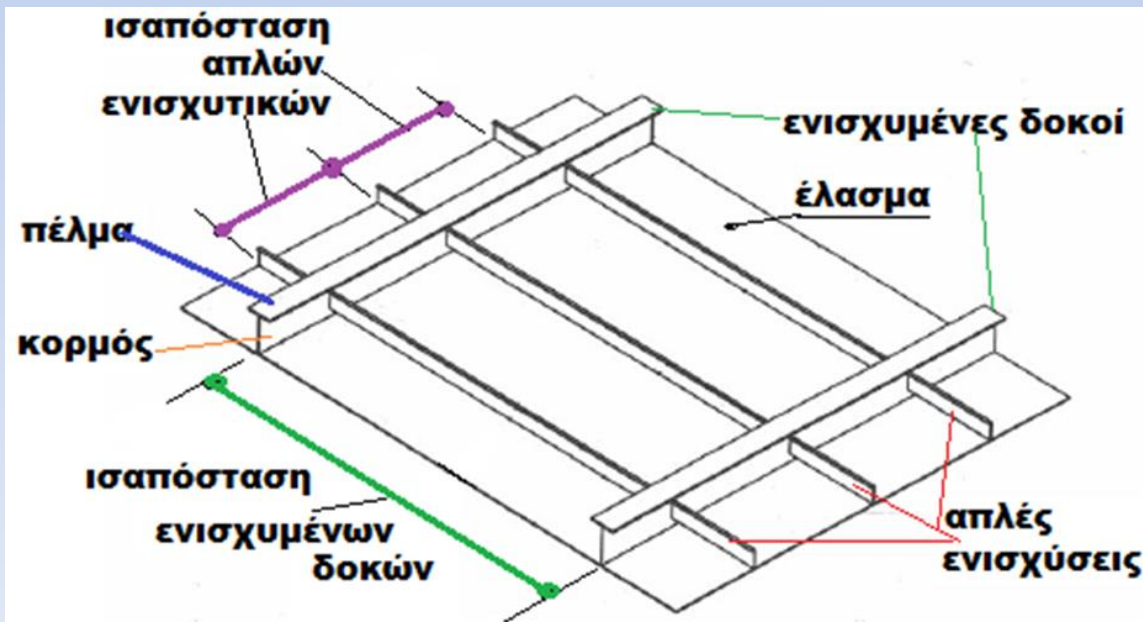
## ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Το σκάφος αποτελείται από ελάσματα που ενισχύονται με :

- Απλά ενισχυτικά (δευτερεύοντα , σε ισαποστάσεις)
- Ενισχυμένες δοκούς (πρωτεύοντα σε αποστάσεις πολλαπλάσιες των απλών) που στηρίζουν τα δευτερεύοντα ενισχυτικά.

Τα ενισχυμένα ελάσματα του σκάφους έχουν μια σειρά (διάταξη) παράλληλων απλών ενισχυτικών , αλλά δύο διατάξεις ενισχυμένων δοκών.

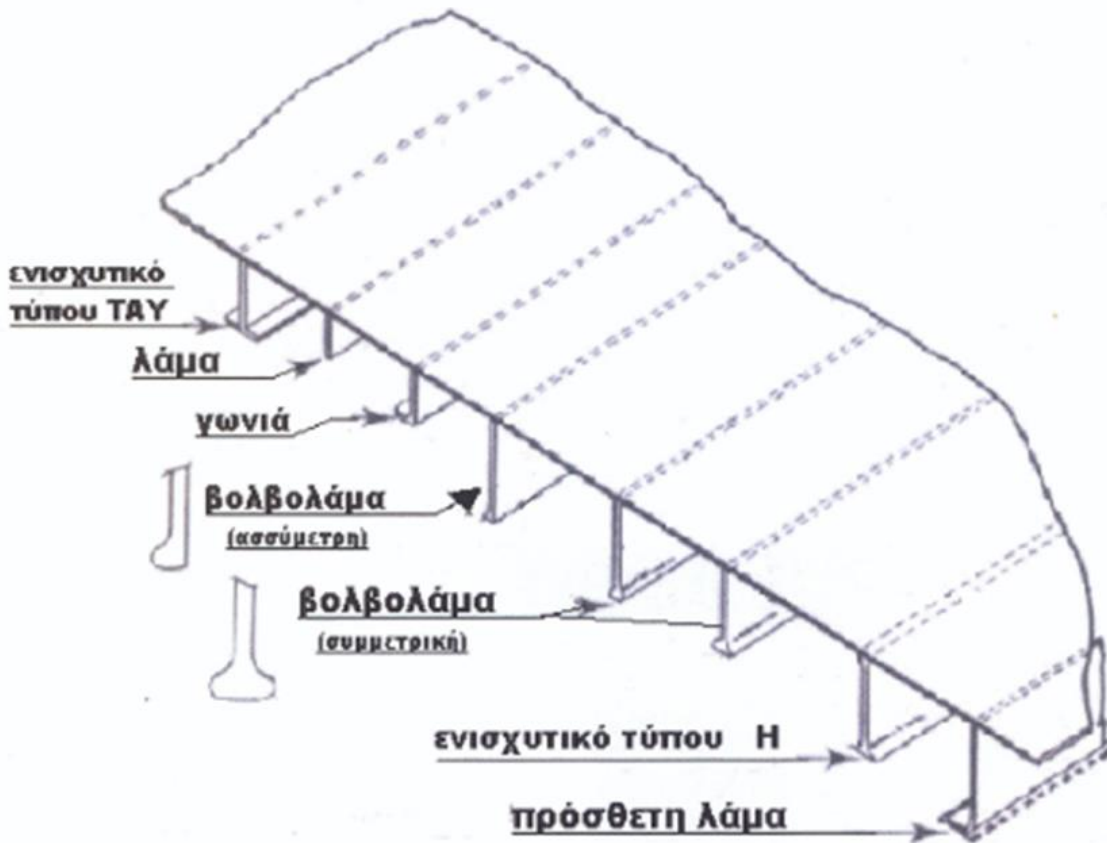
Τα ελάσματα αποτελούνται από δύο διατάξεις ενισχυτικών κάθετες μεταξύ τους.



### Τμήμα ελάσματος :

ενισχυμένο από δύο ενισχυμένες δοκούς (πρωτεύοντα ενισχυτικά σε μεγάλη απόσταση) με διατομή μορφής T και τρεις ενισχύσεις απλές (δευτερεύοντα ενισχυτικά , σε μικρές ισαποστάσεις).

## Μορφοσίδηροι



Σχήμα 87

## Ελάσματα

Τα ελάσματα έχουν πάχος που κυμαίνεται από (4 –50) mm, πλάτος μέχρι 3,5 m, μήκος μέχρι 12 m /15 m. Το σύνηθες πλάτος είναι περίπου (1,5 – 2,5) m και το πάχος κλιμακώνεται κάθε 0,5 m.

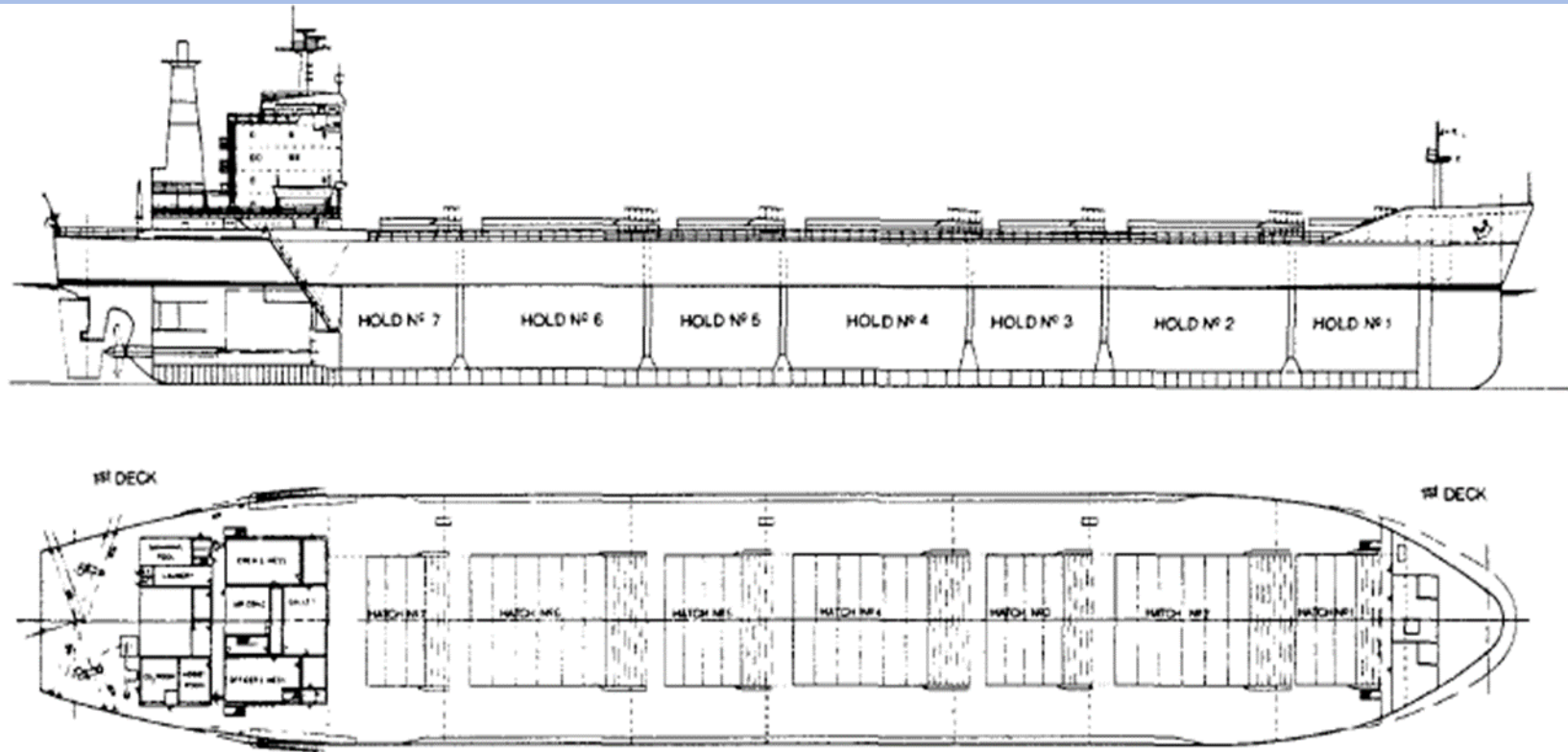
Το βάρος ενός ελάσματος εμβαδού 1 m<sup>2</sup> πάχους 1 mm, λαμβάνεται ίσο με 7,85 kg.

