



Inwentaryzacja tkanin pochodzących z okresu od XV do końca XVII wieku ze zbiorów wybranych kościołów i klasztorów Krakowa

Natalia Krupa

Instytut Historii Sztuki i Kultury
Pracownia Badań i Konserwacji Tkanin Zabytkowych
Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

Rzemiosło artystyczne, w tym tkaniny zabytkowe, stanowi kategorię materialnego dziedzictwa kulturalnego będącego nośnikiem informacji o dziejach kultury i relacjach społecznych, jakie zachodziły na przestrzeni wieków.

Bez względu na kategorię czy pochodzenie wszystkie zabytki będące świadectwem przeszłości podlegają w Polsce ochronie i należy traktować je z równym zainteresowaniem. Troska o zabezpieczenie dziedzictwa winna iść w parze z jego popularyzacją, upowszechniając poczucie współodpowiedzialności za losy dóbr, które zachowały się do dzisiejszych czasów. Ochrona dziedzictwa kulturowego rozumiana jest jako zapewnienie przetrwania spuścizny poprzednich pokoleń. Historycy sztuki, konserwatorzy, opiekunowie zbiorów dążą do zachowania świadectw naszych przodków, chcąc kształtować poczucie tożsamości zbiorowej i postaw sprzyjających integracji wokół różnorodnych wartości dziedzictwa. Szeroko rozumiane pojęcie ochrony zabytków winno dotyczyć zatem współpracy społecznej ludzi uznających dziedzictwo za źródło wspólnych wartości, tradycji, przekonań kształtujących tożsamość oraz integracji naukowców różnych dyscyplin, których celem jest dążenie do zachowania, utrwalenia i przekazania tej spuścizny kolejnym pokoleniom.

Zabezpieczenie dziedzictwa materialnego i jego ochrona wiąże się z koniecznością identyfikacji, skatalogowania zasobów kultury celem jego ochrony, wskazania zasad postępowania, stworzenia zaleceń i wymogów wynikających z wiedzy na temat struktury materiałowej zabytków. Troska o dziedzictwo zachowane w zbiorach krakowskich kościołów i klasztorów była podstawą podjęcia naukowego opracowania tekstyliów liturgicznych w celu poznania i weryfikacji ich rzeczywistego stanu rzeczowego, stanu zachowania czy warunków przechowywania.



**NARODOWY PROGRAM
ROZWOJU HUMANISTYKI**



**Uniwersytet Papieski
Jana Pawła II
w Krakowie**



Identyfikacja tkanin z czasów od początku XV do końca XVII wieku w zasobach krakowskich kościołów i klasztorów stanowi uzupełnienie opracowań skatalogowanych zbiorów muzealnych, przyczyniając się do kompleksowego zestawienia najcenniejszych i najstarszych tkanin przechowywanych w zasobach kościelnych. Identyfikacja tkanin pozwoliła na opracowanie naukowe zebranego materiału, ocenę jego wartości oraz diagnozę stanu zachowania i zagrożeń wynikających z przechowywania w warunkach tzw. klimatu historycznego.

Identyfikacja, ochrona i prezentacja tekstylnych zasobów dziedzictwa sakralnego ma wyjątkową wartość w rekonstrukcji dziejów tkanin w kontekście znanych zbiorów muzealnych. Wkład ten staje się szczególnie istotny wobec obiektów charakteryzujących się utrudnionym dostępem, na co dzień służących kultowi lub zdeponowanych w skarbcach i zakrystiach kościelnych. Poznanie i udostępnienie szerokiemu gronu odbiorców tych szczególnych dzieł sztuki daje szansę zrozumienia wyjątkowej roli kościołów i klasztorów w zachowaniu materialnego dziedzictwa pośród którego wymienia się wybitne dzieła rzemiosła artystycznego często unikatowe i nieznane.

Zabytkowe tekstylia wykazują cechy obiektów złożonych, stanowiących trudny do analizy przedmiot badań naukowych. Paramenty liturgiczne charakteryzują się wyjątkową różnorodnością z uwagi na skomplikowaną budowę materiałową. W obrębie jednego zabytku identyfikujemy bowiem wiele zespolonych ze sobą surowców często odmiennie reagujących na czynniki zewnętrzne, co stanowi problem zarówno pod kątem fizycznym, jak i mikrobiologicznym.

Różnorodność materiałowa pozwala na rozmaite sposoby badać technikę wykonania, technologię produkcji, stan zachowania i kondycję włókien. Zakres realizowanych prac wyznaczany jest jednak przez kontekst, w jakim znajduje się obiekt. Proces konserwacji, opracowywanie dokumentów czy badania nad technologią powstawania tekstyliów zakładają możliwość dokonywania wyboru spośród szerokiego spektrum metod analitycznych służących do potwierdzenia obranej techniki konserwatorskiej bądź identyfikacji surowców. Nierzadko stosuje się także metody eksperymentalne, mając na uwadze większą dostępność





doświadczalnego materiału w postaci pobieranych próbek. Problem pojawia się podczas badań inwentaryzacyjnych mających na celu opracowanie naukowe tekstyliów z zasobów kościelnych, realizowanych najczęściej przez uczelnie humanistyczne, które nie dysponują wiedzą z obszaru nauk ścisłych czy nawet technologii surowców. Brak współpracy interdyscyplinarnej oraz specjalistycznych narzędzi przy badaniach inwentaryzacyjnych znacząco zawęża zakres danych pozyskiwanych podczas prac terenowych.

Klasyczna analiza inwentaryzacyjna wykonywana w trakcie prac terenowych opiera się na metodach tradycyjnych, warsztacie historyka sztuki i sprowadza się do opracowania karty inwentaryzacyjnej zawierającej podstawowe informacje o badanym obiekcie: okoliczności i czas jego powstania oraz przypisywani mu projektanci, wykonawcy i fundatorzy. Następnie poddaje się analizie styl obiektu, jego formę i funkcję, rozpoznanie użytych materiałów oraz rodzaj zastosowanej technologii. Istotnym elementem opracowania inwentaryzacyjnego tkanin jest diagnoza stopnia ewentualnych przekształceń, nawarstwień, ocena stanu zachowania substancji zabytkowej, uwarunkowań związanych z niematerialnymi wartościami.

Wartości historyczne zabytku określa zawarte w nim materialne świadectwo wydarzeń historycznych lub wpisywanie się w stylistykę, kulturę epoki, w której powstał. Obiekty będące nośnikami informacji stanowiących przedmiot naukowego opracowania wnoszą ponadto wartości naukowe: właściwości fizyczne, warsztat technologiczny, formę zabytku, które wywołują zakwalifikowanie obiektu do określonego stylu lub szkoły artystycznej. Niezwykłą wartością obiektu jest także jego unikatowość, niepowtarzalność, co stanowi wyjątkowe świadectwo w badaniu artefaktów sztuki. Wartość tę podsyca dobry stan zachowania obiektu, który pozwala na przeprowadzenie dokładnych badań, analiz mających służyć rekonstrukcji faktów historycznych.

Identyfikacja zabytków sztuki sakralnej, w tym rozpoznawanie ich historycznych, naukowych i artystycznych wartości, a następnie synteza zebranego materiału wymaga wiedzy, odpowiednich umiejętności i właściwego przygotowania. W procesie tworzenia opracowania naukowego będącego syntezą wyników badań różnych specjalistów niezbędne jest wielorakie specjalistyczne przygotowanie, opinie i ekspertyzy. Z tego powodu ocenę wartości historycznych, naukowych i artystycznych zabytków powinni przeprowadzać specjaliści o odpowiednim przygotowaniu naukowym.





