

Maria Niedzielska

Odkrycie obrazu Ecce Homo z XVII wieku

Ochrona Zabytków 28/1 (108), 55-61

1975

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.

Na zakończenie niniejszego artykułu autorzy pragną złożyć podziękowanie pracownikom zespołu Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu za ofiarną pomoc w rozwiązywaniu licznych problemów organizacyjnych, a pracownikom miejscowej ekipy budowlanej Pracowni Konserwacji Zabytków Oddział we Wrocławiu za doraźną i fachową pomoc w sprawach technicznych, bowiem

bez ich udziału realizacja tak poważnego zadania napotykałaby niejednokrotnie niemożliwe do pokonania trudności.

mgr Ryszard Bielecki
mgr Tadeusz Romanowski

RESTORATION OF THE PAINTED CEILING IN THE SO-CALLED „PRINCES' HALL” OF THE MONASTERY AT LUBIĄŻ

The authors presented the results of restoration carried out on the painted ceiling adorning the „Princes' Hall” in the palace of abbots within the monastery site at Lubiąż, Wrocław voivodship. The abbot's palace is at present adapted for the use of the National Museum, Wrocław.

The painting under discussion was executed in 1737 by a Dutch artist, Christian F. Bentuma with oil paints laid on the bolus ground layer brought on to the canvas. The whole comprises ten sections the total area of which amounts to 296.3 sq. metres and its artistic composition is formed of numerous human figures representing the Apotheosis of the Holy Faith containing a highly complicated illustrative programme.

Prior to starting the restoration it has prove that the canvas constituting support is in extremely poor condition and as a result of high amplitudes of temperatures prevailing within the room it exhibited large slackening

areas and undulations and, in addition, was seriously decayed by the rainfall water which was formerly penetrating through the roof. Numerous holes and cuts were found in the canvas and in the painted layer several swellings as well as crackings and whitenings of the original varnish. Before the basic restoration the painting was dismantled and its individual sections lowered by the simultaneous use of four ropes. Within the next step of restoration they were lined with linen canvas having the structure similar to that of original canvas, their front and rear surfaces mechanically cleaned whereas the losses filled. Also all the weakened areas were covered with a mass prepared from bee-wax and gum turpentine. Then the cross stretching was applied, the sections fastened to stretchers and the losses retouched by stippling. As the ground for retouching the varnish with 5% addition of linseed oil was used and the retouches were carried out with the „Rembrandt” oil paints laid on the oil-resin binder.

MARIA NIEDZIELSKA

ODKRYCIE OBRAZU ECCE HOMO Z XVII WIEKU

W 1973 r. otrzymałam do konserwacji dwustronnie malowany na cienkiej deseczce obraz o wymiarach 42,8 × 33 cm, będący własnością prywatną. Awers przedstawiał niewielkiej wartości malowidło z XIX wieku Chrystusa Bolesciwego, *Ecce Homo*; rewers — starszy veraikon (il. 1a i 2a).

Po oczyszczeniu silnie zabrudzonego awersu odsłoniła się postać Chrystusa w czerwonym płaszczu związanym na szyi, przykrywającym Jego lewe ramię i połowę torsu. Przez prawe ramię przewieszony miał gruby łańcuch, a ugięte w łokciach ręce związane powrozem. W lewej dłoni trzymał Chrystus pionowo ułożoną wysoką trzcinę w kolorze zielonym. Twarz miał pokrytą zarostem, długie włosy spływające na plecy i ramiona, a na głowie zieloną cierniową koronę, uplecioną z kilku cienkich gałązek. Tło malowidła tępe, brązowe. Konserwacja obrazu miała się ograniczyć do oczyszczenia, zakitowania kilku uby-

ków i pęknięcia deski oraz retuszu, ale zwróciłam uwagę na paznokcie środkowego palca prawej ręki Chrystusa, gdyż wydał się inaczej malowany. Badanie pod lupą, wykonanie małej odkrywki i wreszcie zdjęcie rentgenowskie potwierdziły moje przypuszczenie, że pod spodem jest drugi obraz. Wobec tego wydało się konieczne przeprowadzenie szczegółowych badań obiektu.

