

Η ύδραυλις του Δίου

Δημήτριος Παντερμαλής
Καθηγητής Αρχαιολογίας

Από το 1982 και το 1991 αποκαλύφθηκε στις ανασκαφές της πόλης του Δίου μια ασυνήθιστα μεγάλη και πολυτελής οικία. Στην αίθουσα συμποσίων ήρθε στο φως το λαμπρό ψηφιδωτό δάπεδο με την παράσταση της θριαμβικής επιφάνειας του Διονύσου. Οι επίσημοι χώροι της οικίας κοσμούσαν με γλυπτά διαφόρων περιόδων. Σ' ένα δωμάτιο με κόγχη στα ανατολικά φαίνεται ότι τελούνταν λατρεία του Διονύσου. Το καλοκαίρι του 1992¹ άρχισε η συστηματική ανασκαφή του οικοδομικού τετραγώνου αμέσως δυτικά από την οικία του Διονύσου. Στο μέσο του τετραγώνου άρχισε να αποκαλύπτεται το atrium ενός κτηρίου και ένα μεγάλο δωμάτιο στα δυτικά. Στη στοά του atrium ακριβώς έξω από την βορειοδυτική γωνία τουωματίου η ανασκαφή το πρωί της 19^{ης} Αυγούστου εντόπισε σε βάθος 1,5 μ. από την επιφάνεια του εδάφους πάνω στο χωμάτινο δάπεδο της στοάς ένα ασυνήθιστο εύρημα: λεπτοί χάλκινοι σωλήνες συναπτοί και μια μεγάλη επιμήκης ορθογώνια χάλκινη πλάκα με κλιμακωτό κόψιμο στο μέσον περίπου της μακράς της πλευράς. Με προσεκτικό καθαρισμό των χωμάτων στη γύρω ζώνη περισώθηκαν τα άλλα τμήματα σωλήνων που από την υγρασία και τη διάβρωση των αιώνων είχαν χάσει τη μεταλλική τους υπόσταση και είχαν ταυτιστεί με το χώμα. Αμέσως ανέλαβαν τη συνέχιση της αφαίρεσης των υπολοίπων τμημάτων του ευρήματος έμπειροι συντηρητές που, αφού τα στερέωσαν μαζί με τα χώματα, τα μετέφεραν στο εργαστήριο των ανασκαφών του Δίου, όπου πραγματοποιήθηκε επί πολλούς μήνες ο καθαρισμός, η συντήρηση και η τεκμηρίωση. (σχέδια 1-2 εκ. 1-5).

Ήδη από την πρώτη μέρα της ανεύρεσής της έγινε σαφές ότι επρόκειτο για τμήματα ενός μουσικού οργάνου που ήταν γνωστό στην αρχαιότητα ως ύδραυλις, υδραυλικόν όργανον ή όργανον. Η ύδραυλις εφευρέθηκε τον 3^ο αι. π.Χ. στην Αλεξάνδρεια από τον μηχανικό Κτησίβιο. Η εντύπωση που προκάλεσε ήταν τόσο δυνατή ώστε να συγκαταλέγουν την εφεύρεση της υδραύλεως στα θαυμαστά επιτεύγματα, όπως ήταν η κατασκευή του ναού της Αρτέμιδος στην Έφεσο, και να συγγέουν τον Κτησίβιο με τον Αρχιμήδη. Θεωρούσαν ότι πρόδρομος του υδραυλικού οργάνου ήταν ένα υδραυλικό ρολόι με ήχο, το οποίο είχε ανακαλύψει ο Πλάτων (Αθήναιος, IV, 174). Κατά την περιγραφή του Ήρωνα του Αλεξανδρέα (Πνευματικά I, 42) η ύδραυλις αποτελείται από μια αντλία (πυξίς με εμβολέα) για τη συμπίεση του αέρα, από ένα χάλκινο δοχείο που περιείχε νερό και ένα ανεστραμμένο χάλκινο ημισφαίριο (πνιγύς), στο οποίο διοχετευόταν ο πεπιεσμένος αέρας, που με τη βοήθεια του νερού αποκτούσε εξισορροπημένη πίεση. Ακολουθούσε ο λεγόμενος μουσικός κανών, ένα επίμηκες κιβώτιο με μηχανισμό που κατέληγε στα πλήκτρα (αγκωνίσκοι) και έτσι γινόταν η διανομή του πεπιεσμένου αέρα στις εισόδους των σωλήνων (αυλών). Η διαφοροποίηση του ήχου επιτυγχανόταν με την κλιμακωτή αύξηση του ύψους των αυλών και με τις διαφορές στη διάμετρό τους. Μετά τη συντήρηση και τη συναρμολόγηση των τμημάτων των αυλών και των χαλκίνων πλακών, το μουσικό όργανο του Δίου πήρε τη μορφή της υδραύλεως. Το εύρημα αντιστοιχεί στο τμήμα του

¹ Ευχαριστώ θερμά τους συνεργάτες μου, την αρχαιολόγο κ. Ελένη Μπενάκη για την ευσυνείδητη δουλειά της στον Τομέα της ανασκαφής της υδραύλεως, την έμπειρη συντηρήτρια κ. Σωτηρία Καραβία, την ικανό βοηθό της κ. Μαρίλη Ευαγγέλου, και τον αρχιτέκτονα της ανασκαφής Καθηγητή κ. Γιώργο Καραδέδο που σχεδίασε τη βάση πάνω στην οποία στήθηκε το όργανο. Θερμές ευχαριστίες επιθυμώ επίσης να εκφράσω προς το Ίδρυμα Α.Γ. Λεβέντη που πρόθυμα ανέλαβε την κάλυψη της δαπάνης για την πολύμηνη συντήρησή του και την έκθεσή του στην Αθήνα και στο Δίο.

