

Fotografie Jamesa Robertsona na podłożu papierowym ze zbiorów Polskiej Akademii Nauk Biblioteki Kórnickiej. Problematyka badawcza

DOI: 10.36155/NK.21.00006

Małgorzata Momot, Tomasz Kozielec

<https://orcid.org/0000-0001-8198-3341> <https://orcid.org/0000-0002-2955-3931>

notes^{21_2019}
konserwatorski

Summary: Małgorzata Momot, Tomasz Kozielec, *James Robertson's Photographs on Paper from the Collections of the Kórnik Library of the Polish Academy of Sciences. Research Issues*

The article discusses the issues related to the technique used by James Robertson (1813–1888), a British photographer whose output is associated with salt prints. The authors performed research on a collection of 25 photographs that are part of the valuable collections of the Kórnik Library, Polish Academy of Sciences. The presence of a translucent layer on the surface of the prints incited the authors to perform in-depth assessment and analyses of the technique used by the photographer. The methods applied to examine the outer layer of the prints included, among others: microscopic observations of the surface (e.g. 3D imaging), UV fluorescence spectroscopy (max. 365 nm), ATR-FTIR, and SEM/EDX/BSE. The use of complementary research techniques provided a more complete picture of the items in question. Owing to the differences in the type of photographic paper, in signatures on the prints (or their absence), and in microscopic features, as well as thanks to the use of analytical methods, the authors succeeded in concluding that part of the prints were salt prints subsequently covered with albumen varnish, whereas another part of them were actually early albumen prints. There is no doubt that such prints are rarely found in Polish collections and thus deserve particular protection.

Wstęp

Fotografie znajdujące się w zbiorach polskich są na przestrzeni ostatnich kilku lat przedmiotem zainteresowania konserwatorów, chemików, fizyków, opiekunów zbiorów i historyków. Świadczy o tym rosnąca liczba publikacji, w których podejmowana jest tematyka związana z historią fotografii, techniką wykonania zdjęć, procesem ich degradacji oraz konserwacją.

Niniejszy artykuł jest poświęcony fotografiom Jamesa Robertsona, które wchodzą w skład zbiorów Biblioteki Kórnickiej. Tekst powstał na podstawie pracy magisterskiej¹ zrealizowanej w Zakładzie Konserwacji Papieru i Skóry Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu² i został poszerzony o wyniki badań wykonanych w pracowni konserwacji Muzeum Śląskiego w Katowicach³.

Badaniom poddano grupę 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona znajdujących się w zbiorach Polskiej Akademii Nauk Biblioteki Kórnickiej. Ważną kwestią było znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące techniki wykonania badanych fotografii, co pozwoli w przyszłości na lepsze poznanie warsztatu ich autora oraz zrozumienie mechanizmów związanych z degradacją tego typu obiektów.

James Robertson

Pochodzący z rodziny o szkockich korzeniach, James Robertson urodził się w Middlesex⁴ pod Londynem najprawdopodobniej w 1813 roku⁵. Jego życie-

1 M. Momot, *Weryfikacja techniki wykonania fotografii autorstwa Jamesa Robertsona ze zbiorów Biblioteki Kórnickiej PAN* [wydruk], praca magisterska, promotorzy E. Jabłońska, T. Kozielec, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń 2014.

2 Obecnie: Katedra Konserwacji-Restauracji Papieru i Skóry.

3 W badaniach wykorzystano nowoczesny sprzęt pracowni badawczo-konserwatorskiej Muzeum.

4 B. Öztuncay, *James Robertson: A Scottish Artist in the Ottoman Capital*, „Scottish Photography Bulletin” 1991, nr 2, s. 3.

5 B. Öztuncay, *James Robertson: Pioneer of Photography in the Ottoman Empire*, Stambuł 1992, s. 19.

rys między 1813 a 1833 rokiem nie został udokumentowany. Wiadomo jednak, że w latach 1833–1840 uczęszczał do Królewskiej Akademii w Londynie, zawodowo zajmował się oprawianiem kamieni szlachetnych⁶ oraz pracował w Mennicy Królewskiej⁷. W 1840 roku sułtan Imperium Osmańskiego Abdülmecid I wydał dekret, zgodnie z którym reformę systemu monetarnego powierzył Brytyjczykom⁸. W listopadzie 1841 roku Robertson jako jeden spośród kilku brytyjskich inżynierów został wybrany do pracy w stambulskiej mennicy⁹.

Do tej pory nie jest jasne, jak to się stało, że James Robertson zainteresował się fotografią podczas pobytu w Stambule. Wiadomo jednak, że wszystkie potrzebne narzędzia oraz materiały sprowadził specjalnie z Londynu¹⁰. Jego najstarsze znane fotografie pochodzą najprawdopodobniej z 1853 roku. Zachowały się w pamiętniku George’a Williama Fredericka Howarda¹¹. Pod koniec tego samego roku fotograf wybrał 20 zdjęć, które umieścił w albumie *Photographic Views of Constantinople*, wydanym przez Josepha Cundalla z Photographic Institution w Londynie. W tym samym czasie widoki Stambułu zostały zakupione przez księcia Alberta i prace Robertsona jako pierwsze trafiły do kolekcji brytyjskiego dworu¹².

Po sukcesie wydawnictwa Robertson zdecydował się w 1854 roku na otworenie własnego studia, które mieściło się na rogu Rue de Péra i Rue de la Poste¹³. Ośmielony powodzeniem wyruszył pod koniec 1853 lub na początku 1854 roku

6 E. Çizgen, *Photography in the Ottoman Empire 1839–1919*, Stambuł 1987, s. 59.

7 B. A. Hensch, H. K. Hensch, *James Robertson of Constantinople, a Chronology*, „History of Photography” 1990, t. 0.14, nr 1, s. 24.

8 B. Öztuncay, *James Robertson: A Scottish Artist...*, wyd. cyt., s. 4.

9 B. Öztuncay, *James Robertson: Pioneer of...*, wyd. cyt., s. 19.

10 D. Jackiewicz, *James Robertson, brytyjski fotograf w Stambule*, [w:] *Stambuł w fotografii Jamesa Robertsona, katalog wystawy*, Galeria Fotografii pf / CK Zamek, Poznań 2008, s. 3.

11 B. Öztuncay, *James Robertson: A Scottish Artist...*, wyd. cyt., s. 10.

12 D. Jackiewicz, *James Robertson...*, wyd. cyt., s. 3.

13 B. Öztuncay, *James Robertson: Pioneer of...*, wyd. cyt., s. 24.

do Aten, gdzie również zajmował się wykonywaniem zdjęć architektury¹⁴. Kolejnym ważnym momentem zwrotnym w jego życiu był udział w wojnie krymskiej (1853–1856). Dzięki temu Robertson stał się pierwszym znanym z imienia i nazwiska fotografem prasowym działającym na terenie Imperium Osmańskiego¹⁵. Po wydarzeniach na Krymie nazwisko Robertsona zyskało popularność na świecie, a jego fotografie były wystawiane w Londynie¹⁶ oraz Paryżu¹⁷. Wiadomo jednak, że w tym czasie nie pracował już jako samodzielny fotograf, a część zdjęć z tego okresu mogła zostać wykonana przez jego szwagra i współpracownika Felice Beato. W 1856 roku zmieniła się sygnatura wydrapywana na negatywach na „Robertson and Beato”. Dotyczy to również niektórych negatywów powstałych wcześniej, wśród nich także tych z przedstawieniami widoków Stambułu. Można z tego wywnioskować, że w tamtym okresie fotograf uznawał za autorską odbitkę, a nie sam negatyw. Wykonane w tym czasie negatywy na podłożu szklanym z przedstawieniem Stambułu czy Lewantu były sygnowane przez niego, o czym świadczy charakter pisma fotografa¹⁸. Mimo związanej współpracy każdy z fotografów wykonywał także indywidualne projekty. W 1857 roku¹⁹ powstała nowa seria odbitek przedstawiających widoki Stambułu autorstwa Robertsona²⁰.

James Robertson działał zawodowo oficjalnie do 1867 roku, kiedy wystawił na sprzedaż całe wyposażenie swojego atelier wraz z negatywami²¹.

14 B. Öztuncay, *James Robertson: A Scottish Artist...*, wyd. cyt., s. 5–6.

15 E. Çizgen, *Photography...*, wyd. cyt., s. 43.

16 B. Öztuncay, *James Robertson: A Scottish Artist...*, wyd. cyt., s. 6.

17 B. A. Henisch, H. K. Henisch, *James Robertson...*, wyd. cyt., s. 29.

18 B. Öztuncay, *James Robertson: Pioneer of...*, wyd. cyt., s. 25–26.

19 D. Jackiewicz, *James Robertson...*, wyd. cyt., s. 3. Autorka jako jedyna podaje, że Robertson wykonał pierwsze zdjęcie panoramiczne Stambułu w 1854 roku. Takiej informacji nie ujawnia żaden z pozostałych autorów opracowań dotyczących działalności fotograficznej Robertsona.

20 B. Öztuncay, *James Robertson: Pioneer of...*, wyd. cyt., s. 26.

21 B. Öztuncay, *James Robertson: A Scottish Artist...*, wyd. cyt., s. 8.

W październiku 1881 roku wraz z żoną i trzema córkami wyruszył w podróż do Japonii. Według noty z 18 kwietnia 1888 roku, która pojawiła się w lokalnej gazecie „The Japan Daily Herald”, zmarł w otoczeniu rodziny²².



Fot. 1.
James Robertson, fotografia
autorstwa Abdullaha Frèresa,
około 1868 roku²³

²² C. Osman, *The later years of James Robertson*, „History of Photography” 1992, t. 0.16, nr 1, s. 73.

²³ B. Öztuncay, *James Robertson: Pioneer of...*, wyd. cyt., s. 18.

Historia fotografii ze zbiorów Biblioteki Kórnickiej

W bogatym zbiorze fotografii PAN Biblioteki Kórnickiej znajduje się 25 szczególnych obiektów, których autorstwo przypisywane jest Jamesowi Robertsonowi. To grupa odbitek w skarbcu pereł – zbiorów rozlokowanych w pomieszczeniach, położonego na wysepce, malowniczego wielostylowego zamku, będącego jedną z większych atrakcji turystycznych Wielkopolski.

Album z fotografiami autorstwa Robertsona został zakupiony w Stambule przez Jadwigę z Działyńskich Zamoyską, córkę założyciela Biblioteki Kórnickiej Tytusa Działyńskiego. Jadwiga Zamoyska na prośbę męża Władysława Zamoyskiego udała się wraz z nim w marcu 1854 roku do Stambułu, aby pomagać mu w trakcie pobytu dyplomatycznego. Podczas wyjazdu odbywała wycieczki zarówno po mieście, jak i okolicy, które opisywała skrupulatnie w listach do sióstr. Elżbieta Czartoryska zebrała otrzymaną korespondencję, którą oprawiła pod nazwą „Listy Jadzi ze Stambułu od 15 marca 1854”. W jednym z listów, z 28 kwietnia 1854 roku, Jadwiga napisała: „Weszliśmy dziś do fotografa, on ma zbiór najpiękniejszych fotografii, pewno z 1000 widoków. Jedna kolekcja Stambułu, druga Aten”. Najprawdopodobniej fotografie miały służyć jako wzornik dla projektów przebudowywanego w tamtym czasie Zamku Kórnickiego²⁴.

25 odbitek znajdowało się aż do 2008 roku z zachowanym wraz z nimi albumem. Jego karty zawierają opisy zdjęć w języku tureckim oraz polskim wykonane dwoma różnymi atramentami. Wyróżniają się również dwa charakterystyczne pisma. Możliwe, że tekst turecki został napisany przez samego Jamesa Robertsona, a jego tłumaczenie – przez Jadwigę Zamoyską. Liczba kart, na których znajdują się podpisy, jest większa niż liczba zachowanych do dziś fotografii.

²⁴ M. Potocki, *Fotografie Jamesa Robertsona ze zbiorów Biblioteki Kórnickiej*, [w:] *Stambuł w fotografii...*, wyd. cyt., s. 1–2.

Historia tej grupy fotografii nie została opisana aż do roku 2008. W tym czasie, przy okazji wystawy odbywającej się od 28 października do 23 listopada w Centrum Kultury Zamek w Poznaniu, fotografie zostały wyciągnięte z albumu i oprawione w passe-partout na potrzeby ekspozycyjne²⁵.

Opis technik fotograficznych stosowanych przez Jamesa Robertsona – opracowanie na podstawie literatury

W roku 1847 roku pojawił się nowy proces wytwarzania negatywów, opracowany przez Abła Niépce de Saint Victor – na podłożu szklanym z warstwą albuminy²⁶. Szybko zyskał na popularności dzięki znacznej poprawie jakości obrazu w porównaniu z wcześniej wynalezionymi przez Foxa Talbota negatywami na podłożu papierowym – kalotypami²⁷.

