

**Bogumiła Rouba, Jadwiga
Łukaszewicz**

**Wpływ zjawisk elektrostatycznych
na brudzenie się werniksów z żywic
sztucznych**

Ochrona Zabytków 35/1-2 (136-137), 103-111

1982

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, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

WPLYW ZJAWISK ELEKTROSTATYCZNYCH NA BRUDZENIE SIĘ WERNIKSÓW Z ŻYWIC SZTUCZNYCH *

Bodźcem do zwrócenia uwagi na problem zawarty w tytule były wieloletnie obserwacje prowadzone w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej Instytutu Konserwatorstwa i Zabytkoznawstwa UMK. Obserwacje te pozwoliły ustalić istnienie ścisłej zależności między warunkami klimatycznymi a skłonnością do osiadania kurzu na powierzchni obrazów pokrytych współczesnymi werniksami. Otóż im niższa wilgotność względna i wyższa temperatura otoczenia, tym szybciej następuje brudzenie werniksów i tym większe są kłopoty z usunięciem osiadłego na powierzchni kurzu. Przecieranie suchą szmatką daje efekt fatalny, ponieważ kurz natychmiast osiada z powrotem i przyczepia się do powierzchni z dużo większą siłą. Zbieranie kurzu mokrą ściereczką jest ze względów oczywistych

niewskazane, tamponu zwilżonego rozpuszczalnikami również nie można stosować z uwagi na łatwą rozpuszczalność werniksów.

Analizując te fakty postawiono hipotezę, że przyczyną przyspieszonego brudzenia werniksów z żywic sztucznych są zjawiska elektrostatyczne wynikające z ich dielektrycznego charakteru.

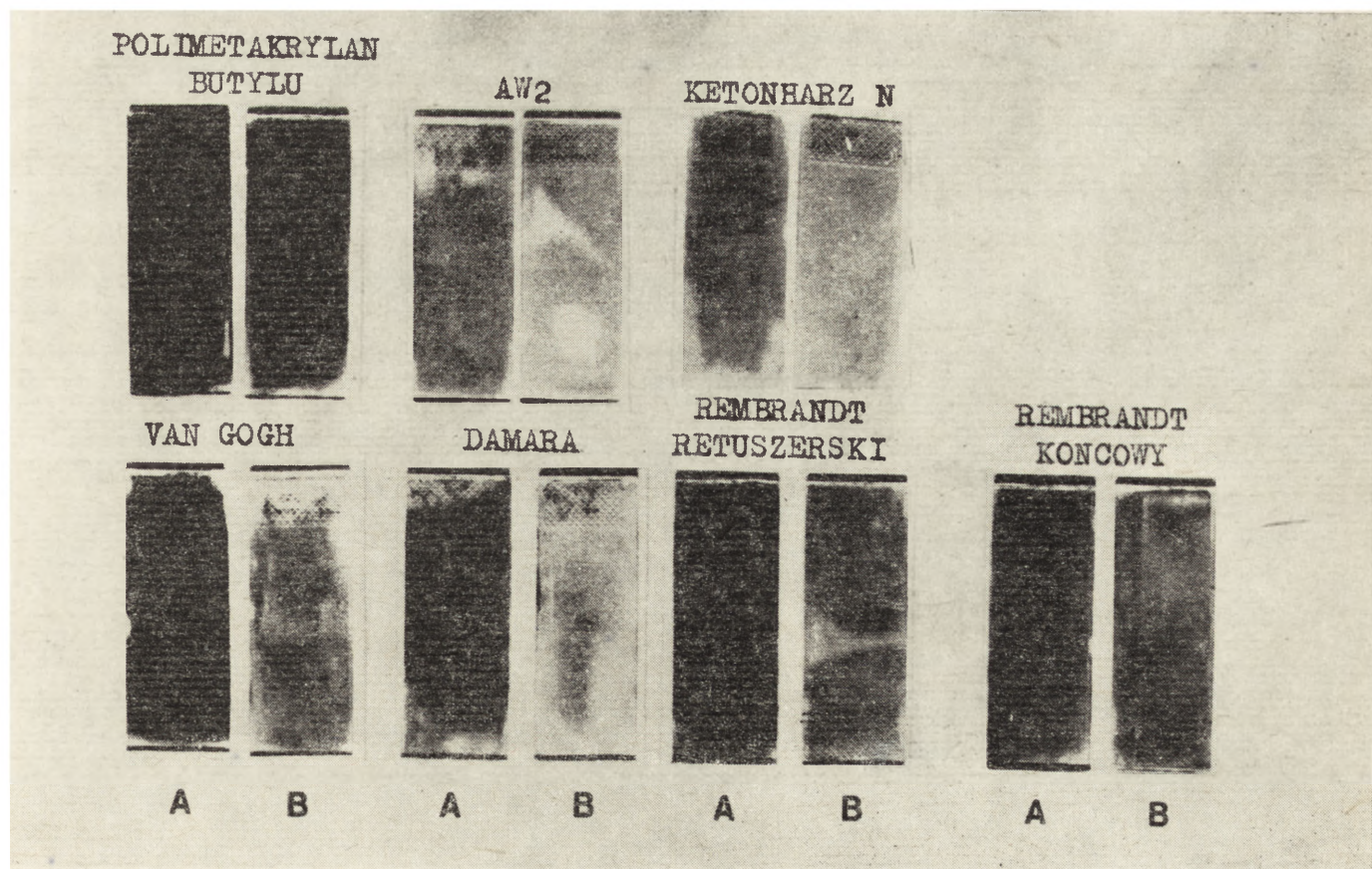
Pracę badawczą zaplanowano kilkuetapowo:

1. Pierwszy etap miał dać w efekcie potwierdzenie lub obalenie hipotezy roboczej. Składało się na to badanie zdolności przyciągania cząsteczek węgla aktywnego przez próbki werniksów przed i po ich naelektryzowaniu (il. 1, 2).

Badanie wykonano na próbkach werniksu naniesionego na szkiełka mikroskopowe. Werniksy po wysuszeniu i klimatyzowaniu elektryzowano przez pocieranie i spuszczano z wysokości 1 cm do naczynia z pyłem węglowym.

Następnie strumieniem powietrza zdmuchiwało „nadmiar” węgla, zachowując stałe warunki dla wszystkich próbek i densytometrycznie określa-

* Komunikat jest skrótem pracy publikowanej w Zeszytach Naukowych Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu, nr 11.



1. Wpływ elektryzowania powłok werniksów na zdolność trwałego utrzymywania zabrudzeń: A — próbki elektryzowane przez tarcie, B — próbki nie elektryzowane

1. The effect of the electrifying of varnish coatings upon the ability to detain impurities permanently: — A — samples electrified by friction, B — unelectrified samples

no stopień zaczernienia pyłem, który trwale przylgnał do powierzchni (tab. 1).

Ponadto wykonano badanie własności elektrostatycznych werniksów polegające na określeniu maksymalnej zdolności elektryzowania przez znalezienie wartości potencjału nasycenia i możliwości samorozładowania.

