

Μελέτη φορητών εικόνων με τη χρήση Σαρωτικής Φασματοσκοπίας Ακτίνων – X (MA-XRF)

Ασβεστάς Αναστάσιος, Αναγνωστόπουλος Φ. Δημήτριος

Εισαγωγή

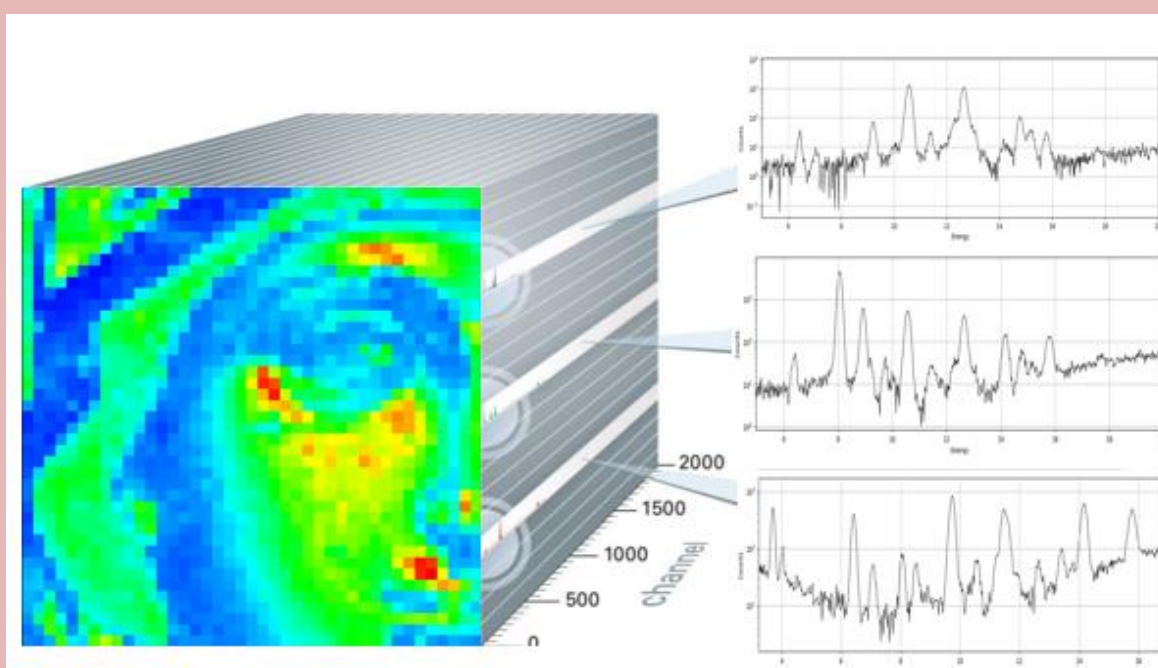
Ο πολύτιμος χαρακτήρας των έργων πολιτιστικής κληρονομιάς, απαιτεί έντονα την εφαρμογή μη επεμβατικών πρωτοκόλλων για την μελέτη τους. Η μεθοδική εξέταση θρησκευτικών φορητών εικόνων και πινάκων ζωγραφικής παρέχει ενδείξεις σχετικά με την ταυτότητα των χρωστικών, τις τεχνικές ζωγραφικής, την κατάσταση διατήρησης, τις δυνατότητες συντήρησης και αποκατάστασης, και δίνει απαντήσεις σε ερωτήματα αυθεντικότητας. Ο φθορισμός ακτίνων-X (XRF) αποτελεί βασική αναλυτική τεχνική για σχετικές μελέτες, καθώς επιτρέπει την επιτόπια, γρήγορη και μη επεμβατική στοιχειακή ανάλυση. Επιπλέον, τα ζωγραφικά έργα χαρακτηρίζονται από ετερογενή πολυστοιχειακή σύνθεση ή/και πολυστρωματική δομή και, ως εκ τούτου, η μελέτη μεμονωμένων σημείων ενός έργου είναι πιθανό να μην αποκαλύπτει πολύτιμες πληροφορίες. Η μακροσκοπική μελέτη με τη χρήση σαρωτικής φασματοσκοπίας φθορισμού (MA-XRF) αποτελεί θεμελιώδη μη επεμβατική απεικονιστική μέθοδο.

Εξοπλισμός του εργαστηρίου



M1 Mistral, Bruker

Επιτραπέζια διάταξη μικροφθορισμού ακτίνων-X (μ-XRF) με δυνατότητα σάρωσης αντικειμένων σχετικά μικρών διαστάσεων.



