

***ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ***

***ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ***

***ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ***

***ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ***

***ΘΕΜΑ: « ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ»***



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΓΚΟΥΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

***ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ***

***2018***

# **ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ**

## **Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

# **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΓΚΟΥΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΘΕΜΑ: « ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  
ΕΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ»**

**ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑ**

**Α.Γ.Μ: 3471**

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:**

**Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:**

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

*Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ :*

*CPT. ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με θέμα «ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ» αποτελεί το τελικό έργο για την ολοκλήρωση της φοίτησης μου στην Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να πραγματοποιηθεί μια έρευνα και στη συνέχεια να γίνει καταγραφή μιας αναλυτικής περιγραφής των σταδίων παραγωγής ξύλινου σκάφους.

Αρχικά θα γίνει μια ιστορική αναδρομή της ναυπηγικής δραστηριότητας στον ελλαδικό χώρο και έπειτα θα επικεντρωθώ στα τωρινά δρώμενα στον ελλαδικό χώρο. Θα αναφέρουμε κάποια είδη ξύλινων σκαφών, θα γίνει καταγραφή των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αυτών και τέλος θα αναφερθούν διάφοροι τρόποι ναυπήγησης.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|   |    |
|---|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....  | 7  |
| A) ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....   | 8  |
| A' ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....   | 11 |
| A1) ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ .....   | 11 |
| A2) ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ .....                                      | 20 |
| B' ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....   | 25 |
| B1) ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ .....  | 25 |
| B1.1) ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ .....   | 25 |
| B1.3) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ .....                              | 26 |
| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ .....   | 27 |
| ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΞΥΛΟΥ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ .....   | 27 |
| ΤΟ ΞΥΛΟ ΠΡΟΣΒΑΛΛΕΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΤΟΜΑ, ΜΥΚΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΟΥΣ<br>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ..... | 28 |
| ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ .....  | 29 |
| ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ .....   | 38 |
| B2) ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΞΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ .....                                | 38 |
| B2.1) ΕΠΙΚΟΛΛΗΤΗ ΞΥΛΕΙΑ: .....  | 38 |
| B2.2) MDF-WR .....  | 39 |
| B2.3) ΑΝΤΙΚΟΛΛΗΤΟ (ΚΟΝΤΡΑ-ΠΛΑΚΕ ΘΑΛΑΣΣΗΣ): .....                              | 39 |
| B2.4) ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΥΝΔΕΤΙΚΑ .....   | 39 |
| B2.5) ΚΟΛΛΕΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ .....   | 41 |
| B2.6) ΣΤΟΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ .....                                  | 42 |
| B2.7) ΡΗΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΥΑΛΟΪΦΑΣΜΑΤΑ .....  | 42 |
| B2.8) ΧΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΕΡΝΙΚΙΑ .....  | 43 |
| B3.1) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΙΣΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΟΠΗΣ ΞΥΛΩΝ .....                               | 44 |
| B3.2) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΤΡΗΜΑΤΟΣ, ΣΗΜΑΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΗΣ<br>.....   | 45 |
| B3.3) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΡΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΦΙΞΙΜΑΤΟΣ .....                                | 48 |
| B3.4) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΡΥΠΗΜΑΤΟΣ .....   | 49 |
| B3.5) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΦΥΡΟΚΟΠΗΜΑΤΟΣ .....   | 49 |
| B3.6) ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΕ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΦΤΙΑΧΝΑΝ ΤΙΣ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΒΙΛΙΕΣ .....            | 51 |
| B3.7) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΛΑΞΕΥΣΗΣ .....   | 51 |
| B3.8) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΛΕΙΑΝΣΗΣ .....   | 52 |
| B3.9) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΛΑΦΑΤΙΣΜΑΤΟΣ .....   | 54 |
| B3.10) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ .....  | 55 |
| B4) ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....                              | 56 |

|   |    |
|---|----|
| B5) ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ .....   | 58 |
| Γ' ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....   | 59 |
| Γ1) ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΚΑΦΟΥΣ .....   | 59 |
| Γ2) ΟΡΙΣΜΟΣ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗΣ .....  | 59 |
| Γ3) ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ .....   | 60 |
| Γ3.1) ΤΡΟΠΙΔΑ, ΚΑΡΕΝΑ, ΚΑΡΙΝΑ .....   | 60 |
| Γ3.2) ΣΤΕΙΡΑ .....  | 60 |
| Γ3.3) ΠΟΔΟΣΤΗΜΑ .....   | 61 |
| Γ3.4) ΠΛΩΡΗ .....   | 61 |
| Γ3.5) ΠΡΥΜΗ .....   | 61 |
| Γ3.6) ΔΕΞΙΑ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ .....   | 62 |
| Γ3.7) ΠΕΤΣΩΜΑ .....   | 62 |
| Γ3.8) ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ .....   | 62 |
| Γ3.9) ΥΦΑΛΛΑ .....  | 63 |
| Γ3.10) ΕΞΑΛΛΑ .....   | 63 |
| Γ4) ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΡΝΑΓΙΟ .....   | 64 |
| Γ5) ΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΡΝΑΓΙΩΝ .....  | 64 |
| Δ' ΚΕΦΑΛΑΙΟΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΚΑΦΩΝ .....  | 65 |
| Δ1) ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ .....  | 65 |
| Δ1.1) ΚΕΛΥΦΙΚΗ ΚΑΙ ΣΚΕΛΕΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ .....  | 65 |
| Δ2) ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ .....  | 65 |
| Δ2.1) ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΜΟΝΟΧΝΑΡΟΥ: .....   | 65 |
| Δ2.2) ΧΝΑΡΙ ΜΕΣΑΙΟΥ ΝΟΜΕΑ ΚΑΙ ΦΟΥΡΜΕΣ .....   | 66 |
| Δ2.3) ΜΟΝΟΧΝΑΡΟ ΜΕ ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΧΝΑΡΙΑ .....  | 66 |
| Δ2.4) ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΑΛΛΑΣ .....  | 67 |
| Δ2.5) ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΧΑΡΑΞΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΤΗΣ ΣΑΛΛΑΣ .....                                      | 68 |
| Δ2.7) ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΜΙΣΟΜΟΔΕΛΟΥ .....   | 68 |
| Δ2.7) ΧΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ .....  | 69 |
| Ε' ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ .....   | 70 |
| Ε1) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ .....   | 70 |
| Ε2) ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ .....                                | 75 |
| Ε2.1) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΑΒΑΚΑ ΣΤΗΝ ΠΡΥΜΝΗ .....   | 75 |
| Ε2.2) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΕΝΤΟΝΗ ΚΥΡΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΡΥΜΝΗΣ ΠΟΥ ΣΥΓΚΛΙΝΕΙ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΤΑΜΑ (ΛΙΜΠΕΡΤΙ) ..... | 75 |
| Ε2.3) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΕΛΛΕΙΨΟΕΙΔΗ ΠΡΥΜΝΗ (ΚΑΡΑΒΟΣΚΑΡΟ) .....                                    | 76 |
| Ε3) ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΘΕΛΚΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΕΚΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ .....   | 76 |

|   |     |
|---|-----|
| E4) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ.....  | 77  |
| E4.1) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ..... | 77  |
| E4.2) ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ .....   | 79  |
| ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΡΕΝΑΣ .....  | 79  |
| ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΛΩΡΙΟΥ ΠΟΔΟΣΤΑΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΚΡΑΠΙΟΥ.....                       | 80  |
| ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΧΝΑΡΙΩΝ ΝΟΜΕΩΝ .....   | 81  |
| ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΝΟΜΕΩΝ.....   | 81  |
| ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΝΟΜΕΩΝ .....                                       | 81  |
| ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΝΙΣΧΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....   | 82  |
| ΒΙΑΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΝΟΜΕΩΝ «ΚΟΥΡΕΜΑ ΣΤΡΑΒΟΞΥΛΩΝ» .....                                       | 82  |
| ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΣΑΠΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΚΟΥΠΙΑΣΤΗΣ .....   | 82  |
| E4.3) ΣΤΑΔΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΡΥΘΜΙΣΗΣ.....                              | 83  |
| ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (ΚΟΥΒΕΡΤΑ).....  | 83  |
| ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΜΑΡΙΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΑΤΩΜΑΤΩΝ .....                          | 83  |
| ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (ΠΕΤΣΩΜΑ ΚΟΥΒΕΡΤΑΣ).....                                       | 83  |
| ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....   | 84  |
| ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ (ΠΕΤΣΩΜΑ ΓΑΣΤΡΑΣ) .....                              | 84  |
| ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΓΑΣΤΡΑΣ – ΦΙΝΙΡΙΣΜΑΤΑ ΣΚΑΦΟΥΣ .....                                     | 85  |
| E5) ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΑΝΤΩΣΗ .....   | 86  |
| E6) ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΪΚΙΩΝ & ΠΛΟΙΑΡΙΩΝ .....                                       | 89  |
| E7) Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΚΑΦΩΝ. COLD MOULDING. ....       | 90  |
| E7.1) ΕΠΟΞΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΛΛΕΣ.....   | 92  |
| E7.2) ΕΠΙΛΟΓΗ ΞΥΛΕΙΑΣ.....  | 92  |
| E7.3) ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ COLD-MOULDING.....                       | 94  |
| E7.4) ΠΕΤΣΩΜΑ .....   | 95  |
| E8) ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΜΑΡΤΥΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΙΕΡΙΣΣΟ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ .....       | 97  |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....  | 103 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....  | 104 |
| ΕΝΤΥΠΗ .....  | 104 |
| ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....   | 104 |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη «ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ». Στο πρώτο κεφάλαιο θα γίνει μια ιστορική αναδρομή, κατά την οποία θα αναφερθούν σκάφη και ναυπηγήσεις από την προϊστορία μέχρι και σήμερα. Στη συνέχεια, θα γίνει περιγραφή των παραδοσιακών τύπων σκαφών στην Ελλάδα.

Το δεύτερο κεφάλαιο, επικεντρώνεται στην ναυπηγική ξυλεία και στα παραδοσιακά εργαλεία της ξυλοναυπηγικής. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο σύνολο των απαραίτητων υλικών για την ολοκλήρωση της ναυπήγησης καθώς και στις αρνητικές συνέπειες αυτών. Τέλος, γίνεται αναφορά στη συντήρηση που χρειάζονται κάποια εργαλεία.

Στο επόμενο κεφάλαιο, δίνονται κάποιοι σημαντικοί ορισμοί που θα έχουν ως αποτέλεσμα την καλύτερη κατανόηση των μετέπειτα κεφαλαίων. Επίσης, θα γίνει περιγραφή των μεθόδων σχεδιασμού των σκαφών.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, γίνεται πλήρης περιγραφή του τρόπου κατασκευής τόσο των παραδοσιακών σκαφών όσο και ενός σύγχρονου σκάφους. Επίσης, δίνονται πληροφορίες για την διαδικασία καθέλκυσης και ανέλκυσης καθώς και της συντήρησης των σκαφών. Η πτυχιακή κλείνει, με μια προσωπική μαρτυρία από καρνάγιο της Ιερισσού Χαλκιδικής.

## **A) ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι Έλληνες από όλους τους λαούς της γης είναι ίσως οι μόνοι οι οποίοι από την εμφάνιση τους και καθ' όλη τη διάρκεια της μακράς ιστορίας τους παρέμειναν ναυτικοί. Η γεωγραφική θέση της Ελλάδος, η μορφολογία του εδάφους της και η εκ φύσεως τολμηρή ιδιοσυγκρασία του Έλληνα συντέλεσαν ώστε από τους αρχαίους χρόνους οι Έλληνες να θεωρήσουν τη θάλασσα ως προέκταση της χερσαίας πατρίδας τους, να την αγαπήσουν και να την θεοποιήσουν, να αναζητήσουν στα πελάγη της τον πλούτο, την ελευθερία και την ευτυχία. Επίσης το γεγονός ότι η Ελλάδα ήταν σταυροδρόμι αρχαίων ναυτικών οδών, συνέβαλλε στο να επιδοθούν οι Έλληνες στο ναυτικό εμπόριο, στον αποικισμό και να βρουν στην θάλασσα την φυσική διέξοδο του εμπορικού και επιχειρηματικού δαιμονίου τους. Οι Έλληνες περιέβαλλαν τη θάλασσα με όλη την ποίηση και την θεοποίησαν στο πρόσωπο του Ποσειδώνα, της Αμφιτρίτης, του Φόρκυος και της Θέτιδος, αποδίδοντας στις θεότητες αυτές τη χαρά, τη θλίψη, την αβεβαιότητα και τους θυμούς του υγρού στοιχείου.

Τα πλοία των προϊστορικών χρόνων υμνούνται από τον Όμηρο στην Ιλιάδα και την Οδύσσεια όπου στο περιεχόμενο τους περιγράφεται η ναυτική ζωή και η ναυτική τέχνη των χρόνων εκείνων. Αν και αποτελούν ανεκτίμητες πηγές γνώσεων, αφήνουν πλήθος κενών για την μορφή και το σχήμα των πλοίων, του μεγέθους, της ταχύτητας και του τρόπου κατασκευής αυτών. Αλλά και τα πλοία των ιστορικών χρόνων δεν είχαν την τύχη της Μεσοποταμιακής «κούφας» ή της Αιγυπτιακής «βάριδος» τις οποίες περιγράφει λεπτομερώς ο Ηρόδοτος. Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμα και για το γνωστότερο πλοίο της εποχής εκείνης την τριήρη, οι πληροφορίες που υπάρχουν για την ακριβή μορφή, σχήμα, μεγέθους, ταχύτητας, διατάξεως κωπηλατών είναι ασαφείς και συγκεχυμένες. Οι παραστάσεις των αρχαίων πλοίων όπως εμφανίζονται σε αγγεία, κύπελλα, νομίσματα, σφραγίδες, παρέχουν βέβαια μια γενική μορφή των σκαφών αλλά ενέχουν πάντοτε ως καλλιτεχνικές εικόνες την υποκειμενικότητα του καλλιτέχνη, την ατομική αντίληψη και την τεχνοτροπία της εποχής.

Η έλλειψη αυτήν εξακολουθεί και κατά τους μετέπειτα χρόνους μέχρι και τη σύγχρονη εποχή. Ακόμα και κατά την Βυζαντινή περίοδο δεν υπάρχουν ούτε αναλυτικές περιγραφές, ούτε παραστάσεις ή ευρήματα ικανά να οδηγήσουν στην αναπαράσταση των διαφόρων τύπων των Βυζαντινών πλοίων. Η εμφάνιση νέων λαών στο προσκήνιο της ναυτικής ιστορίας και η μακρά περίοδο της δουλείας, δεν μπόρεσαν να διακόψουν τον ναυτικό βίο των Ελλήνων, ο οποίος συνεχίστηκε με διάφορες μορφές στη ναυτική ζωή άλλων χωρών της δύσης. Ήδη από τις αρχές του 15<sup>ου</sup> αι. πολλοί Έλληνες ναυπηγοί κατέφυγαν στις πόλεις της Βενετίας όπου εκεί μπορούσαν να συνεχίσουν απρόσκοπτα το δημιουργικό τους έργο. Τα πρώτα στοιχεία της επαναλήψεως της ναυπηγικής δραστηριότητας εμφανίζονται στην Ύδρα περίπου το 1656. Παράλληλα αναπτύσσονται τα ναυπηγικά κέντρα των Σπετσών, της Άνδρου, της Σκιάθου, της Σύρου και του Γαλαξιδίου. Το κύριο χαρακτηριστικό της ελληνικής ναυπηγικής είναι η εμπειρική τέχνη. Οι Έλληνες ναυπηγοί ήταν πάντοτε εμπειροτέχνες, ως επί τον πλείστον είχαν στοιχειώδη μόρφωση, οι οποίοι είχαν διδαχτεί την τέχνη από τον πατέρα τους ή τον αρχιμάστορα.



Ο καθιερωμένος τρόπος ναυπήγησης του σκάφους ήταν άγνωστος, ενώ πληροφορίες υπάρχουν μόνο για την εξωτερική όψη του πλοίου, με την οποία ασχολήθηκαν περισσότερο οι ζωγράφοι και οι καλλιτέχνες της εκάστοτε εποχής. Τελείως ανύπαρκτη είναι η ναυπηγική σαν επιστήμη. Οι πρακτικοί ναυπηγοί αγνοούν την έννοια των συντελεστών του πλοίου, την αρχή της αντίστασης προώσεως, την θεωρία της ευστάθειας, τον υπολογισμό της αντοχής του σκάφους. Γνωρίζουν όμως εκ διαισθήσεως ή εκ πείρας, ότι το λεπτόγραμμο σκάφος είναι ταχύτερο από κάποιο ποιο ογκώδες, ότι ορισμένοι τύποι παρουσιάζουν μεγαλύτερες ναυτικές ικανότητες έναντι άλλων, ότι το σκάφος ανοιχτής θαλάσσης πρέπει να είναι ισχυρότερης κατασκευής. Το βασικότερο όμως προτέρημα του εμπειρικού ναυπηγού είναι η έμπνευση. Σε αυτήν σε συνδυασμό με την εμπειρία, βασίζεται η επιτυχία του ναυπηγού, η ναυπήγηση ενός ωραίου και καλού σκάφους.

Ο ναυπηγός είναι δημιουργός και η έμπνευση του αντικατοπτρίζεται στο έργο του ακριβώς όπως στον ζωγραφικό πίνακα εκφράζεται η έμπνευση του καλλιτέχνη. Είναι μάλιστα τόσο εμφανής η τεχνοτροπία του ναυπηγού στο σκάφος ώστε είναι δυνατόν κανείς να καταλάβει σε ποιόν ναυπηγό ανήκει το σκάφος. Η χάραξη των γραμμών του σκάφους, η κατασκευή των στοιχείων του σκελετού, η συναρμολόγηση αυτών, απαιτούν διορατικότητα, επιμέλεια, υπομονή, ακρίβεια, τεχνικές γνώσεις, ώστε δικαίως να θεωρείται η ναυπηγική ως μια υψηλή και δύσκολη τέχνη. Κάποιους ειδικούς όρους που χρησιμοποιούνται στην ναυπηγική θα αναλύσω στη συνέχεια. Τροπισμός είναι η κατάκλιση του σκάφους με σκοπό τον καθαρισμό και τη συντήρηση της γάστρας. Οι χαρακτηριστικές διαστάσεις ενός πλοίου είναι κυρίως τεσσάρων ειδών :

- α) γραμμικές
- β) βάρους
- γ) όγκου
- δ) αναλογιών

Το μήκος λαμβάνεται μεταξύ των καθέτων ή από κοράκι σε κοράκι (ολικό μήκος). Το πρώτο είναι η απόσταση μεταξύ της καθέτου της εμφόρτου ισάλου στο σημείο όπου αυτή συναντά το ποδόσταμα της πλώρης και της καθέτου που περνά από τη στείρα της πρύμνης. Το δεύτερο μήκος είναι αντίθετα το συνολικό του σκάφους, περιλαμβανομένων και των κυρτών τμημάτων της πλώρης και της πρύμνης που προεκτείνονται πέρα από τις καθέτους. Το πλάτος αναφέρεται πάντοτε στην τομή του μεγίστου νομέως και μπορεί να μετρηθεί στην ίσαλο και στο πλατύτερο σημείο. Το ύψος που λέγεται και κοίλο του πλοίου μετριέται στη μισή απόσταση μεταξύ των κατακόρυφων και είναι η κάθετος μεταξύ της άνω όψης της καρίνας και του ζυγού του ανώτατου καταστρώματος. Το βύθισμα είναι αντίθετα η κάθετος μεταξύ της κάτω όψης της καρίνας και του επίπεδου της ισάλου (το βύθισμα αλλάζει ανάλογα με το φορτίο του πλοίου). Το πρυμναίο βύθισμα είναι γενικά μεγαλύτερο από το πρωραίο.

Σύμφωνα με την Αρχή του Αρχιμήδη «κάθε σώμα που εμβαπτίζεται σε νερό δέχεται άνωση, που είναι ίση με το βάρος του υγρού που εκτοπίζει»: η άνωση αυτή αντιπροσωπεύει το εκτόπισμα και είναι ίση με τον όγκο των υφάλων πολλαπλασιαζόμενο επί το ειδικό βάρος του νερού (κατά μέσο όρο 1,026 για το θαλασσινό νερό) και μετριέται σε τόνους.

Η χωρητικότητα ενός πλοίου είναι ο όγκος των εσωτερικών του χώρων. Η σχετική μονάδα μέτρησης είναι ο κόρος – τόνος χωρητικότητας - (που είναι κατά συνέπεια μέτρο όγκου και όχι βάρους), ο οποίος αντιστοιχεί σε περίπου 2,83 m<sup>3</sup>. Οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων διαστάσεων του σκάφους έχουν μεγάλη σημασία στη ναυπηγική αρχιτεκτονική. Από αυτές εξαρτώνται το λίγο ή πολύ λεπτό σχήμα των υφάλων και κατά συνέπεια, η αντίσταση στην κίνηση, οι ελκτικές ιδιότητες και γενικά όλες οι θαλάσσιες ιδιότητες.

Το κύριο σώμα του σκάφους διακρίνεται σε τρία μέρη: Το μπροστινό, καλούμενο πλώρη, το μεσαίο και μεγαλύτερο, καλούμενο μέσο και το πίσω μέρος, καλούμενο πρύμνη. Η γραμμή περιφερειακά του πλοίου όπου ακριβώς και η επιφάνεια της θάλασσας, όταν αυτό πλέει ασφαλώς, καλείται ίσαλος γραμμή ή ίσαλος. Όλα τα ορατά μέρη του πλοίου, δηλ. από την ίσαλο και πάνω λέγονται έξαλα σε αντίθεση με τα υπό την ίσαλο μέρη του πλοίου καλούμενα ύφαλα. Η πλευρική επιφάνεια των εξάλων προς τη πλώρη που καμπυλώνει (εσωκοίλωμα) καλείται παρειά ή μάσκα, ενώ η αντίστοιχη στη πρύμνη λέγεται ισχύο ή γοφός. "Διαμήκης γραμμή" λέγεται η νοητή εκείνη γραμμή που χωρίζει το πλοίο σε δύο ίσα μέρη από πλώρη μέχρι πρύμνη, το δεξιό και το αριστερό και έτσι νοείται και ο όρος "διαμήκης άξονας".

Ναυπηγικά τα δύο αυτά μέρη - πλευρές ενώνονται στο κάτω μέρος με την τρόπιδα ή καρίνα, η οποία στη μεν πλώρη καταλήγει στη στείρα ή κοράκι, ενώ στη πρύμνη στο ποδόστημα. Ευκολονόητο είναι ότι η "διαμήκης" ενώνει τα άνω ακραία σημεία της στείρας και του ποδοστήματος. Το κατώτατο μέρος του πλοίου εσωτερικά ονομάζεται πυθμένας ή γάστρα. Το εξωτερικό περίβλημα, σχηματιζόμενο από σειρές σανιδιών ξύλου καλείται πέτσωμα. Οι νομείς αποτελούν το σκελετό του σκάφους. Οι σταθμίδες και οι λώροι είναι διαμήκεις δοκοί που τοποθετούνται για την ενίσχυση της κατασκευής του σκάφους παράλληλα προς την τρόπιδα. Εάν ενισχύουν την κατασκευή του πυθμένα ονομάζονται σταθμίδες, εάν δεν ενισχύουν τις πλευρές του σκάφους ονομάζονται λώροι. Ζυγά είναι δοκοί που ενώνουν τους νομείς στα ύψη των διαφόρων καταστρωμάτων και χρησιμεύουν για την στήριξη αυτών. Το κατάστρωμα σ' ένα σκάφος είναι ότι το δάπεδο σ' ένα κτίριο. Με το κατάστρωμα πετυχαίνουμε επιστέγαση της όλης κατασκευής, αντοχή και ασφάλεια.

# Α' ΚΕΦΑΛΑΙΟ

## Α1) ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

### Α1.1) ΕΠΟΧΗ ΚΟΠΗΛΑΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

Είναι γνωστό και αποδεκτό από όλους ότι τα πρώτα πλοία άρχισαν να εμφανίζονται στην προϊστορική εποχή. Τότε από τυχαίες συγκυρίες, βλέποντας κορμούς δέντρων να επιπλέουν στο νερό, αναγνώρισαν την φυσική πλεύση τους στο νερό. Ανέβηκαν σε αυτούς, τους

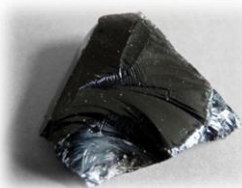


Εικόνα 1 Μονόξυλο

επεξεργάστηκαν και κατάλαβαν ότι αν ωθήσουν το νερό με τα χέρια τους θα καταφέρουν να κατευθύνουν τον κορμό και να το μετατρέψουν σε κάποιο είδος «πλοίο».

Εκείνη την εποχή οι περισσότερες δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως και η ναυπηγική τέχνη είχαν πολύ βραδεία εξέλιξη. Για πολλά χρόνια οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν κωπήλατα μονόξυλα, δηλαδή

πλοία κατασκευασμένα από μόνο έναν κορμό δέντρου, τα οποία είχαν τη δυνατότητα μεταφοράς εμπορευμάτων. Σε διάφορους προϊστορικούς οικισμούς έχουν βρεθεί εργαλεία από οψιανό και αυτό μαρτυράει την εμπορική χρήση των μονόξυλων, γιατί το ηφαιστειογενές αυτό πέτρωμα υπήρχε μόνο στη Μήλο, στην Αντίπαρο και στο Γυαλί της Νισύρου. Έπειτα με κλαδιά ή κορμούς δέντρων δεμένους μαζί, έφτιαχναν σχεδίες κι έτσι μπορούσαν να κουβαλάνε όχι μόνο ένα ή δύο αλλά πολλούς ανθρώπους μαζί. Με τη φωτιά και με το τσεκούρι κατάφεραν

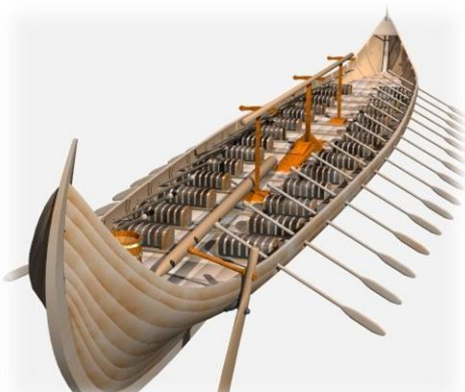


Εικόνα 2: Οψιανός

να κάνουν κοίλα ανοίγματα στους κορμούς ώστε να μπορούν να κάθονται μέσα και να μην βρέχονται όταν κωπηλατούσαν. Στη συνέχεια η ιστορία αναφέρει ότι από ένα συμπτωματικό περιστατικό ανακαλύφθηκαν τα πανιά. Έτσι λοιπόν εκτός από τα κουπιά που τα χρησιμοποιούσαν για να κατευθύνουν το πλεύσιμο, τώρα είχαν και τη βοήθεια των πανιών, τα οποία με τη συμβολή του ανέμου

διευκόλυναν το ταξίδι τους. Ύστερα από πολλές εκατονταετίες κατάφεραν να δώσουν στη σχεδία τη μορφή της «διήρους» και της «τριήρους».

Τα σκεύη που έχουμε από το 2800-2300 π.Χ. μας δίνουν αναπαραστάσεις πλοίων από τους νησιώτες εμπόρους του Αιγαίου, τα οποία ήταν μακρόστενα, χαμηλά, με ένα είδος εμβόλου στην ελαφρώς ανασηκωμένη πλώρη, με σειρές κουπιών εκατέρωθεν του σκάφους και



Εικόνα 3: Κωπήλατο

με ογκώδη ανασηκωμένη πρύμνη που κατέληγε σε ψαρί και χρησίμευε ως ανεμοδείκτης. Περισσότερα από είκοσι κουπιά φαίνεται να υπάρχουν σε κάθε πλευρά, ενώ άλλα είναι μονόκωπα. Πιθανότατα οι Κυκλαδίτες αρχικά ταξίδευαν μόνο με κουπιά, γιατί δεν υπάρχει καμία ένδειξη για κατάρτι, και η υπερυψωμένη πρύμνη του βοηθούσε να ελέγξουν τον άνεμο. Κατά το πέρασμα των αιώνων καταλαβαίνουμε ότι η ναυπηγική έχει στόχο τη μεταφορά όσο το δυνατό μεγαλύτερο φορτίο σε συντομότερο χρόνο.

Έτσι για να επιτευχθεί αυτό εκείνη την εποχή επιμήκυναν το σκάφος με αποτέλεσμα να αυξηθεί και ο αριθμός των κουπιών. Λόγοι όπως η αντοχή υλικού, το βάρος και η ελκτική ικανότητα του σκάφους δεν επέτρεψαν την αύξηση του μήκους πέραν ενός ορίου, με επακόλουθο την δημιουργία πλοίων με δύο σειρές κωπηλατών (διήρεις) ή τριών σειρών (τριήρεις). Οι αρχαίοι Έλληνες, ως κατεξοχήν άνθρωποι της θάλασσας και της τέχνης, συνέβαλαν ιδιαίτερα στην εξέλιξη της ναυπηγικής. Επινόησαν διάφορες κατασκευαστικές μεθόδους για την ναυπηγική τέχνη, οι οποίες χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα στα ξύλινα σκάφη. Οι αναφορές του Ομήρου αλλά και οι πηγές που έχουμε για την αργοναυτική εκστρατεία μαρτυρούν τις σπουδαίες γνώσεις ναυπηγικής που είχαν οι αρχαίοι Έλληνες.

### Α1.2) ΕΠΟΧΗ ΙΣΤΙΟΦΟΡΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

Από πολύ παλιά τα ιστιοφόρα πλοία έκαναν την εμφάνιση τους. Ο χώρος λόγω του μεγάλου αριθμού κωπηλατών, των αποθηκών τροφίμων και νερού, ήταν πολύ περιορισμένος και σε συνδυασμό με τους νέους θαλάσσιους δρόμους που ανακάλυπταν με τον καιρό οι οποίοι ήταν μακρινοί και δύσκολοι, έκαναν τα κωπήλατα πλοία να μην ανταποκρινόταν στις ανάγκες της εποχής και έτσι τα ιστιοφόρα πλοία κατάφεραν να τα αντικαταστήσουν.

### Α1.3) ΕΠΟΧΗ ΧΑΛΚΟΥ

Στην Ελλάδα η ναυπηγική επιστήμη αναπτύχθηκε από τα αρχαία χρόνια. Ήδη από το 3000 π.Χ. (ίσως και πιο νωρίς) είχαν ανακαλυφθεί τα πλοία. Υπάρχουν πηγές που αναφέρουν ότι στις Κυκλάδες αλλά και στην Κρήτη δημιουργήθηκαν πολιτισμοί από ανθρώπους που μετακινήθηκαν με πλοία από την ηπειρωτική Ελλάδα. Οι μινωικοί Κρήτες ήταν οι πρώτοι που ναυπήγησαν πολεμικά πλοία και τοποθέτησαν στην πλώρη τους έμβολο. Επίσης θεωρούνται οι πρώτοι που ανακάλυψαν τα πανιά στα πλοία. Λόγω της μεγάλης ανάπτυξης της ναυπηγικής, οι Έλληνες αναγκάστηκαν να κατασκευάσουν φάρους. Όσα γνωρίζουμε για τα πλοία της εποχής έγιναν γνωστά από αναπαραστάσεις και διακοσμήσεις της εποχής του χαλκού. Τα τηγανόσχημα



Εικόνα 4: Απεικόνιση πλοίου την Εποχή του Χαλκού

σκεύη της Σύρου μας κάνουν γνωστό μέσω αναπαραστάσεων το πώς ήταν ένα ελληνικό πλοίο του πρωτοκυκλαδίτικου πολιτισμού. Σε αυτά τα σκεύη τίποτα δεν είχε σχηματιστεί τυχαία και τα πλοία απεικονίζονταν πάντα με τον άνεμο πρίμα. Η Ελλάδα το 3000 π.Χ είχε ήδη ναυπηγικό παρελθόν 5000 χρόνων, ενώ η χρήση μετάλλων, που ανθίζει εκείνη την εποχή, θα ενισχύσει την κατασκευή τους.

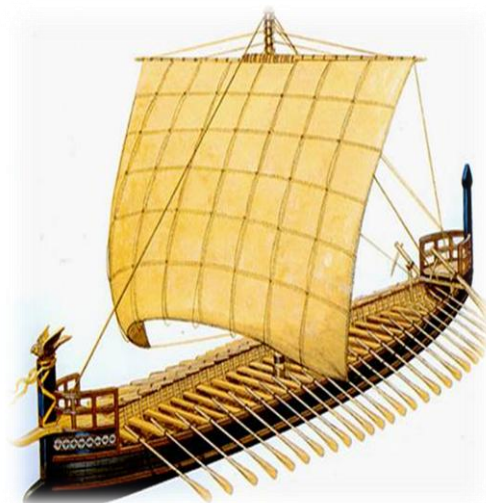
#### Α1.4) ΘΗΡΑΪΚΑ ΠΛΟΙΑ

Υστερα από ανασκαφές που έγιναν στην Θήρα, βρέθηκαν τοιχογραφίες και αγγεία περίπου από το 1500-1600 π.Χ. Εκεί εμφανίζονται τα πρώτα διάσημα πλοία στον ελλαδικό χώρο. Τα πλοία αυτά είχαν μήκος 40 μ., οι κωπηλάτες ήταν εκατόν πενήντα σε τρεις σειρές και πενήντα ακόμα άτομα για τις υπόλοιπες δουλειές.

#### Α1.5) ΜΥΚΗΝΑΪΚΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

Ο Μυκηναϊκός πολιτισμός ήταν ο προϊστορικός πολιτισμός της ύστερης εποχής του χαλκού, που αναπτύχθηκε την περίοδο 1600-1100 π.Χ. Ονομάζεται Μυκηναϊκός από της Μυκήνες το σπουδαιότερο κέντρο του κόσμου των Αχαιών. Αν και είχαν ξεκινήσει να ανθίζουν αρκετά χρόνια πριν το 1450 π.Χ. όπου και καταστράφηκε η Κρήτη, μετά από αυτό το γεγονός ισχυροποιήθηκαν σε όλη την Ελλάδα και αντικατέστησαν πλήρως τους Κρήτες. Την μεγαλύτερη ακμή τους την γνώρισαν τον 14<sup>ο</sup> και 15<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα. Από τα μέσα του 16<sup>ου</sup> π.Χ. αιώνα οι Μυκηναίοι ταξίδευαν εκτός από τον ελλαδικό χώρο τόσο στην Μεσόγειο όσο και στην Ευρωπαϊκή ενδοχώρα για να προμηθευτούν τις πρώτες ύλες, κυρίως μέταλλο.

Από τις απεικονίσεις της εποχής καταλαβαίνουμε ότι εκείνη την περίοδο υπήρχαν διάφορα είδη πλοίων, όπως τα πολεμικά (επίμηκες σχήμα), τα εμπορικά (στρογγυλά) και τα πλοία άλλων χρήσεων. Όλα τα είδη είχαν πανιά, κουπιά, πηδάλιο και κατάστρωμα με την πλώρη και την πρύμνη υπερυψωμένες. Τα εμπορικά πλοία επειδή χρειάζονταν όγκο για μεταφορική ικανότητα, ήταν φαρδύτερα, ψηλότερα και βαθύτερα, ενώ είχαν λιγότερους κωπηλάτες και μεγαλύτερη επιφάνεια ιστίων.



Εικόνα 5: Πλοίο Μυκηναϊκού Πολιτισμού

#### Α1.6) ΤΑ ΠΛΟΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΚΛΑΣΙΚΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

Όπως έχω αναφέρει και νωρίτερα δεν είναι δυνατόν να έχουμε όλες τις λεπτομέρειες για τις εξελίξεις εκείνων των χρόνων. Τα κείμενα με τις περιγραφές των πλοίων είναι λιγοστά και τα αγγεία, οι τοιχογραφίες ή τα ψηφιδωτά να μην μπορούν να μας δώσουν ικανές κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Τα πιο γνωστά πολεμικά πλοία της εποχής ήταν η



Εικόνα 6: Κέρκουρος



τριαντάκορος και η πεντηκόντορος, πλοία δηλαδή με τριάντα και πενήντα κουπιά σε κάθε πλευρά αντίστοιχα. Ο κέρκουρος συνδυασμός πολεμικού και εμπορικού πλοίου, με τετράγωνο ιστίο, δύο πηδάλια και δώδεκα κωπηλάτες ήταν η πιο γνωστή μορφή πλοίου και χρησιμοποιήθηκε από τους Έλληνες για τη δημιουργία αποικιών. Στη συνέχεια δημιουργούνται πλοία με κουπιά διατεταγμένα σε μία ή δύο σειρές, οπότε και ονομάζονται μονήρη και διήρη. Αυτά θα παραμείνουν στο προσκήνιο για πολλούς αιώνες αφού και ως γνωστόν ο βυζαντινός δρόμων είναι πλοίο με διπλές σειρές κουπιών.

#### A1.7) ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Η τριήρης ήταν η εξέλιξη των πλοίων της προκλασικής εποχής. Υπήρξε ένα ισχυρό, εξαιρετικά γρήγορο και ευέλικτο πολεμικό σκάφος το οποίο παρέμεινε στα δρώμενα για πάνω από 1000 χρόνια. Οι πρώτες τριήρεις δεν είχαν συνεχές κατάστρωμα, αποτελούταν μόνο από υπερκατασκευές στην πλώρη και στην πρύμνη, όπου εκεί βρισκόταν οι πολεμιστές και ο τριήραρχος. Το όνομα του αναφέρεται τόσο από τον Ηρόδοτο όσο και από άλλους συγγραφείς, αλλά το συναντάμε και σε επιγραφές από ναύσταθμους της περιοχής.

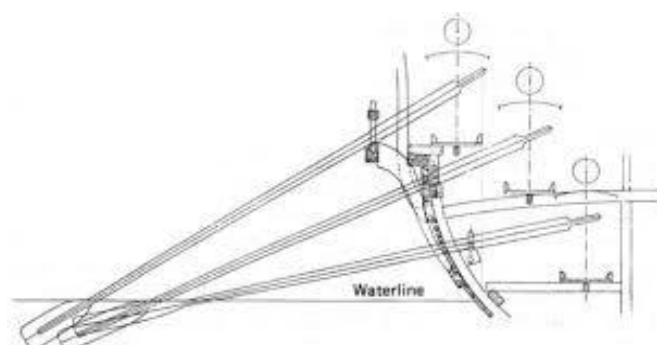
Αν και οι πρώτοι που το επινόησαν ήταν οι Κορίνθιοι, έχει παραμείνει γνωστό ως καθαρά αθηναϊκό επίτευγμα γιατί εκεί τελειοποιήθηκε. Ως γνωστόν οι διαστάσεις της αθηναϊκής τριήρης ήταν περίπου οι εξής:

- ⇒ Μήκος: 35,00μ- 40,00μ
- ⇒ Πλάτος: 04,16μ- 04,95μ
- ⇒ Βύθισμα: 01,36μ- 01,85μ
- ⇒ Ύψος έξαλλων : 01,60μ-01,75μ



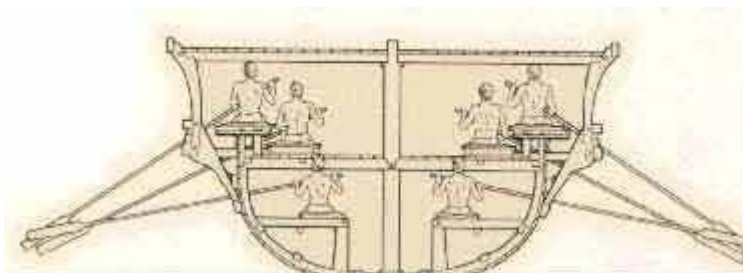
Εικόνα 7: Τριήρης

Το εκτόπισμα της υπολογίζεται στους 70 τόνους – 130 τόνους. Διέθετε 170 κουπιά, 85 σε κάθε πλευρά και τοποθετημένα σε τρεις παράλληλες σειρές, με έναν κωπηλάτη για κάθε κουπί. Το πλήρωμα της τριήρους αποτελούταν από 200-230 άνδρες κατανεμημένους ως εξής: 170 κωπηλάτες διατεταγμένους σε τρεις σειρές καθ' ύψος (τους θαλαμίτες, τους ζυγίτες και τους θρανίτες), επιβάτες (πολεμιστές) 18-30 και 20-30 ναύτες. Ως κύριο μέσο πρόωσης χρησιμοποιούσαν τα κουπιά και ως βοηθητικό τα πανιά. Η τριήρης είχε δύο ιστία, τα οποία μπορούσαν να αφαιρεθούν κατά τη διάρκεια της μάχης για να μην προκαλέσουν κάποια ζημιά στο σκάφος ή απώλεια κάποιου στρατιώτη.



Εικόνα 8: Θέση των κωπηλατών στην τριήρη

Το βασικό όπλο της τριήρους ήταν το έμβολο, το οποίο ήταν κατάλληλα ενισχυμένο εσωτερικά και εξωτερικά ήταν καλυμμένο με στρώμα χαλκού. Εκτός από το έμβολο οι τριήρεις ήταν εφοδιασμένοι και από ένα προέμβολο με σκοπό τη συντριβή των εξάλλων του αντιπάλου. Η ταχύτητα της σύμφωνα με τον Ξενοφόντα, το Θουκυδίδη, Ηρόδοτο κτλ ανέρχονταν στους 5-6 κόμβους λόγω της φυσικής κόπωσης των κωπηλατών αλλά και μέχρι 8-10 όταν ορμούσε για εμβολισμό.



Εικόνα 9: Θέση κωπηλατών στην τριήρη

### A1.8) ΜΕΓΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

Τα πλοία τα οποία ναυπήγησε ο Μέγας Αλέξανδρος με αρχηγό τον Νέαρχο ταξίδεψαν μέχρι την ινδική ακτή και τον περσικό κόλπο. Μετά τον θάνατο του όμως (323 π.Χ.) η αυτοκρατορία του χωρίζεται σε τρία μέρη: ο Πτολεμαίος παίρνει την Αίγυπτο, ο Αντίγονος την Ελλάδα και ο Σέλευκος τη Μ. Ασία και τη Συρία. Ο ανταγωνισμός ήταν μεγάλος και είχε ως αποτέλεσμα τόσο να ναυπηγηθούν μεγαλύτερα πλοία όσο και να διαμορφωθούν κατάλληλα τα λιμάνια ώστε να ανταπεξέρχονται στις ανάγκες των νέων καραβιών. Το πλοίο που κυριάρχησε στις θάλασσες της Μεσογείου ήταν η γαλέρα (τετρήτης). Στη συνέχεια όμως κατασκευάστηκαν και πενήτηρες αλλά και εξήρεις, επτήρεις, οκτήρεις μέχρι και δεκαεξήρεις και υπεργαλέρες. Παρ' όλα αυτά τα μικρά πλοία παρέμειναν τα πιο αποτελεσματικά στις ναυμαχίες.



