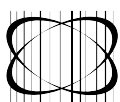


ANALIZA CHEMICZNA
W OCHRONIE ZABYTKÓW
XVIII



6–7 GRUDNIA 2018 r.
WARSZAWA

Organizatorzy:



**Zespół Analizy Spektralnej
Komitetu Chemii Analitycznej PAN**



**Wydział Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego**



**Centrum Nauk
Biologiczno-Chemicznych
Uniwersytetu Warszawskiego**

**Centrum Nauk
Biologiczno-Chemicznych UW**



**Państwowe Muzeum
Archeologiczne**



Wydawnictwo MALAMUT

XVIII

Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków

Warszawa, 6–7 grudnia 2018 r.

XVIII Konferencja naukowa **Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków**

KOMITET NAUKOWY:

Przewodnicząca Komitetu Naukowego

dr hab. Barbara Wagner

Wiceprzewodnicząca

prof dr. hab Ewa Bulska

Członkowie Komitetu Naukowego

prof. dr hab. Piotr Targowski

prof. ASP dr hab. Marzenna Ciechańska

dr Elżbieta Pilecka-Pietrusińska

Władysław Weker

KOMITET ORGANIZACYJNY:

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

dr Piotr Bieńkowski

Członkowie Komitetu Organizacyjnego

Luiza Kępa

Olga Syta

Spotkania chemików analityków z historykami oraz konserwatorami dzieł sztuki są organizowane od 1999 roku i jesteśmy przekonani, że jest to niezmiernie ważny element budowania interdyscyplinarnej współpracy.

ORGANIZATORZY:

Zespół Analizy Spektralnej Komitetu Chemii Analitycznej PAN

Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

Centrum Nauk Biologiczno Chemicznych UW

Państwowe Muzeum Archeologiczne

Wydawnictwo MALAMUT

SŁOWO WSTĘPNE

Szanowni Państwo,

w tym roku spotykamy się po raz osiemnasty! Symbolicznie możemy z tego powodu wspólnie celebrować osiągnięcie dorosłości i wejście w wiek pełnej odpowiedzialności za efekty podejmowanych badań obiektów dziedzictwa kulturowego.

Początki konferencji to kameralne spotkania organizowane przez Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego wraz z Zespołem Analizy Spektralnej Komitetu Chemii Analitycznej PAN. W gronie osób zainteresowanych badaniami obiektów zabytkowych omawialiśmy wyniki naszych badań i wymienialiśmy się doświadczeniami zdobywanymi podczas realizowanych projektów. W kolejnych latach grono uczestników powiększało się, rosło zainteresowanie konferencją „Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków”, sprawiając nam przy tym ogromną satysfakcję i radość. Konsekwencją tego było rozszerzenie tematyki konferencji, a zakres poruszanych zagadnień zaczął przekraczać ramy zapisane w nazwie konferencji. Niezmiernie ważne i ciekawe stały się wystąpienia poświęcone badaniom cech fizycznych, czy badaniom mikrobiologicznym, dla przeprowadzenia których pretekstem są interesujące zagadnienia konserwatorskie. Wracając wspomnieniami do minionych spotkań, możemy podkreślić, że byliśmy i jesteśmy dumni z tego, że tematyka konferencji zdobywa uznanie coraz liczniejszego grona zainteresowanych. Ogromnie nas cieszy aktywne uczestnictwo środowiska zajmującego się szeroko pojętymi badaniami obiektów zabytkowych. Bardzo cenimy dyskusje i chęć współtworzenia zarówno programu naukowego, jak i atmosfery sprzyjającej nawiązywaniu współpracy. Każdego roku odczuwamy dumę obserwując Państwa niegasnące chęci dzielenia się subtelnościami rozwiązań aparaturowych oraz przemyśleń natury ogólnej.

Dziękujemy serdecznie wszystkim uczestnikom poprzednich spotkań, jak i tegorocznej konferencji. Dzięki Państwa prelekcjom i wystąpieniom plakatowym nasze spotkania obfitują w doniesienia na temat aktualności naukowych zarówno z Polski, jak i z zagranicy. Tematyka konferencji pozostaje bez zmian, dzięki czemu udaje nam się zachować ich tradycyjny i lubiany przez Państwa charakter. Nie mniej, każdego roku pojawia się nowy wątek opowieści o fascynującym świecie badań zabytków i dzieł sztuki. Zastosowanie nowoczesnych metod instrumentalnych w badaniu i konserwacji obiektów zabytkowych obejmuje szeroki zakres zagadnień związanych z ich wykorzystaniem pod kątem poznawania różnorodnych obiektów, sposobów ich ratowania i podejmowania prób opracowania skutecznych metod konserwatorskich.

W 2018 roku, podobnie do lat ubiegłych, życzymy Państwu owocnych obrad oraz pasjonujących dyskusji, zarówno na sali obrad, jak i podczas rozmów kuliuarowych!

**w imieniu Komitetu Naukowego
Barbara Wagner i Ewa Bulska**

XVIII Konferencja naukowa

Analiza Chemiczna w Ochronie Zabytków

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



PROGRAM KONFERENCJI

6 XII 2018 (czwartek)

14.30–16.00	Rejestracja
16.00–16.20	Otwarcie konferencji
16.20–17.10	Bernhard Blümich: <i>Non-destructive Testing of Tangible Cultural Heritage by Unilateral NMR</i>
17.10–18.00	Tomasz Sawoszczuk: <i>Co powie Ci „Dzi Si” (GC) – zastosowanie chromatografii gazowej ze spektrometrią mas w badaniu obiektów historycznych</i>
od 18.00	Spotkanie uczestników konferencji przy lampce wina

7 XII 2018 (piątek)

sesja I

- 9.00–9.30 Rozpoczęcie II dnia konferencji, słowo wstępu
- 9.30–10.00 **Sylvia Svorová Pawełkowicz:** *Od złoza do palety malarza: źródła pigmentów miedziowych leżące na obecnym terytorium Polski (XVI–XVIII w.)*
- 10.00–10.30 **Łukasz Bratasz:** Proces nasycania spękań w warstwach malarskich
- 10.30–11.00 **Magdalena Iwanicka:** *Ocena stanu zachowania malowideł sufitowych Paula Petera Rubensa w Banqueting House Whitehall w Londynie z wykorzystaniem koherencyjnej tomografii optycznej – stan przed konserwacją*
- 11.00–11.15 Dyskusja
- 11.15–11.30 **Przerwa na kawę**

sesja II

- 11.30–11.45 **Piotr Targowski:** Podsumowanie trzeciego konkursu MOLAB PL/FIXLAB PL
- 11.45–12.05 **Nadia Wywiórska:** *Zastosowanie makroskanera XRF do badania dwóch kompozycji malarskich osadzonych na jednym podobrazu w celu uzyskania potrzebnych informacji do ich rozwarstwienia*
- 12.05–12.25 **Katarzyna Zdeb:** *Analiza zawartości pożywienia w naczyniach ceramicznych pochodzących z badań archeologicznych*
- 12.25–12.45 **Marta Krzyżanowska:** *Oznaczanie składu pierwiastkowego szklanych żetonów z OWR z terenów Polski metodą LA ICP MS – możliwości interpretacyjne*
- 12.45–13.00 Dyskusja
- 13.00–14.15 **Lunch wraz z sesją plakatową**

sesja III

- 14.15–14.40 Barbara Łydzba-Kopczyńska, *The provenance studies of the ancient ceramic discovered in archaeological excavation in Sardinia*
- 14.40–15.05 Beata Miazga: *Niezwykła kaptorga z Opola Groszowic – nowa odsłona zabytku w 50 rocznicę odkrycia*
- 15.05–15.30 Anna Tomkowska, *Charakterystyka urządzeń Pogotowia Konserwatorskiego – mobilnego laboratorium dla ochrony, konserwacji i zabezpieczenia dzieł sztuki i obiektów zabytkowych w architekturze oraz ich zastosowanie w badaniach dzieł sztuki*
- 15.30–15.45 Dyskusja
- 15.45–15.55 Rozstrzygnięcie konkursu na najlepszy plakat konferencji AChwOZ'18
- 15.55–16.00 Zakończenie konferencji

WYKŁADY ZAPROSZONE

NON-DESTRUCTIVE TESTING OF TANGIBLE CULTURAL HERITAGE BY UNILATERAL NMR

Bernhard Blümich

Institut für Technische und Makromolekulare Chemie,
RWTH Aachen University, Germany

The NMR-MOUSE (Nuclear Magnetic resonance Mobile Universal Surface Explorer) is a compact NMR instrument for materials characterization and 1D magnetic resonance imaging (MRI) of depth profiles [1]. The signal detection zone has the shape of a thin flat disk and is located inside the object but outside a permanent magnet placed close to the object. Since we have developed this sensor it has been applied to various cases of nondestructive testing with increasing interest in analyzing tangible cultural heritage [2-5]. The results of an extensive study of the plaster base of antique Roman frescoes from Herculaneum will be reported. A comparison of depth profiles reveals differences and similarities in manufacturing techniques between different buildings which relate to particular schools of craftsmen, the use of the room and the status of the builder [5]. In other applications, the NMR-MOUSE has been employed to assess the state of conservation and the identification of undocumented conservation acts [6]. This will be illustrated by example of studies of the tibia of Charlemagne, the forehead of the Neolithic iceman Ötzi [3], and possibly by some of Stradivari's violins. This work has been supported by the European Union through the IPERION-CH project and its predecessors.

