

Open Schools Journal for Open Science

Vol 3, No 6 (2020)



ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΞΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ: ΕΝΑ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΜΕ ΤΟ ΑΡΧΑΙΟ ΠΛΟΙΟ ΣΑΜΑΙΝΑ, ΑΠΟ ΤΗ ΣΑΜΟ ΣΤΑ ΑΒΔΗΡΑ

Δημήτρης Αποστόλου, Χρυσόστομος Αποστόλου, Νικόλας Αράπος, Θανάσης Γαρουφαλής, Κατερίνα Γεωργαντζιά, Ελευθερία Ελευθέρογλου, Νικόλας Ιλαρίδης, Ιωάννα Καπλαντζή, Δήμητρα Καρλοβασίτη, Μαργαρίτα Μιχάλα, Μαρία Σίμου, Μαρία Στραγαλά, Σοφία Κουμούτση, Δήμητρα Τριβέλα, Αναστασία Σωτηριάδου

doi: [10.12681/osj.24306](https://doi.org/10.12681/osj.24306)

Copyright © 2020, Δημήτρης Αποστόλου, Χρυσόστομος Αποστόλου, Νικόλας Αράπος, Θανάσης Γαρουφαλής, Κατερίνα Γεωργαντζιά, Ελευθερία Ελευθέρογλου, Νικόλας Ιλαρίδης, Ιωάννα Καπλαντζή, Δήμητρα Καρλοβασίτη, Μαργαρίτα Μιχάλα, Μαρία Σίμου, Μαρία Στραγαλά, Σοφία Κουμούτση, Δήμητρα Τριβέλα, Αναστασία Σωτηριάδου



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

To cite this article:

Αποστόλου Δ., Αποστόλου Χ., Αράπος Ν., Γαρουφαλής Θ., Γεωργαντζιά Κ., Ελευθέρογλου Ε., Ιλαρίδης Ν., Καπλαντζή Ι., Καρλοβασίτη Δ., Μιχάλα Μ., Σίμου Μ., Στραγαλά Μ., Κουμούτση Σ., Τριβέλα Δ., & Σωτηριάδου Α. (2020). ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΞΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ: ΕΝΑ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΜΕ ΤΟ ΑΡΧΑΙΟ ΠΛΟΙΟ ΣΑΜΑΙΝΑ, ΑΠΟ ΤΗ ΣΑΜΟ ΣΤΑ ΑΒΔΗΡΑ. *Open Schools Journal for Open Science*, 3(6). <https://doi.org/10.12681/osj.24306>



«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ: ΕΝΑ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΜΕ ΤΟ ΑΡΧΑΙΟ ΠΛΟΙΟ ΣΑΜΑΙΝΑ, ΑΠΟ ΤΗ ΣΑΜΟ ΣΤΑ ΑΒΔΗΡΑ»

Αποστόλου Δημήτρης¹, Αποστόλου Χρυσόστομος¹, Αράπος Νικόλας¹, Γαρουφαλής Θανάσης¹,
Γεωργαντζιά Κατερίνα¹, Ελευθερόγλου Ελευθερία¹, Ιλαρίδης Νικόλας¹, Καπλαντζή Ιωάννα¹, Καρλοβασίτη
Δήμητρα¹, Μιχάλα Μαργαρίτα¹, Σίμου Μαρία¹, Στραγαλά Μαρία¹, Κουμούτση Σοφία², Τριβέλα Δήμητρα³,
Σωτηριάδου Αναστασία⁴

¹1^ο Γυμνάσιο Σάμου, Σάμος, Ελλάδα,

²Μαθηματικός, 1^ο Γυμνάσιο Σάμου, Σάμος, Ελλάδα,

³Φιλολόγος, 1^ο Γυμνάσιο Σάμου, Σάμος, Ελλάδα



Σχήμα 1 και 2: αριστερά αργυρό τετράδραχμο Ζάγκλης με παράσταση πλοίου. 494-498 π.Χ Βερολίνο, Münzkabinett Staatliches Museum. Δεξιά αργυρό τετράδραχμο Ζάγκλης.490/89-482/2 π.Χ, Οξφόρδη, The Ashmolean Museum