Powszechnie sporządzane karty inwentaryzacyjne, wykonywane są zwyczajowo tylko przez historyków sztuki i dostarczają wiadomości, których zakres w istotny sposób ogranicza możliwości dalszych badań naukowych nad zinwentaryzowanym obiektem. Wielokrotnie obserwuje się brak podstawowych danych na temat wykorzystanych surowców, stanu zachowania czy wreszcie warunków przechowywania, co wyraźnie ogranicza możliwość wykorzystania karty, a przede wszystkim zamyka przestrzeń badawczą dla innych naukowców. Problem pojawia się w momencie, gdy badania inwentaryzacyjne dotyczą trudno dostępnych w codziennych warunkach zasobów kościelnych i klasztornych. Właściciele zbiorów – nawet ci, którzy chętnie udostępniają tekstylia do prac naukowych – najczęściej zakładają, że działania te realizowane są profesjonalnie przez merytorycznie przygotowanych specjalistów. Najczęściej tak jest, jednakże zespoły badawcze, złożone z przedstawicieli jednej dyscypliny naukowej, nie zawsze mają możliwość przeprowadzenia kompleksowej analizy zbioru tkanin z udziałem szerokiego grona ekspertów. W przypadku zasobów klasztornych, niechętnie udostępnianych z uwagi na zasady życia klauzurowego, potrzeba poddania kolejnym analizom naukowym raz już udostępnionego zbioru wzmaga niechęć u właścicieli obiektów, gdyż każdorazowa wizyta badaczy wiąże się z dezorganizacją życia klasztornego.

Jednokierunkowy tok badań humanistycznych, brak wszechstronnych analiz oraz liczne braki w zgromadzonych danych, wymagające uzupełnienia i doprecyzowania szeroko nakreślonej chronologii, stały się inspiracją do zaprezentowania interdyscyplinarnej metodyki postępowania uwzględniającej kompleksowe badania tekstyliów z zasobów kościelnych i klasztornych, wykonywane podczas prac inwentaryzacyjnych¹.

¹ Podstawą do podjęcia tematu związanego z kompleksową analizą tekstyliów w zespołach interdyscyplinarnych były doświadczenia płynące z realizacji projektu pt. *Wykonanie interdyscyplinarnej bazy danych dokumentującej jedwabne tkaniny z zasobów kościelnych Krakowa z czasów od XV do k. XVII w., w oparciu o inwentaryzację i digitalizację danych*. Projekt był finansowany z budżetu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowy Program Rozwoju Humanistyki, 0008/NPRH3/H11/82/2014 (11.08.2014).





Wśród materiałów, które stanowią istotne źródło wiedzy na temat zbiorów tekstylnych z zasobów klasztorowych i kościelnych, ważną rolę odgrywają opracowania o charakterze inwentaryzacyjnym opierające się na badaniach terenowych². Na szczególną uwagę zasługują

monografie kościołów, klasztorów³ czy niepublikowane dotąd dysertacje doktorskie⁴ i naukowe opracowania⁵, będące efektem długoletnich analiz tekstyliów.

Problematyka podejmowanych inicjatyw interdyscyplinarnych w dziedzinie konserwacji tkanin coraz częściej znajduje odzwierciedlenie w literaturze naukowej. Wykorzystanie nowych możliwości, jakie otwierają przed historykami laboratoria analityczne, do precyzyjnego datowania tekstyliów jest natomiast zagadnieniem poruszonym stosunkowo rzadko i selektywnie. Pośród proponowanych metod, które z pewnością znalazłyby zastosowanie w badaniach tekstyliów poddawanych konserwacji, w analizach historycznych realizowanych w miejscu przechowywania zbiorów, sprawdzają się techniki nieinwazyjne oraz niewymagające pobierania dużej ilości materiału badawczego. Wyróżnia się tu dwie przestrzenie realizacji wymienionych założeń, uwzględniane już przez naukowców w badaniach porównawczych: ocena technologii produkcji metalowych nitki ozdobnych stanowiących wątek lub element haftu oraz identyfikacja barwników stosowanych na przestrzeni wieków do barwienia tkanin. Wykorzystanie badań fizykochemicznych do osiągnięcia wymienionych celów umożliwia zdobycie informacji na temat zabytku oraz porównanie ich z publikowanymi rezultatami badań analogicznych obiektów i zestawienie wyników z faktami historycznymi, a w konsekwencji – uzyskanie pełnego zespołu danych dotyczących czasu powstania zabytku. Katalogowanie często bardzo cennych zabytków sztuki tekstylnej wiąże się z koniecznością zebrania maksymalnej ilości informacji na ich temat i wymaga wykorzystania zarówno metod tradycyjnych, jak i warsztatu nauk pomocniczych, z uwzględnieniem interdyscyplinarnej współpracy naukowej.

² KZSP IV.

³ *Pax et bonum* 1999; *Skarby krakowskich wizytek* 2010; Biedrońska-Słota 2006, s. 253–270; *Sztuka w kręgu krakowskich dominikanów* 2014.

⁴ Andrzejewska 2013, s. 83–97, por. Andrzejewska 2008; Stanilewicz 2013, s. 64–81, por. Stanilewicz 2009.

⁵ *Tekstylna w zbiorach sakralnych* 2013; Krupa 2013.





Celem kompleksowych badań nad tekstyliami jest wytworzenie nowoczesnej metodologii postępowania związanej z dokumentowaniem tekstyliów w miejscu ich przechowywania, tak by możliwe było uzupełnienie klasycznego schematu karty inwentaryzacyjnej o wiele cennych informacji uzyskanych we współpracy z przedstawicielami nauk ścisłych (np. danych dotyczących morfologii powierzchni surowców, stanu ich

zachowania pod kątem mikrobiologicznym, identyfikacji chemicznej barwników zawartych w tkaninach czy stopu metalowych nitek użytych do dekoracji tkanin).

Oryginalność przedstawionej metodyki ujawnia konfrontację humanistyki ze światem nauk ścisłych, w kompleksowych pracach inwentaryzacyjnych odbywających się w miejscu przechowywania zbiorów. Stworzenie interdyscyplinarnego zaplecza dla badacza tekstyliów i włączenie wiedzy zdobytej dzięki wsparciu nauk pomocniczych w tok prac prowadzonych przy użyciu tradycyjnych technik to niezwykle ważne osiągnięcie w dziedzinie badań nad substancją zabytkową, których celem jest sporządzenie kompleksowej dokumentacji tkanin.

Datowanie tkanin zabytkowych opiera się przede wszystkim na dogłębnej analizie przemian stylowych zachodzących we wzornictwie epoki. Zapoznanie się z dziejami danego obiektu, charakterystyka porównawcza i określenie jego atrybucji pozwalają dokonać identyfikacji zabytku, ulokować go w pewnych ramach czasowych, wskazanych z uwzględnieniem szerokiego kontekstu historycznego. Zaproszenie do współpracy partnerów interdyscyplinarnych przyczynia się do stworzenia wyspecjalizowanych zespołów realizujących wspólnie obrane cele naukowe. Postępowanie badawcze w przypadku tekstyliów opracowywanych *in situ* wiąże się z koniecznością stosowania technik sprawdzonych, wykorzystywanych przez naukowców i bazujących na szerokim doświadczeniu. Wnioski płynące z analiz oraz porównanie ich z rezultatami badań dotyczących analogicznych obiektów pozwalają na odtworzenie pełnego obrazu chronologii zabytku.

Nadrzędnym etapem prac inwentaryzacyjnych jest opracowanie historyczne dokonywane na podstawie wyników oględzin obiektu oraz dokładnie sporządzonej dokumentacji fotograficznej. Opis kompozycji wzoru ułatwia rekonstrukcja deseni tkanin wykonywana metodami tradycyjnymi i metodami wykorzystującymi grafikę komputerową do każdego zidentyfikowanego obiektu. Odtworzenie kompozycji deseni pozwala na





przeprowadzenie pomiaru raportu wzoru i precyzyjną analizę stylową. Opis techniki wykonania powinien być rozszerzony o rekonstrukcję struktury tkaniny obrazującej kształtowanie się splotu w części konstrukcyjnej i dekoracyjnej⁶.

