

ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΕΡΓΑ ΤΕΧΝΗΣ ΣΕ ΦΩΤΟΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΟΥ ΝΙΚΟΥ ΚΕΣΣΑΝΛΗ

Ε. Σταματοπούλου^{1,2}, Α. Μπακόλας^{1,*}, Μ. Καρόγλου¹

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

²Υπουργείο Πολιτισμού, Ελλάδα

(*abakolas@mail.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Νίκος Κεσσανλής (1930-2004), είναι επιφανής έλληνας καλλιτέχνης με διεθνές κύρος που επηρέασε ιδιαίτερα την καλλιτεχνική σκηνή της χώρας όχι μόνο μέσα από το έργο του αλλά και ως καθηγητής και στη συνέχεια πρύτανης της Ανώτατης Σχολής Καλών Τεχνών (1991-1995).

Ο καλλιτέχνης ήταν ενεργό μέλος της Mec Art (Μηχανική τέχνη), ένα καλλιτεχνικό κίνημα που εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1960 στην Ευρώπη, με κοινό χαρακτηριστικό τη δημιουργία έργων τέχνης με τη χρήση φωτομηχανικών μέσων.

Η έρευνα αυτή εξετάζει έργα του στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνική της φωτογραφικής εκτύπωσης σε φωτο-ευαίσθητοποιημένες επιφάνειες, όπως είναι το τσιμέντο. Η κατάσταση διατήρησης αυτών των σύνθετων έργων σύγχρονης τέχνης, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, είτε ενδογενείς, όπως η ασυμβατότητα των υλικών και η αστοχία στην εφαρμογή τους είτε εξωγενείς όπως για παράδειγμα το περιβάλλον.

Παρατίθενται μερικά από τα αποτελέσματα της έρευνας σε έργο του Νίκου Κεσσανλή σε φωτο-ευαίσθητοποιημένο τσιμέντο, στο οποίο εφαρμόστηκαν διαγνωστικές μέθοδοι που συνδυάζουν μη καταστρεπτικές τεχνικές, όπως ψηφιακή macro και micro φωτογράφιση και επεξεργασία εικόνας, ψηφιακή οπτική μικροσκοπία, χρωματομετρία και θερμογραφία υπερύθρου καθώς και εργαστηριακές τεχνικές όπως η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης με στοιχειακή μικροανάλυση (SEM-EDX). Στόχος της έρευνας είναι η ταυτοποίηση των υλικών και τεχνικών που έχει χρησιμοποιήσει ο Νίκος Κεσσανλής σε φωτο-ευαίσθητοποιημένες επιφάνειες σε τσιμέντο, προκειμένου να συνεκτιμηθεί η κατάσταση διατήρησής τους σε σχέση με τους παράγοντες φθοράς και το περιβάλλον, ώστε στη συνέχεια να γίνουν οι κατάλληλες προτάσεις για τη βέλτιστη διατήρηση-και συντήρηση τους αλλά και να καθοριστούν οι γενικότερες αρχές προστασίας τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη αφορά στο έργο του Νίκου Κεσσανλή (1930-2004) και επιλέχθηκε αφενός για τη πρωτοτυπία που παρουσιάζει ως προς τη χρήση τεχνικής και υλικών, αφετέρου γιατί ο καλλιτέχνης, ως πρύτανης της Ανώτατης Σχολής Καλών Τεχνών (1991-1995), επηρέασε ιδιαίτερα τη σύγχρονη καλλιτεχνική σκηνή της χώρας και τις μετέπειτα γενιές με το έργο του ^[1]. Το έργο του χαρακτηρίζεται κυρίως από τη χρήση φωτομηχανικών τεχνικών (*alternative printing*) πάνω σε διαφορετικά υποστρώματα όπως το χαρτί και ο καμβάς, ενώ μετά το 1996 χρησιμοποίησε πρωτοποριακά το τσιμέντο σε μια σειρά με τίτλο «Τσιμέντα-Ερωτικά». Η τεχνική της εναλλακτικής μορφής εκτύπωσης (*alternative printing*) βασίζεται στην εφαρμογή ενός αργυρούχου φωτοευαίσθητου γαλακτώματος σε ένα υπόστρωμα, όπου στη συνέχεια προβάλλεται σε μεγέθυνση, μια εικόνα με τη χρήση ενός επιδιασκοπίου ή φωτογραφικού μεγεθυντή. Η χημική σύνθεση του φωτοευαίσθητου γαλακτώματος είναι όμοια με αυτή που χρησιμοποιείται και στα κοινά φωτογραφικά χαρτιά εκτύπωσης, με τη διαφορά ότι εδώ το υλικό είναι σε υγρή μορφή, με δυνατότητα εφαρμογής του σε διαφορετικά υποστρώματα. Στη συνέχεια η φωτο-ευαίσθητοποιημένη επιφάνεια ακολουθεί τη τυπική διαδικασία φωτογραφικής