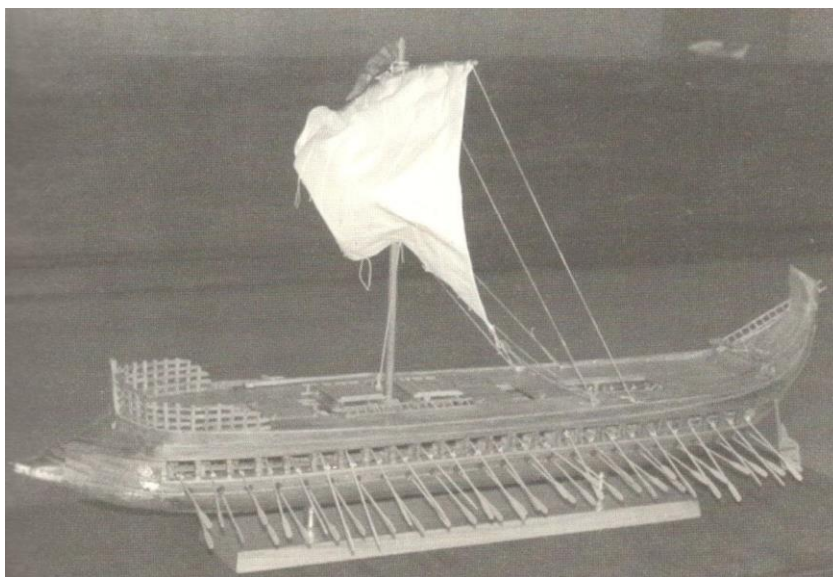
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το υπό διαπραγμάτευση θέμα της συγκεκριμένης μελέτης αφορά στην ανάδειξη της συμβολής των Μαθηματικών και της Φυσικής στην αρχαία ξυλοναυπηγική, η οποία ως τέχνη γινόταν εμπειρικά, όπως και κάθε τέχνη, από τους καραβομαραγκούς. Στη συνέχεια όμως, αποδείχθηκε ότι ο σχεδιασμός σκαφών και πλοίων, βασιζόταν στα μαθηματικά που περιλαμβάνουν αλγοριθμικές μεθόδους και τη γεωμετρία. Το ερευνητικό ερώτημα της μελέτης λοιπόν, είναι: "Με αρχή τα Μαθηματικά και τη Φυσική η Τέχνη της Σαμιακής Ναυπηγικής πόσο έχει επηρεάσει την επιστήμη, την παράδοση, την τέχνη, την οικονομία, την εξωστρέφεια και τις εμπορικές σχέσεις, τη γλώσσα και τη νομοθεσία." Η προσέγγιση του θέματος ακολουθεί τη μεθοδολογία της διεπιστημονικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Η έρευνά μας επιπλέον έχει σκοπό το άνοιγμα του σημερινού σχολείου στην τοπική αλλά και ευρύτερη κοινωνία όπως και τη σύνδεση δύο ιστορικών λιμανιών, του αρχαίου λιμανιού της Σάμου (πατρίδα του Πυθαγόρα) και του αρχαίου λιμανιού των Αβδήρων (πατρίδα του Δημόκριτου). Τα αναμενόμενα αποτελέσματα της μελέτης εδράζονται στην ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού για τη ναυτική πολιτιστική κληρονομιά μας, αλλά και στη δημιουργία του μουσείου ναυπηγικών και ναυτικών τεχνών Αιγαίου του Δήμου Σάμου που πρόκειται να λειτουργήσει στο Ηραϊόν της Σάμου σύντομα. Εν κατακλείδι, η γνώση για την κατασκευή του αρχαίου πλοίου Σάμωνα δεν αποτελεί μόνο τρόπο ευαισθητοποίησης των εμπλεκομένων στη διαδικασία μελέτης, αλλά και αναγκαιότητα για παρώθηση σε δράσεις απαραίτητες για τη διάδοση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

μαθηματικά, μοντελισμός, συνθήκες πλεύσης, κλίμακα





Σχήμα 3: μοντέλο αναπαράστασης της Σάμαινας κατασκευασμένο από τον Ηλ. Καρδίμη. Ξενοδοχείο Doryssa Bay

«ΣΑΜΑΙΝΑ», ΙΣΩΣ ΤΟ ΜΟΝΑΔΙΚΟ ΠΛΟΙΟ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΟΠΙΚΟ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ

Σύμφωνα με τον Θουκυδίδη κατά το 704 π.Χ., οι Σάμιοι ανέθεσαν σε έναν Κορίνθιο ναυπηγό, τον Αμεινοκλή, την κατασκευή τεσσάρων πλοίων που προκάλεσαν εντύπωση. Επρόκειτο για πεντηκοντόρους, αλλά πιο μεγάλες και πιο γρήγορες. Ο ίδιος έδωσε τα σχέδια για την κατασκευή ενός άλλου πλοίου, της Σάμαινας, μιας «δήρους πεντηκοντόρου» με αμβλεία πλώρη. Κατά τον Πλούταρχο, «η Σάμαινα ήταν υπόρωρος μεν το σίσωμα, κοιλοτέρα δε γαστροειδής, ώστε και ποντοπορεῖν και ταχυναυτεῖν».