οργάνου πάνω από τον μουσικό κανόνα, ενώ δε βρέθηκε κανένα κομμάτι από το υπόλοιπο όργανο. Η ανασκαφική εικόνα ήταν σαφής: Το όργανο βρέθηκε οριζόντια, σχεδόν πεσμένο πάνω στο χωμάτινο δάπεδο. Η επίχωση ήταν αδιατάρακτη και όμοια όπως και στο υπόλοιπο σκάμμα. Τα άλλα ευρήματα ήταν σιδερένια εργαλεία, χάλκινα μικροαντικείμενα και σκευή, λίγα ημίεργα γλυπτά και αποθηκευτικοί αμφορείς.

Η υδραυλική του Δίου αποτελείται από δύο σύνολα αυλών τοποθετημένα σε μια σειρά από χάλκινες πλάκες και ταινίες.

A. 24 αυλοί με διάμετρο εσωτερική κατά μέσο όρο 1,8 εκ. και εσωτερική 1,6 εκ. Τα μεγέθη κυμαίνονται έως $\pm 0,2$ εκ. Ίσως η διαφοροποίηση δεν είναι τυχαία, αφού οι κάπως φαρδύτεροι αυλοί είναι αυτοί με το μεγαλύτερο ύψος και οι στενότεροι οι πιο κοντοί. Οι αυλοί είναι κατασκευασμένοι με ιδιαίτερη επιμέλεια. Αποτελούνται από λάμες χαλκού που σφυρηλατήθηκαν γύρω από σκληρό πυρήνα. Η «ραφή» τους, που έγινε με επικάλυψη και σφυρηλάτηση, «κρύφτηκε» στα σημεία επαφής μεταξύ τους. Ασημένιοι δακτύλιοι πλάτους ενός εκατοστού περίπου δένουν τους αυλούς σε πυκνά διαστήματα ενισχύοντας την αντοχή τους στην πίεση του αέρα. Η εξωτερική επιφάνεια των αυλών είναι λειασμένη και μαζί με τους δακτυλίους τους κάνει να μοιάζουν με χάλκινα καλάμια, όπως τους χαρακτηρίζει ένα αρχαίο κείμενο. Οι αυλοί στο κάτω τμήμα τους παρουσιάζουν μια λοξή τομή η οποία κλείνεται στο επάνω τμήμα της με ελλειψοειδές έλασμα, ενώ αφήνει ανοικτό ένα ορθογώνιο στόμιο διαστάσεων περίπου 1,7 x 1 εκ. Εδώ στροβιλιζόταν ο πεπιεσμένος αέρας που ερχόταν από κάτω και γεννιόταν η παλμική κίνηση του ήχου, που πολλαπλασιαζόταν ανεβαίνοντας προς τα επάνω μέσα στο σώμα του αυλού. Στη συνέχεια ο αυλός στενεύει και παίρνει κωνική μορφή για να καταλήξει στο κάτω άνοιγμα απ' όπου γινόταν η είσοδος του αέρα. Οι πέντε τελευταίοι και μικρότεροι αυλοί του συνόλου των 24 είχαν κι ένα άνοιγμα ορθογώνιο στο σώμα τους. (εικ. 4) Αυτοί αντιστοιχούν στο κλιμακωτό άνοιγμα της μιας από τις χάλκινες πλάκες. Πιθανώς να ήταν ένα είδος αυλών κλειστών στο επάνω τους στόμιο. Στην άλλη πλευρά τους ήταν εντελώς όμοιοι με τους υπόλοιπους.

B. 16 αυλοί με εξωτερική διάμετρο περίπου 1 εκ. που σώθηκαν τα αποτυπώματά τους και μικρά τμήματα στα τοιχώματα των χάλκινων πλακών. Φαίνεται ότι οι αυλοί προεξείχαν λίγο από τις πλάκες και ήταν ισοΰψεις. (σχέδιο 1 και 2).

