



MAGYAR
KÉPZŐMŰVÉSZETI
EGYETEM
DOKTORI ISKOLA

**MULTISPEKTRÁLIS KÉPALKOTÁSI MÓDSZEREK
A MŰTÁRGYDIAGNOSZTIKÁBAN**
**AZ INFRAVÖRÖS LUMINESZCENS KÉPALKOTÁS ÉS A *FALSE COLOR*
KÉPSZERKESZTÉS MÓDSZERTANA ÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁSA**

TÉZISEK

Horváth Mátyás

DLA értekezés

2025

Témavezető: Dr. Galambos Éva

egyetemi docens

TÉZISEK

1. tézis

A kutatás során feldolgozásra, fordításra és értelmezésre került az *AIC Guide* és a *CHARISMA Manual*, fototechnikai kézikönyvek, amelyek a restaurátori dokumentáció és vizsgálatok nemzetközi alpművei. Az értekezés ezek összehasonlítására és részletes kritikai értékelésére is kitér, bemutatva a hazai adaptálhatóság lehetőségeit. Az eredmények hozzájárulnak a restaurátoroktatás fejlesztéséhez és a mindennapi intézményi kutatások korszerűsítéséhez.

2. tézis

A kutatás során bemutatásra és rendszerezésre kerültek a multispektrális, keskenysávú és hiperspektrális képalkotási technikák. Az értekezés kitér működésük, előnyeik és korlátaik ismertetésére, valamint gyakorlati alkalmazhatóságukra a restaurátori diagnosztikai vizsgálatokban. Az eredmények kiegészítik a hazai módszertani ismereteket és a vizsgálatok hatékonyabb intézményi gyakorlatát is elősegítik.

3. tézis

Az értekezés kidolgozta a fotódiagnosztikai képalkotási eljárások egységes rövidítési és jelölési rendszerét, amely a spektrális tartomány, a rögzített jel típusa és a gerjesztő sugárforrás logikus sorrendjén alapul. A rendszer kritikai elemzése feltárta a nemzetközi gyakorlat pontatlanságait, és javaslatot tett egy következetesebb, hazai oktatásban és intézményi gyakorlatban is alkalmazható terminológiai keret bevezetésére.

4. tézis

Az értekezés feldolgozza és értelmezi a *false color* technikák (UV–IR) szakirodalmi alapjait, részletesen bemutatva a pigmentek felismerhetőségében betöltött szerepüket. A módszer elméleti és gyakorlati lehetőségei áttekintésre kerülnek, különös tekintettel a restaurátori alkalmazhatóságra. Az így létrejött összegzés átfogó, korábban hiányzó tudásanyagot biztosít a hazai kutatás és intézményi gyakorlat számára.

5. tézis

Az értekezés részletesen kitér az infravörös lumineszcencia technikára, ismertetve működésének alapelveit és az azonosítható pigmentek körét. A módszer bemutatása és elemzése hozzájárul a diagnosztikai eljárások bővítéséhez, és lehetővé teszi a restaurátori vizsgálatok során eddig korlátozottan alkalmazott technika hatékonyabb hazai bevezetését.

6. tézis

A vizsgálatok eredményeként létrejött egy pigmentreferencia-készlet és festett mintatáblák sora, amelyeken multispektrális felvételek és *false color* képek is készültek. Továbbá műszeres mérések (pXRF, MA-XRF, SEM_BSE képek és EDS spektrumok, valamint XRD adatok) is készültek. Az értekezés az így nyert adatokat részletesen elemzi, és összeveti a szakirodalmi példákkal, ezáltal biztosítva a módszerek érvényesítését és a kutatások gyakorlati megbízhatóságát. A megszerzett adatok segítségével egy digitális adatbázist is előkészít.

7. tézis

Az értekezés kidolgozza a multispektrális képalkotás optikai mikroszkópos keresztmetszet vizsgálatokban való alkalmazásának lehetőségét. A módszer leírása és gyakorlati megvalósítása az ultraibolya- és infravörös-reflexiós eljárások mellett külön hangsúlyt fektet az infravörös lumineszcencia rögzítésére, amely „új eszközt” biztosít a mikroszkópos restaurátori kutatásokhoz és a festett felületek részletes diagnosztikájához.

8. tézis

Az elemzés során feltárássra kerültek az infravörös tartományban lumineszcens tulajdonságú pigmentek (titánfehér-rutil, nikkel-titán sárgák, kadmiumpigmentek, mangánkék és lila, Han kék és lila és az egyiptomi kék) fizikai és kémiai sajátosságai, valamint a gerjesztés hatására létrejövő emissziós jelenségek okai. Az értekezés ezen vizsgálatok révén hozzájárul a pigmentek viselkedésének pontosabb megértéséhez, és új értelmezési szempontokat kínál a restaurátori diagnosztika számára.

THESES

Thesis 1

During the research, the AIC Guide and the CHARISMA Manual, important phototechnical handbooks for international conservation documentation and examinations, were translated, processed and interpreted. The dissertation also compares them and gives a detailed critical evaluation, showing the possibilities of adaptation in Hungary. The results contribute to the development of conservation education and to the modernization of everyday institutional research.

Thesis 2

The research presents and systematizes multispectral, narrowband and hyperspectral imaging techniques. The dissertation explains their operation, advantages and limitations, and their practical use in conservation diagnostics. The results complement methodological knowledge in Hungary and help to make institutional practice more effective.

Thesis 3

The dissertation created a unified system of abbreviations and notations for photodiagnostic imaging methods, based on the spectral range, the type of recorded signal and the excitation source in logical order. The critical analysis revealed inaccuracies in international practice and suggested a more consistent terminology that can also be used in Hungarian education and institutional practice.

Thesis 4

The dissertation processes and interprets the literature background of false color techniques (UV–IR), explaining in detail their role in pigment identification. The theoretical and practical possibilities of the method are reviewed, with special focus on conservation use. This summary provides comprehensive knowledge that was previously missing in Hungarian research and institutional practice.

Thesis 5

The dissertation deals in detail with the infrared luminescence technique, describing its basic principles and the pigments that can be identified. The presentation and analysis of the method contribute to the extension of diagnostic procedures and make possible a more

effective introduction of this technique, which has so far been used only in a limited way in Hungary.

Thesis 6

As a result of the examinations, a pigment reference set and a series of painted samples were created, with multispectral and false color images. In addition, instrumental analyses (pXRF, MA-XRF, SEM-BSE images, EDS spectra and XRD data) were carried out. The dissertation analyses these data in detail and compares them with examples from the literature, thus validating the methods and ensuring the practical reliability of the research. The collected data also serve as the basis of a digital database.

Thesis 7

The dissertation develops the possibility of using multispectral imaging in optical microscopic cross-section studies. The description and practical implementation of the method put special focus, besides ultraviolet and infrared reflection techniques, on recording infrared luminescence. This provides a “new tool” for microscopic conservation research and the detailed diagnostics of painted surfaces.

Thesis 8

The analysis revealed the physical and chemical properties of pigments with luminescent behaviour in the infrared range (titanium white-rutile, nickel-titanium yellows, cadmium pigments, manganese blue and violet, Han blue and violet, and Egyptian blue), as well as the causes of the emission phenomena caused by excitation. Through these studies, the dissertation contributes to a more precise understanding of pigment behaviour and offers new viewpoints for conservation diagnostics.