



**3^ο Διεθνές Συνέδριο
Αρχαίας Ελληνικής
και Βυζαντινής Τεχνολογίας**

**19-21 Νοεμβρίου 2024
ΜΕΓΑΡΟΝ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΑΘΗΝΩΝ**

**3rd International Conference
Ancient Greek
and Byzantine Technology**

**19-21 November 2024
MEGARON THE ATHENS CONCERT HALL**

ΟΡΓΑΝΩΣΗ



ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ
ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΒΥΖΑΝΤΙΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Το Διοικητικό Συμβούλιο της Εταιρείας Διερεύνησης της Αρχαιοελληνικής και Βυζαντινής Τεχνολογίας (ΕΔΑΒΥΤ) ανέλαβε την ανάρτηση στην ιστοσελίδα της (www.edabyt.gr), σε ψηφιακή μορφή, των εργασιών του 3^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Αρχαιοελληνικής και Βυζαντινής Τεχνολογίας (Αθήνα 19-21 Νοεμβρίου 2024).

Οι εργασίες είχαν γίνει αντικείμενο κρίσεων και σχολιασμού από την Επιστημονική Επιτροπή. Επι πλέον, έγιναν κι άλλες παρατηρήσεις και σχόλια κατά την συζήτηση που ακολούθησε μετά την προφορική τους παρουσίαση στο Συνέδριο.

Οι εργασίες αναρτώνται όπως κατατέθηκαν από τους συγγραφείς μετά την ολοκλήρωση του Συνεδρίου. Οι συγγραφείς φέρουν την ευθύνη του περιεχομένου της εργασίας τους, τόσο ως προς τις απόψεις τους όσο και ως προς την ακρίβεια και την ορθότητα των στοιχείων που παραθέτουν.

The Board of Directors of the Association for Research on Ancient Greek and Byzantine Technology (EDABYΤ) undertook the posting on its website (www.edabyt.gr) of the papers presented at the 3rd International Conference on Ancient Greek and Byzantine Technology (Athens, November 19-21, 2024).

The papers had been subject to reviews and comments by the Scientific Committee. Additionally, further observations and comments were made during the discussion that followed their oral presentation at the Conference.

The papers are posted as submitted by the authors after the conclusion of the Conference. The authors are responsible for the content of their work, both in terms of their views and the accuracy and correctness of the data they present.



Ο ΚΟΧΛΙΑΣ ΤΟΥ ΘΗΣΑΥΡΟΥ ΣΤΟΝ ΝΑΟ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΝΑΣ

Ιωάννης Μπίτης¹, Νικολία Σπανού², Χριστίνα Τσιγωνάκη³

¹ Εξωτερικός συνεργάτης Πανεπιστημίου Κρήτης, email: archbitis@yahoo.gr

² Πανεπιστήμιο Κρήτης, email: spanoun@gmail.com

³ Πανεπιστήμιο Κρήτης, email: tsigonaki@uoc.gr

Περίληψη

Η αρχαία Ελεύθερνα, πόλη με πολυπυρηνική οργάνωση, αναπτύχθηκε πάνω και γύρω από τους λόφους Νησί και Πυργί, στις ΒΔ υπώρειες του Ψηλορείτη στην Κεντρική Κρήτη. Στο Κεντρικό πλάτωμα του λόφου Πυργί, οι ανασκαφές του Πανεπιστημίου Κρήτης (Τομέας ΙΙ-Κεντρικός) έφεραν στο φως λατρευτικό κτήριο με διάρκεια λειτουργίας από τα αρχαϊκά έως τα ρωμαϊκά χρόνια, αποδεικνύοντας ότι εκεί εντοπίζεται η ακρόπολη της αρχαίας πόλης. Στο κέντρο του σηκού του ναού της ακρόπολης εντοπίστηκε, σφραγισμένος από το ρωμαϊκό πλακόστρωτο δάπεδο, υπόγειος θάλαμος με κυλινδρικό μονολιθικό στόμιο μέσα από τον οποίο ανασύρθηκε λίθινο μέλος και μεγάλος αριθμός λίθινων αποτμημάτων, όλα λαξευμένα στον ντόπιο ασβεστόλιθο. Η κοπιαστική διαδικασία συγκόλλησης των αποτμημάτων αποκατέστησε σε μεγάλο βαθμό έναν μονολιθικό κοχλία με διάμετρο κεφαλής 1,17μ, ενώ το στόμιο του υπόγειου θαλάμου αποδείχθηκε ότι αποτελούσε το περικόχλιό του. Το σύστημα αυτό σφράγιζε ασφαλίζοντας τον κιβωτιόσχημο θάλαμο. Στο σύστημα σφράγισης/ασφάλισης αποδόθηκαν και οι επενδεδυμένες με μέταλλο βαθιές εντορμίες που εντοπίστηκαν περιφερειακά του περικοχλίου. Η ιδιαίτερη αυτή κατασκευή ταυτίστηκε με το θησαυροφυλάκιο του ναού και σύμφωνα με τα ανασκαφικά δεδομένα χρονολογείται στην ελληνοιστική περίοδο. Στο άρθρο παρουσιάζεται αναλυτικά το σύστημα κοχλία-περικοχλίου, εστιάζοντας στη γεωμετρία του συστήματος και στον τρόπο κοχλίωσης. Τρισδιάστατα μοντέλα της υπάρχουσας, αλλά και της αποκατεστημένης μορφής του συστήματος, θα ρίξουν φως σε αυτό το μοναδικό τεχνολογικό επίτευγμα, σε μια προσπάθεια να κατανοηθεί ο τρόπος λειτουργίας και ο ρόλος του στο εσωτερικό του αρχαίου ναού της ακρόπολης της Ελεύθερνας.

Λέξεις Κλειδιά: κοχλίας, θησαυρός, ελληνοιστική περίοδος, ακρόπολη, Κρήτη

1. Εισαγωγή

Οι ανασκαφές του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Κεντρικό Πλάτωμα του λόφου Πυργί της Ελεύθερνας (Τομέας ΙΙ-Κεντρικός), έφεραν στο φως μνημειακό οικοδόμημα (εικ. 1), μήκους ~11,00μ και πλάτους 7,20μ, του οποίου ο κύριος άξονας έχει διεύθυνση Ανατολή - Δύση (Kalraxis 2004, 110).¹ Ο πρώτος ανασκαφέας της ακρόπολης Θανάσης Καλπαξής είχε

¹ Αναλυτική παρουσίαση του ναού της Ακρόπολης στο Kalraxis et al. 2021, σ. 143-192. Η αποκατάσταση του κοχλία και η συγκόλληση θραυσμάτων του σπειρώματος του περικοχλίου πραγματοποιήθηκε από τους συντηρητές Χρήστο Αλέρτα, Νίκο Αλέρτα και Μιχάλη Νικολουδάκη. Ευχαριστίες οφείλονται στην αρχιτέκτονα Νίνα Αθανασοπούλου και στην πολιτικό μηχανικό Έλενα

Ο 7ος αι. π.Χ. είναι η περίοδος ανάδυσης των πόλεων στην Κρήτη (Kotsonas 2002, 37-74), που μεταξύ άλλων σηματοδοτείται από την ανέγερση μνημειακών ναών αφιερωμένων στη λατρεία πολιαδικών θεοτήτων (Prent 2005, 476-477). Αυτήν την περίοδο, οι κοινότητες που κατοικούσαν στην περιοχή της Ελεύθερνας, αν και εξακολουθούσαν να είναι εγκατεστημένες σε μικρούς διάσπαρτους οικισμούς, αποκτούν κοινό πολιτικό και θρησκευτικό κέντρο ιδρύοντας τον πρώτο μνημειακό ναό στον λόφο Πυργί. Η ταυτότητα της λατρευόμενης θεότητας παραμένει άγνωστη, ωστόσο η παρουσία δαιδαλικών ειδωλίων που εικονίζουν γυμνές γυναικείες μορφές και μιας χάλκινης μίτρας με ανάγλυφο νεανικό ανδρικό πρόσωπο υποδηλώνουν ότι στο ιερό της ακρόπολης λατρευόταν μια γυναικεία θεότητα με την ιδιότητα της προστάτιδας της πόλης (Σπανού 2020, 728-734).

1.1.2 Κλασική/Ελληνιστική περίοδος

Η δεύτερη οικοδομική φάση χρονολογείται στην ελληνιστική περίοδο, όπως προκύπτει από την κεραμική και τα νομίσματα που έχουν ανευρεθεί. Σε αυτήν την περίοδο αποδίδεται η ανακατασκευή της ανατολικής όψης του ναού με τον τοίχο να αποκτά λοξή διεύθυνση. Η απουσία οποιουδήποτε στοιχείου για την ύπαρξη υπερκείμενου δόμου ή θύρας, οδηγεί στην υπόθεση ότι ο πρόναος του κτηρίου σε αυτήν τη φάση ήταν ανοιχτός. Στην ίδια περίοδο, χρονολογείται και η υπόγεια κατασκευή που εντοπίστηκε στον σηκό του ναού. Πρόκειται για ένα μικρό υπόγειο θάλαμο με χρήση θησαυροφυλακίου, το οποίο σφράγιζε με μια κοχλιωτή λίθινη κατασκευή. Στην Κρήτη ανάλογες κατασκευές που έχουν ερμηνευτεί ως θησαυροί απλούστερης ωστόσο κατασκευαστικής τεχνικής, είναι γνωστές από τον Λεβήνα και τη Γόρτυνα. Στο ιερό του Ασκληπιού στον Λεβήνα, η κατασκευή, που χρονολογείται στον 4ο αι. π.Χ., έχει ταυτιστεί με τον θησαυρό που αναφέρεται σε επιγραφή του 2ου αι. π.Χ. (Melfi 2007, 178-179). Ως θησαυρός έχει ερμηνευτεί και η υπόγεια κτιστή κατασκευή που ανασκάφηκε στον σηκό του ναού του Απόλλωνα Πύθιου στη Γόρτυνα (Ricciardi 1986/87, 40-44), με χρονολόγηση στην αρχαϊκή περίοδο. Πρόσφατα, προτάθηκε η ίδια ερμηνεία και για τον κτιστό βόθρο στο εσωτερικό του ναού της ακρόπολης της Γόρτυνας, ο οποίος χρονολογείται στον 7ο αι. π.Χ. (Johannowsky 2002, 112, D'Acunto 2002, 195-198). Ο θησαυρός της Ελεύθερνας, όπως θα τεκμηριωθεί στη συνέχεια μέσω της αναλυτικής παρουσίασης του συστήματος κοχλία – περικοχλίου, αποτελεί ένα *unicum*.

