

Ανακατασκευή και αξιολόγηση της εργαλειοθήκης του Μυκηναίου ναυδόμου

Δρ Ελένη Μαραγκουδάκη

Περίληψη

Στόχος της μελέτης είναι η αναγνώριση ξυλουργικών εργαλείων της ύστερης εποχής του Χαλκού, βάσει της χρήσης τους στη ναυπηγική τέχνη της εποχής. Ειδικότερα, ο βασικός εξοπλισμός του ναυδόμου απαρτίζεται από τον πέλεκυ, το σκεπάρνι, το πριόνι, το τρυπάνι με ή χωρίς τόξο, τη σμίλη και τη ξύλινη σφύρα, καθώς και από ποικίλα εργαλεία μέτρησης. Πρόκειται για εργαλεία, κατ'αρχήν ξυλουργικά, η δυνατότητα χρήσης των οποίων επιβεβαιώνεται στη ναυπηγική, κατόπιν αξιολόγησή τους κατά την κατασκευή τμήματος της γάστρας ενός υστερόχαλκου πλοίου (Uluburun), σύμφωνα με τις κατασκευαστικές τεχνικές ναυπήγησης της εποχής (2^{ης} χιλιετίας).

Συγκεκριμένα, ανακατασκευάστηκαν επιλεγμένοι τύποι από όλα τα είδη των εργαλείων (κοπτικά, διατρητικά, κρουστικά), που εντοπίζονται στην εργαλειοθήκη του ναυδόμου της ύστερης εποχής του Χαλκού. Το χρησιμοποιηθέν κράμα για την ανακατασκευή των εργαλείων, καθώς και η επεξεργασία των μεταλλίνων στελεχών βασίστηκε στις υπάρχουσες κραματικές αναλύσεις και μεταλλογραφικές μελέτες αντίστοιχων εργαλείων από την ηπειρωτική Ελλάδα. Ειδικότερα, πρόκειται για κράμα κασσιτερούχου χαλκού (Sn 8%), το οποίο χυτεύθηκε σε μήτρες άμμου και υποβλήθηκε σε κύκλους επεξεργασίας (ανόπτησης - εμβαπτισμού σε νερό - σφυρηλάτησης), προκειμένου να αποκτήσει την επιθυμητή μορφή και την απαιτούμενη σκληρότητα. Όσον αφορά στη στείλωσή τους και τον τρόπο πρόσδεσης των μετάλλινων στελεχών στους ξύλινους στείλεους, αξιοποιήθηκαν οι διαθέσιμες πληροφορίες (αρχαιολογικά και εθνοαρχαιολογικά παράλληλα).

Η αξιολόγηση της ανακατασκευασμένης εργαλειοθήκης πραγματοποιήθηκε εφαρμόζοντας μεθόδους της πειραματικής αρχαιολογίας. Ειδικότερα, η πειραματική διαδικασία απαρτίστηκε από επιμέρους φάσειςσχετιζόμενες με την ανακατασκευή επιλεγμένων εργαλείων και την αξιολόγησή τους σε ξυλουργικές - ναυπηγικές εργασίες, προκειμένου να ελεγχθεί η καταλληλότητά τους για την επεξεργασία του ξύλου και να επιλεγούν τα καταλληλότερα από αυτά για την τελική φάση. Η εν λόγω φάση περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ποιοτικής, ποσοτικής και εργονομικής τους απόδοσης κατά την ανακατασκευή τμήματος της γάστρας του ναυαγίου του Uluburun.

Συνολικά, τα ανακατασκευασμένα εργαλεία κρίθηκαν κατάλληλα για την ναυπηγική τεχνική της σύνδεσης σανίδων με τόρμους και συνδέσμους αφαλιζόμενους με ξύλινους ήλους.

Reconstruction and evaluation of the Mycenaean na-u-do-mo toolkit

Dr Eleni Marangoudaki

Abstract

The target set has been pursued through recording, examination and classification of the available archaeological data, gathering the sources (literature, iconography, archeological parallels, preserved traces), reconstructing the findings (casting, elaboration of the metallic parts, reconstruction of the hafts), using the reconstructed tools and evaluating them through the reconstruction of a fraction of the Uluburun hull and evaluating the tools qualitatively, quantitatively and ergonomically.

The shipwright tool kit appeared consisting of cutting (axe, adze, chisel, saw), perforation (drill, awl) and percussion tools (hammer, mallet). The naturally arising questions of utility and efficiency of the nominated shipwright kit tool had to be answered through experimental methods. The alloy used for the reconstruction of tool blades was in accordance with the results of chemical analysis of LBA tools from continental Greece with the method of the atomic absorption. It was decided to follow the classical metallurgical receipt for a medium tin bronze alloy (Sn 8%).

