



ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΥΑΛΟΣ

ΗΜΕΡΙΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΜΘ 2009



Η τεχνολογία της υαλουργίας κατά τη ρωμαϊκή και την παλαιοχριστιανική εποχή

Αναστάσιος Αντωνάρας



Η παραγωγή γυαλιού από τις πρώτες ύλες, *υαλοποιία*, και η κατασκευή αντικειμένων από έτοιμο γυαλί, *υαλουργία*, αποτελούν δύο διακριτές διαδικασίες της αρχαίας και μεσαιωνικής υαλουργίας, που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικές περιοχές και χρονικές στιγμές. Έτσι, γυαλί που δημιουργείται στην Ανατολή, δηλαδή στη συροπαλαιστνιακή ακτή και στην Αίγυπτο, διαμορφωμένο σε υαλοπλινθώματα, μεταφέρεται και πωλείται σε απομακρυσμένες δυτικές επαρχίες, όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολύ καιρό αργότερα, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προθέσεις του υαλουργού που το αγοράζει.¹

Υαλοποιία – Η πρωτογενής παραγωγή γυαλιού

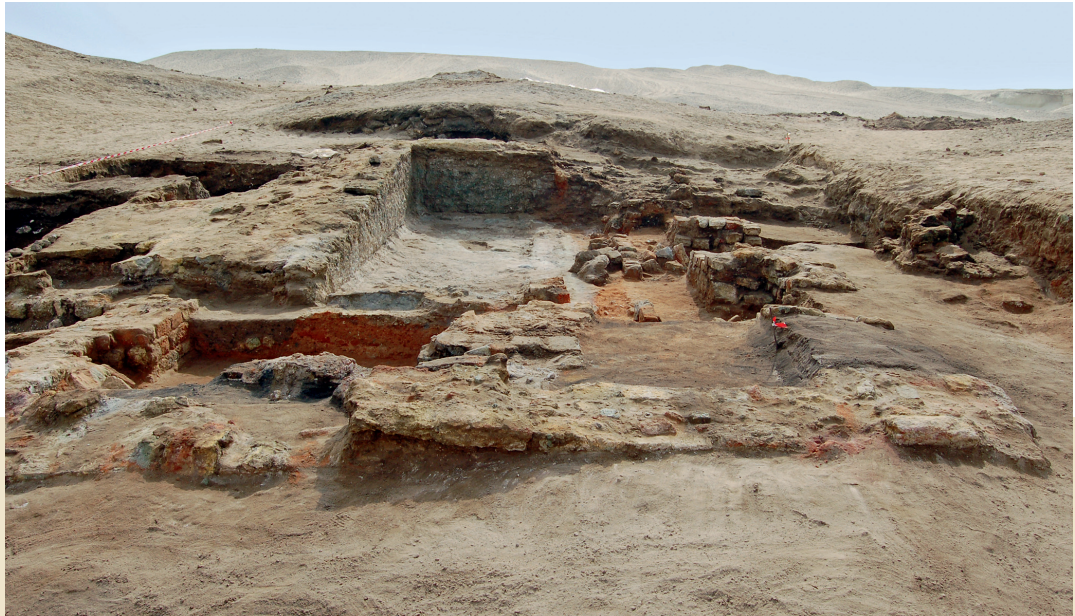
Η πρωτογενής παραγωγή γυαλιού, δηλαδή η δημιουργία γυαλιού από τη συσσώματωση των πρώτων υλών, φαίνεται ότι συντελείται σε ορισμένα μόνο εργαστήρια, τα οποία, μέχρι στιγμής, έχουν αποκαλυφθεί μόνο στην Ανατολική Μεσόγειο, στο Ισραήλ² και στην περιοχή του Wadi Natrun (εικ. 1), καθώς και στις ακτές της Μαρεώτιδας λίμνης³ στην Αίγυπτο. Εξαιρετικά διαφωτιστική για τον τρόπο λειτουργίας των εργαστηρίων είναι η ανασκαφή του Bet Elí'ezer στο Ισραήλ⁴ (εικ. 2). Η παραγωγή γυαλιού δεν είναι μια διαδικασία που διαρκεί όλο το χρόνο. Φαίνεται ότι οι προετοιμασίες κατασκευής και χτίσιματος των κλιβάνων πραγματοποιούνται την άνοιξη· το καλοκαίρι ολοκληρώνεται το χτίσιμό τους, συλλέγεται και ξηραίνεται η καύσιμη ύλη, ενώ το φθινόπωρο, όταν φυσούν οι κατάλληλοι άνεμοι, αναγκαίοι για την επίτευξη της απαραίτητης θερμοκρασίας, οι τεχνίτες προχωρούν στην ίδια την υαλοποιία. Η διαδικασία υαλοποιίας συντελείται σε 10-15 ημέρες συνεχούς θέρμανσης και η θερμοκρασία πρέπει να φτάσει και να διατηρηθεί γύρω στους 1100 βαθμούς Κελσίου. Ο κάθε κλίβανος χρησιμοποιείται μόνο μια φορά και καταστρέφεται, ενώ γίνεται επανάχρηση των πλίνθων του για την κατασκευή των καινούριων.

1. Για σχετική βιβλιογραφία βλ. Αντωνάρας 2009, 25-27.

2. Brill 1967. Gorin-Rosen 1995. Gorin-Rosen 2000, 54-55.

3. Nenna et al. 2000, 99-104. Nenna 2008.

4. Gorin-Rosen 2000, 52-54.



Εικ. 1.
Εργαστήριο
υαλοποιίας,
Wadi Natrun,
Αίγυπτος,
1ος-2ος αι. μ.Χ.



Εικ. 2.
Εργαστήριο
υαλοποιίας,
Bet Eli'ezer,
Ισραήλ,
6ος-8ος αι. μ.Χ.