Γ. Η πλήρης σειρά των αυλών, δηλαδή και οι 40, ήταν στο κάτω μέρος τους στερεωμένοι ανάμεσα σε δύο χάλκινες πλάκες διαστάσεων περίπου 70 εκ. x 14 εκ. Η μια απ' αυτές έχει την κλιμακωτή εσοχή με το βαθύτερο σημείο στα 6,5 εκ. και άνοιγμα 8 εκ. (εικ. 2). Οι πέντε αναβαθμοί αντιστοιχούν στους πέντε αυλούς με το άνοιγμα στο τοίχωμά τους. Η πλάκα πλαισιώνεται από στενή ασημένια διακοσμητική ταινία. Η άλλη πλάκα έχει μεγαλύτερο ύψος κατά 3 εκ. περίπου και το διακοσμητικό της πλαίσιο είναι φαρδύτερο και πλουσιότερο. Ακριβώς κάτω από το πέρασ της πλάκας βρίσκεται μια διακοσμητική χάλκινη ταινία που συγκρατεί επιπροσθέτως τους πρώτους 24 αυλούς. Στο μέσο αυτής της ταινίας υπάρχει μέσα σε ασημένιο πλαίσιο ένα τετράγωνο πολύχρωμο γυάλινο πλακίδιο, κατασκευασμένο με την τεχνική των millefiori. (σχέδιο 1 και εικ. 3). Η χρονολόγηση της υδραυλικής του Δίου δεν είναι εύκολη. Ωστόσο η επιμελημένη επεξεργασία των αυλών και των χάλκινων πλακών, η λεπτόλογη διακόσμηση και η τεχνική του γυάλινου πλακιδίου κάνουν πιθανή τη χρονολόγηση στον 1^ο αι. π.Χ.

Φανερή είναι η ποιοτική διαφορά με τους αυλούς του άλλου μουσικού οργάνου, του μοναδικού έως την ανεύρεση της υδραυλικής του Δίου, από το Aquincum που χρονολογείται με ακρίβεια το 228 μ.Χ. (Melinda Kaba, *Die römische Orgel von Aquincum*, Musicologia Hungarica 6, 1980) Το όργανο αυτό ανταποκρίνεται με τις τέσσερις σειρές αυλών στην περιγραφή της υδραυλικής από τον Βιτρούβιο. (De architectura 10, 8, 1).

Τι μουσική παιζόταν από μια υδραυλική; Μόνο μια αρχαία πληροφορία έφτασε ως εμάς στον Anonymus Bellermanus, scriptio de musica αρ. 28: οι υδραυλικοί μόνοις τούτοις τούς τρόποις

κέχρηγται οίπερ εισίν έξ: υπερλύδιον, υπερασιατικόν, λύδιον, φρύγιον, υπολύδιον, υποφρύγιον. Ο Walker-Mayer, που κατασκεύασε ένα αντίγραφο του οργάνου του Acquinum ικανό να παράγει μουσική, κατέληξε στο ότι στο συγκεκριμένο όργανο μπορούν να παιχτούν στη μια σειρά με ανοιχτούς αυλούς ο υπερλύδιος τρόπος και στις υπόλοιπες τρεις, με κλειστούς αυλούς κατά σειρά, ο υπερασιατικός, ο λύδιος και ο φρύγιος. Οι αρχαίοι πάντως δεν παραλείπουν να επαινούν τον ήχο της υδραύλεως ως ηδύ και τερπνό και να μιλούν για «καλή συμφωνία».

Όπως φαίνεται από τις αρχαίες πηγές η υδραυλις βρήκε θέση και στο ιδιωτικό σπίτι και στους δημόσιους χώρους. Με τη μουσική της ξυπνούσε το άγαλμα του θεού Βάκχου μέσα στο ναό του στη Ρόδο (ΌJh VII, 92), ενώ στο παλάτι στη Ρώμη της έδειξαν ιδιαίτερη εκτίμηση, αφού ορισμένοι αυτοκράτορες καυχόνταν ότι μπορούσαν οι ίδιοι να χειρίζονται την υδραυλι. Ο Σουητώνιος αφηγείται για το Νέρωνα ότι καλούσε κόσμο στο ανάκτορο για να επιδείξει νέους τύπους υδραύλεων που είχε κατασκευάσει ο ίδιος. Το μεγάλο όμως προνόμιο του «οργάνου» να παράγει πολύ δυνατό ήχο έπαιξε αποφασιστικό ρόλο για την καθιέρωσή του στα αμφιθέατρα και στον ιππόδρομο (βλ. την παράσταση ιπποδρόμου όπου εικονίζονται δύο όργανα στη βάση του οβελίσκου του Θεοδοσίου στην Κωνσταντινούπολη). Κατά τη διάρκεια των αυτοκρατορικών χρόνων το υδραυλικό σύστημα αντικαταστάθηκε από μεγάλους δερμάτινους ασκούς αέρα και το όργανο έγινε «πνευματικό». Μέσα στο χάος των βαρβαρικών επιδρομών το όργανο ξεχάστηκε στην αυλή της δυτικής αυτοκρατορίας, ενώ εξακολούθησε να ζει στο Βυζάντιο όπου αναβαθμίστηκε σε σύμβολο του αυτοκρατορικού μεγαλείου. Χρυσά και αργυρά όργανα κοσμούσαν το παλάτι και η μουσική τους συνόδευε την παρουσία του αυτοκράτορα. Το όργανο ξαναπήγε στη Δύση το 757 μ.Χ. ως δώρο του βυζαντινού αυτοκράτορα στον ομόλογό του. Όλα τα δυτικά χρονικά μιλούν για το γεγονός αυτό: *misit Constantinus imperator regi Pippino cum allis donis organum qui in Franciam usque pervenit (Annales Laurissenses 757)*. Στο Βυζάντιο παρέμεινε σε χρήση ως το τέλος της αυτοκρατορίας. Το 1449 ο Κωνσταντίνος ο Παλαιολόγος έστειλε πολυμελή αποστολή με ένα όργανο, ύστερα από αίτημα του βασιλιά Γεωργίου της Ιβηρίας, γιατί οι υπήκοοί του άκουγαν για αυτό το μουσικό θαύμα αλλά δεν γνώριζαν τι ήταν και επιθυμούσαν «ιδείν και ακούσαι».

