



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**  
**ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ**

«Μελέτη τεχνικών ταρίχευσης, παθολογίας και  
συντήρησης ταριχευμένου ψαριού Piranha από το  
Ζωολογικό Μουσείο του ΕΚΠΑ.»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μεντζίνη Ιωάννα, ΑΜ: 19676027

Τσαμποδήμου Δήμητρα, ΑΜ: 19676050

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Αικατερίνη Μαλέα

Αθήνα, Οκτώβριος 2023

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΑΡΙΧΕΥΣΗΣ, ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ  
ΤΑΡΙΧΕΥΜΕΝΟΥ ΨΑΡΙΟΥ ΠΙΡΑΝΗΑ ΑΠΟ ΤΟ ΖΩΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΟΥ  
ΕΚΠΑ

STUDY OF THE TAXIDERMY TECHNIQUES, PATHOLOGY AND  
CONSERVATION OF A TAXIDERMIED PIRANHA FISH FROM THE  
ZOOLOGICAL MUSEUM OF THE NATIONAL AND KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής

Αικατερίνη Μαλέα

Γεώργιος Παναγιάρης

Σταμάτιος Μπογιατζής

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Μεντζίνη Ιωάννα του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 19676027, και Τσαμποδήμου Δήμητρα του Νικόλαου, με αριθμό μητρώου 19676050, φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση των πτυχίων μας».

Οι Δηλούσες

Μεντζίνη Ιωάννα



Τσαμποδήμου Δήμητρα



## Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, στη Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού στο Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης σε συνεργασία με το Μουσείο Ζωολογίας Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών που ανήκει στο Τμήμα Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών. Η πτυχιακή εργασία ολοκληρώθηκε υπό την επίβλεψη της Αικατερίνης Μαλέα, Λέκτορας Εφαρμογών του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Θα θέλαμε αρχικά να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια, Αικατερίνη Μαλέα, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε αναθέτοντάς μας το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας και αναλαμβάνοντας την επίβλεψη, καθοδήγηση και επιστημονική υποστήριξη σε όλη την πορεία της εκπόνησής της.

Θερμές ευχαριστίες στη Διεύθυνση του Μουσείου Ζωολογίας Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών για τη συνεργασία και την παραχώρηση άδειας μεταφοράς του θέματος στα εργαστήρια συντήρησης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Ευχαριστούμε θερμά για τη συμβολή του, τον Λυσίμαχο Πολυχρονίδη, βιολόγο-ταριχευτή, για την εποικοδομητική συζήτηση, καθώς μας οδήγησε στην αναγνώριση της μεθόδου επεξεργασίας που έχει εφαρμοστεί στο αντικείμενο και για την προσφορά βιβλιογραφικού υλικού.

Βαθιές ευχαριστίες στον Γεώργιο Παναγιάρη, καθηγή διδακτικού ερευνητικού προσωπικού που ήταν στο πλευρό μας από την έναρξη της παρούσας πτυχιακής εργασίας καθώς και σε όλη τη διάρκεια.

Πολλές ευχαριστίες στον Θεόδωρο Πάνου, Ειδικό Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού του Τομέα Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας του Πανεπιστημίου

Δυτικής Αττικής για την παροχή βοήθειας ώστε να επιτευχθεί η ακτινογράφηση του αντικειμένου.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον πρόεδρο του τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, Σταμάτιο Μπογιατζή, για την βοήθεια στην πραγματοποίηση της ανάλυσης φασματοσκοπίας υπερύθρων μετασχηματισμού Fourier (FTIR) καθώς και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Θερμές ευχαριστίες στον Αθανάσιο Καραμπότσο, ειδικό τεχνικό εργαστηριακό προσωπικό του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, για τον χρόνο που διέθεσε ώστε να πραγματοποιηθεί ανάλυση δειγμάτων στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) καθώς και για την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Επίσης, τον ευχαριστούμε θερμά για την βοήθεια στα τελευταία στάδια δημιουργίας των δειγμάτων των οφθαλμών.

Για την κατασκευή των ματιών του αντικειμένου, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε, αρχικά, τον Αθανάσιο Γκριτζάπη, γλύπτη Ανώτατης Σχολής Καλών Τεχνών για την βοήθεια σχετικά με την υπόδειξη τεχνικών κατασκευής καλουπιών. Έπειτα, ευχαριστούμε τον Νικόλαο - Αλέξιο Στεφανή, επίκουρο καθηγητή του τμήματος Συντήρηση Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής για την παροχή εργαστηριακού εξοπλισμού καθώς και των υλικών. Ευχαριστούμε θερμά τον Θεοχάρη Κατρακάζη, συντηρητή, και την φοιτήτρια του τμήματος, Κωνσταντίνα Ιορδανοπούλου, για τις συμβουλές και την καθοδήγηση ώστε να υλοποιηθεί η τελική κατασκευή. Τέλος, θερμές ευχαριστίες στη διεύθυνση και το προσωπικό του εργαστηρίου του Ιωάννη Παππά για την τελειοποίηση των οφθαλμών.

## Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στην μελέτη τεχνικών ταρίχευσης, παθολογίας και συντήρησης ενός μουμιοποιημένου ψαριού Piranha που ανήκει στο Ζωολογικό Μουσείο του ΕΚΠΑ. Στο πρώτο μέρος της εργασίας παρουσιάζεται βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τα μουσεία φυσικής ιστορίας καθώς και ειδικότερα για το Μουσείο Ζωολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ακολουθεί παρουσίαση και ανάλυση των τριών μεθόδων κατεργασίας: ταρίχευση, μουμιοποίηση και διατήρηση σε υγρά μέσα. Έπειτα καταγράφονται οι κίνδυνοι και οι φθορές των ταριχευμένων σπονδυλόζων, καθώς και οι κίνδυνοι που μπορεί να επιφέρουν στον άνθρωπο ως συνέπεια της χρήσης τοξικών υλικών. Τέλος, τίθενται ζητήματα προληπτικής και επεμβατικής συντήρησης καθώς και θέματα ηθικής σχετικά με τα αντικείμενα φυσικής ιστορίας. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας τίθεται το ερώτημα των μεθόδων διατήρησης που χρησιμοποιήθηκαν. Όστε να απαντηθεί το κύριο ερώτημα, πραγματοποιήθηκε μια σειρά αναλύσεων. Αρχικά πραγματοποιήθηκε ακτινογραφία ακτίνων Χ όπου διαπιστώθηκε η ύπαρξη της σκελετικής δομής και των μυών, κάτι που οδήγησε στην αμφισβήτηση της ταρίχευσης ως της παρούσας μεθόδου διατήρησης. Οι αναλύσεις συνεχίστηκαν με φασματοσκοπία υπερύθρων μετασχηματισμού Fourier, με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης και με δοκιμές καθαρισμού. Τα αποτελέσματα των παραπάνω αναλύσεων οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η μέθοδος διατήρησης που υπέστη το αντικείμενο, δεν είναι η ταρίχευση αλλά πρόκειται για μέθοδο μουμιοποίησης. Τέλος, γίνεται πρόταση τρόπου έκθεσης του αντικειμένου σε μουσειακό χώρο.

Λέξεις κλειδιά:

ταρίχευση, μουμιοποίηση, Μουσεία Ζωολογίας, piranha, διατήρηση σε υγρά μέσα, ακτινογραφία, φασματοσκοπία υπερύθρου μετασχηματισμού Fourier (FTIR), ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM), προληπτική και επεμβατική συντήρηση, κώδικας δεοντολογίας δεοντολογία συντήρησης.

## **Abstract**

The present thesis focuses on the study of the taxidermy techniques, pathology and conservation of an embalmed piranha fish that belongs to the collection of the Zoological Museum of the National and Kapodistrian University of Athens. The first part of the paper presents bibliographical research on natural history museums and particularly the Zoological Museum of the National and Kapodistrian University of Athens. Following, the three processing methods; taxidermy, mummification, and wet preservation are presented and analyzed. Then, the risks and damage of taxidermied vertebrate animals are documented, as well as the dangers they may pose to humans as a consequence of the use of toxic materials. Furthermore, issues are addressed on preventative and interventional conservation and moreover ethical issues surrounding natural history specimens. In the second part of the paper the question of the preservation methods used is being set. For the question to be answered, a series of analysis methods was performed. X-ray radiography was initially performed, where the skeletal and muscle structure were found to exist. This result led to the questioning of taxidermy as the method of use on this specimen. The analyzes continued with Fourier Transform Infrared Spectroscopy, with Scanning Electron Microscopy and cleaning tests. The results of the mentioned methods used, led to the conclusion that the preservation method that the specimen went through is in fact mummification and not taxidermy. Finally, a proposal is being made for the exhibition of the object in a museum setting.

Key words:

taxidermy, mummification, zoology museums, piranha, wet preservation, X-ray radiography, Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Scanning Electron Microscopy, preventative and interventional conservation, conservation ethics.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη .....	6
A. Εισαγωγή.....	10
1. Σκοπός.....	10
2. Μουσεία Φυσικής Ιστορίας.....	10
2.1. Ορισμός των Μουσείων Φυσικής Ιστορίας.....	10
2.2. Ιστορική αναδρομή Μουσείων Φυσικής Ιστορίας .....	11
2.3. Σημασία των Μουσείων Φυσικής Ιστορίας.....	22
3. Το Μουσείο Ζωολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών .....	24
4. Μέθοδοι κατεργασίας .....	27
4.1. Η πρακτική της ταρίχευσης.....	27
4.1.i. Επεξεργασία δέρματος για ταρίχευση.....	30
4.1.ii. Διαδικασία ταρίχευσης σπονδυλοζώων .....	32
4.1.ii.i. Ταρίχευση πτηνών .....	32
4.1.ii.ii. Ταρίχευση θηλαστικών .....	35
4.1.ii.iii. Ταρίχευση ερπετών .....	40
4.1.ii.iv. Ταρίχευση αμφιβίων .....	41
4.1.ii.v. Ταρίχευση ψαριών .....	41
4.2 Μουμιοποίηση.....	43
4.3 Διατήρηση σε υγρά μέσα.....	46
5. Κίνδυνοι και φθορές ταριχευμένων σπονδυλοζώων .....	51
6. Κίνδυνοι τοξικών ταριχευμένων αντικειμένων για τον άνθρωπο .....	54
7. Ζητήματα επεμβατικής και προληπτικής συντήρησης.....	57
8. Ζητήματα ηθικής .....	63
B. Υλικά και Μέθοδοι.....	69
1. Περιγραφή και στοιχεία αναφοράς .....	69
2. Μέθοδοι τεκμηρίωσης .....	70
2.1 Ακτινογραφία.....	71
2.2. Φασματοσκοπία υπέρυθρων μετασχηματισμού Fourier .....	72
2.3. Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) .....	74
Γ. Αποτελέσματα.....	76
1. Αποτελέσματα ακτινογραφίας .....	77
2. Αποτελέσματα φασματοσκοπίας υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier .....	78



3. Δοκιμές καθαρισμού.....	80
4. Αποτελέσματα ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM) .....	81
Δ. Συζήτηση – Συμπεράσματα .....	82
1. Συζήτηση αποτελεσμάτων .....	82
2. Ταυτοποίηση είδους.....	84
3. Αισθητική αποκατάσταση οφθαλμών .....	87
4. Τρόποι έκθεσης .....	95
Βιβλιογραφία.....	97
Ελληνική βιβλιογραφία .....	97
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.....	99
Παραρτήματα .....	105
Παράρτημα 1 .....	105
Παράρτημα 2 – Φωτογραφική τεκμηρίωση .....	107
Παράρτημα 3 – Αναλύσεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης.....	110
Παράρτημα 4 - Διαγράμματα.....	112
Παράρτημα 5 – Τα είδη Piranha του γένους Serrasalmus .....	113
Παράρτημα 6 – Δελτίο καταγραφής αντικειμένου .....	118
Παράρτημα 7 – Δελτία δεδομένων ασφαλείας υλικών .....	123
Struers EpoFix Resin Kit .....	123
Sprenger Diamond Paste .....	124
Glanol Metal Polish .....	125
HMG Product Heat and Waterproof Adhesive .....	126

## A. Εισαγωγή

### 1. Σκοπός

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετάται η παθολογία, οι τεχνικές ταρίχευσης και συντήρησης ενός ταριχευμένου ψαριού rigapaha. Η εργασία αποσκοπεί στην μελέτη των τεχνικών ταρίχευσης των σπονδυλοζώων, των κινδύνων και των φθορών που μπορεί αυτά να φέρουν καθώς και στη μελέτη της ιστορίας των μουσείων φυσικής ιστορίας. Επιπροσθέτως, θίγονται τα ηθικά ζητήματα στον τομέα της ταρίχευσης.

Με την πραγματοποίηση της παρούσας πτυχιακής, αποσκοπείται η συμβολή σε ένα ερευνητικό πεδίο χωρίς διευρυμένη διαθέσιμη βιβλιογραφία.

### 2. Μουσεία Φυσικής Ιστορίας

#### 2.1. Ορισμός των Μουσείων Φυσικής Ιστορίας

Ο όρος Μουσείο προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη «μουσεῖον» που σημαίνει ο ναός των Μουσών σύμφωνα με το διεθνές συμβούλιο μουσείων ICOM. Στις 24 Αυγούστου 2022 στην Πράγα, η έκτακτη γενική συνέλευση του ICOM ψήφισε τον νέο ορισμό του Μουσείου. Η επίσημη μετάφραση του ορισμού του Μουσείου παρουσιάστηκε σε ελληνική μετάφραση στις 14 Φεβρουαρίου 2023 και είναι ως εξής: «Το Μουσείο είναι ένας μόνιμος, μη κερδοσκοπικός οργανισμός, στην υπηρεσία της κοινωνίας, ο οποίος ερευνά, συλλέγει, συντηρεί, ερμηνεύει και εκθέτει τεκμήρια υλικής και άυλης κληρονομιάς. Ανοιχτά και προσβάσιμα στο κοινό, χωρίς αποκλεισμούς, τα μουσεία προάγουν την ποικιλομορφία και την αειφορία. Λειτουργούν και επικοινωνούν με επαγγελματική δεοντολογία και με τη συμμετοχή των κοινοτήτων, προσφέροντας ποικίλες εμπειρίες με σκοπό την εκπαίδευση, την ψυχαγωγία, τον αναστοχασμό και τη διάδοση της γνώσης.» (ICOM 2023).

Σύμφωνα με το ICOM, τα μουσεία Φυσικής Ιστορίας είναι ιδρύματα που συλλέγουν, ερευνούν, φυλάσσουν και εκθέτουν υλικά προερχόμενα από τον φυσικό κόσμο, οργανικά και ανόργανα.

Κατά τον κώδικα δεοντολογίας του ICOM για τα μουσεία φυσικής ιστορίας, που εγκρίθηκε ομόφωνα από την 23<sup>η</sup> γενική συνέλευση του ICOM, στην Βραζιλία, ορίζει ότι ο πολλαπλός στόχος των Μουσείων Φυσικής Ιστορίας σήμερα είναι: να δημιουργούν και να φυλάσσουν συλλογές φυσικής ιστορίας, να διεξάγουν έρευνα και να ερμηνεύουν τα αποτελέσματά της, να υποστηρίζουν την πρόοδο της επιστήμης και τη διατήρηση των ειδών, να ενισχύουν την κατανόηση και τον σεβασμό του φυσικού περιβάλλοντος από το κοινωνικό σύνολο, να συνεργάζονται με το κοινό με σκοπό τη διαμόρφωση μιας ενιαίας αντίληψης για τη φυσική κληρονομιά μέσα από τα μουσειακά εκθέματα και την ίδια τη φύση, η ενημέρωση μέσω εκθέσεων, εκδόσεων ή άλλων μέσων, θα πρέπει να είναι εμπειριστατωμένη, ακριβής και να βασίζεται στα επιστημονικά δεδομένα, με σεβασμό στις διάφορες πολιτισμικές αντιλήψεις και προσωπικές απόψεις.

## 2.2. Ιστορική αναδρομή Μουσείων Φυσικής Ιστορίας

Η επιθυμία διατήρησης αντικειμένων της φύσης που προκαλούσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, μπορεί να θεωρηθεί ότι ήταν ένστικτο των πρώτων κιάλας ανθρώπων.

Σύμφωνα με τον Farrington (1915), κάνοντας μία αναδρομή στο παρελθόν, ο άνθρωπος των σπηλαίων μπορεί να αποθήκευε αντικείμενα που προσέλκυαν την προσοχή του και ίσως ακόμα να παρότρυνε τους απογόνους του να τα διατηρήσουν. Ωστόσο, τέτοιες αποθηκευτικές τάσεις δεν έχουν μόνιμη αξία ή διατήρηση όσο δεν υπάρχει σταθερή κατοικία ή επαρκής και ισχυρή κοινωνική οργάνωση για να τα μεταβιβάζει από τη μία γενιά στην άλλη. Ως εκ τούτου, μπορεί να σημειωθεί ότι μια ουσιαστική προϋπόθεση για την ύπαρξη των μουσείων είναι μία επαρκώς πολιτισμένη και μόνιμη κατάσταση της κοινωνίας ώστε να διατηρούνται τα αντικείμενα από γενιά σε γενιά.

Στην καθημερινότητα των αρχαίων Αιγυπτίων οι συνθήκες που συμβάλλουν στην διατήρηση αντικειμένων φυσικής ιστορίας έγιναν ευνοϊκότερες σε σχέση με προηγούμενως, δεδομένου ότι διασώζονται πολλά αντικείμενα της τέχνης τους από την εν λόγω εποχή που ήταν αρχικά αντικείμενα της φύσης. Παρόλο που τα αντικείμενα που θεωρούσαν πολύτιμα κατέχουν τιμητικές θέσεις στα

μουσεία σήμερα και ο πολιτισμός τους ήταν καθοριστικός για τη διατήρησή τους μέχρι το παρόν, δεν υπάρχει κάποια απόδειξη ότι διατηρούσαν τα αντικείμενα φυσικής ιστορίας για κοινωνική καταξίωση ή τη μεταβίβασή τους στη σημερινή εποχή, παρά μόνο για δική τους προσωπική χρήση (Farrington 1915). Οι Έλληνες έδωσαν στον κόσμο τη λέξη μουσείο, ωστόσο θεωρείται απίθανη η καθιέρωση μουσείων με τη σύγχρονη έννοια της λέξης. Όποια κι αν ήταν η πρακτική τους όσον αφορά τη διατήρηση και την έκθεση των έργων τέχνης, φαίνεται αρκετά βέβαιο ότι έκαναν ελάχιστες, αν όχι καθόλου, προσπάθειες για τη διατήρηση ειδών που προέρχονταν από τη φύση. Λέγεται ότι ο Μέγας Αλέξανδρος, το 325 π.Χ. περίπου, συγκέντρωσε πολλά ζώα και φυτά προκειμένου να τα μελετήσει ο Αριστοτέλης, «ο πατέρας της φυσικής ιστορίας», αλλά δεν έγινε καμία προσπάθεια για να διατηρηθούν αυτά τα δείγματα σε μεταγενέστερη περίοδο. Η πρώτη καταγραφή της έκθεσης αντικειμένων φυσικής ιστορίας, σύμφωνα με τον Farrington (1915), ήταν όταν ο Χάννο, ένας Καρχηδόνιος, πριν από την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου, προμηθεύτηκε δέρματα γορίλων στην Αφρική και τα τοποθέτησε στο ναό της Αστάρτης. Τα τερατώδη κέρατα, επίσης, των άγριων ταύρων που είχαν προκαλέσει μεγάλες καταστροφές στη Μακεδονία τοποθετήθηκαν στο ναό του Ηρακλή με εντολή του βασιλιά Φιλίππου. Οι Ρωμαίοι όπως φαίνεται από τις καταγραφές, όπως και οι Έλληνες, δεν ενδιαφέρθηκαν πολύ για τη διατήρηση των αντικειμένων φυσικής ιστορίας. Αυτοκράτορες και άλλα άτομα είχαν στην κατοχή τους συλλογές αγαλμάτων και άλλων έργων τέχνης, όπου μεταξύ αυτών εντοπίζονται περιστασιακές αναφορές για τη διατήρηση των λεγόμενων «φυσικών αξιοπερίεργων».

Κατά τον 16ο αιώνα, οι ευγενείς της Ευρώπης και οι αποικιοκράτες συλλέγουν εξωτικά δείγματα από τον κόσμο των φυτών καθώς και λαογραφικά αντικείμενα. Οι συλλογές προέρχονται από εξωτικά αντικείμενα που συλλέγουν από τους διάφορους προορισμούς και έχουν ως σκοπό την επίδειξη πλούτου και δύναμης. Η ιστορία των δημόσιων μουσείων συγκλίνει με την ιστορία ιδιωτών συλλεκτών και συλλογών, καθώς πολλά από τα παλαιότερα μουσεία του κόσμου ξεκίνησαν ως προσωπικές συλλογές πλούσιων ατόμων και οικογενειών (Αδαμαντιάδου και Κατσίκας 2018). Αρκετές από τις ιδιωτικές συλλογές ξεκίνησαν με τη μορφή των «ντουλαπιών αξιοπερίεργων

αντικειμένων» (επίσης γνωστών στα αγγλικά ως «cabinets of curiosities»), όπου αναπτύχθηκαν τον δέκατο έκτο αιώνα. Η λέξη «ντουλάπι» σήμαινε αρχικά ένα δωμάτιο και όχι ένα έπιπλο. Αυτές οι συλλογές ήταν πρόδρομοι του σύγχρονου μουσείου, καθώς περιείχαν εκλεκτικά και εξωτικά αντικείμενα από όλο τον κόσμο, τα οποία αποκτήθηκαν μέσω του εμπορίου στο εξωτερικό και από την οικοδόμηση αποικιακών αυτοκρατοριών. Πολλοί συλλέκτες επεδίωκαν να δοξάσουν το Θεό και τη δημιουργική ικανότητα του ανθρώπου συλλέγοντας αντικείμενα θαυμασμού (Melhuish 2020).

Το μουσείο που κατέχει τον τίτλο του πρώτου μουσείου φυσικής ιστορίας είναι αβέβαιο, καθώς παρατηρείται βιβλιογραφική σύγχυση. Ενδεικτικά παραθέτονται, με χρονολογική σειρά, μερικά μουσεία με συλλογές φυσικής ιστορίας, με στοιχεία που ανακτήθηκαν από ποικιλία αναζητήσεων.

Η πρώτη σχεδιαστικά τεκμηριωμένη απεικόνιση, όπως αναφέρει η Findlen (2021), ενός μουσείου φυσικής ιστορίας εμφανίστηκε στο βιβλίο «Φυσική Ιστορία» του Ferrante Imperato (1599), ναπολιτάνου φαρμακοποιού. Το παρόν βιβλίο αναφέρεται σε μια ήδη προϋπάρχουσα συλλογή ενός μουσείου, του οποίου η ημερομηνία συγκρότησης δεν αναγράφεται. Εφόσον το βιβλίο κυκλοφόρησε το 1599, συνεπάγεται ότι η χρονολογία αυτή είναι μεταγενέστερη της ίδρυσης του μουσείου στη Νάπολη.

Το μουσείο του αποτελούσε υποχρεωτική στάση για όποιον ενδιαφερόταν για τη φύση και ταξίδευε νότια της Ρώμης. Σήμερα οι περισσότεροι άνθρωποι ανοίγουν τη «Φυσική Ιστορία» του Imperato για να δουν την εντυπωσιακή εικόνα μιας συλλογής που δεν υπάρχει πια. Στο βιβλίο απεικονίζεται εμβληματικά ένα πρώιμο μοντέρνο «ντουλάπι αξιοπερίεργων αντικειμένων». Σύμφωνα με έναν οδηγό του 1634 για τη Νάπολη, το μουσείο περιείχε «περίπου 12.000 χερσαία, θαλάσσια και εναέρια ταριχευμένα ζώα, προς έκπληξη εκείνων που το κάνουν αυτό [τη μελέτη της φύσης] ως επάγγελμα». Η συλλογή του Imperato εξυπηρετούσε πολλαπλές λειτουργίες για τον ίδιο και την κοινωνία του. «Έχοντας αφιερωθεί στη μελέτη των φυσικών πραγμάτων από τα πρώτα νεανικά μου χρόνια», έγραψε ο ναπολιτάνος φαρμακοποιός στις πρώτες γραμμές του βιβλίου του, «έκανα ποικίλες παρατηρήσεις, με μεγάλη προσωπική δαπάνη και προσπάθεια, και απέκτησα πολλά πράγματα σχετικά

με το θέμα αυτό». Η «Φυσική Ιστορία» του ήταν το αποκορύφωμα δεκαετιών παρατήρησης, ανάγνωσης και ανάλυσης της φύσης (Findlen 2021).



*Εικ. 1: Σχεδιαστική αναπαράσταση του πρώτου - βάση βιβλιογραφικής έρευνας- μουσείου, το μουσείο του Ferrante Imperato*

*Πηγή: <https://academic.oup.com/jhc/article-abstract/33/3/419/6272544?redirectedFrom=PDF>*

Στις 25 Σεπτεμβρίου 1566 ο Imperato συμφώνησε να πληρώσει σε δύο αρχιτεχνολογούς, τον Francesco Antonio Canosa και τον αδελφό του Bernardino, 85 δουκάτα. Τα κατά παραγγελία κατασκευασμένα ντουλάπια ήταν το πιθανό αποτέλεσμα, προσεγγίζοντας την ημερομηνία για την έναρξη του μουσείου - όχι όταν ο Imperato άρχισε να συλλέγει για πρώτη φορά, αλλά όταν η συσσώρευση των φυσικών αντικειμένων απαιτούσε μια νέα προσέγγιση στην οργάνωση και την έκθεση της συλλογής του. Ο Imperato επέκτεινε περαιτέρω το μουσείο γύρω στο 1586 (Findlen 2021).

Η προσεκτική φύλαξη των αντικειμένων της συλλογής του Imperato ήταν γνωστή. «Συχνά είχε τα αντικείμενα προσεκτικά διατηρημένα, κλειδωμένα στα σεντούκια, πάντα καλά φυλαγμένα», θυμάται ο Giambattista Del Tufo στο *Portrait of Naples* (περ. 1588). «Θα παραμείνεις έκθαμβος και κατάπληκτος από αυτά», αναφέρει. Επρόκειτο για ένα καλοσχεδιασμένο και εξαιρετικά λειτουργικό μουσείο, όπως επισημαίνει η Findlen (2021). Οι επόμενες γενιές φυσιολατρών συνέχισαν να βρίσκουν τις εικόνες του Imperato χρήσιμες. Από την Κοπεγχάγη, ο Δανός γιατρός και συλλέκτης Ole Worm έγραψε στον

Bartholin, ενθαρρύνοντάς τον να συγκρίνει τις απεικονίσεις του Aldrovandi και του Imperato για το «σκαθάρι του ρινόκερου» πριν επισκεφθεί το μουσείο.

Ο Imperato τον Σεπτέμβριο του 1597 δήλωσε περήφανα «Μέχρι σήμερα, έχω κάνει μια συλλογή αρκετών χιλιάδων από αυτά, έτσι ώστε πραγματικά να φαίνεται ένα θαύμα, κατά τη γνώμη μου, αν και σε όλη μου τη ζωή αυτό ήταν η μόνη μου χαλάρωση και ευχαρίστηση, και το έχω κάνει το σύνολο του αντικειμένου της μελέτης μου». Θεμελιωδώς, η εικονογραφική αναπαράσταση του μουσείου είναι ένα πορτρέτο της ναπολιτάνικης κοινωνίας κοιτάζοντας τη φύση. Η εικόνα αποτυπώνει μια κοινωνική δυναμική που καθόριζε τη συλλογή του Imperato μέσα στο πολιτικό τοπίο της πόλης του. Στόχος του, ήταν να αυξήσει το απόθεμα της οπτικής γνώσης, απεικονίζοντας μοναδικά, ενδιαφέροντα και άγνωστα δείγματα. Μέχρι το τέλος του 1570, ο Imperato ήταν ο πιο διάσημος φυσιοδίφης στη Νάπολη (Findlen 2021).

Εν κατακλείδι, για το μουσείο του Imperato, η Findlen (2021) αναφέρει ότι θεωρήθηκε μνημείο της πόλης κατά τη διάρκεια της ζωής του. Η «Φυσική Ιστορία» αποτελούσε μια εμπορική ζώνη παρατηρήσεων, αντικειμένων και εικόνων, που δημιουργήθηκαν σε μεγάλο βαθμό από Ναπολιτάνους λόγιους και μελετητές. Το μουσείο του Imperato είναι ένα είδος πολιτικής ουτοπίας που διαφημίζει τις αξίες του. Είναι ένα αστικό ίδρυμα που δημιουργήθηκε από την ιδιωτική πρωτοβουλία και τη γνώση και αντανάκλα τις αξίες της αστικής ελίτ.

Σύμφωνα με τους Hotson και Feola (2016), το 1622 ο γιατρός Andrea Chiocco δημοσίευσε στη Βερόνα τον κατάλογο του μουσείου «Musaeum Franc. Calceolari Jun. Veronensis», που φιλοξενούσε την συλλογή του φαρμακοποιού Francesco Calceolari (Calzolari) (1522-1609). Το εξώφυλλο του καταλόγου υποδηλώνει σαφώς ότι οι ρίζες του σύγχρονου μουσείου φτάνουν σε φαρμακεία, όπως του Francesco Calceolari. Το μουσείο καταγράφει το ταπεινό στυλ συλλογής λιγότερο ευγενών συλλεκτών, σε αυτή την περίπτωση ενός φαρμακοποιού.

Η Melhuish (2020) χαρακτηρίζει το «ντουλάπι περιεργείας» που δημιουργήθηκε από τον Ole Worm (1588-1654), Δανό γιατρό και πολυμαθή, ως ένα από τα πιο διάσημα. Ο Worm ξεκίνησε μια «μεγάλη περιοδεία» στην Ευρώπη το 1605 και

επισκέφθηκε πολλά μουσεία και συλλογές. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ο Worm άρχισε να συλλέγει αντικείμενα που τον ενδιέφεραν, και κατά την επιστροφή του, συνέχισε τη συλλογή του με τη βοήθεια άλλων Ευρωπαίων συλλεκτών. Ο Worm συγκέντρωσε ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών τύπων αντικειμένων από τον φυσικό κόσμο, όπως οστά, πέτρες, ορυκτά, ταριχευμένα ζώα και πουλιά μαζί με ανθρωπογενή αντικείμενα και αρχαιότητες όπως ρωμαϊκά κοσμήματα, εργαλεία και επιστημονικά όργανα.



Εικ.2: Εικονογραφημένο εσωφύλλο που δείχνει το εσωτερικό του μουσείου του Ole Worm στο Museum Wormianum (1655)

Πηγή: <https://collections.reading.ac.uk/special-collections/2020/05/12/a-cabinet-of-curiosities-ole-worms-museum-wormianum-1655/>

Ο Worm συνέταξε δύο καταλόγους με την συλλογή του, αλλά ο πιο γνωστός και πιο πλήρης κατάλογος εκδόθηκε και δημοσιεύθηκε μετά θάνατον από τον γιο του, William, το 1655. Η έκδοση αυτή είχε τίτλο Museum Wormianum : seu historia rerum rariorum... («Μουσείο του Worm. Η ιστορία των σπάνιων πραγμάτων...»). Το εξώφυλλο του βιβλίου απεικονίζει το μουσείο του Worm στο σπίτι του. Μια από τις πιο συναρπαστικές πτυχές του καταλόγου είναι η οργάνωση και η ταξινόμηση των αντικειμένων του Worm, η οποία είναι εξίσου



ενδιαφέρουσα με τα ίδια τα αντικείμενα. Στη χάραξη, τα αντικείμενα έχουν οργανωθεί σε κουτιά με ετικέτες όπως Lapidēs (πέτρες), Salia (άλατα) και Terme (χώματα), ταξινομήσεις που ακολουθούν τις συμβατικές ταξινομίες του 17ου αιώνα. Για τους συλλέκτες του δέκατου έβδομου αιώνα, η κατηγορία «πέτρες» περιλάμβανε τα απολιθώματα. Ο όρος «απολιθώματα» αναφερόταν σε κάθε αντικείμενο που είχε ανασκαφεί από το έδαφος, συμπεριλαμβανομένων των κομματιών κεραμικής και άλλων αρχαιολογικών αντικειμένων (Melhuish 2020).

Μετά τον θάνατο του Worm, η συλλογή του αγοράστηκε από τον Frederik III, βασιλιά της Δανίας και χτίστηκε ένα μουσείο για να στεγάσει τη συλλογή, το οποίο ήταν ανοιχτό στο κοινό με αντίτιμο εισόδου. Αντικείμενα όπως ένα χάλκινο σπιλέτο και ένα ισλανδικό κέρατο πόσης εξακολουθούν να επιβιώνουν στη βασιλική συλλογή και περίπου σαράντα αντικείμενα εκτίθενται στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Δανίας (Melhuish 2020).

Οι ιστορικοί, σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Kunstkamera<sup>1</sup>, συζητούν συνεχώς την ακριβή ημερομηνία ίδρυσης του πρώτου ρωσικού μουσείου, της Kunstkamera. Ένα γραπτό έγγραφο που να ανακοινώνει την ίδρυσή του δεν ανακαλύφθηκε ποτέ στα αρχεία. Ο J. D. Schumacher, ο οποίος ήταν υπεύθυνος του μουσείου τα πρώτα 47 χρόνια, ονόμασε το 1714 ως το έτος οργάνωσης του μουσείου. Στο βιβλίο του «Chambers of the St. Petersburg Imperial Academy of Sciences, the Library, and the Kunstkamera» (ρωσική έκδοση 1744), ο Schumacher έγραψε: «Η βιβλιοθήκη και η Kunstkamera ιδρύθηκαν το 1714 - το 1724 συνδέθηκαν με την Ακαδημία Επιστημών». Οι σύγχρονοι μελετητές συμφωνούν με την άποψη του Schumacher: Το 1714 ήταν το έτος κατά το οποίο ο Πέτρος Α' μετέφερε τις συλλογές του, τη βιβλιοθήκη του και τις συλλογές φυσικής ιστορίας της Καγκελαρίας των Αποθηκών από τη Μόσχα στην Αγία Πετρούπολη. Οι συλλογές και η βιβλιοθήκη αποθηκεύτηκαν προσωρινά στο θερινό ανάκτορο του Πέτρου. Ο Schumacher έγραψε: «Η Kunstkamera είχε μικρή αρχή, αλλά σταδιακά επεκτάθηκε και

---

<sup>1</sup>χ.σ., 1998-2019, *Establishment of the Kunstkamera in 1714*, Kunstkamera. Πρόσβαση στις 26/6/2023 στο <[https://www.kunstkamera.ru/en/museum/kunst\\_hist/2/](https://www.kunstkamera.ru/en/museum/kunst_hist/2/)>

πολλαπλασιάστηκε. Το 1714 περιλάμβανε μερικές εκατοντάδες βάζα γεμάτα με διατηρημένα ψάρια, πουλιά και ερπετά, καθώς και ανατομικά δείγματα, τα οποία ο Μέγας Πέτρος είχε αγοράσει στην Ολλανδία κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του το 1698. Το 1716 έφτασε η θαυμάσια συλλογή του Albert Seba με τετράποδα ζώα, πουλιά, φίδια, σαύρες, κοχύλια και άλλα φυσικά αντικείμενα από τις Ανατολικές και Δυτικές Ινδίες και το ερμάριο ορυκτών του γιατρού Gottwald από το Γκντανσκ. Το 1717 ήρθε από την Ολλανδία μια συλλογή ανατομικών αντικειμένων, βοτανικών δειγμάτων και πεταλούδων του γιατρού Ruysch.»



