

Η
ΚΛΕΨΥΔΡΑ
ΠΑΡΑ ΤΟΙΣ ΑΡΧΑΙΟΙΣ

ΥΠΟ

Κ. ΜΑΛΤΕΖΟΥ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΝ Τῃ ΣΧΟΛῃ ΤΩΝ ΕΥΕΛΠΙΔΩΝ
ΚΑΙ ΥΦΗΓΗΤΟΥ ΕΝ Τῷ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙῳ

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΕΚ ΤΗΣ ΑΡΧ. ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ 1902

Bibliothèque Maison de l'Orient



150698

Η ΚΛΕΨΥΔΡΑ ΠΑΡΑ ΤΟΙΣ ΑΡΧΑΙΟΙΣ

I. Ἀρχαιολογικά τινε εὐρήματα

Ἐν τῇ Revue Archéologique (1899 I σελ. 7) ὁ Pottier ἐδημοσίευσεν εἰκόνα καὶ περιγραφὴν περιέργου τινός ὠσειδοῦς ἀγγείου, πηλίνου, τοῦ VI αἰῶνος π. Χ. εὐρεθέντος ἐν Βοιωτίᾳ, ἤδη δὲ εὐρισκομένου ἐν τῷ Μουσεῖῳ τοῦ Λούβρου καὶ φέροντος παραστάσεις τοῦ Ἡρακλέους φονεύοντος τὸν λέοντα τῆς Νεμέας. Τὸ ἀγγεῖον τοῦτο, ὕψους 22 ὕψμ., εἶνε ἐντελῶς κλειστόν ἄνωθεν, ἔχει πυθμένα ἐπίπεδον φέροντα πολλὰ τρυπήματα (ἠθμοειδῆ), καὶ κέκτηται λαβὴν κοίλην κυκλικήν (αὐλὸν καμπύλον) συγκοινωνοῦσαν μετὰ δύο σημείων τοῦ ἐσωτερικοῦ αὐτοῦ, τετραπυημένην δὲ κατὰ τὸ ἄνω ἄκρον αὐτῆς εἰς μίαν μικρὰν ὀπήν. Ὁ Pottier ὑπέθεσεν ὅτι ἦτο ἀγγεῖον χρήσιμον πρὸς καταιονήσεις ἢ πρὸς κατάβρεγμα.

Ἐν τῷ αὐτῷ τόμῳ (σελ. 323-328) ὁ Clermont-Ganneau ἔδωκε τὴν ἀληθῆ θεωρίαν τῆς πληρώσεως τοῦ ἀγγείου, (βυθιζομένου ἐν τινι ὑγρῷ καὶ πληρουμένου κάτωθεν, κλειομένης δὲ κατὰ τὴν ἐξαγωγὴν αὐτοῦ ἐκ τοῦ ὑγροῦ τῆς ἄνωθι ὀπῆς διὰ τοῦ δακτύλου), συμπεραίνει δ' ὡς πιθανωτέραν τὴν χρῆσιν αὐτοῦ πρὸς καταιονήσεις.

Ἀπ' ἑτέρου ὁ Bulle ἐδημοσίευσεν ἐν Mittheilungen des K. D. Arch. Instituts (1897 σελ. 387) μελέτην περὶ τεμαχίων ἀγγείου ἀνευρεθέντος ἐν τῷ ἱερῷ τῆς Ἐλευσίνος καὶ εὐρισκομένου ἐν τῷ αὐτόθι Μουσεῖῳ, φέρουσαν τίτλον «Midas und Silen» ἐκ τῆς μιᾶς τῶν παραστάσεων τῶν ἐπὶ τοῦ ἀγγείου τούτου εἰκονιζομένων. Ὁ δὲ Zahn (Zur Midasvase aus Eleusis), ἐν τῷ αὐτῷ περιοδικῷ (1899 σελ. 339), ὀρθῶς θεωρεῖ τὸ ἀγγεῖον τοῦτο ὅμοιον πρὸς τὸ ὑπὸ τοῦ Pottier περιγραφέν.

Ὅμοιον, μεθ' ὁμοίων παραστάσεων, περιγραφέν ὑπὸ τοῦ Kieseritzky (ἐν Arch. Anzeiger 1899, σελ. 57), εὐρέθη ἐν ἀρχαίῳ τάφῳ ἐν τῷ Καυκάσῳ.

Ὁ Zahn οὐδετέραν τῶν ὑποθέσεων τοῦ Pottier παραδέχεται, ἔνεκα τῆς σμικρότητος τοῦ δοχείου,

ὀδηγούμενος δὲ ὑπὸ τῶν πνευματικῶν τοῦ Ἀλεξανδρέως Ἡρωνος ὀρθῶς συμπεραίνει ὅτι τὰ δοχεῖα ταῦτα ἐχρησίμευον πρὸς ἀντλησιν οἴνου, στηριζόμενα ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς ἐφ' ἧς καὶ ἡ σημερινὴ οἰνήρυσις (pipette). Οὐ μόνον δ' ὡς ἀντλία ἐχρησίμευον, ἀλλὰ καὶ ὡς στραγγιστήρια ἀποχωρίζοντα τὸν οἶνον τῆς τρυγός, ἔνεκα τοῦ ἠθμοειδοῦς τοῦ πυθμένος αὐτῶν.

Ὁ Zahn περιγράφει καὶ ἕτερον ἀγγεῖον πηλίνον, ἄνευ παραστάσεων, ἐκ Τανάγρας. Ὅμοιον ἀγγεῖον πηλίνον, ἐπίσης ἄνευ παραστάσεων, εὐρεθὲν ἐν Βοιωτίᾳ, (πιθανῶς αὐτὸ τοῦτο τὸ τοῦ Zahn), εἶδον παρὰ τῷ ἐνταῦθα ἀρχαιοπόλῃ κ. Παπαδόχημα. Τὸ ὕψος αὐτοῦ εἶνε 9,4 ὕψμ., μετὰ δὲ τοῦ αὐλοῦ 12,6 ὕψμ., ἡ δὲ χωρητικότης τῆς κωδύας εἶνε 230 κ. ὕψμ.

Τέλος ὁ Zahn περιγράφει καὶ ἕτερον ἀγγεῖον, χαλκοῦν, διάφορον πῶς τὸ σχῆμα, εὐρεθὲν ἐν Γαλαξειδίῳ, καὶ εὐρισκόμενον ἐν τῷ Ἐθνικῷ Μουσεῖῳ. Τὸ ἀγγεῖον τοῦτο, ὅπερ ἐξητάσαμεν καὶ ἡμεῖς, χάρις εἰς τὴν καλωσύνην τοῦ Ἐφόρου κ. Τσουντα, ἔχει σχῆμα ὡσὺ, μήκους 5,5 ὕψμ., εἰς τὸ ὄξυ τοῦ ὀποίου ὑπάρχουσιν αἱ μικραὶ ὀπαί, ἐν ᾧ εἰς τὸ ἀντίθετον τούτων μέρος ὑπάρχει μεγάλη ὀπή, κλειομένη ἐρμητικῶς διὰ δίσκου φέροντος εὐθὴν αὐλόν, ὀκταγώνου τομῆς, μήκους 25 ὕψμ. Περὶ δὲ τὸ ἄκρον τοῦ αὐλοῦ ὑπάρχουσι δύο πτερύγια χρησιμεύοντα ὡς λαβαί, καὶ πρὸς ἀνάρτησιν τοῦ ὀργάνου. Ἡ χωρητικότης τοῦ ὄψου εἶνε 73 κ. ὕψμ., τοῦ δὲ αὐλοῦ 4 κ. ὕψμ. Ἄξιον παρατηρήσεως εἰς τὸ ἀγγεῖον τοῦτο εἶνε ὅτι ἀπέδιδεν ὀσμὴν τινα τρυγός ἢ ἐλαίου ταχυῶς.

