

Marta Pilarska\*, Jarosław Rogóż\*, Maria Rudy\*\*

\* Zakład Technologii i Technik Malarskich

\*\* Zakład Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych WSzP, UMK

## **Technika i technologia woskowych płaskorzeźb z XVIII-wiecznego warsztatu z Landshut w świetle badań „Madonny z Pochyloną Głową” ze zbiorów Muzeum Narodowego w Poznaniu\***

**W**oskowe popiersie Madonny ze zbiorów Muzeum Narodowego w Poznaniu pochodzi z przełomu XVII i XVIII wieku. W zbiorach Muzeum znalazło się w 1930 roku, po odkupieniu dzieła od prywatnego kolekcjonera.

W momencie trafienia obiektu do konserwacji brakowało pewnych informacji dotyczących proveniencji, a bardzo oszczędne informacje zawarte w Białej Karcie tylko w niewielkim procencie korespondowały z faktycznym stanem zachowania obiektu.

Maryja przedstawiona została w czerwonej sukni, drapowanym, białym welonie zdobionym czerwonymi liniami oraz błękitnym płaszczu miękko spływającym z głowy na ramiona. Na jej prawym ramieniu umieszczona jest ośmioramienna gwiazda (il. 1).

---

\* Artykuł opracowano na podstawie informacji zawartych w dokumentacji do obiektu dyplomowego: *Konserwacja i restauracja XVIII-wiecznego woskowego popiersia w typie Madonny z Pochyloną Głową z Landshut ze zbiorów Muzeum Narodowego w Poznaniu*, M. Pilarska, pod kierunkiem mgr Marii Rudy, Zakład Konserwacji i Restauracji Elementów i Detali Architektonicznych IZK UMK, Toruń 2011, mps.

Poszukiwania w literaturze oraz kontakty z zagranicznymi specjalistami doprowadziły do odnalezienia dwóch płaskorzeźb z wykorzystaniem analogicznej technologii. Są nimi Madonna z Pochyloną Głową (il. 2) oraz św. Józef z Dzieciątkiem (il. 3), obie stanowią dyptyk przedstawiający Świętą Rodzinę, obie znajdują się w zbiorach Bawarskiego Muzeum Narodowego w Monachium (BNM). Na uwagę zasługują również analogiczne przedstawienia św. Józefa z Dzieciątkiem z Muzeum Miejskiego w Monachium oraz z monachijskiego kościoła Teatynów. Wszystkie te obiekty są wytworem XVIII-wiecznego warsztatu z Landshut (Bawaria) o bardzo wąskiej specjalizacji, charakterystycznej dla tamtejszych terenów.

Badania laserem 3D wykazały, że wszystkie trzy płaskorzeźby z przedstawieniem św. Józefa z Dzieciątkiem odlane zostały z jednej formy odlewniczej. Ewentualne, drobne rozbieżności tłumaczy się wtórnymi ingerencjami oraz pracą materiału.

## **Technika i technologia wykonania XVIII-wiecznych niemieckich płaskorzeźb woskowych<sup>1</sup>**

Na terenie południowych Niemiec zachowało się kilka woskowych obiektów, których badania techniczno-technologiczne pozwoliły wysnuć wniosek o istnieniu wysoce wyspecjalizowanego warsztatu. Celem twórców było jak najbardziej realistyczne odzwierciedlenie prezentowanych tematów. Dbalność ta odznaczała się nie tylko w kunsztownej obróbce rzeźbiarskiej, ale również w starannym imitowaniu faktur i struktur materiałów.

Pierwszym etapem prac przy tworzeniu woskowych płaskorzeźb było przygotowanie odpowiednich materiałów do wykonania odlewu. Bielony wosk w zależności od potrzeb był odpowiednio barwiony. Proces pigmentowania wosku nie był łatwy, gdyż cząstki barwników wykazywały tendencje

---

<sup>1</sup> Na podstawie: *Barocke Wachsbildwerke. Restaurieren und Entdecken*, Bayerisches Nationalmuseum, München 2006 oraz dokumentacji konserwatorskiej Monachijskiej Madonny (dzięki uprzejmości BNM w Monachium), a także informacji udzielonych przez dyplomowanych konserwatorów pracujących przy konserwacji monachijskich analogii oraz dokumentacji konserwatorskiej i techniczno-technologicznej woskowych popiersi z BNM w Monachium.

do zbrylania się w zastygającej masie. W zależności od tego, co miał przedstawiać dany odlew, stosowano różne receptury do wyrobu mas odlewniczych, np. aby uzyskać biały воск do chmur, można było do białego wosku dodać drobno zmieloną biel ołowiową. Воск do karnacji mężczyzn uzyskiwano przez niewielki dodatek cynobru. Воск karnacji kobiet barwiono karminowymi płatkami woskowymi. Barwienie wosku przeznaczonego na karnacje postaci było bardzo częstą praktyką. Badania BNM wykazały dodatki pigmentów i barwników w partiach karnacji i dłoni we wszystkich przedstawieniach Józefa z Dzieciątkiem.

Do odlewów wykorzystywano przeważnie gipsowe lub drewniane formy składane, do których wlewany był płynny воск. Odlewy wykonywano w kilku warstwach, począwszy od pierwszej, wysokogatunkowej, która odgrywała rolę powierzchni reliefu. Jej wygląd i gładkość były istotne w partiach karnacji pozbawionych polichromii. Kolejne warstwy uzyskiwano z wosków gorszej jakości. Do ich struktur wprowadzano drobne kawałki drewna, korka, tkanin czy gwoździ, które miały poprawić trwałość. Działania te miały również podłoże czysto ekonomiczne. Воск wysokogatunkowy był towarem niezwykle droгим i trudno dostępnym, dlatego też jego zużycie ograniczono do niezbędnego minimum. Nałożenie kolejnych warstw z taniego wosku oraz wprowadzenie do struktury odpowiednich wypełniaczy gwarantowało uzyskanie odpowiedniej stabilności i wytrzymałości odlewu.

