Κοινωφελές Ίδρυμα
Ιωάννη Σ. Λάτση

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ 2013

Οργανολογική μελέτη και ανακατασκευή των μουσικών ευρημάτων (χέλυς-αυλός-άρπα) από τον «Τάφο του Ποιητή» στη Δάφνη Αττικής

Στέλιος Ψαρουδάκης, Μόνιμος Επίκουρος Καθηγητής της Αρχαίας Ελληνικής Μουσικής, Τμήμα Μουσικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αθηνών
(κείμενα, διαγράμματα και φωτογραφίες ευρημάτων)

Χρήστος Τερζής, Αρχαιομουσικολόγος, Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Αθηνών, Ανεξάρτητος Ερευνητής
(ανακατασκευές και φωτογραφίες των οργάνων)

Δεκέμβριος 2013

John S. Latsis
Public Benefit Foundation

RESEARCH PROJECTS 2013

Organological study and physical reconstruction of the musical finds (chelys-aulos-harp) from the Tomb of the Poet, Daphne, Athens

Dr Stelios Psaroudakes, Archaeomusicologist, Assistant Professor in Ancient Hellenic Music, Department of Music Studies, University of Athens
(texts, diagrammes, and photographs of artefacts)

Dr Chrestos Terzes, Archaeomusicologist, Independent Researcher
(reconstructions and photographs of the instruments)

December 2013

Η χέλυς της Δάφνης – Μελέτη και ανακατασκευή

Εισαγωγικά

Στο Φάκελλο της ανασκαφής των Τάφων Ι και ΙΙ της Δάφνης (Αρχείο Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου) υπάρχουν αφενός μεν το Σχέδιο του Τάφου ΙΙ (χωρίς κλίμακα) με τον σκελετό του νεκρού και τα ευρήματα στις θέσεις τους γύρω απ' αυτόν (εικ. 1) – το οποίο είτε δημιουργήθηκε επί τόπου είτε από φωτογραφία είτε από μνήμης – με αριθμημένα τα ευρήματα από το 1 έως το 38, αφετέρου δε ονομαστικός Κατάλογος των ευρημάτων (εικ. 2), κατανεμημένων σε 10 ομάδες, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους (πχ ξύλα, χαλκός, ελεφαντοστούν, ξύλο & δέρμα κλπ). Στην ομάδα «Κομμάτια από καύκαλο χελώνας» καταγράφονται τα ευρήματα 26, 28, 31, 33. Το Νο 28 του Καταλόγου αντιστοιχεί στο Σχέδιο σε περιοχή στα δεξιά των μηρών του νεκρού, μέσα στην οποία βρέθηκαν τμήματα κελύφους χερσαίας χελώνας. Το Νο 26 δεν απαντά στο Σχέδιο. Το Νο 31 αντιστοιχεί στο Σχέδιο σε ένα μόνον εύρημα, προφανώς τμήμα κελύφους κατά πάσαν πιθανότητα – λόγω γειτνίασης –, συνανήκον με τα τμήματα κελύφους Νο 28. Το Νο 33 αποδίδεται, όπως φαίνεται τόσο από το Σχέδιο όσο και από τον Κατάλογο, σε περιοχή στα αριστερά των μηρών του νεκρού, στην άλλη δηλαδή πλευρά του τάφου από την περιοχή 28. Στην εν λόγω περιοχή στο Σχέδιο παρουσιάζονται έξι τμήματα κελύφους. Το γεγονός ότι υπό το Νο 33 εμφανίζονται επί πλέον τρία σιδερένια αντικείμενα (33Α, 33Β, 33Γ) και μιά ομάδα ελεφαντοστέινων τμημάτων (33Δ), υποστηρίζει την άποψή μας, ότι το Νο 33 αναφέρεται σε περιοχή μέσα στην οποία βρέθηκαν τα εν λόγω αντικείμενα (τμήματα κελύφους, σιδερένια, ελεφαντοστέινα), και τα οποία ο ανασκαφέας συσχέτισε μεταξύ τους ως συνανήκοντα.[1]

Τα τμήματα κελύφους, καθώς και όλο το υλικό της ανασκαφής, συντηρήθηκε αρχικώς στα εργαστήρια του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Όταν έγινε η μεταφορά των ευρημάτων στο Μουσείο του Πειραιά (1.2.1996),[2] τα τμήματα κελύφους έφτασαν σε δύο μορφές: το μεγαλύτερο μέρος ώς ένα σύνολο από 36 τμήματα μέσα σε ισάριθμα γύψινα δισκάρια,[3] το δε υπόλοιπο ως μεμονωμένα τμήματα (εικ. 3). Στα εργαστήρια συντήρησης του Πειραιά, τα 36 τμήματα συγκολλήθηκαν μεταξύ τους, το δε ελλείπον υλικό συμπληρώθηκε με κρυσταλλικό κερί.[4] Το κέλυφος το οποίο προέκυψε από την συναρμογή των 36 τμημάτων εκτίθεται σήμερα σε προθήκη του Μουσείου Πειραιώς (εικ. 4α-β). Τα μεμονωμένα τμήματα κελύφους φυλάσσονται στην Αποθήκη του Μουσείου (εικ. 5α-β). Προφανώς, θεωρήθηκε, ήδη από την εποχή της συντήρησής τους στο Εθνικό Μουσείο, ότι τα τμήματα αυτά δεν ανήκαν στο σύνολο των 36 τμημάτων ή ότι η κακή διατήρησή τους δεν επέτρεπε την ταύτισή τους με συγκεκριμένες πλάκες ενός χελύου. Δυστυχώς, δεν γνωρίζομε από ποια περιοχή του τάφου προέρχονται τα 36 τμήματα· από την περιοχή 28 στα δεξιά ή την περιοχή 33 στα αριστερά; Αν και το περίγραμμα της περιοχής 28 έχει την μορφή κελύφους χελώνας, και θα ήταν λογικό να συμπεράνομε ότι στο σημείο αυτό βρέθηκαν τα 36 τμήματα, τα οποία εξ αρχής θεωρήθηκε ότι συνανήκουν,

---

[1] Ασφαλώς, το Σχέδιο και ο Κατάλογος δημιουργήθηκαν είτε από τον ίδιο τον ανασκαφέα, Άγγελο Λιάγκουρα, είτε από άλλον υπό την εποπτεία του ανασκαφέα.

[2] Psaroudakēs 2013:94.

[3] Πολλά από τα 'τμήματα' κελύφους αποτελούν σύνολα οστέινων πλακών που συνανήκουν, ενώ άλλα τμήματα συνίστανται από μία μόνη πλάκα.

[4] Μία σύγκριση των ακόμη ασυναρμολόγητων τμημάτων (εικ. 5β) με το αποκατεστημένο κέλυφος (εικ. 4α) πιστοποιεί το γεγονός.

η εξέταση του ανασυσταμένου κελύφους έδειξε ότι ορισμένες πλάκες εμφανίζονται δύο φορές, πράγμα που καθιστά την αποκατάσταση λανθασμένη: το σημερινό κέλυφος περιέχει, αναμφίβολα, πλάκες από δύο κελύφη (εικ. 6).[5] Η μόνη λογική εξήγηση είναι ότι τα τμήματα της περιοχής 28 αναμείχθησαν (εν μέρει;) με εκείνα της περιοχής 33. Αν και μόνον έξι τμήματα (πλάκες;) εμφανίζονται στο Σχέδιο (εικ. 1) στην περιοχή 33, τα μεμονωμένα τμήματα, που δεν χρησιμοποιήθηκαν στην αποκατάσταση, είναι περισσότερα από έξι (εικ. 5β).

Πάντως, δεν υπάρχει αμφιβολία, ότι, ακόμη και με τις 'εμβόλιμες', διπλές, πλάκες το κέλυφος αποτελούσε ηχείο λύρας του τύπου της *χέλυος*: οι οπές στις περιφερικές πλάκες, οι θέσεις τους και η διάμετρός τους, κυρίως, και κατά δεύτερο λόγο ορισμένες μικρότερες οπές στο θόλο του κελύφους, συνεπικουρούν την ταύτιση αυτή. Επί πλέον, το γεγονός ότι στον τάφο βρέθηκαν ακόμη δύο μουσικά όργανα (αυλός και άρπα), ενισχύει την άποψη ότι το κέλυφος ανήκε σε λύρα.[6] Κελύφη με παρόμοιες περιφερικές οπές, αναμφισβήτητα ηχεία λύρας λόγω της εύρεσης και χορδοτόνου, έχουν βρεθεί τέσσερα τον αριθμό σε ανασκαφές τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Κάτω Ιταλία.[7] Η άνω περιοχή του κελύφους της Δάφνης,[8] λόγω της συγκόλλησης ξένων προς το όστρακο πλακών (πχ πλάκες C, D),[9] παρουσιάζει παραμόρφωση, όπως φαίνεται, άλλωστε, και από τη σύγκριση του ανασυγκροτημένου κελύφους τόσο με το όστρακο-λύρα της Αμβρακίας (εικ. 6), όσο και με ένα σύγχρονο με μας όστρακο ελληνικής χερσαίας χελώνας του τύπου *Testudo Marginata* (εικ. 7).[10]

Τα αξιοποιήσιμα στοιχεία, ως εκ τούτου, του κελύφους της Δάφνης είναι: 1) οι περιφερικές οπές (εικ. 4γ-δ), και 2) οι μικρές οπές στο θόλο, πάνω στον διαμήκη άξονα ή στο πλάι του, αντίστοιχες των οποίων εμφανίζονται και σε άλλα κελύφη-λύρες (εικ. 4ε). Δυστυχώς, η κεφαλική περιοχή του οστράκου, εκεί όπου στερεώνεται ο σιδερένιος χορδοτόνος, έχει υποστεί σημαντική φθορά: απουσιάζουν οι πλάκες που δέχονταν τον χορδοτόνο (εικ. 4ζ). Για τον εντοπισμό των μικρών οπών στο όστρακο ενδείκνυται η εξέταση των μερών πριν την συγκόλληση (εικ. 3), καθόσον, με την προσθήκη κεριού κατά την ανασυγκρότηση, ενδέχεται να έχουν καλυφθεί. Διακρίνονται δύο μικρές οπές χαμηλά, πάνω στον διαμήκη άξονα, με διάμετρο 1,2 χιλ. Μία τρίτη οπή, διαμέτρου 4 χιλ., εντοπίζεται στα δεξιά του άξονα, σε απόσταση 6,9 έκ. ἀπ' αυτόν. Στην αντίστοιχη θέση, αριστερά, υπάρχει κερί, οπότε δεν είναι δυνατόν να γνωρίζομε εάν υπήρχε στο αντίστοιχο σημείο του κελύφους παρόμοια

[5] Βλ. Psaroudakēs 2013:104 με εικ. V 11-13.

[6] Ο μεταλλικός χορδοτόνος του οργάνου δεν βρέθηκε. Κατά την εξέταση των σιδερένιων υπολειμμάτων, δεν αναγνωρίστηκε στοιχείο που να είχε το αναμενόμενο σχήμα και μέγεθος ενός χορδοτόνου.

[7] Τα τέσσερα παραδείγματα λυρών με χορδοτόνο και περιφερικές οπές: Αμβρακία Ι· Λοκροί Ι· Λοκροί ΙΙΙ· Λοκροί IV. Κελύφη-ηχεία λύρας με χορδοτόνο χωρίς περιφερικές οπές: Αθήνα-Αχαρνική Πύλη· Μεταπόντιον· Lecce II· Έφεσος. Κελύφη-ηχεία λύρας χωρίς χορδοτόνο και χωρίς περιφερικές οπές: Λευκάς· Έφεσος· Βάσσαι· Λοκροί ΙΙ. Πίνακας των ανωτέρω οστράκων (τόπος ευρέσεως, μουσείο, χρονολογία) δίδεται στο Παράρτημα, στο τέλος του παρόντος κειμένου.

[8] Ως 'άνω' περιοχή του κελύφους ορίζεται εδώ το φαρδύτερο, ουραίο άκρο του, το οποίο αποτελούσε το άνω μέρος του ηχείου της λύρας, εκείνο μέσα από το οποίο αναδύονταν οι πήχεις.

[9] Psaroudakēs 2013:121 εικ. V 13.

[10] Η κοίλη προς τα πάνω μορφή των πλακών του ουραίου μέρους του οστράκου της Δάφνης παραπέμπει στο είδος αυτό της χερσαίας χελώνας, ένα από τα τρία ενδημικά της Ελλάδας. Τα άλλα δύο είναι το *Testudo Graeca* και το *Testudo Hermanni*. Και τα τρία είδη διαθέτουν το ίδιο αριθμό πλακών και στην ίδια θέση στο όστρακο· διαφέρουν μόνον στην καμπυλότητα των ουραίων πλακών (εσωστρεφείς ~ εξωστρεφείς) και σε λεπτομέρεια της κεντρικής ουραίας πλάκας.

οπή. Η πιθανότητα, πάντως, να υπήρχε είναι μεγάλη, καθόσον τέτοιου είδους οπές στα σωζόμενα κελύφη-ηχεία, όπως θα δειχθεί παρακάτω, εμφανίζονται σε ζεύγη.

Οι εσωτερικές[11] οπές στα σωζόμενα κελύφη

Όπως ήδη ελέχθη, εκτός από τις περιφερικές οπές, εμφανίζονται στα σωζόμενα κελύφη και οπές στο θόλο τους. Σε όσα υπάρχουν, ο αριθμός τους δεν είναι ό ίδιος αλλά ούτε και η θέση τους. Αυτό, εκ πρώτης όψεως, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπήρχε ένα ενιαίο σχέδιο κατασκευής του οργάνου, πράγμα αναμενόμενο σε μια κοινωνία που δεν την χαρακτήριζε η μαζική παραγωγή. Αυτό που είναι κοινό σε όλα τα κελύφη είναι οι οπές του χορδοτόνου, στο κάτω, κεφαλικό, μέρος του ηχείου. Αυτό είναι απολύτως κατανοητό, καθόσον λύρα δεν νοείται χωρίς χορδοτόνο. Το δεύτερο στοιχείο που είναι σχεδόν καθολικό, είναι η παρουσία ζεύγους οπών συμμετρικών ως προς των διαμήκη άξονα του οστράκου, σε θέση λίγο ψηλώτερα από τις οπές του χορδοτόνου, με προορισμό, απ' ό,τι φαίνεται, να δέχεται τα κάτω άκρα των πήχεων. Όστρακα με ευδιάκριτα και τα δύο ζεύγη οπών, χορδοτόνου και πήχεων, είναι τα: Αμβρακία Ι (εικ. 8), Αμβρακία ΙΙ (εικ. 9), Έφεσος (εικ. 14), Lecce I (εικ. 16), Αθήνα-Αχαρνική Πύλη (εικ. 11), Βάσσαι (εικ. 13).

Ο αριθμός και η θέση των υπόλοιπων εσωτερικών οπών ποικίλουν. Στην απλούστερη περίπτωση, υπάρχει μία μοναδική οπή στην κορυφή του θόλου (Έφεσος, Λοκροί ΙΙ).[12] Το επόμενο σχήμα είναι ένα νοητό τρίγωνο τριών οπών, μία ψηλά και δύο πλευρικές χαμηλώτερα (Βάσσαι). Μπορεί να εμφανιστεί και τέταρτη οπή, δημιουργώντας νοητό ρόμβο με τις άλλες τρεις (Άργος Ι). Υπάρχουν και δύο πιο σύνθετα σχήματα: ένα νοητό ανεστραμμένο Υ σχηματιζόμενο από έξι οπές συμμετρικά τοποθετημένες ως προς τον διαμήκη άξονα (Λοκροί Ι) και σειρά από οπές πάνω ακριβώς στον άξονα, ζεύγη άνω-κάτω και δεξιά-αριστερά εναλλάξ, έντεκα, τουλάχιστον, τον αριθμό (Μεταπόντιον). Είναι προφανές, λοιπόν, από το στατιστικό δείγμα λυρών που διαθέτομε, ότι δεν υπήρχε μία, ενιαία, αντιμετώπιση της στερέωσης των πήχεων στο κέλυφος-ηχείο. Σε γενικές γραμμές, πάντως, θα έλεγε κανείς ότι οι οπές στήριξης των πήχεων ανοίγονταν είτε πάνω στον διαμήκη άξονα του οστράκου, είτε σε συμμετρικά προς τον άξονα σημεία.

Στο κέλυφος της Δάφνης, η μόνη κεντρική οπή, η οποία, λόγω μεγέθους, θα μπορούσε να είχε ανοιχτεί προς το σκοπό, είναι η καθαρά διακρινόμενη στρογγυλή οπή στα όρια των πλακών 6 και 7 στο δεξιό πλευρό του κελύφους (εικ. 3, 6). Ασφαλώς, στην αντιδιαμετρική θέση, θα βρισκόταν το ταίρι της, στο σημείο που σήμερα καλύπτεται από κερί. Έχει διάμετρο της τάξεως των 4 χιλ., είναι δηλαδή λίγο μικρότερη από τις περιφερικές οπές. Το ζεύγος αυτών των οπών (τη σωζόμενη και την εικαζόμενη αντίστοιχή της στην αριστερή πλευρά του οστράκου) ερμηνεύομε ως οπές που ανοίχτηκαν από το λυροποιό για τη στήριξη των πήχεων στο ηχείο, ενώ δεν λαμβάνομε υπ' όψιν την οπή στο άνω κέντρο του οστράκου, με το σκεπτικό ότι οι εν λόγω πλάκες πιθανότατα προέρχονται από το δεύτερο κέλυφος που βρέθηκε στον Τάφο ΙΙ. Επί πλέον, η οπή αυτή δεν είναι στρογγυλή και υπάρχει η υποψία ότι

[11] 'Εσωτερικές' ονομάζονται εδώ οι οπές στο θολωτό τμήμα του κελύφους, αυτές δηλαδή που δεν βρίσκονται στην περιφέρειά του.
[12] Είναι πιθανόν να υπήρχε οπή στο κέλυφος Αμβρακία Ι, στο χώρο που καταλάμβανε η πλάκα που χάθηκε. Αν είναι έτσι, η οπή δεν θα βρισκόταν, βέβαια, στην κορυφή του οστράκου, όπως στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις, αλλά κατά πολύ ψηλώτερα.

πρόκειται, μάλλον, για φθορά του οστού στο σημείο αυτό. Συνεπώς, αξιοποιήσιμη θεωρούμε μόνον την οπή στο χαμηλό δεξιό μέρος του οστράκου και ανοίγομε στο κέλυφος της ανακατασκευής – πλήν του ζεύγους του χορδοτόνου και του ζεύγους των πήχεων – τρίτο ζεύγος οπών, για τη στήριξη των πήχεων στο ηχείο. Τις δύο μικρότερες οπές πάνω στον διαμήκη άξονα χαμηλά, που αναφέρθηκαν παραπάνω, δεν αξιολογούμε, λόγω της πολύ μικρής διαμέτρου τους (1,2 χιλ.), παρ' όλο που η θέση τους πάνω στον άξονα δεν τις αποκλείει παντελώς από τη συμμετοχή τους στο σύστημα στερέωσης των πήχεων. Ακόμη, όμως, και αν είχαν ανοιχτεί προς το σκοπό, εκτιμούμε ότι η απουσία τους από την ανακατασκευή μας δεν αποτελεί σημαντική δομική ή ακουστική τροποποίηση του οργάνου.

Η ανακατασκευή

Με βάση την εξαιρετική απεικόνιση του οργάνου στην κύλικα των Δελφών (εικ. 24) και το μέγεθος του οστράκου που χρησιμοποιήθηκε (29,5x18x12 εκ.), δημιουργήθηκε σχέδιο, στο οποίο αποτυπώθηκαν τα μεγέθη των μερών του οργάνου, όπως αυτά υπολογίστηκαν με την αναλογική μέθοδο (εικ. 35-37). Χρησιμοποιήθηκε κέλυφος του ίδιου τύπου με εκείνου της Δάφνης, *Testudo Marginata*.[13] Δεν αφαιρέθηκαν οι κεράτινες πλάκες, καθόσον από την εικονογραφία δεν φαίνεται κάτι τέτοιο να συνέβαινε (πχ εικ. 24, 31, 30), παρά το γεγονός ότι τα κελύφη-ηχεία λυρών που έχουν μέχρι στιγμής έρθει στο φως δεν τις διαθέτουν (πχ εικ. 8, 10α-β, 11, 15)· ασφαλώς, θα αποσυντέθηκαν στο έδαφος, όπως γίνεται και με τα σύγχρονα κελύφη νεκρών χελωνών, τα οποία βρίσκομε στα βουνά αποστερημένα από το κεράτινο περίβλημά τους. Άλλωστε, οι κεράτινες φολίδες προσθέτουν σημαντικά στην αισθητική του αντικειμένου, και θα ήταν περίεργο να τις αφαιρούσαν στην αρχαιότητα, από τη στιγμή μάλιστα που η παρουσία τους δεν επηρεάζει την ακουστική συμπεριφορά του οργάνου.[14]

Αφαιρέθηκε με πριόνι το επίπεδο στηθαίο του οστράκου μέχρι τις παρειφές των πλάγιων πλακών (εικ. 38). Ακολούθως, ανοίχτηκαν με τρυπάνι το ζεύγος οπών του χορδοτόνου (διάμ. 4,2 χιλ.) και το ζεύγος οπών των πήχεων (διάμ. 9 χιλ.) στις αναμενόμενες θέσεις (εικ. 39α-β).[15] Άλλο ένα ζεύγος οπών (διάμ. 4 χιλ.), για τη σύνδεση των πήχεων με το κέλυφος, ανοίχθηκε στα πλάγια, εκατέρωθεν του διαμήκους άξονα του οστράκου (εικ. 39β). Οι τελευταίες αυτές οπές δεν έγιναν διαμπερείς, όπως στο αρχαίο όστρακο, αλλά ανοίχθηκαν σε βάθος 2 χιλ., καθόσον θεωρήθηκε ότι το σύστημα στήριξης που προτείνομε, με λεπτούς ξύλινους κυλινδρικούς δοκούς (βλ. παρακάτω), δεν απαιτεί διαμπερείς οπές. Στο σημείο αυτό το κέλυφος είναι λεπτό, και, ενδέχεται, οι οπές να μην ήσαν εξ αρχής διαμπερείς, αλλά να εφθάρησαν προϊόντος του χρόνου. Ο χορδοτόνος κατασκευάστηκε από τμήμα σιδερένιου κυλίνδρου διαμέτρου 4 χιλ (εικ. 40). Οι άκρες του κάμφθηκαν, έτσι ώστε να δημιουργηθεί το συμμετρικό σχήμα του Π, πολύ γνωστό από τα σχετικά ευρήματα (πχ εικ. 17α-β, 18, 20α-β, 21α-β, 22) και την εικονογραφία (πχ. εικ. 28, 25, 29), και τοποθετήθηκε στη θέση του, στο προετοιμασμένο ζεύγος οπών.

[13] Πβ. West 1992:56.
[14] Για την αρχαιοελληνική λύρα, γενικώς, βλ.: Landels 1999, Maas & McIntosh Snyder 1989, Mathiesen 1999, Paquette 1984, West 1992.
[15] Υπενθυμίζεται ότι οι πλάκες που δέχονταν το χορδοτόνο και τις κάτω απολήξεις των πήχεων δεν σώθηκαν.

Οι πήχεις έγιναν από ξύλο σφενδάμου.[16] Δοκοί ορθογώνιας διατομής κατάλληλων διαστάσεων κόπηκαν αρχικά σε κορδέλλα και κατόπιν με εργαλεία ξυλογλυπτικής τούς δόθηκε το επιθυμητό τελικό σχήμα (εικ. 38). Ως οδηγός για το σχήμα και τις διαστάσεις των πήχεων και την αναλογία τους προς το μέγεθος του κελύφους, ελήφθη η εξαιρετική αναπαράσταση της χέλυος σε αθηναϊκής κατασκευής κύλικα (480-70 πΧ) που βρέθηκε στους Δελφούς (εικ. 24). Οι κάτω απολήξεις των πήχεων προσαρμόστηκαν έτσι ώστε να μπορούν να στερεωθούν στις οπές-υποδοχείς τους στο κέλυφος (εικ. 41). Μικρές, κυλινδρικές δοκοί, μήκους 11 εκ., με τένοντες στα άκρα, εμπήγησαν στους πήχεις αφενός και στις μικρές πλάγιες οπές αφετέρου, προκειμένου να επιτευχθεί περαιτέρω στερέωση των πήχεων στο κέλυφος (εικ. 42). Οι μικρές δοκοί (ίσως οι *δόνακες υπολύριοι* των αρχαίων κειμένων)[17] τοποθετήθηκαν σε σχέση χιαστί μεταξύ τους, έτσι ώστε ο αριστερός πήχυς να συνδέεται με την δεξιά οπή και ο δεξιός πήχυς με την αριστερή. Οι πήχεις συνδέθηκαν μεταξύ τους χαμηλά με παρόμοια ξύλινη δοκό εμπηγμένη σ' αυτούς στα άκρα της (εικ. 41). Η όλη σύνδεση αποδείχθηκε ιδιαιτέρως σταθερή.

Οι πήχεις λεπτύνθηκαν στο άνω άκρο τους εμπρός και πίσω σε ορθογώνια διατομή μήκους 13,5 εκ. (εικ. 43), σύμφωνα με τη μαρτυρία του αρμού των πήχεων της λύρας της Συλλογής Έλγιν (εικ. 23α-β), αλλά και της εικονογραφίας (πχ εικ. 25, 26, 27), και περάστηκαν μέσα από τις επίσης ορθογώνιες οπές του ζυγού (εικ. 44α), μέχρι που ο ζυγός ισορρόπησε στα 'σκαλοπάτια' που λαξεύθηκαν στους πήχεις για το σκοπό αυτόν (εικ. 45). Για το ζυγό επελέγη σφένδαμος, ενώ για το σχήμα και τις οπές του βασιστήκαμε, και πάλι, στον σωζόμενο ζυγό της λύρας της Συλλογής Έλγιν. Κατασκευάστηκε στον τόρνο (εικ. 44β). Με την τοποθέτηση και του ζυγού στη θέση του, ολοκληρώθηκε ο βασικός σκελετός του οργάνου, ένα πλαίσιο, ουσιαστικά, οριοθετημένο στα πλάγια από τους πήχεις, επάνω από το ζυγό και κάτω από το κέλυφος. Λαξεύθηκαν στον τόρνο οκτώ ξύλινα κουρδιστήρια (*κόλλοπες*) από ξύλο σφενδάμου (εικ. 46), προκειμένου να στερεωθούν με τις άνω απολήξεις των χορδών σε τακτά διαστήματα κατά μήκος του ζυγού. Τα ξύλινα μέλη του οργάνου βάφτηκαν με υδατοδυαλυτό χρώμα σε πρώτο χέρι και λούστρο ματ σε δεύτερο, τόσο για την καλή τους συντήρηση, όσο και για αισθητικούς λόγους (εικ. 47).

Το κέλυφος καλύφθηκε από το υγρό, προετοιμασμένο κατσικίσιο δέρμα, κομμένο στις κατάλληλες διαστάσεις, ώστε μετά την εφαρμογή του να δημιουργείται στην κυρτή επιφάνεια του ηχείου μία ισοπλατής φάσα 4,5 εκ., σύμφωνα με την εικονογραφία (πχ εικ. 24, 30, 31, 32). Τεντώθηκε με κορδόνι που περάστηκε μέσα από ολόκληρη την αναδιπλωμένη περίμετρο του δέρματος στην άκρη της φάσας, το οποίο δέθηκε σφιχτά (εικ. 48-50). Το δέρμα, πριν εφαρμοστεί στο κέλυφος, είχε παραμείνει στο νερό επί 30 λεπτά της ώρας, προκειμένου να μαλακώσει και να αποκτήσει ελαστικότητα. Οκτώ εντέρινες χορδές, διατομής από 0,6 έως 1,2 χιλ., προσδέθηκαν με τη μία άκρη τους στο χορδοτόνο, ενώ με την άλλη άκρη τους τυλίχτηκαν χιαστί γύρω από το σώμα των κουρδιστηριών και του ζυγού, έτσι όπως οδηγηθήκαμε να κάνομε από τη σχετική εικονογραφία.[18] Οι χορδές τεντώθηκαν με

[16] Κοινώς, 'κελεμπέκι'.
[17] Πολυδεύκης *Ονομαστικόν* δ.62 (*καὶ δόνακα δέ τινα ὑπολύριον οἱ κωμικοὶ ὠνόμαζαν, ὡς πάλαι ἀντὶ κεράτων ὑποτιθέμενον ταῖς λύραις*)· Αριστοφάνης *Βάτραχοι* 232-233 (*ἕνεκα δόνακος, ὃν ὑπολύριον ἔνυδρον ἐν λίμναις τρέφω*)· Μιχαηλίδης 1982:101.
[18] Οι χορδές αγοράστηκαν από τη γερμανική βιοτεχνία χορδών Bernd Kürschner, ειδικευμένη στην παραγωγή εντέρινων χορδών για όργανα της εποχής Μπαρόκ.

περιστροφή των εφαπτόμενων στο ζυγό κουρδιστηριών.[19] Λίγο ψηλότερα από τον χορδοτόνο και κάτω από τις χορδές τοποθετήθηκε η γέφυρα (*μαγάς*), μέσω της οποίας μεταφέρονται οι δονήσεις των χορδών στο δέρμα και το κέλυφος. Κατασκευάστηκε από σφένδαμο σε σχήμα ορθογώνιας σανίδας (εικ. 51), όπως περιγράφεται στη γραμματεία και εμφανίζεται στην εικονογραφία.[20] Στην άνω ακμή της ανοίχθηκαν οκτώ εγκοπές για τη στερέωση των οκτώ χορδών, σύμφωνα με την πάγια τακτική των (νυκτών και τοξοτών) εγχόρδων. Τέλος, εξαρτήθηκε με κορδόνι από τη βάση του εξωτερικού πήχυ το πλήκτρο (εικ. 52), μήκους 20 εκ., το οποίο κατασκευάστηκε επίσης από σφένδαμο και ντύθηκε με κορδέλες. Το μέγεθος, ο τρόπος εξάρτησης από το όργανο και χρήση του πλήκτρου γίνονται απολύτως κατανοητά από τις πολλές απεικονίσεις του (πχ εικ. 26, 29, 31). Στο ίδιο σημείο του πήχυ προσδέθηκε η υφασμάτινη ταινία (*τελαμών*) για την εξάρτηση του οργάνου από τον καρπό του αριστερού χεριού (εικ. 52), έτσι όπως εμφανίζεται σε όλες σχεδόν τις γραφικές παραστάσεις του οργάνου (πχ. εικ. 24, 31).

Καθόσον οι λύρες, γενικώς, είναι όργανα ‘ανοιχτών χορδών’, παράγουν δηλαδή έναν μόνον φθόγγο ανά χορδή, πρέπει να κουρδίζονται εκ νέου, κάθε φορά που αλλάζει η κλίμακα του μέλους (*αρμονία*). Η πλησιέστερη στο σώμα του λυριστή χορδή κουρδιζόταν στον χαμηλότερο φθόγγο της κλίμακας.[21] Πιστεύομε ότι το κούρδισμα της λύρας γινόταν προς την ίδια κατεύθυνση του τονικού συνεχούς και όχι με εναλλασσόμενα πηδήματα προς τα πάνω η προς τα κάτω.[22] Παραδείγματος χάριν, για να εκτελεστεί στην ανακατασκευασμένη λύρα ο σωζόμενος *Ύμνος εις Ήλιον* του Μεσομήδους (2^{ος} μΧ αιώνας), οι χορδές πρέπει να τεντωθούν έτσι ώστε να δημιουργηθεί η ανιούσα κλίμακα: re-mi-fa-sol-la-si-do(-re΄).[23] Στην ίδια ακριβώς κλίμακα, χωρίς αλλαγή στο κούρδισμα, εκτελείται και ο *Ύμνος εις Νέμεσιν* του ίδιου συνθέτη, καθώς και το ‘*Επιτάφιον’* του Σεικίλου (2^{ος} μΧ αιώνας). Και στις τρεις περιπτώσεις η κλίμακα (*αρμονία, accordatura*) είναι της διατονικής μορφής: .τ.η.τ.τ.**τ**.η.τ.[24] Προκειμένου, όμως, να εκτελεστεί στη λύρα ο ‘*Ύμνος στην Αγία Τριάδα*’, το όργανο πρέπει να κουρδιστεί με διαφορετικό τρόπο. Η κλίμακα του

[19] Σημειωτέον ότι τα αρχαιοελληνικά κουρδιστήρια στις λύρες και, ασφαλώς, και στις άρπες, δεν διαπερνούσαν το ζυγό, αλλά εφάπτονταν σ’ αυτόν και καθηλώνονταν στις θέσεις τους από τις τεντομένες χορδές, οι οποίες τυλίγονταν γύρω απ’ αυτά και, συγχρόνως, γύρω από το ζυγό. Το κουρδιστήρι θα περάσει μέσα από το ζυγό – και θα γίνει αυτό που σήμερα λέγεται ‘στριφτάρι’ – στη Ρωμαϊκή εποχή.

[20] Ησύχιος Λεξικόν «*μαγάς*» (*σανὶς τετράγωνος ὑπόκυφος δεχομένη τῆς κιθάρας τὰς νευρὰς καὶ ἀποτελοῦσα τὸν φθόγγον*)· Μιχαηλίδης 1982:200.

[21] West 1992:64.

[22] Winnington-Ingram 1956.

[23] Το τονικό επίπεδο της εν λόγω κλίμακας εξαρτάται από το μήκος και τη διατομή των χορδών. Αυτό σημαίνει ότι, για τα ίδια χαρακτηριστικά χορδών, σ’ ένα μικρότερο όργανο το επίπεδο θα είναι ψηλότερο και σ’ ένα μεγαλύτερο όργανο το επίπεδο θα είναι χαμηλότερο. Στην παρούσα ανακατασκευή, η συγκεκριμένη αρμονία τοποθετείται στο τονικό συνεχές στο επίπεδο: re^3-mi^3-fa^3-sol^3-la^3-si^3-do^4(-re^4).

[24] Τα σύμβολα η και τ αντιστοιχούν στα διαστήματα ημιτόνιο και τόνος, αντιστοίχως. Το τονισμένο **τ** αντιστοιχεί στον *διαζευκτικό τόνο* των δύο τετραχόρδων που απαρτίζουν την κλίμακα: ένα χαμηλό (mi-la) και ένα ελλειπές υψηλό (si-[mi). Το βαθύ re μπορεί να θεωρηθεί ως ο οξύς φθόγγος (*λιχανοειδής*) ενός, ακόμη χαμηλώτερου, *συνημμένου* τετραχόρδου (si-do]-re-mi). Εφιστάται η προσοχή στη διάκριση των εννοιών ‘κλίμακα’ και ‘τρόπος’. Στην πρώτη περίπτωση, αναφορά γίνεται στην κλίμακα που χρησιμοποιεί η μελωδία, με τους φθόγγους διατεταγμένους στη σειρά, από τον βαρύτερο στον οξύτερο (*αρμονία*), και στην οποία κουρδίζεται το όργανο (*accordatura*), ενώ στη δεύτερη στην κλίμακα που απαρτίζεται μεν από τους φθόγγους της μελωδίας, αλλά έχει ως πρώτη, βαρύτερη, βαθμίδα το τονικό κέντρο της μελωδίας. Ως εκ τούτου, στην ‘κλίμακα’ τονικό κέντρο μπορεί να είναι οποιαδήποτε βαθμίδα της.

μέλους είνα η fa-sol-la-si-do-re-mi-fa΄, ή, εκπεφρασμένη σε διαστήματα, η .τ.τ.**τ**.η.τ.τ.η. Συνεπώς, για να γίνει δυνατή η εκτέλεση του μέλους, η προηγούμενη accordatura της λύρας πρέπει να τροποποιηθεί, ανεβάζοντας κατά ένα ημιτόνιο τις βαθμίδες-χορδές 3, 4 και 7. Οι υπόλοιπες βαθμίδες-χορδές (1, 2, 5, 6, 8) δεν χρειάζεται να αλλάξουν ύψος. Για να είναι, βέβαια, σε θέση μια λύρα να συνοδεύσει τη φωνή, θα πρέπει η τονική έκταση του οργάνου να αντιστοιχεί στην άνετη περιοχή της φωνής, ούτε ψηλότερα ούτε χαμηλότερα από τις δυνατότητες της φωνής.