Πάντα τὰ ἀγγεῖα ταῦτα στηρίζονται ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς, πάντα δ' ἐχρησίμευον ὡς οἰνήρυσεις κατὰ τὸν Zahn. Ὁ Ἡρων, περιγράφων τοιαῦτα ἀγγεῖα, δὲν δίδει ἴδιον ὄνομα αὐτοῖς, ἀλλὰ λέγει κατασκευασμάτιον πρὸς τὸ οἰνοχοεῖν χρήσιμον (ἔκδοσις Schmidt, 1899), ὁ δὲ Φίλων ὁ Βυζάντιος οὐδὲν μὲν ὄνομα δίδει εἰς ὁμοίας κατασκευῆς ἀγγεῖον, ἕτερον δέ, παρεμφερὲς πρὸς τὴν σημερινὴν

οινήρυσιν, καλεῖ γευστήριον οἴνου, ὅπερ κατὰ Πολυδεύκην εὑρηται καὶ παρ' Ἀριστοφάνει (ἐν Ἡρωσι) ὡς ἀγγεῖον δι' οὗ ἀρύνονται τὸν οἶνον.

Ἡ φύσις τῶν τοιούτων ἀγγείων, τῶν λειτουργούντων διὰ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως, μὲ παρεκίνησεν ὅπως ζητήσω νὰ παρακολουθήσω κατὰ τὸ ἐφικτὸν τὴν ἀγνωστον ἱστορίαν αὐτῶν ἐν τῇ ἀρχαίᾳ Ἑλλάδι.

II. Ἡ ἀρχαία κλεψύδρα

Ἐκ τῆς μελέτης τοῦ Ἀριστοτέλους δύναται τις ἀσφαλῶς νὰ συμπεράνη ὅτι πάντα τὰ ἀγγεῖα ταῦτα εἶνε κλεψύδραι. Καὶ ὄντως, ἐν τοῖς περὶ ἀναπνοῆς τῶν ζώων, ὁ Ἀριστοτέλης μεταφέρει τὴν ἐξῆς περιγραφὴν τοῦ Ἐμπεδοκλέους:

« Ἐνθεν ἐπειθ' ὅποταν μὲν ἀπαίξῃ τέρεν αἶμα, αἰθὴρ παφλάζων καταθήσεται οἴδματι μάρκῳ, εὖτε δ' ἀναθρώσκει, πάλιν ἐκπνεῖ, ὡσπερ ὅταν παῖς κλεψύδρην παίξῃσι δι' εὐπετέος χαλκοῦ. εὖτε μὲν αὐλοῦ πορθμὸν ἐπ' εὐειδεῖ χερὶ θεῖσα εἰς ὕδατος βάπτῃσι τέρεν δέμας ἀργυρέοιο, οὐδ' ὄγ' ἐς ἄγγος δ' ὄμβρος ἐσέρχεται, ἀλλὰ μιν εἴργει ἀέρος ὄγκος ἔσωθε πεσῶν ἐπὶ τρήματα πυκνά, εἰσόκ' ἀποστεγάσῃ πυκινὸν ῥόον· αὐτὰρ ἔπειτα πνεύματος ἐλλείποντος ἐσέρχεται αἴσιμον ὕδωρ. Ὡς δ' αὐτως ὅθ' ὕδωρ μὲν ἔχει κατὰ βένθεα χαλκοῦ, πορθμοῦ χωσθέντος βροτέφ' χροῖ ἠδὲ πόροιο, αἰθὴρ δ' ἐκτὸς ἔσω λελιθμένος ὄμβρον ἐρύκει ἀμφὶ πύλας ἰσθμοῦ δυσηέος, ἄκρα κρατύνων, εἰσόκε χερὶ μεθῆ· τότε δ' αὖ πάλιν, ἔμπαλιν ἢ πρίν, πνεύματος ἐμπίπτοντος ὑπεκθέει αἴσιμον ὕδωρ ».

Ἡ περιγραφὴ αὕτη τῆς χαλκῆς κλεψύδρας εἶνε ἡ τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων ἀγγείων. Ἄξια δὲ παρατηρήσεως προκύπτουσιν 1^{ον} ὅτι ὁ Ἐμπεδοκλῆς ἀποδίδωσι τὴν ἐπίσχεσιν τοῦ ὕδατος καὶ τὴν ῥοὴν αὐτοῦ εἰς τὸν ἀέρα καὶ 2^{ον} ὅτι ἡ κλεψύδρα αὕτη ἐχρησίμευε καὶ ὡς παιδιὰ ἢ μᾶλλον παίγριον τῶν παιδισκῶν καὶ ἐν γένει ἀναμφιδόλως τῶν μικρῶν παιδῶν.

Ἐπιστημονικωτέραν καὶ λεπτομερεστέραν ἔρευναν τῆς κλεψύδρας ταύτης εὕρισκομεν παρ' αὐτῷ τῷ Ἀριστοτέλει, ἐν τοῖς προβλήμασιν αὐτοῦ « ὅσα περὶ τὰ ἄψυχα » ἔχουσιν οὕτως:

« Τῶν περὶ τὴν κλεψύδραν συμβαινόντων τὸ μὲν

ἔλον ἔσικεν εἶναι αἴτιον καθάπερ Ἀναξαγόρας λέγει· ὁ γὰρ ἀήρ ἐστὶν αἴτιος ἐναπολαμβανόμενος ἐν αὐτῇ, τοῦ μὴ εἰσιέναι τὸ ὕδωρ ἐπιληφθέντος τοῦ αὐλοῦ¹. Οὐ μὴν ἀπλῶς γε αἴτιος· κἂν γάρ τις αὐτὴν πλαγίαν ἐνῆ εἰς τὸ ὕδωρ, ἐπιλαβὼν τὸν αὐλόν, εἰσεισι τὸ ὕδωρ· διόπερ οὐ λέγεται ὑπ' αὐτοῦ ἰκανῶς ἢ αἰτιὸν ἐστίν· ἔστι δ' αἴτιον μὲν, καθάπερ εἴρηται, ὁ ἀήρ· οὗτος δ' ὠθούμενός τε καὶ καθ' ἑαυτὸν φερόμενος καὶ μὴ βιαζόμενος ἐπ' εὐθείας πέφυκε φέρεσθαι, καθάπερ καὶ ἄλλα στοιχεῖα. Πλαγίας μὲν οὖν βαφείσης τῆς κλεψύδρας, διὰ τῶν ἐναντίων τοῖς ἐν τῷ ὕδατι τρυπημάτων ἐπ' εὐθείας μένων ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἐξέρχεται, ὑποχωροῦντος δ' αὐτοῦ τὸ ὕδωρ εἰσέρχεται· ὀρθῆς δ' εἰς τὸ ὕδωρ βαφείσης τῆς κλεψύδρας, οὐ δυνάμενος πρὸς ὀρθὴν ὑποχωρεῖν διὰ τὸ πεφράχθαι τὰ ἄνω, μένει περὶ τὰ πρῶτα τρυπήματα· ἄττεσθαι γὰρ εἰς αὐτὸν οὐ πέφυκεν. Σημεῖον δ' ἐστὶ τοῦ εἴργειν δύνασθαι τὸ ὕδωρ ἀκινήτιζοντα τὸν ἀέρα τὸ ἐπ' αὐτῆς γινόμενον τῆς κλεψύδρας· ἐὰν γάρ τις αὐτῆς αὐτὴν τὴν κωδύαν ἐμπλήσας ὕδατος, ἐπιλαβὼν τὸν αὐλὸν καταστρέψῃ ἐπὶ τὸν αὐλόν, οὐ φέρεται τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ αὐλοῦ ἐπὶ στόμα· ἀνοιχθέντος δὲ τοῦ στόματος οὐκ εὐθὺς ἐκρεῖ κατὰ τὸν αὐλόν, ἀλλὰ μικροτέρῳ ὕστερον, ὡς οὐκ ἔν ἐπὶ τῷ στόματι τοῦ αὐλοῦ, ἀλλ' ὕστερον διὰ τούτου φερόμενον ἀνοιχθέντος. Πλήρους τε καὶ ὀρθῆς οὔσης τῆς κλεψύδρας, ἀνοιχθέντος τοῦ αὐλοῦ εὐθὺς ρεῖ διὰ τοῦ ἡθμοῦ, διὰ τὸ ἐκείνου μὲν ἄπτεσθαι, τῶν δὲ ἄκρων τοῦ αὐλοῦ μὴ ἄπτεσθαι . . . »²