W latach 40. XIX wieku popularne stały się też negatywy albuminowe na podłożu szklanym. Negatywy te pokrywano warstwą albuminy z białka jaja kurzego, która stanowiła spoiwo dla halogenków – światłoczułego jodku i bromku srebra otrzymanych w wyniku reakcji jodku i bromku potasu z azotanem srebra²⁸. Na tak przygotowanej płytce szklanej uzyskany obraz miał większą głębię ostrości i odtwarzał więcej szczegółów w porównaniu z kalotypem. Wiadomo, że tego rodzaju negatywami w połowie lat 50. XIX wieku posługiwał się m.in. James Robertson podczas wojny krymskiej czy wypraw na Bliski Wschód²⁹.

25 Wiadomości przekazane ustnie przez kierownika Działu Muzealnego Biblioteki Kórnickiej PAN mgr. Mikołaja Potockiego z 13 grudnia 2013 roku.

26 Do dziś zachowało się w zbiorach względnie niewiele tego rodzaju negatywów ze względu na ich podatność na niszczenie warstwy albuminy.

27 M. Osterman, *The Technical Evolution of Photography in the 19th Century*, [w:] *The Concise Focal Encyclopedia of Photography*, red. M. Peres, Oxford 2008, s. 31.

28 *The Albumen Negative Process*, „The Photographic News” 1861, February 22, s. 87, <https://cool.culturalheritage.org/albumen/library/c19/albnegp.html> [dostęp: 22.03.2020].

29 M. Osterman, *The Technical Evolution...*, wyd. cyt., s. 31.

Mimo rozpowszechnienia się w Europie innego jeszcze rodzaju negatywu – kolodionowego (wykonywanego w technice tzw. mokrego kolodionu) – Robertson przez całą swoją karierę wolał korzystać z negatywów albuminowych. Przypuszczalnie dlatego, że do ich produkcji wykorzystywano suchy proces, który bardziej odpowiadał fotografowi³⁰.

Większość wykonywanych na papierze³¹ odbitek autorstwa Robertsona ma spore rozmiary – około 25 × 30 cm³². Fotograf najpierw wykonywał odbitki na papierach solnych, a po 1858 roku zaczął wytwarzać na własny użytek papier pokryty warstwą albuminy³³. Przed tym rokiem wszystkie wykonane przez niego fotografie są opisane w literaturze jako odbitki sporządzone właśnie na papierze solnym.

Robertson sygnował większość negatywów, wydrapując swoje nazwisko w dolnej partii warstwy fotograficznej, po lewej albo prawej stronie, co tworzyło widoczną po naświetleniu odbitki sygnaturę. W późniejszym okresie fotograf podpisywał się czarnym tuszem lub atramentem na stronie verso odbitki. Zdarzają się również odbitki pozbawione sygnatury³⁴.

30 M. Osterman, *Introduction to Photographic Equipment, Processes and Definitions of the 19th Century*, w: *The Concise Focal...* wyd. cyt., s. 39.

31 Niektórzy twierdzą, że używanie tego rodzaju wielkoformatowych negatywów na podłożu szklanym było jedną z praktyk fotografów działających w drugiej połowie XIX wieku na terenie Imperium Otomańskiego.

32 M. L. Woodward, *Between Orientalist Clichés and Images of Modernization Photographic Practice in the Late Ottoman Era*, „History of Photography” 2002, t. 07, nr 4, s. 363.

33 B. Źtuncay, *James Robertson: Pioneer of...*, wyd. cyt., s. 27.

34 D. Jackiewicz, *James Robertson...*, wyd. cyt., s. 4.

Odbitka solna i albuminowa – wybrane zagadnienia technologiczne³⁵

Halogenki srebra są związkami światłoczułymi, wykorzystywanymi przy tworzeniu obrazu fotograficznego³⁶. Chlorek srebra (halogenek stosowany w papierach kopiowanych, czyli P.O.P.)³⁷ jest substancją prawie nierozpuszczalną w wodzie i w większości rozpuszczalników organicznych. Stąd też musi on zostać utworzony na powierzchni papieru fotograficznego. Halogenek uzyskuje się poprzez reakcję związku chloru (najczęściej sodu lub amonu), naniesionego w wodnym roztworze na papier (w przypadku papierów solnych, natomiast albuminowych – w roztworze białka jaja), a po jego wysuszeniu z roztworem azotanu srebra. W wyniku tej reakcji powstają dwa produkty: chlorek srebra oraz azotan sodu. Ten ostatni nie odgrywa roli w procesie tworzenia odbitki i jest wypłukiwany w późniejszym etapie obróbki chemicznej fotografii.

Światłoczuły papier zawierający wyłącznie czysty chlorek srebra nie jest rozwiązaniem najlepszym do wykonywania odbitek, ponieważ tworzy obrazy mało kontrastowe o „mdłej” kolorystyce. Odbitki nietonowane mają przeważnie ciepłe odcienie: liliowe, brązowawe, brunatne. Natomiast tonowane tworzą ciemny i mocno nasycony obraz oscylujący wokół barwy fioletowo-brązowej.

Niektóre z substancji organicznych, takie jak albumina, żelatyna, oraz kwasy organiczne: cytrynowy, winowy czy szczawiowy mają znaczący wpływ w procesie tworzenia obrazów metodą kopiowania papierów na światło słonecznym

³⁵ Dokładny opis technik fotograficznych powstałych w XIX wieku oraz ich historię można znaleźć w następujących publikacjach: J. M. Reilly, *The Albumen & Salted Paper Book, the History and Practice of Photographic Printing 1840–1895*, Rochester 1980; D. Stulik, A. Kaplan, *SALT PRINT. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, Los Angeles 2013; tenże, *ALBUMEN. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, Los Angeles 2013.

³⁶ J. M. Reilly, *The Albumen...*, wyd. cyt., s. 1.

³⁷ P.O.P. – ang. *printing-out paper*.

(P.O.P.). Inne substancje używane w papierach P.O.P., niemające wpływu na redukcję chlorku srebra, mają za zadanie utrzymać ziarenka srebra na jego powierzchni, aby w trakcie dalszych procesów te nie migrowały w głąb struktury papieru. Do tego celu wykorzystywano skrobię, kazeinę, agar, karagen oraz różnego rodzaju żywice³⁸. Pierwszymi substancjami używanymi jako spoiwa do powlekania powierzchni papierów były żelatyna (około 1850 roku), albumina (1850), skrobia (1854) oraz mniej popularna, ale również używana serwatka (1850)³⁹.

Chlorek srebra wystawiony na działanie promieniowania UV ulega rozpadowi na cząsteczki srebra oraz chloru. Powstają wówczas drobne cząsteczki metalicznego srebra. Tworzą one większe agregaty, które nie przekraczają jednak pewnego rozmiaru⁴⁰. Wielkość tych cząsteczek nie jest większa niż wielkość srebra koloidalnego i nie przekracza według cytowanego źródła 10 nm⁴¹. Pochlaniają one różne zakresy promieniowania słonecznego, w zależności od wielkości i współczynnika załamania światła substancji, w której zostały rozproszone. Oznacza to, że w zależności od spoiw użytych do „zawieszenia” w nich drobinek srebra, takich jak skrobia, żelatyna, albumina itd., powstają odbitki o różnych kolorach. W trakcie obróbki chemicznej odbitki kolor zmienia się znacząco w wyniku rozpuszczenia nienaświetlonego halogenku w utrwalaczu i wypłukania go ze spoiwa, w którym się znajduje, co wpływa na współczynnik załamania światła powierzchni⁴².

W latach 1850–1855 bardzo niewiele odbitek było wykonywanych tylko z użyciem czystego roztworu soli. Po 1855 roku rozpowszechniło się korzystanie przez wielu fotografów z roztworów soli połączonych z albuminą, żelatyną, skrobią,

³⁸ J. M. Reilly, *The Albumen...*, wyd. cyt., s. 4.

³⁹ Tamże, s. 48.

⁴⁰ Tamże, s. 3.

⁴¹ M. Ware, *Mechanisms of image deterioration in early photographs. The sensitivity to light of W. Talbot's halide-fixed images, 1834–1844*, Londyn 1994, s. 78. Inne źródła podają większą rozpiętość rozmiarów.

⁴² J. M. Reilly, *The Albumen...*, wyd. cyt., s. 3.

kazeiną albo serwatką. Większość odbitek z drugiej połowy lat 50. XIX wieku jest matowa, ale nie w tak znacznym stopniu jak „czyste” odbitki solne⁴³.

Odbitki solne były jedynym sposobem otrzymywania pozytywów z negatywów solnych oraz kalotypowych po 1841 roku. Służyły też do uzyskiwania obrazów z wczesnych negatywów albuminowych oraz tych, które powstały w technice mokrego kolodionu. Zostały one praktycznie całkowicie wyparte przez odbitki albuminowe około 1855 roku i były wykorzystywane według cytowanego źródła sporadycznie przez niektórych fotografów do 1860 roku⁴⁴. W zbiorach zabytkowych spotyka się jednak odbitki solne wykonane w późniejszym okresie, co świadczy o tym, że nie można stawiać istnieniu danej techniki jednoznacznych granic.

Albuminą używaną do celów fotograficznych nazywamy potocznie czyste białko jaja kurzego. Substancja ta składa się z mieszaniny białek (albumin, mukoprotein oraz globulin) występujących w niewielkiej ilości w porównaniu z dużą objętością wody. Albumina jest nierozpuszczalna w alkoholu. Substancja ta doprowadza do jej koagulacji. Ta cecha białek jest przydatna przy nakładaniu dwóch, a nawet trzech warstw albuminy na powierzchnię papieru. Albumina także koaguluje w temperaturze powyżej 65°C oraz w kontakcie z solami metali. Przyczyną nierozpuszczania się tej substancji w kąpeli w trakcie dalszych procesów fotograficznych jest jej kontakt z azotanem srebra, który tworzy z nią nierozpuszczalny albuminian srebra. Substancja ta jest światłoczuła i ma wpływ między innymi na powstawanie obrazu fotograficznego na papierze. Dzięki albuminie użytej jako spoiwo znacznie poprawił się kontrast odbitek fotograficznych oraz ich nasycenie. W porównaniu do papierów solnych albumina umożliwiła również zmniejszenie stężenia związków chloru wykorzystywanych do produkcji papieru światłoczułego oraz obniżenie procentowości azotanu srebra podczas procesu jego uczulania. Ze względu na wytworzenie grubszej i nieprzepuszczalnej warstwy na powierzchni papieru dzięki zastosowaniu albuminy zmieniono

43 Tamże.

44 Tamże, s. 7–8.

metodę utrwalania i płukania odbitek, którą w pierwszych latach funkcjonowania tej techniki indywidualnie wypracowywał każdy z fotografów⁴⁵. Każdy z nich musiał opanować również to, że odbitki albuminowe miały tendencję do zwijania się podczas wysychania.

Albuminy w niezmienionej postaci nie wykorzystywano zbyt chętnie do wykonania odbitek. Do papierów z połyskiem używano już częściowo zdegradowanej albuminy. Według J. M. Reilly'ego w tej postaci tworzy ona bardziej błyszcząca powierzchnię oraz ulega mniejszemu żółknięciu pod wpływem środków chemicznych stosowanych podczas uczulania papieru⁴⁶.

Papier wykorzystywany przy odbitkach solnych i albuminowych musiał być bardzo dobrej jakości. Fotografowie poszukiwali tylko papierów wykonanych z mas szmacianych.

Niestety, odbitki P.O.P. nie należą do trwałych rodzajów fotografii. Już w latach 50. XIX wieku zauważono, że „podstawową przyczyną płowienia fotografii jest obecność resztek utrwalacza – tiosiarczanu sodu pozostałego w papierze w wyniku niedokładnego płukania odbitek po ich utrwaleniu”⁴⁷ oraz niepraktykowanie zabiegu tonowania odbitek „złotem” (czyli chlorkiem złota)⁴⁸. Metoda tonowania odbitek chlorkiem tego szlachetnego metalu została zaczerpnięta z dagerotypii i stała się bardzo popularna po 1850 roku, kiedy Gustaw Le Gray opisał swój nowatorski sposób tonowania obrazu fotograficznego. Przez pewien czas po roku 1850 metoda tonowania odbitek była stosowana w przypadku fotografii solnych oraz albuminowych. Tonowanie zmieniało barwę odbitek z żółtawobrazowej na chłodną brązowioletową albo niebieskawoczną. Tonowanie wykonywano po odbiciu i wstępnym przepłukaniu w wodzie odbitki.

45 Tamże, s. 56, 104.

46 Tamże, s. 12–13.

47 „Journal of the Photographic Society” 1855, t. 02, nr 36, s. 251–252, za: J. M. Reilly, D. Nishimura, K. Cupriks, P. Adelstein, *Stability of Black-and-White Photographic Images, with Special reference to Microfilm*, „Microform & Imaging Review” 1988, t. 17, nr 5, s. 270–271.

48 J. M. Reilly, *The Albumen...*, wyd. cyt., s. 103.

Inną opcją było dodanie chlorku złota do tiosiarczynu sodu podczas kąpeli zabezpieczającej, co wzmocniało jego siłę jako związku utrwalającego⁴⁹. Do tonowania stosowano także związki platyny, rzadziej inne. Proces tonowania znacząco zwiększał trwałość odbitek P.O.P., zwłaszcza jeśli był prawidłowo i dokładnie przeprowadzony. Oprócz praktykowanego tonowania związkami metali szlachetnych, które znacząco zwiększało trwałość odbitek warto także zwrócić uwagę, że nie ma odbitek solnych w XIX wieku (zgodnie z ustaleniami komisji zajmujących się badaniem trwałości fotografii) werniksowano różnymi substancjami, aby zabezpieczyć przed płowieniem⁵⁰.

