

Brochwicz, Zbigniew / Basiul, Elżbieta

Fresk tyrolski : próba jego rekonstrukcji i modyfikacji

Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo 18 (227), 3-33

1991

Artykuł został 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.

*Zakład Technologii i Technik
Malarskich*

Zbigniew Brochwicz, Elżbieta Basiul

FRESK TYROLSKI – PRÓBA JEGO REKONSTRUKCJI I MODYFIKACJI

Zarys treści. Autorzy mieli na celu zrekonstruowanie techniki fresku tyrolskiego w warunkach laboratoryjnych. Droga wielu prób ustalono sposób przygotowania podłoża malarskiego, to jest gipsowych sztablatur, skład spoiwa do ich przeklejenia, a także metodę opracowania modelunku światłocieniowego z wykorzystaniem szeregu wariantów spoiw malarskich (spoiwo wapienne, albumina krwi bydłowej, żółtko jajka).

Wyniki doświadczeń sugerują, że fresk tyrolski mieści się ściśle w kategoriach malarstwa XVIII-wiecznego, które preferowało świetlistość i gładkość warstw malarskich o jasnej tonacji.

W rozległej dziedzinie nauki o technikach malarskich poważne miejsce zajmuje malarstwo ścienne. Kryje ono ciągle wiele niewiadomych, które skłaniają do wnikliwych analiz poszczególnych przypadków owego malarstwa. Jest zawsze szansa odkrycia ciekawej techniki malarskiej, która z różnych powodów mogła pójść w zapomnienie. Istnieje też inna okoliczność prowokująca do badań. Mamy bowiem do dyspozycji szereg przekazów ustnych, m.in. dotyczących malarstwa freskowego. Trudno dzisiaj ustalić genezę owych informacji, ale traktując je na równi z wieloma przesłankami i hipotezami spotykanymi w piśmiennictwie, mogą one stanowić punkt wyjścia do rozważań teoretycznych, bądź też działań praktycznych.

Tematem niniejszej pracy jest dokładne przebadanie problematyki związanej z freskiem tyrolskim. Wszelkie wiadomości na jego temat zaczerpnięto z wykładów doc. Leonarda Torwirta z 1953 r. Wiadomo mianowicie, że fresk tyrolski występuje w XVIII w. głównie na terenie Tyrolu. Podłożem w tej technice są gipsowe sztablatury, idealnie gładkie, szlifowane na mokro. Po zwilżeniu gipsu, powierzchnię przeklejano albuminą z mlekiem wapiennym. Na lekko przebarwionym tynku malowano prawdopodobnie pigmentami zaprawionymi wodą wapienną.

Sądzymy, że powyższa przesłanka jest bardzo oryginalnym przedmiotem badań, których podsumowanie może okazać się użyteczne dla praktyki malarskiej i konserwatorskiej.

DEFINICJA TERMINU „FRESK”

Słowo „fresk”¹ powszechnie bywa kojarzone z każdym typem malarstwa ściennego, niezależnie od techniki, w jakiej malowidła powstały. Termin ten pochodzi od włoskiego słowa „fresco”, co oznacza „świeży”. Epoka włoskiego renesansu nazywała malarstwo na świeżym tynku skróconym terminem „a fresco” lub „affresco”, tzn. „malować na świeżym (tynku)”. Włosi mówili też „dipingere a fresco”, co znaczy w dosłownym przekładzie „malować na świeżo”. Obecnie powszechnie mówi się i pisze o malarstwie „al fresco”, o malowaniu „al fresco”, co w przekładzie ma całkowicie inne znaczenie: malarstwo „na świeżym powietrzu”, malować „na świeżym powietrzu”. Praktycznie termin ten bywał stosowany do określenia techniki mieszanej, w której pierwsze czynności malarskie wykonywano na świeżym tynku (podmalowanie), a wykańczano malowidło w technice temperowej².

W przypadku zaś „buon fresco” zawsze termin ten kojarzono z „prawdziwym freskiem”, zgodnie z dosłownym znaczeniem słowa „buon”, a więc bez wprowadzania nowego spoiwa temperowego w końcowych opracowaniach.

W odróżnieniu od „buon fresco”, drugi sposób malowania nazywano „fresco a secco”. W technice tej pigmenty wiązały się też za pomocą wapna, ale nanoszono je na tynk już wyschnięty.

Tak przedstawia się oryginalna włoska terminologia, która ma obecnie historyczne znaczenie. Słowo „fresk” jest więc niepełne i wieloznaczne. Określenie „tyrolski” daje nam przestrzenno-geograficzne usytuowanie zjawiska, jakim był „fresk tyrolski” i sugeruje związek tej techniki ze słynnymi mistrzami tyrolskimi, o których wspomina literatura.

GIPS JAKO PODŁOŻE W MALARSTWIE ŚCIENNYM

RYS HISTORYCZNY

Początków stosowania spoiwa gipsowego do tynków, służących za podłoże malowidłem ściennym, należy szukać w czasach starożytnych. Świadczą o tym liczne zabytki egipskie, mezopotamskie³. Dla tych ostatnich charakterystycznym dodatkiem do spoiwa gipsowego było wapno⁴. Inne materiały, które badacze tynków zidentyfikowali w obiektach, wydają się przypadkowe, a są to: węgiel drzewny, związki żelaza, okruchy $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ i CaSO_4 . Problemem dotychczas otwartym jest określenie, w jakiej postaci wykorzystywano gips w budownictwie starożytnym. Wbrew temu, co powszechnie mówi się na ten temat, pojawiają się sugestie, iż gips mógł być wypalany w wysokich temperaturach⁵. Po Egipcie i Babilonii gips znalazł zastosowanie w budownictwie Azji Mniejszej oraz poprzez Grecję także w sztuce rzymskiej⁶. W Grecji i Rzymie spoiwo gipsowe służyło przede wszystkim do celów dekoracyjnych, głównie do sztukaterii.

Po kilku wiekach zapomnienia, powtórne odkrycie gipsu nastąpiło około VII w. n.e., kiedy to rozwijała się sztuka starochrześcijańska.

Tynki, wyrównujące kamienne ściany wielu kościołów Anglii i Francji, posiadają przede wszystkim spoiwo gipsowe (jastrychowe)⁷. Celom zdobniczym służył też gips z powodzeniem na terenie Harzu, Saksonii i Turyngii. Nieco później, bo w XII-XIV w., używano gipsu także do wykańczania wnętrza budowli świeckich⁸.

Obok techniki freskowej, wykonywanej z reguły na tynkach wapienno-piaskowych, składających się z dwóch warstw: spodniej, zwanej „arriciato” i wierzchniej – „intonaco”, w XVII- i XVIII-wiecznym malarstwie włoskim malowano w technice „à secco”, to znaczy na suchym, dobrze skarbonizowanym tynku. Tynki te pokrywano jednak przed tym zaprawą gipsowo-klejową, taką samą, jaką niegdyś stosowano w malarstwie tablicowym na desce za czasów Cennino Cenniniego i niewątpliwie później⁹.

Do tego celu stosowano być może gips gruby (gesso grosso) oraz gips cienki (gesso sottile). Nie wykluczone jest, że mógł być również stosowany gips wypalony w wysokich temperaturach, nie wiążący, składający się przede wszystkim z anhydrytu. W XVI w. występował we Włoszech pod nazwą „gesso marcio”. Niekiedy bywało, że zaprawę gipsowo-klejową наносzono na wilgotne jeszcze intonaco wapienno-piaskowe, bądź też – co nie jest wykluczone – na intonaco wapienno-węglanowe, zawierające zamiast piasku mączkę marmurową lub mączkę z innych, czystych wapieni.

Dlaczego na intonaco jako zaprawę stosowano właśnie mieszaninę gipsu i kleju glutynowego, a nie zaprawę kredowo-klejową? Po prostu dlatego, że zaprawa gipsowo-klejowa jest znacznie bielsza niż zaprawa kredowo-klejowa. Ta ostatnia ma po wyschnięciu odcień żółtawy. Na zaprawach gipsowo-klejowych można było malować zarówno w technikach klejowych, jak i temperowych, a po nałożeniu odpowiedniej izolacji również i w technice olejnej, w żadnym zaś wypadku w technikach wapiennych.

Niniejsza wzmianka, traktująca o sposobie przygotowania tynków wapienno-piaskowych pod malarstwo à secco, nie wiąże się w żadnym wypadku z techniką fresku tyrolskiego, która jest tu przedmiotem szczegółowych badań. Na temat stosowania tynków gipsowych znaleźliśmy jak dotychczas tylko jedną wzmiankę¹⁰. Dotyczy ona XVIII w., ale nie wiąże się bezpośrednio z freskiem tyrolskim w ścisłym tego słowa znaczeniu. Z treści wynika, że chodzi w tym przypadku o pobielanie tynków gipsowych za pomocą pobiałej kazeinowo-wapiennej, a ściślej mówiąc pobiałej wapiennej z dodatkiem mleka. Ponieważ przepis ten pochodzi rzeczywiście z Tyrolu, przypuszczamy, że do przygotowania pobiałej stosowano przede wszystkim mleko kozie. Tynki gipsowe dobrze zwilżone przed tym wodą pokrywano wyżej wspomnianą pobiałą, którą po kilku godzinach w jakiś sposób polerowano, anonimowy autor pisze bowiem, że po kilku godzinach pobiała taka przetarta dłonią

wygląda jak marmur lub alabaster. Wynika z tego, że uzyskiwano w ten sposób odpowiednią gładkość i połysk pobiałą. Z czym więc można wiązać wymieniony sposób pobielania tynków gipsowych? Przypuszczamy, że z techniką „chipolin” (szypolen), która pojawiła się prawdopodobnie przy końcu XVII w. i stała się bardzo modna w okresie rokoka. W tym szczególnie okresie wystroje wnętrz sakralnych i świeckich malowane były na białą, a wszelkie elementy reliefowe były pozłacane. Podobnie zresztą malowane były płaszczyzny ścian i sufity, a sztukaterie pokrywano błyszczącą pozłotą.

Czy na takich tynkach gipsowych, pokrytych pobiałą wapienną z dodatkiem mleka, można było po wyschnięciu malować *à secco*? Raczej nie, a to dlatego, że powierzchnie kazeinowo-wapienne po całkowitym wyschnięciu są mało chłonne i farby klejowe lub temperowe trudno się na nie nakłada, bowiem do takich powierzchni wykazują one słabą przyczepność. Po wypolerowaniu pobiałą takie stają się jeszcze bardziej szczelne i ich chłonność znacznie się zmniejsza.

Na tynkach wapienno-piaskowych pokrytych białą, gładką zaprawą gipsowo-klejową można było malować *à secco* w cienkich warstwach, półkryjąco, co odpowiadało gustom estetycznym, pojawiającym się już pod koniec XVII w., a które, wyzwolone z konwencji Andrea Pozza, szukały już malarzkiej lekkości, pomimo nadal monumentalnych założeń kompozycyjnych¹¹.

W XIX, a szczególnie w XX w. gips jest bardzo rzadko stosowanym podłożem w malarstwie ściennym. Wyjątkiem mogą tu być XIX-wieczne wnętrza teatralne, w których gips często wykorzystywano do celów dekoracyjnych¹².

Reasumując, należy stwierdzić, że przytoczone powyżej wzmianki z dzieł A. Pozzo, G. H. Wernera i nieznanego autora z XVIII w., mimo że dotyczą malarstwa ściennego, to jednak nie wnoszą nic do interesującego nas problemu, związanego z techniką fresku tyrolskiego, o którym na razie wiemy niewiele, ponieważ żadnych źródeł na temat jej historii nie znaleźliśmy i z konieczności opierać się musimy na ustnym przekazie.

SZTABLATURY GIPSOWE

Sztablatury¹³ są to cienkie wyprawy z czystego gipsu, ewentualnie z dodatkiem mleka wapiennego lub wody klejowej¹⁴, naciągane na powierzchnie ściany jako luksusowe wykończenie wnętrz, pokrywające wykonane uprzednio podkłady.

W odróżnieniu od tzw. blichowania gipsem, które polega na nakładaniu za pomocą stalowej pacy warstwy około 1 mm masy gipsowej, z wyrównaniem jej tarką do gładkiej powierzchni, sztablatury gipsowe wykonuje się naciągając 3 warstwy masy gipsowej łącznej grubości 3–4 mm, z wyrównaniem i cyklinowaniem każdej warstwy, aż do osiągnięcia idealnie równej, lekko lśniącej powierzchni.

