

Małgorzata Misztal

Muzeum Narodowe w Kielcach

**POLICHROMOWANY STROP BELKOWY W IZBIE
STOŁOWEJ GÓRNEJ DAWNEGO PAŁACU
BISKUPÓW KRAKOWSKICH W KIELCACH –
PROLEGOMENA DO BADAŃ
KONSERWATORSKICH**

Abstract

**Polychromed beam ceiling in the Upper Dining Chamber of the Former Palace
of Cracow Bishops in Kielce – prolegomena to the conservational studies**

The article studies the matter of technical structure of the beam ceiling in the Upper Dining Chamber of the Former Palace of Cracow Bishops in Kielce. The decoration of about 345 m² total was created around 1642. Over the nearly 400 years of its existence, the hall has been renovated several times, but in a manner that respected the original artistic concept. The ceiling, formed by 21 larch beams covered with boarding, is decorated with floral and geometric ornamentation. Presented there are vanitas themes, referring to the passing of time, the fragility of human existence and the the futility of worldly goods, honors and splendors, representations with a moralistic meaning, scenes depicting contemporary knowledge of the world represented by personifications of the four continents, images of allegories of the seasons and months illustrating the cyclical rhythms of nature and their connection to the rhythm of human life.

Keywords: technological research, beamed ceiling, polychrome, conservation, Upper Dining Chamber, Former Palace of Cracow Bishops in Kielce, portrait hall

Słowa kluczowe: badania technologiczne, strop belkowy, polichromia, konserwacja, Izba Stołowa Górna, Dawny Pałac Biskupów Krakowskich w Kielcach, sala portretowa

W 2021 roku zakończono prace konserwatorskie przy polichromiach ściennych w Izbie Stołowej Górnej w Dawnym Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach – ich podsumowanie zawarte jest w odrębnym artykule niniejszego „Rocznika Muzeum Narodowego w Kielcach”. Muzeum sukcesywnie przygotowuje się do kolejnego etapu prac, czyli konserwacji stropu belkowego w tym pomieszczeniu. Pod względem technicznym stan stropu obecnie można określić jako stabilny, ale działania są wskazane głównie ze względów estetycznych.

W ostatnim czasie opracowano ikonografię dekoracji stropu i zebrano informacje archiwalne na temat poprzednich interwencji¹. Rozpoczęto rozpoznanie technologiczne, dzięki dostępowi do infrastruktury badawczej MOLAB/FIXLAB PL oferowanej przez konsorcjum E-RIHS.pl w ramach zadania *Identyfikacja techniki i technologii stropu belkowego w Izbie Stołowej Górnej Dawnego Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach*. Inicjatywa została utworzona przez 13 instytucji z Gdańska, Krakowa, Torunia, Warszawy i Wrocławia, które nieodpłatnie udostępniają infrastrukturę badawczą wraz z opieką naukową specjalistów w celu umożliwienia rozpoznania technologicznego metodami fizyko-chemicznymi najciekawszych obiektów zabytkowych². Partnerem konsorcjum jest Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zabytków. Laureaci naboru wyłanianiani są drogą konkursu³.

Według przyjętej systematyki Izbę Stołową Górną przykrywa strop belkowy z powałą (fot. 1) Pod względem budowy technicznej zaliczyć można go do stropów belkowych tzw. nagich. Złożony jest z 21 belek z drewna modrzewiowego (w tym dwie przysienne), na których spoczywają deski różnej szerokości tworzące powałę⁴. Końce belek osadzone bez odsadzek (wsparcia na pogrubionym murze) świadczą, że strop powstał równocześnie ze wznoszeniem pałacu. Precyzyjne rozpoznanie budowy przeprowadzone być powinno w trakcie badań architektonicznych – wymaga wykonania odkrywek w celu zbadania sposobu osadzenia belek w murze. W przypadku Izby Stołowej Górnej obecnie jest to niemożliwe z powodu istniejącego żelbetowego stropu ogniotrwałego. Przebadanie kotwienia

¹ J. Kaczmarczyk, M. Misztal, *Pro lege et pro grege. Dekoracja stropu belkowego Izby Stołowej Górnej w Dawnym Pałacu Biskupów Krakowskich*, Kielce 2021.

² Więcej o konsorcjum: <http://www.e-rihs.pl/> (dostęp: 12.12.2022).

³ Badania w 2021 roku prowadzono w ramach piątego naboru wniosków.

⁴ Belki stropowe o przekroju 20 x 30 cm, w rozstawie około 73–75 cm, opierają się na murach wewnętrznych budynku. Mury mają grubość około 95 cm. Belki rozmieszczono średnio co 75 cm, szerokość belki ma około 25 cm, jej widoczny obwód to około 76–78 cm. Grubość desek powały mierzona w otworze po kotwie to około 3,8–4 cm. Cała powierzchnia stropu ma 345 mkw. (szerokość pomieszczenia 13,02, długość sali 14,87, długość w rozwinięciu 25,48 cm).



Fot. 1. Strop belkowy w Izbie Stołowej Górnej, fot. Paweł Suchanek

belek w murze wymagałoby uszkodzenia zabytkowej polichromii; szczegółowa weryfikacja budowy technicznej jest więc mocno utrudniona. Dwie skrajne (wtórne) belki po stronie wschodniej łączone są w połowie długości, miejsce złączenia zamaskowane jest metalową kotwą. Krawędzie wszystkich belek są sfazowane (oflizowane), powtarzając motyw dekoracyjny występujący na wielu krawędziach w budynku. Spotykamy go na glifach okiennych, a także na filarach loggii.

W wielu opracowaniach dotyczących kieleckiego pałacu natknąć się można na informację o ponad tysiącu drewnianych wsuwek wypełniających przestrzeń pomiędzy belkami⁵. Bezpośrednia obserwacja dowodzi jednak, że belki zostały pokryte od góry dłuższymi deskami – miejsce styku jest maskowane przez belki, które równocześnie podpierają końce desek. Nieregularny rytm łączy sugeruje długość elementów od jednej do sześciu przestrzeni międzybelkowych (fot. 2).

Miejsca styków desek zarówno na powale, jak i połączeniach z belkami zaklejone są paskami płóciennymi. Analizując stan stropu, zaobserwowano również w wielu miejscach gruby papier oklejający miejsca uszkodzeń powierzchniowych drewna. Na etapie obecnego rozpoznania identyfikujemy, że jest on elementem pierwot-

⁵ K. Ślósarczyk, M. Zyzik, *Kielce – Pałac Biskupi. Strop polichromowany w Sali Portretowej*, Kielce 1979, mps.