W latach 1850–1860 nastąpiło masowe przejście w atelier fotograficznych z papierów solnych na papiery albuminowe. Nie oznacza to, że papiery solne nie były dalej stosowane, ale straciły na swojej popularności na rzecz papierów albuminowych. Około połowy lat 50. XIX wieku pierwsze papiery albuminowe współistniały wraz z licznymi rodzajami matowych papierów solnych⁵¹. Po 1855 roku technika albuminowa stała się najpopularniejszą metodą otrzymywania obrazów pozytywowych⁵². Przed tym rokiem większość liczących się fotografów przynajmniej wypróbowała metodę białkową Evrarda⁵³ albo nawet zaadaptowała ją na własne potrzeby.

Pierwsze papiery albuminowe w znacznym stopniu przypominały odbitki solne pochodzące z końca lat 40. XIX wieku. Odbitki miały barwę czerwonofioletową albo czerwono-brązową i posiadały nieznacznie błyszczącą powierzchnię. Różniły się w zależności od rozcieńczenia białka jaja

49 Tamże, s. 76.

50 P. H. Delamotte, H. W. Diamond, T. F. Hardwich, T. A. Malone, J. Percy, H. Pollock, G. Shadbolt, *First Report of the Committee Appointed to Take into Consideration the Question of the Fading Positive Photographic Picture upon Paper (1855)*, [w:] *Issues in the Conservation of Photographs*, red. D. Hess Norris, J. Jae Gutierrez, Los Angeles 2010, s. 115.

51 J. M. Reilly, *The Albumen...*, wyd. cyt., s. 123.

52 D. C. Stulik, A. Kaplan, *SALT PRINT...*, wyd. cyt., s. 6.

53 J. M. Reilly, *The Albumen...*, wyd. cyt., s. 27.

z wodą dodawaną podczas jego ubijania⁵⁴. Po wyborze odpowiednio dobrego papieru przystępowano do powierzchniowego powlekania go warstwą albuminy z solą⁵⁵. Albuminę nakładano zarówno w postaci „czystej”, jak i rozcieńczonej, w zależności od tego, czy fotograf chciał uzyskać matową powierzchnię czy delikatny połysk. Według amerykańskiego badacza J. M. Reilly'ego w 1854 roku po raz pierwszy pojawił się na rynku komercyjny papier fotograficzny pokryty warstwą albuminy, który wymagał tylko uczulenia azotanem srebra⁵⁶.

Powyższe uwagi na temat techniki solnej i albuminowej w zarysie prezentują technikę wykonywania odbitek solnych i albuminowych. Szczegółowe opisy są przedmiotem wielu opracowań naukowych, do których między innymi odsyłamy w artykule. Wybrane przez nas kwestie technologiczne są istotne do nakreślenia praktyk technologicznych w okresie, w którym działał James Robertson.

Część badawcza

Podstawowe dane dotyczące fotografii

Badaniom poddano 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, powstałych przed 28 kwietnia 1854 roku. Odbitki z przedstawieniem widoków Sztambułu wykonano na papierze maszynowym o wymiarach arkusza około 30 × 26 cm. 22 fotografie przedstawiają najważniejsze zabytki architektoniczne ówczesnego Sztambułu. Tematem pozostałych trzech odbitek o nr. inw. IV 973/1, IV 973/9 oraz IV 973/14 jest panorama miasta. Fotografia o nr. inw. IV 973/1 została błędnie podpisana w katalogu wystawy⁵⁷ z 2008 roku jako *Panorama miasta od strony Bosforu*. Porównując ją z dwiema pozostałymi odbitkami przedstawiającymi *Panoramę miasta od strony dzielnicy Üsküdar*, można stwierdzić, że te trzy

⁵⁴ Tamże, s. 31.

⁵⁵ Tamże, s. 28.

⁵⁶ Tamże, s. 5.

⁵⁷ M. Potocki, *Fotografie Jamesa Robertsona...*, wyd. cyt., s. 2–3.

odbitki (w kolejności: IV 973/1, IV 973/14, IV 973/9) składają się na wspólne zdjęcie panoramiczne.

Cykl fotografii, obecnie oprawionych w passe-partout z okienkiem, jest przechowywany wraz z dołączonym do niego albumem. Każda z odbitek posiada więc indywidualną oprawę, z której można ją wymontować⁵⁸. Pierwotnie odbitki nie były oprawione⁵⁹ na zasadzie przyklejenia ich całą powierzchnią do ozdobnego kartonu (tj. najprostszej formy oprawy), co było specyficzną cechą odbitek solnych⁶⁰.

Odbitki są sygnowane w różny sposób. Może to świadczyć o ich wykonaniu w różnych przedziałach czasowych. Ponieważ Robertson sprzedawał swoje fotografie również pojedynczo, mógł wyciągać z przygotowanych albumów odbitki interesujące klientów. Aby uzupełnić brakujące pozytywy, wykonywał je w późniejszym czasie. Fotografie o nr. inw. IV 973/4, IV 973/5, IV 973/23 posiadają odręczne podpisy widoczne od strony recto. Porównując je z tymi umieszczanymi na stronach verso na pozostałych odbitkach, można stwierdzić, że zostały najprawdopodobniej wykonane przez Jamesa Robertsona.





Podstawowe dane dotyczące fotografii zebrano i przedstawiono w tabeli (tabela 1).

⁵⁸ Problem mogą stwarzać jednak użyte do oprawienia narożniki – gotowe produkty dostępne w sprzedaży w sklepach konserwatorskich, przeznaczone do fotografii i archiwaliów – niestety, niektóre z nich są miejscami przyklejone do narożników odbitek.

⁵⁹ Oryginalny album z fotografiami Jamesa Robertsona (również zachowany) nie miał narożników; karty na które montowano odbitki mają po cztery ukośne nacięcia, w które wsuwano narożniki fotografii, tak że wystawały one od drugiej strony. Karty nie miały żadnych dodatkowych elementów umożliwiających montaż fotografii.






⁶⁰ Odbitki albuminowe rzadko kiedy nie były przyklejane do oprawy całą powierzchnią, gdyż jako fotografie bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności i temperatury, mianowicie w warunkach już nawet nieznacznie suchych wykazywały silną tendencją do zwijania się.

Tab. 1. Opis 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, pochodzących z Biblioteki Kórnickiej PAN.
Zestawienie rodzajów wykonanych badań odbitek fotograficznych

Nr porz.	Miniaturka	Nr inw.	Temat	Wymiary arkusza [mm]
1		IV 973/1	Panorama miasta od strony Bosforu	285 × 217
2		IV 973/2	Hagia Sophia (<i>Aya Sofya</i>)	330 × 280
3		IV 973/3	Brama Środkowa (<i>Orta Kapı</i>) w pałacu Topkapi (<i>Topkapi Sarayı</i>)	322 × 275
4		IV 973/4	Fontanna ablucyjna (<i>Şadîrvan</i>) na dziedzińcu Nowego Meczetu (<i>Yeni Valide Camii</i>)	262 × 302
5		IV 973/5	Meczet Zwycięstwa (<i>Nusretiye Camii</i>)	269 × 239
6		IV 973/6	Meczet sułtana Beyazita (<i>Beyazıt Camii</i>)	297 × 253







Wymiary odbitki [mm]	Grubość papieru [mm]	Technika wykonania; na podstawie literatury	Sygnatura / podpis autora strona verso	Sygnatura / podpis autora strona recto
285 × 217	1) 0,091 2) 0,098 3) 0,099 4) 0,100	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> napisane atramentem na odbitce	Brak
316 × 280	1) 0,089 2) 0,092 3) 0,094 4) 0,101	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
322 × 275	1) 0,086 2) 0,096 3) 0,097 4) 0,097	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
262 × 302	1) 0,068 2) 0,069 3) 0,072 4) 0,081	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> napisane atramentem na odbitce	napis wykonany atramentem <i>Robertson Constant</i>
269 × 239	1) 0,066 2) 0,067 3) 0,073 4) 0,077 5) 0,079	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> napisane atramentem na odbitce	napis wykonany atramentem <i>Robertson Constan</i>
297 × 253	1) 0,089 2) 0,092 3) 0,092 4) 0,097	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak

Tab. 1. Opis 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, pochodzących z Biblioteki Kórnickiej PAN.
Zestawienie rodzajów wykonanych badań odbitek fotograficznych (cd.)

Nr porz.	Miniaturka	Nr inw.	Temat	Wymiary arkusza [mm]
7		IV 973/7	Fontanna Saliha Sultan (<i>Saliha Sultan Çeşmesi</i>)	276 × 320
8		IV 973/8	Meczet sułtana Sulejmana I Wspaniałego (<i>Süleymaniye Camii</i>)	264 × 314
9		IV 973/9	Panorama miasta od strony dzielnicy Üsküdar	287 × 237
10		IV 973/10	Meczet sułtana Sulejmana I Wspaniałego (<i>Süleymaniye Camii</i>)	249 × 286
11		IV 973/11	Obelisk Teodozjusza I (<i>Dikilitaş</i>)	255 × 289







Wymiary odbitki [mm]	Grubość papieru [mm]	Technika wykonania; na podstawie literatury	Sygnatura / podpis autora strona verso	Sygnatura / podpis autora strona recto
276 × 312	1) 0,088 2) 0,089 3) 0,098 4) 0,100	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
264 × 314	1) 0,096 2) 0,096 3) 0,097 4) 0,099	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
287 × 237	1) 0,097 2) 0,098 3) 0,101 4) 0,103	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
249 × 286	1) 0,097 2) 0,098 3) 0,098 4) 0,099	odbitka na papierze solnym	Brak	Brak
255 × 289	1) 0,110 2) 0,112 3) 0,114 4) 0,121	odbitka na papierze solnym	Brak	Brak

Tab. 1. Opis 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, pochodzących z Biblioteki Kórnickiej PAN.
Zestawienie rodzajów wykonanych badań odbitek fotograficznych (cd.)

Nr porz.	Miniaturka	Nr inw.	Temat	Wymiary arkusza [mm]
12		IV 973/12	Fontanna sułtana Ahmeda III (<i>Sułtan III Ahmet Çeşmesi</i>)	262 × 287
13		IV 973/13	Meczet sułtana Sulejmana I Wspaniałego (<i>Süleymaniye Camii</i>)	272 × 254
14		IV 973/14	Panorama miasta od strony dzielnicy Üsküdar	287 × 230
15		IV 973/15	Fajansowy Pawilon (<i>Çinili Köşk</i>)	333 × 278
16		IV 973/16	Cokół obelisku Teodozjusza I (<i>Dikilitaş</i>)	282 × 243
17		IV 973/17	Fontanna ablucyjna (<i>Şadirvan</i>) na dziedzińcu meczetu Zdobywcy (<i>Fatih Camii</i>)	297 × 255

Wymiary odbitki [mm]	Grubość papieru [mm]	Technika wykonania; na podstawie literatury	Sygnatura / podpis autora strona verso	Sygnatura / podpis autora strona recto
262 × 287	1) 0,064 2) 0,066 3) 0,066 4) 0,073	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
272 × 254	1) 0,073 2) 0,073 3) 0,075 4) 0,079	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
287 × 230	1) 0,080 2) 0,086 3) 0,089 4) 0,089	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
320 × 275	1) 0,092 2) 0,094 3) 0,100 4) 0,103	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
282 × 243	1) 0,073 2) 0,074 3) 0,078 4) 0,078	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
297 × 255	1) 0,070 2) 0,071 3) 0,071 4) 0,076	odbitka na papierze solnym	Brak	Brak

Tab. 1. Opis 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, pochodzących z Biblioteki Kórnickiej PAN.
Zestawienie rodzajów wykonanych badań odbitek fotograficznych (cd.)

Nr porz.	Miniaturka	Nr inw.	Temat	Wymiary arkusza [mm]
18		IV 973/18	Meczet Zdobywcy (<i>Faith Camii</i>)	277 × 324
19		IV 973/19	Pałac cesarza Konstantyna Porfirogenety (<i>Tekfur Sarayı</i>)	325 × 280
20		IV 973/20	Meczet sułtana Sulejmana I Wspaniałego (<i>Süleymaniye Camii</i>)	278 × 312
21		IV 973/21	Mury obronne cesarza Teodozjusza II (<i>Yedikule</i>)	295 × 247
22		IV 973/22	Mauzoleum Gülnar Valide Sultan w dzielnicy Eyüp	253 × 312
23		IV 973/23	Mauzoleum sułtana Sulejmana I Wspaniałego i jego żony Haseki Hürrum Sultan (<i>Roksolany</i>)	261 × 278

Wymiary odbitki [mm]	Grubość papieru [mm]	Technika wykonania; na podstawie literatury	Sygnatura / podpis autora strona verso	Sygnatura / podpis autora strona recto
277 × 318	1) 0,092 2) 0,095 3) 0,099 4) 0,100	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
320 × 280	1) 0,087 2) 0,094 3) 0,096 4) 0,098	odbitka na papierze solnym	Brak	Brak
278 × 312	1) 0,091 2) 0,092 3) 0,094 4) 0,100	odbitka na papierze solnym	Brak	Brak
295 × 247	1) 0,084 2) 0,084 3) 0,084 4) 0,086	odbitka na papierze solnym	Brak	Brak
253 × 312	1) 0,066 2) 0,067 3) 0,067 4) 0,069	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak
261 × 278	1) 0,094 2) 0,099 3) 0,101 4) 0,103	odbitka na papierze solnym	Brak	napis wykonany atramentem <i>Robertson Constantinople</i>

Tab. 1. Opis 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, pochodzących z Biblioteki Kórnickiej PAN. Zestawienie rodzajów wykonanych badań odbitek fotograficznych (cd.)

