

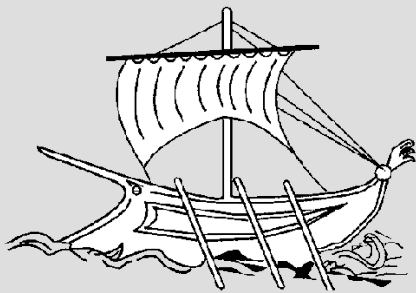
**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΜΗΜΑ ΚΛΩΣΤΟΨΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ

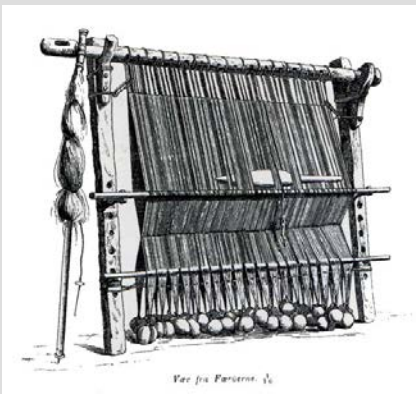
Πτυχιακή εργασία με τίτλο:

**ΑΡΧΑΙΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ,
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Κωνσταντίνος Μπαρτζίλας



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ



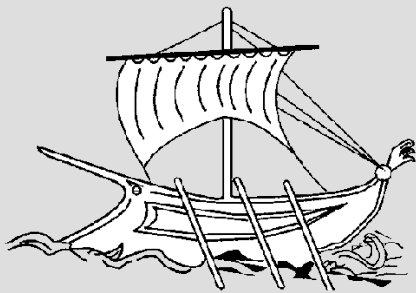
**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΜΗΜΑ ΚΛΩΣΤΟΨΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ

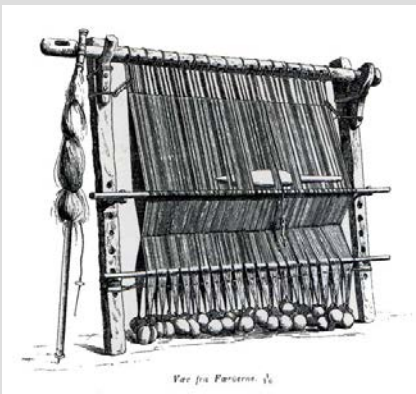
Πτυχιακή εργασία με τίτλο:

**ΑΡΧΑΙΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ,
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Αθηνά Εφεντάκη



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και στη γυναίκα μου για την εμπιστοσύνη και την αμέριστη συμπαράσταση που μου έδειξαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Η ανάθεση και επίβλεψη της εργασίας έγινε από την κ. Αθηνά Εφεντάκη, καθηγήτρια του ΤΕΙ Πειραιά του τμήματος Κλωστοϋφαντουργίας, την οποία ευχαριστώ ιδιαίτερος για την υπομονή και την ουσιαστική καθοδήγησή της στην πραγματοποίηση της πτυχιακής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήταν παράλειψη αν δεν απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Λάζαρο Βαλσαμή, απόφοιτο του τμήματος συντήρησης αρχαιοτήτων και έργων τέχνης Τ.Ε.Ι. Αθήνας, ο οποίος εργάζεται στο ΚΣΤ΄ Ε.Π.Κ.Α., για το πλούσιο υλικό που μου παρείχε για την πραγματοποίηση της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή μελέτη αναπτύσσεται το θέμα "αρχαία υφάσματα στον Ελλαδικό χώρο, παράγοντες φθοράς και συντήρηση".

Ακολουθεί η ιστορική αναδρομή του υφάσματος, οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνταν, η τελική επεξεργασία τους και η δημιουργία του υφάσματος.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αρχαία υφάσματα που έχουν βρεθεί στον Ελλαδικό χώρο και οι παράγοντες φθοράς που τα επηρεάζουν.

Κατόπιν, γίνεται αναφορά στις σωστικές επεμβάσεις στον ανασκαφικό χώρο και στη μεταφορά των ευρημάτων στο εργαστήριο. Μετά τη συντήρησή τους, οι χώροι αποθήκευσης των ευρημάτων, τα υλικά αποθήκευσης, συσκευασίας, στήριξης και προστασίας τους.

Τέλος, γίνεται αναφορά στο μικροκλίμα και στο πώς αυτό επηρεάζει όλες τις παραπάνω διαδικασίες.

ABSTRACT

In the present essay the subject "ancient fabrics in the Hellenic area, factors of deterioration and maintenance" is developed.

To begin with, the historical retrospection of the fabric, raw material used, their final treatment and the creation of the fabric is presented.

Ancient fabrics that have been found in the Hellenic space are mentioned as well as the factors of deterioration that influence them.

Furthermore, saving interventions in the excavation area and the transport of findings in the laboratory are reported. After their maintenance, the storage facilities of the findings and materials of storage, packing, support and protection.

Finally, a brief description of the microclimate is being made and how this influences the above procedures.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	2
3. ΙΝΕΣ	5
3.1. Φυτικές ίνες.....	5
3.2. Ζωικές ίνες	5
3.3. Μεταλλικές ίνες.....	7
4. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΛΩΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΥΦΑΝΣΗΣ	8
4.1. Εξαρτήματα.....	8
4.2. Κάθετος αργαλειός.....	9
5. ΑΡΧΑΙΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ.....	11
6. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ.....	15
6.1. Φυσική διάβρωση.....	15
6.2. Υγρασία.....	15
6.3. Διαλυτά άλατα.....	16
6.4. Αύξηση θερμοκρασίας.....	16
6.5. Μείωση θερμοκρασίας.....	16
6.6. Χημική διάβρωση.....	16
6.7. Βιολογική διάβρωση	17

7. ΣΩΣΤΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΝΑΣΚΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ.....	18
8. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.....	21
8.1. Μονάδες αποθήκευσης.....	21
8.2. Η τοποθέτηση των αντικειμένων στους αποθηκευτικούς χώρους.....	22
9. ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ - ΣΤΗΡΙΞΗΣ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	23
9.1. Κριτήρια για την επιλογή των υλικών.....	24
9.2. Υλικά στήριξης	24
10. ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ.....	25
10.1. ΘΕΡΜΙΚΟ ΚΛΙΜΑ	25
10.2. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΚΛΙΜΑ.....	32
10.3. ΟΠΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ	35
10.4. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ	36
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	38
12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	40

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θα ήταν δύσκολο να φανταστούμε σήμερα τη ζωή μας, έστω και για λίγο, χωρίς το πράγμα αυτό που λέγεται ύφασμα. Ωστόσο, ο άνθρωπος έζησε για πολλές χιλιετίδες, χωρίς να χρησιμοποιεί και χωρίς να ξέρει το ύφασμα. Ο άνθρωπος συνειδητοποίησε την αδικία της φύσης απέναντί του, στον τομέα του εφοδιασμού του με τα απαραίτητα για την επιβίωση εφόδια. Δεν είχε στη διάθεσή του ούτε την ανάλογη δύναμη ούτε τον όγκο, ούτε τα όπλα που διέθεταν τα περισσότερα ζώα. Το δέρμα και το τρίχωμά του μικρή μόνο προστασία μπορούσαν να του προσφέρουν σε σύγκριση με τις απότομες καιρικές μεταβολές της εποχής εκείνης. Διέθετε όμως τη λογική και, χρησιμοποιώντας τη, κατόρθωσε όχι μόνο να επιζήσει, αλλά και να επιβληθεί. Ντυνόταν τότε με δέρματα ζώων και, στις χειρότερες περιπτώσεις, αναγκαζόταν να τρυπώνει στην σπηλιά του για να προφυλαχτεί από το κρύο.

Από την περίοδο της νεολιθικής εποχής, και το λιγότερο 8.000 χρόνια π.Χ., έχουμε κάποια δείγματα που πείθουν, ότι ο άνθρωπος έμαθε τότε να υφαίνει. Είναι άγνωστο ποιες άλλες αφορμές, εκτός από την πνευματική του ανάπτυξη υποβοήθησαν τον πρωτόγονο άνθρωπο να μάθει πως πρέπει να διασταυρώνει και να συμπλέκει τις κλωστές, για να κατασκευάζει υφάσματα. Ίσως ο παλιός πρόγονος της υφαντικής να είναι η συρραφή φύλλων διαφόρων δέντρων, που με αυτά έφτιαχνε ο πρωτόγονος άνθρωπος καλύμματα του σώματός του, στρώματα για να κοιμάται πάνω τους ή τα χρησιμοποιούσε για πόρτα της σπηλιάς του. Ίσως ακόμα η υφαντική να είναι η μεγαλύτερη αδερφή της καλαθοπλεκτικής. Πάντως οι πρώτες υφάνσιμες ύλες ήταν φλούδες δέντρων, καλάμια, λουρίδες δέρματος ή έντερα ζώων.

2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα πρώτα λείψανα της αρχαίας υφαντικής είναι κομμάτια από δίχτυα που βρέθηκαν σε πρωτόγονους λιμναίους οικισμούς, και τα υφάσματα που έχουν τυλιγμένες τις αιγυπτιακές μούμιες. Μερικά τέτοια αιγυπτιακά υφάσματα της 3^{ης} και 4^{ης} χιλιετηρίδας π.Χ. ήταν, στην τελειότητάς τους, εφάμιλλα με τη σημερινή βατίστα και τη μουσουλίνα. Την εποχή αυτή κατασκεύαζαν επίσης υφάσματα στις Ινδίες, στην Κίνα, στη Μεσοποταμία, στη Φοινίκη, στην Κρήτη και σε πολλές άλλες επαρχίες του κόσμου, όπως υπάρχουν μαρτυρίες από βραχογραφίες, γλυπτά, τοιχογραφίες και επιγραφές.

Στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στην Αμοργό και στην Κω, ύφαιναν θαυμάσια υφάσματα. Τα υφαντά της Κω ήταν περίφημα για την λεπτότητα και την ομορφιά τους. Τα ονόμαζαν "αέρα εξυφασμένον". Στο μουσείο της Ελευσίνας σώζεται το μοναδικό κομμάτι υφάσματος των κλασικών χρόνων. Είναι λινό, προέρχεται από σάβανο ενός μικρού παιδιού και βρέθηκε μαζί με το σκελετό του νεκρού μέσα σε μια λειψανοθήκη. Στην αρχαία Αθήνα κατασκεύαζαν υφάσματα και από αμίαντο, για να καίνε μέσα σε αυτά τους νεκρούς.

Οι πρώτες υφάνσιμες ύλες ήταν φτιαγμένες από ίνες φυτικές (λινάρι, καννάβι, μολόχα, σπαρτό κ.λ.π.). Η εποχή αυτή είναι σύγχρονη με την εμφάνιση της γεωργίας. Αργότερα, χρησιμοποιήθηκε το μαλλί (έριο). Το βαμβάκι άρχισε να χρησιμοποιείται 2,000 περίπου χρόνια π.Χ., ενώ το μετάξι ήταν γνωστό πολύ πρωτότερα. Η υφαντική προόδευε κατόπιν παντού κι έδωσε στην κατανάλωση θαυμάσια υφάσματα στερεά, ωραία, πολύχρωμα, με σπουδαία πρακτικά προσόντα για την προφύλαξη του ανθρώπου από το κρύο, ζέστη κλπ. Πολλά διδάχτηκαν οι λαοί της Ευρώπης, στη βυζαντινή εποχή, από τους Κινέζους και τους άλλους ανατολικούς λαούς. Την εποχή αυτή η υφαντική προόδευε πολύ και πλάι της ο νέος κλάδος της μεταξουργίας.