Fot. 2. Fragment stropu pomiędzy 16 a 20 belką, fot. Paweł Suchanek

nym. Trudno jednoznacznie potwierdzić, czy paski płócienne zaklejały wszystkie miejsca łączeń już od momentu powstania stropu, czy zostały dodane podczas odnawiania np. zamiast pierwotnych papierowych, aby ochronić pomieszczenie przed osypywaniem się nieczystości ze strychu, co było w Izbie Stołowej Górnej niezwykle istotne. Różna grubość tkaniny, stan ich zachowania oraz sposób montowania (klej lub gwoźdźki), a także prowadzone obserwacje sugerują, że były uzupełniane w trakcie kolejnych prac. Wszystkie paski i ich najbliższe otoczenie pokryte są silnie pociemniałymi przemalowaniami.

Cały strop pokrywa polichromia. Pierwotnie kładziona była na pobiałe kredowej, musiała więc zostać wykonana *in situ*.

Dekoracja stropu przeważnie odbierana była jako ornament, arabeska; jednak nawet bez rozpoznania programu ikonograficznego układ kompozycji, wyznaczony przez rytm belkowania, jest czytelny. Wszystkie belki na oflizowaniu oraz na dolnej płaszczyźnie pokryte są ornamentami geometrycznymi o drobnym raporcie. Wzory na profilach są zróżnicowane. Płaszczyzny pionowe dekorują girlandy owocowo-kwiatowe, zbieżne z dekoracjami zdobiącymi fryz podstropowy (odzyskanymi po konserwacji w ramach programu POIiŚ zakończonej w 2021 roku). Na deskowaniu przeplatają się w układzie szachownicowym wydłużone

poła ze scenami figuralnymi oraz marmoryzowane⁶. Wszystkie otoczone są wydłużonymi rollwerkowymi kartuszami. Dzięki badaniom Joanny Kaczmarczyk, która uzupełniła dotychczas istniejące rozpoznanie ikonograficzne, wiadomo, że dekoracja odznacza się złożonym, wielowymiarowym, ale tworzącym ideową całość przekazem. Wyróżnić tu można motywy vanitatywne, odnoszące się do przemijania, kruchości ludzkiej egzystencji oraz marności dóbr doczesnych, honorów i splendorów, przedstawienia o wymowie moralizatorskiej, sceny obrazujące współczesną wiedzę na temat świata reprezentowane przez personifikacje czterech kontynentów, wreszcie wizerunki alegorii pór roku i miesięcy ilustrujące cykliczność rytmów natury i ich powiązanie z rytmem ludzkiego życia⁷. Kompozycje alegoryczne oparte są na wzornikach graficznych z XVII wieku.

Płaszczyzny deskowania pierwotnie miały zróżnicowany kolor tła – białe, ugrowe, różowe, błękitne. Podczas badań wizualnych w jednej scenie zaobserwowano miejsce, gdzie pod odspojonym ciemnym płótnem, w połowie długości pola przed belką przy ścianie okiennej, zachował się fragment pierwotnej polichromii o intensywnej, czystej kolorystyce możliwej do zaobserwowania po odchyleniu tkaniny. W tak wysokim i rozległym pomieszczeniu dekoracja musiała być widoczna w ówczesnych warunkach oświetleniowych (fot. 3).

W partiach ornamentalnych ewidentny jest udział kilku wykonawców. Lepiej oświetlone obszary bliżej okna cechuje większa finezja rysunku. Im dalej od źródła światła, tym niższa wartość artystyczna polichromii.

Mimo różnych zawirowań w historii budynku⁸ wystrój Izby Stołowej Górnej został zachowany bez większych przekształceń stylistycznych. Obecna harmonijna, ciemna, brunatno-złocista kolorystyka malowideł jest wypadkową zamysłu artystów oraz zabrudzeń, uzupełnień, retuszy i werniksów. Nie sposób doliczyć się liczby interwencji i ich dokładnego zasięgu, wtórne nawarstwienia są jednak ewidentne. W dolnych partiach belek dekoracja ornamentalna leży bezpośrednio na drewnie, co dowodzi przynajmniej częściowej ich rekonstrukcji. Uzupełnienia czytelne są również w innych partiach jako ciemniejsze, matowe fragmenty.

Trzy ostatnie przestrzenie międzybelkowe oraz dwie ostatnie belki są wtórne. Belki łączone są w połowie długości na zakładkę, miejsce styku zamaskowane jest

⁶ W połowie pomieszczenia rytm podziałów jest powtórzony.

⁷ J. Kaczmarczyk, M. Misztal, *Pro lege et pro grege*.

⁸ W 1789 roku pałac został upaństwowiony. Jego pomieszczenia rozdysponowano pomiędzy różne instytucje. M.in. o sposobie użytkowania pomieszczeń i zakresach przekształceń: J. Lewicki, *Pałac biskupów krakowskich w Kielcach. Przemiany zespołu w latach 1795–1864*, „Rocznik Muzeum Narodowego w Kielcach” 2011, t. 26, s. 17–101, tam też podana wcześniejsza literatura.



Fot. 3. Fragment z pierwotną kolorystyką zachowaną pod płóciennym paskiem, fot. Małgorzata Misztal

metalową kotwą podciągającą, analogiczną do biegnących przez środek wszystkich belek. Polichromia na tym obszarze, artystycznie mizerna, datowana jest na ingerencję z okresu międzywojennego. Identyfikacja pigmentów wykonana dzięki E-RIHS.pl wskazała na obecność bieli cynkowej stosowanej w malarstwie w XX wieku i brak bieli ołowiowej charakterystycznej dla wcześniejszych epok.

Najstarsze inwentarze ogólnie tylko wzmiankują o istnieniu „połapu malowanego z krańcem”. Brakuje dokumentacji prac prowadzonych przed połową XX wieku. Historię odtwarzamy, analizując budowę techniczną obiektu, stan zachowania i zdawkowe informacje rozproszone w publikacjach i archiwach. Opracowania naukowe dotyczą zazwyczaj całego pałacu, pokazują złożoność problemów utrzymania tak dużego budynku. Niektóre określenia pomieszczeń wskazują na ich funkcję użytkową – jednoznacznie dla piszących, ale po latach wymagającą potwierdzenia lokalizacji np. „reperacji Izby Sesjonalnej Dyrekcji Górniczej”. Nawet z pozoru zdawkowe informacje mogą być pomocne w interpretacji śladów odczytanych w obiekcie.

Przykładem trudności weryfikacji danych może być obecność metalowej odciążającej kratownicy. Wzmocnienie „podwieszane w środku rozpiętości przez stalowe obejmy – wieszaki, zamocowane na górnym pasie stalowej, nitowanej kraty przekątniowej, opartej na zewnętrznym i wewnętrznym murze podłużnym



Fot. 4. Fragment stropu z czytelnymi przemalowaniami w prawym górnym narożniku, fot. Paweł Suchanek

budynku za pośrednictwem belek nadprożowych⁹ datowane było w różnych opracowaniach na około 1860 rok lub początek XX wieku¹⁰. O XX-wiecznym pochodzeniu elementu przesądza artykuł Jana Pazdura¹¹ – opracowany, co zostało przez autora podkreślone, na podstawie materiałów udzielonych przez Andrzeja Olesia¹². Malowniczy i dosadny opis stanu pałacu wart jest dłuższego cytatu.