*Εικ. 3: Σύγχρονη φωτογραφία των συλλογών του πρώτου Ρωσικού μουσείου φυσικής ιστορίας*

*Πηγή: [https://www.kunstkamera.ru/en/museum/kunst\\_hist/2/](https://www.kunstkamera.ru/en/museum/kunst_hist/2/)*

Στην ιστοσελίδα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας του Λονδίνου<sup>2</sup>, αναφέρεται η ίδρυση μουσείου, που χρονολογείται τον 18<sup>ο</sup> αιώνα. Ο Sir Hans Sloane, γιατρός

---

<sup>2</sup> Natural History Museum, χ.η., History and architecture, Λονδίνο, Πρόσβαση 19/4/2023 στο <<https://www.nhm.ac.uk/about-us/history-and-architecture.html>>

και συλλέκτης, άρχισε την δράση του από το 1753 αλλά το «Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Βρετανικού Μουσείου» άνοιξε τις πύλες του στις 18 Απριλίου 1881. Ο Sir Hans Sloane ταξίδευε από μέρη σε μέρη ως γιατρός της υψηλής κοινωνίας αλλά συγχρόνως συνέλεγε δείγματα φυσικής ιστορίας καθώς και πολιτιστικά αντικείμενα. Με τον θάνατο του η συλλογή του αγοράστηκε από το Κοινοβούλιο και στην συνέχεια χτίστηκε το Βρετανικό Μουσείο ώστε να εκτεθούν τα αντικείμενά του για το κοινό. Το «Μουσείο Φυσικής Ιστορίας» μετονομάστηκε έτσι το 1992.



*Εικ. 4, 5: Στην πάνω εικόνα αναπαρίστανται ένα πρόχειρο αρχιτεκτονικό σχέδιο του R. Owen 1859 με τίτλο «Idea of a Museum of Natural History». Στην κάτω εικόνα, η κεντρική αίθουσα του Βρετανικού μουσείου από 1970 έως 2017.*

Πηγή: <https://www.nhm.ac.uk/about-us/history-and-architecture.html>

Εμπνευσμένο εν μέρει από τη δημιουργία του Βρετανικού Μουσείου, σύμφωνα με το Charleston Museum, ιδρύθηκε το πρώτο Αμερικάνικο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας<sup>3</sup>, στο Τσάρλεστον της πολιτείας της Καλιφόρνια, τον Μάρτιο του 1773. Ιδρύθηκε υπό την αιγίδα της Βιβλιοθηκονομικής Εταιρείας του Τσάρλεστον. Η

<sup>3</sup> American museum of natural history, 19/5/2016, Πρόσβαση στις 22/5/2023 στο <<https://www.amnh.org/explore/news-blogs/news-posts/carl-akeley-dioramas>>

εταιρεία προέτρεψε να παρουσιαστεί μια «πλήρης και ακριβής φυσική ιστορία» της επαρχίας, ότι όλα τα «φυσικά προϊόντα, είτε ζωικά, είτε φυτικά, είτε ορυκτά, που μπορούν να βρεθούν στη χώρα τους, σε οποιοδήποτε μέρος» να τους αποσταλούν.



*Εικ.6, 7: Στην αριστερά ο Carl Akeley διαμορφώνει έναν ελέφαντα για το Hall of African Mammals το 1914. Στην δεξιά εικόνα απεικονίζεται ένα έκθεμα του Αμερικανικού Μουσείου Φυσικής Ιστορίας- δίοραμα αφρικανικού ελέφαντα.*

Πηγή: <https://www.amnh.org/explore/news-blogs/news-posts/carl-akeley-dioramas>

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Museo di storia naturale του Sistema Museale di Ateneo<sup>4</sup>, το Αυτοκρατορικό και Βασιλικό Μουσείο Φυσικής και Φυσικής Ιστορίας στη Φλωρεντία χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πρώτα μουσεία της Ευρώπης, που άνοιξε για το κοινό και το πρώτο που παρουσίασε τη φύση στο σύνολό της. Ιδρύθηκε το 1775 από τον Μεγάλο Δούκα Πέτρο Λεοπόλδο της Λωρραίνης. Η ιδέα να συγκεντρωθούν σε έναν ενιαίο χώρο τα αντικείμενα φυσικής ιστορίας που υπήρχαν στην Πινακοθήκη Ουφίτσι χρονολογείται από το 1763, όταν ο φλωρεντίνος φυσιοδίφης και επιστήμονας Giovanni Targioni Tozzetti συνέταξε τον πρώτο κατάλογο όλων των φυσιολατρικών δειγμάτων της

<sup>4</sup> χ.σ., History, Universita degli studi di Firenze, Πρόσβαση στις 26/6/2023 στο <<https://www.sma.unifi.it/vp-342-history.html>>

Πινακοθήκης για λογαριασμό της κυβέρνησης του Μεγάλου Δούκα Πέτρου Λεοπόλδου.

Στο Παρίσι, το ιδεώδες της Γαλλικής Επανάστασης για την εκλαΐκευση της επιστήμης, όπως αναφέρει η ιστοσελίδα του γαλλικού μουσείου φυσικής ιστορίας, ώθησε τη Συντακτική Συνέλευση να δώσει στο ίδρυμα του Βασιλικού Κήπου Φαρμακευτικών Φυτών τη δική του νομική υπόσταση: το 1793, ένα διάταγμα δημιούργησε το Muséum national d'Histoire naturelle<sup>5</sup>.

Στα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα, παρατηρείται αύξηση στην ύπαρξη Μουσείων Φυσικής Ιστορίας, καθώς ο άνθρωπος αρχίζει να ταξιδεύει και να συλλέγει κάθε τι διαφορετικό. Επίσης, οι θεολόγοι και πάστορες της εποχής γίνονται συλλέκτες καθώς υποστηρίζουν ότι η πολυπλοκότητα του φυσικού κόσμου θεωρείται μαρτυρία ύπαρξης ενός δημιουργού. Τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, η κοινωνία έχει γίνει πλέον αστική αλλά χωρίς τηλεοράσεις, αυτοκίνητα, αεροπλάνα. Μέσα από τα συγκεκριμένα μουσεία δίνεται η δυνατότητα στο πλήθος να έρθει σε επαφή με την άγρια φύση. Τον αιώνα αυτόν αρχίζει η ταξινόμηση και τεκμηρίωση των εκθεμάτων. Από τον 20<sup>ο</sup> αιώνα και μετά οι συλλογές δεν είναι πλέον αυτοσκοπός και τα Μουσεία Φυσικής Ιστορίας εμφανίζουν την τάση να προσανατολίζονται όλο και περισσότερο στην κάλυψη των ενδιαφερόντων των διαφόρων κατηγοριών κοινού. Αυτό συντελείται κυρίως μέσα από τα εκθέματα, τις δραστηριότητες και παροχές τους. Στα εκθέματα των συλλογών αρχίζει να υπάρχει κάποια διαμόρφωση, οργάνωση και προστασία που παρέχεται από τους εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς (πχ Σύμβαση CITES) (Αδαμαντιάδου και Κατσίκας 2018).

Σήμερα, πολλά από τα μουσεία εξειδικεύονται και ονομάζονται ανάλογα με τη συλλογή που φέρουν, λόγου χάρη Ζωολογικό, Παλαιοντολογικό, Herbarium κλπ. Πλέον, τα μεγαλύτερα μουσεία φυσικής ιστορίας βρίσκονται στις

---

<sup>5</sup> χ.σ., L'Histoire Du Museum, Museum Nat Hist Naturelle, Πρόσβαση 26/6/2023 στο <<https://www.mnhn.fr/fr/l-histoire-du-museum>>

μητροπόλεις του πλανήτη, ανοιχτά προς το κοινό, υλοποιώντας κοινωνικούς και ερευνητικούς ρόλους.

### 2.3. Σημασία των Μουσείων Φυσικής Ιστορίας

Σύμφωνα με τους Suarez και Tsutsui (2004), προβάλλεται μια επισκόπηση ορισμένων από τους πολλούς τρόπους με τους οποίους οι βιολογικές συλλογές έχουν διαδραματίσει ζωτικό ρόλο για την κοινωνία συμβάλλοντας στη δημόσια υγεία και ασφάλεια, παρακολουθώντας τις περιβαλλοντικές αλλαγές και ενισχύοντας την εθνική ασφάλεια. Συγκεκριμένα, οι συλλογές μουσείων συνεισφέρουν μοναδικές και ανεκτίμητες γνώσεις στη μελέτη των παθογόνων παραγόντων, των φορέων ασθενειών και των περιβαλλοντικών ρύπων. Επιπλέον, αυτές οι συλλογές έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο σε πεδία που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή των βιολογικών επιστημών, συμπεριλαμβανομένης της μελέτης της βιοποικιλότητας και της απώλειάς της, των βιολογικών εισβολών και της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Υποστηρίζεται ότι η αποθήκευση, διατήρηση και η συντήρηση των μουσειακών συλλογών είναι φθηνότερη σε σύγκριση με το πιθανό κόστος της απουσίας τους. Πράγματι, αυτές οι συλλογές αποφέρουν οικονομικά οφέλη λειτουργώντας ως κεντρικές πηγές για την επεξεργασία και αποθήκευση πληροφοριών. Όχι μόνο οι βιολογικές συλλογές διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη δημόσια υγεία και ασφάλεια ως ακρογωνιαίοι λίθοι στις μελέτες περιβαλλοντικής υγείας και επιδημιολογίας, αλλά είναι επίσης κύριας σημασίας για την εσωτερική ασφάλεια ως σημαντικά εργαλεία για την πρόληψη, τον εντοπισμό και τη διερεύνηση διαφόρων τύπων βιολογικής τρομοκρατίας.

Οι συλλογές φυσικής ιστορίας είναι απαραίτητες πηγές για μελέτες της βιοποικιλότητας της Γης, και η ανάγκη διατήρησής τους έχει γίνει πρόσφατα πιο επείγουσα. Τα μουσεία προσφέρουν μια μοναδική προοπτική, παρέχοντας δεδομένα για ένα τεράστιο χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από εκατομμύρια χρόνια πριν (παλαιοντολογικές συλλογές) μέχρι σήμερα. Τρεις ευρύτεροι τομείς μελέτης που σχετίζονται με τη μείωση των ειδών και την απώλεια της βιοποικιλότητας έχουν μετατραπεί σε τομείς κρίσης και εξαρτώνται σε μεγάλο

βαθμό από τις βασικές πληροφορίες που προσφέρουν οι συλλογές των μουσείων: η αντίδραση των ειδών στην απώλεια και την καταστροφή των οικοτόπων, βιολογικές εισβολές και οι συνέπειες της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Η απώλεια οικοτόπων (συμπεριλαμβανομένης της καταστροφής και της υποβάθμισης) θεωρείται ευρέως ως η μεγαλύτερη απειλή για τη βιοποικιλότητα και οι συλλογές μουσείων επιτρέπουν στους ερευνητές να τεκμηριώσουν τον ρυθμό αυτών των αλλαγών και τις οικολογικές τους συνέπειες (Suarez and Tsutsui 2004).

Οι βιολογικές εισβολές αναγνωρίζονται επίσης ως μια ολοένα και πιο σοβαρή μορφή παγκόσμιας αλλαγής. Εκτιμήσεις του κόστους και ζημιών που προκαλούνται από εισβολείς ανέρχονται σε δισεκατομμύρια δολάρια. Οι συλλογές μουσείων έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της τρέχουσας κατανομής των εισβολέων, τον προσδιορισμό της πηγής των εισαγόμενων πληθυσμών, την ανασύσταση των ρυθμών εξάπλωσης και τη μέτρηση του οικολογικού αντίκτυπου των εισβολέων. Οι συλλογές μουσείων έχουν χρησιμοποιηθεί ακόμη και για τη μέτρηση της εξέλιξης σε χωροκατακτητικά είδη (Suarez and Tsutsui 2004).

Υπάρχει η ευρέως διαδεδομένη συμφωνία ότι η παγκόσμια κλιματική αλλαγή απειλεί την επιβίωση των οικολογικών κοινοτήτων και των μεμονωμένων ειδών, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων. Εξετάζοντας δείγματα μουσείων, οι ερευνητές τεκμηρίωσαν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους οργανισμούς και έδωσαν παραδείγματα από μελλοντικές επιπτώσεις. Οι συνεισφορές αυτών των μελετών εμπίπτουν κυρίως σε δύο κατηγορίες: σε αυτές που τεκμηριώνουν αλλαγές στην κατανομή των ειδών μέσα στο χρόνο (συμπεριλαμβανομένης της εξαφάνισής τους) και σε αυτές που τεκμηριώνουν αλλαγές στη βιολογία συγκεκριμένων ειδών ως απόκριση στις κλιματικές αλλαγές. Οι συλλογές μουσείων έχουν επίσης δείξει ότι οι επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη έχουν αλλάξει τη βιολογία ορισμένων ειδών (Suarez and Tsutsui 2004).

Συμπερασματικά, όπως αναφέρουν οι Suarez και Tsutsui (2004), κατά τους δύο τελευταίους αιώνες, οι επιστημονικές συλλογές θεωρούνταν βασικά συστατικά της έρευνας, ιδιαίτερα για την ταξινόμηση των ειδών. Η βιολογία

βρισκόταν σε μια εποχή εξερεύνησης και ανακάλυψης και σε αυτά τα πρώτα στάδια, ο ρόλος των συλλογών ήταν πρωταρχικός και καθοριστικός στη σκέψη οραματιστών όπως ο Δαρβίνος και ο Γουάλας. Η ανθρωπότητα βρίσκεται ακόμα σε αυτό το στάδιο ανακάλυψης και η πλειοψηφία των ειδών που υπάρχουν στον πλανήτη - και οι ρόλοι και η πιθανή τους αξία - δεν έχουν ακόμη περιγραφεί. Τίποτα δεν θα αντικαταστήσει ποτέ την ταξινομική γνώση και εκπαίδευση που παρέχουν τα μουσεία. Χωρίς αυτά, θα χαθεί η γνώση της βιοποικιλότητας αυτού του πλανήτη και όλων των πιθανών πλεονεκτημάτων σε αυτήν. Η επιβίωση αυτών των συλλογών μπορεί να διασφαλιστεί με την αποτελεσματική επιμέλεια και συντήρησή τους.

### 3. Το Μουσείο Ζωολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών

Το Μουσείο Ζωολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών είναι το πρώτο και πληρέστερο του είδους του στην Ελλάδα.<sup>6</sup> Η ιστορία του Μουσείου αρχίζει σχεδόν μαζί με την ιστορία της Αθήνας ως πρωτεύουσα του νεοσύστατου Ελληνικού Κράτους. Ο πυρήνας του Μουσείου προηγήθηκε της ίδρυσης του Πανεπιστημίου Αθηνών το 1837. Συγκεκριμένα το 1835 ιδρύεται στην Αθήνα η Φυσιογραφική εταιρεία από Έλληνες και Βαυαρούς, κυρίως λόγιους, που ζούσαν στο Ελληνικό Κράτος η οποία δημιούργησε πολλές φυσιογραφικές συλλογές με ζώα, φυτά ορυκτά και απολιθώματα. Από την ίδρυση του Πανεπιστημίου το 1837 η Φυσιογραφική Εταιρεία, λόγω οικονομικών δυσκολιών, άρχισε να παραχωρεί το υλικό των συλλογών αυτών στο Πανεπιστήμιο. Το 1858, το Φυσιογραφικό Μουσείο ενσωματώθηκε στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και στεγάστηκε στον πρώτο όροφο πτέρυγας του κεντρικού κτηρίου του Πανεπιστημίου επί της οδού Ακαδημίας. Οι συλλογές αυξήθηκαν ραγδαία από δωρεές και αγορές.

---

<sup>6</sup> Μουσείο Ζωολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών (χ.η.) Σχολή Θετικών Επιστημών Τμήμα Βιολογίας, Πρόσβαση 10/05/2023 <<http://www.biol.uoa.gr/moyseia-kipoi/moyseio-zwologias.html>>





Εικ. 8, 9: Το Μουσείο Ζωολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών

Πηγή: <https://zoolmuseum.biol.uoa.gr/about/>

Μέχρι το τέλος του 19ου αιώνα, τα στελέχη και οι συνεργάτες του Μουσείου αναλώθηκαν στη συγκρότηση, μελέτη και έκθεση των ζωολογικών συλλογών, πραγματοποιώντας το διπλό προορισμό του Μουσείου, που είναι η μόρφωση και η ψυχαγωγία του κοινού και ιδιαίτερα της νεολαίας. Σε μια εποχή που τα σύγχρονα οπτικοακουστικά μέσα μαζικής ενημέρωσης ήταν ανύπαρκτα, το μοναδικό τότε Ζωολογικό Μουσείο λειτούργησε ως πόλος έλξης πολυάριθμων επισκεπτών και ως σημαντικός παράγοντας γενικής μόρφωσης στο νεοσύστατο Ελληνικό κράτος και την αναπτυσσόμενη πρωτεύουσα του. Έλληνες και ξένοι ερευνητές της Ελληνικής πανίδας, ερασιτέχνες συλλέκτες, κυνηγοί άγριων ζώων και πολλοί άλλοι κατέθεσαν τα ευρήματά, τις συλλογές.

Με την έλευση του 20<sup>ου</sup> αιώνα το Μουσείο συνεχίζει να εμπλουτίζεται και μαζί με το Εργαστήριο Ζωολογίας αποτελεί τον βασικό πυρήνα της εκπαίδευσης των Ζωολογικών επιστημών για τους φοιτητές του ΕΚΠΑ. Στην δεκαετία του '30 με διευθυντή τον αείμνηστο Καθηγητή Γ. Πανταζή εκδίδεται το περιοδικό «*Acta Instituti et Musei Universitatis Atheniensis*».

Οι ταλαιπωρίες του Μουσείου κατά την κατοχή και μεταπολεμικά, η έλλειψη μέσων και χώρων δεν επέτρεψαν οποιονδήποτε εκσυγχρονισμό, εμπλουτισμό ή ανανέωση. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1960, το Μουσείο έκλεισε για το κοινό, λόγω ανάγκης επισκευών στο κτίριο που στεγαζόταν. Το 1965, εκθέματα και επιστημονικές συλλογές μεταφέρθηκαν σε διάσπαρτους αποθηκευτικούς χώρους στην Πανεπιστημιούπολη. Με την ανέγερση του νέου κτιρίου του

Τμήματος Βιολογίας, το Μουσείο Ζωολογίας εγκαταστάθηκε οριστικά σε άνετους χώρους και από το 1991 άρχισε -προοδευτικά- να παρουσιάζεται κυρίως στους μαθητές των σχολείων, μέρος από τα σπάνια και πολύτιμα εκθέματα του ενώ συνέχισε να εμπλουτίζεται με νέες συλλογές όπως είναι η συλλογή θηλαστικών και πουλιών, δωρεά της οικογένειας Παπαλιού.



*Εικ. 10: Το Μουσείο Ζωολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών σήμερα*

*Πηγή: <http://www.biol.uoa.gr/moyseia-kipoi/moyseio-zwologias.html>*

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του ΕΚΠΑ οι δραστηριότητες του Μουσείου στοχεύουν στη διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς στην Ελλάδα, μέσω της διατήρησης των συλλογών και μέσω της δημιουργίας βάσεων δεδομένων και αρχείων, στην έρευνα για την πανίδα της Ελλάδας, στην εκπαίδευση των φοιτητών, στην ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης, ιδιαίτερα των νέων, και στην παροχή συμβουλών σε ιδιώτες, οργανισμούς, δημόσιες υπηρεσίες κλπ.

Οι συλλογές του Μουσείου Ζωολογίας, όπως καταγράφονται στην ιστοσελίδα του Μουσείου Ζωολογίας, περιέχουν 500 μικρά και μεγάλα θηλαστικά, ταριχευμένα ή αποτελούμενα από την σκελετική δομή τους, από την Ελλάδα, Ευρώπη και άλλες ηπείρους. Συλλογή των πτηνών αποτελείται από όλα τα είδη των πτηνών στην Ελλάδα, σύνολο 2500. Η συλλογή ερπετών, αμφίβιων και ιχθύων, σύνολο 1000 περίπου, τόσο της Ελλάδας όσο και της παγκόσμιας

πανίδας. Υπάρχει επίσης συλλογή αυγών, φωλιών πτηνών καθώς και πολύ μεγάλες συλλογές εντόμων, αρθρόποδων, μαλάκιων και δείγματα ασπόνδυλων όπως σπόγγοι, κοράλια, καρκινοειδή.



Εικ. 11, 12: Εικόνες του Ζωολογικού Μουσείου του ΕΚΠΑ σήμερα.

Πηγή: [https://www.uoa.gr/to\\_panepistimio/moyseia/moyseio\\_zoologias](https://www.uoa.gr/to_panepistimio/moyseia/moyseio_zoologias)

#### 4. Μέθοδοι κατεργασίας

##### 4.1. Η πρακτική της ταρίχευσης

Για την διατήρηση ενός ζωντανού οργανισμού υπάρχουν τέσσερεις μέθοδοι που διαφοροποιούνται ανάλογα με τον οργανισμό που επιδιώκεται να διατηρηθεί. Οι μέθοδοι αυτοί είναι οι εξής: το βαλσάμωμα (embalming), η μουμιοποίηση (mummification), η ταρίχευση (taxidermy) και η διατήρηση σε υγρά μέσα. Η μουμιοποίηση είναι μια διαδικασία που έχει τις ρίζες της στην αρχαία Αίγυπτο που έχει σαν στόχο την αποξήρανση των ιστών και του δέρματος, για θρησκευτικούς λόγους (Ανδρεοπούλου- Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005). Οι δύο όροι -ταρίχευση και βαλσάμωμα- δεν πρέπει να συγχέονται. Η ταρίχευση προέρχεται από τον όρο taxidermy < αρχαία ελληνική: τάξις «διάταξη, διαρρύθμιση, σύνθεση» + δέρμα. Είναι η τέχνη της τοποθέτησης ή αναπαραγωγής σπονδυλοζώων με αληθοφανή τρόπο για έκθεση ή μελέτη (Tissier and Migné 2001). Σύμφωνα με τον Πολυχρονίδη (2015) και στις δύο περιπτώσεις δημιουργείται ένα στατικό αντίγραφο του ζωντανού ζώου. Η διαφορά που φέρουν οι δύο όροι είναι ότι κατά την ταρίχευση

μένει μόνο το δέρμα και τίποτα άλλο (Πολυχρονίδης 2015). Στο βαλσάμωμα γίνεται αφαίρεση των εσωτερικών οργάνων αλλά μένουν ο σκελετός και κάποια κομμάτια από το μυϊκό σύστημα. Η τεχνική του βαλσαμώματος, σύμφωνα με τον Πολυχρονίδη (2015) θεωρείται κατώτερης ποιότητας καθώς το εσωτερικό γέμισμα δεν είναι τόσο ισχυρό για να συγκρατήσει το όλον.

Όπως αναφέρουν οι Kite και Thomson (2006), η ταρίχευση όπως αναγνωρίζεται σήμερα, δηλαδή η διαμόρφωση του διατηρημένου δέρματος ενός σπονδυλοζώου για να αναπαραστήσει το ζωντανό ζώο, χρονολογείται από το δεύτερο μισό του δέκατου όγδοου αιώνα. Πριν από αυτό είχαν γίνει προσπάθειες, με ποικίλους βαθμούς επιτυχίας, για να διατηρηθεί ολόκληρο το ζώο με διάφορες τεχνικές διατήρησης του δέρματος. Ενώ αυτές οι μέθοδοι ήταν μερικές φορές επιτυχείς, βραχυπρόθεσμα, οι περισσότερες «υπέκυπταν» σύντομα από την προσβολή εντόμων και την υγρασία, αφήνοντας διάσπαρτα στην Ευρώπη λίγα μόνο αντικείμενα από τον δέκατο έβδομο αιώνα. Το μοναδικό παράδειγμα αυτής της μεθόδου που επιβίωσε στο Ηνωμένο Βασίλειο και πιθανώς το παλαιότερο διατηρημένο πτηνό είναι ο γκριζος αφρικανικός παπαγάλος της Δούκισσας του Ρίτμοντ στο Αββαείο του Ουέστμινστερ, ο οποίος πέθανε το 1702. Ωστόσο, από τα μέσα του 18ου αιώνα ο Βέσοιερ είχε ανακαλύψει το αρσενικό ως συντηρητικό και αυτό, σε συνδυασμό με την ευρέως διαδεδομένη αντίληψη ότι τα δέρματα των ζώων πρέπει να γδέρνονται εντελώς, σήμαινε ότι πολλά παραδείγματα που επιβιώνουν από τα τέλη του δέκατου όγδοου αιώνα/αρχές του δέκατου ένατου αιώνα είναι προετοιμασμένα με τρόπο που διαφέρει ελάχιστα από εκείνους που χρησιμοποιούνται σήμερα για τα πτηνά και τα μικρότερα θηλαστικά.

Καθώς ο δέκατος ένατος αιώνας προόδευε, το ίδιο συνέβαινε και με τις τεχνικές ταρίχευσης και μέχρι το 1851 πολλοί ταρίχευτές ήταν σε θέση να εκθέτουν έργα υψηλού επιπέδου στο Μεγάλη Έκθεση του Λονδίνου. Ενώ πολλά από τα πρώιμα δείγματα αντικειμένων αφορούσαν πτηνά και μικρά θηλαστικά, μετέπειτα εκτίθεται ένα ευρύ φάσμα από ψάρια έως μεγάλα θηλαστικά. Αυτό απαιτούσε ποικίλες τεχνικές συντήρησης και προετοιμασίας. Η δημοσιότητα που επιτεύχθηκε στη Μεγάλη Έκθεση οδήγησε στην ακμή της ταρίχευσης από περίπου το 1870 έως τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο. Σε αυτή την περίοδο

άνοιξαν πολλά δημόσια μουσεία, οι φυσικές επιστήμες έγιναν τάση και υπήρξε έντονο ενδιαφέρον για τα πουλιά (ή μέρη τους) ως αντικείμενα μόδας (Kite and Thomson 2006).

Καθώς ο κόσμος επανήλθε μετά τον πόλεμο, οι άποικοι επεκτάθηκαν σε χώρες από τις οποίες προερχόταν ένα ρεύμα μεγάλων τροπαίων. Τόσο δημοφιλής ήταν η ταρίχευση το 1870, που ο στρατηγός Τζορτζ Α. Κάστερ συνέλεγε τα δικά του τρόπαια ενώ έκανε εκστρατεία στην Ντακότα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το να πυροβολείς μια τίγρη κατά την επίσκεψη ή την εργασία στην Ινδία φαινόταν να γίνεται απαραίτητο μέρος της ζωής των ανώτερων τάξεων. Οι τίγρεις συνήθως προετοιμάζονταν ως χαλιά, συχνά με το κεφάλι τοποθετημένο με το στόμα ανοιχτό, και στέλνονταν τελικά πίσω στην πατρίδα για τις μελλοντικές γενιές. Μουσεία και πλούσιοι συλλέκτες έστειλαν αποστολές να ψάξουν σε μακρινές γωνιές για νέες σπανιότητες και μέχρι σήμερα υπάρχουν είδη που γνωρίζουμε την ύπαρξή τους μόνο από μερικά διατηρημένα δέρματα που συλλέχθηκαν εκείνη την εποχή (Kite and Thomson 2006).

Η αλλαγή των προτιμήσεων και ο πρώτος παγκόσμιος πόλεμος σταμάτησαν την άνοδο της ταρίχευσης, η οποία στο Ηνωμένο Βασίλειο είχε οδηγήσει σχεδόν κάθε πόλη να έχει τουλάχιστον έναν ταριχευτή. Οι μεγαλύτερες και πιο αξιόπιστες επιχειρήσεις επιβίωσαν με σταδιακή κάθοδο την περίοδο του μεσοπολέμου μέχρι τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, που άφησε μόνο τις δύο μεγάλες επιχειρήσεις του Λονδίνου, Rowland Ward και Gerrard & Sons, καθώς και μερικές μικρότερες επιχειρήσεις. Η Βόρεια Αμερική με τις τεράστιες περιοχές άγριας ζωής, δεν επηρεάστηκε με τον ίδιο τρόπο και το κυνήγι και τα τρόπαια από το ψάρεμα παρέμειναν δημοφιλή με πολλές εταιρείες να προμηθεύουν τη ζήτηση, η οποία σήμερα είναι μάλλον μεγαλύτερη από ποτέ. Στις τελευταίες δεκαετίες του εικοστού αιώνα υπήρξε μια αναβίωση στην Ευρώπη, καθώς μια καινούργια γενιά ανακάλυψε την ταρίχευση σε μια εποχή που πολλά είδη απειλούνταν υπό εξαφάνιση και μόνο τα ταριχευμένα ζώα μπορούν να διατηρηθούν για τις επόμενες γενιές (Kite and Thomson 2006).

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εστιάζει στην μελέτη της τεχνικής της ταρίχευσης και τις εφαρμογές της σε ζωικούς οργανισμούς. Τους τελευταίους αιώνες έχουν υιοθετηθεί αρκετοί τρόποι ταρίχευσης με κύριο στόχο να μην προκληθεί φθορά

στο τρίχωμα του ζώου. Τα κύρια επικρατέστερα στάδια ταρίχευσης σύμφωνα με Ανδρεοπούλου-Μάγκου και Μαριολόπουλο (2005) είναι τα εξής πέντε: γρήγορη και προσεκτική αφαίρεση της δοράς από το σώμα του νεκρού ζώου, καθαρισμός όλων των ανεπιθύμητων υλών λ.χ. αίμα, σάρκα, λίπος, αρχική επεξεργασία του δέρματος του ζώου ώστε να εμποδιστεί η μελλοντική φθορά και η απώλεια του τριχώματος, βασική επεξεργασία με στόχο τη μακροχρόνια φυσική, βιολογική και χημική σταθερότητα του δέρματος, στήριξη δέρματος με ειδικό ομοίωμα.

#### 4.1.i. Επεξεργασία δέρματος για ταρίχευση

Αναλυτικότερα, για την αρχική και βασική επεξεργασία του δέρματος τα υλικά και οι μέθοδοι ποικίλουν. Υπάρχουν αναφορές για εμβαπτίσεις σε διαλύματα φορμόλης ή φαινόλης, εμποτισμός με μίγματα στυπτηρίας, θειικού οξέος και χλωριούχου νατρίου ή εμποτισμός με διάφορα δηλητήρια. Μια παλιά μέθοδος είναι επεξεργασία του δέρματος από την εχέσαρκτη πλευρά με μια κρέμα σάπωνος αρσενικού. Η μέθοδος αυτή απορρίφθηκε με το πέρασμα των χρόνων καθώς το αρσενικό είναι τοξικό για τον συντηρητή (Ανδρεοπούλου-Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005).

Στην σημερινή εποχή, ένας από τους τρόπους επεξεργασίας του δέρματος για ταρίχευση, είναι με την μέθοδο της στυπτηρίας, η μέθοδος αυτή θυμίζει περισσότερο δέψη. Περιλαμβάνει εμβάπτιση για 3 μέρες σε υδατικό διάλυμα που περιέχει 700g χλωριούχο νάτριο, 300g στυπτηρίας, 100g βόρακα, 10g φαινόλης, 57g πυκνό θειικό οξύ και 4,4ml νερό. Με το πέρασμα των τριών ημερών το δέρμα πλένεται με ένα μη ιονικό σαπούνι, απολυμαίνεται με οργανικούς διαλύτες και εμβαπτίζεται εκ νέου σε υδατικό διάλυμα που περιέχει 500g χλωριούχο νάτριο, 300g στυπτηρία, 57g πυκνό θειικό οξύ και 4,4L νερό. Το δέρμα ξεπλένεται και εμβαπτίζεται για τελευταία φορά σε υδατικό διάλυμα που περιέχει 150g δισανθρακική σόδα, 100g βόρακα και 4,4L νερό. Τέλος, ξεπλένεται και λιπαίνεται εσωτερικά. Αφήνεται στον αέρα να στεγνώσει (Ανδρεοπούλου- Μάγκου, Μαριολόπουλος 2005).

Μια άλλη μέθοδος, που χρησιμοποιούν οι ταριχευτές σήμερα, είναι η επεξεργασία του δέρματος, από την πλευρά του εχέσαρκου, με διάλυμα φορμόλης και σκόνη αρσενικού. Με το τέλος της επεξεργασίας το δέρμα λιπαίνεται εσωτερικά και όταν στεγνώσει είναι έτοιμο να εφαρμοστεί στο ομοίωμα.

Σε περίπτωση που το ταριχευμένο δέρμα καλύπτεται από λέπια ή φολίδες μετά την εφαρμογή στο ομοίωμα και το ράψιμο, συχνά βερνικώνεται με διάφορα κατάλληλα βερνίκια (Ανδρεοπούλου- Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005).

Όταν το δέρμα του ζώου που είναι προς ταρίχευση αποτελείται από γούνα εφαρμόζεται διαφορετική επεξεργασία, από τις προαναφερόμενες μεθόδους. Στόχος είναι η διατήρηση και βελτίωση του τριχώματος. Στην αρχαιότητα, η επεξεργασία της γούνας ξεκινούσε με την διαδικασία ξήρανσης και ενυδάτωσης επανειλημμένα. Έπειτα, γινόταν επεξεργασία από την εχέσαρκτη πλευρά με άλας στυπτηρία σε συνδυασμό με χλωριούχο νάτριο και λίπη (Ανδρεοπούλου- Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005). Κατά τον μεσαίωνα και την μεταμεσαιωνική περίοδο η επεξεργασία που υπέστη η γούνα ήταν η εξής: σχολαστικό πλύσιμο, επανειλημμένη ενυδάτωση, επεξεργασία με λάδια, στυπτηρία και φυτικές δεψικές ύλες. Σαν στόχο στην εποχή αυτή ήταν η σταθεροποίηση χωρίς την αποφυγή της επιθυμητής σκληρότητας του δέρματος. Για να αποφευχθεί το θάμπωμα της τρίχας, τον 19<sup>ο</sup> αιώνα υιοθετήθηκε η μέθοδος εμβάπτισης σε αραιό διάλυμα κριθαριού υπό ζύμωση.

Στην σύγχρονη εποχή, για την επεξεργασία της γούνας αρχικά γίνεται η αποσάρκωση μηχανικά και κατόπιν πλένεται. Οι επεξεργασίες που ακολουθούν είναι: άνοιγμα πλέγματος, λέπτυνση, μηχανική μάλαξη (κοπάνισμα), στοιχειώδης δέψη με άλατα χρωμίου ή αργιλίου. Η τελευταία επεξεργασία που προαναφέρθηκε επιδιώκει την αντοχή της γούνας στο ζεστό νερό και την αντίσταση στην ενζυμική και χημική προσβολή. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται σε ειδικούς κάδους, όπου υποχρεώνουν τα δέρματα σε ήπια ανάδευση για λόγους αποφυγής μηχανικής καταπόνησης της τρίχας. Έπειτα, πραγματοποιείται λίπανση σε βάθος, με γαλακτώματα, ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο μαλακή η γούνα. Στην συνέχεια, με την μηχανική θερμαινόμενη ξηροβαρέλα πραγματοποιείται ελεγχόμενο στέγνωμα (για την διατήρηση του

ορθού ποσοστού υγρασίας) και αφαίρεση περιττού λίπους. Οι διαδικασίες ολοκληρώνονται με: απάλυνση, καθάρισμα, ρύθμιση ύψους τριχώματος, στίλβωση, ενδεχομένως βαφή με χρώματα οξειδωσης ή συνθετικά χρώματα ανιλίνης (Ανδρεοπούλου- Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005).



Εικ. 13, 14: Αριστερά απεικονίζεται η αφαίρεση τριχώματος, δεξιά το ξύσιμο του δέρματος με σκοπό το ομοιόμορφο πάχος

Πηγή: Kite M., Thomson R., (2006), *Conservation of leather and materials*, Elsevier, Oxford.

#### 4.1.ii. Διαδικασία ταρίχευσης σπονδυλοζών

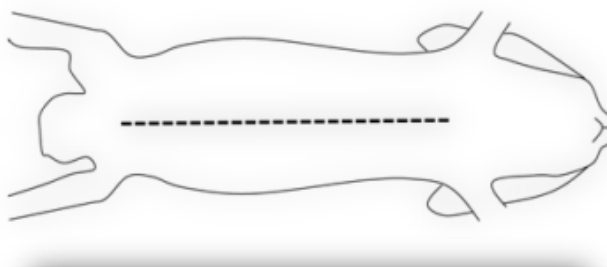
Αναλυτικότερα για τη μέθοδο της ταρίχευσης θα γίνει αναφορά στις επιμέρους κατηγορίες της υπο συνομοταξίας των σπονδυλοζών με παραδείγματα από κάθε είδος. Οι ομοταξίες διακρίνονται σε πτηνά, θηλαστικά, ερπετά, αμφίβια και ψάρια.

