

PIPING SPECIFICATION														PAGE	
SERVICE	FLUID PRESS. (kg/cm ²)	COND. TEMP. (°C)	PIPE						PIPE CONNECTION			VALVE		REMARK	
			NOM. DIA.	MAT'L	TEST PRESS		TREAT	NO.	TYPE	FLANGE		CONN. TYPE	MATERIAL		
					SHOP	SHIP				STD	MAT'L		BODY		TRIM
H.F.O FILL'G & TRANSFER LINE	4.0	45	125	STPG 3BE SCH.40	-	6.0	INS. & TRAC'G	FA 01-07	FLANGE	SLIP ON JIS5K	MILD STEEL	FLANGED JIS5K	CAST IRON	BRONZE	
			100										BRONZE		
			65												
			50												
D.O. FILL'G & TRANSFER LINE	4.0	NDR	100	STPG 3BE SCH.40	-	6.0	-	FB 21-30	FLANGE	SLIP ON JIS5K	MILD STEEL	FLANGED JIS5K	CAST IRON	BRONZE	
			80/65										BRONZE		
			50/40												
			40/25												
F.O. PURIFIER PUMP SUCTION & DISCH. LINE	3.3	60	65	STPG 3BE SCH.40	-	5.0	INS. & TRAC'G	FC 41-48	FLANGE	SLIP ON JIS5K	MILD STEEL	FLANGED JIS5K	CAST IRON	BRONZE	
			50										BRONZE		
			40												
			32												
PURI. HTR AND PURIFIER DISCH. LINE	3.3	98	65	STPG 3BE SCH.40	5.0	5.0	INS. & TRAC'G	FH 78	FLANGE	SLIP ON JIS10K	MILD STEEL	FLANGED JIS10K	CAST STEEL	BRONZE CLASS II	
			40												
			25												
D.O. PURIFYING LINE	3.3	45		STPG 3BE SCH.40	-	5.0	-	FE 91-96	FLANGE	SLIP ON JIS5K	MILD STEEL	FLANGED JIS5K	CAST IRON	BRONZE	
													BRONZE		
			40												
			25												
OVERFLOW, EMPTYING AND DETERGENT OIL FILLING LINE	ATM	NDR	100	STPG 3BE SCH.40	-	-	-	FG 101-104 111-116	FLANGE	SLIP ON JIS5K	MILD STEEL	FLANGED JIS5K	CAST IRON	BRONZE	
			80										BRONZE		
			65												
			50												
			40												
25															

NOTES.

1. QUICK-CLOSING VALVES TO BE OPERATED BY PNEUMATICALLY FROM OUTSIDE ENGINE ROOM AND THE BODY OF QUICK-CLOSING VALVES TO BE OF CAST STEEL OR BRONZE.
2. PIPES AND FITTINGS ARE TO BE ARRANGED WELL CLEAR OF HOT SPACE AND ELECTRIC APPLIANCES BUT IF UNVOIDABLE, SUITABLE PROTECTION TO BE PROVIDED.
3. ALL SIGHT GLASSES TO BE ARRANGED IN VERTICAL AT EASILY, VISIBLE POSITION.
4. == MARKS MEANS INSULATED LINE WITH STEAM TRACING.
5. NON-ASBESTOS SHEET GASKETS TO BE USED FOR FLANGE JOINT OF ALL PIPING.

2	SIGHT GLASS	1SG, 2SG	4	SPECTACLE FLANGE	1 SF - 5 SF
1	VALVES	1V-11V, 21V-28V 31V-48V, 51V-57V 61V-64V	3	OIL STRAINER	1S-5S
NO.	ITEM	NO.	REMARK	LIST OF NO.	- F -
SHIP NO.		SHIP TITLE 66.750 DWT OIL TANKER			
DWG NO. 2M22-4201		PIPING SPECIFICATION FOR F.O. FILLING, TRANSFER & PURIFYING SYSTEM			

Πίνακας 9.5

Προδιαγραφές σωληνώσεων για το δίκτυο καυσίμου

PIPING SPECIFICATION											PAGE			
SERVICE	FLUID COND.		PIPE					PIPE CONNECTION			VALVE		REMARK	
	PRESS. (kg/cm ²)	TEMP. (°C)	NOM. DIA.	MAT'L	TEST SHOP	PRESS SHIP	TREAT MENT	NO.	TYPE	FLANGE STD	MAT'L	CONN. TYPE		MATERIAL BODY
LUB. OIL SYS. DRAIN LINE	-	-	100	KS- SPP	-	-	-	LD 201-210 211-219 221-229 241-245	FLANGE OR SLEEVE	SLIP ON JISSK	MILD STEEL	FLANGED JISSK	CAST IRON	BRONZE
			80											
			65											
			50											
			40											
			32											
25														
<p><u>NOTES.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> PIPES AND FITTINGS ARE TO BE ARRANGED WELL CLEAR OF HOT SPACE AND ELECTRIC APPLIANCES BUT IF UNVOIDABLE, SUITABLE PROTECTION TO BE PROVIDED. NON-ASBESTOS SHEET GASKETS TO BE USED FOR FLANGE JOINT OF ALL PIPING. SAVE ALL TRAY WITH DRAIN CONNECTIONS TO BE ARRANGED AROUND ALL OIL TANKS, PUMPS AND PURIFIERS. IF POSSIBLE. COAMING ARRANGEMENT CAN BE MODIFIED ACCORDING TO ACTUAL ARRANGEMENT. THE DRAIN LINES TO BE SLOPED EFFICIENTLY WHEREVER POSSIBLE. ABBREVIATION <p>(AE) : DRAIN FROM BED PLATE/CLEANING TURBOCHARGER</p> <p>(AV) : DRAIN OUTLET FROM SCAV. AIR BOX</p>														
1	VALVES	141V-154V												
NO.	ITEM	NO.	REMARK	LIST OF NO. - L -										
SHIP NO.			SHIP TITLE 66.750 DWT OIL TANKER											
DWG NO. 2M22-4201			PIPING SPECIFICATION FOR LUB.OIL DRAIN SYSTEM											6

Πίνακας 9.6

Προδιαγραφή σωληνώσεων λιπαντικού

ΝΑΥΠΗΓΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

10

10.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκαν οι τύποι των δεξαμενόπλοιων και των πλοίων γενικού φορτίου. Στο ναυπηγικό κατασκευαστικό σχέδιο θα εξεταστούν οι τύποι των πλοίων φορτίου χύδην (π. φ. χ.).

10.2 ΤΥΠΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ (B.C. - Π.Φ.Χ.)

Οι τύποι μεταφοράς φορτίου χύδην αναφέρονται μόνο πληροφοριακά.

Τα πλοία μεταφοράς φορτίου χύδην χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- α. Bulk Carrier - Cape Size
- β. B. C. - Panamax
- γ. B. C. - Handy Size
- δ. Open B. C.
- ε. Μεταφοράς ξυλείας - Chip Carriers
- ζ. Μεταφοράς άνθρακα - Coal Carriers
- η. Τσιμεντοφόρα - Cement Carriers.

α. B.C. - Cape Size

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα πλοία αυτά μεταφέρουν άνθρακα, σιδηρομετάλλευμα και σιτηρά, έχουν 9 αμπάρια φορτίου μπροστά από το μηχανοστάσιο και από τους χώρους ενδιαίτησης.

Σε αυτούς τους τύπος πλοίων δεν υπάρχουν γερανοί καταστρώματος. Τα καπάκια των αμπαριών ανοίγουν από το κέντρο προς τα πλευρά και απαιτούν πολύ μικρή εργατική δύναμη.

Το πλοίο έχει αρκετή αντοχή για να αντέχει διαφορετικές μεθόδους φόρτωσης. Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την ασφάλεια, για την αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος και για τη μικρότερη εργατική δύναμη και αυτονομία στη λειτουργικότητα του πλοίου.

Το Ν° 6 αμπάρι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δεξαμενή έρματος. Επίσης, τα αμπάρια Ν° 4 και 8 μπορούν να ερματιστούν με νερό, για να ρυθμιστεί ο αέρας του πλοίου, ο οποίος πρέπει να φύγει κατά τη φόρτωση του πλοίου στο λιμάνι.

Η ικανότητα φόρτωσης του πλοίου είναι από L.C.	20.000 m ³ - 167.000 m ³
Το μήκος του από	L = 290,00 m - 273,00 m
Το πλάτος του από	B = 46,00 - 43,00 m
Το ύψος του από	D = 25,00 - 23,00 m
Το βύθισμά του από	d = 18,30 - 17,00 m
Το νεκρό βάρος του από	DWT=180.000 MT-152.000 MT
Η υπηρεσιακή του ταχύτητα από	Vs = 15,00 -14,20 Kn.

2. Κύρια χαρακτηριστικά

• L _{O.A.}	289,00 m
• L _{B.P.}	179,00 m
• B	45,00 m
• D	24,10 m
• d	17,72 m
• G.T.	86.799
• DWT	171.846 MT
• Vs	14,50
• L.C.	190.000 m ³

β. B. C. - Panamax

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το πλοία αυτά έχουν 7 αμπάρια με δεξαμενές καταστρώματος (topside) και (hopper) στον πυθμένα. Υπάρχουν 4 γερανοί καταστρώματος, και το άνοιγμα των αμπαριών (καπάκια) είναι από το κέντρο προς τα πλευρά του πλοίου. Οι γερανοί έχουν ανυψωτική ικανότητα 25 - 30 T ο καθένας, και είναι ηλεκτροϋδραυλικοί για ταχύτερη ικανότητα χειρισμού των φορτίων. Πλευρι-

κά του πλοίου δεν υπάρχουν γερανοί καταστρώματος.

Η ικανότητα φότωσης του πλοίου είναι από L.C.	106.000 m ³ - 82.000 m ³
Το μήκος του από	L = 245,00 m - 215,00 m
Το πλάτος του από	B = 32,36 - 32,20 m
Το ύψος του από	D = 22,00 - 18,30 m
Το βύθισμά του από	d = 17,70 - 13,20 m
Το νεκρό βάρος του από	DWT=89.000 MT-68.000 MT
Η υπηρεσιακή του ταχύτητα από	Vs = 14,75 -14,00 Kn

2. Κύρια χαρακτηριστικά

• L _{O.A.}	244,94 m
• L _{B.P.}	217,00 m
• B	32,20 m
• D	18,80 m
• d	13,652 m
• G.T.	38.232
• DWT	71290 MT
• Vs	14,50
• L.C.	85.011 m ³

γ. B. C. - Handy Size

1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το πλοίο έχει 5 αμπάρια και 4 ηλεκτροϋδραυλικούς γερανούς καταστρώματος ανυψωτικής ικανότητας 25 - 30 T. Τα καπάκια των αμπαριών είναι από χάλυβα πτυσσόμενου τύπου Water tight.

Τα φορτία που μεταφέρονται είναι σιτηρά, άνθρακας, θερμά πηνία (Hot coil) και άλλα φορτία χύδην (ρύζι, κορμοί & ξυλεία), καθώς και αλουμίνιο ή βωξίτης. Το σκάφος διαθέτει 1 ελικά, και τα αμπάρια του μπορεί να είναι διπλού κελύφους.

Τα καπάκια έχουν διαστάσεις 18,75 m x 11,48 m ή 20,00 m x 11,48 m ή 13,92 m x 16,00 m ή 19,76 m x 17,60 m. Επίσης, τα πλοία αυτά μεταφέρουν τσιμέντο, ξυλεία ή σωλήνες χάλυβα.

Η ικανότητα φότωσης του πλοίου είναι από L.C.	30.000 m ³ - 60.000 m ³
Το μήκος του από	L = 190,00 m - 150,00 m
Το πλάτος του από	B = 23,00 - 32,00 m
Το ύψος του από	D = 13,20 - 16,50 m
Το βύθισμά του από	d = 9,50 - 11,80 m
Το νεκρό βάρος του από	DWT = 24.000 MT - 49.000 MT
Η υπηρεσιακή του ταχύτητα από	Vs = 14,00 -14,50 Kn.

2. Κύρια χαρακτηριστικά

• L _{O.A.}	170,00 m
• L _{B.P.}	162,00 m
• B	27,00 m
• D	13,80 m
• d	9,75 m
• G.T.	17.429
• DWT	28.665 MT
• Vs	14,00
• L.C.	36.665 m ³

δ. Open B. C.

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στα πλοία αυτά υπάρχουν 5 αμπάρια φορτίου τύπου κουτιού. Τα αμπάρια N° 2 & 4 έχουν μήκος 30,6 m

Τα ανοίγματα των αμπαριών ή καπάκια έχουν διαστάσεις 10,8 m ή 19,8 m πλάτος. Υπάρχουν στο κατάστρωμα 3 ηλεκτροϋδραυλικοί γερανοί ανυψωτικής ικανότητας 30 T ο καθένας.

Τα αμπάρια αντέχουν για 5 σειρές από εμπορευματοκιβώτια, και τα καπάκια έχουν δεσίματα για εμπορευματοκιβώτια στο κατάστρωμα. Τα ανοίγματα των αμπαριών είναι 12,60 m x 18,40 m ή 20,8 m x 22,8 m ή 19,2 m x 22,8 m.

Επίσης, μερικά πλοία έχουν δύο Gantry γερανούς ανυψωτικής ικανότητας 40 T.

Η ικανότητα φότωσης του πλοίου είναι από L.C.	36.000 m ³ - 167.000 m ³ ή 844 F.E.U.'s
Το μήκος του από	L = 200,00 m - 165,00 m
Το πλάτος του από	B = 30,50 - 24,00 m
Το ύψος του από	D = 16,40 - 13,40 m
Το βύθισμά του από	d = 11,80 - 9,60 m
Το νεκρό βάρος του από	DWT = 47.000 MT - 23.500 MT
Η υπηρεσιακή του ταχύτητα από	Vs = 15,00 -14,00 Kn.

2. Κύρια χαρακτηριστικά

• L _{O.A.}	199,20 m
• L _{B.P.}	190,00 m
• B	30,50 m
• D	16,40 m
• d	11,80 m
• G.T.	29381
• DWT	47.034 MT
• Vs	15,00
• L.C.	51.946 m ³

ε. Μεταφοράς Ξυλείας - Chip Carriers

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα πλοία αυτά έχουν 6 αμπάρια για τη μεταφορά ξυλείας (Woodship). Για το λόγο αυτό απαιτείται μεγάλη χωρητικότητα στα αμπάρια, διότι η ξυλεία έχει χαμηλή ειδική βαρύτητα.

Οι τρεις γερανοί του καταστρώματος είναι ικανοί να χειριστούν 975 t / h, για τη φορτοεκφόρτωση. Τα ανοίγματα των αμπαριών είναι 16,00 m x 12,98 m ή 12,80 m x 16,00 m ή 16,00 m x 18,72 m.

Η ικανότητα φόρτωσης του πλοίου είναι από L.C.	102.000 m ³ - 91.000 m ³
Το μήκος του από	L = 209,00 m - 195,00 m
Το πλάτος του από	B = 32,20 m
Το ύψος του απ	D = 22,75 - 21,50 m
Το βύθισμά του από	d = 11,10 - 10,50 m
Το νεκρό βάρος του από DWT =	48.800 MT - 445.000 MT
Η υπηρεσιακή του ταχύτητα από Vs =	15,50 -14,00 Kn.

2. Κύρια χαρακτηριστικά

• L _{Ο.Α.}	199,99 m
• L _{Β.Ρ.}	194,00 m
• B	32,20 m
• D	22,75 m
• d	11,12 m
• G.T.	39.695
• DWT	46.888 MT
• Vs	14,00
• L.C.	102.040 m ³

ζ. Μεταφοράς άνθρακα - Coal Carriers

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα πλοία αυτά έχουν 5 αμπάρια και 8 ζεύγη κατακλιών. Όλες οι σωληνώσεις είναι κάτω από το άνω κατάστρωμα, και με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η μηχανική καταπόνηση κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης.

Οι γραμμές του πλοίου έχουν μεγάλο πλάτος και ρηχό βύθισμα, και έτσι αυτό μπορεί να αντιμετωπίσει τους περιορισμούς του λιμανιού. Επίσης, το πλοίο μπορεί να έχει 7 αμπάρια και καπάκια που ανοίγουν στα πλάγια.

Η ικανότητα φόρτωσης του πλοίου είναι από L.C.	118.500 m ³ - 104.000 m ³
Το μήκος του από	L = 240,00 m - 235,00 m
Το πλάτος του από	B = 43,00 - 38,00 m
Το ύψος του από	D = 20,00 - 19,70 m
Το βύθισμά του από	d = 13,80 - 12,75 m

Το νεκρό βάρος του από DWT =	90.000 MT - 88.000 MT
Η υπηρεσιακή του ταχύτητα από Vs =	14,50 -14,00 Kn.

2. Κύρια χαρακτηριστικά

• L _{Ο.Α.}	234,96 m
• L _{Β.Ρ.}	225,00 m
• B	38,00 m
• D	19,80 m
• d	13,866 m
• G.T.	48.323
• DWT	87.890 MT
• Vs	14,50
• L.C.	105.770 m ³

η. Τσιμεντοφόρα - Cement Carrier

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα πλοία αυτά είναι μελετημένα και κατασκευασμένα να μεταφέρουν τσιμέντο ανά τους ωκεανούς. Έχουν 4 αμπάρια φορτίου με διπλό κέλυφος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του SOLAS για την ευστάθεια του πλοίου σε περίπτωση αβηρίας του σκάφους.

Ο τύπος του συστήματος φόρτωσης του τσιμέντου μπορεί να είναι:

- Μηχανικός, με ικανότητα 1.000 t / h ή
- Πνευματικός, με ικανότητα 600 t / h.