εμφάνισης με τη χρήση χημικών ουσιών (εμφανιστής, σταθεροποιητής) ^[2]. Παράγοντες που δρουν καταλυτικά στο τελικό αποτέλεσμα είναι η εφαρμογή του φωτοευαίσθητου υλικού καθώς και η προσεκτική προετοιμασία του υποστρώματος. Για παράδειγμα, εάν το φωτοευαίσθητο υλικό δεν έχει αναμειχθεί ή ζεσταθεί σωστά τότε θα δημιουργηθούν τοπικά μικρο-συσσωματώσεις, ενώ εάν το υπόστρωμα δεν έχει λειανθεί ή μονωθεί κατάλληλα τότε δεν θα υπάρχει η απαραίτητη πρόσφυση του υλικού σε αυτό. Επιπροσθέτως, το μέγεθος της φωτοευαίσθητοποιημένης επιφάνειας αποτελεί άλλον έναν καίριο παράγοντα για το τελικό αποτέλεσμα, δεδομένου ότι το αργυρούχο γαλάκτωμα τοποθετείται ζεστό με τη χρήση πινέλων ή ρολών και άρα απαιτεί γρήγορες και εξειδικευμένες κινήσεις. Ειδικά, εάν το γαλάκτωμα τοποθετηθεί πάνω σε επιφάνειες με πόρους, όπως το τσιμέντο, χωρίς να έχει προηγηθεί μόνωσή του, τότε υπάρχει η πιθανότητα να υπάρξουν υπολείμματα υλικού τα οποία δεν θα μπορέσουν να αντιδράσουν κατάλληλα με τον εμφανιστή, με συνέπεια τη δημιουργία τοπικά κιτρινο-πράσινων περιοχών. Αντίστοιχα, εάν υπάρξουν αστοχίες κατά τη διαδικασία της εμφάνισης της εικόνας (λήξη του εμφανιστή ή του σταθεροποιητή ή πλημμελής πλύση της φωτοευαίσθητοποιημένης επιφάνειας), τότε τα υπολείμματα του μη αδρανοποιημένου φωτοευαίσθητου γαλακτώματος θα επιδράσουν με το περιβάλλον, αλλάζοντας το χρώμα της εικόνας από μαύρο σε καφέ ^[3]. Στο παρόν παρουσιάζεται η έρευνα στο έργο του Νίκου Κεσσανλή «Ερωτικό» (1996) όπου εξετάζεται η τεχνική και τα υλικά που έχει χρησιμοποιήσει ο καλλιτέχνης στα φωτο-ευαίσθητοποιημένα τσιμέντα. Σκοπός της έρευνας αυτών των έργων είναι αφενός να χαρακτηριστούν τα υλικά και οι τεχνικές του καλλιτέχνη, αφετέρου να διαμορφωθεί μια σχεδόν μη καταστρεπτική μεθοδολογία εξέτασης ώστε να συνεκτιμηθεί η κατάστασή διατήρησής τους σε σχέση με διαφορετικούς παράγοντες φθοράς. Επίσης, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα χρησιμεύσουν ως βάση για να γίνουν στη συνέχεια οι κατάλληλες προτάσεις συντήρησης και προστασίας τέτοιων σύνθετων έργων σύγχρονης τέχνης.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Το έργο αποτελείται από υπόστρωμα τσιμέντου και σοβά και τη φωτο-ευαίσθητοποιημένη επιφάνεια. Το υπόστρωμα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο, ενώ έχει ενισχυθεί με ένα μεταλλικό πλέγμα καθώς και δύο μεταλλικές λάμες. Η όψη της επιφάνειας του τσιμέντου έχει χαραχθεί σε βάθος, ώστε να θυμίζει την προετοιμασία των τοίχων πριν το σοβάντισμα. Το έργο για μεγάλο χρονικό διάστημα έχει εκτεθεί σε περιβάλλον με υψηλή σχετική υγρασία και θερμοκρασία ενώ έχει υποστεί και φθορά από πυρκαγιά (εναποθέσεις αιθάλης και λοιπών προϊόντων από τη καύση). Οι παραπάνω συνθήκες έχουν επιδράσει αρνητικά στη κατάσταση διατήρησης του έργου. Παρατηρούνται σημαντικές φθορές τόσο στη φωτο-ευαίσθητοποιημένη επιφάνεια όσο και στο υπόστρωμα, όπως μεγάλες ρωγμές και δίκτυο μικρο-ρωγμών, περιοχές με οξειδώσεις, φουσκώματα και απώλειες. Τέλος, σημειώνεται μεταβολή του χρώματος της εικόνας από μαύρο σε καφέ-κίτρινο σε διάφορες περιοχές.