Το ανωτέρω παράδειγμα καταδεικνύει πώς μια ανακατασκευασμένη χέλυς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη σύγχρονη σχολική διδασκαλία της μουσικής στα σχολεία της δημοτικής και μέσης εκπαίδευσης, προκειμένου οι μαθητές με άμεσο, βιωματικό, τρόπο να κατανοήσουν όλες τις βασικές αρχαιοελληνικές μουσικές έννοιες: *τάσις*, *άνεσις*, *επίτασις*, *φθόγγος*, *διάστημα*, *αρμονία* (κλίμακα μέλους), *τετράχορδον*, *γένος τετραχόρδου* (*διατονικόν*, *χρωματικόν*, *εναρμόνιον*), *χρόα γένους*, *μικτόν τετράχορδον*, *σύζευξις* και *διάζευξις τετραχόρδων*, *σύστημα* (*έλασσον*, *μείζον*, *αμετάβολον*), *τόνος* ή *τρόπος συστηματικός*, αλλά και σύγχρονες μουσικές έννοιες, όπως τονικό κέντρο, τρόπος μελωδίας, συγχορδία, τονικό επίπεδο. Τέλος, λόγω της εύκολης τεχνικής του οργάνου, ο μαθητής μπορεί μέσα σε ελάχιστο χρόνο όχι μόνο να εκτελέσει μια μελωδία, αλλά και να συνοδεύσει μ' αυτό το τραγούδι του, έχοντας τη δυνατότητα να πειραματιστεί με διαφορετικούς τύπους οργανικής συνοδείας. Με τον τρόπο αυτόν, ένα αρχαιότατο μουσικό όργανο, και μάλιστα το σήμα κατατεθέν της αρχαιοελληνικής μουσικής παράδοσης, η *χέλυς*, θα έχει 'αναστηθεί' επ' αγαθώ στα χέρια και τη συνείδηση των Νεοελλήνων.

Παράρτημα: τα κελύφη-ηχεία λύρας

Τόπος εύρεσης	Μουσείο	Χρονολογία (πΧ)	
Αμβρακία Ι	Άρτα ΑΕ 5646	5^{ος}	(εικ. 8)
Αμβρακία ΙΙ	Άρτα ΑΕ 1179	450-400	(εικ. 9)
Λευκάς	Λευκάδα		(εικ. 10α-β)
Αθήνα-Αχαρνική Πύλη	Αθήνα-Γ΄ΕΠΚΑ	5^{ος}	(εικ. 11)
Άργος Ι	Άργος Α56.U14.1	500-480	(εικ. 12)
Βάσσαι	Ολυμπία Δ 829	500-450	(εικ. 13)
Έφεσος	Έφεσος	430-400	(εικ. 14)
Ποσειδωνία Ι	Paestum	περ. 480	(εικ. 15)
Lecce I	Lecce, Mus. Castromediano	4^{ος}	(εικ. 16)
Lecce II	Lecce, Mus. Castromediano	4^{ος}-3^{ος} πΧ	(εικ. 17α-β)
Λοκροί Ι (Τ 1143)	Reggio inv. 5019	τέλος 5^{ου}-πρώτο μισό 4^{ου}	(εικ. 18)
Λοκροί ΙΙ (Τ 684)	Reggio inv.111530	πρώτο μισό 4^{ου} (ίσως)	(εικ. 19α-β)
Λοκροί ΙΙΙ (Τ 730)	Reggio		(εικ. 20α-β)
Λοκροί IV (T 1290)	Reggio		(εικ. 21α-β)
Μεταπόντιον	Metaponto	450	(εικ. 22)

Βιβλιογραφία

Μιχαηλίδης, Σόλων (1982) «Λύρα», sv στο *Εγκυκλοπαίδεια της αρχαίας ελληνικής μουσικής*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.

Elia, Diego (2010) "Tombe con strumenti musicalli nella necropoli di Lucifero: aspetti del rituale e del'ideologia funeraria a Locri Epizefiri", στο Lepore, Lucia & Paola Turi (επιμ.), *Caulonia tra Crotone e Locri. Atti del Convegno Internazionale,* *Firenze, 30 maggio-1giugno 2007*. II. Σελ. 405-421. Firenze: Firenze University Press.

Landels, John Grey (1999) “Kithara and lyre”, στο *Music in ancient Greece and Rome*. Σελ. 47-68. London: Routledge.

Lepore, Lucia (2010) “Gli strumenti musicali locresi tra iconografia e realia”, στο Lepore, Lucia & Paola Turi (επιμ.) (2010) *Caulonia tra Crotone e Locri. Atti del Convegno Internazionale, Firenze, 30 maggio-1giugno 2007*. II. Σελ. 423-457. Firenze: Firenze University Press.

Maas, Martha & Jane McIntosh Snyder (1989) *Stringed instruments of ancient Greece*. New Haven & London: Yale University Press.

Mathiesen, Thomas J. (1999) “Chelys”, “Barbitos” στο *Apollo’s lyre. Greek music and music theory in Antiquity and the Middle Ages*. Σελ. 237-253. Lincoln & London: University of Nebraska Press.

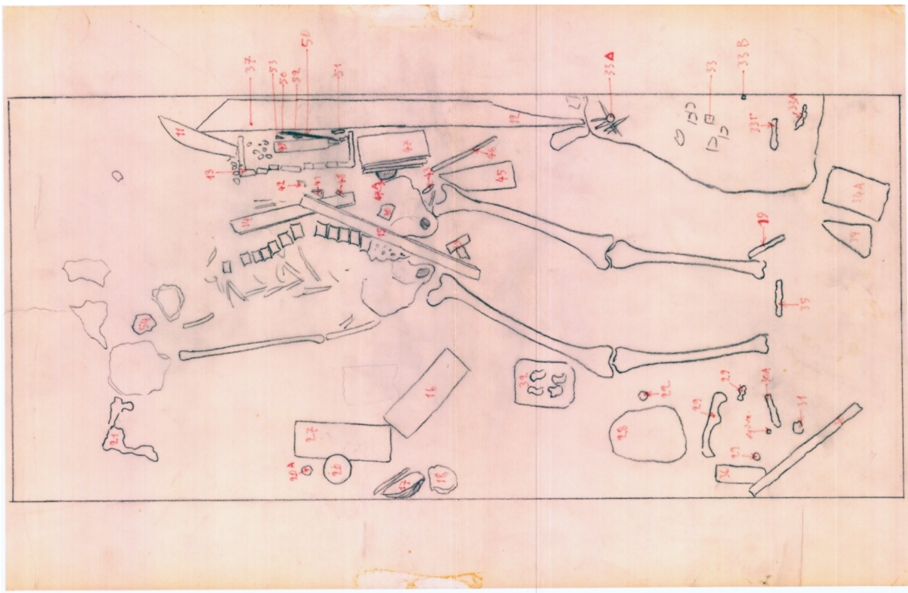
Paquette, Daniel (1984) “Harpe”, στο *L’instrument de musique dans la céramique de la Grèce antique. Études d’organologie*. (Unversité de Lyon II, Publications de la Bibliothèque Salomon Reinach, 4). Σελ. 189-201. Paris: De Boccard.

Psaroudakēs, Stelios (2013) “The Daphnē aulos”, *Greek and Roman Musical Studies* 1:93-121.

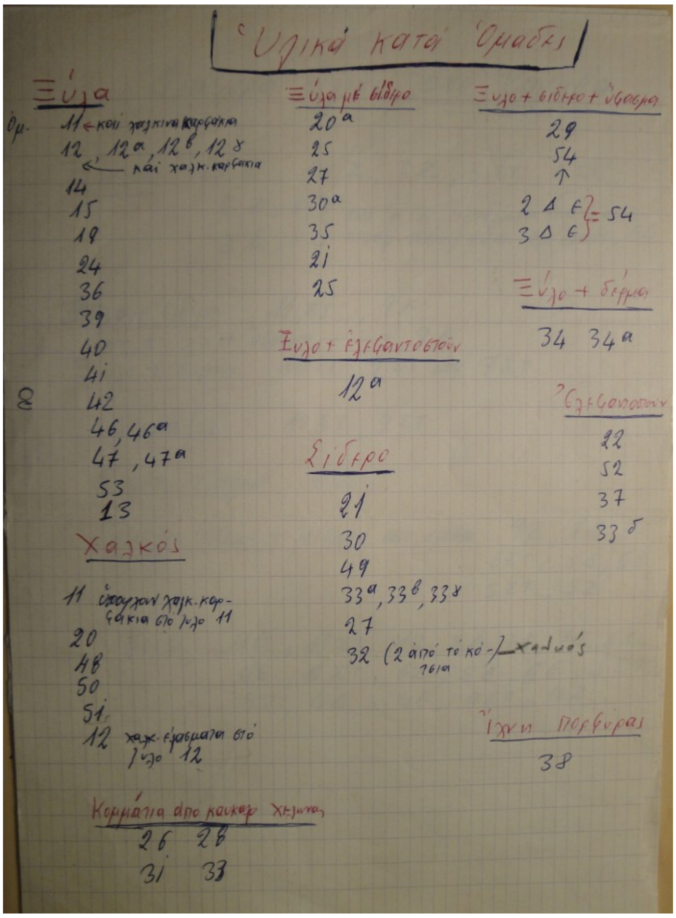
Psaroudakēs, Stelios (2006) “A lyre from the Cemetery of the Acharnian Gate, Athens”, στο Ellen Hickmann & Arnd Adje Both & Ricardo Eichmann (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie* V. *Music Archaeology in Context. Archaeological Semantics, Historical Implications, Socio-Cultural Connotations. Papers from the 4th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at Monastery Michaelstein, 19-26 September, 2004*. Σελ. 59-79. Rahden, Westf.: Marie Leidorf GmbH.

West, Martin L. (1992) “Lyres”, στο *Ancient Greek music*. Σελ. 49-70. Oxford: Clarendon Press.

Winnington-Ingram, R. P. (1956) “The pentatonic tuning of the Greek lyre: a theory examined”, *Classical Quarterly* NS 6:169-186.



Εικ. 1. Δάφνη, Τάφος ΙΙ: Σχέδιο.



Εικ. 2. Δάφνη, Τάφος ΙΙ: Κατάλογος των ευρημάτων.

Εικ. 3. Τμήματα οστράκων του Τάφου ΙΙ της Δάφνης (φωτογρ. Τ. Παναγοπούλου).

Εικ. 4α. Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιώς. Όστρακο Δάφνης: εξωτερική πλευρά.

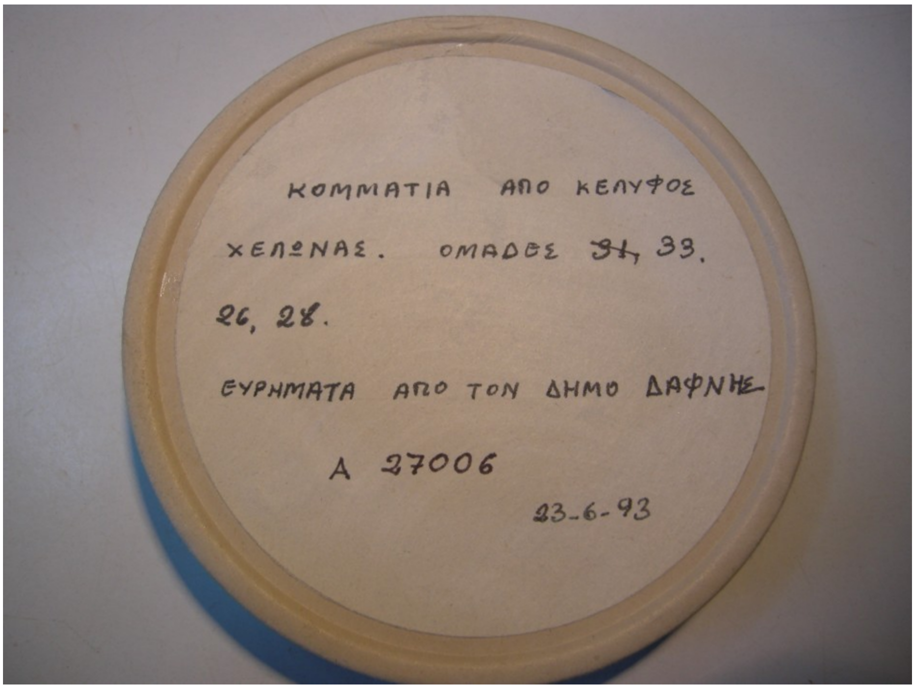
Εικ. 4β. Όστρακο Δάφνης: η εσωτερική πλευρά.

Εικ. 4γ. Όστρακο Δάφνης: η άνω πλευρά με τις περιφερικές οπές.

Εικ.4δ. Όστρακο Δάφνης: οπές σε πλαϊνές περιφερικές πλάκες.

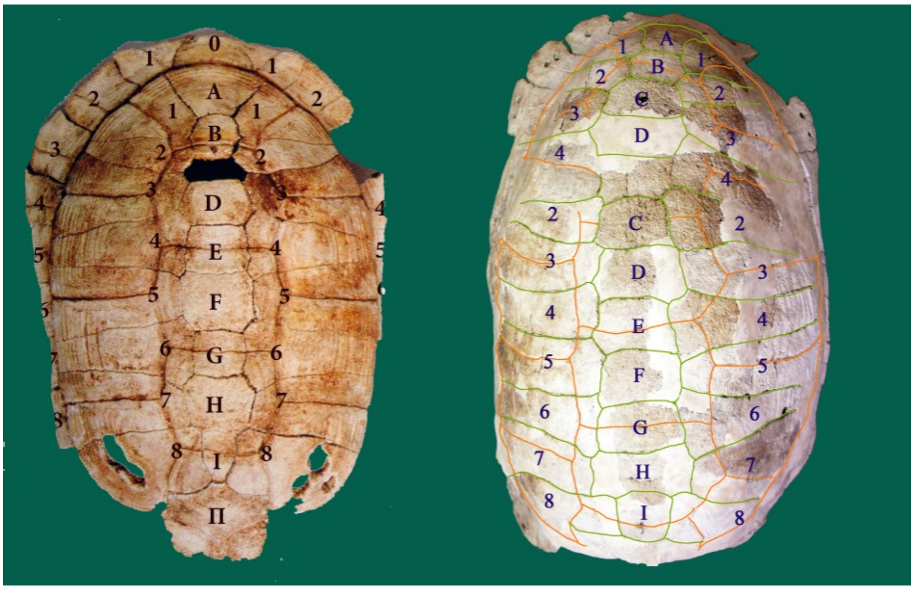
Εικ. 4ε. Όστρακο Δάφνης: οι μικρές οπές στο θόλο.

Εικ. 4ζ. Όστρακο Δάφνης: η κάτω, κεφαλική, πλευρά.

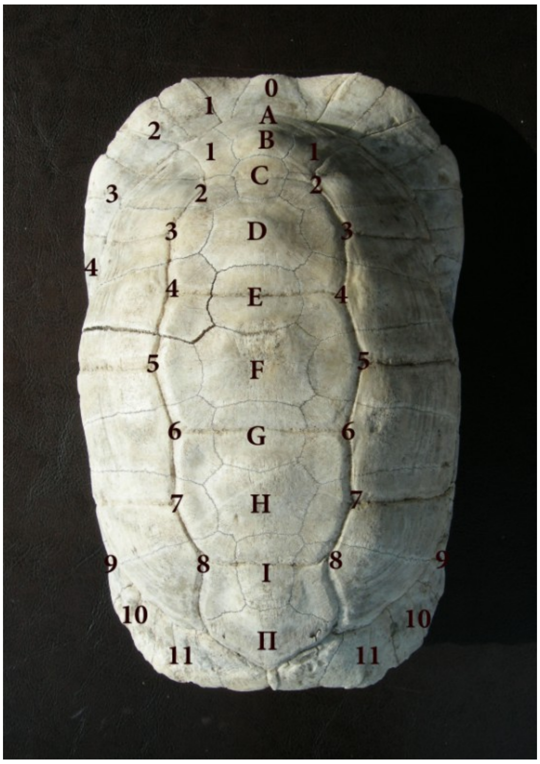


Εικ. 5α. Υπόλοιπα από πλάκες οστράκου στην Αποθήκη του Μουσείου Πειραιώς.

Εικ. 5β. Υπόλοιπα από πλάκες οστράκου στην Αποθήκη του Μουσείου Πειραιώς.

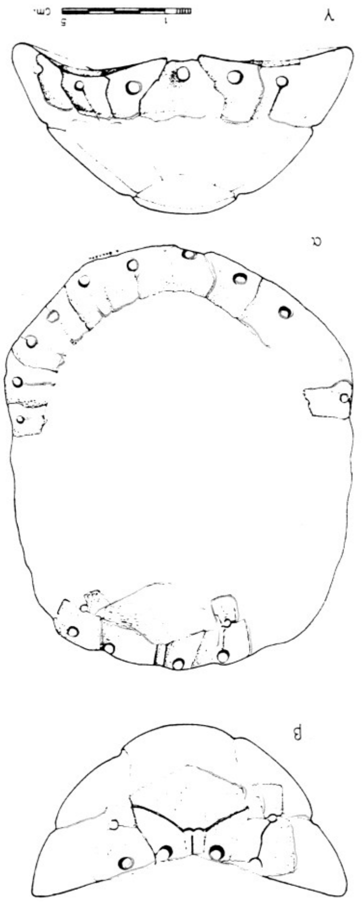


Εικ. 6. Σύγκριση οστράκων Αμβρακίας Ι και Δάφνης.



Εικ. 7. Σύγχρονο όστρακο είδους *Testudo Marginata*.

Εικ. 8. Άρτα, Αρχαιολογικό Μουσείο. Χέλυς Αμβρακίας Ι.



Εικ. 9. Άρτα, Αρχαιολογικό Μουσείο. Χέλυς Άμβρακίας ΙΙ (σχέδιο).

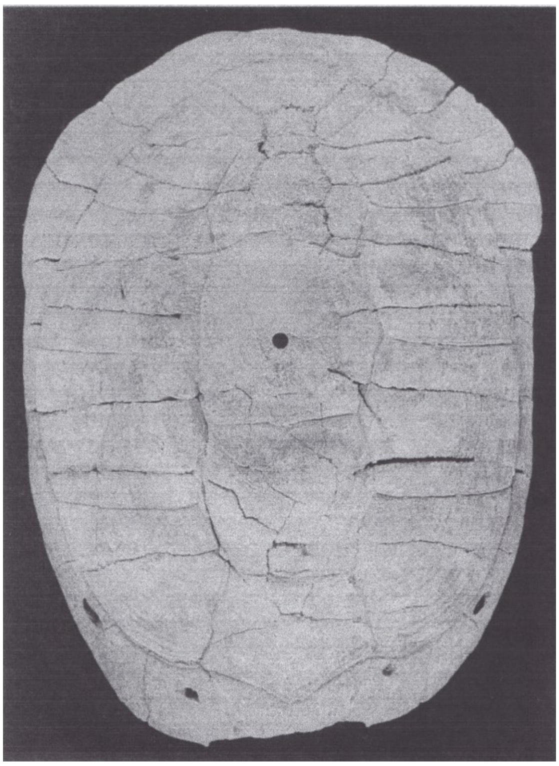
Εικ. 10α. Λευκάδα, Αρχ. Μουσείο. Χέλυς Λευκάδος: άνω, ουραία, πλευρά.

Εικ. 10β. Λευκάδα, Αρχ. Μουσείο. Χέλυς Λευκάδος: κάτω, κεφαλική, πλευρά.

Εικ. 11. Γ΄ Εφορεία Προϊστ. & Κλασ. Αρχαιοτήτων. Χέλυς Αχαρνικής Πύλης.

Εικ. 12. Άργος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Χέλυς Άργους Ι.

Εικ. 13. Ολυμπία, Αρχαιολογικό Μουσείο. Χέλυς Βασσών.



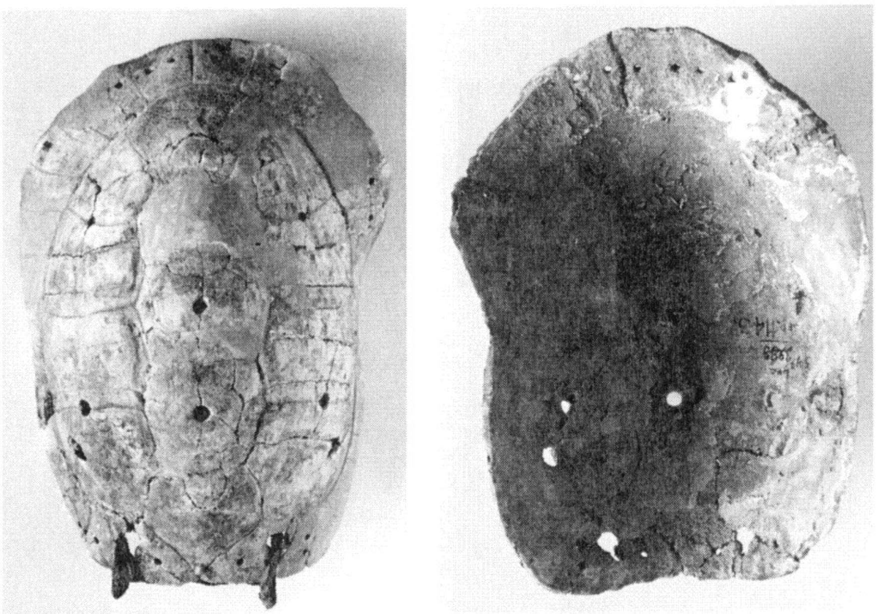
Εικ. 14. Έφεσος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Χέλυς Εφέσου.

Εικ. 15. Paestum, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Ποσειδωνίας I.

Εικ. 16. Lecce, Museo Castromediano. Χέλυς Lecce I (phot. D. Castaldo).

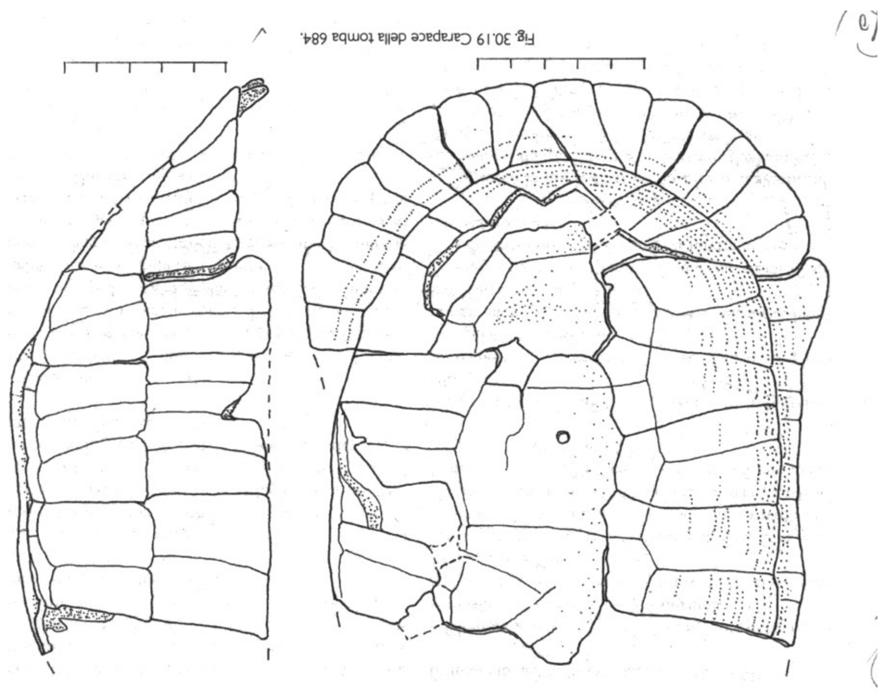
Εικ. 17α. Lecce, Museo Castromediano. Χέλυς Lecce II: εξωτερική πλευρά (phot/ D. Castaldo).

Εικ. 17β. Lecce, Museo Castromediano. Χέλυς Lecce II: εσωτερική πλευρά (phot. D. Castalso).



Εικ. 18. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών Ι (Elia 2010:419).

Εικ. 19α. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών II (phot. L. Lepore).



Εικ. 19β. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών II, σχέδιο (Lepore 2010:444).

Εικ. 20α. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών ΙΙΙ. (phot. L. Lepore)

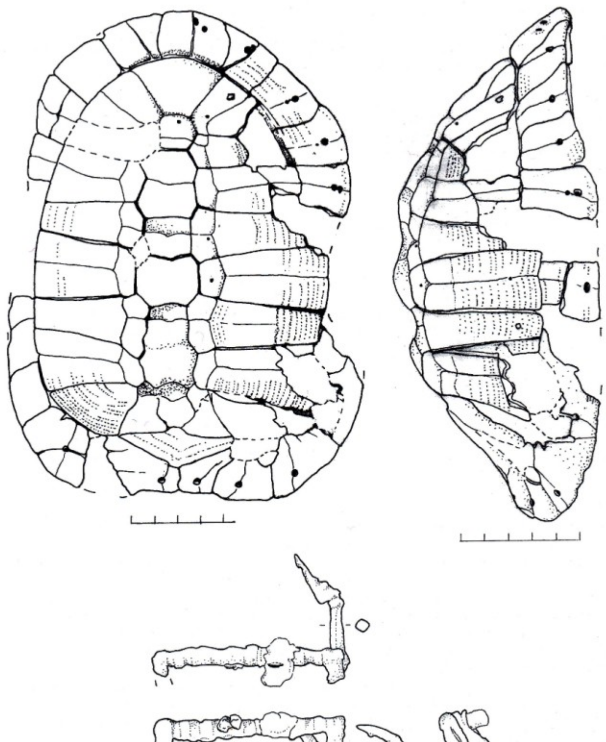
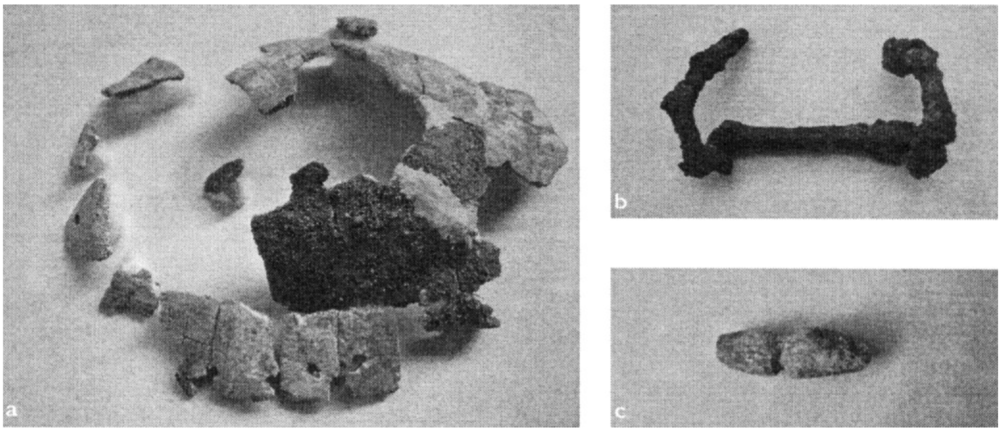
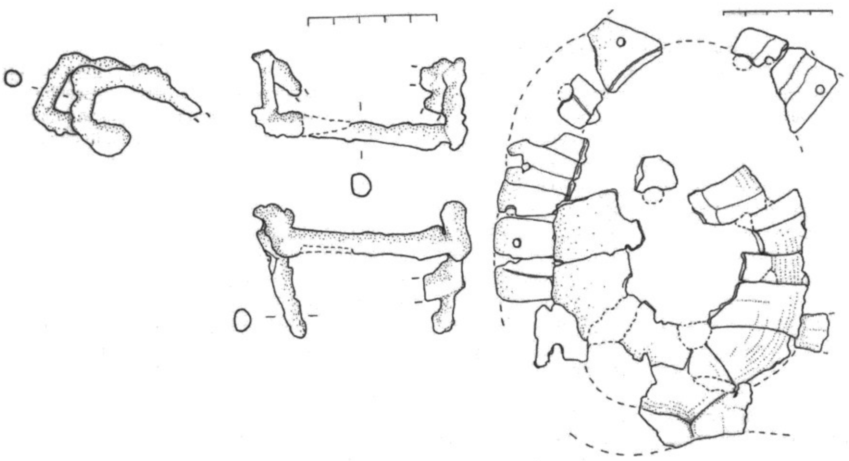


Fig. 30.18 *Lyra* della tomba 730: a) carapace, b) *chordotonon*.

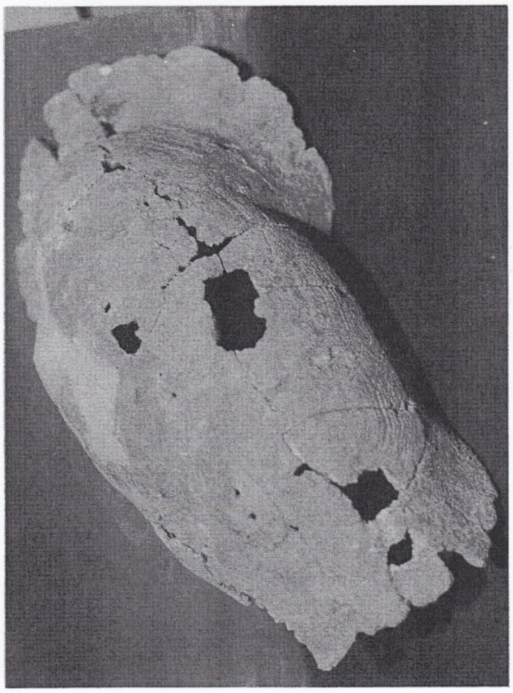
Εικ. 20β. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών ΙΙΙ, σχέδιο (Lepore 2010:440).



Εικ. 21α. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών IV (Lepore 2010:454).

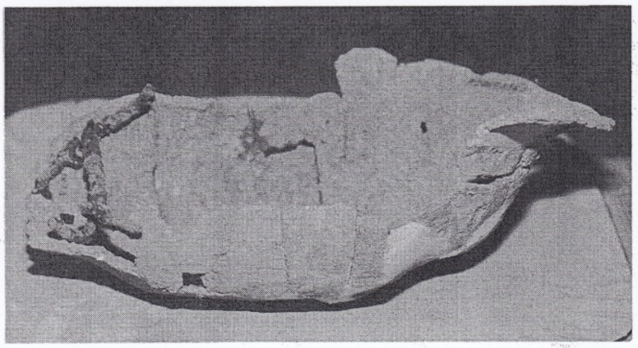


Εικ. 21β. Reggio, Museo Archeologico Nazionale. Χέλυς Λοκρών IV, σχέδιο (Lepore 2010:431).

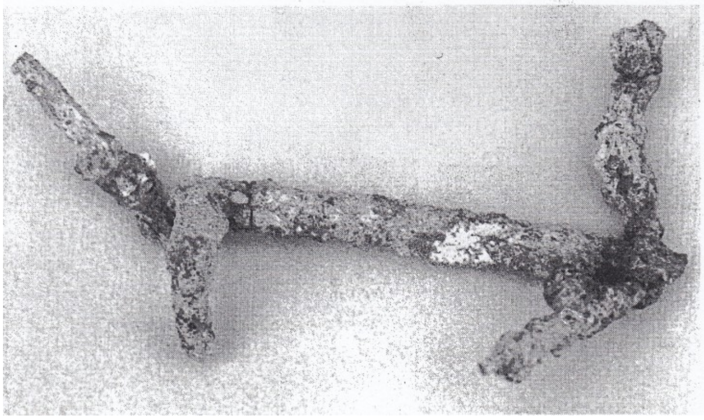


A. Pr1. The tortoise-shell soundbox. Top view

B. Pr1. Inside view

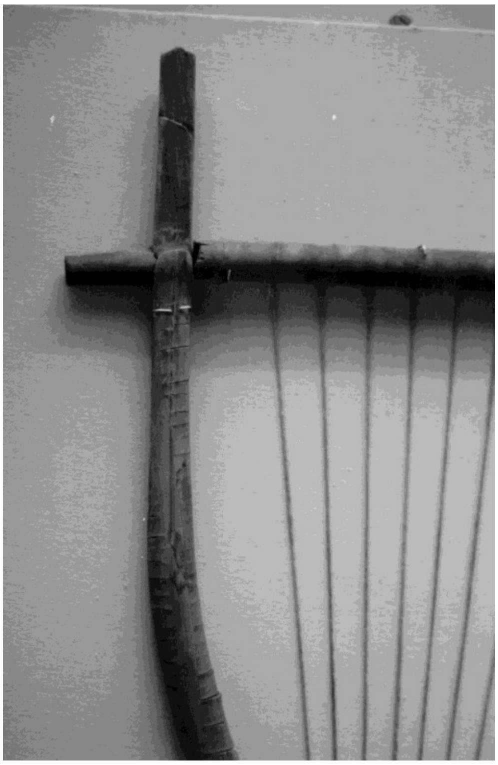


C. Pr1, Pr2. The iron arranged inside the shell

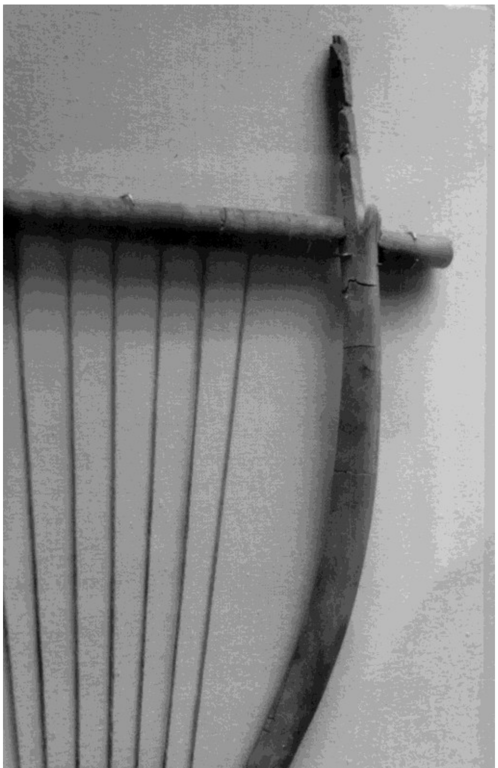


D. Pr2. The iron (1:1)

Εικ. 22. Metaponto. Χέλυς Μεταποντίου (Prohaszka 1995).

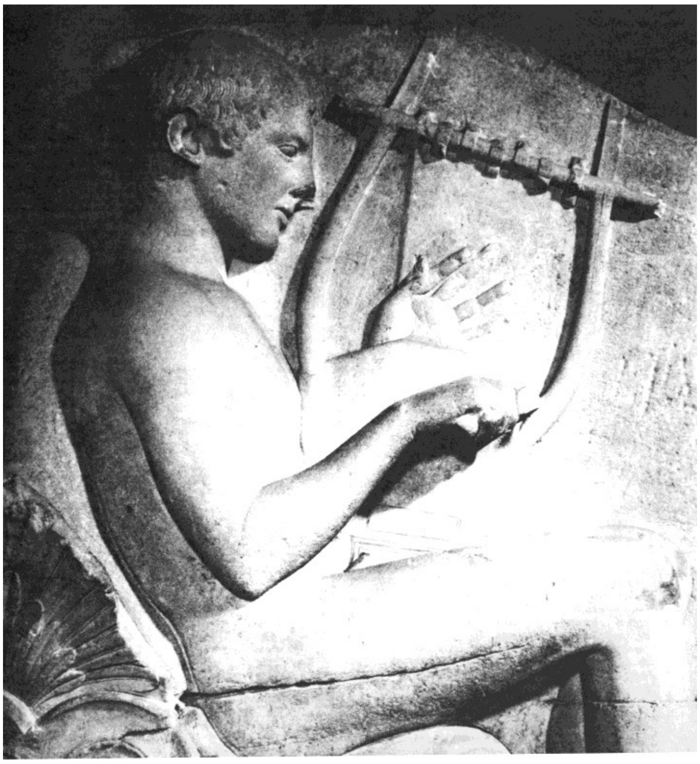


Εικ. 23α. London, British Museum. Χέλυς Έλγιν: ο αριστερός πήχυς και ο αρμός του με το ζυγό.



Εικ. 23β. London, British Museum. Χέλυς Έλγιν: ο δεξιός πήχυς και ο αρμός του με το ζυγό.

Εικ. 24. Δελφοί, κύλιξ. Απόλλων λυριστής.



Εικ. 25. Boston. Λυριστής.

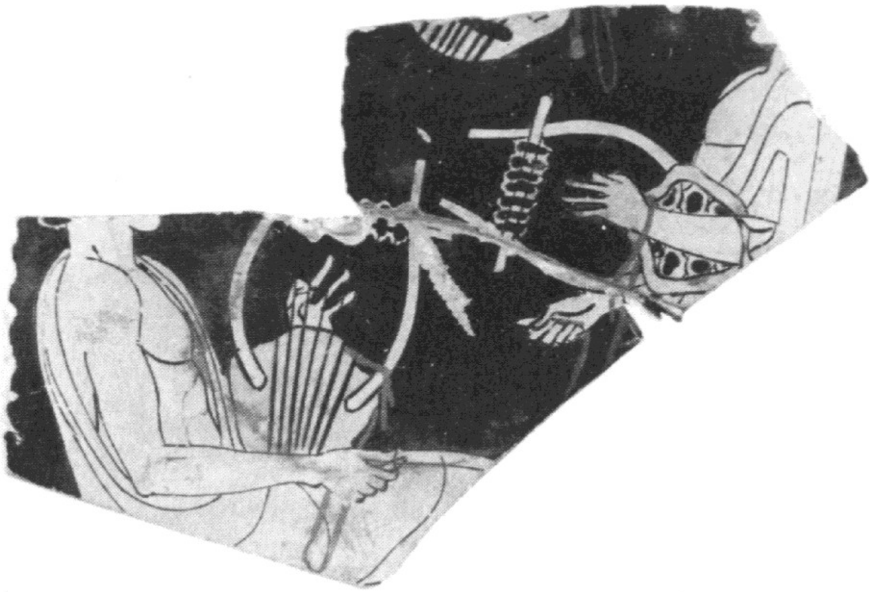
Εικ. 26. Αθήνα, Μουσείο Αρχαίας Αγοράς. Λυριστής.

