



**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.



ΠΑΝΟΠΛΙΑ ΤΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

Σπυρίδων Μπάκας-1^{1*} , Δημήτριος Κατσίκης-2²

¹ Πανεπιστήμιο Βαρσοβίας, Αρχαιολογία (ΜΑ) -1

² Πανεπιστήμιο Wageningen, Αστική Περιβαλλοντική Διαχείριση (Μsc).-2

Email: spyrosbakas@gmail.com, info@hellenicarmors.gr

Περίληψη

Η πανοπλία των Δενδρών, που ανακαλύφθηκε από τον καθηγητή Paul Åström και τον Δρ. Νικόλαο Βερδέλη στον τάφο 12 στην ακρόπολη της Μιδέας στην Αργολίδα, χρονολογείται στην Υστεροελλαδική Περίοδο ΙΙΒ. Αναγνωρισμένη ως το πρώτο πλήρες σετ θωράκισης σώματος που έχει βρεθεί στα αρχαιολογικά δεδομένα, εγείρει σημαντικά ερωτήματα σχετικά με τη λειτουργικότητα και τις συνθήκες υπό τις οποίες ο πολεμιστής θα μπορούσε να την χρησιμοποιήσει. Αυτή η μελέτη εστιάζει στη διερεύνηση των κατασκευαστικών παραμέτρων και των τεχνικών ικανοτήτων της πανοπλίας των Δενδρών στο πεδίο της μάχης. Ενώ οι Åström και Βερδέλης παρέχουν την κύρια βάση πληροφοριών, η μελέτη εμπλουτίζεται από νεότερες ακαδημαϊκές έρευνες πάνω στο θέμα. Για να κατανοηθούν καλύτερα οι λειτουργικές ιδιότητες και η αποτελεσματικότητα της πανοπλίας, πραγματοποιήθηκε σειρά πειραμάτων που περιλάμβαναν την ανακατασκευή ενός **αντιγράφου** και τη δοκιμή του τόσο από πλευράς κινητικής λειτουργίας όσο και σε συνδυασμό με διάφορα όπλα. Η έρευνα προτείνει ότι αυτός ο τύπος θωράκισης προοριζόταν για χρήση από το πεζικό, με κύριο όπλο το δόρυ, ενώ η επιτυχής επιχειρησιακή του δράση απαιτούσε τη συνεργασία ελαφρύτερων μονάδων. Παράλληλα, υπογραμμίζεται η ανάγκη για ανοιχτό πεδίο μάχης, καθώς η πανοπλία καθιστά την κίνηση σε στενούς χώρους δύσκολη, ενώ η ικανότητα του πολεμιστή να χρησιμοποιεί την πανοπλία πάνω σε άρμα παραμένει αμφίβολη.

Λέξεις Κλειδιά: πανοπλία, μάχη, οπλισμός, Εποχή του Χαλκού

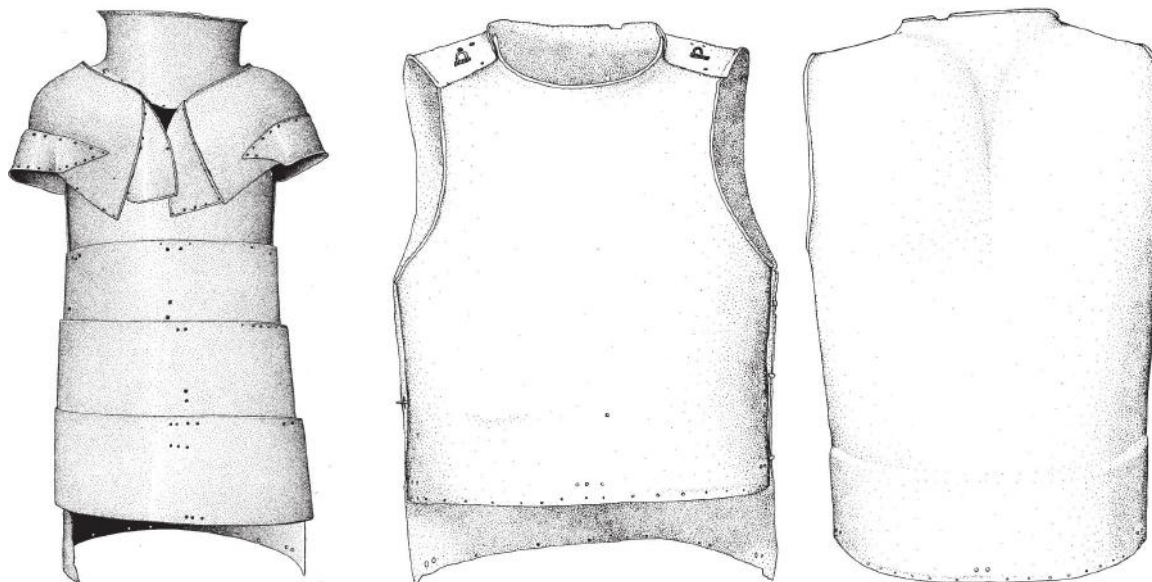
1 Εισαγωγή

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι να επιχειρηθεί μια επικαιροποιημένη ερμηνεία της λειτουργίας της λεγόμενης πανοπλίας των Δενδρών (Εικ. 1,2), η οποία ανακαλύφθηκε αρχικά από τον Καθηγητή Paul Åström και τον Δρ. Νικόλαο Βερδέλη, στον τάφο 12 στην Αργολίδα, κοντά στην ακρόπολη της Μιδέας, και χρονολογείται στην περίοδο Υστερο-Ελλαδική ΙΙΒ. Η θωράκιση των Δενδρών θεωρείται παγκοσμίως το πρώτο πλήρες σύνολο πανοπλίας πλακών (plate armor) που έχει καταγραφεί στα αρχαιολογικά δεδομένα, προσφέροντάς μας πλούσιες πληροφορίες σχετικά με τις κοινωνικές και στρατιωτικές παραδόσεις του Μυκηναϊκού πολιτισμού. Η έρευνα αυτή θα βασιστεί στα αρχαιολογικά δεδομένα της ανακάλυψης και στις προηγούμενες εργασίες άλλων ερευνητών επί του θέματος, ενώ αποτελεί μια

επικαιροποιημένη συνέχεια των εργασιών του Δημητρίου Κατσίκη¹ και του Σπύρου Μπάκα (Bakas, 2018). Οι συγγραφείς δεν θα περιοριστούν στην αναπαραγωγή των ήδη γνωστών θεωριών σχετικά με τις πιθανές λειτουργίες και τους ρόλους της θωράκισης, αλλά θα προσφέρουν τις δικές τους ερμηνείες, οι οποίες θα προκύψουν μέσα από όρους πειραματικής αρχαιολογίας. Αυτή η έρευνα έρχεται να προσθέσει συμπληρωματικά επιχειρήματα, βασισμένα στην πιστή πειραματική ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών, υψηλού κόστους και μουσειακής ποιότητας, η οποία κατασκευάστηκε το 2018 με σκοπό να τεθεί υπό εξέταση. Η έρευνα συνοδεύεται από ερμηνευτικές παρατηρήσεις και πειράματα, αντλώντας πολλές πληροφορίες από μια προηγούμενη ανακατασκευή της πανοπλίας του Δημητρίου Κατσίκη, η οποία κατασκευάστηκε το 2012 για τον ίδιο σκοπό και στην οποία έχουν εργαστεί στο παρελθόν οι συγγραφείς. Η έρευνα θα συνοδευτεί από μια παρουσίαση της διαδικασίας της πειραματικής ανακατασκευής της πανοπλίας και θα προσφέρει μια ερμηνεία της δομής και της επιχειρησιακής λειτουργίας της.

Η πανοπλία των Δενδρών αποτελείται από 15 μονοκόμματα τμήματα: τον θώρακα (διαχωρίζεται σε μπροστινό και πίσω «ημιθώρακιο»), τα δύο επώμια (διακρίνονται σε δεξιά και αριστερό «επώμιο»), καθώς και δύο περιβραχιόνια που προσαρμόζονται στα επώμια (αναφέρονται ως δεξιά και αριστερό «περιβραχιόνιο»). Επιπλέον, περιλαμβάνει δύο τριγωνικά ελάσματα που τοποθετούνται στο μπροστινό μέρος των επωμίων (ως αριστερό και δεξιά «τριγωνικό έλασμα»), ένα περιλαίμιο, καθώς και έξι πτυσσόμενες ζώνες – τρεις στην μπροστινή πλευρά και τρεις στην πίσω (γνωστές ως «ζώνες»). Οι ζώνες αυτές είναι διατεταγμένες σε σειρά, σχηματίζοντας μια «κουρτίνα» από επικαλυπτόμενα ελάσματα, τα οποία παρέχουν αναδιπλούμενη προστασία. Η σύνδεση των ζωνών επιτρέπει τη ρύθμιση της κίνησης και την ευκαμψία του σώματος, στοιχείο που αντανάκλα τη σχεδιαστική λογική τύπου «concertina». Επιπρόσθετα, η πανοπλία περιλαμβάνει δύο επιπλέον τμήματα: μία περικνημίδα και ένα περιπήχιο, ενισχύοντας την προστασία στα άκρα. (Åström 1977,28-34). Αυτά τα στοιχεία της πανοπλίας αποδεικνύουν έναν συνδυασμό προστασίας και ευκαμψίας, επιτρέποντας στον πολεμιστή να κινείται ελεγχόμενα, παρά το βάρος και την έκταση της θωράκισης. Ελάχιστα τμήματα του σκελετού του ενταφιασμένου ατόμου έχουν διατηρηθεί: μόνο τα κάτω άκρα και μέρος της λεκάνης. Εκτιμάται ότι ο άνδρας είχε ύψος τουλάχιστον 1,749 μέτρα. Ο τάφος χρονολογείται στην Υστερο-Ελλαδική IIIA περίοδο (1425-1390 π.Χ.) ή μεταξύ 1425/15 και 1390 π.Χ., σύμφωνα με τον Åström (Åström 1977,18).

¹ Κατσίκης Δ., 2014, *Αναλύοντας την «Πανοπλία των Δενδρών» με τα μάτια ενός αρματοποιού*. <https://www.hellenicarmors.gr/analyzing-the-dendra-armor/> [επίσκεψη στις 08/09/2024]



Εικόνα 1. Σχέδια της πανοπλίας των Δενδρών (Mödlinger M. 2012, 4)

2 Προηγούμενες εργασίες μελετητών για την πανοπλία των Δενδρών

Η Diana Wardle στην εργασία της για την πανοπλία των Δενδρών (Wardle 1988) περιγράφει πτυχές του λεγόμενου «*Mycenae project*», ένα κοινοτικού προγράμματος που δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο του Μπέρμιγχαμ το έτος 1983 και απασχόλησε μια ομάδα 10 ατόμων. Οι μαθητές Cheryl Clarke και Steven Thompson υπό την επίβλεψη του Keith Thompson έκαναν μια ανακατασκευή σε φυσική κλίμακα της πανοπλίας των Δενδρών σε κράμα χαλκού «παρόμοιο όπως μπορέσαμε να βρούμε με τον αρχικό μπρούτζο» (Wardle 1988, 474). Κατασκευάστηκε με απλά εργαλεία και με το χέρι, ζύγιζε 30 κιλά ενώ στους ώμους υπήρχε μια ιδιαίτερα ενισχυμένη εφαπλωματοποίηση (Wardle 1988, 475). Είναι αξιοσημείωτη η μεγάλη απόκλιση βάρους της ανακατασκευής της Wardle με την αυθεντική πανοπλία (18 κιλά), γεγονός το οποίο ενδεχομένως να επηρεάζει τα ασφαλή συμπεράσματα της έρευνάς της, ενώ δεν παρέχεται κανένα στοιχείο για την ανακατασκευή και τις μεθόδους που ακολουθήθηκαν. Σε κατασκευαστικό επίπεδο, η Wardle προτείνει ότι τα επώμια πρέπει να προσαρμοστούν στην θέση τους με κάποιο σύρμα (και όχι δερμάτινο κορδόνι) κατά την τοποθέτησή τους (Wardle 1988, 475). Σημειώνει επίσης τη σημαντική σημασία των μικρών τριγωνικών ελασμάτων που συνδέονται στην μπροστινή πλευρά των επωμίων. Εάν ο βραχίονας ανασηκωθεί στο πλάι, εμφανίζεται ένα μικρό κενό στη μασχάλη. Εάν ο τεχνίτης αποφασίσει να κατασκευάσει ολόκληρο το σετ του επωμίου (το οποίο αποτελείται από 3 κομμάτια) ως ένα αυτοτελές κομμάτι, αυτό θα αποτελούσε εμπόδιο στη σωστή κίνηση του ώμου. Ως εκ τούτου τα μικρά τριγωνικά ελάσματα, που πιθανότατα στερεώνονται στα επώμια με δερμάτινα κορδόνια, δίνουν την κατάλληλη προστασία σε αυτό το κενό, ενώ προσφέρουν σημαντική βοήθεια και στην κίνηση του ώμου. Η Wardle προτείνει επίσης ότι οι κουρτίνες των ζωνών θα επέτρεπαν ακόμη και στον πολεμιστή να ανέβει σε άλογο (Wardle 1988, 475). Επισημαίνει ότι σύμφωνα με πειράματα που διεξήγαγε ο Dr Nicholas Knight σε αυτό το έργο, προέκυψαν πολλά πολύτιμα συμπεράσματα (Wardle 1988, 475). Πρώτον, ο πολεμιστής χρειαζόταν έναν βοηθό για να βάλει την πανοπλία του μιάς και δεν μπορούσε να συναρμολογήσει πάνω τα διαφορετικά κομμάτια της πανοπλίας. Στη συνέχεια, υποστηρίζει ότι η πανοπλία δεν προοριζόταν να φορεθεί από έναν τοξότη, ούτε ο πολεμιστής θα μπορούσε να φέρει δόρυ καθώς τα επώμια

παρεμποδίζουν τη κίνηση απο πάνω προς τα κάτω και από αριστερά προς τα δεξιά. Προτείνει ότι η πανοπλία φτιάχτηκε πιθανότατα για έναν ξιφομάχο. Η Wardle πιστεύει επίσης ότι όταν ο πολεμιστής ήταν πεσμένος στο έδαφος ήταν αδύνατο για αυτόν να σταθεί μόνος του όρθιος, επομένως ήταν πιο πιθανό να διέτρεχε σοβαρό κίνδυνο θανάτου. Θεωρεί ότι τα πιο σημαντικά μέρη της πανοπλίας ήταν το μπροστινό και πίσω ημιθωράκιο, ενώ τα άλλα κομμάτια (προστασία λαιμού, επώμια, ζώνες κ.λπ.) θα μπορούσε να είχε προσαρμοστεί στην πανοπλία όταν χρειαζόταν, δίνοντας στον πολεμιστή εναλλακτικές επιλογές για να πολεμήσει ανάλογα με τις ανάγκες του (Wardle 1988, 476).

