



Φυσικοχημικές Μέθοδοι Διάγνωσης - Τεκμηρίωσης

Ενότητα 1: Εισαγωγή

Φυσικοχημικές Μέθοδοι Διάγνωσης-Τεκμηρίωσης (ΦΜΔΤ)

Γ' Εξάμηνο, Μικτό μάθημα $2\Theta + 2\text{E}$

1^{ος} κύκλος εισηγήσεων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΣΤΟΧΟΙ, ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

Στόχος

Διαμόρφωση **σύγχρονης αντίληψης** ως προς την αναγκαιότητα και την χρησιμότητα της **Διαγνωστικής και της Τεκμηρίωσης** των αντικειμένων **πριν** τις οποιεσδήποτε επεμβάσεις συντήρησης με τη βοήθεια **των μη καταστρεπτικών μεθοδολογιών.**

Ο όρος: «συντήρηση»

«συντήρηση»: κάθε ενέργεια που αποσκοπεί στη διάσωση ενός πολιτιστικού αγαθού σε βάθος χρόνου. Ο στόχος της συντήρησης είναι η μελέτη, η τεκμηρίωση, η διατήρηση και η αποκατάσταση των ουσιωδών πολιτισμικών χαρακτηριστικών ενός πολιτιστικού αγαθού τα οποία εκφράζονται στη φυσική και χημική δομή του, μειώνοντας κατά το δυνατόν τις επεμβάσεις. Η συντήρηση περιλαμβάνει τον έλεγχο, την τεκμηρίωση, την προληπτική συντήρηση, τη διατήρηση, την επεξεργασία, την αποκατάσταση και την ανακατασκευή.

Conservation : “ Toute action visant à sauvegarder un bien culturel dans une perspective à long terme. Le but de la conservation est d’étudier, de documenter, de préserver et de restaurer les caractéristiques culturelles essentielles d’un bien culturel présentes dans sa structure physique et chimique, en limitant le plus possible l’intervention. La conservation comprend l’examen, la documentation, la conservation préventive, la préservation, le traitement, la restauration et la reconstruction. ” *Bulletin de l’Association canadienne pour la conservation et la restauration des biens culturels*, juin 1999, p. 34 ;

Τι είναι διαγνωστική;

Η διαγνωστική των έργων τέχνης συνίσταται στην **εφαρμογή ειδικών επιστημονικών τεχνικών** με σκοπό:

A. την ταυτοποίηση και τον προσδιορισμό της **χημικής σύστασης** των υλικών και της **τεχνικής κατασκευής** του αντικειμένου και

B. την **καταγραφή, τον προσδιορισμό** της φύσης και της έκτασης των **φθορών ή/και αλλοιώσεων,**

την εκτίμηση της **κατάστασης διατήρησης,**

την αξιολόγηση των **παραγόντων φθοράς** και

τον προσδιορισμό του τύπου και της έκτασης της απαιτούμενης **διαδικασίας συντήρησης.**

Τι είναι τεκμηρίωση;

- Η Τεκμηρίωση ενός αντικειμένου περιλαμβάνει το συνοδευτικό **απεικονιστικό υλικό** και τη **γραφτή αναφορά** όλων των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν για την αξιολόγηση του έργου καθώς επίσης την αιτιολόγηση αυτών.
- Κάθε επιπλέον απαίτηση για τη φύλαξη, τον χειρισμό, προβολή ή πρόσβαση στο πολιτιστικό αγαθό θα πρέπει να προσδιορίζεται σε αυτό το έγγραφο.
- Αντίγραφο αυτής της αναφοράς πρέπει να κατατίθεται στον ιδιοκτήτη ή τον φορέα στον οποίον ανήκει το αγαθό και να είναι προσβάσιμο για κάθε νόμιμη χρήση.

Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να εφαρμόσουν απλές τεχνικές διάγνωσης και τεκμηρίωσης
- να αξιοποιούν επιτυχώς τα αποτελέσματα του μη καταστρεπτικού ελέγχου στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την συντήρηση των αντικειμένων.

Θεωρητικό υπόβαθρο

- Μεθοδολογία Εφαρμογής και Διάγραμμα Ροής Ενεργειών
- Επίδραση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ύλης, οπτικά φαινόμενα, φάσματα
- Το χρώμα ως ιδιότητα της ακτινοβολίας . Το χρώμα ως ιδιότητα των υλικών και στοιχείο τεκμηρίωσης αυτών: Αρχές χρωματομετρίας, βασικά και συμπληρωματικά χρώματα, προσθετική και αφαιρετική μέθοδος, Χρώμα και φάσμα απορρόφησης, ερμηνεία του χρώματος των χρωστικών και των βαφών. Μέτρηση χρώματος. Συστήματα ταξινόμησης χρωματικών ερεθισμών.
- χαρακτηριστικά υπεριώδους ακτινοβολίας, ιδιότητες, φθορισμός, φωσφορισμός, φωτιστικές πηγές
- Θεωρία της σκέδασης και της απορρόφησης της ακτινοβολίας στο εσωτερικό των χρωματικών στρωμάτων, θεωρίες Mie, Kubelka-Munk, Rayleigh. Συντελεστές σκέδασης-απορρόφησης, διαφάνεια , πάχος επικάλυψης.

Φυσικοχημικές Μέθοδοι

- ☐ Α. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΕΤΑΣΗΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
- ☐ Β. ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
- ☐ Γ. ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗΣ

Τι; Πώς; Ποιός; Πότε;

- ❑ Τεκμηρίωση της Κατάστασης Διατήρησης
- ❑ Μελέτη και Ταυτοποίηση των αυθεντικών Υλικών ή των προϊόντων φθοράς, οξείδωσης και άλλων αλλοιώσεων
- ❑ Διερεύνηση της Τεχνολογίας Κατασκευής
- ❑ Αυθεντικότητα, Καλλιτεχνική Πατρότητα
- ❑ Χρονολόγηση, ένταξη σε σχολή, τεχνοτροπία
- ❑ Μέτρηση Φυσικοχημικών Παραμέτρων

Μεθοδολογία μελέτης ενός έργου τέχνης

☐ **Βήμα 1: Καθορισμός του προβλήματος**

☐ **Βήμα 2: Επιλογή μεθοδολογίας για την διερεύνησή του:**

A. Εφαρμογή των μεθόδων εξέτασης - τεκμηρίωσης (χρήση ακτίνων X, γ, υπεριώδους ακτινοβολίας, ορατής, υπέρυθρης, υποστήριξη με προγράμματα επεξεργασίας εικόνας)