Nr porz.	Miniaturka	Nr inw.	Temat	Wymiary arkusza [mm]
24		IV 973/24	Meczet Książęcy (Şehzade Camii)	257 × 304
25		IV 973/25	Mauzoleum i fontanna Abu Ajjuba (Ebu Eyüp türbesi ve çeşmesi)	328 × 279

Zestawienie rodzajów wykonanych badań odbitek fotograficznych

W celu identyfikacji techniki wykonania oraz dokumentacji stanu zachowania 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona, znajdujących się w zbiorach PAN Biblioteki Kórnickiej, poddano poniższym badaniom. Podzielono je na dwie grupy:

Badania nieinwazyjne – bez pobierania próbek:

- Obserwacja powierzchni fotografii w świetle widzialnym (VIS) bocznym odbitym,
- Obserwacja powierzchni fotografii pod mikroskopem stereoskopowym w świetle odbitym,
- Obserwacja przezrocza fotografii w świetle (VIS) przechodzącym,
- Obserwacja fluorescencji fotografii w świetle ultrafioletowym.

Badania mikroniszczące próbek pobranych z fotografii:

- Obserwacja powierzchni próbek pod mikroskopem optycznym w świetle (VIS) bocznym odbitym,

Wymiary odbitki [mm]	Grubość papieru [mm]	Technika wykonania; na podstawie literatury	Sygnatura / podpis autora strona verso	Sygnatura / podpis autora strona recto
257 × 304	1) 0,065 2) 0,069 3) 0,070 4) 0,073	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> napisane atramentem na odbitce	Brak
321 × 279	1) 0,089 2) 0,092 3) 0,096 4) 0,098	odbitka na papierze solnym	nazwisko <i>Robertson</i> wydrapane na negatywie, odbite razem z przedstawieniem	Brak

- Obserwacja powierzchni próbek pod mikroskopem cyfrowym 3D przy użyciu głowicy rotacyjnej oraz w świetle ultrafioletowym o długości fali 365 nm (maximum promieniowania),
- Spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni (ATR-FTIR),
- Skaningowa mikroskopia elektronowa z mikrosondą elektronową,
- Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM wysokorozdzielczy),
- Badania mikrochemiczne próbek – identyfikacja składu włóknistego.

Stan zachowania obiektów

Przed rozpoczęciem badań techniki wykonania odbitek fotograficznych autorstwa Jamesa Robertsona przeprowadzono ocenę stanu ich zachowania. Ze względu na brak możliwości transportu obiektów oceny dokonano w Bibliotece Kórnickiej. Prace przeprowadzono w okresie zimowym, przy obniżonej temperaturze oraz wilgotności względnej powietrza, co również miało wpływ na wyniki obserwacji. W tamtym okresie budynek był jeszcze przed termomodernizacją, a warunki przechowywania fotografii zmieniały się wraz z porami roku.

Na podstawie zebranych danych stwierdzono, że podłoża papierowe, na których wykonano odbitki fotograficzne, są w dobrym stanie. Ubytki nie przekraczają 1% ich powierzchni i w żaden sposób nie wpływają na odbiór oraz czytelność obrazu fotograficznego. Najpoważniejsze zniszczenia fotografii są związane ze zmianami optycznymi zachodzącymi w obrazie fotograficznym. Wszystkie odbitki w mniejszym lub większym stopniu uległy zażółceniu i prawie wszystkie posiadają widoczne zmiany związane z osłabieniem konturów oraz blednięciem obrazu fotograficznego. Niektóre mają zmiany optyczne widoczne od strony odbitki w postaci ciemnych zaplamień, występujących zwłaszcza na krawędziach arkuszy. Zmiany te w dużej mierze mogą być spowodowane niedokładnym wypłukaniem odbitek po wywołaniu obrazu fotograficznego lub są wynikiem działania jeszcze innego czynnika, który jest na razie trudny do ustalenia.

Zaobserwowano również, że krawędzie odbitek podnosiły się od razu po wyjęciu ich z *passé-partout*, na co bezpośredni wpływ miała niska wilgotność względna powietrza. Może to świadczyć również o obecności substancji białkowej na ich powierzchni, która ściąga warstwę papieru i powoduje jego deformację. Jest to charakterystyczna cecha odbitek albuminowych, ale dotyczy także solnych werniksowanych albuminą.

Zmiany optyczne widoczne na powierzchni zdjęcia są charakterystyczne dla fotografii solnych oraz odbitek albuminowych. Praktycznie wszystkie porównywane fotografie z tego okresu, zachowane do naszych czasów, uległy w pewnym stopniu tego rodzaju zmianom optycznym. Srebro w odbitkach P.O.P. jest podatne na wchodzenie w reakcję z siarkowodorem. Tworzy się siarczek srebra, który (w postaci mocno rozproszonej) jest brązowy. W przypadku odbitek albuminowych dodatkową przyczyną zmian optycznych jest szybko starzejąca się (żółknąca i pękająca) albumina.

BADANIA FOTOGRAFII

Obserwacja powierzchni fotografii w świetle bocznym odbitym

Wszystkie fotografie obserwowane w świetle bocznym posiadają widoczną okiem nieuzbrojonym błyszczącą powierzchnię. Niektóre z nich, tak jak fotografia

o nr inw. IV 973/18 (fot. 2.), posiadają widoczne na krawędziach matowe obszary, które nie są pokryte warstwą substancji białkowej. Świadczy to o tym, że połysk powierzchni fotografii nie wynika z użycia np. żelatyny do przeklejenia papieru w procesie jego produkcji, ale jest spowodowany obecnością znajdującej się na jego powierzchni dodatkowej warstwy, nałożonej przez Robertsona. Można też stwierdzić ponadto, że w przypadku części odbitek matowe miejsca były pokryte warstwą światłoczułego chlorku srebra, gdyż na tych obszarach również widać obraz fotograficzny.



Fot. 2.

Odbitka fotograficzna o nr. IV 973/18 – widoczna krawędź odbitki bez naniesionej warstwy werniksu (fot. M. Momot)

Innego rodzaju drobne ubytki strukturalne powstały w wyniku obecności w papierze cząsteczek żelaza, które – reagując z azotanem srebra – doprowadziły do wytworzenia się srebra metalicznego. Zanieczyszczenia żelazem wpływają bardzo niekorzystnie na papierowe podłoże oraz odbitkę fotograficzną – uszkadzają ją i powodują jej wyraźne odbarwienia.

W trakcie obserwacji powierzchni okiem nieuzbrojonym nie zauważono cech charakterystycznych dla późniejszych odbitek albuminowych, takich jak łuszczenie czy spękanie warstwy albuminy. Widoczna na powierzchni odbitek błyszcząca, transparentna warstwa substancji białkowej o żółtawej barwie występuje niezależnie od miejsca, w którym jest utworzony obraz fotograficzny. Oznacza to, że substancja została nałożona na całą powierzchnię arkuszy papieru.

Obserwacja powierzchni fotografii pod mikroskopem stereoskopowym

Obserwację wykonano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego XTL VI Trino wraz z osprzętem (kamera Optekam, oświetlacz pierścieniowy „T-Ring Canon”) w powiększeniu od 20× do 40×.

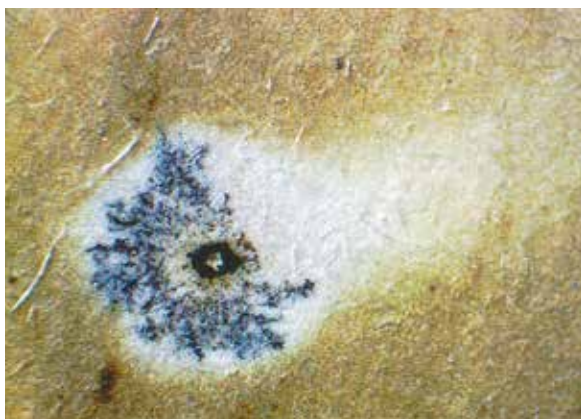
Na powierzchni odbitek zauważono błyszczącą, transparentną warstwę substancji białkowej o żółtawej barwie, występującą niezależnie od obrazu fotograficznego, która „oblepia” włókna papieru i tworzy na ich powierzchni film. Granica między warstwą powleczenia a podłożem papierowym jest bardzo dobrze widoczna pod mikroskopem już przy małych powiększeniach. Widoczne w powiększeniu spękania (fot. 3a) są charakterystyczne dla powłok albuminowych, fotografie Robertsona są zażółcone tylko w miejscach występowania błyszczącej warstwy w postaci spoiwa i/lub werniksu.

W narożnikach odbitek zaobserwowano przekłucia (fot. 3b). Powodem ich występowania na fotografiach jest suszenie papierów po uczuleniu w wersji rozpiętej lub reprodukcje fotografii – fotografowie przybijali fotografie do drewna gwoździkami lub pinezkami. Wokół tych perforacji powstał biały obszar – odbarwienie obrazu fotograficznego spowodowane obecnością jonów metalu / metali przejściowych (m.in. żelaza). Natomiast czarny otok utworzyło



Fot. 3.
Odbitka fotograficzna
o nr. inw. IV 973/2:
a – widok mikroskopowy
powierzchni papieru
z naniesioną warstwą
substancji białkowej
(widoczne są też spękania),
b – zniszczenia
powstałe w trakcie
suszenia papieru 40×
(fot. M. Momot)

a



b

wykrystalizowane srebro (z roztworu azotanu srebra użytego podczas uczulania papieru), a struktury barwy fioletowoczarnej to wykrystalizowane srebro najprawdopodobniej pokryte kationem chemicznego środka tonującego.

Zanieczyszczenia w postaci drobinek skorodowanego żelaza znajdującego się w strukturze papieru wpłynęły bardzo niekorzystnie na papierowe podłoże i spowodowały jego uszkodzenia oraz miejscowe zmiany kolorystyczne odbitek fotograficznych.

Obserwując fotografie pod mikroskopem, zauważono w strukturze papierowego podłoża większości odbitek drobinki niebieskiego pigmentu. Świadczy to o użyciu tego barwnika w trakcie procesu produkcji papieru w celu jego optycznego rozjaśnienia. Niebieskie drobno sproszkowane pigmenty często dodawano do papieru jako podbarwiacze, tj. dodatki schładzające odcień papieru w kierunku delikatnego niebieskawego, w wyniku czego papier jest odbierany jako jaśniejszy. Od 1829 roku pojawiała się w wyrobach papierowych i uzyskała dużą popularność ultramaryna sztuczna⁶¹.

Obserwacja powierzchni odbitek pod mikroskopem stereoskopowym potwierdziła informację, że James Robertson używał negatywów na podłożu szklanym. Krawędzie liter sygnatur umieszczonych na negatywach są wyraźne i ostro zakończone.

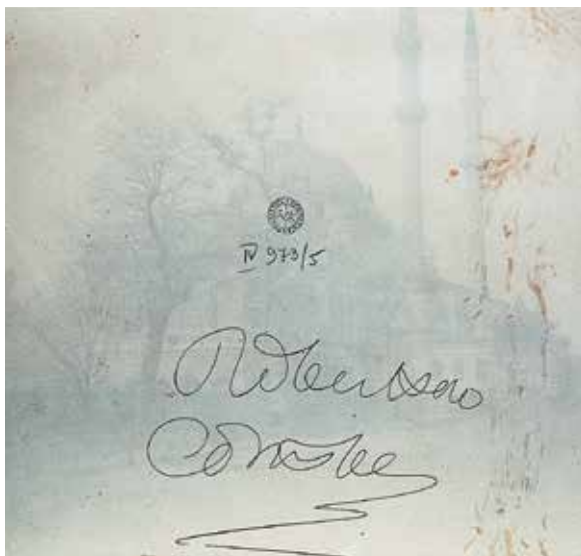
Obserwacja fotografii w świetle przechodzącym

Podczas obserwacji fotografii w świetle przechodzącym nie zauważono żadnych znaków wodnych⁶² mogących określić pochodzenie papieru, który był wykorzystywany przez Jamesa Robertsona do wykonywania odbitek fotograficznych.

To, że podczas prowadzonych obserwacji odbitka przebijała na drugą stronę w świetle przechodzącym (fot. 4), świadczyło o użyciu cienkiego papieru (grubość poniżej 0,1 mm), powierzchniowym przeklejeniu papieru najprawdopodobniej żelatyną lub wnikięciem białka w powierzchnię papieru, co zmieniło jego właściwości optyczne – mianowicie zmniejszyło przezroczystość.