##### 4.1.ii.i. Ταρίχευση πτηνών

Για την ταρίχευση πτηνών, μη καταστρεπτικές τεχνικές αναλύσεις έδειξαν ότι γινόταν χρήση ποικίλων μεθόδων ταρίχευσης από τους πρώτους ταριχευτές. Όποια και να είναι όμως η μέθοδος που χρησιμοποιούνταν η διαδικασία της ταρίχευσης ξεκινάει ως εξής:



Αρχικά, άνοιγμα του πουλιού με κοιλιακή τομή και αφαίρεση του δέρματος. Το κρανίο, τα πόδια και τα φτερά θα διατηρηθούν στο δέρμα αλλά θα πρέπει να γίνει καλή αφαίρεση των μυών. Εάν το επιτρέπει ο χρόνος μπορεί να γίνει απόξεση του λίπους και των ιστών. Το δέρμα δεν πλένεται καθώς το στέγνωμα των φτερών είναι δύσκολο και χρονοβόρο. Έπειτα, ακολουθεί η διαμόρφωση του πουλιού όπου αναγράφονται δύο τρόποι σύμφωνα με τους Kite και Thomson (2006).



*Εικ. 15: Σχεδιαστική αναπαράσταση τομής, σε θηλαστικό ζώο, για την εκδորά του δέρματος*

Πηγή:

[http://www.eureka.teithe.gr/jspui/bitstream/123456789/9159/1/Karavas\\_Fanouraki.pdf](http://www.eureka.teithe.gr/jspui/bitstream/123456789/9159/1/Karavas_Fanouraki.pdf)

Ο πρώτος τρόπος ξεκινάει με την τοποθέτηση σύρματος που εισάγεται από τα πόδια μέχρι τη ρινική οδό και πάλι στο πίσω μέρος του ποδιού και πιθανότατα δένεται στο μηριαίο οστό και στην κνήμη. Σύρματα μπορούν να τοποθετηθούν και μέσα από τα φτερά. Ένα ή και περισσότερα σύρματα ανάλογα με την περίπτωση μπορούν να εισαχθούν από την ουρά, να περάσουν τον λαιμό και να φτάσουν στην κορυφή του κρανίου. Κατόπιν το δέρμα γεμίζεται με φιλοκομμένα ξύλα, μαλλί, βαμβάκι, γρασίδι. Τέλος, ακολουθεί ράψιμο του πουλιού και στερέωση σε βάση με τρόπο που επιθυμεί ο ταριχευτής ώστε να στεγνώσει σε αυτό το σχήμα.

Ο δεύτερος τρόπος που αναγράφεται ξεκινάει ανάλογα με τον προηγούμενο. Δηλαδή πέρασμα σύρματος από τα πόδια αλλά στην συνέχεια πέρασμα από ένα «μανεκέν», στο μέγεθος του ίδιου του πουλιού και σαν σχήμα λίγο πιο ωοειδές, φτιαγμένο από σανό, μαλλί ξυλόχορτο, στουπί και τύρφη. Μέσα από αυτό το «μανεκέν» περνάει ένα σύρμα (τυλιγμένο με βαμβάκι, στουπί, μαλλί) ώστε να γίνει ο λαιμός του πουλιού. Το σύρμα αυτό βγαίνει στην κορυφή του

κρανίου ενώ στο κάτω μέρος ενώνεται με τα σύρματα των ποδιών. Τέλος, γίνεται η ραφή του δέρματος και η στερέωση στην βάση ώστε να διαμορφοποιηθεί το τελικό σχήμα.

Με το τέλος των διαδικασιών, είτε της μιας μεθόδου είτε της δεύτερης, έχει σειρά η τοποθέτηση των ματιών. Τα μάτια είναι συνήθως από γυαλί. Για την εφαρμογή στο ζώο τοποθετείται πρώτα ένα στρώμα, είτε από βαμβάκι είτε από πηλό είτε από γύψο και ζωική κόλλα, που συγκρατείται από το δέρμα (Kite and Thomson 2006).

Η διαδικασία ταρίχευσης φασιανού όπως την περιγράφει ο Αντώνης Τσιχλάκης (2013), αποτελεί ένα ακόμα παράδειγμα ταρίχευσης πτηνών. Η διαδικασία ξεκινάει με την πραγματοποίηση τομής από το στήθος προσεκτικά ώστε να μην γίνει αφαίρεση πολλών φτερών. Αφαιρείται όλο το δέρμα προσεκτικά και έπειτα τοποθετείται εφημερίδα ώστε να μην γίνει στρέβλωση των φτερών. Από το κεφάλι γίνεται η αφαίρεση του μυαλού με σύριγγα και η αφαίρεση των ματιών επίσης. Τοποθέτηση βαμβακιού στα σημεία. Γίνεται η αποκόλληση του λαιμού από την βάση και η αφαίρεση του οισοφάγου. Ρίχνεται ποτάσα αλουμινίου και έπειτα η επεξεργασία του δέρματος. Φτιάχνεται παράλληλα μια κατασκευή από σύρμα και βαμβάκι ώστε να είναι το καλούπι του λαιμού, για στήριξη και κίνηση. Γίνεται αφαίρεση ποδιών και με βάση τα κόκαλα δημιουργείται ανάλογη κατασκευή.

Αφού το δέρμα έχει υποστεί επεξεργασία στο κεντρικό σώμα του πουλιού γίνεται γέμισμα με βαμβάκι και σύρμα και πραγματοποιείται η ένωση όλων των συρμάτων (του λαιμού, του κεντρικού σώματος και των ποδιών) μεταξύ τους σαν ραχοκοκαλιά. Το ράψιμο του δέρματος πραγματοποιείται πριν την ολοκλήρωση του γεμίσματος καθώς αν γίνει στο τέλος μπορεί να υπάρξουν μηχανικές καταπονήσεις. Τα κενά που μπορεί να υπάρξουν γεμίζονται με βαμβάκι.

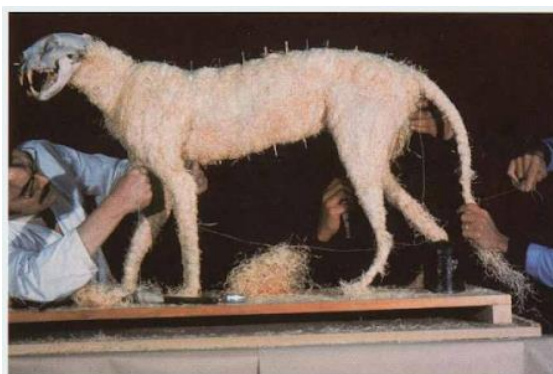
Μέχρι να στεγνώσει πλήρως από την επεξεργασία και να σταθεροποιηθεί το ταριχευμένο πουλί, τοποθετείται πάνω στην βάση όπου θα στηρίζεται και στην στάση που επιθυμεί ο δημιουργός. Τα μάτια προστίθενται στο τέλος, συνήθως είναι από υγρό γυαλί (Τσιχλάκης 2013).

#### 4.1.ii.ii. Ταρίχευση θηλαστικών

Η ταρίχευση των μικρών θηλαστικών, σύμφωνα με τους Kite και Thomson (2006), μπορεί να επιτευχθεί με παρόμοιο τρόπο με την μέθοδο των πτηνών, με την μόνη διαφορά ότι η μύτη, τα χείλη, τα αυτιά και τα δάχτυλα των ποδιών πρέπει να αφαιρεθούν ώστε να αποφευχθεί η μελλοντική συρρίκνωση και παραμόρφωση. Όποιο ζώο είναι μεγαλύτερο από μια αλεπού χρειάζεται διαφορετική διαχείριση ώστε να αποφευχθεί η χαλάρωση.

Αρχικά, το δέρμα των μεγαλύτερων θηλαστικών για να διατηρηθεί πρέπει να βυθιστεί σε διάλυμα με νερό, αλάτι και κάποιο οξύ, αφού πρώτα γίνει η αφαίρεση του τριχωτού για καλύτερη διείσδυση.

Από τη δεκαετία του 1880, αρχίζουν να παράγονται ικανές βάσεις που σταθεροποιούν το ταριχευμένο ζώο. Η βάση αυτή έφερε έναν κεντρικό πίνακα σε σχήμα του λαιμού του ζώου ή των ποδιών, από όπου εξείχαν μεταλλικές ράβδοι. Το κρανίο και μερικές φορές τα οστά των ποδιών διατηρούνταν κατά την ταρίχευση. Για τα σημεία του κυρίως σώματος, των ποδιών και των μυών γινόταν χρήση άχυρου, σανού ή ξυλόχορτου. Τα υλικά αυτά, αναμειγνύονταν με πηλό, αρχικά, ενώ στην πορεία με γύψο και χοντρό ύφασμα επένδυσης όπου αντικατέστησαν τον πηλό. Αφού το δέρμα στεγνώσει, τοποθετείται πάνω στο καλούπι.



Εικ. 16: Δημιουργία μανεκέν με ξυλόχορτο

Πηγή: Hendry, D. (1999). *Vertebrates*. In: Carter, D. & Walker, A. (eds). (1999). *Chapter 1: Care and Conservation of Natural History Collections*. Oxford: Butterwoth Heinemann

Στις αρχές του 20ου αιώνα, ο αμερικανός Carl Akeley (1864-1926) εισάγει τα πρότυπα της σύγχρονης ταρίχευσης. Ανέπτυξε μια γλυπτική τεχνική για την ταρίχευση που έγινε γνωστή ως «μέθοδος Akeley». (Kite and Thomson 2006)

Σύμφωνα με το Αμερικανικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας η «μέθοδος Akeley» απαιτεί λήψη ακριβών μετρήσεων, δημιουργία αποτυπωμάτων από γύψο καθώς και χρήση οστών από τον σκελετό του ζώου, ώστε η αναπαράσταση του ζώου να είναι ρεαλιστική, πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί το δέρμα.



*Εικ. 17: Στο Αμερικανικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, ένας ταριχευτής προετοιμάζει τη δομή ενός μανεκέν καμηλοπάρδαλης που θα χρησιμοποιηθεί στην Αίθουσα Αφρικανικών Θηλαστικών Akeley, 1927*

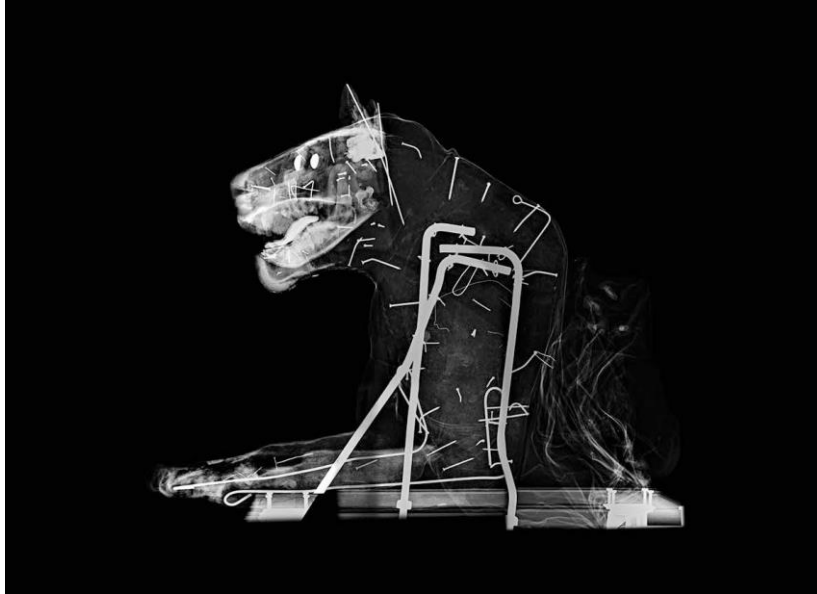
*Πηγή: American Museum of Natural History*

Οι κεφαλές ζώων που ήταν προς ταρίχευση παρασκευάζονταν κατά τον ίδιο τρόπο με τα μεγάλα θηλαστικά. Για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα τα ταριχευμένα ζώα ήταν κούφια από μέσα και κατασκευάζονταν από κολλημένο

χαρτί πάχους έως 5 ή 6 mm. Την δεκαετία του 1970 ξεπεράστηκε η τεχνική αυτή και έγινε η χρήση αφρού PU (πολυουρεθάνης), υψηλής πυκνότητας.

Σύμφωνα με τους Καραβά και Φανούρη (2014), όπως περιγράφεται για την ταρίχευση κουνελιού ακολουθείται η εξής διαδικασία ταρίχευσης. Πραγματοποιείται η μέτρηση του σώματος με προσοχή χρησιμοποιώντας μια κοινή μεζούρα. Παίρνονται οι διαστάσεις του ύψους, μήκους, πλάτους ζώου καθώς και των οστών. Έπειτα γίνεται η καταγραφή των χαρακτηριστικών του όπως η ποιότητα της γούνας και του σχήματος, μεγέθους και χρώματος των ματιών, της ουράς και των αυτιών.

Έπειτα πραγματοποιείται η εκδορά. Η εκδορά του δέρματος είναι επιτυχημένη όσο το σώμα είναι ακόμα ζεστό. Γίνεται τομή μεταξύ στέρνου, ανάμεσα από τα εμπρός πόδια και της στομαχικής κοιλότητας. Αφού γίνει η πλήρης εκδορά μένει το σώμα με τα οστά, τους μυς και τα σπλάχνα. Τα σπλάχνα αφαιρούνται πλήρως. Επίσης αφαιρούνται τα μάτια, ο εγκέφαλος και η γλώσσα. Πραγματοποιείται το γύρισμα του κρανίου και η δημιουργία ομοιώματος. Το δέρμα όταν είναι ακατέργαστο δεν μπορεί να διατηρηθεί επειδή οι μυς αρχίζουν να σκληραίνουν, σπάει εύκολα και σε σύντομο χρονικό διάστημα σαπίζει. Η βυρσοδεψία είναι η κατεργασία του δέρματος όπου πρέπει να υποβληθεί ώστε να διατηρηθεί. Μια τεχνική είναι η συντήρηση του δέρματος σε αλατόνερο για διάστημα 10-15 ημερών. Με το πέρας των ημερών το δέρμα ξεπλένεται σε τρεχούμενο νερό και γίνονται οι μετρήσεις για το σύρμα όπου θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό. Το γέμισμα του κεφαλιού γίνεται με φελιζόλ ενώ το κυρίως σώμα μπορεί να γεμιστεί με βαμβάκι, ροκανίδια, πριονίδια, βρυόχορτο, στουπί, κομμάτια βαμβακερού υφάσματος, φελλό, σπόγγους και φύλλα χαρτιού σε συνδυασμό με το σύρμα. Αφού δημιουργηθεί το μανεκέν του ζώου “φοριέται” το δέρμα από πάνω (Καραβάς και Φανούρης 2014).



*Εικ.18: Η γλυπτή χαλύβδινη δομή του αντικειμένου αποκαλύπτεται από την ακτινογραφία ακτίνων Χ.*

*Πηγή: Revital Cohen & Tuur Van Balen*

Τέλος, είναι το ράψιμο του δέρματος. Αφού παραγεμιστεί το δέρμα με το κατάλληλο υλικό επιλέγεται με προσοχή η σωστή κλωστή για το ράψιμο ώστε να μην γίνεται αντιληπτή από τον παρατηρητή. Σε πρόχειρη βάση τοποθετείται το ζώο ώστε να δοθεί η τελική του στάση και αφήνεται μέχρι να στεγνώσει. Οι κόγχες των ματιών μπορούν να γεμιστούν με πηλό και να τοποθετηθούν πάνω γυάλινα μάτια από φυσικό γυαλί. Σαν μελλοντική φροντίδα κρίνεται απαραίτητο το ετήσιο ψέκασμα με εντομοκτόνα για αποφυγή αλλοίωσης από τον σκόρο (Καραβάς και Φανούρης 2014).



*Εικ.19: Διαδικασία ραψίματος του δέρματος θηλαστικού στο καλούπι*

*Πηγή: <https://www.slsa.sa.gov.au/tiger-and-taxidermists>*



*Εικ.20: Στάδιο δημιουργίας οφθαλμών*

*Πηγή: <http://benjaminzack.blogspot.com/2012/04/freeman-taxidermy.html?m=1>*

#### 4.1.ii.iii. Ταρίχευση ερπετών

Για την τεχνική ταρίχευσης ερπετών, αναλύεται η ταρίχευση φιδιού με βάση τον Gardner (1865). Ο καλύτερος και φυσικότερος τρόπος συντήρησης των ερπετών είναι η βύθιση σε αλκοόλη, αφού γίνει πρώτα μια τομή στο σώμα τους να τα βυθίζουμε σε οινόπνευμα, έτσι ώστε να εισέλθει το οινόπνευμα στο εσωτερικό τους και να εμποδιστεί η σήψη. Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε σαύρες και μικρότερα φίδια. Στην περίπτωση της χελώνας υπάρχει διαφορά στον τρόπο ταρίχευσης, επειδή το καβούκι της δεν απαιτεί κάποιο γέμισμα (καλούπι), μονάχα το κεφάλι και τα πόδια.

Για την έκθεση φιδιού σε μια γυάλινη προθήκη, ακολουθείται διαδικασία ταρίχευσης όμοια με άλλα ζώα. Δεν είναι ιδιαίτερα εύκολο να αφαιρεθεί το δέρμα από το σώμα ενός φιδιού, αλλά με προσοχή μπορεί να επιτευχθεί. Αρχικά διαλύεται αλεσμένη στυπτηρία σε βραστό νερό (αναλογία 1:1) και αφού το διάλυμα κρυώσει, τοποθετείται σε μια λεκάνη. Το ερπετό βυθίζεται στο διάλυμα και μουλιάζει για δύο ή τρεις ώρες μέχρι το δέρμα να σκληρύνει. Ακολουθεί η διαδικασία αφαίρεσης του δέρματος. Γίνεται μια τομή στη μέση της κάτω πλευράς και το σώμα κόβεται βαθιά (Gardner 1865).

Στη συνέχεια πραγματοποιείται προσεκτικά αφαίρεση του δέρματος κυκλικά μέχρι την ουρά και το κεφάλι, αφαιρώντας όλη τη σάρκα και τα οστά εκτός από το κρανίο, το οποίο πρέπει να καθαριστεί καλά. Στη συνέχεια αφαιρούνται όλα τα υπολείμματα σάρκας με ένα μαχαίρι και από το δέρμα αφαιρούνται εναπομείναντα λίπη και σαρκικά υγρά. Κατόπιν γίνεται η επεξεργασία του με συντηρητικό υγρό. Κατά τη διαδικασία της αφαίρεσης του δέρματος, το δέρμα γυρίζεται από μέσα προς τα έξω, οπότε με το τέλος της διαδικασίας ξαναγυρίζεται.

Την επόμενη μέρα γεμίζεται με άμμο ή ξυλόχορτο, ράβεται στην τομή και το ζώο τοποθετείται στην επιθυμητή στάση. Όταν στεγνώσει αρκετά, το δέρμα βερνικώνεται. Τέλος, η περιοχή των ματιών γεμίζεται με στόκο (Gardner 1865).



#### 4.1.ii.iv. Ταρίχευση αμφιβίων

Στα αμφίβια είδη όπως οι βάτραχοι, οι φρύνοι και οι σαλαμάνδρες μπορεί να πραγματοποιηθεί η ίδια διαδικασία ταρίχευσης, όπως περιγράφεται στην συνέχεια από τον Gardner (1865) για τους βατράχους. Πριν από την εκδορά του δέρματος του βατράχου πρέπει να γίνει εισαγωγή διαλύματος στυπτηρίας, όπου θα παραμείνει μέχρι να γίνει σκληρό το δέρμα. Στην συνέχεια πραγματοποιείται τομή στο στομάχι και προσεκτική αφαίρεση του δέρματος μέχρι τα δάχτυλα των ποδιών αποφεύγοντας την περιοχή της οπής των ματιών. Τα οστά του ποδιού και το κρανίο πρέπει να κρατηθούν ώστε να τοποθετηθούν στην συνέχεια στο καλούπι. Πραγματοποιείται ειδική επεξεργασία του δέρματος και βερνίκωμα. Φτιάχνεται ένα μανεκέν από σύρμα και βάτα. Τέλος, πραγματοποιείται τοποθέτηση δέρματος πάνω στο ομοίωμα (Gardner 1865).

#### 4.1.ii.v. Ταρίχευση ψαριών

Για την ταρίχευση ψαριών γίνονταν προσπάθειες από τον 18ο αιώνα αλλά δείγματα υπάρχουν από τα μέσα του 19ου αιώνα, όπως αναφέρουν οι Kite και Tomson (2006).

Μέχρι τα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα τα ψάρια ταριχεύονταν ως εξής: αρχικά πραγματοποιείται εκδορά κατά μήκος της πλευρικής γραμμής σε πλευρά που δεν είναι ορατή στο κοινό και γίνεται αφαίρεση δέρματος από το σώμα. Στο κεφάλι, πραγματοποιείται αφαίρεση σάρκας όσο τον δυνατόν περισσότερο, χωρίς εκδορά. Ακολουθεί, καθαρισμός του εσωτερικού του δέρματος από λίπος και ιστούς και τοποθέτηση από την εσωτερική πλευρά μείγμα αρσενικού. Έπειτα, γέμισμα του δέρματος με υλικό όπως άμμο ή υγρό πριονίδι για να αναδημιουργηθεί το σώμα του ψαριού. Τέλος, ράψιμο, διαμόρφωση σχήματος που επιθυμεί ο ταριχευτής και αφήνεται να στεγνώσει.

Σε μεγαλύτερα είδη ψαριών θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ίδιος τρόπος καλουπιού με τα θηλαστικά. Κατόπιν, πλύσιμο με καρβονικά διαλύματα και πέρασμα των λεπιών με shellac, ώστε να μην αποκολληθούν. Αυτό βοηθάει στην κάλυψη της οσμής, στην αποφυγή των εντόμων (μύγες) καθώς και στην

αποφυγή συρρίκνωσης του κεφαλιού. Όταν στεγνώσουν αυτά μπορεί να κατασκευαστεί το μανεκέν με μείγμα κόλλας, γύψου και χαρτιού. Σε περίπτωση που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του ομοιώματος, άμμος, με το στέγνωμα του γύψου πρέπει να αφαιρεθεί. Το δείγμα είναι έτοιμο για να ζωγραφιστεί. Μπορεί να περαστεί, στο τέλος, μια στρώση shellac ώστε να προσδώσει την γυαλάδα που φέρουν τα ψάρια (Kite and Thomson 2006).

Ο Gardner (1865) παρουσιάζει τη διαδικασία της ταρίχευσης για το είδος των ψαριών ως εξής. Αρχίζει, μέσα σε τρεις ώρες από την στιγμή που ψαρεύεται το ψάρι, ώστε να αποφευχθεί ο αποχρωματισμός των λεπιών και το στέγνωμα, σκλήρυνση του δέρματος. Εάν, λόγω απόστασης, εμποδίζεται η έναρξη της διαδικασίας, το ψάρι τυλίγεται σε υγρά χόρτα ή γρασίδι, όπου μπορεί να αντέξει για περίοδο 12 ωρών με συνεχή εφαρμογή κρύου νερού. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα, το ψάρι δεν χειρίζεται εύκολα και τα λέπια χαλαρώνουν.

Για την εκδորά του δέρματος επιλέγεται η πιο ομοιόμορφη πλευρά του ψαριού με τα λιγότερα ελαττώματα, ώστε μετέπειτα η ραφή να τοποθετηθεί εκτός οπτικού πεδίου όταν το ψάρι εκτεθεί κρεμασμένο σε ξύλινο υποστήριγμα. Κατόπιν, τοποθετείται σε ένα υγρό πανί ή μια μαρμάρινη πλάκα με την πλευρά προς έκθεση προς τα κάτω. Στη συνέχεια, με ένα κοφτερό ψαλίδι ανοίγεται τομή στα πλευρά από το κεφάλι μέχρι την ουρά. Με ένα κοφτερό μαχαίρι αφαιρείται το δέρμα από την πλάτη και τα πλευρά. Η σάρκα μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί σε μικρά κομμάτια. Τα μικρά οστά των πτερυγίων πρέπει να κοπούν όσο το δυνατόν πιο κοντά στο δέρμα, προσέχοντας να μην κοπεί το ίδιο το δέρμα και να μην μετατοπιστεί κάποιο από τα λέπια. Αφού γίνει όλη η διαδικασία της αφαίρεσης του δέρματος και στο κεφάλι, το οστό του κρανίου αποκόπτεται από τα υπόλοιπα οστά, καθαρίζεται σχολαστικά και αφαιρούνται τα βράγχια και τα υπολείμματα σάρκας από το εσωτερικό του δέρματος, ώστε να χρησιμοποιηθεί αργότερα (Gardner 1865).

Στην συνέχεια, αφού το δέρμα έχει υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία, τοποθετείται σε μια σανίδα και γεμίζεται το εσωτερικό του με ψιλή άμμο. Αφού γεμιστεί με μαλλί, ράβεται το άνοιγμα των ματιών και στερεώνονται με στόκο. Αφού το ψάρι διαμορφώνεται με τον επιθυμητό τρόπο, τα λέπια, τα πτερύγια

και η ουρά στερεώνονται καρφώνοντάς τα σε κομμάτια χαρτονιού ή λεπτού φελλού, όπου παραμένουν στερεωμένα μέχρι το ψάρι να στεγνώσει πλήρως.

Τέλος, αφού στεγνώσει, ακολουθεί η διαδικασία του βερνικώματος. Προκειμένου να διατηρηθεί το χρώμα και η ομορφιά του ψαριού χρειάζεται πέραςμα λεπτής στρώσης με βερνίκι (size). Το size εφαρμόζεται καυτό με ένα στεγνό πινέλο. Όταν η πρώτη στρώση στεγνώσει εφαρμόζεται η δεύτερη και με τον ίδιο τρόπο και η τρίτη στρώση. Όταν στεγνώσει τελείως, τότε πρέπει να εφαρμοστούν επίσης με τον ίδιο τρόπο στρώσεις κρυσταλλικού βερνικιού. Όταν στεγνώσει το βερνίκι, αφαιρείται η άμμος και γίνεται η πλήρωση του σώματος του ψαριού με μαλλί ή βαμβάκι, κολλώντας πρώτα ένα κομμάτι ξύλο ή φελλό στο εσωτερικό για να υπάρχει βάση ώστε να στερεωθεί το δείγμα στη θήκη ή τη βάση του. Στη συνέχεια, ράβεται καλά το άνοιγμα στο πλάι (Gardner 1865).

#### 4.2 Μουμιοποίηση

Η μουμιοποίηση είναι η διαδικασία διατήρησης του σώματος μετά τον θάνατο (Garlinghouse 2020). Η τεχνική έχει τις ρίζες της στην προϊστορική Αίγυπτο. Αναπτύχθηκε για θρησκευτικούς λόγους, καθώς έπρεπε να διατηρηθεί το νεκρό σώμα όσο το δυνατόν πιο «ζωντανό» γίνεται. Στην αρχαία Αίγυπτο ήταν σύνηθες η μουμιοποίηση ζώων, καθώς θεωρούσαν ότι ενσαρκωνόταν μέσω αυτών κάποιος θεός της εποχής. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του National Geographic έπειτα από χημικές αναλύσεις, που πραγματοποιήθηκαν σε τέσσερις μούμιες ζώων - δύο γεράκια, μια γάτα και μια ίβιδα- , ταυτοποιήθηκαν φυσικά προϊόντα όπως ζωικά λίπη, έλαια, κερί μέλισσας, κόμμι ζάχαρης, πίσσα και ρητίνες πεύκου. Τα υλικά αυτά παρατηρήθηκαν πάνω στους επιδέσμους τυλίγματος της κάθε μούμιας. Αρχικά πραγματοποιείται η αφαίρεση του νερού μαζί με τα εσωτερικά όργανα. Το στέγνωμα πραγματοποιούνταν με τρίψιμο του σώματος με αλάτι και έπειτα εφαρμογή αιθέριων ελαίων, λόγω χάρη κερί μέλισσας και ρητίνη πεύκου. Στην ίδια έρευνα σε πολλές μούμιες ζώων έχουν παρατηρηθεί λεκέδες ρητίνης ή λαδιού στην επιφάνεια της εκάστοτε μούμιας.



Εικ.21: Σχεδιαστική αναπαράσταση στάδιων μουμιοποίησης ανθρώπου στην Αρχαία Αίγυπτο

Πηγή: <https://study.com/academy/lesson/mummification-definition-purpose-process.html>

Μπορεί να επιτευχθεί μουμιοποίηση με σκόπιμη ξήρανση. Αρχικά, περιλαμβάνει, την αφαίρεση της υγρασίας από το σώμα και κατόπιν την χρήση χημικών ή φυσικών συντηρητικών, λ.χ. ρητίνες. Επίσης, ένα νεκρό σώμα μπορεί να μουμιοποιηθεί φυσικά. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί σε έκθεση σε υπερβολικό κρύο ή πολύ ξηρές συνθήκες (Garlinghouse 2020).

Μια μέθοδος διατήρησης των ψαριών -κυρίως- θεωρείται το πάστωμα. Η διαδικασία του παστώματος των ψαριών έχει τις ρίζες από την αρχαία Ελλάδα και Ρώμη, που προσφέρονταν ως θυσίες στους θεούς. Οι αρχαίοι Έλληνες μάλιστα τα ονόμαζαν “ταρίχη” σύμφωνα με τον Αναστασόπουλο (2020). Τα παστά ψάρια στην ουσία είναι ψάρια που τοποθετούνται σε ένα στρώμα αλατιού ώστε να συντηρηθούν.

Για να επιτευχθεί το σωστό πάστωμα θα πρέπει να ακολουθηθούν κάποιες διαδικασίες σε συγκεκριμένες συνθήκες, όπως είναι ο καιρός, η ποιότητα του αλατιού, το είδος και το μέγεθος του ψαριού. Η διαδικασία ξεκινάει με την σωστή αφαίρεση του αίματος. Μπορεί να γίνει με αφαίμαξη, που πραγματοποιείται με τομή κάτω από το δεξί πτερύγιο του ψαριού. Εναλλακτική διαδικασία, όταν πρόκειται για κατανάλωση, είναι τοποθέτηση του ψαριού σε νερό με πάγο για μερικές ώρες έως ότου φύγει όλο το αίμα. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία

πριν το αλάτισμα, ακολουθεί το πάστωμα. Σε περιπτώσεις που το ψάρι είναι κάτω του ενός κιλού μπορεί να ανοιχτεί στην μέση, να αφαιρεθούν τα κόκκαλα και να αφεθεί στο αλάτι για 2 μέρες. Μετά τις 2 μέρες, αφαιρείται το αλάτι, ξεπλένεται και τοποθετείται σε σκεύος μέσα στο ψυγείο (Αναστασόπουλος 2020).

Στις ακτές του Παναμά, όπως αναφέρουν οι Zohar και Cooke (2019), μετά την θανάτωση, τα ψάρια αφήνονται στην άκρη μέχρι το τέλος της ημέρας όπου τα πιο κοινά είδη μαζεύονται και αποθηκεύονται σε πάγο. Στο Σινά τα ψάρια ξεπλένονται με αλμυρό νερό της Ερυθράς θάλασσας και αφήνονται να στεγνώσουν στον ήλιο. Στον Παναμά τα ψάρια αλατίζονται για κάποιες ημέρες και κρεμιούνται για να αφεθούν για ξήρανση στον ήλιο ή στον αέρα. Στο μέρος αυτό, παρατηρούνται τρεις μέθοδοι. Η πρώτη -όπου παρατηρείται μόνο στον Παναμά- αξιοποιεί αρχικά ολόκληρο το ψάρι, με άθικτο το οστό του κρανίου αλλά με αφαίρεση των εσωτερικών οργάνων. Ακολουθεί αφαίρεση των λεπιών πριν την διαμήκη τομή -κατά μήκος της κοιλιακής μέσης του ψαριού- όπου έπειτα πραγματοποιείται η αφαίρεση των βραγχίων και των εντοσθίων. Για την ευκολότερη διείσδυση του αλατιού πραγματοποιούνταν διαμήκεις ή λοξές τομές στις δύο πλευρές του ψαριού. Οι οφθαλμοί αφαιρούνται και στην θέση τους τοποθετείται κορδόνι ώστε να είναι ευκολότερο το κρέμασμα σε σχοινί. Κατά την δεύτερη μέθοδο με όνομα “τομή πεταλούδα”, τα ψάρια κόβονται κατά μήκος της ραχιαίας μεριάς και ανοίγεται κατοπτρικά και αφαιρούνται τα λέπια και οι οφθαλμοί. Και κατόπιν της τομής αφαιρούνται τα εντόσθια και τα βράγχια. Για την διευκόλυνση της διείσδυσης του αλατιού όπως και στην πρώτη μέθοδο πραγματοποιούνται λοξές τομές που καταλήγουν στον ουραίο μίσχο. Η τρίτη μέθοδος, εφαρμόστηκε μόνο σε καρχαρίες. Αρχικά, έγινε αφαίρεση των πτερυγίων καθώς και του κεφαλιού. Με την πραγματοποίηση κοιλιακής τομής έγινε η αφαίρεση των εντοσθίων του καρχαρία. Έπειτα έγινε η αφαίρεση του κρέατος, το ξέπλυμα με νερό και το αλάτισμα σε άλμη για μερικές μέρες (Zohar and Cooke 2019).

Επισημαίνεται από τον Davis (2018) ότι τα δείγματα ψαριών που επιβίωσαν καλύτερα από κάθε άλλο από τη φθορά του χρόνου είναι τα δέρματα, τα οποία συντηρούνται απλώς με ξήρανση στον ήλιο ή με τη χρήση αλατιού. Τα δέρματα

που συντηρούνται με αυτόν τον τρόπο παραμένουν ως μερικές από τις σημαντικότερες ιστορικές και ταξινομικές συλλογές της ιχθυολογίας.



*Εικ.22: Κατά την διαδικασία παστώματος ψαριών*

Πηγή: [https://www.ftiaxno.gr/2011/06/blog-post\\_19.html](https://www.ftiaxno.gr/2011/06/blog-post_19.html)

#### 4.3 Διατήρηση σε υγρά μέσα

Από τον 18ο αιώνα, όπως αναφέρουν οι Shepherd και Bayless (1993), έχει παρατηρηθεί η διατήρηση βιολογικών δειγμάτων σε υγρά συντηρητικά, με διαφοροποίηση των τεχνικών με το πέρασμα των χρόνων. Στα σύγχρονα μουσεία φυσικής ιστορίας υπάρχουν συλλογές με διατηρημένα ερπετά και αμφίβια, μέσα σε κάποιο αλκαλικό υγρό. Τα βήματα, σύμφωνα με τον Etheridge (1996), ώστε να επιτευχθεί αυτό ξεκινούν με την ευθανασία. Το μελλοντικό έκθεμα θα πρέπει αρχικά, να υποβληθεί σε ευθανασία. Ο τρόπος της θανάτωσης θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να τα αφήσει άθικτα και χαλαρά και θα ακολουθεί τις βέλτιστες πρακτικές που ορίζονται από την Επιτροπή Φροντίδας και Χρήσης Ζώων (IACUC). Έπειτα, ακολουθεί η έγχυση και το σχίσιμο πάνω στο αντικείμενο ώστε να εισαχθούν στην κοιλότητα του σώματος, στα άκρα και στην ουρά οι υγρές συντηρητικές ουσίες. Η εισαγωγή μπορεί να γίνει είτε με ένεση είτε μέσω σχισμής. Καθώς το δείγμα είναι ακόμα χαλαρό/μαλακό, θα πρέπει να τοποθετηθεί σε δίσκους ώστε να σκληρύνει στην επιθυμητή στάση. Τέλος, είναι η αποθήκευση. Τα δείγματα, αφού στεγνώσουν στην σωστή θέση θα πρέπει να γίνει η αποθήκευση σε συντηρητικό υγρό, για

αρκετές μέρες. Με το πέρασμα των ημερών μπορούν τα αντικείμενα να παραμείνουν στο υγρό.

