

---

## Acetylceluloza – trudna spuścizna konserwatorska w świetle doświadczeń w konserwacji plakatów propagandowych z zasobu Archiwum Akt Nowych

DOI: 10.36155/NK.23.00007

### Ewa Langowska

ewa-langowska@o2.pl

ORCID: 0000-0002-1085-3053

### Magdalena Szymańska

szymanska.magda@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2736-4870

### Magdalena Wiercińska

magdalena.wiercinska@aan.gov.pl

ORCID: 0000-0002-2041-6869

notes <sup>23\_2021</sup>  
konserwatorski

**Summary:** Ewa Langowska, Magdalena Szymańska, Magdalena Wiercińska, *Acetylcellulose: difficulties in the conservation of propaganda posters from the collection of the Central Archives of Modern Records*

The glue based on cellulose acetate (CA), or acetylcellulose, used from the beginning of the 1930s to the end of the 20th century in archives and libraries around the world, still poses a conservation problem. After World War II, the national archives in Poland, faced with the problem of the disastrous state of preservation of their collections, for the first time in 1960, decided to use this biostatic glue with the so-called cold lamination method. Unfortunately, as the time goes by and the physicochemical changes occur in the glue, it loses its properties and contributes to the deterioration of the condition of the paper substrate on which it is applied. The condition of the objects, in particular

those made of short-grain and acidified paper, deteriorates significantly. The paper turns yellow, becomes weakened and increasingly susceptible to mechanical damage, and thus requires regular maintenance.

In 2020, the Conservation Department of the Central Archives of Modern Records undertook the conservation of 42 posters from the fonds of the Towarzystwo Straży Kresowej [Border Guard Society], most of which had once been preserved with cellulose acetate. The problem was not so much removing the old duplicate from the Japanese tissue, but extracting the glue that had penetrated deep into the structure of the paper. The basic solvent that was used was acetone, which was applied in various variants, also in warm form. After these treatments, the posters were successfully subjected to full conservation and placed in protective packaging.

— Klej na bazie acetylocelulozy (CA), czyli octanu celulozy, stosowany od początku lat 30. do końca XX wieku<sup>1</sup> w archiwach i bibliotekach na całym świecie, jest nadal aktualnym problemem konserwatorskim. Używany był do wzmacniania dokumentów i obiektów na podłożach papierowych przez laminowanie lub podklejanie osłabionych czy uszkodzonych obiektów. Konserwacja 42 polskich i sowieckich plakatów oraz afiszy propagandowych z czasów wojny polsko-bolszewickiej z lat 1919–1921 z kolekcji Archiwum Akt Nowych w Warszawie podniosła na nowo problem napraw konserwatorskich wykonanych acetylocelulożą, a w szczególności trudność z wyekstrahowaniem jej z papierowych podłoży konserwowanych cennych dokumentów ikonograficznych. Znaczna część plakatów wykonanych w technice litografii została poddana zabiegom z użyciem acetylocelulozy, która była stosowana na nieoczyszczonych i zakwaszonych podłożach. Kwaśny papier degradował szybciej, a sam octan celulozy utrwalał kwaśne związki między włóknami papieru, blokując cyrkulację powietrza i tym

---

<sup>1</sup> Datą wymienianą jako początek praktyki laminowania CA jest 1928 rok. Więcej: M. McGath i in., *Cellulose Acetate Lamination. A Literature Review and Survey of Paper-Based Collections in the United States*, „Restaurator” 2015, Vol. 36, No. 4, s. 334.



Fot. 1.

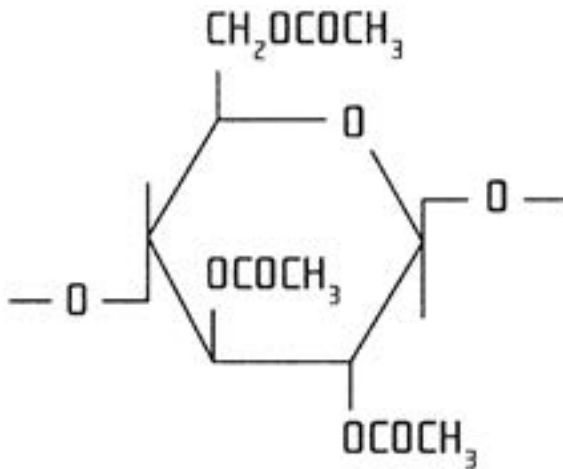
Plakat propagandowy Dmitrija Moora *Sowiecka Rzepka* z zasobu AAN w trakcie usuwania bibułki japońskiej podklejonej klejem na bazie acetylocelulozy (sygn. 2/55/0/8/551).

Fot. E. Langowska

samym przyspieszając niszczenie obiektu. Stare naprawy wykonane przy pomocy acetylocelulozy są trudne do usunięcia ze względu na proces degradacji papierowych podłoży. Wraz z upływem czasu powłoka z acetylocelulozy ulega procesowi starzenia wraz z wydzieleniem się kwasu octowego, co skutkuje obniżeniem pH papierowego podłoża oraz dodatkowo przyspiesza jego destrukcję. Warstwa żółknie oraz staje się krucha, w wyniku czego rozpada się zaklejony nią obiekt. Jest to szczególnie wyraźne w przypadku papierów krótkowłóknistych i maszynowych, dla których środowisko kwaśne pogarsza kondycję mechaniczną dalece bardziej niż papierów długowłóknistych.

## Tło historyczne

Acetyloceluloza (ester kwasu octowego i celulozy) została po raz pierwszy opracowana we Francji przez Paula Schützenbergera w 1869 roku. Otrzymuje się ją przez acetylację celulozy kwasem octowym w obecności katalizatora – zwykle kwasu siarkowego, dodawanego w celu wywołania niewielkiej hydrolizy łańcuchów, aby zwiększyć reaktywność celulozy. Acetyloceluloza, w zależności od stopnia estryfikacji oraz położenia podstawnika w łańcuchu, rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych, m.in. w acetonie, chloroformie czy octanie etylu<sup>2</sup>. W celu poprawienia elastyczności dodawano do acetylocelulozy plastyfikatory, najczęściej ftalan dwuetylu lub ftalan dwubutylu. Plastyfikatory były niezbędne do obniżenia temperatury topnienia i zwiększenia wytrzymałości na rozciąganie. Po odparowaniu rozpuszczalnika tworzyła się przezroczysta, ale jednak dość krucha i łamliwa błonka.



### Il. 1.

Acetyloceluloza, czyli octan celulozy jest estrem celulozy<sup>3</sup>

<sup>2</sup> T. Heinze, T. Liebert, *Celluloses and polyoses / Hemicelluloses*, [w:] *Polymer Science. A Comprehensive Reference*, ed. K. Matyjaszewski, M. Möller, Vol. 10, Elsevier Science, 2012, s. 128.