References:

- [1] Eidmann, G., R. Savelsberg, P. Blümmler, B. Blümich, The NMR MOUSE, a Mobile Universal Surface Explorer, J. Magn. Reson. 1996, 122A, 104-109
- [2] Blümich, B., J. Perlo, F. Casanova, Mobile single-sided NMR, Prog. Nucl. Magn. Reson. Spectr. 2008, 52, 197-269
- [3] Blümich, B., S. Haber-Pohlmeier, W. Zia, Compact NMR, 2014, de Gruyter, Berlin
- [4] Capitani, D., V. Di Tullio, N. Proietti, Nuclear magnetic resonance to characterize and monitor cultural heritage. Prog. Nucl. Magn. Reson. Spectr. 2012, 64, 29-69
- [5] K. Rehorn, B. Blümich, Angewandte Chemie 2018, DOI: 10.1002/anie.201713009
- [6] Rehorn, C., C. Kehlet, E. Del Federico, W. Zia, T. Meldrum, B. Blümich, Automatizing the comparison of NMR depth profiles. Strain, 2017, DOI: 10.1111/str.12254

CO POWIE CI „DŹI SI” (GC) – ZASTOSOWANIE CHROMATOGRAFII GAZOWEJ ZE SPEKTROMETRIĄ MAS W BADANIU OBIEKTÓW HISTORYCZNYCH

Tomasz Sawoszczuk

Katedra Mikrobiologii, WTiZP, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

tomasz.sawoszczuk@uek.krakow.pl

Chromatografia gazowa w sprzężeniu ze spektrometrią mas (GC MS) to bardzo cenne narzędzie, które można wykorzystać w badaniach obiektów zabytkowych i sztuki. Może ono znaleźć zastosowanie w badaniu zarówno związków lotnych emitowanych z obiektów, jak również w badaniu próbek samych obiektów. Wyniki badań przeprowadzonych przy użyciu zestawu GC MS mogą dostarczyć informacji na temat stanu zachowania obiektów celulozowych, w szczególności wykonanych z kwaśnego papieru. GC-MS pozwala potwierdzić lub wykluczyć obecność pestycydów w zabytkowych, ponadstuletnich zielnikach, czy też udzielić odpowiedzi na pytanie konserwatora: czy ten obiekt był dezynfekowany? Badanie techniką GC MS pomoże również w szybkim uzyskaniu informacji o aktywności metabolicznej pleśni znalezionej na obiekcie zabytkowym, tym samym może uchronić obiekt przed niepotrzebną dezynfekcją. Technika ta pozwala także zdefiniować zapach „Damy z gronostajem” oraz określić czym pachnie „szafa Kiszczaka” przechowująca teczki TW Bolka. GC MS to również technika, która może być wykorzystana w badaniach składu pieczęci woskowych. Ostatecznie chromatografia gazowa wraz ze spektrometrią mas umożliwiają ocenę jakości powietrza w miejscu przechowywania i ekspozycji obiektów zabytkowych, dostarczając informacji o poziomie ryzyka dla obiektów.

REFERATY

OD ZŁOŻA DO PALETY MALARZA: ŹRÓDŁA PIGMENTÓW MIEDZIOWYCH LEŻĄCE NA OBECNYM TERYTORIUM POLSKI (XVI–XVIII W.)

Sylvia Svorová Pawełkowicz^{1*}, Barbara Wagner^{1,2}, Michał Witkowski³, Rafał Siuda⁴

¹ INTERdyscyplinarne Laboratorium Badań ARcheometrycznych, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego, *mail: s.pawelkowicz@interia.pl

² Wydział Chemii, Uniwersytet Warszawski

³ Archiwum Akt Nowych, Warszawa

⁴ Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

Jak głosi przekaz historyczny, do dekoracji Kaplicy Zygmuntowskiej na Wawelu zastosowano metale szlachetne z Miedzianki koło Chęciny, a malachitem z tychże złóż król Stanisław August ozdobił swoje pokoje. Czy jednak byłibyśmy w stanie na podstawie badań chemicznych to potwierdzić?

W prezentacji zostaną przedstawione wstępne wyniki analiz instrumentalnych zielonych i niebieskich minerałów miedzi pochodzących z Miedzianki świętokrzyskiej i sudeckiej w zestawieniu z malachitem słowackim zebranych na hałdach w Pieskach (Szpania Dolina, kraj bańskobystrzycki). Uzyskane dane zostaną porównane do wyników analiz chemicznych próbek warstw malarskich pochodzących z malowideł m.in. w Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach, pałacu w Ciechanowicach śląskich, kościele w Gierczynie (Góry Izerskie) czy z krążganków zamku w Lidzbarku Warmińskim.

W badaniach wykorzystano zarówno techniki nieniszczące, metodę fluorescencyjnej spektrometrii rentgenowskiej (XRF), jak i mikroniszczące, tj. energodispersyjną spektrometrię rentgenowską (EDS), spektrometrię mas z jonizacją próbki w plazmie sprzężonej indukcyjnie (ICP MS), spektroskopię Ramana. W prezentacji zostaną pokazane ograniczenia i możliwości poszczególnych metod.

Celem projektu jest pogłębienie wiedzy na temat źródeł pigmentów miedziowych – ze szczególnym uwzględnieniem malachitu i azurytu – na terenach obecnie należących do Rzeczypospolitej w okresie od XVI do XVIII w. Badania mają charakter interdyscyplinarny, łączą poszukiwania z dziedziny chemii analitycznej i mineralogii z badaniami archiwalnymi i historycznymi. Poszerzana jest wiedza na temat kopalń i leżących w ich pobliżu obiektów zabytkowych oraz funkcjonowania aptek w przeszłości. Budowana jest baza danych dotycząca charakterystyki minerałów pochodzących z poszczególnych złóż, jak również pigmentów wykorzystywanych w pobliskich zabytkach, która w przyszłości będzie pomocna przy interpretacji wyników analiz chemicznych warstw malarskich.

Podziękowania

Projekt badawczy realizowany ze środków Narodowego Centrum Nauki (2015/19/N/HS2/03503)

PROCES NASYCANIA SPĘKAŃ W WARSTWACH MALARSKICH

Łukasz Bratasz

Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN

Wahania wilgotności względnej są uważana za jedną z głównych przyczyn powstawania uszkodzeń mechanicznych dzieł sztuki, w szczególności malarstwa tablicowego. Stosowanie aktywnej kontroli klimatu opartej na surowych specyfikacjach warunków przechowywania zbiorów w muzeach, wiąże się ze znacznymi kosztami finansowymi i środowiskowymi. Obecnie przyjęte specyfikacje warunków przechowywania zostały oparte o wyniki badań mechanicznych na nowych lub sztucznie postarzonych materiałach, w których przejęto jako kryterium wyboru inicjację pęknięcia w nieuszkodzonym materiale. Mechanizm powstawania uszkodzeń mechanicznych w historycznych dziełach sztuki wraz z ich skumulowanymi uszkodzeniami można tylko częściowo zrozumieć badając nieuszkodzone obiekty. Jest to szczególnie prawdziwe w przypadku malarstwa tablicowego uznawanego za kategorie obiektów najbardziej wrażliwych na wahania wilgotności. Obrazy na desce często posiadają charakterystyczny system spękań, zwanych krakelurami, powstający w wyniku starzenia warstwy malarskiej, uderzeń mechanicznych i niestabilności warunków klimatycznych.

W czasie prezentacji przedstawiona będzie analiza procesu nasycania spękań w obrazach, która ma zasadnicze znaczenie dla zrozumienia dlaczego obrazy na desce przetrwały często w bardzo dobrym stanie kilka stuleci przechowywania w niekontrolowanych warunkach budynków zabytkowych. Proces nasycania spękań został przeanalizowany w oparciu o symulacje komputerową metodą elementu skończonego. Model warstwy malarskiej zawierającej zarówno pęknięcia, jak i rozwarstwienia, poddano odkształceniu jednoosiowemu. Analiza naprężeń pozwoliła określić krytyczne odległości między spękaniami, które porównano w odległościami zaobserwowanymi w rzeczywistych obrazach. Dodatkowo, przedstawiony zostanie proces powstawania i propagacji rozwarstwień w warstwie malarskiej w zależności od poziomu wysycenia krakelur. Przedyskutowany zostanie wpływ procesu nasycania spękań i rozwarstwień na wrażliwości obrazów na desce na wahania wilgotności względnej.

OCENA STANU ZACHOWANIA MALOWIDEŁ SUFITOWYCH PAULA PETERA RUBENSA W BANQUETING HOUSE WHITEHALL W LONDYNIE Z WYKORZYSTANIEM KOHERENCYJNEJ TOMOGRAFII OPTYCZNEJ – STAN PRZED KONSERWACJĄ

Magdalena Iwanicka^{1*}, Constantina Vlachou-Mogire², Lucia Pereira-Pardo²,
Marcin Sylwestrzak³, Piotr Targowski³

¹ Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Wydział Sztuk Pięknych UMK w Toruniu,

² Historic Royal Palaces Conservation and Collections Care Department, Hampton Court Palace, UK

³ Instytut Fizyki, Wydział Fizyki Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK w Toruniu,

* *magiwani@gmail.com*

Dziewięć monumentalnych obrazów olejnych na płótnie pędzla Petera Paula Rubensa i jego pracowni zostało zainstalowanych na suficie w Sali Bankietowej Whitehall Banqueting House w 1636 roku. Zleceniodawcą był król Karol I, a program artystyczny stanowić miał świadectwo chwały dynastii Stuartów poprzez apoteozę życia i osiągnięć ojca Karola, Jakuba I. Jako jedna z największych (243 m²) i najbardziej skomplikowanych prac Rubensa, która przetrwała in-situ prawie 400 lat, ten zespół malowideł ma niezmierną wartość artystyczną i historyczną. Od czasu ich powstania obrazy były zdejmowane co najmniej pięć razy, a poddawane różnym zabiegom co najmniej dziewięć razy. Interwencje te obejmowały zdjęcie płócien z ich oryginalnych krosien i naklejenie (marouflage) na płyty ze sklejk na początku XX w., demontaż, rozcięcie i ewakuację paneli podczas II Wojny Światowej, szeroko zakrojoną konserwację po wojnie oraz dwie późniejsze (w latach siedemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku).

Obecny projekt konserwatorski i ekspozycyjny prowadzony przez fundację Historic Royal Palaces jest rzadką okazją do przeprowadzenia pierwszej w historii zabytku pełnej i systematycznej oceny techniki wykonania i stanu zachowania, wykorzystującej szereg nieinwazyjnych metod badawczych. Celem badań, poprzedzających planowaną kompleksową konserwację i restaurację, jest w szczególności określenie, w jaki sposób obrazy powstawały, jaka jest ich budowa, jak zmieniały się przez lata i jaki jest ich stan zachowania. Dzięki wybudowaniu rusztowań dostęp do malowideł był możliwy między lutym a kwietniem 2018 r. Było to impulsem dla wielostronnej, międzynarodowej kampanii badawczej, prowadzonej przez mobilne laboratorium MOLAB projektu IPERION CH programu Horizon 2020. Jedną z wykorzystanych technik była optyczna tomografia koherencyjna OCT.

