

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΝΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΜΟΥΣΕΙΑΚΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ

Δρ Σταύρος Πρωτοπαπάς
Χημικός Μουσείων

Ελπίδα Χριστοφορίδου
Συντηρήτρια Υφάσματος

Αθανάσιος Καραμπότσος
Συντηρητής Αρχαιοτήτων

Τα υφασμάτινα αντικείμενα κατασκευάζονται από μεγάλη ποικιλία υλικών, για να καλύψουν, αντίστοιχα, ποικίλες ανάγκες του ανθρώπου. Τα αντικείμενα αυτά εκτός από την ιστορική, αισθητική ή καλλιτεχνική τους αξία, συχνά αποκτούν μελετητικό ή ερευνητικό ενδιαφέρον ως πηγές τεχνολογικών πληροφοριών. Όταν αποτελούν πλέον μέρος της συλλογής ενός μουσείου, συχνά φέντανον στα χέρια των συντηρητών, οι οποίοι διατηρούνται να αποκαταστήσουν κατά το δυνατόν την ικανότητα των υφασμάτων αντικειμένων, ώστε να αποτελέσουν πομπούς των διαφόρων μηνυμάτων και πληροφοριών των οποίων είναι φορείς. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται με την αποκατάσταση της ακεραιότητας του αντικειμένου, εάν αυτή έχει πληγεί, τη βελτίωση της σταθερότητας του ή των υλικών κατασκευής του, καθώς και με την αναβάθμιση της αισθητικής του ποιότητας, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό και δεοντολογικά αποδεκτό.

Hυλική φύση του αντικειμένου, δηλαδή το είδος των υλικών από τα οποία αποτελείται, καθώς και τη ρευματολογία κατασκευής του πάγκου πρωταρχικό ρόλο για το είδος και την έκταση των επεμβάσεων συντηρησης, ώστε αυτές να συμβάλουν στην επιτευξία του ρόλου που καλείται να πάγει ένα μουσειακό υφασμάτινο αντικείμενο. Για το λόγο αυτό, πριν από οποιαδήποτε επεμβάση σε αντικείμενα τέτοιου είδους, είναι απαραίτητο να ταυτοποιηθούν με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια τα υλικά που το αποτελούν, να ενταπιστούν τα προβλήματα διατήρησης που το καθένα από αυτά παρουσιάζει, καθώς και να αξελογηθούν τελικώς συνολικά, σε σχέση με το αντικείμενο, ως ενιαία ολόπτητα.

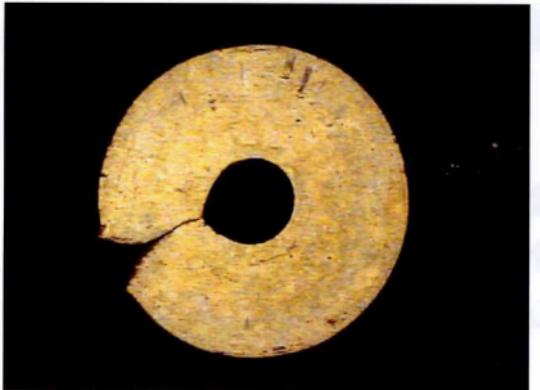
Μέθοδοι διερεύνησης

Τα υφασμάτινα αντικείμενα που φέρουν μεταλλικά νημάτα, ως μέρος του τρόπου κατασκευής ή διακόσμησης τους, παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα, τα οποία προκύπτουν από την ταυ-

τόχρονη παρουσία και τη στενή επαφή επερόκλιτων υλικών. Χαρακτηριστικά, συνυπάρχουν οργανικής, υγροσκοπικής φύσης ίνες, οργανικής φύσης των υαλίδων και μετάλλων που απαιτούν χαμηλές τιμές σχετικής υγρασίας για την καλύτερη διατήρησή τους.

