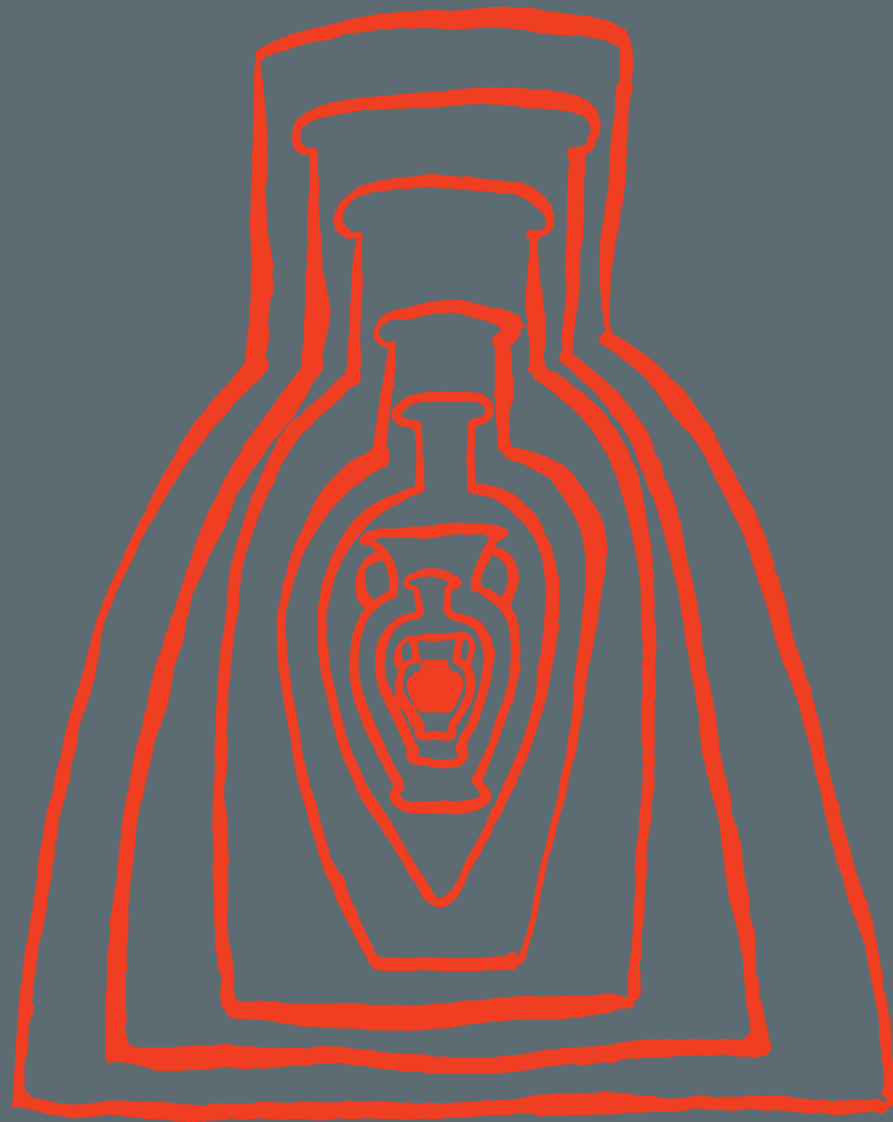


**ANALIZA CHEMICZNA
W OCHRONIE ZABYTKÓW**

XXII



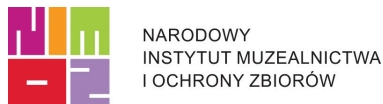
1-2 grudnia 2022 Warszawa

**XXII konferencja
Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków**

KOMITET ORGANIZACYJNY:



Wydział Chemii UW



KOMITET NAUKOWY:

dr hab. Barbara Wagner, prof. UW

prof. dr hab. Ewa Bulska

prof. dr hab. Piotr Targowski

KOMITET ORGANIZACYJNY:

dr Aleksandra Towarek, sekretarz AChwOZ'XII

dr Piotr Bieńkowski

dr Olga Syta

Luiza Kępa

Andrzej Gawor

AChwOZ'22

Spotkanie chemików

analityków z historykami oraz

konserwatorami dzieł sztuki

są organizowane od dwudziestu

dwóch lat i jesteśmy

przekonani, że jest to

niezmiernie ważny element

budowania interdyscyplinarnej

współpracy.

Organizatorzy

PROGRAM KONFERENCJI

Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków AChwOZ'22

Miejsce obrad: Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych
Wydział Chemii UW ul. Żwirki Wigury 101, Warszawa

czwartek, 1 XII 2022

14.30–16.00 Rejestracja

16.00–16.20 Otwarcie konferencji

16:20–17:10 – Nonlinear optical microscopy for characterization of cultural heritage materials **Marta Castillejo**

17:10–18:00 – Tajemnica XVI-wiecznej gramatyki hebrajskiej: fragmenty XI-wiecznego psalterza w badaniach filologicznych i fizyko-chemicznych **Monika Opalińska, Piotr Targowski, Grażyna Zofia Żukowska, Magdalena Kowalska, Barbara Wagner, Dorota Jutrzenka-Supryn, Paulina Pludra-Żuk, Ewa Chlebus**

od **18:00** – Spotkanie uczestników konferencji przy lampce wina

piątek, 2 XII 2022

Sesja I > Prowadząca: Barbara Wagner, UW

9:00–9:05 – Rozpoczęcie II dnia konferencji

9:05–9:25 – Królewska czekolada? Analiza interdyscyplinarna dwóch tabliczek z monogramem króla Stanisława Augusta ze zbiorów Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie **Katarzyna Górzyńska, Anna Klisińska-Kopacz, Anna Ryguła, Paulina Krupska-Wolas, Aldona Stępień; Małgorzata Tańska, Jarostaw Dumanowski, Karoliny Skóry**

9:25–9:45 – Badania archeometryczne tabliczki rongorongo z Berlina – fotogrametria i anatomia drewna **Rafał Wieczorek**

9:45–10:05 – Ewolucja czasowa właściwości mechanicznych oraz skurcz schnących farb olejnych, **Arkadiusz Janas, Marion F. Mecklenburg, Laura Fuster-López, Roman Kozłowski, Patrick Kékicheff, Damien Favier, Cecil Krarup Andersen, Mikkel Scharff, Łukasz Bratasz**

10:05–10:25 – Rozpoznanie technologii i stanu zachowania XIX wiecznego chińskiego wachlarza płaskiego- tysiąca twarzy pochodzącego ze zbiorów Muzeum Okręgowego w Tarnowie na podstawie badań fizykochemicznych **Maria Goryl, Sebastian Kłoczek, Regina Kozik, Małgorzata Walczak**

10:25–10:45 – Badania nad obrazem Autoportret przy sztaludze Sofonisby Anguissoli z Muzeum-Zamku w Łańcucie **Alicja Mogielska-Dziekońska**

10:45–11:00 – „ENDLESS Metal”: rozpowszechnienie wiedzy i dobrych praktyk na temat przenośnych, łatwo dostępnych, niedrogich oraz łatwych w użyciu narzędzi analitycznych w ocenie stanu zachowania metalowych obiektów **Katarzyna Schaefer-Rychel, Monique Drieux, Romain Gavrila, Razvan Jeanneret, Eva Menart, Paula Menino Homem, Christian Degrigny**

11:00–11:20 – Przerwa na kawę

Sesja II > Prowadzący: Piotr Targowski, UMK Toruń

11:20–11:40 – Antepedium głogowskie. Podsumowanie wyników projektu realizowanego przez konsorcjum E-RIHS.pl w 2021 roku, pt. „Analiza składu chemicznego warstw zapraw i folii pozłotniczych oraz monochromii antepedium z kościoła pw. św. Klemensa w Głogowie” **Weronika Korycka, Barbara Wagner, Magdalena Iwanicka, Barbara Łydzba-Kopczyńska**

11:40–12:00 – Broń bywa także dziełem sztuki. Rozważania surowcowo-technologiczne nad wybranymi zdobionymi rękojeściami średniowiecznych i nowożytnych artefaktów z terenów Polski **Beata Miazga, Lech Marek**

12:00–12:20 – Wykorzystanie badań makroskanerem fluorescencji rentgenowskiej przy rekonstrukcji cyfrowej transferów XVII-wiecznych malowideł ściennych pochodzących z kamienicy przy ulicy Sławkowskiej 18 w Krakowie **Dagmara Mikler, Maria Goryl, Dorota Białek-Kostecka, Małgorzata Walczak**

12:20–12:35 – Centrum Badań i Konserwacji Dziedzictwa Kulturowego UMK jako interdyscyplinarna jednostka badawcza **Magdalena Iwanicka**

12:35–12:50 – Dział prewencji w MNK. Krótka historia o małej zadymie;) **Wiktor Radziejowski, Paweł Karaszewicz, Joanna Sobczyk**

12:50–13:00 – Wyniki 7go noboru wniosków ERIHS.pl, **Piotr Targowski**

13:00–14:15 – lunch wraz z sesją plakatową

Sesja III > Prowadząca: Barbara Łydzba-Kopczyńska UW.

14:15–14:35 – Badania degradacji termicznej obiektów z poli(chloroku winylu) **Krzysztof Kruczała, Marek Bucki, Marwa Saad, Dominika Pawcenis, Tjaša Rijavec, Matija Strlič, Łukasz Bratasz**

14:35–14:55 – Zastosowanie dynamicznej analizy mechanicznej do oceny zagrożeń obiektów z poli(chloroku winylu) podczas transportu i przechowywania **Sonia Bujok, Aurora Cairol, Krzysztof Kruczała, Łukasz Bratasz**

14:55–15:15 – Możliwości i ograniczenia metody GC-MS w analizie biomarkerów żywności z naczyń glazurowanych **Katarzyna Zdeb, Magdalena Żurek, Maciej Sierakowski,**

15:15–15:35 – Dekoracja kopuły kaplicy Boimów, Lwów (Ukraina) **Sylvia Svorová Pawełkowicz**, Małgorzata Myślicka, Michał Witkowski

15:35–15:55 – Badania portretu Fryderyka Chopina, a próba potwierdzenia autorstwa Franza Xavera Winterhaltera Magdalena Iwanicka, Piotr Targowski, **Marta Zaborowska**

15:55–16:00 – *dyskusja końcowa i zamknięcie konferencji*

Postery

Koronki z nici metalowych. Nowoczesne metody identyfikacji źródłem informacji o historycznych wyrobach pasmanteryjnych, **Agnieszka Kwiatkowska, Julio del Hoyo-Meléndez, Karolina Skóra, Aldona Stępień**

Badania fizykochemiczne sarkofagów egipskich powstałych w czasach panowania późnej XVIII dynastii pochodzących z wykopalisk w Deir el-Medina, **Magdalena Wróbel-Szypula, Justyna Kwiatkowska, Agnieszka Kijowska**

Królewska Kolekcja Malarstwa MŁK- badania nad 5 obrazami autorstwa A. van Dyck'a i J.Jordaens'a, **Anna Selerowicz**

Udział szkielec sodowych wśród szklanych przedmiotów ostentacyjnych z okresu 1400-1800 w materiale archeologicznym z Wrocławia, **Jerzy J. Kunicki-Goldfinger, Beata Miazga, Paweł Duma, Jerzy Piekalski**

Ustalanie autentyczności dzieł sztuki wspomaganie metodami uczenia maszynowego, **Barbara Łydzba-Kopczyńska, Janusz Szwabiński**

Analiza spektralna zabytkowych atramentów z wykorzystaniem uczenia maszynowego: ALINA; **Julia Chlebowska, Aleksandra Towarek, Ludwik Halicz, Anna Czajka, Barbara Wagner**

Identyfikacja pigmentów w oparciu o obrazowanie rozmieszczenia pierwiastków w mikro-próbkach pigmentów za pomocą metody LA-ICP-MS **Luiza Kępa, Anna Lewandowska, Grażyna Żukowska, Barbara Wagner**

TRADYCYJNA WYCINANKA ŻYDOWSKA. WEWNĘTRZNY ŚWIAT SYMBOLI. Konserwacja i rekonstrukcja XIX-wiecznych wycinanek żydowskich, **Anna Grzechnik**

Słowo wstępne

Szanowni Państwo, od 24 lutego nie wydaje mi się, żeby nasze dotychczasowe życie mogło się toczyć tak, jak wcześniej. Poranki zaczynam od czytania gazet w ponurym nastroju i nawet teraz nie umiem się od tego odciąć. Jednak pomimo wojny, pomimo tego, że nadal nam towarzyszy czkawka pandemii, postanowiliśmy się spotkać z Państwem osobiście. Jestem wdzięczna za każde przesłane zgłoszenie i chęć podzielenia się wynikami Państwa badań podczas tegorocznego spotkania AChwOZ'XXII.

Pierwszego dnia konferencji, tak jak każdego roku, gościmy zaproszonych wykładowców w Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego. Profesor Marta Castillejo [Instituto de Química Física Rocasolano, CSIC, Madryt, Hiszpania] wygłosi dla nas wykład pt. „*Nonlinear optical microscopy for characterization of cultural heritage materials*”. Kolejne wystąpienie, czyli wykład pt. „*Tajemnica XVI-wiecznej gramatyki hebrajskiej: fragmenty XI-wiecznego psalterza w badaniach filologicznych i fizyko-chemicznych*” będzie prezentacją badań na wskroś interdyscyplinarnych. Profesor Monika Opalińska [Zakład Języka Angielskiego, Instytut Anglistyki, Uniwersytet Warszawski] i Profesor Piotra Targowski [Instytut Fizyki, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu] opowiedzą o projekcie realizowanym od kilkunastu miesięcy wspólnie przez humanistów, fizyków i chemików.

Ważnym wydarzeniem drugiego dnia konferencji będzie ogłoszenie wyników tegorocznego konkursu wniosków o dostęp do infrastruktury badawczej MOLAB/FIXLAB PL Konsorcjum E-RIHS.pl [<http://www.e-rihs.pl/>]. Mam nadzieję, że wracając do rozmów i spotkań na żywo podczas konferencji AChwOZ'XXII będą Państwo mieli okazję do nawiązania nowych kontaktów i współpracy naukowej.