Ο καθηγητής Piotr Taracha με το ερμηνευτικό του έργο για την Πανοπλία των Δενδρών (Taracha 1999) μας προσφέρει μια θεμελιώδη πηγή πολύτιμων πληροφοριών και στοχευμένων παρατηρήσεων. Αναφέρεται στην πειραματική ανακατασκευή που περιγράφεται στη εργασία της Wardle και υποστηρίζει ότι το συμπέρασμα της Wardle ότι η πανοπλία κατασκευάστηκε για έναν ξιφομάχο είναι σωστό, γιατί αντιστοιχεί με τα ευρήματα των σπαθιών τύπου C1 και D1 τα οποία βρέθηκαν στον τάφο. Συμφωνεί ότι ο πολεμιστής δεν θα μπορούσε να φέρει δόρυ λόγω της παρεμπόδισης από το μέγεθος και της φυσιολογίας των επωμίων. Επιπλέον, διαφωνεί με την Wardle στο αν ο πολεμιστής ήταν τοξότης η όχι: θεωρεί ότι τα επώμια δεν αποτελούν πρόβλημα, επομένως θεωρεί την χρήση τόξου πιθανή (Taracha 1999, 9-10). Ο Taracha αφιερώνει ένα σημαντικό μέρος της εργασίας του για την περιγραφή της μηχανικής της πανοπλίας. Ένας σημαντικός παράγοντας στις διαπιστώσεις του είναι η εμφάνιση της πανοπλίας όπως βρέθηκε *in situ*: οι ζώνες της μπροστινής κουρτίνας ήταν σηκωμένες προς τα πάνω. Υποστηρίζει λοιπόν ότι η ανακατασκευή που έκανε η Wardle είχε ένα σημαντικό λάθος καθώς κατάφεραν να παρουσιάσουν τις μπροστινές ζώνες να είναι ίσου μήκους με τις πίσω. Σημειώνει επίσης ότι το αρχικό αρχαιολογικό εύρημα όπως παρουσιάστηκε στο Μουσείο Ναυπλίου θα έπρεπε να παρουσιάζει τις μπροστινές ζώνες πολύ πιο κοντές από τις μπροστινές ζώνες. Οι μπροστινές ζώνες τραβηγμένες προς τα πάνω θα επέτρεπαν στον πολεμιστή να ανέβει και να κατέβει εύκολα από ένα άρμα, ενώ επίσης τη στιγμή που ο πολεμιστής φέρει περικνημίδα και περιβραχιόνιο δεν έχει καμία αμφιβολία ότι ήταν επίσης πεζός. (Taracha 1999, 10). Αυτό έρχεται σε μια αντίθεση με τις πληροφορίες που έχουμε για τους αρματιστές της Μέσης Ανατολής, καθώς ήταν αποκλειστικά αρματιστές και όχι πεζοί (Taracha 1999, 11). Σημειώνει ότι μόνο οι άνω ζώνες θα έπρεπε να είναι συνδεδεμένες με τα ημιθωράκια. Σύμφωνα με την ερμηνεία του, η ποικιλία των οπών των ζωνών υποδηλώνει ότι, ανάλογα με την ανάγκη, η μπροστινή κουρτίνα θα μπορούσε να συναρμολογηθεί με δύο διαφορετικούς τρόπους, είτε να έχει το ίδιο μήκος με το πίσω μέρος είτε να τραβηχθεί προς τα πάνω (*concertina*). Οι μικρές οπές που ακολουθούν την εξωτερική περιφερειακή γραμμή καθενός από τα ημιθωράκια, το περιλαίμιο, τα επώμια και τις ζώνες προορίζονται για το ράψιμο μιας επένδυσης στο εσωτερικό (Taracha 1999, 10). Ο Taracha καταλήγει τελικά στο συμπέρασμα ότι η κύρια ιδιότητα του πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών ήταν να πολεμάει πάνω σε άρμα. Η εισαγωγή της θωράκισης κορμού στην Υστερο-Ελλαδική II περίοδο (LH II) ενδεχομένως να συνδέεται με την εξάπλωση του αρματήλατου πολέμου που έρχεται απο την ανατολή, αν και η αιγαιοπελαγίτικη παράδοση της ηρωικής μάχης των πεζών πολεμιστών ήταν πάντα ζωντανή. Έτσι, ο Taracha θεωρεί ότι ο πολεμιστής ήταν αρματιστής ο οποίος πολεμάει κατα τα ανατολικά πρότυπα, περιλαμβάνοντας τύπους διπλών αρμάτων και σύνθετων τόξων, ενώ μπορούσε επίσης να κατέβει απο το άρμα όταν χρειαζόταν και να πολεμήσει με ως πεζός όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Σημειώνει ότι η πανοπλία των Δενδρών ήταν πιθανότατα αποκλειστικά μυκηναϊκή εφεύρεση αλλά η ιδέα της σύλληψης της θωράκισης σώματος πιθανότατα προέκυψε από την ανατολίτικη έμπνευση. Υποθέτει ότι η τυπολογία της πανοπλίας των Δενδρών εξαφανίστηκε στο τέλος της Υστερο-Ελλαδικής III περιόδου (LHIII) καθώς θα είχε πλέον πολλά μειονεκτήματα απέναντι στη νέα μορφή πολέμου

που εισήχθη εκείνη την περίοδο με μονάδες οι οποίες είχαν περισσότερη κινητικότητα (Taracha 1999, 11).

Ο Δρ Barry Molloy, με το αξιοσημείωτο έργο του για τις πανοπλίες πλακών της Ευρώπης και του Αιγαίου μας προσφέρει μια πολύτιμη ερμηνεία ης πανοπλίας μέσα από τα μάτια ενός αρχαιολόγου με διακεκριμένο έργο στην πειραματική αρχαιολογία. Μια ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών παραγγέλθηκε από τον ανακατασκευαστή Andrew Walpole και δοκιμάστηκε για προσωπική ερμηνεία και συμπεράσματα από τον ίδιο τον Molloy, με την ταυτόχρονη χρήση μιας σειράς αντιγράφων από δόρατα και σπαθιά για καλύτερη κατανόηση της μηχανικής της πανοπλίας. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι δέν δίνονται πλήρεις κατασκευαστικές πληροφορίες, ενώ σημείο αναφοράς μπορεί να αποτελέσει το σημαντικά ελαφρύ βάρος της ανακατασκευής (“λιγότερο από 15 κιλά”) στο οποίο κατα πάσα πιθανότητα έχει υπολογισθεί και μία ανακατασκευασμένη περικνημίδα. Στο δομικό επίπεδο επισημαίνει ότι τα επώμια περιόρισαν την κίνηση των χεριών «σε μικρό βαθμό» και ότι η κίνηση των ποδιών παρεμποδιζόταν από τις πλάκες (Molloy 2012, 283). Υποστηρίζει ότι ο πολεμιστής μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένα τόξο και ότι μπορούσε επίσης να κρατήσει ένα δόρυ. Πιστεύει ότι το να σηκώσει το χέρι κάθετα πάνω από το κεφάλι δεν θα μπορούσε να είναι δυνατό. Ο Molloy υπογραμμίζει επίσης τη σημασία του συνδυασμού του οδοντόφρακτου κράνους και του περιλαιμίου: μια διπλή προστασία για το πρόσωπο και το λαιμό που επέτρεπε μόνο στην περιοχή των ματιών να εκτίθεται ανοικτά, παρέχοντας επίσης σημαντική περιφερειακή όραση στον πολεμιστή. Molloy 2012, 283-284). Το σημαντικό μέγεθος του περιλαιμίου σε αυτή την πανοπλία είναι ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό σύμφωνα με τον Molloy. Σημειώνει ότι τα σχετικά εικονογραφικά στοιχεία της περιόδου, υποδεικνύουν την περιοχή του λαιμού ως το “αγαπημένο” σημείο του σώματος το οποίο πλήττουν τα μακρύτερα ξίφη Τύπου C1 και D1, επομένως για αυτόν δεν υπάρχει αμφιβολία ότι προέκυψε η ανάγκη για μια επιπλέον προστασία σε αυτή την περιοχή του σώματος (Molloy 2008, 128).

Προτείνει παράλληλα ότι ο κρίκος που βρίσκεται στο αριστερό επώμιο μπορεί απλώς να χρησίμευε για να αναρτήσει ο πολεμιστής έναν μανδύα. Πιστεύει ότι η πανοπλία επιτρέπει περισσότερη ελεύθερη κίνηση από ό, τι υποδηλώνει η κάπως συμπαγής εμφάνισή του (Molloy 2012,284) ενώ πρόσθεσε ότι η πανοπλία θα επέτρεπε στον πολεμιστή να πολεμήσει πολύ πιο κοντά σε έναν αντίπαλο με εύκολα εκτελέσιμα επιθετικά χτυπήματα και τη χρήση μιας μικρής ασπίδας. Μάλλον διαφωνεί με το επιχείρημα της Wardle ότι ο πολεμιστής ήταν δύσκολο να σταθεί όρθιος μόνος του όταν έπεφτε κάτω, σημειώνοντας ότι ένας πεσμένος πολεμιστής μπορούσε να σηκωθεί στα πόδια του με λίγη προσπάθεια (Molloy 2012, 285). Ο Molloy στα συμπεράσματά του συνοψίζει τις παρατηρήσεις και τις ερμηνείες του: Δηλώνει ότι η πανοπλία ήταν ταυτόχρονα λειτουργική και πιο ευρέως διαθέσιμη από ό,τι πιστεύεται συνήθως. Η πανοπλία ήταν στην κατοχή των επίλεκτων πολεμιστών και όχι μόνο σε περιπτώσεις τελετών. Στις αρχές του 14ου αιώνα π.Χ. χρησιμοποιήθηκε ευρέως στο Αιγαίο. Ο τύπος της πανοπλίας των Δενδρών ήταν μέρος μιας νέας αισθητικής στην θωράκιση του κορμού που υιοθετήθηκε ευρέως σε όλη την Ευρώπη, ειδικά τον δέκατο τρίτο αιώνα π.Χ. Υποστηρίζει ότι οι ανταλλαγές στη στρατιωτική τεχνολογία τον δέκατο τέταρτο έως τον δωδέκατο αιώνα π.Χ. μεταξύ της κεντρικής Ευρώπης και των Μυκηναίων περιελάμβανε πανοπλίες ενώ αυτή η περίοδος ανταλλαγής στρατιωτικής τεχνολογίας μειώθηκε τον 11ο αιώνα π.Χ.(Molloy 2012, 292).

Ο Howard στο έργο του για τις πανοπλίες της Εποχής του Χαλκού (Howard 2011) χρησιμοποιεί την ίδια πανοπλία που έχει ήδη δοκιμάσει ο Δρ Barry Molloy, ανακατασκευασμένη από τον Andrew Walpole, η οποία αυτή την φορά αναφέρεται ότι ζυγίζει περί τα 25 κιλά (Howard 2011,79). Ο Howard εισάγει τις δικές του ερμηνείες σχετικά με την πανοπλία υποδεικνύοντας αρκετές νέες παρατηρήσεις. Σημειώνει τη σημασία της υφασμάτινης επένδυσης (*padding*) στους ώμους, αναφέροντας ότι χωρίς επένδυση “η πανοπλία γίνεται άβολη να φορεθεί μετά από λίγο”. Υποστηρίζει ότι το περιλαίμιο περιορίζει την ορατότητα του

πολεμιστή ειδικά όταν κοιτάζει προς τα κάτω, ενώ παράλληλα παρατηρεί ότι δεν στερεώνεται με ασφάλεια τον κορμό της πανοπλίας αφήνοντάς το ελεύθερο να αναπηδήσει όταν ο πολεμιστής κινείται γρήγορα. Θεωρεί ότι το κεφάλι του πολεμιστή εάν χρειαστεί μπορεί να καλυφθεί πολύ περισσότερο μέσα στην προστασία του θόλου του περιλαιμίου. Τα επώμια περιορίζουν τις κινήσεις των χεριών, ιδιαίτερα τις κινήσεις που αφορούν τις τεχνικές ώθησης πάνω από το ύψος του ώμου. Οι ζώνες της μπροστινής κουρτίνας όταν είναι τραβηγμένες προς τα επάνω διευκολύνουν τον πολεμιστή στο τρέξιμο καθώς και το να ανέβει πάνω σε άρμα. Αλλά ακόμα και όταν η μπροστινή κουρτίνα των ζωνών είναι πλήρως ανεπτυγμένη σε όλο της το μήκος, δεν θα ήταν σημαντικό πρόβλημα για τον πολεμιστή να περπατήσει. Τέλος σημειώνει την εμπειρία του όταν βρέθηκε πεσμένος στο έδαφος, αναφέροντας ότι χρειάζεται απλά εξάσκηση στο πώς να ξανασταθεί όρθιος ευθυγραμμίζοντας το με το επιχείρημα του Molloy στο ίδιο θέμα (Howard 2011,80).

Η συλλογική έρευνα που διηύθυνε ο καθηγητής Ανδρέας Φλουρής (Flouris et al, 2024), συμπεριλαμβάνει πειραματικές μελέτες που πραγματοποίησε ο Σταύρος Πετμεζάς (ο ένας εκ των συγγραφέων) στο έργο του το έτος 2019 (Πετμεζάς, 2019) και παρέχει μια λεπτομερή επιστημονική προσέγγιση για την κατανόηση της λειτουργίας της πανοπλίας των Δενδρών. Η ερευνητική ομάδα χρησιμοποιεί την ανακατασκευή που δημιούργησε η Wardle το 1984 και τη δοκιμάζει μέσω μιας σειράς λεπτομερών εργοφυσιολογικών μετρήσεων. Στόχος τους είναι να αποδείξουν ότι η πανοπλία είναι λειτουργική και όχι απλώς τελετουργική, εφαρμόζοντας ένα απαιτητικό πρωτόκολλο προσομοίωσης μάχης, και εξετάζοντας την επιχειρησιακή της απόδοση εντός του μοντέλου πολέμου της Ιλιάδας, καθώς και της γεωμορφίας της περιοχής της Τροίας.