Εικ. 27. Μύκονος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Λυρίστρια.

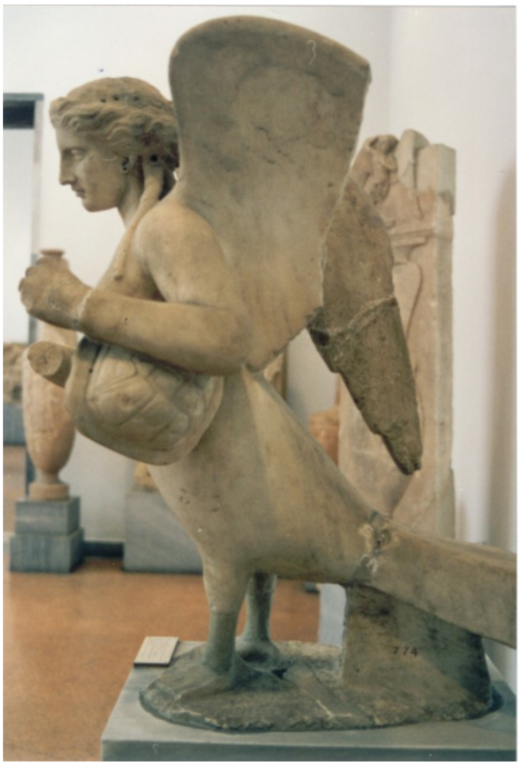
Εικ. 28. Ρόδος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Χέλυς.

Εικ. 29. Melbourne, Victoria National Gallery 1644. Μάθημα μουσικής.

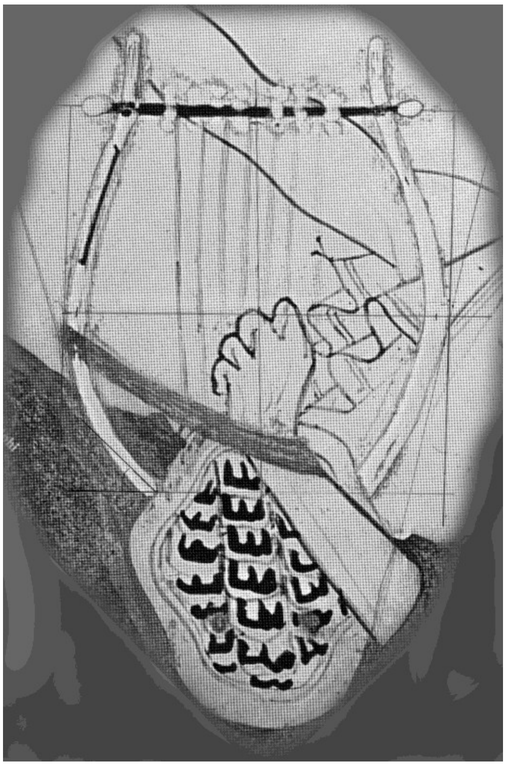
Εικ. 30. Schwerin. Δούλη με λύρα συνοδεύει αγόρι στο σχολείο.



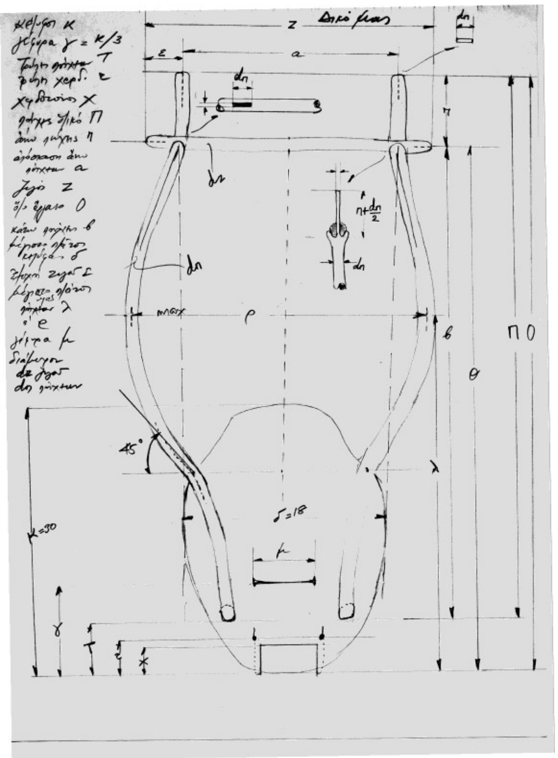
Εικ. 31. Firenze. Museo Archeologico Naxionale. Μάθημα λύρας.



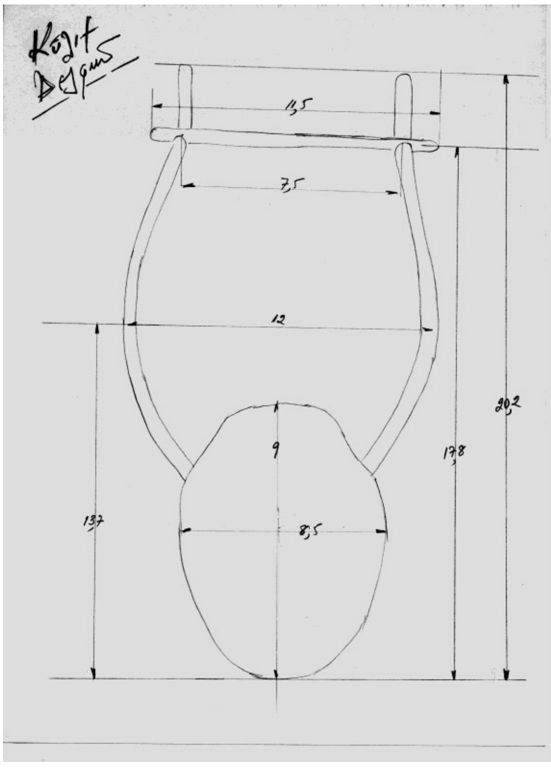
Εικ. 32. Αθήνα, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο 774, μέσα 4^{ου} πΧ. Σειρήνα με χέλυ.



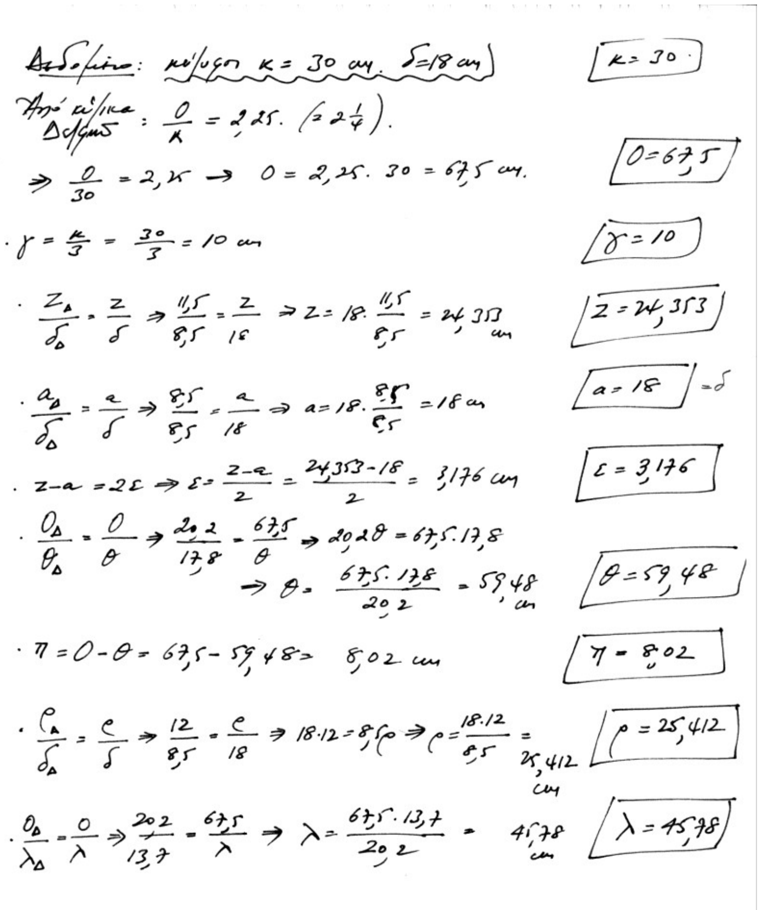
Εικ. 33. Προετοιμασία σχεδίου ανακατασκευής πάνω στη λύρα του δελφικού κύλικα.



Εικ. 34. Σχέδιο κατασκευής λύρας: μετρήσεις.



Εικ. 35. Σχέδιο κατασκευής λύρας: μετρήσεις.



Δεδομένα: κέλυφος $\kappa = 30$ cm, $\delta = 18$ cm) $\boxed{\kappa = 30}$

Από κύλικα Δελφών: $\frac{O}{\kappa} = 2{,}25.$ $(= 2\tfrac{1}{4})$.

$\Rightarrow \frac{O}{30} = 2{,}25 \rightarrow O = 2{,}25 \cdot 30 = 67{,}5$ cm. $\boxed{O = 67{,}5}$

$\cdot\ \gamma = \frac{\kappa}{3} = \frac{30}{3} = 10$ cm $\boxed{\gamma = 10}$

$\cdot\ \frac{Z_\Delta}{\delta_\Delta} = \frac{Z}{\delta} \Rightarrow \frac{11{,}5}{8{,}5} = \frac{Z}{18} \Rightarrow Z = 18 \cdot \frac{11{,}5}{8{,}5} = 24{,}353$ cm $\boxed{Z = 24{,}353}$

$\cdot\ \frac{a_\Delta}{\delta_\Delta} = \frac{a}{\delta} \Rightarrow \frac{8{,}5}{8{,}5} = \frac{a}{18} \Rightarrow a = 18 \cdot \frac{8{,}5}{8{,}5} = 18$ cm $\boxed{a = 18} = \delta$

$\cdot\ Z - a = 2\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = \frac{Z-a}{2} = \frac{24{,}353-18}{2} = 3{,}176$ cm $\boxed{\varepsilon = 3{,}176}$

$\cdot\ \frac{O_\Delta}{\theta_\Delta} = \frac{O}{\theta} \Rightarrow \frac{20{,}2}{17{,}8} = \frac{67{,}5}{\theta} \Rightarrow 20{,}2\theta = 67{,}5 \cdot 17{,}8$

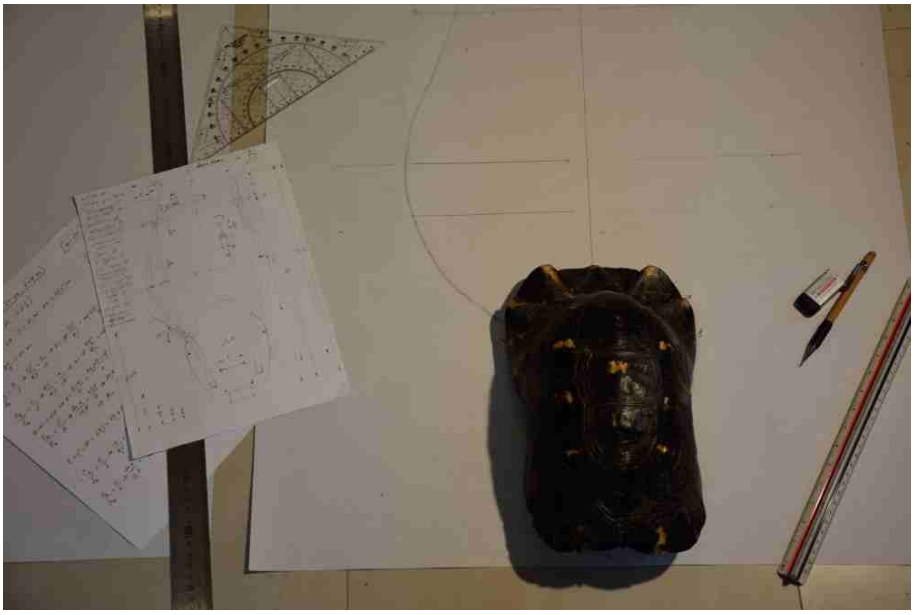
$\Rightarrow \theta = \frac{67{,}5 \cdot 17{,}8}{20{,}2} = 59{,}48$ cm $\boxed{\theta = 59{,}48}$

$\cdot\ \pi = O - \theta = 67{,}5 - 59{,}48 = 8{,}02$ cm $\boxed{\pi = 8{,}02}$

$\cdot\ \frac{\rho_\Delta}{\delta_\Delta} = \frac{\rho}{\delta} \Rightarrow \frac{12}{8{,}5} = \frac{\rho}{18} \Rightarrow 18 \cdot 12 = 8{,}5\rho \Rightarrow \rho = \frac{18 \cdot 12}{8{,}5} = 25{,}412$ cm $\boxed{\rho = 25{,}412}$

$\cdot\ \frac{O_\Delta}{\lambda_\Delta} = \frac{O}{\lambda} \Rightarrow \frac{20{,}2}{13{,}7} = \frac{67{,}5}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{67{,}5 \cdot 13{,}7}{20{,}2} = 45{,}78$ cm $\boxed{\lambda = 45{,}78}$

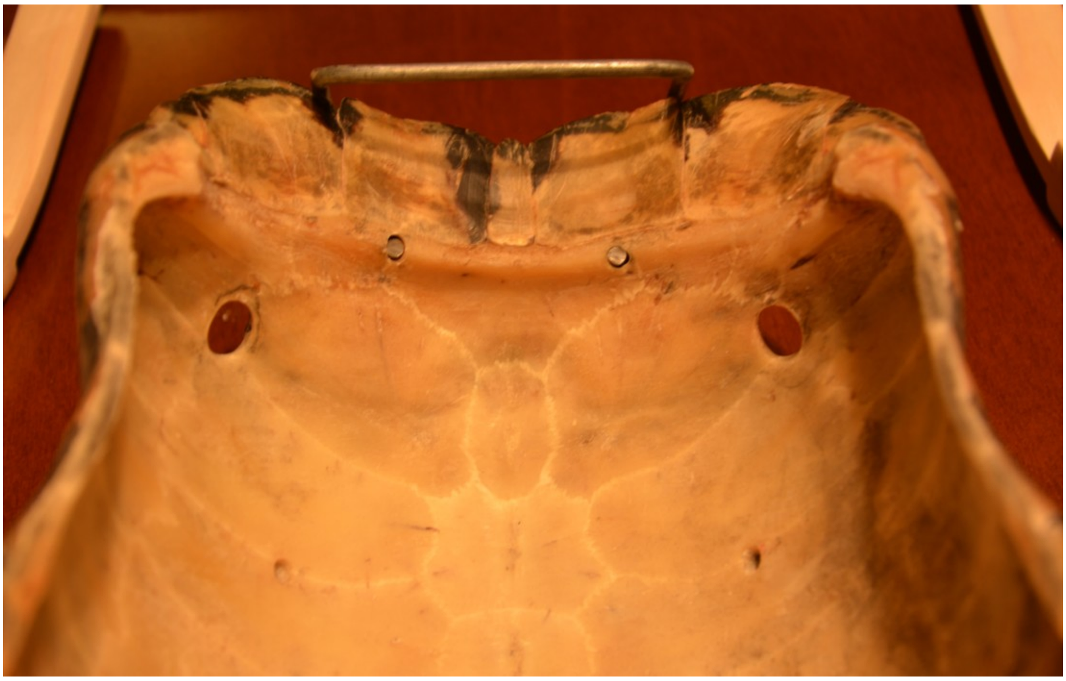
Εικ. 36. Υπολογισμοί μεγεθών των μερών της λύρας.



Εικ. 37. Σχέδιο προσαρμογής πήχεων στο κέλυφος.

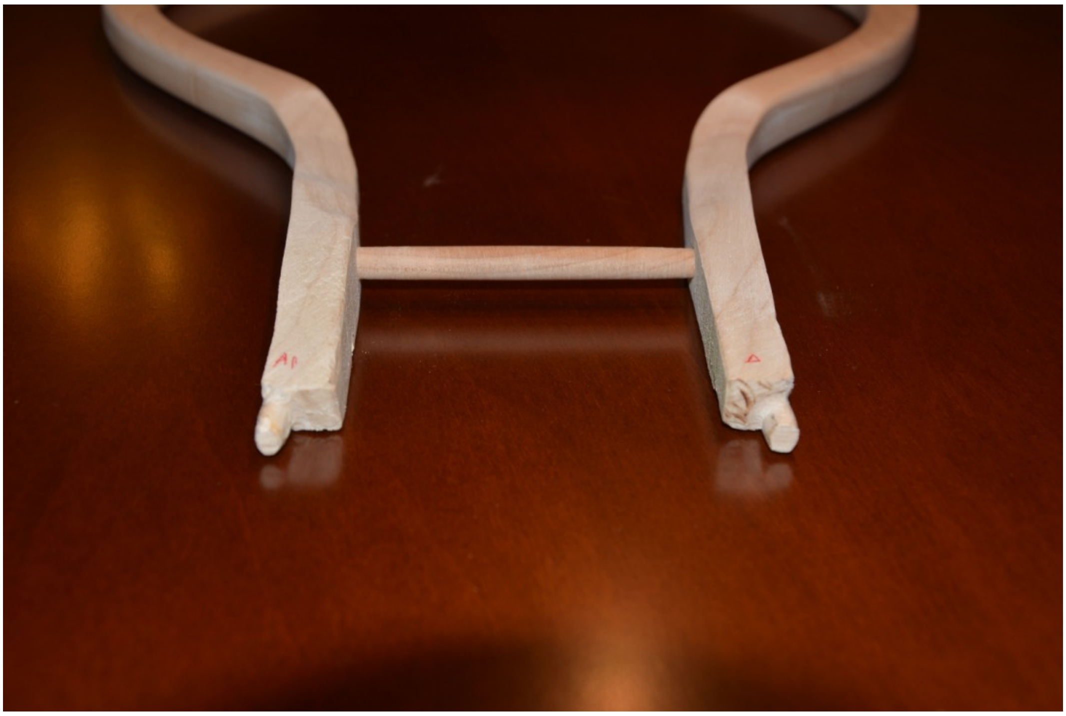
Εικ. 38. Δοκιμή προσαρμογής των πήχεων στο κέλυφος.

Εικ. 39α. Τα ζεύγη οπών του χορδοτόνου και των πήχεων: εξωτερική πλευρά.



Εικ. 39β. Τα ζεύγη οπών του χορδοτόνου και των πήχεων: εσωτερική πλευρά.

Εικ. 40. Απολήξεις χορδοτόνου και πήχεων στις θέσεις τους.



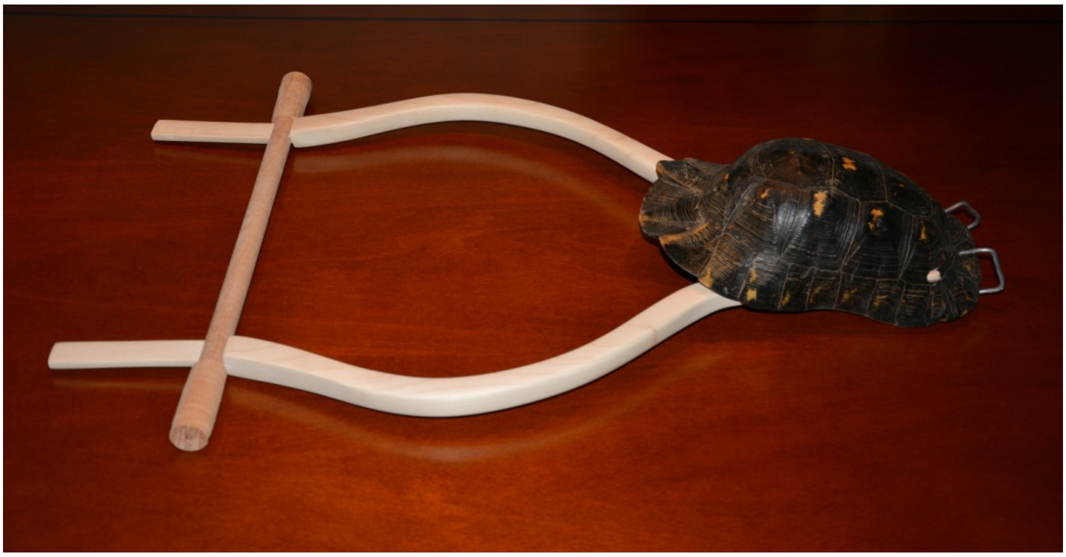
Εικ. 41. Τα μορφοποιημένα κάτω άκρα των πήχεων.

Εικ. 42. Η στερέωση των πήχεων στο κέλυφος με εγκάρσιες δοκούς.

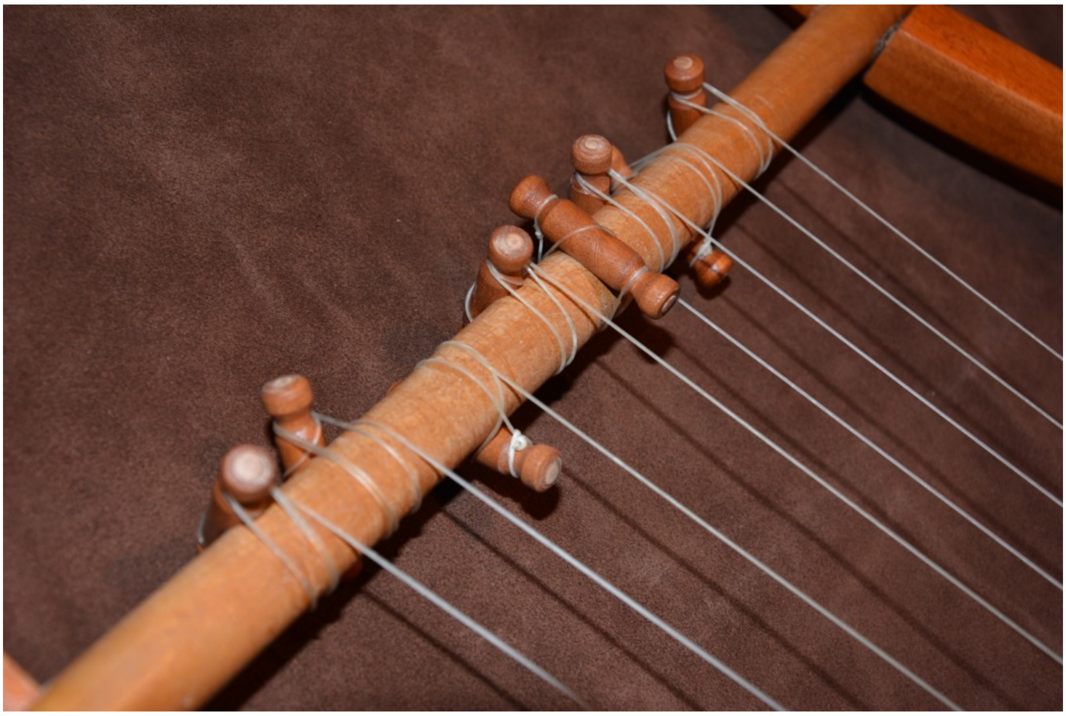
Εικ. 43. Οι λεπτισμένοι άνω πήχεις και ο ζυγός.

Εικ. 44α. Ο ζυγός.

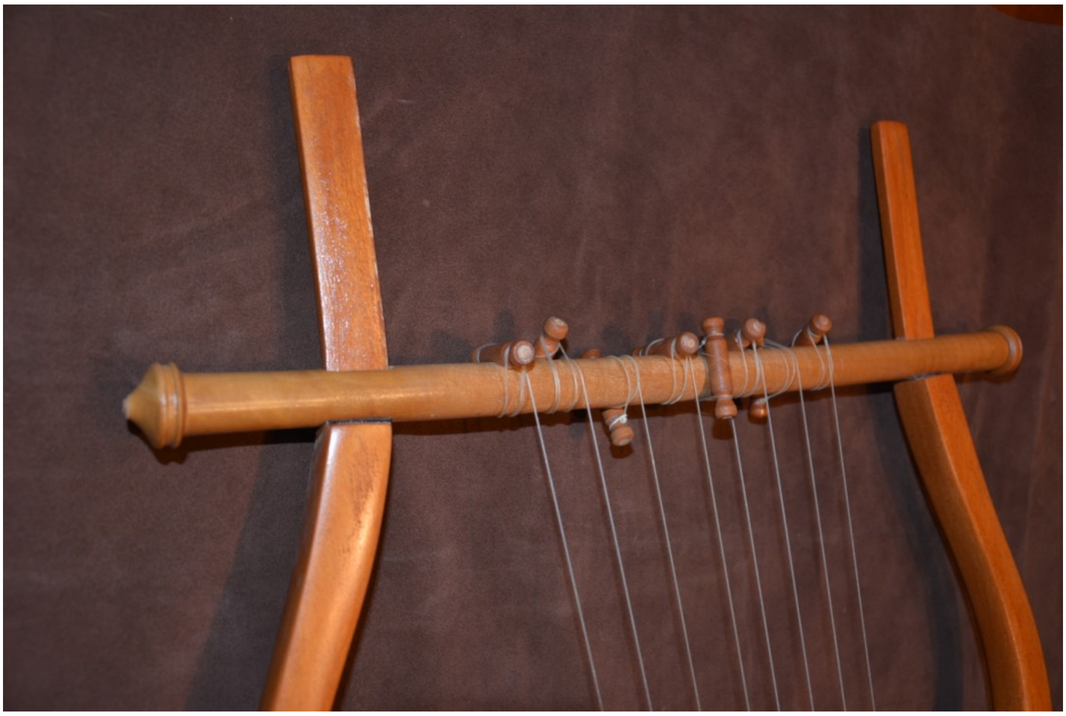
Εικ. 44β. Η προετοιμασία του ζυγού στον τόρνο.



Εικ. 45. Δοκιμή της εφαρμογής του ζυγού.



Εικ. 46. Δοκιμή της εφαρμογής των κουρδιστηριών στο ζυγό.



Εικ. 47. Μετά το λουστράρισμα.

Εικ. 48. Τοποθέτηση του δέρματος στο κέλυφος.

Εικ. 49. Με το δέρμα τεντωμένο και περιδεμένο στο κέλυφος: πίσω πλευρά.

Εικ. 50. Η εμπρός πλευρά μετά την τοποθέτηση του δέρματος.

Εικ. 51. Η γέφυρα (μαγάς) τοποθετημένη ανάμεσα στις χορδές και το δέρμα. Στο πλάι το πλήκτρο.

Εικ. 52. Το όργανο ολοκληρωμένο, με τον τελαμώνα δεμένο και το πλήκτρο εξαρτημένο.

Ο αυλός της Δάφνης – Μελέτη και ανακατασκευή

Εισαγωγικά

Χωρίς αμφιβολία, ο αυλός του Τάφου ΙΙ της Δάφνης ανήκει στο είδος του πρώιμου διπλού γλωσσόφωνου πνευστού μουσικού οργάνου της ελληνικής αρχαιότητας (εικ. 1-13). Την ταύτιση αυτή καθορίζουν: α) το κυλινδρικό σχήμα του σωλήνα (εικ. 14), β) η θέση της οπής του αντίχειρα, ανάμεσα στην ανώτερη και την δεύτερη οπή (εικ. 15), γ) η σχετικά μεγάλη διάμετρος των οπών (7 χιλ.), δ) η ελαφρά μετατόπιση προς το πλάι της οπής του αντίχειρα, ε) ο περιορισμένος αριθμός των οπών (μικρότερος από τον αριθμό των δακτύλων των δύο χεριών), στ) η ύπαρξη του χαρακτηριστικού βολβοειδούς επιστομίου (εικ. 14, 18, 24-25).[1]

Ο πρώιμος διπλός γλωσσόφωνος ελληνικός αυλός, γνωστός καλλίτερα τόσο από τα ζεύγη που έχουν φέρει οι ανασκαφές στο φως (πχ εικ. 30α), όσο και από την πλούσια σχετική εικονογραφία (πχ εικ. 1-13), αποτελείται από δύο κυλινδρικούς ανισομήκεις σωλήνες με πέντε τονικές οπές στον καθένα – και, συνήθως, μία έκτη, ακουστική, για ευφωνικούς λόγους – και βολβοειδές επιστόμιο, το οποίο χωρίζεται σε δύο διακριτά μεν αλλά συμφυή τμήματα, τον κωνικό όλμο που δέχεται τη γλωσσίδα και το βολβοειδές υφόλμιο (πχ εικ. 33), ο μακρύς λαιμός το οποίου εμπήγεται στο άνω στόμιο του σωλήνα (πχ εικ. 28β). Τα δύο σκέλη του αυλού δεν είναι ενωμένα μεταξύ τους με κανέναν τρόπο· είναι απολύτως ελεύθερα (εικ. 4, 7, 10, 12, 13). Κάθε χέρι χειρίζεται έναν και μόνο σκέλος, γι’ αυτό και οι οπές του αντίχειρα έχουν διαφορετικής κατευθύνσεως πλευρική μετατόπιση: του ενός δεξιόστροφα και του άλλου αριστερόστροφα. Μέχρι σήμερα δεν έχουν έρθει στο φως γλωσσίδες από ελληνικούς αυλούς, η εικονογραφία όμως σαφώς παραπέμπει στο είδος της διπλής γλωσσίδας (εικ. 13), που ακόμη σήμερα χρησιμοποιείται σε πολλά γλωσσόφωνα πνευστά, όπως πχ την αρμενική *ντουντούκ* και το κινεζικό *γκουάντζι* (εικ. ο).

Από τον ξύλινο αυλό του Τάφου ΙΙ της Δάφνης βρέθηκε μόνον το ένα σκέλος του οργάνου: ο ένας από τους δύο σωλήνες και μέρος του επιστομίου του (ο όλμος και ο βολβός χωρίς τον λαιμό). Δεν διαθέτομε, συνεπώς, το δεύτερο σκέλος, τον δεύτερο δηλαδή σωλήνα με το επιστόμιό του, και, βεβαίως ούτε τις καλάμινες γλωσσίδες.

Από το σωζόμενο υλικό (σωλήνας, βολβός), είναι δυνατόν να αποκατασταθεί με σχετική βεβαιότητα το σκέλος στην αρχική μορφή του, όπως θα δειχθεί στην έκθεση που ακολουθεί. Για την αποκατάσταση του χαμένου σκέλους είναι απαραίτητη η θεώρηση όλων των σωζόμενων ζευγών αυλών, και η μελέτη των σχέσεων που υπάρχουν ανάμεσα στα δύο σκέλη του κάθε ζεύγους. Στα πορίσματα της μελέτης αυτής θα στηριχθεί η αποκατάσταση του χαμένου σκέλους του αυλού της Δάφνης.[2]

[1] Για αναλυτική περιγραφή του ευρήματος βλ. Psaroudakēs 2013.
[2] Στο Παράρτημα καταγράφονται όλα τα ζεύγη αυλών και τα μεμονωμένα αυλητικά στελέχη που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

Αποκατάσταση του σωζόμενου σκέλους του αυλού της Δάφνης

Περιγραφή και αποκατάσταση του σωλήνα

Το μήκος του σωλήνα, μετρημένο κατά μήκος της καμπύλης είναι 22,8 εκ. Συγκρινόμενο με τα μήκη των σωλήνων των άλλων γνωστών αυλών, η τιμή αυτή είναι από τις μικρότερες. Η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα είναι 1,23 εκ. Η εσωτερική διάμετρός του είναι 8 χιλ. Συγκρινόμενη με τις εσωτερικές διαμέτρους των άλλων γνωστών αυλών, η τιμή αυτή είναι η χαμηλότερη σχεδόν (εικ. 44). Το πάχος του τοιχώματος είναι 2 χιλ. Το βάθος της άνω θήκης του σωλήνα είναι 6,18 χιλ. Ο αριθμός των σωζόμενων οπών είναι πέντε: I, T, II, III, IV. Η οπή του αντίχειρα (T) βρίσκεται ανάμεσα στις οπές I και II, όπως σε όλους ανεξαιρέτως τους γνωστούς αυλούς και τα σχετικά μεμονωμένα αυλητικά στελέχη. Οι οπές είναι ελαφρώς ελλειπτικές με μεγαλύτερη την διαμήκη τιμή. Η μέση διάμετρος των οπών είναι 7 χιλ. Στους άλλους γνωστούς αυλούς, αλλά και στα μεμονωμένα αυλητικά στελέχη, οι οπές είναι άλλοτε στρογγυλές, άλλοτε ελλειψοειδείς και άλλοτε συνδυασμός των δύο. Η μέση τιμή της Δάφνης, συγκρινόμενη με τις μέσες τιμές των διαμέτρων άλλων οπών, είναι χαμηλή (εικ. 45).

Η οπή του αντίχειρα (T) είναι ελαφρώς μετατοπισμένη προς τα αριστερά. Ως εκ τούτου, ο σωλήνας ανήκει στο αριστερό σκέλος του οργάνου, το οποίο είναι και μακρύτερο από το δεξιό. Συνεπώς, έχει απωλεσθεί το δεξιό, κοντύτερο, σκέλος. Στα σωζόμενα ζεύγη αυλών, συμβαίνει η οπή του αντίχειρα με ελαφρά αριστερή μετατόπιση να ανήκει στο μακρύτερο από τα δύο σκέλη. Η πληροφορία δε ότι το μακρύτερο σκέλος κρατιέται στο αριστερό χέρι προέρχεται από το ζεύγος της Ακάνθου (εικ. 28γ, δ), στο οποίο ο αυλοποιός έχει γύρω από την οπή του αντίχειρα επιμελώς σκάψει την επιφάνεια έτσι ώστε να «κάθεται» καλλίτερα ο αριστερός αντίχειρας. Αναλόγως, και στο κοντύτερο σκέλος (εικ. 28γ, ε): η κατεύθυνση της σκαφής γύρω από την οπή του αντίχειρα ταιριάζει άνετα στον δεξιό αντίχειρα. Γενικώς, μια μετατόπιση των οπών του αντίχειρα προς τά έξω και πλάι, θα επέτρεπε στους αντίχειρες να λυγίζουν προς τα κάτω καθώς ανοίγουν τις οπές, στηριζόμενοι στο άκρο τους, χωρίς να χάνουν την επαφή τους με τους σωλήνες και χωρίς να χρειάζεται να κυλύονται τα υπόλοιπα δάχτυλα πάνω στις οπές τους, με τον κίνδυνο να χαθεί η αεροστεγής φραγή τους. Γενικώς, φαίνεται να ισχύει ο ακόλουθος κανόνας για το αριστερό σκέλος ενός αυλού:

> *τα **μακρύτερα** στελέχη (στην περίπτωση των οστέινων οργάνων),[3] ανήκουν στον **μακρύτερο** από τους δύο σωλήνες ενός αυλού, ο οποίος κρατιέται στο **αριστερό** χέρι και φέρει οπή αντίχειρα (T) μετατοπισμένη ελαφρώς προς τα **αριστερά**.*[4]

Οι αποστάσεις (σε εκ.) των οπών από το άνω άκρο του σωλήνα (ο) έχουν ως εξής:

ο-I	6,4
ο-T	8,85
ο-II	11,2
ο-III	13,5
ο-IV	16
ο-έξ.	22,8/23

[3] Οι σωλήνες των σωζόμενων ξύλινων αυλών (Έλγιν και Δάφνης) είναι ενιαίοι.
[4] Για την πρόταση και υποστήριξη του 'κανόνα', βλ. Psaroudakēs 2008.

Συγκρινόμενη με τις αντίστοιχες αποστάσεις στους άλλους γνωστούς αυλούς, αλλά και στα αυλητικά στελέχη, η τιμή 6,4 εκ. της Δάφνης βρίσκεται στο μέσον, ανάμεσα στην μικρότερη τιμή των περ. 1,5 εκ. και την μεγαλύτερη, των 3,5 εκ. (εικ.46).