B. Εφαρμογή Οπτικής Μικροσκοπίας

Γ. Εφαρμογή Μεθόδων Χημικής Ανάλυσης:

Ανόργανων υλικών: ηλεκτρονική μικροσκοπία, περιθλασιμετρία ακτίνων X, μικροφθορισμός ακτίνων X, ραδιοχημικές μέθοδοι

Οργανικών υλικών: χρωματογραφικές τεχνικές (GC, HPLC, TLC)

Ανόργανων και οργανικών υλικών: φασματοσκοπικές τεχνικές, τεχνικές με laser

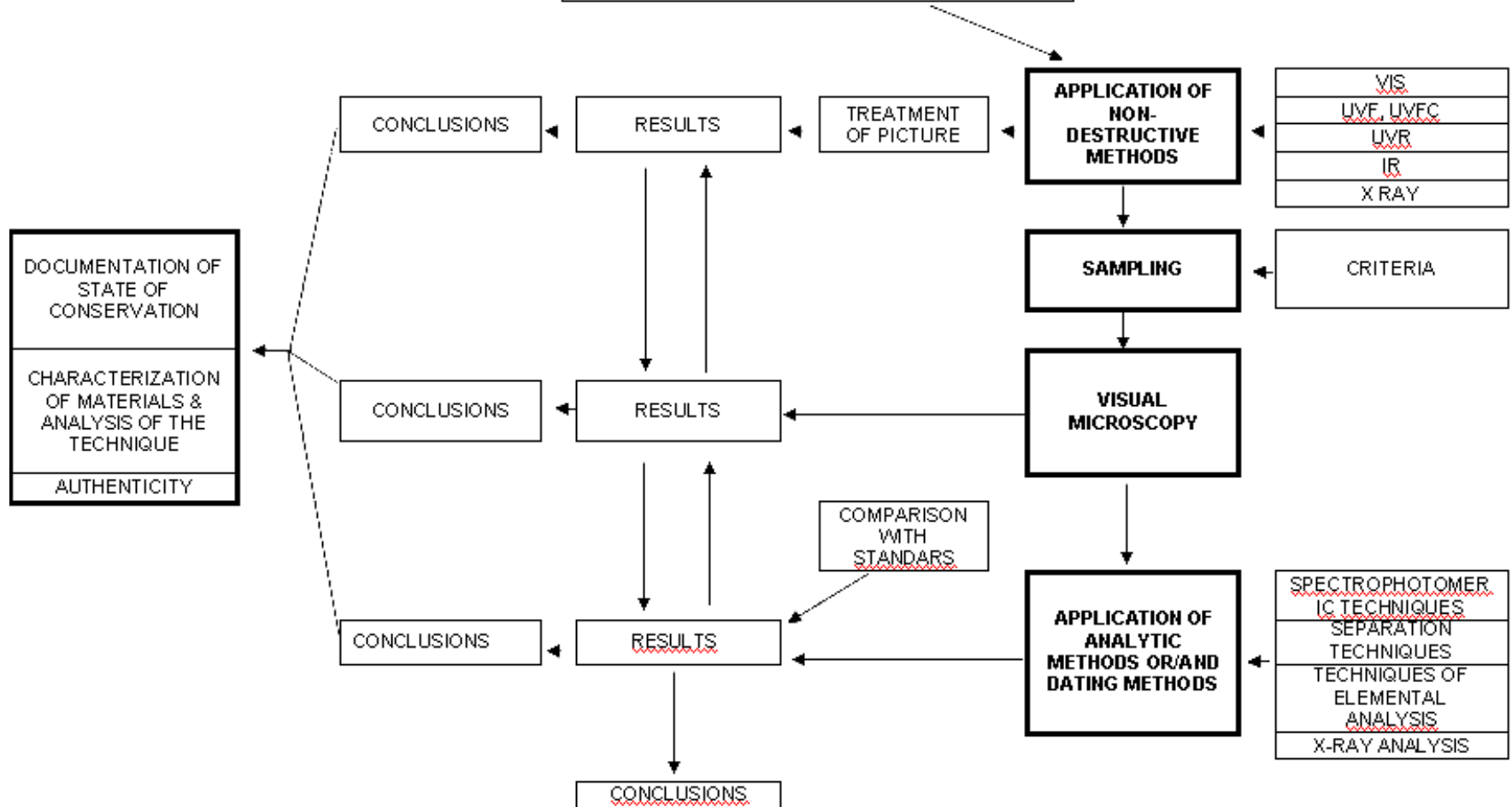
Δ. Εφαρμογή μεθόδων χρονολόγησης (δενδροχρονολόγηση, C-14, ρακεμοποίηση αμινοξέων, θερμοφωταύγεια κλπ)

☐ **Βήμα 3: Χρήση αρχείου Προτύπων**

☐ **Βήμα 4: Συνδυαστική αξιολόγηση αποτελεσμάτων – Συμπεράσματα**

Φυσικοχημική μελέτη και τεκμηρίωση

FLOW CHART DETERMINATION OF PROBLEM



Α.Αλεξοπούλου, Κ.Γερακάρη Π.Μαριολοπούλου, Α.Χατζηστυλιανού (2004): «Μεθοδολογία μελέτης φυσικοχημικής τεκμηρίωσης σε έργα τέχνης» Ημερίδα «Συντήρηση και Έκθεση Συντηρημένων Έργων» Βυζαντινό και Χριστιανικό Μουσείο.