Στρογγυλή ράβδος ●

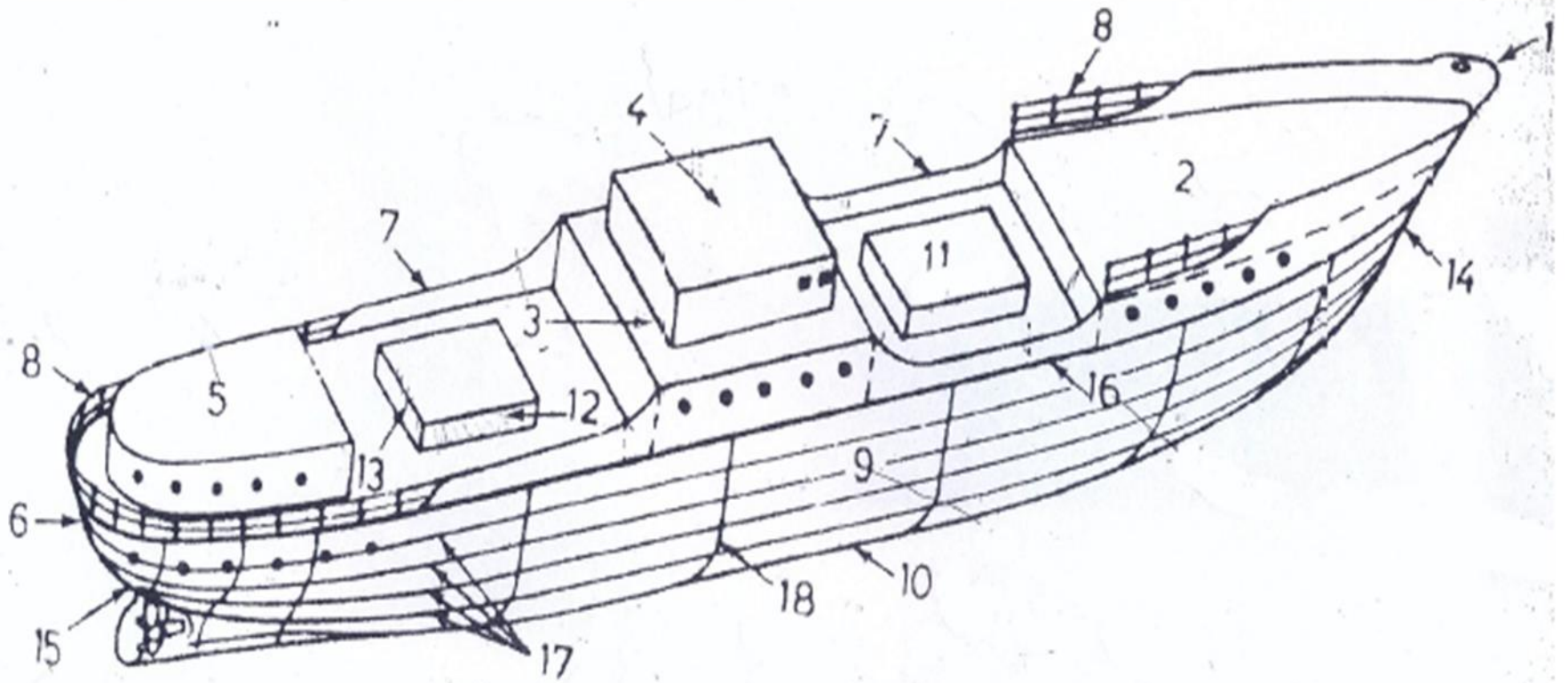
Ημιστρογγυλή ράβδος ◐

Ορθογωνική ράβδος ■

# Τυπική Γενική Διάταξη Φορτηγού Πλοίου



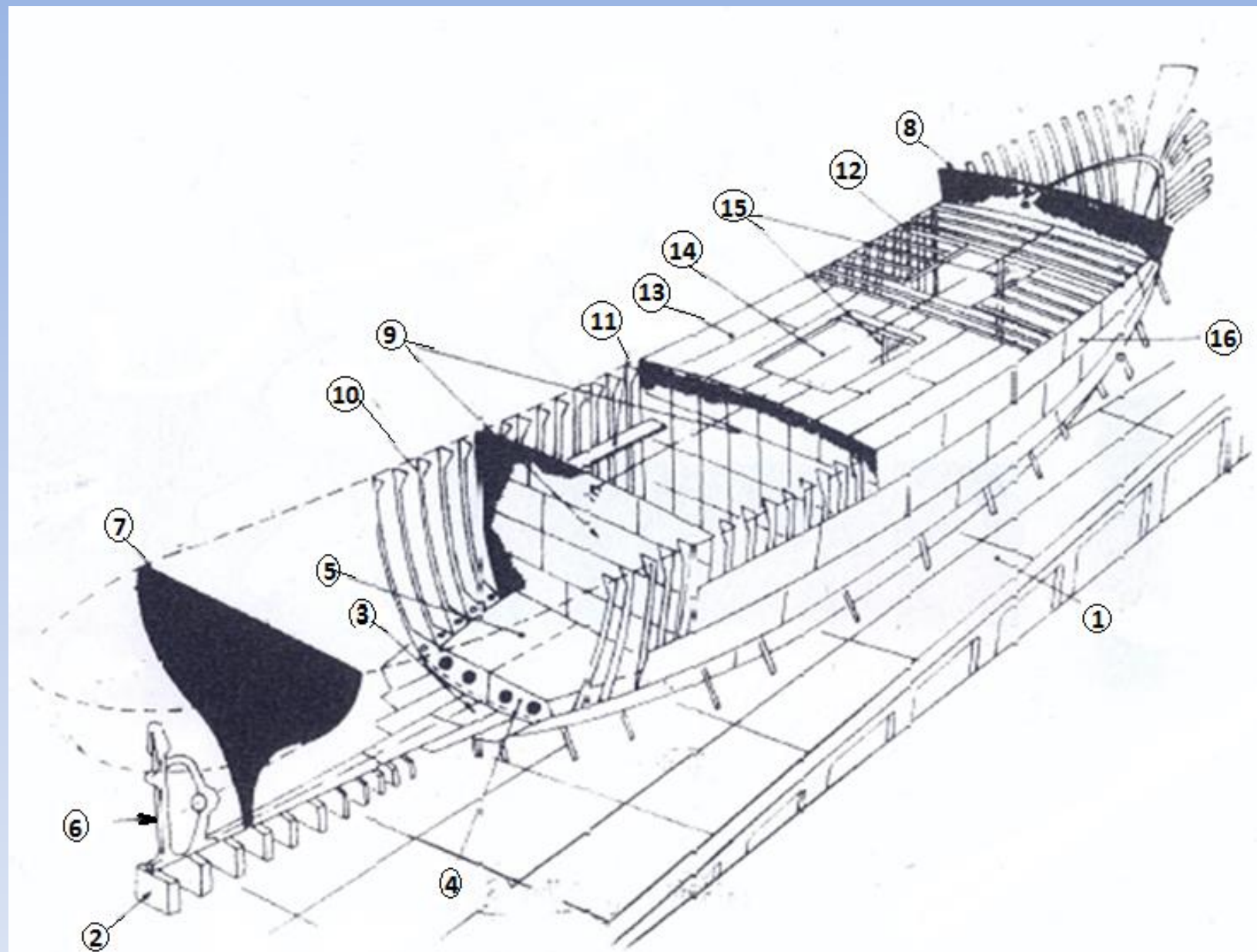
Σχήμα 88



Σχήμα 89

## Επεξήγηση Σχήματος 89

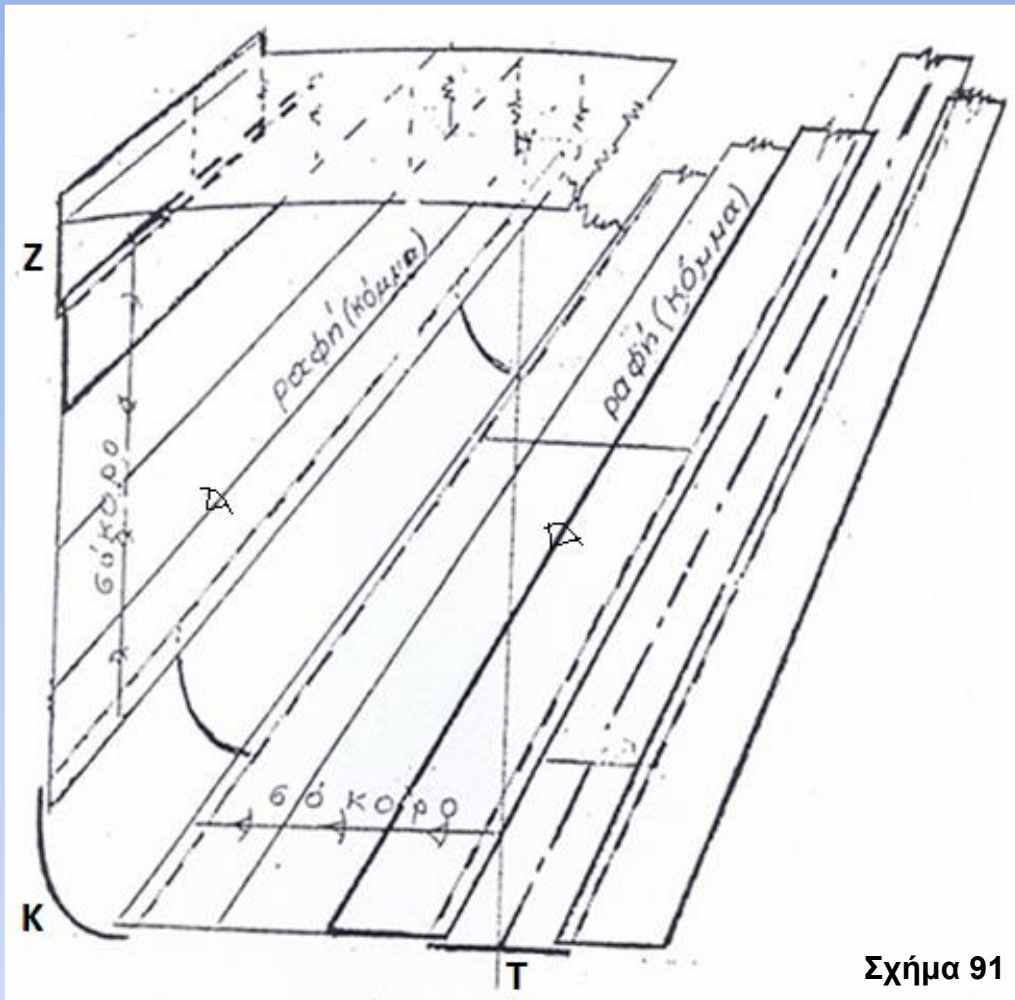
1. Πλώρη (Fwd)
2. Πρωραία υπερκατασκευή (πρόστεγο , καμπούνι , Forecastle)
3. Μεσαία υπερκατασκευή (μεσόστεγο , Bridge House , *δεν υπάρχει πλέον παρά μόνο σε κάποια πλοία για ειδικό σκοπό* )
4. Διαμέρισμα πηδαλιουχίας (Γέφυρα , Bridge)
5. Πρυμναία υπερκατασκευή (επίστεγο , πούπι , Poop)
6. Πρύμνη (Aft)
7. Δρύφακτο (παραπέτο , Bulwark)
8. Κάγκελα προστασίας (Ρέλια , Rails)
9. Ελάσματα πλευράς (εξωτερικό περίβλημα , Side shell)
10. Πυθμένας (Bottom)
11. Άνοιγμα χώρου φορτίου (αμπάρι) (Hatch)
12. Κατώφλι πλευράς ανοίγματος αμπαριού (Hatch coaming)
13. Κατώφλι πέρατος ανοίγματος αμπαριού (Aft hatch coaming)
14. Στείρα (Stem)
15. Ποδόστημα (Stern)
16. Γραμμή κυρίου καταστρώματος (Deck Line)
17. Ραφές ελασμάτων (welding)
18. Ίχνος εγκάρσιων φρακτών (στεγανά χωρίσματα σκάφους , Bulkheads)



Σχήμα 90

## Επεξήγηση Σχήματος 90

1. Ναυπηγική κλίνη ( building slip)
2. Στηρίξεις τρόπιδας (τάκοι, keel block , bulding block = στηρίγματα στη δεξαμενή)
3. Τρόπιδα (keel) (κατακόρυφη τρόπιδα = bar keel, επίπεδη τρόπιδα = keel plate)
4. Έδρα (εγκάρσιο ενισχυτικό πυθμένα , Floor)
5. Έλασμα οροφής διπύθμενου (double bottom plate , inner bottom plating)
6. Ποδόστημα (sternpost)
7. Πρυμναία στεγανή φρακτή (*οριοθετεί την πρυμναία δεξαμενή ζυγοστάθμισης , πρυμναίο στεγανό, after peak bulkhead*)
8. Πρωραία στεγανή φρακτή (*οριοθετεί την πρωραία δεξαμενή ζυγοστάθμισης , πρωραίο στεγανό , fore peak bulkhead*)
9. Εγκάρσιες στεγανές φρακτές (μπουλμέδες , bulkheads) (*οριοθετούν στεγανά διαμερίσματα και συμβάλλουν στην στεγανή υποδιαίρεση του πλοίου*)
10. Ενισχυτικά (εγκάρσια) πλευράς (νομείς , frames)
11. Διάμηκες ενισχυτικό της πλευράς (λώρος , stringer)
12. Εγκάρσια ενισχυτικά καταστρώματος (beam)
13. Ελάσματα καταστρώματος (deck plating)
14. Άνοιγμα κύτους ( hatch deck opening)
15. Κολώνα (πουντέλι , pillar , stanchion)
16. Ελάσματα πλευράς (side shell plating)



Σχήμα 91

Έλασμα κυρτού γάστρας (K) : bilge keel plate

- Σειρά ελασμάτων τρόπιδας ( T ) :  
Keel strake plates
- Σειρά ελασμάτων ζωστήρα ( Z ) :  
Sheer strake plates
- Ενδιάμεσες σειρές : 'δίπλα από ελάσματα τρόπιδας μέχρι σειρά ελασμάτων ζωστήρα.

Ονομασία / αρίθμηση  
**ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ**

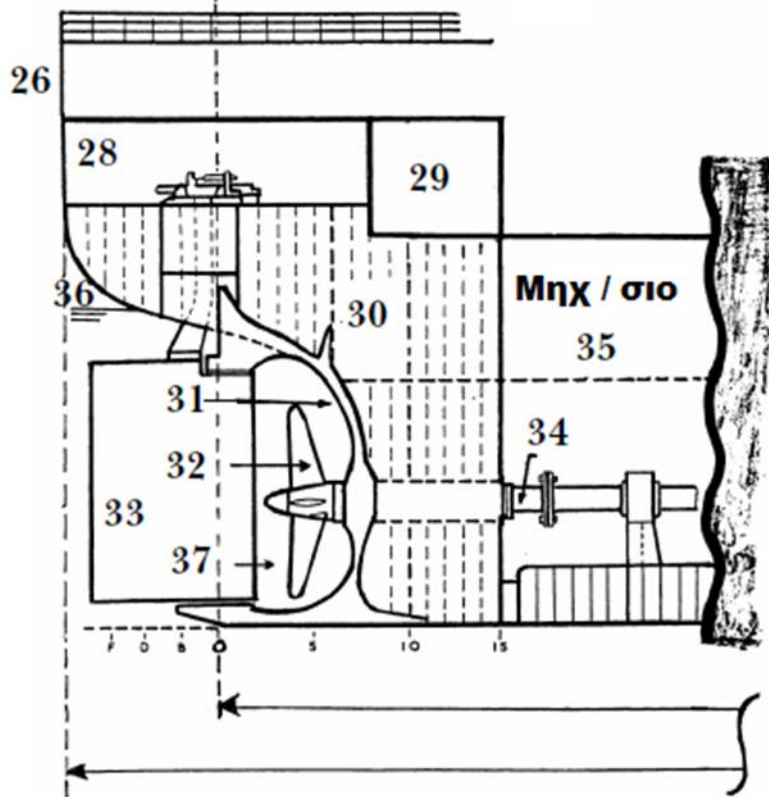
Από πλώρη / δίπλα από τρόπιδα / μέχρι ζωστήρα  
Plate D12 port = έλασμα D12  
αριστερά : το 12ο έλασμα από πλώρα τη σειράς D της αριστερής πλευράς.

Ελάσματα ζωστήρα / τρόπιδας : μόνο όνομα σειράς και αριθμό  
Sheer strake plate 24 port : 24ο έλασμα του ζωστήρα αριστερής πλευράς

# Π Ρ Υ Μ Ν Η

1

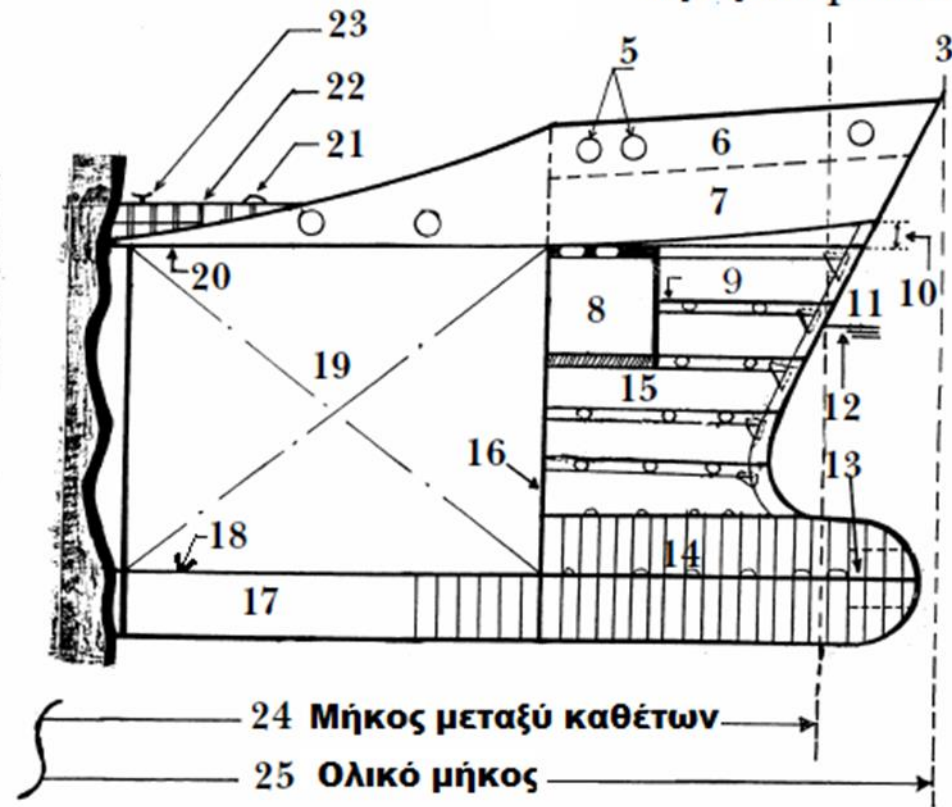
Πρυμναία 27 κάθετος



# Π Λ Ω Ρ Η

2

Πρωραία 4 κάθετος



24 Μήκος μεταξύ καθέτων

25 Ολικό μήκος

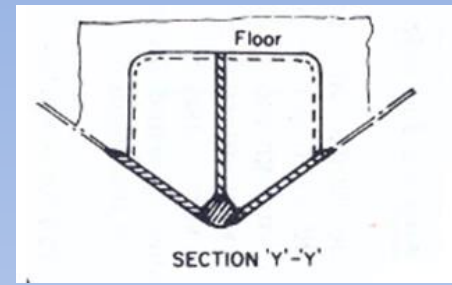
Σχήμα 92

## Επεξήγηση Σχήματος 92

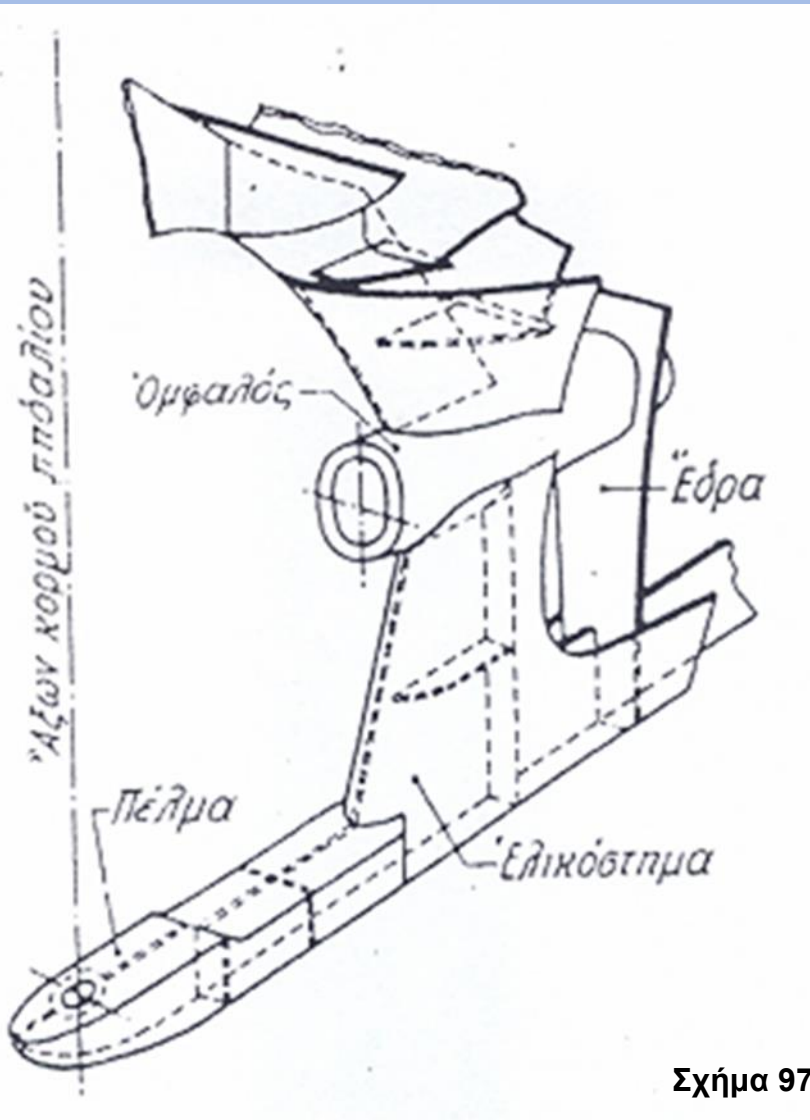
1. Πρύμνη (stern , AFT)	14. Εγκάρσιες ενισχύσεις (έδρες , floors)	25. Ολικό μήκος (Loa , Length over all)
2. Πλώρη (stem , bow , FWD)	15. Πρωραία δεξαμενή ζυγοστάθμισης (fore peak)	26. Ποδόστημα (stern post)
3. Στείρα ( stem post )	16. Στεγανή φρακτή (watertight bulkhead)	27. Πρυμναία κάθετος (AFTpp , After perpendicular)
4. Πρωραία κάθετος (Fpp) (Fore Perpendicular)	17. Διπύθμενο (double bottom)	28. Μηχανισμός πηδαλίου (steering gear)
5. Όκια κάβων (hawse holes)	18. Οροφή διπύθμενου (in eer bottom plate)	29. Δεξαμενή γλυκού νερού (freshwater tank)
6. Παραπέτο (bulwark)	19. Αμπάρι ( χώρος φορτίου , hold)	30. Πρυμναία δεξαμενή ζυγοστάθμισης (after peak)
7. Αποθήκες (stores)	20. Επίπεδο κυρίου καταστρώματος (maik deck)	31. Ελικόστημα (propeller post , screw post)
8. Φρεάτιο αλύσεων αγκυρών (στρίτσο , chain locker )	21. Μάπα ( eye bolt )	32. Έλικα (propeller , screw)
9. Ενισχύσεις πλώρης (λώροι , stringers)	22. Ρέλια (rails)	33. Πτερύγιο πηδαλίου (rudder)
10. Σιμότητα (sheer)	23. Κοτσανέλο ( cleat )	34. Άξονας έλικας (propeller shaft)
11 ,12, 36. Ίσαλος (WL , water line)	24. Μήκος μεταξύ καθέτων ( Lpp , length between perpendiculars)	35. Μηχανοστάσιο (engine room)
13. Βολβοειδής πλώρη (bulbous bow)		

# ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΥΜΝΗΣ

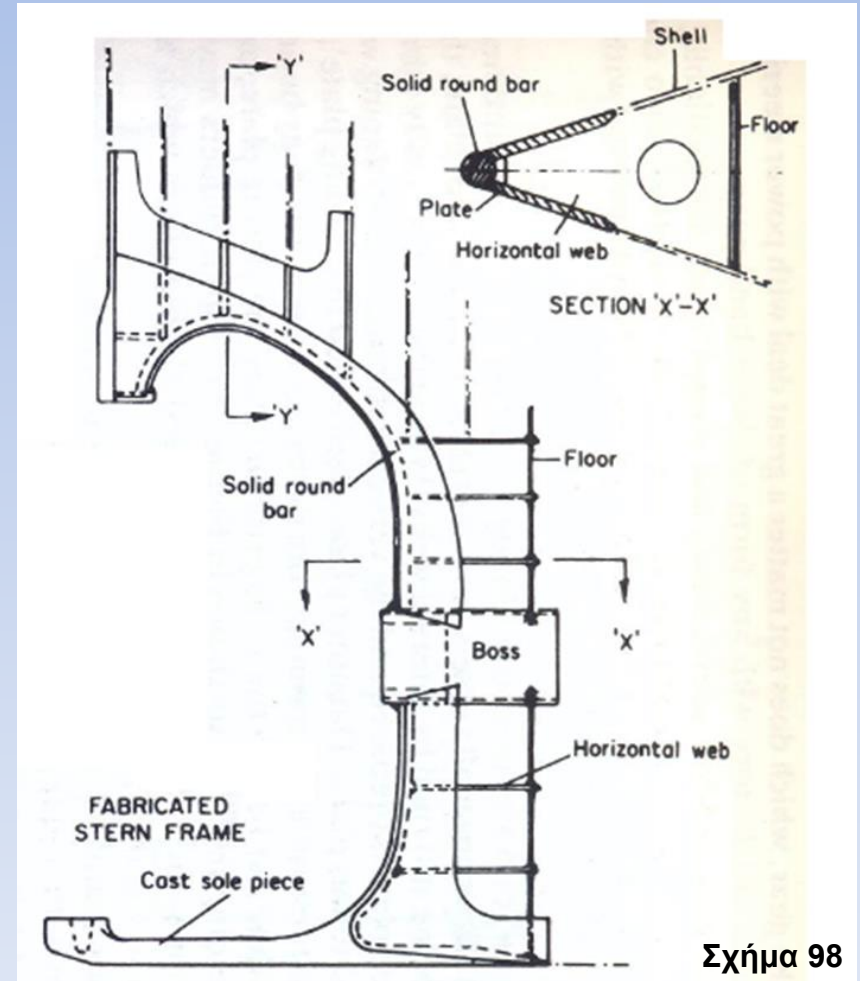
Stern post



Σχήμα 96

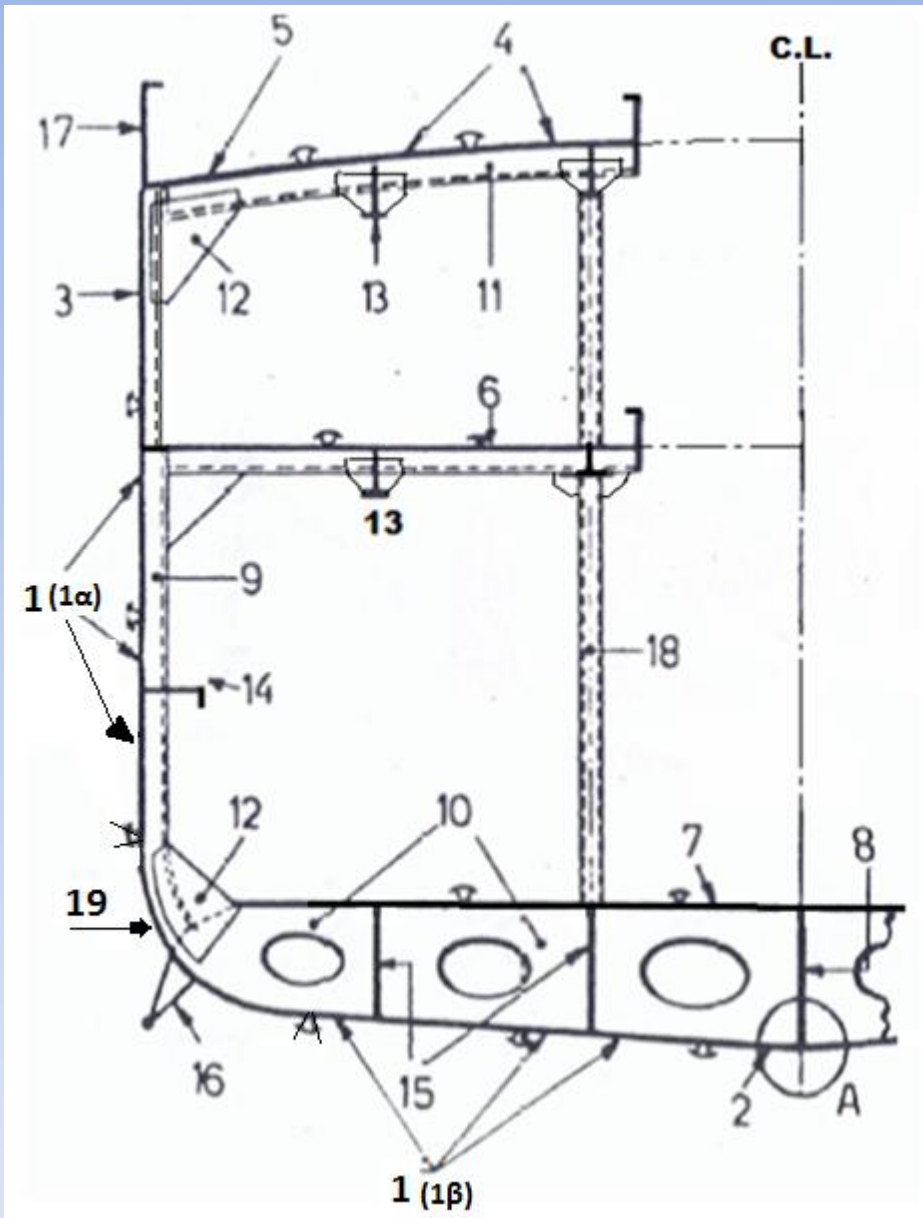


Σχήμα 97

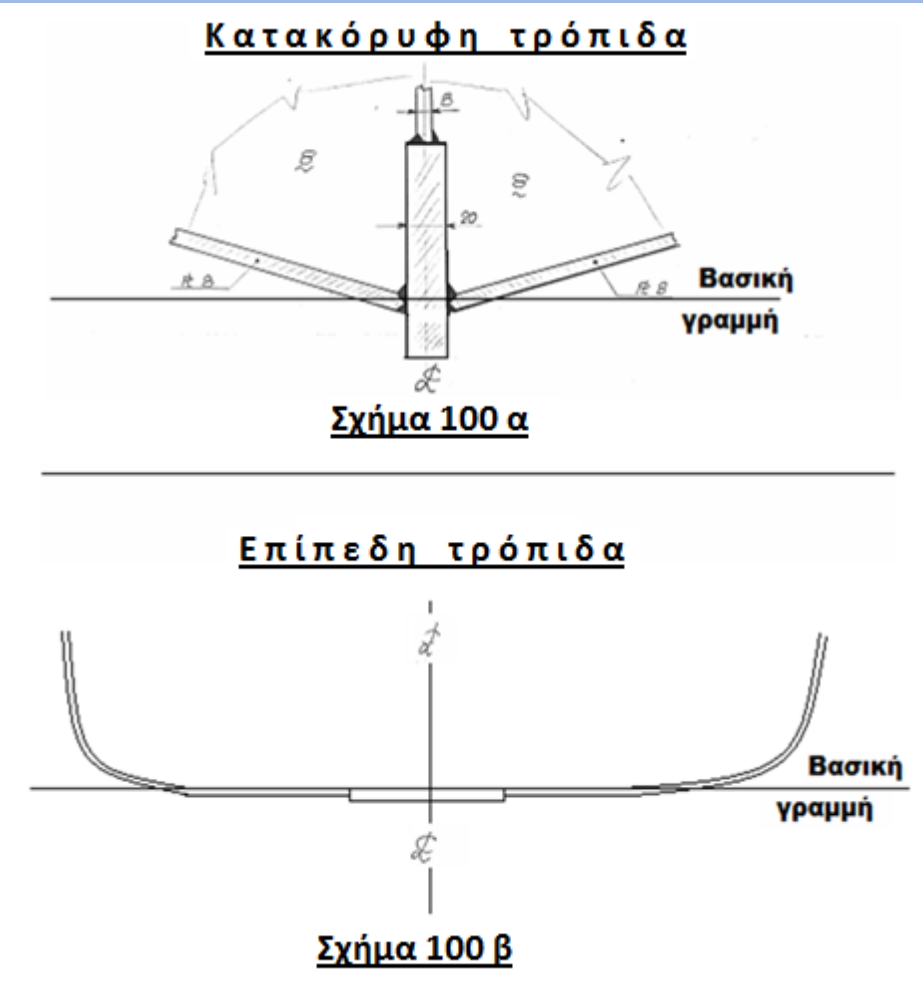


Σχήμα 98

# ΤΥΠΙΚΗ ΜΕΣΗ ΤΟΜΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΠΛΟΙΟΥ



Σχήμα 99

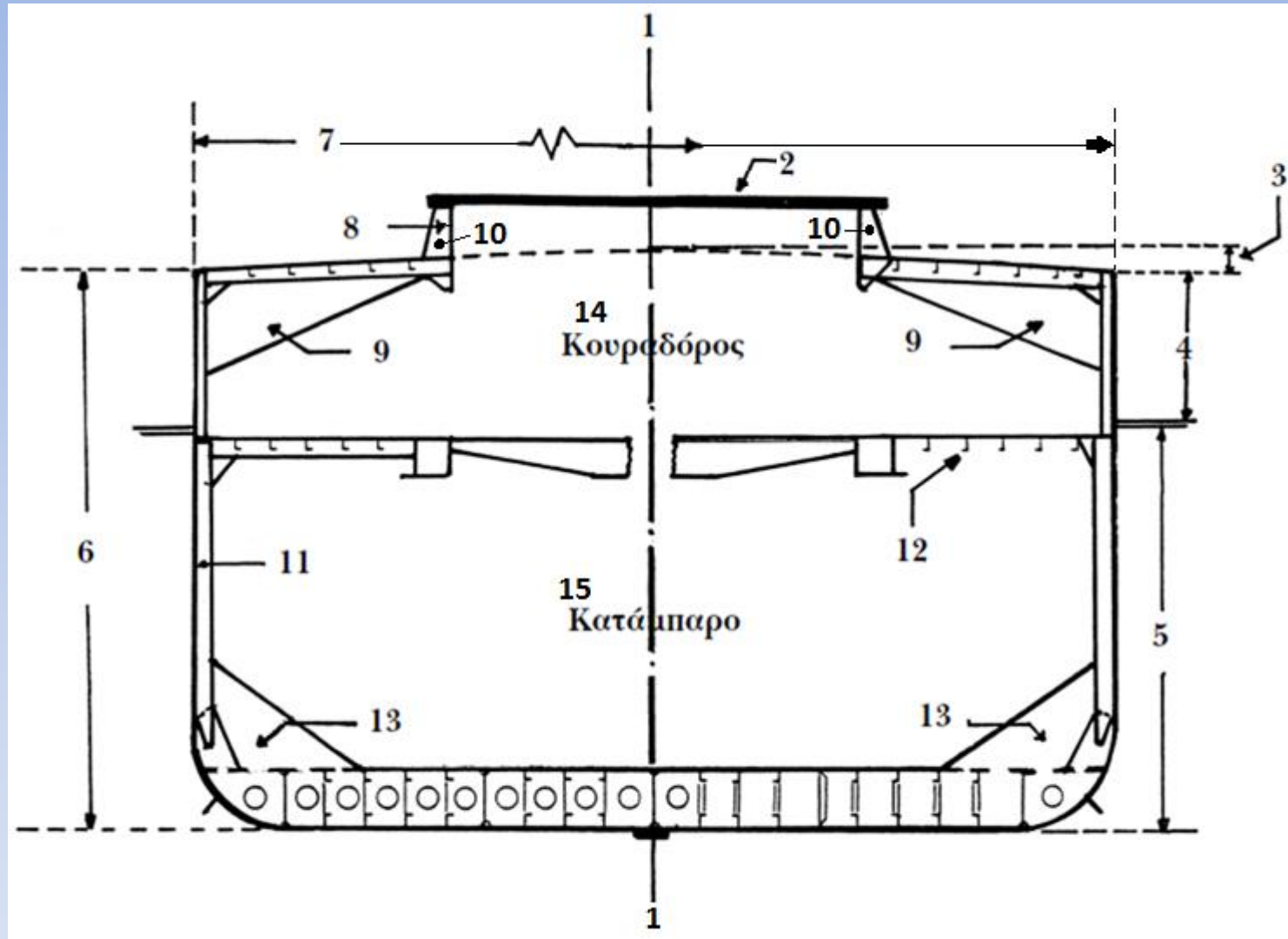


Σχήμα 100

## Επεξήγηση Σχήματος 99

1. Ελάσματα εξωτερικού περιβλήματος : 1α = ελάσματα πυθμένα (bottom plating) - 1β = ελάσματα πλευράς (side shell plating)
2. Έλασμα τρόπιδας (keel plate)
3. Ελάσματα ζωστήρα (sheer strake)
4. Ελάσματα κυρίου καταστρώματος , κατάστρωμα αντοχής (main deck , strength deck)
5. Ελάσματα υδροροής καταστρώματος (κουρζέτο , deck stringer plate)
6. Ελάσματα ενδιάμεσου καταστρώματος (κουραδόρος, tween deck plating)
7. Ελάσματα οροφής διπύθμενου (inner bottom plating , double bottom plating)
8. Κεντρική σταθμίδα (center keelson)
9. Νομείς (εγκάρσια ενισχυτικά πλευράς , frames , side shell stiffener)
10. Έδρα (εγκάρσιο ενισχυτικό πυθμένα , floor , transverse bottom stiffener)
11. Ζυγό (εγκάρσιο ενισχυτικό καταστρώματος, καμάρι, beam, transverse deck stiffener)
12. Αγκώνας ενίσχυσης (bracket)
13. Διαδοκίδα (διάμηκες ενισχυτικό καταστρώματος , girder , longitudinal deck stiffener)
14. Λώρος (διάμηκες ενισχυτικό πλευράς , side stringer , longitudinal side shell stiffener)
15. Πλευρικές σταθμίδες ( διαμήκη πλευρικά ενισχυτικά πυθμένα , side keelsons)
16. Παρατροπίδιο (bilge keel)
17. Δρύφακτο (παραπέτο , bulwark)
18. Κολώνα (κίων , πουντέλι , pillar)
19. Έλασμα κυρτού γάστρας (bilge plate)

# ΤΥΠΙΚΗ ΜΕΣΗ ΤΟΜΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΠΛΟΙΟΥ



[www.pi-schools.gr/lessons/tee/maritime/FILES/biblia/...a/kef01.pdf](http://www.pi-schools.gr/lessons/tee/maritime/FILES/biblia/...a/kef01.pdf)