Serdecznie zapraszam Państwa do zapoznania się ze streszczeniami wszystkich nadstanych wystąpień, które zostaną zaprezentowane podczas konferencji Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków, AChwOZ'XXII. Życzę Państwu interesującego spotkania i zapraszam do dyskusji po wystąpieniu wspaniałych prelegentów, którzy w tym roku zgłosili swoje wystąpienia.

Barbara Wagner

Tajemnica XVI-wiecznej gramatyki hebrajskiej: fragmenty XI-wiecznego psalterza w badaniach filologicznych i fizyko-chemicznych

Monika Opalińska¹, Piotr Targowski², Grażyna Zofia Żukowska³, Magdalena Kowalska², Barbara Wagner⁴, Dorota Jutrzenka-Supryn⁵, Paulina Pludra-Żuk⁶, Ewa Chlebus⁷

¹Wydział Neofilologii, Uniwersytet Warszawski

²Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

³Wydział Chemii, Politechnika Warszawska

⁴Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski

⁵Wydział sztuk Pięknych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

⁶Instytut Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie

⁷Biblioteka Elbląska in C.K. Norwida w Elblągu

Referat przedstawia fragmenty rękopiśmienne odkryte w oprawie starodruków z kolekcji Samuela Meienreisa, należącej obecnie do biblioteki C. Norwida w Elblągu.¹ Przeprowadzone dotąd badania wskazują, że odnalezione szczyry były pierwotnie częścią tego samego łacińskiego psalterza z głosem staroangielską, z którego pochodzą cztery inne fragmenty przechowywane w Cambridge University Library, Sondershausen, Schlossmuseum oraz Haarlem Stadsbibliotheek.² Z uwagi na to, że wcześniej zidentyfikowane fragmenty zostały usunięte z opraw nieznanymi tomów, ich proveniencja, jak i pochodzenie rękopisu nie zostały do tej pory ustalone. Materiał odkryty w Elblągu częściowo wypełnia tę lukę.

Nie wiadomo do końca, w jaki sposób fragmenty elbląskie trafiły do oprawy tomów Meienreisa, ale niezależne tropy prowadzą do północnej Europy. Przesłanki historyczne wskazują, że bibliofil z Prus Królewskich kupił książki w Lejdzie podczas studiów na tamtejszym uniwersytecie. Również pewne cechy oprawy są charakterystyczne dla obszaru niderlandzkiego. Można zatem przypuszczać, że pocięte fragmenty kart z dawnego psalterza zostały tam właśnie wykorzystane do oprawy woluminów. Wcześniejsze losy kodeksu, jak i jego geneza są mniej rozpoznane. Cechy paleograficzne wszystkich zachowanych elementów, w tym elbląskiego, świadczą o tym, że psalterz został wykonany w XI wieku w Anglii. Według jednej z hipotez rękopis mógł należeć do Gunhildy, najmłodszej siostry Harolda II – ostatniego anglosaskiego króla Anglii a na kontynent mógł trafić już w drugiej połowie XI wieku.³

W referacie przedstawimy wyniki badań filologicznych i paleograficznych, które pozwoliły na datowanie obiektu oraz wstępnych badań analitycznych z wykorzystaniem technik MAXRF, spektroskopii Ramana, dyfraktometrii PXRD oraz OCT. Celem analizy było dostarczenie danych do dalszych badań porównawczych oraz wsparcie decyzji o odsłonięciu kolejnej szczyry ukrytej pod wyklejką z tyłu tomu. W oparciu o wyniki skanowania MAXRF przez papier wyklejki zespół konserwatorski zatwierdził decyzję o wydobyciu drugiej szczyry, która następnie została poddana badaniom językowym³ i fizyko-chemicznym. W referacie omówimy wyniki tych badań i przedstawimy oba fragmenty pergaminu. Ponadto przedstawimy dowody potwierdzające hipotezę o wspólnym

pochodzeniu obu pasków i ich proveniencji. Dodatkowo pokażemy, w jaki sposób wyniki profilometrii OCT pomogły zrekonstruować szczegóły przygotowania oryginalnego rękopisu.

Literatura

1 *Fragmentarium. Laboratory for Medieval Manuscript Fragments* – accessed April 18, 2022

2 M. Opalińska, 'A phantom psalter from late Anglo-Saxon England – a new piece of the puzzle', a conference paper presented at the Centre for Medieval Studies, University of Bristol conference *From Fragment to Whole: Interpreting Medieval Manuscript Fragments* on September 16, 2021;

3 M. Opalińska, P. Pludra-Żuk, E. Chlebus [przyjęty do druku] 'The eleventh-century 'N' psalter from England: new pieces of the puzzle'. *Review of English Studies*.

“Nonlinear optical microscopy for characterization of cultural heritage materials”

Marta Castillejo

Instituto de Química Física Rocasolano, CSIC, Madrid, Spain

marta.castillejo@iqf.csic.es

In 1961, and shortly after T.H. Maiman constructed the first laser device, P. Franken et al. discovered the effect of second harmonic generation. Since then, many new nonlinear optical phenomena have been exploited and, together with the description of their theoretical basis, have established the broad discipline of nonlinear optics. In nonlinear optical media, the dielectric polarization responds nonlinearly to the electric field of the light.

In this lecture, I will introduce the basic concepts of Nonlinear Optical Microscopy (NLOM), a series of techniques initially developed in the field of biomedical optics that allow surface mapping and profiling of multilayer, multicomponent structures. In NLOM, near infrared, ultrafast femtosecond laser excitation induces several nonlinear optical effects for high contrast imaging of solid samples. The modes of Multi Photon Excited Fluorescence, and Second or Third Harmonic Generation provide non destructive accurate structural information of substrates and objects and of their composition as a function of depth. Applications of NLOM for characterization of cultural heritage materials, with emphasis in painting layers and historical glasses, will be presented, highlighting the advantages of this approach.

The research that will be described in the lecture has been funded by the Spanish State Research Agency (AEI) through project PID2019-104124RB-I00/ AEI /10.13039/501100011033 and by the H2020 European project IPERION HS [Integrated Platform for the European Research Infrastructure ON Heritage Science, GA 871034] with the support of CSIC Interdisciplinary Platform “Open Heritage: Research and Society (PTI-PAIS)”.

Królewska czekolada? Analiza interdyscyplinarna dwóch tabliczek z mongramem króla Stanisława Augusta ze zbiorów Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie

Katarzyna Górzyńska¹, Anna Klisińska-Kopacz², Anna Ryguta², Paulina Krupska-Wolas², Aldona Stępień², Małgorzata Tańska³, Jarostaw Dumanowski⁴

¹ Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie

² LANBOZ Muzeum Narodowe w Krakowie

³ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

⁴ Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

k.gorzynska@lazienki-krolewskie.pl

Muzeum Łazienki Królewskie

w Warszawie posiada w kolekcji obiekt składający się z dwóch tabliczek – brązowej i kremowej – z monogramem królewskim, powstałych prawdopodobnie na dworze króla Stanisława Augusta. Obiekt trafił do zbiorów w latach 60. XX wieku i określany jest jako czekoladki bądź cukierki. W 2022 roku czekoladki poddano badaniom realizowanym w ramach Krajowego Centrum Badań nad Dziedzictwem. Badania miały na celu przede wszystkim ustalenie, czy obiekt w rzeczywistości jest czekoladą, czy może innym rodzajem wyrobu spożywczego, lub też zupełnie inną substancją, np. mydłem. Kostki poddano badaniom metodami nieniszczącymi: obrazowaniu Rtg, spektroskopii FTIR i spektroskopii Ramana, wykonano także analizy próbek metodą chromatografii gazowej ze spektrometrią mas GC/MS. W interpretacji wyników analiz spektralnych posłkowano się ekspertyzą z zakresu historii spożycia i wytwórstwa czekolady oraz innych wyrobów spożywczych, ze szczególnym uwzględnieniem zwyczajów panujących na dworze królewskim. Ponadto dokonano kwerendy w celu znalezienia podobnych obiektów w zbiorach innych instytucji.



Obiekt ze zbiorów Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie – „dwa cukierki/czekoladki” nr inw. ŁKr 113

Badania archeometryczne tabliczki rongorongo z Berlina – fotogrametria i anatomia drewna

Rafał Wieczorek

Wydział Chemii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

wieczorek@chem.uw.edu.pl

Rongorongo to nierozszyfrowany system pisma opracowany na Wyspie Wielkanocnej na południowowschodnim Pacyfiku. Wyspa została odkryta i zasiedlona przez Polinezyjczyków między 1000 a 1200 rokiem n.e. Była to najbardziej odizolowana z wysp Pacyfiku, gdzie wiatry i prądy oceaniczne nie sprzyjały przemieszczaniu się, dlatego koloniści szybko stracili kontakt z mieszkańcami pozostałych wysp Polinezji, a kultura Wyspy Wielkanocnej rozwijała się w izolacji aż do pierwszego kontaktu z Europejczykami w XVIII wieku. Wśród unikalnych wytworów kultury wyspiarskiej był system pisma rongorongo. Skrypt wyszedł z użycia i zniknął w latach 1862-1870; jego data powstania jest nieznana.

Pismo to znane jest jedynie z dwudziestukilku obiektów, ale niektóre teksty są bardzo długie i zawierają ponad tysiąc glifów [jednostek pisma oddzielonych wolną przestrzenią]. Wszystkie przedmioty rongorongo wykonane są z drewna, a większość z nich składa się ze specjalnie wykonanych tabliczek. Berlińska tabliczka Rongorongo jest największym ze wszystkich zachowanych artefaktów rongorongo. Mierzy 105 cm i waży 2,6 kg. Przedstawiamy tutaj szczegółową analizę berlińskiej tabliczki rongorongo, w tym identyfikację botaniczną drewna, datowanie radiowęglowe i badanie fotogrametryczne, a także obrazowanie z przekształceniem odbicia.

Przed zebraniem tabliczka spędziła znaczną ilość czasu w wilgotnej jaskini, która zniszczyła około 90% jej zawartości. Ulepszona dokumentacja fotograficzna pozwoliła odkryć niezauważone wcześniej fragmenty napisu, w tym fragment 15 glifów na stronie b, którą wcześniej uważano za całkowicie zniszczoną. Model 3D skonstruowany na podstawie ponad 2000 zdjęć obiektu pozwolił na wykrycie śladów rowków pisarskich, które można było zaobserwować w wirtualnym przekroju trójwymiarowego modelu. Porównując z innymi obiektami o tym samym rozmiarze glifów, byliśmy w stanie oszacować długość tekstu przed erozją na nieco ponad 4000 glifów, czyli ponad dwukrotnie więcej niż następny najdłuższy tekst rongorongo.



Ewolucja czasowa właściwości mechanicznych oraz skurcz schnących farb olejnych

Arkadiusz Janas¹, Marion F. Mecklenburg², Laura Fuster-López³, Roman Kozłowski¹, Patrick Kékicheff⁴, Damien Favier⁴, Cecil Krarup Andersen⁵, Mikkel Scharff⁵, Łukasz Bratasz¹

¹ Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, Kraków, Polska.

² The Smithsonian Museum Conservation Institute, Washington, USA.

³ Universitat Politècnica de València, Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Valencia, Spain.

⁴ Institut Charles Sadron, Université de Strasbourg, CNRS-UPR22, Strasbourg, France.

⁵ The Royal Danish Academy, Conservation, Copenhagen K, Denmark.

arkadiusz.janas@ikifp.edu.pl

Ewolucja chemiczna farb olejnych powodująca zmianę ich właściwości mechanicznych oraz skurcz ma fundamentalne znaczenie dla oceny wrażliwości obrazów na wahania wilgotności względnej. W ramach wystąpienia zaprezentowana zostanie ewolucja czasowa modułów sztywności oraz odkształcenia przy zerwaniu dla wybranych farb olejnych oraz skurcz farb po upływie 30 lat. W zależności od typu danego pigmentu moduły sprężystości wybranych farb olejnych osiągają wartości od kilkudziesięciu megapaskali do pojedynczych gigapaskali. Wraz z upływem czasu farby olejne stają się sztywniejsze i bardziej kruche oraz zmniejsza się obszar odkształcenia plastycznego natomiast zwiększa się obszar sprężysty. Dla farb zawierających syntetyczną ultramarynę, malachit lub czerwień żelazową zmiana sztywności oraz odkształcenie przy zerwaniu gwałtownie wzrasta po upływie kilkunastu lat. W wyniku ewolucji chemicznej wraz z upływem lat w farbach olejnych dochodzi do skurczu materiału, który dla niektórych farb osiąga wartość większą niż wartość odkształcenia przy zerwaniu. W przypadku gdy warstwa malarska jest związana z stabilnym wymiarowo podłożem, może prowadzić do pojawienia się spękań warstwy malarskiej nawet przy braku wahań wilgotności względnej lub temperatury. Przypuszczenie to zostało potwierdzone przez analizę mikrotomogramów rentgenowski siedemnastowiecznej warstwy malarskiej.

Rozpoznanie technologii i stanu zachowania XIX wiecznego chińskiego wachlarza płaskiego-tysiąca twarzy pochodzącego ze zbiorów Muzeum Okręgowego w Tarnowie na podstawie badań fizykochemicznych

Maria Goryl, Sebastian Klocek, Regina Kozik, Małgorzata Walczak

Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie

mgoryl@asp.krakow.pl

Od wielu już lat w badaniach nad dziedzictwem kulturowym wykorzystuje się metody fizykochemiczne w celu lepszego rozpoznania stanu zachowania obiektów, jak również technologii ich wykonania. Jest to szczególnie istotne dla obiektów o skomplikowanej budowie technologicznej, łączących różne materiały a zarazem będących w bardzo złym stanie zachowania. Doskonałym przykładem jest obiekt będący przedmiotem naszych badań: ośmio-kątny, dwustronny, płaski wachlarz chiński w typie mandaryńskim inaczej nazywany wachlarzem tysiąca twarzy, pochodzący z XIX wieku, znajdujący się w zbiorach Muzeum Okręgowego w Tarnowie. W wachlarzu tym połączono ze sobą wiele różnego typu materiałów. Przeprowadzone badania z wykorzystaniem takich technik jak: makroskaner fluorescencji rentgenowskiej, skaningowa mikroskopia elektronowa ze spektrometrią dyspersji energii, radiografia cyfrowa RTG i fotografia w światłach analitycznych, pozwoliły na określenie jego stanu zachowania, co umożliwiło dokładne zaplanowanie koniecznych prac konserwatorskich oraz pozwoliło na określenie z jakich materiałów i w jakiej technice został on wykonany. Przeprowadzone prace kolejny raz pokazały, jak ważne jest prowadzenie rzetelnych i przemyślanych badań fizykochemicznych dających nie tylko wiedzę na temat samego obiektu, ale również będących punktem wyjścia do wykonania poprawnej konserwacji, bez której obiekt uległby zniszczeniu.

