



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
—ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837—

Φιλοσοφική Σχολή

Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας

ΠΜΣ Αρχαιολογία και Ιστορία του Αρχαίου Κόσμου: από την Απώτατη
Προϊστορία έως την Ύστερη Αρχαιότητα

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Η μέτρηση και η καταμέτρηση στην Ύστερη Εποχή του
Χαλκού στο Αιγαίο**

Σοφία Χρήστου

ΑΜ: 7561112200016

Επιβλέπων καθηγητής: Βασίλης Πετράκης

Αθήνα 2024

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	3
Εισαγωγή	4
Α. Η έννοια της καταμέτρησης και της μέτρησης και η γραφική της παράσταση	4
Β. Γενικά χαρακτηριστικά των επιγραφικών και αρχαιολογικών ενδείξεων	7
Κεφάλαιο Πρώτο: Τα αριθμητικά συστήματα μέσα από τις επιγραφικές μαρτυρίες..	11
1.1 Κρητική Ιερογλυφική	12
1.1.1 Το αριθμητικό σύστημα	12
1.1.2 Τα κλασματογράμματα.....	13
1.2 Γραμμική Α	16
1.2.1 Αριθμητικό σύστημα	17
1.2.2 Τα κλασματογράμματα στη Γραμμική Α	18
1.3 Γραμμική Β	23
1.3.1 Αριθμητικό σύστημα	23
1.3.2 Το μετρικό σύστημα.....	25
Κεφάλαιο Δεύτερο: Η αρχαιολογία της μέτρησης του βάρους	40
2.1 Οι ζυγοί	40
2.1.1 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ζυγών	40
2.1.2 Λειτουργική χρήση του ζυγού	43
2.1.3 Η συμβολική χρήση του ζυγού.....	45
2.2 Τα σταθμά	48
2.1.1 Λίθινα σταθμά	50
2.1.2 Μολύβδινα σταθμά.....	51
2.3 Περιβάλλοντα εύρεσης.....	52
2.4 Η ένταξη της ζύγισης στη λειτουργία του οικονομικού συστήματος	56
Κεφάλαιο Τρίτο: Από το βάρος στην αξία	59

Κεφάλαιο Τέταρτο: Συμβατότητα με άλλα συστήματα της 2 ^{ης} και 1 ^{ης} χιλιετίας.....	63
Συμπεράσματα	70
Βιβλιογραφία	73
Παράρτημα.....	86
Α. Πίνακες.....	86
Β. Εικόνες.....	91

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επόπτη μου, κ. Βασίλη Πετράκη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Ιστορίας και Αρχαιολογίας του ΕΚΠΑ. Η διαρκής του βοήθεια, η υπομονή, η ενθάρρυνση και οι παρατηρήσεις αυτά τα δύο χρόνια ήταν πολύ σημαντικές, για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Τον ευχαριστώ θερμά.

Επιπλέον, ευχαριστώ και τα υπόλοιπα δύο μέλη της τριμελούς επιτροπής, τους Καθηγητές του Τμήματος Ιστορίας και Αρχαιολογία τους ΕΚΠΑ, τον κ. Γιάννη Παπαδάτο και τον κ. Γεώργιο Βαβουρανάκη, οι οποίοι δέχθηκαν να είναι μέλη της τριμελούς επιτροπής. Τους ευχαριστώ για το χρόνο που αφιέρωσαν στη μελέτη και αξιολόγηση αυτής της εργασίας.

Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στην οικογένειά μου και τους φίλους μου, οι οποίοι, έδειξαν υπομονή και κατανόηση όλο αυτό το διάστημα.

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενό της την παρουσίαση των πρακτικών μέτρησης και καταμέτρησης στο Αιγαίο της Ύστερης Εποχής του Χαλκού όπως αυτά μαρτυρούνται από τα επιγραφικά και αρχαιολογικά δεδομένα. Για το σκοπό αυτό, το πρώτο εκτενές κεφάλαιο παρουσιάζει μια εκτενή επισκόπηση των σχετικών κειμενικών και αρχαιολογικών ενδείξεων. Η παρουσίαση θα εστιάσει ειδικώς στη μεταρρύθμιση που σημειώθηκε στο μετρικό αιγαιακό σύστημα που συνδέεται και με τη γένεση της Γραμμικής Β γραφής και του διοικητικού συστήματος το οποίο αυτή υπηρετούσε. Η ίδια είχε ως αποτέλεσμα μια ενδιαφέρουσα μετάβαση από τη μέτρηση στην καταμέτρηση μέσω της τυποποίησης των μονάδων.

Κατόπιν, η εργασία εστιάζει ειδικά σε μια ιδιαίτερη κατηγορία μέτρησης, τη ζύγιση και τον υπολογισμό του βάρους. Το δεύτερο κεφάλαιο εξετάζει τις αρχαιολογικές ενδείξεις που σχετίζονται με τη ζύγιση, όπως οι ζυγοί και τα σταθμά, που μαρτυρούν υλικώς την τυποποίηση της πράξης της ζύγισης. Το τρίτο κεφάλαιο εστιάζει στις νοητικές διαδικασίες μέσω των οποίων το βάρος σχετίζεται με την εκτίμηση της αξίας, καθώς και με τις οικονομικές πρακτικές και τους θεσμικούς μετασχηματισμούς που στηρίχθηκαν σε αυτή την πρακτική. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζεται, πολύ εξερευνητικά, η συμβατότητα μεταξύ των γνωστών συστημάτων μέτρησης και καταμέτρησης του Αιγαίου της 2ης χιλιετίας με συστήματα άλλων περιοχών κατά την 2η και 1η χιλιετία π.Χ.

A. Η έννοια της καταμέτρησης και της μέτρησης και η γραφική της παράσταση

Στην Κρήτη, ήδη στο τέλος της τρίτης χιλιετίας π.Χ., δηλαδή κατά την Ύστερη Προανακτορική (Πρωτομινωική ΙΙΙ-Μεσομινωική ΙΑ) περίοδο, εμφανίζεται η λεγόμενη «Γραφή των Αρχανών», η οποία απαντάται σε σφραγίδες και αποτελεί το πρωιμότερο γνωστό σύστημα γραφής στο Αιγαίο.¹ Αυτή η πρώιμη αιγαιακή γραφή δεν έχει αποδώσει τεκμήρια όπου καταγράφονται ποσότητες, όπως συμβαίνει και με άλλα

¹ Αυτή η γραφή είναι γνωστή, κυρίως, από σφραγίδες που βρέθηκαν σε ταφικές θέσεις της κεντρικής Κρήτης και κυρίως στο Φουρνί Αχαρνών. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη Γραφή των Αρχανών, βλ. Decorte 2018.

μεταγενέστερα ‘μεμονωμένα’ ευρήματα, όπως ο «Δίσκος της Φαιστού» ή ο ενεπίγραφος πέλεκυς από το Σπήλαιο του Αρκαλοχωρίου.

Συστήματα γραφής με μαρτυρημένη τη διοικητική τους χρήση και την καταμέτρηση ή μέτρηση ποσοτήτων μαρτυρούνται κατά τις ανακτορικές περιόδους. Κατά την Παλαιοανακτορική περίοδο, στο α΄ μισό της δεύτερης χιλιετίας, έχουμε ενδείξεις χρήσης της Κρητικής Ιερογλυφικής (~1900 – 1450 π.Χ.) και η Γραμμική Α (~1900 – 1450 π.Χ.) που, παρότι είναι σαφές ότι χρονολογικά συνυπήρξαν, η μεταξύ τους σχέση χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.² Στο τέλος της Παλαιοανακτορικής περιόδου, κατά τη Μεσομινωική ΙΙΒ περίοδο (1800-1700 π.Χ.), η Κρητική Ιερογλυφική χρησιμοποιείται στην Κνωσό, τα Μάλια (Συνοικία Μ), στο ανάκτορο του Πετρά («Αρχείο»), αλλά και στη Σύμη Βιάννου, ενώ την ίδια περίοδο η Γραμμική Α χρησιμοποιείται στο ανάκτορο της Φαιστού. Οι «Ιερογλυφικοί Αποθέτες» της Κνωσού και των Μαλίων, στους οποίους χρησιμοποιούνται τεκμήρια τόσο στη Γραμμική Α όσο και στην Κρητική Ιερογλυφική, χρονολογούνται από διάφορους μελετητές είτε στο τέλος της Παλαιοανακτορικής, είτε στο α΄ μισό της Νεοανακτορικής περιόδου (Μεσομινωική ΙΙΒ ή ΙΙΙ φάσεις). Κατά την Νεοανακτορική περίοδο, και ιδίως κατά το τέλος αυτής (Υστερομινωικές ΙΑ και ΙΒ φάσεις), η Γραμμική Α εμφανίζεται κυρίαρχη στο νησί, με μεγάλους αριθμούς επιγραφών από την Αγία Τριάδα, τα Χανιά και την Κάτω Ζάκρο, αλλά και σε αντικείμενα που προέρχονται από τελετουργικές θέσεις. Κατά την ίδια περίοδο, η διοικητική χρήση της γραφής επεκτείνεται και έξω από τον κρητικό χώρο.³ Κατά τη «μυκηναϊκή ανακτορική» (ή Τρίτη Ανακτορική) περίοδο (Υστερομινωική ΙΙΒ-ΙΙΙΒ και Υστεροελλαδική ΙΙΑ2-ΙΙΙΒ, περ. 1400-1200 π.Χ.), το μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων πήλινων πινακίδων σε Γραμμική Β προέρχεται,⁴ κυρίως, από το

² Σχετικά με τη σύνδεση των δύο γραφών, η Schoep υποστηρίζει ότι, πιθανότατα, οι δύο γραφές προέρχονται από μια κοινή προγονική γραφή, αφού και οι δύο χρησιμοποιούν μια σειρά από κοινά συλλαβικά σημεία και «ιδεογράμματα». Ωστόσο, η παραπάνω άποψη δεν είναι ευρέως αποδεκτή από τους μελετητές. Ειδικότερα, σχετικά με την Κρητική Ιερογλυφική, ο Evans την ονόμασε έτσι συμβατικά λόγω μιας αρχικής εντύπωσης που είχε για την ομοιότητά της με την αιγυπτιακή γραφή, αν και κάποια σημαντική σχέση της με την κρητική γραφή δεν γίνεται αποδεκτή σήμερα από τους μελετητές (πρβλ. Schoep 2002, 266 και Karnava 2015, 141).

³ Η Γραμμική Α είναι η πρώτη αιγαιακή γραφή της οποίας η διοικητική χρήση επεκτείνεται στο νησιωτικό Αιγαίο, στις Κυκλάδες και την Ανατολία, βλ. Karnava 2007, 200 και Ferrara 2015, 27.

⁴ Ήδη πριν από την αποκρυπτογράφηση της Γραμμικής Β, μελετητές, όπως ο Emmett Bennett, η Γραμμική Α και η Γραμμική Β, εμφανίζουν κοινούς χαρακτήρες, αλλά δεν ταυτίζονται, καθώς καθεμιά διαθέτει στοιχεία που δεν απαντώνται στην άλλη. Μεταξύ των δύο γραφών σημειώνεται η εμφάνιση μερικών κοινών ιδεογραμμάτων. Μερικά από αυτά τα στοιχεία που διατηρήθηκαν από τη Γραμμική Α σχετίζονται με τα ζώα και τα δημητριακά. Από τις γραφές που αναπτύχθηκαν στο χώρο της Κρήτης, η Γραμμική Β αποτελεί τη γραφή για την οποία υπάρχουν οι περισσότερες πληροφορίες, καθώς έχει αποκρυπτογραφηθεί, βλ. Bennett 1950, 204.

ανάκτορο της Κνωσού στην κεντρική Κρήτη, την Πύλο στη Μεσσηνία, αλλά και από άλλα ανακτορικά κέντρα, όπως τη Θήβα στη Βοιωτία, τις Μυκήνες και την Τίρυνθα στην Αργολίδα, τον Άγιο Βασίλειο στη Λακωνία, τα Χανιά στη Δυτική Κρήτη, την Ίκλαινα στη Μεσσηνία και τον Βόλο στην παράκτια Μαγνησία. Παρότι το σύστημα της Γραμμικής Β αποτελεί μετεξέλιξη των πρωιμότερων κρητικών σε όλους τους τομείς, θα το ονομάσουμε εδώ συμβατικά «μυκηναϊκό», θέλοντας να επισημάνουμε το διαφορετικό πλαίσιο χρήσης του, αλλά, δευτερευόντως, τη χρονολογική του διαφορά και τα στοιχεία που το ξεχωρίζουν από τα πρωιμότερα κρητικά συστήματα.

Στο πλαίσιο χρήσης των ανωτέρω συστημάτων γραφής, οι προϊστορικές κοινωνίες του Αιγαίου είχαν αναπτύξει τη γραφική παράσταση αριθμητικών και μετρικών συστημάτων.⁵ Στο πλαίσιο της μέτρησης, αναπτύχθηκε ένας οργανωμένος τρόπος καταγραφής των ποσοτήτων, ο οποίος περιλάμβανε τόσο την πράξη της μέτρησης όσο και της καταμέτρησης. Αναφορικά με τη δήλωση των ποσοτήτων, ο τρόπος υπολογισμού και καταγραφής του αποτελέσματος της μέτρησης από τους κατοίκους των κοινωνιών του Αιγαίου και των γύρω περιοχών δίνει μια εικόνα για το οικονομικό πλαίσιο της περιόδου.⁶

Πιο συγκεκριμένα, με βάση τα επιγραφικά δεδομένα της Γραμμικής Β, τα προϊόντα μπορούν να καταμετρηθούν, να ζυγιστούν ή να μετρηθούν σε μονάδες όγκου.⁷ Έτσι, σχετικά με το μετρικό σύστημα, χρησιμοποιούνται δύο βασικοί τρόποι υπολογισμού της ποσότητας των προϊόντων, η καταμέτρηση (counting) και η μέτρηση (measurement). Ως μέτρηση εννοούμε τον υπολογισμό μίας ποσότητας με βάση συγκεκριμένες μονάδες μέτρησης του βάρους και του όγκου ενός προϊόντος. Ως καταμέτρηση εννοούμε την αρίθμηση των αποθηκευτικών αγγείων, τα οποία είχαν τυποποιημένους όγκους, χωρίς να χρειάζεται ο υπολογισμός της ποσότητας του προϊόντος που μεταφέρεται. Σε αυτήν την εργασία, αυτές οι δύο έννοιες θα εξεταστούν ξεχωριστά, κυρίως διότι στην έννοια της μέτρησης εμπίπτει ο υπολογισμός του βάρους, ενώ στην έννοια της καταμέτρησης η εκτίμηση της χωρητικότητας των υγρών και στερεών προϊόντων, σε ένα οργανωμένο σύστημα μονάδων. Ωστόσο, όπως θα φανεί στην πορεία, θα γίνει μία προσπάθεια να δειχθούν και τάσεις συγκερασμού τους.

⁵ Schmandt-Besserat 1992, 199.

⁶ Michailidou 2001, 1.

⁷ Michailidou 1999, 88.

Η διαδικασία της μέτρησης απαιτούσε υλικά για την εκτίμηση των προϊόντων. Αυτά είναι θεωρητικώς πιθανό ότι θα ήταν αρχικά αντικείμενα, όπως πέτρες (βάρος) ή αγγεία και άλλα δοχεία (χωρητικότητα). Όμως, στη συνέχεια εφευρέθηκαν όργανα μέτρησης και αναπτύχθηκε ένα σύστημα μονάδων, στοιχεία τα οποία αντανακλούν όχι μόνο τη γνώση και το γνωσιακό επίπεδο της περιόδου, αλλά και το οργανωτικό/ θεσμικό πλαίσιο στο οποίο τίθεται πλέον η πράξη της μέτρησης.⁸ Οι απαρχές της επινόησης των σταθμών θα μπορούσαν, έτσι, να βρίσκονται σε τροποποιήσεις του φυσικού βάρους λίθων, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό βάρος.⁹ Πιο συγκεκριμένα, τους έδωσε διάφορες μορφές, πιο ποικίλα στην Αίγυπτο και με μεγαλύτερη τάση προς την τυποποίηση στην Εγγύς Ανατολή, καταλήγοντας σε σχήματα, όπως δισκοειδείς, σφενδονοειδείς ή ζωμόρφους τύπους που βοηθούσαν την αναγνωρισιμότητα όχι μόνο του αντικειμένου, αλλά μερικές φορές ακόμα και του συστήματος στο οποίο ανήκαν.¹⁰ Αντίθετα, η καταμέτρηση βασίζεται στην απαρίθμηση τεμαχίων των προϊόντων, η οποία βασίζεται σε μια αντιστοιχία ένα προς ένα συγκρίνοντας δύο σύνολα αντικειμένων.

Με βάση τις πληροφορίες σύγχρονων επιγραφικών πηγών, μπορούμε να διερευνήσουμε τις καταγραφές των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και καταμετρήσεων. Ειδικότερα, η εφεύρεση και η χρήση ενός μετρολογικού συστήματος σε ένα ευρύτερο διαχειριστικό πλαίσιο φανερώνουν ότι αποτέλεσαν στόχο μιας κεντρικής διοίκησης.¹¹ Αυτή η άποψη είναι συμβατή και με την άποψη ότι και η ίδια η γραφή αποτέλεσε ένα εργαλείο, το οποίο ενδεχομένως εφευρέθηκε για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες της γραφειοκρατίας.¹²

B. Γενικά χαρακτηριστικά των επιγραφικών και αρχαιολογικών ενδείξεων

Στον χώρο του Αιγαίου σημειώνεται περιορισμένος αριθμός γραπτών και υλικών τεκμηρίων. Οι γραφείς χρησιμοποιούσαν υλικά όπως ο πηλός, τα οστά, οι λίθοι και τα μέταλλα, στα οποία αποτύπωναν τα κείμενα με τη χρήση των γραφίδων, οι οποίες ήταν οστίνες ή, πιθανότατα, και ξύλινες στην περίπτωση του πηλού, ή ακόμα και από άλλα

⁸ Όπως υποστηρίζει ο Denise Schmandt-Besserat, η γραφή αποτέλεσε ένα υποπροϊόν της μέτρησης, εννοώντας ότι η γραφή δεν υπήρχε σε προηγούμενα στάδια, βλ. Schmandt-Besserat 1992, 199.

⁹ Marangou 2001, 11.

¹⁰ Michailidou 2001, 55.

¹¹ Michailidou 2001, 54.

¹² Michailidou 2001, 54.

υλικά (π.χ. μέταλλα).¹³ Η έλλειψη των γραπτών μαρτυριών οφείλεται στο γεγονός ότι τα πήλινα τεκμήρια (που αποτελούσαν τη συντριπτική πλειονότητα των αιγαιακών τεκμηρίων) και συγκεκριμένα οι πινακίδες δεν ψήνονταν, σε αντίθεση με τον χώρο της Εγγύς Ανατολής.¹⁴ Ο περιορισμένος αριθμός των διαθέσιμων τεκμηρίων αποτελεί ένα υπολογίσιμο εμπόδιο, διότι καθιστά δύσκολη την επαλήθευση υποθέσεων σχετικά με την ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης στο Αιγαίο της Ύστερης Εποχής του Χαλκού.

Ένα ακόμα σημαντικό ζήτημα είναι το πρόβλημα της ανάγνωσης των κειμένων των αιγαιακών γραφών. Τόσο η Κρητική Ιερογλυφική όσο και η Γραμμική Α δεν έχουν ακόμη αποκρυπτογραφηθεί, παρότι το περιεχόμενο αρκετών επιγραφών, ιδίως της τελευταίας προσδιορίζεται με βάση τις ομοιότητες που εμφανίζει με αντίστοιχα τεκμήρια στην αναγνώσιμη Γραμμική Β.¹⁵ Ωστόσο, στο σύνολο των κειμένων έχουν αναγνωρισθεί τα αριθμητικά σημεία και πολλά από τα αναγραφόμενα εμπορεύματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχει σημειωθεί πρόοδος στον ποσοτικό προσδιορισμό των προϊόντων και στη γνώση μας για αυτές τις καταγραφές.¹⁶

Όσον αφορά τη Γραμμική Β, αυτή έχει αποκρυπτογραφηθεί έως ένα σημαντικό βαθμό και τα σχετικά τεκμήρια έχουν μελετηθεί εκτενώς από πληθώρα ειδικοτήτων κατά τις τελευταίες επτά δεκαετίες. Οι αριθμοί και τα μετρογράμματα είχαν ήδη εν πολλοίς αναγνωρισθεί από τον Arthur Evans, όταν μελετούσε τις πρώτες πινακίδες από το ανάκτορο της Κνωσού, και είχαν συντελέσει στην αναγνώριση του χαρακτήρα των επιγραφών ως διοικητικών και οικονομικών τεκμηρίων. Τα «ιδεογράμματα», τα οποία απέδιδαν προϊόντα, αντικείμενα ή ανθρώπινο δυναμικό, αλλά και οι αριθμοί και τα μετρογράμματα απέδωσαν μια πρώτη εικόνα για τα κείμενα της Γραμμικής Β πριν από την επίσημη «αποκρυπτογράφησή» της (την απόδοση, δηλαδή, φωνητικών αξιών και την αναγνώριση γλωσσικών μορφών) από τον Michael Ventris και τον John Chadwick. Βεβαίως, συνεχίζουν να υπάρχουν ανοιχτά ζητήματα ερμηνείας.

¹³ Για τη Γραμμική Β, έχουν ανασκαφεί γραφίδες από τη Θήβα και την Τίρυνθα, οι οποίες είναι οστέινες και για αυτό διατηρήθηκαν. Το άκρο των λεπίδων εξέπληξε τους ανασκαφείς των γραφίδων, διότι ανέμεναν να διαθέτουν πιο αιχμηρές άκρες. Ωστόσο, με βάση τα πειράματα που διεξήχθησαν πάνω σε νωπό πήλο με τέτοιου είδους αντικείμενα, φανέρωσαν ότι αυτά ήταν τα υλικά των γραφών. Επίσης, είναι πιθανό να χρησιμοποιούσαν και γραφίδες κατασκευασμένες από ξύλο, οι οποίες όμως δεν διατηρήθηκαν. Μάλιστα, η Κρητική Ιερογλυφική και η Γραμμική Α, σε σχέση με τη Γραμμική Β, εμφανίζονται αποτυπωμένες σε μεγαλύτερη ποικιλία υλικών και αντικειμένων, βλ. Hallager 1996, 29 και Palaima 2011, 11-112.

¹⁴ Hooker 1994, 79-87.

¹⁵ Bennet 2007, 181.

¹⁶ Bennet 2007, 181.

Είναι μάλλον σαφές ότι το μεγαλύτερο μέρος των αιγαιακών κειμένων αναφέρεται σε διοικητικής φύσεως ζητήματα, για την τήρηση λογιστικών αρχείων στα ανακτορικά κέντρα.¹⁷ Παρότι οι πρωιμότερες κρητικές γραφές, και μάλιστα η Γραμμική Α της Νεοανακτορικής περιόδου, βρίσκονται και σε μη διοικητικά κείμενα (όπως λίθινες ενεπίγραφες «τράπεζες προσφορών»), αριθμητικές ενδείξεις απαντούν μόνο σε διοικητικά τεκμήρια.¹⁸ Σε αυτά τα λογιστικά τεκμήρια, που είναι στο σύνολό τους γραμμένα σε πηλό όσο ακόμη ήταν νωπός, περιλαμβάνονται, ωστόσο, μόνον τα *αποτελέσματα* των αντίστοιχων καταμετρήσεων ή μετρήσεων συγκεκριμένων καταγραφόμενων αγαθών. Καθώς, σε αντίθεση με περιπτώσεις από την Εγγύς Ανατολή, δεν έχουμε άλλου είδους κείμενα με αριθμητικές πράξεις ή προβλήματα ή έστω υπολογισμοί ή πράξεις με αφηρημένα ποσά ή μεγέθη, δεν είναι εύκολο να γίνουν εκτιμήσεις για τις μαθηματικές γνώσεις και πρακτικές στο Αιγαίο της Ύστερης Εποχής του Χαλκού.

Σχετικά με τις υλικές μαρτυρίες, παρατηρείται, επίσης, περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων πηγών. Πιο συγκεκριμένα, στο αρχαιολογικό περιβάλλον, η εύρεση σταθμών υποδηλώνει την ύπαρξη ζυγών, οι οποίοι αποτελούν σπάνια ευρήματα συγκριτικά με τα σταθμά. Αυτό οφείλεται στην ευπάθεια του υλικού τους, αλλά και στην αξία του χαλκού, από τον οποίο συνίστανται.¹⁹ Στο χώρο του Αιγαίου δεν έχει βρεθεί κανένας ολοκληρωμένος ζυγός, με εξαίρεση τις αποκαταστάσεις τριών χρυσών ζυγών από το λακκοειδή Τάφο ΙΙΙ των Μυκηνών, οι οποίοι, όμως, είναι πιθανό ότι δεν είχαν λειτουργική χρήση. Επίσης, δείγματα ζυγών, ύστερα από αποκατάσταση, έχουν προέλθει από πλούσια ταφικά σύνολα της Πρώιμης Μυκηναϊκής περιόδου από την Πύλο, το Βαφειό και τον Θορικό.²⁰

Έτσι, κατανοεί κανείς ότι εγείρονται προκλήσεις στη μελέτη των αριθμητικών και μετρικών συστημάτων, λόγω του περιορισμένου αριθμού των πηγών, της φύσης του υλικού, αλλά και του πλαισίου στο οποίο συντάχθηκαν. Ως προς τις γραπτές πηγές, πληροφορίες για τα εργαλεία και την πράξη της ζύγισης αντλούνται από το χώρο της Αιγύπτου και της Μεσοποταμίας, τα οποία πρέπει να προβάλλονται με τη δέουσα προσοχή στο χώρο του Αιγαίου.

¹⁷ Petrakis 2017a, 72-73.

¹⁸ Petrakis 2017a, 73-74.

¹⁹ Μιχαηλίδου 2000, 129.

²⁰ Μιχαηλίδου 2000, 129 και 132· Pare 1999, 474.

Στόχος των επιμέρους ενοτήτων αυτής της εργασίας είναι να παρουσιαστεί η εξέλιξη των πρακτικών καταμέτρησης και μέτρησης διαμέσου της 2ης χιλιετίας σε όλες τις διαθέσιμες πηγές μας και να διατυπωθούν ορισμένες βασικές σχετικές παρατηρήσεις. Προς εκπλήρωση του στόχου αυτού, η εργασία έχει καταταμηθεί σε τέσσερα μέρη. Στο *πρώτο* κεφάλαιο της εργασίας εξετάζονται τα αριθμητικά συστήματα μέσα από τις σωζόμενες επιγραφικές μαρτυρίες. Αναλυτικότερα, παρουσιάζονται τα συστήματα που αποτυπώθηκαν στην Κρητική Ιερογλυφική, τη Γραμμική Α και τη Γραμμική Β. Επιπλέον, μέσω της μελέτης των κλασμάτων δίνεται έμφαση στην εξέταση των μετρικών συστημάτων που αναπτύχθηκαν κατά τη 2^η χιλιετία π.Χ. Στο *δεύτερο* κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα όργανα μέτρησης του βάρους, ενώ ταυτόχρονα γίνεται μια σύντομη αναφορά στη λειτουργία του οικονομικού συστήματος *ta-ra-si-ja*. Στο *τρίτο* κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην έννοια του βάρους και τη μεταφορά του στο επίπεδο της αξίας στις προνομισματικές (και εν μέρει προ-χρηματικές) οικονομίες της 2^{ης} χιλιετίας π.Χ. Τέλος, στο *τέταρτο* μέρος, η εργασία ολοκληρώνεται με τη συγκριτική ανάλυση των αριθμητικών συστημάτων της 2^{ης} και 1^{ης} χιλιετίας π.Χ.

Κεφάλαιο Πρώτο: Τα αριθμητικά συστήματα μέσα από τις επιγραφικές μαρτυρίες

Στις αιγαιακές γραφές εντοπίζονται τρεις κατηγορίες σημείων, τα οποία χρησιμοποιούνται στις επιγραφές των πήλινων αντικειμένων. Αρχικά, εμφανίζονται οι ομάδες ή αλληλουχίες σημείων (sign-groups ή sign-sequences), τα οποία δηλώνουν στοιχεία, όπως ονόματα προσώπων και περιοχών. Αυτά τα σημεία είναι φωνογραφικής φύσεως και, πιθανότατα, αποτελούν συλλαβογράμματα, σύμβολα δηλαδή ορθογραφικών συλλαβών (κάτι απολύτως βέβαιο για τη Γραμμική Β και μάλλον βέβαιο για όλες τις αιγαιακές γραφές εν γένει). Επίσης, οι Κρήτες γραφείς χρησιμοποιούσαν τα «ιδεογράμματα» (συχνά ονομαζόμενα και «λογογράμματα»), τα οποία δήλωναν τα αντικείμενα της καταγραφής (αγροτικά αγαθά, ζώα ή βιοτεχνικά προϊόντα) στα οποία περιλαμβάνεται και το ανθρώπινο προσωπικό.²¹ Στα διοικητικά αρχεία, τα «ιδεογράμματα» συνοδεύονται από αριθμούς και κλασματικά σύμβολα, προκειμένου να δηλωθεί το καταμετρούμενο ή μετρούμενο στοιχείο, κάτι το οποίο παρατηρείται στις αιγαιακές γραφές. Η παρουσία κλασματικών συμβόλων (είτε κλασματογραμμάτων, είτε μετρογραμμάτων) είναι αυτή που στοιχειοθετεί τη διαφορά μεταξύ μέτρησης και καταμέτρησης.²² Τέλος, εμφανίζονται τα ίδια τα αριθμητικά και κλασματικά σύμβολα.²³ Ωστόσο, οι ακριβείς τιμές των τελευταίων αποτέλεσαν θέμα συζητήσεων για περισσότερο από έναν αιώνα στην ιστοριογραφία, καθώς σημειώνονται δυσκολίες στην αποκρυπτογράφησή τους, λόγω του περιορισμένου αριθμού καλοδιατηρημένων πινακίδων, αλλά και της άγνοιάς μας για τη μινωική φωνολογία.

²¹ Τα «ιδεογράμματα» είναι σημεία δηλωτικά των αγαθών. Σε κάποιες περιπτώσεις θα μπορούσαν να είναι ακροφωνικής προέλευσης, αλλά δεν έχουμε ενδείξεις ότι αποτελούσαν πραγματικά «ιδεογράμματα», δηλαδή σύμβολα λέξεων. Αν και αυτό δεν μπορεί να αποκλειστεί για γραφές που δεν έχουν ακόμη αποκρυπτογραφηθεί, όμως η Γραμμική Α και η Κρητική Ιερογλυφική, είναι ενδεικτικό ότι αυτά δεν απαντούν στη θέση λέξεων σε οργανωμένες προτάσεις. Ο Πετράκης χρησιμοποιεί για αυτά τα σημεία τον όρο «σηματογράμματα», βλ. Petrakis 2017b, 148-151 αν και ο όρος «ιδεογράμματα», μπορεί επίσης να γίνει αποδεκτός. Στο εξής θα χρησιμοποιείται ο όρος «ιδεογράμματα». Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα «ιδεογράμματα», βλ. Olivier 1986, 379.

²² Αν ένα ιδεόγραμμα ακολουθείται από κάποιο κλάσμα, τότε αυτό αναφέρεται σε μια ποσότητα ενός στοιχείου που έχει μετρηθεί. Όμως, αν ένα ιδεόγραμμα δεν ακολουθείται από κάποιο κλάσμα, τότε αναφέρεται σε ένα πράγμα, το οποίο, απλά, έχει καταμετρηθεί, χωρίς να έχει υπολογιστεί το ακριβές μέτρο του, βλ. Bennett 1950, 205 και παρακάτω στην παρούσα εργασία.

²³ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις τρεις κατηγορίες συμβόλων, βλ. Bennett 1950, 205 και Βλ. Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 1.

1.1 Κρητική Ιερογλυφική

Η Κρητική Ιερογλυφική απαντά, βεβαίως, στις ομώνυμες σφραγίδες (όπου και αρχικά πρωτοαναγνωρίστηκε η ύπαρξή της από τον Evans), αλλά και σε πήλινες πινακίδες, σφραγίσματα, ή πήλινα αγγεία.²⁴ Η ίδια αποτελεί τη λιγότερο μελετημένη από τις τρεις αιγαιακές γραφές. Ωστόσο, αυτό που θεωρείται βέβαιο είναι ότι αποτέλεσε ένα διοικητικό εργαλείο, διότι χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή και τον έλεγχο της διανομής των ποσοτήτων των προϊόντων, όπως η Γραμμική Α και Β γραφή.²⁵

Η πρακτική της γραφής φαίνεται ότι ήταν, όπως και σε άλλες αιγαιακές γραφές, πρωτίστως εστιασμένη στην εξυπηρέτηση της διοίκησης, οπότε είναι εύλογη η σύνδεση της γραφογνωσίας με τις άρχουσες ομάδες.²⁶ Δεν είναι γνωστό εάν οι γραφείς ήταν εξαρτημένοι από τους αξιωματούχους του ανακτόρου και υπηρετούσαν στα διοικητικά επιτελεία των ναών και των ανακτόρων ή εάν ήταν οι ίδιοι επιφορτισμένοι με το καθήκον της επιτέλεσης συγκεκριμένων γραφειοκρατικών υποθέσεων και την καταγραφή των ποσοτήτων στο πλαίσιο δικών τους διοικητικών αρμοδιοτήτων.²⁷ Οποιαδήποτε ερμηνεία και αν προταχθεί, η σύνδεση της γραφής με την άρχουσα ομάδα συνδέει τους γραφείς με τα ανώτερα κλιμάκια της κοινωνικής ιεραρχίας.²⁸

1.1.1 Το αριθμητικό σύστημα

Το αριθμητικό σύστημα της γραφής αυτής χρησιμοποιήθηκε στο διοικητικό πλαίσιο για την καταγραφή των ποσοτήτων των προϊόντων, μέσω της χρήσης τεσσάρων συμβόλων.²⁹ Για το συμβολισμό των μονάδων, οι Κρήτες γραφείς χρησιμοποιούσαν μια μηνοειδή καμπύλη, ενώ οι δεκάδες αποτυπώνονταν μέσω κουκίδων ή στιγμών. Οι εκατοντάδες αναπαρίστανται με τη χρήση διαγώνιων γραμμών, αλλά συχνά και με κύκλους, ενώ οι χιλιάδες μέσω ενός συμβόλου σε σχήμα ρόμβου (Πίνακας 1).³⁰

Το σύστημα αποτυπώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά, αν και έχουν βρεθεί δείγματα γραφής και από τα δεξιά προς τα αριστερά. Αν και τα σύμβολα, συνήθως,

²⁴ Συχνά, εμφανίζονται οι τετράπλευρες ράβδοι, σε κάθε μακρά έδρα των οποίων απαντούν εγγραφές. Για τα υλικά αντικείμενα στα οποία αποτυπώνεται η Κρητική Ιερογλυφική, βλ. Finlayson 2013, 134 και Perna 2014, 254.

²⁵ Karnava 2001, 45.

²⁶ Civitillo 2021, 182.

²⁷ Civitillo 2021, 182.

²⁸ Civitillo 2021, 182.

²⁹ Επίσης, χρησιμοποιήθηκε και σε τελετουργικό πλαίσιο, βλ. Karnava 2001, 45 και Civitillo 2021, 182.

³⁰ Για τον αριθμητικό συμβολισμό στην Κρητική Ιερογλυφική, βλ. Chrisomalis 2010, 57.

ομαδοποιούνται σε δύο σειρές με ένα έως πέντε σύμβολα η κάθε μία, συχνά, η οργάνωση των αριθμών στις πινακίδες ποικίλει.³¹ Το συγκεκριμένο αριθμητικό σύστημα ήταν δεκαδικό και ίσχυε ο *αθροιστικός κανόνας*, δηλαδή η νοερή άθροιση όλων των αριθμητικών σημείων της επιγραφής για την απόδοση της ποσότητας της καταμέτρησης.³² Παραδείγματος χάριν, αν ένας γραφέας επιθυμούσε να καταγράψει τον αριθμό 483, θα έπρεπε να χρησιμοποιήσει τέσσερα σύμβολα εκατοντάδων, οκτώ σύμβολα δεκάδων και τρεις μονάδες (Εικόνα 1).³³

Εκτός από την πράξη της πρόσθεσης, στο Αιγαίο, δεν έχουν βρεθεί άμεσες μαρτυρίες για πιο σύνθετες πράξεις, αντίστοιχες με εκείνες που περιλαμβάνονται στον αιγυπτιακό Μαθηματικό Πάπυρο Rhind ή στις μεσοποτάμιες σχολικές πινακίδες.³⁴ Βεβαίως, άλλες αριθμητικές πράξεις συνάγονται εμμέσως, από το γεγονός ότι συνολικές ποσότητες θα μπορούσαν δευτερευόντως να διαιρεθούν, ενώ ο υπολογισμός «ελλειμμάτων» προϋποθέτει άνεση και με την πρακτική της αφαίρεσης.

1.1.2 Τα κλασματογράμματα

Όσον αφορά τη δομή των επιγραφικών τεκμηρίων της Κρητικής Ιερογλυφικής, οι αριθμοί εντοπίζονται μετά από τα «ιδεογράμματα», τα οποία δηλώνουν το προϊόν που καταμετρείται, και έτσι σημαίνεται η ποσότητα του προϊόντος που υπόκειται στη συναλλαγή.³⁵

Σε έναν μικρό αριθμό επιγραφών, οι ακέραιοι αριθμοί ακολουθούνται από ειδικά σύμβολα, τα οποία, στην Κρητική Ιερογλυφική, ονομάζονται *κλασματογράμματα*.³⁶ Κατά τη μεταγραφή τους από τους Jean-Pierre Olivier και Louis Godart, αυτά τα σύμβολα αποδίδονται με συμβατικά ελληνικά κεφαλαία γράμματα Γ-Δ, Θ, Λ, Ξ, Π, Σ, κόππα (Ϟ) και σαμπί (ϙ) (Πίνακας 2).³⁷ Αυτά αποτελούν σύμβολα, τα οποία αντιστοιχούν σε κλασματικές τιμές και απαντούν μετά τα «ιδεογράμματα», ενώ, συχνά,

³¹ Η ποικιλία στη φορά ανάγνωσης χαρακτηρίζει την ίδια τη γραφή, βλ. Chrisomalis 2010, 59-61.