Για πολλούς αιώνες η ύφανση γινόταν στους χειροκίνητους αργαλειούς. Όχι μόνο οι δούλες, αλλά και οι νοικοκυρές και η βασίλισσες, όπως η Πηνελόπη, συνήθιζαν να υφαίνουν στους αργαλειούς υφάσματα για ρούχα και στρωσίδια, όπως γίνεται και σήμερα στις αγροτικές περιοχές. Ο Όμηρος αναφέρει τη δεξιοτεχνία των γυναικών στην κλώση και στην ύφανση. Οι ηρωίδες των ομηρικών επών - η Πηνελόπη, η Κίρκη, η

Καλυψώ, η Χρυσήίδα, οι γυναίκες των Φαιάκων - έχουν για κύρια ενασχόληση την υφαντική.

Από την αρχαιότητα συναντάμε αργαλειούς διαφόρων τύπων σε όλες τις γνωστές φυλές. Αποτυπώματα πλεγμένων ινών σε πηλό και μάλιστα με διάφορα είδη ύφανσης, πράγμα που αποδεικνύει χρήση αργαλειού, βρέθηκαν στην Τσεχία και χρονολογούνται 27.000 ετών. Οι αρχαιολογικές ανασκαφές έφεραν στο φως πέτρινα σφονδύλια της νεολιθικής εποχής στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τη μυθολογία, η Θεά Αθηνά, προστάτιδα της χειροτεχνίας και των καλών τεχνών, είχε εφεύρει τον αργαλειό. Πιστεύοντας ότι δεν υπάρχει καλύτερη υφάντρα από αυτή, μεταμόρφωσε σε αράχνη την κόρη ενός βαφέα από την Ιωνία που τόλμησε να τη συναγωνιστεί.

Κατά τους μινωικούς χρόνους ξεχωριστή κατηγορία υφασμάτων αποτελούσαν τα πολύ λεπτά υφάσματα (αραχνοϋφαντα), όπως αυτά που απεικονίζονται σε μινωικές τοιχογραφίες της Κρήτης και της Θήρας. Στη Θήρα ήταν ιδιαίτερα δημοφιλή τα φλοκωτά υφάσματα..

Κατά την κλασική περίοδο οι υφάντρες και ο αργαλειός συγκαταλέγονται ανάμεσα στα διακοσμητικά θέματα της ελληνικής αγγειογραφίας. Ο Πλίνιος περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο βαφής των κλωστών με φυτικές ουσίες.

Η υφαντική έφτασε στη μεγαλύτερη ακμή της κατά τα βυζαντινά και μεταβυζαντινά χρόνια. Η παραγωγή των μεταξωτών άρχισε όταν τον 6ο αιώνα ο αυτοκράτορας Ιουστινιανός (527-565) έστειλε δυο καλόγερους στην κεντρική Ασία για να κηρύξουν τη χριστιανική θρησκεία και να μάθουν τα μυστικά της σηροτροφίας.

Τον 17ο και 18ο αιώνα ξεκίνησε η παραγωγή των πρώτων υλών (κόκκινα νήματα) και υφαντών που προορίζονταν για εμπόριο. Ενώ η υφαντική ως οικοτεχνία ήταν έργο των γυναικών, ως εργαστηριακή τέχνη απασχολούσε κυρίως τους άνδρες. Στα Αμπελάκια Θεσσαλίας το 1778 ιδρύθηκε ο πρώτος στον κόσμο συνεταιρισμός βαφής και κατεργασίας βαμβακιού, με υποκαταστήματα σε όλη την Ευρώπη.

Η βιομηχανική ανάπτυξη στις χώρες της δυτικής Ευρώπης προκάλεσε ύφεση στην παραδοσιακή υφαντική.

Η ιστορία του ενδύματος στην αρχαία Ελλάδα άλλαξε κατά την διάρκεια των τριών περιόδων της ιστορίας της:

1. Αρχαϊκή περίοδος (περίπου 750-500 π.Χ.): Τα υφάσματα διακοσμούσαν σε όλη τους την επιφάνεια με σχέδια και παραστάσεις.
2. Κλασική περίοδος (περίπου 500-323 π.Χ.): Το ένδυμα ήταν πρωτότυπο και αρμονικό.
3. Ελληνιστική περίοδος (περίπου 323-30 π.Χ.): Τα χρώματα γίνονται λαμπρότερα.

Τα αρχαία υφάσματα προέκυπταν από τις βασικές πρώτες ύλες, ζωικές, φυτικές ή και μεταλλικές, με κυριότερες το μαλλί, το λινάρι και το μετάξι. Για την ύφανση των πρώτων αυτών υλών χρησιμοποιούνταν ο κάθετος αργαλειός με βάρη. Τα υφάσματα που προέκυπταν, ανάλογα με το είδος του ενδύματος για το οποίο προορίζονταν, ράβονταν με ραφίδες ή βελόνες, χάλκινες, σιδερένιες ή οστέινες. Σε αντίθεση με τη μινωική και τη μυκηναϊκή εποχή κατά τη διάρκεια των οποίων για την παραγωγή των ρούχων απαιτούνταν ειδικό ράψιμο και κόψιμο, από την αρχαϊκή εποχή και εξής τα ενδύματα είχαν ως βάση τους ένα ύφασμα σε ορθογώνιο σχήμα, έτσι όπως αυτό έβγαινε από τον αργαλειό ή άλλοτε περισσότερα κομμάτια ραμμένα μαζί.

3. ΙΝΕΣ

3.1. Φυτικές ίνες

Λινάρι

Η επεξεργασία του λιναριού έχει ως εξής: τα βάζουν στο νερό, σε ποτάμι ή σε λάκκους, και τα σκεπάζουν με χώμα και πέτρες για 10-15 ημέρες, ώστε να σαπίσουν τα ξυλώδη μέρη και να μείνουν οι ίνες. Μετά τα στεγνώνουν και τα χτυπούν με τον κόπανο (τα κοπανίζουν), για να πέσει το λινόξυλο, από το οποίο προέρχεται η δεύτερης ποιότητας κλωστή. Η καλύτερη κλωστή παράγεται από το χτύπημα του λιναριού στη μέλιγκα και βουρτσίζεται με βούρτσα από γουρουνότριχα. Τα λινά υφάσματα που διασώθηκαν οφείλονται στο γεγονός ότι τα λινά διατηρούνται ευκολότερα σε σχέση με τα μάλλινα. Η τεχνική της παραγωγής λινών υφασμάτων: προέρχεται από την Αίγυπτο στην Ελλάδα, το λινάρι εντοπίστηκε στη Μακεδονία και την Αργολίδα. Την εποχή του Χαλκού, το λινάρι υποχώρησε σταδιακά και αυξήθηκε η χρήση του μαλλιού.

Βαμβάκι

Ο Ηρόδοτος ο πατέρας της ιστορίας γύρω στο 445 π.Χ. έγραψε, ότι στην Ινδία φυτρώνουν άγρια δένδρα που παράγουν μαλλί πιο ωραίο και πιο εκλεκτό απ' το μαλλί του προβάτου και από τα δένδρα αυτά οι Ινδοί εξασφαλίζουν τα ρούχα τους. Στην Ελλάδα το βαμβάκι το έφεραν οι στρατιώτες του Μ. Αλεξάνδρου από τις μακρινές Ινδίες.

3.2. Ζωικές ίνες

Μετάξι

Παράγεται από την επεξεργασία των κουκουλιών που παράγουν οι κάμπιες των εντόμων του γένους *Bombyx*. Το μετάξι έχει μια συνεχή ίνα, μήκους 600-900 μέτρων. Το μετάξι και η μεταξουργία προέρχεται από την Κίνα, 2640 π.Χ., όταν η Κινέζα αυτοκράτειρα ανακάλυψε τον τρόπο εκτροφής μεταξοσκωλήκων και του ξετυλίγματος των ινών από τα κουκούλια. Η μέθοδος αυτή κρατήθηκε μυστική στην Κίνα επί 3000 χρόνια. Μεταφέρθηκε στην Ευρώπη από τον Μέγα Αλέξανδρο, αλλά η γνώση αυτή χάθηκε στην

πορεία. Στο Βυζάντιο η σηροτροφία αναπτύχθηκε επί Ιουστινιανού, ο οποίος έστειλε στην Κίνα δύο μοναχούς που, επιστρέφοντας, έφεραν μαζί τους αβγά μεταξοσκώληκα και σπόρους μουριάς, κρυμμένα μέσα στα μαστούνια τους. Ο Αριστοτέλης αναφέρει δύο στάδια για τη λήψη των κλωστικών ινών: το κουκούλι ρίχνεται στο νερό για να αναλυθεί, δηλαδή για να αραιώσει η κόλλα και να ξεχωρίσουν οι ίνες, οι οποίες τυλίγονται κατευθείαν στο πηνίο (το καρούλι της σαΐτας). Προφανώς ο Αριστοτέλης αναφέρεται στο εισαγόμενο μετάξι από τους Φοίνικες.

Μαλλί

Το κούρεμα, ο "κούρος", των προβάτων, γινόταν από τις αρχές Απριλίου μέχρι τα μέσα του Ιουνίου. Στην αρχή γινόταν το κολοκούρισμα, έπειτα τα "κολόκρια", ήταν το μαλλί από το κούρεμα της κοιλιάς και γύρω από την ουρά και ήταν κατώτερης ποιότητας.

Ακολουθούσε το κούρεμα του υπόλοιπου σώματος του προβάτου, απ' όπου έβγαινε το "ποκάρι", το καλύτερο μαλλί. Το μαλλί που έβγαινε το τοποθετούσαν σε καζάνια και το ζεμάτιζαν με ζεστό νερό. Αφού το άφηναν, περίπου δώδεκα ώρες να μουλιάσει, το έβγαζαν και το μετέφεραν, μέσα σε πανέρια, στη βρύση όπου το ξέπλεναν με άφθονο νερό. Το καθάριζαν από τις κολιτισίδες και κρεμούσαν τα ποκάρια να στραγγίσουν και να στεγνώσουν, στους φράχτες.

Αφού στέγνωναν τα επεξεργάζονταν στο λανάρι, τα "λαναρίζαν". Με το λαναρίσμα το μαλλί ξαίνονταν και τακτοποιούνταν. Τότε γινόταν και το διάλεγμα. Χώριζαν τα μακριά μαλλιά, που ήταν κατάλληλα για καρπέτες και φλοκάτες. Τα κοντά μαλλιά, τα "ρούντα", χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή των σκουτιών, των κιλιμιών και των άλλων υφαντών αυτού του είδους.