Βλέπομεν λοιπὸν ὅτι κατὰ τὸν Ἀριστοτέλη πρῶτος ὁ Ἀναξαγόρας³ ἔδωκε προσεγγίζουσιν ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου τῆς κλεψύδρας, αὐτὸς δὲ ὁ Ἀριστοτέλης συνεπλήρωσεν αὐτὴν κατὰ τὸ ἐφικτὸν ἐν ἐκείνοις τοῖς χρόνοις. Ἀγνωστος ὁμῶς τυγχάνει ὁ

¹ Τὸ κείμενον ἔχει κατὰ παραδρομὴν τοῦ ἄλλου.

² Σύμφωνα πρὸς τὴν ἀνωτέρω περιγραφὴν εἶνε καὶ τὰ ὑπ' ἀριθ. 1 καὶ 24 τῶν περὶ τὸν ἰδρωτὰ προβλημάτων τοῦ Ἀριστοτέλους, ὁμοίως δὲ καὶ ἡ ἐξῆς περικοπή τοῦ Θεοφράστου, ἐκ τοῦ περὶ Ἰλίγγων. « Καὶ ἡ κάθεξις δὲ τοῦ πνεύματος πληροὶ τὰς φλέβας, ὡστε κωλύει ἐξίεναι, καθάπερ τὸ ὕδωρ τὸ ἐκ τῶν κλεψυδρῶν ὅταν πλήρεις οὔσας τις ἐπιλάβῃ· ὅταν δ' ἀφεθῆ, τότε ἐξέρχεται· μηδενὸς ἐμφράττοντος ».

³ Κατὰ τὸν Θεμίστιον (Παράφρασις Ἀριστοτέλους), ὁ Ἀναξαγόρας ἐμελέτησε τὴν κλεψύδραν ἵνα ἀποδείξῃ τὴν μὴ ὑπαρξίν τοῦ κενοῦ « καὶ τὰς κλεψύδρας οὐκ εἰσδεχομένας τὸ ὕδωρ, εἰ μὴ τις ἔξωδον τῷ ἀέρι συγχωρήσειεν ». Ἐγένετο δὲ καὶ ἡ μελέτη αὕτη πρὸς καταπολέμησιν τῆς ἐναντίας σχολῆς τῶν ἀτόμων τοῦ Λευκίππου καὶ Δημοκρίτου.

έφευρέτης τῆς κλεψύδρας. Παρατηρητέον μόνον ὅτι καὶ τὸ ὄνομα τοῦ ὕδου αὐτῆς (κωδύας) καὶ τὸ σχῆμα τῆς κωδύας τῶν πηλίνων δηλοῦσιν ὅτι ἐκ τῆς μήκωνος ἐλήφθησαν ταῦτα.

Ἐπιτρέπεται ἔμως ἢ μᾶλλον ἐπιβάλλεται νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι τῆς ἐφευρέσεως τῆς κλεψύδρας προηγῆθη πολὺ πρὶν ἢ ἐφευρέσεις τῶν σιφῶνων εὐθέων καὶ καμπύλων, καὶ ὅτι τροποποιήσεις τῶν εὐθέων τοιούτων ὑπῆρξεν ἡ ἀρχαία κλεψύδρα.

Γνωστὸν τυγχάνει ὅτι οἱ ἀρχαῖοι τοὺς εὐθεῖς σωλῆνας δι' ὧν ἀνερρόφων ὑγρὸν τι, καὶ ἰδίως οἶνον, ἐκλύου σίφωνας. Ἐν Ἡρωνί ἀπαντῶμεν «τρυπήσαντι δεῖ σίφωνα καθεῖναι χαλκοῦν». Παρὰ δὲ Πολυδεύκει εὐρηται ἐκ τοῦ Ἰππώνακτος «σίφωνα λεπτῷ τουπίθημα τετρήνας» καὶ κατωτέρω «ὧ δὲ δεῖ ἀρῦεσθαι τὸν οἶνον . . . ἔστι δ' ἐν τούτοις καὶ ὁ σίφων»¹. Ἐν αὐταῖς δὲ ταῖς Θεσμοφοριαζούσαις τοῦ Ἀριστοφάνους, ὁ Μνησίλοχος κατηγορῶν τὰς γυναῖκας λέγει «ἐπεὶ τόδ' οὐκ εἰρηχ', ὄραξ, ὡς στλεγγίδας λαβοῦσαι, ἔπειτα σιφωνίζομεν τὸν οἶνον», ἔθεν φαίνεται ὅτι ἡ ῥόφησις τοῦ οἴνου διὰ σίφωνος ἦτο ἀρκούντως συνήθης, ὥστε ὁ ποιητὴς ποιεῖται χρῆσιν ταύτης μεταφορικῶς καὶ διὰ τὴν κρυφίαν ῥόφησιν τοῦ οἴνου ὑπὸ τῶν γυναικῶν δι' ὄργανου εἰς τὴν κόμμωσιν ἢ τὴν περιποίησιν τοῦ σώματος χρησίμου, οὐδεμίαν δὲ σχέσιν ἔχοντος πρὸς τὸν σίφωνα.

Ἄλλὰ καὶ ἐπὶ παραστάσεων ἀρχαίων τινῶν ἀγγείων ἀπαντῶσι οἱ εὐθεῖς σίφωνες. Ὁ Pernice, ἐν ἄρθρῳ ὑπὸ τὸν τίτλον *Σίφων* (ἐν *Jahrbuch des K. Arch. Inst.* 1893), ἐρευνᾷ τὰς παραστάσεις ἀγγείου τοῦ Museo Tarquinese, ὧν ἡ μία παριστᾷ πώλησιν ἐλαίου, ἢ δ' ἑτέρα πώλησιν οἴνου, εἰς ἀμφοτέρας δὲ ζωγραφοῦνται ὡς ἀρυστήρες σίφωνες. Καθ' ὅσον δυνάμεθα νὰ εἰκάσωμεν, οἱ σίφωνες οὗτοι ἀπέβαινον, τὸ πλεῖστον, κωνικοὶ κατὰ τὰ ἄκρα, οὕτως ὥστε αἱ ὀπαὶ αὐτῶν ἦσαν μικρότεροι τῆς κυρίας αὐτῶν τομῆς².