³² Chrisomalis 2010, 59-61.

³³ Chrisomalis 2010, 60.

³⁴ Ο παραπάνω πάπυρος αποτελεί αντιγραφή από τον γραφέα Ah-Mose (Αχμές). Περιλαμβάνει αριθμητικά και γεωμετρικά προβλήματα και χρονολογείται την περίοδο της Δυναστείας των Υξώς (~1800 π.Χ.). Αντίστοιχα, στις μεσοποτάμιες πινακίδες περιλαμβάνονται σύνθετες μαθηματικές πράξεις σε πίνακες και μαθηματικά ή γεωμετρικά προβλήματα, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 134.

³⁵ Karnava 2001, 45.

³⁶ Karnava 2001, 46.

³⁷ Αυτά δόθηκαν από τους Olivier και Godart, βλ. Olivier και Godart 1996, 17.

παρεμβαίνουν μεταξύ τους αριθμητικά σημεία.³⁸ Ωστόσο, οι περιορισμένες εμφανίσεις αυτών των σημείων στα κείμενα, καθιστά δύσκολο να εξακριβωθεί η λειτουργία τους, δηλαδή αν δηλώνουν κλασματικές τιμές ή τις μονάδες μέτρησης των προϊόντων.³⁹

Αυτό που είναι ενδιαφέρον είναι ότι τα κλασματογράμματα εμφανίζονται κυρίως στους λεγόμενους «Ιερογλυφικούς Αποθέτες» της Κνωσού και των Μαλίων.⁴⁰ Τα κλασματογράμματα εντοπίζονται κυρίως σε τετράπλευρες ράβδους και συγκεκριμένα σε 5 από τα 31 γνωστά τεκμήρια αυτού του τύπου. Τα περισσότερα από αυτά προέρχονται από τον «Ιερογλυφικό Αποθέτη» στο ανάκτορο της Κνωσού (#059, #065, #066, #067) και μόνο ένα από το ομώνυμο σύνολο από το ανάκτορο των Μαλίων (#118).⁴¹ Επίσης, μια πινακίδα από την Κνωσό (#068) και μια από τη Φαιστό (#122) φέρουν κλασματογράμματα. Ωστόσο, αυτές οι δύο περιπτώσεις δεν είναι βέβαιο αν ανήκουν στο σύνολο των τεκμηρίων της Κρητικής Ιερογλυφικής ή σε εκείνο της Γραμμικής Α.⁴² Το πιο πρόσφατο σχετικό εύρημα της Κρητικής Ιερογλυφικής προέρχεται από το ιερό της Σύμης Βιάννου και φέρει δύο «ιδεογράμματα», τα οποία ακολουθούνται από κλασματόγραμμα.⁴³

Αν και τα «ιδεογράμματα» είναι σχετικά λίγα στην Κρητική Ιερογλυφική, στο μεγαλύτερο μέρος τους ακολουθούνται από αριθμητικά σημεία.⁴⁴ Ωστόσο, συχνά παρατηρείται ότι μερικά από τα «ιδεογράμματα» που ακολουθούνται συνήθως από κλασματογράμματα, σε ορισμένες περιπτώσεις ακολουθούνται μόνο από αριθμητικά σημεία.⁴⁵ Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η τετράπλευρη ράβδος #065 (Εικόνα 2α,β), στη μια πλευρά της οποίας, το ιδεόγραμμα *161, που πιθανότατα συμβολίζει ένα υγρό προϊόν σε αγγείο, καταχωρείται δύο φορές: την πρώτη φορά ακολουθούμενο από το κλασματόγραμμα 303Θ, ενώ τη δεύτερη με την αριθμητική τιμή 300. Επίσης, το ιδεόγραμμα *156 εμφανίζεται στη ράβδο #065 ακολουθείται από τον ακέραιο αριθμό 2 και το κλασματόγραμμα 304Λ. Όμως, στη ράβδο #067 το ίδιο ακολουθείται από τον

³⁸ Karnava 2001, 46.

³⁹ Ωστόσο, το παραπάνω ισχύει αν υποθέσουμε ότι όντως αποτελούν κλάσματα, όπως δηλώνει το όνομά τους, και όχι μονάδες μέτρησης, βλ. Karnava 2001, 46.

⁴⁰ Petrakis 2017a, 84.

⁴¹ Ωστόσο, το παραπάνω ισχύει αν υποθέσουμε ότι όντως αποτελούν κλάσματα, όπως δηλώνει το όνομά τους, και όχι μονάδες μέτρησης, βλ. Karnava 2001, 46 και παρακάτω σε αυτή την ενότητα.

⁴² Karnava 2001, 46.

⁴³ Στις δυο τετράπλευρες ράβδους από τη Σύμη Βιάννου (##) εντοπίζονται κλασματογράμματα. Είναι το μοναδικό τέτοιο δείγμα που φέρει κλασματογράμματα. Σε τέτοιες ράβδους διπλής όψης εντοπίζονται αριθμητικές καταγραφές, όχι όμως κλασματογράμματα, βλ. Karnava 2001, 46.

⁴⁴ Jasink 2005, 24-25.

⁴⁵ Jasink 2005, 24-25.

αριθμό 1, ενώ στη #118 ακολουθείται από τον αριθμό 20 και το κλασματόγραμμα 304Λ.⁴⁶

Αναφορικά με τα παραπάνω σημεία, η Καρναβά επισημαίνει ότι αυτά δεν αντιστοιχούν σε μονάδες μέτρησης. Προκειμένου να καταλήξει σε αυτή τη θέση αναπτύσσει μια σειρά ερωτημάτων ως εξής:

α) Αρχικά, προκύπτει το ερώτημα πώς είναι δυνατόν τα ίδια προϊόντα να μετρούνται άλλοτε σε κλασματογράμματα και άλλοτε σε ακέραιους αριθμούς. Ως προς αυτό, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η μονάδα μέτρησης κάθε «ιδεογράμματος» θα ήταν γνωστή ώστε ήταν εύκολο να υπονοηθεί. Ωστόσο, μερικά «ιδεόγραμματα» ακολουθούνται από το ίδιο κλασματόγραμμα σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις: *161 από το 303Θ και το *156 από το 304Λ. Όμως, το ιδεόγραμμα *155, το οποίο εμφανίζεται πιο συχνά στις τετράπλευρες ράβδους (τέσσερις φορές), ακολουθείται από διαφορετικά κλασματογράμματα και διαφορετικούς συνδυασμούς κλασματογραμμάτων, όπως 302Δ-303Θ (#065 και #067), 304Λ (#066) ή 304Λ-302Δ (#118). Συνεπώς, φαίνεται ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη μονάδα για κάθε προϊόν, καθώς εάν συνέβαινε κάτι τέτοιο, η μονάδα θα έπρεπε να είχε υποδιαιρέσεις, οι οποίες θα αναφέρονταν στις διάφορες καταγραφές ποσοτήτων.⁴⁷

β) Ένα άλλο ερώτημα αφορά σε εκείνες τις περιπτώσεις, κατά τις οποίες δεν υπάρχουν αριθμητικά σημεία πριν την καταγραφή του κλασματογράμματος (#066, #067). Σε αυτήν την περίπτωση είναι εύλογο να αναρωτηθούμε αν, και ποια ποσότητα από την κλασματική τιμή θα μπορούσε να υπάρχει μεταξύ του ιδεογράμματος και του κλασματογράμματος. Ακόμα κι αν υποθέσουμε ότι η ποσότητα του 1 παραλείπεται στο επιγραφικό τεκμήριο, επειδή εννοείται, είναι γνωστό ότι η ποσότητα της μονάδας σε άλλες περιπτώσεις δεν παραλείπεται πριν από το κλασματόγραμμα.⁴⁸

γ) Τέλος, το τρίτο ερώτημα αναφέρεται στο πώς εξηγείται η παρουσία δύο κλασματογραμμάτων το ένα μετά το άλλο, ακολουθώντας ένα ιδεόγραμμα ή ο συνδυασμός ενός ιδεογράμματος και μιας αριθμητικής τιμής; Αυτό δεν είναι δυνατόν να απαντηθεί, καθώς, αν τα κλασματογράμματα θεωρηθούν μονάδες μέτρησης, θα

⁴⁶ Karnava 2001, 46.

⁴⁷ Karnava 2001, 47.

⁴⁸ Άρα, δεν θεωρείται περιττό στην καταγραφή, αφού, όπως φαίνεται, καμία ποσότητα δεν είναι αυτονόητη, βλ. Karnava 2001, 47.

αναμενόταν μια μονάδα και όχι δύο μετά από ένα ιδεόγραμμα ή μετά από ένα ιδεόγραμμα και ένα αριθμητικό σημείο.⁴⁹

Με βάση τα παραπάνω, η πιο πιθανή και αποδεκτή ερμηνεία είναι ότι τα κλασματογράμματα αποτελούν κανονικά κλάσματα, δηλαδή υποδιαιρέσεις ακεραίων ποσών. Αυτό σημαίνει ότι κάθε ένα από αυτά τα σημεία αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο κλάσμα, ενώ ο συνδυασμός αυτών υποδηλώνει τη συνολική τιμή της αντίστοιχης μεμονωμένης κλασματικής τιμής, όπως έχει προταθεί για τη Γραμμική Α.⁵⁰ Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονισθεί ότι, σε αντίθεση με τη Γραμμική Α και τη Γραμμική Β, στην Κρητική Ιερογλυφική δεν γίνεται διάκριση μεταξύ των «ιδεογραμμάτων» που μετρούνται σε ακέραιους αριθμούς και αυτών που ζυγίζονται με βάση το βάρος τους.⁵¹

Σχετικά με τους συνδυασμούς κλασμάτων, είναι εύλογο ότι αυτοί είναι καταχωρημένοι σε φθίνουσα ιεραρχική πορεία, όπως και οι αριθμητικές τιμές όπου οι μεγαλύτερες μονάδες προτάσσονται και οι μικρότερες ακολουθούν. Μας δίνεται έτσι μια σημαντική ένδειξη για τη σχετική τους αξία. Όπως και για όλα τα συστήματα που θα συζητηθούν σε αυτή τη μελέτη, οι σχετικές αξίες (οι σχέσεις μεταξύ των υποδιαιρέσεων) έχουν προκύψει από τη μελέτη των εμφανίσεων των ίδιων των σημείων: έτσι, σε ένα δεκαδικό αριθμητικό σύστημα που χρησιμοποιεί τον αθροιστικό κανόνα, τα σημεία θα απαντούν σε πλήθος μεταξύ 1 και 9, αφού, με τη συμπλήρωση της δεκάδας θα γινόταν αναγωγή στην ανώτερη ποσοτικά υποδιαίρεση. Ο προσδιορισμός απόλυτων τιμών είναι σχεδόν αδύνατος, καθώς δεν έχουμε σαφείς καταγραφές αθροισμάτων στην Κρητική Ιερογλυφική γραφή. Αναφορικά με τις τιμές των κλασματογραμμάτων που δεν πιστοποιούνται ως μέρος ενός συνδυασμού κλασματογραμμάτων, αυτά είναι αδύνατο να τοποθετηθούν ακόμη και σε κλίμακα σχετικών τιμών.⁵²

1.2 Γραμμική Α

Καταγραφές ποσοτήτων στη Γραμμική Α συναντώνται κυρίως σε πήλινες πινακίδες και κεραμικά αγγεία (αγγεία αποθηκευτικά ή μεταφορικά).⁵³ Στις επιγραφές αυτών των

⁴⁹ Karnava 2001, 46-47.

⁵⁰ Karnava 2001, 47.

⁵¹ Karnava 2001, 47.

⁵² Karnava 2001, 47.

⁵³ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα στα οποία αποτυπώνεται η Γραμμική Α, βλ. Younger και Rehak 2010, 175 και Perna 2014, 256.

αντικειμένων καταγράφονταν ποσότητες αγροτικών αγαθών και ζώων, αλλά και προϊόντων βιοτεχνικής δραστηριότητας, όπως υφασμάτων ή αγγείων.⁵⁴

1.2.1 Αριθμητικό σύστημα

Όσον αφορά το αριθμητικό σύστημα της Γραμμικής Α, αυτό περιλάμβανε σύμβολα, τα οποία αναπαριστούσαν ακέραιους αριθμούς, καθώς και ένα εκτεταμένο σύστημα κλασματικών μονάδων.⁵⁵

Το αριθμητικό σύστημα ήταν δεκαδικό και αποτυπωνόταν με τη χρήση τεσσάρων συμβόλων, παρόμοιων με εκείνων της Κρητικής Ιερογλυφικής. Ειδικότερα, οι γραφείς αναπαρίσταναν τις μονάδες με τη χρήση κάθετων γραμμών. Αντίστοιχα, οι δεκάδες δηλώνονταν κυρίως με οριζόντιες γραμμές, ενώ κουκίδες ή στιγμές εμφανίζονται μόνο στα πρώιμα κείμενα της Γραμμικής Α, όπως εκείνα από τη Φαιστό, αν και απαντά και σε πιο ύστερα τεκμήρια από την Αγία Τριάδα (Εικόνα 3, όπως και στην πινακίδα HT 104 από την ίδια θέση που χρονολογείται στην ΥΜ ΙΒ φάση). Αυτό, θα μπορούσε να οφείλεται στην επίδραση από το σύστημα της Κρητικής Ιερογλυφικής, στο οποίο ο αριθμός 10 δηλωνόταν με παρόμοια σημεία.⁵⁶ Επίσης, οι εκατοντάδες αποτυπώνονταν με κύκλους, ενώ οι χιλιάδες με κύκλους με τέσσερις «ακτίνες» στο εξωτερικό τους (Πίνακας 3).

Στο συγκεκριμένο αριθμητικό σύστημα ίσχυε, επίσης, ο αθροιστικός κανόνας.⁵⁷ Εκτός από τα αριθμητικά σύμβολα, στις επιγραφές συναντώνται και σύμβολα, όπως σταυροειδή σε όρθια ή πλάγια θέση (μορφές + ή ×). Σύμφωνα με μια πρώτη εκτίμηση από τον Evans, αυτά αντιστοιχούσαν στην έννοια του «μηδενός».⁵⁸ Ωστόσο, αργότερα, προτάθηκε ότι αυτά τα σύμβολα εξυπηρετούσαν κάποιο λογιστικό ή διοικητικό σκοπό και θεωρούνται ευρέως ως «σημεία ελέγχου» καθώς δεν υπήρχε στη Γραμμική Α κάποια συγκεκριμένη μαθηματική άρθρωση της έννοιας του μηδενός, όπως και σε κανένα άλλο γνωστό ιστορικό πλαίσιο της εποχής.⁵⁹

⁵⁴ Flouda 2015, 75.

⁵⁵ Chrisomalis 2010, 57.

⁵⁶ Ωστόσο, είναι εξίσου πιθανό ότι η εν λόγω απόδοση της δεκάδας αποτελούσε κοινό στοιχείο των πρώιμων γραφών του Αιγαίου και να μην προέρχεται από την επίδραση μιας παράδοσης σε άλλη.

⁵⁷ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο αριθμητικό σύστημα, βλ. Chrisomalis 2010, 57.

⁵⁸ Evans 1935, 693.

⁵⁹ Με αυτόν τον τρόπο, πιθανότατα, δηλωνόταν κάποια συναλλαγή που είχε ολοκληρωθεί, βλ. Bennett 1950, 205, Chrisomalis 2010, 56-57 και Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 1.

1.2.2 Τα κλασματογράμματα στη Γραμμική Α

Ήδη ο Evans αναγνώρισε την ύπαρξη κλασματικών ποσοτήτων στη Γραμμική Α. Σύμφωνα με τις ερμηνείες του Emmett L. Bennett και μεταγενέστερων μελετητών,⁶⁰ οι γραφείς χρησιμοποιούσαν έναν ειδικό συμβολισμό για την αναπαράστασή των κλασμάτων.⁶¹ Συνολικά, έχουν αναγνωριστεί δεκαεπτά σύμβολα, τα οποία μεταγράφονται συμβατικά με τη χρήση κεφαλαίων λατινικών χαρακτήρων, όπως Α, Β, D, E, F, H, J, K, L, L2, L3, L4, L6, W, X, Y και Ω (Πίνακας 4).⁶² Τα κλασματογράμματα L2, L3, L4, L6 συνοδεύονται στη συμβατική τους μεταγραφή από αριθμούς-εκθέτες, διότι στην αναπαράστασή τους φέρουν αντίστοιχα δύο, τρεις, τέσσερις ή έξι οριζόντιες γραμμές (ή τελείες).⁶³ Ωστόσο η σημασία του σημείου L (της παραλλαγής του σημείου χωρίς οριζόντιες γραμμές ή τελείες), σε αντίθεση με τα υπόλοιπα κλασματογράμματα, κρίνεται αβέβαιη, καθώς στις πινακίδες εμφανίζεται μόνο συνοδευόμενο από το L2.

Σύμφωνα με τον Bennett, τα σημεία των κλασματογραμμάτων της Γραμμικής Α αντιστοιχούσαν σε κλάσματα με αριθμητή τον αριθμό 1, όπως τα αιγυπτιακά κλάσματα, τα οποία ήταν μοναδιαία (δηλαδή της μορφής $1/n$, όπου $n =$ θετικός ακέραιος αριθμός) και λειτουργούσαν ως αντίστροφες ποσότητες. Αυτό σημαίνει ότι δεν είχαν τη σύγχρονη έννοια του σύνθετου κλάσματος (με την έννοια του αριθμητή και του παρονομαστή) και αντιλαμβάνονταν τα κλάσματα ως αντίστροφα των μονάδων.⁶⁴

Σύμφωνα με τα επιγραφικά δεδομένα, οι Κρήτες γραφείς κατέγραφαν με τη βοήθεια τέτοιων σημείων ποσότητες αγαθών, χωρίς να γίνεται κάποια φανερή διάκριση μεταξύ υγρών και στερεών.⁶⁵ Η τελευταία παρατήρηση είναι σημαντική, καθώς η απουσία

⁶⁰ Η μελέτη του Bennett αναφορικά με τα κλασματογράμματα δημοσιεύθηκε πριν την αποκρυπτογράφηση της Γραμμικής Β. (Bennett 1950· πρβλ. και Bennett 1980· Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020).

⁶¹ Μάλιστα, φαίνεται πως δέκα αριθμητικά συστήματα από τους αρχαίους χρόνους, και ειδικότερα από την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου και της Ινδίας, χρησιμοποιούσαν την ίδια πρακτική, βλ. Chrisomalis 2010, 57-58· Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 4.

⁶² Perna 2023, 95.

⁶³ Το σημείο αυτό δεν θεωρήθηκε ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα από τον Bennett. Ωστόσο, μετέπειτα μελετητές, όπως οι Godart και Olivier, το διαχώρισαν, θεωρώντας το μεταβλητή, βλ. Godart και Olivier 1985· Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 1.

⁶⁴ Δηλαδή αποτελούσαν κλασματικές μονάδες. Η κυρίαρχη άποψη στη σύγχρονη ιστοριογραφία αναφέρει ότι αυτοί οι πολιτισμοί αντιλαμβάνονταν τα κλάσματα ως αντίστροφες ποσότητες, δηλώνοντας την έννοια του μέρους. Επομένως, χρησιμοποιούσαν τιμές, όπως $1/4$, $1/2$, $1/3$, κ.τ.λ., τα πολλαπλάσια των οποίων ήταν ιδιαίτερα χρήσιμα στις καταμετρήσεις. Ωστόσο, οι πιο σύνθετες ποσότητες αναπαρίστανται μέσω του αθροίσματος δύο ή περισσότερων κλασμάτων, ακολουθώντας τον αθροιστικό κανόνα (π.χ. $3/4$ παριστώμενο ως $1/2 + 1/4$)

⁶⁵ Perna 2023, 89.

τέτοιας διάκρισης δείχνει ότι δεν ενδιαφέρει η πυκνότητα και, ενδεχομένως, ο όγκος των αγαθών αυτών. Έτσι, σημειώνεται μια ασφαλής ένδειξη της χρήσης της έννοιας της μέτρησης.⁶⁶ Αναλυτικότερα, τα κλασματογράμματα ακολουθούν αμέσως τα «ιδεογράμματα» των αγαθών, όταν αυτά δηλώνουν μια υποδιαίρεση ποσοτήτων (πιθανώς μικρότερη της μονάδας, π.χ. *120/GRA H). Επίσης, σε περιπτώσεις καταγραφής ποσοτήτων μικρότερων της μονάδας χρησιμοποιούνταν, συχνά, και συνδυασμοί κλασμάτων, όπως JJ στις πινακίδες PH 9b και 22a και EE στις πινακίδες PH 12.b και 13.a.c.⁶⁷ Όμως, όταν δηλώνεται μια ποσότητα ίση ή μεγαλύτερη της μονάδας, τα «ιδεογράμματα» ακολουθούνται πρώτα από έναν ακέραιο αριθμό και έπειτα από το κλασματόγραμμα (π.χ. *122/OLIV 1 E στην πινακίδα HT 21.4).⁶⁸

Με βάση τη μελέτη της συχνότητας των συμβόλων στις επιγραφές, ο Bennett θεώρησε ότι τα κλασματογράμματα με μικρότερους παρονομαστές εμφανίζονται συχνότερα στις επιγραφές. Σύμφωνα με τον ίδιο, στα διοικητικής φύσεως κείμενα, τα κλασματογράμματα καταγράφονται είτε μόνα τους μετά τους αριθμούς, είτε σε συνδυασμό με άλλα κλάσματα, πιθανώς με ισχύ και εδώ του αθροιστικού κανόνα.⁶⁹ Έτσι, με βάση τη συχνότητα της εμφάνισής τους και τους συνδυασμούς τους, ο ίδιος διατύπωσε μερικές υποθέσεις για τις τιμές τους. Ειδικότερα, κατέληξε πως το κλασματόγραμμα που μεταγράφεται ως J και αποτελούσε το πιο συχνό σύμβολο στις επιγραφές, αντιστοιχούσε στο $1/2$,⁷⁰ καθώς ο αριθμός 2 έχει πολλούς ακέραιους διαιρέτες.⁷¹

Βάσει της έρευνάς του, το δεύτερο πιο συχνό κλασματικό σημείο στις πινακίδες ήταν το E, το οποίο αντιστοιχούσε στο $1/4$ και, έπειτα το F, το οποίο δήλωνε την τιμή $1/8$.⁷² Άλλες ποσότητες θα μπορούσαν να παρίστανται μέσω του αθροίσματος δύο ή περισσότερων κλασματογραμμμάτων, πάντοτε με βάση τον αθροιστικό κανόνα. Έτσι, το σύνθετο κλάσμα $3/4$ αποτυπώνεται μέσω της χρήσης των συμβόλων J και E, τα

⁶⁶ Michailidou 2010, 73.

⁶⁷ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 3-4.

⁶⁸ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 2.

⁶⁹ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 3.

⁷⁰ Ο Bennett ήταν ο πρώτος που έκανε αυτήν την πρόταση για την τιμή του J, βλ. Bennett 1980, 16.

⁷¹ Παραδείγματος χάριν, το $1/2$ ισούται με $2/4 = 2 \times 1/4$, αλλά και με $3/6 = 3 \times 1/6$, κ.ο.κ.. Έτσι, το $1/2$ μπορεί να εκφραστεί και μέσω συνδυασμών άλλων κλασμάτων, βλ. Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 5.

⁷² Ο Bennett θεώρησε ότι το μεταγραφόμενο ως J κλάσμα εμφανίζεται αριστερά ή πάνω από το E, διότι το τελευταίο είναι μικρότερο του J. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα παραπάνω συμπεράσματα του Bennett, βλ. Bennett 1950, 216-217 και Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 2.

οποία παρατάσσονται με πρόσθεση των τιμών τους ($JE = 1/2 + 1/4 = 3/4$), μια χαρακτηριστική περίπτωση εφαρμογής του αθροιστικού κανόνα.

Μία χαρακτηριστική περίπτωση παρουσίας κλασματογραμμάτων, η οποία μάλιστα επιβεβαίωσε και την τιμή του J, αποτελεί η πινακίδα HT 104 από την Αγία Τριάδα, (Εικόνα 4) στην οποία είναι καταγεγραμμένη μια λίστα αγαθών. Εκεί, αποτυπώνονται οι ποσότητες 45 και 20 ακολουθούμενες από το κλασματόγραμμα J, καθώς και η ποσότητα 29 (η τελευταία χωρίς κλασματόγραμμα). Στο κατώτερο τμήμα της πινακίδας αναγράφεται ο αριθμός 95, μετά από τη μοναδική μινωική «λέξη» (την αλληλουχία συλλαβογραμμάτων 67-02, μεταγραφόμενη με βάση τις αξίες της Γραμμικής B ως *KU-RO*) της οποίας το εννοιολογικό περιεχόμενο («άθροισμα») είναι γνωστό από τα συμφραζόμενα πλήθους περιπτώσεων.⁷³ Εφόσον το άθροισμα των ποσοτήτων 45, 20 και 29 δίνει 94, και όχι το καταγραφόμενο άθροισμα 95, ο μόνος τρόπος το άθροισμα να είναι σωστό είναι τα δύο κλασματογράμματα J να έχουν την αξία μισής μονάδας έκαστο: έτσι τα δύο αυτά μαζί θα δίνουν $1/2 + 1/2 = 1$, τη μονάδα που λείπει από το καταγεγραμμένο άθροισμα των 95 μονάδων.

Αντίστοιχο συμπέρασμα αντλεί κανείς και από την πινακίδα PE 1 από τον Πετρά Σητείας, στην οποία περιλαμβάνονται δύο ομάδες καταγραφών.⁷⁴ Και στις δύο καταγράφονται άνθρωποι (ιδεόγραμμα 100/102), που ακολουθούνται από ποσότητες σιτηρών (ιδεόγραμμα *120+04, αντίστοιχο με το σύμπλεγμα *GRA+PA σύμφωνα με τις αξίες των σημείων στη Γραμμική B), και πιθανώς αποτελούσαν σιτηρέσια για τη διατροφή τους. Η δεύτερη καταγραφή (στίχοι 4-5) σώζει τις ποσότητες πλήρεις: 72 άτομα και 36 μονάδες δημητριακών, σε ακριβή αναλογία 2:1, υποδηλώνοντας ότι σε κάθε άτομο αποδίδεται 1/2 μονάδα δημητριακών. Στην πρώτη καταγραφή, έχουμε το ιδεόγραμμα των ανθρώπων που ακολουθείται από τον αριθμό 50 που, ωστόσο, δεν σώζεται πλήρως. Η ποσότητα συνδέεται με το πλήθος, και με την ποσότητα 26 J για να δηλωθεί η ποσότητα των δημητριακών που αντιστοιχούσαν στα 50+ άτομα. Αν η αναλογία 2:1 είναι και εδώ σε ισχύ, τότε η τιμή $J = 1/2$ είναι απολύτως συμβατή με την

⁷³ Για τη Γραμμική A δεν έχουν βρεθεί διαφορετικά, από τα παραπάνω, σύμβολα, τα οποία να εκφράζουν τις μονάδες μέτρησης με τον τρόπο που το κάνουν τα μετρογράμματα της Γραμμικής B (βλ. παρακάτω). Μόνο μια μονάδα μέτρησης είναι γνωστή, η οποία αντιστοιχεί στο AB 118*, με το οποίο δηλώνεται το βάρος. Επίσης, καθώς έχει βρεθεί μόνο αυτή η μονάδα μέτρησης, παραμένει ασαφές αν για τη μέτρηση στερεών και υγρών προϊόντων χρησιμοποιήσαν τις ίδιες μονάδες μέτρησης, βλ. Bennett 1950, 205 και Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 2 και 4.

⁷⁴ Στην HT104 και την PE1 υπάρχουν κατεστραμμένα σημεία, τα οποία θέτουν υπό αμφισβήτηση τις ενδείξεις για τις τιμές των κλασματογραμμάτων, βλ. Perna 2023, 97.

καταγραφή των ανθρώπων: οι $26 + 1/2$ μονάδες θα αντιστοιχούσαν με 53 ανθρώπους, κάτι που είναι μια απολύτως πιθανή αποκατάσταση.⁷⁵

Επίσης, ο Bennett υποστήριξε ότι βάσει της αρχής της οικονομίας, μια τιμή δεν μπορεί να αντιπροσωπεύεται και από ένα σημείο και από έναν συνδυασμό σημείων. Ωστόσο, θα ήταν δυνατόν περισσότεροι από έναν συνδυασμοί σημείων να δηλώνουν την ίδια τιμή. Ακόμα, κλάσματα, τα οποία ισούνταν με τη μονάδα ή ήταν μεγαλύτερα αυτής, πιθανότατα αποδίδονταν με τη χρήση ακέραιων αριθμών. Όμως, είναι πιθανό αυτός ο κανόνας να μην ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις, αφού μερικές φορές οι ποσότητες μπορεί να σημειώνονται, απλώς, συσσωρευτικά, χωρίς να αθροίζονται.⁷⁶ Τέλος, τα σύμβολα L (L2, L3, L4, L6), σύμφωνα με τις ερμηνείες μελετητών, όπως ο Bennett, πιθανότατα να δηλώνουν την έννοια του μέρους με παρονομαστές πολλαπλάσια της δεκάδας, δηλαδή $1/20$, $1/30$, $1/40$ και $1/60$ αντίστοιχα.⁷⁷

Με βάση τη μελέτη του Bennett, τα κλάσματα με τους μικρότερους παρονομαστές στη Γραμμική Α, τείνουν να εμφανίζονται πιο συχνά μόνα τους ή σε συνδυασμούς.⁷⁸ Για τη διερεύνηση αυτής της υπόθεσης, στην πιο πρόσφατη μελέτη⁷⁹ προχώρησαν στη μελέτη της συχνότητας και του αριθμού των κοινών διαιρετών των κλασμάτων. Από αυτήν την έρευνα διαπιστώθηκε ότι σε ένα σύνολο κλασμάτων, τα οποία συνδυάζονται μεταξύ τους για να δηλώσουν συγκεκριμένες τιμές, ο παρονομαστής του ενός κλάσματος θεωρείται διαιρέτης των υπολοίπων. Παραδείγματος χάριν, το $1/2$ ισούται με $2 \times 1/4$, $3 \times 1/6$, $4 \times 1/8$, $5 \times 1/10$, κ.λ.π. Αυτό οδηγεί στη διαπίστωση ότι το $1/2$ δεν εμφανίζεται τόσο συχνά μόνο επειδή έχει μικρό παρονομαστή, όπως ανέφερε ο Bennett, αλλά διότι είναι κοινός διαιρέτης πολλών αριθμών. Ειδικότερα, όσο περισσότερους κοινούς διαιρέτες έχει ένα κλάσμα σε ένα σύνολο, τόσο περισσότερο θα μπορεί να αποδώσει άλλες τιμές. Συνεπώς, οποιοδήποτε κλάσμα μεγαλύτερο από το $1/2$, δηλαδή $1/2 + n$, δύναται να καταγραφεί με το σημείο που αντιστοιχεί στο $1/2$ και την προσθήκη ενός ή δύο σημείων (ακέραιων αριθμών και κλασματικών σημείων). Έτσι, ίσως μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ένα σημείο, το οποίο εκφράζει όλα τα κλάσματα που αντιστοιχούν στο $1/2 + n$, και επιβεβαιώνει τη συσχέτιση μεταξύ της

⁷⁵ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 2-3. Για το κείμενο και τη δημοσίευση της PE 1 βλ. Tsipopoulou, Hallager 1996, 25-30.

⁷⁶ Τα παραπάνω λήφθηκαν ως προϋποθέσεις για την ερμηνεία των κλασματογραμμάτων της Γραμμικής Α, βλ. Bennett 1980, 18 και Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 3-4.

⁷⁷ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 3-4.

⁷⁸ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 5.

⁷⁹ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020.

συχνότητας και του αριθμού των κοινών διαιρετών των κλασμάτων. Αυτή η υπόθεση εξηγεί και την σπανιότητα του κλασματογράμματος L από τις καταγραφές, καθώς αυτό ενδέχεται να αναπαρίσταται μέσω του συνδυασμού άλλων σημείων.⁸⁰

Σε αντίθεση με τη Γραμμική B, στη Γραμμική A, μόνο το σημείο AB 118 ταυτίζεται με σημείο βάρους. Εκτός από το AB 118 (του οποίου η ταύτιση με σημείο βάρους στηρίζεται κυρίως στο γεγονός ότι είναι όμοιο με το αντίστοιχο μετρόγραμμα της Γραμμικής B) δεν έχουν αναγνωριστεί σημεία για άλλες μονάδες μέτρησης στη Γραμμική A.⁸¹ Ωστόσο, το σημείο αυτό δεν χρησιμοποιείται μόνο ως μετρόγραμμα, αλλά απαντά και σε αλληλουχίες σημείων, όπως και τα «ιδεογράμματα». Άρα είναι σημαντικό να συγκρίνουμε τα σημεία τα οποία αποτελούν μετρογράμματα ως προς τη χρήση και όχι ως προς τη μορφή. Λόγω της απουσίας άλλων μονάδων μέτρησης, δεν είναι δυνατόν να είμαστε σίγουροι εάν τα στερεά και υγρά προϊόντα μετρούνταν σύμφωνα με τις ίδιες ή διαφορετικές μονάδες όγκου ή βάρους.⁸² Ωστόσο, με βάση τα αρχαία και σύγχρονα συστήματα μέτρησης, η χρήση της μονάδας του βάρους AB 118 για συγκεκριμένα προϊόντα και η συνύπαρξη «ιδεογραμμάτων» με κλασματογράμματα ίσως φανερώνει ότι χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές μονάδες μέτρησης ανάλογα με τη φύση των προϊόντων.⁸³

Σύμφωνα με τους παλαιότερους μελετητές, είχε υποστηριχθεί ότι το κλασματικό σύστημα της Γραμμικής A προέκυψε ή επηρεάστηκε από το αιγυπτιακό σύστημα. Με βάση τη μελέτη του Peter Schrijver, η απόδοση των σημείων των κλασματογραμμάτων L (L1, L2, L3, L4 και L6) είναι παρόμοια με εκείνη των αιγυπτιακών κλασμάτων του Μέσου Βασιλείου, καθώς δηλώνουν την έννοια του μέρους, δηλαδή 1/20, 1/30, 1/40, 1/60.⁸⁴ Όμως, σε αυτήν την περίπτωση, στα δύο μινωικά συστήματα θα έπρεπε να υπάρχουν κλασματικές τιμές, παρόμοιες με εκείνες του αιγυπτιακού συστήματος, οι οποίες αντιστοιχούν στο 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 και 3/4.⁸⁵

Ωστόσο, σύμφωνα με νεότερους μελετητές, όπως οι Miguel Valerio, Silvia Ferrara και Stephen Chrisomalis, δεν υπάρχει πραγματική ομοιότητα μεταξύ των αιγαιακών και

⁸⁰ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 5.

⁸¹ Αυτό το ιδεόγραμμα είναι, ουσιαστικά, ίδιο με το μετρόγραμμα που αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη μονάδα βάρους στη Γραμμική B, βλ. Perna 2023, 95.

⁸² Montecchi 2017, 21· Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 2.

⁸³ Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 2.

⁸⁴ Ο συμβολισμός του συγκεκριμένου κλάσματος θυμίζει τα αιγυπτιακά κλάσματα, βλ. Schrijver 2014, 17.

⁸⁵ Για την παραπάνω άποψη, βλ. Billigmeier 1973, 61 και Struik 1982, 56.

των αιγυπτιακών συστημάτων. Σε αντίθεση με τα σημεία της Γραμμικής Α, οι αιγυπτιακοί αριθμοί είναι εικονογραφικοί. Το μόνο κοινό σημείο των δύο συστημάτων έγκεινται στη χρήση των κατακόρυφων γραμμών για τις μονάδες, το οποίο, όμως, αποτελεί κοινό στοιχείο σχεδόν σε όλα τα συστήματα της Ανατολικής Μεσογείου.⁸⁶ Όπως επεσήμανε και ο Bennett, ακόμα και αν η προέλευση των κρητικών κλασματογραμμμάτων ήταν αιγυπτιακή, στην Κρήτη θα υπήρξε μια σημαντική περαιτέρω εξέλιξη του συστήματος.⁸⁷

1.3 Γραμμική Β

Με την εμφάνιση της Γραμμικής Β, η Κρητική ιερογλυφική και η Γραμμική Α έπαψαν να χρησιμοποιούνται για διοικητικούς σκοπούς. Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πηγές, η Γραμμική Β εμφανίζεται ως ένα διοικητικό εργαλείο, στενά συνδεδεμένο με τις δραστηριότητες των ανακτόρων.

Οι ανασκαφές στα ανακτορικά κέντρα της περιόδου προσέφεραν μια σειρά από διοικητικά τεκμήρια σε Γραμμική Β, τα οποία παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για τις οικονομικές δραστηριότητές τους. Επίσης, εκτός από τις πήλινες πινακίδες, πληροφορίες σχετικές με συγκεκριμένους τομείς των ανακτορικών συναλλαγών καταγράφονται σε ενεπίγραφα αγγεία, σφραγίσματα και ετικέτες.⁸⁸ Ωστόσο ενδείξεις μετρήσεων και καταμετρήσεων απαντούν κυρίως στις πινακίδες και μόνον κατ' εξαίρεση σε άλλες κατηγορίες επιγραφών.

1.3.1 Αριθμητικό σύστημα

Το «μυκηναϊκό» αριθμητικό σύστημα προέκυψε από ελάχιστη τροποποίηση της αριθμητικής σήμανσης των κρητικών γραφών. Το αριθμητικό σύστημα της Γραμμικής Β ήταν δεκαδικό και ίσχυε ο αθροιστικός κανόνας, ενώ οι αριθμοί είναι διατεταγμένοι σε φθίνουσα σειρά, δηλαδή από τις χιλιάδες στις εκατοντάδες, τις δεκάδες και, τελικά,

⁸⁶ Chrisomalis 2010, 57 και Valerio, Ferrara 2020, 14.

⁸⁷ Η εφαρμογή του αιγυπτιακού συστήματος στο μινωικό τίθεται υπό αμφισβήτηση, βλ. Montecchi 2017, 24.

⁸⁸ Bennet 2008, 182 και Palmer 2008, 27.