Ακολουθούσε το "γνέσιμο", η κατασκευή δηλαδή του νήματος. Τα μακριά μαλλιά τα έγνεθαν στη "ρόκα" και τα κοντά στο "τσικρίκι". Από το λαναρισμένο μαλλί έπαιρναν μια ποσότητα, την τουλούπα και την περνούσαν στη ρόκα, (ηλακάτη). Από τη ρόκα το μαλλί τραβιόταν λίγο-λίγο με το χέρι και στριβόταν ώσπου να αποκτήσει μήκος τόσο που να επιτρέπει το δέσιμό του στο αδράχτι. Με το αριστερό χέρι τραβιόταν το μαλλί και με το δεξί περιστρεφόταν το αδράχτι για να στρίβεται το νήμα. Η περιστροφή του

αδραχτιού επιτυγχάνονταν με τη βοήθεια του σφοντυλιού, ανάποδος κώνος με τρύπα στη μέση για να μπαίνει το αδράχτι.

Αφού το μαλλί στριβόταν όσο χρειάζεται για να γίνει νήμα, το τύλιγαν στο αδράχτι. Την άκρη του τη θήλιαζαν στο αδράχτι κι ύστερα τραβούσαν πάλι μαλλί από τη ρόκα, έστριβαν ξανά, τύλιγαν κι έτσι συνεχιζόταν το γνέσιμο. Όταν γέμιζε το αδράχτι από νήμα τότε "τυλιγάδιαζαν" το νήμα στο "τυλιγάδι", ένα ξύλο μακρύ μια περίπου πήχη, πού έχει διχάλες στις δυο του άκρες. Μ' αυτόν τον τρόπο γίνονταν οι "κελέβες" του νήματος. Πολλές φορές αντί για τυλιγάδι χρησιμοποιούσαν το χέρι τους, για να μαζέψουν την κελέβα, περνώντας την κλωστή από τον αγκώνα στη διχάλα του αντίχειρα με τα άλλα δάχτυλα. Το νήμα βάφονταν σε κελέβες.

3.3. Μεταλλικές ίνες

Η χρήση του αμιάντου ήταν γνωστή από αρχαιοτάτων χρόνων κυρίως στους αρχαίους Έλληνες που τον χρησιμοποιούσαν ως φυτίλι στα λυχνάρια. Και τα δύο ονόματα asbestos και amiante, όπως είναι γνωστός παγκοσμίως είναι ελληνικής προέλευσης. Από τη λέξη άσβεστος, επειδή δεν καιγόταν κατά τη χρήση του στα λυχνάρια. Και αμιάντος από το ότι δεν "υφίστατο μίανσιν".

4. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΛΩΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΥΦΑΝΣΗΣ

4.1. Εξαρτήματα

4.1.1. Λανάρια - Ξάσιμο

Υπήρχαν δύο ειδών λανάρια για το ξάσιμο, τα μικρά και μεγάλα. Τα μεγάλα λανάρια ήταν μία κατασκευή σε σχήμα Π, κάτι σαν σκαμνί, που τα δύο του πόδια ήταν καρφωμένα στα πλάγια μιας χοντρής και μακριάς πλατανίσιας τάβλας. Για να εργαστεί η νοικοκυρά στα λανάρια τα ακουμπούσε στο δάπεδο και καθόταν πάνω στην τάβλα για να μην μετακινείται. Στο πάνω μέρος της κατασκευής, υπήρχαν τα λανάρια: είκοσι λεπτά και μυτερά σίδερα σε δύο ή το πολύ τρεις σειρές μπηγμένα, που εξείχαν σε ύψος 10-15 περίπου εκατοστών. Παίρνοντας τώρα η νοικοκυρά τούφες πλυμένου μαλλιού τα περνούσε ανάμεσα στα όρθια σίδερα και τα ξεμπέρδευε. Μετά το ξεμπέρδεμα, τα μαλλιά περνούσαν στα μικρά λαναράκια, των οποίων ο σκελετός της κατασκευής ήταν ίδιος, αλλά στην επιφάνεια υπήρχαν μπηγμένα κοντά -κοντά κατά δεκάδες πολλά μικρά σιδεράκια, μυτερά κι όρθια σ' ένα ύψος 5-7 εκατοστών περίπου. Ένα δεύτερο σανίδι, κινητό, ήταν κατά τον ίδιο τρόπο παραγεμισμένο με πολλά μικρά λαναράκια (καρφάκια), σε σειρές πάντα τοποθετημένα. Το σανίδι αυτό ήταν μακρύτερο από το σταθερό οριζόντιο λανάρι. Έτσι, η υφάντρια άπλωνε πάνω στα λαναράκια τα μαλλιά και με τα δύο της χέρια τραβούσε το κινητό λανάρι πολλές φορές προς το μέρος της. Τα μαλλιά, αναγκασμένα να περνάνε ανάμεσα στα σιδεράκια, γίνονταν μαλακά και τα λανάρια "έφευγαν" με ευκολία.

4.1.2. Η ρόκα

Ένα ραβδί που το ένα άκρο του καταλήγει σε δύο κύκλους σε σχήμα Φ που μέσα τους έμπαιναν και συγκρατούνταν οι τουλούπες (μαλλί) για το γνέψιμο.

4.1.3. Το αδράχτι

Εύλινη βέργα που έστριβε η υφάντρια για να γίνει κλωστή το μαλλί και στη συνέχεια την τύλιγε στο αδράχτι.

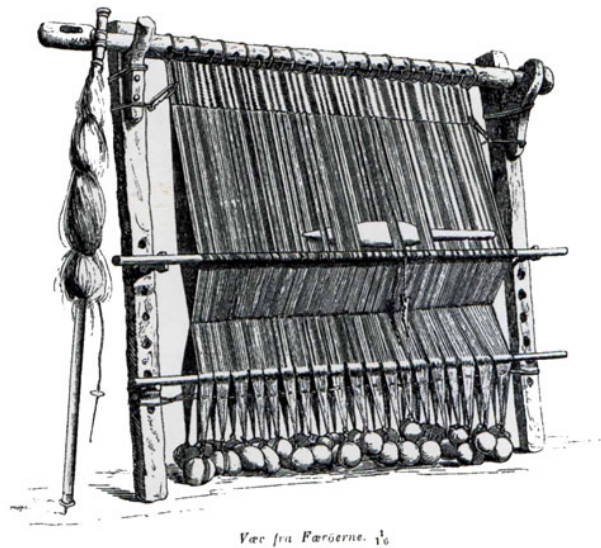
4.1.4. Η δρούγα

Ίδια βέργα που στην άκρη της στο κάτω μέρος συγκροτούσε το σφοντύλι, που βοηθούσε στο στρίψιμο για την παρασκευή του νήματος.

4.1.5. Το σφοντύλι

Στρογγυλό πέτρινο εξάρτημα με τρύπα που τοποθετείται στην δρούγα για να την διευκολύνει στην περιστροφή.

4.2. Κάθετος αργαλειός



Εικόνα 1. Κάθετος αργαλειός με βάρη

Ο κάθετος αργαλειός με βαρίδια (6.000 π.Χ.) θεωρείται ότι αναπτύχθηκε στην Ευρώπη κατά τη Νεολιθική Εποχή. Ο πρωτόγονος υφαντής για να ξεπεράσει το πρόβλημα της ευλυγισίας των νημάτων στημονιού, αρχικά έδενε το ένα άκρο τους σε κάποιο οριζόντιο κλαδί δέντρου, ενώ στο άλλο έδενε πέτρες, που χρησίμευαν σαν βαρίδια για να διατηρούνται τα νήματα τεντωμένα. Η διάταξη αυτή προσφερόταν για την αποτελεσματική διαπλοκή των νημάτων υφαδιού κάθετα προς το στημόνι, για να παραχθεί ύφασμα. Το μέγιστο μήκος υφάσματος δεν ξεπερνούσε τα δύο μέτρα, όσο το

ύψος που μπορούσε να φθάσει η υφάντρια για να περάσει το υφάδι. Ο κάθετος αργαλειός παρέμεινε ο πιο συνηθισμένος τύπος αργαλειού για χιλιετηρίδες. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι, οι Ομηρικοί Έλληνες, αλλά και μέχρι τον 19ο αιώνα η φυλή των Ινδιάνων της Αμερικής Ναβάχο (Navaho) χρησιμοποιούσαν τον κάθετο αργαλειό. Ήταν αρκετά πιο απλοί κατασκευαστικά αλλά αρκετά πιο δύσκολοι στην χρήση και κατά συνέπεια πιο αργοί στην παραγωγή του υφάσματος. Παρόλα αυτά και οι κάθετοι αργαλειοί χρησιμοποιούνται με μεγάλη επιτυχία μέχρι και σήμερα στην κατασκευή χαλιών. Συνήθως κατασκευάζονται σε μεγάλες διαστάσεις δίνοντας την δυνατότητα να δουλεύουν σ' αυτόν ταυτόχρονα τρεις - τέσσερις ή και περισσότερες υφάντρες.

5. ΑΡΧΑΙΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Από ένα κομματάκι στενής ταινίας (τοιχογραφία) από τη Μινωική Κρήτη μαθαίνουμε ότι οι συμπατριώτες του Μίνωα φορούσαν λινά, μάλλινα (από αιγότριχες) και ρούχα με κλωστές από τσουκνίδα. Τα αρχαία υφάσματα προέκυπταν από τις βασικές πρώτες ύλες, ζωικές, φυτικές ή και μεταλλικές, με κυριότερες το μαλλί, το λινάρι και το μετάξι. Για την ύφανση των πρώτων αυτών υλών χρησιμοποιούνταν ο κάθετος αργαλειός με βάρη. Τα υφάσματα που προέκυπταν, ανάλογα με το είδος του ενδύματος για το οποίο προορίζονταν, ράβονταν με ραφίδες ή βελόνες, χάλκινες, σιδερένιες ή οστέινες. Σε αντίθεση με τη μινωική και τη μυκηναϊκή εποχή κατά τη διάρκεια των οποίων για την παραγωγή των ρούχων απαιτούνταν ειδικό ράψιμο και κόψιμο, από την αρχαϊκή εποχή και εξής τα ενδύματα είχαν ως βάση τους ένα ύφασμα σε ορθογώνιο σχήμα, έτσι όπως αυτό έβγαινε από τον αργαλειό ή άλλοτε περισσότερα κομμάτια ραμμένα μαζί.



Εικόνα 2. Ύφασμα από το Μακεδονικό τάφο II, Μεγάλη Τούμπα, Βεργίνα. Αποκαλύφθηκε από τον υπεύθυνο αρχαιολόγο Μ. Ανδρόνικο.

Έχει υφανθεί με χρυσές κλωστές ενώ τα τμήματα της πορφύρας είναι εντελώς αποσυντεθειμένα αποτελώντας μία ενιαία υδαρή μάζα. Το πιο πιθανόν κατά τον Ανδρόνικο ήταν ότι η πορφύρα ήταν κατασκευασμένη από μάλλινα νήματα. Η τεχνική της ύφανσης είναι η υφαντοπλεκτική (tappiserie) κατά την οποία ο μεγάλος αριθμός των υφαδιών - χρυσές ταινίες και μάλλινες ποφυρές κλωστές - καλύπτει τελείως τα στημόνια. Στο συγκεκριμένο ύφασμα τα στημόνια δεν σώζονται, αλλά μπορεί να ήταν κι αυτά από μάλλινες, ποφυρές κλωστές.