⁹ Cyt. za: *Zabezpieczenie (wzmocnienie) stropów nad salami: Rycerską i Portretową*, oprac. PP PKZ w Krakowie, Kraków 1975, mps.

¹⁰ Inżynier Roman Stopa datuje na początek XX wieku, w dokumentacji konserwatorskiej pada ok. 1860 rok.

¹¹ J. Pazdur, *Kwatera Komendanta w Kielcach*, „Ziemia kielecka w hołdzie Marszałkowi Polski. Jednodniówka wydana przez redakcję Radostowej z okazji pobytu Marsz. E. Śmigłego-Rydza w Czarnej i Kielcach w dniu 16 października 1937” 1937, s. 8. Dziękuję pani Iwonie Gęburze za zwrócenie uwagi na publikację.

¹² Andrzej Zygmunt Oles od 1919 roku związany był z Urzędem Konserwatorskim w Krakowie, gdzie pełnił funkcje sekretarza, a od 1929 roku obowiązki konserwatora okręgowego. Od 1930 roku był konserwatorem województwa kieleckiego urzędującym w krakowskim okręgu konserwatorskim. W latach 1936–1939 kierownik Oddziału Sztuki przy Urzędzie Wojewódzkim w Kielcach. *Tarnobrzeskie ślady Andrzeja Zygmunta Olesia – wernisaż wystawy*,



Fot. 5. Fragment stropu przedstawiający równy rytm desek, fot. Paweł Suchanek

Tak cenny klejnot naszego budownictwa z XVII w. został bowiem w ciągu ub. wieku, w dobie gospodarki Rosjan gruntownie zeszpecony. Dzieło zniszczenia dokonane zostało z tak zadziwiająco bezmyślną tępotą, że tylko barbarzyńskie pochodzenie azjatyckich gospodarzy może służyć za jego wytłumaczenia. Potrzebne były odrzwia do cerkwi, wydarto portal z zamku i przeniesiono do przybytku prawosławia [...]. A nade wszystko wskutek niedbałości w utrzymaniu dachu, dopuszczono do przegnicia belkowania i zagnieżdzenia się grzyba, który usadowiwszy się na strychu, groził stamtąd pożarciem całego pałacu. W jakim stanie były stropy, wystarczy przypomnieć, że gdy przed kilku laty nieuważny zatrudniony przy remoncie robotnik przechodził ponad salą portretową – spróchniałe deski nie wytrzymały ciężaru i przepuściły pocziwka ze strychu na 1-sze piętro, że z trudem kości pozbierał.

Tak zachowany budynek przejęła Rzplita na gmach województwa. I zaraz, jeszcze za rządów wojewody Bilskiego¹³, przystąpiono do remontu najbardziej zagrożonych części

<https://tv1.tarnobrzeg.pl/2021/10/19/tarnobrzekie-slady-andrzej-a-zygmunta-olesia-wernisaz-wystawy> (dostęp: 12.12.2022).

¹³ Mieczysław Bilski; „Na mocy postanowienia Prezydenta RP z 1 września 1923 r. został mianowany wojewodą kieleckim (faktycznie objął urząd 25 września tego roku). Był urzędnikiem najkrócej piastującym to stanowisko, gdyż 6 maja 1924 r. powierzono mu godność wojewody śląskiego”, *Mieczysław Bilski*, <https://www.kielce.uw.gov.pl/pl/wojewodztwo/>

zabytku architektonicznego, zwłaszcza zaś stropu nad salą portretową, której wygięte belki, grożące zawaleniem się, wyprostowano, dźwigając je za pomocą konstrukcji żelaznej od strony strychu. W tym czasie również przeprowadzone zostały roboty, podyktowane nie tyle potrzebami gospodarczymi, co interesem kultury. Wymienić tu trzeba podmalowanie i utrwalenia polichromii w sali portretowej wykonane przez artystę malarza Henryka Czarneckiego pod nadzorem konserwatorów St. Chrościewskiego i Jerzego Remera¹⁴.

Stosunkowo dużo wiadomości przekazał w 1924 roku dr Alfred Lauterbach – historyk sztuki i muzeolog, działający w polskich służbach konserwatorskich w okresie dwudziestolecia międzywojennego. Warto je również przytoczyć dla porównania¹⁵:

Prace rozpoczęto od restauracji stropu w sali portretowej, który skutkiem znacznej rozpiętości sali wygiął się własnym ciężarem, grożąc runięciem. Wprowadzenie przez byłe władze rosyjskie żelaznej kratownicy, podtrzymującej na strzemionach w środku rozpiętości stropu, wszystkie belki podciągowe, okazało się dobrym sposobem zabezpieczającym. Obecnie po usunięciu zbędnych, obciążających strop belek z powały oraz usztywnieniu strzemion kratownicy i nasyceniu nadgniłych desek roztworem z pokostu, kleju i wosku, strop jest całkowicie zabezpieczony. Wartość artystyczna stropu polega na polichromii malowanej temperą, a odznaczającej się piękną kompozycją, doskonałym wykonaniem i dobrym stanem zachowania. Bliższe badania wykazały, że malatury te, pochodzące z czasów budowy pałacu, nie były przemalowane, lecz pociemniały wskutek kurzu, kopcium lub zacieków. Polichromia będzie oczyszczona chlebem, miejscami uzupełniona lub podretuszowana w partiach zmatowiałych lub wyblakłych, po czym przewerniksowana.

Jak widać, na podstawie obu powyżej cytowanych źródeł nawet sto lat temu ustalenie zakresu aktualnie prowadzonych prac nie było jednoznaczne. Zamieszczone wskazówki technologiczne mogą okazać się niezwykle pomocne przy potwierdzeniu przyczyny silnego pociemnienia dekoracji.

historia-regionu/poczet-wojewodow-kielec/142,Mieczyslaw-Bilski-1923-1924.html (dostęp: 30.11.2022).

¹⁴ Jerzy Remer w latach 1930–1937 pełnił funkcję generalnego konserwatora zabytków; J. Pazdur, *Kwaterna Komendanta w Kielcach*, s. 7–8.

¹⁵ A. Lauterbach, *Restauracja pałacu po-biskupiego w Kielcach*, „Sztuka i Artysta. Malarstwo. Rzeźba. Zdobnictwo. Kolekcjonerstwo” 1924, R. 1, nr 1, s. 24.