BADANIA TECHNOLOGICZNE

Podobrazie — analiza drewna. Badaniem objęto trzy przekroje:

a) Przekrój poprzeczny, który wykazał rodzaj drewna o strukturze charakterystycznej dla drzew liściastych pierścieniowo naczyniowych; naczynia wczesne $d=200-400$, późne $d=20$; układ naczyń drewna późnego w rozgałęzionych promienistych skupieniach; w naczyniach wczesnych liczne weistki (il. 3).

b) Przekrój styczny: promienie rdzeniowe w dwóch różnych rozmiarach, bardzo szerokie (do 1 mm) wielorzędowe i wąskie, tylko jednorzędowe; włókna grubościennie (il. 4).

c) Przekrój promieniowy: promienie rdzeniowe homogeniczne; perforacja naczyń drewna późnego drabinkowata.

Wniosek: podobrazie zbudowane jest z drewna dębowego (*Quercus*).

Z a p r a w a. Identyfikacji dokonano za pomocą prób mikrochemicznych i badań optycznych pod mikroskopem.

Zaprawa zarówno na awersie, jak i rewersie wykazuje mieszaninę pigmentu białego i czerwono-brunatnego, z przewagą tego ostatniego.

BADANIA MIKROCHEMICZNE

a) Próbką pod wpływem HCl rozpuszczała się częściowo z wydzielaniem CO₂. Po lekkim odparowaniu na brzegu kropli wytworzyły się drobne bezbarwne kryształy w postaci igiełek, które pod wpływem H₂SO₄ przekształciły się w długie igły ułożone w wiązki, charakterystyczne dla jonu Ca⁺⁺.

b) Identyfikacja jonu Fe⁺⁺⁺ z żelazocjankiem potasu dała wynik pozytywny, przez wytworzenie się błękitu pruskiego.

c) Badanie na glin: próbkę rozpuszczono w HCl dodając kryształek KHSO₄ i lekko ogrzano. W wyniku reakcji na brzegu kropli wytworzyły się bezbarwne kryształy w postaci sześciobocznych płytek KAl(SO₄)₂, charakterystyczne dla jonu Al⁺⁺⁺ (il. 5).

d) Badanie na jon Pb⁺⁺ nie dało pozytywnego wyniku.

Wniosek: zidentyfikowano węgiel wapnia CaCO₃ i glinę bolusową.

I d e n t y f i k a c j a p i g m e n t ó w. W skład warstwy malarskiej — zarówno przemalówki, jak i oryginału — wchodzi następujące pigmenty: biel, zieleń, czerwien, ugier, brunat, czern. Różne odcienie wynikają z zastosowania mieszaniny wymienionych pigmentów.

Identyfikację pigmentów wykonano za pomocą prób mikrochemicznych i badań właściwości mineralogiczno-optycznych pod mikroskopem.

1. Pigment biały: ziarno białe nieprzezroczyste. Pod wpływem HCl rozpuszczał się wydzielając CO₂. Identyfikację jonu Pb⁺⁺ za pomocą octanu miedzi i azotynu potasu. W wyniku reakcji powstały czarne kwadratowe i prostokątne kryształy K₂CuPb(NO₂)₆.

Wniosek: węgiel ołowiu 2 PbCO₃, Pb(OH)₂ występuje zarówno w oryginale, jak i w przemalówce z XIX wieku.

2. Pigment zielony (z trzciny, przemalówka z XIX wieku): mieszanina pigmentu zielonego i ugru. Identyfikację jonu Fe⁺⁺⁺ i Cu⁺⁺ przeprowadzono za pomocą żelazocjanku potasu, przez szybkie powstanie błękitu pruskiego, obok brunatnoczerwonego żelazocjanku miedzi. Dodatkowe badanie z rodanortęcianem amonu pozwoliło