Uszczegółowieniu datowania sprzyja wykorzystanie warsztatu nauk pokrewnych i odniesienie efektów badań realizowanych przy użyciu metod tradycyjnych do wyników analiz fizykochemicznych. W tym celu pobierane są niewielkie próbki do identyfikacji składu chemicznego metalowych wątków ozdobnych oraz jedwabnych nici do identyfikacji barwników. Działanie takie umożliwia rekonstrukcję przemian technologicznych, jakie następowały w historii produkcji surowców⁷.

Warunkiem powodzenia w ustaleniu chronologii obiektu jest sporządzenie charakterystyki porównawczej motywów zdobniczych, układów kompozycyjnych oraz deseni powstałych na przestrzeni wieków przy zastosowaniu barwnych i metalowych nici. Rozbudowanie metodyki postępowania wobec tekstyliów o dokładne analizy laboratoryjne metalowych wątków ozdobnych czy barwników używanych w historii do farbowania tkanin pozwala odtworzyć technologię powstawania tekstyliów i uszczegółwić ich datowanie.

Odpowiednie zidentyfikowanie techniki wykonania tkaniny jest podstawą właściwej klasyfikacji rodzajowej zabytków. Poprawna ocena technologii produkcji obiektów tekstylnych, sposobów uzyskiwania efektów zdobniczych oraz nazwanie surowców wiąże się z możliwościami zestawienia zabytków z warsztatami czy przypisywanymi im ośrodkami produkcji.

Włączenie do procesu badawczego analiz fizykochemicznych wymaga stworzenia bazy porównawczej złożonej z elementów, z którymi można by zestawić otrzymane wyniki. Niejednokrotnie bowiem cenne informacje uzyskane w trakcie badań laboratoryjnych nie znajdują zastosowania w badaniach humanistycznych ze względu na brak możliwości

⁶ Autorem rekonstrukcji struktury tkanin jest dr inż. Maria Cybulska. Prace nad odtworzeniem wzorów wykonywali: dr inż. Maria Cybulska, Małgorzata Dereszowska, Anna Gądek, Paulina Kuczaj, Kamil Szlęk.

⁷ Prace te realizowane są w laboratoriach Mikroskopii Skaningowej Akademii Górniczo-Hutniczej (dr inż. Magdalena Ziąbka, Barbara Trybalska), w Pracowni Badań i Konserwacji Tkanin Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II w Krakowie (dr Natalia Krupa, Katarzyna Kękuś, Magdalena Magryś), w Katedrze Chemii Analitycznej na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej (dr inż. Katarzyna Lech).





zestawienia tych danych z materiałem porównawczym stanowiącym świadectwo historii. Mając na uwadze powyższe czynniki, podczas badania tekstyliów pochodzących z okresu od XV do XVII wieku starano się zebrać szczegółowe informacje na temat technologii tworzenia metalowych nitek. W tym celu przeprowadzono zatem badania koncentrujące się na morfologii kształtu i powierzchni oraz składzie chemicznym dekoracyjnych wątków ozdobnych. Mowa tu o próbie wkomponowania wyników badań w historię przemian stylowych zachodzących we wzornictwie i hafciarstwie. Problematyka datowania tekstyliów w oparciu o metody analizy składu chemicznego dekoracyjnych wątków ozdobnych były przedmiotem prac wielu studiów porównawczych w oparciu o interdyscyplinarną współpracę technologów, archeologów, historyków czy specjalistów nauk ścisłych⁸. Wymienione prace podkreślają kompleksowość analiz jako podstawę powodzenia skutecznego datowania⁹. Rekonstrukcja struktury tkanin i odtworzenie procesów technologicznych wykorzystywanych w historii przemysłu tkackiego wypełniają istotną lukę w dziejach tekstyliów¹⁰. Najnowsze analizy wykonywane są zaś w odniesieniu do tekstyliów z wybranych krakowskich kościołów i klasztorów powstałych między XV a XVII wiekiem¹¹.

Wnioski płynące z wyników badań analitycznych stanowią uzupełnienie analiz historyków sztuki, przyczyniając się do precyzyjnie formułowanych wniosków w zakresie datowania. Ekspertyzy naukowe współtworzą wnioski dotyczące opracowana stanu zachowania krakowskich tekstyliów, pozwalając na syntetyczne zestawienie oceny kondycji obiektu od strony konserwatorskiej i mikrobiologicznej. Wyniki tych badań pozwoliły opracować zalecenia i wymogi konserwatorskie w zakresie przechowywania, ekspozycji i podejmowania działań prewencyjnych. Podstawowe badania mikroskopowe morfologii nitek dekoracyjnych wyznaczają główny kierunek dalszych, bardziej zaawansowanych analiz.

⁸ Petraschek-Heim, Hoke 1977, s. 49–72; Járó 1983, s. 253–264; Indictor i in. 1989, s. 171–182. Timár-Balázsy, Eastop 1998, s. 409–411; Montegut i in. 1992, s. 309–317; Bergstrand, Hedhammar 2006, s. 11–28; Geijer 1983, s. 80–99; Járó, Gondár 1991, s. 255–266; Járó 1990a, s. 299–301; Járó 1990b, s. 40–57, Járó, Tóth 1991, s. 175–184.

⁹ Járó 1990b, s. 40–57; Járó 2000, s. 96; Járó 2003, s. 169–178; Járó 2009, s. 69–76.

¹⁰ Marincas, Erlach 2012, s. 393; **Shibayama i in.** 2015; Járó 2003, s. 170–172.

¹¹ Aktualne badania nad historią technologii metalowych nici z obszaru Krakowa przeprowadzono w ramach projektu pt. *Wykonanie interdyscyplinarnej bazy danych dokumentującej jedwabne tkaniny z zasobów kościelnych Krakowa z czasów od XV do k. XVII w., w oparciu o inwentaryzację i digitalizację danych*. Ponadto: Krupa 2017, s. 253–285.





Obrazowanie powierzchni metalowych blaszek i drucików drotowych pozwala na określenie typu nitki, ich wymiarów, przekrojów oraz techniki wykonania. W przypadku blaszki owiniętej wokół rdzenia można dokonać analizy rodzaju wykorzystanego skrętu blaszki czy procentowo określić jego intensywność. Ponadto badaniom poddawany jest rdzeń nitki (rodzaj użytego surowca, kolorystyka, typ skrętu). Analiza morfologiczna nitki metalowych pozwoliła także na ocenę przekroju nitki, wielkości pokrycia metalem jej powierzchni czy identyfikację surowca wykorzystanego w procesie produkcji¹². Znaczną część informacji na temat morfologii wątków można pozyskać w miejscu przechowywania zabytku dzięki zastosowaniu mikroskopu terenowego. Podstawowymi metodami badawczymi służącymi do analizy morfologii powierzchni i wyznaczenia niezbędnych pomiarów są mikroskopia cyfrowa, optyczna i fluorescencyjna, pozwalające na określenie podstawowych informacji o dekoracyjnych wątkach: szerokości blaszki, jej grubości czy przekroju (blaszki/drucika) oraz identyfikacji znajdującego się pod blaszką rdzenia nitki ozdobnej.