61 J. Plesters, *Ultramarine Blue, Natural and Artificial*, „Studies in Conservation” 1966, t. 2, nr 2, s. 76. Oczywiście, stosowano też inne pigmenty niebieskie. Zwracamy jednak uwagę na ultramarynę z uwagi na jej dużą popularność i częste jej wzmiankowanie w literaturze fotograficznej.

62 Papiery fotograficzne nie powinny być zawierać znaków wodnych, gdyż mogły one powodować pewne problemy z uzyskaniem obrazu fotograficznego bez wad. Aczkolwiek w zbiorze kórnickich fotografii są przykłady fotografii ze znakami wodnymi. Ciekawostka – w zbiorze znajduje się nawet pewien negatyw wykonany na papierze z odcisniętymi kresami i żeberkami!



Fot. 4.

Odbitka fotograficzna o nr. inw. IV 973/23 – zestawienie zdjęcia obiektu od strony recto wraz z jego wyglądem w świetle przechodzącym (fot. M. Momot)

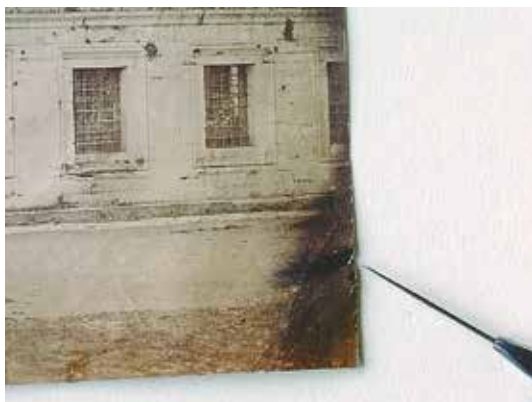
Obserwacja fluorescencji wzbudzonej promieniowaniem UV

Podczas obserwacji fluorescencji odbitek wzbudzonej promieniowaniem ultrafioletowym (UV-A; maksimum 365 nm) nie zauważono, aby znajdująca się na ich powierzchni warstwa powleczenia wykazywała charakterystyczną fluorescencję dla substancji białkowych. Na fotografii o nr. inw. IV 973/5 zauważono widoczne również w świetle widzialnym zaplamienia, które pod wpływem promieni UV wykazują intensywną jasną fluorescencję barwy zielonkawożółtawej. Najprawdopodobniej powstały one w wyniku działania związków chemicznych używanych podczas otrzymywania papieru światłoczułego lub w procesie obróbki chemicznej fotografii. Widoczne są również plamy foxingowe (zwłaszcza odbitki o nr. inw. IV 973/23 i IV 973/25), wykazujące charakterystyczną fluorescencję o barwie pomarańczowej, które są dostrzegalne w różnym stopniu na wszystkich papierach użytych do wykonania fotografii.

Obserwacja powierzchni próbek pod mikroskopem optycznym w świetle bocznym odbitym

Powierzchnię 25 próbek pobranych z fotografii autorstwa Jamesa Robertsona (fot. 5a), umieszczonych na szkiełkach mikroskopowych, obserwowano w świetle VIS bocznym odbitym, używając mikroskopu optycznego Nikon OPTIHOT-2, wyposażonego w aparat Nikon DIGITAL SIGHT DS-5M, przy powiększeniach 40-krotnym, 100-krotnym oraz 200-krotnym.

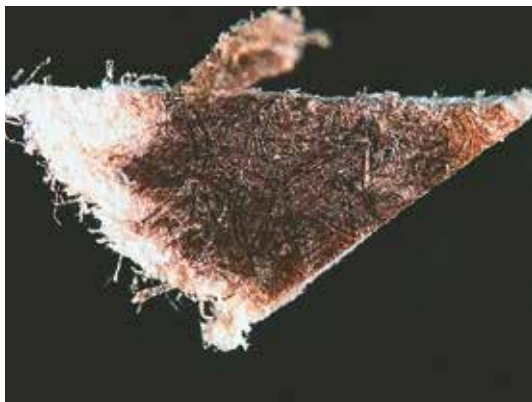
Wszystkie zbadane próbki posiadały w mniejszym lub większym stopniu widoczną pod mikroskopem błyszczącą powierzchnię (fot. 5b). Jednak na podstawie samej obserwacji mikroskopowej nie dało się jednoznacznie stwierdzić, czy połysk był wynikiem użycia albuminy podczas tworzenia odbitki, czy został spowodowany zawerniksowaniem już gotowej fotografii (tj. odbitki solnej). Można było natomiast zaobserwować, że grubość warstwy substancji białkowej różni się w zależności od próbki. W przypadku odbitek o nr. inw.: IV 973/1, IV 973/4, IV 973/5, IV 973/7, IV 973/8, IV 973/10, IV 973/11, IV 973/22, IV 973/24 warstwa ta była cieńsza niż w przypadku 16 pozostałych. Na powierzchni tych pozostałych próbek ilość substancji powlekającej papier była zauważalnie grubsza i miejscami tworzyła warstwę wyraźnie oblepiającą włókna (fot. 5c).



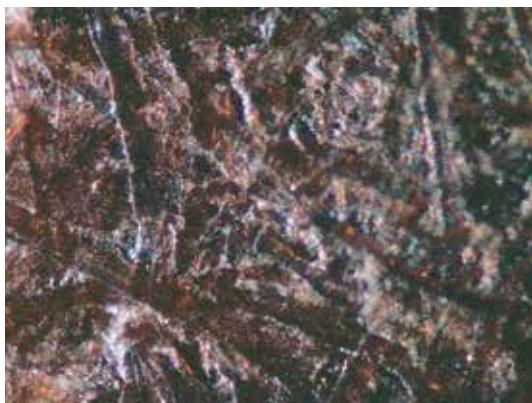
Fot. 5.

Odbitka fotograficzna
o nr. inw. IV 973/23:
a – widok miejsca pobrania
próbki,
b – całościowy wygląd
mikroskopowy próbki,
c – widok powierzchni
w świetle bocznym odbitym
(fot. M. Momot)

a



b



c

Ponieważ próbki pobierano z krawędzi obiektów, zwłaszcza z miejsc przedarć oraz zagięć, ich brzegi były nieregularne i często poszarpane tak, że można było zaobserwować poszczególne włókna papieru. Masy włókniste, z których zostały uformowane arkusze papieru, posiadały bardzo cienkie i długie włókna. Ich zbita struktura oraz bardzo niewiele widocznych zanieczyszczeń świadczą o dobrej jakości papieru i starannym przygotowaniu masy użytej do jego produkcji.

Powierzchnia próbek różniła się również kolorem, na co wpływ miała ilość cząsteczek srebra obecnych na powierzchni papieru. Przeważała ciepła tonacja odbitek, od kremowobiałej przez jasnobrązową do brązowej i ciemnobrązowej, o lekko czerwonawym zabarwieniu, jak np. w przypadku próbki pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/23.

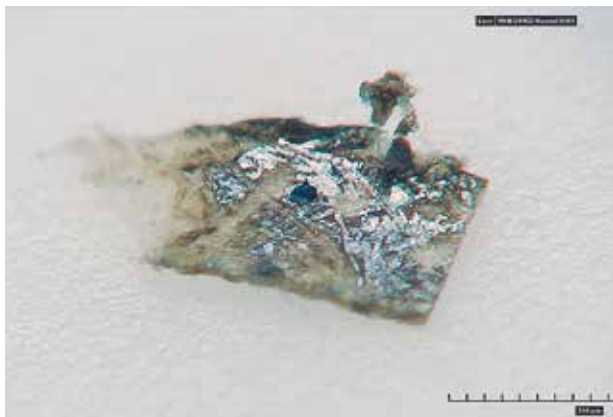
W strukturze papieru pobranego z odbitki o nr. inw. IV 973/22 widoczne były cząsteczki błękitnego pigmentu, który został dodany do masy papierowej na etapie jego produkcji. Tak więc technika obserwacji próbek w świetle boczonym odbitym także ujawniła ich obecność.

Na powierzchni próbki o nr. inw. IV 973/24 zauważono drobne ciemnobrązowe zaplamienia nieznanego pochodzenia. Nie występują one na pozostałych próbkach. Możliwe, że te zmiany powstały w wyniku działania grzybów pleśniowych. Miejsce, z którego pobrano próbkę, wykazywało intensywną fluorescencję koloru żółtawopomarańczowego, mogącą świadczyć o zakażeniu mikrobiologicznym.

Obserwacja powierzchni próbek pod mikroskopem cyfrowym 3D przy użyciu głowicy rotacyjnej oraz w świetle ultrafioletowym

Obserwację wybranych próbek przeprowadzono przy użyciu mikroskopu cyfrowego 3D Hirox RH-2000, wyposażonego w obiektyw dający powiększenie do 160×, zakończony głowicą rotacyjną umożliwiającą dookólną obserwację próbki pod kątem 45°, stosowaną zamiennie z oświetleniem zewnętrznym emitującym promieniowanie UV o długości fali wynoszącej 365 nm (maksimum), oraz w obiektyw rewolwerowy umożliwiający obserwację próbek w powiększeniu do 2500×.

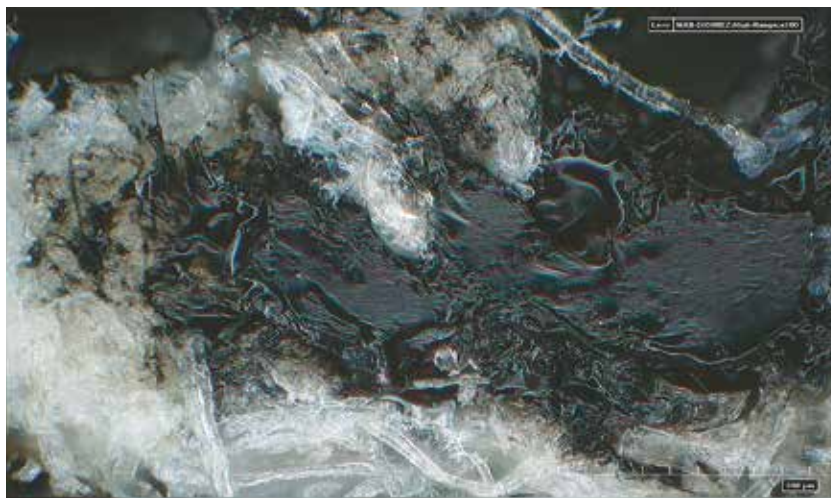
Do obserwacji wytypowano próbki pobrane z obiektów o nr. inw.: IV 973/2, IV 973/8, IV 973/9, IV 973/16, IV 973/18 i IV 973/24. Na powierzchni wszystkich próbek zaobserwowano błyszczącą warstwę, której występowanie w przypadku niektórych z nich pokrywało się z otrzymanym przez Robertsona obrazem fotograficznym. Grubsza warstwa o intensywniejszym połysku była widoczna zwłaszcza w miejscach, gdzie znajdowało się zagęszczenie srebra (fot. 6).



Fot. 6.
Odbitka fotograficzna o nr. inw. IV 973/8 – widok mikroskopowy próbki w świetle odbitym w powiększeniu 160×. Widoczna błyszcząca warstwa na powierzchni papieru występująca w miejscach obecności srebra (fot. M. Momot)

W przypadku części próbek zaobserwowano wyraźnie, że substancja białkowa została użyta jako werniks końcowy, zabezpieczający powierzchnię odbitki fotograficznej. Jego grubość różni się znacznie w obrębie poszczególnych próbek, a jego większe nagromadzenie zaobserwowano zwłaszcza w zagłębieniach papierowego podłoża (fot. 7).

Mimo bardzo intensywnej fluorescencji papierowego podłoża barwy błękitnej wzbudzonej promieniowaniem UV oraz cienkiej warstwy substancji białkowej, powlekającej papier udało się zauważyć, że jej fluorescencja posiada barwę żółtawą (fot. 8). Barwy spoiwa na podłożach papierowych mogą być różnie odbierane przez obserwatora. Są one zależne nie tylko od rodzaju, ale również grubości. Ostateczna barwa może być także wypadkową nakładania się barwy spoiwa z podłożem, a także miejscem zdegradowanym. W końcu jest zależne od długości użytego UV. Przy długiej fali UV (a taką używano w niniejszych



Fot. 7.

Odbitka fotograficzna o nr. inw. IV 973/24 – widok mikroskopowy powierzchni papieru z naniesioną warstwą substancji białkowej w powiększeniu 500× (fot. M. Momot)

badaniach) fluorescencja białka jaja może być różna – jest to fluorescencja stłumiona o barwie od różowej/pomarańczowej aż do jasnej i jaskrawej żółtej⁶³. Natomiast fluorescencja czystej żelatyny jest barwy białawej i odznacza się dużą intensywnością.

Spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni (ATR-FTIR)

Próbki pobrane z każdej odbitki poddano badaniu metodą spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni przy użyciu spektrometru FT-IR ALPHA firmy BRUKER z przystawką ATR do widm odbiciowych w zakresie $4000-400^{-1}$, z liczbą skanów wynoszącą 128.

63 Wg Pemberton i Kowalskiego (konsultacje): Danielle Measday, Museums Victoria, „A summary of ultra-violet fluorescent materials relevant to Conservation”, AICCM, <https://aiccm.org.au/network-news/a-summary-of-ultra-violet-fluorescent-materials-relevant-to-conservation/> [dostęp: 2020.08.05].