Μετά των τεχνολογικών στοιχείων, που πρέπει να προσδιοριστούν με ακρίβεια πριν από τη διαδικασία καθορισμού των κατάλληλων επεμβάσεων συντήρησης, είναι και βασικές πληροφορίες που αφορούν:

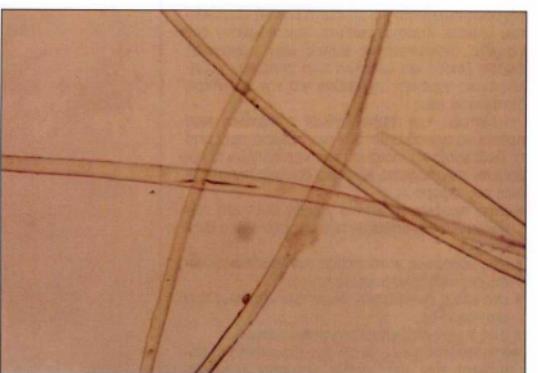
- στην προέλευση και τη χρηματική σύσταση των ινών όλων των νημάτων που υπάρχουν στο αντικείμενο,
- στις μεθόδους κατασκευής των νημάτων (κλώπ., στρέψη, πλαγιασμός κ.λπ.),
- στο είδος των βαφών όλων των νημάτων του αντικειμένου,
- στη τυχόν επεξεργασίες φωνιρίσματος,
- στη σύσταση των μετάλλων (ποιοτική και ποσοτική) των μεταλλικών νημάτων (χρυσός, άργυρος, χαλκός κ.λπ.).



1. Πούλια από κρόσι μεταλλονήματος. Διακρίνεται ο χαρακτηριστικός τρόπος κατασκευής (μεγέθ. 50x).



2. Μεταλλονήματα από ποτηροκάλυμμα 18ου αι. Διακρίνεται στη σημεία φθοράς ο πυρήνας από μεταξωτές κίτρινες ίνες (στερεοσκόπιο 25x).



3. Ίνες από μετέξι στο μικροσκόπιο (μεγέθ. 400x).

- στην τεχνολογία κατασκευής των μεταλλικών νημάτων (έλασμα, σύρμα, επιμεταλλώσεις, τυχόν έγχρωμα βερνίκια κ.λτ.).
- στη μορφολογία των μεταλλικών νημάτων, όπως π.χ. παρουσία και είδος ενός πυρήνα από οργανικό υλικό (ίνες, δέρμα, χαρτί).

Για τη διερεύνηση των παραπάνω στοιχείων, γίνεται στην αρχή μια απλή οπτική παρατήρηση, δίχως ή με μικρή μεγέθυνση. Η σημασία της προσεκτικής αυτής οπτικής παρατήρησης ενός αντικειμένου είναι ιδιαίτερα μεγάλη για την κατανόηση πλήθωρας στοιχείων και δεν θα πρέπει να παραβλέπεται. Αποτελεί άλλωστε το πρώτο μέσο προσεγγίσης του, αλλά και το τελικό μέσο αξιολόγησης όλων των εργασιών συντήρησης.

Στη συνέχεια ακολουθούν διάφορες φυσικο-χημικές μεθόδους διερεύνησης και ταυτοποίησης, για τις οποίες συχνά απαιτείται μικρή πασσότητα δείγματος. Η θυμία ενός πολύ μικρού τυμπάτου νηματού (πηγάδια 1-2 εκ.) θεωρείται από πολλούς προβληματική, καθώς υπάρχουν περιορισμοί που προκύπτουν από το μεγέθος του αντικειμένου, τη δυσκολία πρόσβασης και τη διακύβευση της στηρέστηκαν ενός ή περισσότερων στοιχείων του. Οι πληροφορίες όμως που μπορούν να ληφθούν από το ελάχιστο αυτό δείγμα, με τις μεθόδους διερεύνησης που θα περιγραφούν, μπορούν να φωτίσουν κριψές ή προβληματικές πλευρές του αντικειμένου, συμβαλλόντας αποφασιστικά στην ανάγνωση του καθώς και στην ιστορική έρευνα γενικότερα.