After shaping and elaborating the blades the tools it was the time to reconstruct and adjust the handles made all of oak and olive wood. The wood species choice was based on their mechanical properties. The majority of the hafts' shapes were inspired by the abundance of the Egyptian parallels while the preserved indications or existed needs were taken into consideration.

The efficiency of the nominated shipwright tool-kit has been proved through experimental methods. Specifically, the evaluation of the performance of the reconstructed tools was attempted through the rebuilding of a fraction of the Uluburun shipwreck hull according to a pre-set work plan. Uluburun shipwreck is the only well-known Late Bronze Age wreck dated to the LH IIIB1 found in the Mediterranean. The ship built with the shell-first construction method, provides the earliest example of pegged mortise-and-tenon joinery in shipbuilding.

In conclusion, the reconstructed tools appear suitable for use in pegged mortise-and-tenon joinery in shipbuilding.

Ενδεικτική βιβλιογραφία / Selected bibliography

Bass G., *Cape Gelidonya: a bronze age shipwreck*, Philadelphia 1967.

Bass G., "A Bronze Age shipwreck at Ulu Burun (Kas): 1984 Campaign", *American Journal of Archaeology* 90 (1986), σ. 275- 296.

Bass G., "The hull and the anchor of the Cape Gelidonya ship", στο P. Betancourt, V. Karageorgjjs, R. Laffineur, W-D. Niemeier (επιμ.), *Meletemata. Studies in Aegean Archaeology presented to Malchcolm H. Wiener as he enters his 65th year*, *Aegeum* 20, Liège – Austin 1999, σ. 21- 24.

Boulotis Chr., "The Aegean area in prehistoric times: cults and beliefs about the sea", στο A. Delivorias (επιμ.), *Greece and the sea*, Catalogue of the exhibition organized by the Greek Ministry of Culture, the Benaki Museum, the National Foundation de Nieuwe Kerk, Amsterdam, in honour of Amsterdam Cultural Capital of Europe, 29 October – 10 December, Athens 1987, σ. 20-34.

Boulotis Chr., "La déesse minoenne à la rame-gouvernail", στο H. Tzalas (επιμ.), *Tropis I, 1st International Symposium on Ship constrution in the antiquity*, Pireus 30 August -1 September 1985, Athens 1989, σ. 55-73.

Δαμιανίδης Κ., *Ελληνική παραδοσιακή ναυπηγική*, Ε.Τ.Β.Α., Αθήνα, 1998.

Evelly R.D.G, *Minoan Crafts: Tools and Techniques. An Introduction*, SIMA 92:1, Jonsered 1993.

Evelly R.D.G, *Minoan Crafts: Tools and Techniques. An Introduction*, SIMA 92:2, Jonsered 2000.

Kamarinou D., "Towards the Determination of Mycenaean Shipbuilding Techniques, Tools and Materials", στο C. Beltrame (επιμ.), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the 9th International Symposium on Boat and Ship archaeology*, Venice 2000, Oxford 2003, σ. 24-27.

Lang M., *The Palace of Nestor at Pylos in Western Messenia. The frescoes*, vol. II, Princeton, 1969.

Μαραγκουδακη Ε., *Μυκηναϊκά εργαλεία ξυλουργικής με εφαρμογή στη ναυπηγική*, διδακτορική διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2010.

Morgan L., *The miniature wall paintings of Thera: a study in Aegean culture and Iconography*, Cambridge, 1988.

Pollitt J.J., *Art in the Hellenistic Age*, Cambridge 1986.

Pulak C., "The Bronze Age Shipwreck at Ulu Burun, Turkey: 1985 Campaign", *American Journal of Archaeology* 92 (1988), σ. 1-37.

Pulak C., "The late Bronze Age Shipwreck at Uluburun: Aspects of Hull Construction", στο W. Phelps, Y. Lolos, Y. Vichos (επιμ.), *The Point Iria wreck: interconnections in the Mediterranean ca. 1200 BC, Proceedings of the International Conference*, Island of Spetses, 19 September 1998, Athens 1999, σ. 209-239.

Pulak C., "The Uluburun hull remains", στο H. Tzalas (επιμ.), *Tropis VII. Proceedings of the 7th International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Pylos 26-29 August 1999, vol. II, Athens 2002, σ. 615-636.

Shaw M., "Symbols of naval power at the palace of Pylos: the evidence from the frescoes", στο St. Böhm, Klaus -Valtin von Eickstedt (επιμ.), *Ιθάκη: Festschrift fuer Jörg Schäfer zum 75. Geburtstag am 25. April 2001*, Würzburg 2001, σ. 37-43.