Istotnym kierunkiem w nieinwazyjnych badaniach nad morfologią powierzchni zabytków tekstylnych było zastosowanie mikroskopii cyfrowej z oprogramowaniem wyposażonym w funkcję pracy w technologii 3D. Urządzeniem zaproponowanym przez Pracownię Badań i Konserwacji Tkanin Zabytkowych Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II w Krakowie do prac terenowych przy inwentaryzacji tekstyliów jest przenośny automatyczny mikroskop cyfrowy Smartzoom 5.1. firmy Zeiss¹³ z funkcjami: rekonstrukcji obrazu w 3D, zwiększenia głębi ostrości EDF¹⁴ czy składania obrazu w osi XY. Pracując w miejscu przechowywania zabytku, można dokonać dokładnych pomiarów bez konieczności pobierania próbek. To szczególnie ważne podczas prac inwentaryzacyjnych, w przypadku których ilość pobieranego materiału badawczego jest znacznie ograniczona, a nierzadko pobranie jest w ogóle niemożliwe. Wykorzystanie techniki 3D pozwala na uzyskanie przestrzennego obrazu powierzchni próbki o dużym stopniu precyzji, a w konsekwencji przeprowadzenie zaawansowanej diagnostyki materiału połączonej z oceną stanu zachowania powierzchni. Rekonstrukcja modelu próbki stwarza możliwość wykonania dokładnych pomiarów metalowych wątków ozdobnych, w tym przekrojów wysokości i szerokości blaszki, wysokości

¹² Járó 1990b, s. 40.

¹³ Mikroskop zakupiony w ramach realizacji projektu.

¹⁴ Extended Depth of Focus.





pętelek czy też okrywy runowej. Zaproponowana metodyka badań ma na celu odtworzenie technologii wykonywania dekoracyjnych wątków i, co za tym idzie, poznanie sposobów wytwarzania omawianych elementów zdobniczych oraz wskazanie ośrodków ich produkcji¹⁵.

Wskazane pola badań szczegółowo opracowują problem morfologii kształtu i powierzchni próbki, nie dając jednak informacji na temat składu chemicznego wykorzystanego w produkcji metalowej blaszki czy drucika stopu. Kompleksową metodą badawczą, wykorzystywaną do powierzchniowej analizy próbki, oceny stanu jej zachowania czy wreszcie składu pierwiastkowego blaszki/drucika, jest skaningowy mikroskop elektronowy z EDX (spektrometrem z dyspersją energii promieniowania X). Odniesienie uzyskanych tą metodą wyników do opracowywanych przez naukowców baz danych stanowi metodę porównawczą niezbędną w uszczegółowieniu informacji na temat stanu zachowania, technologii produkcji i datowania zabytkowych tekstyliów¹⁶. Uwaga naukowców zajmujących się badaniami nad budową ozdobnych wątków i haftów skupiała się jak dotąd na problemach dotyczących technologii, prewencji i praktyki konserwatorskiej. Wykorzystywanie SEM EDS (skaningowego mikroskopu elektronicznego z przystawką rentgenowską) do precyzyjnego datowania tkanin otwiera przed historykami sztuki nowe możliwości współpracy interdyscyplinarnej¹⁷.

Temat opracowania morfologii nitek metalowych przy zastosowaniu skaningowego mikroskopu elektronowego podejmowano wielokrotnie; najczęściej stosowany był on w odniesieniu do dokumentacji i procesu konserwacji¹⁸ czy badań technologicznych. Kwestia szczegółowej analizy SEM z pozyskaniem danych na temat składu pierwiastkowego metalowych nitek stanowi przestrzeń badawczą w datowaniu tekstyliów¹⁹. Badania nad technologią produkcji i złożenia metalowych wątków ozdobnych po syntetycznym zestawieniu

¹⁵ Krupa 2016, s. 37–47.

¹⁶ Hardin, Duffield 1986, s. 231–252; Indictor, Blair 1988, s. 3–22.

¹⁷ Kompleksowe analizy polegające na zestawieniu badań nad morfologią powierzchni metalowych wątków ozdobnych z oceną składu chemicznego blaszek przyczynią się do powstania bazy danych dokumentującej przemiany zachodzące w historii technologii metalowych nitek występujących w tkaninach od XV do XVII w. (opr. N. Krupa UPJPII i M. Ziábka AGH).

¹⁸ Marincas, Erlach 2012, s. 390.

¹⁹ Járó 2003, s. 163, 165–167; Krupa 2013, s. 234–236.





z analizami laboratoryjnymi pozwolą wyłonić pewien ciąg historyczny dotyczący produkcji warsztatu technologicznego na przestrzeni wieków.

Obok cennych danych na temat metalowych wątków ozdobnych metody analityczne zastosowane podczas badań nad tkaninami dostarczają też informacji na temat barwników naturalnych występujących w jedwabnych tekstyliach. Zastosowanie metody wysokosprawnej chromatografii cieczowej HPLC–UV–Vis–ESI MS²⁰ stanowi najskuteczniejsze rozwiązanie w analizie substancji barwiących występujących w jedwabnych tkaninach²¹. Obok nadrzędnych związków barwiących rozpoznawane są tu bowiem także związki śladowe, często mające kluczowe znaczenie w pewnym określeniu zastosowanego barwnika. Identyfikacja substancji barwiących oraz odniesienie jej wyników do historii przemysłu farbiarskiego pozwalają na uszczegółowienie datowania opierającego się na tradycyjnych metodach porównawczych. Przemiany, jakie zapewne zachodziły na drodze stosowania barwników w procesie farbowania, stwarzają niezwykle istotną pomoc na drodze rozwoju możliwości skutecznego datowania tkanin zabytkowych.

Trudne warunki przechowywania zabytków kościelnych, brak stabilności mikroklimatu, strategii ochrony czy odpowiedniej opieki konserwatorskiej są powodem zniszczenia tkanin, w tym biodeterioracji w wyniku oddziaływania mikroorganizmów. Dlatego też istotnym etapem inwentaryzacji jest ocena stanu zachowania wyselekcjonowanych tkanin zarówno pod kątem konserwatorskim, jak i mikrobiologicznym, w tym także analiza mikroklimatu powietrza charakterystycznego dla warunków przechowywania zabytków.

Środowisko przechowywania i ekspozycji obiektów zabytkowych powinno podlegać stałej kontroli w celu unikania zagrożeń generowanych przez niestabilność klimatu: przede wszystkim pod kątem zagrożenia zniszczeniami o pochodzeniu fizycznym i mikrobiologicznym. Zdolność rozwoju mikroorganizmów w określonym kontekście zakrystii,

²⁰ Identyfikacja barwników wykonywana techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej połączonej z detektorem spektrofotometrycznym UV-Vis oraz detektorem – spektrometrem mas z jonizacją poprzez elektrorozpraszanie (HPLC–UV–Vis–ESI MS); tryb monitorowania wybranych reakcji fragmentacji MRM: ujemny (NI – *ang.* Negative Ion) i dodatni (PI – *ang.* Positive Ion). Prace realizowane są w Katedrze Chemii Analitycznej, na Wydziale Chemii Politechniki Warszawskiej. Wykonawca: dr inż. Katarzyna Lech.

²¹ Pawlak i in. 2006 s. 613–622; Surowiec i in. 2007, s. 2070–2079; Zhang i in. 2008, s. 1095–1103; Krupa 2008, s. 133–150; Valianou i in., s. 871–882; Krupa 2013; Lech 2011, s. 116–121; Lech, Jarosz 2014, s. 299–316; Lech, Jarosz 2011, s. 3241–3251, Krupa, Lech 2017, s. 605–622.





skarbców czy kaplic zależna jest bowiem od rodzaju drobnoustrojów, optymalnych warunków mikroklimatycznych i rodzaju przechowywanych materiałów. Badania mikrobiologiczne wykonywane podczas inwentaryzacji pozwalają rozpoznać zagrożenie mikrobiologiczne, ale także poznać strategie unikania ryzyka w tej przestrzeni ochrony zbioru. Rozpoznanie rodzaju drobnoustrojów i ich właściwości niszczących różne materiały, z których zbudowane są zabytki, pozwalają poznać rzeczywisty stan zachowania zbioru oraz podjąć działania prewencyjne i konserwatorskie. W efekcie zapoznanie się z wynikami i wnioskami płynącymi z ekspertyz przy odpowiednio zastosowanej strategii ochrony może wpłynąć na identyfikację zagrożenia mikrobiologicznego, jego spowolnienie bądź wyeliminowanie ryzyka²².