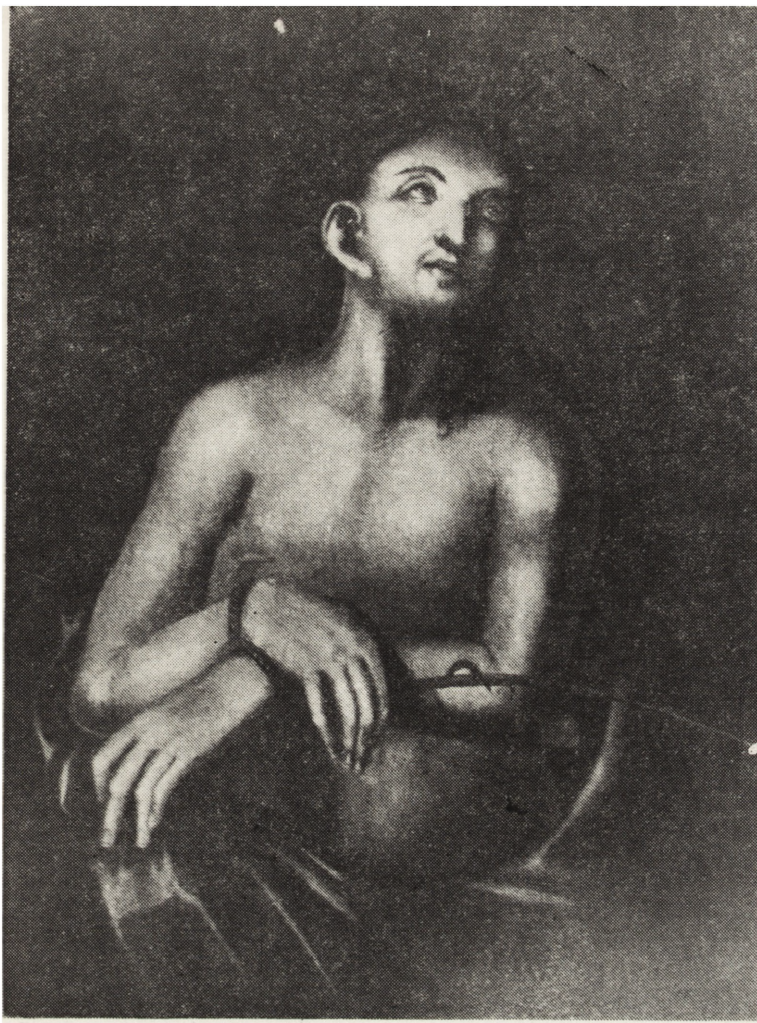


a

zidentyfikować jon Cu⁺⁺ przez powstanie charakterystycznych żółtozielonych kryształów. (Pigment rozpuszczał się w HCl bez wydzielania CO₂). Wniosek: ugier i miedzianka Cu(CH₃COO)₂ · 2Cu(OH)₂.

b





1. Chrystus Bolesciwy, Ecce Homo; a --- prze-
malowanie z XIX wieku z wykonaną od-
krywką, b --- po usunięciu przemalowania
z XIX wieku (fot. M. Paciorek), c --- po
konserwacji, d --- po konserwacji w ramie
(fot. M. Niedzielska)

1. The panel painting representing the Man
of Sorrows („Ecce Homo”); a --- an over-
painted layer with the partly revealed ear-
lier painted subject, b --- in state after removing
of the nineteenth-century overpaintings, c ---
after restoration, d --- in its frame after
restoration

3. Pigment czerwony (z płaszcza Chrystusa, prze-
malówka z XIX wieku) barwnik nieprzezroczysty
czerwony. Identyfikację jonu Fe^{+++} przeprowa-
dzono za pomocą żelazocjanku potasu, przez
powstanie błękitu pruskiego.

Wniosek: ziemia czerwona.

4 i 5. Ugier i brunat; badania i identyfikacja jak
wyżej.

Wniosek: ziemia.

6. Czern: ziarenka przejrzyste, czarnobrunatne
o kształcie nieregularnym. Pigment prażono.
Z pozostałością nie spaloną przeprowadzono iden-
tyfikację jonu PO_4 molibdenianem amonu przez
zabarwienie roztworu na żółto.

Wniosek: czern kostna.

S p o i w o. Próbkę przemalówki zhydrolizowano
2-n HCl w próbówce do prażenia, następnie
zmieszano roztwór z $KHSO_4$. Na otwartym końcu
próbówki umieszczono kawałek bibuły filtracyjnej
zwilżonej 1% roztworem nitroprusydku sodu
i jedną kroplą piperydyny. Po ogrzaniu roztworu
na bibule wystąpiła błękitna plama, świadcząca
o obecności gliceryny.

Badanie to potwierdziło wniosek analizy spektral-
nej, że dziewiętnastowieczna przemalówka jest
wykonana techniką olejną.

Z oryginału nie można było pobrać dostatecznej
ilości pigmentu, aby ten test wykonać.

ZABIEGI KONSERWATORSKIE

Po wykonaniu badań technologicznych, za zgodą
właściciela obrazu przystąpiono do usuwania
dziewiętnastowiecznej przemalówki. Czynność tę
wykonano mechanicznie oraz za pomocą dwu-
metyloformamidu; odsłonięte malowidło okazało
się bardzo zniszczone (il. 1b).

