

# Anna Dorota Potocka

---

## Papier jedwabny jako nowy materiał konserwatorski

---

Ochrona Zabytków 54/2 (213), 170-174

---

2001

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.

## PAPIER JEDWABNY JAKO NOWY MATERIAŁ KONSERWATORSKI

Konserwację i restaurację zabytkowych jedwabi, także tych malowanych, zalicza się do dziedziny konserwacji tkanin zabytkowych. Ze względu na wielotorowość i trudność zabiegów konserwatorskich, wynikających ze specyfiki technologii i techniki powstania tego typu obiektów, zajmują się nią specjaliści z kilku dziedzin, tzn. konserwacji tkanin, papieru i konserwacji malarstwa sztalugowego. Dla uzyskania pozytywnego efektu zabiegów konserwatorskich współdziałanie wielu specjalistów jest często nieodzowne. Ochrona i zabezpieczanie tkanin zabytkowych należy do najtrudniejszych w dziedzinie konserwacji z uwagi na prawie całkowitą czytelność zabiegów, często konieczność prezentacji awersu i rewersu tkanin, a przede wszystkim z powodu obcowania z niezmiernie osłabionym pod względem mechanicznym, fizycznym i chemicznym dziełem sztuki, jak jest w przypadku tkanin archeologicznych.

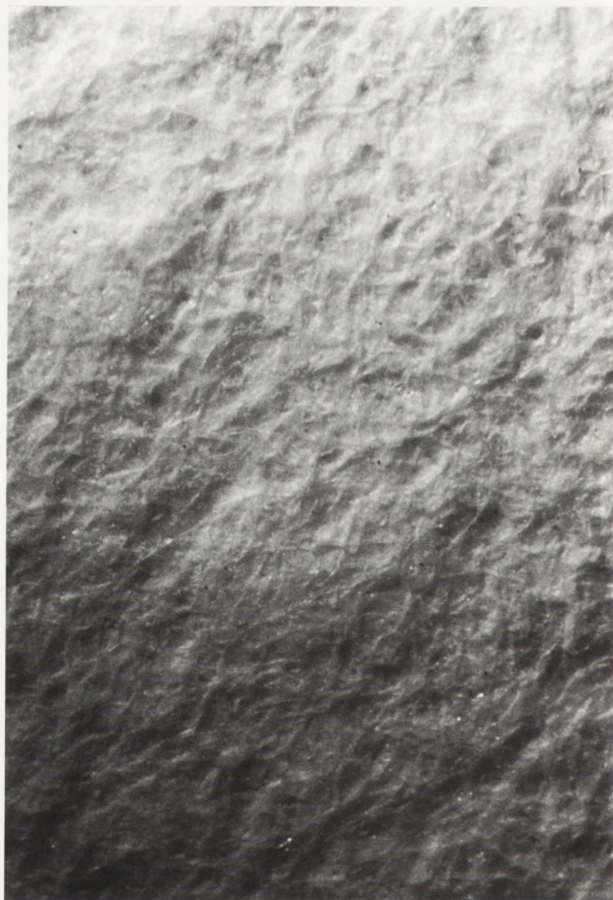
Wśród tkanin zabytkowych jednymi z najbardziej podatnych na zniszczenia są tkaniny jedwabne. Podstawowym źródłem zniszczeń takich obiektów są czynniki mechaniczne, jakim poddano włókno jedwabiu już w czasie jego wytwarzania, następnie użytkowania i ostatecznie ekspozycji, np. muzealnej. Oddziaływanie atmosferyczne, zmiany wilgotności, temperatury oraz światło dzienne i sztuczne (promieniowanie UV) są głównymi czynnikami powodującymi chemiczną przebudowę włókna, czyli jego „starzenie się”.

Jedwab naturalny, zaliczany do włókien białkowych, mimo że jest produktem żywego organizmu, nie wykazuje budowy komórkowej. W swojej wyjściowej postaci, tj. jako jedwab surowy, składa się z dwu ciągłych nitok połączonych w jedną całość otoczką z substancji sklejającej. Tworzywem obu składowych części są dwa rodzaje białka włóknotwórczego — fibroina i serycyna. Wielkocząsteczkowa substancja białkowa, jaką jest fibroina, będąca produktem polikondensacji  $\alpha$ -aminokwasów, na skutek zewnętrznych czynników niszczących ulega chemicznej przebudowie. Powoduje to proces depolimeryzacji oraz dalszą zmianę struktury krystalicznej tworzywa włókna, co prowadzi w końcu do zwiększenia stopnia kruchości włókna, jego fibrylizacji i końcowego rozpadu. Jest to proces nieodwracalny i nawet najlepsze zabiegi konserwatorskie nie są w stanie powstrzymać tej destrukcji. Mogą ją jednak w bardzo dużym stopniu opóźnić<sup>1</sup>.