Obecnie wyróżnia się sztablatury zwykłe i doborowe. Te pierwsze wykonuje się tak, jak opisano powyżej, natomiast doborowe (tzw. wawelskie) posiadają łączną grubość 3-4 mm, są idealnie gładkie, mają jednolitą barwę i satynowy połysk. Sztablaturom obu rodzajów towarzyszy często odpowiednie zdobnictwo w postaci profilów ciągnionych i sztukaterii. Sztablatury są zwykle idealnym podłożem dla wszelkiego rodzaju wykańczania malarskiego, głównie we wnętrzach i do technik niefakturalnych, ale gładkich, cienkowarstwowych. Do sztablatur zwykłych używa się gipsu budowlanego I gatunku¹⁵ lub modelowego¹⁶. Niezależnie od tego, w jakim stopniu powierzchnia będzie zamalowana, gips powinien być możliwie jednolity ze względu na zróżnicowane właściwości fizyczne gipsów. Zaprawę gipsową należy wykonać bezpośrednio przed użyciem. Dozowanie zaś składników odbywa się według współczynnika wodno-gipsowego - wg¹⁷, praktycznie przez zatapianie luźno sypanego gipsu w wodzie, z ewentualnym dodatkiem opóźniaczy, aż do nasycenia. Po nasiąknięciu gipsu (około 0,5–1 min.) wstrząsa się naczyniem w celu usunięcia pęcherzyków powietrza, a następnie miesza się kielnią sztukatorską prostokątną.

Podłożem dla robót sztukatorskich mogą być stare mury, a także nowe – ściany, sufity, stropy o podsufitce ceramicznej. Jako podkłady wykorzystuje się warstwy tynków zbliżonych do tych, jakie wykonuje się dla malarstwa freskowego. Mogą to być klasyczne tynki wapienno-piaskowe, w stosunku objętościowym 1:2 lub 1:3, zaś w liczbie 1–2 warstw¹⁸.

Sztablaturę pod malowanie wykonuje się z gipsu naciąganego pacami w 3 warstwach, w tym pierwszą wyrównując, drugą cyklinując pod łąką kontrolną, trzecią naciągając elastyczną pacą stalową – blichówką. Ta ostatnia służy tylko do wypełnienia porów i wykończenia poprzednich warstw. Łącznie grubość wszystkich warstw sztablatury nie powinna przekraczać 3–4 mm.

Sztablatura nie może mieć wyczuwalnych ręką łączy pionowych i poziomych. Szpachlowanie sztablatury wykonuje się przez nacięcie powłoki gipsowej do podkładu i naciągnięcie nowej, nieco grubszej warstwy gipsu. Świeżo związaną zaprawę naciąga się do żądanej grubości sztywną pacą stalową – blichówką i wykańcza jak nowo naciąganą.

Stosuje się wszystkie suche sposoby wykańczania sztablatury pod malowanie, w celu osiągnięcia powierzchni idealnie równej, bez rys i zadrapań.

Zużycie materiałów (na płaszczyźnie 1 m²):

gips	– 7,5 kg
ciasto wapienne	– 0,0005 m ³
woda	– 15 l.

KREW ZWIERZĘCA JAKO ŹRÓDŁO SPOIWA MALARSKIEGO

Spośród wielu różnych substancji klejących pochodzenia zwierzęcego krew jest spoiwem dość rzadko stosowanym w malarstwie ściennym. Oprócz hipotezy, mówiącej o zastosowaniu krwi w prehistorycznym malarstwie jaskiniowym¹⁹, nie ma wielu informacji na ten temat. Krwi zwierzęcej używano w całości do zapraw i tynków, niekoniecznie pod malowidła. Praktykowali to przede wszystkim mistrzowie tyrolscy²⁰, poczynawszy prawdopodobnie od średniowiecza po wiek XIX.

Krew zwierzęca jest surowcem do produkcji albuminy, kleju, którego zastosowanie jest bardziej rozpowszechnione niż krwi w całości. Krew zawiera około 19% suchej substancji, z czego około 35% stanowi albumina (6,5% w stosunku do krwi)²¹. Stare metody otrzymywania albuminy polegały na tym, że pozwalano, aby świeża krew skrzepła, po czym taki skrzep, pocięty na kawałki, odsączany był na sitku. Po oddzieleniu surowica wlewana była do płaskiego naczynia i suszona w temp. do 50°C²².

Współczesna produkcja albuminy polega na oddzieleniu jej od innych substancji krwi przez odwirowanie i na wysuszeniu roztworu albuminy w rozmaitych systemach suszarń. Wstępnie zagęszcza się surowicę w próżniowych wyparkach²³. Gatunek otrzymanej albuminy zależy od jej barwy oraz od zdolności rozpuszczania się w zimnej lub letniej wodzie (20 – 30°C). Rozpuszczalność dobrej albuminy wynosi około 95%²⁴.

Albumina występuje w handlu w postaci jasnosłomkowych, pomarańczowych lub ciemnych, czerwono-brązowych płatków oraz w postaci roztworów wodnych. W przeciwieństwie do kleju glutynowego albumina rozpuszcza się w zimnej wodzie, jednak ścina się po ogrzaniu roztworu do temp. 80°C²⁵.

Roztwory albuminy z krwi zwierzęcej oraz krew w całości przy dłuższym przechowywaniu w ciepłych pomieszczeniach wydzielają zazwyczaj duże ilości składników nierozpuszczalnych²⁶.

Białko krwi ulega również koagulacji pod działaniem rozcieńczonych kwasów, niektórych soli, np. cynku i glinu, oraz formaliny. Strąconą albuminę można rozpuścić w alkaliach²⁷.

Wspomniane wyżej właściwości albuminy, a więc jej rozpuszczalność w zimnej wodzie i ścinanie się pod wpływem temperatury na całkowicie nieodwracalny żel, decydują o zastosowaniu jej jako substancji klejącej, głównie w stolarstwie i w przemyśle papierniczym. Stwierdzono, że spoiwo albuminowe jest o wiele mocniejsze, gdy doda się do niego niewielką ilość mleka wapiennego²⁸. Dodatek wapna do kleju powoduje powstanie, po związaniu obu składników, nierozpuszczalnego w wodzie albuminianu wapniowego, a także zachodzi wtedy zjawisko natury koloidalnej, tj. wysalanie białka, co może decydować o nieodwracalności kleju²⁹. Albumina znana jest obecnie jako spoiwo w dekoracyjnych malowidłach ściennych i jako dodatek do zapraw³⁰.

Podaje się następujący przepis na przyrządzenie spoiwa albuminogo³¹:

albumina	100 części
woda	180 części
amoniak	4 części (c. wł. 0,9)
wapno gaszone	2 części

PROBLEMATYKA

Przystępując do szukania odpowiedzi na pytania, jakie sugeruje temat niniejszej pracy, nie mamy do czynienia z konkretnym przykładem fresku tyrolskiego, a także nie znajdujemy zadowalających materiałów w piśmiennictwie technologicznym. Opieramy się na skąpej wzmiance pochodzącej z wykładów doc. Leonarda Torwirta z 1953 r., która nie zawiera danych technicznych, umożliwiających bezpośrednią rekonstrukcję techniki fresku tyrolskiego.

Problemem wydaje się więc przygotowanie sztablatury gipsowej i to w technice zbliżonej do XVIII-wiecznej. Nie wiadomo przede wszystkim, jaką albuminę stosowano do przeklejenia tynku i w jaki sposób wykorzystywano jej właściwości fizyko-chemiczne. Ciekawe jest to, że powszechnie „świeżą krewią” nazywa się krew w każdej postaci, tę tylko co wynaczynioną i tę, z której pozostała tylko surowica i resztki czerwonych ciałek³². Przypadkiem odwrotnym będzie stosowanie handlowej nazwy „albuminy” dla produktu o barwie ciemnobrunatnej, który zawiera zanieczyszczenia w postaci erytrocytów.

Bodajże najważniejszym pytaniem, które musi postawić ktoś, kto chce rekonstruować technikę fresku tyrolskiego, jest pytanie o czas rozpoczęcia i zakończenia procesu malowania. Zagadnienie to wymaga wielu praktycznych prób. Rozwiązanie natomiast tego problemu pozwoli dalej opracowywać szczegóły techniczne, a mianowicie sposób kładzenia farby, kolejność nakładania poszczególnych warstw malarskich.

Zastanawiające jest także spoiwo, z którym mieszane są farby, a mianowicie woda wapienna. Jako samodzielne spoiwo wydaje się ona niewystarczająca dla związania cząstek pigmentu zawartych w farbie i naniesionych na podłoże gipsowe. W związku z tym należałoby szukać sposobu na wzmocnienie warstwy malarskiej. Być może lepsze wyniki dałoby spoiwo takie jak mleko wapienne w stanie bardzo rozcieńczonym – np. 1 cz. ciasta wapiennego i 5–10 części objętościowych wody³³.

STAN BADAŃ

Pomimo wielu poszukiwań nie udało się znaleźć w dostępnych nam książkach właściwej wzmianki dotyczącej sensu stricto techniki fresku tyrolskiego, o czym pisaliśmy już wcześniej.

Wszelkie wiadomości na ten temat pochodzą z przekazów ustnych (wykłady) nie żyjącego już dziś doc. L. Torwirta. Czy dysponował on właściwymi materiałami, dotyczącymi tej techniki malarskiej trudno nam w tej chwili odpowiedzieć.

Wzmianka zawarta w dziele Andrea Pozzo (XVII w.) i dotycząca malarstwa „dipingere a secco”³¹ nie dotyczy w żadnym wypadku techniki fresku tyrolskiego, ponieważ jej założenie techniczne jest zgoła inne niż w malarstwie na tynkach gipsowych metodą „mokrą”. W malarstwie à secco według Andrea Pozzo maluje się na tynkach wapienno-piaskowych, uprzednio pokrytych zaprawą gipsowo-kleją (gesso), podobnie jak w Cenninowskim malarstwie tablicowym.

O malowaniu na tynkach gipsowych w bardzo ogólnikowej formie wspomina w swojej książce B. Slánský³⁵. Ponieważ informacja jego jest mało precyzyjna, trudno więc wiązać ją z techniką fresku tyrolskiego. Autor pisze poza tym, że na zaprawie gipsowej (na tynkach gipsowych Z.B.) można malować wszystkimi technikami z wyjątkiem techniki freskowej.

Pożyteczna jedynie dla wstępnej rekonstrukcji techniki (przygotowanie tynków gipsowych) okazała się popularna broszura, przeznaczona dla rzemieślników budowlanych³⁶. Nieco obszerniejszy jest materiał dotyczący albuminy krwi bydlęcej jako spoiwa malarskiego. Istotne wiadomości na jej temat pochodzą z książki N. Heatona³⁷; B. Slánský i J. Hopliński jako nieliczni wspominają o użyciu albuminy do malarstwa ściennego³⁸. Informacje zawarte w tych wzmiankach są jednak bardzo ogólnikowe.

Wyżej wymienione wzmianki niewiele wnoszą do naszej pracy, ostateczne więc wnioski przyjdzie nam formułować na podstawie własnych badań, obejmujących zarówno rekonstrukcję technologii, jak i odtworzenie samej techniki malarskiej.

MATERIAŁ BADAWCZY WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE

KREW BYDŁĘCA, ALBUMINA KRWI BYDŁECEJ

Krew jest tkanką płynną, której obieg odbywa się w układzie naczyń krwionośnych kręgowców³⁹. Krew składa się z płynnego osocza, zwanego plazmą oraz z elementów morfotycznych, do których zaliczamy krwinki czerwone, białe i płytki krwi. Barwa krwi zależy od hemoglobiny zawartej w erytrocytach (czerwone płytki krwi)⁴⁰. Ciężar właściwy krwi prawidłowej waha się w granicach 1,046–1,069 g/cm³. Odczyn krwi jest słabo zasadowy, prawie obojętny. Stałość odczynu krwi warunkuje obecność układów buforowych, m. in. CO₂, kwaśnego węgla sodowego, kwaśnych fosforanów, hemoglobiny. Pojemność buforowa krwi jest dość duża⁴¹.

Właściwości fizyczne i chemiczne krwi zależne są od czynników zewnętrznych. Wewnątrz naczyń krwionośnych krew jest cieczą, a po

wynacznieniu szybko krzepnie. Złożony mechanizm krzepnięcia ma charakter wieloetapowej aktywacji szeregu proenzymów, następującej kaskadowo w określonej sekwencji. Struktura skrzepu wiąże wszystkie elementy morfotyczne krwi. Po pewnym czasie od momentu utworzenia się skrzepu następuje skurcz fibryny i wydzielenie się czystej, bezbarwnej surowicy krwi. Jest ona cieczą przezroczystą, słomkowożółtawą, która zawiera głównie białka proste - albuminy^{1,2}. Osocze jest w porównaniu do surowicy pojęciem szerszym, bowiem oznacza całą część płynną krwi, zawierającą różne białka. Plazma jest bezbarwna i nie posiada zdolności krzepnięcia pomimo zawartości fibrynogenu. Wydzielenie jej z krwi musi poprzedzić dodanie do świeżo wynacznionej tkanki tzw. antykoagulantów, które wiążą atomy Ca^{+2} , biorące znaczący udział w procesie tworzenia się siatki fibryny^{4,5}. Osocze krwi różnych ssaków, w tym także krwi bydłej, zawiera ok. 92% wody i ok. 8% składników stałych, stanowiących organiczne połączenia azotowe, nieazotowe oraz związki mineralne. Do tych pierwszych należy zaliczyć substancje białkowe i niebiałkowe.