Η μηχανολογικά εξεζητημένη κατασκευή του θησαυρού υποδηλώνει ότι πρόκειται για έργο που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο ενός οργανωμένου οικοδομικού προγράμματος της αρχαίας πόλης. Η πόλη της Ελεύθερνας στην ελληνιστική περίοδο εμφανίζεται να συμμετέχει δυναμικά στο οικονομικό δίκτυο του ευρύτερου αιγαιακού χώρου (Θέμελης 2004, 50-52) γνωρίζοντας μια ευρείας κλίμακας ανοικοδόμηση με την κατασκευή τειχών, οδικού δικτύου και ανέγερση μνημειακών δημοσίων οικοδομημάτων, όπως το μνημειακό πρόπυλο που κατασκευάζεται στον περίβολο του ιερού που λειτουργούσε στη δυτική ακρόπολη της Ελεύθερνας, στον λόφο Νησί. Το πρόπυλο «αποτελεί τη μνημειακότερη αρχιτεκτονική κατασκευή Κλασικών χρόνων που έχει εντοπιστεί στην Κρήτη μέχρι τώρα», σύμφωνα με τον ανασκαφέα του Θ. Καλπαξή, με αρχιτεκτονικά στοιχεία που απαντούν σε οικοδομήματα της Αθήνας και του Άργους (Kalpaxis 2004, 109).

Η κατασκευή του θησαυρού στο εσωτερικό του ναού της Ακρόπολης, καθώς και η ιδιαίτερη φροντίδα για τη διασφάλιση του περιεχομένου του υποδηλώνουν ότι είχε τη λειτουργία θησαυροφυλακίου, στο οποίο φυλάσσονταν τα έσοδα του ιερού ή/και της πόλης εξασφαλίζοντας την οικονομική ανεξαρτησία της.

1.1.3 Ρωμαϊκή περίοδος

Ο ναός συνέχισε να λειτουργεί τουλάχιστον μέχρι τον 2ο αι. μ.Χ., όπως τεκμηριώνεται από ένα σύνολο 61 λύχνων, οι οποίοι χρονολογούνται στον 1ο και 2ο αι. μ.Χ. Αυτοί βρέθηκαν επάνω στο ΝΔ άκρο του πλακόστρωτου δαπέδου, το οποίο σφράγισε και τον θησαυρό (Σπανού 2012, 444-452). Το περιεχόμενο του θαλάμου λεηλατήθηκε και ο λίθινος κοχλίας διαλύθηκε και θάφτηκε στο εσωτερικό του. Από την ανώτερη επίχωση του καταργημένου θαλάμου ανασύρθηκε μικρή ποσότητα κεραμεικής και ένα τηγάνι που βρίσκει παράλληλο σε αγγείο από την Κνωσό χρονολογημένο στον 2ο αι. μ.Χ. (Hayes 1983, 107, αρ. 99, 102, εικ. 9.99 & 9.102). Η χρονολόγηση του σκεύους ενδεχομένως υποδεικνύει μεταγενέστερες εργασίες στο δάπεδο, καθώς η ασφαλής χρονολόγηση κάποιων λύχνων στο μέσον του 1ου αι. π.Χ. προσφέρει το χρονολογικό ανώτερο όριο για την πλακόστρωση του δαπέδου του σηκού και την κατάργηση του θησαυροφυλακίου.

Η καταστροφή του θησαυροφυλακίου του ιερού της ακρόπολης εκτός από την αλλαγή που σηματοδοτεί στη λειτουργία του ιερού, υποδηλώνει και την απώλεια της οικονομικής και κατά συνέπεια της πολιτικής ανεξαρτησίας της πόλης. Αν και τα ανασκαφικά δεδομένα δεν μας επιτρέπουν ακριβέστερη χρονολόγηση της κατάργησης του θησαυρού, η βιαιότητα της καταστροφής του κοχλίας που τον σφράγιζε φέρνουν στο νου την αναφορά του Δίωνα Κάσσιου (DC 36.18. 2) για την κατάκτηση της πόλης από τα στρατεύματα του Κόιντου Καϊκίλιου Μέτελλου το 67 π.Χ. «*καὶ Ἐλευθέραν τὴν πόλιν ἐκ προδοσίας ἐλὼν ἠργυρολόγησε*».

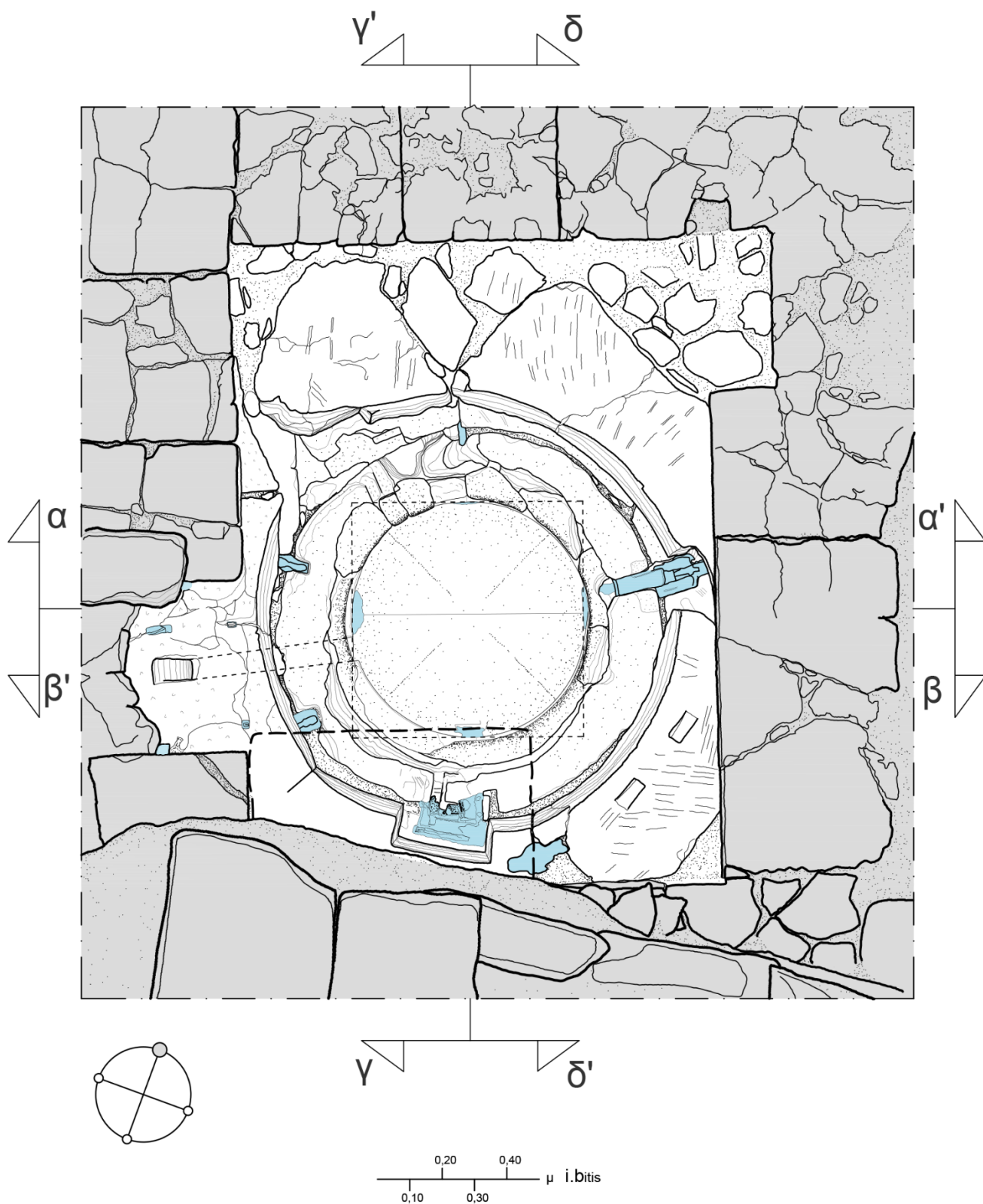
2. Θάλαμος - Περικόχλιο

Ο μικρός υπόγειος κιβωτιόσχημος θάλαμος, ο οποίος εντοπίστηκε στο κέντρο του σηκού έχει τετράγωνη κάτοψη με τις πλευρές του προσανατολισμένες στους κύριους άξονες του ναού (εικ. 2, 3).² Στο χαμηλότερο επίπεδο, ο πυθμένας του θαλάμου, αποτελείται από δύο λίθους με τον αρμό τους κατά τον άξονα Α-Δ.



Εικ. 2. Ο υπόγειος τετράγωνος θάλαμος και το περικόχλιο.

² Οι κύριοι άξονες του ναού, και επομένως και της υπό μελέτη κατασκευής αποκλίνουν κατά 20° δεξιόστροφα από τον ορθό γεωγραφικό προσανατολισμό, τιμή που δεν θα ληφθεί υπόψη για απλούστευση των γεωγραφικών αναφορών εντός του κειμένου.



Εικ. 3 Κάτοψη περικοχλίου. Με χρώμα σημειώνονται τα μεταλλικά στοιχεία.