Wytrzymałość włókien i wytrzymałość materiałów na proces starzenia zależy od ich zdolności adaptacyjnych do zmiennych warunków mikroklimatycznych panujących w ich naturalnych historycznie środowiskach przechowywania. Degradacja tkanin zależna jest bowiem od surowców budujących obiekt oraz ich odporności na fluktuacje poziomów temperatury i wilgotności, szczególnie krótkofalowe. Główną przyczyną wpływającą na degradację tkanin jest niestabilny poziom wilgotności względnej występującej w relacji z temperaturą otoczenia. Nagłe, nierównomiernie zachodzące zmiany na tym obszarze przyczyniają się do powstania zmian fizycznych i generują zagrożenie mikrobiologiczne²³.

Wymienione przyczyny zniszczeń tkanin wskazują na najczęstsze problemy związane z warunkami przechowywania tekstyliów w środowiskach historycznych, niemonitorowanych. Uwzględniony w kartach inwentaryzacyjnych zapis dotyczący stanu zachowania obiektu stanowi kwestię problematyczną. Zwykle stan obiektu określa się jako dobry bądź wymagający konserwacji. W odosobnionych przypadkach odnajdujemy tu dane związane z określeniem czynników kształtujących proces degradacji. Najczęściej jednak ta część karty była i jest nadal zupełnie pomijana w opracowaniach humanistów.

Konserwatorzy, opracowując dokumentację stanu zachowania tkaniny, omawiają problem już powstały, którego skutki można zaobserwować w postaci zmian fizycznych i

²² Laudy 2013; T. Lech, *Wykorzystanie materiału polietylenowego o dużej gęstości w profilaktyce przechowywania tkanin historycznych*, [w:] *Konserwacja tkanin ze skarbcza katedry na Wawelu dawniej i dziś*, red. B. Kalfas, M. Naruszewicz, N. Krupa, s. 287–303; Szostak-Kot i in. 2007, s. 85–98; Karbowska-Berent i in. 2011, s. 1872–1879; Skóra i in. 2015.

²³ Camuffo 1998, s. 3–4, 7–9, 68–69; Landi 1998, s. 14–15, 68–69; Karbowska-Berent, Strzelczyk 2004, s. 9–11, 16, 175–176; Timár-Balázsy, Eastop 2004, s. 155; Bratasz i in. 2007, s. 129–130; Szostak-Kot 2007, s. 32–34, 90–93; Lennard, Ewer 2010, s. 23–24; Camuffo 2014, s. 12–13, 89–90.





chemicznych, wskazujących na problemy mikrobiologiczne bądź mechaniczne, wynikające najczęściej z warunków przechowywania bądź użytkowania. Określają możliwe przyczyny zaistnienia ryzyka, sugerując rozwiązania prewencyjne lub – jeśli jest to niezbędne – podejmując działania właściwej konserwacji. Dlatego też tradycyjny opis dotyczący kondycji obiektu powinien zawierać opracowanie stanu zachowania tekstyliów zarówno od strony konserwatorskiej, jak i mikrobiologicznej²⁴. W ten sposób zarysowana charakterystyka stopnia degradacji zabytku pozwoli wiernie odzwierciedlić problemy związane zarówno z przyczyną, jak i konsekwencją czynników ryzyka wpływających na stan zachowania obiektu.

Do oględzin i diagnostyki stanu zachowania tkanin w procesie prac terenowych ponownie wykorzystano możliwości automatycznego mikroskopu cyfrowego Smartzoom 5.1, który przy zastosowaniu maksymalnego powiększenia obiektywem w konfiguracji min. 320x lub 1000x z opcjonalnym obiektywem 5x, pozwolił precyzyjnie zebrać materiał *in situ*, bez konieczności pobierania próbek. Możliwości wykorzystanego urządzenia pozwoliły wykonać digitalizację kategorii zabrudzeń, zidentyfikowanych napraw i reperacji, dokonać oceny poziomu degradacji włókien czy określić produkty korozji osadzające się na powierzchni metalowych nitki. Oprogramowanie 3D pozwoliło natomiast dokonać pomiaru stopnia ingerencji czynników degradujących w strukturę tkaniny.

Specyfika prac prowadzonych w terenie często uniemożliwia wykonanie precyzyjnych analiz. Jest to jednak niekiedy jedyny moment, podczas którego możliwa jest rejestracja kondycji zabytku. Organizacja wszechstronnie przygotowanego merytorycznie zespołu dysponującego odpowiednimi narzędziami daje szansę na dokładną diagnostykę stanu zachowania obiektu, określenie przyczyn zniszczenia i wskazanie zaleceń zmierzających do zahamowania procesu degradacji.

Efektom szeroko zakrojonych prac terenowych było naukowe opracowanie danych zmierzające do przygotowania katalogu tekstyliów. Ilość zebranego materiału przerosła oczekiwania zespołu. Pomimo braku dostępu do niektórych obiektów kościelnych znanych z bogatych zbiorów tekstylnych, podczas realizacji projektu zidentyfikowano 338 obiektów, na podstawie których opracowano chronologiczne zestawienie katalogowe systematyzujące historię tkanin

²⁴ Badania stanu zachowania tkanin pod kątem mikrobiologicznym wykonywane były w laboratorium Katedry Mikrobiologii Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Wykonawcy: dr hab. J. Syguła-Cholewińska – prof. UEK, dr hab. T. Sawoszczuk – prof. UEK, dr hab. T. Lech – prof. WSZ.





od XV do końca XVII wieku. Zestawienie to tworzy 87 przykładów tkanin z okresu XV i XVI wieku oraz 209 materii z XVII stulecia. Ponadto wyróżniono grupę 42 różnych przykładów tkanin o pochodzeniu wschodnim z okresu od XV do końca XVII wieku.

Chronologiczne zestawienie tkanin porządkuje podsumowanie katalogu danych w postaci słownika wybranych pojęć technicznych, jakie wykorzystane były w trakcie opracowania technicznego tkanin. Słownik porządkuje niejasności w stosowaniu terminów technicznych wykorzystywanych w terminologii włókienniczej²⁵. Nazewnictwo dotyczące sposobów wykonywania tkanin wzbudza wiele wątpliwości z uwagi na brak ujednoczenia. Uspójnienie terminologii w nazewnictwie tekstyliów pozwala na bardziej precyzyjne studia porównawcze w zakresie badania zabytkowych tkanin²⁶.

Celem zebrania danych pozyskanych w ramach prac terenowych był projekt bazy danych o krakowskich tekstyliach liturgicznych przechowywanych na stałe w skarbcach i zakrystiach kościołów i klasztorów. Przedstawione tu zostały opracowane naukowo obiekty oraz wyniki badań i metody pracy badawczej interdyscyplinarnego zespołu. Zestawienie to stworzyło skuteczne narzędzie do planowania i wdrażania ochrony dziedzictwa. Utrzymane w dobrym stanie dziedzictwo lokalne jest też zasobem, z którego można czerpać inspiracje i treści do organizowania życia kulturalnego i społecznego. Na tej bazie materialne świadectwa przeszłości niedostępne na co dzień pełnią funkcję integrującą. Obok budowania tożsamości i pielęgnowania więzi społecznych integracja ta dotyczy przede wszystkim wspólnego spojrzenia na ochronę zabytków różnych środowisk naukowych. Inwentaryzacja tkanin, opracowanie naukowe czy wreszcie wykonanie bazy danych zgromadziło specjalistów wielu ośrodków i uczelni wokół krakowskiego zbioru tekstyliów sakralnych.