Fot. 8.

Odbitka fotograficzna o nr. inw. IV 973/8 – widok fluorescencji wzbudzonej promieniowaniem UV próbki obserwowanej w powiększeniu 240× (fot. M. Momot)

W przypadku identyfikacji białek istotną rolę odgrywa zakres 1800–1500 cm⁻¹, charakterystyczny dla podwójnych wiązań węglowych. Wiązania te produkują silne pasma między 1850–1650 cm⁻¹, np. pasmo 1740 cm⁻¹ dla estrów, pasmo około 1650 cm⁻¹ dla I grupy amidowej, 1550 cm⁻¹ dla II grupy, a 1450 cm⁻¹ dla III grupy amidowej. Pasma amidowe charakteryzują się stopniowym wzrostem wielkości pasma. Pasma II grupy amidowej jest połączeniem pasm C-N oraz N-H.

Ze względu na mały rozmiar próbek widma wymagały obróbki cyfrowej, ponieważ były bardzo „zaszumione” oraz nieregularne. Następnie porównano je z widmami wzorcowymi pochodzącymi ze wspomnianych wcześniej publikacji Getty Institute⁶⁴.

W przypadku widm próbek pochodzących z fotografii o nr. inw.: IV 973/2, IV 973/3, IV 973/6, IV 973/8, IV 973/9, IV 973/10, IV 973/11, IV 973/12, IV 973/13, IV 973/14, IV 973/15, IV 973/16, IV 973/17, IV 973/19, IV 973/20, IV 973/21,

⁶⁴ D. C. Stulik, A. Kaplan, *ALBUMEN...*, wyd. cyt., s. 31–38.

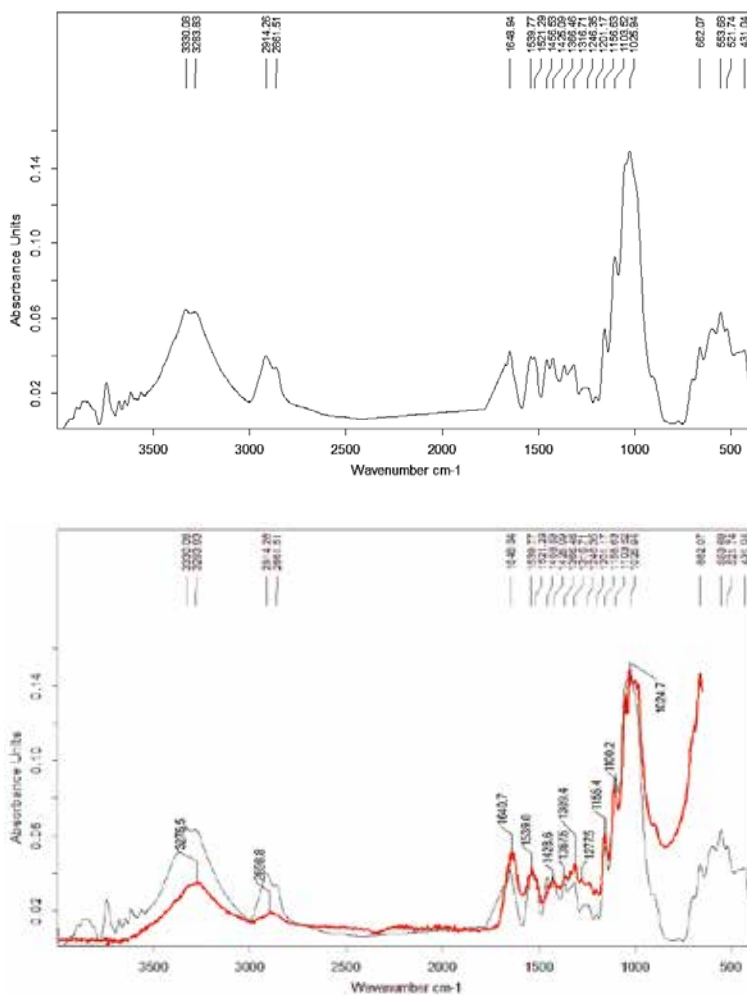
IV 973/22, IV 973/23, IV 973/25 zidentyfikowano pasma o różnej intensywności w obszarze 1660–1600 cm⁻¹, pochodzące od wiązań C=O, występujących w estrach, ketonach oraz kwasach organicznych. Widma próbek pobranych z fotografii o nr. inw. IV 973/1, IV 973/5 oraz IV 973/7 posiadały pasmo w obszarze 1660–1600 cm⁻¹ na granicy odczytu. Może to wynikać z niewystarczającej ilości badanej substancji znajdującej się na powierzchni próbki, której widmo zostało częściowo zakłócone przez widmo celulozy oraz substancji używanych do wcześniejszego przeklejenia papieru fotograficznego. Tak jak wspomniano wcześniej, próbki były pobierane z krawędzi, co również miało znaczący wpływ na grubość warstwy substancji białkowej znajdującej się na ich powierzchni.

Zidentyfikowano także mało intensywne (czasami na granicy szumów) pasmo charakterystyczne dla II grupy amidowej około 1527 cm⁻¹, mogące świadczyć o obecności substancji białkowej. Wyjątek stanowiły widma próbek pobranych z fotografii o nr. inw. IV 973/4, IV 973/15 i IV 973/18, na których nie zaobserwowano pasm w obszarze 1565–1500 cm⁻¹.

Analizując wszystkie widma, zauważono że w przypadku kilku z nich intensywność pasm w obszarze 1565–1500 cm⁻¹ była większa od innych. Były to widma próbek pochodzących z fotografii o nr. inw.: IV 973/8, IV 973/9, IV 973/13, IV 973/16, IV 973/19, IV 973/20, IV 973/21, IV 973/23 i IV 973/25.

Porównując widma 25 próbek pobranych z fotografii Jamesa Robertsona z widmami wzorcowymi zamieszczonymi w publikacjach Getty Institute⁶⁵, stwierdzono, że większość widm była zbliżona wyglądem do widm charakterystycznych dla „odbitek albuminizowanych”, z wyjątkiem widm próbek pobranych z fotografii o nr. inw. IV 973/1, IV 973/4, IV 973/15 oraz IV 973/18, które były podobne do widma papieru fotograficznego przeklejonego żelatyną, używanego przy tworzeniu odbitek solnych. Niektóre receptury na sporządzenie odbitek solnych zakładały użycie żelatyny w stężeniu około 1–2%. Ponadto często sam papier był przeklejany powierzchniowo żelatyną.

⁶⁵ Tamże.



Fot. 9.

Widmo dla odbitki o nr. inw. IV 973/19 wraz z dodatkowo nałożonym widmem „odbitki albuminizowanej” (wg badań Getty Institute)

Intensywność pasma około 1640 cm^{-1} , charakterystycznego dla I grupy amidowej, oraz pasma około 1527 cm^{-1} , charakterystycznego dla II grupy amidowej, różniła się w zależności od próbki. Im większe zaszumienie widma, tym

mocniejsze były piki typowe dla grup amidowych. Ze względu na poziom za-
rozumienia widm nie udało się jednoznacznie porównać pasma między 1470
a 1250 cm⁻¹, które jest istotne przy porównywaniu żelatyny i albuminy.

Jednoczesne występowanie pasm dla I i II grupy amidowej mogło świadczyć
o użyciu albuminy w procesie produkcji fotografii, natomiast obecność pików
tylko dla I grupy amidowej była typowa dla papierów przeklejonych żelatyną.

Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM/EDX)

Analizę wybranych pięciu próbek wykonano na skaningowym mikroskopie elek-
tronowym produkcji LEO Electron Microscopy Ltd, model 1430 VP z 2001 roku.
Pomiary wykonywano przy użyciu detektora elektronów wtórnych wykrywa-
jących sygnały SE oraz elektronów elastycznie odbitych wykrywających syg-
nały BSE przy napięciu 30.0 kV. Badaniu poddano próbki pobrane z fotografii
o nr. inw.: IV 973/6, IV 973/15, IV 973/18, IV 973/22, IV 973/24. Ponieważ próbki
słabo przewodziły ładunek elektryczny oraz nie zostały napylone warstwą wę-
gla, złota lub palladu, nie można było przeprowadzić badania w warunkach
całkowitej próżni.

We wszystkich próbkach wykryto cząsteczki srebra (Ag), którego udział pro-
centowy nie przekroczył 1,75% i jego ilość różniła się w zależności od badanej
próbki. W żadnej z nich nie wykryto cząsteczek złota (Au), które było powszechnie
wykorzystywane w XIX wieku do tonowania odbitek w postaci chlorku złota.
Stosując technikę SEM/EDX, nie można stuprocentowo stwierdzić, że nie ma
w zbadanych próbkach złota (być może występuje ono w zbyt małych ilościach).
Jednakże obecność cząsteczek siarki może świadczyć o użyciu przez Robertsona
związków siarki do tonowania fotografii. Tonowanie z użyciem związków siarki
także powodowało uzyskanie obrazów fotograficznych w odcieniach brązu –
niebieskawych czy fioletowych, było jednak niestety tonowaniem nietrwałym.
Jest to swoisty paradoks, że do poprawy obrazu fotograficznego używano związków
siarki, ponieważ wiadomo, że związki siarki (zanieczyszczenia powietrza
głównie w postaci siarkowodoru czy pozostałości utrwalacza) przyczyniały się
do płowienia obrazu fotograficznego. Pragniemy przypomnieć, że tonowanie

siarkowe to właśnie zastosowanie specjalnie przygotowanego w tym celu utrwalacza fotograficznego. Fragmenty obrazu fotograficznego dostrzegalne okiem nieuzbrojonym pozwalają stwierdzić obecność retuszy w barwie fioletowawej, co świadczy o tym, że odcień odbitek był najprawdopodobniej klasyczny – fioletowobrazowy. We wszystkich zbadanych próbkach wykryto również zanieczyszczenia w postaci cząsteczek żelaza i wapnia. Żelazo jest częstym zanieczyszczeniem substancji używanych w przemyśle papierniczym, m.in. siarczanu glinu, a także substancji używanych do wytwarzania papieru światłoczułego czy też obróbki chemicznej odbitek. Wapń pochodzi często z węglanu wapnia – jest naturalnym składnikiem wody używanej w papiernictwie, do sporządzania roztworów chemii fotograficznej, występuje także w albuminie (rozpuszcza się ze skorupki jaj wskutek dyfuzji CO₂ do wnętrza jaj, im dłużej znajdują się w skorupce). Wapń jest także wykrywalny w żelatynie tak powszechnie używanej w papiernictwie i fotografii.

Tab. 2. Zestawienie procentowego udziału pierwiastków wykrytych w próbkach pobranych z fotografii

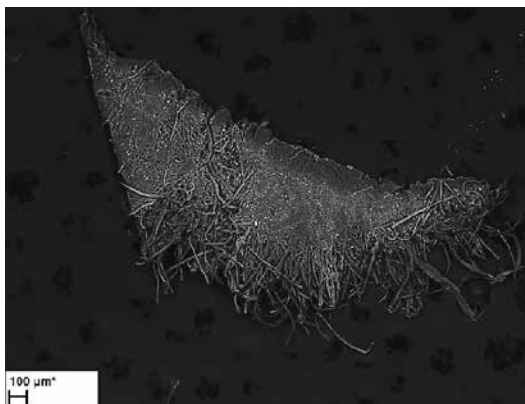
Nr inw. fotografii	Powiększenie	Udział pierwiastków w badanej próbce wyrażony w procentach masowych/wagowych [%]									
		C	O	Al	Si	S	Cl	Ca	Fe	Ag	Au
IV 973/6	500×	18,28	77,22	2,38	0,32	0,17	0,24	0,25	0,16	0,99	-
IV 973/15	500×	18,24	76,92	1,82	0,58	0,42	0,10	0,23	0,11	1,58	-
IV 973/18	500×	19,48	75,74	1,76	0,53	0,41	0,07	0,20	0,06	1,75	-
IV 973/22	500×	18,84	77,56	1,75	0,23	0,26	0,10	0,13	0,13	1,00	-
IV 973/24	500×	19,97	77,75	1,49	0,22	0,10	0,02	0,12	-	0,32	-

Dokonując obserwacji próbek przy użyciu mikroskopu elektronowego w niewielkim powiększeniu 100×, zauważono, że na powierzchni włókien występowały cząsteczki pierwiastków o wysokiej liczbie atomowej Z. Zaobserwowano, że pierwiastki te były osadzone przede wszystkim na powierzchni próbek i tylko

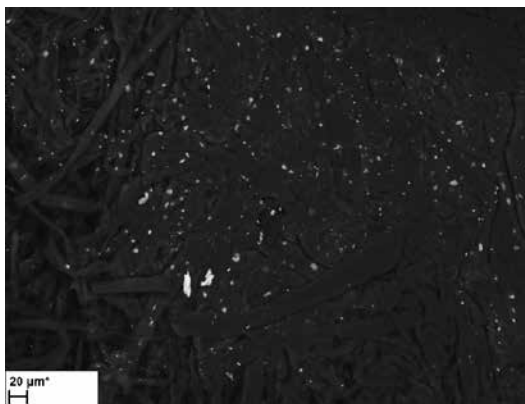
w niewielkim stopniu były widoczne na włóknach znajdujących w głębszych warstwach papieru.