Ο πυθμένας δεν είναι επίπεδος, καθώς οι ορατές επιφάνειες των δύο λίθων που τον διαμορφώνουν είναι κοίλες.³ Αυτό το χαρακτηριστικό είναι καθαρά μορφολογικό, αφού από πρακτικής άποψης αυξάνει μόνο κατ' ελάχιστον τη χωρητικότητα του θαλάμου, ενώ δεν μπορεί να συσχετιστεί με τη φύση του υλικού που θα φυλασσόταν στον θάλαμο. Ο αρμός των δύο λίθων δεν διέρχεται ακριβώς από το κέντρο του τετραγώνου, αλλά είναι μετατοπισμένος κατά 0,015μ παράλληλα προς τη βόρεια πλευρά του. Εντορμίες εντοπίζονται στο μέσον κάθε πλευράς του πυθμένα στα σημεία επαφής με τους υπερκείμενους λίθους του θαλάμου (εικ. 4, 5). Οι πλευρικοί τοίχοι του θαλάμου αποτελούνται από δύο σειρές λίθων και κάθε σειρά από έναν μόνο λίθο με μήκος 0,71μ και ύψος 0,245μ, με εξαίρεση τη νότια πλευρά, όπου η πρώτη σειρά αποτελείται από δύο, με μήκος έκαστος 0,48μ και ύψος 0,23μ. Τα πάχη των λίθων αυτών δεν στάθηκε δυνατόν να μετρηθούν.⁴ Στο μέσον κάθε πλευράς του θαλάμου οι λίθοι διαμορφώνουν κατακόρυφη εντορμία σχήματος διπλού πέλεκου, η οποία είναι μολυβδοχορημένη.⁵ Στην ανατολική πλευρά του θαλάμου εξαιτίας σημειακής απώλειας του μολύβδου διαπιστώθηκε ότι η μολυβδοχόηση προστατεύει μεταλλική στρογγυλή ράβδο διαμέτρου 0,03μ, η οποία διατρέχει κατακόρυφα την πλευρά του θαλάμου (εικ. 4). Επομένως, θα πρέπει να θεωρηθεί δεδομένη η παρουσία τέτοιων ράβδων εντός των εντορμιών και των υπόλοιπων τριών πλευρών. Μάλιστα, οι μεταλλικές αυτές ράβδοι θα πρέπει να εισχωρούν και στους λίθους του πυθμένα δικαιολογώντας τις τέσσερις εντορμίες του.

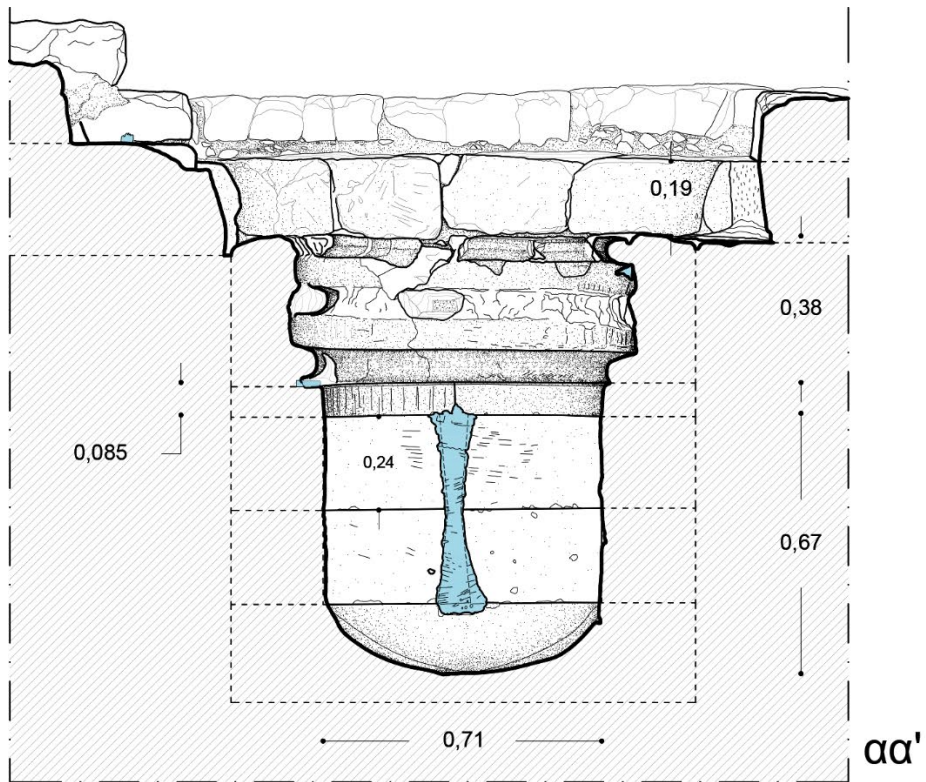


Εικ. 4. Το ανατολικό τοίχωμα του θαλάμου με τη μολυβδοχορημένη εντορμία. Διακρίνεται και η κατακόρυφη μεταλλική ράβδος.

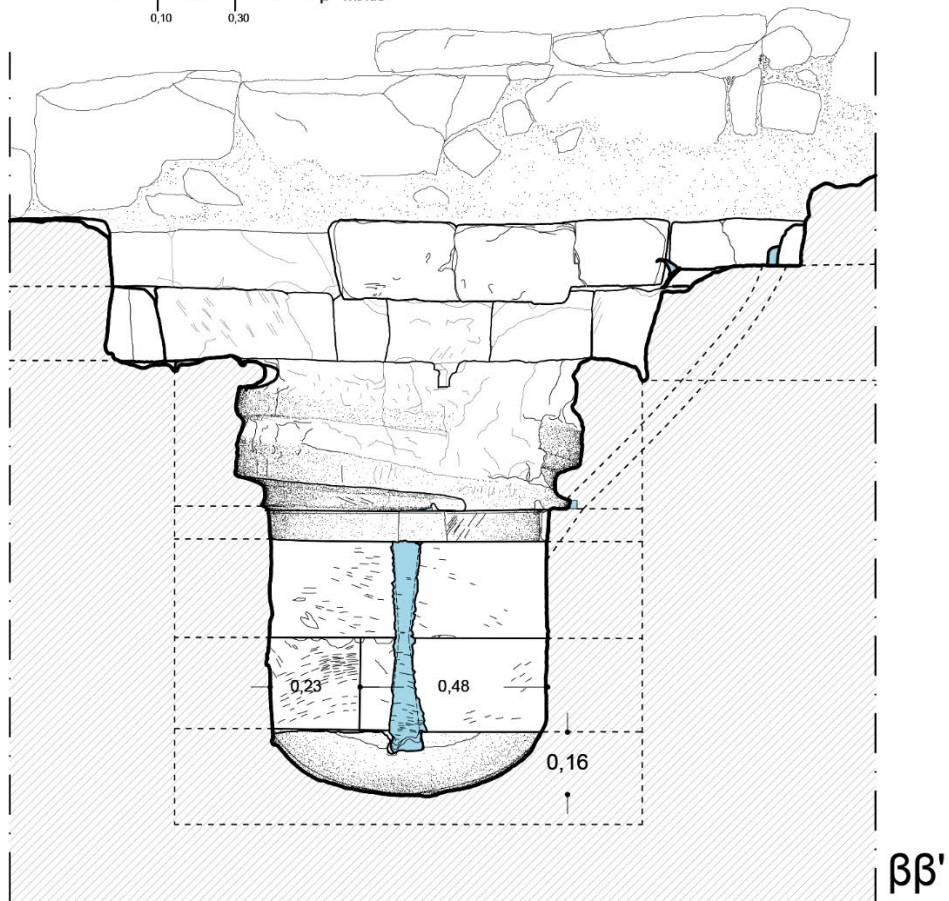
³ Η γεωμετρία που σχηματίζουν οι κοίλες επιφάνειες του πυθμένα προσιδιάζει – ανεστραμμένη - στη γεωμετρική μορφή του σχηματισμού που στη θολοδομία αναφέρεται ως «μοναστηριακός θόλος» (μια παραλλαγή του σταυροθολίου): Μπούρας 1991, 380, 383 εικ. 7 (η).

⁴ Σε μια περίπτωση στο νότιο τοίχωμα του θαλάμου, σε μια διάνοιξη του αρμού, με τη βοήθεια λεπτού σύρματος μετρήθηκε πάχος 0,23μ, χωρίς όμως να διαπιστωθεί αν αποτελούσε και το πέρασ του λίθου. Στα σχέδια των τομών του περικοχλίου τα πάχη των λίθων σημειώνονται με διακεκομμένη γραμμή και βρίσκονται περασσιά με τους υπερκείμενους λίθους.

⁵ Το λοξό λάξευμα της εντορμίας σε συνδυασμό με τη μολυβδοχόηση που δεν επιτρέπει την παρατήρηση παρασύρει τον παρατηρητή να θεωρήσει πως εκατέρωθεν της εντορμίας υπάρχουν δύο διακριτοί λίθοι, ενώ στην πραγματικότητα ο λίθος είναι ενιαίος.



0,20 0,40
 0,10 0,30 μ i.bitis



Εικ. 5. Οφωτομές του περικοχλίου αα', ββ'. Με χρώμα σημειώνονται τα μεταλλικά στοιχεία.

Επάνω από την ανώτερη σειρά των λίθων του θαλάμου τοποθετείται μια πλάκα πάχους 0,085μ που φέρει κυκλικό άνοιγμα διαμέτρου 0,71μ, το οποίο εγγράφεται στο υποκείμενο τετράγωνο του θαλάμου. Η πλάκα αποτελείται από δύο τεμάχια που συναρμολογούν στον άξονα Β-Ν με τους αρμούς να παρουσιάζουν ελαφρά εκκεντρότητα ως προς τον άξονα Β-Ν, κάτι που δεν συνάδει με τη συμμετρία της κατασκευής. Το στοιχείο αυτό μαζί με τα μεταλλικά παρεμβλήματα (εικ. 9), πιθανώς μολυβδοχοήσεις, που διακρίνονται πάνω από την πλάκα και τα οποία βρίσκονται σε αντιστοιχία με τις μεταλλικές ράβδους υποδηλώνουν πως οι τελευταίες διαπερνούν την πλάκα.. Αποτελούν ουσιαστικά μεταλλικούς σπλισμούς που «δένουν» κατακόρυφα τα δομικά στοιχεία του θαλάμου με το περικόχλιο και ενισχύουν την ακεραιότητα της κατασκευής από πιθανή εξωτερική και πλάγια προσπάθεια διάρρηξης (μέθοδος rifting). Με αυτό σαν δεδομένο μπορεί πλέον να διατυπωθεί η άποψη πως οι μεταλλικές ράβδοι ήταν στοιχεία ενίσχυσης της ασφάλειας της κατασκευής. Επί του δυτικού τεμαχίου της πλάκας και σε απόσταση 0,065μ από τον κατακόρυφο άξονα της δυτικής πλευράς του θαλάμου, σχηματίζεται στόμιο εξόδου ενός «κρυφού» καναλιού που συνδέει το εσωτερικό του



Εικ. 6. Η έξοδος του καναλιού επικοινωνίας στο ανώτερο σημείο του δυτικού τοιχώματος του θαλάμου. Με βέλος σημειώνεται το μολύβδινο παρέμβλημα μεταξύ πλάκας και περικοχλίου.