W doniesieniu zostaną zaprezentowane wyniki badań prowadzonych przez zespół z UMK za pomocą OCT w marcu 2018 roku. OCT jest optyczną techniką interferometryczną pozwalającą na szybkie i nieinwazyjne określenie wewnętrznej struktury obiektów średnio pochłaniających lub rozpraszających światło. W przypadku obrazów sztalugowych tomografia optyczna jest najbardziej skuteczna w obrazowaniu warstw werniksów i półprzezroczystych laserunków, a także w wykrywaniu wewnętrznych defektów tych warstw, takich jak pęknięcia i rozwarstwienia. OCT można również wykorzystać do ujawniania i charakteryzowania śladów wcześniejszych, nieudokumentowanych zabiegów konserwatorskich, takich jak obecność kitów, przemalowań i retuszy.

OCT jest lokalnym narzędziem badawczym – umożliwia obrazowanie stosunkowo niewielkich (w tym przypadku 12 x 12 mm²) obszarów obrazu. Pomimo pracy na platformie rusztowania, na wysokości 17 metrów nad posadzką, stosunkowo krótki czas zbierania danych umożliwił zbadanie i zobrazowanie

łącznie 90 miejsc na obrazach Apoteoza Jakuba I oraz Mądre Rządy Jakuba I podczas cztero- i pół dniowej kampanii badawczej.

Badanie wykazało obecność od dwóch do pięciu warstw wtórnych werniksów, w niektórych przypadkach wypełniających ubytki warstwy malarskiej. Mimo, że obrazy są ogólnie w dobrym stanie, w kilku miejscach wykryto rozwarstwienia lub pęknięcia – obecne na różnych głębokościach: pomiędzy warstwami werniksu, a także między warstwami werniksu i warstwą malarską. W niektórych lokalizacjach wykryto odbarwione laserunki. Dodatkowo odkryto ślady dawnych restauracji, w szczególności na obrazie Mądre Rządy Jakuba I miejscowe zmarszczenia w zewnętrznej warstwie werniksu lub spłaszczenia impastów. W wyniku porównania stratygrafii obydwu obrazów, zwłaszcza struktury warstw wtórnych, okazało się, że występują różnice pomiędzy badanymi obrazami w zakresie budowy i stanu zachowania warstw, co jest istotne z punktu widzenia planowanych zabiegów konserwatorsko-restauratorskich.

ZASTOSOWANIE MAKROSKANERA XRF DO BADANIA DWÓCH KOMPOZYCJI MALARSKICH OSADZONYCH NA JEDNYM PODOBRAZIU W CELU UZYSKANIA POTRZEBNYCH INFORMACJI DO ICH ROZWARSTWIENIA

Nadia Wywiórska, Maria Goryl, Małgorzata Walczak

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

Obraz, będący przedmiotem tej pracy, pochodzi z dawnej cerkwi św. Dymitra, obecnie kościoła rzymskokatolickiego p. w. Matki Boskiej Nieustającej Pomocy w Czarnej (pow. gorlicki), filii parafii w Brunarach.

Jest to przykład obiektu, w którym jedno podobrazie stanowi podłoże dla dwóch kompozycji malarskich, odległych od siebie pod względem czasowym, ikonograficznym i technologicznym. Ze względu na specyficzną budowę technologiczną i charakter przekształceń obraz trafił w 2017 r do Pracowni Przenoszenia i Rozwarstwiania Malowideł Sztalugowych, Wydziału Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, ASP w Krakowie. Celem prac konserwatorskich było rozwarstwienie dwóch leżących na sobie warstw malarskich i przeniesienie późniejszej na nowe podłoże. Pozytywnie przeprowadzony zabieg dał możliwość odsłonięcia niezwykle cennej ikony z przedstawieniem Chrystusa Pantokratora, datowanej na przełom XVI/XVII w., z równoczesnym zachowaniem malowidła młodszego z przedstawieniem Ostatniej Wieczerzy.

Zastosowanie makroskanera XRF (M6 JETSTREAM, Bruker) pozwoliło na otrzymanie wyraźnego zarysu malowidła zakrytego przemalowaniem oraz dostarczyło informacji o umiejscowieniu niezwykle istotnych elementów kompozycji tj. napisów: wykonanych cynobrem na srebrzeniach oraz bielą ołowiową w obrębie warstwy malarskiej, co znacząco zmniejszyło ryzyko uszkodzenia warstwy malarskiej odkrywanej w trakcie zabiegu rozwarstwiania.

Zidentyfikowanie złota w obrębie wierzchniej szaty Chrystusa Pantokratora pomogło w rozpoznaniu techniki wykonania starszego malowidła wskazującego na wykonanie dekoracji szaty w technice chryzografii (malowanie złotem).

Uzyskane dane pomogły w datowaniu kompozycji stanowiącej przemalowanie. Zidentyfikowanie bieli barytowej (BaSO_4) pozwala na datowanie obiektu na wiek XIX.

ANALIZA ZAWARTOŚCI POŻYWIENIA W NACZYNIACH CERAMICZNYCH POCHODZĄCYCH Z BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH

Katarzyna Zdeb

Instytut Archeologii, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Badania nad dietą dawnych społeczności stanowią istotny element prac podejmowanych po zakończeniu wykopalisk archeologicznych. Materiał ceramiczny, pozyskany w trakcie trwania badań terenowych, stanowi niezwykle interesującą bazę do analiz chemicznych. Dzięki za stosowaniu chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas możliwe jest wyekstrahowanie kwasów tłuszczowych ze ścian naczyń. Po przeprowadzeniu analizy ilościowej i jakościowej tychże kwasów podejmowane są rozważania nad zawartością naczyń kuchennych i stołowych. Na ich podstawie możliwe jest ustalenie diety społeczeństwa z badanego obszaru lub pojedynczej osady. W niniejszym referacie zostaną przedstawione wyniki uzyskane z naczyń odkrytych podczas wykopalisk prowadzonych na terenie zamku krzyżackiego w Przezmarku.

OZNACZANIE SKŁADU PIERWIASTKOWEGO SZKLANYCH ŻETONÓW Z OWR Z TERENÓW POLSKI METODĄ LA ICP MS – MOŻLIWOŚCI INTERPRETACYJNE

Marta Krzyżanowska¹, Olga Syta², Luiza Kępa², Barbara Wagner²

¹ Instytut Archeologii, Wydział Historyczny, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, m4rta.krzyzanowska@gmail.com

² Wydział Chemii, Interdyscyplinarne Laboratorium Badań Archeometrycznych, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski

Szklane żetony są to krążki o przekroju płasko-wypukłym posiadające zaokrąglone krawędzie. Wykonywano je głównie ze szkła nieprzeźroczystego - opakowego lub przezrystego, w wersji mono- i polichromatycznej. W Polsce odkrywano je głównie na cmentarzyskach kultur wielbarskiej, przeworskiej czy luboszyckiej, rzadziej osadach. Ich obecność rejestrowana jest cały okres wpływów rzymskich tj. od fazy B I aż po fazę D (od I w. n.e. – IV w. n.e.).

Selekcja materiałów do badań archeometrycznych polegała na określeniu ich stanu zachowania (fragmentaryczność, korozja) jak i dostępności (straty wojenne). Większość z poddanych badaniom pionków zachowała się w całości. Tylko pięć z wytypowanych zachowane było we fragmencie (Pr_1, Pr_37, Pr_44, Pr_45, Pr_47) a dwa nosiły ślady klejenia (Pr_10 i Pr_28). Jeżeli pionki zostały znalezione w zestawie i o ile było to możliwe do badań brano po 2 krążki tego samego koloru. W efekcie tak przeprowadzonej kwalifikacji, dokonano wyboru 47 żetonów. W grupie tej znalazło się 41 pionów jednobarwnych, 3 mozaikowe oraz 3 dwubarwne. Przebadano następujące kolory szkła: biały, „czarny”, zielony, żółty, niebieski, turkusowy. Oznaczenie składu pierwiastkowego żetonów przeprowadzono z zastosowaniem metody LA-ICP-MS (spektrometrii mas z jonizacją w plazmie sprzężonej indukcyjnie po ablacji laserowej; CETAC LSX-213, Perkin Elmer NexION 300D), rejestrując sygnały dla 61 izotopów.

Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie rodzaju szkła oraz użytych barwników. Dodatkowo możliwe było uzyskanie odpowiedzi na pytanie czy badane pionki wytworzone były z tej samej masy szklanej czy też kolekcjonowane z różnych pracowni.

Badania przeprowadzono w ramach projektu: Preludium I I, finansowanego ze źródeł Narodowego Centrum Nauki, UMO-2016/21/N/HS3/00041.

THE PROVENANCE STUDIES OF THE ANCIENT CERAMIC DISCOVERED IN ARCHAEOLOGICAL EXCAVATION IN SARDINIA

Paulina Biernacka¹, Piernicola Oliva², Valeria Sipala², Gabriele Mulas², Marco Rendeli², Beatrice De Rosa³, Gabriella Gasperetti⁴, Barbara Łydzba-Kopczyńska¹

¹ Cultural Heritage Research Laboratory, Faculty of Chemistry, University of Wrocław, (Poland),

² Departament of Chemistry and Pharmacy, University of Sassari, Sassari (Italy),

³ DISSUF, University of Sassari, Sassari (Italy),

⁴ SABAP Sassari and Nuoro, Sassari (Italy),

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

The analysis of the ceramic samples plays an important role in the one of the fields of the analytical chemistry called cultural heritage studies. The material analysis of these objects might deliver many information about history of ancient cultures. The application of the analytical approach helps to understand the material composition of the specimen focusing on elemental and mineralogical components.