Badania nad obrazem Autoportret przy sztaludze Sofonisby Anguissoli z Muzeum-Zamku w Łańcucie

Alicja Mogielska-Dziekońska

Muzeum – Zamek w Łańcucie

a.mogielska@zamek-lancut.pl

Autoportret przy sztaludze” Sofonisby Anguissoli jest jednym z najcenniejszych dzieł w kolekcji Muzeum-Zamku w Łańcucie. Prezentowany w korytarzu wschodnim tzw. czerwonym na I piętrze zamku jest jednym z trzech obrazów artystki w Polsce, obok „Gry w szachy” w Muzeum Narodowym w Poznaniu i „Mężczyzny z córką” w Muzeum Narodowym w Warszawie. W polskich zbiorach „Autoportret przy sztaludze” znajduje się nieprzerwanie od II poł. XVIII w., kiedy to prawdopodobnie został zakupiony przez Księżną Izabellę z Czartoryskich Lubomirską do zbiorów łańcuckiego Zamku, w czasie jej licznych podróży po Europie. Następnie w wyniku działań spadkowych trafił do kolekcji rodziny Potockich z Łańcuta. Przejęty do zbiorów Muzeum po 1944 r.

W roku 2020 wystąpiono z wnioskiem o dostęp do infrastruktury badawczej MOLAB/FIXLAB.pl oferowanej przez konsorcjum E-RIHS.pl [5ty nabór projektów]. W 2021 roku zrealizowano projekt, którego celem było wykonanie nieinwazyjnych badań obrazu z wykorzystaniem technik mikro- i makro-analitycznych. Badania przeprowadzono w Laboratorium Analiz i Nieniszczących Badań Obiektów Zabytkowych Muzeum Narodowego w Krakowie oraz w Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK w Toruniu.

Śród metod makro-analitycznych, celem poszerzenia wiedzy o materiałach i technikach wykorzystanych do namalowania obrazu, wykorzystano technikę fotografii technicznej z wykorzystaniem promieniowania UV, rentgenografię oraz skanowanie makro-XRF. Następnie przeprowadzono badania wybranych miejsc obrazu z wykorzystaniem nieinwazyjnych technik mikro-analitycznych, takich jak punktowy mikro-XRF, mikropektroskopia ramanowska i koherencyjna tomografia optyczna [OCT], które zostały wykorzystane jako metody uzupełniające w celu zwiększenia poziomu szczegółowości wyników uzyskanych za pomocą makrotechnik.

Zidentyfikowano następujące pigmenty używane przez Sofonisbę Anguissolę: cynober, biel ołowiana, smalta z indygo, getyt z zanieczyszczeniami takimi jak jarosyt i anataz, sadza roślinna i kostna, zielony pigment miedziowy i masykot. Technika Macro-XRF wykryła obecność wapnia i ołowiu w podłożu obrazu, co sugeruje nałożenie warstwy podłoża olejowo-gipsowego z dodatkiem bieli ołowiowej.

Wyniki tej pracy pokazują, że połączenie technik obrazowania i spektroskopii jako nieinwazyjnej metodologii diagnostycznej do badania struktury wierzchnich warstw dzieła sztuki może być wykorzystane do identyfikacji materiałów powierzchniowych oraz ich oceny zakresu ich degradacji, a także do scharakteryzowania techniki artystyki.

Na postawie badań 17 października 2022 ukazał się artykuł: Non-invasive Analysis of the Pigment Palette Used by the Renaissance Painter Sofonisba Anguissola we Florence Heri-Tech 2022: The Future of Heritage Science and Technologies str. 277–291

DOI: 10.1007/978-3-031-17594-7_21

Nadzór nad realizacją:

- LANBOZ MNK: dr Julio del Hoyo-Meléndez – Kierownik Krajowego Centrum Badań nad Dziedzictwem, Kierownik LANBOZ
- ICNT UMK w Toruniu: prof. dr hab. Piotr Targowski,
- MZŁ: mgr Alicja Mogielska-Dziekońska – Kierownik Działu Konserwacji Dzieł Sztuki Muzeum– Zamek w Łańcucie

Skład zespołu:

- LANBOZ MNK: dr Anna Ryguła, mgr Marta Matosz, mgr Michał Obarzanowski
- ICNT UMK w Toruniu: prof. dr hab. Piotr Targowski, dr hab. Magdalena Iwanicka, prof. UMK
- MZŁ: mgr Alicja Mogielska-Dziekońska

Rodzaje badań oraz ich wykonawcy

LANBOZ MNK:

- obrazowanie w różnych zakresach promieniowania [VIS], radiografia cyfrowa [RTG] – mgr Michał Obarzanowski
- spektroskopia ramanowska – dr Anna Ryguła
- fluorescencja rentgenowska XRF – mgr Marta Matosz ICNT UMK w Toruniu:
- badania z zastosowaniem wielkoformatowego skanera fluorescencji rentgenowskiej [makro XRF] – prof. dr hab. Piotr Targowski
- optyczna koherencja tomografii [OCT] – dr hab. Magdalena Iwanicka, prof. UMK



„ENDLESS Metal”: rozpowszechnienie wiedzy i dobrych praktyk na temat przenośnych, łatwo dostępnych, niedrogich oraz łatwych w użyciu narzędzi analitycznych w ocenie stanu zachowania metalowych obiektów

Katarzyna Schaefer-Rychel¹, Monique Drieux², Romain Gavrilă³, Razvan Jeanneret⁴, Eva Menart⁵, Paula Menino Homem⁶, Christian Degrigny⁷

¹ Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku, Ołowianka 9-13, 80-751 Gdańsk (Polska), k.schaefer@nmm.pl

² MateriaViva, 31200 Toulouse (Francja)

³ H.A. Studio Restaurare Srl, Timisoara (Rumunia)

⁴ Saint-Maurice Abbey, Saint-Maurice (Szwajcaria)

⁵ National Museum of Slovenia – NMS & Jožef Stefan Institute, Ljubljana (Słowenia)

⁶ Department of Heritage Studies, Faculty of Arts and Humanities, University of Porto, Porto (Portugalia)

⁷ Haute Ecole Arc Conservation-restauration – HE-Arc CR, HES-SO University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland, Neuchâtel (Szwajcaria)

Określenie składu chemicznego zabytków, a w szczególności elementów metalowych i ich produktów korozji, jest niezbędne do podjęcia odpowiednich decyzji co do metody konserwacji. Wśród wyzwań z jakimi mierzą się muzea możemy wymienić ograniczony budżet i/lub trudny dostęp do najnowocześniejszych metod badawczych. W związku z powyższym konserwatorzy wciąż poszukują łatwo dostępnych, tanich i łatwych w użyciu narzędzi analitycznych, które pomogłyby im w diagnozowaniu metalowych obiektów.

Inicjatywa COST PortASAP (portasap.eu – 2018-2022) pozwoliła na rozpowszechnienie informacji nt. zastosowania przenośnych, niedrogich i prostych narzędzi analitycznych, w różnych dziedzinach, w tym również w obszarze dziedzictwa kulturowego. MiCorr, DiscoveryMat i Pleco, opracowane przez Haute Ecole Arc Conservation-restauration (HE-Arc CR) w Neuchâtel zostały następnie przedstawione konserwatorom. Aplikacja MiCorr umożliwia szybką identyfikację rodzajów metali poprzez ich właściwości fizyczne oraz ich diagnozę poprzez dokładne badanie ich struktur (warstw) korozyjnych. DiscoveryMat umożliwia analizę jakościową metali, głównie stopów miedzi i aluminium, za pomocą pomiarów potencjału korozyjnego w czasie (Ecorr vs czas), natomiast Pleco pozwala na identyfikację produktów korozji za pomocą voltamperometrii liniowej. W ramach grantu Innovators Grant ENDLESS Metal, który jest kontynuacją projektu PortAsap prowadzone będą działania mające na celu upowszechnienie tych narzędzi poprzez warsztaty/szkolenia realizowane we współpracy z Narodowym Muzeum Morskim w Gdańsku, laboratorium konserwatorskim Materia Viva w Tuluzie, Muzeum Narodowym w Lublanie oraz Muzeum Diecezjalnym w Timisoarze.

Celem prezentacji jest przedstawienie przewodniej idei tego interdyscyplinarnego projektu, możliwości zastosowania opracowanych narzędzi na potrzeby badawcze obiektów dziedzictwa kulturowego, w tym zalet i wad metod oraz możliwości współpracy i transferu wiedzy pomiędzy konserwatorami, kuratorami i pracownikami naukowymi.

Antepedium głogowskie. Podsumowanie wyników projektu realizowanego przez konsorcjum E-RIHS.pl w 2021 roku, pt. „Analiza składu chemicznego warstw zapraw i folii pozłotniczych oraz monochromii antepedium z kościoła pw. św. Klemensa w Głogowie”

Weronika Korycka¹, Barbara Wagner², Magdalena Iwanicka³, Barbara Łydzba-Kopczyńska⁴

¹ Muzeum Archeologiczno-Historyczne w Głogowie

² Wydział Chemii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych UW, Warszawa

³ Wydział Sztuk Pięknych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń

⁴ Laboratorium Badań Dziedzictwa Kulturowego Wydziału Chemii UWr, Wrocław

muzeum@muzeum.glogow.pl

W roku 2021 konsorcjum E-RIHS.pl realizowało projekt badawczy zabytku ze zbiorów MAH w Głogowie. Głogowskie antepedium trafiło do zbiorów muzeum w 2020 roku dzięki uprzejmości ojców redemptorystów z klasztoru pw. św. Klemensa w Głogowie. Antepedium jest zabytkiem o wyjątkowych wartościach autentyczności, historycznych i artystycznych dla kręgu kulturowego ziem zachodnich Dolnego Śląska. Ma ogromne znaczenie dla historii miasta szczególnie na tle skomplikowanej historii terenu pogranicza polsko-niemieckiego. Antepedium stanowi jedną z nielicznych pozostałości przedwojennych wnętrz sakralnych miasta Głogowa. Obiekt jest fragmentem mensy nieistniejącego ołtarza pw. Matki Boskiej Nieustającej Pomocy z kościoła pw. św. Klemensa w Głogowie. Kościół powstał w roku 1928. W tym czasie działały oprócz kościoła pw. św. Klemensa czynnie na terenie Głogowa dwa zespoły poklasztorne z kościołami Franciszkanów (XII w.) i Klarysek (XIII w.), kościół pw. św. Mikołaja (lata 30.-40. XIII w.) oraz kolegiata na Ostrowie Tumskim (XII w., XVIII w.– barokizacja wnętrza). Większość z nich została w znaczącym stopniu zniszczona podczas obrony Festung Glogau. Kościół pw. św. Klemensa spłonął 17.02.1945 roku. Ocalała jedynie kaplica pw. Matki Boskiej Nieustającej Pomocy. Z klasztoru po pożarze pozostało kilka pomieszczeń na parterze. Od czerwca 1945 roku redemptoryści odbudowywali i przywracali funkcję sakralną kościołowi i założeniu klasztornemu. Nie są znane szczegóły powojennych losów zabytku. Zachowały się jedynie dwa zdjęcia archiwalne. Jedna fotografia pochodzi z lat przed rokiem 1945 [wykonane w atelier fotograficznym mistrza cechowego Hansa Andricka] oraz fotografia z lat 50-tych XX wieku. Na zabytku widać zniszczenia będące najprawdopodobniej skutkiem pożaru oraz co najmniej dwóch demontaży. Wstępna analiza stylistyczna pozwala założyć, że obiekt nie powstał w momencie budowy kościoła, a jego pochodzenie jest wcześniejsze. Obiekt badań jest wykonany z drewna. Centralną część obiektu stanowi snycersko opracowany ornament, ujęty w obramowanie. Jest dekorowany warstwami złocień oraz monochromią. Wykończenie boków antepedium stanowi marmoryzacja. Podczas wstępnej obserwacji zauważono obecność ingerencji konserwatorskich i restauratorskich. W miejscach ubytków obserwacja przekroju warstw technologicznych wskazywała na możliwość zachowania się warstw pierwotnych i obecność powłok wykonanych z metali szlachetnych. Celem projektu było zbadanie składu warstw zapraw i folii

pożłotniczych. Poznanie składu warstw technologicznych miało wesprzeć dalsze decyzje dotyczące konserwacji obiektu oraz pomóc w datowaniu. Z obiektu pobrano próbki materiału badawczego. Analiza chemiczna została wykonana następującymi metodami:

- obserwacja mikroskopowa w świetle widzialnym i fluorescencji wzbudzonej UV1,
- mikroskopia skaningowa z mikrofluorescencją rentgenowską SEM-EDS2,
- LA-ICP-MA (Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry)

Zestawienie wyników badań pozwoliło na uzyskanie satysfakcjonujących odpowiedzi.