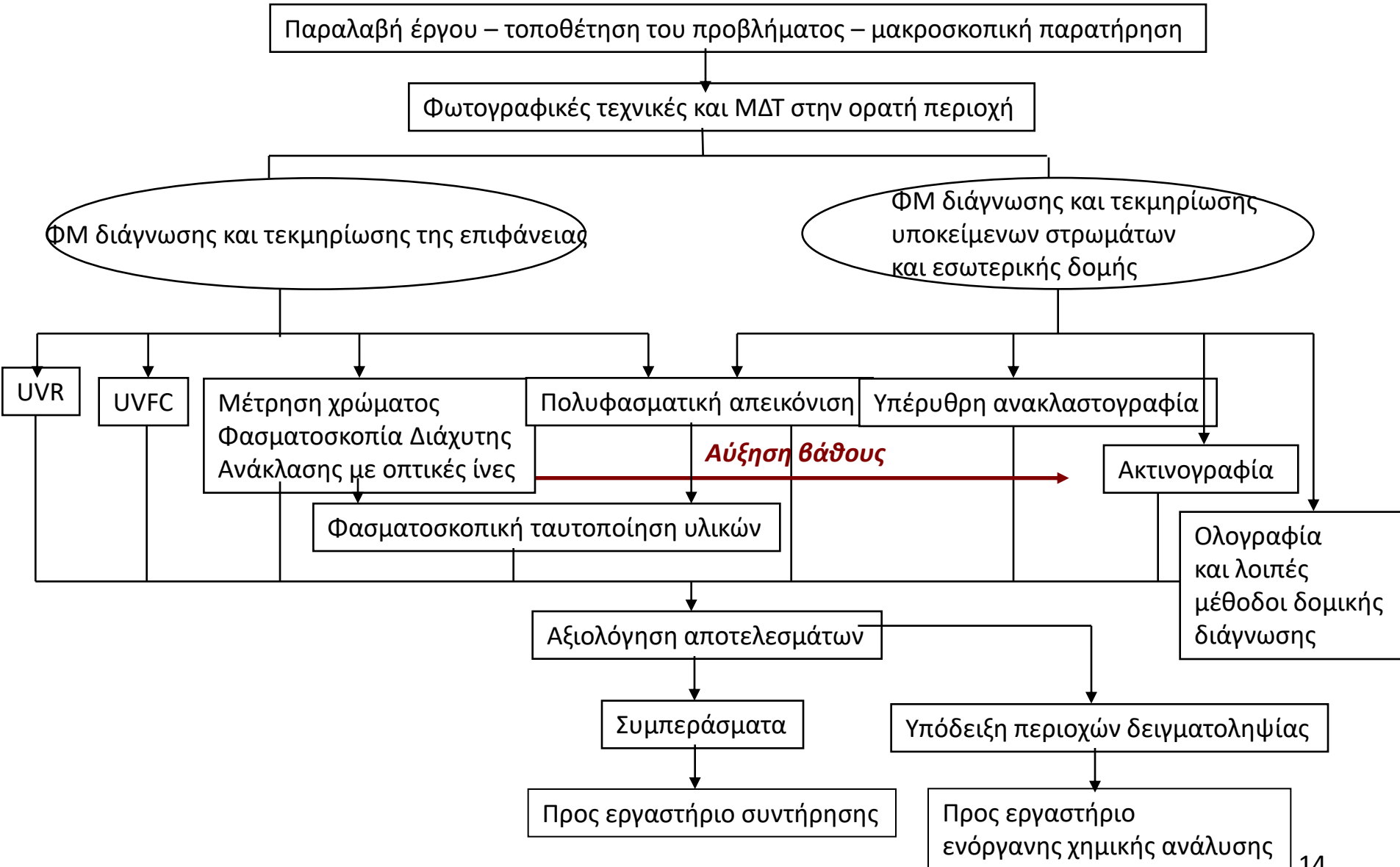
Ορολογία

- Μέθοδοι εξέτασης (surface examination methods)
- Μη καταστρεπτικές μέθοδοι (non destructive testing)
- Απεικονιστικές τεχνικές (imaging techniques)
- Μη επεμβατικές τεχνικές (non invasive techniques)

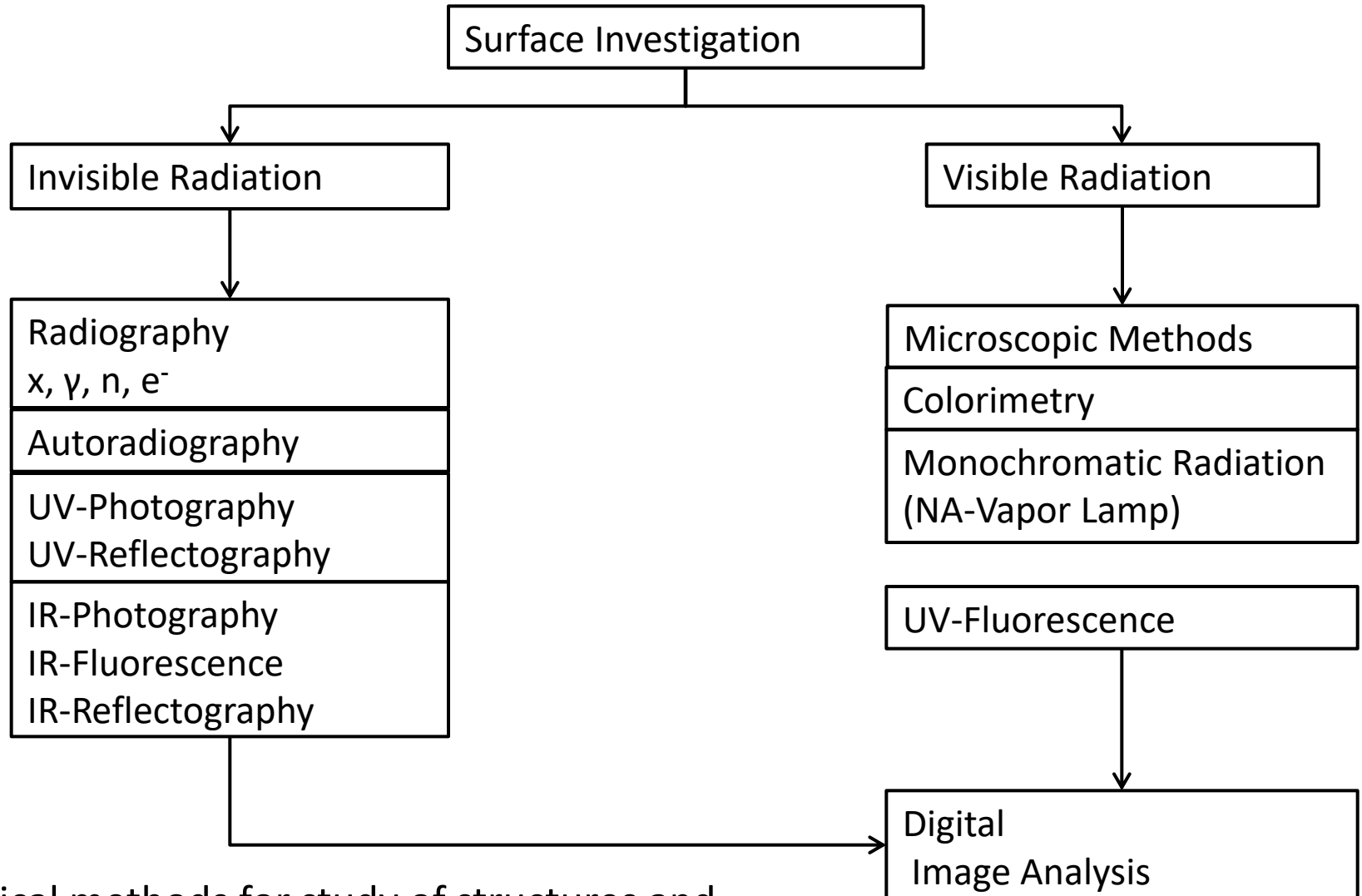
Μη καταστρεπτικές μέθοδοι εξέτασης απεικονιστικές τεχνικές