Poszczególne białka plazmy wyróżnić można na podstawie ich ruchliwości w elektroforezie przy $\text{pH} = 8,5^{4,5}$.

Wyróżniono:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| - albuminy, | - globuliny β , |
| - globuliny α_1 , | - globuliny γ , |
| - globuliny α_2 , | - fibrynogen. |

Podstawowe białko surowicy - albumina - posiada masę cząsteczkową rzędu 70 000. Należy ona do białek prostych (proteiny), zbudowanych wyłącznie z aminokwasów powiązanych między sobą wiązaniami peptydowymi^{4,5}. Peptydy powstają we krwi w wyniku niecałkowitej hydrolizy białka pod wpływem peptydaz lub kwasów. W surowicy krwi znaleziono trójpeptyd-glutation zbudowany z kwasu glutaminowego, cysteiny i glicyny. Dzięki grupie - SH (cysteina), glutation może występować w postaci zredukowanej i utlenionej.

Albuminy osocza zawierają znaczną liczbę grup polarnych, co warunkuje ich bardzo dobrą rozpuszczalność w wodzie i wiązanie dużej ilości wody (1 g albumin wiąże 7,5 g wody). Decyduje to o utrzymywaniu się cząsteczek białkowych w roztworach wodnych oraz o równowadze koloidalnej składników osocza. Albuminy łatwo przyłączają ciała drobnocząsteczkowe, m.in. wapno, bilirubinę.

Do azotowych związków osocza, zaliczanych do białek, należą także mukoproteidy i enzymy, których większość zawiera frakcja globulinowa. Po wyłączeniu z plazmy grup białkowych pozostają w niej jeszcze substancje azotowe, do których należy mocznik, puryny, wolne aminokwasy i ich pochodne oraz azot amoniaku.

Organiczne składniki niebiałkowe i bezazotowe osocza tworzą cukry (glukoza), kwasy organiczne, tłuszcze, cholesterol, fosfatydy. Poza tym

w osoczu znajdują się kationy sodu, potasu, wapnia, magnezu, aniony chlorkowe, dwuwęglanowe, siarczanowe, fosforanowe, a także hormony i witaminy.

Krew bydlęcą wykorzystywaną do doświadczeń sprowadzono z Zakładów Mięśnych w Toruniu. Próbkę gotowej albuminy w postaci suchych płatków otrzymano z Zakładu Biochemii UMK w Toruniu.

WAPNO, MLEKO WAPIENNE, WODA WAPIENNA

Wapno⁴⁶ posiada właściwości, które tłumaczą jego powszechne zastosowanie w malarstwie ściennym, m.in. w zaprawach oraz jako spoiwo farb. W obu przypadkach niezwykle istotną rolę odgrywa biały kolor materiału, a przede wszystkim, w przypadku wapna gaszonego, tj. wodorotlenku wapniowego, tworzenie trwałego produktu, jakim w wyniku karbonizacji jest CaCO_3 . Również proces produkcji wapna gaszonego, które jest najczęściej stosowane w technikach malarstwa ściennego, nie należy do skomplikowanych. Polega on bowiem na doborze odpowiedniego surowca, jego właściwego wypału oraz na działaniu wody na wypalony już kamień wapienny. Ponieważ wapno palone, tj. CaO , ma właściwość łatwego łączenia się z wodą, następuje przejście tego tlenku w wodorotlenek wapniowy według reakcji $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$. Jest to gaszenie wapna, które zawsze przeprowadza się z nadmiarem wody, w specjalnie przygotowanych dołach, kopanych w ziemi i oszalowanych. Im dłużej trwa ów proces, tym siła wiązania takiego wapna jest mniejsza, ale jest ono bardziej tłuste i czystsze.

Mleko wapienne przyrządza się ze starego gęstego wapna⁴⁷, które dokładnie miesza się z 2 lub 3 częściami wody. Jest to typowe spoiwo w technice fresku suchego, wykorzystywane też jako pobiała na tynkach wapienno-piaskowych. Samo mleko wapienne jest wystarczająco mocnym spoiwem bez uzupełniania go innymi składnikami.

Mieszanie ciasta wapiennego z dużą ilością wody powoduje rozpuszczenie się Ca(OH)_2 w wodzie. Po odstaniu się zawiesiny nierozpuszczalnego Ca(OH)_2 , nad osadem znajduje się nasycony wodny roztwór Ca(OH)_2 . Jest to woda wapienna, która wykazuje wyraźne reakcje alkaliczne (przy zawartości 0,01g/l odczyn roztworu jest alkaliczny, $\text{pH} = 10,4$)⁴⁸.

GIPS

Pod nazwą gipsu grupuje się różne materiały naturalne i sztuczne. Prezentują one rozmaite właściwości, ale wszystkie tworzą CaSO_4 i zawierają różną ilość wody krystalizacyjnej lub nie zawierają jej wcale⁴⁹. Do robót sztukatorskich i tynkarskich wykorzystuje się gips półwodny, otrzymywany w temp. 160–185°C, o średnim stopniu zmielenia. Do sztablatur pod ścienne malowidła gips powinien być możliwie najbielszy i bez zanieczyszczeń. Ze względu na te cechy wykorzystano do pracy gips modelarski, stosowany w pracowniach rzeźbiarskich.

Technologia wiązania gipsu jest następująca⁵⁰:

1. Stadium przygotowawcze – nawilżanie, pęcznienie, częściowe rozpuszczenie gipsu półwodnego.

2. Natychmiast po tym – wiązanie spoiwa wskutek hydratacji cząsteczek gipsu z wytworzeniem $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Czas trwania procesu liczony jest w minutach.

3. Krystalizacja dwuhydratu, która rozpoczyna się przed zakończeniem stadium wiązania i trwa kilka godzin.

Do uwodnienia potrzeba około 19% wody, a używa się jej ok. 60% w stosunku do masy gipsu dla uzyskania odpowiedniej konsystencji zaczynu. Nadmiar wody powoduje osłabienie gipsu, ponieważ reszta wody, która nie wchodzi w reakcję ze spoiwem, odparowuje tworząc pory, a tym samym zmniejsza wytrzymałość gipsu. Łączenie gipsu z wypełniaczami jest słabe. Stosuje się natomiast dodatki w postaci zaczynu klejowego lub innych substancji organicznych i nieorganicznych. Mają one charakter opóźniaczy, których dodatek w ilości 0,1–0,5% wydłuża czas wiązania do 20 min.

Przygotowując spoiwo gipsowe wsypuje się gips do wody lub do roztworu kleju, a nie odwrotnie. Nie należy długo mieszać gipsu, bo może w końcu przestać wiązać i pękać od niewielkiego nacisku⁵¹.

PIGMENTY

Liczba pigmentów stosowanych w technikach freskowych jest stosunkowo niewielka. Wynika to z faktu, że tylko niektóre z pigmentów odporne są na działanie wapna gaszonego, mającego właściwości silnej zasady. Zgodnie z powyższym, również do rekonstrukcji fresku tyrolskiego użyto głównie pigmentów trwałych w warunkach zasadowych, tj. pochodzenia mineralnego.

Pigmenty zastosowane w badaniach:

- ugiel w proszku firmy Talens,
- sjena naturalna i palona w proszku firmy Talens,
- biel wapienna otrzymana z wieloletniego ciasta wapiennego.

BADANIE SPOIWA ALBUMINOWEGO

OTRZYMYWANIE ALBUMINY KRWI BYDLECEJ

Krew wynaczynioną i odwłóknioną⁵² wlało do wysokiej menzurki. Ze względu na to, że krew jest koloidem⁵³, następowało stopniowe rozdzielanie się substancji rozproszonej i substancji rozpraszającej. Te pierwszą tworzyły ciała morfotyczne krwi, które po upływie ok. 3 godzin od momentu wiania krwi do menzurki utworzyły na dnie naczynia odrębną fazę, o intensywnie czerwonym zabarwieniu. Nad nią znajdowała się przezroczysta, lekko czerwona ciecz – substancja rozpraszająca, tzn. surowica krwi. Po oddzieleniu od reszty krwi, surowicę poddano

dalszemu oczyszczaniu, w celu otrzymania idealnie bezbarwnego roztworu; przepuszczano ją przez sącdek z węglem aktywowanym i przez sącdek z kredą, ale czerwone zabarwienie pozostawało nadal.

Wykonano dalej doświadczenie, które miało na celu utrzymanie albuminy krwi bydłczej metodą odsączenia galaretowatego skrzepu krwi⁵⁴. Pozostawiono więc świeżą krew na czas ok. 1 godziny do momentu utworzenia się skrzepu fibrynogenu. Kawalki skrzepu kładziono dalej na gazę, a wydzielającą się substancję zbierano do zlewki.

Wstępne obserwacje wykazały, że otrzymane surowice, tak w pierwszym, jak i drugim przypadku, były mocno zabarwione na czerwono. Mimo wszystko pierwszy sposób pozyskiwania surowicy – roztworu albuminy, tzn. przez odstanie krwi, dał lepsze rezultaty. Metoda ta nie sprawia większych trudności technicznych, a także zapewnia dość szybkie uzyskanie mniej lub bardziej bezbarwnej surowicy. Różne wyniki otrzymywane podczas samoistnego rozdziału krwi dowodzą, że na jakość surowicy mają wpływ specyficzne cechy fizjologiczne krwi, m. in. zjawisko hemolizy⁵⁵. Występuje ona po kilku godzinach od momentu wynaczynienia krwi, a przyspieszają ją wstrząsy mechaniczne, podwyższona temperatura itd.

ZMIANY ZABARWIENIA HEMOGLOBINY ZAWARTEJ WE KRWI
PO NANIESIENIU JEJ NA POWIERZCHNIĘ PŁYTY GIPSOWEJ

Otrzymaną albuminę w kolorze jasnoczerwonym (świeżo pozyskana surowica) nałożono płaskim, szerokim, włosianym pędzlem na szlifowaną powierzchnię gipsowej płyty. Metodą „na krzyż” naniesiono na płytę dwie warstwy owej albuminy. Drugą warstwę naniesiono po lekkim przeschnięciu pierwszej warstwy. W ciągu pierwszej godziny powierzchnia zmieniła kolor na brunatny, a następnego dnia była już szarozielona.

Surowica pozostawiona w wysokiej zlewce zmieniała swój kolor znacznie wolniej.

Wykonano dalej próby, w których pobiałę wapienną (3 cz. wody + 1 cz. ciasta wapiennego) z dodatkiem albuminy krwi bydłczej (3 cz. mleka wapiennego + 1 cz. albuminy) nałożono na zwilżoną powierzchnię gipsowej płyty. Posłużono się w tym wypadku płaskim, szerokim, szczecinowym pędzlem, którym naniesiono na gipsowe podłoże jedną, dość grubą warstwę wyżej wymienionej pobiałej z albuminą. Pędzel szczecinowy, uprzednio zamoczony w naczyniu z pobiałą, szedł po zwilżonej powierzchni gipsowej płyty dość lekko, pozostawiając jednak wyraźne smugi na wyschniętej warstwie pobiałej.

Zwilżenie gipsowego podłoża wodą okazało się konieczne (ok. 100 ml na powierzchnię formatu A4), bo zupełnie sucha powierzchnia, silnie chłonna wodę w czasie nanoszenia warstwy pobiałej, powodowała złe wchłanianie się pobiałej. Wskutek braku wcześniejszego zwilżenia gipso-

wej płyty, warstwa pobiałą wykazywała słabą adhezję do jej powierzchni, odpadała przy niewielkim nacisku.

Zmiany zabarwienia albuminy były podobne jak w pierwszym przypadku.

