

# Krzysztof Płochocki

---

## Laminacja papierów czerpanych

---

Ochrona Zabytków 23/2 (89), 115-118

---

1970

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ne z uwagi na obustronne zamknięcie plastikatora w tworzywie.

Zastosowana błona do wypełnienia ubytków jest odwracalna, łatwo usuwalna z obrazu. Usunięcie jej w razie możliwości zastosowania innej, doskonalszej metody nie napotyka na

żadne trudności. Zastosowane błony scaliły podobrazie umożliwiając ekspozycję obiektu z obydwu stron (il.il. 5, 6).

mgr Lidia Ramza  
Pracownie Konserwacji Zabytków  
Kraków

#### BIBLIOGRAFIA

A. Drinberg, *Technologia substancji błonotwórczych*, Warszawa 1953.

M. Puciata, *Chorągiew nagrobna Jana Pawła Działyńskiego*, „Ochrona Zabytków”, VII(1954), z. 4, s. 251.

G. Barg, *Technologia tworzyw sztucznych*, Warszawa 1956.

R. Biliński, *Ocena przydatności niektórych tworzyw winylowych do konserwacji zabytków*, „Ochrona Zabytków”, XIV(1961) z. 3—4, s. 81.

A. Siemaszko i S. Porejko, *Kleje naturalne i syntetyczne*, Warszawa 1961.

#### SUPPLEMENTING OF CANVAS DECREMENTS IN PICTURES PAINTED ON BOTH SIDES

The author discusses a range of trials carried out with the aim to find a method of supplementing of canvas decrements in picture painted on both sides. A method has been applied initially consisting in glueing-on in decremented places of netting on which both the warp and woof were supplemented. However, this method was found insufficient due to the poor adhesion of netting and it has been decided to supplement the decremented canvas portions by means of the film-producing preparations. As the first step trials have been carried out with the polyvinyl alcohol with an addition of glycerine acting as softening agent. Since no satisfactory results have been achieved at first vinyl polyacetals were used for further trials with an addition of the same softening agent, however, no improved results

were obtained. Only next series of trials conducted with the use of tricresyl phosphate has led to the result desired. After a series of tests the canvas decrements were supplemented finally by means of 6 per cent "Movital" solution in pure ethanol with 6 per cent addition of tricresyl phosphate as softening agent. The texture of canvas was reconstructed on both sides with the canvas strips used as the backing during the process of film-forming. As the admixtures of organic and mineral pigments showed negative effect on the quality of film a need arose to resign from the reconstruction of canvas colouring in a bulk and the thus prepared films were coated with the oil paints. It deserves to be pointed out that the above-described process is fully reversible.

KRZYSZTOF PŁOCHOCKI

#### LAMINACJA PAPIERÓW CZERPANYCH

Papiery czerpane wykonane z włókien szmacianych przechowywane w niesprzyjających warunkach, np. w wysokiej wilgotności ulegają atakowi mikroflory, którego zewnętrznym objawem jest pojawienie się plam o różnym zabarwieniu i natężeniu. Działanie mikroflory prowadzi do degradacji celulozy zawartej we włóknach, co powoduje stopniową utratę przez papier wytrzymałości mechanicznej<sup>1</sup>.

Papiery czerpane o dużej zawartości włókien lnianych wykazują znaczną odporność mikrobiologiczną; rozwój mikroflory występuje przeważnie tylko na części druku czy rękopisu, np. na rogach karty. Można to zaobser-

<sup>1</sup> R. Kowalik, I. Sadurska, E. Czerwińska, *Zniszczenie papieru przez mikroflorę*, „Blok-Notes” 2, 1963.

wować na rękopisie nr inw. 2057 z Biblioteki Czartoryskich w Krakowie. Obiekt ten był konserwowany w 2 połowie XIX w. Rozwój mikroflory był wówczas mniej zaawansowany, dlatego też podklejono cienkim papierem półpergaminowym tylko te miejsca, które utraciły wytrzymałość mechaniczną. Ponieważ nie wykonano właściwej dezynfekcji, proces degradacji celulozy posuwał się naprzód, osłabiając nie tylko miejsca podklejone, ale całą kartkę. Także papier półpergaminowy i klej skrobiowy użyte do podklejenia żółkły, stały się kruche i mało przezroczyste. Konserwacja wymienionego rękopisu, po przeprowadzeniu dezynfekcji w celu powstrzymania wzrostu mikroflory, powinna polegać na zdjęciu papieru pergaminowego i dokonaniu zabiegu wzmocnienia osłabionego papieru w taki sposób, aby tekst był łatwo czytelny. W celu oddzielenia od osłabionego rękopisu papieru pergaminowego, przyklejonego klejem skrobiowym, należy zanurzyć go w wodzie. Zabieg ten jest jednak bardzo trudny i niebezpieczny, ponieważ papier zamoczony wodą zachowuje tylko 2—8% swojej wytrzymałości mechanicznej w stanie suchym<sup>2</sup>. W wypadku papieru poważnie osłabionego istnieje niebezpieczeństwo rozpadnięcia się go w wodzie.