<sup>3</sup> W. Sobucki, *Konserwacja papieru. Zagadnienia chemiczne*, Biblioteka Narodowa, Warszawa 2013, s. 104.

Już na początku XX wieku konserwatorzy na całym świecie zauważyli, że współczesne papiery, w szczególności te produkowane z użyciem ścieru, cechuje znaczny spadek wytrzymałości mechanicznej. W działaniach służących wzmacnianiu osłabionych podłoży wykorzystywano wtedy następujące nośniki: transparentne (przezroczyste) papiery, papiery japońskie czy jedwabną gazetę<sup>4</sup>, a jako substancję klejącą klej skrobiowy, dekstrynę lub ich mieszaniny. Trwało to do momentu, kiedy popularność zaczął zyskiwać klej z acetylocelulozy, który szybko zastąpił stosowane do tej pory materiały. Uznano, że jest tańszym i szybszym sposobem na zabezpieczenie dużej ilości dokumentów, których degradacja stawała się poważnym zagrożeniem dla zbiorów. Historii stosowania acetylocelulozy przy zabezpieczaniu papierowych podłoży towarzyszy pojęcie laminacji – jako jedno- lub dwustronnego podklejania oryginalnego podłoża bibułką przy użyciu termoplastycznego kleju o podwyższonej temperaturze<sup>5</sup>. W przypadku laminacji z użyciem acetylocelulozy, dokument był umieszczany pomiędzy arkuszami octanu celulozy, a następnie poddawany działaniu zarówno wysokiego ciśnienia, jak i wysokiej temperatury. W ten sposób arkusz acetylocelulozy ulegał stopieniu i zostawał wtłoczony w oryginalny dokument.

Historia laminacji z użyciem acetylocelulozy rozpoczyna się w 1928 roku, kiedy to dwie instytucje, National Institute of Standards and Technology oraz Library of Congress rozpoczęły badania nad zastosowaniem materiałów celulozowych: celofanu, acetylocelulozy (CA) i azotanu celulozy jako środków mogących służyć zabezpieczeniu kruchych podłoży<sup>6</sup>. W 1934 roku National Bureau of Standards (NBS) wydało rekomendację użycia acetylocelulozy jako materiału odpowiedniego do zabezpieczania gazet, ale zaznaczała wątpliwości w przypadku długotrwałej

---

4 Inaczej: jedwabna krepina. Pierwsze dowody na istnienie takich technik w literaturze pojawiają się w 1837 r. w Stanach Zjednoczonych i w 1858 r. w Europie. Więcej: C. S. Marwick, *An historical study of paper document restoration methods*, The American University, Washington D.C., 1964, s. 42–50.

5 W. Sobucki, *Konserwacja papieru...*, wyd. cyt., s. 211.

6 J. Gear, *Lamination after 30 years: Record and Prospect*, „The American Archivist” 1965, Vol. 28, No. 2, s. 293–297.

ochrony<sup>7</sup>. Uznaje się zatem, że pierwsza metoda została opracowana przez National Bureau of Standards w USA (tzw. metoda NBS), a z niej wyewoluowała metoda Williama Jamesa Barrowa, który przez lata zajmował się konserwacją dokumentów nadsyłanych przez liczne instytucje. Obie metody, NBS i metoda Barrowa, stosowały kombinację ciepła i docisku w celu przyklejenia folii CA do powierzchni oryginału. W obszernej publikacji NBS pisano, że laminowanie z użyciem acetylocelulozy ma wiele zalet w porównaniu z krepeliną (sztucznym jedwabiem, gazą jedwabną) czy bibułą<sup>8</sup>. Wskazywano na minimalizowanie grubości obiektu i uzyskanie jednolitej struktury. Zarzucono także, że klej skrobiowy stosowany jako spoiwo jest bardziej podatny na atak owadów i grzybów niż folia z acetylocelulozy. Dodatkowo zauważano, że nie przysłania tekstu, druk czy rękopis wydaje się jaśniejszy, łatwo czyści się dany obiekt wodą, chroni przed przenikaniem do oryginału zanieczyszczeń, a sam proces jest szybki. Metodę zmodyfikował i rozpropagował William J. Barrow, który prowadził swoje studio konserwatorskie w Virginia State Library<sup>9</sup> (w latach 1931–1935). Metoda Barrowa różniła się tym od metody NBS, że dokumenty odkwaszano przed laminacją, dodawano warstwę z półtransparentnej bibuły<sup>10</sup> i używano innego rodzaju laminatora. Nie zmienia to jednak faktu, że w procesie laminacji acetyloceluloza wraz z plastyfikatorami była wtapiana w cenne dokumenty. Zarówno metodę NBS, jak i metodę Barrowa określano jako bezpieczny i odwracalny zabieg, argumentując to rozpuszczalnością acetylocelulozy w acetonie. Barrow był na tyle zadowolony z efektów, że nie wahał się zabezpieczać w ten sposób XVIII-wiecznych obiektów.

---

<sup>7</sup> M. McGath, *Cellulose Acetate Lamination. History*, „WAAC Newsletter”, January 2017, Vol. 39, No. 1.

<sup>8</sup> *Protection Of Documents with Cellulose Acetate Sheeting*, National Bureau Of Standards Miscellaneous Publication M168, United States Government Printing Office, Washington 1941, s. 2.

<sup>9</sup> Obecnie Library of Virginia.

<sup>10</sup> W literaturze jest to często określane jako bibułka japońska, ale rzadko, jeśli w ogóle, była to bibuła japońska, raczej był to po prostu półprzezroczysty papier różnej jakości. Więcej: M. McGath, *Cellulose Acetate Lamination. History...*, wyd. cyt., s. 16.



Fot. 2-3.

Po lewej: Archiwa Narodowe, Waszyngton, 22 listopada (1939). W prasie firmy WOOD arkusze octanu celulozy były pod wpływem ciepła i ciśnienia wtapiane w oryginał. (Kolekcja Harris & Ewing, Library of Congress Prints & Photographs Division).

Po prawej: Laminator opatentowany przez Barrowa, W. J. Barrow, *Procedures and Equipment Used in the Barrow Method of Restoring Manuscripts and Documents* (Biblioteka Wirginii, Richmond, Va. 1952)<sup>11</sup>.

Oprócz laminacji systemowej (w podwyższonej temperaturze i z użyciem specjalistycznego wyposażenia) zaczęto stosować, bardzo intensywnie od lat 50. XX wieku, tzw. metodę ręczną albo inaczej laminację na zimno. Warstwy bibuły, folii z octanu celulozy i dokumentu układano na płaskim podłożu (rekomendowano szklane) i tak zwaną potocznie „kanapkę” scalano poprzez aktywowanie octanu celulozy za pomocą wacika nasączonego acetonem. Folia zmiękczona pod wpływem acetonu pęczniała i działała jak klej, który łączył

<sup>11</sup> Źródło: <https://rbm.acrl.org/index.php/rbm/article/view/16820/18410> [dostęp: 7.06.2021].

bibułkę z oryginałem. Po aplikacji odczekiwano około minuty aż aceton odparuje, a następnie pozostawiano pod lekkim obciążeniem na 2–3 godziny. Pisano, że sprzęt nie wymaga nakładów finansowych, potrzebny jest tylko stół ze szklanym blatem, folia z octanu celulozy, bibuła, aceton i wata<sup>12</sup>.