Dalszym etapem pracy konserwatorskiej było
uzupełnienie kitem kredowo-klejowym drobnych
ubytków zaprawy i bardzo precyzyjny retusz
farbami olejnymi na spoiwie żywicznym-dama-
rowym, w kilku miejscach równający się rekon-
strukcji.

Do werniksowania użyto werniksu damarowego
rozpuszczonego w terpentynie.

W efekcie uzyskano taki oto obraz:

A w e r s. Na ciemnobrazowym tle, trochę roz-
jaśnionym wokół głowy, znajduje się świetlista
postać Chrystusa z sinawym modelunkiem ciała.
Lekko uniesiona w górę i nieco skierowana w bok



a b



2. Veraikon; a — stan przed konserwacją (fot. M. Paciorek), b — po konserwacji w ramie (fot. M. Niedzielska)
2. Veraikon; a — in state prior to restoration, b — in its frame after restoration

głowa oraz ręce wyznaczają układ postaci po przekątnej obrazu. Chrystus ma na głowie brązowo-oliwkową ciernistą koronę, uplecioną z dwóch grubych gałęzi. Wokół korony namalowano wiśniowobrazowe promienie, na przemian proste i falujące. Pomiędzy promieniami gdzieś są czerwone języczki. Długie czarne włosy spływają na plecy i na lewy obojczyk z przodu postaci. Twarz, pełna bolesnego wyrazu w oczach wzniesionych w górę, o dość grubych semickich rysach i nadmiernie wielkim prawym uchu, ma słaby jasny zarost brody, bez włosów. Długa, mocna szyja osadzona jest na masywnym, nieco ukośnie w prawą stronę przechylonym torsie. Ręce, zgięte w łokciach i skrzyżowane na wysokości pasa, z opuszczonymi w dół dłońmi skrepowane są powrozem. W prawej dłoni trzyma Chrystus poziomo ułożoną i nieco wygiętą trzcinę. Z jego ramion spływa czarny płaszcz, otaczając poniżej pasa nagie ciało i układając się w dolnej partii w ukośne ekspresyjne fałdy, jasnobieżowego koloru (il. 1c).

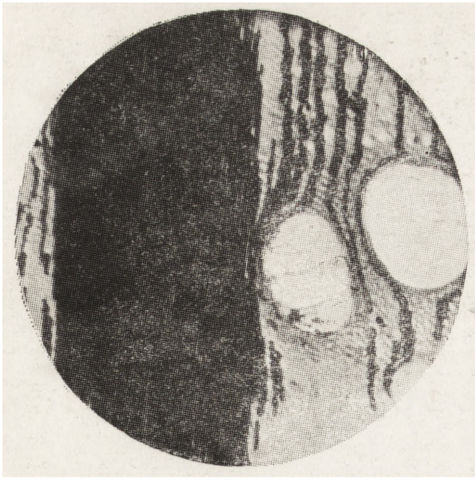
Obraz został ujęty w ramę, specjalnie zaprojektowaną i pod względem kolorystycznym wykonaną przez autorkę niniejszego opracowania. Rama ta posiada wewnętrzną listwę złożoną, cała zaś koloru wiśniowobrazowego ciepłą tonacją kontrastuje z chłodnym tłem obrazu (il. 1d). Ramę wykonano z drewna sosnowego, na niej położono zaprawę klejowo-kredową, następnie bolus i kilka

warstw laserunków ciemnobrazową farbą olejną na spoiwie żywicznym, damarowym.

Rewers. Na odwrotnej stronie obrazu jest veraikon — chusta św. Weroniki z obliczem Chrystusa. Biało-zielonkawo-szara chusta namalowana jest alla prima na czerwonym bolusowym podkładzie, który w wielu miejscach prześwieca, wpływając na modelunek draperii. Dwa górne jej narożniki związane są w bufiaste węzły. Na chuście przedstawiona jest realistycznie, ale i nieco makabrycznie, twarz Chrystusa, uwieczniona bardzo lekką cierniową koroną w kolorze ugru. Ten nieco niesamowity wyraz twarzy potęguje przeświecający podwójny zarys ust i nosa. Jest to prawdopodobnie „pentimento”, poprawka wykonana przez samego malarza, ponieważ nos był nadmiernej długości, a usta za nisko. Wizerunek ten wraz z chustą namalowane są na tle ciemnobrazowym. Oprawę veraikonu stanowi odwrocie rami, obejmującej obraz Chrystusa *Ecce Homo*, zagruntowanej i pomalowanej na kolor czerwonobrazowy, jaśniejszy w tonacji od awersu. Obraz został przytwierdzony do rami za pomocą małych kołeczków lipowych, osadzonych na winawilu (il. 2b).