Ἐν δὲ σελ. 28 ὁ Ἡρων «στοιχείου ἕνεκα» γράφει καὶ περὶ τῶν καμπύλων σιφῶνων, «εἰς πολλὰ γὰρ τῶν πνευματικῶν εὐχρηστοὶ τυγχάνουσιν».

¹ Ὅρα καὶ Ἡρώνα, σελ. 36.

² Αἱ σημεριναὶ οἴνηρῦσαι προσεγγίζουσι μᾶλλον πρὸς τοὺς σίφωνα, ὡς περιέγραψα αὐτοὺς ἐνταῦθα, καὶ κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὴν χωρητικότητα ἢ πρὸς τὰς κλεψύδρας. Ἐπιτυχῶς ἄρα καλοῦνται αὐταὶ ὑπὸ τῶν παρ' ἡμῖν χημικῶν σιφῶνων.

Οὗτοι ἦσαν γνωστοὶ ἐπίσης ἐν ἀπωτάτῃ ἐποχῇ. Ἐν τῇ συγγραφῇ τοῦ René Ménard «Le travail dans l'antiquité» εὐρίσκωμεν πίνακα εὐρεθέντα ἐν ταῖς Αἰγυπτιακαῖς Θήβαις, τῆς 17^{ης} ἑκατονταετηρίδος π. Χ, ἐν ᾧ παρίσταται μετάγγισις ὑγροῦ διὰ καμπύλων σιφῶνων.

III. Χρήσεις καὶ μορφαὶ τῆς ἀρχαίας κλεψύδρας

Ἐλθωμεν ἤδη εἰς τὰ τῆς χρήσεως τῆς κλεψύδρας. Εἶδομεν ὅτι ὁ Ἐμπεδοκλῆς ἀναφέρει τὴν κλεψύδραν χρησιμεύουσαν ὡς παίγιον. Εἶνε δὲ βέβαιον, ὡς ἐκ τῆς ἡλικίας τῶν ἀγγείων τῶν φερόντων παραστάσεις, καὶ εὐρεθέντων μέχρι σήμερον, ὅτι ἔκτοτε κατεσκευάζοντο τοιαῦτα ἀγγεῖα πρὸς διαφόρους ἄλλας χρήσεις, ἰδίως δ' ὡς οἴνηρῦσαι.

Ὅσον ἔμως ἀφορᾷ τὸ περιγραφὴν χαλκοῦν, εἶχον σχηματίσει τὴν πεποίησιν, καὶ ἕνεκα τῆς σμικρότητος καὶ ἕνεκα τῶν πτερυγίων αὐτοῦ, ὅτι μᾶλλον ὡς μαγειρικὸν σκεῦος ἐχρησίμευεν. Διὸ ἀπέξεσα τὴν ὀλίγην ἐντὸς τοῦ ὕδου ἐπικειμένην σκωρίαν, ἣτις ἐρευνηθεῖσα χημικῶς, ἐν τῷ χημείῳ τοῦ ἐργαστηρίου τῆς φυσικῆς, ἔδειξεν ὅτι ἡ ὀξειδωσις τοῦ χαλκοῦ προῆλθεν ἐξ ἐλαίου καὶ οὐχὶ ἐξ οἴνου¹. Ἦτο λοιπὸν ἐλαιήρυσσις καὶ οὐχὶ οἴνηρυσσις.

Τὸ ἀγγεῖον τοῦτο εἶνε, ὡς φρονῶ, ἡ ἐλαιηρὰ ἐπίχρυσσις. Καὶ ὄντως ἀναγινώσκωμεν ἐν Πολυδεύκει (σελ. 424) «καὶ τὴν ἐλαιηρὰν ἐπίχρυσιν ἣν Εὐπολις μακρὸν χαλκίον ὠνόμασεν. Καὶ Ἀριστοφάνης ἐν Ἀχαρνέσιν ἔφη

κατάχει σύ, παῖ, τοῦλαιον ἐκ τοῦ χαλκίου»

καὶ κατωτέρω (σελ. 429) «καὶ μὴν καὶ ἐπίχρυσις χαλκίου ἐν τῶν μαγειρίου σκευῶν».

¹ Ἐντὸς τῆς μικρᾶς ποσότητος τῆς συλλεγείσης κόπωσης ὑπῆρχον ἐκτὸς τῶν ἄλλων, (προϊόντων ὀξειδώσεως τοῦ χαλκοῦ, ἀποθεμάτων ἀνθρακικοῦ ἀσβεστοῦ κλπ.), καὶ τεμαχίδια βητινιώδη, ἀπειτρογγυλωμένα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον. Ἡ συλλεγείσα ποσότης τούτων ἀπετελεῖ μόνον 1/10 τοῦ γραμμαρίου, ὥστε ἐπισταμένη ἔρευνα τούτων ἦτο λίαν δυσχερὴς, ἂν μὴ ἀδύνατος.

Μέρος τῆς διαφανοῦς ταύτης οὐσίας, θερμανθὲν καταλλήλως, ἀνέδωκεν ἀτμοὺς ὡς ἀπὸ καιομένου ἐλαίου, ἐν οἷς διακρίνεται ἡ ὀσμὴ τῆς ἄκρολείνης. Ἐτερον δὲ μέρος αὐτῆς θερμανθὲν ἐν κλειστῷ σωληνίσκῳ (χορυνίῳ), παρέσχε διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως σταγονίδια ἐλαϊώδη, ὄζοντα ὡς ἡ ἀκρολείνη, ὑπενθυμίζοντα ἐπίσης τὴν ὀσμὴν τὴν παραγομένην κατὰ τὴν ἀτελεῖ καύσιν τοῦ ἐλαίου.

Τὸ ἐλάχιστον ὑπολειφθὲν μέρος τῶν βητινιοειδῶν σωματίων εὐρηται παρ' ἐμοί.