Analogiczną technikę wykorzystywano także w trakcie późniejszych prac naprawczych obiektów, gdzie odwrocia odlewów wzmacniano warstwami wosku z zatopionymi wypełniaczami. Właściwości wosku sprawiają, że nawet po wielu latach można go łatwo topić, precyzyjnie obrabiać i scalać. Dlatego też trudne są do rozpoznania zakresy późniejszych ingerencji oraz ustalenie ich chronologii.

Woskowe reliefy składały się z kilku osobno odlewanych części. Воск jest materiałem pozwalającym doskonale ukryć szwy konstrukcyjne i rzeczywiście, jak opisują badacze z BNM w Monachium, w przypadku płaskorzeźby Józefa z Dzieciątkiem są one niezauważalne. Pojedyncze części odlewu łączono przez ich delikatne ogrzanie, a złączenia wyrównywano przez zeszkobanie nadmiarów i polerowanie szmatką nasączoną wodą z mydłem lub olejkiem terpentynowym. Zaledwie w jednej ze wszystkich

zachowanych rzeźb w miejscu szwów konstrukcyjnych wykryto dodatki naturalnych żywic, które miały za zadanie poprawienie przyczepności.

Oczy figur woskowych bardzo rzadko były malowane. Do ich wykonania stosowano nasiona, perły, korale lub szkło. Bardzo realistyczne oczy wykonywano z barwionego dmuchanego szkła, o czym świadczą ich rurkowate końcówki widoczne na zdjęciach rentgenowskich. Wyjątek stanowi Maryja z Pochyloną Głową z BNM w Monachium, której oczy są szklanymi eliptycznymi połówkami z wypukłą źrenicą.

Oczy mocowano na dwa sposoby. Pierwszym, stosowanym częściej, było wkładanie szklanych kulek od tyłu płaskorzeźby i wklejanie ich na biały wosk, bez naruszania powierzchni lica. Drugi sposób wymagał naruszenia powierzchni odlewu. Polegał on na wycięciu otworów od przodu, zamontowaniu oczu (przez wklejenie na biały wosk) i wtórnym dorobieniu powiek.

Po pracach technicznych, tj. po odlaniu i wstępnej obróbce oraz zamontowaniu oczu, przystępowano do etapu dekorowania powierzchni reliefu.

Dużą popularnością cieszyły się cynober i karmin. Podstawowym spoiwem były olej i pokost lniany, rzadko używano klejów zwierzęcych. Zasadniczą powłokę malarską wykonywano farbami uzyskanymi z pigmentów utartych ze spoiwem. Opisywana jest także specjalna technika barwienia powierzchni pigmentami suchymi. Stosowano ją do nakładania rumieńców na policzkach postaci.

Partie włosów, brwi i brody w większości przypadków wykonane zostały albo z wosku barwionego, albo namalowane. W przedstawieniu św. Józefa z BNM dodatkowo w partie włosów i brody zostały wtopione naturalne włosy, w celu jeszcze lepszej imitacji zarostu.

Powierzchnie złożone dekorowano przede wszystkim płatkami metali. Zalecano pokrywanie całej powierzchni podkładem klejącym oraz staranne dociskanie nałożonych płatków bawełnianą szmatką. Ważną czynnością było delikatne polerowanie złoceń miękką szmatką w celu wygładzenia powierzchni.

Płatki nakładano także bezpośrednio na wosk, który pocierano do momentu ogrzania i pojawienia się poleru. Płatek наносzono na jeszcze ciepłą powierzchnię, dociskano i polerowano bawełnianą szmatką, w ten sposób uzyskując elekt lepszego połysku.

Szczególną techniką zdobienia było posypywanie różnymi wypełniaczami jeszcze wilgotnej warstwy malarskiej w celu imitacji konkretnej faktury. Aby uzyskać imitację tkaniny, mokrą warstwę polichromii posypywano barwionymi włóknami. Materiał pozyskiwano z postrzępionych farbowanych tkanin roślinnych bądź z klaczków wełny. Włókna pochodzenia zwierzęcego znaleziono np. w obu płaskorzeźbach BNM w Monachium.

Partie z przyklejonymi włóknami często pokrywano cienką warstwą malarską, która poprawiała przyczepność włókien oraz nadawała powierzchni jednolitą barwę.

Najciekawszą, najrzadszą i jednocześnie najslabiej poznaną i wzmiankowaną w literaturze techniką było posypywanie polichromii pyłem metalowym, mineralnym lub szklanym. Doskonale zmielone drobinny przyklejały się do wilgotnych warstw malarskich tak samo jak włókna, jednak dzięki swoim właściwościom optycznym dawały efekt skrzęcej, opalizującej powłoki. Stosowane materiały sypkie służyły do imitacji spienionej wody, skłębionych chmur czy wytworzenia rodzaju świetlistej luno.

Poszczególne realizacje nieco od siebie odbiegają, np. partia chmur w rzeźbie Józefa z Dzieciątkiem z BNM dekorowana jest drobinami mielonego bezbarwnego szkła, podczas gdy w rzeźbie Madonny Monachijskiej zastosowano zmielony muskowitz, zidentyfikowany w obszarze białego welonu i chmur.

Konstrukcja woskowych płaskorzeźb opierała się o dwie płaszczyzny: płytę stanowiącą tło przedstawienia oraz listwę mocowaną od spodu obiektu, stanowiącą podporę tła. Tło składane było z dwóch do trzech desek z drewna drzew iglastych, łączonych ze sobą za pomocą wsuwanych listew działających jak kliny, bez użycia gwoździ i kleju. Wszelkie wzmocnienia (gwoździe, śruby i kolki) mocowań są późniejsze. Aureole z blachy lub złoconego drutu stosowano w późniejszym okresie. Często spotyka się wtórne opracowanie powierzchni promieni brązową pozłotniczą.

We wszystkich przypadkach płaskorzeźby mocowano do tła za pomocą dziesięciocentymetrowych kutech gwoździ, wbijanych od przodu we wcześnie przygotowane otwory. Przechodziły one przez całą warstwę wosku, przebijały płytę tła i na jej odwrocie były zaginane. Łebki gwoździ zakrywano warstwą bielonego wosku i pokrywano polichromią.