Οφείλουμε να αναφέρουμε εξ αρχής ότι το πρωτογενές υλικό για τη μελέτη του σκάφους περιλαμβάνει: απεικονίσεις σε νομίσματα και σε αγγεία, αποσπάσματα κειμένων αρχαίων συγγραφέων και τρισδιάστατα μοντέλα. Θα πρέπει επίσης να καταστεί σαφές ότι η ιστορική εξέλιξη των τεχνικών ναυπήγησης δεν υπήρξε γραμμική, πιθανώς ούτε και ενιαία σε ολόκληρο τον μεσογειακό χώρο. Ο τρόπος ναυπήγησης ενός σκαριού, παρότι θεωρείται ότι αποτελεί άμεση αντανάκλαση του επιπέδου της τεχνολογίας κάθε εποχής, διάκειται ταυτόχρονα και σε





συμβιβασμούς, όπως η επάρκεια και η προσβασιμότητα των πρώτων υλών, η ύπαρξη εργατικού δυναμικού και οι οικονομικοί πόροι. Κατά συνέπεια, η συναγωγή ευρύτερων συμπερασμάτων, όταν τα τεκμηριωμένα παραδείγματα ναυαγίων είναι λίγα, παραμένει επισφαλής.

Γνωρίζουμε λοιπόν πως η Σάμαινα ήταν κωπήλατο εμβολοφόρο πολεμικό πλοίο με ιδιάζουσα κατασκευή. Ήταν ένας αρχαϊκός τύπος καραβιού (8^{ος} και 7^{ος} αιώνας π.Χ.) με αρκετά μεγάλη διάρκεια παρουσίας στην ενεργό δράση, αφού ως διήρης πεντηκόντορος επιβίωσε μέχρι τους ύστερους ρωμαϊκούς χρόνους («πλοίο του Αδριανού»). Ήταν ευρύτερη από τα συνήθη πολεμικά πλοία, είχε κατάστρωμα από την πλώρη μέχρι την πρύμνη, και προς το μέρος του εμβόλου ήταν κατασκευασμένη έτσι ώστε να μοιάζει με ρύγχος χοίρου. Οι τεχνολογικές καινοτομίες που ενσωματώνονται στο Σάμαινα είναι πολλές και σημαντικές. Όλες οι τεχνικές ναυπήγησης μελετήθηκαν μέσα από πέντε ναυάγια και παρουσιάζουν σημαντικά στοιχεία κατασκευαστικής αρτιότητας και γνώσης των υλικών.

ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗ

Οι ναυπηγοί γνώριζαν καλά τις ιδιότητες του ξύλου ακόμη και των διαφορετικών υβριδίων που χρησιμοποιούσαν. Χειρίζονταν με επιδεξιότητα τα υλικά σύνδεσης, είτε αυτά ήταν σχοινιά είτε ξύλα είτε μεταλλικοί σύνδεσμοι (καρφιά, μπουλόνια). Είχαν βαθιά γνώση των συνθηκών πλεύσης και αντιμετώπιζαν εύστοχα τις απαιτήσεις στεγάνωσης. Δοκίμαζαν τις αντοχές των υλικών και έκαναν τις κατασκευές τους ικανές να αντεπεξέλθουν σε δύσκολες δυναμικές καταπονήσεις. Είχαν επίσης ιδιαίτερες ικανότητες επεξεργασίας και εφαρμογής των ξύλινων συνδέσμων που απαιτούσαν όχι μόνο ευστροφία, αλλά και γνώσεις πρακτικών γεωμετρικών και μετρητικών εφαρμογών. Οι κατασκευές τους εντυπωσίασαν ακόμη και τους σύγχρονους ξυλουργούς και ξυλοναυπηγούς. Αναμφίβολα οι κατασκευές που μελετήθηκαν και αντιγράφηκαν αναδεικνύουν τη σημαντική τεχνική αρτιότητα της ναυπηγικής σε όλες τις ιστορικές περιόδους του αρχαίου ελληνικού κόσμου.