Για να γίνει κατανόητη η συμβολή αυτή θα αναφέρουμε ένα χαρακτηριστικό πάραδειγμα. Συχνά για τον καθορισμό αντικειμένου με μεταλλονήματα χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα αμμονίας, διότι διαλειπει τους ρύπους που τυχόν έχουν επικαθίσει με «σαπανοποίηση». Αν όμως το διάλυμα αμμονίας έρθει σε επαφή με ίνες από μετάξι, εμπλέκεται χημικά με την πρωτεΐνη σερικίνη, που καλύπτει εξωτερικά την ίνα του μεταξιού, και τη δακτύλιο, με συνέπεια να καταστρέφεται είτε το ύφασμα είτε ο πυρήνας, εφόσον βέβαια αποτελούνται από ίνες μεταξιού. Ακόμη, η αμμονία προσβάλλει και το χάλκο όταν έρθει σε επαφή με χάλκινα μεταλλονήματα. Συνεπώς, είναι απαραίτητο ο συντηρητής να γνωρίζει το είδος των μεταλλονήμάτων και των ινών του υφάσματος, ώστε να καθορίσει την πρετεία της συντήρησης.

Μορφολογικά και τεχνολογικά στοιχεία

Τα μορφολογικά και τεχνολογικά στοιχεία του υφάσματος εξετάζονται με τη βοήθεια μεγέθυνσης από στερεοσκοπικό μικροσκόπιο. Μεγεθύνσεις από 5x έως 100x είναι συνήθως επαρκείς για να αναγνωριστούν: το είδος της ίψωσης, η κλώση και η στρέψη των νημάτων, το είδος των μεταλλικών νημάτων, η γεωμετρία της περιελίξης τους, ο τρόπος σύνδεσής τους με το ύφασμα, καθώς και σημαντικά στοιχεία για την κατάσταση διατήρησης τους, όπως η παρουσία έξινων ουσιών καθώς και τυχόν διάβρωση των μεταλλικών νημάτων. Επίσης διαπιστώνται η κατάσταση και ο τρόπος κατασκευής δισκαρίων με κεντρική οπή (πούλιες) (εικ. 1).

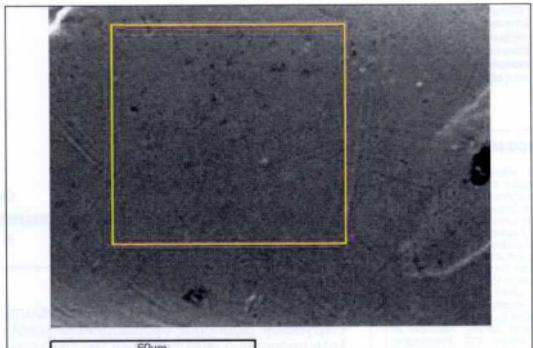
Ποιοτική ανάλυση

Με τη λήψη πολύ μικρού δείγματος και την παρατήρηση σε οπτικό μικροσκόπιο διερχόμενου φωτισμού και μεγεθύνσεις από 100x έως 1000x μπορεί να γίνει ταυτοποίηση του είδους των οργανικών ινών του υφάσματος και των ινών που τυχόν υπάρχουν στον πυρήνα των μεταλλικών νημάτων. Η ποιοτική ταυτοποίηση των ινών μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και με άλλες μεθόδους, όπως π.χ. με χρήση σειράς διαλυτών, όμως η ποσότητα του δείγματος που απαιτείται είναι αρκετά μεγαλύτερη.