Σε κάθε είδος ο τρόπος προετοιμασίας ώστε να διατηρηθεί σε υγρά μέσα διαφέρει. Αρχικά, στην περίπτωση βατράχου και φρύνου η ένεση του συντηρητικού υλικού θα πρέπει να γίνεται μέσω της κοιλιάς, απευθείας στην κοιλότητα του σώματος. Σε περίπτωση που το σώμα περιέχει αέρα είναι απαραίτητη η πίεση με τα δάχτυλα, απαλά. Η δοσολογία του συντηρητικού διαφοροποιείται ανάλογα με το μέγεθος του βατράχου ή φρύνου. Αναλυτικότερα στα μικρά βατράχια απαιτούνται μονάχα λίγες σταγόνες ενώ σε βατράχια δύο ή τρεις ίντσες μήκους χρειάζεται παραπάνω ποσότητα. Το τελικό αποτέλεσμα θα πρέπει να φαίνεται φυσικό, όχι φουσκωμένο. Σε περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η χρήση σύριγγας, η ίδια διαδικασία μπορεί να επιτευχθεί με σχισμή στην κοιλιακή χώρα, αρκετά βαθιά ώστε να επιτραπεί η πρόσβαση του συντηρητικού. Όταν το δείγμα είναι γυρίνος (νεογνός βάτραχος χωρίς πόδια) η διαδικασία είναι διαφορετική. Θα πρέπει να διατηρείται πάντα σε διάλυμα φορμόλης 10%. Η τοποθέτηση του στην φορμόλη θα πρέπει να γίνεται όσο είναι ακόμα ζωντανό. Μετά από τις 24 ώρες θα πρέπει να γίνει αποστράγγιση από το υγρό που βρίσκεται ήδη καθώς και τοποθέτηση ξανά σε διάλυμα φορμόλης 10%. Στις περισσότερες περιπτώσεις σαλαμάνδρας δεν χρειάζεται ένεση ή σχισμή. Αν όμως χρειαστεί ακολουθείται η ίδια μέθοδος με των βατράχων και φρύνων. Για την διατήρηση μιας σαύρας σε υγρό μέσο πρέπει, αρχικά, να γίνεται ένεση με συντηρητικό απευθείας στην κοιλότητα του σώματος. Στην μια πλευρά της ουράς, πραγματοποιούνται σχισμές καθορισμένου μήκους, με χρήση νυστεριού, όπου εκτείνονται από από την βάση μέχρι την άκρη της. Έπειτα, απευθείας τοποθέτησή της στο υγρό συντηρητικό. Στα φίδια πραγματοποιείται μια σειρά ενέσεων 2.5cm μέσα από την κοιλιά στην κοιλότητα του σώματος, ξεκινώντας ακριβώς πίσω από το κεφάλι και καταλήγοντας στον πρωκτό. Σε περίπτωση απουσίας σύριγγας τότε, η διαδικασία γίνεται με σχισμές στο ίδιο μήκος. Σε περιπτώσεις πολύ μεγάλων φιδιών -ώστε να χωρέσουν στο υγρό μέσο- ακολουθείται η εξής διαδικασία: Πραγματοποιείται εκδορά, αρχικά με μια ενιαία, μακριά τομή στην κοιλιά, 2,5cm απόσταση από το κεφάλι. Αφαιρείται το δέρμα από το σώμα, εκτός του κεφαλιού και της ουράς και πετιέται. Τέλος, γίνεται η τοποθέτηση και η τύλιξη

του υφάσματος στην εσωτερική πλευρά του δέρματος, η τύλιξη με ένα κομμάτι σπάγκο και η τοποθέτηση κατευθείαν στο συντηρητικό. Στους αλιγάτορες και στους κροκόδειλους, σε περίπτωση μικρών διαστάσεων, ακολουθείται η ίδια διαδικασία με τις σαύρες. Σε περίπτωση μεγαλύτερων σε μέγεθος ζώων, πρέπει να γίνεται αφαίρεση του δέρματος, με τέτοιο τρόπο ώστε το κεφάλι να παραμένει άθικτο, και κατόπιν τοποθέτηση απευθείας στο συντηρητικό υγρό. Στις χελώνες τα τέσσερα άκρα, θα πρέπει να βγουν αναγκαστικά από το κέλυφος και να γίνει εισαγωγή του συντηρητικού με χρήση μακριάς βελόνας. Σαν δεύτερη εναλλακτική, σε περίπτωση που δεν υπάρχει βελόνα, πραγματοποιούνται βαθιές τομές στην μπροστινή πλευρά των ποδιών. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται και στον λαιμό και στην ουρά. Σε όλα τα δείγματα, μετά το τέλος της στερέωσης, θα πρέπει να γίνει η τοποθέτηση των πληροφοριών του δείγματος. Αυτές οι πληροφορίες, αποτελούν την ταυτότητα του δείγματος και τοποθετούνται είτε σε ετικέτα πάνω στο δείγμα είτε κρατούνται σε αρχείο. Η ετικέτα όταν τοποθετείται μαζί με τα δείγματα καταλαμβάνει διαφορετική θέση καθώς θα πρέπει να είναι ορατή χωρίς να υπάρξει μετακίνηση (Etheridge 1996).



Εικ. 23, 24: Τοποθέτηση αριθμού καταγραφής

Πηγή: [lsa.umich.edu](http://lsa.umich.edu)

Τελικό στάδιο είναι η αποθήκευση. Μετά την έγχυση ή την κοπή, την τοποθέτηση ετικέτας και την στερέωση, πρέπει να γίνεται απευθείας η τοποθέτηση σε συντηρητικό. Σε περίπτωση που θα γίνει προσωρινή αποθήκευση ή μετακίνηση τους, θα πρέπει πρώτα να μείνουν σε συντηρητική ουσία για τουλάχιστον 48 ώρες, εάν σαν συντηρητικό χρησιμοποιείται φορμαλίνη. Μέσα στο δοχείο θα πρέπει να είναι τοποθετημένα χαλαρά και να



καλύπτονται πλήρως με άφθονο υγρό. Κατάλληλο βάζο για την τοποθέτηση είναι με καπάκι όπου περιέχει επένδυση από πολυαιθυλένιο, καθώς το καπάκι κλείνει σφιχτά (Etheridge 1996).

Η φορμαλίνη είναι η εμπορική ονομασία ενός διαλύματος αερίου φορμαλδεΐδης (CH<sub>2</sub>O) σε νερό. Η χρήση της φορμαλίνης είναι για την ένεση στα αντικείμενα, ως στερεωτικό. Για να χρησιμοποιηθεί, ως συντηρητικό, θα πρέπει να αραιωθεί σε νερό. Ιδανική αναλογία είναι 10% σε νερό (Etheridge 1996). Τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει είναι τα εξής: οικονομική, ένα μέρος της μπορεί να αραιωθεί ανάλογα με τις ανάγκες κάθε φορά και τέλος τα δείγματα δεν αποσυντίθενται. Τα μειονεκτήματα που εμφανίζει είναι αρχικά η έντονη οσμή της, είναι τοξικό διάλυμα και μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό ή εξανθήματα αν έρθει σε επαφή με το δέρμα. Επίσης, σε περίπτωση λανθασμένης αναλογίας διαλύματος προκαλεί ευθραυστότητα στα δείγματα και αλλοίωση της χρωματικής επιφάνειας. Τέλος, θα πρέπει να φυλάσσεται σε δοχεία ανθεκτικά στην διάβρωση. (Etheridge 1996). Λόγω της οξύτητας που διαθέτει έχουν παρατηρηθεί αλλοιώσεις στα δείγματα, όπως ασβεστοποίηση των οστών, παραμόρφωση ιστών και όξινη αποσύνθεση των δειγμάτων, και γι' αυτό η μέθοδος έχει αντικατασταθεί. Το συντηρητικό μέσων που χρησιμοποιείται σήμερα είναι το διάλυμα 70%-75% αιθανόλης (ή αλλιώς αιθυλική αλκοόλη) (Shepherd and Bayless 1993).

Η αιθυλική αλκοόλη συνήθως πωλείται σε περιεκτικότητα 95%. Ανάλογα με την χρήση της θα πρέπει να χρησιμοποιείται αντίστοιχη αναλογία. Λόγου χάρη για ένεση και στερέωση θα πρέπει να χρησιμοποιείται χωρίς αραιώση, για την αποθήκευση των ερπετών θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε αναλογία 3 μερών αλκοόλης 95% προς 1 μέρος νερού. Η αλκοόλη που έχει αποθηκευτεί σε ανοιχτά δοχεία χάνει τη δύναμή του γρήγορα λόγω της εξάτμισης. Η αντοχή μπορεί να ελεγχθεί με αλκοολόμετρο. Τα δείγματα που έχουν στερεωθεί σε οινόπνευμα πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά για σημάδια σήψης. (Etheridge 1996). Η προετοιμασία των δειγμάτων που είναι για τοποθέτηση σε αλκοολικό διάλυμα, είναι αρχικά η εισαγωγή υγρού συντηρητικού στην κοιλότητα του σώματος, στα άκρα και στην ουρά εντός όσο το δυνατόν συντομότερου χρόνου μετά τη θανάτωση των ζώων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί

είτε με ένεση (με υποδερμική σύριγγα) είτε με βαθιές τομές με κοφτερό νυστέρι, ξυράφι ή ψαλίδι. Ο πιο ικανοποιητικός τρόπος είναι η ένεση (Etheridge 1996).

Το μειονέκτημα των αλκοολών είναι ότι προκαλούν αφυδάτωση στα δείγματα και διαλύουν ορισμένες χρωστικές, πρωτεΐνες και λιπίδια από τα δείγματα. Το αλκοόλ θεωρείται σημαντικό συντηρητικό της ιστοπροτυλικής αλκοόλης - χρησιμοποιείται σε διάλυμα που κυμαίνονται από 55% έως 70%-, προκαλώντας μεγάλη συρρίκνωση των δειγμάτων. Η ιστοπροτυλική αλκοόλη είναι επίσης περισσότερο τοξική από την αιθυλική αλκοόλη που συνήθως χρησιμοποιείται σε διάλυμα 70%. Σε ανθρώπινα ανατομικά δείγματα, ψάρια και προνύμφες αμφιβίων, και μερικά ασπόνδυλα χρησιμοποιείται η φορμαλδεΐδη ως συντηρητικό, επειδή έχει καλύτερα αποτελέσματα από τις αλκοόλες (Shepherd and Bayless 1993).

Στο παρελθόν, όταν ένα δείγμα μεταφερόταν από ένα σταθεροποιητικό σε ένα συντηρητικό υγρό, ή μεταφερόταν μεταξύ συντηρητικών, απλά το δείγμα αφαιρούσαν από ένα διάλυμα, πλενόταν με νερό και τοποθετούνταν απευθείας στο άλλο διάλυμα. Αυτό προκαλούσε οσμωτική ανισορροπία και υπερβολική συρρίκνωση ή διόγκωση στα δείγματα. Για να αποφευχθούν αυτά τα προβλήματα, πλέον, τα δείγματα κλιμακώνονται μέσω μιας σειράς διαβαθμισμένων συγκεντρώσεων (αύξηση κατά 10% έως 20%) από το ένα διάλυμα στο άλλο (Shepherd and Bayless 1993).



*Εικ.25: Διατήρηση ερπετών σε υγρά μέσα.*

*Πηγή: Berlin\_Naturkundemuseum\_Frogs\_in\_Formalin*

## 5. Κίνδυνοι και φθορές ταριχευμένων σπονδυλοζώων

Η κατάσταση που βρίσκεται ένα ταριχευμένο ζώο, που εκτίθεται σε μουσείο ποικίλλει. Μπορεί να παρατηρηθούν φθορές σε εκθέματα που έχουν ταριχευτεί πρόσφατα, αντί σε εκθέματα που έχουν ταριχευτεί εκατό χρόνια ή και περισσότερο πριν. Στην εμφάνιση των ακόλουθων φθορών συντελούν η ανεπιτυχής αρχική επεξεργασία, η υψηλή τιμή σχετικής υγρασίας (RH) καθώς και οι διακυμάνσεις της στους χώρους όπου εκτίθενται ή αποθηκεύονται τα εκθέματα, η θερμοκρασία που προκαλεί συνεχείς συστολές - διαστολές λόγω αυξομείωσης, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, η υπεριώδης ακτινοβολία και το έντονο φως του ορατού που προκαλούν φωτοξειδωτικές αντιδράσεις και τέλος η μόλυνση του περιβάλλοντος (Ανδρεόπουλου-Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005). Στο Παράρτημα 1 δίνονται εικόνες φθορών σε ταριχευμένα σπονδυλόζωα.

Αρχικά, ένα σύνηθες πρόβλημα φθοράς, που μπορεί να παρατηρηθεί είναι η απώλεια του τριχώματος. Βασικές αιτίες που μπορεί να συμβάλλουν είναι: λόγω φθοράς των ριζών ή της επιδερμίδας μέσα στην οποία βρίσκονται οι ρίζες των τριχών, λόγω ανάπτυξης μικροοργανισμών ή εντόμων που αδυνατίζουν και καταστρέφουν το τρίχωμα και τέλος λόγω φυσικοχημικής φθοράς της κερατίνης των τριχών, από εξωγενείς παράγοντες, που φέρει σαν αποτέλεσμα στο σπάσιμο και στην καταστροφή του τριχώματος. Ένα επίσης σοβαρό πρόβλημα που μπορεί να επηρεάσει τα ταριχευμένα δέρματα είναι η συρρίκνωση -βασική αιτία η μη ορθή επεξεργασία του δέρματος- και η παράλληλη απώλεια συνοχής των ινών του κολλαγόνου που φέρουν σαν αποτέλεσμα την μείωση της αντοχής. Παρατηρούνται πάνω στο δέρμα σαν σκισίματα (σταδιακή διάλυση του δέρματος), απολεπίσεις επιδερμίδας, φολίδων ή λεπιών και αποχρωματισμός επιδερμίδας και τριχώματος. (Ανδρεόπουλου-Μάγκου και Μαριολόπουλος 2005) Αυτό προκαλείται όταν επέρχεται κίνηση ή αστάθεια στη βάση του αντικειμένου ή στο σημείο που το ζώο θα έπρεπε να βρίσκεται καθώς και σε εσφαλμένα τεντωμένο δέρμα ή σε περιπτώσεις που το καλούπι είναι μεγαλύτερο των διαστάσεων που θα έπρεπε να είναι (Kite and Thomson 2006).

Μια από τις σημαντικότερες πηγές φθοράς στα ταριχευμένα αντικείμενα είναι η σκόνη. Αυτό επιδεινώνεται σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως οι ταριχευμένες

κεφαλές ζώων, που εκτίθενται κρεμασμένες χωρίς κάποιο προστατευτικό περίβλημα γύρω τους.

Με την μέθοδο ταρίχευσης όπως περιγράφεται από τους Kite και Thomson (2006) φαίνεται να υπάρχουν αρκετές αδυναμίες στην μετέπειτα «ζωή» του ψαριού. Αφού το δέρμα και τα οστά των ψαριών είναι από την φύση τους λιπαρά, είναι επιρρεπή σε μελλοντικές φθορές. Σε δεκαετίες μπορεί να εμφανιστούν αποχρωματισμοί και εξανθήματα μέσω του δέρματος. Τα εξανθήματα αυτά εμφανίζονται ως καφέ, κολλώδεις σταγόνες οξειδωμένου ελαίου ή λίπους (Kite and Thomson 2006).

Στα παλιά ταριχευμένα πουλιά, επειδή δεν πραγματοποιούνταν επεξεργασία του δέρματος στο στάδιο της ταρίχευσης σε άλλο σημείο του σώματος, παρά μόνο στο εσωτερικό τους, δεν γινόταν καλή αφαίρεση του λίπους. Λόγου χάρη, σε είδη όπως υδρόβια πτηνά το στρώμα του λίπους μέσα στις οδούς των φτερών μπορεί να έχει πάχος 5-10mm. Το λίπος αυτό φαίνεται να οξειδώνεται με τον χρόνο και να δημιουργείται οξείδωση λιπιδίων, επιφέροντας ευαισθησία, σπάσιμο/ μηχανική καταπόνηση σε περιπτώσεις αγγίγματος ή δόνησης (Kite and Thomson 2006) Η οξείδωση είναι μια αντίδραση που περιλαμβάνει απώλεια ηλεκτρονίων. Μπορεί να προκληθεί από την ηλιακή ακτινοβολία, την υψηλή θερμοκρασία, από έλαια και ελεύθερες ρίζες υψηλής ενέργειας. Σαν ελεύθερες ρίζες χαρακτηρίζονται το διοξειδίο του θείου, τα οξειδία του αζώτου, το όζον, τα υπεροξειδία, τα προϊόντα της αυτοοξείδωσης των λιπιδίων και τα φορτισμένα αμινοξέα. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην οξείδωση και δημιουργούν επίσης υπεροξειδία και ελεύθερες ρίζες που προκαλούν οξείδωση των πρωτεϊνών. Τα λίπη οξειδώνονται με το πέρασμα του χρόνου, με αποτέλεσμα το δέρμα να γίνεται εύθραυστο. Τα περισσότερα προϊόντα από την οξειδωτική διάσπαση του δέρματος είναι όξινα, αλλάζοντας την ισορροπία μεταξύ των πλευρικών αλυσίδων κολλαγόνου. Το δέρμα αποδυναμώνεται επειδή το ισοηλεκτρικό σημείο του κολλαγόνου μετατοπίζεται προς το όξινο (Allington-Jones and Bailey 2020).

Επιπροσθέτως, η όξινη υδρόλυση συμβαίνει φυσικά στο δέρμα. Η πηγή των ιόντων υδροξωνίου μπορεί να είναι από αμινοξέα που υπάρχουν στο κολλαγόνο, θειικό οξύ από την ατμοσφαιρική ρύπανση και οργανικά οξέα από

υλικά αποθήκευσης. Οι πρωτεΐνες διασπώνται σε αμινοξέα ως αποτέλεσμα της όξινης υδρόλυσης. Τα ίδια τα αμινοξέα διασπώνται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), οδηγώντας στην παραγωγή αμμωνίας, οξικού οξέος, γλυοξυλικού οξέος, ασπαρτικού οξέος και φορμαλδεΐδης απελευθερώνοντας περισσότερα ιόντα υδροξώνιου για αντίδραση. Η όξινη υδρόλυση επιταχύνεται στο παρούσα διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου, από την ατμοσφαιρική ρύπανση, τα οποία σχηματίζουν θειικό και νιτρικό οξύ υπό συνθήκες υψηλής υγρασίας και οξειδωσης. Τα δείγματα ταρίχευσης μπορεί να περιέχουν επίσης βορικό οξύ και ταννικό οξύ που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας. Αυτά τα οξέα διασπούν αποτελεσματικά το πολυμερές του κολλαγόνου και τελικά δημιουργούν ένα κολλοειδές διάλυμα. Η υδρολυτική διάσπαση αυξάνει την περιεκτικότητα του δέρματος σε θειικά άλατα και ιόντα υδρογόνου. Ο ρυθμός φθοράς αυξάνεται σε αυξημένες θερμοκρασίες, υψηλή σχετική υγρασία (RH) και το χαμηλό pH (Allington-Jones and Bailey 2020)

Τόσο η υδρόλυση όσο και η οξειδωση περιπλέκονται περαιτέρω από την παρουσία μετάλλων. Το μαγνήσιο και ο σίδηρος αυξάνουν τον ρυθμό της φωτόλυσης, ενώ ο ψευδάργυρος και το αλουμίνιο τον μειώνουν. Ο σίδηρος, ο χαλκός και το κοβάλτιο μπορούν να προκαλέσουν υπεροξειδωση και αυτοοξειδωση. Μεταλλικά άλατα μειώνουν επίσης τη θερμοκρασία συρρίκνωσης (Ts) του κολλαγόνου που διασυνδέεται με αλδεΐδες. Η οξειδωση και η υδρόλυση του δέρματος είναι σαφώς εξαιρετικά πολύπλοκες αντιδράσεις και είναι απίθανο μια απλή λύση να σταματήσει όλες τις μορφές φθοράς (Allington-Jones and Bailey 2020).

Στα φτερά είναι πιθανό να επέλθει σπάσιμο, με το πέρασμα του χρόνου, σε κομμάτι του ίδιου του δέρματος όπου δεν μπορεί να αντέξει το βάρος. Σε περίπτωση τέτοιας βλάβης το πρόβλημα είναι μη αναστρέψιμο. Πολλές φορές εμφανίζεται διάβρωση στα σημεία όπου είναι τα πόδια των πουλιών. Σε περίπτωση που έχει χρησιμοποιηθεί σύρμα για τη δημιουργία αντιγράφου των ποδιών και δεν έχει υποστεί επεξεργασία γαλβανισμού, εμφανίζονται προϊόντα διάβρωσης με κίνδυνο να προκληθεί σπάσιμο (Kite and Thomson 2006).

Παρατηρείται ότι εκθεσιακά ταριχευμένα πουλιά που είναι σε γυάλινες προθήκες είναι σε καλύτερη κατάσταση από άποψη καθαριότητας απ' ότι σε εκθέματα που βρίσκονται σε ανοιχτό χώρο (Kite and Thomson 2006).

## 6. Κίνδυνοι τοξικών ταριχευμένων αντικειμένων για τον άνθρωπο

Τα ταριχευμένα ζώα είναι κοινό χαρακτηριστικό των μουσείων φυσικής ιστορίας. Η τεχνολογία και οι τεχνικές αλλάζουν με τον καιρό, και μέχρι το 1980 περίπου ήταν σύνηθες τα ταριχευμένα ζώα να επικαλύπτονται με αρσενικό για την αποφυγή ζημιών από έντομα. Αυτό δημιούργησε πολλά προβλήματα τόσο για τα μουσεία όσο και για τους ιδιώτες συλλέκτες που έχουν ταριχεύσεις στα σπίτια τους (Dzikiewicz 2023).

Πολλά μουσεία, διαθέτουν συλλογές παλαιών ταριχευμένων αντικειμένων. Οι μέθοδοι ταρίχευσης που χρησιμοποιούνταν πριν από το 1960 είναι επικίνδυνοι, σύμφωνα με την Hannah (2020). Αυτό οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο προετοιμάζονταν και συντηρούνταν τα παλαιότερα ταριχευμένα αντικείμενα. Κατά την προετοιμασία των ζώων για συντήρηση, μία από τις σημαντικότερες ανησυχίες είναι το πώς θα αποτραπούν τα έντομα και άλλα παράσιτα από το να επιτεθούν στα αντικείμενα προς συντήρηση. Πριν από το 1960, οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι για την πρόληψη των προσβολών από παράσιτα ήταν το αρσενικό και ο υδράργυρος. Κείμενα από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> και τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα περιγράφουν τη χρήση αρσενικού για τη συντήρηση του δέρματος και υδραργύρου για τη συντήρηση της γούνας και των φτερών.

Πριν από τη χρήση του αρσενικού και του υδραργύρου, χρησιμοποιούνταν μείγματα βοτάνων, μπαχαρικών και αλατιού, αλλά αυτά ήταν αποτελεσματικά μόνο για μικρά χρονικά διαστήματα και σύντομα τα ταριχευμένα αντικείμενα άρχιζαν να διασπώνται και να μυρίζουν. Το αρσενικό χρησιμοποιήθηκε από τον 18<sup>ο</sup> αιώνα στις ταριχευτικές μεθόδους. Το θείο χρησιμοποιήθηκε επίσης εκείνη την εποχή, αλλά συχνά προκαλούσε αποχρωματισμό των δειγμάτων ή περιστασιακά τα έκαιγε (Hannah 2020).

Μέχρι τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα φαίνεται ότι ήταν κοινή γνώση ότι τόσο το αρσενικό όσο και ο υδράργυρος ήταν επικίνδυνα για τον άνθρωπο σε κάποιο βαθμό, αλλά η πλήρης έκταση δεν είχε γίνει κατανοητή, όπως συνέβη αργότερα. Ο υδράργυρος φαίνεται ότι σταμάτησε ως επί το πλείστο να χρησιμοποιείται στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, αλλά το αρσενικό χρησιμοποιούνταν τουλάχιστον μέχρι τη δεκαετία του 1970. Μια μελέτη του 1991 διαπίστωσε ότι το αρσενικό ήταν το μόνο γνωστό συντηρητικό που δεν έβλαπτε το δέρμα των ελαφιών (Hannah 2020).

Σύμφωνα με την Dzikiewicz (2023) το αρσενικό είναι γνωστό για την τοξικότητά του, αλλά έχει επίσης πολλές βιομηχανικές εφαρμογές. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή γυαλιού, στην εξόρυξη, στη μεταλλουργία, ακόμη και στις κατασκευές. Τα ταριχευμένα ζώα αποτελούν πόλο έλξης παρασίτων, όπως τα ασημόψαρα, τα σκαθάρια και οι σκόροι. Για την μέθοδο της ταρίχευσης, αναπτύχθηκε πριν από εκατοντάδες χρόνια μια διαδικασία κατά την οποία ένα εντομοκτόνο σαπουνί με βάση το αρσενικό εφαρμόζεται στο εσωτερικό του δέρματος ενός ζώου πριν από την τοποθέτηση στο μανεκέν. Μερικές φορές μια σκόνη αρσενικού εφαρμόζοταν και στην εξωτερική γούνα ή στα φτερά. Αυτή η μέθοδος μπορεί να κρατάει μακριά τα παράσιτα, αλλά οι άνθρωποι βρίσκονται επίσης σε κίνδυνο.

Μια μεγάλη δόση αρσενικού μπορεί να σκοτώσει έναν άνθρωπο γρήγορα αν την καταπιεί, αλλά και η εισπνοή αρσενικού είναι εξίσου επικίνδυνη. Ιατρικές μελέτες που έγιναν σε εργαζόμενους που εκτέθηκαν σε αρσενικό που μεταφέρεται με τον αέρα δείχνουν ότι μπορεί να προκαλέσει πόνο στο λαιμό και ερεθισμό των πνευμόνων. Μακροπρόθεσμα, η εισπνοή αρσενικού προκαλεί αυξημένο ποσοστό καρκίνων όπως ο καρκίνος του πνεύμονα, της ουροδόχου κύστης και του δέρματος. Ο κίνδυνος που ενέχει το αρσενικό εξαρτάται από δύο παράγοντες: το επίπεδο έκθεσης και η διάρκεια έκθεσης. Η εισπνοή μεγάλων ποσοτήτων αρσενικού σε σύντομο χρονικό διάστημα θα προκαλέσει την πιο άμεση βλάβη, αλλά και χαμηλότερα ποσοστά έκθεσης σε βάθος ετών αυξάνουν τα ποσοστά καρκίνου. Οι επιστήμονες δεν έχουν καταφέρει να βρουν κανένα ασφαλές επίπεδο έκθεσης στο αρσενικό, όπως αναφέρει η Dzikiewicz (2023). Αυτό είναι ένα σημαντικό πρόβλημα όταν

πρόκειται για παλιά ταριχευμένα αντικείμενα.

Το αρσενικό απορροφάται εύκολα από το δέρμα και το άγγιγμα παλιών ταριχευμένων αντικειμένων πρέπει να αποφεύγεται αυστηρά. Η μετακίνηση των ταριχευμένων εκθεμάτων είναι επίσης επικίνδυνη. Το αρσενικό μπορεί εύκολα να μεταφερθεί στον αέρα με σωματίδια σκόνης κάθε φορά που μετακινείται ή χειρίζεται ένα ταριχευμένο αντικείμενο. Τα μουσεία μετριάζουν αυτούς τους κινδύνους διατηρώντας τις παλαιότερες ταριχεύσεις σε θήκες και μερικές φορές συσκευάζοντας τα «μολυσμένα» δείγματα σε σακούλες. Το προσωπικό εξοπλίζεται με γάντια νιτριλίου, μάσκα N95 και προστατευτική ποδιά όταν πρέπει να αλληλεπιδράσει με παλιά ταριχευμένα αντικείμενα. Σύμφωνα με την Dzikiewicz (2023), τα στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ένα αντικείμενο έχει εμποτιστεί με αρσενικό είναι η λευκή σκόνη κοντά στα μάτια ή το στόμα ενός ταριχευμένου ζώου. Υπάρχουν επίσης τεστ ανίχνευσης αρσενικού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Δυστυχώς, καμία από αυτές τις μεθόδους δεν είναι αλάνθαστη. Ένα αντικείμενο που έχει δώσει αρνητικά αποτελέσματα για ύπαρξη αρσενικού κάποια στιγμή μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα μερικά χρόνια αργότερα και δεν έχουν όλα τα επεξεργασμένα δείγματα ορατή λευκή σκόνη (Dzikiewicz 2023).

Το αρσενικό και ο υδράργυρος αποτελούν μικρή απειλή για τον άνθρωπο εάν δεν τα αγγίξει κανείς σωματικά. Ο κίνδυνος προέρχεται από τη φυσική επαφή με το αντικείμενο. Τα παλαιότερα αντικείμενα μπορεί να χάνουν γούνα ή φτερά, και αυτά τα κομμάτια πρέπει να χειρίζονται προσεκτικά, καθώς μπορεί κάλλιστα να έχουν επικίνδυνα υλικά πάνω τους (Hannah 2020). Οποιοδήποτε ταριχευμένο αντικείμενο που κατασκευάστηκε πριν από τη δεκαετία του 1980 θα πρέπει να θεωρείται ότι περιέχει αρσενικό ή υδράργυρο. Ιδανικά, όλα τα παλιά ταριχευμένα αντικείμενα θα πρέπει να φυλάσσονται μέσα σε θήκη. Παλιά ταριχευμένα αντικείμενα δεν πρέπει ποτέ να αγγίζονται χωρίς προστατευτικά γάντια και μάσκα προσώπου (Dzikiewicz 2023).



## 7. Ζητήματα επεμβατικής και προληπτικής συντήρησης

Σύμφωνα με τους διεθνείς οργανισμούς (ICCROM 2016) έχει δημιουργηθεί συλλογικά μια λίστα με τους 10 παράγοντες φθοράς των μουσειακών χώρων καθώς και των εκθεμάτων τους. Είναι οι εξής: φυσικές φθορές, κλοπή - βανδαλισμός, πυρκαγιά, νερό, παράσιτα, ρύποι, φως - ακτινοβολία, θερμοκρασία, σχετική υγρασία, παραμέληση έκθεσης από τον υπεύθυνο. Οι παράγοντες φθοράς αναλύονται εκτενέστερα στις ακόλουθες παραγράφους.

Ο πρώτος παράγοντας φθοράς είναι οι φυσικές δυνάμεις και αναλύεται σύμφωνα με τον Marcon (2018). Μέσα σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι σεισμικές δονήσεις. Οι φθορές που μπορεί να φέρει στα εκθέματα ένας σεισμός, είναι είτε άμεσες είτε έμμεσες. Στις άμεσες φθορές είναι η περιστροφή, παραμόρφωση, συμπίεση και πίεση. Στις έμμεσες φθορές είναι η σύγκρουση αντικειμένων μεταξύ τους. Οι ζημιές που μπορεί να προκληθούν από έναν σεισμό είναι ανεπαίσθητες σχισμές, μικρές απώλειες, σύνθλιψη αντικειμένων, κατάρρευση δαπέδων καθώς και κατάρρευση κτιρίων. Η κρούση προκαλείται είτε από πρόσκρουση του εκθέματος σε σκληρή επιφάνεια, είτε αντικειμένων μεταξύ τους. Η ζημιά που μπορεί να φέρει είναι αρκετά μεγάλη στις περισσότερες μουσειακές συλλογές.

Δεύτερο παράγοντα φθοράς αποτελεί η κλοπή και ο βανδαλισμός. Η κλοπή σύμφωνα με τον Tremain (2020), είναι μια πράξη οπιορτουριστική, εσκεμμένη, προμελετημένη όπου παραπέμπει στην παράνομη αφαίρεση στοιχείων. Οι περισσότερες κλοπές στα μουσεία πραγματοποιούνται πιο εύκολα σε αντικείμενα μικρών διαστάσεων. Ως βανδαλισμός χαρακτηρίζεται η εσκεμμένη ή προμελετημένη πρόκληση ζημιάς σε ένα μουσειακό αντικείμενο ή ένα αρχαιολογικό έκθεμα προκαλώντας καταστροφή και αλλοίωση.

Ο τρίτος παράγοντας φθοράς είναι η πυρκαγιά. Όπως αναφέρει η Stewart (2018), κανένας μουσειακός ή μνημειακός χώρος δεν μπορεί να χαρακτηριστεί προστατευμένος από τον κίνδυνο πυρκαγιάς. Οι ζημιές σε μια τέτοια κατάσταση είναι σοβαρές και οι απώλειες μπορεί να είναι ολικές είτε για το κτήριο, την συλλογή και το προσωπικό. Η πυρκαγιά μπορεί να προκληθεί από διάφορες πηγές είτε εντός είτε εκτός του κτηρίου, εσκεμμένα ή από αμέλεια είτε από

κάποια βλάβη. Αναλυτικότερα, μερικές πηγές που μπορεί να επιφέρουν ανάφλεξη είναι, αρχικά, εξωτερικές και φυσικές πηγές όπως οι κεραυνοί, οι ελαττωματικές ή υπερφορτωμένες ηλεκτρικές πηγές ή πίνακες ή εξοπλισμός και συσκευές, συστήματα θέρμανσης, αερισμού, κλιματισμού. Επίσης, πυρκαγιά μπορεί να προκληθεί από εγγύτητα εύφλεκτων υλικών σε πηγές θερμότητας όπως φορητές θερμάστρες, από ακατάλληλη χρήση, αποθήκευση εύφλεκτων υγρών όπως διαλυτικά χρωμάτων, από διαρροές αερίου και τέλος από εμπρησμό.

Ο τέταρτος παράγοντας είναι το νερό σε υγρή μορφή. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τον Tremain (2018) το νερό μπορεί φέρει καταστροφές από τρεις μεγάλους παράγοντες: φυσικό, τεχνολογικό/ μηχανολογικό και ατυχήματα. Ο φυσικός παράγοντας περιλαμβάνει την βροχή, καταιγίδα, χιονόπτωση, πλημμύρα. Ο τεχνολογικός/ μηχανολογικός μπορεί να προκληθεί από βλάβη αποχέτευσης, βλάβη στο σύστημα πυρόσβεσης οροφής, σπάσιμο σωλήνα, διαρροή από σύστημα θέρμανσης/ εξαερισμού/ κλιματισμού κλπ. Και τέλος, στα ατυχήματα εντάσσονται οι ζημιές που μπορεί να προκληθούν από χρήση νερού για καθαρισμό ή τις ζημιές από νερό λόγω πυρκαγιάς. Το νερό προκαλεί διαφορετικές φθορές σε κάθε υλικό ξεχωριστά. Σε περίπτωση οστών μπορεί να προκληθεί ράγισμα, παραμόρφωση, αποικοδόμηση κολλαγόνου. Στην περίπτωση κερατίνης για παράδειγμα φτερά χάνουν την λεία υφή και μπερδεύονται. Σε αντικείμενα από δέρμα προκαλείται διόγκωση της δομής, παραμόρφωση, αποικοδόμηση κολλαγόνου και απώλεια της φυσικής ακεραιότητας του αντικειμένου, ενώ σε οποιοδήποτε οργανικό αντικείμενο σε συνδυασμό με υψηλή θερμοκρασία παρατηρείται η εμφάνιση μυκήτων.