Κατά την αρχαϊκή περίοδο, εφαρμοζόταν ένα είδος «ραψίματος». Οι συνδέσεις των σανιδιών του κελύφους γίνονταν αρχικά με μεγάλες ξύλινες καβίλιες, ενώ κατόπιν ράβονταν με ένα λινό κορδόνι. Αυτό περνούσε μέσα από τρύπες -σε σχήμα τετράεδρου- και έσφιγγε με λεπτές ξύλινες καβίλιες. Η κατασκευή των ραφτών πλοίων αποδίδεται κυρίως σε ελληνικά ναυπηγεία της αρχαϊκής περιόδου.

Αντίθετα, οι κατασκευές με τόρμους και εντορμίες εφαρμοζόταν σ' όλη τη Μεσόγειο και καθ' όλη σχεδόν την αρχαιότητα. Η τεχνική «πρώτα το κέλυφος κι ύστερα ο σκελετός» εγκαταλείφθηκε σταδιακά κατά το δεύτερο μισό της πρώτης χιλιετίας μ.Χ., και έδωσε τη θέση της στη νέα τεχνική, όπου πρώτα κατασκευαζόταν ένας ολοκληρωμένος και ισχυρός σκελετός, και ύστερα καρφωνόταν επάνω του ένα λεπτότερο και λείο πέτσωμα.

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΞΥΛΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ

Πλεύση

Μια ξύλινη βάρκα ή ένα πλοίο κατασκευασμένο από σίδηρο επιπλέει στη θάλασσα, ενώ μια σιδερένια άγκυρα βυθίζεται. Ένας σιδερένιος κύβος βυθίζεται στο νερό, αλλά επιπλέει στον υδράργυρο.

Πώς μπορούμε να εξηγήσουμε τα παραπάνω φαινόμενα; Πότε ένα σώμα βυθίζεται και πότε επιπλέει;

Ας θεωρήσουμε ένα σώμα το οποίο είναι ολόκληρο βυθισμένο σ' ένα υγρό. Στο σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις. Το βάρος του και η μέγιστη άνωση. Το βάρος τείνει να κινήσει το σώμα προς τον πυθμένα, ενώ η άνωση προς την επιφάνεια. Υπάρχουν τρεις περιπτώσεις:

- 1) Το βάρος (w) του σώματος να είναι μεγαλύτερο από την άνωση (A). Τότε η φορά της συνισταμένης δύναμης είναι προς τον πυθμένα. Το σώμα βυθίζεται. Αυτό συμβαίνει, όταν η πυκνότητα του σώματος είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του υγρού.
- 2) Η άνωση (A) είναι ακριβώς ίση με το βάρος του σώματος. Τότε το σώμα διατηρείται σε σταθερό βάθος, δηλαδή ούτε βυθίζεται, ούτε αναδύεται.





3) Η μέγιστη άνωση (A) είναι μεγαλύτερη από το βάρος (w) του σώματος . Τότε η φορά της συνισταμένης δύναμης είναι προς την επιφάνεια. Το σώμα κινείται προς την επιφάνεια και ένα μέρος του αναδύεται.

Καθώς μειώνεται όγκος του σώματος που είναι βυθισμένο στο υγρό, η άνωση που δέχεται ελαττώνεται. Σε κάποια θέση του σώματος η άνωση (A') εξισώνεται με το βάρος του σώματος. Τότε, το σώμα επιπλέει:

$A' = W$, Συνθήκη πλεύσης

Για να προβλέψουμε αν ένα σώμα επιπλέει ή βυθίζεται σ' ένα υγρό, συγκρίνουμε:

- α) τη μέγιστη άνωση με το βάρος ή
- β) τις πυκνότητες του σώματος και του υγρού .

Ένα σώμα επιπλέει όταν:

$$\rho_{\text{σώματος}} < \rho_{\text{υγρού}}$$

Σύμφωνα με τη συνθήκη πλεύσης, αν αυξηθεί το βάρος ενός σώματος που επιπλέει σε υγρό, θα πρέπει να αυξηθεί και η άνωση. Επομένως, το σώμα θα πρέπει να βυθιστεί περισσότερο στο υγρό.