Oslabiony papier czerpany można oklejać (laminować) papierem pergaminowym, szyfonem jedwabnym lub bibułką japońską. Jako kleju używa się kłajstru ze skrobi pszennej, ryżowej, ziemniaczanej i tapiokowej. Wspólnymi wadami wymienionych metod laminacji są: trudność odklejenia w razie potrzeby dodatkowych części, postępujące z biegiem czasu żółknięcie i utrata początkowych właściwości mechanicznych, a także podatność klejów skrobiowych na ataki mikroflory i owadów. Dlatego też należy się zastanowić nad przydatnością opracowanych w ostatnich latach metod laminowania papierów czerpanych.

W r. 1936 w National Archives w Stanach Zjednoczonych użyto do wzmacniania dokumentów folii z acetylocelulozy. Przy jej pomocy łączono bibułkę japońską z papierem w prasie hydraulicznej o nacisku 22—36 kg/cm<sup>2</sup>, przy temperaturze 150°C.<sup>3</sup> Podobną metodę laminacji opracował i udoskonalił W. J. Barrow w Library of the State of Virginia w r. 1939. Folię z acetylocelulozy, specjalną cienką bibułkę i konserwowany obiekt układano w pięć warstw w kolejności: bibułka,

folia, konserwowany papier, folia, bibułka. Używano bibułki japońskiej albo bibułki o podobnych właściwościach, o innym jednak składzie włóknistym (tak zwany tissue paper). Warstwy te wprowadzano do laminatora, gdzie po podgrzewaniu przez okres około 20 sekund między dwiema płytami o temperaturze 140—160°C automatycznie przesuwały się między dwa walce o nacisku 25—40 kg/cm<sup>2</sup>. Zmiękczona pod wpływem temperatury folia łączyła papier z bibułkami w jedną całość. Laminator typu Barrow'a dzięki swojej konstrukcji jest lepszy i mniejszy niż tego samego formatu prasa hydrauliczna.

Prasy do różnego typu laminacji skonstruowano w wielu krajach, między innymi we Włoszech, Związku Radzieckim, NRF i Jugosławii. Systematycznie obserwowano, jak się zachowuje papier zalaminowany acetylocelulozą. W Stanach Zjednoczonych w National Bureau of Standards ustalono dokładnie cechy, jakie powinna posiadać trwała folia z acetylocelulozy<sup>4</sup>. W Instytucie Konserwacji i Restauracji Dokumentów w Leningradzie przeprowadzono badania papieru zalaminowanego acetylocelulozą<sup>5</sup>.

Ważną zaletą opisaną powyżej metody laminacji jest łatwość, z jaką można w razie potrzeby usunąć z zalaminowanego papieru folię acetylocelulozową i bibułki. Autor wykonał próbę z kawałkiem papieru gazetowego zalaminowanym w r. 1961 w pracowni introligatorsko-konserwatorskiej przy British Museum w Londynie. Papier został umieszczony w acetonie; po 1 minucie oddzieliły się bibułki, po 5 minutach nastąpiła całkowita ekstrakcja resztek folii acetylocelulozowej. Wadą laminacji w laminatorze jest konieczność stosowania wysokiej temperatury i ciśnienia. Pod wpływem ciśnienia folia zostaje wprasowana w papier, powierzchnia staje się gładka i zalaminowany papier zmienia całkowicie swój charakter. Nie ma to decydującego znaczenia przy laminacji dokumentów nowszych, wykonanych na papierach maszynowych, jest jednak zjawiskiem niepożądanym w wypadku papierów czerpanych. Czynnikiem ograniczającym powszechne stosowanie tej metody jest także wysoki koszt laminatora.

Metodę laminacji bez laminatora opracowali w 1955 r. O.P. Goel i Y.P. Kathpalia z Narodowego Archiwum Indii. Na przeznaczonym do laminacji papierze kładzie się folię acety-

<sup>2</sup> E. Szwarcsztajn, *Technologia papieru*, Warszawa 1968, część I, s. 611.

<sup>3</sup> A.E. Werner, *The lamination of Documents. Report Presented to Joint Meeting of ICOM Committee for Museum Laboratories ...*, Washington — New York 1965.

<sup>4</sup> A.E. Werner, *The Preservation of Archives*. "Journal of the Society of Archivists", Vol. 1, No. 10 (1959).