Τα παράσιτα, ο πέμπτος παράγοντας φθοράς, είναι ζωντανοί οργανισμοί που μπορούν να παραμορφώσουν, να βλάψουν και να καταστρέψουν την υλική πολιτιστική κληρονομιά, όπως αναφέρεται από τους Strang και Kigawa (2022). Οι μικροοργανισμοί, τα έντομα και τα τρωκτικά αντιπροσωπεύουν τις κύριες κατηγορίες παράσιτων που επηρεάζουν τις συλλογές και τα αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς. Τα μουσειακά αντικείμενα αντικαθιστούν αυτό που το εκάστοτε παράσιτο θα αναζητούσε κανονικά (τροφή, νερό ή υλικά φωλιάσματος) στο φυσικό του περιβάλλον. Όλες οι οργανικές και ανόργανες

επιφάνειες μπορούν να αποικιστούν από μύκητες υπό τις κατάλληλες συνθήκες υψηλής υγρασίας και διασποράς θρεπτικών ουσιών. Οι μύκητες αναπτύσσονται επίσης σε ανόργανες επιφάνειες παρουσία θρεπτικών ουσιών και υγρασίας. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία στην ευπάθεια μιας συλλογής από συγκεκριμένα έντομα, ανάλογα με τις επιπτώσεις που επιφέρουν οι δραστηριότητες διατροφής, “ανασκαφής” και αναπαραγωγής τον τελευταίο. Τα τρωκτικά καταστρέφουν κάθε υλικό που μπορεί να μασηθεί ή να συγκεντρωθεί για φωλιά, ενώ μπορούν να μεταφέρουν επιβλαβές υλικό στο στόμα τους. Τα τρωκτικά επιμολυνουν επίσης τις συλλογές με ίχνη ούρων και περιττωμάτων. Τα πτηνά και οι νυχτερίδες ως ομάδα παρασίτων είναι περισσότερο επιβλαβείς για τις κτιριακές δομές πολιτιστικής κληρονομιάς και λιγότερο επιβλαβείς για τα αντικείμενα συλλογής. Η ανεξέλεγκτη δραστηριότητα δημιουργίας φωλιών εισάγει ρύπους, έντομα, νεκρά σώματα και οσμές που είναι τουλάχιστον ενοχλητικές και, στην καλύτερη περίπτωση, επικίνδυνες για την υγεία.

Οι ρύποι αποτελούν τον έκτο παράγοντα φθοράς. Κατά τον Tétreault (2021), μπορεί να αποτελούν χημικές αντιδράσεις που με την επαφή στα αντικείμενα να προκαλέσουν καταστροφή. Σε έναν μουσειακό χώρο οι ρύποι μπορούν είτε να μεταφερθούν μέσω του αέρα είτε μέσω της επαφής δύο αντικειμένων είτε υπάρχουν εγγενείς στο ίδιο το υλικό. Αναλυτικότερα, οι αέριοι ρύποι μπορεί να εμφανιστούν αρχικά από ατμοσφαιρικές πηγές όπως είναι το όζον, υδρόθειο, καρβονυλοσουλφίδιο, διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου και από σωματίδια όπως είναι της αιθάλη. Τα αποτελέσματα στα αντικείμενα ποικίλουν ανάλογα με το κάθε υλικό. Λόγου χάρη στο χαρτί δημιουργείται όξυνση, στα μεταλλικά αντικείμενα διάβρωση, εμφάνιση εξανθημάτων σε αντικείμενα με βάση το ασβέστιο, αποχρωματισμός χρωστικών ουσιών και απώλεια αντοχής στα υφάσματα. Με παρουσία σκόνης μπορεί να προκληθεί παραμόρφωση των αντικειμένων, απώλεια αντοχής και άρα δημιουργία οπών. Οι ρύποι που μεταφέρονται εξ επαφής μπορεί να εμφανιστούν από επαφή των αντικειμένων από θειούχες ενώσεις από φυσικό καουτσούκ, με επαφή από παλιούς αφρούς πολυουρεθάνης, χρήση κόλλας σε προγενέστερες επεμβάσεις συντήρησης. Επίσης από λιπαρά προϊόντα που μεταφέρονται μέσω του δέρματος, από εμποτισμούς αλάτων κατά την ταφή ή την βύθιση σε θαλασσινό νερό. Τα αποτελέσματα των ρύπων εξ επαφής είναι αποχρωματισμός ή δημιουργία

διάβρωσης όταν θα βρεθεί σε επαφή με το επιβλαβές υλικό. Τέλος, οι εγγενείς ρύποι εμφανίζονται με δύο τρόπους, είτε στα σύνθετα αντικείμενα είτε σαν αντίδραση του ίδιου του υλικού από το οποίο αποτελείται το αντικείμενο οπότε ονομάζονται δευτερογενείς ρύποι. Στην πρώτη περίπτωση, των σύνθετων αντικειμένων ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η επαφή δερμάτινων υλικών με χάλκινα. Στην δεύτερη περίπτωση, των δευτερογενών ρύπων ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί, το οξικό οξύ και οι ενώσεις οξειδίων του αζώτου που προκύπτουν από την υδρόλυση οξικής ή νιτρικής κυτταρίνης. Τα αποτελέσματα των εγγενών ρύπων είναι όξυνση, αποχρωματισμός ή εμφάνιση λεκέδων, ενώ από τους δευτερογενείς ρύπους το αποτέλεσμα της διαδικασίας αποδόμησης επιταχύνεται εξαιτίας του οξυγόνου, των υδρατμών.

Η ακτινοβολία και το φως είναι ο έβδομος παράγοντας φθοράς. Τα αντικείμενα διαφέρουν τόσο ως προς την ευαισθησία τους στο φως όσο και ως το πως τα αντιλαμβάνονται οι επισκέπτες του Μουσείου, όπως αναφέρει ο Michalski (2018). Οι εκθεσιακοί χώροι σε πολλά μουσεία εξαρτώνται συχνά από εξαιρετικά μεταβλητό και ανεπαρκώς ελεγχόμενο φωτισμό. Το ορατό φως ξεθωριάζει (ή "λευκαίνει") τα χρώματα. Τα χρώματα που ξεθωριάζουν μπορεί να εξαφανιστούν μέσα σε λίγες μόνο ώρες άμεσης ηλιοφάνειας ή μόλις σε λίγα χρόνια σε χαμηλό φωτισμό μουσείου. Εκείνα που δεν ξεθωριάζουν μπορεί να διαρκέσουν αιώνες σε άμεση ηλιοφάνεια. Όλα τα έγχρωμα αντικείμενα βρίσκονται κάπου μεταξύ αυτών των δύο άκρων. Η υπεριώδης ακτινοβολία προκαλεί κιτρίνισμα, αποδυνάμωση και/ή αποσύνθεση των υλικών. Συχνά, η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία οδηγεί στο σχηματισμό μιας λεπτόκοκκης σκόνης στην επιφάνεια του αντικειμένου που αποτελείται από χρώμα ή πλαστικό ως αποτέλεσμα της αποδόμησης του υλικού ή της γήρανσης του συνδετικού μέσου. Η υπέρυθη ακτινοβολία θερμαίνει την επιφάνεια των αντικειμένων, και έτσι προκαλούνται φθορές που σχετίζονται με την έκθεση των αντικειμένων σε υψηλές θερμοκρασίες. Το ορατό φως μπορεί να προκαλέσει κάποια από την αποσύνθεση και το κιτρίνισμα που αναφέρονται στην υπεριώδη ακτινοβολία, αλλά μόνο σε λίγα υλικά και με πολύ πιο αργό ρυθμό σε σύγκριση με την υπεριώδη ακτινοβολία. Με τη σειρά της, η υπεριώδης ακτινοβολία συμβάλλει στο ξεθώριασμα των χρωμάτων, αλλά η συμβολή της γίνεται κυρίαρχη μόνο στα χρώματα που είναι ανθεκτικά στο φως.

Η θερμοκρασία, ο όγδοος παράγοντας φθοράς, θεωρείται ένας βασικός παράγοντας κινδύνου των συλλογών σε έναν μουσειακό χώρο. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τον Michalski (2018), προκύπτουν οι εξής τρεις κατηγορίες λανθασμένων θερμοκρασιών: πολύ υψηλή θερμοκρασία, πολύ χαμηλή θερμοκρασία και οι διακυμάνσεις θερμοκρασίας. Οι πολύ υψηλές τιμές θερμοκρασίας μπορούν να προκαλέσουν χημικά, φυσικά και βιολογικά φαινόμενα. Στα μουσειακά εκθέματα σημαντικά είναι τα χημικά φαινόμενα. Οι φθορές που μπορεί να προκληθούν σε αντικείμενα εξαιτίας υψηλών θερμοκρασιών είναι παραμόρφωση, εξασθένηση. Οι χαμηλές θερμοκρασίες ωστόσο μπορούν να θεωρηθούν θετικές στις συλλογές. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, όπως είναι τα πολυμερή υλικά, προκαλούν ευθραυστότητα και ευθρυπτότητα. Το μεγαλύτερο πρόβλημα προκαλούνται στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας σε αρκετά υλικά όπως γυαλί, κεραμικά προκαλώντας ευθρυπτότητα, πολλές φορές μη αναστρέψιμη.

Η σχετική υγρασία (RH), ο ένατος παράγοντας φθοράς, είναι το ποσοστό υδρατμών που περιέχεται στον αέρα σε συγκεκριμένη θερμοκρασία. Η σχετική υγρασία, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους παράγοντες δεν μπορεί να θεωρηθεί παράγοντας φθοράς - δεν μπορεί να επιτευχθεί η αποφυγή της σχετικής υγρασίας (RH) – αλλά είναι δυνατό να επιτευχθεί η αποφυγή της "λανθασμένης" σχετικής υγρασίας, όπως σημειώνει ο Michalski (2021). Διαφορετικές συλλογές έχουν διαφορετική ευαισθησία στη σχετική υγρασία. Μέρος της δυσκολίας στην εύρεση της βέλτιστης RH για μια συλλογή ή ένα κτίριο μουσείου, είναι το γεγονός ότι μια απόλυτα σωστή τιμή RH μπορεί να μην υπάρχει για τις συλλογές. Η πιο επιθυμητή κατάσταση είναι να βρεθεί οποιοδήποτε εύρος RH προκαλεί τη μικρότερη δυνατή ζημιά στη συλλογή. Η ποσότητα υγρασίας στα οργανικά υλικά συλλογών, όπως το ξύλο, το χαρτί, τα χρώματα, οι μαγνητικές ταινίες κ.λπ. και στην επιφάνεια των ανόργανων υλικών, όπως ο λίθος και τα μέταλλα, μπορεί να προβλεφθεί καλύτερα από την RH. Τα ζητήματα φθοράς των συλλογών που συνδέονται με την υγρασία και όλες οι προδιαγραφές που μπορεί κανείς να παρέχει στους συμβούλους σχετικά με τη φροντίδα των συλλογών όσον αφορά την υγρασία, εκφράζονται καλύτερα χρησιμοποιώντας την RH ως παράμετρο. Τα επίπεδα σχετικής υγρασίας RH που συνιστώνται για την ασφαλή φύλαξη συλλογών σε μουσεία

είναι:  $50\% \pm 5\%$ . Οι επικίνδυνες ζώνες για τη σχετική υγρασία είναι: πάνω από 65%, οπότε μπορεί να αναπτυχθεί μούχλα και ξεκινά συνήθως η διάβρωση των μετάλλων, και κάτω από 35%, οπότε ορισμένα υλικά ξεραίνονται και γίνονται εύθραυστα.

Δέκατο παράγοντα φθοράς αποτελεί η παραμέληση του αντικειμένου από την συλλογή. Σύμφωνα με τους Waller και Cato (2019) έχει σαν αποτέλεσμα την απώλεια της ταυτότητας των αντικειμένων και των δεδομένων. Μπορεί να εκδηλωθεί, αρχικά, ως σπάνια και καταστροφικά μεμονωμένα συμβάντα που οδηγούν σε εκτεταμένη απώλεια δεδομένων, αντικειμένων ή αξίας του αντικειμένου. Έπειτα, μπορεί να εκδηλωθεί σποραδικά με σοβαρά συμβάντα σε διαστήματα ανά τα χρόνια με αποτέλεσμα επίσης την απώλεια δεδομένων, αντικειμένων ή της αξίας του αντικειμένου. Τέλος, συνεχή συμβάντα ή διεργασίες που οδηγούν σε απώλεια δεδομένων, αντικειμένων ή αξίας του αντικειμένου. Αυτός ο παράγοντας επηρεάζει σε νομικό, πνευματικό και πολιτιστικό επίπεδο τις μουσειακές συλλογές, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους εννέα παράγοντες. Επίσης είναι ο μοναδικός παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει απώλεια αξίας σε ένα έκθεμα ή να μειώσει την αξία του. Για να προκληθεί παραμέληση πρέπει να υπάρξει μια από τις ακόλουθες ενέργειες: λανθασμένη τοποθέτηση αντικειμένου, αφαίρεση αριθμού καταγραφής από το ίδιο το αντικείμενο, καταγραφή αντικειμένων ή δεδομένων συλλογής με δυσανάγνωστο ή διφορούμενο τρόπο ή με μη μόνιμο τρόπο και κάνοντας λάθη στη καταγραφή. Τα αποτελέσματα είναι η απώλεια των αντικειμένων, συλλογών και δεδομένων που είναι χρήσιμα για την μετέπειτα πορεία. Τα αντικείμενα έτσι μπορεί να χάσουν την αξία τους, να απορριφθούν και να αποσπαστούν από την συλλογή στην οποία ανήκουν χάνοντας την αναγνωρισιμότητά τους. Χαρακτηριστικά που οδηγούν σε αυξημένο κίνδυνο διάσπασης είναι σε περιπτώσεις που το αντικείμενο έχει αποκτηθεί παράνομα, είναι μικρού μεγέθους, ή είναι εύθραυστο ή ακόμα αντικείμενα υψηλής πολιτιστικής αξίας που διατίθενται για καταστρεπτική μέθοδο ανάλυσης. Επίσης, σε περιπτώσεις συλλογών όπου είναι πολυάριθμες, πολυποικιλιακές, που προέρχονται από διαφορετικές πηγές ή αποκτώνται παράνομα, είτε βρίσκονται σε κακή κατάσταση. Σε επίπεδο προστασίας από το προσωπικό, η αύξηση του κινδύνου παραμέλησης, επιτυγχάνεται με ανεξέλεγκτη πρόσβαση

ατόμων σε συλλογές, προσωπικό μη ορθά ενημερωμένο στα νομικά ζητήματα, ασταθή προϊόντα και κακής ποιότητας ετικέτες και καταλόγων καταγραφής, από την ελλιπή τήρηση αρχείων και μη γνώση οργάνωσης αποθήκευσης και άρα κακή οργάνωση συλλογής. Επίσης, εάν η συλλογή δεν φυλάσσεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, δεν υπάρχει η κατάλληλη φροντίδα, μη εκπαιδευμένο προσωπικό και αποτυχία ενθάρρυνσης της εκτίμησης των αξιών της συλλογής προκαλείται υψηλός κίνδυνος παραμέλησης.

Οι ενέργειες της προληπτικής συντήρησης που θα πρέπει να επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, όπως αναφέρει ο Λαμπρόπουλος (2003), είναι αρχικά η παρακολούθηση και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των συλλογών καθώς και του μουσειακού περιβάλλοντος. Έπειτα, θα πρέπει να τηρούνται οι κατάλληλοι μέθοδοι και διαδικασίες σχετικά με την αποθήκευση, έκθεση, χειρισμό, συσκευασία, μεταφορά των αντικειμένων καθώς και ορθή μέθοδος αποφυγής των παρασίτων. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει ανάπτυξη και συνεχής εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης και φροντίδας των συλλογών. Τέλος, κρίνεται απαραίτητο ένα σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών για τις εκθεσιακές συλλογές καθώς και για τις αποθηκευμένες.

Οι παραπάνω παράγοντες φθοράς των μουσειακών χώρων και των εκθεμάτων τους εξαρτώνται ταυτοχρόνως και από τους διαθέσιμους οικονομικούς πόρους και το ανθρώπινο δυναμικό που διαθέτει η διεύθυνση του εκάστοτε μουσείου.

## 8. Ζητήματα ηθικής

Η έννοια της ταρίχευσης στον μουσειακό χώρο έχει περιπλεχθεί τις τελευταίες δεκαετίες, όπως αναφέρει η Poliquin (2008). Είναι αληθές ότι τα μουσεία δεν είναι πλέον άκριτα αποδεκτά ως οι καθεδρικοί ναοί της φύσης που ήταν κατά τη διάρκεια της ακμής της ταρίχευσης τον δέκατο ένατο αιώνα.

Η τέχνη της ταρίχευσης, αποτέλεσε κύριο μέρος της μητροπολιτικής κουλτούρας στην Ευρώπη, τη Βόρεια Αμερική και τις μεγάλες πόλεις των αποικιών της Ευρώπης. Από τις βιτρίνες των καταστημάτων, τις ιδιωτικές

κατοικίες και τις αποικιακές εκθέσεις μέχρι τα νέα μουσεία φυσικής ιστορίας, η μέθοδος της ταρίχευσης επέτρεψε στο αστικό κοινό να συμμετάσχει στην εξερεύνηση, με αντιπροσώπους του την ελίτ. Σε βαθμό που μόνο η εκλαΐκευση της τηλεόρασης ξεπέρασε τον εικοστό αιώνα, η μέθοδος της ταρίχευσης για τη διατήρηση των σωμάτων των ζώων ήταν αυτό που κατάφερε να διαδώσει τα θαύματα του πλανήτη (Ross 2020).

Η τεχνική της ταρίχευσης, με τις ρίζες της στην ανατομία και την αυξημένη ανθρώπινη τάση προς την περιέργεια τον δέκατο όγδοο αιώνα, εξελίχθηκε σε μέσο της ευρωπαϊκής επέκτασης μέχρι τα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα, όπως αναφέρεται από τον Ross (2020). Μουσεία με ρίζες στον δέκατο όγδοο και δέκατο ένατο αιώνα έχουν επικριθεί ως συνένοχα με τους αποικιοκράτες, και οι συλλογές τους στιγματίστηκαν ως αυτοκρατορικά αρχεία, αναφέρει η Poliquin (2008). Οι εκθέσεις και τα μουσεία είχαν ιδιαίτερη σημασία για την προώθηση της αυτοκρατορικής ατζέντας, όπως εξηγεί ο Ross (2020), λόγω της απήχυσής τους σε ευρύτατα τμήματα του αναλφάβητου και ημιμαθούς κοινού. Επομένως, δεν ήταν τυχαίο ότι η λεγόμενη "χρυσή εποχή της ταρίχευσης" συνέπεσε με μεγάλα εξερευνητικά ταξίδια της ευρωπαϊκής ελίτ.

Τα ταριχευμένα αντικείμενα της εποχής, ήταν στην πραγματικότητα, αντικείμενα χειροτεχνίας ευρωπαϊκής κατασκευής, χαρακτηρισμός που χρησιμοποιεί ο Ross (2020), και ως τέτοια αποκαλύπτουν περισσότερο για την εποχή και τον τόπο στον οποίο κατασκευάστηκαν παρά για τη χώρα προέλευσης του εκάστοτε ζώου. Γι' αυτό και ο όρος "διατήρηση" είναι στην πραγματικότητα παραπλανητικός είναι μια περίτεχνη και σκόπιμα σχεδιασμένη διαδικασία μετατροπής που πραγματοποιείται στην πρώτη ύλη του σώματος του νεκρού ζώου (Ross 2020). Η ταρίχευση για τους αποικιοκράτες δεν αφορούσε τη διατήρηση του ζώου αυτού καθ' αυτού, αλλά την επίδειξή του στην υπόλοιπη ευρωπαϊκή κοινωνία.





Εικ.26: Σχεδιαστική αναπαράσταση από τη Μεγάλη Έκθεση στο Λονδίνο

Πηγή: <https://www.bl.uk/victorian-britain/articles/the-great-exhibition>

Οι ιστορίες των εκστρατειών έφταναν συνήθως πρώτες στην Ευρώπη, για να ακολουθήσουν αμέσως μετά οι "αποδείξεις" με τη μορφή των ταριχευμένων ζώων που υποστήριζαν την ιστορία. Τα περίτεχνα σκηνοθετημένα κυνηγετικά τρόπαια συνήθιζαν να δείχνουν το ζώο τη στιγμή της επίθεσης, συχνά περιτριγυρισμένο από αντικείμενα που είχαν κατασπαραχθεί από το ζώο, υπογραμμίζοντας έτσι ακόμη περισσότερο την ανδρεία του Ευρωπαίου ανθρώπου που είχε υποτάξει το ζώο. Τα σώματα μετατρέπονταν σε αισθητικά ευχάριστα επιδεικτικά έργα, ενώ αποδεικνύαν με την παρουσία των πραγματικών ζώων τις αφηγήσεις εξερεύνησης που είχε ακούσει και διαβάσει το ευρωπαϊκό κοινό. Καθώς τα έντυπα μέσα αναμετέδιδαν τα κατορθώματα των εξερευνητών, των ιεραποστόλων και των επιστημόνων στο ευρωπαϊκό κοινό, η ταρίχευση έγινε ουσιαστικό μέρος της αφήγησης για την "αγριότητα" των ηπείρων που οι Ευρωπαίοι είχαν πλέον εισέλθει για να υποτάξουν (Ross 2020). Η ταρίχευση παρόλο που έχει ως κύριο και απαραίτητο στοιχείο της τα ζώα, είναι μία ανθρωποκεντρική πρακτική.

Ο Ross (2020) αναφέρει για την τεχνική της ταρίχευσης ότι, σε αντίθεση με άλλα μέσα, δεν αποτελούσε μόνο ένα συγκεκριμένο αφήγημα για άλλες παγκόσμιες περιοχές, την άγρια ζωή και τους λαούς αλλά ήταν απτό παράδειγμα - αληθινή απόδειξη αυτού του αφηγήματος, μέσω της παρουσίας του πραγματικού σώματος του ζώου. Ως αποτέλεσμα, το νέο αυτό μέσο ήταν καθοριστικό για την ενίσχυση των αντιλήψεων της ευρωπαϊκής ανωτερότητας.

Τα ζώα στις μουσειακές αίθουσες του δέκατου όγδοου αιώνα, αναφέρει ο Ross (2020), πολλές φορές παρουσιάζονταν χωρίς πληροφορίες σχετικά με τη γεωγραφική προέλευση τους ή επεξήγηση του τρόπου με τον οποίο τα δείγματα αυτά είχαν καταλήξει στην κατοχή του μουσείου. Το γεγονός αυτό εξαλείφθηκε μέχρι τα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα, όταν τα ταριχευμένα ζώα στα μουσεία φυσικής ιστορίας πλαισιώθηκαν ως μέρος μιας πολυμεσικής αφήγησης. Στο πλαίσιο των μουσείων φυσικής ιστορίας, οι αναφορές στις ιεραρχίες και τις εντάσεις της ευρωπαϊκής κοινωνίας αποφεύχθηκαν, δίνοντας χώρο στην αναπαράσταση της σχέσης της Ευρώπης με τον υπόλοιπο κόσμο. Το μουσειακό κοινό του δέκατου ένατου αιώνα ήταν διαφορετικό από το κοινό του δέκατου όγδοου αιώνα, τόσο ως προς τις προσδοκίες του όσο και ως προς τις αναλυτικές του ικανότητες, όπως επισημαίνει ο Ross (2020).

Η έννοια της ηθικής είναι υποκειμενική και συνεχώς μεταβαλλόμενη. Είναι αναγκαίο με το πέρασμα των χρόνων να επανεξετάζονται οι θεσμοί καθώς και οι έννοιες. Οι σχέσεις ανθρώπων και ζώων, στο πλαίσιο της ταρίχευσης καθορίζονται κυρίως από τον αποικιακό χαρακτήρα που είναι άρρητα συνδεδεμένος με την ταρίχευση, ως ένα έμβλημα του πολιτικού και πολιτισμικού παρελθόντος, αποτέλεσμα των αποικιοκρατών και των ευγενών των μητροπολιτικών κέντρων του πλανήτη που χρησιμοποιούσαν την ταρίχευση ως επίδειξη του πλούτου τους.

Η ταρίχευση συχνά χαρακτηρίζεται από πολλούς ως αχρείαστη αλλοίωση, ως θάνατος σε επίδειξη. Επιπλέον, στην εποχή εκπομπών και ντοκιμαντέρ με κάθε είδους ζώα άγριας φύσης, όταν τα βίντεο με την άγρια φύση μπορούν να φέρουν πλάσματα που είναι ζωντανά, αναπνέουν, μάχονται, ζευγαρώνουν, στο σπίτι του καθενός, χωρίς να απαιτείται η θανάτωσή τους, η ύπαρξη έκθεσης νεκρών ζώων σε συλλογές και μουσεία φαίνεται σε κάποιους σκοτεινό και διεστραμμένο γεγονός, αναφέρει η Poliquin (2008). Με τη σημερινή αυξανόμενη συνειδητοποίηση της ζημίας που έχουν προκαλέσει οι προηγούμενες γενιές στα οικοσυστήματα του πλανήτη, είναι εύκολο να καταλάβει κανείς γιατί η ταρίχευση μπορεί να μην είναι πλέον ευπρόσδεκτη από πολλούς, εξηγεί ο Aloi (2019).

Η αμφισβήτηση των χρήσεων και των οφελών της διατήρησης, της μείωσης ή της εξάλειψης των μουσειακών συλλογών ταριχευμένων ζώων φαίνεται ιδιαίτερα επίκαιρη υπό το πρίσμα των σύγχρονων προβληματισμών των ειδών και της απώλειας οικοτόπων. Τα τελευταία χρόνια, η ταρίχευση έχει επανεκτιμηθεί κριτικά ως ιστορικό και πολιτισμικό αντικείμενο (Poliquin 2008). Η μεταποικιακή κριτική έχει χαρακτηρίσει την ταρίχευση καθώς και τα αντικείμενα φυσικής ιστορίας ως ένα έμβλημα του πολιτικού και πολιτιστικού ιμπεριαλιστικού παρελθόντος (Aloi 2019). Αυτό έχει συμβάλει σε μια ουσιαστικά αντιφατική εικόνα: από τη μία πλευρά βρίσκονται εκείνοι που αγαπούν ανεπιφύλακτα την ταριχευτική πρακτική λόγω της ασύλληπτης και αινιγματικής αύρας της, και από την άλλη οι επικριτές, που υποστηρίζουν την καταστροφή των διοραμάτων φυσικής ιστορίας.

Η πρόσφατη αναγέννηση της μεθόδου της ταρίχευσης ανάμεσα σε ιδιώτες συλλέκτες και μουσεία τέχνης βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ειρωνική έλξη μιας μορφής τέχνης που θεωρούνταν από καιρό ξεπερασμένη, βρώμικη και απωθητική. Ωστόσο, η οπτική γωνία του δέκατου όγδοου και δέκατου ένατου αιώνα έβλεπε τα αντικείμενα αυτά πολύ διαφορετικά, όπως σημειώνει ο Ross (2020).

Τόσο στην κλασική όσο και στη σύγχρονη παραγωγή ταριχευμένων οργανισμών, τα ζώα εξακολουθούν να αντιπροσωπεύουν τη σκιά της ανθρώπινης ύπαρξης - το παράλογο, το απρόβλεπτο, το σπλαχνικό και το αρχέγονο αναφέρει ο Aloi (2019). Το συχνά σκοτεινό παρελθόν των ταριχευμένων ζώων, επηρεάζει την ιστορία τους μέχρι σήμερα. Οι εμπλεκόμενοι θάνατοι των ζώων που ενσαρκώνονται σε ομοιώματα της κάποτε αληθινής ύπαρξής τους λειτουργούν ενεργά στην παραγωγή μιας βαρυφορτωμένης και πολύπλευρης έννοιας για το τι συμβολίζουν τα ταριχευμένα ζώα (Aloi 2019). Ενώ τα παιδιά θαυμάζουν έκπληκτα τα διοράματα των μουσείων φυσικής ιστορίας αγνοώντας τις φρικαλεότητες που κρύβονται πίσω από τα σκηνικά, η πραγματική φύση της ταρίχευσης στον μουσειακό χώρο, αναφέρει ο Aloi (2019), παρουσιάζεται ως η στοιχειωμένη ενσάρκωση της αδυναμίας του ανθρώπου να ταυτιστεί με τα ζώα.

Οι συναντήσεις με τα ταριχευμένα αντικείμενα συνδυάζουν ένα ευρύ φάσμα συζητήσεων: τις χρήσεις και την κατάχρηση της φύσης, την εγκυρότητα των υλικών της περιγραφικής φυσικής ιστορίας, της ιστορικής πορείας των συγκεκριμένων πλασμάτων που εκτίθενται, των πολιτισμικών μηχανισμών που χορογραφούν αυτή την πορεία, τις σχέσεις μεταξύ των ειδών, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων (Poliquin 2008).

Σύμφωνα με τον Aloi (2019), το δέρμα του ταριχευμένου ζώου που συναντά ο επισκέπτης του μουσείου, είναι ένα αποδεικτικό ίχνος της ιστορίας του παρελθόντος και του παρόντος και της σχέσης ανθρώπου και ζώου. Κανένας επισκέπτης, ωστόσο, όπως επισημαίνει η Haraway (1984) δεν θα μπορούσε να δει τα ζώα στο πραγματικό τους περιβάλλον με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο είναι στημένα σε ένα μουσείο. Το αποτέλεσμα της ταρίχευσης πρόκειται για ένα πνευματικό όραμα που κατέστη δυνατό μόνο με το θάνατο, την κυριολεκτική τους αναπαράσταση ως ταριχευμένα πλέον ζώα και την έκθεσή τους σε ένα μουσείο. Μόνο βλέποντάς τα ζωντανά θα μπορούσε να είναι παρούσα η ουσία της ζωής τους. Η τεχνική της ταρίχευσης εκπληρώνει τη μοιραία επιθυμία της αναπαράστασης (Haraway 1984).

Τα χειραγωγημένα δέρματα ζώων γίνονται έτσι ένα υλικό σημείο συνάντησης που καταγράφει και ενσαρκώνει συγκεκριμένες σχέσεις ανθρώπου και ζώου. Τα σώματα των ταριχευμένων οργανισμών λειτουργούν ως προφάσεις προβληματισμού αυτών των σχέσεων, σύμφωνα με τον Aloi (2019), αναδεικνύοντας τα παράδοξα και τις αντιφάσεις που ενσωματώνονται στις σχέσεις μεταξύ ανθρώπου και ζώου. Ως υλικό που τυπικά παράγεται στα πλαίσια της φυσικής ιστορίας, όταν μεταφέρεται στο χώρο της έκθεσης, τα ταριχευμένα ζώα αποκτούν μια πολυσημία που δεν μπορεί να συνδεθεί αποκλειστικά και μόνο με τον κλάδο που αρχικά τα παρήγαγε (Aloi 2019). Από την πλευρά του ταριχευτή, το να εργάζεσαι πάνω σε ένα ζώο για να παράγεις ένα ταριχευμένο αντικείμενο είναι σαν να εργάζεσαι πάντα με μια μόνιμη απουσία, την αίσθηση της χαμένης ζωής, γράφει χαρακτηριστικά η Straughan (2015). Αυτό που πρόκειται να δημιουργηθεί, αν γίνει σωστά, είναι μια ηχώ της μορφής που υπήρχε, της μορφής του ζώου εν ζωή. Αυτή η μορφή θα είναι

πάντοτε μια άγνωστη εκδοχή, ωστόσο, ειδικά για τον επισκέπτη, που θα προσλαμβάνει ορισμένα μόνο στοιχεία του πραγματικού ζώου.

Πίσω από κάθε ταριχευμένο ζώο, κρύβεται μία πληθώρα κοινωνικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ ανθρώπων και άλλων ζώων, τα οποία στο τέλος μπορούν να ανασυντεθούν για να αφηγηθούν μια βιογραφία, γράφει η Hagaway (1984). Η Straughan (2015) εξηγεί ότι η ταρίχευση επιτρέπει την εξέταση του τρόπου με τον οποίο η νεκρή, μη ανθρώπινη ζωική ύλη γίνεται ζωντανή μέσα στο ανθρώπινο και μη ανθρώπινο σύνολο. Ο Aloi (2019) γράφει ότι καθώς τα ταριχευμένα αντικείμενα αποκαλύπτουν τις περίπλοκες ιστορικές συνδέσεις μεταξύ ανθρώπου και ζώου, αναδύεται επίσης η ευκαιρία να αναιρεθούν οι διασυνδέσεις μεταξύ λόγων και πρακτικών προκειμένου να επανεξεταστούν και να αναδιαμορφωθούν οι σχέσεις αυτές.

Κάθε διόραμα παρουσιάζεται ως ένας παράπλευρος βωμός, μια σκηνή, όπως αναφέρεται από την Hagaway (1984). Ως βωμός, κάθε διόραμα αφηγείται ένα μόνο μέρος της ιστορίας, προσκαλώντας τον επισκέπτη να συμμετέχει στην αποκάλυψη της υπόλοιπης ιστορίας. Κάθε μουσειακό διόραμα προσφέρει ένα όραμα. Κάθε ένα, είναι ένα παράθυρο στη γνώση. Ένα διόραμα είναι κατ'εξοχήν μια ιστορία, ένα μέρος της φυσικής ιστορίας. Η ιστορία αφηγείται τις σελίδες της φύσης, που διαβάζονται με γυμνό μάτι. Τα ζώα βρίσκονται, αναπαρίστανται στους οικοτόπους τους. Είναι ηθοποιοί σε ένα ηθικό έργο στη σκηνή της φύσης και το μάτι του θεατή αποτελεί το πιο κρίσιμο όργανο.

## B. Υλικά και Μέθοδοι

### 1. Περιγραφή και στοιχεία αναφοράς

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με ένα αντικείμενο από την συλλογή του Μουσείου Ζωολογίας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, το οποίο εντάσσεται βάσει χαρακτηριστικών που θα αναλυθούν σε επόμενη ενότητα στο γένος *Serrasalmus Brandtii* ή στο γένος *Serrasalmus Rhombus*. Το αντικείμενο προέρχεται από τις αποθήκες του Μουσείου, χωρίς το ακόλουθο δελτίο καταγραφής και συντήρησης, με αποτέλεσμα να μην είναι γνωστή η προέλευσή του.

## 2. Μέθοδοι τεκμηρίωσης

Η επιστήμη της συντήρησης αποτελεί ένα ερευνητικό πεδίο που χρησιμοποιεί αναλυτικές μεθόδους για την εξέταση αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς ή αντικειμένων σε μουσειακές συλλογές με σκοπό την κατανόηση των αρχικών τεχνικών κατασκευής και υλικών, καθώς και την αντιμετώπιση και επίλυση προβλημάτων που αφορούν τη συντήρηση ή τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Όπως αναφέρουν οι Liu και Kazarian (2022), για τη διερεύνηση της πολιτιστικής κληρονομιάς μπορεί να εφαρμοστεί ένα ευρύ φάσμα αναλυτικών τεχνικών. Λόγω της μοναδικότητας, της αξίας και της σημασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς, η αφαίρεση της πολιτιστικής κληρονομιάς για τη δειγματοληψία και οι ζημιές που προκαλούνται από την προετοιμασία των δειγμάτων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερες, ώστε να ελαχιστοποιείται η απώλεια ύλης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ακόμη και στην περίπτωση που απαιτείται δειγματοληψία, είναι θεμιτό το δείγμα να μπορεί να παραμείνει ανέπαφο μετά την ανάλυση, διότι περισσότερες πληροφορίες για το συγκεκριμένο δείγμα μπορούν να αποκτηθούν με την εφαρμογή άλλων συμπληρωματικών τεχνικών. Η μη επεμβατική ανάλυση δεν απαιτεί δειγματοληψία, ενώ η μη καταστρεπτική ανάλυση απαιτεί δειγματοληψία, αλλά το δείγμα παραμένει άθικτο κατά τη διάρκεια της ανάλυσης και έτσι είναι διαθέσιμο για μελλοντικές αναλύσεις. Οι μη επεμβατικές τεχνικές, όπως ο φορητός φθορισμός ακτίνων Χ (XRF), η ακτινογραφία ακτίνων Χ και η φορητή φασματοσκοπία UV/IR, είναι επωφελείς για την επιστημονική διερεύνηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτές οι μη επεμβατικές τεχνικές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν επί τόπου.

Αν και είναι ιδανικό για τον τομέα της συντήρησης να υιοθετούνται μη επεμβατικές προσεγγίσεις, μπορεί να υπάρχει θεμελιώδης ανάγκη για πιο σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς, πληροφορίες για τις οποίες οι μη επεμβατικές προσεγγίσεις μπορεί να μην επαρκούν. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη η μικροεπεμβατική ανάλυση, κατά την οποία λαμβάνεται μικρή ποσότητα δειγμάτων από αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς με τη χρήση συστήματος μικροκλίμακας. Οι μικροεπεμβατικές τεχνικές μπορούν να είναι μη καταστροφικές, επιτρέποντας στα δείγματα να

παραμείνουν ανέπαφα για περαιτέρω μελέτη. Οι πιο συνηθισμένες μη καταστρεπτικές αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιούν οι συντηρητές και οι επιστήμονες στα εργαστήρια είναι η οπτική μικροσκοπία, η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) σε συνδυασμό με τη φασματοσκοπία ενεργειακής διασποράς (EDS), η περίθλαση ακτίνων Χ (XRD) και η φασματοσκοπία υπερύθρου μετασχηματισμού Fourier (FTIR) (Liu and Kazarian 2022).