Επίσης για τον αναλυτικό υπολογισμό των υδροστατικών και υδροδυναμικών χαρακτηριστικών ενός πλοίου, είναι απαραίτητη η σχεδίαση της γάστρας και ο υπολογισμός της κατανομής βάρους του πλοίου.

Υδροστατική Ανάλυση

Ένα πλοίο σχεδιάζεται για να πλέει σε πολλές καταστάσεις φόρτωσης. Η μεταβολή της ποσότητας του φορτίου ή/και του έρματος έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή του βυθίσματος του πλοίου και κατά συνέπεια την μεταβολή συγκεκριμένων παραμέτρων και συντελεστών που επιδρούν στην ευστάθεια και πλεύση του.





Καμπύλες ευστάθειας

Για να είναι σε θέση το πλοίο να διατηρήσει τη θέση του κατά την διάρκεια πλεύσης, είναι απαραίτητο να αναπτύσσεται μια ροπή επαναφοράς κάθε φορά που το πλοίο αποκτά εγκάρσια κλίση. Για να υπολογιστεί η ροπή επαναφοράς που θα φέρει το πλοίο σε όρθια θέση είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της εγκάρσιας απόστασης του κέντρου βάρους του πλοίου και του κέντρου άνωσης συναρτήσει της γωνίας εγκάρσιας κλίσης του πλοίου.

Εκτίμηση βάρους και έρματος

Η θέση πλεύσης και η συμπεριφορά ενός πλοίου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το συνολικό βάρος του πλοίου και την κατανομή αυτού. Καθώς δεν υπάρχουν λεπτομερείς περιγραφές για τον τρόπο κατασκευής του πλοίου, υιοθετήθηκε η παρακάτω διαδικασία για τον υπολογισμό του βάρους:

- 1) Διαχωρισμός του συνολικού βάρους σε έξι κατηγορίες
- 2) Υπολογισμός του βάρους και του κέντρου βάρους για κάθε κατηγορία
- 3) Υπολογισμός του συνολικού βάρους του πλοίου ως άθροισμα των επιμέρους βαρών

Το βάρος του πλοίου χωρίζεται στις εξής κατηγορίες :

- 1) Γάστρα-ξύλινη κατασκευή
- 2) Κωπηλάτες και εξοπλισμός αυτών ,συμπεριλαμβανόμενων των κουπιών
- 3) Ιστόι και πανί
- 4) Πρωραία υπερκατασκευή
- 5) Πρωραίο μεταλλικό έμβολο
- 6) Έρμα /φορτίο





Υδροδυναμική ανάλυση

Υπολογισμός ροπών αδράνειας

Η ροπή και η ακτίνα αδράνειας ενός αντικείμενου σχετίζονται με την κατανομή της μάζας του αντικείμενου γύρω από έναν άξονα περιστροφής. Η ροπή αδράνειας ενός αντικείμενου γύρω από έναν άξονα περιγράφει την δυσκολία μεταβολής της ταχύτητας περιστροφής του αντικείμενου αυτού γύρω από τον άξονα.

Υπολογισμός αντίστασης σε ήρεμο νερό

Ο υπολογισμός της αντίστασης ενός πλοίου σε ήρεμο νερό δίνει χρήσιμες πληροφορίες για τον υπολογισμό της ταχύτητας υπηρεσίας και την μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να έχει το πλοίο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η γάστρα του αρχαίου πλοίου Σάμαινα παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες, καθιστώντας πολύ δύσκολη τη χρήση συμβατικών μεθόδων υπολογισμού της αντίστασης.

Ελικτικές ικανότητες

Ο όρος ελικτικές ικανότητες αναφέρεται στην ικανότητα του πλοίου να διατηρεί την πορεία του χωρίς την παρέμβαση του πηδαλιούχου, καθώς και να πραγματοποιεί ελιγμούς, κατόπιν εντολής του πηδαλιούχου, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΑΜΙΑΚΗΣ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ, ΣΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΓΛΩΣΣΑ

Εμπορικές σχέσεις

Η σημαντική θέση του νησιού στο Αιγαίο, το σταυροδρόμι τριών Ηπείρων, της Ευρώπης, της Ασίας και της Αφρικής, αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξή του σε όλους τους τομείς και κυρίως της ναυτιλίας και της ναυπήγησης μεγάλων πλοίων, δίνοντας τη δυνατότητα σε τολμηρούς Σαμίους θαλασσοπόρους να ταξιδέψουν στα πέρατα του κόσμου και να διευρύνουν με αυτό τον τρόπο τους ορίζοντές τους. Ένας τέτοιος θαλασσοπόρος ήταν ο





Κωλαίος, ο οποίος γύρω στο 630 π.Χ., παρασυρόμενος από αντίθετο άνεμο, ταξίδεψε πέρα από τις Ηράκλειες Στήλες, το σημερινό Γιβραλτάρ, και ίσως μέχρι την Νότια Αγγλία, επιστρέφοντας στη Σάμο με αμύθητα για την εποχή πλούτη. Η Σάμος συνδεόταν περισσότερο από κάθε άλλη Ιωνική πόλη με τις Κυκλάδες και την Ανατολή, καθώς από το 650 π.Χ. και μετά τροφοδοτούσε την υπόλοιπη Ιωνία με σίδηρο και χαλκό, που μεταφέρονταν από την Κύπρο και από άλλα λιμάνια της Κιλικίας και της Συρίας, ενώ σταδιακά απέκτησε επαφές με τη Σπάρτη, την Κόρινθο, την Αθήνα και την Ερέτρια. Ήδη από τις αρχές του 7ου αι. π.Χ., ίσως για να κερδίσει έδαφος απέναντι στις ανταγωνίστριες Μίλητο και Μυτιλήνη, έστειλε αποίκους στη Σαμοθράκη, ενώ στο β' μισό του ίδιου αιώνα ιδρύθηκε η Μινώα στην Αμοργό, με αρχηγό τον ποιητή Σιμωνίδη. Λίγο μετά το 650 π.Χ. φαίνεται ότι ιδρύθηκαν και οι αποικίες στη Νάγιδο και στην Κελένδερη, στα παράλια της Κιλικίας, που στήριζαν τις επαφές του νησιού με την Κύπρο, την Κιλικία και τη Συρία. Σάμιοι έμποροι εγκαταστάθηκαν στη Ναύκρατη, κοινή αποικία ελληνικών πόλεων στην Αίγυπτο, λαμβάνοντας μάλιστα το τιμητικό προνόμιο από τους Φαραώ να ιδρύσουν στην πόλη ιερό αφιερωμένο στην Ήρα. Γύρω στο 600 π.Χ. ιδρύθηκαν τρεις σαμιακές αποικίες στα Θρακικά παράλια της Προποντίδας, η Πέρινθος, η Βισάνθη και το Ηραϊόν Τείχος. Επαφές και εμπορικές σχέσεις μαρτυρούνται και με περιοχές όπως ο Καύκασος, το Λουριστάν, το Ιράν, η Μεσοποταμία, η Λιβύη και η Ισπανία. Επιπλέον, το 494 /493 π.Χ. οι Ίωνες από τη Σάμο και τη Μίλητο εγκαταστάθηκαν στη Ζάγκλη της Σικελίας, παρακινούμενοι από τον Αναξίλα, κυβερνήτη στο γειτονικό Ρήγιον. Η παρουσία των Σαμίων στη Ζάγκλη επιβεβαιώνεται από μια σειρά σαμιακών νομισμάτων με τη λεοντοκεφαλή, το σύμβολο της μητρόπολης τους, στον εμπροσθότυπο και την πλώρη του πλοίου Σάμαινα, στον οπισθότυπο. Είναι, λοιπόν, αδιαμφισβήτητο ότι η Σάμος, ήδη από τις αρχές του 6ου αι. π.Χ. είχε καταφέρει να δημιουργήσει ένα πλέγμα επαφών και εμπορικών ανταλλαγών με τα σημαντικότερα κέντρα του τότε γνωστού κόσμου, γεγονός που την καθιστούσε δύναμη ικανή να καθορίσει τις εξελίξεις στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου.