Badania te wykonano na próbkach o wymiarach 10×20 cm, wyciętych z resztek dziewiętnastowiecznego obrazu pokrytego oryginalnym olejno-żywicznym werniksem.

Próbki pokrywano dwukrotnie przewidzianymi do

badan werniksami, nanosząc je pędzlem. Przebadano własności elektrostatyczne werniksów:

- mastyksowego i damarowego,
- akrylowego Primacryl firmy Schmincke,
- retuszerskiego Rembrandt firmy Talens Zoon,
- końcowego Rembrandt firmy Talens Zoon,
- Van Gogh firmy Talens Zoon,
- retuszerskiego firmy Rowney,
- końcowego firmy Rowney,
- Poster and Water Colour Varnish firmy Rowney.

Badania wykonano w Instytucie Fizyki Politech-

Tabela 1. Wpływ elektryzowania na zdolność brudzenia próbek werniksów

Table 1. The Effect of the Electrifying upon the Ability of Varnish Samples to Get Soiled

Rodzaj próbki	Werniks								Żywica					
	RR		RK		VG		D		K		AW2		PMB	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Elektryzowane	26,0	29,0	24,5	27,5	∞	39,0	24,0	30,0	17,0	28,4	16,0	26,4	29,0	47,5
Nie elektryzowane	19,5	22,2	17,0	23,0	24,0	28,2	14,0	24,0	13,0	27,0	13,0	22,5	24,0	32,8