Το έργο μελετήθηκε αρχικά με μη επεμβατικές τεχνικές ενώ στη συνέχεια έγινε ανάλυση δειγμάτων που προήλθαν από περιοχές με και χωρίς φθορά.

1. Μη επεμβατικές τεχνικές

Για την αποτύπωση της δομής και της κατάστασης διατήρησης του συνόλου της επιφάνειας του έργου, έγινε macro και micro φωτογράφιση της και ψηφιακή επεξεργασία των εικόνων. Επίσης το έργο σαρώθηκε και αποτυπώθηκε ψηφιακά με τη χρήση οπτικού ψηφιακού μικροσκοπίου σε διαφορετικές μεγεθύνσεις (x30, x50, x120), ώστε να καταγραφεί η μορφολογία του συνόλου. Για τη μελέτη της δομής του υποστρώματος χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της παθητικής και ενεργητικής θερμογραφίας υπέρυθρου. Στην τεχνική της ενεργητικής θερμογραφίας, η επιφάνεια θερμαινόταν για δέκα λεπτά από ειδική λάμπα υπέρυθρης ακτινοβολίας και η λήψη των θερμογραφικών εικόνων πραγματοποιούνταν σταδιακά κατά τη διάρκεια ψύξης της επιφάνειας. Τέλος, για τη καταγραφή του χρώματος της φωτοευαίσθητης επιφάνειας, έγινε χρωματομέτρησή

της, χρησιμοποιώντας το χρωματικό μοντέλο CIELab, καταγράφοντας τις τιμές L^* (φωτεινότητα), a^* (χρωματικές μεταβολές στο κόκκινο-πράσινο), b^* (χρωματικές μεταβολές στο κίτρινο-μπλε), $Chroma-C$ (χρωματική πυκνότητα), $Hue-H$ (χροιά) και ΔE (διαφορά χρώματος), για κάθε ένα από τα χρώματα που συνθέτουν την εικόνα (λευκό, γκριζό, μαύρο, καφέ). Επιπροσθέτως, τα αποτελέσματα των μετρήσεων του χρώματος συγκρίθηκαν με μετρήσεις που είχαν προηγηθεί κατά μια δεκαετία προκειμένου να εκτιμηθεί η μεταβολή του χρώματος στο χρόνο.



Σχήμα 1. Νίκος Κεσσανλής, «Ερωτικό», 1996, φωτο-ευαίσθητοποιημένο τσιμέντο, 110x150x3 εκ..
Περιοχές δειγματοληψίας και *micro* φωτογραφίες τους.

2. Δειγματοληψία

Για τον χαρακτηρισμό των υλικών που συνθέτουν το έργο, έγινε μικρο-δειγματοληψία σε υγιείς περιοχές καθώς και σε σημεία με ορατή φθορά και τα δείγματα που συλλέχθηκαν (δέκα στο σύνολό τους) εξετάστηκαν στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης συζευγμένο με στοιχειακό μικροαναλυτή (SEM-EDX).