Το γυαλί παρασκευάζεται σε ορθογώνιους πλινθόκτιστους κλιβάνους. Αυτοί αποτελούνται από το *προπνιγείο*, που καλύπτεται με ημικωνική καμάρα, και τον κυρίως χώρο όπτησης του γυαλιού καλυπτόμενο με ημικυλινδρική ή άλλη χαμηλότερη καμάρα. Η δεξαμενή, όπου η άμμος και το νάτρο σταδιακά ενώνονται και δημιουργούν το γυαλί, είναι μεγάλη και παραλληλεπίπεδη, περίπου 2×4 μ., σκαμμένη στο χώμα, βαθύτερα από το επίπεδο των προπνιγείων, και το υπέργειο τμήμα της καταστρέφεται σε πολύ μεγάλο βαθμό προκειμένου να



Εικ. 3. Εργαστήριο υαουργίας, Βασ. Ηρακλείου 45, Θεσσαλονίκη, 6ος-7ος αι. μ.Χ.

αφαιρεθεί το γυαλί που έχει παραχθεί. Το περιεχόμενο της δεξαμενής δημιουργεί ένα ενιαίο υαλοπλίνθωμα. Την πλίνθο γυαλιού που παράγεται, την σπάζουν σε μικρότερα θραύσματα. Υπάρχουν ανασκαφικές ενδείξεις ότι τα θραύσματα αυτά ομαδοποιούνται σε όγκους των 25 κιλών, οι οποίοι μεταφέρονται με πλοία σε μακρινές αποστάσεις τροφοδοτώντας απομακρυσμένες αγορές της αυτοκρατορίας.⁵

Η δευτερογενής παραγωγή- κατασκευή αντικειμένων

Τα εργαστήρια υαουργίας είναι μικρές μονάδες, συνήθως εγκατεστημένες στην περίμετρο των πόλεων, προκειμένου να αποφεύγονται ο κίνδυνος πυρκαγιάς και η όχληση των περιοίκων. Ωστόσο, συχνά χρησιμοποιούνται και εγκαταλειμμένοι δημόσιοι χώροι και κτίρια για τη στέγασή τους, ενώ φαίνεται ότι και γύρω από στρατόπεδα λειτουργούν εργαστήρια που εξυπηρετούν τις ανάγκες του στρατού. Έχει επίσης παρατηρηθεί ότι οι υαουργοί συχνά δραστηριοποιούνται σε άμεση γειτνίαση, ή μοιραζόμενοι τους χώρους τους με άλλους τεχνίτες που επίσης χρειάζονται κλιβάνους για την παραγωγή τους, όπως οι μεταλλουργοί και οι κεραμείς (εικ. 3).

5. Gorin-Rosen 2000, 52-54. Fontaine, Foy 2007, 241-243.



Εικ. 4. Πήλινος λύχνος με απεικόνιση υαλουργείου εν λειτουργία, μέσα ή δεύτερο μισό 1ου αι. μ.Χ.

Τα υαλουργικά εργαστήρια διαμόρφωσης αντικειμένων, κρίνοντας από τα αρχαιολογικά κατάλοιπα, τα σύγχρονα παραδοσιακά εργαστήρια⁶ και τις σωζόμενες αρχαίες απεικονίσεις, είναι πολύ απλές κατασκευές. Σε δίσκο πήλινων λύχνων, των μέσων ή του β' μισού του 1ου αι. μ.Χ.,⁷ απεικονίζεται υαλουργείο εν λειτουργία (εικ. 4). Σώζεται η παράσταση θολωτού υαλουργικού κλιβάνου μπροστά από το τοξωτό άνοιγμα του οποίου κάθεται ο υαλουργός, ο οποίος φυσά με τη βοήθεια κάννης ένα αγγείο. Στο βάθος, μπροστά σε δεύτερο άνοιγμα, που πιθανώς συμβολίζει το χώρο ανόπτησης, δεύτερος υαλουργός ελέγχει κάποιο αντικείμενο ή, αν στο άνοιγμα αναγνωρισθεί το προστομιαίο του κλιβάνου, υποβοηθά τη λειτουργία του κλιβάνου με φουσερό.

Ο κλίβανος, μικρή κυκλική ή πεταλόσχημη, θολωτή κατασκευή, εξωτερικής διαμέτρου 90-120 εκ., και τοίχου πάχους περ. 30 εκ., αποτελεί το μόνο απαραίτητο κτιστό στοιχείο για τη λειτουργία ενός εργαστηρίου (εικ. 5). Στη μορφή αυτή φαίνεται ότι εξελίσσεται από το απλό, ανοικτό κλιβάνιο κατά τον 1ο αι. μ.Χ., λόγω των ειδικών αναγκών που δημιουργεί η τεχνική της εμφύσησης, δηλαδή της ανάγκης για ομοιογενή κατανομή της θερμότητας γύρω από την κάννη, αναγκαία για την ομαλή διαστολή του παραγόμενου αγγείου. Το τμήμα της πυράς, που συχνά είναι σκαμμένο μέχρι ένα σημείο στο έδαφος, έχει το άνοιγμά του προσανατολισμένο προς την είσοδο του εργαστηρίου, έτσι ώστε να αξιοποιεί την πνοή του αέρα, απαραίτητη για την ταχύτερη και ευκολότερη άνοδο της θερμοκρασίας.

Στο επιθυμητό ύψος, στην εσωτερική περίμετρο του κλιβάνου, δημιουργείται παχύ περιχίλωμα το οποίο ανακρατεί το πήλινο χωνευτήρι στο οποίο έλιωνε το προς διαμόρφωση γυαλί. Ενδεχομένως, σε κάποιες περιπτώσεις, το χωνευτήρι να πατά πάνω σε κάποια πήλινη εσχάρα. Ως χωνευτήρια, συνήθως, χρησιμοποιούνται ανοικτού σχήματος οικιακά σκεύη με επίπεδη βάση, τα οποία επενδύονται με παχύ στρώμα πηλού προκειμένου να αντέχουν τη μακρά έκθεση σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Έχουν αποκαλυφθεί, επίσης, και κεραμικά αγγεία που εξ αρχής φαίνεται ότι κατασκευάζονται για τη συγκεκριμένη χρήση, ενώ, σε σπάνιες περιπτώσεις, αναφέρεται ότι λίθινα αγγεία έχουν χρησιμοποιηθεί ως χωνευτήρια. Αν και οι διαστάσεις των σωζόμενων παραδειγμάτων ποικίλλουν αρκετά, φαίνεται η διάμετρος των χειλέων τους να μην ξεπερνά τα 25-30 εκ. και το ύψος τους τα 15 εκ.⁸