Rozpoznano skład warstw technologicznych wtórnych i pierwotnych. Określono etapy technologiczne warstw oraz zarys datowania. Zaobserwowano w warstwie pierwotnej użycie materiałów z wykorzystaniem metali szlachetnych oraz tradycyjnych technik wykonania zapraw. Warstwy wtórne zostały wykonane z użyciem materiałów nieszlachetnych. Uzyskane wyniki pozwolą na podjęcie dalszych decyzji konserwatorskich oraz otworzą możliwość rozpoczęcia poszukiwań analogii obiektów o zbliżonej technologii wykonania. Wyniki uzyskano w ramach oferty MOLAB PL/FIXLAB PL polskiego Konsorcjum do Badań nad Dziedzictwem Kulturowym ERIHS.pl przy częściowym finansowaniu przez Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów.

Koordynator projektu: Barbara Wagner

Analiza chemiczna: Barbara Wagner, Magdalena Iwanicka, Barbara Łydzba-Kopczyńska

Kierownik projektu: Weronika Korycka



Antependium głogowskie, na czerwono zaznaczono miejsca pobrania próbek do wykonania przekrojów stratygraficznych. Fot. Weronika Korycka

Broń bywa także dziełem sztuki. Rozważania surowcowo-technologiczne nad wybranymi zdobionymi rękojeściami średniowiecznych i nowożytnych artefaktów z terenów Polski

Beata Miazga, Lech Marek

Uniwersytet Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław

beata.miazga@uwr.edu.pl

Dotychczas opublikowano znaleziska krótkich, XV-wiecznych mieczy z terenu Szwajcarii o rękojeściach z drewna bukszpanowego, zdobionych ornamentem otworków wypełnionych amalgamatem cynowo rtęciowym. Odkrycie, że nie posłużono się przy tym srebrem, jak pierwotnie zakładano zaskoczyło analityków. Efekt wizualny, wyjątkowo atrakcyjny dla oka, raczej wskazywałby na dzieło średniowiecznego złotnictwa. Sądzymy, że podobnie miał on mieć oko średniowieczne. Wiadomo wszakże, że średniowieczna broń biała stanowiła akcesorium stroju, element męskiej galanterii ale też część swego *dress code*. Traktowano ją jako emblemat człowieka wolnego oraz wyznacznik statusu społecznego. Dotychczas sądzono, że miecze zdobione podobną techniką były endemiczne dla terenu Szwajcarii i stanowiły produkt lokalnego, górno-reńskiego warsztatu. Nasze studium oraz wcześniejsza publikacja jednostkowego odkrycia noża bojowego w Narzymiu pow. działdowski pokazuje, że omawiana dekoracja była znana w tym samym czasie też na obszarze Polski północnej i Śląska. Badaniom poddano rękojeść kordu znalezionej, przy ul. Długie Ogrody/ Szafarnia 19 w Gdańsku [MAG nr kat. 255/100/05/2301], rękojeść puginału odkrytą przy ul. Spichrzowej 2/2 [MAG nr kat. 255/020/48/916], rękojeść noża znalezionej na księżęcym zamku Kolno, pow. opolski [stanowisko Stare Kolnie 4, nr 303 [B15 ZAB. 156]] oraz elementy rękojeści puginału tarczowego z badań przy ul. Św. Mikołaja 22 we Wrocławiu [Muzeum Archeologiczne we Wrocławiu, j.s. 8, nr inw. 6]. Ostatni z wymienionych zabytków jest świadectwem aspiracji jego właściciela do bycia postrzeganym jako osoba zamożna. Warto nadmienić, że ul. św. Mikołaja w średniowieczu znajdowała się w prestiżowej części miasta – tzw. Kwartale Kupców. Postronny obserwator mógł uznać, że broń ta z uwagi na techniczną doskonałość ornamentu na jej rękojeści oraz jego wizualny efekt, jest luksusowa. W istocie, jak dowiodły analizy, wykonano ją ze stosunkowo tanich materiałów, z kości tura dekorowanej amalgamatem ołowiowo-rtęciowym.

Wybrane znaleziska z badań wykopaliskowych poddano różnorodnym studiom analitycznym z wykorzystaniem narzędzi nieniszczących i nieinwazyjnych, powszechnie stosowanych do badań obiektów zabytkowych. Celem studiów było rozpoznanie surowcowe oraz analiza technologiczno-funkcjonalna. Badania nad zabytkami rozpoczynały studia mikroskopowe z wykorzystaniem mikroskopów świetlnych, które pozwalały na obserwację stanu zachowania rękojeści były pomocne w ustaleniu sposobu wytworzenia zdobień. W obserwacjach mikroskopowych zastosowano mikroskop stereoskopowy Olympus SZX 9 i metalograficzny Nikon Eclipse LV100. Z kolei analiza pierwiastkowa wykonywana była początkowo spektrometrem fluorescencji rentgenowskiej pracującym w warunkach normalnej atmosfery, przez co możliwym było zignorowanie warstw konserwatorskich nałożonych uprzednio na

zabytki i całkowicie nieinwazyjna identyfikacja materiałowa. Uzyskane wyniki weryfikowano przeprowadzając dodatkowe studia mikroskopowo-spektrometryczne z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego sprzężonego ze spektrometrem energodispersyjnym [Hitachi TableTop TM 4000, Oxford Instruments]. Dzięki temu połączeniu można było jednocześnie prowadzić obserwacje mikroskopowe w znacznym powiększeniu i zidentyfikować nawet najstabiliej czy szczątkowo zachowane składniki zdobień. Ustalono, że do wykonania dekoracji na rękojeściach użyte zostały różne surowce metaliczne o barwie srebrzystej: ołów, cyna oraz ich aliaż. Ciekawym rezultatem studiów było wykrycie obecności rtęci, co dostarczyło ciekawych danych do rozważań technologicznych.

Bibliografia

Artioli G. 2010 [przy udziale I. Angelini, F. Berna, M. Bicchieri, M. Brustolon, G. Chiari, A. Kaplan, B. Lavedrine, J. Mazurek, L. Pel, M. Schilling, D. Stulik, M.R. Valluzzi, J. Wouters], *Scientific Methods and Cultural Heritage. An introduction to the application of materials science to archaeometry and conservation science*, New York: Oxford University Press.

Bicchieri, M., Biocca, P., Colaizzi, P., Pinzari F. 2019. Microscopic observations of paper and parchment: the archaeology of small objects. *Heritage Science* 7, 47.

Frey J. 2014 Der „Oberwiler Degen”. Herkunft, Gebrauch und sein Weg in der Zugersee, *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 71 [2+3/2014], 101-128.

Ibhi, A.; Ouknine, L.; Khiri, F.; Ait Touchnt, A.; Nachit, H.; De Pascale, O.; Senesi, G.S. 2022. The Meteoritic Origin of Morocco Iron Dagger Blades. *Heritage* 5, 1395–1400.

Marciniak Kajzer A. 2007 Do walki, czy do uciech stołu – kilka słów o jednym średniowiecznym nożu, *Archaeologia Historica Polona*, 17, 153-160.

Marciniak Kajzer A. 2011 Militaria ze średniowiecznego dworu w Narzymiu, [w:] O. Ławrynowicz, J. Maik, P. A. Nowakowski [red.] *Non sensistis gladius!* Studia ofiarowane Marianowi Głóskowi w 70. rocznicę urodzin, Łódź, 261-270.

Schmidt-Ott K., Hunger K., Mannes D. 2014 Die Konservierung des Degens von Oberwil unter Einbeziehung aktueller Analyseverfahren, *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 71 [2+3/2014], 129-140.

Wykorzystanie badań makroskanerem fluorescencji rentgenowskiej przy rekonstrukcji cyfrowej transferów XVII-wiecznych malowideł ściennych pochodzących z kamienicy przy ulicy Sławkowskiej 18 w Krakowie

Dagmara Mikler, Maria Goryl, Dorota Białek-Kostecka, Małgorzata Walczak

Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie

mgoryl@asp.krakow.pl

Od wielu lat w konserwacji panuje trend, aby w przypadku obiektów muzealnych starać się ograniczyć działania tylko do konserwacji prewencyjnej. Często utrudnia to jednak odbiorcy dostrzeżenie pierwotnego wyglądu dzieła. Dobrym rozwiązaniem tego problemu wydaje się zastosowanie rekonstrukcji cyfrowej. Działania cyfrowe, opierające się na dokładniejszej analizie historycznej i fizyko-chemicznej są w tym wypadku szczególnie istotne, gdyż nie ingerują bezpośrednio w oryginalną tkankę dzieła, a pozwalają pokazać pozyskane informacje w atrakcyjny wizualnie sposób.

Przykładem takiego podejścia są badania czterech transferów malowideł ściennych, przedstawiające władców Polski, które są datowane na I połowę XVII wieku. Były one fragmentem dawnej dekoracji reprezentacyjnej sali na pierwszym piętrze kamienicy, znajdującej się przy ulicy Sławkowskiej 18 w Krakowie. Aktualnie eksponowane są w dostępnym dla zwiedzających magazynie Muzeum Krakowa – Thesaurus Cracoviensis.

Słaby stan zachowania warstwy malarskiej uniemożliwiał w wielu przypadkach pełne odczytanie kompozycji, dlatego bardzo istotne okazały się prace badawcze, a w szczególności analiza badania makroskanerem fluorescencji rentgenowskiej (MAXRF). Umożliwiło ono detekcje pierwiastków zachowanych w śladowych ilościach, jak w przypadku ołowiu i arsenu, które zostały wykryte nawet w obszarach, gdzie warstwa malarska została całkowicie utracona. Uzyskane mapy rozkładu pierwiastków określiły kompozycję nieczytelnych fragmentów oraz stały się podstawą dla dalszych działań wirtualnych. Badanie MAXRF zostało wykorzystane do rekonstrukcji cyfrowej malowideł, która na podstawie wszystkich zebranych informacji pokazuje, jak mogły one wyglądać w XVII wieku i stanowi ważny materiał historyczny.

Centrum Badań i Konserwacji Dziedzictwa Kulturowego UMK jako interdyscyplinarna jednostka badawcza

Magdalena Iwanicka

Wydział Sztuk Pięknych, Centrum Badań i Konserwacji Dziedzictwa Kulturowego,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń

magiwani@gmail.com

Konceptcja konserwacji zabytków jako dziedziny interdyscyplinarnej, postępującej się warsztatem badawczym nauk przyrodniczych, humanistycznych i technicznych ma w Toruniu na Wydziale Sztuk Pięknych UMK ponad 70-letnią tradycję, która zaowocowała powstaniem Centrum Badań i Konserwacji Dziedzictwa Kulturowego UMK. Centrum rozpocznie działalność w 2023 r., a w jego skład wejdzie 5 laboratoriów oraz 2 pracownie: Laboratorium Badań i Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych, Laboratorium Badań i Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej, Laboratorium Badań Fizyko-Chemicznych i Nieniszczących, Laboratorium Badań i Konserwacji Papieru i Skóry, Laboratorium Badań i Konserwacji Sztuki Nowoczesnej, Pracownia fotograficzna oraz Pracownia Inwentaryzacji i Badań Zabytków Architektury. Zakupionych zostało ok 115 urządzeń, które będą wykorzystywane w badaniach różnego rodzaju dzieł sztuki: naturalnych i sztucznych kamieni, spoin i zapraw, zabytków metalowych, archeologicznych i rzemiosła artystycznego, obrazów sztalugowych, malowideł ściennych, rzeźb drewnianych, manuskryptów, książek, tkanin, fotografii itp. a także badania architektonicznych konstrukcji murowanych i drewnianych. Planowane tematy obejmują identyfikację techniki wykonania i występujących w obiektach zabytkowych nawarstwień historycznych, ocenę stanu zachowania, określenie właściwości materiałów, przyczyn zniszczeń, pochodzenia, czasu powstania oraz autentyczności dzieł sztuki i obiektów kultury, opracowanie szczegółowego programu prac konserwatorskich, a następnie przeprowadzenie konserwacji i restauracji obiektów zabytkowych wraz z dokumentacją konserwatorską. W prezentacji zostaną zaprezentowane techniki analityczne, które rozwijamy, m.in.: analiza dendrochronologiczna drewna [datowanie], techniki radarowe do analizy struktur wewnętrznych w architekturze, koherencyjna tomografia optyczna w badaniach struktury dzieł sztuki, a także obrazowanie wielospektralne.

Dział Prewencji w MNK. Krótka historia o małej zadymie ;)

Wiktor Radziejowski, Paweł Karaszkiewicz, Joanna Sobczyk

Dział Prewencji Muzealnej, Muzeum Narodowe w Krakowie, Kraków

wradziejowski@mnk.pl

Obecnie prewencja w świetle muzealnym jest kojarzona głównie z prewencją konserwatorską tzn. działaniami podejmowanymi przez konserwatorów, które są fundamentem współczesnej ochrony obiektów zabytkowych. Trzeba jednak spojrzeć na prewencję w muzeum w szerszym znaczeniu. Praca zespołu Działu Prewencji Muzealnej w Muzeum Narodowym w Krakowie [MNK] polega na ścisłej współpracy ze wszystkimi innymi działami muzeum, począwszy od konserwatorów, kolejno przechodząc poprzez dział techniczny, projektantów wystaw, koordynatorów, kierowników oddziałów, edukatorów, skończywszy na obsłudze sal wystawowych. Jest to niezmiernie ważne ponieważ na każdym, kto pracuje w muzeum, spoczywa odpowiedzialność za opiekę nad eksponatami oraz uświadamianie innym jakie są potencjalne zagrożenia. Każdy posiada specjalistyczną wiedzę, a zespół Działu Prewencji stara się godzić te różne dziedziny i łączyć je w celu przygotowania najlepszej strategii ochrony zbiorów wraz z ciągłym jej usprawnianiem. W związku z tym, zespół staje niejednokrotnie przed rozwiązaniem problemów, które dotyczą wielu obszarów wiedzy, jak i działania.

W niniejszej prezentacji opisywany jest jeden z przypadków, jakie były realizowane przez Dział Prewencji MNK w ostatnim czasie. Zespół stanął przed wyzwaniem przygotowania opinii co do bezpieczeństwa przeprowadzenia prób pożarowych z wykorzystaniem sztucznego dymu w Pałacu XX Czartoryskich – jednym z oddziałów MNK. Głównym zagadnieniem do rozwiązania było określenie potencjalnego zagrożenia dla ekspozycji muzealnej: składu chemicznego cząstek dymu, osadzania się ich na wyposażeniu sal i obiektach, czasu ich pozostawiania na powierzchni oraz skutków kontaktu cząstek z podłożem.