Ciężar płaskorzeźby od dołu podtrzymywały drewniane listwy lub cokoły na stałe połączone z tłem. Od strony lica listwy te są pofalowane lub biegną lukowato po formie odlewu. Dodatkowo są one dekorowane i stanowią rodzaj bordiury zamykającej kompozycję dolnej partii. W przypadku niektórych realizacji dolna listwa jest zasłonięta przez elementy kompozycji, jakby w nie wtopiona, przez co niewidoczna. Ozdobna bordiura jest doskonale zachowana w płaskorzeźbie Madonny Monachijskiej. W przypadku płaskorzeźby ze zbiorów MN w Poznaniu wzmocnienie takie się nie zachowało, jednak sposób obróbki dolnych partii obiektu może świadczyć o jego wcześniejszej obecności.

## Przyjęta metodyka badań

Kompleksowe badania składu warstw malarskich, spoiw i podłoża przeprowadzono dwuetapowo. W pierwszej kolejności wykonano badania nieniszczące. Otrzymane wyniki pozwoliły na wytypowanie najbardziej reprezentatywnych miejsc, z których pobrano próbki do szczegółowych analiz fizykochemicznych.

W pierwszym etapie zarejestrowano obrazy obiektu w zakresie światła widzialnego (400–700 nm). Stanowiły one punkt odniesienia w analizach porównawczych z obrazami fluorescencji wzbudzonej UV oraz ujęciami uzyskanymi w technice kolorowej podczerwieni.

Rejestracja w zakresie światła widzialnego obrazu fluorescencji wzbudzonej ultrafioletem (max. wzbudzenia 365 nm) umożliwiła uwidocznienie różnorodnych efektów optycznych charakterystycznych dla zastosowanych materiałów. Interpretacja natężeń fluorescencji pozwoliła ustalić obszary występowania takich ingerencji konserwatorskich, jak przemalowania i retusze<sup>2</sup>.

Obrazy uzyskane w technice kolorowej podczerwieni (500–1000 nm)<sup>3</sup> pozwoliły na identyfikację pigmentów i barwników.

---

<sup>2</sup> J. Rogóż, *Zastosowanie technik nieniszczących w badaniach konserwatorskich malowideł ściennych*, Toruń 2009, s. 33.

<sup>3</sup> Ibidem, s. 39.

Dodatkowych informacji o wszelkich anomaliach obecnych w wewnętrznej strukturze obiektu dostarczyły badania rentgenograficzne (RTG).

W drugim etapie przeprowadzono szczegółowe analizy fizykochemiczne składu próbek. Określono temperatury mięknięcia, topnienia i płynięcia poszczególnych warstw wosku za pomocą stolika Boetiusa oraz wykonano ich identyfikację za pomocą chromatografii gazowej (GC) i spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni (FTIR). Do identyfikacji składu pierwiastkowego polichromii wykorzystano rentgenowską analizę fluorescencyjną (XRF). Skład warstw malarskich badano również za pomocą spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni (FTIR). Dodatkowo, wyniki analiz weryfikowano za pomocą reakcji mikrochemicznych, jak i reakcji charakterystycznych i histochemicznych wykonanych na przekrojach poprzecznych próbek. Ponadto wykonano badania petrograficzne mineralnego wypełniacza zatopionego w wosku.

## Wyniki badań nieinwazyjnych<sup>4</sup>

Na obrazach fluorescencji wzbudzanej ultrafioletem zaobserwowano różnorodne efekty optyczne (il. 4). Niskie natężenia fluorescencji obecne na powierzchni polichromii określają zakresy występowania ingerencji konserwatorskich (ciemne plamy w obrębie warstwy malarskiej welonu, płaszcz, chmur oraz karnacji). Grubsze warstwy werniksu wykazują duże natężenie fluorescencji i rejestrowane są jako jasnobłękitne obszary charakteryzujące się dość dużą jasnością. Najsilniejsze natężenie luminescencji o barwie jasnokremowej wykazuje wosk karnacji Marii.

W technice kolorowej podczerwieni analizowano zarówno barwy rejestrowane na powierzchni warstwy malarskiej obiektu, jak i „falszywe kolory” widoczne w poszczególnych warstwach przekrojów poprzecznych próbek. Uzyskany w kolorowej podczerwieni błękitnofioletowy ton zabarwienia płaszczka Marii świadczy

---

<sup>4</sup> *Technika i Technologia XVIII-wiecznego woskowego popiersia w typie Madonny z Pochyloną Głową z Landshut ze zbiorów Muzeum Narodowego w Poznaniu*, M. Pilarska, pod kierunkiem dr hab. Jarosława Rogóza, prof. UMK, Zakład Technologii i Technik Malarskich IZK UMK, Toruń 2010, s. 17–23, mps.

o obecności w wierzchniej warstwie błękitu pruskiego zmodyfikowanego dodatkiem indygo (il. 5).

Odcienie barwy brunatnozielonej obecne na powierzchni czerwonej sukni są charakterystyczne dla farby zawierającej czerwień żelazową. Natomiast barwa żółtozielona występująca w jej obrębie wskazuje na występowanie cynobru, czerwieni organicznej lub minii w głębszych warstwach polichromii.

Technika mikrofotografii w kolorowej podczerwieni jest bardzo skutecznym narzędziem pozwalającym na identyfikację błękitu pruskiego i indygo (il. 6).

Na przekrojach poprzecznych próbek pobranych z błękitnego płaszcza Marii błękit pruski ma ciemnoniebieską barwę z podtonami fioleto, natomiast indygo charakterystyczny czerwony kolor. W warstwach czerwonej polichromii sukni zarejestrowano różne odcienie barwy żółtej, pozwalające na identyfikację cynobru, czerwieni żelazowej i minii (il. 7).

Badania rentgenowskie umożliwiły rejestrację anomalii występujących w wewnętrznej strukturze odlewu (il. 8).