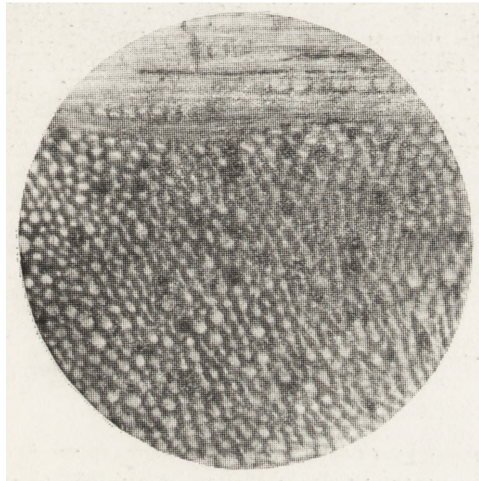
TECHNIKA WYKONANIA OBRAZU

Podobrazie składa się obecnie z dwóch, nierównej szerokości, sklejonych ze sobą cienkich dębowych deseczek, o grubości 5—6 mm. O tym, że pierwot-



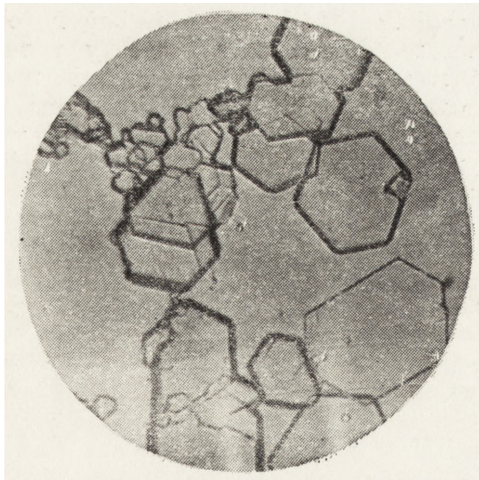
3. Przekrój poprzeczny podobrazia (fot. M. Niedzielska)

3. Cross section through the support



4. Przekrój styczny podobrazia (fot. M. Niedzielska)

4. Tangential section of the support



5. Badania mikrochemiczne zaprawy, mikrokrystaloskopia jonu Al^{+++}

5. Microchemical examination of ground layer — micro-crystallography of Al^{+++} ion

nie składało się ono z jednej deski, ciętej z pnia promieniowo, świadczy zdjęcie rentgenowskie, na którym widoczne jest pęknięcie biegnące wzdłuż słoju, w trzech miejscach połączone metalowymi gwoździkami. Sklejenie to — wykonane z uskokiem — powodowało, że powierzchnie obrazu były nierówne; obecnie deseczka sklejana jest prawidłowo.

Podobrazie prawdopodobnie gotowano w oleju¹, o czym świadczy jego bardzo ciemny kolor i położona cienka warstwa zaprawy, w której wykryto glinę bolusową i węgiel wapnia na spoiwie zapewne olejnym, ponieważ przyczepność do podłoża jest bardzo dobra.

Następnie wykonano w czarnym kolorze podmalówkę, która stanowi dość grubą warstwę. Kolor ten wykorzystano do namalowania płaszcza Chrystusa, dodając później światła fałdów. Tło nieco rozjaśniono przez położenie brązowych laserunków z dodatkiem ugru, co wpłynęło na to, że tonacja tła stała się chłodna. Ciało Chrystusa wykonano białą ołowiową z dodatkiem pigmentu żółtego i czerwonego, osiągając jasny kolor karnacji. Malowano prawdopodobnie alla prima, nakładając grubszą warstwę farby w miejscach światła (może kilkakrotnie), cienką zaś, przez którą prześwieca czarna podmalówka, wydobyto modelunek ciała. W miejscach cieni nałożono cienką warstwę laserunku o ciepłym odcieniu brązowym.

Całość jest w tonacji monochromatycznej, malowana gładko i przejrzysto jak emalia.

Stratygrafię obrazu ilustrują przekroje warstwy malarskiej z płaszcza i torsu Chrystusa (il. 6).