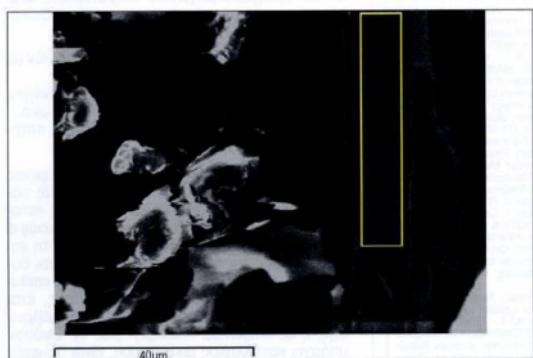
Το είδος της βαφής (ή των βαφών) που έχει χρησιμοποιηθεί στο υφάσμα, στα νήματα ραφής αλλά και στις ίνες του πυρήνα των μεταλλικών νημάτων αποτελεί μία ακούμβαση πληροφορία, τόσο για την ιστορική τεκμηρίωση του αντικείμενου όσο και για τις διάφορες εργασίες συντήρησης, π.χ. την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων καθαρισμού. Η μέθοδος της χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας, είναι κατάλληλη για την ταυτοποίηση βαφών, διότι δεν απαιτεί μεγάλη ποσότητα δείγματος ούτε και ιδιαίτερα ακριβό και περίπλοκο εξοπλισμό, ενώ ταυτόχρονα παρέχει συνήθως σαφή ταυτοποίηση, με την προϋπόθεση ότι θα έχουν εξασφαλιστεί οι πρότυπες βαφές με βάση τις οποίες θα συγκριθεί το άγνωστο δείγμα. Η μέθοδος έχει περιγραφεί λεπτομερώς στο τεύχος 83 του περιοδικού Αρχαιολογία και Τέχνες (Πρωτοπαπάς κ.ά.). Σε ορισμένες περιπτώσεις έχει χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος της φθορισμομετρίας, λόγω της μεγάλης ευαίσθησης που έχει ως χημική αναλυτική μεθόδος. Πρέπει να σημειωθεί ότι και με τη μέθοδο της φθορισμομετρίας απαιτούνται πρότυπες φυσικές βαφές για σύγκριση.

Κατά την παρούσα έρευνα, έγινες ανάλυση ενός μεταλλικού νήματος, που πήρη από φυσικές ίνες κίτρινου χρώματος, από κεντητή διακόσμηση (εικ. 2) ποτηροκαλύμματος του 18ου αιώνα. Για την ταυτοποίηση των ινών του πυρήνα χρησιμοποιήθηκε οπτικό μικροσκόπιο με διερχόμενο φωτισμό και μεγέθυνση 400x. Από την κατά μήκος μορφή των ινών, έγινε δυνατή η ταυτοποίηση τους ως ινών καλλιεργευμένης ποιοτήτας μεταξιού (εικ. 3), πιθανότατα από μεταξούλικα Botryum mori (The Textile Institute, σ. 69). Για την ταυτοποίηση της έντονης κίτρινης βαφής των ινών του πυρήνα πραγματοποιήθηκε χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας. Η ανάλυση έδειξε ότι πρόκειται για κρόκο (ζαφορά). Χρησιμοποιήθηκαν μικροπλάκες χρωματογραφίας Sil 20 (Macharey - Nagel) με φορέα χλωροφόριμο/οξειδικό αιθυλεστέρα/μεθυλο-αιθυλο-κετονή/μαρμητικού οξύ, σε αναλογία 15/5/3/1 αντίστοιχα. Ως πρότυπη βαφή χρησιμοποιήθηκε ο κρόκος, μια φυσική κίτρινη βαφή που προέρχεται από τα στίγματα του άνθους του φυτού Crocus sativus. Ο εντοπισμός και η ταυτοποίηση της βαφής έγιναν με παρατήρηση της μικροπλάκας στο ορατό και υπερώδες φως (350 nm).

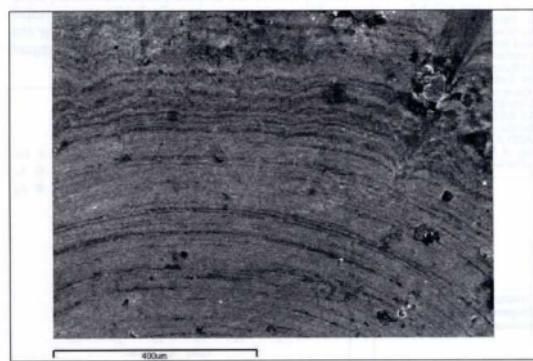
Τα μεταλλικά νήματα εξετάστηκαν με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν δύο συσκευές ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης: μία τύπου JEOL 5310, εργοδιάσπενη με φασματοφωτομετρικό ανιχνευτή διασποράς EDS (ΤΕΙ Αθηνας)



4. Φωτομικρογραφία από SEM / EDS χημική ανάλυση. Σε υψηλή μεγέθυνση διακρίνονται οι εναπόθεση στο μεταλλόνημα, καθώς και τη σημεία διόδρωσης.