Ωστόσο, η έρευνα εγείρει ερωτήματα λόγω της ασάφειας που αφορά το βάρος της ανακατασκευασμένης πανοπλίας. Αν και η μελέτη αναφέρει το βάρος της πανοπλίας ως 23.32 κιλά (Flouris et al, 2024), η ίδια ακριβώς χρησιμοποιούμενη πανοπλία στην πρωτότυπη εργασία της Wardle περιγράφεται ως 30 κιλά (Wardle 1988, 475), δημιουργώντας μια σημαντική απόκλιση η οποία δεν σχολιάζεται από την συγγραφική ομάδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αυθεντική πανοπλία ζυγίζει μόλις 15 έως 18 κιλά (Howard 2011 79, D'Amato, R. Salimbeti, A. 2011, 30) (συνυπολογίζοντας βέβαια την απουσία των οργανικών υλικών της πανοπλίας, του περικαρπίου, τμημάτων της δεύτερης περικνημίδος, και της φυσικής διάβρωσης), και αυτή η απόκλιση ενδέχεται να επηρεάσει την αξιοπιστία των συμπερασμάτων της αυστηρής πειραματικής διαδικασίας.

Επιπλέον, η μελέτη παραλείπει να παράσχει επαρκή στοιχεία σχετικά με την ανακατασκευή της πανοπλίας, τα τεχνικά της χαρακτηριστικά και τις μεθόδους που ακολουθήθηκαν. Η σύνθεση του μετάλλου της ανακατασκευής αποτελείται από 95% χαλκό (Cu) και 5% ψευδάργυρο (Zn) (Flouris et al, 2024), υποδεικνύοντας τη χρήση ορείχαλκου αντί του μπρούτζου. Αντίθετα, η αυθεντική πανοπλία αποτελείται από 87-89% χαλκό και 11-13% κασσίτερο (Sn) (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 859), γεγονός που δημιουργεί μια σημαντική διαφοροποίηση στο τελικό αποτέλεσμα. Αυτή η μεταλλουργική διαφοροποίηση ενδέχεται να επηρεάσει τη μηχανική απόδοση και την αντοχή της πανοπλίας σε ένα αυστηρό πρωτόκολλο έρευνας και μετρήσεων όπως έχει εφαρμόσει η ομάδα, καθιστώντας την ανακατασκευή λιγότερο αντιπροσωπευτική της αυθεντικής από όσο υποστηρίζει η συγγραφική ομάδα.

Αν και δεν υπάρχουν διαθέσιμες ακριβείς κατασκευαστικές μετρήσεις ή υψηλής ανάλυσης φωτογραφίες από το πείραμα της πανοπλίας μπορεί να εντοπιστούν ορισμένες κατασκευαστικές ελλείψεις βάσει του διαθέσιμου υλικού: Το κολάρο φαίνεται υπερβολικά υψηλό, καλύπτοντας σχεδόν ολόκληρο το πρόσωπο του πολεμιστή. Δεν έχει συνδεθεί με τριτσίνια στα δύο άκρα του ελάσματος, ενώ η μορφή του δεν ακολουθεί ανατομικά χαρακτηριστικά πέραν της κυκλικής διατομής – ουσιαστικά αποτελεί έναν απλό σωλήνα,

πιθανώς κατασκευασμένο με μηχανικά μέσα. Η μέθοδος σύνδεσής του με τον θώρακα δεν διευκρινίζεται. Τα επώμια αποκλίνουν σημαντικά από τις αυθεντικές. Δημιουργήθηκαν μέσω ψυχρής σφυρηλάτησης, γεγονός που οδήγησε στην αδυναμία επίτευξης του απαραίτητου βάθους. Η επιφάνειά τους εμφανίζει ανωμαλίες και ζαρώματα, κάτι που οφείλεται στην απουσία κατάλληλων εργαλείων για την εξομάλυνση, διαδικασία που απαιτεί εξειδικευμένη εμπειρία. Επιπλέον, τα τριγωνικά ελάσματα έχουν εσφαλμένο σχήμα και είναι πρόχειρα δεμένα με δερμάτινα κορδόνια αντί για συρμάτινους κρίκους. Τα περιβραχιόνια επίσης έχουν λάθος σχήμα και ενώνονται σταθερά με το επώμιο με κορδόνια αντί να αιωρούνται, όπως θα έπρεπε. Το άνοιγμα του λαιμού του θώρακα φαίνεται μεγαλύτερο από το αυθεντικό, κάτι που μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ευκινησία και άνεση του χρήστη. Τα περιπήχια στερεώνονται στους πήχεις με κορδόνια αντί να στηρίζονται στη δύναμη των πλευρικών τοιχωμάτων. Ο κατασκευαστής φαίνεται να στερείται της απαιτούμενης τεχνογνωσίας για τη δημιουργία ανατομικών περικάρπιων με κωνική διατομή. Υπάρχουν προβλήματα στη συναρμογή των δύο ημιθωρακίων στην περιοχή των ώμων. Τα αντίστροφα σχήματα “U” που υπάρχουν στο αυθεντικό μπροστινό ημιθωράκιο, τα οποία περνούν μέσα από αντίστοιχες οπές στο οπίσθιο ημιθωράκιο για να ασφαλισουν με πείρους, εδώ αντικαθίστανται από δερμάτινους ιμάντες, με αποτέλεσμα την ελλειπή σύνδεση. Δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ή μη εσωτερικής επένδυσης στην πανοπλία, και αν υπάρχει, ποια είναι η φύση της. Από τις φωτογραφίες που έχουμε στη διάθεσή μας, φαίνεται πως δεν υπάρχει επένδυση, κάτι που συνιστά κατασκευαστικό λάθος. Τέλος, δεν υπάρχουν επαρκείς φωτογραφίες που να αποκαλύπτουν τον τρόπο σύνδεσης των δύο ημιθωρακίων στις υπομασχάλιες περιοχές, αλλά πιθανότατα γίνεται με τη χρήση δερμάτινων κορδονιών. Παρά τις παραπάνω αδυναμίες, η ερευνητική ομάδα καταλήγει ότι η πανοπλία είναι λειτουργική, με υψηλή επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα, κατασκευασμένη για εκτεταμένη χρήση στη μάχη, για περιόδους έως και 11 ώρες την ημέρα. (Flouris et al, 2024)

Αξιοσημείωτα έργα, ακόμη και μικρής αναφοράς, έχουν εξετάσει την πανοπλία των Δενδρών και τη φύση της, προσφέροντας ποικίλες ερμηνείες. Ο Littauer υποστηρίζει ότι η πανοπλία ήταν σχεδιασμένη αποκλειστικά για χρήση σε άρμα και θεωρούσε αδύνατη τη χρήση της από πεζικόριο (Littauer, 1972, 153). Αντιθέτως, ο Drews προτείνει το ακριβώς αντίθετο, δηλώνοντας ότι η πανοπλία ήταν κατάλληλη μόνο για πεζικόριους και αδύνατο να χρησιμοποιηθεί σε άρμα (Drews, 1993, 174-177). Ο Snodgrass σχολιάζει ότι οι πανοπλίες τύπου Δενδρών είχαν ευρεία διάδοση κατά την εποχή τους (Snodgrass, 1965, 106). Ο Molloy, αναφερόμενος στο έργο του Peatfield, σημειώνει ότι ο τελευταίος πιστεύει πως η πανοπλία προοριζόταν αποκλειστικά για μονομαχίες (Molloy, 2012, 276). Τέλος, ο Greenhalgh τονίζει τη σημασία του περιλαιμίου, συνδέοντάς το με πολεμιστές που δεν χρησιμοποιούσαν ασπίδα, και υποστηρίζει ότι το περιλαίμιο ήταν ένα χαρακτηριστικό που σχετιζόταν με τη χρήση άρματος (Greenhalgh, 1980, 202).

Η υψηλού επιπέδου επιστημονική εργασία των Π.Ταρατόρη, Α.Γ.Καρύδα, Δ.Μοσχονά-Κατσαρού, (Ταρατόρη,Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012) αποτελεί τη μοναδική διαθέσιμη πηγή για τη μεταλλουργική σύνθεση της Πανοπλίας. Η κορυφαία δουλειά τους μας προσέφερε μια λεπτομερή καταγραφή των κραμάτων και των στοιχείων κάθε ξεχωριστού κομματιού της πανοπλίας, ανέδειξε την σημασία της χρήσης του μπρούτζου ως ένα κράμα χαλκού που μπορεί να προσφέρει άρτια αμυντική θωράκιση, και μπορεί να είναι αξιοποιήσιμο μόνο από έμπειρους μεταλλουργούς/οπλοποιούς. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, για να μην καταστραφούν τα εξεταζόμενα μέρη της πανοπλίας χρησιμοποιήθηκε φορητό φασματομέτρο φθορισμού ακτίνων Χ (XRF). Οι αναλύσεις του κράματος πραγματοποιήθηκαν μετά την τοπική αφαίρεση των προϊόντων διάβρωσης προκειμένου να αποκαλυφθεί μια καθαρή επιφάνεια διαμέτρου περίπου 3 mm. Πραγματοποιήθηκε μια επιπλέον και μη καταστροφική ανάλυση XRF σε σημεία της επιφάνειας που περιέχουν προϊόντα διάβρωσης διαφορετικών χρωμάτων

(πράσινο, μπλε, μαύρο) προκειμένου να αποκαλυφθούν τα βασικά ανόργανα στοιχεία από τα οποία αποτελούνται. Προκειμένου να εντοπιστούν οι παράγοντες που θα μπορούσαν να συμβάλουν στη δημιουργία προϊόντων διάβρωσης, πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις στο χρώμα που βρέθηκε σε σημεία της θωράκισης. Οι αναλύσεις XRF αποκάλυψαν ότι τα διάφορα μεταλλικά μέρη της πανοπλίας αποτελούνταν από χαλκό (Cu) και κράμα κασσίτερου (Sn), χωρίς προσθήκη μολύβδου (Pb) (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 859).

Πίνακας 1: Αποτελέσματα αναλύσεων XRF σε διάφορα τμήματα της πανοπλίας των Δενδρών, και απο περιοχές όπου έγινε απομάκρυνση των προϊόντων διάβρωσης. (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 860).

| No | Δείγμα - Τμήμα Πανοπλίας | Cu (%) | Sn (%) | Fe (ppm) | As (ppm) | Se (ppm) |
|----|------------------------------|--------|------------|------------|------------|----------|
| 1 | Ζωστήρας # 1 | 89,5 | 10,5 ± 0,5 | ≤ 300 | 239 ± 79 | 275 ± 55 |
| 2 | Ζωστήρας # 5 | 88,7 | 11,2 ± 0,6 | ≤ 300 | 284 ± 81 | 236 ± 59 |
| 3 | Ζωστήρας # 6 | 88,9 | 11,1 ± 0,6 | ≤ 300 | 185 ± 90 | 252 ± 76 |
| 4 | Θώρακας | 89,7 | 10,0 ± 0,5 | 1250 ± 260 | 1340 ± 135 | ≤ 116 |
| 5 | Αριστερό Περιβραχιόνιο | 87,8 | 12,0 ± 0,6 | 925 ± 185 | 649 ± 130 | ≤ 122 |
| 6 | Δεξί Περιβραχιόνιο | 88,9 | 11,0 ± 0,6 | ≤ 300 | 905 ± 180 | ≤ 194 |
| 7 | Περιλαίμιο | 89,9 | 9,9 ± 0,5 | 707 ± 350 | 551 ± 110 | 295 ± 81 |
| 8 | Αριστερό Τριγωνικό επιστήθιο | 87,1 | 12 ± 0,6 | 4910 ± 500 | 4170 ± 420 | ≤ 154 |

Υποστηρίζουν ότι κατά τη Μυκηναϊκή περίοδο χρησιμοποιήθηκαν δύο είδη κραμάτων μπρούτζου. Το πρώτο με κασσίτερο 8-8,5% και το δεύτερο με κασσίτερο 11-11,5%. Οι δύο αυτές παραλλαγές μπορεί να έχουν δοκιμασθεί ήδη από τη Μέση Εποχή του Χαλκού, αλλά έχουν καθιερωθεί κυρίως στη Μυκηναϊκή εποχή. Ο πρώτος τύπος ήταν πολύ χαρακτηριστικός ακόμη και μέχρι την κλασική εποχή. Είναι ένα κράμα υψηλής μεταλλουργικής ποιότητας, με εξαιρετικές μηχανικές και μεταλλοτεχνικές ιδιότητες, το οποίο χυτεύεται εύκολα ενώ μπορεί να σφυρηλατηθεί άριστα και εν ψυχρώ και εν θερμώ. Ιδιαίτερα όταν έχει σκληρυνθεί με ψυχρή σφυρηλασία, έχει εξαιρετική σκληρότητα και αντοχή και απαιτεί αυξημένες ικανότητες από τον τεχνίτη για ψυχρή σφυρηλάτηση. Ο δεύτερος τύπος κράματος, στον οποίον ανήκει και η πανοπλία των Δενδρών, είναι πιο ακριβός με μεγαλύτερη σκληρότητα και αντοχή, και απαιτεί αυξημένες ικανότητες από τον τεχνίτη για ψυχρή σφυρηλασία, ενώ σφυρηλατείται καλά και εν θερμώ. Η μελέτη σημειώνει ότι οι μπρούτζοι που περιέχουν υψηλό ποσοστό κασσίτερου (11-12%) παρουσιάζουν ένα βαθύ και πολύ αντανάκλαστικό κίτρινο χρώμα που πλησιάζει να μιμηθεί το χρώμα του χρυσού. (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 862-863).

Καταλήγοντας σε περεταίρω συμπεράσματα, η συγγραφική ομάδα υποστηρίζει ότι τα αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης της πανοπλίας των Δενδρών έδειξαν ότι η απόκλιση κασσίτερου στα κράματα που βρίσκονται σε όλα τα διαφορετικά κομμάτια της πανοπλίας είναι πολύ μικρή (7% απόκλιση της μέσης τιμής). Αυτό σημαίνει ότι οι μεταλλουργοί εκείνης της εποχής ήταν πολύ εξειδικευμένοι και ικανοί να ελαχιστοποιήσουν τη διαφοροποίηση των συστατικών του κράματος. Η υψηλή καθαρότητα του μπρούτζου μπορεί να αναγνωριστεί επίσης και από το γεγονός των πολύ μικρών συγκεντρώσεων ιχνοστοιχείων (Pb < 0,01%,

Ag<0,05%, Fe<0,5%) γεγονός που βοηθεί τον μεταλλουργό στην καλύτερη σφυρηλάτηση του μετάλλου. Παράλληλα, το γεγονός ότι ο μόλυβδος δέν ανιχνεύτηκε στα διαφορετικά τμήματα της πανοπλίας των Δενδρών μας δείχνει ότι αυτά κατασκευάστηκαν με σφυρηλάτηση. (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 863-865).