- Ειδικές τεχνικές στο ορατό: Μακροφωτογραφία, χρήση επαπτομενικού φωτισμού και μονοχρωματικών ακτινοβολιών
Φωτογράφιση με επαπτομενικό φωτισμό,
- Υπεριώδης Φωτογραφία Ανάκλασης (UVR),
- Υπεριώδης Φωτογραφία Φθορισμού (UVF, UVFC),
- Κλασική Υπέρυθρη Ανακλαστογραφία (IR Ref),
- Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση (FCIR),
- Πολυφασματική - Υπερφασματική Απεικόνιση (Multispectral – Hyperspectral Imaging),
- Υπέρυθρη Φωτογραφία Φθορισμού (IRF), θερμογραφία
- Ακτινογραφία, γ-γραφία, (X-ray, γ-ray)
- Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας ,
- Φασματοσκοπία ανάκλασης με οπτικές ίνες (FORS) – Χρωματομετρία.

Διάγραμμα ροής μη καταστρεπτικού ελέγχου



Μέθοδοι εξέτασης επιφάνειας



Analytical methods for study of structures and conditions of works of art and historical artefacts.

Παράδειγμα εφαρμογής σε αρχαιολογικό υλικό

Πινακίδες Γραφής

(Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιά)



A. Alexopoulou and A-A Kaminari, 2012
“Multispectral imaging documentation of the
findings of Tomb I and II at Daphne” *Greek and
Roman Musical Studies Volume 1, Issue 1, pp 25
–60, Brill 2013*

Παράδειγμα εφαρμογής σε αρχαιολογικό υλικό

Πινακίδες Γραφής ΜΠ7452

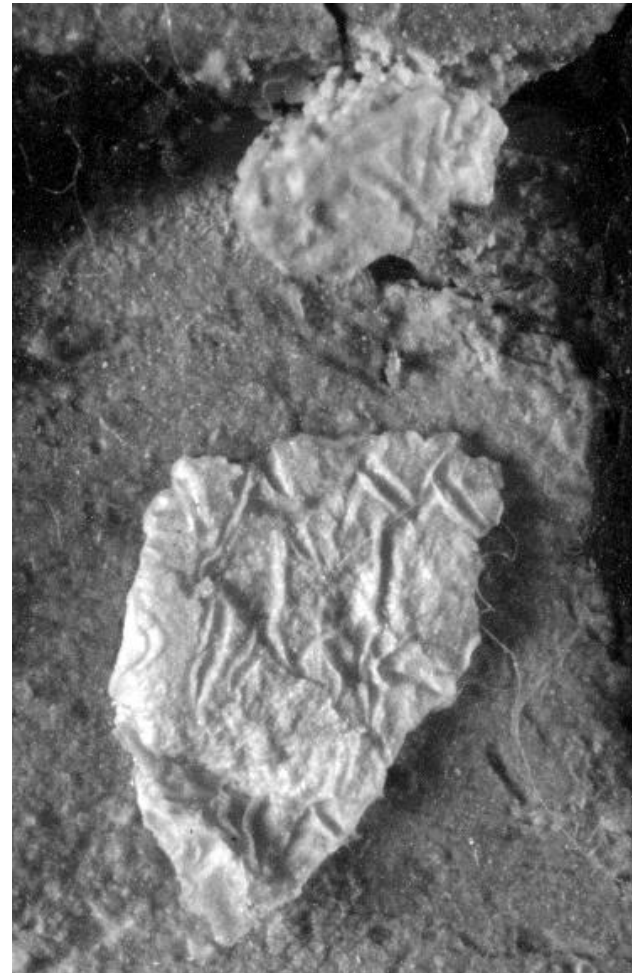
(Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιά)

Μελέτη και ανάδειξη της εγχάρακτης γραφής



Υπερφασματική απεικόνιση στα 1000 nm,
εφαπτομενικός φωτισμός

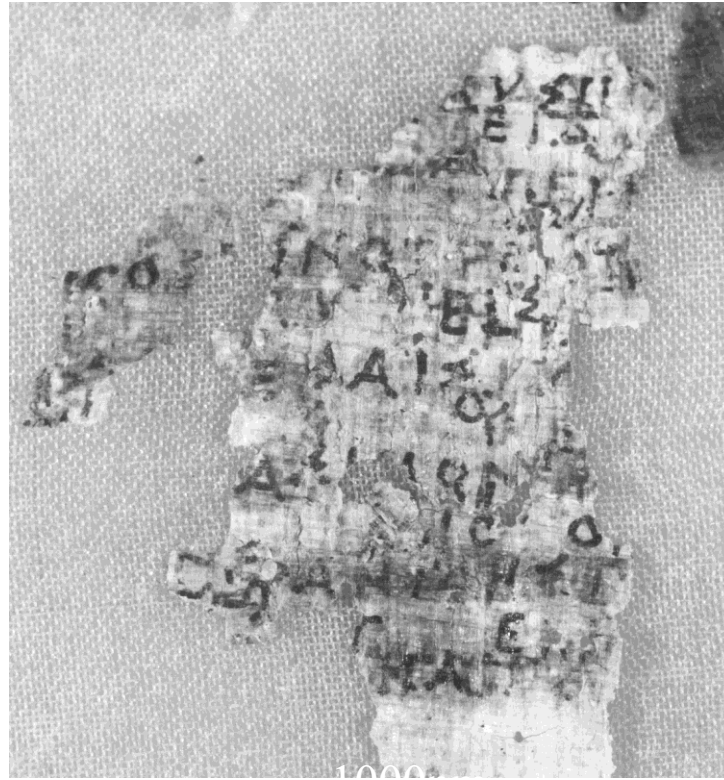
*A. Alexopoulou and A-A Kaminari, 2012 "Multispectral imaging documentation of the findings of Tomb I and II at Daphne" *Greek and Roman Musical Studies Volume 1, Issue 1*, pp 25 –60, Brill 2013