5. Φωτομικρογραφία χημικής ανάλυσης με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης σε κάθετη διατομή μεταλλονήματος. Άριστερα οι ίνες από μετάξη του πυρήνα.



6. Φωτομικρογραφία με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης πούλιας. Διακρίνονται η διόδρωση και οι γραμμές από την κατασκευή.

Γράφημα 1.
Επιμονική EDS χημική
συνάληψη μεταλλόνιματος,
όπου παρατηρούνται οι
εναποδεσείς (Cl, Si, κ.ά.)
και η οξείδωση (O).

Βιβλιογραφία

DARBACH J., "Metal Threads and Filaments", Recent Advances in the Conservation and Analysis of Artifacts, Proceedings of Conservation Conference, University of London, 1987.

DEAN B., Ecclesiastical Embroidery, Batsford, London 1958.

GEORGINA M., "Medieval Textile Art, Past and Present", Fund, W.S. Marcy and Son Ltd, Leeds 1979.

HARDIN I., DUFIELD F., "Characterization of Metallic Yarns in Historic Persian Textiles by Microanalysis", American Chemistry Society, Advances in Chemistry, 1989, 213, 13-20.

HOKE E., PETRASCHKEK-HEIM I., "Microprobe Analysis of Gold Silver Threads from Medieval Textiles", Studies in Conservation 22 (1977), o. 49-62.

HUGHES M.J., COWELL M.R., CRADOCK P.J., "Atomic Absorption Techniques in Archaeology", Archaeometry 18 (1976), o. 19-37.

INDICTOR N., KOESTER R.J., WYPYSKI M., WARDWELL A.E., "Metal Threads Made of Proteinaceous Substrates Examined by Scanning Electron Microscopy and Dispersive X-ray Spectrometry", Studies in Conservation 34 (1989), o. 171-182.

JARO M., "The Investigation of the Metal Embroidery Threads of the Hungarian Coronation Mantle by Scanning Electron Microscope and Physical Methods of Analysis", ICOM Committee for Conservation, 7th Triennial Meeting, Preprints, tόμ. 1, Copenhagen 1984.

JARO M., TOTH A., CONDAR E., "Determination of the Manufacturing Technique of a 10th Century Metal Thread", ICOM Committee for Conservation, 9th Triennial Meeting, Preprints, Dresden 1993.

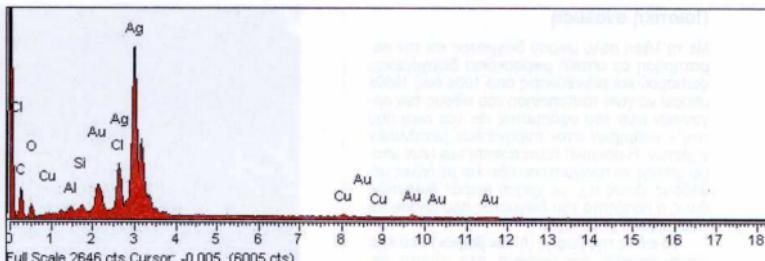
LEEN J.E. (etru.), Textile Conservation, Butterworths, London 1972.

ΠΡΩΤΟΓΩΝΙΑΣ Σ., ΑΕΝΤΖΗ Κ., ΠΟΥΑΝΗ Ε., ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΙΔΟΥ Ε., "Ανάγνωση και ταυτοποίηση φυσικών βορφυραγενών λερογλυπτών και Τέγεων", Εθνικό Μουσείο, Αρχαιολογία και Τέχνες 8 (2000), o. 5-10.

SCHAFFER E., "A Fiber Identification in Ethnological Textile Artifacts", Studies in Conservation 26 (1981), o. 119-129.

STOBULSKI L.P., MAILAND H.F., NAUMAN D., KENNEDY M., "Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-ray and Atomic Emission Spectrographic Studies of Precious Metal Threads from European, Middle Eastern and Oriental Textiles", Application of Science in Examination of Works of Art, Museum of Fine Arts, Boston, MA 1983.

TIMAR-BALAZSY A., EASTOP D., Chemical Principles of Textile Conservation, Butterworth-Heinemann, 1996.