3 Πειραματική ανακατασκευή και αξιολόγηση

Την πανοπλία (Εικόνα 2) κατασκεύασε το έτος 2018 ο καλλιτέχνης, μεταλλοτεχνίτης και επαγγελματίας αρματοποιός Δημήτριος Κατσίκης, ο οποίος επιλέχθηκε λόγω της φήμης του για την ικανότητά του να υλοποιεί διάφορα έργα πειραματικής αρχαιολογίας (Κλεισιάρης και συν. 2014,110-111). Η διαδικασία διήρκεσε περίπου τέσσερις μήνες, ενώ ο έτερος συγγραφέας, Σπύρος Μπάκας, συνεργάστηκε στενά σε συμβουλευτικό / ακαδημαϊκό ρόλο, εξασφαλίζοντας την ορθή διεξαγωγή του πειράματος. Η ανακατασκευή χρηματοδοτήθηκε από ίδιους πόρους του Δημητρίου Κατσίκη και πραγματοποιήθηκε στα Σπάτα στο εργαστήριο του αρματοποιού. Η πλήρης ανακατασκευή ενός αντικειμένου ηλικίας 3.500 ετών, λαμβάνοντας υπόψη την εξαιρετική του πολυπλοκότητα, αποτελεί από μόνη της ένα ιδιαίτερα απαιτητικό εγχείρημα. Για την επιτυχημένη πραγματοποίηση μιας τέτοιας διαδικασίας, ο ανακατασκευαστής οφείλει να διαθέτει δύο κρίσιμες προϋποθέσεις: τις απαραίτητες θεωρητικές γνώσεις και τις τεχνικο-καλλιτεχνικές δεξιότητες. Η απόκτηση της θεωρητικής γνώσης μπορεί να θεωρηθεί σχετικά πιο εύκολη, αφού οι αρχαιολόγοι που ανέσκαψαν τον τάφο κατέγραψαν αναλυτικά όλες τις λεπτομέρειες της κατασκευής της πανοπλίας στις αναφορές τους. Τα σκίτσα και οι φωτογραφίες που περιέχονται σε αυτές τις εκθέσεις προσφέρουν σημαντική βοήθεια, επιτρέποντας στον αναγνώστη να δει εσωτερικές όψεις του αντικειμένου, οι οποίες δεν είναι εμφανείς στην έκθεσή του στο Μουσείο Ναυπλίου λόγω της επικάλυψης των μεταλλικών μερών. Επιπλέον, οι αναλύσεις XRF της θωράκισης μάς παρείχαν όλες τις κρίσιμες πληροφορίες για τη σύνθεση του κράματος κάθε τμήματος και την αναζήτηση εναλλακτικών επιλογών.



Εικόνα 2. Πειραματική ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών (2018).

Όσον αφορά την ουσιαστική διαδικασία της υλοποίησης, το έργο είναι ιδιαίτερα περίπλοκο, καθώς οι απαιτήσεις και οι προϋποθέσεις είναι πολυάριθμες και εξειδικευμένες. Αρχικά, χρειάζεται ένας κατάλληλος χώρος εξοπλισμένος με όλα τα απαραίτητα εργαλεία (πλήθος εξειδικευμένων αμόνων διαφόρων μεγεθών και σχημάτων, σειρά σφυριών με εξειδικευμένες κεφαλές, συστήματα πυράκτωσης μετάλλων για σφυρηλάτηση κ.λπ.). Επιπλέον, βασική απαίτηση για τον ανακατασκευαστή είναι η συσσωρευμένη εμπειρία στις τεχνικές έλασης μετάλλων, όπως και η ανατομική και κινησιολογική κατανόηση του ανθρώπινου σώματος. Στην πραγματικότητα, ο σύγχρονος τεχνίτης δεν διαφέρει ιδιαίτερα από τον τεχνίτη που εργαζόταν πριν από 3.500 χρόνια· η μόνη ουσιαστική διαφορά έγκειται στην ευκολότερη απόκτηση των υλικών. Τα στάδια της επεξεργασίας παραμένουν αναλλοίωτα: από την παραγωγή μπρούτζινων φύλλων, το σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής της θωράκισης, έως την προσαρμογή της στο σώμα του πολεμιστή και την τελική δοκιμή της λειτουργικότητάς της, με πιθανές μετέπειτα προσαρμογές για βέλτιστη απόδοση. Η χρήση σύγχρονων μηχανημάτων, όπως υδραυλικά πιεστήρια και τεχνικές συγκόλλησης μετάλλων, θα απομάκρυνε το τελικό αποτέλεσμα από το πρωτότυπο, τόσο αισθητικά όσο και λειτουργικά.

Το πιο κρίσιμο στάδιο της ανακατασκευαστικής διαδικασίας της πανοπλίας ήταν η απόφαση να ακολουθηθούν κατα τον δυνατόν τα προκαθορισμένα πρότυπα ανακατασκευής ούτως ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αντίγραφο της πανοπλίας. Η διαδικασία βασίστηκε στις αναλύσεις XRF που παρουσιάστηκαν στην έρευνα των Ταράτορη, Καρύδα και Μοσχονά-Κατσαρού (Ταράτορη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012), παρ'όλα αυτά λόγω έλλειψης διαθεσιμότητας αυτού του κράματος στην διεθνή αγορά χρησιμοποιήθηκε "κίτρινος ορείχαλκος" C26800 (Yellow Brass) με αναλογία 65% χαλκό (Cu) και 35% ψευδάργυρο (Zn). Το συγκεκριμένο κράμα έχει ένα χαρακτηριστικό έντονο κίτρινο χρώμα (Hong et al, 2014) και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της ανθεκτικότητάς του, της υψηλής πλαστικότητας και της εξαιρετικής δυνατότητας μορφοποίησης, επιλεγόμενο έτσι ως ένα κράμα κατα το δυνατόν παραπλήσιο συμπεριφορικά κατα την έλαση με το αυθεντικό. Ο ανακατασκευαστής έδωσε ιδιαίτερη προσοχή στις περιγραφές του Βερδελή (Astrom, 1977) σχετικά με τις διαστάσεις και τις τεχνικές λεπτομέρειες του κάθε τμήματος της πανοπλίας επιτυγχάνοντας την σχεδόν ακριβή αντιγραφή τους στις πραγματικές τους διαστάσεις επιτυγχάνοντας την ανακατασκευή της πανοπλίας σε κλίμακα 1:1. Παράλληλα ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στο πάχος των τμημάτων, επιτυγχάνοντας, όπου ήταν εφικτό, το ίδιο πάχος, λαμβάνοντας υπόψη την πιθανή διάβρωση που υπέστη το μέταλλο κατά την έκθεσή του σε κλιματικές συνθήκες για σχεδόν 3.500 χρόνια. Το συνολικό βάρος της ανακατασκευασμένης πανοπλίας υπολογίστηκε στα 22 κιλά.



Εικόνα 3 & 4: Πειραματική ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών (2018).

Για τη σωστή αξιολόγηση της έρευνας και του πειράματος, ακολουθήσαμε τις διαδικαστικές αρχές της πειραματικής αρχαιολογίας που εισήγαγε ο Coles, προκειμένου να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε ένα γενικό μέτρο αξιοπιστίας. Σύμφωνα με τον Coles, όλα τα πειράματα ξεκινούν με την ανακατασκευή και συνεχίζουν με δοκιμές λειτουργικότητας και καταλληλότητας. Ωστόσο, πρέπει πάντα να έχουμε κατά νου ότι το πείραμα είναι κατά βάση ασαφές. Δεν μπορεί να αποδείξει ότι οι αρχαίοι άνθρωποι εκτελούσαν μια διαδικασία με συγκεκριμένο τρόπο και μόνο με αυτόν τον τρόπο, όπως επίσης δεν μπορεί να επιβεβαιώσει τίποτα πέρα από κάθε αμφιβολία (Coles 1973, 15). Υπό αυτές τις συνθήκες και λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες αναφορές στο προηγούμενο κεφάλαιο, καταφέραμε να αξιολογήσουμε το πείραμα, αξιολογώντας κάθε κανόνα αναλόγως.

Ο πρώτος κανόνας ορίζει ότι τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα πειράματα πρέπει να είναι εκείνα που θεωρείται ότι ήταν διαθέσιμα στην τοπική κοινωνία της αρχαιότητας που αντιμετώπιζε το πρόβλημα (Coles 1973, 15). Σε αυτή την περίπτωση, και σε σχέση με τη διαδικασία ανακατασκευής, αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε τις εξής πρώτες ύλες: φύλλα ορείχαλκου C26800, δερμάτινα κορδόνια και λινό για την εσωτερική επένδυση. Η χρήση κράματος χαλκού ακολούθησε στο πλαίσιο του δυνατού το σχετικό πρότυπο των κραμάτων που παρουσιάστηκαν στο έργο των Ταρατόρη, Καρύδα και Μοσχονά-Κατσαρού (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 860), ενώ το δέρμα και το λινό ήταν πρώτες ύλες που αφθονούσαν στην εξεταζόμενη περίοδο. Η δεύτερη αρχή ορίζει ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αναπαραγωγή αρχαίων υλικών δεν πρέπει να υπερβαίνουν εκείνες που θεωρείται ότι βρισκόνταν εντός των δυνατοτήτων της σύγχρονης κοινωνίας (Coles 1973, 16). Υπολογίζοντας τις αναφορές των Ταρατόρη, Καρύδα και Μοσχονά-Κατσαρού (Ταρατόρη, Καρύδας και Μοσχονά-Κατσαρού, 2012, 862-865) για τη σφυρηλάτηση και τη θέρμανση μετάλλων, επιλέξαμε να ακολουθήσουμε την πλησιέστερη διαθέσιμη μέθοδο, χρησιμοποιώντας εργαλεία μεταλλοτεχνίας (σφυριά, αμόνια, λίμες) και τεχνικές (θερμή/ψυχρή σφυρηλάτηση) με

πυράκτωση απο φιάλη υγραερίου. Επιλέχθηκε μια σχετικά χαμηλή θερμοκρασία έλασης περι των 600°C ούτως ώστε να μην λιώσει ο ορείχαλκος. Με αυτόν τον τρόπο προσεγγίσαμε όσο το δυνατόν περισσότερο τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του αρχικού αντικειμένου.



Εικόνα 5 & 6 : Διαδικασία ανακατασκευής της πανοπλίας των Δενδρών απο τον Δημήτριο Κατσίκη (2018).

Η τρίτη αρχή ορίζει ότι η σύγχρονη τεχνολογία δεν πρέπει να παρεμβαίνει στα αποτελέσματα του πειράματος, αλλά δεν πρέπει να παραβλέπεται όταν συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των υλικών και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για την τροποποίησή τους (Coles 1973, 16). Υπό αυτήν την έννοια, διασφαλίσαμε ότι η σύγχρονη τεχνολογία επηρέασε όσο το δυνατόν λιγότερο τη διαδικασία ανακατασκευής και ερμηνείας, θέτοντας συγκεκριμένους περιορισμούς στο περιβάλλον του πειράματος. Η τέταρτη αρχή ορίζει ότι το εύρος του πειράματος πρέπει να καθορίζεται πριν από την έναρξη των εργασιών (Coles 1973, 16). Το πείραμα σχεδιάστηκε λεπτομερώς εκ των προτέρων, προκαθορίζοντας τα υλικά, τις μεθόδους, αλλά και το χρονικό πλαίσιο για την εκτέλεση του έργου. Η πέμπτη αρχή ορίζει ότι το πείραμα θα πρέπει να επαναλαμβάνεται, εάν είναι δυνατόν, με κάθε επανάληψη να βασίζεται στα αποτελέσματα της προηγούμενης δοκιμής (Coles 1973, 17). Στην περίπτωσή μας, η ερμηνεία του πειράματος ακολούθησε μια σειρά επαναλήψεων με παρατηρήσεις και αξιολογήσεις. Αυτές έγιναν από τους συγγραφείς κατά τις κύριες ημέρες του πειράματος, ενώ αντίστοιχη πειραματική διαδικασία είχε διεξαχθεί στο παρελθόν απο τον Σπύρο Μπάκα (Bakas 2018). Η έκτη αρχή τονίζει ότι η πειραματική εργασία θα πρέπει να πραγματοποιείται με έναν επιθυμητό στόχο κατά νου, αλλά πρέπει να υπάρχει ειλικρινής αβεβαιότητα για το αν η μέθοδος που επιλέχθηκε θα επιτύχει, και ο αυτοσχεδιασμός πρέπει να θεωρείται συνεχώς (Coles 1973, 17). Στην περίπτωσή μας, η περιγραφή του επιθυμητού αποτελέσματος καθορίστηκε στην εισαγωγή της εργασίας, ακολουθούμενη από τις αντίστοιχες σειρές πειραματικών και ερμηνευτικών διαδικασιών που περιγράφονται στην συνέχεια. Η έβδομη αρχή ορίζει ότι τα αποτελέσματα του πειράματος θα βασίζονται σε μια σειρά παρατηρήσεων

που θα οδηγήσουν τον αρχαιολόγο σε ένα συγκεκριμένο συμπέρασμα (Coles 1973, 17). Αυτές οι παρατηρήσεις περιελάμβαναν όλες τις πιθανές παραλλαγές και ανέδειξαν έναν μεγάλο αριθμό ερμηνευτικών επιχειρημάτων, τα οποία παρουσιάζονται στην συνέχεια. Η όγδοη αρχή ορίζει ότι το πείραμα θα πρέπει να αξιολογηθεί με όρους αξιοπιστίας, να απαντά στα σωστά ερωτήματα σχετικά με τα υλικά, να ακολουθεί την κατάλληλη διαδικασία και να εφαρμόζεται με ειλικρίνεια, και τα αποτελέσματα να παρατηρούνται και να αξιολογούνται δίκαια (Coles 1973, 18). Οι συγγραφείς επιβεβαιώνουν ότι οι διαδικαστικές, ανακατασκευαστικές και εφαρμοστικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο αυτό πραγματοποιήθηκαν και παρουσιάστηκαν με αξιοπιστία και ειλικρίνεια.