Potrzebna była współpraca pomiędzy specjalistami z różnych dziedzin: historykami sztuki, konserwatorami, włókiennikami, chemikami, wystawiennikami. Inwentaryzacja jest bowiem znakomitą okazją zarówno do naukowego opracowania zbiorów, jak i do określenia

²⁵ Michałowska 1995; Michałowska 2006; I. Emery 2009; Hardouin-Fugier, Martine Chawent-Fusaro 1994; Blazy 2004; Savary des Bruslons 1759–1765; *Vocabulaire française* 1971, 1979; *Vocabulary of Technical Terms* 2006.

²⁶ Autorkami słownika podsumowującego prace nad analizą techniczną tkanin były dr inż. Maria Cybulska i Ewa Mianowska.





stanu zachowania kolekcji sakralnych oraz do ustalenia najpilniejszych potrzeb konserwatorskich.

Proces inwentaryzacji poprzedziła kwerenda zbiorów mająca na celu określenie zakresu pracy w kontekście liczbowym zabytków, a także ocenę ich charakteru, wartości, formy prawnej i stanu zachowania. Badaniom poddano zbiory tekstylne datowane na okres od XV do końca XVII wieku z wybranych kościołów i klasztorów.

Inspiracją do opracowania projektu bazy informacyjnej będącej katalogiem danych na temat zabytkowych tkanin były częste błędy i braki istotnych danych w kartach inwentaryzacyjnych czy też w ogóle ich brak. Te dość istotne luki w przedmiocie opracowania wyposażenia kościołów wywoływały niedosyt badawczy, co – przy utrudnionym dostępie do zbiorów klasztornych – uniemożliwiało charakterystykę zbiorów tekstylnych na terenie Krakowa. Decyzja związana z wykorzystaniem bazy jako narzędzia do dokumentowania zasobów tkanin wynikała ze świadomości trudności dotarcia do wszystkich krakowskich kościołów i klasztorów. W toku inwentaryzacji udostępniono większość sakralnych zbiorów zachowanych w krakowskich kościołach i klasztorach. Znalazły się jednak takie miejsca, w których decyzja była z różnych przyczyn odmowna²⁷. Baza danych pozwala rozbudowywać zakres opracowania, modernizować go wraz z ewentualnymi przyszłościowymi zmianami w zakresie przedmiotu badań. Nie ulega wątpliwości, że zebrany materiał pozwolił rzetelnie odtworzyć historię przemian stylowych zachodzących we wzornictwie tkanin. Szerokie opracowanie wykonane przez zespół specjalistów z różnych dyscyplin naukowych pozwoliło na stworzenie katalogu obejmującego swym zasięgiem zainteresowań szerokie grono odbiorców.

²⁷ Autorzy opracowania zdają sobie sprawę, że obiekty takie jak bazylika Mariacka czy katedra na Wawelu domagają się indywidualnych opracowań obejmujących kompleksowo cały zbiór rzemiosła artystycznego. Pozostałe nieliczne klasztory nie wyraziły zainteresowania współpracą z uwagi na posiadane już opracowania katalogowe. Inwentaryzacja zbiorów dość mocno ingeruje w harmonogram życia kościelnego. Nie każda wspólnota ma wolę uczestniczyć w projekcie, co należy uszanować. Fakt utworzenia bazy danych obok opracowania katalogowego pozwala na przyszłościową rozbudowę opracowanego materiału być może w bardziej sprzyjających warunkach.





Popularyzacja wyników badań stanowi rozszerzoną formę ochrony, często niedocenianych i traktowanych marginalnie, tkanin zabytkowych. Przegląd katalogu pozwoli na podjęcie szybkich działań prewencyjnych, określenie priorytetów konserwatorskich i form ochrony przez odpowiednie służby konserwatorskie sprawujące opiekę nad zabytkami na danym obszarze. Tworzenie baz wiedzy o dziedzictwie sakralnym stanowi istotny punkt w zakresie objęcia danego obszaru właściwą ochroną. Z drugiej strony uświadomienie właścicielom i zarządcom zbiorów wartości posiadanych kolekcji tkanin znacząco wpływa na podjęcie działań edukacyjnych i promujących lokalne dziedzictwo. Edukacja na temat zasobów kulturalnych jest warunkiem wykorzystania potencjału dziedzictwa do rozwoju społecznego gospodarczego, w tym turystyki. Skuteczność działań edukacyjnych i promocyjnych zwiększa się, jeżeli zaangażowani są w nie przedstawiciele społeczności lokalnej.

Pośród zbiorów kościelnych i klasztornych na terenie Krakowa identyfikuje się ekspozycje sztuki sakralnej otwarte przy kościołach i klasztorach, prezentujące niedostępne na co dzień skarby rzemiosła artystycznego czy archiwistyki. Organizacja muzeów przykościelnych stawia przed właścicielami dodatkowe zobowiązania związane z zapewnieniem odpowiednich i niezbędnych warunków podczas eksponowania obiektów zabytkowych. Obiekty tekstylne należą do kategorii zabytków wrażliwych. Przechowywane ich w warunkach tzw. klimatu historycznego wywołuje konieczność adaptacji do kontekstu mikroklimatycznego, w jakim się znajdują. Aby uniknąć ryzyka degradacji, należy stworzyć zabytkom stabilne warunki mikroklimatyczne. Ekspozycja obiektów wrażliwych wywołuje wiele zagrożeń zniszczeniami o pochodzeniu: fizycznym, mikrobiologicznym, chemicznym i mechanicznym. Udostępnienie zabytków zwiedzającym wpływa w naturalny sposób na zaburzenie pewnych stałych warunków ich przechowywania. Decyzja dotycząca ekspozycji winna być uprzedzona opracowaniem strategii ochrony zabytków w celu minimalizacji ryzyka nieświadomego spowodowania zniszczeń.

Kościół i klasztory krakowskie aktywnie uczestniczą w upowszechnianiu informacji na temat posiadanych zasobów. Przy kościołach identyfikujemy kilka ekspozycji i muzeów sztuki sakralnej, np. Muzeum Katedralne na Wawelu, ekspozycja przy klasztorze Karmelitów na Piasku, u paulinów Na Skałce, kanoników regularnych przy kościele Bożego Ciała. Ponadto powstają dwa duże muzea przy klasztorze Dominikanów i Cystersów. Popularyzacja dziedzictwa sakralnego organizowana jest także w każdym roku podczas wydarzeń





kulturalnych, takich jak Noc Cracovia Sacra czy Małopolskie Dni Dziedzictwa Kulturowego. Nierzadko organizowane są wystawy okolicznościowe czy liczne wypożyczenia obiektów sztuki sakralnej na wystawy czasowe, organizowane przez państwowe muzea czy muzea archidiecezjalne.

Precyzyjne datowanie tkanin zabytkowych, poznanie techniki wykonania i odtworzenie technologii produkcji różnorodnych tekstyliów w toku zastosowanej metody prac inwentaryzacyjnych pozwoliło zgromadzić nieocenioną dokumentację. Opracowanie zostało przeprowadzone na bardzo przekrojowym materiale stanowiącym wzorzec i bazę danych dla innych naukowców podejmujących podobne wyzwania. Popularyzacja wyników prac oraz rosnące zainteresowanie obiektami zabytkowymi w środowiskach naukowych, świadomość substancji zabytkowej oraz współpraca badawcza mogą stać się inspiracją do przeprowadzenia badań kolejnych zespołów zabytkowych tekstyliów, co mogłoby rozszerzyć zebrany dotychczas materiał porównawczy.