Εικόνα 3. Ύφασμα της Ελευσίνας το οποίο βρέθηκε σε χάλκινη τεφροδόχο - 5ος αι. π.Χ.



Εικόνα 4. Ύφασμα από το Κορωπί 5ος αι. π.Χ. στο μουσείο του Λονδίνου Victoria and Albert Museum. Το οποίο σχηματίζει ρόμβους και έχει στο μέσο του ένα μικρό λιοντάρι.



Εικόνα 5. Λινό ορυκτοποιημένο ύφασμα από νεκροταφείο του Ελληνικού 4ος αι. π.Χ. Αποκαλύφθηκε από την υπεύθυνη αρχαιολόγο Κωνσταντίνα Καζά-Παπαγωγίου πάνω σε μία χάλκινη υδρία.



Εικόνα 6. Μάλλινο ορυκτοποιημένο ύφασμα το οποίο βρέθηκε στο αρχαίο νεκροταφείο της Υστερορωμαϊκής περιόδου στη περιοχή της Γλυφάδας απο την τομεάρχη αρχαιολόγο κυρία Κωνσταντίνα Καζά-Παπαγεωργίου.

Μοναδικά θεωρούνται τα μυκηναϊκά υφάσματα του Ταφικού Κύκλου Β (Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο), που διατηρούν την ευκαμψία τους, όπως και το ύφασμα που βρέθηκε κολλημένο σε εγχειρίδιο (εκτίθεται στη μυκηναϊκή αίθουσα) το οποίο διατηρεί την ούγια του υφάσματος. "Στο τελείωμα μάλιστα της ούγιας έχουν ράψει μία μικρή ταινία 2 χιλ. δημιουργώντας έτσι μια φίνα υπογράμμιση".



Εικόνα 7. Μάλλινο ύφασμα στο νεκροταφείο της Τούμπας στο Λευκαντί Ευβοίας 1000 π.Χ., με διαγώνιες υφάνσεις ζιγκ ζαγκ και ρόμβους.

Μάλλινο ύφασμα έχει βρεθεί στο νεκροταφείο της Κέρκυρας 7ου -6ου π.Χ..

Φίνα λεπτά υφάσματα έχουν βρεθεί επίσης σε έναν πρωτογεωμετρικό αμφορέα (9ου αι. π.Χ.), σε ένα σύνολο καταλοίπων από το νεκροταφείο Κέρκυρας (7ου-6ου αι. π.Χ.), και στη Σαλαμίνα με σημαντικότερο το ύφασμα του 5ου αι. π.Χ. από το Καματερό.

Πολυάριθμα είναι τα αττικά υφάσματα της Κλασικής Εποχής, που συνόδευαν νεκρούς ή ανακομιδές οστών μετά την καύση. Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα είναι το ύφασμα από τα Καλύβια Θορικού με στημόνια από λινή και υφάδια από μεταξωτή κλωστή και μια ρίγα βαμμένη με αληθινή πορφύρα.

Το τελευταίο εύρημα, που θα παρουσιάσει, προέρχεται από μια μαρμάρινη διακοσμημένη λάρνακα του 220-230 μ.Χ. από το νεκροταφείο του Κεραμεικού. Μέσα στη λάρνακα της Φιλωτέρας Αμυμώνης - αυτό είναι το όνομα της νεκρής - βρέθηκαν υπολείμματα χρυσοϋφασμένου υφάσματος. "Οι κλωστές είναι από χρυσονήματα, όπου έχει χαθεί ο εσωτερικός πυρήνας και παραμένει μόνο το ελίσσόμενο έλασμα. Αποτελούν τμήματα των διακοσμητικών μοτίβων, υφασμένων με την τεχνική της υφαντοπλεκτικής tapisserie, και συνοδεύονται από χρυσά κορδόνια διαφόρων τεχνικών και πάχους. Το ύφασμα αυτό έφερε βαφή από πορφύρα"

6. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΤΩΝ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

Η φθορά των υφασμάτων οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, φυσικής, χημικής, φυσικοχημικής και βιολογικής φύσεως. Ανάλογα με την πρώτη ύλη του υφάσματος, το περιβάλλον ταφής του και την ταχύτητα με την οποία οι παράγοντες φθοράς επιδρούν σε αυτό επέρχεται η αποικοδόμηση των ινών ή και η ολική καταστροφή του υφάσματος.

6.1. Φυσική διάβρωση

Οι παράγοντες φθοράς που συνδέονται με την φυσική διάβρωση του υφάσματος έχουν ως αποτέλεσμα την αποικοδόμηση του εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων. Η μηχανική φθορά δημιουργείται κατά την διάρκεια της χρήσης "εν ζωή" του υφάσματος και συνεχίζεται κατά την διάρκεια της ταφής κυρίως λόγω του βάρους και της πίεσης των χωμάτινων όγκων κάτω από τους οποίους βρίσκεται. Επιπλέον στην περίπτωση υδάτινου περιβάλλοντος οι μηχανικές καταπονήσεις εντείνονται λόγω της κίνησης του νερού που έχει ως αποτέλεσμα την λείανση των επιφανειών.

Τα υφάσματα που βρίσκονται "εν ζωή" περιέχουν στην δομή τους νερό και χαρακτηρίζονται από την ιδιότητα να απορροφούν νερό αλλά και υγρασία από το περιβάλλον τους. Το χαρακτηριστικό αυτό ονομάζεται υγροσκοπία και τα υλικά υγροσκοπικά. Κατά συνέπεια τα υλικά αυτά παρουσιάζουν ευαισθησία στις μεταβολές της υγρασίας και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο βρίσκονται.

6.2. Υγρασία

Η αύξηση της υγρασίας στο περιβάλλον προκαλεί την τάση των υλικών να απορροφήσουν ποσότητα της ώστε να δημιουργήσουν ισορροπία μεταξύ της εσωτερικής περιεχόμενης υγρασίας και των εξωτερικών συνθηκών. Η διαδικασία εξισορρόπησης της υγρασίας προκαλεί αρχικά την διόγκωση του υλικού και στη συνέχεια το νερό λόγω του τριχοειδούς φαινομένου κινείται ελεύθερα στο εσωτερικό των ιστών με αποτέλεσμα οι ίνες που τους δομούν να "γλιστρούν" η μία πάνω στις άλλες με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ευλυγισία και ευκαμψία του υφάσματος.

6.3. Διαλυτά άλατα

Το νερό περιέχει πάντα διαλυτά άλατα που με τις αλλαγές των συνθηκών περιβάλλοντος, κρυσταλλώνονται διατηρώντας όμως τις υδροσκοπικές ιδιότητες τους. Όταν το ποσοστό υγρασίας του περιβάλλοντος αυξάνεται, στο εσωτερικό του υλικού οι κρύσταλλοι των διαλυτών αλάτων διογκώνονται με αποτέλεσμα να δημιουργούνται επιφανειακές τάσεις που στην συνέχεια διαρρηγνύουν και αποικοδομούν τους ιστούς του υλικού. Αντίθετα όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αυξάνεται, τότε ποσότητα υγρασίας που περιέχεται στο υλικό, εξατμίζεται με αποτέλεσμα την ξήρανση του που μεταφράζεται ως προσέγγιση των ινών που δομούν. Η ξήρανση δημιουργεί απώλεια ελαστικότητας, τα υφάσματα γίνονται εύθραυστα, διαρρηγνύονται εύκολα.

6.4. Αύξηση θερμοκρασίας

Η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας (πυρκαγιά κ.ά.) δημιουργεί υψηλή ξήρανση και συρρίκνωση των ινών σε ομοιογενή κατεύθυνση.

6.5. Μείωση θερμοκρασίας

Η απότομη πτώση της θερμοκρασίας προκαλεί την ψύξη του νερού που περιέχεται στο εσωτερικό των ινών όσο και στην εξωτερική επιφάνεια του υλικού. Η μετάβαση του νερού από υγρή κατάσταση σε στερεή προκαλεί την αύξηση του όγκου του, δημιουργώντας τάσεις στην δομή του υλικού με αποτέλεσμα την τελική διάρρηξη του.

6.6. Χημική διάβρωση

Λόγω της σύνθεσής τους τα υφάσματα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε κάθε είδους φυσικοχημικές μεταβολές οι οποίες δημιουργούνται κυρίως κατά την διάρκεια της ταφής τους.

Το περιβάλλον ταφής δεν είναι ποτέ ουδέτερο αλλά έχει είτε όξινες είτε αλκαλικές ιδιότητες. Εξαιτίας αυτών των χαρακτηριστικών προκαλούνται αντιδράσεις

υδρόλυσης με το υλικό. Οι αντιδράσεις αυτές δημιουργούν διάσπαση των μακρομορίων σε μικρότερα μονομερή προκαλώντας αλλαγές στα φυσικοχημικά και μηχανικά χαρακτηριστικά του υλικού. Η χημική διάβρωση προϋποθέτει την παρουσία οξυγόνου ενώ αντίθετα στην περίπτωση αναερόβιου περιβάλλοντος οι αντιδράσεις αυτές καθυστερούν ή και αναστέλλονται.

6.7. Βιολογική διάβρωση

Η βιολογική διάβρωση οφείλεται στην δράση των ζωντανών οργανισμών ή μικροοργανισμών που προκαλούν φυσική ή χημική φθορά.

Οι ανώτεροι οργανισμοί δηλαδή έντομα και ζώδια χρησιμοποιούν τα υφάσματα για την τροφή τους ή για να δημιουργήσουν χώρους κατοικίας (φωλιές).

Οι μικροοργανισμοί, που είναι κυρίως άλγη και βακτήρια αποσυνθέτουν κάθε οργανικό υλικό μεταβάλλοντας το στα απλούστερα στοιχεία που το συνθέτουν και στην συνέχεια καταναλώνονται από άλλους μικροοργανισμούς, όταν οι συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας, pH και οξυγόνου το επιτρέπουν.

Οι κλιματολογικές συνθήκες που ευνοούν την δημιουργία αποικιών από άλγη και βακτήρια είναι η υψηλή υγρασία και θερμοκρασία. Η υγρασία είναι καταλυτική διότι ορισμένοι οργανισμοί μπορούν να εξελιχθούν μόνο σε συγκεκριμένες ακραίες συνθήκες (+8°C έως + 40°C) και αντίστοιχα pH (από 3 έως 9).

Οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν τα οργανικά στοιχεία των υφασμάτων και τα οποία τα χρησιμοποιούν για την διατροφή και ανάπτυξη τους. Η κατανάλωση αυτή γίνεται μέσω μιας χημικής διαδικασίας που ονομάζεται ενζυματική υδρόλυση κατά την οποία ελευθερώνονται όξινα συστατικά που με την σειρά τους συμβάλουν στην ταχύτερη διάβρωση του υφάσματος.

7. ΣΩΣΤΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΝΑΣΚΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Από την στιγμή που τα αρχαιολογικά υφάσματα αποκαλύπτονται και εμφανίζονται στην επιφάνεια της γης, αυτόματα δημιουργούνται αλλαγές στις συνθήκες περιβάλλοντος με αποτέλεσμα το ύφασμα να αναγκαστεί να εξισορροπήσει στις νέες αυτές συνθήκες.