του θαλάμου με το επίπεδο χρήσης του ναού (εικ. 5, 6). Μάλιστα για να διατηρηθεί η κλίση του καναλιού παρατηρείται σημειακά ελαφριά λοξότμηση της άνω ακμής του ανώτερου λίθου της δυτικής πλευράς του θαλάμου στο σημείο εξόδου του καναλιού.

Στο άνω μέρος της πλάκας με το κυκλικό άνοιγμα, εδράζεται μονολιθικός δακτύλιος ύψους 0,38μ και μέγιστης διαμέτρου οπής 0,88μ. Στο εσωτερικό του τοιχώματος του δακτυλίου και στο χαμηλότερο σημείο διακρίνεται ακέραιη και για μήκος που ξεπερνά τα $\frac{3}{4}$ της περιφέρειας του κύκλου η κατάληξη δεξιόστροφου ελικοειδούς σπειρώματος συμφυσούς με τον δακτύλιο. Η προς τα πάνω περιέλιξη του σπειρώματος έχει καταστραφεί, αλλά η πορεία του είναι εύκολα αναγνωρίσιμη, αφού στην εσωτερική επιφάνεια του δακτυλίου είναι εμφανείς τόσο οι αυλακώσεις του εσωτερικού σπειρώματος, όσο και οι αποκεκρουμένες ζώνες που

αντιστοιχούσαν στις κορυφές του (εικ. 5). Θραύσματα του σπειρώματος, ως επί το πλείστον από το ανώτερο τμήμα του, εντοπίστηκαν και συγκολλήθηκαν.

Ο δακτύλιος που εφεξής θα ονομάζεται περικόχλιο είναι αγκυρωμένος στους περιμετρικούς λίθους μέσω τριών μεταλλικών συνδέσμων που είναι ορατοί: ένας στα βόρεια και δύο στα δυτικά (εικ. 3). Στα ανατολικά και στα νότια δεν υπάρχουν αντίστοιχοι σύνδεσμοι. Επιπλέον αυτών των τριών απλών συνδέσμων στα ανατολικά και στα νότια υπάρχουν δύο σύνθετα μεταλλικά συμπλέγματα (εικ. 3). Ένα τρίτο υπήρχε στα βόρεια, αλλά έχει αφαιρεθεί, αφήνοντας ορατές τις λαξεύσεις για την ένθεσή του τόσο στο περικόχλιο όσο και στον όμορο λίθο.

Το ανατολικότερο σύμπλεγμα (εικ. 3, 7) τοποθετείται εγκάρσια μεταξύ του περικοχλίου και του γειτονικού προς ανατολικά λίθου. Στο τμήμα του περικοχλίου αντιστοιχεί ένα συμπαγές ορθογώνιο παραλληλόγραμμο μεταλλικό στέλεχος με διαστάσεις: μήκος 0,14μ x πλάτος 0,05μ x ύψος 0,04μ, το οποίο είναι επενδεδυμένο με φύλλο μετάλλου. Το στέλεχος αυτό τέμνει εγκάρσια το ανώτερο τμήμα του περικοχλίου.



Εικ. 7. Το ανατολικό σύμπλεγμα.



Εικ. 8. Το νότιο σύμπλεγμα.

Το νότιο μεταλλικό σύμπλεγμα είναι σχήματος Γ (εικ. 3, 8). Όπως συμβαίνει και στο ανατολικό, η μία του κεραία τέμνει εγκάρσια το ανώτερο τμήμα του περικοχλίου, ενώ η άλλη έχει διεύθυνση Δ-Α. Από την πρώτη κεραία έχουν αποσπαστεί τα μεταλλικά στοιχεία και έτσι είναι πλέον ορατή η βαθιά κατακόρυφη εντορμία σε όλο το πάχος του ανώτερου τμήματος του περικοχλίου.

Το αντίστοιχο μεταλλικό σύμπλεγμα στα βόρεια, όπως αναφέρθηκε, έχει αποσπαστεί πλήρως (εικ. 3, 9), αλλά από τα λαξεύματα που διατηρούνται φαίνεται πως η διάταξή του θα ήταν σχήματος Τ. Παρόλη τη φθορά που παρουσιάζει στο σημείο αυτό το περικόχλιο, είναι ακόμα διακριτή η βαθιά εγκάρσια εντορμία στο ανώτερο τμήμα του περικοχλίου, όπως συμβαίνει και στις άλλες δύο περιπτώσεις. Στη θέση αυτή, διακρίνεται αμέσως ανατολικά του σημείου ένθεσης του συμπλέγματος μια κατακόρυφη οπή στην εξωτερική περιφέρεια του περικοχλίου, η οποία μάλιστα το διατρέχει σε όλο το ύψος μέχρι την υποκείμενη πλάκα, χωρίς μέχρι σήμερα να μπορεί να συνδεθεί με αυτό. Παρόλες τις διαφορές μεταξύ τους, τα τρία αυτά μεταλλικά συμπλέγματα παρουσιάζουν ένα κοινό χαρακτηριστικό: και στις τρεις περιπτώσεις

τμήμα τους τοποθετείται εγκάρσια στο περικόχλιο με τρόπο που να το διαπερνά και να βγαίνει πρόσωπο με το εσωτερικό τοίχωμά του. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα πως υπήρχε η ανάγκη μιας μορφής σύνδεσης/επικοινωνίας με το εσωτερικό του περικοχλίου.

Το περικόχλιο πλαισιώνεται εξωτερικά από λίθους, τουλάχιστον στο ανώτερο τμήμα του όπου υπάρχει οπτική πρόσβαση. Οι λίθοι αυτοί είναι σχεδόν συνεπίπεδοι με την άνω επιφάνεια του περικοχλίου, αλλά είναι ελάχιστα ορατοί, καθώς επικαλύπτονται κατά το μεγαλύτερο μέρος τους από υπερκείμενους λίθους και επομένως ελάχιστες παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν για αυτούς. Εμφανής είναι ωστόσο η καμπύλη διαμόρφωσή τους στην επιφάνεια επαφής τους με την εξωτερική επιφάνεια του περικοχλίου.

Η υπερκείμενη στρώση λίθων ύψους ~0,19μ τοποθετείται οριακά έξω από την περίμετρο του περικοχλίου με διαμορφωμένη κοίλα την επιφάνεια που βρίσκεται προς το εσωτερικό του θησαυρού (εικ. 2). Πάνω από το ανατολικό και νότιο μεταλλικό σύμπλεγμα, οι λίθοι της στρώσης αυτής διαμορφώνουν βαθιές εγκοπές (εικ. 3), ώστε να τα αφήνουν ακάλυπτα. Κάτι αντίστοιχο συνέβαινε και στο βόρειο σύμπλεγμα, αφού διατηρείται ίχνος της αντίστοιχης διαμόρφωσης στην ανατολική γωνία της εγκοπής.



Εικ. 9. Η περιοχή ένθεσης του βόρειου μεταλλικού συμπλέγματος. Με λευκό βέλος σημειώνεται η εγκάρσια εντορμία επί του ανώτερου τμήματος του περικοχλίου. Προς το εσωτερικό του περικοχλίου διακρίνεται ίχνος σκουριάς.

Ο λίθος της σειράς αυτής που βρίσκεται στα ΝΑ διατηρεί εντορμίες για ανάρτηση τύπου *καρκίνου* (εικ. 2, 3). Αφενός το μικρό μέγεθος του λίθου, που δεν απαιτεί σύστημα ανάρτησης και αφετέρου η έκκεντρη θέση του *καρκίνου*, οδηγούν στο συμπέρασμα πως ο λίθος είναι σε δεύτερη χρήση. Ο συγκεκριμένος λίθος παρουσιάζει μια επιπλέον ιδιαιτερότητα, αφού ενώνεται με τον αμέσως δυτικότερο μέσω μεταλλικού συνδέσμου που έχει μολυβδοχοηθεί.

Στη σειρά αυτή, στην άνω επιφάνεια του δυτικού λίθου βρίσκεται η έναρξη του αγωγού που συνδέει το επίπεδο χρήσης του ναού με το εσωτερικό του θαλάμου (εικ. 2, 3). Ο αγωγός, το στόμιο του οποίου έχει διαστάσεις 0,14μ x 0,09μ, διαπερνά με ελαφρώς καμπύλη τροχιά το περικόχλιο, καθώς και τον υποκείμενο λίθο, καταλήγοντας στο εσωτερικό του θαλάμου. Σε κοντινή απόσταση από το στόμιο έχουν βρεθεί πέντε συνολικά μεταλλικοί γόμφοι ή ίχνη τους και πιο συγκεκριμένα δύο στα Β, ένας στα ΒΑ, ένας στα Ν και ένας στα ΝΑ του στομίου. Οι γόμφοι είναι ισχυρά πακτωμένοι στην άνω σωζόμενη επιφάνεια του λίθου και είναι εντονότατα οξειδωμένοι. Αυτοί θα πρέπει να συνδέονταν με κάποια κατασκευή που θα υπήρχε επάνω από το στόμιο, η οποία θα διευκόλυνε τη ρίψη των πολύτιμων αντικειμένων από ένα εργονομικό για τον χρήστη ύψος.



Εικ. 10. Ο κοχλίας μετά την αποκατάστασή του.