Stwierdzono obecność dużej ilości gwoździ w obrębie gipsowych uzupełnień. Gwoździe występujące w dolnej partii oryginału prawdopodobnie są pozostałością mocowania po usuniętych puttach. Uwidoczniły się metalowe elementy łączące poszczególne części rzeźby oraz przebieg starannie zamaskowanych wzmocnień wykonanych z korka. Rejestrowane w partiach polichromowanych jasne odcienie szarości świadczą o występowaniu w warstwie malarskiej bieli ołowiowej, cynobru i minii, tj. pigmentów silnie pochłaniających promieniowanie rentgenowskie. Ciemne plamy uwidocznione w obrębie polichromii odzwierciedlają zakresy występowania ubytków pierwotnej warstwy malarskiej. Największe ubytki pierwotnej warstwy malarskiej zarejestrowano w obrębie partii chmur. Ciekawy efekt wizualny daje obraz oczu wykonanych z dmuchanego barwionego szkła.



## Badania fizykochemiczne

### Wyniki badań wosków<sup>5</sup>

Analizom poddano materiał pobrany z poszczególnych warstw wosku, widocznych na il. 9.:

próbka nr 1 – wierzchnia warstwa wosku (najczystsza i najjaśniejsza),  
 próbka nr 2 – środkowa warstwa wosku (ciemniejsza, „bursztynowa”),  
 próbka nr 3 – spodnia warstwa wosku (niebielona, silnie zabrudzona).

Wyniki badań temperatur mięknięcia ( $T_M$ ), topnienia ( $T_T$ ) i płynięcia ( $T_P$ ) poszczególnych warstw wosku wykonanych za pomocą stolika Boetiusa:

Tabela 1. Zestawienie wyników badania temperatur mięknięcia, topnienia i płynięcia poszczególnych warstw wosku

	$t_m$ [°C]	$T_T$ [°C]	$T_P$ [°C]
pr. nr 1	35	ok. 50	53
pr. nr 2	38	48–50	53–54
pr. nr 3	42	49–50	54–55

Temperatury mięknięcia, topnienia i płynięcia próbek wskazują na to, że materiałem, z którego wykonano odlew, jest najprawdopodobniej wosk pszczeli.

Wyniki analiz fizycznych zweryfikowano za pomocą chromatografii gazowej GC. Badaniom szczegółowym poddano:

- ekstrakty heksanowe próbek wosków,
- ekstrakty heksanowe próbek wosków po działaniu 2M KOH/metanol i metylacji chloroformiatem metylu MCF<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Ibidem, s. 24–30.

<sup>6</sup> Badania chromatograficzne próbek wosków oraz interpretację wyników wykonał mgr G. Jaworski w ZTiTM IZK UMK. Analizy wykonano na chromatografie gazowym HP6890. Rozdział ekstraktów prowadzono na 30m kolumnie kapilarnej HP5 w programowanej temperaturze pieca z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym FID.

Ocenę jakościową chromatogramów próbek przeprowadzono przez ich porównanie z wzorcowymi chromatogramami heptakozanu C27 i węglowodorów C10-24 wosku pszczelego.

Na otrzymanych chromatogramach ekstraktów heksanowych (il. 10) widoczne są piki nasyconych węglowodorów łańcuchowych z maksymalnym pikiem heptakozanu, zmniejszające się zarówno w kierunku krótszych, jak i dłuższych węglowodorów.

Natomiast na chromatografach ekstraktów heksanowych próbek wosków po działaniu 2M KOH/metanol i metylacji chloroformiatem metylu MCF widoczne są także piki estrów metylowych kwasów palmitynowego i stearynowego (il. 11).

Na podstawie analiz chromatograficznych jednoznacznie stwierdzono, że badanymi substancjami są woski pszczele.

Materiał poddano również badaniom za pomocą spektrometrii absorpcyjnej w podczerwieni FTIR<sup>7</sup>. Wszystkie uzyskane widma badanych próbek są prawie identyczne i zawierają intensywne pasma przy:

ok 1740 cm<sup>-1</sup> pochodzące od grup C=O

2920, 2850, 1460, 1380, 720 cm<sup>-1</sup> pochodzące od grup C-H

1170 cm<sup>-1</sup> pochodzące od C-O-C lub C-OH

Na podstawie zidentyfikowanych grup funkcyjnych oraz po porównaniu z wzorcowym widmem wosku możemy wnioskować, że składnikiem badanych próbek jest воск pszczeli (il. 12).

## Rezultaty badań warstw malarskich

Badaniom fizykochemicznym poddano próbki warstw polichromii pobrane z najbardziej reprezentatywnych miejsc, ustalonych na podstawie wyników badań nieniszczących<sup>8</sup>. Celem analiz była identyfikacja spoiw, pigmentów i wypełniaczy. Skład pierwiastkowy polichromii analizowano za pomocą rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej (XRF). Pigmenty obecne w war-

---

<sup>7</sup> Pomiary oraz interpretację wyników wykonali: mgr W. Topolska oraz mgr T. Kurkiewicz w ZKEIDA IZK UMK. Analizy wykonano za pomocą spektrometru FTIR-ATR Alpha. Zakres pomiarów 4000 – 400 cm<sup>-1</sup>.

<sup>8</sup> *Technika i technologia XVIII-wiecznego woskowego popiersia...*, s. 31–36

stwach malarskich identyfikowano przy użyciu spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni (FTIR) oraz za pomocą reakcji mikrochemicznych i charakterystycznych.

Na przekrojach poprzecznych próbek wykonano reakcje charakterystyczne i histochemiczne pozwalające na wstępną identyfikację klasy spoiw. Ponadto wykonano badania petrograficzne mineralnego wypełniacza zatopionego w wosku.

Z przeprowadzonych badań jednoznacznie wynika, że spoiwem farb użytych do opracowania polichromii jest olej lniany. Jedynym wyjątkiem jest partia włosów Madonny, w obrębie której zidentyfikowano farby zawierające wosk pszczeli.

Z badań wynika, że błękitny płaszcz Madonny opracowano dwuwarstwowo. Spodnią warstwę stanowi farba jasnoblękitna zawierająca biel ołowiową  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ , błękit pruski  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  i indygo  $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ . Ciemnoblękitną farbę użytą do opracowania warstwy wierzchniej uzyskano z mieszaniny błękitu pruskiego, indygo i bieli ołowiowej. W opracowaniu malarskim stwierdzono obecność wtopionych w farbę włókien organicznych.