Mając na uwadze konieczność przeprowadzenia prób dymowych oraz czas, w jakim trzeba było udzielić odpowiedzi, w pierwszej kolejności poddano analizie szczegółowo karty charakterystyki substancji dymotwórczych. Brano pod uwagę bezpieczeństwo ludzi, jak i możliwe interakcje z materiałami, z jakich wykonane są eksponaty [drewno, w tym malowane, tkanina, papier, szkło, metal]. Było to istotne ze względu na różnorodność kolekcji zgromadzonej w oddziale. Po wstępnej analizie parametrów fizykochemicznych zawartych w kartach charakterystyki zdecydowano o konieczności przeprowadzenia próbnego zadymienia/oddymiania testowego pomieszczenia w obecności próbek wzorcowych materiałów ekspozycyjnych, a następnie zbadaniu i ocenie ich stanu zachowania po kontakcie z dymem. Próbę przeprowadzono w jednym z pomieszczeń hotelu Cracovia.

Przedstawione zagadnienie prezentuje w jaki sposób dysponując wiedzą z zakresu chemii, fizyki oraz wykorzystując proste postępowanie badawcze można znaleźć odpowiedzi na trudne pytania, które wymagają szybkiego podjęcia decyzji i działania.

Badania degradacji termicznej obiektów z poli(chlorku winylu)

Krzysztof Kruczala^{1*}, Marek Bucki¹, Marwa Saad¹, Dominika Pawcenis¹, Tjaša Rijavec², Matija Strlič², Łukasz Bratasz³

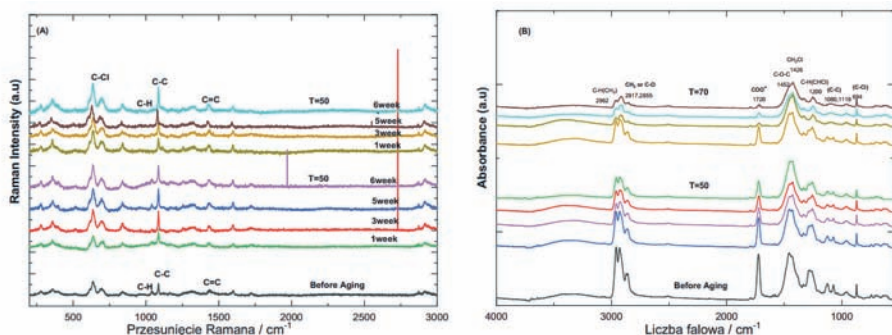
¹ Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Kraków

² Heritage Science Laboratory, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, University of Ljubljana, Slovenia

³ Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, Kraków

*kruczala@chemia.uj.edu.pl

Tworzywa sztuczne bazują na około pięćdziesięciu rodzajach polimerów, jednak najczęściej stosowanymi są polietylen, polipropylen, politereftalan etylenu oraz poli(chlork winylu). Są obecne we wszystkich dziedzinach naszego codziennego życia¹ i można je znaleźć niemal wszędzie: w urządzeniach kuchennych, tkaninach, samochodach i nie tylko. Nic więc dziwnego, że znalazły zastosowanie także w dziedzinie sztuki i architektury, wzbogacając artystyczny wyraz sztuki nowoczesnej. Gdy przemysłowo wytwarzane tworzywa sztuczne projektowano z myślą o masowej produkcji przedmiotów o stosunkowo krótkim okresie użytkowania, o tyle w przypadku obiektów muzealnych pożądany czas życia powinien sięgać wieków². Starzenie się materiałów polimerowych i niszczenie obiektów to duży problem dla widzów i kuratorów sztuki współczesnej. Badania miały na celu znalezienie korelacji między degradacją chemiczną oraz utratą plastyfikatora³, a stopniową utratą pierwotnych właściwości mechanicznych, co zagraża samemu przetrwaniu obiektów. Zmiany lokalnej lepkości tworzywa sztucznego oraz wczesne procesy degradacji można wykryć za pomocą spektroskopii EPR ze względu na wyjątkową czułość tej metody w wykrywaniu rodników⁴. Parametrem, który może w korelować z właściwościami mechanicznymi tworzywa sztucznego, jest stopień polimeryzacji polimeru wchodzącego w skład tego tworzywa. W celu określenia zmian stopnia polimeryzacji starzonych modelowych oraz historycznych próbek PVC została wykorzystana technika chromatografii żelowej. Ponadto degradację termiczną próbek badano spektroskopią Ramana, za pomocą której zaobserwowano



Widma Ramana (A) i ATR-FTIR (B) próbek PCW starzonych termicznie [50°C and 70°C].

tworzenie się podwójnych wiązań C=C [drżanie 1500 cm⁻¹] odpowiedzialnych za przebarwienia próbek [rys. B]. Zastosowanie spektroskopii FTIR pozwoliło na śledzenie zmian strukturalnych, oraz zawartości plastyfikatora w badanych próbkach [rys. A].

Podziękowania: Badania zrealizowano w ramach projektu badawczego OPUS-LAP 20, No. 2020/39/I/HS2/00911 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki oraz the Slovenian Research Agency [ARRS] project No. N1-0241

1. F.L. Paulsen, et al. Early warning signs applied to plastic, *Nat Rev Mater*, 2022, 7
2. Y. Shashoua, Conservation of plastics [...], Butterworth-Heinemann, Oxford, Elsevier, 2008
3. T. Rijavec, et al., *Sci. Rep.* 2022, 12
4. [a] K. Kruczala, et al, *Macromolecules*, 2003, 36 (6), [b] K. Kruczala, et al, *Macromolecules*, 2005, 38 (16) [c] S. Wierzbicki, [...] K. Kruczala, *J. Phys. Chem. Lett.*, 2020, 11 (18)

Zastosowanie dynamicznej analizy mechanicznej do analizy zagrożeń obiektów z poli(chlorku winylu) podczas transportu i przechowywania

Sonia Bujok¹, Aurora Cairoli¹, Krzysztof Kruczala², Łukasz Bratasz¹

¹ Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, Kraków

² Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Kraków

sonia.bujok@ikifp.edu.pl

Następstwa naturalnej degradacji materiałów polimerowych obserwujemy wspólnie przede wszystkim w tworzywach sztucznych, których stabilność chemiczna jest zazwyczaj znacznie mniejsza od materiałów zawierających polimery pochodzenia naturalnego. Jednym z pierwszych objawów procesu starzenia są uszkodzenia mechaniczne, które poza utratą walorów estetycznych obiektów wykonanych z tworzyw sztucznych, prowadzą do utraty ich stabilności mechanicznej. Opracowanie optymalnej strategii prewencji konserwatorskiej dla tych obiektów wymaga znajomości właściwości mechanicznych materiału polimerowego, z którego są wykonane.

W trakcie prezentacji zostaną przedstawione wyniki uzyskane z wykorzystaniem dynamicznej analizy mechanicznej [DMA] dla rzeźby „Phosphor-Kreuzschlitten” Josepha Beuysa oraz elementów „Umartej klasy” Tadeusza Kantora wykonanych ze zmiękzonego poli(chlorku winylu) – PVC. Przeprowadzona analiza z wykorzystaniem zasady superpozycji temperatury i czasu umożliwiła ocenę zachowania obiektów poddanych długotrwałym obciążeniom grawitacyjnym, jak i odkształceniom charakterystycznym dla transportu obiektów. Moduły sztywności PVC odpowiadające szybkim deformacjom były o rząd wielkości większe niż podczas długotrwałych obciążeń.

Podziękowanie

Autorzy dziękują Narodowemu Centrum Nauki za udzielone wsparcie finansowe w ramach projektu „Strategie prewencji konserwatorskiej dla obiektów z poli(chlorku winylu)” [nr grantu 2020/39/I/HS2/00911].

Możliwości i ograniczenia metody GC-MS w analizie biomarkerów żywności z naczyń glazurowanych

Katarzyna Zdeb, Magdalena Żurek, Maciej Sierakowski

Instytut Archeologii Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

k.h.zdeb@gmail.com

Wreferacie zostaną przedstawione badania przeprowadzone na naczyniach glazurowanych pozyskanych w trakcie badań archeologicznych. Ekstrahowanie biomarkerów z porów naczyń ceramicznych jest coraz popularniejszym badaniem, które ma na celu przybliżenie pożywienia przygotowywanego w minionych epokach. Badaniom chemicznym poddawane są zarówno naczynia sitowate (w któryś niegdyś przygotowywano ser), jak i zbiory naczyń kuchennych (w tym garnki i misy). Również naczynia stanowiące wyposażenie grobowe, przekazywane są do laboratoriów, aby pozyskać z nich możliwie najwięcej informacji o dawnych społecznościach.

Jednakże w kwestii badań z zastosowaniem metod wymagających wyekstrahowanie z wnętrza naczyń biomarkerów (np. kwasów tłuszczowych), materiałem nastroczającym badaczom problemów są fragmenty naczyń pokrytych szkliwem. Pomimo, że powinno ono stanowić zapórę dla zewnętrznych substancji to nierzadko również tych naczyń uzyskiwane są biomarkery żywności. Otwartym pytaniem pozostaje kwestia dlaczego tak się dzieje?

W niniejszym referacie zostaną przedstawione przykłady naczyń glazurowanych, z których uzyskano informacje o jakościowej i ilościowej zawartości kwasów tłuszczowych. Autorzy zaprezentują możliwości i ograniczenia metody GC-MS w identyfikacji żywności, która była przygotowywana w naczyniach glazurowanych oraz wykonają próbę odtworzenia rodzajów pokarmów.

Dekoracja kopuły kaplicy Boimów, Lwów (Ukraina)

Sylvia Svorová Pawełkowicz¹, Małgorzata Myślicka², Michał Witkowski³

¹ Laboratorium Konserwacji Sylwia Svorová Pawełkowicz/svorova@itam.cas.cz, Institute of Theoretical and Applied Mechanics of the Czech Academy of Sciences, Praga [Czechy];

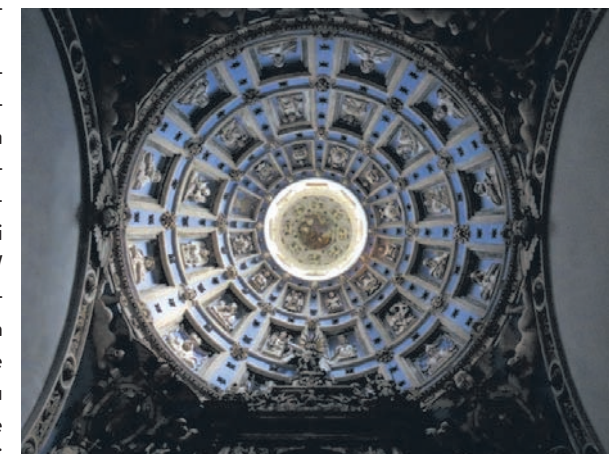
² Muzeum Narodowe w Warszawie [Polska]

³ Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie [Polska]

s.pawelkowicz@labko.pl,

Kaplica Boimów wzniesiona została na początku XVII w. [1609–1611] z inicjatywy Jerzego Boima, osiadłego we Lwowie zamożnego kupca pochodzącego z Węgier. Budowla obecnie stanowi dominantę placu katedralnego, który do końca XVIII w. pełnił funkcję cmentarza miejskiego. Zabytek jest jednym z najważniejszych przykładów sztuki manieryzmu na terenach dawnej Rzeczypospolitej Obojga Narodów.

W 2019 r. rozpoczęto badania archiwalne oraz konserwatorskie kaplicy. Bogata dekoracja elewacji i wnętrza została wykonana głównie w lokalnym wapieniu, za wyjątkiem sztukaterii znajdujących się w kopule. W wystąpieniu zostaną przedstawione wstępne wyniki badań dekoracji sztukatorskiej, które dają wgląd w technikę oryginału i dotychczas przeprowadzone renowacje. Przy interpretacji



Kopuła Kaplicy Boimów [Lwów, Ukraina]. Fot. P. Jędrzejczyk.

badań stratygraficznych wykorzystano informacje pozyskane z materiałów archiwalnych i źródłowych. Ustalono, że od momentu konsekracji kaplicy w 1615 r. miały miejsce cztery znaczące renowacje budynku, natomiast prace przy sztukateriach wzmiankowane są dwukrotnie [w 1838 r. i 1925 r.]. W rozpoznaniu stanu zachowania elementów sztukatorskich pomocna była dokumentacja rysunkowa i fotograficzna wykonana na przełomie XIX i XX w.

Na dekorację kopuły składa się 36 kasetonów ułożonych w trzech rzędach po 12 w każdym i wypełnionych popiersiami oraz kaboszonami. Badania ikonograficzne pozwoliły na rozpoznanie tematów przedstawień i identyfikację wzorów graficznych.

Elementy architektoniczne, takie jak ramy kasetonów, zostały wykonane metodą ciągnięcia, natomiast figury i motywy ornamentalne zostały odlane z gipsu, a następnie delikatnie podmalowane i zamontowane w kasetonach. Powierzchnia kopuły między kasetonami została pierwotnie pokryta niebieską polichromią ozdobioną wykonanymi w stiuku gwiazdami i maskami lwów. W oryginalnych warstwach malarskich zidentyfikowano smaltę, aury pigment oraz cynober, do materiałów wtórnych zaliczono złoto, szlagmetal, ultramarynę syntetyczną, błękit kobaltowy i biel cynkową.