The aim of the presented studies was to establish the provenance of the ceramic discovered in the archaeological excavation located in Sardinia (the Nuragic site of Sant'Imbenia in Alghero) based on the analysis of the material composition of the body paste. The analysed pottery might have been locally produced or imported, so the determination of the ceramic provenance become the outmost question for further investigations of the archaeological objects. In order to complete the qualitative analysis of investigated objects, two methods were applied: X-ray fluorescence (XRF) and X-ray diffraction (XRD).

The X-ray fluorescence method allowed to carry out analysis in situ, in the place where the objects were stored. Due to the application of the XRF method it was possible to obtain elemental composition of the sample. The complementary method, X-ray diffraction was used for molecular and mineralogical analysis of investigated material. Considering what type of minerals occurred in the region where the ceramic was found, it was estimated the possible provenance of the samples. It was estimated that among five analysed classes of ceramics, two classes (Phoenician and Red Slip) probably had been imported from Phoenician colonies in the western Mediterranean area. Also the XRD results were allowed to estimate the firing temperature applied in the manufacturing process of ceramic. In order to obtain the univocal results refereeing to the provenance of ceramic, the further analysis of the discovered objects and the reference samples was undertaken.

Acknowledgment:

The research was funded by the program "Sassari Wrocław International Master in CHEMistry: an International Double Degree to Swim in the World of Chemistry".

NIEZWYKŁA KAPTORGA Z OPOŁA GROSZOWIC – NOWA ODSŁONA ZABYTKU W 50 ROCZNICĘ ODKRYCIA

Beata Miazga

Instytut Archeologii Uniwersytet Wrocławski

Metalowa kaptorga (zawieszka-amulet) znajdująca się w zbiorach Muzeum Śląska Opolskiego trafiła do Instytutu Archeologii z prośbą o jej konserwację. Zabytek był już poddany działaniom zabezpieczającym w latach pięćdziesiątych XX wieku (niedługo po odkryciu, które miało miejsce w 1958 roku), ale nie zachowała się dokumentacja z przebiegu tych prac. Z uwagi na plany ekspozycyjne- ze względów estetycznych należało ponowić działania przy zabytku, bowiem jego powierzchnia nie wyglądała dobrze (rycina 1). Widoczne były grudkowatej postaci produkty korozji, nadmiarowy klej, scalający fragmenty zabytku. Wobec powyższego zabytek należało oczyścić i zabezpieczyć. Etapem wstępnym takiego działania powinny być studia archeometryczne w zakresie identyfikacji surowcowej oraz ustalenia stanu zachowania. Naczelną ideą przyświecającą tym działaniom winna być możliwie minimalna ingerencja w zabytek, niewidoczna na jego powierzchni. Wobec takich kryteriów oraz złożonej budowy kaptorgi, zawierającej elementy metalowe, stanowiące opakowanie dla niezidentyfikowanej masy organicznej (wypełnienie amuletu) oraz obecnego fragmentu nici koniecznym okazało się opracowanie kilkuetapowego programu badawczego, obejmującego następujące działania analityczne przy zabytku:

- identyfikacja materiałowa metalowych części kaptorgi wykonana technikami ED XRF oraz SEM EDS
- badanie organicznego wypełnienia kaptorgi: spektroskopia w podczerwieni (FT IR) oraz chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrem masowym (GC MS)
- obserwacje mikroskopowe wszystkich elementów zabytku w świetle widzialnym: nici, wypełnienia amuletu i metalowych części,

W wystąpieniu zaprezentowane zostaną wyniki badań archeometrycznych, wykonanych przy zabytku. Zaakcentowane zostaną dane, które posłużyły nie tylko w prowadzonych pracach konserwatorskich, ale okazały się niezwykle cennym źródłem informacji w studiach archeologicznych, w tym przede wszystkim analizie technologicznej zabytku.



Fot. Kaptorga z Opola-Groszowic, widok frontu zabytku przed rekonserwacją (a) i po jej zakończeniu (b).

CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ POGOTOWIA KONSERWATORSKIEGO – MOBILNEGO LABORATORIUM DLA OCHRONY, KONSERWACJI I ZABEZPIECZENIA DZIEŁ SZTUKI I OBIEKTÓW ZABYTEKOWYCH W ARCHITEKTURZE ORAZ ICH ZASTOSOWANIE W BADANIACH DZIEŁ SZTUKI

Anna Tomkowska, Aleksandra Wesołowska, Joanna Kurkowska

Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie

Celem prezentacji będzie zapoznanie słuchaczy z wyposażeniem nowego laboratorium Pogotowia Konserwatorskiego – mobilnego laboratorium dla ochrony, konserwacji i zabezpieczenia dzieł sztuki i obiektów zabytkowych w architekturze.

Niniejszy Projekt, na tle obecnie dostępnych i stosowanych rozwiązań, stanowi nowatorskie i reformatorskie podejście do ochrony, konserwacji i zabezpieczenia dzieł sztuki i obiektów zabytkowych poprzez zaproponowanie formuły Mobilnego Laboratorium – Pogotowia Konserwatorskiego, które ma działać w trybie ad hoc, realizując przede wszystkim zadania ustawowe w sytuacji klęsk żywiołowych, katastrof, pożarów, itp. podejmowania bezzwłocznych prac badawczych i konserwatorskich po tych wydarzeniach.

Jednocześnie, jednym z rezultatów uruchomienia Mobilnego Pogotowia Konserwatorskiego jest stworzenie możliwości dostępu do badań materiałowych oraz usług konserwatorskich podmiotom, które z różnych powodów, także ekonomicznych, nie są w stanie ich wykonać, a w konsekwencji nie mogą przeprowadzić dalszych inwestycji konserwatorskich w oparciu o własny potencjał finansowy. Z tego powodu ważne jest zapoznanie interesariuszy z możliwościami jakie zapewnić może szeroka oferta naszych laboratoriów dla potrzeb ochrony dziedzictwa narodowego.

Projekt dofinansowany ze środków Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego, którego realizatorem jest Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie, polega na uruchomieniu unikalnego w skali świata Mobilnego Laboratorium dla ochrony, konserwacji i zabezpieczenia dzieł sztuki i obiektów zabytkowych w architekturze, wyposażonego w sprzęt i aparaturę badawczą opartą na najwyższych obecnie dostępnych technologiach, w pełni wpisując się w realizację celów szczegółowych VIII priorytetu Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

W toku prelekcji zaprezentowane zostaną wybrane urządzenia będące na wyposażeniu laboratorium wraz z objaśnieniem możliwości ich zastosowania oraz przedstawieniem wyników dotychczasowych analiz. Wyposażenie laboratorium to między innymi urządzenia dedykowane wysokiej jakości dokumentacji dzieł sztuki, mobilne i stacjonarne urządzenia analityczne oraz unikatowe na skalę światową laboratorium laserowe nakierowane na metody zastosowania technik laserowych na potrzeby badań i konserwacji dzieł sztuki.

PLAKATY

P1. BADANIA FIZYKOCHEMICZNE OBRAZÓW JOHANNA CARLA LOTH – ROZPOZNANIE WARSZTATU WENECKIEGO CARAVAGGIONISTY

Mateusz Jasiński

Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie

mateusz.jasinski@cybis.asp.waw.pl

Johann Carl Loth (ur. 1632 r. Monachium – zm. 1698 r. Wenecja) uznawany jest za jednego z najlepszych malarzy weneckich drugiej połowy XVII w. Pochodził z artystycznej rodziny, idąc w ślady ojca i wuja po 1653 r. wyjechał do Włoch. W połowie lat pięćdziesiątych przebywał w Rzymie, ucząc się bezpośrednio z dzieł Caravaggia i jego naśladowców. Po roku 1656 osiadł w Wenecji, gdzie zmarł po 42 latach aktywności zawodowej w sławie malarza znakomitego. Jego sztuka zaważyła nie tylko na malarstwie weneckim, lecz również na rozkwicie późnobarokowego malarstwa monarchii habsburskiej i południowych Niemiec.

Cztery obrazy Lotha ze zbiorów Muzeum Narodowego w Warszawie poddano interdyscyplinarnym badaniom z zakresu technik i technologii malarskiej w ramach projektu „Technika i technologia obrazów caravaggionistów w oparciu o polskie zbiory muzealne” (2013/09/N/HS2/02116) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

W badaniu techniki zastosowano nieniszczące metody wykorzystujące: promieniowanie ultrafioletowe (UV), podczerwone (IR), promienie Rentgena (RTG) oraz zdjęcia w świetle widzialnym (Vis). Wykonano analizy składu pigmentowego nieinwazyjną metodą badań przenośnym spektrometrem XRF oraz pobrano próbki i badano je za pomocą *skaningowego mikroskopu elektronowego* sprzężonego z mikrosondą elektronową (SEM–EDS). Analizę spoiw przeprowadzono z wykorzystaniem spektrometrii w podczerwieni (FTIR) oraz chromatografii gazowej (GC MS). Badania pozwoliły dostarczyć nowych informacji na temat materiałów używanych przez caravaggionistów, oraz przede wszystkim sposobów i metod stosowanych w procesie malarskim, takich jak kolejność podmalowania, rodzaj stosowanych spoiw, wypełniaczy zapraw i składu warstw malarskich.