Το μέγεθος και η ταχύτητα της αλλαγής εξαρτάται από την σύσταση του υλικού από τις συνθήκες περιβάλλοντος ταφής καθώς και από τις νέες συνθήκες. Έτσι η αλλαγή αυτή μπορεί να είναι από ελάχιστη έως δραστική, πάντως υφίσταται πάντοτε και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να μην είναι αναστρέψιμη.

Κρίνεται απαραίτητο, για την διατήρηση και προστασία του υφάσματος να ακολουθήσουν ορισμένες οργανωμένες διαδικασίες που προϋποθέτουν την κατανόηση τόσο της φυσικής κατάστασης του όσο και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο βρέθηκε.

Προτείνονται οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Αναγνώριση του αντικείμενου που περιλαμβάνει την αναγνώριση της δομής, υλικού, κατάσταση και μορφή φθοράς. Η αναγνώριση γίνεται με οπτική εξέταση και με μεγεθυντικό φακό.
- Ανάλυση αντικείμενου που μπορεί να είναι τυπολογική και γίνεται από τους αρχαιολόγους ή ανάλυση των επικαθίσεων ή των προϊόντων φθοράς ή τέλος του ίδιου του υλικού από το οποίο αποτελείται το αντικείμενο. Στην τελευταία περίπτωση οι αναλύσεις αυτές προϋποθέτουν δειγματοληψία εάν αυτό είναι εφικτό, η οποία πρέπει να γίνει σε σύντομο χρονικό διάστημα από την αποκάλυψη του και από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Φωτογραφική και σχεδιαστική τεκμηρίωση του υφάσματος σε σχέση με το σημείο αποκάλυψης του στον αρχαιολογικό χώρο και στην κατάσταση στην οποία βρίσκεται.

- Προστασία από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως είναι η απότομη ξήρανση και οι μικροοργανισμοί.
- Στερέωση in situ των αντικειμένων που συνήθως γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό (συντηρητή). Η μέθοδος στερέωσης του αρχαιολογικού αντικειμένου επιλέγεται ανάλογα με το υλικό του και σε σχέση με το περιβάλλον ταφής του. Υπάρχουν δύο τυπικές περιπτώσεις στερέωσης αντικειμένων: α) Στερέωση σε ξηρό περιβάλλον και β) στερέωση σε έφυδρο περιβάλλον.

Στην πρώτη περίπτωση επιλέγεται μία συνθετική ρητίνη (Paraloid B72) σε ακετόνη σε 5% κ.ο. η οποία εφαρμόζεται είτε σε ένεμα είτε με πινέλο ή ψεκασμό ανάλογα με την επιφανειακή κατάσταση του αντικειμένου.

Στο τέλος της διαδικασίας το αντικείμενο καλύπτεται με ένα αλουμινόχαρτο που δεν έρχεται σε επαφή ώστε να επιτευχθεί αργή εξάτμιση της ακετόνης και να μην συρρικνωθεί επιφανειακά η ρητίνη. Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα απομακρύνεται το αλουμινόχαρτο και στερεοποιείται πλήρως η ρητίνη.

Στην δεύτερη περίπτωση, επιλέγονται για την στερέωση του υφάσματος γαλακτώματα ή υδατοδιαλυτές ρητίνες (ακρυλικές ή βινυλικές). Τα καλύτερα αποτελέσματα έχει δώσει το γαλάκτωμα της ακρυλικής ρητίνης Primal WS24 που διαλύεται 15 έως 20 φορές του όγκου της σε νερό. Η ταχύτητα εξάτμισης του νερού είναι πολύ αργή.

Προσοχή

- Η στερέωση ενός υφάσματος με μία συνθετική ρητίνη ανατρέπει οποιαδήποτε ανάλυση χρονολόγησης του (C14).
- Πριν γίνει η στερέωση του υφάσματος έχει πολύ μεγάλη σημασία η απομάκρυνση του χόματος που βρίσκεται πάνω σε αυτά με καθαρό νερό, διότι η ύπαρξη τεμαχίων ή σωματιδίων εδάφους πάνω στις ίνες του υφάσματος κάνει την ίνα ευαίσθητη στην προσβολή από την ορατή και υπεριώδη ακτινοβολία με αποτέλεσμα τη φωτοχημική φθορά.

- Η στερέωση in situ είναι πάντα προσωρινή γι' αυτό τον λόγο πρέπει να επιλέγονται υλικά και μέθοδοι αναστρέψιμοι.
- Ανάσυρση και μεταφορά του υφάσματος μπορεί να γίνει συμπεριλαμβανομένου και μέρους του υλικού ταφής του ή με την χρήση ενός υπόβαθρου μεταφοράς. Υπάρχουν δύο τρόποι μεταφοράς οργανικού υλικού (ύφασμα).

Στην πρώτη περίπτωση οριοθετείται γύρω από το αντικείμενο ένα τετράγωνο πλαίσιο σε μικρή απόσταση πάνω στο οποίο στερεοποιούνται και προστατεύονται τα διαρρηγμένα μέλη με γάζα. Στη συνέχεια και με πολύ προσοχή ανασκάπτεται σε μεγαλύτερο βάθος το τετράγωνο πλαίσιο το οποίο ανασηκώνεται και μεταφέρεται σε επίπεδη ξύλινη επιφάνεια.

Στη δεύτερη περίπτωση καλύπτεται με φύλλο πολυαιθυλενίου. Δημιουργείται όπως και στην πρώτη περίπτωση ξύλινο πλαίσιο, όμως επιφανειακά και σε ύψος 5-6 cm πιο ψηλό από την ανώτερη επιφάνεια του αντικειμένου και στην συνέχεια το κενό του πλαισίου συμπληρώνεται με αφρό πολουρεθάνης. Αυτή η μέθοδος θέλει μεγάλη προσοχή και δεν χρησιμοποιείται στα υφάσματα, γιατί η χρήση πολουρεθάνης προϋποθέτει προετοιμασία των δύο μερών και καλή επιφανειακή προστασία του αντικειμένου. Επίσης κατά την εφαρμογή της δημιουργούνται τάσεις που πρέπει να ελεγχθούν προσεκτικά. Συγχρόνως η ταχύτητα της διόγκωσης εξαρτάται από την θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος. Τέλος, το ισοκύανιο είναι τοξικό και εύφλεκτο υλικό που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής από το χρήστη.

8. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Συνήθως οι χώροι αποθήκευσης βρίσκονται σε υπόγειους χώρους, αυτό φυσικά έχει το πλεονέκτημα ότι είναι απομακρυσμένοι από το ευρύ κοινό για την αποφυγή κλοπής ή φθοράς. Έχει όμως πιο πολλά μειονεκτήματα αν δεν λαμβάνουμε υπόψη μας την μελέτη χώρου που γίνεται από εξειδικευμένους επιστήμονες (συντηρητές αρχαιοτήτων, μουσειολόγοι). Δυστυχώς η αποθήκευση ανόμοιων υλικών είναι σύνηθες φαινόμενο για την αποσυμφόρηση των εκθεσιακών χώρων. Τα υφάσματα είναι πάρα πολύ ευαίσθητα και θέλει πολύ προσοχή η αποθήκευση σε υπόγειους χώρους λόγω της ανερχόμενης υγρασίας καθώς και ο κίνδυνος εισροής νερού από πλημμύρα.

8.1. Μονάδες αποθήκευσης

Ο στόχος των μονάδων αποθήκευσης είναι να προστατεύουν τα αντικείμενα από μηχανικές φθορές (τριβή, θραύση, παραμόρφωση), δονήσεις, σκόνη, βιολογική προσβολή, νερό και εξάπλωση φωτιάς. Η επιλογή του είδους της μονάδας αποθήκευσης πρέπει να γίνεται συνάρτηση του είδους και της ευαισθησίας του αντικειμένου, του μεγέθους και του βάρους του, των διαστάσεων του χώρου.

Συνεπώς, πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Ευστάθεια και ανθεκτικότητα.
- Αποφυγή παραμόρφωσης τους με το βάρος των αντικειμένων.
- Εξασφάλιση της ασφαλούς μεταχείρισης- μετακίνησης των αντικειμένων.
- Προστασία αντικειμένων από ενδεχόμενη πτώση και από δονήσεις.
- Συμβατότητα των υλικών κατασκευής τους με αυτά των αντικειμένων.
- Αντιστοιχία μεταξύ αντικειμένων και είδους μονάδας αποθήκευσης.
- Κατάλληλη διάταξη των μονάδων στον χώρο ώστε να επιτρέπεται η άνετη κίνηση του προσωπικού και των αντικειμένων και η κυκλοφορία του αέρα.

8.2. Η τοποθέτηση των αντικειμένων στους αποθηκευτικούς χώρους

- Η επιλογή του σημείου ή της σειράς που θα τοποθετηθούν τα υφάσματα στις αποθηκευτικές μονάδες εξαρτάται από την συχνότητα μετακίνησης, ελέγχου και εξέτασης των υφασμάτων.
- Υποστήριξη και κατάλληλη τοποθέτηση των υφασμάτων για την αποφυγή πτώσης και μηχανικών καταπονήσεων.
- Τοποθέτηση κατά τέτοιον τρόπο ώστε να επιτρέπεται η εύκολη πρόσβαση στα αντικείμενα και η περιοδική εξέταση τους χωρίς μετακινήσεις και άσκοπους χειρισμούς.
- Τοποθέτηση υφασμάτων μεγάλου βάρους στα χαμηλά τμήματα των μονάδων (πρόβλεψη μηχανοκίνητων ραφιών για την εύκολη μετακίνησή τους).
- Αποφεύγεται η τοποθέτηση:
 1. Σε στοίβες.
 2. Απ' ευθείας στο πάτωμα, συνιστάται η τοποθέτησή τους 10 cm από το έδαφος για την αποφυγή δονήσεων και φθοράς σε περίπτωση πλημμύρας.
 3. Ευαίσθητων αντικειμένων σε κινητές μονάδες.
 4. Στους διαδρόμους και στις διόδους λόγω κινδύνου φθοράς.

9. ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ - ΣΤΗΡΙΞΗΣ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ



Εικόνα 8. Κόκκινο μάλλινο ύφασμα, πιθανώς τμήμα από πέπλο κεφαλιού.

Θέλουν μεγάλη προσοχή τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση, στήριξη, συσκευασία και την προστασία των υφασμάτων λόγω της απελευθέρωσης επικίνδυνων οργανικών πτητικών ουσιών (οργανικά οξέα, φορμαλδεΰδη, αμμωνία). Η δράση των ουσιών αυτών επιταχύνεται σε κλειστούς χώρους με την παρουσία υψηλής σχετικής υγρασίας. Τα υφάσματα δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με μέταλλα, χαρτί, ξύλο, βερνίκι. Τα μέταλλα είναι δυνατόν να προκαλέσουν την κατάλυση της αποδόμησης του υλικού του υφάσματος, ενώ το χαρτί ή το ξύλο μπορεί να επιδράσει με τις ουσίες που περιέχουν συνήθως οξέα τα οποία περνούν στο υλικό της ίνας. Το ξύλο που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει επικαλυφθεί με βερνίκι πολυουρεθάνης ή άλλου υλικού για να εξασφαλιστεί η μη προσβολή του υλικού των ινών από τα οξέα του. Τα πλαστικά δοχεία, με εξαίρεση τα ακρυλικά, πρέπει να αποφεύγονται διότι τα προϊόντα αποσύνθεσης τους μπορούν να προσβάλουν το υλικό της ίνας. Τα έγχρωμα χαρτιά, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διότι με την επίδραση της υγρασίας να αφήσουν στίγματα. Άρα πριν επιλεγεί το υλικό που θα χρησιμοποιήσουμε για την προστασία του υφάσματος θα πρέπει να γνωρίζουμε της περιβαλλοντικές συνθήκες και τη συχνότητα του χειρισμού του υφάσματος.