Το τμήμα του κλιβάνου που φιλοξενεί το τήγμα, θεωρείται ότι καλυπτόταν από χαμηλό σχετικά θόλο που εγκλώβιζε τη θερμοκρασία και, λόγω σχήματος, την αντανάκλούσε πίσω στο χωνευτήρι μεγιστοποιώντας στο έπακρο την απόδοση της σχετικά ακριβής καύσιμης ύλης. Ο τεχνίτης είχε πρόσβαση σε αυτό μέσω μικρού τοξωτού ανοίγματος στο πλάγιο τοίχωμα, στο ύψος της έδρασης ή του χείλους του χωνευτηριού, ανάλογα με τον τρόπο στήριξής του. Από το άνοιγμα αυτό, ο υαλουργός αφενός γέμιζε το χωνευτήρι και έλεγχε την

6. Nenna 2003.

7. Lazar 2006a, 337-339. Lazar 2006b.

8. Sternini 1995, 73-82. Αντωνάρας 2009, 67-68.



Εικ. 5. Υαλουργικός κλίβανος, Λουλουδιές Πιερίας, 6ος-8ος αι. μ.Χ.

κατάσταση του τήγματος, κυρίως όμως μπορούσε να έχει εύκολη και άνετη πρόσβαση για την κάννη του, προκειμένου να κάνει την αρχική λήψη της μάζας του γυαλιού, καθώς επίσης και να επαναθερμαίνει το υπό διαμόρφωση αγγείο. Σε επαφή με τον κλίβανο, μπροστά στο άνοιγμα ή δίπλα του, υπήρχε λεία, λίθινη, συνήθως μαρμάρινη, επιφάνεια που τη χρησιμοποιούσαν για τον *κυλινδισμό* των αγγείων, την κύλιση δηλαδή του υπό διαμόρφωση αγγείου, ώστε να τελειοποιηθεί το σχήμα του, να εξομαλυνθεί η επιφάνειά του ή να επικολληθούν διακοσμητικά στοιχεία σε αυτό.

Το γυαλί προέρχεται εν μέρει από υαλοπλινθώματα αγορασμένα από το εμπόριο και εν μέρει από ανακύκλωση θραυσμάτων προερχόμενων από τη γύρω περιοχή. Οι κλίβανοι, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, καταπονούνται γρήγορα και έχουν μικρό χρόνο ζωής, χρειάζονται συνεχείς μικροεπιδιορθώσεις και πιθανώς κάθε χρόνο γκρεμίζονται και χτίζονται από την αρχή. Τα γυάλινα αγγεία, αμέσως μετά την κατασκευή τους, έπρεπε να ψυχθούν σταδιακά, προκειμένου να απελευθερωθούν οι εσωτερικές τάσεις που είχαν δημιουργηθεί κατά την κατεργασία τους ώστε να μη σπάσουν, εξαιτίας του διαφορετικού χρόνου συστολής της εξωτερικής επιφάνειας και του εσωτερικού των τοιχωμάτων τους. Η διαδικασία αυτή, γνωστή ως *ανόπτηση*, απαιτεί 18-20 ώρες και συνήθως τα αγγεία αφήνονται σε μικρό χώρο, επαπτόμενο με τον κλίβανο, του οποίου την ακτινοβολούσα θερμότητα και αξιοποιεί.⁹

Ο όγκος καταλοίπων της εργαστηριακής δραστηριότητας των υαλουργείων είναι μικρός λόγω της συνεχούς ανακύκλωσης. Οι σταγονόσχημες δοκιμές ρευστότητας αποτελούν το βασικό χαρακτηριστικό κατάλοιπο. Εκτός από τα επιμήκη αυτά τμήματα γυαλιού, συχνά σώζονται και άλλα που φέρουν ίχνη λαβίδων ή που έχουν αποτυπωμένο

9. Stern 1999, 454-455.



Εικ. 6. Υαλουργικά κατάλοιπα, Αρχαίο Ίωρον, Παλατιανό Κιλκίς, αυτοκρατορικοί χρόνοι.



Εικ. 7. Υαλουργικό κατάλοιπο, απόξεσμα υαλουργικής κάννης. Κόρινθος, αυτοκρατορικοί χρόνοι.

επάνω τους το ανάγλυφο του εδάφους ή άλλης αδρής επιφάνειας στην οποία ακούμπησαν όσο ακόμη ήταν θερμά και εύπλαστα (εικ. 6). Ακόμη, χαρακτηριστικά κατάλοιπα αποτελούν τα ημικυκλικά ή συνηθέστερα δακτυλιόσχημα θραύσματα, αποξέσματα της υαλουργικής κάννης (εικ. 7). Σε ορισμένες, σπάνιες, περιπτώσεις, κατά τις οποίες το χείλος των παραγόμενων αγγείων κόβεται και υφίσταται επεξεργασία εν ψυχρώ μετά την ανόπτωση, ανευρίσκεται το **πλέονασμα** αυτό γυαλιού, που είναι κολουροκωνικού σχήματος και το οποίο παρέχει και επιπρόσθετες πληροφορίες, όπως π.χ. η διάμετρος του χείλους των αγγείων.¹⁰

Άλλο χαρακτηριστικό εύρημα αποτελούν τα κεραμικά αγγεία ανοικτού σχήματος που διατηρούν στρώμα γυαλιού, κυρίως στο εσωτερικό τους, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ως χωνευτήρια (εικ. 8, 9). Ακόμη, κατάλοιπα υαλοπλινθωμάτων καθώς και οι σωροί θραυσμάτων γυαλιού που προορίζονται για ανακύκλωση αποτελούν χαρακτηριστικό εύρημα υαλουργείων.