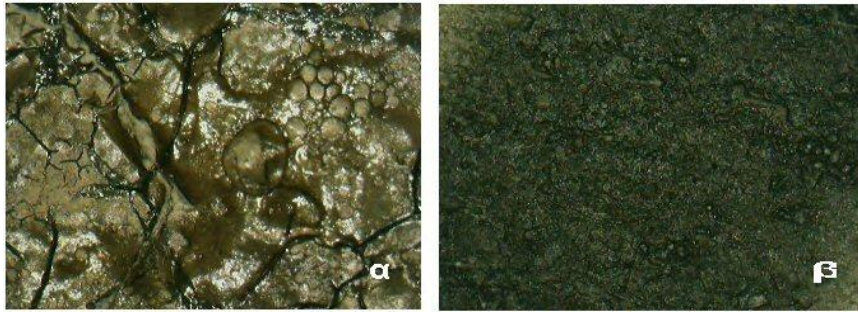
Για δείγμα από το υπόστρωμα τσιμέντου, έγινε κοκκομετρική ανάλυση, που έδειξε μια τυπική σύνθεση από γκριζό τσιμέντο και ασβεστολιθικά αδρανή με μέγιστο μέγεθος κόκκου τα 4 χιλ.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. *Macro* και *micro* ψηφιακή φωτογραφία και οπτική μικροσκοπία

Η εξέταση κατέδειξε διαφορές ως προς τα χαρακτηριστικά και τη κατάσταση διατήρησής της φωτο-ευαίσθητης επιφάνειας, ανάλογα με το χρώμα και το υπόστρωμα (τσιμέντο ή σοβάς). Συγκεκριμένα, οι μαύρες και καφέ περιοχές πάνω σε τσιμέντο παρουσιάζουν εκτεταμένο δίκτυο μικρο-ρωγμών, ενώ η επιφάνεια είναι ανώμαλη με αρκετά σημεία που έχουν τη μορφή μικροκρατήρων. Αντίθετα περιοχές με το ίδιο χρώμα σε σοβά, έχουν πιο λεία επιφάνεια με λιγότερες ρωγμές και σχεδόν απουσία κοιλοτήτων (Σχήμα 2).

Επίσης, οι ρωγμές που παρατηρούνται στην επιφάνεια του σοβά είναι τριχοειδείς και αρκετά επιφανειακές σε αντίθεση με αυτές στο τσιμέντο που είναι εντονότερες σε πάχος και βάθος.



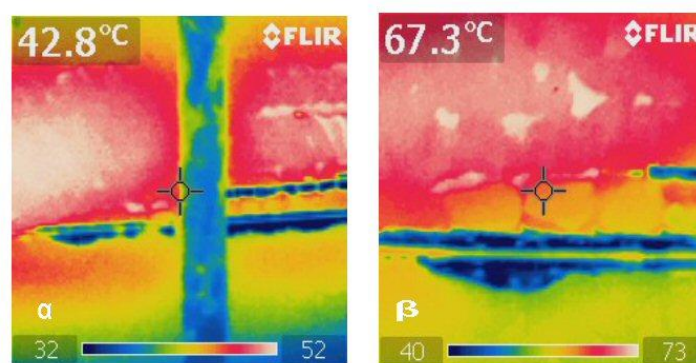
Σχήμα 2. Επιφάνεια μαύρου χρώματος σε τσιμέντο (α) και σε σοβά (β) σε οπτικό μικροσκόπιο (x30)

Η διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών και της κατάστασης διατήρησης της φωτοευαίσθητης επιφάνειας εξαρτάται κατά πολύ από την ανομοιογένεια του υποστρώματος (τραχύ τσιμέντο, λείος σοβάς). Ειδικά για τη περιοχή όπου το φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα έχει εφαρμοστεί στο τσιμέντο, το πάχος της στρώσης είναι μεγαλύτερο με αποτέλεσμα να υπάρχει συσσώρευση υλικού στις κοιλότητες του υποστρώματος. Δεδομένου, ότι το φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα είναι θερμοπλαστικό υλικό, η συρρίκνωσή του κατά τη διάρκεια του στεγνώματος είναι μεγαλύτερη με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ρωγμές μικρού μήκους αλλά μεγάλου πάχους και βάθους ^[4]. Επιπροσθέτως, οι ρωγμές μεγάλου μήκους αλλά λεπτού πάχους που είναι χαρακτηριστικές στο υπόστρωμα από σοβά, οφείλονται στο μικρότερο πάχος που παρουσιάζει ο σοβάς και ενδεχομένως στο μέγεθος του έργου.