Bibliografia:

- Andrzejewska 2013 – E. Andrzejewska, *Szaty liturgiczne w kolegiacie pw. Wniebowzięcia NMP w Kaliszu i rezultaty przeprowadzonych nad nimi badań*, [w:] *Tekstylija w zbiorach sakralnych. Inwentaryzacja – konserwacja – przechowywanie*, red. H. Hryszko, A. Kwaśnik-Gliwińska, M. Stachurska, Warszawa 2013.
- Andrzejewska 2008 – E. Andrzejewska, *Szaty liturgiczne w kolegiacie pw. Wniebowzięcia NMP w Kaliszu na tle polskiej paramentyki XVII–XVIII w.*, Kalisz 2008, mps.
- Bergstrand, Hedhammar 2006 – M. Bergstrand, E. Hedhammar, *European Metal Threads in Swedish Churches 1600–1751 Construction and Conservation, Studies in Conservation*, 2006, t. 51, nr. 1, s. 11–28.
- Biedrońska-Słota 2006 – B. Biedrońska-Słota, *Szaty liturgiczne w krakowskim kościele Franciszkanów*, [w:] *Studia z dziejów kościoła Franciszkanów w Krakowie*, red. Z. Kliś, Kraków 2006, s. 253–270.
- Blazy 2004 – G. Blazy, *Przepych i blask jedwabnictwa lyońskiego: lyońskie tkaniny jedwabne od XVII do XX wieku*, Muzeum Narodowe w Warszawie, Warszawa 2004.
- Bratasz i in. 2007 – Ł. Bratasz, D. Camuffo, R. Kozłowski, *Target Microclimate for Preservation Derived from Past Indoor Conditions*, [w:] *Museum Microclimates. Contributions to the Copenhagen Conference, 19 – 23 November 2007, The National Museum of Denmark*, red. T. Padfield, K. Borchersen, Copenhagen 2007, s. 129–130.
- Camuffo 2014 – D. Camuffo, *Microclimate for Cultural Heritage: Conservation, Restoration and Maintenance of indoor and outdoor Monuments*, New York 2014.





- Camuffo 1998 – D. Camuffo, *Microclimate for Cultural Heritage. Developments in Atmospheric Science*, t. 23, Amsterdam 1998.
- Emery 2009 – I. Emery, *The Primary Structures of Fabrics*, London 2009.
- Geijer 1983 – A. Geijer, *The Textile finds from Birka*, [w:] *Cloth and Clothing in Medieval Europe: Essays in Memory of Professor E. M. Carrus-Wilson, Studies in Textile History* 2, red. N.B. Harte, K.G. Ponting, London 1983, s. 80–99.
- Hardin, Duffield 1986 – I.R. Hardin, F.J. Duffield, *Characterization of Metallic Yarns in Historic Persian Textiles by Microanalysis*, [w:] *Historic Textiles and Paper Materials – Conservation and Characterisation, Advances in Chemistry Series 212*, red. H.I. Needles, S. Haig Zeronian, Washington 1986, s. 231–252.
- Hardouin-Fugier, Martine Chawent-Fusaro 1994 – E. Hardouin-Fugier, B.B. Martine Chawent-Fusaro, *Les Etoffes Dictionnaire historique*, Paris 1994.
- Indictor i in. 1989 – N. Indictor, R.J. Koestler, M. Wypyski and A.E. Wardwell, *Metal Threads Made of Proteinaceous Substrates Examined by Scanning Electron Microscopy: Energy Dispersive X-Ray Spectrometry*, „Studies in Conservation”, t. 34, nr 4, London 1989, s. 171–182.
- Indictor, Blair 1988 – N. Indictor, C. Blair, *The Evaluation of Metal Wrappings from Medieval Textiles Using Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray Spectrometry–Textile History*, 1988, t. 19, s. 3–22.
- Járó 2003 – M. Járó, *Metal Threads in Historical Textiles, Results and further aims of scientific investigations in Hungary*, „Molecular and Structural Archaeology: Cosmetic and Therapeutic Chemicals”, 2003, t. 117, s. 163–178.
- Járó 2000 – M. Járó, *Characterization and Deterioration of Modern Metallic Threads*, „Studies in Conservation”, nr 45, London 2000, s. 96.
- Járó, Gondár 1991 – M. Járó, E. Gondár, *Mediaeval Membrane Threads used for Weaving and Embroidery*, [w:] *Archaeometrical Research in Hungary*, red. M. Járó, L. Költő, Budapest 1991, s. 255–266.
- Járó, Tóth 1991 – M. Járó, A.L. Tóth, *Scientific identification of European Metal Thread Manufacturing Techniques of the 17–19th Century*, „Endeavour New Series”, 1991, t. 15, nr 4, s. 175–184.
- Járó 1990a – M. Járó, *Determination of the Manufacturing Technique of a 10th Century Metal Thread*, [w:] *ICOM Committee for Conservation 9th Triennial Meeting*, Dresden 1990, s. 299–301.
- Járó 1990b – M. Járó, *Gold Embroidery and Fabrics in Europe XI–XIV centuries*, „Gold Bulletin”, 1990, t. 23, s. 40–57.
- Járó 1983 – M. Járó, *The technological and analytical examination of metal threads on old textiles*, [w:] *4th International Restorer Seminar, Veszprém*, Budapest 1983, t. 2, s. 253–264.
- Karbowska-Berent i in. 2011 – J. Karbowska-Berent, R.L. Górny, A.B. Strzelczyk, A. Wlazło, *Airborne and dust borne microorganisms in selected Polish libraries and archives*, „Building Environment” 2011, t. 46, s. 1872–1879.





- Karbowska-Berent, Strzelczyk 2004 – J. Karbowska-Berent, A.B Strzelczyk, *Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie*, Toruń 2004.
- Krupa 2017 – N. Krupa, *Metalowe wątki ozdobne w dekoracji tekstyliów-wykorzystanie metodyki badawczej w odniesieniu do kontekstu historycznego*, [w:] *Konserwacja tkanin ze skarbca Katedry na Wawelu dawniej i dziś*, red. B. Kalfas, M. Naruszewicz, N. Krupa, Kraków 2017, s. 253–285.
- Krupa, Lech 2017 – N. Krupa, K. Lech, *Identyfikacja barwników naturalnych występujących w wybranych aksamitnych tekstyliach z XV i XVI w. ze skarbca katedry na Wawelu*, [w:] *Klejnot w koronie 650-lecie konserwacji katedry krakowskiej*, Kraków 2017, s. 605–622.
- Krupa 2016 – N. Krupa, *Wykorzystanie interdyscyplinarnej współpracy naukowej w badaniach nad datowaniem i analizą stanu zachowania zabytkowych tekstyliów*, [w:] *Nauki ścisłe i zabytki. Materiały z konferencji, Kraków, 25.09.2015*, red. T. Łojewski, B. Krajewska, Kraków 2016, s. 37–47.
- Krupa 2013 – N. Krupa, *Włoskie tkaniny aksamitne z XV i XVI wieku w zabytkowych tekstyliach ze skarbca katedry na Wawelu*, Kraków 2013.
- Krupa 2008 – Krupa N., *Nowoczesne techniki analityczne źródłem informacji o dokumencie przeszłości na przykładzie analizy metalowych nici z piętnasto- i szesnastowiecznych aksamitów ze zbiorów Skarbca Katedralnego na Wawelu*, „Folia Historica Cracoviensia”, 2008, t. 14, s. 133–150.
- KZSP IV – *Katalog zabytków sztuki w Polsce*, t. IV: *Miasto Kraków*, z lat: 1971, 1978, 1994, 1995, 2000.
- Landi 1998 – S. Landi, *The Textile Conservator's Manual*, London, Boston, Durban, Singapore, Sydney, Toronto, Wellington 1998.
- Laudy 2013 – A. Laudy, *Microbiological Quality of Indoor Air in Wilanów Palace Museum and its Potential Impact on the Biodeterioration of the Genoa Velvets*, *Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie*, Warszawa 2013
- Lech 2017 – T. Lech, *Wykorzystanie materiału polietylenowego o dużej gęstości w profilaktyce przechowywania tkanin historycznych*, [w:] *Konserwacja tkanin ze skarbca katedry na Wawelu dawniej i dziś*, red. B. Kalfas, M. Naruszewicz, N. Krupa, Kraków 2017, s. 287–303.
- Lech, Jarosz 2014 – K. Lech, M. Jarosz, *HPLC-UV-Vis-ESI MS Examination of Archeological Fibers – Red Natural Dyes in Italian Textiles from 15th and 16th Centuries*, [w:] *High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) Principles, Practices and Procedures*, red. Yuegang Zuo, 2014, s. 299–316.
- Lech 2011 – K. Lech, *Identyfikacja barwników stosowanych w dziełach sztuki za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrometrii mas*, Warszawa 2011, s. 116–121.
- Lech, Jarosz 2011 – K. Lech, M. Jarosz, *Novel Methodology for the Extraction and Identification of Natural Dyestuffs in Historical Textiles by HPLC–UV–Vis–ESI MS. Case Study: Chasubles from the Wavel Cathedral Collection*, „Analytical and Bioanalytical Chemistry”, 2011, t. 399, nr 9, s. 3241–3251.