Badania portretu Fryderyka Chopina, a próba potwierdzenia autorstwa Franza Xavera Winterhaltera

Magdalena Iwanicka¹, Piotr Targowski², Marta Zaborowski³

1 Wydział Sztuk Pięknych, Centrum Badań i Konserwacji Dziedzictwa Kulturowego, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

2 Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

3 Narodowy Instytut Fryderyka Chopina, Warszawa

mzaborowska@nifc.pl

Analizowany obraz (nr inw. MC/540) został nabyty do zbiorów Muzeum Fryderyka Chopina przy Narodowym Instytucie Fryderyka Chopina w 2017 roku jako dzieło autorstwa warsztatu F. X. Winterhaltera. Został wykonany na podstawie rysunku ołówkiem sporządzonego z modelu 2 maja 1847 r. ręką F. X. Winterhaltera. Obraz przypisuje się warsztatowi ze względu na pewne różnice kompozycyjne względem pierwowzoru (rysunku) oraz dość ograniczoną liczbę użytych środków artystycznych. Sposób opracowania malarskiego znacznie różni go od innych realizacji tego autora. Widniejąca w prawej dolnej partii lica, przy krawędzi, sygnatura, data asumpt do przeprowadzenia specjalistycznych analiz z myślą o weryfikacji przypisywanego autorstwa.

W ramach realizacji projektu umożliwiającego dostęp do infrastruktury badawczej MOLAB/FIXLAB PL oferowanej przez konsorcjum E-RIHS.pl przeprowadzono specjalistyczne analizy wybranych punktów opracowania malarskiego oraz obszaru sygnatury (OCT), zakładając możliwość określenia umiejscowienia warstwy podpisu w stratygrafii dzieła. Ponadto badania obejmowały mapowanie rozłożenia poszczególnych



B Rozmieszczenie pierwiastka Pb w ramach badania MaXRF, autor prof. Piotr Targowski

A Fotografia VIS lico obrazu, autor: Roman Stasiuk

pierwiastków [MAXRF], co pozwoliło wyciągnąć wnioski dotyczące wykorzystanych pigmentów w palecie użytych farb. Ze względu na wątpliwości względem użytego wypełniacza zaprawy (biel cynkowa vs biel barytowa), który dodaje możliwości datowania obrazu, zakładany projekt badawczy rozszerzono o analizę mikropróbki pobranej z krawędzi obrazu. Przeprowadzone badania dostarczyły interesujących informacji o poszczególnych warstwach stratygraficznych obiektu.

Literatura

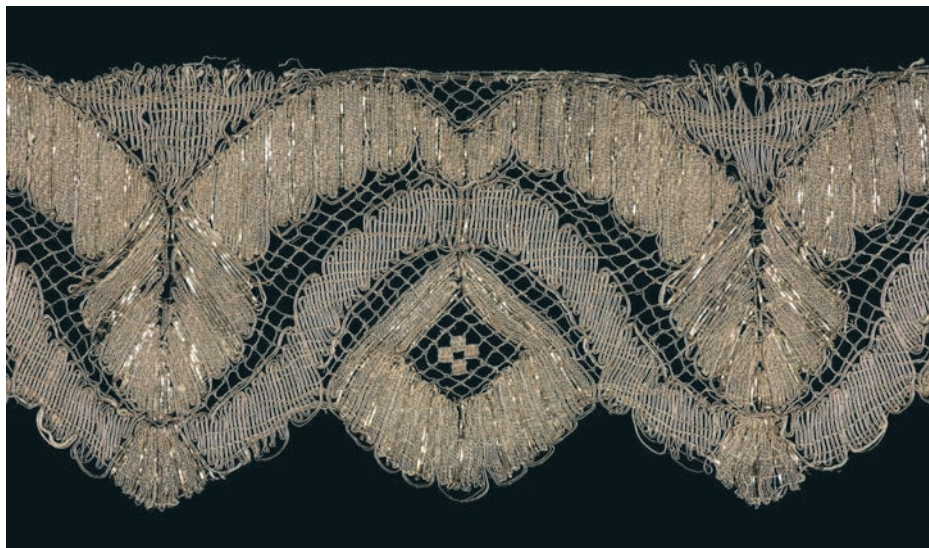
E. B. von Reisberg, *Franz Xaver Winterhalter (1805-1873): Portraiture in the Age of Social Change*, dysertacja doktorska, University of Melbourne, 2016

R. Ormond, C. Blackett-Ord et al., *Franz Xaver Winterhalter and the courts of Europe 1830-70*, katalog wystawy, National Portrait Gallery London, Petit Palais Paris 1987

Ł. Pisarzewski, *Franz Xaver Winterhalter (1805-1873) [studio] „Portret Fryderyka Chopina”, między 1847 a 1861, w: Niepokój i poszukiwanie. Polscy i norwescy twórcy czasu przetomów*, red. M. Janicki, M. Tabakiernik, A. Adamusińska – Tasak, Ł. Pisarzewski, Narodowy Instytut Fryderyka Chopina 2016, s. 126-131.

C Fotografia sygnatury na licu obrazu, autor: Roman Stasiuk





Fragment koronkowej taśmy, bardzo efektownej, nasyconej kolorem i blaskiem srebra.
Fot. [2]: Tomasz Markowski, Anna Olchawska, Pracownia Fotograficzna MNK

Koronki z nici metalowych. Nowoczesne metody identyfikacji źródłem informacji o historycznych wyrobach pasmanteryjnych

Agnieszka Kwiatkowska¹, Julio del Hoyo-Meléndez², **Karolina Skóra**², Aldona Stępień²

¹ Dział Rzemiosła Artystycznego, Kultury Materialnej i Militariów, Muzeum Narodowe w Krakowie, Kraków

² Laboratorium Analiz i Nieniszczących Badań Obiektów Zabytkowych, Muzeum Narodowe w Krakowie, Kraków

kskora@mnk.pl

Muzeum Narodowe w Krakowie posiada w kolekcji tkanin liczny zespół koronek wykonanych z nici metalowych, datowanych na okres od XVII do XIX wieku. Obiekty te mają postać taśm o różnej szerokości, są zarówno bardzo wąskie jak i szerokie. Wykonano je w technice klockowej przy użyciu różnorodnych, efektownych nici metalowych, dających możliwość uzyskania wielu estetycznych efektów. Obecnie zespół ten znajduje się w trakcie opracowywania mającego na celu ujęcie go w formie katalogu. W takim kontekście nieodzowne stało się przebadanie budulca, z którego powstały te misterne, zabytkowe wyroby.

Interdyscyplinarny charakter pracy z obiektem muzealnym zrealizowany został dzięki współpracy przedstawicieli nauk ścisłych oraz historyka sztuki.



Badania fizykochemiczne sarkofagów egipskich powstałych w czasach panowania późnej XVIII dynastii pochodzących z wykopalisk w Deir el-Medina

Magdalena Wróbel-Szypuła*, Justyna Kwiatkowska, Agnieszka Kijowska

Dział Konserwacji, Muzeum Narodowe w Warszawie

*mwrobel@mnw.art.pl

W kolekcji Muzeum Narodowego w Warszawie znajduje się kilka tzw. „czarnych” sarkofagów datowanych na drugą połowę panowania XVIII dynastii (poł. XV – XIV w. p.n.e.). Czarne sarkofagi z żółtą dekoracją pojawiły się w czasach panowania Hatszepsut/Totmesa III (poł. XV w. p.n.e.); wyszły one z użycia za czasów Ramzesa II (poł. XIII w. p.n.e.). Powierzchnia sarkofagów tego typu pokrywana była czarną warstwą malarską. Na tak przygotowanym tle malowano żółte pasy inskrypcji hieroglificznych. Żółtego koloru używano także do malowania elementów pasiastej peruki oraz wyobrażeń bóstw przedstawianych na sarkofagu. Wieka sarkofagów zdobiły zwykle – i tak jest również w przypadku sarkofagów z kolekcji MNW – przedstawienia sępogłowej bogini Nechbet lub bogini Nut. Elementem dekoracyjnym jest także malowany wielokolorowy naszyjnik i bransolety.

Wspomniane sarkofagi stanowią depozyt Uniwersytetu Warszawskiego, a pochodzą z francuskich wykopalisk w Deir el-Medina – osady, której mieszkańcami byli budowniczowie, rzemieślnicy i artyści pracujący w Dolinie Królów i Dolinie Królowych przy konstruowaniu i dekorowaniu królewskich grobowców.

Celem badań próbek pobranych z sarkofagów w trakcie procesu ich konserwacji była identyfikacja spoiw, barwników oraz pigmentów wykorzystanych w technologii ich zdobienia. Analizę przeprowadzono za pomocą spektrometrii osłabionego całkowitego odbicia w podczerwieni (FTIR-ATR). Dodatkowo wykonano szlify stratygraficzne w celu porównania warstw w obu obiektach. Wyniki tych badań ukazały ciekawe różnice w technologii wykonania sarkofagów pochodzących z tego samego miejsca oraz datowanych na taki sam okres powstania. Zauważono różny skład zastosowanych żywic, spoiw, czerwieni oraz czerni, natomiast błękity i żółcienie w obu sarkofagach okazały się identyczne. Dzięki tym analizom uwidoczniła została odrębna złożona historia każdego z obiektów.

W planach uwzględniono kontynuację badań nad kolejnymi „czarnymi” sarkofagami znajdującymi się w zbiorach Muzeum Narodowego w Warszawie. Dodatkowo wyniki analiz obiektów ze zbiorów polskich będą docelowo porównywane z rezultatami badań nad „czarnymi” sarkofagami znajdującymi się w kolekcjach muzeów innych krajów.

Królewska Kolekcja Malarstwa MŁK- badania nad 5 obrazami autorstwa A. van Dyck’a i J.Jordaens’a

Anna Selerowicz

Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie

anna.selerowicz@lazienki-krolewskie.pl

MŁK od kilku lat prowadzi badania nad poszerzeniem wiedzy na temat jednych z najcenniejszych dzieł sztuki należących do Muzeum, w tym m.in. potwierdzenia ich autentyczności oraz autorstwa. Do omawianego projektu badawczego wytypowano 5 obrazów przypisywanych Antoonowi van Dyckowi oraz Jacobowi Jordaensowi, pochodzących z Królewskiej Kolekcji Malarstwa MŁK. Badaniom poddano trzy obrazy na desce: *Portret Jeana-Charls’a de Cordes i Portret Jacqueline de Caestre*, Antoona van Dycka oraz *Satyr grający na flecie*, Jacoba Jordaensa a także dwa na płótnie: *„Portret Philipa Herberta, hrabiego Montgomery, 4. Hrabiego Pembroke*, wg Antoona van Dycka oraz *Flora, Sylen i Zefir*, wg Jacoba Jordaensa. Dotychczasowe wyniki badań w postaci dokumentacji w światłach analitycznych, mikrochemii czy dendrochronologii postanowiono rozszerzyć o zastosowanie dodatkowych, nowoczesnych analiz w ramach projektu Krajowego Centrum Badań nad Dziedzictwem, współfinansowanych przez Ministerstwo Kultury. Wykonano serię uzupełniających analiz nieniszczących oraz pobrano próbki materiałowe do badań m.in. FTIR, SEM-EDS oraz spektroskopii Ramana. Wstępna analiza wyników potwierdziła proveniencję i atrybucję badanych obrazów oraz wноси dodatkowe informacje na temat budowy technologicznej obrazów jak również technik malarskich obu artystów.

Udział szkła sodowych wśród szklanych przedmiotów ostentacyjnych z okresu 1400-1800 w materiale archeologicznym z Wrocławia

Jerzy J. Kunicki-Goldfinger^{1*}, Beata Miazga², Paweł Duma², Jerzy Piekalski²

¹ Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa.

² Instytut Archeologii, Wydział Nauk Historycznych i Pedagogicznych, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

*jkunicki@wp.pl

Pojęcie przedmiotu ostentacyjnego, a więc w pewnym sensie także luksusowego, jest umowne i zależne od wielu kontekstów kulturowych, obyczajowych, socjalnych, ekonomicznych i innych, a przede wszystkim zależne jest od rozpatrywanego okresu (Piekalski i in. 2022). Widać to bardzo wyraźnie także w odniesieniu do przedmiotów wykonanych ze szkła. W badaniach nad szklanym materiałem archeologicznym z Wrocławia oparliśmy się na nieco zmodyfikowanym podejściu do tego zagadnienia zaproponowanym pierwotnie przez Haase i Whatleya (2020), którzy wyróżnili pięć kategorii przedmiotów związanych ze zróżnicowaną konsumpcją ostentacyjną [conspicuous consumption]. I tak, wyróżnili oni przedmioty o znaczeniu religijnym i magicznym [kat. 1], przedmioty nieostentacyjne/standardowe [kat. 2] oraz trzy grupy przedmiotów ostentacyjnych: poprzez swoją funkcjonalność [kat. 3], podkreślających status a przy tym funkcjonalnych [kat. 4] i podkreślających status lecz pozbawionych funkcjonalności [kat. 5].

Przypisanie artefaktów archeologicznych poszczególnym kategoriom w większości przypadków oparte jest na ich ocenie wizualnej i nie wymaga dokładnego rozpoznania technologii ich wytworzenia. W przypadku szkła jednak, wartość przedmiotu często zależała w dużym stopniu od tej technologii. Obecnie możemy ją charakteryzować w oparciu o interpretację składu chemicznego szkła.

Ocenie poddano 28 400 szklanych fragmentów, pozyskanych w czasie prac archeologicznych na terenie trzech kwartałów Starego Miasta we Wrocławiu, datowanych na okres od około 1400 do około 1800 roku. Dla celów porównawczych, okres ten podzielono, z pewnymi wyjątkami, na równe 100-letnie przedziały. Ze względu na wielkość badanego zespołu każdy fragment był najpierw oceniany wizualnie, a wybrane (z reguły reprezentatywne dla określonej grupy) fragmenty były poddawane następnie prostym, przesiewowym badaniom analitycznym, których celem było rozróżnienie trzech najczęściej występujących w tym czasie typów szkła: potasowego, sodowego i ołowiowego. Z wyselekcjonowanych fragmentów, które stanowiły ok. 0,5% całego badanego zbioru, pobrano próbki, które zatopiono w żywicy epoksydowej i zeszlifowano odkrywając na ich przekrojach nieskorodowane części szkła. Tak przygotowane poddano badaniom w Pracowni Archeometrii i Konserwacji Zabytków Archeologicznych Instytutu Archeologii w Uniwersytecie Wrocławskim. Wykorzystano skaningowy mikroskop elektronowy typu table-top TM4000 Plus firmy Hitachi z detektorem EDS AZtecOne firmy Oxford Instruments. Próbkę nie były pokrywane żadną warstwą przewodzącą. Zastosowano wbudowaną funkcję 'charge-up reduction' użyteczną do

szybkich wstępnych badań materiałów nieprzewodzących. Dzięki temu czas pracy i jego koszty znacząco zminimalizowano, a równocześnie badania te pozwoliły na wytypowanie całej grupy przedmiotów, które zostaną poddane dokładnym analizom chemicznym w przyszłości.