Πρόσφατα δημοσιεύτηκε η χάλκινη «σχάρα» ενός «οργάνου» η οποία διασώζει 42 οπές για τη στερέωση των αυλών, (Friedrich Jacob KA, *Die römische Orgel aus Averches/Aventicum*, 2000) που παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με εκείνες του οργάνου από το Acquinum. Και στις δύο περιπτώσεις δεν μπορεί να απαντηθεί με βεβαιότητα το ερώτημα αν πρόκειται για υδραυλικό ή πνευματικό όργανο. Το μικρό τους μέγεθος μάλλον συνηγορεί για τη δεύτερη περίπτωση. Το όργανο του Δίου αντίθετα που αντιστοιχεί στην περιγραφή του Ήρωνος του Αλεξανδρέως και έχει γενικές διαστάσεις του συστήματος των αυλών 1,20 μ. x 0,70 μ. θα πρέπει να είναι μια πραγματική υδραυλις, η πρώτη και η μόνη, που γνωρίζουμε ως τώρα από την αρχαιότητα.



Εικ. 1. Χάλκινοι συναπτοί αυλοί της υδραύλεως.



Εικ. 4. Οι αυλοί στενεύουν στο κάτω μέρος τους και παίρνουν κωνική μορφή.

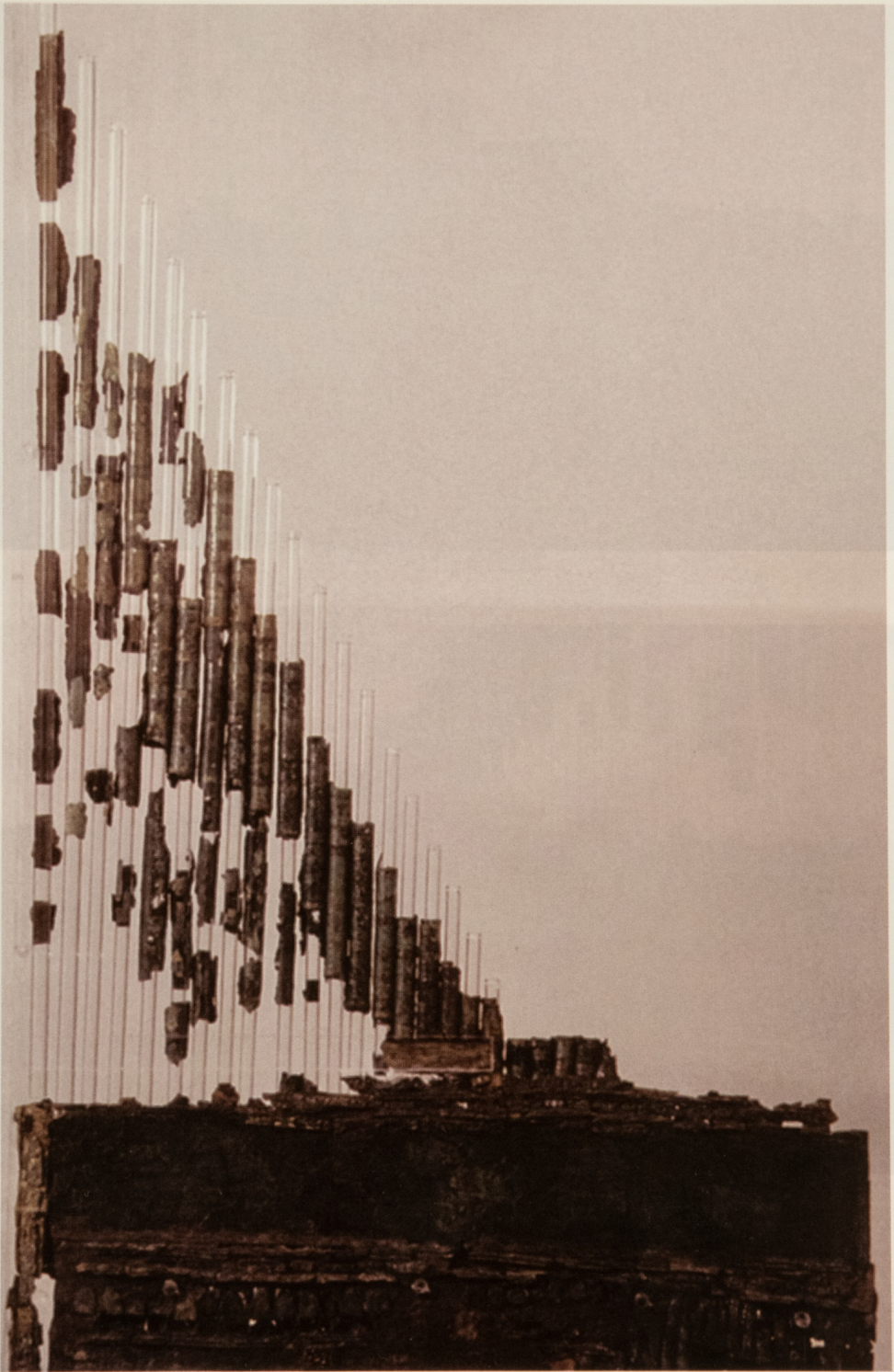


Εικ. 2.