3. Κοχλία

Τα θραύσματα που βρέθηκαν εντός του θαλάμου και του περικοχλίου, μετά την κοπιώδη συγκόλλησή τους από την ομάδα των συντηρητών, απέδωσαν έναν μονολιθικό κοχλία από μαργαϊκό ασβεστόλιθο (εικ. 10).⁶ Αυτός σχηματίζεται από την κεφαλή, διαμέτρου ~1,17μ και πάχους ~0,14μ, και τον κορμό ύψους 0,38μ, ο οποίος φέρει το σπείρωμα. Σε όλες τις επιφάνειες της κεφαλής (άνω, κάτω και μέτωπο) είναι ευδιάκριτα τα ίχνη εργαλείου με επίπεδη απόληξη (χωρίς οδοντώσεις), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία της τελικής επιφάνειας. Η άνω επιφάνεια του κοχλία από κατασκευής δεν είναι απόλυτα επίπεδη και παρουσιάζει ελαφριές ανισοσταθμίες. Στην επιφάνεια αυτή, αντιδιαμετρικά και σε απόσταση ~0,25μ από το κέντρο της, υπάρχουν δύο εντορμίες, τύπου *λύκου* (εικ. 11β).⁷ Αυτές εξυπηρετούσαν την ανάρτηση του κοχλία, ο οποίος υπολογίζεται ότι ζύγιζε περί τα 600Kgr.⁸ Σημειώνεται πως οι εντορμίες βρίσκονται - σε προβολή - εντός της περιμέτρου του πυρήνα του σπειρώματος προκειμένου να μην ασκούνται σημειακές δυνάμεις στα λεπτότερα προεξέχοντα τμήματα της κεφαλής. Στο μέτωπο της κεφαλής εντοπίζονται τρεις αβαθείς εγκοπές (εικ. 11α). Η πρώτη, είναι κατακόρυφη, τραπεζίου σχήματος σε κάτοψη, και έχει λαξευτεί σε όλο το μέτωπο της κεφαλής (εικ. 12). Η δεύτερη φαίνεται να είναι ίδια με την πρώτη, αλλά βρίσκεται σε σημείο που υπάρχει μεγάλη απώλεια αυθεντικού υλικού και έτσι καθίσταται ελάχιστα αναγνωρίσιμη. Η τρίτη, αποτελεί μια λοξόμητη απολάξευση της άνω ακμής της κεφαλής (εικ. 13). Οι δύο από αυτές τις εγκοπές βρίσκονται σε γωνία 112° με την τρίτη, και επομένως σε γωνία 136° μεταξύ τους.

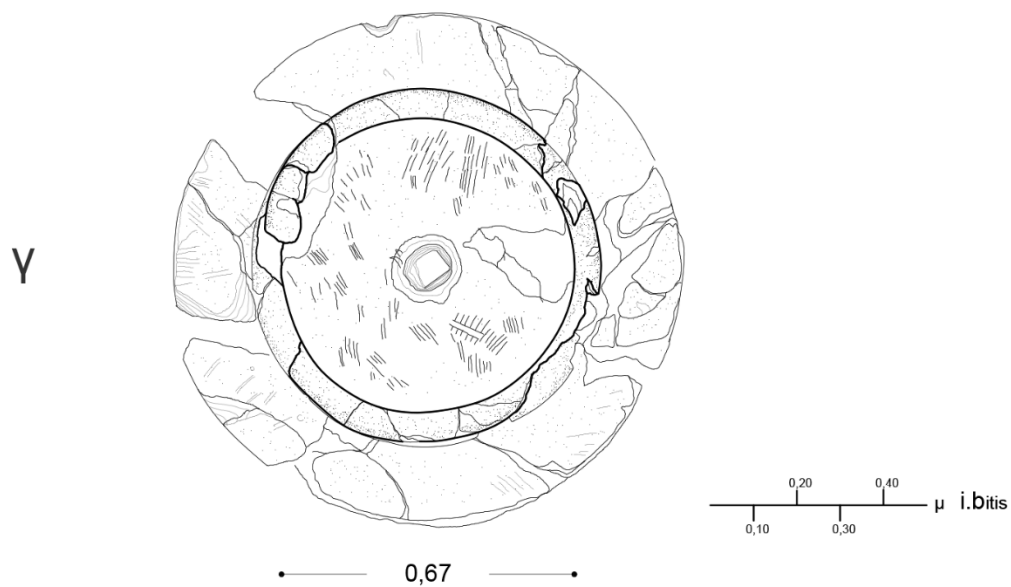
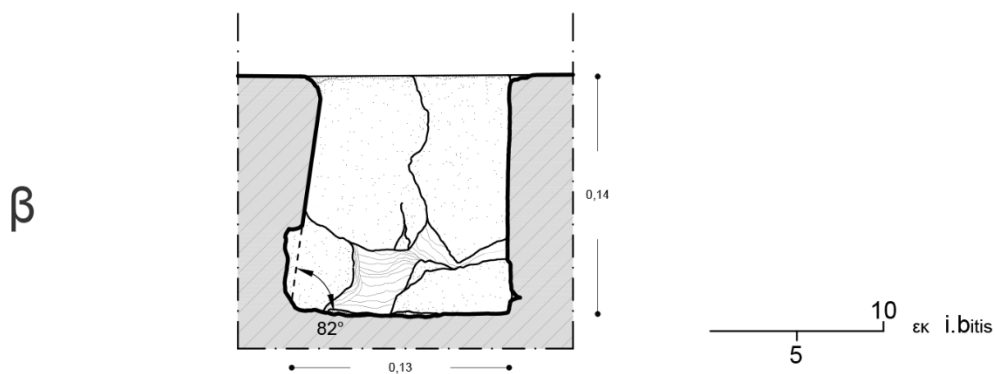
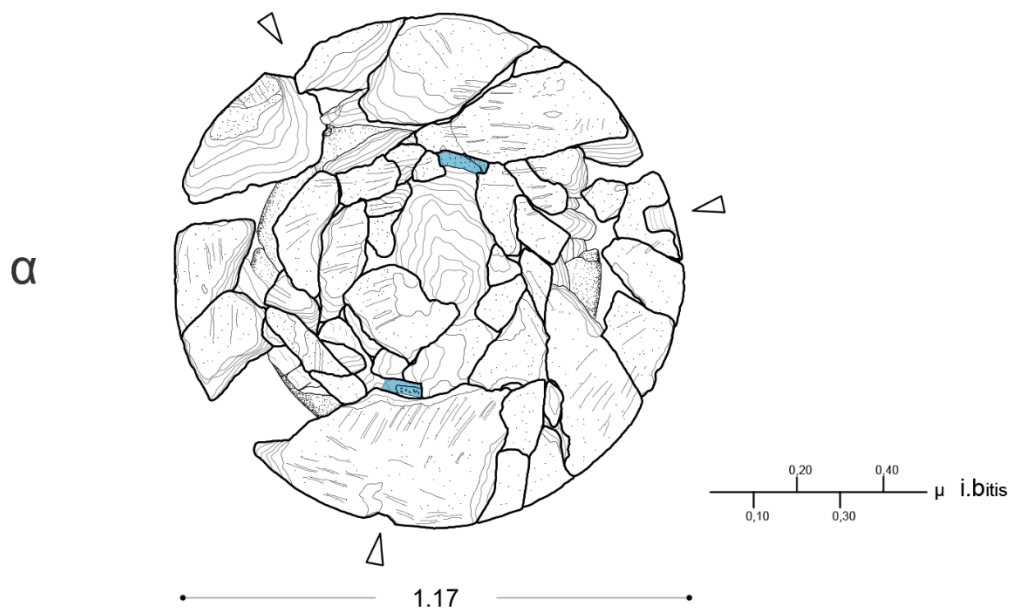
Το ελικοειδές σπείρωμα εκκινεί ευθύς κάτω από την κεφαλή, χωρίς την παρεμβολή αυχένα και διατρέχει όλον τον κορμό. Ο πυρήνας είναι γενικά κυλινδρικός, αλλά παρουσιάζει μικρές αυξομειώσεις στη διάμετρο, όπως και αποκλίσεις των επιφανειών του ως προς την κατακόρυφο (εικ. 14). Το σπείρωμα αναπτύσσει λίγο παραπάνω από δύο πλήρεις περιστροφές.

Στο κέντρο της κάτω επιφάνειας του κορμού του κοχλία υπάρχει εντορμία (εικ. 11γ), βάθους ~0,10μ. Η εντορμία αυτή δεν χρησιμεύει με κάποιον τρόπο στη διαδικασία της κοχλίωσης και μάλλον θα πρέπει να συσχετιστεί με τη διαδικασία κατασκευής του κοχλία.

⁶ Ένα τμήμα από την περιφέρεια της κεφαλής του κοχλία δεν έχει παρά ελάχιστες επαφές με τον υπόλοιπο κοχλία και έτσι δεν κατέστη δυνατή η συγκόλλησή του, παραμένοντας *in situ*.

⁷ Γενικά για την ανάρτηση με *λύκο* βλ. Νακάσης 2006, 457-464.

⁸ Το βάρος προκύπτει υπολογίζοντας το ειδικό βάρος του μαργαϊκού ασβεστόλιθου στα 2.000kgr/μ³ και τον όγκο του κοχλία στα 0,30μ³.



Εικ. 11. α. Κάτοψη του κοχλία (με χρώμα οι εντορμίες για την ανάρτησή του), β. Διαμήκης τομή της εντορμίας του λύκου, γ. Άνοψη του κοχλία.



Εικ. 12. Η κεφαλή του κοχλία με σημειωμένη στο μέτωπο τη μία από τις δύο τραπεζιόσχημες εγκοπές.

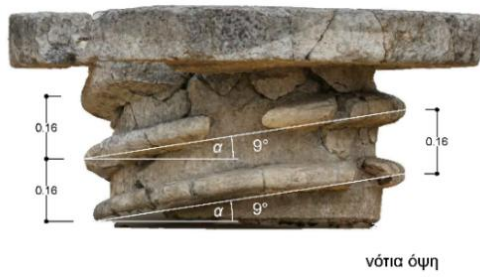
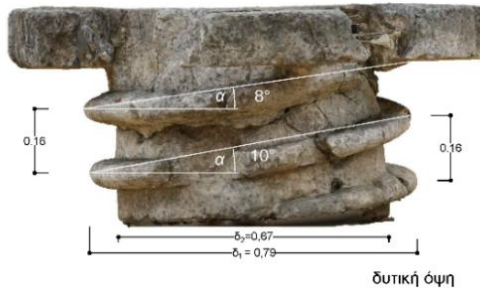


Εικ. 13. Η κεφαλή του κοχλία με σημειωμένη τη λοξότμητη εγκοπή.