Wśród zabiegów konserwatorskich ratujących tkaniny jedwabne stosuje się generalnie metody polegające na wzmocnieniu obiektu poprzez jego podszycie

inną tkaniną, zabezpieczenie z użyciem siatki konserwatorskiej — jednostronnie, zabezpieczenie „sandwich” — obustronnie, pomiędzy dwoma warstwami crepeliny etc. Zabiegi te wykonuje się z użyciem igły i nitki. Metoda ta nie nadaje się zupełnie do konserwacji malowideł na podłożu jedwabnym.

Kolejną metodą jest wzmocnianie tkanin poprzez podklejanie inną tkaniną z użyciem kleju naturalnego lub syntetycznego. Stosuje się zarówno tkaniny naturalne (jedwabie, szyfony, crepeliny jedwabne), jak i syntetyczne (poliestry, tkaniny szklane). Dobór odpowiedniego środka i metody jest niezmiernie istotny ze względu na konieczność stosowania zabiegów bezpiecznych i odwracalnych, nawet po upływie długiego czasu. Pod uwagę należy wziąć wytrzymałość mecha-

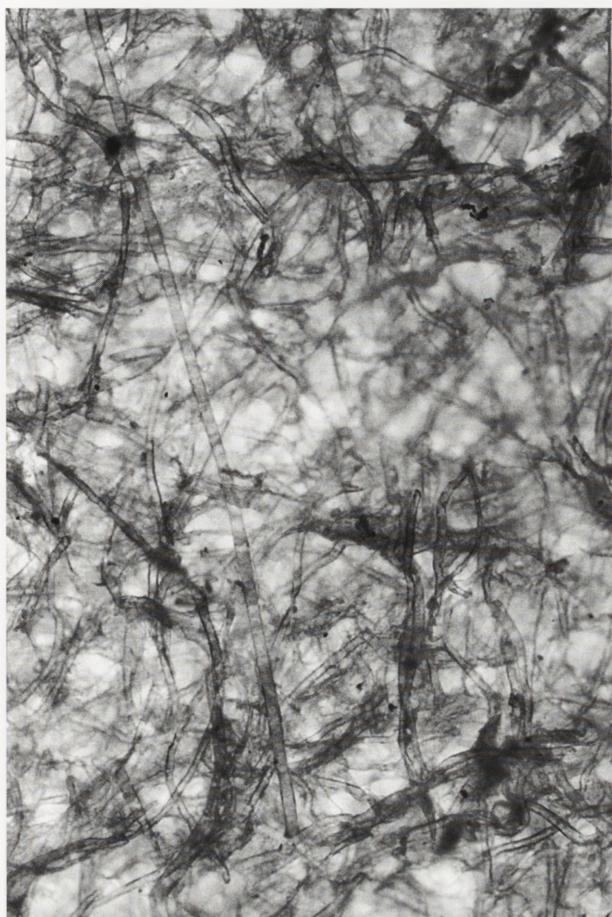


1. Papier jedwabny — zdjęcie w świetle bocznym. Fot. A. Kosiorek

1. Silk paper — photograph in side light. Photo: A. Kosiorek

1. E. Zala, *Badanie stopnia uszkodzenia tekstylnych eksponatów muzealnych*, Politechnika Łódzka, Łódź 1999, s. 9–13.





2. Papier jedwabny — zdjęcie w świetle przechodzącym. Fot. R. Stasiuk  
2. Silk paper — photograph in transmitted light. Photo: R. Stasiuk

niczną podkładu, jego ciężar, kolor, elastyczność, higroskopijność, odporność na UV i elektrostatyczność.

W zależności od potrzeb łączy się także obie metody, tj. „szycie” i „klejenie” na raz. Oddzielnym zagadnieniem jest dobór odpowiedniego kleju<sup>2</sup>.