τις μονάδες, από αριστερά προς τα δεξιά (σύμφωνα, δηλαδή, και με τη φορά της ανάγνωσης).⁸⁹

Ως προς τη σήμανση του συστήματος, το μυκηναϊκό σύστημα αποτελούνταν από πέντε σύμβολα, τα οποία είναι αντίστοιχα με εκείνα της Γραμμικής Α (στη Γραμμική Β για τις δεκάδες χρησιμοποιείται μόνον η οριζόντια γραμμή). Η διαφορά του από τα πρωιμότερα συστήματα έγκειται στην εμφάνιση ενός επιπλέον συμβόλου για τον αριθμό 10.000, το οποίο δεν είναι σαφές αν αποτελεί εντελώς νέα επινόηση ή αν η απουσία του από τη Γραμμική Α και την Κρητική Ιερογλυφική είναι τυχαία. Το συγκεκριμένο αριθμητικό είναι σπανιότατο και στη Γραμμική Β, ενώ η σύνθεσή του προκύπτει από το συνδυασμό του σημείου της δεκάδας (οριζόντια γραμμή) εγγεγραμμένου μέσα στο σημείο της χιλιάδας. Έτσι, κατανοεί κανείς ότι υφίσταται η *πολλαπλασιαστική* σχέση ανάμεσα στο σημείο της χιλιάδας και στο σημείο της δεκάδας, τα οποία συνθέτουν το σημείο των 10.000 (Πίνακας 5).⁹⁰

Σε περιπτώσεις αγαθών που μπορούν να μετρηθούν σε ζευγάρια (π.χ. τροχοί αρμάτων, άλογα που σέρνουν άρματα), συναντά κανείς και το συλλαβόγραμμα *ZE*, ακροφωνικά δηλωτικό του **ze-u-ko* /*dzeugos*/ «ζεύγος». Για να δηλωθεί ότι κατ' εξαίρεση, ένα τέτοιο τεμάχιο απαντά μόνο του, σημειώνεται καμιά φορά το συλλαβόγραμμα *MO* (/monwos/ «μόνος»).⁹¹

Σε αντίθεση με τα υπόλοιπα αιγαιακά συστήματα, στο σύστημα της Γραμμικής Β δεν έχουν αναγνωριστεί πραγματικά κλασματογράμματα.⁹² Όμως, φαίνεται πως υπάρχει μια ιστορική συνέχεια των μινωικών κλασμάτων, αφού μερικά από τα κλασματογράμματα της Γραμμικής Α, όπως θα δούμε παρακάτω, χρησιμοποιήθηκαν από τους «Μυκηναίους» γραφείς για τη δήλωση των μονάδων μέτρησης στις διοικητικές καταγραφές, χωρίς αυτό, ωστόσο, να αποδεικνύει απαραίτητα και τη μινωική προέλευση όλου του συστήματος.⁹³ Ωστόσο, ορισμένες ομοιότητες που επισημαίνονται με μονάδες της Εγγύς Ανατολής, όπως η *mina* (που, αν και απύσα, υπονοείται από τη «διπλή» μορφή της, το μετρόγραμμα *M*, βλ. παρακάτω), η ομοιότητα μέτρησης του μαλλιού μεταξύ της Γραμμικής Β και των ασσυριακών τεκμηρίων από το Nuzi (βλ. επίσης παρακάτω). αλλά και η ομοιότητα με τα χεττιτικά μέτρα

⁸⁹ Perna 2023, 89.

⁹⁰ Bennett 1963, 113· Chrisomalis 2010, 61· Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 1.

⁹¹ Perna 2023, 90.

⁹² Bennett 1963, 113.

⁹³ Βλ. Del Frio, Nosch, Rougemont 2010, 340.

χωρητικότητας που εντοπίζει ο Melena⁹⁴ υποδεικνύουν ότι ίσως ήταν επιθυμητή μια συμβατότητα με τα μετρητικά συστήματα που ήταν σε χρήση στην ανατολική Μεσόγειο.

1.3.2 Το μετρικό σύστημα

Οι γραφείς του Μυκηναϊκού κόσμου χρησιμοποιούσαν έναν ριζικά διαφορετικό τρόπο από τον μινωικό για να υπολογίσουν και να καταγράψουν τις ποσότητες των αγαθών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιούσαν ειδικά σύνολα σημείων, τα οποία ονομάζονται «μετρογράμματα», καθένα από τα οποία αντιστοιχούσε σε απόλυτες μονάδες μέτρησης, διαφορετικές για το βάρος και τον όγκο στερεών και υγρών.⁹⁵ Από τις καταγραφές φαίνεται ότι οι «Μυκηναίοι» γραφείς χρησιμοποιούσαν δύο συστήματα μέτρησης και τρία διαφορετικά σύνολα μετρογραμμάτων ανάλογα με το είδος των προϊόντων. Αυτή η διάκριση των συστημάτων μέτρησης, πιθανότατα, σχετίζεται με το γεγονός ότι τα υγρά προϊόντα έχουν μεγαλύτερο βάρος από τα στερεά, επομένως το ίδιο βάρος αντιστοιχεί σε διαφορετικό όγκο.⁹⁶

1.3.2.1 Η μέτρηση του βάρους

Αναφορικά με τη μέτρηση του βάρους, οι χρήστες της Γραμμικής Β είχαν αναπτύξει μια σειρά μετρογραμμάτων, τόσο για τις μεγαλύτερες ποσότητες όσο και για τις μικρότερες, για τις οποίες υπήρχαν τα αντίστοιχα υποπολλαπλάσια.⁹⁷ Μερικά από τα κλασματικά σύμβολα της Γραμμικής Α συναντώνται στα διοικητικά κείμενα της Γραμμικής Β για να την απόδοση μονάδων μέτρησης (Πίνακας 6).⁹⁸ Σύμφωνα με τις μονάδες μέτρησης τους βάρους, το τάλαντο αποτελούσε τη μεγαλύτερη μονάδα βάρους, η οποία αντιστοιχούσε περίπου στα 30 κιλά και συνδέεται, κυρίως, με την καταγραφή της ποσότητας του χαλκού. Στις πινακίδες, αυτή η μονάδα αναπαρίσταται, εικονογραφικά, με το συλλαβόγραμμα του ζυγού και μεταγράφεται συμβατικά με το

⁹⁴ Melena 2014, 161.

⁹⁵ Del Freo, Nosch, Rougemont 2010, 340.

⁹⁶ Perna 2023, 90-91.

⁹⁷ Η επινόηση ενός μετρικού συστήματος για τον υπολογισμό του μήκους, του όγκου ή του βάρους προϋποθέτει την έννοια των κλασμάτων για τη δήλωση των υποπολλαπλασίων, βλ. Michailidou 2001, 3.

⁹⁸ Μια διαδεδομένη υπόθεση είναι ότι αυτός ο μετασχηματισμός οφείλεται σε ένα νέο σύστημα υπολογισμού ποσοτήτων, το οποίο θεμελιώθηκε κατά την πρώτη περίοδο χρήσης της Γραμμικής Β. Έτσι, τα υπάρχοντα σύμβολα της Γραμμικής Α τροποποιήθηκαν, προκειμένου να ταιριάζουν με το νέο σύστημα μέτρησης, βλ. Bennett 1950, 219-221.

γράμμα L. Το τελευταίο αποτελούσε τη μονάδα μέτρησης του βάρους τόσο στο χώρο της Μεσοποταμίας, όσο και στο χώρο της Μεσογείου.⁹⁹

Εν συνεχεία, το τάλαντο υποδιαιρείται σε 30 μικρότερες μονάδες. Η σχέση αυτή, όπως και στην περίπτωση των αριθμητικών συστημάτων, έχει υπολογιστεί από το μέγιστο πλήθος της εμφάνισης των μονάδων: στηρίζομαστε στην αρχή ότι οι εμφανίσεις μεταξύ 1 και 29 υποδιαιρέσεων υποδεικνύει ότι η συμπλήρωση του πλήθους των 30 μονάδων θα οδηγούσε σε αναγωγή στην ανώτερη ποσοτικά υποδιαίρεση. Αντιστοίχως, με βάση το μέγιστο πλήθος των γνωστών εμφανίσεων, έχουν υπολογιστεί οι υποδιαιρέσεις όλων των άλλων μετρογραμμμάτων της Γραμμικής Β γραφής.

Αυτή η μονάδα, το 1/30 του τάλαντου μεταγράφεται με το γράμμα M. Ο διπλασιασμός σε κάθετη διάταξη του ανεστραμμένου $s < z >$ για τη δήλωση του σημείου είναι πιθανώς δηλωτικός της αξίας του ως διπλής mina, της μονάδας που αποτελεί το 1/30 του τάλαντου σε αρκετά συστήματα της Ανατολικής Μεσογείου. Το σύμβολο της απλής (μονής) mina δεν χρησιμοποιείται, αλλά έχουμε το σύμβολο της μισής mina ή 1/4 της διπλής mina, δηλαδή περίπου τα 250 γραμμάρια. Αυτό έχει μορφή παρόμοια με εκείνη του σύγχρονου τυπογραφικού συμβόλου hash (# που λανθασμένα αποκαλείται και «δίεση») και σημειώνεται συμβατικά ως N. Τα υπόλοιπα σημεία αποτελούν υποδιαιρέσεις με το 30, το 2, το 12, τα οποία είναι διαιρέτες του 60. Η mina φαίνεται να απουσιάζει από τα κείμενα, αλλά εμφανίζεται σε άλλες περιοχές της Μεσογείου.¹⁰⁰ Τέλος, με τα γράμματα P και Q μεταγράφονται μικρότερες μονάδες που αντιστοιχούν στο 1/1440 του τάλαντου (= 1/12 του N) και στο 1/2880 αντίστοιχα.¹⁰¹ Συνεπώς, από τις καταχωρήσεις των πινακίδων, συμπεραίνεται ότι η μεγαλύτερη μονάδα, το τάλαντο, ισοδυναμεί με 30 M (=60 mina που δεν δηλώνονται), 120 N, 1440 P, 2880 Q (Πίνακας 6). Επομένως, προκύπτει η εξής σχέση μεταξύ του τάλαντου και των υποδιαιρέσεών του: 1, 1/30, (1/60), 1/120, 1/1440 (Πίνακας 7).

Η ύπαρξη ενός συστήματος με βάση το 60 δηλώνει μια προηγμένη μαθηματική σκέψη, καθώς το εξηκονταδικό σύστημα έχει πρακτικά πλεονεκτήματα έναντι του δεκαδικού,

⁹⁹ Το ίδιο αποτέλεσε μονάδα μέτρησης του βάρους τόσο στο χώρο της Μεσοποταμίας, όσο και στο χώρο της Μεσογείου. Στο μεταγενέστερο αρχαιοελληνικό σύστημα, το τάλαντο υποδιαιρείται σε 60 μναί (mina) ή σε 600 δραχμές ή σε 3600 οβολούς. Για την αντιπαράβολή βλ. Melena 2014, 154.

¹⁰⁰ Alberti 2013, 703.

¹⁰¹ Μιχαηλίδου 2000, 137.

το οποίο έχει διαιρέτες μόνο το 2 και το 5.¹⁰² Δυστυχώς, αγνοούμε τις ακριβείς ονομασίες των διαφόρων μονάδων, οι οποίες δεν αναφέρονται στα κείμενα.¹⁰³

Οι κατά προσέγγιση απόλυτες αξίες μεταγράφονται βάσει εγχάρακτων σημείων που σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν αναγνωριστεί σε ανευρεθέντα σταθμά. Συνεπώς, δεν υπάρχουν άλλα εσωτερικά ή εξωτερικά στοιχεία ώστε να προσδιοριστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια τα πολλαπλάσια του μυκηναϊκού μετρικού συστήματος.¹⁰⁴ Υπολογίζοντας το 1 τάλαντο σε περίπου 30 κιλά (kg), οι σχετικές σχέσεις δίνουν κατά προσέγγιση αξίες 1 kg, 250 gr, 20 gr και 10 gr για τα M, N, P και Q αντίστοιχα.

Επίσης, απαντούν και ειδικά μετρογράμματα για τη δήλωση πολύ μικρών ποσοτήτων. Εκτός από το Q, χρησιμοποιούνται άλλες δύο υπομονάδες, αποκλειστικά στην Κνωσό, οι RO και QI.¹⁰⁵ Αναλυτικότερα, τα σημεία για τη δήλωση των μικρότερων ποσοτήτων αντιστοιχούν σε αξίες μεταξύ 3,5 και 250 γραμμαρίων. Τέτοιες περιπτώσεις αποτελούν το σέλινο, το οποίο αναφέρεται σε ποσότητες των 2 κιλών¹⁰⁶ και το σαφράνι, το οποίο συναντάται σε πολύ μικρές ποσότητες, όπως τα 3,6 γραμμάρια περίπου.¹⁰⁷ (Πίνακας 8)

Το μετρικό σύστημα που κυριάρχησε στο Αιγαίο της Ύστερης Εποχής του Χαλκού ονομάστηκε από τον Karl Petruso «μινωικό», ενώ, συχνά, αναφέρεται και ως «αιγαιακό», με μονάδα βάρους στα 61-65,5 γραμμάρια.¹⁰⁸ Αρχικά, ο Evans είχε ορίσει ως «μινωική» μονάδα βάρους τα 65,5 γραμμάρια.¹⁰⁹ Σύμφωνα με τον ίδιο, η επιλογή αυτή οφειλόταν στην ισοτιμία της μινωικής μονάδας με πέντε αιγυπτιακά deben χρυσού, κάθε ένα από τα οποία αντιστοιχεί σε 13 γραμμάρια, και έτσι διευκόλυνε τις ανταλλαγές.¹¹⁰ Αντίστοιχα, ο Carlo Zaccagnini¹¹¹ συμφωνεί με τον Evans, υποστηρίζοντας ότι η μονάδα των 65,5 γραμμαρίων αποτελεί πολλαπλάσιο της μικρότερης μονάδας των 6,5 γραμμαρίων, η οποία αντιστοιχεί στο μικρότερο shekel

¹⁰² Michailidou 1999, 88.

¹⁰³ Οι ονομασίες που προτείνονται από τον Melena (2014, 154-160) οφείλονται σε αναλογίες με γνωστά συστήματα της Εγγύς Ανατολής, αλλά και του Αιγαίου της 1ης χιλιετίας π.Χ. με τις οποίες το μυκηναϊκό σύστημα θα μπορούσε να έχει κάποιες ιστορικές σχέσεις. Καθώς, ωστόσο, δεν αναφέρονται στις πινακίδες της Γραμμικής Β, δεν θα ήταν ορθό να υιοθετηθούν εδώ.

¹⁰⁴ Michailidou 2006, 240.

¹⁰⁵ Melena 2014, 156.

¹⁰⁶ Michailidou 1999, 94.

¹⁰⁷ Bennet 2008, 16, Melena 2014, 6· Montecchi 2017, 11 και Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 10. Ακόμα και σήμερα, το σαφράνι είναι ένα ακριβό αγαθό και πωλείται σε μικρές ποσότητες, βλ. Michailidou 2006, 240.

¹⁰⁸ Petruso 1992, 15 και 19· Petruso 2003, 290.

¹⁰⁹ Michailidou 2003, 311.

¹¹⁰ Petruso 1992, 13.

¹¹¹ Zaccagnini 1986, 422.

που χρησιμοποιούταν στην Ανατολή.¹¹² Στη συνέχεια, ο Petruso όρισε ως μονάδα βάρους την τιμή των 61 γραμμαρίων περίπου, επηρεασμένος από τα εγχάρακτα σημεία στα σταθμά από την Κρήτη, την Αγία Ειρήνη και το Ακρωτήρι. Ειδικότερα, ο Petruso αντιστοίχισε τα εγχάρακτα σημεία των σταθμών με το βάρος τους, και κάνοντας αναγωγή στη μονάδα, κατέληξε σε μία συμβατική μονάδα μέτρησης, η οποία περιστρέφεται γύρω από τα 61 γραμμάρια. Παραδείγματος χάριν, το σταθμό με αριθμό καταλόγου 51, το οποίο φέρει οκτώ κουκίδες στην επιφάνειά του, ζυγίζει 506,6 γραμμάρια. Έτσι, μέσω της αναγωγής στη μονάδα προέκυψε η μονάδα των 63,3 γραμμαρίων. Ωστόσο, σε αυτό το σημείο ανακύπτει ένα ερώτημα, σχετικά με το τι ακριβώς δηλώνουν τα συγκεκριμένα εγχάρακτα σημεία. Αναλυτικότερα, δηλώνουν ότι αυτή η ποσότητα αποτελεί το 1/8 ή ότι αποτελεί τα 8/8, τα οποία μπορούν να υποδιαιρεθούν σε 8 μέρη; Αυτό, όμως, αποτελεί ένα ανοιχτό ερώτημα.¹¹³

Μάλιστα, η παρουσία αυτών των σημείων είναι σημαντική, διότι αποδίδουν μια σειρά απόλυτων μαζών. Ακόμα και η εύρεση σταθμών, τα οποία δεν φέρουν κάποιο σημείο, αλλά έχουν πανομοιότυπες μάζες με τα εγχάρακτα σταθμά επιβεβαιώνουν τα πολλαπλάσια της μονάδας:¹¹⁴

1/8 της μονάδας = 7.5 gr.

1/4 της μονάδας = 15 gr.

1/2 της μονάδας = 30 gr.

1 μονάδα = 61 gr. = 1/8 της μίνας

2 μονάδες = 122 gr. = 1/4 της μίνας

4 μονάδες = 244 gr. = 1/2 της μίνας

8 μονάδες = 488 gr. = 1 μίνα = 1/60 του ταλάντου

16 μονάδες = 976 gr. = 2 μίνες = 1/30 του ταλάντου

480 μονάδες = 29289 gr. = 60 μίνες = 1 τάλαντο¹¹⁵

¹¹² Οι προσπάθειές του Petruso ήταν παρόμοιες με εκείνες του Evans, ο οποίος έδωσε την τιμή των 65,5 γραμμαρίων για τα σταθμά από την Κρήτη και την Κέα, βλ. Michailidou 1990, 408.

¹¹³ Petruso 2003, 290.

¹¹⁴ Petruso 1992, 60.

¹¹⁵ Petruso 1992, 60.

Τα προϊόντα που ζυγίζονται στις πινακίδες της Γραμμικής Β είναι τα μέταλλα (ο χαλκός, ο χρυσός, ο μόλυβδος), αλλά και το ελεφαντόδοντο. Επίσης, με βάση το βάρος τους μετριοούνται το μαλλί, το λινάρι, το κερι και πιθανώς μερικά υφάσματα.¹¹⁶

Ειδικότερα, ο χαλκός (καθαρός ή ως μπρούντζος, με το ιδεόγραμμα AES) καταγράφεται σε ποσότητες 1, 1 1/2, 2, 3, 4, 4 1/2, 5, 6, 7, 8 και 12 κιλών. Οι περισσότερες από αυτές τις μετρήσεις βρίσκονται στις πινακίδες Jn της Πύλου και αναφέρονται στις ποσότητες που διένειμε το παλάτι στους χαλκείς μέσω του συστήματος *ta-ra-si-ja*,¹¹⁷ αλλά και σε πληρωμές που ζητούσε το ανάκτορο (η τελευταία περίπτωση στην πινακίδα PY Jn 829). Ο χρυσός αναφέρεται σε ποσότητες που κυμαίνονται από 62 (P 1) γραμμάρια έως 1 κιλό (M 1), ενώ η πιο συνηθισμένη ποσότητα είναι 250 γραμμάρια (N 1 στην PY Jo 438).¹¹⁸ Αναφορικά με το ασήμι, υπάρχουν πολύ λίγες αναφορές, αλλά είναι εξαιρετικά αμφίβολο εάν το ασήμι αποδίδεται επίσης από το ιδεόγραμμα *143, όπως είχε αρχικά υποθεθεί.¹¹⁹ Τέλος, ο μόλυβδος (*mo-ri-wo-do*) αναφέρεται τρεις ή τέσσερις φορές σε μια πινακίδα από την Κνωσό (KN Og 1527) σε ποσότητες που αντιστοιχούν συνολικά σε τουλάχιστον 13 κιλά του μετάλλου.¹²⁰

Ωστόσο, για τη ζύγιση του μαλλιού, το οποίο μετριοταν με βάση το βάρος του, χρησιμοποιούταν μια ειδική μονάδα βάρους, την οποία απέδιδε το «ιδεόγραμμα» LANA.¹²¹ Η μεγαλύτερη μονάδα για το μαλλί δεν εκφράζεται με το μετρόγραμμα *118 μεταγραφόμενο L, αλλά με το μετρόγραμμα *145 LANA, το οποίο αποτελεί ταυτόχρονα και το ιδεόγραμμα για τη δήλωση του μαλλιού και την κύρια μονάδα μέτρησής του. Η μεγαλύτερη μονάδα μέτρησής του ήταν ίση με περίπου 3,132 κιλά και αντιστοιχούσε κανονικά με την ποσότητα μαλλιού που παρήγαγε το κούρεμα τεσσάρων προβάτων.¹²² Οι μικρότερες μονάδες LANA δηλώνονται μέσω των «κανονικών» μετρογραμμάτων M, N, P.¹²³ Το ιδεόγραμμα εντοπίζεται στις πινακίδες της Κνωσού (σειρές Dh, Dk, Dl), στις οποίες απαριθμούνται τα πρόβατα και το μαλλί που παρήγαγαν. Συχνά, οι ποσότητες που καταγράφονται είναι μεγάλες, καθώς δύναται να φτάνουν τις 456

¹¹⁶ Για τα προϊόντα που ζυγίζονται με βάση το βάρος τους, βλ. Michailidou 1999, 88.

¹¹⁷ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το σύστημα *ta-ra-si-ja*, βλ. στην παράγραφο 2.4 της παρούσας εργασίας, βλ. Ventris and Chadwick 1973, 352-354.

¹¹⁸ Ventris and Chadwick 1973, 352-354.

¹¹⁹ Ventris and Chadwick 1973, 351.

¹²⁰ Chantraine 1972, 205· Ventris and Chadwick 1973, 359.

¹²¹ Perna 2023, 93.

¹²² Killen 1962, 38-72.

¹²³ Montecchi 2017, 11.

μονάδες μαλλιού (KN Dp 1061), δηλαδή τα 1368 κιλά.¹²⁴ Ωστόσο, αν και καταγράφονται μεγάλες ποσότητες μαλλιού (πολύ συχνά άνω των 10 μονάδων που θεωρητικά ισούνται με L) για την παραγωγή υφασμάτων, δεν σημειώνονται ποσότητες που να αντιστοιχούν στη μέγιστη μονάδα του ταλάντου: αυτό αποδεικνύει ότι η μέτρηση του μαλλιού είχε ως δική της μέγιστη μονάδα το ιδεόγραμμα LANA.¹²⁵ Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο «παράδοξος» τρόπος μέτρησης του μαλλιού εμφανίζεται σχεδόν πανομοιότυπος στα ασσυριακά τεκμήρια του 14ου αιώνα π.Χ. από το Nuzi (σημερινό Yorghhan Tere, ΝΔ του Kirkuk στο σημερινό Ιράκ). Εκεί απαντούν ειδικές μετρικές μονάδες για το μαλλί, εκ των οποίων η *nariu* ζυγίζει 3 κιλά, όσο δηλαδή και το μυκηναϊκό LANA.¹²⁶ Δεν είναι βέβαιο αν η ομοιότητα αυτή δηλώνει κάποια σχέση (έστω και έμμεση) μεταξύ των δύο συστημάτων ή αν οφείλεται σε πρακτικές ανάγκες οργάνωσης της συλλογής και επεξεργασίας/ μεταφοράς ή αποθήκευσης του μαλλιού.

Διαφορετικοί τύποι υφασμάτων απαιτούσαν διαφορετικές ποσότητες μαλλιού.¹²⁷ Το ίδιο ιδεόγραμμα εμφανίζεται και σε πινακίδες, οι οποίες καταγράφουν υφαντικά προϊόντα. Με αυτόν τον τρόπο φαίνεται ότι καθίσταται δυνατός ο υπολογισμός του βάρους της πρώτης ύλης που απαιτείται για την παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος. Για παράδειγμα, για την παραγωγή του υφάσματος *tu-na-no* χρειάστηκαν 3 μονάδες μαλλιού, ενώ το *te-pa*, το οποίο ήταν πολύ πυκνότερης ύφανσης, χρειαζόταν 7 μονάδες μαλλί.¹²⁸

Όμως, σχετικά με το λινάρι εμφανίζεται μια ιδιαιτερότητα. Στις πινακίδες της Πύλου, το ιδεόγραμμα του λιναριού ακολουθείται από αριθμούς, στοιχείο το οποίο δηλώνει ότι καταμετράται. Αντιθέτως, στις πινακίδες της Κνωσού φαίνεται ότι μετρείται με βάση το βάρος τους. Ως προς αυτό, οι μελετητές υποστηρίζουν ότι στην πρώτη περίπτωση γίνεται αναφορά σε δέσμες λιναριού, ενώ στη δεύτερη στις ίνες του λιναριού που θα χρησιμοποιηθούν στην υφαντική (SA στην Πύλο και RI στην Κνωσό).¹²⁹

¹²⁴ Ventris and Chadwick 1973, 205.

¹²⁵ Killen 1974, 82.

¹²⁶ Petruso 1986. Melena2014, 155.

¹²⁷ Killen 1974, 82.

¹²⁸ Ventris and Chadwick 1973, 316.

¹²⁹ Ventris and Chadwick 1973, 468.

Όλα τα παραπάνω αγαθά έχουν το κοινό χαρακτηριστικό ότι συνδέονται με τις βιοτεχνικές δραστηριότητες και αποτελούν πρώτες ύλες, οι οποίες δεν μπορούσαν να μετρηθούν με βάση τον όγκο τους.¹³⁰

1.3.2.2 Η μέτρηση της χωρητικότητας

Οι διοικήσεις των μυκηναϊκών ανακτόρων καταγράφουν τη σαφή διαφοροποίηση του όγκου από το βάρος και αποτύπωναν αυτή τη διαφορά μέσω της χρήσης διαφορετικών μετρογραμμμάτων. Ο δεύτερος τρόπος μέτρησης σχετίζεται με τη χωρητικότητα των προϊόντων και οργανώνεται σε δύο συστήματα, για τα υγρά και στερεά προϊόντα, αντίστοιχα (Πίνακας 9).¹³¹

Για τον τρόπο κατανόησης του μετρικού συστήματος των μυκηναϊκών ανακτόρων έχουν προταθεί δύο υποθέσεις. Αρχικά, σύμφωνα με την άποψη της Mabel Lang, η μελέτη των μονάδων μέτρησης πρέπει να ξεκινήσει από τον υπολογισμό της χωρητικότητας των αγγείων -εν προκειμένω, του ανακτόρου της Πύλου.¹³² Η μεγαλύτερη μονάδα του όγκου ενός προϊόντος, είτε στερεού είτε υγρού, αντιστοιχούσε στην ποσότητα του περιεχομένου ενός αγγείου, καλαθιού ή ενός σάκου (κατασκευασμένου από κάποιο υλικό, όπως δέρμα ή μαλλί). Αναφορικά με τις απόλυτες τιμές των μονάδων χωρητικότητας, η μεγαλύτερη μονάδα στερεών προϊόντων αποτελείται από 10 μονάδες των 9,6 λίτρων, δηλαδή 96 λίτρων συνολικά. Αντίστοιχα, η μεγαλύτερη μονάδα των υγρών προϊόντων αντιστοιχεί σε 3 μονάδες των 9,6 λίτρων, δηλαδή σε 28,8 λίτρα. Σε αυτό το σύστημα εντοπίζονται και υποπολλαπλάσια των μονάδων αυτών, τα οποία υποθέτουμε ότι αντιστοιχούν στις τιμές των 9,6 (T και S), 1,6 (V) και 0,4 (Z) λίτρα.¹³³

Ο John Chadwick υποστήριξε μια εναλλακτική μέθοδο υπολογισμού, η οποία πρέπει να ξεκινά με τη μελέτη των επιγραφικών μαρτυριών, στις οποίες καταγράφονται οι ποσότητες των αγαθών. Ειδικότερα, ο ίδιος εστίασε στην πινακίδα PY Fr 1184. Σε αυτήν αναφέρονται 18 μονάδες λαδιού (ιδεόγραμμα OLE+WE), οι οποίες εισήχθησαν σε 38 ψευδόστομους αμφορείς αποθήκευσης (*ka-ra-re-we*), οι οποίοι καταγράφονται

¹³⁰ Michailidou 1999, 94.

¹³¹ Perna 2023, 91.

¹³² Το έργο της Lang θεωρείται θεμελιώδες για την κατανόηση του συστήματος της χωρητικότητας των προϊόντων κατά τους μυκηναϊκούς χρόνους, βλ. Lang 1964.

¹³³ Perna 2023, 92.

στην ίδια πινακίδα. Καθώς η χωρητικότητα των αμφορέων υπολογίζεται στα 13,6 λίτρα κατά μέσον όρο, ο υπολογισμός των 18 μονάδων χωρητικότητας υγρών υπολογίστηκε ως $38 \times 13,6 = 516,8$ λίτρα και, συνακόλουθα, υποτέθηκε ότι η 1 μονάδα θα αντιστοιχούσε σε $516,8 : 18 = 28,71$ (συχνά στρογγυλοποιείται ως 28,8 λίτρα).¹³⁴

Fr(1) 1184

(x; H 2)

.1 ko-ka-ro , a-pe-do-ke , e-ra₃-wo , to-so
 .2 e-u-me-de-i OLE+WE 18
 .3 pa-ro , i-pe-se-wa , ka-ra-re-we 38
 On display
 Formerly Gn
 Margin *infra*
 .1 , e-ra₃-wo , to-so over erasure
 Cluster of FUNCTS (5) in *latus dextrum* at .2, one at .3

Πινακίδα Fr (1) 1184¹³⁵

Αναφορικά με τα μετρογράμματα των μονάδων μέτρησης φαίνεται ότι χρησιμοποιούσαν κάποια κοινά σημεία για τον υπολογισμό των στερεών και υγρών προϊόντων, αν και εντοπίζονται και διαφορές μεταξύ των δύο κατηγοριών.¹³⁶ Τα μετρογράμματα *110 και *111, τα οποία συμβατικά μεταγράφονται ως Z και V, είναι κοινά και στα δύο συστήματα μέτρησης της χωρητικότητας και αντιπροσωπεύουν τα ίδια κλάσματα, το 1/4 και το 1/6 των μεγαλύτερων μονάδων.¹³⁷ Αντίθετα, τα μετρογράμματα *112 (T) και *113 (S) χρησιμοποιούνται για τα στερεά και τα υγρά προϊόντα, αντίστοιχα.¹³⁸

Οι σχετικές αξίες μεταξύ των διαφόρων μετρογραμμάτων είναι καθορισμένες, όπως σημειώθηκε παραπάνω, με βάση το μέγιστο πλήθος των μικρότερων μετρογραμμάτων. Έτσι, παραδείγματος χάριν, το γεγονός ότι τα μυκηναϊκά τεκμήρια δεν σημείωναν ποτέ αξία μεγαλύτερη από T 9 αποδείκνυε ότι η αμέσως ανώτερη μονάδα ήταν ίση με T 10. Ωστόσο, η ανακάλυψη της πινακίδας TH Ft 140 στη Θήβα προκάλεσε μεγάλη έκπληξη. Σε αυτήν, οι ποσότητες σιτηρών είναι GRA 38 + 14 + 20 + 3 T 5 + 12 T 7, που θα έπρεπε

¹³⁴ Με βάση τα παραπάνω, ο Chadwick έφτασε σε μια μικρή μονάδα περίπου 9,6 λίτρα για τις μονάδες του λαδιού. Θεωρώντας τη μονάδα του λαδιού ως τη μονάδα των μικρότερων, κατάφερε να βρει και τις υπόλοιπες. Αυτή η άποψη του Chadwick έχει επικρατήσει, βλ. Melena 2014, 156-158.

¹³⁵ Melena 2021, 121.

¹³⁶ Perna 2023, 91.

¹³⁷ Montecchi 2017, 19.

¹³⁸ Perna 2023, 91.

να δίνουν άθροισμα GRA 88 T 2, ενώ σε αυτή σημειωνόταν άθροισμα GRA 88. Οι εκδότες της επιγραφής ερμήνευσαν αρχικά τη σημείωση ως ένδειξη ότι οι μονάδες του μετρογράμματος T μπορούν να φτάνουν ακόμη και τις 12 (T 5 + T 7), η εξήγηση μπορεί να είναι πολύ πιο απλή: ο γραφέας απλώς *ξέχασε* να προσθέσει (ή και απλώς να καταγράψει) δύο μονάδες T. Έτσι, αντί να γράψει 88 T 2, έγραψε 88.¹³⁹ Αυτό το πιθανό «λάθος» μας δείχνει και την πρακτική της καταμέτρησης μονάδων (tallying) που χρησιμοποιούσαν οι γραφείς των μυκηναϊκών ανακτόρων. Σε μια τουλάχιστον περίπτωση, οι καταμετρήσεις αυτές άφησαν και υλικά κατάλοιπα: στην πίσω (verso) όψη της PY Ea 59, ο γραφέας κατέγραφε ομάδες από κάθετες γραμμές, συχνά σε πεντάδες. Αυτές φαίνεται ότι αντιστοιχούσαν σε μονάδες σιτηρών (μονάδες χωρητικότητας δηλαδή) τις οποίες ο γραφέας *καταμετρούσε*. Από μια τέτοια διαδικασία θα μπορούσε να έχει προκύψει και το σφάλμα (η παράλειψη δύο μονάδων T) της TH Ft 140. Με βάση το περιεχόμενο των πινακίδων, φαίνεται ότι τα αγροτικά προϊόντα, όπως το σιτάρι, το κριθάρι, το αλεύρι, οι ελιές, το λάδι, τα σύκα, το κρασί, τα αρώματα και τα μπαχαρικά δεν ζυγίζονται με βάση το βάρος τους, αλλά μετρούνται σε μονάδες όγκου για στερεά ή υγρά προϊόντα.¹⁴⁰

Ενδιαφέρουσα κατηγορία συνιστούν οι αρωματικές ύλες, που περιλαμβάνουν μια ποικιλία αγαθών προερχομένων από φυτικές, συνήθως, πηγές και χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή αρωμάτων, καρυκευμάτων, βαφών και φαρμάκων. Οι περισσότερες από αυτές μετρούνταν με βάση των όγκο τους. Όμως, υπάρχουν και κάποιες, οι οποίες μετρούνταν με βάση το βάρος τους, όπως το φοινίκιον (*ro-ni-ki-jo*), το οποίο εντοπίζεται σε ποσότητες των 3 ή 5 κιλών, ο κνάκος (*ka-na-ko*) —το κόκκινο είδος (*e-ru-ta-ra*) σε ποσότητες από 1 έως 3 κιλά, σε αντίθεση με το λευκό είδος (*re-u-ka*) που μετριέται σε μονάδες όγκου.¹⁴¹

Σύμφωνα με τα επιγραφικά δεδομένα, φαίνεται ότι αρκετά από τα αποθηκευτικά/ μεταφορικά αγγεία (όπως οι αμφορείς) είχαν τυποποιημένους όγκους, ώστε να μπορεί να εκτιμηθεί η ποσότητα του προϊόντος που μεταφέρεται, μετρώντας μόνο τον αριθμό των αγγείων. Αυτή η τυποποίηση των αποθηκευτικών αγγείων φαίνεται στις πινακίδες της Γραμμικής Β και πιο συγκεκριμένα στην πινακίδα KN K 700, στην οποία καταγράφονται 1800 αγγεία. Έτσι, φαίνεται ότι η τυποποίηση των μονάδων συνδέεται

¹³⁹ Για μια επισκόπηση του προβλήματος βλ. Duhoux 2008, 360-361.

¹⁴⁰ Michailidou 1999, 88.

¹⁴¹ Michailidou 1999, 88.

με τη μεταρρύθμιση στο σύστημα της Γραμμικής Β η οποία υποστηρίζει τη μετατροπή της μέτρησης σε καταμέτρηση.¹⁴²

Στα κείμενα της Γραμμικής Β υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτή η πρακτική γινόταν ενεργά. Μια χαρακτηριστική περίπτωση αποτελεί η μέτρηση του μελιού στα αρχεία από την Κνωσό. Εκεί, στις πινακίδες της σειράς Gg, αναφέρεται ότι το μέλι μετρούταν με βάση τον αριθμό των αμφορέων, οι οποίοι προφανώς θα είχαν μια τυπική χωρητικότητα. Αυτή η πρακτική, ίσως, οφείλεται στο γεγονός ότι το μέλι έφτανε στην Κνωσό «συσκευασμένο» σε αμφορείς, υποδηλώνοντας ότι έχει ήδη μετρηθεί η ποσότητά του. Αυτό μαρτυρά ότι το ανάκτορο δεν προβαίνει σε μια πραγματική μέτρηση του όγκου του προϊόντος. Αντίθετα, στις πινακίδες της Πύλου φαίνεται ότι εκεί μετρούσαν το μέλι με βάση τον όγκο (PY Un 718.5 και .13), ακολουθώντας τα γνωστά μετρογράμματα. Αυτή η επιλογή στην Πύλο ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι η διαχείριση του μελιού επέβαλε μετρήσεις όγκου, ίσως γιατί έπρεπε να ληφθούν συγκεκριμένες ποσότητες.¹⁴³ Σε κάθε περίπτωση, από το σύστημα που ακολουθήθηκε στην Κνωσό φαίνεται σαφώς ο τρόπος με τον οποίο η τυποποίηση της μονάδας μετατρέπει τη μέτρηση σε καταμέτρηση.

Με βάση τις πληροφορίες των πινακίδων της Γραμμικής Β για τα στερεά και υγρά προϊόντα, τα αποθηκευτικά αγγεία αντιπροσωπεύουν τυπικές γνωστές χωρητικότητες. Όπως φαίνεται, αυτά γεμίζονταν τόσες φορές όσες να χρησιμοποιηθεί όλη η ποσότητα του προϊόντος. Αντίθετα, τα κλασματογράμματα της Κρητικής Ιερογλυφικής και της Γραμμικής Α υποδηλώνουν ότι οι ποσότητες θα μπορούσαν να υπολογίζονται με την έκχυση του υπολοίπου σταδιακά σε έναν αριθμό μικρότερων αγγείων, τα οποία κλιμακώνονταν στις τιμές του 1/2, 1/4, 1/8, κ.ο.κ..¹⁴⁴

Φαίνεται ότι σε όλη την αρχαιότητα, τα αγγεία μεταφοράς ή αποθήκευσης είχαν ποικίλες χωρητικότητες.¹⁴⁵ Καθώς τα μεγέθη τους μπορεί να διέφεραν, αλλά φαίνεται ότι ήταν αναγνωρίσιμα ακριβώς για να εξυπηρετούν τις ανάγκες των συναλλαγών.¹⁴⁶ Είναι προφανές ότι χρειάζονταν αποθηκευτικά αγγεία διαφόρων τυποποιημένων όγκων προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των συναλλαγών. Οι διαφορετικοί όγκοι των αγγείων αντιστοιχούν σε μια συγκεκριμένη ποσότητα περιεχομένου, η οποία δύναται

¹⁴² Michailidou 2010, 75-76.