και μία τύπου TOPCON SM 720 FE με αναλυτή ενεργειακής διασποράς εφοδιασμένο με κατάλληλο πρόγραμμα υπολογιστή για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων (Manchester Metropolitan University). Με τη βοήθεια των συσκευών αυτών πραγματοποιήθηκαν επιφανειακές αναλύσεις σε μεταλλόνημα και μεταλλικό δισκάριο από τέσσερα δείγματα:

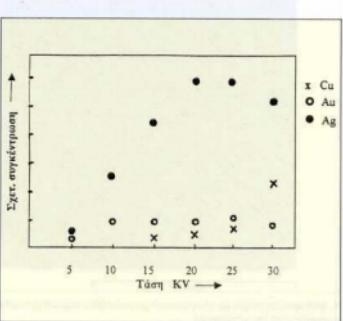
Α. από κρόσια πλειδίων στοιλισμού μαλλιών με στριψμένα μεταλλόνημα 19ου αιώνα,
 Β. δισκάριο (πιούλια) από το προηγουμένω δείγμα,
 Γ. από κρόσια τουρκικού φεσιού 19ου αιώνα,
 Δ. από μεταλλόνημα από εκκλησιαστικό ποτηροκάλυμμα 18ου αιώνα.

Μία συνήθης εξέταση με τις προηγούμενες συσκευές με μεγεθύνσεις 1000-2000X, μαζί παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο κατασκευής του μεταλλικού νήματος (π.χ. κόψιμο ταινιών), τη εναποθέτεις στην επιφάνεια, τη χημική διάρρωση κ.ά. Η χημική ανάλυση είναι δυνατόν να «κατευθυνθεί» σε συγκεκριμένα επιμυητά σημεία, π.χ. σε σημείο διάρρωσης, έτσι ώστε να προσδιοριστούν τα προϊόντα διάρρωσης, ή σε επιφάνεια «καβάρη» (εικ. 4). Εφόσον υπάρχει κατάλληλος μικροτόμος, είναι δυνατόν η χημική ανάλυση να πραγματοποιείται και σε κατάλληλη, καθέτη διατομή του μεταλλικού νήματος (εικ. 5). Σε οποιαδήποτε περίπτωση εύκολα διαπιστώνεται η ύπαρξη διαβρωτικών παραγόντων, όπως χλωρίου, οξείγονου κ.ά., στην επιφάνεια (γράφημα 1). Στο δείγμα Δ έγινε χημική

ανάλυση με χρήση χαμηλής τάσης 5KV και με διαδοχική αύξηση αυτής μέχρι 30KV. Με χρήση καταλλήλης γραφικής παράστασης (γράφημα 2) παραπτώμεις τις διαδοχικές επιστρώσεις. Ακόμη κοβιστώντας φανερό από το γράφημα 2 ότι η ελάχιστη τάση για να προκύψει ο εσωτερικός χαλκός στη χημική ανάλυση φαίνεται να είναι 15-20KV. Σε κάθε περίπτωση το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης ωθείται πολύτιμο εργαλείο, τόσο για προκαταρκτικές εξέτασεις όσο και για την εκτίμηση οιωνοδηπτών επεμβάσεων, που πιθανών θα ακολουθήσουν τις εργασίες συντήρησης.