Εικόνα 10: Απεικόνιση πλοίου στην Εποχή του Μέγα Αλεξάνδρου

### A1.9) ΒΥΖΑΝΤΙΝΗ ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑ

Μετά την παρακμή των Ελλήνων και την εμφάνιση των Ρωμαίων στο ναυτικό προσκήνιο (146 π.Χ.) δεν μπορούσε να γίνει ουσιαστικός λόγος για Ελληνικό ναυτικό. Η ναυτιλιακή δραστηριότητα των Ελλήνων συνίσταται στην επάνδρωση των ρωμαϊκών σκαφών, στο εμπόριο και στη δημιουργία παροικιών στις μεγάλες πόλεις της Δύσης. Στο βυζαντινό ναυτικό εμφανίζεται η συνέχεια του ελληνικού και ρωμαϊκού. Οι πληροφορίες που έχουμε είναι ελάχιστες. Από αυτές όμως προκύπτει το συμπέρασμα ότι το ναυτικό των βυζαντινών αποτελούταν κυρίως από τα στρογγυλά εμπορικά και τα μακρά πολεμικά. Τα πρώτα έχουν ως κύριο μέσω προώσεως τα πανιά, ενώ η δεύτερη τα κουπιά και ως βοηθητικό τα πανιά.

Τη θέση της αρχαίας τριήρους καταλαμβάνει ο βυζαντινός



Εικόνα 11: Απεικόνιση πλοίου στη Βυζαντινή Αυτοκρατορία

δρόμων. Ο δρόμων ήταν σκάφος ελαφρύ, με δύο σειρές από κουπιά, 50 από κάθε πλευρά. Υπήρχαν δρόμωνες μεγαλύτεροι αλλά και μικρότεροι. Οι διαστάσεις του ήταν οι εξής : 40 μ. μήκος και 7 μ. πλάτος. Είχε από ένα έως τρία κουπιά. Ο μεγάλος ιστός ήταν μόνιμα εγκατεστημένος στο σκάφος. Τα μικρότερα ιστία ήταν τριγωνικά διαφόρων χρωμάτων, κυρίως ερυθροπράσινα και ερυθροκίτρινα. Το κυριότερο από τα επιθετικά του όπλα ήταν το υγρό πυρ, μίγμα πιθανόν θείου, λαδιού ή αργού πετρελαίου ή νάφθας, φωσφόρου, πίσσας, ξυλάνθρακα και νιτρικού καλίου, το οποίο εκτοξευόταν από ειδικές συσκευές, τις δίφανες, που βρισκόταν στην πλώρη.



Εικόνα 12: Υγρό Πυρ

Οι δρόμωνες είχαν υπερκατασκευές στην πλώρη και στην πρύμνη τα οποία έμοιαζαν σαν ψηλούς πύργους, δύο καταστρώματα και έμβολο, το οποίο δεν αποτελούσε πλέον το κύριο όπλο. Η διακυβέρνηση του σκάφους επιτυγχανόταν μέσω πηδαλίων-κουπιών, τα γνωστά ως «αυχένες». Τα εμπορικά πλοία των βυζαντινών ονομάζονταν επίσης ολκάδες και στρογγυλά. Εκτός από αυτά γίνονται αναφορές για αλιευτικά σκάφη γνωστά ως τα «σανδάλια», οι «γρίπιοι» και άλλα. Για την μεταφορά σιτηρών χρησιμοποιούσαν τον «δόρκο», πλοίο μεγάλης χωρητικότητας.

#### Α1.10) ΠΡΟΕΠΑΝΑΣΤΑΤΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ

Τα χρόνια από την πτώση του βυζαντίου μέχρι το 1821 σύμφωνα με τις λιγοστές πληροφορίες που έχουμε είναι νεκρός για το ελληνικό ναυτικό. Κατά τα χρόνια αυτά συνεχίστηκε ο ναυτικός βίος των Ελλήνων με την ενασχόληση τους στα ναυτικά δρώμενα της Δύσης αλλά και των Τούρκων, ή τέλος με την μορφή πειρατείας. Αμέσως μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης εμφανίστηκε μια καινούρια ναυτική δύναμη, η Ιονική. Λίγοι είναι αυτοί που ασχολήθηκαν με την Ιονική ναυτιλία, αλλά σύμφωνα με ιστορικά αρχεία της Κέρκυρας και της Ιταλίας πιστεύουμε ότι ήταν σημαντική δύναμη της Μεσογείου.

#### Α1.11) 15<sup>ΟΣ</sup> -18<sup>ΟΣ</sup> ΑΙΩΝΑΣ

Το “Χρονικό του Γαλαξιδίου” γραμμένο την περίοδο 1497-1517 είναι από τα ελάχιστα γραπτά κείμενα που μας δίνουν πληροφορίες για κάποιο είδος ναυπηγικής δραστηριότητας στο Γαλαξίδι. Κατά τη διάρκεια του 16ου αιώνα υπάρχουν μαρτυρίες για ναυπηγική δραστηριότητα στην Καβάλα (1591), την Πάτμο (1590 – 1599), τη Ζάκυνθο και για τη Λίνδο της Ρόδου ότι υπήρχαν μεγάλα πλοία (1590 – 1606).

Πριν από το 1612 στα Σφακιά έχτιζαν σκάφη χρησιμοποιώντας ξύλα από τα τοπικά δάση. Επίσης στη Σύμη έχτιζαν μικρά σκάφη και από τα τέλη το 15<sup>ου</sup> αιώνα έχουμε μαρτυρίες για πειρατεία. Η πρώτο τρεχαντήρι χτίστηκε το 1656 από τον Υδραίο Σακελλάριο. Το σκάφος αυτό είχε μήκος 12-15 μ. και ζύγιζε 5 τόνους.



Εικόνα 13: Το χρονικό του Γαλαξιδίου



Από το 16ο έως τον 18ο αιώνα εκτός από τα ιδιωτικά ελληνικά ναυπηγεία υπήρχε και ένας αριθμός Οθωμανικών ναυπηγείων στις περιοχές Αδραμύττιον, Λέσβος, Λήμνος, Αλικαρνασσός, Ρόδος, Αττάλεια, Θάσος και Αλάνια. Στα χρόνια της Βενετικής κατοχής ναυπηγεία υπήρχαν στη Μεθώνη, την Κορώνη και τη Χαλκίδα. Στα Χανιά και το Ηράκλειο Βενετικά ναυπηγεία υπήρχαν ως την κατάληψη του νησιού από τους Τούρκους (1669). Κατά την περίοδο των Τουρκοβενετικών πολέμων οι Οθωμανοί ναυπήγησαν στους ταρσανάδες της Πρέβεζας, της Ναυπάκτου και της Αυλώνας. Το 15ο, το 16ο και το 17ο αιώνα στα Οθωμανικά ναυπηγεία και στα ναυπηγεία της Βενετίας είχαν κατασκευαστεί πλοία από Έλληνες ναυπηγούς.

Η περιορισμένη ναυπηγική δραστηριότητα των ελληνικών ταρσανάδων στο Αιγαίο την περίοδο αυτή, δεν οφείλεται στην έλλειψη ναυπηγικής παράδοσης του ντόπιου πληθυσμού, αλλά στις ιδιαίτερα αντίξοες και ασταθείς συνθήκες που επικρατούσαν στην περιοχή.

#### Α1.12) ΝΑΥΠΗΓΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ ΤΟΝ 18<sup>ο</sup> ΑΙΩΝΑ

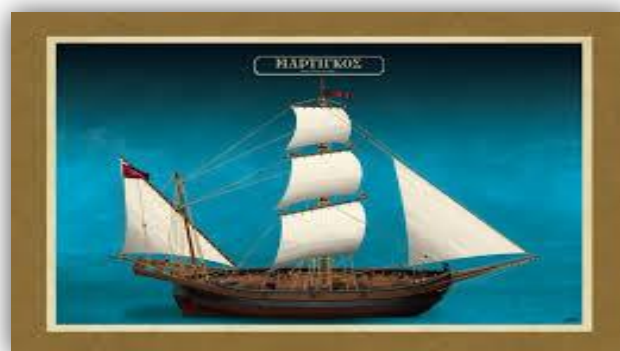
Λόγω των οικονομικών περιορισμών που έθεταν οι κεντρικές αρχές κατά την διάρκεια της τουρκοκρατίας και έως τα μέσα του 18<sup>ου</sup> αιώνα χτίζονται μικρά σκάφη από Έλληνες τεχνίτες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην υπάρχει μεγάλη ανάπτυξη στη ναυπηγική.

Η ποιότητα των σκαφών και η εργασιακή υποδομή των ναυπηγείων κινιόντουσαν σε χαμηλά επίπεδα. Σε πολλές περιγραφές εκείνης της εποχής οι τρόποι οι οποίοι ναυπηγούνταν τα σκάφη χαρακτηρίζονται πρωτόγονοι.

Όμως μετά το δεύτερο μισό του 18<sup>ου</sup> αιώνα η κατάσταση αλλάζει με ιδιαίτερα γρήγορους ρυθμούς, ώστε στο τέλος του ίδιου αιώνα η ναυπηγική να αποτελεί ισχυρή οικονομική δραστηριότητα.

Αναφορές για ναυπηγεία στο τέλος του 18ου αιώνα υπήρχαν στην Κύμη, στη Ζαγορά, στην Πάργα, στο Τρίκερι, στη Σκιάθο, στα Σφακιά, στο Μεσολόγγι, στο Αιτωλικό, στην Πρέβεζα, στην Καλαμάτα, στη Σκόπελο, στο Λιτόχωρο, στο Άγιον Όρος, στην Αίνο, στην Αγία Μαρίνα, στις Μπουντζέλες (Πήλιο), στην Πύλο, στην Πάρο, στη Μύκονο, στην Πάτμο, στη Χαλκίδα, στην Άνδρο, στο Αϊβαλί, στο Τσεσμέ, στα νησιά του Μαρμαρά, στον Πόρο, στη Σκύρο, στη Λίμνη (Εύβοια) και στο Κρανίδι.

Τύποι εμπορικών σκαφών που χτίζονταν στα περισσότερα ναυπηγικά κέντρα το δεύτερο μισό του 18ου αιώνα ήταν το κιρλαγκίτζι, ο μαρτίγκος ή η μαρτιγκάνα και η πολάκα.



Εικόνα 14: Πλοίο του 18ου αιώνα - Μαρτίγκος

### Α1.13) ΝΑΥΠΗΓΗΣΕΙΣ 19<sup>ΟΥ</sup> ΑΙΩΝΑ

Και τον 19<sup>ο</sup> αιώνα η ναυπηγική παραμένει σημαντική οικονομική δραστηριότητα. Την περίοδο αυτήν υπάρχουν ναυπηγεία σε πολλά νησιά και παραλιακά μέρη, αλλά αυτή που ξεχωρίζει είναι η Σύρος. Το 1845 απασχολούνται 1500 εργαζόμενοι στα ναυπηγεία του νησιού. Άλλα σημαντικά ναυπηγικά κέντρα ήταν το Γαλαξίδι, οι Σπέτσες, ο Πειραιάς, η Ύδρα, η Σκιάθος και η Σκόπελος.



Εικόνα 15: Πλοίο 19ου αιώνα

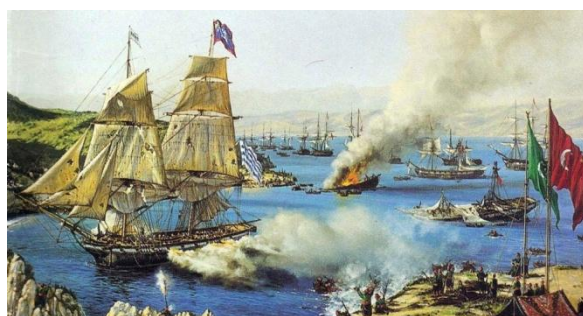
Ο πιο συνηθισμένος τύπος σκάφους στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα ήταν το μπρίκι, που κατασκευαζόταν στο αιγαίο και είχε σχέση με την εξέλιξη και εκσυγχρονισμό των ναυπηγείων στο τέλος περίπου του 18<sup>ου</sup> αιώνα.

### Α1.14) ΕΠΑΝΑΣΤΑΤΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ

Στα χρόνια της επανάστασης 1821-1830 όλα τα εμπορικά πλοία εξοπλίστηκαν για να μπορούν να συνδράμουν και αυτά σαν πολεμικά πλοία στην Επανάσταση. Η Χίος και τα Ψαρά κατά τη διάρκεια της Επαναστάσεως έχασαν τα περισσότερα πλοία του εμπορικού τους στόλου από το Οθωμανικό ναυτικό.

Τα πρώτα χρόνια του ελεύθερου Ελληνικού κράτους η Σύρος, λόγω των καθολικών χριστιανών που ζούσαν εκεί δεν υπέστησαν τις ζημιές των άλλων νησιών από τους Τούρκους, έτσι προσέλκυσε κόσμο από την Χίο, τα Ψαρά κ.α. και κατάφερε να γίνει το πρώτο ναυπηγικό κέντρο της χώρας. Στη δεκαετία του 1830-1840 η Χιώτες αποφάσισαν να επενδύσουν σημαντικά χρηματικά κεφάλαια στη Σύρο με αποτέλεσμα το ναυτικό εμπόριο και η ναυπηγεία να αναπτυχθούν ραγδαία.

Την εποχή αυτή τα σημαντικότερα ναυπηγικά κέντρα αυτή την περίοδο ήταν η Σύρος, η Ύδρα, οι Σπέτσες, η Σαντορίνη, η Σκιάθος, η Σκόπελος, η Χαλκίδα, ο Πειραιάς, η Άνδρος, η Κορώνη, το Γαλαξίδι και η Καλαμάτα.



Εικόνα 16: Απεικόνιση πλοίου στα επαναστατικά χρόνια

Σύμφωνα με μια στατιστική η οποία βασίστηκε στον «ελληνικό νηογνώμονα» του 1878, είναι καταχωρημένα 333 πλοία που ναυπηγήθηκαν στη Σύρο και 125 πλοία που ναυπηγήθηκαν στο Γαλαξίδι (αν και ο αριθμός των πλοίων θα πρέπει να ήταν μεγαλύτερος), χωρητικότητας μεγαλύτερης των 200 τόνων και βάρους φορτίου 300 τόνων περίπου. Ακολουθούν οι Σπέτσες με 55 πλοία, χωρητικότητας μεγαλύτερης από 200 τόνους και πολλά μικρότερης χωρητικότητας. Τέλος, με ναυπηγήσεις μικρότερου αριθμού σκαφών, ακολουθούν κατά σειρά: η Κάσος, η Σκόπελος, η Χίος, ο Πειραιάς, η Σκιάθος, η Σάμος

και η Κύμη. Άλλα σημαντικά ναυπηγικά κέντρα για ναυπηγήσεις μικρών όμως σκαφών αναφέρονται: η Χαλκίδα, η Αίγινα, η Πάτρα, η Κορώνη, η Ιθάκη και η Σύμη. Άλλες περιοχές με ναυπηγικές δραστηριότητες περιορισμένης όμως κλίμακας ήταν: η Ύδρα, η Άνδρος, ο Πόρος, οι Παξοί, η Μύκονος, η Σαλαμίνα, το Κατάκολο, τα Φιλιατρά, η Ζάκυνθος, η Σκύρος και η Λευκάδα

#### Α1.15) Η ΑΝΘΙΣΗ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΚΜΗ ΤΗΣ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗΣ ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΚΑΦΩΝ

Αρχικά ο ελληνικός εμπορικός στόλος κατάφερε να ανθίσει λόγω των συνθηκών του Κιουτσούκ-Καϊναρτζή (1774) και τη συμπληρωματική του Αϊναλή-Καβάκ (1775). Σύμφωνα με αυτές κατοχυρώθηκε νομικά το δικαίωμα της χρήσης της ρωσικής σημαίας από Έλληνες πλοιοκτήτες, όπως και η ναυπήγηση πλοίων μεγάλου εκτοπίσματος. Επίσης επέτρεπε την ελεύθερη ναυσιπλοΐα των Στενών.

Λόγω της Γαλλικής Επανάστασης, των πολεμικών συρράξεων και των Ναπολεόντειων πολέμων η Έλληνες κατάφεραν να αρπάξουν την ευκαιρία και να ενισχύσουν το εμπορικό ναυτικό αλλά και να διώξουν τους δυτικούς και ιδιαίτερα τους Γάλλους από την κυριαρχική θέση που είχαν στα λιμάνια της Ανατολής. Οι έμποροι πετύχαιναν τεράστια κέρδη, ενώ οι πλοιοκτήτες πολλαπλασίασαν τους στόλους τους. Το 1813 το ελληνικό εμπορικό ναυτικό αυξήθηκε στον τεράστιο για την εποχή εκείνη αριθμό των 615 караβιών που έφταναν τους 153.580 τόνους. Ήταν εφοδιασμένα με 5.878 κανόνια και επανδρωμένα με 37.526 ναυτικούς.

Μετά τις τελευταίες δεκαετίες του 19<sup>ου</sup> αιώνα όμως τα πρώτα σημάδια της παρακμής άρχισαν γίνονται αισθητά. Τα ξύλινα ιστιοφόρα χάνουν διαρκώς έδαφος και τη θέση τους παίρνουν ξύλινα ατμόπλοια και λίγο αργότερα το 1893 χτίζεται το πρώτο σιδερένιο πλοίο. Η Σύρος παύει να είναι το πρώτο λιμάνι της χώρας και ο Πειραιάς παίρνει τη θέση της. Το πρώτο ναυπηγείο φαίνεται να δημιουργείται κοντά στο 1946. Το Πέραμα και η Σαλαμίνα εδραιώνονται στο ναυπηγικό χάρτη.

Η παρακμή συνεχίζεται ως τον 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο. Αυτό που εκλείπει είναι το μέγεθος και ο αριθμός των σκαφών, όχι η τέχνη στην ξυλοναυπηγική. Τα πρώτα χρόνια μετά τον πόλεμο όμως εμφανίζεται η πραγματική και σχεδόν τελειωτική παρακμή αφού τα περισσότερα από τα παραδοσιακά ελληνικά σκάφη παύουν να χτίζονται και τείνουν να εξαφανιστούν εντελώς. Επίσης η ξυλεία που χρησιμοποιείται παύει να είναι ποιοτική και τα καινούρια ηλεκτρικά εργαλεία αν και προσφέρουν ευκολότερη και πιο ξεκούραστη εργασία, μειονεκτούν κατά πολύ στην κατασκευή. Αυτή η κατάσταση συνεχίζεται και μέχρι τα πρώτα χρόνια του 21<sup>ου</sup> αιώνα.

## **A2) ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ**

### **A2.1) ΤΟ ΤΡΕΧΑΝΤΗΡΙ**

Είναι το πιο αγαπητό, καλοτάξιδο και γνήσιο ελληνικό σκαρί. Η λέξη τρεχαντήρι ίσως οφείλει την καταγωγή της στον τροχαντήρα και σημαίνει πρυμνιό ποδόστομα. Η κατασκευή του άρχισε από τα μέσα του 17ου αιώνα. Το σκάφος είναι οξύπρωρο και οξύπρυμνο. Το μήκος του Τρεχαντηριού έφτανε τα 25 – 30μ. Στις μέρες μας όμως το μήκος του φτάνει τα 8-15 μ. και έχει χωρητικότητα 4-50 τόνους. Χαρακτηριστικό της μορφής του είναι το μεγάλο κύρτωμα του πλωριού ποδοστήματος του, που καταλήγει σ' ένα είδος κεφαλής και του μυτερού πρυμνιού ποδοστήματος του, που είναι ή πλησιάζει την ευθεία γραμμή.

Η χρήση του Τρεχαντηριού κάλυψε και καλύπτει όλους σχεδόν τους τομείς της ναυτικής δραστηριότητας. Η πιο διαδεδομένη χρήση του είναι για επαγγελματική αλιεία, αν και στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκε σαν εμπορικό και σαν σφουγγαράδικο. Στις μέρες μας είναι πολύ δημοφιλές, περισσότερο για αναψυχή.



**Εικόνα 17: Τρεχαντήρι**

Πατρίδα των Τρεχαντηριών θεωρείται η Ύδρα, αν και το περίφημο αυτό σκάφος έχει κατασκευασθεί και κατασκευάζεται με επιτυχία, ακόμη και σήμερα, στη Σύρο, στην Καβάλα, στη Σάμο, στο Πέραμα, στις Σπέτσες, το Βόλο και την Αίγινα. Σύμφωνα με απογραφή του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας (1985) τρεχαντήρια κατασκευάστηκαν τη δεκαετία του '80 σε ναυπηγεία που βρίσκονταν στα ακόλουθα μέρη: Γλυφάδα, Βούλα, Πέραμα, Σαλαμίνα, Μέγαρο, Χαλκίδα, Ιερισσό, Καβάλα, Θάσο, Αλεξανδρούπολη, Σαμοθράκη, Πρέβεζα, Άκτιο, Λευκάδα, Νυδρί – Λευκάδας, Ιθάκη, Κέρκυρα, Ιτέα, Αίγιο, Πάτρα, Καλαμάτα, Κύθηρα, Μύρινα Λήμνου, Πλωμάρι και Παναγιούδα Λέσβου, Χίο, Καλουτά Χίου, Καρλόβασι, Καλλιθέα, Κοκάρι Σάμου, Σύρο, Παροικιά και Νάουσα Πάρου, Οία Θήρας, Χανιά, Ηράκλειο, Ρέθυμνο, Αίγινα, Ύδρα, Σπέτσες, Κοιλιάδα, Ερμιόνη, Τολό, Πευκάκια και Μηλίνα Βόλου, Σκιάθος, Θεσσαλονίκη, Ν. Μηχανιώνα Θεσσαλονίκης, Ν. Μουδανιά, Ν. Σικιώνη, Ν. Μαρμαρά, Ν. Ποτίδαια, Ν. Φωκαία και Νικήτη Χαλκιδικής, Κάλυμνο, Βαθύ και Λαφάσι Καλύμνου, Ρόδος, Χαράνι και Πέδι Σύμης, Κέφαλο Κω, Αγία Μαρίνα Λέρου, Κάμπο, Νέτια και Σκάλα Πάτμου.

Το μεγάλο πλάτος του, αναλογικά με το μήκος του, είναι ο κυριότερος παράγοντας της ασύγκριτης ευστάθειας, που διαθέτει το σκάφος, σε συνδυασμό με το φορμάρισμα της πλώρης, της πρύμης και των νομέων του. Έτσι, θεωρείται και είναι το πιο δυνατό σκαρί στη συχνά τρικυμιώδη ελληνική θάλασσα.

Πριν από την εγκατάσταση μηχανών εσωτερικής καύσης στα τρεχαντήρια χρησιμοποιούσαν διάφορα είδη ιστιοφορίας για την πρόωσή τους. Τα μονόστηλα τρεχαντήρια, είχαν συνήθως πανιά σακολέβες ή λατίνια και σπανιότερα μπούμες ή ψάθες. Τα δίστηλα είχαν συνήθως ιστιοφορία μπρατσέρας ή λόβερ. Κατά το 19ο αιώνα υπήρχαν και τρεχαντήρια με ιστιοφορία μπομπάρδας. Όσα είχαν κατασκευαστεί για ιστιοφορία, είχαν μεγαλύτερο βύθισμα και διαφορετική μορφή των νομέων στα ύφαλα, απ' ότι τα μηχανοκίνητα. Στο κατάστρωμα, τα δίστηλα τρεχαντήρια, είχαν συνήθως ένα άνοιγμα στην πρύμνη, όπου ήταν ο χώρος του καπετάνιου, ένα μεγάλο άνοιγμα στη μέση, όπου ήταν το αμπάρι του σκάφους και ένα άνοιγμα στην πλώρη όπου έμενε το πλήρωμα. Ένας μεταβατικός τύπος ιστιοφορίας με δίστηλο τρεχαντήρι, ήταν και το ρανταψάθι. Παρόμοια με το τρεχαντήρι είναι το Γατζάο, ο Μπότης και η Τράτα.

## **Α2.2) ΓΑΤΖΑΟ**

Το Γατζάο κατασκευαζόταν συνήθως στα Επτάνησα και στα δυτικά παράλια της Ηπειρωτικής Ελλάδας και η μορφή του ήταν επηρεασμένη από τα Αιγιοπελαγίτικα τρεχαντήρια, μεγέθους ίδιου με το μέγεθος των τρεχαντηριών και χρησιμοποιούνταν περισσότερο για εμπορικούς σκοπούς, μεταξύ των Επτανήσων και των ακτών της Ηπείρου. Το πλωριό ποδόστημα του είχε ελαφρά κυρτό σχήμα και το πρυμνιό ήταν ευθύγραμμο και με κλίση προς τα πίσω, με φαρδιά πλώρη και πρύμη για την αύξηση της μεταφορικής ικανότητας. Γενικότερα, η πλειοψηφία σκαφών τέτοιου τύπου είχαν ολικό μήκος 20m περίπου. Το σχήμα του θα μπορούσε να ταξινομηθεί ανάμεσα στο φαρδύτερο σχήμα του *τραμπάκολου* της Αδριατικής και στο λεπτότερο που είχε το τρεχαντήρι στο Αιγαίο. Το σκάφος αυτό είχε μικρό βύθισμα και πυθμένα, όπως το τραμπάκολο, για να μπορεί να πλέει σε ρηγά νερά. Το γατζάο κατασκευαζόταν συνήθως με τη «μέθοδο του μονόχαρου» και ο μεν σκελετός του γινόταν από δρυ ή καστανιά ενώ το πέτσωμά του από κυπαρίσσι. Το γατζάο σταμάτησε να κατασκευάζεται μετά τον 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο.



Εικόνα 18: Γατζέο

## **Α2.3) ΜΠΟΤΗΣ**

Ο Μπότης ήταν ένα εμπορικό σκάφος παρόμοιο με το τρεχαντήρι μόνο που το σχήμα του πλωριού και του πρυμνιού ποδοστήματος του είναι ευθύγραμμο αντί για κυρτό. Το σχήμα αυτό και οι λιγότεροι κυρτοί νομείς του, σ' αυτές τις περιοχές, καθόριζαν τη γενικότερη μορφή της πλώρης και της πρύμνης του. Μικροί μπότηδες, παρόμοιοι με τις Γαΐτες κάτω από 6 μ. χρησιμοποιούνταν σαν βάρκες. Παλαιότερα, στο πρώτο μισό του 20ου



Εικόνα 19:Μπότης



αιώνα χτιζόταν σε μεγαλύτερες διαστάσεις – με χωρητικότητα που έφτανε τους 30 τόνους. Οι μεγαλύτεροι Μπότηδες, κατασκευάζονταν στη Μυτιλήνη, στη Χίο, στη Σάμο και στη Σύμη, ενώ μικρότεροι κατασκευάστηκαν στα περισσότερα ελληνικά ναυπηγεία. Ο Μπότης χτιζεται ακόμη και σήμερα σε ορισμένα μέρη της Ελλάδας.

#### **A2.4) ΤΡΑΤΑ**

Η Τράτα είναι Αιγιοπελαγίτικο ψαροκάικο, το στενότερο κωπήλατο σκάφος από όλα τα παρόμοια που ανήκουν στον τύπο των τρεχαντηριών και στην περιοχή του πλωριού ποδοστήματος της είχε στερεωμένο ένα ξύλινο σανίδι σαν έμβολο, το λεγόμενο ‘‘κατσούλι ή γκάγκα’’, που χρησιμεύει για το είδος της αλιείας που γίνεται με αυτό



Εικόνα 20: Τράτα

το σκάφος. Το κατάστρωμα του σκάφους όμως στην πρύμνη ήταν αρκετά φαρδύ, για να μπορούν να τοποθετούν τα δίχτυα του ψαρέματος.

Το μήκος μιας τράτας μπορεί να φτάσει τα 15 μ. Κατασκευαζόταν στη Σάμο, στη Λήμνο, στην Κάλυμνο, στην Ικαρία, στη Σύρο, στη Σκίαθο.

#### **A2.5) ΤΟ ΠΕΡΑΜΑ**

Είναι ένα γνήσιο ελληνικό σκαρί, κατάλληλο για τη θάλασσα του Αιγαίου με τα συχνά και μικρού μήκους κύματά της. Το ιδιότυπο οξύπρωρο και οξύπρυμνο αυτό σκαρί είναι ένα καθαρά φορτηγό σκάφος, μέσου και μεγάλου



Εικόνα 21: Πέραμα

μεγέθους. Το εκτόπισμά του έφτασε τους 400 – 500 τόνους. Το κύριο χαρακτηριστικό του ήταν οι διαμορφώσεις της περιοχής του παραπέτου στην πλώρη και στην πρύμη. Στην πλώρη το παραπέτο διακόπτονταν με έναν κάθετο καθρέπτη που άρχιζε από το κατάστρωμα, ενώ στην πρύμη το παραπέτο διαμορφώνονταν με ένα καμπυλωμένο κόψιμο, δεξιά και αριστερά, που έφτανε μέχρι το πρυμίο ποδόστημα. Τα πρώτα Περάματα ξεκίνησαν να κατασκευάζονται στη Σύρο και με την πάροδο των χρόνων η κατασκευή τους εξαπλώθηκε σε όλη την Ελλάδα. Στις μέρες μας, δεν κατασκευάζονται σκάφη τέτοιου τύπου. Μόνο παλαιά υπάρχοντα Περάματα μετασκευάζονται σε σκάφη αναψυχής ή σε τουριστικά. Παρόμοιο με το Πέραμα είναι το Τσερνίκι

#### **A2.6) ΤΣΕΡΝΙΚΙ**

Το Τσερνίκι ήταν τύπος γάστρας που εξαφανίστηκε από το Αιγαίο μετά το 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο. Κατασκευάζονταν σε μήκη μέχρι 18μ, χωρίς καθρέπτες και με το πλωριό ποδόστημα τοποθετημένο πιο λοξά προς τα πλώρα, απ’ αυτό του Περάματος. Τα Τσερνίκια ήταν στενότερα στο κατάστρωμα και



Εικόνα 22: Τσερνίκι

με μεγαλύτερο βύθισμα από τα αντίστοιχα Περάματα. Μεταξύ του Περάματος και του Τσερνικιού διαμορφώθηκαν και τα Τσερνικοπεράματα με απλοποιημένη πλώρη και πρύμη απ' ό,τι τα Περάματα. Τσερνίκια και Περάματα κατασκευάζονταν και σε μέγεθος βάρκας μικρότερα από 8μ. Στις μέρες μας, δεν κατασκευάζονται σκάφη τέτοιου τύπου.

### **A2.7) Ο ΒΑΡΚΑΛΛΑΣ**

Οφείλει την ονομασία του στη μορφή της πρύμης του, που σταματά απότομα και διαμορφώνεται σε καθρέπτη (παπαδιά), στο πάνω μέρος του πρυμίου ποδοστήματός του. Προπολεμικά, οι Βαρκαλάδες κατασκευάζονταν σε μεγάλες διαστάσεις που έφταναν τη χωρητικότητα των 180 τόνων. Παραδοσιακά, Βαρκαλάδες κατασκευάζονταν και στη Σύμη όπου είχαν ίδια πλώρη με τα Καραβόσκαρα και ο καθρέπτης τους ήταν, συνήθως, διακοσμημένος με ανάγλυφες γεωμετρικές παραστάσεις. Στις μέρες μας, μικρότερα σκάφη αυτού του τύπου συνεχίζονται να κατασκευάζονται σποραδικά. Παρόμοια με το Βαρκαλά είναι η Συμιακή Σκάφη και οι Μικροί Βαρκαλάδες.



Εικόνα 23: Βαρκαλάς

### **A2.8) ΣΥΜΙΑΚΗ ΣΚΑΦΗ**



Εικόνα 24: Συμιακή Σκάφη

Η Συμιακή σκάφη ήταν ένα καθαρά σπογγαλιευτικό σκάφος για αλίευση και ελεύθερη κατάδυση με δύτες χωρίς σκάφανδρο. Κατασκευαζόταν μόνο στη Σύμη σε μήκη που έφτανε τα 15 μ. και το πλάτος του δεν ξεπερνούσε τα 5μ. Είχε αρκετά ιδιόρρυθμη γάστρα με τον καθρέπτη της υπερυψωμένο και το πλωριό ποδόστημα της ευθύγραμμο και με μεγάλη κλίση προς τα πλώρα. Το βύθισμα της ήταν σημαντικό και το ανάπτυγμα ιστιοφορίας της μεγάλο.

### **A2.9) ΜΙΚΡΟΙ ΒΑΡΚΑΛΛΑΔΕΣ**

Οι Μικροί Βαρκαλάδες είναι συνήθως βάρκες μήκους μικρότερου των 8 μ. , με καθρέπτη πρύμης που ονομάζονται και παπαδιές. Τα ποδοστήματα του ήταν κάθετα στην καρίνα, το πλωριό ήταν ελαφρώς κεκλιμένο προς τα πίσω και ο τάκος κατείχε λιγότερο από το μισό του συνολικού ύψους της πρύμνης. Στην Ύδρα κατασκευαζόταν με την ονομασία Βαρκαλάδες της Ύδρας, σε μήκη 4.90-

5.20 μ. και χρησιμοποιούνταν ως γαλαδίκη βάρκα και ως σπογγαλιευτικό.

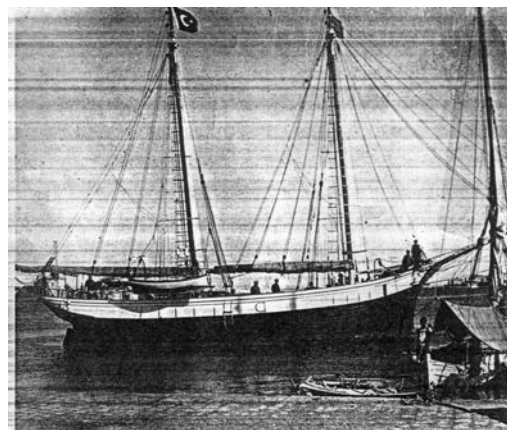


Εικόνα 25: Μικροί Βαρκαλάδες

## **A2.10) ΤΟ ΚΑΡΑΒΟΣΚΑΡΟ**

Είναι ο απόγονος του παλαιού Δρόμωνα με πλώρη που παρουσιάζει διπλή καμπυλότητα με κυρτό το κάτω και κοίλο το επάνω τμήμα του και με πρύμη ελλειπτική στην περιοχή καταστρώματος, που σβήνει προς το πρυμίο ποδόστημα. Το μέγεθος ενός Καραβόσκαρου μπορεί να φτάσει τα 50μ, με αντίστοιχο εκτόπισμα της τάξης των 500 τόνων.

Το Καραβόσκαρο με τις εξαιρετικές θαλασσινές αρετές του αποτέλεσε ένα από τους προσφιλέστερους τύπους των Ελλήνων ναυτικών. Στην Ελλάδα, έγινε γνωστό κυρίως από τους Γαλαξιδιώτες, οι οποίοι διέθεταν τα μεγαλύτερα σκάφη. Ξεκίνησε σαν αλιευτικό, σαν φορτηγό και σαν ιστιοφόρο πολεμικό σκάφος και έφτασε στις μέρες μας να χρησιμοποιείται σαν σκάφος αναψυχής ή σαν τουριστικό.



Εικόνα 26: Καραβόσκαρο στη Χίο

Το αλιευτικό καραβόσκαρο κατασκευάζονταν στα Ελληνικά νησιά και τα Αφρικανικά παράλια με πολύ ισχυρή κατασκευή, με έντονη σιμότητα και με λοιπά χαρακτηριστικά απόλυτα προσαρμοσμένα για μεγάλη παραμονή του σκάφους στην ανοικτή θάλασσα. Αυτό το αλιευτικό σκάφος είναι, σήμερα, η γνωστή μας Ανεμότρατα, απηλλαγμένη της διπλής καμπυλότητας της πλώρης, η οποία εξελίχτηκε με την απλή αντίστοιχη καμπυλότητα των Λίμπερτι. Η ωραία εμφάνιση, η μακρά παράδοση, οι σχετικά άνετοι εσωτερικοί χώροι, μαζί με πολλούς άλλους παράγοντες, δημιούργησαν την προτίμηση του τύπου του Καραβόσκαρου για τη ναυπήγηση σύγχρονων σκαφών αναψυχής. Παρόμοιο με το Καραβόσκαρο είναι το Λίμπερτι.

## **A2.11) ΛΙΜΠΕΡΤΙ**

Το Λίμπερτι αναπτύχθηκε μετά το 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο. Η ονομασία λίμπερτι προέρχεται από τη λέξη liberty, που ήταν τύπος σκάφους που κατασκευαζόταν στη Β. Αμερική. Στην πραγματικότητα η μορφή του είναι η ίδια με τα αντίστοιχα σκάφη της Βόρειας Ευρώπης. Στην Ελλάδα κατασκευάστηκαν τα πρώτα Λίμπερτι στη Σύρο και στο Πέραμα, σαν σκάφη επαγγελματικής αλιείας. Το ολικό του μήκος ξεκινάει από τα 8 μ. και μπορεί να ξεπεράσει τα 30 μ. Η πλώρη τους είναι επικλινή με μεγάλο ξεκλάδισμα στην περιοχή του καταστρώματος και η πρύμη τους διπλής καμπυλότητας κατά το διάμηκες. Λόγω της σφαιρικότητας της πρύμης τους η κατασκευή τους παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες. Πριν αρκετό καιρό, κατασκεύαζαν στο Πέραμα τα



Εικόνα 27: Λίμπερτι



Λίμπερτι Παλουκίων Σαλαμίνας, για μεταφορά επιβατών σε μήκη της τάξης των 21 – 25μ. Στις μέρες μας, το Λίμπερτι έχει μεγάλη απήχηση σαν σκάφος αναψυχής και σαν τουριστικό. Σε πάρα πολλές περιπτώσεις η πλώρη του Λίμπερτι συνδυάστηκε με την πρύμη του Τρεχαντηριού, του Βαρκαλά και του Καραβόσκαρου, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις χρήσεως του.

## **B' ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

### **B1) ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ**

Η ξυλεία προέρχεται από τα δέντρα και ιδιαίτερα από τον κορμό τους. Το ξύλο είναι υλικό με υψηλές μηχανικές ιδιότητες. Προέρχεται από τη φύση και δεν μπορεί να το δημιουργήσει ο άνθρωπος. Από εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια, υπήρξε και υπάρχει και έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα από τα πιο ισχυρά και ανθεκτικά υλικά, που γνωρίζουμε μέχρις αυτή τη στιγμή. Είναι ισχυρό στον εφελκυσμό και στην κάμψη. Απορροφά περισσότερη ενέργεια, είναι μονωτικό και αντέχει πάρα πολύ πριν καταστραφεί, συγκρίνοντας το με τα καλύτερα ατσάλια.

Στις μέρες μας, η προμήθεια σωστής ναυπηγικής ξυλείας είναι ένα όνειρο και αυτό που έχει να κάνει ο ενδιαφερόμενος, είναι να προσπαθήσει και να βρει ό,τι καλύτερο μπορεί. Η πλέον ιδανική είναι αυτή, που είναι καθαρή, χωρίς ρόζους, με πυκνά παράλληλα νερά, κομμένη από την περιοχή της καρδιάς του δέντρου. Το δέντρο πρέπει να έχει κοπεί το χειμώνα και το στέγνωμα της υγρασίας του να γίνει με φυσικό τρόπο, σε ξηραντήριο. Το στέγνωμά του δεν είναι τόσο απλό ή γρήγορο και απαιτεί μήνες ή και χρόνια ακόμη. Συνιστάται όπως, η χρησιμοποιούμενη για ναυπηγικές κατασκευές ξυλεία έχει υγρασία μεταξύ 12% - 15% και το ειδικό της βάρος να κυμαίνεται μεταξύ 385 και 710 κιλά/κυβ.μέτρο. Οι κρίσιμες περιοχές ενός ξύλου είναι τα «σόκορά» του, δηλαδή, οι άκρες που φαίνονται τα τμήματα των δακτυλίων του και πρέπει να προστατεύονται με κατάλληλα χρώματα ή βερνίκια.

#### **B1.1) ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ**

**Η ΥΓΡΑΣΙΑ.** Το δέντρο όταν είναι χλωρό και άκοπο έχει σχεδόν το μισό του βάρος νερό. Όταν όμως ξεραθεί μειώνεται το βάρος αλλά και ο όγκος του. Συνήθως όταν χρησιμοποιούν ξυλεία για εμπορική χρήση επιτυγχάνουν την ξήρανση με τεχνητό τρόπο, ενώ για ναυπηγική χρήση με φυσικό.

**Η ΑΝΤΟΧΗ.** Η αντοχή εξαρτάται από το είδος του ξύλου και έχει μεγάλη σημασία να επιλέγεται το σωστό ξύλο και κάθε στοιχείο της ναυπηγικής. Στη ναυπηγική τα ξύλα που έχουν φυσικές καμπυλότητες είναι πολύτιμα, γιατί έχουν μεγάλη αντοχή στην κάμψη.

**Η ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ.** Είναι η ικανότητα του ξύλου να λυγίζει χωρίς να σπάσει. Όπως και η αντοχή του, έτσι και η ελαστικότητα του είναι διαφορετική σε κάθε είδος ξυλείας και εξαρτάτε κυρίως από την ηλικία του δέντρου και την ποσότητα ρητίνης που περιέχει. Πιο ελαστικό είναι το ξύλο που δεν έχει ρητίνη.

**Η ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ.** Η αντίσταση του ξύλου όταν κατεργάζεται με διάφορα εργαλεία. Ξυλεία με μεγάλο βαθμό σκληρότητας τρίβεται και λουστράρεται πιο εύκολα από τη μαλακή ξυλεία, δηλαδή την ξυλεία των κωνοφόρων ειδών.

**ΤΟ ΧΡΩΜΑ.** Το χρώμα εξαρτάτε από το δέντρο που προέρχεται το ξύλο.

### **B1.3) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ**

**ΤΟ ΣΑΡΑΚΙ.** Είναι μια ασθένεια, που δημιουργείται από ένα σκουλήκι, το σαρακί, που αφήνει τα αυγά του στις σχισμές του ξύλου καταστρέφοντας το.

**ΤΟ ΑΝΑΜΜΑ.** Είναι το σάπισμα του ξύλου, που συμβαίνει κυρίως στα μαλακά ξύλα.

**ΤΑ ΣΚΑΣΙΜΑΤΑ.** Αυτά δημιουργούνται συνήθως από κακή ξήρανση.

**ΟΙ ΡΟΖΟΙ.** Οι ρόζοι προκαλούνται από τις ρίζες των κλαδιών. Δυσκολεύουν την κατεργασία του ξύλου αλλά και μειώνουν την αντοχή του.



*Κύριες Ασθένειες και Ελαττώματα Ξυλείας*

**Εικόνα 28: Ασθένειες Ξύλων**

## **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ**

Επειδή το ξύλο παράγεται από τη φύση, είναι οικολογικό, παρέχει απεριόριστη πρώτη ύλη και έχει αμέτρητες δυνατότητες. Επίσης επειδή υπάρχει πολύ μεγάλη ποικιλία ως προς το είδος αλλά και ως προς την ποιότητα δίνεται η δυνατότητα στον κάτοχο να επιλέξει χωρίς δυσκολία ανάλογα με τις ανάγκες του. Το ξύλο λόγω της χημικής του σύστασης μετά από επεξεργασία μπορεί να μας προσφέρει 2000 προϊόντα. Έχει το πλεονέκτημα ότι ενώ όλες οι άλλες πρώτες ύλες εξαντλούνται, αυτό παράγεται συνεχώς από τη φύση.