Tab. 1. Zestawienie metod laminacji stosowanych w latach 1940–1989<sup>13</sup>

Rodzaj laminacji	Metoda			
	Błona	Środek wiążący	Papier dublażowy	Sposób aplikacji
Ademco	Błona acetylocelulozowa	Klej z żywic syntetycznych	Brak	Wysoka temperatura i docisk
Zanurzenie/ rozpylanie	Acetyloceluloza	Brak	Brak	Rozpylanie lub zanurzenie
Błona nitrocelulozowa	Nitroceluloza	Rozpuszczalnik: octan amylu	Brak	Rozpuszczony i naniesiony pędzlem
Goel	Acetyloceluloza	Rozpuszczalnik: aceton	Bibułka japońska	Rozpuszczalnik наносzony na CA przez bibułkę, a następnie ręcznie dociskany do dokumentu
Mipofolie	Polichlorek winylu	Klej PSA (wrażliwy na docisk)	Brak	Docisk
Morane/ Ultraplan	Diacetyloceluloza lub triacetyloceluloza	Klej termotopliwy	Brak	Temperatura 80°C i docisk
Bibułka laminacyjna Postlip Duplex	Bibuła	Poliocetan winylu z octanem magnezu	Bibułka japońska	Umiarkowany docisk przez 60 sekund i temperatura 80°C

<sup>12</sup> Y. P. Kathpalia, *Hand lamination with cellulose acetate*, „The American Archivist” 1958, Vol. 21, No. 3, s. 271–276.

<sup>13</sup> M. McGath i in., *Cellulose Acetate Lamination. A Literature...*, wyd. cyt., s. 335.



Rodzaj laminacji	Metoda			
	Błona	Środek wiążący	Papier dublażowy	Sposób aplikacji
Polietylen	Polietylen	Brak	Brak	Wysoka temperatura i docisk
Jedwab	Jedwabna gaza	Klej skrobiowy i dekstryna	Brak	Jedwab nakładany jest na klej
Sundex	Pelur	Skrobia lub rozpuszczalne pochodne celulozy	Brak	Klej nanoszony jest w 70°C

Od lat 40. XX wieku oprócz laminacji dwustronnej czy jednostronnej z użyciem arkuszy acetylocelulozy znalazł zastosowanie klej przygotowywany w postaci roztworu octanu celulozy w acetonie. Octan celulozy występował w formie białych, bezwonnych, granulowanych płatków lub w formie proszku. Adelaide E. Minoque w swojej publikacji z 1943 roku<sup>14</sup> pisze w dziale dotyczącym wzmacniania papieru, że octan celulozy lub jeszcze lepiej, lakier na bazie octanopropionianu celulozy, otrzymywany przez rozpuszczenie żywicy w odpowiednich rozpuszczalnikach, chroni powierzchnię papieru przed zabrudzeniem i sprawia, że materiał staje się wodoodporny. Sugerowano, że lakier można nałożyć pędzlem lub przez natrysk i zalecano pokrywanie papieru z obu stron, aby zapobiec jego zwijaniu się, które następowałoby po aplikacji tylko na jednej stronie. Sugerowano również, w razie potrzeby, możliwość rozcieńczenia lakieru acetonem lub ketonem metylo-etylowym<sup>15</sup>. W przepisie podanym przez Minoque, klej wytwarzano przez rozpuszczenie 5 gramów granulowanego octanu celulozy w mieszaninie 50 ml metyloetyloketonu i 50 ml 1-4 dioksynu<sup>16</sup>. W innych przepisach na klej podawane jest przygotowanie

<sup>14</sup> A. E. Minogue, *The Repair and Preservation Of Records*, „Bulletins Of The National Archives”, September 1943, No. 5.

<sup>15</sup> Tamże, s. 29.

<sup>16</sup> Tamże, s. 38.

2–3% roztworu przez zdyspergowanie płatków/proszku<sup>17</sup> octanu celulozy w acetonie, octanie etylu lub metyloetyloketonie<sup>18</sup> (MEK). Acetyloceluloza występowała pod różnymi nazwami handlowymi, jako: Cellit, Arnel, Tricel, Trilan czy popularny we Francji RHODOÏD (w latach 1950–1970). Można przypuszczać, że wariantów, metod oraz receptur wzmacniania podłoży papierowych z użyciem formy arkuszowej lub kleju zawierającego octan celulozy było wiele. Dziś trudno jest ustalić, jakie były priorytety w traktowaniu laminowanych dokumentów, czy decydowała data wytworzenia dokumentu, czy jego stan zachowania. Każdy z przypadków wymaga oddzielnego i jednostkowego potraktowania. Okazuje się to szczególnie kłopotliwe, gdy w zasobie znajdują się setki, tysiące czy miliony obiektów w złym stanie zachowania spowodowanym użyciem acetylocelulozy.

### **Pojawienie się acetylocelulozy w polskich pracowniach konserwatorskich**

Po II wojnie światowej sytuacja zbiorów archiwalnych w Polsce była katastrofalna. Już latem 1945 roku Wydział Archiwów Państwowych, będący jednostką organizacyjną Ministerstwa Oświaty<sup>19</sup> (kontynuujący działalność przedwojennego WAP przy Ministerstwie Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego),

---

<sup>17</sup> Dwie odmiany płatków octanu celulozy używane podczas konserwacji do konsolidacji to: Kodak # 4655 firmy Eastman Kodak i Celonese P911 firmy British Celanese.

<sup>18</sup> Metyloetyloketon (MEK) jest wykorzystywany jako rozpuszczalnik w wielu procesach związanych z syntetycznymi żywicami, skórami i gumami oraz z powłokami winylowymi, nitrocelulozowymi i akrylowymi. Znajduje zastosowanie w wytwarzaniu smarów, lakierów, klejów, farmaceutyków, środków czyszczących i preparatów do usuwania farb i lakierów. Obecny jest w niewielkich ilościach w niektórych kosmetykach i produktach spożywczych jako środek zapachowy i smakowy. W przemyśle stosuje się go także do rozwiłkniania drewna liściastego i formułacji pestycydów.