Παράδειγμα εφαρμογής σε αρχαιολογικό υλικό

Πάπυρος ΜΠ8520

(Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιά)



Μελέτη της γραφής,
αποκάλυψη
γραμμάτων
υποκειμένων
στρωμάτων στον
αρχαιότερο πάπυρο
(430/425 π.χ.) με
ελληνική γραφή που
βρέθηκε στον
ελληνικό χώρο

A.A. Alexopoulou, A-A. Kaminari, A. Panagopoulos and E. Poehlmann. 2012,
“Multispectral documentation and image processing analysis of the papyrus of Tomb
II at Daphne, Greece” Journal of Archaeological Science, Vol.40 Issue 2, February
2013, pp.1242-1249, Elsevier Pub.,

Παράδειγμα εφαρμογής σε αρχαιολογικό υλικό

Άρπα και Αυλός

(Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιά)



Μελέτη της τεχνολογίας κατασκευής



A. Alexopoulou and A-A Kaminari, 2012 “Multispectral imaging documentation of the findings of Tomb I and II at Daphne” *Greek and Roman Musical Studies Volume 1, Issue 1*, pp 25 –60, Brill 2013

Παράδειγμα εφαρμογής σε αρχαιολογικό υλικό

Λήκυθος ΜΠ4724

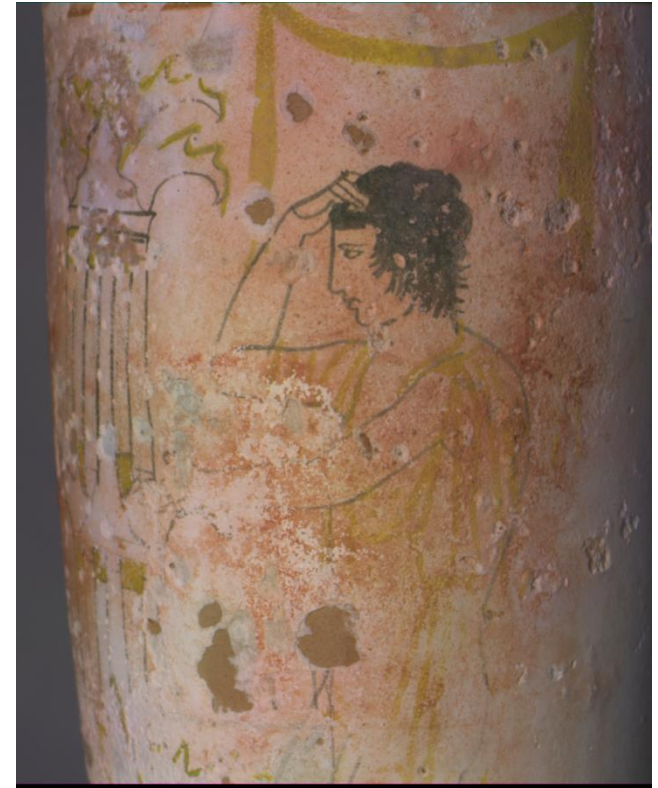
(Αρχαιολογικό Μουσείο Πειραιά)



visible



1000nm



FCIR

A. Alexopoulou and A-A Kaminari, 2012 "Multispectral imaging documentation of the findings of Tomb I and II at Daphne" *Greek and Roman Musical Studies Volume 1, Issue 1*, pp 25 –60, Brill 2013

Εφαρμογές σε φορητές εικόνες

“Εις Άδου κάθοδος” Λ317 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο
Μελέτη της κατάστασης διατήρησης



Ορατό

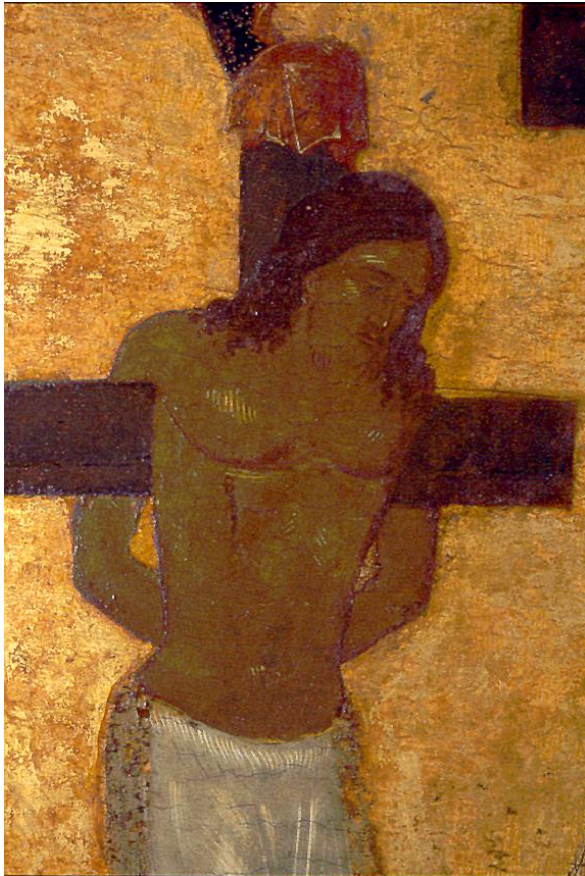


Υπεριώδης ανάκλαση

A.Alexopoulou, 2004: “Comparative study of 12 icons of the Loverdos’ Collection” in the CD-ROM titled “DiARTgnosis: Study of European religious painting” Byzantine and Christian Museum, Edited by University of Westminster

Εφαρμογές σε φορητές εικόνες

“Σταύρωση” Λ532 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο
Μελέτη της κατάστασης διατήρησης – Τεχνολογία κατασκευής



Ορατό



Υπεριώδης φθορισμός

A.Alexopoulou, 2004: “Comparative study of 12 icons of the Loverdos’ Collection” in the CD-ROM titled “DiARTgnosis: Study of European religious painting” Byzantine and Christian Museum, Edited by University of Westminster

Εφαρμογές σε φορητές εικόνες

“Προσκύνηση των μάγων” Λ453 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο

Μελέτη της κατάστασης διατήρησης – Τεχνολογία κατασκευής



Υπέρυθρη ανακλαστογραφία



Υπεριώδης φθορισμός



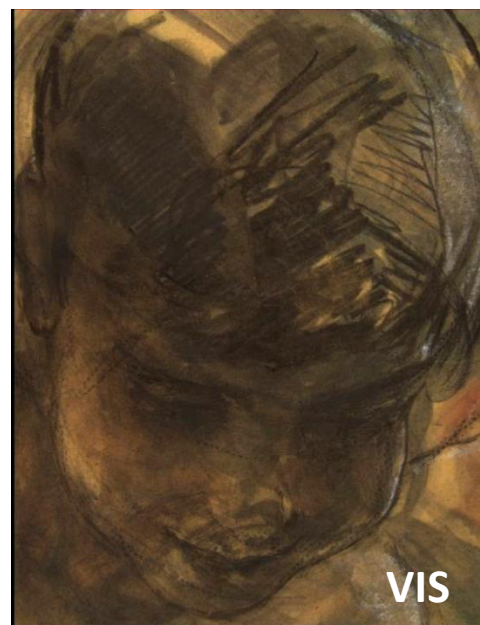
Επεξεργασία εικόνας

A.Alexopoulou, 2004: “Comparative study of 12 icons of the Loverdos’ Collection” in the CD-ROM titled “DiARTgnosis: Study of European religious painting” Byzantine and Christian Museum, Edited by University of Westminster

Πολυφασματική απεικόνιση

Ν. Γύζης Π588, Εθνική Πινακοθήκη και Μουσείο
Αλ. Σούτζου

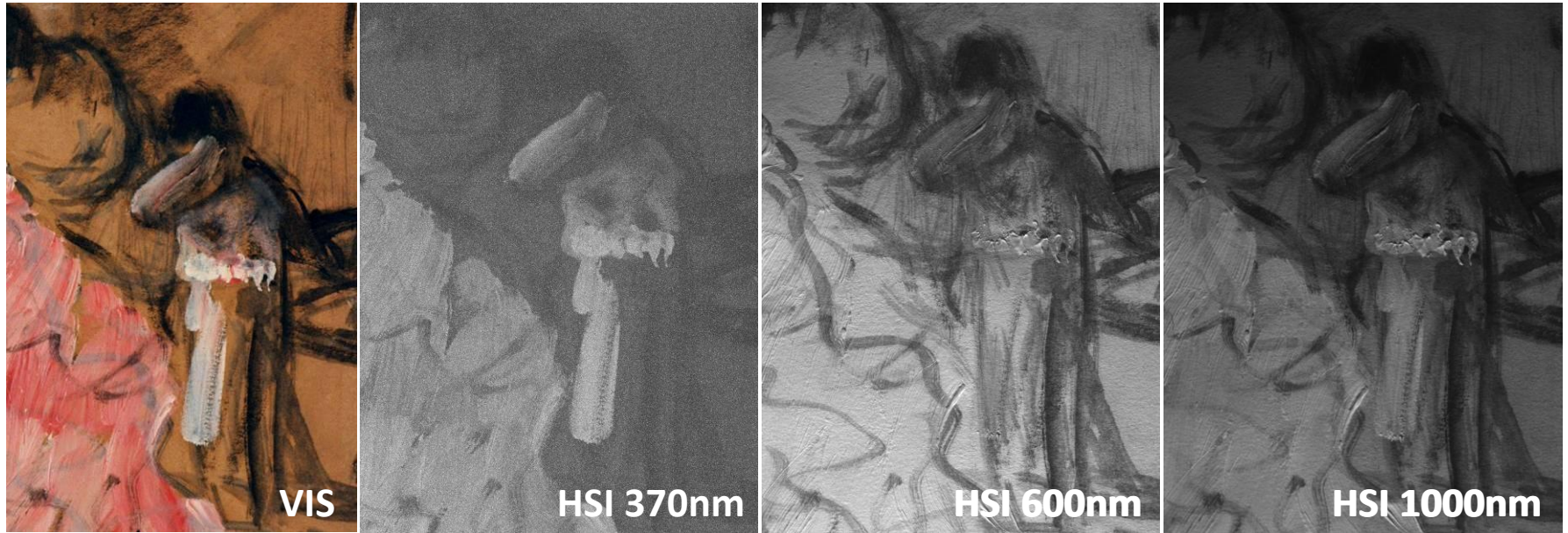
Μελέτη τεχνολογίας κατασκευής – Χαρακτηρισμός υλικών



A.Alexopoulou, P.Banou, A.Kaminari, A.Moutsatsou, 2010, «Physicochemical study and documentation of five oil paintings on paper belonging to the National Gallery and Alexandros Soutzos Museum» Scientific research Program, Technical Report

Φασματική απεικόνιση

Μελέτη ελαιογραφικών σχεδίων



Ν.Γύζης “Εργαστήριο Ραπτικής”, λεπτομέρεια. Εθνική Πινακοθήκη και Μουσείο Αλ. Σούτζου

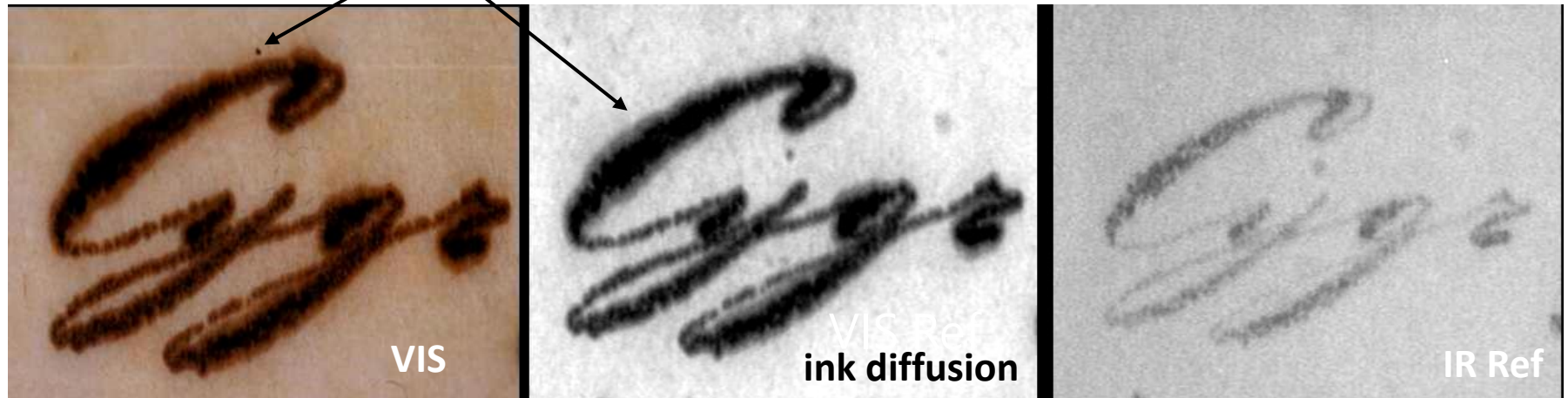
Η φασματική απεικόνιση – γενικός όρος της Πολυφασματικής (MSI) και Υπερφασματικής HSI) απεικόνισης – δίνει τη δυνατότητα λήψης και επεξεργασίας σειράς ψηφιακών εικόνων σε ένα μεγάλο αριθμό συγκεκριμένων μηκών κύματος της περιοχής του υπεριώδους, ορατού και κοντινού υπέρυθρου φάσματος