Οι ερμηνευτικές παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις 16-17 Ιουλίου 2018 στην περιοχή των Σπάτων, κοντά στην Αθήνα, και ακολούθησαν το ίδιο πρωτόκολλο παρατηρήσεων μελέτης της πανοπλίας των Δενδρών που πραγματοποιήθηκε στο παρελθόν (Εικόνα 4) από τον Σπύρο Μπάκα (Bakas 2018, 35-39). Ο χώρος του πειράματος βρισκόταν στην ύπαιθρο, σε επίπεδη περιοχή με μέτρια βλάστηση, τυπική του μεσογειακού τοπίου. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι ο χώρος περιλάμβανε επίσης περιοχές με ανωφέρειες και βραχώδη εδάφη, που χρησιμοποιήθηκαν σκόπιμα για τις παρατηρήσεις μας. Οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν βοηθητικό προσωπικό για τη διαδικασία. Το πείραμα διεξήχθη το καλοκαίρι, με κλιματικές συνθήκες περι των 35°C, γεγονός που μας βοήθησε να κατανοήσουμε τη λειτουργία του θώρακα σε συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας του μετάλλου. Την πρώτη ημέρα, ο θώρακας δοκιμάστηκε όσον αφορά την κινητικότητα και τη σταθερότητα. Η εμπειρία μας κατά το περπάτημα, το τρέξιμο και τις πτώσεις, ενώ φορούσαμε τον θώρακα, τέθηκε σε δοκιμασία. Τη δεύτερη ημέρα, ο θώρακας εξετάστηκε ως προς την ικανότητά του να λειτουργεί σε συνδυασμό με όπλα. Τα όπλα που επιλέχθηκαν για αυτή την προσπάθεια ήταν το δόρυ, το σπαθί και ο πέλεκυς, τα κύρια όπλα μάχης σώμα με σώμα της εποχής εκείνης. Το μακρύ δόρυ, γνωστό ως "έγχος", θεωρείται το κύριο όπλο του πεζικού των Μυκηναϊκών στρατών (Grguric 2005, 8). Το μήκος του δόρατος (τύπος "H") το οποίο δοκιμάστηκε ήταν 9 πόδια, το οποίο ήταν σχετικά κοντά στο υποτιθέμενο μήκος των πρωτοτύπων, που εκτιμάται στα 12 πόδια (Grguric 2005, 10). Το επόμενο όπλο που τέθηκε υπό δοκιμή ήταν μια μπρούτζινη αναπαραγωγή ενός γενικευμένου τύπου μυκηναϊκού ξίφους τύπου C1, με μήκος 85εκ., το οποίο ήταν χρονικά σχετικό με τον θώρακα (Howard 2011, 145). Οι παρατηρήσεις εκείνης της ημέρας συνεχίστηκαν με τη χρήση αναπαραγωγών δύο τύπων πελέκεων της Ύστερης Εποχής του Χαλκού, με λεπίδες μήκους 30 εκ. και 18 εκ. αντίστοιχα. Τέλος, η πανοπλία εξετάστηκε παράλληλα με τη χρήση τόξου, χρησιμοποιώντας ένα σύνθετο (composite) τόξο με βέλη. Η πανοπλία φορέθηκε από έναν γυμνασμένο άνδρα 20 ετών με τα εξής χαρακτηριστικά σώματος, τα οποία ταίριαζαν στο καλύτερο δυνατό βαθμό στις διαστάσεις της πανοπλίας: περιφέρεια μέσης: 84 εκ, περιφέρεια στήθους κάτω από τη μασχάλη: 94εκ, περιφέρεια ώμων: 106εκ., περιφέρεια λαιμού: 37εκ., περιφέρεια βραχίονα: 25εκ, μήκος βραχίονα: 31εκ, μήκος χεριών από κέντρο ώμων με παρατεταμένη παλάμη: 78εκ., μήκος πήχεως μέχρι τον καρπό: 28εκ., περιφέρεια πήχεως: 25 εκ, μήκος επιγονατίδας: 41εκ., περιφέρεια γάμπας: 37εκ., υψος: 177.5εκ., πλάτος στήθους: 24εκ., πλάτος ώμων: 43,5εκ., πλάτος μέσης: 28,5εκ., βάρος: 68 κιλά.



Εικόνα 7. Πειραματική δοκιμή από τον Σπύρο Μπάκα (2014), της πρώτης ανακατασκευής της πανοπλίας των Δενδρών του Δημητρίου Κατσίκη (2012).

3 Κατασκευαστικές παρατηρήσεις

Ο ανακατασκευαστής, σε συνεργασία με τον συν-συγγραφέα, εργάστηκαν από κοινού για να ερμηνεύσουν την πανοπλία από την πλευρά της λειτουργικότητας και της πρακτικότητας. Μέσα από προσεκτική ανάλυση της ανατομίας και του σχήματος των 15 ανακατασκευασμένων τμημάτων της πανοπλίας, κατάφεραν να καταγράψουν λεπτομερώς πιθανές απαντήσεις σε συγκεκριμένα προϋπάρχοντα ερωτήματα. Σε ορισμένες εξειδικευμένες περιπτώσεις – όπως η έλλειψη μηχανισμών πλευρικής στερέωσης των ημιθωρακίων – αποφασίστηκε ότι ο ανακατασκευαστής θα μπορούσε να εφαρμόσει τη δική του προσέγγιση στη διαδικασία της ανακατασκευής.

Το μπροστινό ημιθωράκιο χαρακτηρίζεται από δύο κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά: το μικρότερο μήκος του και τη χαρακτηριστική σύνδεση της άνω ζώνης ανάρτησης (Εικόνα 1). Το μειωμένο ύψος του μπροστινού ημιθωρακίου (που φτάνει στο ύψος του ομφαλού) επιτρέπει την ελεύθερη κάμψη του κορμού προς τα εμπρός, διευκολύνοντας την κίνηση της μέσης. Η σύνδεση της άνω ζώνης με το ημιθωράκιο, μέσω τριών συμμετρικά τοποθετημένων κάθετων δερμάτινων ιμάντων, διευκολύνει την εύκολη αποσύνδεση από το κύριο σώμα. Η άνω ζώνη λειτουργεί σαν εκκρεμές, επιτρέποντας στον πολεμιστή να κινείται χωρίς να παρεμποδίζεται· κάθε ώθηση από τα γόνατα ανασηκώνει τη ζώνη και επιτρέπει την ελαστική κίνησή της, καθώς οι τρεις ζώνες συνδέονται με δερμάτινους ιμάντες. Αυτό υποστηρίζει τη θεωρία ότι η Πανοπλία των Δενδρών χρησιμοποιούνταν από πεζό στρατιώτη, καθώς η συνολική δομή της υποστηρίζει την κίνηση του σώματος προς τα εμπρός.

Το πίσω ημιθωράκιο είναι μακρύτερο από το μπροστινό (Εικόνα 1) και δεν διαθέτει μηχανισμό αναδίπλωσης. Η άνω ζώνη συνδέεται με την πίσω πλάκα με έναν πιο απλό μηχανισμό, καθώς χρησιμοποιούνται δερμάτινα κορδόνια που περνούν από τρεις ζεύγη οπών,

χωρίς τις ίδιες δυνατότητες κίνησης που υπάρχουν στο μπροστινό μέρος. Οι ζώνες της πίσω κουρτίνας είναι στατικά συνδεδεμένες, χωρίς τη «ρευστή» κινητικότητα που παρατηρείται στο μπροστινό μέρος. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που χρήζει περαιτέρω ανάλυσης είναι το μεγαλύτερο μήκος του πίσω ημιθωρακίου, κατά περίπου δέκα εκατοστά. Αυτή η προέκταση δεν είναι μόνο διακοσμητική, αλλά εκπληρώνει δύο βασικές λειτουργίες. Το παραπέτασμα είναι σφυρηλατημένο ώστε να προεξέχει κατά περίπου ένα εκατοστό κατά μήκος του εγκάρσιου άξονα, σχηματίζοντας μια οριζόντια βάση που ενισχύει τη μηχανική σταθερότητα, κάτι απαραίτητο λόγω του μικρού πάχους του μετάλλου (1-1,2 χιλιοστά). Επιπλέον, η προέκταση αυτή σε συνδυασμό με το σφιχτό δέσιμο της πίσω κουρτίνας αποτρέπει την επαφή των ζωνών με το πίσω μέρος των ποδιών, κάτι που θα εμπόδιζε την κίνηση του πολεμιστή, ειδικά όταν σκύβει κατά τη διάρκεια της μάχης.

Όσον αφορά τον αρχικό τρόπο προσαρμογής της εμπρόσθιας κουρτίνας των ζωνών, φαίνεται ότι υπήρχαν αρκετές πιθανές μέθοδοι δεσίματος. Τα διαθέσιμα στοιχεία, όπως ο αριθμός των οπών, υποδεικνύουν ότι επιλέχθηκε μια πιο σύνθετη μέθοδος «συναρμογής» με δερμάτινα κορδόνια, σε αντίθεση με την πιο απλή πίσω κουρτίνα των ζωνών. Ο σκοπός αυτής της πολυπλοκότητας ήταν να επιτευχθεί η απαιτούμενη κινητικότητα των πτυσσόμενων ζωνών, που είχαν ως αποστολή να καλύπτουν την περιοχή από την κάτω κοιλιακή χώρα μέχρι το ύψος των γονάτων. Αξιοσημείωτο είναι ότι το συνολικό μήκος της εμπρόσθιας κουρτίνας μπορούσε να ρυθμιστεί μέσω των δερμάτινων κορδονιών, επιτρέποντας προσαρμογή ανάλογα με τις διαστάσεις του σώματος του πολεμιστή – κάτι που ήταν δυσκολότερο να επιτευχθεί με την απλούστερη πίσω κουρτίνα. Ένα άλλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό είναι η μεγαλύτερη διάμετρος της εμπρόσθιας κουρτίνας, η οποία αγκαλιάζει το πίσω μέρος του σώματος και γίνεται πιο εμφανής όταν ο πολεμιστής βρίσκεται σε θέση ανάπαυσης. Αυτή η λεπτομέρεια αναδεικνύει την τεχνολογική εξειδίκευση που ενσωματώνει η θωράκιση. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην προστασία του μετωπικού μέρους και στην ευελιξία της μεταλλικής «φούστας», η οποία έχει σχεδιαστεί ώστε να προστατεύει τα ανοιχτά σημεία που δημιουργούν τα πόδια κατά την κίνηση και τους ελιγμούς. Η Πανοπλία των Δενδρών παραμένει, μέχρι σήμερα, η αρχαιότερη και συνεπώς η πρώτη τεκμηριωμένη περίπτωση θωράκισης που εφαρμόζει την τεχνολογία των σταθερών δομικών κελυφών

Η μπροστινή και η πίσω πλάκα της θωράκισης συνδέονται με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν έναν σταθερό μεταλλικό εξωσκελετό γύρω από τον κορμό του πολεμιστή, ο οποίος παραμένει σταθερός ως προς το σχήμα και τις διαστάσεις του. Αυτή η ιδιαιτερότητα διαφέρει από τις οργανικές θωρακίσεις, οι οποίες, ενώ προστατεύουν το σώμα, διατηρούν μια «ευκαμψία» στην κίνηση. Ο μηχανισμός σύνδεσης των δύο πλακών θα μπορούσε να θεωρηθεί περιττά σύνθετος, καθώς υπάρχουν επιλογές για πιο απλές και αποδοτικές μεθόδους σταθεροποίησης. Στον αριστερό κατακόρυφο άξονα του πίσω ημιθωρακίου, κάτω από την αριστερή μασχάλη, υπάρχουν τρεις συμμετρικές μικρές οπές, διατεταγμένες κατά μήκος του άξονα αυτού. Σε κάθε μία από αυτές τις οπές τοποθετείται ένα μεταλλικό άγκιστρο, το οποίο είναι στερεωμένο σε αντίστοιχα σημεία του μπροστινού ημιθωρακίου, λειτουργώντας ως μνesteές. Η δεξιά πλευρά ασφαλίζεται μέσω ενός συστήματος που περιλαμβάνει μια ορθογώνια οπή στην πλευρική επιφάνεια του μπροστινού ημιθωρακίου και ένα άκαμπτο, “Π” σχήματος, μεταλλικό σύρμα που βρίσκεται στο μέσο του δεξιού κατακόρυφου άξονα του πίσω ημιθωρακίου. Το σύρμα περνάει μέσα από την ορθογώνια οπή της μπροστινής πλάκας, και για τη σταθερή σύνδεση του μηχανισμού χρησιμοποιείται μια ξύλινη σφήνα. Η τοποθέτηση της σφήνας μέσα στον προεξέχοντα βρόχο του σύρματος εξασφαλίζει την ακινητοποίηση των δύο ημιθωρακίων, εμπρός και πίσω, διασφαλίζοντας τη σταθερή σύνδεσή τους.

Δύο παρόμοιοι μηχανισμοί βρίσκονται τοποθετημένοι σε κάθε έναν από τους ώμους της θωράκισης. Εδώ, τα σύρματα σε σχήμα “Π” συνδέονται και τα δύο με το μπροστινό ημιθωράκιο. Παρά τις αρχικές επιφυλάξεις του συγγραφέα και του ανακατασκευαστή σχετικά με την

αξιοπιστία του μηχανισμού κλειδώματος, κυρίως λόγω της παρουσίας του αριστερού μεντεσέ «άρθρωσης», οι πειραματικές δοκιμές της πανοπλίας επιβεβαίωσαν την καλή λειτουργία του συστήματος. Στα επώμια, αποδεικνύεται ξανά η ανάγκη για την παροχή της μέγιστης προστασίας. Όλα σε αυτά τα κομμάτια είναι εντυπωσιακά: το μέγεθος, το σχήμα, η συμμετρία, καθώς και οι σχεδιαστικές επιλογές που εφαρμόστηκαν στα επιμέρους τμήματα. Το μέγεθος των επωμίων είναι το πρώτο στοιχείο που τραβά την προσοχή του παρατηρητή, και όχι άδικα. Κατασκευάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να περικλείουν ολόκληρη την εξωτερική μεταλλική θωράκιση του κορμού και των ώμων, χωρίς να αφήνουν κενά ανάμεσα στα ανώτερα τμήματα των άκρων και το κύριο σώμα της θωράκισης.

Κάθε επώμιο αποτελείται από δύο πρόσθετα κομμάτια: ένα οριζόντιο, επιμήκες τμήμα στην περιοχή του βραχίονα (περιβραχιόνια) και ένα επιπλέον κομμάτι στο κάθετο τμήμα του στήθους (τριγωνικά ελάσματα). Το πρώτο κομμάτι είναι συνδεδεμένο με το επώμιο μέσω τριών δερμάτινων μεντεσέδων, που επιτρέπουν την εύκολη και άμεση ανύψωσή του στον εγκάρσιο άξονα (πάνω και κάτω), κάθε φορά που το απαιτεί η κίνηση των άνω άκρων (Εικόνα 5). Το δεύτερο κομμάτι, με σχήμα ημισελήνου, είναι συνδεδεμένο με το επώμιο μέσω τριών δακτυλίων, επιτρέποντας μόνο οριζόντια κίνηση (αριστερά-δεξιά) (Εικόνα 6).