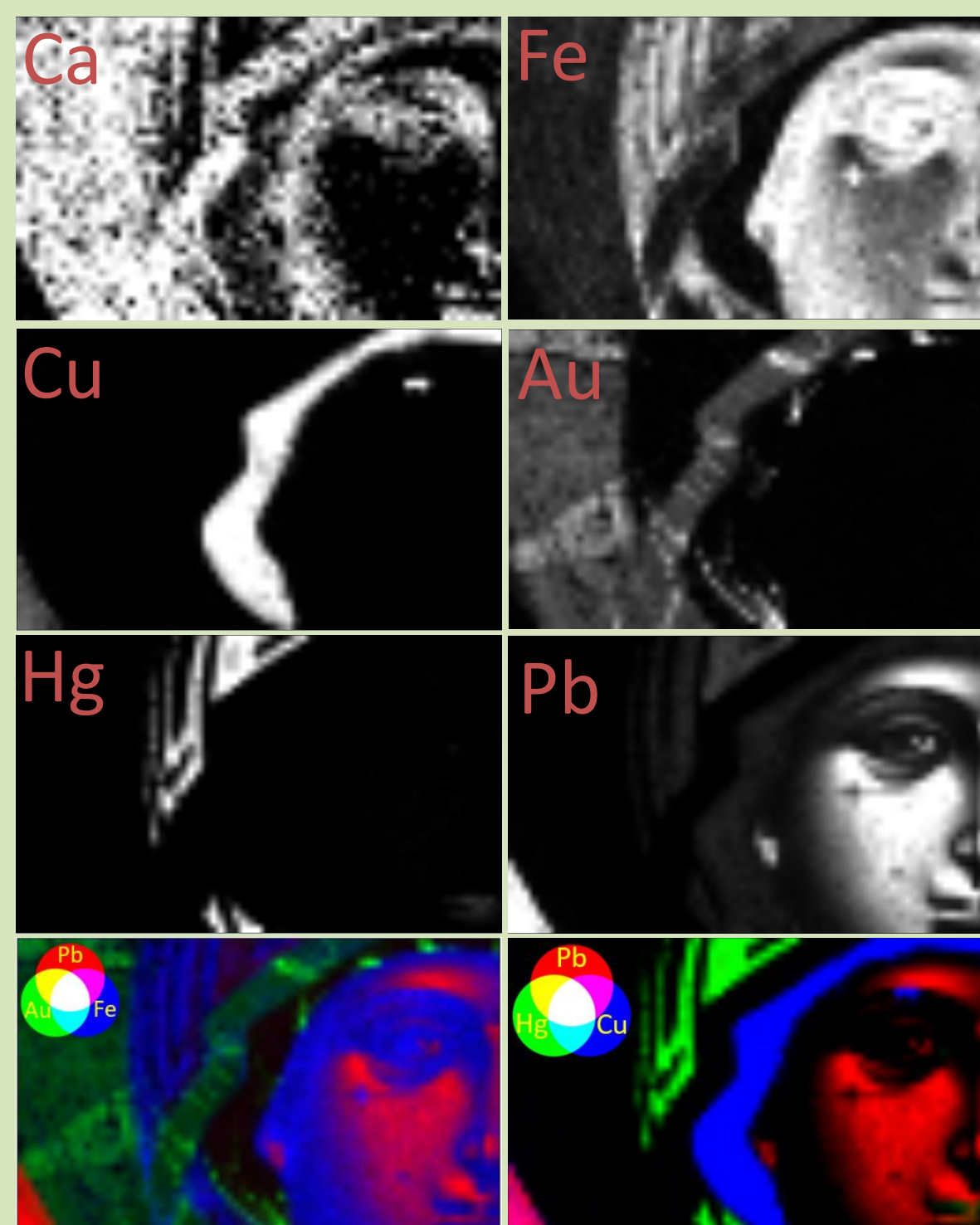
Η δέσμη ακτίνων-X ακτινοβολεί κάθε φορά ένα σημείο της εικόνας με μέγεθος μικρότερο του ενός χιλιοστού, επιτρέποντας την δημιουργία στοιχειακών χαρτών



Tracer 5i, Bruker

Φορητή διάταξη φασματοσκοπίας ακτίνων-X (handheld-XRF). Η διάταξη παρέχει τη δυνατότητα μετρήσεων στο πεδίο (in situ).