Οι αποστάσεις (σε εκ.) των οπών από την έξοδο του σωλήνα (ε) είναι οι ακόλουθες :

ε-IV	6,8
ε-III	9,3
ε-II	11,6
ε-T	13,95
ε-I	16,4

Βέβαια, δεν μπορεί να αποκλειστεί και μία έκτη οπή (V) μέσα στα 6,8 εκ. της απόστασης IV-έξοδος. Είναι συνήθης η παρουσία έκτης οπής,[5] έχουν όμως βρεθεί και αυλητικοί σωλήνες χωρίς αυτήν.[6] Οι αποστάσεις (σε εκ.) ανάμεσα σε διαδοχικές οπές έχουν ως εξής:

I-T	2,45
T-II	2,35
II-III	2,3
III-IV	2,5

Είναι ενδιαφέρον ότι οι οπές σχεδόν ισαπέχουν η μία από την επομένη της. Αυτό δεν είναι συνηθισμένο στους άλλους γνωστούς αυλούς, στους οποίους οι αποστάσεις μεταξύ εφεξής οπών μπορούν να διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους (εικ. 46). Καμμία οπή δεν διαθέτει βύθισμα εξωτερικά για καλλίτερη (αεροστεγή) φραγή, όπως παρατηρείται, συνήθως, στους σωζόμενους αυλούς, αλλά και τα μεμονωμένα στελέχη. Πολύ κοντά στο άνω στόμιο του σωλήνα και πάνω από την εσωτερική του θήκη, υπάρχει δακτυλιοειδές βύθισμα, το οποίο περιβάλλει το σωλήνα.[7] Αν και σε πρώτη σκέψη, θα έλεγε κανείς ότι η εν λόγω αύλακα χρησίμευε για την υποδοχή μεταλλικού ή δερμάτινου δακτυλίου, προκειμένου η στερέωση του επιστομίου στη θήκη του σωλήνα να ισχυροποιηθεί, η απουσία της από αρκετά πρώιμα στελέχη αντιμάχεται τη θέση αυτή. Ίσως, λοιπόν, η αύλακα να ανοιγόταν για αισθητικούς λόγους, παρ' όλο που αδυνάτιζε το τοίχωμα του σωλήνα, και μάλιστα στο νευραλγικό σημείο της ζεύξης του επιστομίου με το σωλήνα.[8] Το κάτω στόμιο του σωλήνα

[5] Παραδείγματα αυλών με έξι οπές: Βραυρώνος A+B, Κορίνθου G+H, Λοκρών Επιζευφηρίων I A+B, Έλγιν, Πύδνας, Ακάνθου, Ποσειδωνίας. Ἐπίσης, τα στελέχη Ακρόπολις C, Περαχώρα C, B΄, C΄, D΄, E΄, F΄, G΄ προέρχονται, αναμφίβολα, από αυλούς με έξι οπές σε κάθε σκέλος.

[6] Παραδείγματα αυλών με πέντε οπές: Κοπεγχάγης, Reading. Επίσης, τα στελέχη Αγορά H και Περαχώρα A΄ προέρχονται, αναμφίβολα, από αυλούς με πέντε οπές σε κάθε σκέλος.

[7] Το χαρακτηριστικό αυτό εντοπίζεται στους αυλούς Έλγιν, Πύδνα L και στα στελέχη Αγορά G, Λίνδος F, Περαχώρα G, I. Ο εν λόγω γλυπτός δακτύλιος απουσιάζει από τους αυλούς Ποσειδωνίας, Ακάνθου, Κοπεγχάγης, Λούβρου, Reading, αλλά και από ορισμένα μεμονωμένα σωζόμενα άτρητα στελέχη, που αντιστοιχούν στο άνω μέρος του σωλήνα του αυλού από τον οποίο προέρχονται, πχ Περαχώρα K, L, M, N, O, Q, R.

[8] Είναι περίεργο που στον αυλό της Ποσειδωνίας, όχι μόνον απουσιάζει η αύλακα αυτή, αλλά και το βάθος της θήκης είναι μόνον 5/6 χιλ. – ενώ το σύνηθες βάθος στα σωζόμενα παραδείγματα είναι από 1 έως 1,3 εκ. – καθιστώντας την ένωση λίαν επισφαλή (Psaroudakēs 2014 υπό δημοσίευση).

περιβάλλει δακτυλιοειδής έξαρση μικρού πλάτους, προφανώς διακοσμητικό τελείωμα.[9]

Περιγραφή και αποκατάσταση του επιστομίου

Το βολβοειδές στέλεχος, το οποίο αφενός μεν δέχεται στο στόμιό του τη γλωσσίδα, αφετέρου δε εισάγεται στον κυλινδρικό σωλήνα, σώζεται μερικώς· ο «λαιμός» του έχει απωλεστεί σε όλο του το μήκος. Σώζει, όμως, σε μεγάλο βαθμό το χείλος του στομίου που δέχεται τη γλωσσίδα (*όλμος*). Συνεπώς, δεν υπάρχει στο στέλεχος απώλεια μήκους προς την πλευρά της γλωσσίδας. Ανάλογη ρήξη στο ίδιο σημείο, στη μετάβαση δηλαδή από τον βολβό στον λαιμό, παρουσιάζεται και στο επιστόμιο Ιαλυσσός F (εικ. 37), αλλά και στα επιστόμια του αυλού του Έλγιν (εικ. 26β). Προφανώς, αυτό είναι το αδύνατο στατικά σημείο του στελέχους. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, πρόκειται για επιστόμια του πρώιμου τύπου, με βολβό και λαιμό, ο οποίος εμπήγεται απ' ευθείας στο σωλήνα, χωρίς τη μεταγενέστερη διαμόρφωση της απόλειξης του λαιμού σε τένοντα.[10] Επίσης, τα μεμονωμένα επιστόμια Περαχώρα A (εικ. 42δ) και B (εικ. 42ε) είναι του ίδιου, πρώιμου είδους, χωρίς τένοντα, καθώς επίσης και τα επιστόμια του αυλού της Ποσειδωνίας (εικ. 27β) και της Πύδνας (εικ. 29β-γ), ενδεχομένως και της Κοπεγχάγης (εικ. 30). Η πρώιμη χρονολογία του αυλού της Δάφνης (περ. 430 πΧ) και η μορφολογική ομοιότητά του με τον επίσης ξύλινο αυλό του Έλγιν οδηγεί στην κατάταξη του επιστομίου της Δάφνης στο πρώιμο είδος (βολβός με λαιμό, χωρίς τένοντα). Η απ' ευθείας εισαγωγή του λαιμού του επιστομίου στον σωλήνα δημιουργεί «σκαλοπάτι» ανάμεσα στις εξωτερικές επιφάνειες των δύο μερών, χαρακτηριστικό που απουσιάζει από τους μεταγενέστερους αυλούς, στους οποίους ο τένοντας επιτρέπει στις δύο επιφάνειες να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Το αποτέλεσμα είναι, τα εξελιγμένα αυτά επιστόμια να έχουν παχύτερο τοίχωμα, και άρα να είναι δυνατότερα. Από οπτικής απόψεως δε, δεν δημιουργούν την ασυνέχεια των πρώιμων αυλών, με το σκαλοπάτι στο όριο επιστομίου και σωλήνα.

Το σωζόμενο τμήμα του βολβού της Δάφνης έχει μήκος 3,638 εκ. Το τμήμα του λαιμού μέσα στη θήκη του σωλήνα είναι 0,618 εκ. Συνεπώς, αν x το χαμένο μήκος του λαιμού, το ολικό, αρχικό μήκος του στελέχους είναι 3,638+x+0,618, το δε εκτεθειμένο μήκος του 3,638+x (έχοντας αφαιρέσει το βάθος της θήκης). Βασιζόμενοι στην παρατήρηση ότι ο λόγος μήκους βολβού προς μήκος λαιμού στα επιστόμια Περαχώρα A, Ιαλυσσός F, Πύδνα L είναι σχεδόν σταθερός, το μήκος του λαιμού (n) υπολογίζεται σε 2,901 εκ.[11] Συνεπώς, το ολικό μήκος του επιστομίου της Δάφνης υπολογίζεται στα 6,539 εκ., το εκτεθειμένο (ενεργό) μήκος του σε 5,92 εκ., το χαμένο μήκος του λαιμού (x) σε 2,283 εκ. και το ολικό, ενεργό, μήκος του αυλού (χωρίς τη γλωσσίδα) σε 28,72 εκ.:

[9] Εντοπίζεται και στους αυλούς Έλγιν, Ποσειδωνίας, Λούβρου, Ακάνθου, Πύδνας και στα στελέχη Αγορά H, Ακρόπολη C, Κόρινθος H, Λοκροί Επιζευφύριοι I B, Περαχώρα A΄, B΄, C΄, D΄, E΄, F΄, G΄, Σπάρτη L. Σε ορισμένες περιπτώσεις η απόληξη του σωλήνα παρουσιάζει ελαφρά κωνικότητα στη θέση του δακτυλίου.

[10] Παραδείγματα επιστομίων με τένοντα στην άκρη του λαιμού: Αγορά A (εικ. 34), Κόρινθος A, B, C, E (εικ. 38β-γ), Κορύκειον A (εικ. 39), Λίνδος G (εικ. 40).

[11] Βλ. Psaroudakēs 2013:102.

	σωλήνας	I	T	II	III	IV	;	έξοδος	
γλώσσα	επιστόμιο		o	●	o	o	o		
	0	5.92	12.32	14.77	17.12	19.42	21.92	28.72	(cm)
	5.92	6.4	2.45	2.35	2.3	2.5	6.8		(cm)

Διάγρ. 1. Το σωζόμενο, μακρό σκέλος του αυλού της Δάφνης

Αποκατάσταση του χαμένου σκέλους του αυλού της Δάφνης

Η αποκατάσταση του χαμένου σκέλους του αυλού της Δάφνης στηρίζεται στο σκεπτικό ότι τα αυλητικά ζεύγη που διαθέτομε – και όχι μόνον του πρώιμου είδους – ενδέχεται να παρουσιάζουν σταθερές σχέσεις ανάμεσα στα φυσικά τους χαρακτηριστικά, τόσο στα μήκη των δύο σκελών, όσο και στη αντιστοίχιση των οπών μεταξύ τους στους δύο σωλήνες του συστήματος. Αν αναδυθούν, λοιπόν, από την εν λόγω μελέτη τέτοιες σταθερές, τότε τα πορίσματα θα μπορούν να εφαρμοστούν στον αυλό της Δάφνης, και να γίνει έτσι δυνατή η αποκατάσταση του χαμένου σκέλους του οργάνου. Προς το σκοπό, θα εξεταστούν τα ακόλουθα ζεύγη: Έλγιν, Πύδνας, Ακάνθου, Ποσειδωνίας, Κοπεγχάγης, Λούβρου, Βερολίνου. Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης θα διαφοροποιηθεί η ονομασία των οπών των αυλών: αντί των συμβόλων I, T, II, III κλπ, θα χρησιμοποιηθούν απλοί ακέραιοι αριθμοί σε συνέχεια, ξεκινώντας με το 1 να αντιστοιχεί στην χαμηλότερη οπή, την πλέον απομακρυσμένη, από το επιστόμιο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, 2 θα είναι η αμέσως πλησιέστερη στο επιστόμιο και ούτω κάθ' εξής. Οι μετρήσεις των αποστάσεων των κέντρων των οπών από την έξοδο (ε) κάθε σωλήνα δίδονται κατωτέρω υπό μορφήν πινάκων (σε εκατοστά του μέτρου).[12]

Αυλός Έλγιν

Α	**ο**		6	5	4	3	2	1	**ε**	
	34,40		23,00	20,05	16,55	13,20	9,70	4,30	0	ΣΨ
	34,30		23,10	19,40	16,30	13,10	9,70	4,40	0	KS
	35,60		22,80	19,40	16,30	12,80	9,30	4,10	0	AH
Δ	**ο**	6	5	4	3	2	1	**ε**		
	31,20	23,50	20,70	17,45	14,25	10,95	6,90	0		ΣΨ
	31,10	23,05	20,25	17,05	13,95	10,70	6,70	0		KS
	31,10	23,50	20,70	17,40	14,30	11,00	6,90	0		WB
	31,20	23,00	20,40	16,80	13,70	10,50	6,40	0		AH

Διάγρ. 2. Αυλός Έλγιν – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των σωλήνων

Αυλός Πύδνας

Α	**ε**		6	5	4	3	2	1	**ε**	
	37,35		20,89	17,17	15,16	12,15	8,85	4,12	0	ΣΨ
Δ	**ε**	6	5	4	3	2	1	**ε**		
	34,21	20,33	17,82	15,25	12,23	9,34	5,98	0		ΣΨ

Διάγρ. 3. Αυλός Πύδνας – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των επιστομίων

[12] Τα σύμβολα Α και Δ σημαίνουν αριστερό και δεξιό σκέλος του αυλού, αντιστοίχως, ενω οι συντομογραφίες ΣΨ, KS, AH, WB, SH, PO, AB αντιστοιχούν στα ονόματα των μελετητών: Σ. Ψαρουδάκης, K. Schlesinger, A. Howard, W. Bentley, S. Hagel, P. Olsen, A. Bélis.

Αυλός Ακάνθου

Α	**ο**		6	5	4	3	2	1	**ε**	ΣΨ
	29,16		20,55	17,08	15,02	11,82	8,59	4,44	0	
Δ	**ο**	6	5	4	3	2	1	**ε**		ΣΨ
	26,27	18,86	16,99	14,05	11,58	8,39	5,57	0		

Διάγρ. 4. Αυλός Ακάνθου – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των σωλήνων

Αυλός Ποσειδωνίας

Α	**ο**		6	5	4	3	2	1	**ε**	
	30		20,20	17,34	14,75	11,90	8,70	5,00	0	ΣΨ
Δ	**ο**	6	5	4	3	2	1	**ε**		
	26,5	19,30	16,90	14,25	11,30	8,40	5,40	0		ΣΨ

Διάγρ. 5. Αυλός Ποσειδωνίας – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των σωλήνων

Αυλός Κοπεγχάγης

Α	**ε**		5	4	3	2	1	**ε**		
	35,40		18,70	16,20	13,70	10,90	8,3	0		ΡΟ
Δ	**ε**	5	4	3	2	1	**ε**			
	33,40	19,60	16,60	13,80	11	5	0	33,40		ΡΟ

Διάγρ. 6. Αυλός Κοπεγχάγης – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των επιστομίων

Αυλός Λούβρου

Α											
ε				7	6	5	4	3	2	1	**ε**
41				23.35	20,10	17,45	15,69	12,60	8,59	6,70	0
Δ											
ε	9	8	7	6	5	4	3	2	1		**ε**
41	28,95	26,75	25,45[13]	23,40	20,90	17,60	16,10	12,95	8,30		0

Διάγρ. 7. Αυλός Λούβρου – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των επιστομίων (κατά AB)

Αυλός Βερολίνου

Α											
ε			7	6	5	4	3	2	1	**ε**	
33 (δελτ.)			17,53	15,08	12,58	10,78	8,20	4,98	3,18	0	SH
Δ											
ε	8	7	6	5	4	3	2	1	**ε**		
33,80	23,08	22,10	21,10	19,43	17,18	14,71	12,78	10,28	0		SH
33,80	23,75	22,05	21,00	19,35	17,10	14,80	12,80	10,30	0		ΣΨ
34,30 (δελτ.)											

Διάγρ. 8. Αυλός Βερολίνου – μετρήσεις από τις εξόδους έως τα άκρα των επιστομίων

Εάν τα δύο σκέλη καθενός από τους ανωτέρω αυλούς τοποθετηθούν έτσι ώστε να συμπίπτουν τα άνω στόμια των σωλήνων τους, τότε σχηματίζονται δυάδες

[13] Η τιμή 25,45 προκύπτει από τη διόρθωση του Hagel 2004:380 n. 41 στη συγκεκριμένη μέτρηση της Bélis 1984:113.

αντίστοιχων οπών, μία σε κάθε σκέλος, οι οποίες βρίσκονται σχεδόν στην ίδια απόσταση από το άνω στόμιο των σωλήνων τους.[14] Η αντιστοιχία των οπών στον αυλό της Ποσειδωνίας δίδεται στο ακόλουθο διάγραμμα (διάγρ. 9):[15]

Α	**ο**		6	5	4	3	2	1	**ε**
	30,00		20,20	17,34	14,75	11,90	8,70	5,00	0
	30,00	22,80	20,40	17,75	14,80	11,90	8,90	3,50	0
Δ	**ο**	6	5	4	3	2	1	**ε**	

Διάγρ. 9. Αυλός Ποσειδωνίας – αντιστοιχία οπών

Η οπή Δ5 είναι κατά 2 χιλ. ψηλότερα από την αντίστοιχή της, Α6· η Δ4 κατά 4,1 χιλ. ψηλότερα από την Α5· η Δ3 κατά 0,5 χιλ. ψηλότερα από την Α4· η Δ2 βρίσκεται στην ίδια ακριβώς θέση με την Α3· η Δ1 κατά 2 χιλ. ψηλότερα από την Α2. Με εξαίρεση, λοιπόν, το ζεύγος οπών Δ2-Α3, οι οπές του κοντού σκέλους είναι ελαφρώς μετατοπισμένες προς τά πάνω σε σχέση με τις αντίστοιχές τους στο μακρό. Η μετατόπιση αυτή δεν έχει σταθερό μέγεθος· κυμαίνεται από ένα ελάχιστο, 0,5 χιλ. στο ζεύγος Δ3-Α4, σ' ένα μέγιστο, 4,1 χιλ. στο ζεύγος Δ4-Α5.

Στον επίσης οστέινο αυλό της Ακάνθου, η αντιστοιχία των οπών δίδεται από το ακόλουθο διάγραμμα (διάγρ. 10):[16]

Α	**ο**		6	5	4	3	2	1	**ε**
	29,16		20,55	17,08	15,02	11,82	8,59	4,44	0
	29,16	21,75	19,88	16,94	14,47	11,28	8,46	2,89	0
Δ	**ο**	6	5	4	3	2	1	**ε**	

Διάγρ. 10. Αυλός Ακάνθου – αντιστοιχία οπών

Στην περίπτωση αυτή, οι μετατοπίσεις είναι οι ακόλουθες: η Δ5 είναι κατά 6,7 χιλ. χαμηλότερα από την αντίστοιχή της, Α6· η Δ4 κατά 1,4 χιλ. χαμηλότερα από την Α5· η Δ3 κατά 5,5 χιλ. χαμηλότερα από την Α4· η Δ2 κατά 5,4 χιλ. χαμηλότερα από την Α3· η Δ1 κατά 1,3 χιλ. χαμηλότερα από την Α2. Όλες οι οπές του κοντού σκέλους, λοιπόν, είναι κατά τι μετατοπισμένες προς τα κάτω, σε αντίθεση κατεύθυνση από τις μετατοπίσεις στον αυλό της Ποσειδωνίας. Όπως και εκεί, έτσι και εδώ, οι τιμές των μετατοπίσεων δεν είναι σταθερές· κυμαίνονται από ένα ελάχιστο, 1,3 χιλ. στο ζεύγος Δ1-Α2, σε ένα μέγιστο, 6,7 χιλ. στο ζεύγος Δ5-Α6.

Παρά τη διαφορά των δύο οργάνων ως προς την κατεύθυνση της μετατόπισης των οπών του κοντού τους σκέλους, οι θέσεις των οπών στους ανωτέρω δύο αυλούς, εν γένει, είναι σχεδόν ίδιες, όπως καθαρά προκύπτει από τη σύγκριση των μετρήσεων

[14] Στην περίπτωση, βεβαίως, των αυλών με έξι οπές (Έλγιν, Πύδνα, Άκανθος, Ποσειδωνία), η υψηλότερη οπή του κοντύτερου σκέλους δεν έχει αντίστοιχη οπή στο μακρύτερο σκέλος και η βαρύτερη οπή του μακρού σκέλους δεν αντιστοιχεί σε οπή στο κοντό.

[15] Για το συσχετισμό των αντίστοιχων οπών στα δύο σκέλη, προστέθηκε στις αποστάσεις των οπών από την έξοδο του κοντού σκέλους η διαφορά μήκους των δύο σκελών (Α-Δ = 3,5 εκ.), έτσι ώστε η αρχή της μέτρησης να είναι μία, η έξοδος του μακρού σκέλους.

[16] Για το συσχετισμό των αντίστοιχων οπών στα δύο σκέλη, προστέθηκε στις αποστάσεις των οπών από την έξοδο του κοντού σκέλους η διαφορά μήκους των δύο σκελών (Α-Δ = 2,89 εκ.), έτσι ώστε η αρχή της μέτρησης να είναι μία, η έξοδος του μακρού σκέλους.

των κέντρων τους από την έξοδο του μακρού τους στελέχους (διάγρ. 11). Προφανώς, πρόκειται για αυλούς του ίδιου τονικού επιπέδου (*τόνου*).

Α	**ο**		6	5	4	3	2	1	**ε**	
	30,00		20,20	17,34	14,75	11,90	8,70	5,00	0	Ποσ.
	29,16		20,55	17,08	15,02	11,82	8,59	4,44	0	Άκ.
	29,16	21,75	19,88	16,94	14,47	11,28	8,46	2,89	0	Άκ.
	30,00	22,30	19,90	17,25	14,30	11,40	8,40	3,00	0	Ποσ.
Δ	**ο**	6	5	4	3	2	1	**ε**		

Διάγρ. 11. Αυλοί Ποσειδωνίας και Ακάνθου – σύγκριση θέσεων αντίστοιχων οπών

Το τρίτο οστέινο παράδειγμα πρώιμου αυλού είναι εκείνο της Πύδνας. Στο όργανο αυτό, οι οπές του κοντού σκέλους βρίσκονται κατά τι ψηλότερα από τις αντίστοιχές τους στο μακρό, όπως και στην περίπτωση του αυλού της Ποσειδωνίας, όπως είναι πρόδηλο από το ακόλουθο διάγραμμα (διάγρ. 12):[17]

Α	**ε**		6	5	4	3	2	1	**ε**
	37,35		20,89	17,17	15,16	12,15	8,85	4,12	0
	ε	23,47	20,96	18,39	15,37	12,48	9,12	3,14	0
Δ	37,35	6	5	4	3	2	1	**ε**	

Διάγρ. 12. Αυλός Πύδνας – σύγκριση θέσεων αντίστοιχων οπών

Η οπή Δ5 είναι κατά 0,7 χιλ. ψηλότερα από την αντίστοιχή της, Α6· η Δ4 κατά 13,23 χιλ. ψηλότερα από την Α5· η Δ3 κατά 2,1 χιλ. από την Α4· η Δ2 κατά 3,3 χιλ. ψηλότερα από την Α3· η Δ1 κατά 2,7 χιλ. ψηλότερα από την Α2. Η μετατόπιση, λοιπόν, των οπών του κοντού σκέλους προς τα πάνω, και πάλι, δεν είναι σταθερή· κυμαίνεται ανάμεσα σ' ένα ελάχιστο, 0,7 χιλ. στο ζεύγος Δ5-Α6, και ένα μέγιστο, 13,23 χιλ. στο ζεύγος Δ4-Α5.

Σε συμφωνία με τους αυλούς της Ποσειδωνίας και της Πύδνας, αλλά σε αντίθεση με εκείνον της Ακάνθου, έρχεται ο ξύλινος αυλός Έλγιν. Λόγω της έντονης καμπυλότητας του μακρού του σκέλους (εικ. 26α), επελέγη τέταρτος για ανάλυση, πιστεύοντας ότι η παραμόρφωση αυτή θα επηρέαζε τις μετρήσεις των θέσεων των οπών του και, ως εκ τούτου, την εικόνα των αντίστοιχων οπών. Η σημερινή κατάσταση του οργάνου, πάντως, σύμφωνα με τις μετρήσεις μας, έχει ως ακολούθως,:

Α	ο		6	5	4	3	2	1	**ε**
	34,40		23,00	20,05	16,55	13,20	9,70	4,30	0
	ο	26,70	23,90	20,65	17,45	14,15	10,1	3,20	0
Δ	34,40	6	5	4	3	2	1	**ε**	

Διάγρ. 13. Αυλός Έλγιν – σύγκριση θέσεων αντίστοιχων οπών

Οι μετατοπίσεις προς τα πάνω των οπών του κοντού σκέλους έχουν ως ακολούθως: η Δ5 είναι κατά 9 χιλ. ψηλότερα από την αντίστοιχή της, Α6· η Δ4 κατά 6 χιλ. ψηλότερα από την Α5· η Δ3 κατά 9 χιλ. ψηλότερα από την Α4· η Δ2 κατά 9,5 χιλ.

[17] Η διαφορά μήκους των δύο σκελών του αυλού της Πύδνας είναι 3,14 εκ.

ψηλότερα από την Α3· η Δ1 κατά 4 χιλ. ψηλότερα από την Α2. Η μετατόπιση, λοιπόν, των οπών του κοντού σκέλους προς τα πάνω, και πάλι, δεν είναι σταθερή· κυμαίνεται από 4 χιλ. στο ζεύγος Δ1-Α2 έως 9,5 χιλ στο ζεύγος Δ2-Α3. Οι συγκριτικά μεγάλες τιμές των μετατοπίσεων οφείλονται, ασφαλώς, στην έντονη παραμόρφωση του μακρού σκέλους του οργάνου. Πάντως, η γενική τάση των μετατοπίσεων των οπών του κοντού σκέλους είναι σαφώς προς τα πάνω, και στο σημείο αυτό ο αυλός Έλγιν ομοιάζει, όπως ήδη ελέχθη, με τους αυλούς της Ποσειδωνίας και της Πύδνας. Παρόμοια ανάλυση στους μεταγενέστερους χρονολογικά αυλούς του Λούβρου και του Βερολίνου, οδηγούν στην παρατήρηση ότι, και σ' αυτούς, η μετατόπιση των οπών των κοντών σκελών γίνεται προς τα πάνω, με μόνη εξαίρεση το χαμηλότερο ζεύγος αντίστοιχων οπών στον αυλό του Λούβρου (Δ1-Α2). Συνεπώς, ο αυλός της Ακάνθου είναι ο μόνος που παρουσιάζει μετατόπιση των οπών του κοντού σκέλους προς τά κάτω, και ως εκ τούτου, δεν θα ληφθεί υπ' όψιν στην ανακατασκευή του χαμένου, κοντού σκέλους της Δάφνης.

Οι οπές, λοιπόν, του κοντού σκέλους της Δάφνης θα πρέπει να βρίσκονταν κατά τι ψηλότερα από τις αντίστοιχές τους στο μακρό. Προτείνομε, ως εκ τούτου, στη θέση του χαμένου κοντύτερου σκέλους, σωλήνα ίδιας εσωτερικής διαμέτρου (8 χιλ.), ίδιας διαμέτρου οπών (7 χιλ.) και πάχους τοιχώματος (2 χιλ.) και με θέσεις οπών λίγο ψηλότερα από τις αντίστοιχές τους στο υπάρχον, μακρό, σκέλος, με τις οπές του τοποθετημένες ψηλότερα από τις αντίστοιχές τους στο σωζόμενο σκέλος κατά 1 χιλ., λαμβάνοντας υπ' όψιν το γεγονός ότι ο αυλός της Δάφνης είναι το μικρότερου μήκους σωζόμενο μακρό σκέλος, οπότε, αναλογικά προς τα μεγαλύτερα όργανα, η τιμή αυτή αρμόζει.[18] Το ολικό μήκος του χαμένου σωλήνα μπορεί να υπολογιστεί κατ' αναλογίαν προς τις διαφορές μηκών των σωλήνων Ποσειδωνίας (3,5 εκ.) και Ακάνθου (2,89 εκ.) στα 20,45 εκ.[19] Οι δύο αυτοί αυλοί, όπως έχει δειχθεί, ομοιάζουν μεταξύ τους τόσο στα μήκη των σωλήνων τους όσο και στις θέσεις των οπών τους. Η πρότασή μας, λοιπόν, για τον αυλό της Δάφνης συνοψίζεται, προς το παρόν, στον ακόλουθο πίνακα (διάγρ. 14):

Α	ο		5	4	3	2	1		ε
	22,80		16,40	13,95	11,60	9,30	6,80		0
	22,80	;	16,50	14,05	11,70	9,40		2,34	0
Δ	ο	5	4	3	2	1		ε	

Διάγρ. 14. Αυλός Δάφνης – πρώτο στάδιο αποκατάστασης

Η απόσταση ανάμεσα στη οπή Α1 και την έξοδο είναι 6,80 εκ., τιμή η οποία υπερβαίνει τις αντίστοιχες τιμές στους αυλούς της Ποσειδωνίας (5 εκ.) και της Ακάνθου (4,44 εκ.). Λόγω του κατά πολύ μικρότερου μήκους του σωλήνα της Δάφνης (22,8 εκ.),[20] θα ήταν αναμενόμενο η απόσταση αυτή να ήταν μικρότερη. Είναι πολύ πιθανόν, λοιπόν, το σωζόμενο μακρό σκέλος να είχε ακόμη μία οπή (V, οπή ανοιχτή μονίμως) πριν την έξοδο. Αν δεχθούμε την υπόθεση, τότε θα πρέπει να δεχθούμε και την ύπαρξη οπής V στο κοντό σκέλος, κατά 1 χιλ. ψηλότερα από την

[18] Psaroudakēs 2013:102.

[19] Υπολογισμός μήκους σωλήνα χαμένου, κοντού, σκέλους Δάφνης: μήκος μακρού σωλήνα Ακάνθου (29,16):μήκος σωζόμενου μακρού σωλήνα Δάφνης (22,8) = διαφορά μήκους σωλήνων Ακάνθου (~3) ή διαφορά μήκους σκελών Ποσειδωνίας (3):ζητούμενο μήκος κοντού σωλήνα Δάφνης (ψ) → 29,16:22,8 = 3:ψ → ψ = 2,345 εκ. Συνεπώς, μήκος χαμένου, κοντού, σωλήνα Δάφνης = μήκος σωζόμενου μακρού σωλήνα Δάφνης (22,8)-ψ = 20,454 εκ.

[20] Μήκη μακρών σωλήνων: Ακάνθου 29,16 εκ., Ποσειδωνίας 30 εκ.

Α1, σύμφωνα με την παραδοχή μας, να τοποθετήσομε όλες τις οπές του κοντού σκέλους 1 χιλ. ψηλότερα από τις σωζόμενες αντίστοιχές τους.

Η απόσταση της προτεινόμενης οπής Δ1 από την έξοδο είναι 9,4 εκ. (διάγρ. 15). Μία οπή V θα απείχε, από μεν την IV 2,6 εκ., από δε την έξοδο 4,55 εκ. Συνεπώς και στα δύο σκέλη θα ήταν δυνατόν να υπάρχουν οπές V. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα την αλλαγή του βαθύτερου φθόγγου του κάθε σκέλους, καθόσον η ‘έξοδος’ του κάθε σκέλους θα μεταφερόταν ψηλότερα, σύμφωνα με τους ακουστικούς νόμους των ηχητικών σωλήνων. Οι υπόλοιποι, όμως, φθόγγοι δεν θα επηρεάζονταν. Συνεπώς, η προηγούμενη ανακατασκευαστική πρόταση (διάγρ. 14) τροποποιείται ως ακολούθως:

			I	**T**	II	III	IV	V	**ε**
Α	**ο**		5	4	3	2	1		
	22,80		16,40	13,95	11,60	9,30	6,80	;	0
	22,80	;	16,50	14,05	11,70	9,40	6,90	2,34	0
Δ	**ο**	5	4	3	2	1			
		I	**T**	II	III	IV	V	**ε**	
							2,6	4,55	

Διάγρ. 15. Αυλός Δάφνης – δεύτερο στάδιο αποκατάστασης

Ενώ η θέση της V στο κοντό σκέλος μπορεί με αρκετή ακρίβεια να προσδιοριστεί, αφού πρέπει να αντιστοιχεί στην Α1,[21] η θέση της V στο σωζόμενο μακρό σκέλος δεν μπορεί να κοθοριστεί, τουλάχιστον με την παρούσα μέθοδο. Πιθανότατα, είναι δυνατός ο καθορισμός της μέσω πειραματικής διαδικασίας. Πάντως, δεν μπορεί να βρίσκεται πολύ ψηλότερα από την έξοδο του κοντού σκέλους, στα 20,454 εκ., καθόσον, στους σωζόμενους αυλούς, η απόσταση μεταξύ των θέσεων της οπής V του μακρού σκέλους και της εξόδου του κοντού σκέλους (ΑV-Δε) είναι της τάξεως του 1 εκ. (Ποσειδωνία 1,5 εκ.· Άκανθος 1,55 εκ.· Πύδνα 0,98 εκ.· Έλγιν 1,1 εκ.). Εργαζόμενοι και πάλι αναλογικά, με αναφορά στον αυλό της Ποσειδωνίας, υπολογίζομε ότι η οπή V του μακρού σκέλους πρέπει να βρισκόταν περίπου 1,14 εκ. ψηλότερα από την έξοδο του κοντού σκέλους, δηλαδή 3,48 εκ. ψηλότερα από την έξοδο του μακρού σκέλους.[22] Όσον αφορά τη θέση της οπής Δ5, εφόσον δεν υπάρχει οπή στο άλλο σκέλος να αντιστοιχηθεί, η θέση της δεν μπορεί με την παρούσα μέθοδο να οριστεί. Καί πάλι, θα είναι δυνατός ο υπολογισμός της θέσης της μέσω ακουστικών πειραμάτων, τα οποία θα στοχεύουν στην εύρεση της κλίμακας του οργάνου: ο φθόγγος ο παραγόμενος από την οπή Δ1 θα πρέπει να ανήκει στην κλίμακα που δημιουργούν οι υπόλοιπες οπές του οργάνου, έτσι όπως απαιτεί η αριστοξενική αρμονική θεωρία. Με τον ίδιο τρόπο θα ελεγχθεί αν η υπολογισμένη θέση της οπής V στο μακρό (σωζόμενο) σκέλος είναι η σωστή. Για τις ανάγκες της ανακατασκευής του αυλού, τοποθετήσαμε την οπή Α5 σε απόσταση 2,4 εκ. πάνω από την Α4, τη μέση τιμή ανάμεσα στις εφεξής οπές. Η τελική πρόταση, ως εκ τούτου, για την αποκατάσταση του αυλού της Δάφνης έχει ως ακολούθως (διάγρ. 16):[23]

[21] Η τιμή 6,9 εκ. προκύπτει με πρόσθεση ενός χιλιοστού στην τιμή της αντίστοιχής της, Α1, όπως έγινε και με τις υπόλοιπες οπές του κοντού σκέλους.

[22] Υπολογισμός της θέσης της οπής V του σωζόμενου, μακρού, σκέλους: μήκος μακρού σωλήνα Ποσειδωνίας (30):μήκος μακρού σωλήνα Δάφνης (22,8) = απόσταση ΑV-Δε Ποσειδωνίας (1,5):απόσταση ΑV-Δε Δάφνης (z) → 30:22,8 = 1,5:z → z = 1,14 εκ.

[23] Προφανώς, η παραδοχή της ύπαρξης οπών τύπου V στον αυλό της Δάφνης απαιτεί αλλαγή της αραβικής αρίθμησης των οπών από την έξοδο προς τα άνω: οι οπές V καθίστανται τώρα οπές Δ1 και Α1 και οι ψηλότερες αναλόγως.

			I	**T**	II	III	IV	V	**ε**
Α	**o**		5	4	3	2	1		
	22,80		16,40	13,95	11,60	9,30	6,80	3,48	0
	22,80	18,90	16,50	14,05	11,70	9,40	6,90	2,34	0
Δ	**o**	5	4	3	2	1			
		I	**T**	II	III	IV	V	**ε**	
						2,6	4,55		

Διάγρ. 16. Αυλός Δάφνης – τελική αποκατάσταση

Ο αυλός κατασκευάστηκες στον τόρνο από ξύλο οξιάς σύμφωνα με την ανωτέρω πρόταση (εικ. 47α-γ).