<sup>19</sup> Przekształcony w Naczelną Dyrekcję Archiwów Państwowych *Dekretem o archiwach państwowych* z 29 marca 1951 r.

wysyłając swoich przedstawicieli prowadził prace ewidencyjne, sprawozdawcze i zabezpieczające archiwalia na terenie całej Polski. Już wtedy dostrzeżono trudną sytuację wynikającą ze złego stanu zachowania ocalałych archiwaliów oraz krytyczny stan lokalowy, w których były przechowywane<sup>20</sup>. Po wojnie wielu archiwom odebrano dawne lokale, a ich zasoby przeniesiono do prowizorycznych magazynów niespełniających klimatycznych kryteriów bezpiecznego przechowywania<sup>21</sup>. Spowodowało to dalsze pogorszenie stanu zachowania. Do tego przyczyniło się również łączenie zespołów i dokumentów zakażonych mikrobiologicznie z czystymi oraz przechowywanie ich razem w ciasnych pomieszczeniach. Pod koniec lat 40. stan zasobu archiwalnego w Polsce był tragiczny<sup>22</sup>. Alarmująca sytuacja zasobów wymusiła konieczność szybkiego działania w celu zatrzymania postępującej destrukcji.

W 1949 roku w wyniku współpracy Archiwów Państwowych i Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej powstaje w Archiwum Głównym Akt Dawnych Pracownia Chemiczno-Mikrobiologiczna zatrudniająca chemika i mikrobiologa. Pracownia jest jedyną w archiwach<sup>23</sup> i poza konserwacją prowadzi badania nad skutecznymi metodami dezynfekcji zbiorów papierowych oraz zastosowania materiałów konserwatorskich, a także szkoli personel archiwów i bibliotek<sup>24</sup>. Dziesięć lat później, w 1959 roku, Pracownia zostaje przekształcona w Centralne

---

<sup>20</sup> A. Rybacki, *Kronika. Wydział Archiwów Państwowych w latach 1945-1947*, „Archeion” 1948, t. 17, s. 196-220.

<sup>21</sup> P. Wojciechowski, *Ochrona i konserwacja zasobu w Archiwach Państwowych w Polsce*, rozprawa doktorska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2014.

<sup>22</sup> M. Husarska, *Konserwacja materiałów archiwalnych w Polsce Ludowej*, „Archeion” 1964, t. 41, s. 115-126.

<sup>23</sup> Kolejna pracownia konserwacji powstaje w 1960 roku w Archiwum Państwowych w Poznaniu, a w planach jest pracownia w Archiwum Państwowym we Wrocławiu. Zob. *Sprawozdanie z działalności państwowej służby archiwalnej w roku 1959*, „Archeion” 1961, t. 34, s. 143-168.

<sup>24</sup> M. Husarska, *Informacje o placówkach naukowo-badawczych z zakresu konserwacji papieru*, [w:] *Konserwacja papieru i pergaminu*, „Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków”, Seria B, t. 24, Warszawa 1969, s. 23-42.

Laboratorium Konserwacji Archiwaliów (CLKA)<sup>25</sup>. Sukcesy osiągnięte w dezynfekcji i stabilizacji biologicznej zasobów archiwalnych motywują do poszukiwania innowacji w zabezpieczaniu szczególnie osłabionych i zniszczonych akt. Należy pamiętać, że w tym czasie zasób archiwalny, który obsługują dwie pracownie konserwatorskie i mniej niż 700 pracowników archiwalnych, mierzy 121 726 m.b. i znajduje się w 106 placówkach archiwalnych rozrzuconych na terenie całego kraju (3 centralne archiwa, 16 archiwów wojewódzkich, 17 oddziałów terenowych i 70 archiwów powiatowych)<sup>26</sup>.

Latem 1958 roku Maryna Husarska, kierownik CLKA, z wykształcenia chemik, odbywa dziesięciodniową wizytę studyjną w pracowniach konserwatorskich w ówczesnym Leningradzie, gdzie przypatruje się nowym metodom konserwacji zbiorów papierowych. Opisuje to później w swoim sprawozdaniu w „Archeionie”<sup>27</sup>. W szczególności zwraca jej uwagę Centralne Laboratorium Konserwacji Akademii Nauk w Leningradzie, gdzie poza pracowniami konserwacji znajduje się także Pion Naukowo-Eksperymentalny, w którym działają laboratoria badawcze. Wśród badań, które opisuje, znajdują się prace nad zastosowaniem tworzyw sztucznych w konserwacji obiektów papierowych – acetylocelulozy.

„Laminacja na zimno” klejem na bazie acetylocelulozy jako metoda konserwacji po raz pierwszy zostaje wymieniona w sprawozdaniu z roku 1960. Metodę tę zastosowało CLKA do „podklejenia 395 map, planów i dokumentów”<sup>28</sup>. Skontrum przeprowadzone w 1962 roku wskazało 700 000 jednostek archiwalnych potrzebujących przeprowadzenia zabiegów konserwatorskich. Tak ogromna liczba dokumentów wytypowanych do konserwacji

---

<sup>25</sup> Zarządzeniem nr 23 NDAP z dnia 20 XI 1959 r. w sprawie zmiany nazwy Pracowni Chemiczno-Mikrobiologicznej Archiwum Głównego Akt Dawnych.

<sup>26</sup> Sprawozdanie z działalności państwowej służby archiwalnej w roku 1959, „Archeion” 1961, t. 34, s. 143–168.

<sup>27</sup> M. Husarska, *Leningradzkie Laboratoria konserwacji ksiąg, dokumentów i dzieł sztuki*, „Archeion” 1959, t. 30, s. 153–156.

<sup>28</sup> Sprawozdanie z działalności państwowej służby archiwalnej w roku 1960, „Archeion” 1962, t. 36, s. 180–208.



Fot. 4, 5, 6.

Plakat propagandowy z zasobu AAN zdublowany na bibułkę japońską za pomocą kleju na bazie acetylocelulozy: przed konserwacją, w trakcie i po konserwacji (sygn. 2/55/0/8/551). Fot. E. Langowska, Magdalena Szymańska

powoduje stosowanie łatwych i szybkich zabiegów<sup>29</sup>. Znana od lat 30. metoda Williama Jamesa Barrowa „laminacji na ciepło” acetylocelulozą z użyciem transparentnej bibułki japońskiej, po „udoskonaleniu” zostaje wprowadzona do pracowni konserwatorskich w Polsce na początku lat 60. Udoskonalenie metody polega na zastosowaniu plastyfikatora – ftalanu dietylowego w ilości 25% wagowych masy acetylocelulozy<sup>30</sup>, pozwalającego na stosowanie kleju acetylocelulozowego na zimno i zrezygnowanie ze szkodliwego, w opinii Husarskiej, docisku w wysokiej temperaturze. Łatwość rozpuszczalności w acetonie zinterpretowano na korzyść odwracalności procesu. Acetyloceluloza wydawała się być dobrą alternatywą dla klejów roślinnych powodujących wzrost mikroorganizmów i została zarekomendowana jako „... jedyne tworzywo sztuczne (...) do laminacji papieru przeznaczonego do długotrwałego przechowywania”<sup>31</sup>. Dodatkowo, opublikowane w 1967 roku przez Marię Brzozowską-Jabłońską wyniki badań testów starzeniowych papierów laminowanych acetylocelulozą nie wykazały jej szkodliwego wpływu. Wnioski z badań prowadzonych na kilkunastu próbkach papierów ówczesnych i historycznych „laminowanych na zimno” acetylocelulozą wskazywały na zwiększenie odporności na podwójne zginanie po starzeniu termicznym – o 200–800% i na zrywanie – o 100–150%<sup>32</sup>. Autorka sama jednak zauważa, że próbki po termicznym starzeniu jednodobowym wykazują ogromny wzrost odporności<sup>33</sup>, ale już po czterodobowym wykazują znaczny jej spadek

---

29 M. Husarska, *Konserwacja materiałów archiwalnych...*, wyd. cyt.

30 M. Brzozowska-Jabłońska, *Porównanie niektórych właściwości fizykochemicznych i mechanicznych wybranych papierów dawnej i współczesnej produkcji z własnościami tych papierów po laminacji acetylocelulozą*, „Archeion” 1967, t. 47, s. 23–44.