<sup>5</sup> N.G. Bielenkaja, W.A. Smirnowa, T.N. Strielcowa, *Niekotoryje swojstwa laminirowanoj bumagi*. Starienije bumagi, Moskwa — Leningrad 1965.

locelulozową, a na niej bibułkę japońską; całość nasycy się acetonem za pomocą tamponu lub pędzla. Gdy folia acetyllocelulozowa ulegnie częściowemu rozpuszczeniu i zmięczeniu, poddaje się laminowaniu obiektu działaniu zwykłej prasy introligatorskiej, w której następuje sklejenie warstw. W podobny sposób laminuje się odwrotną stronę papieru. Wyżej opisany sposób laminacji rozpowszechnił się w wielu krajach, między innymi we Francji, Kanadzie i USA, pod nazwą „metody indyjskiej”. Jest ona stosowana przez mniejsze archiwa i biblioteki, ponieważ nie jest potrzebny kosztowny laminator; jedyny warunek to posiadanie folii acetyllocelulozowej odpowiedniej jakości.

Metodę laminacji przy pomocy roztworu acetyllocelulozy w acetonie opracowano w Archiwum Głównym Akt Dawnych w Warszawie<sup>6</sup>. Do roztworu jako plastyfikator dodawany jest ftalan dwuetylowy w ilości 25% wagowych masy acetyllocelulozy. Roztwór ten nanosi się przy pomocy pędzla na rozpostarty na szkle obiekt, przykryty arkuszem bibułki japońskiej. Po częściowym odparowaniu acetonu umieszcza się zalaminowany papier w prasie introligatorskiej. Zabieg ten powoduje sprasowanie bibułki i papieru, jednak ciśnienie prasy introligatorskiej nie rozprasowuje nierówności powierzchni, tak charakterystycznych dla papieru czerpanego. Jest to dużą zaletą opisanej metody. Pewnym utrudnieniem natomiast jest to, że nie ma obiektywnej metody na określenie stężenia acetyllocelulozy w roztworze, z którego aceton szybko paruje. Dlatego stosowanie roztworu o optymalnym stężeniu wymaga dużej wprawy.

Papier może być laminowany jedno- lub dwustronnie. Laminacja jednostronna jest mniej pracochłonna, mniej także pogrubia papier. Ma to znaczenie przy laminacji rękopisów i druków, które po konserwacji chcemy z powrotem oprawić w zabytkową oprawę. Poza tym laminacja bibułką japońską zawsze w jakiś sposób zmniejsza czytelność pisma, zwłaszcza w miejscach intensywnych plam spowodowanych przez mikroflorę, dlatego też ograniczenie jej do jednej strony papieru może być korzystne. Trzeba jednak zbadać, czy jednostron-

nie zalaminowany papier ma wystarczającą wytrzymałość mechaniczną, by poddać go zabiegom introligatorskim.

Autor poddał zalaminowany jedno- i dwustronnie papier badaniu na samozerałność i liczbę podwójnych zgieć<sup>7</sup>. Do badań zostały użyte nie zapisane kartki papieru czerpanego, wyjęte z rękopisu Biblioteki Czartoryskich „Inwentarz pomiarowy wsi klucza sieniańskiego z r. 1827”. Papier rękopisu był tak dalece osłabiony działaniem mikroflory, że nie można było z niego sporządzić pasków, które dałyby się założyć w zaciski aparatów do pomiaru wytrzymałości. Został on zalaminowany jedno- i dwustronnie roztworem acetonowym acetyllocelulozy i bibułką japońską. Ze względu na małą ilość przebadanego materiału trudno wyciągnąć zbyt ogólne wnioski. Można jednak stwierdzić, że chociaż jednostronna laminacja zwiększa właściwości mechaniczne osłabionego papieru, dopiero przez laminację dwustronną osiągamy właściwości mechaniczne porównywalne z dobrze zachowanym papierem czerpanym. Można też stosować rozwiązanie pośrednie, to znaczy laminować jednostronnie w miejscu tekstu, z dodatkowym wzmocnieniem z pasków bibułki japońskiej na marginesach i w miejscach zgieć.

W czasie laminacji roztworem acetyllocelulozy wydzielają się łatwopalne i szkodliwe dla zdrowia pary acetonu. Dlatego też pomieszczenie w którym laminacja się odbywa powinno mieć dobrą wentylację. Nie można jednak stosować zbyt silnego strumienia powietrza, jak to ma miejsce w wyciągach laboratoryjnych, gdyż uniemożliwiłoby to pracę z osłabionym i podartym papierem i bibułką.

Zbliżona do laminacji roztworem acetyllocelulozy jest metoda laminacji roztworem metyllocelulozy<sup>8</sup>. Wodny roztwór metyllocelulozy jest bezwonny. Zasada laminacji jest podobna do laminacji klejami skrobiowymi. Od tych ostatnich metylloceluloza różni się odpornością na atak mikroflory i lepszymi właściwościami mechanicznymi, a także tym, że zalaminowany wodnym roztworem metyllocelulozy papier można łatwo rozlaminować przez zanurzenie w niektórych rozpuszczalnikach organicznych.