1 — pomiar pierwszy

2 — pomiar drugi w 6 miesięcy po I

RR — Rembrandt Retusing Varnish

RK — Rembrandt Picture Varnish

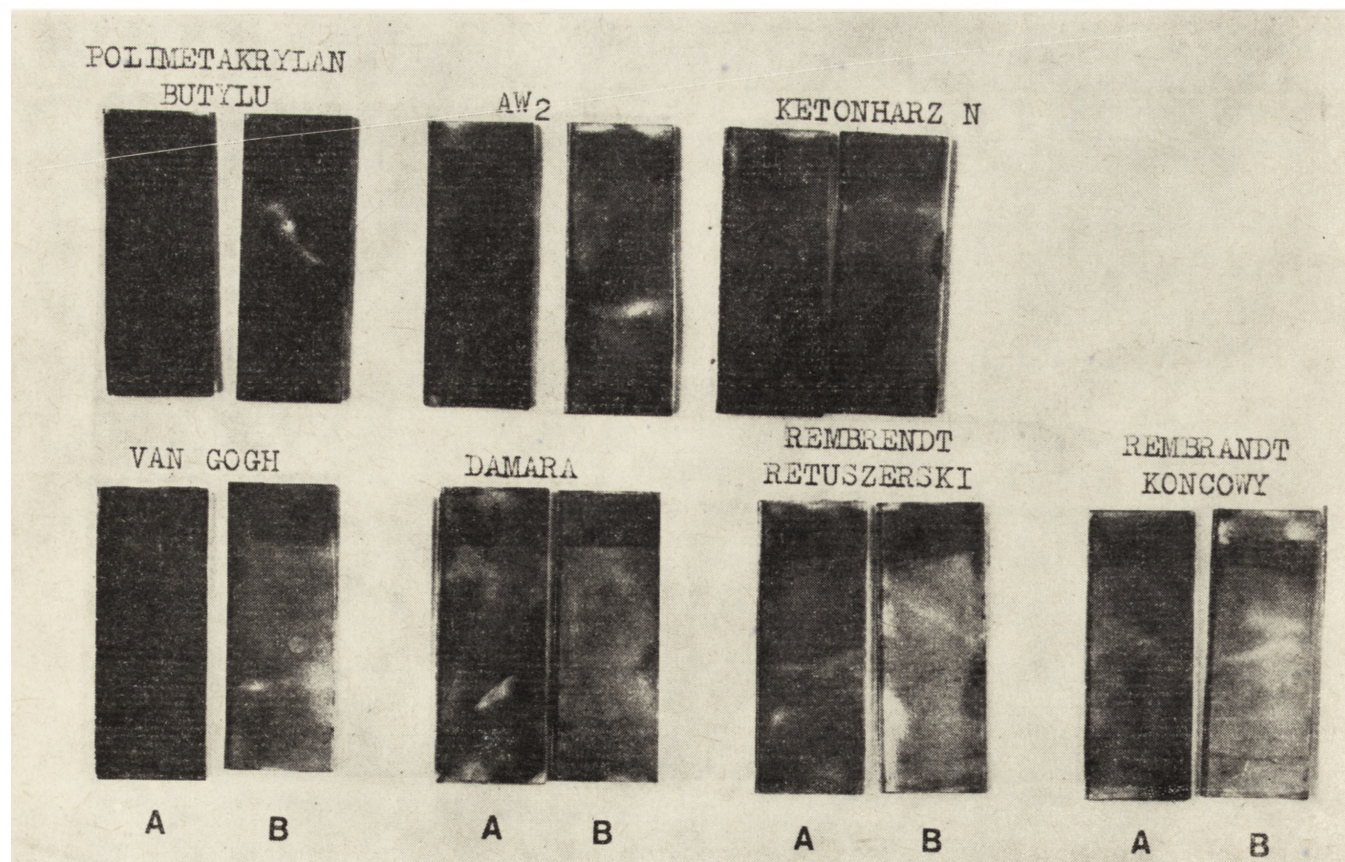
VG — Van Gogh

D — Damara

K — Ketenharz N

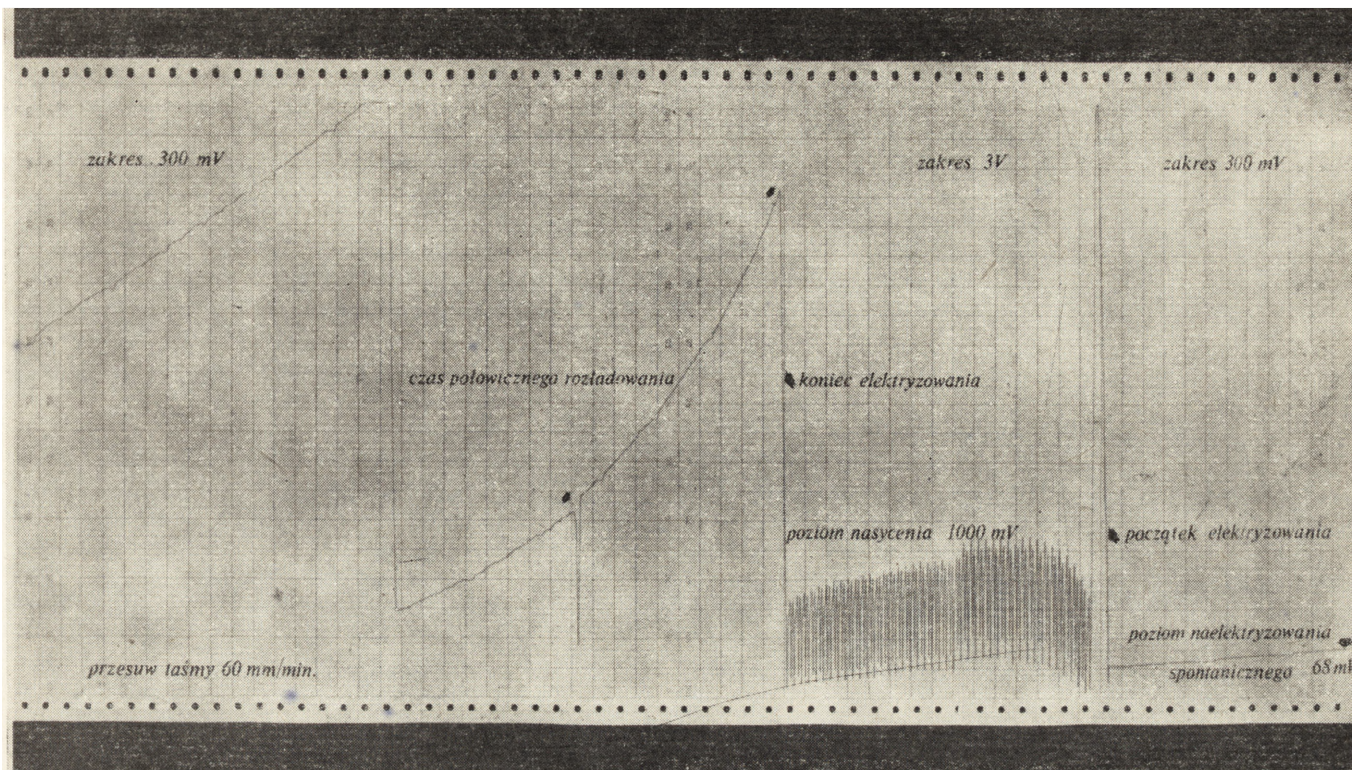
AW2

PMB



2. Wpływ elektryzowania powłok werniksów na zdolność trwałego utrzymywania zabrudzeń (pomiar wykonano po upływie 1/2 roku)

2. The effect of the electrifying of varnish coatings upon the ability to detain impurities permanently (the measurement made after six months)



3. Przebieg elektryzowania i samorozładowania werniksu Van Gogh

3. The process of the electrifying and self-discharge of Van Gogh varnish

niki Krakowskiej za pomocą aparatury, w której próbki elektryzowano przez pocieranie do momentu osiągnięcia potencjału nasycenia, następnie przerywano elektryzowanie i obserwowano przebieg samorozładowania. Cały proces rejestrowany był na taśmie w postaci zapisu graficznego (il. 3, 4, tab. 2).

Omówione eksperymenty potwierdziły wysoką zdolność werniksów z żywic sztucznych do wytwarzania ładunków i długiego ich utrzymywania na powierzchni, co tłumaczy obserwowane w praktyce zjawisko „wylapywania” kurzu z otoczenia.

Elektryzowanie werniksów na obrazach zachodzi nie tylko w czasie ich oczyszczania, ale również pod wpływem ruchów powietrza. Werniksy elektryzowane w testach laboratoryjnych przyjmowały średnio 40% zabrudzeń więcej niż werniksy nie elektryzowane.

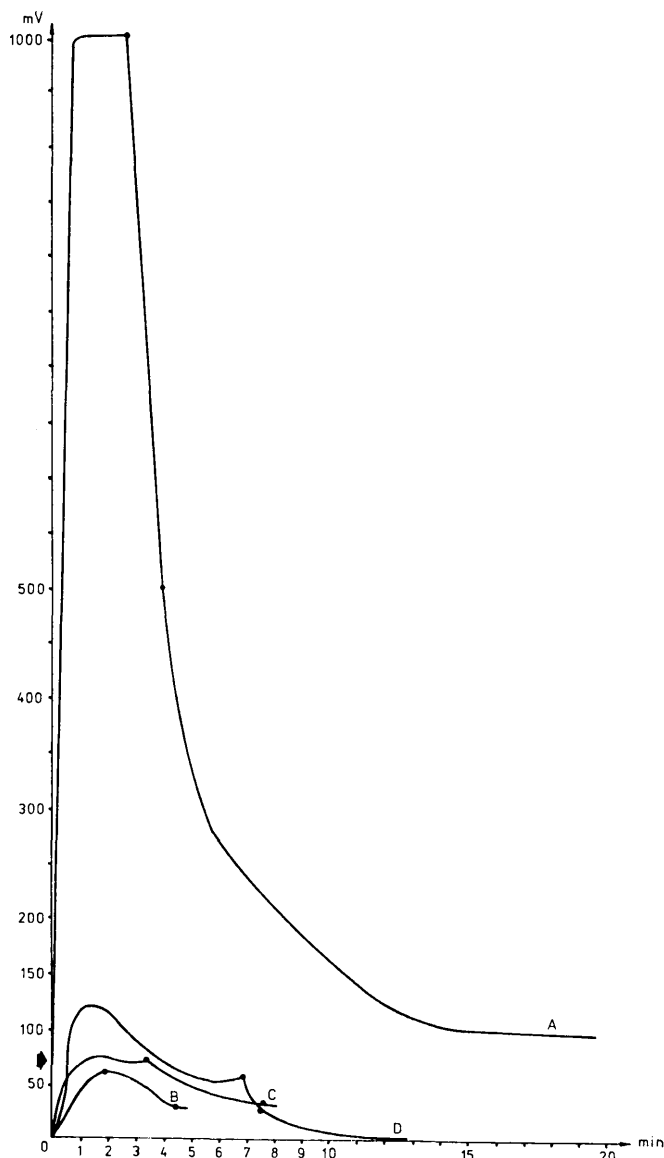
2. Drugim etapem pracy było zebranie informacji o sposobach likwidacji ładunków elektrostatycznych w różnych gałęziach przemysłu. Nawiązano kontakty z przemysłem gumowym, płytowym, kosmetycznym. Za najbardziej istotne i ważne uznano jednak doświadczenie przemysłu włókienniczego. W Instytucie Włókien Chemicznych w Łodzi oraz Zjednoczeniu Przemysłu Kosmetycznego „Pollena” w Warszawie uzyskano odpowiednie informacje i próbki różnych preparatów.

Tabela 2. Wielkość potencjału nasycenia i czasu połowicznego rozładowania próbek werniksów

Table 2. The Level of Saturation Potential and Time of Partial Discharge of Varnish Samples

Rodzaj werniksu	Potencjał nasycenia (mV)	Czas połowicznego rozładowania (s)
Seria I		
Mastyks	35	23
Damara	85	29
Primacryl	98	37
Rembrandt retuszerski	70	32,5
Rembrandt końcowy	18	43
Rowney końcowy	120	28
Rowney retuszerski	178	32,5
Rowney Past.	100	39
Van Gogh	400	15
Van Gogh Mat.	50	17
Obraz z werniksem olejnym	25	24
Seria II		
Obraz z werniksem olejnym	58	18,8
Damara	70	114
Van Gogh	1000	72,8
Rembrandt końcowy	60	129

3. Spośród kilkudziesięciu zaproponowanych przez specjalistów z przemysłu preparatów należało drogą eliminacji wybrać te, które byłyby możliwe do zastosowania w konserwacji, a następnie na drodze badań określić ich wartość i przydatność jako środków zabezpieczających werniksy przed brudzeniem.