¹⁴³ Petrakis 2014, 527.

¹⁴⁴ Montecchi 2017, 21.

¹⁴⁵ Katsa 2021, 308.

¹⁴⁶ Katsa 2021, 307.

να αναγνωρισθεί από το μέγεθος και το σχήμα του αγγείου, που θα ήταν, βεβαίως, ενδεικτικά της ποσότητας που θα δέχονταν τα αγγεία.¹⁴⁷

Εγγάρακτα σημεία στις επιφάνειες των αγγείων, ιδίως εκείνα που έχουν γίνει πριν την όπτηση, από διάφορες θέσεις της Χαλκοκρατίας είναι, δυστυχώς, ασαφούς λειτουργίας και σημασίας. Ορισμένα από αυτά τα σημεία (συχνά αναφερόμενα ως «σημεία κεραμέων») φέρουν ομοιότητες με αριθμητικά σημεία ή κλασματογράμματα, και έχει διατυπωθεί αρκετές φορές η υπόθεση ότι αυτά θα μπορούσαν να σχετίζονται στις χωρητικότητες των αγγείων επί των οποίων εμφανίζονται.¹⁴⁸ Εδώ μπορούμε να σχολιάσουμε, κυρίως, ενδείξεις από περιοχές όπου το υλικό είναι πλήρως δημοσιευμένο και στις οποίες η χρήση τέτοιων σημείων *θα μπορούσε* εύλογα να σχετίζεται με συστήματα καταγραφής μετρήσεων –κεντρικές διοικήσεις ανακτορικού χαρακτήρα. Η πληρέστερη σχετική μελέτη, εκείνη του Κωστή Χρηστάκη, εξέτασε υλικό από την Σύμη Βιάννου και αρκετές άλλες Νεοανακτορικές Κρητικές θέσεις χωρίς να επιβεβαιώσει συστηματικές σχέσεις μεταξύ σημείων και χωρητικότητας.¹⁴⁹ Είναι προφανές ότι απαιτείται επέκταση τέτοιων μελετών και σε άλλες περιοχές ή περιόδους. Μπορούν να εξεταστούν άλλες υποθέσεις, όπως η δήλωση της ιδιοκτησίας ή η σχέση με «παραλαβές» ή «παραγγελίες» κεραμικών εργαστηρίων, αλλά και η υπόθεση ότι τα σημεία ήταν πολυλειτουργικά ή πολύσημα.¹⁵⁰

Για την αναγνώριση των απόλυτων τιμών για τα στερεά και υγρά προϊόντα, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι στις επιγραφές Γραμμικής Α στους νεοανακτορικούς πίθους αναφέρονται «ιδεογράμματα» και αριθμοί. Πολύ γνωστή είναι η επιγραφή ZA Zb 3, από την έπαυλη της Επάνω Ζάκρου, όπου αναφέρονται 32 μονάδες μαζί με το ιδεόγραμμα του κρασιού. Με την υπόθεση ότι ο όγκος του πίθου, στους οποίους υπάρχει αυτή η επιγραφή, είναι περίπου 556 λίτρα, σημαίνει ότι η μέγιστη μινωική μονάδα για τα υγρά προϊόντα ήταν περίπου 17,4 λίτρα. Ωστόσο, οι επιγραφές δύο άλλων ενεπίγραφων πίθων (KN Zb 27 και KN Zb 35) δείχνουν πολύ διάφορες ποσότητες, χωρίς αυτές να υποστηρίζονται από αντιστοίχως διάφορα μεγέθη. Τέτοιες ενδείξεις στηρίζουν την άποψη ότι οι ποσότητες αυτές μπορεί να αναφέρονται σε αγαθά, τα οποία ίσως αποθηκεύονταν σε πολλούς άλλους πίθους και όχι μόνο στους

¹⁴⁷ Montecchi 2013, 20.

¹⁴⁸ Montecchi 2013, 10. Christakis 2014, 156.

¹⁴⁹ Christakis 2014, 156.

¹⁵⁰ Michailidou 2001, 54. Christakis 2014, 155-162.

συγκεκριμένους.¹⁵¹ Μάλιστα, αυτά τα αποθηκευτικά αγγεία χρησιμοποιούνταν για μεγάλες περιόδους, ενώ οι επιγραφές, οι οποίες είχαν διοικητική χρήση, πιθανότατα να αντιστοιχούσαν μόνο στην πρώτη προσθήκη προϊόντων. Αυτό εξηγεί γιατί οι επιγραφές στους πίθους δεν είναι εύκολα ορατές.¹⁵²

Αγγεία με τυπικούς όγκους έχουν εντοπιστεί σε πολλούς μινωικούς οικισμούς, όπως στο Ακρωτήρι. Τα αγγεία αυτά, που χρησιμοποιούνταν για τη μεταφορά αγροτικών προϊόντων, σχετίζονται άμεσα με την αγροτική οικονομία της προϊστορικής Θήρας και τις εισαγωγές από διάφορα μέρη του Αιγαίου, καθώς και με τα εμπορικά δίκτυα κατά τη Μέση και Πρώιμη Ύστερη Εποχή του Χαλκού.¹⁵³ Τόσο στο Ακρωτήρι όσο και στην περιοχή του Αιγαίου συνολικά, οι αμφορείς που κατασκευάζονταν σε διαφορετικά εργαστήρια χρησιμοποιούνταν για τη μεταφορά και διακίνηση των προϊόντων από το ένα μέρος στο άλλο, χρησιμοποιώντας γνωστά εμπορικά δίκτυα.¹⁵⁴

Οι αμφορείς διακινούνταν προφανώς μαζί με τις συγκεκριμένες ποσότητες προϊόντων που περιείχαν και όσοι εμπλέκονταν σε αυτές τις κινήσεις υπολόγιζαν από τον αριθμό των αγγείων τις ποσότητες των προϊόντων που είχαν αποκτήσει.¹⁵⁵ Με βάση τους αμφορείς που έχουν βρεθεί μέχρι τώρα στο ανεσκαμμένο μέρος του Υστεροκυκλαδικού Ι οικισμού στο Ακρωτήρι, οι Θηραίοι παραγωγοί και έμποροι μπορούσαν να κυκλοφορήσουν περίπου 2.500 λίτρα διαφόρων προϊόντων, με μέγιστη τιμή τα 3.600 λίτρα, εντός και εκτός του νησιού.¹⁵⁶

Αγγεία αποθήκευσης και μεταφοράς έχουν ανευρεθεί και σε ναυάγια πλοίων για τη διακίνηση προϊόντων, όπως το σιτάρι, το κρασί ή το λάδι.¹⁵⁷ Είναι, επίσης, πιθανόν ότι αυτά τα αγγεία λειτούργησαν και ως μονάδες μέτρησης του όγκου, καθώς φαίνονται να έχουν τυποποιημένους όγκους.¹⁵⁸ Μάλιστα, όπως αναφέρει ο ανασκαφέας Cemal Pulak, οι 149 αμφορείς «Χαναανικού τύπου» που βρέθηκαν στο ναυάγιο του Uluburun παρουσιάζουν τρεις κατηγορίες μεγεθών: το μικρότερο μέγεθος (75% των αγγείων) έχει μέση χωρητικότητα 6,71 λίτρα, το μεσαίο (περίπου 11% των αγγείων) αντιστοιχεί περίπου στον διπλάσιο όγκο, και τέλος ο όγκος του μεγαλύτερου μεγέθους ισούται με

¹⁵¹ Karnava & Nikolakopoulou 2005, 224-225.

¹⁵² Montecchi 2013, 18-19.

¹⁵³ Katsa 2021, 287.

¹⁵⁴ Katsa 2021, 307.

¹⁵⁵ Katsa 2021, 307.

¹⁵⁶ Katsa 2021, 307-308.

¹⁵⁷ Michailidou 2011, 23.

¹⁵⁸ Michailidou 2011, 23.

26,7 λίτρα (δηλαδή 4 φορές τον όγκο του μικρότερου αγγείου).¹⁵⁹ Επομένως το συνολικό μέγεθος του φορτίου υπολογίστηκε από την καταμέτρηση των αγγείων.¹⁶⁰

Με βάση τα ανωτέρω, διαπιστώνεται ότι οι υποδιαίρεσεις των μονάδων μέτρησης βασίζονταν σε μια εξηκονταδική αναπαράσταση. Ουσιαστικά, φαίνεται πως στην κατηγορία της μέτρησης συνυπάρχουν δύο συστήματα, ένα δεκαδικό και ένα εξηκονταδικό. Η ανάπτυξη ενός εξηκονταδικού συστήματος φαίνεται ότι αποτέλεσε επιλογή, παρότι οι ακριβείς λόγοι δεν έχουν συμφωνηθεί μεταξύ των μελετητών. Σύμφωνα με τις παλαιότερες θεωρίες, το εξηκονταδικό σύστημα αρίθμησης επιλέχθηκε, διότι ο αριθμός 60 διευκόλυνε αφού έχει πολλούς ακέραιους διαιρέτες. Ο Van der Waerden υποστήριξε ότι ο αριθμός 60 ως «μεγάλη μονάδα», οφείλεται στη μετρολογία, αφού 1 τάλαντο = 60 μναι και 1 μνα = 60 σίκλοι. Άρα, όταν μια νομισματική μονάδα είναι εξηκονταπλάσια μιας άλλης, τότε η μεγαλύτερη μονάδα αναπαρίσταται με το συμβολισμό του αριθμού 1. Αντίστοιχα, ο François Thureau-Dangin υποστήριξε ότι η ανάπτυξη του εξηκονταδικού συστήματος προέκυψε από τη χρήση του 60 ως «μεγάλης μονάδας», η οποία μεταφέρθηκε από τους αριθμούς στις νομισματικές μονάδες. Έτσι, η ύπαρξη ενός εξηκονταδικού μετρικού συστήματος φανερώνει, όπως σημειώσαμε, ένα προχωρημένο μαθηματικό επίπεδο, καθώς το εξηκονταδικό διαθέτει μεγαλύτερο αριθμό διαιρετών.¹⁶¹

Είναι σημαντικό να τονισθεί ότι η γραφή, το αριθμητικό και μετρικό σύστημα αποτέλεσαν διοικητικά εργαλεία, τα οποία, ακόμη και αν δεν είναι βέβαιο ότι δημιουργήθηκαν για αυτό το σκοπό, συνδέθηκαν άμεσα και έντονα με το θεσμικό πλαίσιο του ανακτόρου και εξαρτήθηκαν από αυτό. Μέσα από μια μακρά εξέλιξη που κάλυπτε το μείζον μέρος της 2ης χιλιετίας π.Χ., το τέλος των μυκηναϊκών ανακτόρων σήμαινε, ταυτόχρονα, και την κατάργηση της γραφογνωσίας στο Αιγαίο, μέχρι την επινόηση του φωνητικού αλφαβήτου. Πλέον, η άρχουσα ομάδα δεν είχε κανένα ενδιαφέρον να αναβιώσει τη γραφή, αφού δεν τους ήταν εντελώς απαραίτητη. Είναι πιθανό ότι η διοικητική λειτουργία της γραφής δεν ήταν απαραίτητη στις μικρότερης κλίμακας οικονομικές δράσεις του μη ανακτορικού ή μετανακτορικού κόσμου. Το «επικοινωνιακό» μέρος της λειτουργίας της γραφής μπορούσε εύκολα να το

¹⁵⁹ Pulak 1997, 201.

¹⁶⁰ Τα κυπριακά πιθάρια και τα πιθάρια του Αιγαίου είχαν παράλληλες λειτουργίες ως δοχεία κατά τη μεταφορά και συχνά επαναχρησιμοποιούνταν στα φορτία των πλοίων, βλ. Pulak 1997, 240· Pulak 2005, 297.

¹⁶¹ Powell 1995, 1948· Van der Waerden 2010, 34-35.

υποκαταστήσουν η προφορικότητα και μια εικονογραφική γλώσσα που ουδέποτε χρησιμοποίησε τη γραφή ως υποβοήθημα. Ωστόσο, πρέπει να γίνει σαφής διάκριση μεταξύ ενός συστήματος μέτρησης ή καταμέτρησης και του *συστήματος καταγραφής* αυτού. Πρέπει να τεθεί το ερώτημα: πόσο επηρεάζεται η ύπαρξη ή μετεξέλιξη του πρώτου από την παύση του δεύτερου;

1.3.2.3. Χρήσεις μεγεθών χωρητικότητας για τη μέτρηση άλλων μεγεθών

Στις πινακίδες καταγραφής γαιών του μυκηναϊκού ανακτορικού συστήματος, όπως οι λεπτομερείς καταγραφές των σειρών E- της Πύλου, παρατηρείται ότι το ιδεόγραμμα GRA, που κανονικά δηλώνει κάποιο δημητριακό (πιθανώς το σιτάρι), χρησιμοποιείται για να δηλώσει με κάποιο τρόπο την αξία των κτημάτων αυτών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το ενδιαφέρον της διοίκησης στα κτήματα αυτά έχει κάποια σχέση με τη φοροδοτική τους ικανότητα, έχει εύλογα υποτεθεί ότι οι μετρήσεις σε μονάδες χωρητικότητας σιτηρών δηλώνουν την αξία τους και, ενδεχομένως, είναι κάπως ανάλογες με το μέγεθος των εκτάσεων. Ωστόσο, δεν είναι εντελώς σαφές αν οι μετρήσεις σχετίζονται με κάποιες καταγεγραμμένες αποδόσεις των κτημάτων ή αν αποτελούν αντιστοιχίες του ποσού των σπόρων που απαιτούνταν για την καλλιέργειά τους.¹⁶² Αν ισχύει το δεύτερο, συναντάμε το πρόβλημα της άγνοιάς μας για το ποσοστό καλλιέργειας, αφού προφανώς διαφορετικά είδη εδαφών (κάτι ίσως γνωστό στους γραφείς) θα προϋπέθεταν διαφορετικές ποσότητες σπόρων για την εκμετάλλευσή τους. Έτσι, μπορούμε να αποκτήσουμε μόνο μια πολύ γενική ιδέα για τη σχετική έκταση αυτών των κτημάτων, στηριζόμενοι μόνο σε εθνογραφικά παράλληλα από προβιομηχανικές πρακτικές σποράς.¹⁶³

1.3.2.4. Μετρήσεις μήκους

Για τη μέτρηση του μήκους έχουμε μόνο έμμεσες ενδείξεις από τα κείμενα. Οι αναφορές των όρων *we-pe-za* ή *e-ne-wo-pe-za* («εξάποδες», «εννιάποδες») αναφέρεται σε τράπεζες (*to-pe-za*) στις πινακίδες Τα της Πύλου, αλλά δεν είναι σαφές αν οι όροι

¹⁶² Duhoux 1974. Melena 2014, 159-160.

¹⁶³ Ο Melena (2014, 160) υιοθετεί τη μέτρηση του Carl Roebuck για τη Μεσσηνία κατά την οποία 1000 λίτρα σπόρου σταριού και 1800 λίτρα σπόρου κριθαριού χρησιμοποιούνταν για τη σπορά 10 στρέματα (= 10000 τετραγωνικά μέτρα).

αναφέρονται σε «πόδια» ως μονάδες μήκους ή στα πραγματικά «πόδια» (στηρίγματα) των επίπλων αυτών.¹⁶⁴

Σχετική με τη συζήτηση είναι και η ανοιχτή συζήτηση για τον λεγόμενο «Μινωικό πόδα» ως μονάδας μέτρησης από τους αρχιτέκτονες των μεγάλων μινωικών ανακτορικών συγκροτημάτων. Η ύπαρξη της συγκεκριμένης μονάδας υποτέθηκε πρώτα από τον James Graham με βάση μετρήσεις του στο ανάκτορο της Φαιστού και προσδιορίστηκε σε 30,36 εκατοστά, ενώ ο John Cherry πρότεινε τον προσδιορισμό του «πόδα» στα 46,8 εκατοστά. Ωστόσο, άλλοι μελετητές, όπως ο Donald Preziosi, υποστήριξαν ότι η μονάδα μέτρησης δεν ήταν μονάδα μήκους, αλλά επιφάνειας.¹⁶⁵

1.3.2.5. Μετρήσεις του χρόνου

Σχετικές πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου λαμβάνουμε μόνο από τις πινακίδες Γραμμικής Β, όπου απαντούν αναφορές σε ονόματα μηνών πάντοτε σε Γενική (και συχνά με την ένδειξη *me-no*) ως προσδιορισμό του χρόνου «κατά τον Χ μήνα» (προφανώς σεληνιακών, αφού «μήν» είναι το αρχαίο όνομα για το φεγγάρι), αλλά και στο *we-to* «έτος» (πιθανώς ηλιακού έτους). Δεν γνωρίζουμε την συμβατική διάρκεια των μηνών, ούτε τον αριθμό μηνών του κάθε έτους, αφού η περιφορά της γης γύρω από τον ήλιο δεν διαιρείται σε τέλειους σεληνιακούς κύκλους.

Κανένα όνομα μήνα δεν είναι κοινό στην Πύλο ή την Κνωσό, κάτι που δεν μας κάνει εντύπωση (το ίδιο συνέβαινε και στα μηνολόγια των ιστορικών πόλεων κρατών). Το μηνολόγιο ήταν κυρίως θρησκευτικό, αφού ονόματα μηνών απαντούν μόνο σε καταγραφές θρησκευτικών προσφορών.¹⁶⁶ Αντίθετα, τα έτη (είτε στην έκφραση *we-te-i-we-te-i* «κάθε έτος», είτε εννοούμενα μέσα από τα επίθετα *pe-ru-si-nu-wo* «περυσινός» ή *za-we-te* «αυτό το έτος») απαντούν σε πολλές καταγραφές, κυρίως όμως φορολογικές. Οι αναφορές αυτές δείχνουν το πολύ εστιασμένο ενδιαφέρον των γραφέων για χρονικούς προσδιορισμούς.¹⁶⁷

¹⁶⁴ Βλ. Yasur-Landau 2005 για τη δεύτερη ερμηνεία.

¹⁶⁵ Graham 1960, Cherry 1985, Preziosi 1983. Σύνοψη από McEnroe 2010, 88-89.

¹⁶⁶ Μπουλώτης 2000.

¹⁶⁷ Karagianni 2014. Karagianni 2021.

Κεφάλαιο Δεύτερο: Η αρχαιολογία της μέτρησης του βάρους

2.1 Οι ζυγοί

2.1.1 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ζυγών

Αν και στο χώρο του Αιγαίου δεν έχει ανασκαφεί κανένας ολοκληρωμένος ζυγός, είναι δυνατόν να κατανοηθούν ορισμένες τεχνικές λεπτομέρειες του από τη μελέτη των μη λειτουργικών ζυγών, των αιγυπτιακών αναπαραστάσεων και των ανατολικών κειμένων.¹⁶⁸

Πιο συγκεκριμένα, στο Αιγαίο της Εποχής του Χαλκού, έχουν εντοπιστεί, κυρίως, χάλκινοι ή μπρούτζινοι ζυγοί, αλλά θα υπήρχαν και ξύλινοι, οι οποίοι, λόγω της ευαισθησίας του υλικού, δεν έχουν διασωθεί. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα αρχαιολογικά ευρήματα, οι ζυγοί αποτελούνταν από έναν κανόνα ισορροπίας. Συχνά, ο κανόνας του ζυγού ήταν ξύλινος –συνεπώς και ευαίσθητος– στοιχείο το οποίο εξηγεί την εύρεση μόνο των δίσκων. Σπανιότερα, οι ζυγοί αποτελούνταν από λίθινο ή οστέινο κανόνα. Ως προς τη μορφή τους, οι κανόνες των ζυγών ήταν ορθογώνιας διατομής, χαρακτηριστικό το οποίο συναντάται στις Μυκήνες, ή στρογγυλής διατομής με ελαφρώς κωνικά τμήματα στα άκρα του ζυγού, όπως στο Βαφειό (Εικόνα 5α).¹⁶⁹

Επίσης, από τα άκρα του κανόνα κρέμονταν δίσκοι από φύλλο χαλκού, οι οποίοι ήταν ελαφρώς κυρτοί, ώστε να συγκρατούν τα σταθμά ή τα προϊόντα, τα οποία τοποθετούνταν πάνω στην επιφάνειά τους.¹⁷⁰ Η διάμετρος των δίσκων κυμαινόταν από 6 έως 18 εκατοστά και έφεραν τέσσερις οπές, μέσα από τις οποίες περνούσαν οι χάλκινες αλυσίδες για την ανάρτησή τους. Ωστόσο, πιο συχνά, φαίνεται ότι, αντί των αλυσίδων, χρησιμοποιούταν κάποιο νήμα ή φυτικό κορδόνι.¹⁷¹ Τέλος, είναι πιθανό ότι υπήρχε και ένα κατακόρυφο υποστήριγμα στο κάτω μέρος του ζυγού, το οποίο εμφανίζεται στις αιγυπτιακές αναπαραστάσεις, ήδη, από την 18^η Δυναστεία. Επάνω σε

¹⁶⁸ Στον πάπυρο Harris I, περιγράφονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του ζυγού. Εκεί, γίνεται αναφορά σε έναν ζυγό 2 μέτρων, ο οποίος ήταν κατασκευασμένος από ξύλο. Στο Αιγαίο δεν έχουν βρεθεί αντίστοιχα κείμενα περιγραφής του ζυγού, όπως στην Ανατολή, βλ. Michailidou 2008, 23 και 41.

¹⁶⁹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές λεπτομέρειες των ζυγών από το Βαφειό, βλ. Petruso 1992, 76.

¹⁷⁰ Petruso 1992, 76.

¹⁷¹ Μιχαηλίδου 2000, 131-132· Michailidou 2005, 17.

αυτό το υποστήριγμα θεωρείται ότι ταλαντευόταν ο ζυγός και, με αυτόν τον τρόπο, ελεγχόταν η οριζόντια ισορροπία του άξονα (Εικόνα 5β).¹⁷²

Από τη μελέτη των τεχνικών χαρακτηριστικών των ζυγών, θεωρείται ότι ήταν σε χρήση δύο τύποι ζυγού. Ειδικότερα, σύμφωνα με τις αιγυπτιακές απεικονίσεις, ο πρώτος αντιστοιχούσε στον τύπο ζυγού με τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά, ο οποίος ταλαντεύεται επάνω σε ένα κατακόρυφο υποστήριγμα. Αντιθέτως, ο δεύτερος ήταν μικρότερος σε μέγεθος και αποτελούσε, όπως φαίνεται, έναν ζυγό χειρός.¹⁷³

Η εύρεση σημαντικού αριθμού μικρότερων ζυγών υποδηλώνει ότι χρησιμοποιούνταν περισσότερο από όσο θα ανέμενε κανείς.¹⁷⁴ Είναι πιθανό ότι αυτοί χρησιμοποιήθηκαν από εμπόρους ή ιδιώτες, οι οποίοι ζύγιζαν προϊόντα και μικροαντικείμενα για ιδιωτικές, κυρίως, ανταλλαγές.¹⁷⁵ Αυτού του τύπου οι ζυγοί, εντοπίζονται τις περισσότερες φορές, μαζί με μια ξύλινη θήκη, στην οποία τοποθετούνταν για τη φύλαξή τους.¹⁷⁶ Ωστόσο, οι ζυγοί χειρός δεν αποτυπώνονται συχνά στις αναπαραστάσεις, ίσως, επειδή το πλαίσιο της χρήσης τους δεν αποτελούσε σύνηθες θέμα στις μνημειακές απεικονίσεις των Αιγυπτίων.¹⁷⁷

Ένα δείγμα ενός τέτοιου ζυγού έχει εντοπιστεί σε ένα δωμάτιο του δυτικού φρουρίου στη Semna από την περίοδο του Μέσου Βασιλείου.¹⁷⁸ Ως προς τα χαρακτηριστικά του, αυτός ο ζυγός αποτελείται από έναν ξύλινο οριζόντιο κανόνα και ένα μικρό ξύλινο υποστήριγμα στο κάτω μέρος του. Επιπλέον, από τα άκρα του κανόνα κρέμονται οι δύο χάλκινοι δίσκοι, οι οποίοι έχουν διάμετρο 5,8 εκατοστά. Η μικρή διάμετρος των δίσκων του ζυγού υποδηλώνει ότι αυτός χρησιμοποιούταν, κυρίως, για την ακριβή ζύγιση μικρών ποσοτήτων χρυσού, πιθανότατα για τις ιδιωτικές συναλλαγές. Αντιθέτως, τα ευρήματα, από την περίοδο του Νέου Βασιλείου, μαρτυρούν τη χρήση μεγάλων δίσκων, οι οποίοι εντοπίζονται, κυρίως, στα εργαστήρια χρυσοχοΐας.¹⁷⁹

¹⁷² Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το κατακόρυφο υποστήριγμα στις αιγυπτιακές απεικονίσεις, βλ. Petruso 1986, 35 και Hermanna, Steinhoffb, Schlotzhauerc, Vanad 2020, 2.

¹⁷³ Μιχαηλίδου 2000, 131.

¹⁷⁴ Μιχαηλίδου 2000, 139.

¹⁷⁵ Η παραπάνω υπόθεση ενισχύεται και από τα σταθμά, τα οποία έχουν βρεθεί στη Semna και έχουν μικρό βάρος, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 139.

¹⁷⁶ Michailidou 2005, 17.

¹⁷⁷ Μιχαηλίδου 2000, 131.

¹⁷⁸ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το ζυγό στη Semna, βλ. Vercoutter 1959, 134.

¹⁷⁹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση μεγάλων δίσκων ζυγού κατά την περίοδο του Νέου Βασιλείου, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 140-141.

Αναφορικά με τους παραπάνω τύπους ζυγού, είναι αποδεκτό ότι η ευαισθησία τους θα καθόριζε τις ποσότητες που θα τοποθετούνταν στους δίσκους του.¹⁸⁰ Σύμφωνα με τα διαθέσιμα ευρήματα, οι δίσκοι δεν είναι ούτε αρκετά πλατιοί, αλλά ούτε και τόσο ισχυροί, ώστε να στηρίζουν προϊόντα που αντιστοιχούν σε ποσότητες ίσες του ενός ταλάντου, το οποίο ισούται με 30 κιλά.¹⁸¹ Με βάση τη μελέτη των διαμέτρων των διαθέσιμων ευρημάτων, φαίνεται ότι αυτοί θα λειτουργούσαν ικανοποιητικά για τη ζύγιση προϊόντων, τα οποία αντιστοιχούσαν στη διπλή μίνα (M), δηλαδή περίπου στο 1 κιλό. Ειδικότερα, ο Christopher Pare επεσήμανε ότι, καθώς οι περισσότεροι ζυγοί έχουν διάμετρο μικρότερη από 9 εκατοστά, θα χρησιμοποιούνταν για την απόδοση της μέγιστης ακρίβειας, ιδίως των μικρότερων ποσοτήτων, οι οποίες, στο Αιγαίο, φτάνουν μέχρι τα 3,5 γραμμάρια (μονάδα βάρους *QI* για το σαφράνι στην Κνωσό).¹⁸²

Με βάση αυτή τη διαπίστωση, στη βιβλιογραφία εικάζεται ότι, στο προϊστορικό Αιγαίο, δεν θα χρησιμοποιούνταν μόνο αυτού του τύπου οι ζυγοί για την εκτίμηση της αξίας των προϊόντων. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του μαλλιού, το οποίο μετριόταν με βάση το βάρος του. Αναλυτικότερα, το φρεσκοκομμένο μαλλί είναι ογκώδες προκειμένου να ζυγιστεί εύκολα σε έναν τυπικό ζυγό. Ο μόνος τρόπος για να επιτευχθεί η ζύγισή του σε έναν τέτοιο ζυγό, θα ήταν εάν η ποσότητα του μαλλιού συμπιεζόταν στους δίσκους. Ωστόσο, με αυτόν τον τρόπο, οι ίνες του μαλλιού θα καταστρέφονταν και θα το καθιστούσαν ακατάλληλο για κλώση.¹⁸³

Έτσι, για τη ζύγιση μεγάλων ποσοτήτων μαλλιού, ράβδων μετάλλου και άλλων προϊόντων, τα οποία καταγράφονται στις πινακίδες της Γραμμικής Β γραφής, εικάζεται ότι θα είχε εφευρεθεί ένας διαφορετικός ζυγός, από τον οποίο θα μπορούσαν να κρεμαστούν τέτοιου είδους αντικείμενα. Πιο συγκεκριμένα, είναι πιθανό ότι αυτού του τύπου ο ζυγός θα αποτελούνταν από έναν κανόνα, στα άκρα του οποίου θα υπήρχαν, αντί για δίσκοι, σχοινιά ή γάντζοι, από τα οποία θα κρέμονταν τα προϊόντα και, έτσι, θα ζυγίζονταν.¹⁸⁴

¹⁸⁰ Petruso 1986, 35.

¹⁸¹ Για περισσότερες πληροφορίες, βλ. Petruso 1992, 76.

¹⁸² Εξαιρέση αποτελούν οι δύο ζυγοί από το Βαφειό και το Θορικό, όπου έχουν ανασκαφεί δίσκοι ζυγού με διάμετρο 13,5 και 17,7 εκατοστά, αντίστοιχα. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ερμηνεία του Pare, βλ. Pare 1999, 475-476.

¹⁸³ Προκειμένου να υπολογιστεί η ποσότητα του μαλλιού, έπρεπε, όπως και σήμερα, το μαλλί να συσκευαστεί σε σάκους, βλ. Petruso 1986, 36.

¹⁸⁴ Ωστόσο, στο αρχαιολογικό περιβάλλον δεν έχουν εντοπιστεί τέτοιου είδους ζυγοί, βλ. Petruso 1992, 76-77.

Η παραπάνω εικασία ενισχύεται και από την εύρεση σταθμών, τα οποία αντιστοιχούν σε μεγάλα βάρη. Ένα από αυτά αποτελεί το λίθινο αντικείμενο από πορφυρίτη από την Κνωσό, το οποίο ο Arthur Evans μελέτησε και θεώρησε ότι αντιστοιχεί στην πρότυπη μονάδα βάρους, το τάλαντο, και ισούται με περίπου 30 κιλά (Εικόνα 6).¹⁸⁵

Σημαντική ένδειξη αποτελεί το μολύβδινο σταθμό από το Ακρωτήρι Θήρας, το οποίο αναγνωρίστηκε από τον Σπυρίδωνα Μαρινάτο ως σταθμό με αντιστοιχία σε μισό τάλαντο. Ως προς τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, φαίνεται ότι κατασκευάστηκε με μια λαβή στην επάνω επιφάνειά του, ώστε να μπορεί να αναρτηθεί, πιθανότατα, από το άκρο ενός τέτοιου κανόνα (Εικόνα 7).¹⁸⁶

2.1.2 Λειτουργική χρήση του ζυγού

Μια συχνά αναφερόμενη -αλλά εντελώς θεωρητική- υπόθεση θα μπορούσε να συνδέσει την επινόηση της ζύγισης με την εξακρίβωση της ισότητας του βάρους μεταξύ δύο ποσοτήτων μεταφορά τους στον ώμο. Η μεταφορά των αγαθών γινόταν μέσω ενός ξύλινου κανόνα, στα άκρα του οποίου κρέμονταν οι αντίστοιχες ποσότητες (σε σάκους ή καλάθια, στα οποία τοποθετούνταν τα προϊόντα).¹⁸⁷ Ξύλινοι κανόνες, όπως αυτοί που είναι γνωστοί από την αιγυπτιακή εικονογραφία, θα μπορούσαν να τοποθετούνται στον ώμο ενός ανθρώπου, καθιστώντας, έτσι, εμφανή την κλίση προς τη βαρύτερη, κάθε φορά, πλευρά.¹⁸⁸

Έπειτα, στο πλαίσιο της απόλυτης μέτρησης, δηλαδή της ακριβούς μέτρησης της μάζας ενός προϊόντος, και όχι απλά της σύγκρισης των δύο ποσοτήτων, τοποθετούσαν ένα βαρύ, μη εύκολα αλλοιώσιμο αντικείμενο (όπως μια πέτρα, σε πολλές περιπτώσεις στην Αίγυπτο), ως *αντίβαρο*, σε έναν από τους δύο δίσκους του ζυγού, ώστε αυτός να ισορροπήσει με τον άλλο. Το αντίβαρο αποτέλεσε μια σταθερή μαρτυρία για τη

¹⁸⁵ Με βάση τους διαθέσιμους δίσκους των ζυγών, οι τελευταίοι δεν θα μπορούσαν να στηρίζουν μια τόσο μεγάλη μάζα. Αναφορικά με το λίθινο σταθμό, αυτό είναι διακοσμημένο με ένα χταπόδι, το οποίο φαίνεται να «αγκαλιάζει» σφιχτά το σταθμό. Παρότι έχει προταθεί η ερμηνεία του ως «άγκυρας» (Davaras 1980, 47-71), αυτή δεν θεωρείται πιθανή (βλ. Aravantinos 2018, 59-60)..

¹⁸⁶ Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με το μολύβδινο σταθμό από το Ακρωτήρι Θήρας, βλ. Petruso 1992, 77.

¹⁸⁷ Σε πολλές αιγυπτιακές αναπαραστάσεις, τοποθετούνται ποσότητες από το ίδιο προϊόν στα δύο καλάθια του ζυγού. Μια αντίστοιχη χρήση του ζυγού παρουσιάζεται σε υστερότερες αναπαραστάσεις σε μελανόμορφα αγγεία, όπου και στους δύο δίσκους του ζυγού τοποθετούνται ποσότητες από το ίδιο προϊόν, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 129-130 και 146· Michailidou 2005, 17.

¹⁸⁸ Ο Kish έχει υποστηρίξει ότι η πράξη της ζύγισης προηγήθηκε της κατασκευής ζυγών, καθώς οι άνθρωποι μπορούσαν να καταλάβουν το βαρύτερο αντικείμενο ανάμεσα σε δύο που κρατούσαν στα χέρια τους. Για περισσότερες πληροφορίες, βλ. Kish 1965, 26.

μέτρηση, ένα υλικό αντικείμενο αναφοράς και μπορούσε να φυλαχθεί, ώστε η ζύγιση να επαναληφθεί και να ελεγχθεί το αποτέλεσμα.¹⁸⁹

Στο επόμενο εννοιολογικό στάδιο εξέλιξης της πράξης της μέτρησης, συγκροτήθηκε μια σειρά από σταθμά, ώστε να δοθεί μια προοδευτική αναλογία ως προς το βάρος. Έτσι, πλέον, η πράξη της ζύγισης δεν αποτελούσε μια συνηθισμένη μέτρηση, με την έννοια της απλής προσθήκης και συσσώρευσης των προϊόντων στο ζυγό.¹⁹⁰ Σε αυτό το πλαίσιο, ο ζυγός διαδραμάτισε θεμελιώδη ρόλο στις οικονομικές δραστηριότητες, καθώς, έτσι, καθοριζόταν η απόλυτη αξία των αγαθών σε μονάδες βάρους και, συνεπώς, επιτελούνταν ο υπολογισμός της αξίας.¹⁹¹ Ωστόσο, η μέτρηση της αξίας των αγαθών, μέσω του ζυγού, αφορούσε *συγκεκριμένα* προϊόντα, τα οποία μετριούνταν με βάση το βάρος τους. Τέτοια προϊόντα αποτελούσαν τα μέταλλα, τα μαλλί, το ελεφαντόδοντο και ορισμένα μπαχαρικά, όπως το σέλινο και το σαφράνι.¹⁹²

Εκτός από τα διαθέσιμα ευρήματα, πληροφορίες για την πράξη της ζύγισης αντλούνται και από τις αιγυπτιακές τοιχογραφίες, στις οποίες παρουσιάζονται σκηνές αγοράς και ανταλλαγών για τη ζύγιση των εισφορών που προορίζονται για τον ηγεμόνα. Σε αυτές τις αναπαραστάσεις, απεικονίζονται έμποροι, οι οποίοι φέρουν στα χέρια τους έναν ζυγό και παραλαμβάνουν τα προϊόντα που φτάνουν με πλοία στα λιμάνια.¹⁹³ Ακόμα, στις σκηνές εργαστηρίων, αναπαρίστανται, κυρίως, μεγάλου μεγέθους ζυγοί, οι οποίοι λειτουργούν πάνω σε ένα κατακόρυφο υποστήριγμα. Αντίστοιχα, άλλες σκηνές απεικονίζουν χρυσοχόους ή αξιωματούχους του Φαραώ, οι οποίοι ζυγίζουν το χρυσό.¹⁹⁴

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες αναπαραστάσεις, φαίνεται ότι η διαδικασία της ζύγισης περιλάμβανε ένα ή δύο άτομα, τα οποία ήταν ειδικευμένα στο χειρισμό του ζυγού. Επιπλέον, συμμετείχε και ένας γραφέας, ο οποίος ήταν εκπαιδευμένος στους αριθμητικούς υπολογισμούς και κατέγραφε το αποτέλεσμα της ζύγισης των προϊόντων. Όπως μαρτυρούν οι γραπτές πηγές από το Μαρί (α' μισό 18ου αιώνα π.Χ.), ένα ή

¹⁸⁹ Οι πέτρες, ύστερα από επεξεργασία, είχαν συγκεκριμένο βάρος, βλ. Michailidou 2005, 17.

¹⁹⁰ Μιχαηλίδου 2000, 129.

¹⁹¹ Έτσι, η κατασκευή των σταθμών απέβλεπε στην παραγωγή αντικειμένων μέτρησης, τα οποία έχουν συγκεκριμένο βάρος, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 129· Michailidou 2001, 55.

¹⁹² Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα που μετριούνται με βάση το βάρος τους, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 146.

¹⁹³ Μιχαηλίδου 2000, 145.

¹⁹⁴ Σε σκηνές εργαστηρίων φαίνεται ότι δεν είναι συχνή η εμφάνιση μικρού μεγέθους ζυγών, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 140.