Οι μέθοδοι τεκμηρίωσης που ακολουθήθηκαν στην συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία ήταν όλες μη καταστρεπτικές και αναλύονται πιο κάτω.

## 2.1 Ακτινογραφία

Κατά την τεχνική της ακτινογραφίας είναι ότι μια δέσμη ακτίνων Χ διαπερνά το αντικείμενο και προσβάλλει ένα ειδικό ακτινογραφικό φιλμ. Προβάλλει μια εικόνα του εσωτερικού με χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας (ακτίνες Χ). Αποτελεί μια μη επεμβατική μέθοδο απεικόνισης επιτρέποντας στα αντικείμενα να μένουν ανέπαφα, δηλαδή χωρίς επιβλαβείς φυσικές επιπτώσεις, διασφαλίζοντας έτσι την εσωτερική απεικόνιση του εκάστοτε αντικειμένου (McKnight *et al.* 2015)

Οι ακτίνες Χ διευκολύνουν την κατανόηση της εσωτερικής δομής ενός αντικειμένου και τις αρχικές τεχνικές κατασκευής. Η δομή και η σύνθεση των υλικών επηρεάζουν το πόσο απορροφούν τις ακτίνες (Lohnas 2011). Η ακτινογραφία είναι μια ανεκτίμητη ερευνητική τεχνική που είναι μη καταστροφική, γρήγορη και οικονομικά αποδοτική. Επιτρέπει την απεικόνιση της δομής ενός αντικειμένου κάτω από στρώματα διάβρωσης που πρέπει να προβληθούν χωρίς να γίνει καμία παρέμβαση στο αντικείμενο (Jones 2006).

Στην συγκεκριμένη περίπτωση η ακτινογραφία κρίθηκε σημαντική ώστε να βρεθεί η εσωτερική δομή του *piranha*. Υλοποιήθηκε στο τμήμα «Ακτινολογίας και ακτινοθεραπείας» του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής από τον Θ. Πάνου, μέλος ΕΔΙΠ του Τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών του ΠαΔΑ. Οι συνθήκες ήταν 20kV, 10mAs, σε ακτινολογικό ψηφιοποιημένο μηχάνημα Siemens.



*Εικ.27: Φωτογραφική τεκμηρίωση κατά την διαδικασία της ακτινογραφίας*

*©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας,  
Τσαμποδήμου Δήμητρα*

## 2.2. Φασματοσκοπία υπερέυθρων μετασχηματισμού Fourier

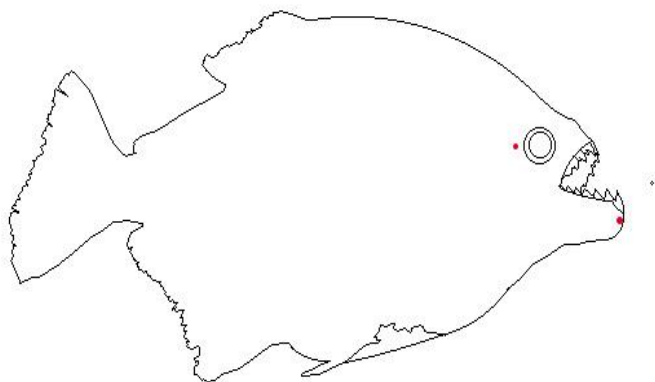
Ο μετασχηματισμός Fourier στο υπέρυθρο (FTIR) είναι μια φασματοσκοπική τεχνική δονήσεων, η οποία έχει βρει πολυάριθμες εφαρμογές στη μελέτη πολιτιστικής κληρονομιάς. Για τις οργανικές ενώσεις, οι μοριακές δονήσεις οδηγούν σε συγκεκριμένες ζώνες απορρόφησης στα παραγόμενα φάσματα, οι οποίες μπορούν να διευκολύνουν την ταυτοποίηση. Η χρήση της μεθόδου FTIR με λειτουργία ανάκλασης δεν απαιτεί αφαίρεση ή προετοιμασία του δείγματος, καθιστώντας έτσι τη μέθοδο μη επεμβατική και μη καταστροφική, όπως ισχύει στην παρούσα περίπτωση (Margariti 2019).

Είναι μια αναλυτική τεχνική που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση οργανικών, πολυμερών και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ανόργανων υλικών. Η φασματοσκοπία FTIR παρέχει πληροφορία για τους χημικούς δεσμούς στα μόρια των υλικών, και παρέχει τη δυνατότητα, μέσω των φασμάτων που προκύπτουν, να ταυτοποιείται το υλικό από το οποίο λήφθηκε φάσμα (Μπογιατζής 2023). Η μέθοδος ανάλυσης FTIR χρησιμοποιεί υπέρυθρη ακτινοβολία. Σύμφωνα με τα εργαστήρια RTI (2015), αποτελεί μια καθιερωμένη τεχνική για τον ποιοτικό έλεγχο κατά την αξιολόγηση βιομηχανικά κατασκευασμένου υλικού και μπορεί συχνά να χρησιμεύσει ως το πρώτο βήμα στη διαδικασία ανάλυσης. Εάν εντοπιστούν προβλήματα στο αντικείμενο προς



εξέταση οπτικά, προσδιορίζονται με μικροανάλυση FTIR. Αυτή η τεχνική είναι χρήσιμη για την ανάλυση της χημικής σύστασης μικρότερων σωματιδίων, συνήθως 10 -50 microns, καθώς και μεγαλύτερων περιοχών στην επιφάνεια. Η ανάλυση FTIR χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει άγνωστα υλικά (π.χ. μεμβράνες, στερεά, σκόνες ή υγρά), τη επιφάνεια διάβρωσης πάνω ή μέσα σε ένα υλικό (π.χ. σωματίδια, ίνες, σκόνες ή υγρά).

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, η ανάλυση του επικαλυπτικού στην επιφάνεια του αντικειμένου πραγματοποιήθηκε με φασματοσκοπία υπερύθρου μετασχηματισμού Fourier με τη μέθοδο ανάκλασης (r-FTIR), με τη χρήση του φασματόμετρου Bruker Alpha II. Έγιναν διάφορες λήψεις φασμάτων λόγω της ανομοιογένειας της επιφάνειας. Η πρώτη ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε άγνωστο σημείο από τον υπεύθυνο καθηγητή του τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης κ. Μπογιατζή σε παρελθοντικό χρόνο. Για την παρούσα πτυχιακή εργασία λήφθηκαν άλλα δύο φάσματα από χαρακτηριστικές περιοχές με έντονη παρουσία του μαύρου στρώματος, μία δίπλα στο μάτι του ψαριού και μία στο σαγόι του.



● Αναλύσεις FTIR

*Εικ.28: Σχεδιαστική απεικόνιση αναλύσεων FTIR ©Μουσείο Ζωολογίας ΕΚΠΑ, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Μεντζίνη Ιωάννα*



*Εικ.29: Φωτογραφική τεκμηρίωση κατά την διάρκεια την φασματοσκοπική ανάλυση μετασχηματισμού Fourier ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

### 2.3. Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM)

Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης είναι τύπος μικροσκοπίου όπου με εστιασμένη δέσμη ηλεκτρονίων παράγει εικόνες υψηλής ανάλυσης. Τα ηλεκτρόνια αλληλεπιδρούν με τα άτομα του δείγματος προκαλώντας την εκπομπή δευτερογενών ηλεκτρονίων και άλλων τύπων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως ακτίνες Χ.

Τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας είναι αρχικά η απεικόνιση υψηλής ανάλυσης 1-2 nm σε υψηλή ταχύτητα (30-60s). Έπειτα το δείγμα μπορεί να παρατηρηθεί ζωντανά με μεγεθύνσεις που κυμαίνονται από 10x έως 500.000x. Θεωρείται μέθοδος μη καταστρεπτική και εύκολα διαθέσιμη μέτρηση διατομής. Τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει συμπεριλαμβάνουν την ικανότητα παραγωγής εικόνων υψηλής ανάλυσης σ' ένα ευρύ φάσμα μεγεθύνσεων, την ικανότητα απεικόνισης δειγμάτων σε 3 διαστάσεις και τέλος ικανότητα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος (Microbiology notes editor, 2022).

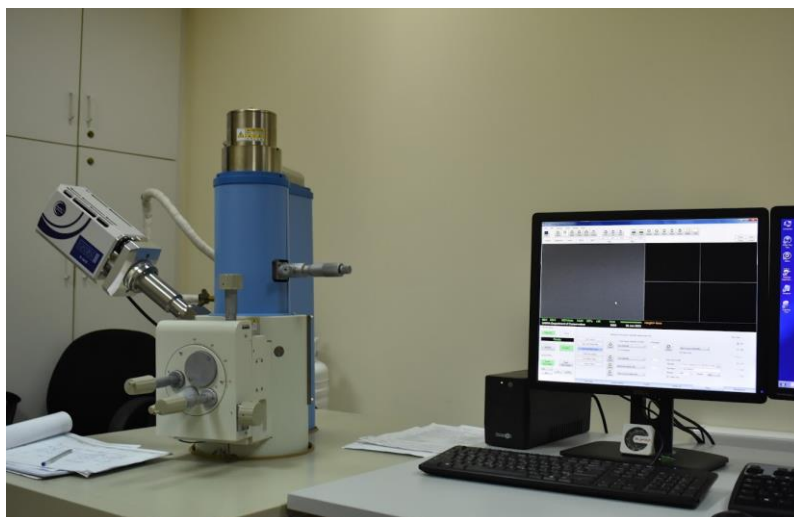
Η χρήση τεχνικών μικροσκοπίας σάρωσης στην εξέταση ιστορικών δομικών υλικών έχει εξελιχθεί ως ένα καθιερωμένο αναλυτικό εργαλείο. Το SEM σε συνδυασμό με τη φασματοσκοπία ακτίνων Χ διασποράς ενέργειας (EDX) έχει αναδειχθεί ως θεμελιώδης τεχνική για την εξέταση δομικών υλικών, καθώς επιτρέπει τη διερεύνηση της μικροδομής της επιφάνειας με την επιθυμητή

λεπτομέρεια και προσφέρει τη χημική σύσταση του εξεταζόμενου σημείου ή περιοχής. Αυτές οι χωρικά καθορισμένες χημικές και μορφολογικές πληροφορίες του υπό εξέταση δείγματος προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για τα συστατικά, την τεχνολογία κατασκευής, τους μηχανισμούς αποδόμησης και άλλα (Moropoulou *et al.* 2019).

Τα κύρια πλεονεκτήματα της ανάλυσης SEM-EDX, όπως αναφέρονται από τη Moropoulou *et al.* (2019) είναι (1) η έλλειψη ανάγκης για προκαταρκτική προετοιμασία και επομένως η μη καταστροφική επεξεργασία πολύτιμων δειγμάτων, (2) η ανάλυση νανοκλίμακας που προσφέρει το σύγχρονο SEM και επομένως το επίπεδο ακρίβειας, (3) η διακύμανση της εξεταζόμενης περιοχής προσαρμόζοντας τη μεγέθυνση, (4) η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση που προσφέρει η σύζευξη του SEM με τη μικροανάλυση EDX.

Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής από τον Θ. Καραμπότσο, ειδικό τεχνικού εργαστηριακού προσωπικού του τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης. Δόθηκαν προς ανάλυση δύο δείγματα που είχαν αποκολληθεί από το αντικείμενο. Το πρώτο δείγμα αποτελούσε ένα πτερύγιο από την κοιλιακή χώρα ενώ το δεύτερο δείγμα πάρθηκε από το εσωτερικό του αντικειμένου, στο σημείο της μεριάς όπου υπάρχει απώλεια.

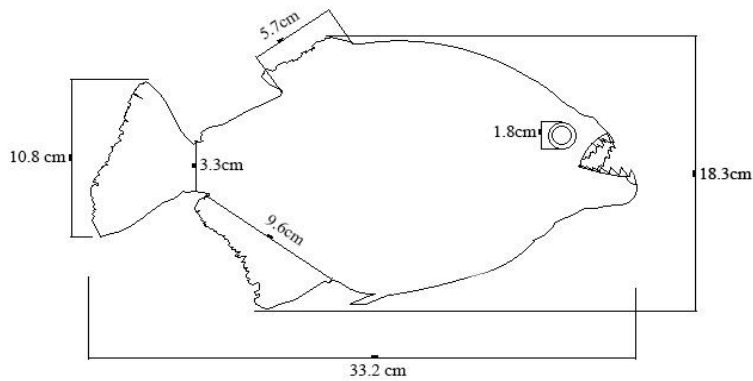
Οι συνθήκες που πραγματοποιήθηκε η ανάλυση ήταν σε χαμηλό κενό, 30 pascal, με τάση 20 kWh, με τα οπισθοσκεδαζόμενα ηλεκτρόνια. Στο πρώτο δείγμα, το πτερύγιο, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση στα X150, ενώ στο δεύτερο δείγμα πραγματοποιήθηκαν τέσσερις αναλύσεις X100.



*Εικ.30: Φωτογραφική τεκμηρίωση κατά την παρατήρηση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

### Γ. Αποτελέσματα

Η κατάσταση διατήρησης του *piranha* χαρακτηρίζεται ως καλή. Διατηρείται ακέραιο με απώλεια υλικού στην κάτω μεριά καθώς και ελάχιστη απώλεια στο ραχιαίο και εδρικό πτερύγιο. Οι διαστάσεις του είναι μέγιστο μήκος 33,2cm και μέγιστο ύψος 18,3cm. Το ψάρι έχει σκούρο χρώμα που πλησιάζει στο μαύρο, με εμφάνιση γυαλάδας σε όλη την έκταση του. Οι οφθαλμοί παρατηρούνται θαμποί σε χρώμα κόκκινο και μαύρο. Στην στοματική κοιλότητα του ψαριού υπάρχουν συνολικά είκοσι τέσσερα μυτερά δόντια -δέκα στην πάνω γνάθο και δέκα τέσσερα στην κάτω γνάθο-, χρώματος κίτρινου. Τέλος, το *piranha* παρουσιάζει μια καμπυλότητα στο σώμα.



Εικ. 31: Σχεδιαστική απεικόνιση του *piranha* με τις διαστάσεις του. ©Μουσείο Ζωολογίας ΕΚΠΑ, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Μεντζίνη Ιωάννα

## 1. Αποτελέσματα ακτινογραφίας

Η πρώτη διαγνωστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε ήταν αυτή της ακτινογραφίας. Διαπιστώθηκε η ύπαρξη ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης καθώς και των μυών στην έκταση του σώματος του *piranha*.



Εικ. 32: Ακτινογραφία του *piranha*. Διακρίνονται οστά και μύες. ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας

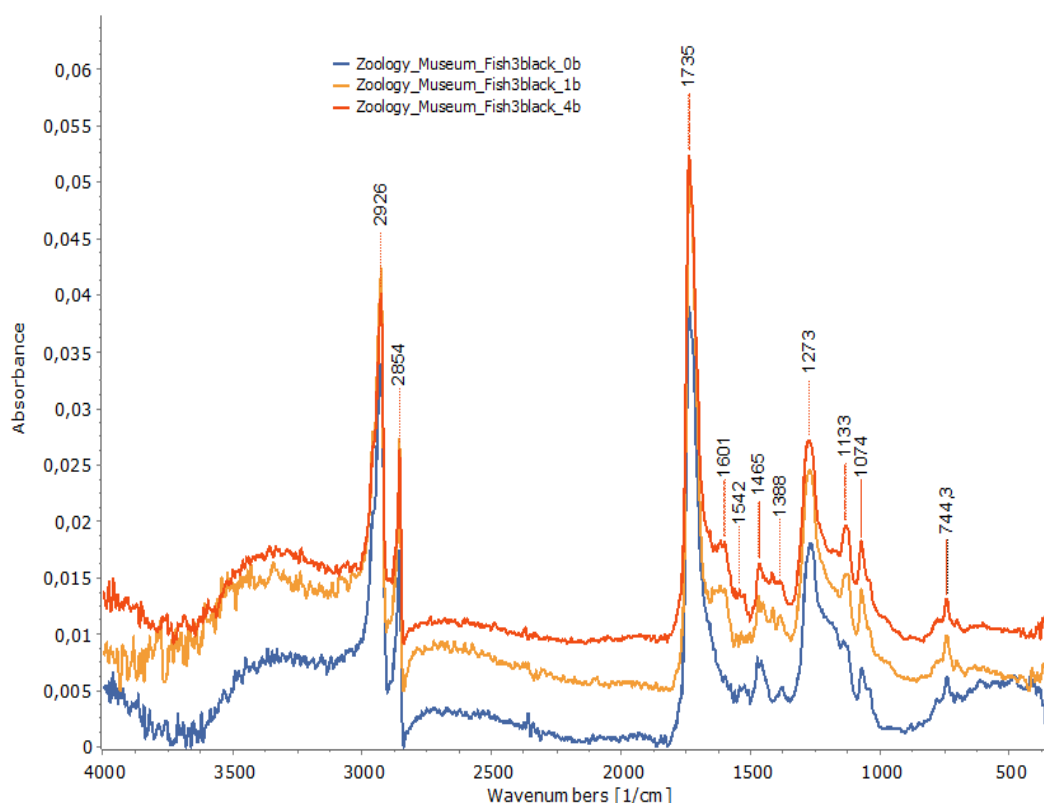
## 2. Αποτελέσματα φασματοσκοπίας υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier

Έγιναν διάφορες λήψεις φασμάτων λόγω της ανομοιογένειας της επιφάνειας, από τις οποίες τρεις παρουσιάζονται στην Εικόνα 33, στις οποίες τα φάσματα είναι παρόμοια, με μικρές μόνο διαφορές. Για την ερμηνεία τους, η προσοχή στρέφεται είτε σε ελαιώδη συνδετικά που συνήθως χρησιμοποιούνται στα χρωματικά στρώματα (Mills, 2003), είτε σε συνήθη συνθετικά επικαλυπτικά υλικά, όπως οι αλκυδικές, ακρυλικές και βινυλικές ρητίνες (Horie, 2010). Όλες οι κατηγορίες αφορούν υλικά των οποίων η χημική σύσταση περιλαμβάνει εστέρες, και συνεπώς στα φάσματα παρουσιάζουν ομοιότητες, καθώς αναμένεται να εμφανιστούν σε όλα οι κορυφές της εστερικής ομάδας R-(C=O)-O-R). Για τους παραπάνω λόγους, η διάκριση μεταξύ των συγκεκριμένων κατηγοριών υλικών πρέπει να γίνεται με προσοχή (Mayo et al., 2004, Griffiths and de Haseth, 2007, Boyatzis 2022).

Η κύρια κορυφή λόγω της καρβονυλικής ομάδας (C=O) των εστέρων παρατηρείται στα  $1735\text{ cm}^{-1}$ , με πρόσθετες κορυφές λόγω των εστερικών συνδέσμων (-C=O)-O- στα  $1273\text{ cm}^{-1}$  (ισχυρότερη),  $1133\text{ cm}^{-1}$  και  $1074\text{ cm}^{-1}$  (ασθενέστερες). Επί πλέον, οι ισχυρές κορυφές στο εύρος  $3000\text{-}2850\text{ cm}^{-1}$  αντιστοιχούν στους δεσμούς άνθρακα-υδρογόνου, με μια κορυφή στα  $2925\text{ cm}^{-1}$ , και μια δεύτερη στα  $2850\text{ cm}^{-1}$ . Η πιθανότητα ύπαρξης λαδιού απορρίπτεται καθώς απουσιάζει χαρακτηριστική κορυφή στα  $2918\text{-}2920\text{ cm}^{-1}$  (Mayo et al., 2004, Δημητρίου και Τσιερκέζος, 2020, Boyatzis, 2022). Αντ' αυτού, στο φάσμα υπάρχει κορυφή στα  $2925\text{-}2930\text{ cm}^{-1}$  περίπου, που υποδηλώνει συνθετικά-βιομηχανικά υλικά (αλκυδικά, ακρυλικά, βινυλικά). Όμως, η ασθενής αλλά χαρακτηριστική κορυφή στα  $1601\text{ cm}^{-1}$  οφείλεται σε αρωματικούς δακτυλίους και παραπέμπει συγκεκριμένα σε αλκυδική ρητίνη. Οι αλκυδικές ρητίνες είναι πολυεστερικά υλικά που σχηματίζονται από τη σύνδεση αρωματικών δικαρβοξυλικών οξέων (π.χ. φθαλικών οξέων) με γλυκερόλη (Ploeger et al. 2008). Το γεγονός ότι στην πράξη είναι εστέρες της γλυκερόλης τα κάνει από χημικές άποψης να είναι συγγενικά με τα ελαιώδη υλικά.

Τέλος, δεδομένου του μαύρου χρώματος της επιφάνειας του αντικειμένου και της ύπαρξης ασθενέστερων κορυφών στα  $\sim 1540\text{ cm}^{-1}$ , εξετάζεται η πιθανότητα ύπαρξης γραφίτη στην επιφάνεια.

Στο παράρτημα 3 παρουσιάζονται συγκριτικά το φάσμα της ανάλυσης του αντικειμένου με φάσματα ακρυλικού και λαδιού καρυδιάς από το βιβλίο *Infrared spectroscopy in conservation science* των εκδόσεων του Getty Conservation Institute (Derrick et al. 1999).



Εικ.33: Φάσματα ανάκλασης FTIR του Piranha. Παρουσιάζονται τρεις λήψεις από τρεις διαφορετικές περιοχές στην επιφάνεια του ψαριού ως απορροφητικότητα (Absorbance mode), μετά από επεξεργασία KKT (Kramers-Kronig Transformation) για τη διόρθωση παραμορφώσεων λόγω ανομοιογενούς ανάκλασης της υπέρυθρης δέσμης στο υμένιο του επικαλυπτικού.

### 3. Δοκιμές καθαρισμού

Προτού διαπιστωθεί ότι το αντικείμενο της πτυχιακής έχει υποστεί μουμιοποίηση και προκειμένου να διαπιστωθεί από τι υλικό είναι επικαλυμμένο το *piranha*, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεσή του, πραγματοποιήθηκαν τεστ διαλυτότητας πάνω στο αντικείμενο βάση του τριγώνου διαλυτότητας. Οι διαλύτες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι εξής: αιθανόλη, ακετόνη, white spirit, ισοπροπανόλη και διχλωρομεθάνιο. Οι παραπάνω δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε μια οριοθετημένη, μικρών διαστάσεων, περιοχή κοντά στο στόμα του αντικειμένου. Στην περίπτωση που το επικαλυπτικό υλικό είναι διαλυτό στην ακετόνη τότε η επικάλυψη αποτελείται από κάποιο εστερικό υλικό. Στην περίπτωση που σε οποιοδήποτε από τους πέντε διαλύτες εμφανίζονταν υπολείμματα κίτρινου χρώματος τότε συμπερασματικά δεν θα επρόκειτο για επικαλυπτικό χρωστικής. Τέλος, εάν οι δοκιμές κατέληγαν σε υπολείμματα μαύρων κόκκων, τότε θα επρόκειτο για επικάλυψη χρωστικής.

Οι δοκιμές διαλυτότητας δεν έφεραν κάποιο αποτέλεσμα, άρα η το υλικό επικάλυψης με τη χρήση του τριγώνου διαλυτότητας δεν ήταν δυνατό να ταυτοποιηθεί. Αφού κανένας από τους διαλύτες δεν απέφερε αποτέλεσμα εικάζεται ότι η επικαλυπτική ουσία με το πέρασμα των χρόνων έχει μετουσιωθεί και δεν είναι εφικτό να αφαιρεθεί.

Στην πορεία της έρευνας και έπειτα από επικοινωνία με τον ταριχευτή Λυσίμαχο Πολυχρονίδη (2023), διαπιστώθηκε ότι το *piranha* δεν είχε υποστεί ταρίχευση αλλά μουμιοποίηση. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψιν αυτό, αποφασίστηκε να μην γίνει κάποια επέμβαση συντήρησης του αντικειμένου, καθώς οποιαδήποτε παρέμβαση θα οδηγούσε σε διατάραξη της διατήρησης και σε έναρξη εκ νέου της διαδικασίας αποσύνθεσης του αντικειμένου, άρα σε μελλοντική καταστροφή του.





*Εικ. 34: Το σημείο των δοκιμών καθαρισμού με υπόδειξη κλίμακας ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

#### 4. Αποτελέσματα ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM)

Από την εξέταση που πραγματοποιήθηκε στα δείγματα του πτερυγίου, προέκυψαν οι εξής κορυφές: άνθρακας, ασβέστιο, οξυγόνο, νάτριο, μαγνήσιο, αργίλιο, πυρίτιο, φώσφορος, θείο, χλώριο, κάλιο, ασβέστιο και σίδηρος. Υψηλές ποσότητες στο δείγμα εμφανίζουν ο άνθρακας, το ασβέστιο, το κάλιο καθώς και το οξυγόνο και ο σίδηρος. Με την παρουσία νατρίου και χλωρίου αποδεικνύεται η ύπαρξη χλωριούχου νατρίου, δηλαδή αλατιού, που ενδεχομένως συνάδει και με τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη διατήρησή του.

Στο δείγμα από τον μυϊκό ιστό πραγματοποιήθηκαν συνολικά τέσσερις αναλύσεις. Στην πρώτη ανάλυση διακρίνονται τα εξής στοιχεία: άνθρακας, κάλιο, ασβέστιο, οξυγόνο, νάτριο, μαγνήσιο και φώσφορος. Έντονη είναι η παρουσία φωσφόρου μαζί με οξυγόνο και ασβέστιο, που αποδεικνύουν την ύπαρξη υδροξυαπατίτη, με χημικό τύπο  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ . Στο διάγραμμα της δεύτερης ανάλυσης υπάρχουν ποσότητες από ασβέστιο, άνθρακα, οξυγόνο, ενώ παρατηρούνται, επίσης σε μικρότερη ποσότητα, το κάλιο, νάτριο, μαγνήσιο, αργίλιο, πυρίτιο, φώσφορος, θείο και χλώριο. Στην τρίτη ανάλυση παρατηρούνται στο διάγραμμα τα εξής στοιχεία: ασβέστιο, κάλιο, άνθρακας, οξυγόνο, νάτριο, πυρίτιο, φώσφορος και θείο. Τέλος, τα στοιχεία που

εμφανίζονται στην τέταρτη ανάλυση είναι ο άνθρακας, ασβέστιο, κάλιο, οξυγόνο, νάτριο, μαγνήσιο, αργίλιο, πυρίτιο, φώσφορος και χλώριο.

#### Δ. Συζήτηση – Συμπεράσματα

Το Píranha παραλήφθηκε από το Μουσείο Ζωολογίας του ΕΚΠΑ το οποίο εκθέτει ταριχευμένα ζώα. Προέρχεται από τις αποθήκες του Μουσείου και λόγω της έλλειψης του δελτίου καταγραφής και συντήρησης, δεν ήταν γνωστές οι προηγούμενες επεμβάσεις καθώς και η μέθοδος διατήρησης του. Θεωρήθηκε ταριχευμένο λόγω της φύσης των υπόλοιπων εκθεμάτων στο Μουσείο Ζωολογίας του ΕΚΠΑ.

Λόγω της απουσίας των απαραίτητων πληροφοριών, το píranha, θεωρήθηκε ως ταριχευμένο (taxidermied) ψάρι κάτι που μέσω αναλύσεων και εξέτασης του από τον επαγγελματία ταριχευτή Λυσίμαχο Πολυχρονίδη, ταυτοποιήθηκε ως μουμιοποιημένο (mummified).

#### 1. Συζήτηση αποτελεσμάτων

Έπειτα από μακροσκοπική παρατήρηση, έγινε η εικασία ότι είναι επικαλυμμένο με μαύρη χρωστική, λόγω του έντονου, γυαλιστερού και μη φυσικού χρώματος. Για να αναγνωρισθεί η φύση του επικαλυπτικού και να αποφασιστεί ποιες επεμβάσεις έπρεπε να ακολουθηθούν, ώστε να αφαιρεθεί, πραγματοποιήθηκε ανάλυση φασματοσκοπίας υπερύθρων μετασχηματισμού Fourier (όπως αναφέρεται στο κεφ. Υλικά και μέθοδοι). Τα αποτελέσματα του FTIR δεν οδήγησαν στην ταυτοποίηση του επικαλυπτικού υλικού. Όμως, σε περίπτωση που το αντικείμενο έχει επικαλυπτεί με μαύρη χρωστική άνθρακα δεν θα ήταν ορατή με αυτή την ανάλυση αλλά με αναλύσεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM). Μετά από ανάλυση, του πτερυγίου, που πραγματοποιήθηκε στο SEM, το αποτέλεσμα έδωσε 58% παρουσία άνθρακα, άρα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μαύρη χρωστική άνθρακα. Για να βρεθεί ο διαλύτης του, ακολούθησαν δοκιμές καθαρισμού, όπως αναφέρονται στο κεφάλαιο Γ3. Το αποτέλεσμα ήταν ότι δεν βρέθηκε αποτελεσματικός διαλύτης, για την αφαίρεσή

του. Η ανάλυση του SEM έδειξε ακόμα την παρουσία πυριτίου που αποδεικνύει την ύπαρξη σκόνης, κάτι που επιβεβαιώνεται και μακροσκοπικά από τις περιβαλλοντικές επικαθίσεις.

Στην πορεία των αναλύσεων, θεωρώντας ότι η μέθοδος διατήρησης πρόκειται για ταρίχευση, πραγματοποιήθηκε ακτινογραφία ακτίνων Χ, για να κατανοηθεί η εσωτερική δομή. Η ακτινογραφία έδειξε ότι αντικείμενο έφερε όλη την σπονδυλική στήλη και τους μύες, πληροφορίες που επαληθεύτηκαν με την ανάλυση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. Στην ανάλυση αυτή ανιχνεύτηκαν στοιχεία που αποδεικνύουν την ύπαρξη υδροξυαπατίτη, δηλαδή οστέινου υλικού σε δείγμα που πάρθηκε από τη σπονδυλική στήλη.

Έπειτα από τα αποτελέσματα των αναλύσεων, δημιουργήθηκε η αμφιβολία για τη μέθοδο διατήρησης. Γι' αυτό το λόγο πραγματοποιήθηκε συνάντηση με τον κ. Πολυχρονίδη. Μέσα από αυτή την εποικοδομητική συζήτηση, και λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των αναλύσεων, επιβεβαιώθηκε ότι το συγκεκριμένο *piranha* δεν είναι ταριχευμένο αλλά έχει υποστεί μούμιοποίηση (Πολυχρονίδης 2023)

Έτσι, μετά από αρκετή συζήτηση και σύμφωνα με το Άρθρο 9 του Κώδικα Δεοντολογίας Επαγγέλματος Συντηρητή Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης «[...] Οι επεμβάσεις συντήρησης πρέπει να περιορίζονται στην ελάχιστη αναγκαία αγωγή, η οποία πρέπει να εντάσσεται σε τεκμηριωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο.» καταλήξαμε ότι δεν πρέπει να γίνουν εργασίες καθαρισμού καθώς με αυτόν τον τρόπο θα ξεκινούσε εκ νέου το στάδιο της αποσύνθεσής του. Αφού το αντικείμενο έχει υποστεί μούμιοποίηση, έχει αφυγρανθεί πλήρως. Άρα, οποιαδήποτε επαφή με υγρασία στα πλαίσια των εργασιών καθαρισμού θα έφερε καταστροφικά αποτελέσματα.

Η μόνη επέμβαση που αποφασίστηκε ότι ήταν αναγκαίο να πραγματοποιηθεί είναι αυτή της αισθητικής αποκατάστασης των δύο οφθαλμών όπως αναλύεται σε επόμενη ενότητα.

## 2. Ταυτοποίηση είδους

Λόγω της έλλειψης του δελτίου καταγραφής, όπως προαναφέρθηκε, το είδος του piranha έμεινε άγνωστο. Πληροφορία σχετικά με την πιθανή προέλευση αντλήθηκε από τον κύριο Πολυχρονίδη, όπου σε συνάντηση μας ενημέρωσε για την εύρεση τέτοιων ψαριών στην Νότια Αμερική. Ο κ. Πολυχρονίδης ανέφερε ότι τέτοιες περιπτώσεις μουμιοποιημένων ψαριών αποτελούν “σουβενίρ” από εξωτικές, τροπικές και υποτροπικές χώρες όπου γίνεται εμπόριο τέτοιων ειδών (Πολυχρονίδης 2023).

Στα πλαίσια της έρευνας, σχετικά με το είδος, εντοπίστηκε στην ιστοσελίδα δημοπρασίας «1st DIBS ([www.1stdibs.com](http://www.1stdibs.com))» αντικείμενο με τίτλο «Θαλάσσιο δείγμα ταριχευμένου ψαριού piranha, Ιταλία, 1880» [[https://www.1stdibs.com/en-gb/furniture/decorative-objects/sculptures/natural-specimens/marine-specimen-taxidermy-piranha-fish-italy-1880/id-f\\_22685772/](https://www.1stdibs.com/en-gb/furniture/decorative-objects/sculptures/natural-specimens/marine-specimen-taxidermy-piranha-fish-italy-1880/id-f_22685772/)]. Σχετικά με το αντικείμενο αναφέρονται οι εξής πληροφορίες «Ταριχευμένο θαλάσσιο φυσικό δείγμα Wunderkammer, ταριχευμένο ψάρι Piranha (Serrasalmus Brandtii). Το δείγμα είναι παραγεμισμένο και τοποθετημένο πάνω σε λουστραρισμένη ξύλινη βάση μαύρου χρώματος, Ιταλία, γύρω στο 1880». Συγκριτικά με το αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας εμφανίζονται ομοιότητες στο χρώμα. Επίσης στο σημείο της κάτω πλευράς του αντικειμένου όπου παρατηρείται απώλεια τμήματος, στο αντικείμενο της δημοπρασίας υπάρχει ξύλινη βάση. Τέλος, εμφανίζονται ομοιότητες στην απώλεια εσωτερικού γεμίσματος. Λόγω των ομοιοτήτων που παρατηρήθηκαν, έγινε επικοινωνία με τον πωλητή της δημοπρασίας για την άντληση περισσότερων πληροφοριών σχετικά με το αντικείμενο, ωστόσο δεν λήφθηκαν επιπλέον πληροφορίες. Έτσι, βάση πληροφοριών που αναγράφονται στην ιστοσελίδα, το αντικείμενο της δημοπρασίας, εντάσσεται στο είδος «Serrasalmus Brandtii», άρα πιθανολογείται ότι και το piranha της πτυχιακής θα μπορούσε να ανήκει σε αυτό το είδος.



Εικ.35, 36: Σύγκριση των δύο ταριχευμένων piranhas. Αριστερά, piranha από ιστοσελίδα δημοπρασιών, δεξιά το αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Πηγή αριστερά εικόνας <https://www.1stdibs.com/en-gb/furniture/decorative-objects/sculptures/natural-specimens>, δεξιά ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα

Μέσα από συζήτηση, με τον ταριχευτή Πολυχρονίδη, ώστε να βρεθούν περαιτέρω πληροφορίες, προτάθηκε η δημοσίευση ερωτημάτων σε δύο εξειδικευμένους ιστότοπους συζητήσεων (forum). Μετά από έρευνα αποφασίστηκε η δημοσίευση στα εξής δύο forum: [www.piranha-fury.com](http://www.piranha-fury.com) (απευθύνεται σε ιδιοκτήτες και ενδιαφερόμενους στα piranha) και [www.taxidermy.net](http://www.taxidermy.net) (αφορά ανταλλαγή πληροφοριών και ιδεών σχετικά με την βιομηχανία της ταρίχευσης).