4. Krzywe przebiegu elektryzowania i samoczynnego rozładowania czystych werniksów (punktami oznaczono moment zakończenia elektryzowania i połowicznego rozładowania): A — werniks Van Gogh firmy Talens (strzałka oznacza poziom naelektryzowania spontanicznego w momencie poprzedzającym rozpoczęcie elektryzowania przez pocieranie); B — werniks Rembrandt końcowy firmy Talens; C — werniks damarowy; D — obraz z dziewiętnastowiecznym werniksem olejno-żywicznym (w przebiegu elektryzowania widoczne przejście do ładowania przeciwnym znakiem)

4. Curves of the course of the electrifying and self-discharge of pure varnishes (the toment of the completion of the electrifying and partial discharge marked in points): A — Van Gogh varnish (Talens') (the arrow the level of spontaneous electrifying before the onset of the electrifying by rubbing); B — final Rembrandt varnish (Talens'); C — dammar varnish; D — painting with the 19th-century-old oil and resin varnish (in the course of the electrifying one can see a transition to the charging with the opposite value)

Dokonując wstępnego wyboru preparatów możliwych do zastosowania, brano pod uwagę jedynie preparaty o działaniu czasowym, a więc takie, które nie zostają trwale wbudowane w cząsteczkę żywicy a pozostają w warstwie powierzchniowej polimeru. Werniksy, którymi posługują się konserwatorzy, nie mają ściśle zdefiniowanego składu, byłoby zatem niezwykle skomplikowane działanie preparatami trwałymi.

Preparaty dobierano według zasady, że:

- powinny mieć dużą skuteczność działania oraz dużą trwałość, aby ewentualne produkty rozkładu nie stanowiły zagrożenia dla substancji zabytkowej.

Eliminowano preparaty:

- działające na zasadzie silnej adsorpcji wody (wszystkie środki niejonowe z uwagi na możliwość wywoływania ślepienia werniksów lub wytwarzania warunków do rozwoju mikroorganizmów),
- ulegające rozkładowi lub innym przemianom mogącym wytworzyć agresywne czynniki niszczące.

Według kryteriów wybrano grupę 10 środków. W dalszych badaniach liczbę ich zmniejszono do 7. Były to substancje o charakterze kationowym, w większości produkty francuskiej firmy Rohn-Poulence.

4. Wybrane preparaty (tab. 3) poddano badaniom, które miały określić:

- pH 1% roztworów wodnych,
- higroskopijność,
- barwę,
- zdolność rozpuszczania w wodzie, rozpuszczalnikach organicznych i werniksach,
- zdolność tworzenia jednorodnych błon z werniksami.

5. Kolejnym etapem pracy było badanie działania 7 wyselekcjonowanych preparatów w werniksach Rembrandt retuszerski, Rembrandt końcowy, Van Gogh i w werniksie damarowym.

Wykonano badania higroskopijności błon czystych werniksów i werniksów z 1% dodatkiem środków antyelektrostatycznych. Próby wykonano na blaszkach aluminiowych pokrytych dwustronnie jedną warstwą werniksu (tab. 4).

Określano wpływ preparatów na stopień brudzenia powłok węglem aktywnym. Test wykonano metodą opisaną w punkcie 1 (tab. 5 oraz il. 5, 6).

Preparat Noranium M_2SH uzyskał w większości testów wyniki pozytywne, dlatego wybrano go do sprawdzenia wpływu na właściwości elektrostatyczne trzech wymienionych wyżej werniksów. Test wykonano na próbkach pochodzących z zabytkowego obrazu sposobem opisanym w punkcie 1 (tab. 6, il. 7, 8).

WNIOSKI

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań stwierdzono zależność między zdol-

Tabela 3. Własności fizykochemiczne preparatów antyelektrostatycznych
Table 3. Physico-Chemical Properties of Antielectrostatic Preparations

Preparat	Postać	Barwa	Rozpuszczalność				Higroskopijność		pM 1% rost.	Rozpuszczalność w werniksach				Wygląd błon werniksu			
			H ₂ O	CH ₃ OH	Ksilen	Bl	48 h	7 dni		RK	PR	VG	D	RK	PR	VG	D
AMMO-NYX	ciecz	jasno brąz	R/NK	R	R	R	7,95	19,94	9,5	+	+	+	+	+	+	+	+
BLANDO-FEN	ciecz	żółta	R/NK	R	R	R	3,05	10,84	4,85	+	+	+	+	—	+	+	±
CAZ-70	pasta	biała	R	R	R/NK	R	24,69	47,03	7,20	+	+	±	+	+	+	±	±
GENAPOL	pasta	biała	R/NK	R	R	R	—	2,30	4,45	+	+	+	+	+	+	+	±
O-120	pasta	jasno brąz	R/NK	R	R	R	32,48	41,45	3,85	+	+	+	+	+	+	±	±
NORAMIUM	pasta	biała	R/NK	R	R	R	1,82	20,67	4,70	+	+	±	+	+	—	±	±
M,SH	ciecz	bezbarwna	R	R	R	R	89,74	120,53	4,50	+	+	+	+	+	+	+	+
NORAMOX	c. stała	żółta	R	R	NR	NR	50,42	91,30	7,10	—	—	—	±	—	—	—	—
PRAPAGEN																	
GEN WK																	
ROKSOL																	
AT 3																	
POLIKOL 42																	