Παράρτημα: Σωζόμενα ζεύγη αυλών και μεμονωμένα αυλητικά στελέχη

Αυλός	Προέλευση	Μουσείο	Χρονολογία (πΧ)	
Ζεύγη				
Έλγιν[24]	Αττική	Βρετανικό GR 1816.6-10.502	$5^{ος}$	(εικ. 26)
Ποσειδωνίας[25]	Paestum	Paestum 23068	π. 480	(εικ. 27)
Ακάνθου[26]	Άκανθος	Πολυγύρου		(εικ. 28)
Πύδνας[27]	Πύδνα	Θεσσαλονίκης, Πύδνα 100		(εικ. 29)
Λούβρου[28]	Αίγυπτος(;)	Παρίσι, Λούβρο E 10962a-b	τέλη $4^{ου}$(;)	(εικ. 31)
Κοπεγχάγης[29]	Αττική(;)	Κοπεγχάγης 14.411-412		(εικ. 30)
Βερολίνου[30]	Αίγυπτος(;)	Βερολίνου 12461-12462		
Σκέλη				
Reading[31]	Μικρά Ασία(;)	Reading University		(εικ. 32)
Στελέχη				
Αγορά[32]	Αγορά Αθηνών	Αρχ. Αγοράς		(εικ. 34)
A		BI 593		
B		BI 517		
C		BI 672		
D		BI 579		
E		BI 27		
F		BI 624		
G		BI 645		
H		BI 594		
I		BI 630		
Αίγινα[33]	Ιερό Αφαίας	Αίγινας		
A				
Ακρόπολις[34]	Ακρόπολις Αθ.	Εθνικό		(εικ. 35)

[24] Gevaert 1881:646· Howard 1893· Reinach 1904:305 fig. 6945· Schlesinger 1939:411-420 & pl. 17· Becker 1966:44, 47f.· Baines 1967:200-201 & fig. 18.4· Letters 1969:267-268· West 1992:99· Psaroudakēs 1994 I 280-286, II Fig. 102a-f, 103a-b, 104· Αποστόλου 1999· Psaroudakēs 2002:363 Pl. 23· Psaroudakēs 2008:210 Fig. 10· Psaroudakēs 2013:109 Pl. V3c, 113 Pl. V5a-b.
[25] Reichlin-Moser 2013· Psaroudakēs 2013:107 Pl. V2c· Psaroudakēs 2014-in print.
[26] Psaroudakēs 2008:213 Fig. 22-25· Psaroudakēs 2013:112 Pl. V4e.
[27] Μπάνου 1997· Psaroudakēs 2008· Psaroudakēs 2013:111 Pl. V4b.
[28] Ziegler 1979:96 με fig. 15· Bélis 1984· Psaroudakēs 1994 I 297-301· Hagel 2004.
[29] Olsen 1968· Psaroudakēs 1994 I 289-290, II Fig. 111· Psaroudakēs 2002:364 Pl. 24.
[30] Sachs 1921 Taf. xi· Psaroudakēs 1994 I 271, II Fig. 94· Hagel 2010.
[31] Landels 1968· Psaroudakēs 1994 I 308-309, II Fig. 125.
[32] Boulter 1953· Landels 1964· Psaroudakēs 1994 I 261-266, II Fig. 87a-c· Psaroudakēs 2008:210 Fig. 12· Psaroudakēs 2013:111 Pl. V4a.
[33] Furtwängler 1906· Psaroudakēs 1994 I 266, II Fig. 88.

A		7207		
B		7208		
C		7209		
D		2145		
Αμβρακία[35]	Αμβρακία	Άρτας	4ος(;)	
A		ΑΕ 5804α		
B		ΑΕ 5804β		
C		ΑΕ 5804γ		
Αργιθέα[36]	Αργιθέα	Καρδίτσας	περ. 200	
A+B+C				
Άργος[37]	Άργος	Άργους		
A				
Βραυρών[38]	Βραυρών	Βραυρώνας	6ος	(εικ. 36)
A+B				
Δελφοί[39]	Δελφοί	Δελφών	6ος/5ος	
A				
B				
C				
D				
E				
Δήλος[40]	Δήλος	Δήλου		
A		B 5139-2972		
B		B 5140 (3003)		
C		B 5166		
D		B 415		
E		B 5142 (3440)		
F		B 5169 (MMMCD)		
G		B 5168		
H		B 5167		
I		B 5170 (2972)		
J		B 5141-3440		
K		B 124		
L				
M				
N				
O				
P				
Q		C 292		
Έφεσος[41]	Έφεσος	Βρετανικό	περ. 600-550	
A		GR 1907.12-1.423		
Ιαλυσσός[42]	Ιαλυσσός	Ρόδου		(εικ. 37)
A		7934[α]		
B		7934[β]		
C		7932		

[34] Dunbabin 1962 II:448 n. 3· Bélis 1986· Psaroudakēs 1994 I 261, II Fig. 84a-c, 85· Psaroudakēs 2002:357 Pl. 19.
[35] Ζάχος 2003.
[36] Psaroudakēs 2002· Hadjiangelakis 1995.
[37] Psaroudakēs 1994 I 267, II Fig. 89a-b.
[38] Landels 1963· Psaroudakēs 1994 I 271-272, II Fig. 95· Landels 1999b.
[39] Psaroudakēs 1994 I 279, II Fig. 101· Psaroudakēs 2002:362 Pl. 21.
[40] Deonna 1938· Bovon 1970· Psaroudakēs 1994 I 275-278, II Fig. 99a-i· Psaroudakēs 2012 με Fig. 36, 39-47.
[41] Hogarth 1908· Dunbabin 1962· Psaroudakēs 1994 I 287, II Fig. 106a-e· Psaroudakēs 2002:362 Pl. 22.
[42] Psaroudakēs 2013:110 Pl. Vef.

D		7931[α]		
E		7931[β]		
F		7928		
G		7930		
Καραπάνου[43]	Δωδώνη(;)	Εθνικό		
Κόρινθος[44]	Κόρινθος	Αρχ. Κορίνθου		(εικ. 38)
A		MF 9173		
B		MF 8975		
C		MF 9043		
D		MF 3628		
E		MF 4692 A		
F		MF 9045		
G+H		MF 4740 A+4740 B		
I		MF 13143		
J		MF 4159		
K		MF 9229		
Κορύκειον[45]	Κορ. Άντρον	Δελφών		(εικ. 39)
A		AC 2553		
B		MD 8667		
Λίνδος[46]	Λίνδος	Ρόδου	πριν το 525	(εικ. 40)
A		448 GD		
B		449 GD		
C		450 GD		
D		451 GD		
E		452 GD		
F		453 GD		
G		454 GD		
Λοκροί Επιζ.[47]	Λοκροί	Reggio		
I	(T. 1050)	5818	400-350(;)	(εικ. 41)
A+B				
II	(T. 754)		475-450	
ABCDEFG				
III	(T. 1013)			
A				
IV	(T. 1290)		6ος/5ος	
ABCDE				
V	Περσεφόνειον			
A				
VI	Manella			
A				
Μύρινα[48]	Μύρινα	Λήμνου		
A		X.901		
B		X.902		
Όξος[49]	Όξος	Ρωσσία		
A				
B				
C				
D				
E				

[43] Μαζαράκη 1972· Masaraki 1974· Psaroudakēs 1994 I 288, II Fig. 109, 110.
[44] Broneer 1935:73 με Fig. 18· Broneer 1947· Davidson 1952· Psaroudakēs 1994 I 290-292, II Fig. 113· Psaroudakēs 2002:358-361 Pl. 20.1-4.
[45] Bélis 1984· Psaroudakēs 1994 I 293-294, II Fig. 114.
[46] Blinkenberg 1931· Psaroudakēs 1994 I 294-296, II Fig. 115· Psaroudakēs 2008:210 Fig. 13.
[47] Orsi 1917:104 fig. 7· Psaroudakēs 1994 I 296-297· Lepore 2010.
[48] Beschi 2001.
[49] Latvinsky 1999.

F				
G				
H				
I				
J				
Πάρος[50]	Δήλιον	Πάρου	700-550	
A				
Περαχώρα[51]	Ηραίον	Εθνικό	6^{ος}	(εικ. 42)
A		A 428		
B		A 424		
C		-		
D		-		
E		-		
F		A 430		
G		A 432		
H		A 431		
I		A 423		
J		A 421+422		
K		A 414		
L		A 418		
M		A 419		
N		A 420		
O		A 417		
P		A 416		
Q		A 412		
R		A 415		
S		A 413		
T		A 405		
U		A 406		
V		A 407		
W		A 408		
X		A 409		
Y		A 410		
Z		A 411		
A΄		A 404		
B΄		A 395		
C΄		A 396		
D΄		A 402		
E΄		A 399		
F΄		A 401		
G΄		A 398		
H΄		A 403		
I΄		A 394		
J΄		A 397		
Σπάρτη[52]	Ιερό Ορθίας	Σπάρτης	περ. 650-600	(εικ. 43)
A		CLXI.1c		
B		-		
C		-		
D		CLXI.1b		
E		-		
F		-		
G		CLXI.1a		
H		-		
I		CLXI.3		
J		CLXI.4		
K		-		
L		CLXI.2		

[50] Αδημοσίευτο.

[51] Dunbabin 1962· Psaroudakēs 1994 I 305-307, II Fig. 120a-d, 121, 122· Psaroudakēs 2008:211 Fig. 14-15· Psaroudakēs 2013:109 Pl. V3d, 110 Pl. V3e, 111 Pl. V4c, 112 Pl. V4d, 114 Pl. V6a-b·

[52] Dawkins 1929· Psaroudakēs 1994 I 310-312, II Fig. 126·.

Τάρας[53]	Τάρας	Taranto	
I		12528.1-7	$2^{ος}/1^{ος}$
II		25915	τέλη $4^{ου}$
III		64117	$3^{ος}/2^{ος}$
Giglio[54]	ναυάγιο	Firenze	π. 600
1		146699/a	
2		146699/b	
3		146699/c	
4		146699/d	
5		146699/e	
6		146699/f	
7		146699/g	
8		146700/a	
9		146700/b	
10		146700/c	
11		146700/d	

Βιβλιογραφία

Αποστόλου, Αθανάσιος (1999) *Μελέτη του ζεύγους αρχαίων αυλών του Έλγιν με το λογισμικό Aulos*. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Μουσικών Σπουδών-Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Ζάχος, Κωνσταντίνος (2003) «Τρία στελέχη αυλών», στο Ανδρίκου κ.ά. (επιμ.), *Μουσών δώρα. Μουσικοί και χορευτικοί απόηχοι από την αρχαία Ελλάδα*. Σελ. 174-175. Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού.

Μαζαράκη, Δέσποινα (1972) «Ο αυλός της Συλλογής Καραπάνου και η σύγχρονη μουσική πράξη», *Λαογραφία* 18:241-274 & Πίν. I-IV.

Μπάνου, Ουρανία (1997) «Ο δίαυλος της Πύδνας», στο *Αρχαία ελληνική τεχνολογία. Πρακτικά του 1ου διεθνούς συνεδρίου, Θεσσαλονίκη, 4-7 Σεπτεμβρίου 1997*. Σελ. 519-524. Θεσσαλονίκη: Εταιρεία Μακεδονικών Σπουδών.

Baines, Anthony (1992) “Aulos”, στο *The Oxford companion to musical instruments*. Σελ. 11-12. Oxford & New York: Oxford University Press.

Baines, Anthony (1967) *Woodwind instruments and their history*. 3η έκδοση. London: Faber & Faber (= 1962).

Becker, H. (1966) *Zur Entwicklungsgeschichte der antiken und mittelalterlichen Rohrblattinstrumente*. Hamburg: H. Sikorski.

Bélis, Annie (1988) “Studying and dating ancient Greek auloi and Roman tibiae: a methodology”, στο Ellen Hickmann & David W. Hughes (επιμ.), *The archaeology of early music cultures. Third international meeting of the ICTM Study Group on Music*

[53] Caratelli 1983· Psaroudakēs 1994 I 313, II Fig. 128, 129· D’Amicis 1999:30 fig. 14, 31 fig. 15· Lepore 2010:449 υποσ. 42· Bellia 2011:103 fig. 50· Bellia 2012:106 fig. 102.

[54] Bound 1991· Psaroudakēs 1994 I 314-316, II Fig. 130· Sarti 2012.

Archaeology. Σελ. 233-248. Bonn: Verlag für systematische Musikwissenschaft GmbH.

Bélis, Annie (1986) "L'aulos phrygien", *Revue Archéologique* σελ. 21-40.

Bélis, A. (1984β) «Fragments d'auloi» στο *L'antre Corycien*. II. (Bulletin de Correspondance Hellénique, Supplement 9). Σελ. 176-181. Paris: De Boccard.

Bélis, Annie (1984α) "Auloi grecs du Louvre", *Bulletin de Correspondance Hellénique* 108:111-122.

Bellia, Angela (2012) *Considerazioni sugli strumenti musicali e oggetti sonori nell'Italia meridionale e in Sicilia (VI-III sec. a.C.). Funzioni rituali e contesti.* (Aglaia 4. Collana di Studi Musicologici del Dipartimento Fleri - Aglaia). Lucca: LIM.

Bellia, Angela (2011) "Considerazioni sugli strumenti musicali e oggetti sonori nell'Italia meridionale e in Sicilia dall'eta arcaica all' eta ellenistica", στο *Sicilia antiqua* 7/2010. Σελ. 79-117.

Benade, A. H. (1976) *Fundamentals of musical acoustics*. New York et al.

Benade, A. H. (1960) "On the mathematical theory of woodwind finger holes", *Journal of the Acoustical Society of America* 32/12.

Beschi, Luigi (2001) "Frammenti di auloi dal Cabirio di Lemno", στο Stephanie Böhm & Klaus-Valtin von Eickstedt (επιμ.), *Ἰθάκη. Festschrift für Jörg Schäfer um 75. Geburtstage am 25. April 2001*. Σελ. 175-180 με Taf.18. Würzburg: Ergon.

Blinkenberg, C. (1931) «Instruments de musique", στο *Lindos. Fouilles de l' Acropole 1902-1914.* I. *Les petits objects*. Σελ. 153-156. Berlin: Walter de Gruyter & C[ie] Libraires.

Boulter, Cedric (1953) "Section of bone flute", *Hesperia* 22:114 με pl. 41.

Bound, M. (1991) "The pre-classical wreck at Campere Bay, island of Giglio, second interim report, 1983 season, Pipes", στο *Studi e materiali: scienza dell' antichità in Toscana* 6:232-34 με fig. 78-80.

Bovon, A. (1970) « Fragments d' auloi», στο Philippe Bruneau et al (επιμ.), *Délos*. 27. *L' ilot de la maison des comédiens*. Σελ. 233 με pl. 38. Paris: De Boccard.

Broneer, O. (1947) "Investigations at Corinth, 1946-1947", *Hesperia* 16:233-247 & pl. 61.21-66.

Broneer, O. (1935) "Excavations at Corinth, 1934", *American Journal of Archaeology* 39:53-75 με pl. 16-20.

Byrne, Maurice (2004) "Narrow pipes and the fourth", στο Ellen Hickmann & Ricardo Eichmann (επιμ.) *Studien zur Musikarchäologie.* IV. *Music-archaeological* *sources: finds, oral transmission, written evidence*. *Papers from the 3rd Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at Monastery Michaelstein, 9-16 June, 2002*. Σελ. 391-92. Rahden: Marie Leidorf GmbH.

Byrne, Maurice (2002) "Understanding the aulos II. Extended pipes and drone", in Ellen Hickmann et al (edd.), *Studien zur Musikarchäologie*. III. (Orient-Archäologie 10). Pp. 367-373.

Byrne, Maurice (2000) "Understanding the aulos", στο Ellen Hickmann & Ingo Laufs & Ricardo Eichmann (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie*. II. (Orient-Archäologie 7). Σελ. 279-285.

Caratelli, G. P. (επιμ.) (1983) *Megale Hellas. Storia e civiltà della Magna Grecia*. Milano: Libri Scheiwiller.

Curtis, J. (1914) "The double flutes" *JHS* 34:89-105.

D'Amicis, Amelia (1999) *L'arte delle Muse*. Taranto: Museo Nazionale Archeologico Taranto.

Davidson, G. R. (1952) "Musical instruments", στο *Corinth. Results of excavations conducted by the American School of Classical Studies at Athens*. 12. *The minor objects*. Σελ. 196-197 με pl. 90. New Jersey: The American School of Classical Studies at Athens.

Dawkins, R. M. (1929) "Bone flutes", στο R. M. Dawkins (επιμ.), *The sanctuary of Artemis Orthia at Sparta*. (Journal of Hellenic Studies, Supplement, 5). Σελ. 236-237 με pl. 161-162. London: Macmillan.

Deonna, W. (1938) "Instruments de musique", στο *Délos.* 18. *Le mobilier délien*. 18.1:324-325 & 18.2: pl. 92. Paris: De Boccard.

Dunbabin, T. J. (1962) "Pipes", στο *Perachora: the sanctuaries of Hera Akraia and Limenia*. II. Σελ. 448-451. Oxford: Clarendon Press.

Fletcher, N. H. & T. D. Rossing (1997) *The physics of musical instruments*. 2η έκδοση. New York et al.: Springer. (1991[1]).

Furtwängler, A. (1906) "Flötenfragment aus Bein", στο *Aegina. Das Heiligtum der Aphaia*. I. Σελ. 429 με fig. 337. München: K. B. Akademie der Wissenschaften.

Gevaert, F. A. (1881) *Histoire et théorie de la musique de l' antiquité*. II. Gand. (= 1965 Hildescheim).

Hadjiangelakis, Leonidas P. (1995) "Flute from Argithea of Karditsa", στο *Proccedings of a Conference on Physical Modelling in Music, University of Thessalonikē-Programme of Psychoacoustics (IPSA), 10-12 July 1995*. Thessalonikē: IPSA, Aristotle University of Thessalonikē.

Hagel, Stefan (2012) «Η ανακατασκευή των αρχαίων μουσικών οργάνων και η αναβίωση της μουσικής», στο Αλεξάνδρα Γουλάκη-Βουτυρά (επιμ.), *Ελληνικά μουσικά όργανα. Αναζητήσεις σε εικαστικές και γραμματειακές μαρτυρίες (2000 πΧ-2000 μΧ)*. Σελ. 91-98. Θεσσαλονίκη: Τελόγλειο Ίδρυμα Τεχνών-Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Hagel, Stefan (2012) "The aulos syrinx", στο Castaldo, D. & F. Giannachi & A. Manieri (επιμ.), *Poesia, musica e agoni nella Grecia antica*. *Atti del IV convegno internazionale di ΜΟΙΣΑ, Lecce, 28-30 ottobre 2010*. (Rudiae. Ricerche sul mondo classico, 23/2011). II. Σελ. 489-518. Galatina-Lecce: Congedo.

Hagel, Stefan (2012) "The Pompeii auloi: improved data and a hitherto unknown mechanism", στο Ricardo Eichmann & Fang Jianjun & Lars-Christian Koch (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie.* 8. *Sound from the past. The interpretation of musical artifacts in an archaeological context. Papers from the 7th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at the Tianjin Conservatory of Music, Tianjin, China, 20-25 September 2010*. Σελ. 103-114. Rahden/Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Hagel, Stefan (2012) "How to shoot an aulos. Taking measurements from photographs", στο Ricardo Eichmann & Fang Jianjun & Lars-Christian Koch (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie.* 8. *Sound from the past. The interpretation of musical artifacts in an archaeological context. Papers from the 7th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at the Tianjin Conservatory of Music, Tianjin, China, 20-25 September 2010*. Σελ. 405-414. Rahden/Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Hagel, Stefan (2010) "Aulos types and pitches", στο *Ancient Greek music. A new technical history*. Σελ. 327-365. Cambridge: Cambridge University Press.

Hagel, Stefan (2010) "Before Aristoxenus. Early auloi", στο *Ancient Greek music. A new technical history*. Σελ. 393-413. Cambridge: Cambridge University Press.

Hagel, Stefan (2010) "Understanding the aulos Berlin Egyptian Museum 12461/ 12462", στο Ellen Hickmann & Lars Christian Koch & Ricardo Eichmann (επιμ.), *Musikalische Wahrnehmung in Vergangenheit und Gegenwart. Ethnographische Analogien in der Musikarchäologie = Musical Perceptions - Past and Present. On Ethnographic Analogy in Music Archaeology*. Σελ. 67–87. Rahden: Marie Leidorf.

Hagel, Stefan (2009) "Reconstructing the Hellenistic professional aulos", στο Martinelli, Maria Chiara (επιμ.), *La musa dimenticata. Aspetti dell'esperienza musicale greca in età ellenistica. Convegno di studio Pisa, Scuola Normale Superiore, 21-23 settembre 2006*. (Seminari e Convegni, 21). Σελ. 227-246. Pisa: Edizioni della Normale.

Hagel, Stefan (2008) "Re-evaluating the Pompeii auloi", *Journal of Hellenic Studies* 128:52-71.

Hagel, Stefan (2004) "Calculating auloi – The Louvre aulos scale", στο Ellen Hickmann & Ricardo Eichmann (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie.* IV. *Music-archaeological sources: finds, oral transmission, written evidence*. *Papers from the*

3rd Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at Monastery Michaelstein, 9-16 June, 2002. (Orient-Archäologie 15). Σελ. 373-390. Rahden: Marie Leidorf GmbH.

Hogarth, D. G. (1908) *Excavations at Ephesus. The archaic Artemisia*. I. Σελ. 194 με pl. 37.12. London: British Museum.

Howard, A. A. (1893) "The aulos or tibia", *Harvard Studies in Classical Philology* 4: 1-63.

Landels, John Grey (1999b) "The Brauron aulos", στο *Music in ancient Greece and Rome*. Σελ. 271-275. London & New York: Routledge.

Landels, John Grey (1999a) "The aulos", στο *Music in ancient Greece and Rome*. Σελ. 24-46. London & New York: Routledge.

Landels, John Grey (1981) "The reconstruction of ancient Greek auloi", *World Archaeology* 12:298-302.

Landels, John Grey (1968) "A newly discovered aulos", *Annual of the British School at Athens* 63:231-238.

Landels, Lohn Grey (1964) "Fragments of auloi found in the Athenian Agora", *Hesperia* 33:392-400.

Landels, John Grey (1963) "The Brauron Aulos", *Annual of the British School at Athens* 58:116-119.

Latvinsky, B. (1999) "Greek flutes (auloi) in Central Asia", στο *Monumentum Marcelle Duchesne-Guillemin*. *Acta Iranica* 3rd Series 19:517-543.

Lepore, Lucia (2010) "Gli strumenti musicali locresi tra iconografia", στο Lucia Lepore & Paola Turi (επιμ.), *Caulonia tra Crotone e Locri*. II. Σελ. 423-457. Firenze: Firenze University Press.

Letters, R. J. (1969) "The scales of some surviving auloi", *Classical Quarterly* 19:266-268.

Marcellino, Antonino (2000) "L'aulos nella Magna Grecia: fonti letterarie, reperti archeologici, iconografia", στο Ferrari Borassi, Elena & Marco Fracassi & Gianpaolo Gregori (επιμ.), *Strumenti, musica e ricerca: Atti del convegno internazionale, Cremona, 28-29 ottobre 1994*. Σελ. 23-40. Cremona: Ente Triennale internazionale degli strumenti ad arco.

Marcuse, Sybil (1975) "The aulos", in *A survey of musical instruments*. Σελ. 654-659.

Masaraki, D. W. (1974) "Ein Aulos der Sammlung Karapanos", *Mitteilungen des Deutschen Archaologischen Instituts* (Athenisches Abteilung) 89:105-121.

Mathiesen, Thomas J. (1999) “Aulos”, στο *Apollo’s lyre: Greek music and music theory in Antiquity and the Middle Ages*. (Publications of the Center for the History of Music Theory and Literature, 2). Σελ. 177-222. Lincoln & London: University of Nebraska Press.

Mc Kinnon, James W. (1998) “Aulos”, στο Stanley Sadie (επιμ.), *The New Grove Dictionary of music and musicians*. 2η έκδοση. London: Macmillan.

Mc Kinnon, James W. (1980) “Aulos”, στο Stanley Sadie (επιμ.), *The New Grove Dictionary of music and musicians*. London: Macmillan.

Kinsler, Lawrence E. & Austin R. Frey (1962) *Fundamentals of acoustics*. 2η έκδοση. New York at al.: John Wiley & Sons.

Mathiesen, Thomas J. (1999) “Aulos”, στο *Apollo’s lyre. Greek music and music theory in Antiquity and the Middle Ages*. Σελ. 177-222. Lincoln & London: University of Nebraska Press.

Nederveen, Cornelis Johannes (1969) *Acoustical aspects of woodwind instruments*. Amsterdam: Frits Knuf.

Olsen, P. R. (1968) “An aulos in the Danish National Museum”, *Dansk Aarbog for Musikforskning* 1966-1967. Σελ. 3-9.

Olson, Harry F. (1967) *Music, physics and engineering*. New York: Dover.

Orsi, P. (1917) *Locri Epizefiri. Campagne di scavo nella necropolis Lucifero negli anni 1914 e 1915*. Notizie degli scavi 14:101-167.

Perrot, Sylvain (2012) “Greek auloi from archaic times in an archaeological context”, στο Ricardo Eichmann & Fang Jianjun & Lars-Christian Koch (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie. 8. Sound from the past. The interpretation of musical artifacts in an archaeological context. Papers from the 7th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at the Tianjin Conservatory of Music, Tianjin, China, 20-25 September 2010*. Σελ. 315-324. Rahden/Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Psaroudakēs, Stelios (2014 υπό δημοσίευση) “The aulos of Poseidonia”, στο Angela Bellia (επιμ.), *Music, cults and rites of the Western Greeks. 6th Annual Meeting of MOISA (International Society for the Study of Greek and Roman Music and its Cultural Heritage). 14–16 May, 2013, Agrigento*.

Psaroudakēs, Stelios (2013) “The Daphnē aulos”, *Greek and Roman Musical Studies* 1:93-119.

Psaroudakēs, Stelios (2012) “The Hellenistic side flute and the Koilē-Athens instrument”, στο D. Castaldo & F. Giannachi & A. Manieri (επιμ.), *Poesia, musica e agoni nella Grecia antica. Atti del IV convegno internazionale di ΜΟΙΣΑ, Lecce, 28-30 ottobre 2010*. (Rudiae. Ricerche sul mondo classico, 23/2011). II. Σελ. 519-554. Galatina-Lecce: Congedo.

Psaroudakēs, Stelios (2008) “The aulos of Pydna”, στο Arnd Adje Both, & Ricardo Eichmann & Ellen Hickmann & Lars-Christian Koch (επιμ.), Studien zur Musikarchäologie. VI. Challenges and objectives in music archaeology. Papers from the 5th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at the Ethnological Museum, State Museums Berlin, 19-23 September 2006. (Orient-Archäologie, 22). Σελ. 197-216. Rahden, Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Psaroudakēs, Stelios (2002) “The aulos of Argithea”, στο Ellen Hickmann & Anne D. Kilmer & Ricardo Eichmann (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie.* III. (Orient-Archäologie, 10). Σελ. 335-366. Rahden: Marie Leidorf GmbH.

Psaroudakēs, Stelios (1994) “Aulos”, στο Tragoidia: towards a description of lexis and melopoiia. PhD Diss. University of Reading. I σελ. 259-385 & II Fig. 84-141 στην πίσω θήκη.

Reichlin-Moser, Paul J. & Barbara [2013] *Der Paestum Aulós aus der Tomba del Prete*.

Reinach, Théodore (1904) “Tibia”, στο Ch. Daremberg & E. Saglio & E. Pottier (επιμ.), *Dictionaire des antiquites grecques et romaines*. V. Σελ. 300-332. Paris: Hachette.

Sachs, Curt (1921) *Die Musikinstrumente des alten Ägyptens*. Berlin.

Sarti, Susanna (2012) “Auloi”, στο Giulio Paolucci & Susanna Sarti (επιμ.), *Musica e archeologia: reperti, immagini e suoni dal mondo antico*. Roma: Quasar.

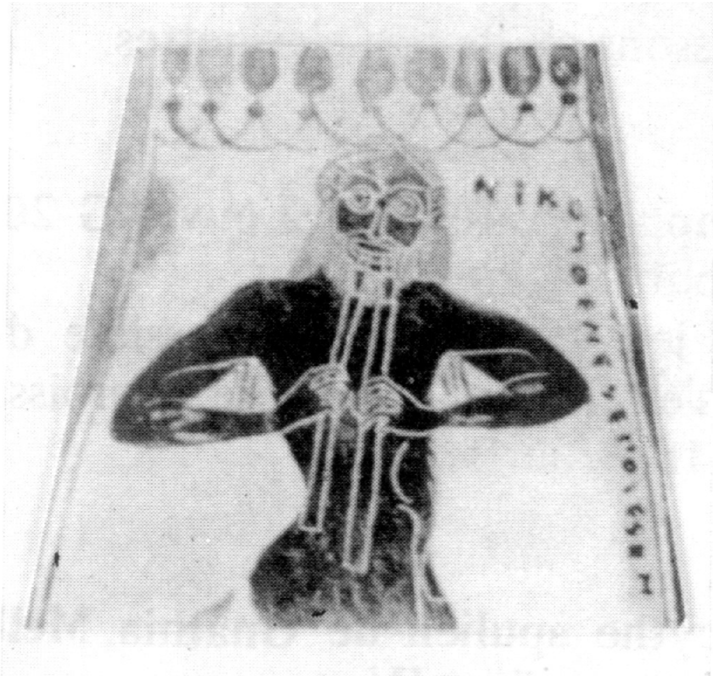
Schlesinger, Kathleen (1939) *The Greek aulos. A study of its mechanism and of its relation to the modal system of ancient Greek music followed by a survey of the Greek harmoniai in survival or rebirth in folk-music.* London: Methuen. (= Groningen 1970).

Sutkowska, Olga (2012) “One of nine tibiae from Villa Rustica in the Vesuvian area re-discovered”, στο Ricardo Eichmann & Fang Jianjun & Lars-Christian Koch (επιμ.), *Studien zur Musikarchäologie.* 8. *Sound from the past. The interpretation of musical artifacts in an archaeological context. Papers from the 7th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at the Tianjin Conservatory of Music, Tianjin, China, 20-25 September 2010*. Σελ. 115-126. Rahden/Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Sutkowska, Olga (2010) “Etruscan and Greek double pipes: an iconographical comparison of their organology”, στο Marilena Carrese & Emiliano Li Castro & Maurizio Martinelli (επιμ.), *La musica in Etruria. Atti del Convegno Internazionale Tarquinia 18-20 Settembre 2009*. Σελ. 79-92.

West, Martin L. (1992) “Auloi”, στο *Ancient Greek music*. Σελ. 81-109. Oxford: Clarendon Press.

Ziegler, Christiane (1979) *Catalogue des instruments de musique égyptiens au Musée du Louvre.* (Éditions de la Réunion des Musées Nationaux). Paris: Musée du Louvre, Département des Antiquités Égyptiens.

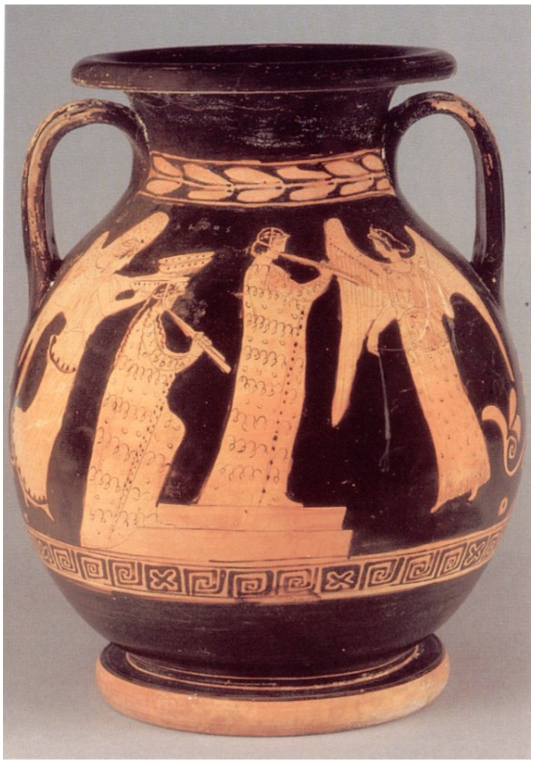


Εικ. 1. Paris, Cabinet des Médailles 258, π. 520 πΧ. Αυλητής.

Εικ. 2. Berlin, Antikensammlung 3223, π. 450 πΧ. Σκηνή τραγωδίας: μαινάς και αυλητής.

Εικ. 3. Napoli, Museo Archeol. Nazionale 3240. Σκηνή σατύρου, λεπτομέρεια: ο αυλητής Πρόνομος.

Εικ. 4. Αθήνα, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο 13027, π. 430 πΧ. Σάτυρος: χορός και αυλητής.



Εικ. 5. London, British Museum 1910.6-15.1, 425-420 πΧ. Αγών αυλητών.

Εικ. 6. Oxford, Ashmolean Museum, π. 430 πΧ. Αγών αυλωδών.

Εικ. 7. Paris, Louvre G 103, π. 510 πΧ. Αγών παίδων αυλητών.

Εικ. 8. London, British Museum E 270, π. 480 πΧ. Αγωνιστής αυλητής.

Εικ. 9. Melbourne, Victoria National Gallery 1644/4, π. 450 πΧ. Σχολικό μάθημα.

Εικ. 10. London, British Museum E 271, 440-30 πΧ. Αυλός, κιθάρα, άρπα, χέλυς.

Εικ. 11. Αθήνα, Μουσείο Γουλανδρή Α 001, π. 465 πΧ. Σάτυρος αυλητής.

Εικ. 12. Taranto, Museo Nazionale Archeologico. Αυλητρίς.

Εικ. 13. Roma, Musei Capitolini. Αυλός με τις γλωσσίδες στις θήκες τους.

Εικ. 14. Πειραιάς, Αρχαιολογικό Μουσείο. Αυλός Δάφνης: επιστόμιο και σωλήνας.

Εικ. 15. Αυλός Δάφνης: οπή αντίχειρα.

Εικ. 16. Αυλός Δάφνης: οπές I-II-III.

Εικ. 17. Αυλός Δάφνης: το τμήμα από την οπή IV έως την έξοδο.

Εικ. 18. Αυλός Δάφνης: επιστόμιο και άνω σωλήνας.

Εικ. 19. Αυλός Δάφνης: άνω σωλήνας, λεπτομέρεια.

Εικ. 20. Αυλός Δάφνης: άνω σωλήνας με δακτυλιοειδές βύθισμα.

Εικ. 21. Αυλός Δάφνης: θήκη άνω σωλήνα.

Εικ. 22. Αυλός Δάφνης: δακτύλιος εξόδου.

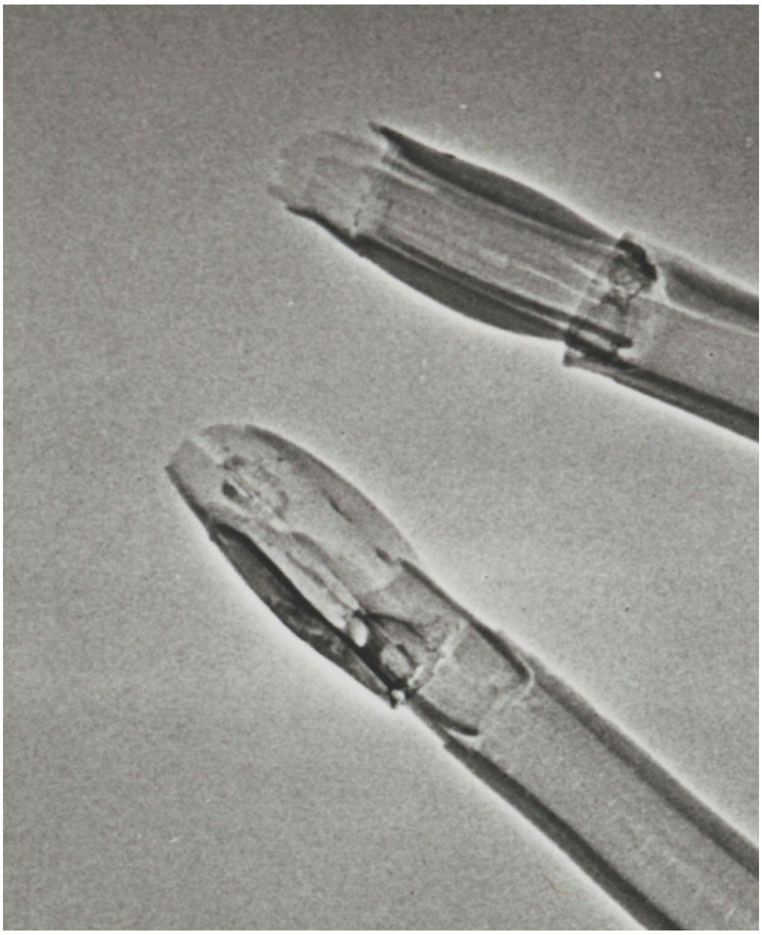
Εικ. 23. Αυλός Δάφνης: τελείωμα εξόδου.

Εικ. 24. Αυλός Δάφνης: βολβός επιστομίου.

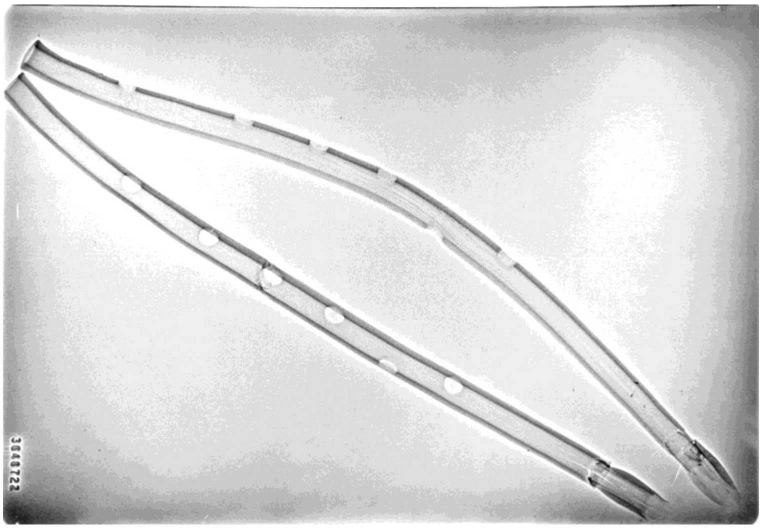
Εικ. 25. Αυλός Δάφνης: βολβός επιστομίου.