W opracowaniu czerwonej sukni Madonny zidentyfikowano cztery czerwienie. W warstwie leżącej bezpośrednio na podłożu woskowym występuje cynober  $\text{HgS}$  i minia  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ . Na niej występuje farba otrzymana z czerwieni organicznej i bieli ołowiowej. Obydwie warstwy malarskie zawierają wewnątrz swoich struktur włókna tkanin. Powierzchniowe warstwy opracowania malarskiego stanowią cynober oraz wtórny, wierzchni modelunek wykonany czerwienią żelazową  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

W pierwotnym opracowaniu maforium zidentyfikowano biel ołowiową. W obrębie wywinięcia welonu Marii występuje wtórna, szaroblękitna warstwa uzyskana z bieli ołowiowej zmodyfikowanej dodatkiem błękitu pruskiego. Powierzchnia szaroblękitnej farby jest pokryta, cienką, nierównomierną warstwą umbry zielonej.

W obrębie włosów stwierdzono obecność warstwy podmalowania wykonanego farbą zawierającą cynober oraz warstwy brązowego modelunku z umbry naturalnej.

Partią najsilniej przemalowaną są poly podbicia płaszcz. Do pierwotnego opracowania malarskiego należą: pomarańczowe podmalowanie wykonane farbą na bazie realgaru  $\text{AsS}$  oraz warstwa jasnożółta zawierająca

aurypigment  $As_2S_3$ . W obu tych warstwach malarskich wykryto zatopione srebrzyste, mżące drobiny, które w toku badań petrograficznych zidentyfikowano jako miki<sup>9</sup>. Analizowane okruchy materiału mają cechy charakterystyczne dla lyszczyków: blaszkowy pokrój, nieregularny kształt, połysk szklisty do jedwabistego (il. 13). Na powierzchni pierwotnego opracowania występują wtórne, dwie cienkie warstwy wosku oraz przemalowanie zawierające błękit pruski.

W partiach chmur w warstwie pierwotnej zidentyfikowano biel ołowiową. Na niej występuje ciemnobłękitna farba zawierająca błękit pruski, biel ołowiową i drobno zmieloną mikę. W niektórych miejscach pod białą farbą stwierdzono obecność lokalnie występujących szczątków folii pozłotniczej. Za pomocą analiz XRF oraz reakcji mikrochemicznych zidentyfikowano folię srebrną (il. 14).

Natomiast w zloceniach bordiur na płaszczu i maforium stwierdzono występowanie szlagmetal.

## Podsumowanie wyników badań<sup>10</sup>

Na podstawie analizy opracowania powierzchni i sposobu wykonania płaskorzeźby można stwierdzić, że została ona wykonana w oparciu o technologię analogiczną do niemieckich obiektów.

Odlew *Popiersia Madonny* jest trójwarstwowy. Wierzchnią warstwę lica stanowi wysokogatunkowy wosk bielony. Pozostałe dwie warstwy zawierają wosk ciemniejszy oraz wtopione w strukturę wzmocnienia w postaci kawalków drewna, korka i płótna.

Zgodnie z technologią opisaną w literaturze opracowano partie polichromowane, tj. na obszary błękitnego płaszcza i czerwonej sukni naklejono włókna imitujące powierzchnię tkanin.

Na powierzchnię niebieskiego płaszcza nałożono dwie błękitne warstwy malarskie. W pierwszą jeszcze wilgotną warstwę jasnobłękitną, uzyskaną z mie-

---

<sup>9</sup> Badania wykonał dr W. Bartz w Instytucie Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

<sup>10</sup> *Konserwacja i restauracja XVIII-wiecznego woskowego popiersia...*, s. 20–24.

szaniny błękitu pruskiego, indygo i bieli ołowiowej, wtopiono włókna tkaniny. Następnie, w celu uzyskania odpowiedniego koloru, pokryto powierzchnię sukni ciemną farbą błękitną (błękit pruski, indygo), która zawiera niewielki dodatek bieli ołowiowej. W obrębie partii złożonych bordiur płaszczka występuje na powierzchni dodatkowa warstwa jasnobłękitna, zawierająca biel ołowiową, błękit pruski i indygo, na której wykonano wtórne złączenia folią mosiężną.

Czerwona suknia Madonny ma bardziej bogatą fakturę powierzchni. Porównywalna zawartość wypełniacza włóknistego w dwóch pierwotnych warstwach malarskich, opracowanych farbami na bazie cynobru i minii oraz czerwieni organicznej i bieli ołowiowej, wskazuje na to, że została w nie wtopiona podobna ilość włókien tkaniny. Informacje te najprawdopodobniej świadczą o tym, że twórca polichromii, niezadowolony z uzyskanej barwy i efektu fakturalnego, naniósł autorskie poprawki. Wierzchnie, cienkie warstwy wtórnego opracowania malarskiego stanowiły cynober oraz czerwień żelazowa pokryte pociemniałym werniksem.

Warstwy ingerencji restauratorskich obecne na podbiciu płaszczka Madonny przed konserwacją miały niebieskozielone zabarwienie (il. 5a). Przemalowania te całkowicie zakrywały pierwotną kolorystykę opracowania malarskiego, którą stanowią pomarańczowa warstwa zawierająca realgar oraz wierzchnia warstwa żółtej farby na bazie aury pigmentu, zawierające w swej strukturze drobne cząstki miki (il. 1, 13). Badacze niemieccy podają, że w tego typu realizacjach stosowano mielone minerały lub szkło w celu uzyskania świetlistych, mżących efektów optycznych. Zastosowanie odpowiednich wypełniaczy zaleca również de Mayerne, pisząc, by zarówno do realgaru, jak i aury pigmentu dodawać np. mielone szkło, gdyż przyspiesza to czas wysychania farb przyrządzonych z tych pigmentów<sup>11</sup>.

W próbkach pobranych z partii podbicia welonu Madonny stwierdzono obecność skomplikowanej stratygrafii<sup>12</sup>. Zgodnie z przekazami ikonogra-

---

<sup>11</sup> Za: P. Rudniewski, *Pigmenty i ich identyfikacja*, skrypt Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie, Warszawa 1995, s. 87.