Nieliczne wzmianki o pracach w kieleckim pałacu spotkano w opublikowanych *Dziennikach konserwatorskich* Andrzeja Olesia¹⁶. Udostępnione drukiem dotyczą lat 1928–1929, 1935–1936, 1941–1945, kilka notatników i szkicowników przechowywanych jest w Muzeum Historii Kielc¹⁷. Choć dokumenty te są zbiorem prywatnych notatek, które hasłowo miały przypominać piszącemu o licznych kontaktach służbowych oraz podjętych decyzjach, to i tak stanowią źródło cennych informacji. Dwie strony szkicownika z lat 1937–1938 (sygn. biblioteczna 2334), które wypełniają kredkowe szkice motywów ornamentalnych z polichromowanych belek stropowych oraz hermowy węgar kominka i ornament, podpisane zostały „Kielce – pałac. Sala portretowa, zrestaurowany pierwotny fryz malowany z portretami”.

Stan zachowania Dawnego Pałacu Biskupów Krakowskich, w tym stropów w największych pomieszczeniach w budynku, był i jest przedmiotem troski już od momentu pozyskania obiektu na siedzibę Muzeum¹⁸. W 1979 roku przeprowadzono konserwację techniczną – podklejono obluzowane płótna, oczyszczono powierzchnie z kurzu i podklejono odspojenia warstwy malarskiej; przeprowadzono ponadto dezynfekcję¹⁹. Obecnie corocznie dokonywane są przeglądy konserwatorskie monitorujące stan zachowania obiektu. Jak wspomniano, Muzeum planuje podjęcie pełnej konserwacji, która przywróci polichromii pierwotne wartości estetyczne.

¹⁶ *Dzienniki konserwatorskie Andrzeja Olesia 1928–1929, 1935–1936, 1941–1945*, oprac. O. Dyba, M.D. Jasińska, Kraków 2007.

¹⁷ Zawartość szkicowników opisał Krzysztof Myśliński, *Szkicowniki i notatki konserwatorskie Andrzeja Olesia*, „Studia Muzealno-Historyczne” 2014, nr 6, s. 159–193.

¹⁸ Opracowana przez inżyniera Romana Stopę w 1975 roku *Ekspertyza konstrukcyjna dotycząca zabezpieczenia konstrukcji zabytkowych drewnianych stropów belkowych nad salami Rycerską i Portretową w Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach* roku opiera się na inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej przeprowadzonej przez Przedsiębiorstwo Państwowe Pracowni Konserwacji Zabytków w Krakowie w 1965 roku oraz badaniach własnych jej autora. Ekspertyza dotyczy głównie przygotowania projektu technicznego zabezpieczenia konstrukcyjnego stropu, jednak zawiera również ocenę stanu zachowania drewna oraz określa jego budowę. W 1975 roku powstało na zlecenie Muzeum Świętokrzyskiego opracowanie PP PKZ w Krakowie pt. *Zabezpieczenie (wzmocnienie) stropów nad salami: Rycerską i Portretową*, w którym możemy odnaleźć rozwiązanie tego problemu poprzez założenie dodatkowych odciążających stropów stalowo-żelbetowych, które jednocześnie miały stanowić przepiękę przeciwpożarową pomiędzy ekspozycjami muzealnymi a strychem. Projekt zakładał wykorzystanie istniejącej kratownicy oraz wprowadzenie dodatkowych stalowych dźwigarów. Strop został ocieplony matami z wełny żuźlowej o grubości 5 cm położonych bezpośrednio na deskach powały. Konstrukcja od góry nakryta jest prefabrykowanymi płytami stropowymi, izolacją z papy oraz wylewką cementową zabezpieczającymi przed ewentualnymi nieszczelnościami dachu.

¹⁹ K. Ślósarczyk, M. Zyzik, *Kielce – Pałac Biskupi*.



Fot. 6. Pęknięcia drewna zaklejone paskami płótna (od lewej) i papieru (w centrum kadru) znajdujące się na belce (nr 15), fot. Paweł Suchanek

Skala i złożona problematyka wymagają rzetelnego przygotowania – wstępnego rozpoznania technologicznego obiektu, ustalenia przyczyn powstania zniszczeń i opracowania programu prac konserwatorskich, a następnie zarezerwowania adekwatnych do potrzeb środków finansowych i czasu na konserwację. Podjęcie wspomnianych działań wymaga gruntownego rozpoznania technologicznego obiektu, opracowanego na podstawie analiz fizykochemicznych i archiwalnych.

W dokumentacji konserwatorskiej z 1979 roku podano wyniki przeprowadzonych badań technologicznych. Na karcie tytułowej jako autor figuruje doktor Henryk Zyzik. W treści brakuje opisu metodyki, podano jedynie wnioski i zasygnalizowano rodzaj metody. W warstwie gruntu mikroskopowo zidentyfikowano kredę, jako spoiwo podano kłajster skrobiowy (reakcja kroplowa na obecność cukrów). W warstwie malarskiej wykluczono obecność białka (reakcja biuretowa) oraz albuminy – białko kurze (reakcja na PbS) jako spoiwa. Oznaczono pigmenty: kredę, żółcień ołowiową (określoną jako masykot), czerwień żelazową, brązy żelazowe, czerń roślinną, zielen miedziową, zarówno grubokrystaliczną, jak i mikrokryształiczną oraz smaltę. Zapewne pigmenty zidentyfikowano mikrokrystaloskopowo. Pobrane maleńkie próbki rozpuszczano odczynnikami chemicznymi na szkiełku mikroskopowym, w dużym powiększeniu analizowano ich barwę



Fot. 7. Precyzyjny rysunek pierwotnych obramowań na fragmencie stropu (12 i 13 belka), fot. Paweł Suchanek

i kształt, a następnie po dodaniu kropli odpowiedniego odczynnika chemicznego wywoływano charakterystyczną reakcję chemiczną, która poprzez zmianę koloru lub powstanie charakterystycznych kryształów potwierdzała (lub nie) obecność typowanego związku chemicznego identyfikującego pigment. Analogicznie postępowano ze spoiwami.

Warstwy malarskie w Izbie Stołowej Górnej, w tym stropu, objęła badaniami również Sylwia Svorová Pawełkowicz z zespołem, skupiając się na identyfikacji i badaniu pigmentów miedziowych oraz próbie powiązania ich ze złożami²⁰. Nie miały na celu pełnej charakterystyki technologii dekoracji kieleckiego pałacu.

Poniżej podsumowano wyniki badań stropu zrealizowane w ramach piątego naboru do infrastruktury badawczej MOLAB/FIXLAB PL. Koordynatorem ze strony konsorcjum i kierownikiem naukowym projektu został dr hab. Rafał Jendrzejewski, z Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk, badania

²⁰ S. Svorová Pawełkowicz, B. Wagner, J. Kotowski, G.Z. Żukowska, B. Gołębiowska, R. Siuda, P. Jokubauskas, *Antimony and Nickel Impurities in Blue and Green Copper Pigments*, „Minerals” 2021, nr 11, s. 12–36.

częściowo sponsorował Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów. Ze strony Muzeum Narodowego w Kielcach autorem i kierownikiem projektu była Małgorzata Misztal.