Εικόνα 8 & 9: Τεχνικές λεπτομέρειες της ανακατασκευής (2018)

Οι οπλοουργοί της εποχής είχαν κατανοήσει ότι ένα ενιαίο, μεγάλο επώμιο, κατασκευασμένο από ένα μόνο φύλλο μετάλλου, ικανό να καλύψει ολόκληρη αυτή τη μεγάλη περιοχή, δεν θα ήταν πρακτικό ή λειτουργικό. Ως εκ τούτου, κατέφυγαν στον διαχωρισμό του μεγάλου αυτού κομματιού, δημιουργώντας το γνωστό σε εμάς τελικό προστατευτικό ώμου. Πάνω σε αυτό προσάρμοσαν δύο ειδικά διαμορφωμένα, κινητά μεταλλικά τμήματα, που ενίσχυσαν τη λειτουργικότητα της θωράκισης. Είναι αξιοσημείωτο ότι δεν υπάρχουν κρεμαστά μεταλλικά κομμάτια στο πίσω μέρος των προστατευτικών ώμων, ενώ μια μικρή μεταλλική θηλιά στην κορυφή του δεξιού προφυλακτήρα ώμου παραμένει αινιγματική. Η υπόθεση ότι αυτή η θηλιά

μπορεί να είχε σκοπό τη στερέωση δερμάτινων ιμάντων, όπως για τη θήκη του σπαθιού, φαίνεται να είναι αμφισβητή, καθώς θα δημιουργούσε πρακτικές δυσκολίες.

Τα επώμια αγκαλιάζουν σχεδόν τέλεια τον κορμό (Εικόνα 5) σχηματίζοντας ένα διπλό μεταλλικό τοίχωμα με πολύ υψηλή αδράνεια απέναντι σε εισερχόμενα βλήματα, με συνολικό πάχος 2 - 2,5 mm. Η παρουσία των εγκάρσιων μεταλλικών φύλλων στην περιοχή του στήθους υποδηλώνει τη φιλότιμη προσπάθεια του τεχνίτη να ενισχύσει όσο το δυνατόν περισσότερο αυτό το ευάλωτο τμήμα της πανοπλίας. Ο τεχνίτης έφτασε στα όρια των κατασκευαστικών του δυνατοτήτων και της ευφυΐας του για να προσφέρει την καλύτερη δυνατή προστασία στο στήθος, δημιουργώντας μια θωράκιση ικανή να απορροφά όσο το δυνατόν περισσότερο τα μετωπικά χτυπήματα.

Το περιλαίμιο αποτελείται από ένα ενιαίο φύλλο μετάλλου, το οποίο έχει συνδεθεί στα δύο άκρα με πριτσίνια. Η κάτω πλευρά του έχει κοπεί ανατομικά για να εφάπτεται με ακρίβεια στο μεταλλικό κέλυφος του κορμού, χωρίς κενά ή ασυνέχειες. Ως πειραματικός τρόπος στερέωσης του περιλαίμιου στο μεταλλικό σώμα της πανοπλίας, επιλέχθηκε η χρήση ενός μπρούτζινου σύρματος, το οποίο συνδέεται στην περιοχή των ώμων του στήθους. Σύμφωνα με την ανάλυσή μας, αυτή ήταν η τελευταία προσθήκη στη διαδικασία εξοπλισμού του πολεμιστή. Το περιλαίμιο διαθέτει επίσης υφασμάτινη επένδυση στο εσωτερικό του για προστασία από εγκαύματα και γρατζουνιές.

Η αρχιτεκτονική ανάλυση της πανοπλίας αποκαλύπτει ενδιαφέροντα στοιχεία. Πρώτον, η συμμετρία της πανοπλίας είναι προφανής. Εκτός από το ελαφρώς μεγαλύτερο μήκος του πίσω θώρακα για πρακτικούς λόγους, η υπόλοιπη δομή επιδεικνύει ακριβή συμμετρία. Οι παράλληλες και διαμορφωμένες ζώνες της μπροστινής και πίσω κουρτίνας, τα δύο ημιθωράκια που σχηματίζουν ένα κυλινδρικό κέλυφος, και η συνένωση των επωμίων δημιουργούν την αίσθηση μιας αρχιτεκτονικής αρμονίας: μια σχεδιαστική λύση που ακολουθεί συγκεκριμένους γεωμετρικούς κανόνες. Η κατασκευή των 15 μεμονωμένων κύριων κομματιών της πανοπλίας (δεν περιλαμβάνεται το περιβραχιόνιο και η περικνημίδα) δεν διαφέρει από την κατασκευή ενός μνημειώδους κτηρίου. Και οι δύο περιπτώσεις (η πανοπλία και το κτίριο) απαιτούν την εφαρμογή μιας οργανωτικής αρχής που, μετά από μελέτη και έρευνα, έχει προσδιορίσει τα απαραίτητα δομικά στοιχεία και τον τρόπο συνδυασμού τους για την ολοκλήρωση του έργου.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι Μυκηναίοι οπλοουργοί είχαν μεγαλύτερη σχεδιαστική ελευθερία στην κατασκευή πολύπλοκων μεταλλικών θωρακίσεων σε σχέση με τους μεταγενέστερους τεχνίτες της Αρχαϊκής περιόδου. Τα 15 μεταλλικά κομμάτια της Πανοπλίας των Δενδρών θα ήταν μια ασύλληπτη κατασκευή για έναν τεχνίτη του 750 ή 450 π.Χ. Η διαφορά δεν έγκειται στην ικανότητα παραγωγής μεταλλικών πλακών, αλλά στις αισθητικές απαιτήσεις και περιορισμούς που επιβάλλει το πολιτισμικό μοντέλο της εποχής. Η καλλιτεχνική προσκόλληση των Ελλήνων στην ανατομία του ανδρικού σώματος, που ξεκινά από την αρχαϊκή εποχή, άφησε ελάχιστα περιθώρια ελευθερίας στη δημιουργία πανοπλιών όπως της Πανοπλίας των Δενδρών. Οι πανοπλίες του 8ου αιώνα π.Χ., που μιμούνται την ανατομία του ανδρικού κορμού, συνήθως αποτελούνταν από δύο βασικά μέρη: το μπροστινό και το πίσω ημιθωράκιο. Ως μέρος της αναδυόμενης νεωτερικότητας, το στήθος έπρεπε να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να υπερεκτιμά την ανδρική ανατομία, αντί να την κρύβει. Επομένως, δεν αποτελεί έκπληξη η απουσία μεγάλων μεταλλικών θωρακίσεων στην Αρχαϊκή και Κλασική Ελλάδα.

4 Ερμηνεία και συμπεράσματα

Το πρώτο συμπέρασμα που προκύπτει από την ανάλυση της Πανοπλίας των Δενδρών είναι η σαφής πρόθεσή της να λειτουργήσει ως ένα αμυντικό όπλο που προσφέρει υψηλή κάλυψη και προστασία στο σώμα του πολεμιστή. Ο σχεδιασμός της επιδιώκει να μεγιστοποιήσει την επιφάνεια προστασίας, κάτι που αναπόφευκτα μειώνει την ευκινησία του χρήστη. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η εξαιρετικά υψηλή κάλυψη προστατεύει σε μεγάλο βαθμό τον πολεμιστή, αλλά ταυτόχρονα περιορίζει τις δυνατότητές του για ευέλικτες κινήσεις, απαραίτητες σε καταδρομικές ή τακτικές επιθέσεις που απαιτούν ταχύτητα και ευελιξία. Η βαρύτητα και η μάζα της πανοπλίας την καθιστούν απρόσφορη για περιπτώσεις όπου η ευκινησία είναι το βασικό ζητούμενο, ιδιαίτερα σε τακτικές που απαιτούν γρήγορη μετακίνηση ή ελιγμούς σε περιοχές με άνισο έδαφος. Ο σχεδιασμός της πανοπλίας υποδεικνύει ότι ήταν προορισμένη για πολεμιστές που δρούσαν κυρίως σε επίπεδο πεδίο μάχης, πιθανώς σε συγκρούσεις όπου συμμετείχαν μονάδες πεζικού σε ανοιχτούς χώρους.

Η χρήση της πανοπλίας σε εδάφη με ανωφέρειες και κατωφέρειες θα ήταν δύσκολη, λόγω της περιορισμένης ορατότητας που προκαλεί το περιλαίμιο. Το στοιχείο αυτό, που κατασκευάστηκε για να παρέχει πρόσθετη προστασία στον λαιμό, δυσκολεύει την ορατότητα προς τα κάτω, αυξάνοντας τις πιθανότητες ο πολεμιστής να χάσει την ισορροπία του σε ανώμαλο έδαφος. Επομένως, το περιλαίμιο αυτό προοριζόταν για μάχες σε επίπεδες αρένες, όπου η κίνηση μπορούσε να γίνει απρόσκοπτα, χωρίς να υπάρχει ανάγκη για συνεχή προσοχή στο έδαφος. Ένα επιπλέον ζήτημα που προκύπτει από τη χρήση αυτής της πανοπλίας είναι η περιορισμένη οπτική επαφή με τον αντίπαλο. Η κατασκευή της εμποδίζει την πλήρη ορατότητα του πεδίου μάχης από κοντινή απόσταση, επιτρέποντας στον πολεμιστή να παρακολουθεί μόνο το πάνω μισό του σώματος του αντιπάλου. Αυτή η περιορισμένη ορατότητα θα μπορούσε να δημιουργήσει σοβαρά μειονεκτήματα σε μάχες σώμα με σώμα, όπου η ανίχνευση και ο έλεγχος του αντιπάλου είναι παράγοντες κείριοι για την επιτυχία.

Ακόμα και με την αφαίρεση των κουρτινών της πανοπλίας, η χρήση της από έναν ιππέα θα ήταν εξαιρετικά δύσκολη. Το προεξέχον μήκος της πίσω πλάκας θα προκαλούσε προβλήματα κατά την προσπάθεια αναρρίχησης πάνω στο άλογο, ενώ θα περιόριζε την ευκολία κινήσεων του πολεμιστή. Η παρουσία μιας μόνο περικνημίδας που προστατεύει την κνήμη υποδηλώνει την τάση για μεγιστοποίηση της προστασίας του πεζού πολεμιστή. Η περικνημίδα καλύπτει το κενό που δημιουργείται κάτω από το γόνατο, εξασφαλίζοντας ότι η μετωπική πλευρά του ποδιού είναι επαρκώς θωρακισμένη. Η εύρεση μόνο μίας περικνημίδας πιθανότατα σχετίζεται με την προστασία του αριστερού ποδιού, το οποίο ήταν πιο εκτεθειμένο στη μάχη, καθώς οι πολεμιστές συνήθως προέβαλαν το αριστερό πόδι τους κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης (Fortenberry 1991, 626).

Όσον αφορά την κινητικότητα και την ορατότητα, ο πολεμιστής της πανοπλίας των Δενδρών είχε περιορισμένη αποτελεσματικότητα χωρίς την υποστήριξη ελαφρότερων στρατιωτών που τον πλαισίωναν. Οι μονάδες αυτές, όπως φαίνεται στο προγενέστερο ασημένιο "Ρυτό της Πολιορκίας" (Hooker 1967, 269-270), θα μπορούσαν να αποτελούνται από 2-4 άνδρες, προστατεύοντας τα πλάγια και την πλάτη του βαριά θωρακισμένου πολεμιστή, καθώς και καθοδηγώντας τον στο πεδίο μάχης. Ο ρόλος του πολεμιστή των Δενδρών δεν ήταν αυτόνομος, αλλά απαιτούσε την ενσωμάτωσή του σε μια ευρύτερη ομάδα μάχης. Η λειτουργία του ήταν πιο εξειδικευμένη, με πρωταρχικό σκοπό να παρέχει αμυντική ασπίδα στην πρώτη γραμμή, λειτουργώντας σαν "μεταλλικός πύργος" γύρω από τον οποίο οι υπόλοιποι στρατιώτες μπορούσαν να κινούνται με μεγαλύτερη ευελιξία.

Η ίδια η φύση της πανοπλίας, με το βαρύ και ογκώδες μέγεθός της, αποκλείει τη συμμετοχή του πολεμιστή σε πολυδιάστατες και σύνθετες στρατιωτικές επιχειρήσεις. Η κύρια αποστολή του ήταν να κρατά την άμυνα, παρέχοντας προστασία στους ελαφρύτερους συντρόφους του. Η

χρήση ενός μακριού δόρατος, μήκους περίπου 3.5 μέτρων, του επέτρεπε να δημιουργήσει έναν «θανάσιμο» ορίζοντα επίθεσης 180 μοιρών, αποτρέποντας οποιονδήποτε από το να πλησιάσει. Το δόρυ αυτό διαμόρφωνε μια ακτίνα περίπου τριών μέτρων γύρω από τον πολεμιστή, δημιουργώντας μια ασφαλή περίμετρο. Αν φανταστούμε μια μετωπική γραμμή πολεμιστών με πανοπλίες Δενδρών, τοποθετημένη σε απόσταση έξι μέτρων, αυτόματα σχηματίζεται ένα τρομακτικό και σχεδόν απροσπέλαστο αμυντικό τείχος. Εάν η απόσταση μεταξύ τους αυξανόταν στα 10 μέτρα, δημιουργούνταν κενά που θα μπορούσαν να καλυφθούν από τα υποστηρικτικά ελαφρά στρατεύματα. Έτσι, ένα μέτωπο 100 μέτρων θα μπορούσε να καλυφθεί από μόλις 10 πολεμιστές Δενδρών, διαμορφώνοντας ένα αποτελεσματικό αμυντικό σύστημα. Το βασικό πλεονέκτημα της πανοπλίας έγκειται στο γεγονός ότι μόλις ο πολεμιστής πιάσει το δόρυ στα χέρια του, δεν χρειάζεται να ανησυχεί για τις επιθέσεις, καθώς η ισχυρή θωράκιση και η υποστήριξη των ελαφρών στρατευμάτων εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη δράση του.

Η ύπαρξη ασπίδας οποιουδήποτε μεγέθους κρίνεται εντελώς περιττή για τον πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών. Η ίδια η σχεδίαση της πανοπλίας έχει ως σκοπό την αποφυγή της ανάγκης για πρόσθετη προστασία, όπως αυτή που θα παρείχε μια ασπίδα. Η χρήση της θα επιβάρυνε σημαντικά τον εξοπλισμό, αυξάνοντας το συνολικό βάρος που θα έπρεπε να φέρει ο πολεμιστής, κάτι που στις συνθήκες μάχης θα ήταν απαγορευτικό. Επιπλέον, οι τεχνικές δυσκολίες στη χρήση της ασπίδας προκύπτουν από το μέγεθος του αριστερού επωμίου, που περιορίζει τον αποτελεσματικό χειρισμό. Η αφαίρεση του επωμίου θα ήταν προϋπόθεση για τη χρήση ασπίδας, ωστόσο δεν υπάρχουν στοιχεία που να υποστηρίζουν ότι αυτή η πρακτική εφαρμοζόταν. Το γεγονός ότι βρέθηκε μόνο ένα μεταλλικό περικάρπιο στον τάφο 12, δεν αρκεί για να θεωρηθεί ότι ο πολεμιστής χρησιμοποιούσε ασπίδα αναρτημένη στον αριστερό του βραχίονα. Αντίθετα, η απουσία ασπίδας υποδηλώνει ότι η βαριά θωράκιση ήταν επαρκής για την προστασία του πολεμιστή, καθιστώντας οποιαδήποτε πρόσθετη αμυντική εξάρτηση μη αναγκαία. Η ίδια η δομή της πανοπλίας αποδεικνύει την πρόθεση των κατασκευαστών της να δημιουργήσουν έναν πλήρως θωρακισμένο πολεμιστή, ο οποίος, λόγω της ισχυρής προστασίας, θα μπορούσε να αφοσιωθεί στον χειρισμό του κύριου όπλου του χωρίς την ανάγκη ασπίδας.