Alternatywnym sposobem jest wzmacnianie tkanin zabytkowych poprzez zastosowanie kłajstru i papieru jako materiału konserwatorskiego. Metoda ta wywodzi się z technik i technologii dalekowschodnich, związanych z tradycyjnymi sposobami powstawania dzieł sztuki na jedwabiach i papierach czerpanych. Konserwacja papieru na Dalekim Wschodzie rozwinęła się równoległe ze sztuką oprawiania zwojów, ze względu na konieczność wymiany starych uszkodzonych materiałów na nowe. Oddzielnym zagadnieniem było i jest bezpieczne ich przechowywanie. Konkretnie wskazówki dotyczące tych czynności podano już

w chińskim traktacie z V w. n.e., wiele stuleci wcześniej niż nastąpiło to w Europie<sup>3</sup>.

Współczesne papiery *gampi*, *kozo* czy *mitsumate*, których nazwy wywodzą się od nazw roślin, z których wyodrębniono włókna celulozowe do ich wytworzenia, z powodzeniem stosowane są także w konserwacji tkanin, malarstwa sztalugowego, a nawet ściennego. Ze względu na bardzo niską gramaturę określane jako „bibułki” lub „papiery jedwabne”, poza nazwą nie mają nic z jedwabiem wspólnego<sup>4</sup>.

Jednakże nie wszystkie papiery i bibułki dalekowschodnie wykazują odpowiednie właściwości i parametry przydatne w konserwacji. Po przeprowadzeniu kompleksowych badań P. Rudniewski i W. Sobucki stwierdzili, że niektóre papiery japońskie, uznawane dotąd za bezpieczne, zawierają w swoim składzie dodatek mas celulozowych z drewna, a papiery chińskie — także celulozę ze słomy ryżowej. W związku z tym ich jakość a co za tym idzie także trwałość, jest znacznie gorsza i zdecydowanie uniemożliwia stosowanie ich w konserwacji cennych dzieł sztuki. Odmienny skład papierów, zwłaszcza tych gorszej jakości, w zetknięciu z zabytkową tkaniną jedwabną może wpłynąć negatywnie na stan zachowania obiektu lub nawet na sam proces konserwacji. Zły dobór materiałów może doprowadzić w konsekwencji nawet do zniszczenia konserwowanego dzieła sztuki<sup>5</sup>.

Konieczność stosowania rezerwy alkalicznej w przypadku papierów celulozowych, na którą szczególnie wrażliwa jest fibroina, spowodowała poszukiwania nowego, innego środka pomocnego w konserwacji jedwabni. Materiałem takim okazał się papier jedwabny.

Pojęcie papieru jedwabnego (ang. *Silkpaper*, niem. *Seidenpapier*) odnosi się do szerokiego asortymentu papierów o gramaturze poniżej 25 g/m<sup>2</sup> w tym również do tzw. bibulek japońskich i chińskich o gramaturze 6–8 g/m<sup>2</sup>, które wcale nie zawierają włókien jedwabiu. Przyczyną takiego zjawiska jest prawdopodobnie jak to wyjaśnia J. Dąbrowski i J. Siniarska-Czaplicka, stosowanie w Chinach tego samego ideogramu do określania jedwabiu, morwy i papieru<sup>6</sup>. Bardzo rzadko spotyka się papiery zawierające włókna jedwabiu. Dotyczy to raczej ręcznie czerpanych papierów artystycznych wysokiej jakości. W literaturze przedmiotu nie spotkałam się z jakimikolwiek publikacjami dotyczącymi wytwarzania papierów z jedwabiu. W związku z tym podjęto szereg prób i eksperymentów badawczych dotyczących możliwości wytworzenia specjalistycznego papieru do konserwacji tkanin jedwabnych, składającego się z włókien jedwabiu. Prace prowadzo-

2. M. Brooks, D. Eastop, L. Hillyer, A. Lister, *Supporting Fragile Textiles. The Evolution of Choice*, (w:) *Lining and Backing*, United Kingdom, Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1995, s. 5–14.