2. Παθητική και ενεργητική θερμογραφία υπερύθρου

Αρχικά το έργο μελετήθηκε στις δύο όψεις του με τη τεχνική της παθητικής θερμογραφίας υπερύθρου χωρίς όμως αξιοποιήσιμα αποτελέσματα. Αντίθετα, η ενεργητική θερμογραφία υπερύθρου έδειξε με μεγάλη σαφήνεια την εσωτερική μεταλλική δομή του υποστρώματος, με την ύπαρξη του μεταλλικού πλέγματος σε όλη την επιφάνεια και τις δύο μεταλλικές λάμες.

Επιπλέον, η ενεργητική θερμογραφία έδειξε σημειακά ορισμένα κενά στο υπόστρωμα τα οποία δεν είναι ορατά και που πιθανών να οφείλονται στην αστοχία της μίξης του τσιμέντου, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται αδύναμα σημεία όπου ευνοείται η οξείδωση των μεταλλικών στοιχείων (Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Θερμογραφία υπερύθρου στην πίσω όψη του έργου (α) και στη όψη (β) όπου διακρίνονται τα μεταλλικά στοιχεία στο εσωτερικό της δομής (με μπλε χρώμα) καθώς και ορισμένες πιο θερμές περιοχές (με λευκό χρώμα) που πιθανότερα να είναι κενά σημεία στο τσιμέντο.

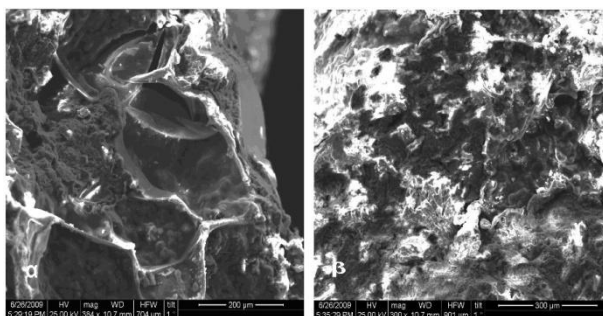
3. Χρωματομετρία

Συγκριτική μελέτη φωτογραφικής αποτύπωσης του έργου το 1996 και στη συνέχεια το 2003 έδειξε την ύπαρξη μεταβολής του χρώματος σε περιοχές του μαύρου, σε καφέ-κίτρινο τόνο.

Αυτές οι χρωματικές μεταβολές της φωτοευαίσθητης επιφάνειας συνδέονται συχνά με τη δημιουργία θειούχου αργύρου (καφέ-κίτρινος τόνος) κατά τη διάρκεια της φάσης σταθεροποίησης της εικόνας ή λόγω παραμονής του έργου σε συνθήκες με υψηλή θερμοκρασία, σχετική υγρασία και ακτινοβολία ^[5]. Επιπλέον, η μείωση της φωτεινότητας, στη προκειμένη περίπτωση οφείλεται κυρίως στο ότι το έργο καλύπτεται από τα υπολείμματα αιθάλης και προϊόντα καύσης της φωτιάς, αλλά πιθανόν και από την αποσύνθεση του συνδετικού του γαλακτώματος (ζελατίνη), λόγω των ασταθών θερμο-υγρασιακών μεταβολών και των ρυπαντών ^[6]. Η σύγκριση των μετρήσεων του χρώματος το 2008 με αυτές το 2018 έδειξε ότι η διαφορά ΔE είναι πολύ μικρή, γύρω στο 1-3%, που δεν είναι ορατή διά γυμνού οφθαλμού. Συνεπώς η μεταβολή του χρώματος τα τελευταία δέκα χρόνια δεν είναι σημαντική. Δυστυχώς, δεν υπάρχουν πρότερα του 2008 δεδομένα ή μετρήσεις ώστε να υπάρχει συγκριτική αποτίμηση.