Steffy J., *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*, London, 1994.

Steindorff G., *Das Grab des Tí*, Leipzig 1913.

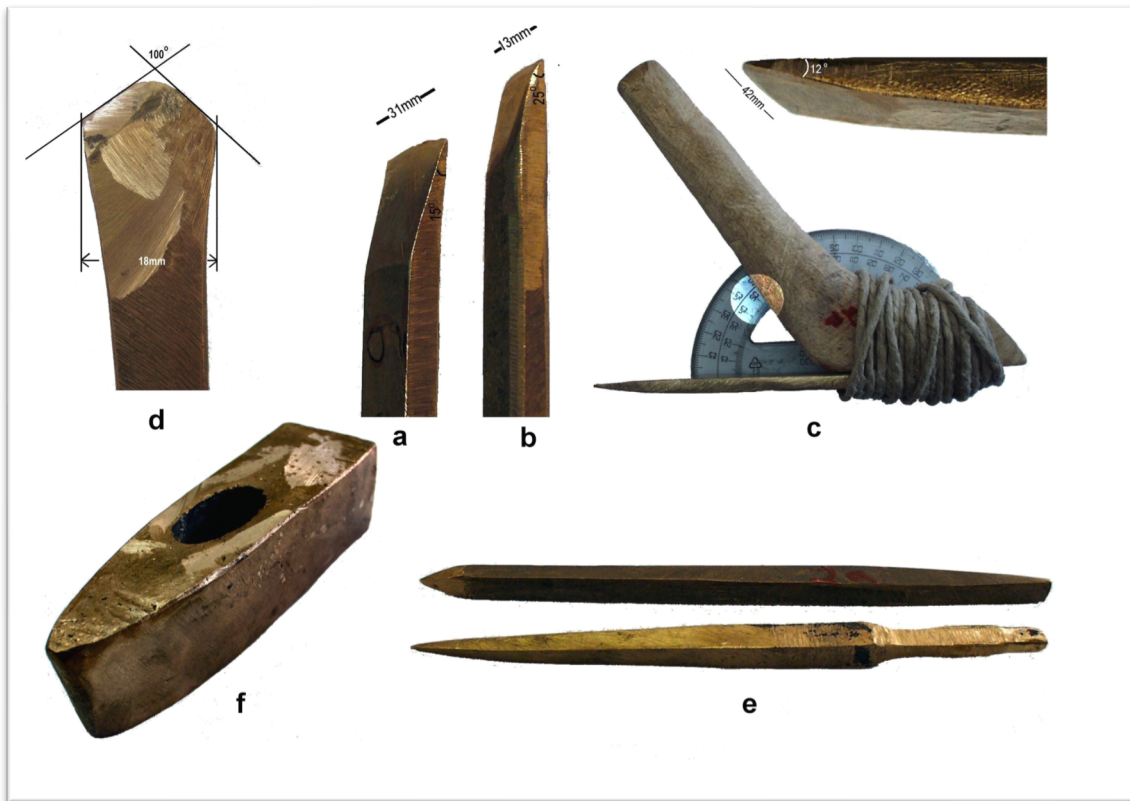
Τζάλας Χ., "Οι τρόποι ναυπηγήσεως των αρχαίων Ελλήνων κατά τα προ-κλασσικά, κλασσικά και ελληνιστικά χρόνια", στο *Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία, 1ο Διεθνές Συνέδριο*, Πρακτικά, Ε.Μ.Α.Ε.Τ., Εκδόσεις Τεχνικού Μουσείου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 1997, σ. 507-515.

Udell M., The woodworking tools, στο E. Linder - Y. Kahanov (επιμ.), *The Ma'agan Mikhael ship. The recovery of a 2400-year-old merchantman*, Haifa 2003, σ. 203-218.

Ünsal Yalçın, Cemal Pulak, Reiner Slotta (επιμ.), *Das Schiff von Uluburun: Welthandel vor 3000 Jahren; Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 15. Juli 2005 bis 16. Juli 2006* [Volume 138 of Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum](#), Deutsches Bergbau-Museum, 2005.

Wachsmann Sh., *Seagoing Ships and Seamanship in the Bronze Age Levant*, London, 1998.

Wild H., *Le Tombeau de Tí II: La Chapelle. Première partie*, Caire, 1953.



Εικ. 1. Ενδεικτικά στοιχεία κατασκευαστικής γεωμετρίας ορισμένων εκ των ανακατασκευασμένων εργαλείων.



Εικ. 2. Ανακατασκευασμένη εργαλειοθήκη μυκηναίου ναυδόμου.