Zbyt intensywnie zabarwiona surowica musi być wyeliminowana z praktyki malarskiej, bo nałożona na białe podłoże daje powierzchnię zbyt ciemną. Natomiast lekko czerwony roztwór albuminy, zastosowany do przeklejenia gipsu, daje po upływie jednego dnia dość przyjemny efekt kolorystyczny, a mianowicie delikatną, ciepłą szarość podłoża. Zmiany zabarwienia lekko czerwonej surowicy mają związek z katabolizmem hemoglobiny, tzn. z powstawaniem barwników żółciowych, biliwerdyny (brunatna) i bilirubiny (zielona). Ta ostatnia tworzy się w wyniku utlenienia biliwerdyny. Im więc większa jest powierzchnia styku albuminy z powietrzem, tym szybciej następuje zielenienie surowicy⁵⁶. Stąd też zmiany zabarwienia surowicy nałożonej w cienkiej warstwie na powierzchnię gipsowej płyty następowały szybciej, niż w wypadku surowicy pozostawionej w wysokiej zlewce.

SPOSÓB PRZECHOWYWANIA SPOIWA ALBUMINOWEGO

Po oddzieleniu surowicy od reszty krwi bydłcej wylano ją do płaskiego, szklanego naczynia i pozostawiono do zagęszczenia się roztworu albuminy i jej całkowitego wyschnięcia w temperaturze pokojowej.

Po dwóch dniach zaobserwowano efekt zagęszczenia surowicy, a po 3 dniach na dnie naczynia znajdowała się warstwa suchej, spękanej albuminy. Przełam jej był szklisty, a kolor – szarobrunatny. Następnie przechowywano płatki albuminy w szklanym, otwartym naczyniu, w warunkach pokojowych, przez okres 3 miesięcy. Tuż po wyprodukowaniu płatków albuminy rozpuszczono je w zimnej wodzie, zauważając powstanie w roztworze śladowej ilości osadu. Nie stwierdzono, aby wydłużenie (do 3 miesięcy) czasu przechowywania tej albuminy w otwartym naczyniu i w warunkach pokojowych miało wpływ na zwiększenie się ilości nierozpuszczalnego w wodzie osadu.

Prosty sposób pozyskiwania albuminy w suchej postaci i jej rozpuszczalność w zimnej wodzie mogą sugerować, że klej albuminowy był przechowywany przez starych mistrzów właśnie w formie wysuszonych płatków. W atmosferze suchej, w temperaturze pokojowej, taka albumina mogła zachować się w stanie niezmiennym przez długie miesiące. Malarze i rzemieślnicy posługujący się płatkami albuminy rozpuszczali je prawdopodobnie w zimnej wodzie nie wcześniej, jak przed samym użyciem. Przemawia za tym skłonność roztworu albuminy do wytrącania nierozpuszczalnych osadów⁵⁷. Potwierdziły to obserwacje autorów niniejszej pracy. Roztwór kleju albuminowego ulega także dość szybko bakteryjnemu rozkładowi i konieczny jest, w wypadku dłuższego

korzystania z roztworu, dodatek do kleju środków antyseptycznych. Należy raczej tego unikać i przygotowywać roztwory albuminy w niewielkich ilościach i tuż przed zużyciem, albowiem białko albuminowe bardzo łatwo łączy się z różnymi związkami organicznymi i nieorganicznymi, tworząc zawiesiny nierozpuszczalnych w wodzie substancji⁵⁸.

BADANIE ODWRACALNOŚCI KLEJU ALBUMINOWEGO

a) *Bez dodatku wapna*

Klej albuminowy o stężeniu 2–3% наносzono płaskim, szerokim, szczecinowym pędzlem na szlifowaną powierzchnię gipsu. Klej nałożono w trzech warstwach. Drugą i trzecią warstwę kładziono po lekkim przeschnięciu spodniej warstwy. W sumie dały one powierzchnię o satynowym połysku i delikatnym szarzielonym odcieniu. Przez cały tydzień, codziennie, począwszy od dnia przeklejenia gipsowej płyty, sprawdzano zwilżonym wacikiem rozpuszczalność albuminy. Ze względu na jej szarzielonkawy odcień efekt rozpuszczania albuminy był zawsze widoczny.

b) *Z dodatkiem wapna*

Zgodnie z przepisami, o których była mowa w części teoretycznej niniejszej pracy, do albuminy, będącej świeżą surowicą krwi bydlęcej, dodano ok. 1–2% objętościowo ciasta wapiennego.

Po zmieszaniu składników, klej wylano do szalki Petriego, na wysokość ok. 3 mm. Po trzech dniach suszenia kleju w warunkach pokojowych otrzymano matowe, mleczno-białe płatki albuminy. Próbowano je następnie rozpuścić w zimnej wodzie, ale bez skutku. Albuminę tę moczo no potem w wodzie przez 3 dni i zaobserwowano tylko nieznaczne jej spęcznienie i zmiękczenie.

Dodatek wapna w ilości 1–2% objętościowo w stosunku do 2–3% owego roztworu albuminy trwale zmienia właściwości albuminy z rozpuszczalnej na nierozpuszczalną w zimnej wodzie. Z tego względu albumina jest cennym klejem, którego użycie jest jak najbardziej celowe, m. in. w malarstwie ściennym.

BADANIE PRZEKLEJENIA ALBUMINOWEGO NA PODŁOŻU GIPSOWYM

Do wstępnych badań przygotowano płyty gipsowe formatu A4, grubości 2 cm. Do wody zarobowej dodano 2% objętości chudego mleka w stanie surowym. Po przeszlifowaniu⁵⁹ podłoże gipsowe było idealnie białe i gładkie.

Na taką powierzchnię naniesiono szerokim, płaskim, szczecinowym pędzlem jedną warstwę świeżo pozyskanej surowicy, metodą opisaną w punkcie A niniejszego rozdziału (przez samoistne rozdzielanie się krwi). Klej wsiąkał dość wolno, a po wyschnięciu dawał lekki połysk na powierzchni gipsowej płyty, tworząc na niej wyraźną warstwę.

Wykonano następnie wodne roztwory albuminy o stężeniach 1%, 2%, 3%, wykorzystując wcześniej wykonane płatki albuminy⁶⁰. Trzykrotnie nanoszono płaskim, szczecinowym pędzlem każdy z tych roztworów na powierzchnię gipsu. Warstwy kleju kładziono w odstępach ok. 3 minut i pozostawiono do wyschnięcia w warunkach pokojowych przez czas około 1 godziny.

Najlepszy efekt dało przeklejenie klejem 3-procentowym. Uzyskana powierzchnia miała satynowy połysk i ciepłoszary odcień.

Gips przeklejono albuminą otrzymaną przez odstanie krwi, a także albuminą przemysłową w kolorze słomkowożółtym. Uzyskany efekt optyczny przeklejenia w obu wypadkach był bardzo podobny, chociaż w pierwszym wariancie użyta do przeklejenia albumina była brunatna.

Przeklejenie płyty gipsowej musi spełniać pewne warunki. Musi ono być możliwie najjaśniejsze i tworzyć w miarę szczelną powłokę na powierzchni gipsowej płyty. Wiadomo bowiem, że na chłonnej powierzchni malowanie pędzlem i uzyskiwanie miękkiego modelunku jest w znacznej mierze utrudnione.

OKREŚLENIE CZASU MALOWANIA NA PRZEKLEJONYM PODŁOŻU GIPSOWYM. ROLA ALBUMINY W TECHNICIE FRESKU TYROLSKIEGO

Szlifowaną na sucho (papierem ściernym nr 120, 360) powierzchnię gipsowej płyty pokryto w trzech warstwach roztworem albuminy o stężeniu 3% (w zimnej wodzie). Poszczególne warstwy nakładano szerokim, szczecinowym pędzlem, jedna warstwa na drugą, w niewielkich odstępach czasowych, to znaczy po lekkim przeschnięciu spodniej warstwy kleju albuminowego. Klej albuminowy zawierał dodatek ciasta wapiennego w ilości 1% obj. w stosunku do roztworu kleju.

Powierzchnię tak przeklejonej płyty podzielono następnie na pięć części i codziennie, rozpoczynając od dnia przeklejenia płyty (po upływie ok. 1 godziny), pokrywano jedną część powierzchni cienką warstwą farby wodnej, której spoiwem była woda wapienna⁶¹. Posłużono się w tym wypadku miękką gąbką z tworzywa sztucznego. Po upływie dwóch dni od momentu zamalowania ostatniej, piątej części powierzchni gipsowej płyty, sprawdzano podatność na ścieranie się poszczególnych warstw malarskich. W rezultacie tylko farba położona pierwszego dnia nie dawała efektu ścierania się. Na trzeci dzień nanoszenie farby było wyraźnie utrudnione, a warstwa malarska wyraźnie pudrowała się.

Malując farbą z wodą wapienną na gipsowym podłożu, świeżo przeklejonym w trzech warstwach 3% klejem albuminowym z dodatkiem wapnia w ilości 1% objętościowo w stosunku do roztworu kleju, uzyskuje się dobre efekty, gdy:

a) podłoże gipsowe jest równomiernie przeklejone na całej powierzchni,

b) narzędzie do nakładania farby na powierzchnię przeklejonej płyty jest miękkie. Jest nim płaski, miękki, włosiany pędzel lub miękkie gąbki, najlepiej naturalne, sztuczne bowiem przeważnie tworzą smugi farby,

c) pigment utarty z wodą jest silnie rozrzedzony wodą wapienną, farba nakładana jest w cienkiej, przezroczystej warstwie. Gwarantuje to związanie wszystkich cząsteczek pigmentu,

d) maluje się tuż po przeschnięciu przeklejenia, to znaczy po 1 godzinie od momentu naniesienia ostatniej warstwy kleju.

SPOSÓB PRZYGOTOWANIA PIGMENTÓW

Ucieranie pigmentów z wodą wapienną czy mieszanie z nią pigmentów utartych z czystą wodą, było praktykowane przez wielu malarzy wykonujących klasyczne freski na tynkach wapienno-piaskowych.

Taki sposób przygotowania farb poleca Pacheco w swoim traktacie⁶², jak również współczesny mistrz malarstwa angielskiego Martin John⁶³. Tak jak w klasycznym fresku – buon fresco, woda wapienna w farbie może mieć tylko rolę wspomagającą główne spoiwo tzn. wapno zawarte w warstwie intonaco, to w przypadku fresku tyrolskiego woda wapienna nie może być jedynym spoiwem farb наносzonych na gipsowe podłoże.

Dobre związanie farby (pigment + woda wapienna) nałożonej w cienkiej warstwie z podłożem, które tylko co przeklejono albuminą, może sugerować, że spełnia ona we fresku tyrolskim znaczną rolę. Albumina nie tylko ogranicza chłonność gipsu, ale wchłania farbę z wodą wapienną, tworzy po kilku godzinach nierozpuszczalną warstwę, której spoiwem jest albuminian wapniowy. Powstaje on także w samym przeklejeniu, bez naniesienia farby, bo klej albuminowy zawiera już ok. 1-2% obj. ciasta wapiennego.

System malowania w technice fresku tyrolskiego musiałby być zbliżony do metody „dniówkowej”, charakterystycznej dla fresku mokrego. Intonaco zakładane dniówkowo zastępuje w tym wypadku warstwa kleju albuminowego, która po jednym dniu w warunkach pokojowych tworzy warstwę niewrażliwą na wodę, wiążąc w ten sposób cząsteczki pigmentu.

PRÓBY MALOWANIA NA PODŁOŻU GIPSOWYM

Przygotowano:

- szlifowane płyty gipsowe,
- wodę wapienną,
- pigmenty utarte z wodą,
- albuminę krwi bydlęcej - 3% roztwór w zimnej wodzie,
- miękkie pędzle półpłaskie i okrągłe, duży pędzel do przeklejania gipsu,

- ciasto wapienne, przetarte przez sito, nieznacznie rozrzedzone wodą,
- kalkę techniczną z rysunkiem draperii do wykonywania przepróchy.

I w a r i a n t malowanie farbą: pigment + woda wapienna, na płycie gipsowej, 3-krotnie przeklejonej albuminą 3% (1% obj. dodatek ciasta wapiennego do roztworu kleju albuminowego). W jednym wypadku nakładano farbę od razu w warstwie kryjącej i półkryjącej, a innym razem nałożono ją laserunkowo, usiłując nawarstwiać tą samą farbą w cieniach, gdy tylko pierwsza warstwa lekko przeschła.

Malowanie farbą kryjącą i półkryjącą dało w tym wypadku dość mierne rezultaty, bowiem warstwa malarska wyraźnie się pudrowała. Laserunkowo położona farba na świeżym przeklejeniu albuminowym miała dobrą spoiistość, ale występowały trudności w nawarstwianiu farby w cieniach – warstwa spodnia rozmywała się.

II w a r i a n t – malowanie farbą: pigment + rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wapiennego + 5 cz. wody), przeklejenie podłoża j.w.

