

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ.
ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.

Β. Λαμπρόπουλος
Χημικός Μηχανικός
Ε.Μ.Π.
Καθηγητής Εφαρμογών
τμήματος Σ.Α.Ε.Τ.
σχολής Γ.Τ.Κ.Σ.
Τ.Ε.Ι. Αθήνας

Χ. Μανέτα
Συντηρήτρια Αρχαιοτήτων
και Εργων Τέχνης
τμήματος Σ.Α.Ε.Τ.
σχολής Γ.Τ.Κ.Σ.
Τ.Ε.Ι. Αθήνας

Η πορσελάνη αποτελεί το κεραμικό αντικείμενο που ψήνεται στην υψηλότερη θερμοκρασία. Η υφή της είναι συμπαγής, έχει λευκό χρώμα και τη χαρακτηρίζει η ημιδιαφάνεια. Το όνομά της σφείλεται στις περιγραφές του Μάρκο Πόλο που την παρομοιάζει με το μάργαρο του όστρακου "Porcelain". Η ανακάλυψη της πορσελάνης και η αρχή της ιστορίας της ξεκινάει στην Κίνα, του πολιτισμού της οποίας αποτελεί το ενδοξότερο σύμβολο. Τα πρώτα είδη πορσελάνης συναντώνται κατά την περίοδο της δυναστείας των Τ' ang. Στη συνέχεια σημειώνεται εξέλιξη της πορσελάνης κατά την περίοδο των Sung, Yuan και Ting. Αλλά είδη πορσελάνης είναι τα Chun και Chien που δεν είναι τόσο σημαντικά και τα Tz'u - chou που αποτελούν τον πρόδρομο του "μπλε και άσπρου", του πιο διάσημου είδους πορσελάνης. Στη δυναστεία των Ming δημιουργούνται αντικείμενα που καλύπτουν μία τεράστια ποικιλία τύπων. Η πορσελάνη K'ang Hsi αποτελεί την κορυφή των επιτευγμάτων κεραμικής. Η τεχνική της ζωγραφικής με σμάλτο πάνω από το υάλωμα εξελίσσεται και εμπλουτίζεται η παλέττα με καινούργια χρώματα. Τα χρόνια αυτά ακμάζουν οι τύποι "famille verte" και "famille rose". Στην Ιαπωνία εμφανίζεται ο τύπος "Imari", "Kakiemon", "Kutani" καθώς και ένας τύπος με κρακελαρισμένο υάλωμα. Η κινέζικη πορσελάνη έγινε γνωστή στην Ευρώπη το 16ο αιώνα και αμέσως γεννήθηκε η επιθυμία στους Ευρωπαίους κεραμίστες να δημιουργήσουν κάτι εφάμιλλό της. Έχουν καταγραφεί προσπάθειες που έγιναν στη Βενετία το 1470, αλλά τα πρώτα πειράματα έγιναν από τον Francis τον πρώτο, Μέγα Δούκα της Τοσκάνης, γύρω στα 1575. Ως αποτέλεσμα των ερευνών αυτών, που έγιναν από διάφορους αλχημιστές, προέκυψαν διάφοροι τύποι πορσελάνης, όπως η "soft paste" ή τεχνητή πορσελάνη από υαλώδη μαλακό πηλό, η "bone china" με κύριο συστατικό τη σκόνη οστών και η "hard paste" ή αληθινή πορσελάνη με σύσταση που βασίζεται στον καολίνη, όπως και η κινέζικη. Δημιουργήθηκαν εργοστάσια σε πολλές πόλεις της Ευρώπης, τα σημαντικότερα των οποίων ήταν στο St. Cloud, Vincennes,

Chantilly , Mennecey , Sevres , Meissen , Bow , Chelsea , Derby , Worcester , Longton Hall , Coalport , Copenhagen και Berlin.

Η διάβρωση της πορσελάνης οφείλεται σε ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες.

Οι ενδογενείς παράγοντες περιλαμβάνουν τα πιθανά λάθη κατά την κατασκευή , με αποτέλεσμα το κρακελάρισμα ή την απολέπιση του υαλώματος εξ' αιτίας της διαφοράς στο συντελεστή θερμικής συστολής - διαστολής μεταξύ υαλώματος και σώματος (διαφ. 1 , 2 , 3). Το υάλωμα της πορσελάνης ψήνεται στους 1350-1400 °C και διαφέρει αρκετά από το υάλωμα των άλλων κεραμικών , που ψήνεται στους 1080 °C. Το υλικό του υαλώματος αλείφεται συνήθως στο αντικείμενο με βούτηγμα.