Sylen, luminescencja wzbudzona światłem UV
fot. R. Stasiuk

P2. BADANIA DEGRADACJI „CEGIEŁEK WAWELSKICH” SPOWODOWANEJ ODDZIAŁYWANIEM ATMOSFERY MIEJSKIEJ KRAKOWA W LATACH 1921–1953

Ryszard Rolewicz¹, Mariola Marszałek², Adam Gawel², Agata Wiaderny¹

¹ Firma Konserwatorska Piotr Biało Zabytki Malarstwa Rzeźby Architektury Sp. z o. o., Kraków

² Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Kraków

W 2018 roku Firma Konserwatorska Piotr Biało z Krakowa przeprowadziła konserwację 386 tzw. „cegiełek wawelskich” pochodzących z lapidarium Państwowych Zbiorów Sztuki na Zamku Królewskim na Wawelu. „Cegielki wawelskie” to zespół kamiennych bloczków z inskrypcjami, upamiętniającymi ofiarności społeczeństwa, gdy po odzyskaniu w 1918 roku niepodległości, kłopoty finansowe odrodzonego państwa mogły spowodować zatrzymanie prac restauratorskich prowadzonych nieprzerwanie od 1905 roku. Część z wmurowanych od 1921 roku w północny mur oporowy zamku „cegiełek” została w 1953 usunięta i zgruzowana. Z nich to uratowano i umieszczono w lapidarium niniejszy zbiór. Prowadzona obecnie konserwacja, stworzyła niepowtarzalną okazję do przeprowadzenia badań obiektów, które bezpośrednio po kamieniarskim opracowaniu powierzchni, przez 30 lat narażone były na agresywny wpływ atmosfery wielkomiejskiej. Pomimo powstałych wtedy zniszczeń, większość z nich nie była do tej pory poddawana zabiegom konserwatorskim.

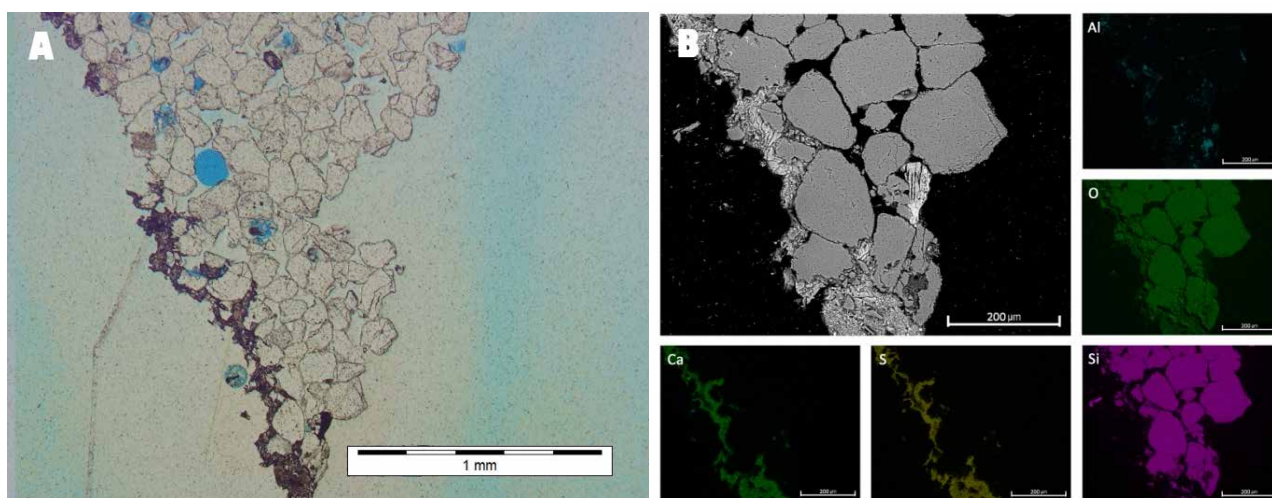
Głównym celem przeprowadzonych badań była analiza obserwowanej degradacji kamienia, wywołanej, trwającymi w określonym miejscu i czasie, warunkami zewnętrznymi. Występujące na „cegiełkach” z różnym natężeniem zniszczenia to: ubytki całej powierzchni licowej prowadzące do spłylenia liternictwa i wyoblenia krawędzi, punktowe zagłębienia, rozległe, głębokie ubytki, wytworzenie na powierzchni skorupy fałszywej patyny spod której osypują się pozbawione spoiwa ziarna kwarcu oraz odspajanie się warstwy przypowierzchniowej kamienia.

Do badań, wybrano 8 „cegiełek” wykonanych z piaskowca. Analizy objęły przede wszystkim charakterystykę zmian powierzchniowych. Uwzględniono jednak także porównawcze analizy składu fazowego bezpośrednio eksponowanej powierzchni cegiełek oraz ich spodniej części montażowej, nie eksponowanej bezpośrednio na warunki atmosferyczne. W badaniach wykorzystano mikroskopię optyczną w świetle przechodzącym (OM), mikroskopię elektronową skaningową z analizą w mikroobszarze (SEM EDS), spektroskopię mikro-Ramanowską, oraz dyfraktometrię rentgenowską (XRPD).

Stwierdzono, iż badane „cegiełki” wykonano z piaskowca kwarcowego; sporadycznie wśród składników szkieletu ziarnowego obserwowano miki i skalenie. Piaskowce wykazują wyraźny ubytek spoiwa, jedynie miejscami widoczne są minerały ilaste, stanowiące jego pozostałości. Zjawisko to jest najistotniejszym powodem osłabienia zwięzłości kamienia. W przekroju prostym do powierzchni „cegiełek”, w strefie zewnętrznej bezpośrednio eksponowanej na czynniki atmosferyczne, obserwowano nawarstwienie (fałszywą patynę), wyraźnie różniące się od wnętrza piaskowca. Budują je fazy wtórne, wśród których dominują siarczany – głównie gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), rzadziej syngenit ($\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Stwierdzano także obecność chlorków – halitu NaCl . Fazy te miejscami obecne są także w porach i spękaniach skały. Powszelnie obserwowany w nawarstwieniach gips, rejestrowano również w części spodniej „cegiełek”, nie

eksponowanej bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych. Jego udział wśród stwierdzonych składników jest jednak niższy niż w warstwie powierzchniowej. (Można przyjąć, że pochodzi z okresu zalegania obiektów w gruzowisku.) Na powierzchni „cegielek” powszechnie obecne są ponadto pyłowe cząstki pochodzenia antropogenicznego, przede wszystkim kuliste cząstki tlenków metali zawierające m.in. Fe i Cr oraz kuliste formy szkliska glinokrzemianowego.

Uzyskane wyniki stanowią materiał porównawczy do prowadzenia w przyszłości podobnych badań (dotyczących zarówno zabytków jak i stanu aerosanitarne miejsca ich ekspozycji). Najczęściej podstawowym zadaniem prac konserwatorskich jest bezpowrotne usuwanie szkodliwych nawarstwień, tak interesujących z badawczego punktu widzenia. Nawarstwienia stanowią świadectwo historii, umiejscawiają obiekt w czasie, składają się na jego ważny atrybut jakim jest zabytkowość. Jeśli, ze względów technicznych, nie można tych nawarstwień pozostawić, wskazane było by ich dokumentowanie w postaci badań.



Mikrofotografie „cegielki” z nawarstwieniem antropogenicznym (falszywa patyna) – przekrój prostopadły do powierzchni: (a) OM, (b) SEM wraz z rozkładem powierzchniowym wybranych pierwiastków (EDS).

P3. TECHNOLOGIA WYKONANIA MALOWANEJ CERAMIKI XVI-WIECZNEJ (MIECHOCIN KOŁO TARNOBRZEGA) W ŚWIETLE BADAŃ KT I RTG

Adrian Truskiewicz¹, Joanna Trąbska², Judyta Nawrot-Bukowiec²

¹ Wydział Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego

² Instytut Archeologii, Wydział Socjologiczno-Historyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego

XVI-wieczna ceramika malowana z jednego z największych ośrodków garncarskich dawnej Małopolski została poddana obserwacjom w obrazowaniu tomografii komputerowej i radiologicznym. Określono cechy masy ceramicznej: obecność dużych ziaren wypełniacza, nieujawnionych w badaniach pod mikroskopem polaryzacyjnym i skaningowym. Zidentyfikowano obszary prawdopodobnej, nierównej witrifikacji masy ceramicznej. Ujawniono miejsca utwardzeń fragmentów naczyń (np. brzegów talerzy). Prześlędzono przebieg warstw malarskich tworzących kontury wzorów. W takiej postaci nie byłyby one możliwe do zaobserwowania w inny sposób.

P4. WOODEN ELEMENTS PROTECTION/ PRESERVATION BY PLANAR TiO₂

Petr Svora^{1*}, Aneta Machálková^{2,3}, Michaela Šrámová Slušná², Sylwia Svorová
Pawełkowicz², Petra Ecorchard²

¹ Czech Technical University in Prague, University Centre for Energy Efficient Buildings,
Czech Republic, *mail: petr.svora@fsv.cvut.cz*

² Institute of Inorganic Chemistry of the Czech Academy of Sciences,

³ Institute of Chemistry and Technology of Macromolecular Materials,
Faculty of Chemical Technology, University of Pardubice, Czech Republic

Wooden elements are present in art and building industry from ages despite of the fact that wood can easily degrade due to UV radiation, atmospheric conditions and biological aggressors. In this project, we are trying to develop a new kind of wood protection system suitable for historic monuments and archeological objects. In ancient times wooden constructions were soaked with oily substances, such as tar or olive oil. Of course methods of wood protection and conservation reflect the needs and available technologies. Today we distinguish radiation and chemical protection systems suitable for wood. There are different types of chemical systems dedicated to protection against weather, biological pests and fire. In this group one will find photocatalytic materials as usually these materials are efficient UV absorbers and moreover they are able to destroy biological aggressors. In our poster we will present a solution based on TiO₂.

The goal of our work is to study interaction between planar particles of TiO₂ and wood matter. TiO₂ exists in many morphological forms. The planar particles were chosen for the experiment because they can be prepared as non-photoactive and photoactive. Samples were made from pine wood (as a representative of conifer tree) and beech wood (as a representative of broad leaves tree). They were coated with planar TiO₂ mixed with acrylic binder, water glass and pure water in different concentration. Semi-transparent and transparent layers were achieved.

For the analysis we used UV Vis spectroscopy, optical microscopy, electron microscopy and X-ray diffraction. The obtained data let us evaluate the influence of photocatalytic compared to non-photocatalytic materials on wooden surface.

Acknowledgments

This work is supported by the Czech Science Foundation – project GA18-26297S “Study of interactions in system: wooden surface – amorphous layer of TiO₂ – crystalline layer TiO₂”.