Η συνολική χημική ανάλυση των μεταλλικών νημάτων γίνεται με φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης (AAS) ή εκπομπής (AES). Η μεδόδος είναι καταστρεπτική και συνήθως απαιτεί 5mm μεταλλόνηματα ή λίγα μg μετάλλου. Και στις δύο περιπτώσεις γίνεται διαλυτοποίηση με τη βοήθεια θερμού βασιλικού υδάτου (μειγμάτων νιτρικού και υδροχλωρικού οξείων σε αναλογία 1 προς 3 αντιστοίχια). Στην έρευνα μας, μετά τη διαλυτοποίηση όλων των δεγμάτων, χρησιμοποιήσαμε τη μεθόδο της ατομικής απορρόφησης με χρήση φασματοφωτομετρού τύπου Perkin Elmer AAnalyst 300. Ειδικότερα για την ανίγνωστη υδραργύρου χρησιμοποιήθηκε ειδικό εξάρτημα MHS-10, ώστε να εφαρμοστεί η μεθόδος των υδροδίων. Η χημική ανάλυση δεν έδειξε ύπαρξη υδραργύρου στα δείγματα και συνεπώς αποκλείστηκε η γνωστή μεθόδος αμαλγάμωσης στην επιχρύσωση. Στον πίνακα 1 καταγράφονται τα πλήρη αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων των προαναφερθέντων τεσσάρων δεγμάτων. Πρέπει να σημειωθεί ότι με τη μεθόδο του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS, 20KV) γίνεται επιφανειακή χημική ανάλυση, ενώ με τη μεθόδο της ατομικής απορρόφησης συνολική ποιοτική και ποσοτική ανάλυση του δείγματος. Παραπτώμεις τη διαφοροποίηση στην ποσοτική ανάλυση και τη δεδομένη σύγχυση, όπως έχουμε επιχρύσεις. Από τον πίνακα προκύπτει ότι όλα τα μεταλλικά νήματα καθώς και η ποιλιά ήταν χάλκινα με δύο στοιβάδες επιχρύσεων (επιμεταλλώση) από ασήμι και χρυσό εξωτερικά.

Στις περιπτώσεις που το εργαστήριο συντήρησης υφάσματος δεν έχει αναλυτικές συσκευές μεγάλου κόστους, όπως το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης και φασματοφωτομέτρο απο-



Γράφημα 2.
Επιμονική SEM-EDS
ανάλυση με αυξανόμενη τάση.

Πίνακας 1
Αποτελέσματα χημικής ανάλυσης (% κατά βάρος)

ΔΕΙΓΜΑ	Α		Β		Γ		Δ	
	SEM	AAS	SEM	AAS	SEM	AAS	SEM	AAS
Αu	12,85	0,41	33,92	0,34	8,52	0,40	10,95	0,33
Ag	48,91	0,49	10,85	0,38	50,12	0,75	62,10	0,87
Cu	4,20	98,11	16,58	98,02	6,54	98,15	6,51	97,04
Zn	-	-	-	0,01	-	ήχη	-	0,01
Sn	-	0,01	-	-	-	-	-	ήχη

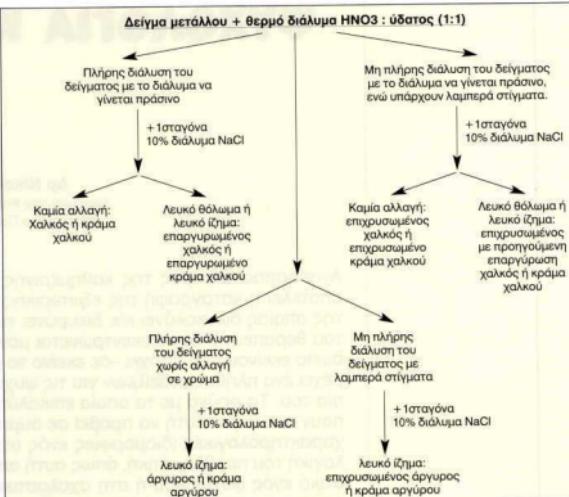
μικής απορρόφησης, είναι δυνατό να γίνει επιτόπια χημική ανάλυση του μεταλλούματος με τη βοηθεία μικροσκοπίου: Τοποθετούμε ένα μικρό πλάκι 2-5mm από το μεταλλούματα σε γυάλινη πλάκα μικροσκοπίου και ρίχνουμε μια-δύο σταγόνες πυκνού διάλυμα HNO_3 (1:1). Παρατηρούμε τις αλλαγές στο μικροσκόπιο, π.χ. την ολική ή μερική διάλυση του μετάλλου, το χρώμα του διαλύματος κ.ά. Το σχετικό διάγραμμα στη δεξιά στήλη είναι ενδεικτικό της πορείας της ανάλυσης.

Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική στις περισσότερες περιπτώσεις και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της απλοποιημένης διαδικασίας. Το μικροσκοπικό θεωρείται δέδομενο όργανο του εργαστηρίου υφάσματος και είναι δυνατόν προηγουμένως να γίνουν δοκιμές. Ας σημειωθεί όμως ότι προκύπτουν και ερωτηματικά. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στα επαγγυωμένα υγματα χαλκού παρουσιάζονται δυσκολίες ανίχνευσης, γιατί ο όργυρος μετατρέπεται ευκόλα σε προϊόν διάβρωσης και δεν υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση από τον ίδιο τον χαλκό. Ακόμη δυσκολίες εμφανίζονται στα επιχρυσωμένα νήματα επί επαγγυωμένων, ειδικά σταν έχει διαφύγει ο χρώμας από μεγάλες επιφάνειες. Επίσης στις περιπτώσεις μεταλλικής επίχρισης σε οργανικά υποστρώματα τα αποτελέσματα είναι φτωχά, επειδή το μετάλλο είναι ελάχιστο σε λεπτότατο στρώμα.

Συμπεράσματα

Πριν επιχειρηθεί οποιαδήποτε επεμβάση συντήρησης υφασμάτων αντικειμένων με μεταλλικές ίνες είναι σημαντικό να έχει προηγηθεί η ταυτοποίηση όλων των υλικών καθώς και η αναγνώριση των μορφολογικών χαρακτηριστικών και των τεχνικών κατασκευής του, μόνο ο οποίο θα μεγαλύτερη ακρίβεια, σαφήνεια και αξιοποιία. Οι διάφορες επιπολασμένες μεθόδοι εξετάσται συμβάλλουν αποφασιστικά, τόσο στην ιστορική και τεχνική τεκμηρίωση του αντικειμένου όσο και στον προσδιορισμό των καταλληλών σε κάθε περίπτωση επεμβάσεων. Επίσης παρέχουν τη δυνατότητα τεκμηριωμένου ελέγχου της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας των επεμβάσεων αυτών.

Ο σχεδιασμός μιας άρτιας και καλά τεκμηριωμένης στρατηγικής συντήρησης προϋποθέτει την επιστημονική προσέγγιση και ανάλυση των προβλημάτων διατήρησης. Οι διάφορες φυσιοκημικές μεθόδοι διερεύνησης αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο, με το οποίο ο συντηρητής μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη λήψη των τελικών αποφάσεων για τα είδος και την έκταση των επεμβάσεων που θα επιχειρήσει, υπό το φως των αποκαλύψεων, που το χρήσιμο εργαλείο των κατάλληλων φυσιοκημικών μεθόδων διερεύνησης μπορεί να του παρέχει.



Physicochemical Investigation of Metal Threads in Historic Textiles

Stavros Protopapas – Elpida Christopoulou – Athanasios Karampotis

Textile objects answer many and various needs of man and have been made by a great variety of materials. The metals used for making metal threads, employed since antiquity for the decoration of precious textiles, represent a special group of materials with many peculiarities. The simultaneous presence of disparate materials, such as the non-organic metals and the organic fibers and dyes, makes the conservation work problematic and complex, both technically and ethically. The examination of the morphology and the clear chemical identification of all the material components of the textile is a necessary prerequisite, before the beginning of any conservation work.

The results of such a preliminary examination of composite metal threads and sequins of the eighteenth and nineteenth century are presented in this article. Among the methods used was the microscopic investigation of the morphology of the threads, the identification of the visual fibers of their nucleus and dye, the electronic inspection (SEM) of the surface morphology, and state of preservation of the metal threads, as well as the analysis (AAS) of the chemical composition of the metal materials. The results of the examination and the information drawn facilitate the technical and historical decoding of the textile objects and help the conservator to reach well documented decisions as regards the kind and extension of any intervention. Finally, they give the possibility of controlling the short- and long-term effectiveness and security of the conservation methods applied.

* Ο Δρ Σταύρος Πρωτοπαπάς εργάζεται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο και είναι επιστημονικός συνεργάτης του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Εργαλ. Τεχν. στα ΤΕΙ Αθηνών, τη Ε. Χριστοφόρου εργάζεται στην 1η Εφορεία Βιζαντινών Αρχαιοτήτων Βεροίας.