Εικόνα 9. Καφέ μάλλινο ύφασμα με χρυσοκέντητη διακόσμηση.

9.1. Κριτήρια για την επιλογή των υλικών

- Να είναι χημικά αδρανή.
- Να μην εκπέμπουν επικίνδυνες πτητικές ουσίες (οξικό οξύ, μυρμηκικό οξύ, φορμαλδεΰδη).
- Να διατηρούν σταθερές τις μηχανικές, φυσικές και χημικές τους ιδιότητες.
- Να μην φθείρονται από βιολογική προσβολή.
- Να μην προσελκύουν σκόνη (ηλεκτροστατικά).
- Να απορροφούν τους κραδασμούς.
- Να είναι συμβατά με τα υλικά των αντικειμένων.

9.2. Υλικά στήριξης

- Να είναι ανθεκτικά για να αντέχουν το βάρος των αντικειμένων.
- Να διατηρούν το σχήμα των αντικειμένων.
- Να μην ηλεκτροστατικά (προσέλκυση σκόνης).
- Να έχουν λεία επιφάνεια για την αποφυγή εκδορών.
- Να μην προκαλούν μηχανική καταπόνηση και συνεπώς μη αναστρέψιμες παραμορφώσεις.

10. ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ

Ορισμός

Μικροκλίμα ονομάζουμε το σύνολο των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν στο εσωτερικό κλειστών χώρων (μουσεία, αποθήκες). Τους εκθεσιακούς και τους χώρους φύλαξης ενός μουσείου ή μιας συλλογής είτε σε ένα ευρύτερο περιβάλλον.

Χαρακτηριστικά

Περιβαλλοντικές παράμετροι:

- Θερμικό κλίμα.
- Ατμοσφαιρικό κλίμα.
- Οπτικό κλίμα.
- Ακουστικό κλίμα.

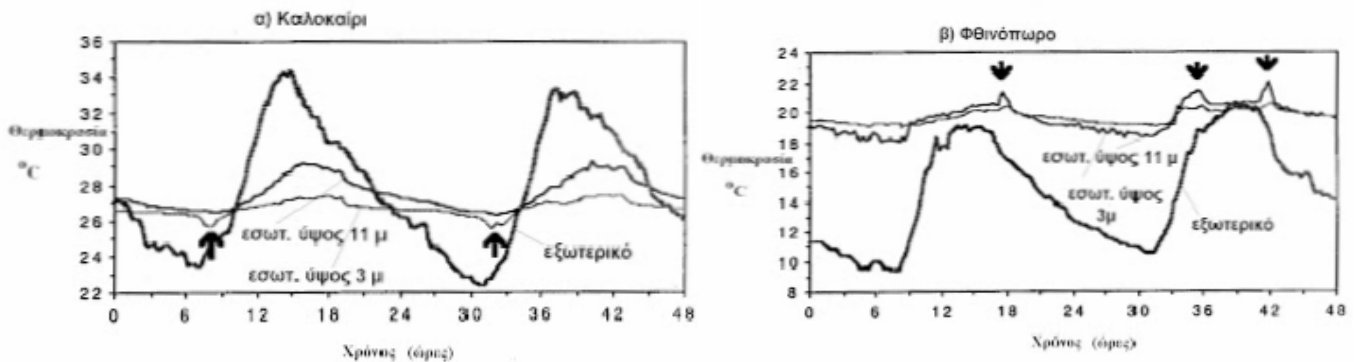
10.1. ΘΕΡΜΙΚΟ ΚΛΙΜΑ

Οι χοντροί τοίχοι των ιστορικών κτιρίων και μουσείων είναι πολύ αποτελεσματικοί στο να εξασθενούν τις ημερήσιες μεταβολές της θερμοκρασίας. Έτσι το εσωτερικό θερμικό μικροκλίμα ενός δωματίου είναι ομοιογενές σε σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον. Στα επόμενα διαγράμματα δίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας μέσα σε 48 ώρες.

Όπως φαίνεται και το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, η θερμοκρασία μεταβάλλεται κατά 10°C στο εξωτερικό του κτιρίου. Μέσα όμως η μεταβολή αυτή είναι πολύ μικρή το καλοκαίρι (4°C) και ακόμα μικρότερη το φθινόπωρο (2°C). Οι τοίχοι απορροφούν θερμότητα το καλοκαίρι και τη διατηρούν το φθινόπωρο, γι' αυτό και η θερμοκρασία το φθινόπωρο είναι συνεχώς υψηλότερη μέσα στο μουσείο από ότι στο εξωτερικό περιβάλλον.

Επίσης φαίνεται ότι συνήθως όσο ανεβαίνουμε σε ύψος η θερμοκρασία αυξάνει. Στο διάγραμμα του καλοκαιριού, τα βελάκια δείχνουν τις ώρες που ανοίγει η πόρτα για

10 λεπτά, οπότε η θερμοκρασία πέφτει. Στο διάγραμμα του φθινοπώρου τα βελάκια δείχνουν την ώρα που μαζεύεται κόσμος για τη λειτουργία.



Εικόνα 10. Θερμικό μικροκλίμα εσωτερικού χώρου σε σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον.

Θερμικό κλίμα - παράμετροι:

- Θερμοκρασία
- Σχετική Υγρασία

10.1.1. Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία σαν περιβαλλοντική παράμετρος, επηρεάζει την σχετική υγρασία και επιταχύνει ορισμένες χημικές αντιδράσεις. Επίσης οι υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο της βιολογικής προσβολής από έντομα και μικροοργανισμούς. Για τους παραπάνω λόγους θα πρέπει η θερμοκρασία να μην είναι πάνω από 24 °C.

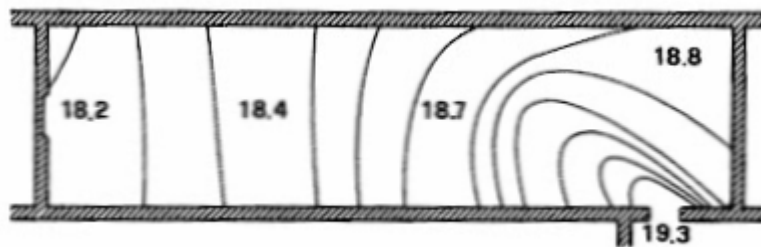
10.1.2. Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία προσδιορίζει πόσο κοντά στο σημείο κορεσμού (δηλαδή στο να μην μπορεί να δεχτεί άλλους) σε υδρατμούς βρίσκεται ο ατμοσφαιρικός αέρας. Με άλλα λόγια είναι ο λόγος των υδρατμών στον αέρα προς την μέγιστη απαιτούμενη ποσότητα υδρατμών για να κορεστεί, 0% υγρασία σημαίνει πλήρη έλλειψη υδρατμών και 100% κορεσμένη ατμόσφαιρα σε υδρατμούς.

Η επιθυμητή μέση τιμή σχετικής υγρασίας, τόσο για εκθεσιακούς χώρους όσο και για χώρους αποθήκευσης, είναι μια σταθερή τιμή όλο το χρόνο, με ένα σημείο αναφοράς μεταξύ 47% και 53% RH, και μια ημερήσια διακύμανση όχι μεγαλύτερη από $\pm 2\%$ RH. Περιστασιακές αποκλίσεις μέχρι 5% είναι ανεκτές εφόσον αποτελούν εξαίρεση και όχι κανόνα. Ο ρυθμός μεταβολής από χειμώνα σε καλοκαίρι και αντίστροφα, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5% ανά μήνα. Τιμές σχετικής υγρασίας πάνω από 60% επιταχύνονται διάφορες φωτοχημικές αντιδράσεις. Ενώ τιμές άνω του 65% - 70% ευνοείται η ανάπτυξη μικροοργανισμών που έχουν σαν αποτέλεσμα την αποικοδόμηση των ινών. Για να διατηρήσουμε σταθερή τη σχετική υγρασία σε ένα εκθεσιακό ή χώρο αποθήκευσης, θα πρέπει όταν η θερμοκρασία αυξάνεται να προσθέσουμε υγρασία, ενώ όταν η θερμοκρασία μειώνεται πρέπει να αφαιρούμε υγρασία.

10.1.3. Έλεγχος κλιματισμού

Είναι πάρα πολύ σημαντικός ο έλεγχος κλιματισμού που γίνεται με ειδικά όργανα μέτρησης για την προστασία των έργων τέχνης. Άρα θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας τις αντιδράσεις των αντικειμένων στην υγρασία, τους τρόπους μέτρησης της υγρασίας και τέλος τη σημασία των αλλαγών στις συνθήκες υγρασίας.



Εικόνα 11. Μεταβλητή εσωτερική θερμοκρασία σύμφωνα με τα δομικά υλικά και την αρχιτεκτονική του εκθεσιακού χώρου.

Η αρχιτεκτονική του κτιρίου και το είδος των δομικών υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί επηρεάζουν την θερμοκρασία ενός εκθεσιακού χώρου.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που καθορίζουν την τιμή της θερμοκρασίας στα διαφορετικά σημεία ενός δωματίου. Αναφέρονται παρακάτω οι σημαντικότεροι:

1. Το αν το δωμάτιο είναι εσωτερικό ή εξωτερικό σε σχέση με το κτίριο. Τα εσωτερικά δωμάτια είναι περισσότερο προστατευμένα από τις εξωτερικές συνθήκες.
2. Ο όροφος στον οποίο βρίσκεται. Τα υπόγεια έχουν συνήθως χαμηλότερη θερμοκρασία από τους άλλους ορόφους. Ο τελευταίος όροφος είναι πιο ζεστός τις πρωινές ώρες του καλοκαιριού αλλά χάνει ευκολότερα θερμότητα το βράδυ, σε σχέση με τους χαμηλότερους ορόφους.
3. Το ύψος στο οποίο μετράω τη θερμοκρασία. Σε κλειστό δωμάτιο, ο θερμός αέρας ανεβαίνει ψηλά ενώ ο ψυχρός μένει χαμηλά. Επομένως η θερμοκρασία αυξάνεται με το ύψος.
4. Η παρουσία θερμαντικών σωμάτων (κλιματιστικών, καλοριφέρ, σόμπας κλπ). Πάνω από το θερμαντικό σώμα σχηματίζεται μια στήλη θερμού αέρα που ανεβαίνει προς τα πάνω. Καθώς απομακρυνόμαστε από το σώμα η θερμοκρασία πέφτει. Σε όλη την οροφή απλώνεται ένα θερμό στρώμα.
5. Τα υλικά κατασκευής της οροφής, του δαπέδου και των τοίχων. Για παράδειγμα, οι οροφές από γυαλί και μέταλλο μπορεί να αυξήσουν τη θερμοκρασία ενός δωματίου κατά 10°C σε σχέση με το περιβάλλον.
6. Τα ανοίγματα που οδηγούν σε γειτονικά δωμάτια, σε άλλους ορόφους ή στο εξωτερικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, γύρω από τις σκάλες που οδηγούν σε υπόγεια, η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη.