P5. WYKORZYSTANIE WIĄZKI ELEKTRONÓW DO DEKONTAMINACJI MIKROBIOLOGICZNEJ RÓŻNEGO RODZAJU PAPIERÓW

Dagmara Chmielewska-Śmietanko^{1*}, Kamil Kopec²

¹ Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa, *d.chmielewska@ichtj.waw.pl

² Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Politechnika Warszawska

Technologie radiacyjne z powodzeniem są wykorzystywane do sterylizacji wyrobów medycznych, do higienizacji i utrwalania artykułów rolno-spożywczych, do modyfikacji materiałów i w ochronie środowiska.

Biblioteki, muzea i archiwa wciąż poszukują optymalnych metod dekontaminacji zbiorów, gdyż powszechnie stosowana fumigacja tlenkiem etylenu ma wiele wad. Jest to proces czasochłonny, a możliwość pozostania w dezynfekowanym materiale po procesie dekontaminacji toksycznych czynników powoduje, że coraz więcej krajów ogranicza jej stosowanie. Bardzo dobrą alternatywą dla fumigacji tlenkiem etylenu może być zastosowanie wiązki elektronów. Dotąd promieniowanie jonizujące było wykorzystywane do dekontaminacji obiektów papierowych tylko podczas napromieniowania promieniowaniem gamma. Wiązka elektronów jest metodą dużo szybszą, pozwalającą na dekontaminację dużej ilości obiektów w krótkim czasie i jednocześnie bezpieczną dla dekontaminowanego obiektu przy zastosowaniu odpowiednio dobranej dawki promieniowania. Dobór dawki dla danego rodzaju papieru wymaga przeprowadzenia szeregu badań zmian parametrów fizykochemicznych, mechanicznych, termicznych i optycznych materiału w zależności od dawki promieniowania. Parametry optyczne są najbardziej czuły na promieniowanie wskaźnikami potencjalnej degradacji papieru, do której może dojść przy zastosowaniu zbyt dużych dawek promieniowania. Prowadzone prace miały na celu zbadanie zmian parametrów różnego rodzaju papierów po napromieniowaniu ich szerokim zakresem dawek (0.4 – 25 kGy). Zmiany parametrów papieru skorelowano z efektywnością eliminacji *A.niger* z różnego rodzaju papierów. Prowadzone badania pokazały, że dawki do 5 kGy nie powodują znaczących zmian parametrów papieru, a jednocześnie wykazują wysoką efektywnością eliminacji mikroorganizmów, nawet przy bardzo wysokim skażeniu początkowym materiałów.

Podziękowanie

Badania prezentowane w tej pracy były finansowane przez Komisję Europejską w ramach projektu „Accelerator Research and Innovation for European Science and Society (ARIES)” H2020-EU.1.4.1.2. – Integrating and opening existing national and regional research infrastructures of European interest. WP3-Industrial and Societal Applications (ISA) oraz przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach projektu 3697/H2020/2017/2 “Badania i innowacje w zastosowaniach akceleratorów elektronów w służbie nauki i społeczeństwa”.

P6. WYKORZYSTANIE METOD FIZYCZNYCH I FIZYKO-CHEMICZNYCH DO OCENY EFEKTYWNOŚCI ODKWASZANIA PAPIERU ALKOHOLOWĄ DYSPERSJĄ NANOCZĄSTECZEK ZWIĄZKÓW MAGNEZU

Aleksandra Kwiatkowska^{1,3}, Adam Wójciak^{1*}, Michał Drożdżek², Andrzej Antczak²

¹ Instytut Chemicznej Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Wydział Technologii Drewna SGGW Warszawa

³ Biblioteka Kórnicka, Polska Akademia Nauk

*mail: adak2@neostrada.pl

Odkwaszanie papieru należy do najważniejszych wyzwań stojących przed konserwatorami. Papiery historyczne, archiwalne i biblioteczne podlegają degradacji związanej z obecnością kwasów organicznych i nieorganicznych, katalizujących reakcje hydrolizy celulozy, głównego składnika strukturalnego włókien papierniczych. Kwasy organiczne powstają w trakcie naturalnego starzenia, w wyniku procesów rozkładowych głównie celulozy i hemiceluloz. Kwasy nieorganiczne tworzą się z pochłanianych z powietrza tlenków kwasowych (SO₂, NO_x) lub zostały wprowadzone w czasie zaklejania papieru mleczkiem żywicznym w środowisku kwaśnym, w obecności Al₂SO₄ jako koagulanta. Efektem zakwaszenia papieru jest obniżenie właściwości wytrzymałościowych grożące nawet jego częściowym lub całkowitym zniszczeniem.

Skuteczność procesów odkwaszania papieru jest przedmiotem ciągłych badań. W przypadku technik stosujących roztwory wodne zakłada się, że reakcja zobojętniania jest efektywna gdyż zachodzi pomiędzy jonami reagentów. Stosowanie dyspersji związków alkalicznych wymaga oceny równomierności dystrybucji na powierzchni, zdolności wnikania do wnętrza papieru i przede wszystkim potwierdzenia możliwości zobojętniania cząsteczek kwasów. Tradycyjne metody oceny efektywności odkwaszania polegają na oznaczeniu pH papieru metodą kontaktową. W ocenie nowych sposobów odkwaszania, do celów badawczych wykorzystuje się dokładniejsze, jednak niszczące papier pomiary pH wyciągów wodnych z testowanych próbek papierów modelowych lub rzeczywistych papierów kwaśnych. W pośredni sposób można ocenić efektywność odkwaszania porównując właściwości wytrzymałościowe próbek (głównie samozerwalność, liczba podwójnych zgięć, opór przedarcia) i korelujący się z wytrzymałością stopień polimeryzacji celulozy (wiskozymetryczny, GPC). Badając efektywność odkwaszania dyspersjami można wykorzystać techniki mikroskopowe i z zakresu analizy instrumentalnej.

Celem badań była ocena skuteczności odkwaszania papieru nanocząsteczkami związków magnezu [MgO i Mg(OH)₂]. W analizie dystrybucji związków odkwaszających wykorzystano mikroskopie SEM-SE-BSE-EDX. Ilościowy efekt wnikania związków magnezu analizowano metodą ICP MS i XPS. Metody SEM EDX i XPS wykorzystano również do jakościowej oceny skuteczności zobojętniania tzw. papierów kwaśnych. Jako pośrednią metodę oceny efektywności odkwaszania wykorzystano chromatografię żelową (GPC).

Wyniki oznaczeń pH wyciągów wodnych oraz badania sztucznie zakwaszonych papierów modelowych metodami SEM EDX i XPS wskazują, że odkwaszanie dyspersją nanocząsteczek tlenku i wodorotlenku magnezu w izopropanolu powoduje zobojętnianie przynajmniej części kwasów obecnych w papierze. Analizy ilościowe związków magnezu w całej objętości i na powierzchni próbek papieru dowodzą, że nanocząsteczki wnikają efektywniej w porowatą strukturę papieru niż cząstki o rozmiarach mikrometrycz-

nych. Proces odkwaszania dyspersja nanocząsteczek tlenku magnezu w izopropanolu ma głównie charakter powierzchniowy. Nanocząsteczki przenikają wprawdzie w głąb struktury papieru, ale stężenie ich jest znacząco mniejsze.

Część wyników badań z zastosowaniem nanocząsteczek $\text{Mg}(\text{OH})_2$ powstała w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki DEC-2012/05/B/HS2/03999

P7. OCENA STOPNIA UTLENIENIA KERATYNY Z WEŁNY ZA POMOCĄ SPEKTROMETRIA MAS I SPEKTROSKOPII OSŁABIONEGO CAŁKOWITEGO ODBICIA W PODCZERWIENI

Monika Aksamić-Koperska*, Julio C. Torres, Ewa Bułska

¹ Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych

*mail: mkoperska@cncb.uw.edu.pl

Stając naprzeciw potrzebie znalezienia wiarygodnej metody oceny ryzyka degradacji i ewaluacji stopnia rozpadu wełnianych obiektów zabytkowych oceniliśmy możliwości analityczne cząsteczkowej spektrometrii mas (MS) i porównaliśmy uzyskane wyniki z tymi otrzymanymi za pomocą spektroskopii osłabionego całkowitego odbicia w podczerwieni (ATR FTIR). Mieliśmy na uwadze fakt, że ta druga technika jest powierzchniową i nie dostarcza informacji na temat całkowitego stanu zachowania włókna wełnianego. Dlatego zasadnym jest pytanie czy szybka i mikro-niszcząca technika powierzchniowa ATR FTIR może być wykorzystywana do oceny zdegradowania całego przekroju włókna.

Keratyna z wełny ulega rozkładowi głównie przez hydrolizę wiązań peptydowych i utlenianie poszczególnych aminokwasów, co może prowadzić do zmniejszenia stopnia polimeryzacji i powstawania nowych grup funkcyjnych w łańcuchu polipeptydowym przy jednoczesnym uwolnieniu lotnych produktów. Porównania możliwości analitycznych dwóch wymienionych technik dokonano na przykładzie wcześniej wybranych markerów utleniania keratyny, na podstawie analizy widm MS i ART. FTIR. Markery wybrano dla próbek modelowych, sztucznie postarzonych w wysokiej temperaturze (150 °C), przy różnym składzie atmosfery (w powietrzu w przedmuchu oraz w powietrzu i w azocie zatrzymując lotne produkty degradacji przy próbkę [1]).

Bezpośrednią motywacją badań jest wyzwanie jakim jest konserwacja i ocena stopnia zdegradowania kolekcji XVI-wiecznych arrasów jagiellońskich (arrasów wawelskich) – kolekcji arrasów zamówionych przez Zygmunta II Augusta i do dzisiaj przechowywanej na Zamku Królewskim na Wawelu w Krakowie. Obecnie kolekcja składa się z 137 tkanin, z oryginalnej 365-osobowej grupy, co czyni ją największą, spójną kolekcją w Europie. Badania sfinansowano z grantu FUGA NCN 2016/20/S/ST4/00149.

Podziękowania: Zamek Królewski na Wawelu, Pracownia Konserwacji Tkanin Zabytkowych.

Literatura:

- [1] M.A. Koperska, D. Pawcenis, J. Bagniak, T. Łojewski, J. Łojewska, Degradation markers of fibroin in silk through infrared spectroscopy, *Polymer Degradation and Stability* 105 (2014), 185–196.