Włókna widoczne na krawędziach próbek wykazywały specyficzne cechy mas szmacianych, co potwierdzono, obserwując powierzchnię próbek w powiększeniu 500×.

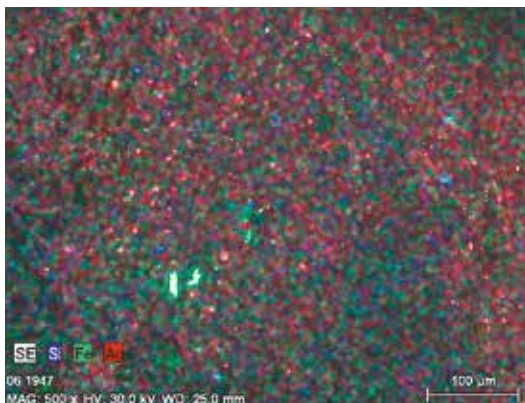
Zauważono również duże zróżnicowanie w kształcie i wielkości drobinek substancji znajdujących się na powierzchni badanych próbek. Obserwując przy powiększeniu 500× sposób rozmieszczenia skupisk pierwiastków w poszczególnych próbkach, stwierdzono że równomiernie na ich powierzchni występowały cząsteczki srebra w postaci drobnych agregatów, których obecność pokrywała się z rozmieszczeniem cząsteczek chloru występujących w mniejszej lub większej ilości w zależności od próbki. Może to świadczyć o ciągłej obecności na powierzchni większości próbek resztek nieprzereagowanego, światłoczułego chlorku srebra. Analizując wyniki obserwacji rozmieszczenia pierwiastków w przypadku próbki z obiektu o nr. inw. IV 973/18, nie zauważono widocznych dużych skupisk cząsteczek chlorku srebra, jak w przypadku próbki pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/6, co świadczy o lepszym utrwaleniu tej odbitki. Po przeanalizowaniu powyższego wniosku badawczego o obecności chlorku srebra pojawia się pytanie, czy odbitka nie ściemniałaby w jakimś stopniu i/lub częściowo pod wpływem światła, które oddziaływało na fotografie wielokrotnie (np. podczas wystaw czy prowadzonych niniejszych badań). Jest to uwaga uzasadniona, aczkolwiek doświadczenia wskazują, że może dojść do sytuacji, w których resztki chlorku w źle utrwalonych papierach mogą się ukrywać pod osłaniającymi je ziarnami srebra. Przypominamy, że chlorek srebra jest najmniej czułym halogenkiem i wymaga dłuższego czasu naświetlania (oraz intensywniejszego światła), aby mogło dojść do rozpadu związku na srebro metaliczne i chlor. Nasze założenie nie może być jednoznacznie uważane za rozstrzygnięte, niemniej jednak zjawisko to warto poddać pogłębionym dalszym badaniom (zastosowanie precyzyjniejszej techniki, np. TEM/EDX). Nie jest też wykluczone, że ziarenkom srebra nie towarzyszy dołączony do nich jakiś bliżej nieokreślony chlorek.



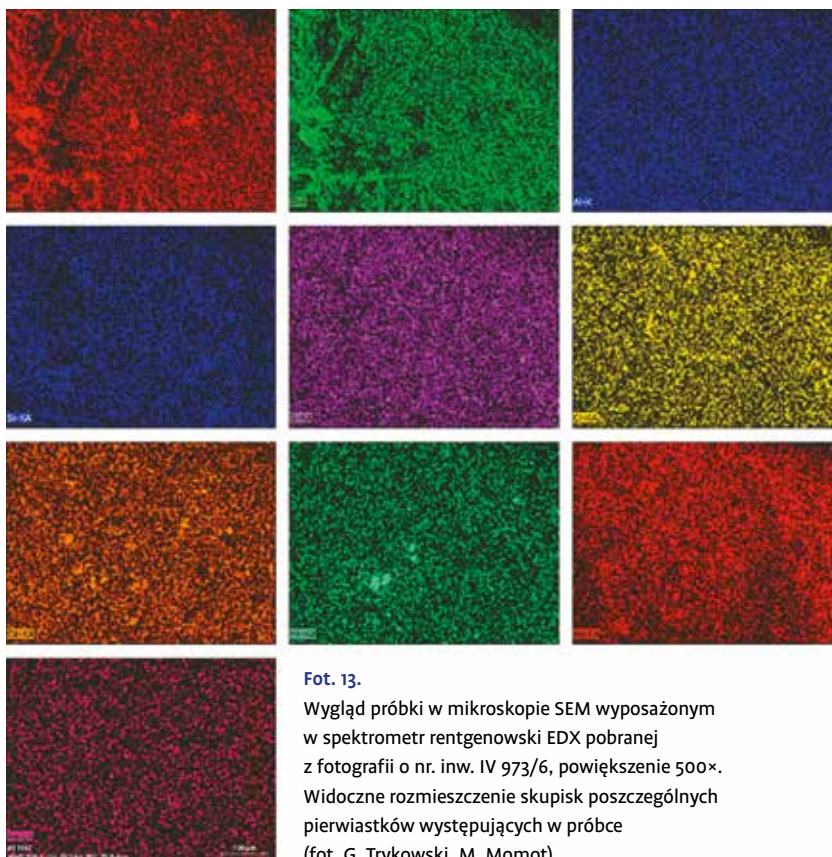
Fot. 10.
Wygląd próbki w detektorze BSE pobranej z fotografii o nr. inw. IV973/6, powiększenie 100×. Widoczne rozmieszczenie skupisk pierwiastków o wysokiej liczbie atomowej (drobne obszary jasne) oraz wygląd włókien (fot. G. Trykowski, M. Momot)



Fot. 11.
Wygląd próbki w detektorze BSE pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/6, powiększenie 500×. Widoczne rozmieszczenie skupisk pierwiastków o wysokiej liczbie atomowej (obszary jasne) oraz wygląd włókien (fot. G. Trykowski, M. Momot)



Fot. 12.
Wygląd próbki w detektorze BSE wyposażonym w spektrometr rentgenowski EDX pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/6, powiększenie 500×. Widoczne rozmieszczenie skupisk pierwiastków występujących w próbce (fot. G. Trykowski, M. Momot)



Fot. 13.

Wygląd próbki w mikroskopie SEM wyposażonym w spektrometr rentgenowski EDX pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/6, powiększenie 500×. Widoczne rozmieszczenie skupisk poszczególnych pierwiastków występujących w próbce (fot. G. Trykowski, M. Momot)

Wyraźną warstwę tworzyły na powierzchni również cząsteczki siarki, których obecność w takiej ilości mogła wskazywać na metodę tonowania odbitek najprawdopodobniej stosowaną przez Robertsona – metodę tonowania siarkowego. Stosunek skupisk cząsteczek siarki do cząsteczek srebra wyniósł w zależności od badanej próbki od 1:3 do 1:5. W trakcie badania nie stwierdzono obecności cząsteczek złota na powierzchni badanych próbek. Potwierdzono za to obecność różnej wielkości cząsteczek żelaza na powierzchni.

Tab. 3. Udział pierwiastków w próbce pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/6 przy powiększeniu 500× wyrażony w procentach

Pierwiastek	Powłoka atomowa	Udział pierwiastków w badanej próbce wyrażony w:			Błąd
		Nienormalizowane stężenie pierwiastka [unn. C, wt %]	Procentach masowych / wagowych [norm. C, wt %]	Procentach atomowych [atom. C, at %]	
C	K	19.97	19.97	25.21	6.4
O	K	77.75	77.76	73.69	24.3
Al	K	1.49	1.49	0.84	0.1
Si	K	0.22	0.22	0.12	0.0
S	K	0.10	0.10	0.05	0.0
Cl	K	0.02	0.02	0.01	0.0
Ca	K	0.12	0.12	0.05	0.0
Ag	L	0.32	0.32	0.04	0.0

Wygląd mikroskopowy próbki pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/22 był podobny do tego obserwowanego przy poprzednich próbkach. Wygląd mapy rozmieszczenia skupisk pierwiastków oraz ich procentowy udział świadczy o tym, że zanieczyszczenia cząsteczkami żelaza lub wapnia są nieliczne.

Analizując skład widocznych w strukturze papieru niebieskich cząsteczek pigmentu, stwierdzono że składają się one w dużej mierze z krzemu. Może to wskazywać na użycie smalty (krzemian kobaltowo-potasowy) lub ultramaryny (w tym sztucznej) jako dodatku do masy papierowej używanego do jej optycznego wybielenia, o czym pisano już wcześniej. Zaplamienia występujące na powierzchni próbek o nr. inw. IV 973/24, które zaobserwowano wcześniej pod mikroskopem, oglądane pod skaningowym mikroskopem elektronowym nie były widoczne podczas mapowania pierwiastków, co wskazuje na ich biologiczne pochodzenie.

Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM wysokorozdzielczy)

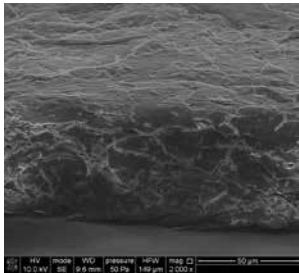
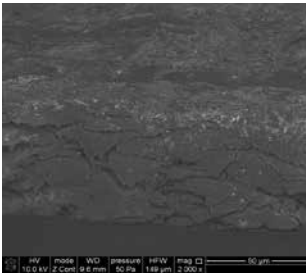
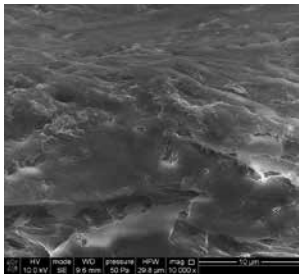
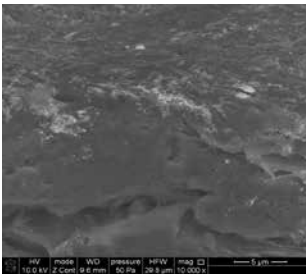
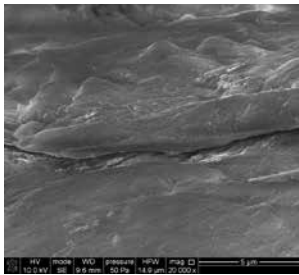
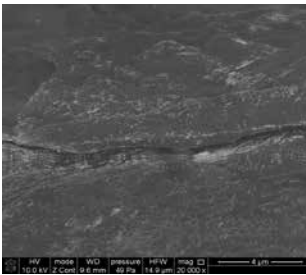
Badaniu poddano cztery próbki pobrane z fotografii o nr. inw.: IV 973/2, IV 973/15, IV 973/18, IV 973/22. Badanie ich składu pierwiastkowego wykonano na skaningowym mikroskopie elektronowym SEM/FIB (ang. *scanning electron microscope/focused ion beam*) Quanta 3D FEG. Pomiary wykonywano detektorem niskopróżniowym (LVSED), wykrywającym sygnały SE i BSE przy napięciu 10.0 kV i ciśnieniu około 50 Pa. Dokonując obserwacji próbki z fotografii o nr. inw. IV 973/2, przy użyciu mikroskopu elektronowego z detekcją sygnałów SE, obserwowano wygląd jej krawędzi i powierzchni – są one przy powiększeniu 2000× bardzo jednorodne. Podczas obserwacji próbki z użyciem detekcji sygnałów BSE zauważono na jej powierzchni substancje zbudowane z cząsteczek o dużej liczbie atomowej. Analizując ich wielkość oraz rozmieszczenie, można było wywnioskować, że są to cząsteczki srebra, które znajdowały się tylko na powierzchni badanej próbki. Oglądając granicę występowania warstwy srebra w powiększeniu 10 000×, stwierdzono że jest rozłożona bardzo równomiernie na próbce. Powierzchnia próbki przy powiększeniu 20 000× była jednolita i równomiernie pokryta ziarenkami srebra.

Obserwując w powiększeniu 1000× próbkę pobraną z odbitki o nr. inw. IV 973/15, można było wyraźnie zauważyć strukturę włókien papieru, z których jest zbudowane podłoże fotografii, i nieregularne rozmieszczenie cząsteczek srebra na jego powierzchni. Widoczne przy powiększeniach 2000× oraz 3000× włókna z krawędzi próbki praktycznie nie były pokryte warstwą srebra, a nieliczne zanieczyszczenia występujące na nich sporadycznie miały postać owalnych jasnych ziaren. Możliwe, że były to cząsteczki związków wapnia, których obecność potwierdziły wcześniejsze badania próbek.

Obraz mikroskopowy próbki pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/18 różnił się zasadniczo od tego obserwowanego przy pozostałych odbitkach. Przy powiększeniu 20 000× widoczne są bardzo nierównomiernie rozmieszczone cząsteczki występujące na jej powierzchni. Ich obrazowanie z detekcją sygnałów BSE uwidacznia je w postaci bardzo jasnych punktów. Widoczny na topografii próbki związek chemiczny występuje na próbce w formie krystalicznej,

co potwierdza jego obserwacja w powiększeniu 100 000×. Możliwe, że są to agregaty srebra, które w wyniku reakcji chemicznych zachodzących podczas wykonywania odbitki utworzyły kryształy na powierzchni papieru.