Εικ. 26α. London, British Museum. Ο αυλός Έλγιν.

Εικ. 26β. Αυλός Έλγιν: τα επιστόμια.



Εικ. 26γ. Αυλός Έλγιν: ακτινογραφία των επιστομίων.



Εικ. 26δ. Αυλός Έλγιν: ακτινογραφία.

Εικ. 27α. Paestum, Museo Archeologico. Ο αυλός της Ποσειδωνίας: άνω όψη.

Εικ. 27β. Αυλός Ποσειδωνίας: τα επιστόμια.

Εικ. 28α. Πολύγυρος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Ο αυλός της Ακάνθου: άνω όψη.

Εικ. 28β. Αυλός Ακάνθου: κάτω όψη.

Εικ. 28γ. Αυλός Ακάνθου: τομές πάνω από τις οπές των αντιχείρων.

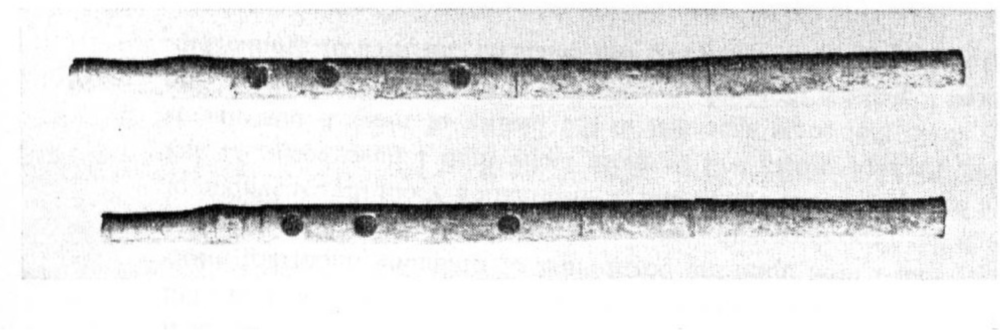
Εικ. 28δ. Αυλός Ακάνθου: θέση αριστερού αντίχειρα.

Εικ. 28ε. Αυλός Ακάνθου: θέση δεξιού αντίχειρα.

Εικ. 29α. Θεσσαλονίκη, Αρχαιολογικό Μουσείο. Ο αυλός της Πύδνας.

Εικ.29β. Αυλός Πύδνας: τα επιστόμια και τα άνω στελέχη των σωλήνων.

Εικ. 29γ. Αυλός Πύδνας: επιστόμιο.



Εικ. 30. København, Nationalmuseet. Ο αυλός της Κοπεγχάγης.

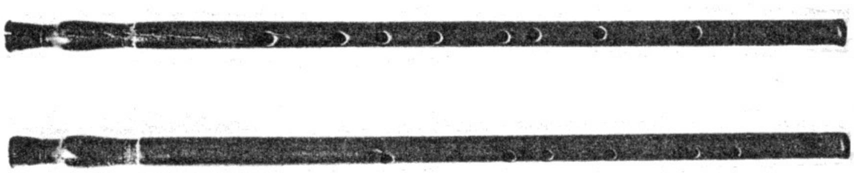
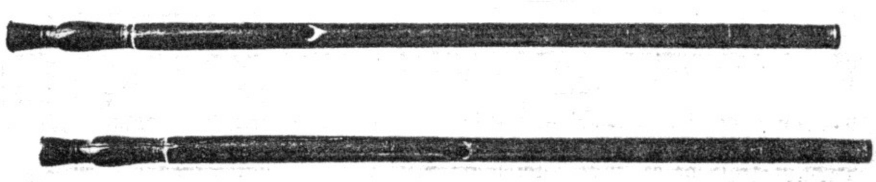
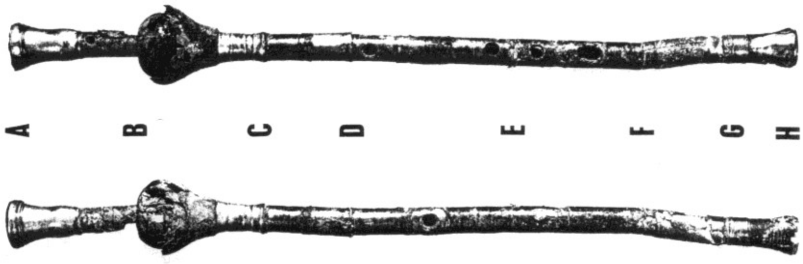


Fig. 1. — Aulos double du Louvre, inv. 10 962 a et b : vue de la face supérieure des tuyaux.



Εικ. 31. Paris, Louvre. Ο αυλός του Λούβρου.

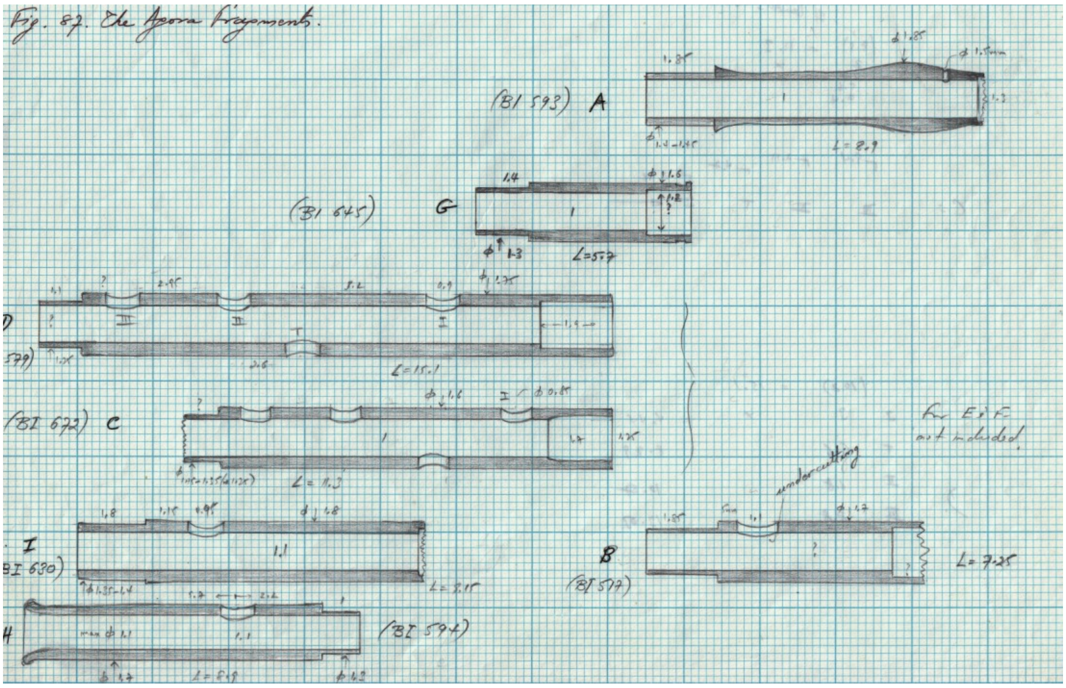


Εικ. 32α. Reading, University Museum. Ο αυλός του Reading (Landels).

Εικ. 32β. Αυλός Reading (φωτογρ. Σ. Ψαρουδάκης).

Εικ.33α. Κινεζικό *quanzi* (πάνω) και αρμενικές *duduk* (μέση, κάτω): άνω όψη.

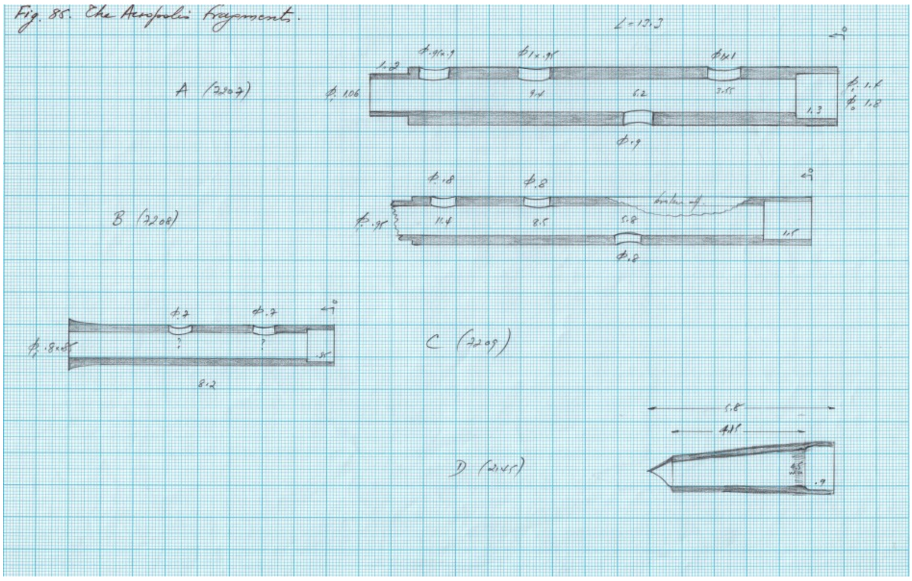
Εικ. 33β. Κινεζικό *quanzi* (πάνω) και αρμενικές *duduk* (μέση, κάτω): κάτω όψη.



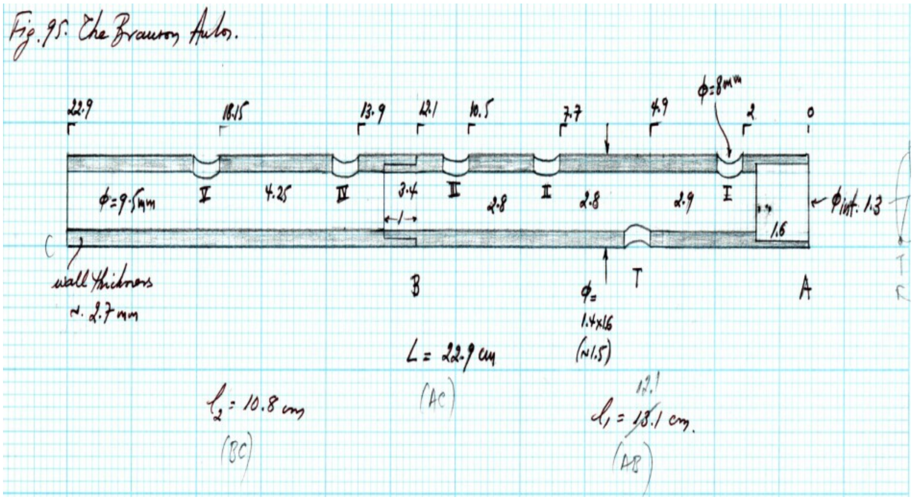
Εικ. 34. Μουσείο Αρχαίας Αγοράς Αθηνών. Αυλητικά στελέχη: σχέδιο.

Εικ. 35α. Αθήνα, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Στελέχη Ακρόπολης: άνω όψη.

Εικ. 35β. Στελέχη Ακρόπολης: κάτω όψη.

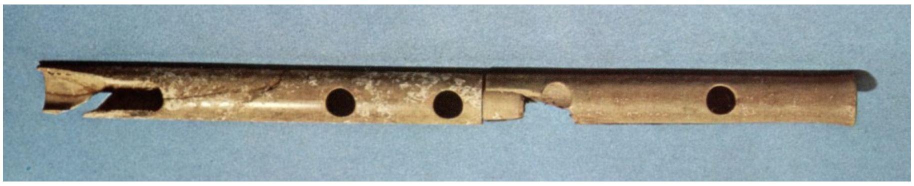


Εικ. 35γ. Στελέχη Ακρόπολης: σχέδια.

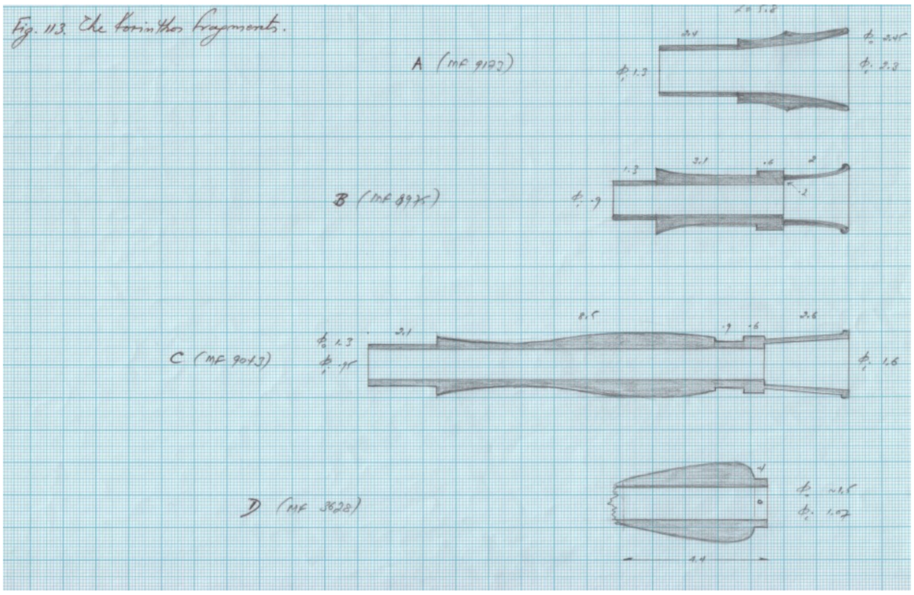


Εικ. 36. Βραυρώνα, Αρχαιολογικό Μουσείο. Στελέχη Βραυρώνος: σχέδιο.

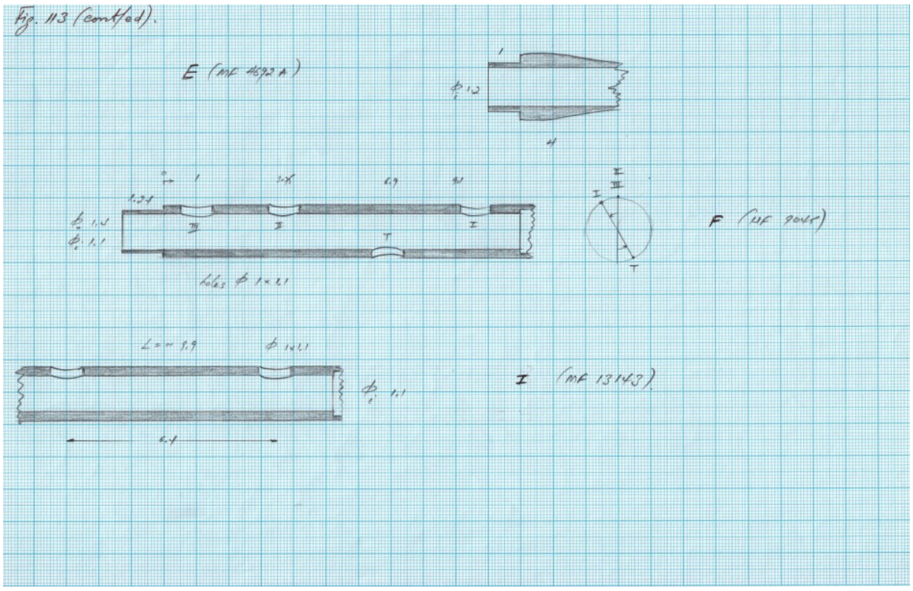
Εικ. 37. Ρόδος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Στέλεχος (επιστόμιο) Ιαλυσσού F.



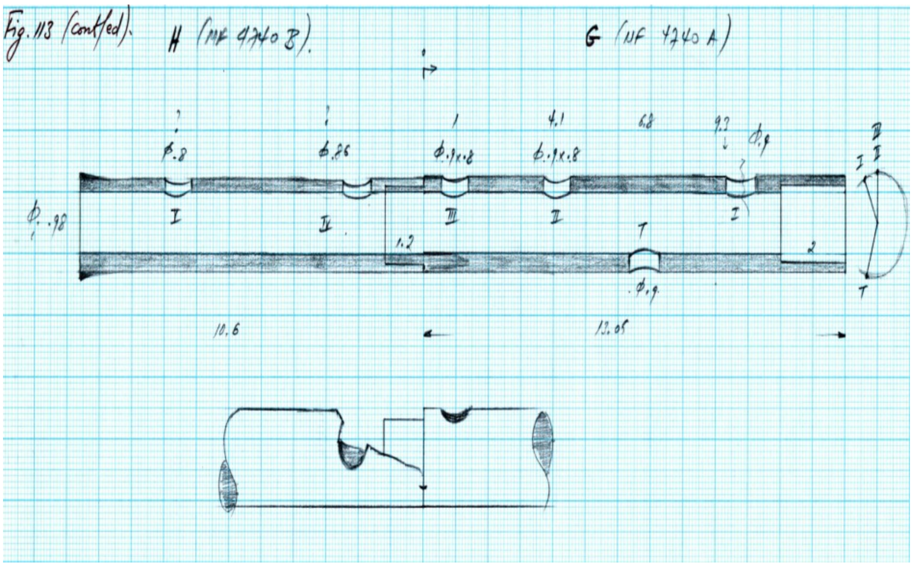
Εικ. 38α. Κόρινθος, Μουσείο Αρχαίας Κορίνθου. Στελέχη H+G Κορίνθου.



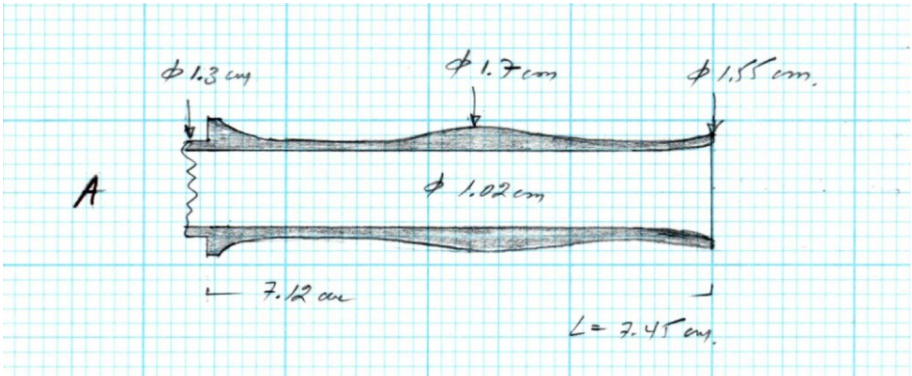
Εικ. 38β. Στελέχη A, B, C, D Κορίνθου: σχέδια.



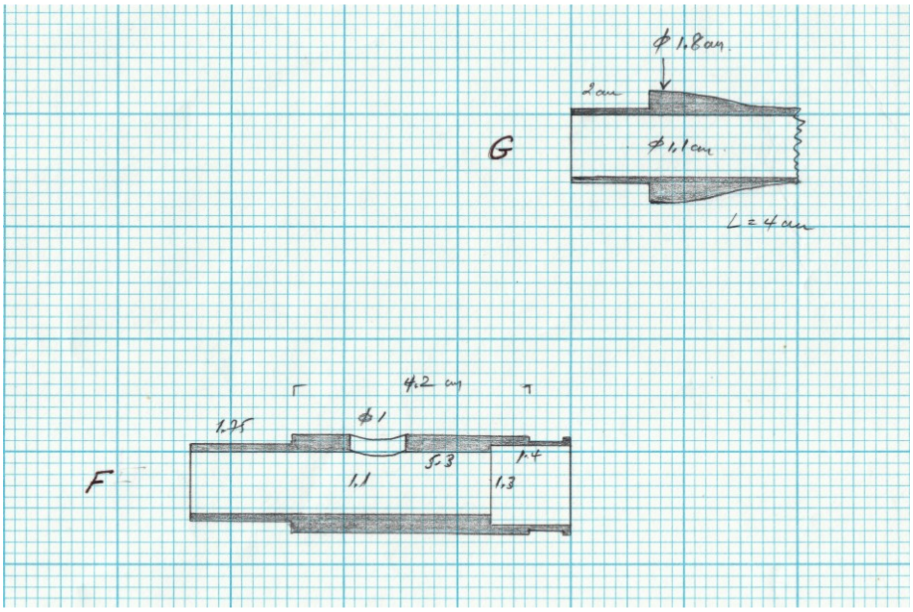
Εικ. 38γ. Στελέχη E, F, G Κορίνθου: σχέδια.



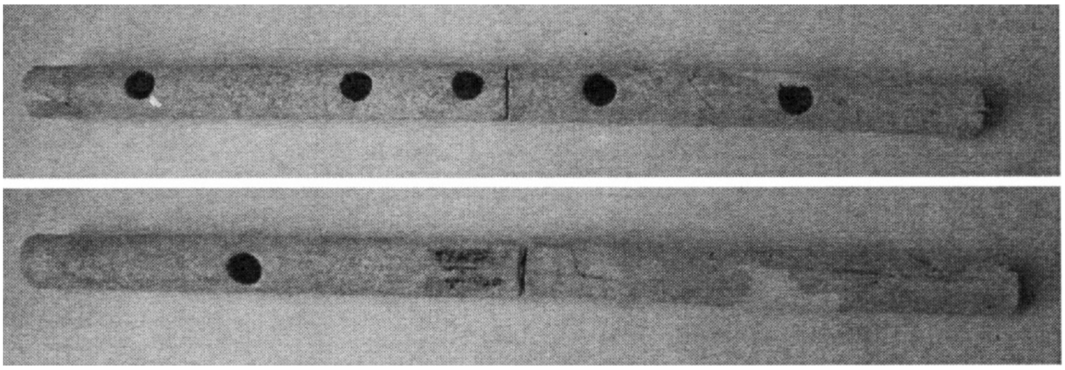
Εικ. 38δ. Στελέχη G+H Κορίνθου: σχέδια.



Εικ. 39. Δελφοί, Αρχαιολογικό Μουσείο. Στέλεχος Α Κορυκείου Άντρου: σχέδιο.



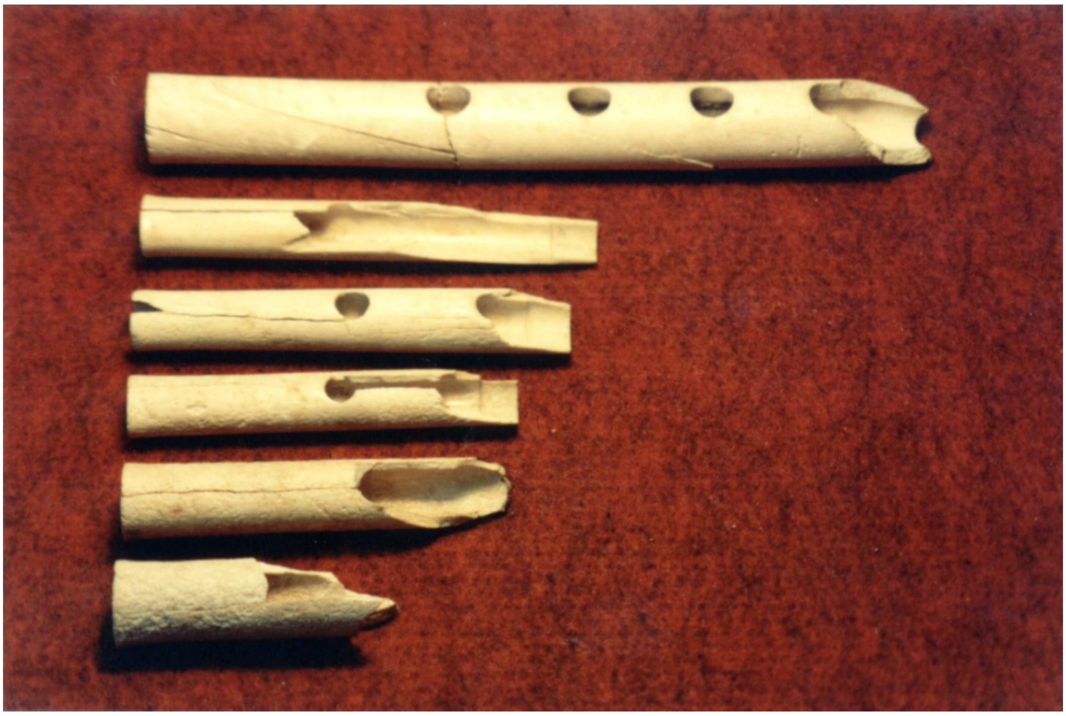
Εικ. 40. Ρόδος, Αρχαιολογικό Μουσείο. Στελέχη F, G Λίνδου: σχέδια.



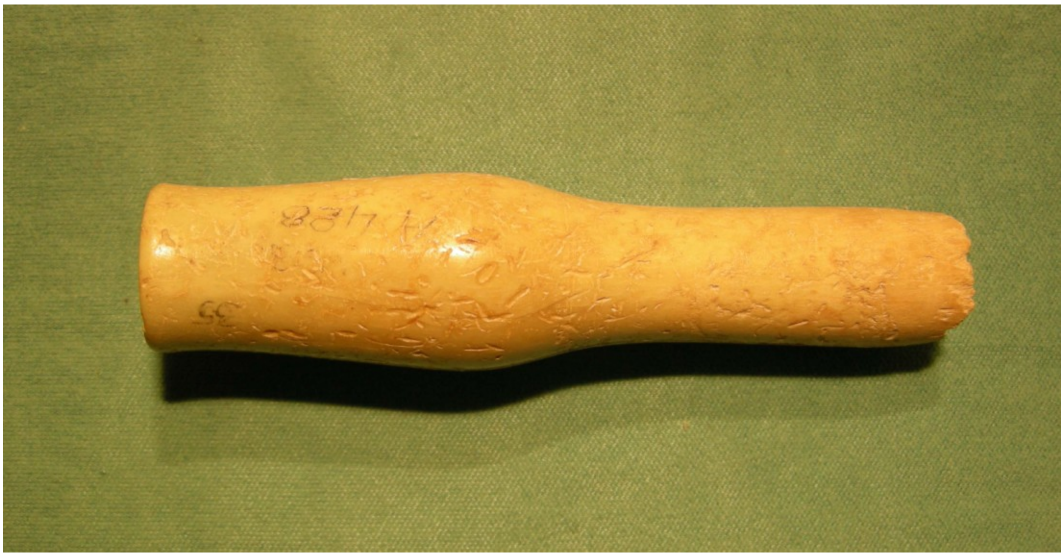
Εικ. 41. Reggio, Museo Archeologico Nazionale Στελέχη Α+Β αυλού Ι Λοκρών Επιζεφυρίων.

Εικ. 42α. Αθήνα, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Στελέχη Ηραίου Περαχώρας: επιστόμια και άτρητα.

Εικ. 42β. Στελέχη Περαχώρας: μεσαία τμήματα.



Εικ. 42γ. Στελέχη Περαχώρας: έξόδοι αυλών.

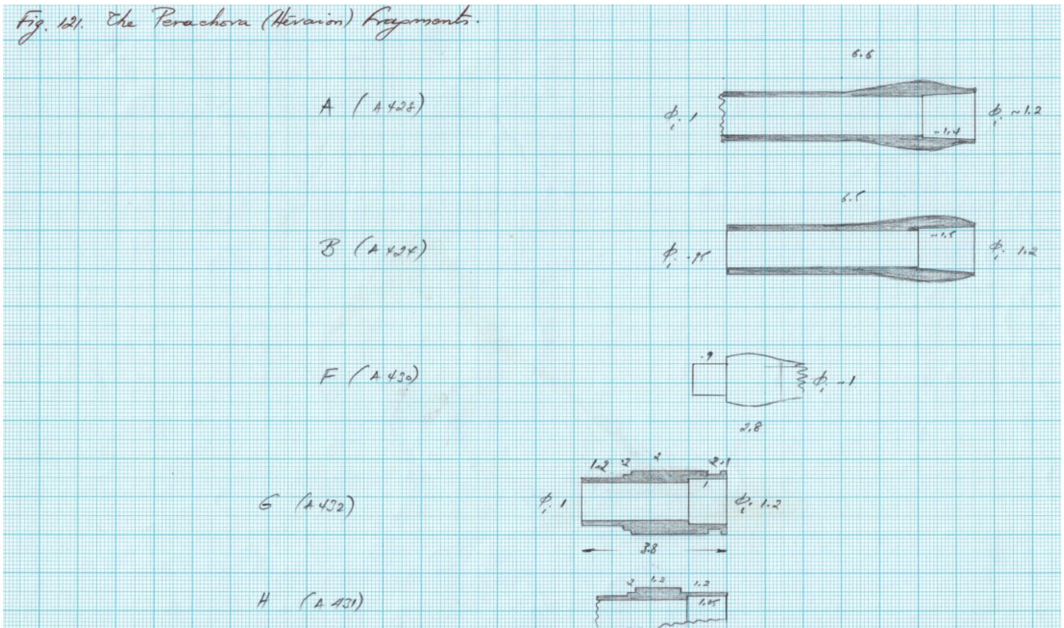


Εικ. 42δ. Στέλεχος Α (επιστόμιο) Περαχώρας.

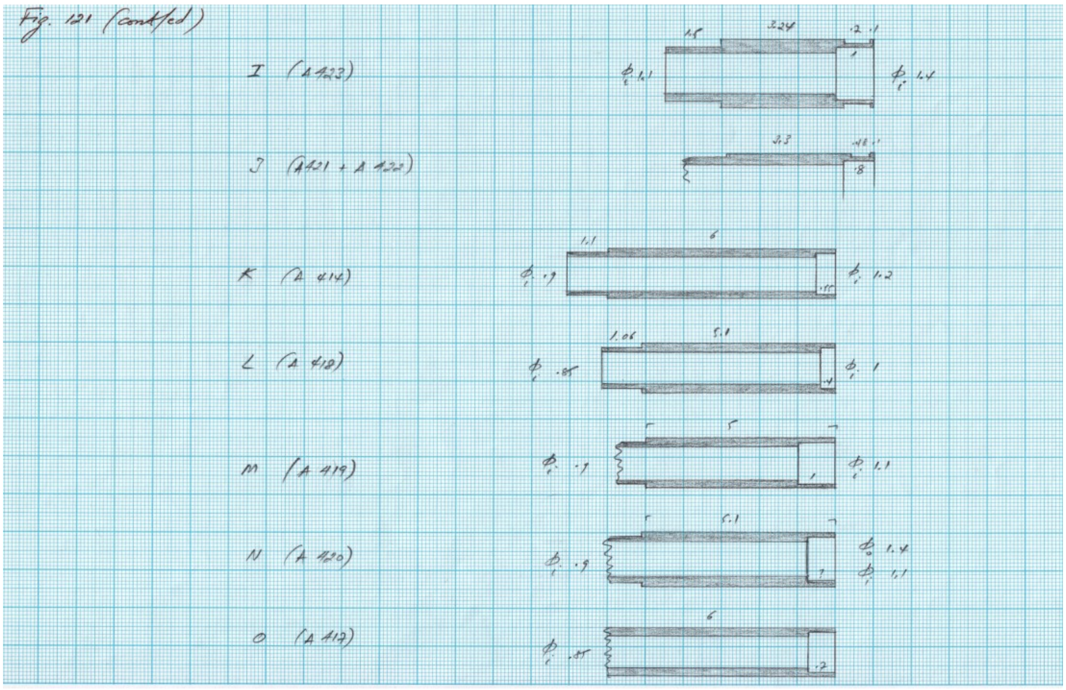
Εικ. 42ε. Στέλεχος Β (επιστόμιο) Περαχώρας.

Εικ. 42ζ. Στέλεχος Ι (άτρητο) Περαχώρας.

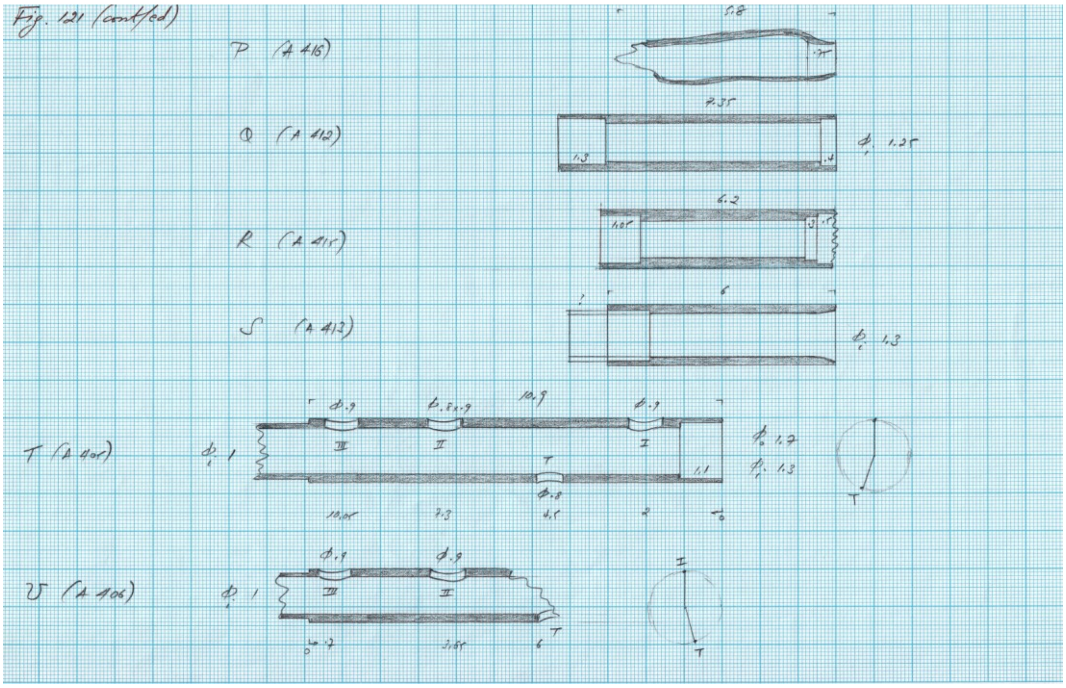
Εικ. 42η. Στέλεχος Q (άτρητο) Περαχώρας.



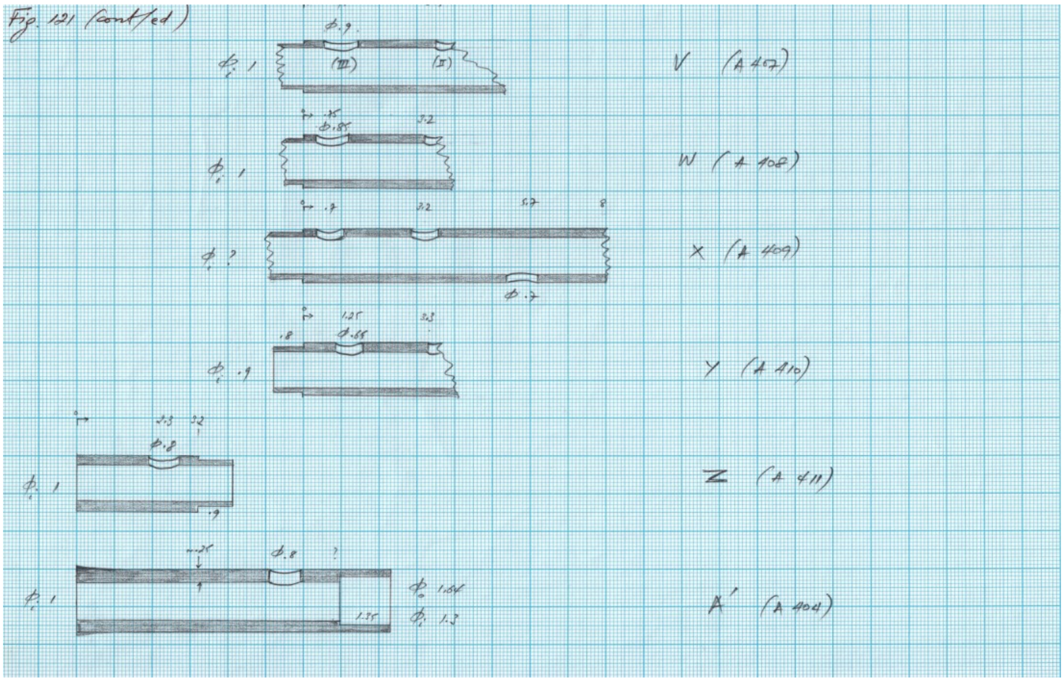
Εικ. 42θ. Στελέχη A, B, F, G, H Περαχώρας: σχέδια.