Wyznaczono dwa główne cele. Kluczowym problemem do rozwiązania, istotnym dla opracowania programu prac konserwatorskich było rozpoznanie, czy porozrywane paski płótna są elementem oryginalnym wymagającym pieczołowitej konserwacji, czy są elementem wtórnym i czy jest możliwość obiektywnego potwierdzenia rozpoznania. Drugim była próba identyfikacji substancji (lakieru, impregnatu?), która doprowadziła do przebarwienia stropu. Na końcach belek, w miejscach po zdemontowanych podciągach, czytelne są jaśniejsze prostokąty dowodzące, że obecna kolorystyka spowodowana jest przez przemalowanie całej powierzchni nieznaną substancją, która sprawiła pociemnienie powierzchni, za wyjątkiem osłoniętych miejsc. Wyniki badań wraz z identyfikacją spoiwa polichromii mogą mieć kluczowy wpływ na opracowanie bezpiecznej i skutecznej metody oczyszczania zabytku.

Założono prowadzenie badań w oparciu o wybrane spektroskopowe techniki analityczne. Są to metody polegające na badaniu oddziaływania widma elektromagnetycznego (w zastosowanych przypadkach z zakresów promieniowania rentgenowskiego, widzialnego i podczerwonego) na materię oraz interpretacja tych widm. Spośród bogatej oferty metod udostępnianych przez konsorcjum wniosek objął trzy podstawowe, które pomogły rozpoznać temat badawczy, w możliwie najbardziej uproszczony sposób z pominięciem aspektów technicznych. Postarano się również przybliżyć, jakiego typu informacje można uzyskać przy zastosowaniu każdej z wybranych.

Rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna (XRF) to technika analityczna należąca do grupy badań nieniszczących. Przystawiając przenośny aparat do powierzchni obiektu, bombarduje się niewielki obszar promieniowaniem rentgenowskim o wysokiej energii, co powoduje wybite elektronów atomów z ich orbit. Wyrzucone elektrony są zastępowane elektronami spadającymi z wyższych orbit, emitując promienie rentgenowskie o poziomie energii charakterystycznym dla każdego pierwiastka i każdej z powłok elektronowych. Mierząc tę energię i ilość emitowanego promieniowania rentgenowskiego, identyfikuje się pierwiastki obecne w próbce. Potem, często posiłkując się badaniami komplementarnymi (uzyskanymi przy pomocy innych metod), należy przyporządkować pierwiastki substancjom tworzącym badany obiekt – w naszym przypadku pigmentom (lub ich zanieczyszczeniom). Ta technika, jak każda inna, również ma swoje ograniczenia. Udaje się identyfikować pierwiastki o liczbie atomowej większej lub równej liczbie atomowej potasu. Lżejsze jak węgiel, azot, tlen, fluor lub sód nie są identyfikowane,

więc pigmenty takie jak czernie węglowe, ultramaryna i barwniki organiczne nie są wykrywane. Niektóre linie promieniowania mogą być maskowane przez inne, silniejsze. Widmo zbierane jest z powierzchni i minimalnej głębokości. Identyfikacja wymaga doświadczenia przy interpretacji wyników, czasem doprecyzowania przy pomocy dodatkowych metod analitycznych. Ta technika jest obecnie jedną z podstawowych ze względu na natychmiastowy wynik, brak konieczności specjalistycznego przygotowania obiektu do badań i oczywiście ingerencji w strukturę obiektu. Wstępne rozpoznanie przy pomocy XRF pozwala na maksymalne ograniczenie liczby pobranych próbek do dalszych szczegółowych analiz.

Spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (Fourier Transform Infrared Spectroscopy – w skrócie **FTIR**) rejestruje i analizuje drgania cząstek grup funkcyjnych w związkach. Częstotliwość tych drgań jest zbliżona do zakresu promieniowania podczerwonego, co powoduje, że promieniowanie, przechodząc przez próbkę, jest wybiórczo pochłaniane, zwiększając amplitudę drgań. Rejestrując te zakresy na podstawie odpowiednich tabel (lub porównania wyników z badaniami substancji wzorcowych), jest możliwe ustalenie grup funkcyjnych w próbce. Technika FTIR jest metodą, która konkretnie nie wskazuje na dany związek tylko na grupę związków. Wyzwaniem bywa jednoznaczne przyporządkowanie ich do składników, występujących w badanej substancji. W razie potrzeby można identyfikację uzupełniać kolejnymi metodami. Użyteczna jest zwłaszcza przy badaniu spoiw oraz związków organicznych i mineralnych niewidocznych dla XRF.

Spektroskopia ramanowska, popularnie nazywana **Ramanem**, bada chemicznie próbkę przez naświetlenie jej monochromatycznym źródłem światła (takim jest laser). Po tym, jak światło oddziałuje z próbką, bardzo mała jego część zmienia swoją długość fali. Analiza długości fali pozwala zebrać informacje – widmo Ramana jest czasami porównywane do chemicznego odcisku palca, który identyfikuje cząsteczkę lub materiał. Metodą można badać substancje zarówno nieorganiczne, jak i organiczne. Zarejestrowany wykres można porównać z bibliotekami referencyjnymi, aby zidentyfikować materiał lub odróżnić go od innych. Metoda, jak każda inna, ma też swoje ograniczenia. Gdy fluorescencja używanego lasera jest zbliżona do fluorescencji próbki, wówczas staje się nieczytelna – tak się przydarzyło w kilku badanych próbkach.

Termin projektu badań technologicznych stropu zbiegł się w czasie z pracami remontowymi i konserwatorskimi prowadzonymi w kieleckim pałacu. W Izbie Stołowej Górnej trwały prace konserwatorskie przy polichromiach ściennych, dodatkowo środkowa część pomieszczenia musiała pełnić funkcje magazynowe, pomimo tego obszar dostępny do badań był reprezentatywny dla całości. Usta-



Fot. 8. Fragment z trzema wtórnymi belkami. Widoczne łączenie belek pod metalowymi okuciami, fot. Paweł Suchanek

lony zakres badań objął 32 punkty poddane analizie XRF²¹, 20 przebadanych spektroskopią FTIR²² oraz ramanowską²³ – w ostatnim przypadku analiza pod mikroskopem objęła więcej punktów barwnych.

²¹ Do badań XRF wykorzystano przenośny spektrometr fluorescencji rentgenowskiej firmy Bruker (model TRACER III SD), wyposażony w lampę rentgenowską z anodą rodową oraz detektor SDD. Zastosowano następujący moduł pracy: napięcie 40 kV, natężenie 2 μ A, czas pomiaru w punkcie: 45 s. Badania wykonał dr Michał Płotek, prowadzono je w Zakładzie Chemii i Fizyki Konserwatorskiej Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie. Koordynatorem i kierownikiem naukowym ze strony dysponenta aparatury była dr Małgorzata Walczak.