Ο τύπος του συστήματος εκφόρτωσης του τσιμέντου μπορεί να είναι:

- Μηχανικός, με ικανότητα 660 t / h
- Πνευματικός, με ικανότητα 300 t / h.

2. Κύρια χαρακτηριστικά

ο L _{Ο.Α.}	125,53 m
ο L _{Β.Ρ.}	119,00 m
ο B	20,20 m
ο D	11,10 m
ο d	8,46 m
ο G.T.	7.614
ο DWT	12.283 MT
ο Vs	13,90
ο L.C.	10.648 m ³

10.3 ΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΠΛΟΙΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ (Π.Φ.Χ.)

Τα κατασκευαστικά σχέδια για ένα πλοίο μεταφοράς φορτίου χύδην, ή όπως λέγεται στα αγγλικά bulk carrier (B.C.), είναι τα παρακάτω:

1. Μέσης τομής - Midship section
2. Γενικής διάταξης - General arrangement

3. Ανάπτυγμα εξωτερικού περιβλήματος - Shell expansion
4. Προφίλ και καταστρώματα - Profile and decks
5. Στεγανές φρακτές - Watertight bulkheads
6. Σχέδιο ανάλυσης της κατασκευής - Break-down plan
και άλλα κατασκευαστικά σχέδια.

10.4 ΥΠΟΜΟΝΑΔΕΣ - ΜΟΝΑΔΕΣ - ΤΟΜΕΙΣ - ΖΩΝΕΣ ΕΝΟΣ Π.Φ.Χ.

Η κατασκευή του πλοίου αποτελείται από ελάσματα και από ενισχυτικά ή μορφοσιδήρους. Αυτά, όταν συγκολληθούν μεταξύ τους, δηλαδή, όταν συγκολληθεί ένας αριθμός ελασμάτων και ένας αριθμός μορφοσιδήρων, αποτελούν μια υπομονάδα.

Οι συγκολλήσεις αυτές γίνονται στο χώρο προκατασκευής του ναυπηγείου.

Οι 12 χώροι του ναυπηγείου είναι:

1. Αποθήκη ελασμάτων και μορφοσιδήρων
2. Προσωρινή αποθήκευση: ισοπέδωση, καθαρισμός και βαφή των ελασμάτων και των μορφοσιδήρων
3. Ελασματουργείο: σημάδεμα, κόψιμο, μορφοποίηση ή κάμψη των ελασμάτων και των μορφοσιδήρων
4. Προσωρινή αποθήκευση των ελασμάτων και των μορφοσιδήρων που θα αποτελέσουν μια υπομονάδα
5. Προκατασκευή: συγκόλληση των ελασμάτων και των μορφοσιδήρων = μια υπομονάδα
6. Κατασκευή - 1: κατασκευή μονάδων = συγκόλληση δύο ή περισσότερων υπομονάδων
7. Προσωρινή αποθήκευση: αποθήκευση των μονάδων που θα αποτελέσουν έναν τομέα.
8. Κατασκευή - 2: κατασκευή τομέων = συγκόλληση δύο ή περισσότερων μονάδων
9. Προσωρινή αποθήκευση: αποθήκευση των τομέων που θα αποτελέσουν μια ζώνη
10. Κατασκευή - 3: κατασκευή ζωνών = συγκόλληση δύο ή περισσότερων τομέων
11. Προσωρινή αποθήκευση: αποθήκευση των μονάδων ή των τομέων ή των ζωνών, ανάλογα με τη μέθοδο ανέγερσης, δηλαδή ανάλογα με το αν η ανέγερση γίνεται κατά μονάδες, τομείς ή ζώνες
12. Ανέγερση: στην κλίση με κλίση ή επίπεδη,

στη δεξαμενή: συγκόλληση των μονάδων ή των τομέων ή των ζωνών, ανάλογα με τη μέθοδο ανέγερσης του ναυπηγείου

10.5 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΩΝ

Η κωδικοποίηση: μπορεί να είναι αριθμητική ή αλφαριθμητική, δηλαδή, με αριθμούς ή με γράμματα και αριθμούς με 9 ή με 10 ψηφία.

Η ταξινόμηση: χωρίζει τα ελάσματα και τους μορφοσιδήρους σε διαφορετικές κατηγορίες, καθώς και από τα υλικά που αγοράζονται από το ναυπηγείο, όπως είναι γερανοί, σωληνώσεις, προπέλες, κύρια μηχανή, βοηθητικά μηχανήματα.

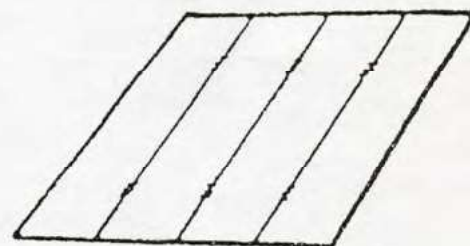
Η αρίθμηση: αριθμούνται τα ελάσματα και οι μορφοσιδήροι, οι υπομονάδες, οι μονάδες, οι τομείς και οι ζώνες του πλοίου από το 0 μέχρι το 9, δηλαδή με 10 ψηφία.

10.6 ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΥΠΟΜΟΝΑΔΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑ Π.Φ.Χ.

Υπάρχουν οι παρακάτω υπομονάδες στις μονάδες του πλοίου, που φαίνονται στο σχήμα 10.7:

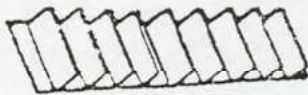
1. Μονάδα διπυθμένου - Double bottom unit
2. Μονάδα κάτω πλευρικής δεξαμενής - Hopper tank unit
3. Μονάδα πλευρικού περιβλήματος, άνω πλευρική δεξαμενή, πλευρική εγκάρσια φρακτική - Side shell, Saddle tank, Wing transverse bulkhead unit
4. Κεντρική εγκάρσια φρακτική, μέρος άνω καταστρώματος (νησί) και κάτω υπόβαθρο - Center transverse bulkhead, Deck island, Stool unit.

1. ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ:



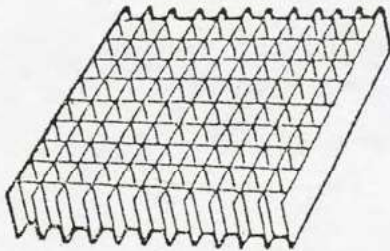
Επίπεδα ορθογώνια ελάσματα χωρίς ενισχυτικά

2. ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ ΕΛΑΣΜΑ:



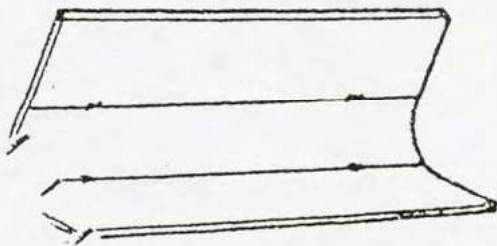
Ορθογώνια επίπεδα ελάσματα με ενισχυτικά, π.χ. μπρακέτα - υποστηρίγματα

3. ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΛΕΓΜΑ



Κατασκευή από έδρες και σταθμίδες (διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις)

4. ΚΥΡΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΛΑΣΜΑ



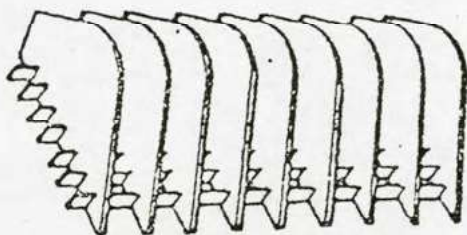
Δύο ορθογώνια επίπεδα ελάσματα και ένα κυρτό έλασμα

5. ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΝΟΜΕΑΣ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ



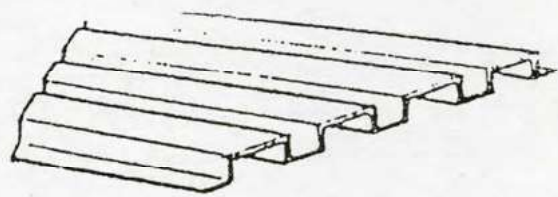
Ενισχυμένος νομέας και ενισχυτικά, π.χ. επίπεδη δοκός

6. ΚΥΡΤΟ ΠΛΕΓΜΑ



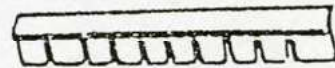
Διαμήκεις ενισχύσεις και ενισχυμένος νομέας με ενισχυτικά

7. ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΦΡΑΚΤΗ



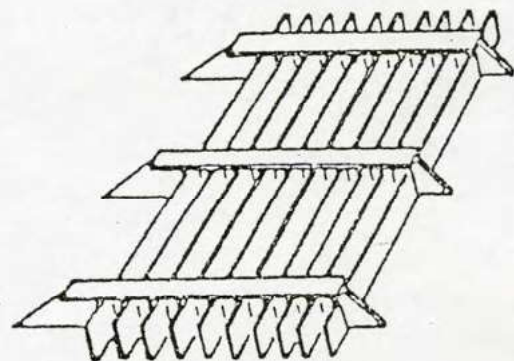
Κυματοειδής ή ρυτιδωτή φρακτή. Ένας αριθμός κυματοειδών ελασμάτων.

8. ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ



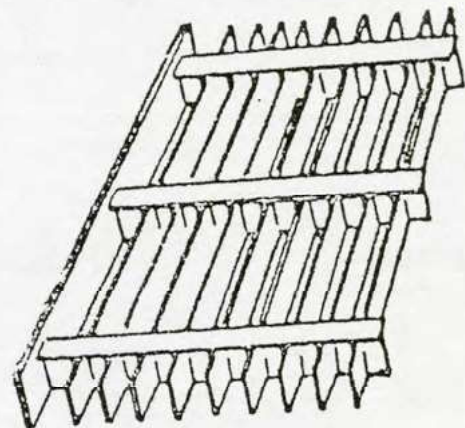
Εγκάρσιος νομέας και επίπεδοι δοκοί

9. ΠΛΕΓΜΑ ΜΕ ΚΛΙΣΗ



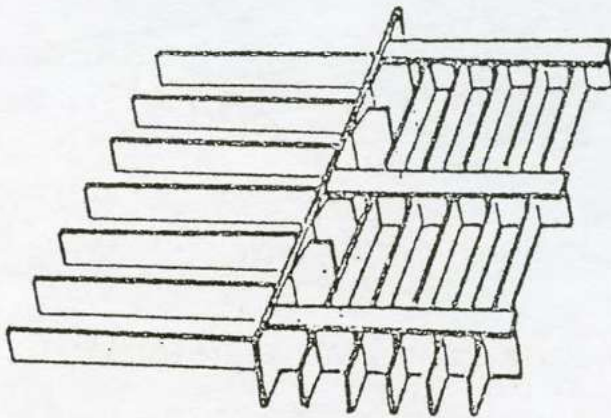
α. Διαμήκεις ενισχύσεις
β. Εγκάρσιος νομέας και επίπεδοι δοκοί
γ. Μπρακέτα - υποστηρίγματα

10. ΠΛΕΓΜΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ



α. Ορθογώνιο επίπεδο έλασμα
β. Εγκάρσιος νομέας με ενισχυτικά
γ. Διαμήκεις ενισχύσεις

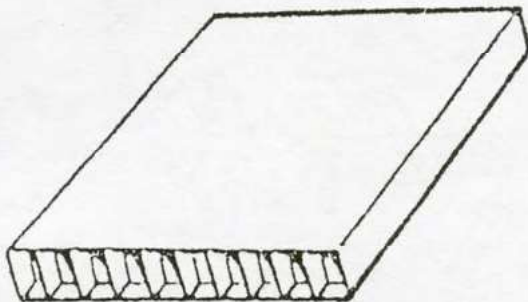
11. ΠΛΕΥΡΙΚΟ ΠΛΕΓΜΑ



- α. Ενισχυμένοι νομείς
- β. Εγκάρσια ενισχυτικά με ενισχύσεις
- γ. Διαμήκειες ενισχύσεις
- δ. Ενισχυμένο έλασμα

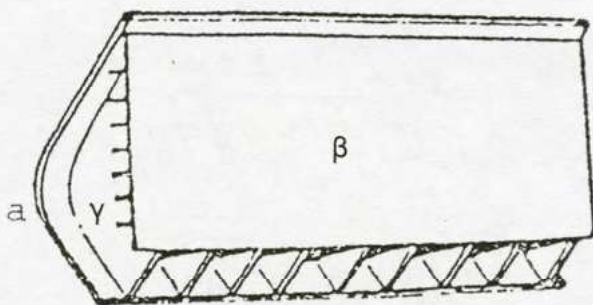
10.7 ΣΧΕΔΙΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΤΟΥ Π.Φ.Χ.

0. ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΠΥΘΜΕΝΟΥ



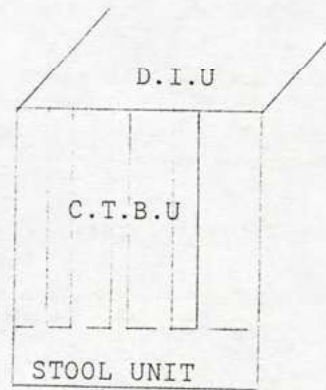
- α. Δύο επίπεδα ελάσματα
- β. Ένα επίπεδο πλέγμα

1. ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΤΩ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ



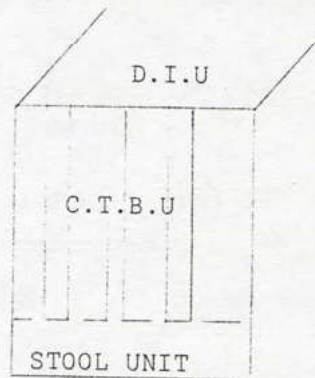
- α. Κυρτό επίπεδο έλασμα
- β. Επίπεδα ελάσματα
- γ. Κυρτό πλέγμα

2. ΜΟΝΑΔΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΡΣΙΑΣ ΦΡΑΚΤΗΣ



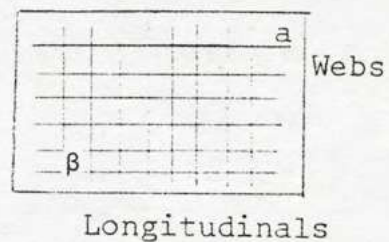
Ένας αριθμός κυματοειδών ελασμάτων

3. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ



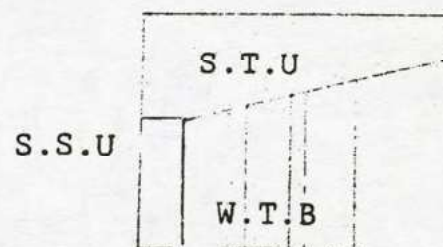
- α. Επίπεδα ενισχυμένα ελάσματα
- β. Ενισχυτικά

4. ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ "ΝΗΣΙ"



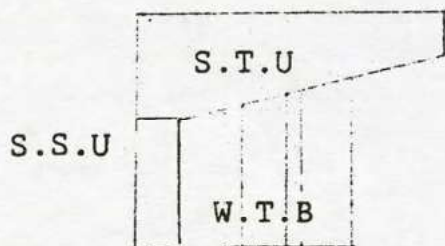
- α. Επίπεδα ελάσματα
- β. Επίπεδο πλέγμα

5. ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ



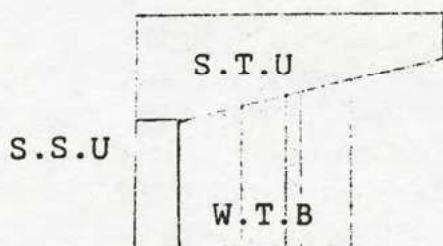
- α. Επίπεδα ελάσματα
- β. Επίπεδο πλέγμα

6. ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΩ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ



- α. Επίπεδα ελάσματα
- β. Επίπεδο πλέγμα

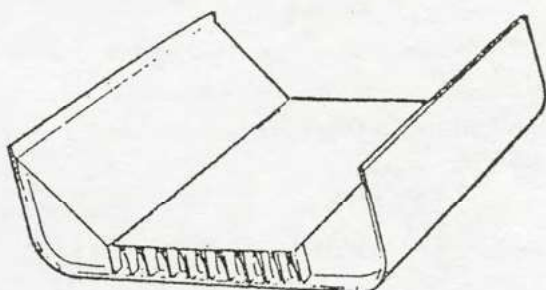
7. ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΦΡΑΚΤΗ



Ένας αριθμός κυματοειδών ελασμάτων

10.8 ΣΧΕΔΙΑ ΤΟΜΕΩΝ ΤΟΥ Π.Φ.Χ.