3. W. Liszewska, *Papier japoński jako materiał w konserwacji dzieł sztuki*, „Ochrona Zabytków” 1998, nr 3, s. 266–272.

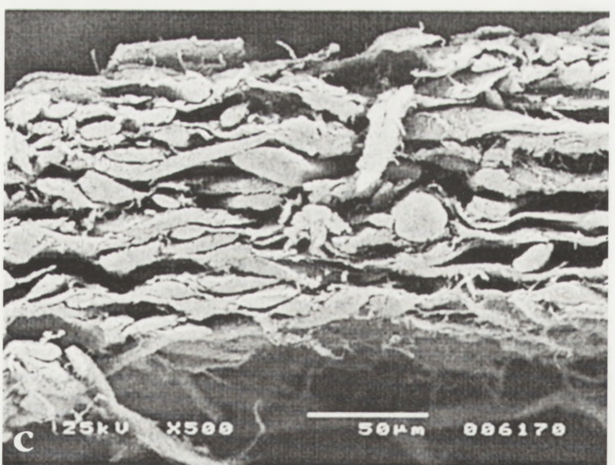
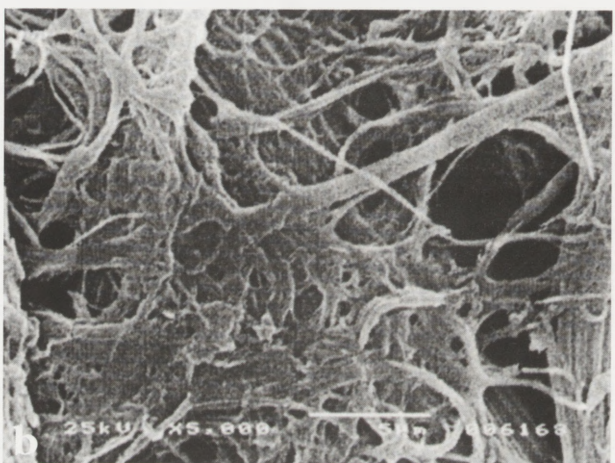
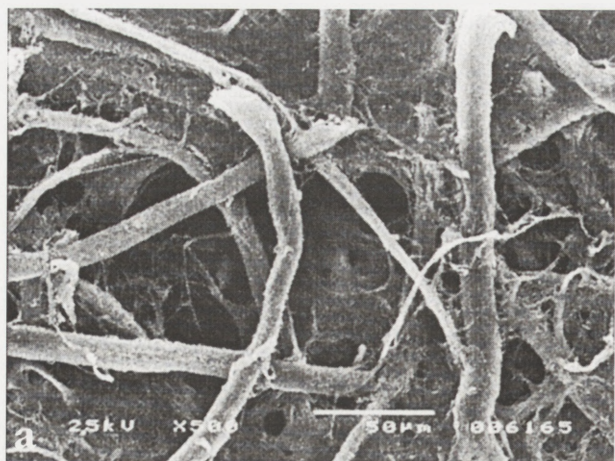
4. H. Gonera, M. Marcinkowska, *Badanie laboratoryjne nad opracowaniem metody wytwarzania techniką papierniczą materiałów do*

*konserwacji zabytkowych tkanin jedwabnych*, Łódź 1999, sprawozdanie dla KBN, niepublikowane, s. 1–11.

5. P. Rudniewski, W. Sobucki, *Bibułki japońskie*, „Ochrona Zabytków” 1990, nr 2, s. 92–95; P. Rudniewski, W. Sobucki, *Charakterystyka papierów japońskich „Japico” i „Vang”*, „Ochrona Zabytków” 1991, nr 1, s. 29–33.

6. J. Dąbrowski, J. Siniarska-Czaplicka, *Rękodzieło papiernicze*, Warszawa 1991, s. 23 i 63.





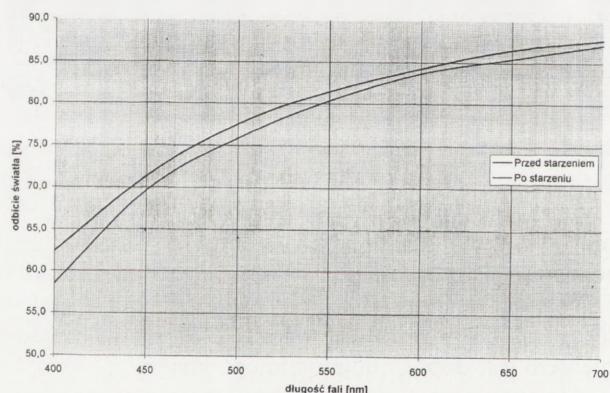
3. Papier jedwabny — zdjęcie ze skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM): a, b — lico papieru; c — przekrój poprzeczny. Fot. H. Wrzosek

3. Silk paper — photograph from a scanning electronic microscope (SEM): a, b — face of paper; c — cross section. Photo: H. Wrzosek

7. Przewód kwalifikacyjny I stopnia Dublowanie jedwabnych obiektów zabytkowych na podłoża syntetyczne z użyciem klejów akrylowych, promotor prof. dr. Wojciech Kurpiak, główny wykonawca Anna D. Potocka, ASP Warszawa, Wydział Konserwacji Dziel Szuki.

no w ramach grantu naukowego finansowanego przez Komitet Badań Naukowych w latach 1999–2001<sup>7</sup>.