περισσότερα άτομα, γνωστά ως *ebw*, ήταν επιφορτισμένα με το καθήκον της επίβλεψης της διαδικασίας, καθώς ήταν εξοικειωμένοι με τις πρακτικές ζύγισης και τους υπολογισμούς.¹⁹⁵ Χαρακτηριστική είναι η τοιχογραφία από τον τάφο του Huy, από το τέλος της 18^{ης} Δυναστείας. Σε αυτήν απεικονίζεται ένας μεγάλος ζυγός με τον Huy να επιβλέπει την πράξη της ζύγισης του χρυσού της Νουβίας. Στην τοιχογραφία εντοπίζεται και ένας γραφέας, ο οποίος φαίνεται ότι καταγράφει το αποτέλεσμα της ζύγισης του χρυσού(Εικόνα 8).¹⁹⁶

2.1.3 Η συμβολική χρήση του ζυγού

Μέσα από τη σημαντική λειτουργική χρήση του ζυγού, η πράξη της ζύγισης αποκτά συμβολική σημασιοδότηση, με κοινό εννοιολογικό παρονομαστή την αξιολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, στην Αίγυπτο, η πράξη της ζύγισης συνδέεται με τη συμβολική «ζύγιση» της καρδιάς του νεκρού για την εκτίμηση της αξίας της και την τύχη του στον άλλο κόσμο. Αυτή η μεταφορική ζύγιση αναπαρίσταται σε απεικονίσεις και τοιχογραφίες σε αιγυπτιακούς τάφους, αλλά και σε αποσπάσματα από το αιγυπτιακό Βιβλίο των Νεκρών.

Αναλυτικότερα, στον τάφο του Ka-iret, ο οποίος χρονολογείται στην περίοδο του Παλαιού Βασιλείου, ο ζυγός θεωρείται ότι αναπαριστά τον άνθρωπο (Εικόνα 9). Πιο συγκεκριμένα, σε μια σκηνή απεικονίζεται ένας ζυγός, του οποίου ο κατακόρυφος άξονας έχει τη μορφή γυναίκας. Τα χέρια της μορφής είναι τεντωμένα οριζόντια και κάθε χέρι κρατά τα σχοινιά από τα οποία κρέμονται οι δίσκοι του ζυγού.¹⁹⁷

Πολύ πιο γνωστή, ωστόσο, είναι η ρήση 125, στις απεικονίσεις («*vignettes*») του Βιβλίου των Νεκρών, αναφέρεται ότι στο δίσκο του ζυγού τοποθετείται η καρδιά του νεκρού (Εικόνα 10). Το βάρος της καρδιάς του νεκρού είναι συμβολικό και ισούται με το ηθικό «άθροισμα» των πράξεων του νεκρού κατά τη διάρκεια της ζωής του. Σύμφωνα με αυτή τη ρήση, το άθροισμα των πράξεων πρέπει να είναι ίσο με το βάρος που έχει το φτερό της θεάς Maat, η οποία αποτελούσε τη θεά της αλήθειας και της

¹⁹⁵ Michailidou 2011, 31.

¹⁹⁶ Μιχαηλίδου 2000, 141.

¹⁹⁷ Σε τοιχογραφίες στους τάφους της Αιγύπτου απεικονίζεται ένας χρυσοχόος ή ένας κρατικός αξιωματούχος, οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με το καθήκον της ζύγισης του χρυσού. Εκεί, κυριαρχούν δύο είδη ζυγών: ένας μικρότερος, ίσως χειρός, και ένας ζυγός, ο οποίος ταλαντεύεται σε έναν κατακόρυφο άξονα, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 129-131,140.

τάξης, και το οποίο τοποθετείται στον άλλο δίσκο.¹⁹⁸ Η ίδια παράσταση εμφανίζεται και στον τάφο του Rekhmire, όπου μάλιστα το κεφάλι της Maat επιστεγάζει τον κατακόρυφο άξονα του ζυγού, ως ο άξονας να είναι το σώμα της θεάς (Εικόνα 11).¹⁹⁹ Ειδικότερα, στον έναν δίσκο τοποθετείται η καρδιά του νεκρού και στον άλλο το φτερό, το οποίο λειτουργεί ως αντίβαρο.²⁰⁰ Στις συμβολικές αναπαραστάσεις από το Βιβλίο των Νεκρών, ο θεός Άνουβις επιβλέπει τη διαδικασία της ζύγισης, ενώ τη θέση του γραφέα παίρνει ο Thoth, ο θεός της γραφής και της μέτρησης. Ο ρόλος του Thoth σε αυτές τις απεικονίσεις είναι να καταγράψει το αποτέλεσμα της ζύγισης της καρδιάς του νεκρού, ώστε να κριθεί η τύχη του νεκρού στον άλλο κόσμο.²⁰¹

Είναι σαφές ότι οι παραπάνω αντιλήψεις είναι αιγυπτιακές και δεν βρίσκουν παράλληλο σε άλλες παραδόσεις. Από το Αιγαίο σώζονται ορισμένες περιπτώσεις ζυγών από ταφικά σύνολα, αλλά δεν είναι σαφές αν πρόκειται για συμβολικά ή λειτουργικά αντικείμενα. Η μοναδική περίπτωση πιθανώς μη λειτουργικών ζυγών που φέρουν κάποια πιθανή σύνδεση με τις αιγυπτιακές πεποιθήσεις είναι εκείνη από τον Λακκοειδή Τάφο III των Μυκηνών (Εικόνα 12α,β), οι οποίοι είναι οι μοναδικοί χρυσοί και με έκτυπη διακόσμηση (μάλιστα πεταλούδων, έντομα που ονομάζονται και *ψυχές*). Περισσότερα για αυτούς τους ζυγούς θα πούμε στην ενότητα 2.3.

Μια διάσημη συμβολική «ζύγιση» που γνωρίζουμε από τον Όμηρο είναι εκείνη των «κηρών» που κάνει ο Δίας πριν την μονομαχία του Αχιλλέα και του Έκτορα (*Ιλιάδα* X 208-213, μετάφραση Ι. Πολυλά):

αἰ τότε δὴ χρύσεια πατὴρ ἐτίταινε τάλαντα,
ἐν δὲ τίθει δύο κῆρε τανηλεγέος θανάτιοι,
τὴν μὲν Ἀχιλλῆος, τὴν δ' Ἔκτορος ἵποδάμοιο,
ἔλκε δὲ μέσσα λαβῶν· ῥέπε δ' Ἔκτορος αἴσιμον ἦμαρ,
ᾧχετο δ' εἰς Ἄϊδαο, λίπεν δὲ ἐ Φοῖβος Ἀπόλλων.

¹⁹⁸ Μιχαηλίδου 2000, 146.

¹⁹⁹ Το κεφάλι της θεάς Maat αποτελούσε συνήθη επιστέγαση του κατακόρυφου υποστηρίγματος του ζυγού στο Νέο Βασίλειο, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 129.

²⁰⁰ Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με περιγραφές του ζυγού σώζονται και σε αιγυπτιακά κείμενα, όπως ο πάπυρος Harris I., βλ. Michailidou 2010, 71.

²⁰¹ Μιχαηλίδου 2000, 141.

«τότ' ἔστησε τ' ολόχρυσο στατέρι του ο πατέρας
και δύο μοίρες έβαλε του τεντωτού θανάτου,
μοίραν εδώ του Έκτορος κι εκεί του Αχιλλέως.
Το σήκωσε και έγυρε του Έκτορος η μοίρα
ως εις τον Άδην, κι έφυγεν από σιμά του ο Φοίβος.»

Το γεγονός ότι η σκηνή αφορά τη μοίρα *ζωντανών* ακόμη προσώπων και η απουσία οποιασδήποτε σύνδεσης μεταξύ των πράξεων των ηρώων και της κατάληξής τους είναι αρκετά για να απομακρύνουν αποφασιστικά την υπόθεση κάποιας σημαντικής αιγυπτιακής επίδρασης.²⁰² Ωστόσο, αρκετοί μελετητές αναγνώρισαν μια αντίστοιχη σκηνή (ή και τη συγκεκριμένη ομηρική σκηνή) στη μορφή με το ζυγό από το λεγόμενο «Κρατήρα του Διός» από τάφο της Έγκωμης, στην Κύπρο (Εικόνα 13).²⁰³ Η ερμηνεία αυτή, που προτάθηκε πρώτα από τον Martin Nilsson,²⁰⁴ είναι αμφιλεγόμενη, όχι μόνο γιατί η παράσταση αυτή είναι μεμονωμένη, αλλά γιατί η μορφή του «Δία» είναι στριμωγμένη κάτω από μία από τις λαβές του αμφοροειδούς αυτού κρατήρα, ενώ οι κύριες όψεις καλύπτονται από αυτό που είναι το κύριο μοτίβο του αγγείου: μεγάλα χταπόδια. Είναι πιθανό ότι εδώ η σημασία του ζυγού είναι κυριολεκτική και όχι συμβολική: η μορφή εδώ κρατά ζυγό, ενώ κάτω βρίσκεται μια μορφή που κρατά στον ώμο αντικείμενο που θυμίζει *τάλαντο*. Η παρουσία, τέλος, μορφών που επιβαίνουν σε ιπήλατο άρμα, συμπληρώνει τις σημειολογικές αναφορές της παράστασης που συγκεντρώνει πρόσβαση και μέτρηση μετάλλων και συντήρηση ίππων και άρματος, σημεία-κλειδιά, δηλαδή, για τα ενδιαφέροντα των αρχόντων της εποχής -μάλιστα των αρχόντων της περιοχής όπου βρέθηκε το αγγείο: οι κυπριακές ελίτ της εποχής είχαν έντονο ενδιαφέρον για τους αιγαιακούς συρμούς, αλλά και για το χαλκό που αποτελούσε την πηγή του πλούτου τους και που *ζυγίζοταν* σε μορφή *ταλάντων*.²⁰⁵ Ωστόσο, από το Αιγαίο δεν έχουν βρεθεί απεικονίσεις που να μαρτυρούν μια παρόμοια συμβολική χρήση του ζυγού. Στα διαθέσιμα κείμενα της Γραμμικής Α και της Γραμμικής Β γραφής καταγράφονται μόνο τα αποτελέσματα της ζύγισης των προϊόντων. Η μονή αιγαιακή απεικόνιση ζυγού είναι αυτή που δίνεται από σημείο **118*

²⁰² Β. Πετράκης (προσ. επικ.).

²⁰³ Vermeule και Karageorghis 1982, 90-91. Karageorghis 1958, 385, pl.98:2.

²⁰⁴ Nilsson 1933.

²⁰⁵ Β. Πετράκης (προσ. επικ.).

της Γραμμικής Α και της Γραμμικής Β που είναι βέβαιο μετρόγραμμα μόνο στη δεύτερη περίπτωση. Στη Γραμμική Α φαίνεται ότι είχε και συλλαβική αξία (όπως προκύπτει από τη χρήση του σε ομάδες σημείων), κάτι που δεν συμβαίνει ποτέ στη Γραμμική Β. Πέραν της χρήσης τους, διαφορά των δύο σημείων έγκειται στη συχνή απουσία κατακόρυφου υποστηρίγματος από τα σημεία της Γραμμικής Α, ενώ αυτή είναι κανονική στη Γραμμική Β.²⁰⁶

2.2 Τα σταθμά

Η αρχική σύλληψη του ζυγού απέβλεπε στη σχετική μόνον μέτρηση δύο ποσοτήτων, δηλαδή στην εξακρίβωση της ισότητας μεταξύ δύο ποσοτήτων. Για την απόλυτη μέτρηση προέκυψε η ανάγκη ενός αντίβαρου.²⁰⁷ Θεωρητικά, ένα αντίβαρο μπορεί να έχει ποικίλες μορφές φυσικών αντικειμένων ή τεχνέργων. Η ανάγκη για ακριβή μέτρηση, μια πράξη που να μπορούσε να επαναληφθεί ή/και να ελεγχθεί, γέννησε την ανάγκη τυποποίησης του αντιβάρου, ώστε να έχει συγκεκριμένο, σταθερό βάρος, διευκολύνοντας τη μέτρηση. Έτσι, αυτή η ανάγκη οδήγησε στην επινοήση των σταθμών.

Τα προτιμώμενα υλικά των σταθμών που έχουν ανευρεθεί ήταν ο λίθος και συγκεκριμένα τα μέταλλα, όπως ο μόλυβδος ή ο μπρούντζος (Εικόνα 13), ενώ τα σχήματά τους ποίκιλλαν (δισκοειδή, σφενδονοειδή, γεωμετρικά ή εικονιστικά - ζώομορφα ή ανθρωπόμορφα) (Εικόνες 14 και 15). Αυτά, μερικές φορές, φέρουν εγχάρακτα σημεία, όπως κουκίδες, τρίγωνα, ημικύκλια, κύκλοι, ή γραμμές (Εικόνα 16), τα οποία είναι εύλογο ότι σχετίζονται άμεσα με την αξία τους.²⁰⁸ Ωστόσο, ο αριθμός των βαρών με εγχάρακτα σημεία είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό αριθμό τους.²⁰⁹

Στο επόμενο στάδιο εξέλιξης της πράξης της μέτρησης, συγκροτήθηκε μια σειρά από σταθμά, ώστε να δοθεί μια προοδευτική αναλογία ως προς το βάρος. Με βάση την υπόθεση ότι η πράξη της ζύγισης συνδέεται με την ανταλλαγή και τη διακίνηση αγαθών, μπορεί κανείς να υποθέσει ότι η κατασκευή των σταθμών αποσκοπούσε στον

²⁰⁶ Μιχαηλίδου 2000, 133.

²⁰⁷ Οι πέτρες, ύστερα από επεξεργασία, είχαν συγκεκριμένο βάρος, βλ. Michailidou 2005, 17.

²⁰⁸ Michailidou 2010, 72-73.

²⁰⁹ Η πιο προφανής σχέση μεταξύ γραφής και ζύγισης είναι εμφανής στις περιπτώσεις των εγχάρακτων σημείων σε σταθμά, τόσο της Εγγύς Ανατολής όσο και του Αιγαίου. Εκτός από τα παραπάνω γεωμετρικά σημεία, αυτά τα σημεία μπορεί να υποδηλώνουν το βάρος, το όνομα του βασιλιά, το όνομα της θεότητας, το όνομα του ιδιοκτήτη και ούτω καθεξής, βλ. Michailidou 2001, 55.

υπολογισμό της μάζας και όχι απλώς στη σύγκριση δύο ποσοτήτων του ίδιου αγαθού. Η εφεύρεση των σταθμών συνδέεται, επίσης, με την ανάπτυξη της μεταλλουργίας και της ζύγισης του χρυσού, καθώς η ανάγκη για έλεγχο της αξιοπιστίας της πυκνότητας σήμαινε ότι τα μέταλλα δεν μπορούν να μετρηθούν με βάση τον όγκο, αλλά με βάση το βάρος τους.²¹⁰ Με βάση αυτό, διαπιστώνεται ότι η καταμέτρηση οδήγησε στη μέτρηση με την εμφάνιση των σταθμών.²¹¹

Στην Πρώιμη Εποχή του Χαλκού, και ειδικότερα στην Ηπειρωτική Ελλάδα, τα σταθμά είχαν σχήμα πηνίου και ήταν κατασκευασμένα από λίθους, όπως ο στεατίτης ή ο αιματίτης.²¹² Τέτοιου σχήματος αντικείμενα εμφανίζονται από τις αρχές της Νεολιθικής περιόδου, ίσως, ως υφαντικά βάρη.²¹³ Ωστόσο, ο Rahmstorf ανακάλυψε στην Τίρυνθα τρία αντικείμενα σε σχήμα πηνίου ή κυλινδρικό, τα οποία φαίνεται να είχαν κάποια σχέση μεταξύ τους και μερικά από αυτά έφεραν εγχάρακτα σημεία, όπως κουκίδες και ευθείες γραμμές.²¹⁴ Τα δύο από αυτά έφεραν ένα εγχάρακτο σημείο και ζύγιζαν 9,1 γραμμάρια, ενώ το τρίτο έφερε τέσσερα σημεία και ζύγιζε 37,6 γραμμάρια. Η σχέση ανάμεσα στο πλήθος των σημείων και το βάρος δεν είναι τυχαία και υποδηλώνει ότι το κάθε σημείο ισούνταν με μια μονάδα 9,1-9,4 γραμμαρίων.²¹⁵ Η εύρεση και άλλων τέτοιων αντικειμένων (εγχάρακτων και μη) σε άλλες θέσεις της Πρώιμης Εποχής του Χαλκού απέδειξαν ότι αυτά δεν αποτελούσαν γουδοχέρια, όπως πολλοί αρχαιολόγοι υποστήριζαν, αλλά εργαλεία μέτρησης.²¹⁶

Κατά την Υστεροελλαδική περίοδο σημειώνεται μεγαλύτερος αριθμός σταθμών και τυπολογικές μεταβολές αναφορικά με αυτά. Αρχικά, υιοθετείται το «μινωικό» ή αιγαιακό μετρικό σύστημα. Επιπλέον, τα σταθμά, έχουν δισκοειδές και σπανιότερα σφενδονοειδές σχήμα, ενώ τα περισσότερα κατασκευάζονται από μόλυβδο. Εντούτοις, κατά τη διάρκεια της ΥΕ ΙΙΑ- ΥΕΙΙΒ περιόδου, παρατηρείται μια ανάμειξη των

²¹⁰ Έτσι, η κατασκευή των σταθμών απέβλεπε στην παραγωγή αντικειμένων μέτρησης, τα οποία έχουν συγκεκριμένο βάρος, βλ. Μιχαηλίδου 2000, 129· Michailidou 2001, 55.

²¹¹ Michailidou 2001, 55.

²¹² Αυτό, μάλιστα, αποτελεί και ένδειξη για πιθανές εμπορικές διασυνδέσεις μεταξύ Αιγαίου και Ανατολίας κατά την 3η χιλιετία π.Χ., βλ. Alberti 2018, 659.

²¹³ Έτσι, φαίνεται ότι αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, αλλά όχι ως σταθμά, βλ. Rahmstorf 2010, 98.

²¹⁴ Rahmstorf 2010, 88.

²¹⁵ Rahmstorf 2010, 88.

²¹⁶ Εκτός από την Τίρυνθα, παρόμοια αντικείμενα έχουν βρεθεί στις Μυκήνες, τη Θήβα και τη Μιδέα. Ωστόσο, με εξαίρεση τα αντικείμενα σε σχήμα πηνίου από την Τίρυνθα, δεν είναι σαφές αν χρησιμοποιήθηκαν ως όργανα μέτρησης. Σύμφωνα με την Alberti, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αυτά τα αντικείμενα δεν έχουν συνδεθεί με άλλα σταθμά, με αποτέλεσμα να θεωρείται ότι χρησιμοποιήθηκαν ως γουδοχέρια, βλ. Rahmstorf 2010, 98· Alberti 2018, 660-661.

σταθμών της Ανατολής με εκείνα της προηγούμενης περιόδου, τα οποία θυμίζουν εκείνα της της Πρώιμης Εποχής του Χαλκού.²¹⁷

2.1.1 Λίθινα σταθμά

Το πλέον σύνηθες υλικό κατασκευής των λίθινων σταθμών ήταν ο αιματίτης και η κατασκευή τους απαιτούσε εξειδικευμένους τεχνίτες στην κατεργασία του λειασμένου λίθου.²¹⁸ Στα λίθινα σταθμά συγκαταλέγεται και το λίθινο αντικείμενο από πορφυρίτη με το ανάγλυφο χταπόδι από την Κνωσό, το οποίο θεωρήθηκε από τον Evans ως πρότυπη μονάδα βάρους, το οποίο αντιστοιχούσε στο ένα τάλαντο.²¹⁹

Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα λίθινα σταθμά έχουν δισκοειδές σχήμα, με επίπεδη επιφάνεια, ώστε να στοιβάζονται εύκολα.²²⁰ Αυτά τα αντικείμενα ήταν μικρά σε μέγεθος, στοιχείο το οποίο σημαίνει ότι μερικά ίσως μεταφέρονταν πέρα από τους ιδιοκτήτες τους. Τα ίδια είναι πιο ακριβή όργανα για τη ζύγιση και τα περισσότερα ζυγίζουν λιγότερο από 100 γραμμάρια. Η αξιοπιστία τους έγκειται στο υλικό κατασκευής τους, που δεν υφίστανται εύκολα φθορές, αντίθετα με το μόλυβδο ή, όταν υφίσταται τέτοιες φθορές, αυτές να είναι εύκολα ορατές και αναγνωρίσιμες. Η ακρίβεια αυτών των αντικειμένων τα έκανε κατάλληλα για τη ζύγιση μικρών ποσοτήτων αγαθών, όπως σπάνιων καρυκευμάτων και πολύτιμων υλικών, όπως το σαφράνι και ο χρυσός.²²¹

Από τη Μέση εποχή του Χαλκού, όπου οι ενδείξεις σταθμών είναι πενιχρές (π.χ. Μάλια MM II), και ύστερα, τα λίθινα σταθμά αντικαταστάθηκαν από τα μολύβδινα, λόγω της αυξανόμενης μάζας της ζύγισης των αγαθών.²²² Ωστόσο, τα λίθινα σταθμά δεν έπαψαν να χρησιμοποιούνται, λόγω της εξαιρετικής τους ακρίβειας.²²³ Είναι χαρακτηριστικό

²¹⁷ Είναι πιθανό αυτά να προσαρμόστηκαν στο μυκηναϊκό σύστημα και επομένως να σημειώθηκε μια συνέχεια αυτού του συστήματος. Επίσης, είναι πιθανό, στην Υστεροελλαδική περίοδο, να χρησιμοποιήθηκαν για κάποιο άλλο σκοπό, οπότε, είναι σημαντικό να εξεταστεί το περιβάλλον χρήσης τους, βλ. Alberti 2018, 659-660.

²¹⁸ Δύο σταθμά από την Μεσοποταμία και συγκεκριμένα από την Τρίτη περίοδο της Ur, φέρουν χαραγμένο το όνομα του λιθοξόου. Συνεπώς, εκτός από τη χρήση τους στην πράξη της ζύγισης, τέτοιου είδους υλικά ήταν πολύτιμα λόγω της προσεκτικής κατασκευής τους, Michailidou 2008, 63-64.

²¹⁹ Μιχαηλίδου 2000, 129.

²²⁰ Petruso 1992, 3.

²²¹ Ο αιματίτης περιέχει οξείδιο του σιδήρου και δεν μεταβάλλεται, βλ. Μιχαηλίδου 1990, 71· Michailidou 2006, 235-236.

²²² Michailidou 2008, 63.

²²³ Michailidou 2008, 63-64.

ότι το πιθανό πρότυπο τάλαντο της Κνωσού, με ανάγλυφη παράσταση χταποδιού, είναι λίθινο.

2.1.2 Μολύβδινα σταθμά

Τα μολύβδινα σταθμά είναι πολύ περισσότερα σε αριθμό από τα λίθινα και διαδίδονται σε μεγαλύτερη κλίμακα.²²⁴ Η μεγαλύτερη συγκέντρωσή τους βρέθηκε στις Κυκλάδες και συγκεκριμένα στο Ακρωτήρι και στην Αγία Ειρήνη.²²⁵ Ακόμα, οι ανασκαφές στις Μυκήνες έχουν αποδώσει αρκετά μολύβδινα δισκοειδή σταθμά, αν και εκεί έχουν βρεθεί και μερικά λίθινα δισκοειδή και σφενδονοειδή.²²⁶

Τα μολύβδινα σταθμά είναι, συνήθως, δισκοειδή και πιο βαριά από τα λίθινα. Σύμφωνα με τον Petruso,²²⁷ ο μόλυβδος αποτελεί ένα υλικό, το οποίο λόγω της πυκνότητάς του επιτυγχάνει το επιθυμητό βάρος με μικρότερο όγκο. Για αυτό το λόγο, τα μολύβδινα σταθμά ήταν χρήσιμα για τη ζύγιση μεγαλύτερων ποσοτήτων αγαθών, όπως τροφίμων, πρώτων υλών και βιοτεχνικών προϊόντων.²²⁸

Αν και ο μόλυβδος απαντά, ως υλικό σταθμών, σε μεγάλες ποσότητες, συνιστά ένα μαλακό υλικό, το οποίο φθείρεται εύκολα. Επίσης, λόγω της οξειδωσης, το σταθμό καταστρέφεται και καθίσταται αναξιόπιστο κατά τη ζύγιση. Λόγω της οξειδωσης, τα μολύβδινα σταθμά αποκτούν μια λευκή πατίνα στην επιφάνειά τους, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται το βάρος τους. Στη συνέχεια, το σταθμό διαβρώνεται και έτσι ελαττώνεται η μάζα του και χάνεται βάρος. Η μελέτη των μεταλλικών βαρών είναι προβληματική σε ένα βαθμό, καθώς οι φθορές τους εμποδίζουν τους μελετητές να καταλήξουν σε ασφαλή συμπεράσματα αναφορικά με το επίπεδο της μετρολογίας.²²⁹ Ο καθαρισμός που εφαρμόστηκε από τους σύγχρονους συντηρητές αρχαιοτήτων στα σταθμά, πιθανότατα, επέφερε μείωση του αρχικού βάρους των σταθμών, καθώς με την

²²⁴ Ο μεγάλος αριθμός των μολύβδινων σταθμών, πιθανότατα, οφείλεται στην εκμετάλλευση των κοιτασμάτων μετάλλου από το Λαύριο, βλ. Μιχαηλίδου 1990, 71· Alberti 2013, 696· Alberti 2016, 289.

²²⁵ Brogan 2006, 269.

²²⁶ Τα σφενδονοειδή βάρη είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στην Εγγύς Ανατολή και την Κύπρο. Για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με την εύρεση μολύβδινων σταθμών στις Μυκήνες, βλ. Alberti 2013, 698.

²²⁷ Petruso 1978, 28

²²⁸ Petruso 1978, 28

²²⁹ Προσπάθειες υπολογισμού της αξίας αυτών των σταθμών έχουν γίνει στη Δυτική Οικία του Ακρωτηρίου στη Θήρα (ΥΚ Ι). Τέτοιες μέθοδοι δεν είναι αποτελεσματικές, καθώς τείνουν να οδηγούν στην υπερεκτίμηση των αρχικών αξιών, βλ. Michailidou 2006, 236 και Μιχαηλίδου 2007, 207.

απομάκρυνση της οξειδωσης χάνεται μέρος του αρχικού μετάλλου, το οποίο φέρει μεταβολές στις διαστάσεις και το πάχος, ή ακόμη και στη διάμετρο του σταθμού.²³⁰

Ανεξάρτητα από το βαθμό της αξιοπιστίας και χρήσης των λίθινων και μολύβδινων σταθμών, προκειμένου να επιτευχθεί μια ακριβή μέτρηση της μάζας των προϊόντων, απαιτούταν η ένταξή τους σε ένα μετρικό σύστημα, το οποίο, όμως, συνδέεται με γραφειοκρατικές ανάγκες.²³¹

Αναφορικά με τη χρήση των σταθμών για την εκτίμηση του βάρους των προϊόντων και των πρώτων υλών, ο Petruso σημειώνει ότι η χρήση τους αυτή δεν τα καθιστά «εργαλεία εμπορίου», αλλά «εργαλεία βιοτεχνίας και εμπορίου». Είναι πιθανό η πρωταρχική τους λειτουργία να ήταν ως εργαλεία βιομηχανίας και βιοτεχνίας για τον υπολογισμό των ποσοτήτων στις προσμίξεις μετάλλων, αλλά στη συνέχεια να αποτέλεσαν εργαλεία εμπορίου. Έτσι, η ανεύρεση σταθμών του ίδιου συστήματος σε δύο διαφορετικές γεωγραφικές θέσεις φανερώνει τις εμπορικές σχέσεις μεταξύ τους, αφού υπήρχε η ανάγκη της αποτίμησης της ποσότητας και της αξίας των αγαθών.²³²

2.3 Περιβάλλοντα εύρεσης

Τα εργαλεία μέτρησης ανευρίσκονται κυρίως σε ταφικά και μη περιβάλλοντα, και συγκεκριμένα σε χώρους που φαίνεται να αποτελούν εργαστήρια ή χώρους αποθήκευσης προϊόντων. Η εύρεσή τους σε αυτούς τους χώρους δικαιολογεί τη χρήση τους ως εργαλεία εμπορίου και βιοτεχνίας στο πλαίσιο της παραγωγής, επεξεργασίας και διακίνησης πρώτων υλών και αγαθών.²³³ Ωστόσο, τα δείγματα ζυγών προέρχονται, κυρίως, από ταφικά περιβάλλοντα, ενώ η εύρεσή τους σε οικισμούς είναι σπάνια, σε αντίθεση με τα σταθμά.²³⁴

Στο Ακρωτήρι Θήρας έχουν ανευρεθεί δείγματα ζυγών σε δωμάτια οικιών και συγκροτημάτων, ενώ λίγα είναι τα ευρήματα ζυγών και σταθμών στο ίδιο δωμάτιο. Σε κάθε κτήριο του οικισμού εντοπίζεται τουλάχιστον ένα σταθμό, ενώ, συχνά,

²³⁰ Συνεπώς, οι ενδείξεις που έχουμε σήμερα για τα βάρη είναι σχετικές. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ευαισθησία του υλικού, βλ. Μιχαηλίδου 2007, 207.

²³¹ Τέτοιες πρακτικές είχαν ως αποτέλεσμα την επινόηση ενός συστήματος μέτρησης, το οποίο αποτέλεσε μια σύνθετη γνωσιακή διαδικασία. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι συνέδεσαν την εφεύρεση του μετρικού συστήματος με τον θεό της γραφής και των μαθηματικών, Thoth, ενώ οι αρχαίοι Έλληνες με τον Παλαμήδη, γιο του Ναύπλιου και ήρωα του Τρωϊκού πολέμου, βλ. Michailidou 2010, 72.

²³² Petruso 1979, 139.

²³³ Petruso 1992, 64-68 και Αραβαντινός 1995, 102.

²³⁴ Michailidou 2008, 43.

βρίσκονται και σύνολα σταθμών ακόμα και στα ίδια δωμάτια.²³⁵ Ωστόσο, μερικοί από αυτούς τους χώρους ίσως να μην λειτουργούσαν ως απλές οικίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Δωμάτιο 6 του επάνω ορόφου της Δυτικής Οικίας, το οποίο λειτουργούσε ως αποθήκη και στο οποίο βρέθηκαν 26 δισκοειδή σταθμά.²³⁶ Το γεγονός ότι τα σταθμά εντοπίστηκαν τοποθετημένα σε ράφια σε αυτό το δωμάτιο, στο οποίο βρέθηκαν αποθηκευμένες ποσότητες τροφίμων, μας επιτρέπει να θεωρήσουμε ότι ίσως χρησιμοποιήθηκαν για καθημερινή εμπορική ζύγιση μη πολυτελών αγαθών, όπως τρόφιμα, πρώτες ύλες και βιοτεχνικά προϊόντα.²³⁷ Στην ίδια οικία, στο Δωμάτιο 3, ανασκάφηκε σημαντικός αριθμός υφαντικών βαρών (ή αγνυθών), τα οποία, ίσως, χρησιμοποιήθηκαν για το ζύγισμα του μαλλιού. Αυτό το στοιχείο φανερώνει ότι ο συγκεκριμένος χώρος λειτουργούσε ως εργαστήριο υφαντικής. Συνεπώς, αναπτύσσεται η υπόθεση ότι οι ένοικοι ζύγισαν την πρώτη ύλη, τα βιοτεχνικά προϊόντα και με βάση αυτά οργάνωναν τις συναλλαγές τους.²³⁸ Τα σταθμά, έτσι, αποτέλεσαν δείκτες εργαστηριακής παραγωγής και διακίνησης της πρώτης ύλης και των βιοτεχνικών αγαθών.²³⁹

Επίσης, δείγματα ζυγών, αποκαταστήσιμα, προέρχονται και από ταφικά σύνολα στον Επάνω Εγκλιανό (Πύλο), τον Θορικό και το Βαφειό, στο οποίο έχει ανασκαφεί ένα καλοδιατηρημένο δείγμα ζυγού.²⁴⁰ Στον θολωτό τάφο του Βαφειού εντοπίστηκαν πέντε ζεύγη δίσκων ζυγού, τα οποία συνοδεύονταν από σταθμά, δίνοντας την υπόθεση ότι αυτά τα αντικείμενα αποτέλεσαν ένα πλήρες σύνολο εργασίας.²⁴¹ Αν και δεν έχει βρεθεί ο νεκρός, οι μελετητές υποστηρίζουν ότι επρόκειτο για μια ανδρική ταφή και η εναπόθεση των παραπάνω αντικειμένων στον τάφο δεν σχετίζεται με τη μετά θάνατον ζωή.²⁴² Σύμφωνα με τους αρχαιολόγους, η ανεύρεση εργαλείων ζύγισης στα ταφικά περιβάλλοντα δηλώνει ότι αυτά αποτέλεσαν προσωπικά εργαλεία του νεκρού και είχαν λειτουργική χρήση, εκτός από τους χρυσούς ζυγούς των Μυκηνών. Ειδικότερα, όπως

²³⁵ Michailidou 1990, 418· Michailidou 2006, 234.

²³⁶ Αυτό το σύνολο αποτελεί τη μεγαλύτερη συλλογή σταθμών στο Αιγαίο, βλ. Michailidou 2008, 66.

²³⁷ Ωστόσο, υπάρχει και το ενδεχόμενο τα σταθμά να ήταν απλώς τοποθετημένα στο συγκεκριμένο χώρο, όπως εκατοντάδες άλλα κύπελλα στα ράφια, βλ. Μιχαηλίδου 2007, 225-226.

²³⁸ Στη Δυτική Οικία υπολογίζονται πάνω από 400 υφαντικά βάρη, βλ. Μιχαηλίδου 1990, 85· Μιχαηλίδου 2007, 227.

²³⁹ Μιχαηλίδου 1990, 79.

²⁴⁰ Μιχαηλίδου 2000, 129 και 132· Pare 1999, 474.

²⁴¹ Michailidou 2008, 156-164.

²⁴² Michailidou 2008, 164.

επισημαίνει ο Persson, η εύρεσή τους υποδηλώνει τις οικονομικές τους δραστηριότητες.²⁴³

Από τις ανασκαφές στην Καδμεία, η οποία φιλοξένησε κτήρια του ανακτορικού συγκροτήματος των Θηβών, προέκυψαν αρκετά ευρήματα σταθμών. Τα σύνολα προέρχονται από κτήρια ή κτηριακά συγκροτήματα που σχετίζονται με τις οικονομικές, πολιτικές, διοικητικές και θρησκευτικές δραστηριότητες του διοικητικού κέντρου των Θηβών.²⁴⁴ Στο εργαστήριο ελεφαντοστών του οικοπέδου Λούκου βρέθηκε μια κλειστή ομάδα οκτώ λίθινων σταθμών μεικτού βάρους, τα οποία ήταν εξαιρετικά ακριβή για τη ζύγιση μικρών ποσοτήτων ελεφαντόδοντου και προϊόντων που προέκυπταν από την επεξεργασία του.²⁴⁵ Τα λίθινα σταθμά προέρχονται από το Δωμάτιο 1, το οποίο συνδέεται με τα διαμερίσματα της «Οπλοθήκης», στην οποία βρέθηκαν τα δύο μολύβδινα. Μεταξύ της «Οπλοθήκης» και του εργαστηρίου των Ελεφαντοστών Λούκου βρέθηκε σημαντικός αριθμός τεμαχίων πινακίδων Γραμμικής Β. Στα δωμάτια της «Οπλοθήκης», αποθηκεύονταν μέταλλα αντικείμενα και εξαρτήσεις οπλιτών και ίπων. Στον ίδιο χώρο, εντοπίστηκαν χάλκινα αγγεία και ελεφάντινα τεμάχια. Συνεπώς, η συνύπαρξη των μολύβδινων σταθμών και μεταλλικών προϊόντων στα ανακτορικά εργαστήρια δηλώνει ότι αυτά χρησιμοποιήθηκαν και για το ζύγισμα μετάλλων ή και έτοιμων μετάλλινων ειδών.²⁴⁶

Στο Αιγαίο, σε αντίθεση με την Ανατολή, είναι διαθέσιμη μια μόνο περίπτωση, η οποία παρουσιάζει το συμβολικό χαρακτήρα του ζυγού. Αυτοί οι ζυγοί προέρχονται από τον Λακκοειδή Τάφο III των Μυκηνών και αποτελούν τα πλέον ολοκληρωμένα παραδείγματα ζυγών που έχουν βρεθεί στο Αιγαίο.²⁴⁷ Οι τρεις αποκατεστημένοι χρυσοί ζυγοί (αρ. 70.91, 81 και 82) ανακαλύφθηκαν στον ίδιο τάφο. Ο αριθμός των ζυγών συμφωνεί με αυτό των ταφών και πιθανώς ο κάθε ζυγός συνόδευε έναν νεκρό. Αν και ο Schliemann πίστευε ότι και οι τρεις ήταν νεαρές γυναίκες,²⁴⁸ η νέα μελέτη των οστών απέδωσε τα σκελετικά κατάλοιπα σε μια γυναίκα, έναν άνδρα και ένα τρίτο πρόσωπο που είναι πιθανώς άνδρας επίσης.²⁴⁹

²⁴³ Persson 1942, 73.

²⁴⁴ Αραβαντινός 1995, 109·Aravantinos και Alberti 2006, 293-314.

²⁴⁵ Τα σταθμά και των δύο ομάδων ήταν πολύ καλά διατηρημένα, βλ. Αραβαντινός 1995, 109.

²⁴⁶ Είδη, όπως όπλα ή εξαρτήματα αρμάτων, βλ. Αραβαντινός 1995, 110.

²⁴⁷ Μιχαηλίδου 2000, 129 και 132· Pare 1999, 474.

²⁴⁸ Schliemann 1879.

²⁴⁹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη νέα μελέτη των οστών, βλ. Dickinson, Papazoglou-Manioudaki, Nafplioti και Prag 2012, 171-181.