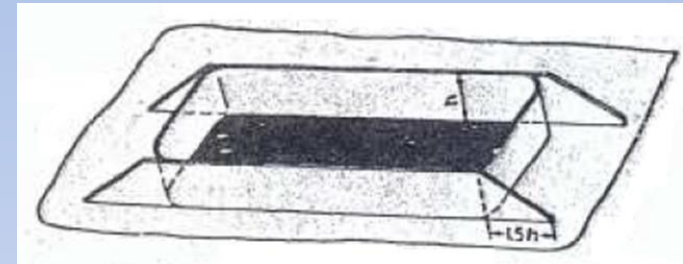
Σχήμα 101

## Επεξήγηση Σχήματος 101

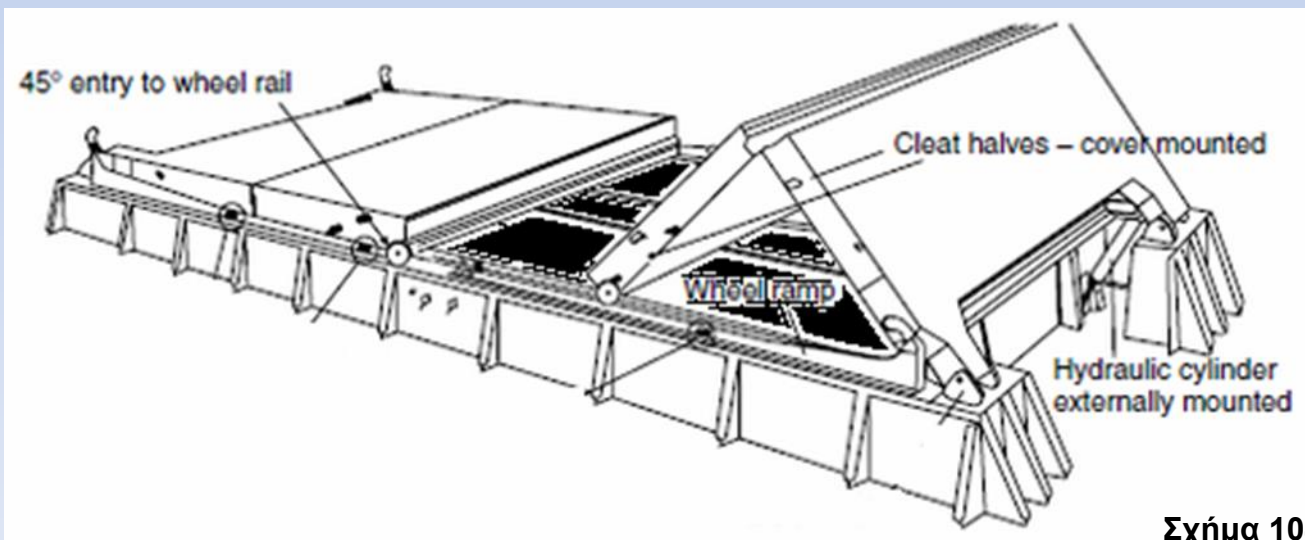
1. Ίχνος διαμήκους επιπέδου συμμετρίας (center line)
2. Κάλυμμα χώρο φορτίου (καπάκι αμπαριού , hold hatch cover)
3. Κυρτότητα καταστρώματος (camber)
4. Ύψος εξάλλων (free board)
5. Βύθισμα (draft)
6. Κοίλο (ύψος κατασκευής , depth)
7. Μέγιστο Πλάτος (breadth)
8. Έλασμα περιφερειακό ανοίγματος κύτους (κουβούσι , hatch coaming)
9. Άνω δεξαμενή (upper side tank)
10. Ενισχυτικοί αγκώνες (brackets)
11. Νομέας (πλευρική ενίσχυση, frame , side shell stiffener)
12. Διαμήκη ενισχυτικά ενδιάμεσου καταστρώματος (longitudinal tween deck stiffeners)
13. Κάτω γωνιακές δεξαμενές (lower side tanks)
14. Κουραδόρος (υπόφραγμα , tween deck hold)
15. Κατάμπαρο (lower deck hold, main hold)

## Κατάστρωμα με άνοιγμα κύτους

Σχήμα 102



Σχήμα 103



Σχήμα 104

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**  
**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ**  
**ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ**

**Εγκάρσιο σύστημα ενίσχυσης** : όταν οι απλές ενισχύσεις (δευτερεύοντα ενισχυτικά) είναι τοποθετημένα σε επίπεδα εγκάρσια = κάθετα στο διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου.

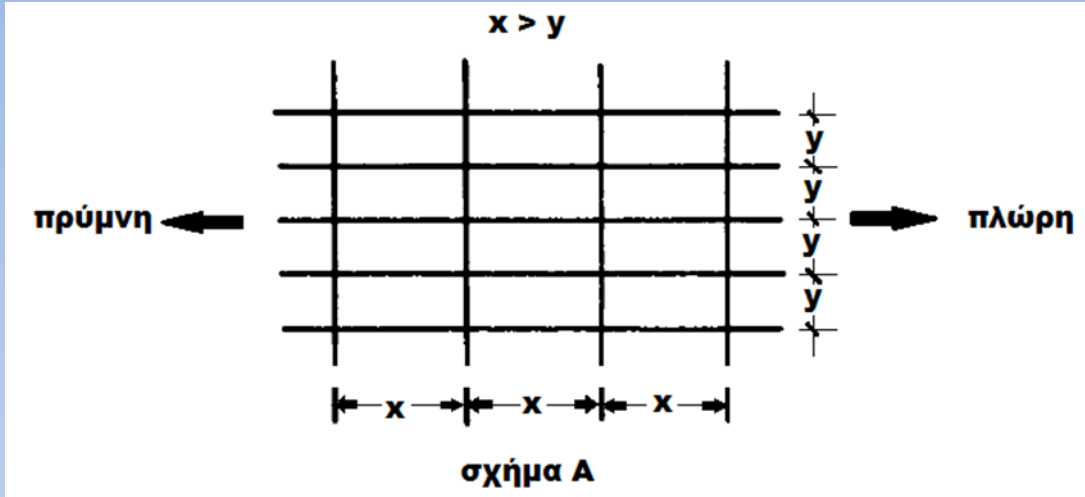
**Διάμηκες σύστημα ενίσχυσης** : όταν οι απλές ενισχύσεις (δευτερεύοντα ενισχυτικά) είναι τοποθετημένα σε επίπεδα διαμήκη = παράλληλα στο διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου.

**Μικτό σύστημα ενίσχυσης** : οι δευτερεύουσες ενισχύσεις είναι τοποθετημένες :

***Σε επίπεδα διαμήκη*** = παράλληλα στο διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου σε ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ – ΠΥΘΜΕΝΑ – ΟΡΟΦΗ ΔΙΠΥΘΜΕΝΟΥ.

***Σε επίπεδα εγκάρσια*** = κάθετα στο διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του πλοίου σε ΠΛΕΥΡΕΣ του πλοίου (κυρίως σε Φ/Γ πλοία ξηρού φορτίου , διότι τα διαμήκη προξενούν προβλήματα διάβρωσης λόγω παρουσίας υγρασίας του φορτίου).

# Σχηματικά :

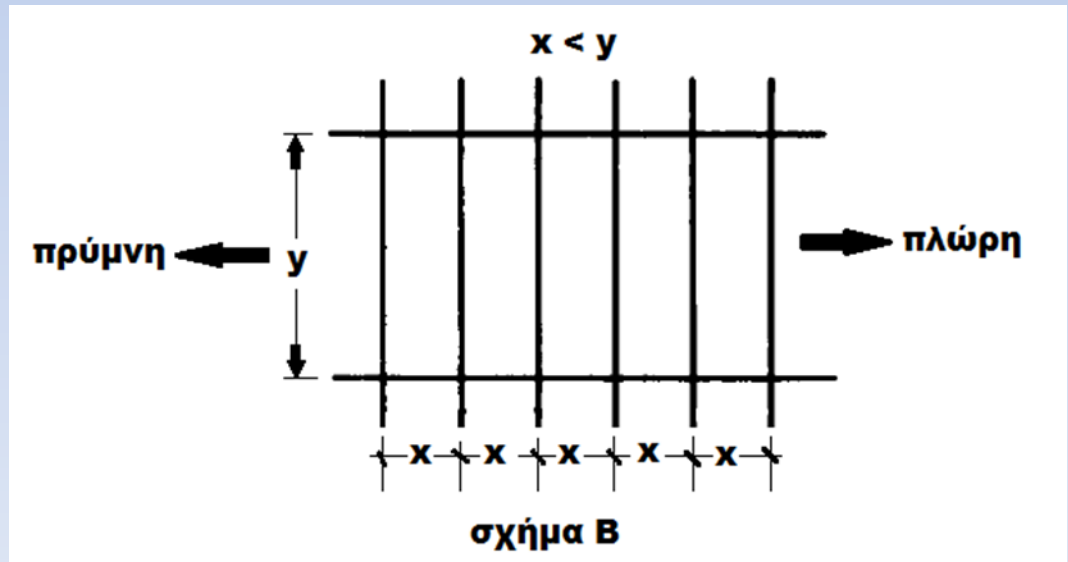


Διάμηκες σύστημα  
κατασκευαστικής  
ενίσχυσης

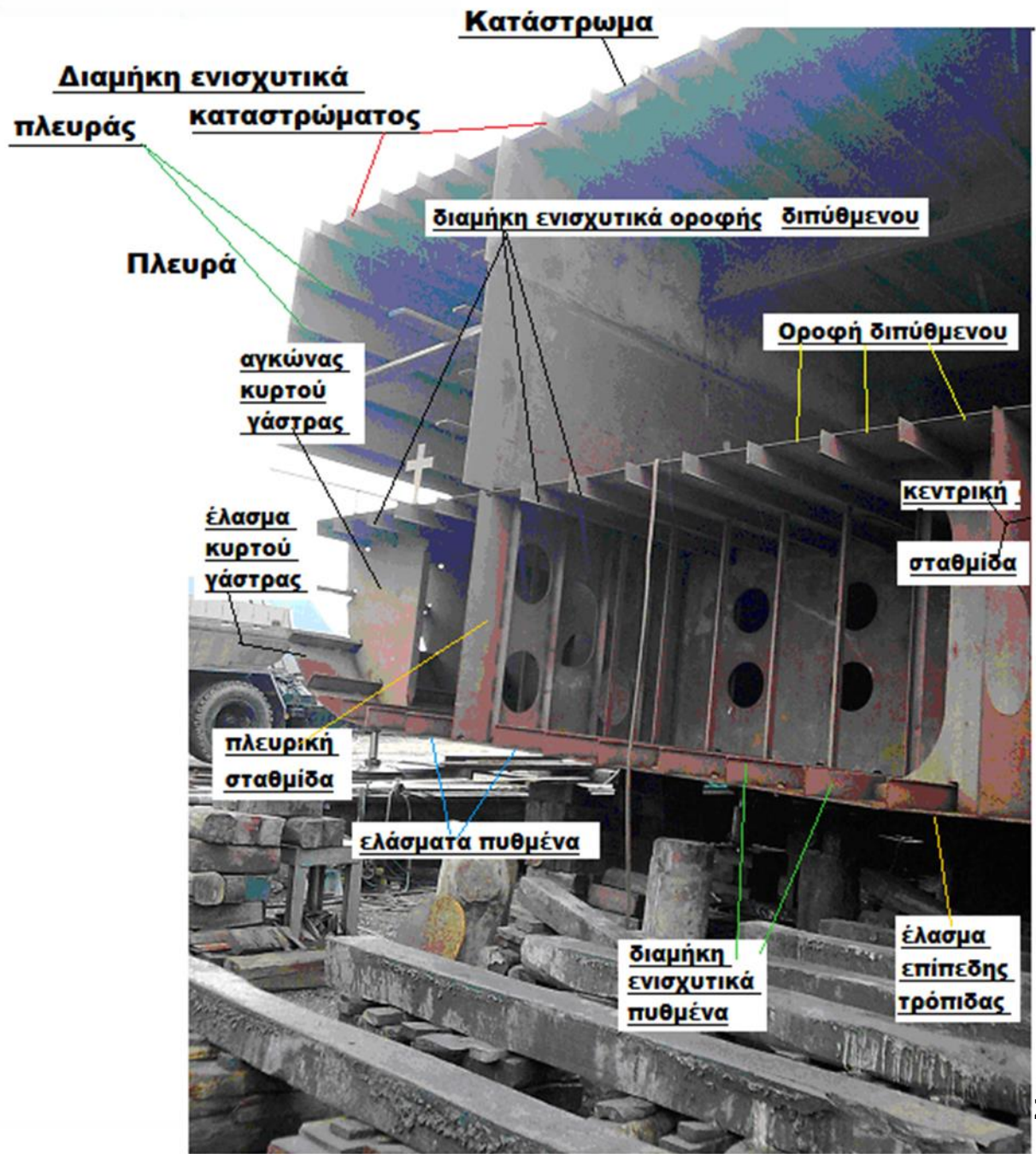
Σχήμα 105

Μικτό σύστημα  
κατασκευαστικής  
ενίσχυσης

Εγκάρσιο σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης



Σχήμα 106



Διάμηκες  
 σύστημα  
 κατασκευαστικής  
 ενίσχυσης

Σχήμα 107

## Εγκάρσιο σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης

αγκώνες σύνδεσης νομέα -  
ζυγά καταστρώματος



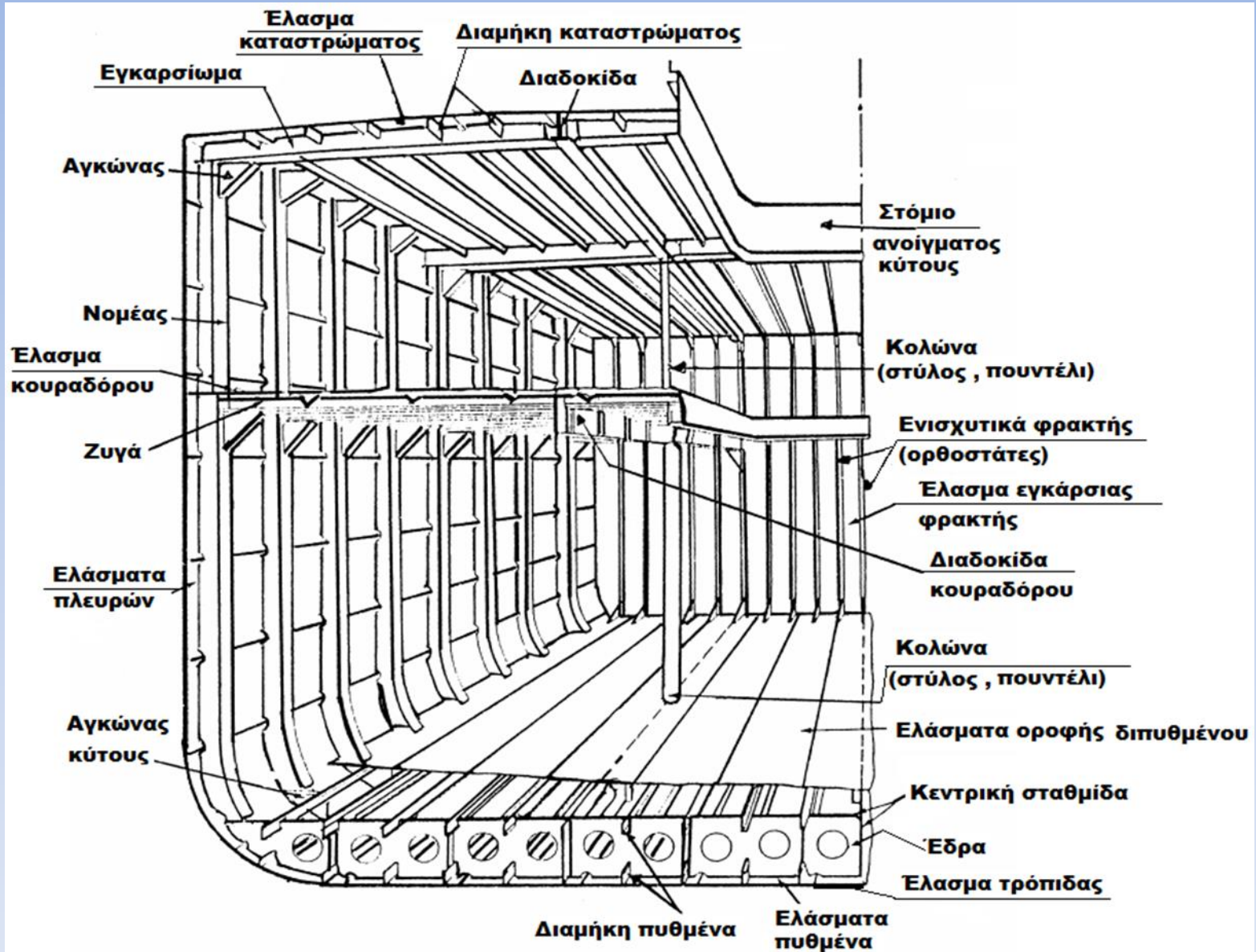
έλασμα εγκάρσιας  
φρακτής  
σε νομέα 30

ορθοστάτες  
(κατακόρυφα  
ενισχυτικά)  
φρακτής

Νομείς :  
εγκάρσια κατακόρυφα  
ενισχυτικά πλευράς  
(τοποθετημένα σε κάθε  
κατασκευαστικό -  
πραγματικό νομέα)