Malowanie mlekiem wapiennym, silnie rozrzedzonym, jest dogodniejsze, gdyż, bez konieczności wielokrotnego nawarstwienia, osiąga się bogaty modelunek światłocieniowy, wykorzystując przy tym, w sposób szczególny w światłach, biel gipsowego podłoża. Opracowywanie formy odbywa się bez większych trudności, nawet wtedy, gdy pędzlem powraca się kilkakrotnie do tych samych miejsc.

Warstwa malarska po wyschnięciu nieco jaśniała, ograniczając tym samym głębię modelunku. Malowidło uzyskane w tym wariacie zbliżone było charakterem do akwareli.

PODSUMOWANIE PRÓB MALOWANIA SPOIWM WAPIENNYM NA PRZEKLEJONYM PODŁOŻU GIPSOWYM

Po nałożeniu warstwy kleju albuminowego na powierzchnię gipsu i naniesieniu rysunku metodą przepróchy, przystąpiono natychmiast do malowania. Posłużono się wcześniej przygotowaną farbą o spoiwie wapiennym. Najlepsze rezultaty dała farba z rozrzedzonym mlekiem wapiennym (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody). Usiłowano jak najmniej działać pędzlem w jednym miejscu, bo w przeciwnym razie powstawały efekty „przemęczenia” malowidła i wymywanie się spoiwa albuminowego. Kładziono farbę raczej cienko, miękkim włosianym pędzlem, przeważnie półokrągłym, bo dążono do osiągnięcia przejrzystości warstwy malarskiej i wykorzystania bieli podłoża – gipsowej płyty.

Po wzmocnieniu konturów farbą wodną, tą samą, którą później malowano, nałożono ciekłą warstwę farby (pigment + rozrzedzone mleko wapienne: 1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody) na całość formy. Tę samą farbą wykorzystano dalej do opracowania plastyki draperii. Osiągano miękkie przejścia z partii cieni do światła, które wydobywano przecierając odpowiednie miejsca czystym, wilgotnym, miękkim pędzlem. Mode-

lowanie formy 2- 3-krotnie ponawiano, zaczynając zawsze od najgłębszego cienia do półcienia.

Malowidło wykonywać należy niewielkimi partiami, które rozpoczynają się i kończą tego samego dnia, osiągając przy tym maksymalną plastykę form. Konieczność malowania na wilgotnym podłożu narzuca dość szybkie tempo pracy i szeroki sposób kładzenia farb. Wówczas gdy zauważa się zbyt szybkie schnięcie przeklejonego podłoża (słoneczny dzień, sucha atmosfera), można w trakcie malowania zwilżyć gipsową płytę. Aby w czasie wykonywania tej czynności nie przemyć już istniejących warstw malarskich, zwilżenie podłoża wykonuje się miękkim, włosianym pędzlem.

W przypadku gdy używa się do malowania danej partii kilku kolorów, należy przygotować gotowe farby w oddzielnych pojemnikach, mieszając je przed użyciem.

Modelując dwoma – i więcej – kolorami należy trzymać się zasady, że najpierw korzysta się z tonu jaśniejszego, np. ugru, a potem wprowadza się kolor ciemniejszy, np. sjenę czy umbrę. W przeciwnym razie farba ugrowa, nawet cienko położona na warstwę brązową, przygłuszy kolor lokalny i pozbawi malowidło w tym miejscu przejrzystości. Wynika stąd wniosek, że podczas malowania obowiązywać powinno trzystopniowe przygotowanie farb: cień, półton, światło. Najwyższe światło pochodzi zawsze z bieli gipsowego podłoża.

Zasada malowania od koloru jasnego do ciemnego w przypadku fresku tyrolskiego zbliża tę technikę do klasycznej akwareli. Właściwy wydaje się więc taki przebieg czynności malarskich, które rozpoczyna się farbami jasnymi, głównie w partii półcienia, delikatnie w światłach, a kończy farbami ciemnymi, kładzionymi półkryjąco w cieniach, laserunkowo zachodzącymi na półcienie. Ostatnie pociągnięcia pędzlem, które mają na celu pogłębienie formy, można wykonać kreską, jednak niezbyt twardą (patrz Piazzetta, Tiepolo).

Po dokładnym wyschnięciu farby z mlekiem wapiennym nieco jaśnieją, tym samym modelunek form staje się bardziej płaski. Można by było zakończyć pracę na tym etapie, ale celowe wydaje się dalsze działanie, pogłębiające cienie. Tym bardziej, że malarstwo monumentalne, do którego należy zaliczyć fresk tyrolski, oglądane z dużej odległości, wymaga raczej kontrastowego modelunku światłocieniowego.

Idealnie gładka powierzchnia gipsowej sztablatury skłania do malowania w cienkiej warstwie. Stąd należy unikać stosowania do farb mleka wapiennego nie rozrzedzonego wodą, szczególnie w partiach najwyższych światła (impasta).

Ewentualne położenie laserunków na wyschniętej już warstwie malarskiej musi być wykonane farbą ze spoiwem, które wykazuje dobrą przyczepność do podłoża. Może być brane pod uwagę spoiwo wapienne, klejowe, emulsyjne⁶⁴.

MODYFIKACJA SPOIWA WAPIENNEGO

Przygotowano materiały takie jak w rozdz. poprzednim.

I w a r i a n t - malowano na gipsie przeklejonym trzykrotnie albuminą 3% z dodatkiem 1% obj. ciasta wapiennego. Skład spoiwa do malowania: rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wapiennego + 5 części wody) + klej albuminowy 3% w stosunku objętościowym 1:1. Spoiwo to mieszano z pigmentami utartymi z wodą (ugier + sjena palona). Do wykonania rysunku wykorzystano kalkę, tę samą co w poprzednim rozdziale. Malowanie rozpoczęto zaraz po lekkim przeschnięciu przeklejenia.

Uzyskany efekt był w miarę dobry, ale jeszcze nie mógł w pełni zadowolić. Pędzel szedł dość „tępo” od samego początku, stąd malowanie sprawiało pewne trudności. Warstwa malarska po wyschnięciu wykazywała dobrą przyczepność do podłoża i już po upływie jednego dnia nie pudrowała się.

II w a r i a n t - malowano na gipsie przeklejonym j.w., przygotowano pigmentów j.w. Skład spoiwa do malowania: rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody) + klej albuminowy 3% w stosunku 1:0,75.

Malowanie tym spoiwem nie dawało jeszcze szansy na uzyskanie delikatnego modelunku światłocieniowego, chociaż malowano na jeszcze wilgotnym podłożu, zaraz po przeklejeniu gipsowej płyty, używając miękkiego, półpłaskiego pędzla. Już po upływie jednego dnia warstwa malarska była na tyle spójna, że nie pudrowała się.

III w a r i a n t - malowano na gipsie przeklejonym j.w., przygotowano pigmentów j.w. Skład spoiwa do malowania: rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody) + klej albuminowy 3% w stosunku objętościowym 1:0,50.

Kilkakrotnie pogłębiając modelunek osiągnięto w tym wypadku miękkie przejścia od cieni do światła. Pędzel pracował lekko, nie przemywając spodnich warstw malarskich. W trakcie malowania farba nie powinna nadmiernie spływać z pędzla. Spoistość warstwy malarskiej była bardzo dobra. Po jednym dniu schnięcia warstwa malarska nie pudrowała się.

IV w a r i a n t - materiały i podłoże zużyte do malowania takie same jak w poprzednich wariantach. Skład spoiwa do malowania: rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 5 części wody) + klej albuminowy 3% w stosunku objętościowym odpowiednio 1:0,25.

Uzyskane efekty były zbliżone do tych z poprzedniego wariantu.

V w a r i a n t materiały i przygotowanie podłoża do malowania j.w. Skład spoiwa do malowania: rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody) + klej albuminowy 3% w stosunku 1:0,1.

Przy wielokrotnym nawarstwieniu farby występowało przemywanie się spodnich warstw malarskich. Spoiwo związało po wyschnięciu

wszystkie cząstki pigmentu, ale osiągnięty efekt optyczny nie był zadowalający. Modelunek nie był miękki, forma malarska pozbawiona była delikatnych przejść z partii cieni do światła, co w sumie sprawiało wrażenie „przemęczenia” malowidła.

Wszystkie opisane powyżej warianty dowodzą, że mieszaniny mleka wapiennego z klejem albuminowym, szczególnie w stosunku odpowiednio 1:0,5 lub 1:0,25, dają bardzo dobre spoiwo malarskie. Dzięki domieszce albuminy, warstwa malarska osiągała głęboki ton, głównie tam, gdzie była kilkakrotnie nawarstwiana. Spoiwo albuminowo-wapienne pozwalało uzyskać od razu rozwiniętą plastykę form.

OPRACOWANIE METODY LASEROWANIA NA WSTĘPNYM MODELUNKU WYKONANYM FARBAMI Z MLEKIEM WAPIENNYM

Do doświadczeń wykorzystano malowidła wykonane wg wariantu II z rozdziału poświęconego próbom malowania na podłożu gipsowym.

Opracowanie fałdy za pomocą farby ze spoiwem: rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody) posłużyło za podmalowanie, na które położono warstwy laserunków w kilku wariantach.

I w a r i a n t – podmalowanie zwilżono jednokrotnie wodą wapienną przy użyciu miękkiego, płaskiego pędzla i po odparowaniu nadmiaru wody z powierzchni malowidła, to znaczy po zniknięciu efektu błyszczczenia powierzchni, przystąpiono do malowania.

Pigmenty – ugię + umbra palona (niewielki dodatek) utarte na pastę z wodą – do prób zastosowano trzy następujące spoiwa:

- 1) żółtko jajka + niewielki dodatek mleka wapiennego – rozprowadzone wodą w stosunku 1:1,
- 2) rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody) + klej albuminowy 3% w stosunku 1:0,25,
- 3) rozrzedzone mleko wapienne (1 cz. ciasta wap. + 4 cz. wody).

Wszystkie z zastosowanych spoiw zdały egzamin. Uzyskane efekty różniły się między sobą stopniem załamania światła laserowanej powierzchni malowidła. Najbardziej przezroczyste warstwy, a tym samym i bardziej błyszczące, dało spoiwo żółtkowe, które umożliwiło subtelne opracowanie form. W trakcie wykonywania próby ze spoiwem żółtkowym farbę nałożono też w partii cienia, co nie wpłynęło korzystnie na głębię modelunku. Spoiwo to należy stosować w światłach i w półtonach w celu nasycenia koloru lokalnego. Największą głębię w cieniach uzyskano za pomocą mleka wapiennego, wzbogaconego albuminą. W każdym przypadku pędzel szedł miękko, nie rozmywając warstw podłoża. Możliwe było wielokrotne kładzenie laserunków, po uprzednim lekkim przeschnięciu (ok. 15 min. po nałożeniu jednej warstwy) spodniej warstwy malarskiej. Pędzel używany do tych czynności musiał być miękki, elastyczny i nie mógł ociekać farbą, w związku z tym nadmiar farby wyciskano z pędzla, wykorzystując do tego ścianki i górną

krawędź naczynia z farbą, a także pierwsze ruchy pędzlem wykonywano najpierw na podłożu zastępczym, to znaczy na białym brystolu.

W powyższych doświadczeniach wykorzystano farbę, która tylko nieznacznie różniła się kolorem od barwy istniejącego już podmalowania.

Wcześniejsze próby wykazały, że nawarstwienie farb można wykonywać używając kolorów przeciwstawnych - ciepłe - zimne, czy dopełniających się, co znacznie wzbogaca malarską wartość malowidła. Do prób użyto płyt gipsowych, przeklejonych 3-krotnie albuminą 3%, na które po lekkim przeschnięciu nałożono płaskim, włosianym pędzlem jedną, przezroczystą warstwę barwnika czerwonego z wodą wapienną. Po upływie około 30 minut na czerwoną warstwę malarską naniesiono tym samym pędzlem jedną warstwę ciemnoniebieskiego barwnika również z wodą wapienną. Pędzel używany do doświadczenia okazał się zbyt twardy i stąd duże, zamalowane powierzchnie gipsowej płyty posiadały widoczne smugi. Jednak efekt optyczny uzyskany w wyniku nałożenia na siebie farby czerwonej i ciemnoniebieskiej był uchwytny. Uzyskano delikatne odcienie koloru fioletowego i chłodnego różu.

II w a r i a n t - podłoże i podmalowanie przygotowano jak w I wariantcie. Podmalowanie (bez zwilżenia wodą) przeklejono 2-krotnie albuminą 3%-ową (1% obj. dodatek ciasta wapiennego). Po upływie ok. 15 minut od momentu przeklejenia warstwy podmalowania malowano na niej farbą z rozrzedzonym mlekiem wapiennym (1 cz. ciasta wap. + 5 cz. wody).