Tab. 4. Widok powierzchni wybranych próbek obserwowanych przy użyciu mikroskopu elektronowego z użyciem detekcji sygnałów SE i BSE (fot. G. Trykowski, M. Momot)

Nr inw.	Powiększenie	Detekcja sygnałów SE	Detekcja sygnałów BSE
IV 973/2	2000×		
IV 973/2	10 000×		
IV 973/2	20 000×		

Powierzchnia próbki pobranej z fotografii o nr. inw. IV 973/22 charakteryzowała się natomiast niejednorodną topografią oraz miała dużą ilość zanieczyszczeń.

Analizując ich kształt przy powiększeniu 20 000×, można było założyć, że są to cząsteczki związków wapnia. Przy powiększeniu 100 000× zauważono drobne cząsteczki srebra, wielkości około 10 nm, znajdujące się na powierzchni próbki.

Badania mikrochemiczne próbek – identyfikacja składu włóknistego

Identyfikację włókien przeprowadzono przy użyciu dwóch znanych w badaniach odczynników konserwatorskich – Herzberga i Schweitzera. Zarówno wybarwienie włókien, jak i określenie stopnia ich rozpuszczalności pozwoliło na dokładną identyfikację. W odczynniku Herzberga większość włókien wybarwiła się na kolor winnoczerwony. W odczynniku Schweitzera część włókien szybko spęczniała i rozpuściła się, pozostawiając niewielką ilość osadu oraz widoczną cienką „nitkę” kanału włókna. Część włókien gwałtownie zaczęła się rozkręcać i miejscami spęczniała przed rozpuszczeniem. Analizując mikroskopowy wygląd włókien, stwierdzono, że papiery używane przez Jamesa Robertsona zostały wykonane z bawełniano-lnianych mas szmacianych.

Dyskusja

Analizując wyniki badań, można stwierdzić, że 25 fotografii autorstwa Jamesa Robertsona znajdujących się w zbiorach PAN Biblioteki Kórnickiej różni się między sobą techniką wykonania.

Ze względu na różnice w rodzaju papierów fotograficznych, sposobie sygnowania odbitek (lub jego braku), wyglądzie mikroskopowym oraz wynikach badań analitycznych stwierdzono, że część odbitek została wykonana w technice solnej, a następnie pokryto je werniksem białkowym, natomiast część odbitek wykonano we wczesnej technice albuminowej, zwanej według nazewnictwa przyjętego przez Getty Institute „odbitką albuminizowaną”.

Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji stwierdzono również, że na powierzchni części fotografii Jamesa Robertsona znajduje się

warstwa będąca albuminą jajka kurzego. Wszystkie badane fotografie mają błyszczącą lub półmatową powierzchnię, jednak na niektórych z nich można zaobserwować matowe krawędzie. Próbką z fotografii o nr. inw. IV 973/18, pobrana z miejsca bez widocznej warstwy białkowego powleczenia, nie posiada wykrytej w składzie substancji białkowej. Porównując połysk powierzchni tego samego papieru od strony verso i recto, można stwierdzić, że występuje on tylko od strony verso, co potwierdza, że substancja białkowa została nanie-siona jedynie na tę stronę papieru, na której znajduje się odbitka.

Błyszcząca warstwa obserwowana w świetle UV (bez użycia mikroskopu) nie posiada widocznej charakterystycznej fluorescencji o barwie żółtawej lub niebieskawej. Może to świadczyć o tym, że warstwa substancji białkowej jest tak cienka, że fluorescencja celulozy uniemożliwia jej obserwację lub kolor jej fluorescencji jest zbliżony do tego, jakie posiadają włókna celulozy. Natomiast obserwacja fluorescencji wzbudzonej promieniowaniem UV, zaobserwowana w przypadku próbek badanych pod mikroskopem cyfrowym, świadczy o ich pokryciu albuminą jajka kurzego.

Na podstawie uzyskanych wyników badań ATR-FTIR nie można wykluczyć tego, że na powierzchni fotografii o nr. inw. IV 973/4, IV 973/15 i IV 973/18 prawdopodobnie nie ma warstwy substancji białkowej. Możemy jedynie stwierdzić jej brak na powierzchni badanych próbek. Ponieważ fotografie posiadają widoczną okiem nieuzbrojonym błyszczącą warstwę, możliwe, że nie było jej w miejscach pobrania próbek albo było jej niewystarczająco dużo, żeby uzyskać pozytywny wynik badania. Dodatkowo wielkość pobranych próbek miała wpływ na jakość uzyskiwanych widm. Niewykrycie substancji białkowej może być wynikiem nierównomiernego pokrycia odbitki solnej werniksem albuminowym lub – w przypadku odbitki albuminowej – niedostatecznego przylegania papieru do albuminy w kuwecie podczas albuminowania papieru, co nierzadko zdarzało się podczas ręcznego przygotowywania papierów.

Dzięki zbadaniu składu pierwiastkowego próbek możliwe było poznanie metody tonowania odbitek, którą stosował James Robertson. Mimo rozpowszechnienia się tonowania złotem, znanego już na początku lat 50.

XIX wieku, wydaje się, że najprawdopodobniej celowo fotograf stosował do tego celu siarkę (metoda nazywana różnie: „old hypo”, „sulfur/sulphur toning”), która – uwolniona z tiosiarczanu sodu używanego przy zabezpieczaniu odbitki – wchodziła w reakcję ze srebrem i tworzyła siarczek srebra o brązowym zabarwieniu.

Poza poznaniem sposobu tonowania odbitek analiza skaningowej mikroskopii elektronowej pozwoliła na lepsze zbadanie fotografii, a zwłaszcza pierwiastków wchodzących w jej skład. W zależności od próbki można zaobserwować różnorodność struktury srebra, które zarówno występuje w formie bardzo drobnej – koloidalnej, jak i tworzy fragmentarycznie duże kryształy oraz związek chemiczny, prawdopodobnie chlorek srebra.

Widoczne pod mikroskopem elektronowym zanieczyszczenia papieru w postaci drobinek żelaza oraz obecność związków wapnia wskazują, że występują one w podobnych ilościach na wszystkich zbadanych próbkach. Może to świadczyć o tym, że papiery użyte do wykonania fotografii pochodziły z tej samej papierni, ale z innych partii, gdyż nieznacznie się różniły. Papiery te powstały z bawełniano-lnianych mas szmacianych. Są to bardzo dobrej jakości papiery długowłókniste, których białość zwiększono, dodając do masy papierowej niebieskiego pigmentu. Papierowe arkusze są bardzo cienkie, ich grubość w większości przypadków nie przekracza 0,1 mm.

Mimo że nie udało się dokładnie określić techniki wykonania poszczególnych fotografii, można stwierdzić, że są to odbitki rzadko występujące i należy otoczyć je szczególną opieką. Na podstawie przeprowadzonych analiz zostanie również opracowana metodyka badań wczesnych odbitek fotograficznych znajdujących się w zbiorach Muzeum Śląskiego w Katowicach. Działania te będą miały na celu wypracowanie długofalowego planu zabezpieczenia kolekcji oraz wprowadzenie planów konserwatorskich na podstawie stanu zachowania i identyfikacji techniki wykonania poszczególnych odbitek fotograficznych.

Wnioski

1. Na powierzchni badanych fotografii zauważono obecność substancji białkowej. Stwierdza się, że część odbitek wykonana jest w technice solnej pokrytej. Odbitki zostały pokryte werniksem białkowym, a cechy innych mogą sugerować, że są to odbitki albuminowe.

2. Zastosowane metody okazały się w różnym stopniu przydatne w badaniach techniki wykonania fotografii Jamesa Robertsona. Każda z użytych technik stwarzała szerokie spektrum możliwości, ale także wykazywała pewne ograniczenia.

3. Za najistotniejszą z wykorzystanych technik w odniesieniu do badanych fotografii J. Robertsona można uznać badanie ATR-FTIR oraz obserwacje w mikroskopie optycznym. Umożliwiły one potwierdzenie chemicznej natury przezroczystej substancji powlekającej odbitki. Na jakość uzyskanych widm znaczący wpływ miały wielkość próbki oraz grubość warstwy znajdującej się na powierzchni. Otrzymywane przy małych próbkach widma były trudne do identyfikacji ze względu na ograniczoną czytelność i konieczność ich obróbki cyfrowej.

4. Zastosowanie kompleksowych technik do badań fotografii pozwoliło na wzajemne uzupełnianie się wiedzy uzyskane dzięki tym narzędziom. Należy jednak zwrócić uwagę na oddziaływanie promieni UV na fotografie – powinno ono być krótkotrwałe, ale również w przypadku obecności nieusuniętych resztek chlorku srebra istnieje obawa o możliwość wystąpienia zmian optycznych w obrazie fotograficznym.

5. Zastosowana technika SEM/EDX nie pozwoliła na stwierdzenie obecności złota w zbadanych odbitkach (jako potencjalnego środka tonującego), ale jednocześnie nie pozwoliła na całkowite wykluczenie jego obecności, natomiast umożliwiła stwierdzenie występowania innego istotnego pierwiastka – siarki. Wyniki te w powiązaniu z obserwacją złego stanu zachowania obrazu fotograficznego może sugerować, że odbitki były tonowane metodą siarkową. Obserwacje te wymagają jednak potwierdzenia z użyciem dodatkowych technik badawczych.

6. Niepokojąca jest stwierdzona obecność chloru w badanych próbkach fotografii. Może ona sugerować stnienie niewyplukanych z odbitki resztek chloru srebra. Dlatego też, z uwagi na podwyższone ryzyko ciemnienia fotografii, konieczne jest zapewnienie szczególnej ich ochrony przed oddziaływaniem światła.

Bibliografia

- Çizgen Engin, *Photography in the Ottoman Empire 1839–1919*, Stambul 1987.
- Delamotte Philip H., Diamond H. W., Hardwich Thomas Frederick, Malone T. A., Percy J., Pollock H, Shadbolt G., *First Report of the Committee Appointed to Take into Consideration the Question of the Fading Positive Photographic Picture upon Paper (1855)*, [w:] *Issues in the Conservation of Photographs*, red. D. Hess Norris, J. Jae Gutierrez, Los Angeles 2010, s. 112–115.
- Henisch B. A., Henisch H. K., *James Robertson of Constantinople: A Chronology*, „History of Photography” 1990, t. 14, s. 24–29.
- Jackiewicz Danuta, *James Robertson, brytyjski fotograf w Stambule*, w: *Stambul w fotografii Jamesa Robertsona. Katalog wystawy*, Galeria Fotografii pf/ CK Zamek, Poznań 2008.
- Osman Colin, *The later years of James Robertson*, „History of Photography” 1992, t. 16, nr 1, s. 73.
- Osterman Mark, *Introduction to Photographic Equipment, Processes and Definitions of the 19th Century*, [w:] *The Concise Focal Encyclopedia of Photography*, red. M. R. Peres, Oxford 2008.
- Osterman Mark, *The Technical Evolution of Photography in the 19th Century*, [w:] *The Concise Focal Encyclopedia of Photography*, red. M. R. Peres, Oxford 2008.
- Óztuncay Bahattin, *James Robertson: A Scottish Artist in the Ottoman Capital*, „Scottish Photography Bulletin” 1991, nr 2, s. 3–10.
- Óztuncay Bahattin, *James Robertson: Pioneer of Photography in the Ottoman Empire*, Stambul 1992.
- Momot Małgorzata, *Weryfikacja techniki wykonania fotografii autorstwa Jamesa Robertsona ze zbiorów Biblioteki Kórnickiej PAN* [wydruk], praca magisterska, promotorzy: E. Jabłońska, T. Kozielec, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń 2014.
- Plesters Joyce, *Ultramarine Blue, Natural and Artificial*, „Studies in Conservation” 1966, t. 2, nr 2, s. 62–91.
- Potocki Mikołaj, *Fotografie Jamesa Robertsona ze zbiorów Biblioteki Kórnickiej*, [w:] *Stambul w fotografii Jamesa Robertsona. Katalog wystawy*, Galeria Fotografii pf/ CK Zamek, Poznań 2008.

- Reilly James M., *The Albumen & Salted Paper Book: The History and Practice of Photographic Printing 1840–1895*, Rochester 1980.
- Reilly James M., Nishimura D. W., Cupriks K. M., Adelstein P. Z., *Stability of Black-and-White Photographic Images, with Special reference to Microfilm*, „Microform & Imaging Review” 1988, t. 17, nr 5, s. 270–271.
- Stulik Dusan C., Kaplan Art, *ALBUMEN. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, Los Angeles 2013.
- Stulik Dusan C., Kaplan Art, *SALT PRINT. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, Los Angeles 2013.
- Wolny-Zmorzyński Kazimierz, *Fotografia dziennikarska: teoria, praktyka, prawo*, Warszawa 2011.
- Woodward Michelle L., *Between Orientalist Clichés and Images of Modernization Photographic Practice in the Late Ottoman Era*, „History of Photography” 2002, t. 27, nr 4, s. 363.
- The Albumen Negative Process*, „The Photographic News” 1861, February 22, s. 87.
- <https://cool.culturalheritage.org/albumen/library/c19/albnegp.html> – odczyt z dnia 22.03.2020.