Μια κρίσιμη ερώτηση που προκύπτει αναφορικά με τον πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών είναι ποια θα μπορούσε να είναι η πραγματική απειλή για αυτόν στο πεδίο της μάχης. Διάφορα πειράματα, κυρίως από τους Barry Molloy, Tomas Hulit και Henry Blyth, έχουν δείξει ότι η μπρούτζινη θωράκιση ήταν εξαιρετικά αποτελεσματική στην προστασία του πολεμιστή από τις περισσότερες κοινές απειλές (Howard 2011, 86). Σύμφωνα με τον Molloy, κανένα από τα ξίφη ή τα δόρατα που δοκιμάστηκαν δεν μπορούσε να διαπεράσει τη θωράκιση χρησιμοποιώντας την άκρη της λεπίδας. Αυτό οφειλόταν όχι μόνο στην ανθεκτικότητα του μπρούτζου, αλλά και στη σχεδίαση της θωράκισης, με τις λείες και καμπυλωτές επιφάνειές της να εξοστρακίζουν τις αιχμές των όπλων. Παρόλο που η μπρούτζινη πανοπλία προσέφερε προστασία από τα περισσότερα όπλα, υπάρχει η πιθανότητα ένα βαρύ δόρυ, που χειριζόταν με τα δύο χέρια και με τη χρήση σημαντικής μυϊκής δύναμης, να μπορούσε να διαπεράσει τέτοιες πανοπλίες. Τα δόρατα τύπου "F" και "H", με μήκος αιχμής μέχρι 70 εκατοστά, αποτελούν ισχυρά όπλα που ίσως σχεδιάστηκαν για αυτόν τον σκοπό (Molloy 2012, 279-280). Ειδικά το δόρυ τύπου "H" φαίνεται ότι αναπτύχθηκε σε συνδυασμό με την πανοπλία των Δενδρών, καθιστώντας το όπλο της επιλογής για την αντιμετώπιση τέτοιων βαριών θωρακίσεων (Harrell 2009, 137;147). Οι επιχειρησιακές μας δοκιμές με αντίγραφο τέτοιου τύπου δόρατος (τύπος "H") υποστήριξε την αποτελεσματικότητά του, ευθυγραμμισμένα με προηγούμενα παραπλήσια πειράματα της ερευνητικής ομάδας τα οποία υποστηρίζουν το ίδιο (Bakas 2018, 37). Ένας σοβαρός κίνδυνος για τον πολεμιστή της πανοπλίας αυτής θα προέκυπτε αν δύο εχθρικοί πολεμιστές, εξοπλισμένοι με μακριά και ισχυρά δόρατα,

κατάφεραν να τον περικυκλώσουν. Η περιορισμένη ορατότητα και η ογκώδης θωράκιση του θα τον καθιστούσαν αδύναμο να αμυνθεί αποτελεσματικά ταυτόχρονα σε δύο μέτωπα.



Εικόνα 10 & 11: Πειραματική ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών (2018). Δορατισμοί με την χρήση δόρατος δύο χεριών.

Αντίθετα, τα ξίφη της εποχής ήταν κατά κανόνα αναποτελεσματικά για βαθιά κοψίματα, καθώς η σχεδίασή τους ευνοούσε τις ακριβείς διατρήσεις, στοχεύοντας τα λίγα και μικρά ανοίγματα της πανοπλίας (Molloy 2012, 279). Η προσωπική εκτίμηση των συγγραφέων είναι ότι ένας εχθρός θα χρειαζόταν μεγάλο βαθμό τύχης και δεξιότητας για να επιφέρει ένα καταστροφικό πλήγμα χρησιμοποιώντας ένα ξίφος. Οι περιορισμένες πιθανότητες επιτυχούς διάτρησης με ξίφος ενισχύουν την άποψη ότι η πραγματική απειλή για τον πολεμιστή των Δενδρών προερχόταν κυρίως από βαρύτερα όπλα, όπως τα προαναφερθέντα δόρατα, παρά από μικρότερα και ελαφρύτερα ξίφη.

Για να είναι αποτελεσματικός ένας τοξότης εναντίον της πανοπλίας των Δενδρών, τα βέλη θα έπρεπε να στοχεύουν κυρίως στο πρόσωπο, καθώς τα τόξα που χρησιμοποιούνταν από τους κοινούς τοξότες στην Εποχή του Χαλκού στο Αιγαίο, τα οποία κατασκευάζονταν μόνο από ξύλο (*selfbows*), δεν είχαν την απαραίτητη δύναμη για να διαπεράσουν τη μπρούτζινη θωράκιση και τις αντίστοιχες αιχμές βελών. Μελέτες όπως του Molloy (2012, σ. 284) και άλλες προσαρμοσμένες αναφορές του 2017 δείχνουν την υψηλή ανθεκτικότητα της πανοπλίας σε συνηθισμένα ξύλινα τόξα. Ωστόσο, τα σύνθετα τόξα (*composite bows*) της εποχής, κατασκευασμένα από ξύλο, κέρατο και τένοντες, θα πρέπει να αποτελούσαν σημαντικό κίνδυνο για τον πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών. Αυτά τα τόξα παρείχαν αυξημένη εφελκυστική δύναμη, η οποία μπορούσε να αυξήσει την πιθανότητα διάτρησης της μπρούτζινης θωράκισης. Έχει υποστηριχθεί ότι οι Μυκηναίοι ευγενείς και πρόμαχοι χρησιμοποιούσαν σύνθετα τόξα για πολεμικούς σκοπούς, με εφελκυστική δύναμη άνω των 60 λίβρων (Bakas 2016, 10-13). Αυτά τα εξελιγμένης τεχνολογίας τόξα και με την προσαρμογή ειδικών αιχμών ενδεχομένως θα μπορούσαν να αποτελούν μια πολύ σοβαρή απειλή για την πανοπλία. Επιπλέον, η χρήση τόξου από τον ίδιο τον πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα. Ένα από τα βασικά μειονεκτήματα της πανοπλίας είναι η αδυναμία συνδυασμού της με τη χρήση φαρέτρας. Το περιλαίμιο, όπως έχει ήδη επισημανθεί,

περιορίζει την ορατότητα του πολεμιστή κάτω από το 1 μέτρο, γεγονός που καθιστά σχεδόν αδύνατη την πρόσβαση στα βέλη μέσα από τη φαρέτρα, ενώ παράλληλα δυσκολεύει την τοποθέτηση του βέλους στη χορδή χωρίς οπτική επαφή. Η ογκώδης φύση της πανοπλίας, επιπλέον, περιορίζει σημαντικά την κίνηση και των δύο άνω άκρων, καθιστώντας εξαιρετικά δύσκολη την εκτέλεση της σωστής κίνησης τόξευσης.

Ένα άλλο απλό αλλά αποτελεσματικό αντίμετρο κατά του πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών θα μπορούσε να είναι το λάσο: ένας βρόχος σχοινού σχεδιασμένος για να ρίχνεται γύρω από έναν στόχο και να σφίγγεται όταν τραβιέται. Άνδρες με δεξιότητες στη ρίψη σχοινοίων, κατάλληλα εκπαιδευμένοι, θα μπορούσαν να ακινητοποιήσουν και να εξουδετερώσουν έναν πολεμιστή της πανοπλίας με αναίμακτο τρόπο. Για το λόγο αυτό, η παρουσία βοηθητικών στρατευμάτων στα πλάγια του πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών κρίνεται απαραίτητη, προσφέροντάς του την προστασία που χρειαζόταν για να μπορεί να κινηθεί απροσπέλαστος στο πεδίο της μάχης.

Όσον αφορά τη χρήση πολεμικών αρμάτων σε συνδυασμό με την πανοπλία των Δενδρών, έχουν υπάρξει πολλές απόψεις. Τα αρχαιολογικά δεδομένα δείχνουν την πολεμική χρήση αρμάτων στον κόσμο της Εποχής του Χαλκού του Αιγαίου, τουλάχιστον από τα τέλη του 16ου αιώνα π.Χ. (Grguric 2005, 32). Ωστόσο, η προσωπική άποψη των συγγραφέων είναι ότι η χρήση μεγάλου αριθμού αρμάτων στις ένοπλες συγκρούσεις του 15ου αιώνα π.Χ. δεν θα μπορούσε να είναι εφικτή σε μια ορεινή περιοχή όπως η Πελοπόννησος, η οποία είχε βραχώδες έδαφος και περιορισμένη πρόσβαση σε φυσικούς πόρους. Οι δυνατότητες ανάπτυξης ιππικού και οχημάτων στην Πελοπόννησο ήταν σπάνιες. Αν και η εικόνα των χιλιάδων αρμάτων της Εγγύς Ανατολής, όπως αυτά των Χετταίων, των Αιγυπτίων και των Ασσυρίων, που διασχίζουν μεγάλες εκτάσεις επιπέδου εδάφους είναι εντυπωσιακή, δεν μπορεί να συγκριθεί με τις γεωγραφικές συνθήκες της νότιας ελληνικής ηπειρωτικής χώρας (Fields 2006, 22-23). Παρότι ο Greenhalgh υποστηρίζει ότι οι δυσκολίες χρήσης αρμάτων σε βραχώδες έδαφος είναι υπερβολικές (Greenhalgh 1980, 203), ο Crouwel υποστηρίζει ότι το ελληνικό έδαφος δεν ευνοεί τη χρήση τροχοφόρων μέσων και ότι τα στοιχεία για τη δημιουργία μυκηναϊκών δρόμων είναι περιορισμένα (Crouwel 1981). Επιπλέον, ο Littauer σημειώνει ότι το ελληνικό έδαφος δεν είναι κατάλληλο για ελιγμούς αρμάτων όπως εκείνα της Ανατολής, και ότι η Πελοπόννησος, με τον πυκνό πληθυσμό της κατά τη LH III περίοδο, ίσως να μην μπορούσε να υποστηρίξει τον επαρκή αριθμό αλόγων που χρειαζόνταν για τα πολεμικά άρματα (Littauer 1972, 153). Αν ο επιχειρησιακός σκοπός του πολεμικού άρματος ήταν η κατά μέτωπον επίθεση στην εχθρική γραμμή, τότε η πολυπλοκότητα του θέματος αυξάνεται σημαντικά. Η μόνη αξιόπιστη μέθοδος επαλήθευσης ενός τέτοιου σεναρίου είναι μέσω πειραματικών δοκιμών. Ωστόσο, οι υφιστάμενες μελέτες που αναφέρονται στη πειραματική χρήση άρματος (Flouris et al 2024, Petmezas 2019) στερούνται κρίσιμων λεπτομερειών για το πώς ακριβώς δοκιμάστηκε το άρμα, ιδιαίτερα σε σχέση με το ζήτημα των σημαντικών κραδασμών και αναταράξεων κατά τη χρήση του. Δεν αναφέρεται επίσης πώς διαχειρίστηκαν τις δυνάμεις που ασκούνται στον επιβάτη του άρματος κατά τη διάρκεια των ελιγμών και των στροφών που εκτελούσε το άρμα.

Το βάρος και η μάζα της θωράκισης, σε συνδυασμό με τις συνεχείς καταπονήσεις από την κίνηση του άρματος, χωρίς την παρουσία επαρκών μηχανισμών απόσβεσης κραδασμών, θα δυσχέραιναν σημαντικά την επιχειρησιακή ικανότητα του πολεμιστή. Ειδικότερα, οι έντονοι κραδασμοί και η ασταθής κίνηση του άρματος θα δυσκόλευαν την ισορροπία και τη στόχευση, αυξάνοντας την πιθανότητα ατυχημάτων και μειώνοντας την αποτελεσματικότητα στη μάχη. Η πτώση του πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών από άρμα εν κινήσει θα αποτελούσε σχεδόν βέβαια αιτία θανάτου, κυρίως λόγω των ισχυρών δυνάμεων πρόσκρουσης στο έδαφος. Αυτές οι δυνάμεις θα προκαλούσαν σοβαρή παραμόρφωση στη δομή της πανοπλίας, με συνέπεια εκτεταμένα κατάγματα, θλάσεις και σοβαρά τραύματα στον πολεμιστή. Η ίδια η θωράκιση, που προσέφερε προστασία στη μάχη, θα μπορούσε να λειτουργήσει ως παγίδα

κατά την πτώση, αυξάνοντας την πίεση στο σώμα του και καθιστώντας την επιβίωση σχεδόν αδύνατη χωρίς τα κατάλληλα μέσα προστασίας ή απορρόφησης κραδασμών.

Όσον αφορά την κινητικότητα και τη σταθερότητα του πολεμιστή, η συγγραφική ομάδα έχει παρατηρήσει μέσα από την παρούσα μελέτη, αλλά και μέσω της εργασίας του Σπύρου Μπάκα (Bakas 2018, 45), ότι αν και ο πολεμιστής μπορούσε να ανέβει στο άρμα, ήταν εξαιρετικά δύσκολο να διατηρήσει σταθερή ισορροπία και να πολεμήσει αποτελεσματικά κατά την έφοδο του άρματος, λόγω των αναπόφευκτων κραδασμών που προκαλούνται από το βραχώδες και ανώμαλο έδαφος. Για να βελτιωθεί η ισορροπία του πολεμιστή, θα μπορούσε να εξεταστεί η αφαίρεση των μεταλλικών «κουρτινών» της πανοπλίας, αν και αυτό θα ανέβαζε το κέντρο βάρους και ίσως να επηρέαζε τη σταθερότητα. Είναι πιο πιθανό, σε τέτοιες συνθήκες, το άρμα να λειτουργούσε ως «ταξί μάχης», μεταφέροντας τον πολεμιστή στην πρώτη γραμμή, όπου αυτός θα πολεμούσε με τα πόδια, και στη συνέχεια να τον απομάκρυνε όταν χρειαζόταν. Η χρήση του άρματος για τη μεταφορά του πολεμιστή στη μετωπική ζώνη μάχης κρίνεται απαραίτητη, καθώς, σε περίπτωση που αυτός επιχειρούσε να φτάσει πεζός, η βαριά θωράκιση που έφερε θα του προκαλούσε εξάντληση προτού προλάβει να φτάσει και να πάρει τη θέση μάχης που επιθυμούσε.