Σύμφωνα με τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, η λεπτότητα της δοκού και των αλυσίδων, αλλά και η μικρή διάμετρος των δίσκων και το μαλακό μέταλλο (χρυσός) από το οποίο κατασκευάστηκαν υποστηρίζουν ότι αυτοί οι ζυγοί δεν κατασκευάστηκαν ως εργαλεία μέτρησης.²⁵⁰ Το γεγονός ότι οι δίσκοι των ζυγών 81 και 82 φέρουν έκτυπες παραστάσεις πεταλούδων ενισχύει κάποια πιθανότητα σύνδεσης με τις πεταλούδες. Η ονομασία των εντόμων αυτών ως *ψυχών* (με την αρχική σημασία του όρου ως «ανάσα», μια αναφορά στην ελαφρότητα και την πτητική ικανότητα αυτών των πλασμάτων), ήδη από την αρχαιότητα, μπορεί να συνδέσει την παρουσία τους σε αυτούς τους ζυγούς με κάποια πρακτική ψυχοστασίας. Ωστόσο, δεν είναι εύκολο να πούμε αν η «ψυχοστασία» αυτή συνδέεται με αντιλήψεις για τη μεταθανάτια ύπαρξη, όπως στην Αίγυπτο, ή για το πεπρωμένο των ζωντανών, όπως στον Όμηρο. Είναι, ωστόσο, πιθανό ότι ένα ελαφρύ, ιπτάμενο πλάσμα θα μπορούσε να αποτελεί και μια συμβολική παράσταση του πνεύματος του νεκρού. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη το γεγονός ότι οι ζυγοί του Λακκοειδούς Τάφου III των Μυκηνών αποτελούν μεμονωμένο, μοναδικό εύρημα:

Όπως παρατήρησε η Vermeule, αν οι άρχουσες ομάδες των Μυκηνών ή άλλων θέσεων εφάρμοζαν την πρακτική της ζύγισης των ψυχών, θα αναμενόταν η εύρεση περισσότερων σκηνών ζύγισης σε ταφικά σύνολα ή στην εικονογραφική παράδοση.²⁵¹

Είναι, έτσι, πιθανό ότι οι τρεις χρυσοί ζυγοί από τις Μυκήνες, παρότι πιθανώς μη λειτουργικοί, συνδέονταν προσωπικά με τους συγκεκριμένους νεκρούς του τάφου. Αυτά τα αντικείμενα τοποθετήθηκαν στον τάφο, ως κτερίσματα, με σκοπό να δηλώσουν την κοινωνική ταυτότητα του προσώπου, όπως και τα υπόλοιπα χρυσά αντικείμενα που βρέθηκαν εκεί. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται ότι, τα χρυσά διαδήματα ή οι τρεις χρυσές σφραγίδες που εντοπίστηκαν στον ίδιο τάφο υποδήλωναν ότι αυτά τα πρόσωπα προέρχονταν από κάποια ανώτερη ιεραρχικά ομάδα, ενώ ειδικά η παρουσία των χρυσών ζυγών μπορεί να συνδέεται και με την ενασχόληση και την εξειδίκευσή τους στην υφαντουργία.²⁵² Η τελευταία υπόθεση ενισχύεται από το γεγονός ότι στον τάφο βρέθηκαν και ηλακάτες (ρόκες) καλυμμένες με χρυσά φύλλα.²⁵³

²⁵⁰ Michailidou 2008, 135.

²⁵¹ Vermeule 1979, 103.

²⁵² Michailidou 2008, 149.

²⁵³ Maran 2011, 287-288. Petrakis 2021, 299 υποσημ. 35.

2.4 Η ένταξη της ζύγισης στη λειτουργία του οικονομικού συστήματος

Η πράξη της ζύγισης και η καταγραφή του βάρους των προϊόντων έχει ιδιαίτερη σημασία στο σύστημα της οργάνωσης της βιοτεχνικής παραγωγής κατά τη μυκηναϊκή ανακτορική περίοδο (1400-1200 π.Χ.). Το σύστημα που είναι γνωστό ως *ta-ra-si-ja* είναι περισσότερο γνωστό από τις πινακίδες της σειράς Jn της Πύλου γύρω στο 1200 π.Χ., οι οποίες είναι και οι πιο αναλυτικές.²⁵⁴ Ωστόσο, το σύστημα συναντάται και στην Κνωσό σε πιθανώς πρωιμότερες καταγραφές σχετικά με την παραγωγή υφασμάτων και τροχών αρμάτων (πινακίδες Lc και So, αντίστοιχα),²⁵⁵ παρά τις οργανωτικές διαφορές μεταξύ των δύο κέντρων.²⁵⁶

Σύμφωνα με τα επιγραφικά δεδομένα για το σύστημα *ta-ra-si-ja*, αυτό αποτελεί μια μέθοδο οργάνωσης της παραγωγής μέσω του οποίου το ανάκτορο είχε τον πλήρη έλεγχο της παραγωγής.²⁵⁷ Πιο συγκεκριμένα, το ανάκτορο, το οποίο ήλεγχε τη ροή συγκεκριμένων πρώτων υλών, τις διένειμε σε εξειδικευμένους τεχνίτες. Πριν από τη διανομή των πρώτων υλών στους τεχνίτες, το ανάκτορο ζύγιζε τις ποσότητες τους και κατέγραφε τα ονόματα των τεχνιτών μαζί με τις ποσότητες που λάμβαναν για επεξεργασία. Στη συνέχεια, σε χρόνο που θα είχε συμφωνηθεί μεταξύ των δύο, αλλά δεν αποτυπώνεται στις πινακίδες, οι τεχνίτες θα έπρεπε, πιθανότατα, να επιστρέψουν στο ανάκτορο το έτοιμο προϊόν ίδιου βάρους με την πρώτη ύλη.²⁵⁸

Αντιπαραβάλλοντας τη ζύγιση του τελικού προϊόντος (ή των τελικών προϊόντων) με την αρχική καταγραφή της πρώτης ύλης, το ανάκτορο διασφάλιζε ότι η τελευταία δεν θα είχε υπεξαιρεθεί. Έτσι, μέσω αυτού του συστήματος, το ανάκτορο ήλεγχε την παραγωγή σε θέσεις περιφερειακές.²⁵⁹ Τέλος, σύμφωνα με τον Killen, το σύστημα *ta-ra-si-ja* σχετιζόταν με μια φυσικώς αποκεντρωμένη παραγωγή, η οποία λειτουργούσε μέσω ενός μεγάλου εργατικού δυναμικού και μεσαζόντων μεταξύ του ανακτόρου και του εργατικού δυναμικού.²⁶⁰

²⁵⁴ Nosch 2006, 162.

²⁵⁵ Ωστόσο, στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστεί το σύστημα *ta-ra-si-ja*, μέσα από τη μελέτη των πινακίδων που σχετίζονται με τα υφαντικά και μεταλλικά προϊόντα.

²⁵⁶ Killen 2001, 162-164.

²⁵⁷ Killen 2001, 164.

²⁵⁸ Nosch 2006, 161-173.

²⁵⁹ Killen 2001, 161-162.

²⁶⁰ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αποκεντρωμένη παραγωγή του συστήματος, βλ. Killen 2001, 175.

Αναφορικά με τις πινακίδες της σειράς Lc(1), στις αρχικές μελέτες δεν ήταν ξεκάθαρο ποιες ακριβώς ποσότητες καταγράφονται, αν αυτές οι ποσότητες δήλωναν το μαλλί και το ύφασμα και πώς συνδέονταν μεταξύ τους. Όμως, μετέπειτα μελέτες της Nosch απέδειξαν ότι πρόκειται για συγκεκριμένες ποσότητες μαλλιού που προσφέρονται για την παραγωγή συγκεκριμένων ποσοτήτων υφασμάτων. Με αυτόν τον τρόπο, φαίνεται ότι δηλώνεται ο στόχος της παραγωγής, δηλαδή η ποσότητα του έτοιμου προϊόντος που το ανάκτορο προσδοκούσε να λάβει από μια ομάδα εργασίας στην οποία είχε δοθεί μια πρώτη ύλη.²⁶¹

Ειδικότερα, στις περισσότερες πινακίδες της σειράς Lc(1), καταγράφονται πρώτα οι ποσότητες των υφασμάτων που θα παραχθούν και έπειτα οι ποσότητες μαλλιού που χρειάζονται για την επεξεργασία και την παραγωγική διαδικασία. Έτσι, φαίνεται ότι υπήρχαν κάποιες συγκεκριμένες αναλογίες μεταξύ των μονάδων (τεμαχίων εν είδει σταθερών μονάδων) συγκεκριμένων τύπων υφάσματος που θα παράγονταν και τις μονάδες μαλλιού που απαιτούνταν για την παραγωγή τους.²⁶²

Αν και το σύστημα *ta-ra-si-ja* πιστοποιείται καλύτερα στα αρχεία της Κνωσού, οι πινακίδες, σχετικά με το σύστημα, στην Πύλο είναι πιο αναλυτικές ως προς το στάδιο της διανομής της πρώτης ύλης. Αν και τα δύο ανακτορικά κέντρα μπορεί να μαρτυρούν διαφορετικούς τρόπους οργάνωσης, φαίνεται ότι ήταν παρόμοια ως προς τους μηχανισμούς ελέγχου της παραγωγής τους.²⁶³

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις πινακίδες της σειράς Jn της Πύλου, από τη στιγμή που το μέταλλο διανεμόταν στους τεχνίτες, φαίνεται ότι ο μόνος τρόπος με τον οποίο το ανάκτορο μπορούσε να ελέγξει τη βιοτεχνική δραστηριότητα ήταν μέσω της καταγραφής του βάρους της που παρέμενε στο ανακτορικό αρχείο. Επομένως, η πράξη της ζύγισης της κάθε επιμέρους ποσότητας ήταν απαραίτητη για τον έλεγχο της ποσότητας του διακινούμενου μετάλλου.²⁶⁴ Σε αυτό το πλαίσιο, οι τεχνίτες, με τη σειρά τους, εκπλήρωναν μια φορολογική υποχρέωση, όπως υποδηλώνουν οι αναφορές ότι *ka-ke-we o-u-di-do-si* "οι χαλκείς δεν δίνουν" στα φορολογικά τεκμήρια της σειράς Ma

²⁶¹ Nosch 2011, 495-496.

²⁶² Killen 1974, 82. Nosch 2011, 496.

²⁶³ Nosch 2006, 168-169. Nosch 2011, 503.

²⁶⁴ Killen 2001, 163.

της Πύλου. Πιθανώς, οι τεχνίτες "δεν έδιναν" επειδή είχαν, ήδη, εκπληρώσει αυτές τους τις υποχρεώσεις μέσω της εξειδικευμένης εργασίας τους για το ανάκτορο.²⁶⁵

Στις πινακίδες Jn καταγράφεται, αρχικά, ένα τοπωνύμιο και στη συνέχεια οι τεχνίτες, οι οποίοι είχαν λάβει την πρώτη ύλη και μνημονεύονται ως *ta-ra-si-ja e-ko-te* «αυτοί που έχουν *ta-ra-si-ja*». Δίπλα στα ονόματα των χαλκείων, καταγράφεται μια ποσότητα AES (*140), η οποία, τις περισσότερες φορές, κυμαίνεται από M 1 N 2 (PY Jn 301.2 κ.α.), δηλαδή 1,5 κιλό, έως M 12 (PY Jn 601.6), δηλαδή 12 κιλά. Οι χαλκείς, έτσι, φαίνεται ότι λάμβαναν κατά μέσο όρο περίπου 3,5 κιλά χαλκού, τα οποία θεωρούνται επαρκή για την εργασία μερικών ημερών.²⁶⁶ Με βάση τα παραπάνω, το γεγονός ότι ένας σημαντικός αριθμός χαλκείων (225 ως 263 τέτοιοι *ka-ke-we* κατονομάζονται στις πινακίδες Jn και τα 2/3 περίπου συμμετείχαν στο σύστημα της *ta-ra-si-ja*) εφοδιάστηκε με ποσότητες χαλκού, υποδηλώνει ότι η κεντρικά διαχειριζόμενη παραγωγή των μεταλλικών αντικειμένων ήταν πολύ εκτενής.²⁶⁷

Εντούτοις, εκτός από τους έχοντες *ta-ra-si-ja* χαλκείς, στις πινακίδες της σειράς Jn καταγράφονται και όσοι χαλκείς δεν είχαν λάβει την πρώτη ύλη από το ανάκτορο. Ειδικότερα, αυτοί οι χαλκείς αναφέρονται ως *a-ta-ra-si-jo ka-ke-we*.²⁶⁸ Οι τελευταίοι καταγράφονται, προκειμένου να είναι απολύτως σαφές ποιοι τεχνίτες δεν συμμετείχαν σε αυτή τη "συμφωνία" και, ως εκ τούτου, έπρεπε να "δώσουν" κανονικά τους φόρους στο ανάκτορο²⁶⁹ ή, ίσως, επρόκειτο να συμμετέχουν στην *ta-ra-si-ja* σε επόμενη χρονική περίοδο.

²⁶⁵ Killen 2001, 161-180.

²⁶⁶ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις παραπάνω ποσότητες, βλ. Tzachili 2008, 25.

²⁶⁷ Montecchi 2012, 186.

²⁶⁸ Οι *a-ta-ra-si-jo ka-ke-we* εμφανίζονται μόνο στις πινακίδες της σειράς Jn της Πύλου, βλ. Killen 1987, 68· Smith 1993, 179.

²⁶⁹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους *a-ta-ra-si-jo ka-ke-we*, βλ. Killen 1987, 68· Montecchi 2012, 187.

Κεφάλαιο Τρίτο: Από το βάρος στην αξία

Στις κοινωνίες πριν από την ανάπτυξη του νομίσματος, η ζύγιση και τα συστήματα μέτρησης διαδραμάτισαν θεμελιώδη ρόλο στις οικονομικές συναλλαγές -χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η ζύγιση σταμάτησε να έχει σημαντικότητα ρόλο στις οικονομικές συναλλαγές ακόμη και σε νομισματικές περιόδους.²⁷⁰ Πιο συγκεκριμένα, η έννοια του βάρους καθόριζε τον βαθμό της τυποποίησης ενός συγκεκριμένου εμπορεύματος και συνεπώς την αξία του. Αντίστοιχα, η έννοια της αξίας του αντιπροσώπευε το πόσο σημαντικό ήταν το συγκεκριμένο προϊόν στο πλαίσιο των ανταλλαγών.²⁷¹ Μάλιστα, ο ανθρωπολόγος Argun Appadurai υποστήριξε ότι η αξία δημιουργείται μέσω της ανταλλαγής, καθώς η ίδια ενσωματώνεται στα εμπορεύματα και διαμορφώνεται από την ίδια την κοινωνία.²⁷² Έτσι, σε αυτό το πλαίσιο φαίνεται πως η έννοια της αξίας και, θεωρητικά, του χρήματος προϋπήρχε και προηγήθηκε χρονικά της κοπής του νομίσματος (ως χρήματος και μέσο ανταλλαγής αγαθών).²⁷³ Με την έννοια του «χρήματος» για την περίοδο την οποία μελετάμε, εννοούμε μια αφηρημένη έννοια, ένα μέσο ανταλλαγής, το οποίο εκφράζει και τυποποιεί την αξία των αγαθών.²⁷⁴

Σε αυτό το πλαίσιο, η Denise Schmandt-Besserat διέκρινε την έννοια του υπολογισμού, δηλαδή την προσπάθεια εκτίμησης της ποσότητας προϊόντος, από την έννοια της λογιστικής, η οποία αφορά την καταγραφή, αποτύπωση και τήρηση των διοικητικών αρχείων του ανακτόρου. Με αφορμή τα παραπάνω, η ίδια θεώρησε ότι η πρώτη ένδειξη λογιστικών καταγραφών προέρχεται από το σύστημα των πήλινων ψηφίδων (tokens) στη Μεσοποταμία, το οποίο οδήγησε στις πρώτες αριθμητικές πινακίδες της Uruk.²⁷⁵

Σε όλη την Ευρώπη, ήδη από την Εποχή του Λίθου, πολλά αντικείμενα, όπως κοσμήματα, όστρεα και μέταλλα χρησιμοποιήθηκαν στις ανταλλακτικές δραστηριότητες ως μια μορφή χρήματος, σε περιορισμένο μέχρι τότε, όμως, εύρος.²⁷⁶ Ειδικότερα, σχετικά με την Ύστερη Παλαιολιθική εποχή, η Marian Vanhaeren υποστήριξε ότι τα κοσμήματα που βρέθηκαν σε ταφικά περιβάλλοντα λειτούργησαν

²⁷⁰ Alberti 2006, 277.

²⁷¹ Michailidou 2011, 24.

²⁷² Appadurai 1986, 3· Rahmstorf 2013, 20.

²⁷³ Michailidou 2015, 674.

²⁷⁴ Heymans 2019, 47.

²⁷⁵ Αυτές είχαν διαφορετικά σχήματα και κάθε μια αντιπροσώπευε μια σταθερή ποσότητα, συμβολίζοντας βασικά αγροτικά προϊόντα, όπως ζώα και σιτηρά, βλ. Schmandt-Besserat 1996, 10· Robson 2007, 39.

²⁷⁶ Rahmstorf 2013, 19.

ως μέσα ανταλλαγής εκτός από δείκτη κοινωνικής θέσης.²⁷⁷ Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις λίθινα αντικείμενα ή όστρεα χρησιμοποιήθηκαν στις ανταλλαγές μεγάλων αποστάσεων.²⁷⁸

Στην Εποχή του Χαλκού, όποτε και σημειώνεται μια έντονη επιθυμία και ανάγκη για απόκτηση αγαθών σε όλη την Ανατολική Μεσόγειο, χρησιμοποιήθηκαν μέσα εκτίμησης της αξίας των αγαθών, όπως τα μέταλλα και οι πολύτιμοι λίθοι. Στο πλαίσιο των ανταλλαγών, το καινοτόμο στοιχείο αυτής της περιόδου είναι τα μέταλλα, και συγκεκριμένα ο χαλκός και ο κασσίτερος, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στις ανταλλακτικές δραστηριότητες, καθώς προσέφεραν μια καλύτερη εκτίμηση της αξίας των προϊόντων σχετικά με το βάρος.²⁷⁹ Η χρησιμότητα αυτή των μετάλλων οφειλόταν στο γεγονός ότι λιώνοντάς τα και δίνοντας τους οποιαδήποτε επιθυμητή μορφή, μπορούσαν εύκολα να αποθηκευτούν, να μεταφερθούν και να τυποποιηθούν. Σε αυτό το πλαίσιο, τα μέταλλα αντικείμενα μπορούσαν με μια πολύ μικρή απώλεια ύλης να χρησιμοποιηθούν ξανά.²⁸⁰ Αυτός είναι και ο κύριος λόγος για τον οποίο τα μέταλλα αντικείμενα συγκεντρώνονταν στους λεγόμενους «θησαυρούς» των ταφικών περιβαλλόντων.²⁸¹

Ωστόσο, η χρήση των μετάλλων στις συναλλαγές είναι ορατή ήδη από τις αρχές της 3^{ης} χιλιετίας π.Χ..²⁸² Σύμφωνα με τον Powell, το ασήμι αποτέλεσε το κύριο μέταλλο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε ως απόθεμα πλούτου αλλά και πρότυπο για τις ισοδυναμίες στις ανταλλαγές από το 2500-2350 π.Χ..²⁸³ Με βάση τη μελέτη του Krispijn, το ασήμι αποτελούσε μέσο πληρωμής στη Βαβυλώνα, κατά την 3^η χιλιετία π.Χ., τόσο στα συμβόλαια αγοράς γης όσο και στα καθημερινά κείμενα καταγραφής των αγαθών που χρησιμοποιούνταν στις διάφορες οικονομικές συναλλαγές. Παραδείγματος χάριν, σε τέτοια κείμενα η χρήση του αργύρου υποδηλώνει την αναλογία 1 shekel προς 5 λίτρα προϊόντος.²⁸⁴ Επίσης, στο Mari είναι ενδιαφέρον ότι έχουν βρεθεί πελέκει κατασκευασμένοι τόσο από χρυσό όσο και από άργυρο. Ειδικότερα, οι πληρωμές που γίνονται στο Mari με πελέκει, κατασκευασμένους από άργυρο, αντιστοιχούν σε τιμές

²⁷⁷ Πιο συστηματική ανταλλαγή παρουσιάζεται στην Νεολιθική Εποχή, βλ. Vanhaeren 2010.

²⁷⁸ Rahmstorf 2013, 24.

²⁷⁹ Η ανάγκη εκτίμησης της αξίας οδήγησε στην εξέλιξη των μετρικών συστημάτων, βλ. Rahmstorf 2013, 19, 29 και 34.

²⁸⁰ Runnels 1985, 43.

²⁸¹ Μιχαηλίδου 1990, 82.

²⁸² Michailidou 2019, 95.

²⁸³ Powell 1999, 227-228.

²⁸⁴ Krispijn 2016, 8· Michailidou 2019, 94.

από 16 γραμμάρια έως 1 μίνα.²⁸⁵ Έτσι, το ασήμι κυριάρχησε έντονα στις συναλλαγές, αν και παράλληλα με αυτό χρησιμοποιούνταν και άλλα μέταλλα, όπως ο χρυσός στην Κασσιτική Βαβυλώνα.²⁸⁶

Η χρήση του ζυγισμένου μετάλλου ως μορφή χρήματος για την οργάνωση των συναλλαγών ήταν γνωστή στην Ανατολική Μεσόγειο και την Εγγύς Ανατολή.²⁸⁷ Μέχρι και το τέλος της Ύστερης Εποχής του Χαλκού, παρατηρείται μια αύξηση της παρουσίας μετάλλων στην Ανατολική Μεσόγειο, η οποία γίνεται πιο εμφανής κατά την Πρώιμη Εποχή του Σιδήρου. Ειδικότερα, πολλά αντικείμενα που σχετίζονται με την αξία και την ανταλλαγή εμφανίζονται στους «θησαυρούς» των ταφών. Τα τυπικά χαρακτηριστικά αυτών των «θησαυρών» είναι ότι περιέχουν σημαντική ποσότητα κοσμημάτων αλλά και μεταλλικά αντικείμενα μεγάλου βάρους.²⁸⁸ Ωστόσο, αυτό αλλάζει στα τέλη του 11^{ου} αι. π.χ. στο Λεβάντες, όπου πλέον χρησιμοποιούνται μικρότερα αντικείμενα, τα οποία, ίσως, έχουν κοπεί.²⁸⁹

Ο Heymans μελέτησε «θησαυρούς» της Πρώιμης Εποχής του Σιδήρου στο πλαίσιο της τυπολογίας και της μετρολογίας (στη Μεγιδδώ και στον θησαυρό της Ερέτριας, «θησαυροί» για τους οποίους έχουν γίνει συστηματικές μελέτες και παρέχεται μια αξιόπιστη εικόνα). Οι κατανομές των βαρών στους θησαυρούς ακολουθούν ένα συνεπές μοτίβο, παρουσιάζοντας μια κοινή πρακτική.²⁹⁰

Από τη μελέτη τους προέκυψε ότι οι ράβδοι χρυσού, όπως και τα κοσμήματα από χρυσό ή ασήμι, είχαν υποστεί σμίλευση ώστε να πετύχουν την επιθυμητή ποσότητα για τη συναλλαγή.²⁹¹ Μάλιστα, η δυνατότητα σπασίματος του πλινθώματος διευκόλυνε τόσο τη διαδικασία της μέτρησης όσο και τη μεταφορά του.²⁹²

Το 83% των αντικειμένων του «θησαυρού» της Μεγιδδώς και το 74% της Ερέτριας ζυγίζουν κάτω από ένα 1 γραμμάριο. Οι πιο κοινές είναι οι τιμές μεταξύ από 0,1 έως 0,2 γραμμάρια, ενώ οι υπόλοιπες τιμές αυξάνονται σταδιακά.²⁹³ Τα αντικείμενα με χαμηλό βάρος χρησιμοποιήθηκαν πιο συχνά, καθώς ήταν αυτά που επέτρεπαν την

²⁸⁵ Michailidou 2003, 306-307.

²⁸⁶ Michailidou 2019, 94.

²⁸⁷ Heymans 2018, 5.

²⁸⁸ Heymans 2019, 57.

²⁸⁹ Heymans 2019, 57.

²⁹⁰ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους παραπάνω «θησαυρούς», βλ. Heymans 2019, 57.

²⁹¹ Heymans 2019, 57-58.

²⁹² Michailidou 2019, 89.

²⁹³ Heymans 2019, 59.

ακριβή ζύγιση.²⁹⁴ Όπως υποστηρίζει ο Heymans, αυτή η κατανομή του βάρους αποδεικνύει ότι τα αντικείμενα αυτά χρησιμοποιήθηκαν ενεργά στη διενέργεια συναλλαγών.²⁹⁵

Σε αυτό το στάδιο, τα μέταλλα μπορούσαν να αποτελούν ένα υλικό με χρηματική λειτουργία.²⁹⁶ Η εκτίμηση του βάρους και των αναλογιών μεταξύ δύο προϊόντων αποτέλεσαν ένα σημαντικό βήμα στην οικονομική εξέλιξη.²⁹⁷ Η εξέλιξη αυτή οδήγησε σε ένα στάδιο απόλυτης μέτρησης με υψηλή ακρίβεια, καθώς τα εργαλεία μέτρησης έδωσαν τη δυνατότητα στους ανθρώπους να εκτιμήσουν το βάρος ενός εμπορεύματος μέσω της ισορροπίας και των υποπολλαπλασίων των μονάδων μέτρησης.²⁹⁸

Σύμφωνα με τον Στυλιανό Αλεξίου, η απουσία νομίσματος στις μινωικές και μυκηναϊκές κοινωνίες υποδηλώνει ότι το εμπόριο αποτέλεσε αποκλειστικό προνόμιο και μονοπώλιο των ανακτόρων.²⁹⁹ Εντούτοις, η εφεύρεση και χρήση των σταθμών αποτέλεσαν ένα βήμα πριν από την εφεύρεση του νομίσματος.³⁰⁰ Όπως τονίζει η Άννα Μιχαηλίδου, το σημαντικό είναι ότι το χρήμα, είτε αποτελεί δείκτη αξίας είτε ένδειξη πλούτου ή μέσο πληρωμής, είναι κάτι που μπορεί και πρέπει να μετρηθεί.³⁰¹ Σε αυτό το πλαίσιο, σύμφωνα με τον Rahmstorf, η εφεύρεση και η χρήση του νομίσματος, ως χρήματος, αποτέλεσε το τελικό στάδιο σε μια μακρά διαδικασία εκτίμησης της αξίας των προϊόντων που ανταλλάσσονταν.³⁰²

²⁹⁴ Heymans 2019, 59.

²⁹⁵ Heymans 2019, 59.

²⁹⁶ Rahmstorf 2013, 19.

²⁹⁷ Rahmstorf 2013, 29.

²⁹⁸ Rahmstorf 2013, 29.

²⁹⁹ Alexiou 1987, 251-253.

³⁰⁰ Michailidou 2019, 88.

³⁰¹ Michailidou 2019, 88.

³⁰² Rahmstorf 2013, 20.

Κεφάλαιο Τέταρτο: Συμβατότητα με άλλα συστήματα της 2^{ης} και 1^{ης} χιλιετίας

Στο επίπεδο της μετρολογίας, τα ευρήματα απεικονίζουν τόσο τις τοπικές εξελίξεις όσο και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφορετικών προτύπων και συστημάτων ζύγισης. Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια σύντομη παρουσίαση των συστημάτων που χρησιμοποιούνταν παράλληλα με το αιγαιακό κατά τη 2^η χιλιετία π.Χ., αλλά και εκείνων που φαίνεται ότι ήταν σε χρήση κατά την Πρώιμη Εποχή του Σιδήρου. Ειδικότερα, εντοπίζεται ένα πολύπλοκο δίκτυο διασυνδέσεων μεταξύ Ανατολής και Δύσης, από την Τροία έως τη Λέρνα και από το Αιγαίο μέχρι την Αδριατική, ήδη από την Πρώιμη Εποχή του Χαλκού.³⁰³

Η σύγκριση με άλλα μετρικά συστήματα είναι εξ αρχής μέρος της μελέτης των αιγαιακών μέτρων και σταθμών. Ήδη, μελετώντας τα ευρήματα από την Κνωσό, ο Evans είχε αποδώσει την τιμή των 65,5 γραμμαρίων στην κύρια «μινωική» μονάδα, υποθέτοντας ότι αυτή ισούται με 5 αιγυπτιακά deben, έκαστη περίπου 13 περίπου γραμμάρια και χρησιμοποιούμενη για τη ζύγιση του χρυσού.³⁰⁴ Όπως σημειώσαμε παραπάνω, οι τιμές του Evans αναθεωρήθηκαν από τον Petruso. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι ενδιαφέρον να τονιστεί ότι στα σταθμά της Αιγύπτου μπορούμε να βρούμε παραδείγματα μικρών διακυμάνσεων του ενός deben, των οποίων η αξία ισούται από 61 έως 68 γραμμάρια, δηλαδή εντός του εύρους τιμών που απέδωσαν στη «μινωική» ή «αιγαιακή» μονάδα ο Evans και ο Petruso.³⁰⁵

Σύμφωνα με τη Μιχαηλίδου, οι αποκλίσεις στις τιμές αυτές θα μπορούσαν να συσχετιστούν με τις παραλλαγές που εντοπίζονται στην τυπική μονάδα βάρους του χρυσού που κυμαίνονται από 12 έως 14 γραμμάρια.³⁰⁶

Στον χώρο της Ανατολίας και της Συροπαλαιστίνης υπήρχαν διαφορετικά μετρικά συστήματα με διαφορετικές μονάδες που ονομάζονταν shekel, όρο που εξελληνίζεται

³⁰³ Alberti 2016, 286.

³⁰⁴ Evans 1906, 343-345.

³⁰⁵ Ήδη από την περίοδο του Παλαιού Βασιλείου, ένα λίθινο σταθμό, το οποίο φέρει ένα εγχάρακτο σημείο που δηλώνει τα 5 deben και ζυγίζει 68,22 γραμμάρια, δείχνει την τιμή των 13,64 γραμμαρίων που είναι η τιμή του χρυσού. Αντίστοιχα, από την περίοδο του Νέου Βασιλείου προέρχεται ένα σταθμό με το όνομα του Amenhotep, το οποίο φέρει ένα εγχάρακτο σημείο με τον αριθμό 5 και έχει βάρος 67,2 γραμμάρια. Αυτό σημαίνει ότι αναπαριστά πέντε φορές τη μονάδα των 13,44 γραμμαρίων και είναι πολύ κοντά στη βαρύτερη μονάδα του Αιγαίου, βλ. Michailidou 2003, 313-314.

³⁰⁶ Michailidou 2003, 315.

στις μεταγενέστερες ελληνικές πηγές ως σίκλος ή σίγλος (πρβλ. *mina* ως μνα). Το τελευταίο αποτελούσε τη βασική μονάδα βάρους στη Συροπαλαιστίνη και τη Μεσοποταμία. Αυτές οι μονάδες των shekel των διαφορετικών περιοχών ήταν συνδεδεμένες μεταξύ τους με σταθερές αναλογίες και επομένως μετατρέπονταν εύκολα από το ένα σύστημα στο άλλο.³⁰⁷ Οι σχετικές τιμές πολλών ανατολικών shekel κυμαίνονται μεταξύ 7,5 και 11,5 γραμμάρια.³⁰⁸

Το μετρικό σύστημα που κυριάρχησε στις θέσεις αυτές, κατά την Ύστερη Εποχή του Χαλκού, ήταν το μεσοποταμιακό και το συριακό.³⁰⁹ Το πρώτο σύστημα βασίζεται σε μια μονάδα βάρους περίπου 8,4 γραμμάρια και σταθμά αυτού του συστήματος εντοπίζονται στην Ugarit, την Έγκωμη και το ναυάγιο του Uluburun. Από το πλήθος των μετρικών ευρημάτων σε αυτές τις θέσεις φαίνεται ότι αυτό το σύστημα αποτέλεσε τη δεύτερη πιο κοινή μονάδα στη Συροπαλαιστίνη και την Κύπρο της Ύστερης Εποχής του Χαλκού. Αντίστοιχα, το δεύτερο σύστημα βασίστηκε σε μια μονάδα περίπου 9,4 γραμμάρια. Το συριακό πρότυπο εντοπίζεται στην Ugarit, την Κύπρο και τα ναυάγια του Uluburun και της Χελιδωνιάς.³¹⁰ Η μικρή διαφορά των δύο μονάδων (κατά ένα γραμμάριο) όπως και η παρουσία τους στις ίδιες θέσεις πιθανότατα εξηγείται από την ανάγκη εξυπηρέτησης των ισοδυναμιών των διαφόρων μονάδων και συνεπώς τη δημιουργία δικτύων ανταλλαγής αγαθών.³¹¹

Είναι σαφές ότι οι μετακινήσεις υλών και τεχνέργων μεταξύ Αιγαίου, Αιγύπτου, Συρίας, Κύπρου και Ηπειρωτικής Ελλάδας καθιστούσαν απαραίτητη την ανάπτυξη ισοτιμιών στα διαφορετικά συστήματα για τη διευκόλυνση των ανταλλαγών.³¹²

Σύμφωνα με τον Thureau-Dangin, η βασικότερη μονάδα ήταν το τάλαντο, που ζύγιζε περίπου 30 κιλά και συνδέθηκε με την καταγραφή της ποσότητας του χαλκού. Η προτεραιότητα του τάλαντου διαπιστώνεται και στο Αιγαίο όπου το πρότυπο βάρος από πορφυρίτη της Κνωσού έχει βάρος τάλαντου, ενώ στο Αιγαίο βρίσκεται συχνά και ο τύπος τάλαντου χαλκού που έχει συχνά αυτό το βάρος, ο λεγόμενος «τύπος δοράς βοδιού», που επινοήθηκε για να διευκολύνει το δέσιμο και τη μεταφορά τους σε υποζύγια ή αμπάρια πλοίων. Επιπλέον, χρησιμοποιούταν ευρέως η συριακή *mina*, η

³⁰⁷ Alberti 2016, 283.

³⁰⁸ Kroll 2008, 41.

³⁰⁹ Bordreuil 2006, 214.

³¹⁰ Kroll 2008, 41.

³¹¹ Parise 1981, 155-160.

³¹² Chambon 2006, 185.

οποία ζύγιζε περίπου 470-500 γραμμάρια και προσέφερε μια ισοδυναμία μεταξύ των παραπάνω συστημάτων. Η ίδια αποτελούταν από 60 shekel και ισοδυναμούσε με το σουμεριακό GÍN (8,4 γραμμάρια).³¹³ Επίσης, για τη διευκόλυνση των ανταλλαγών των διαφόρων προϊόντων χρησιμοποιούσαν τη μισή μνα και τα υποπολλαπλάσια της.³¹⁴

Οι ανασκαφές στο ναυάγιο του Uluburun (περίπου 1300 π.Χ.) απέδωσαν 149 λίθινα και μολύβδινα σταθμά, τα περισσότερα από τα οποία είχαν σφενδονοειδές και δισκοειδές σχήμα.³¹⁵ Ο Cemal Pulak ομαδοποίησε τα σταθμά με βάση το βάρος και το σχήμα τους, και τα κατέταξε σε περισσότερα του ενός μετρικά συστήματα.³¹⁶ Αναφορικά με τις τιμές των σταθμών, ο Pulak κατέληξε ότι το κύριο σύστημα μέτρησης ήταν το συριακό, με μονάδα βάρους περίπου 9,4 γραμμάρια.³¹⁷ Οι πιο συχνές τιμές αυτών των σταθμών ήταν $1/2$ ή $2/3$ υποπολλαπλάσια, καθώς και 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50 και 100 πολλαπλάσια της μονάδας. Ανάμεσα σε αυτές τις αξίες, ο Pulak διέκρινε τέσσερα σύνολα, τα οποία είχαν μικρότερες τιμές, όπως $1/2$, $2/3$, 1, 2, 3, 5 και 10 της μονάδας. Πιθανότατα, αυτά τα σταθμά χρησιμοποιούνταν για τη ζύγιση πολύτιμων προϊόντων, όπως ο χρυσός, το ασήμι ή τα μπαχαρικά, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή ακρίβεια.³¹⁸ Αξιοσημείωτη είναι η παρουσία της τιμής του $1/2$, καθώς ένα σταθμό με αυτήν την τιμή δύναται να συνδυαστεί με άλλα και να αποδώσει τιμές, όπως 3, $3 \frac{1}{2}$, 5, $5 \frac{1}{2}$, κ.τ.λ., οι οποίες ήταν σημαντικές για ακρίβεια στις μετρήσεις. Ακόμα, συναντάται, συχνά, και η τιμή $3/2$, όπως και τα 250 shekel της μονάδας, τα οποία επιτρέπουν στον εκάστοτε έμπορο να σχηματίσει τιμές που φτάνουν μέχρι τα $571 \frac{2}{3}$ shekel.³¹⁹

Εκτός από το παραπάνω σύστημα, οι ανασκαφές απέδωσαν σύνολα σταθμών με τυπική μονάδα βάρους περίπου 8,3 γραμμάρια, η οποία αντιστοιχεί στο μεσοποταμιακό shekel. Τα σύνολα αυτών των σταθμών απέδωσαν ποσότητες, όπως $1/4$, 1, 3, 5, 50 και 300 της πρότυπης μονάδας βάρους. Αυτές οι τιμές δύναται να χρησιμοποιηθούν για τη ζύγιση προϊόντων στις εξής ποσότητες: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 59,

³¹³ Michailidou 2011, 25.

³¹⁴ Chambon 2006, 200.

³¹⁵ Kroll 2008, 42.

³¹⁶ Ωστόσο, στη μελέτη του, συμπεριέλαβε μόνο ογδόντα πέντε από αυτά, καθώς θεώρησε ότι τα υπόλοιπα ήταν αναξιόπιστα εξαιτίας της διάβρωσής τους, βλ. Salisbury 2018, 487.

³¹⁷ Σύμφωνα με τις μετρολογικές αναλύσεις, η Salisbury αναφέρει ότι η πρότυπη μονάδα βασιζόταν στο αιγυπτιακό qedet, το οποίο χρησιμοποιούταν στις συροπαλαιστινιακές ακτές και την Κύπρο, βλ. η Salisbury 2018, 486.

³¹⁸ Salisbury 2018, 487-488.

³¹⁹ Salisbury 2018, 498.