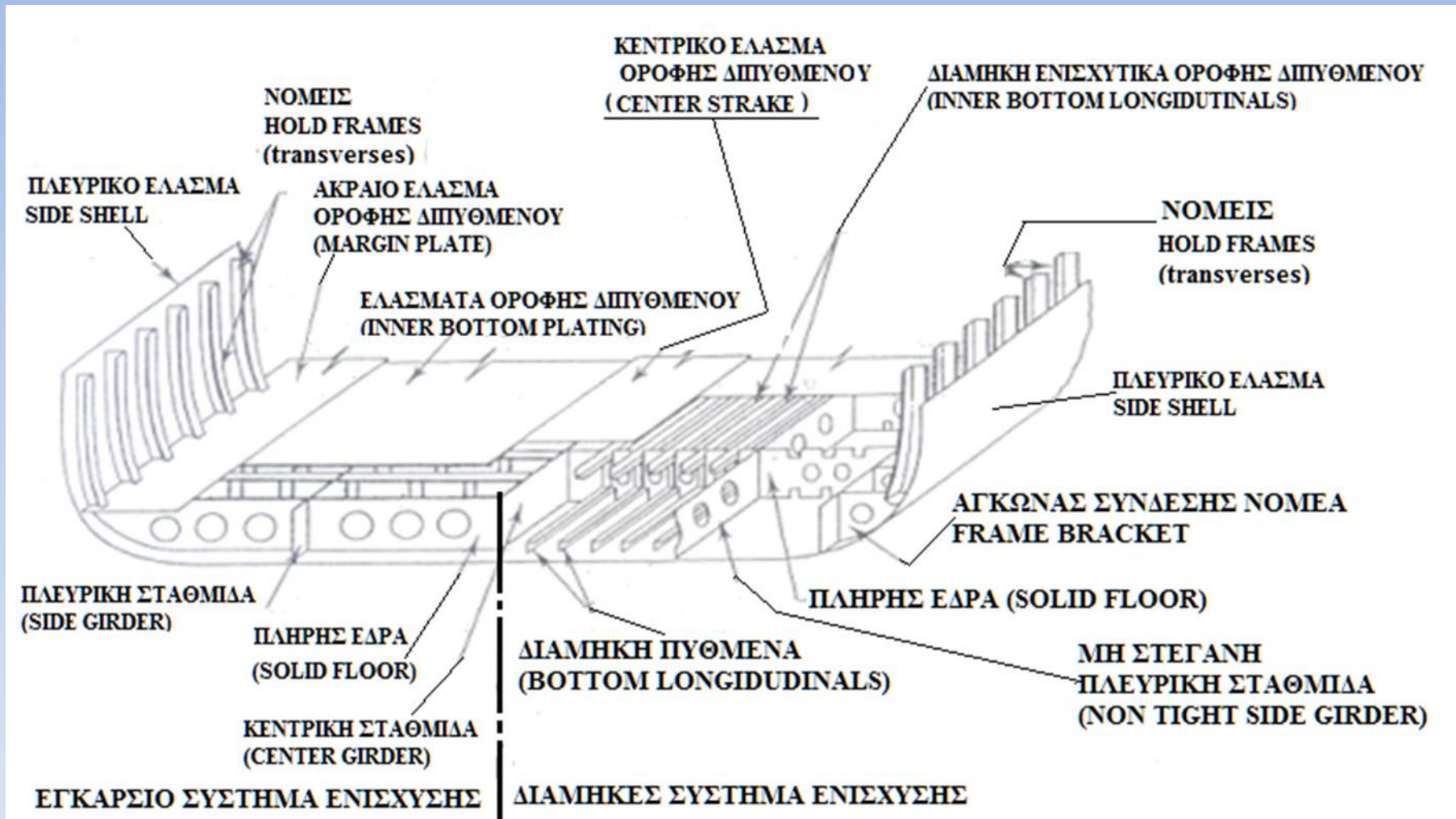
Σχήμα 108

# Μικτό σύστημα ενίσχυσης

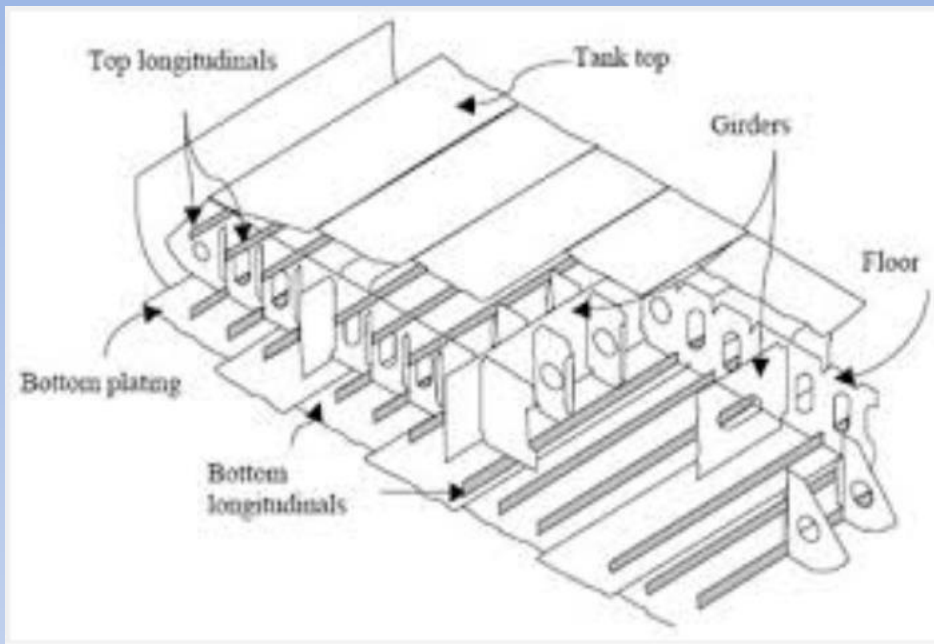


Σχήμα 109

# Διπύθμενο



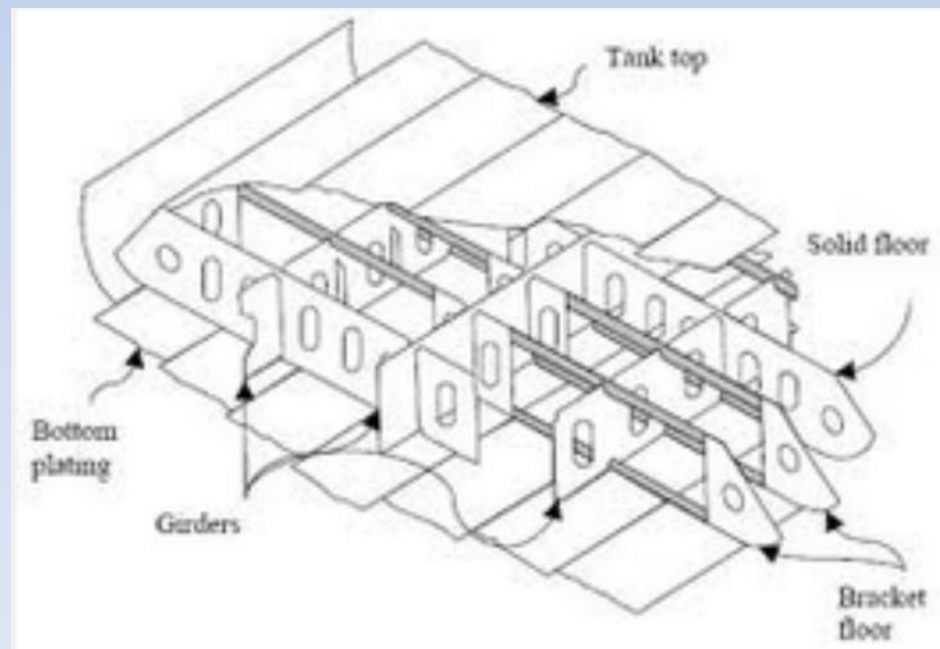
Σχήμα 110



**Διπύθμενο  
Διαμήκους  
κατασκευής**

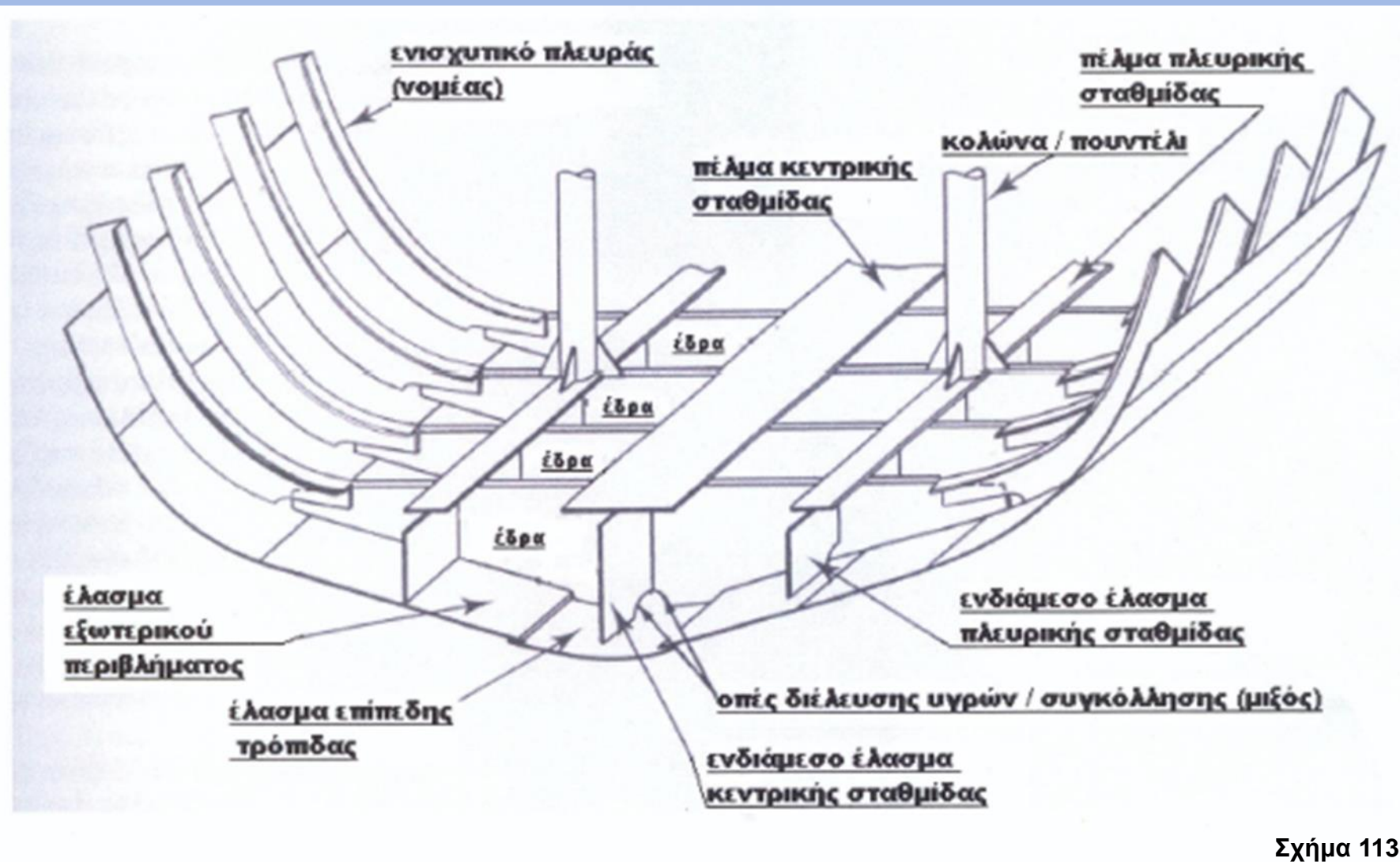
Σχήμα 111

**Διπύθμενο  
Εγκάρσιας  
Κατασκευής**

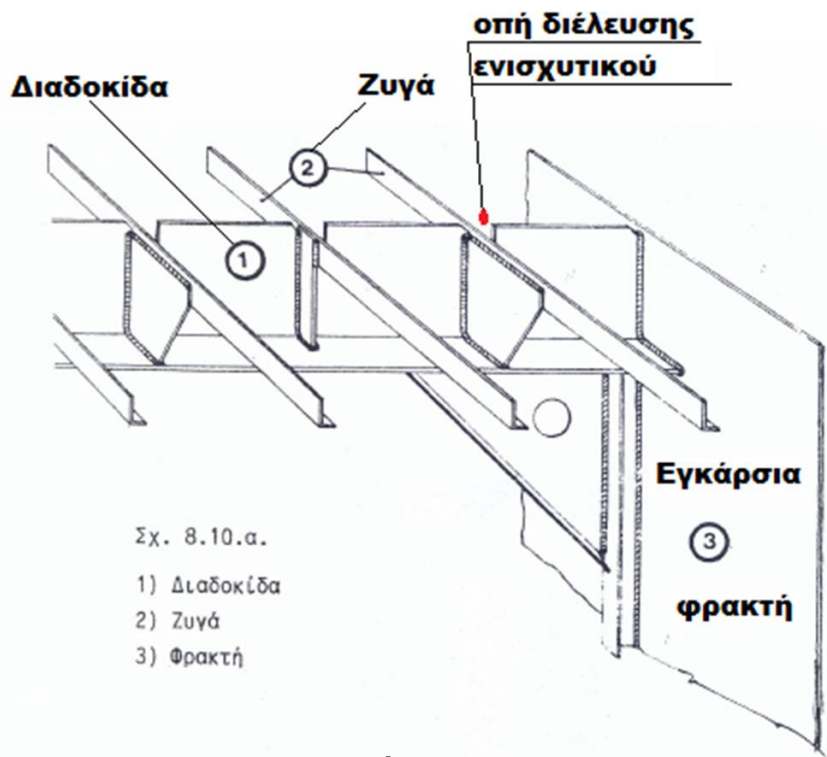


Σχήμα 112

# Απλός πυθμένας



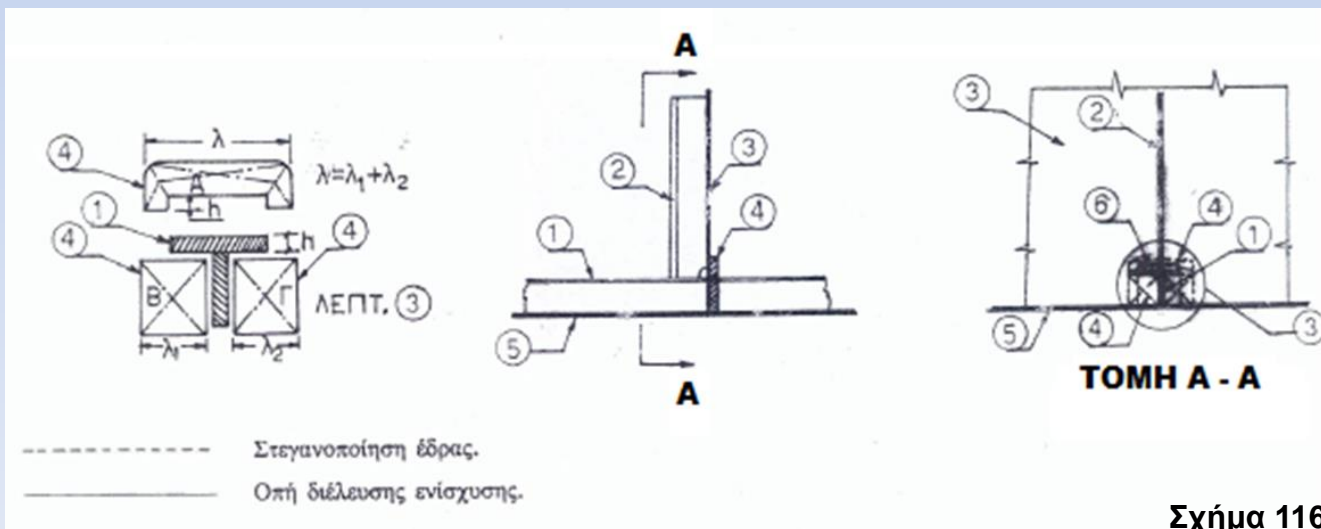
Σχήμα 113



Σχήμα 114



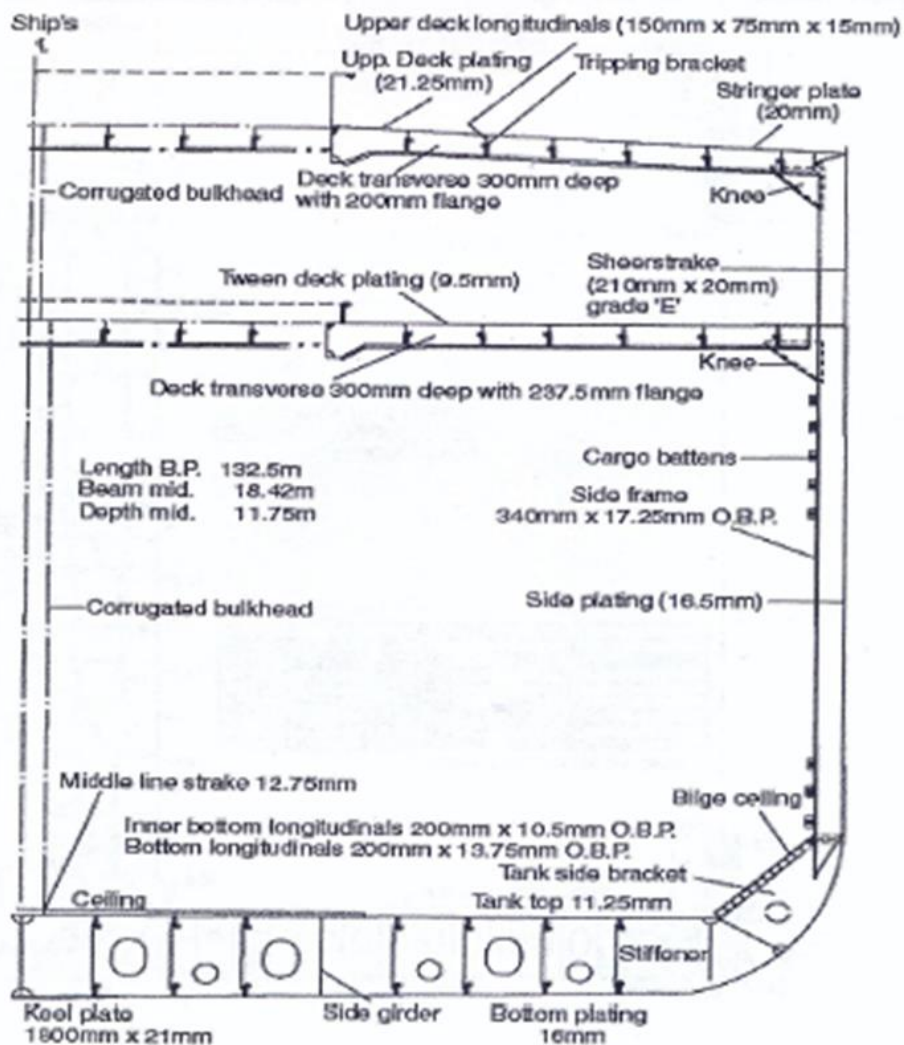
Σχήμα 115



Σχήμα 116

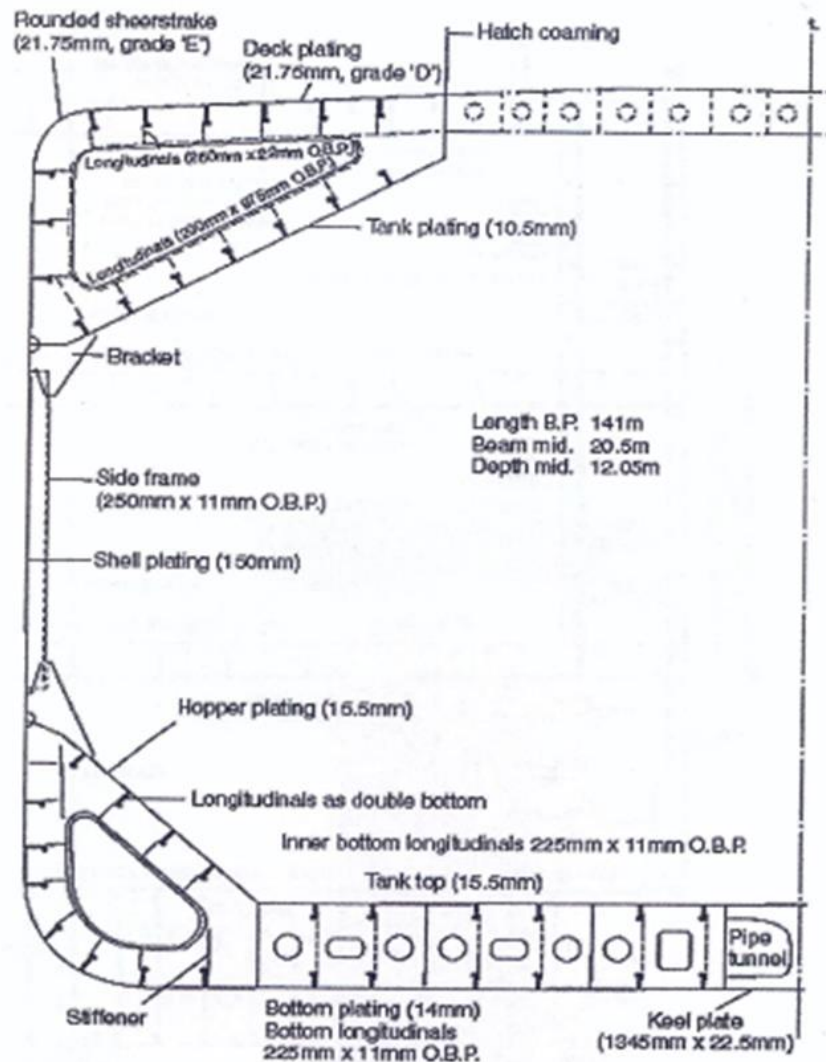


### Μέση τομή πλοίου γενικού φορτίου (General Cargo)



Σχήμα 120

### Μέση τομή πλοίου μεταφοράς φορτίου γύδην (Bulk Carrier)



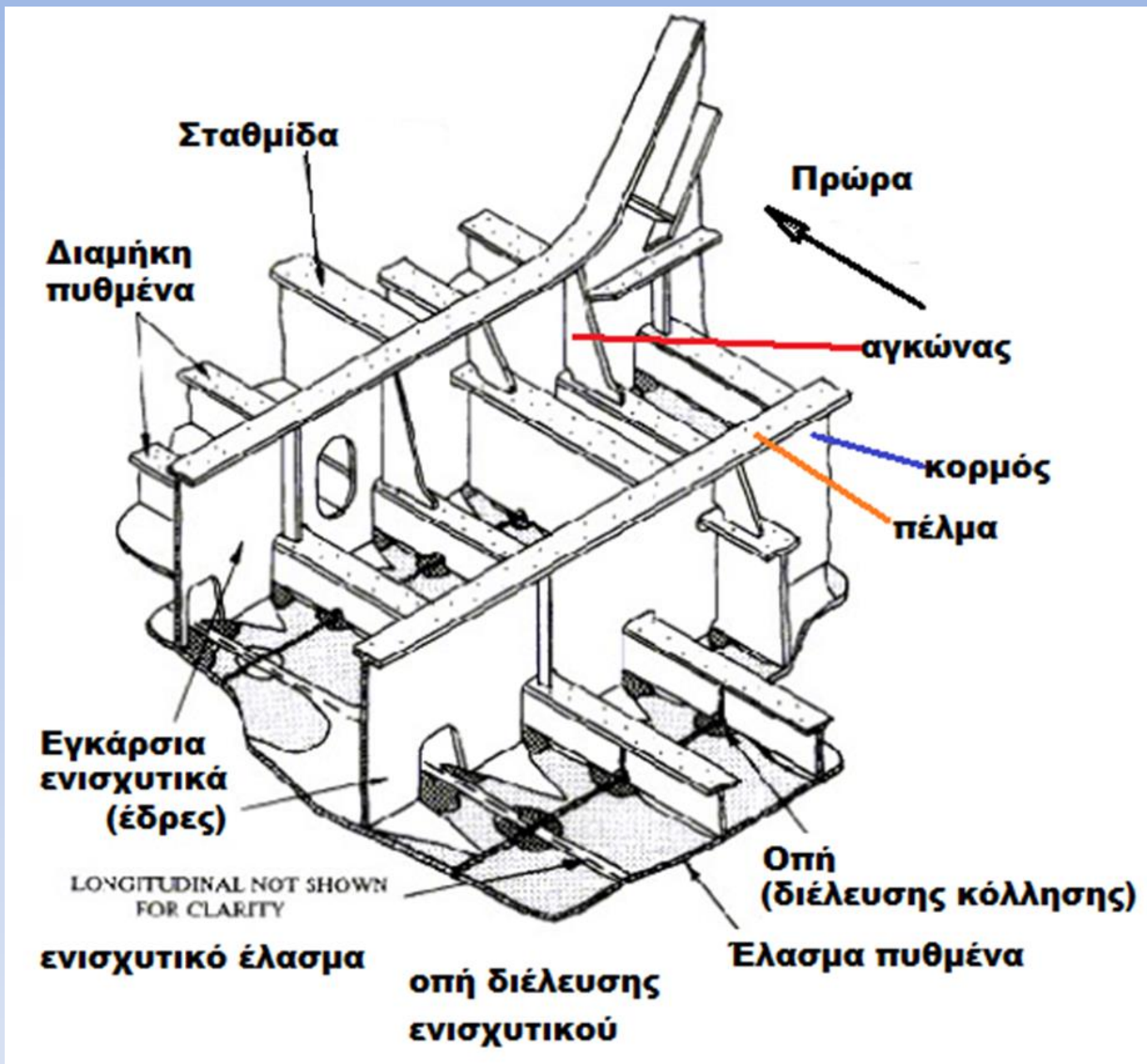
Σχήμα 121

**Σε συνάρτηση του τρόπου της κατασκευαστικής ενίσχυσης του πλοίου είναι:**

<b>Τύπος πλοίου</b>	<b>Θ έ σ η</b>	<b>Απλές ενισχύσεις</b>	<b>Ενισχυμένες δοκοί</b>
<b>Πλοίο με εγκάρσιο σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης</b>	<b>Κατάστρωμα</b>	<b>Απλά ζυγά</b>	<b>Διαδοκίδες και Εγκαρσιώματα</b>
	<b>Πλευρά</b>	<b>Απλοί νομείς</b>	<b>Λώροι και Ενισχυμένοι νομείς</b>
	<b>Πυθμένας</b>	<b>Έδρες (πλήρεις, ανοιχτές, στεγανές)</b>	<b>Σταθμίδες και έδρες</b>
<b>Πλοίο με διάμηκες σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης</b>	<b>Κατάστρωμα</b>	<b>Απλά διαμήκη</b>	<b>Εγκαρσιώματα και Διαδοκίδες</b>
	<b>Πλευρά</b>	<b>Απλά διαμήκη</b>	<b>Ενισχυμένοι νομείς και Λώροι</b>
	<b>Πυθμένας</b>	<b>Απλά διαμήκη</b>	<b>Έδρες και Σταθμίδες</b>