Ἐν ταῖς διαφόροις μορφαῖς τῆς ἀρχαίας κλεψύδρας δυνάμεθα, ὡς φρονῶ, νὰ καταλέξωμεν καὶ τὴν *χώνην*, καθόσον αὕτη ἐχρησίμευεν ὡς ἀρυστήρ¹. τοῦτο δὲ διότι ἡ ἀπλῆ χώνη δὲν εἶνε κατὰλληλος συσκευή πρὸς ἄρυσιν οἴνου, (ἀκόμη δ' ὀλιγώτερον ἐλαίου) κυρίως ὁμοίως ἕνεκα τοῦ ἐξῆς. Εἰς τὸν ἀμφορέα τοῦ Γρηγοριανοῦ Μουσείου, τὸν ἐξηγηθέντα ὑπὸ τοῦ Ritschl (*Monumenti del' Instituto*, tom. II, πίναξ 44), παρίσταται πωλητῆς ὕγρου (πιθανῶς ἐλαίου), ὅστις ἀφ' οὗ ἤντηλσεν ἐξ ἀγγείου ὕγρον διὰ χώνης, ἀφήνει νὰ χυθῆ τοῦτο ἐντὸς μικρᾶς ληκύθου, φαίνεται δὲ τὸ ὕγρον ἐκρέον τῆς χώνης. Τὴν χώνην κρατεῖ διὰ τῆς δεξιᾶς χειρός, ἧς ὁ ἀντίχειρ εὐρίσκεται τοποθετημένος ἄνωθεν τῆς χώνης καὶ ἐν τοιαύτῃ θέσει, ὥστε δύναται τις ἀσφαλῶς νὰ συμπεράνη ὅτι εἶνε ἔτοιμος νὰ κλείσῃ ὀπήν, ἵνα παύσῃ τὴν περαιτέρω ἐν τῇ *ληκύθῳ* ροὴν τοῦ ὕγρου. Ὡστε ἡ χώνη τοῦ Γρηγοριανοῦ ἀμφορέως θὰ ἦτο, κατ' ἐμέ, κλειστή ἄνωθεν φέρουσα μόνον ὀπήν τινα πρὸς ἐπίσχεσιν τῆς ροῆς διὰ τοῦ δακτύλου.

Τοσαῦτα εἶνε αἱ μορφαὶ τῆς ἀρχαίας κλεψύδρας, καθ' ὅσον ἠδυνήθην νὰ ἀνεύρω. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα βραδύτερον δὲν διετήρησαν τὸ ὄνομα τῆς κλεψύδρας, βεβαίως δὲ τὰ πλείστα ἐξ αὐτῶν οὐδ' ἄμα τῇ ἐφευρέσει αὐτῶν ὠνομάσθησαν οὕτως· τοῦτο δὲ προῆλθε τὸ μὲν ἐκ τοῦ ὅτι ἕκαστον εἶδος αὐτῶν, ὡς καὶ αἱ λοιπαὶ ἐφαρμογαὶ τῆς κλεψύδρας, ἔλαβον ἴδιον ὄνομα, κατὰ τὸ σχῆμα ἢ τὴν χρῆσιν δι' ἣν προωρίζοντο², τὸ δὲ διότι τὸ ὄνομα τῆς κλεψύδρας μετέπεσεν εἰς ἰδίας χρήσεως ἀγγεῖα, περὶ ὧν διαλαμβάνομεν ἀμέσως κατωτέρω.

IV. Ἡ κλεψύδρα ὡς δικαστικὸν σκεῦος

Ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως τῶν τοιοῦτων ἀγ-

¹ Τοιαύτη χρῆσις τῆς χώνης δι' οἶνον ἀναφέρεται λ. χ. ὑπὸ τοῦ Πολυδεύκου, σελ. 419.

² Ἐν τούτοις παρ' Ἀθηναίῳ ἀπαντῶμεν γινώσκοντι τινὰ τῶν ἀφωρώντων τὴν ἀρχαίαν κλεψύδραν. Καὶ ὅπως ἐν τοῖς Πνευματικῶς τοῦ Ἡρώδου εὐρίσκεται ἡ περιγραφή τοῦ ὑδραυλικοῦ ὄργανου (ὕδραυλις), ἐφευρεθέντος ὑπὸ τοῦ Κτησιδίου, εἶδους ρυσητηρίου μετ' αὐτῶν, τοῦ σήμερον καλούμενου Ὀργάνου (orgue). Τὸ ὄργανον τοῦτο εἶλεν ἐντὸς ὕδατος βυθισμένον ἡμισφαίριον κοίλον, καλούμενον πνεύρα, καὶ φέρον κάτωθεν τρυπήματα, συγκατανοῦν δ' ἄνωθεν ἀφ' ἐνός μετὰ πυθίδος, ἐν ἧ τὸ ἔμβολον, ἐτέρωθεν δὲ πρὸς αὐλούς, ὥστε ὁμοιάζει πῶς πρὸς κλεψύδραν. Παρὰ δὲ Ἀθηναίῳ εὐρήσεται περιγραφὴ τις αὐτοῦ λέγει δὲ περὶ τούτου ὁ ἐν τοῖς Δειπνοσοφισταῖς μουσικός Ἀλκείδης ὁ Ἀλεξανδρεὺς καὶ τὸ ὑδραυλικὸν δὲ ὄργανον δοκεῖ κλεψύδρα εἶναι ».

γείων (λ. χ. τοῦ ἄνευ παραστάσεων πηλίνου καὶ τοῦ χαλκοῦ) εἶνε ἐλάχιστος, δύναται ὁμοίως νὰ ἀποβῆ ἀρκούντως μέγας¹, ἂν ἡ ὀπή τοῦ αὐλοῦ γίνῃ ἐλάχιστη, ἀλλὰ τοῦτο δὲν εἶνε εὐκόλον νὰ γίνῃ καὶ νὰ διατηρηθῆ. Ὡς ἐκ τούτου, πρὸς μέτρησιν μεγάλου χρονικοῦ διαστήματος, ἔχομεν ἀνάγκην τοιοῦτου ἀγγείου μεγάλων σχετικῶς διαστάσεων. Φαίνεται δ' ὅτι, ὅταν καθιέρωσαν χρονικὸν τι ὄριον διὰ τοὺς λόγους τῶν διαδίκων ἐν ταῖς πλείσταις τῶν δικῶν, δὲν μετεχειρίσθησαν ἀπλῶς δοχεῖον ἀνοικτὸν ἄνωθεν φέρον ὀπήν εἰς τὸν πυθμένα, ἀλλὰ τοιαῦτα ἀγγεῖα, ἄγνωστον πόθεν λαβόντες τὴν τοιαύτην χρῆσιν, καὶ τόσον ἐσυνείθισαν πρὸς ταύτην, ὥστε αὐτὸ τὸ δικαστήριον καὶ κλεψύδρα ἐκαλεῖτο (δρα καὶ Ἡσύχιον).

Ὅτι δὲ ἡ δικαστικὴ κλεψύδρα ἦτο ὁμοίας φύσεως πρὸς τὴν προηγουμένως περιγραφεῖσαν, συμπεραίνομεν ἐκ τῆς ταυτότητος τοῦ ὀνόματος παρὰ τῷ Ἀριστοτέλει. Διότι, ἂν ἡ ὑπὸ τοῦ Ἀριστοτέλους ἐν ταῖς προβλήμασιν ἐρευνηθεῖσα κλεψύδρα διέφερεν οὐσιωδῶς τῆς δικαστικῆς, ἀναμφιβόλως οὗτος θὰ ἀντιδιέστειλλε ταύτην τῆς ἐτέρας. Ὁ Ἀριστοτέλης ἀναφέρει τὴν δικαστικὴν κλεψύδραν ἐν τῇ Ἀθηναίων Πολιτείᾳ, ἐκ τῆς πληρεστέρας ἐκδόσεως τῆς ὁποίας, γενομένης ὑπὸ τῶν Kaibel καὶ de Willamowitz (1898) ἀποσπῶμεν τὸ κάτωθι μέρος,