Οι εξωγενείς παράγοντες διάβρωσης περιλαμβάνουν την επίδραση του περιβάλλοντος και του ανθρώπου στο αντικείμενο. Ο σημαντικότερος παράγοντας φθοράς είναι τα διαλυτά άλατα , τα οποία εισχωρούν στα κενά και πόρους , αν υπάρχουν , και κάτω από το υάλωμα που έχει κρακελάρει και στις απολεπίσεις , όπου κρυσταλλώνονται σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας με αντίστοιχη αύξηση του όγκου τους (διαφ. 4). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ανάπτυξη μεγάλων μηχανικών τάσεων που προκαλούν την ολική απομάκρυνση του υαλώματος (διαφ. 5). Επίσης τα αδιάλυτα άλατα επικάθονται στην επιφάνεια προκαλώντας την αδιαφανοποίηση και τη γενικότερη αποδιοργάνωση του υαλώματος.

Άλλη φθορά που παρουσιάζεται στο υάλωμα είναι ο ιριδισμός που οφείλεται στα αλληπάλληλα στρώματα διάβρωσης εξ' αιτίας του φαινομένου της ιονεναλλαγής. Εδώ ιόντα υδρογόνου του νερού (υγρασία) αντικαθιστούν ιόντα αλκαλίων μέσα στο υάλωμα. Το αποτέλεσμα είναι να αλλάζει η στοιχειομετρία του υλικού εξαιτίας του μικρότερου μοριακού όγκου των ιόντων υδρογόνου σε σχέση με τα ιόντα των αλκαλίων. Έτσι δημιουργούνται αλληπάλληλα στρώματα πορώδους υαλώματος , ανάμεσα στα οποία εισχωρεί αέρας και γίνεται διάθλαση του φωτός (διαφ. 6 , 7 , 8).

Επίσης φθορά προκαλούν και διάφοροι μικροοργανισμοί , όπως μύκητες , βακτήρια κ.λπ. (διαφ. 9).

Πάντως το μεγαλύτερο μέρος της φθοράς οφείλεται σε ανθρώπινες επεμβάσεις και προηγούμενες εργασίες συντήρησης. Έτσι παρουσιάζονται προβλήματα θραύσης , αλλοιώσεις από μηχανικό ή χημικό καθαρισμό ή από τη χρήση κόλλας και στερεωτικού της επιφάνειας , λεκέδες από διάφορα οργανικά υλικά και μηχανικές καταπονήσεις που οφείλονται στη φυσικοχημική συμπεριφορά των υλικών συμπλήρωσης (διαφ. 10 , 11 , 12).

Η επέμβαση του συντηρητή στο αντικείμενο περιλαμβάνει τη μελέτη για τον εντοπισμό της φθοράς , την αφαίρεση των μεταγενέστερων επιβλαβών επεμβάσεων , τον καθαρισμό και τη στερέωση της σαθρής επιφάνειας (απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων από το κρακελάρισμα του υαλώματος , με κομπρέσες απιονισμένου νερού και στερέωση με Paraloid B72) , τη συγκόλληση των θραυσμάτων , τη συμπλήρωση των περιοχών που λείπουν και την αισθητική αποκατάσταση του αντικειμένου.

Για την επιλογή των αποτελεσματικότερων υλικών συντήρησης πορσελάνινων αντικειμένων , έγινε μελέτη σε ορισμένα υλικά

που χρησιμοποιούνται. Έτσι μελετήθηκε η συμπεριφορά των συγκολλητικών και των υλικών συμπλήρωσης στην επίδραση της θερμοκρασίας, της υγρασίας και της υπεριώδους ακτινοβολίας. Μελετήθηκαν οι εποξικές ρητίνες Araldite AY 103/HY 956 και HXTAL NYL-1 σαν συγκολλητικά και η εποξική, με filler, Sylmasta και η γύψος Giluform SP σαν υλικά συμπλήρωσης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι από τα δύο συγκολλητικά την καλύτερη συμπεριφορά έχει η HXTAL NYL-1 της οποίας η T_g βρίσκεται στην περιοχή πάνω από τους $150\text{ }^\circ\text{C}$, ενώ είναι πολύ ανθεκτική στην επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας (συνολική έκθεση σε UV 22 ώρες) και στην επίδραση της υγρασίας. Επίσης παρουσιάζει πολύ μικρή διαστολή για θερμοκρασίες από $20\text{ }^\circ\text{C}$ μέχρι $80\text{ }^\circ\text{C}$. Ο συντελεστής γραμμικής θερμικής διαστολής της είναι της τάξης των $0,33 \cdot 10^{-6}\text{ }/^\circ\text{C}$ (διαφ. 13).