<b>Πλοίο με μικτό σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης</b>	<b>Κατάστρωμα</b>	<b>Απλά διαμήκη</b>	<b>Εγκαρσιώματα και Διαδοκίδες</b>
	<b>Πλευρά</b>	<b>Απλοί νομείς</b>	<b>Λώροι και Ενισχυμένοι νομείς</b>
	<b>Πυθμένας</b>	<b>Απλά διαμήκη (πυθμένα , οροφή διπύθμενου)</b>	<b>Έδρες και Σταθμίδες</b>

### **Σημείωση :**

Οι ενισχυμένες δοκοί που περιλαμβάνονται στον πίνακα , δεν βρίσκονται πάντοτε ταυτόχρονα σε κάθε τύπο κατασκευαστικής ενίσχυσης

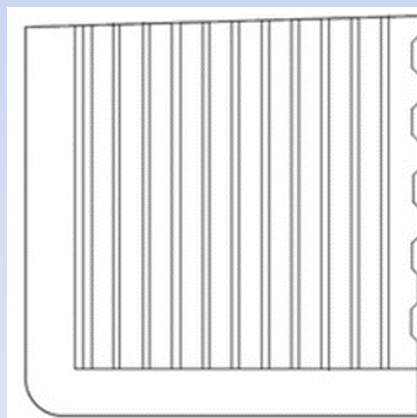
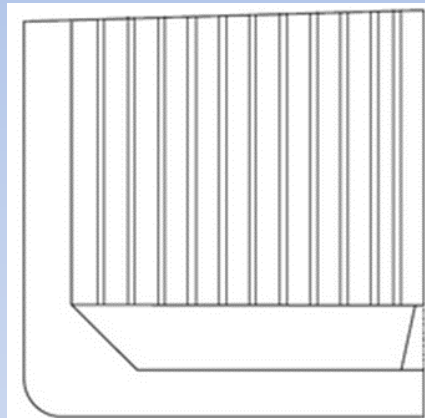
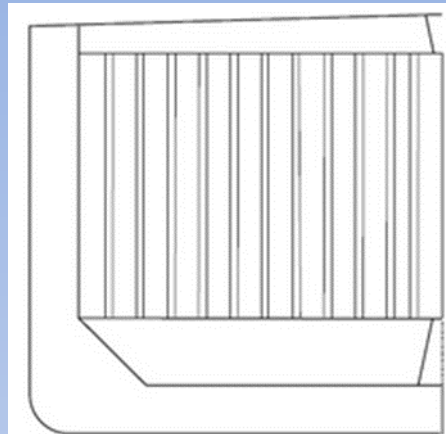


**Τοποθέτηση ενισχύσεων :**  
 τα απλά (δευτερεύοντα) διαμήκη διαπερνούν τα ενισχυμένα και συνδέονται (στηρίζονται) με αυτά με αγκώνες ή ενισχυτικό έλασμα (γωνιά , λάμα).

Διακρίνονται δύο πρωτεύοντα ενισχυτικά κάθετα μεταξύ τους : σταθμίδες , έδρες .

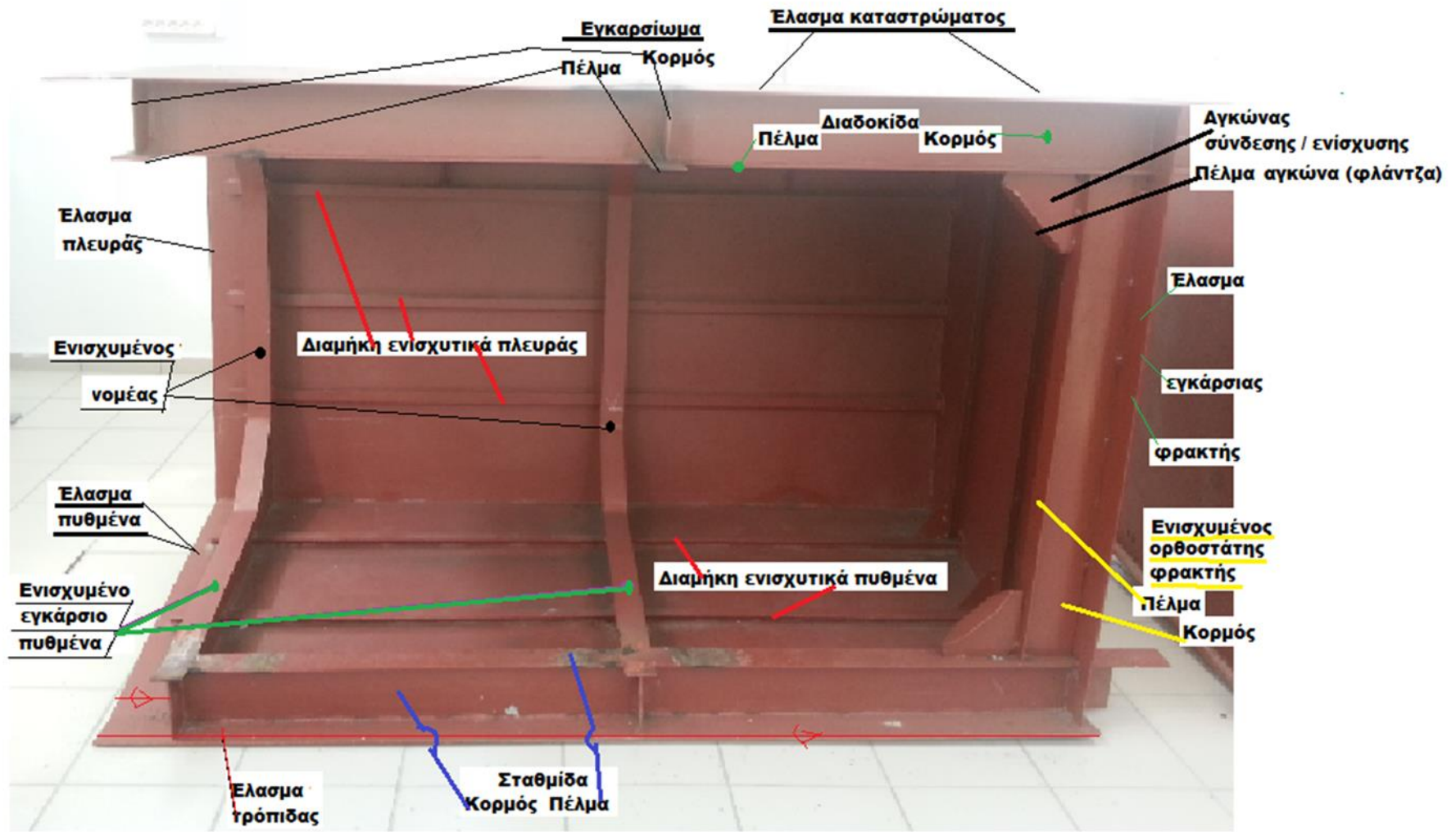
Σχήμα 122

Φρακτές	Τύπος	Απλές ενισχύσεις	Ενισχυμένες δοκοί
Εγκάρσιες Φρακτές	1 <sup>ος</sup> Τύπος	Απλοί ορθοστάτες (κάθετες ενισχύσεις)	Οριζόντιες δοκοί και πιθανόν κατακόρυφες
	2 <sup>ος</sup> Τύπος	Οριζόντια απλά ενισχυτικά	Κατακόρυφες δοκοί και πιθανόν οριζόντιες
	3 <sup>ος</sup> Τύπος	Κάθετες αυλακώσεις	Πιθανά άνω/ κάτω υποστηρίγματα (οριζόντιες δοκοί)
	4 <sup>ος</sup> Τύπος	Οριζόντιες αυλακώσεις	Κατακόρυφες δοκοί
Διαμήκειες Φρακτές	1 <sup>ος</sup> Τύπος	Οριζόντια απλά ενισχυτικά	Ενισχυμένοι ορθοστάτες
	2 <sup>ος</sup> Τύπος	Απλοί ορθοστάτες (κάθετες ενισχύσεις)	Διαμήκη ενισχυμένα