<sup>12</sup> Zależnie od miejsc pobrania próbek: w miejscach malowanych linii występują cienkie warstwy cynobru i błękitu pruskiego. Ponadto liczba warstw zwiększa się w miejscach wtórnie uzupełnianych w toku działań konserwatorskich, zwłaszcza na obrzeżach wypełnianych obszarów. Masa do uzupełnień wnikała niekiedy pod odpajające się oryginalne warstwy malarskie.

ficznymi wywinięciem maforium powinno być białe (a nie brunatnozielone, jak widoczne jest na zdjęciu obiektu przed konserwacją (Il. 5a). Na podstawie badań jednoznacznie stwierdzono, że pierwotną polichromię stanowią dwie warstwy farby na bazie bieli ołowiowej, nałożone na bardzo cienką warstwę cynobru. W obrębie wierzchnich opracowań deseni linii zidentyfikowano bardzo cienką pierwotną warstwę cynobru. Partie tych opracowań przemaalowano dwukrotnie w trakcie prac restauratorskich. Występują na ich powierzchni: warstwa z bieli ołowiowej i cynobru oraz jasnobłękitna farba uzyskana z mieszaniny bieli ołowiowej i błękitu pruskiego. Powierzchnię opracowania malarskiego pokrywa olejna farba z umbry zielonej. Farby tej użyto do scalenia miejsc uzupełnień ubytków oryginalnej warstwy malarskiej wypełnionych kitem na bazie alkoholu winylowego oraz kredy<sup>13</sup>.

Z badań wynika, że najbardziej problematyczną partią obiektu jest obszar chmur. Na obrazie rentgenowskim widać zarysy pozostałości oryginalnej polichromii zachowanej w ok. 10% (il. 8). Zgodnie z przekazami ikonograficznymi i analogiami chmury powinny być pokryte białą farbą oraz warstwą subtelných laserunków o błękitnym zabarwieniu, a w ich oryginalnej strukturze powinny znajdować się cząstki zmielonego wypełniacza, np. miki lub szkła. Na powierzchni chmur wyobrażenia popiersia Madonny występuje brunatna warstwa werniksu, pod którą znajduje się wtórna warstwa błękitu pruskiego, pokrywającego cały obszar, łącznie z uzupełnieniami gipsowymi i kitami na bazie polialkoholu winylowego. Poza obszarami uzupełnień ubytków warstwy malarskiej zauważalny jest brak silnego rozgraniczenia pomiędzy wtórną warstwą błękitu pruskiego a znajdującą się pod nią błękitną farbą, która zawiera cząstki mielonej miki. Błękitna farba z mineralnym wypełniaczem występuje na warstwie bieli ołowiowej. Sprawa wydawałaby się oczywista, gdyby nie fakt, że chmury pokryto białą farbą oraz warstwą ciemnoniebieską, która zawiera drobiny mik (zgodnie z oryginalną technologią). W trakcie analiz tekstów źródłowych nie natrafiono na żadne informacje mówiące o malowaniu chmur na kolor granatowy. Usunięcie w trakcie prac konserwatorskich pociemniałego werniksu oraz warstwy błękitu pruskiego pozwoliło na odsłonięcie błękitnej farby, któ-

---

<sup>13</sup> Biała karta obiektu, nr. inw. MNP P187.

ra zawiera w strukturze lyszczyki. Dodatek cząstek mineralnych do ciemnoniebieskiej farby powoduje efekt opalizujący, który jednak nie jest tak szlachetny i lekki, jak w monachijskiej analogii. Na powierzchni wosku występują szczałtkowo zachowane srebrzenia. W literaturze jest brak jakichkolwiek wzmianek o stosowaniu srebra płatkowego w obrębie chmur. Jednak nie można wykluczyć, że płatki srebra zastosowano do uzupełnień ubytków oryginalnej (szczałtkowo zachowanej), opalizującej, srebrzystej polichromii chmur bez znajomości oryginalnej technologii wykonania. W trakcie analiz wizualnych partii chmur natrafiono na ślady po zdemontowanych, uskrzydłonych główkach putt. Zachowała się zielona farba, analogiczna jak w opracowaniu skrzydeł putt z rzeźby Madonny Monachijskiej oraz pozostałość czerwonej warstwy malarskiej, którą odkryto po usunięciu gipsowego uzupełniania. Na podstawie informacji zawartych w literaturze podmiotu oraz dokumentacji obiektu bliźniaczego można wnioskować, że czerwona farba pochodzi z podmalowania pod opracowanie malarskie włosów nieistniejącego putta.

Najmniej problematyczne jest opracowanie partii włosów Madonny farbą z wosku pszczelego barwionego umbrą naturalną, nałożoną na podmalowanie z czerwonej farby na bazie cynobru.

Oczy Madonny wykonano z kulek barwionego dmuchanego szkła, montowanych od tyłu odlewu. W celu uzyskania imitacji bardzo gładkiej powierzchni polerowanego alabastru, partię twarzy najprawdopodobniej wygładzono za pomocą szmatki zwilżonej olejkim terpentynowym. Partia karnacji charakteryzuje się wysokim połyskiem. Pozbawiona jest ona jakichkolwiek polichromii, co jest rzadkością w tego typu płaskorzeźbach. Analogiczne przedstawienia mają malowane rzęsy, brwi i usta oraz często rumieńce na policzkach. Twarz popiersia Madonny z poznańskiego muzeum wyróżnia się alabastrowym opracowaniem karnacji, delikatnymi rytami brwi oraz kunsztowną formą rzeźbiarską.

Konstrukcja odlewu opiera się na wzmocnieniach wtopionych w warstwy wosku. Z uwagi na zastosowaną technologię ich wykonania (wosk łatwo topi się w podwyższonej temperaturze, jego nadmiary łatwo dają się zeszkrobywać oraz daje się polerować szmatkami zwilżonymi w oleju terpentynowym) trudno jest ustalić, które ze wzmocnień są oryginalne, a które wtórne.

## Summary

### **Technique and technology of making Bavarian wax sculptures in 18th century Landshut workshop.**

### **A case study of the wax sculpture of Our Lady of the Bowed Head from the collection of National Museum in Poznań, Poland**

In 1930 National Museum in Poznań, Poland, acquired a polychrome wax relief of unrecognized artisan technology, unknown provenance and uncertain iconography, depicting a bust of the Virgin Mary emerging from dark clouds.