Το ξύλο έχει μεγάλη αισθητική αξία γιατί είναι διαθέσιμο σε ατέλειωτους συνδυασμούς χρωμάτων και σχεδιάσεων. Είναι ζεστό υλικό. Αναμφισβήτητα ένα ξύλινο σκάφος υπερέχει σε ομορφιά ακόμα και ανάμεσα σε σκάφη τελευταίας τεχνολογίας. Η επιλογή του ξύλου ως υλικό για την κατασκευή σκαφών κάνει τα ξύλινα σκάφη αξεπέραστα ως προς την αισθητική αξία τους και τους εξασφαλίζει διαχρονική ομορφιά.

## **ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΞΥΛΟΥ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

**ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΟΤΗΤΑ.** Το ξύλο συνιστά ένα υγροσκοπικό υλικό, με την έννοια ότι άλλοτε προσλαμβάνει από την ατμόσφαιρα υγρασία και διογκώνεται και άλλοτε αποβάλλει την υγρασία προς την ατμόσφαιρα και συρρικνώνεται. Το ξύλο παρουσιάζει διαφορές από τα υπόλοιπα δομικά υλικά, καθώς οι απότομες διαφορές θερμοκρασίας δεν μεταβάλλουν τις διαστάσεις του, αντιθέτως αυτές επηρεάζονται από το ποσοστό υγρασίας που περιέχει. Οι μεταβολές των διαστάσεων ποικίλουν, εντούτοις αν το ποσοστό υγρασίας που περιέχετε στο ξύλο είναι πάνω από 30% δηλαδή φτάσει το σημείο ινοκόρου, τότε κανένα είδος ξύλου δεν τροποποιεί τις διαστάσεις του. Οι παράγοντες που συμβάλουν στη μεταβολή των διαστάσεων ενός ξύλου είναι το ποσοστό υγρασίας, το ειδικό βάρος του ξύλου, η κυτταρική δομή του, η χημική σύσταση τους και η μηχανική του καταπόνηση. Όταν μεταβάλλονται οι διαστάσεις ενός ξύλου έχει ως συνέπεια το άνοιγμα των αρμών και την είσοδο νερού στο σκάφος.

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.** Εξέχουσας σημασίας είναι η επιλογή του ξύλου με το κατάλληλο ποσοστό υγρασίας. Για την κατασκευή ενός σκάφους, για το σκελετό και το πέτσωμα του το ποσοστό υγρασίας δεν πρέπει να ξεπερνά το 12%, ενώ για το κατάστρωμα το ποσοστό αυτό δεν πρέπει να ξεπερνά το 15%. Επιπρόσθετα συνίσταται η ξήρανση των ξύλων με φυσικό τρόπο. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος συνίσταται το καλαφάτισμα του, δηλαδή το γέμισμα των αρμών με βαμβακερό φυτίλι το οποίο είναι παράλληλα εμποτισμένο με μίνιο. Όταν το φυτίλι έρθει σε επαφή με το νερό, αυτό διογκώνεται, κλείνει αμέσως τους αρμούς μεταξύ των σανιδιών του εξωτερικού πετσώματος, με αποτέλεσμα να εμποδίζει την εισροή των υδάτων στο σκάφος. Το καλαφάτισμα πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένους εργάτες.

**ΤΟ ΞΥΛΟ ΣΥΝΙΣΤΑ ΕΝΑ «ΑΝΙΣΟΤΡΟΠΟ»** υλικό με την έννοια ότι η δομή του, οι ιδιότητες του και η μηχανική του αντοχή διαφέρουν ως προς τις διάφορες κατευθύνσεις μέσα στη μάζα του. Η αντοχή του κάθε ξύλου είναι δέκα ή και περισσότερες φορές μεγαλύτερη παράλληλα με τα νερά του ξύλου από ότι κάθετα προς αυτά. Η αντοχή επίσης, στη θλίψη είναι μεγαλύτερη στην παράλληλη κατεύθυνση των νερών και είναι τέσσερις έως πέντε φορές μικρότερη κάθετα προς αυτά.

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.** Τα νερά (οι ίνες) του ξύλου από τα οποία αποτελείται είναι συνεχόμενα , έχουν μια σχετική παραλληλότητα και τοποθετούνται προς μια κατεύθυνση κατά μήκος του κορμού. Η αντοχή του ξύλου εξαρτάται από αυτές τις ίνες, για αυτό και όλα τα ξύλινα μέρη ενός σκάφους διαμορφώνονται πάνω σε σωστές ίνες. Επομένως όλα τα ξύλα στα σκάφη πρέπει να έχουν τις ίνες τους παράλληλα με την κατεύθυνση όπου ασκείται η μεγαλύτερη καταπόνηση.

### **ΤΟ ΞΥΛΟ ΠΡΟΣΒΑΛΛΕΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΤΟΜΑ, ΜΥΚΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΟΥΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ.**

Το ξύλο δέχεται πολλές αλλοιώσεις από διάφορα έντομα, όπως το σαρακί , το οποίο αφήνει τα αυγά του στις σχισμές του ξύλου με αποτέλεσμα να το καταστρέφει.

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.** Για την αντιμετώπιση αντίστοιχων φαινομένων, προτείνεται ο εμποτισμός του ξύλου με διάφορες χημικές ουσίες και με τη χρήση βερνικιών και συντηρητικών που κυκλοφορούν στο εμπόριο και τα οποία μπορούν να προστατέψου το σκάφος από όλους του μύκητες, τα έντομα και άλλους μικροοργανισμούς. Ιδιαίτερα στην περίπτωση του σαρακιού συνίσταται η χρήση πετρελαίου καθώς και το φούρνισμα του ξύλου.

## ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ

Όλα τα ξύλα δεν είναι κατάλληλα για ναυπηγικές κατασκευές, αντιθέτως υπάρχουν ξύλα που ενώ είναι κατάλληλα για χρήσεις ξηράς, είναι εντελώς ακατάλληλα για χρήσεις θαλάσσης. Τα κυριότερα είδη ναυπηγικής ξυλείας με ποσοστό υγρασίας 12% που διατίθενται στη χώρα μας είναι αυτά που αναγράφονται παρακάτω.

Σκληρή ξυλεία ή πλατύφυλλα (hardwoods) τα οποία έχουν πάντοτε πόρους/ αγγεία.

Δακτυλιόπορα (ringporous), που οι πόροι πρώιμου ξύλου έχουν μορφή δακτυλίου και είναι πολύ μεγαλύτεροι από τους πόρους του όψιμου ξύλου.

## ΜΕ ΦΛΟΓΟΕΙΔΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΟ ΟΨΙΜΟ ΞΥΛΟ.

### ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΔΡΥΣ.

**ΔΟΜΗ:** Πυκνότητα 0.67- 0.72 g/cm<sup>3</sup> (αναλόγως του τόπου προέλευσης). Είναι ένα βαρύ και σκληρό ξύλο, με μεγάλη αντοχή και διάρκεια ζωής, και το χρώμα του κυμαίνεται από ανοιχτό κίτρινο έως καφέ σκούρο. Είναι ευλύγιστο, αντέχει στην υγρασία και δεν προσβάλλεται από το σαράκι.



Εικόνα 29: Δρυς

**ΧΡΗΣΕΙΣ:** Στη ναυπηγική χρησιμοποιείται η δρυς που έχει πλατείς αυξητικούς δακτυλίους στον κορμό της. Από τη δρυ κατασκευάζονταν οι νομείς, τα ποδοστάματα, τα καμάρια, τα ντουφέκια και όλες οι ισχυρές συνδέσεις του σκελετού ενός σκάφους. Η λευκή δρυς της Βόρειας Αμερικής κρίνεται ως το καταλληλότερο είδος δρυός για την ξυλοναυπηγική. Καθώς διαθέτει μεγάλη αντοχή, ελαστικότητα, ικανότητα να «δένεται» με «ματισιές ή με παρέλες» και έχει μεγάλη διάρκεια ζωής.

## ΧΩΡΙΣ ΦΛΟΓΟΕΙΔΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΟ ΟΨΙΜΟ ΞΥΛΟ

### ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΦΤΕΛΙΑ (ΚΑΡΑΓΑΤΣΙ)

**Δομή:** Είναι ένα ξύλο μέτριας σκληρότητας και σχετικά βαρύ (0,62-0,63 g/cm<sup>3</sup>) και διαθέτει μεγάλη αντοχή στη σχίση (αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα σε κατασκευές που απαιτούν κάρφωμα ή βίδωμα). Το εγκάρδιο ξύλο της εκδηλώνει μεγάλη αντοχή, ανθεκτικότητα και διάρκεια ζωής, ενώ το σομό



Εικόνα 30: Φτελιά

ξύλο της είναι αρκετά ευάλωτο σε προσβολές εντόμων και μυκήτων. Εξαιτίας της σκληρότητας του, κατεργάζεται πολύ δύσκολα. Έχει καστανό χρώμα και κίτρινες ή πρασινωπές κηλίδες ενώ το εγκάρδιο είναι χρώματος κιτρινοκαστανού.

Χρήσεις στην ναυπηγική: Από τα παλαιότερα χρόνια έως και σήμερα η φτελιά χρησιμοποιείται για την κατασκευή του σκελετού (νομείς) των σκαφών.

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΜΟΥΡΙΑ (MORUS WOOD)**

Δομή: Είναι ένα ξύλο μέτριο σε πυκνότητα ( $0,61 \text{ g/cm}^3$ ). Στην Ελλάδα υπάρχουν δύο είδη μουριάς η λευκή και μαύρη, που έχουν μεγάλες διαφορές ως προς τις μηχανικές τους αντοχές, ωστόσο όμως, αρκετοί καραβομαραγκοί θεωρούσαν ιδανικότερο ξύλο το ξύλο της μαύρης.

Χρήσεις: Στη ναυπηγική χρησιμοποιείται για την κατασκευή καταρτιών.

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΦΡΑΞΟΣ (ΔΕΣΠΟΤΑΚΙ, ΜΕΛΙΟΣ)**

Δομή: Χρώμα ασπροκίτρινο. Είναι ένα σχετικά βαρύ και σκληρό ξύλο με πυκνότητα ( $0,65 - 0,67 \text{ g/cm}^3$ ). Είναι αρκετά ευλύγιστο και εύκαμπτο, ωστόσο κατεργάζεται αρκετά δύσκολα. Επιπλέον δεν είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στη σήψη. Κρίνεται ως το καλύτερο ξύλο για την κατασκευή κουπιών, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιείται και για τους νομείς, τα καμάρια, τις διαμήκεις ενισχύσεις και τα μέλη που υποφέρουν.

**ΔΙΑΣΠΟΡΟΠΟΡΑ**, που οι πόροι τους φαίνεται να έχουν ίδιο περίπου μέγεθος και να είναι ομοιόμορφα κατανομημένοι στην εγκάρσια επιφάνεια.

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΣ**

Δομή: Είναι ξύλο πολύ βαρύ με ξηρή πυκνότητα  $0,85 \text{ g/cm}^3$ . Από το παρελθόν μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται στην κατασκευή ξύλινων σκαφών. Χρησιμοποιείται στο σκελετό του σκάφους (νομείς), στις καρίνες και στα κοράκια.



Εικόνα 31: Μουριά



Εικόνα 32: Φράξος



Εικόνα 33: Ευκάλυπτος



## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΣΦΕΝΔΑΜΙ (MAPLE WOOD)

Δομή: Είναι ξύλο με πυκνότητα ( $0,62 - 0,68\text{g/cm}^3$ ) του οποίου οι πόροι είναι διάσπαρτοι περισσότερο ή λιγότερο ομοιόμορφα σε κάθε αυξητικό δακτύλιο, και οι ακτίνες διακρίνονται με γυμνό μάτι. Το ξύλο είναι χρώματος ανοιχτού καφέ ή προς το σταχτί, είναι συνήθως ευθύινο και η υφή του είναι ομαλή και ομοιόμορφη. Το σομόφο και το εγκάρδιο δε διαφέρουν στο χρώμα. Πρόκειται για διασπορόπορο πλατύφυλλο.

Ιδιότητες: Το ξύλο είναι μέτριο σε βάρος και μέτριας σκληρότητας με αποτέλεσμα να κατεργάζεται ικανοποιητικά, αν κι εφόσον τα εργαλεία είναι σε καλή κατάσταση και κοφτερά. Αντιδρά καλά σε κάθε μορφή διακοσμητικής επεξεργασίας και αποκτά μια ιδιαίτερη γυαλάδα, όταν καλύπτεται με βερνίκι. Παρουσιάζει αρκετά μεγάλη διάρκεια μετά από εμποτισμό, αλλιώς είναι ακατάλληλο για εξωτερικές χρήσεις και εμποτίζεται εύκολα. Ξηραίνεται καλά, είτε με φυσική είτε με τεχνητή ξήρανση, χρειάζεται όμως προσοχή για να προστατευτεί από πιθανό μεταχρωματισμό. Εμφανίζει μεγάλη μηχανική αντοχή, έχει μέτρια ελαστικότητα, μεγάλη αντοχή σε αποτριβή και είναι κατάλληλο για κάμψη (μετά από άτμιση). Συγκολλείται χωρίς δυσκολία. Είναι πολύ ευαίσθητο σε μύκητες και επιπλέον το σομόφο προσβάλλεται από έντομα.

Χρήσεις: Θεωρείται από τα καλύτερα ξύλα για το περίβλημα του σκάφους (πέτσωμα).

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΕΛΙΑ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΛΙΑ, OLIVEWOOD.

Δομή: Είναι διασπορόπορο είδος με ξηρή πυκνότητα ( $0,88\text{ g/cm}^3$ ). Έχει σκληρό ξύλο, με μεγάλη διάρκεια, που ξηραίνεται χωρίς προβλήματα. Οι αυξητικοί του δακτύλιοι είναι εμφανείς και πολύ στενοί. Φύεται σχεδόν σε όλη την Ελλάδα. Γενικά, είναι ξύλο στρεψόινο, με αρκετούς ρόζους. Στη ναυπηγική, χρησιμοποιείται για στραβόξυλα (νομείς).

**ΜΑΛΑΚΗ ΕΥΛΕΙΑ Η ΚΩΝΟΦΟΡΑ (softwoods)** τα όποια δεν έχουν πόρους/αγγεία.

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΠΕΥΚΟ (PINEWOOD)

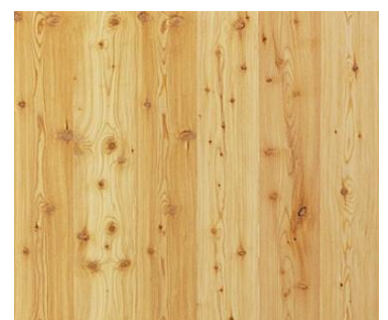
Το πεύκο επειδή είναι μαλακό ξύλο χρησιμοποιούνταν για το πέτσωμα αλλά και για τα περισσότερα μέρη του σκελετού. Ήταν φτηνό, ευκολοδούλευτο και η περιεκτικότητά του σε ρητίνη το έκανε ανθεκτικότερο στο θαλασσινό νερό. Το πεύκο, αν και θεωρείται το σπουδαιότερο και ένα από τα καταλληλότερα είδη ξύλων για την ξυλοναυπηγική, στις μέρες μας η χρήση του έχει



Εικόνα 34: Σφενδάμι



Εικόνα 35: Ελιά

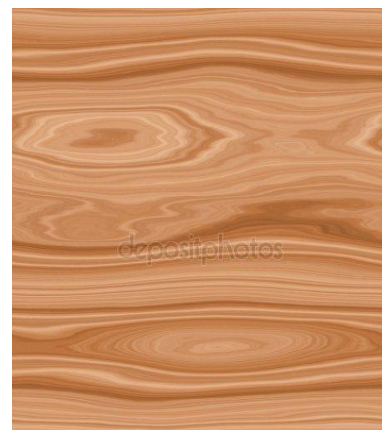


Εικόνα 36: Πεύκο

περιοριστεί αρκετά. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός ότι η χρήση κορμών πεύκου με φυσική κυρτότητα για τα καμπύλα στοιχεία των σκαφών (τα στραβόξυλα) είναι διαδικασία δαπανηρή, χρονοβόρα και προβληματική.

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ:ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ**

Δομή: Ξύλο με ξηρή πυκνότητα 0,55 g/cm<sup>3</sup>. Έχει μέτριο βάρος και είναι αρκετά σκληρό. Το εγκάρδιο ξύλο έχει χρώμα καστανοκίτρινο. Υπάρχουν δύο διαφορετικά δασοπονικά είδη κυπαρισσιού στην Ελλάδα, το *Cupressus sempervirens* var. *Pyramidalis* (κλαδιά κατακόρυφα προς τα επάνω) και το *Cupressus sempervirens* var. *Horizontalis* (οριζόντια κλαδιά). Στην Κέρκυρα, στη Λευκάδα, στην Ιθάκη, στην Πάτρα και στην Καλαμάτα χρησιμοποιούσαν και τα δύο είδη κυπαρισσιού για το πέτσωμα των σκαφών, ενώ το *Cupressus sempervirens* var. *Pyramidalis* χρησιμοποιούνταν σ' όλη την Ελλάδα για την κατασκευή καταρτιών. Σήμερα εξακολουθεί να χρησιμοποιείται το κυπαρίσσι για το πέτσωμα, για τις διαμήκεις ενισχύσεις του σκάφους «στραγαλιές ή καδινοπνήχτες» στο εσωτερικό του, στα καμάρια (δηλ. στο σκελετό του καταστρώματος).



Εικόνα 37: Κυπαρίσσι

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΛΑΡΙΚΑ (ΛΑΡΤΖΙΝΟ)**

Δομή: Είναι ξύλο με πυκνότητα 0,53 g/cm<sup>3</sup> και το χρώμα του κυμάνετε από Ωχροκίτρινο έως σοκολατί. Επίσης είναι γερό ξύλο, το οποίο περιέχει ρετσίνη και αντέχει στην υγρασία. Λόγω των φυσικών καμπύλων του, που δημιουργούνται μεταξύ κορμού και κλαδιών χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση μονοκόμματων κορακιών, αγκώνων και νομέων στρογγυλού πυθμένα. Έχει ρόζους, αλλά όταν αυτοί είναι μικροί και στέρεοι δεν δημιουργούν πρόβλημα. Σπανίως χρησιμοποιείται για επιστρώσεις και καταστρώματα.



Εικόνα 38: Λαρίκα

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΤΡΑΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΛΕΠΙΟΣ ΠΕΥΚΗ**

Δομή: Είναι μαλακό και ευλύγιστο ξύλο και το χρώμα του είναι κίτρινο. Περιέχει ρετσίνη, έχει ρόζους αλλά όταν αυτοί είναι μικροί και στέρεοι δεν δημιουργούν πρόβλημα. Η τραχεία πεύκη της Σάμου και της Μυτιλήνης θεωρείται ένα άριστο ξύλο για τη ναυπηγική. Ειδικά για το πέυκο αναφέρεται ότι οι ναυπηγοί προτιμούσαν κατά κύριο λόγο την τραχεία πεύκη και κατά δεύτερο λόγο την χαλέπιο πεύκη.

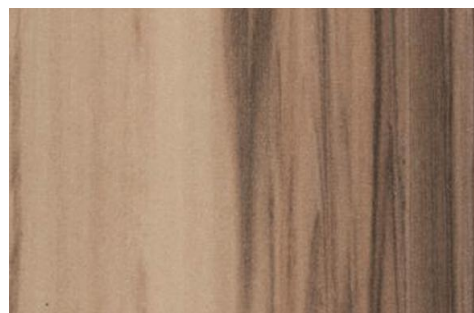
Χρήσεις: Χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση όλου του σκελετού ενός σκάφους, ιδιαίτερα στην παραδοσιακή ξυλοναυπηγική.



**ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ:** Τα σπουδαιότερα εισαγόμενα είδη ξυλείας που χρησιμοποιούνται στη ναυπηγική είναι:

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΣΟΥΗΔΙΚΟ ΠΕΥΚΟ**

**Δομή:** Είναι ξύλο με πυκνότητα 0,49-0,54 g/cm<sup>3</sup>, γνωστό ως δασική πεύκη, η οποία είναι μέτριου βάρους και μέτριας σκληρότητας. Χρησιμοποιείται από τους ξυλοναυπηγούς, στις μέρες μας, για το πέτσωμα και θεωρείται ιδανικό για πλοιάρια μήκους 5 – 6 m. Με την πάροδο του χρόνου μπορεί να αποκτήσει ένα γκριζο χρώμα. Έχει την ικανότητα να διογκώνεται και συρρικνώνεται πολύ εύκολα. Παρόλα αυτά έχει αποδειχθεί ότι με τη σωστή συντήρηση και κατά κύριο λόγο, με το σωστό αερισμό, έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Το δένδρο φύεται στη Β. Ευρώπη και ειδικότερα στη Σουηδία, Φινλανδία, Ρωσία, Βαλτικές χώρες κλπ. Η μεγάλη γεωγραφική διασπορά του δένδρου αντανakλάται στην ποικιλία χαρακτηριστικών του ξύλου, ιδιαίτερα στο ρυθμό ανάπτυξής του (δακτύλιοι - πάχος), την υφή του ξύλου και τον αριθμό και μέγεθος των ρόζων. Η αντοχή και η δύναμη του ξύλου εξαρτάται από την παρουσία ρόζων και άλλων φυσικών ελαττωμάτων.



**Εικόνα 39: Σουηδικό Πεύκο**

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: PITCH PINE**

**Δομή:** Είναι ξύλο με πυκνότητα 0,50 - 0,70 g/cm<sup>3</sup>, έχει μέτρια σκληρότητα και είναι μέτριο έως βαρύ. Χρησιμοποιείται για το πέτσωμα των σκαφών. Φύεται στις Δυτικές ΗΠΑ. Μολονότι στη διεθνή αγορά έχει και άλλα εμπορικά ονόματα, στη χώρα μας η εμπορική του ονομασία είναι μόνο Pitch pine. Είναι ακριβό ξύλο και αρκετά δύσκολο στην κατεργασία. Δεν είναι ανθεκτικό στο νερό όσο το σουηδικό πεύκο. Έχει χρώμα πορτοκαλί έως κόκκινο καφέ και είναι ρητινώδες. Το Pitch pine είναι γενικά δυνατότερο και βαρύτερο από τα υπόλοιπα χρησιμοποιούμενα μαλακά ξύλα. Ξηραίνεται αρκετά αργά και έχει την τάση να σκίζεται. Φυραίνει πολύ, αλλά σαν ξύλο είναι γνωστό για τη σταθερότητά του, όταν έχει ξεραθεί με τη σωστή διαδικασία. Το ξεραμένο σωστά ξύλο δίνει λεία επιφάνεια αν και το ρετσίνι πολλές φορές δημιουργεί προβλήματα. Καρφώνεται και βιδώνεται καλά, κολλιέται αρκετά καλά και δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα με βερνίκια στο τελικό του φινίρισμα.



**Εικόνα 40: Pitch Pine**

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: OREGON PINE

Φύεται στις ΗΠΑ και τον Καναδά. Καλλιεργείται επίσης στο Ην. Βασίλειο, Νέα Ζηλανδία και την Αυστραλία. Όπου είναι αυτοφυές μεγαλώνει σε ύψος έως και 50m, και με πάχος κορμού έως 1,5m. Πολλές φορές δεν έχει καθόλου κλαδιά έως ύψος 30m. Εξάγεται υπό μορφή αρίστης ξυλείας και κόντρα πλακέ. Έχει χρώμα που ποικίλλει από κίτρινο καφέ έως ανοιχτό κόκκινο καφέ, με ίσα νερά που μερικές φορές είναι «κυματοειδή ή σπирάλ», είναι ρητινώδες, ξηραίνεται γρήγορα χωρίς παραμορφώσεις ή σκισίματα, αλλά οι ρόζοι έχουν την τάση να ανοίγουν. Δουλεύεται πιο δύσκολα από τα άλλα εμπορικά μαλακά ξύλα και οι σκληροί ρόζοι μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα, βιδώνεται και κολλιέται εύκολα. Σκουραίνει εύκολα με χρωστικές και δίνει πολύ όμορφο φινίρισμα. Το Όρεγκον Πάιν έχει σαν κύριο χαρακτηριστικό του τη δύναμη του και τη διάθεση του σε μεγάλες διαστάσεις.



Εικόνα 41: Oregon Pine

Χρήσεις: Χρησιμοποιείται στην ναυπηγική για εσωτερικές και εξωτερικές κατασκευές.

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΚΟΚΚΙΝΟ ΜΕΡΑΝΤΙ (RED MERANTI)

Δομή: Είναι ξύλο το οποίο αντέχει στην υγρασία και έχει κόκκινο χρώμα.. Χρησιμοποιείται για νομείς πολύ μικρών σκαφών, πετσώματα και γενικές εργασίες σκαφών. Η επιλογή του πρέπει να γίνεται με προσοχή για την ποιότητα και την ορθότητα των νερών του.



Εικόνα 42: Κόκκινο Μεράντι

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: IROKO

Δομή: Η εμπορική ονομασία Iroko προέρχεται από τη Νιγηρία, αλλά είναι γνωστό και ως Mvule. Φύεται σε όλη την Αφρικανική ήπειρο από την Ανατολή ως τη Δύση. Η παραγωγή του αυξήθηκε κατά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο σε αντικατάσταση του Teak. Θεωρείται το ιδανικότερο ξύλο για την ξυλοναυπηγική, είναι ξύλο μέτριο σε βάρος με χρώμα χρυσαφί-πορτοκαλί προς καφέ με ευκρινείς γραμμές ανοικτού χρώματος σε εφαπτομενικές τομές. Ο κορμός του Iroko είναι κυλινδρικός, πολύ ομαλός και χωρίς ανωμαλίες βάσης. Η μέση διάμετρος των κορμών του εμπορίου κυμαίνεται από 0,75 έως 1,00 m που μπορεί να φτάσει έως 1,50 m. Το μήκος του κορμού κυμαίνεται από 20 – 28 m, αλλά γενικά οι κορμοί στο εμπόριο κυμαίνονται από 7 έως 12 m. Μπορεί να



Εικόνα 43: Iroko

υπάρχουν θέσεις συγκέντρωσης ανθρακικού ασβεστίου με ξύλο σκουρότερου χρώματος γύρω-γύρω. Ξύλο με αντίθετα νερά, καμιά φορά με ανώμαλη δομή, με τραχεία αλλά ομοιόμορφη υφή.

Γενικά το εγκάρδιο του, είναι πολύ ανθεκτικό στους μύκητες και στα έντομα, αλλά το σομφό του επηρεάζεται πιο εύκολα και υπάρχει περίπτωση να προσβληθεί από το έντομο *Lyctus* και να παρουσιάζει μαύρα στίγματα. Τα μαύρα στίγματα μπορεί να εισχωρήσουν, κάποιες φορές και στο εγκάρδιο. Όταν εκτίθεται στον αέρα και στο φως παρουσιάζει αλλαγή του χρώματός του. Ξύλο με μέτρια αντοχή σε κάμψη, θλίψη και πολύ χαμηλή αντίσταση σε κρούση.

**Ιδιότητες:** Η πυκνότητα του ξύλου είναι  $0,64 \text{ gr/cm}^3$ . Το μέτρο ελαστικότητας  $9.400 \text{ N/mm}^2$  και το μέτρο θραύσεως:  $90 \text{ N/mm}^2$ . Ξηραίνεται σχεδόν γρήγορα και καλά, χωρίς πολύ υποβάθμιση. Έχει τάση να δημιουργεί κολλώδεις κηλίδες. Υπάρχει μικρή μεταβλητότητα διαστάσεων μετά την ξήρανση. Το σομφό είναι διαπερατό κατά τον εμποτισμό και το εγκάρδιο είναι πολύ ανθεκτικό. Ξύλο με μέτρια συμπεριφορά στην καμπύλωση με άτμιση. Ικανοποιητική κατεργασία με εργαλεία χειρός και μηχανήματα, με μέσο έως υψηλό βαθμό στόμωσης εργαλείων, όταν στο ξύλο υπάρχουν εναποθέσεις ανθρακικού ασβεστίου (πέτρας). Απαιτείται μειωμένη γωνία κοπής κατά το πλάνισμα,  $150^\circ$  για λεία επιφάνεια, όταν υπάρχουν αντίθετα νερά. Καλό κάρφωμα, καλό βίδωμα, άριστη συγκόλληση μ' όλους τους τύπους κόλλας που κυκλοφορούν, αλλά καμιά φορά παρουσιάζει δυσκολία στη συγκράτηση ορισμένων χρωμάτων και βερνικιών. Μετά από χρήση υποστρώματος βερνικιού, έχουμε εξαιρετικό φινίρισμα.

**Χρήσεις στη ναυπηγική:** Χρησιμοποιείται για το εξωτερικό περίβλημα (πέτσωμα), την κουβέρτα και κατά κύριο λόγο την καρίνα, για το κοράκι (μπροστινό μέρος), για το ποδόστημα (πίσω μέρος).

## **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: MAHOGANY**

**Δομή:** Ξύλο μέτριο σε βάρος, εγκάρδιο, με χρώμα που ποικίλει από ελαφρύ έως βαθύ κοκκινωπό - καφέ. Ξύλο ευθύνο έως στρεψοϊνό, με λίγο τραχεία υφή. Οι κορμοί μπορεί να εμπεριέχουν εύθραυστο εγκάρδιο ή τμήματα μαλακού εγκαρδίου, ή εγκάρσιες ραγάδες. Φύεται στην Τροπική Δυτική και Ανατολική Αφρική. Το εγκάρδιο έχει μέτρια ανθεκτικό. Ξύλο που μπορεί να προσβληθεί από ξυλοφάγα έντομα. Ξύλο με χαμηλή αντοχή σε κάμψη, με μέση αντοχή σε θλίψη, με πολύ χαμηλό M.E. και πολύ χαμηλή αντοχή σε κρούση.

**Ιδιότητες:** Η πυκνότητα του είναι  $0,54$  έως  $0,59 \text{ gr/cm}^3$ . Το μέτρο ελαστικότητας  $9.000 \text{ N/mm}^2$  -  $9.200 \text{ N/mm}^2$ , και το μέτρο θραύσεως  $78 \text{ N/mm}^2$  -  $83 \text{ N/mm}^2$ . Ξηραίνεται γρήγορα με λίγη υποβάθμιση, εκτός του ξύλου με ανώμαλη δομή (tension wood) το οποίο υφίσταται ισχυρή παραμόρφωση. Προκαλείται μικρή μεταβλητότητα διαστάσεων μετά την ξήρανση. Το σομφό είναι μέτρια ανθεκτικό και το εγκάρδιο είναι



Εικόνα 44: Mahogany

εξαιρετικά ανθεκτικό στον εμποτισμό υπό πίεση. Προκαλείται μέτρια άμβλυση εργαλείων κατά την κατεργασία, ενώ το ξύλο με ανώμαλη δομή, το εύθραυστο εγκάρδιο και το ξύλο με αντίθετα νερά προκαλούν εριώδη επιφάνεια (μάλλιασμα). Απαιτείται μειωμένη γωνία κοπής 15° – 20°, καλό κάρφωμα και βίδωμα, καλή συγκόλληση, καλή βαφή και εξαιρετικό φινίρισμα.

Χρήσεις στη ναυπηγική: Έπιπλα σκαφών αναψυχής, εσωτερικές διαρρυθμίσεις.

### **ΟΝΟΜΑΣΙΑ: TEAK**

Δομή: Το σομόφο ξύλο έχει πάχος ως 2,5 cm, είναι λευκό ως κιτρινωπό και ξεχωρίζει από το εγκάρδιο, το οποίο είναι σκούρο ή χρυσίζον καφέ και γίνεται σκουρότερο όταν εκτίθεται στο περιβάλλον. Το εγκάρδιο ενίοτε εμφανίζει σκούρες κηλίδες. Η υφή του είναι βαθμιαία τραχιά και η επιφάνεια ελαιώδης. Πρόκειται για δακτυλιόπορο πλατύφυλλο, με πόρους οι οποίοι στην αρχή είναι μεγάλοι και γίνονται βαθμιαία μικρότεροι και πολύ μικροί προς το τέλος του αυξητικού δακτυλίου και είναι μόνοι και πολλαπλοί. Παρατηρούνται άφθονες τυλώσεις. Οι αυξητικοί δακτύλιοι είναι ευδιάκριτοι. Οι ακτίνες διακρίνονται με γυμνό μάτι. Το παρέγχυμα είναι αρχικό, παρατραχειακό κυκλικό και στους μεγάλους πόρους διακρίνεται με γυμνό μάτι, ενώ στους άλλους δε διακρίνεται ούτε με φακό.



Εικόνα 45: Teak

Ιδιότητες: Η πυκνότητα του είναι 0,65 gr/cm<sup>3</sup> το μέτρο ελαστικότητας του είναι 10.000 N/mm<sup>2</sup> και το μέτρο θραύσεως είναι 106 N/mm<sup>2</sup>. Είναι ξύλο με μέτριο βάρος ως βαρύ και με μέτρια σκληρότητα ως σκληρό. Ξηραίνεται χωρίς σημαντική φθορά και έχει μικρή συρρίκνωση. Είναι ξύλο με μεγάλη σταθερότητα διαστάσεων. Καρφώνεται και βάφεται καλά και η κατεργασία του είναι σχετικά εύκολη. Επίσης, μπορεί να συγκολληθεί ικανοποιητικά. Είναι ανθεκτικό σε θαλασσινούς οργανισμούς, εκτός από το ξύλο που προέρχεται από νεαρά δέντρα. Παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στον εμποτισμό και είναι ανθεκτικό σε χημικές ουσίες. Περιέχει μια κολλώδη ουσία, η οποία το κάνει ανθεκτικό σε ορισμένα σκουλήκια και σκαθάρια, όχι όμως και άτρωτο. Όταν έρχεται σε επαφή με μέταλλα δεν προκαλεί σκούριασμα. Ουσιαστικά είναι ένα από τα πολύτιμα ξύλα, αλλά η χρήση του περιορίζεται από τη σπανιότητα του και το υψηλό κόστος του.

Χρήσεις στη ναυπηγική: Χρησιμοποιείται στις κουβέρτες καταστρωμάτων (decking), στα έπιπλα σκαφών αναψυχής και στις εσωτερικές διαρρυθμίσεις.

## ΟΝΟΜΑΣΙΑ: PALISSANDER

Δομή: Το εγκάρδιο ξύλο είναι σκούρο καφέ με πιο σκούρες μαύρες λωρίδες που καθορίζουν τους αυξητικούς δακτυλίους και δίνουν μια ελκυστική εμφάνιση στις μεγάλες πριονισμένες επιφάνειες. Το σομφό είναι κιτρινωπό. Η υφή του είναι ομοιόμορφη και μετρίως τραχιά. Το χρώμα θεωρείται ότι βελτιώνεται κατά την διάρκεια της ξήρανσης. Είναι διασπορόπορο με πόρους μέτριους σε μέγεθος, μόνους και πολλαπλούς, αρκετούς με τυλώσεις και διακρίνονται με γυμνό μάτι. Οι αυξητικοί δακτύλιοι είναι κυματοειδείς. Οι ακτίνες διακρίνονται με φακό. Το παρέγχυμα είναι παρατραχεια κόπτερυγιοειδές και όχι έντονο, ενωμένο σε κυματοειδείς γραμμές, επίσης κυκλικό και μονόπλευρο και διακρίνεται με φακό.



Εικόνα 46: Palissander

Ιδιότητες: Είναι βαρύ ξύλο με υψηλές ικανότητες αντοχής και είναι ιδιαίτερα σκληρό για το βάρος του, αφού ξηραθεί προσεκτικά. Ξηραίνεται με ελάχιστη φθορά αλλά σχετικά αργά. Είναι μεγάλης φυσικής διάρκειας ειδικά σε μη προστατευόμενες θέσεις και έχει κερδίσει τη φήμη ότι αντέχει σε κατασκευές μέσα στο νερό. Η κατεργασία του δεν είναι εύκολη, τόσο με εργαλεία όσο και με μηχανήματα. Μπορεί να αποκτήσει αρκετά λεία επιφάνεια και συγκρατεί ικανοποιητικά τις βίδες. Σε περιπτώσεις που απαιτείται πολύ λεία επιφάνεια για συγκεκριμένη χρήση γίνεται προσθήκη γομωτικών ουσιών. Αντιδρά καλά σε διαδικασίες χρωματισμού και στιλβώνεται ικανοποιητικά, αφού ναι μεν περιέχει λιπαρές ουσίες όχι όμως όπως άλλα είδη του ίδιου γένους. Ξυλεία που περιέχει ασβεστοειδή αποθέματα τείνει να αμβλύνει τα εργαλεία ταχύτατα.

Χρήσεις στη ναυπηγική: Έχει πολύ καλή σχεδίαση (νερά) και γι' αυτό χρησιμοποιείται για την κατασκευή επίπλων και γενικότερα για εσωτερικές επενδύσεις.



## ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ

ΞΥΛΑ ΟΧΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ: Διάρκεια ζωής μικρότερη από 5 χρόνια: Οξιά, Λεύκη, Σημύδα, Σκλήθρο, Ιπποκαστανιά, Ιτιά, Φράξος, Φλαμούρι, καθώς και το σομόφο ξύλο των περισσότερων ειδών.

ΞΥΛΑ ΛΙΓΟ ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ: Διάρκεια ζωής 5 – 10 χρόνια: Δασική Πεύκη, Μαύρη Πεύκη, Ελάτη, Ερυθρελάτη, Τσούγκα, Φτελιά, Σφενδάμι, Πλατάνι, Γάυρος, Afara, Okoume, Avodire, Ayous.

ΞΥΛΑ ΜΕΤΡΙΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ: διάρκεια ζωής 10 – 15 χρόνια: Καρυδιά, Ψευδοτσούγκα, Λάρικα, Αφρικάνικο Μαόνι, Tiama, Sapele.

ΞΥΛΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ: Διάρκεια ζωής 15 – 25 χρόνια: Δρυς, Καστανιά, Ακακία, Ελιά, Agba, Idigbo, Dark-RedMeranti, Utile, Niagon, Μαόνι Αμερικής, Dahoma, Kampas.

ΞΥΛΑ ΠΟΛΥ ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ: Διάρκεια ζωής πάνω από 25 χρόνια: Ίταμος, Κυπαρίσσι, Αρκέυθος, Iroko, Teak, Afrormosia, Doussie, Opepe, Azobe, Makore, Padauk, Mansonia.

## B2) ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΞΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ

Επειδή η υλοτομία είχε φτάσει σε ανεξέλεγκτα επίπεδα αλλά και λόγω τον πυρκαγιών ο άνθρωπος αναγκάστηκε να βρει καινούρια προϊόντα ξύλου για να συνεχίσει την ναυπήγηση ξύλινων πλοίων. Τα πιο γνωστά προϊόντα ξύλου για ναυπήγηση είναι τα ακόλουθα.

### B2.1) ΕΠΙΚΟΛΛΗΤΗ ΞΥΛΕΙΑ:

Το σύνθετο ή επικολλητό ξύλο παράγεται με τη συγκόλληση δύο τουλάχιστον στρώσεων ξύλου (ξυλόφυλλα έως λεπτές σανίδες) με τις ίνες παράλληλες μεταξύ τους. Οι στρώσεις του ξύλου μπορεί να ποικίλουν ως προς το είδος, τον αριθμό, το μέγεθος, το σχήμα και το πάχος. Η υψηλή μηχανική αντοχή του προϊόντος, η αντοχή του στην πυρκαγιά, το μικρό ειδικό βάρος του, η μεγάλη ελαστικότητα και η υψηλή αισθητική και αρχιτεκτονική αξία



Εικόνα 47: Επικολλητική Ξυλεία

του καθιστούν το σύνθετο ξύλο ασυναγώνιστο κατασκευαστικό υλικό. Το επικολλητό ξύλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ξυλοναυπηγική για τα στοιχεία του σκελετού, ευθύγραμμα ή καμπύλα, στο οποίο κατά τη συγκόλληση με ρητίνες εξωτερικής χρήσης (PRF, MUF, MF, εποξικές) δίνεται η επιθυμητή καμπυλότητα. Τα παραγόμενα καμπύλα στοιχεία του σκελετού έχουν ενισχυμένη μηχανική αντοχή και ελαστικότητα, πλεονεκτήματα που θεωρούνται πρωταρχικής σημασίας για το σκελετό του σκάφους.

## B2.2) MDF–WR:

Το MDF εξωτερικής χρήσης είναι υλικό μεγάλης αντοχής και κατάλληλο για το περιβάλλον της θάλασσας. Παράγεται με χρήση συνθετικών ρητινών (κυρίως MUF) και προσθήκη ανθρακοσκοπικών ουσιών, όπως η παραφίνη. Αν και φθηνότερο υλικό από το αντικολλητό δεν χρησιμοποιείται στο βαθμό που θα έπρεπε λόγω της έλλειψης ενημέρωσης. Κυριαρχεί στην κατασκευή ταχύπλων σκαφών στο εξωτερικό.



Εικόνα 48: MDF-WR

## B2.3) ΑΝΤΙΚΟΛΛΗΤΟ (ΚΟΝΤΡΑ-ΠΛΑΚΕ ΘΑΛΑΣΣΗΣ):



Εικόνα 49: Κόντρα Πλακέ Θαλάσσης

Το αντικολλητό ή κοινώς λεγόμενο κόντρα-πλακέ θαλάσσης είναι προϊόν υψηλής τεχνολογίας με πολλά πλεονεκτήματα. Τα αντικολλητά δημιουργούνται με συγκόλληση ξυλοφύλλων. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι διευθύνσεις των ινών του ξύλου διαδοχικών στρώσεων σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή γωνία. Λόγω της διάταξης των στρώσεων η συρρίκνωση και η διόγκωση στην εφαπτομενική και ακτινική διεύθυνση είναι πολύ περιορισμένη. Το μόνο μειονέκτημά του είναι το υψηλό κόστος αγοράς του εξαιτίας της χρήσης ειδικών ρητινών (MUF). Χρησιμοποιείται σε ταχύπλοα σκάφη.

## B2.4) ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΥΝΔΕΤΙΚΑ

Για τη στήριξη και τη συναρμολόγηση όλων των μελών ενός ξύλινου σκάφους μεταξύ τους είναι απαραίτητη η χρήση των μεταλλικών συνδετικών, όπως και παράδειγμα οι κόλλες θαλάσσης, τα καρφιά και οι βίδες. Όλες οι συνδέσεις πρέπει να έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα στο νερό και ιδιαίτερα στο θαλασσινό. Τα κοινά καρφιά και οι κοινές βίδες δεν θεωρούνται κατάλληλα καθώς οξειδώνονται πολύ γρήγορα. Για την κατασκευή των μεταλλικών συνδετικών χρησιμοποιείται μια μεγάλη γκάμα κραμάτων.

ΜΟΝΕΛ: έχει μεγάλη αντοχή και αντιστέκεται στη διάβρωση

ΠΥΡΙΤΙΟΥΧΟΣ ΜΠΡΟΥΤΖΟΣ: έχει μικρότερη αντοχή από το μονέλ αλλά είναι το πιο γνωστό και τυποποιημένο υλικό για ναυπηγική χρήση.

ΚΡΑΜΑ ΧΡΩΜΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΥ ΧΑΛΥΒΑ: έχει υπερβολική αντοχή και αντίσταση στη διάβρωση, είναι ιδανικό για περαστές βίδες και βέργες με σπείρωμα.

ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ ΤΥΠΟΥ 316L Ή 304 Ή 302 : η χρήση του ανοξειδωτού χάλυβα για μεταλλικά συνδετικά είναι η δεύτερη επιλογή, όσο αυτό και αν φαίνεται παράξενο. Ο ανοξειδωτός χάλυβας υποσκάπτεται. Είναι λιγότερο ασφαλής από τον πυριτιούχο μπρούντζο.

ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ: εξυπηρετεί για πολλά χρόνια τους κατασκευαστές, που γνωρίζουν την μικρή διάρκεια ζωής του, ελπίζοντας να κρατήσει κάτι παραπάνω χωρίς να σκουριάσει. Αυτός είναι ο λόγος που πρέπει να είναι προστατευμένος με γαλβάνισμα βαθιάς διείσδυσης.

ΣΤΡΙΦΟΝΙΑ: (χοντρές ξυλόβιδες με τετράγωνο ή εξαγωνο κεφάλι). Χρησιμοποιούνται για ισχυρές συνδέσεις για μεγάλα πάχη ξυλείας. Οι καρρόβιδες και οι περαστές βίδες είναι λεπτές και μακριές με μισοστρόγγυλο ή τετράγωνο ή εξαγωνο κεφάλι κι παξιμάδια χρησιμοποιούνται για πιο ασφαλείς συνδέσεις μαζί με ροδέλες. Καρρόβιδες και περαστές βίδες μπορούν να αντικατασταθούν με βέργες με σπείρωμα κομμένες σε επιθυμητά μήκη μαζί με ροδέλες και παξιμάδια. Για συνδέσεις καρένας και σωτροπιού ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης άλλοτε χρησιμοποιούνται τζαβέτες και άλλοτε βέργες με σπείρωμα.



Εικόνα 50: Μεταλλικά Συνδετικά

Τα συνήθη ναυτικά καρφιά (χάλκινα ή γαλβανιζέ βαθιάς διείσδυσης), κυκλικής ή τετράγωνης διατομής, δεν έχουν σχέση με τη σύγχρονη ναυπηγοξυλουργική και χρησιμοποιούνται μόνο για παραδοσιακές κατασκευές. Τα κεφάλια τους μπορεί να είναι πλατιά ή φρεζωτά.

Μεταξύ καρφιού και ξυλόβιδας υπάρχει το αγκυρωτό καρφί. Καρφώνεται σαν καρφί, αλλά αγκυρώνεται σαν ξυλόβιδα, μόνο που βγαίνει κάπως δύσκολα. Είναι ένα θαυμάσιο προϊόν, κατάλληλο για ιδιοκατασκευαστές, αλλά δυστυχώς δεν υπάρχει στη χώρα μας. Τα αγκυρωτά καρφιά κατασκευάζονται από πυριτιούχο μπρούτζο ή από άλλο κατάλληλο κράμα.

Η επιλογή της ποιότητας των μεταλλικών συνδετικών γίνεται κατά προσωπική βούληση του ιδιοκτήτη και λαμβάνοντας υπόψη το οικονομικό θέμα. Συγκριτικά με το συνολικό κόστος της κατασκευής, το κόστος προμήθειας των μεταλλικών συνδετικών, είναι αρκετά μικρό. Όσο πιο ποιοτικές είναι οι βίδες που συνδέουν ένα σκάφος τόσο πιο γερό είναι το σκάφος.

Για τη χρήση των μεταλλικών συνδετικών που θα χρησιμοποιηθούν εξωτερικά πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι πρέπει να προέρχονται από την ίδια οικογένεια, δηλαδή πρέπει να είναι όλα μπρούτζινα ή ανοξείδωτα ή γαλβανιζέ και όχι μισά μισά, καθώς σε διαφορετική περίπτωση υπάρχει μεγάλος κίνδυνος



ηλεκτρόλυσης με άμεσο αποτέλεσμα τη φθορά τους. Από την άλλη, για εσωτερική χρήση μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικά συνδετικά από διαφορετικές οικογένειες καθώς δεν υπάρχει άμεση επαφή μεταξύ τους ή με το θαλασσινό νερό.

Πριν την τοποθέτηση μιας βίδας ή ενός στριφονιού απαιτείται πρώτα να ανοιχτεί μια τρύπα (προτρύπημα) με ένα τρυπάνι οδηγό. Αυτό το βήμα είναι πολύ βασικό καθώς έτσι βοηθάει τις ίνες του ξύλου να μην τραυματιστούν κατά το βίδωμα, να μην δημιουργηθούν μικρές σχισμές στο ξύλο που αργότερα θα γίνουν ραγάδες, ενώ από την άλλη πλευρά η βίδα και το στριφώνι θα βιδωθούν με μικρότερο κόπο.

## **B2.5) ΚΟΛΛΕΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ**

Η χρήση κόλλας θαλάσσης, μαζί με τα μεταλλικά συνδετικά θεωρούνται απαραίτητα για τις κατασκευές ξύλινων σκαφών. Παρόλο που τα μεταλλικά συνδετικά είναι αρκετά για να κρατήσουν τις συνδέσεις, εντούτοις η διπλή ασφάλεια και η στεγανότητα των συνδέσεων, κρίνονται απαραίτητες προϋποθέσεις κυρίως σε περιπτώσεις υψηλών ταχυτήτων και άσχημων καιρικών συνθηκών, όπου οι καταπονήσεις του σκάφους είναι τεράστιες. Τα πιο δημοφιλή είδη κόλλας στις μέρες μας περιγράφονται παρακάτω.

Κόλλα θαλάσσης τύπου πολουρεθάνης. Είναι ενός συστατικού και έχει χρώμα καφέ σκούρο. Το πλεονέκτημα της είναι ότι αργεί να ενεργοποιηθεί και έτσι ο κατασκευαστής μπορεί να δουλέψει άνετα. Χρειάζονται πάνω από δύο ή τρεις ώρες, ανάλογα με την υγρασία του περιβάλλοντος, για να αρχίσουν οι συγκολλητικές της ιδιότητες. Όταν αρχίζει να ενεργοποιείται, η κόλλα πολουρεθάνης διογκώνεται, καλύπτει όλα τα κενά και στεγανοποιεί συγχρόνως. Μέχρι να στεγνώσει πλήρως, χρειάζονται σφικτήρες. Η χρήση της είναι κατάλληλη για όλες τις εργασίες κατασκευής ενός ξύλινου σκάφους και έχει αποδείξει την αντοχή της στο χρόνο, σε κατασκευές σύγχρονης ναυπηγοξυλουργικής.

Εποξική κόλλα 2 συστατικών. Η εποξική κόλλα 2 συστατικών (A+B), αποτελείται από τη ρητίνη και τον σκληρυντή της, που μπορεί να είναι γρήγορος ή αργός, ανάλογα με τις απαιτήσεις ταχύτητας στερεοποίησης του μείγματος. Θεωρείται ως η πιο ισχυρή κόλλα θαλάσσης, που χρησιμοποιείται στη σύγχρονη ναυπηγοξυλουργική και που έφερε επανάσταση στη κατασκευή των ξύλινων σκαφών. Έχει διαφανές χρώμα. Επίσης εξασφαλίζει πλήρη αντοχή και στεγανότητα. Η πρόσμιξη των συστατικών της γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις της στιγμής και τυχόν περισεύματα είναι άχρηστα. Μέχρι να στεγνώσει εντελώς χρειάζονται σφικτήρες και για την πρόσμιξη και την εφαρμογή της χρειάζεται σπάτουλα. Ο κατασκευαστής πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του προμηθευτή για την καλύτερη ποιότητα των αποτελεσμάτων. Το μόνο μειονέκτημα είναι ότι έχει μεγάλο κόστος.

## **B2.6) ΣΤΟΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

Συναφή με τις κόλλες θαλάσσης είναι και τα διάφορα υλικά στοκαρίσματος και στεγανότητας. Γεμίζουν τρύπες και αρμούς, αλλά δεν προσφέρουν τίποτε στην αντοχή. Στο εμπόριο υπάρχουν καλά και σύγχρονα στεγανοποιητικά υλικά με βάση την εποξική ρητίνη και τη σιλικόνη. Εισχωρούν στα σόκορα, στους πόρους και στις αμυχές. τις φράζουν και τις προστατεύουν από την υγρασία και το θαλασσινό νερό. Έχουν απεριόριστη αντοχή στην ηλιοφάνεια και δουλεύονται εύκολα σε κάθε επιφάνεια με σπάτουλα, πινέλο ή πιστόλι βαφής ανάλογα με τις απαιτήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις πρέπει να μπει πρώτα ένα ειδικό αστάρι, για να εξασφαλιστεί η σωστή πρόσφυση. Ο κατασκευαστής πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του προμηθευτή για την καλύτερη ποιότητα των αποτελεσμάτων.

## **B2.7) ΡΗΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΥΑΛΟΥΨΦΑΣΜΑΤΑ**

Ένα σκάφος κατασκευασμένο με μονοκόμματα φύλλα κόντρα πλακέ θαλάσσης ή με λωρίδες καπλαμά ή με λωρίδες κόντρα πλακέ θαλάσσης ή με στενά ισόφαρδα μαδέρια, πρέπει να προστατεύεται, ώστε να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Η προστασία του πρέπει να είναι εσωτερική και εξωτερική. Για την εσωτερική του προστασία το σκάφος εμποτίζεται με μείγμα πολυεστέρα, επιταχυντή, στυρενίου και καταλύτη ή ακόμη καλύτερα με ρητίνη εμποτισμού, που είναι εποξική ρητίνη διαλυμένη με το αντίστοιχο διαλυτικό της και στη συνέχεια χρωματίζεται με κάποιο εποξικό αστάρι ή εποξικό χρώμα. Για την εξωτερική του προστασία το σκάφος πλαστικοποιείται με υαλοϋφάσματα και πολυεστέρα ή εποξική ρητίνη. Αυτό είναι απαραίτητο για την απόλυτη στεγανοποίηση των αρμών και των σόκορων των τελειωμάτων των κόντρα πλακέ, την απεριόριστη μείωση της συντήρησής του και την αύξηση της ανθεκτικότητας του εξωτερικού φινιρίσματος. Προϋπόθεση μιας επιτυχημένης πλαστικοποίησης είναι η σταθερή θερμοκρασία και υγρασία του χώρου εργασίας ή του περιβάλλοντος. Ο όρος Πλαστικοποίηση περιλαμβάνει πολλές σύγχρονες μεθόδους εξωτερικής προστασίας ενός ξύλινου σκάφους και δεν πρέπει να αμφισβητείται από κανένα.



Εικόνα 51: Υαλοϋφάσματα

Στο εμπόριο υπάρχουν όλα τα είδη και τα προϊόντα των υαλοϋφασμάτων. Συνήθως, χρησιμοποιούνται οι τύποι "γούβεν ρόβιν", "ματ", "κλοθ" και "αραχνοϋφαντο", σε διάφορα βάρη ανά τετραγωνικό μέτρο (γραμ./τετρ.μέτρο). Για πλαστικοποιήσεις χρησιμοποιούνται στρώσεις "ματ" και "κλοθ", μαζί με "αραχνοϋφαντο", αν και αυτό δεν είναι απόλυτο.

## **B2.8) ΧΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΕΡΝΙΚΙΑ**

Ένα σκάφος, είτε ταξιδεύει σε θαλασσινό είτε σε γλυκό νερό, είναι απαραίτητο να αντέχει σε καταστάσεις πολύ πιο σκληρές, από αυτές της ξηράς. Τα χρώματα και τα βερνίκια, για οικιακή χρήση, είναι τελείως ακατάλληλα για σκάφη όπως επίσης και η χρησιμοποίηση φτηνών χρωμάτων και βερνικιών. Με τέτοια χρώματα γίνονται μόνο οι εσωτερικές εργασίες και αυτές με επιφύλαξη. Όλα τα σύγχρονα χρώματα και βερνίκια είναι συνθετικά και αυτό προσφέρει εκτός από ομοιομορφία, ποιότητα και ευκολία στο χρωματισμό. Κάποτε, οι ατμοσφαιρικές αλλαγές και οι θερμοκρασίες επηρέαζαν σοβαρά τα αποτελέσματα εντούτοις με τα σημερινά συνθετικά χρώματα, αυτά έχουν ξεπεραστεί και τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά. Κάθε τελικό χρώμα έχει και το αστάρι του, το οποίο καλύπτει την προς βαφή επιφάνεια και δημιουργεί μια ματ επιφάνεια, έτοιμη για την πρόσφυση των τελικών εξωτερικών στρωμάτων. Πολλές φορές, χρησιμοποιούνται δύο χέρια ασταριού.

Ένα από τα προβλήματα, που παρουσιάζονται σε σκάφη, που μένουν συνεχώς μέσα στη θάλασσα, είναι η ρύπανση των βρεχάμενων τους από φυτικούς και ζωικούς μικροοργανισμούς (λέγονται αντίστοιχα μαλούπα και στριδώνα). Κανένα από τα κοινά χρώματα δεν έχει αντιρρυπαντικές ιδιότητες. Για αυτή τη δουλειά υπάρχουν ειδικά αντιρρυπαντικά χρώματα (μουράβιες), ανάλογα του τύπου του σκάφους και του υλικού κατασκευής του, όπως ξύλινου, πλαστικού, αργοκίνητου, ταχύπλοου, μεταλλικού κλπ. Τα σύγχρονα προστατευτικά χρώματα και βερνίκια χωρίζονται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες, ανάλογα με τον τύπο των συνθετικών ρητινών, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους. Υπάρχουν τα αλκαλικά, τα βινυλικά, τα πολυουρεθανικά και τα εποξικά.

Τα Αλκαλικά. Χρησιμοποιούνται πάνω από την ίσαλο. Η τιμή τους είναι σχετικά φτηνή.

Τα Βινυλικά. Χρησιμοποιούνται περισσότερο για τα βρεχάμενα ενός σκάφους, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τα έξαλά του. Έχουν μεγάλη ελαστικότητα.

Τα Πολυουρεθανικά. Χρησιμοποιούνται πάνω από την ίσαλο. Δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα σε επιφάνειες εκτεθειμένες στη θάλασσα. Η τιμή τους είναι σχετικά ακριβή. Είναι κατάλληλα για ξύλινα και πλαστικά σκάφη.

Τα Εποξικά. Χρησιμοποιούνται για όλες τις επιφάνειες. Αντέχουν σε όλες τις καιρικές συνθήκες. Δεν κρατούν εύκολα τον τόνο της απόχρωσής τους και ξεθωριάζουν. Είναι ακριβότερα από τα άλλα χρώματα.

### **B3) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΞΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ**



Εικόνα 52: Παραδοσιακά Εργαλεία Ξυλοναυπηγικής

#### **B3.1) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΙΣΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΟΠΗΣ ΞΥΛΩΝ**

##### ΤΟ ΚΟΥΡΑΣΤΑΡΙ (ΠΙΣΚΙ)

Πρόκειται για ένα πριόνι και έχει επικρατήσει στην ξυλοναυπηγική και με τις δύο ονομασίες του, ενώ στην ξυλουργική ονομάζεται καταρράκτης. Οι παλιοί караβομαραγκοί το κατασκεύαζαν μόνοι τους από μαλακό ξύλο (συνήθως πεύκο). Για το ακόνισμα των δοντιών του πριονιού χρησιμοποιούσαν ατσάλινη λίμα, ενώ για την διόρθωση των κλίσεων των δοντιών ένα τσαπράζι. Ήταν ένα είδος πριονιού με αρκετά λεπτή λεπίδα. Με το πισκί ο ξυλοναυπηγός μπορούσε να κόψει τα σανίδια του πετσώματος ακολουθώντας το καμπύλο σχήμα τους. Το πισκί και το σμίνι ήταν τα δύο βασικά πριόνια για τα σανίδια του καταστρώματος και του πετσώματος της γάστρας.

##### ΤΟ ΞΕΓΥΡΙΣΤΑΡΙ

Είναι ένα πριόνι μικρότερο από το κουραστάρι το οποίο χρησιμοποιούνταν για το κόψιμο των σκαριών.

##### Η ΚΑΡΜΑΝΙΟΛΑ

Η λαβή της ήταν κατασκευασμένη από ξύλο πεύκου και η λεπίδα της από ατσάλι. Την έφτιαχναν οι πλανόδιοι ή οι τοπικοί σιδεράδες και αποτελούσε ένα βασικό εργαλείο για το κόψιμο των δέντρων στα δάση γιατί έκοβε κάθετα προς τις ίνες του ξύλου. Επιπλέον είχε τη δυνατότητα να κόβει προς τις δύο κατευθύνσεις πριονίσματος και τα δόντια της ήταν ακονισμένα και στις δύο κόψεις.

##### ΤΟ ΣΜΙΝΙ (ΣΒΑΝΑΣ)

Είχε μήκος 30 με 100 εκατοστά και διακρίνεται από την αιχμηρή απόληξη της λεπίδας του. Οι βασικές χρήσεις του ήταν να κόβει τις προεξοχές που υπήρχαν στα σόκορα μεταξύ των σανίδων ή σε μερικές περιπτώσεις να κόβει τις ακμές από μικρά σανίδια του πετσώματος. Έκοβε επίσης τις ματισιές της καρίνας και των ποδοσταμάτων.

## ΤΟ ΤΣΕΚΟΥΡΙ

Τα τσεκούρια των ξυλοναυπηγών δε διέφεραν από αυτά των ξυλοκόπων. Η βασική χρήση του εργαλείου αυτού ήταν το ρίζιμο και το κόψιμο των δέντρων.

## Η ΞΥΛΙΝΗ ΣΦΗΝΑ

Η σφήνα αυτή ήταν τριγωνική, με βάση 5 εκατοστά και ύψος 27 εκατοστά. Συνήθως ήταν κατασκευασμένη από δρυ ή από κάποιο άλλο σκληρό ξύλο. Με τις σφήνες έσχιζαν ξύλα κατά μήκος των ινών τους, εξασφαλίζοντας έτσι με φυσικό τρόπο τη μέγιστη δυνατή αντοχή των ξύλων. Οι μικρότερες σφήνες χρησιμοποιούνταν και στην εφαρμογή των σανίδων του πετσώματος.

## Η ΜΑΤΣΟΛΑ

Είναι ένα ξύλινο σφυρί από δρυ ή από άλλο ξύλο. Χρησιμοποιούνταν σε συνδυασμό με τις σφήνες, καθώς και στην καθέλκυση των σκαφών στη θάλασσα, όπου ο ναυπηγός ξεσκάλωνε τις σφήνες που κράταγαν το σκάφος στη σχάρα. Δεν πρέπει να συγχέεται με την καλαφατική ματσόλα. Θεωρείται το ίδιο εργαλείο με την καταράφα, την οποία χρησιμοποιούσαν οι καλαφάτες

## ΤΟ ΤΣΑΠΡΑΖΙ ( ΤΣΑΠΡΑΖΟΛΟΓΟΣ )

Είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη συντήρηση των κλίσεων στα δόντια του πριονιού.

## ΤΟ ΚΑΒΑΛΕΤΟ (ΚΑΛΑΦΑΤΗΣ)

Είναι τα τρίποδα, πάνω στα οποία τοποθετούνταν οι κορμοί για να κοπούν με το κουραστάρι.

## Η ΛΙΜΑ

Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιούνταν για τις λεπίδες των πριονιών.

## **B3.2) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΤΡΗΜΑΤΟΣ, ΣΗΜΑΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΗΣ**

### Η ΣΤΕΛΑ

Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιούνταν για να σχηματίζει διάφορες γωνίες. Η κατασκευή της γινόταν από το ναυπηγό από διάφορα είδη σκληρού ξύλου.

### Η ΣΤΕΛΑ (ΦΑΛΤΣΟΛΟΓΟΣ)

Είναι ένα εργαλείο ίδιο με το προηγούμενο, με τη μόνη διαφορά ότι ο ένας βραχίονάς του ήταν τουλάχιστον δύο φορές μικρότερος από τον άλλο.

## Η ΜΙΚΡΗ ΓΩΝΙΑ

Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιούνταν για τη μέτρηση ή τον καθορισμό μιας ορθής γωνίας. Κατασκευαζόταν από το ναυπηγό από σκληρό ξύλο.

## Η ΦΑΛΤΣΟΓΩΝΙΑ

Το συγκεκριμένο εργαλείο δεν ανήκει στα ναυπηγικά εργαλεία, αντιθέτως χρησιμοποιούνταν στις υπερκατασκευές ή στις εσωτερικές κατασκευές του σκάφους.

## ΤΟ ΜΑΣΤΑΡΙ

Είναι ένα μικρό τραπεζοειδές κομμάτι μαλακού ξύλου, που το χρησιμοποιούσαν για σημάδεμα. Σήμερα χρησιμοποιείται για την κατασκευή του κόντρα-πλακέ. Το μέγεθος του μασταριού εξαρτάται από το μέγεθος του σκάφους στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί. Το χρησιμοποιούσαν πάντοτε σε συνδυασμό μ' ένα άλλο εργαλείο, τη στατζόλα.

## Η ΣΤΑΤΖΟΛΑ

Το εργαλείο αυτό ήταν ένα μακρύ και ευλύγιστο σανίδι από πεύκο, το οποίο χρονολογικά τοποθετείται στον 18<sup>ο</sup> αιώνα. Οι ξυλοναυπηγοί αρκετές φορές έφτιαχναν ένα μαστάρι και δύο– τρεις στατζόλες, ειδικά για κάθε σκάφος που επρόκειτο να κατασκευάσουν. Ήταν πολύ σημαντική η γνώση του χειρισμού των συγκεκριμένων εργαλείων, τα οποία άλλωστε μπορούσαν να κατασκευάσουν οποιαδήποτε στιγμή.

## Η ΣΗΜΑΔΟΥΡΑ

Η σημαδούρα δεν αποτελεί μόνο ένα ναυπηγικό εργαλείο, αντιθέτως χρησιμοποιούνταν και στις υπερκατασκευές του σκάφους. Η βασική χρήση του εργαλείου αυτού ήταν να μετράει και να μεταφέρει τμήματα γραμμών από το ένα ξύλο στο άλλο καθώς και να σημαδεύει πάνω σε ένα σανίδι μια γραμμή παράλληλη μ' ένα άλλο τμήμα. Η χρήση αυτή διευκόλυνε το σημάδεμα λωρίδων, για διακοσμητικούς λόγους, πάνω στα σανίδια που ήταν παράλληλα με το τρυπητό ή την κουπαστή.

## ΤΟ ΚΟΥΜΠΑΣΟ

Το εργαλείο αυτό ήταν φτιαγμένο από δρυ και οι δύο μύτες του ήταν ατσάλινα καρφιά. Χρησιμοποιούνταν για το σχεδιασμό των σκαφών, για το μέτρημα των διαστημάτων πάνω στο σκελετό, για τη μεταφορά διαστημάτων, καθώς και για να ελέγχεται η συμμετρικότητα των νομέων.

## Η ΣΗΜΑΔΟΥΡΑ – ΛΟΥΚΙ

Πρόκειται για ένα απλό εργαλείο, που το μέγεθος του ήταν ανάλογο με το μέγεθος του σκάφους που θα κατασκευαζόταν. Ήταν ένα μακρύ και στενό κομμάτι ξύλου μ' ένα πλάγιο μικρότερο καρφωμένο πάνω



στο άκρο του και ένα καρφί στο άλλο. Το μικρό πλάγιο κομμάτι συρόταν πάνω στην κουπαστή, ενώ το καρφί σημάδευε μια λωρίδα παράλληλη με την κουπαστή

### ΤΟ ΝΗΜΑ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Ένα συνηθισμένο νήμα της στάθμης χρησιμοποιούσαν για τον έλεγχο ή τον καθορισμό κατακόρυφων θέσεων και για τη συμμετρία των ξύλων.

### Η ΣΤΑΦΝΗ

Πρόκειται για ένα νήμα από τρεις μάλλινες κλωστές πλεγμένες μαζί, που του προσέδιδαν κάποια ελαστικότητα απαραίτητη για τη διαδικασία του σημαδέματος. Επίσης με το νήμα της στάφνης σημάδευαν τους κορμούς όταν τους έφερναν από το δάσος, για να τους κόψουν έπειτα με το κουραστάρι σε ίσια κομμάτια.

### ΤΑ ΧΝΑΡΙΑ ΤΗΣ ΣΑΛΑΣ

Πέντε σχέδια χναριών που χρησιμοποιούνταν στη διαδικασία μεταφοράς των γραμμών από τη σάλα στα ξύλα και προορίζονταν για την κατασκευή ενός σκάφους.

### Η ΠΗΧΗ (ΤΙΡΙΖΙ)

Η πήχη ήταν μια λεπτή και μακριά σανίδα (το μήκος της ξεπερνάει τα 2 μέτρα) που χρησιμοποιούνταν στη σάλα.

### Η ΓΩΝΙΑ

Η ορθή γωνιά, το κουμπάσο, οι πήχες και η στάφνη ήταν τα απαραίτητα εργαλεία, εκτός από τα σχέδια, για το σχεδιασμό των γραμμών στη σάλα ενός σκάφους.

### ΤΟ ΚΟΠΙΔΙ

Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιούνταν για τη διαμόρφωση του μοντέλου.

### Η ΜΙΚΡΗ ΜΑΤΣΟΛΑ

Το εργαλείο αυτό χρησίμευε μαζί με το κοπίδι στην κατασκευή μοντέλων.

### ΤΑ ΧΝΑΡΙΑ ΤΩΝ ΒΑΘΙΚΩΝ

Τα χνάρια αυτά ήταν απαραίτητα για τον καθορισμό της μορφής των νομέων, που τοποθετούνταν στην πλώρη και στην πρύμνη ενός σκάφους.

## ΤΑ ΧΝΑΡΙΑ ΤΩΝ ΠΟΔΟΣΤΑΜΑΤΩΝ

Στα ναυπηγεία υπήρχαν χνάρια που χρησιμοποιούνταν για τον καθορισμό του σχήματος του πλωριού και του πρυμνιού ποδοστάματος ενός σκάφους συγκεκριμένου τύπου και μήκους. Όλα τα χνάρια των ποδοσταμάτων ήταν από φθινό μαλακό ξύλο (σήμερα γίνεται από κόντρα-πλακέ) και σε μερικές περιπτώσεις από πιο σκληρά ξύλα, για να διατηρούνται περισσότερα χρόνια.

## **B3.3) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΡΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΦΙΞΙΜΑΤΟΣ**

### Η ΞΥΛΟΒΙΔΑ (ΞΥΛΙΝΟΣ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ)

Το εργαλείο αυτό ήταν κατασκευασμένο από δρυ για να αντέχει περισσότερο και είχε δακτυλιωτή σύνδεση. Συνήθως κατασκευάζονταν από τους ίδιους τους ξυλοναυπηγούς και χρησιμοποιούνταν στο πέτσωμα, γιατί προκαλούσε λιγότερες φθορές στην επιφάνεια των σανιδιών από τους μεταλλικούς σφιγκτήρες.

### ΟΙ ΣΦΙΓΚΤΗΡΕΣ

Οι ενισχυμένοι σφιγκτήρες χρησιμοποιούνταν για τις πιο μεγάλες ενώσεις του σκελετού, όπως για παράδειγμα για την ένωση καρίνας ποδοστάματος.

### ΤΑ ΝΤΑΒΙΔΙΑ

Οι σφιγκτήρες αυτοί, που μπορούσαν να έχουν μεγάλο άνοιγμα λόγω της μεταβλητής θέσης μιας σιαγόνας τους επάνω στο κεντρικό στέλεχος, χρησίμευαν για να σφίγγουν μαζί τρία ξύλα μεγάλων διατομών.

### ΟΙ ΓΡΥΛΟΙ

Τα εργαλεία αυτά ήταν πιο ελαφρά από τους άλλους τύπους σφιγκτήρων και χρησίμευαν κυρίως για τις ενώσεις των νομέων με τα σανίδια του πετσώματος.

### ΟΙ ΤΑΚΟΙ

Ήταν ορθογώνια κομμάτια ξύλου, συχνά σε δεύτερη χρήση, πάνω στα οποία πατούσε η καρίνα του σκάφους κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

### ΟΙ ΑΝΤΙΛΕΙΧΤΕΣ

Ήταν πάσσαλοι μικρού μήκους (80 – 100 εκατοστά), που στήριζαν την καρίνα πάνω στους τάκους.

## ΤΑ ΜΠΟΥΝΤΕΛΙΑ

Πρόκειται για πάσσαλους, μακρύτερους από τους αντιλείχτες, που χρησίμευαν για να στηρίζονται τα ποδοστάματα ή οι νομείς κατά την ναυπήγηση. Το μήκος τους ξεπερνούσε συνήθως τα 2 μέτρα.

## ΤΑ ΒΑΖΙΑ

Τα βάζια ήταν δύο μεγάλα και βαριά δοκάρια, τοποθετημένα παράλληλα και σε μικρή απόσταση μεταξύ τους και συνδέονταν με τη βοήθεια δύο μεγάλων σιδερένιων σωλήνων, διαμέτρου 5 εκατοστών περίπου. Τα δοκάρια αυτά τα τοποθετούσαν κάτω από τη γάστρα και στις δύο πλευρές της καρίνας. Η κατασκευή αυτή ήταν αρκετά στέρεη, ώστε να σηκώνει το σκάφος κατά την καθέλκυσή του.

## ΤΑ ΦΑΛΛΑΓΓΙΑ

Χρησιμοποιούνταν ως προέκταση της ναυπηγικής σχάρας κατά την καθέλκυση και ανέλκυση των σκαφών.

### **B3.4) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΡΥΠΗΜΑΤΟΣ**

#### ΤΑ ΤΡΥΠΑΝΙΑ

Τα ξυλοναυπηγεία διέθεταν μεγάλη ποικιλία τρυπανιών. Ήταν κατασκευασμένα από ατσάλι και τα κατασκεύαζαν τοπικοί ή πλανόδιοι σιδεράδες. Έχουν καταγραφεί τέσσερις τύποι σπείρας τρυπανιών.

Ο πρώτος τύπος είναι ο πιο απλός, με το ένα πλατύ άκρο κομμένο στη μέση και τα δύο μέρη του στριμμένα για να σχηματίζει η αιχμή του τρυπανιού. Ο δεύτερος τύπος είναι περισσότερο τελειοποιημένος με την ακμή τρυπήματος σε σχήμα βίδας. Στον τρίτο τύπο ένα μεγάλο μέρος της βέργας είναι πεπλατυσμένο και κυρτωμένο και καταλήγει σε μικρή βίδα, την τριβέλα. Ο τέταρτος τύπος είχε τη μορφή βίδας και συχνά ήταν βιομηχανοποιημένο. Το άνοιγμα μιας τρύπας άρχιζε με λεπτά τρυπάνια και συνεχιζόταν με πιο χοντρά διαδοχικά, μέχρι να φτάσουν στη τελική διάμετρο της τρύπας. Κάποιοι τύποι τρυπανιών είχαν ειδική ονομασία. Αρίδες ονομάζονταν τα μακριά τρυπάνια, πετσοτρύπανα ονομάζονταν τα λεπτά τρυπάνια που χρησιμοποιούσαν για το πέτσωμα και τα ακόμη λεπτότερα προκοτρύπανα.

### **B3.5) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΦΥΡΟΚΟΠΗΜΑΤΟΣ**

#### Ο ΖΟΥΠΑΣ

Το κεφάλι του ζουπά ήταν από ατσάλι και το στυλιάρι του ήταν κατασκευασμένο από δρυ ή από ξύλο φτελιάς ή και από ευκάλυπτο. Η μία πλευρά του κεφαλιού του ήταν πλατιά για να καρφώνει με δύναμη τις καβίλιες, τα καρφιά ή τις τζαβέτες και η άλλη αιχμηρή, διαμορφωμένη σε σχήμα σφήνας για το

κατακάρφωμα. Έχουν καταγραφεί τρία είδη ζουπάδων. Ο πιο βαρύς χρησιμοποιούνταν για τις τζαβέτες, ο ελαφρύς για τα καρφιά και ο ελαφρύτερος για τα μικρά καρφιά και τις ξύλινες καβίλιες.

### Η ΜΑΤΣΑ

Πρόκειται για ένα σφυρί συνήθως ελαφρύτερο από τους ζουπάδες, το οποίο χρησίμευε και αυτό για το κατακάρφωμα. Το ένα του άκρο ήταν πεπλατυσμένο και το άλλο διχαλωτό για το ξεκάρφωμα των στραβωμένων καρφιών.

### ΤΟ ΣΦΥΡΑΚΙ

Το σφυράκι το χρησιμοποιούσαν συνήθως στα χνάρια και τη σάλα ή για τα ελαφριά καρφώματα στο σκάφος.

### Η ΒΑΡΙΑ

Χρησιμοποιούνταν με τους ζουπάδες για το κατακάρφωμα και για την καλή εφαρμογή των ξύλων σε ισχυρές ενώσεις.

### Η ΜΑΤΣΟΛΑ

Η ματσόλα του ναυπηγού ήταν ένα ξύλινο σφυρί με δρύινο χειροποίητο κεφάλι.



Εικόνα 53: Παραδοσιακά Εργαλεία Ξυλοναυπηγικής

### **B3.6) ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΕ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΦΤΙΑΧΝΑΝ ΤΙΣ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΒΙΔΙΕΣ**

Ήταν ένας απλός μεταλλικός δίσκος με μία τρύπα. Περνώντας τη καβίλια αρκετές φορές μέσα από την τρύπα αυτή, εξομάλυναν το κυλινδρικό της σχήμα.

#### Η ΛΑΒΙΔΑ (ΤΣΙΜΠΙΔΑ)

Οι ξυλοναυπηγοί χρησιμοποιούσαν μία μακριά σιδερένια λαβίδα για να κρατούν τις τζαβέτες ή τα καρφιά, όταν τα κάρφωναν στα ξύλα με το ζουπά.

### **B3.7) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΛΑΞΕΥΣΗΣ**

#### ΤΟ ΚΟΠΙΔΙ (ΣΜΙΔΑ)

Υπάρχουν δύο καταγεγραμμένοι τύποι κοπιδιών χωρίς ξύλινη λαβή. Το αιχμηρό άκρο του ενός τύπου ήταν πλατύτερο από το πάχος του σκελετού του κοπιδιού, ενώ το ίδιο άκρο του άλλου τύπου (στραβοκόπιδιο) ήταν στενότερο. Και οι δύο τύποι χρησιμοποιούνταν για να κόβουν διάφορα κομματάκια ξύλου και τις προεξοχές των καρφιών ή των ξύλινων πύρων.

#### ΤΟ ΚΟΠΙΔΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΑΡΕΛΕΣ

Το συγκεκριμένο κοπίδι χρησιμοποιούνταν στις συνδέσεις με μόρσα, καθώς και στις παρέλες και ήταν κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να καθαρίζει τις τρύπες για τα μόρσα, χωρίς να αλλοιώνει το σχήμα τους.

#### Η ΣΚΕΠΑΡΝΙΑ

Το κεφάλι της σκεπαρνιάς ήταν από ατσάλι και το στυλιάρι της ένα ίσιο ξύλο από δρυ με ελλειψοειδή διατομή. Η λεπίδα στο κεφάλι της σκεπαρνιάς ήταν μακριά και σχημάτιζε με το στυλιάρι γωνία περίπου 65°. Η σφηνοειδής απόληξη στην πίσω μεριά του κεφαλιού είχε την ίδια χρήση με τον ζουπά, έσπρωχνε δηλαδή τα καρφιά βαθύτερα μέσα στο ξύλο για να μην εμποδίζουν στη λάξευση. Υπήρχαν και άλλα είδη σκεπαρνιών για πιο εξειδικευμένες εργασίες. Η σκεπαρνιά σκύλα για το ξεφλούδισμα των κορμών και άλλες χοντροδουλειές, η σκεπαρνιά με τζίτζκα για τη λάξευση μεγάλων επίπεδων επιφανειών και η σκεπαρνιά κατσούνα με καμπύλη λεπίδα για τις πιο κοίλες επιφάνειες της γάστρας.

#### ΤΟ ΣΚΕΠΑΡΝΙ

Ήταν μία μικρή παραλλαγή της σκεπαρνιάς και χρησιμοποιούνταν για τις ίδιες εργασίες, αλλά όμως για στενότερες επιφάνειες και κυρίως στην πιο ελαφριά λάξευση.

## **B3.8) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΛΕΙΑΝΣΗΣ**

### ΤΑ ΝΥΧΙΑ

Όλα τα νύχια είναι από δρυ ή από άλλο σκληρό ξύλο, για να μη φθείρονται εύκολα κατά τη χρήση τους. Υπάρχουν αρκετά είδη νυχιών που η βασική διαφορά τους εντοπίζεται στη γωνία η οποία σχηματίζεται μεταξύ της λεπίδας και της επεξεργαζόμενης με το εργαλείο επιφάνειας. Έτσι, έχουμε τα ψιλά νύχια με τη γωνία αυτή περίπου  $15^\circ$ , τα μεσαία με τη γωνία αυτή περίπου  $27^\circ$  και τα χοντρά με γωνία  $36^\circ$ . Τα νύχια τα χρησιμοποιούσαν για το σχεδιασμό των ασσών στην καρίνα και τα ποδοστάματα καθώς και για το αρχικό σημάδεμα των διακοσμητικών γραμμών, που συχνά χαραζόταν πάνω στη γάστρα.

### ΤΟ ΠΑΝΙΣΤΡΟ

Ήταν ένα είδος πλάνης με προεξοχή σ' όλο το μήκος της μιας πλευράς του, η οποία χρησίμευε ως οδηγός, όταν πλάνιζαν. Μία από τις χρήσεις τους ήταν να διαμορφώνουν αυλακιές στους γωνιακούς αρμούς του σκάφους.

### Ο ΓΚΙΝΟΣΟΣ

Το εργαλείο αυτό υπήρχε σε διάφορα μήκη, από το μέγεθος του αντίχειρα έως 70 εκατοστά περίπου. Η αιχμηρή ακμή της λεπίδας του ήταν οριζόντια. Χρησίμευε στη διαμόρφωση του φάλτσου στις πλευρές των σανιδιών του πετσώματος για την καλύτερη εφαρμογή τους. Οι γκινόσοι, όπως και τα περισσότερα νύχια και οι πλάνες, ήταν χειροποίητα εργαλεία κατασκευασμένα από τους ξυλοναυπηγούς.

### ΤΑ ΝΥΧΙΑ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ

Υπήρχε μεγάλη ποικιλία νυχιών που χρησιμοποιούνταν για τις διακοσμητικές λωρίδες διάφορων διατομών πάνω στη γάστρα του σκάφους.

### ΤΟ ΛΟΥΚΙ

Η αιχμηρή ακμή της λεπίδας στο νύχι ήταν κυρτή και μπορούσε να διαμορφώνει ένα σιρίτι κοίλης διατομής πάνω στη γάστρα του σκάφους.

### ΤΟ ΤΣΙΜΠΟΥΚΑΚΙ

Ανήκει στα νύχια και χρησίμευε για να δημιουργεί λωρίδες με κοίλη διατομή σε γωνιακές ακμές τμημάτων του σκάφους.



## Η ΚΟΡΔΟΝΙΕΡΑ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ

Η κορδονιέρα δημιουργούσε κυρτές λωρίδες στη γάστρα, πάνω ή κάτω από το τρυπητό, καθώς και στις άκρες ή τη μέση του καταστρώματος.

## ΤΟ ΑΜΥΓΔΑΛΑΚΙ (ΤΡΑΒΗΧΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

Χρησιμοποιούνταν και αυτό σε γωνιακές ακμές των διαφόρων τμημάτων του σκάφους, για να διαμορφώνει κοίλες αυλακιές μετά το πάνιστρο.

## ΤΟ ΡΟΚΑΝΙ

Το ροκάνι είχε συνήθως μία λαβή στη μπροστινή πλευρά του για να την κρατάει ο δεξιόχειρας τεχνίτης. Υπήρχαν τα μονά ροκάνια με απλή λεπίδα και τα διπλά, των οποίων τη λεπίδα την αποτελούσαν δύο λάμες.

## ΤΟ ΣΤΡΑΒΟΡΟΚΑΝΟ

Χρησιμοποιούνταν σε κοίλες επιφάνειες κατά μήκος του άξονα του εργαλείου.

## ΤΟ ΠΑΣΤΡΑΓΚΟΥΛΟ (ΡΑΣΠΑΚΙ)

Ήταν μικρή πλάνη, συνήθως σιδερένια, με δύο λαβές και μικρή λεπίδα. Χρησιμοποιούνταν σε πολύ απότομες κοίλες επιφάνειες όπου το στραβορόκανο δεν μπορούσε να δουλέψει.

## ΤΟ ΣΚΑΦΙΔΟΡΟΚΑΝΟ (ΛΑΚΚΟΡΟΚΑΝΟ)

Το χρησιμοποιούσαν στις κοίλες επιφάνειες της γάστρας, κάθετα στον άξονα της πλάνης. Μ' αυτό λείαιναν την ελαφρώς κοίλη επιφάνεια των σανιδιών του πετσώματος, πριν αυτά τοποθετηθούν στο σκελετό.

## ΤΟ ΦΑΡΔΥ ΡΟΚΑΝΙ

Πρόκειται για μια πλάνη που τη χρησιμοποιούσαν για τις ελαφρά κοίλες επιφάνειες, κάθετα στον άξονα της πλάνης. Είχε πιο πλατιά λεπίδα από το σκαφιδόροκανο.

## ΤΟ ΑΚΟΝΙ (ΛΑΔΑΚΟΝΟ)

Όλες οι λεπίδες από τις πλάνες ακονίζονταν σ' ένα πέτρινο ακόνι που έφτιαχναν οι ίδιοι οι ξυλοναυπηγοί από ψαμμίτη (αμμόπετρα) και το στερέωναν μέσα σε ξύλινο πλαίσιο. Κάθε φορά που ακόνιζαν μια λεπίδα άλειφαν το ακόνι με λάδι.

## **B3.9) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΛΑΦΑΤΙΣΜΑΤΟΣ**

### Η ΜΑΤΣΟΛΑ

Πρόκειται για ένα είδος ξύλινου σφυριού που το κεφάλι του είχε σχεδόν στρογγυλή διατομή και στις δύο άκρες. Το κεφάλι της ματσόλας ήταν από σκληρό ξύλο, συνήθως δρυ ή πουρνάρι και το στυλιάρι από μαλακή ξυλεία, συνήθως πεύκο.

### ΤΟ ΜΑΤΣΟΛΙΝΟ

Είναι οι παλιές μεταχειρισμένες ματσόλες, τις οποίες χρησιμοποιούσαν σε χοντροδουλειές και σε άλλες δουλειές, όπου η ματσόλα μπορεί να φθαρεί.

### ΤΟ ΚΟΦΤΕΡΟ

Πρόκειται για ένα από τα στενότερα καλαφατικά εργαλεία και το πιο κοφτερό. Χρησίμευε για να φαρδαίνει τους αρμούς της γάστρας στη φάση της προετοιμασίας για το καλαφάτισμα.

### Η ΠΑΡΕΛΑ

Με τη βοήθεια της παρέλας γέμιζαν τους αρμούς της γάστρας με στουπί.

### ΤΟ ΧΟΝΤΡΟ ΔΙΠΛΟ

Η άκρη του καλαφατικού αυτού είχε ένα αυλάκι, που διαμόρφωνε έτσι δύο αιχμηρές απολήξεις.