Przeklejenie albuminą wcześniej wykonanego podmalowania, opracowanego w czystej technice wapiennej przy użyciu rozrzedzonego mleka wapiennego, powoduje nasycenie kolorów i pogłębienie światłocienia. Laserowanie farbą z mlekiem wapiennym dało dobre rezultaty. Końcowe opracowania muszą być „od ręki” trafione, delikatne, przezroczyste. Lepsze wyniki otrzymano kładąc wielokrotnie cienkie warstwy farby, niż postępując się od razu dużą ilością farby i usiłując osiągnąć modelunek niewielką ilością laserunków.

WNIOSKI KOŃCOWE

Wykonane próby wykazywały, że fresk tyrolski jest techniką możliwą do zrealizowania i można odtworzyć przypuszczalny przebieg prac malarskich. Na starą warstwę tynku wapienno-piaskowego, zwilżonego obficie wodą, lub na świeżą, tylko co związaną, nanoszono warstwę gipsowej sztablatury, z reguły na całą powierzchnię przewidzianą pod malowidło. Gips prawdopodobnie mieszano z jakąś substancją, która opóźniała jego wiązanie. Być może było to chude mleko w stanie surowym albo serwatka. Szlifowanie wyschniętej sztablatury mogło być wykonane nie tylko na mokro, jak podaje treść przytoczonej we wstępie

do niniejszej pracy przesłanki, ale także na sucho, o czym wspomina literatura i powtarzają poczynione w trakcie badań próby.

Idealnie gładką, białą powierzchnię gipsowego tynku przeklejało potem klejem albuminowym z dodatkiem ciasta wapiennego. Dobre wyniki dało trzykrotne nawarstwienie kleju, który zawierał 1% obj. ciasta wapiennego. Wykorzystywano do tej czynności szerokie, włosiane (mogły być szczecinowe) pędzle. Najprawdopodobniej malarze przygotowali roztwór kleju albuminowego tuż przed użyciem, rozpuszczając wcześniej wyprodukowane, niekoniecznie przez samych malarzy, suche płatki albuminy w zimnej wodzie. Klej albuminowy malarz zakładał według metody „dniówkowej” tylko na taką powierzchnię, jaką zdołał zamalować jednego dnia. Szew „dniówek” być może szedł wzdłuż krawędzi form, albo powtarzał podział malowidła według siatki kwadratów, jeśli taką zastosowano do przeniesienia rysunku. Na ledwie przeschniętym przeklejeniu nanoszono rysunek jedną z metod stosowanych w monumentalnym malarstwie ściennym. Rysunek ten najpewniej poprawiano farbą wodną w kolorze lokalnym. Spoiwem mogło być rozrzedzone mleko wapienne lub tylko woda wapienna. Nanoszono go dość swobodnie i wrażeniowo. Według wykonywanego wcześniej projektu kolorystycznego przystępowano do modelowania poszczególnych części malowidła. Wykorzystywano do tego farby, których poszczególne kolory tuż przed użyciem ucierano z wodą i rozprowadzano spoiwem wapiennym. Według przesłanki pigmenty mieszano z wodą wapienną, ale najprawdopodobniej do malowania stosowano stosunkowo silnie rozrzedzone wodą mleko wapienne (np. 1 cz. ciasta wapiennego + 5 cz. wody). Przypuszcza się, że obowiązywało trójstopniowe przygotowanie farb, wg zasady: cień, półcień, światło, z tym że w miejscu najwyższych światła decydującą rolę odgrywała biel gipsowej sztablatury. Warstwy malarskie zakładano cienko i przejrzysto, „od ręki”, nie „przemęczając” malowidła i raczej metodą wielokrotnego laserowania. Wysychające szybko podłoże dyktowało zdecydowane ruchy pędzla, malowanie „ręką wprawną” i doświadczoną. Być może w trakcie malowania dodatkowo nawilżano malowidło miękkim pędzlem, szczególnie w tych miejscach, do których trzeba było kilkakrotnie wracać.

Malowanie rozpoczynano zapewne od tonów jasnych, głównie w półtonach i delikatnie w światłach, do ciemnych, nakładanych półkryjąco w cieniach i zachodzących laserunkowo na półtony. Użycie miękkich włosianych pędzli i jeszcze wilgotne podłoże umożliwiało wykonanie miękkiego modelunku form. Końcowe opracowanie, które miało na celu wykończenie malowidła, pogłębienie plastyki form, dokonywało się bądź to za pomocą plamy, szeroko i rozlewnie, bądź miękką kreską, tym samym spoiwem, co wcześniej. Laserowanie na powierzchni wyschniętego malowidła – fresku tyrolskiego – odbywało się prawdopodobnie

przy użyciu spoiwa wapiennego, wapienno-albuminowego lub samego spoiwa organicznego, np. żółtka jajka, po uprzednim zwilżeniu malowidła wodą wapienną. Konieczny był do tego celu miękki, włosiany, szeroki pędzel. Najpewniej też miejsce, które chciano poprawić lub miejsce, gdzie spoiwość warstwy malarskiej była mniejsza, przeklejano ponownie klejem albuminowym, być może w 1 warstwie i klejem 3% z dodatkiem 1% obj. ciasta wapiennego.

Po wyschnięciu kleju (ok. 10 min.) наносono na powierzchnię malowidła farbę ze spoiwem wapiennym. Nakładanie farby w cienkiej warstwie, wykorzystywanie bieli sztablaturowego podłoża, która czasami mogła mieć kolor lekko szarzielony, dawało w końcu malowidło „lekkie” i przejrzyste, zbliżone charakterem do akwareli.

Uzyskane efekty sugerują, że fresk tyrolski mieści się ściśle w kategoriach estetycznych malarstwa XVIII w. Wiek ten przynosi bowiem zasadniczą przemianę smaku artystycznego, w tym też barwnego. Pozbawione cukierkowej przymilności obrazów olejnych malarstwo ścienne, głównie weneckie, operuje gamą jasną, świetlistą, dając ogólne wrażenie lekkości, przestrzeni. Jest to więc zupełne zaprzeczenie XVII-wiecznych zasad, teoretycznie i praktycznie wyrażonych przez Andrea Pozzo. Realizacje Gian Battisty Tiepolo, ostatniego wielkiego freskarza włoskiego, chluby Wenecji, wykazują, że dominują w czasach mu współczesnych bardzo jasne tonacje malowideł. Farby kładzione na ścianę przez Tiepolo są przejrzyste jak w akwareli, nie zaś rozbielone⁶⁵. Analizowanie pojedynczych barw palety tego mistrza sugeruje, że nie stosował on barw specjalnie wyszukanych. Najczęściej operuje po prostu podstawową triadą: czerwień, błękit, żółcień i tony cieliste. Kolory jednak, przy całej swojej jasności, nigdy nie są mdłe, a zawsze wyraźne i świeże. Uzyskiwane przez Tiepolo efekty są wynikiem umiejętnego zestawienia tonów przełamanych z kolorami czystymi, chromatycznymi. Artysta nie bał się wolnej przestrzeni w swoich malowidłach, ale nigdy rozległe, puste miejsca bez sztafazu osób nie były martwe i głuche. Znika ulubiona przez XVII w. konkretność muru, dążenie do zamalowanego tła.

Podobnie syn Tiepolo, Gian Domenico, namalował w willi Zianigo (obecnie Palazzo Rezzonico w Wenecji) cykl malowideł ukazujących sceny z „commedia dell’arte” i karnawału. Malowidła wykonane są w tonacji monochromatycznej, a ich szarość czasem bywa delikatnie podniesiona barwą chromatyczną. Niektóre partie są tak jasne, że ich kolor przechodzi w naturalne tło tynku. Tło pełni tu taką samą rolę, jak w akwareli biały, nie zamalowany papier.

Na tak zarysowanym tle fresk tyrolski jak najbardziej realizowałyby wymagania XVIII w. i środowiska Wenecji. Efekt malowania na gipsowych sztablaturach niczym nie różni się od tego wrażenia, jakie daje malarstwo na białych, gładkich tynkach wapienno-węglanowych, stoso-

wanych w Wenecji w XVIII w. Taka sama przejrzystość, świetlistość warstw malarskich możliwa jest do uzyskania na obu podłożach. Fresk tyrolski miałby zastosowanie we wnętrzach świeckich, jasnych, w których idealnie gładkie powierzchnie gipsowe, także zamalowane, współgrałyby z bogactwem sztukaterii.

Zachowując postępowanie podane w istniejącym przekazie o fresku tyrolskim, dokonując tylko nieznacznych modyfikacji w sposobie przygotowania materiałów i ich wykorzystania, można osiągnąć ciekawe efekty malarskie. Próby, mające już w trakcie realizacji ogromne znaczenie poznawcze, pozwoliły wyciągnąć wnioski cenne tak samo dla teorii i praktyki malarskiej, jak dla historii technik malarstwa ściennego. Wielorako wypróbowane podłoże gipsowe, spoiwo wapienne i albuminowe, dały interesujące realizacje w zakresie dekoracyjnego malarstwa ornamentalnego i przedstawieniowego.

Wyniki badań powinny trafić do artystów parających się malarstwem monumentalnym, do projektantów współczesnych wnętrz, w których płyty gipsowe są coraz częściej stosowanym materiałem wykończeniowym. Sądzić należy, że prace poczynione w celu rekonstrukcji techniki fresku tyrolskiego pozwolą dzisiejszym konserwatorom dzieł sztuki w sposób bardziej świadomy i fachowy przystępować do renowacji zabytkowych wnętrz, głównie XIX-wiecznych, zawierających dekoracyjne malowidła na podłożach gipsowych.

Badania, których odbicie znajduje się w niniejszej pracy, są tylko zasygnalizowaniem problematyki i powinny stanowić podstawę do dalszego praktycznego poznania technik malarskich na gipsowych sztablaturach.

PRZYPISY

¹ Rozdział ten opracowano głównie na podstawie książki D.I. Kiplika, *Tiechnika živopisi*, Moskva 1950, s. 444-445.

² Do tego celu stosowano emulsję żółtkową.

³ Szerzej o tym pisze Z. Brochwicz, *Materiały wiążące w budownictwie starożytnym i uczesnośredniowiecznym*, Materiały Zachodniopomorskie, t. 14, Szczecin 1968, s. 753-792.

⁴ *Ibid.*, s. 761.

⁵ *Ibid.*, s. 760-761.

⁶ *Ibid.*, s. 762; W. Foerst, *Ulmans Enzyklopädie der technischen Chemie*, t. 8, München-Berlin 1953, s. 97.

⁷ Z. Brochwicz, *op. cit.*, s. 764.

W. Skalmowski, *Technologia materiałów budowlanych*, Warszawa 1966, s. 230-231. Na temat gipsu jastrychowego autor pisze co następuje: „Estrichgips jest spoiwem powietrznym wykazującym pewne właściwości hydrauliczne. W literaturze obok wyżej podanej nazwy stosowane są dla określenia tego spoiwa inne nazwy, a mianowicie: gips jastrychowy, gips estrichowy, gips hydrauliczny.

Estrichgips obok podstawowego składnika - siarczanu wapniowego zawiera pewien niewielki procent tlenu wapniowego, utworzonego podczas wypalania. Siarczan wapniowy występuje tu w postaci anhydrytu II (nierozpuszczalnego).

Produkt w skali przemysłowej otrzymuje się przez wypalanie kamienia gipsowego w temperaturze 800-1000 C. Estrichgips zawiera 3% wolnego wapna.

Estrichgips w porównaniu z gipsem półwodnym charakteryzuje się większą wodoodpornością. Ma on ponadto tę zaletę, że nie wpływa korodująco na metalowe wkładki elementów zbrojonych, dzięki zawartości wolnego wapna.

Początek wiązania estrichgipsu następuje przeciętnie po upływie 2-6 godzin, koniec wiązania - po upływie 6-30 godzin. Korzystną cechą estrichgipsu jest większa jego twardość i odporność na ścieranie."

⁸ Za Z. B r o c h w i c e m, op. cit, s. 763; M. G a r y, *Die Bedeutung der Mörtel in der Denkmalpflege*, Vierzehnter Tag für Denkmalpflege Münster in Westf., 1921, s. 98-110 (Stenographischer Bericht).

⁹ Andrea P o z z o, *Breve istruzioni per dipingere a fresco*, wyciąg z *Prospettivae de Pittori et Architetti*, cz. II. Pierwsza edycja ukazała się w Rzymie w latach 1693-1702. Cytat podany przez autorów książki Paolo i Laura M o r a i Paul P h i l i p p o t t, *La conservation des peintures murales*, Bologne 1977, pochodzi z późniejszej edycji dzieła A. Pozzo, a mianowicie z 1758 r.