Εικ. 3.

Εικ. 2 και 3. Η ύδραυλις μετά τη συντήρησή της.
Δύο συστήματα αυλών είναι τοποθετημένα στην ίδια σειρά.

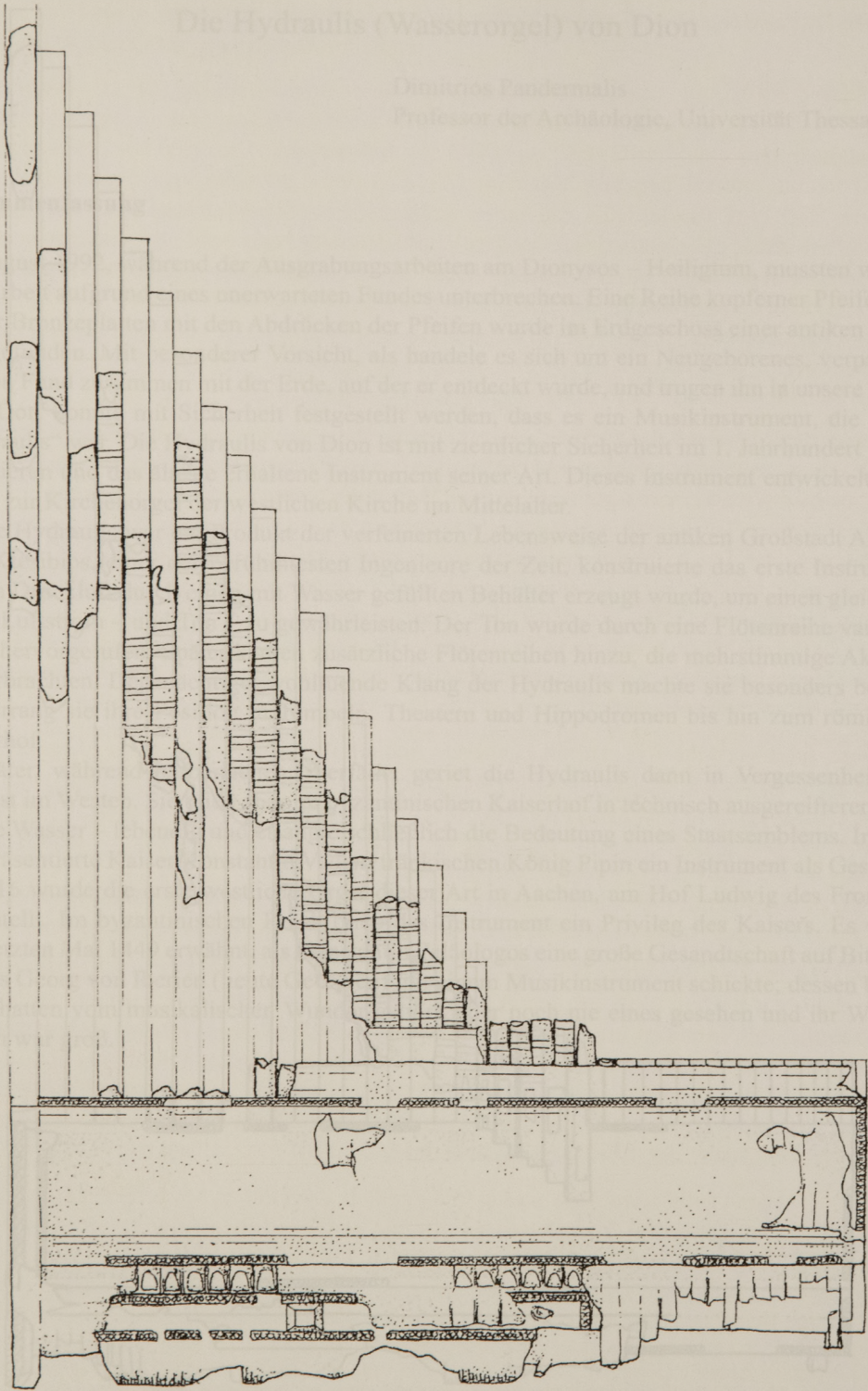


Εικ. 5. Η ύδραυλις του Δίου.