1. ΤΟΜΕΙΣ 0, 3, 6 ΚΑΙ 7



- α. Μονάδα διπυθμένου
- β. Δύο μονάδες κάτω πλευρικής δεξαμενής
- Τομέας = 0 και 6 - δεξιά - starboard
- Τομέας = 3 και 7 - αριστερά - port

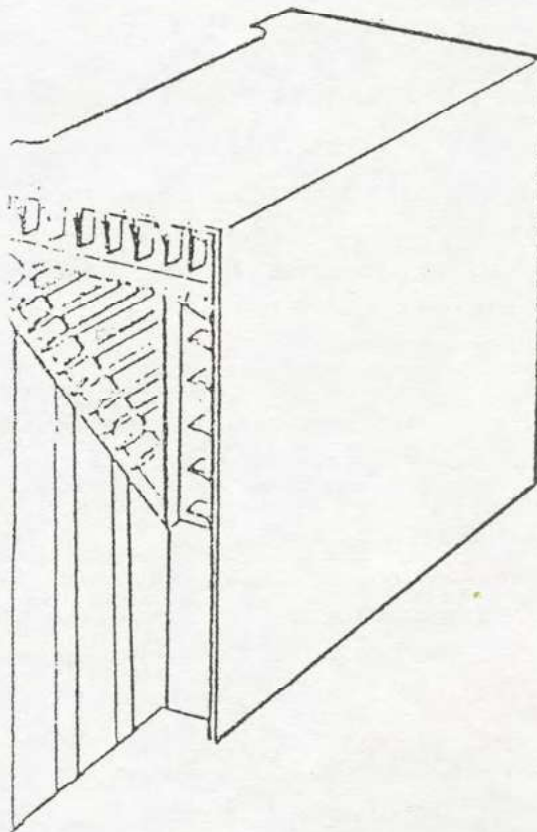
2. ΤΟΜΕΙΣ 1 ΚΑΙ 4



- α. Μονάδα κεντρικής εγκάρσιας φρακτής
- β. Μονάδα κάτω υπόβαθρου

- γ. Μονάδα καταστρώματος "ΝΗΣΤ"
- Τομέας = 1 - δεξιά
- Τομέας = 4 - αριστερά

3. ΤΟΜΕΙΣ 2, 5, 8 ΚΑΙ 9



- α. Μονάδα εξωτερικού περιβλήματος
- β. Μονάδα άνω πλευρικής δεξαμενής
- γ. Μονάδα πλευρικής εγκάρσιας φρακτής
- Τομέας = 2 και 8 - δεξιά
- Τομέας = 5 και 9 - αριστερά

10.9 ΖΩΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ Π.Φ.Χ.

Η ζώνη του πλοίου με την αρίθμησή της, με τη διάσπαση των τομέων και των μονάδων της φαίνονται στα σχήματα 10.8, 10.9, 10.10, 10.11 και 10.12.

10.10 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΠΟΜΟΝΑΔΩΝ "Α" ΚΑΙ "Β"

Η κατασκευή των υπομονάδων Α και Β φαίνεται στο σχήμα 10.13.

Υπομονάδα Α = ένας αριθμός επίπεδων ελασμάτων και ένας αριθμός διαμήκων ενισχύσεων.

Υπομονάδα Β = ένας αριθμός επίπεδων ελασμάτων και ένας αριθμός διαμήκων και εγκάρσιων ενισχύσεων.

10.11 ΟΜΟΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΓΙΑ ΜΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΠΛΟΙΩΝ - ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΟ - ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Βλέπε σχέδια 10.14 ως 10.19

10.12 ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΜΕΣΗΣ ΤΟΜΗΣ

Το κατασκευαστικό σχέδιο μέσης τομής ενός πλοίου φορτίου χύδην (B. C.) φαίνεται στο σχήμα 10.20, το οποίο αναφέρεται σε πλοίο μεταφοράς μεταλλεύματος.


Κύριες διαστάσεις

1. L.O.A. = ολικό μήκος = 196.238 m
2. L.B.P. = μήκος μεταξύ καθέτων = 186.080 m
3. Bm = πλάτος = 26.500 m
4. Dm = ύψος = 15.200 m
5. d = βύθισμα = 11.356 m.

Κλίμακα σχεδίου = 1:50. σε σμίκρυνση. Έχει ε-
πτά δεξαμενές φορτίου.

Η μέση τομή δείχνει τους συμβολισμούς των
συγκολλήσεων:

α.  συγκόλληση μονάδων

β.  συγκόλληση τομέων
και τις διαστάσεις των μονάδων και των τομέων.

Δείχνει επίσης την ακτίνα καμπυλότητας του ε-
λάσματος στις σεντίνες των κάτω πλευρικών δε-
ξαμενών = 2061,5 mm.

Τα πάχη όλων των ελασμάτων του πλοίου:

1. Του πυθμένα 19.00 mm
2. Των σεντινών = 10.00 mm
3. Του πλευρικού εξωτερικού περιβλήματος =
17.00 mm
4. Του εσωτερικού του πυθμένα της δεξαμενής
= 20.50 mm
5. Του καταστρώματος εκτός των ανοιγμάτων
= 30.00 mm
6. Του καταστρώματος εκτός των ανοιγμάτων
= 20.00 mm
7. Του κεκλιμένου ελάσματος της κάτω και της
άνω πλευρικής δεξαμενής = 13.50 mm
8. Σιμότητα- Camber = 300 mm.

Οι διαστάσεις όλων των μορφοσιδήρων, δηλα-
δή το μήκος, το ύψος και το πάχος, όπως είναι η

κεντρική σταθμίδα, οι ενδιάμεσες σταθμίδες και
οι νομείς, βολβολάμες 430 x 17 mm και έδρες·
π.χ. στη μονάδα διπυθμένου είναι πάχους από
14.50 mm μέχρι 12.50 mm, ανάλογα με τη θέση
του διπυθμένου στο πλοίο.

10.13 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΣΤΑΘΜΙΔΩΝ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΠΥΘΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ

Οι πέντε διαφορετικοί τύποι των σταθμίδων στη
μονάδα του πλοίου φορτίου χύδην φαίνονται
στο σχήμα 10.21.

Με την κωδικοποίηση δείχνονται τα εξής:

1. Σταθμίδα 0.940 m αριστερά και δεξιά από
την κεντρική γραμμή CL του πλοίου
 - α. Ανθρωποθυρίδες: 760 x 610 mm
 - β. Έδρες: ισαπόσταση = 1.222.5 mm
 - γ. Υποστηρίγματα: 12.50 mm
 - δ. Πάχος: 11.50 mm.
2. Κεντρική σταθμίδα
 - α. άνοιγμα: διάμετρος = 530 mm
 - β. Έδρες: ισαπόσταση = 1.222.5 mm
 - γ. Υποστηρίγματα: 12.50 mm
 - δ. Πάχος: 15.50 mm.
3. Σταθμίδα 10.340 mm από τη CL, αριστερά -
δεξιά:
 - α. Ανθρωποθυρίδες: 610 x 380 mm
 - β. Έδρες: ισαπόσταση = 815 mm
 - γ. Πάχος: 11.50 mm.
4. Σταθμίδα στεγανή 4.700 m από τη CL, αρι-
στερά - δεξιά
 - α. Ισαπόσταση εδρών: 815 mm
 - β. Πάχος 12.5 mm
 - γ. Ενισχυτικά: 150 x 50 x 10 mm.
5. Ενδιάμεσες σταθμίδες
 - α. Ανθρωποθυρίδες: 760 x 610 mm
 - β. Πάχος: 11.50 mm
 - γ. Ενισχυτικά: 100 x 11.5 mm
 - δ. Ισαπόσταση εδρών: 1.222.5 mm.

10.14 ΣΧΕΔΙΟ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ

Το κατασκευαστικό σχέδιο του εξωτερικού περι-
βλήματος φαίνεται στο σχήμα 10.22, όπου χρη-
σιμοποιείται το αριθμητικό σύστημα κωδικοποί-
ησης των μονάδων:

1. Διπύθμενα: 1-99
2. Εγκάρσιες φρακτές: 101 - 149
3. Διαμήκειες φρακτές: 201 - 299
4. Πλευρικό περίβλημα: 301 - 399
5. Καταστρώματα: 401 - 499
6. Πρύμνη: 501 - 549
7. Πρώρα: 601 - 649
8. Υπερκατασκευές: 701 - 759.

10.15 ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

Το κατασκευαστικό σχέδιο γενικής διάταξης φαίνεται στο σχήμα 10.22 - το πρόγραμμα ανέγερσης - breakdown plan.

Υπάρχουν τα εξής σχέδια:

1. Πρόοψης - Profile view
2. Άνω καταστρώματος
3. Πρόστεγου - Fore castle
4. Επίστεγου - Roop
5. Λέμβων - Boat
6. Γέφυρας - Πιλοτηρίου.

10.16 ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΤΟΜΩΝ

Το κατασκευαστικό σχέδιο των εγκάρσιων τομών του πλοίο φαίνεται στο σχήμα 10.22, όπου υπάρχουν οι τομές στις επτά δεξαμενές φορτίου, στους παρακάτω νομείς:

1. Νομέας 63: στεγανή φρακτή 100 - 101
2. Νομέας 69: 102 - 103
3. Νομέας 84: 106 - 105
4. Νομέας 119: 108 - 107
5. Νομέας 144: 109 - 110
6. Νομέας 169: 111 - 112
7. Νομέας 196: 113 - 114.

10.17 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΤΟΥΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται στις μεταλλικές κατασκευές. Είναι καλύτερες από τις συνδέσεις ή τις ενώσεις, που γίνονται με βίδες ή με ήλους (καρφιά), γι' αυτό και προτιμώνται.

2. ΕΙΔΗ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΩΝ

Υπάρχουν δύο είδη συγκολλήσεων:

α. Οι αυτογενείς

β. Οι ετερογενείς.

α. Οι αυτογενείς συγκολλήσεις έχουν το ίδιο υ-

λικό ή την ίδια σύνθεση με τα συγκολλώμενα τμήματα - κομμάτια.

β. Οι ετερογενείς έχουν διαφορετική σύνθεση από τα συγκολλώμενα κομμάτια.

α. Οι αυτογενείς συγκολλήσεις είναι:

1. Συγκολλήσεις χωρίς πίεση, π.χ. με φλόγα οξυγόνου - ασετιλίνης ή συγκόλληση ηλεκτρομαγνητικού τόξου.
2. Συγκολλήσεις με πίεση, π.χ. ηλεκτροσυγκόλληση αντίστασης.

β. Οι ετερογενείς συγκολλήσεις χωρίζονται σε:

1. Μαλακές: στις οποίες το συγκολλητικό υλικό λιώνει σε θερμοκρασία κάτω από 500 οC.
2. Σκληρές: στις οποίες το συγκολλητικό υλικό λιώνει σε θερμοκρασία πάνω από 500 οC, π.χ. μπρουτζοκόλληση ή ασημοκόλληση.

Επίσης, οι συγκολλήσεις, ανάλογα με τη μορφή και το σχήμα που θα πάρουν μετά την εκτέλεσή τους, ονομάζονται:

1. Αυχενικές συγκολλήσεις
2. Μετωπικές συγκολλήσεις
3. Σημειωτές συγκολλήσεις
4. Συγκολλήσεις σε σχήμα V ή X.

Μετά τους παραπάνω ορισμούς, που είναι απαραίτητοι από σχεδιαστική άποψη, θα αναφερθεί πώς σχεδιάζονται ή πώς παριστάνονται οι συγκολλήσεις στα σχέδια.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΩΝ

Μια συγκόλληση μπορεί να σχεδιαστεί με δύο τρόπους, όπως φαίνεται στους πίνακες 10.1 και 10.2.

1. Με το σχήμα της συγκόλλησης. Ο τρόπος αυτός μας δίνει τον τύπο της συγκόλλησης. Η σχεδίαση γίνεται με την κλίμακα του σχεδίου.
2. Με συμβολισμούς. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζονται οι συγκολλήσεις επάνω στο σχέδιο με συνθηματικές γραμμές ή με διάφορους συμβολισμούς.

Υπάρχουν δύο συστήματα σχεδίασης συγκολλήσεων:

α. Το ευρωπαϊκό σύστημα DIN 1911 και 1912

β. Το αμερικανικό σύστημα.

α. Το ευρωπαϊκό σύστημα

Έχουμε δύο τύπους συγκόλλησης:

1. Ηλεκτροσυγκόλληση πίεσης DIN 1911
 2. Ραφή συγκόλλησης τόξου DIN 1912.
- β. Το αμερικανικό σύστημα

Με το αμερικανικό σύστημα χρησιμοποιούνται άλλοι συμβολισμοί από αυτούς που εφαρμόζονται στο ευρωπαϊκό σύστημα.

Οι διαφορές σε σχέση με το ευρωπαϊκό σύστημα είναι:

1. στον τρόπο της σχεδίασής τους,
2. στο σχήμα και
3. στη διαμόρφωση των συγκολλήσεων.

Υπάρχουν, δηλαδή, 11 τύποι συγκολλήσεων.

1. Τετραγωνική συγκόλληση
2. Συγκόλληση με απλό V ή Y
3. Συγκόλληση με διπλό V ή X
4. Συγκόλληση με X με παπουτσάκι
5. Συγκόλληση με απλό U
6. Συγκόλληση με διπλό U
7. Συγκόλληση επικάλυψης με ραφή στο ένα πλευρό
8. Συγκόλληση επικάλυψης με ραφή και στις δύο πλευρές
9. Συγκόλληση ελασμάτων σε σχήμα +
10. Συγκόλληση ελασμάτων σε σχήμα Γ με V κλειστό
11. Συγκόλληση ελασμάτων σε σχήμα Γ με V ανοιχτό.

Διάφοροι τύποι συγκολλήσεων φαίνονται στο σχήμα 10.23.

β2. Διαστάσεις συγκολλήσεων με το αμερικανικό σύστημα

Οι διαστάσεις των συγκολλήσεων εξαρτώνται από το πάχος των ελασμάτων, καθώς και από το είδος της συγκόλλησης ή της ραφής και από τη μορφή της ραφής.

Ο πίνακας 10.3 δείχνει διαφορετικές μορφές της προετοιμασίας V των ελασμάτων και τα διαφορετικά πάχη τους.

Ο πίνακας 10.4 δείχνει διαφορετικές μορφές της προετοιμασίας X των ελασμάτων και τις διαφορετικές διαστάσεις τους.

4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- α. Με συμβολισμούς: Υποστηρίγματα ή μεταλλική βάση· φαίνονται στο σχήμα 10.24
- β. Με σχηματική παράσταση: Υποστηρίγματα ή μεταλλική βάση· φαίνονται στο σχήμα 10.25.

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το σχέδιο 10.26 δείχνει την πρόοψη και την κάτοψη ενός σιδερένιου εξαρτήματος, επάνω στις οποίες σημειώνονται με παράσταση οι συγκολλήσεις. Η τοποθέτηση όψεων γίνεται σύμφωνα με το αμερικανικό σύστημα.

6. ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΤΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ

Τα ναυπηγεία χρησιμοποιούν ορισμένους συμβολισμούς συγκολλήσεων, οι οποίες είναι διαφορετικές για κάθε ναυπηγείο και επίσης είναι διαφορετικές για κάθε χώρο του ναυπηγείου όπου γίνονται οι συγκολλήσεις. Έτσι έχουμε:

1. Στην προκατασκευή - συγκόλληση υπομονάδων
2. Στην κατασκευή - 1: συγκόλληση μονάδων
3. Στην κατασκευή - 2: συγκόλληση τομέων
4. Στην κατασκευή - 3: συγκόλληση ζωνών
5. Στην ανέγερση κατά μονάδες
6. Στην ανέγερση κατά τομείς
7. Στην ανέγερση κατά ζώνες.

Οι συμβολισμοί αυτοί αναγράφονται στα κατασκευαστικά σχέδια των πλοίων αλλά και επάνω στα ελάσματα που θα συγκολληθούν και είναι ανάλογοι με το χώρο των συγκολλήσεων, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Στον πίνακα 10.5 αναφέρονται τα σύμβολα και η επεξήγησή τους.

10.18 ΗΛΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΤΟΥΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως συνδετικά μέσα χρησιμοποιούνται οι κοχλίες (βίδες) αλλά και οι ήλοι (καρφιά).

Οι ήλοι χρησιμοποιούνται για μόνιμες συνδέσεις, οι οποίες ονομάζονται ηλώσεις.

Οι ήλοι αποτελούνται από τον κορμό και από την κεφαλή. Η κεφαλή έχει διαφορετικά σχήματα, όπως φαίνεται στο σχήμα 10.27.

Όταν χρησιμοποιούνται οι ήλοι, για να γίνει η ήλωση (κάρφωμα), τοποθετούνται στη θέση τους με σφυρηλάτηση, και έτσι δημιουργείται μια δεύτερη κεφαλή στο άλλο άκρο τους. Αυτή η δεύτερη κεφαλή είναι απαραίτητη για να συνδεθούν τα δύο ελάσματα (σχ. 10.28).

Αν α = το αρχικό μήκος του κορμού = $\beta + \gamma$

β = το μήκος προεξοχής του ήλου

γ = το πάχος των ελασμάτων

δ = η διάμετρος του ήλου,

τότε το τελικό μήκος $\varepsilon = \alpha - \zeta$.

Οι δύο κεφαλές των ήλων μπορεί να είναι:

α. η μια χωνευτή και η άλλη να προεξέχει

β. και οι δύο χωνευτές ή φρεζάτες (σχ. 10.29).

2. ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΗΛΩΝ Ή ΚΑΡΦΙΩΝ

Οι τύποι των καρφιών που χρησιμοποιούνται στις μεταλλικές κατασκευές διαφέρουν μεταξύ τους στο σχήμα της κεφαλής και στη διάμετρο του κορμού.

Ο πίνακας 10.6 δείχνει τα καρφιά για λεπτά ελάσματα με διάμετρο κεφαλής κάτω των 10 mm (DIN 660, 661, 662 και 675).

Ο πίνακας 10.7 δείχνει τα καρφιά με διάμετρο κορμού και κεφαλής πάνω από 10 mm (DIN 123, 124 και 302).

3. Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΩΝ ΗΛΩΝ

Οι ήλοι σχεδιάζονται με το κανονικό σχήμα τους. Στις όψεις φαίνονται οι διαστάσεις της κεφαλής και η διάμετρος του κορμού (σχ. 10.30). Η κλίμακα είναι 1:1 (σχ. 10.31).

Τα κατασκευαστικά σχέδια των καρφιών γίνονται με κλίμακα 1:10 (σχ. 10.32)· σχεδιάζονται οι τομές με τις αξονικές γραμμές των ήλων.

4. ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΗΛΩΝ

Ο πίνακας 10.8 δείχνει συμβολισμούς ήλων σύμφωνα με το DIN 407, που αντιστοιχούν στους πιο χρησιμοποιούμενους στη βιομηχανία ήλους.