Η ομάδα μας απόλαυσε ένα τέτοιο ταξίδι: ξεκινήσαμε από την αρχαία Σάμο και μετά από πολλές περιπλανήσεις καταλήξαμε στα Άβδηρα. Μάρτυρας αδιάψευστος αυτής της περιπέτειας η





ιστορία που σας διηγούμαστε στον υπερ-σύνδεσμο <https://Pixton.com/ic:zivfaliy>
<https://Pixton.com/gr/:2hqf4uth>

Νομοθεσία

Μετά τα μέσα του 19^{ου} αιώνα και την απελευθέρωση της Σάμου από τους Τούρκους, το πολίτευμα της ήταν ηγεμονικό. Εξαιτίας της μεγάλης ανάπτυξης που γνώρισε η υλοτομία και η ναυπηγική εκείνα τα χρόνια εκδόθηκε πλήθος νόμων με σκοπό την προστασία των πευκοδασών και την απαγόρευση εξαγωγής ξυλείας.

Μερικοί από τους νόμους που εξέδωσε η ηγεμονία της Σάμου αναφέρονται παρακάτω:

- Σύμφωνα με το πρώτο άρθρο που εξέδωσε η ηγεμονία, κάθε δήμος (χωριό) όφειλε να φυτέψει δέντρα σε συγκεκριμένη έκταση γύρω από κάθε δήμο με σκοπό τη χρήση του για την κάλυψη των αναγκών του σε ξυλεία.
- Το τέταρτο άρθρο απαγόρευε την οποιαδήποτε εκκαθάριση της γης με σκοπό την καλλιέργειά της, χωρίς άδεια από τη δημοτική αρχή.
- Σύμφωνα με το πέμπτο άρθρο της ηγεμονίας, απαγορευόταν η διανομή οποιουδήποτε μέρους των δημοτικών δασών σε κατοίκους της περιοχής.
- Ο σημαντικότερος νόμος που εκδόθηκε κατά τη διάρκεια του ηγεμονικού πολιτεύματος της Σάμου είχε να κάνει με την απαγόρευση οποιασδήποτε εξαγωγής ξυλείας, διότι το ξύλο αποτελούσε το βασικό για την ναυπήγηση ξύλων.
- Σημαντικό θα ήταν να αναφέρουμε και την απαγόρευση της αποφλοιώσης της φλούδας (Πίτυκας) του πεύκου καθώς και τη ρητινοσυλλογή με σκοπό το εμπόριό του στο εσωτερικό και την παράνομη εξαγωγή του.

Οι απαγορεύσεις της ηγεμονικής κυβέρνησης σχετικά με τον περιορισμό στην υλοτόμηση και την εξαγωγή ξυλείας προκάλεσαν και τις ανάλογες παρανομίες στο λαθρεμπόριο πευκοφλοιού, ξυλείας, κάρβουνων και ρητίνης.





Γλώσσα

Μέσω της τέχνης της ξυλοναυπηγικής δημιουργήθηκαν ιδιωτισμοί οι οποίοι υπάρχουν μέχρι και σήμερα σε κάποια χωριά, κυρίως της δυτικής και της κεντρικής Σάμου. Αυτοί σχετίζονται κυρίως με την υλοτομία καθώς και με την ναυπήγηση των πλοίων. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά τους όρους:

Γάστρα: το υποθαλάσσιο μέρος του σκάφους. Συνηθίζεται για όλο το σύνολο του σκαριού εκτός καταστρώματος και αρματωσιάς, **Εντορμία** :ειδικός τρόπος σύνδεσης δύο τεμαχίων ξύλου, κατά τον οποίο η κατάλληλα διαμορφωμένη άκρη του ενός σφηνώνεται μέσα σε επίσης κατάλληλα διαμορφωμένη κοιλότητα του άλλου, **Καβίλια:** κυλινδρικός μικρός πείρος που τοποθετείται σε αντίστοιχες τρύπες δύο διαφορετικών εξαρτημάτων για να τα συνδέσει, **Τόρμος:** ξύλινο ή μεταλλικό δόντι/μικρή προεξοχή, **Πίτυκας ή Πίτκας:** ο πευκοφλοιός

Για όσους ενδιαφέρονται για μία πιο λεπτομερή μελέτη του σχετικού ιδιώματος, σας παραπέμπουμε στο [wiki](#) μας