²² Analizę spoiw wykonano, stosując metodę spektroskopii w podczerwieni. Widma FTIR zarejestrowano na spektrometrze FT-IR Bruker Alpha, z jednoodbiciową, 45-stopniową przystawką ATR z kryształem diamentowym w zakresie 4000-400 cm^{-1} , z rozdzielczością 4 cm^{-1} , uśredniając 128 skanów. W pomiarach wykorzystano detektor DTGS. Badania wykonała dr Łucja Rodzik-Czałka, prowadzono je w Zakładzie Chemii i Fizyki Konserwatorskiej Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie. Koordynatorem i kierownikiem naukowym ze strony dysponenta aparatury była dr Małgorzata Walczak.

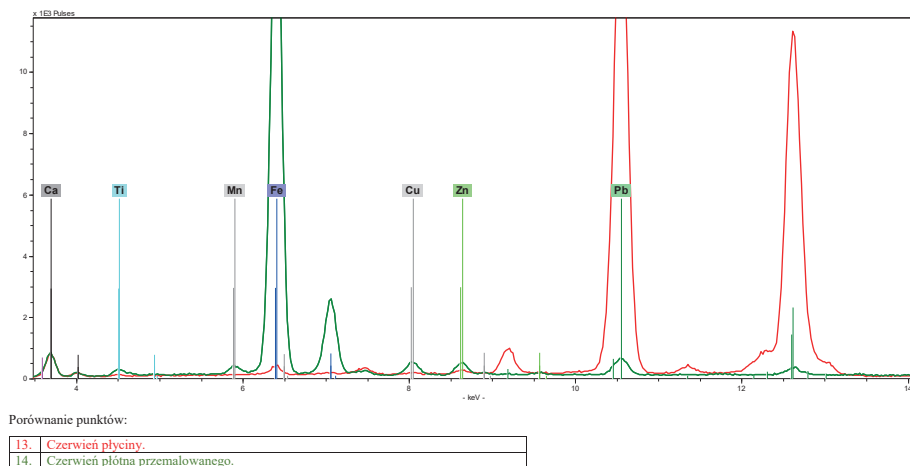
²³ Pomiary przeprowadził: dr hab. Mirosław Sawczak, prof. Instytutu Maszyn Przepływowych Państwowej Akademii Nauk w Gdańsku. Opracowanie i interpretacja wyników, autorstwo raportu: dr hab. Mirosław Sawczak, dr hab. Rafał Jendrzewski. Identyfikację próbek przeprowadzono przy użyciu spektrometru mikro-ramanowskiego sprzężonego z mikroskopem

Liczba na pierwszy rzut oka skromna w stosunku do całej powierzchni zabytku, ale wystarczająca do wstępnego rozpoznania i przygotowania do następnych etapów badań, ukierunkowanych na rozwiązanie kolejnych, precyzyjnych celów. Przy wyborze miejsc do rozpoznania starano się porównywać fragmenty uznane za oryginalne z miejscami wątpliwymi – najczęściej przemalowanymi pasami płóciennymi. Badaniami objęto różne kolory na płycinach oraz belkach reprezentujących cały obszar dzieła.

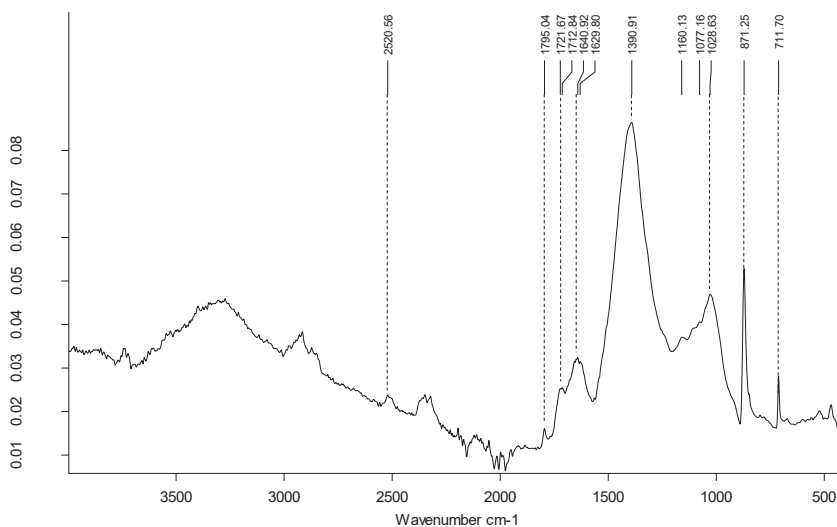
Wśród 32 punktów badawczych przeznaczonych dla fluorescencji rentgenowskiej pięć było pobranych z miejsc zielonych, pięć – niebieskich, dziewięć – czerwonych, dwie – brunatne, dwie – żółte, kolor karnacyjny, kremowy z tła, szarość i trzy z belek w okolicy różnicy barwy uwidocznionej po usunięciu metalowej obejmy. We wszystkich próbkach pobranych z partii pierwotnych zidentyfikowano wapń. Jest on składnikiem kredy użytej do gruntowania podłoża, ale mógł być też dodatkiem do farb. W kilku próbkach z obszaru dwóch ostatnich belek i wtórnego deskowania zamiast wapnia rozpoznano silny sygnał cynku, pochodzącego z bieli cynkowej, która w XX wieku zastąpiła biel ołowianą, co potwierdziło, że ostatnie łączone belki zostały wymienione i udekorowane w trakcie remontu w okresie międzywojennym.

Do zilustrowania badania wybrano wykresy sąsiadujących ze sobą punktów z czerwonego tła płyciny i przemalowania na styku desek w tej przestrzeni (fot. 9 i 10 – próbki nr 13 i 14), na zestawieniu wyraźnie widoczne są różnice ilościowe zarejestrowanych pierwiastków. W obu punktach odnotowano obecność wapnia – prawdopodobnie pochodzi on z zaprawy kredowej (oczywiście kreda może być również składnikiem warstwy malarskiej). W punkcie 13 (czerwona linia na wykresie) prócz wapnia widoczny był praktycznie tylko ołów i śladowo żelazo. Obecność ołowiu mogłaby wskazywać na minię, niemniej kolorystyka punktu na pierwszym rzut oka zdaje się to wykluczać. Należy zatem przyjąć również opcję,

konfokalnym (InVia, Renishaw). Próbkę wzbudzano przy użyciu lasera półprzewodnikowego o długości fali 785 nm i mocy maksymalnej 100 mW. Podczas badań moc lasera została ograniczona do wartości z przedziału 2–5 mW, aby nie dopuścić do termicznej dekompozycji badanego materiału. W pomiarach użyto obiektywów o powiększeniach 50x i 100x. W zależności od powiększenia obiektywu średnica analizowanego obszaru na powierzchni próbki wynosiła od 2 do 1 mikrometra. Widma były rejestrowane w zakresie 100–2000 cm^{-1} . W szczególnych przypadkach ze względu na fluorescencję niektórych materiałów ograniczano zakres pomiarowy. Czas ekspozycji dla badanych lokalizacji wynosił od 10 do 15 s. Zarejestrowane widma stanowią uśredniony wynik z 3–5 pomiarów. Każdej z próbek wykonano zdjęcie mikroskopowe. Przy zaobserwowaniu różnych pigmentów próbce zrobiono kilka zdjęć i analiz. Wyniki analizy przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Spectral ID (Thermo Scientific™) w oparciu o bazę danych referencyjnych widm ramanowskich pigmentów.