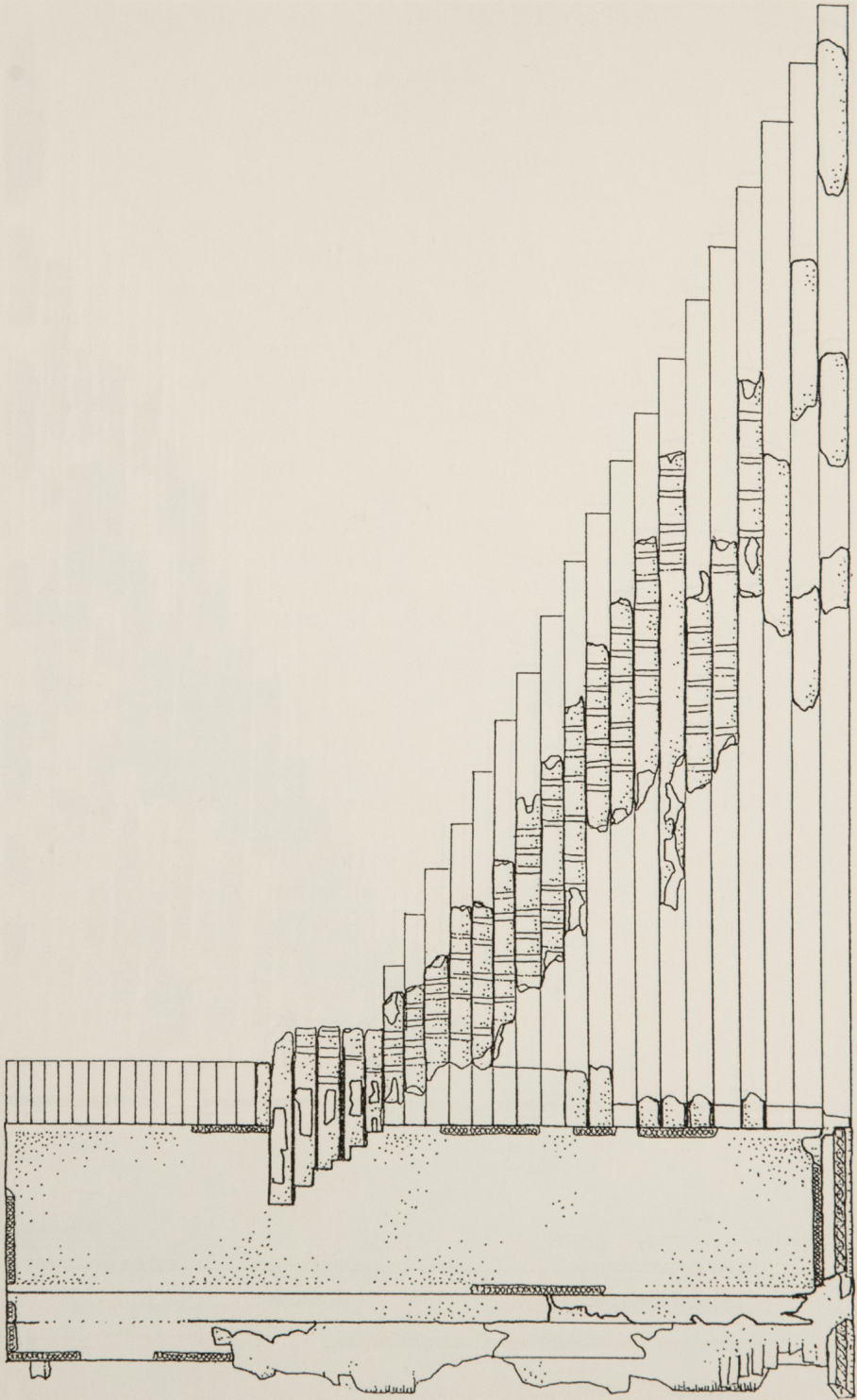
Die Hydraulis (Wasserorgel) von Dion

Dimitrios Pandermalis

Professor der Archäologie, Universität Thessaloniki



Σχεδ. 1. Η ύδραυλις του Δίου, όψη Α.



Σχεδ. 2. Η ύδραυλις του Δίου, όψη Β.

Die Hydraulis (Wasserorgel) von Dion

Dimitrios Pandermalis
Professor der Archäologie, Universität Thessaloniki

Zusammenfassung

Im August 1992, während der Ausgrabungsarbeiten am Dionysos – Heiligtum, mussten wir unsere Arbeit aufgrund eines unerwarteten Fundes unterbrechen. Eine Reihe kupferner Pfeifen und breiter Bronzeplatten mit den Abdrücken der Pfeifen wurde im Erdgeschoss einer antiken Werkstatt gefunden. Mit besonderer Vorsicht, als handle es sich um ein Neugeborenes, verpackten wir den Fund zusammen mit der Erde, auf der er entdeckt wurde, und trugen ihn in unsere Werkstatt. Dort konnte mit Sicherheit festgestellt werden, dass es ein Musikinstrument, die antike „Hydraulis“ war. Die Hydraulis von Dion ist mit ziemlicher Sicherheit im 1. Jahrhundert v. Chr. zu datieren und das älteste erhaltene Instrument seiner Art. Dieses Instrument entwickelte sich später zur Kirchenorgel der westlichen Kirche im Mittelalter.

Die Hydraulis war ein Produkt der verfeinerten Lebensweise der antiken Großstadt Alexandria. Ktesibios, einer der berühmtesten Ingenieure der Zeit, konstruierte das erste Instrument, dessen Druckluft durch einen mit Wasser gefüllten Behälter erzeugt wurde, um einen gleichmäßigen Luftstrom – und Ton – zu gewährleisten. Der Ton wurde durch eine Flötenreihe variabler Höhe hervorgerufen. Später kamen zusätzliche Flötenreihen hinzu, die mehrstimmige Akkorde hervorbrachten. Der mächtige, wohltuende Klang der Hydraulis machte sie besonders beliebt; bald errang sie ihre Position in Tempeln, Theatern und Hippodromen bis hin zum römischen Kaiserhof.