### ΤΟ ΣΤΕΝΟ ΔΙΠΛΟ

Η άκρη του ήταν λεπτότερη από αυτή του χοντρού διπλού. Το χρησιμοποιούσαν μετά το χοντρό διπλό για να σπρώχνουν το στουπί ακόμα πιο βαθιά μέσα στους αρμούς της γάστρας.

### ΤΟ ΤΣΙΜΠΟΥΚΑΚΙ

Καλαφατικό εργαλείο με διπλό αυλάκι στην άκρη του και συνεπώς τρεις αιχμηρές ακμές. Το χρησιμοποιούσαν μόνο σε μεγάλα σκάφη, όπου ήταν απαραίτητο να τοποθετηθεί δεύτερο ή και τρίτο στρώμα καλαφατικού.

### ΤΟ ΣΤΡΑΒΟ

Ήταν ένα γαμψό ή στραβό καλαφατικό για αρμούς, στους οποίους τα κανονικά καλαφατικά ήταν δύσκολο να δουλευτούν.

### ΤΟ ΣΤΕΝΑΚΙ

Ήταν το πιο στενό από τα καλαφατικά εργαλεία με μία απλή αιχμηρή ακμή. Το χρησιμοποιούσαν για να τοποθετούν το στουπί σε ραγίσματα των σανιδιών και να καλαφατίζουν τις ξύλινες καβίλιες ή τις στενές παρέλες.

### ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΚΑΡΦΙΩΝ

Δεν ήταν εξειδικευμένο καλαφατικό, αλλά το χρησιμοποιούσαν σε συνδυασμό με τις παλιές ματσόλες, για να ελέγχουν αν τα καρφιά της γάστρας ήταν σαθρά κατά την επισκευή και συντήρηση των σκαφών.

### Η ΔΑΧΤΥΛΗΘΡΑ

Ήταν φτιαγμένη από δέρμα ή σε μερικές περιπτώσεις ήταν απλώς ένα κομμάτι πανί.

### ΤΟ ΚΑΣΕΛΑΚΙ

Είναι ένα μικρό ξύλινο κουτί για τη μεταφορά των καλαφατικών. Πολλές φορές χρησιμοποιούνταν από τον καλαφάτη και ως σκαμνάκι, όταν δούλευε στα χαμηλότερα σημεία της γάστρας.

### Η ΚΑΤΑΡΑΦΑ

Κόπανος μεγαλύτερος και πιο βαρύς από τη συνηθισμένη ματσόλα.

### Η ΛΙΜΑ

Μία συνηθισμένη μακριά λίμα χρησίμευε στο ακόνισμα των καλαφατικών.

### ΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΤΗΣ ΠΙΣΣΑΣ

Ήταν συνήθως ξύλινο μέσα στο οποίο φύλαγαν την πίσσα που τοποθετούσαν πάνω από τους καλαφατικούς αρμούς.

### ΤΟ ΜΑΛΑΧΤΑΡΙ

Ήταν μία μεγάλη βούρτσα με ένα στυλιάρι μήκους 1 μέτρου περίπου. Στο άκρο του στυλιαριού έδεναν ένα κομμάτι από δέρμα αρνιού.

## **B3.10) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

### ΞΥΣΤΡΕΣ ΞΥΛΩΝ

Χρησιμεύουν στην προετοιμασία μιας επιφάνειας ξύλου για να βερνικωθεί ή για να αφαιρεθούν παλιά βερνίκια από επιφάνειες ξύλων.

## ΡΟΛΑ

Τα ρολά είναι από τα πιο χρήσιμα εργαλεία. Το ρολό αποτελείται από έναν κύλινδρο, ο οποίος είναι ντυμένος με τεχνητή προβιά ή με ινώδες υλικό με κοντές ή μακριές τρίχες ή ακόμα με σπογγώδες υλικό. Καλύτερα είναι αυτά που έχουν τεχνητή προβιά. Ο κύλινδρος έχει στη μέση μια τρύπα απ' όπου περνά ο άξονας, γύρω από τον οποίο περιστρέφεται, όταν το δουλεύουμε και ο οποίος είναι προέκταση του χερουλιού του.

## ΣΥΣΚΕΥΗ ΨΕΚΑΣΜΟΥ

Όταν χρησιμοποιούμε συσκευή ψεκασμού, συντομεύεται ο χρόνος που θα χρειαζόταν για την ίδια δουλειά με το πινέλο. Αυτός ο τρόπος χρωματισμού προτείνεται κυρίως για μεγάλες επιφάνειες, εξωτερικές και εσωτερικές, καθώς και για χώρους που τυχόν σκόνη του χρώματος δεν βλάπτει. Υπάρχουν διάφορες συσκευές ψεκασμού, όλα όμως τα είδη στηρίζονται στην ίδια αρχή. Επιπλέον, ανάλογα με τον τρόπο τροφοδότησης του πιστολιού με χρώμα, υπάρχουν τρεις τύποι: Στον πρώτο τύπο το χρώμα πάει με το ίδιο του το βάρος από το δοχείο στο πιστόλι. Στο δεύτερο τύπο το δοχείο με το χρώμα βρίσκεται κάτω από το πιστόλι και το χρώμα αναρροφάται με τη βοήθεια του πεπιεσμένου αέρα. Τέλος στον τρίτο τύπο ο πεπιεσμένος αέρας σπρώχνει το χρώμα μέσω ενός λαστιχένιου σωλήνα από το δοχείο του στο πιστόλι.

## ΧΩΝΙ

Χρησιμοποιείται για να χύνεται με ζεστή πίσσα ο αρμός, την ώρα της συντήρησης των αρμών.

## **B4) ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Η κατεργασία των ξύλων δεν αποτελεί μια ασφαλή διαδικασία καθώς η σκόνη του ξύλου που μπορεί να προέρχεται από πριονίδια ή από το τριβείο, μπορεί να προκαλέσει συμφόρηση των πνευμόνων ενώ ταυτόχρονα είναι και ιδιαίτερα τοξική προκαλώντας εξανθήματα στο δέρμα και στις χειρότερες περιπτώσεις καρκίνο.

Πιο συγκεκριμένα, η σκόνη που προέρχεται από τα κόκκινα ξύλα, μπορεί να προκαλέσει αλλεργική κυψελίτιδα, δηλαδή μια οξεία νόσο που μοιάζει με την πνευμονία. Οι επανειλημμένες προσβολές ενός ατόμου από τη νόσο αυτή μπορεί να προκαλέσουν μόνιμη βλάβη στον πνευμονικό ιστό.

Επιπλέον πολλά είδη ξύλου μπορούν να προκαλέσουν δερματικό ερεθισμό στα ευαίσθητα άτομα τα οποία εκτίθενται άμεσα στη σκόνη ή στο ρετσίνι τους. Για παράδειγμα, αρκετά οικιακά ξύλα μπορούν να προκαλέσουν δερματικούς ερεθισμούς, όπως κνίδωση ή ερύθημα, ωστόσο αντίστοιχες δερματικές αντιδράσεις είναι σπάνιες και αφορούν μόνο το 2% του πληθυσμού. Από την άλλη το πρόβλημα είναι

πολύ πιο σοβαρό με τη σκόνη που προέρχεται από τα τροπικά ξύλα. Η εκδήλωση αντιδράσεων είναι συχνότερη στους ηλικιωμένους και στα άτομα που έχουν ανοιχτόχρωμο δέρμα. Τέλος το φρεσκοκομμένο ξύλο μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη συχνότητα εκδήλωσης ερεθισμών, σε σχέση με αυτό που κόπηκε παλαιότερα.

Υπεύθυνο για την εκδήλωση δερματικών αλλεργιών και τοξικών επιδράσεων είναι το εσωτερικό του ξύλου και όχι ο φλοιός του, καθώς εμπεριέχει χημικά συστατικά και ουσίες όπως το ρετσίνι, τα αλκαλοειδή οξέα, τα άλατα και οι ταινίες με αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του ατόμου. Εντούτοις οι ουσίες αυτές που ευθύνονται για τις αρνητικές τους συνέπειες μπορούν να απομακρυνθούν είτε με νερό είτε με άλλα διαλυτικά δίχως να μεταβληθεί η δομή του ξύλου. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι οι αρνητικές επιδράσεις του στο περιβάλλον είναι αθροιστικές.

Αντίστοιχες αρνητικές επιδράσεις προξενούνται και από τη χρήση χημικών προϊόντων, όπως είναι οι κόλλες θαλάσσης, οι συνθετικές ρητίνες (πολυεστερικές ή εποξικές), τα χρώματα, τα βερνίκια, τα διάφορα διαλυτικά και η σκόνη από το τρίψιμο των υαλοϋφασμάτων, που μπορούν να οδηγήσουν σε εκδήλωση δερματοπαθειών. Ο επιδερμικός ερεθισμός με αντίστοιχα υλικά είναι διαφορετικός από άτομο σε άτομο, ωστόσο κανένα τους δε θεωρείται τοξικός, με την έννοια της πρόκλησης συστηματικής δηλητηρίασης. Υπάρχουν αρκετά μέσα προστασίας από τους δερματικούς ερεθισμούς ή για αποφυγή εισπνοής αναθυμιάσεων ή σκόνης (ξύλου, πλαστικού κλπ.), όπως για παράδειγμα γάντια, μάσκα, γυαλιά εργασίας, κ.α. Επιπλέον πρέπει να γίνει κατανοητό ότι τα περισσότερα εργαλεία επεξεργασίας του ξύλου είναι κοφτερά, επομένως απαιτείται μεγάλη προσοχή, ειδικά όταν υπάρχει απειρία. Ο κίνδυνος της φωτιάς είναι ένας επιπλέον σημαντικός κίνδυνος, που διατρέχει ένας κατασκευαστής σκαφών, που χρησιμοποιεί ξυλεία, συνθετικές ρητίνες και υαλοϋφάσματα. Τα υλικά αυτά είναι λίγο έως πάρα πολύ εύφλεκτα, μερικά δε από αυτά, όπως ο καταλύτης και ο επιταχυντής είναι και εκρηκτικά, κάτω από ορισμένες συνθήκες.

Επομένως βασική και διαρκής μέριμνα, όλων των επαγγελματιών και ερασιτεχνών κατασκευαστών, στο χώρο της εργασίας και στους χώρους αποθήκευσης της ξυλείας και των χημικών υλικών, πρέπει να είναι



Εικόνα 54: Μέτρα Προστασίας

η αυστηρή τήρηση μερικών κανόνων, μεταξύ των οποίων οι σπουδαιότεροι είναι η Απαγόρευση του Καπνίσματος και κάθε Χρήσης Φωτιάς, η Ύπαρξη Επαρκών Πυροσβεστικών Μέσων και Γνώση της Χρήσης τους, η Έγκαιρη Αναγόμωση και Έλεγχος των Πυροσβεστήρων και η Ύπαρξη Συστήματος Επαρκούς Εξαερισμού. Τέλος κρίνεται υποχρεωτική η Ατομική Προστασία των Ματιών, του Κεφαλιού, των Αυτιών, των Αναπνευστικών Οδών, των Ποδιών, των Χεριών, του Σώματος και του Προσώπου.

## **B5) ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Προκειμένου να τελεστεί με αποτελεσματικότητα η δουλειά, απαιτείται η καλή κατάσταση των εργαλείων. Γι' αυτό το λόγο, κάθε φορά που ολοκληρώνεται η κάθε δουλειά, όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν πρέπει να καθαριστούν, να συντηρηθούν και να τοποθετηθούν στη θέση τους. Αυτό σχετίζεται ιδιαίτερα με τα εργαλεία χρωματισμού, που αν δεν συντηρηθούν υπάρχει κίνδυνος να καταστραφούν.

Επίσης, τα πινέλα και τα ρολά μετά το τέλος του χρωματισμού πρέπει να πλυθούν με το κατάλληλο για το χρώμα που χρησιμοποιήσαμε διαλυτικό και μετά να ξεπλυθούν με ζεστό νερό και σαπούνι. Αν υπάρξει πλούσια σαπουνάδα, είναι δείγμα πως οι τρίχες του πινέλου πλύθηκαν καλά. Μετά το πλύσιμο πρέπει να στεγνώσουν καλά και μετά να τα φυλαχτούν, είτε κρεμασμένα με τις τρίχες προς τα κάτω, είτε να τυλιχτούν μέσα σε λαδόχαρτο και να φυλαχτούν σε στεγνό και δροσερό μέρος προσέχοντας οι τρίχες να είναι ελεύθερες.

Υπάρχει η συνήθεια να τοποθετούνται τα πινέλα και τα ρολά μέσα σε νερό, ωστόσο αυτή η συνήθεια πρέπει να σταματήσει γιατί και το χρώμα στο νερό σκληραίνει σιγά-σιγά, και ο χρωματισμός με υγρό πινέλο δεν δίνει γερή μεμβράνη. Επίσης η συνήθεια αυτή καταστρέφει πρόωρα τα πινέλα, στραβώνει η τρίχα τους, με αποτέλεσμα να χάνουν την ελαστικότητά τους και την απόδοσή τους.



# Γ' ΚΕΦΑΛΑΙΟ

## Γ1) ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΚΑΦΟΥΣ

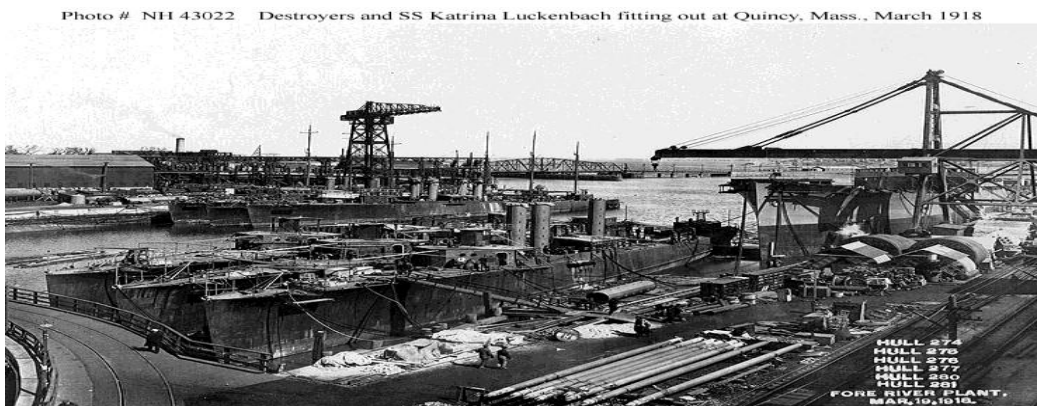
**Το σκάφος** είναι ένα κοίλο σώμα, το οποίο έχει την ικανότητα να επιπλέει και να μετακινείται στο νερό (θάλασσα, ποτάμι, λίμνη) και προορίζεται για να εκπληρώνει ναυτιλιακό προορισμό, όπως είναι η μεταφορά προσώπων, εμπορευμάτων καθώς και η αλιεία.

Το πλοίο διαχωρίζεται από όλα τα υπόλοιπα σώματα στο νερό, καθώς διαθέτει ένα επίπεδο συμμετρίας, δηλαδή ένα επίπεδο κάθετο και διάμηκες ως προς το οποίο το πλοίο είναι συμμετρικό. Επιπλέον το καΐκι είναι ένα ιστιοφόρο σκάφος μικρής χωρητικότητας με σχήμα οξύπρυμνο ή οξύπρωρο. Οι ναυπηγικές του γραμμές του προσδίδουν μεγάλη ταχύτητα και ευελιξία καθιστώντας το ως το προτιμώμενο μέσο μεταφοράς και χρήσης σε πολλές περιπτώσεις.

## Γ2) ΟΡΙΣΜΟΣ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗΣ

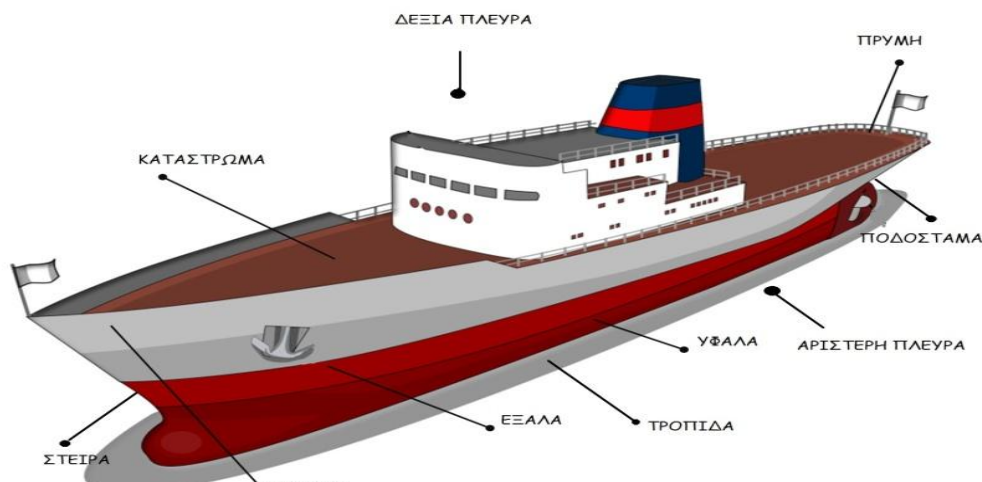
**Ο όρος «Ναυπήγηση»**, αναφέρεται στην κατασκευή ή αλλιώς στο «χτίσιμο του πλοίου» η οποία πραγματοποιείται σε ειδικές τεχνικές μονάδες που ονομάζονται ναυπηγεία. Ειδικότερα, η Ναυπηγική βιομηχανία τελείται υπό την επίβλεψη διαφόρων ειδικών επιστήμων – τεχνιτών, τους επονομαζόμενους ναυπηγούς, οι οποίοι εργάζονται βασιζόμενοι στους ναυπηγικούς κανόνες.

Την ναυπήγηση του σκάφους αναλαμβάνει μια επιχείρηση με την υπογραφή μεταξύ αυτής και αυτού που το παραγγέλλει, «τη σύμβαση της ναυπήγησης». Αυτή η «σύμβαση της ναυπήγησης» περιλαμβάνει λεπτομερειακά τα στοιχεία του υπό ναυπήγηση πλοίου, την τιμή ναυπήγησης και το νόμισμα στο οποίο θα καταβληθεί η αξία, τις αποζημιώσεις εξ υπαιτιότητας του κατασκευαστή, το χρόνο παράδοσης, τις περιεχόμενες εγγυήσεις του κατασκευαστή, τους τρόπους πληρωμής, την ασφαλιστική κάλυψη, θέματα διαιτησίας καθώς και τα ρήτρα υπαναχώρησης.



Εικόνα 55: Ναυπηγείο

### Γ3) ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ



Εικόνα 56: Κύρια Μέρη Ενός Πλοίου

#### Γ3.1) ΤΡΟΠΙΔΑ, ΚΑΡΕΝΑ, ΚΑΡΙΝΑ

Η τρόπιδα αποτελεί το κατώτερο τμήμα του πλοίου, το οποίο εκτείνεται σε όλο το μήκος του. Συνήθως έχει τη μορφή μιας δοκού που προεξέχει και ονομάζεται κάθετη τρόπιδα, η οποία είναι ιδιαίτερα εμφανής σε λέμβους, ενώ αυτή που δεν προεξέχει ονομάζεται επίπεδη τρόπιδα και είναι η πλέον συνήθης στα σύγχρονα πλοία. Με την τοποθέτηση της τρόπιδας στη ναυπηγική κλίση, στο ναυπηγείο ξεκινά ουσιαστικά η ναυπήγηση του κάθε πλοίου.

Πέρα από την εξωτερική τρόπιδα τοποθετείται και εσωτερικά μία ανάλογη, έκκεντρη κατά το διάμηκες δοκός, που ονομάζεται εσωτερική τρόπιδα ή εσωτρόπιο, και πρόκειται για ένα πρόσθετο έλασμα κατά μήκος του σκάφους με κύριο σκοπό την ενίσχυση του πυθμένα του πλοίου. Χαρακτηριστική είναι η τρόπιδα των μικρών ιστιοπλοϊκών σκαφών, που έχει μεγάλη επιφάνεια και βάθος, που φθάνει μέχρι το 1/3 του σκάφους. Η τρόπιδα των μικρότερων ιστιοπλοϊκών σκαφών είναι αφαιρετή.

#### Γ3.2) ΣΤΕΙΡΑ

Στα πλοία, η στείρα κατασκευάζεται από ένα ενιαίο δοκάρι ορθογώνιας διατομής, το οποίο ξεκινάει από την τρόπιδα (ως συνέχεια αυτής) και φτάνει μέχρι το ψηλότερο σημείο της πλώρης. Πάνω σε αυτό καταλήγουν τα πλευρικά ελάσματα του εξωτερικού περιβλήματος που είναι κατασκευασμένα με ισχυρές ενισχύσεις, για να αντέχουν στις καταπονήσεις που δέχεται η πλώρη από τη θάλασσα. Στη ναυτική ορολογία η στείρα λέγεται και κοράκι.

### **Γ3.3) ΠΟΔΟΣΤΗΜΑ**

Στα πλοία το ποδόστημα είναι η επέκταση της τρόπιδας προς την πρύμνη και μέχρι το ψηλότερο σημείο αυτής. Όσο όμως συνεχίζει προς τα κάτω, όπου αρχίζει και το σκάφος να καμπυλώνει προς τα πλώρα και να παίρνει μια υδροδυναμική γραμμή, το ποδόστημα γίνεται πιο ισχυρό και μάλιστα ενισχύεται με δοκάρια αρκετής διατομής. Η καμπυλότητα του ποδοστάματος (και του σκάφους επίσης) είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπει την εγκατάσταση και την καλή λειτουργία του πηδαλίου και της έλικας. Το κύριο σώμα του σκάφους διακρίνεται σε τρία μέρη: Το μπροστινό, που ονομάζεται «πλώρη», το μεσαίο και μεγαλύτερο που ονομάζεται «μέσο» και το πίσω μέρος που ονομάζεται «πρύμνη».

### **Γ3.4) ΠΛΩΡΗ**

Πλώρη ονομάζεται το μπροστινό ακραίο μέρος του πλοίου ή οποιουδήποτε σκάφους, η οποία στην κανονική πορεία του πλοίου είναι στραμμένη προς την ίδια κατεύθυνση της κίνησης και συναντά (σκίζει) πρώτο το νερό. Η πλώρη του πλοίου είναι μια πολύπλοκη κατασκευή και η διαμόρφωση της απαιτεί εμπειριστατωμένη μελέτη και ειδικά ενισχυμένη κατασκευή, ώστε να αντιμετωπίζονται με αποτελεσματικότητα οι καταπονήσεις, καθώς και οι μεγάλες υδροστατικές πιέσεις που δέχεται το σκάφος.

Το τμήμα προς τη πλώρη του πλοίου λέγεται "πρωραίο". Στο τμήμα αυτό βρίσκονται οι πρωραίες δεξαμενές, τα πρωραία κύτη, το πρωραίο κατάστρωμα, το πρόστεγο, η πρωραία δεξαμενή ζυγοστάθμισης, τα βαρούλκα αγκυρών και οι άγκυρες. Τέλος πάνω στη πλώρη βρίσκονται το όνομα του πλοίου, τα διεθνή σήματα αγκυροβολίας και ο πρόβολος των ιστιοφόρων καθώς και εκείνοι των πλοίων ειδικών εργασιών (π.χ. καλωδιακών, συντήρησης ναυδέτων κλπ.), οι ενδείξεις του πρωραίου βυθίσματος καθώς και ενδεικτικά σύμβολα ύπαρξης "βολβοειδούς πλώρης", (προεξέχουσας υπό την επιφάνεια), ή πρωραίας έλικας (προπέλας).

### **Γ3.5) ΠΡΥΜΗ**

Πρύμνη ή Πρύμη ή Πρίμα, ονομάζεται το πίσω μέρος του πλοίου όπου αρχίζει η σύγκλιση των πλευρών μέχρι που ενώνονται. Τα μέρη προς το μέρος της πρύμνης ονομάζονται πρυμναία, όπως είναι η πρυμναία δεξαμενή, το πρυμναίο κύτος, το πρυμναίο κατάστρωμα, η πρυμναία δεξαμενή ζυγοστάθμισης και γενικά το πρυμναίο τμήμα του πλοίου.

Η κατασκευή της πρύμνης παρουσιάζει μία μεγαλύτερη κύρτωση από την πλώρη διευκολύνοντας αφενός μεν την ολίσθηση του πλοίου, από τις παραμερισμένες εκ των υφάων υγρές μάζες που τείνουν να επανέλθουν σε ηρεμία, και αφετέρου συμβάλλουν στην καλύτερη λειτουργία του πηδαλίου μειώνοντας την ολίσθηση της έλικας, ωφελώντας έτσι την απόδοση του σε στροφές και ταχύτητα.

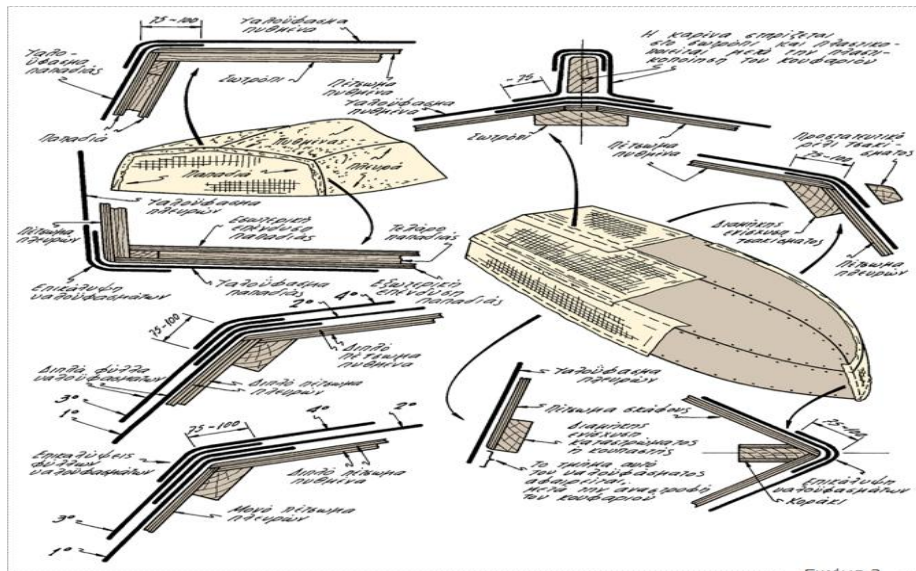
Τόσο η πλώρη όσο και η πρύμη δεν καθορίζονται με κάποια συγκεκριμένα σημεία ή όρια. Απλά επικρατήσαν ως ορολογία κυρίως για να δείχνουν και να προσδιορίζουν ένα μέρος του πλοίου που βρίσκεται προς μια ορισμένη κατεύθυνση. Έτσι, το μισό προς τα εμπρός (προς τα πλώρα) μέρος του πλοίου ονομάζεται πλώρη και το υπόλοιπο μισό προς τα πίσω ονομάζεται πρύμη.

### Γ3.6) ΔΕΞΙΑ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ

Δεξιά και Αριστερή πλευρά του πλοίου, ορίζονται σύμφωνα με έναν παρατηρητή που κοιτάζει προς πλώρη, το δεξιό και αριστερό τμήμα του πλοίου ως προς το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας.

### Γ3.7) ΠΕΤΣΩΜΑ

Πέτσωμα ονομάζεται το εξωτερικό περίβλημα που σχηματίζεται από σειρές σανιδιών ξύλου.



Εικόνα 57: Πέτσωμα Σκάφους

### Γ3.8) ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ

Κατάστρωμα ή κουβέρτα πλοίου (στη κοινή ναυτική γλώσσα) ονομάζεται στο πλοίο, κάθε συνεχής οριζόντια επιφάνεια που μπορεί να εκτείνεται σε όλο το μήκος του πλοίου ή να περιορίζεται σε μέρος αυτού. Σ' ένα σκάφος είναι ότι το δάπεδο σ' ένα κτίριο. Με το κατάστρωμα πετυχαίνουμε επιστέγαση της όλης κατασκευής, αντοχή και ασφάλεια. Ο αριθμός των καταστρωμάτων ενός πλοίου εξαρτάται από τον τύπο ναυπήγησης και το μέγεθός του.

Επιπλέον διακρίνονται το κατάστρωμα γεφύρας, όπου βρίσκεται η Γέφυρα (πλοίου), το κατάστρωμα εξάλων, που μπορεί να συμπίπτει με το "κύριο κατάστρωμα" και τα καταστρώματα υπερκατασκευών,

(πάνω από το κύριο κατάστρωμα), τόσο στο πρόστεγο που λέγεται πρωραίο κατάστρωμα, όσο και στο επίστεγο που λέγεται πρυμναίο κατάστρωμα.

### **Γ3.9) ΥΦΑΛΑ**

Με τον όρο «Υφαλα» χαρακτηρίζονται τα αόρατα μέρη ενός πλοίου από την ίσαλο και κάτω όταν αυτό κινείται ή ακινητεί ζυγοσταθμισμένο. Συγκεκριμένα τα ύφαλα καλύπτουν όλο το μήκος της επιφάνειας του κάτω μέρους του πλοίου που βρίσκεται μέσα στο νερό, ξεκινώντας από το κατώτερο επίπεδο, την τρόπιδα ή "καρίνα", και φθάνοντας μέχρι την ίσαλο, κατά πλευρά, εξου και το όνομα βρεχάμενα.

Στα ύφαλα των πλοίων διακρίνονται η βολβοειδής πλώρη, το πηδάλιο και η έλικα ή οι έλικες. Επίσης στο τμήμα αυτό μπορεί να υπάρχουν κάποιοι σταθερωτήρες ή "πτερύγια ευστάθειας", τα "εγκάρσια πέδιλα" των υδροπτερύγων σκαφών, πρωραίες εγκάρσιες έλικες, όπως επίσης και οι απολήξεις των ναυτιλιακών οργάνων ή οι πομποδέκτες των ραδιοναυτιλιακών οργάνων (π.χ. δρομόμετρων, βυθομέτρων, ηχοβολιστικών, κλπ.)

### **Γ3.10) ΕΞΑΛΑ**

Με τον όρο έξαλα χαρακτηρίζονται τα ορατά μέρη του πλοίου από την ίσαλο και πάνω, δηλαδή από την επιφάνεια της θάλασσας όταν αυτό πλέει ζυγοσταθμισμένο ή βρίσκεται σε ηρεμία. Με τον ίδιο όρο "έξαλα", ως μέγεθος σε ένα έμπορτο πλοίο χαρακτηρίζεται η απόσταση μεταξύ της ισάλου και του κυρίου καταστρώματος, εξου και ονομάζεται "κατάστρωμα εξάλων". Η απόσταση αυτή ονομάζεται ύψος εξάλων και αποτελεί ιδιαίτερο στοιχείο στην ασφάλεια του πλοίου. Το ελάχιστο ύψος εξάλων, (και στη πραγματικότητα το μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα) κάθε πλοίου κατά εποχές και γεωγραφικές ζώνες καθορίζεται από ειδικό πιστοποιητικό (load line certificate) που εκδίδουν οι Νηογνώμονες ή άλλες κυβερνητικές αρχές, π.χ. η Ε.Ε.Π..

#### **Γ4) ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΡΝΑΓΙΟ**

Ως καρνάγιο ορίζονται τα ξυλοναυπηγεία, δηλαδή οι μικρές επιχειρήσεις ξύλου στις οποίες φτιάχνονται, ναυπηγούνται και συντηρούνται οι βάρκες, τα σκάφη και τα πλοιάρια. Με τον όρο καρνάγιο στην κοινή ναυτική γλώσσα ονομάζονται κυρίως τα τμήματα αιγιαλού συνήθως εντός των λιμένων, που λόγω της ομαλής κλίσης τους, επιτρέπεται η ανέλκυση και καθέλκυση μικρών σκαφών, περισσότερο των ξύλινων, προκειμένου να επιθεωρούνται, να επισκευάζονται ή να καθαρίζονται, δηλαδή να «τροπίζονται» κατά το επίσημο ναυτικό ονοματολόγιο.

Σε κάποιες άλλες περιοχές αναπτύχθηκε ο όρος ταρσανάς ή αρσανάς, κατά τον οποίον εννοούνται κυρίως οι μικρές ναυπηγικές μονάδες και τα νεώρια στα οποία, κατασκευάζονταν σκάφη με βάση τα Δυτικοευρωπαϊκά πρότυπα (Βρίκια, Γολέτες, Σκούνες κ.λπ.) και τα οποία σταδιακά προσαρμόστηκαν στις Ελληνικές συνθήκες (Καραβόσκαρα, Τρεχαντήρια, Περάματα κ.λπ.).



**Εικόνα 58: Καρνάγιο**

Στην αρχή τα καρνάγια συνιστούσαν χώρους μόνο για μικρές επισκευαστικές κυρίως δραστηριότητες, ωστόσο στη συνέχεια άρχισαν σε αυτά να ναυπηγούνται και μεγαλύτερα σκάφη από εκείνα που ναυπηγούνταν στους ταρσανάδες. Τα πρώτα παραδοσιακά ναυπηγικά κέντρα ήταν τα μεγάλα καρνάγια της εποχής που βρίσκονταν στη Σύρο, στις Σπέτσες, στην Ύδρα, στη Σάμο, αλλά και στο Γαλαξίδι και στον Πόρο. Πολύ αργότερα άρχισαν να αναπτύσσονται επίσης και σε άλλες περιοχές όπως στην Αίγινα και βεβαίως στον Πειραιά και ειδικότερα στη περιοχή του Περάματος.

#### **Γ5) ΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΡΝΑΓΙΩΝ**

Το καρνάγιο, όπως προαναφέρθηκε, συνιστά έναν χώρο ο οποίος ανήκει άμεσα ή έμμεσα στο κράτος ή σε κάποια ιδιωτική επιχείρηση, και στον οποίο πραγματοποιούνται οι διεργασίες κατασκευής, ναυπήγησης και συντήρησης των σκαφών. Οι εγκαταστάσεις ενός καρναγίου άλλοτε είναι σκεπασμένες και άλλοτε όχι, ανάλογα με την φύση της δουλειάς και τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν.

Τα κυριότερα τμήματα ενός καρναγίου είναι, το ξυλουργικό, το μηχανολογικό και το ηλεκτρολογικό. Κάθε τμήμα αποτελείται από ορισμένα μικρότερα τμήματα όπως το τμήμα μελετών, το τμήμα προγραμματισμού και σχεδιαστηρίου. Ωστόσο υπάρχουν και καρνάγια μικρών σκαφών τα όποια έχουν ως αποκλειστικό τους αντικείμενο την κατασκευή μικρών σκαφών, συνήθως για λόγους αναψυχής, η και για άλλες χρήσεις.



## Δ' ΚΕΦΑΛΑΙΟΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΚΑΦΩΝ

### Δ1) ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ

#### Δ1.1) ΚΕΛΥΦΙΚΗ ΚΑΙ ΣΚΕΛΕΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Στην αρχαιότητα, αναπτύχθηκαν δύο μέθοδοι για τη ναυπήγηση των ξύλινων σκαφών: Η πρώτη ήταν η κελυφική και η δεύτερη η σκελετική μέθοδος. Στην κελυφική μέθοδο, πρώτα ολοκληρωνόταν, το στήσιμο της καρίνας του πρυμνιού ποδόσταμου και του πλωριού ποδόσταμου και έπειτα ακολουθούσε η συναρμογή των σανίδων του πετσώματος, δηλαδή του κελύφους του σκαριού, ενώ στο τέλος τοποθετούνταν εσωτερικά οι νομείς και τα άλλα ενισχυτικά στοιχεία για τη στήριξη των καταστρωμάτων, των ιστίων κλπ.

Η τεχνική «πρώτα το κέλυφος κι ύστερα ο σκελετός» σταμάτησε να εφαρμόζεται κατά το δεύτερο μισό της πρώτης χιλιετίας μ.Χ., και έδωσε τη θέση της σε μια νέα τεχνική, κατά την οποία κατασκευάζεται πρώτα ένας ολοκληρωμένος και ισχυρός σκελετός, και ύστερα καρφώνεται επάνω του ένα λεπτότερο και λείο πέτσωμα. Η σκελετική μέθοδος άρχισε να αναπτύσσεται κατά τον 5ο και 7ο αιώνα μ.Χ. σύμφωνα με την οποία πρώτα κατασκευάζεται ο σκελετός και μετά η επικάλυψη με το πέτσωμα. Η αργή αυτή διαδικασία ολοκληρώθηκε τον 11ο αι. και έκτοτε όλα τα σκάφη ναυπηγούνταν με την σκελετική μέθοδο.

Ο παράγοντας που ώθησε στην αλλαγή αυτήν ήταν το εξαιρετικά δαπανηρό κόστος της κελυφικής μεθόδου και η μεγάλη φθορά σε ξύλο που πετάγονταν. Η σκελετική μέθοδος κυριάρχησε κατά τη διάρκεια όχι μόνο των βυζαντινών και μεταβυζαντινών χρόνων αλλά και στους επόμενους αιώνες. Η μέθοδος αυτή αν και σπανίως, χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα, σε ένα μικρό πλέον αριθμό ταρσανάδων με χρήση παραδοσιακών εργαλείων.

### Δ2) ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ

**Δ2.1) ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΜΟΝΟΧΝΑΡΟΥ:** Η μέθοδος αυτή, συνιστούσε έναν από τους παλαιότερους τρόπους σχεδιασμού των σκαφών, ήταν κυρίως εμπειρικός και ήταν γνωστή στα ξυλοναυπηγεία με το όνομα των ειδικών χναριών «μονόχναρα», τα οποία χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό των βασικών στοιχείων του σκελετού του σκάφους. Στην περιοχή του Αιγαίου εφαρμόζονταν αρκετές παραλλαγές της μεθόδου του μονόχναρου. Αυτές μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες, οι οποίες δηλώνονται ως «χνάρι μεσαίου νομέα και φούρμες» και ως «μονόχναρο με προσαρμοζόμενα χνάρια».



Εικόνα 59: Καΐκι κατασκευασμένο με τη Μέθοδο Μονοχναριού

## **Δ2.2) ΧΝΑΡΙ ΜΕΣΑΙΟΥ ΝΟΜΕΑ ΚΑΙ ΦΟΥΡΜΕΣ**

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, καθορίζονταν το σχήμα μόνο του ζεύγους των μεσαίων νομέων καθώς και δύο νομέων από την πλώρη και την πρύμνη με τη βοήθεια χναριών. Πάνω στην καρίνα στήνονταν έξι νομείς, ευλύγιστες λεπτές σανίδες, που ονομάζονταν φούρμες, στη συνέχεια καρφώνονταν πάνω στις δύο πλευρές των τοποθετημένων νομέων και στο πλωριό και το πρυμνιό ποδόσταμα. Από τις φούρμες αυτές, οι οποίες χρησιμοποιούνταν ως οδηγοί στη διαμόρφωση των σχημάτων των υπόλοιπων νομέων, η ψηλότερη βρισκόταν στο επίπεδο της γραμμής της κουπαστής του σκάφους, ενώ οι υπόλοιπες κοντά στο ύψος της πιο οξείας κυρτότητας των νομέων.

Κάθε καινούργιος νομέας έπρεπε να τοποθετείται σε προκαθορισμένη θέση, πάνω στην καρίνα. Οι τελευταίοι νομείς προς την πλώρη και την πρύμνη, που ονομάζονταν «ριπίδια ή βαθικά», ήταν αρκετά απλοί και στηρίζονταν πάνω στα ποδοστάματα χωρίς την παρεμβολή εδρών. Στη συνέχεια, αφού οι ναυπηγοί είχαν τοποθετήσει όλους τους νομείς στην καρίνα και τα ποδοστάματα, σταθεροποιούσαν τις θέσεις τους με ισχυρότερες φούρμες, που λέγονταν «σκορτσάδες». Έπειτα, έβρισκαν το φάλτσο της εξωτερικής επιφάνειας κάθε νομέα, βάζοντας λεπτές πήχες σε θέσεις αντίστοιχες με τα σανίδια του πετσώματος, τα οποία θα κάρφωναν αργότερα.

## **Δ2.3) ΜΟΝΟΧΝΑΡΟ ΜΕ ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΧΝΑΡΙΑ**

Για τη μέθοδο του μονόχναρου με προσαρμοσμένα χνάρια, ο ναυπηγός είχε στη διάθεση του πέντε βασικά χνάρια και με τη βοήθεια ενός μονοχναριού, μπορούσε να διαμορφώσει το σχήμα συγκεκριμένου αριθμού νομέων, που βρίσκονταν στο μεσαίο τμήμα του σκάφους και κυμαινόταν μεταξύ οκτώ (8) και δεκαέξι (16). Τα προσαρμοζόμενα χνάρια αυτής μεθόδου είναι τα ακόλουθα:

- ⇒ Το χνάρι της καρίνας ή του άξονα του σκάφους (πινακίδι ή μαστάρι). Το χνάρι αυτό αντιπροσωπεύει την καρίνα του σκάφους. Η σειρά των σημαδιών στο πινακίδι υποδηλώνει τη διαδοχική αύξηση του ύψους των νομέων από τον μεσαίο μέχρι τον τελευταίο νομέα, που θα προκύψει από τα χνάρια της μεθόδου.
- ⇒ Το βασικό χνάρι (η μάνα). Αποτελεί το βασικό χνάρι του μονόχναρου, πάνω στο οποίο προσαρμόζονται τα άλλα χνάρια. Τα σημάδια στο χνάρι αυτό υποδηλώνουν την διαδοχική μείωση του πλάτους των νομέων, όσο απομακρυνόμαστε από τη μέση του σκάφους προς την πλώρη ή την πρύμνη.
- ⇒ Το χνάρι των στρώσεων του σκάφους (δίβολτο ή αζινίστροφο). Καθορίζει το σχήμα της στρώσης κάθε νομέα.
- ⇒ Το χνάρι για το άνοιγμα της επάνω άκρης των νομέων (τραμπουκέτο). Η σειρά των σημαδιών πάνω σε αυτό το χνάρι καθορίζει το τελικό άνοιγμα που θα έχουν οι νομείς στο επάνω μέρος τους.

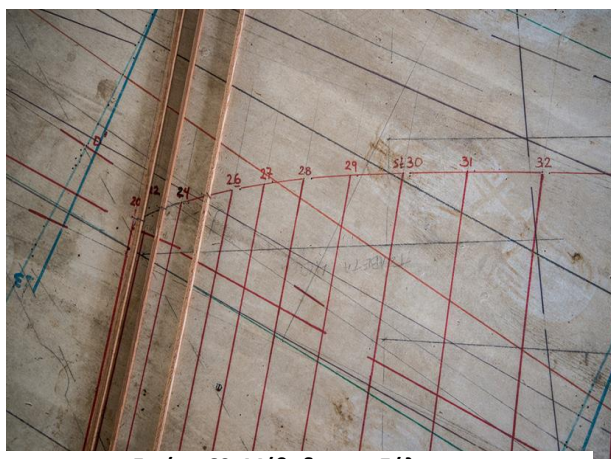
⇒ Το χνάρι για το επάνω μέρος των νομέων (χνάρι για τα μαντάλια). Χρησιμοποιείται για όλους τους σκαρμούς.

Παρ' όλα αυτά, οι παλαιότεροι εμπειρικοί μέθοδοι σχεδιασμού χρησιμοποιούνται ακόμα από τους καραβομαραγκούς. Οι μέθοδοι των μονόχναρων, εφαρμόζονται ακόμη για το χτίσιμο μικρών σκαφών και φανερώνουν πόσο προσκολλημένη στην παράδοση παραμένει η τέχνη αυτή.