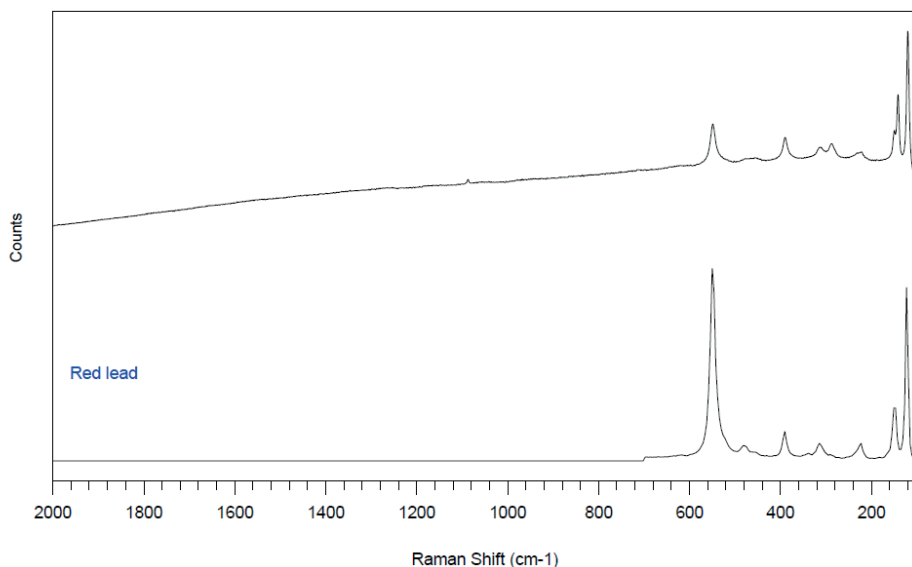


Fot. 9. Widmo XRF przykładowych próbek



Fot. 10. Widmo FTIR spoiwa próbki nr 9

w której zastosowaną czerwień jest czerwień organiczna, a ołów może pochodzić z dodatku bieli ołowiowej użytej do jej rozbielenia. W punkcie 14, rejestrującym widmo zebrane z przemalowania, sygnał ołowiu jest słaby – praktycznie śladowy. Może być rejestrowany z warstwy spodniej lub z dodatku analogicznych pigmentów. Bardzo intensywny jest za to sygnał żelaza – może sugerować obecność czerwieli żelazowej (ochry). Występujący w tym punkcie również mangan i ty-



Fot. 11. Wykres zarejestrowanego widma analizy mikroramanowskiej próbki numer 9

tan w ilościach śladowych mogą pochodzić z pigmentów ziemnych. Dodatkowo widoczne są śladowe ilości miedzi (być może z malachitu) oraz cynku (być może z bieli cynkowej).

Metodą spektroskopii fourierowskiej w podczerwieni (FTIR) otrzymano bardzo złożone i trudne w interpretacji wyniki. Zarejestrowano pasma, które można przypisać związkom olejnym lub woskom. Dodatkowo zaobserwowano pasma, które prawdopodobnie można przypisać związkom białkowym, co sugeruje użycie spoiwa temperowego. Badania potwierdziły wtórne zastosowanie żywic syntetycznych – prawdopodobnie użyto Paraloidu B72 i/lub polioctanu winylu – wzmiankowanych w dokumentacjach konserwatorskich prac prowadzonych przy stropie. Zidentyfikowano również pasma pochodzące od węgla wapnia (CaCO_3) oraz charakterystyczny dla $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dwuwodny siarczan wapnia (gips – w tym przypadku jest to raczej degradacja węgla wapnia do siarczanu wapnia) pochodzący z zaprawy. Dostępna metoda badawcza sugeruje takie wyniki, ale ich jednoznacznie nie potwierdza. W przypadku próbek pochodzących z oryginalnych warstw z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, iż w znacznym stopniu przesycone są one wtórnymi uzupełnieniami, co w dużej mierze utrudnia analizę. Oczywiście w skład badanych próbek mogą wchodzić inne składniki (niewidoczne na widmie, będące w mniejszych ilościach).

Te same punkty analizowano spektroskopią Ramana w Zakładzie Fotofizyki Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku. Spośród nich przy pięciu zbyt silna fluorescencja nie pozwoliła na odczytanie żadnych wyników. Wśród nich trzy były wstępnie określone jako warstwy oryginalne, dwie jako wtórne. Kolor identyfikowanego pigmentu nie był wyróżnikiem. Wśród pozostałych najwięcej informacji uzyskano, badając pigmenty zawierające ołów. Zidentyfikowano czerwoną minię ołowiową Pb^2O^3 , gletę ołowiową PbO (litargit), zarówno wśród czerwieni, jak i żółcieni, masykot – żółcien o tym samym wzorze chemicznym, żółcienie żelazowe określone jako mars yellow i czerwienie mars red. Zieleń określona została jako malachit, a błękit (z przemalowanego płótna) jako lazuryt – minerał tworzący ultramarynę. Być może przez analogię z pigmentami żelazowymi jest to ultramaryna sztuczna, a nie pigment pozyskany z lapis lazuli. Badania tą metodą pozwoliły na identyfikację w oryginalnej warstwie czerni węglowej. Wśród bieli zidentyfikowano kalcyt.

Odnalezienie wśród nawarstwień na przemalowanych paskach płóciennych minerałów takich jak lazuryt i malachit sugeruje, że niektóre mogą pochodzić z wczesnych napraw. Badanie nie potwierdziło obecności bieli ołowiowej, smalty, sugerowanych innymi analizami. Powszechne w sztuce naturalne pigmenty ziemne ugry (ochry), czerwienie, żelazowe, umbry oznaczone są jako marsy. Terminem tym konserwatorzy zazwyczaj określają analogiczne w kolorze pigmenty, ale uzyskane sztucznie. Warto zauważyć, że obszar badań był znacznie mniejszy i bardziej precyzyjny niż w pozostałych metodach i wszystkie otrzymane wyniki wymagają wzajemnego porównania.