300, 301, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 350, 351, 353, 354, 355, 356, 358 και 359 της μονάδας.³²⁰ Αξιοσημείωτη, όμως, είναι η απουσία σταθμών αιγαιακού τύπου (μονάδα βάρους περίπου 65,5 γραμμάρια), ενώ στο πλοίο βρέθηκαν αντικείμενα (όπλα, κεραμική, δύο σφραγιδόλιθοι), τα οποία εικάζεται ότι ανήκαν σε «Μυκηναίους» επιβάτες του πλοίου.³²¹

Επιπλέον, η συμμετοχή της Ugarit από το εξωτερικό εμπόριο συνέβαλε στη παρουσία, εκεί, σταθμών από διαφορετικά μετρικά συστήματα. Από τα διαθέσιμα ευρήματα, είναι δυνατό να διακριθούν τρία μετρικά συστήματα. Τα δύο πρώτα είναι συριακό και το μεσοποταμιακό, τα οποία ήταν κοινά στις κοινωνίες της Ανατολικής Μεσογείου κατά τη 2^η χιλιετία π.Χ, ενώ επίσης, εντοπίζεται και το χεττιτικό σύστημα, το οποίο ισοδυναμεί με μια μονάδα μέτρησης περίπου 11,5 γραμμάρια.³²² Σύμφωνα με τα αρχαιολογικά δεδομένα, στην Ugarit, χρησιμοποιούνταν ευρέως η συριακή mina, διότι εξυπηρετούσε στους συσχετισμούς και τις ισοδυναμίες των μονάδων. Ειδικότερα, η συριακή mina ήταν δυνατό να αναλυθεί σε σαράντα χεττιτικά shekel, σε πενήντα συριακά shekel, ή σε εξήντα shekel του Karkemish (μονάδα μέτρησης περίπου 7,8 γραμμάρια).³²³

Τέλος, αναφορικά με την Ύστερη Εποχή του Χαλκού, η Κύπρος απέδωσε σημαντικά σύνολα σταθμών, τα οποία έχουν σφενδονοειδές σχήμα. Στη νεκρόπολη της Αγίας Ειρήνης (Ύστεροκυπριακή ΙΑ-ΙΒ περίοδος), τα shekel, τα οποία επιβεβαιώνονται, είναι το συριακό, το μεσοποταμιακό και του Karkemish. Αντίστοιχα ευρήματα έχουν προέλθει από τα περισσότερα σημαντικά Ύστεροκυπριακά κέντρα (Hala Sultan Tekke, Έγκωμη, Καλαβασσός *Άγιος Δημήτριος*, Πύλα *Κοκκινόκρεμος*). Ανάμεσα σε αυτά, μαρτυρούνται πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των τριών συστημάτων, μερικά από

³²⁰ Μέσα σε αυτό το σύνολο έχουν βρεθεί και ζωόμορφα σταθμά, τα οποία περιλαμβάνουν δύο βατράχους, τέσσερις ταύρους, δύο κριάρια, δύο λιοντάρια, μια σφίγγα, μια μύγα, τρία υδρόβια πτηνά και ένα σταθμό, το οποίο μοιάζει με κεφάλι σκύλου. Σχετικά με τη λειτουργία τους, έχουν προταθεί διάφορες ερμηνείες. Όπως επισημαίνει η Rachael Salisbury, αυτά, ίσως, χρησιμοποιούνταν ως φυλαχτά ή αναμνηστικά, τα οποία συλλέγονταν από τους εμπόρους και οι ίδιοι, στη συνέχεια, τα ενσωμάτωναν στα σύνολα σταθμών. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, φαίνεται ότι κανένα από αυτά δεν είναι δυνατόν να συσχετιστεί με τις παραπάνω πρότυπες μονάδες βάρους, καθώς καθίστανται αναξιόπιστα λόγω της έκπλυσης μετάλλων, βλ. Salisbury 2018, 486-488 και 498.

³²¹ Ειδικότερα, θεωρείται ότι στο πλοίο επέβαιναν και δύο «Μυκηναίοι», οι οποίοι ήταν, πιθανότατα, απεσταλμένοι και επιφορτισμένοι με το καθήκον να συνοδεύουν τα αγαθά στο πλοίο με προορισμό ένα μυκηναϊκό λιμάνι, βλ. Pulak 2006, 48.

³²² Bordreuil 2006, 214.

³²³ Paris 1981, 155-160.

τα οποία εμφανίζουν παρόμοιες αξίες.³²⁴ Εντυπωσιακή είναι, ωστόσο, και εδώ η τεκμηριωμένες αρχαιολογικά.³²⁵

Τα σταθμά που είχαν αποθεθεί στον τάφο του «Εμπόρου Πολεμιστή» (τάφος 79) στο Λευκαντί της Εύβοιας, παρότι η ταφή χρονολογείται στον 9ο αιώνα π.Χ. είναι αντίστοιχα της Ύστερης Εποχής του Χαλκού.³²⁶ Αυτά ακολουθούν τις αξίες των συριακών ή κυπριακών σταθμών της προηγούμενης περιόδου, ενώ ο πιο συνήθης τύπος είναι ο σφενδονοειδής.³²⁷ Αναφορικά με τις μάζες τους και τις πρότυπες μονάδες βάρους, αυτές είναι αντίστοιχες με εκείνες που χρησιμοποιήθηκαν στην Κύπρο και τη Συροπαλαιστίνη κατά τη 2η χιλιετία.³²⁸ Αυτό δείχνει την ενεργό συμμετοχή της Εύβοιας στα εμπορικά δίκτυα της ανατολικής Μεσογείου εκείνη την περίοδο.³²⁹

Εκεί, εντοπίστηκαν σταθμά που αντιστοιχούσαν στο μεσοποταμιακό πρότυπο των 8,3-8,4 γραμμαρίων, αλλά και το συριακό των 9,4 shekel.³³⁰ Επίσης, εντοπίζεται το παλαιστινιακό ή συριακό πρότυπο nesef με βάση τα 10,5 γραμμάρια σε δύο σταθμά του λοξότμητου τύπου (bevelled bar). Αυτό το τελευταίο σύστημα επιβεβαιώνεται σε έναν μικρό αριθμό στην Κύπρο, το ναυάγιο της Χελιδονίας Άκρας και την Τύρο. Ωστόσο, δεν εντοπίζονται στην Ugarit και το ναυάγιο του Uluburun.³³¹ Τέλος, αυτό το σύστημα δεν έχει παράλληλο στην Ύστερη Εποχή του Χαλκού και έτσι φαίνεται ότι τα δύο αυτά σταθμά χρονολογούν το σύνολό τους στην Εποχή του Σιδήρου.³³² Ωστόσο, ένα τουλάχιστον σταθμό που διαφέρει σε σχέση με τα υπόλοιπα, και στη μονάδα μέτρησης, αλλά και στο σχήμα του (θυμίζει πεπλατυσμένο βότσαλο), αντιστοιχεί σε μια μονάδα των 7,4-7,8 γραμμαρίων, δηλαδή ανήκει στο shekel του Karkemish ή στο χεττιτικό, όπως αναφέρεται σε παλαιότερες βιβλιογραφικές αναφορές.³³³

Ωστόσο, παρά την εύρεση των παραπάνω σταθμών, οι Ευβοείς εν τέλει κατέληξαν σε μια μονάδα περίπου στα 8,64 γραμμάρια (ευβοϊκός/ αττικός στατήρας, το 1/3000 του ευβοϊκού/ αττικού ταλάντου που είχε βάρος 25,92 κιλά) και θα μπορούσαν να έχουν

³²⁴ Alberti 2006, 324.

³²⁵ Sienncka 2018.

³²⁶ Νεκροταφείο Τούμπας, τάφος 79, βλ. Kroll 2008, 37.

³²⁷ Kroll 2008, 42.

³²⁸ Είναι κατασκευασμένα από αιματίτη, βλ. Kroll 2008, 38.

³²⁹ Kroll 2008, 37.

³³⁰ Kroll 2008, 41.

³³¹ Kroll 2008, 41.

³³² Kroll 2008, 44.

³³³ Kroll 2008, 41.

διαμορφώσει και τα πολλαπλάσιά του με βάση αυτό.³³⁴ Ανεξάρτητα από την ανατολική εμπορική κυριαρχία, το ευβοϊκό πρότυπο βάρους κυριάρχησε στον ελληνικό χώρο και χρησιμοποιήθηκε για τη ζύγιση πολύτιμων μετάλλων στη Σάμο, την Κόρινθο και την Αθήνα, πιθανότατα πριν σε αυτές κοπεί νόμισμα.³³⁵

Κατά την Εποχή του Σιδήρου, οι εμπορικές δραστηριότητες στην Κύπρο και τη Συροπαλαιστίνη θα ακολούθησαν τις ίδιες πρακτικές της Ύστερης Εποχής του Χαλκού, όπως γίνεται σαφές από τη μελέτη των σταθμών από το νεκροταφείο της Τούμπας.³³⁶ Αναλυτικότερα, αυτά αποκαλύπτουν ότι στο πρώτο μισό του 9ου αιώνα π.Χ., οι έμποροι σε αυτά τα λιμάνια πραγματοποιούσαν συναλλαγές με τις ίδιες μονάδες που χρησιμοποιούσαν στην Ανατολική Μεσόγειο μέχρι και τέσσερις αιώνες νωρίτερα.³³⁷

Τα σταθμά από τον τάφο της Τούμπας, εκτός από τις πληροφορίες που προσφέρουν για τα μετρικά συστήματα που χρησιμοποιούσαν οι Ευβοείς, παρέχουν πληροφορίες για την προέλευση του προτύπου βάρους της αρχαϊκής εποχής, που είναι γνωστό ως «Ευβοϊκό».³³⁸ Σύμφωνα με τη γραπτή παράδοση, η πρότυπη μονάδα βάρους του συστήματος δηλώνεται με αναφορά στις μεγαλύτερες μάζες, δηλαδή το τάλαντο και την ευβοϊκή μίνα, η οποία ισούται με 432 γραμμάρια. Και οι δύο μονάδες αναφέρονται στις αφηγήσεις του Ηροδότου (3.89-3.95) σχετικά με τον φόρο τιμής που αποδόθηκε στον βασιλιά Δαρείο της Περσίας. Ο ίδιος ανέφερε ότι ο φόρος που καταβλήθηκε σε ασήμι μετρήθηκε σε βαβυλωνιακά τάλαντα, τα οποία αντιστοιχούν σε 70 ευβοϊκές μίνες, ενώ ο φόρος σε χρυσό υπολογιζόταν σε ελαφρύτερα ευβοϊκά τάλαντα.³³⁹

Το ευβοϊκό τάλαντο ισούται με 25.920 κιλά και αποτελούνταν από 60 μίνες. Η μίνα με τη σειρά της χωρίστηκε σε 50 στατήρες των 8,64 γραμμαρίων.³⁴⁰ Μάλιστα, οι σχετικές τιμές πολλών ανατολικών shekel κυμαίνονται από 7,5-11,5 γραμμάρια και ουσιαστικά ισούνταν με τις τιμές των πρώιμων ελληνικών στατήρων.³⁴¹ Αυτά τα νομίσματα, πιο

³³⁴ Kroll 2008, 47.

³³⁵ Kroll 2008, 47.

³³⁶ Kroll 2008, 44.

³³⁷ Kroll 2008, 44.

³³⁸ Οι μελετητές των νομισμάτων υποστηρίζουν ότι αυτά τα σταθμά δεν αποτελέσαν μόνο το πρότυπο των ασημένιων νομισμάτων του 6^{ου} αιώνα στις περιοχές της Εύβοιας και των αποικιών τους στη Σικελία και τη Χαλκιδική. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζουν ότι αυτά αποτέλεσαν πρότυπα νομισμάτων στην Αθήνα και την Κόρινθο κατά το 600 π.Χ., βλ. Kroll 2008, 45.

³³⁹ Kroll 2008, 45.

³⁴⁰ Kroll 2008, 45.

³⁴¹ Kroll 2008, 41.

συχνά, ζυγίζουν από 11,5-14 γραμμάρια και φέρουν στην επιφάνειά τους ονόματα ή τιμές άλλων ελληνικών μονάδων μέτρησης του βάρους, όπως είναι η μίνα και το τάλαντο.³⁴² Το τάλαντο και η μίνα εξαπλώθηκαν τόσο που χρησιμοποιήθηκαν ως πρότυπο για την κοπή νομίσματος.³⁴³

Επιπλέον, ο αττικός στατήρας αποτέλεσε ευβοϊκό δανεισμό μέσω της επικοινωνίας με τους Φοίνικες. Η φοινικική σύνδεση υποδηλώνεται από το γεγονός ότι η μίνα στο λεβαντινό και ευβοϊκό σύστημα αποτελούνταν από 50 shekel ενώ η βαβυλωνιακή μίνα παρέμεινε στα 60 shekel.³⁴⁴

Στο μεταγενέστερο αρχαιοελληνικό σύστημα, το τάλαντο υποδιαιρείται σε 60 μνας (< mina) ή σε 600 δραχμές ή σε 3600 οβολούς. Με βάση τα παραπάνω, φαίνεται ότι οι υποδιαιρέσεις των μονάδων μέτρησης βασίζονταν σε μια εξηκονταδική αναπαράσταση. Ωστόσο, παραμένει ένα ανοιχτό ερώτημα ο προσδιορισμός των τιμών των μυκηναϊκών συστημάτων μέτρησης, καθώς φαίνεται να υπάρχουν διαφορετικά είδη ταλάντων στους σύγχρονους πολιτισμούς, αλλά και να αλλάζουν οι αξίες τους. Αυτό παρατηρείται και στον ελληνικό χώρο της πρώτης χιλιετίας.³⁴⁵

³⁴² Kroll 2008, 42.

³⁴³ Kroll 2008, 47.

³⁴⁴ Kroll 2008, 46.

³⁴⁵ Στον ελληνικό χώρο, κατά την πρώτη χιλιετία, το τάλαντο αντιστοιχούσε σε 37,44 κιλά στο Αιγινήτικο σύστημα και 26,196 κιλά στο Ευβοϊκό σύστημα, βλ. Melena 2014, 154.

Συμπεράσματα

Στη διάρκεια της Ύστερης Εποχής του Χαλκού, ο ζυγός αποτέλεσε τη βάση οικονομικών διασυνδέσεων μέσω της μέτρησης. Η πράξη της ζύγισης αποτέλεσε μια οικονομική δραστηριότητα, η οποία σχετιζόταν με την παραγωγή και την εκτίμηση της αξίας των προϊόντων. Μέσω της μέτρησης της μάζας των προϊόντων, ο ζυγός εξυπηρετούσε στον προσδιορισμό της ανταλλακτικής αξίας τους –αλλά και της οικονομικής– όταν αυτή αντιστοιχούσε και υπολογιζόταν σε μονάδες βάρους. Αυτό σημαίνει ότι, μέσω του ζυγού, περνάμε από τον υπολογισμό του βάρους στην εκτίμηση της οικονομικής αξίας των εκάστοτε αγαθών.

Εντούτοις, εκτός από αυτήν την οικονομική λειτουργία του ζυγού, η χρήση του μεταφέρεται και στον ιδεολογικό τομέα, η οποία είναι εμφανής τόσο στο χώρο της Ανατολής, όσο και στο χώρο του Αιγαίου. Πιθανότατα, αυτή η χρήση του συνδέεται με το γεγονός ότι η ζύγιση, ήδη από τα πρώτα στάδια προσδιορισμού του βάρους των προϊόντων, σε αντίθεση με τους άλλους τρόπους μέτρησης, όπως η χωρητικότητα, παρουσιάζει τη σύγκριση ανάμεσα σε δύο ποσότητες, η οποία συνδέεται με τη σύγκριση των αξιών, υλικών και, ίσως, ηθικών.

Τα σταθμά αποτέλεσαν μέσο εκτίμησης της αξίας των ανταλλακτικών αγαθών. Η εύρεσή τους σε ένα εύρος γεωγραφικών θέσεων φανερώνει ότι τα οικονομικά συστήματα είχαν συλλάβει τη συνάρτηση μεταξύ του βάρους και του υπολογισμού της αξίας. Παράλληλα, είχαν επινοήσει και μια κύρια μονάδα μέτρησης, στην οποία βασιζόταν το σύστημα. Στον μυκηναϊκό κόσμο αναπτύχθηκε ένα οργανωμένο σύστημα μονάδων μέτρησης με ειδικά σημεία.

Στο πλαίσιο αυτών των μετρήσεων, η ανάπτυξη των αιγαιακών αριθμητικών συστημάτων και στη συνέχεια των μονάδων μέτρησης του βάρους και του όγκου συνέβαλαν στη δημιουργία ενός οργανωμένου συστήματος διοίκησης. Ήδη από την Κρητική Ιερογλυφική, η παρουσία των κλασματογραμμμάτων φανερώνει μια πρώτη προσπάθεια εκτίμησης και αποτύπωσης της ποσότητας των προϊόντων. Στη συνέχεια, στη Γραμμική Α εντοπίζεται μια πιο συστηματική προσπάθεια, καθώς η παρουσία των κλασματογραμμμάτων είναι πιο συχνή και φαίνεται ότι ακολουθούνται συγκεκριμένα μοτίβα στις καταγραφές των ποσοτήτων (ανάλογα με το αν οι ποσότητες ήταν μεγαλύτερες ή μικρότερες της μονάδας). Ωστόσο, αυτό που είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι, πλέον στη Γραμμική Β, φαίνεται πως υπήρχε η αντίληψη της

διαφοράς ανάμεσα στην έννοια του βάρους και την έννοια του όγκου. Πιο συγκεκριμένα, στην κατηγορία της μέτρησης εμπίπτουν δύο τρόποι μέτρησης των προϊόντων, με βάση το βάρος τους ή με βάση τον όγκο τους. Στο πλαίσιο της μέτρησης με βάση τον όγκο, φαίνεται ότι προκύπτει η τυποποίηση της μονάδας, η οποία μετατρέπει τη μέτρηση σε καταμέτρηση. Η δομική μεταρρύθμιση στη Γραμμική Β φαίνεται να συμβαίνει στο αριθμητικό και μετρικό σύστημα, καθώς αυτό φαίνεται να απλοποιείται. Αναφορικά με τη μέτρηση, χρησιμοποιείται ένα εξηκονταδικό σύστημα, ενώ η καταμέτρηση των αγαθών βασίζεται σε ένα δεκαδικό σύστημα. Συνεπώς, παρατηρείται ότι είχε αναπτυχθεί μια προηγμένη μαθηματική σκέψη, αφού στο μετρικό σύστημα του Αιγαίου συνυπάρχουν δύο συστήματα. Όλα τα παραπάνω συνέβαλαν στην οργάνωση της παραγωγικής διαδικασίας και των διοικητικών ζητημάτων του ανακτόρου.

Αναφορικά με τα τρία αιγαιακά συστήματα που μελετήθηκαν, είναι φανερό ότι χρησιμοποιούνται παρόμοια σημεία για τη σημείωση των αριθμών. Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονισθούν οι διαφορετικές μέθοδοι, τα κλασματικά μεγέθη και τα υποπολλαπλάσια των μονάδων μέτρησης του κάθε συστήματος.

Κατά τη διάρκεια των δύο χιλιετιών του Μινωικού πολιτισμού, και ειδικότερα κατά την περίοδο της Μέσης Εποχής του Χαλκού, οι εμπορικές επαφές της Κρήτης επεκτάθηκαν πέρα από τις περιφερειακές ανταλλαγές προϊόντων. Οι ανακτορικές περιόδους της δεύτερης χιλιετίας π.Χ., βλέπουν σημαντικές επαφές μεταξύ της Εγγύς Ανατολής και του Αιγαίου, η οποία τεκμαίρεται από την αύξηση των εισαγωγών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη κοινών μετρικών συστημάτων για την ακρίβεια των εμπορικών συναλλαγών. Όμως, ήταν σε χρήση σταθμά διαφορετικών προτύπων, οπότε οι έμποροι ήταν υποχρεωμένοι να γνωρίζουν και να μεταφέρουν όλα τα σύνολα σταθμών στις συναλλαγές τους στην Ανατολική Μεσόγειο. Σύμφωνα με τα αρχαιολογικά ευρήματα, φαίνεται ότι μονάδες, όπως το shekel ή το τάλαντο, ήταν ευρέως διαδεδομένες στο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου. Επίσης, λόγω του εξωτερικού εμπορίου, είναι ορατή η παράλληλη χρήση διαφορετικών μετρικών συστημάτων σε μια περιοχή ή ακόμα και η εύρεση σταθμών ενός πολιτισμού σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα. Μάλιστα, υπήρχαν και κοινά πρότυπα, όπως η συριακή μνα, η οποία αποτέλεσε το κοινό σημείο των συσχετισμών μεταξύ των ανατολικών συστημάτων.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι έμποροι φαίνεται ότι είχαν την ικανότητα να χειρίζονται τις ισοδυναμίες ανάμεσα στα διάφορα μετρικά συστήματα, ώστε να υπολογίσουν τις αξίες των αγαθών. Η ύπαρξη παρόμοιων προτύπων στις μονάδες και η γνώση των συστημάτων από τους εμπόρους καθιστούσαν εύκολη την κυκλοφορία των αγαθών από τη μια περιοχή στην άλλη. Με αυτόν τον τρόπο, τα σταθμά συνδέθηκαν με μια αναλογία, ώστε οι έμποροι να μπορούν να μετατρέπουν, χωρίς δυσκολία, το ένα σύστημα στο άλλο.

Επίσης, το αρχαιολογικό περιβάλλον εύρεσης των σταθμών ποικίλει. Ως κοινά εργαλεία μέτρησης, τα σταθμά εντοπίζονται τόσο σε οικισμούς της Ύστερης Εποχής του Χαλκού, όσο και σε ταφικά σύνολα ή ναυάγια. Σε αυτό το πλαίσιο, τα εργαλεία ζύγισης συνδέθηκαν με την παραγωγή, την αποθήκευση και τη διαχείριση των διαφόρων αγαθών. Εντούτοις, στα ταφικά σύνολα, η παρουσία των σταθμών έχει, συνήθως, συμβολική χρήση και συνδέεται με την επίδειξη του πλούτου και την ανάδυση δομών κοινωνικής ιεραρχίας. Ωστόσο, σημειώνονται και περιπτώσεις κατά τις οποίες τα εργαλεία ζύγισης αποτελούν μάλλον κοινά κτερίσματα, τα οποία μπορεί να αποτελούσαν μέρος της υλικής άρθρωσης της ταυτότητας του νεκρού.

Βιβλιογραφία

Alberti, M. E. 2006. Changing in time: some aspects of the Aegean and Cypriot balance weights. Στο *Weights in Context: Bronze Age Weighting Systems of Eastern Mediterranean. Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts*, επιμ. M.E. Alberti, E. Ascalone και L. Peyronel. Rome: Studi e Materiali, 315-340.

Alberti, M. E. και Aravantinos V. 2006. The balance weights from the Kadmeia, Thebes. Στο *Weights in Context: Bronze Age Weighing Systems of Eastern Mediterranean Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts. Proceedings of the International Colloquium, Roma 22nd-24th November 2004*, επιμ. M. E. Alberti, E. Ascalone και L. Peyronel.. Roma: Istituto Italiano di Numismatica, 293-313.

Alberti, M. E. 2013. I sistemi di misura micenei. Στο *Manuale di epigrafi a micenea Introduzione allo studio dei testi in lineare B*, Vol. 2, επιμ. M. Del Frio και M. Perna. Padova: Libreriauniversitaria.it edizioni, 691-723.

Alberti, M. E. 2016. Trade and Weighing Systems in the Southern Aegean from the Early Bronze Age to the Early Iron Age: How Changing Circuits Influenced Changing ‘Glocal’ Measure. Στο *Of Odysseys and Oddities: Scales and modes of interaction between prehistoric Aegean societies and their neighbours*, επιμ. B. Molloy. Oxford: Oxbow Books, 277-321.

Alberti, M. E, 2018. Survival or Recycling? Early Helladic Balance Weights in Mycenaean Contexts. Στο *MNHMH/MNEME: Past and Memory in the Aegean Bronze Age*, επιμ. E. Borgna, I. Caloi, F.M. Carinci & R. Laffineur. Liège: Peeters Publishers, 659-662.

Alexiou, S. 1987. Minoan Palaces as Centres of Trade and Manufacture. Στο *The Function of the Minoan Palaces. Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, επιμ. H. Robin και N. Marinatos, Stockholm: Swedish Institute in Athens, 251-253.

Appadurai, A. 1986. *The Social Life of Things*. Cambridge: Cambridge University Press.

Aravantinos, V. 2018. Numeri, misure e pesi nella Grecia micenea una breve rassegna. Στο *Epigrammata 4. L'uso dei numeri greci nelle iscrizioni. Atti del convegno di Roma*, επιμ. A. Inglese. Roma: Edizioni Tored, 55-72.

Bennett, E.L., 1950. Fractional quantities in minoan bookkeeping. *American Journal of Archaeology* 54 (3), 204–222 Davaras, C. 1980. Une ancre minoenne sacrée?. *BCH* 104, 47-71.

Bennett, E.L. 1963. Names for Linear B Writing and for its Signs. *Kadmos* 2:2. 98-123.
Bennett, E.L., 1980. Linear A fractional retraction. *Kadmos* 19, 12–23.

Bennet, J. 2007. The Aegean Bronze Age. Στο *The Cambridge Economic History of the Greco-Roman World, part II*, επιμ. W. Scheidel, I. Morris και R. P. Saller. Cambridge: Cambridge University Press, 175-210.

Bennet, J. 2008. Now You See It; Now You Don't! The Disappearance of the Linear A Script on Crete. Στο *The Disappearance of Writing Systems: Perspectives on Literacy and Communication*, επιμ. J. Baines, J. Bennet και S. Houston. United Kingdom: Equinox Publishing, 1-29.

Bordreuil, E. 2006. Preliminary Considerations for a Typology of the Weights of the Late Bronze Age Discussed at Ras Shamra-Ugarit. Archaeological and textual Data. Στο *Weights in Context: Bronze Age Weighting Systems of Eastern Mediterranean. Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts*, επιμ. M.E. Alberti, E. Ascalone και L.Peyronel. Rome: Studi e Materiali, 203-232.

Brogan, T. 2006. Tipping the scales: evidence for weight measurement from the wider Neopalatial community at Mochlos. Στο *Weights in Context: Bronze Age Weighting Systems of Eastern Mediterranean. Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts*. επιμ. M.E. Alberti, E. Ascalone and L.Peyronel. Rome: Studi e Materiali, 265-292.

Billigmeier, J. C. 1973. Linear A Fractions: A New Approach. *American Journal of Archaeology* 77 (1), 61-65.

Chantraine, P. 1972. Le témoignage du mycénien pour l'étymologie grecque: daī, Kopreus, Kykleus, molobros, molybdos. Στο *Acta Mycenaea: Proceedings of the Fifth International Colloquium on Mycenaean Studies, Salamanca, 30 March-3 April 1970. II. Minos 12*, επιμ. M. S. Ruipérez,. Salamanca: Universidad, Salamanca, 197-206.

- Cherry, J. 1985. Putting the best foot forward. *Antiquity* 57, 52-56.
- Chrisomalis, S. 2010. *Numerical Notation. A Comparative History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Christakis, K. 2014. *The Sanctuary of Hermes and Aphrodite at Syme Viannou V: Σημείωσα Κεραμέων*. Library of the Archaeological Society at Athens 293. Athens:
- Civitillo, M. 2021. Discussing writing in Cretan Hieroglyphic script from an anthropological perspective. *Polygraphia* 4, 179-210.
- Corazza, M., Ferrara, S., Montecchi, B., Tamburini, F., Valério, M. 2020. The mathematical values of fraction signs in the Linear A script: A computational, statistical and typological approach. *Journal of Archaeological Science* 17, 1-14.
- Decorte, R.P.-J. E. 2018. The first ‘European’ writing: Redefining the Archaic Script. *OJA* 37, 341-372.
- Del Frio, M., Nosch, M. L., Rougemont, F. 2010. The Terminology of Textiles in the Linear B Tablets, including Some Considerations on Linear A Logograms and Abbreviations. *Στο Textile Terminologies in the Ancient Near East and Mediterranean from the Third to the First Millennia BC*, επιμ. C. Michel και M. L. Nosch. United Kingdom: Oxbow Books, 338-373.
- Dickinson, O.T.P.K., Papazoglou-Manioudaki, L., Nafplioti, A. και Prag, A.J.N.W. 2012. Mycenae revisited. Part 4: Assessing the new data. *Annual of the British School at Athens* 107, 161-188.
- Duhoux, Y. 1974. Les mesures mycéniennes de surface. *Kadmos* 13, 27-38.
- Duhoux, Y. 2008. Mycenaean Anthology. *Στο A Companion to Linear B Mycenaean Greek Texts and their World*, Vol. 1, επιμ. Y. Duhoux και A. M. Davies. Leuven: Peeters Publishers, 243-393.
- Evans, A. J., 1906. Minoan weights and mediums of currency, from Crete, Mycenae and Cyprus. *Στο Corolla Numismatica. Numismatic Essays in Honour of Barclay V. Head*, επιμ. H. Frowde. London, New York and Toronto: Oxford University Press, 336-367.
- Evans, A. 1935. *The Palace of Minos IV, 2: a comparative account of the successive stages of the early Cretan civilization as illustrated by the discoveries at Knossos*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Ferrara, F. 2015. The Beginnings of Writing on Crete: Theory and Context. *BSA* 110, 27-49.
- Finlayson, S. 2013. Form Follows Function: Writing and its supports in the Aegean Bronze Age. Στο *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*, επιμ. K. E. Piquette και R. D. Whitehouse. London: Ubiquity Press, 123-142.
- Flouda, G. 2015. The Invention of Writing and Sealing. Στο *The Minoan World, Journey to the Origins of Europe*, επιμ. St. Mandalaki και G. Rethemiotakis. Heraklion: Heraklion Archaeological Museum, 63-94.
- Graham, J.W. 1960. The Minoan Unit of Length and Minoan Palace Planning, *AJA* 64, 335-341. Hallager, E. 1996. *The Minoan Roundel and Other Sealed Documents in the Neopalatial Linear A Administration. Volume 1*. Liege: Aegaeum 14.
- Herman, R., Steinhoff, J., Schlotzhauer, P., Vanad, P. 2020. Breaking News! Making and testing Bronze Age balance scales. *Journal of Archaeological Science: Reports* 32, 1-18.
- Heymans, E. D. 2019. Pre-coinage money in the grave? The case of Amathus t. 198. Στο *Journal of Archaeological Numismatics* 9, 45-66.
- Hooker, J. T. 1994. *Εισαγωγή στη Γραμμική Β*. Αθήνα: Εκδόσεις Μ.Ι.Ε.Τ.
- Jasink, A. M. 2005. The So-called Klammatograms on Cretan Hieroglyphic Seals. *Kadmos* 44, 23-39.
- Karageorghis, V. 1958. Myth and Epic in Mycenaean Vase Painting. *AJA* 62(4), 383-387.
- Karagianni, A. 2014. It's about time: Temporality in the text and archaeology of Linear B Knossos. *BICS* 57, 126-127.
- Karagianni, A. 2021. 'Representations of time' in Linear B documents from Knossos and Pylos. Στο *Representations: Material and immaterial modes of communication in the Bronze Age Aegean*, επιμ. J. Bennet, 177-196. Sheffield.
- Karnava, A., Nikolakopoulou, I. 2005. A pithos fragment with a Linear A inscription from Akrotiri, Thera. *SMEA* 47, 213-225.

Karnava, A. 2001. Fractions and measurement units in the Cretan Hieroglyphic script. Στο *Manufacture and Measurement: Counting, Measuring and Recording. Craft Items in Early Aegean Societies (Meletimata 33)*, επιμ. Α. Michailidou. Αθήνα: Κέντρο Ελληνικής και Ρωμαϊκής Αρχαιότητας, 44-51.

Karnava, A. 2007. Tradition and Innovation: The Scripts in the Old Palatial Period. *BICS* 50, 199-200.

Karnava, A. 2015. In the land of Lilliput: Writing in the Bronze Age Aegean. *World Archaeology* 47 (1), 137-157.

Katsa, E. 2021. The Amphorae at Akrotiri: Tangible Evidence of the functional demands of a prehistoric society. Στο *Akrotiri, Thera: Forty Years of Research (1967-2007) Scientific Colloquium Athens, 15-16 December 2007*, επιμ. C. Doumas και Α. Devetzi. Athens: Society for the Promotion of Studies on Prehistoric Thera, 287-312.

Killen, J. T. 1962. The Wool Ideogram in Linear B Texts. *Hermathena* 96, 38-72.

Killen, J.T. 1974. A problem in the Knossos Lc (1) (Cloth) tablets. *Hermathena* 118, 82-90.

Killen, J.T. 2001. Some Thoughts on *ta-ra-si-ja*. In *Economy and Politics in the Mycenaean Palace States. Proceedings of a Conference held on 1-3 July 1999 in the Faculty of Classics*, edited by S. Voutsaki and J. Killen. Cambridge: Cambridge Philological Society, 161-180.

Kish, B. 1965. *Scales and Weights: A Historical Outline*. New Haven: Yale University Press.

Nosch, M. L. 2012. The Textile Logograms in the Linear B Tablets: Les idéogrammes archéologiques – des textiles. Στο *Études mycéniennes 2010: Actes du XIIIe colloque international sur les textes égéens, Sèvres, Paris, Nanterre, 20-23 septembre 2010*, επιμ. P. Carlier, C. de Lamberterie, M. Egetmeyer, N. Guilleux, F. Rougemont και J. Zurbach. Roma: Biblioteca di Pasiphae, 303-344.

Kroll, John H. 2008. Early Iron Age balance weights at Lefkandi, Euboea. *OJA* 27.1, 37-48.

Krispijn, T. J. H., Early silver: Thoughts about the sign KU in the earliest documents from Uruk. Στο *Silver, Money and Credit. A Tribute to Robartus J. van der Spek on the*

Occasion of his 65th Birthday on 18th September 2014, επιμ. Kleber/Pirngruber. Leiden: NINO, 1-10.

Lang, M. 1964. The Palace of Nestor Excavations of 1963, Part II: Pylos Pots and the Mycenaean Units of Capacity. *AJA* 68, 99-105.

Maran, J. 2011. Lost in Translation: the Emergence of Mycenaean Culture as a Phenomenon of Glocalization. Στο *Interweaving Worlds: Systemic Interactions in Eurasia, 7th to 1st Millennia BC*, επιμ. T. C. Wilkinson, S. Sherratt και J. Bennet. Oxford and Oakville: Oxbow Books, 282-293.

Marangou, C. 2001. Evidence for counting and recording in the Neolithic? Artefacts as signs and signs on artefacts. Στο *Manufacture and Measurement: Recording quantities of metal in Bronze Age societies in the Aegean and the Near East*, επιμ. A. Michailidou. Athens: National Hellenic Research Foundation. Centre for Greek and Roman Antiquity, 8-43.

McEnroe, J. 2010. *Architecture of Minoan Crete: Constructing Identity in the Aegean Bronze Age*. Austin: University of Texas Press. Melena, J. L. 2014. Mycenaean writing. Στο *A Companion to Linear B, Mycenaean Greek Texts and their World*, vol. 3, επιμ. Y. Duhoux και A. M. Davies. Leuven: Peeters, 1-187.

Melena, J. L. 2014. Mycenaean writing. Στο *A Companion to Linear B: Mycenaean Greek Texts and their World, Volume 3*, επιμ. Y. Duhoux και A. Morpurgo Davies. Louvain-la-Neuve: Peeters, 1-186.

Melena J. L. 2021. *The Pylos Tablets in Transliteration*, Third ed. Anejos de Veleia, Series Maior 14, Vitoria-Gasteiz: Universidad del País.

Michailidou, A. 1990. *The Lead Weights from Akrotiri: The Archaeological Record*. Στο *Thera and the Aegean World III: Vol. 1, Archaeology*, επιμ. D. A. Hardy, C. G. Doumas, J. A. Sakellarakis, P. M. Warren. London: The Thera Foundation, 407-419.

Michailidou, A. 2001. Recording quantities of metal in Bronze Age societies in the Aegean and the Near East. Στο *Manufacture and Measurement: Recording quantities of metal in Bronze Age societies in the Aegean and the Near East*, επιμ. A. Michailidou. Athens: National Hellenic Research Foundation. Centre for Greek and Roman Antiquity, 85-119.

Michailidou, A. 2003. Measuring weight and value in bronze age economies in the Aegean and the Near East: A discussion on metal axes of no practical use. Στο *Metron: Measuring the Aegean bronze age: Proceedings of the 9th international aegean conference*, επιμ. Κ. Ρ. Foster και R. Laffineur. Liege: Université de Liège, Austin: University of Texas, 301-314.

Michailidou, A. 2005. *Weight and value in pre-coinage societies: An introduction*. Athens: National Hellenic Research Foundation. Centre for Greek and Roman Antiquity.

Michailidou, A. 2006. Stone balance weights? The evidence from Akrotiri on Thera. Στο *Weights in Context: Bronze Age Weighting Systems of Eastern Mediterranean. Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts*. επιμ. M.E. Alberti, E. Ascalone and L. Peyronel. Rome: Studi e Materiali, 233-264.

Michailidou, A. 2008. *Weight and Value in Pre-Coinage Societies. Vol. II: Sidelights on Measurement from the Aegean and the Orient*. Athens: National Hellenic Research Foundation. Centre for Greek and Roman Antiquity.

Michailidou, A. 2010. Measuring by weight in the Late Bronze Age Aegean: The people behind the measuring. Tools. Στο *The Archaeology of Measurement: Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, επιμ. I. Morley και C. Renfrew. Cambridge: Cambridge University Press, 71-87.

Michailidou, A. 2011. Metric Systems and Trade Activities in Eastern Mediterranean Pre-coinage Societies. *Colloquium Anatolicum X*, 21-40.

Michailidou, A. 2015. Profit oriented traders in the Aegean and Anatolia in the 2nd millennium BC: Intercultural concepts of measurement and value. Στο *NOSTOI, Indigenous Culture, Migration and Integration in the Aegean Islands and Western Anatolia during the Late Bronze Age and Early Iron Age*, επιμ. N. Stampolidis, K. Kopanias και C. Maner. Istanbul: Koç University Press 58, 671-691.

Michailidou, A. 2019. Balancing from weight to value and vice versa. Στο *Weights and Marketplaces: from the Bronze Age to the Early Modern Period*, επιμ. L. Rahmstorf και E. Stratford. Hamburg: Murmann Publishers, 87-104.

Montecchi, B. 2012. Wool-spinning, bronze-working and the peculiarities of Mycenaean *ta-ra-si-ja*. *Pasiphae* 6, 185-194.