This article presents the results of research undertaken over eighty years later, resulting in a stunning discovery of a long-lost piece from a highly specialized workshop in a small town of Landshut, Bavaria, Germany.

In cooperation with German and Swiss specialists, researchers from Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland, determined a complex crafting technology of such artworks and classified the analysed relief as one of its few remaining examples.

Utilising available research methods, such as UV / IR colour imaging, X-ray diffraction, Fourier transform infrared spectroscopy and Gas Chromatography, followed by micro sampling and petrographic tests, it was possible to identify pigments and dyes used in polychrome layers as well as the composition of each particular wax layer, and inner structure of the object including armatures of wood and cork or spherical glass-blown balls used as eyes.

The crucial part of the project were non-invasive analyses resulting in identification of rare pigments and dyes which were difficult to identify with other means. These methods were combined with micro sampling, which led to discovery of ground minerals and fibres in the polychrome layers.

This paper focuses on the importance of the non-invasive analysis in the complicated process of diagnostics of artworks and emphasise their fundamental role in the overall conservation process.





Il. 1. Stan obiektu po zakończeniu prac konserwatorskich, fot. A. Skowroński



Madonna z Pochyloną Głową, ok 1700  
 płaskorzeźba w wosku, odcisk z formy, rama ok 1750  
 ze zbiorów Bawarskiego Muzeum Narodowego w Monachium



Św Józef z Dzieciątkiem, ok 1700  
 płaskorzeźba w wosku, odcisk z formy, rama ok 1750  
 ze zbiorów Bawarskiego Muzeum Narodowego w Monachium

zdjęcia w: Bayerisches Nationalmuseum München, *Barocke Wachsbildwerke. Restaurieren und Entdecken*, München 2006, s. 39 i 41

Il. 2 i 3. Źródło: Bayerisches Nationalmuseum München, *Barocke Wachsbildwerke: Restaurieren und Entdecken*, München 2006, s. 39 i 41, oprac. M. Pilarska

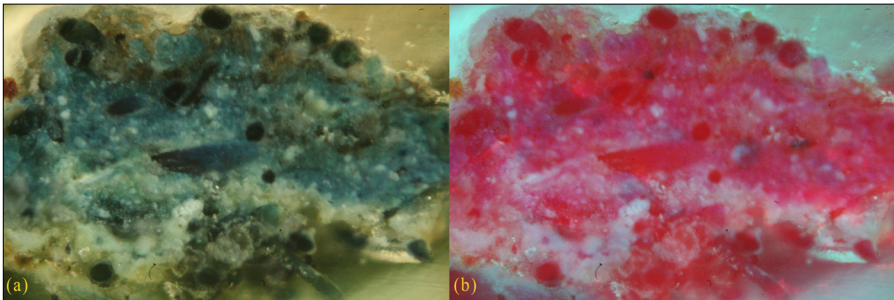


Il. 4. Obraz fluorescencji wzbudzonej UV (max. wzbudzenia 365 nm) zarejestrowany w zakresie światła widzialnego. Stan przed konserwacją, widok лица (a) i tyłu popiersia (b), fot. A. Cupa

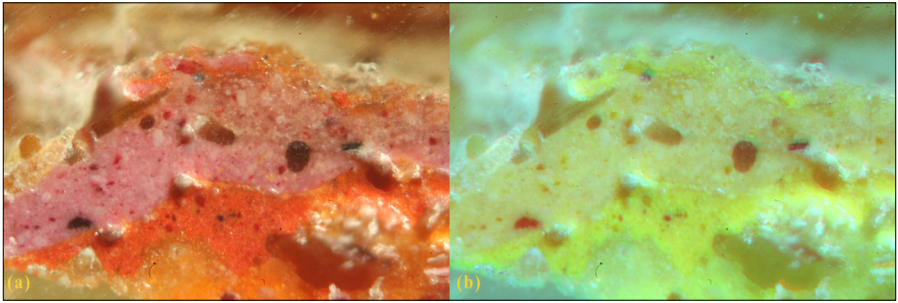




Il. 5. Obraz odlewu zarejestrowany w zakresie światła widzialnego (a) oraz obraz uzyskany w technice kolorowej podczerwieni (b). Stan obiektu przed konserwacją, fot. A. Cupa



Il. 6. Przekrój poprzeczny próbki pobranej z błękitnego płaszcza Madonny w Vis (a)/ IR color (b); pow. 200x. Na obrazie uzyskanym w kolorowej podczerwieni zarejestrowano barwy charakterystyczne dla błękitu pruskiego i indygo. Ponadto widoczne są włókna tkaniny zabarwione indygo, fot. A. Cupa



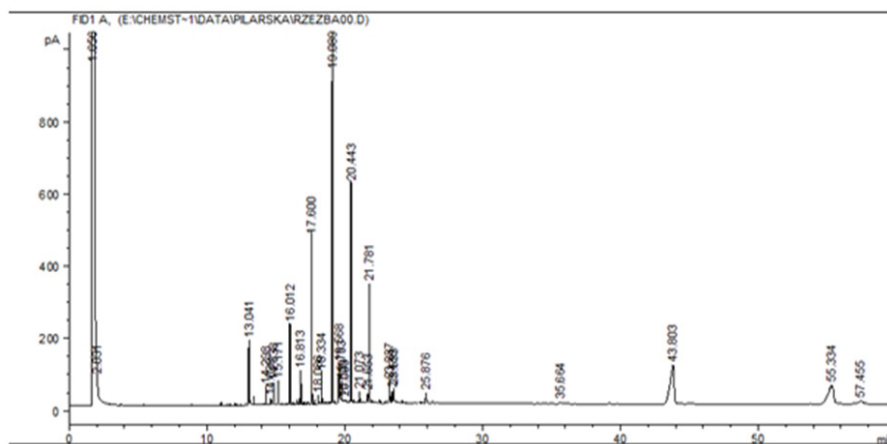
Il. 7. Przekrój poprzeczny próbki pobranej z czerwonej sukni Madonny w Vis (a)/ IR color (b); pow. 200x. Na obrazie uzyskanym w kolorowej podczerwieni zarejestrowano barwy charakterystyczne dla cynobru (kolor żółty), czerwieni organicznej (barwa oliwkowożółta) oraz minii (kolor żółty z podtonami zieleni), fot. A. Cupa