Το ερώτημα που τέθηκε αφορούσε την αναγνώριση του είδους piranha του προς συντήρηση αντικειμένου, δεδομένου ότι αντίστοιχο αντικείμενο είχε παρουσιαστεί σε ιστοσελίδα δημοπρασιών - από χρήστη στην Ιταλία. Θεωρήθηκε ότι και το piranha της παρούσας πτυχιακής εργασίας είχε αντίστοιχο ιστορικό. Αναζητώντας οποιαδήποτε πληροφορία του ως προς συντήρηση αντικειμένου, τέθηκε ερώτημα που αφορούσε την αναγνώριση του είδους καθώς και πληροφορίες για την τεχνική διατήρησης που ακολουθήθηκε. Λήφθηκε απάντηση στο εξειδικευμένο για τα piranha φόρουμ από χρήστη στη Αμερική. Σύμφωνα με την απάντηση που δόθηκε το αντικείμενο εντάσσεται - πιθανόν- στο είδος *Serrasalmus rhombeus* με αιτιολογία τον συνδυασμό των

χαρακτηριστικών της απώλειας σχήματος V στην ουρά, τα κόκκινα μάτια και το σκούρο δέρμα.



*Εικ.37, 38: Σύγκριση των δύο piranha. Πάνω, ενδεικτική εικόνα του είδους *Serrasalmus rhombeus*, κάτω το αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Πηγή πάνω εικόνας wikipedia, κάτω: ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

Στο παράρτημα 5 εμφανίζονται τα είδη piranha του γένους *Serrasalmus* και συνοδεύονται με ενδεικτικές φωτογραφίες. Με βάση τα χαρακτηριστικά όπως είναι το μέγεθος, το σχήμα της ουράς και το χρώμα και τα μάτια και λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω πληροφορίες, το piranha της παρούσας πτυχιακής εργασίας θα μπορούσε να ενταχθεί σε ένα από τα δύο αυτά είδη, *Serrasalmus Brandtii* και *Serrasalmus Rhombeus*, βάση των χαρακτηριστικών που φέρει. Τα δύο αυτά πιθανά είδη έχουν ως κοινό το γένος *Serrasalmus*, όπου είναι ψάρια που εμφανίζονται στην Νότια Αμερική, επιβεβαιώνοντας την γεωγραφική κατεύθυνση που υπέδειξε ο Πολυχρονίδης.

### 3. Αισθητική αποκατάσταση οφθαλμών

Για την αισθητική αποκατάσταση των οφθαλμών του piranha, ελήφθησαν υπόψη τα Άρθρα 10 και 11 του Κώδικα Δεοντολογίας Επαγγέλματος Συντηρητή Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης «Ο Συντηρητής οφείλει να χρησιμοποιεί προϊόντα, υλικά, τεχνικές και μεθόδους, που σύμφωνα με την σύγχρονη γνώση δεν βλάπτουν το αντικείμενο, τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Οι επεμβάσεις καθώς και τα χρησιμοποιούμενα υλικά, πρέπει να είναι συμβατά με τα πρωτογενή υλικά δομής του αντικειμένου, ευχερώς, απολύτως και ακινδύνως αντιστρέψιμα, δεν πρέπει να θίγουν την αυθεντικότητα του έργου και να παρακωλύουν μελλοντικές εξετάσεις, επεμβάσεις και αναλύσεις.» και «Οι τυχόν συμπληρώσεις του έργου πρέπει να είναι απολύτως αιτιολογημένες και τεκμηριωμένες, να γίνονται με τα κατάλληλα υλικά, που πρέπει να είναι συμβατά με τα δομικά υλικά του έργου, να είναι αντιστρέψιμα και ευκόλως ανιχνεύσιμα με κοινές μεθόδους εξέτασης και να μη δημιουργούν συγχύσεις όσον αφορά την αυθεντικότητα του έργου» αντίστοιχα.

Για την κατασκευή των ματιών έπρεπε να επιλεγεί ένα υλικό που να πληρεί τα εξής χαρακτηριστικά: διαφάνεια, αντοχή στη γήρανση, αντιστρεψιμότητα και να μην προκαλεί αλλοίωση στην αισθητική του αντικειμένου. Κρίθηκε ότι τα εν λόγω χαρακτηριστικά πληρούσε η εποξική ρητίνη (Στεφανής 2023). Χρησιμοποιήθηκε το EpoFix Kit της εταιρείας Struers που περιλαμβάνει τη ρητίνη EpoFix Resin και το σκληρυντή EpoFix Hardener. Για την κατασκευή καλουπιού ώστε να εφαρμοστεί η ρητίνη, υπήρξε καθοδήγηση από τον γλύπτη Αθανάσιο Γκριτζάπη. Η μέθοδος που υπέδειξε, ήταν η χρήση πηλού, ως στέρεα βάση, και η τοποθέτηση κάποιου κοίλου αντικειμένου, διαστάσεων του ματιού, ώστε να επιτευχθεί το ιδανικό σχήμα.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε η μέτρηση του κάθε οφθαλμού, διαστάσεων 1,8cm. Οι δοκιμές της κατασκευής ξεκίνησαν σύμφωνα με τις προαναφερόμενες υποδείξεις του κ. Γκριτζάπη, με χρήση πηλού. Ως σφαιρικό αντικείμενο τοποθετήθηκε γυάλινη μπίλια, με διάμετρο ίση με τη διάμετρο στο μάτι του ψαριού, η οποία πριν εφαρμοστεί στον πηλό περάστηκε με βαζελίνη, ώστε να είναι πιο εύκολη η απομάκρυνσή της. Η ρητίνη αναμείχθηκε με τον σκληρυντή σύμφωνα με τις εργοστασιακές

υποδείξεις, σε ποσότητες 25ml και 3ml αντίστοιχα, μέχρι την ομογενοποίηση του μείγματος. Κατόπιν εξομάλυνσης του πηλού, εφαρμογή της γυάλινης μπίλιας και απομάκρυνσής της, τοποθετήθηκε η ρητίνη και αφέθηκε για 24 ώρες ώστε να στεγνώσει. Για την αφαίρεση των δειγμάτων από το πήλινο καλούπι, χρειάστηκε να σπάσει ο πηλός δεδομένου ότι είχε ενωθεί με τη ρητίνη. Ακολούθησε απομάκρυνση των υπολειμμάτων πηλού από τα μάτια με χρήση νερού και μαλακής βούρτσας. Η μέθοδος με τη χρήση πηλού για το καλούπι δεν ήταν αποτελεσματική καθώς τα δείγματα που παρήχθησαν δεν είχαν λεία επιφάνεια, ήταν θολά και ο πηλός, λόγω αστοχίας, εισχώρησε στην επιφάνειά τους.



*Εικ. 39: Διαδικασία κατασκευής οφθαλμών σε καλούπι από πηλό ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

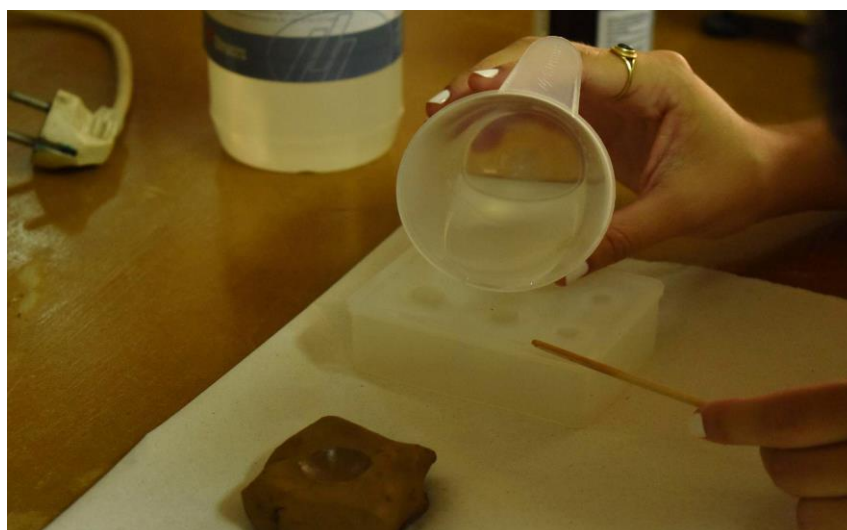


*Εικ. 40: Αποτελέσματα δειγμάτων με ρητίνη ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



Κατόπιν αποτυχίας της παραπάνω μεθόδου, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές χρήσης καλουπιών σιλικόνης σε διάφορα σφαιρικά μεγέθη, ίσης και μεγαλύτερης διαμέτρου από τη διάμετρο των ματιών του αντικειμένου. Αρχικά, εφαρμόστηκε βαζελίνη στην επιφάνεια του καλουπιού σιλικόνης. Η ρητίνη και ο σκληρυντής αναμείχθηκαν σε αναλογίες όπως περιγράφονται παραπάνω μέχρι την ομογενοποίησή τους. Η ρητίνη εφαρμόστηκε στα καλούπια και αφέθηκε να στεγνώσει για 24 ώρες. Τα αποτελέσματα της παρούσας δοκιμής είχαν λεία επιφάνεια, ωστόσο παρατηρήθηκε αστοχία με μορφή φυσαλίδων στο εσωτερικό και θολή όψη, λόγω του οξυγόνου που εγκλωβίστηκε στο υλικό.

Η διαδικασία με τα καλούπια σιλικόνης επαναλήφθηκε, αυτή τη φορά χωρίς την εφαρμογή βαζελίνης, ώστε να μην θολώσουν τα δείγματα και με ελαφρύ χτύπημα του καλουπιού στον πάγκο εργασίας μετά την τοποθέτηση της ρητίνης, ώστε ο περίσσιος αέρας στο καλούπι να ανέβει στην επιφάνεια. Η ρητίνη αφέθηκε να στεγνώσει για 24 ώρες. Με το πέρας αυτών, τα δείγματα ξεκαλουπώθηκαν και μετά από παρατήρηση προέκυψε ότι είχαν όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιήθηκε ξανά ώστε να παραχθεί κάθε δείγμα δύο φορές.



*Εικ. 41: Διαδικασία τοποθέτησης ρητίνης στο καλούπι σιλικόνης ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ. 42, 43: Αποτελέσματα δειγμάτων ρητίνης από καλούπι σιλικόνης ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

Για τη λείανση των δειγμάτων σιλικόνης προς χρήση τους ως τα μάτια του αντικειμένου χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα λείανσης Planopol V της εταιρείας Struers. Πρόκειται για ένα μηχάνημα που επιταχύνει την παραγωγή επίπεδων επιφανειών δειγμάτων με μηχανική κατεργασία, λείανση και στίλβωση, όπως αναφέρεται στο εγχειρίδιο οδηγιών της εταιρείας (Struers 1994).

Αρχικά άνοιξε η παροχή του νερού και το σωληνάριο εκροής νερού τοποθετήθηκε πάνω από τον δίσκο ώστε να βρέξει όλη του την επιφάνεια. Ο δίσκος, όντας βρεγμένος, διευκολύνει την σταθεροποίηση του φύλλου λείανσης για να μην μετακινείται κατά την περιστροφή του μεταλλικού οριζόντια περιστρεφόμενου δίσκου. Έπειτα ενεργοποιήθηκε το μηχάνημα και ο οριζόντια περιστρεφόμενος δίσκος ρυθμίστηκε στην ταχύτητα των 100rpm. Η ροή του νερού είναι συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης της μηχανής. Αφού ξεκίνησε η περιστροφή του δίσκου, τοποθετείται στην περιστρεφόμενη επιφάνεια το προς λείανση δείγμα κρατούμενο συνεχώς. Συγχρόνως γινόταν μία επαναλαμβανόμενη κυκλική κίνηση του χεριού, με σκοπό την ομοιόμορφη και

ίση σε πάχος λείανση του αντικειμένου σε όλη την επιφάνεια. Τα αδιάβροχα φύλλα λείανσης καρβιδίου του πυριτίου, προϊόντα της εταιρείας Struers, χρησιμοποιήθηκαν σε αύξουσα σειρά ως εξής: P#120, P#320, P#1200, P#2400, P#4000, όπου όσο αυξάνει ο αριθμός, το αποτέλεσμα είναι πιο λείο. Η διαδικασία για το δείγμα ολοκληρώθηκε όταν αυτό είχε διάμετρο 1,8cm και το επιθυμητό αποτέλεσμα λείανσης της βάσης και επαναλήφθηκε ώστε να λειανθεί και ένα δεύτερο δείγμα.



*Εικ. 44: Το μηχάνημα λείανσης Planopol V της εταιρείας Struers ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

Λόγω του γεγονότος ότι η επιφάνεια του οφθαλμού του αντικειμένου δεν είναι επίπεδη, τα μάτια που κατασκευάστηκαν από ρητίνη χρειάζεται να επεξεργαστούν κατάλληλα από την εσωτερική πλευρά ώστε να εφαρμόζουν πάνω στο αντικείμενο. Επίσης τα δείγματα των οφθαλμών δεν έφεραν διαφάνεια κατά την δοκιμαστική τοποθέτηση πάνω στο piranha.

Μια λύση που δόθηκε, με την βοήθεια του κ. Καραμπότσου, ήταν αυτή της επεξεργασίας της εσωτερικής πλευράς με το πολυεργαλείο Proxxon No 28481 και νερού και στη συνέχεια με το εργαλείο Bosch PSB 1000 RCA. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης οι πάστες Sprenger Diamond Paste και Gland Metal Polish. Το αποτέλεσμα έδωσε την κατάλληλη κοιλότητα στο εσωτερικό των ματιών. Το πρόβλημα που προσφέρθηκε είναι η μη λείανση του σημείου. Η λύση που δόθηκε ήταν το τρίψιμο με γυαλόχαρτο.



*Εικ. 45: Κατά τις διαδικασίες δημιουργίας εσωτερικής κοιλότητας στην βάση του οφθαλμού με το πολυεργαλείο ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

Τοποθετήθηκαν τα δείγματα των ματιών στην επιφάνεια του piranha για παρατήρηση. Το αποτέλεσμα δεν ήταν αισθητικά επιθυμητό καθώς δεν παρέπεμπε σε αληθοφανείς οφθαλμούς ψαριών. Τα δείγματα απορρίφθηκαν.



*Εικ. 46, 47: Αποτελέσματα οφθαλμών. Στην δεξιά εικόνα διακρίνεται η έντονη καμπυλότητα του οφθαλμού ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

Έγιναν εκ νέου δείγματα σε καλούπι σιλικόνης, αυτή την φορά μεγαλύτερης διαμέτρου, ώστε να επιτευχθεί η σωστή καμπυλότητα. Πραγματοποιήθηκε λείανση των δειγμάτων αντίστοιχα με των προηγούμενων σε μηχάνημα λείανσης ώστε να φτάσει η βάση τους σε διάμετρο 1,8cm. Τέλος, με την βοήθεια του κ. Καραμπότσου έγινε η επεξεργασία της εσωτερικής κοιλότητας με το πολυεργαλείο Dremel 4250. Η επεξεργασία ξεκίνησε αρχικά με μία κοπτική μήτρα χάλυβα, στην συνέχεια με γυαλόχαρτο και νερό και ακολούθησε η επεξεργασία με κεφαλή από βαμβάκι με χρήση της πάστας GianoI Metal Polish. Σαν τελικό βήμα ήταν η εφαρμογή οδοντόπαστας και νερού με την κεφαλή από βαμβάκι. Το αποτέλεσμα ήταν το δείγμα ρητίνης να γίνει λεπτό -σαν φακός επαφής- και διάφανο.

Οι οφθαλμοί ρητίνης εφαρμόστηκαν πάνω στην επιφάνεια του piranha και κολλήθηκαν με το αδιάβροχο και ανθεκτικό στη θερμότητα συγκολλητικό της εταιρίας H. Marcel Guest Ltd (HMG Product Heat and Waterproof Adhesive). Το συγκολλητικό εφαρμόστηκε πάνω στο δείγμα περιμετρικά στην βάση με την βοήθεια λεπτού ξύλου και αφέθηκε να στεγνώσει.



*Εικ. 48: Κατά την διαδικασία εφαρμογής του συγκολλητικού και την τοποθέτηση στο piranha. ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.49: Κατά την διαδικασία εφαρμογής του συγκολλητικού και την τοποθέτηση στο *piranha*. ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.50, 51: Τοποθέτηση τελικών οφθαλμών στο *piranha*. ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.52: Τελική φωτογραφία του αντικειμένου ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

#### 4. Τρόποι έκθεσης

Σε έναν εκθεσιακό χώρο κεντρικό ρόλο παίζουν τα εκθέματα. Σύμφωνα με την Γιαλούρη (2017), το αποτέλεσμα της έκθεσης πρέπει να συσχετίζεται το αντικείμενο με πολύ περισσότερα όπως είναι: χρόνος, τάσεις, γεγονότα. Σε μια έκθεση, τα εκθέματα μπορούν να αποκτήσουν νόημα με διάφορους δυνατούς τρόπους. Δίνονται μερικά παραδείγματα, όπως μέσω του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, της συνομιλίας τους με το κτήριο ή το τοπίο που τα περιέχει, της χρήσης επεξηγηματικών κειμένων- συνοδευτικών φωτογραφιών, του φωτισμού, της χρήσης ηχοσυστήματος, μακέτων και τρισδιάστατων αναπαραστάσεων, μέσω προφορικών επεξηγήσεων, μέσω της χωροθέτησής τους στο εκθεσιακό πεδίο (Γιαλούρη 2017).

Λαμβάνεται υπόψη το παράρτημα του κώδικα δεοντολογίας του ICOM για τα Μουσεία Φυσικής Ιστορίας (ICOM 2013) που αφορά τους κανόνες βέλτιστης

και επαγγελματικής πρακτικής για τη φροντίδα και ταριχευμένων εκθεμάτων, όπου σύμφωνα με το σημείο 4 «Όλες οι επεμβάσεις που αφορούν στη συντήρηση και αποκατάσταση ταριχευμένων εκθεμάτων ή στον τρόπο έκθεσής τους, θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις αρχικές προθέσεις και τεχνικές του ταριχευτή».

Λόγω της απώλειας της ξύλινης βάσης που πιθανολογείται ότι σε αυτή στερεωνόταν το αντικείμενο, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, λείπει υλικό στο κάτω μέρος του αντικειμένου, δίνονται κάποιες πιθανές ιδέες έκθεσης του πίνακα σε μουσειακό χώρο.

Αρχικά, στην περίπτωση που η διεύθυνση του μουσείου, που θα φιλοξενήσει το πίνακα, επιθυμεί να το εκθέσει σε προσβάσιμο από όλες τις πλευρές σημείο, τότε προτείνεται η δημιουργία γυάλινης προθήκης και η τοποθέτησή του στο κέντρο της με βάση στήριξης από γυαλί ή από ακρυλικό πολυμερές. Στην περίπτωση που η έκθεση επιθυμείται να γίνει σε εντοιχισμένη προθήκη προτείνεται η τοποθέτηση ακρυλικού πολυμερούς σαν βάση, με φόντο είτε σχεδιαστική αναπαράσταση ξύλινης βάσης -παραπέμποντας στην εκθεσιακή μορφή που είχε αρχικά- είτε με απεικόνιση του βυθού, με φόντο χρώματος σκούρου μπλε. Τέλος, σε εντοιχισμένη προθήκη επίσης, προτείνεται η αναπαράσταση διοράματος, του φυσικού του περιβάλλοντος, με προσθήκη οργανισμών του βυθού -λόγου χάρη αποξηραμένα φύκια, βότσαλα, άμμος- με φόντο μπλε της θάλασσας.



## Βιβλιογραφία

### Ελληνική βιβλιογραφία

Αδαμαντιάδου Σ., Κατσίκας Ν., (2018), Μουσεία Φυσικής Ιστορίας, *Η Φύση*, τεύχος 161, Πρόσβαση στις 15/05/2023 διαθέσιμο στο <<https://www.eepf.gr/images/virtuemart/product/Fysi161web.pdf>>

Αναστασόπουλος Γ., (2020), Παστά ψάρια (αλίπαστα), στο διαδικτυακό περιοδικό CookFood, Πρόσβαση στις 11/07/2023 στο <[Παστά ψάρια \(Αλίπαστα\) | CookFood](#)>.

Ανδρεοπούλου-Μάγκου Ε., Μαριολόπουλος Θ., (2005), *Το δέρμα, δομή-τεχνολογία- φθορά- συντήρηση- ανάλυση*, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα, σελ. 79-81, 99.

Λαμπρόπουλος Β., (2003), Σημειώσεις μαθήματος “Περιβάλλον μουσείου και προληπτική συντήρηση”: «Εισαγωγή στην προληπτική συντήρηση», Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα.

Γιαλούρη Ε., (2017), *Υλικός πολιτισμός, Η ανθρωπολογία στη χώρα των πραγμάτων*, Εκδόσεις Αλεξάνδρεια, Αθήνα, σελ. 77-78.

Γκριτζάπης Αθ., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 10/07/2023.

Δημητρίου Δ., Τσιερκέζου Μ, (2020), *Οργανική Χημεία Γ' Λυκείου*, εκδ. Υπουργείο Παιδείας, Πολιτισμού, Αθλητισμού και Νεολαίας, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων, Λευκωσία.

ICOM Ελληνικό τμήμα (2022), Ορισμός Μουσείου Έκτακτη γενική συνέλευση του ICOM, Πράγα, <[Νέος Ορισμός Του Μουσείου - ICOM GREECE - ICOM GREECE](#)>

Καραβάς Ε., Φανούρης Ν., (2014), Ανατομία και ταρίχευση κουνελιού, Πτυχιακή εργασία στο τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης διαθέσιμο στο <[http://eureka.teithe.gr/jsprui/bitstream/123456789/9159/1/Karavas\\_Fanouraki.pdf](http://eureka.teithe.gr/jsprui/bitstream/123456789/9159/1/Karavas_Fanouraki.pdf)>

Καραμπότσος Αθ., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 30/06/2023 και 10/10/2023.

ΕΚΠΑ Μουσείο ζωολογίας (χ.η.) <<https://zoolmuseum.biol.uoa.gr/about/>> Πρόσβαση στις 03/05/2023

ΕΚΠΑ Σχολή Θετικών Επιστημών, (χ.η.)  
<[HTTP://WWW.BIOL.UOA.GR/MOYSEIA-KIROI/MOYSEIO-ZWOLOGIAS.HTML](http://www.biol.uoa.gr/moyseia-kiroi/moyseio-zwologias.html)> Πρόσβαση στις 03/05/2023

Μουσείο Ζωολογίας (χ.η.) Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων  
Αθηνών, Πρόσβαση στις 10/05/2023  
<[https://www.uoa.gr/to\\_panepistimio/moyseia/moyseio\\_zwologias/](https://www.uoa.gr/to_panepistimio/moyseia/moyseio_zwologias/)>.

Μπογιατζής Σ., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 25/05/2023.

ICOM/NATHIST, (2013), Κώδικας Δεοντολογίας Μουσείων Φυσικής Ιστορίας,  
μτφ. Λουκοπούλου Ζ. Γκινή, <[KODIKAS.pdf \(icom.museum\)](#)> Πρόσβαση στις  
26/08/2013.

Παναγιάρης Γ., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 12/06/2023.

Πάνου Θ., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 04/04/2023.

Πολυχρονίδης Λ., (2015), Ο Έλληνας ταριχευτής, Συνέντευξη στην  
Αστραπέλλου Μ., ΒΗΜΑgazino 19/12/2015, Διαθέσιμο  
στο <<https://www.tovima.gr/2015/12/19/vimagazino/o-ellinas-tarixeytis/>>,  
πρόσβαση στις 19/04/2023.

Πολυχρονίδης Λ., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 12/06/2023.

Στεφανής Ν.Α., (2023), Προσωπική επικοινωνία στις 10/07/2023.

Συνέντευξη στον Παπαστάμου διαθέσιμο στο  
<<https://www.ough.gr/index.php?mod=articles&op=view&id=1225>> Πρόσβαση  
στις 03/05/2023

χ.σ. (2022), Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης: ορισμός, μέρη, εφαρμογή,  
αρχή, πλεονεκτήματα, ΜΝ, Πρόσβαση στις 11/07/2023 στο <Ηλεκτρονικό  
μικροσκόπιο σάρωσης: Ορισμός, Μέρη, Εφαρμογή, Αρχή, Πλεονεκτήματα  
(microbiologynote.com)>.

## Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Allington-Jones L., Bailey R., (2020), Treatments for Lipid Oxidation in Taxidermy and Impact on DNA Recovery, *Studies in Conservation*, 66(8):463-476, London, Accessed: 19/06/2023, DOI: 10.1080/00393630.2020.1855858.

Aloi G., (2019), Speculative Taxidermy: Inscribing Vulnerability, *Configurations*, 27(2): 187–209, DOI: 10.1353/con.2019.0012.

American Museum of Natural History, (19/05/2016), The Man Who Made Habitat Dioramas, American Museum of Natural History, New York, Accessed: 22/05/2023, Available at: <<https://www.amnh.org/explore/news-blogs/news-posts/carl-akeley-dioramas>>.

Boyatzis S.C., (2022), Materials in Art and Archaeology through Their Infrared Spectra. Nova Science Publishers, New York.

Brown B., (2001), Thing Theory, *Critical Inquiry*, 28(1): 1-22, DOI: 10.1086/449030.

Davis P., (2018), Collecting and Preserving Fishes: a Historical Perspective, In: A. MacGregor, ed., *Naturalists in the Field*, Brill, pp. 149–165, DOI: 10.1163/9789004323841\_007.

Derrick M.R., Stulik D. C., Landry J. M., (1999), *Infrared spectroscopy in conservation science*, Getty Conservation Institute, Los Angeles.

Dzikiewicz K., (2023), The Danger of Toxic Taxidermy - Bruce Museum Science Department, Storage Room No. 2, Bruce Museum, Greenwich, Accessed: 04/06/2023, Available at: <<http://www.storagetwo.com/blog/2023/3/the-danger-of-toxic-taxidermy>>.

Etheridge R. E., (1996), Preservation Techniques, Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor, Accessed: 23/06/2023 Available at: <<https://lsa.umich.edu/ummz/herps/collections/preservation-techniques.html>>.

Farrington O.C., (1915), The Rise of Natural History Museums, *Science*, 42(1076): 197–208, DOI: 10.1126/science.42.1076.197.

Findlen P., (2021), Why put a museum in a book? Ferrante Imperato and the image of natural history in sixteenth-century Naples, *Journal of the History of Collections*, 33(3): 419–433, DOI: 10.1093/jhc/fhab004.

Gardner J., (1865), *Bird, Quadruped and Fish preserving: a Manual of Taxidermy for Amateurs*, Henry Lea, London, pp. 27-30, pp. 32-33, pp. 35.

Garlinghouse T., (2020), Mummification: The lost art of embalming the dead, LiveScience, Accessed: 27/06/2023, Available at: <<https://www.livescience.com/mummification.html>>.

Griffiths P.R., de Haseth J.A., (2007), Fourier Transform Infrared Spectrometry, Second Edition, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Hannah K., (2020), The Dangers of Old Taxidermy, Western Development Museum, Saskatchewan, Accessed: 04/06/2023, Available at: <<https://wdm.ca/2020/07/27/the-dangers-of-old-taxidermy/>>.

Haraway D., (1984), Teddy Bear Patriarchy: Taxidermy in the Garden of Eden, New York City, 1908-1936, *Social Text*, No. 11 (Winter, 1984-1985), pp. 20-64, DOI: 10.2307/466593.

Hendry D., (1999), *Vertebrates*, In: Carter D., Walker A. (eds), (1999), Chapter 1: Care and Conservation of Natural History Collections, Butterworth Heinemann, Oxford, pp. 1 – 36.

Horie V., (2010), *Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*, 2nd ed. Butterworth-Heinemann/Elsevier, Amsterdam.

Hotson H. and Feola V., (2016), Musaeum Calceolarii, 1622, cabinet, University of Oxford, Oxford, Accessed: 24/06/2023, Available at: <<https://www.cabinet.ox.ac.uk/musaeum-calceolarii-1622>>.

Jones D. M. ed., (2006), *Guidelines on the X-radiography of archaeological metalwork*, Historic England, Swindon, pp. 3.

Kite M. and Thomson R., (2006), *Conservation of leather and materials*, Elsevier, Oxford, pp. 131-136.

Kunstkamera, (n.d.), Establishment of the Kunstkamera in 1714, Kunstkamera, Saint-Petersburg, Accessed: 26/06/2023, Available at: <[https://www.kunstkamera.ru/en/museum/kunst\\_hist/2/](https://www.kunstkamera.ru/en/museum/kunst_hist/2/)>.

Liu G.L. and Kazarian S.G., (2022). Recent advances and applications to cultural heritage using ATR-FTIR spectroscopy and ATR-FTIR spectroscopic imaging, *Analyst*, 147(9): 1777–1797, DOI: 10.1039/D2AN00005A.

Lohnas D., (2011), Seeing Art's Bones: X-Raying Plant Fiber Objects at the Getty Villa, Getty Iris, Getty Conservation Research Foundation Museum, Accessed: 31/07/2023, Available at: <<https://blogs.getty.edu/iris/seeing-arts-bones-x-raying-plant-fiber-objects-at-the-getty-villa/>>.

Marcon P., (2018), Agent of Deterioration: Physical Forces, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 14/06/2023, Available at:

<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/physical-forces.html>>.

May D., Miller F., Hannah R., (2004), Course Notes on the Interpretation of Infrared and Raman Spectra. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.

Margariti C., (2019). The application of FTIR microspectroscopy in a non-invasive and non-destructive way to the study and conservation of mineralised excavated textiles, *Heritage Science*, 7(1), DOI: 10.1186/s40494-019-0304-8.

McKnight L. M., Atherton-Woolham S. D., Adams J. E., (2015), Imaging of Ancient Egyptian animal mummies, *Radiographics*, 35(7): 2108-20, DOI: 10.1148/rg.2015140309.

Melhuish, F., (2020), A cabinet of curiosities: Ole Worm's 'Museum Wormianum' (1655), University of Reading, Reading, Accessed: 22/06/2023, Available at: <https://collections.reading.ac.uk/special-collections/2020/05/12/a-cabinet-of-curiosities-ole-worms-museum-wormianum-1655/>>.

Michalski S., (2021), Agent of Deterioration: Incorrect Relative Humidity, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 19/07/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/humidity.html>>.

Michalski S., (2018), Agent of Deterioration: Incorrect Temperature, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 19/07/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/temperature.html>>.

Michalski S., (2018), Agent of Deterioration: Light, Ultraviolet and Infrared, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 19/07/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/light.html>>.

Mills J.S., (2003), The Organic Chemistry of Museum Objects, 2nd ed. Butterworth-Heinemann, Oxford, UK.

Moropoulou A., Zendri E., Ortiz P., Delegou E. T., Ntoutsis I., Balliana E., Becerra J., OrtiZ R., (2019). Scanning Microscopy Techniques as an Assessment Tool of Materials and Interventions for the Protection of Built Cultural Heritage, *Scanning*, 2019(11-12): 1-20, DOI: [10.1155/2019/5376214](https://doi.org/10.1155/2019/5376214).

Muséum National d'Histoire Naturelle, (n.d.), L'Histoire Du Muséum, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Accessed: 26/06/2023, Available at: <https://www.mnhn.fr/fr/l-histoire-du-museum>>.

National Geographic, (2004), Egyptian Animals Were Mummified Same Way as Humans, National Geographic Society, Accessed: 06/08/2023 Available at: <[Natural History Museum, \(n.d.\), History and architecture, London, Accessed: 19/04/2023, Available at: <<https://www.nhm.ac.uk/about-us/history-and-architecture.html>>.](https://www.nationalgeographic.com/science/article/news-egyptian-animals-mummies-archaeology#:~:text=Animals%20were%20viewed%20not%20only,to%20hon or%20ancient%20Egypt's%20deities.&text=The%20ancient%20Egyptians%20mummified%20more,but%20as%20incarnations%20of%20gods.></a>></p></div><div data-bbox=)

Pedersoli J. L. Jr, Antomarchi C., Michalski S., (2016), *A Guide to Risk Management of Cultural Heritage*, International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property and Government of Canada, Canadian Conservation Institute, Ottawa.

Poliquin R., (2008), The Matter and Meaning of Museum Taxidermy, *Museum and Society*, 62(2): 123-133.

Ploeger, R., Scalarone, D., Chiantore, O., (2008), The characterization of commercial artists' alkyd paints. *J. Cult. Herit.* 9, 412–419.

Ross A. S., (2020), The Animal Body As Medium: Taxidermy And European Expansion, 1775–1865, *Past & Present*, 249(1): 85–119, DOI: 10.1093/pastj/gtaa004.

RTI Laboratories, (2015), FTIR Analysis, RTI Laboratories, Accessed: 31/07/2023, Available at: <<https://rtilab.com/techniques/ftir-analysis/#>>.

Shepherd C. and Bayless J., (1993), Removing wet specimens from long-term storage in formalin, Conserve O Gram, National Park Service, Harpers Ferry, Accessed: 25/06/2023, Available at: <<https://www.nps.gov/museum/publications/conservedgram/11-01.pdf>>.

Sistema Museale di Ateneo, Università degli Studi di Firenze, (n.d.), History, Università degli Studi di Firenze, Florence, Accessed: 26/06/2023, Available at: <<https://www.sma.unifi.it/vp-342-history.html>>.

Smithsonian, (2012), Ancient Egypt Egyptian Mummies, Accessed: 19/04/2023, Available at: <<https://www.si.edu/spotlight/ancient-egypt/mummies>>.

Stewart D., (2018), Agent of deterioration: fire, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 14/06/2023, Available at:

<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/fire.html>>.

Strang T. and Kigawa R., (2022), Agent of Deterioration: Pests, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 19/07/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/pests.html>>.

Straughan E. R., (2015), Entangled Corporeality: Taxidermy Practice and the Vibrancy of Dead Matter, *GeoHumanities*, 1(2): 363-377, DOI: 10.1080/2373566X.2015.1109468.

Struers, (1994), Planopol-V Instruction Manual, Struers, Accessed: 04/10/2023, Available at: <https://www.struers.com/-/media/Library/Instruction-Manuals/Discontinued-combined/Planopol-V.pdf?dmc=1&ts=20200917T0212013063&lm=20200211T153043Z>>.

Suarez A.V. and Tsutsui N.D., (2004), The Value of Museum Collections for Research and Society, *BioScience*, 54(1): 66–74, DOI: 10.1641/0006-3568(2004)054[0066:TVOMCF]2.0.CO;2.

Tétreault J., (2021), Agent of Deterioration: Pollutants, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 19/07/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/pollutants.html>>.

The Charleston Museum, (n.d.), About the Museum, The Charleston Museum, Charleston, Accessed: 26/06/2023 Available at: <https://www.charlestonmuseum.org/support-us/about-the-museum/>>.

Tissier C. and Migné V., (2001), *Supplement to the methodology for risk evaluation of biocides*, INERIS, Verneuil-en-Halatte, pp. 3.

Tremain D., (2020), Agent of Deterioration: Thieves and Vandals, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 14/06/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/thieves-vandals.html>>.

Tremain D., (2018), Agent of Deterioration: Water, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed: 14/06/2023, Available at: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/water.html>>.

Waller R. R. and Cato P. S., (2019), Agent of deterioration: dissociation, Agent of Deterioration, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Accessed:

20/07/2023, Available at: < <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/dissociation.html>>.

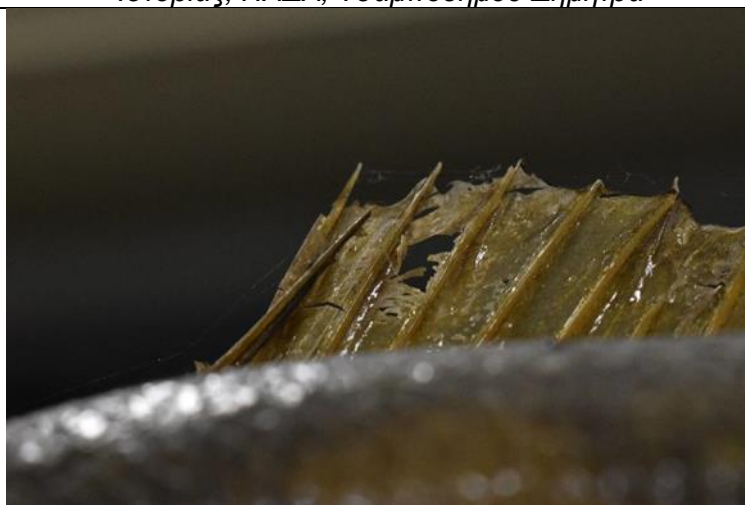
Zohar I. and Cooke R., (2019), The role of dried fish: A taphonomical model of fish butchering and long-term preservation, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 26, DOI: 10.1016/j.jasrep.2019.05.029.