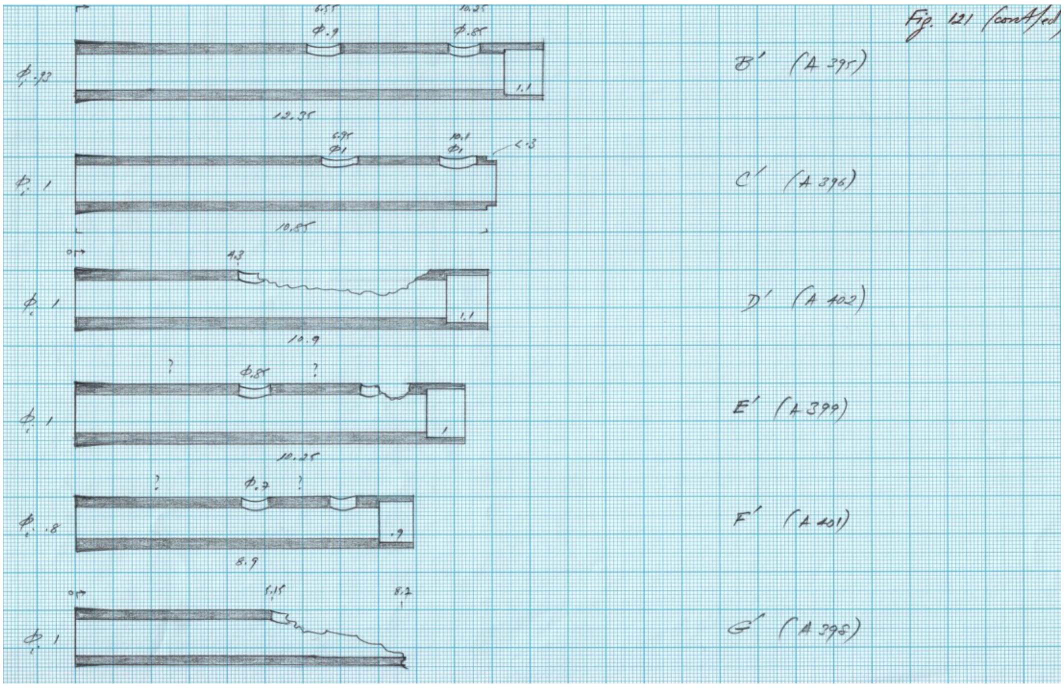
Εικ. 42ι. Στελέχη I, J, K, L, M, N, O Περαχώρας: σχέδια.



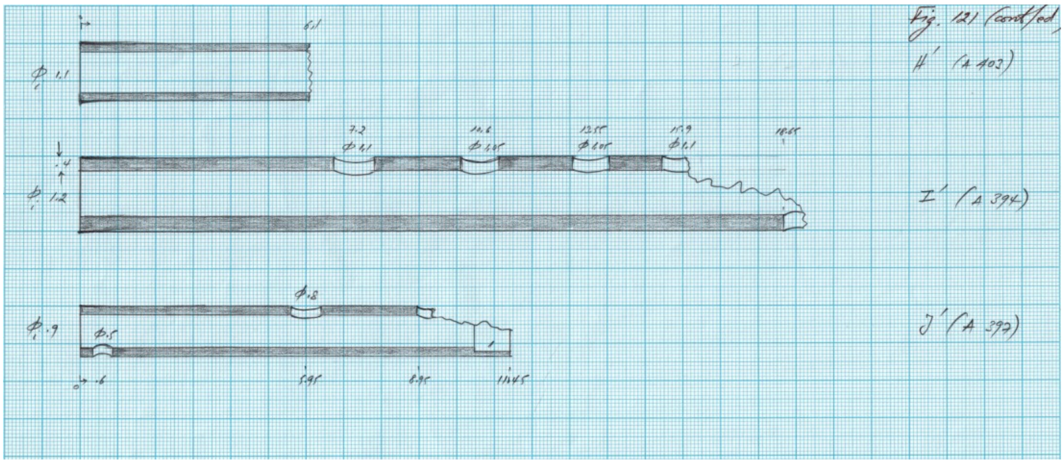
Εικ. 42κ. Στελέχη P,Q, R, S, T, U Περαχώρας: σχέδια.



Εικ. 42λ. Στελέχη V, W, X, Y, Z, A΄ Περαχώρας: σχέδια.

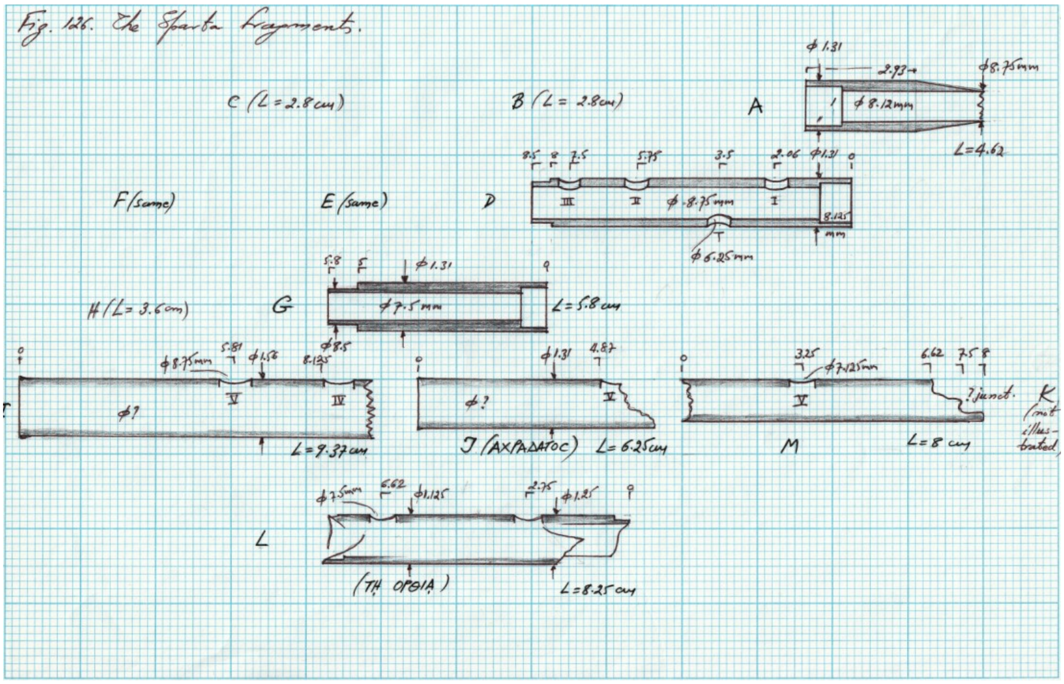


Εικ. 42μ. Στελέχη B΄, C΄, D΄, E΄, F΄, G΄ Περαχώρας: σχέδια.

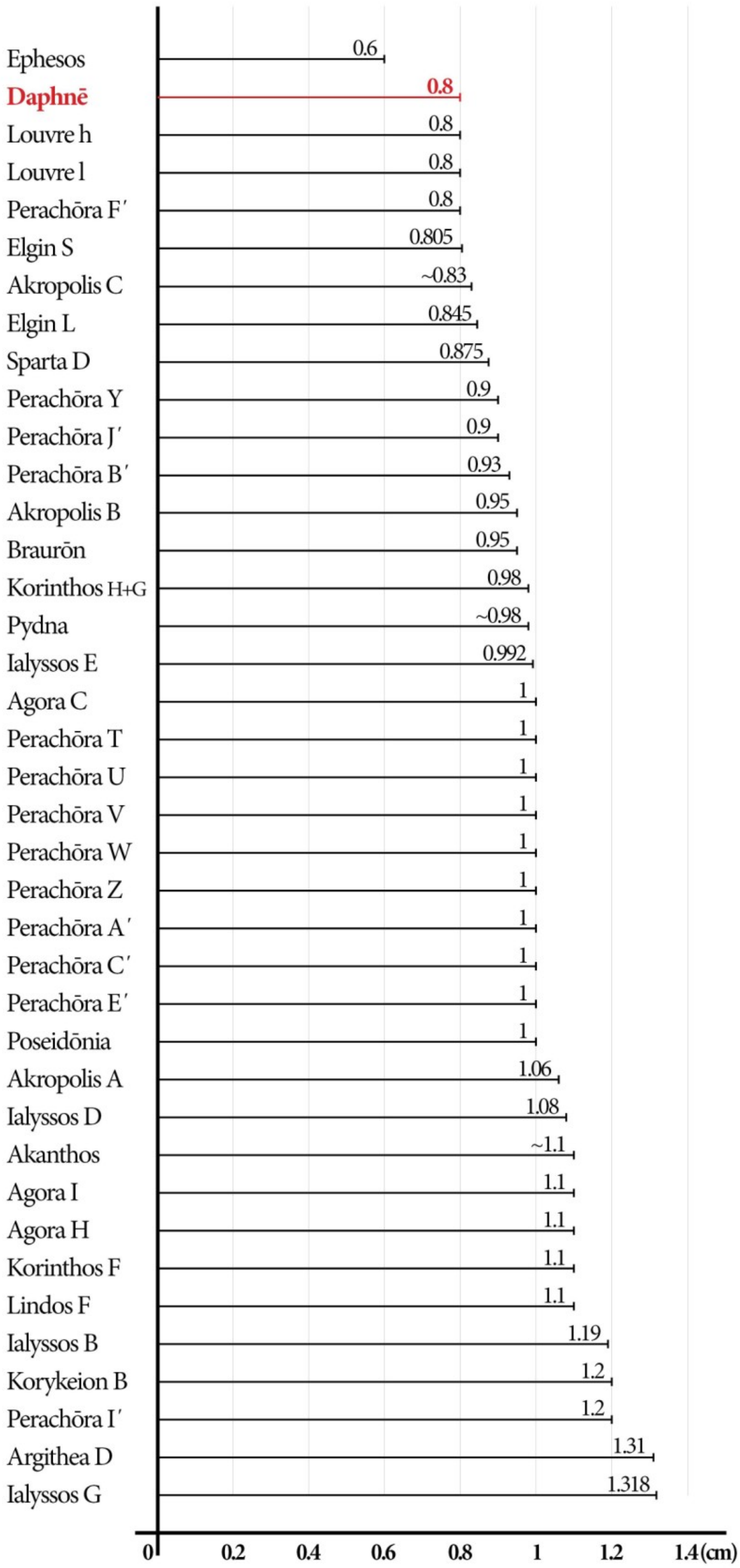


Εικ. 42ν. Στελέχη Η΄, Ι΄, J΄ Περαχώρας: σχέδια.

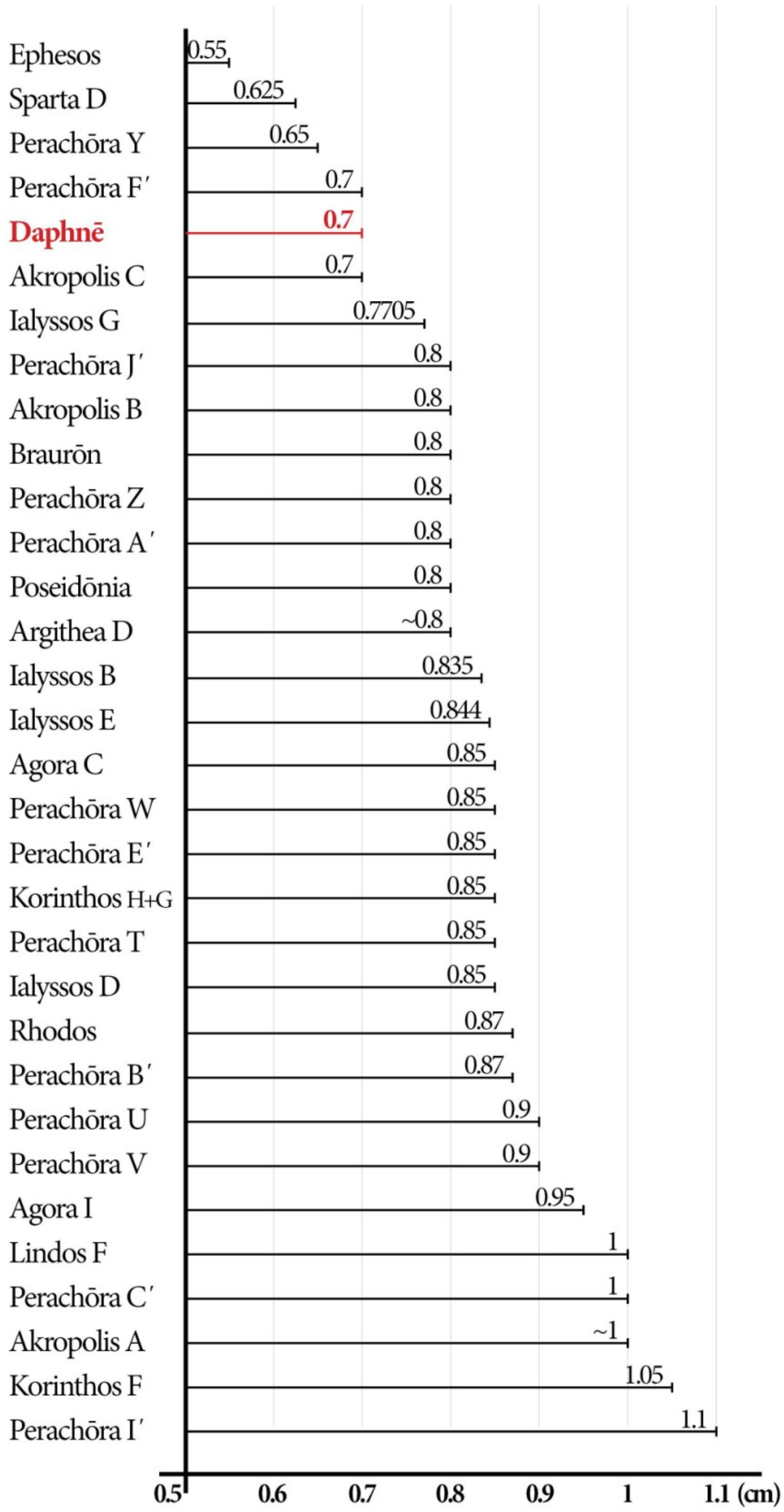
Εικ. 43α. Σπάρτη, Αρχιολογικό Μουσείο. Στελέχη Ιερού Ορθίας Αρτέμιδος Σπάρτης.



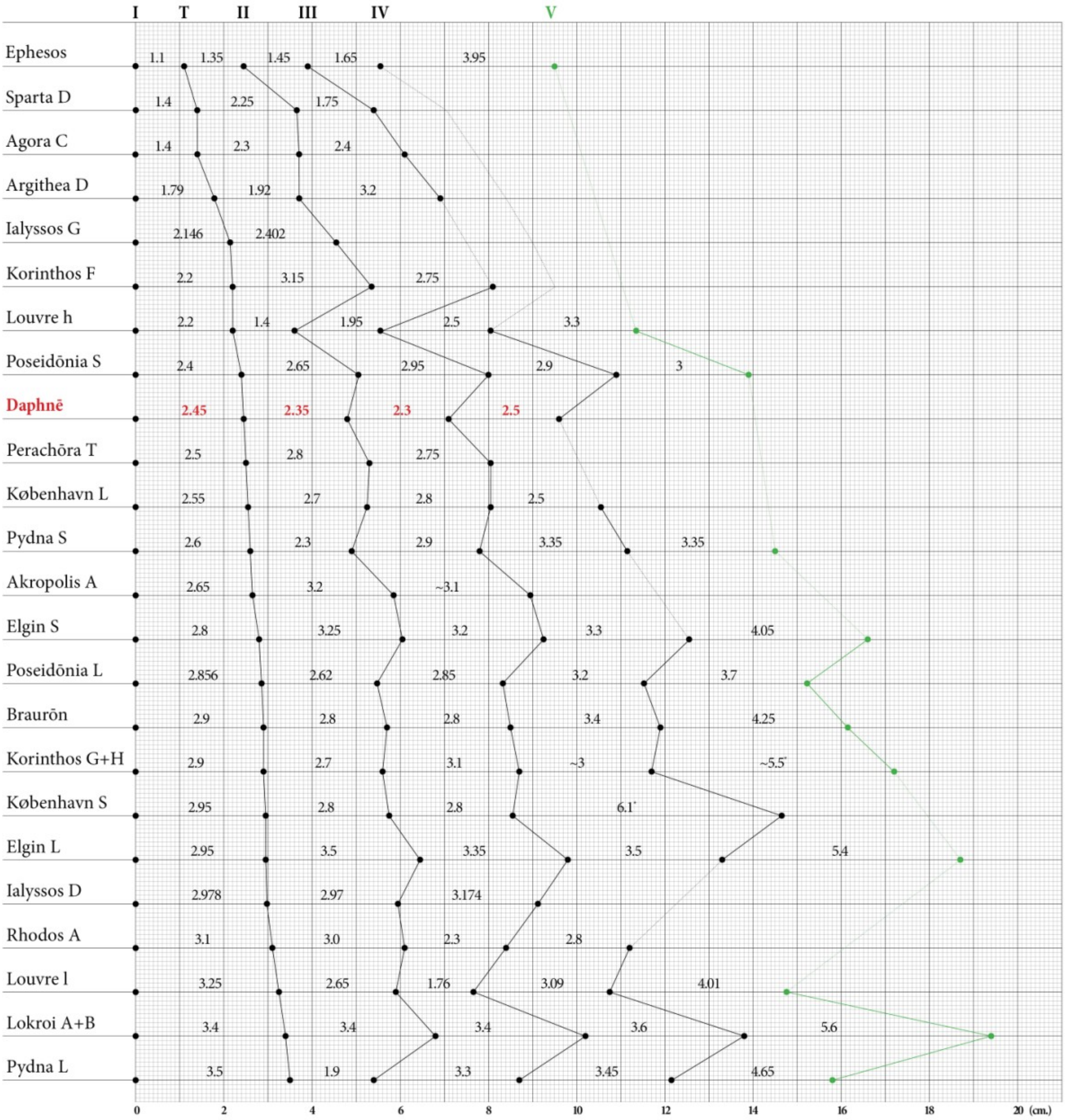
Εικ. 43β. Στελέχη A, D, G, I, J, M, L Σπάρτης: σχέδια.



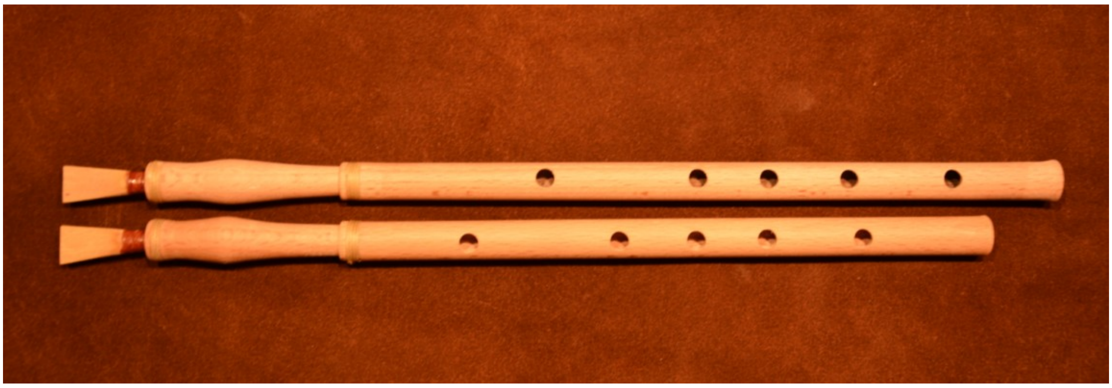
Εικ. 44. Συγκρητικός πίνακας εσωτερικών διαμέτρων αυλών.



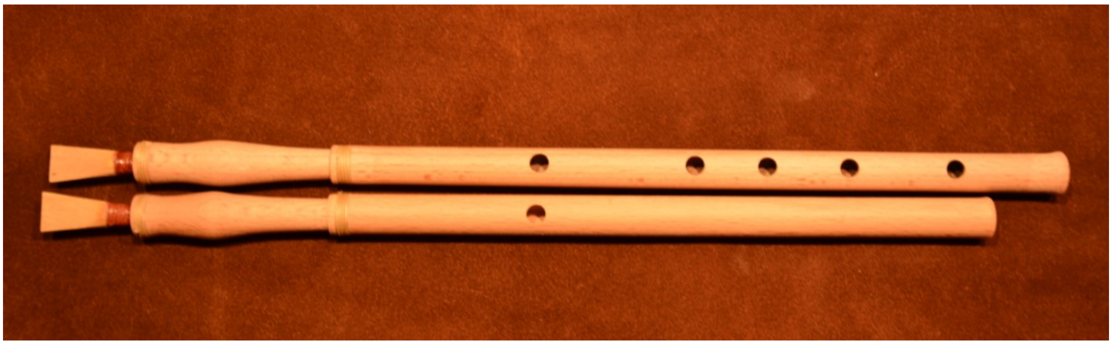
Εικ. 45. Συγκρητικός πίνακας διαμέτρων τονικών οπών αυλών.



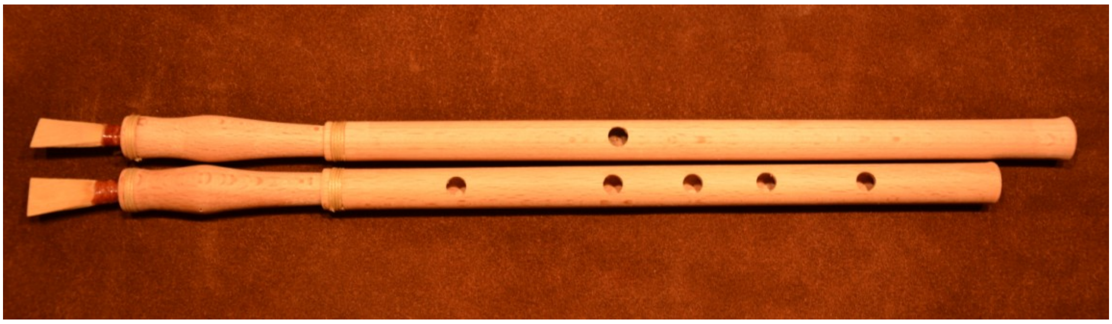
Εικ. 46. Συγκρητικός πίνακας αποστάσεων κέντρων γειτονικών οπών αυλών.



Εικ. 47α.. Ο αυλός της Δάφνης ανακατασκευασμένος.



Εικ. 47β. Αντιστοιχία οπών ΔΤ και ΑΙ.



Εικ. 47γ. Αντιστοιχία οπών ΑΤ και ΔΙΙ.

Η άρπα της Δάφνης – Μελέτη και ανακατασκευή

Εισαγωγικά

Στον Τάφο ΙΙ της Δάφνης, μαζύ με τον αυλό και τη λύρα, βρέθηκαν το 1981 και μέρη ενός τρίτου μουσικού οργάνου, το οποίο ταυτίστηκε με ασφάλεια με το κλασικό *τρίγωνον* της γραμματείας και το είδος της άρπας που εμφανίζεται στην εικονογραφία, σχήματος σχεδόν ορθογωνίου τριγώνου, με το ατρακτοειδές ηχείο κατα μήκος της υποτείνουσας, σε θέση απέναντι από το μουσικό, όχι σε επαφή με το σώμα του (εικ. 4-9).[1] Τα μέλη του οργάνου που βρέθηκαν είναι το σκαφοειδές επίμηκες ηχείο με μικρά δοκάρια στο εσωτερικό του (εικ. 13), ο όρθιος πήχυς και ο χορδοτόνος. Δεν εντοπίστηκε ο οριζόντιος ζυγός του οργάνου, το σκέλος δηλαδή πάνω στο οποίο δένονται οι χορδές με τα κουρδιστήρια (*κόλλοπες*). Το εύρημα συντηρήθηκε στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Η συναρμολόγηση των μερών έγινε στο Αρχαιολογικό Μουσείο του Πειραιά, μετά τη μεταφορά του εκεί το 1994 (εικ. 2). Σήμερα, φυλάσσεται, μαζύ με τα υπόλοιπα ευρήματα του τάφου, σε προθήκη του πρώτου ορόφου του Μουσείου του Πειραιά (εικ. 3).

Το ηχείο και ο χορδοτόνος

Το σκαφοειδές, επίμηκες ηχείο σώζεται σε όλο του το μήκος (84 εκ.). Είναι προφανές ότι κατασκευάστηκε από ενιαίο τμήμα ξύλου, το οποίο σκάφτηκε και λειάνθηκε εσωτερικά μέχρις ότου τα τοιχώματα των παρειών του αποκτήσουν πάχος 2 χιλ. Το άνω του άκρο αφέθηκε συμπαγές, προκειμένου να εμπηγεί, μέσω τένοντα, σε θήκη του πήχυ (εικ. 10). Αν και ο τένοντας δεν υφίσταται σήμερα, το σχήμα και οι διαστάσεις του ήσαν, ασφαλώς, ίδια με εκείνα της σωζόμενης υποδοχής του στον πήχυ (εικ. 11-12). Ο αρμός είναι στερεωμένος με εννέα μικρά ορειχάλκινα καρφιά και από τις δύο όψεις, μπροστά και πίσω (εικ. 10). Κατά μήκος του χείλους της κάθε παρειάς υπάρχουν εγκοπές, μέσα στις οποίες είναι σφηνωμένοι μικροί ξύλινοι δοκοί τετραγωνικής διατομής (εικ. 15-16). Η μία πλευρά έφερε εννέα δοκούς με τον Νο 5 στη μέση, ενώ η άλλη πλευρά οκτώ, τοποθετημένους ανάμεσα στους αντικειμένους. Οι δοκοί έχουν μήκος μικρότερο από το άνοιγμα του ηχείου, οπότε δεν ακουμπούν το απέναντι χείλος. Καθώς απομακρύνονται από τη μέση του ηχείου, το μήκος των δοκών ελαττώνεται, ενώ οι αντικείμενοι πλησιάζουν όλο και περισσότερο μεταξύ τους. Δεν σώζονται και οι δύο πλευρές στην ίδια κατάσταση· η πλευρά με τις εννέα δοκούς είναι η καλλίτερα σωζόμενη (εικ. 13), και είναι αυτή που μας παρέχει την εικόνα της καμπύλης του ηχείου στο κάτω του μέρος. Η φθορά της μίας παρειάς του ηχείου (εικ. 14, 10) ασφαλώς οφείλεται στο γεγονός ότι αυτή ήταν η πλευρά που ακουμπούσε στο έδαφος του τάφου, από τη στιγμή που το όργανο, αρχικά τοποθετημένο όρθιο και ακουμπισμένο στο πλαϊνό τοίχωμα του τάφου, αποσυναρμολογήθηκε με την πάροδο του χρόνου και έπεσε στο έδαφος.

Όπως αποδείχθηκε από την παρατήρηση με ψηφιακό μικροσκόπιο της επιφάνειας των παρειών (εικ. 19), ολόκληρο το ηχείο ήταν καλυμμένο με δέρμα· φαίνονται καθαρά τα πάμπολλα σημεία στα οποία τμήματά του σώζονται κολλημένα στο δέρμα (εικ. 20). Συνεπώς, επιβεβαιώνεται η αναμενόμενη συγγένεια στο σημείο αυτό με τις

[1] Terzēs 2013:124. Για τους αρχαιοελληνικούς τύπους άρπας, συμπεριλαμβανομένου και του τριγώνου, βλ. Μιχαηλίδης 1982, Herbig 1929, Landels 1996, 1999, Maas & McIntosh Snyder 1989, Paquette 1984, West 1992.

φαραωνικές άρπες, δείγματα των οποίων διαθέτομε σε άριστη κατάσταση: το δέρμα δεν τεντώνεται γύρω από το άνοιγμα του ηχείου, όπως στα τύμπανα, αλλά περιβάλλει ολόκληρο το ηχείο.[2] Ίσως, σ' αυτό να οφείλεται και η καλή διατήρηση του ξύλου σ' ένα περιβάλλον μάλλον υγρό. Τα άκρα του δέρματος ενώνονταν, προφανώς, κατά μήκος της 'καρίνας' του ηχείου, και η ένωσή τους καλυπτόταν από το σωζόμενο στη θέση του κατά μεγάλο μέρος ορειχάλκινο έλασμα που διέτρεχε απ' άκρου εις άκρον το ηχείο (εικ. 17), κοσμώντας, παράλληλα, με τον ωραιότερο τρόπο, το όργανο.[3] Η προσαρμογή του ελάσματος έγινε με μικρά ορειχάλκινα καρφιά, ανά δύο σε τακτά διαστήματα. Στην άνω άκρη του το έλασμα απέληγε σε κομψό ανθέμιο (εικ. 21).

Ο χορδοτόνος δεν παρουσιάζεται στο Σχέδιο του τάφου (εικ. 1) διότι, προφανώς, βρέθηκε μέσα στο σκάφος του ηχείου, το οποίο και τον προστάτευσε. Πρόκειται για μία ράβδο τριγωνικής διατομής, παχύτερη στο ένα άκρο και λεπτότερη στο άλλο, η οποία σώζεται σε μήκος 54 εκ. και φέρει 26 μικρές οπές, διαμέτρου όλες 0,8 χιλ. σε σταθερές αποστάσεις των 1,9 εκ. (εικ. 22). Ασφαλώς, το άριστα σωζόμενο παχύτερο άκρο, του οποίου η πλαϊνή όψη φέρει μικρό βαθούλωμα στο κέντρο της, συνδεόταν με το άνω, εσωτερικό άκρο του ηχείου (εικ. 23). Παρ' όλο που, προφανώς, υπάρχει απώλεια υλικού από το κάτω άκρο του χορδοτόνου, το χαμένο αυτό τμήμα δεν θα έπρεπε να έφερε οπές, καθόσον η τελευταία σωζόμενη οπή απέχει από το πλησιέστερο άκρο κατά 3 εκ., κατά πολύ περισσότερο, δηλαδή, από την σταθερή απόσταση των 1,9 εκ. ανάμεσα στις οπές. Μπορούμε να αποφανθούμε, λοιπόν, με ασφάλεια ότι το όργανο διέθετε 26 χορδές ισοπαχείς, μέγιστης διατομής 0,8 χιλ., ασφαλώς εντέρινες.

Ο όρθιος πήχυς

Από τον όρθιο πήχυ της άρπας σώζεται ένα μεγάλο μέρος, μήκους 55 εκ. (εικ. 13, 27). Πρόκειται για ξύλινο στέλεχος ορθογώνιας διατομής, το άνω άκρο του οποίου συνδεόταν με το ηχείο με τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω, δηλαδή δεχόταν τον τένοντα του συμπαγούς άνω τμήματος του ηχείου (εικ. 11). Στο κατεστραμμένο κάτω άκρο του (εικ. 28), θα συνδεόταν με τένοντα και υποδοχή, κατά πάσα πιθανότητα, με τον οριζόντιο ζυγό, ο οποίος, όπως ήδη ειπώθηκε, δεν σώθηκε. Δεν φαίνεται να έχει χαθεί πολύ υλικό από το κάτω άκρο του πήχυ, καθόσον τα σωζόμενα μήκη ηχείου (88 εκ.) και πήχυ (55 εκ.) και η μεταξύ τους γωνία των 50 μοιρών, δημιουργούν ορθογώνιο τρίγωνο στην ένωση πήχυ και ζυγού, πράγμα που συμφωνεί με την μορφή του οργάνου στην εικονογραφία. Καθ' όλο το μήκος του πήχυ παρατηρείται κροσσοειδές μοτίβο από ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες παράλληλες ραβδώσεις, οι οποίες δίδουν την εντύπωση ότι ο πήχυς διέθετε ενός κάποιου είδους περιέλιξη, ίσως με κορδόνι (εικ. 29). Ο πήχυς είναι το τμήμα του οργάνου που έρχεται σε επαφή με το σώμα του μουσικού και ίσως ήταν επιθυμητή η επένδυσή του, η οποία θα τον καθιστούσε λιγότερο ολισθηρό και, συγχρόνως, θα διακοσμούσε το όργανο. Σημειωτέον ότι και οι άλλες δύο πλευρές του τριγώνου διέθεταν κάλυψη, το ηχείο με δέρμα και ο ζυγός με τα κουρδιστήρια.

---

[2] Για τις αρχαίες μεσανατολικές άρπες βλ. Lawergren 1998, 2000, 2001, 2008.

[3] Θα θέλαμε να ευχαριστήσομε θερμά τον Αναπληρωτή Διευθυντή του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου, Δρ. Γεώργιο Κακαβά, για την παροχή του ψηφιακού μικροσκοπίου, καθώς και τον χειριστή του, κ. Παντελή Φελέρη, συντηρητή του ίδιου μουσείου.

Ο ζυγός

Ασφαλώς, τον χαμένο ζυγό θα πρέπει να τον φανταστούμε ευθύγραμμο, όπως παρουσιάζεται στην εικονογραφία, ο οποίος ένωνε το κάτω άκρο του πήχυ με το κάτω άκρο του ηχείου και, συγχρόνως, διέθετε τα δέκα έξι κλειδιά με τα οποία κουρδιζόταν το όργανο (πχ εικ. 4, 9). Η απώλειά του οφείλεται, ασφαλώς, στη μόνιμη επαφή του με το υγρό χώμα του τάφου, καθόσον, όπως ήδη ειπώθηκε, το όργανο τοποθετήθηκε όρθιο, να ακουμπά στο τοίχωμα του τάφου. Η αποσάρθρωσή του, πιστεύομε, προκάλεσε, εν τέλει, την κατάρρευση του όλου οργάνου στο έδαφος. Η μορφολογία της σωζόμενης κάτω απόληξης, πάντως, του ηχείου, με την απουσία υποδοχής για το ζυγό από τη μία πλευρά και τα χαρακτηριστικά ‘φτερά’ στα πλάγια (εικ. 17), οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο ζυγός απλώς ‘φώλιαζε’ μέσα σ’ αυτόν τον δημιουργούμενο ‘κόλπο’, με τα πλαϊνά πετάσματα να απαγορεύουν την κίνησή του αριστερά-δεξιά. Η καθόλου ευκαταφρόνητη τάση των χορδών προς τά πάνω θα κρατούσε σφιχτά το ζυγό μέσα στο ηχείο. Ασφαλώς, στο σημείο αυτό της ένωσης του ζυγού με το ηχείο θα κατέληγε ο χορδοτόνος, ο οποίος θα εισχωρούσε λίγο στο ζυγό, προκειμένου να στερεωθεί το κάτω άκρο του. Η παραδοχή αυτή μας οδηγεί να συμπεράνομε ότι από τον χορδοτόνο λείπουν τα τελευταία 19,5 εκ, εφόσον τόσο επί πλέον μήκος χορδοτόνου απαιτείται για να καταλάβει όλο το μήκος του ηχείου, από το άνω στο κάτω του άκρο.[4]

Τα κουρδιστήρια θα μπορούσαν να ήταν ή απλά δερμάτινα δαχτυλίδια στα οποία πλέκονταν οι χορδές, ή συνδυασμός δαχτυλιδιών και μικρών ξύλινων εφαπτόμενων στο ζυγό δοκαριών, τα οποία στερεώνονταν με τις απολήξεις των χορδών πάνω του (εικ. 4, 9). Και οι δύο τρόποι μάς είναι γνωστοί κυρίως από την εικονογραφία της *χέλυος*. Μικρά οστέινα επιμήκη αντικείμενα με στενή οσφύ που έχουν έρθει στο φως τόσο στην Κάτω Ιταλία όσο και στο Γόρδιον της Μικράς Ασίας, έχουν χαρακτηριστεί κουρδιστήρια λύρας,[5] αυτό όμως δεν είναι βέβαιο, παρά τη φαινομενική μορφολογική ομοιότητα, καθόσον και στις δύο περιπτώσεις τα ‘κλειδιά’ ανά θέση δεν είναι περισσότερα από δύο· μία λύρα έχει περισσότερες χορδές. Προσφάτως, εκφράστηκε η άποψη ότι ίσως πρόκειται για κουμπιά ρούχου και όχι κουρδιστήρια λύρας.[6]

Η ανακατασκευή[7]

Το ηχείο κατασκευάστηκε από ξύλο καρυδιάς. Η κοιλότητα δημιουργήθηκε με τη βοήθεια σκαπτικών εργαλείων χειρός (εικ. 31-33). Ανοίχτηκαν εννέα από τη μία και οκτώ από την άλλη πλευρά του ηχείου εγκοπές κατά μήκος του χείλους σύμφωνα με τις μετρήσεις πάνω στο πρωτότυπο (εικ. 34). Στις εγκοπές στερεώθηκαν οι προ-κατασκευασμένοι δοκοί, επίσης από ξύλο καρυδιάς (εικ. 35). Για τον χορδοτόνο

[4] Εάν στα σωζόμενα 54 εκ. του χορδοτόνου προστεθούν άλλα 19,5 εκ., το σύνολο γίνεται 73,5 εκ. Τόση υπολογίζεται η απαραίτητη εσωτερική διαδρομή που πρέπει να καλύψει ο χορδοτόνος, προκειμένου να ακουμπήσει στα δύο εσωτερικά άκρα του ηχείου.

[5] Λοκροί Επιζευφύριοι, Τάφος 754· Lepore 2010:435, 455· Bellia 2012:74. Γόρδιον YH52874 και YH30989· Holzman 2014.

[6] Holzman 2014: Appendix 3: “Bone toggles or tuning pegs?”.

[7] Θα επιθυμούσαμε να ευχαριστήσομε θερμά τους ανθρώπους που μας συμβούλευσαν σε τεχνικά θέματα ή μας βοήθησαν με τον έναν ή τον άλλο τρόπο στην κατασκευή του οργάνου: τον κ. Δημήτρη Ραγκούση, επιπλοποιό, για τη κοπή των ξύλων στην κορδέλλα· την κ. Κλειώ Ξηρού, οργανοποιό, για το δέρμα και τις τεχνικές τανισμού και ραφής του· τον κ. Διονύση Μάνεση για τα μαθήματα τορευτικής· τον κ. Κώστα Γκουρβέλο, για την ενημέρωση σχετικά με την αγορά τόρνου.