4. Μικρο-ανάλυση δειγμάτων

Η εξέταση των δειγμάτων στο SEM/EDX, έδειξε μορφολογικές ανομοιογένειες ανάλογα με το χρώμα και το υπόστρωμα (τσιμέντο, σοβάς) και ότι η βασική στοιχειακή σύνθεση της φωτοευαίσθητης επιφάνειας αποτελείται από άργυρο (Ag) και χλώριο (Cl) (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. (α) Δείγμα (S1) από περιοχή με καφέ χρώμα στη περιοχή του τσιμέντου και (β) δείγμα (S2) από περιοχή με λευκό χρώμα στη περιοχή του σοβά. Τα δύο δείγματα εμφανίζουν μορφολογικά ανομοιογένειες.

Αυτό συνάδει με τις βιβλιογραφικές αναφορές για τα φωτοευαίσθητα γαλακτώματα, όπου αναφέρεται ότι πρόκειται για μείγματα αλάτων του αργύρου συνήθως χλωριούχα ή βρωμιούχα. Στη περίπτωση του έργου που μελετάται εδώ, η ανίχνευση χλωρίου σε σημαντικά ποσοστά σε όλα τα δείγματα (από 1.7-8.9%), συνάδει με τις αναφορές ότι ο καλλιτέχνης χρησιμοποιούσε το φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα *Liquid Light*[®], με κύριο συστατικό το άλας του χλωριούχου αργύρου ^[7]. Επιπροσθέτως, η εξέταση των σημείων με έντονο καφέ χρώμα και κοντά σε σημεία όπου είναι εμφανή τα μεταλλικά στοιχεία της ενίσχυσης, κατέδειξε τη παρουσία σιδήρου (Fe) και θείου (S), που μπορεί να συνδεθεί με την ύπαρξη θειούχου αργύρου (Ag_2S). Ο θειούχος άργυρος είναι προϊόν διάβρωσης του φωτοευαίσθητου γαλακτώματος που προκύπτει από αστοχία κατά τη διάρκεια της εμφάνισης της εικόνας ^[8]. Πρόκειται για μια μη αντιστρεπτή αντίδραση που μετατρέπει το μαύρο χρώμα της εικόνας σε καφέ-κίτρινο. Επίσης η προέλευση του θειούχου αργύρου μπορεί να προέρχεται από την αντίδραση του αργύρου στο φωτο-ευαίσθητο γαλάκτωμα με το θείο από το περιβάλλον (όπως για παράδειγμα με το υδρόθειο (H_2S)) ^[9]. Η προέλευση του θείου μπορεί ωστόσο, να προέρχεται και από το ίδιο το τσιμέντο όπου γενικότερη στη σύνθεσή του μπορεί να ανιχνευτούν προϊόντα του (θειούχα και θειικά). Τέλος, ο σίδηρος (Fe) που ανιχνεύτηκε σε ποσοστά από 1-12.5% σε ορισμένα δείγματα, μπορεί να προέρχεται είτε από τη σύνθεση του γκρίζου τσιμέντου του υποστρώματος, είτε ως προϊόν διάβρωσης των μεταλλικών στοιχείων που έχουν χρησιμοποιηθεί για την ενδυνάμωση της δομής του ^[10].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έρευνα εξετάζει σύγχρονα σύνθετα έργα τέχνης, με φωτο-ευαίσθητες επιφάνειες σε τσιμέντο, με σκοπό να αποτιμήσει αφενός τους παράγοντες που δρουν στη διατήρησή τους αφετέρου να αναπτύξει μια συστηματική και ελάχιστα επεμβατική μεθοδολογία εξέτασής τους. Η μελέτη επικεντρώθηκε στο έργο του Νίκου Κεσσανλή σε φωτο-ευαίσθητοποιημένο τσιμέντο, προκειμένου να χαρακτηριστούν τα υλικά που το συνθέτουν, να αξιολογηθεί η κατάσταση διατήρησής τους και να γίνει συσχετισμός τους με τους παράγοντες φθοράς τους.