CZAS POWSTANIA OBRAZU

Opracowane malowidło stylistycznie można zaliczyć do okresu baroku (XVII w.)². Na ciemnym tle jasna światłocieniowa postać Chrystusa wyznacza diagonalną kompozycję obrazu, tak bardzo charakterystyczną dla tego okresu.

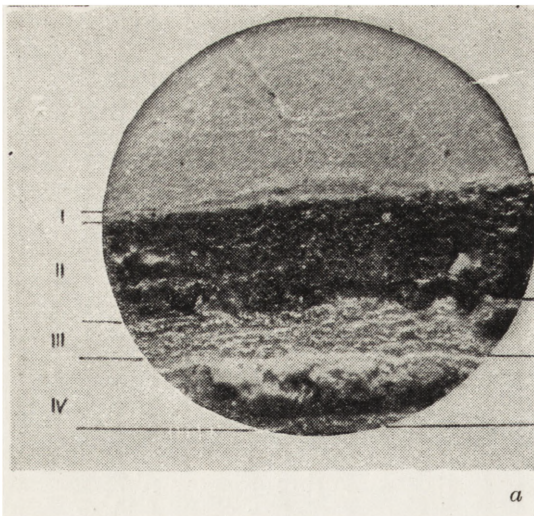
Również i badania technologiczne zdają się to potwierdzać. Zaprawa wykonana z glinki bolusowej z domieszką węgla wapnia pozwala datować obraz na wiek XVII, kiedy to podkłady czerwone bolusowe na spoiwie olejnym stały się powszechne³. Bardzo ciemna, prawie czarna podmalówka i sposób malowania alla prima (bardzo gładko, bez widocznych dotknięć pędzla) świadczą o użyciu spoiwa olejno-żywicznego, które również w XVII wieku stosowano⁴.

¹ B. Słansky, *Technika malarstwa*, t. 1, s. 256.

² Konsultacje przeprowadzone z wybitnymi historykami sztuki, z prof. L. Kalinowskim, z dr A. Różycką-Bryzak, dr M. Kopffową, mgr J. Bobrowską i in., pozwoliły ustalić czas powstania obrazu na wiek XVII.

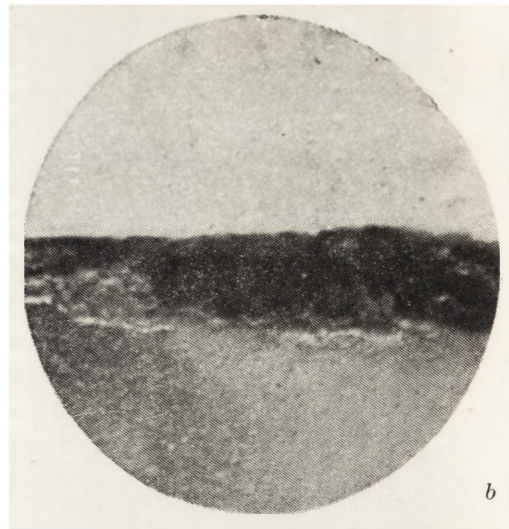
³ J. Hopliński, *Technologia malarska i techniki malarskie*, Kraków 1934, s. 156; E. Berger, *Quellen für Maltechnik während der Renaissance und deren Folgezeit (XVI—XVIII Jh)*, München 1901, s. XLV; M. Doerner, *Malmaterial und seine Verwendung in Bilde*, s. 320.

⁴ J. Hopliński, o. c., s. 200; M. Doerner, o. c., s. 320.



6. Chrystus Boleściwy, *Ecce Homo*; a — przekrój warstwy malarskiej z płaszcza Chrystusa: I — warstwa malarska, II — podmalówka, III — zaprawa, IV — podobrazie; b — przekrój warstwy malarskiej z torsu Chrystusa (fot. M. Niedzielska)

6. The painting „*Ecce Homo*”; a — section of the painted layer within the area of Christ's robe, b — section of the painted layer within the area of Christ's torso



Drewniane podobrazie także nie wyklucza powyższego datowania, bowiem „jeszcze w XVII i XVIII wieku liczni malarze woleli używać deski, jako najpewniejszej dla mniejszych formatów”⁵.