« Εἰσὶ δὲ κλεψύδ[ραι] αὐλ[ίσκου]ς ἔχουσαι ἔκρους, ἐς ἃς τὸ ὕδ[ω]ρ ἐνχέ[ουσι] πρὸς ὃ δεῖ λέγειν τὰς δίκας. Διδ[ο]τ[αι] <δὲ> δεκάχους [τ]αῖς ὑπὲρ πεντακισχιλίας δραχμᾶς καὶ τρίχ[ο]υς τῷ [ὑστερον] λό[γ]ῳ, ἐπτάχους δὲ ταῖς μέχρι πεν[τακισχιλίων] δραχμῶν καὶ δίχους, [π]εντάχους δὲ τα[ῖς] ἐν [μήνο]ις καὶ δίχους, ἐξάχους δὲ ταῖς διαδικασί[α]ις <αῖς> [ὑστ]ερον λόγος οὐκ ἔστι. Ὁ δὲ [ἐφ' ὕδωρ ἐν τῷ] πρ[ό]τ[ερ]ον λόγῳ ἐπιλαμβάνει τὸν α[ὐλίσκ]ον, ὅταν ψήφισμα ἢ νόμον ἢ μαρ[τυρί]αν ἢ σύμβολον ὁ γραμμ[α]τεὺς ἀναγι[νώσκη]. Ὅταν δὲ ὁ ἀγὼν πρὸς] διαμετρη[μένην] τὴν ἡμέραν γίγνηται, [τότ]ε δὲ οὐκ ἐπιλαμβ[άνει] τὸν αὐλίσκον, δίδοται δὲ] τὸ [ἴ]σο[ν]

¹ Ἡνοῖσα μίαν ὀπήν εἰς τὸν πυθμένα βελίνης φιάλης, 730 κ. ὑψ. χωρητικότητος, ἐτρύπησα δὲ τὸ ἐπίπωμα αὐτῆς δι' βελίνου σωλήνος ἐσωτερικῆς διαμέτρου ἐνός χιλιοστομέτρου, ὅτε ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως ἦτο 6 1/2 λεπτῶν, τῆς θερμοκρασίας οὐσῆς 12°. Ὅταν δὲ ὁ διατρύπων τὸ πῶμα βελίνου σωλῆν εἶχε διάμετρον 0,4 τοῦ χιλ. μ., ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως ἦτο 50 ὅλων λεπτῶν.

ὕδωρ τῷ τε κα[τηγοροῦντι καὶ τῷ ἀπο]λο[γου]-
μένῳ, διαμετ[ρούμενον πρὸς τὰς ἡμέ]ρας [τ]οῦ
Ποσιδεῶνος . . . ».

Ἡ δικαστικὴ κλεψύδρα δὲν ἐβυθίζετο ἐν ὕδατι,
ἀλλ' ἐπληροῦτο ἐρχυνομένου ἐν αὐτῇ ὕδατος,
ἅπαξ δι' ἕκαστον λόγον¹. Ἐνταῦθα ὅμως παρου-
σιάζεται ἡ πρώτη δυσχέρεια περὶ τὴν κατανόησιν
τῆς λειτουργίας τῆς δικαστικῆς κλεψύδρας. Ἡ ἀρ-
χαιότερα κλεψύδρα ἀδύνατον νὰ πληρωθῇ δι'
ἐρχύσεως ὕδατος διὰ τῆς ἀνωθεν ὀπῆς (τοῦ αὐ-
λοῦ). Ἀφ' ἐτέρου ἐν τῷ ἀνωτέρῳ ἀποσπάσματι τοῦ
Ἀριστοτέλους ἀναφέρεται ὅτι ἡ κλεψύδρα εἶχεν
αὐλίσκον ἔκρουν, τουτέστιν ἀνομοιότητά τινα
πρὸς τὴν ἀρχαιότεραν δηλ. πρὸς τὰ εὐρεθέντα
ἀγγεῖα.

Ἴνα ἄρωμεν τὴν δυσχέρειαν ταύτην καὶ συμβι-
βάσωμεν τὰ κείμενα, δυνάμεθα νὰ ποιήσωμεν μίαν
τῶν ἐξῆς δύο ὑποθέσεων.

α) Ὅτι ἡ κλεψύδρα ἐν τοῖς Δικαστηρίοις ἦτο
ἀνεστραμμένη, τουτέστιν εἶχεν εὐρέα τρυπήματα
ἀνωθεν καὶ τὸν αὐλὸν κάτωθεν, ὅτε ἡ κλεψύδρα
φυσικῶς εἶχε τοῦτο ἔκρουν. Καὶ οὕτως ὅμως θὰ
ἐξεχύνετο μέγα μέρος τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν πλη-
ρωσιν, ὅπερ δὲν φαίνεται καθόλου πιθανὸν ὅτι συνέ-
βαιεν. Πρέπει ἄρα νὰ δεχθῶμεν ὅτι ἡ περὶ τὸν
ἠθμὸν βᾶσις, ἢ εἰς τὰ πῆλινα ἀγγεῖα ἀπαντῶσα,
ἦτο βαθύτερα καὶ ἐσχημάτιζεν εἰδὸς τι ἀνωτέρου
ἀγγείου ἢ χώνης. Ὡστε ἡ δικαστικὴ κλεψύδρα
κατὰ τὴν ὑπόθεσιν ταύτην ἦτο ἀγγεῖον, φέρον κά-
τωθι αὐλίσκον καὶ κλειόμενον ἀνωθεν δι' ἠθμοει-
δοῦς ἀγγείου, ἀποτελοῦντος σῶμα μετ' αὐτοῦ,
ὁμοίου πρὸς τὸν ἠθμὸν ὃν μετεχειρίζοντο πολλακίς
κατὰ τὴν ἐπίχυσιν οἴνου ἐν κύλικι,

ἢ β) Ὅτι ἡ κλεψύδρα εἶχεν ἀνωθεν αὐλὸν, ὡς
ἡ κοινὴ τοιαύτη, κάτωθι δὲ αὐλίσκον ἔκρουν ἀντὶ
ἠθμοῦ ἔκρου, ἠδύνατο δὲ νὰ πληρῶται δι' ἰδίας
εὐρείας ὀπῆς κλειομένης εἶτα διὰ πώματος. Ἐν
τῇ δευτέρᾳ ταύτῃ μορφῇ, ὁ ἐφ' ὕδωρ ἐπιλαμβάνει
οὐχὶ τὸν ἔκρουν αὐλὸν ἀλλὰ τὸν ἀνώτερον πρὸς
ἐπίσχεσιν τοῦ ὕδατος διὰ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέ-
σεως. Ἡ δευτέρα αὕτη ὑπόθεσις μοι φαίνεται προ-
τιμότερα καὶ ὡς μᾶλλον σύμφωνος πρὸς τὸ σφζό-

μενον μέρος τοῦ κειμένου τῆς Ἀθηναίων Πολιτείας
καὶ πρὸς τὴν κοινὴν κλεψύδραν, ἅτε τῆς ἐπίσχε-
σεως γινομένης διὰ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως.