Τα αποτελέσματα προέκυψαν από τη μελέτη του έργου με μη επεμβατικές τεχνικές και μικρό-ανάλυση δειγμάτων, που επέτρεψαν τη κατανόηση της δομής του, των υλικών και της τεχνικής του καλλιτέχνη, καθώς και της κατάστασης διατήρησής τους.

Έγινε ταυτοποίηση των υλικών (γκρίζο τσιμέντο, σοβάς και φωτο-ευαίσθητο γαλακτώμα χλωριούχου αργύρου) και καταγράφηκε η εσωτερική δομή του έργου (μεταλλικό πλέγμα και λάμες). Οι μηχανικές φθορές της φωτο-ευαίσθητης επιφάνειας (ρωγμές και δίκτυο μικρο-ρωγμών) συσχετίστηκαν τόσο με τη καλλιτεχνική πρακτική και με τις διαφορές στο πάχος του γαλακτώματος όσο και με την οξειδωση των μεταλλικών στοιχείων. Η μέτρηση των χρωματικών παραμέτρων δεν κατέγραψε σημαντικές διαφορές κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών.

Συμπερασματικά, τα σύνθετα έργα σύγχρονης τέχνης με φωτο-ευαίσθητοποιημένες επιφάνειες σε τσιμέντο/σοβά παρουσιάζουν σημαντικές φθορές και αστοχίες που οφείλονται τόσο στην ασυμβατότητα των υλικών που τα συνθέτουν όσο και στους παράγοντες του περιβάλλοντος. Τέλος, σημαντικό ρόλο στην κατάσταση διατήρησης αυτών των έργων παίζει τόσο η τάση του καλλιτέχνη να πειραματιστεί με ασυνήθη υλικά και τεχνικές όσο και οι πιθανές αστοχίες ή πλημμελείς εφαρμογές τους κατά τη διάρκεια της δημιουργικής διαδικασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] G. Tzirtzilakis (editor), "Nikos Kessanlis", Adam Editions, Athens, 1998.
- [2] C. James, "The book of alternative printing process", 3rd edition, 2016.
- [3] G. Weaver, "A guide to fiber- base gelatin silver print condition and deterioration", George Eastman House, International Museum of Photography and Film Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, 2008.
- [4] J. M. Chalhoun, D. A. Leister, "Effect of Gelatin Layers on the Dimensional Stability of Photographic Film", *Photogr. Sci. and Eng.*, 3, 1 (1959), pp. 8-17.
- [5] J. F. Hamilton, "The silver halide photographic process", *Adv. Phys.*, 37, 4 (1988), pp. 359-441, <http://doi.org/10.1080/00018738800101399> .
- [6] K. Hendriks, B. Lesser, J. Stewart, D. Nishimura, "Properties and stability of gelatin layers in photographic materials", ICOM Committee for Conservation, 7th Triennial Meeting, 10-14 October, Copenhagen, 1984.
- [7] L. Karambinis, A. Tsironis, "Conservation problems of mixte media paintings, Nikos Kessanlis, 1957-1989", Thesis, Athens, 1996, Department of Conservation of Antiquities and Works of Art, Technological and Educational Institute of Athens.
- [8] C. I. Pope, "Formation of Silver Sulfide in the Photographic Image During Fixation", *J. Res. Nat. Bur. Stand.- C. Eng. Inst.*, 64C, 1 (1960), pp. 65-73, online:https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/jres/64C/jresv64Cn1p65_A1b.pdf (last visited 1/10/2018)
- [9] M. Ware, "Mechanisms of Image Deterioration in Early Photographs", Science Museum and National Museum of Photography , Film & Television, Appentix III, The colors of silver images, 1994, pp.71-76.
- [10] F. M. Miller, G. L. Young, M. von Seebach, "Formation and Techniques for Control of Sulfur Dioxide and Other Sulfur Compounds in Portland Cement Kiln Systems", R&D Serial 2460, Portland Cement Association, Skokie, Illinois, USA, 2001.