R — dobra

R/NK — roztwór nieklarowny

NR — nierozpuszczalny

BL — benzyna lakowa

± — b. dobra

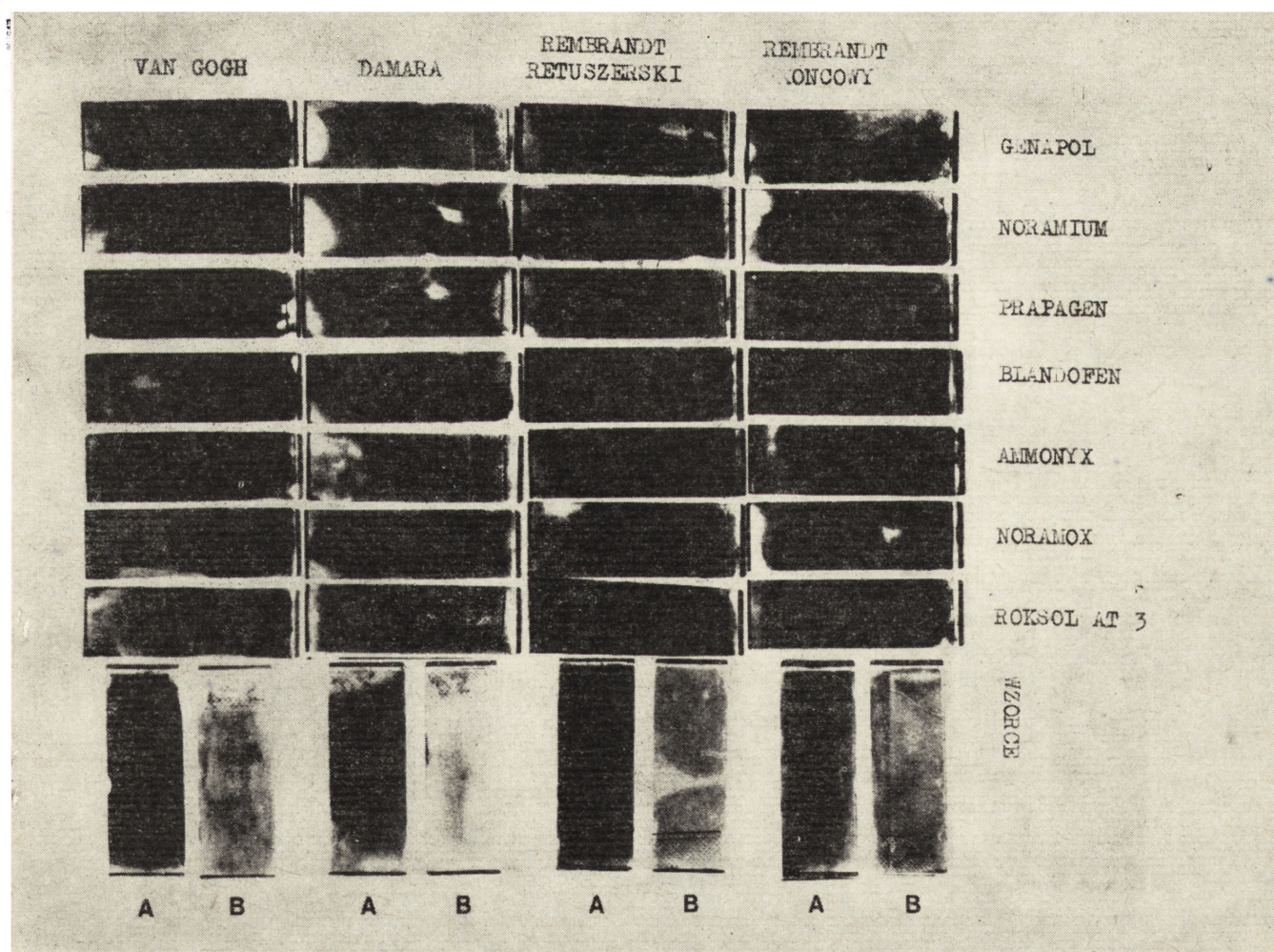
± — częściowa

— — brak rozp.

± — przezroczysta

± — l. zmętnienie

— — wyraźne zmętnienie



5. Wpływ preparatów antyelektrostatycznych na odporność werniksów na zabrudzenie; próbki werniksów z preparatami antyelektrostatycznymi były elektryzowane przez pocieranie o sukna, wzorce — werniksy bez dodatku preparatów antyelektrostatycznych; A — próbki elektryzowane, B — próbki nie elektryzowane

5. The effect of antielectrostatic preparations upon the resistance of varnishes to dirt; samples of varnishes with antielectrostatic preparations were electrified by rubbing against the cloth, standards — varnishes without antielectrostatic preparations; A — electrified samples, B — unelectrified samples

nością gromadzenia ładunków statycznych a stopniem brudzenia werniksów. Potencjał nasycenia i czas samorozładowania się wielkościami charakterystycznymi dla danego werniksu. Różnice dla różnych werniksów są ogromne (np. V nasycenia = 1000 mV dla werniksu Van Gogh, natomiast dla werniksu Rembrandt końcowy $V=70$ mV). Wyniki pomiarów wskazują na dużą zależność tych wartości od temperatury, wilgotności, obecności rozpuszczalników. Rozważając możliwość zmniejszenia gromadzenia ładunków przez werniksy próbowano przyjąć najpowszechniejszą, najłatwiejszą i najtańszą ze stosowanych w przemyśle metod — metodę preparacji środkami antyelektrostatycznymi. Założono konieczność dokonania selekcji stosowanych w przemyśle preparatów i wybór tylko tych, których użycie do celów konserwatorskich wydaje się całkowicie bezpieczne. Po dokonaniu tej selekcji poddano kolejnym badaniom próbki werniksów z antyelektrostatykami i stwierdzono:

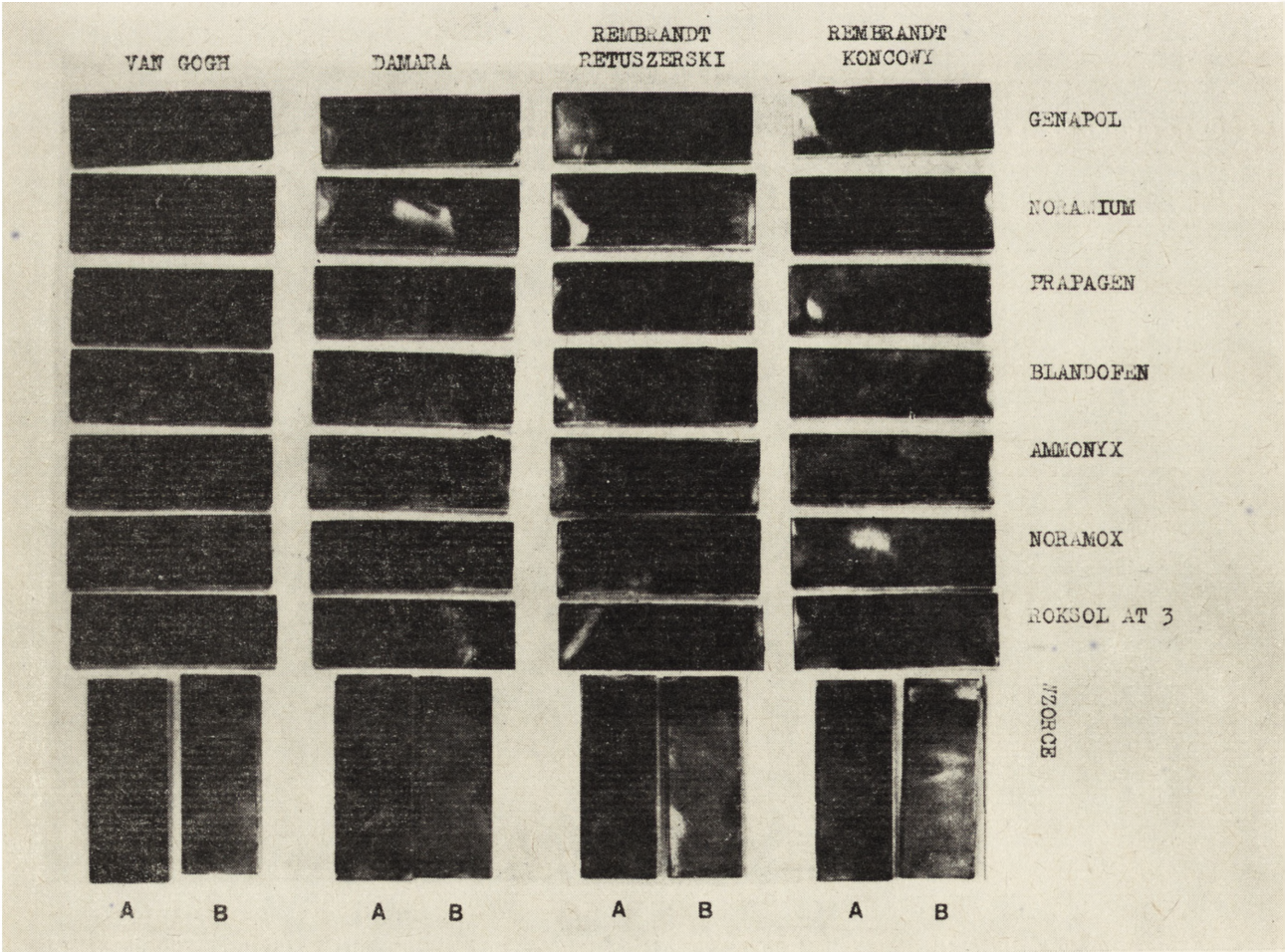
- w wyniku dodawania preparatów antyelektrostatycznych następuje duże obniżenie zdolności brudzenia, ale efekt jest jeszcze bardzo daleki od dobrego;