*Εικ. 1, 2: Λεπτομέρειες ταριχευμένου βόα που εκτίθεται χωρίς προθήκη στο Ζωολογικό Μουσείο του ΕΚΠΑ. Στην αριστερά εικόνα φαίνεται καταπόνηση και διάνοιξη του δέρματος της κεφαλής. Στην δεξιά εικόνα αναπαριστάται η διάνοιξη των ραφών.*

©Μουσείο Ζωολογίας ΕΚΠΑ, Εργαστήριο Συντήρησης Αντικειμένων Φυσικής Ιστορίας, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα



*Εικ. 3: Λεπτομέρειες ταριχευμένου ψαριού, που εκτίθεται σε προθήκη, στο Ζωολογικό Μουσείο του ΕΚΠΑ. Παρατηρείται η παρουσία ιστού αράχνης στα άκρα των πτερυγίων καθώς και απώλεια υλικού.*

©Μουσείο Ζωολογίας ΕΚΠΑ, Εργαστήριο Συντήρησης Οργανικών Υλικών, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα



*Εικ. 4, 5: Λεπτομέρειες ταριχευμένου αγριοκάτσικου που εκτίθεται σε ανοικτό δίοραμα “Μεσογειακού τοπίο”, στο Ζωολογικό Μουσείο του ΕΚΠΑ. Στην αριστερά εικόνα διακρίνεται η αποδυνάμωση του συνδετικού μέσου του ανοίγματος πλήρωσης. Στην δεξιά εικόνα παρατηρείται προσβολή ζυυφίων με οπές- σήραγγες πάνω στο δέρμα αριστερά του ματιού. ©Μουσείο Ζωολογίας ΕΚΠΑ, Εργαστήριο Συντήρησης Αντικειμένων Φυσικής Ιστορίας, ΠΑΔΑ, Χριστοδούλου Ραφαέλλος*

## Παράρτημα 2 – Φωτογραφική τεκμηρίωση



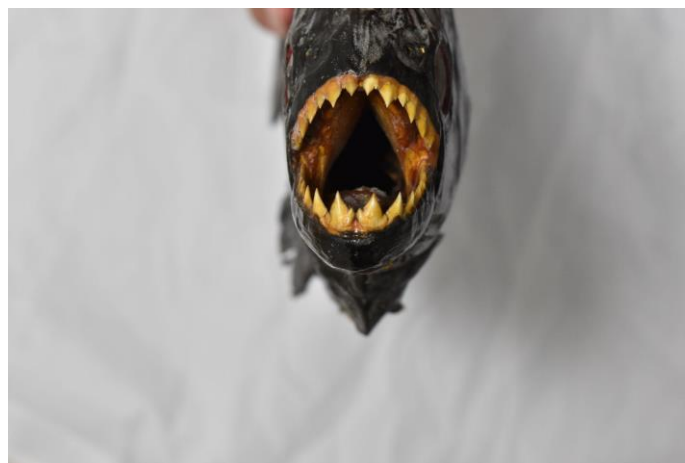
*Εικ.1: Φωτογραφική τεκμηρίωση μπροστά όψης, πριν τις επεμβάσεις συντήρησης  
©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.2: Φωτογραφική τεκμηρίωση πίσω όψης, πριν τις επεμβάσεις συντήρησης  
©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.3: Λεπτομέρειες προσώπου ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.4: Λεπτομέρειες στόματος ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.5: Λευκή κρυσταλλική επικάλυψη και απώλεια πτερυγίου ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*



*Εικ.6: Λεπτομέρεια ουράς ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

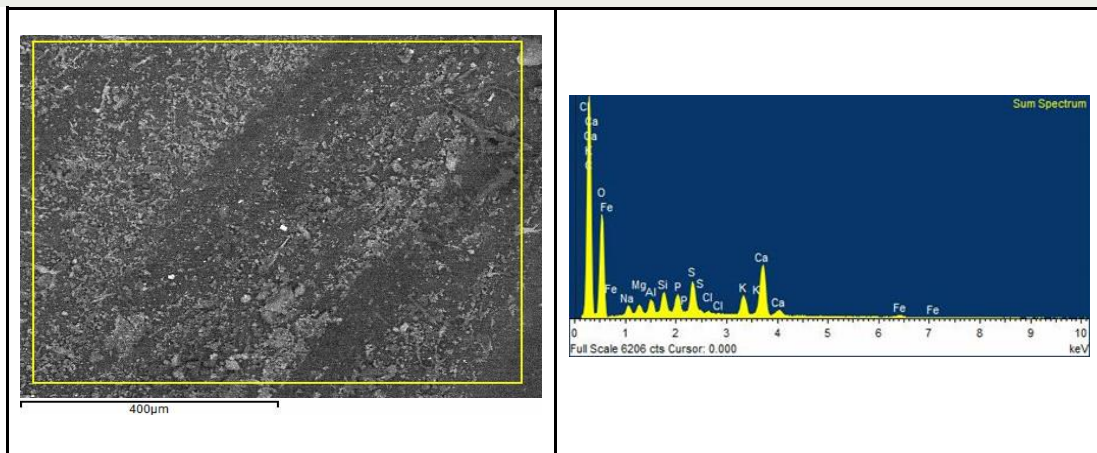


*Εικ.7: Απώλεια υλικού κάτω μέρος ψαριού ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

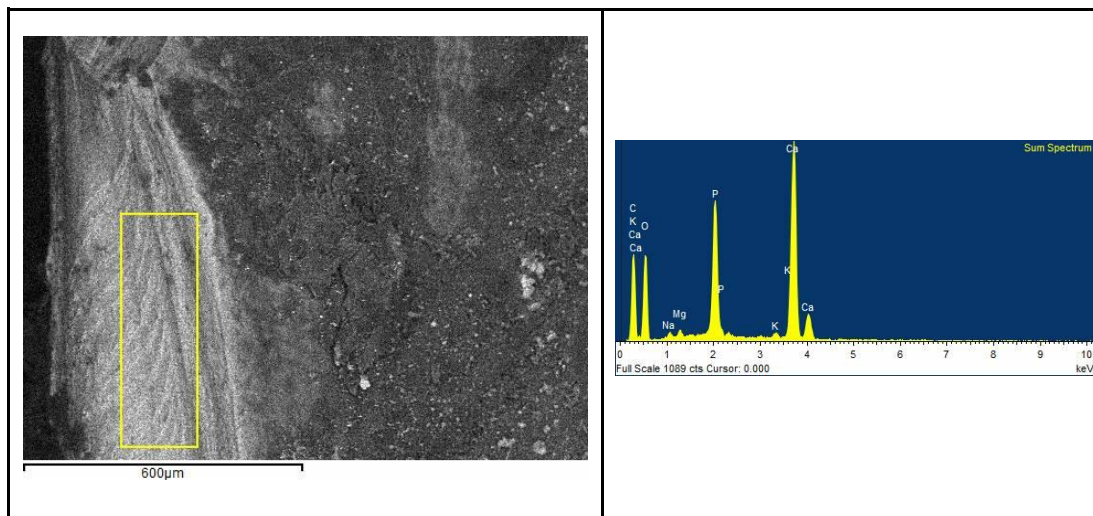


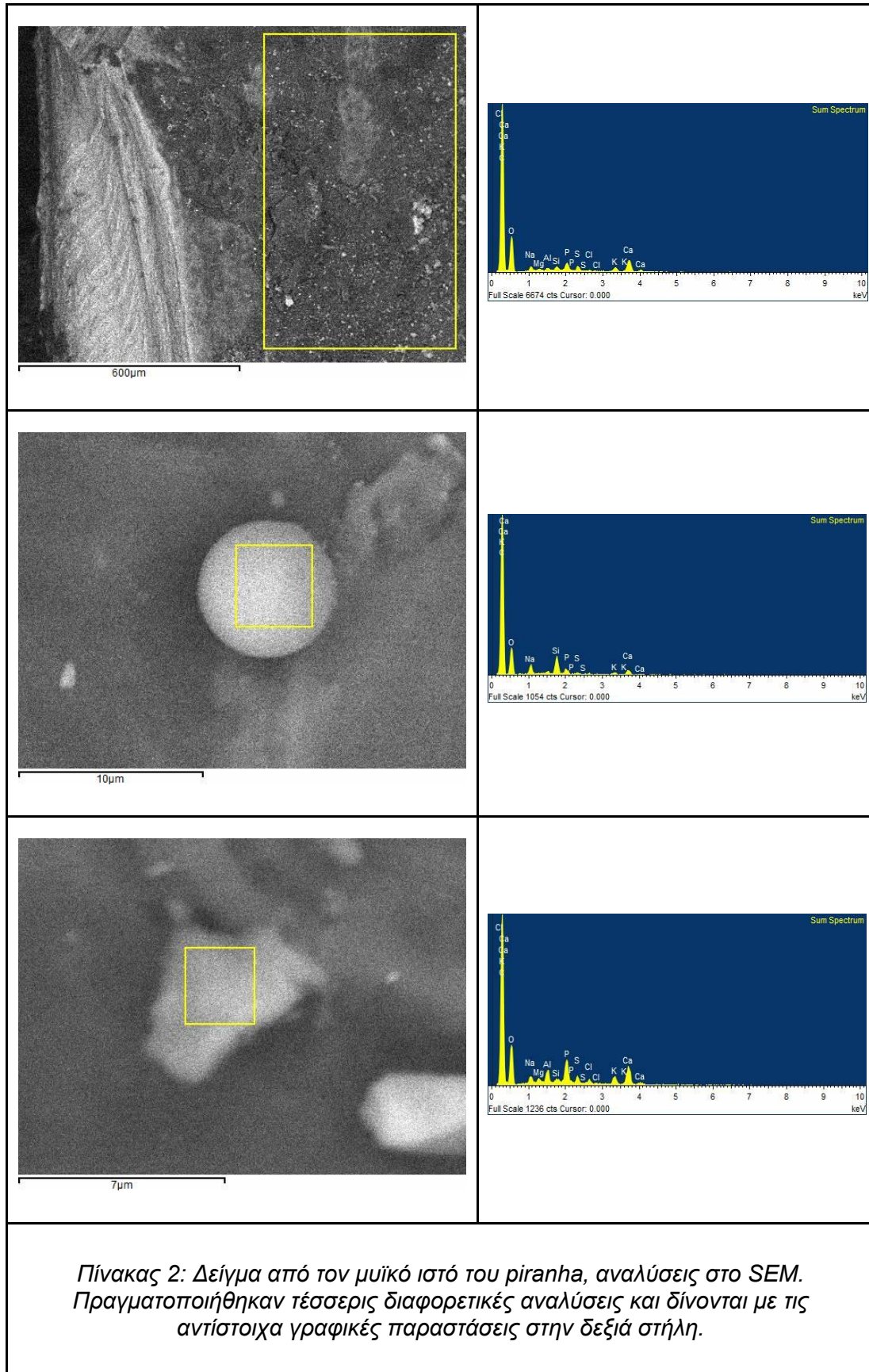
*Εικ. 8: Λεπτομέρεια απώλειας υλικού κάτω μέρος ψαριού, διακρίνεται μυϊκός ιστός και οστό ψαριού ©Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πτυχιακή εργασία, ΠΑΔΑ, Τσαμποδήμου Δήμητρα*

### Παράρτημα 3 – Αναλύσεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης

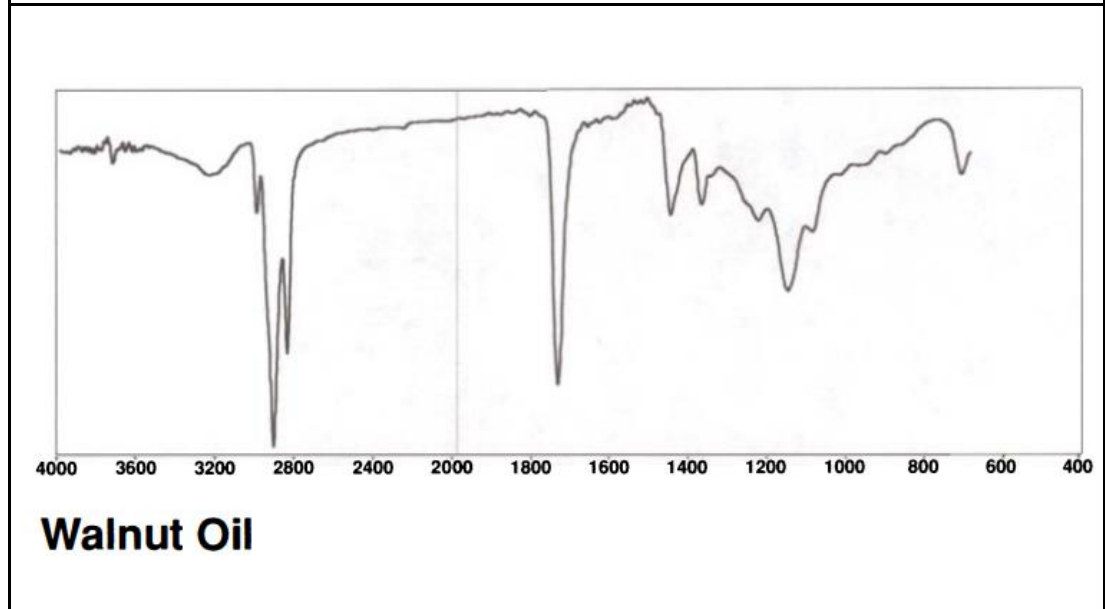
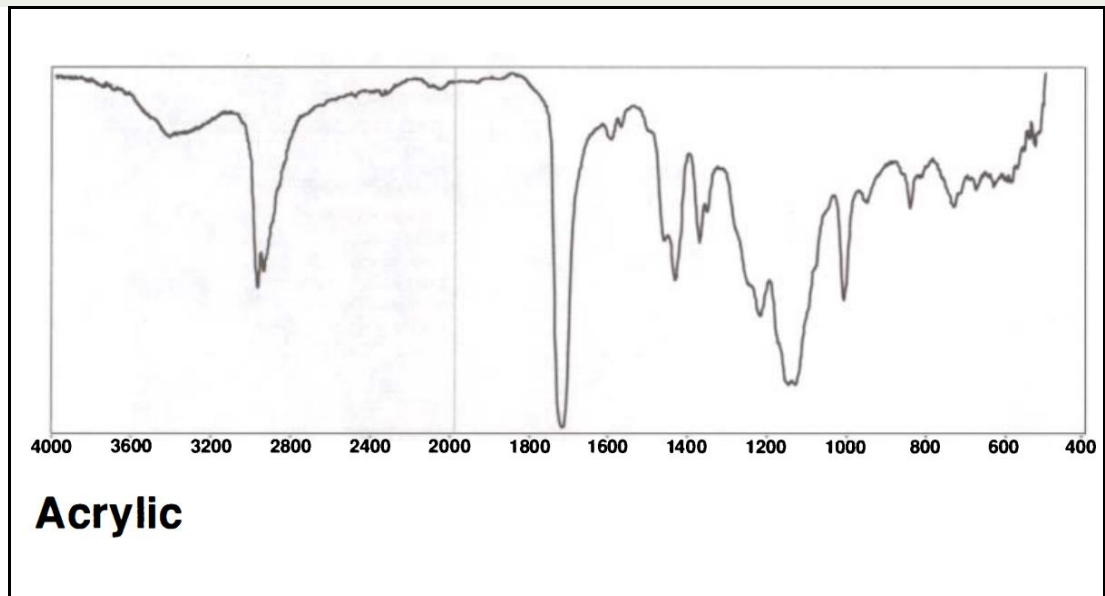


Πίνακας 1: Δείγμα από το περύγιο του rirapha, ανάλυση SEM. Αριστερά εικόνα απεικόνιση του σημείου της ανάλυσης, δεξιά εικόνα γραφική παράσταση των στοιχείων του.





## Παράρτημα 4 - Διαγράμματα



*Διαγράμματα αναλύσεων ακρυλικού και λαδιού. Μέθοδος ανάλυσης φασματοσκοπίας υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier.*



Παράρτημα 5 – Τα είδη Piranha του γένους Serrasalmus



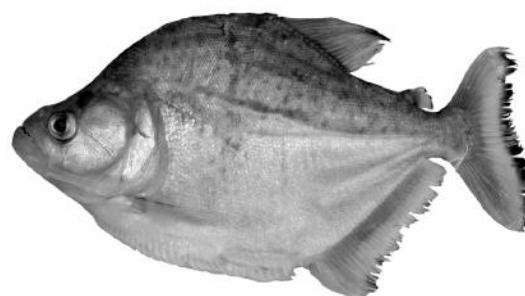
Είδος *Serrasalmus altispinis*  
Πηγή: <https://www.aqualog.de/blog/serrasalmus-cf-altispinis/>



Είδος *Serrasalmus altuvei*  
Πηγή: <https://www.aquascapeonline.com/products/altuvei-piranha-3-serrasalmus-altuvei.html>



Είδος *Serrasalmus brandtii*  
Πηγή: <https://www.piranhas.fr/485/>



Είδος *Serrasalmus compressus*  
Πηγή [https://www.researchgate.net/publication/237507556\\_OCCASIONAL\\_PAPERS\\_OF\\_THE\\_MUSEUM\\_OF\\_ZOOLOGY\\_THE\\_UNIVERSITY\\_OF\\_MICHIGAN](https://www.researchgate.net/publication/237507556_OCCASIONAL_PAPERS_OF_THE_MUSEUM_OF_ZOOLOGY_THE_UNIVERSITY_OF_MICHIGAN)



Είδος *Serrasalmus eigenmanni*

Πηγή: [https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_no m/425678?lg=en](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_no m/425678?lg=en)



Είδος *Serrasalmus elongatus*

Πηγή: <https://alchetron.com/Serrasalmu s-elongatus>



Είδος *Serrasalmus geryi*

Πηγή: <https://www.fishbase.se/summary/53363>



Είδος *Serrasalmus gibbus*

Πηγή: <https://www.dictio.id/t/apa-yang- anda-ketahui-tentang-ikan-piranha- serrasalmus-gibbus/6718>



Είδος *Serrasalmus gouldingi*

Πηγή: <https://www.seriouslyfish.com/speci es/serrasalmus-gouldingi/>



Είδος *Serrasalmus hastatus*

Πηγή: <http://piranhalar.com/serrasalmus -hastatus.html>



Είδος *Serrasalmus hollandi*

Πηγή: <http://biotopfish.com/species/serrasalmus-hollandi-piranya-hollanda>



Είδος *Serrasalmus humeralis*

Πηγή: <https://www.aquascapeonline.com/>



Είδος *Serrasalmus irritans*

Πηγή: <https://www.fishbase.se/summary/53376>



Είδος *Serrasalmus maculatus*

Πηγή: <https://www.piranhas.fr/le-complexe-serrasalmus-maculatus-spilopleura/>



Είδος *Serrasalmus manuelyi* Πηγή: <https://aquainfo.nl/artikel/serrasalmus-manuelyi-manuels-piranha/>



Είδος *Serrasalmus marginatus*

Πηγή: <https://www.aquascapeonline.com/products/marginatus-piranha-4-5serrasalmus-marginatus.html>



Είδος *Serrasalmus medinai*

Πηγή: <https://www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?id=53374&lang=greek>



Είδος *Serrasalmus nalseni* Πηγή: <https://www.mikolji.com/articles/designation-of-a-neotype/>



Είδος *Serrasalmus neveriensis* Πηγή: <https://www.piranhas.fr/serrasalmus-neveriensis/>



Είδος *Serrasalmus rhombeus*  
Πηγή: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Serrasalmus\\_rhombeus](https://fr.wikipedia.org/wiki/Serrasalmus_rhombeus)



Είδος *Serrasalmus nigricans*  
Πηγή: <http://piranhalar.com/serrasalmus-nigricans.html>



Είδος *Serrasalmus serrulatus*  
Πηγή: <https://www.anakpintar.web.id/2017/10/piranha-serrasalmus-serrulatus.html>



Είδος *Serrasalmus sanchezi* Πηγή:  
<http://www.piranha-info.com/>



Είδος *Serrasalmus spilopleura*

Πηγή:<https://fishsounds.net/fish.js?id=538ed3c1-e4f3-4a0c-861f-f7fb1054be14>

Παράρτημα 6 – Δελτίο καταγραφής αντικειμένου

**ΔΕΛΤΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΤΑΡΙΧΕΥΜΕΝΟΥ ΖΩΟΥ**

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ				
ΜΟΥΣΕΙΟ	Ζωολογικό Μουσείο ΕΚΠΑ			<b>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ</b> 
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ	Ταριχευμένο σπονδυλόζωο			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ	-			
ΘΕΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	Προθήκη	Διόραμα	Άλλο	
			αποθήκη	
ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	Θηλαστικά			
	Πτηνά			
	Ερπετά			
	Αμφίβια			
	Έντομα			
	Ψάρια		+	
ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ	19 <sup>ος</sup> αι. περίπου			
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	Υψος	Πλάτος	Μήκος	
	18,3cm		33,2cm	

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ				
ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Κακή
		+		
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΚΘΕΣΗΣ / ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	Ελεγχόμενο	Μερικώς ελεγχόμενο		Μη ελεγχόμενο
		+		
ΕΙΔΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	-			
ΥΛΙΚΟ ΒΑΣΗΣ	Άγνωστο			
ΥΛΙΚΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	-			

ΦΘΟΡΕΣ	
ΕΠΙΚΑΘΙΣΕΙΣ	Σκόνη, λευκή κρυσταλλική ουσία
ΕΚΔΟΡΕΣ	-
ΑΠΟΛΕΠΙΣΕΙΣ	-
ΜΙΚΡΟΡΩΓΜΑΤΩΣΕΙΣ	-
ΑΠΩΛΕΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	Απώλεια σημείου της επιφάνειας του δέρματος στο κάτω μέρος, απώλειες στο ραχιαίο και εδρικό πτερύγιο
ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ	-
ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΧΗΜΑΤΟΣ	Καμπυλότητα στο σώμα
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗ	-
ΑΛΛΟ - προσδιορίστε	-
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	

Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές καθαρισμού σε μικρών διαστάσεων οριοθετημένη περιοχή κοντά στο στόμα με:  
Αιθανόλη, ακετόνη, white spirit, ισοπροπανόλη, διχλωρομεθάνιο.  
Κανένα αποτέλεσμα.

Δεν πραγματοποιήθηκαν άλλες επεμβάσεις καθώς το αντικείμενο διαπιστώθηκε ότι είναι μουμιοποιημένο.  
Η μόνη επέμβαση που πραγματοποιήθηκε είναι η αισθητική αποκατάσταση των οφθαλμών.  
Υλικά: EpoFix Kit της εταιρίας Struers που περιλαμβάνει τη ρητίνη EpoFix Resin και το σκληρυντή EpoFix Hardener, καλούπι σιλικόνης και συγκολλητικό της εταιρίας H. Marcel Guest Ltd (HMG Product Heat and Waterproof Adhesive)

#### ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

- Ακτινογραφία
- Φασματοσκοπίας υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier
- Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης

<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ ΚΑΙ ΛΗΞΗΣ ΤΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ</b>	04/04/2023	05/10/2023
<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Μεντζίνη Ιωάννα Τσαμποδήμου Δήμητρα	
<b>ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ</b>	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	+	

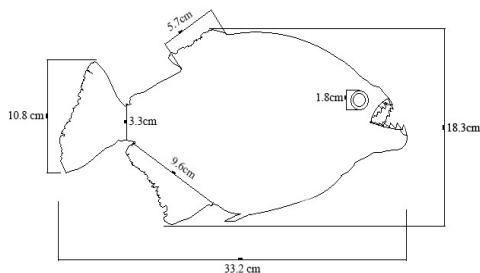
#### ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



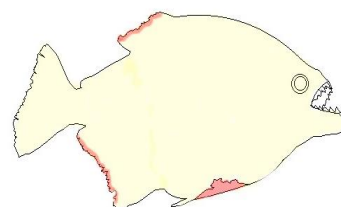
Εικ. 1: Φωτογραφική τεκμηρίωση μπροστά όψης πριν τις επεμβάσεις συντήρησης



Εικ. 2: Φωτογραφική τεκμηρίωση πίσω όψης πριν τις επεμβάσεις συντήρησης



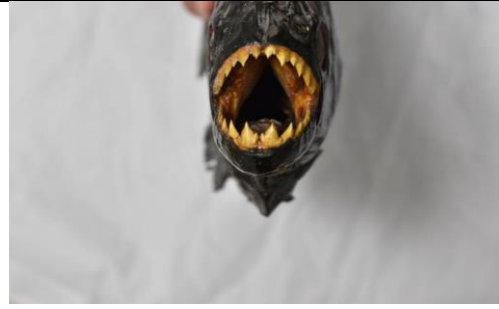
Εικ. 3: Σχεδιαστική αποτύπωση διαστάσεων αντικειμένου



Εικ. 4: Σχεδιαστική αποτύπωση φθορών αντικειμένου



Εικ. 5: Λεπτομέρειες προσώπου



Εικ. 6: Λεπτομέρειες στόματος



Εικ. 7: Λευκή κρυσταλλική επικάλυψη και απώλεια τμήματος πτερυγίου



Εικ. 8: Λεπτομέρεια ουράς



Εικ. 9: Απώλεια υλικού στο κάτω μέρος του αντικειμένου

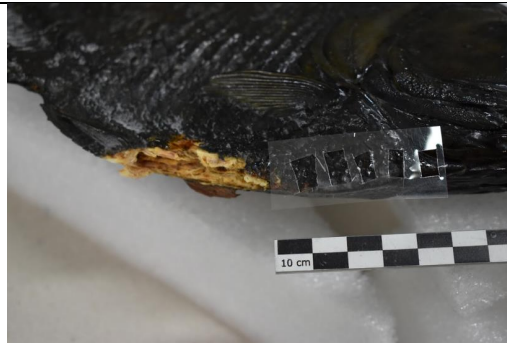


Εικ. 10: Λεπτομέρεια απώλειας υλικού κάτω μέρος ψαριού. Διακρίνεται μυϊκός ιστός και οστό ψαριού

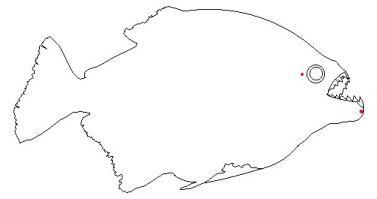


Εικ. 11: Αποτελέσματα ακτινογραφίας. Παρατηρείται παρουσία οστών και μυϊκού ιστού



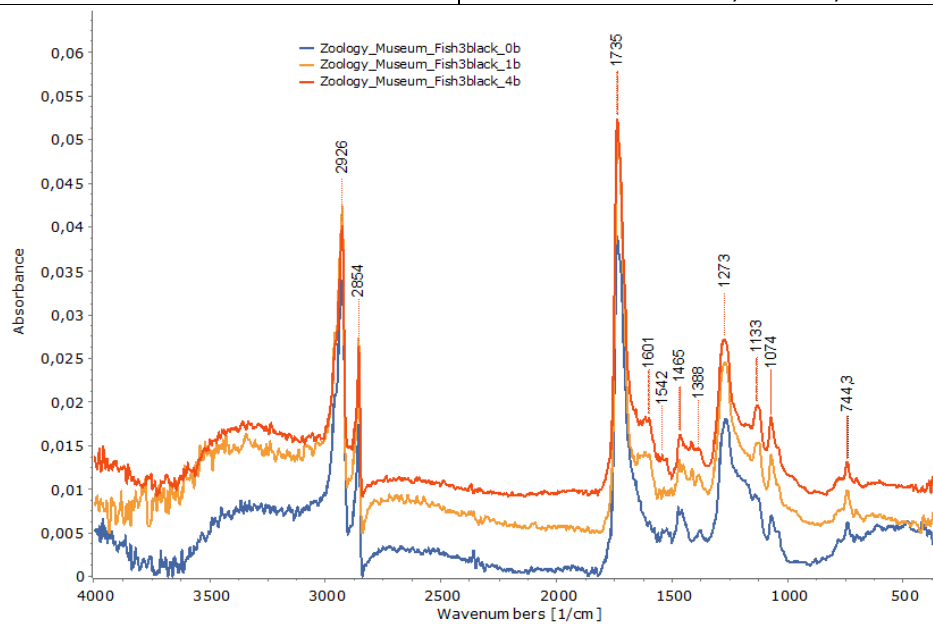


Εικ. 12: Ένδειξη σημείων όπου πραγματοποιήθηκαν δοκιμές καθαρισμού.



• Ανάλυση FTIR

Εικ. 13: Σχεδιαστική απεικόνιση σημείων που αναλύθηκαν στο FTIR. Τα σημεία δίνονται με κόκκινες κουκίδες



Εικ. 14: Φάσμα αποτελεσμάτων ανάλυσης FTIR



Εικ. 15: Τελικό αποτέλεσμα αισθητικής αποκατάστασης οφθαλμών



Εικ. 16: Πλάγια όψη τελικού αποτελέσματος αισθητικής αποκατάστασης οφθαλμών



Εικ. 17: Φωτογραφική τεκμηρίωση του αντικειμένου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης

Struers EpoFix Resin Kit

SAFETY DATA SHEET



Product name:	EPOFIX RESIN	Page:	1/11
Revision Date:	2020-03-06	Print date:	2020-03-06
Document No.:	M0026	SDS-ID:	CA-EN21.0

1. IDENTIFICATION

Product identifier

**Product name:** EPOFIX RESIN  
Cat. No. 40200030, 40200029

**Container size:** 1 l

Recommended use and restrictions on use

**Application:** For embedding and impregnation of materialographic specimens (\*)

**Uses advised against:** No specific uses advised against are identified.

Details of the supplier of the safety data sheet

**Supplier:** Struers Ltd  
7275 West Credit Avenue  
Ontario L5N 5M9 Mississauga  
Canada  
Tel: +1 (905) 8148855

**Responsible for safety data sheet authoring:** DHI  
sheet authoring: Any questions to the contents of this safety data sheet should be sent to: [STRUERS@STRUERS.DK](mailto:STRUERS@STRUERS.DK)

Emergency telephone number

Alberta & NWT:  
Poison & Drug Information Service (PADIS): 1-800-332-1414  
British Columbia:  
Drug and Poison Information Centre (DPIC): 604-682-5050 / 1-800-567-8911  
Ontario:  
Poison Centre: 1-800-268-9017  
Québec:  
Poison Control Centre: 1-800-463-5060  
  
Infotrac:  
1-800-535-5053  
Struers CAN:  
+1 (905) 8148855  
(Only during office hours)

# Sprenger Diamond Paste

Günter Effgen GmbH Am Teich 3-5 D-55756 Herrstein	<b>Material Safety Data Sheet</b> acc. to EC-Directive No. 1907/2006 (REACH) and CLP-Directive No. 1272/2008 (GHS)	Page: 1 of 4 03.05.2018
<b>Diamond-Paste</b>		

## 1. Identification of the Substance / Preparation and Company / Undertaking

Product name: Diamond-Paste

Supplier: Günter Effgen GmbH  
Am Teich 3-5  
D-55756 Herrstein

Phone: +49 (0) 6785 / 180  
Fax: +49 (0) 6785 / 1858  
Mail: [info@effgen.de](mailto:info@effgen.de)  
Internet: [www.effgen.de](http://www.effgen.de)  
Emergency phone: +49 (0) 6131 / 23 44 66

## 2. Hazards Identification

Hazards: No hazardous effect known.

## 3. Composition / Information on Ingredients

Chemical composition: Paste based on wax and oil, containing diamond.  
Hazardous ingredients: None (no specific marking required).

## 4. First-Aid Measures

Eye contact: Immediately flush with plenty of water (for several minutes).  
Seek medical advice (diamond dust).

Skin contact: No measures necessary for short-term skin contact.

Ingestion: Immediately seek medical advice.

## 5. Fire-Fighting Measures

Extinguishing media: CO<sub>2</sub>, powder, foam, water fog.  
Specific hazards: None known.  
Protective equipment: None.

**Safety data sheet**  
according to 1907/2006/EC, Article 31

Printing date 23.11.2012

Version number 1

Revision: 23.11.2012

**1 Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking**

- **Product identifier**
- **Trade name:** Glanol Metal Polish
- **Article number:** 91001
- **Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against**
- **Sector of Use SU21:** Consumer uses: Private households / general public / consumers
- **Product category PC31:** Polishes and wax blends
- **Environmental release category ERC3a:** Wide dispersive indoor use of processing aids in open systems
- **Application of the substance / the preparation:** Polishing agent/ Burnishing compound
- **Details of the supplier of the safety data sheet**
- **Manufacturer/Supplier:**  
Glanol GbR  
Heinrich-Heine-Str. 77b  
D-40721 Hilden
- **E-Mail of competent person:** ulrich.boenig@clc-boenig.de
- **Further information obtainable from:** Product safety department
- **Emergency telephone number:** +49-(0)1805-452655 (8:00 - 18:00 h)

**2 Hazards identification**

- **Classification of the substance or mixture**
- **Classification according to Directive 67/548/EEC or Directive 1999/45/EC**  
.....
- **R52/53-66:** Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment. Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.
- **Information concerning particular hazards for human and environment:**  
The product has to be labelled due to the calculation procedure of the "General Classification guideline for preparations of the EU" in the latest valid version.  
At long or repeated contact with skin it may cause dermatitis due to the degreasing effect of the solvent.
- **Classification system:**  
The classification is according to the latest editions of the EU-lists, and extended by company and literature data.
- **Label elements**
- **Labelling according to EU guidelines:**  
The product has been classified and marked in accordance with EU Directives / Ordinance on Hazardous Materials.  
No R10 as no combustibility.
- **Risk phrases:**  
52/53 Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.  
66 Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.
- **Safety phrases:**  
2 Keep out of the reach of children.  
28 After contact with skin, wash immediately with plenty of soap and water.  
62 If swallowed, do not induce vomiting; seek medical advice immediately and show this container or label.
- **Other hazards**
- **Results of PBT and vPvB assessment**
- **PBT:**  
The product does not contain any PBT substance or does not fulfil criteria for PBT according to annex XIII of regulation (EC) 1907/2006.
- **vPvB:**  
The product does not contain any vPvB substance or does not fulfil criteria for vPvB according to annex XIII of regulation (EC) 1907/2006.

(Contd. on page 2)

# HMG Product Heat and Waterproof Adhesive



Page 1/10

## Safety data sheet according to 1907/2006/EC, Article 31

Printing date 25.04.2018


Revision: 29.03.2018

### SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

For professional use only

- **1.1 Product identifier** For professional use only
- **Trade name:** Heat And Waterproof Adhesive
- **Article number:** 8602
- **1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against** Surface Coating
- **Application of the substance / the mixture**  
Surface Coating  
Surface Coating  
Specialist Adhesive
- **1.3 Details of the supplier of the safety data sheet**
- **Supplier:**  
HMG PAINTS LIMITED  
RIVERSIDE WORKS, COLLYHURST ROAD,  
MANCHESTER, M40 7RU  
UNITED KINGDOM  
TEL: +44 (0)161 205 7631  
EMAIL: sales@hmgpaint.com
- **Further information obtainable from:** sales@hmgpaint.com
- **1.4 Emergency telephone number:** +44 (0)161 205 7631 (Business hours)

### SECTION 2: Hazards identification

- **2.1 Classification of the substance or mixture**
- **Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008**  
Flam. Liq. 2 H225 Highly flammable liquid and vapour.  
Eye Dam. 1 H318 Causes serious eye damage.  
STOT SE 3 H336 May cause drowsiness or dizziness.
- **2.2 Label elements**
- **Labelling according to Regulation (EC) No 1272/2008**  
The product is classified and labelled according to the CLP regulation.
- **Hazard pictograms**  
  
GHS02 GHS05 GHS07
- **Signal word** Danger
- **Hazard-determining components of labelling:**  
isobutanol  
propan-2-one
- **Hazard statements**  
H225 Highly flammable liquid and vapour.  
H318 Causes serious eye damage.  
H336 May cause drowsiness or dizziness.

(Contd. on page 2)