επελέγη σκληρότερο ξύλο, σφένδαμος,[8] προκειμένου να αντέξει στην αυξημένη τάση των χορδών (εικ. 36). Ανοίχτηκαν κατά μήκος του είκοσι έξι οπές διαμέτρου 0,8 χιλ. ανά 1,9 εκ., με την ψηλότερη οπή σε απόσταση 3,3 εκ. από το άνω άκρο του. Ο χορδοτόνος κολλήθηκε κάτω από τις δοκούς με την πλατειά του πλευρά και στερεώθηκε επί πλέον πάνω τους με κηρωμένο σπάγο δεμένο σφιχτά (εικ. 37).

Ο όρθιος πήχυς κατασκευάστηκε από ξύλο καρυδιάς, σύμφωνα με τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς μας (εικ. 38). Στο άνω έσω άκρο του ανοίχτηκε η υποδοχή για τον τένοντα του ηχείου (εικ. 39) και στο κάτω άκρο δημιουργήθηκε τένοντας για τη σύνδεσή του με το ζυγό. Ο κυλινδρικός ζυγός γυρίστηκε στον τόρνο, ανοίχτηκε στο ένα του άκρο θήκη για τον τένοντα του πήχυ, ενώ το άλλο του άκρο μορφοποιήθηκε κατάλληλα, προκειμένου να 'εναγκαλιστεί' από το κάτω μέρος του ηχείου (εικ. 40).

Ακολούθησε η συναρμολόγηση των τριών μελών, ηχείου, πήχυ, ζυγού, και καρφώθηκε ο αρμός του ηχείου με τον πήχυ (εικ. 41). Μετά, απλώθηκε λίγη αραιωμένη ξυλόκολλα στις πλευρές του ηχείου και τεντώθηκε το κατσικίσιο δέρμα πάνω στο άνοιγμα του ηχείου, αφού προηγουμένως είχε βραχεί επί ημίωρο, προκειμένου να μαλακώσει και να αποκτήσει ελαστικότητα (εικ. 42-44). Τα άκρα του δέρματος κόπηκαν στο σημείο συνάντησής τους στην 'καρίνα' του ηχείου και πάνω στην τομή καρφώθηκε το προ-κατασκευασμένο ορειχάλκινο έλασμα, το οποίο και κάλυψε πλήρως τη 'ραφή' του δέρματος. Ο πήχυς περιελίχθηκε με κορδόνι.

Οι εντέρινες χορδές, διατομής 0,76 χιλ., περάστηκαν από τις οπές που ανοίχτηκαν στο δέρμα στα αριστερά και δεξιά των οπών του χορδοτόνου και δέθηκαν σφιχτά με κόμπο (εικ. 45). Η διαφάνεια του δέρματος επέτρεψε τον εντοπισμό των οπών του χορδοτόνου, ο οποίος βρισκόταν πλέον κρυμμένος κάτω από το δέρμα. Τα κάτω άκρα των χορδών τυλίχτηκαν στα προ-κατασκευασμένα κουρδιστήρια-μοχλούς από ξύλο καρυδιάς και δέθηκαν γύρω τους και γύρω από το ζυγό (εικ. 46).

Το ολοκληρωμένο όργανο έχει σχήμα ορθογώνιου τριγώνου με εξωτερικές διαστάσεις 84 (ηχείο) επί 55 (πήχυς) επί 66 (ζυγός) εκ., με την ορθή γωνία στον αρμό πήχυ-ζυγού, μία γωνία 50 μοιρών στον αρμό πήχυ-ηχείου και μία 40 μοιρών στον αρμό ηχείου-ζυγού (εικ. 47). Η μακρύτερη χορδή, η πλησιέστερη στο μουσικό και βαθύτερη σε ήχο, έχει μήκος 41 εκ. και η κοντύτερη, η πλέον απομεμακρυσμένη και οξύτερη στον ήχο, έχει μήκος 10,2 εκ. Η απόσταση ανάμεσα στις χορδές, 1,5 εκ., επιτρέπει στα δάχτυλα να βρίσκονται κοντά στις χορδές, ενώ, παράλληλα, υπάρχει αρκετός χώρος στο ζυγό για τα κουρδιστήρια.[9]

Περιστρέφοντας τους κόλλοπες οι χορδές τεντώθηκαν στην επιθυμητή τάση, προκειμένου να δημιουργηθεί η κλίμακα του οργάνου (*accordatura*). Το όργανο κουρδίστηκε σε είκοσι πέντε – 26 οι χορδές – διαδοχικά ημιτόνια στην τονική έκταση $\text{sol}^3 \rightarrow \text{sol}\#^5$, καλύπτοντας δηλαδή δύο οκτάβες και έναν τόνο:

$$\text{sol}^3 \;_{\text{... 12 ημιτόνια ...}}\; \text{sol}^4 \;_{\text{... 12 ημιτόνια ...}}\; \text{sol}^5 \;_{\text{... 1 ημ ...}}\; \text{sol}\#^5$$

[8] Κοινώς, 'κελεμπέκι'.

[9] Το πάχος του δέρματος (0,5 χιλ.), το μέγεθος του κόμπου των χορδών στο χορδοτόνο (1 χιλ.) και η πραγματική επαφή των χορδών με το ζυγό (8 χιλ. χαμηλώτερα), μείωσαν τα υπολογισμένα μήκη των χορδών κατά 1 εκ.

Βιβλιογραφία

Μιχαηλίδης, Σόλων (1982) «Τρίγωνον», «Πηκτίς», «Σαμβύκη», «Μάγαδις», sv στο *Εγκυκλοπαίδεια της αρχαίας ελληνικής μουσικής*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.

Φακαρέλλης, Γιώργος (2010) «Οργανικά υλικά φυτικής προέλευσης (ξύλο, δέρμα, χαρτί)», στο Λυριτζής, Ιωάννης & Νικόλαος Ζαχαριάς (επιμ.), *Αρχαιοϋλικά. Αρχαιολογικές, αρχαιομετρικές και πολιτισμικές προσεγγίσεις*. Σελ. 611-642. Αθήνα: Παπαζήσης.

Bellia, Angela (2012) *Strumenti musicali e oggetti sonori nell΄Italia meridionale e in Sicilia (VI-III sec. a.C). Funzioni rituali e contesti.* (Aglaia, 4). Lucca: LIM.

Bundrick, Sheramy (2005) *Music and image in Classical Athens*. Cambridge: Cambridge University Press.

Griffiths, A. & J. Rimmer (1980) "Harp. 1. Arched and angular harps", sv στο *The new Grove dictionary of music and musicians*. London: Macmillan.

Herbig, R. (1929) "Griechische Harfen", *Mitteillungen des Deutchen Archäologischen Instituts (Athenische Abteilung)* 54:164-193.

Holzman, Samuel (2014) The Gordion lyres. MA thesis, University of Pennsylvania.

Landels, John Grey (1999) "Harps", στο *Music in ancient Greece and Rome*. Σελ. 73-77. London: Routledge.

Landels, John Grey (1966) "Ship-shape ans sambuca fashion", *Journal of Hellenic Studies* 86:69-77.

Lawergren, Bo (2008) "Angular harps through the ages. A causal history", στο Both, Arnd Adje & Ricardo Eichmann & Ellen Hickmann & Lars-Christian Koch (επιμ.), Studien zur Musikarchäologie VI. Challenges and objectives in music archaeology. Papers from the 5th Symposium of the International Study Group on Music Archaeology at the Ethnological Museum, State Museums Berlin, 19-23 September 2006. (Orient-Archäologie, 22). Σελ. 261-282. Rahden, Westf.: MarieLeidorf GmbH.

Lawergren, Bo (2001) "Harp. II. Ancient harps", sv στο Stanley Sadie & John Tyrrell (επιμ.), *The new Grove dictionary of music and musicians*. 2η έκδοση. Oxford et al.: Oxford University Press.

Lawergren, Bo (2000) "The beginning and end of angular harps", στο Hickmann, Ellen & Ricardo Eichmann (επιμ.), *Studien zur Musikrachäologie* I. *Stringed instruments in archaeological context. Papers from the 8th Symposium of the Study Group on Music Archaeology (ICTM), Limassol, 26-30 August, 1996 and other contributions*. (Orient-Archäologie, 6). Σελ. 53-64. Rahden, Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Lawergren, Bo (1998) "Harps, ancient", sv στο Stanley Sadie (επιμ.), *The new Grove dictionary of music and musicians*. 2η έκδοση. London: Macmillan.

Lepore, Lucia (2010) "Gli strumenti musicali locresi tra iconografia e realia", στο Lepore, Lucia & Paola Turi (επιμ.), *Caulonia tra Crotone e Locri. Atti del Convegno Internazionale, Firenze, 30 maggio-1giugno 2007*. II. Σελ. 423-457. Firenze: Firenze University Press.

Maas, Martha & Jane McIntosh Snyder (1989) "Harps" στο *Stringed instruments of ancient Greece*. Σελ. 147-164. New Haven & London: Yale University Press.

Mathiesen, Thomas J. (1999) "Trigonon and sambuke", στο *Apollo's lyre. Greek music and music theory in Antiquity and the Middle Ages*. Σελ. 275-280. Lincoln & London: University of Nebraska Press.

Paquette, Daniel (1984) "Harpe", στο *L'instrument de musique dans la céramique de la Grèce antique. Études d'organologie*. (Unversité de Lyon II, Publications de la Bibliothèque Salomon Reinach, 4). Σελ. 189-201. Paris: De Boccard.

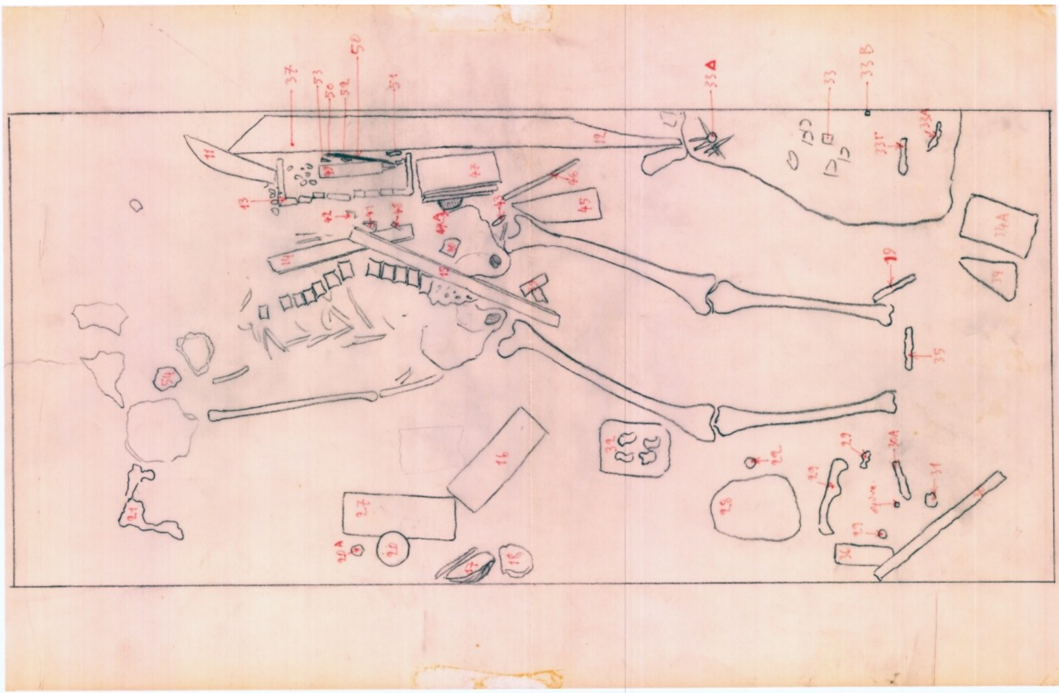
Singer, C.J. & E.J. Holmyard & A.R. Hill & T.I. Williams (επιμ.) (1956) *A History of Technology*. II. *The Mediterranean Civilizations in the Middle Ages (c. 700 BC to AD 1500)*. Έκδοση αναθεωρημένη. Oxford: Clarendon Press.

Terzēs, Chrēstos (2013) "The Daphne harp", *Greek and Roman Musical Studies* 1:123-149.

Waltham, C. (2010) "Harp", στο Rossing (επιμ.), *The science of string instruments*. Σελ. 144-166. New York: Springer.

Wegner, Max (1949) *Das Musikleben der Griechen*. Berlin: Gruyter.

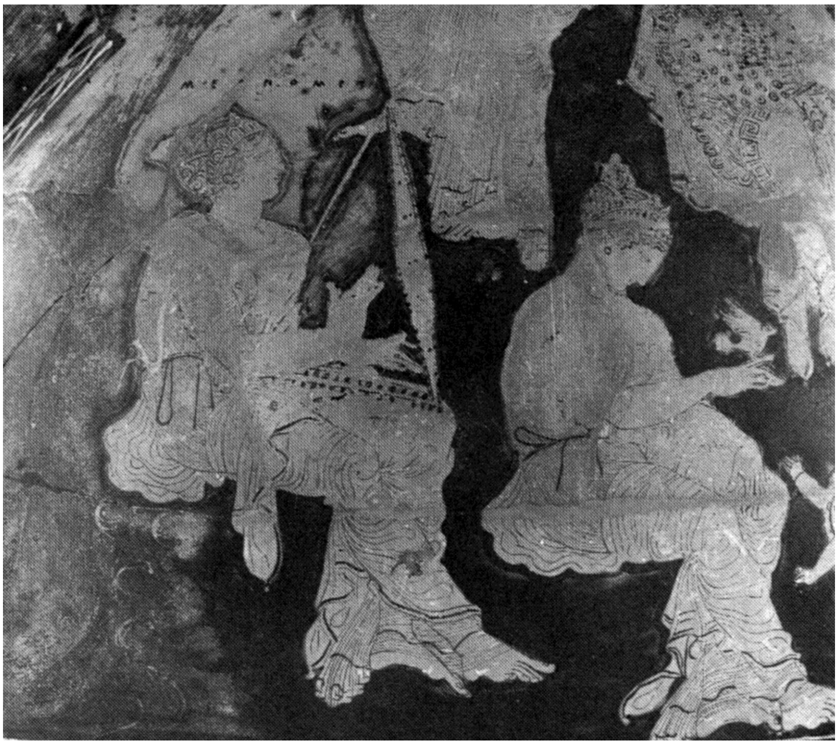
West, Martin L. (1992) "Harps", στο *Ancient Greek music*. Σελ. 70-78. Oxford: Clarendon Press.



Εικ. 1. Δάφνη, Τάφος ΙΙ: Σχέδιο.

Εικ. 2. Άρπα Δάφνης: τα τμήματα πριν την ανασυγκρότηση (φωτ. Τ. Παναγοπούλου).

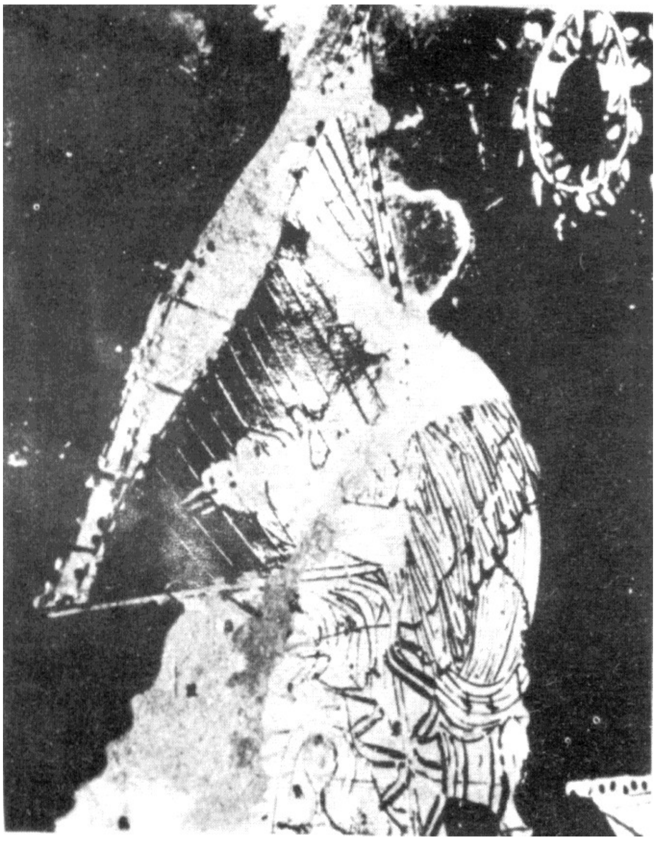
Εικ. 3. Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιώς: η προθήκη με τα ευρήματα του Τάφου ΙΙ της Δάφνης.



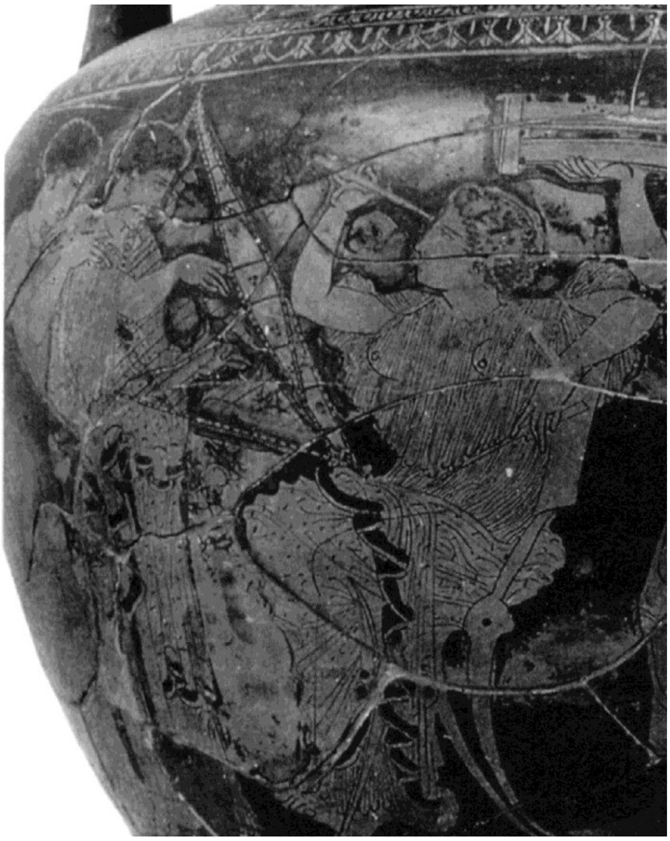
Εικ. 4. New York, Metropolitan Mus. 37.11.23, 420-410 πΧ. (Maas & McIntosh Snyder 1989:164.16).

Εικ. 5. New York, Metropolitan Museum 16.73, 430-420 πΧ. (Paquette 1984:195.H1).

Εικ. 6. New York, Metropolitan Museum 07.286.35, 430-420 πΧ. (Paquette 1984:195.H2).



Εικ. 7. Würzburg, Martin von Wagner Museum H4455, π. 420 πΧ. (Paquette 1984:201.H13).



Εικ. 8. Αθήνα, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο 14791, 430-420 πΧ. (Bundrick 2005:33).

Εικ. 9. Ferrara, Museo Nazionale di Spina 6458, 400-300 πΧ.

Εικ. 10. Άρπα Δάφνης: ο αρμός πήχυ-ηχείου από τη φθαρμένη πλευρά.

Εικ. 11. Άρπα Δάφνης: η υποδοχή στον πήχυ του τένοντα του ηχείου.

Εικ. 12. Άρπα Δάφνης: κοντινή λήψη της υποδοχής στον πήχυ.

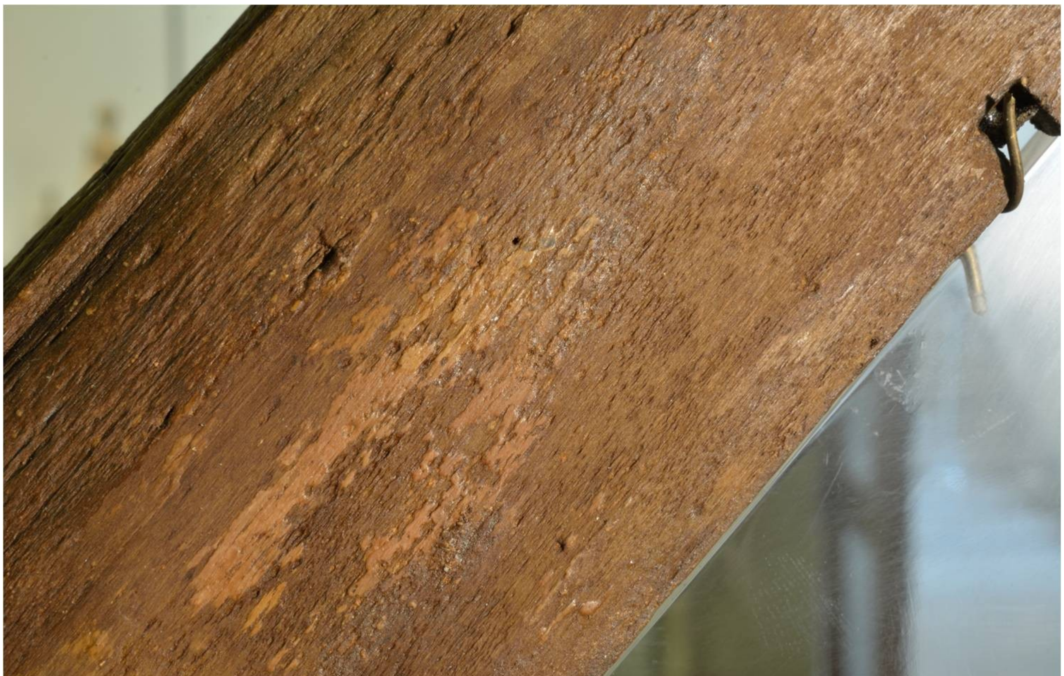
Εικ. 13. Άρπα Δάφνης: ηχείο-πήχυς-χορδοτόνος, η καλλίτερα διατηρημένη πλευρά.

Εικ. 14. Άρπα Δάφνης: ηχείο-πήχυς-χορδοτόνος, η φθαρμένη πλευρά.

Εικ. 15. Άρπα Δάφνης: οι εγκοπές στο χείλος του ηχείου.

Εικ. 16. Άρπα Δάφνης: οι μικρές δοκοί στο εσωτερικό του ηχείου.

Εικ. 17. Άρπα Δάφνης: η εξωτερική απόληξη του ηχείου και το έλασμα της ράχης.



Εικ. 18. Άρπα Δάφνης: κοντινή λήψη της επιφάνειας του ηχείου.

Εικ. 19. Αρχ. Μους. Πειραιώς: φωτογραφικές λήψεις με ψηφιακό μικροσκόπιο από τον κ. Π. Φελέρη.

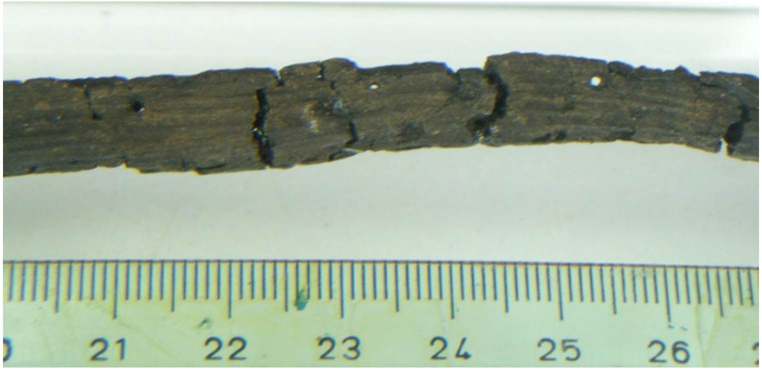
Εικ. 20. Άρπα Δάφνης: ίχνη δέρματος στην επιφάνεια του ηχείου (λήψη με ψηφιακό Μικροσκόπιο).

Εικ. 21. Άρπα Δάφνης: ορειχάλκινο ανθέμιο, απότμημα του ελάσματος της ράχης.

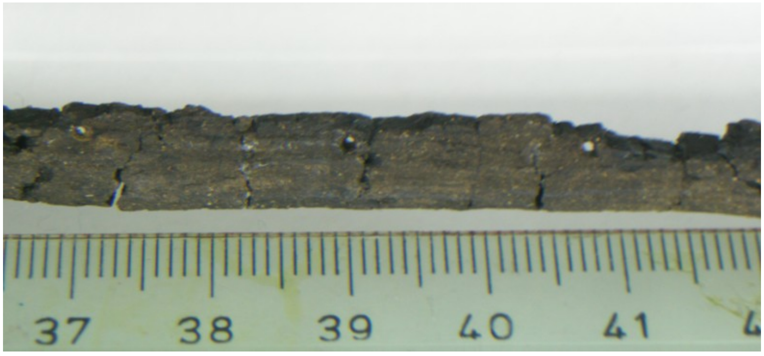
Εικ. 22. Άρπα Δάφνης: ο χορδοτόνος.

Εικ. 23. Άρπα Δάφνης: η άνω, τριγωνική, απόληξη του χορδοτόνου.

Εικ. 24. Άρπα Δάφνης: τμήμα του χορδοτόνου (φωτ. Α. Αλεξοπούλου).



Εικ. 25. Άρπα Δάφνης: τμήμα του χορδοτόνου.

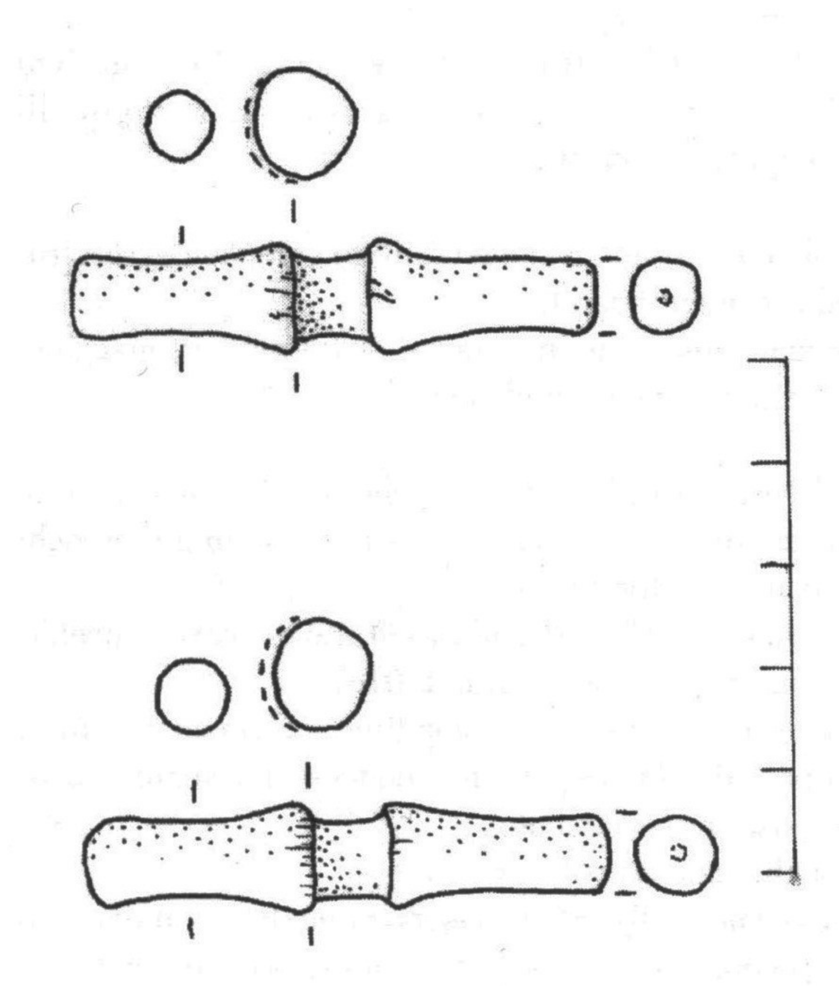


Εικ. 26. Άρπα Δάφνης: τμήμα του χορδοτόνου.

Εικ. 27. Άρπα Δάφνης: το κάτω τμήμα του πήχυ.

Εικ. 28. Άρπα Δάφνης: η κάτω απόληξη του πήχυ.

Εικ. 29. Άρπα Δάφνης: το κροσσοειδές μοτίβο στην επιφάνεια του πήχυ.



Εικ. 30. Λοκροί Επιζευφύριοι, Τάφος 754: ‘Κουρδιστήρια’ λύρας (Lepore 2010:435).

Εικ. 31. Εργαστήριο: κατασκευή ηχείου, αρχικό στάδιο.

Εικ. 32. Εργαστήριο: κατασκευή ηχείου, προχωρημένο στάδιο.

Εικ. 33. Εργαστήριο: το ηχείο ολοκληρωμένο.

Εικ. 34. Εργαστήριο: οι εγκοπές στο ένα χείλος του ηχείου.

Εικ. 35. Εργαστήριο: οι δοκοί τοποθετημένες στις εγκοπές του ηχείου.

Εικ. 36. Εργαστήριο: ο χορδοτόνος σε επαφή με τις δοκούς.

Εικ. 37. Εργαστήριο: ο χορδοτόνος στηριγμένος στη θέση του.

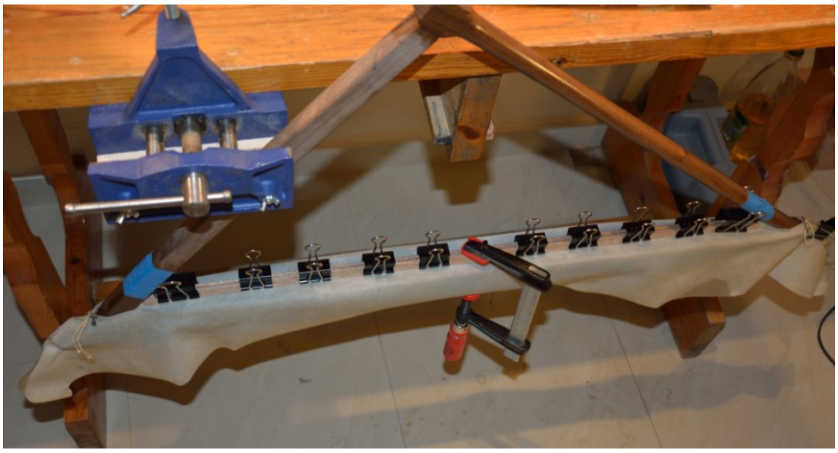
Εικ. 38. Εργαστήριο: ο πήχυς προσαρμοσμένος στο ηχείο.

Εικ. 39. Εργαστήριο: η υποδοχή στον πήχυ για τον τένοντα του ηχείου.

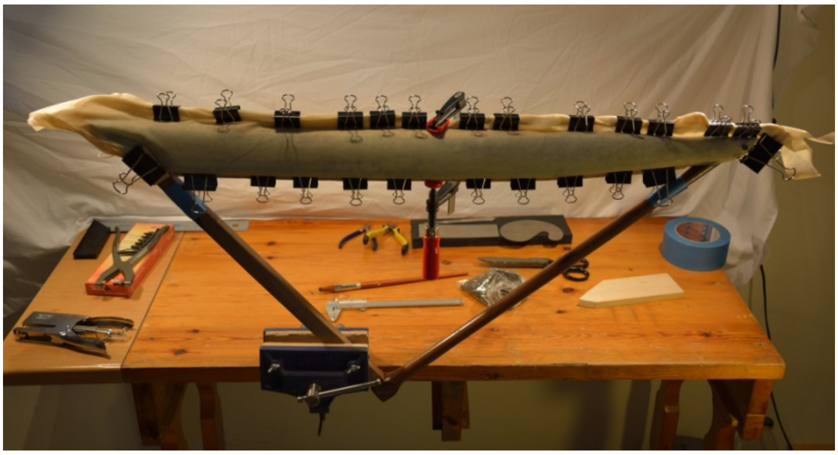
Εικ. 40. Εργαστήριο: ο ζυγός τοποθετημένος στη θέση του.

Εικ. 41. Εργαστήριο: ο αρμός πήχυ-ηχείου.

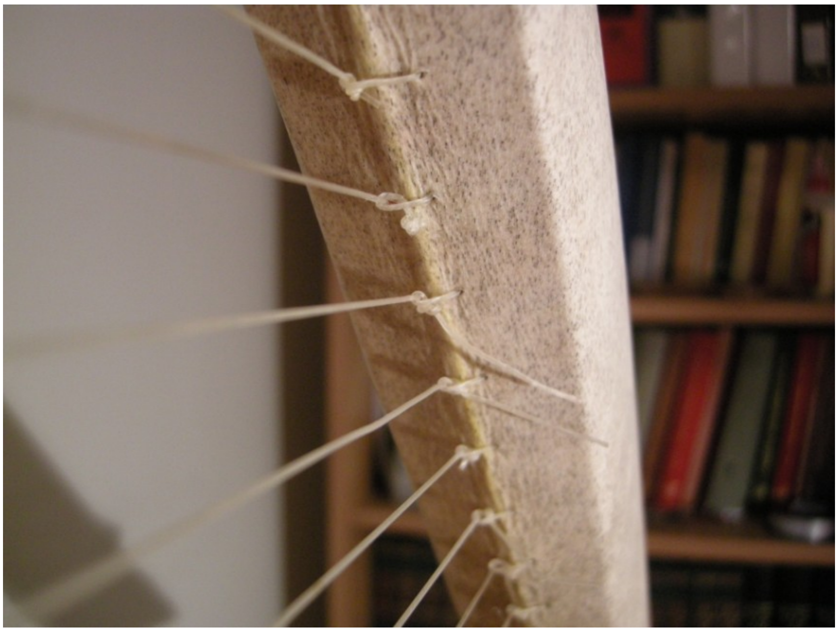
Εικ. 42. Εργαστήριο: η τοποθέτηση του δέρματος πάνω στο ηχείο.



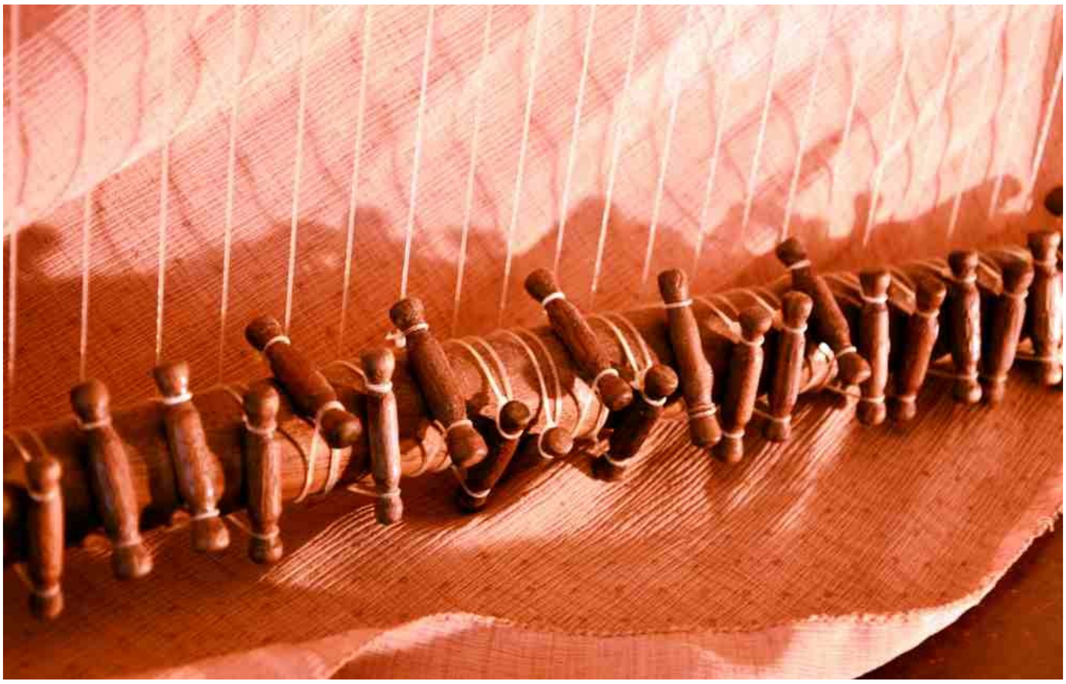
Εικ. 43. Εργαστήριο: στερέωση του δέρματος στο χορδοτόνο.



Εικ. 44. Εργαστήριο: στερέωση του δέρματος στην ‘καρίνα’ του ηχείου.



Εικ. 45. Εργαστήριο: οι χορδές δεμένες στις οπές του χορδοτόνου.



Εικ. 46. Εργαστήριο: τα κουρδιστήρια τοποθετημένα στο ζυγό.

Εικ. 47. Το τρίγωνο ολοκληρωμένο.