— przy dużej różnorodności żywic wyjściowych w werniksach nie ma możliwości znalezienia środka uniwersalnego, który byłby jednakowo skuteczny dla wszystkich werniksów. Analiza wyników badań pozwala stwierdzić, że ten, tak powszechny we wszystkich gałęziach przemysłu, sposób w konserwacji nie jest najlepszym wyjściem, gdyż wymagałby zbyt wielkiego

Tabela 4. Wpływ preparatów antyelektrostatycznych na higroskopijność błon werniksu

Table 4. The Effect of Antielectrostatic Preparations on the Hygroscopticity of Varnish Films

Preparat	Higroskopijność werniksów (%)			
	RK	RR	VG	Damara
AMMONYX	10,43	10,93	10,83	
BLANDOFEN	6,93	7,34	10,18	
GENEPOL	9,32	10,82	9,72	
NORAMIUM	6,08	12,43	22,26	
WERNIKSY BEZ DODATKÓW	4,75	7,66	4,88	9,64

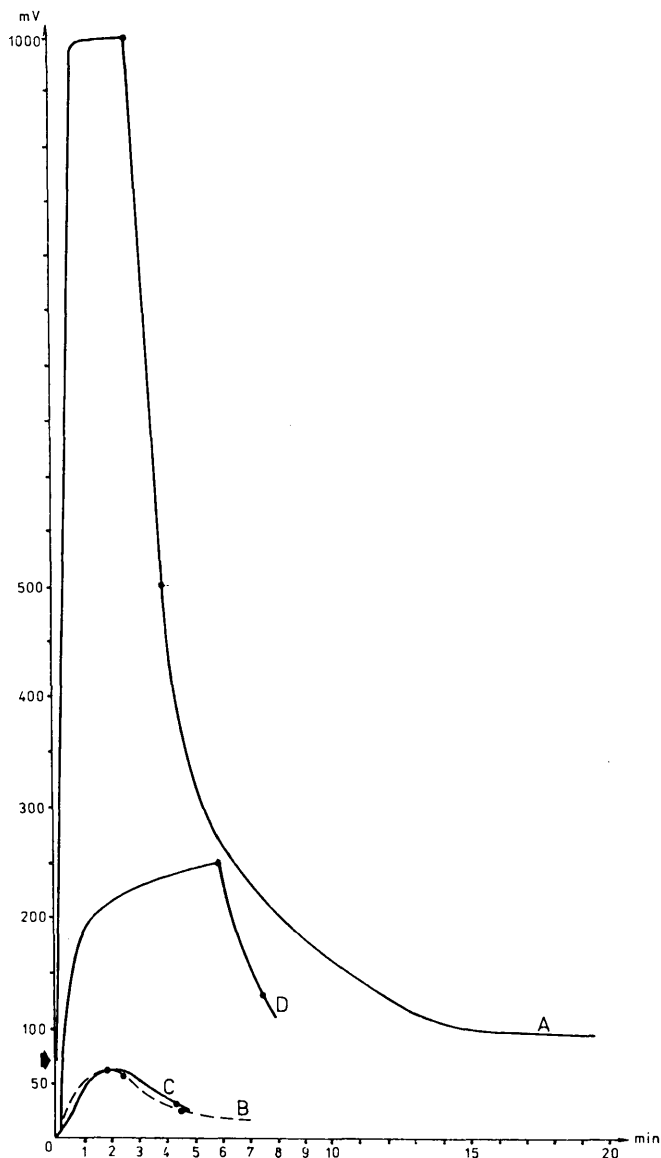


6. Wpływ preparatów antyelektrostatycznych na odporność werniksów na zabrudzenie (pomiar wykonano po upływie 1/2 roku)

6. The effect of antielectrostatic preparations on the resistance of varnishes to dirt (the measurement made after six months)

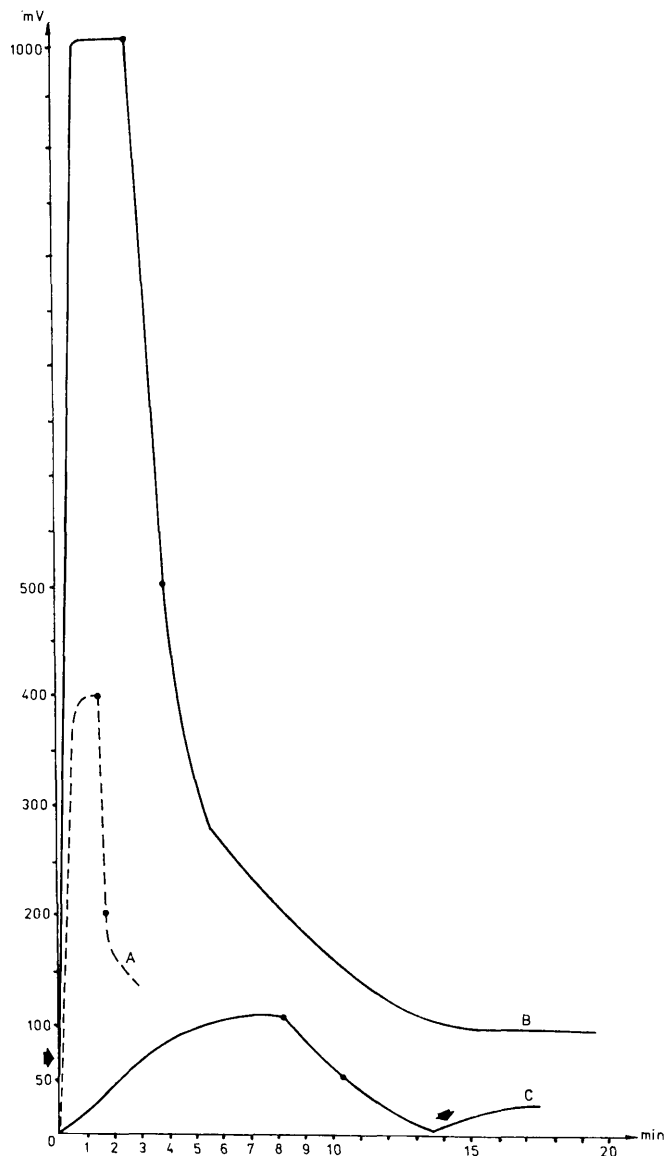
nakładu środków, aby precyzyjnie każdemu z werniksów dobrać odpowiedni preparat i warunki jego stosowania.