Jako przykład ilustrujący możliwości obu metod wybrano próbkę nr 9 pobraną z tła oryginalnej sceny *Im Mane Dei*. Interpretacja widma FTIR (fot. 10) pozwala na doszukiwanie się węglanu wapnia, dla którego charakterystyczne są pasma przy 2520, 1795, 1390, 871, 711 cm^{-1} . Widoczne pasmo przy 1721 cm^{-1} jest typowe dla związków olejnych/wosków. Pasma przy 1640 cm^{-1} wskazują na obecność związków białkowych, niewykluczone są również produkty oddziaływania związków mineralnych z kwasami tłuszczowymi. Śladowe pasmo przy 1712 cm^{-1} może wskazywać na użycie związków żywicznych (werniks?). Spektroskopia ramanowska w tym miejscu potwierdziła obecność minii ołowiowej (fot. 11).

Wprawdzie badaniom technologiczno-konserwatorskim stropu belkowego daleko jeszcze do wniosków ostatecznych, ale poznaliśmy już odpowiedź na kilka pytań. Potwierdzono wymianę od strony wschodniej końcowej partii stropu oraz to, że z dużym prawdopodobieństwem pociemnienie polichromii mogło zostać spowodowane próbą wzmocnienia drewna prowadzoną w okresie międzywojennym. Wstępna identyfikacja pigmentów zasugerowała ich dużą różnorodność

nawet w obrębie jednego koloru oraz konieczność komplementarnego stosowania różnych metod w celu uzyskania rzetelnej, pełnej informacji.

Teraz kolej na wykonanie prób bezpiecznego usunięcia roztworu z pokostu, kleju i wosku, a gdyby okazały się nieskuteczne, trzeba powrócić do poszukiwania przyczyn pociemnienia malowidła.

Już po wykonaniu omówionych powyżej analiz, w sąsiadującej Sieni Górnej, na stropie z resztkami prostej dekoracji wykonanej w okresie II wojny światowej, w partii leżącej bezpośrednio przy oknie autorka projektu wypatrzyła na trzech deskach resztki polichromii z zarysem rozety i śladami nawiązującymi do ornamentów w Izbie Stołowej Górnej. Czyżby w trakcie remontu wykorzystano jeszcze zdadne fragmenty drewna do reperacji innego, niewielkiego uszkodzenia? Dlaczego nie zostało to wcześniej zauważone? Dopiero przy najbliższym przeglądzie konserwatorskim, przeprowadzanym zazwyczaj na początku każdego roku, będzie możliwość rozstawienia rusztowania i bezpośredniej obserwacji tego miejsca. W kolejnym etapie planujemy wykonanie kilku prób usuwania wtórnych nawarstwień z malowidła i pasków, a także inwentaryzację papierowych i płóciennych wstawek. Porównamy uzyskane obecnie wyniki badań z innymi prowadzonymi przy konserwacjach stropów ramowych oraz polichromii ściennej w tej sali, określając, jakie badania identyfikacyjne będą jeszcze niezbędne przed opracowaniem programu prac konserwatorskich stropu belkowego w reprezentacyjnej sali Dawnego Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach.

Bibliografia

Opracowania

- Adamczyk L., *Wzgórze Zamkowe w Kielcach*, Kielce 1991.
- Analiza mikro-ramanowska próbek pobranych ze stropu belkowego w Izbie Stołowej Górnej Dawnego Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach* [raport], oprac. M. Sawczak, R. Jendrzewski, Gdańsk 2021, mps.
- Badania spoiw próbek pobranych ze stropu belkowego Izba Stołowa Górna w Dawnym Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach* [raport z badań fizyko-chemicznych], oprac. Ł. Rodzik-Czałka, Kraków 2021, mps.
- Dzienniki konserwatorskie Andrzeja Olesia 1928–1929, 1935–1936, 1941–1945*, oprac. O. Dyba, M.D. Jasińska, Kraków 2007.
- Kaczmarczyk J., Misztal M., *Pro lege et pro grege. Dekoracja stropu belkowego Izby Stołowej Górnej w Dawnym Pałacu Biskupów Krakowskich*, Kielce 2021.

- Lauterbach A., *Restauracja pałacu po-biskupiego w Kielcach*, „Sztuka i Artysta. Malarstwo. Rzeźba. Zdobnictwo. Kolekcjonerstwo” 1924, R. 1, nr 1, s. 23–24.
- Lewicki J., *Pałac Biskupów Krakowskich w Kielcach. Przemiany zespołu w latach 1795–1864*, „Rocznik Muzeum Narodowego w Kielcach” 2011, t. 26, s. 17–101.
- Myśliński K., *Szkicownicy i notatki konserwatorskie Andrzeja Olesia*, „Studia Muzealno-Historyczne” 2014, nr 6, s. 159–193.
- Pazdur J., *Kwatera Komendanta w Kielcach*, „Ziemia kielecka w hołdzie Marszałkowi Polski. Jednodniówka wydana przez redakcję Radostowej z okazji pobytu Marsz. E. Śmigłego-Rydza w Czarnej i Kielcach w dniu 16 października 1937” 1937, s. 8.
- Raport z analizy składu pierwiastkowego metodą XRF. Strop belkowy w Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach* [raport z badań fizyko-chemicznych], oprac. M. Płotek, Kraków 2021, mps.
- Stopa R., *Ekspertyza konstrukcyjna dotycząca zabezpieczenia konstrukcji zabytkowych drewnianych stropów belkowych nad salami Rycerską i Portretową w Pałacu Biskupów Krakowskich w Kielcach*, Kraków 1975, mps.
- Svorová Pawełkowicz S., Wagner B., Kotowski J., Żukowska G.Z., Gołębiowska B., Siuda R., Jokubauskas P., *Antimony and Nickel Impurities in Blue and Green Copper Pigments*, „Minerals” 2021, nr 11, s. 12–36.
- Ślósarczyk K., Zyzik M., *Kielce – Pałac Biskupi. Strop polichromowany w Sali Portretowej*, Kielce 1979, mps.
- Zabezpieczenie (wzmocnienie) stropów nad salami: Rycerską i Portretową*, oprac. PP PKZ w Krakowie, Kraków 1975, mps.

Netografia

- Mieczysław Bilski (1923–1924), <https://www.kielce.uw.gov.pl/pl/wojewodztwo/historia-regionu/poczet-wojewodow-kielec/142,Mieczyslaw-Bilski-1923-1924.html> (dostęp: 30.11.2022).
- Polskie Konsorcjum dla Badań nad Dziedzictwem Kulturowym, <http://www.e-rihs.pl/> (dostęp: 12.12.2022).
- Tarnobrzесьkie ślady Andrzeja Zygmunta Olesia – wernisaz wystawy, <https://tv1.tarnobrzeg.pl/2021/10/19/tarnobrzесьkie-slady-andrzeja-zygmunta-olesia-wernisaz-wystawy> (dostęp: 12.12.2022).