31 M. Husarska, *Konserwacja materiałów archiwalnych...*, wyd. cyt.

32 M. Brzozowska-Jabłońska, *Porównanie niektórych właściwości fizykochemicznych...*, wyd. cyt.

33 Tamże. Autorka wnioskuje, że efekt wzrostu odporności próbek papieru zalaminowanego acetylocelulozą po pierwszej dobie starzenia termicznego jest wynikiem wtopienia kleju w głąb włókien celulozy.

na podwójne zginanie i zrywanie. Rezultat nie jest jednak niższy niż wyniki próbek niezalaminowanych acetylocelulozą<sup>34</sup>. Informacja ta daje zielone światło do stosowania nowoczesnego spoiwa do podklejania i dublażu bibułą japońską w pracowniach konserwatorskich. CKLA rozpoczyna szkolenia dla personelu powstających pracowni konserwatorskich w archiwach i bibliotekach.

Okres stosowania kleju na bazie acetylocelulozy w archiwach państwowych kończy się wraz z XX wiekiem, jednak jego spuścizna jest cały czas obecna i wymaga interwencji konserwatorskich.

### **Acetyloceluloza – trudna spuścizna konserwatorska w Archiwum Akt Nowych**

Obserwując starzenie się dokumentów poddanych w przeszłości zabiegom z użyciem acetylocelulozy (laminacji dwustronnej, jednostronnej lub podklejenia tzw. klejem octowym), widać wyraźnie wpływ czynników zewnętrznych, np. warunków przechowywania obiektu, oraz czynników wewnętrznych, takich jak: skład włóknisty papieru, właściwości rodzaju użytej acetylocelulozy, zawartość reszt octanowych czy obecność innych związków (plastyfikatory i inne dodatki). Zmienna wilgotność i temperatura oraz zanieczyszczenie powietrza odpowiadają za powstanie reakcji kwasowej hydrolizy, co powoduje rozerwanie łańcucha celulozy, a także rozpad wiązań estrowych między grupą octanową a celulozą. Hydroliza kwasowa stanowi największe zagrożenie dla degradacji podłoża. Pękanie wiązań estrowych jest istotną przyczyną nieodwracalności procesu laminacji i stanowi problem wyekstrahowania acetylocelulozy ze struktury papieru. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że w dokumencie, w którym zaszły wymienione wyżej reakcje, proces rozpuszczenia tych związków nie zostanie przeprowadzony skutecznie<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> Tamże.

<sup>35</sup> M. McGath i in., *Cellulose Acetate Lamination: A Literature...*, wyd. cyt., s. 343.





Fot. 7, 8, 9.

Plakat propagandowy z zasobu AAN zdublowany dwustronnie na bibułkę japońską za pomocą kleju na bazie acetylocelulozy: przed konserwacją, w trakcie i po konserwacji (sygn. 2/55/0/8/551). Fot. E. Langowska, M. Szymańska



Tab. 2. Rozpuszczalność acetyloceluloz zależna od stopnia estryfikacji<sup>36</sup>.

DS (stopień estryfikacji %)	Rozpuszczalność
2.8–3.0	Rozpuszczalne w chloroformie
(43.0–44.8%)	Rozpuszczalne w dichlorometanie / Nierozpuszczalne w acetonie
2.2–2.7a (37–42%)	Nierozpuszczalne w dichlorometanie / Rozpuszczalne w acetonie
1.2–1.8a (24–32%)	Nierozpuszczalne w acetonie / Rozpuszczalne w 2-metoksyetanolu
0.6–1.0a (15–20%)	Nierozpuszczalne w 2-metoksyetanolu / Rozpuszczalne w wodzie
≤0.4 (≤ 13%)	Nierozpuszczalne we wszystkich wymienionych rozpuszczalnikach

Czynnik wewnętrzny mający wpływ na właściwości acetylocelulozy to zawartość reszt octanowych, która wiąże się ze stopniem estryfikacji (DS). Zazwyczaj DS mieścił się w granicach 2,2–2,7%<sup>37</sup>. Fakt ten ma wpływ na stopień rozpuszczalności acetylocelulozy. W miarę utraty grup acetylowych zmniejsza się jej rozpuszczalność w acetonie. Zdegradowana acetyloceluloza, wypełniająca przestrzenie między włóknami papieru, rozpuszcza się wtedy lepiej w mieszkach acetonu z wodą (od 10:1 do 4:1), dimetyloformamidzie (DMF) i octanie etylu.

Zły stan obiektu objawia się sztywnością podłoża, kruchością i odkształceniami. Pojawia się charakterystyczny zapach kwasu octowego, a na powierzchni wytrąca się krystaliczny osad. Papier może sprawiać wrażenie lepkiego, co jest spowodowane uwalnianiem się plastyfikatora. W większości przypadków

<sup>36</sup> Tamże,

<sup>37</sup> A. R. Murphy, *Deterioration of cellulose acetate by transition metal salts in aqueous chlorine*, „Desalination” 1991, No. 85, s. 45–52.

dokumenty, które nie zostały odkwaszone przed laminowaniem, to te wykazujące największe oznaki degradacji kwasowej, charakteryzujące się intensywnym zażółceniem czy wręcz zbrązowieniem. Liczy się także ilość zaaplikowanej acetylocelulozy, jakość użytego papieru, fakt, czy zabieg przeprowadzono w podwyższonej temperaturze, a także, czy i jaki zastosowano docisk. Wszystkie te czynniki mają wpływ na stopień degradacji.

Dokumenty, które pozornie wyglądają dobrze i nie posiadają ewidentnych oznak degradacji spowodowanej zastosowaniem acetylocelulozy, nadal są osłabione. Jej obecność w przestrzeniach między włóknami ma zdecydowanie zły wpływ na stan fizykochemiczny papieru.