W VI aneksie swojej książki na s. 449 autorzy cytują w ramach *Breve istruzioni...* rozdział zatytułowany *Dipingere a secco*, w którym czytamy co następuje: „Obecnie upowszechnił się w Rzymie zwyczaj malowania na suchych murach [tynkach Z.B.], przy czym warunkiem jest cienki podkład gipsowy (gesso) z dobrym klejem. W ten sposób malują wszystkimi barwnikami bez wyboru. Przestrzega się jednak, że należy zdrapać mury [tynki - Z.B.], na których znajduje się kilka warstw pobiał, gdyż inaczej po wyschnięciu nadmiar kleju spowoduje odpadanie bieli aż do lica muru [tynku - Z.B.], powodując zniszczenie dzieła. Na świeże ściany [na świeżym tynku - Z.B.] należy nałożyć warstwę gipsu w momencie, kiedy zaprawa jest jeszcze świeża. W ten sposób można używać wszystkie barwniki”.

E. B e r g e r w swojej książce: *Fresco-und Sgraffito-Technik nach älteren und neueren Quellen (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik*, t. 5, München 1909 r.) na stronie 81 omawiając dzieło Andrea Pozzo podaje, że pierwsze wydanie ukazało się w języku łacińskim i włoskim pod tytułem: *Perspectivae Pictorum atque Architectorum di Fr. Andrea Puteo*, S. J., Rzym. Pierwszy tom ukazał się 1693 r. a drugi w 1700 r. Potem nastąpiły dalsze wydania, jak pisze E. Berger, w języku francuskim, łacińskim i niemieckim. Łacińskie i niemieckie wydanie ukazało się w 1709 r., potem powtórne wydanie tylko w języku niemieckim w 1800 r. w Augsburgu.

Na stronie 85 E. Berger cytuje w języku niemieckim rozdział 15 z *Breve istruzioni per dipingere a fresco* Andrea Pozzo, zatytułowany: *Auf Wänden à secco zu malen (Dipingere sul muro à secco)*. W rozdziale tym czytamy co następuje: „Często maluje się na ścianach à secco, gdy nałoży się grunt [zaprawę - Z.B.] z miękkiego gipsu (gesso) zarobionego z klejem. W ten sposób mogą być użyte bez wyjątku wszystkie farby [barwniki - Z.B.]. Należy jednak uważać, aby ściany, które były wielokrotnie pobielane zeszkrobać; inaczej przy suchej pogodzie zbyt mocna [to znaczy zbyt mocno przeklejona - Z.B.] biała warstwa [pobiała, zaprawa - Z.B.] może zerwać podłoże aż do ukazania się muru [tynku - Z.B.] i w ten sposób obraz może ulec zniszczeniu. Na nowym murze [na nowym tynku - Z.B.] można nanieść gips [to znaczy zaprawę gipsowo-klejową] na tynk jeszcze mokry. Na tym można stosować do malowania wszystkie farby [barwniki - Z.B.]”.

Jak widać, pod względem merytorycznym obydwie teksty z *Breve istruzioni...* Andrea Pozzo są całkowicie zgodne i w pełni oddają sens przepisu. I tu i tam jest mowa o stosowaniu zaprawy gipsowo-klejowej na suchych lub wilgotnych tynkach wapienno-piaskowych pod malarstwo à secco.

Ponieważ w literaturze przedmiotu występują nieścisłości zarówno w tytułach, jak i w datach wydania dzieł Andrea Pozzo, podajemy za S. Stawickim właściwe ich brzmienie i daty.

- cz. I Prospettiva de Pittori e Architetti d'Andrea Pozzo
della Compagnia di Gesu
Parte prima
In Roma M.DC.XCIII. (1693)
oraz tytuł łac. [na stronie odwrotnej]
Perspectiva Pictorum et Architectorum
Andrea Putei e Societate Jesu
Pars prima
Romae M.DC.XCIII (1693)
- cz. II Prospettiva de Pittori e Architetti d'Andrea Pozzo
della Compagnia di Gesu
Parte seconda
In Roma L'Anno Santo MDCC (1700)
oraz tytuł francuski [na stronie odwrotnej]
La Perspective propre des Peintres et Architectes
par Andre Pozzo
de la Compagnie de Jezus
Seconde partie
A Rome L'Annee du jubile 1700.

O stosowaniu analogicznej zaprawy gipsowo-klejowej, o której pisze Andrea Pozzo, omawiając malarstwo à secco na suchych tynkach wapienno-piaskowych, pisze również w XVIII w. G. H. Werner w swojej książce „Anweisung alle Arten von Prospekten nach den Regeln der Kunst und Perspektiv von selbst zeichnen zu lernen nebst Anleitung zum Plafond-und Freskomalen, Erfurt 1781.

Fragmenty zacytowane w książce P. i L. Mora i Paula Philippota, *La conservation des peintures murales*, Bologne 1977 na s. 456 pochodzą z książki H. Tintelnota, *Die barocke Freskomalerei in Deutschland*, Monachium 1951, s. 307-310.

G. H. Werner, podobnie jak Andrea Pozzo pisze, że na takich pobiałkach [zaprawa Z.B.] można malować wszystkimi farbami [barwnikami - Z.B.]. Podaje on również, aby wszystkie stare pobiałki na murze [na tynku - Z.B.] najpierw usunąć [zeskrobać - Z.B.] i dopiero po tym nałożyć nową.

Poza tym podaje on jeszcze, że malowidła freskowe są bardziej trwałe niż te, które wykonane są na zaprawach gipsowych [gipsowo-klejowych - Z.B.].

Właściwa wersja dzieła Andrea Pozzo, zarówno pod względem daty pierwszego wydania, jak i tytułów części pierwszej i drugiej, pochodzi z informacji uzyskanej od doc. S. Stawickiego.

¹⁰ O stosowaniu tynków gipsowych na ścianach pisze anonimowy autor, który w swoim dziele zatytułowanym: „Kunst und Werckschul” i wydany w 1707 r. podaje co następuje: „Mury gipsowane białymi czynić lub raczej ponownie bielić. Mury powleczone [pokryte Z.B.] dobrym i starannie wymieszany gipsem, powleka się pobiałą, zmieszaną z mleka i dość miękkiego wapna [wapna gaszonego - Z.B.] - w sposób, jaki później się tu wskaże. Mury te muszą być dobrze nawilżone [to znaczy tynki gipsowe - Z.B.], gdyż na tym polega tajemnica, aby biel zbyt szybko tedy nie wyschła, aby tylko zwolna dawała miejsce wapnu. W kilka godzin potem można otwartą dłońią po tym przeciągnąć, a będzie to tak wypolerowane jak marmur lub alabaster”.

Wzmianka ta znajduje się w książce E. Bergera *Fresko-und Sgraffito-Technik nach älteren und neueren Quellen (Beiträge und Entwicklungsgeschichte der Maltechnik*, t. 5), s. 19, München 1909.

¹¹ M. Rzepińska, *Historia koloru w dziejach malarstwa europejskiego*, t. 2: *Od rokoka do czasów ostatnich*, Kraków 1979. Autorka pisze o tym wyczerpująco w rozdz. I *Tonacja rokokowa*, s. 7-18.

¹² Sztablatury i sztukaterie gipsowe na ścianach, te ostatnie prawie zawsze połączone.

¹³ Podrozdział opracowano na podstawie broszury: *Instrukcja o stosowaniu gipsu do robót wykończeniowych*. Sztablatury, stiuki, sztukaterie, PWT, Warszawa 1953 r., s. 11-18 oraz Z. Wolski, *Technologia robót malarskich*, Warszawa 1977, s. 125 i Z. Wolski, *Roboty malarskie w budownictwie*, Warszawa 1980, s. 124-125.

¹⁴ Zarówno mleko wapienne, jak i klej glutynowy są typowymi opóźniaczami wiązania gipsu półwodnego $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$. Na temat stosowania opóźniaczy mineralnych i organicznych znaleźć można liczne wzmianki w bogatej literaturze przedmiotu. Pisze między innymi o tym K. Akerman, *Gips i anhydryt*, PWN, Warszawa 1964, s. 237-238.

O stosowaniu różnych opóźniaczy w technologii zapraw gipsowych w aspekcie historycznym pisze m.in. Z. Brochwicz, *Materiały wiążące w budownictwie starożytnym i średniowiecznym*, Materiały Zachodniopomorskie, t. 14, Szczecin 1968, s. 770.

¹⁵ K. Akerman, op. cit., s. 194-199 gipsy półwodne dzieli na trzy gatunki: 1 - gipsy półwodne budowlane (gips sztukatorski, gips tynkarski, gips alabastrowy); 2 - spoiwa gipsowe techniczne (gips modelowy, gips formowy czyli ceramiczny, gips wysokowytrzymałościowy); 3 - gipsy medyczne (gips dentystyczny, gipsy chirurgiczne). Gips sztukatorski, należący do grupy pierwszej, jest najważniejszym i najbardziej masowo produkowanym gatunkiem gipsu półwodnego. Składa się on głównie z β -półhydratu. Odpędzenie wody krystalizacyjnej z dwuwodnego siarczanu wapniowego przeprowadza się w prażarkach, piecach obrotowych, w agregatach suszaco-mielących itp. Prażenie lub wypalanie prowadzi się przy temperaturze 160-185 C. Stosuje się z reguły średni stopień zmielenia. Gips ten zawierać może dodatki regulujące czas wiązania. Jeśli gips nie zawiera żadnych dodatków, to początek wiązania powinien nastąpić po kilku minutach, a koniec po 15-30 minutach.

Ten rodzaj gipsu stosuje się do zapraw gipsowo-wapiennych i gipsowo-wapiennych z piaskiem, do robót tynkarskich, sztukatorskich i do wyrobu prefabrykatów gipsowych.

Gips tynkarski, należący również do grupy gipsów budowlanych, różni się od poprzedniego grubszym ziarnem i krótszym czasem wiązania, uzyskiwanym przez wypalanie w wyższej temperaturze. Jest on stosowany głównie do prac tynkarskich (tynki czysto gipsowe, gipsowo-piaskowe i gipsowo-wapienne) oraz na podkład dla robót sztukatorskich.

I wreszcie ostatni z tej grupy - gips alabastrowy - jest produktem otrzymywanym w podobny sposób jak gips sztukatorski, do jego otrzymywania stosuje się jednak specjalnie dobierany i sortowany, czysty i biały kamień gipsowy. Jest on poza tym znacznie drobniej mielony i odsiewany. Ten gatunek gipsu nie jest normowany i należy do tak zwanych gipsów szlachetnych. Odznacza się on czysto białą barwą i stosunkowo dużą odpornością mechaniczną. Jest używany do wykonywania ozdobnych fasad i gzymsów, zacierania spoin w wykładzinach z białych fliz itp.

¹⁶ Gips modelowy, występujący według K. Akermana w grupie spoiw gipsowych technicznych (K. Akerman, op. cit., s. 197), stosuje się do robót modelarskich i dlatego powinien odznaczać się drobnym ziarnem, które daje możliwość otrzymania gładkiej powierzchni i dużej dokładności odlewu gipsowego. Ponieważ prace modelarskie wymagają stosunkowo dużo czasu, pożądane jest więc powolne wiązanie gipsu modelowego. Aby to osiągnąć, praży się gips modelowy w prażarkach w niższych temperaturach (150-160 C) do zakończenia pierwszego gotowania. Proces odwadniania prowadzony w tych warunkach pozwala na uniknięcie powstawania w produkcie większych ilości anhydrytu III, który przyspiesza wiązanie gipsu.

¹⁷ *Instrukcja stosowania gipsu do robót wykończeniowych*. Sztablatury, stiuki, sztukaterie, PWT, Warszawa 1953, 13. Autor podaje, że wydajność objętościowa zaczynu gipsowego przy stosunku „budowlanym” wynosi: 5 cz. obj. wody + 8 cz. obj. luźno sypanego gipsu = 7-8 cz. obj. zaczynu gipsowego (w/g = ok. 0,7). Normalny wagowy stosunek wodno-gipsowy (w/g) wynosi przeciętnie 0,55-0,6, czyli 100 g gipsu wymaga 60 g wody.

¹⁸ Ibid., s. 13 i dalej omówione są różne przepisy na wykonanie podłoży pod sztablatury, między innymi gipsowo-wapienne i cementowe.

¹⁹ O stosowaniu krwi jako spoiwa malarskiego w malarstwie jaskiniowym wspominają: J. Hopliński, *Farby i spoiwa malarskie*, Wrocław Kraków 1959, s. 79; W. Ślesieński, *Techniki malarskie (spoiwa mineralne)*, Warszawa 1983, s. 13.