ANALIZA IKONOGRAFICZNA

Przedstawianie scen i cykli pasyjnych spotyka się już w manuskryptach wczesnego i późnego średniowiecza. W tym czasie stały się także popularne obrazy dewocyjne, przedstawiające Chrystusa *Ecce Homo* przed Pilatem jako scenę historyczną⁶. Zazwyczaj sceny takie działy się na podium, balkonie albo w pokoju pałacu, przez okno którego widoczny był Chrystus Boleściwy. Poniżej przedstawiano tłum: żołnierzy, mężczyzn, kobiety i dzieci. Sam Chrystus malowany był do pól albo w całej postaci, ubiczowany, z cierniową koroną na głowie, w narzuconym na ramiona płaszczu, z trzcina w ręce⁷. Obok obrazów przedstawiających duże sceny, które dość długo przetrwały (np. Rembrandt 1633, Daumier 1862—1865), występuje skłonność do koncentracji wokół głównych osób. W okresie XVI—XVIII wieku dewocyjne obrazy *Ecce Homo* można podzielić na dwie grupy:

1. Obrazy przedstawiające trzy postacie: Chrystusa, Pilata i żołnierza; Pilat i żołnierz jako pół lub trzy ćwierci figury stojące za popiersiem Chrystusa.
2. Obrazu o dwu osobach, na których Pilat stoi obok albo za Chrystusem, przeważnie jako przedstawienia w rzeźbie. W późniejszych obrazach Chrystus jest zawsze spętany. Jego płaszcz jest często przez Pilata albo przez żołnierza wysoko unoszony, aby w ten sposób pokazać ubiczowane ciało i gestem tym wypowiedzieć: *Ecce Homo*.

Czasem do tej grupy włączony jest sztych młodzieńca, często też szczerkający pies, jak np. na ołtarzu Pulkaner, warsztatu Niela Pren z ok. 1520 r. Począwszy od XVI wieku czasem przed Chrystusem⁸ występuje sam niewolnik.

Do grupy dewocyjnych obrazów przedstawiających mękę Chrystusa można również zaliczyć popiersie Chrystusa Dirk Bouts'a, które było często kopiowane dla celów kultowych⁹.

Takim kameralnym przedstawieniem Chrystusa *Ecce Homo*, przeznaczonym dla prywatnego użytku, jest również obraz omawiany w niniejszym artykule.

ZAKOŃCZENIE

Analiza technologiczna obrazu, umożliwiająca datowanie go na wiek XVII, pokrywa się ze stylem malowidła. Pewno błędy rysunkowe (zbyt duże ucho) nie pozwalają zaliczyć go do obiektów wysokiej klasy, ale dobrze zachowane fragmenty warstwy malarskiej i pełna ekspresji twarz Chrystusa wskazują na dobrego malarza. Skąd on mógł pochodzić? Badania technologiczne obrazu wskazują na dobre tradycje szkoły północnej, chociaż niewykluczone, że ze względu na duże użycie czerni autor mógł być Hiszpanem, tylko wówczas w zaprawie zamiast węgla wapnia powinien być gips, czyli siarcezan wapnia, charakterystyczny dla krajów południowej Europy.

Aczkolwiek nie można dokładnie określić pochodzenia malarza, to jednak dzięki odkryciu konserwatorskiemu został przywrócony naszej kulturze jeszcze jeden dobry obraz z XVII wieku.

mgr Maria Niedzielska
Akademia Sztuk Pięknych
Kraków

⁵ B. Slansky, o. c., ss. 254—255; M. Doerner, o. c., s. 320.

⁶ Ewangelia wg św. Jana 19, 5—6.

⁷ K. Künstle, *Ikongraphie der Christlichen Kunst*,

Freiburg in Breisgan 1928, ss. 437—438.

⁸ G. Schiller, *Ikongraphie der Christlichen Kunst*, t. II, Gütersloh 1968, s. 86.

⁹ Ibidem, s. 87.

The author of the present report was in 1973 entrusted with the restoration of a nineteenth-century painting on the front surface of which is shown the image of the Man of Sorrows („Ecce Homo”) whereas on that rear an earlier painted Veraikon. In the course of restoration from beneath of the front painted layer another figure of the Man of Sorrows appeared, this one, however, dating from the 17th century. With the restorer's examination has been covered the panel, the ground layer, the pigments and the binder. The nineteenth-century overpaintings were chemically removed by the use of N,N-dimethyl formamide and, finally, the surface was cleaned mechanically. The above described examination and cleaning made it possible to establish the techniques applied for execu-

tion and to determine the time at which the painting was produced that, among the others, could be defined basing on the diagonally planned artistic composition of painting, the composition of its ground layer (bolus with calcium carbonate admixture) and also that of the oil-resin binder.