W badanej grupie nie zidentyfikowano żadnego fragmentu, który można by przypisać do pierwszej lub piątej kategorii wyróżnionej przez Haase i Whatleya. Do kategorii 4 przedmiotów ostentacyjnych/podkreślających status lecz pozbawionych funkcjonalności przypisano ogółem 3,6% fragmentów, do kategorii 3 przedmiotów ostentacyjnych przypisano 14,3% fragmentów a do kategorii 2 (standardu) – 82,1% fragmentów. Niemniej udziały te rozkładały się nieco odmiennie biorąc pod uwagę poszczególne stulecia i kwartały miasta. Sumaryczny udział przedmiotów ostentacyjnych [kat. 3 i 4 dla trzech branych pod uwagę kwartałów] w poszczególnych stuleciach przedstawiał się następująco: XV w. – 5,5%, XVI w. – 11,8%, XVII w. – 23,6%, XVIII w. – 18,0%. Wyraźnie widać zwiększający się udział przedmiotów ostentacyjnych z kolejnymi stuleciami aż do XVII wieku, po którym następuje jego niewielki spadek. Wszystkie zidentyfikowane szkła sodowe przypisane zostały jednej z kategorii przedmiotów ostentacyjnych [kat. 3 i 4]. Wśród 118 fragmentów szkła wytypowanych do badań fizykochemicznych, jako potencjalnie reprezentujących przedmioty ostentacyjne [kat. 3 i 4], szkła sodowe stanowiły ok. 49% wśród fragmentów piętnastowiecznych, ok. 33% wśród szesnastowiecznych, ok. 11% wśród siedemnastowiecznych i 0% wśród osiemnastowiecznych. Wyraźnie więc widać, że chociaż udział szklanych przedmiotów ostentacyjnych mieszczaństwa wrocławskiego zwiększał się z kolejnymi okresami [z niewielkim spadkiem w XVIII wieku], to udział szkła sodowego wśród tych ostentacyjnych małał, a w XVIII wieku szkła sodowe być może nie były już tam w użyciu. Ten trend zmniejszającego się udziału szkła sodowego w okresie od około 1400 do około 1800 we Wrocławiu w pełni wpisuje się w generalną tendencję zmniejszającego się udziału szkła sodowego w ogólnej masie szkła wytwarzanego i wykorzystywanego w całej Europie Środkowej tego okresu [Kunicki-Goldfinger 2020].

Literatura

Haase K., Whatley S. [2020]. Consumption Strategies and Social Implications in Two Danish Towns in the 13th–16th Centuries. *Medieval Archaeology* 64(1):116-44.

Kunicki-Goldfinger J.J. [2020]. Szkło w Europie Środkowej od późnego średniowiecza do XVIII wieku. Skład chemiczny – uwarunkowania i interpretacja. Warszawa: Instytut Chemii i Techniki Jądrowej.

Piekalski J., Sawicki J., Duma P. [2022]. Archaeology and Quality of Life in Central-European, Pre-Industrial Towns (Fourteenth to Eighteenth Centuries). *International Journal of Historical Archaeology* [https://doi.org/10.1007/s10761-022-00654-7].

Badania wykonano w ramach projektu NCN OPUS 18 nr UMO-2019/35/B/HS3/00088: „Luksus, standard i ubóstwo w cywilizacji mieszczańskiej Europy Środkowowschodniej w XV-XVIII w. Studium Wrocławia i Pragi” (kierownik prof. dr hab. Jerzy Piekalski, Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego).

Ustalanie autentyczności dzieł sztuki wspomagane metodami uczenia maszynowego

Barbara Łydźba-Kopczyńska^{1,2*}, Janusz Szwabiński³

¹ Zespół Analizy Stosowanej Wydziału Chemii UWr, Wrocław

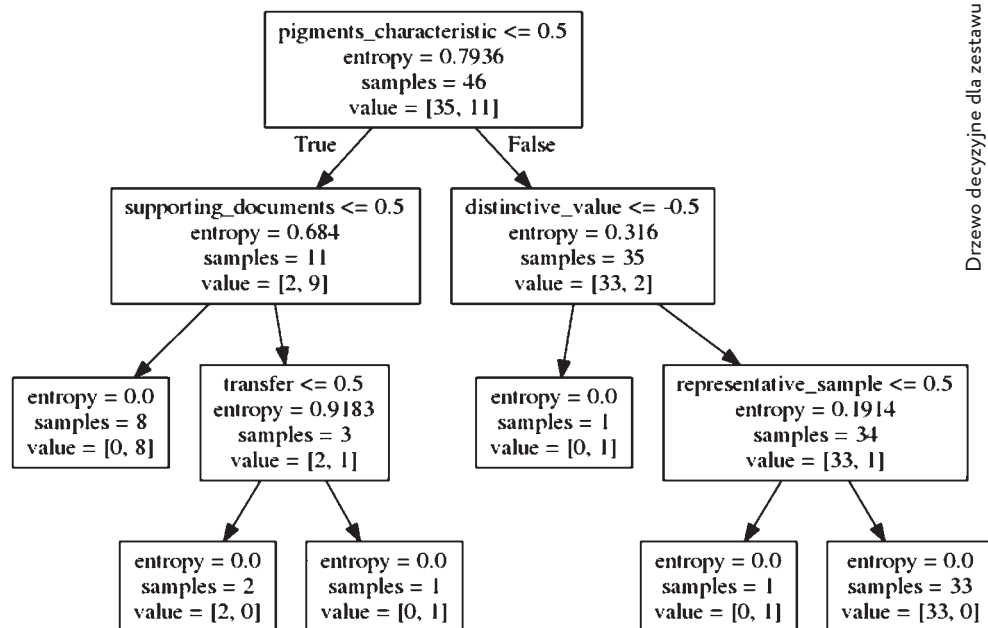
² Laboratorium Badań Dziedzictwa Kulturowego Wydziału Chemii UWr, Wrocław

³ Centrum im. H. Steinhausa Politechnika Wrocławska, Wrocław

*barbara.lydzba@chem.uni.wroc.pl

Investowanie w dzieła sztuki jest coraz popularniejszą formą lokaty kapitału. Rynek sztuki przyciąga nie tylko inwestorów, ale również i faszery. W celu ograniczenia ryzyka inwestycji ogromne znaczenie ma stosowanie procedur uwierzytelniania i identyfikacja sfalszowanych dzieł sztuki. Obecnie badania autentyczności są pod coraz większą presją czasu a niekiedy i groźbą sporów sądowych. Rzeczoznawcy zajmujący się potwierdzaniem autentyczności obrazów stoją często przed problemem analizy dużych wolumenów danych generowanych w trakcie badań poszczególnych obrazów – od analizy dokumentów po zaawansowane eksperymenty fizykochemiczne¹.

Korzystając z metod uczenia maszynowego²⁻⁴, zaproponowaliśmy system⁵ wspomaganie rzeczoznawców, który wykorzystuje informacje z przeprowadzonych wcześniej badań. Pomysł ten jest motywowany przez istniejące systemy wspomaganie decyzji klinicznych.



Drzewo decyzyjne dla zestawu treningowego

W wyniku wykonania badań autentyczności⁶⁻¹⁰ ponad 50 obrazów zostały wyodrębnione 32 charakterystyczne cechy, pozwalające podsumować dostępną informację na temat wybranego obrazu w tym również wyniki badań fizykochemicznych.

Cechy te posłużyły, jako dane wejściowe do wyuczenia klasyfikatorów, które: [1] ze wszystkich dostępnych badań pozwoliły wyodrębnić te o największym znaczeniu dla uznania autentyczności; [2] pozwalają na wstępne klasyfikowanie nowych obrazów, dla których większość cech jest znana. Drzewa decyzyjne są w stanie podsumować istniejącą wiedzę na temat wszystkich badań i mogą być również wykorzystane, jako klasyfikator dla nowych obrazów ze znanymi znacznikami.

Uzyskane w pracy wyniki są bardzo obiecujące i wskazują iż technika ta może wspierać ekspertów w ustalaniu autentyczności.

Literatura

1. Craddock P. SCIENTIFIC INVESTIGATION OF COPIES, FAKES AND FORGERIES. Elsevier; 2009. 628 p.
2. Awad W., ElSeuifi SM. *Machine Learning Methods for Spam E-Mail Classification*. Int J Comput Sci Inf Technol. 2011;3(1):173–84.
3. Fawcett T, Provost F. *Combining Data Mining and Machine Learning for Effective User Profiling*. Proc Second Int'l Conf Knowl Discov Data Min. 1996;8–13.
4. Wu RS, Ou CS, Lin HY, Chang SI, Yen DC. *Using data mining technique to enhance tax evasion detection performance*. Expert Syst Appl. 2012;39(10):8769–77.
5. Łydźba-Kopczyńska Barbara, Szwabiński Janusz *Attribution markers and data mining in art authentication*, Molecules, 2022, 27, 70/1-70/20
6. Łydźba-Kopczyńska B. Raman Spectroscopy Applied to the Analysis of Typomorphic Minerals in Various Provenance Investigations of Cultural Heritage Objects. In: Peter Vandennebeele and Howell Edwards, editor. *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History Volume 2*. 2nd ed. Royal Society of Chemistry; 2019. p. 289–313.
7. Łydźba-Kopczyńska B, Czop J, Frączek P, Klisińska-Kopacz A, Walczak M, Obarzanowski M. The potential of interconnected X-ray techniques in the attribution investigations - "The Ecstasy of Saint Francis" by El Greco. In: Book of Abstract 3rd International Conference on Innovation in Art Research and Technology – INART 2018, Parma, Italy. 2018. p. 158–9.
8. Łydźba-Kopczyńska B, Klisińska-Kopacz A, Mendys A, Frączek P, Obarzanowski, Michał Czarnecka M. Scientific examination of a newly discovered painting by Bosch. In: 4th International Congress on Chemistry for Cultural Heritage – CHEMCH2016, 6-8th July, 2016 [Internet].
9. B. Łydźba-Kopczyńska, L. Cartecchini, B. Doherty, C. Anselmi, D. Buti, C. Grazia AR. Noninvasive in situ study of the authenticity of the paint layer in old-printed maps from the Niewodniczański Collection of Silesiaca [Poland] 16th to 18th century. In: 2nd International Congress of Chemistry for Cultural Heritage [ChemCH] Istanbul 8–11 July 2012; EU Grant Agreement 228330
10. Łydźba-Kopczyńska B, Iwanicka M, Kowalska M, Targowski P. Combining macro-XRF, OCT, and sampling techniques in the authentication study of the painting attributed to Michael Willmann. X-Ray Spectrom. 2021;50(4):384–400.

Analiza spektralna zabytkowych atramentów z wykorzystaniem uczenia maszynowego: ALINA

Julia Chlebowska¹, Aleksandra Towarek^{1*}, Ludwik Halicz, Anna Czajka², Barbara Wagner^{1**}

¹ Interdyscyplinarne Laboratorium Badań Archeometrycznych, Centrum Nauk-Biologiczno Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego

² Archiwum Główne Akt Dawnych w Warszawie

*a.towarek2@uw.edu.pl

**barbog@chem.uw.edu.pl

Archiwa, biblioteki i muzea całego świata przechowują niezliczone rękopisy zawierające atramenty powstałe w wyniku połączenia rozpuszczalnych związków metali przejściowych (głównie żelaza) i garbników roślinnych. Bogatym i powszechnie dostępnym źródłem garbników były galasówki, czyli patologiczne narośla powstające na liściach dębu po złozeniu jaj przez osę galasową. Zaobserwowano znaczną różnorodność składu chemicznego atramentów, będącą skutkiem dowolności mieszania, często przypadkowych, składników łączonych ze sobą w nieoczywistych proporcjach. Brak odtwarzalności i przypadkowość składu nierzadko zaś skutkowało niestabilnością chemiczną atramentów prowadząc do degradacji papieru lub podłoża pergaminowego.

W 2005 roku Neevel^{1,2} zaproponował wykorzystanie kolorymetrycznej reakcji jonów żelaza(III) i specyficznego ligandu (4,7-Diphenylo-1,10-fenantroliny) do oceny rękopisów pod kątem zagrożenia korozją atramentową. Podczas zastosowania papierków wskaźnikowych, nasączonych tym związkiem chemicznym, dochodzi do migracji jonów pierwiastków obecnych w atramentach. Jedynie barwna reakcja zachodzi pomiędzy batofenantroliną i jonami Fe(II). Pozostałe składniki atramentu migrują do papierka wskaźnikowego, ale można je wykryć dopiero stosując zaawansowane układy instrumentalne np. ablację laserową i spektrometrię mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej [LA-ICP-MS]³. Taki pośredni sposób badania składu pierwiastkowego atramentu jest całkowicie nieniszczący dla badanego obiektu, jednak wymaga wiedzy o efektywności migracji poszczególnych indywidualności chemicznych do papierków wskaźnikowych⁴. Podczas tworzenia matematycznego opisu tej złożonej, nieliniowej i zależnej od wielu parametrów relacji pomiędzy składem atramentu a oznaczaną we wskaźniku zawartością poszczególnych pierwiastków pomocne są odpowiednie algorytmy uczenia maszynowego.

Projekt ALINA poświęcony jest próbie zastosowania sztucznej inteligencji do opracowania algorytmów przeliczania danych zakodowanych w papierkach wskaźnikowych wcześniej użytych przez konserwatorów podczas badania rękopisów. Dane opisujące oryginalny skład atramentów odtworzone zostaną na podstawie wyników analiz prowadzonych metodami spektralnymi [LA-ICP-MS, XRF].