Η θερμική συμπεριφορά των υλικών καθορίζεται από:

- τις θερμοφυσικές ιδιότητες των υλικών (πυκνότητα ρ , ειδική θερμότητα ψ , συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ , θερμοχωρητικότητα $C=\rho.c$, διαχυτότητα $\kappa=\lambda/\rho.c$ και επίχυση $\mu=(\lambda.\rho.c)^{1/2}$)
- τις οπτικές ιδιότητες των υλικών (ανακλαστικότητα τ και απορροφητικότητα α , $\tau+\alpha=1$, και εκπομπή ϵ).

Οι τιμές των θερμοφυσικών ιδιοτήτων για διαφορετικά υλικά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1. Δομικά υλικά για την κατασκευή εκθεσιακού χώρου.

	P Kg/m ³	c Wh/Kg. K	Λ W/m.K	C Wh/m ³ . K	κ m ² /sec 10-6	μ W/m ² .K
ΦΥΣΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ						
Μάρμαρο	2600	0,26	2,90	676	1,192	22,58
Γρανίτης	2800	0,26	3,50	728	1,335	25,74
Μαλακός ασβεστόλιθος	1600	0,26	1,05	416	0,701	10,66
Ασβεστόλιθος	2200	0,26	1,70	572	0,825	15,90
Σκληρός ασβεστόλιθος	2600	0,26	2,33	676	0,957	20,24
Σχιστόπλακες	2670	0,23	2,64	614	1,194	20,53
ΤΣΙΜΕΝΤΟ						
Σκυρόδεμα	2400	0,24	1,51	576	0,728	15,04
Κισσηρόδεμα	600	0,24	0,29	192	0,419	3,81
Περλιτόδεμα	600	0,24	0,20	144	0,385	2,74
Πλάκες μπετόν απλές	2222	0,24	1,45	533	0,755	14,18
Κυβόλιθοι από μπετόν	2083	0,24	1,19	500	0,661	12,44
ΠΗΛΟΣ						
Κυβόλιθοι από κεραμικό	1920	0,25	0,84	480	0,486	10,24
Εμφανή τούβλα	1700	0,26	0,74	442	0,465	9,15
Κεραμικά πλακίδια	2000	0,39	1,00	788	0,352	14,32
ΞΥΛΟ						
Μαλακή ξυλεία (κονοφόρα)	500	0,55	0,14	275	0,141	3,16
Σκληρή ξυλεία (οξυά/δρυς)	700	0,55	0,17	385	0,123	4,13
Σκληρή τροπική ξυλεία	1040	0,55	0,29	572	0,141	6,57
ΜΕΤΑΛΛΑ						
Αλουμίνιο	2700	0,26	200,00	702	79,140	191,10
Χάλυβας	7800	0,09	204,00	710	79,810	194,07
ΓΥΑΛΙ						
Γυαλί	2480	0,18	0,75	446	0,460	9,33

10.1.4. Όργανα μέτρησης



Εικόνα 12. Θερμοϋγρογράφος.

Χρησιμοποιούνται τρεις διαφορετικοί τύποι οργάνων μέτρησης:

- Όργανα που χρειάζονται βαθμονόμηση: υγρόμετρο.
- Όργανα που δε χρειάζονται βαθμονόμηση: ψυχρόμετρο.
- Θερμοϋγρογράφος.

Υγρόμετρο με τρίχα είναι το όργανο που χρησιμεύει για την μέτρηση της σχετικής υγρασίας του αέρα. Περιλαμβάνει μία τρίχα χωρίς λίπος ή μια συνθετική ίνα της οποίας το μήκος μεταβάλλεται ανάλογα με τις αλλαγές της θερμοκρασίας.

Πλεονεκτήματα:

- Μπορούμε να ελέγχουμε τις τιμές απευθείας
- Είναι αρκετά μικρά και μπορεί να τοποθετηθεί σε βιτρίνα.

Μειονεκτήματα:

- Πρέπει να ρυθμίζεται κάθε 15 ημέρες με ένα ψυχρόμετρο.
- Είναι ακριβές μεταξύ του 30% και 80% της υγρασίας και μεταξύ των 15 C - 21 C.

- Έχει περιθώριο λάθους $\pm 3-4\%$.
- Αντιδρά με αργό τρόπο στις ατμοσφαιρικές αλλαγές (ως 20').
- Η μόλυνση βλάπτει το ευαίσθητο στοιχείο του οργάνου.

Ψυχρόμετρο με μηχανικό αερισμό

Πλεονεκτήματα:

- Είναι συσκευή ακριβείας.
- Δε χρειάζεται βαθμονόμηση.
- Μεταφέρεται εύκολα.

Μειονέκτημα:

- Η ανάγνωση των θερμοκρασιών είναι δύσκολη, επειδή είναι μικρή η κλίμακα.

10.1.5. Ξηραντικά Υλικά



Εικόνα 13. Silica gel.

Το Silica gel, είναι ένα άχρωμο κρυσταλλικό προϊόν στο οποίο προστίθενται άλατα κοβαλτίου. Αποκτά χρώμα μπλε όταν είναι ξηρό και ροζ όταν είναι υγρό. Έχει τις ίδιες υγροσκοπικές ιδιότητες με τα οργανικά υλικά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τους εξής τρόπους:

- Όταν είναι υγρό, αποβάλλει υδρατμούς στον ξηρό αέρα.
- Όταν είναι ξηρό, απορροφά υδρατμούς από τον υγρό αέρα.
- Αντισταθμίζει τις απότομες διακυμάνσεις της υγρασίας.

10.2. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΚΛΙΜΑ

Η κύρια περιβαλλοντική παράμετρος που συνιστά το ατμοσφαιρικό κλίμα είναι συγκεντρώσεις μολυντικών στοιχείων. Δηλαδή η βιομηχανική ατμοσφαιρική ρύπανση είναι κι αυτή μια σημαντική παράμετρος φθοράς που συμβάλλει στην αύξηση του ποσοστού συγκέντρωσης του διοξειδίου του θείου, των οξειδίων του αζώτου και των αιωρούμενων σωματιδίων, προξενώντας σοβαρές φθορές. Οι ρύποι της ατμόσφαιρας είναι συνήθως σε αέρια κατάσταση, ή σε στερεή με την μορφή σωματιδίων κυρίως. Ρύπους αποτελούν πρωτίστως τα διάφορα αέρια, σκόνες, άμμος, άργιλοι, οξείδια μετάλλων, γύψος, τσιμέντο και ο καπνός από ατελή καύση ανθρακούχων ουσιών. Οι άνεμοι διατηρούν σε αιώρηση τα στερεά σωματίδια που μεταφέρονται σαν σκόνη ή σαν καπνός. Τα σωματίδια μεγαλύτερου μεγέθους δημιουργούν κυψελίδες στην επιφάνεια αντικειμένων και μνημείων, ενώ τα μικρότερα προσκολλώνται και δημιουργούν επικαθίσεις, μαύρες από την αιθάλη, κόκκινες από τα οξείδια του σιδήρου.

Κατηγορίες ρύπων:

- Αέρια: εκπέπονται υπό μορφή αερίου στην ατμόσφαιρα.
- Αερολύματα: αιωρούμενα σωματίδια στερεά ή υγρά σε μικρή κατανομή (μικρό κόκκος).

10.2.1. Ρύποι

Ορισμός

Ρύπος ονομάζεται κάθε χημικό στοιχείο το οποίο σε ορισμένη συγκέντρωση, ορισμένη ποσότητα, ορισμένη διασπορά και διάρκεια επιδρά πάνω σε έμψυχα και άψυχα

και προκαλούν βλάβες και φθορές. Με άλλα λόγια, ρύπος καλείται οτιδήποτε δεν εμπεριέχεται στο καθαρό αέρα.

- Μονοξείδιο άνθρακα (CO) -> βλαβερό για ζωντανούς οργανισμούς.
- Διοξείδιο άνθρακα (CO₂) -> φαινόμενο θερμοκηπίου.
- Διοξείδιο θείου (SO₂).
- Θεικό οξύ (H₂SO₄) -> όξινη βροχή, γυψοποίηση - θειοποίηση.
- Οξείδιο αζώτου (NO_x).
- Αμίαντος.
- Μόλυβδος (Pb).
- Υδρογονάνθρακες.
- Όζον (O₃).

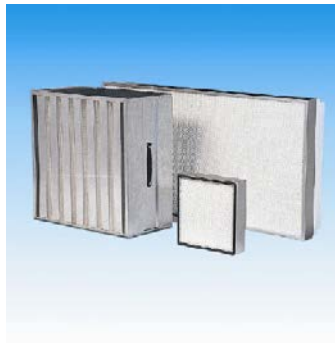
Τρόποι αντιμετώπισης

- Θάλαμοι κατακάθισης, απόδοση < 50%.
- Κυκλώνες, απόδοση < 85%.

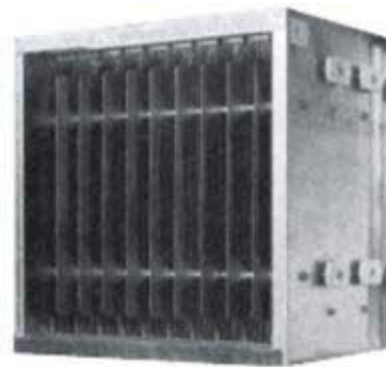
Οι θάλαμοι κατακάθισης και οι κυκλώνες είναι όργανα τα οποία οδηγούν τα αιωρούμενα σωματίδια προς κάποια επιφάνεια ή μέρος συλλογής, χρησιμοποιώντας είτε τη δύναμη της βαρύτητας είτε τη φυγόκεντρο δύναμη. Οι δυνάμεις αυτές είναι ιδιαίτερα έντονες και για το λόγο αυτό, τα μικρά σωματίδια (<10μm) δεν απομακρύνονται από το αέριο ρεύμα. Για να μπορέσουμε να απομακρύνουμε μικρότερα σωματίδια (<5μm) οι δυνάμεις οι οποίες εφαρμόζονται και οι οποίες οδηγούν τα σωματίδια προς κάποια επιφάνεια συλλογής πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερες.



Εικόνα 14. Υγρά πλυντήρια αερίων.



Εικόνα 15. Σακκόφιλτρα (Διήθηση υφασμάτινα φίλτρα), απόδοση > 99%.



Εικόνα 16. Ηλεκτροστατικά φίλτρα.

1. Έχουν την ικανότητα επεξεργασίας μεγάλων ροών αερίου.
2. Μεγάλο βαθμό απόδοσης (90-99,9%).
3. Συγκράτηση μικρών σωματιδίων.

4. Μικρή κατανάλωση ενέργειας.
5. Ικανότητα λειτουργίας με αέρια υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης.

Κατάλληλα για:

- ✓ Για συγκράτηση σωματιδίων.
- ✓ Οσμών.
- ✓ Βακτηριδίων.
- ✓ Καπνού.