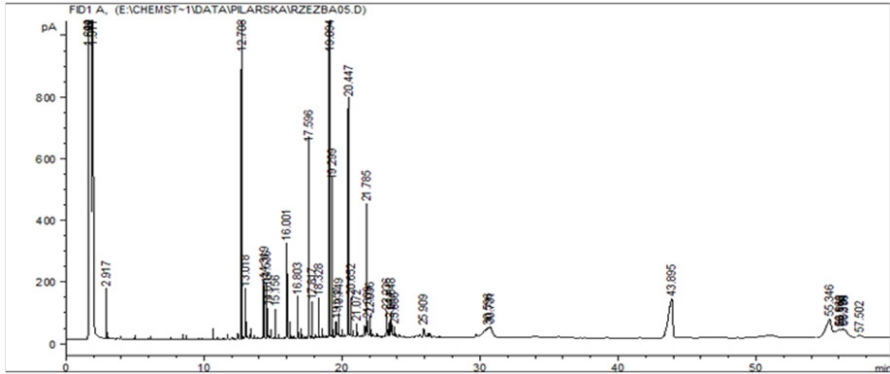
Il. 8. Rentgenogram obiektu ukazujący niewidoczne gołym okiem anomalie w strukturze obiektu, fot. A. Cupa



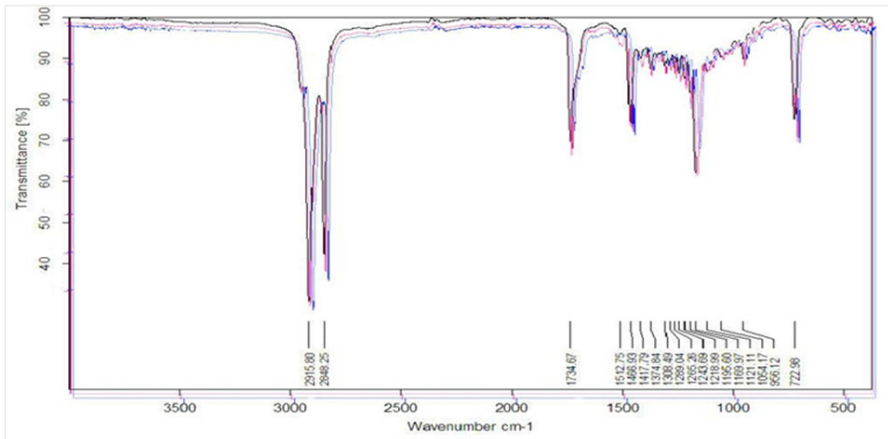
Il. 9. Wyraźnie widoczna trójwarstwowa struktura woskowego odlewu: każda z kolejnych warstw wlewanego w formę wosku różni się od poprzedniej klasą czystości i jakości, fot. M. Pilarska



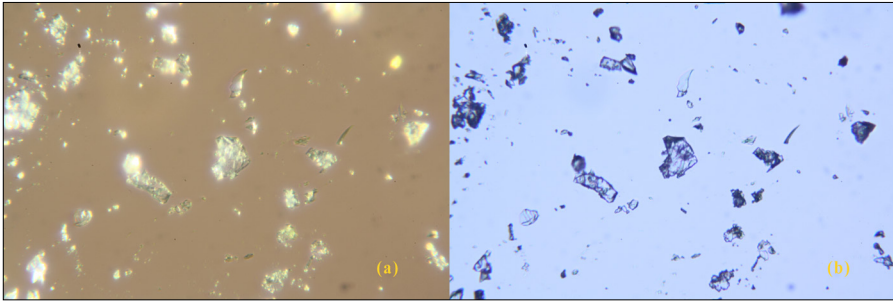
Il. 10. Chromatogram ekstraktu heksanowego próbki wosku, wyk. G. Jaworski



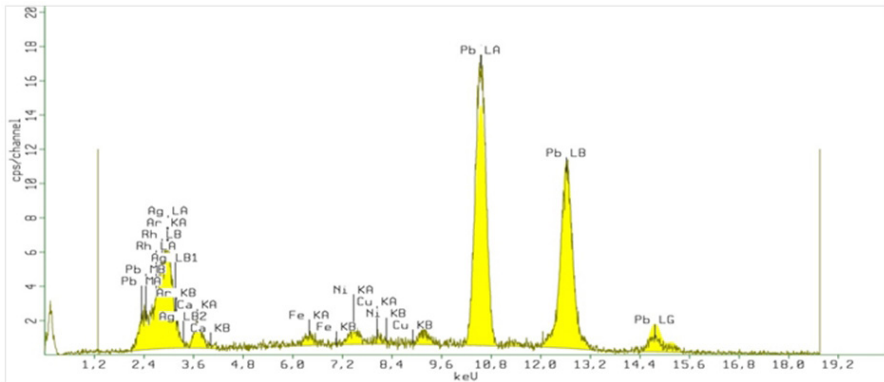
Il. 11. Chromatogram ekstraktu heksanowego po działaniu 2M KOH/metanol i metylacji chloroformiatem metylu MCF, wyk. G. Jaworski



Il. 12. Nałożone na siebie widma absorpcyjne próbek wosku nr 1, nr 2 i nr 3. Ze względu na całkowite pokrywanie się widm dokonano za pomocą narzędzi dostępnych w programie ich nieznacznych przesunięć, oprac. M. Piłarska



Il. 13. Mikroskopowe zbliżenia drobin mielonych mik (pow. 200x). Wyselekcjonowane z warstwy malarskiej drobinę obserwowano pod mikroskopem w świetle odbitym (a) i przechodzącym (b), fot. M. Pilarska



Il. 14. Spektrogram fluorescencyjnej analizy rentgenowskiej XRF próbki zawierającej srebrną folię. Stwierdzono obecność następujących pierwiastków: Ag, Pb, Ca, Fe, wyk. A. Cupa