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παραπάνω έρευνα γίνεται λοιπόν αντιληπτό πως η Τέχνη της Σαμιακής Ναυπηγικής με την πολύτιμη συμβολή των μαθηματικών και της φυσικής χαρακτηρίζεται από ενδιαφέρουσες τεχνολογικές καινοτομίες. Ο ρόλος της σαμιακής ξυλοναυπηγικής τόσο στην οικονομία, στην παράδοση και τις εμπορικές σχέσεις του νησιού, όσο και στη γλώσσα και τη νομοθεσία υπήρξε καταλυτικός.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως πολύτιμες γνώσεις για την Τέχνη της Σαμιακής Ναυπηγικής παρέχει και το νέο Μουσείο Ναυπηγικών και Ναυτικών Τεχνών του Αιγαίου του Δήμου Σάμου που πρόκειται να λειτουργήσει στο Ηραίο της Σάμου και έχει σχεδιαστεί για να προσεγγίσει το κοινό του με την προσφορά αναλογικά τόσο γνώσης και παιδείας όσο και ψυχαγωγίας. Το Μουσείο δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στη συμμετοχή των επισκεπτών του σε προγράμματα βιωματικής συμμετοχής και αναψυχής. Κυριότερες δραστηριότητες στην κατεύθυνση αυτή είναι οι αναβιώσεις τεχνών και δραστηριοτήτων που προέρχονται από τη

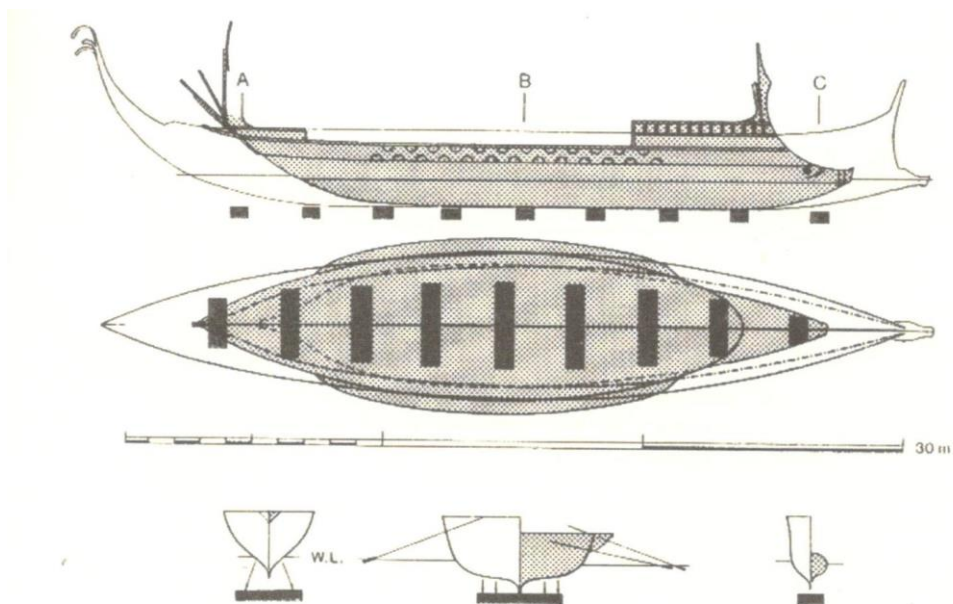




ναυτική πολιτιστική κληρονομιά και στις οποίες προσκαλούνται να συμμετέχουν και οι επισκέπτες. Θα οργανώνονται επίσης μαθήματα ναυπηγικών και ναυτικών τεχνών, ενώ θα διεξάγονται και εκπαιδευτικά προγράμματα για νέους, αλλά και θα υπάρξουν συνεργασίες με πανεπιστημιακά ιδρύματα (σχολές ναυπηγών αρχιτεκτόνων ΕΜΠ κλπ.) και τεχνολογικά ιδρύματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Αντωνίου Ν. κ.α.(2017). ΦΥΣΙΚΗ Β'ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
- [2] Δαμιανίδης Κ.(1990). ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΝΑΥΠΗΓΙΚΗ
- [3] Λάζος Χ.(1996). ΝΑΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ
- [4] Πνευματικό Ίδρυμα Σάμου «Ν. Δημητρίου»(2014). ΤΟ ΣΑΜΙΩΤΙΚΟ ΠΕΥΚΟ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΥΛΟΤΟΜΙΑ ΣΤΗ ΣΑΜΟ
- [5] Πρακτικά Συνεδρίου Πυθαγορείου Σάμου με θέμα «ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΑΡΧΑΙΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΣΑΜΑΙΝΑ», Σάμος, 2008



Σχήμα 4: Βάση- εσχάρα πλοίου αφιερώματος στο Ηραίο της Σάμου. Διευρυμένες διαστάσεις (Ο. Höckmann[1995])