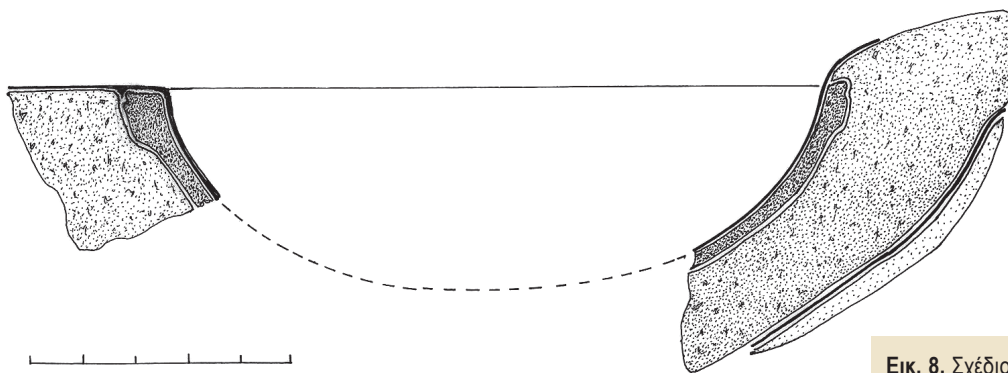
Τα αναγκαία εργαλεία είναι πολύ λίγα. Το μόνο που συνδέεται αποκλειστικά με υαλουργείο είναι η σιδερένια *κάννη*, η μακριά, κενή εσωτερικά ράβδος με την οποία γίνεται η εμφύσηση. Τα υπόλοιπα μεταλλικά εργαλεία (λαβίδες, ενδεχομένως ψαλίδια και συμπαγής ράβδος) χρησιμοποιούνται σε διάφορες εργαστηριακές εργασίες και δεν μπορούν να αποτελέσουν από μόνα τους αποχρώσα ένδειξη κατεργασίας γυαλιού.¹¹

Οι μήτρες, λίθινες και πήλινες, αποτελούν πολύ σπάνιο εύρημα. Σχεδόν αποκλειστικά σώζονται τετράγωνες μήτρες που διαμόρφωναν τους πυθμένες μεταφορικών αγγείων.¹²

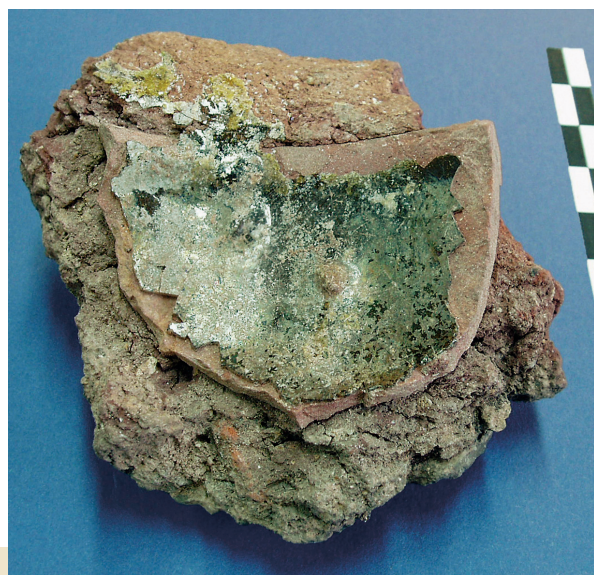
10. Πρβλ. Foy, Nenna 2001, 40-44. Price 1998, 336.

11. Stern 2002.

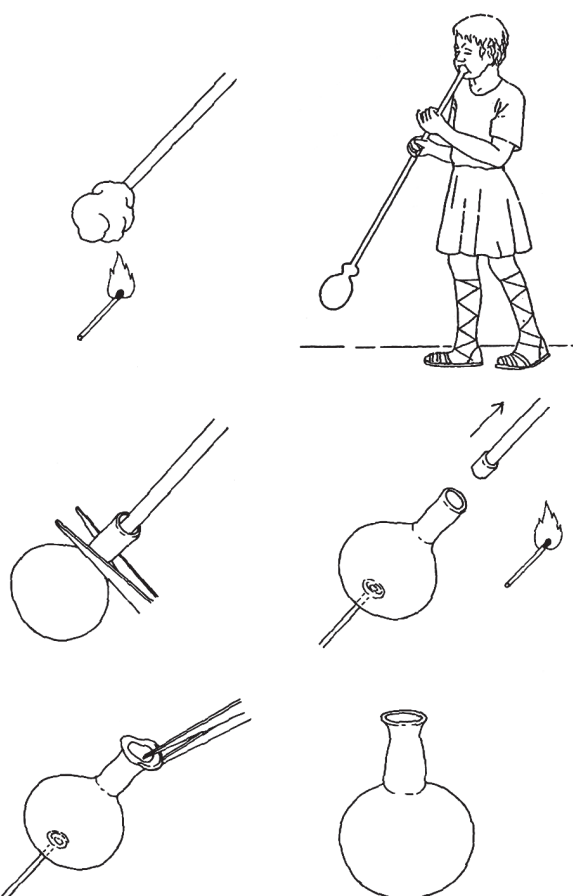
12. Foy, Nenna 2001, 51. Amrein, Nenna 2006.



Εικ. 8. Σχέδιο πήλινου χωνευτηριού γυαλιού, Θεσσαλονίκη, 5ος-6ος αι. μ.Χ.



Εικ. 9. Πήλινο χωνευτήρι γυαλιού, Θεσσαλονίκη, 5ος-6ος αι. μ.Χ.



Εικ. 10. Ελεύθερη εμφύσηση.

Η ελεύθερη εμφύσηση

Η τεχνική της εμφύσησης αφορά στη δημιουργία αγγείων με τη διεύρυνση και περαιτέρω διαμόρφωση μάζας ημίρρευστου γυαλιού με τη χρήση της ανθρωπίνης (ανα)πνοής που διοχετεύεται μέσω ενός θερμωτικού σωλήνα (εικ. 10).