Μελέτη φορητών εικόνων



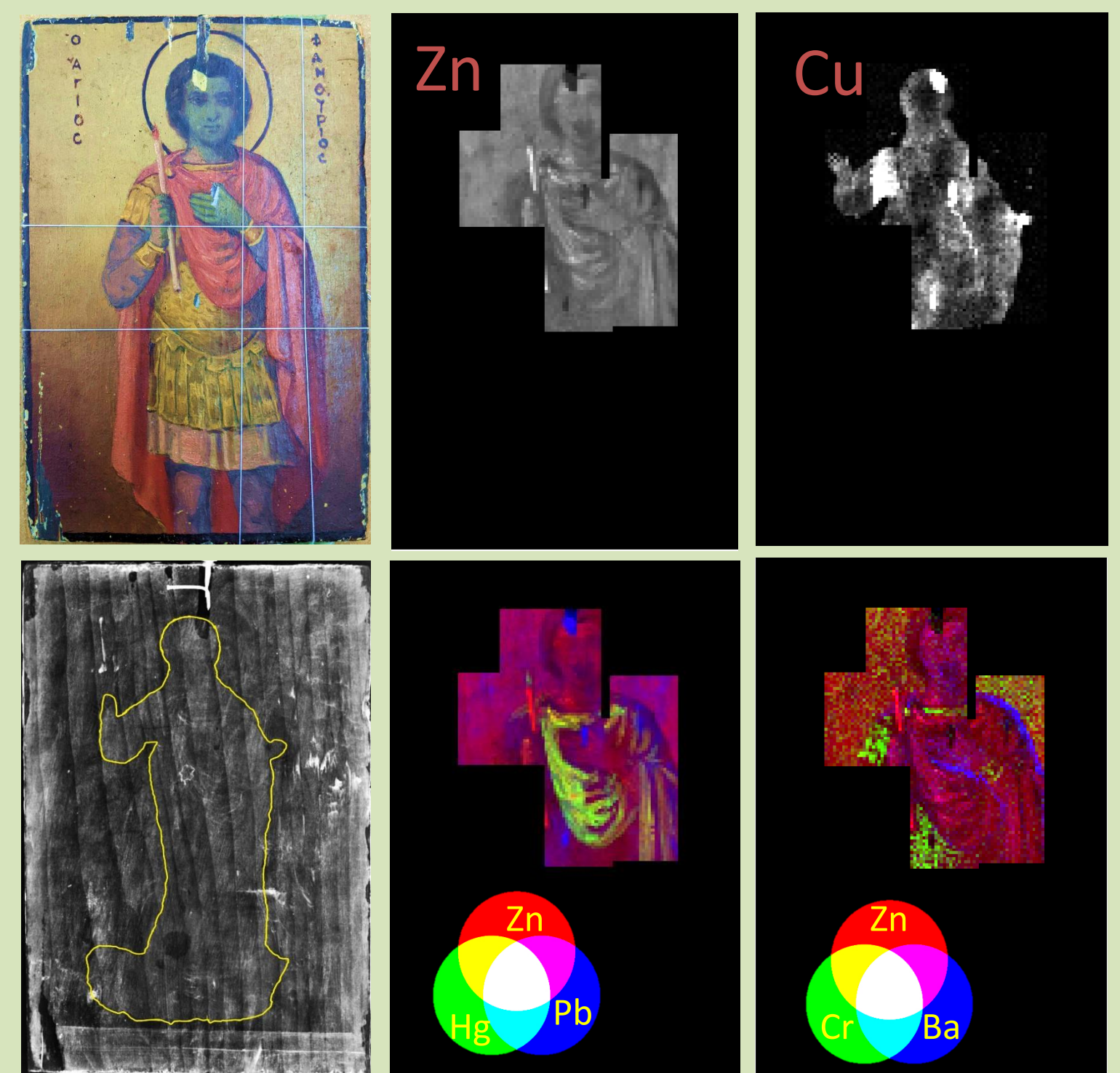
Παναγία η Οδηγήτρια

Εικόνα αρχών 19ου αιώνα από την Ήπειρο, ζωγραφισμένη από τον Ιωάννη, Καπεσοβίτη αγιογράφο.

Στοιχειακοί χάρτες :

Η ανίχνευση ασβεστίου οφείλεται στην προετοιμασία της εικόνας (γύψος), ενώ ο σίδηρος εντοπίζεται λόγω εμπλοκής ερυθρών και καστανών γαιωδών χρωστικών τύπου ώχρας/όμπρας. Ο χρυσός ανιχνεύεται λόγω χρήσης λεπτών μεταλλικών φύλλων για τη διακόσμηση του φωτοστεφάνου, της παρυφής του μαφορίου και του μαντηλιού της Θεοτόκου. Ο υδράργυρος υποδηλώνει χρήση κιννάβαρου στο ερυθρό μαφόριο, ενώ ο μόλυβδος σχετίζεται με το λευκό του μολύβδου. Τέλος, χαλκός εντοπίζεται στην περιοχή του μαντηλιού, γεγονός που υποδηλώνει εμπλοκή φυσικής ή τεχνητής χαλκούχου χρωστικής.