- Lennard, Ewer 2010 – T. Lennard, P. Ewer, *The Textile Conservation. Advances in Practice*, Oxford 2010.
- Mandrioli i in. 2003 – P. Mandrioli, G. Caneva, C. Sabbioni, *Cultural Heritage and Aerobiology: Methods and Measurement Techniques for Biodeterioration Monitoring*, Dordrecht 2003.
- Marincas, Erlach 2013 – O. Marincas, R. Erlach, *Study on the Conservation-restoration of Textile Materials from Romanian Medieval Art Collections II. SEM-EDX studies for the identification and characterization of the historic metal threads*, „Revista de Chimie”, t. 63, nr 7, Bucharest 2012, s. 393.
- Michałowska 2006 – M. Michałowska, *Leksykon włókiennictwa*, Warszawa 2006.
- Michałowska 1995 – M. Michałowska, *Słownik terminologiczny włókiennictwa*, Warszawa 1995.
- Montegut i in. 1992 – D. Montegut, C. Adelson, R.J. Koestler, N. Indictor – *Examination of Metal Threads From Some Xv/Xvi Century Italian Textiles by Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray Spectrometry*, [w:] *Proceedings of Materials Issues in Art and Archaeology III*, red. P.B. Vandiver, J.R. Druzik, G. Wheeler, I.C. Freestone, San Francisco, California, 1992, s. 309–17.
- Pawlak i in. 2006 – K. Pawlak, M. Puchalska, A. Miszczak, E. Rosłonec, M. Jarosz, *Blue natural organic dyestuffs from textile dyeing to mural painting. Separation and characterization of coloring matters present in elderberry, logwood and indigo*, „Journal of Mass Spectrometry”, 2006, t. 41, s. 613–622.
- Pax et bonum* 1999 – *Pax et bonum. Skarby klarysek krakowskich. Katalog wystawy*, red. A. Włodarek, Kraków 1999.
- Petraschek-Heim, Hoke 1977 – I. Petraschek-Heim, E. Hoke E., *Microprobe Analysis of gilded silver threads from mediaeval textiles*, „Studies in Conservation”, t. 22, nr 2, London 1977, s. 49–72.
- Savary des Bruslons 1759–1765 – J. Savary des Bruslons, *Dictionnaire universel de commerce, d`histoire naturelle et des Arts et Métiers (...)*, Copenhague 1759–1765.
- Shibayama i in. 2015 – N. Shibayama, M. Wypyski, E. Gagliardi-Mangilli, *Analysis of natural dyes and metal threads used in 16th -18th century Persian/Safavid and Indian/Mughal velvets by HPLC-PDA and SEM-EDS to investigate the system to differentiate velvets of these two cultures*, „Heritage Science” 2015.
- Skarby krakowskich wizytek* 2010 – *Skarby krakowskich wizytek. Katalog. Wystawa jubileuszowa z okazji jubileuszu 400-lecia założenia Zakonu Nawiedzenia NMP oraz fundacji Klasztoru Sióstr Wizytek w Krakowie*, red. A. Włodarek, Kraków 2010.
- Skóra i in. 2015 – J. Skóra, B. Gutarowska, K. Pielech-Przybylska, Ł. Stępień K. Pietrzak, M., Piotrowska, P. Pietrowski, *Assesment of microbiological contamination in the work environments of museums, archives and libraries*, „Aerobiologia”, 2015.
- Stanilewicz 2013 – K. Stanilewicz, *Inwentaryzacja zabytkowych paramentów na przykładzie zbiorów skarbcza bazyliki katedralnej (dawnej kolegiaty) w Łowiczu*, [w:] *Tekstyliia w zbiorach sakralnych. Inwentaryzacja – konserwacja – przechowywanie*, red. H. Hryszko, A. Kwaśnik-Gliwińska, M. Stachurska, Warszawa 2013, s. 64–81.





- Stanilewicz 2009 – K. Stanilewicz, *Zespół szat liturgicznych kolegiaty łowickiej i jego znacznie w świetle działalności fundacyjnej arcybiskupów gnieźnieńskich w XVII i XVIII w.*, Łódź 2009, mps.
- Sztuka w kręgu krakowskich dominikanów* 2014 – *Sztuka w kręgu krakowskich dominikanów*, red. A. Markiewicz, M. Szyma, M. Walczak, Kraków 2014.
- Surowiec i in. 2007 – I. Surowiec, B. Szostek, M. Trojanowicz, *HPLC–MS of Anthraquinoids, Flavonoids, and their Degradation Products in Analysis of Natural Dyes in Archeological Objects*, „Journal of Separation Science”, 2007, t. 30, s 2070–2079.
- Szaty liturgiczne w kolegiacie pw. Wniebowzięcia NMP w Kaliszu na tle polskiej paramentyki XVII–XVIII w.*, Kalisz 2008, mps.
- Szostak-Kot 2007 – J. Szostak-Kot, *Zagrożenia mikrobiologiczne wyrobów włókienniczych*, Kraków 2007.
- Szostak-Kot i in. 2007 – J. Szostak-Kot, J. Syguła-Cholewińska, B. Błyskał, *Analiza mikroflory występującej w powietrzu sal wystawienniczych Zamku Królewskiego na Wawelu*, „Polish Journal of Commodity Science” 2007, t. 3, nr 12, s. 85–98.
- Sztuka w kręgu krakowskich dominikanów* 2014 – *Sztuka w kręgu krakowskich dominikanów*, red. A. Markiewicz, M. Szyma, M. Walczak, Kraków 2014.
- Timár-Balázsy, Eastop 2004 – A. Timár-Balázsy, D. Eastop, *Chemical Principles in Textile Conservation*, Oxford 2004.
- Timár-Balázsy, Eastop 1998 – A. Timár-Balázsy, D. Eastop, *Chemical Principles in Textiles Conservation*, New York 1998, s. 409–411.
- Tekstyliia w zbiorach sakralnych* 2013 – *Tekstyliia w zbiorach sakralnych. Inwentaryzacja – konserwacja – przechowywanie*, red. H. Hryszko, A. Kwaśnik-Gliwińska, M. Stachurska, Warszawa 2013.
- Valianou i in. 2009 – L. Valianou, K. Stathopoulou, I. Karapanagiotis, *Phytochemical Analysis of young Fustic (Cotinus Coggryria Heartwood) and Identification of Isolated Colourants in Historical Textiles*, „Analytical and Bioanalytical Chemistry”, 2009, nr 394, s. 871–882.
- Vocabulaire française* 1971, 1979 – *Vocabulaire française*, Centre International d’Études des Textiles Anciens (C.I.E.T.A.), Lyon 1971, 1979.
- Vocabulary of Technical Terms Fabrics* 2006 – *Vocabulary of Technical Terms Fabrics, English-French-Italian-Spanish*, revised by Marie-Hélène Guelton, Edition March 2006.
- Zhang i in. 2008 – X. Zhang, I. Good, R. Laursen, *Characterization of Dyestuffs in Ancient Textiles from Xinjiang*, „Journal of Archaeological Science”, 2008, t. 35, s. 1095–1103.