Pomijając trudności związane z wprowadzeniem takiego rozwiązania do praktyki konserwatorskiej, należy zdać sobie sprawę, że w wypadku zmiany składu werniksu przez producenta zalecany środek przestałby być skuteczny. O wiele



7. Wpływ dodatku preparatu antyelektrostatycznego na przebieg elektryzowania werniksów: A — Van Gogh firmy Talens, B — Van Gogh z 1% dodatkiem preparatu Noranium, C — Rembrandt końcowy firmy Talens, D — Rembrandt z 1% dodatkiem Noranium — widoczny wzrost zdolności elektryzowania

7. The effect of the addition of an antielectrostatic preparation on the course of the electrifying of varnishes: A — Van Gogh by Talens, B — Van Gogh with 1 per cent addition of Noranium, C — final Rembrandt by Talens, D — Rembrandt with 1 per cent addition of Noranium — noticeable increase in the ability to electrify



8. Zależność przebiegu elektryzowania od warunków pomiaru i sposobu przygotowania próbki: A — werniks Van Gogh, I seria pomiarów (wilgotność względna 60%, temp. 20°C, 48 godz. po naniesieniu werniksu); B — werniks Van Gogh, II seria pomiarów (wilgotność względna 30%, temp. 18°C, 6 miesięcy po naniesieniu werniksu); C — werniks Van Gogh, II seria pomiarów (warunki jw., próbka 24 godz. po naniesieniu werniksu) — w dziewiątej minucie eksperymentu próbka osiągnęła potencjał nasycenia, elektryzowanie przzerwano, w trzy-nastą minutę wystąpiło samorzutne elektryzowanie próbki bez udziału elementu trącego

8. Dependence of the course of the electrifying on the conditions of measurements and way of preparing the sample: A — Van Gogh varnish, 1st series of measurements (relative humidity 60%, temp. 20°C, 48 hours after the varnish spread); B — Van Gogh varnish, 2nd series of measurements (relative humidity 30%, temp. 18°C, six months after the varnish spread); C — Van Gogh varnish, 2nd series of measurements (conditions as above, the sample in 24 hours after the varnish spread) — in the ninth minute of the experiment the samples reached the potential of saturation, the electrifying was stopped, and in the 13th minute there occurred a spontaneous electrifying of the sample without rubbing

Tabela 5. Wpływ preparatów antyelektrostatycznych na zabrudzenie werniksów

Table 5. The Effect of Antielectrostatic Preparations on the Soiling of Varnishes

Preparat	Werniks							
	RR		RK		VG		D	
	1	2	1	2	1	2	1	2
AMMONYX	16,0	29,0	23,0	20,4	37,5	31,0	22,0	21,0
BLANDOFEN	15,0	19,8	23,5	20,4	27,5	28,0	16,0	26,2
GENAPOL	16,5	28,1	17,0	20,1	23,2	35,8	16,5	23,4
NORAMIUM	24,8	29,6	17,0	23,5	27,0	26,8	15,8	20,4
NORAMOX	15,6	30,4	24,5	30,9	26,2	29,0	26,0	20,8
PRAPAGEN	17,2	27,3	16,8	21,1	24,5	30,0	16,8	19,0
ROKSOL	17,6	21,6	25,5	21,4	22,6	30,8	24,0	20,3
Elektryzowana próbka werniksu	26,0	29,0	24,5	27,5	∞	39,0	24,0	30,0
Nie elektryzowana próbka werniksu	19,5	22,2	17,0	23,0	24,0	28,2	14,0	24,0

Tabela 6. Wpływ Noramium M_2SH na potencjał nasycenia i czas połowicznego rozładowania werniksówTable 6. The Effect of Noramium M_2SH upon Saturation Potential and Time of Partial Discharge of Varnishes

Werniks	Potencjał nasycenia (mV)	Czas połowicznego rozładowania (s)
Van Gogh	1000	72,8
Van Gogh + Noramium	55	115,5
Rembrandt końcowy	60	129
Rembrandt końcowy + Noramium	250	82,5

słuszniejsze wydaje się antyelektrostatyczne modyfikowanie żywic jeszcze przed wyprodukowaniem z nich werniksu i tego należałoby oczekiwać od producentów. Konserwatorów trzeba przestrzegać przed używaniem takich werniksów, jak np. Van Gogh firmy Talens, wykazujących zbyt dużą zdolność gromadzenia ładunków i przyciągania kurzu.

Ostatnim etapem pracy było nawiązanie kontaktów z producentami materiałów malarskich w celu zorientowania się, na ile interesują się oni kwestią brudzenia werniksów.

Pozytywne wypowiedzi uzyskano od przedstawicieli firmy Talens — Zoon, Windsor — Newton i znanego francuskiego konserwatora Marca Haval, będącego współpracownikiem firmy Lefranc Bourgeois. Wypowiedzi te potwierdzają fakt zwiększonej skłonności werniksów z żywic sztucznych do brudzenia, ale fakt ten powszechnie wiąże się z niskimi temperaturami mięknięcia tych żywic.

Z naszych badań wynika, że główną przyczyną brudzenia werniksów jest ich duża zdolność gromadzenia ładunków, a więc elektrostatycznego przyciągania kurzu, zaś niska temperatura mięknięcia żywicy może mieć znaczenie dopiero w kolejnym etapie, kiedy to utrzymywany elektrostatycznie na powierzchni kurz zostanie trwale wklejony w skłonną do mięknięcia warstwę werniksu.

Wprowadzenie werniksów z żywic sztucznych miało ogromne znaczenie dla konserwacji dzieł sztuki. Ich wielkie zalety, takie jak łatwa odwracalność, duża trwałość i inne, są niepodważalne. Dotychczas za zaletę uważano również ich niską higroskopijność, ale to właśnie ta cecha w połączeniu z charakterem struktury chemicznej tworzywa decyduje o zdolności przyciągania cząstek kurzu.