Αρχαιολογικά ευρήματα από την Ιερουσαλήμ έδειξαν ότι η ανακάλυψη της ιδιότητας αυτής του γυαλιού συνέβη κάπου στη συροπαλαιστινιακή περιοχή, στο α' μισό του 1ου αι. π.Χ.¹³ Ο τρόπος που κατ' αρχήν επινοήθηκε, ενδεχομένως μετά από παρατηρήσεις και πειραματισμούς κατά την παραγωγή χαντρών,¹⁴ αφορούσε στην κατασκευή γυάλινων σωληνίσκων από κομμάτια επίπεδου γυαλιού που τυλίγονται σε κύλινδρο και με αναθέρμανση λειαίνονται. Μερικές φορές,

13. Israeli 1991, 53.

14. Stern 2004, 87.

γύρω τους τυλίγεται ετερόχρωμη ίνα γυαλιού. Το ένα άκρο του σωληνίσκου, αφού θερμανθεί, σφραγίζεται και στη συνέχεια οι τεχνίτες φυσούν στο ανοιχτό του άκρο διευρύνοντάς τον και σχηματίζοντας ένα απλό φιαλίδιο. Αφού αποκόπτεται το σχηματισμένο αγγείο από τον υπόλοιπο σωληνίσκο, διαμορφώνεται το χείλος του.¹⁵

Η αρχική εφεύρεση χρειάστηκε περίπου έναν αιώνα για να τελειοποιηθεί. Γύρω στα μέσα του 1ου αι. μ.Χ. η ελεύθερη εμφύσηση άρχισε να διαδίδεται σ' ολόκληρη τη ρωμαϊκή αυτοκρατορία.

Η εξέλιξη και ωρίμανση της τεχνικής της ελεύθερης εμφύσησης αφορά τουλάχιστον τρία σημεία:

Πρώτον, φαίνεται ότι αλλάζει η μορφή των κλιβάνων. Μέχρι τότε, τα γυάλινα αγγεία και σκευή κατά πάσα πιθανότητα διαμορφώνονται πάνω από ανοικτή φωτιά, παρόμοια με αυτή των σιδηρουργών. Το αργότερο στο γ' τέταρτο του 1ου αι. μ.Χ.¹⁶ διαμορφώνεται ο κλειστός, θολωτός κλίβανος, στον οποίο κατέστη δυνατή η τήξη γυαλιού μέσα σε πήλινο χωνευτήρι. Κατά μία ερμηνεία αρχαιοελληνικών χωρίων, φαίνεται ότι αρχικά για την εμφύσηση χρησιμοποιούνται προθερμασμένα υαλοθραύσματα, γνωστά με τον όρο *βῶλος*, που προσκολλώνται στο άκρο της επίσης θερμής κεραμικής κάννης.¹⁷

Η τεχνική εξελίχθηκε επίσης με το να πάψουν να φυσούν απευθείας στην άκρη του μακρού, γυάλινου σωλήνα, και να αρχίσουν να χρησιμοποιούν μια, πλήρη αρχικά, μετάλλινη αργότερα, κενή ράβδο, γνωστή ως *υαλουργική κάννη*. Η αρχική χρήση πήλινης κάννης θεωρείται και ένας από τους παράγοντες που διευκόλυναν την ταχεία διάδοση της τεχνικής, καθώς η κατασκευή της ήταν ανέξοδη και συχνά εφικτή και από τους ίδιους τους υαλουργούς.¹⁸

Έναν τρίτο σημαντικό σταθμό στην εξέλιξη της τεχνικής αποτελεί η χρήση της κάννης ή κάποιας άλλης, συμπαγούς, σιδερένιας ράβδου, στην οποία μεταφέρεται το ημιτελές αγγείο προκειμένου να καταστεί δυνατή η εν θερμώ διαμόρφωση του χείλους του αγγείου. Το μέταλλο επικολλάται στη βάση του αγγείου, με τη βοήθεια μικρής μάζας θερμού γυαλιού που καλύπτει την άκρη του.

Η επαναστατική εφεύρεση της εμφύσησης επέτρεψε την εύκολη κατασκευή αγγείων, με μικρότερη ποσότητα γυαλιού και σε πολύ λιγότερο χρόνο απ' όσο απαιτούσαν οι πρωιμότερες τεχνικές. Το γεγονός αυτό προκάλεσε τη μείωση της τιμής των προϊόντων, λόγω του πληθωρισμού που δημιούργησε η υπερπροσφορά. Την αλλαγή εικονογραφεί με ενάργεια ο Στράβων γράφοντας ότι στη Ρώμη του β' μισού του 1ου αι. μ.Χ. μπορούσε κανείς μόλις με ένα χάλκινο νόμισμα να προμηθευτεί ένα γυάλινο αγγείο.¹⁹ Ταυτόχρονα, όμως, η χρήση του γυαλιού διαδόθηκε πολύ γεωγραφικά, καλύπτοντας και τις πιο απομακρυσμένες ή υποβαθμισμένες επαρχίες της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, αλλά και πέρα από αυτήν. Επεκτάθηκε επίσης σε πολύ ευρύτερα κοινωνικά στρώματα και αξιοποιήθηκε σε νέες χρήσεις, όπως η μεταφορά και η αποθήκευση υγρών και στερεών προϊόντων σε μεγάλες ποσότητες.

15. Israeli 1991, 54. Israeli 2003, 54-58.

16. Baldoni 1987.

17. Stern 2007, 353-354.

18. Stern 1999, 446-447.

19. Στράβων, *Γεωγραφικά*, XVI, 2, 25.9.

Βλ. Stern 2007, 362-363.