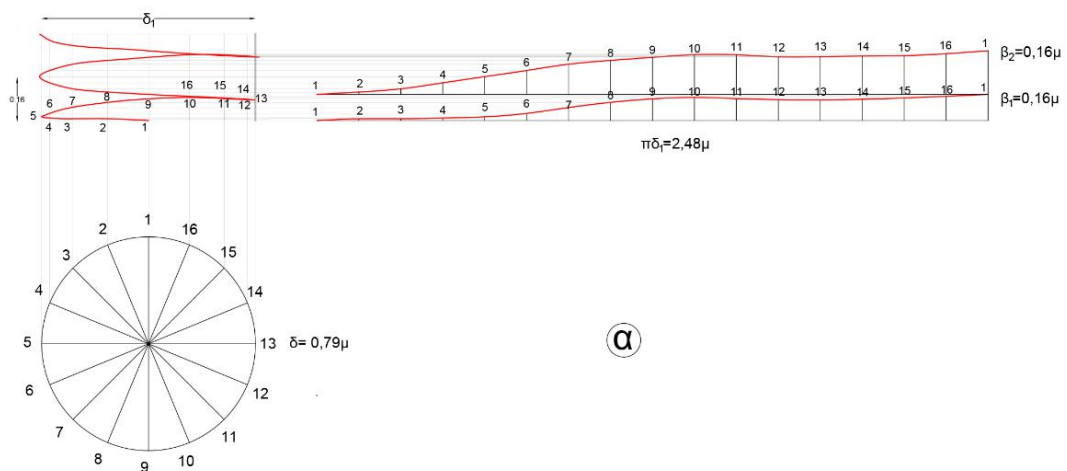
4. Γεωμετρία του κοχλία – περικοχλίου.

Ως προς τα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, το σπείρωμα του κοχλία παρουσιάζει εξωτερική διάμετρο $\delta_1 \approx 0,79\mu$, εσωτερική διάμετρο $\delta_2 \approx 0,66\mu$, και σταθερή απόσταση των κορυφών του σπειρώματος $0,16\mu$ (εικ. 14). Παρατηρώντας κανείς τα αναπτύγματα του σπειρώματος (ελικώσεις) μεταξύ 1ου και 2ου βήματος του κοχλία (εικ. 15α), αναγνωρίζει πως αυτά ισαπέχουν, γεγονός απαραίτητο για τη λειτουργία μιας οποιασδήποτε κοχλιωτής κατασκευής. Η σταθερή απόσταση εντοπίζεται, όπως είναι αναμενόμενο, και μεταξύ του 1ου και 2ου βήματος του σπειρώματος του περικοχλίου (εικ. 15β). Η σύγκριση των αναπτυγμάτων κοχλία και περικοχλίου οδηγεί στο συμπέρασμα πως ταυτίζονται και επομένως αποδεικνύεται και γεωμετρικά, εκτός από τη σχεδιαστική τεκμηρίωση, πως τα δύο σπειρώματα συναρμόζουν.

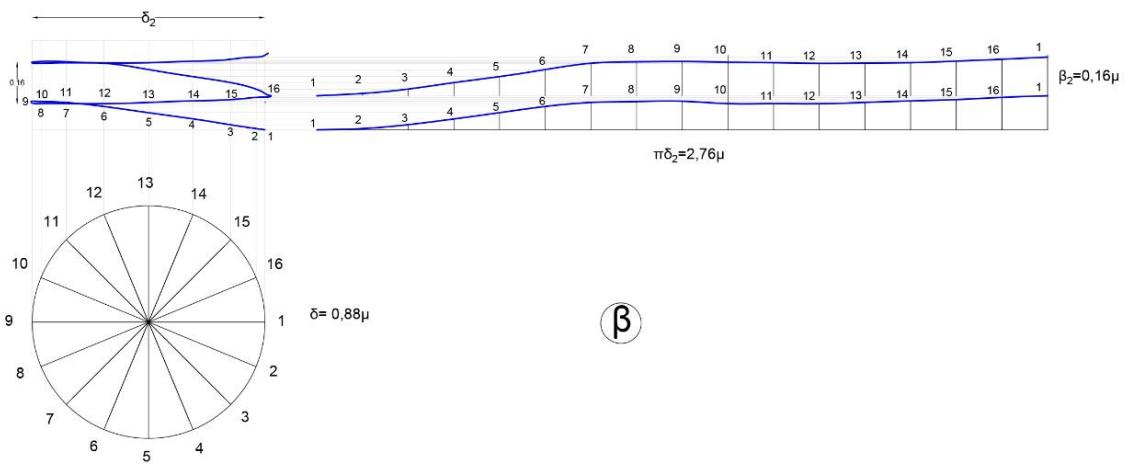
Παρόλη την ταύπιση θα υπήρχε η δυνατότητα περιστροφής; Αρχή μιας κοχλιωτής διάταξης είναι η γωνία έλικας α να είναι σταθερή (εικ. 15γ). Στην περίπτωση όμως του κοχλία της Ελεύθερας η γωνία έλικας α είναι μεταβαλλόμενη και κυμαίνεται από την αρνητική τιμή -1° έως τις 10° (εικ. 14). Αυτή η συνθήκη από μόνη της καθιστά την περιστροφή του κοχλία υπό αίρεση και επομένως θα πρέπει να αναζητηθεί μια εξήγηση για το πως λειτουργούσε το σύστημα. Εφόσον το περικόχλιο είναι μια σταθερή κατασκευή, στις μεταβολές της γωνίας έλικας θα πρέπει να ανταπεξέλθει ο ελεύθερα αναρτημένος κοχλίας. Επομένως, θα πρέπει να υπάρχει περιθώριο, ώστε ο κύριος άξονας του κοχλία να μπορεί να αποκλίνει από την κατακόρυφο. Πράγματι, από την αποτύπωση των σπειρωμάτων αποδεικνύεται ότι υπάρχει αρκετό εύρος (τζόγος), ώστε να επιτρέπεται μια ικανή απόκλιση του άξονα περιστροφής του κοχλία από την κατακόρυφο. Με άλλα λόγια, σε ένα τυπικό σύστημα η ολίσθηση του σπειρώματος του κοχλία πάνω στο σπείρωμα του περικοχλίου γίνεται όπως η ολίσθηση ενός στερεού σώματος πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο, οπότε ο κοχλίας θα βιδωνόταν/ξεβιδωνόταν παραμένοντας πάντοτε κατακόρυφος (εικ. 15γ). Τώρα όμως όπου το ανάπτυγμα προκύπτει καμπύλη γραμμή (εικ. 15α, 15β) η ολίσθηση επάνω της συνεπάγεται και μια συνεχή ελαφρά στροφή του ολισθαίνοντος σώματος. Δηλαδή στην περίπτωση της Ελεύθερας, η μεταβαλλόμενη γωνία έλικας, αντισταθμίζεται με την κατάλληλη στρέψη του άξονα του κοχλία κατά τη διαδικασία κοχλίωσης/αποκοχλίωσης. Σε αυτή την αντιστάθμιση θα πρέπει να οφείλονται και οι μικρές παραμορφώσεις στον κυλινδρικό κορμό του κοχλία που αναφέρθηκαν παραπάνω, αλλά και κάποιες αποκλίσεις που παρουσιάζει το βάθος του σπειρώματος (εικ. 14). Αυτός ο τρόπος κοχλίωσης επιβεβαιώθηκε τόσο ψηφιακά μέσω τρισδιάστατων ψηφιακών μοντέλων όσο και ρεαλιστικά μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης προπλάσματος του συστήματος κοχλία-περικοχλίου. Σε αυτά φαίνεται πως ο κοχλίας περιστρέφεται με συνεχή μεταβολή της γωνίας του άξονά του σε σχέση με την κατακόρυφο, χωρίς το σπείρωμα του περικοχλίου να εμποδίζει την κίνηση αυτή. Η περιέλιξη ξεκινά και τελειώνει με μεγάλη απόκλιση του άξονα του κοχλία από την κατακόρυφο, ενώ στην ενδιάμεση φάση η απόκλιση αυτή γίνεται μικρότερη. Επόμενο ερώτημα που προκύπτει είναι, αν αυτή η ιδιαιτερότητα της μεταβαλλόμενης γωνίας έλικας αποτελεί κάποιο σχεδιαστικό ή και κατασκευαστικό λάθος. Είναι φανερό πως εκ του αποτελέσματος οδηγούμαστε στην απάντηση. Αν ήταν εφικτό να κατασκευάσουν την περίπλοκη και με αυξημένη δυσκολία σύλληψης, σχεδίασης και κατασκευής εκδοχή του κοχλία με μεταβαλλόμενη γωνία έλικας, τότε προφανώς ήταν σε θέση να κατασκευάσουν και την απλούστερη μορφή της.



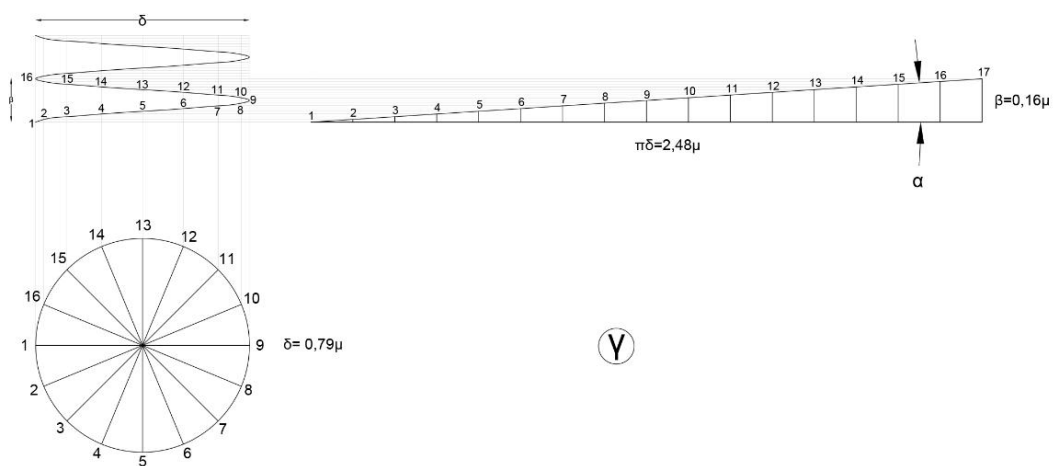
Εικ. 14. Ορθοφωτογραφίες των όψεων του κοχλίου στην τελική του θέση.