6th Symposium ARCH_RNT Archaeological Research & New Technologies, Kalamata 8-9 October 2020
"The painting materials & techniques of a post-byzantine icon: A Scanning XRF investigation"
A. Asvestas, I. Liougos, G.P. Mastrotheodoros, A. Tzima, K. G. Beltsios, D.F. Anagnostopoulos



Άγιος Φανούριος

Εικόνα τελών 19ου αιώνα.

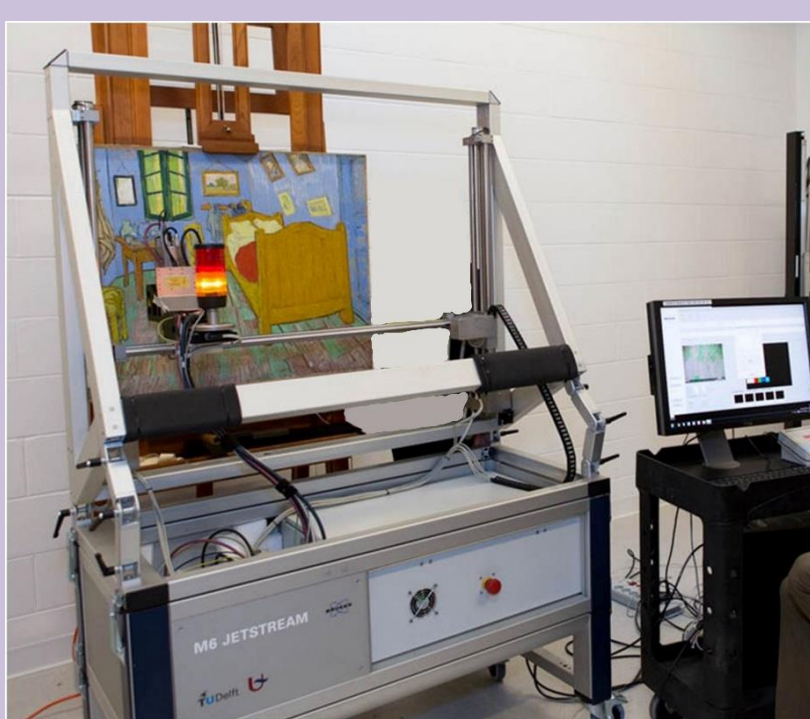
Μέσω ακτινογράφησης διαφαίνεται η ύπαρξη υποκείμενου ζωγραφικού στρώματος (η σχετική μορφή εσημαίνεται με το κίτρινο περίγραμμα).

Στοιχειακοί χάρτες:

- Ο ψευδάργυρος είναι το κυρίαρχο στοιχείο, υποδηλώνοντας εκτεταμένη χρήση λευκού του ψευδαργύρου. Επίσης ανιχνεύεται υδράργυρος (: κιννάβαρι) και χρώμο (: χρωμικός μόλυβδος).
- Εντοπίζεται υποκείμενο ζωγραφικό στρώμα, όπου κυριαρχεί ο χαλκός.

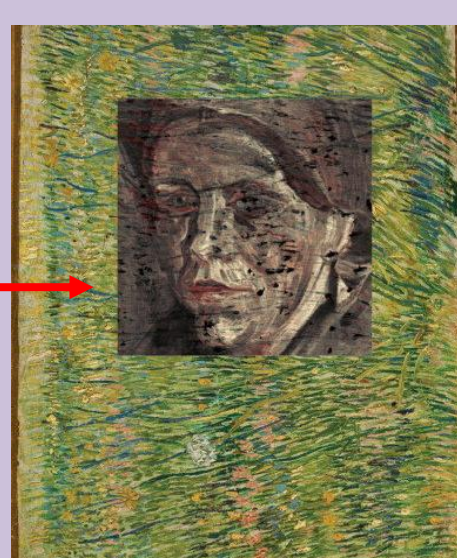
3rd International Congress on Archaeological Sciences in the Eastern Mediterranean and the Middle East, Nicosia, Cyprus 14-18 March 2022
"Investigation of paintings by scanning XRF"
A. Asvestas, V.G. Karamaligka, Th. Gerodimos, G.P. Mastrotheodoros, D. Chatzipanteliadis, D.F. Anagnostopoulos

Σαρωτική φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων-X μεγάλων επιφανειών