P8. METODY RADIOLOGICZNE A MODELOWANIE KOMPUTEROWE W BADANIACH ZABYTKÓW METALOWYCH. SKARB PRZEDMIOTÓW BRĄZOWYCH Z NOWEGO KRAMSKA

Aldona Garbacz-Klempka¹, Julia Orlicka-Jasnoch², Anna Mikołajska³, Daniel Gruszka¹, Piotr Drejer¹

¹ Wydział Odlewnictwa, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków

² Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze, z siedzibą w Świdnicy

³ Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie

W pracy przedstawiono analizę zabytków metalowych przeprowadzoną na podstawie badań radiologicznych oraz programów wspomagania komputerowego. Przedmiotem badań są przedmioty brązowe, będące częścią tzw. „skarbu metalurga”. W inwentarzu skarbu z Nowego Kramska, wśród około 400 przedmiotów brązowych o łącznej wadze 14 kg, znajduje się wyposażenie dużego warsztatu brązowniczego, w tym formy odlewnicze, gotowe wyroby, złom brązowy, półprodukty i odpady produkcyjne. Jest to depozyt pradziejowy, związany z osadnictwem kultury łużyckiej w młodszym okresie epoki brązu.

W celu analizy zabytków od strony technologicznej, a także rozpoznania ich obecnego stanu zachowania wykonano analizy metalograficzne, spektroskopowe oraz radiologiczne, które następnie wykorzystano w symulacjach komputerowych. Szczególnie wyniki otrzymane w wyniku cyfrowej radiografii rentgenowskiej, wraz ze skanami 3D, posłużyły do stworzenia wirtualnych obiektów, które analizowano pod względem technologii odlewania.

Odlewy odtworzono w oparciu o digitalizację metodą skanowania 3D. Kształt rdzenia i układu wlewowego zaprojektowano na podstawie rzeczywistej geometrii odlanych przedmiotów i ich obrazów rentgenowskich oraz analizie literatury. Następnie przeprowadzono symulacje procesu zalewania i krzepnięcia odlewu w formie i analizę wad w odlewie.

Głównym celem tego eksperymentu była analiza procesu technologicznego odlewania wyrobów z brązu i porównanie rzeczywistych zdjęć rentgenowskich z modelami komputerowymi pod względem prawidłowo zastosowanej technologii odlewania w formach trwałych z rdzeniem i ewentualnych wad powstałych w wyniku popełnionych błędów.

Radiografię cyfrową wykonano w Zakładzie Chemii i Fizyki Konserwatorskiej Wydziału Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki ASP w Krakowie, przy użyciu aparatu rentgenowskiego serii Ultra 100 HF wraz z systemem pośredniego ucyfrowienia Carestream Vita LE. Badania metaloznawcze i spektroskopowe, a także skanowanie 3D i modelowanie komputerowe z wykorzystaniem oprogramowania SolidWorks i Magma5, wykonano na Wydziale Odlewnictwa AGH w Krakowie.

Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w ramach programu „Ochrona zabytków archeologicznych” zadanie pt. „Opracowanie i konserwacja skarbu przedmiotów brązowych z Nowego Kramska” (nr 03567/18).

P9. ZASTOSOWANIE METOD INŻYNIERII ODWROTNEJ I MODELOWANIA TERMODYNAMICZNEGO W ANALIZIE TECHNOLOGII ODLEWNICTWA W EPOCE BRĄZU

Aldona Garbacz-Klempka¹, Patrycja Silska², Małgorzata Perek-Nowak³, Zofia Kwak¹,
Paweł Żak¹, Michał Szucki¹, Janusz Kozana¹, Marcin Piękoś¹, Anna Mikołajska⁴,
Mateusz Stróżyk², Daniel Gruszka¹, Piotr Drejer¹

¹ Wydział Odlewnictwa, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków,

² Muzeum Archeologiczne w Poznaniu,

³ Wydział Metali Nieżelaznych, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków,

⁴ Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Akademia Sztuk Pięknych im. J. Matejki w Krakowie.

Przedstawione zostaną główne założenia i pierwsze wyniki projektu badawczego realizowanego na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie we współpracy z Muzeum Archeologicznym w Poznaniu. Projekt ma na celu identyfikację i interpretację śladów technologii pozostawionych w postaci produktów, ale też odpadów produkcyjnych przez prehistoryczne społeczności późnej epoki brązu i wczesnej epoki żelaza (XIII-VII w. p.n.e.). Zabytki archeologiczne badane w ramach projektu należą do różnych surowcowo kategorii, pochodzą z różnych kontekstów i znajdują się w różnym stanie zachowania. Wspólnym mianownikiem jest ich bezpośredni związek z wytwórczością metalurgiczną.

Jedną z najciekawszych kategorii zabytków dla badań archeometalurgicznych są depozyty przedmiotów z brązu, często określane mianem „skarbów metalurgów”. Zawierają one w swoim składzie oprócz gotowych wyrobów wiele fragmentów surowca, a ponadto narzędzia metalurgiczne. Ważnym dla badań nad historią pradziejowej technologii metalurgicznej i odlewniczej zespołem zabytków brązowych jest skarb z Przybysławia, powiat wielkopolski. Badania przeprowadzono na fragmentach ozdób w kształcie pierścienia i bryłach surowca. Badane obiekty zostały scharakteryzowane pod kątem ich budowy, struktury i składu chemicznego. Metody wybrane do badań artefaktów obejmują: obserwacje makro- i mikroskopowe z wykorzystaniem mikroskopii optycznej (OM) i skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), analizę składu chemicznego metodami dyspersji rentgenowskiej promieniowania rentgenowskiego (EDS) i spektroskopii fluorescencji rentgenowskiej (ED XRF). W analizie technologii wykonania ozdób zastosowano metody inżynierii odwrotnej i modelowania procesów zalewania i krzepnięcia. Przeprowadzono także teoretyczną charakterystykę stopu z wykorzystaniem modelowania termodynamicznego. W tym celu wykorzystano metodę CALPHAD, za pomocą której określono relację pomiędzy zawartością pierwiastków w układzie, a ilością równowagową stabilnych faz w zadanej temperaturze, co jest pierwszym krokiem do możliwości obliczania właściwości badanego materiału.

Rozważania teoretyczne porównane zostaną z rzeczywistymi wynikami badań, a następnie przedstawiona zostanie możliwość ich aplikacji w pracach konserwatorskich.

Badania są finansowane w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki nr 2017/26/E/HS3/00656 pt. Biografia brązu. Archeometalurgiczne studium nad technologią odlewnictwa społeczności kultury łużyckiej w Wielkopolsce.

P10. SZLAKIEM KARPACKICH IKONOPISTÓW. BADANIA WARSZTATU MALARSKIEGO WYBRANYCH TWÓRCÓW IKON KARPACKICH (XVII-XIX W.)

Łukasz Wojtowicz, Elżbieta Jeżewska, Joanna Kurkowska

Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie

Badania realizowane w ramach projektu: „Analiza porównawcza warsztatu malarskiego twórców ikon karpackich od XVII-XIX wieku na podstawie badań fizyko-chemicznych wybranych dzieł ze zbiorów polskich”.

Projekt zakłada wykonanie badań fizyko-chemicznych w celu identyfikacji spoiw, pigmentów oraz określenia budowy technologicznej wybranych ikon ze zbiorów podkarpackich muzeów (Przemyśl, Sanok) a także obiektów zachowanych w obiektach sakralnych. Wyniki badań posłużą do wykonania analizy porównawczej warsztatu malarzy działających na terenie karpát od XVII–XIX wieku, z próbą określenia korelacji pomiędzy zmianami stylistycznymi i technologicznymi zachodzącymi w malarstwie ikonowym od XVII wieku.

W I etapie przeprowadzono analizę próbek pobranych z ikon autorstwa Stepana Dzengałowycza z rzędu proroków z ikonostasu pochodzącego z cerkwi w Uluczu, obecnie eksponowanego na wystawie stałej w MBL w Sanoku.

Praktyczną częścią projektu są kilkuetapowe warsztaty realizowane ze studenckim Kołem Rzemiosła i Ochrony Niematerialnego Dziedzictwa Kultury, w ramach których wykonywane są kopie XVII wiecznych ikon z Ulucza, według technologii rozpoznanej w badaniach.

P11. IDENTYFIKACJA MATERIAŁÓW MALARSKICH OBRAZU Z TYCHOWA Z WYKORZYSTANIEM TECHNIKI MAKRO-XRF

Bożena Szmelter-Fausek^{1*}, Marcin Fausek², Magdalena Iwanicka³

¹ Zakład Technologii i Technik Malarskich, Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,

² FAUSEK ART Konserwacja Zabytków, Toruń

³ Zakład Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej, Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

**bozenasz@umk.pl*

Technika makroXRF wykorzystywana jest do dokładnej identyfikacji składu pierwiastkowego pigmentów za pomocą pomiaru energii emitowanego wtórnie charakterystycznego promieniowania rentgenowskiego. Metodę zastosowano do badań pigmentów w obrazie z gotyckiego tryptyku z Tychowa (woj. zachodniopomorskie), datowanego na rok ok. 1500. Tryptyk kojarzony jest z warsztatem działającego w Kołobrzegu Jakuba Vridacha, który wykonał m.in. ołtarze do tamtejszej kolegiaty.

Badaniom makro-XRF poddano obraz z przedstawieniem Mszy św. Grzegorza, który znajduje się na rewersie lewego skrzydła tryptyku.

Pomiary wykonano w Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK w Toruniu. Wykorzystano instrument M6 JetStream produkcji Bruker Nano GmbH w Berlinie (katoda: rodowa (Rh) z optyką polikapilarną, 50kV/0.6 mA, bez filtru; detektor: SSD z oknem cyrkonowym, detekcja w powietrzu).