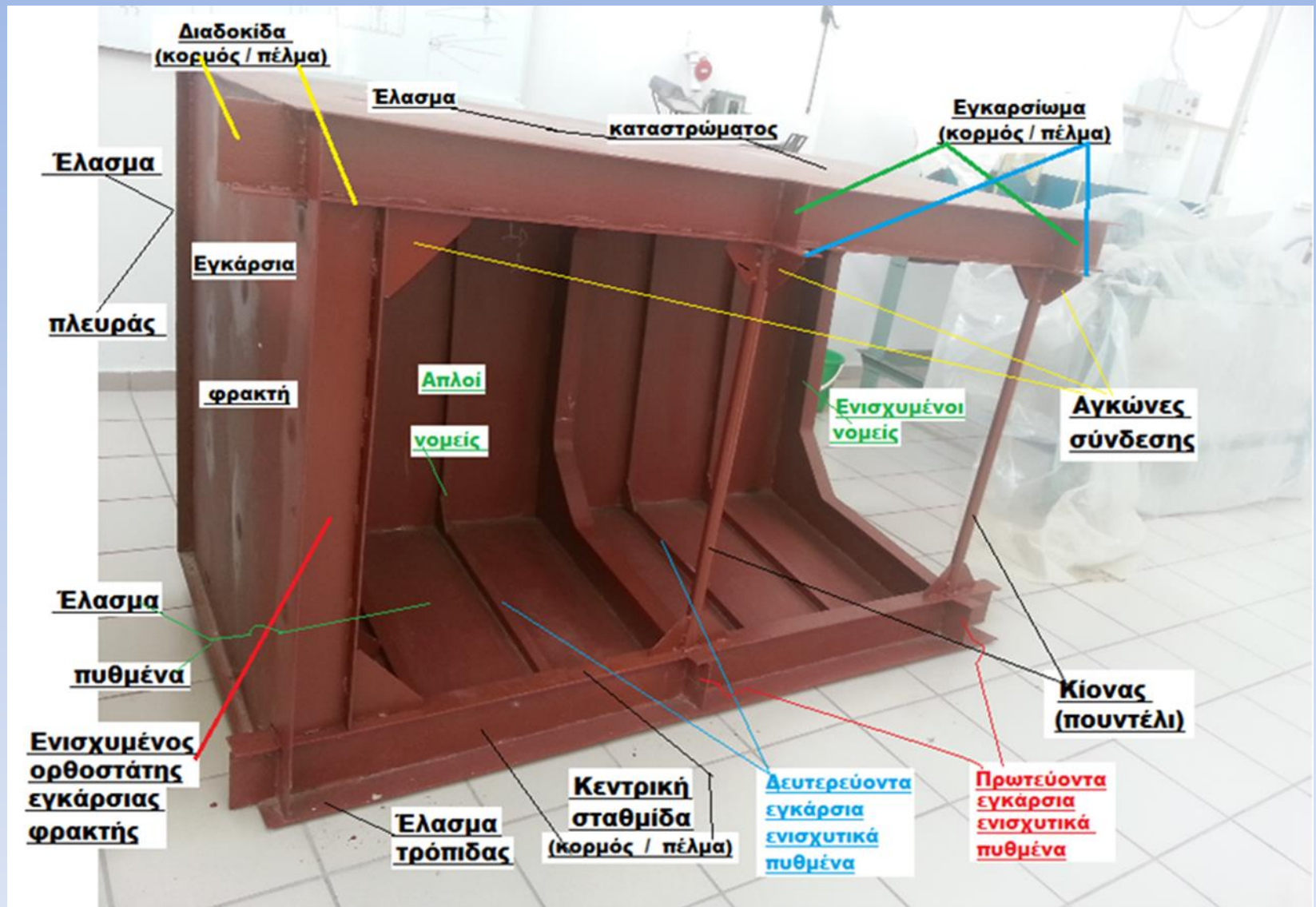
**Σημείωση :** Οι ενισχυμένες δοκοί που περιλαμβάνονται στον πίνακα , δεν βρίσκονται πάντοτε ταυτόχρονα σε κάθε τύπο κατασκευαστικής ενίσχυσης

# Τομέας με διάμηκες σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης



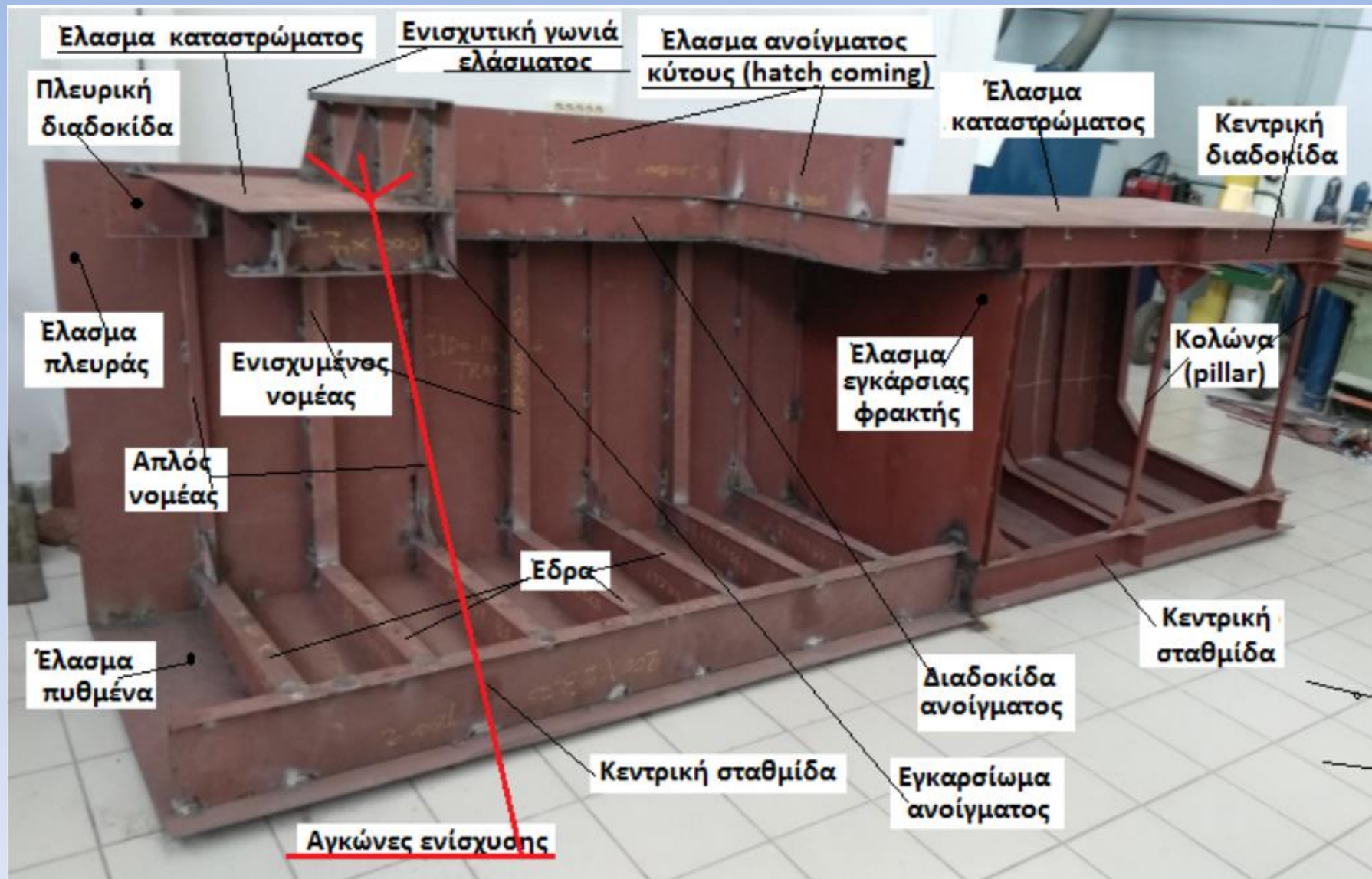
Σχήμα 124

## Τομέας με εγκάρσιο σύστημα κατασκευαστικής ενίσχυσης



Σχήμα 125

# ΝΕΟΣ ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΜΕ ΑΝΟΙΓΜΑ ΚΥΤΟΥΣ



**Εκπόνηση  
κατασκευαστικών  
Σχεδίων**

**ΓΡΑΜΜΗ ΛΕΠΤΗ ΣΥΝΕΧΗΣ** : παριστάνει ακμές, άκρες, οριοθέτηση ελασμάτων (ραφές, σόκκορα)



**ΓΡΑΜΜΗ ΧΟΝΤΡΗ** : παριστάνει κατασκευαστικό στοιχείο σε τομή (πάχος ελάσματος).

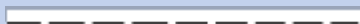


Το πάχος μπορεί να παρασταθεί και με δύο λεπτές γραμμές με σκίαση.

**ΓΡΑΜΜΗ ΔΙΑΚΕΚΟΜΜΕΝΗ ΧΟΝΤΡΗ** : παριστάνει έλασμα τοποθετημένο πίσω από κατασκευαστικό στοιχείο , όπως έλασμα πλήρους έδρας κάτω από οροφή διπύθμενου , αγκώνας κ.α.



**ΓΡΑΜΜΗ ΔΙΑΚΕΚΟΜΜΕΝΗ ΛΕΠΤΗ** : παριστάνει απλό (δευτερεύον) ενισχυτικό πίσω από κατασκευαστικό στοιχείο, όπως αντινομέας μιας ανοικτής έδρας



**ΓΡΑΜΜΗ - ΣΗΜΕΙΟ ΧΟΝΤΡΗ** : παριστάνει ενισχυμένη δοκό (πρωτεύον ενισχυτικό) πίσω από κατασκευαστικό στοιχείο όπως ενισχυμένο ζυγό (εγκαρσίωμα) κάτω από το έλασμα του καταστρώματος



**ΓΡΑΜΜΗ - ΣΗΜΕΙΟ ΛΕΠΤΗ** : παριστάνει άξονα συμμετρίας , λεπτομέρεια ευρισκόμενη σε διαφορετικό επίπεδο από αυτό που παρουσιάζεται στο σχέδιο. (Σε πολλές περιπτώσεις παριστάνονται και τα δευτερεύοντα ενισχυτικά πίσω από ελάσματα).



# Επιλογή Ενισχυτικού

# Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ενισχυτικού

Ύψος κορμού

Πάχος κορμού

Ροπή αντίστασης (διατομής που περιλαμβάνει την τομή του ενισχυτικού και το συνεργαζόμενο έλασμα).

## Εξαρτώνται από :

είδος και μέγεθος φόρτισης

Απόσταση μεταξύ των στηρίξεων (ανυποστήρικτο μήκος)

Τύπος και αποτελεσματικότητα σύνδεσης στα άκρα

Υλικό κατασκευής

# Έλεγχος ενισχυτικού

- Ροπή αντιστάσεως **W** - Επιφάνεια διατομής **A** - Ροπή αδρανείας **I**

**SECTION MODULUS WITH ATTACHED PLATING OF 610mm  
OF STANDARD AFNOR SECTIONS**

W cm <sup>3</sup>				
42,0	80 × 16 (12,80. 42,4. 1,0) 110 × 10 (11,00. 42,7. 0,7)	60 × 60 × 10 (11,10. 42,0. 0,8)		
43,0	90 × 14 (12,60. 43,8. 0,9)			100 × 7 ( 9,17. 43,1. 0,6)
44,0	100 × 12 (12,00. 44,0. 0,8)	80 × 80 × 5,5 ( 8,61. 44,1. 0,7)	80 × 60 × 7 ( 9,38. 44,3. 0,6)	
45,0	130 × 8 (10,40. 45,7. 0,7)			
46,0			100 × 50 × 6 ( 8,73. 46,5. 0,6)	
47,0	90 × 15 (13,50. 47,7. 0,9)	70 × 70 × 8 (10,60. 47,1. 0,7) 80 × 80 × 6 ( 9,35. 47,7. 0,7)	90 × 65 × 6 ( 9,01. 47,5. 0,7)	
49,0			80 × 60 × 8 (10,60. 49,3. 0,7)	
50,0	120 × 10 (12,00. 50,1. 0,7) 90 × 16 (14,40. 51,8. 1,0)			
52,0	110 × 12 (13,20. 52,3. 0,8) 140 × 8 (11,20. 52,9. 0,8) 100 × 14 (14,00. 52,7. 0,9)	70 × 70 × 9 (11,90. 52,7. 0,9)	100 × 50 × 7 (10,10. 53,4. 0,7)	
54,0		80 × 80 × 7 (10,80. 55,0. 0,8)	90 × 65 × 7 (10,40. 54,7. 0,7)	
56,0	100 × 15 (15,00. 57,2. 1,0)	70 × 70 × 10 (13,10. 57,8. 0,9)		120 × 6 ( 9,38. 57,8. 0,8)
58,0	130 × 10 (13,00. 58,1. 0,8) 150 × 8 (12,00. 59,9. 0,8)			
60,0	120 × 12 (14,40. 61,3. 0,9) 100 × 16 (16,00. 61,8. 1,1)	90 × 90 × 6 (10,60. 60,8. 0,8)	100 × 50 × 8 (11,40. 60,1. 0,8) 90 × 65 × 8 (11,80. 61,7. 0,8)	
62,0	110 × 14 (15,40. 62,4. 1,0)	80 × 80 × 8 (12,30. 62,1. 0,9)	100 × 65 × 7 (11,20. 63,6. 0,8)	

**ΦΟΡΤΩΣΗ**

**και**

**ΦΟΡΤΙΣΗ**

## Κατηγορίες βαρών

### Άφορτο πλοίο (Light Ship):

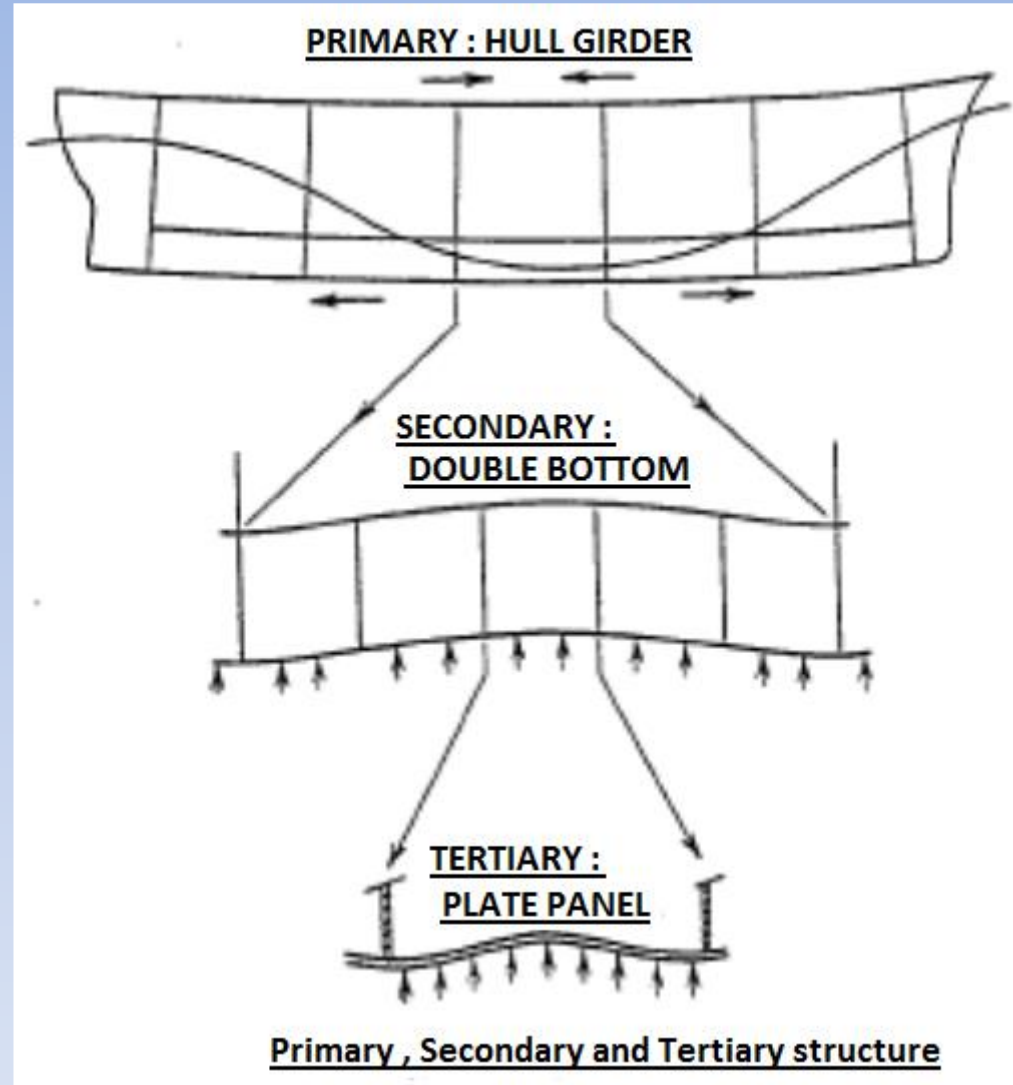
υλικά κατασκευής / μηχανοστάσιο / εξοπλισμός / έρμα (εάν απαιτείται) / άλλα απαραίτητα βάρη (πχ δεξαμενή springler)