Αντίθετα η Araldite AY 103/HY 956 μετά από έκθεση στις υπεριώδεις ακτίνες για τρεις ώρες παρουσίασε σχετικά μικρή ανθεκτικότητα και εμφάνισε ελαφρά κίτρινο και στη συνέχεια καφέ χρώμα (διαφ. 14, 15, 16). Επίσης παρουσίασε σημαντική θερμική διαστολή για θερμοκρασίες από $20\text{ }^\circ\text{C}$ μέχρι $80\text{ }^\circ\text{C}$ με συντελεστή γραμμικής θερμικής διαστολής $3 \cdot 10^{-6}\text{ }/^\circ\text{C}$ στο διάστημα αυτό των θερμοκρασιών. Επίσης είχε απώλεια συγκολλητικών ιδιοτήτων κατά την επίδραση υγρασίας σε χρονικό διάστημα πέντε ημερών (εμβάπτιση). Τέλος η T_g της Araldite βρέθηκε γύρω στους $140\text{ }^\circ\text{C}$ (διαφ. 17).

Σχετικά με τα υλικά συμπλήρωσης η Sylmasta παρουσίασε δύσκολη λείανση, ελαφρό κιτρίνισμα μετά από έκθεση οκτώ ωρών στην υπεριώδη ακτινοβολία και απώλεια συγκολλητικών ιδιοτήτων κατά την επίδραση υγρασίας σε χρονικό διάστημα 43 ημερών (εμβάπτιση). Η γύψος Giluform SP (διαφ. 18, 19, 20) ήταν ανθεκτική στη θερμοκρασία και ανθεκτικότερη, σε σχέση με τη γύψο καλλιτεχνίας, στην υγρασία. Συγκεκριμένα η διαλυτότητα της γύψου Giluform SP είναι της τάξης των $2,1\text{ gr/lit}$, ενώ η διαλυτότητα της γύψου καλλιτεχνίας είναι της τάξης των $2,4\text{ gr/lit}$ στους $20\text{ }^\circ\text{C}$. Επίσης η Sylmasta και ο Giluform παρουσίασαν μηδενική διαστολή για θερμοκρασίες από $20\text{ }^\circ\text{C}$ μέχρι $80\text{ }^\circ\text{C}$ (διαφ. 21, 22).

Τέλος δοκιμάστηκε, σαν υλικό συμπλήρωσης πορσελάνης, γύψος καλλιτεχνίας όπου προστέθηκε μικρή σχετικά ποσότητα γαλακτώματος ακρυλικής ρητίνης Primal AC 33 (διαφ. 23, 24, 25, 26). Το ποσοστό του ακρυλικού γαλακτώματος είναι 5% κ.β. και παρατηρήθηκε ότι σε μεγαλύτερα ποσοστά παρουσιάστηκαν ρωγμές στο τελικό προϊόν. Το μίγμα αναμείχθηκε με την κατάλληλη ποσότητα νερού και μετά την πήξη το αποτέλεσμα ήταν ένα πολύ λείο και ημιδιαφανές υλικό κατάλληλο για τη συμπλήρωση πορσελάνης. Αρχικά παρατηρήθηκε ότι το εργάσιμο του υλικού ήταν περίπου 40 λεπτά, σε αντίθεση με τη γύψο καλλιτεχνίας που δουλεύεται περίπου για 20 λεπτά. Επίσης ενώ η γύψος καλλιτεχνίας παρουσιάζει κατά την πήξη και σκλήρυνση διαστολή γύρω στο 1-2%, το προηγούμενο υλικό δεν παρουσιάζει διαστολή κατά την πήξη. Στη συνέχεια έγιναν δοκιμές και τα δοκίμια του υλικού αυτού έδειξαν πολύ καλή συμπεριφορά στις υπεριώδεις ακτίνες, στη θερμοκρασία και στην υγρασία. Η διαλυτότητα του υλικού αυ-

τού είναι της τάξης των 1,8 gr/lit στους 20 °C. Επίσης μετά από έκθεση σε UV για 22 ώρες δεν παρουσίασε ουσιώδεις μεταβολές και μετά από θέρμανση παρουσίασε σχετικά μικρό συντελεστή διαστολής. Σαν μειονέκτημα θα μπορούσε να θεωρηθεί η παρουσία μικροοργανισμών σε περιβάλλον έντονης υγρασίας (>80%) για μεγάλο χρονικό διάστημα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Nigel Williams. Porcelain repair and restoration. British Museum Publications Limited.
2. Bernard Rackham. A Key to pottery and glass. Blackie and Son Limited.
3. Β. Ν. Λαμπρόπουλου. Κεραμικά: Τεχνολογία , Διάβρωση και Συντήρηση. Αθήνα 1993.
4. W. Ryan and C. Radford. Whitewares production , testing and quality control. The institute of ceramics. Pergamon Press.
5. J. Shields. Adhesives Handbook. 3rd Edition Butterwoths 1985.