Später, während barbarischer Überfälle, geriet die Hydraulis dann in Vergessenheit, zumindest im Westen. Sie blieb aber im byzantinischen Kaiserhof in technisch ausgereifterer Form – ohne Wasser – lebendig und erlangte schließlich die Bedeutung eines Staatsemblems. Im Jahr 757 präsentierte Kaiser Konstantin V. dem fränkischen König Pipin ein Instrument als Geschenk und 816 wurde die erste westliche Orgel dieser Art in Aachen, am Hof Ludwig des Frommen hergestellt. Im byzantinischen Reich blieb das Instrument ein Privileg des Kaisers. Es wurde zum letzten Mal 1449 erwähnt, als Konstantin Paläologos eine große Gesandtschaft auf Bitte des Königs Georg von Iberien (heute Georgien) mit einem Musikinstrument schickte; dessen Untertanen hatten vom musikalischen Wunder gehört, aber noch nie eines gesehen und ihr Wunsch danach war groß.

Diskussion

Schäfer: Herr Prof. Pandermalis, Sie haben vielen von uns sicherlich eine neue Welt erschlossen. Ich darf selbst gleich eine Frage stellen, und das bewegt uns wohl alle, inwieweit war die Komposition, „σύνθεσις“, die wir gehört haben, der Phantasie eines modernen Menschen entsprungen und inwieweit hat sie wirklich antike Wurzeln?

Σύντομη Μετάφραση: Καθηγητά Παντερμαλή, μας ανοίξατε νέους κόσμους. Ερωτώ κάτι που απασχολεί όλους μας. Κατά πόσον η «σύνθεση» που ακούσαμε, γεννήθηκε στη φαντασία του σύγχρονου ανθρώπου, και κατά πόσον έχει πράγματι αρχαίες ρίζες;

Pandermalis: Da schneiden Sie eine sehr schwierige Frage an. Ich bin kein Musikspezialist und kann das nicht verfolgen; ich habe viel mit den Leuten diskutiert, es ist sehr schwer mit der alten Musik, es sind viele Versuche gemacht worden. Mit der Komposition würde ich sehr großzügig sein, aber was den Ton betrifft, so ist es nicht allzu weit. Diese Nachteile, die man entdeckt, sind das Altertümliche. Die hydraulische Konstruktion wird wirklich mit Wasser bedient. Bezüglich der „Synthesis“ müssen wir noch abwarten, ich glaube, dass wir nicht viele Chancen haben.

Σύντομη μετάφραση: Δύσκολο θέμα. Δεν είμαι μουσικός, αλλά συζήτησα με ειδικούς, και λένε ότι έχουν πολλά κενά στην αρχαία μουσική. Όσο για τον ήχο και τα μειονεκτήματά του, είναι το αρχαίο στοιχείο! Λειτουργούσε με νερό. Για τη σύνθεση θα πρέπει να περιμένουμε ακόμα, αλλά δεν είμαι αισιόδοξος.

Winkler: Jetzt verstehe ich, warum „geheime Schicksalsmächte“ mich zum Mitglied dieses Vereins gemacht haben. Ich bin nämlich von Beruf Organist und kann noch einiges hinzufügen. Erstens zur Komposition, da kann nicht viel falsch gemacht worden sein, weil die Tonreihe pentatonisch war. Sie sprachen vorhin an, es seien einige Pfeifen geschlossen. Ich habe den Eindruck, als ob Sie nicht genau wüssten, was das bedeutet?

Σύντομη μετάφραση: «Μυστικές δυνάμεις του πεπρωμένου» με έκαναν μέλος του Συλλόγου. Είμαι οργανίστας και θέλω να προσθέσω ότι στη σύνθεση δεν μπορούν να γίνουν πολλά λάθη. Η κλίμακα ήταν πεντατονική. Είπατε πριν ότι μερικοί αυλοί ήταν κλειστοί. Ξέρετε τι σημαίνει αυτό;

Pandermalis: Ich habe den Eindruck, dass Sie missverstanden haben, was ich meinte. Ich habe vermutet, dass die fünf kleinen Pfeifen mit den zusätzlichen seitlichen Öffnungen eine Art „gedeckter Pfeifen“ sein könnten.

Σύντομη μετάφραση: Ίσως με παρανοήσατε. Υπέθεσα ότι οι πέντε μικροί αυλοί με τις επιπλέον πλάγιες σπές ίσως ήταν «καλυμμένοι αυλοί».

Winkler: Es ist ein ganz normaler Vorgang im Orgelbau, der führt zu Materialersparnis, die sog. gedeckten Pfeifen. Durch das Abdecken der Luftsäule wird der Ton um eine Oktave tiefer. Wenn Sie z. B. nach neuen musikalischen Vorstellungen den Ton C als Pfeife bauen wollen, misst die normal gebaute Pfeife acht Fuß, aber wenn Sie eine Platte draufmachen, können Sie mit der halben Länge denselben Ton erzielen, es ist also eine Materialersparnis zur Erzeugung tiefer Töne.