Przestrzeganie współczesnej zasady konserwacji polegającej na używaniu materiałów konserwatorskich zawierających te same surowce, z których zostały wykonane obiekty zabytkowe, prowadzi do prostego wniosku, że również i papier przeznaczony do konserwacji tkanin jedwabnych powinien być wytworzony z takich samych włókien. Postulat ten nie znalazł dotychczas praktycznego zastosowania, ponieważ włókna jedwabiu z uwagi na swoją budowę chemiczną, bez specjalistycznych zabiegów nie wykazują własności papierotwórczych. Po wyschnięciu zmielonej masy jedwabnej nie tworzą stabilnego, wytrzymałego mechanicznie podłoża papierowego. Podstawowym celem badań stało się więc uzyskanie materiału zbudowanego z takich samych włókien jak tkanina zabytkowa, ale zespolonego w odmienną strukturę wytworzoną z masy długowłóknistej. W wyniku analizy właściwości, jakie powinien spełniać nowy produkt, ustalono podstawowy zestaw własności opisujący te wymagania. Były to gramatura, wytrzymałość mechaniczna w stanie suchym i po namoczeniu, stateczność wymiarowa, stabilne własności optyczne, odporność na starzenie, odpowiednia miękkość i gładkość w dotyku<sup>8</sup>.



4. Papier jedwabny — zależność odbicia światła od długości fali

4. Silk paper — dependence of light reflection on wave length

Zgodnie z podstawową regułą kompatybilności i podobieństwa w stosowaniu materiałów do konserwacji tkanin, tzn. zgodności budowy, koloru, przezroczystości, ciężaru itd. doprowadzono do wytworzenia i wyprodukowania nowego jakościowo materiału dającego nowe możliwości zastosowania, ale składającego się z tych samych włókien co tkanina oryginalna. Jest to swoiste rozwinięcie stwierdzenia K. Finch i G. Putnam że „w konserwacji (...) materiały naturalne są sobie pokrewne i pasują do siebie, podobnie jak kompatybilne są materiały wyprodukowane przez człowieka”<sup>9</sup>.

8. H. Gonera, M. Marcinkowska, op. cit.

9. K. Finch, G. Putnam, *Caring for Textiles*, Barrie & Jenkins, London 1974, s. 70.



Tabela. Własności papieru „jedwabnego” przed i po starzeniu wg normy ISO 5630/3: 1986 (czas 144 h, temp. 80°C, wilgotność względna 65%)

Oznaczenie własności	Metoda badań według	J.m.	Wartość parametru	
			przed starzeniem	po starzeniu
Gramatura	PN-64/P-50129	g/m <sup>2</sup>	50	50
Grubość	PN-65/P-50130	µm	140	140
Wytrzymałość na rozciąganie	ISO 1924-2: 1998	kN/m	0,905	0,943
Odkształcenie przy zerwaniu	ISO 1924-2: 1998	%	1,89	2,17
Zdolność absorbowania energii	ISO 1924-2: 1998	J/m <sup>2</sup>	10,77	13,26
Szytywność rozciągania	ISO 1924-2: 1998	kN/m	94,9	86,3
Gładkość (wg Bekka)	PN-ISO 5627: 1998	sek.	250	
Białość R457	ISO 2470: 1977	%	72,0	70,7
Połysk	wg instrukcji obsługi aparatu		20	
Własności papieru na mokro (czas moczenia 1,5 min.)				
Wytrzymałość na rozciąganie	ISO 1924-2: 1998	kN/m	0,275	0,280
Wskaźnik wodotrwałości	ISO 3789: 1976	%	30,1	29,7
Odkształcenie przy zerwaniu	ISO 1924-2: 1998	%	7,66	8,96
Zdolność absorbowania energii	ISO 1924-2: 1998	J/m <sup>2</sup>	10,42	11,43
Szytywność rozciągania	ISO 1924-2: 1998	kN/m	16,0	15,4
Odkształcenie liniowe:	PN-/P-50157			
— wydłużenie po namoczeniu		%	0,25	0,24
— skurcz po namoczeniu i wysuszeniu		%	0,83	1,25