### Filmoplast R – nowa metoda laminacji

W latach 50. XX wieku na rynku pojawiają się taśmy Filmoplast firmy Neschen<sup>38</sup>. W ofercie znajdują się zarówno taśmy samoprzylepne (Filmoplast P oraz P90), jak i termozgrzewalne – Filmoplast R, który ze względu na swoją wytrzymałość oraz możliwość wykonania szybkich bezwodnych napraw jest chętnie wykorzystywany w konserwacji zbiorów XX-wiecznych. Metoda, z uwagi na łatwość użytkowania, jest traktowana jako następczyni bibulek nasączanych acetylocelulozą. Najpopularniejsza z nich, Filmoplast R, jest taśmą papierową wykonaną z bibułki japońskiej 8,5 g/m<sup>2</sup>, która po jednej stronie jest powleczona klejem termozgrzewalnym (kopolimerem estru kwasu akrylowego, w którego składzie występuje zasadowy węglan magnezowy i węglan magnezowy)<sup>39</sup>. Klej aktywowany jest w podwyższonej temperaturze około 100°C. Początkowo stosowany był w postaci pasków do podklejania przedarc i ubytków. Jednak w połowie lat 70. firma Neschen stworzyła laminator, który

---

38 <https://www.neschen.de/en/company/history/> [dostęp: 26.09.2021].

39 E. Stefańczyk, M. Woźniak, *Perspektywy zastosowania technologii C900 do odkwaszania archiwalnych zasobów arkuszowych w Bibliotece Narodowej*, „Notes Konserwatorski” 2006, nr 10, s. 66.

umożliwił zabezpieczanie całych arkuszy papieru<sup>40</sup>. Laminacja obiektu polega na wgrzaniu taśmy Filmoplast R z jednej lub z dwóch stron karty papieru. Jest to metoda odwracalna w przypadku niedużych podklejeń. Natomiast w przypadku pełnego dublażu jest praktycznie nieodwracalna<sup>41</sup>, dlatego konieczna jest dokładna selekcja dokumentów do niej wybranych. W Bibliotece Narodowej w Warszawie metoda uzyskała pozytywną opinię konserwatorską<sup>42</sup> i wykorzystywana jest od 2002 roku. Do laminacji są przeznaczane drugie lub kolejne egzemplarze dokumentów w złym stanie zachowania oraz egzemplarze archiwalne czasopism i gazet<sup>43</sup>. Następnie obiekty poddawane są odkwaszaniu w technologii masowej Boobookkeeper<sup>44</sup>.

W Pracowniach Konserwacji Masowej w archiwach państwowych Filmoplast R wykorzystywany jest od 2006 roku, jako rekomendowane uzupełnienie technologii masowego odkwaszania Neschen C900. Stosowany jest także w pracowni Masowej Archiwum Akt Nowych. Wymieniona taśma jest odwracalna termicznie, po powtórny podgrzaniu oraz pod wpływem naniesionego etanolu. Bezpośrednio po nałożeniu taśmy lub po krótkim upływie czasu obserwowana jest jej pełna odwracalność i brak pozostałości na papierze. Stosowanie tego materiału w bibliotekach i archiwach od niedawna powoduje brak opracowań odnoszących się do zachowania jego właściwości wraz upływem rzeczywistego dłuższego okresu czasu.

---

40 <https://www.neschen.de/en/product/new-neschen-hotlam-1650-th-2/> [dostęp: dnia 26.09.2021].

41 B. Orłowska, J. Ważyńska, *Pierwsze doświadczenia zabezpieczania zbiorów XIX- i XX-wiecznych w Bibliotece Narodowej metodą laminacji Filmoplastem R firmy Neschen*, „Notes Konserwatorski” 2003, nr 7, s. 194–197.

42 E. Stefańczyk, M. Woźniak, *Perspektywy zastosowania technologii C900...*, wyd. cyt.

43 B. Orłowska, J. Ważyńska, *Pierwsze doświadczenia zabezpieczania zbiorów XIX- i XX-wiecznych w Bibliotece Narodowej metodą laminacji...*, wyd. cyt.

44 H. Straus, J. Wasił, *Odkwaszanie destruktywne na podłożu papierowym. Konieczny czy zbędny zabieg konserwatorski stosowany w profilaktyce ochrony zbiorów?*, „Notes Konserwatorski” 2019, nr 21, Warszawa 2020, s. 250–251.

## Konserwacja plakatów i afiszy z zespołu Towarzystwa Straży Kresowej ze zbiorów Archiwum Akt Nowych

W ramach upamiętnienia 100-lecia Bitwy Warszawskiej 1920 roku, Pracownia Konserwacji Jednostkowej Archiwum Akt Nowych w Warszawie przeprowadziła konserwację zbioru materiałów propagandowych polskich i sowieckich zgromadzonych przez Towarzystwo Straży Kresowej (TSK) w latach 1918–1927. Straż Kresowa była organizacją utworzoną w 1918 roku w Lublinie, wspierającą politykę Józefa Piłsudskiego, której celem było zespolenie kulturalno-oświatowe terenów dawnego Księstwa Litewskiego (szerzej kresów wschodnich) z II Rzeczypospolitą. Z czasem TSK oprócz działalności oświatowej zaczęło kłaść nacisk na działalność polityczną i agitacyjną, a także – co się z tym wiąże – na propagandę. Spośród licznych wydziałów, ekspozytur oraz inspektoratów organizacji, pozyskiwaniem materiałów dotyczących kwestii politycznych i agitacyjnych w tym: referatów, wycinków prasowych, artykułów, afiszy i plakatów ukraińskich, litewskich, białoruskich, rosyjskich i oczywiście polskich, zajmował się Wydział Prasowo-Wydawniczy<sup>45</sup>. Zgromadzone liczne sowieckie akcydensy informacyjne stanowią przykład swoistego fenomenu propagandy komunistycznej, która w 1920 roku osiągnęła swoje apogeum. Bolszewicy drukowali materiały w ruchomych drukarniach zainstalowanych na statkach agitacyjnych oraz we frontowych pociągach, jak również w miejscowych drukarniach zajmowanych miasteczek i miast<sup>46</sup>. Prasa z tego okresu podaje, że „(...) wieś każda i każdy postój bolszewicki znaczony jest rozlepianiem plakatów i kolportowaniem

---

<sup>45</sup> Naczelnym organem Towarzystwa tworzył Ogólny Zjazd Delegatów Kół Towarzystwa. Władzę wykonawczą TSK sprawowały: Rada Zarządzająca, Komisja Rewizyjna, Kierownik Komitetu Wykonawczego oraz Komitet Wykonawczy, któremu podlegały wydziały, ekspozytury oraz inspektoraty. Powołane przez Komitet Wykonawczy wydziały po licznych reorganizacjach podzielono na pięć jednostek: Wydział Organizacyjny, Prasowo-Wydawniczy, Gospodarczy, Rolny i Zabytków.