Σύντομη μετάφραση: Στην κατασκευή εκκλησιαστικών οργάνων είναι συνήθης μέθοδος εξοικονόμησης υλικού στους βαθείς φθόγγους. «Καλύπτεται» η στήλη αέρος και ο φθόγγος

βαθαίνει κατά μία οκτάβα. Π.χ. στον φθόγγο <ντο>, ο αυλός πρέπει να έχει μήκος 8 ποδών, αλλά με καλύπτρα χρειάζεται μήκος μόνο 4 ποδιών.

Pandermalis: Ja, ich glaube, dass es eine Verlegenheitslösung war. Sie haben gesehen, wie diese Platte abgeschnitten war. Man muss sich vorstellen, man befindet sich nicht im 19. oder 20. Jahrhundert, sondern im 1. Jahrhundert vor Christus. Theoretisch hatte man damals große Fortschritte in der Musik gemacht, beruhend auf Mathematik. Wie man das aber mit der Technologie verwirklichte, das ist eine wichtige Frage.

Σύντομη μετάφραση: Πιστεύω ότι ήταν λύση ανάγκης. Είδατε πώς είχε κοπεί η καλύπτρα, σκεφθείτε ότι βρισκόμαστε στον 1° αι. π.Χ. Η μουσική θεωρία χάρις στα μαθηματικά είχε κάνει μεγάλη πρόοδο. Η τεχνολογική εφαρμογή της είναι σημαντικό ζήτημα.

Winkler: Ich halte es für bemerkenswert, dass hier wahrscheinlich belegt werden kann, dass man den Effekt dieses Prinzips schon erkannt hat, dass man durch das Abdecken der Pfeife eine Oktave tiefer erzielt, das ist eine ganz wichtige Erfindung.*

Eine weitere Frage, die vielleicht auch andere von uns hier bewegt: Ich habe im griechischen Fernsehen im Winter gesehen, dass Dion schwer gelitten hat durch Überschwemmungen. Wissen Sie darüber etwas Beruhigendes zu erzählen?

Σύντομη μετάφραση: Είναι σημαντικό να αποδείξουμε ότι γνώριζαν τότε την αρχή της κάλυψης του αυλού για την επίτευξη φθόγγου χαμηλότερου κατά μία οκτάβα.*

Μια ερώτηση ακόμα: Είδα τον χειμώνα στην ελληνική τηλεόραση ότι το Δίον έπαθε ζημιές από πλημμύρες. Μπορείτε να μας καθησυχάσετε;

Pandermalis: Das Beruhigende ist, dass wir keine Zerstörung haben, es ist viel zugedeckt worden und wir haben schon begonnen, wieder zu reinigen und haben dazu diesen antiken Fluss tiefer gegraben und Entlastungsreservoirs eingebaut, damit das Wasser ruhiger durch das archäologische Gelände fließt.

Σύντομη μετάφραση: Δεν έγιναν καταστροφές, απλώς καλύφθηκαν πολλά από λάσπη. Έχουμε αρχίσει το καθάρισμα και βαθύναμε την κοίτη του αρχαίου ποταμού, σκάβοντας και δεξαμενές, ώστε να κυλά το νερό ήσυχα διαμέσου του αρχαιολογικού χώρου.

Tagungsteilnehmer: Wie funktioniert es (Wasserorgel) mit dem Wasser?

Σύντομη μετάφραση (Σύνεδρος): Πώς λειτουργεί η ύδραυλις με νερό;

Pandermalis: Es gibt zwei Zylinder mit Kolben, wodurch Luftunterdruck entsteht, dadurch kommt Luft in einen Wasserkessel, das Wasser wird durch das Rohr geführt und dann in den Windkasten. Das Wasser spielt die Rolle des Druckausgleichs, sonst wäre die Druckänderung zu abrupt.

Σύντομη μετάφραση: Δύο κύλινδροι με έμβολα προκαλούν υποπίεση, ο αέρας μπαίνει σε δεξαμενή νερού, το νερό περνά μέσω σωλήνα και φθάνει στο κιβώτιο με τον αέρα, πιέζοντάς τον. Το νερό αντισταθμίζει την πίεση, διαφορετικά η μεταβολή της πίεσης θα ήταν πολύ απότομη.

* Herr Winkler hat der Redaktion inzwischen mitgeteilt, dass die spektakulär gut erhaltene römische Wasserorgel von Aquincum (heutiges Ungarn, 3. Jahrhundert) in klar nachweisbarer Weise über derartige „gedeckte/gedackte“ Pfeifen verfügte, d. h. es ist schon seit längerem bekannt, dass diese Erfindung in der Antike gemacht worden ist; der Fund in Dion bestätigt dies nun möglicherweise.

Σύντομη μετάφραση: Ο κ. Βίνκλερ πληροφόρησε στο μεταξύ τη σύνταξη, ότι η εκπληκτικά καλά διατηρημένη ύδραυλις του Aquincum του 3ου αι. (στη σημερινή Ουγγαρία) διαθέτει σαφώς <καλυμμένους> αυλούς, ήταν δηλαδή προ πολλού γνωστό ότι η εφεύρεση αυτή είχε γίνει στην αρχαιότητα. Το εύρημα του Δίου είναι επιβεβαίωση.