Μερικές επιπρόσθετες παρατηρήσεις έχουν να κάνουν με την ικανότητα του πολεμιστή να τρέξει. Σε αυτή τη περίπτωση παρατηρήθηκε ότι ακόμα και όταν ανεβάσαμε την μπροστινή κουρτίνα ζωνών και τη προσαρμόσαμε σε παρόμοιο ύψος με αυτό που βρέθηκε στον τάφο (Åström 1977, Pl. XVI-XVIII) δεν παρείχε σημαντική διαφορά στο τελικό αποτέλεσμα. Αυτή η επιλογή μας επέτρεψε μεν να διατηρήσουμε έναν σταθερό ρυθμό τρεξίματος για λίγο, αλλά, όπως και στην περίπτωση κατά την οποία το τρέξιμο έγινε με πλήρως ανεπτυγμένες και ισομήκεις κουρτίνες ζωνών, η πίσω ζώνη κουρτίνας χτυπούσε σημαντικά τις γάμπες μετά από μερικές δεκάδες μέτρα, προκαλώντας πόνο και αποτρέποντας τη συνέχιση της προσπάθειας. Όταν το άτομο βρισκόταν σε πρηγή θέση, δεν μπορούσε να εκτελέσει σχεδόν καμία κίνηση για να σηκωθεί, ούτε να κυλιστεί ή να στραφεί στο πλάι. Αυτό οφειλόταν κυρίως στην ακινητοποίηση των χεριών λόγω της πίεσης που ασκούσαν τα επώμια. Το δεύτερο εμπόδιο ήταν η αδυναμία να επιχειρηθεί οποιαδήποτε προσπάθεια γονυκλισίας, λόγω έλλειψης χώρου μέσα στη «θωρακισμένη δομή» που σχηματιζόταν από τις ζώνες κουρτίνας. Όταν το άτομο έπεφτε ανάσκελα, δεν μπορούσε και πάλι να σηκωθεί, αλλά τουλάχιστον είχε τη δυνατότητα να εκτελέσει κινήσεις στο πλάι - αν και με σημαντική προσπάθεια. Ήταν πλέον ξεκάθαρο ότι, και στις δύο περιπτώσεις, το άτομο αδυνατούσε να αμυνθεί σε οποιαδήποτε επερχόμενη επίθεση και στην ουσία ήταν εξουδετερωμένο. Από τη δική μας οπτική, ήταν αρκετά εντυπωσιακό το γεγονός ότι μια τόσο περίπλοκη και μεγαλειώδης δομή πανοπλίας μπορούσε στην πραγματικότητα να εξουδετερωθεί με μια τόσο απλή κίνηση.



Εικόνα 12: Πειραματική ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών (2018). Χρήση δόρατος δύο χεριών

Η λαβή του δόρατος γινόταν αναπόφευκτα με τα δύο χέρια (Εικόνα 10, 11, 12), καθώς ήταν αδύνατο να διατηρηθεί η ισορροπία του με άλλο τρόπο. Το άτομο μπορούσε να εκτελέσει συνεχείς επιθέσεις από πάνω (*overarm*) αν και αυτό γινόταν προβληματικό μετά από αρκετές προσπάθειες, καθώς το περιλαίμιο παρεμπόδιζε ελαφρώς τα επώμια. Οι επιθέσεις από κάτω (*underarm*) ήταν ευκολότερες και μας βοήθησαν να συνειδητοποιήσουμε ότι ίσως αυτή ήταν η πιο πιθανή προσαρμογή μιας τεχνικής όπλου στην πανοπλία μας. Το άτομο, κρατώντας το δόρυ σε προβαλλόμενη στάση, ήταν σε θέση να διατηρήσει απόσταση από τις εισερχόμενες απειλές και να ελέγξει έναν ασφαλή χώρο, ενώ ταυτόχρονα μπορούσε να πραγματοποιήσει επιθετικές χτυπήματα σε χαμηλότερες και υψηλότερες περιοχές του σώματος.

Αναφορικά με τη χρήση σπαθιών τύπου C1, η Tarlea έχει αναδείξει λεπτομερώς την πιθανή μονομαχία με τέτοιου είδους σπαθιά διάτρησης. Ο Μυκηναίος πολεμιστής αναμενόταν να βρίσκεται αντιμέτωπος κατα μέτωπο με τον εχθρό του, ενώ η προσπάθειά του να καταφέρει ένα θανάσιμο χτύπημα έπρεπε να συνδυάζεται με την ικανότητά του να προστατευτεί από τις αντεπιθέσεις του αντιπάλου. Ένας τέτοιος τρόπος μάχης απαιτούσε εξειδικευμένη εκπαίδευση, και το συγκεκριμένο σπαθί διάτρησης τύπου “*rapier*” δημιουργήθηκε ειδικά για να υπακούει στους κανόνες της μονομαχίας (Tarlea 2005, 132-137). Ένα αντίστοιχο λεπτομερές και επιμελημένο χτύπημα παρατηρούμε και στον “Γρύπα Πολεμιστή” ο οποίος χρησιμοποιεί παρόμοιας μορφολογίας σπαθί και επιχειρεί μια πολύ στοχευμένη επίθεση (Stocker S.R, Davis J.L. 2017, 584). Με βάση αυτά τα δεδομένα, η ερμηνεία μας επικεντρώθηκε στις προσπάθειες επιθετικών ωθήσεων και γρήγορων κινήσεων προς τα πίσω. Αυτές οι προσπάθειες αποδείχθηκαν προβληματικές, καθώς η πανοπλία μας εμπόδιζε να εκτελέσουμε γρήγορες κινήσεις. Μετά από αρκετές ωθήσεις, το άτομο δεν μπορούσε να διατηρήσει σταθερό ρυθμό προς τα εμπρός και προς τα πίσω, αφήνοντας έτσι ανοιχτό χώρο για μια πιθανή εισερχόμενη ώθηση.



Εικόνα 13: Πειραματική ανακατασκευή της πανοπλίας των Δενδρών (2018). Περιθώρια βασικών κινήσεων με την χρήση σπαθιού.

Συγκεντρώνοντας τα κύρια επιχειρήματα, μπορούμε να προχωρήσουμε στα ακόλουθα συνοπτικά συμπεράσματα. Η επιχειρησιακή περιοχή του πολεμιστή της πανοπλίας των Δενδρών βρισκόταν στην πρώτη γραμμή της μάχης. Αυτή η πανοπλία ήταν σχεδιασμένη για χρήση από το πεζικό, το οποίο βασιζόταν κυρίως στο μακρύ δόρυ ως κύριο όπλο. Ωστόσο, η επιχειρησιακή αποτελεσματικότητά του δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς τη συνεργασία ελαφρών στρατευμάτων. Ο τύπος αυτής της πανοπλίας φαίνεται να είναι μια ενδημική κατασκευή της νότιας Ελλάδας και δεν συναντάται αλλού στην Ανατολική Μεσόγειο. Η βαριά θωράκιση καθιστούσε την ασπίδα περιττή, ενώ πειραματικές δοκιμές έχουν δείξει ότι η πανοπλία των Δενδρών παρέχει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όσον αφορά την κινητικότητα και τη σταθερότητα, με δοκιμές σε διαφορετικά εδάφη και υψόμετρα. Το περιλαίμιο της πανοπλίας περιορίζει την ορατότητα σε κοντινές αποστάσεις, καθιστώντας απαραίτητο τον ανοιχτό χώρο για να λειτουργήσει αποτελεσματικά. Δεν είναι αποτελεσματική σε συνθήκες κλειστής μάχης. Η ικανότητα του πολεμιστή να στέκεται σταθερά σε πολεμικό άρμα κατά την έφοδο παραμένει αμφισβητούμενη. Η πανοπλία αυτή κατασκευάστηκε στην αυγή σημαντικών αλλαγών στον στρατιωτικό εξοπλισμό, κατά το τέλος της Ύστερης Ελλαδικής II περιόδου (LH II), δείχνοντας την αρχή μιας ρήξης με την προηγούμενη παράδοση που βασιζόταν στις μεγάλες ασπίδες σώματος. Στις αρχές του 14ου αιώνα π.Χ., οι πολιτικές και κοινωνικές ελίτ είχαν ήδη καθιερωθεί, και η ζήτηση για ισχυρούς τοπικούς στρατούς είχε μειωθεί, καθώς τα γεωγραφικά και πολιτικά όρια είχαν καθοριστεί. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου ακμής, η χρήση βαρύ εξοπλισμού δεν ήταν τόσο αναγκαία, και η μετάβαση σε ελαφρύτερες εκδόσεις της πανοπλίας, όπως αυτές που βρέθηκαν στο οπλοστάσιο της Θήβας, υποδηλώνει αλλαγές στην πολεμική τακτική, δίνοντας έμφαση στην κινητικότητα και στην ευκολία των χτυπημάτων.

Ευχαριστίες: Στον Νικόλαο Παπαχρήστο, εικονιζόμενο στις φωτογραφίες φορώντας την Πανοπλία των Δενδρών, και στον Αντώνη Αλιάδη στην υποστήριξη αυτού του έργου.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

Astrom, P., 1977. The Cuirass Tomb and other finds at Dendra. Part I: The Chamber Tombs, Studies in Mediterranean Archaeology Vol IV, Paul Astroms Forlag, Goteborg 1977, 28-65

Bakas, S., 2016. Composite bows in Minoan and Mycenaean warfare, Sympozjum Egejskie. Proceedings of The 2nd Students' Conference in Aegean Archaeology: Methods – Researches – Perspective, Institute of Archaeology, University of Warsaw, Poland, April 25th, 2014. ,Quaderni del Corso di Laurea in Archeologia, opzione internazionale, Università degli Studi di Catania, 2016, 9-15

Bakas, S., 2018. The Mycenaean Dendra Panoply. Experimental reconstruction & Interpretations, Master Thesis, Warsaw: University of Warsaw.

Coles, J. 1973. Archaeology by experiment, Hutchinson & Co. Ltd., London, 1973

D'Amato, R., Salimbeti, A. 2011. Bronze Age Greek Warrior 1600–1100 BC. Oxford: Osprey Publishing Company.

Drews, R., 1993. The End of the Bronze Age, Princeton, NJ. (1993)

Fields, N., 2006. Bronze Age War Chariots, New Vanguard 119, Osprey Publishing, New York

Flouris, A., Petmezas, S., Asimoglou, P., Vale João, P., Mayor Tiago, S., Giakas, G., Jamurtas, A., Koutedakis, Y., Wardle, K., Wardle D., 2024. "Analysis of Greek prehistoric combat in full body armour based on physiological principles: A series of studies using thematic analysis, human experiments, and numerical simulations". PLOS ONE. 19

Fortenberry, D., 1991. Single Greaves in the Late Helladic Period, American Journal of Archaeology, Vol. 95, No. 4 (Oct., 1991), 623-627

Greenhalgh, P., 1980. The Dendra Charioteer, Antiquity, Volume 54, Issue 212 November 1980, 201-205

Grguric, N., 2005. The Mycenaeans c.1650–1100 BC, Osprey Publishing, New York

Harrell, K.M., 2009. Mycenaean Ways of War. The past, politics and personhood, (Master thesis), Department of Archaeology, University of Sheffield, September 2009

Hong, H., & Wang, Qing., & Dong, Chuang., & Liaw, Peter., 2014. Understanding the Cu-Zn brass alloys using a short-range-order cluster model: Significance of specific compositions of industrial alloys. Scientific reports. 4. 7065.

Hooker, J.T., 1967. The Mycenae Siege Rhyton and the Question of Egyptian Influence, *American Journal of Archaeology*, Vol. 71, No. 3 (Jul., 1967), 269-281

Howard, D., 2011. *Bronze Age Military equipment, Pen and Sword Military*

Hulit, T.D., 2002. Late Bronze Age scale armour in the Near East: an experimental investigation of materials, construction, and effectiveness, with a consideration of socio-economic implications, Department of Archaeology University of Durham, Ph.D. Thesis 2002, 123-133

Kleisiaris N., Bakas S., Skarmutsos S., 2014. "The Developmental Steps of Experimental Archaeology in Greece Through Key Historical Replicative Experiments and Reconstructions", *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*. Sidestone Press (2014), 97-115

Littauer, M.A., 1972. The Military Use of the Chariot in the Aegean in the Late Bronze Age, *American Journal of Archaeology* 76(2), (1972), 145-157

Mödlinger, M., 2012. European Bronze Age Cuirasses: aspects of chronology, typology, manufacture and usage, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz*. 59, 1-49

Molloy, B., 2008. Martial arts and materiality: a combat archaeology perspective on Aegean swords of the fifteenth and fourteenth centuries BC, *World Archaeology* 40 (2008), 116-134

Molloy, B., 2012. The Origins of Plate Armour in the Aegean and Europe, in Papadopoulos, A. (ed), *Recent research and perspectives on the Late Bronze Age eastern Mediterranean*, *Talanta XLIV* (2012), 273-294

Petmezas, S., 2019. Introducing Archeophysiology. Studying the tactical athlete of the ancient world: physical performance and comfort of a Bronze age panoply wearer warrior, during different combinations of weapon fighting techniques in a stimulated combat environment of the Trojan war. Master Thesis, University of Thessaly

Snodgrass, A.M., 1964. *Early Greek Armour and Weapons*. Edinburgh,

Stocker, S.R., Davis, J.L., 2017. The Combat Agate from the Grave of the Griffin Warrior at Pylos. *Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens*, 86(4), 583–605.

Taracha, P., 1999. Reconstructing the Dendra panoply, *Archaeologia War* 50, (1999), 7–12.

Tarlea, A., 2005. Playing with the rules: Swords and Swordfighters in the Mycenaean Society. *Dacia - Revue d'archéologie et d'histoire ancienne*, 48-49, 2004-2005, București, 2005, pp. 125-150

Wardle, D., 1988. 'Does reconstruction help? A Mycenaean Dress and the Dendra Suit of Armour' in Eds. E.B. French and K.A. Wardle, *Problems in Greek Prehistory*, Bristol 1988, 469-476

Ελληνική

Βερδελής, Ν., 1957. Χαλκούς Μυκηναϊκός Θώρηξ εκ Δενδρών, Αρχαιολογική Εφημερίς, 1957, Τόμος 96, 15-18

Ταρατόρη, Π., Καρύδας, Α.Γ., Μοσχονά Κατσαρού, Δ., 2012. Τρόπος κατασκευής της Μυκηναϊκής Πανοπλίας των Δενδρών, Πρακτικά 5^{ου} Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας-Αθίνα 2008, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, 857-866 (In Greek)



ΑΙΓΙΔΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Πολιτισμού

ΧΟΡΗΓΟΙ



ΤΕΧΝΙΚΟ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΤΗΡΙΟ
ΕΛΛΑΔΑΣ



ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΕ ΤΕΡΝΑ

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ



ΜΕΓΑΡΟ
ΜΟΥΣΙΚΗΣ
ΑΘΗΝΩΝ