Βραδύτερον ἢ δικαστικὴ κλεψύδρα ἔλαβε τὴν
ἀπλουστάτην αὐτῆς μορφήν, συγκειμένη ἀπλῶς ἐξ
ἀγγείου ἀνοικτοῦ, φέροντος ὀπῆν εἰς τὸν πυθμένα.
Καὶ ὄντως ὁ μὲν Ἴπρων πλέον τῶν δύο αἰῶνων
βραδύτερον, ἐν ᾧ προκειμένου περὶ τῶν ἀγγείων
τῶν στηριζομένων ἐπὶ τῆς ἀρχαίας κλεψύδρας,
δὲν ἀναφέρει, ὡς εἶπομεν, τὸ ὄνομα αὐτῆς, ἀνα-
φέρει ἅπαξ τὴν κλεψύδραν (ἐν τῷ κεφ. XXVII)
ὡς ἀγγεῖον ἀνοικτὸν ἀνωθεν φέρον ὀπῆν ἐν τῷ πυθ-
μένῳ. Φαίνεται δὲ πιθανὸν ὅτι πολὺ πρὸ τοῦ Ἴπρω-
νος ἐγένετο ἡ ἀπλοποίησις αὕτη. Καὶ ὄντως παρὰ
τῷ Ἡρώδῃ, ἀκμάσαντι μίαν ἀκριβῶς ἑκατονταε-
τηρίδα μετὰ τὸν Ἀριστοτέλη, ἀπαντῶμεν, ἐν τῷ
μίμῳ τῷ ἐπιγραφομένῳ Ποροβοσκὸς τὸ ἐξῆς χω-
ρίον: «Καίτοι λαβὼν μοι, γραμματεῦ, τῆς αἰ-
κείης τὸν νόμον, ἄνειπε, καὶ σὺ τὴν ὀπῆν βῦσον
τῆς κλεψύδρας, βέλτιστε, μέχρις οὗ εἶπη», ἐν ᾧ
ἡ περιγραφή εἶνε μᾶλλον σύμφωνος πρὸς τὴν
ἀπλουστέραν μορφήν τῆς κλεψύδρας. Ὁ δὲ Ἡσύ-
χιος ὀρίζει τὴν κλεψύδραν καὶ ὡς «ἀγγεῖον ἔχον
μικροτάτην ὀπῆν περὶ τὸν πυθμένα, ὅπερ ἐν τῷ
δικαστηρίῳ μεστὸν ὕδατος ἐτίθετο, πρὸς ὃ ἔλεγον
οἱ ῥήτορες».

Οἱ ῥήτορες εἶχον δικαίωμα νὰ λέγωσι μέχρι τῆς
τελείας ἐκροῆς τῆς ἐκάστοτε παρεχομένης ποσό-
τητος ὕδατος. Αἱ σωζόμεναι μαρτυρίαι παρέχουσιν
ἡμῖν καὶ τὴν διάρκειαν τῆς ἐκροῆς; Φρονῶ ὅτι δυ-
νάμεθα νὰ συμπεράνωμεν αὐτὴν κατὰ προσέγγισιν.

Ἐν τῷ ἀποσπάσματι τοῦ Ἀριστοτέλους γίνεται
μνεία καὶ περὶ τῆς διαμετρημένης ἡμέρας, ἥτις
θεωρεῖται μέτρον ὕδατος πρὸς μεμετρημένον ἡμέ-
ρας διάστημα ῥέον, διαμετρούμενον πρὸς τὰς ἡμέ-
ρας τοῦ Ποσιδεῶνος μηνός. Ἀφ' ἐτέρου γνωστὸν
τυγχάνει ὅτι αἱ δίκαι τυπικῶς ἤρχιζον ἅμα τῇ
ἀνατολῇ τοῦ ἡλίου, τὸ δὲ ὄριον τῆς λήξεως ἦτο
ἡ δύσις τοῦ ἡλίου. Ὡστε δυνάμεθα νὰ συμπερά-
νωμεν ὅτι ἡ ὀρικὴ διάρκεια τῶν μεγάλων τούτων
δικῶν ἦτο μία ἡμέρα τοῦ Ποσιδεῶνος μηνός, ἥτοι
12 ὥραι τοῦ Ποσιδεῶνος. Ἀλλ' ὁ Ποσιδεῶν διήρ-
κει ἀπὸ 30 Νοεμβρίου/13 Δεκεμβρίου ἕως 29 Δε-
κεμβρίου/11 Ἰανουαρίου ἦτο δηλ. ὁ παρ' ἡμῖν Δε-
κέμβριος μῆν. Ἐν Ἀπτικῇ ἡ διάρκεια τῶν 12 τού-

¹ Τοῦτο ἐμφαίνεται καὶ ἐκ τοῦ ἄνω ἀποσπάσματος καὶ ἐξ ὁμοίων
ἐτέρων συγγραφέων. Ὁρα λ. χ. Λουκιανοῦ «Ἀλιέα» καὶ «Δις κατη-
γορούμενον».

των ὡρῶν ἰσοῦται πρὸς 9 ὥρας καὶ 29 λεπτά περίπου¹.

Ἄφ' ἑτέρου ὁ Αἰσχίνης ἐν τῷ «περὶ Παραπρεσβείας» λόγῳ αὐτοῦ προτείνει τοῖς δικάζουσιν, ἂν κελεύωσι, νὰ βασανισθῶσι πρὸς μαρτυρίαν οἱ οἰκέται, καθόσον «ἐνδέχεται τὸ λοιπὸν μέρος τῆς ἡμέρας ταῦτα πρᾶξαι. Πρὸς ἕνδεκα γὰρ ἀμφορέας, ἐν διαμεμετρημένη τῇ ἡμέρᾳ κρίνομαι». Ὁ ἀμφορεύς ἰσοδυναμεῖ πρὸς 39 λίτρας περίπου, ἐκενοῦντο δὲ 11 τοιοῦτοι διαδοχικῶς. Ὁ ἀνώτερος ἄρα χρόνος τῆς πλήρους κενώσεως ἐνὸς ἀμφορέως ἦτο, (λαμβάνομένου ὑπ' ὄψιν τοῦ χρόνου καθ' ὃν ὁ ἥλιος ἐκρύπτετο ὑπὸ τῶν ὀρέων), περὶ τὰ 51 λεπτά τῆς ὥρας.

Ὁ Δημοσθένης ἐξ ἄλλου ἐν τῷ πρὸς Μακάρτατον λέγει: «τῷ ἄρχοντι ἀμφορέα ἐκάστω ἐγγέει τῷ ἀμφισθητούντων, καὶ τρεῖς χάσας τῷ ὑστέρω λόγῳ». Ὁ δὲ Ἀριστοτέλης γράφει, ὡς εἶδομεν, «Δίδεται <δὲ> δεκάχους [τ]αῖς ὑπὲρ πεντακισχίλιας δραχμὰς καὶ τρίχ[ο]ους τῷ [ὑστερον] λό[γῳ]». Ἡ γραφή <δὲ> δεικνύει ὅτι οἱ ἐκδότηι θεωροῦσι τὸν σύνδεσμον περιττόν. Ἴνα συμβιβάσωμεν τὰ δύο ταῦτα χωρία, νομιζομεν ὅτι δυνάμεθα νὰ προτείνωμεν τὴν γραφὴν δω, ὅτε ἀντὶ δέκα χρωῶν ἔχομεν δώδεκα χάσας, ἦτοι ἕνα ἀμφορέα. Ἐχομεν λοιπὸν οὕτως ὡς ἀνώτερον ὄριον κενώσεως τῆς κλεψύδρας, χωρούσης ἀμφορέα, τουτέστι διαρκείας λόγου τῶν ῥητόρων ἐν ταῖς τοιαύταις δίκαις, τὰ 51 λεπτά (μὴ συμπεριλαμβανομένου, ἐννοεῖται, τοῦ χρόνου τῆς ἀναγνώσεως τῶν μαρτυριῶν, νόμων καὶ τῶν τοιούτων).