#### Δ2.4) ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΑΛΑΣ

Η μέθοδος του ναυπηγικού σχεδιαστικού δαπέδου (σάλα) αποτελεί την εξέλιξη στον χώρο της ναυπηγικής στην Ελλάδα και είναι η μόνη ασφαλής και πλήρης μέθοδος για κατασκευή πλοιαρίων μεγάλου μεγέθους, καθώς δίνει καλύτερη συμμετρία στο σχήμα τους και πιο ομαλές καμπύλες στη γάστρα τους, συγκριτικά με τις σχεδιαστικές μεθόδους στο παρελθόν (μονόχναρα).

Αρχικά γινόταν ο σχεδιασμός σε όλο το δάπεδο της σάλας, παράλληλων γραμμών σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, οι οποίες υποδήλωναν σε κάτοψη την προβολή της θέσης των νομέων σε ένα οριζόντιο επίπεδο. Η απόσταση των δύο διαδοχικών γραμμών είναι ίση με το αραλίκι μεταξύ δύο νομέων και ο ορισμός των βασικών διαστάσεων του σκάφους, λαμβάνονταν σύμφωνα με την παραγγελία και τους εμπειρικούς κανόνες από τις διαστάσεις.



Εικόνα 60: Μέθοδος της Σάλας

Οι βασικές διαστάσεις είναι: το ολικό μήκος, το μήκος της καρίνας, το μέγιστο πλάτος και το μέγιστο ύψος. Στη συνέχεια υπολογίζεται το μισό μήκος της καρίνας του σκάφους και αφού μετρηθεί πάνω στο δάπεδο

(σάλα) ορίζεται η θέση του μεσαίου νομέα από τη μεριά και τη θέση όπου αρχίζει το πλωριό ποδόσταμα. Ακολουθεί ο σχεδιασμός της πλάγιας όψης του πλωριού ποδοστάματος πάνω στο δάπεδο. Έτσι με την ολοκλήρωση της γραμμής του ποδοστάματος βρίσκεται και το σημείο της πλώρης από όπου ξεκινάει η μέτρηση για το συνολικό μήκος του σκάφους. Όταν το σκάφος είναι μεγαλύτερο σε μήκος από το δάπεδο της σάλας, σχεδιάζεται πρώτα το μισό σκαρί ( από τη μέση μέχρι την πλώρη) και στη συνέχεια σβήνεται για να σχεδιαστεί στην ίδια θέση το άλλο μισό προς την πρύμνη.

Ο μεσαίος νομέας σχεδιάζεται σε μια θέση του δαπέδου που να μην μπερδεύεται με τις γραμμές της κάτοψης και συμβολίζεται με το γράμμα M ή X συνήθως, και επαναλαμβάνεται στους τρεις νομείς στη μέση του σκάφους. Σε κάποια σκάφη φαίνεται να επαναλαμβάνεται ακόμη και στους δέκα μεσαίους νομείς. Η μέθοδος της σάλας εφαρμόζεται και σήμερα στην ναυπήγηση μεταλλικών και ξύλινων πλοιαρίων χωρίς σοβαρές τροποποιήσεις στον τρόπο εφαρμογής της.

## Δ2.5) ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΧΑΡΑΞΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΤΗΣ ΣΑΛΑΣ

Για τη μέθοδο της Σάλας, ο ναυπηγός χρησιμοποιώντας βασικές αρχές του ναυπηγικού σχεδιασμού, σχεδιάζει τα προφίλ όλων των στραβόξυλων του καϊκιού σε κλίμακα 1:1 πρώτα στο χώμα (σχεδιαστικό δάπεδο της σάλας) και στη συνέχεια μετέφερε τα προφίλ σε κομμάτια ξύλου για να κοπούν. Με βάση τα προφίλ αυτά, κόβονταν χνάρια τα οποία χρησιμοποιούνταν ως οδηγοί επάνω στα ξύλα, από τα οποία θα προέκυπταν τα αντίστοιχα κομμάτια του σκελετού.



Εικόνα 61: Μέθοδος απευθείας χάραξης των γραμμών στο δάπεδο της Σάλας

## Δ2.7) ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΜΙΣΟΜΟΔΕΛΟΥ

Με βάση τη μέθοδο αυτή κατασκευάζονταν ναυπηγικά μοντέλα με ίσιες σανίδες από σκληρό ξύλο. Αρχικά, κάρφωναν τις σανίδες τη μία πάνω στην άλλη και μετά σχεδίαζαν πάνω τους τα περιγράμματα (του καταστρώματος, των ποδοσταμάτων, της καρίνας και των ισάλων) στην κλίμακα που θα κατασκευαζόταν το μοντέλο. Έπειτα, έκοβαν αυτά τα περιγράμματα και είχαν μια πρώτη προσέγγιση της μορφής του σκάφους.

Μετά την ολοκλήρωση και αυτής της διαδικασίας, λείαιναν με προσοχή τις άκρες των σανίδων που είχαν διαμορφωθεί με βάση τις ισάλους, μέχρι να φτάσουν στην τελική μορφή του μοντέλου, που θα ήταν το πρότυπο σε μικρογραφία του μισού σκάφους που επρόκειτο να κατασκευαστεί.



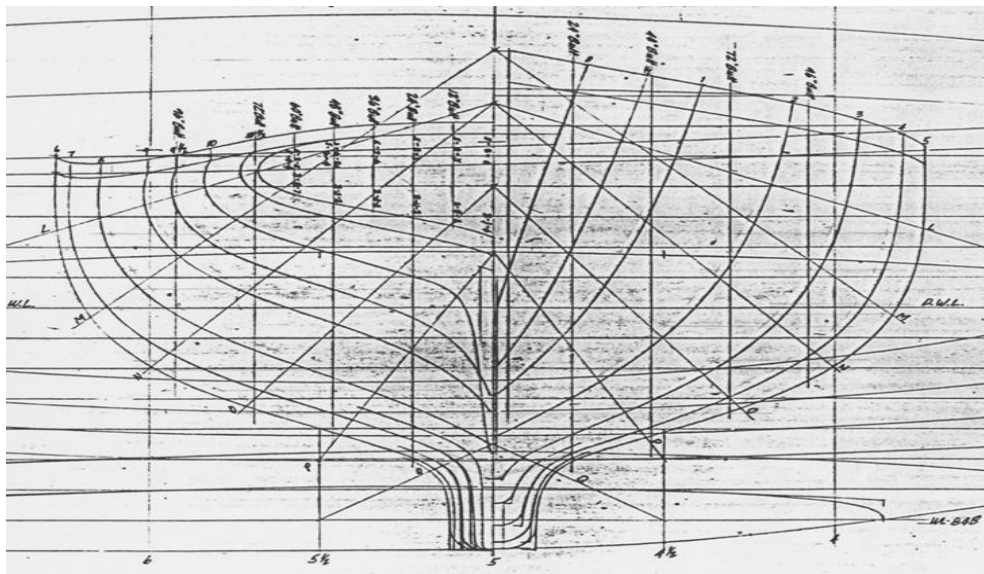
Εικόνα 62: Ναυπηγικό μοντέλο κατασκευασμένο με τη μέθοδο του μισομόδελου.

Μετά την κατασκευή του μοντέλου ο ναυπηγός αντέγραφε τις γραμμές πάνω στη σάλα και από εκεί προσδιόριζε το σχήμα των νομέων και των άλλων κατασκευαστικών στοιχείων του σκάφους. Με την κατασκευή μοντέλου καθιερώθηκαν πρόσθετοι έλεγχοι για την ομαλότητα και τη συμμετρία της γάστρας και μπορούσε να προκαθοριστεί το σχήμα περισσότερων κατασκευαστικών τμημάτων στα σκάφη.

## Δ2.7) ΧΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Πρόκειται για μια σύγχρονη μέθοδο που εφαρμόζεται στα ναυπηγεία με τη χρήση σχεδίων ναυπηγικών γραμμών υπό κλίμακα, χωρίς την κατασκευή ναυπηγικών μοντέλων. Η διαδικασία της μεθόδου αυτής ξεκινά με τον σχεδιασμό της γραμμής του καταστρώματος και των πλάγιων όψεων των ασσών, των ποδοσταμάτων και της καρίνας.

Στη συνέχεια, οι ναυπηγοί σχεδιάζουν τον μεσαίο νομέα και τις διαγώνιες και συνεχίζουν με τους υπόλοιπους νομείς. Με τη μέθοδο αυτή καθώς και τη πλούσια εμπειρία των ναυπηγών άρχισαν να εισάγονται ακριβείς έλεγχοι της ομαλότητας των γραμμών με τις ισάλους, τις διαμήκειες και τις διαγώνιες γραμμές.



Εικόνα 63: Χρήση Σχεδίων Ναυπηγικών Γραμμών

## **Ε' ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

### **Ε1) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΑΛΟΣΙΑΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ**

Η κατασκευή των σκαφών ξεκινάει με την κατασκευή του κεντρικού μέρους, της καρίνας, η οποία άλλοτε έχει μήκος που φτάνει τα 8 μέτρα και αποτελείται από ένα κομμάτι ξύλο, ενώ υπάρχουν και μεγαλύτερες καρίνες με μήκος 16 μέτρων οι οποίες αποτελούνται συνήθως από δύο κομμάτια ξύλο και η παρέλα τους είναι πάντα προς το πρυμνίο τμήμα της καρίνας. Ωστόσο, και στα μεγάλα σκάφη η καρίνα δεν αποτελείται παραπάνω από τρία κομμάτια ξύλου.

Στη συνέχεια κατασκευάζεται το πρυμνίο, το οποίο είναι το πρώτο ποδόσταμα που προσαρμόζουν οι ναυπηγοί στην καρίνα, το οποίο το τοποθετούν πριν στήσουν την καρίνα πάνω στα βάζια. Σφηνώνεται πάνω στην παρέλα της καρίνας από τη μια πλευρά της και με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η πάκτωσή του πάνω στην καρίνα. Επίσης για την ενίσχυση της σύνδεσης πάνω στην εσωτερική όψη του ποδοστάματος και στην ένωση με την καρίνα τοποθετείται ένα μπρατσόλι (σκορπιός ή αγκώνας).

Έπειτα γίνεται το πλωρίο ποδόσταμα που στα σκάφη έως 6 μέτρα αποτελείται από ένα μονοκόμματο ξύλο, ενώ σε μεγαλύτερα σκάφη από δύο τουλάχιστον κομμάτια, όπου ενώνονται μεταξύ τους με μία ματισιά. Στην άκρη του ποδοστάματος, στο επάνω μέρος του προσαρμόζεται ένα ξύλο που ονομάζεται κοράκι.

Το επόμενο βήμα είναι να κατασκευαστούν οι νομείς. Σχεδιάζονται πρώτα με τη μέθοδο της σάλας ή με τη μέθοδο του μονόχναρου. Κόβονται τα ξύλα των νομέων και βάφονται με μίνιο και αφού συναρμολογηθούν μένουν γι' ένα χρονικό διάστημα για να στεγνώσουν. Οι απλοί νομείς σε σκάφη που δεν ξεπερνούν τα 8 μέτρα, αποτελούνται από τρία τμήματα, την έδρα ή στρώση και δύο σκαρμούς ή στάμνες. Σε σκάφος μήκους 8-15 μέτρα οι νομείς αποτελούνται από πέντε ως επτά κομμάτια και στα μεγαλύτερα από εννέα κομμάτια. Οι νομείς αποτελούνται συνήθως από την έδρα, από δύο σκαρμούς και δύο μαντάλια, ενώ οι τέσσερις ενώσεις μεταξύ της έδρας – μανταλιών καλύπτονται με τέσσερα καπάκια.

Κατά τη συναρμολόγηση των νομέων πρέπει να εξασφαλιστεί η συμμετρία του σχήματος, καθώς και η συμμετρική κατανομή του βάρους. Οι ενώσεις στους νομείς γίνονται με καρφιά ή τζαβέτες. Μετά την ολοκλήρωση του διαμήκου άξονα – καρίνα (ποδοστάματα, μπρατσόλια) τοποθετούσαν στην καρίνα το μεσαίο ζεύγος νομέων, οι οποίοι είχαν τις δύο επάνω απολήξεις ενωμένες μ' ένα πρόχειρο σανίδι (περαδούρι) για να σταθεροποιείται η συμμετρική τους μορφή. Με την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των νομέων πάνω στην καρίνα, κάρφωναν στις δύο εξωτερικές πλευρές των νομέων τις φούρμες, οι οποίες ήταν σανίδες στα πλαϊνά του σκάφους, στις ίδιες θέσεις που θα έμπαιναν αργότερα κάποια σανίδια του πετσώματος.



Στη συνέχεια ο караβομαραγκός τοποθετεί τις πλωριές και πρυμνιές φόρμες που ένωναν τους νομείς του μεσαίου τμήματος του σκάφους με τα πλωριά και πρυμνιά ποδοστάματα. Οι φούρμες αυτές είναι τρεις εύκαμπτοι πήχεις, που τοποθετούνταν έτσι ώστε να διαμορφώνουν τρεις νοητές γραμμές κατά μήκος της μελλοντικής γάστρας του σκάφους. Σκοπός των ενισχυτικών αυτών είναι η στατική ολοκλήρωση του σκελετού έτσι, ώστε να έχει την ικανότητα να αντεπεξέλθει σε κάθε αναμενόμενη καταπόνηση.

Ακολουθεί το ζύγισμα του σκάφους που γίνεται με δύο τρόπους. Στον πρώτο τρόπο τοποθετείται στον νομέα, που είναι συγκεκριμένο κομμάτι, ένα λάμδα εσωτερικό σε συγκεκριμένες αποστάσεις και με το νήμα της στάθμης ζυγίζεται το σκάφος. Στον δεύτερο τρόπο χρησιμοποιείται ράμμα στον κεντρικό άξονα, μετριούνται δεξιά και αριστερά οι αποστάσεις, δηλαδή τα ημιπλάτη και ζυγίζεται το σκάφος. Σ' αυτήν τη φάση αντικαθιστούνται οι φούρμες με τα μόνιμα ενισχυτικά στοιχεία του σκελετού. Το πρώτο διαμήκης ξύλο που τοποθετείται στην κατασκευή είναι το σωτρόπι. Ξεκινάει από την τελευταία στρώση (κούτσα) που είχε στηθεί στο μπρατσόλι της πλώρης (ακράπι) και τελειώνει στην πρώτη στρώση που υπήρχε στο μπρατσόλι της πρύμνης (σκορπιός). Σε κάθε δεύτερη στρώση στην καρίνα και αντίστοιχα στο σωτρόπι, ανοίγεται μία συνεχόμενη τρύπα και στη συνέχεια ενώνονται με τζαβέτες τα τρία αυτά κομμάτια.

Επόμενο στοιχείο του σκελετού που στήνεται πάνω στην κατασκευή είναι η κατινή κουπαστή, όπου τοποθετείται πάνω στα στραβόξυλα για τη διαμόρφωση του ψηλότερου άκρου του σκελετού, αφού πρώτα ο караβομαραγκός σχεδιάσει τη γραμμή της κουπαστής πάνω στους νομείς. Το επόμενο ξύλο που τοποθετείται στο σκάφος είναι η πρώτη σανίδα κάτω από το κουρζέτο (τρυπητό), από την εξωτερική μεριά του σκάφους. Αυτό το ξύλο λέγεται «τσάπα» ή «ζωνάρι» ή «αστάρι» ή «τιρίζι» και στη Σύμη «μπούδρος» και είναι το μοναδικό εξωτερικό στοιχείο του σκελετού που ανήκει στο πέτσωμα. Σήμερα, στα περισσότερα καρνάγια δεν τοποθετείται κατινή κουπαστή και η τσάπα που εφαρμόζεται πάνω στους νομείς έχει το ίδιο πάχος με το υπόλοιπο πέτσωμα.

Ακολουθεί το κάρφωμα των στραγαλιών στην εσωτερική όψη των νομέων. Οι στραγαλιές είναι τόσες όσες και οι ενώσεις μεταξύ των διαφόρων κομματιών που διαμορφώνουν τους νομείς, οι οποίες καλύπτουν και ενισχύουν την εσωτερική όψη των ενώσεων αυτών. Με οδηγό μία ακόμη φούρμα χαράζεται η θέση κάθε στραγαλιάς στο εσωτερικό του σκάφους και έπειτα με τη χρήση της στατζόλας και του μασταριού καθορίζεται το τελικό σχήμα κάθε στραγαλιάς. Μετά την εφαρμογή των στραγαλιών στην κατασκευή, τοποθετούνται στις δύο εσωτερικές όψεις των νομέων οι «λούροι» ή «κάτω κουρζέτα» ή «ζυγοδόκια» ή «παναστάρια» όπως λέγονται στη Σύμη. Η θέση αυτή των σανιδιών είναι 5-8 εκατοστά κάτω από το κουρζέτο.

Με την εργασία αυτή ολοκληρώνεται η τοποθέτηση των διαμηκών στοιχείων του μεσαίου τμήματος του σκελετού, ενώ ενισχύσεις στο πλωριό και πρυμνιό μέρος τοποθετούνται αργότερα. Σε σκάφη με μήκος μεγαλύτερο από 10 μέτρα συνηθίζεται η τοποθέτηση ενός εσωτερικού ενισχυτικού ξύλου που ονομάζεται

σώψωμο πάνω από το πλωριό ποδόσταμα. Από τα πιο σημαντικά στοιχεία του σκελετού στην πλώρη και στην πρύμνη είναι ο τρόπος που «δένονται» αυτές με το μεσαίο τμήμα του σκάφους. Στην πρύμνη η σύνδεση αυτή αποτελείται από δύο μακριά ξύλα, τα ντουφέκια, με εγκοπές που προσαρμόζονται πάνω στους νομείς και ένα ξύλο τραπεζοειδούς σχήματος, τη φουρνιστή, που «δένονται» τα ντουφέκια μεταξύ τους και με το ποδόσταμα.

Στη συνέχεια γίνεται η κατασκευή των καμαριών. Τα καμάρια στήνονται πάνω από τους λούρους και καρφώνονται με τους νομείς. Κάθε νομέας αντιστοιχεί σ' ένα καμάρι του καταστρώματος. Επίσης, σε κάθε άκρο των καμαριών διαμορφώνεται μία εγκοπή για το καλύτερο δέσιμο με τους νομείς. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών καμαριών είναι ανάλογη με την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ των νομέων του σκάφους. Στα παλαιότερα σκάφη τα καμάρια είχαν πιο έντονη καμπύλη για να μπορούν να φεύγουν γρήγορα τα νερά από το κατάστρωμα. Τα καμάρια κατασκευάζονται από ξύλα με φυσική καμπυλότητα.

Το τρυπητό ή κουρζέτο αποτελείται από τρία ή περισσότερα κομμάτια ξύλων, ματισμένα σ' όλο το μήκος του σκάφους, από την πλώρη μέχρι την πρύμνη. Τα κομμάτια αυτά ενώνονται με απλές παρέλες που καταλαμβάνουν αρκετό μήκος, ώστε να καρφώνονται πάνω σε δύο τουλάχιστον καμάρια. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της μορφής του τρυπητού είναι οι ορθογώνιες τρύπες που ανοίγονται με τη στατζόλα και το μαστάρι. Προσαρμόζοντας το τρυπητό στην κατασκευή, κάθε νομέας περνάει μέσα από την αντίστοιχη τρύπα μέχρι να πατήσει το τρυπητό πάνω στα καμάρια. Ένα άλλο ενισχυτικό που χρησιμοποιούσαν παλαιότερα στα μεγάλα σκάφη κατά μήκος του άξονα του σκάφους και κάτω από τα καμάρια ήταν η πικεριά, που πάταγε πάνω στα σανταρόλια και την διέκοπταν τα γκουβούσια.

Σ' αυτό το σημείο πρέπει να κατασκευαστεί το πηδάλιο, το οποίο αποτελείται από δύο μέρη: το φτερό, που είναι το χαμηλότερο και πλατύτερο μέρος και το αδράχι, που είναι το ψηλότερο και στενότερο μέρος. Συχνά αποτελούνται και τα δύο μέρη από το ίδιο ξύλο. Το πηδάλιο συνδέεται με το πρυμνίο ποδόσταμα με τρία βελόνια, που προσαρμόζονται σε εγκοπές κατάλληλα διαμορφωμένες. Πάνω στο πηδάλιο υπήρχε συνήθως ένα κορδόνι σκαλισμένο, το αφάλι.

Η επόμενη φάση μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του σκελετού είναι η κατασκευή του πετσώματος. Αν το σκάφος είχε εσωτερικό πέτσωμα το τοποθετούσαν πρώτο και στη συνέχεια τοποθετούσαν τα σανίδια του καταστρώματος και τα σανίδια της γάστρας. Οι караβομαραγκοί με τον ίδιο τρόπο που πέτσωναν όλη τη γάστρα του σκάφους, τοποθετούσαν και τα εσωτερικά σανίδια, το λεγόμενο φόδρο. Πάνω από το σωτρόπι και τις έδρες τοποθετούνται τα σανίδια του εσωτερικού δαπέδου, τα πανιόλια, που ήταν είτε κοντά και κατά πλάτος του άξονα του σκάφους, είτε μακριά και κατά μήκος. Για να είναι εφικτή η πρόσβαση στο σωτρόπι και στις έδρες, σε περίπτωση που χρειάζονται κάποια επισκευή, τα πανιόλια ήταν δυνατό να μετακινούνται.

Το επόμενο βήμα είναι να κατασκευαστεί το πέτσωμα του καταστρώματος, το οποίο αποτελείται από σανίδια που το μήκος τους εξαρτάται από τη διαθέσιμη ξυλεία που υπήρχε στα ναυπηγεία. Για τα σκάφη με μήκος μικρότερο από 15 μέτρα τα σανίδια έχουν πλάτος 6 -10 εκατοστά και πάχος 2-3εκατοστά. Τα σανίδια του πετσώματος μαζί με τις πικεριές, κάτω από τα καμάρια, αποτελούν μία από τις διαμήκεις ενισχύσεις του σκάφους στο κατάστρωμα. Οι αρμοί των σανιδιών είναι πάντοτε παράλληλοι με τον άξονα του σκάφους και η κάθε σειρά και για ένα σκάφος με μήκος 15 μέτρα αποτελείται από δύο μέχρι τέσσερα σανίδια. Κάθε σόκορο μεταξύ των σανιδιών της ίδιας σειράς βρίσκεται πάντα πάνω από ένα καμάρι του καταστρώματος. Για να οριστεί το σχήμα της τελευταίας πλευράς των σανιδιών του καταστρώματος χρησιμοποιούν τη στατζόλα και το μαστάρι.

Συνήθως μετά το πέτσωμα του καταστρώματος ακολουθεί η διαμόρφωση της κουπαστής. Σε μερικά ναυπηγεία όμως τοποθετούν τα σανίδια του πετσώματος της κουπαστής πριν το πέτσωμα του καταστρώματος. Μ' αυτόν τον τρόπο πετυχαίνουν μεγαλύτερη σταθερότητα στις θέσεις των νομέων και των καμαριών. Το ύψος της κουπαστής, στα σκάφη που είχαν μήκος 10 μέτρα περίπου, έφτανε τα 30-40εκατοστά και στα σκάφη με μήκος 20 μέτρα περίπου 80 εκατοστά. Πρώτα στρώνονται στην κουπαστή οι εσωτερικές σειρές των σανιδιών, τα οποία καρφώνονται στις εσωτερικές πλευρές των νομέων, καλύπτοντας μόνο το επάνω μισό της πλευράς της κουπαστής.

Στην κορυφή των εσωτερικών σανιδιών και της κατινής κουπαστής τοποθετείται το επάνω ξύλο της κουπαστής, που η διατομή του έχει τραπεζοειδές σχήμα. Η εξωτερική επιφάνεια της κουπαστής, σχηματίζεται με δύο ή τρεις αράδες σανιδιών (αστάρια) που τοποθετούνται μεταξύ του ψηλότερου ξύλου της κουπαστής και του κουρζέτου. Στη χαμηλότερη σειρά της κουπαστής, δίπλα από τους νομείς και στο επίπεδο του καταστρώματος ανοίγονται τρύπες, τα μπούνια. Πάνω από την κουπαστή καρφώνεται το μπαστιγάγιο, για να της δώσουν όπου χρειάζεται περισσότερο ύψος. Ο αρμός μεταξύ του ξύλου της κουπαστής και του εξωτερικού σανιδιού κάτω από την κουπαστή, καλύπτεται μ' ένα άλλο σανίδι, το πάνω γωνάρι.

Ακολουθεί η κατασκευή του πετσώματος της γάστρας. Τα σανίδια γι' αυτήν την κατασκευή πρέπει να ξηραθούν περισσότερο από τα ξύλα του σκελετού. Πριν την τοποθέτησή τους βάζονται με μίνιο, όπως και τα ξύλα του σκελετού. Τα πρώτα σανίδια του πετσώματος της γάστρας τοποθετούνται κάτω από την τσάπα και διαμορφώνονται σε σειρές παράλληλες με την τσάπα, τις λεγόμενες αράδες. Όταν οι αράδες αποτελούνται από περισσότερες από δύο σανίδες, τότε καρφώνονται πρώτα οι ακραίες σανίδες, που τελειώνουν στους άσσους και μετά η μεσαία. Το πλάτος των σανιδιών του πετσώματος στο ψηλότερο σημείο της γάστρας αυξάνεται σταδιακά από τη μέση του σκάφους προς την πλώρη και την πρύμνη, ώστε οι αρμοί ανάμεσα στις αράδες των σανιδιών αυτών του πετσώματος να παραμένουν σχεδόν παράλληλοι σ' όλο το μήκος του σκάφους.

Για να εξασφαλίσουν τη μεγαλύτερη δυνατή εφαρμογή των σανιδιών χρησιμοποιούνται η στατζόλα και το μαστάρι για το μέτρημα και το σημάδεμα κάθε σανίδας της γάστρας. Πριν την εφαρμογή των σανιδιών του πετσώματος στους νομείς, πελεκούν ένα μέρος της εξωτερικής τους επιφάνειας, για να διαμορφώσουν το κατάλληλο φάλτσο, ώστε να προσαρμοστούν στην περιοχή αυτή τα αντίστοιχα σανίδια του πετσώματος. Το βασικό σημείο της εργασίας αυτής είναι να βρεθεί το φάλτσο του νομέα και να διαμορφωθεί με την κατάλληλη λάξευση. Το πέτσωμα που έχει ξεκινήσει από τις τσάπες (ζωνάρια), σταματάει στη μέση περίπου της πλευράς του σκάφους και μετά αρχίζει το πέτσωμα πάνω από την καρίνα.

Οι ξυλοναυπηγοί δίνουν ειδικά ονόματα στις τρεις πρώτες αράδες πάνω από την καρίνα. Έτσι η πρώτη ονομάζεται πιστρόφι ή ντουρέλο, η δεύτερη καβαλάρης και η τρίτη κόντρα-καβαλάρης. Στα σανίδια αυτά, τα οποία λόγω του στρεβλωμένου σχήματος που έχουν, ασκούνται οι μεγαλύτερες δυνάμεις εγκάρσια στις ίνες του ξύλου και πρέπει να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ευλυγισία και παράλληλα την καλύτερη δυνατή εφαρμογή μεταξύ τους και με την καρίνα. Για την τοποθέτηση των τριών αυτών σανιδιών, βρέχονται με θαλασσινό νερό ή ζεσταίνονται ή και τα δύο μαζί. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτών των σανιδιών είναι ότι πρέπει να μετρηθούν, να κοπούν και να βραχούν ή να ζεσταθούν και τα τρία μαζί. Μετά τοποθετούνται και τα τρία πάνω στους νομείς και έτσι ξεκινάει η διαδικασία μετρήματος και κοψίματος των υπόλοιπων σανιδιών.

Συνεχίζοντας το πέτσωμα πάνω από την καρίνα, φτάνει η περιοχή που υπάρχει το τελευταίο σανίδι του επάνω τμήματος. Στο κενό μεταξύ των δύο πετσωμένων τμημάτων τοποθετείται το τελευταίο σανίδι-κλειδί για όλο το πέτσωμα, που έχει τριγωνικό σχήμα, η λεγόμενη καταφραή. Κάθε σόκορο των σανιδιών είναι τοποθετημένο πάντοτε πάνω σε κάποιο νομέα για να μπορούν να καρφώνονται τα άκρα. Για το στερέωμα των σανιδιών πάνω σε κάθε νομέα πολλές φορές χρησιμοποιείται ο συνδυασμός από δύο καβίλιες και ένα καρφί. Μία άλλη ειδική εργασία, μετά το πέτσωμα, είναι το ζουπάρισμα των καρφιών με τη χρήση διαφόρων ειδών ζουπάδων και καμελιών που έχουν το ίδιο μέγεθος με το κεφάλι των καρφιών. Μπαίνουν μισό εκατοστό περίπου μέσα από τα σανίδια και μετά γεμίζονται με πίσσα. Σε πιο δαπανηρές κατασκευές και ιδιαίτερα στα σημεία που οι τρύπες είναι ορατές τοποθετούνται συνήθως ξύλινες σφήνες. Όταν τελειώνει το ζουπάρισμα ξεκινάει το πλάνισμα κατά μήκος των ινών των σανιδιών.

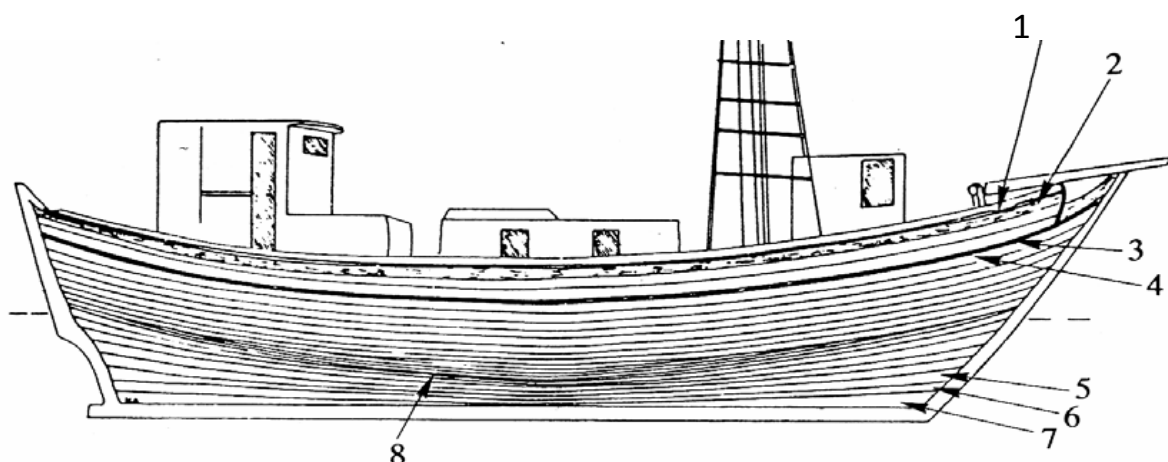
## Ε2) ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ

### Ε2.1) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΑΒΑΚΑ ΣΤΗΝ ΠΡΥΜΝΗ

Η καρίνα και το πλωριό ποδόσταμα κατασκευάζονται με τον ίδιο τρόπο όπως και στα οξύπρυμνα. Η διαφορά τους βρίσκεται στο πρυμνιό ποδόσταμα, το οποίο σε αυτά τα σκάφη διαμορφώνεται κατάλληλα έτσι, ώστε να στηρίζεται ο καθρέφτης (άβακας). Επίσης, το πέτσωμα γίνεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, με τη μόνη διαφορά ότι υπάρχουν δύο τελευταία σανίδια με σχήμα σφήνας λόγω του μεγαλύτερου πλάτους στην περιοχή της πρύμνης. Το ένα βρίσκεται χαμηλά, εκεί όπου ξεκινάει ο καθρέφτης της πρύμνης, και το άλλο βρίσκεται στην ίδια θέση που είναι η καταφραγή στα οξύπρυμνα σκάφη.

### Ε2.2) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΕΝΤΟΝΗ ΚΥΡΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΡΥΜΝΗΣ ΠΟΥ ΣΥΓΚΛΙΝΕΙ ΣΤΟ ΠΟΔΟΣΤΑΜΑ (ΔΙΜΠΕΡΤΙ)

Το πρυμνιό ποδόσταμα αποτελείται από δύο στοιχεία. Το κάτω ξύλο που έχει το σχήμα ενός ανάποδου μπρατσολιού, το οποίο δημιουργεί χώρο για το εσωτερικό τιμόνι και για την προπέλα. Πάνω σ' αυτό το στοιχείο προσαρμόζεται ο καθρέφτης με εσωτερική ενίσχυση που αποτελεί και το πάνω στοιχείο του πρυμνιού ποδοστάματος. Η τρύπα για το πηδάλιο ενισχύεται με πλαϊνά ξύλα για να σταθεροποιηθεί ολόκληρη η κατασκευή. Τέλος το σχήμα του επάνω ξύλου του ποδοστάματος είναι καμπύλο με διαμορφωμένο τον άσσο και από τις δύο πλευρές.



Εικόνα 64: Το πέτσωμα ενός περάματος . 1. κουπαστή, 2. πάνω ζωνάρι, 3. τρυπητό ή κουρζέτο, 4. ζωνάρι, 5. κόντρα-καβαλάρης, 6. καβαλάρης, 7. πιστρόφι, 8. καταφραγή.

### **E2.3) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΕΛΛΕΙΨΟΕΙΔΗ ΠΡΥΜΝΗ (ΚΑΡΑΒΟΣΚΑΡΟ)**

Η πρύμνη του караβόσκαρου στο κάτω μέρος έχει μόνο ένα κοντό ποδόσταμα και στις εσωτερικές ενισχύσεις, δηλαδή το μπρατσόλι και πάνω του ακράπι. Η πρύμνη του караβόσκαρου έχει την υποδοχή για το πηδάλιο η οποία είναι διαμορφωμένη όπως ακριβώς και το λίμπερτι.

Η σημαντικότερη διαφορά τους είναι ότι στο караβόσκαρο δεν υπάρχει το επάνω τμήμα του πρυμνιού ποδοστάματος, αλλά όλος ο σκελετός της πρύμνης στηρίζεται πάνω στο κοντό ποδόσταμα, στο κάτω μέρος της πρύμνης. Απαιτεί εντελώς διαφορετική διαδικασία η κατασκευή της πρύμνης του караβόσκαρου. Η πρύμνη κατασκευάζεται χωρία από το υπόλοιπο σκάφος. Πρώτα συναρμολογείται ο κυρίως σκελετός της πρύμνης, ο πρώτος νομέας που βρίσκεται πάνω ακριβώς από το ποδόσταμα και η κουτάλα, που αποτελεί την προέκταση του ποδοστάματος προς τα πίσω και πάνω. Όταν ολοκληρώνεται η κατασκευή του σκελετού της πρύμνης, σηκώνεται με μεγάλα παλάγκα και τοποθετείται πάνω στην καρίνα. Η πρύμνη του караβόσκαρου απαιτεί ξύλα με συγκεκριμένη φυσική καμπυλότητα και υπάρχει αρκετή φύρα κατά την κατασκευή της.

Επιπλέον το μεγαλύτερο μέρος της γάστρας του караβόσκαρου πετσώνεται με διαφορετικό τρόπο. Στα караβόσκαρα δεν υπάρχει καταφραή και όλες οι σειρές των σανιδιών ξεκινούν από το πλωριό ποδόσταμα και καταλήγουν στο ποδόσταμα της πρύμνης. Το πέτσωμα ξεκινάει από την τσάπα, κάτω από το τρυπητό και τελειώνει στον άσσο της καρίνας.



**Εικόνα 65: Κατασκευή για την Καθέλκυση του Σκάφους**

### **E3) ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΘΕΛΚΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ**

Στην Ελλάδα, όλες οι ναυπηγικές εργασίες γίνονται στην ύπαιθρο. Ωστόσο σε κάθε ναυπηγείο, υπάρχουν δύο μόνιμες κατασκευές, οι οποίες χρησιμεύουν στην καθέλκυση και την ανέλκυση των σκαφών. Η πρώτη είναι ο «εργάτης», ο οποίος διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, αλλά ο βασικός του μηχανισμός είναι ο ίδιος και αποτελείται από μια ξύλινη κατασκευή καλά στερεωμένη στο έδαφος και τραβάει με τη βοήθεια μιας χοντρής αλυσίδας (καδένα ή караμοσάλι) τα σκάφη από τη θάλασσα.

Η άλλη κατασκευή είναι η σχάρα καθέλκυσης, το μήκος της οποίας ξεπερνά τα δεκαπέντε μέτρα, ενώ το πλάτος της φτάνει τα δύο μέτρα. Ένα τμήμα της είναι βυθισμένο στη θάλασσα, ενώ το υπόλοιπο βγαίνει στην ακτή, μπροστά στο χώρο εργασίας του καρνάγιου. Το σκάφος γλιστρά πάνω στη σχάρα με προστατευμένα τα βάζια του από ένα χοντρό στρώμα λίπους που αλείφεται στα ξύλα της σχάρας, μέχρι τον χώρο των επισκευών.

Όταν τα σκάφη βρίσκονται ήδη στη θάλασσα και πρέπει να γίνουν μικροεπισκευές στο πέτσωμα, μερεμέτια ή σινιάρισμα στα ύφαλα, οι ξυλοναυπηγοί χρησιμοποιούν μια άλλη μέθοδο που ονομάζεται «καρενάρισμα». Με τη βοήθεια μιας σχεδίας εξοπλισμένης με σχοινιά και τροχαλίες γέρνουν το σκάφος μέχρι το σημείο όπου γίνεται ορατή η καρίνα του και, στη συνέχεια επιτελούν τις απαραίτητες εργασίες σε κάθε πλευρά του σκάφους και μετά το γυρίζουν στην αρχική του θέση.

#### **Ε4) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

Για τον σχεδιασμό του σκάφους και την κατασκευή του χρησιμοποιείται η μέθοδος της Σάλας. Ειδικότερα, για την κατασκευή του ακολουθείται μια σειρά διαδικασιών, ξεκινώντας από τη διαμόρφωση του σκελετού του (χτίσιμο καϊκιού), την επένδυση του καταστρώματος (πέτσωμα κουβέρτας), την επένδυση του σκελετού με σανίδια στο εξωτερικό του περίβλημα (πέτσωμα γάστρας) και τέλος τις δευτερεύουσες κατασκευές στο εσωτερικό της γάστρας και στο κατάστρωμά του. Στη συνέχεια γίνεται η στεγανοποίηση του σκάφους, δηλαδή η στεγανοποίηση του κύτους με εποξικές ρητίνες και υαλούφασμα, η επικάλυψη με αστάρι όλων των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών, το τελικό χρώμα του σκαριού και τέλος το υφαλόχρωμα (μουράβια) στα ύφαλα της γάστρας.

##### **Ε4.1) ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

Η χρήση εργαλείων που χρησιμοποιούνται, περιλαμβάνει μια σειρά παραδοσιακών χειροκίνητων εργαλείων, η ευελιξία των οποίων δεν αντικαθίσταται από κανένα εξελιγμένο εργαλείο, όπως το σκεπάρνι, οι ζουμπάδες και το ξύλινο μέτρο. Επιπλέον χρησιμοποιούνται και ηλεκτροκίνητα εργαλεία, τα οποία έχουν μειώσει τις ώρες εργασίας και έχουν διευκολύνει αρκετά τους ξυλοναυπηγούς και αυτά είναι το ροκάνι, το σβουράκι, η σέγα, το τρυπάνι, το ρούτερ, το αλυσοπρίονο και το δισκοπρίονο.

Επιπρόσθετα, τα μηχανήματα που εδραιώνουν τον μηχανολογικό εξοπλισμό του ναυπηγείου αποτελείται από μία γερανογέφυρα η οποία μπορεί να σηκώσει έως και δέκα τόνους βάρος, από δύο πριονοκορδέλες μία των 80 cm και μία των 100 cm, από μία πλάνη - ξεχονδριστήρα των 40 cm, από μία πλάνη των 50 cm, από μία ξεχονδριστήρα των 50 εκ, από δύο γωνιάστρες, μία μεγάλη και μία μικρή, από μία απορροφητική και μία σβούρα. Για την ανέλκυση και την καθέλκυση των σκαφών χρησιμοποιούν τρέιλερ ή τρακτέρ.



Εικόνα 66: Γερανογέφυρα



### **ΠΡΙΟΝΟΚΟΡΔΕΛΑ 80 CM:**

Μηχάνημα το οποίο χρησιμοποιείται στο πρώτο στάδιο κοπής των ξύλων για να δοθεί το επιθυμητό σχήμα. Το μηχάνημα αυτό χρησιμοποιούνται από παλιά.



Εικόνα 67: Πριονοκορδέλα

### **ΠΛΑΝΗ - ΞΕΧΟΝΔΡΙΣΤΗΡΑ:**

Μηχάνημα το οποίο χρησιμοποιείται και ως πλάνη και ως ξεχονδριστήρα με μία απλή μετατροπή. Η χρήση του γίνεται δεύτερο και στο τρίτο στάδιο κατεργασίας των ξύλινων κομματιών του σκάφους. Στο δεύτερο στάδιο ως πλάνη χρησιμεύει για το πλάνισμα (ευθυγράμμιση) μιας επιφάνειας. Η πλάνη κατεργάζεται μόνο ευθύγραμμα κομμάτια ξύλου. Στο τρίτο στάδιο ως ξεχονδριστήρα χρησιμεύει για την κατεργασία του ξύλου ώστε να είναι ισοπαχείς και παράλληλες οι δύο πλευρές του ξύλινου κομματιού. Ουσιαστικά χρησιμεύει για να δώσει στο κομμάτι το τελικό του σχήμα.



Εικόνα 68: Πλάνη - Ξεχονδριστήρας

### **ΓΩΝΙΑΣΤΡΑ (ΜΕΓΑΛΗ):**

Μηχάνημα το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για την κοπή ξύλου τύπου κόντρα πλακέ, για τα χωρίσματα των σκαφών και για την επίπλωση και για την δημιουργία τέλειας εφαρμογής μεταξύ των κομματιών. Πριν προστεθεί αυτό το μηχάνημα στο ναυπηγείο τη δουλειά του την έκανε η πριονοκορδέλα. Η κύρια χρήση της γωνιάστρας και της σβούρας είναι για την επίπλωση και τον καλλωπισμό του σκάφους.



Εικόνα 69: Γωνιάστρα

### **ΣΒΟΥΡΑ:**

Μηχάνημα το οποίο χρησιμοποιείται για την κατεργασία της μορφής των επιφανειών (πατούρα, λούκι). Ακόμα μπορούν να προσαρμοστούν πάνω του εργαλεία για την δημιουργία του προφίλ περιθωρίου (καλλωπισμός). Ειδικότερα, η σβούρα είναι μηχάνημα που χρησιμεύει στην επίπλωση του σκάφους.



Εικόνα 70: Σβούρα

## **E4.2) ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

Η κατασκευή του σκάφους ξεκινά κατόπιν παραγγελίας, και στη συνέχεια προσδιορίζεται ο τύπος του σκάφους, ο σκοπός που θα εξυπηρετήσει, οι βασικές διαστάσεις του και το είδος της ξυλείας από το οποίο θα κατασκευαστεί. Έπειτα, ο ναυπηγός θα προβεί στις απαραίτητες διαδικασίες μελέτης και αναλυτικής σχεδίασης, πρώτα στο χέρι και αργότερα σε πρόγραμμα AutoCAD για όλο το σκάφος ώστε να δημιουργηθούν ξυλότυπα (μοδέλα ή χνάρια) κλίμακας 1:1 τουλάχιστον για την καρίνα και τους νομείς ώστε να γίνει πρώτα το μοντάζ και μετά η κοπή των ξύλων και εν τέλει να δημιουργηθούν τα στοιχεία του σκάφους.