Jak dowiedziono wyżej, korygowania tych wad mogą konserwatorzy oczekiwać wyłącznie od producentów. Problem nie jest błahy, nie można dzieł sztuki narażać na wielokrotne zdejmowanie werniksów, jeżeli producenci materiałów konserwatorskich nie zechcą się nim zainteresować czy w wypadkach, gdy zbiory przechowywane są w bardzo suchych pomieszczeniach, bezpieczniej będzie pokrywać je werniksami z żywic naturalnych niż ryzykować bezskuteczne usuwanie kurzu z werniksów syntetycznych.

mgr Bogumiła Rouba
mgr Jadwiga Łukaszewicz
Instytut Zabytkoznawstwa
i Konserwatorstwa
Uniwersytet M. Kopernika
w Toruniu

LITERATURA

1. M. Bulanda, E. Sołtys, Własności antyelektrostatyczne niektórych krajowych środków pomocniczych, „Prace Instytutu Włókiennictwa”, 2/3, 1971.
2. R. Buttner, A. Jung, Badania różnych środków powierzchniowo-czynnych i olejów oraz ich wpływu na preparację stosowaną w procesie formowania poliamidowych i poliestrowych włókien ciągłych, DTT 197 m 8, s. 493—497.
3. A. Cohen, *Amm Physik*, B. 54, 1898.
4. M. Czerniawski, M. Nowakowski, Metody klasyfikacji przydatności preparacji chemicznej, „Przemysł Chemiczny”, 2, 1973.
5. J. Grudzińska, „Polimery”, 20, 1975, s. 195.
6. A. J. Hall, *Textil finishing*, London Heywood Books, 1966.
7. P. Huczkowski, E. Morawiec, J. Blaczek, F. Starzyk, Sposób uzyskiwania Poliamidu 6 o właściwościach antyelektrostatycznych, „Zeszyty Naukowe Politechniki Krakowskiej”, *Chemia*, 9, nr 10, 1977, s. 3—16.

8. W. Jaworska, *Problem elektryczności statycznej we włókiennictwie i metody jej zwalczania*, „Technik Włókienniczy”, 7, 1967.
9. Katalog firmy Rhone — Poulence, Derives Catianigues.
10. V. Krentz, M. Sodnik, *Störender Einfluss und Nach weis möglichkeiten von Präparationen auf synthetischen Textil — Praxis*, 3 i 4, 1971.
11. B. Kubiak, W. Mierosławski, *Wpływ struktury wyrobów włókienniczych na ich własności elektrostatyczne*, „Prace Instytutu Włókiennictwa”, 1970.
12. W. Löbel, *Elektrostatische Probleme in der Textilindustrie*, „Deutsche Textiltechnik”, 16, z. 4, 1966, s. 241.
13. J. Lubczak, W. Szlezzyngier, *Próby wyjaśnienia działania środków antyelektrostatycznych w polimerach*, „Przemysł Chemiczny”, 256, 3, 1977.
14. M. Majnusz, D. Nowak, *Środek antyelektrosta-*

- tyczny z chlorku etylenu*, „Przemysł Chemiczny”, 2, 1973.
15. Praca zbiorowa, *Wykańczalnictwo włókiennicze*, Warszawa 1967.
16. Praca zbiorowa, *Przerób włókien chemicznych*, Warszawa 1967.
17. E. M. Ramer, G. R. Richards, *Correlation of the Electrical Resistivities of Fabrics With Their Ability to Develop and to Hold Electrostatic Charges*, „Textil Research Journal”, 1, 1968, s. 28—35.
18. W. Szlezzyngier, J. Lubczak, *Antyelektrostatyka tworzyw sztucznych*, „Przemysł Chemiczny”, 55/12, 1976, s. 582—584.
19. Uzdowski, W. Mierosławski, *Badania w skali laboratoryjnej wpływu preparatów na własności przerobowe oraz elektroprzewodnictwo włókien syntetycznych typu Elana i Anilana*, „Prace Instytutu Włókiennictwa”, XXIII, 1972, s. 306.

THE EFFECT OF ELECTROSTATIC PHENOMENA ON THE SOILING OF VARNISHES FROM SYNTHETIC RESINS

The article is a summary of the work published in academic books of the Copernicus University in Toruń. Basing on the observations and experience the authors put forward a hypothesis that the main reason of a rapid soiling of varnishes from synthetic resins is their proneness to produce and accumulate electrostatic charge.

It has been proved experimentally that that is so; moreover, the factors determining the level of the charge accumulated have been determined.

Further in the work the authors made an attempt to employ industrial methods of the elimination of electrostatic charge for conservation purposes. After selecting a method of antielectrostatic preparation and establishing the criterious which should be met by preparations seven substances have been chosen. Then, the effectiveness of their electrostatic activity has been checked on films of three varnishes that are used most frequently as conservation varnishes. The analysis of the results

obtained in individual stages of work made it possible to state that the original and most important cause of the soiling of varnishes is their electrostatic charging that in practice takes place even under the effect of thermogravitational movements of the air. The dirt remaining on the surface of the varnish stays glued into it because of low melting temperatures of substances used to make varnishes.

It is difficult for conservators alone to eliminate this great disadvantage of synthetic varnishes. Their manufacturers must also work on this problem and it is from them that one should expect works on the possibilities of modifying electrostatic resins already at the stage of their polymerization.

If this problem is not solved than it will be necessary once again to ask about profits and losses and thus about a justification for the use of varnishes from synthetic resins in conservation.

JERZY CIABACH

WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE PARALOIDU B-72

Paraloid B-72 jest kopolimerem metakrylanu etylu (70%) i akrylanu metylu (30%)¹, produkowanym przez amerykańską firmę Rohm and Haas². W handlu występuje w dwóch postaciach: jako 100-procentowa granulowana żywica³ i 50-procentowy roztwór w toluenie⁴.

Rozpuszcza się w wielu cieczach organicznych, takich jak węglowodory aromatyczne, chlorowcopochodne węglowodorów alifatycznych i aromatycznych, estry, ketony i etery, dając roztwory o stosunkowo niedużej lepkości. Nie rozpuszcza się w węglowodorach alifatycznych (benzyna lalkowa, terpentyna itp.). W 96-procentowym alkoholu rozpuszcza się powoli, dając lekko mętne roztwory⁵. Miesza się z żywicami winylowymi, estrami celulozy, niektórymi żywicami silikonowymi i typowymi zmiekczacami (ftalan dwubutyłowy, sebacynian dwuoktyłowy)⁶. Według Mi-

tanova i Todorova⁷ miesza się także z Cosmoloidem 80H i damarą.

Stopień polimeryzacji Paraloidu B-72 wynosi około 900, a temperatura zeszklenia 40°C. W temperaturze 70—75°C mięknie, a w temperaturze 145—150°C uplastycznia się (płynie). Rozkład termiczny zachodzi w temperaturze 250—300°C, zależnie od szybkości ogrzewania⁸. Spośród innych żywic termoplastycznych Paraloid B-72 wyróżnia się szczególnie dobrą odpornością na działanie światła (nie żółknie, wykazuje dużą odporność na sieciowanie)⁹. Zdaniem wielu autorów Paraloid B-72 jest jedną z najlepszych żywic termoplastycznych, jakimi dysponuje obecnie konserwacja zabytków. Stosuje się go do otrzymywania werniksów ochronnych¹⁰, farb artystycznych (tzw. polimerowych)¹¹, utrwalania malowideł ściennych¹² i strukturalnego wzmacniania ma-