Τὸ τοιοῦτον ἐπιβεβαιουταί πως ἐκ τῶν σφριζομένων λόγων, ὅτινες καίτοι μὴ ὄντες αὐτοὶ οὗτοι ἀκριβῶς οἱ ἀπαγγελλθέντες, δὲν πρέπει νὰ εἶνε πολὺ διάφοροι τὸ μῆκος τῶν πραγματικῶν. Οὕτω λ. γ. ἐν ταῖς τοιαύταις δίκαις ὁ κατ' Ἀριστογείτονος πρότερος λόγος τοῦ Δημοσθένους, ἀπαγγελλόμενος ταχέως, διαρκεῖ 48 λεπτά, ὁ δὲ ὑπὲρ Φορμίωνος, ὁμοίως, διαρκεῖ 28 λεπτά, περισσεύει δὲ καὶ ὕδωρ ἐν τῇ κλεψύδρᾳ, διότι ὁ ῥήτωρ διατάσσει ἐν τέλει νὰ ἐξεράσωσιν (ἐκχύσωσι) τὸ ὕδωρ.

Ἄφ' ἑτέρου κατ' Ἀριστογείτονος σφριζόμενος ὕστερος λόγος, ἀπαγγελλθεὶς ὁμοίως, ὡς καὶ ὁ πρότερος,

διαρκεῖ 12 λεπτά ἦτοι τὸ 1/4 τοῦ προτέρου. Ἐπειδὴ δὲ καὶ τὸ ποσὸν τοῦ διδομένου ὕδατος (3 χάσας) εἶνε τὸ 1/4 τοῦ ἀμφορέως, θὰ ἠδύνατό τις νὰ συμπεράνη ὅτι ἐν τῇ κλεψύδρᾳ ἔχουν τὸ 1/4 τοῦ ὕδατος διὰ τὸν ὕστερον λόγον, ἢ δὲ ῥοὴ διήρκει ἀκριβῶς τὸ 1/4 τῆς διαρκείας τοῦ προτέρου. Τὸ τοιοῦτον ὅμως εἶνε ἐσφαλμένον, ὑποτιθεμένης τῆς κλεψύδρας πρισματικῆς ἢ κυλινδρικῆς· διότι ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως αὐτῆς, (μὴ λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν τοῦ τριχοειδοῦς), δίδεται ὑπὸ τοῦ τύπου.

$$T = \frac{E}{K_2} \sqrt{\frac{2H}{g}}, \text{ μετὰ } \Pi = E \cdot H$$

ἐνθα E παριστᾷ τὸ ἐμβαδὸν τῆς τομῆς τοῦ ἀγγείου, e τὸ ἐμβαδὸν τῆς ὀπῆς, H τὸ ἀρχικὸν ὕψος τοῦ ὕδατος ὑπὲρ τὸν πυθμένα, g τὴν ἐπιτάχυνσιν τὴν ὀφειλομένην εἰς τὴν βαρύτητα, Π τὸ ὄλον ποσὸν τοῦ ἐκχεομένου ὕδατος (μέχρι τῆς πλήρους ἐκκενώσεως), καὶ K συντελεστήν, ἰσοῦμενον μὲν πρὸς 0,62, ἂν ἡ ῥοὴ γίνεταί δι' ὀπῆς λεπτοπαρείου, πρὸς 0,82 δὲ, ἂν γίνεταί διὰ βραχέος κυλινδρικοῦ αὐλοῦ. Ἄν δ' ὑποθέσωμεν τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος τὸ 1/4 τοῦ ἀρχικοῦ, ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως γίνεταί ὁ ἡμισὺς τοῦ ἀρχικοῦ καὶ οὐχὶ τὸ τέταρτον αὐτοῦ.

Ἄν λοιπὸν ὁ ὕστερος λόγος διήρκει μόνον τὸ 1/4 τοῦ προτέρου, ὅπερ καθόλου βέβαιον δὲν εἶνε, ἢ ἄνω δυσκολία θὰ ἦρητο εἴτε ἂν δεχθῶμεν ὅτι ἡ κλεψύδρα εἶχεν ἕτερόν τι κατάλληλον σχῆμα, ὥστε ἡ ὀρικὴ διάρκεια τοῦ ὕστερου λόγου νὰ εἶνε τὸ 1/4 περίπου τῆς ὀρικῆς τοῦ προτέρου, εἴτε ἂν δεχθῶμεν ὅτι ὑπῆρχον δύο κλεψύδραι, διαφόρου τομῆς ἢ καὶ τομῆς αὐλίσκου ἔκρου, ἢ μὲν διὰ τὸν πρότερον λόγον ἢ δὲ διὰ τὸν ὕστερον, ὅπερ δὲν ἀντιτίθεται ποσῶς πρὸς τὰ ὑπὸ τοῦ Ἀριστοτέλους γραφόμενα.

V. Ἡ κλεψύδρα ὡς ὠρολόγιον

Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ Β^{ου} π.Χ. αἰῶνος πιθανῶς, ἀνεκαλύφθη ὁ τρόπος τῆς ἰσοταχοῦς ῥοῆς διὰ τῆς κλεψύδρας, ἢ γενικώτερον ἀγγείου, τηρουμένης τῆς στάθμης τῆς ἐλευθέρας ἐπιφανείας σταθερᾶς, δι' ἐπιρροῦτου ὕδατος (ἄρα fragm. ἐκ τοῦ Πάππου in Theonis in Ptolem. magn. constr. comment. V) καὶ συλλεγομένου ἐν καταλλήλῳ συσκευῇ τοῦ

¹ Διάρκεια κατὰ τὴν 30 Νοεμβρίου ὡρ. 9 λ. 30 τὴν 8 Δεκεμβρίου ὡρ. 9 λ. 29 τῆς 29 Δεκεμβρίου ὡρ. 9 λ. 40.

οὕτω ρέοντος ὕδατος. Ἐνεκα δὲ τῆς ἀνισότητος τῆς διαρκείας τῶν ὥρῶν, συμφώνως τῇ ἀνίσῳ διαρκείᾳ τῆς ἡμέρας, ἐφευρέθησαν τροποποιήσεις, περὶ ὧν, ὡς λίαν γνωστῶν, οὐδένα ποιῶμαι λόγον ἐν τῇ ἐρευνῇ ταύτῃ. Τοῦτο μόνον μοι ὑπολείπεται νὰ προσθέσω, ὅτι αἱ τροποποιήσεις αὗται τῆς ἀπλουστερίας κλεψύδρας, ἢ κάλλιον τὸ σύνολον ταύτης καὶ τοῦ ὑποδοχέως, ἐκαλοῦντο ὑπὸ μὲν τοῦ Ἡρω-

νος, καθόσον δύναται τις νὰ εἰκάσῃ, ὑδρία ὠροσκοπεῖα· καὶ βραδύτερον, παρὰ μὲν τῷ Ἀθηναίῳ εὑρηνται κατὰ συνεκδοχὴν ὡς γνώμονες, παρὰ δὲ τῷ Βιτρουδίῳ ὡς ὠρολόγια δι' ὕδατος ἢ ὑδραυλικά¹.

Κ. ΜΑΛΤΕΖΟΣ

¹ Τὰ περὶ τῶν ὑδραυλικῶν ὠρολογίων ὄρα ἐν Daremberg et Saglio, Dictionnaire des Antiquités, ἄρθρον τοῦ Ardaillon.