α



β



γ

Εικ. 15. Το ανάπτυγμα του σπειρώματος του κοχλίου (α), το ανάπτυγμα του σπειρώματος του περικοχλίου (β), και το ανάπτυγμα του σπειρώματος ενός «κανονικού» κοχλίου με σταθερή γωνία έλικας α .

Πρόκειται επομένως για επιλογή, που σχετίζεται με την ασφάλεια του θησαυρού, καθώς οι συγκεκριμένες κλίσεις που πρέπει να λάβει ο άξονας του κοχλία είναι αυτές που του επιτρέπουν να περιστραφεί και άρα να δοθεί πρόσβαση στον θάλαμο. Ουσιαστικά, δηλαδή, αποτελούν κάποιου είδους “μυστικό κώδικα” για την απασφάλιση του θησαυρού, δεδομένου ότι η αποκοχλίωση απαιτεί την εκ προοιμίου γνώση των ειδικών απαιτούμενων χειρισμών. Πέραν από τους λειτουργικούς λόγους, η ελεύθερη και οργανική μορφή του σπειρώματος του κοχλία, όπως αυτή προκύπτει κατά τη μεταβολή της γωνίας έλικας, ίσως επιτελεί και κάποια συμβολική αναφορά, καθώς η μορφή αυτή θυμίζει έντονα σώμα φιδιού, ενός κατεξοχήν αποτροπαϊκού συμβόλου, που απαντά σε θησαυρούς (Kaminski 1991, 96 εικ.8, 159 εικ. 26, 163 εικ. 29).

5. Ψηφιακή αποκατάσταση σπειρωμάτων κοχλία-περικοχλίου.

Με τη χρήση λογισμικού τρισδιάστατης σχεδίασης πραγματοποιήθηκε η αποκατάσταση των σπειρωμάτων τόσο του κοχλία όσο και του περικοχλίου, προκειμένου να ελεγχθεί και μέσω ψηφιακής μοντελοποίησης η περιστροφή του κοχλία εντός του περικοχλίου. Στον κοχλία πραγματοποιήθηκε αρχικά λεπτομερής αποτύπωση της καμπύλης του σπειρώματος ανά $22,5^\circ$ και στη συνέχεια στα σημεία που δεν υπήρχε αυθεντικό υλικό η καμπύλη αποκαταστάθηκε με βάση τη γεωμετρία των γειτονικών καμπύλων (εικ.16).

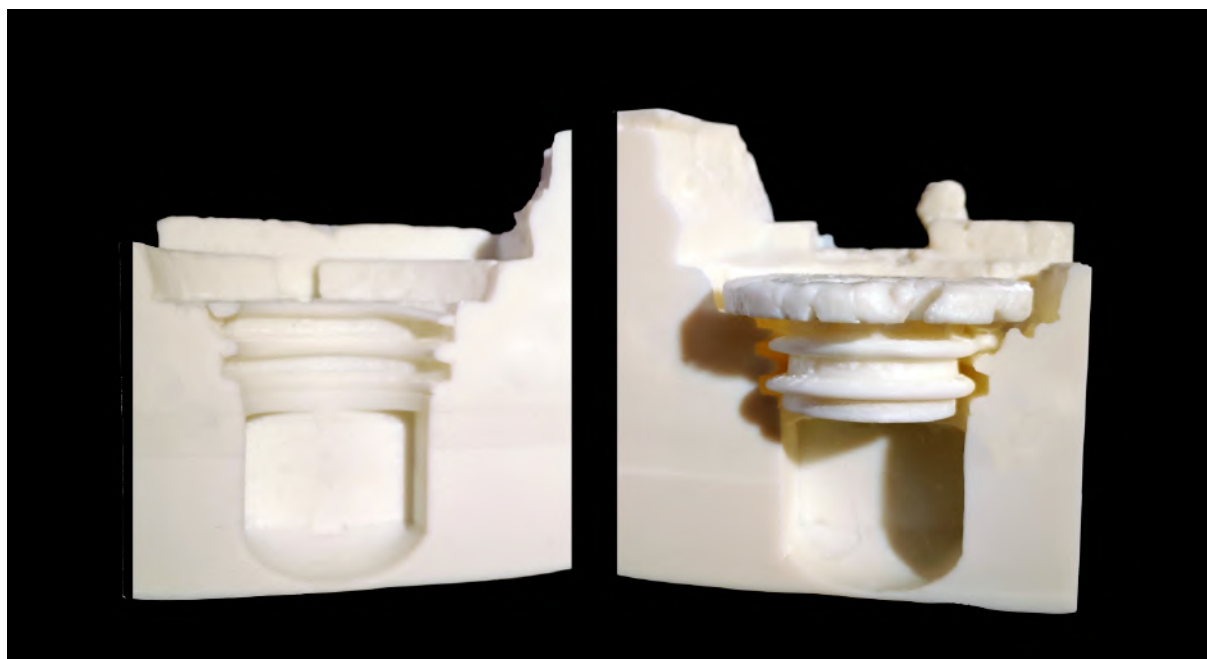


Εικ. 16. Το τρισδιάστατο ψηφιακό μοντέλο του κοχλία με αποκατεστημένο το σπείρωμα.

Η αποκατάσταση του σπειρώματος του περικοχλίου ακολούθησε την ίδια μέθοδο με αυτή του κοχλία για τις περιοχές όπου σώζεται αρχαίο υλικό, ενώ για τις περιοχές που η απώλεια του υλικού είναι μεγάλη η αποκατάσταση βασίστηκε τόσο στα ασφαλή ίχνη της γεωμετρίας του σπειρώματος που έχουν απομείνει στο τοίχωμα του περικοχλίου, όσο και στην αυστηρή γεωμετρία που παρουσιάζει το σπείρωμα αυτό, για παράδειγμα η σταθερή διάμετρος που ορίζουν οι κορυφές του σπειρώματος (εικ.17). Με αποκατεστημένες πλέον τις γεωμετρίες των σπειρωμάτων πραγματοποιήθηκε τρισδιάστατη εκτύπωση κοχλία και περικοχλίου μέσω της οποίας επιβεβαιώθηκαν οι παραπάνω παρατηρήσεις (εικ.18).



Εικ. 17. Το τρισδιάστατο ψηφιακό μοντέλο του περικοχλίου με αποκατεστημένο το σπείρωμα.



Εικ. 18. Η τρισδιάστατη εκτύπωση του κοχλία/περικοχλίου.

6. Περιστροφή κοχλία εντός του περικοχλίου – Τελική θέση

Η διαδικασία τοποθέτησης του κοχλία εντός του περικοχλίου προϋποθέτει την ανάρτηση του κοχλία πάνω από το περικόχλιο. Η ανάρτηση θα μπορούσε να γίνει είτε από κάποιο δοκάρι της οροφής, είτε πιθανότερα με τη χρήση κάποιου ξύλινου ικριώματος, το οποίο θα συναρμολογούσαν επάνω από τον θησαυρό. Στη συνέχεια, ο κοχλίας θα έπρεπε να περιστραφεί, ώστε το χαμηλότερο σημείο του σπειρώματός του να βρεθεί στα δυτικά επάνω από την έναρξη του σπειρώματος του περικοχλίου και να ξεκινήσει η κοχλίωση με την ταυτόχρονη καταβίβαση του κοχλία, την περιστροφή του κατά τον κατακόρυφο άξονα, αλλά και τις στρέψεις που περιεγράφηκαν παραπάνω.

Στην τελική θέση οι μόνες επιφάνειες σε επαφή μεταξύ κοχλία και περικοχλίου θα ήταν το κάτω μέρος της κεφαλής με το επάνω μέρος του περικοχλίου. Στη θέση αυτή, η βάση του κοχλία θα έφτανε στο ύψος της οριζόντιας πλάκας που αποτελεί και τον διαχωριστικό λίθο μεταξύ περικοχλίου και θαλάμου του θησαυρού. Έτσι, ο ωφέλιμος χώρος του θαλάμου υπολογίζεται σε $\sim 0,25\text{m}^3$. Ο μικρός σχετικά αυτός όγκος του θαλάμου υποδεικνύει πως ο χώρος προοριζόταν για τη φύλαξη μικρών σε όγκο πολύτιμων αντικειμένων.

Όταν ο κοχλίας καταλάμβανε την τελική του θέση, οι τρεις εγκοπές της περιφέρειας της κεφαλής του κοχλία συνέπιπταν με τα τρία μεταλλικά συμπλέγματα του περικοχλίου (εικ. 19). Η σύμπτωση αυτή δεν εξυπηρετεί ούτε στην περαιτέρω ασφάλιση του θησαυρού, ούτε στην αποκοχλίωση. Το αβαθές των τριών εγκοπών της κεφαλής δεν είναι υποστηρικτικό για καμία από τις δύο αυτές ενέργειες, καθώς δεν αποτελούν ισχυρά σημεία αγκύρωσης, αλλά ούτε «δίνουν χέρι», όπως θα έλεγε ένας σύγχρονος μάστορας, ώστε να είναι βοηθητικά στη διαδικασία της αποκοχλίωσης. Ενδεχομένως αποτελούσαν απλούς οδηγούς-δείκτες είτε κατά τη διαδικασία της κοχλίωσης, ώστε οι χειριστές του κοχλία να προχωρούν στις απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις / στρέψεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, είτε κατά την κατασκευή του κοχλία ως οδηγοί-δείκτες της γωνίας περιστροφής.

Σε ό,τι αφορά τα μεταλλικά συμπλέγματα του περικοχλίου, η εξασφάλιση πρόσβασης σε αυτά, με τον κοχλία στην τελική του θέση, τα συνδέει αναπόφευκτα με την ασφάλιση του κοχλία. Το πιθανότερο είναι να αποτελούν ένα είδος κλειδαριών, πρόσβαση στις οποίες θα είχαν τρεις διαφορετικοί εντεταλμένοι, με διαφορετικό κλειδί ο καθένας,⁹ ώστε το άνοιγμα του κοχλία να απαιτεί την ταυτόχρονη παρουσία τους και να εξασφαλίζεται ακόμα καλύτερα η ασφάλεια του θησαυρού.

⁹ Σχετικά με την ανάθεση των κλειδιών θησαυρών σε διαφορετικούς αξιωματούχους, βλ. *IG XII 4*, 71, Μπιοσνάκης 2014, 95.