Artistic analysis has proved that the style of composition is one that can be found in paintings of similar kind coming from the period covering the 16th and 17th centuries; however, the painting under discussion is one belonging to a group of those smaller in their size representations of Ecce Homo and, according to every probability, was painted by an artist from the North-European circles active in Baroque period.

ALICJA STRZELCZYK
HALINA ROSA

JAŁOWIENIE AKWAREL I PASTELI PARAMI FUNGICYDÓW

Obrazy wykonane techniką pastelu i akwareli stanowią złożony problem konserwatorski. Jedną z cech charakterystycznych tego typu obiektów jest ściśle zespolenie podłoża — którym jest tu papier — z warstwą malarską. Ze względu na to ściśle powiązanie obu elementów należy zachować niezmierną ostrożność we wszystkich poczynaniach konserwatorskich przy wymienionych obiektach.

Zmiany wywołane wahaniami warunków otoczenia — wilgotności i temperatury powietrza — oraz inicjowane nasilonym działaniem światła reakcje fotochemiczne¹ przebiegają tu w obrębie całego obiektu. Zniszczenia podłoża papierowego, jego wysoka kwasowość, zawilgocenie, plamy itp. mogą przyczyniać się również do zniszczenia warstwy malarskiej.

Obok warunków otoczenia, niektóre substancje zawarte w samych malowidłach inicjują lub przy-

spieszają przebieg procesów degradacji²; mogą to być np. substancje kwaśne wprowadzone podczas produkcji papieru³. W spoiwach akwarel obecne są też dość duże ilości miodu lub gliceryny, które przyspieszają zmiany barwne pod wpływem światła⁴.

Ściśle powiązanie warstwy malarskiej z podłożem powoduje, że wszelkie niekorzystne zmiany występują w strukturze całego obiektu. W warunkach zwiększonej wilgotności zarówno papier, jak i zespół składników warstw malarskich dostarczają pożywienia mikroorganizmom. Enzymatyczna hydroliza celulozy wywołana działaniem drobnoustrojów i degradacja innych składników zawartych w obiekcie doprowadza do jego poważnego osłabienia oraz wielu innych groźnych zmian, jak zakwaszenie papieru, powstanie barwnych plam, maskowanie obrazu przez kolonie grzybów (il. 1).

¹ Promieniowanie świetlne (naturalne i sztuczne) może powodować bezpośrednią fotolizę wiążącą się z rozerwaniem połączeń chemicznych w celulozie lub pośrednią, tzw. „uczuleniową”, wspomaganą przez zawarte w papierze dodatkowe substancje (barwniki, pozostałości po środkach wybielających) lub przez czynniki zewnętrzne, jak gazy atmosferyczne i kurze. Por. J. F. Le Nest, *Contribution a l'etude du vieillissement a la chaleur et a la lumiere des materiaux cellulosesiques*, „La Papeterie”, No 5, 1971, s. 424.

² Znane jest zjawisko katalizowania starzenia się papieru działaniem promieniowania świetlnego obecnością jonów Fe^{+3} , Fe^{+2} , Cu^{+2} . Na przyspieszenie tego procesu wpływa również TiO_2 , który poddany napromienieniu uwalnia tlen atomowy ułatwiający starzenie. Por. J. F. Le Nest, o. c., ss. 424—425.

Przebieg starzenia katalizuje w sposób intensywny obecność jonów Al^{+3} . Por. E. J. Parks, R. L. Herbert,

Thermal Analysis of ion Exchange Reaction Products of Wood Pulps with Calcium and Aluminium Cations, TAPPI, vol. 55, No 10, 1972.

³ Jak twierdzi wielu autorów, przyczyną zwiększonej kwasowości papieru jest siarczan glinu, który hydroлізуje w wodzie dając odczyn kwaśny, ponadto zawiera często wolny kwas siarkowy. Nie usunięte z masy celulozowej resztki ciecicy warzelnej czy bielącej, także kalafonia i inne kleje mogą przyczyniać się również do zakwaszania papieru. Por. J. F. Le Nest, o. c., s. 424; C. J. Wessel, *Environmental Factors Affecting the Permanence of Library Materials*, „The Library Quarterly”, vol. 40, No 1, 1970. Należy przy tym nadmienić, że kwasowość jest jednym z głównych czynników intensyfikujących proces starzenia papieru.

⁴ D. I. Kiplik, *Tiechnika živopisi*, Moskwa 1950.