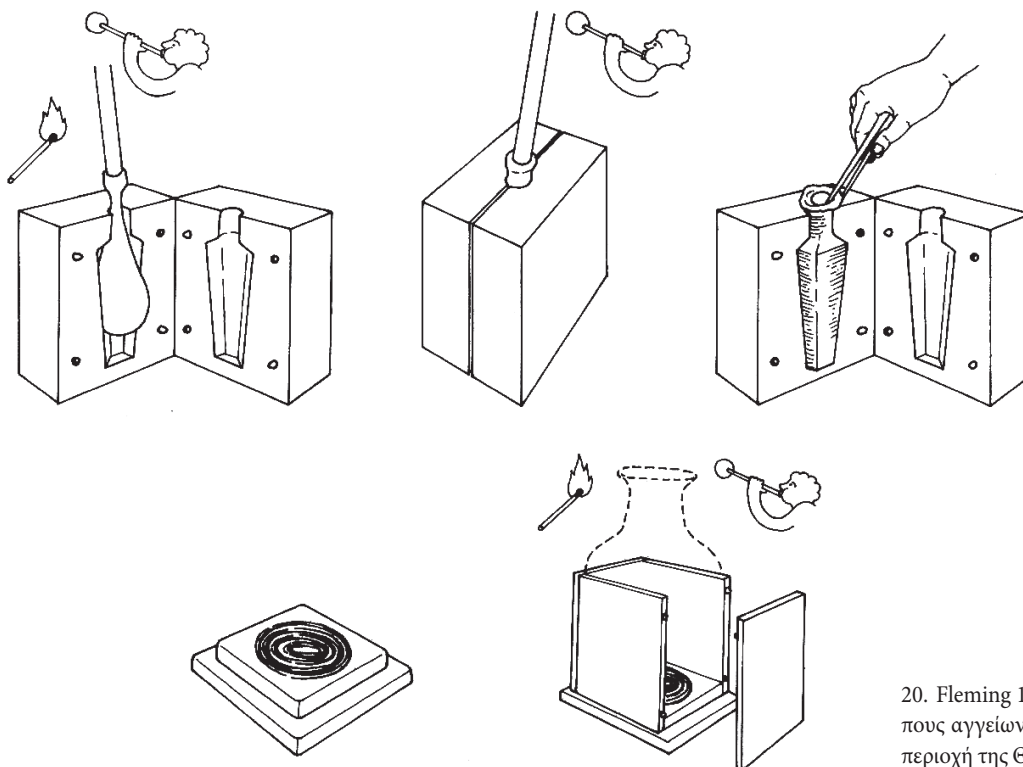
Η εμφύσηση σε μήτρα

Με τον όρο εμφύσηση σε μήτρα νοείται η εμφύσηση θερμής φούσκας γυαλιού σε εκ των προτέρων κατασκευασμένο δοχείο, στο εσωτερικό του οποίου υπάρχει εσώγλυφος διάκοσμος, που αποτυπώνεται στην εξωτερική επιφάνεια του παραγόμενου αγγείου (εικ. 11).

Ο όγκος των παραγόμενων με εμφύσηση σε μήτρα αγγείων αποτελεί, ακόμη και στον 1ο αι. μ.Χ., εποχή που γνώρισε τη μεγαλύτερη διάδοσή της, ένα μικρό κλάσμα της συνολικής υαλουργικής παραγωγής, σημαντικό από αισθητικής άποψης αλλά με πολύ μικρή, ποσοτικά, συμβολή στη συνολική παραγωγή.²⁰

Η εφαρμογή της τεχνικής αυτής στο γυαλί, σε αντίθεση με τον πηλό, παρουσιάζει ιδιαίτερη δυσκολία. Το γυαλί, αντίθετα με τον πηλό, δε συρρικνώνεται, αλλά εισχωρεί στα λεπτά σημεία του διακόσμου όπου και στερεοποιείται. Εξαιτίας της ιδιότητάς του αυτής, το γυάλινο αγγείο, που θα αφηνόταν να ψυχθεί στη μήτρα, θα εγκλωβιζόταν μέσα της. Έτσι χρειάστηκε να αναπτυχθεί και να αξιοποιηθεί η τεχνική των διμερών και τριμερών μητρών.²¹

Οι μήτρες κατασκευάζονται από πηλό ή γύψο. Συχνά αποτελούν εκμαγεία μεταλλινων ή και γυάλινων πρωτοτύπων και χρειάζονται συχνά επιδιόρθωση ή πλήρη ανανέωση καθώς, λόγω της επαφής τους με το πυρακτωμένο γυαλί, υφίστανται ισχυρό θερμικό σοκ που τις φθείρει μετά από μικρή περίοδο χρήσης.

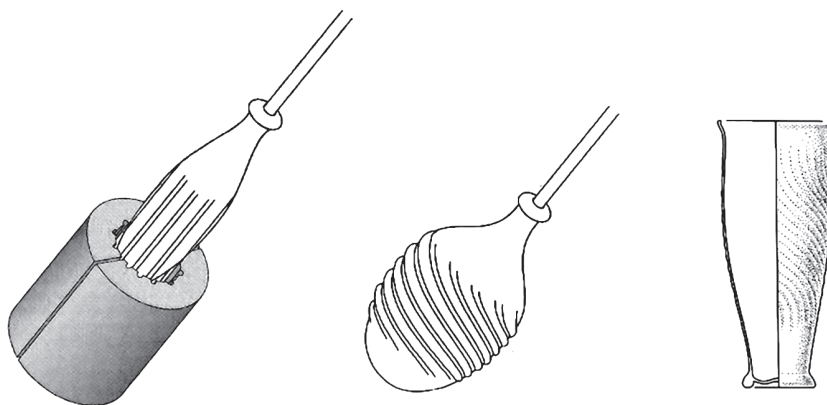


Εικ. 11. Εμφύσηση σε μήτρα.

20. Fleming 1999, 2. Σχετικά με τους τύπους αγγείων που κυκλοφορούσαν στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, βλ. Antonaras 2010, 241-252.

21. Stern 1995, 46-47.

Εικ. 12. Αρχική εμφύσηση σε μήτρα.



Η τεχνική της εμφύσησης σε μήτρα και μάλιστα της πολυμερούς εφευρέθηκε και εξελίχθηκε στη συροπαλαιστινιακή ακτή. Θεωρείται ότι αναπτύχθηκε προκειμένου να παραχθούν προϊόντα που μιμούνται μετάλλινα πρότυπα με σφυρήλατο διάκοσμο.²² Η εμπορική χρήση της τεχνικής ξεκινά στα χρόνια του Αυγούστου. Η ανάπτυξη της στη Δύση πιθανώς ξεκινά γύρω στα μέσα του 1ου αι. μ.Χ. εστιασμένη σε επιτραπέζια αγγεία.²³ Παραμένει του συρμού μέχρι τα τέλη της εποχής των Φλαβίων (69-96), οπότε και παραγκωνίζεται από την τεχνική *πολυεδρικής κοπής, facet-cut*. Θεωρείται ότι στη Δύση, λόγω της ευρείας κυκλοφορίας των κατασκευασμένων σε μήτρα μεταφορικών αγγείων, το κοινό αντιλήφθηκε νωρίτερα την ευκολία παραγωγής τους, με αποτέλεσμα την υποτίμησή τους. Αντίθετα, στην Ανατολή, όπου δεν υπήρξε μαζικοποίηση της παραγωγής με την τεχνική αυτή, συνεχίστηκε η παραγωγή τύπων τουλάχιστον και στον 2ο αι. μ.Χ. Σε γενικές γραμμές συνεχίζουν να διαμορφώνονται αγγεία με εμφύσηση σε μήτρα μέχρι και τον 4ο αι. μ.Χ., σε ένα πολύ περιορισμένο θεματολόγιο, που αφορά κυρίως την απεικόνιση ανθρώπινων μορφών.²⁴ Μεγαλύτερα μεταφορικά αγγεία κυκλοφορούν κυρίως στην Ανατολική Μεσόγειο, μέχρι τον 7ο αι. μ.Χ., διακοσμημένα με θρησκευτικά θέματα.²⁵