Οι διάφορες ηλώσεις σχεδιάζονται μαζί φυσικά με τα κομμάτια που συνδέουν, όταν χρησιμοποιούνται:

α. Στις σιδηροκατασκευές

β. Στους λέβητες.

5. ΗΛΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΛΕΒΗΤΕΣ

Το εξωτερικό μέρος ενός λέβητα κατασκευάζεται από ελάσματα, τα οποία συνδέονται με ήλους ή με συγκόλληση.

Σε ένα λέβητα γίνονται οι παρακάτω ηλώσεις:

α. Περιφερειακές ηλώσεις

β. Κατά μήκος ραφή του **μανδύα**.

Οι ηλώσεις αυτές διακρίνονται σε ηλώσεις:

1. χωρίς αρμοκαλύπτρα και

2. με αρμοκαλύπτρα,

όπως φαίνεται στο σχήμα 10.33.

Οι τελευταίες ηλώσεις μπορούν να πάρουν διάφορες μορφές, ανάλογα με το μέγεθος του λέβητα και με τη διάταξη των ελασμάτων του μανδύα.

Στις μορφές των ηλώσεων δίνουν διάφορα ονόματα, ανάλογα με το αν χρησιμοποιείται ή όχι αρμοκαλύπτρα για τη σύνδεση των ελασμάτων, ανάλογα με τους ήλους που χρησιμοποιούνται σε αυτές, ανάλογα με τη σειρά των ήλων που μπαίνει σε κάθε ήλωση και τέλος ανάλογα με τον αριθμό και το είδος των ελασμάτων που υπάρχουν σε κάθε ραφή.

1. Ηλώσεις χωρίς αρμοκαλύπτρα:

α. Απλής σειράς και απλής τομής

β. Διπλής σειράς και απλής τομής

γ. Τριπλής σειράς και απλής τομής.

2. Ηλώσεις με αρμοκαλύπτρα:

δ. Απλής σειράς και διπλής τομής

β. Διπλής σειράς και διπλής τομής

γ. Τριπλής σειράς και διπλής τομής.

Στα σχέδια των ηλώσεων αυτών σημειώνονται τα ακόλουθα:

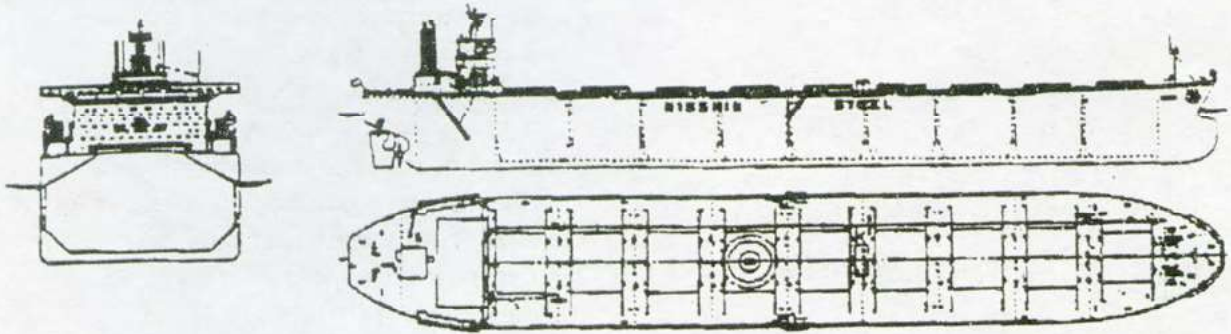
1. Το βήμα της ήλωσης - t

2. Η απόσταση - e μεταξύ των δύο σειρών ήλων

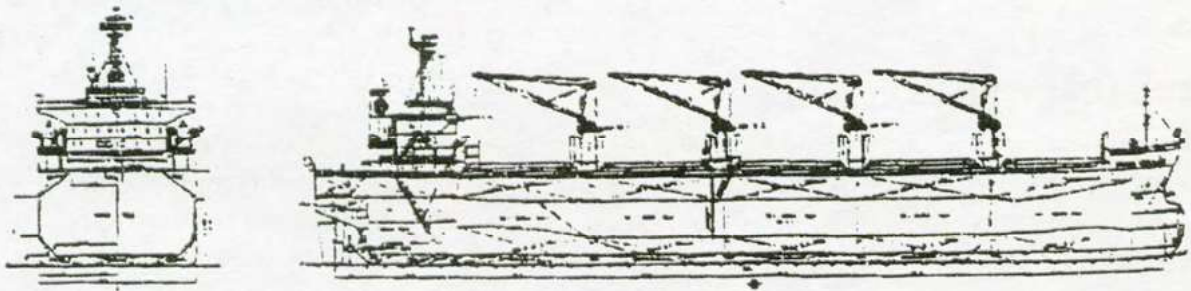
3. Η διάμετρος ή οι διαμέτροι των ήλων

4. Η απόσταση των ακρινών ήλων από τα αντίστοιχα άκρα των ελασμάτων.

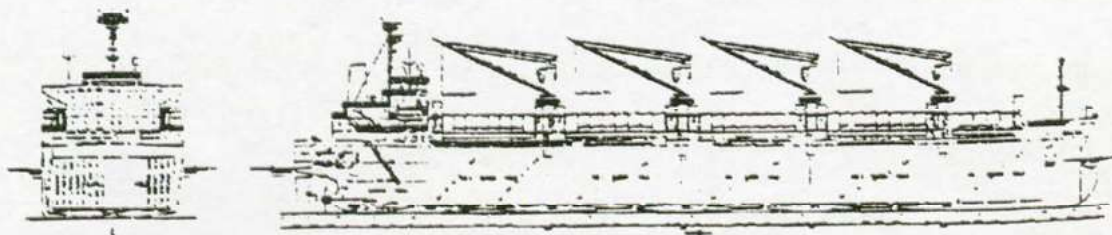
Όλα τα παραπάνω στοιχεία είναι τυποποιημένα και προκύπτουν από τον υπολογισμό που γίνεται για την ήλωση κάθε λέβητα.



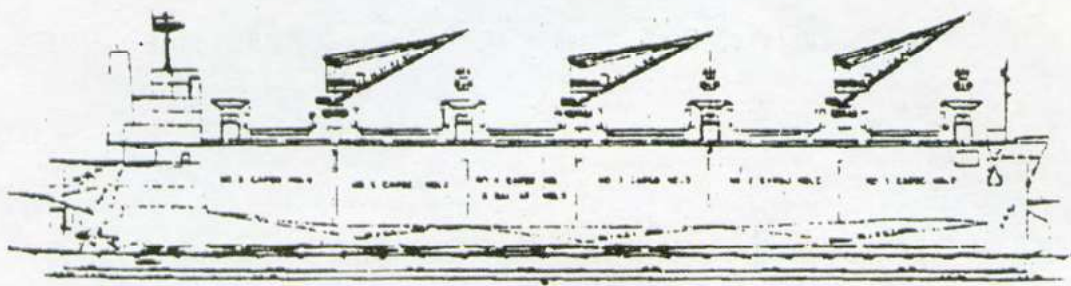
Σχήμα 10.1
B.C. – Cape size



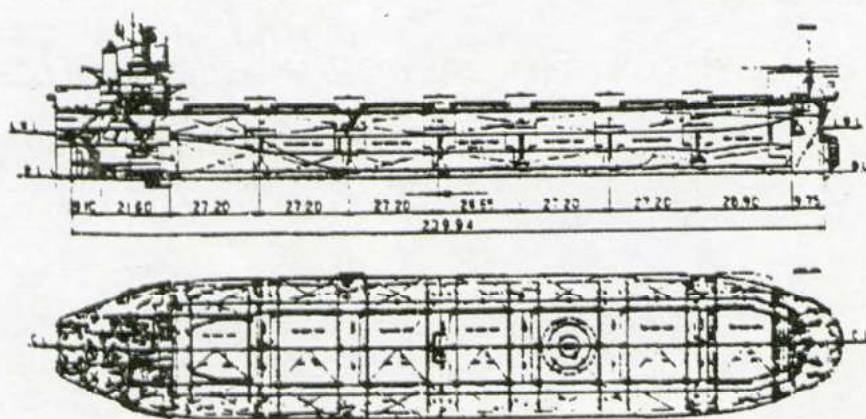
Σχήμα 10.2
B.C. – Handy size



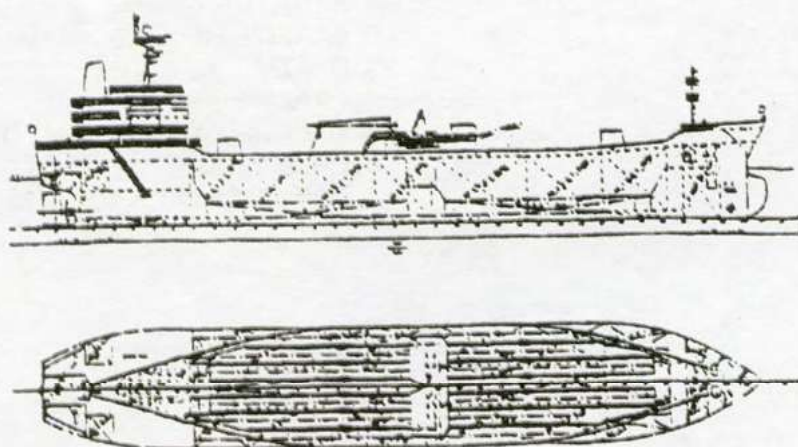
Σχήμα 10.3
Open B.C.





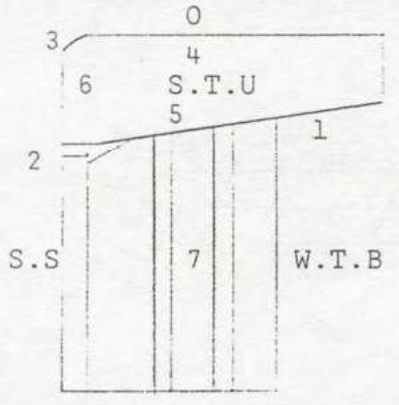
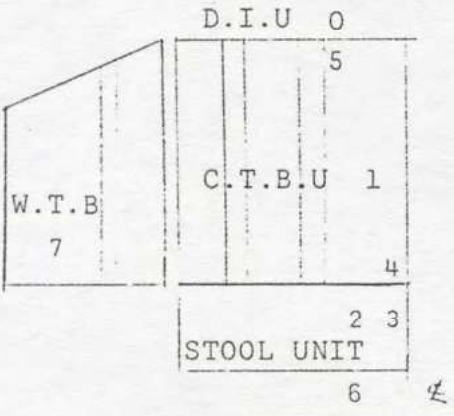
Σχήμα 10.4
Chip carrier



Σχήμα 10.5
Coal carrier

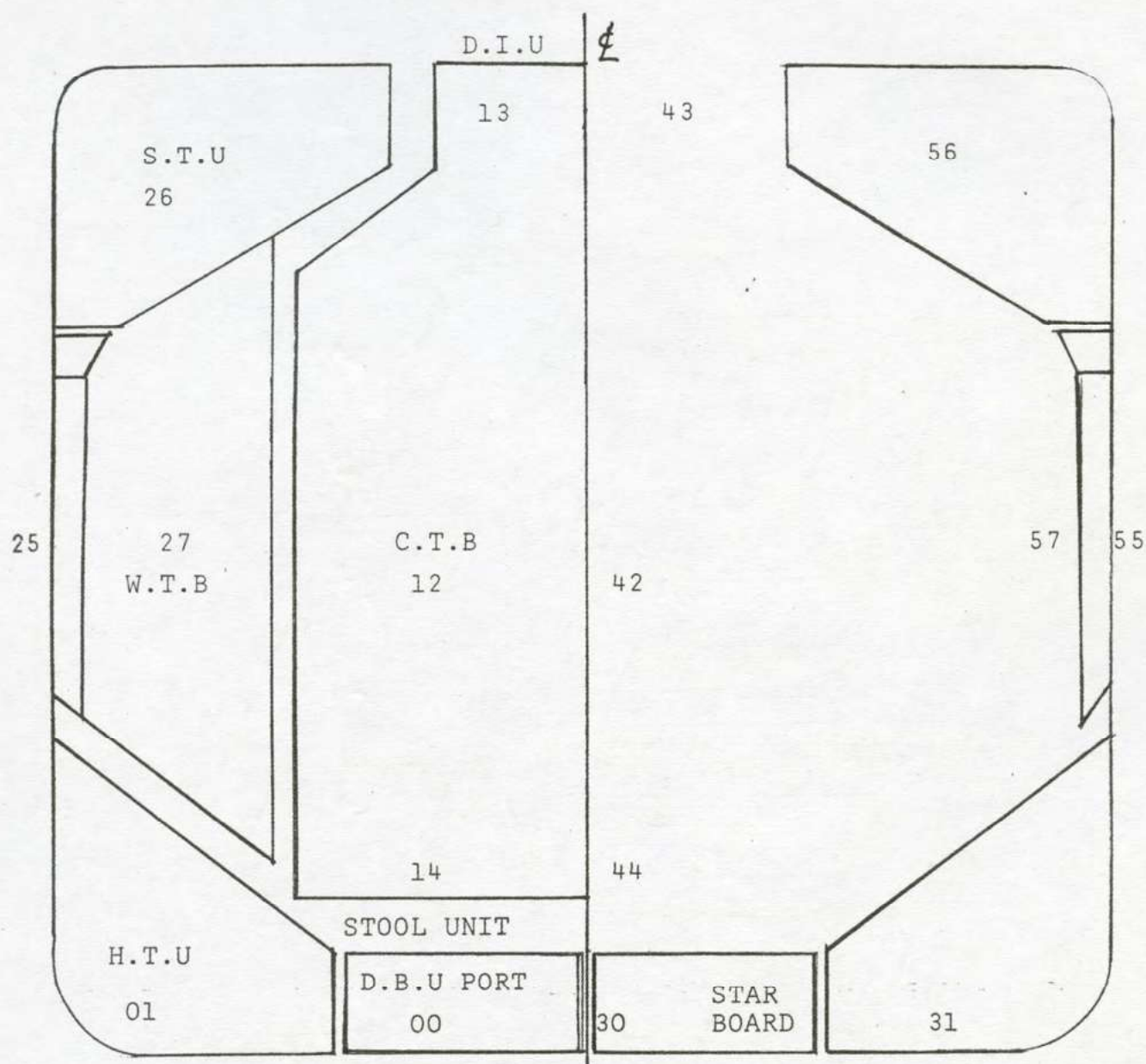


Σχήμα 10.6
Cement carrier

<p>1. ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΠΥΘΟΜΕΝΟΥ</p> <p>ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΔΕΞΙΑ</p>	<p>2. ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΤΩ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ</p>
	
<p>0. ΕΛΑΣΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ 1. ΕΛΑΣΜΑ ΠΥΘΜΕΝΑ 2. ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ 3. ΕΛΑΣΜΑ ΜΕ ΚΛΙΣΗ</p>	<p>4. ΕΛΑΣΜΑ ΠΛΕΥΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ 5. ΕΛΑΣΜΑ ΚΥΡΤΟ 6. ΕΛΑΣΜΑ ΠΥΘΜΕΝΑ 7. ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΛΕΓΜΑ 8. ΚΥΡΤΟ ΠΛΕΓΜΑ</p>
<p>3. ΜΟΝΑΔΑ ΠΛΕΥΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ, ΑΝΩ ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ, ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΦΡΑΚΤΗ</p>	
	<p>0. ΕΛΑΣΜΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ 1. ΕΛΑΣΜΑ ΜΕ ΚΛΙΣΗ 2. ΕΛΑΣΜΑ ΠΛΕΥΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ 3. ΕΛΑΣΜΑ ΚΥΡΤΟ 4. ΠΛΕΓΜΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ 5. ΠΛΕΓΜΑ ΜΕ ΚΛΙΣΗ 6. ΠΛΕΥΡΙΚΟ ΠΛΕΓΜΑ 7. ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΦΡΑΚΤΗ</p>
<p>4. ΜΟΝΑΔΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΡΣΙΑΣ ΦΡΑΚΤΗΣ, ΑΝΩ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (ΝΗΣΙ) ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ</p>	
	<p>0. ΕΛΑΣΜΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ 1. ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΦΡΑΚΤΗ 2. ΕΛΑΣΜΑ ΜΕ ΚΛΙΣΗ 3. ΕΛΑΣΜΑ ΜΕ ΚΛΙΣΗ 4. ΕΛΑΣΜΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ 5. ΠΛΕΓΜΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (ΝΗΣΙ) 6. ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ 7. ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΦΡΑΚΤΗ</p>

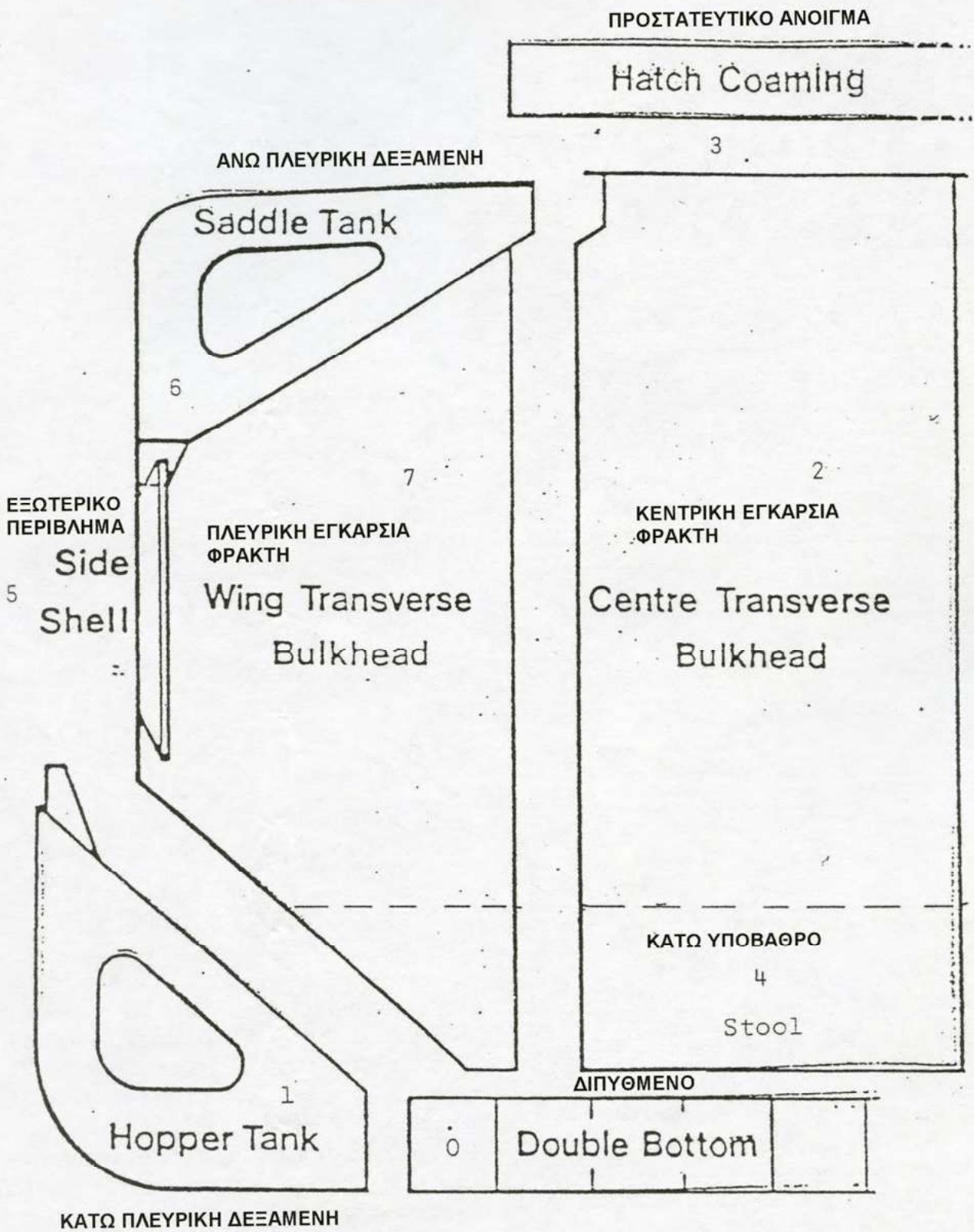
Σχήμα 10.7

Αρίθμηση υπομονάδων στις μονάδες του πλοίου



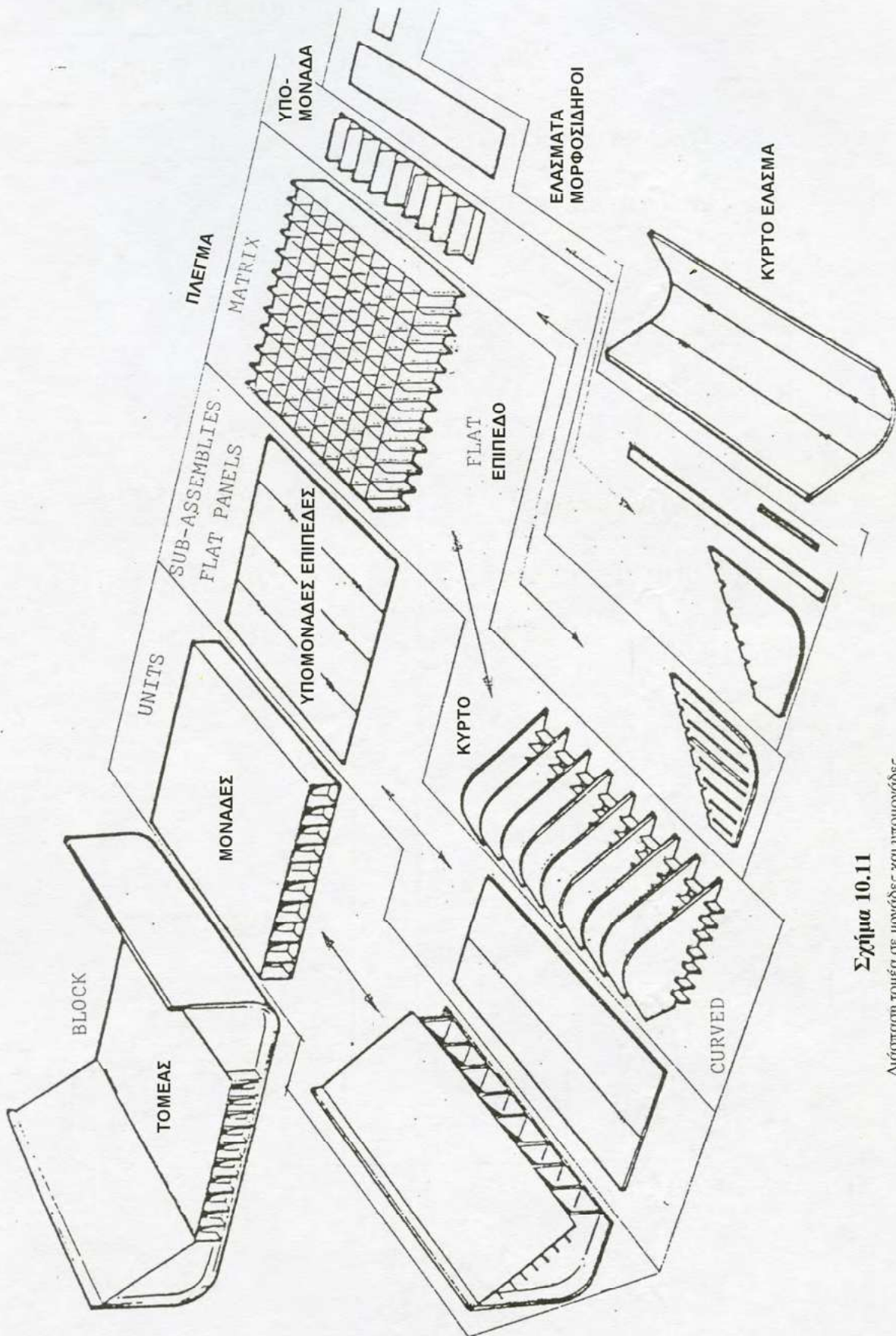
Σχήμα 10.8

Η ζώνη ενός πλοίου φορτίου χύδην
- τομείς και μονάδες



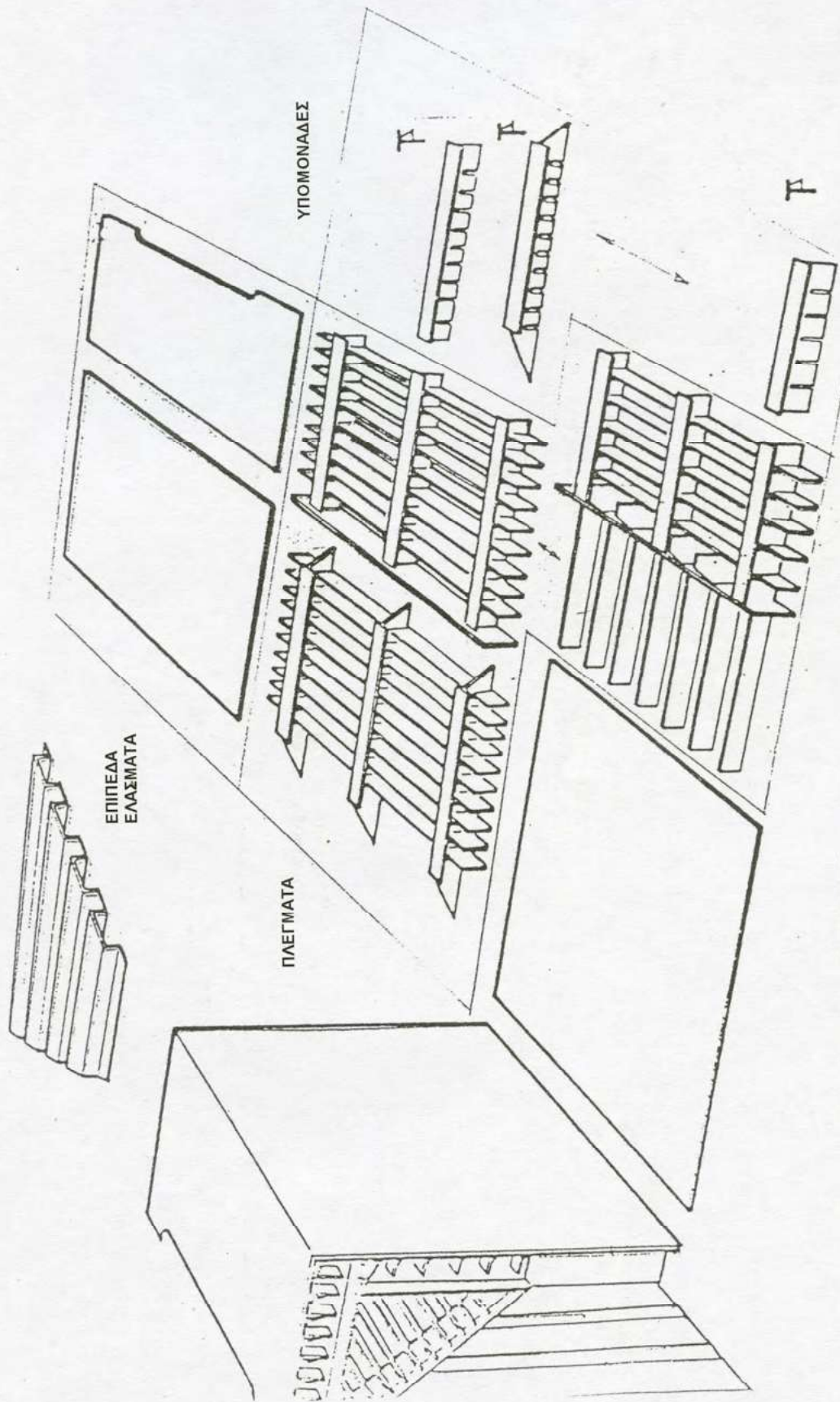
Σχήμα 10.10

Αρίθμηση των μονάδων του πλοίου

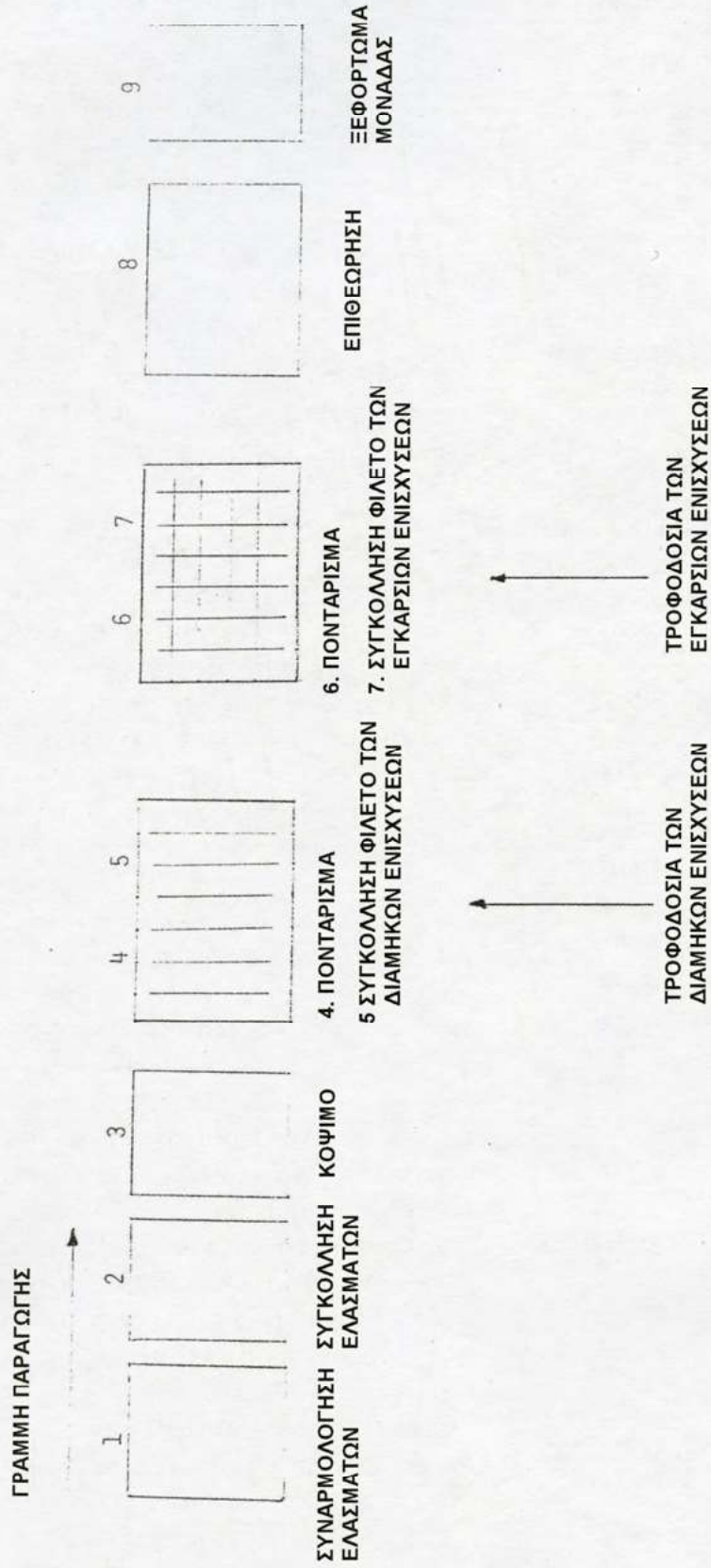


Σχήμα 10.11

Διάσπαση τομέα σε μονάδες και υπομονάδες



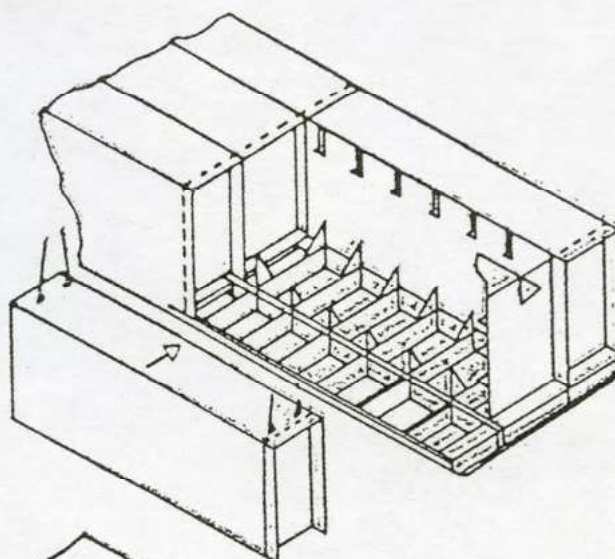
Σχήμα 10.12
Διάσπαση πλευρικού τομέα



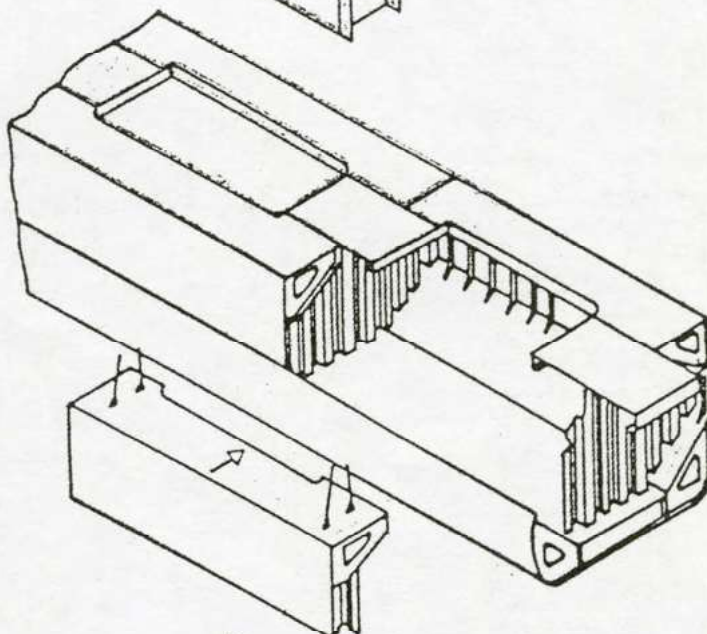
Σχήμα 10.13

Κατασκευή υπομονάδων Α και Β

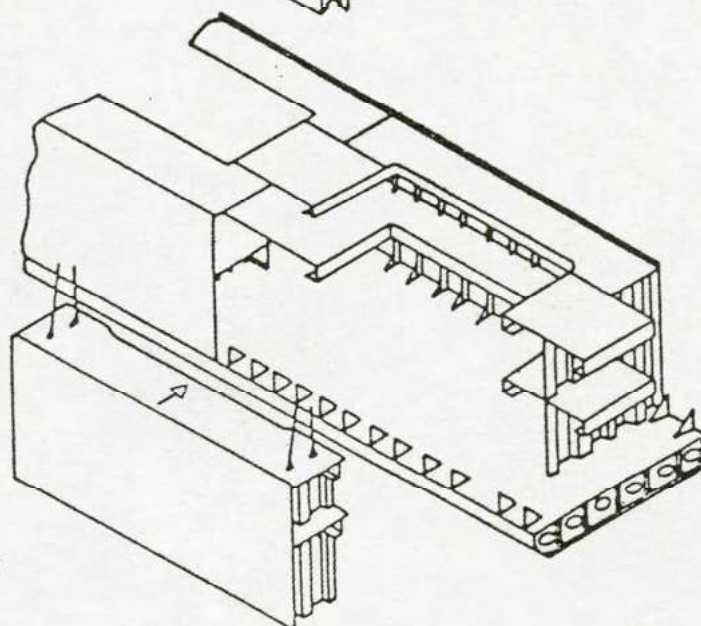
ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΟ



ΠΛΟΙΟ ΦΟΡΤΙΟΥ
ΧΥΔΗΝ

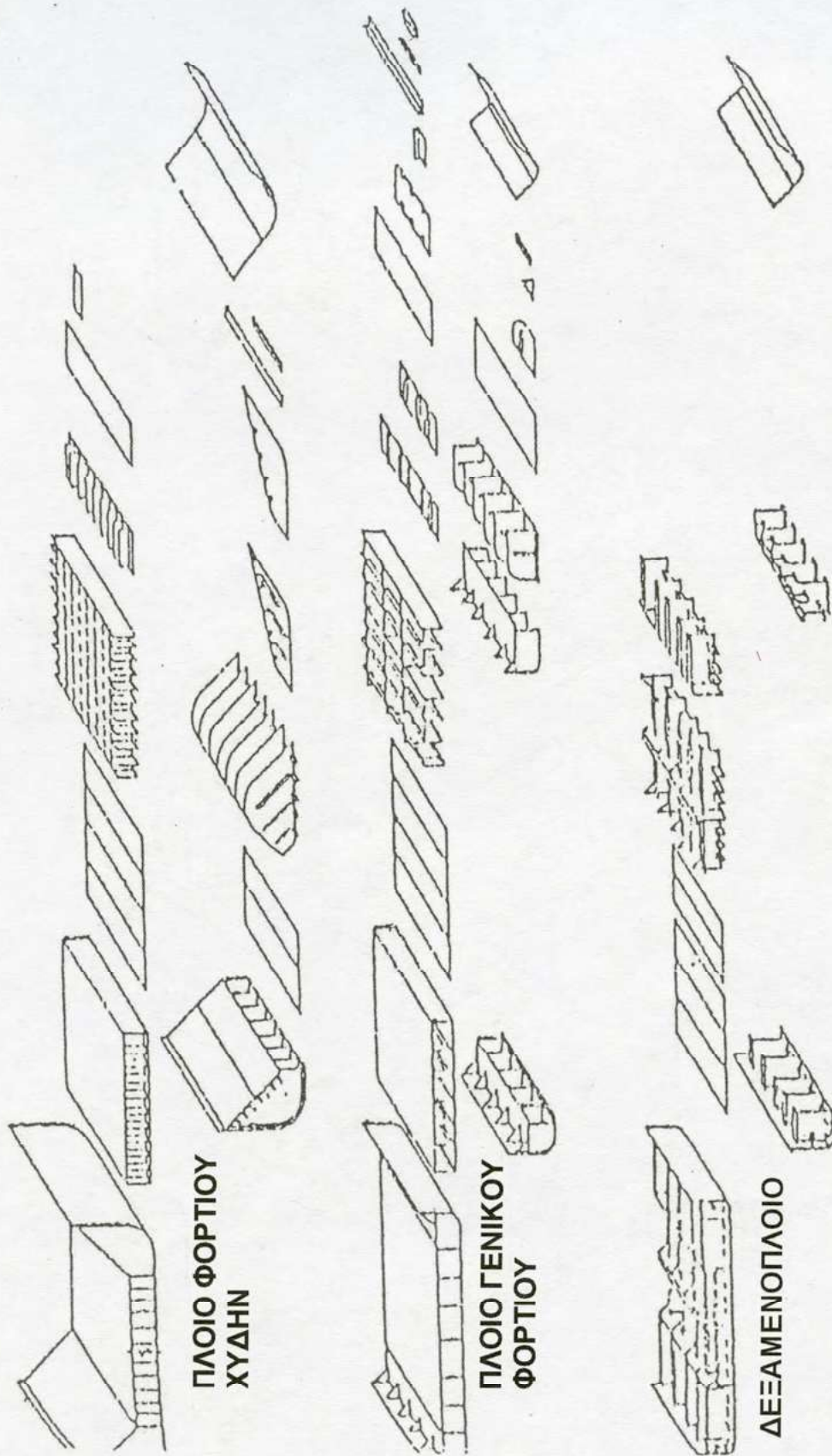


ΠΛΟΙΟ ΓΕΝΙΚΟΥ
ΦΟΡΤΙΟΥ



Σχήμα 10.14

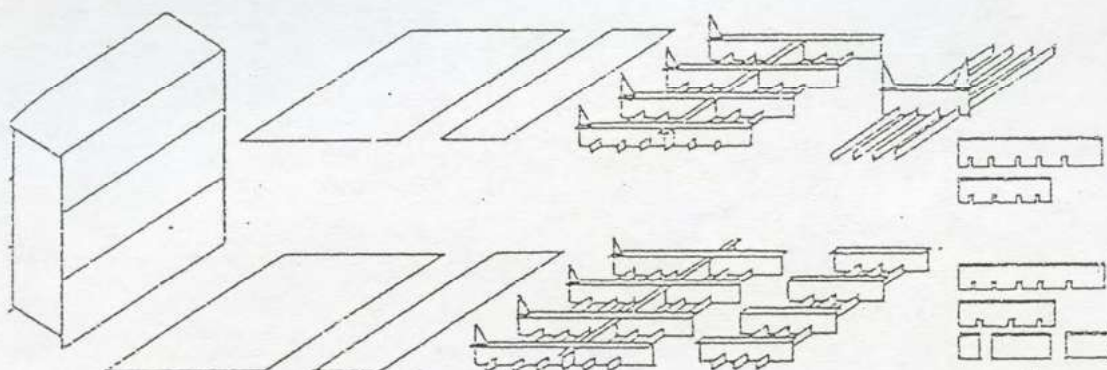
Τομείς δεξάμενοπλοίου, φορτίου χύδην
και γενικού φορτίου



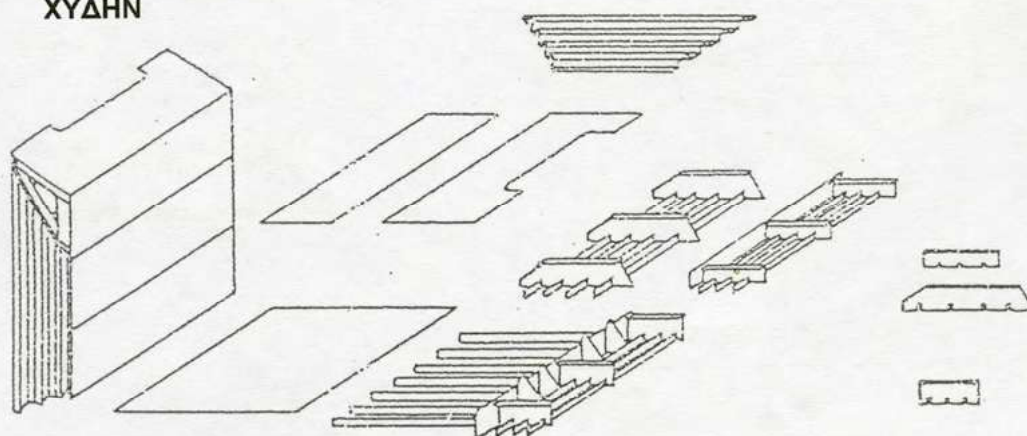
Σχήμα 10.15

Τομείς διατοθιμένον δεξάμενοπλοίου, γενικού φορτίου και φορτίου χύδην

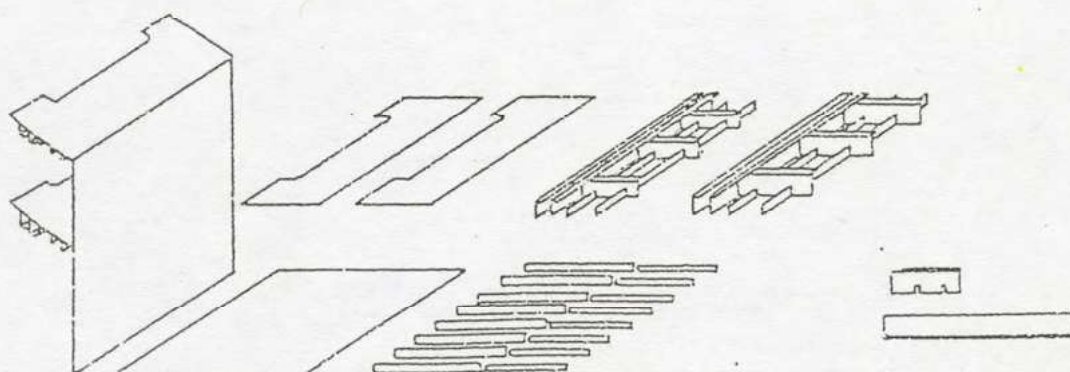
ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΟ



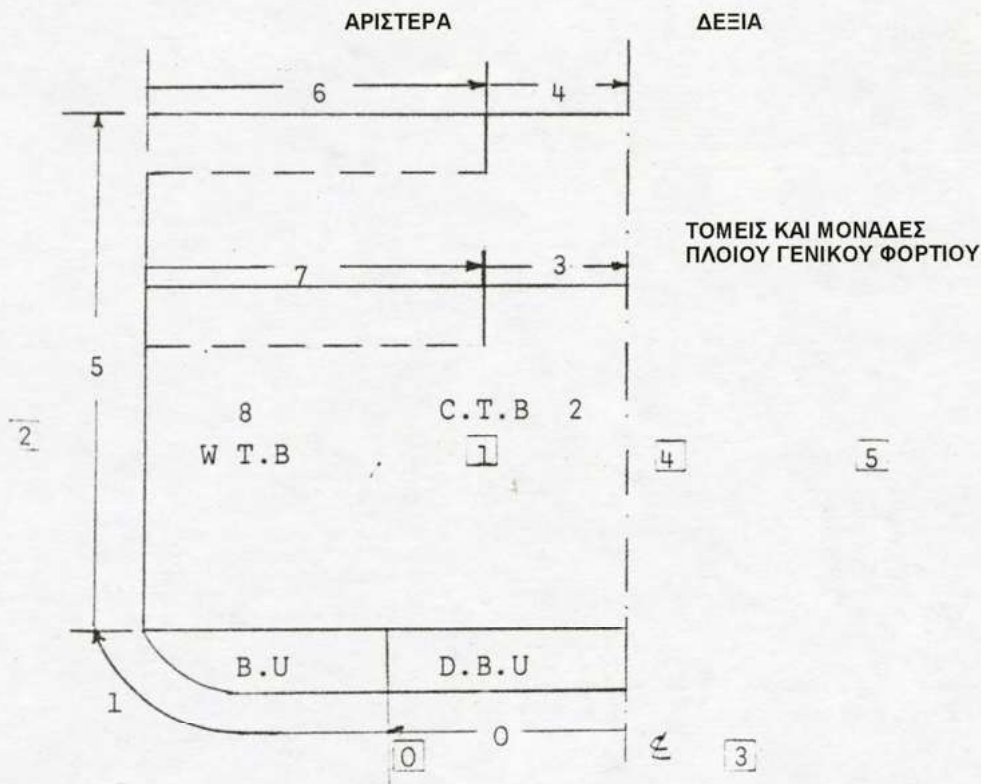
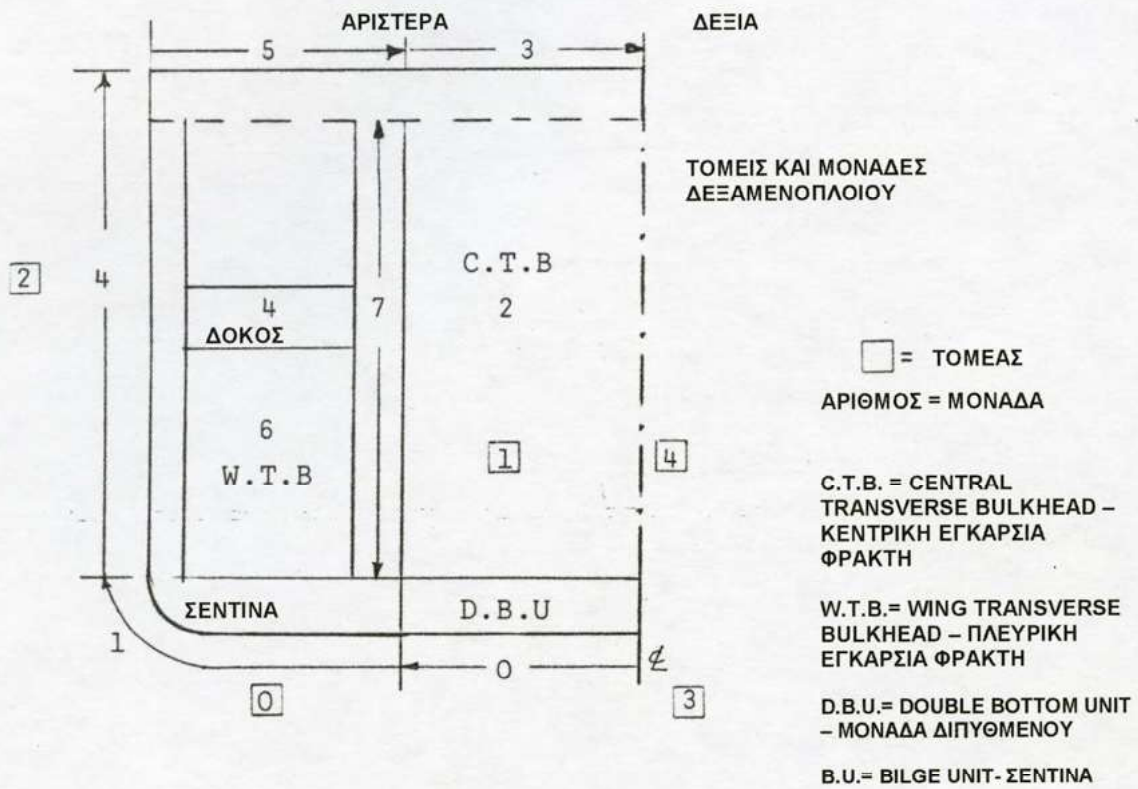
ΠΛΟΙΟ ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ



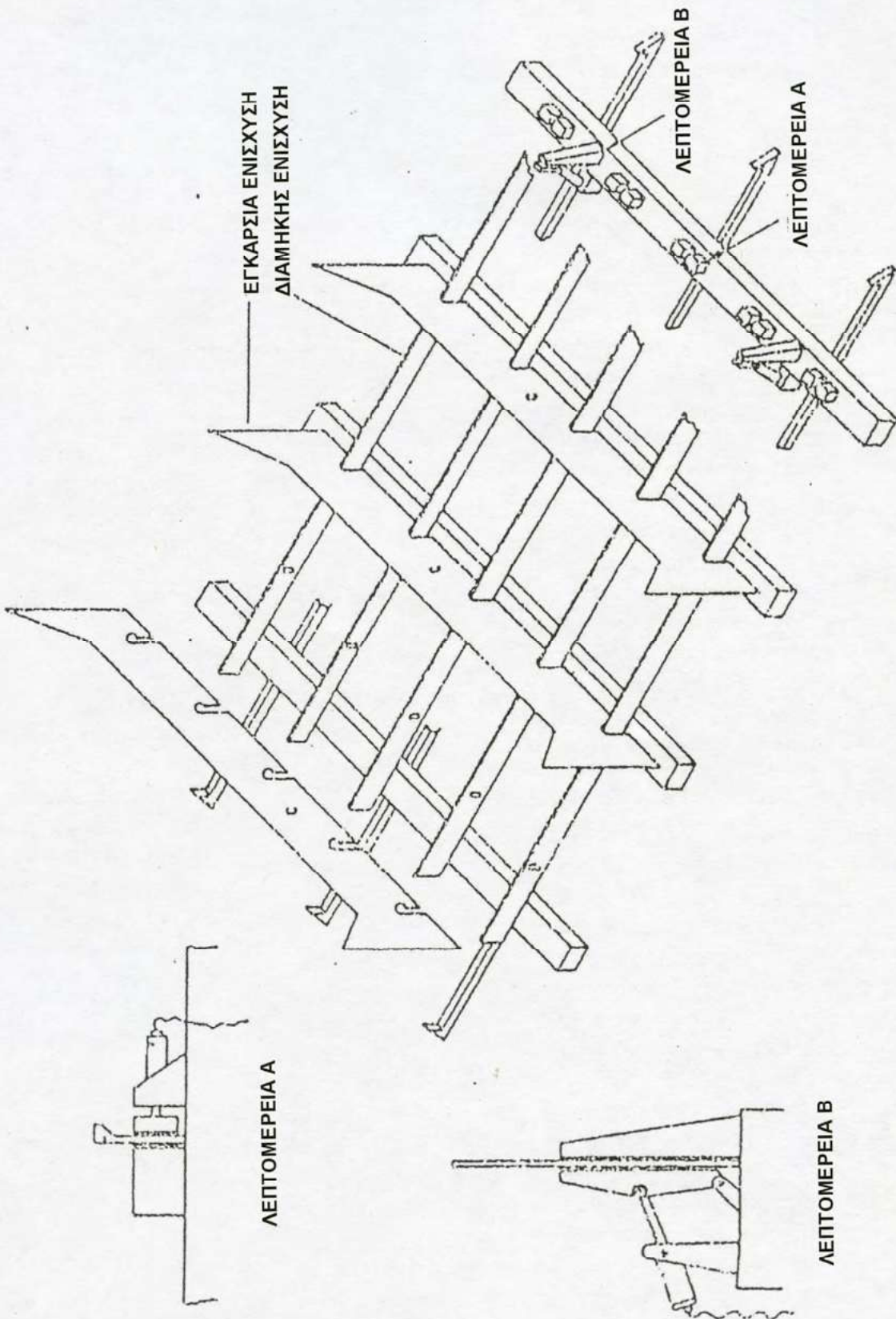
ΠΛΟΙΟ ΓΕΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ



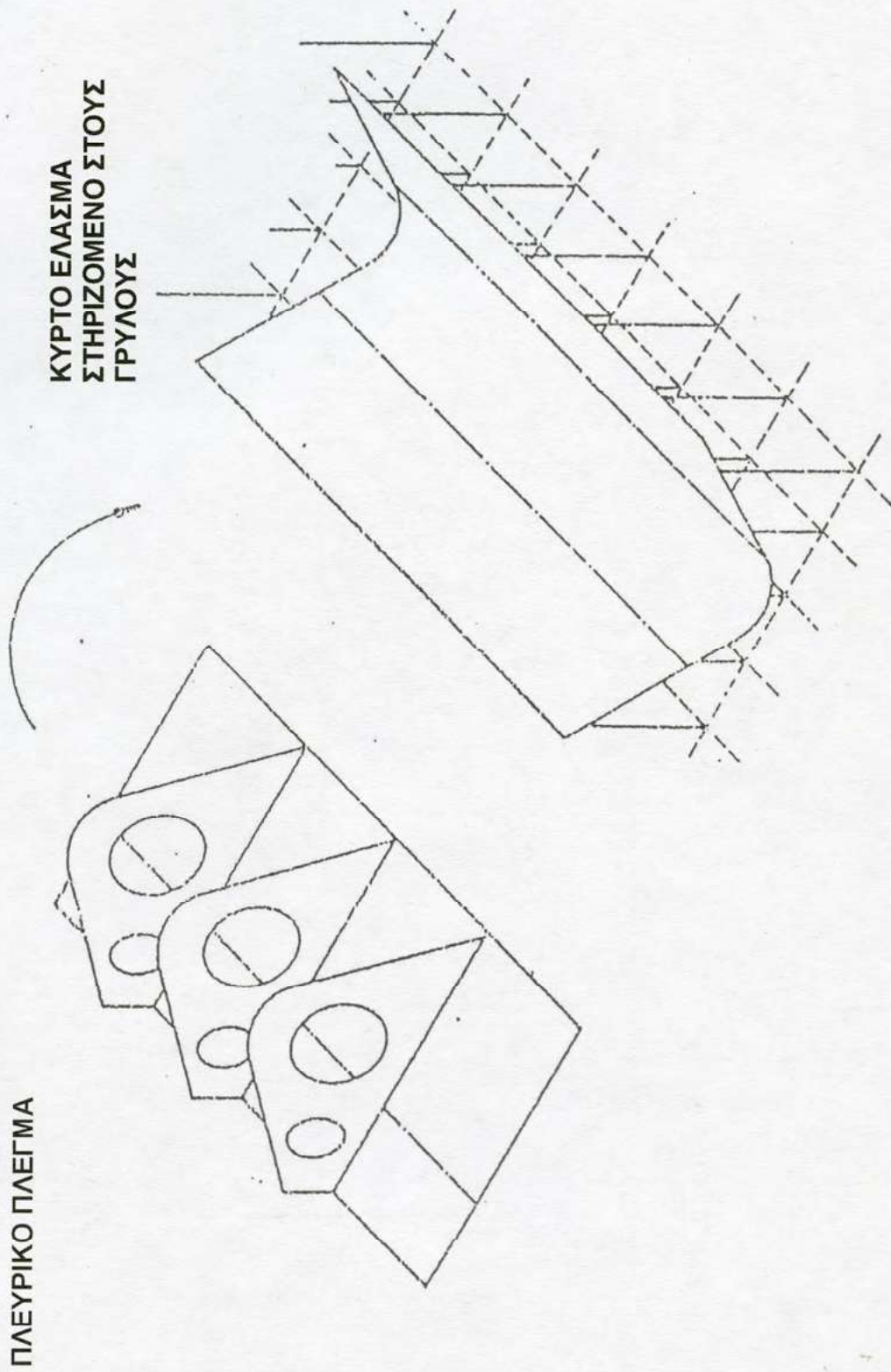
Σχήμα 10.16
Πλευρικοί τομείς



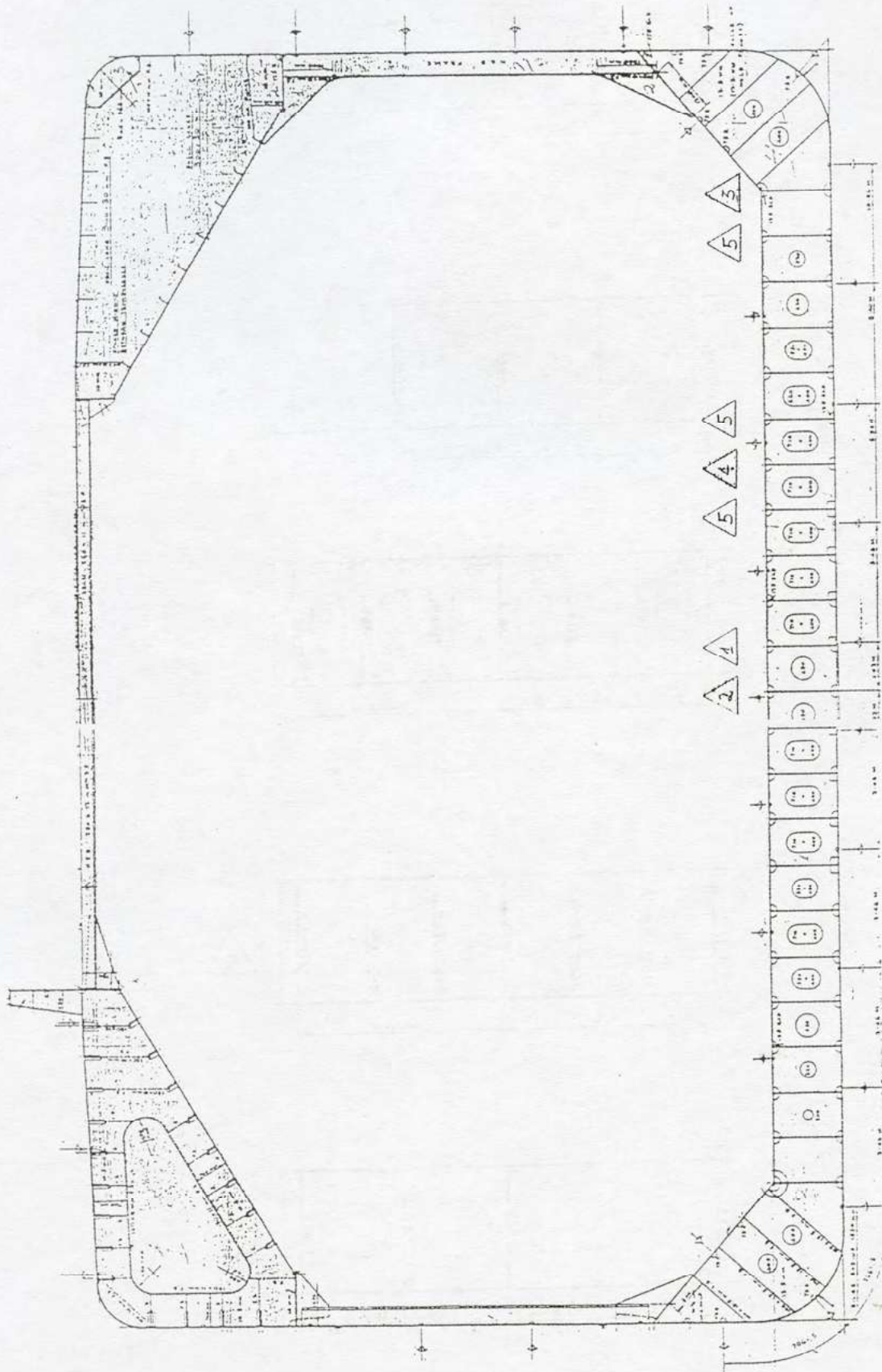
Σχήμα 10.17



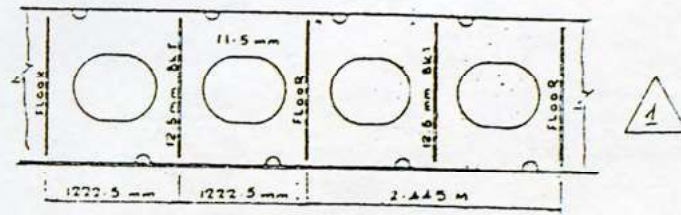
Σχήμα 10.18
Συναρμογή οργητή επιπέδου
πλέγματος



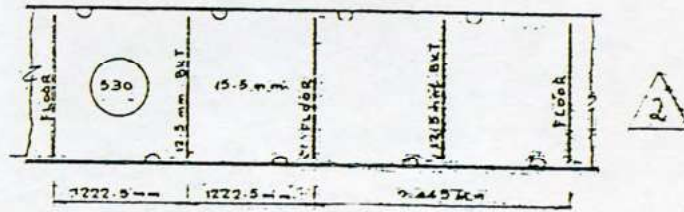
Σχήμα 10.19
Πλευρική δεξαμενή πλοίου φορτίου
χύδην



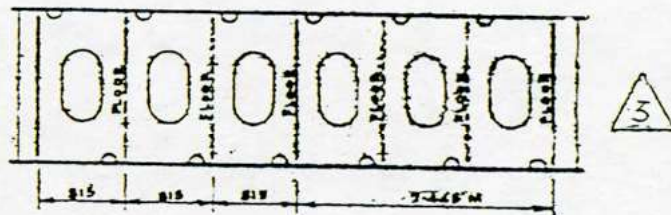
Σχήμα 10.20
Μέση τομή Π.Φ.Χ.



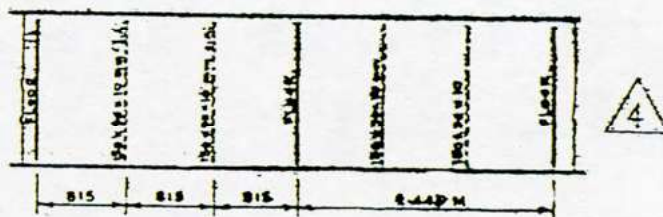
1



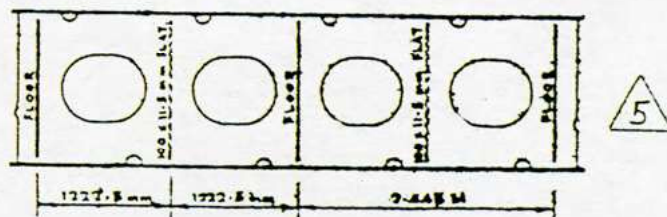
2



3



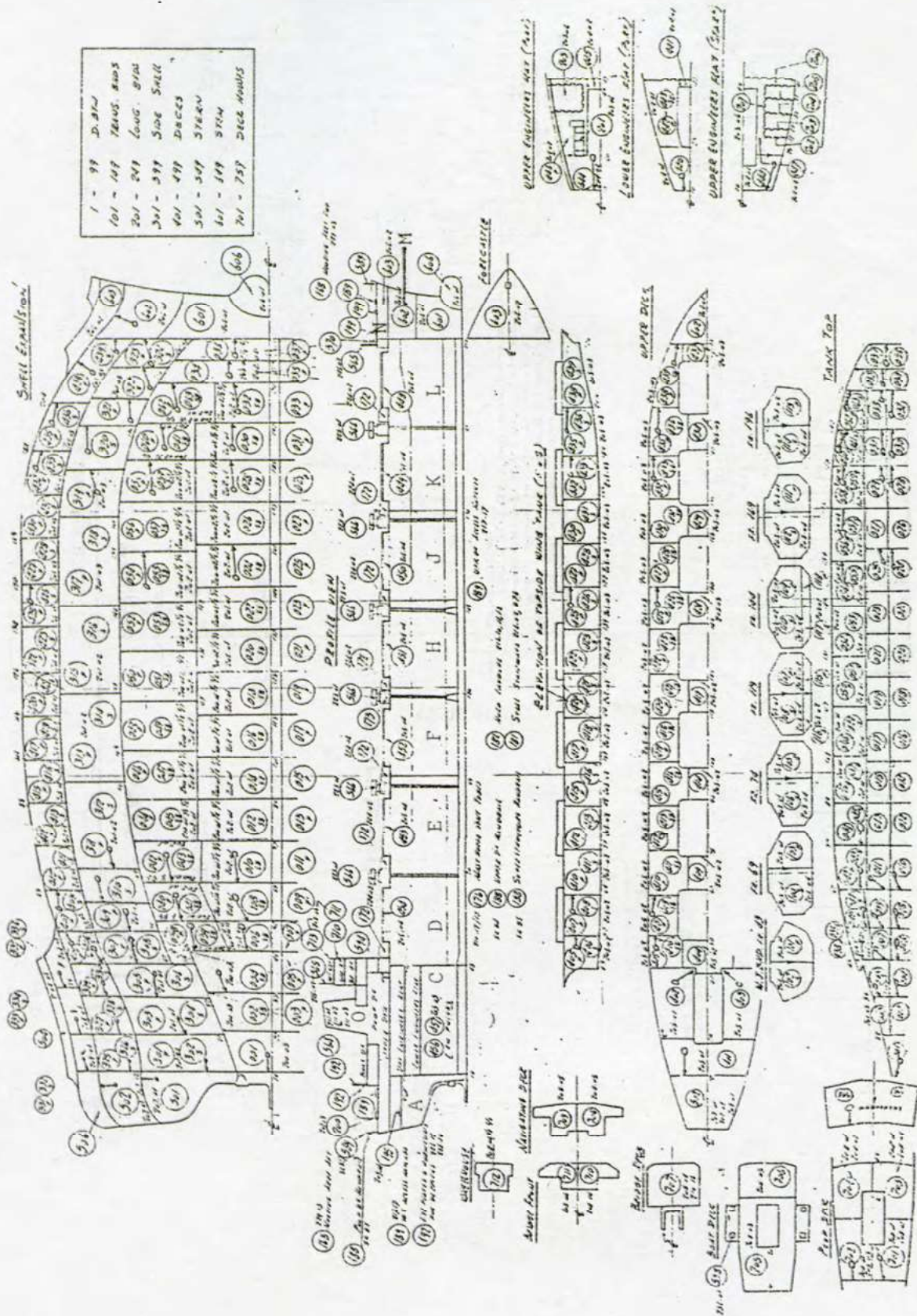
4



5

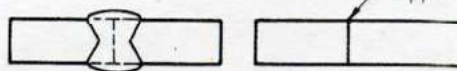
Σχήμα 10.21

Πέντε διαφορετικοί τύποι σταθμίδων

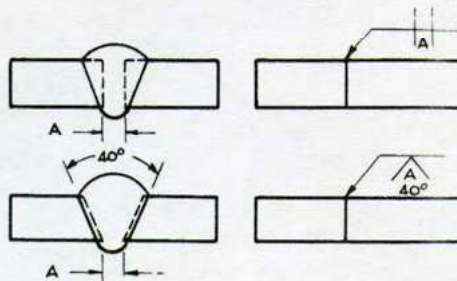


Σχήμα 10.22 Κατασκευαστικό σχέδιο διάταξης - κωδικοποίησης - αεθιότητας

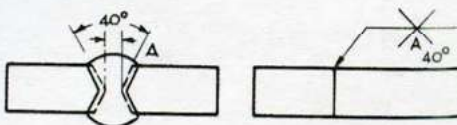
1. Τετραγωνική ραφή



2. Ραφή σε απλό V



3. Ραφή σε διπλό V

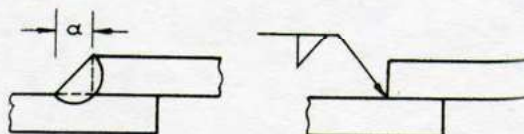


4. Ραφή U

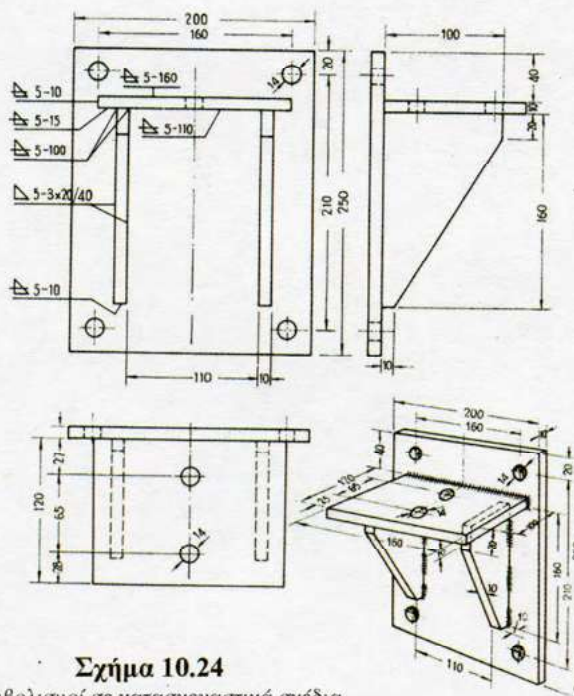


5. Συγκόλληση επικάλυψης:

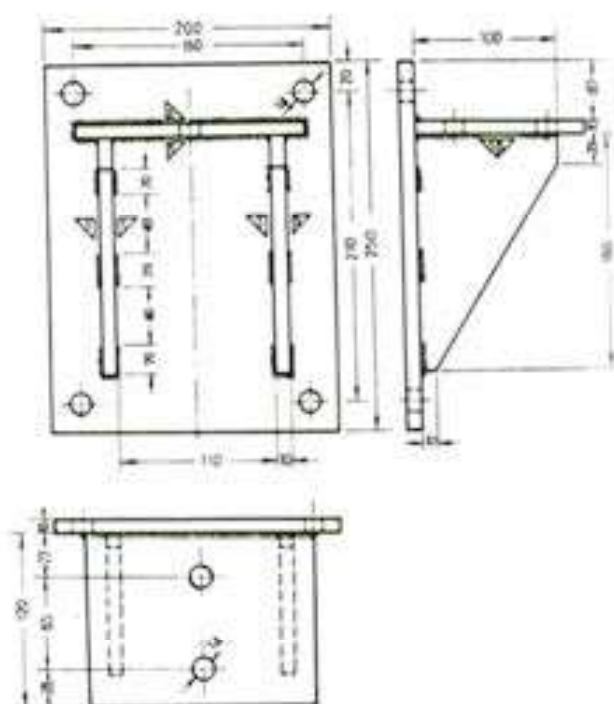
α) Με ραφή στο ένα πλευρό.