Głównym celem pomiarów było uzyskanie informacji na temat składu pierwiastkowego oryginalnej warstwy malarskiej oraz wtórnych uzupełnień, w celu określenia zasięgu występowania przemalowań, stanu zniszczeń badanego dzieła i zaplanowania prac związanych z usuwaniem wtórnych nawarstwień. Istotne było określenie jakie występują warstwy metaliczne, czy oprócz srebrzeń, które zidentyfikowano metodą analizy wizualnej występują także złocenia oraz jaki jest zasięg warstw wtórnych.

Wyniki uzyskano w ramach oferty MOLAB PL/FIXLAB PL polskiej infrastruktury badawczej E-RIHS PL. Badania zostały przeprowadzone z wykorzystaniem infrastruktury badawczej Interdyscyplinarnego Centrum Nowoczesnych Technologii UMK w Toruniu, sfinansowanej ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego w województwie kujawsko-pomorskim (Numer Projektu: RPKP.05.04.00-04-001/10).

P12. ZGODNOŚĆ METOD ANALITYCZNYCH W PORÓWNAWCZYCH POMIARACH HISTORYCZNYCH MONET POLSKICH

A. M. Gójska¹, E. A. Miśta¹, D. Banaś², A. Kubala-Kukuś² and I. Stabrawa²

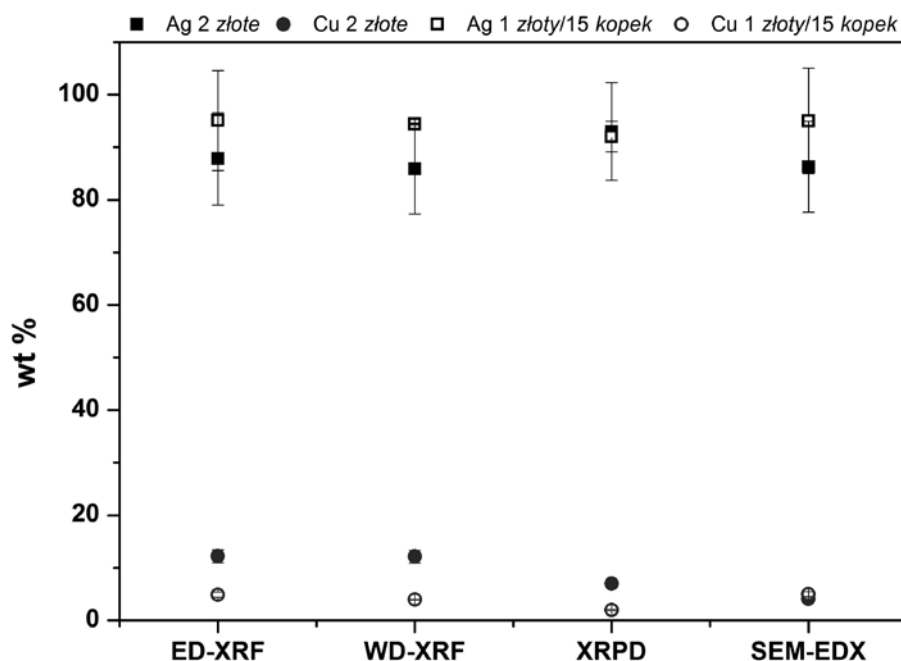
¹ Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Otwock

² Instytut Fizyki, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce

Fluorescencja rentgenowska (XRF) jest jedną z najskuteczniejszych metod badawczych stosowanych do oznaczania składu pierwiastkowego. Dzięki tej technice można określić zawartość pierwiastka w badanym materiale na podstawie emisji promieniowania rentgenowskiego.

Celem niniejszych badań było porównanie różnych metod rentgenowskich na tym samym zestawie próbek. Zastosowano metody: ED XRF, WD XRF i SEM EDX oraz XRD. Materiałem badawczym były historyczne monety polskie: 2 złote (1933 r.) i 1 zł/15 kopiejek (1838 r.). Obie monety zbudowane są na bazie stopu Ag-Cu. Kalibrację spektrometrów przeprowadzono przy użyciu referencyjnych stopów Ag-Cu (ESPI Metals) o różnych zawartościach Ag (90 %, 80 % i 75 %).

Skład pierwiastkowy historycznych monet określono za pomocą czterech komplementarnych metod spektrometrycznych. Wynikiem pomiarów są widma rentgenowskie (ED XRF, WD XRF i SEM EDX) oraz dyfraktogramy (XRD). Analiza przy pomocy programów XRS FP, PANalytical analytical program Omnian, Bruker Qunatax 200, Highscore 3.0e pozwoliła na uzyskanie procentowej zawartości srebra i miedzi. Otrzymane wyniki zestawiono na rys. (na plakacie rys. 6):



Rys. Porównanie składu pierwiastkowego monet uzyskanych za pomocą: ED XRF, WD XRF, SEM EDX, XRD

P13. NIEINWAZYJNE BADANIA FIZYKO-CHEMICZNE JAPOŃSKIEJ KADZIELNICY DATOWANEJ NA OK. 1880 ROK, POCHODZĄCEJ Z OKRĘGU SATSUMA

Angelika Gurdal, Anna Mikołajska, Maria Goryl, Michał Płotek, Małgorzata Walczak

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

Przedmiotem badań była japońska kadzielnica z okresu Meiji, datowana na ok. 1880 rok, pochodząca z okręgu Satsumy w Japonii. Obiekt od 1945 roku znajduje się w zbiorach Muzeum Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kadzielnica charakteryzuje się jasną gliną i przezroczystą, delikatnie trzeszczącą glazurą (krakelury). Jest ona ozdobiona bogatą polichromią i wykończona emalią oraz dekoracją brokatową. Są to najbardziej charakterystyczne elementy tej ceramiki. Kadzielnica jest osadzona na trzech nogach przedstawiających głowę lwa Shishi. Na korpusie znajdują się cztery przedstawienia: złoty smok z trzema pazurami, postać bogini Kannon, dwóch bogów szczęścia, dwa lwy Shishi.

Obiekt był poddany konserwacji w ramach pracy dyplomowej na Wydziale Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki (WKiRDS), Akademii Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie. Korpus kadzielnicy był w bardzo dobrym stanie zachowania. W ramach konserwacji kadzielnica została odczyszczona oraz wykonana została rekonstrukcja brakujących nóżek.

Zastosowanie przenośnego spektrometru fluorescencji rentgenowskiej (TRACER III SD Bruker) pozwoliło na zbadanie składu chemicznego glinki ceramicznej, z której wykonana została kadzielnica oraz zastosowanego szkliwa. Natomiast, wykonanie map rozkładu pierwiastków, przy użyciu makroskanera XRF (M6-Jetstream Bruker), umożliwiło szczegółową analizę składu chemicznego skomplikowanej struktury zdobień badanego obiektu. Dzięki dostarczonym informacjom możliwe było dobranie odpowiednich materiałów do rekonstrukcji brakujących elementów obiektu.

Wykonane zostały również badania rentgenowskie i tomograficzne kadzielnicy oraz uszkodzonych nóg podpierających. Wielowarstwowa tomografia komputerowa została wykonana w Zakładzie Radiologii i Diagnostyki Obrazowej Szpitala im. Jana Pawła II w Krakowie. Zdjęcia rentgenowskie wykonane zostały przy użyciu aparatu ORANGE I040 wraz z systemem pośredniego ucyfrowienia Carestream Vita LE. Badania te pokazały stan zachowania całego obiektu - ujawniły zakres zniszczeń oraz stan łączeń podstawy z korpusem. Informacje o dokładnej lokalizacji punktowych osłabień, powstałych podczas wypału, pozwoliły na zaplanowanie wykonania wzmocnień w odpowiednich miejscach.

[illegible]

[illegible]



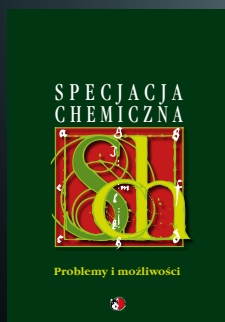
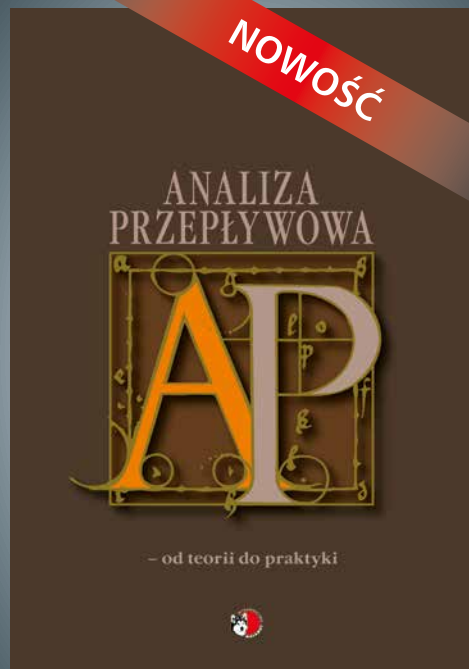
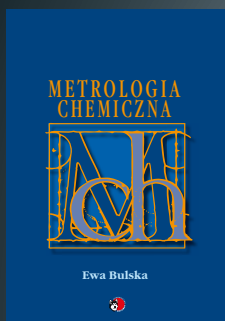
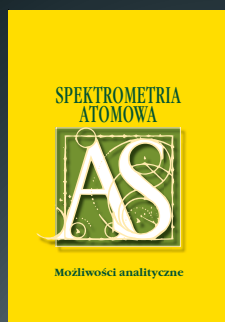
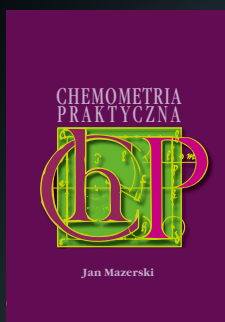
AGENCJA
REKLAMOWA
MALAMUT

Jakość nie jest dziełem przypadku lecz efektem naszej pracy

Zapraszamy do kontaktu:
tel. kom. +48 606 330 955
tel. +48 22 842 65 72
e-mail: info@arMalamut.pl
www.arMalamut.pl

BIBLIOTEKA ANALITYKA

chemia w dobrym wydaniu



www.malamut.pl

**KSIĄŻKI
w sklepie
internetowym
DOSTĘPNE**
www.malamut.pl