Η τεχνική αναβιώνει στον 4ο αι. μ.Χ., εποχή κατά την οποία Σύριοι υαλοουργοί εφευρίσκουν τη διακόσμηση αγγείων με αρχική μόνον εμφύσηση σε μήτρα. Τα αγγεία αυτά στο αρχικό στάδιο της εμφύσησης τοποθετούνται μέσα σε μήτρα ή σε κάποιο δακτύλιο διαμορφωμένο ανάγλυφα εσωτερικώς, αποκτώντας έτσι ανάγλυφο διάκοσμο. Στη συνέχεια, η διαμόρφωσή τους ολοκληρώνεται με ελεύθερη εμφύσηση που έχει ως αποτέλεσμα να απλώνεται ο διάκοσμος σε μεγαλύτερη επιφάνεια και να γίνεται λιγότερο έξεργος (εικ. 12).

Οι περισσότερες τεχνικές διακόσμησης γυάλινων αγγείων εκτελούνται εν θερμώ, πριν την ανόπτηση των αγγείων, όπως π.χ. στα δίχρωμα και ανάγλυφα αγγεία της τεχνικής των *καμέο*,²⁶ που απαντά στον 1ο και εν μέρει και στον 4ο αι. μ.Χ., στα *διάτρητα*, και στα *διάχρυσα*, που απαντούν στον 4ο αι. μ.Χ.²⁷ Επίσης, τα αγγεία φαιδρύνονται με τη χρήση διαφορετικού χρώματος γυαλιού για την κατασκευή των

22. Isings 1957, 45, τύπος 31.

23. Stern 2001, 41.

24. Stern 1995, 201-246.

25. Barag 1970. Barag 1971. Stern 1995, 247-269. Newby 2008.

26. Lierke 1999, 67-96, ειδικ. 83-85.

επιμέρους στοιχείων τους, όπως οι λαβές ή η βάση.²⁸ Ακόμη, η επικόλληση πλαστικών στοιχείων, ινών, επίπεδων και ανάγλυφων, υαλοθραυσμάτων και μεταλλίων είναι πολύ διαδεδομένη διακοσμητική τεχνική και απαντά σε ολόκληρη την αυτοκρατορική περίοδο.²⁹ Ακόμη απλούστερη είναι η τεχνική της διακόσμησης των αγγείων με απλή εμπέση κατά την εμφύσησή τους, που απαντά ήδη από τον 1ο, αλλά κυρίως κατά τους 2ο-4ο αι. μ.Χ.³⁰ Η εφέλκυση της επιφάνειας των αγγείων με τη δημιουργία μικρών αποφύσεων αποτελεί συχνή διακοσμητική τεχνική κυρίως στην Ανατολική Μεσόγειο από τα τέλη του 2ου αι. μ.Χ. και εξής.³¹ Ο γραπτός διάκοσμος, είδος σμάλτου, εμφανίζεται κυρίως στον 1ο αι. μ.Χ.,³² ενώ χρησιμοποιείται και κατά τον 3ο και 4ο αι. μ.Χ.³³ Τέλος, τα αγγεία σε κάποιες περιπτώσεις κοσμούνται εν ψυχρώ, δηλαδή μετά την ανόπτυσή τους, όπως λ.χ. με κοπή ή εγχάραξη με τροχό, τεχνική που απαντά σε ολόκληρη την αυτοκρατορική περίοδο.³⁴

27. Lierke 1999, 110-129. Antonaras 2008.
 28. Αντωνάρας 2009, 57.
 29. Αντωνάρας 2009, 53-54.
 30. Stern 2001, αρ. 99-101, 128-129, 209-211, 242-243.
 31. Bl. Price, Cottam 1998, 32-33. Stern 2001, 249-251, αρ. 135-137.
 32. Rütli 1991.
 33. Whitehouse 2001, 253-277.
 34. Paolucci 1997, 17-20 και σποράδην. Charleston 1964, Charleston 1965.