A.Alexopoulou, A.Kaminari, A.Panagopoulos, 2013 ‘Multispectral imaging assisted by image processing: a useful tool for the study of ancient writing and sketches on different substrates’
proceedings of 5th IC-MINDT, Athens-Greece

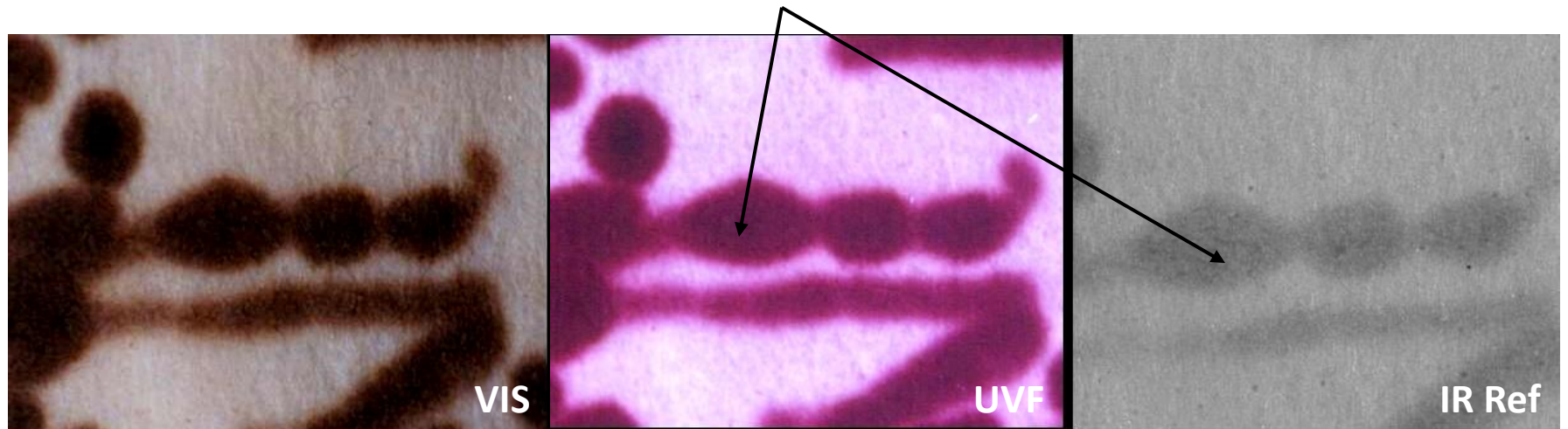
Μελέτη χειρογράφων – αρχαιακού, βιβλιακού υλικού

A. Alexopoulou, P. Banou, K. Gerakari, A. Kaminari & A. Stassinou, 2012, “Non-destructive Documentation of the H. Schliemann copy letters archive” European Research Center for Book and Paper Conservation Newsletter 2/2012 ISSN 2225-7853

Οξείδωση μελανιού



Διάχυση μελανιού



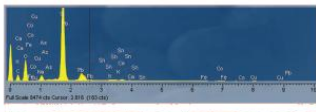
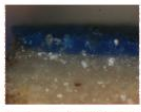
Μελέτη νεότερης κεραμικής

Experimental results

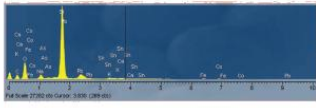
Copper oxides "Green or Blue"?; depended on the environment.



Blue shades; the use of infrared to distinguish blues from Copper or Cobalt oxide.



OEKK20Δ41



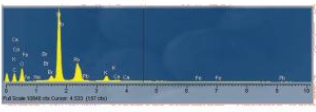
OEKK20Δ42

The results also showed that blue shades from an Iznik shard register as bright red false colours (characteristic of cobalt oxides) can be distinguished from blue-turquoise shades which are recorded as blue false colours, indicating copper oxides mixed with other oxides alkaline glaze.

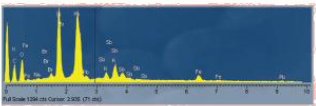
Sophisticated combination of oxides in order to produce special colours.



Cobalt oxides; a powerful pigment.



OBKK8Δ21

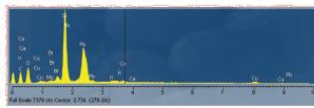
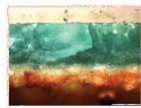


OBKK8Δ23

The diffusion of Copper oxides.

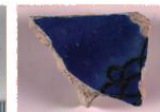


OBKK6Δ14

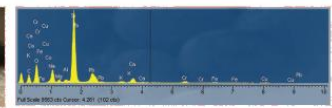


Copper oxides produce a bright green colour in lead glazes. Copper oxide has also great diffusion such as to colorize the whole glaze as shown at photo.

Use of Chromium pigments before Chromium discovery?



OZKK23Δ47



The analysis of the black pigment from a Kutanya or Persian 'black on blue' nineteenth-century shard revealed the used of chromium oxide with copper and iron oxides. Chromium as pigment was considered to be in use from the twentieth century and on; its presence here and on older ceramics requires reconsideration of old perceptions.