<sup>6</sup> M. Brzozowska-Jabłońska, *Porównanie niektórych własności fizykochemicznych i mechanicznych wybranych papierów dawnej i współczesnej produkcji z własnościami tych papierów po laminowaniu acetyllocelulozą*. „Archeion” XLVII, 1967; M. Husarska, I. Sadurska, *Konserwacja zbiorów archiwalnych i bibliotecznych*, Warszawa 1968.

<sup>7</sup> Badania na samozerałność zostały przeprowadzone w oparciu o normę PN-54/P-04011, na zrywawce produkcji VEB Thüringer Industrierwerk Rauenstein, Typ FDP 40. Oznaczenie liczby podwójnych zgieć przeprowadzone zostało w oparciu o normę PN-54/P-04012, na aparacie systemu Schoppa pro-

dukcji VEB Werkstoffprüfmaschinen Leipzig. Typ DFZ. Wyniki podane są w załączonej tabelce, zob. też K. Modrzejewski, J. Olszewski, J. Rutkowski, *Metody badań w przemyśle celulozowo-papierniczym*, Łódź 1966.

<sup>8</sup> N.G. Bielenkaja, W.F. Gorszenina, E.N. Kuzniecowa, *Primienienije metilcellulozy dla restauracji archiwalnych i bibliotecznych materiałów*. Starienije bumagi, Moskwa—Leningrad 1965; N.G. Bielenkaja, E.N. Kuzniecowa, *Mietodika primienienija wodorastworimoi metilcellulozy pri restawracii knig i dokumentow. Pricziny razruszenija pamiatnikow piśmiennosti i pieczati*, Leningrad 1967.

Właściwości mechaniczno-fizyczne poddanego laminacji papieru czerpanego, osłabionego przez działanie mikroflory

Lp.	Stan papieru	Grubość w mm	Samozerwalność w metrach *	Liczba podwójnych zgięć *
1	przed laminacją	0,15	— **	— **
2	po laminacji jednostronnej acetylocelulozą	0,19	2180	85
3	po laminacji dwustronnej acetylocelulozą	0,23	3750	120

Odporność na zginanie i zrywanie zdrowych (nie noszących śladów akcji mikroflory) papierów czerpanych mieści się na ogół w następujących granicach: samozerwalność w metrach 1800 do 4000 i liczba podwójnych zgięć 40 do 300.

mgr Krzysztof Płochocki  
Katedra Technologii i Technik Malarskich ASP  
Kraków

\* Wyniki podane jako średnia z obu kierunków.

\*\* Papier był tak osłabiony, że nie dał się założyć w zaciski aparatów.

### LAMINATION OF HAND-MADE PAPERS

Under certain conditions the hand-made papers manufactured from rag fibres are exposed to attacks of micro-organisms thus suffering the degradation of cellulose content in fibres. Papers so contaminated are gradually losing their original mechanical strength.

At the end of the 19th century a method has been found for strengthening of weakened papers by their lining with artificial parchment glued on by means of the starch glues. However, with the passing time artificial parchment is getting more and more brittle and loses its transparency whereas its removing from the weakened paper becomes very difficult and causes several considerable troubles.

The weakened papers can also be laminated with silk chiffon or Japanese tissue paper, but here the faults common for the both methods of lamination consist in — difficulties to strip the linings from their beds in the case of need, advancing flavescence, loss of mechanical strength, and the susceptibility of starch glues to the action of micro-organisms and insects. All the above factors necessitate the considering of possibilities to apply other methods of lamination for hand-made papers. Method of lamination using acetylcellulose foil worked out by Barrow and its modifications applied successfully in several countries can be considered as proper one for lamination of machine-made papers, and in particular those containing groundwood. However,

the hand-made papers change their texture apparently after processing of their surfaces.

Lamination with the use of acetylcellulose foil partially solved in acetone appears to be a better method in application for old papers since it eliminates the need for high temperature and pressure but the acetylcellulose foil of high quality is required for this purpose. In the National Main Archiv of Old Record, Warsaw a method has been developed for lamination using the acetone solution of acetylcellulose. The solution is rubbed on the paper and tissue paper by means of a painter's brush enabling to laminate the paper on both sides or on one side only. However, the lamination on both sides is more labour-consuming operation and leads to the increased paper thickness but at the same time provides the higher mechanical strength. In the course of lamination by means of acetylcellulose acetone solution the toxic and highly inflammable vapours arise.

Similar to the above method is lamination using the methylcellulose solution. The aqueous solution of methylcellulose is entirely odourless. The principle of lamination procedure is much the same as in the case of starch glue lamination with this sole exception that paper laminated with methylcellulose is much more resistant to the attacking micro-organisms and at the same time shows considerable improvement of its mechanical strength.