Συντομογραφίες - Βιβλιογραφία

- Amrein, Nenna 2006 H. Amrein, M.-D. Nenna, Inventaire des moules destinés à la fabrication des contenants en verre, (D. Foy, M.-D. Nenna, eds) *Corpus des signatures et marques sur verre, vol. II, Aix-en-Provence / Lyon* 2006, 491-502
- Antonaras 2008 A. Antonaras, Glass and obsidian plaques from the Apostle Paul's Basilica at Kephalaria, Argos, *Journal of Glass Studies*, 50, 2008, 298-302
- Αντωνάρας 2009 A. Αντωνάρας, *Ρωμαϊκή και παλαιοχριστιανική υαλοουργία. 1ος αι. π.Χ.-6ος αι. μ.Χ. Παραγωγή και προϊόντα. Τα αγγεία από τη Θεσσαλονίκη και την περιοχή της*, Αθήνα 2009
- Antonaras 2010 A. Antonaras, Roman and early Christian mold-blown vessels from Thessaloniki and its region, *D'Ennion au Val Saint-Lambert. Le verre soufflé-moulé, Actes des 23e Rencontres de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre, Colloque internationale, Bruxelles-Namur 17-19 octobre 2008*, Sous la direction de Chantal Bourguignon et Simon Laevers, Bruxelles 2010, 241-252
- Baldoni 1987 D. Baldoni, Una lucerna romana con raffigurazione di officina vetraria: alcune considerazioni sulla lavorazione del vetro soffiato nell'antichità, *Journal of Glass Studies* 29, 1987, 22-29
- Barag 1970 D. Barag, Glass pilgrim vessels from Jerusalem, Part I, *Journal of Glass Studies* 12, 1970, 35-63
- Barag 1971 D. Barag, Glass pilgrim vessels from Jerusalem, Part II-III, *Journal of Glass Studies* 13, 1971, 45-63
- Brill 1967 R.H. Brill, A great slab from ancient Galilee, *Archaeology* 20, 1967, 88-95
- Charleston 1964 R.J. Charleston, Wheel-engraving and cutting: some early equipment. I. Engraving, *Journal of Glass Studies* 6, 1964, 83-100
- Charleston 1965 R.J. Charleston, Wheel-engraving and cutting: some early equipment. II. Water-power and cutting, *Journal of Glass Studies* 7, 1965, 41-54
- Fleming 1999 S.J. Fleming, *Roman glass: reflections on cultural change*, Philadelphia 1999
- Fontaine, Foy 2007 S.D. Fontaine, D. Foy, L'épave Ouest-Embiez 1, Var. Le commerce maritime du verre brut et manufacture en Méditerranée occidentale dans l'antiquité, *Revue Archéologique de Narbonne* 40, 2007, 235-268
- Foy, Nenna 2001 D. Foy, M.-D. Nenna, *Tout feu tout sable. Mille ans de verre antique dans le midi de la France*, Aix-En-Provence 2001
- Gorin-Rosen, 1995 Y. Gorin-Rosen, Hadera, Bet Eli 'ezer, *Excavations and surveys in Israel* 13, 1995, 42-43

- Gorin-Rosen 2000 Y. Gorin-Rosen, The ancient glass industry in Israel. Summary of the finds and new discoveries, (M.-D. Nenna ed.) *La route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.C. au Moyen Âge*, Lyon 2000, 49-63
- Isings 1957 C. Isings, *Roman glass from dated finds*, Groningen/Djakarta 1957
- Israeli 1991 Y. Israeli, The invention of blowing, (M. Newby, K. Painter eds) *Roman glass. Two centuries of art and invention*, London 1991, 46-55
- Israeli 2003 Y. Israeli, *Ancient glass in the Israel museum. The Eliahu Dobkin collection and other gifts*, Jerusalem 2003
- Lazar 2006a I. Lazar, Glass finds in Slovenia and neighbouring areas, *Journal of Roman Archaeology* 19, 2006, 329-342
- Lazar 2006b I. Lazar, An oil lamp from Slovenia depicting a Roman glass furnace, *Vjesnik za Arheologiju i Povijest Dalmatinsku* 99, 2006, 227-234
- Lierke 1999 R. Lierke, *Antike Glastöpferei, Ein vergessenes Kapitel der Glasgeschichte*, Mainz 1999
- Nenna 2003 M.-D. Nenna, Les ateliers traditionnels d'aujourd'hui: des modèles pour l'archéologie? (D. Foy ed.), *Cœur de verre. Production et diffusion du verre antique*, κατάλογος έκθεσης, Musée gallo-romain de Lyon-Fourvière, 19-12-2003/25-4-2004, Gollion 2003, 52-59
- Nenna 2008 M.-D. Nenna, Nouveaux acquis sur la production et le commerce du verre antique entre Orient et Occident, *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 65.1, 2008, 61-66
- Nenna et al. 2000 M.-D. Nenna, M. Picon, M. Vichy, Ateliers primaires et secondaires en Égypte à l'époque gréco-romaine, (M.-D. Nenna ed.), *La route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.C. au Moyen Âge*, Lyon 2000, 97-112
- Newby 2008 M. Newby, *Byzantine mold-blown glass from the Holy Land with Jewish and Christian symbols*, London 2008
- Paolucci 1997 F. Paolucci, *I vetri incisi dall'Italia settentrionale e dalla Rezia nel periodo medio e tardo imperiale*, Firenze 1997
- Price 1998 J. Price, The social context of glass production in Roman Britain, (P. McCray, W.D. Kingery, eds) *Prehistory and history of glassmaking technology*, *Ceramics and Civilization* 8, 1998, 331-347
- Price, Cottam 1998 J. Price, S. Cottam, *Romano-British glass vessels: a handbook*, York 1998
- Rütti 1991 B. Rütti, Early enamelled glass, (M. Newby, K. Painter eds) *Roman glass. Two centuries of art and invention*, London 1991, 122-136
- Stern 1995 E.M. Stern, *The Toledo Museum of Art. Roman mold-blown glass. The first through sixth centuries*, Rome/Toledo 1995
- Stern 1999 E.M. Stern, Roman glassblowing in a cultural context, *American Journal of Archaeology* 103/3, 1999, 441-484
- Stern 2001 E.M. Stern, *Roman, Byzantine and early medieval glass 10 BCE-700 CE. Ernesto Wolf Collection*, Ostfildern-Ruit 2001
- Stern 2002 E.M. Stern, The ancient glassblower's tools, (G. Kordas ed.) *1st international conference. Hyalos Vitrum Glass: history technology and conservation of glass and vitreous materials in the Hellenic world*, Athens 2002, 159-167
- Stern 2004 E.M. Stern, The glass Banausoi of Sidon and Rome, (M. Beretta ed.) *When glass matters, Studies in the history of science and art from Graeco-Roman antiquity to early modern era*, Florence 2004, 77-120
- Stern 2007 E.M. Stern, Ancient glass in a philological context, *Mnemosyne* 60, 2007, 341-406
- Sternini 1995 M. Sternini, *La fenice di sabbia. Storia e tecnologia del vetro antico*, Bari 1995
- Whitehouse 2001 D. Whitehouse, *Roman glass in the Corning museum of glass*, vol. 2, New York 2001





Σύνδεσμος των Φίλων
του Αρχαιολογικού Μουσείου Θεσσαλονίκης

ISBN 978-960-9621-00-7