EXPERIMENTAL RESULTS OF COLOUR MEASUREMENTS AND SEM ANALYSIS

x	y	z	GROUP	SHARD'S CODE	SAMPLE'S CODE	TRUE COLOUR	FALSE COLOUR INFRARED	CHEMICAL ANALYSIS
0,26905545	0,273727564	0,457216989	A	KK1	Δ1	GREEN	BLUE	Si, Pb, Al, Ca, Cu
0,26741094	0,264601964	0,4679871	E	KK20	Δ41	TURQUOISE	BLUE	Si, Pb, Sn, Ca, Fe, Co, Cu
0,29592209	0,306837321	0,397240585	A	KK3	Δ6	GREEN	BLUE	Si, Pb, Al, Ca, K, Cu, Fe, Mg
0,29233034	0,3150546	0,392615062	A	KK4	Δ8	GREEN	BLUE	
0,28793264	0,304722054	0,407345305	A	KK5	Δ9	GREEN	BLUE	Si, Pb, Al, K, Ca, Mg, Fe, Cu
0,29171115	0,306633341	0,401655506	B	KK8	Δ19	GREEN	BLUE	Si, Pb, K, Al, Ca, Fe, Cu, Na
0,2933275	0,305058266	0,401614239	B	KK11	Δ28	GREEN	BLUE	
0,28256871	0,292205561	0,425225728	A	KK2	Δ5	GREEN	BLUE	
0,2839605	0,290686743	0,42535276	B	KK6	Δ14	GREEN	BLUE	Si, Pb, Al, Ca, K, Mg, Cu
0,27533085	0,285705151	0,438963999	B	KK9	Δ26	GREEN	BLUE	Si, Pb, Al, K, Fe, Na, Cu
0,2825707	0,295137934	0,422291368	D	KK19		LIGH.GREEN	LIGH.BLUE	
0,24779799	0,230857728	0,521344279	Z	KK23	Δ48	GREENBLUE	BLUE	Si, Na, Pb, Ca, K, Cu, Fe
0,31425971	0,321506838	0,364233453	Z	KK23	Δ47	DARK.BLUE	DAR.BLUE	Si, Pb, Na, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Cr
0,31376228	0,33547874	0,350758984	D	KK19	Δ40	DAR.GREEN	DAR.BLUE	Si, Pb, Al, K, Ca, Cu
0,2740611	0,285517183	0,440421714	B	KK7	Δ17	GREEN	BLUE	Si, Pb, K, Al, Ca, Na, Fe, Cu

0,3860176	0,317069548	0,296912853	B	KK7	Δ18	BLUE	RED	Si, Pb, As, Ca, Fe, Na, K
0,37334148	0,319344512	0,307314004	B	KK9	Δ24	LIGH.BLUE	PINK	

A.Alexopoulou, N. Liaros, A. Panagopoulou, A. Kaminari, 2010: "False colour infrared imaging as a tool for the study of pigments used in ceramics from areas within the mediterranean basin". Proceedings of the 2010 IIC Congress, Conservation and the Eastern Mediterranean, Istanbul, p.266-266

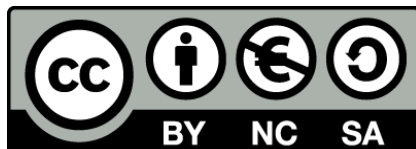
Μελέτη βαφών – Ταυτοποίηση υλικών



Η εφαρμογή απεικονιστικών –
φασματοσκοπικών τεχνικών για τη μελέτη
φυτικών και ζωικών βαφών βασισμένων σε
παραδοσιακές συνταγές της ελληνικής
επικράτειας. Α. Καμινάρη, Α. Τσατσαρού, Α.
Αλεξοπούλου, Συνέδριο: Η Συντήρηση της
Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Προκλήσεις και
Επαναπροσδιορισμοί, Αθήνα Μάιος 2015



Τέλος Ενότητας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Αθηνά Αλεξοπούλου
2014. Αθηνά Αλεξοπούλου. «Φυσικοχημικές Μέθοδοι Διάγνωσης -
Τεκμηρίωσης. Ενότητα 1: Εισαγωγή». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο
από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση.

Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

© Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.

διαθέσιμο με
άδεια CC-BY

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-SA

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-ND

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.
Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-NC

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.
Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-NC-SA

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.
Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με άδεια
CC-BY-NC-ND

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.
Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.

διαθέσιμο με άδεια
CC0 Public Domain

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο ως κοινό κτήμα

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

χωρίς σήμανση

Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση περιεχομένου από τα ακόλουθα έργα:

1. Α.Αλεξοπούλου, Κ.Γερακάρη Π.Μαριολοπούλου, Α.Χατζηστυλιανού (2004): «Μεθοδολογία μελέτης φυσικοχημικής τεκμηρίωσης σε έργα τέχνης» Ημερίδα «Συντήρηση και Έκθεση Συντηρημένων Έργων» Βυζαντινό και Χριστιανικό Μουσείο.
2. Αλεξοπούλου-Αγοράνου, Χρυσουλάκης, “Θετικές Επιστήμες και Έργα Τέχνης”, Εκδόσεις Γκόνη, Αθήνα 1993, Σχήμα IV.
3. A. Alexopoulou and A-A Kaminari, 2012 “Multispectral imaging documentation of the findings of Tomb I and II at Daphne” Greek and Roman Musical Studies Volume 1, Issue 1, pp 25 –60, Brill 2013
4. A.A. Alexopoulou, A-A. Kaminari, A. Panagopoulos and E. Poehlmann. 2012, “Multispectral documentation and image processing analysis of the papyrus of Tomb II at Daphne, Greece” Journal of Archaeological Science, Vol.40 Issue 2, February 2013, pp.1242-1249, Elsevier Pub.,

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση περιεχομένου από τα ακόλουθα έργα:

5. A.Alexopoulou, P.Banou, A.Kaminari, A.Moutsatsou, 2010, «Physicochemical study and documentation of five oil paintings on paper belonging to the National Gallery and Alexandros Soutzos Museum» Scientific research Program, Technical Report
6. A.Alexopoulou, A.Kaminari, A.Panagopoulos, 2013 ‘Multispectral imaging assisted by image processing: a useful tool for the study of ancient writing and sketches on different substrates’ proceedings of 5th IC-MINDT, Athens-Greece
7. A.Alexopoulou, 2004: “Comparative study of 12 icons of the Loverdos’ Collection” in the CD-ROM titled “DiARTgnosis: Study of European religious painting” Byzantine and Christian Museum, Edited by University of Westminster
8. Xiao D. He, Kenneth E. Torrance, François X. Sillion, and Donald P. Greenberg. 1991. A comprehensive physical model for light reflection. *SIGGRAPH Comput. Graph.* 25, 4 (July 1991), 175-186. DOI=10.1145/127719.122738, Σχήμα 1.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