Montecchi, B. 2013. An updating note on Minoan fractions, measures, and weights. *AJN* 59 N.S. 19, 9-26.

Montecchi, B. 2017. The Conceptualization of Measuring and Counting in the Bronze Age Aegean. *AJN* 63, 9-34.

Nilsson, M.P. 1933. Zeus mit der Schicksalswaage auf einer Cyprisch- Mykenischen Vase, *Bulletin de la Société Royale des Lettres de Lund* 2–3, 29-48. Nilsson, M.P. *The Minoan-Mycenaean Religion and Its Survival in Greek Religion*. Lund: Gleerup.

Nosch, M. L. B. 2006. More Thoughts on the Mycenaean *ta-ra-si-ja* System. In *Fiscality in Mycenaean and Near Eastern Archives. Proceedings of the Conference held at Soprintendenza Archivistica per la Campania, Naples, 21 - 23 October 2004*, edited by M. Perna. Paris: De Boccard, 161-182.

Nosch, M. L. B. 2011. The Mycenaean Administration of Textile Production in the Palace of Knossos: Observations on the Lc (1) Textile Targets. *AJA* 115 (4) 495-505.

Nosch, M. L. 2012. The Textile Logograms in the Linear B Tablets: Les idéogrammes archéologiques – des textiles. Στο *Études mycéniennes 2010: Actes du XIIIe colloque international sur les textes égéens, Sèvres, Paris, Nanterre, 20-23 septembre 2010*, επιμ. P. Carlier, C. de Lamberterie, M. Egetmeyer, N. Guilleux, F. Rougemont και J. Zurbach. Roma: Biblioteca di Pasiphae, 303-344.

Olivier J. P. 1986. Cretan Writing in the Second Millennium BC. *World Archaeology: Early Writing Systems* 17 (3), 377-389.

Olivier, J. P., and L. Godart. 1996. *Corpus Hieroglyphicarum Inscriptionum Cretae* (avec la collaboration de J.-CL. POURSAT), Étude Crétoises 31. Paris: De Boccard.

Palaima, T. G. 2011. Scribes, scribal hands and palaeography. Στο *A Companion to Linear B Mycenaean Greek Texts and their World, Vol. 2*, επιμ. Y. Duhoux και A. M. Davies. Leuven: Peeters Publishers, 33-136.

Palmer, R. 2008. How to begin? An introduction to Linear B conventions and resources. Στο *A Companion to Linear B Mycenaean Greek Texts and their World, Vol. 1*, επιμ. Y. Duhoux και A. M. Davies. Leuven: Peeters Publishers, 25-68.

Pare, C. F. E. 1999. Weights and weighing in Bronze Age Central Europe. *Στο Eliten in der Bronzezeit: Ergebnisse zweier Kolloquien in Mainz und Athen*. Mainz: RGZM, 421-514.

Parise, N. 1981. Mina di Ugarit, mina di Karkemish, mina di Khatti. *DdA* 3, 155-160.

Perna, M. 2014. The Birth of Administration and Writing in Minoan Crete: Some Thoughts on Hieroglyphics and Linear A. *Στο KE-RA-ME-JA: Studies Presented to Cynthia W. Shelmerdine [Prehistory Monographs 46]*, επιμ. D. Nakassis, J. Gulizio, και S. A. James. Philadelphia: INSTAP Academic Press, 251-259.

Perna, M. 2023. Counting and measurement in Cretan Linear Scripts*. *Στο The Legacy of Michael Ventris: Progress and Perspectives in the field of Aegean scripts and Mycenaean studies*, επιμ. F. A. Jorro, M. Del Freo και J. Piquero. Roma: CRN-Instituto Di Scienze Del Patrimonio Culturale, 89-99.

Petrakis, V. 2014. The Religious Significance of Insects in the Aegean Bronze Age: Three Notes. *Στο Physis: l'environnement naturel et la relation homme-milieu dans le monde égéen protohistorique*, επιμ. G. Touchais, R. Laffineur και F. Rougemont. *Aegaeum* 37. Leuven and Liege: Peeters, 525-530.

Petrakis, P. 2017a. Reconstructing the matrix of the 'Mycenaean' literate administrations. *Στο Understanding Relations Between Scripts: The Aegean Writing Systems*, επιμ. P.M. Steele. Oxford: Oxbow Books, 69-92.

Petrakis, P. 2017b. Figures of speech? Observations on the non-phonographic component in the Linear B writing system. *Στο Aegean Scripts. Proceedings of the 14th International Colloquium on Mycenaean Studies, Copenhagen, 2-5 September 2015, volume 1*, επιμ. H. Landenius Enegren και M.-L. Nosch. Roma: Istituto di Studi sul Mediterraneo Antico, 373-389.

Petrakis, V. 2021. Transforming Expressions and Perceptions of Prestige in the Middle Helladic and Early Mycenaean Southwestern Peloponnese. *Στο (Social) Place and Space in Early Mycenaean Greece: International Discussions in Mycenaean Archaeology, October 5–8, 2016, Athens, Studien 35*, επιμ. E. Birgitta και M. Zavadil. Mykenische, Vienna: Austrian Academy of Sciences, 295-319.

Petruso, K. M. 1978. Marks on Some Minoan Balance Weights and Their Interpretation. *Kadmos*, 17(1), 26-42.

Petruso, K. M. 1979. Reflections on Cycladic and Minoan Metrology and Trade. Στο *Papers in Cycladic Prehistory*, επιμ. D. Jack και J. F. Cherry. Los Angeles: UCLAMon 14. UCLA Institute of Archaeology, 135-142.

Petruso, K. M. 1986. Wool-Evaluation at Knossos and Nuzi. *Kadmos* 26, 26-37.

Petruso, K. M. 1992. *Keos, Vol. VIII. Ayia Irini: The Balance Weights*. Mainz: Philipp von Zabern.

Petruso, K. M. 2003. Quantal Analysis of Some Mycenaean Balance Weights. Στο *Metron: Measuring the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference / 9e Rencontre égéenne internationale, New Haven, Yale University, 18-21 April 2002, Aegaeum 24*, επιμ. Foster, K. Polinger και R. Laffineur. Belgium: Université de Liège, Histoire de l'art et archéologie de la Grèce antique and University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory, 285-291.

Powell, M. A. 1995. Metrology and Mathematics in Ancient Mesopotamia. Στο *Civilization of the Ancient Near East*, επιμ. J. M. Sasson. New York: Charles Scribner's Sons, 1941-1957.

Preziosi, D. 1983. *Minoan Architectural Design. Formation and Signification*. Berlin: Mouton.

Pulak, C. 1997. The Uluburun Shipwreck. Στο *Res Maritimae: Cyprus and the Eastern Mediterranean from Prehistory to Late Antiquity. Proceedings of the Second International Symposium Cities on the SeaNicosia, Cyprus, October 18-22, 1994. Cyprus American Archaeological Research Institute Monograph Series 1*, επιμ. S. Swiny, R. L. Hohlfelder και H. Wylde Swiny, eds., Georgia: Scholars Press, 233-262.

Pulak, C. 2005. Who Were the Mycenaean aboard the Uluburun Ship? Emporia: Aegeans in the Central and Eastern Mediterranean. Στο *Proceedings of the 10th International Aegean Conference/10e Rencontre égéenne internationale, Athens, Italian School of Archaeology, 14-18 April 2004, Volume 1, Aegaeum 25*, επιμ. R. Laffineur και G. Emanuele. Liège and Austin: Université de Liège, Histoire de l'art et archéologie de la Grèce antique and University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory, 295-310.

- Pulak, C. M. 2006. The balance weights from the Uluburun and Cape Gelidonya shipwrecks (abstract). Στο *Weights in Context: Bronze Age Weighting Systems of Eastern Mediterranean. Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts*. επιμ. M.E. Alberti, E. Ascalone and L. Peyronel. Rome: Studi e Materiali, 47-48.
- Rahmstorf, L. 2010. The concept of weighing during the Bronze Age in the Aegean, the Near East and Europe. Στο *The Archaeology of Measurement: Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, επιμ. I. Morley και C. Renfrew. Cambridge: Cambridge University Press, 88-105.
- Rahmstorf, L. 2013. From 'value ascription' to coinage: a sketch of monetary developments in Western Eurasia from the Stone to the Iron Age. Στο *Proceedings of the workshop 'Archaeology of Money', University of Tübingen, October 2013*, επιμ. C. Haselgrove και S. Krmnicek. Leicester: University of Leicester, 19-42.
- Robson, E. 2007. Literacy, Numeracy, and the State in Early Mesopotamia. Στο *Literacy and the State in the Ancient Mediterranean*, επιμ. K. Lomas, R. D Whitehouse και J. B. Wilkins. London: Accordia Research Institute, 37-50.
- Runnels, Curtis N. 1985. Trade and the Demand for Millstones in Southern Greece in the Neolithic and the Early Bronze Age. Στο *Prehistoric Production and Exchange: The Aegean and Eastern Mediterranean*, επιμ. A. Knapp και T. Stech. Los Angeles: Institute of Archaeology, University of California, 30-43.
- Salisbury, R. D. 2018. The Weight of Good Measure: A Reassessment of the Balance Weights from the Late Bronze Age Shipwreck at Uluburun. Στο *The Adventure of the Illustrious Scholar*, επιμ. E. Simpson. Leiden: Brill, 484-524.
- Schmandt-Besserat, Denise. 1992. *Before Writing*. Austin: University of Texas Press.
- Schoep, I. 2002. The Origins of Writing and Administration on Crete. *Oxford Journal of Archaeology* 18 (3), 265-276.
- Schrijver, P. 2014. Fractions and food rations in Linear A. *Kadmos* 53, 1-44.
- Siennicka, M. 2018. Between Europe and the Near East: balance weights and weighing in Late Bronze Age Cyprus. Προφορική ανακοίνωση στο 24th EAA Annual Meeting, Barcelona, 5-8 September 2018.
- Smith, J. 1993. The Pylos Jn Series. *Minos* 27-28, 167-259.

- Struik, D. J. 1982. Minoan and Mycenaean numerals. *Historia Mathematica* 9, 54-58.
- Tsipopoulou, M., E. Hallager. 1996. Inscriptions with Hieroglyphs and Linear A from Petras, Siteia. *SMEA* 37, 7-46.
- Tzachili, I. 2008. Aegean Metallurgy in the Bronze Age: Recent Developments. In *Aegean Metallurgy in the Bronze Age*, edited by I. Tzachili. Αθήνα: Τα Πράγματα, 7-33.
- Van Der Waerden, B. 2010. *Αφύπνιση της Επιστήμης*, μτφρ. Γ. Χριστιανίδης. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Vanhaeren, M. 2010. *Les fonctions de la parure au Paléolithique supérieur*. Saarbrücken: Editions Universitaires Européenne.
- Ventris, M και Chadwick, J. 1973. *Documents in Mycenaean Greek: Three Hundred Selected Tablets from Knossos, Pylos and Mycenae with Commentary and Vocabulary*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vercoutter, J. 1959. The gold of Kush: two gold-washing stations at Faras East. *Kush* 7, 120-153.
- Vermeule, E. 1979. *Aspects of Death in Early Greek Art and Poetry*. California: University of California Press.
- Vermeule, E. και Karageorghis V. 1982. *Mycenaean pictorial vase painting*. Cambridge: Harvard University Press.
- Yasur-Landau, A. 2005. Mycenaean, Hittite, and Mesopotamian Tables 'with Nine Feet'. *SMEA* 47, 299-307.
- Younger, J. G. και Rehak, P. 2010. Minoan Culture: Religion, Burial Customs, and Administration. Στο *The Cambridge companion to the Aegean Bronze Age*, επιμ. C. W. Shelmerdine. Cambridge: Cambridge University Press, 165-185.
- Zaccagnini, C. 1986. Aspects of Copper Trade in the Eastern Mediterranean during the Late Bronze Age. Στο *Traffici micenei nel mediterraneo: problemi storici e documentazione archeologica. Atti del convegno di Palermo, May 11-12 and Dec. 3-6, 1984. Magna Graecia*, επιμ. M. Marazzi, S. Tusa, and L. Vagnetti.. Taranto: Istituto per la storia e l'archeologia della Magna Grecia, 413-424.

Αραβαντινός, Β. 1995. Μυκηναϊκά σταθμά από τη Θήβα: Συμβολή στη μελέτη του μυκηναϊκού μετρικού συστήματος. Στο *Β' Συνέδριο Βοιωτικών Μελετών*, επιμ. Α. Χ. Χρισσοστόμου. Αθήνα: Επετηρίς της Εταιρείας Βοιωτικών Μελετών β', α', 97-131.

Μιχαηλίδου, Α. 1990. Μετρικό Σύστημα και Σχέσεις Παραγωγής στο Αιγαίο, στην Ύστερη Εποχή του Χαλκού. Στο *ΜΕΛΕΤΗΜΑΤΑ 10*, επιμ. Α. Μιχαηλίδου. Αθήνα: Κέντρον Ελληνικής και Ρωμαϊκής Αρχαιότητας / Εθνικόν Ίδρυμα Ερευνών, 65-98.





Μιχαηλίδου, Α. 2000. Ο ζυγός στη ζωή των κατοίκων του Αιγαίου και της Αιγύπτου. Στο *Κρήτη - Αίγυπτος: Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*, επιμ. Α. Καρέτσου. Αθήνα: Εκδόσεις Καπόν, 128-149.

Μιχαηλίδου, Α. 2007. Μετάλλινα ευρήματα. Στο *Ακρωτήρι Θήρας: δυτική οικία: τράπεζες, λίθινα, μετάλλινα, ποικίλα*, επιμ. Χ. Ντούμας. Αθήνα: Η εν Αθήναις Αρχαιολογική Εταιρεία, 201-230.










Μπουλώτης, Χ. 2000. Σκέψεις για τα μυκηναϊκά μηνολόγια. *Αρχαιολογία και Τέχνες* 74, 9-16.

Παράρτημα

Α. Πίνακες

1	10	100	1000
			






Πίνακας 1. Το αριθμητικό σύστημα της Κρητικής Ιερογλυφικής³⁴⁶

Κλασματογράμματα	Σύμβολα Κλασμάτων
301 Γ	
302 Δ	
303 Θ	
304 Λ	
306 Ξ	
308 Π	
307 Σ	
308 Ϙ	
309 ϙ	

Πίνακας 2. Τα κλασματογράμματα στην Κρητική Ιερογλυφική³⁴⁷

³⁴⁶ Αντλώ τα στοιχεία του Πίνακα 1, 3 και 5 από Chrisomalis 2010, 57, 59 και 62.

³⁴⁷ Αντλώ τα στοιχεία του Πίνακα 2 από Karnava 2001, 50.






1	10	100	1000
	 		

Πίνακας 3. Το αριθμητικό σύστημα στη Γραμμική Α









Μεταγραφή Κλασμάτων	Κλασματικές Τιμές
J	1/2
E	1/4
D	1/6
B	1/5
K	1/10
L2	1/20
F	1/8
H	1/16 (;
A	1/24 (;
L3	1/30
L4	1/40
L6	1/60

Πίνακας 4. Τα κλασματογράμματα στη Γραμμική Α³⁴⁸

³⁴⁸ Αντλώ τα στοιχεία του Πίνακα 4 από Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 9.






1	10	100	1000	10000
				

Πίνακας 5. Το αριθμητικό σύστημα στη Γραμμική Β







Γραμμική Α			Γραμμική Β		
Κλάσμα	Σύμβολο	Τιμή	Μετρόγραμμα	Σύμβολο	Τιμή
DD		1/3	*117/M		1/3 LANA
X=AA (?)		1/12	*116/N		1/12 LANA
K		1/10	*112/T		1/10 της μεγαλύτερης υγρής ποσότητας
L (n)		1/20–1/60	*111/V		1/60 της μεγαλύτερης υγρής ποσότητας

Πίνακας 6. Κοινά σημεία Γραμμικής Α και Β³⁴⁹







³⁴⁹ Αντλώ τα στοιχεία του Πίνακα 4 από Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 9.

	*118	*117	*116	*115	*114
Μετρόγραμμα					
Κλάσμα μεγαλύτερης μονάδας		1/30	1/4	1/12	1/2
Κλάσμα μέγιστης μονάδας	1	1/30	1/120	1/1440	1/2880
Μεταγραφή (συμβατική)	L	M	N	P	Q
	30kg	1kg	250g	20g	10g

Πίνακας 7. Μετρογράμματα βάρους στη Γραμμική Β

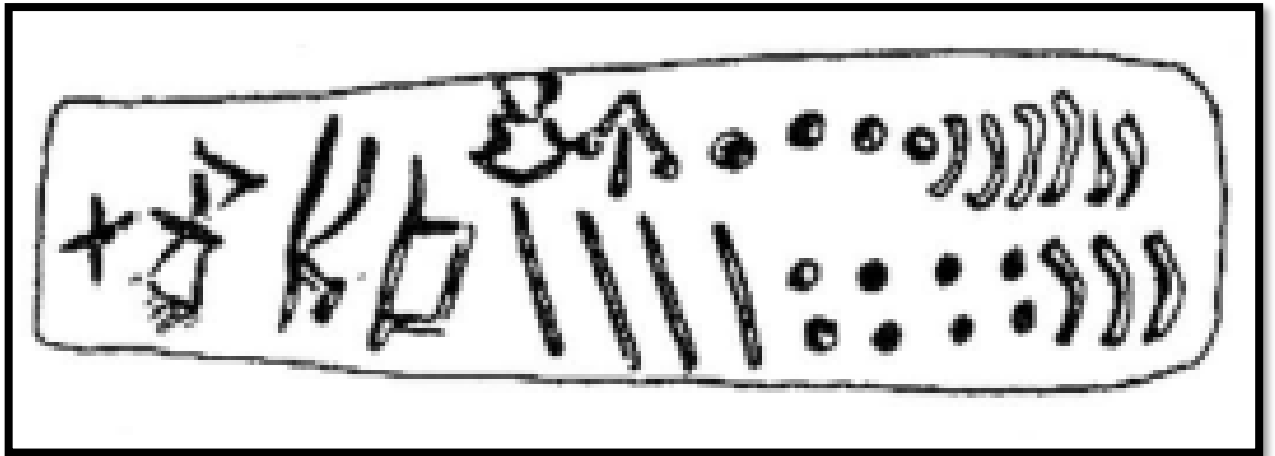
Μετρόγραμμα						
Μεταγραφή (συμβατική)	N	RO	P	Q	QI	
	1	1/4	1/2	1/24	1/72	
		1	1/13	1/6	1/18	
			1	1/2	1/6	
				1	1/3	
					1	
	250g	60g 6 shekel	20g	10g 1 shekel	3,5g	

Πίνακας 8. Μετρογράμματα μικρών ποσοτήτων Γραμμική Β

Μονάδες Στερεών					Μονάδες Υγρών			
		*112	*111	*110		*113	*111	*110
Μετρόγραμμα								
Κλάσμα μεγαλύτερης μονάδας		1/10 ²⁰⁶	1/6	1/4		1/3	1/6	1/4
Κλάσμα μέγιστης μονάδας	1	1/10	1/60	1/240	1	1/3	1/18	1/72
Μεταγραφή (συμβατική)		T	V	Z		S	V	Z

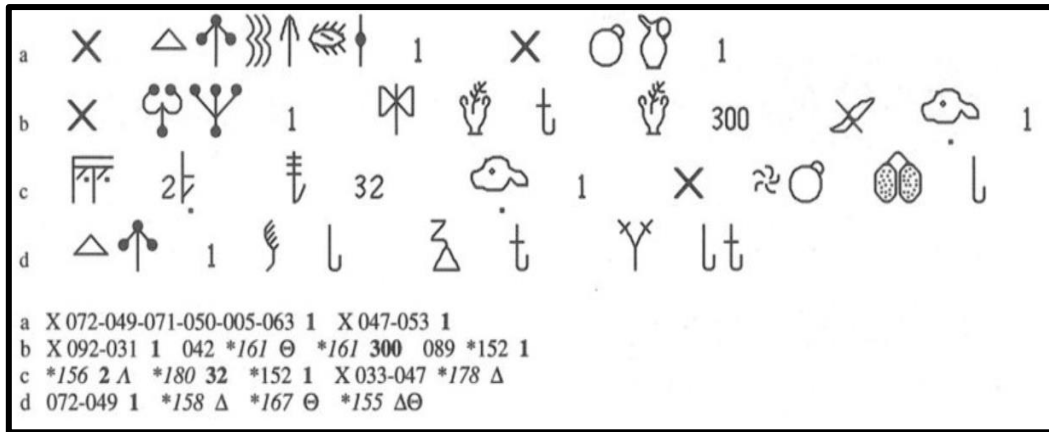
Πίνακας 9. Μετρογράμματα χωρητικότητας Γραμμική Β

Β. Εικόνες



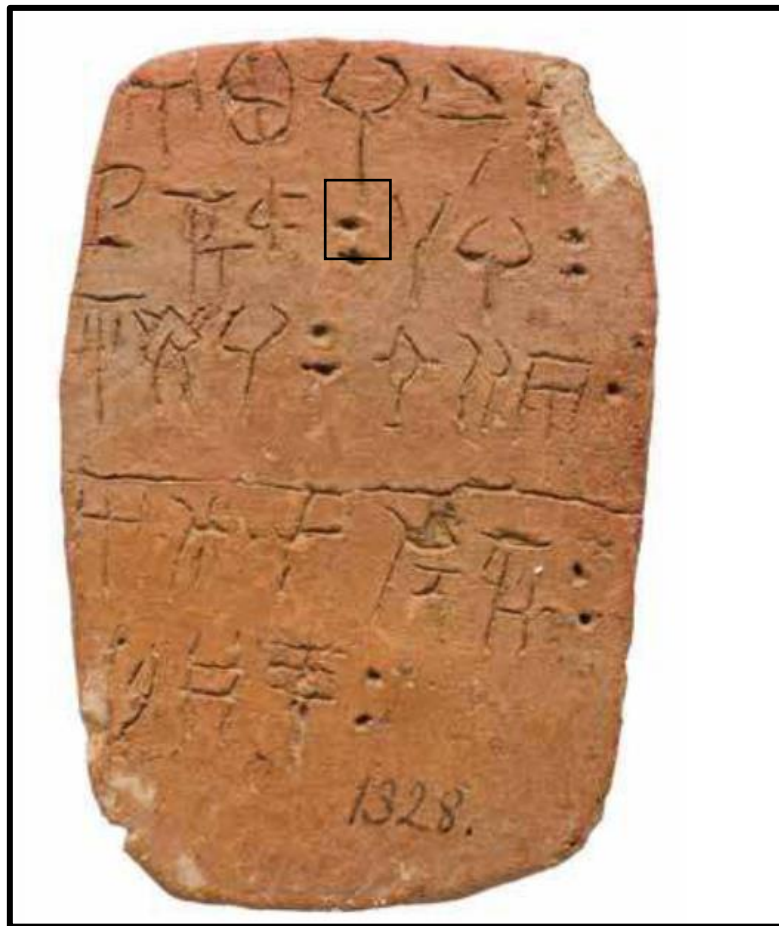
Εικόνα 1. Αναπαράσταση αριθμού 483 (Chrisomalis 2010, 60)



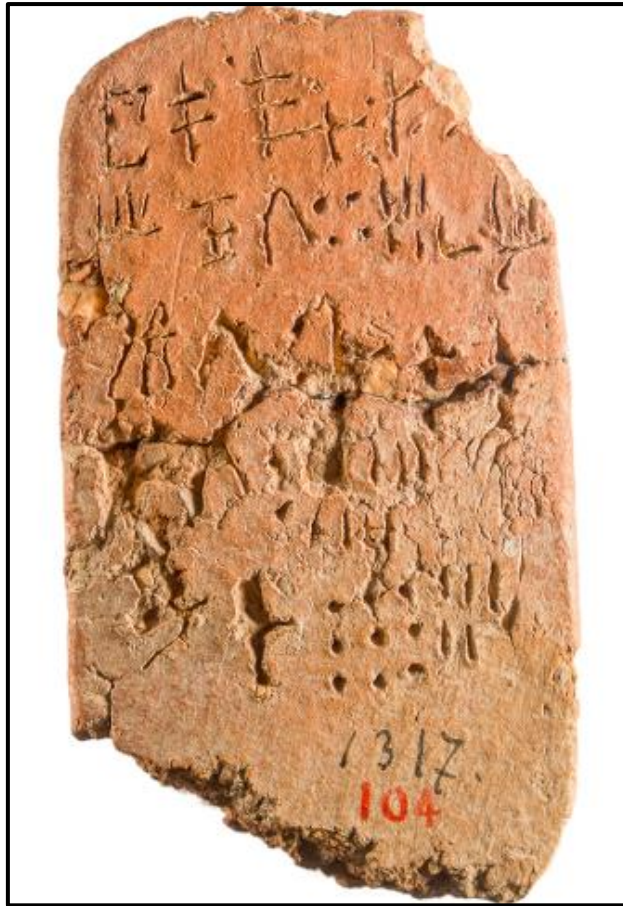


(β)

Εικόνα 2(α,β). Τετράπλευρη ράβδος #065 (Godar και Olivier 1996, 119-121)



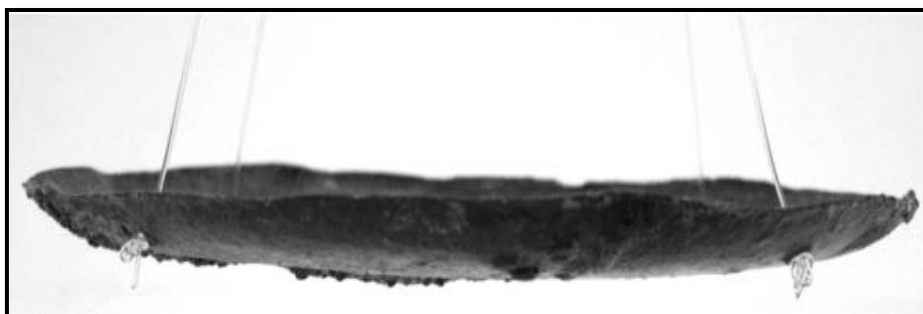
Εικόνα 3. Πινακίδα από την Αγία Τριάδα (1500-1450) (Flouda 2015, 75)



Εικόνα 4. Πινακίδα HT 104 (Corazza, Ferrara, Montecchi, Tamburini, Valerio 2020, 4.)



(α)



(β)

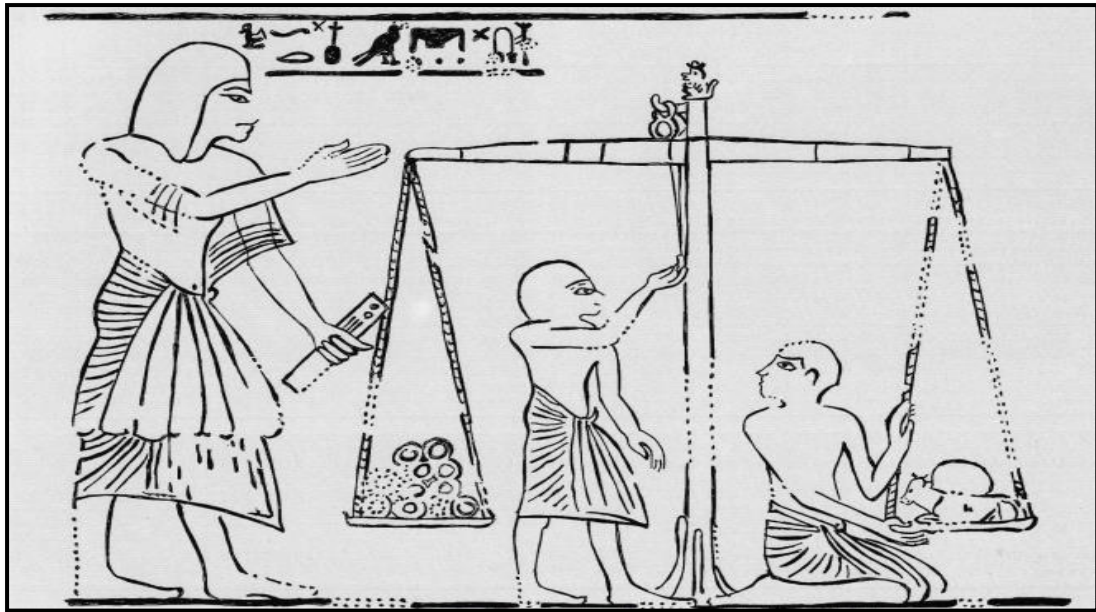
Εικόνα 5 (α,β). Δίσκοι Ζυγού, Ακρωτήρι Θήρας (δωμ. Δέλτα 16) (Michailidou 2008, 47)



Εικόνα 6. Πρότυπη μονάδα βάρους κατά τον Evans, Κνωσός (Michailidou 2008, 19)



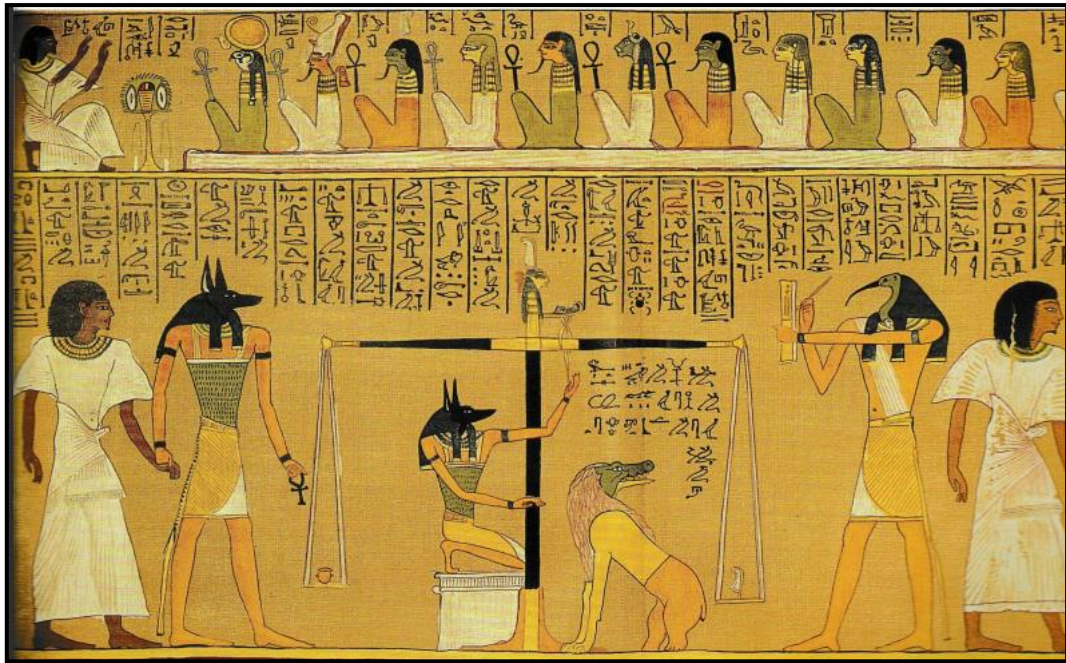
Εικόνα 7. Το βαρύτερο μολύβδινο σταθμό από το Ακρωτήρι Θήρα (Michailidou 2008, 95)



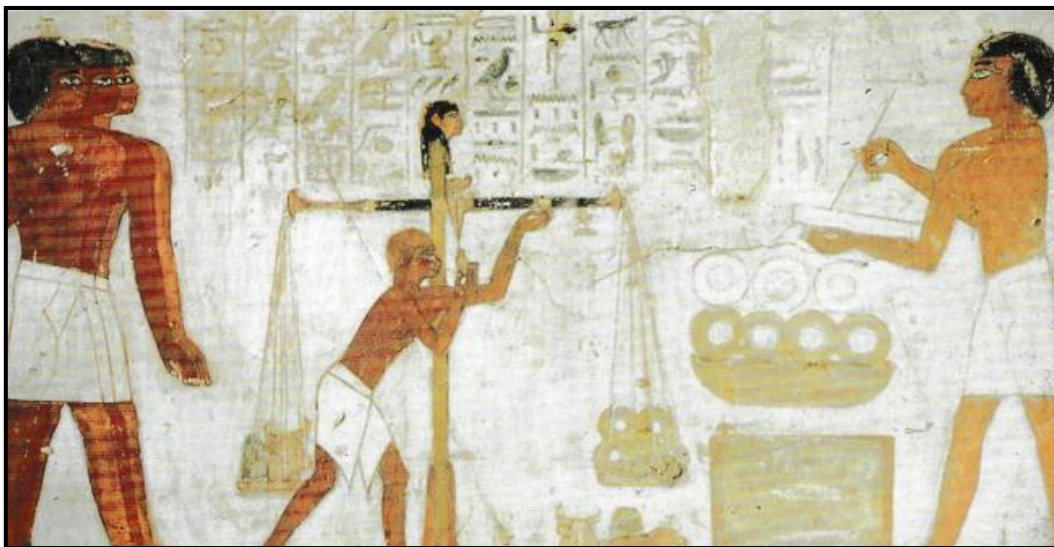
Εικόνα 8. Η ζύγιση του χρυσού σε τοιχογραφία του τάφου του Huy (Μιχαηλίδου 2000, 138)



Εικόνα 9. Αναπαράσταση ζυγού, Τάφος Ka-irer (Michailidou 2008, 20)



Εικόνα 10. Η ζύγιση της καρδιάς στο Βιβλίο των Νεκρών (Μιχαηλίδου 2000, 143)



Εικόνα 11. Σκηνή του ζυγίσματος τον χρυσού από τον τάφο του Rekhmire (Μιχαηλίδου 2000, 142)



(α)

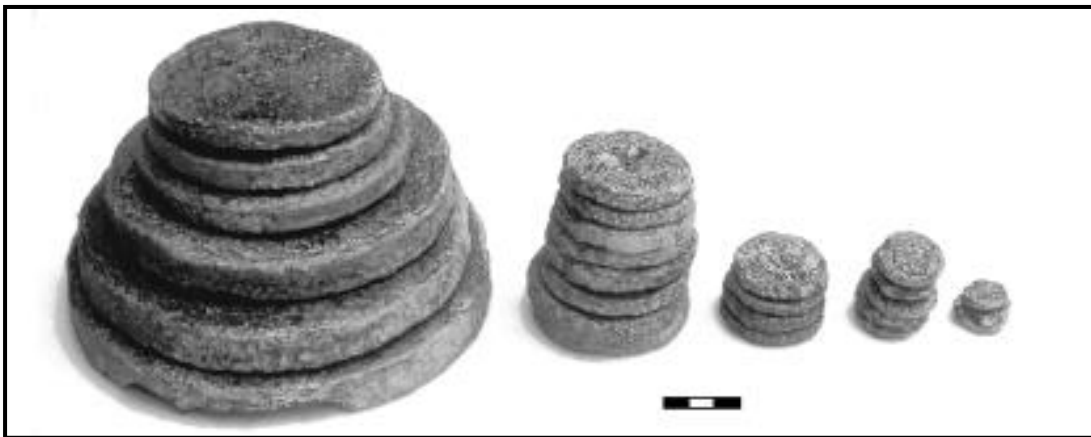


(β)

Εικόνα 12(α,β). Ζυγοί των Μυκηνών (αρ. 70.91, 81, 82) (Michailidou 2008, 136)



Εικόνα 13. Αναπαράσταση ζυγού σε κρατήρα από την Έγκωμη (Michailidou 2008, 21)



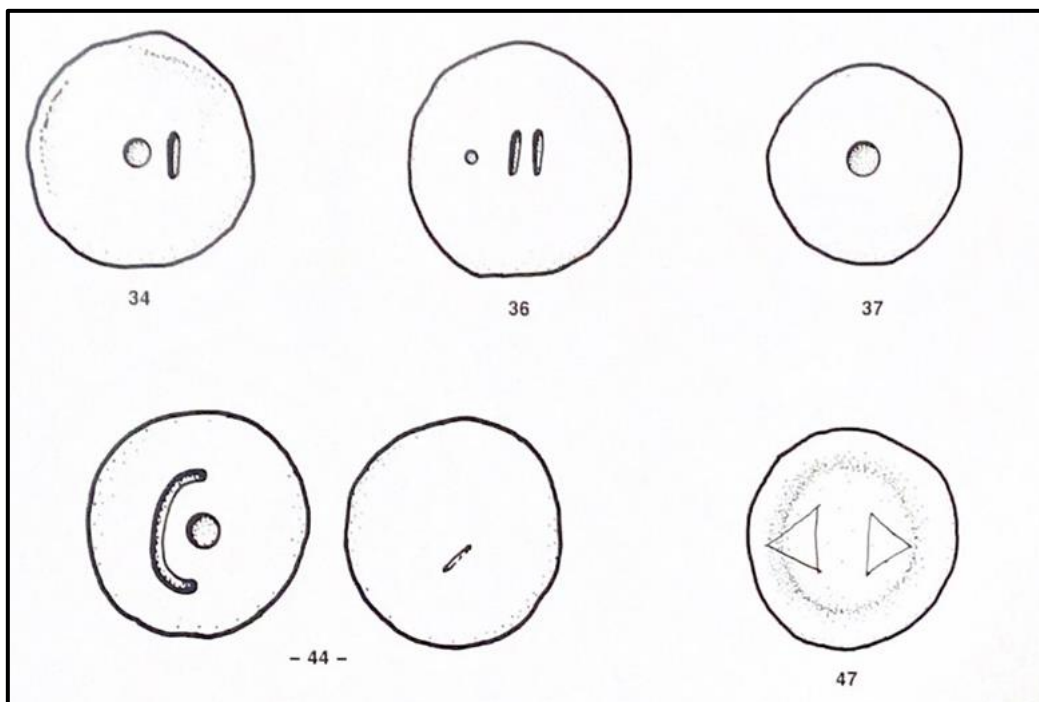
Εικόνα 14. Σύνολο μολύβδινων σταθμών, Ακρωτήρι Θήρας (Δυτική Οικία) (Michailidou 2008, 68)



Εικόνα 15. Λίθινο σφενδονοειδές σταθμό με το όνομα του Φαραώ Αμένοφι Α' και τον αριθμό 5 (Μιχαηλίδου 2000, 144)



Εικόνα 16. Αποκατάσταση αιγυπτιακού ζυγού και ζωόμορφων σταθμών (Μιχαηλίδου 2000, 132)



Εικόνα 17. Εγγράκτα σημεία σε σταθμά (Petrušo 1992, Plate 5)