Δεν χρησιμοποιούνται οι κλασικές παρέλες για την σύνδεση του σκελετού (καρίνα, ποδοστάματα) αλλά μεγάλες σφηνωτές ενώσεις που συγκολλούνται με εποξικές ρητίνες. Πιο συγκεκριμένα, δεν δίνονται τα κλειδώματα των βασικών ενώσεων αλλά συγκολλούνται με αναλογία 12:1 στο πάχος για να αποκτηθούν οι μεγάλες αντοχές που απαιτούνται και στη συνέχεια όλα τα στοιχεία που συγκολλούνται μαζί να αποτελέσουν μια ενιαία δομή.

### **ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΡΕΝΑΣ**

Ο ακριβής προσδιορισμός του μήκους του σκάφους, δηλαδή η απόσταση από το κοράκι του πλωριού ποδόσταμου ως το άκρο της πρύμνης του καθρέφτη καθορίζει το μήκος της καρένας. Η καρίνα αποτελεί τη αφετηρία της κατασκευής του σκάφους και αποτελείται από πέντε κομμάτια ξυλείας ισοκο μαζί με τη στείρα στη δική μας περίπτωση (μπορεί να αποτελείται από 5-10 κομμάτια ανάλογα με το μέγεθος του σκάφους). Για την διαμόρφωση των διαστάσεων της γίνεται χρήση της κορδέλας όπου δίνεται το συνολικό μήκος της, ενώ το πάχος και το φάρδος της θα οριστεί με την χρήση του ξεχονδριστήρα.

Παράλληλα με την καρίνα (έξω τρόπιδα) χτίζεται και το ακράπι (μέσα τρόπιδα) που τρέχει από την πλώρη στη πρύμνη του σκάφους και αποτελεί διάμηκες ενισχυτικό μαδέρι του σκελετού. Αντίθετα με τα ιστιοφόρα, στα μηχανοκίνητα σκάφη δεν χρειάζεται επιπρόσθετο βάρος (μολύβι στην καρίνα).



**Εικόνα 71: Δημιουργία Καρένας**

## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΛΩΡΙΟΥ ΠΟΔΟΣΤΑΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΚΡΑΠΙΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της καρίνας, κατασκευάζεται με τη βοήθεια του χναριού και τοποθετείται το πλώριο ποδόσταμα (στείρα), το οποίο συνιστά την προέκταση της καρίνας στην πλώρη και οριοθετεί το μήκος του σκάφους. Το δοκάρι του είναι διαφορετικό από αυτό της καρίνας, τοποθετείται σχεδόν κάθετα σε αυτήν και έχει δε το ίδιο πάχος με αυτήν. Η ένωση του πλώριου ποδοστάματος με την καρίνα του σκάφους γίνεται με μεγάλες σφηνωτές ενώσεις που συγκολλούνται με εποξικές ρητίνες.



Εικόνα 72: Κατασκευή Ποδοστάματος



Εικόνα 73: Ποδόσταμα

Μετά την τοποθέτηση του πλώριου ποδοστάματος, τοποθετείται το ακράπι, το οποίο είναι ένα ξεχωριστό μαδέρι που τοποθετείται ακριβώς πάνω από την καρίνα του σκάφους και εκτείνεται σε όλο το μήκος της τρόπιδας, στενεύοντας όσο ανεβαίνει η στείρα για να πάρει την κλίση μέχρι και το ύψος του καταστρώματος.

Το ακράπι έχει διπλό ρολό στην κατασκευή του. Κατά μήκος του έχουν δημιουργηθεί εγκάρσιες εγκοπές ανάλογα, για την υποδοχή του κάθε ζεύγους των νομέων. Ακόμα, η μορφή του είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε όταν τοποθετηθεί πάνω στην καρίνα η επιφάνεια που θα δημιουργηθεί μεταξύ αυτών των δυο στοιχείων ο λεγόμενος ασσός, η εγκοπή δηλαδή σε όλο το μήκος του σκάφους (διάμηκες επίπεδο) και στις δυο πλευρές του που αργότερα θα καρφωθούν εκεί τα μαδέρια του πετσώματος της γάστρας. Στα μηχανοκίνητα σκάφη τύπου cruiser το πρύμνιο ποδόστημα δεν υπάρχει και στη θέση αυτού τοποθετείται ο καθρέπτης.



Εικόνα 74: Ακράπι



## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΧΝΑΡΙΩΝ ΝΟΜΕΩΝ

Ο σχεδιασμός και η δημιουργία των νομέων του σκάφους αποτελούν το σημαντικότερο σημείο στην κατασκευή του σκελετού του σκάφους. Οι νομείς ή αλλιώς πόστες είναι τα μαδέρια κυρτού σχήματος (στραβόξυλα), τα οποία χρησιμοποιούνται για τον σχηματισμό του σκελετού των πλευρών του σκάφους. Στο κάτω μέρος τους, εφαρμόζουν κάθετα στην καρένα και στο επάνω μέρος τους εφαρμόζουν, κάθετα στην κουπαστή. Καθεμιά από τις πόστες των νομέων αποτελούνται από τρία κομμάτια (ένα για κάθε πλευρά) και η ένωση αυτών γίνεται στα βαθικά (τριγωνικού σχήματος βάσεις) με τζαβέτες και εποξική κόλλα.

Το μήκος του σκάφους προσδιορίζει και το συνολικό αριθμό των νομέων που θα χρησιμοποιηθούν. Στους νομείς καρφώνονται τα μαδέρια του πετσώματος του σκάφους, δηλαδή το εξωτερικό του περίβλημα. Το σχήμα των νομέων διαμορφώνει τη μορφή της γάστρα του σκάφους



Εικόνα 75: Χνάρια Νομέων

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΝΟΜΕΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση της καρίνας, και αφού έχουν κατασκευαστεί το πλώριο ποδόσταμα, το ακράπι και ο καθρέφτης, με βάση το υπάρχον σχέδιο τοποθετούνται οι νομείς του σκάφους στη βάση τους. Μετά την ευθυγράμμιση των παραπάνω, διαμορφώνεται σε τρισδιάστατο επίπεδο το σκάφος.

Η τοποθέτηση των νομέων ξεκινάει από τη μέση του σκάφους όπου τοποθετούνται οι δύο ίσοι μεταξύ τους νομείς με το μεγαλύτερο άνοιγμα. Αυτό αποτελεί και το μεγαλύτερο πλάτος του σκάφους. Το πλάτος μειώνεται προοδευτικά όσο απομακρυνόμαστε από τη μέση, για να δημιουργηθεί μια ισχυρή κατασκευή.

## ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΝΟΜΕΩΝ

Η στήριξη της κατασκευής γίνεται σε δυο τάκους, έναν στην πλώρη και έναν στην πρύμνη και ο κάθε νομέας ξεχωριστά η ανά δεύτερο νομέα στηρίζεται σε πρόχειρα ξύλινα στοιχεία που ονομάζονται μπουντέλια. Η ευθυγράμμιση του σκάφους κρίνεται απαραίτητη σε αυτή τη φάση και μπορεί να γίνει είτε με νήμα στάθμης είτε με ράμμα. Έχοντας δηλαδή το νήμα της στάθμης (το ζύγι) και το αντίστοιχο ράμμα από την πλώρη μέχρι την πρύμνη στο διάμηκες επίπεδο και αφού είναι παράλληλο με την καρένα τότε είναι ευθυγραμμισμένο. Ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση του λείζερ.

## ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Εφόσον ευθυγραμμιστούν όλοι οι νομείς, η κατασκευή συνεχίζεται με τη στήριξη τους σε πήχεις (φούρμες) ώστε να είναι δεμένοι μεταξύ τους και να στηριχτεί πρόχειρα ο σκελετός. Χρησιμοποιούνται τρεις φούρμες στον πυθμένα της κατασκευής και τρεις σε κάθε πλευρά. Έπειτα, αφού συναρμολογηθεί η τρόπιδα, οι νομείς ξεχωριστά ο καθένας τοποθετούνται πάνω της όπως ακριβώς προβλέπεται στο σχέδιο, ώστε να δημιουργηθεί ο βασικός σκελετός του σκάφους. Στην πορεία τοποθετούνται τα ενισχυτικά διαμήκη, τα οποία συγκολλούνται πάνω στους νομείς για να στηρίξουν τον σκελετό. Τα διαμήκη ενισχυτικά μπαίνουν αμέσως μετά το σκελετό και τους νομείς και συνιστούν τις βάσεις των πατωμάτων, τις βάσεις των μηχανών που τρέχουν σε όλο το μήκος του σκάφους. Όλα τα στοιχεία έχουν σύνθετες λειτουργίες και το καθένα συντελεί στην γενική δομή του σκάφους.



Εικόνα 76: Ενισχυτικά Κατασκευής

## ΒΙΑΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΝΟΜΕΩΝ «ΚΟΥΡΕΜΑ ΣΤΡΑΒΟΞΥΛΩΝ»

Για το βιάρισμα των νομέων έχει προηγηθεί η χάραξη σημαδιών, ώστε να είναι γνωστό το όριο του νομέα, και στη συνέχεια τοποθετούνται όλα τα διαμήκη ενισχυτικά εσωτερικά, το σωτρόπι παράλληλα της καρίνας, οι στραγαλιές και οι βάσεις των μηχανών. Ξεκινά δηλαδή η στήριξη του σκελετού από τον πυθμένα και ανεβαίνει προς τα πάνω, μέχρι το ύψος του καταστρώματος όπου και οριοθετείται το ύψος κοπής των νομέων. Με το βιάρισμα δίνεται το τελικό σχήμα της κουπαστής του σκάφους και οριστικοποιείται το ύψος των νομέων. Τα άκρα των στραβόξυλων είναι άνισα μεταξύ τους. Έτσι με το «κούρεμα των νομέων» δίνεται το απαιτούμενο ύψος τους, καθώς και η κυρτότητα που πρέπει να αποκτήσει το σκάφος από τη μέση και προς την πλώρη και από τη μέση του προς την πρύμη του.

## ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΣΑΠΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΚΟΥΠΑΣΤΗΣ

Η τσάπα είναι το πρώτο εξωτερικό μαδερι κάτω από το κατάστρωμα η οποία γίνεται για να τοποθετηθεί ο σκελετός και να μην υπάρχουν μετακινήσεις από κει και πάνω στα στραβόξυλα, έτσι ώστε να γίνει η τοποθέτηση της κάτω κουπαστής. Μετά την τοποθέτηση της τσάπας, τοποθετείται αμέσως από μέσα και λίγο πιο κάτω από το πάχος των ζυγών, το αστάρι (ζυγοδόκι) δηλαδή η στήριξη του καταστρώματος και ακολουθεί η τοποθέτηση όλων των στραγαλιών χαμηλά. Μπορεί να μην υπάρχει τσάπα αλλά μόνο κάτω κουπαστή.

## **Ε4.3) ΣΤΑΔΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΡΥΘΜΙΣΗΣ**

### **ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (ΚΟΥΒΕΡΤΑ)**

Εφόσον ολοκληρωθεί ο σκελετός μέχρι και το ύψος του καταστρώματος, κατασκευάζονται για λόγους ευκολίας στην εργασία, όλες οι εσωτερικές λεπτομέρειες των πατωμάτων και των καμπινών, των χωρισμάτων, του χώρου ενδιαίτησης και οι στεγανές φρακτές πριν κλίσει το σκάφος (πέτσωμα).

### **ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΜΑΡΙΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΑΤΩΜΑΤΩΝ**

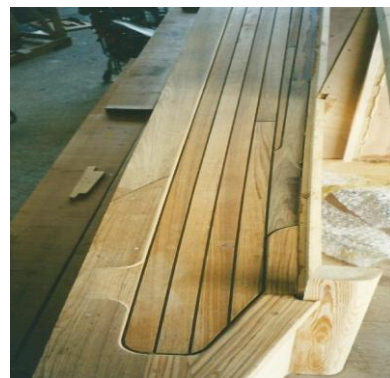
Τα εσωτερικά διαμήκη ενισχυτικά που τοποθετούνται (στραγαλιές, σωτρόπι, βάσεις μηχανών) και η συνέχεια αυτών, αποτελούν τις βάσεις για τη στήριξη των πατωμάτων. Μέχρι την πλώρη, ανεβαίνει ένα νεύρο όρθιο από κόντρα πλακέ και ξύλα σχήματος διπλού ήττα (H), που φτάνει μέχρι το επίπεδο του πατώματος και κατά συνέπεια μέχρι την πλώρη του σκάφους σε μια ευθεία. Το μαδέρι (νευρωση) αυτό είναι και η συνέχεια των βάσεων των μηχανών.

Αφού ολοκληρωθεί ο σκελετός πατώματος βάση σχεδίου υπάρχουν συγκεκριμένα σημεία για το που θα πέσουν οι τραβέρσες, για το που θα υπάρχουν τα ανοίγματα των πατωμάτων, για το που θα υπάρχουν οι μπουλμέδες και διάφορα άλλα συστήματα, με σκοπό να οριοθετηθούν τα εγκάρσια ενισχυτικά του πατώματος σύμφωνα με τη γενική διάταξη του σκάφους.

### **ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ (ΠΕΤΣΩΜΑ ΚΟΥΒΕΡΤΑΣ)**

Αφού ολοκληρωθεί το πρώτο κατάστρωμα που είναι από κόντρα πλακέ θαλάσσης, ενώνεται με τα καμάρια κολλητά με (εποξική κόλλα) και γίνεται η επιφάνεια του καταστρώματος. Το κόντρα πλακέ αν και αυξάνει το κόστος της κατασκευής, τοποθετείται για να επιτευχθεί αποδοτικότερη στεγανοποίηση της κουβέρτας. Ακολουθεί η διαδικασία επένδυσης του καταστρώματος (πέτσωμα κουβέρτας) με σανίδια από ξυλεία teak.

Η τοποθέτηση των μαδεριών θα γίνει κάθετα στα καμάρια (διάμηκες επίπεδο) και κολλητά πάνω στο κόντρα πλακέ σε απόσταση όσο το επιθυμητό άνοιγμα (πλάτος) του αρμού. Με τον ίδιο τρόπο όπως και στο κατάστρωμα (κόντρα πλακέ, εποξική κόλλα, επένδυση teak) θα επενδυθεί και η πασαρέλα στην πρύμνη του σκάφους.



**Εικόνα 77: Επένδυση Καταστρώματος**

## **ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Αφού λοιπόν γίνει το 90% των επιπλώσεων εσωτερικά, τοποθετούνται τα πλαϊνά της χαμηλής υπερκατασκευής (κόντρα-πλακέ), που θα μονταριστεί επάνω στα χωρίσματα του σκάφους σύμφωνα με την καμπυλότητα και το άνοιγμα του καταστρώματος. Στη γωνία του καταστρώματος (στο κόντρα πλακέ εσωτερικά) θα κολληθεί μια νεύρωση πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν τα καμάρια της υπερκατασκευής του σκάφους.

Από κει και μετά πριν μπει η οροφή, επενδύονται από μέσα τα πλαϊνά κόντρα-πλακέ της υπερκατασκευής, ανοίγονται τα φιλιστρίνια και όλες οι λεπτομέρειες, πέφτει το κόντρα πλακέ της χαμηλής υπερκατασκευής και στήνεται το πάτωμα της γέφυρας πλοήγησης στον εσωτερικό χώρο.

Το χτίσιμο του σκάφους γίνεται από κάτω προς τα πάνω. Μόλις ολοκληρωθεί το πάτωμα της γέφυρας τοποθετούνται τα πλαϊνά της γέφυρας (υπερκατασκευής) τα οποία γίνονται εκτός σκάφους και στήνονται πάνω στην χαμηλή υπερκατασκευή.

## **ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ (ΠΕΤΣΩΜΑ ΓΑΣΤΡΑΣ)**

Αφού έχει σχεδόν τελειώσει η ξυλοκατασκευή από κάτω προς τα πάνω, επιτελείται παράλληλα και η έναρξη της διαδικασίας του πετσώματος της γάστρας δηλαδή, η εξωτερική επιφάνεια των νομέων επικαλύπτεται με σανίδια. Όλα τα στοιχεία του πετσώματος (μαδέρια) συνιστούν ένα σύνθετο περίβλημα που το κάνουν ενιαίο. Οι διαστάσεις των σανιδιών που χρησιμοποιούνται για το πέτσωμα της γάστρας εξαρτώνται από το μέγεθός του σκάφους.

Στη συνέχεια, τοποθετούνται τα μαδέρια στο εξωτερικό περίβλημα, το οποία κλείνει από την επένδυση του καταστρώματος προς τα κάτω φτάνοντας μέχρι το τσάκισμα της καρίνας. Το σκάφος είναι ακόμα σε σημείο που είναι στα σκαριά και είναι ζυγισμένο γιατί όλες οι υπόλοιπες εργασίες που δουλεύονται παράλληλα στο εσωτερικό γίνονται με αλφαδιασμένο σκάφος.

Μετά από το ζύγισμα του σκάφους και από την επιτέλεση των απαραίτητων μετρήσεων, ξεκινά η δεύτερη φάση, στην οποία το σκάφος με τη βοήθεια του γερανού πλαγιάζεται και αφού το αδειάσουν εσωτερικά αρχίζει η διαδικασία του πετσώματος δεξιά και αριστερά.

Τέλος τα μαδέρια καρφώνονται πάνω στους νομείς με μπρούτζινα καρφιά ή γαλβανιζέ ή χαλύβδινα εν θερμώ. Δεν συνίσταται η χρήση η χρήση ανοξειδωτων καρφιών, εξαιτίας διαφόρων θεμάτων ηλεκτρόλυσης αλλά και μειωμένης αντοχής σε σχέση με τα χαλύβδινα.



## **ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΓΑΣΤΡΑΣ – ΦΙΝΙΡΙΣΜΑΤΑ ΣΚΑΦΟΥΣ**

Όλος ο σκελετός του σκάφους επαλείφεται με δηλητήριο πρώτα, και συνεχίζουμε βάζοντας είτε χρώματα σκληρά, είτε μίνιο με μειονέκτημα ότι αργεί να στεγνώσει Όλα τα εσωτερικά φινιρίσματα γίνονται με βερνίκι πολυουρεθάνης.

Αφού ολοκληρωθεί το πέτσωμα της γάστρας, ξεκινούν οι εργασίες του εξωτερικού φινιρίσματος (ρητίνες, τριψίματα, στοκαρίσματα). Στο πέτσωμα επειδή οι αρμοί γεμίζουν με εποξική κόλλα και επειδή θέλουμε να ενισχύσουμε την επιφάνεια, εμποτίζουμε με εποξική ρητίνη όλη τη γάστρα εξωτερικά και κολλιέται το υαλούφασμα. Αφού στεγνώσει η ρητίνη επιστρώνεται με αλλά δυο χέρια ρητίνη.

Ακολουθεί η διαδικασία του φινιρίσματος με ελαφρύ εποξικό στόκο δυο συστατικών που μπορεί να γεμίσει και να καλύψει ατέλειες της επιφάνειας με σκοπό να φινιριστεί και στο τέλος έπεται το τρίψιμο του στόκου. Στη συνέχεια, γίνεται το αστάρωμα του σκάφους με 4 χέρια εποξικό αστάρι για να στρώσει η επιφάνεια και 2 χέρια τελικό. Τέλος πέφτει το χρώμα φινιρίσματος το οποίο είναι πολυουρεθάνης 2 συστατικών, από την βασική ίσαλο πλεύσης μέχρι και την υπερκατασκευή.

Μετά το φινίρισμα του σκάφους από την ίσαλο και πάνω, εκκρεμεί η επάλειψη του υφαλοχρώματος στα ίσαλα της γάστρας. Το υφαλόχρωμα ή Μουράβια έχει διάφορους τύπους (αυτοκαθαριζόμενες, σκληρές, τεφλόν, χαλκού) και είναι ενός συστατικού με διάφορα χημικά πρόσθετα για να απομακρύνουν τους ζωικούς οργανισμούς από τη θάλασσα. Τέλος οι αρμοί κλείνονται με λαστιχόκολλα και όταν αυτή στεγνώσει κουρεύεται για να έρθει στο ίδιο ύψος με την επένδυση.

## **E5) ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΑΝΤΩΣΗ**

Όλα τα ξύλινα σκάφη και πολύ περισσότερο αυτά που είναι κατασκευασμένα με κόντρα πλακέ θαλάσσης, έχουν το πλεονέκτημα να διαθέτουν μια επίκτητη εφεδρική πλευστότητα, που βοηθά, μέχρις ένα βαθμό την εφεδρική άντωση του σκάφους στο σύνολό της. Ο μέσος όρος βάρους (σε κιλά ανά κυβικό μέτρο) της ξυλείας και του κόντρα πλακέ, που χρησιμοποιείται για ναυπηγικές κατασκευές είναι γύρω στα 500 - 550 (συμπεριλαμβανομένου του βάρους των μεταλλικών συνδετικών και της κόλλας θαλάσσης) και 600 - 650 (αν το σκάφος πλαστικοποιηθεί εξωτερικά, μόνο για λόγους προστασίας), του πλαστικού (πολυεστέρας μαζί με υαλοϋφάσματα) γύρω στα 1550, του αλουμινίου γύρω στα 2700 και του σιδήρου γύρω στα 8000. Αυτό δείχνει ότι η ξυλεία σαν βάρος επιπλέει, ενώ το πλαστικό, το αλουμίνιο και ο σίδηρος, όχι.

Όμως, στην επίκτητη εφεδρική άντωση της ξυλείας, που καλύπτει το κυρίως σκάφος, προστίθενται το βάρος της μηχανής, των μπαταριών, των δεξαμενών καυσίμου και νερού, του ιστού, του έρματος, των πανιών και όλων των άλλων εξαρτημάτων, αντικειμένων και παρελκόμενων, που απαιτούνται, τα οποία λόγω του βάρους τους δίνουν στο σύνολο του σκάφους μια αρνητική άντωση. Εκτός των προαναφερθέντων μόνιμων βαρών, προστίθεται και το βάρος των επιβαίνόντων, που επηρεάζει σημαντικά και ακόμη πιο αρνητικά την όλη κατάσταση.

Σαν γενικός κανόνας, για το χοντρικό υπολογισμό της απαιτούμενης εφεδρικής άντωσης ενός ξύλινου σκάφους, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος του 1 προς 1. Αυτό σημαίνει ότι, για κάθε κιλό βάρους, που υπάρχει πάνω στο σκάφος και έχει αρνητική άντωση, θα πρέπει να προστίθεται αντίστοιχο μέσο ή υλικό θετικής εφεδρικής άντωσης, που να καλύπτει την αρνητική.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι, που μπορούν να λύσουν το πρόβλημα της απαιτούμενης εφεδρικής άντωσης, όπως οι αεροθάλαμοι (λέγονται και αερασκοί επίπλευσης), τα διάφορα συνθετικά αφρώδη υλικά, που υπάρχουν στο εμπόριο γι' αυτή τη δουλειά, τα στεγανά τοιχώματα, τα κλειστά καταστρώματα με τον αυτοστραγγιζόμενο χώρο αναψυχής ή πηδαλιουχίας, κ.α.

Μια εσφαλμένη αντίληψη μερικών είναι ότι, τα διάφορα μέσα ή υλικά, που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της εφεδρικής άντωσης ενός σκάφους, το κάνουν να επιπλέει πιο ψηλά από την προκαθορισμένη Ίσαλο Γραμμή του. Αυτό είναι πέρα για πέρα λάθος. Δεν πρέπει να ξεχνά κάποιος ότι, κάθε μέσο ή υλικό έχει το βάρος του και εφ' όσον τοποθετηθεί μόνιμα μέσα στο σκάφος, θα έχει σαν αποτέλεσμα να το βυθίσει ακόμα περισσότερο. Αυτός είναι και ο λόγος, που πρέπει να προτιμώνται πάντοτε τα πλέον ελαφρά μέσα ή υλικά γι' αυτή τη δουλειά. Μερικοί χρησιμοποιούν διάφορες αυτοσχέδιες και αναξιόπιστες μεθόδους, για να αυξήσουν την εφεδρική άντωση του σκάφους τους, από τις οποίες άλλες είναι αστείες και άλλες τραγικές. Σαν παράδειγμα, τοποθετούν σε διάφορους χώρους του σκάφους, μπαλάκια του πινγκ-πονγκ ή άδεια πλαστικά μπουκάλια ή πλαστικές σωλήνες από λούκια βροχής, ταπωμένες στις άκρες τους.

Οι τυποποιημένοι αεροθάλαμοι, που είναι ανεξάρτητοι από την κύρια δομή του σκάφους, χρησιμοποιούνται περισσότερο σε ιστιοπλοϊκά ανοικτού τύπου με κινητή καρένα ή παρατροπίδια ευσταθείας, κάτω από τα καθίσματα, για να φαίνονται και να ελέγχονται μήπως και κάποιος τρυπήσει, πράγμα που σημαίνει ότι, δε θα υπάρξουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα σε περιπτώσεις κινδύνου.

Οι αεροθάλαμοι πρέπει να ασφαρίζονται, ομοιόμορφα κατανεμημένοι από την πλώρη μέχρι την πρύμη του σκάφους, κρατώντας το σκάφος στην επιφάνεια, σε μια σωστή θέση, για να μπορέσει το πλήρωμά του να το επαναφέρει και να αδειάσει τα υπόλοιπα νερά. Επίσης, πρέπει να μπορούν να αντέξουν για πολλή ώρα το βάρος του γεμάτου με νερό σκάφους, των βρεγμένων πανιών και του πληρώματος. Οι αεροθάλαμοι έχουν τη δυνατότητα να στηρίζουν περί τα 1000 κιλά ανά κυβικό μέτρο. Αρκετοί έμπειροι ιστιοπλόοι, προτιμούν, αντί για αέρα, να τους γεμίζουν με κάποιο κατάλληλο αφρώδες υλικό χαμηλής πυκνότητας, για απόλυτη ασφάλεια.

Πάντως, η χρήση διαφόρων αφρωδών υλικών είναι η πλέον δημοφιλής, για τη δημιουργία στεγανών διαμερισμάτων εφεδρικής άντωσης, που στη ναυπηγική ορολογία λέγονται "άθικτοι χώροι". Όλες οι απαιτούμενες εργασίες για τη διαμόρφωση των άθικτων χώρων, πρέπει να γίνονται κατά τη διάρκεια των εσωτερικών εργασιών του σκάφους και να βρίσκονται παραπλήσια στα μεγάλα βάρη του, όπως, μηχανή(ές), δεξαμενές, μπαταρίες, κλπ. Οι πιο ιδανικές περιοχές είναι αυτές κάτω από το κατάστρωμα, την κουπαστή ή τις εσωτερικές πλευρές του σκάφους. Η υπερβολική διαμόρφωση στεγανών χώρων κάτω από την Ίσαλο Γραμμή μπορεί να προσφέρει με την πρώτη ματιά μια σιγουριά, αλλά στην πραγματικότητα αναγκάζει το σκάφος, σε περίπτωση κατάκλισής του με νερά, να γυρίσει ανάποδα, ακριβώς σαν να είναι ένας άνθρωπος, που έχει στηρίξει το σωσίβιο στα πόδια του.

Άθικτοι χώροι, που μπορούν να γεμιστούν με αφρώδες υλικό, προκαθορίζονται εύκολα σε θαλασσινά παιχνίδια, μηχανοκίνητες βάρκες, ταχύπλοα σκάφη ανοικτού τύπου και γενικά σε μικρά σκάφη, με ελάχιστους ή ανύπαρκτους χώρους ενδιαίτησης. Σε μεγαλύτερα σκάφη κλειστού τύπου, με υπερκατασκευές και χώρους ενδιαίτησης, σπάνια συναντά κάποιος άθικτους χώρους γεμισμένους με αφρώδες υλικό, επειδή απαιτείται η εκμετάλλευση και του πιο μικρού χώρου. Εδώ, τα εγκάρσια και διαμήκη στεγανά τοιχώματα, οι πόρτες, τα παράθυρα, τα σκαλοπάτια, τα κλειστά καταστρώματα με τον αυτοστραγγιζόμενο χώρο αναψυχής ή πεδαλιουχίας, τα μπούνια καταστρώματος, οι χειροκίνητες ή αυτόματες αντλίες σεντινών, μαζί με τον εξοπλισμό ασφαλείας, έχουν τον πρώτο λόγο.

Συνιστάται ο έλεγχος του αφρώδους υλικού πριν την προμήθειά του, χρησιμοποιώντας σαν δείγμα, δύο μικρά τεμάχιά του. Ο έλεγχος γίνεται πρώτα με τη βύθιση του ενός τεμαχίου μέσα σε βενζίνη. Αν αυτό μαλακώσει και αρχίσει να διαλύεται, σημαίνει ότι δεν είναι αποτελεσματικό. Το άλλο τεμάχιο ζυγίζεται και καταγράφεται το βάρος του. Στη συνέχεια, βυθίζεται για 2 - 3 μέρες στο νερό και ξαναζυγίζεται. Αν το βάρος του αυξηθεί, που σημαίνει ότι έχει απορροφήσει νερό, δεν κάνει.

Υπάρχουν διάφορα είδη αφρωδών υλικών, αλλά η διογκωμένη πολυουρεθάνη είναι η φτηνότερη και η ασφαλέστερη, διότι αντέχει στη βενζίνη, στα λάδια και δε μεταφέρει την πυρκαγιά γρήγορα. Το βάρος της, είναι ελάχιστο, ανάλογο της πυκνότητάς της, με μέσο όρο τα 35 κιλά ανά κυβικό μέτρο. Αν το σκάφος βρίσκεται μέσα σε «γλυκά νερά» (το βάρος του γλυκού νερού είναι 1000 κιλά ανά κυβικό μέτρο), τότε η πολυουρεθάνη θα έχει τη δυνατότητα επιπρόσθετης εφεδρικής άντωσης  $1000-35=965$  κιλών. Αν το σκάφος βρίσκεται μέσα σε «θαλασσινό νερό» (το βάρος του θαλασσινού νερού είναι 1025 κιλά ανά κυβικό μέτρο), τότε η πολυουρεθάνη θα έχει τη δυνατότητα επιπρόσθετης εφεδρικής άντωσης  $1025-35=990$  κιλών.

Έχει αποδειχθεί στην πράξη ότι, η διογκωμένη πολυουρεθάνη συγκρατεί προοδευτικά υγρασία, σαν σφουγγάρι, δημιουργώντας προβλήματα δυσάρεστων οσμών και σαπισμάτων στο σκάφος, εκτός του ότι χάνει την αρχική προβλεπόμενη ανυψωτική της ικανότητα. Είναι προτιμότερη η χρήση διογκωμένης πολυουρεθάνης υψηλής πυκνότητας, π.χ. με βάρος της τάξης των 70 κιλών ανά κυβικό μέτρο και ειδικά σε χώρους, που έχουν άμεση επαφή με την υγρασία, όπως είναι οι χώροι, που βρίσκονται κάτω από την Ίσαλο Γραμμή.

Η διογκωμένη πολυουρεθάνη υψηλής πυκνότητας δεν απορροφά σχεδόν καθόλου υγρασία. Στο εμπόριο διατίθεται σε υγρή μορφή, η οποία στερεοποιείται μετά από την ανάμειξη των 2 συστατικών της ή σε χοντρά και πολύ χοντρά φύλλα, τα οποία διαμορφώνονται πανεύκολα και τοποθετούνται στις προκαθορισμένες θέσεις, με ενδιάμεση κόλλα. Η χρήση της σε υγρή μορφή, απαιτεί προσοχή κατά την ανάμειξη και την ενεργοποίησή της και πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή της, επειδή κατά τη διόγκωσή της «περπατάει» και «τρυπώνει» ανεξέλεγκτα. Η τοποθέτηση έτοιμων φύλλων διογκωμένης πολυουρεθάνης είναι καλύτερη, γιατί τα φύλλα, σαν συγκεκριμένος και διαμορφωμένος όγκος, αφαιρούνται ανά πάσα στιγμή και γίνεται ένας έλεγχος των χώρων, που έχουν τοποθετηθεί, για τυχόν απρόοπτα. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Το διογκωμένο πολυαιθυλένιο, είναι επίσης κατάλληλο, για τη διαμόρφωση χώρων εφεδρικής άντωσης. Είναι δυσκολόθραυστο, εύκαμπτο και βραδύκαυστο. Διογκώνεται όταν βυθιστεί μέσα σε βενζίνη, αλλά αντιστέκεται στην απορρόφηση νερού. Το βάρος του είναι ανάλογο της πυκνότητάς του και κυμαίνεται από 35 -145 κιλά ανά κυβικό μέτρο.

Μερικοί χρησιμοποιούν αφρώδη πολυστερίνη, γνωστή σαν Styrofoam, για την αύξηση της εφεδρικής άντωσης του σκάφους τους, γιατί είναι φτηνή και βρίσκεται ακόμα και σε μάντρες οικοδομών. Το υλικό αυτό είναι κατάλληλο μόνο για μονώσεις οικοδομών και όχι για θαλασσινή χρήση, επειδή διαλύεται με τη βενζίνη και είναι υπερβολικά εύφλεκτο.

## Ε6) ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΪΚΙΩΝ & ΠΛΟΙΑΡΙΩΝ

Για την καλή συντήρηση των ξύλινων καϊκιών και πλοιαρίων απαιτείται να μένουν καθαρά. Ο σωστός καθαρισμός έχει δύο μορφές: τον καθημερινό και τον περιοδικό. Ο καθημερινός καθαρισμός αφορά πρώτα απ' όλα τις καμπίνες και όλους τους κοινόχρηστους χώρους. Ο περιοδικός πρέπει να γίνεται τουλάχιστον κάθε φορά που το πλοίο επιστρέφει από ταξίδι και ο λόγος είναι επειδή δεν κάνει να μένει το αλάτι πάνω στο σκάφος, γιατί καταστρέφει τα ξύλα.

Οι ξύλινες επιφάνειες δεν έχουν την ανθεκτικότητα που έχουν οι χαλύβδινες στην επίδραση του νερού και έτσι η παρακολούθηση και η συντήρησή τους πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά. Με την πάροδο του χρόνου το ξύλο απορροφάει νερό και γίνεται όλο και πιο ευάλωτο. Έτσι κάθε φορά που το σκάφος βγαίνει από το νερό, πρέπει να γίνεται προσεκτικός έλεγχος και να αντικαθίστανται τα τυχόν χαλασμένα μέρη του με καινούρια.

Η συντήρηση του σκάφους μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Συνήθως η στεγανοποίησή τους γινόταν με το καλαφάτισμα, που ήταν «κλείσιμο» των αρμών με στουπί. Με το πέρασμα του καιρού και με τις υψηλές θερμοκρασίες, η πίσσα που βρισκόταν στους αρμούς απορροφούταν και πάθαινε καθίζηση, δημιουργώντας έτσι αυλάκια, όπου λίμναζαν νερά και με το πέρασμα του καιρού σάπιζαν τα ξύλα. Για να συντηρηθούν τα ξύλα έπρεπε να αφαιρεθεί η παλιά πίσσα, να ξανακαλαφατιστούν και να προστεθεί πίσσα. Η καλή κατάσταση των ξύλινων σκαφών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη ποιότητα της στεγανοποίησης, γι' αυτό το λόγο πρέπει να διατηρούνται οι αρμοί υδατοστεγείς και να προφυλάσσονται από το ξερομάχισμα, βρέχοντάς τα με νερό, μερικές φορές την ημέρα στις πολύ ζεστές ημέρες, ανάλογα με το είδος του ξύλου και τη θερμοκρασία.

Στις μέρες μας, η συντήρηση γίνεται κάθε χρόνο. Ξεκινά με τον καθαρισμό των σκαφών από διάφορους οργανισμούς της θάλασσας (π.χ. μύδια, φύκια), στη συνέχεια τρίβεται το σκάφος με γυαλόχαρτα, περνιέται με μίνιο και στη συνέχεια βάφεται. Κάθε πέντε χρόνια γίνεται αφαίρεση του παλιού χρώματος με καμινέτο ή με remover, γίνονται οι επιδιορθώσεις που χρειάζονται, καθαρίζεται η επιφάνεια καλά και τρίβεται με γυαλόχαρτο για να γίνει λεία. Αφού στεγνώσει, τοποθετείται στόκος στους αρμούς για να στεγανοποιηθεί το σκάφος. Έπειτα περνιέται με μίνιο ή με λάδι και σπατουλάρεται και στη συνέχεια βάφεται. Ακόμα τα κατεστραμμένα μέρη του σκάφους πρέπει να αλλαχτούν και να τοποθετηθούν καινούρια ξύλινα μέρη.



Εικόνα 78: Συντήρηση Σκάφους

## **Ε7) Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΚΑΦΩΝ. COLD MOULDING.**

Στην εποχή του πλαστικού σκάφους και των νέων μεθόδων υψηλής τεχνολογίας, πριν μερικά χρόνια μια νέα τεχνική ήρθε να πάρει τη σειρά της παραδοσιακής ναυπήγησης και ξυλοκατασκευής. Με τη χρησιμοποίηση νέων σύγχρονων υλικών, μια παλιά τεχνική, από τα βάθη των αιώνων ξαναβγαίνει στην επιφάνεια. Πρόκειται για το ColdMoulding ή αλλιώς Laminated Wood Construction, που στα ελληνικά θα μπορούσε να αποδοθεί ως «Ελασματοποίηση του Ξύλου».

Η νέα αυτή τεχνική ή μέθοδος, που χρησιμοποιείται σήμερα από τους караβομαραγκούς και κατασκευαστές ξύλινων σκαφών σε όλο τον κόσμο, επιτρέπει στο ξύλο να αποδώσει πολλά από τα θετικά του στοιχεία. Μέσα από την ανθρώπινη ιστορία μπορεί κανείς να διακρίνει ότι, το ξύλο ήταν ένα από τα πρώτα υλικά, που χρησιμοποιήθηκαν για διάφορες κατασκευές. Μια από τις χρήσεις του ήταν για οτιδήποτε πλεύσιμο. Ο λόγος που κυριάρχησε την εποχή εκείνη είναι το γεγονός ότι ήταν το μόνο υλικό, που είχε στη διάθεση του ο άνθρωπος και μπορούσε να εμπιστευθεί, μια και έχει την ιδιότητα να πλέει. Με το πέρασμα των χρόνων διαφορετικές τεχνικές αναπτύχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, ανάλογα με τις περιστάσεις, που επικρατούσαν.



**Εικόνα 79: Κατασκευή Σκάφους με τη Μέθοδο ColdMoulding**

Ο σύγχρονος караβομαραγκός, έχοντας στη διάθεση του, νέα υλικά μπορεί τώρα να αναπτύξει αυτές τις τεχνικές, που του δίνουν τη δυνατότητα να κατασκευάσει και να δημιουργήσει σκάφη, τα οποία κανείς δεν μπορούσε παλαιότερα να ναυπηγήσει. Αυτές οι καινούριες τεχνικές βγάζουν στην επιφάνεια πολλές από τις πολύτιμες κατασκευαστικές ιδιότητες του ξύλου, όπως αρκετά καλή αναλογία δύναμης, βάρους, αντοχής σε σχέση με την καταπόνηση κρούσης και την κόπωση. Η ιδιότητα του να «δουλεύεται» εύκολα και χωρίς να χρειάζεται βαρύ εξοπλισμό, η αντίσταση του στην οξειδωση και τελικά το γεγονός ότι, με τη σωστή φροντίδα μπορεί κυριολεκτικά να κρατήσει μια ζωή, το έκαναν πάντα περιζήτητο. Ένας κατασκευαστής, που του έχει δοθεί η ευκαιρία να ναυπηγήσει ένα custom σκάφος ή έστω ένα περιορισμένο αριθμό πανομοιότυπων σκαριών, στην επιλογή των υλικών θα σκεφτεί σοβαρά να χρησιμοποιήσει ξύλο αντί για πλαστικό (FRP)\*, διότι είναι πιο εύκολη η κατασκευή του και λιγότερο δαπανηρή.

Παρά το γεγονός ότι, ο όρος Cold Moulding και η εφαρμογή αυτής της τεχνικής στη ναυπήγηση ενός σκάφους είναι σχετικά πρόσφατη, ήταν γνωστή και έχει αναπτυχθεί εδώ και χιλιάδες χρόνια. Τα πρώτα

στοιχεία της χρησιμοποίησαν Κινέζοι τεχνίτες, για να φτιάξουν σταθερές ξύλινες βάσεις για λεπτολουστραρισμένες θήκες και λακαρισμένα έπιπλα. Οι Κινέζοι χρησιμοποιούσαν κόλλα σε μορφή ζελατίνας από «απόβλητα» ζώων. Χιλιάδες χρόνια αργότερα η ίδια τεχνική εφαρμόστηκε από τους Αιγυπτίους στην κατασκευή σαρκοφάγων. Μερικές από αυτές τις σαρκοφάγους ακόμα και σήμερα εκτίθενται σε μεγάλα μουσεία ανά τον κόσμο και μπορεί να μελετηθεί ο τρόπος, με τον οποίο το ξύλο κοβόταν και καλουπωνόταν σε περίπλοκα σχήματα, έτσι ώστε να επιτευχθεί μια γερή, σταθερή και διαχρονική κατασκευή.

Μπορεί να φανεί από τα παραπάνω ότι, η τεχνική ελασματοποίησης του ξύλου έχει χρησιμοποιηθεί εδώ και αιώνες για περίπλοκες κατασκευές, προσφέροντας τη δύναμη και την ανθεκτικότητα, που εξασφαλίζει ένα μεγάλο κομμάτι ξύλου, εάν πελεκηθεί. Με την ανακάλυψη αδιάβροχων προσκολλητικών ουσιών, η τεχνική της ελασματοποίησης ξύλου μπορούσε πια να χρησιμοποιηθεί και στη ναυπηγική. Έτσι γεννήθηκε η νέα αυτή τεχνική κατασκευής ενός ξύλινου σκάφους. Σήμερα υπάρχουν διάφορες κόλλες και ρητίνες, που χρησιμοποιούνται από τον καραβομαραγκό, με βασικές δύο κατηγορίες, τις εποξικές και ρεζοσινολικές ρητίνες, κάθε μια με τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Τα υλικά αυτά δίνουν τη δυνατότητα να ενωθούν δύο κομμάτια ξύλου μόνιμα, ώστε να κατασκευαστεί ένα ενιαίο, αναβαθμίζοντας το υλικό, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, που ένας εργάτης ενώνει δύο μεταλλικά αντικείμενα με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο όρος Cold Moulding καλύπτει ένα σύνολο διαφορετικών τεχνικών για την κατασκευή ενός σκάφους, αλλά βασικά είναι η διαδικασία της παραγωγής μιας κοίλης επιφάνειας, όπως τα ύφαλα, κολλώντας λεπτά στρώματα επεξεργασμένου ξύλου ή «κόντρα πλακέ θαλάσσης» και φτιάχνοντας έτσι το πέτσωμα του σκάφους από πολλαπλές επιφάνειες. Με τη νέα αυτή τεχνική ο κατασκευαστής ξεπερνά όλα τα προβλήματα, που μπορεί να δημιουργήσουν οι ευαισθησίες του ξύλου.