²⁰ T. Seweryn, *Fresk. Malarskie techniki monumentalne*, Kraków 1923, s. 5.

²¹ B. Zyss, *Technologia klejów zwierzęcych*, Warszawa 1953, s. 208.

²² O metodzie tej pisze: N. Heaton, *Outlines of Paint Technology*, London 1947, s. 336. Autor nie podaje, jaki kolor miała otrzymana albumina.

²³ B. Zyss, op. cit., s. 208.

²⁴ Ibid., s. 208.

²⁵ Ibid., s. 208 autor pisze, że albumina ścina się już w temperaturze 68-70 C, natomiast *Poradnik garbarski*, Warszawa 1953, s. 244 podaje, że wrażliwość albuminy rozpoczyna się od temperatury 40 C.

²⁶ *Poradnik garbarski*, s. 244.

²⁷ Ibid., s. 244-245.

²⁸ J. Hopliński, *Farby i spoiwa malarskie*, Wrocław-Kraków 1959, s. 8 - autor pisze o dodatku mleka wapiennego w ilości 2-3%. W połączeniu z krwią tworzy się bardzo trwałe albuminian wapnia. Taką samą ilość mleka wapiennego podaje B. Zyss, op. cit., s. 208.

²⁹ B. Zyss, op. cit., s. 208.

³⁰ O zastosowaniu albuminy krwi bydlęcej piszą:

J. Hopliński, *Farby i spoiwa malarskie*, Wrocław Kraków 1959, s. 8, gdzie czytamy: „W zastosowaniu malarskim powinien klej albuminowy odegrać ważną rolę, np. w malowidle temperowym. W danym wypadku byłoby to malowidło albuminowe na zaprawie wapiennej”. B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 1, Warszawa 1960, s. 226. Autor pisze, że: „Dodatek soli amonowych lub wapna powoduje jej nierozpuszczalność w wodzie, a ponieważ jest tania, znajduje największe zastosowanie w niewrażliwych na wodę dekoracyjnych malowidłach ściennych i w zaprawach”.

³¹ N. Heaton, op. cit., s. 336. Za nim przepis ten podaje B. Slánský, op. cit., s. 226, co zresztą sam podkreśla w przypisie nr 1 na tej samej stronie.

³² *Poradnik garbarski*, op. cit., s. 244.

³³ Założenie Z. Brochwicza.

³⁴ Zob. przypis 9. Na tekst Andrea Pozza powołuje się też W. Ślesieński, op. cit., s. 49.

³⁵ B. Slánský, op. cit., s. 314 - autorowi chodziło prawdopodobnie o buon fresco.

³⁶ *Instrukcja stosowania gipsu do robót wykończeniowych. Sztablatury, stiuki, sztukaterie*, Warszawa 1953, s. 11-18.

³⁷ N. Heaton, *Outlines of Paint Technology*, London 1947, s. 336.

³⁸ Zob. przypis 30.

³⁹ Podstawowe dane na temat krwi i albuminy opracowano na podstawie książek niżej wymienionych autorów: J. Trojanowski, *Biochemia dla biologów*, Warszawa 1974, s. 256-260; S. Nyrek, *Podręcznik chemii fizjologicznej*, Warszawa 1967, s. 486-509.

⁴⁰ Szerzej o hemoglobinie pisze H. A. Harper, *Zarys biochemii fizjologicznej*, Warszawa 1972, s. 245.

⁴¹ S. Nyrek, op. cit., s. 489.

⁴² W przypadku hemolizy, to jest przejścia barwnika hemoglobiny, zawartej w czerwonych płytkach krwi, do osocza, następuje trwałe zabarwienie krwi, tak iż po opadnięciu ciałek morfotycznych surowica posiada nadal kolor czerwony (informacja uzyskana od pracowników laboratorium analitycznego Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Toruniu).

⁴³ Znanych jest obecnie trzynaście osoczowych czynników krzepnięcia krwi, w tym właśnie jeden czynnik nieorganiczny - jon Ca^{2+} (informacja uzyskana jak wyżej).

¹¹ J. Trojanowski, op. cit., s. 259; autor pisze, że pod pojęciem elektroforezy należy rozumieć zjawisko elektrokinetyczne, polegające na ruchu jednoimiennie naładowanych cząstek fazy rozproszonej układu koloidowego, znajdujących się w polu elektrycznym, względem fazy rozpraszającej.

¹² P. Karlson, *Zarys biochemii*, Warszawa 1972, s. 50. Wiązania peptydowe, tzw. wiązania amidowe między grupą karboksylową jednego aminokwasu, a grupą aminową drugiego przedstawia się następująco:



Pod względem budowy chemicznej peptydy stanowią amidy kwasowe, które po hydrolizie rozpadają się na aminokwasy.

¹⁶ Podrozdział opracowany na podstawie książki W. Ślesińskiego, *Techniki malarskie (spoiwa mineralne)*, Warszawa 1983, s. 27-29, 36, 50-51.

¹⁷ Ibid., s. 51, autor podaje, że do przyrządzania mleka wapiennego wapno powinno być gaszone co najmniej przez 6 miesięcy.

¹⁸ Ibid., s. 36.

¹⁹ P. i L. Mora, P. Philippot, *La conservation des peintures murales*, Bologne 1977, s. 50 i dalej. Autorzy podają dokładny opis poszczególnych produktów otrzymanych podczas wypalania gipsu w różnych temperaturach.

⁵⁰ W. Skalmowski, *Technologia materiałów budowlanych*, t. 2, Warszawa 1966, s. 239-246.

⁵¹ A. M. Szepielev, *Sztukaturnyje roboty*, Moskwa 1956, s. 21.

⁵² Krew odwłókniona - jest to krew w całości, po usunięciu z niej skrzepu, czyli białka fibrynogenu (włóknika) z częścią elementów morfologicznych.

⁵³ Koloid jest przeciwieństwem tak zwanych roztworów właściwych. Układy koloidowe są fizycznie niejednolite, zawierają co najmniej dwie różne fazy, czyli części jednolite, rozgraniczone wyraźną powierzchnią podziału. Koloid składa się z ośrodka rozpraszającego (dyspersyjnego) i odpowiedniej substancji rozproszonej. Na temat krwi jako koloidu dokładnie pisze E. Krzywicki, *Technika garbarstwa*, cz. 1, Warszawa 1953, s. 43-48.

⁵⁴ N. Heaton, *Outlines of Paint Technology*, London 1947, s. 336 (patrz rozdz. IV naszej pracy).

⁵⁵ S. Nyrek, op. cit., s. 507-508 - hemoliza jest rozpadem struktury czerwonych ciałek krwi. W normalnych warunkach hemoglobina znajduje się wewnątrz krwinek w postaci stężonego roztworu. Wszystkie czynniki, które niszczą otoczkę, powodują hemolizę krwinek.

⁵⁶ Teoretycznie zjawisko brunatnienia i zielenienia krwi objaśnia H. A. Harper, *Zarys chemii fizjologicznej*, Warszawa 1972, s. 98 i n.

⁵⁷ Patrz rozdz. IV - *Krew zwierzęca jako źródło spoiwa malarskiego*.

⁵⁸ Patrz rozdz. VII - *Materiał badawczy - właściwości fizyko-chemiczne*, pkt 1 - *Krew bydlęca, albumina krwi bydlęcej*.

⁵⁹ Płyty gipsowe szlifowano na sucho papierem ściernym nr 180 i 320.

⁶⁰ Roztwory kleju albuminowego wykonano w ten sposób, że odpowiednią ilość wagową suchych płatków albuminy zalano zimną wodą. Po kilku minutach płytki albuminy były wyraźnie miękkie. Mieszając roztwory przez kilka następnych minut otrzymano przezroczyste, lekko brunatne roztwory klejów.

⁶¹ Wodę wapienną przygotowano w ten sposób, że do dużej zlewki wiano rozrzedzone wodą, przetarte przez gęste sito ciasto wapienne, które następnie zalano dużą ilością zimnej wody i mieszano przez kilka minut. Wodę wapienną przechowywano w dużym, szczelnie zamkniętym słoju szklanym.

⁶² E. Berger, *Fresco - und Sgraffito - Technik nach älteren und neueren Quellen (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik)*, t. 5, München 1909 na s. 78 podaje, że dzieło Francisco Pacheco - *Arte de la Pintura* zostało wydane w 1646 r. W innej swojej

książce (tłumaczenie rosyjskie: *Istoria razvitiya tekhniki masljanoy živopisi*, Moskva 1961), s. 206, pisze, że dzieło F. Pacheco, *Arte de la Pintura, su Antiguedad y Grandezas* ukazało się w Sewilli w 1649. Mrs. Merrifield, *The Art of Fresco Painting...* 1846, na s. 61 podaje, że dzieło F. Pacheco *Arte de la Pintura* ukazało się w 1641 r. Ten sam rok powtarza w swojej książce A. W. Winer, *Materiały i technika monumentalno-dekoracyjnej żywopisi* na s. 623, nie podaje jednak tytułu dzieła F. Pacheco. O wydaniu dzieła F. Pacheco w 1649 r. pisze również J. Hopleński, *Farby i spoiwa malarskie*, Wrocław-Kraków 1959, s. 109, przypis nr 84.

O sposobie przygotowania farb dla techniki freskowej przez utarcie pigmentów z wodą wapienną, opierając się na zaleceniach F. Pacheco, pisze A. W. Winer, op. cit., s. 414.

⁶⁴ A. W. Winer, op. cit., s. 414 autor podaje, że angielski malarz Martin John zaleca przygotowanie farb dla techniki freskowej przez utarcie pigmentu z wodą wapienną. Na s. 623 autor podaje: Martin John, *Manuskrypt 1699*.

⁶⁵ Wykończenie malowideł także w przypadku tak popularnej techniki, jaką było al fresco, wykonano też spoiwem temperowym (patrz rozdz. II *Definicja terminu fresk*).

⁶⁶ M. Rzepińska, *Historia koloru w dziejach malarstwa europejskiego*, t. 2, *Od rokoka do czasów ostatnich*, Kraków 1979, s. 7-18. Patrz też ilustracje barwne w książce R. Palkiechimi, *La Pitture Veneziane nel Settecento*, Venezia 1960.

TYROLESE WALL-PAINTING. AN ATTEMPT AT ITS RECONSTRUCTION AND MODIFICATION

Summary

The paper presents an old and forgotten technique of wall-painting. On the basis of laboratory studies (subject literature is scarce and hardly accessible) the authors attempt to clarify a number of problems concerning the technology and technique of Tyrolese wall-painting. The empirical part of the studies was programmed thanks to a piece of information contained in Prof. Leonard Torwirt's lectures from 1953 which describes Tyrolese wall-painting as a 18th century technique used in the Tyrol. In this technique whitewash was used as a binding medium and gypsum polished and glued with the albumin of ox-blood-served as a ground. Is the reconstruction of this technique possible?

The studies were started with the analysis of the albumin of ox-blood. A number of methods of receiving this binding agent were tested and its physical and chemical properties important in painting were studied (colour, drying time, function of lime putty etc.). An attempt was made to use limewater and whitewash (1 part of lime putty and 5 parts of water) for chiaroscuro painting of a chosen fragment of a fold in material. Also, whitewash modified in various proportions with 3% solution of the albumin of ox-blood was used as a paint on gypsum ground glued with albumin. The painting was then scumbled with paints based on egg-yolk and whitewash or without the addition of albumin. Scumbles were applied on surfaces that were moistened or glued with 3% solution of albumin with the addition of lime putty (in the ratio 1:100).

The study allowed the authors to reconstruct the painting technique of Tyrolese wall-painting. It was probably painted on a brick wall covered with lime-sand plaster which was later primed with a layer of gypsum. In order to delay the set of gypsum a certain substance, e.g. thin milk or whey, were added. The surface of gypsum was then polished wet or dry and glued with the albumin of ox-blood. The authors achieved good results when they glued the ground three times with 3% solution of albumin with the addition of lime putty in the ratio 1:100. The binder was prepared by means of dissolving dry albumin flakes in cold water short before use. A considerably short time of set of albumin and lime suggested a day-system of painting works.

The drawing was made on the ground by means of some typical method used in contemporary wall-painting. Then, painting works followed; paints on lime binder were

used. In the studies, the use of paints with diluted whitewash (1 part of lime putty and 5 parts of water) gave the best results. The authors used also mixtures of whitewash and albumin.

It can be assumed that in Tyrolese wall- painting paints were probably applied in thin transparent layers which made the painting similar to water-colour.

Positive effects of scumbling suggest that binding agents such as egg-yolk, albumin of ox-blood and whitewash might have been successfully used in 18th century painting.

The studies show that gypsum grounds as well as albumin and lime binding agents can be widely used in modern wall-painting.