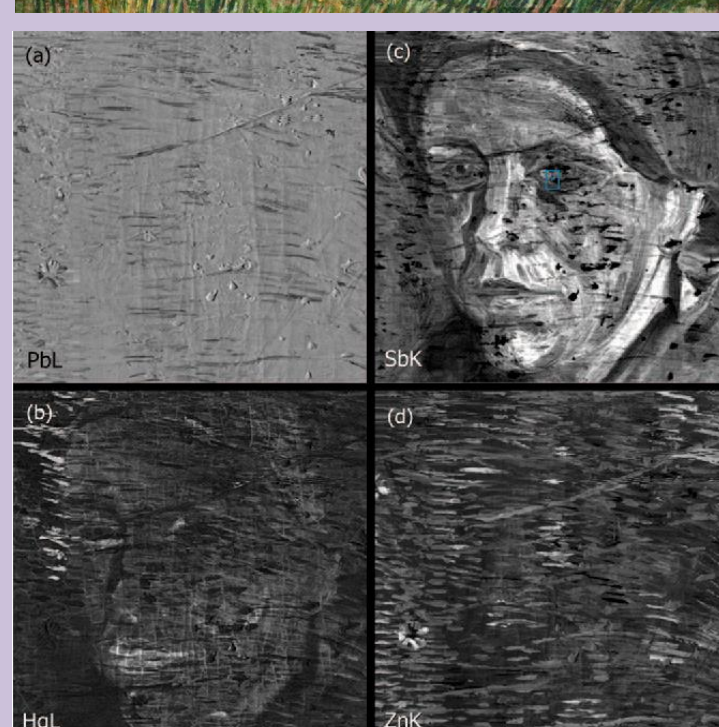


M6 Jetstream, Bruker

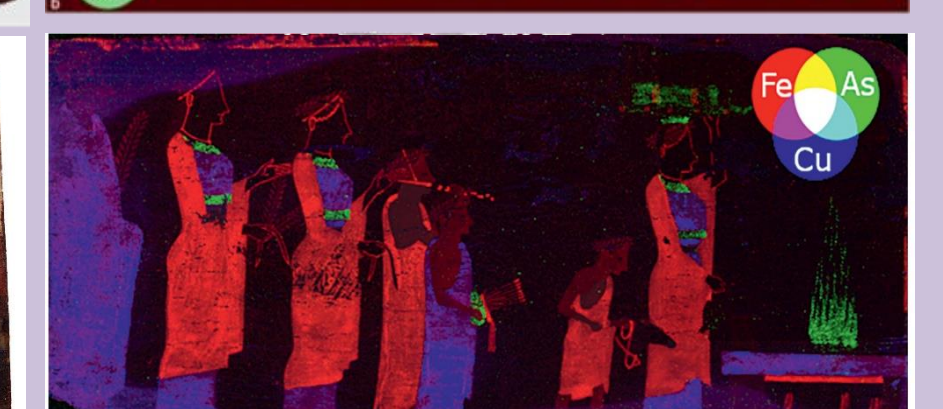
Φορητή διάταξη μακροσκοπικής φασματοσκοπίας XRF (Macro-XRF), που αναμένεται να παραληφθεί από το εργαστήριο Κεραμικών και Σύνθετων υλικών του τμήματος Μηχανικών Επιστήμης Υλικών, με δυνατότητα σάρωσης 1 x 1 m², με μεγάλη ταχύτητα σάρωσης (μέχρι 100 mm/s) και υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα (100 x 100 μm²).



"Patch of Grass" (Vincent Van Gogh)
Αποκάλυψη υποκείμενου ζωγραφικού στρώματος σε πίνακα του Βίνσεντ Βαν Γκογκ.



Dik, Joris, et al. "Visualization of a lost painting by Vincent van Gogh using synchrotron radiation based X-ray fluorescence elemental mapping." *Analytical chemistry* 80.16 (2008): 6436-6442.



Οι Πίνακες των Πιτσών (6ο αιώνα π.Χ.) είναι τα αρχαιότερα στον κόσμο δείγματα αρχαίας ελληνικής ζωγραφικής σε ξύλο. Βρέθηκαν σε μία σπηλιά κοντά στο χωριό Άνω Πιτσα Κορινθίας, το 1934. Με τη χρήση σαρωτικής φασματοσκοπίας XRF εμφανίζονται λεπτομέρειες που χάθηκαν στο πέρασμα του χρόνου.

Breconlaki, Hariclia, et al. "The 'lost art' of Archaic Greek painting: revealing new evidence on the Pitsa pinakes through MA-XRF and imaging techniques." *Techné. La science au service de l'histoire de l'art et de la préservation des biens culturels* 48 (2019): 34-54