<sup>46</sup> M. Myślicka, M. Witkowski, „W sowdepji o Polsce”. *Propaganda bolszewicka w okresie wojny polsko-bolszewickiej*, <https://1920.gov.pl/27-lipca-1920/#artykuly> [dostęp: 28.09.2020].



Fot. 10, 11.

Plakat propagandowy z zasobu AAN w trakcie konserwacji. Widoczny biały nalot octanu celulozy, który wytrącił się na powierzchni papieru (sygn. 2/55/0/8/551). Fot. E. Langowska

bibuly<sup>47</sup> oraz „Na wszystkich miejscach publicznych, rogach ulic, na budynkach widzimy ogromną ilość kolorowanych afiszów agitacyjnych, zachwalających bolszewizm (...)”<sup>48</sup>.

Zbiór cechuje różnorodny zakres formatów: od 20×28 cm (najmniejszy) do 72×107 cm (największy), a także papiery o dużej różnorodności gramatur: od papierów bibulastych po tekturę. Druki wykonane zostały w technice litografii, litografii barwnej, typolitografii oraz fotolitografii.

Zły stan zachowania plakatów, w jakim trafiły do pracowni konserwatorskiej, był wynikiem synergicznego działania niszczących czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Wskutek tego, że plakaty zostały wytworzone maszynowo na papierze o bardzo niskiej jakości, kwasowa hydroliza znacząco obniżyła właściwości mechaniczne papieru. Wpłynęła również na zmniejszenie jego

47 Cat., *U bolszewików*, „Dziennik Poznański”, 10 września 1920, R. 62, nr 208, s. 1.

48 S. Zachariasiewicz, *W matni*, „Gazeta Lwowska”, 7 maja 1920, R. 110, nr 103, s. 5.



Fot. 12.

Plakat propagandowy z zasobu AAN w trakcie konserwacji (sygn. 2/55/0/8/551).

Fot. M. Wiercińska

wytrzymałości i zwiększyła podatność na uszkodzenia mechaniczne. Dodatkowo, do pogorszenia stanu zachowania przyczyniły się początkowe losy omawianych materiałów, a także historia ich gromadzenia przez Towarzystwo Straży Kresowej. Afisze i plakaty montowane były w miejscach publicznych, naklejane na słupach i murach, czego rezultatem są zanieczyszczenia klejem po stronie rewersu, deformacje i zniszczenia mechaniczne.

Stan zachowania obiektów pogorszyły też liczne wcześniejsze nieprofesjonalne naprawy konserwatorskie. Nieodwracalne zmiany chemiczne i fizyczne, jakie zaszły w papierze, zostały spowodowane zastosowaniem we wcześniejszych naprawach podklejeń z użyciem acetylocelulozy, których usunięcie było kluczowe dla pomyślnego przeprowadzenia procesu pełnej konserwacji i zabezpieczenia.



Fot. 13.

Plakat propagandowy z zasobu AAN w trakcie konserwacji. Usuwanie nalotu octanu celulozy za pomocą okładów z acetonem (sygn. 2/55/0/8/551). Fot. M. Wiercińska

Usunięcie podklejeń wykonanych w przeszłości acetylocelulozą okazało się dużym wyzwaniem, wymagającym wypróbowania kilku różnych rozwiązań. W pierwszej kolejności zbadano odczyn podłoży. Wyniki pomiaru pH metodą kontaktową zamykały się w przedziale 5,1–6,2. Następnie podjęto próby rozpuszczenia kleju przy pomocy acetonu i octanu etylu. Ich zastosowanie umożliwiło odspojenie zdegradowanych bibulek, którymi podklejano w przeszłości naprawiane miejsca. Jednakże reakcja rozpuszczalników z acetylocelulozą powodowała, że miejscowo (tam, gdzie działano) wytrącał się biały nalot.

Z tego powodu, w kolejnym etapie pracy podjęto próby z wykorzystaniem okładów z mieszaniny acetonu w Tylozie MH 300 i okładów z mieszaniny acetonu i żelu agarowego, aby wydłużyć czas działania acetonu, a tym samym wyeliminować uboczny efekt w postaci białego osadu. Obydwie metody





Fot. 14.

Plakaty z zespołu Towarzystwa Straży Kresowej z zasobu AAN po konserwacji (sygn. 2/55/0/8/551).

Fot. E. Langowska

z zastosowaniem acetonu z Tylozą i żelu agarowego okazały się skuteczne jedynie tam, gdzie warstwy acetylocelulozy były cieńsze. W partiach, w których jej skupienie było większe, ponownie zastosowano miejscowo aceton, intensyfikując jego działanie za pomocą podwyższonej temperatury. Zabieg powtarzano wielokrotnie pod wyciągiem laboratoryjnym, aż do uzyskania pożądanego efektu.

Po kąpielach w ciepłej i zimnej wodzie oraz odkwaszeniu w wodorotlenku wapnia, kilka plakatów ze względu na trwałe zagniecenia i zanieczyszczenia wymagało zabiegu z użyciem borowodorku sodu ( $\text{NaBH}_4$ ). Borowodorki są w stanie częściowo cofnąć procesy wywołane naturalnym starzeniem<sup>49</sup>. Pęcherzyki

<sup>49</sup> W. Sobucki, *Konserwacja papieru...*, wyd. cyt., s. 142.



wodoru wnikając w strukturę papieru „rozpychają” się między włóknami, umożliwiając tym samym wypchnięcie zanieczyszczeń spośród włókien papieru. Przed przystąpieniem do pracy na oryginałach wykonano próby użycia odpowiedniego stężenia na fragmentach makulatury papieru maszynowego. Spośród trzech stężeń: 0,5%, 1% i 2% wodnych roztworów  $\text{NaBH}_4$  zdecydowano się na pracę z 1% roztworem tego związku chemicznego. W przypadku omawianych plakatów borowoderek sodu umożliwił w dalszym procesie wyprostowanie sztywnych zagnieceń spowodowanych zaprasowaniem acetylocelulozą, wypłukując spomiędzy włókien szkodliwe substancje.

Jedynie pięć plakatów wymagało drobnych prac konserwatorskich. W przypadku pozostałych trzydziestu czterech obiektów, ze względu na liczne uszkodzenia mechaniczne i znaczące osłabienie podłoża, konieczne było uzupełnienia ubytków w maszynie do uzupełniania masą papierową. Mając na uwadze funkcję estetyczną plakatów oraz ich planowaną ekspozycję, do uzupełnień stosowano masę papierową dobraną indywidualnie, kolorystycznie do oryginału. W tym celu masy celulozowe poddawano hydratacji, barwiono<sup>50</sup> je tak, aby odpowiadały jaśniejszemu odcieniowi papierowego podłoża danego plakatu, a następnie otrzymaną masą papierową uzupełniano ubytki. Na stole niskociśnieniowym dokonywano korekty, a następnie wzmacniano ich podłoże strukturalnie Tylozą MH – 300 i dublowano papierem długowłóknistym. Po tym procesie obiekty prostowano w prasie, a nieliczne na desce z użyciem zacisków. Na koniec przeprowadzano retusz scalający w miejscu wykonanych uzupełnień.