Εικ. 19. Ο κοχλίας στην τελική του θέση, όπου φαίνεται η ταύτιση των τριών εγκοπών της περιφέρειας της κεφαλής με τα τρία μεταλλικά συμπλέγματα του περικοχλίου.

Μετά την πλήρη κοχλίωση πιθανότατα ο κοχλίας καλυπτόταν με τους λίθους του δαπέδου του ναού, ώστε να μην είναι ορατός. Σε αυτή την υπόθεση συνηγορούν οι επιφάνειες των λίθων της ανώτερης στρώσης του περικοχλίου που δεν είναι διαμορφωμένες ως τελικές και απαιτούν την κάλυψή τους, αλλά και μια οδόντωση που εντοπίζεται αμέσως δυτικά του κυκλικού ανοίγματος, με διεύθυνση Β-Ν και η οποία υποδηλώνει τη συναρμογή λίθων στο επίπεδο του δαπέδου. Ο λίθος του δαπέδου που παραμένει *in situ* στα νότια του θησαυρού και καλύπτει μερικώς το κυκλικό άνοιγμα (εικ. 2, 17) θα μπορούσε να ανήκει στο ελληνιστικό δάπεδο του ναού, αφού είναι λαξευμένος με τέτοιο τρόπο ώστε να παρακολουθεί τόσο την οδόντωση στα δυτικά, όσο και την κυκλική γεωμετρία του υποκείμενου ανοίγματος. Επιπλέον, ο λίθος αυτός έχει διαφορετική μορφολογία και διαστάσεις από τις υπόλοιπες πλάκες του δαπέδου, ενώ στην άνω επιφάνειά του φέρει εντορμία τύπου *λύκου*, ίδιας γεωμετρίας με αυτές του κοχλίου, ώστε να μπορεί να ανυψωθεί.¹⁰

¹⁰ Επιβεβαίωση ότι ο λίθος αυτός είναι προορισμένος να τοποθετείται και να αφαιρείται αποτελούν οι λαξευμένες λοξά πλευρές ώσεως. Η διαμήκης δηλαδή τομή του λίθου είναι ελαφρώς τραπέζιου σχήματος με τη μεγάλη βάση φυσικά προς τα πάνω.

7. Επίλογος

Ξύλινα ικριώματα οικοδομημάτων, γερανοί, τροχοφόρες άμαξες μεταφοράς βαρών, τροχαλίες, κοχλίες, σχοινιά ή ακόμα και εργαλεία σχεδίασης είναι ελάχιστα από αυτά που σίγουρα θα συναντούσε σε αφθονία κάποιος περιδιαβαίνοντας τα εργοτάξια μιας αρχαίας πόλης. Για όλα αυτά γνωρίζουμε σήμερα ελάχιστα, αφού ήταν κατασκευασμένα από υλικά φθαρτά στον χρόνο αλλά και με τη χρήση. Μόνη τους τεκμηρίωση το αποτύπωμα της χρήσης τους επάνω στα λίθινα τέχνηρα της εποχής τους.

Ο κοχλίας, για τον οποίο η πρώτη γνωστή αναφορά γίνεται από τον Αρχύτα τον Ταραντίνο (428-350 π.Χ.) (Κορρές 2019, 45), αποτελούσε μια μηχανική λύση με πληθώρα εφαρμογών, όπως το *τρύπανον* για τη διάτρηση ξύλου ή και λίθου, εφευρέτης του οποίου θεωρείται ο Δαίδαλος (Ορλάνδος, 1955-60, 51-54), τα πιεστήρια κάθε είδους, κυρίως όμως αυτό για την παραγωγή λαδιού, η μεταφορά νερού από χαμηλότερο επίπεδο προς ένα υψηλότερο, εφαρμογή γνωστή ως Κοχλίας του Αρχιμήδη. Καμία όμως υλική τεκμηρίωση ενός τέτοιου αντικειμένου δεν έχει διασωθεί. Εξάιρεση αποτελούν κάποια κοχλιωτά ιατρικά εργαλεία από μέταλλο, όπως για παράδειγμα ένα τρυπάνι κρανιοδιατρήσεων του 2ου αι. π.Χ., καθώς και ένα κολποσκόπιο του 1ου αι. μ.Χ. από την ανασκαφή στο Δίον (Ευσταθίου et al. 2015, 21, 27).

Η περίπτωση του κοχλίου της Ελεύθερας αποτελεί την πρώτη γνωστή και μοναδική μέχρι σήμερα μαρτυρία κοχλίου μεγάλου μεγέθους, κατασκευασμένου από λίθο. Η χρήση του συστήματος κοχλίου-περικοχλίου για τη σφράγιση του υπόγειου θαλάμου επίσης αποτελεί *unicum*, καθώς δεν εμπίπτει σε καμία από τις δύο βασικές κατηγορίες κοχλιών, σύνδεσης ή κίνησης.¹¹ Η συνειδητή κατασκευή του κοχλίου με μεταβαλλόμενη γωνία έλικας, τον καθιστά απόδειξη της άριστης γνώσης τόσο της θεωρίας, όσο και της εφαρμογής των κοχλιωτών συστημάτων σε βαθμό που επέτρεψε την τροποποίηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών τους προσδίδοντάς τους νέες ιδιότητες.¹²

Βιβλιογραφία

D'Acunto, M., 2002. Gortina, il santuario protoarcaico sull'Acropoli di Haghios Ioannis: una riconsiderazione. *ASAtene*, 80, tomo I, 183-230.

Hayes, J. W., 1983. The Villa Dionysos Excavations, Knossos: The Pottery. *BSA*, 78, 97-169.

Johannowsky, W. 2002, *Il santuario sull'acropoli di Gortina II*. Monografie della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente, XVI. Atene.

Kalpaxis, A. 2004. The "acropolises" of Eleutherna. Central excavation Sector II. Στο: N. Chr. Stampolidis (ed.), *Eleutherna: Polis, Acropolis, Necropolis, Exhibition catalogue (Museum of Cycladic Art)*, Athens, 104-115.

¹¹ Κοχλίας σύνδεσης είναι το σύστημα κοχλίας-περικόχλιο που εξυπηρετεί στη σύνδεση δύο τεμαχίων μέσω των δυνάμεων τριβής που αναπτύσσονται μεταξύ των μερών του συστήματος, ενώ ο κοχλίας κίνησης εκμεταλλεύεται τη μετατροπή της περιστροφικής κίνησης σε ευθύγραμμη.

¹² Η ανακρίβωση αυτή αφιερώνεται στη μνήμη του ομότιμου καθηγητή Κλασικής Αρχαιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, διευθυντή της ανασκαφής της Ελεύθερας και αγαπημένου δασκάλου, Θανάση Καλπαξή.

Kalpaxis, A., Tsigonaki Ch., Spanou, N., Bitis, I., 2021. Of Gods and Men: Continuities and disruptions in the sacred Topography of the Acropolis at Eleutherna. *ASAtene*, 99.1, 143-192.

Kaminski, G., 1991. Thesauros: Untersuchungen zum antiken Opferstock. *Jdl*, 106, 63-181.

Kotsonas, A., 2002. The rise of the polis in central Crete. *Eulimene*, 3, σ. 37-74.

Melfi, M. 2007. *Il Santuario di Asclepio a Lebena*. Monografie della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente, XIX. Atene.

Prent, M., 2005. *Cretan Sanctuaries and Cults. Continuity and Change from Late Minoan III C to the Archaic Period*. Leiden: Brill.

Ricciardi, M., 1986/87. Il tempio di Apollo a Gortina. *ASAtene*, 64-65, 7-130.

Ευσταθίου, Κ., Σειραδάκης, Ι., Μπουζάκης, Κ.Δ., Ευσταθίου, Μ., Μπασιακούλης, Α., 2015. Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία: Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων και ιατρικά εργαλεία. *Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά*, 28, 1, σ. 17-36.

Θέμελης, Π., (επιμ.) 2004. *Πρωτοβυζαντινή Ελεύθερνα, Τομέας Ι*, τόμ. 1. Αθήνα.

Κορρές, Μ. 2019. *Αρχιμήδης, ο Κοχλίας, η Τροχαλία και το αίνιγμα της Ραβέννας. Αντικείμενα από τη συλλογή του Βασίλη Μιχελά*. Αθήνα: Zivasart Gallery.

Μποσνάκης, Δ., 2014. *Το Ασκληπιείο της Κω*. Αθήνα: Αρχαιολογικό Ινστιτούτο Αιγαϊακών Σπουδών, Ταμείο Αρχαιολογικών Πόρων και Απαλλοτριώσεων.

Μπούρας, Χ. 1991. *Μαθήματα ιστορίας της αρχιτεκτονικής, Α΄ τόμος*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Νακάσης, Α., 2006. «Λύκου Πτερά» (Σχετικά με το σύστημα ανάρτησης λύκος). Στο: Γ. Καζάζη (επιμ.), *Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία, Αθήνα, Οκτώβριος 2005. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου*. Αθήνα: ΤΕΕ, σ. 457-464.

Σπανού, Ν., 2012. Οι λύχνοι κρητικού τύπου από τον ναό στην Ακρόπολη της Αρχαίας Ελεύθερνας. Στο: Μ. Ανδριανάκης, Π. Βαρθαλίτου και Ί. Τζαχίλη (επιμ.), *Αρχαιολογικό Έργο Κρήτης 2. Ρέθυμνο, Νοέμβριος 2010. Πρακτικά της 2ης Συνάντησης*. Ρέθυμνο: Εκδόσεις Φιλοσοφικής Σχολής Πανεπιστημίου Κρήτης, σ. 444-452.

Σπανού, Ν. 2020. Αναθήματα πρωτοαρχαϊκής περιόδου από τον ναό της Ακρόπολης της Αρχαίας Ελεύθερνας. Στο: Π. Καραναστάση, Α. Τζιγκουνάκη και Χ. Τσιγωνάκη (επιμ.), *Αρχαιολογικό Έργο Κρήτης, Πρακτικά της 4ης Συνάντησης (Ρέθυμνο, 24-27 Νοεμβρίου 2016)*, τόμ. Β΄. Ρέθυμνο, σ. 727-740.

ΑΙΓΙΔΑ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Πολιτισμού

ΧΟΡΗΓΟΙ



ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ



ΜΕΓΑΡΟ
ΜΟΥΣΙΚΗΣ
ΑΘΗΝΩΝ