Το ξύλο, όπως κάθε άλλο ναυπηγικό υλικό, έχει αρκετά μειονεκτήματα, όπως ρωγμές, που δημιουργούνται από ανομοιογενή ξήρανση του κορμού μετά την κοπή του ή από κεραυνούς, που ίσως έχουν πέσει πάνω στο δέντρο, παραλλαγές στην κατεύθυνση των ινών κοντά σε ρόζους του ξύλου, που εξασθενούν τη δύναμη του. Με τη διαδικασία Cold Moulding τα λεπτά στενά και γενικότερα μικρά κομμάτια, που χρησιμοποιούνται, μειώνουν την πιθανότητα τα ελαττώματα να περάσουν απαρατήρητα και κατ' επέκταση την περίπτωση να υπάρχουν ελαττώματα στην ολική κατασκευή του σκάφους. Ακόμη το γεγονός ότι, τα κατασκευαστικά μέρη μπορούν να φτιαχτούν και να δουλευτούν επί τόπου, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση βαρέων μηχανημάτων, κάνει την κατασκευή εύκολη και προσιτή σε οποιονδήποτε κατασκευαστή, ερασιτέχνη ή επαγγελματία.



### **E7.1) ΕΠΟΞΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΛΛΕΣ**

Ένας από τους παράγοντες, που η τεχνική της «ελασματοποίησης ξύλου» έγινε αποδεκτή στην κατασκευή σκαφών μέσω της κατασκευαστικής τεχνικής Cold Moulding, είναι η ανακάλυψη της αδιάβροχης κόλλας και των εποξικών. Η εξέλιξη των εποξικών ρητινών για ξυλοκατασκευές έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο μια κόλλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και έχει αναβαθμίσει το ρόλο της από το κόλλημα απλώς δύο κομματιών ξύλου (δύο επιφανειών).

Για να επιτευχθούν αυτές οι ιδιότητες και να είναι αποτελεσματική η χρήση των ρητινών και των εποξικών, επιβάλλεται να δοθεί μεγάλη προσοχή και να ελέγχονται οι εργασιακές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η υγρασία στο χώρο εργασίας και το ποσοστό υγρασίας στο ίδιο το ξύλο, με το οποίο ο κατασκευαστής δουλεύει.

Τα πλεονεκτήματα από τη σωστή εφαρμογή των ρητινών είναι πραγματικά πολλά. Η ρητίνη δρα ως «στόκος», αφού γεμίζει και σφραγίζει μικρά κενά, τα οποία δημιουργούνται στην επιφάνεια του σκάφους κατά τη διάρκεια της κατασκευής του. Ακόμη καθώς απλώνεται πάνω στα φύλλα του ξύλου ή του κόντρα πλακέ, διεισδύει στο ξερό ξύλο, αποκλείοντας και το παραμικρό ίχνος υγρασίας, το οποίο θα μπορούσε να έχει παγιδευτεί ανάμεσα στις ίνες του και να μειώσει τη δύναμη και αντοχή του. Τέλος, δρα ως ένα μέσο πρόσδεσης των ινών, όπως ο πολυεστέρας με το γυαλί στην κατασκευή ενός πλαστικού σκάφους, αυξάνοντας την προστασία του και μειώνοντας έτσι την απαραίτητη συντήρηση.

### **E7.2) ΕΠΙΛΟΓΗ ΞΥΛΕΙΑΣ**

Η επιλογή του ξύλου που θα χρησιμοποιηθεί, όπως και της ποιότητας του, συμβάλλει καθοριστικά στην επιτυχία της κατασκευής, επομένως θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή κατά την επιλογή και αγορά του. Ο βασικός παράγοντας είναι τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου ξύλου (όπως το ποσοστό υγρασίας του). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι:

**ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ:** Είναι ο λόγος του βάρους προς ένα δεδομένο όγκο του υλικού σε σχέση με τον ίδιο λόγο για το νερό.

**ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΥΡΤΟΤΗΤΑ:** Είναι η υπολογίσιμη πίεση που δέχονται τα άκρα μιας ράβδου, όταν αυτή υποβάλλεται στη μέγιστη δύναμη (λίγο πριν σπάσει το υλικό). Μετράει την ικανότητα της ράβδου να δέχεται σταδιακά αυξανόμενη πίεση για ένα μικρό χρονικό διάστημα.

**ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ:** συνιστά το μέτρο της σκληρότητας (δυσκαμψίας σταθερότητας του ξύλου). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί η κάμψη μιας δοκού, εάν υποστεί κάποια δύναμη.

**ΕΡΓΟ ΠΡΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ:** Είναι η δυνατότητα του ξύλου να απορροφά τους κραδασμούς που δημιουργούν δυνάμεις μεγαλύτερες από το όριο ελαστικότητας του υλικού και μπορούν να προκαλέσουν μόνιμη παραμόρφωση.

**ΠΙΕΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (ΝΕΡΑ) ΤΩΝ ΙΝΩΝ** (σχήμα 1Α): Είναι η μέγιστη δυνατότητα ενός μικρού κομματιού ξύλου να δέχεται σταδιακά αυξανόμενο βάρος, για ένα μικρό χρονικό διάστημα.

**ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ ΚΑΘΕΤΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (ΝΕΡΑ) ΤΩΝ ΙΝΩΝ** ( $\sigma$  1B): Είναι η μέγιστη δύναμη, που μπορεί να δέχεται το ξύλο κάθετα, χωρίς παραμόρφωση.

**ΔΙΑΤΜΗΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (ΝΕΡΑ) ΤΩΝ ΙΝΩΝ** (σχήμα 1Γ): Είναι η δυνατότητα του ξύλου να αντιστέκεται στη διάτμηση των ινών του, όταν υποβάλλεται σε πίεση.

**ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ:** Συνίσταται ο μέσος όρος της μέγιστης δύναμης που μπορεί να δεχθεί το ξύλο κατά μήκος των ινών του.

**ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ:** Είναι η δύναμη που απαιτείται για να βυθιστεί στην επιφάνεια του ξύλου κατά 0,5" μια μπίλια με διάμετρο 0,44".

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΑΜΨΗΣ:** Είναι η συγκριτική τιμή που δείχνει την ικανότητα του ξύλου να απορροφά μια ελαστική κρούση.

**PROPORTIONAL LIMITS:** Είναι το όριο στο οποίο το ξύλο αν συνεχίσει να υποβάλλεται σε κάποια δύναμη αρχίζει να παραμορφώνεται.

### E7.3) ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ COLD-MOULDING

Η διαδικασία για την κατασκευή θα μπορούσε να περιγραφεί περιληπτικά ως εξής:

Αρχικά γίνεται ο σχεδιασμός και ο έλεγχος των γραμμών από τους νομείς με τη διαδικασία του Lofting, με την οποία επιτυγχάνεται ο σχεδιασμός των γραμμών σε χαρακτήριο σε 1:1 κλίμακα για να βρεθούν ατέλειες, εάν τυχόν υπάρχουν, στη συνέχεια σχηματίζονται στο «body plan» και κόβονται ταμπλέτες οι οποίες χρησιμοποιούνται ως «πατρόν» για την κατασκευή του καλουπιού.

Σε αυτό το στάδιο απαιτείται μεγάλη προσοχή, αφού θα πρέπει να δοθεί κάποιο περιθώριο, ώστε η εξωτερική πλευρά του πετσώματος να ταιριάζει στις μετρήσεις, που έχει καθορίσει ο σχεδιαστής. Επιπλέον, ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται και κατά την κατασκευή του καλουπιού, προκειμένου «δομικά» να είναι σταθερό, γιατί στη διάρκεια της κατασκευής θα δέχεται μεγάλες πιέσεις από τα άτομα, που θα δουλεύουν πάνω σε αυτό. Από την άλλη αν τα μέρη του καλουπιού δεν συνιστούν δομικό μέρος της κατασκευής, αυτό μπορεί να γίνει με φτηνή ξυλεία και αρκετές ενισχύσει.

Στη συνέχεια, όταν το καλούπι ολοκληρωθεί και «δεθεί» γερά, ώστε να είναι σταθερό, μπορεί να αρχίσει η κατασκευή του κεντρικού διαμήκου νομέα. Ο κεντρικός διαμήκης νομέας είναι η ραχοκοκαλιά του σκάφους. Όλοι οι κάθετοι νομείς και το πέτσωμα δένουν πάνω σε αυτόν. Η σπουδαιότητα του σε ένα ιστοφόρο είναι ακόμη μεγαλύτερη, αφού είναι το σημείο πάνω στο οποίο δένει η καρίνα.

Υπάρχουν τρεις βασικές τεχνικές για την κατασκευή του. Αρχικά, για τη χρησιμοποίηση ενός ενιαίου κομματιού ξυλείας με τις κατάλληλες καμπύλες, χρησιμοποιείται «η μέθοδος του ατμού» (steam bending). Επίσης χρησιμοποιείται «η μέθοδος της ελασματοποίησης» (laminated wood), κατά την οποία λεπτά φύλλα ξύλου κολλιούνται μεταξύ τους με τα κατάλληλα εποξικά. Αμέσως μετά την προσκόλληση των λεπτών φύλλων και πριν η εποξική κόλλα στεγνώσει, ο νομέας μπαίνει σε έναν οδηγό (καλίμπρα), έτσι ώστε, όταν το εποξικό θα έχει στεγνώσει, να διατηρήσει τη ζητούμενη καμπυλότητα.

Τέλος η τρίτη μέθοδος που χρησιμοποιείται, είναι ο συνδυασμός των δύο παραπάνω. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται ενιαία κομμάτια ξύλου για μέρη που δεν έχουν καμπύλες και η μέθοδος της ελασματοποίησης του ξύλου σε μέρη, όπου οι καμπυλώσεις στον κεντρικό διαμήκη νομέα είναι μεγάλες. Μετά την ολοκλήρωση του ο κεντρικός διαμήκης νομέας μπορεί να τοποθετηθεί και να δεθεί με το καλούπι. Η πρόσδεση οφείλει να είναι σίγουρη και σταθερή αλλά ταυτόχρονα πρέπει να επιτρέπει την απομάκρυνση του καλουπιού μετά το πέρας της κατασκευής. Αυτό συνήθως γίνεται, δένοντας τον κεντρικό διαμήκη νομέα με καρφιά από τη μέσα μεριά του καλουπιού.

Το επόμενο βήμα στην κατασκευή του σκάφους, είναι η τοποθέτηση των ενισχύσεων του σκάφους, δηλαδή οι κάθετοι νομείς (frames) και παράλληλοι νομείς (stringers). Η σειρά, με την οποία θα τοποθετηθούν οι ενισχύσεις, διαφέρει από σκάφος σε σκάφος, δηλαδή αν πάνω στο καλούπι θα

προσδεθούν πρώτα οι κάθετοι νομείς και πάνω σε αυτούς οι παράλληλοι ή αντιστρόφως. Η σειρά αυτή εξαρτάται από το σχεδιαστή, τον τύπο του σκάφους και πώς αυτός απαιτεί τις ενισχύσεις. Οι νομείς φτιάχνονται με τον ίδιο τρόπο, που κατασκευάζεται και ο κεντρικός διαμήκης νομέας, δηλαδή η ραχοκοκαλιά του σκάφους.

Στη συνέχεια, σειρά έχει ο σκελετός του σκάφους. Πριν ο κατασκευαστής προχωρήσει σε οποιαδήποτε διαδικασία, θα πρέπει να σιγουρευτεί ότι, ο σκελετός είναι γερός, στέρεος, και αξιόπιστος ως προς τα σχέδια. Τέλος, το επόμενο βήμα είναι το πέτσωμα του σκάφους.

#### **E7.4) ΠΕΤΣΩΜΑ**

Κατά την ελασματοποίηση του κόντρα πλακέ θαλάσσης ή των λεπτών στρωμάτων ξύλου μπορούν να χρησιμοποιηθούν φαρδιά κομμάτια ξύλου, μέχρι και 18", στις επίπεδες επιφάνειες κοντά στην πλώρη και στην πρύμη του σκάφους. Στις περιοχές όπου οι καμπύλες είναι μεγάλες πρέπει να χρησιμοποιηθούν πιο στενά κομμάτια. Για να τοποθετηθεί η πρώτη επιφάνεια δεν έχει σημασία αν η ελασματοποίηση αρχίσει από τη μέση του hull και έπειτα προχωρήσει προς τις δύο κατευθύνσεις «πλώρα-πρύμα» ή αν ξεκινήσει από την πλώρη και προχωρήσει προς τη πρύμη. Το σημαντικότερο είναι να ελασματοποιηθούν την ίδια στιγμή και οι δύο πλευρές, δηλαδή να τοποθετηθούν τα φύλλα εναλλακτικά σε κάθε πλευρά.

Επίσης, το κάθε φύλλο πρέπει τοποθετηθεί δίπλα στο γειτονικό του. Ωστόσο για να επιτευχθεί αυτό δεν αρκεί απλά να κοπούν τα φύλλα σε λουρίδες και να απλωθούν το ένα δίπλα στο άλλο σε μια γωνία 45°. Τα φύλλα αυτά ακολουθώντας την κυρτότητα του κύτους στρεβλώνονται και δεν ταιριάζουν στη γειτονική λουρίδα. Επομένως το υλικό που τείνει να επιστρωθεί στο ήδη εγκατεστημένο φύλλο πρέπει πρώτα να κοπεί και να πλανιστεί.

Είναι πολύ σημαντικό τα φύλλα να ταιριάζουν καλά μεταξύ τους. Αν το φύλλο πιεστεί σε μια θέση που δεν χωράει, πιέζεται πλάγια και δεν επιτυγχάνεται ένα λείο hull. Το κύτος θα αποτελείται από μια σειρά από γούβες, οι οποίες δεν πρόκειται να καλυφθούν από τα επόμενα στρώματα κόντρα πλακέ που θα τοποθετηθούν στη συνέχεια. Συνήθως το πρώτο στρώμα φύλλων, καρφώνεται στην κουπαστή και στη ραχοκοκαλιά, συρράπτεται και κολλιέται στους κάθετους και παράλληλους νομείς.

Όμως δεν υπάρχει λόγος να μπει κόλλα στις άκρες των φύλλων, αφού θα απορροφηθεί αρκετή από τα επόμενα στρώματα, και έτσι θα δημιουργηθεί στις άκρες ένας πολύ καλός δεσμός μεταξύ του πρώτου και του επόμενου στρώματος. Επιπλέον θα ήταν χρήσιμο οι ενώσεις αυτές να καλυφθούν από τη μέσα μεριά του κύτους, προκειμένου να σταματήσει η κόλλα να τρέχει από τα μικρά κενά, που δημιουργούνται στο πρώτο στρώμα, όταν τοποθετείται το δεύτερο.

Ακόμη η τεχνική του Vacuum Bagging (Αντίστροφη Πίεση) πρέπει να χρησιμοποιείται στο τέλος της κατασκευής, για να επιτευχθεί μια ισόνομη κατανομή πίεσης σε όλο το πέτσωμα έτσι ώστε να επιτευχθεί

μια καλύτερη πρόσδεση, και επίσης τα μικρά κενά, που σχηματίζονται από το πρώτο στρώμα θα πρέπει να μονωθούν καλά, έτσι ώστε να δημιουργηθεί το απαραίτητο κενό.

Αφού ολοκληρωθεί το πρώτο στρώμα, το επόμενο βήμα εξαρτάται από το πόσα στρώματα απαιτούνται για το τελείωμα της κατασκευής. Αν το hull χρειάζεται πάνω από δύο επιστρώσεις, τα μεσαία στρώματα (cores) μπορούν να τοποθετηθούν, χρησιμοποιώντας μεγάλες λουρίδες, δίχως να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην double diagonal technique καθώς και το διαγώνιο διπλοπέτωμα, που είναι μια τεχνική επίστρωσης του ενός στρώματος πάνω στο άλλο με διαφορά 90°. Για παράδειγμα, εάν το πρώτο στρώμα τοποθετηθεί σε γωνία 45° ως προς την πρύμη, τότε και το δεύτερο θα πρέπει να τοποθετηθεί σε γωνία 45° ως προς την πλώρη.

Στη συνέχεια, για την επίστρωση του δεύτερου και τρίτου στρώματος, η ρητίνη πρέπει να απλωθεί σε όλη την επιφάνεια και να τοποθετηθεί με την ίδια ακριβώς μέθοδο, όπως στο πρώτο στρώμα, φροντίζοντας οι γειτονικές λουρίδες να μην επικαλύπτονται. Για να κρατηθούν τα φύλλα στη θέση τους (και να εφαρμοστεί πίεση εάν η τεχνική vacuum bagging δεν χρησιμοποιείται) απαιτείται η χρήση συρραπτικών μέχρι να στεγνώσει η ρητίνη. Τα συρραπτικά οφείλουν να απομακρυνθούν πολύ προσεκτικά από την κατασκευή, λίγο πριν στεγνώσει η ρητίνη, έτσι ώστε να μην καταστραφεί η επιφάνεια του στρώματος. Επίσης το τελευταίο στρώμα πρέπει να τοποθετηθεί με την τεχνική του διπλοπετώματος (double diagonal) και στην αντίθετη διαγώνιο από αυτή του πρώτου στρώματος.

Αφού ολοκληρωθεί η ελασματοποίηση και πριν ξετουμπαριστεί το σκάφος, θα πρέπει να γίνουν προσεκτικά οι τρύπες για τον άξονα του πηδαλίου και τις τζαβέτες, για να μην καταστραφεί το καλούπι, ειδικά αν αυτό θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή και άλλου σκάφους. Επίσης μπορεί να περαστεί και η πρώτη επίστρωση βερνικιού ή ακόμα και η μπογιά. Αφού το σκάφος γυρίσει και το αρσενικό καλούπι απομακρυνθεί, ο κατασκευαστής έχει στα χέρια του μόνο το κύτος με τις βασικές παράλληλες και κάθετες ενισχύσεις, ακριβώς όπως ένα GRP ή πιο σωστά FRP σκάφος θα έβγαινε από ένα θηλυκό καλούπι. Τέλος, για να ολοκληρωθεί το σκάφος, πρέπει να τοποθετηθούν οι εσωτερικές κατασκευές, π.χ. κρεβάτια, καθώς και το κατάστρωμα, για την τοποθέτηση των οποίων πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ίδια τεχνική που εφαρμόζεται και σε ένα FRP σκάφος.

\* Ο όρος FRP, προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Fibre Reinforced Plastic. Πρόκειται για μια πιο γενική έννοια του όρου GRP (Glass Reinforced Plastic) και περιλαμβάνει οποιοδήποτε συνθετικό υλικό, είτε αυτό είναι ίνες γυαλιού (glass) είτε άνθρακα (carbon) κλπ.

## **Ε8) ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΜΑΡΤΥΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΥΛΙΝΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΙΕΡΙΣΣΟ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ**

Η ναυπηγική τέχνη άνθισε στην Ιερισσό, λόγω της γεωγραφικής της θέσης, της ανάγκης της για επικοινωνία αλλά και της δημιουργικότητας των κατοίκων της με αποτέλεσμα να αναδείξει μεγάλους τεχνίτες και να δημιουργήσει σπουδαία σκαριά.

Οι τεχνίτες δούλευαν από μικρά παιδιά και χάρη στα άξια χέρια τους, την επιμονή και υπομονή τους, το σκληρό αγώνα τους, το κοφτερό μυαλό και το μεράκι τους κατάφεραν να δημιουργήσουν σκαριά – εργαλεία και αριστουργήματα.



**Εικόνα 80: Καρνάγιο Ιερισσού**

Η σπουδή στα καρνάγια της Ιερισσού, ξεκινούσε περίπου στην ηλικία των 10 ετών (μέχρι την Τρίτη δημοτικού θεωρούσαν οι γονείς ότι μορφώθηκαν αρκετά τα παιδιά) με τη μαθητεία, κοντά στους караβομαραγκούς, γονείς, συγγενείς ή φίλους. Πρόσφεραν εργατικά χέρια και συνάμα διδάσκονταν, σε μια εποχή που όλες οι δουλειές του ναυπηγείου γίνονταν με το χέρι και απαιτούνταν καθημερινή σκληρή εργασία 4-5 ατόμων για 3-4 μήνες για να κατασκευαστεί μία εφτάμετρη βάρκα.

Αρμοδιότητα του караβομαραγκού δεν ήταν μόνο ο σχεδιασμός και το σκάρωμα του σκάφους και ο προσδιορισμός του κόστους κατασκευής, αλλά και η ανεύρεση της ξυλείας, η κοπή και μεταφορά των δέντρων που επιλέγονταν, η σχηματοποίηση του ξύλου ανάλογα με το τμήμα του καϊκιού, όπου θα χρησιμοποιούνταν. Από το κόψιμο του δέντρου μέχρι το αρμένισμα του καϊκιού, κάθε ενδιάμεση φάση περνούσε από το μυαλό, τα μάτια και τα χέρια του караβομαραγκού, σε μια εποχή που τα εργαλεία ήταν όλα χειροκίνητα και απλά: πριόνια, αρίδες, ροκάνια, σφυριά. Μπορεί κανείς να αντιληφθεί τον κόπο και τον μόχθο των μαραγκών, αλλά και αντίστοιχα το μεράκι και την επιμονή για να φτάσουν σ' ένα λειτουργικό και περίτεχνο αποτέλεσμα.

Για την καρίνα του σκάφους επιλέγονταν συνήθως άριο (αρία βελανιδιά), για να γλυστράει, και για το υπόλοιπο, πεύκο, ή караγάτσι. Τα δέντρα τα κουβαλούσαν στα χέρια από το βουνό ή με φορητά καράβια αν προέρχονταν από μακριά. Μάλιστα, πολλές φορές τα κατάρτια, που κατά κύριο λόγο τα προμηθευόταν από το Άγιον Όρος, τα έδεναν πίσω απ'τα καϊκια και ουσιαστικά τα έσερναν μέσα στη Θάλασσα, μέχρι το καρνάγιο στην Ιερισσό. Τα κατάρτια ήταν από ξύλο κυπαρισσιού. Το κριτήριο επιλογής των ξύλων ήταν η σκληρότητα, η αντοχή τους και η περιεκτικότητα σε ρητίνη (ώστε να διασφαλίζουν προστασία από τους μύκητες). Τα ξύλα κόβονταν πάντα τον χειμώνα, το πολύ ως τον Μάρτη, για να μην έχουν υγρασία και συνεπώς μύκητες.

Τα ξύλα λοιπόν τα επέλεγε ο караβομαραγκός, αλλά τα καρφιά ο καπετάνιος. Τα πρώτα καρφιά ήταν μπακιρένια (χάλκινα) που ήταν και τα ακριβότερα, ή σιδερένια (φθηνότερα) και φτιάχνονταν από τους χαλκιάδες της περιοχή. Τα καρφιά των χαλκιάδων είχαν τετράγωνο σχήμα. Τα πρώτα βιομηχανικά καρφιά ήταν στρογγυλά και γι' αυτό λεγόταν «καρφοβέλονες». Πολλές φορές χρησιμοποιούνταν και ξύλινα καρφιά (καβύλιες ή μαγκάπια) που γινόταν «ένα σώμα» με το υπόλοιπο ξύλο και έσφιγγαν περισσότερο μαζί με τα μαδέρια, όταν βρέχονταν. Ακολουθούσε η επεξεργασία του ξύλου, δηλαδή το κόψιμο, το πελέκημα και η οριοθέτηση των μαδεριών.

Από το ξύλο δεν πετιόταν τίποτα. Το δαδί του πεύκου καιγόταν, μέσα σε σιδερένιες «χούφτες» και αποτελούσε φωτιστικό μέσο των ψαράδων της εποχής, ενώ η φλούδα («πιτικά») στέγνωνε και αλέθονταν σε σκόνη – βαφή για τα δίχτυα.

Για το κόψιμο και την επεξεργασία του ξύλου χρησιμοποιούνταν μόνο χειροκίνητα εργαλεία, όπως σκεπάρνια, σκεπαρνιές (=μεγάλα σκεπάρνια με μακριά κοντάρια), ροκάνια, μανέλες, αρίδες, πριόνια (μεγάλα με δύο λαβές για το κόψιμο των μαδεριών, μικρά για το «συγύρισμα» των «στραβών») τσεκούρια, μπαλτάδες και σκαρπέλα. Τα ξύλινα μέρη τους τα έφτιαχναν οι ίδιοι οι караβομαραγκοί και τα μεταλλικά οι χαλκιάδες που έφτιαχναν και τα καρφιά.

Τα περισσότερα καΐκια φτιάχτηκαν στους αρσανάδες της Ιερισσού με τη μέθοδο του χναριού. Ήταν «μονόχναρα» δηλαδή με ένα μόνο χνάρι και ο ναυπηγός σχεδίαζε με το μάτι και τις αναλογίες που απαιτούσε το είδος του πλοίου (φορτηγό, επιβατικό, ψαρόβαρκα, κλπ.). Φυσικά αυτή η μέθοδος απαιτούσε μεγάλη τεχνογνωσία, εμπειρία και κοφτερό μάτι ώστε να υπολογιστούν σωστά οι αναλογίες του καΐκιού (μήκος – φάρδος- ύψος).

Αργότερα άρχισε να εφαρμόζεται η μέθοδος της «σάλας» όπου ο ναυπηγός πριν κόψει τα στραβόξυλα ή «στραβά» (τα πλαϊνά ξύλα του σκελετού του πλοίου) τα σχεδίαζε με κλίμακα 1:1. Η κατασκευή του καΐκιού περιλάμβανε δύο στάδια: Τη διαμόρφωση του σκελετού (καρίνα, ποδοστήματα, καμάρια και στραβόξυλα) και το πέτσωμα του σκελετού, το κουβέρτωμα (κατάστρωμα) και τα σπειράγια (υπερκατασκευές)

Η καρίνα του σκάφους σκαρώνονταν έτσι ώστε η πλώρη να «κοιτάει» προς την Ανατολή, για καλοτυχία. Μάλιστα προς την Ανατολή ήταν και το πρώτο αρμένισμα, κατά το ρίζιμο του σκάφους. Η διαμόρφωση του σκελετού ξεκινούσε με τη στήριξη πάνω στην καρίνα των στραβόξυλων και του ποδόσταμου πρύμνης /πλώρης. Ακολουθούσε το «πέτσωμα», το οποίο γινόταν από πάνω προς τα κάτω, ως τη μέση και κατόπιν από κάτω προς τα πάνω, μέχρι να συναντήσει το άλλο μισό.

Τα μαδέρια για να πάρουν το επιθυμητό, κυρτό σχήμα, βρέχονταν και κατόπιν καίγονταν σιγά-σιγά με φλόγιστρο, ώστε να μη χάσει το ξύλο την ελαστικότητά του και σπάσει στο κάρφωμα. Μετά το κάρφωμα, το ξύλο κρύωνε σφιγμένο στην κατάλληλη θέση με σιδερένιους σφιγκτήρες. Μετά τη



διαμόρφωση του σκελετού, το πέτσωμα και το κουβέρτωμα, ακολουθούσε το καλαφάτισμα, δηλαδή το κλείσιμο των ενώσεων του ξύλου με κορδόνια φτιαγμένα από κάνναβη ή από ξέφτια κάβων στριμμένα και ποτισμένα με πίσσα, ή, αργότερα, από βαμβάκι. Το καλαφάτισμα γινόταν από ειδικευμένους τεχνίτες, τους καλαφάτες ή από τους ίδιους τους караβομαραγκούς, με τη χρήση δύο εργαλείων: ενός σφυριού («ματσόλα») και ενός σκαρπέλου («καλαφατιστήρι»).

Αφού τελειώνει το καλαφάτισμα, το σκαρί αλειφόταν με ένα μίγμα από ρετσίνι και λίπος ζώου, που βράζονταν μαζί, καθώς και πίσσα. Για το άλειμμα της πίσσας χρησιμοποιούνταν τα «μαλαχτάρια», το οποίο ήταν ένα είδος πινέλου με μακριά κοντάρια και τομάρι πρόβατου. Αφού δεν υπήρχαν χρώματα, τα καράβια ήταν μαύρα από την πίσσα. Αργότερα, χρησιμοποιούσαν άσπρη σκόνη, την οποία έφτιαχναν ανακατεύοντας με νερό ένα άσπρο μείγμα, με το οποίο συνήθως χρωμάτιζαν τα σπειράγια (=τις υπερκατασκευές, πάνω από το κατάστρωμα).

Η δεύτερη φάση του ναυπηγείου, περιλάμβανε το κάψιμο του καϊκιού, περίπου 6-8 μήνες μετά την καθέλκυσή του. Το καϊκι έπρεπε να τραβηχτεί, να στεγνώσει καλά, να καεί μέχρι «να πιάσει κάρβουνο», να σβηστεί, να ξυθεί, να ξανακαλαφατιστεί και τέλος να αλειφθεί και πάλι με πίσσα. Το κάψιμο του σκάφους γινόταν με δαδιά πεύκου ή σπαρτίνες, στηριγμένα σε μεγάλα κοντάρια. Εναλλακτικά, οι σπαρτίνες μπορεί να έμπαιναν κάτω από το σκάφος, σε όλο το μήκος του, και να καιγόταν εκεί. Χρειαζόταν πολύ μαστοριά και προσοχή, για να μην «αρπάξουν» φωτιά τα φιτίλια του καλαφατίσματος και καεί το καράβι. Η διαδικασία αυτή ήταν απαραίτητη για να καταπολεμούνται οι μύκητες του ξύλου. Αλλιώς το καράβι σκουλήκιαζε και σάπιζε, το πολύ σε έναν χρόνο. Αν όμως γίνονταν, στο προβλεπόμενο χρονικό περιθώριο των 6-8 μηνών η διαδικασία του «καψίματος», τότε το σκαρί είχε ακόμα 40-50 χρόνια ζωής με την κατάλληλη συντήρηση.

## **Ο ΓΛΩΣΣΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ**

Η ανάγκη για ορθή και ακριβή αποτύπωση των όρων που αφορούν τα μέρη του σκαριού για γρήγορη συνεννόηση που απαιτούσε ο μεγάλος όγκος δουλειάς με τα περιορισμένα μέσα και εργαλεία, δημιούργησε έναν γλωσσικό κώδικα που περιλάμβανε λέξεις για κάθε ξύλο – προσάρτημα του καϊκιού, καθώς και για τα εργαλεία που χρησιμοποιούνταν. Το συνάφι των караβομαραγκών δεν κατείχε μόνο τα μυστικά του επαγγέλματος, αλλά και τη δική του γλώσσα:

**Τουρέλλο**= το πρώτο μαδέρι, που εφάπτεται στην καρίνα.

**Καβαλάρης**= το δεύτερο μαδέρι που ακουμπά στο Τουρέλλο.

**Κόντρα Καβαλάρης**= το μαδέρι που βρισκεται πάνω από τον «Καβαλάρη».

**Καταφραγιές**= μικρά σε πλάτος μαδέρια που χρησιμοποιούνταν όταν το πέτσωμα συναντούσε το άλλο μισό του.

**Τσάπα**= το μαδέρι του καταστρώματος που καθορίζει την κλίση και το σχήμα του πετσώματος (όπως η τσάπα δίνει κλίση και σχήμα στο χώμα).

**Κουπαστή**= το γύρω – γύρω ξύλο στο πάνω μέρος του σκαριού.

**Μπίντα**= όρθιο, χοντρό, εξαγωνικό ξύλο που τοποθετούνταν κάθετα στην πλώρη του καϊκιού για τη στήριξη της αλυσίδας του.

**Παπάδες**= δύο μικρότερα, στρογγυλά ξύλα, δεξιά και αριστερά από την μπίντα για στήριξη των σχοινιών.

**Σκαρμός**= το ξύλινο στήριγμα του κουπιού.

**Όκια**= μεγάλα μεταλλικά στεφάνια που έντυναν τις τρύπες απ' όπου περνούσαν οι αλυσίδες.

**Ποδόσταμο πλώρης / πρύμης** = το πρώτο «στραβό» εμπρός / πίσω.

**Τσιντρόπια**= ενώματα της καρίνας με τα στραβά.

**Στραγαλιές**= ξύλα που ενώνουν τα «στραβά».

**Λούρια** = χοντρά ξύλα γύρω από το κατάστρωμα.

**Καμάρια**= κυρτά ( με καμάρες) ξύλα που κρατούν κυρτό το πέτσωμα για να φεύγει το νερό.

**Τρυπητά**= ξύλα που εφαρμόζονται μέσα σε τετράγωνα σκαλισμένες υποδοχές το πάνω μέρος των στραβόξυλων.

**Βάζα**= ξύλινες, επιμήκειες βάσεις που χρησιμοποιούνταν για την ανέλκυση και την καθέλκυση του σκάφους, αλειμμένα με ζωικό λίπος.

**Φαλάγγια**= χοντρά ξύλα (ψηλά κούτσουρα) για τη στήριξη του σκάφους, όσο παρέμενε στο ναυπηγείο

Βέβαια, ο τρόπος χρήσης, συνδυασμένος πολλές φορές με το χιούμορ των μαραγκών, έδινε την ονομασία, εκτός από τα ξύλα και στα εργαλεία :

**Λατέρνα**= γρύλος για το ανέβασμα του σκαριού που αποτελείται από γρανάζια και μανιβέλα.

**Γύφτικες αρίδες** = αυτές που φτιαχνόταν από ντόπιους χαλκιάδες.

**Ευρωπαϊκές αρίδες**= αυτές που αγοράζονταν από αγορές σε αστικά κέντρα (κυρίως Θεσσαλονίκη, Καβάλα)

**Κορδονιάστρες**= ροκάνια με λάμες οδοντωτές, που χρησιμοποιούνταν για την διακόσμηση των κορδονιών.

## ΠΑΡΑΔΟΣΗ – ΕΘΙΜΑ

Γύρω από την τέχνη της ναυπηγικής, που απαιτούσε χρόνο, προσήλωση, μεράκι, κόπο, υπομονή και επιμονή στη λεπτομέρεια, δημιουργήθηκε μια ολόκληρη παράδοση: το καράβι, ένα δημιούργημα τέχνης, αντιμετωπίζονταν ως ζωντανός οργανισμός και οι διαφορετικές φάσεις της δημιουργίας του συνοδεύταν από έθιμα, ευχές, σύμβολα και στίχους.

«ΜΑΛΑΜΑ ΤΟ ΚΑΡΦΙ» έλεγαν όταν έμπαινε το πρώτο καρφί για να συμβολίσουν την ευμάρεια που θα έφερνε στον καπετάνιο το νέο σκαρί.

«ΜΑΥΡΟ ΤΟ ΚΑΪΚΙ, ΑΣΠΡΗ Η ΚΑΡΔΙΑ ΤΟΥ ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΥ» σαν αντίθεση ανάμεσα στο μαύρο, από την πίσσα, χρώμα του καϊκιού και την καλοτυχία (άσπρη καρδιά) του καπετάνιου.

Όταν συνδέονταν η καρίνα με το πρώτο «στραβό», ανάμεσά τους σφηνώνονταν, σαν σύμβολο πλούτου, μία χρυσή λίρα, ή ένα χρυσό φλουρί, ή ένα απλό νόμισμα για τους φτωχότερους. Ήταν το «ασήμωμα» του νέου σκαριού. Επίσης, κατά το σκάρωμα, σφαζόταν κάποιο ζώο (συνήθως κόκορας) αλλά και κατσίκι ή πρόβατο και με το αίμα αλειφόταν όλος ο σκελετός του πλοίου με την ευχή:

«ΟΠΩΣ ΤΡΕΧΕΙ ΤΟ ΑΙΜΑ, ΝΑ ΤΡΕΧΕΙ Η ΤΥΧΗ ΤΟΥ ΚΑΪΚΙΟΥ». Το κεφάλι του κόκορα μαζί μ'ένα σκόρδο κι έναν ξύλινο σταυρό καρφωνόταν στην πρύμνη του σκαριού μέχρι το τελείωμά του, οπότε ο σταυρός τοποθετούνταν σε κάποιο εσωτερικό χώρο του σκάφους. Το υπόλοιπο ζώο γινόταν κέρασμα στους μαστόρους και στα τσιράκια. Η σίτιση των μαστόρων αποτελούσε υποχρέωση του καπετάνιου

«ΦΑΙ ΤΟΝ ΜΑΣΤΟΡΑ, ΚΡΑΣΙ ΤΟΝ ΚΑΛΑΦΑΤΗ», παράγγελλαν οι μάστορες στον καπετάνιο.

Το μεγαλύτερο γεγονός ήταν η καθέλκυση του πλοίου, το «ρίξιμο». Όλοι οι παρευρισκόμενοι πετούσαν χούφτες άμμου ευχόμενοι: «όπως πέφτει η άμμος, να πέφτουνε τα ψάρια».

Γινόταν οπωσδήποτε αγιασμός (όπως και στο σκάρωμα), ενώ ο καπετάνιος έφερνε κέρασματα και κρασί για τους παρευρισκόμενους.

Επίσης, συνήθιζαν τα μαστόρια να κρύβουν το δοιάκι (=τον ξύλινο μοχλό για τη στροφή του τιμονιού) και ζητούσαν χαρτζιλίκι απ' τον καπετάνιο για να το φανερώσουν.

Όλη αυτή η δραστηριότητα δε μπορούσε να μείνει ασύνδετη με τη μουσική: οι καλαφάτες συνόδευαν τη δουλειά τους άλλοτε με τραγούδια και άλλοτε με ψαλμωδίες. Ο ρυθμικός ήχος του καλαφατιστηριού έδινε το ίσο για τη μελωδία τους, ενώ οι πιο μερακλήδες άνοιγαν μια τρύπα στο ξύλινο χερούλι του σφυριού (της ματσόλας), μετατρέποντάς το έτσι σε ηχείο.

Επίσης οι πιο εύποροι καπεταναίοι έφερναν τα όργανα (παραδοσιακές ορχήστρες) στο ρίξιμο του καϊκιού. Οι караβομαραγκοί, τέλος, ήταν λάτρεις του κρασιού. Το κρασί τους συνόδευε συχνά στις ατέλειωτες ώρες της δουλειάς.

Χιουμορίστες και ευθείς άνθρωποι οι ναυπηγοί, δεν επέτρεπαν σε κανέναν να κριτικάρει τη δουλειά τους. Αν κάποιος καπετάνιος παραπονιόταν ότι η βάρκα δεν καλαφατίστηκε καλά και βάζει νερά του απαντούσαν: «ε, βάρκα είναι, τι θες να βαζ' κρασιά;». Το σκαρί ήταν συνδεδεμένο με τον καπετάνιο του εφ'όρου ζωής. Αν ο καπετάνιος πέθαινε, το τιμόνι βάφονταν μαύρο, ενώ αν κάποιος επρόκειτο να πεθάνει έλεγαν : «τα 'χει αλειμμένα τα βάζα» ή « τα 'χει αλειμμένα τα φαλάγγια του».

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Ελλάδα από τα αρχαία χρόνια κατάφερε να εξελιχτεί σε μεγάλη ναυτική δύναμη και να εδραιώσει τη θέση της στο ναυτικό στερέωμα. Εξελίχτηκε τόσο στο εμπορικό ναυτικό όσο και στο πολεμικό. Οι έλληνες караβομαραγκοί κατάφεραν να χτίσουν καλά και δυνατά σκαριά, τα οποία έμειναν στην ιστορία. Βρήκαν μεθόδους για τον σχεδιασμό και τις εξέλιξαν. Περνώντας, όμως, οι αιώνες και φτάνοντας στο σήμερα, αν και συνεχίζει να αποτελεί ναυτική δύναμη, είναι φανερό ότι η ξυλοναυπηγική αρχίζει να εκλείπει.

Τα περισσότερα καρνάγια, χρόνο με το χρόνο, κλείνουν και χτίζονται όλο και λιγότερα ξύλινα σκάφη. Ξύλινα καΐκια (έργα τέχνης) των οποίων η τεχνολογία ναυπήγησης παραπέμπει στις περιόδους πριν και μετά τη Μινωική εποχή και θεμελιώνει μια περήφανη ναυτική ελληνική παράδοση και ένα μοναδικό ελληνικό πολιτισμό, διαλύονται σε θρύψαλα από μπουλντόζες. Μπορεί το ξύλο να συνεχίζει να αποτελεί σημαντική πρώτη ύλη, αλλά δεν αποτελεί αρχική επιλογή.

Το ξύλο δεν πρόκειται να χάσει την αξία του ως πρώτη ύλη για σκάφη, γιατί ως βιολογικό προϊόν είναι η ιδανικότερη πρώτη ύλη συγκρινόμενη με το μέταλλο και τα πολυμερή, γιατί η δομή του, οι φυσικές, μηχανικές και χημικές του ιδιότητες, του προσφέρουν ασύγκριτα πλεονεκτήματα, όπως: προηγμένη πλοηγησιμότητα και ασφάλεια στις δύσκολες συνθήκες, μεγάλη διάρκεια, γιατί υπερέρχει αισθητικά και ποιοτικά, γιατί είναι δοκιμασμένο επί χιλιάδες χρόνια, γιατί είναι προϊόν αειφορίας και δεν εξαντλείται, όπως τα ανταγωνιστικά του προϊόντα. Η κρίση θα περάσει και θα ξαναδούμε τα ξύλινα σκάφη να κυριαρχούν.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

### **ΕΝΤΥΠΗ**

Δημητράκης, Γ. Κωνσταντίνος, (2002). Τα καράβια στις διάφορες εποχές της Ελληνικής ιστορίας.

Α. Πουλής & Γ. Κ. Χατζηκωσταντής, (2013). *Ναυπηγικό σχέδιο – Γεωμετρία του πλοίου*. Τμήμα ναυπηγικής, ΤΕΙ Αθήνας.

Προικίου, Β. & Χατζηπαπαδοπούλου, Ν. (1991). *Οργάνωση Ναυπηγείων και Ναυπηγικών εγκαταστάσεων*

Δαμιανίδης, Κ., (1998). *Ελληνική Παραδοσιακή Ναυπηγική*. Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ. Αθήνα.

Δαμιανίδης, Κ. (2008). *Λαϊκή Ναυπηγική Παράδοση*

Κακαράς, Ι., (χ.χ.). Το ξύλο ως δομικό υλικό. Εφαρμογές – Προβλήματα. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας. Παράρτημα Καρδίτσας. Αναφορά σε: [www.wfdt.teilar.gr/kakaras/kakaras](http://www.wfdt.teilar.gr/kakaras/kakaras)

Ντρενογιάννης, Γ. (2007). *Οι θησαυροί της Ελλάδας. Καϊκία – Ταρσανάδες*. ΤΑ ΝΕΑ: Αθήνα.

Ψαθέρης Σ., (2007). *Παραδοσιακή και σύγχρονη Ναυπηλοξυλουργική*. Αθήνα

### **ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

<http://users.teilar.gr/~mantanis/Anagnwrisi-Xylou.pdf>

<http://www.hellenictraditionalboats.gr/>

[http://www.marmuseum.tuc.gr/minoiko2Page.html\(φωτογραφίες\)](http://www.marmuseum.tuc.gr/minoiko2Page.html(φωτογραφίες))

<http://www.naftotopos.gr>

<http://www.ortsa.gr/%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CE%BA%CE%AC%CF%86%CE%B7-2/>

<http://www.pi-schools.gr/lessons/tee/maritime/biblia.php>

<https://sites.google.com/site/greekboatplans/articles/construction-plans>

<https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/trjuly99.htm>

<http://www.mpitis.gr/tropikh.html>

<https://el.wikipedia.org/wiki>