Każdy z plakatów umieszczono w obwolucie hybrydowej Airvelope® („L”), która wykonana jest z przezroczystego poliestru Melinex, zapewniającego doskonałą widoczność lica, i papieru zawierającego rezerwę alkaliczną Carta Guardia, stabilizującego całość od spodu. Oba materiały połączono ze sobą ultradźwiękowo wzdłuż dwóch boków bez użycia spoiwa, co gwarantuje wysoką wytrzymałość miejsca złączenia i stabilność chemiczną. Zastosowana obwoluta stanowi

---

<sup>50</sup> Do barwienia wykorzystano profesjonalne barwniki syntetyczne do papieru firmy PERGASOL.

swoisty kompromis pomiędzy przepuszczalnym podłożem odpowiednim dla przechowywania obiektów papierowych oraz pełną czytelnością pozwalającą na bezpieczne udostępnianie materiałów osobom korzystającym z pracowni naukowej, bez ryzyka, jakie niesie za sobą bezpośredni kontakt.

„Trudna spuścizna” jaką było stosowanie kleju na bazie acetylocelulozy, dostarcza współczesnym konserwatorom archiwalnym szeregu problemów. Bez wątplenia wzmocnienie kwaśnych podłoży acetylocelulozą spowodowało pogorszenie stanu ich zachowania i nieodwracalne straty w zbiorach. To doświadczenie ukształtowało postawy powściągliwości dla nowo wprowadzanych materiałów i spoiw konserwatorskich. Spowodowało także przyjęcie zasady stosowania wyłącznie przetestowanych metod i odwracalnych mediów, co w szczególności dotyczy materiałów i spoiw syntetycznych. Obecnie konserwatorzy przyglądają się uważnie nawet tym środkom, dla których producent gwarantuje dobre wyniki fizykochemiczne oraz odwracalność po przejściu testów starzeniowych. Już niebawem pierwsze oceny będzie można wystawić obecnie wykorzystywanemu Filmoplastowi R, który dotychczas cieszył się dobrą opinią. W przyszłym roku mijają dwadzieścia lat od pierwszych realizacji konserwatorskich z jego zastosowaniem, co otworzy wrota do obiektywnej analizy i oceny. Tak jak niegdyś w przypadku acetylocelulozy, jedynie rzeczywisty upływ czasu jest czynnikiem mogącym zweryfikować jakość stosowanych w konserwacji materiałów. Dlatego w ich doborze należy kierować się nie tylko dużym szacunkiem dla obiektów zabytkowych, ale także dla przyszłych pokoleń, które odziedziczą spuściznę współczesnych decyzji i realizacji konserwatorskich.

## Bibliografia

Brzozowska-Jabłońska Maria, *Porównanie niektórych właściwości fizykochemicznych i mechanicznych wybranych papierów dawnej i współczesnej produkcji z własnościami tych papierów po laminacji acetylocelulozą*, „Archeion” 1967, t. 47.

*Dekret o archiwach państwowych z 29 marca 1951 r.*, Naczelna Dyrekcja Archiwów Państwowych, 1951.

- Gear James L., *Lamination after 30 years: Record and Prospect*, „The American Archivist” 1965, Vol. 28, No. 2.
- Heinze Thomas, Liebert Tim, *Celluloses and polyoses / Hemicelluloses*, [w:] *Polymer Science: A Comprehensive Reference*, red. K. Matyjaszewski, M. Möller, Vol. 10, Elsevier Science, 2012.
- Husarska Maryna, *Informacje o placówkach naukowo-badawczych z zakresu konserwacji papieru*, [w:] *Konserwacja papieru i pergaminu*, „Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków”, Seria B, t. 24, Warszawa 1969.
- Husarska Maryna, *Konserwacja materiałów archiwalnych w Polsce Ludowej*, „Archeion” 1964, t. 41.
- Husarska Maryna, *Leningradzkie Laboratoria konserwacji ksiąg, dokumentów i dzieł sztuki*, „Archeion” 1959, t. 30.
- Kathpalia Yash Pal, *Hand lamination with cellulose acetate*, „The American Archivist” 1958, Vol. 21, No. 3.
- Marwick Claire S., *An historical study of paper document restoration methods*, The American University, Washington 1964.
- McGath Molly, *Cellulose Acetate Lamination: History*, „WAAC Newsletter”, January 2017, Vol. 39, No. 1.
- McGath Molly, Jordan-Mowery Sophia, Pollei Mark, Heslip Steven, Baty John, *Cellulose Acetate Lamination: A Literature Review and Survey of Paper-Based Collections in the United States*, „Restaurator” 2015, Vol. 36, No. 4.
- Minogue Adelaide E., *The Repair and Preservation Of Records*, „Bulletins Of The National Archives”, September 1943, No. 5.
- Murphy Andrew H., *Deterioration of cellulose acetate by transition metal salts in aqueous chlorine*, „Desalination” 1991, Vol. 85, Issue 1.
- Myślicka Małgorzata, Witkowski Michał, *„W sowdepji o Polsce”. Propaganda bolszewicka w okresie wojny polsko-bolszewickiej*, <https://1920.gov.pl/27-lipca-1920/#artykuly> [dostęp: 28.09.2020].
- Protection Of Documents with Cellulose Acetate Sheeting*, National Bureau Of Standards Miscellaneous Publication M168, United States Government Printing Office, Washington 1941.

Rybarski Antoni, *Kronika. Wydział Archiwów Państwowych w latach 1945–1947*, „Archeion” 1948, t. 17, s. 196–220.

Sobucki Władysław, *Konserwacja papieru. Zagadnienia chemiczne*, Biblioteka Narodowa, Warszawa 2013.

*Sprawozdanie z działalności państwowej służby archiwalnej w roku 1959*, „Archeion” 1961, t. 34.

*Sprawozdanie z działalności państwowej służby archiwalnej w roku 1960*, „Archeion” 1962, t. 36.

*U bolszewików*, „Dziennik Poznański”, 10 września 1920, R. 62, nr 208.

Wojciechowski Przemysław, *Ochrona i konserwacja zasobu w Archiwach Państwowych w Polsce*, rozprawa doktorska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2014.

*Zarządzenie nr 23 NDAP z dnia 20 XI 1959 roku w sprawie zmiany nazwy Pracowni Chemiczno-Mikrobiologicznej Archiwum Głównego Akt Dawnych*.

## Netografia

[http://www.conservation-wiki.com/wiki/Adhesives\\_for\\_Paper](http://www.conservation-wiki.com/wiki/Adhesives_for_Paper) [dostęp: 28.05.2021].

<https://rbm.acrl.org/index.php/rbm/article/view/16820/18410> [dostęp: 7.06.2021].