### Νεκρό βάρος (Dead Weight) :

αναλώσιμα (καύσιμα – λιπαντέλαια – εφόδια) / ωφέλιμο φορτίο / πλήρωμα

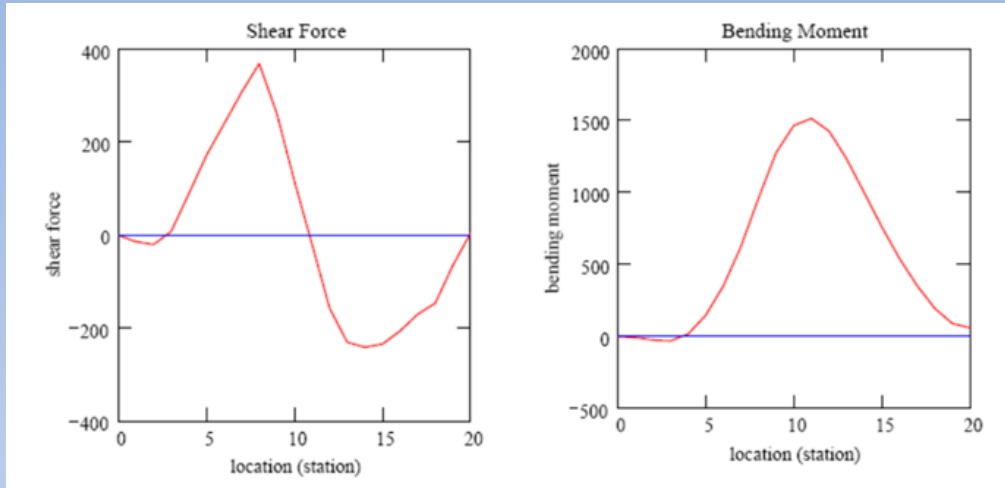
### ΕΚΤΟΠΙΣΜΑ =

ΑΦΟΡΤΟ ΠΛΟΙΟ + ΝΕΚΡΟ ΒΑΡΟΣ

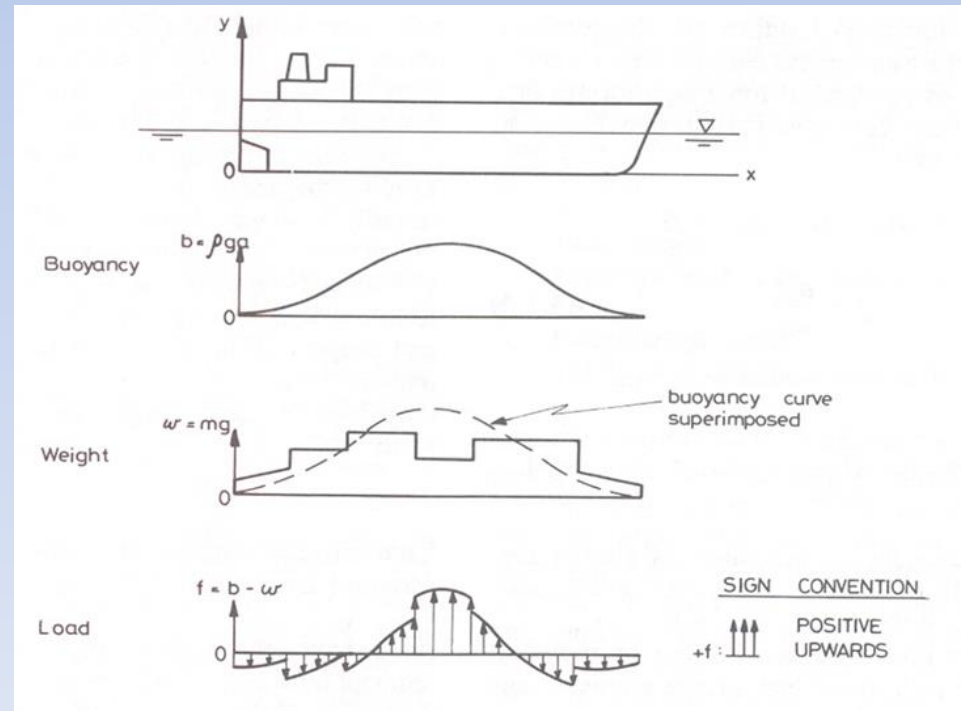


Σχήμα 126

# ΦΟΡΤΙΣΗ του πλοίου ως δοκού

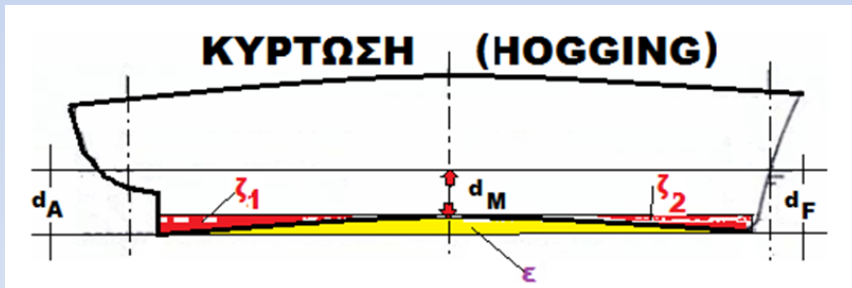
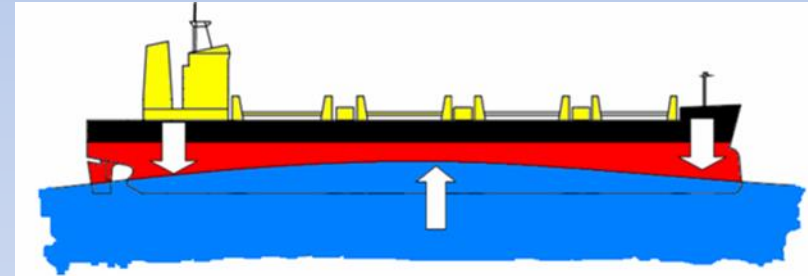
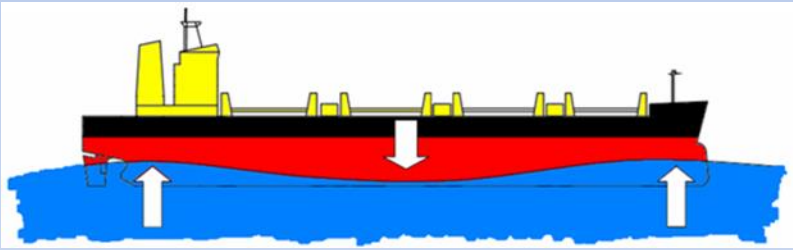
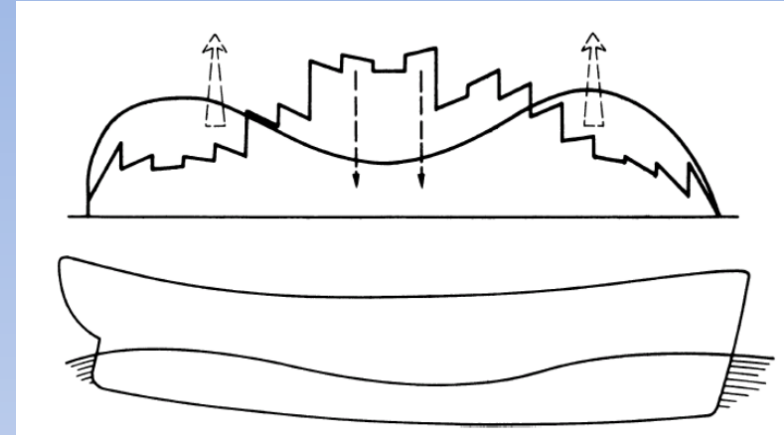
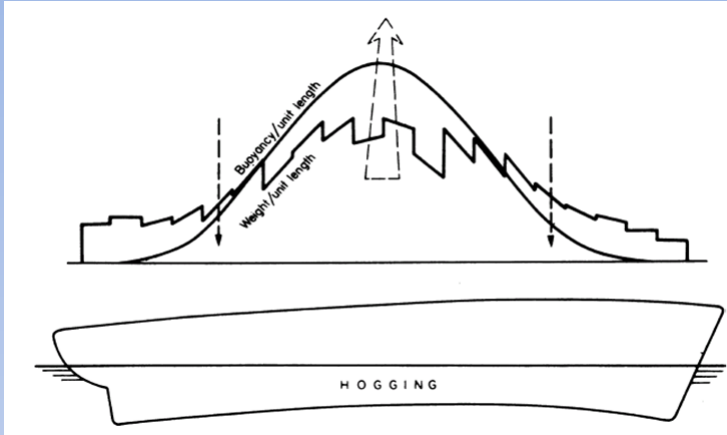


Σχήμα 127

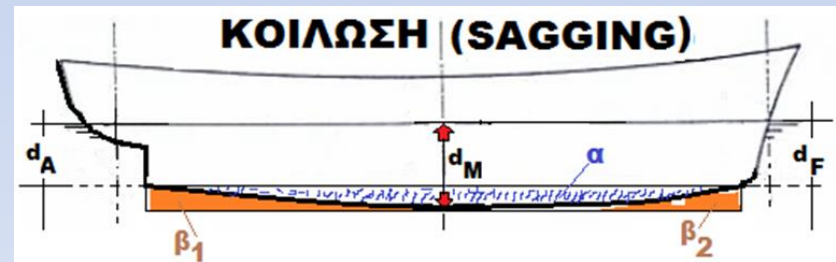


Σχήμα 128

# Καταπόνηση σε κύμα



Σχήμα 129



Σχήμα 130

$$d_{m.correct} = \frac{d_A + 4 \times d_M + d_F}{6} \quad \eta$$

$$d_{m.correct} = \frac{d_A + 6 \times d_M + d_F}{8}$$

# ΓΡΑΜΜΗ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ (ΥΨΟΣ ΕΞΑΛΩΝ)

Δ.Σ.Γ.Φ. (Διεθνής Σύμβαση Γραμμής Φορτώσεως)

## Η ΓΡΑΜΜΗ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ

- **προσδιορίζει** μια ανώτατη επιτρεπόμενη ίσαλο στην οποία είναι δυνατόν να πλέει το πλοίο (κατάσταση πλήρους φόρτου, έμφορτη ίσαλος) με ασφάλεια.
- **χαράσσεται** στη δεξιά και αριστερή πλευρά του πλοίου στο μέσον του μήκους καθώς και στην πλώρη και πρύμνη του πλοίου
- **χωρίζει το κοίλο** (πλευρικό ύψος , ύψος κατασκευής) του πλοίου σε δύο μέρη :
  - α. ένα μέρος ανήκει στα ύφαλα (μέρος εντός νερού) που προσδιορίζεται από το ΒΥΘΙΣΜΑ
  - β. ένα μέρος ανήκει στα έξαλα (μέρος εκτός νερού) που προσδιορίζεται από το ΥΨΟΣ ΕΞΑΛΩΝ (= προσδιορίζει τον όγκο των εξάλων που συνιστά την εφεδρική άντωση ή εφεδρική πλευστότητα)

Στην ίσαλο αυτή αντιστοιχεί το μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα θέρους .

Ο καθορισμός του ύψους εξάλων εξαρτάται από τον τύπο του πλοίου και τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά και της γάστρας αλλά και των υπερκατασκευών

Η ίσαλος αυτή (ίσαλος υπολογισμού ή ίσαλος κατασκευής) λαμβάνεται ως βάση για τη μελέτη του σκάφους και τον προσδιορισμό των γραμμών φόρτωσης.

Ο καθορισμός του ύψους εξάλων εξαρτάται από τον τύπο του πλοίου και τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά και της γάστρας αλλά και των υπερκατασκευών

**Για τον υπολογισμό του ύψους εξάλων** , λαμβάνονται υπ' όψιν :

- Βασικό ύψος εξάλων (B.Y.E.) , από πίνακα της Δ.Σ.Γ.Φ.
- Συντελεστής γάστρας του πλοίου
- Πλευρικό ύψος (κοίλο , ύψος κατασκευής)
- Σιμότητα καταστρώματος
- Ελάχιστο ύψος πλώρης

Σύμφωνα με τη Δ.Σ.Γ.Φ. το Βασικό ύψος εξάλων δίδεται για :

- πλοία ΤΥΠΟΥ Α : πλοία για μεταφορά υγρών φορτίων
- πλοία ΤΥΠΟΥ Β : πλοία που δεν είναι ΤΥΠΟΥ Α.

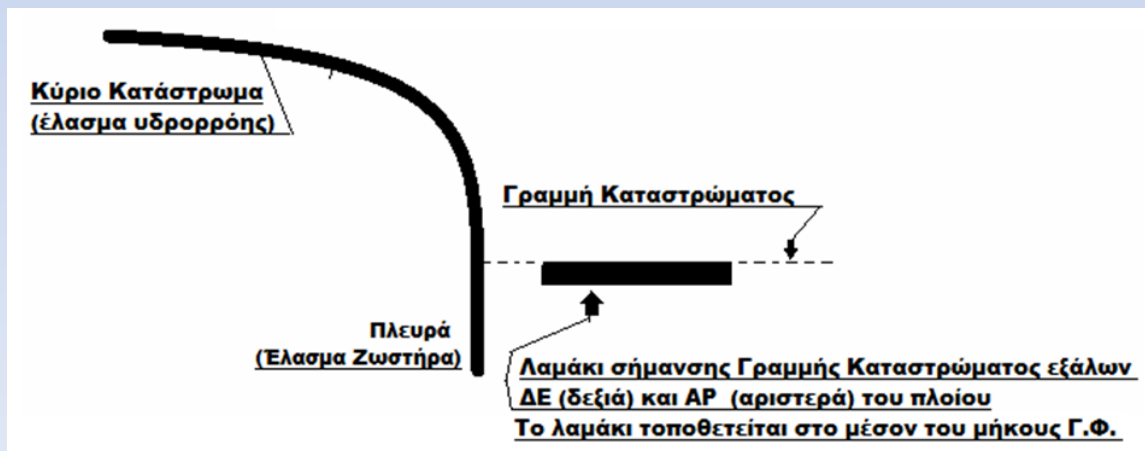
**ΥΨΟΣ ΕΞΑΛΩΝ** : η καθ' ύψος μετρούμενη (στη μέση εγκάρσια τομή ενός πλοίου) απόσταση της ισάλου θέρους (= γραμμή φορτώσεως) από την Γραμμή Καταστρώματος η οποία προσδιορίζεται ως η νοητή τομή της εξωτερικής επιφάνειας του σκάφους στην πλευρά με την εξωτερική επιφάνεια του καταστρώματος .

Σύμφωνα με τη Δ.Σ.Γ.Φ. το Βασικό ύψος εξάλων δίδεται για :

- πλοία ΤΥΠΟΥ Α : πλοία για μεταφορά υγρών φορτίων
- πλοία ΤΥΠΟΥ Β : πλοία που δεν είναι ΤΥΠΟΥ Α.



Σχήμα 131



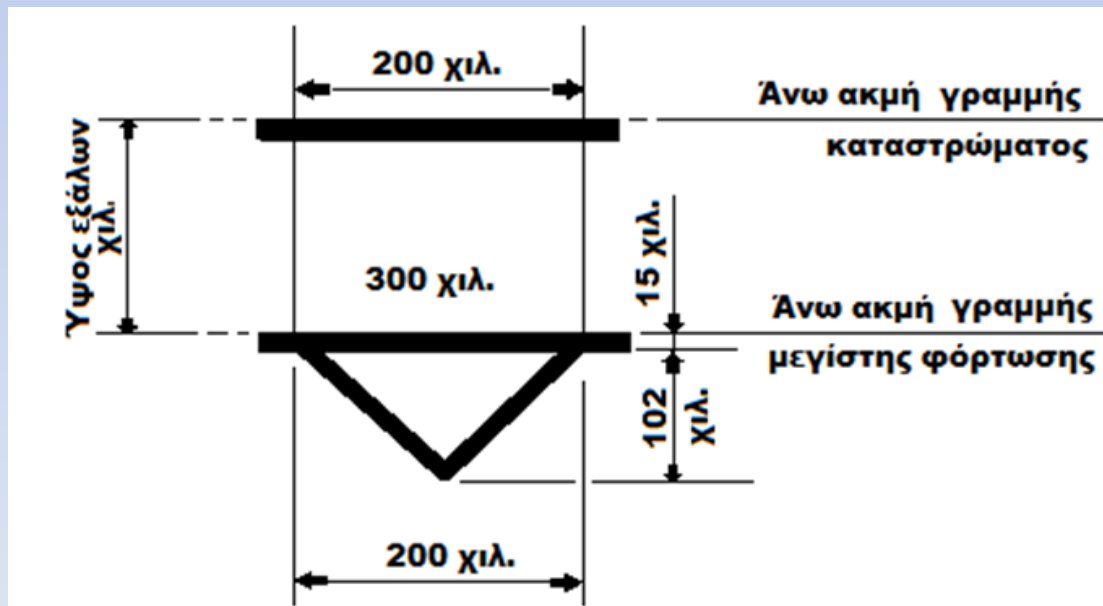
Σχήμα 132



# ΣΗΜΑΝΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΦΟΡΤΩΣΕΩΣ (Γ.Φ.)

- Για : Υπάρχοντα Φ/Γ (φορτηγά) ολικής χωρητικότητας  $15 < ΚΟΧ < 150,00$
- Για : Υπάρχοντα Ε/Γ (επιβατηγά) ολικής χωρητικότητας  $5 < ΚΟΧ < 150,00$
- Για : Νέα Φ/Γ και Ε/Γ μήκους  $6,00 \text{ m} < L < 24,00 \text{ m}$

Η σήμανση γίνεται με ΤΡΙΓΩΝΟ που έχει τις διαστάσεις του σχήματος



Σχήμα 134