Możliwości zastosowania papieru do konserwacji tkanin jedwabnych są różnorodne. Podklejanie obiektów arkuszami papieru, uzupełnianie ubytków tkanin zarówno w postaci wyprofilowanych latek, jak i płynną masą jedwabną na stołach niskociśnieniowych, pozwoli na opracowywanie dużych powierzchni tkanin i ich stabilizację. „Farbowanie w masie papierowej” umożliwi szybszy dobór odpowiednio wytypowanego kolorystycznie podkładu wzmacniającego tkaninę oryginalną. Pozwoli to na stworzenie całej palety odcieni papieru o kolorystyce i intensywności zbliżonej do tkanin zabytkowych. Interesująca wydaje się także możliwość nieznaczego obniżenia lub modyfikacji stopnia pH bez szkody dla papieru jedwabnego, a z korzyścią dla zabytkowych tkanin jedwabnych. Daje to konserwatorom większą możliwość manewru w wykorzystaniu tego nowego materiału.

Jedwab jest odporny na działanie środowiska lekko kwaśnego. Dopiero w warunkach niskiej wartości

współczynnika pH następuje proteoliza fibroiny<sup>10</sup>. Aktualnie stopień pH papieru wynosi od 7,3 do 7,5<sup>11</sup>.

Próby aplikacyjne wykonane w Zakładzie Konserwacji ZB Biblioteki Narodowej w Warszawie potwierdziły bardzo dobre właściwości nowego materiału. Papier równomiernie chłonił kłajster, dobrze przylegał do tkaniny, nie rozciągał się, po wyschnięciu nie powodował pofalowań, odkształceń ani skurczu powierzchni<sup>12</sup>. Próbki poddawano oględzinom na przestrzeni 12 miesięcy. Badania starzeniowe, jakim poddano produkt zarówno na sucho jak i mokro, potwierdziły jego dobre parametry. Dane przedstawiono w tabelach.

Papier jedwabny został zarejestrowany w Urzędzie Patentowym i jest prawnie chronionym wynalazkiem. Pełna informacja dotycząca dalszych wyników badań zostanie przedstawiona po zakończeniu procedury patentowej. Właścicielami zastrzeżonego wynalazku są H. Gonera i M. Marcinkowska, pracownicy Instytutu Celulozowo-Papierniczego w Łodzi, oraz autorka niniejszego artykułu<sup>13</sup>.

10. E. Żala, op. cit.

11. Badania wykonała mgr K. Królikowska-Pataraja na Wydziale Konserwacji ASP w Warszawie.

12. Próby aplikacyjne wykonała mgr J. Ważyńska, Biblioteka Narodowa.

13. Zgłoszenie nr P 346205. Projekt wynalazczy pt. *Sposób wytwarzania papieropodobnego materiału zawierającego włókna jedwabiu naturalnego.*

## Silk Paper as a New Conservation Material

The concept of silk paper (German: *Seidenpapier*) refers to a wide assortment of paper with a basis weight below 25 grams/sq. metre, including so-called Japanese and Chinese tissue paper (6–8 grams/square metre), which does not include any silk fibres. The reason for this state of things is probably the use of the same Chinese ideogram for describing silk, paper and mulberry. Pertinent literature does not mention any publications on the production of silk paper. Consequently, a series of tests and research experiments were conducted pertaining to the possibility of producing specialist paper for the conservation of silk fabric, and composed of silk fibres. Close adherence to the contemporary conservation principle entailing the usage of conservation material containing the same raw material which was applied for making the historical object leads to the simple conclusion that paper intended for the conservation of silk fabrics should be made of identical fibres. Up to now, this postulate

has not been put into practice, since due to its chemical structure silk fibre does not show any paper-creating properties. The basic goal of the research was, therefore, to obtain material built of the same fibre as the historical fabric, but blended within a different structure. The possibilities of using paper for the conservation of silk fabrics are manifold — sheets of paper are glued underneath fabric, and missing parts of the fabric are supplemented with patches and a fluid silk mass on low pressure tables — both methods will make it possible to work on large surfaces of the fabric and to attain its stabilisation. “Dyeing in the paper mass” will enable a quicker selection of a suitable colour foundation reinforcing the original fabric. Application samples have confirmed the excellent properties of the new material, and wet and dry aging tests have proved its excellent parameters.

Silk paper has been registered in the Patent Office, and is a legally protected invention.