Σχήμα 10.23
Τύποι συγκολλήσεων

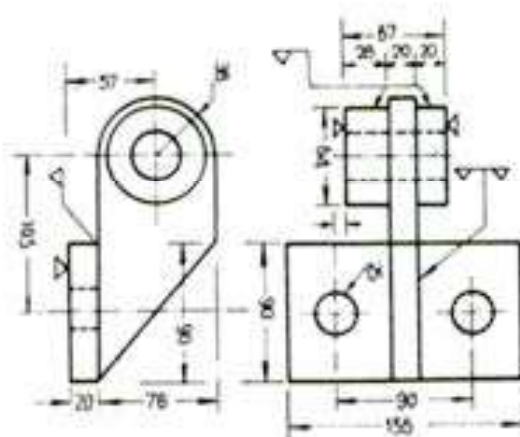


Σχήμα 10.24
Συμβολισμοί σε κατασκευαστικά σχέδια με το ευρωπαϊκό σύστημα



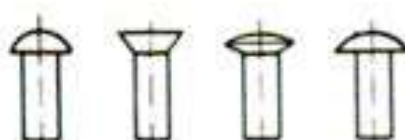
Σχήμα 10.25

Σχηματική παράσταση διασπασμένης



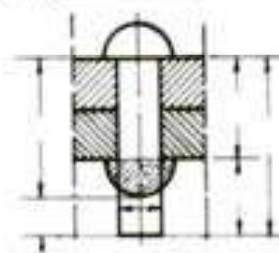
Σχήμα 10.26

Συμβολισμοί επηκολλημένων με το αμερικάνικο σύστημα



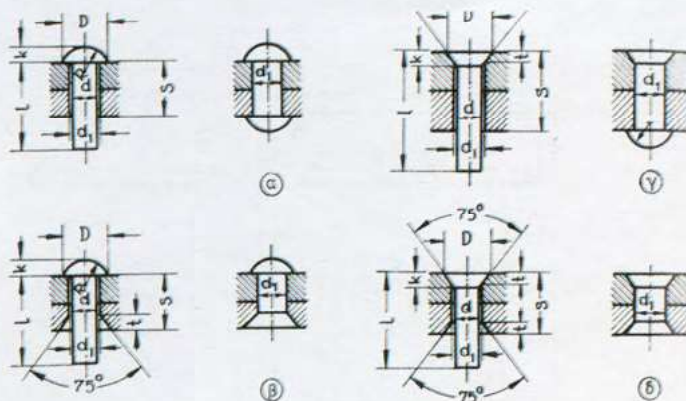
Σχήμα 10.27

Ήτοι



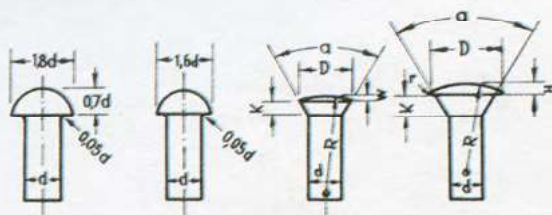
Σχήμα 10.28

Σύνδεση δύο ελασμάτων με ήτοις



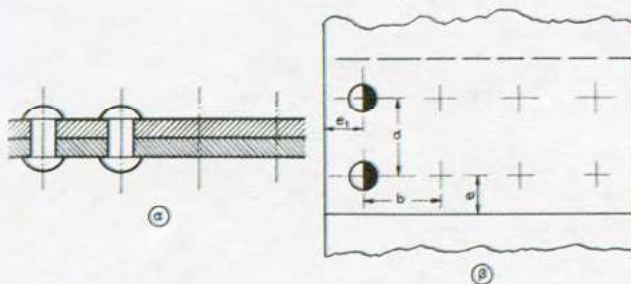
Σχήμα 10.29

Τύποι ήλων



Σχήμα 10.30

Διαστάσεις ήλων

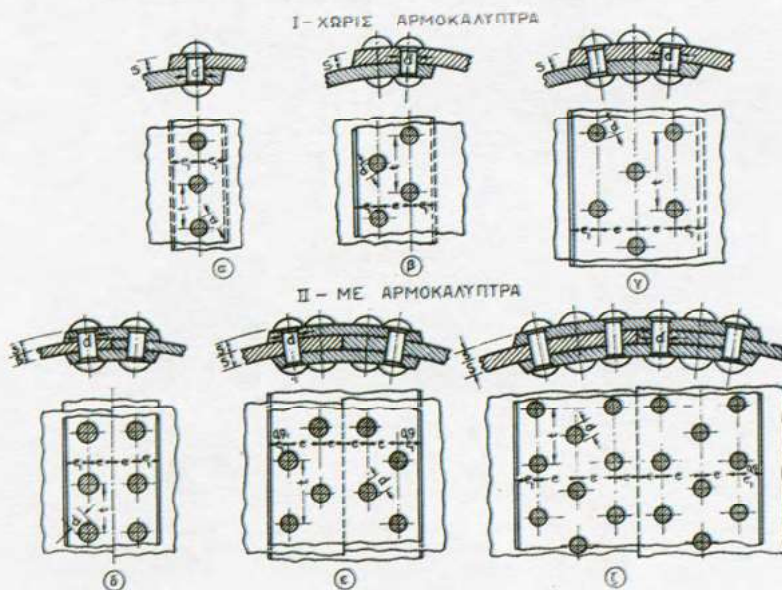


Σχήμα 10.31

Κλίμακα 1:1 ήλων

Σχήμα 10.32

Κλίμακα 1:10 ήλων



Σχήμα 10.33

Ηλώσεις στους λέβητες

Είδος ραφής	Έλεγχήσεις	Συμβολισμοί	Παράσταση				
			Προετοιμασία ραφής	Σχηματική		Συμβολική	
				Τομή	Όψη	Τομή	Όψη
Ραφή κατά παράθεση		\perp					
		\neq					
Ραφή δι' επικαλύψεις	Συνεχής ραφή με κάλυψη	\oplus					
	Διακεκομμένη ραφή με κάλυψη						
	Ραφή σημειωτή (πόντα) άλλης σειράς						
	Ραφή σημειωτή διαλλής σειράς	\bullet					
	Ραφή σημειωτή ζικ-ζακ						

Πίνακας 10.1

Μερικές από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις πίεσης (από το DIN 1911)

Είδος ραφής	Έλεγχήσεις	Συμβολισμοί	Μορφές ραφής	Σχηματική παράσταση	Συμβολική παράσταση
Ραφές κατά παράθεσιν	Ραφή χειλίου				
	Ραφή: I	$=$			
	Ραφή: U				
	Ραφή: V	$>$			
	Ραφή: X	\times			
Γωνιακές ραφές	Γωνιακή ραφή	\triangle			
	Διαλλή γωνιακή ραφή	\triangle			
	Ραφή κόγχης	\triangle			

Πίνακας 10.2

Μερικές περιπτώσεις από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου (από το DIN 1912)

Πάχος κομματιού mm	Προετοιμασία των άκρων		Γωνία α	Αριθμός στρώσης (πάσων)	
<4		1	—	—	1 - 2
4		1,5	1	90°	1
5		1,5	1,5	90°	1
5		1,5	1,5	80°	2
6 - 8		1,5	1,5	60°	2
9	»	2	2	60°	2
10		2	2	60°	3
12		2	2	60°	4
14		2	2	60°	5
20		2	2	60°	6



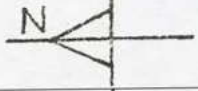

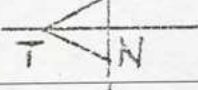


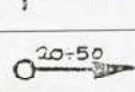
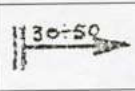
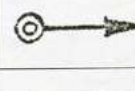

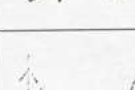
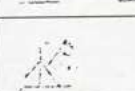



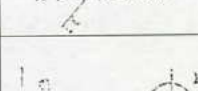



Σημείωση: Συνήθως ένα πάσο: όπου είναι δυνατόν, γίνεται και από την ανάποδη.

Πίνακας 10.3
Διαστάσεις μερικών ηλεκτροσυγκολλήσεων ραφής V

Είδος ραφής	Σύμβολο	Παράσταση σε τομή		Διαστάσεις mm
		Προετοιμασία	Μετά τη συγκόλληση	
Ραφή X συγκόλλησης τόξου	X			S = 10 - 24 b = 2,5 S = 25 - 40 b = 3,5 α = 60°
Ραφή 2/3 X συγκόλλησης τόξου	X			S = 10 - 24 b = 2,5 S = 25 - 40 b = 3,5 S ₁ = 1/3S α ₁ = 60° α ₂ = 90°
Ραφή διπλού Y συγκόλλησης τόξου (συμμετρική)	Y			s > 8 b = 1,5 c < 8 α = 60°
Ραφή συγκόλλησης UP διπλού Y (μη συμμετρική)	Y			s = 40 - 90 c = 12 - 20 α ₁ = 70° - 40° α ₂ = 70° - 40° b ≤ 0,8
Ραφή X (μη συμμετρική) συγκόλλησης UP	X			S = 12 - 30 S ₁ = 0,75 - 0,65s s ₂ = 0,25 - 0,35s b ≥ 2 α ₁ = 60° - 30° α ₂ = 60°

Πίνακας 10.4
Διαστάσεις μερικών ηλεκτροσυγκολλήσεων ραφής της μορφής X και παρόμοιας με αυτές μορφής.

Πίνακας 10.5 Συμβολισμοί συγκολλήσεων στα ναυπηγεία

	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΟΙΚΗΜΑ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΕΓΕΡΣΗ
	ΦΡΕΖΑ ΣΤΗΝ ΜΠΡΟΣΤΙΝΗ ΠΛΕΥΡΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ
	ΦΡΕΖΑ ΣΤΗΝ ΠΙΣΩ ΠΛΕΥΡΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ
	ΕΚΛΕΠΤΥΝΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΑΧΟΥΣ ΣΤΗΝ ΜΠΡΟΣΤΙΝΗ ΠΛΕΥΡΑ
	ΕΚΛΕΠΤΥΝΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΑΧΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΙΣΩ ΠΛΕΥΡΑ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΑΝΕΓΕΡΣΗ
	ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΟΜΜΕΝΟ ΣΤΙΣ ΑΚΡΙΒΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
	ΝΑ ΑΦΕΘΕΙ ΜΑΚΡΥΤΕΡΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΝΑ ΚΟΠΕΙ ΣΤΗΝ ΑΝΕΓΕΡΣΗ
	ΝΑ ΚΟΠΕΙ ΣΤΙΣ ΑΚΡΙΒΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
	ΝΑ ΑΦΕΘΕΙ ΜΑΚΡΥΤΕΡΟ ΚΑΙ ΝΑ ΚΟΠΕΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΑΛΙΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ
	ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΟΜΜΕΝΟ ΣΤΙΣ ΑΚΡΙΒΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ
	ΝΑ ΑΦΕΘΕΙ ΜΑΚΡΥΤΕΡΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΚΑΙ ΝΑ ΚΟΠΕΙ ΣΤΙΣ ΑΚΡΙΒΕΙΣ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΦΙΛΕΤΟ ΣΤΗΝ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΦΙΛΕΤΟ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΦΙΛΕΤΟ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΦΙΛΕΤΟ ΣΤΗΝ ΑΝΕΓΕΡΣΗ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΑΚΡΑ ΤΩΝ ΤΟΜΕΩΝ
	ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΜΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
	ΙΣΧΥΡΗ ΣΥΓΚΟΛΜΗΣΗ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

	<p>Διάμετρος κορμού $d = 1, 1,4, 2, 2,6, 3, 4, 5, 6, 8,$ Μήκος κορμού $l = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60.$ DIN 660 $D \approx 1,75d$ $k = 0,6d$ $R \approx d.$</p>
	<p>Διάμετρος κορμού $d = 1, 1,4, 2, 2,6, 3, 4, 5, 6, 8, 9.$ Μήκος κορμού $l = 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60.$ DIN 661 $D \approx 1,8d$ $k = 0,5d = \alpha = 75^\circ.$</p>
	<p>Διάμετρος κορμού $d = 2, 2,5, 3,4, 5, 6, 8.$ Μήκος κορμού $l = 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40.$ DIN 662 $D = 2d$ $k = 0,5d$ $W \approx 0,3d$ $R \approx 1,6d.$</p>
	<p>Διάμετρος κορμού $d = 3, 4, 5.$ Μήκος κορμού $l = 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40.$ DIN 675 $D \approx 3d$ $k \approx 0,3d$ $f = 0,7d.$</p>

Πίνακας 10.6

Ήλοι με διάμετρο κορμού μικρότερη από 10 mm (χρησιμοποιούνται για ηλώσεις λεπτών ελασμάτων)

Διάμετρος κορμού 10 12 14 16 18 20 22 24 27 30 33 36. Διάμετρος οπής 11 13 15 17 19 21 23 25 28 31 34 37.	
	<p>Μήκος κορμού $l = 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 72, 75, 80...$ με βήμα 5...205. DIN 123 $D \approx 1,8d$ $k \approx 0,7d$ $R \approx d$ $r = 0,1d.$ Χρησιμοποιούνται για ηλώσεις λεβήτων.</p>
	<p>Μήκος κορμού $l = 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 78, 80$ με βήμα 5 ... 190. DIN 124 $D \approx 1,5d$ $k \approx 9,65d$ $R \approx 0,8d$ $r = 0,15d.$ Χρησιμοποιούνται για ηλώσεις σιδ. κατασκευών</p>
	<p>Μήκος κορμού $l = 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 72, 75, 78, 80$ με βήμα 5... 190. DIN 302 $D \approx 1,4d$ $k \approx 0,3 \dots 0,5d$ $W \approx 1 \dots 2$ mm $R \approx 3 \dots 4d$ $\alpha = 45^\circ \dots 75^\circ.$</p>

Πίνακας 10.7

Ήλοι με διάμετρο κορμού ίση ή μεγαλύτερη από 10 mm (χρησιμοποιούνται για ηλώσεις εν θερμό λεβήτων και σιδηρών κατασκευών)

Διάμετρος ήλου d	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36																																																						
Διάμετρος οπής d ₁	8,4	11	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37																																																						
Συμβολισμοί	<table border="1"> <tr> <td>Στρογγυλοκέφαλοι</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Βιθισμ. κεφαλών</td> <td>Άνω κεφαλή βιθισμένη</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Κάτω κεφαλή βιθισμένη</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Διπλοί βιθισμένοι</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>													Στρογγυλοκέφαλοι														Βιθισμ. κεφαλών	Άνω κεφαλή βιθισμένη													Κάτω κεφαλή βιθισμένη													Διπλοί βιθισμένοι												
Στρογγυλοκέφαλοι																																																																			
Βιθισμ. κεφαλών	Άνω κεφαλή βιθισμένη																																																																		
	Κάτω κεφαλή βιθισμένη																																																																		
	Διπλοί βιθισμένοι																																																																		

Πίνακας 10.8

Συμβολική παράσταση διάφορων ήλων

1. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΕΡΕΣΙΑΔΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗΣ
1956
2. L. C. MOTT
DESIGN - DRAUGHTSMAN
FARNBOROUGH TECHNICAL
COLLEGE U.K.
ENGINEERING DRAWING
& CONSTRUCTION OXFORD
UNIVERSITY PRESS
LONDON 1965
3. E. JACKSON,
M. COLL. H.
ADVANCED LEVEL
TECHNICAL DRAWING
LONGMAN 1975
4. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΑΠΑΜΑΤΟΥΚΑΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1982
5. ANDRE' BRUNO & CLAUDE
MOUILLERON - BE'CAR
MARITIME DICTIONARY
ENGLISH - FRENCH
MASSON PARIS 1994
6. Ι. Α. ΜΑΥΡΑΚΗΣ
ΔΙΠΛ. ΝΑΥΠΗΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΑΥΠΗΓΕΙΟΥ ΙΙΙ
1998
7. Ι. Α. ΜΑΥΡΑΚΗΣ
ΔΙΠΛ. ΝΑΥΠΗΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΝΑΥΠΗΓΕΙΟΥ
1998
8. MARK SANDERS
Σ. Ν. ΠΑΛΑΙΟΚΡΑΣΑΣ
Ν. ΗΛΙΑΔΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ 1998
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
9. Ι. Α. ΜΑΥΡΑΚΗΣ
ΔΙΠΛ. ΝΑΥΠΗΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
CODING AND GROUP
ANALYSIS IN SHIP
PRODUCTION 1985
MSc PROJECT THESIS



Κωδικός βιβλίου: 0-24-0018
ISBN 978-960-06-2807-4



(01) 000000 0 24 0018 1