Etapem wyjściowym do dalszych badań jest stworzenie bazy danych o zróżnicowanych modelowych atramentach metalo-garbnikowych oraz odpowiadających im papierkach wskaźnikowych. W tym celu powstała grupa modelowych atramentów, których skład odzwierciedla dane literaturowe oraz subtelne modyfikacje tych atramentów, umożliwiające uzyskanie jak największej różnorodności składów chemicznych. Atramenty powstały poprzez zmieszanie ekstraktu galasówek z gumą arabską oraz solami żelaza i solami innych metali m. in. miedzi, cynku, ołowiu, cyny lub kobaltu. Wstępne badania zostały przeprowadzone dla niestarzonych

próbek i potwierdziły duży potencjał zaproponowanej metody. Obecnie trwa sztuczne postarzenie 112 modelowych układów [atrament/papier] w warunkach podwyższonej temperatury ($T=90^{\circ}\text{C}$) oraz zmiennej wilgotności ($35 < \text{RH} < 80$ w cyklach 3-godzinnych). Po badaniach nad układami modelowymi przewidziane jest wybranie grupy atramentów historycznych do przetestowania skuteczności zaproponowanych rozwiązań matematycznych.

Literatura

1. J.G Neevel, B.Reissland, Bathophenanthroline indicator paper, Papier Restaurierung [2005] 6: 28–36
2. J.G.Neevel, Application Issues of the Bathophenanthroline Test for Iron(II) Ions, Restaurator [2009] 30: 3-15
3. B.Wagner, E.Bulcka, On the use of laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry for the investigation of written heritage, J. Anal. At. Spectrom. [2004] 19:1325-1329
4. B.Wagner, A.Czajka, Non-invasive approximation of elemental composition of historic inks by LA-ICP-MS measurements of bathophenanthroline indicators, Talanta [2021] 222:121520

Podziękowania: Praca powstaje w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2021/41/B/ST4/02860 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki



Identyfikacja pigmentów w oparciu o obrazowanie rozmieszczenia pierwiastków w mikro-próbkach pigmentów za pomocą metody LA-ICP-MS

Luiza Kępa^{1*}, Anna Lewandowska², Grażyna Żukowska³, Barbara Wagner¹

¹ Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

² Muzeum Narodowe w Warszawie, Warszawa

³ Politechnika Warszawska, Warszawa

*llinowska@chem.uw.edu.pl

Scenariusze badawcze dla obiektów zabytkowych powinny zawierać jedynie metody nieinwazyjne i nieniszczące. Niekiedy jednak pobieranie próbek do badań okazuje się niezbędne, aby możliwe było pełne scharakteryzowanie badanych materiałów. Nawet wówczas masy próbek, jakie można pobrać są ograniczone do niezbędnego minimum. Jednym ze stosowanych sposobów pobierania próbek może być delikatne pobieranie mikroilości materiału do analiz za pomocą skalpela. W przypadku uzyskania zgody na pobranie takich mikro-próbek celem badań nie będzie jednak uzyskanie informacji o warstwowości próbki. Przeprowadzone analizy mogą pozwolić na poznanie składu chemicznego oraz ocenę heterogeniczności pobranego materiału, np. obserwację składników tworzących mieszaninę różnych pigmentów.

W niniejszym wystąpieniu zaprezentowany zostanie potencjał metody LA-ICP-MS [ablacji laserowej ze spektrometrią mas i plazmą sprzężoną indukcyjnie] w obrazowaniu rozmieszczenia pierwiastków w mikro-próbkach pigmentów pobranych z obrazów Olgi Boznańskiej [1865-1940]. Metoda LA-ICP-MS należy do metod mikroniszczących, jednak pozwala na zgromadzenie wyników wielopierwiastkowych analiz w szerokim zakresie zawartości. Opracowany scenariusz analityczny pozwala na identyfikowanie pigmentów w mikro-próbkach na podstawie obserwacji rozmieszczenia pierwiastków charakterystycznych [Pb, Zn, Ba, Ti, Ca, C, Cu, As, Sb, Cr, Sr, Cd, Hg, K, Mn, Fe, Sn, Co, Al, S, Na, Si, P] oraz oceny korelacji ich współwystępowania w obszarach objętych ablacją laserową. W celu potwierdzenia prawidłowości zaproponowanej identyfikacji jako metodę odniesienia wykorzystano spektroskopię Ramana.

TRADYCYJNA WYCINANKA ŻYDOWSKA. WEWNĘTRZNY ŚWIAT SYMBOLI Konserwacja i rekonstrukcja XIX-wiecznych wycinanek żydowskich

Anna Grzechnik

Państwowe Muzeum Etnograficzne w Warszawie

Anna.Grzechnik@ethnomuseum.pl

Papierowe wycinanki stworzył Rabin Haim Katz Zilbiger ok. 1892 roku, kiedy był jeszcze młodym studentem jesziwy, w swoim rodzinnym Oświęcimiu. Krótko przed swoją śmiercią w Izraelu w 1950r. podarował je słynnej etnografce, pierwszej badaczce i kolekcjonerce wycinanek żydowskich – Gizie Frankel.

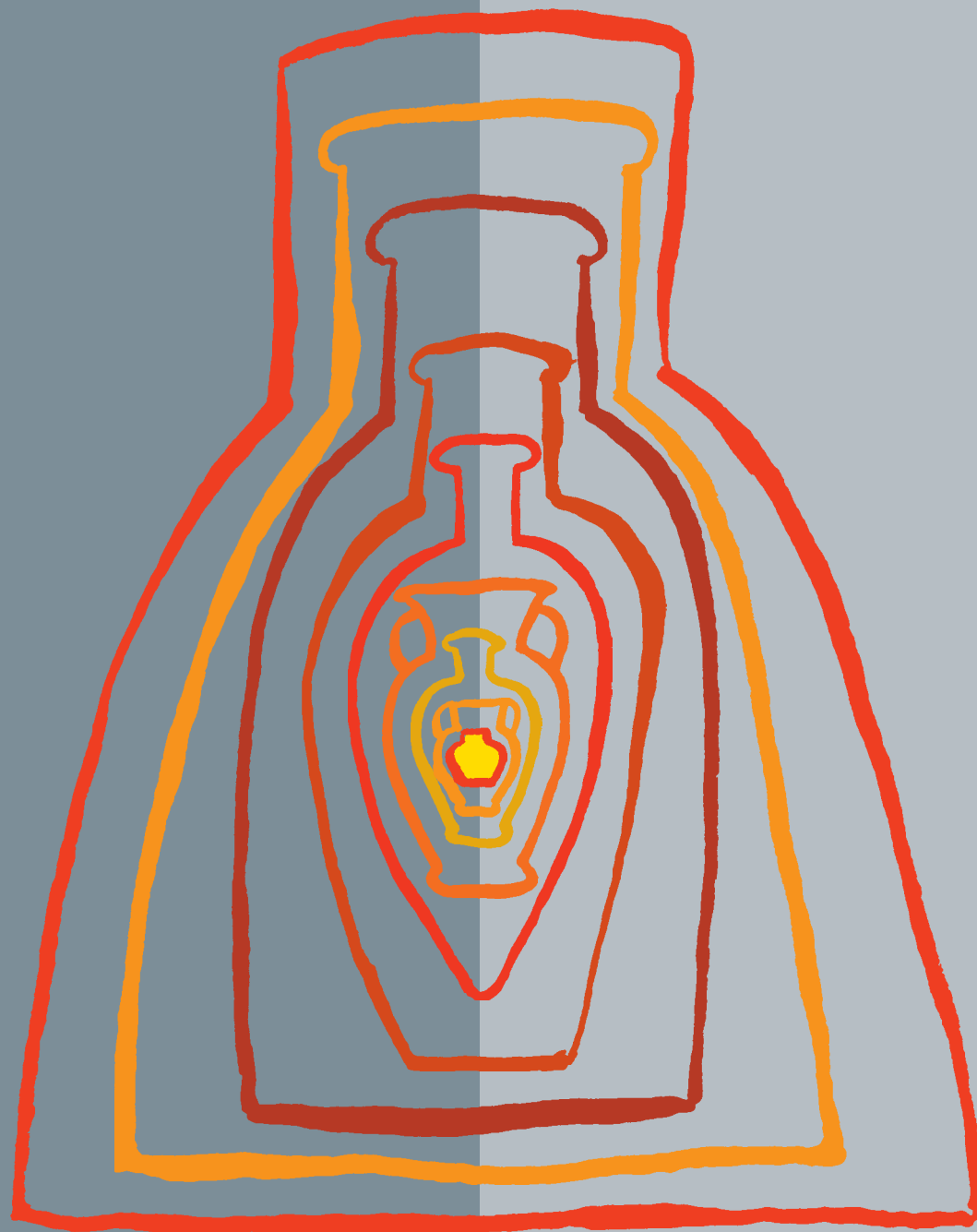
Wycinanki miały pełnić rolę *kimpetbrivlakh* [kimplet brieflech], swoistego amuletu, chroniącego przed złem bądź przynoszącego szczęście. Najbardziej popularna wersja miała ochraniać matkę i niemowlę przed porwaniem przez wiedźmę Lilith. W pokoju matki zazwyczaj wieszano 4 amulety, po jednym na każdej ze ścian. Były wycinane tak samo, ale inaczej malowane. Znajdowały się na nich inkantacje „Oby wiedźma zginęła” [powtórzona 3 razy i pisana w odbiciu lustrzanym] i „Niech Bóg pokona diabła”, często również imiona pierwszych matek i ojców oraz imiona trzech aniołów – Senoi, Sansenoi, Samangelof. Zgodnie z legendą, Lilith zobaczywszy ich imiona miała zostawić dziecko w spokoju.

Prezentowane tu wycinanki nie zostały ukończone, powinno się bowiem na nich znajdować wiele inskrypcji, zwłaszcza na wazie, gwieździe, okręgach w dolnych narożnikach. W narożnikach wycinanek na marginesach widnieją małe dziurki, będące śladami po pinezkach przytrzymujących złożony papier do deski do cięcia.

Autor wycinanek, Rabin Haim Katz Zilbiger, należał do swego rodzaju „arystokracji religijnej” – tzw kohe-nów, których tradycyjnie uważa się za bezpośrednich potomków w linii męskiej biblijnego Aarona, brata Mojżesza. Kiedy rozpoczął ich wycinanie, był młodym chłopcem, studentem jesziwy, i wykonywał te wycinanki jak wielu innych chłopców studiujących Torę [kobietom nie wolno było tego robić].

Wycinanki wykonano z gładkiego papieru maszynowego w kolorze kremowym, o gramaturze ok 70g, obecnie silnie pożółkłym i zakwaszonym. Wiele delikatnych elementów oderwało się i luźno przemieszczały się wewnątrz oprawy. [...]





Organizatorzy

składają

podziękowania

firmom,

których wsparcie

finansowe pozwoliło

zorganizować

tegoroczną

konferencję

Analiza Chemiczna

w Ochronie

Zabytków XXII

KOSAT



11 – 13 września 2023 r.

XVII Konwersatorium **Absorpcji Atomowej**

XII Konwersatorium **Optycznej
Spektrometrii Emisyjnej**

IX Konwersatorium **Spektrometrii Mas**

IV Konwersatorium **Rentgenowskiej
Spektrometrii Fluorescencyjnej**

BIAŁYSTOK



Komitet Chemii Analitycznej PAN
Zespół Analizy Spektralnej

TEMATYKA

Absorpcyjna i emisyjna **spektrometria atomowa**
Spektrometria mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną
Rentgenowska spektrometria fluorescencyjna
Przygotowanie próbek do analizy
**Zastosowanie metod spektrometrycznych w przemyśle,
medycynie, farmacji, badaniach żywności**
Interferencje w pomiarach spektralnych i metody ich eliminacji
Kontrola jakości wyników analitycznych
Nowe rozwiązania konstrukcyjne w aparaturze pomiarowej

WYDARZENIA

Sesja naukowa z wręczeniem **Nagrody im. dr Jerzego Fijałkowskiego** wybitnemu spektroanalitykowi.

Sesja Młodych Spektroskopistów dedykowana młodym badaczom.

MIEJSCE



Konwersatorium odbędzie się
w nowoczesnym **kampusie**
Uniwersytetu w Białymstoku
ul. K. Ciołkowskiego 1K
15-245 Białystok



KONTAKT

prof. dr hab. **Beata Godlewska-Żyłkiewicz** | dr **Elżbieta Zambrzycka-Szelewa**

☎ 85-738-8257

☎ 85-738-8090

✉ bgodlew@uwb.edu.pl

✉ elazamb@uwb.edu.pl

✉ kosat-info@uwb.edu.pl

🌐 www.kosat.pl

Zapraszamy do gościnnego **Białegostoku**,
miasta wielu kultur i religii, stolicy Zielonych Płuc Polski.

ANALIZA CHEMICZNA W OCHRONIE ZABYTKÓW

KONFERENCJA XXII

Warszawa

1–2 grudnia 2022 roku

ORGANIZATORZY

Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego
Zespół Analizy Spektralnej Komitetu Chemii Analitycznej PAN
Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego
Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zabytków
E-RIHS.pl Polskie Kosorczum dla Badań nad Dziedzictwem Kulturowym

Konferencje organizowane od 1999 roku poświęcone są zastosowaniu metod analizy chemicznej w badaniu i ochronie obiektów zabytkowych. Tematyka obejmuje szeroki zakres zagadnień związanych z wykorzystaniem nowoczesnych metod instrumentalnych w analizie różnorodnych obiektów zabytkowych oraz opracowywaniu skutecznych metod konserwatorskich.

<http://analizazabytkow.pl/>

Konferencja „Analiza chemiczna w ochronie zabytków, AChwOZ'XXII 2022” została współfinansowana w ramach działania IV.3.1. Granty wewnętrzne Uniwersytetu Warszawskiego dla podniesienia potencjału badawczego pracowników w ramach Programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”.