10.3. ΟΠΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ

Στρέφεται στον έλεγχο της **ορατής**, της **υπεριώδους**, και της **υπέρυθρης ακτινοβολίας**.

Στον φωτολυτικό τύπο φθοράς, το ύφασμα αποσυντίθεται ως αποτέλεσμα της πρόσπτωσης της ορατής και υπεριώδους ακτινοβολίας πάνω στο αντικείμενο. Τα ακτινοβολούμενα φωτόνια παρέχουν την αναγκαία ενέργεια για την διάσπαση της ένωσης από την οποία το αντικείμενο είναι κατασκευασμένο.

Στον φωτοχημικό τύπο φθοράς, οξυγόνο και οι υδρατμοί από τον αέρα μπορούν, κάτω από την επίδραση του φωτός να σχηματίσουν ουσίες όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου που έχουν καταστρεπτική ενέργεια πάνω στο ύφασμα.

10.3.1. Πηγές φωτισμού

- Ο ήλιος (φυσικός φωτισμός) εκπέμπει μεγάλες ποσότητες υπεριώδους, ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως εκπέμπουν μεγάλη ποσότητα ορατής ακτινοβολίας μέτριας υπέρυθρης ακτινοβολίας και ελάχιστη υπεριώδους.
- Οι λαμπτήρες φθορισμού (τεχνητός φωτισμός) εκπέμπουν μεγάλη ποσότητα ορατής ακτινοβολίας, ελάχιστη υπέρυθρης και μέτρια υπεριώδους.

Για την προστασία οργανικών υλικών (ύφασμα) θα πρέπει να εξαλείφεται η υπεριώδης ακτινοβολία, να ελαττώνεται η υπέρυθρη, να περιορίζεται η ορατή ακτινοβολία και τέλος η μείωση της έντασης του φωτισμού που δεν πρέπει να ξεπερνά τα 50 lux.

Για την εξάλειψη της υπεριώδης ακτινοβολίας χρησιμοποιούνται λαμπτήρες φθορισμού. Οι οποίοι έχουν χαμηλή εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας, καλή χρωματική απόδοση και σωστό τόνο χρώματος (στα υφάσματα συνιστάται θερμό φως).

Η εξάλειψη της υπεριώδους ακτινοβολίας επιτυγχάνεται με μαύρο φίλτρο μπροστά από την πηγή φωτισμού και έχει σαν αποτέλεσμα να μην αφήνει την ορατή ακτινοβολία και να περιορίζει την υπεριώδη.

Για να εξαλειφθεί η υπέρυθρη ακτινοβολία θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε:

- Ειδικούς λαμπτήρες ψυχρής δέσμης.
- Με φίλτρα υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- Με την ανάκλαση του φωτός σε έναν τοίχο βαμμένο άσπρο (απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία).

10.4. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ



Εικόνα 17. Μουσείο Ακροπόλεως.

10.4.1. Ορισμός

Ήχος καλείται οτιδήποτε ερεθίζει την ακοή και προκαλείται από τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης (τον αέρα) που αποτελεί το κυριότερο μέσο για τη διάδοση των ηχητικών κυμάτων.

10.4.2. Χαρακτηριστικά

(Αντικειμενικά)

- Ένταση -> ισχύς των ηχητικών κυμάτων σε μία επιφάνεια.
- Συχνότητα -> αριθμός μεταβολών της μεταφορικής πίεσης (Hz).

(Υποκειμενικά)

- Χροιά -> η διαφορετικότητα των ήχων που εκπέμπουν με ίδια ένταση και σε ίδια συχνότητα.
- Ακουστικότητα -> η υποκειμενική ικανότητα του κάθε δέκτη να αντιλαμβάνεται ήχος ίδιας έντασης, συχνότητας και χροιάς στο ίδιο περιβάλλον.

10.4.3. Είδη ήχων

- Σύνθετοι ήχοι -> προκαλούν περιοδικές μεταβολές.
- Απλοί ήχοι -> προκαλούν μεταβολές ημιτονοειδές.
- Θόρυβος -> μεταβολές χωρίς συγκεκριμένη περιοδικότητα αλλά ατάκτως.
- Κρότος -> στιγμιαία μεταβολή και αυτόματη επαναφορά στην αρχική κατάσταση.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με το πέρας της μελέτης των αρχαίων υφασμάτων στον Ελλαδικό χώρο, παραγόντων φθοράς και συντήρησης εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η φθορά των υφασμάτων ξεκινάει από την αρχική τους χρήση μέχρι και με τον τρόπο ταφής τους.
- Το περιβάλλον ταφής αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για την διατήρηση του υφάσματος (φυσική, χημική, βιολογική διάβρωση).
- Στη συνέχεια η σωστική επέμβαση στον ανασκαφικό χώρο και η μεταφορά τους στο εργαστήριο συντήρησης ξεκινάει από την αρχική αναγνώριση του αντικειμένου στο χώρο ταφής του. Έπειτα, είναι πολύ σημαντικό να υπάρχουν τα κατάλληλα όργανα για την μέτρηση της υγρασίας, της θερμοκρασίας και του pH και την δημιουργία ιδανικών συνθηκών μέχρι την μεταφορά στο εργαστήριο συντήρησης.
- Στο εργαστήριο συντήρησης θα πρέπει να γίνει η αποτύπωση των ζημιών, η αναγνώριση της πρώτης ύλης του υφάσματος και οι φθορές. Στη συνέχεια να μελετηθούν οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν για την εξάλειψη των παραγόντων φθοράς χωρίς να επηρεάζεται το ύφασμα. Τέλος τα σωστά υλικά για την αποθήκευση τους μέχρι την μεταφορά σε εκθεσιακό χώρο.
- Στον εκθεσιακό χώρο που θα τοποθετηθεί το ύφασμα θα πρέπει πρώτα να γίνει μελέτη αν υπάρχουν οι ιδανικές συνθήκες για την έκθεση και την διατήρηση του υφάσματος (θερμικό κλίμα, ατμοσφαιρικό κλίμα, οπτικό κλίμα και ακουστικό κλίμα).
- Στην περίπτωση που δεν τοποθετηθεί σε εκθεσιακό χώρο με τις ενδεδειγμένες συνθήκες, αλλά σε έναν αποθηκευτικό χώρο, τότε θα πρέπει να προσέξουμε τους εξωτερικούς παράγοντες (φυσική διάβρωση, χημική διάβρωση και βιολογική διάβρωση) που καταστρέφουν το ύφασμα και τις πολύτιμες πληροφορίες που μπορούν να μας δώσουν για τον τρόπο ζωής τους. Άρα πρέπει δημιουργήσουμε τις συνθήκες ταφής που διατηρούσαν το ύφασμα, κατά την διάρκεια συντήρησης και αποθήκευσης.

11. CONCLUSIONS

After having studied ancient fabrics in the Hellenic space, factors of deterioration and maintenance, the following conclusions can be made:

- The deterioration of fabrics begins with their very first use until the way of their burial.
- The burial environment is the most important factor for the maintenance of the fabric (natural, chemical, biological erosion).
- Afterwards, the saving intervention in the excavation area and the fabric's transfer in the laboratory begin with the initial recognition of the object in its own space of burial. It is also very important to have availability of suitable humidity, temperature and pH measurement tools and to create ideal conditions until fabric's transfer to the maintenance laboratory.
- In the laboratory, damage rendering has to be done as well as recognition of raw material of the fabric and deteriorations. Then, methods that will be used for the obliteration of deterioration factors without affecting the fabric have to be studied. Finally, suitable materials for storage till their transfer in exhibition space.
- In the area where the fabric will be placed, the ideal conditions for the exhibition and the maintenance of fabric (thermic climate, atmospheric climate, optical climate and acoustic climate) have to be taken under consideration.
- In case the fabric is not placed in an exhibition hall with the specific conditions, but in a storage place, then we must care the external factors (such as natural, chemical and biological erosion) which destroy the fabric and all the important details that show us the ways the people used it. So, we must create the burial circumstances, where they maintained the fabric during conservation and storage.

12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μ. Ανδρόνικος, Βεργίνα, "Οι Βασιλικοί Τάφοι", 195, Εκδοτική Αθηνών Α.Ε., 2004
2. www.cyceon.gr/el/museum/content/412
3. Search the Collections | Victoria and Albert Museum collections.vam.ac.uk/
4. www.ta-pragmata.com
5. Gael de Guichen, Garry Thomson, Veronique Demaret, Danilo Paganelli Christopher Wheatley, "Προληπτική Συντήρηση Στα Μουσεία", Αθήνα 1985 (σελ. 12-33).
6. Ευγενία Σταματοπούλου, "Ο σχεδιασμός των χώρων αποθήκευσης στα μουσεία", Αθήνα 1999 (Σεμινάριο) (σελ. 3, 6, 10, 12).
7. Μιχάλης Σαμπατακάκης, "Περιβαλλοντικές παράμετροι", Αθήνα 1996, (σελ. 2, 3, 10, 11, 12, 16, 18, 19).
8. Μαρία Παπαδημητρίου, "Η αποθήκευση των έργων τέχνης, κριτήρια και αρχές για την βέλτιστη οργάνωση των αποθηκευτικών χώρων" Αθήνα 2004, (σελ. 1-7).
9. Χαρ. Μπούσιας, Νικ. Ηλιόπουλος, Αθ. Τσατσαρού, "Επιστήμη και τεχνολογία υλικών κατασκευής" Πειραιάς 2008.
10. Γιώργος Αλεξίου, Μαρίνα Λυκιαρδοπούλου "Η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, περιβαλλοντικές παράμετροι και συντήρηση"
11. Βασίλειος Λαμπρόπουλος, Ευθαλία Νταλούκα, Θεοδώρα Παπαθανασίου, Μαρία Χατζηδάκη, "Συντήρηση έργων τέχνης" Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων 2004.
12. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο- Σχολή Αρχιτεκτόνων courses.arch.ntua.gr

13. archaeometrygr.blogspot.com
14. www.arxaiologia.gr
15. Camuffo, D., “MicroClimate for cultural heritage”, Developments in Atmospheric Science, 23, Elsevier, 1998.
16. Sakopetra.com▪View topic-αργαλειός
17. <http://www.ancient-technology.com/>
18. www.Live-pedia.gr
19. Λαογραφία-αργαλειός ΒΑΧΤΣΑΒΑΝΗΣ Π.com
20. Βικιπαίδεια
21. Νέα εγκυκλοπαιδεία Μαλλιάρης Παιδεία τόμος 3
22. Οδύσσεια Ομήρου
23. Γεωργ. Δ. Παπαϊωάννου, Νέος θησαυρός γνώσεων τόμος 10, Εκδόσεις Δωρικός (σελ. 152-155).
24. www.myoxya.gr
25. www.seya.gr
26. Γιούλη Σπαντιδάκη, Christophe Moulherat, “Υφάσματα Αττικής”, αράχνη τεύχος 2-2004.
27. Δρ. Ελένη Αλεξανδρή, Δρ. Γεώργιος Καλκάνης, “Γήρανση των υφάνσιμων ινών, Αναφορά στα παλαιά αρχαιολογικά υφάσματα”.